

**GigaDevice Semiconductor Inc.**

**GD32A513**

**Arm<sup>®</sup> Cortex<sup>®</sup>-M33 32-bit MCU**

**固件库  
使用指南**

1.2 版本

(2024 年 12 月)

# 目录

目录.....	1
图索引 .....	4
表索引 .....	5
<b>1. 介绍.....</b>	<b>25</b>
<b>1.1. 文档和固件库规则.....</b>	<b>25</b>
1.1.1. 外设缩写.....	25
1.1.2. 命名规则.....	26
<b>2. 固件库概述.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. 文件组织结构.....</b>	<b>27</b>
2.1.1. Examples 文件夹 .....	27
2.1.2. Firmware 文件夹 .....	28
2.1.3. Template 文件夹.....	28
2.1.4. Utilities 文件夹.....	30
<b>2.2. 固件库文件描述 .....</b>	<b>30</b>
<b>3. 外设固件库.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1. 外设固件库概述 .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2. ADC .....</b>	<b>32</b>
3.2.1. 外设寄存器描述.....	32
3.2.2. 外设库函数说明 .....	33
<b>3.3. BKP.....</b>	<b>63</b>
3.3.1. 外设寄存器说明.....	63
3.3.2. 外设库函数说明 .....	63
<b>3.4. CAN .....</b>	<b>75</b>
3.4.1. 外设寄存器说明 .....	75
3.4.2. 外设库函数说明 .....	77
<b>3.5. CMP .....</b>	<b>122</b>
3.5.1. 外设寄存器说明 .....	122
3.5.2. 外设库函数说明 .....	122
<b>3.6. CRC .....</b>	<b>131</b>
3.6.1. 外设寄存器说明 .....	131
3.6.2. 外设库函数说明 .....	132
<b>3.7. DBG .....</b>	<b>139</b>
3.7.1. 外设寄存器说明 .....	139

3.7.2.	外设库函数说明 .....	140
<b>3.8.</b>	<b>DAC .....</b>	<b>144</b>
3.8.1.	外设寄存器说明 .....	144
3.8.2.	外设库函数说明 .....	144
<b>3.9.</b>	<b>DMA/DMAMUX .....</b>	<b>160</b>
3.9.1.	外设寄存器说明 .....	160
3.9.2.	外设库函数说明 .....	161
<b>3.10.</b>	<b>EXTI.....</b>	<b>209</b>
3.10.1.	外设寄存器说明 .....	209
3.10.2.	外设库函数说明 .....	209
<b>3.11.</b>	<b>FMC.....</b>	<b>217</b>
3.11.1.	外设寄存器说明 .....	217
3.11.2.	外设库函数说明 .....	217
<b>3.12.</b>	<b>FWDGT.....</b>	<b>253</b>
3.12.1.	外设寄存器说明 .....	253
3.12.2.	外设库函数说明 .....	253
<b>3.13.</b>	<b>GPIO.....</b>	<b>259</b>
3.13.1.	外设寄存器说明 .....	259
3.13.2.	外设库函数说明 .....	259
<b>3.14.</b>	<b>I2C .....</b>	<b>270</b>
3.14.1.	外设寄存器说明 .....	270
3.14.2.	外设库函数说明 .....	270
<b>3.15.</b>	<b>MFCOM .....</b>	<b>308</b>
3.15.1.	外设寄存器说明 .....	308
3.15.2.	外设库函数说明 .....	309
<b>3.16.</b>	<b>MISC.....</b>	<b>334</b>
3.16.1.	外设寄存器说明 .....	334
3.16.2.	外设库函数说明 .....	334
<b>3.17.</b>	<b>PMU.....</b>	<b>341</b>
3.17.1.	外设寄存器说明 .....	341
3.17.2.	外设库函数说明 .....	341
<b>3.18.</b>	<b>RCU .....</b>	<b>353</b>
3.18.1.	外设寄存器说明 .....	353
3.18.2.	外设库函数说明 .....	354
<b>3.19.</b>	<b>RTC .....</b>	<b>389</b>
3.19.1.	外设寄存器描述 .....	389
3.19.2.	外设库函数描述 .....	389
<b>3.20.</b>	<b>SPI.....</b>	<b>398</b>
3.20.1.	外设寄存器说明 .....	399

---

3.20.2.	外设库函数说明 .....	399
<b>3.21.</b>	<b>SYSCFG .....</b>	<b>426</b>
3.21.1.	外设寄存器说明 .....	426
3.21.2.	外设库函数说明 .....	426
<b>3.22.</b>	<b>TIMER.....</b>	<b>437</b>
3.22.1.	外设寄存器说明 .....	437
3.22.2.	外设库函数说明 .....	439
<b>3.23.</b>	<b>TRIGSEL .....</b>	<b>517</b>
3.23.1.	外设寄存器说明 .....	517
3.23.2.	外设库函数说明 .....	517
<b>3.24.</b>	<b>USART.....</b>	<b>524</b>
3.24.1.	外设寄存器说明 .....	524
3.24.2.	外设库函数说明 .....	524
<b>3.25.</b>	<b>WWDGT.....</b>	<b>570</b>
3.25.1.	外设寄存器说明 .....	570
3.25.2.	外设库函数说明 .....	570
<b>4.</b>	<b>版本历史 .....</b>	<b>576</b>

## 图索引

图 2-1. GD32A513 固件库文件组织结构 .....	27
图 2-2. 选择外设例程文件 .....	28
图 2-3. 拷贝外设例程文件 .....	29
图 2-4. 打开工程文件 .....	29
图 2-5. 配置工程文件 .....	30
图 2-6. 编译调试下载 .....	30

## 表索引

表 1-1. 外设缩写.....	25
表 2-1. 固件函数库文件描述.....	30
表 3-1. 外设固件库函数描述格式 .....	32
表 3-2. ADC 寄存器.....	32
表 3-3. ADC 库函数.....	33
表 3-4. 函数 adc_deinit .....	34
表 3-5. 函数 adc_enable .....	35
表 3-6. 函数 adc_disable .....	35
表 3-7. 函数 adc_calibration_enable .....	36
表 3-8. 函数 adc_dma_mode_enable .....	36
表 3-9. 函数 adc_dma_mode_disable .....	37
表 3-10. 函数 adc_tempsensor_enable .....	37
表 3-11. 函数 adc_tempsensor_disable .....	38
表 3-12. 函数 adc_vrefint_enable .....	38
表 3-13. 函数 adc_vrefint_disable .....	39
表 3-14. 函数 adc_discontinuous_mode_config.....	39
表 3-15. 函数 adc_mode_config .....	40
表 3-16. 函数 adc_special_function_config .....	41
表 3-17. 函数 adc_data_alignment_config .....	42
表 3-18. 函数 adc_channel_length_config .....	43
表 3-19. 函数 adc_regular_channel_config .....	43
表 3-20. 函数 adc_inserted_channel_config .....	44
表 3-21. 函数 adc_inserted_channel_offset_config .....	45
表 3-22. 函数 adc_external_trigger_config.....	46
表 3-23. 函数 adc_external_trigger_source_config.....	47
表 3-24. 函数 adc_software_trigger_enable .....	48
表 3-25. 函数 adc_regular_data_read .....	49
表 3-26. 函数 adc_inserted_data_read.....	49
表 3-27. 函数 adc_sync_mode_convert_value_read .....	50
表 3-28. 函数 adc_watchdog0_single_channel_enable .....	50
表 3-29. 函数 adc_watchdog0_group_channel_enable .....	51
表 3-30. 函数 adc_watchdog0_disable .....	52
表 3-31. 函数 adc_watchdog1_channel_config .....	52
表 3-32. 函数 adc_watchdog1_disable .....	53
表 3-33. 函数 adc_watchdog0_threshold_config .....	54
表 3-34. 函数 adc_watchdog1_threshold_config .....	54
表 3-35. 函数 adc_resolution_config .....	55
表 3-36. 函数 adc_oversample_mode_config .....	56
表 3-37. 函数 adc_oversample_mode_enable.....	58
表 3-38. 函数 adc_oversample_mode_disable.....	58

表 3-39. 函数 adc_flag_get .....	59
表 3-40. 函数 adc_flag_clear .....	59
表 3-41. 函数 adc_interrupt_enable .....	60
表 3-42. 函数 adc_interrupt_disable .....	61
表 3-43. 函数 adc_interrupt_flag_get .....	61
表 3-44. 函数 adc_interrupt_flag_clear .....	62
表 3-45. BKP 寄存器 .....	63
表 3-46. BKP 库函数 .....	63
表 3-47. 枚举类型 bkp_data_register_enum .....	64
表 3-48. 函数 bkp_deinit .....	64
表 3-49. 函数 bkp_data_write .....	65
表 3-50. 函数 bkp_data_read .....	65
表 3-51. 函数 bkp_rtc_calibration_output_enable .....	66
表 3-52. 函数 bkp_rtc_calibration_output_disable .....	66
表 3-53. 函数 bkp_rtc_signal_output_enable .....	67
表 3-54. 函数 bkp_rtc_signal_output_disable .....	67
表 3-55. 函数 bkp_rtc_output_select .....	68
表 3-56. 函数 bkp_rtc_clock_output_select .....	69
表 3-57. 函数 bkp_rtc_clock_calibration_direction .....	69
表 3-58. 函数 bkp_rtc_calibration_value_set .....	70
表 3-59. 函数 bkp_osc32in_pin_select .....	70
表 3-60. 函数 bkp_tamper_detection_enable .....	71
表 3-61. 函数 bkp_tamper_detection_disable .....	71
表 3-62. 函数 bkp_tamper_active_level_set .....	72
表 3-63. 函数 bkp_tamper_interrupt_enable .....	72
表 3-64. 函数 bkp_tamper_interrupt_disable .....	73
表 3-65. 函数 bkp_flag_get .....	73
表 3-66. 函数 bkp_flag_clear .....	74
表 3-67. 函数 bkp_interrupt_flag_get .....	74
表 3-68. 函数 bkp_interrupt_flag_clear .....	75
表 3-69. CAN 寄存器 .....	75
表 3-70. CAN 库函数 .....	77
表 3-71. 结构体 can_error_counter_struct .....	78
表 3-72. 结构体 can_parameter_struct .....	78
表 3-73. 结构体 can_mailbox_descriptor_struct .....	79
表 3-74. 结构体 can_rx_fifo_struct .....	79
表 3-75. 结构体 can_fd_parameter_struct .....	80
表 3-76. 结构体 can_rx_fifo_id_filter_struct .....	80
表 3-77. 结构体 can_fifo_parameter_struct .....	80
表 3-78. 结构体 can_pn_mode_filter_struct .....	81
表 3-79. 结构体 can_pn_mode_config_struct .....	81
表 3-80. 结构体 can_crc_struct .....	81
表 3-81. 枚举类型 can_interrupt_enum .....	81
表 3-82. 枚举类型 can_flag_enum .....	83

表 3-83. 枚举类型 can_interrupt_flag_enum.....	85
表 3-84. 枚举类型 can_operation_modes_enum.....	87
表 3-85. 枚举类型 can_struct_type_enum .....	88
表 3-86. 枚举类型 can_error_state_enum .....	88
表 3-87. 函数 can_deinit .....	88
表 3-88. 函数 can_software_reset .....	89
表 3-89. 函数 can_init .....	89
表 3-90. 函数 can_struct_para_init.....	90
表 3-91. 函数 can_private_filter_config .....	91
表 3-92. 函数 can_operation_mode_enter .....	91
表 3-93. 函数 can_operation_mode_get .....	92
表 3-94. 函数 can_inactive_mode_exit .....	92
表 3-95. 函数 can_pn_mode_exit .....	93
表 3-96. 函数 can_fd_config.....	94
表 3-97. 函数 can_bitrate_switch_enable .....	94
表 3-98. 函数 can_bitrate_switch_disable .....	95
表 3-99. 函数 can_tdc_get .....	95
表 3-100. 函数 can_tdc_enable .....	96
表 3-101. 函数 can_tdc_disable .....	96
表 3-102. 函数 can_rx_fifo_config .....	97
表 3-103. 函数 can_rx_fifo_filter_table_config.....	97
表 3-104. 函数 can_rx_fifo_read .....	98
表 3-105. 函数 can_rx_fifo_filter_matching_number_get .....	99
表 3-106. 函数 can_rx_fifo_clear .....	99
表 3-107. 函数 can_ram_address_get.....	100
表 3-108. 函数 can_mailbox_config .....	100
表 3-109. 函数 can_mailbox_transmit_abort.....	101
表 3-110. 函数 can_mailbox_transmit_inactive.....	102
表 3-111. 函数 can_mailbox_receive_data_read .....	102
表 3-112. 函数 can_mailbox_receive_lock.....	103
表 3-113. 函数 can_mailbox_receive_unlock .....	103
表 3-114. 函数 can_mailbox_receive_inactive .....	104
表 3-115. 函数 can_mailbox_code_get .....	105
表 3-116. 函数 can_error_counter_config .....	105
表 3-117. 函数 can_error_counter_get .....	106
表 3-118. 函数 can_error_state_get.....	106
表 3-119. 函数 can_crc_get .....	107
表 3-120. 函数 can_pn_mode_config .....	108
表 3-121. 函数 can_pn_mode_filter_config .....	108
表 3-122. 函数 can_pn_mode_num_of_match_get .....	109
表 3-123. 函数 can_pn_mode_data_read.....	109
表 3-124. 函数 can_self_reception_enable.....	110
表 3-125. 函数 can_self_reception_disable.....	111
表 3-126. 函数 can_transmit_abort_enable .....	111

表 3-127. 函数 can_transmit_abort_disable .....	112
表 3-128. 函数 can_auto_busoff_recovery_enable .....	112
表 3-129. 函数 can_auto_busoff_recovery_disable .....	113
表 3-130. 函数 can_time_sync_enable.....	113
表 3-131. 函数 can_time_sync_disable.....	114
表 3-132. 函数 can_edge_filter_mode_enable .....	114
表 3-133. 函数 can_edge_filter_mode_disable .....	115
表 3-134. 函数 can_ped_mode_enable .....	115
表 3-135. 函数 can_ped_mode_disable .....	116
表 3-136. 函数 can_arbitration_delay_bits_config.....	116
表 3-137. 函数 can_bsp_mode_config.....	117
表 3-138. 函数 can_flag_get.....	117
表 3-139. 函数 can_flag_clear.....	118
表 3-140. 函数 can_interrupt_enable .....	119
表 3-141. 函数 can_interrupt_disable .....	119
表 3-142. 函数 can_interrupt_flag_get.....	120
表 3-143. 函数 can_interrupt_flag_clear.....	120
表 3-144. CMP 寄存器 .....	122
表 3-145. CMP 库函数 .....	122
表 3-146. 枚举类型 cmp_enum.....	122
表 3-147. 函数 cmp_deinit.....	123
表 3-148. 函数 cmp_mode_init.....	123
表 3-149. 函数 cmp_noninverting_input_select.....	125
表 3-150. 函数 cmp_output_init.....	126
表 3-151. 函数 cmp_blanking_init .....	126
表 3-152. 函数 cmp_enable .....	127
表 3-153. 函数 cmp_disable .....	128
表 3-154. 函数 cmp_lock_enable .....	128
表 3-155. 函数 cmp_voltage_scaler_enable .....	129
表 3-156. 函数 cmp_voltage_scaler_disable .....	129
表 3-157. 函数 cmp_scaler_bridge_enable.....	130
表 3-158. 函数 cmp_scaler_bridge_disable.....	130
表 3-159. 函数 cmp_output_level_get.....	131
表 3-160. CRC 寄存器 .....	131
表 3-161. CRC 库函数 .....	132
表 3-162. 函数 crc_deinit.....	132
表 3-163. 函数 crc_reverse_output_data_enable .....	133
表 3-164. 函数 crc_reverse_output_data_disable .....	133
表 3-165. 函数 crc_data_register_reset .....	134
表 3-166. 函数 crc_data_register_read .....	134
表 3-167. 函数 crc_free_data_register_read.....	135
表 3-168. 函数 crc_free_data_register_write.....	135
表 3-169. 函数 crc_init_data_register_write.....	136
表 3-170. 函数 crc_input_data_reverse_config.....	136

表 3-171. 函数 crc_polynomial_size_set .....	137
表 3-172. 函数 crc_polynomial_set .....	137
表 3-173. 函数 crc_single_data_calculate .....	138
表 3-174. 函数 crc_block_data_calculate .....	138
表 3-175. DBG 寄存器 .....	140
表 3-176. DBG 库函数 .....	140
表 3-177. 枚举类型 dbg_periph_enum .....	140
表 3-178. 函数 dbg_deinit.....	140
表 3-179. 函数 dbg_id_get.....	141
表 3-180. 函数 dbg_low_power_enable .....	142
表 3-181. 函数 dbg_low_power_disable .....	142
表 3-182. 函数 dbg_periph_enable.....	143
表 3-183. 函数 dbg_periph_disable.....	143
表 3-184. DAC 寄存器 .....	144
表 3-185. DAC 库函数 .....	145
表 3-186. 函数 dac_deinit .....	145
表 3-187. 函数 dac_enable .....	146
表 3-188. 函数 dac_disable .....	146
表 3-189. 函数 dac_dma_enable.....	147
表 3-190. 函数 dac_dma_disable.....	147
表 3-191. 函数 dac_gpio_connect_config .....	148
表 3-192. 函数 dac_output_buffer_enable.....	149
表 3-193. 函数 dac_output_buffer_disable.....	149
表 3-194. 函数 dac_output_value_get.....	150
表 3-195. 函数 dac_data_set .....	151
表 3-196. 函数 dac_trigger_enable.....	151
表 3-197. 函数 dac_trigger_disable.....	152
表 3-198. 函数 dac_trigger_source_config.....	152
表 3-199. 函数 dac_software_trigger_enable .....	153
表 3-200. 函数 dac_wave_mode_config .....	154
表 3-201. 函数 dac_lfsr_noise_config.....	155
表 3-202. 函数 dac_triangle_noise_config .....	155
表 3-203. 函数 dac_flag_get.....	156
表 3-204. 函数 dac_flag_clear.....	157
表 3-205. 函数 dac_interrupt_enable .....	157
表 3-206. 函数 dac_interrupt_disable .....	158
表 3-207. 函数 dac_interrupt_flag_get.....	158
表 3-208. 函数 dac_interrupt_flag_clear.....	159
表 3-209. DMA 寄存器 .....	160
表 3-210. DMAMUX 寄存器.....	160
表 3-211. DMA 库函数 .....	161
表 3-212. DMAMUX 库函数.....	161
表 3-213. 结构体 dma_parameter_struct .....	162
表 3-214. 结构体 dmamux_sync_parameter_struct.....	163

表 3-215. 结构体 dmamux_gen_parameter_struct .....	163
表 3-216. 枚举 dma_channel_enum .....	163
表 3-217. 枚举 dmamux_multiplexer_channel_enum .....	163
表 3-218. 枚举 dmamux_generator_channel_enum .....	164
表 3-219. 枚举 dmamux_interrupt_enum .....	164
表 3-220. 枚举 dmamux_flag_enum .....	165
表 3-221. 枚举 dmamux_interrupt_flag_enum .....	166
表 3-222. 函数 dma_deinit .....	167
表 3-223. 函数 dma_struct_para_init .....	167
表 3-224. 函数 dma_init .....	168
表 3-225. 函数 dma_circulation_enable .....	169
表 3-226. 函数 dma_circulation_disable .....	169
表 3-227. 函数 dma_memory_to_memory_enable .....	170
表 3-228. 函数 dma_memory_to_memory_disable .....	171
表 3-229. 函数 dma_channel_enable .....	171
表 3-230. 函数 dma_channel_disable .....	172
表 3-231. 函数 dma_periph_address_config .....	172
表 3-232. 函数 dma_memory_address_config .....	173
表 3-233. 函数 dma_transfer_number_config .....	174
表 3-234. 函数 dma_transfer_number_get .....	174
表 3-235. 函数 dma_priority_config .....	175
表 3-236. 函数 dma_memory_width_config .....	176
表 3-237. 函数 dma_periph_width_config .....	177
表 3-238. 函数 dma_memory_increase_enable .....	177
表 3-239. 函数 dma_memory_increase_disable .....	178
表 3-240. 函数 dma_periph_increase_enable .....	179
表 3-241. 函数 dma_periph_increase_disable .....	179
表 3-242. 函数 dma_transfer_direction_config .....	180
表 3-243. 函数 dma_flag_get .....	180
表 3-244. 函数 dma_flag_clear .....	181
表 3-245. 函数 dma_interrupt_enable .....	182
表 3-246. 函数 dma_interrupt_disable .....	183
表 3-247. 函数 dma_interrupt_flag_get .....	183
表 3-248. 函数 dma_interrupt_flag_clear .....	184
表 3-249. 函数 dmamux_sync_struct_para_init .....	185
表 3-250. 函数 dmamux_synchronization_init .....	186
表 3-251. 函数 dmamux_synchronization_enable .....	186
表 3-252. 函数 dmamux_synchronization_disable .....	187
表 3-253. 函数 dmamux_event_generation_enable .....	187
表 3-254. 函数 dmamux_event_generation_disable .....	188
表 3-255. 函数 dmamux_gen_struct_para_init .....	189
表 3-256. 函数 dmamux_request_generator_init .....	189
表 3-257. 函数 dmamux_request_generator_channel_enable .....	190
表 3-258. 函数 dmamux_request_generator_channel_disable .....	190

表 3-259. 函数 dmamux_synchronization_polarity_config .....	191
表 3-260. 函数 dmamux_request_forward_number_config .....	192
表 3-261. 函数 dmamux_sync_id_config .....	192
表 3-262. 函数 dmamux_request_id_config .....	194
表 3-263. 函数 dma_interrupt_disable .....	198
表 3-264. 函数 dmamux_request_generate_number_config .....	199
表 3-265. 函数 dmamux_trigger_id_config .....	200
表 3-266. 函数 dmamux_flag_get .....	201
表 3-267. 函数 dmamux_flag_clear .....	202
表 3-268. 函数 dmamux_interrupt_enable .....	204
表 3-269. 函数 dmamux_interrupt_disable .....	205
表 3-270. 函数 dmamux_interrupt_flag_get .....	206
表 3-271. 函数 dmamux_interrupt_flag_clear .....	207
表 3-272. EXTI 寄存器 .....	209
表 3-273. EXTI 库函数 .....	209
表 3-274. 枚举类型 exti_line_enum .....	209
表 3-275. 枚举类型 exti_mode_enum .....	210
表 3-276. 枚举类型 exti_trig_type_enum .....	210
表 3-277. 函数 exti_deinit .....	211
表 3-278. 函数 exti_init .....	211
表 3-279. 函数 exti_interrupt_enable .....	212
表 3-280. 函数 exti_interrupt_disable .....	212
表 3-281. 函数 exti_event_enable .....	213
表 3-282. 函数 exti_event_disable .....	213
表 3-283. 函数 exti_software_interrupt_enable .....	214
表 3-284. 函数 exti_software_interrupt_disable .....	214
表 3-285. 函数 exti_flag_get .....	215
表 3-286. 函数 exti_flag_clear .....	215
表 3-287. 函数 exti_interrupt_flag_get .....	216
表 3-288. 函数 exti_interrupt_flag_clear .....	216
表 3-289. FMC 寄存器 .....	217
表 3-290. FMC 库函数 .....	217
表 3-291. 枚举类型 fmc_state_enum .....	219
表 3-292. 枚举类型 fmc_sram_mode_enum .....	219
表 3-293. 枚举类型 fmc_area_enum .....	219
表 3-294. 枚举类型 fmc_flag_enum .....	219
表 3-295. 枚举类型 fmc_interrupt_flag_enum .....	221
表 3-296. 枚举类型 fmc_interrupt_enum .....	222
表 3-297. 函数 fmc_unlock .....	222
表 3-298. 函数 fmc_bank0_unlock .....	223
表 3-299. 函数 fmc_bank1_unlock .....	223
表 3-300. 函数 fmc_lock .....	224
表 3-301. 函数 fmc_bank0_lock .....	224
表 3-302. 函数 fmc_bank1_lock .....	225

表 3-303. 函数 fmc_wscnt_set .....	225
表 3-304. 函数 fmc_prefetch_enable .....	226
表 3-305. 函数 fmc_prefetch_disable .....	226
表 3-306. 函数 fmc_cache_enable .....	227
表 3-307. 函数 fmc_cache_disable .....	227
表 3-308. 函数 fmc_cache_reset_enable .....	228
表 3-309. 函数 fmc_cache_reset_disable .....	228
表 3-310. 函数 fmc_powerdown_mode_set .....	229
表 3-311. 函数 fmc_sleep_mode_set .....	229
表 3-312. 函数 fmc_sram_mode_config .....	230
表 3-313. 函数 fmc_sram_mode_get .....	230
表 3-314. 函数 fmc_blank_check .....	231
表 3-315. 函数 fmc_page_erase .....	232
表 3-316. 函数 fmc_bank0_mass_erase .....	232
表 3-317. 函数 fmc_bank1_mass_erase .....	233
表 3-318. 函数 fmc_dflash_mass_erase .....	234
表 3-319. 函数 fmc_mass_erase .....	234
表 3-320. 函数 fmc_doubleword_program .....	235
表 3-321. 函数 fmc_fast_program .....	236
表 3-322. 函数 otp_doubleword_program .....	237
表 3-323. 函数 ob_unlock .....	238
表 3-324. 函数 ob_lock .....	239
表 3-325. 函数 ob_reset .....	239
表 3-326. 函数 ob_erase .....	240
表 3-327. 函数 ob_write_protection_enable .....	241
表 3-328. 函数 ob_security_protection_config .....	241
表 3-329. 函数 ob_user_write .....	242
表 3-330. 函数 ob_data_program .....	243
表 3-331. 函数 ob_user_get .....	244
表 3-332. 函数 ob_data_get .....	245
表 3-333. 函数 ob_write_protection_get .....	245
表 3-334. 函数 ob_bk1_write_protection_get .....	246
表 3-335. 函数 ob_df_write_protection_get .....	246
表 3-336. 函数 ob_plevel_get .....	247
表 3-337. 函数 ob1_lock_config .....	247
表 3-338. 函数 ob1_parameter_config .....	248
表 3-339. 函数 dflash_size_get .....	249
表 3-340. 函数 fmc_flag_get .....	249
表 3-341. 函数 fmc_flag_clear .....	250
表 3-342. 函数 fmc_interrupt_enable .....	251
表 3-343. 函数 fmc_interrupt_disable .....	252
表 3-344. 函数 fmc_interrupt_flag_get .....	252
表 3-345. 函数 fmc_interrupt_flag_clear .....	253
表 3-346. FWDGT 寄存器 .....	253

表 3-347. FWDGT 库函数 .....	254
表 3-348. 函数 fwdgt_write_enable .....	254
表 3-349. 函数 fwdgt_write_disable .....	254
表 3-350. 函数 fwdgt_enable .....	255
表 3-351. 函数 fwdgt_prescaler_value_config .....	255
表 3-352. 函数 fwdgt_reload_value_config .....	256
表 3-353. 函数 fwdgt_window_value_config .....	256
表 3-354. 函数 fwdgt_counter_reload .....	257
表 3-355. 函数 fwdgt_config .....	257
表 3-356. 函数 fwdgt_flag_get .....	258
表 3-357. GPIO 寄存器 .....	259
表 3-358. GPIO 库函数 .....	260
表 3-359. 函数 gpio_deinit .....	260
表 3-360. 函数 gpio_mode_set .....	261
表 3-361. 函数 gpio_output_options_set .....	262
表 3-362. 函数 gpio_bit_set .....	262
表 3-363. 函数 gpio_bit_reset .....	263
表 3-364. 函数 gpio_bit_write .....	264
表 3-365. 函数 gpio_port_write .....	264
表 3-366. 函数 gpio_input_bit_get .....	265
表 3-367. 函数 gpio_input_port_get .....	266
表 3-368. 函数 gpio_output_bit_get .....	266
表 3-369. 函数 gpio_output_port_get .....	267
表 3-370. 函数 gpio_af_set .....	267
表 3-371. 函数 gpio_pin_lock .....	268
表 3-372. 函数 gpio_bit_toggle .....	269
表 3-373. 函数 gpio_port_toggle .....	269
表 3-374. I2C 寄存器 .....	270
表 3-375. I2C 库函数 .....	270
表 3-376. 枚举类型 i2c_interrupt_flag_enum .....	272
表 3-377. 函数 i2c_deinit .....	272
表 3-378. 函数 i2c_timing_config .....	273
表 3-379. 函数 i2c_digital_noise_filter_config .....	274
表 3-380. 函数 i2c_analog_noise_filter_enable .....	275
表 3-381. 函数 i2c_analog_noise_filter_disable .....	275
表 3-382. 函数 i2c_master_clock_config .....	276
表 3-383. 函数 i2c_master_addressing .....	276
表 3-384. 函数 i2c_address10_header_enable .....	277
表 3-385. 函数 i2c_address10_header_disable .....	277
表 3-386. 函数 i2c_address10_enable .....	278
表 3-387. 函数 i2c_address10_disable .....	278
表 3-388. 函数 i2c_automatic_end_enable .....	279
表 3-389. 函数 i2c_automatic_end_disable .....	280
表 3-390. 函数 i2c_slave_response_to_gcall_enable .....	280

表 3-391. 函数 i2c_slave_response_to_gcall_disable.....	281
表 3-392. 函数 i2c_stretch_scl_low_enable .....	281
表 3-393. 函数 i2c_stretch_scl_low_disable .....	282
表 3-394. 函数 i2c_address_config .....	282
表 3-395. 函数 i2c_address_bit_compare_config.....	283
表 3-396. 函数 i2c_address_disable.....	284
表 3-397. 函数 i2c_second_address_config.....	284
表 3-398. 函数 i2c_second_address_disable .....	285
表 3-399. 函数 i2c_receved_address_get .....	286
表 3-400. 函数 i2c_slave_byte_control_enable .....	286
表 3-401. 函数 i2c_slave_byte_control_disable .....	287
表 3-402. 函数 i2c_nack_enable .....	287
表 3-403. 函数 i2c_nack_disable .....	288
表 3-404. 函数 i2c_enable.....	288
表 3-405. 函数 i2c_disable.....	289
表 3-406. 函数 i2c_start_on_bus .....	289
表 3-407. 函数 i2c_stop_on_bus.....	290
表 3-408. 函数 i2c_data_transmit .....	290
表 3-409. 函数 i2c_data_receive .....	291
表 3-410. 函数 i2c_reload_enable.....	291
表 3-411. 函数 i2c_reload_disable .....	292
表 3-412. 函数 i2c_transfer_byte_number_config .....	292
表 3-413. 函数 i2c_dma_enable .....	293
表 3-414. 函数 i2c_dma_disable .....	294
表 3-415. 函数 i2c_pec_transfer .....	294
表 3-416. 函数 i2c_pec_enable .....	295
表 3-417. 函数 i2c_pec_disable .....	295
表 3-418. 函数 i2c_pec_value_get .....	296
表 3-419. 函数 i2c_smbus_alert_enable .....	296
表 3-420. 函数 i2c_smbus_alert_disable .....	297
表 3-421. 函数 i2c_smbus_default_addr_enable .....	297
表 3-422. 函数 i2c_smbus_default_addr_disable .....	298
表 3-423. 函数 i2c_smbus_host_addr_enable .....	298
表 3-424. 函数 i2c_smbus_host_addr_disable .....	299
表 3-425. 函数 i2c_extented_clock_timeout_enable .....	299
表 3-426. 函数 i2c_extented_clock_timeout_disable .....	300
表 3-427. 函数 i2c_clock_timeout_enable .....	300
表 3-428. 函数 i2c_clock_timeout_disable .....	301
表 3-429. 函数 i2c_bus_timeout_b_config .....	301
表 3-430. 函数 i2c_bus_timeout_a_config.....	302
表 3-431. 函数 i2c_idle_clock_timeout_config.....	302
表 3-432. 函数 i2c_flag_get .....	303
表 3-433. 函数 i2c_flag_clear .....	304
表 3-434. 函数 i2c_interrupt_enable.....	305

表 3-435. 函数 i2c_interrupt_disable.....	305
表 3-436. 函数 i2c_interrupt_flag_get .....	306
表 3-437. 函数 i2c_interrupt_flag_clear .....	307
表 3-438. MFCOM 寄存器.....	308
表 3-439. MFCOM 库函数.....	309
表 3-440. 结构体 rtc_parameter_struct .....	310
表 3-441. 结构体 mfcom_shifter_parameter_struct .....	311
表 3-442. 函数 mfcom_deinit.....	311
表 3-443. 函数 mfcom_software_reset.....	311
表 3-444. 函数 mfcom_enable.....	312
表 3-445. 函数 mfcom_disable.....	312
表 3-446. 函数 mfcom_timer_struct_para_init .....	313
表 3-447. 函数 mfcom_shifter_struct_para_init .....	313
表 3-448. 函数 mfcom_timer_init.....	314
表 3-449. 函数 mfcom_shifter_init.....	315
表 3-450. 函数 mfcom_timer_pin_config .....	316
表 3-451. 函数 mfcom_shifter_pin_config.....	317
表 3-452. 函数 mfcom_timer_enable.....	317
表 3-453. 函数 mfcom_shifter_enable.....	318
表 3-454. 函数 mfcom_timer_disable.....	319
表 3-455. 函数 mfcom_shifter_disable.....	319
表 3-456. 函数 mfcom_timer_cmpvalue_set .....	320
表 3-457. 函数 mfcom_timer_cmpvalue_get .....	321
表 3-458. 函数 mfcom_timer_dismode_set .....	321
表 3-459. 函数 mfcom_shifter_stopbit_set.....	322
表 3-460. 函数 mfcom_buffer_write .....	323
表 3-461. 函数 mfcom_buffer_read .....	324
表 3-462. 函数 mfcom_shifter_flag_get .....	324
表 3-463. 函数 mfcom_shifter_error_flag_get.....	325
表 3-464. 函数 mfcom_timer_flag_get .....	325
表 3-465. 函数 mfcom_shifter_interrupt_flag_get .....	326
表 3-466. 函数 mfcom_shifter_error_interrupt_flag_get.....	326
表 3-467. 函数 mfcom_timer_interrupt_flag_get .....	327
表 3-468. 函数 mfcom_shifter_flag_clear .....	327
表 3-469. 函数 mfcom_shifter_error_flag_clear.....	328
表 3-470. 函数 mfcom_timer_flag_clear .....	328
表 3-471. 函数 mfcom_shifter_interrupt_enable.....	329
表 3-472. 函数 mfcom_shifter_error_interrupt_enable .....	329
表 3-473. 函数 mfcom_timer_interrupt_enable .....	330
表 3-474. 函数 mfcom_shifter_dma_enable .....	330
表 3-475. 函数 mfcom_shifter_interrupt_disable.....	331
表 3-476. 函数 mfcom_shifter_error_interrupt_disable .....	331
表 3-477. 函数 mfcom_timer_interrupt_disable .....	332
表 3-478. 函数 mfcom_shifter_dma_disable .....	333

表 3-479. NVIC 寄存器.....	334
表 3-480. SysTick 寄存器.....	334
表 3-481. MISC 库函数 .....	334
表 3-482. 枚举类型 IRQn_Type .....	335
表 3-483. 函数 nvic_priority_group_set.....	336
表 3-484. 函数 nvic_irq_enable.....	337
表 3-485. 函数 nvic_irq_disable.....	338
表 3-486. 函数 nvic_system_reset.....	338
表 3-487. 函数 nvic_vector_table_set .....	339
表 3-488. 函数 system_lowpower_set.....	339
表 3-489. 函数 system_lowpower_reset .....	340
表 3-490. 函数 systick_clksource_set.....	341
表 3-491. PMU 寄存器 .....	341
表 3-492. PMU 库函数 .....	341
表 3-493. 函数 pmu_deinit.....	342
表 3-494. 函数 pmu_lvd_select.....	343
表 3-495. 函数 pmu_lvd_disable.....	343
表 3-496. 函数 pmu_ovd_select.....	344
表 3-497. 函数 pmu_ovd_disable .....	344
表 3-498. 函数 pmu_lowdriver_mode_enable .....	345
表 3-499. 函数 pmu_lowdriver_mode_disable .....	345
表 3-500. 函数 pmu_sram1_poweroff_mode_enable .....	346
表 3-501. 函数 pmu_sram1_poweroff_mode_disable .....	346
表 3-502. 函数 pmu_sram2_poweroff_mode_enable .....	347
表 3-503. 函数 pmu_sram2_poweroff_mode_disable .....	347
表 3-504. 函数 pmu_to_sleepmode .....	348
表 3-505. 函数 pmu_to_deepsleepmode.....	348
表 3-506. 函数 pmu_to_standbymode .....	349
表 3-507. 函数 pmu_wakeup_pin_enable .....	350
表 3-508. 函数 pmu_wakeup_pin_disable .....	350
表 3-509. 函数 pmu_backup_write_enable.....	351
表 3-510. 函数 pmu_backup_write_disable.....	351
表 3-511. 函数 pmu_flag_get.....	352
表 3-512. 函数 pmu_flag_clear .....	352
表 3-513. RCU 寄存器 .....	353
表 3-514. RCU 库函数 .....	354
表 3-515. 枚举类型 rcu_periph_enum .....	355
表 3-516. 枚举类型 rcu_periph_sleep_enum .....	356
表 3-517. 枚举类型 rcu_periph_reset_enum.....	356
表 3-518. 枚举类型 rcu_flag_enum .....	357
表 3-519. 枚举类型 rcu_int_flag_enum.....	358
表 3-520. 枚举类型 rcu_int_flag_clear_enum .....	358
表 3-521. 枚举类型 rcu_int_enum .....	358
表 3-522. 枚举类型 rcu_osci_type_enum.....	359

表 3-523. 枚举类型 rcu_clock_freq_enum .....	359
表 3-524. 函数 rcu_deinit.....	359
表 3-525. 函数 rcu_periph_clock_enable.....	360
表 3-526. 函数 rcu_periph_clock_disable.....	361
表 3-527. 函数 rcu_periph_reset_enable .....	361
表 3-528. 函数 rcu_periph_reset_disable .....	362
表 3-529. 函数 rcu_periph_clock_sleep_enable .....	363
表 3-530. 函数 rcu_periph_clock_sleep_disable .....	364
表 3-531. 函数 rcu_bkp_reset_enable.....	364
表 3-532. 函数 rcu_bkp_reset_disable .....	365
表 3-533. 函数 rcu_system_clock_source_config .....	365
表 3-534. 函数 rcu_system_clock_source_get .....	366
表 3-535. 函数 rcu_ahb_clock_config.....	366
表 3-536. 函数 rcu_apb1_clock_config.....	367
表 3-537. 函数 rcu_apb2_clock_config.....	367
表 3-538. 函数 rcu_ckout_config.....	368
表 3-539. 函数 rcu_pll_config .....	369
表 3-540. 函数 rcu_double_pll_enable.....	370
表 3-541. 函数 rcu_double_pll_disable.....	370
表 3-542. 函数 rcu_system_reset_enable.....	371
表 3-543. 函数 rcu_system_reset_disable.....	371
表 3-544. 函数 rcu_adc_clock_config .....	372
表 3-545. 函数 rcu_rtc_clock_config.....	373
表 3-546. 函数 rcu_usart_clock_config .....	373
表 3-547. 函数 rcu_can_clock_config .....	374
表 3-548. 函数 rcu_lxtal_drive_capability_config.....	375
表 3-549. 函数 rcu_osci_stab_wait.....	375
表 3-550. 函数 rcu_osci_on.....	376
表 3-551. 函数 rcu_osci_off.....	377
表 3-552. 函数 rcu_osci_bypass_mode_enable.....	377
表 3-553. 函数 rcu_osci_bypass_mode_disable.....	378
表 3-554. 函数 rcu_hxtal_frequency_scale_select .....	378
表 3-555. 函数 rcu_hxtal_prediv_config .....	379
表 3-556. 函数 rcu_irc8m_adjust_value_set.....	379
表 3-557. 函数 rcu_hxtal_clock_monitor_enable.....	380
表 3-558. 函数 rcu_hxtal_clock_monitor_disable.....	380
表 3-559. 函数 rcu_lxtal_clock_monitor_enable .....	381
表 3-560. 函数 rcu_lxtal_clock_monitor_disable .....	381
表 3-561. 函数 rcu_voltage_key_unlock .....	382
表 3-562. 函数 rcu_deepsleep_voltage_set.....	382
表 3-563. 函数 rcu_clock_freq_get.....	383
表 3-564. 函数 rcu_flag_get.....	384
表 3-565. 函数 rcu_all_reset_flag_clear.....	385
表 3-566. 函数 rcu_interrupt_flag_get.....	385

表 3-567. 函数 rcu_interrupt_flag_clear.....	386
表 3-568. 函数 rcu_interrupt_enable .....	387
表 3-569. 函数 rcu_interrupt_disable .....	388
表 3-570. RTC 寄存器.....	389
表 3-571. RTC 库函数.....	389
表 3-572. 函数 rtc_configuration_mode_enter.....	390
表 3-573. 函数 rtc_configuration_mode_exit .....	390
表 3-574. 函数 rtc_lwoff_wait.....	391
表 3-575. 函数 rtc_register_sync_wait.....	391
表 3-576. 函数 rtc_counter_get.....	392
表 3-577. Function rtc_counter_set.....	392
表 3-578. 函数 rtc_prescaler_set .....	393
表 3-579. 函数 rtc_alarm_config.....	393
表 3-580. 函数 rtc_divider_get .....	394
表 3-581. 函数 rtc_interrupt_enable .....	395
表 3-582. 函数 rtc_interrupt_disable .....	395
表 3-583. 函数 rtc_flag_get.....	396
表 3-584. 函数 rtc_flag_clear.....	397
表 3-585. 函数 rtc_interrupt_flag_get.....	397
表 3-586. 函数 rtc_interrupt_flag_clear.....	398
表 3-587. SPI/I2S 寄存器 .....	399
表 3-588. SPI/I2S 库函数 .....	399
表 3-589. 结构体 spi_parameter_struct.....	400
表 3-590. 函数 spi_i2s_deinit .....	401
表 3-591. 函数 spi_struct_para_init.....	401
表 3-592. 函数 spi_init .....	402
表 3-593. 函数 spi_enable .....	402
表 3-594. 函数 spi_disable .....	403
表 3-595. 函数 i2s_init.....	404
表 3-596. 函数 i2s_psc_config .....	405
表 3-597. 函数 i2s_enable.....	406
表 3-598. 函数 i2s_disable.....	407
表 3-599. 函数 spi_nss_output_enable .....	407
表 3-600. 函数 spi_nss_output_disable .....	408
表 3-601. 函数 spi_nss_internal_high.....	408
表 3-602. 函数 spi_nss_internal_low .....	409
表 3-603. 函数 spi_dma_enable .....	409
表 3-604. 函数 spi_dma_disable .....	410
表 3-605. 函数 spi_i2s_data_frame_format_config .....	410
表 3-606. 函数 spi_i2s_data_transmit.....	411
表 3-607. 函数 spi_i2s_data_receive .....	412
表 3-608. 函数 spi_bidirectional_transfer_config.....	412
表 3-609. 函数 spi_crc_error_clear .....	413
表 3-610. 函数 spi_crc_polynomial_set .....	413

表 3-611. 函数 spi_crc_polynomial_get .....	414
表 3-612. 函数 spi_crc_on .....	414
表 3-613. 函数 spi_crc_off .....	415
表 3-614. 函数 spi_crc_next .....	415
表 3-615. 函数 spi_crc_get .....	416
表 3-616. 函数 spi_crc_error_clear .....	416
表 3-617. 函数 spi_ti_mode_enable .....	417
表 3-618. 函数 spi_ti_mode_disable .....	418
表 3-619. 函数 spi_nssp_mode_enable .....	418
表 3-620. 函数 spi_nssp_mode_disable .....	419
表 3-621. 函数 spi_quad_enable .....	419
表 3-622. 函数 spi_quad_disable .....	420
表 3-623. 函数 spi_quad_write_enable .....	420
表 3-624. 函数 spi_quad_read_enable .....	421
表 3-625. 函数 spi_quad_io23_output_enable .....	421
表 3-626. 函数 spi_quad_io23_output_disable .....	422
表 3-627. 函数 spi_i2s_interrupt_enable .....	422
表 3-628. 函数 spi_i2s_interrupt_disable .....	423
表 3-629. 函数 spi_i2s_interrupt_flag_get .....	423
表 3-630. 函数 spi_i2s_flag_get .....	424
表 3-631. SYSCFG 寄存器 .....	426
表 3-632. SYSCFG 库函数 .....	426
表 3-633. 函数 syscfg_deinit .....	427
表 3-634. 函数 syscfg_exti_line_config .....	427
表 3-635. 函数 syscfg_pin_remap_enable .....	428
表 3-636. 函数 syscfg_pin_remap_disable .....	428
表 3-637. 函数 syscfg_adc_ch_remap_config .....	429
表 3-638. 函数 syscfg_timer_eti_sel .....	430
表 3-639. 函数 syscfg_timer_bkin_select_trigsel .....	430
表 3-640. 函数 syscfg_timer_bkin_select_gpio .....	431
表 3-641. 函数 syscfg_timer7_ch0n_select .....	431
表 3-642. 函数 syscfg_lock_config .....	432
表 3-643. 函数 syscfg_flag_get .....	433
表 3-644. 函数 syscfg_flag_clear .....	433
表 3-645. 函数 syscfg_interrupt_enable .....	434
表 3-646. 函数 syscfg_interrupt_disable .....	435
表 3-647. 函数 syscfg_interrupt_flag_get .....	435
表 3-648. 函数 syscfg_sram_ecc_address_get .....	436
表 3-649. 函数 syscfg_sram_ecc_bit_get .....	437
表 3-650. TIMER 寄存器 .....	437
表 3-651. TIMER 库函数 .....	439
表 3-652. 结构体 timer_parameter_struct .....	442
表 3-653. 结构体 timer_break_parameter_struct .....	442
表 3-654. 结构体 timer_oc_parameter_struct .....	442

表 3-655. 结构体 timer_omc_parameter_struct .....	443
表 3-656. 结构体 timer_ic_parameter_struct .....	443
表 3-657. 结构体 timer_break_ext_input_struct .....	443
表 3-658. 结构体 timer_free_complementary_parameter_struct .....	443
表 3-659. 函数 timer_deinit .....	444
表 3-660. 函数 timer_struct_para_init .....	444
表 3-661. 函数 timer_init .....	445
表 3-662. 函数 timer_enable .....	446
表 3-663. 函数 timer_disable .....	446
表 3-664. 函数 timer_auto_reload_shadow_enable .....	447
表 3-665. 函数 timer_auto_reload_shadow_disable .....	447
表 3-666. 函数 timer_update_event_enable .....	448
表 3-667. 函数 timer_update_event_disable .....	448
表 3-668. 函数 timer_counter_alignment .....	449
表 3-669. 函数 timer_counter_up_direction .....	450
表 3-670. 函数 timer_counter_down_direction .....	450
表 3-671. 函数 timer_prescaler_config .....	451
表 3-672. 函数 timer_repetition_value_config .....	451
表 3-673. 函数 timer_autoreload_value_config .....	452
表 3-674. 函数 timer_counter_value_config .....	453
表 3-675. 函数 timer_counter_read .....	453
表 3-676. 函数 timer_prescaler_read .....	454
表 3-677. 函数 timer_single_pulse_mode_config .....	454
表 3-678. 函数 timer_update_source_config .....	455
表 3-679. 函数 timer_channel_control_shadow_config .....	456
表 3-680. 函数 timer_channel_control_shadow_update_config .....	456
表 3-681. 函数 timer_dma_enable .....	457
表 3-682. 函数 timer_dma_disable .....	458
表 3-683. 函数 timer_channel_dma_request_source_select .....	459
表 3-684. 函数 timer_dma_transfer_config .....	460
表 3-685. 函数 timer_event_software_generate .....	462
表 3-686. 函数 timer_break_struct_para_init .....	464
表 3-687. 函数 timer_break_config .....	464
表 3-688. 函数 timer_break_enable .....	465
表 3-689. 函数 timer_break_disable .....	466
表 3-690. 函数 timer_automatic_output_enable .....	466
表 3-691. 函数 timer_automatic_output_disable .....	467
表 3-692. 函数 timer_primary_output_config .....	467
表 3-693. 函数 timer_channel_output_struct_para_init .....	468
表 3-694. 函数 timer_channel_output_config .....	468
表 3-695. 函数 timer_channel_output_mode_config .....	469
表 3-696. 函数 timer_channel_output_pulse_value_config .....	471
表 3-697. 函数 timer_channel_output_shadow_config .....	471
表 3-698. 函数 timer_channel_output_clear_config .....	472

表 3-699. 函数 timer_channel_output_polarity_config .....	473
表 3-700. 函数 timer_channel_complementary_output_polarity_config .....	474
表 3-701. 函数 timer_channel_output_state_config .....	475
表 3-702. 函数 timer_channel_complementary_output_state_config .....	476
表 3-703. 函数 timer_channel_input_struct_para_init .....	477
表 3-704. 函数 timer_input_capture_config .....	478
表 3-705. 函数 timer_channel_input_capture_prescaler_config .....	479
表 3-706. 函数 timer_channel_capture_value_register_read .....	480
表 3-707. 函数 timer_input_pwm_capture_config .....	480
表 3-708. 函数 timer_hall_mode_config .....	481
表 3-709. 函数 timer_multi_mode_channel_output_parameter_struct_init .....	482
表 3-710. 函数 timer_multi_mode_channel_output_config .....	483
表 3-711. 函数 timer_multi_mode_channel_mode_config .....	483
表 3-712. 函数 timer_input_trigger_source_select .....	484
表 3-713. 函数 timer_master_output_trigger_source_select .....	486
表 3-714. 函数 timer_slave_mode_select .....	487
表 3-715. 函数 timer_master_slave_mode_config .....	488
表 3-716. 函数 timer_external_trigger_config .....	488
表 3-717. 函数 timer_quadrature_decoder_mode_config .....	489
表 3-718. 函数 timer_internal_clock_config .....	490
表 3-719. 函数 timer_internal_trigger_as_external_clock_config .....	491
表 3-720. 函数 timer_external_trigger_as_external_clock_config .....	492
表 3-721. 函数 timer_external_clock_mode0_config .....	493
表 3-722. 函数 timer_external_clock_mode1_config .....	494
表 3-723. 函数 timer_external_clock_mode1_disable .....	495
表 3-724. 函数 timer_channel_remap_config .....	495
表 3-725. 函数 timer_write_chxval_register_config .....	496
表 3-726. 函数 timer_output_value_selection_config .....	497
表 3-727. 函数 timer_output_match_pulse_select .....	497
表 3-728. 函数 timer_channel_composite_pwm_mode_config .....	498
表 3-729. 函数 timer_channel_composite_pwm_mode_output_pulse_value_config .....	499
表 3-730. 函数 timer_channel_additional_compare_value_config .....	500
表 3-731. 函数 timer_channel_additional_output_shadow_config .....	501
表 3-732. 函数 timer_break_external_input_struct_para_init .....	502
表 3-733. 函数 timer_break_external_input_config .....	502
表 3-734. 函数 timer_break_external_input_enable .....	503
表 3-735. 函数 timer_break_external_input_disable .....	504
表 3-736. 函数 timer_break_external_input_polarity_config .....	505
表 3-737. 函数 timer_channel_break_control_config .....	506
表 3-738. 函数 timer_channel_dead_time_config .....	507
表 3-739. 函数 timer_free_complementary_struct_para_init .....	507
表 3-740. 函数 timer_channel_free_complementary_config .....	508
表 3-741. 函数 timer_flag_get .....	509
表 3-742. 函数 timer_flag_clear .....	510

表 3-743. 函数 timer_interrupt_enable .....	512
表 3-744. 函数 timer_interrupt_disable .....	513
表 3-745. 函数 timer_interrupt_flag_get .....	514
表 3-746. 函数 timer_interrupt_flag_clear .....	515
表 3-747. TRIGSEL 寄存器.....	517
表 3-748. TRIGSEL 库函数.....	517
表 3-749. 枚举类型 trigselsource_enum .....	518
表 3-750. 枚举类型 trigselperiph_enum .....	519
表 3-751. 函数 trigsels_init.....	521
表 3-752. 函数 trigsels_trigger_source_get .....	521
表 3-753. 函数 trigsels_trigger_source_set.....	522
表 3-754. 函数 trigsels_trigger_lock_get .....	522
表 3-755. USART 寄存器.....	524
表 3-756. USART 库函数.....	524
表 3-757. 枚举类型 usart_flag_enum .....	526
表 3-758. 枚举类型 usart_interrupt_flag_enum .....	527
表 3-759. 枚举类型 usart_interrupt_enum .....	527
表 3-760. 枚举类型 usart_invert_enum .....	528
表 3-761. 函数 usart_deinit.....	528
表 3-762. 函数 usart_baudrate_set.....	529
表 3-763. 函数 usart_parity_config .....	529
表 3-764. 函数 usart_word_length_set .....	530
表 3-765. 函数 usart_stop_bit_set.....	530
表 3-766. 函数 usart_enable.....	531
表 3-767. 函数 usart_disable.....	532
表 3-768. 函数 usart_transmit_config .....	532
表 3-769. 函数 usart_receive_config .....	533
表 3-770. 函数 usart_data_first_config .....	534
表 3-771. 函数 usart_invert_config .....	534
表 3-772. 函数 usart_overrun_enable .....	535
表 3-773. 函数 usart_overrun_disable .....	535
表 3-774. 函数 usart_oversample_config .....	536
表 3-775. 函数 usart_sample_bit_config .....	536
表 3-776. 函数 usart_receiver_timeout_enable .....	537
表 3-777. 函数 usart_receiver_timeout_disable .....	537
表 3-778. 函数 usart_receiver_timeout_threshold_config .....	538
表 3-779. 函数 usart_data_transmit .....	539
表 3-780. 函数 usart_data_receive .....	539
表 3-781. 函数 usart_command_enable.....	540
表 3-782. 函数 usart_address_config .....	540
表 3-783. 函数 usart_address_detection_mode_config.....	541
表 3-784. 函数 usart_mute_mode_enable .....	542
表 3-785. 函数 usart_mute_mode_disable .....	542
表 3-786. 函数 usart_mute_mode_wakeup_config.....	543

表 3-787. 函数 usart_lin_mode_enable.....	543
表 3-788. 函数 usart_lin_mode_disable.....	544
表 3-789. 函数 usart_lin_break_dection_length_config.....	544
表 3-790. 函数 usart_halfduplex_enable.....	545
表 3-791. 函数 usart_halfduplex_disable.....	545
表 3-792. 函数 usart_clock_enable .....	546
表 3-793. 函数 usart_clock_disable .....	547
表 3-794. 函数 usart_synchronous_clock_config .....	547
表 3-795. 函数 usart_guard_time_config.....	548
表 3-796. 函数 usart_smartcard_mode_enable.....	548
表 3-797. 函数 usart_smartcard_mode_disable.....	549
表 3-798. 函数 usart_smartcard_mode_nack_enable .....	549
表 3-799. 函数 usart_smartcard_mode_nack_disable .....	550
表 3-800. 函数 usart_smartcard_mode_early_nack_enable.....	551
表 3-801. 函数 usart_smartcard_mode_early_nack_disable .....	551
表 3-802. 函数 usart_smartcard_autoretry_config .....	552
表 3-803. 函数 usart_block_length_config .....	552
表 3-804. 函数 usart_irda_mode_enable .....	553
表 3-805. 函数 usart_irda_mode_disable .....	553
表 3-806. 函数 usart_prescaler_config .....	554
表 3-807. 函数 usart_irda_lowpower_config .....	554
表 3-808. 函数 usart_hardware_flow_rts_config .....	555
表 3-809. 函数 usart_hardware_flow_cts_config.....	555
表 3-810. 函数 usart_hardware_flow_coherence_config.....	556
表 3-811. 函数 usart_rs485_driver_enable .....	557
表 3-812. 函数 usart_rs485_driver_disable .....	557
表 3-813. 函数 usart_driver_asserttime_config .....	558
表 3-814. 函数 usart_driver_deasserttime_config .....	558
表 3-815. 函数 usart_depolarity_config .....	559
表 3-816. 函数 usart_dma_receive_config .....	560
表 3-817. 函数 usart_dma_transmit_config.....	560
表 3-818. 函数 usart_reception_error_dma_disable .....	561
表 3-819. 函数 usart_reception_error_dma_enable .....	561
表 3-820. 函数 usart_wakeup_enable .....	562
表 3-821. 函数 usart_wakeup_disable .....	562
表 3-822. 函数 usart_wakeup_mode_config .....	563
表 3-823. 函数 usart_receive_fifo_enable.....	564
表 3-824. 函数 usart_receive_fifo_disable.....	564
表 3-825. 函数 usart_receive_fifo_counter_number .....	565
表 3-826. 函数 usart_flag_get .....	565
表 3-827. 函数 usart_flag_clear .....	566
表 3-828. 函数 usart_interrupt_enable .....	567
表 3-829. 函数 usart_interrupt_disable.....	567
表 3-830. 函数 usart_interrupt_flag_get .....	568

表 3-831. 函数 usart_interrupt_flag_clear .....	569
表 3-832. WWDGT 寄存器.....	570
表 3-833. WWDGT 库函数.....	570
表 3-834. 函数 wwdgt_deinit .....	571
表 3-835. 函数 wwdgt_enable .....	571
表 3-836. 函数 wwdgt_counter_update.....	572
表 3-837. 函数 wwdgt_config .....	572
表 3-838. 函数 wwdgt_interrupt_enable .....	573
表 3-839. 函数 wwdgt_flag_get.....	574
表 3-840. 函数 wwdgt_flag_clear .....	574
表 4-1. 版本历史.....	576

## 1. 介绍

本手册介绍了32位基于ARM微控制器GD32A513固件库。

该固件库是一个固件函数包，它由程序、数据结构和宏组成，包括了GD32A513所有外设的性能特征。该固件库还包括每一个外设的驱动描述和基于评估板的固件库使用例程。通过使用本固件库，用户无需深入掌握细节，也可以轻松应用每一个外设。使用本固件库可以大大减少用户的编程时间，从而降低开发成本。

每个外设驱动都由一组函数组成，这组函数覆盖了该外设所有功能。可以通过调用一组通用API(application programming interface应用编程界面)来实现对外设的驱动，这些API的结构、函数名称和参数名称都进行了标准化规范。

所有的驱动源代码都符合“MISRA-C:2004”标准（例程文件符合扩充ANSI-C标准），不会受到来自开发环境差异带来的影响。仅有启动文件取决于开发环境。

因为该固件库是通用的，并且包括了所有外设的功能，所以应用程序代码的大小和执行速度可能不是最优的。对大多数应用程序来说，用户可以直接使用之，对于那些在代码大小和执行速度方面有严格要求的应用程序，该固件库可以作为如何设置外设的一份参考资料，可以根据实际需求对其进行调整。

此份固件库使用手册的整体架构如下：

- 文档和固件库规则；
- 固件库概述；
- 外设固件库具体描述，外设固件库例程使用说明。

### 1.1. 文档和固件库规则

#### 1.1.1. 外设缩写

表 1-1. 外设缩写

外设缩写	说明
ADC	模数转换器
BKP	备份域寄存器
CAN	控制器局域网络
CMP	比较器
CRC	循环冗余校验计算单元
DBG	调试模块
DAC	数模转换器
DMA	直接存储器访问控制器
DMAMUX	DMA请求多路复用器
EXTI	外部中断事件控制器

外设缩写	说明
FMC	闪存控制器
FWDGT	独立看门狗
GPIO/AFIO	通用和备用输入/输出接口
I2C	内部集成电路总线接口
MFCOM	多功能通信接口
MISC	嵌套中断向量列表控制器
PMU	电源管理单元
RCU	复位和时钟单元
RTC	实时时钟
SPI/I2S	串行外设接口/片上音频接口
SYSCFG	系统配置
TIMER	定时器
TRIGSEL	触发选择控制器
USART	通用同步异步收发器
WWDGT	窗口看门狗

### 1.1.2. 命名规则

固件库遵从以下命名规则：

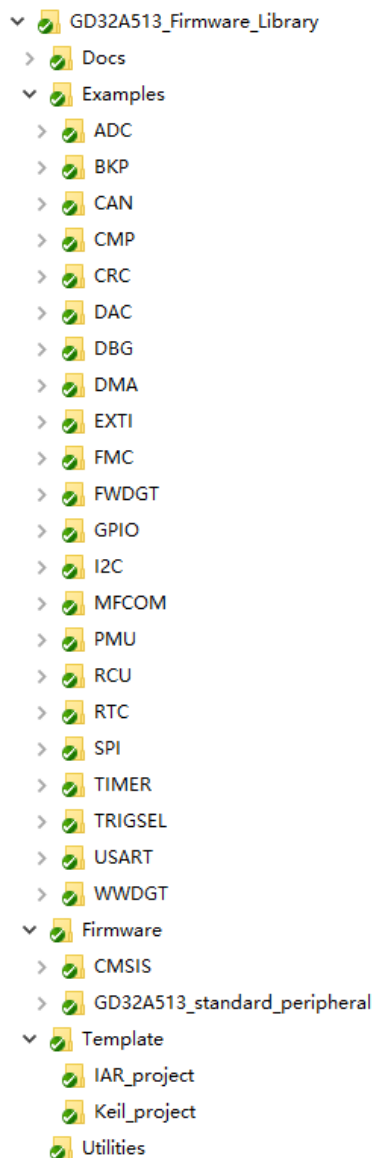
- XXX表示任一外设缩写，例如：ADC。更多缩写相关信息参阅[外设缩写](#)；
- 源文件和头文件命名都以“gd32a513\_”作为开头，例如：gd32a513\_adc.h；
- 常量仅被应用于一个文件的，定义于该文件中；被应用于多个文件的，在对应头文件中定义。所有常量都由英文字母大写书写；
- 寄存器作为常量处理。他们的命名都由英文字母大写书写。在大多数情况下，寄存器缩写规范与本用户手册一致；
- 变量名采用全部小写，有多个单词组成的，在单词之间以下划线分隔；
- 外设函数的命名以该外设的缩写加下划线为开头，有多个单词组成的，在单词之间以下划线分隔，所有外设函数都由英文字母小写书写。

## 2. 固件库概述

### 2.1. 文件组织结构

GD32A513\_Firmware\_Library，文件组织结构见下图：

图 2-1. GD32A513 固件库文件组织结构



#### 2.1.1. Examples 文件夹

文件夹**Examples**，对应每一个GD32外设均包含一个子文件夹。每个子文件夹包含了关于本外设的一个或多个例程，来示范如何使用对应外设。每个例程子文件夹包含如下文件：

- **readme.txt**: 关于本例程的简单描述和使用说明；

- `gd32a513_libopt.h`: 该头文件可以设置例程所使用到的外设, 由不同的“`DEFINE`”语句组成 (默认情况下, 所有外设均打开);
- `gd32a513_it.c`: 该源文件包含了所有的中断处理程序 (如果未使用到中断, 则所有的函数体都为空);
- `gd32a513_it.h`: 该头文件包含了所有的中断处理程序的原形;
- `systick.c`: 该源文件包含了使用`systick`的精准延时程序;
- `systick.h`: 该头文件包含了使用`systick`的精准延时程序的原形;
- `main.c`: 例程代码注: 所有的例程的使用, 都不受不同软件开发环境的影响。

### 2.1.2. Firmware 文件夹

Firmware文件夹包含组成固件库核心的所有子文件夹和文件:

- CMSIS子文件夹包含有Cortex M33内核的支持文件、基于Cortex M33内核处理器的启动代码和库引导文件以及基于GD32A513的全局头文件和系统配置文件;
- GD32A513\_standard\_peripheral子文件夹:
  - Include子文件夹包含了固件函数库所需的头文件, 用户无需修改该文件夹;
  - Source子文件夹包含了固件函数库所需的源文件, 用户无需修改该文件夹;

注: 所有代码都按照MISRA-C:2004标准书写, 都不受不同软件开发环境的影响。

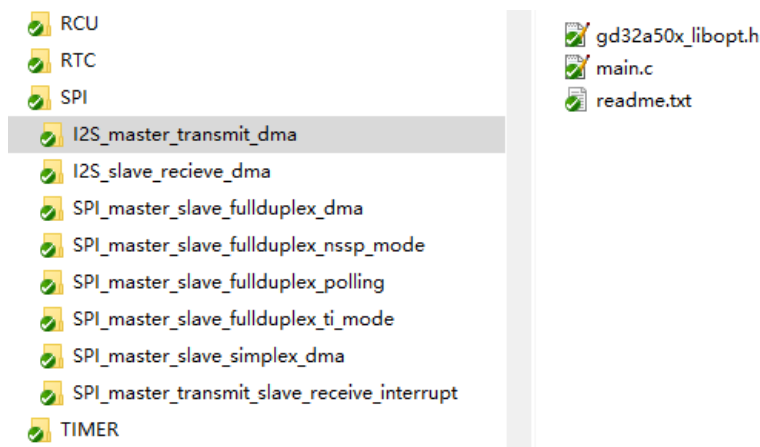
### 2.1.3. Template 文件夹

Template文件夹包含一个关于使用LED、USART打印、按键控制的简单例程, (IAR\_project用于IAR编译环境, Keil\_project用于Keil5编译环境)。用户可以使用该工程模板进行固件库例程的移植编译, 具体使用方法见下:

#### 选择文件

打开“Examples”文件夹, 选择需要测试的模块, 如SPI, 打开“SPI”文件夹, 选择SPI的一个例程, 如“I2S\_master\_transmit\_dma”, 如下图所示:

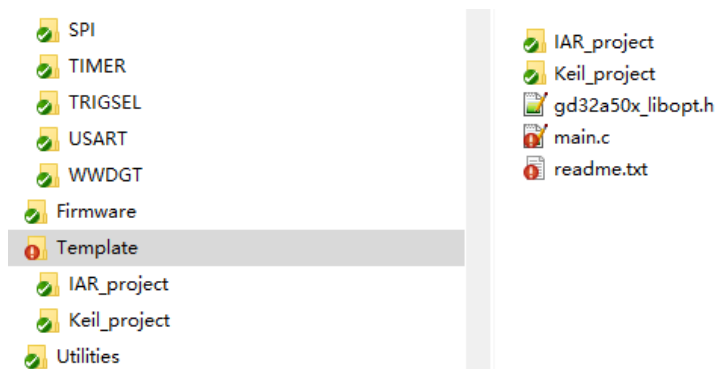
图 2-2. 选择外设例程文件



## 拷贝文件

打开“Template”文件夹，将“IAR\_project”和“Keil\_project”两个文件夹保留，其他文件都删除，然后将“Analog\_watchdog”文件夹中的所有文件拷到“Template”文件夹子目录下，如下图所示：

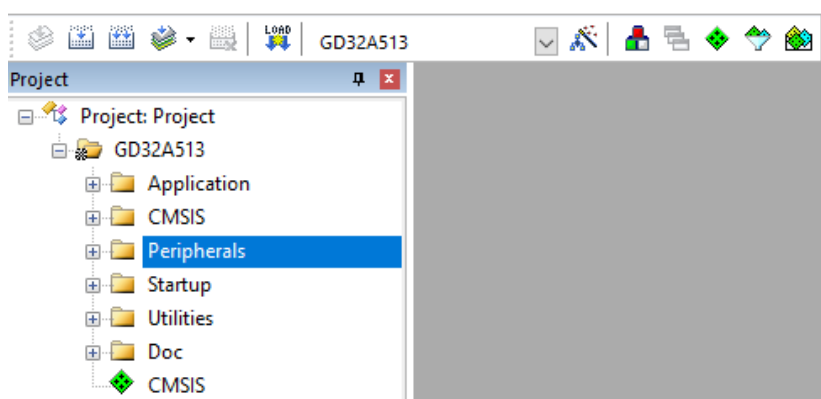
图 2-3. 拷贝外设例程文件



## 打开工程

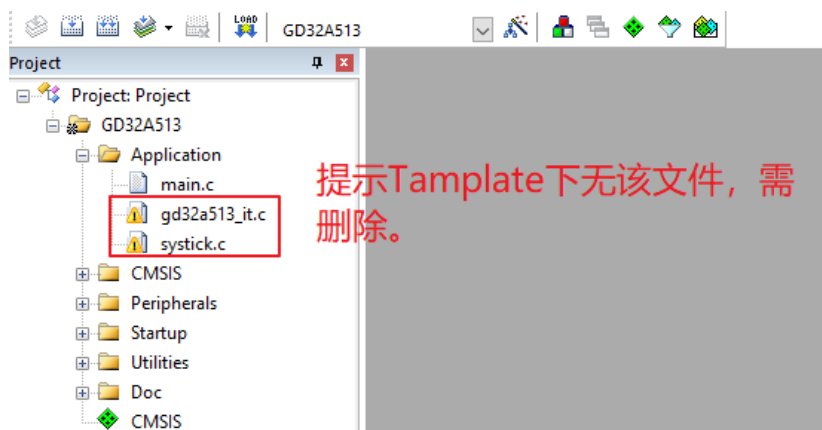
GD 提供 Keil 和 IAR 两种版本的工程，根据客户所安装的软件，打开不同的 project，如“Keil\_project”，打开\Template\Keil\_project\Project.uvprojx，如下图所示：

图 2-4. 打开工程文件



由于不同的模块、不同的功能，会使用到不同的文件，需要根据客户选择拷贝的文件，对工程里的文件进行增加或删除，如下图所示：

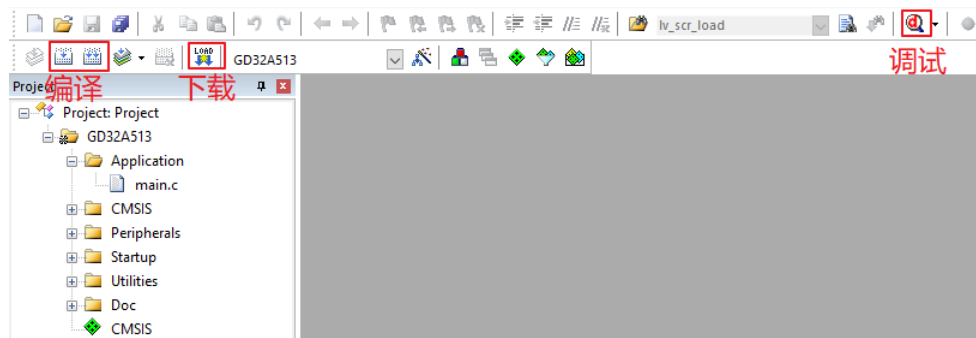
图 2-5. 配置工程文件



### 编译调试下载

首先编译整个工程，如果无错误，按照readme中的介绍，选择正确的跳线及连线，然后再将程序下载到目标板上，则会有如readme中描述的现象。IDE的具体使用，请参考相应的软件使用说明。如客户使用的是Keil，可见下图所示：

图 2-6. 编译调试下载



#### 2.1.4. Utilities 文件夹

Utilities文件夹包含运行固件库例程评估板的文件：

- gd32a513v\_eval.h文件是运行固件库例程所需关于评估板的头文件；
- gd32a513v\_eval.c文件是运行固件库例程所需关于评估板的源文件。

注：所有代码都按照MISRA-C:2004标准书写，都不受不同软件开发环境的影响。

### 2.2. 固件库文件描述

下表列举和描述了固件库使用的主要文件。

表 2-1. 固件函数库文件描述

文件名	描述
-----	----

gd32a513_libopt.h	包含了所有外设的头文件的头文件。它是唯一一个用户需要包括在自己应用中的文件，起到应用和库之间界面的作用。
main.c	主函数体示例。
gd32a513_it.h	头文件，包含所有中断处理函数原形。
gd32a513_it.c	外设中断函数文件。用户可以加入自己的中断程序代码。对于指向同一个中断向量的多个不同中断请求，可以利用函数通过判断外设的中断标志位来确定准确的中断源。固件库提供了这些函数的名称。
gd32a513_xxx.h	外设xxx的头文件。包含外设xxx函数的定义，以及这些函数使用的变量。
gd32a513_xxx.c	由C语言编写的外设xxx的驱动源程序文件。
systick.h	systick.c的头文件。包含systick配置函数的定义，以及外部用延时函数的定义。
systick.c	systick配置与延时函数源文件。
readme.txt	固件库例程使用及配置说明文档。

### 3. 外设固件库

#### 3.1. 外设固件库概述

外设固件库函数的描述格式如下表：

表 3-1. 外设固件库函数描述格式

函数名称	外设函数的名称
函数原型	原型声明
功能描述	简要解释函数是如何执行的
先决条件	调用函数前应满足的要求
被调用函数	其他被该函数调用的库函数
输入参数{in}	
XXX	输入参数描述
Xx	输入参数可选宏描述
输出参数{out}	
XXX	输出参数描述
返回值	
XXX	函数的返回值

#### 3.2. ADC

12位ADC是一种采用逐次逼近方式的模拟数字转换器。章节[3.2.1](#)描述了ADC的寄存器列表，章节[3.2.2](#)对ADC库函数进行说明。

##### 3.2.1. 外设寄存器描述

ADC寄存器列表如下表所示：

表 3-2. ADC 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
ADC_STAT	状态寄存器
ADC_CTL0	控制寄存器0
ADC_CTL1	控制寄存器1
ADC_SAMPT0	采样时间寄存器0
ADC_SAMPT1	采样时间寄存器1
ADC_IOFFx (x=0..3)	注入通道数据偏移寄存器x
ADC_WDHT0	看门狗0高阈值寄存器
ADC_WDLT0	看门狗0低阈值寄存器
ADC_RSQ0	规则序列寄存器0

寄存器名称	寄存器描述
ADC_RSQ1	规则序列寄存器1
ADC_RSQ2	规则序列寄存器2
ADC_ISQ	注入序列寄存器
ADC_IDATAx (x=0..3)	注入数据寄存器x
ADC_RDATA	规则数据寄存器
ADC_OVSAMPCTL	过采样控制寄存器
ADC_WD1SR	看门狗1通道选择寄存器
ADC_WDT1	看门狗1阈值寄存器

### 3.2.2. 外设库函数说明

ADC库函数列表如下表所示：

**表 3-3. ADC 库函数**

库函数名称	库函数描述
adc_deinit	复位ADC外设
adc_enable	使能ADC外设
adc_disable	禁能ADC外设
adc_calibration_enable	ADC校准复位
adc_dma_mode_enable	ADC DMA请求使能
adc_dma_mode_disable	ADC DMA请求禁能
adc_tempsensor_enable	温度传感器通道使能
adc_tempsensor_disable	温度传感器通道禁能
adc_vrefint_enable	vrefint通道使能
adc_vrefint_disable	vrefint通道禁能
adc_discontinuous_mode_config	配置ADC间断模式
adc_mode_config	配置ADC同步模式
adc_special_function_config	使能或禁能ADC特殊功能
adc_data_alignment_config	配置ADC数据对齐方式
adc_channel_length_config	配置规则通道组或注入通道组的长度
adc_regular_channel_config	配置ADC规则通道组
adc_inserted_channel_config	配置ADC注入通道组
adc_inserted_channel_offset_config	配置ADC注入通道组数据偏移值
adc_external_trigger_config	配置ADC外部触发
adc_external_trigger_source_config	配置ADC外部触发源
adc_software_trigger_enable	ADC软件触发使能
adc_regular_data_read	读ADC规则组数据寄存器
adc_inserted_data_read	读ADC注入组数据寄存器
adc_sync_mode_convert_value_read	在同步模式下，读ADC0和ADC1最近的一次转换结果
adc_watchdog0_single_channel_enable	配置ADC模拟看门狗0单通道有效

库函数名称	库函数描述
adc_watchdog0_group_channel_enable	配置ADC模拟看门狗0在通道组有效
adc_watchdog0_disable	ADC模拟看门狗0禁能
adc_watchdog1_channel_config	配置ADC模拟看门狗1通道
adc_watchdog1_disable	ADC模拟看门狗1禁能
adc_watchdog0_threshold_config	配置ADC模拟看门狗0阈值
adc_watchdog1_threshold_config	配置ADC模拟看门狗1阈值
adc_resolution_config	配置ADC分辨率
adc_oversample_mode_config	配置ADC过采样模式
adc_oversample_mode_enable	使能ADC过采样
adc_oversample_mode_disable	禁能ADC过采样
adc_flag_get	获取ADC标志位
adc_flag_clear	清除ADC标志位
adc_interrupt_enable	ADC中断使能
adc_interrupt_disable	ADC中断禁能
adc_interrupt_flag_get	获取ADC中断标志位
adc_interrupt_flag_clear	清除ADC中断标志位

## 函数 adc\_deinit

函数adc\_deinit描述见下表：

表 3-4. 函数 adc\_deinit

函数名称	adc_deinit
函数原形	void adc_deinit(uint32_t adc_periph);
功能描述	复位ADC外设
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset ADC0 */
adc_deinit (ADC0);
```

## 函数 adc\_enable

函数adc\_enable描述见下表：

表 3-5. 函数 adc\_enable

函数名称	adc_enable
函数原形	void adc_enable(uint32_t adc_periph);
功能描述	使能ADC外设
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable ADC0 */
adc_enable(ADC0);
```

## 函数 adc\_disable

函数adc\_disable描述见下表：

表 3-6. 函数 adc\_disable

函数名称	adc_disable
函数原形	void adc_disable(uint32_t adc_periph);
功能描述	禁能ADC外设
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable ADC0 */
adc_disable(ADC0);
```

## 函数 adc\_calibration\_enable

函数adc\_calibration\_enable描述见下表：

表 3-7. 函数 adc\_calibration\_enable

函数名称	adc_calibration_enable
函数原形	void adc_calibration_enable(uint32_t adc_periph);
功能描述	ADC校准复位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* ADC0 calibration and reset calibration */
```

```
adc_calibration_enable(ADC0);
```

## 函数 adc\_dma\_mode\_enable

函数adc\_dma\_mode\_enable描述见下表：

表 3-8. 函数 adc\_dma\_mode\_enable

函数名称	adc_dma_mode_enable
函数原形	void adc_dma_mode_enable(uint32_t adc_periph);
功能描述	ADC DMA请求使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable ADC0 DMA request */
```

```
adc_dma_mode_enable(ADC0);
```

## 函数 adc\_dma\_mode\_disable

函数adc\_dma\_mode\_disable描述见下表:

表 3-9. 函数 adc\_dma\_mode\_disable

函数名称	adc_dma_mode_disable
函数原形	void adc_dma_mode_disable(uint32_t adc_periph);
功能描述	ADC DMA请求禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable ADC0 DMA request */
adc_dma_mode_disable(ADC0);
```

## 函数 adc\_tempsensor\_enable

函数adc\_tempsensor\_enable描述见下表:

表 3-10. 函数 adc\_tempsensor\_enable

函数名称	adc_tempsensor_enable
函数原形	void adc_tempsensor_enable(void);
功能描述	温度传感器通道使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable the temperature sensor channel */
adc_tempsensor_enable();
```

## 函数 adc\_tempsensor\_disable

函数adc\_tempsensor\_disable描述见下表:

表 3-11. 函数 adc\_tempsensor\_disable

函数名称	adc_tempsensor_disable
函数原形	void adc_tempsensor_disable(void);
功能描述	温度传感器通道禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable the temperature sensor channel */
```

```
adc_tempsensor_disable();
```

## 函数 adc\_vrefint\_enable

函数adc\_vrefint\_enable描述见下表:

表 3-12. 函数 adc\_vrefint\_enable

函数名称	adc_vrefint_enable
函数原形	void adc_vrefint_enable(void);
功能描述	vrefint通道使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable the vrefint channel */
```

```
adc_vrefint_enable();
```

**函数 adc\_vrefint\_disable**

函数adc\_vrefint\_disable描述见下表：

**表 3-13. 函数 adc\_vrefint\_disable**

函数名称	adc_vrefint_disable
函数原形	void adc_vrefint_disable(void);
功能描述	vrefint通道禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable the vrefint channel */
```

```
adc_vrefint_disable();
```

**函数 adc\_discontinuous\_mode\_config**

函数adc\_discontinuous\_mode\_config描述见下表：

**表 3-14. 函数 adc\_discontinuous\_mode\_config**

函数名称	adc_discontinuous_mode_config
函数原形	void adc_discontinuous_mode_config(uint32_t adc_periph, uint8_t adc_channel_group, uint8_t length);
功能描述	配置ADC间断模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输入参数{in}	
adc_channel_group	通道组选择
ADC_REGULAR_CHANNEL	规则通道组
ADC_INSERTED_CHANNEL	注入通道组
ADC_CHANNEL_DISCON_DISABLE	规则通道组和注入通道组间断模式禁能

输入参数{in}	
length	中断模式下的转换数目，规则通道组取值为1..8，注入通道组取值无意义
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure ADC0 discontinuous mode */
```

```
adc_discontinuous_mode_config(ADC0, ADC_REGULAR_CHANNEL, 6);
```

### 函数 adc\_mode\_config

函数adc\_mode\_config描述见下表：

表 3-15. 函数 adc\_mode\_config

函数名称	adc_mode_config
函数原形	void adc_mode_config(uint32_t mode);
功能描述	配置ADC同步模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
mode	ADC运行模式
ADC_MODE_FREE	所有ADC运行于独立模式
ADC_DUAL_REGULAR_PARALLEL_INSERTED_PARALLEL	ADC0和ADC1运行在规则并行+注入并行组合模式
ADC_DUAL_REGULAR_PARALLEL_INSERTED_ROTATION	ADC0和ADC1运行在规则并行+交替触发组合模式
ADC_DUAL_INSERTED_PARALLEL_REGULAR_FOLLOW_UP_FAST	ADC0和ADC1运行在注入并行+快速交叉组合模式
ADC_DUAL_INSERTED_PARALLEL_REGULAR_FOLLOW_UP_SLOW	ADC0和ADC1运行在注入并行+慢速交叉组合模式
ADC_DUAL_INSERTED_PARALLEL	ADC0和ADC1运行在注入并行模式
ADC_DUAL_REGULAR	ADC0和ADC1运行在规则并行模式

LAL_PARALLEL	
ADC_DAU1_REGU LAL_FOLLOWUP_F AST	ADC0和ADC1运行在快速交叉模式
ADC_DAU1_REGU LAL_FOLLOWUP_S LOW	ADC0和ADC1运行在慢速交叉模式
ADC_DAU1_INSERTED_TRIGGER_ROTATION	ADC0和ADC1运行在交替触发模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the ADC sync mode */
```

```
adc_mode_config(ADC_MODE_FREE);
```

### 函数 `adc_special_function_config`

函数`adc_special_function_config`描述见下表:

**表 3-16. 函数 `adc_special_function_config`**

函数名称	<code>adc_special_function_config</code>
函数原形	<code>void adc_special_function_config(uint32_t adc_periph, uint32_t function, ControlStatus newvalue);</code>
功能描述	使能或禁能ADC特殊功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<b>function</b>	功能配置
<code>ADC_SCAN_MODE</code>	扫描模式选择
<code>ADC_INSERTED_CHANNEL_AUTO</code>	注入组自动转换
<code>ADC_CONTINUOUS_MODE</code>	连续模式选择
输入参数{in}	
<b>newvalue</b>	功能使能禁能
<code>ENABLE</code>	使能

<i>DISABLE</i>	禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable ADC0 scan mode */
```

```
adc_special_function_config(ADC0, ADC_SCAN_MODE, ENABLE);
```

### 函数 `adc_data_alignment_config`

函数`adc_data_alignment_config`描述见下表：

**表 3-17. 函数 `adc_data_alignment_config`**

函数名称	<code>adc_data_alignment_config</code>
函数原形	<code>void adc_data_alignment_config(uint32_t adc_periph, uint32_t data_alignment);</code>
功能描述	配置ADC数据对齐方式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<b>data_alignment</b>	数据对齐方式选择
<i>ADC_DATAALIGN_RIGHT</i>	右对齐
<i>ADC_DATAALIGN_LEFT</i>	左对齐
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure ADC0 data alignment */
```

```
adc_data_alignment_config(ADC0, ADC_DATAALIGN_RIGHT);
```

### 函数 `adc_channel_length_config`

函数`adc_channel_length_config`描述见下表：

表 3-18. 函数 `adc_channel_length_config`

函数名称	<code>adc_channel_length_config</code>
函数原形	<code>void adc_channel_length_config(uint32_t adc_periph, uint8_t adc_channel_group, uint32_t length);</code>
功能描述	配置规则通道组或注入通道组的长度
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<code>adc_channel_group</code>	通道组选择
<code>ADC_REGULAR_CHANNEL</code>	规则通道组
<code>ADC_INSERTED_CHANNEL</code>	注入通道组
输入参数{in}	
<code>length</code>	通道长度，规则通道组为1-16，注入通道组为1-4
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the length of ADC0 regular channel */
```

```
adc_channel_length_config(ADC0, ADC_REGULAR_CHANNEL, 4);
```

### 函数 `adc_regular_channel_config`

函数`adc_regular_channel_config`描述见下表：

表 3-19. 函数 `adc_regular_channel_config`

函数名称	<code>adc_regular_channel_config</code>
函数原形	<code>void adc_regular_channel_config(uint32_t adc_periph, uint8_t rank, uint8_t adc_channel, uint32_t sample_time);</code>
功能描述	配置ADC规则通道组
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输入参数{in}	

<b>rank</b>	规则组通道序列，取值范围为0~15
<b>输入参数{in}</b>	
<b>adc_channel</b>	ADC通道选择
ADC_CHANNEL_x (x=0..17)	ADC 通道x (x=0..17)(只有ADC0，可取值x=16和17 )
<b>输入参数{in}</b>	
<b>sample_time</b>	采样时间
ADC_SAMPLETIME_2POINT5	2.5周期
ADC_SAMPLETIME_14POINT5	14.5周期
ADC_SAMPLETIME_27POINT5	27.5周期
ADC_SAMPLETIME_55POINT5	55.5周期
ADC_SAMPLETIME_83POINT5	83.5周期
ADC_SAMPLETIME_111POINT5	111.5周期
ADC_SAMPLETIME_143POINT5	143.5周期
ADC_SAMPLETIME_479POINT5	479.5周期
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* configure ADC0 regular channel */
```

```
adc_regular_channel_config(ADC0, 1, ADC_CHANNEL_0, ADC_SAMPLETIME_2POINT5);
```

### 函数 adc\_inserted\_channel\_config

函数adc\_inserted\_channel\_config描述见下表：

表 3-20. 函数 adc\_inserted\_channel\_config

<b>函数名称</b>	adc_inserted_channel_config
<b>函数原形</b>	void adc_inserted_channel_config(uint32_t adc_periph, uint8_t rank, uint8_t adc_channel, uint32_t sample_time);
<b>功能描述</b>	配置ADC注入通道组
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-

输入参数{in}	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<b>rank</b>	注入组通道序列，取值范围为0~3
输入参数{in}	
<b>adc_channel</b>	ADC通道选择
<i>ADC_CHANNEL_x</i> (x=0..17)	ADC 通道x (x=0..17)(只有ADC0，可取值x=16和17)
输入参数{in}	
<b>sample_time</b>	采样时间
<i>ADC_SAMPLETIME_2POINT5</i>	2.5周期
<i>ADC_SAMPLETIME_14POINT5</i>	14.5周期
<i>ADC_SAMPLETIME_27POINT5</i>	27.5周期
<i>ADC_SAMPLETIME_55POINT5</i>	55.5周期
<i>ADC_SAMPLETIME_83POINT5</i>	83.5周期
<i>ADC_SAMPLETIME_111POINT5</i>	111.5周期
<i>ADC_SAMPLETIME_143POINT5</i>	143.5周期
<i>ADC_SAMPLETIME_479POINT5</i>	479.5周期
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure ADC0 inserted channel */
```

```
adc_inserted_channel_config(ADC0, 1, ADC_CHANNEL_0, ADC_SAMPLETIME_2POINT5);
```

### 函数 **adc\_inserted\_channel\_offset\_config**

函数adc\_inserted\_channel\_offset\_config描述见下表：

**表 3-21. 函数 **adc\_inserted\_channel\_offset\_config****

函数名称	adc_inserted_channel_offset_config
函数原形	void adc_inserted_channel_offset_config(uint32_t adc_periph, uint8_t

	inserted_channel, uint16_t offset);
功能描述	配置ADC注入通道组数据偏移值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输入参数{in}	
inserted_channel	注入通道选择
ADC_INSERTED_CHANNEL_x(x=0..3)	注入通道, x=0,1,2,3
输入参数{in}	
offset	数据偏移值, 取值范围为0~4095
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure ADC0 inserted channel offset */
```

```
adc_inserted_channel_offset_config(ADC0, ADC_INSERTED_CHANNEL_0, 100);
```

### 函数 adc\_external\_trigger\_config

函数adc\_external\_trigger\_config描述见下表:

表 3-22. 函数 adc\_external\_trigger\_config

函数名称	adc_external_trigger_config
函数原形	void adc_external_trigger_config(uint32_t adc_periph, uint8_t adc_channel_group, ControlStatus newvalue);
功能描述	配置ADC外部触发
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输入参数{in}	
adc_channel_group	通道组选择
ADC_REGULAR_CHANNEL	规则通道组
ADC_INSERTED_CHANNEL	注入通道组

输入参数{in}	
<b>newvalue</b>	通道使能/禁能
<i>ENABLE</i>	使能
<i>DISABLE</i>	禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable ADC0 inserted channel group external trigger */
```

```
adc_external_trigger_config(ADC0, ADC_INSERTED_CHANNEL_0, ENABLE);
```

### 函数 **adc\_external\_trigger\_source\_config**

函数adc\_external\_trigger\_source\_config描述见下表：

**表 3-23. 函数 `adc_external_trigger_source_config`**

函数名称	adc_external_trigger_source_config
函数原形	void adc_external_trigger_source_config(uint32_t adc_periph, uint8_t adc_channel_group, uint32_t external_trigger_source);
功能描述	配置ADC外部触发源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<b>adc_channel_group</b>	通道组选择
<i>ADC_REGULAR_CHANNEL</i>	规则通道组
<i>ADC_INSERTED_CHANNEL</i>	注入通道组
输入参数{in}	
<b>external_trigger_source</b>	规则通道组或注入通道组触发源
<i>ADC0_1_EXTTRIG_REGULAR_TRIGSEL</i>	TRIGSEL事件（规则组）
<i>ADC0_1_EXTTRIG_REGULAR_NONE</i>	软件事件（规则组）
<i>ADC0_1_EXTTRIG</i>	TRIGSEL事件（注入组）

<code>_INSERTED_TRIGSEL</code>	
<code>ADC0_1_EXTTRIG_INSERTED_NONE</code>	软件事件（注入组）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure ADC0 regular channel trigger source: TRIGSEL */
adc_external_trigger_source_config(ADC0,ADC_REGULAR_CHANNEL,
ADC0_1_EXTTRIG_REGULAR_TRIGSEL);
```

### 函数 `adc_software_trigger_enable`

函数`adc_software_trigger_enable`描述见下表：

表 3-24. 函数 `adc_software_trigger_enable`

函数名称	<code>adc_software_trigger_enable</code>
函数原形	<code>void adc_software_trigger_enable(uint32_t adc_periph, uint8_t adc_channel_group);</code>
功能描述	ADC软件触发使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<code>adc_channel_group</code>	通道组选择
<code>ADC_REGULAR_CHANNEL</code>	规则通道组
<code>ADC_INSERTED_CHANNEL</code>	注入通道组
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable ADC0 regular channel group software trigger */
adc_software_trigger_enable(ADC0, ADC_REGULAR_CHANNEL);
```

函数 `adc_regular_data_read`

函数`adc_inserted_regular_data_read`描述见下表:

表 3-25. 函数 `adc_regular_data_read`

函数名称	<code>adc_regular_data_read</code>
函数原形	<code>uint16_t adc_regular_data_read(uint32_t adc_periph);</code>
功能描述	读ADC规则组数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<code>uint16_t</code>	ADC转换值(0~0xFFFF)

例如:

```
/* read ADC0 regular group data register */
```

```
uint16_t adc_value = 0;
```

```
adc_value = adc_regular_data_read(ADC0);
```

函数 `adc_inserted_data_read`

函数`adc_inserted_regular_data_read`描述见下表:

表 3-26. 函数 `adc_inserted_data_read`

函数名称	<code>adc_inserted_data_read</code>
函数原形	<code>uint16_t adc_inserted_data_read(uint32_t adc_periph, uint8_t inserted_channel);</code>
功能描述	读ADC注入组数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<code>inserted_channel</code>	注入通道选择
<code>ADC_INSERTED_CHANNEL_x(x=0..3)</code>	注入通道x, x=0,1,2,3
输出参数{out}	
-	-

返回值	
uint16_t	ADC转换值(0~0xFFFF)

例如:

```
/* read ADC0 inserted group data register */
```

```
uint16_t adc_value = 0;
```

```
adc_value = adc_inserted_data_read (ADC0, ADC_INSERTED_CHANNEL_0);
```

### 函数 adc\_sync\_mode\_convert\_value\_read

函数adc\_sync\_mode\_convert\_value\_read描述见下表:

表 3-27. 函数 adc\_sync\_mode\_convert\_value\_read

函数名称	adc_sync_mode_convert_value_read
函数原形	uint32_t adc_sync_mode_convert_value_read(void);
功能描述	在同步模式下，读ADC0和ADC1最近的一次转换结果
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	ADC转换值 (0-0xFFFFFFFF)

例如:

```
/* read the last ADC0 and ADC1 conversion result data in sync mode */
```

```
uint32_t adc_value = 0;
```

```
adc_value = adc_sync_mode_convert_value_read ();
```

### 函数 adc\_watchdog0\_single\_channel\_enable

函数adc\_watchdog0\_single\_channel\_enable描述见下表:

表 3-28. 函数 adc\_watchdog0\_single\_channel\_enable

函数名称	adc_watchdog0_single_channel_enable
函数原形	void adc_watchdog0_single_channel_enable(uint32_t adc_periph, uint8_t adc_channel);
功能描述	配置ADC模拟看门狗0单通道有效
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>adc_channel</b>	选择ADC通道
<i>ADC_CHANNEL_x</i> ( <i>x=0..17</i> )	ADC通道x( <i>x=0..17</i> ) (只有ADC0, 可取值x=16和17)
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如:

```
/* configure ADC0 analog watchdog 0 single channel */
```

```
adc_watchdog0_single_channel_enable(ADC0, ADC_CHANNEL_1);
```

### 函数 **adc\_watchdog0\_group\_channel\_enable**

函数adc\_watchdog0\_group\_channel\_enable描述见下表:

**表 3-29. 函数 **adc\_watchdog0\_group\_channel\_enable****

<b>函数名称</b>	adc_watchdog0_group_channel_enable
<b>函数原形</b>	void adc_watchdog0_group_channel_enable(uint32_t adc_periph, uint8_t adc_channel_group);
<b>功能描述</b>	配置ADC模拟看门狗0在通道组有效
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>adc_channel_group</b>	通道组使用模拟看门狗
<i>ADC_REGULAR_CHANNEL</i>	规则通道组
<i>ADC_INSERTED_CHANNEL</i>	注入通道组
<i>ADC_REGULAR_INSERTED_CHANNEL</i>	规则和注入通道组
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* configure ADC0 analog watchdog 0 group channel */
```

```
adc_watchdog0_group_channel_enable(ADC0, ADC_REGULAR_CHANNEL);
```

### 函数 `adc_watchdog0_disable`

函数`adc_watchdog0_disable`描述见下表：

**表 3-30. 函数 `adc_watchdog0_disable`**

函数名称	<code>adc_watchdog0_disable</code>
函数原形	<code>void adc_watchdog0_disable(uint32_t adc_periph);</code>
功能描述	ADC模拟看门狗0禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable ADC0 analog watchdog 0 */
```

```
adc_watchdog0_disable(ADC0);
```

### 函数 `adc_watchdog1_channel_config`

函数`adc_watchdog1_channel_config`描述见下表：

**表 3-31. 函数 `adc_watchdog1_channel_config`**

函数名称	<code>adc_watchdog1_channel_config</code>
函数原形	<code>void adc_watchdog1_channel_config(uint32_t adc_periph, uint32_t adc_channel, ControlStatus newvalue);</code>
功能描述	配置ADC模拟看门狗1单通道有效
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<code>adc_channel</code>	选择ADC通道
<code>ADC_AWD1_SELE</code>	ADC通道模拟看门狗1/2选择

<i>CTION_CHANNEL_</i> <i>x (x=0..17),</i> <i>ADC_AWD1_SELE</i> <i>CTION_CHANNEL_</i> <i>ALL</i>	(x=0..17, 只有ADC0可取值x=16和17))
输入参数{in}	
<b>newvalue</b>	使能/禁能控制
<i>ENABLE</i>	使能
<i>DISABLE</i>	禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure ADC analog watchdog 1 channel */
```

```
adc_watchdog1_channel_config(ADC0, ADC_AWD1_SELECTION_CHANNEL_1,  
ENABLE);
```

### 函数 **adc\_watchdog1\_disable**

函数adc\_watchdog1\_disable描述见下表:

**表 3-32. 函数 **adc\_watchdog1\_disable****

函数名称	adc_watchdog1_disable
函数原形	void adc_watchdog1_disable(uint32_t adc_periph);
功能描述	ADC模拟看门狗1禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable ADC0 analog watchdog 1 */
```

```
adc_watchdog1_disable(ADC0);
```

**函数 adc\_watchdog0\_threshold\_config**

函数adc\_watchdog0\_threshold\_config描述见下表:

**表 3-33. 函数 adc\_watchdog0\_threshold\_config**

函数名称	adc_watchdog0_threshold_config
函数原形	void adc_watchdog0_threshold_config(uint32_t adc_periph, uint16_t low_threshold, uint16_t high_threshold);
功能描述	配置ADC模拟看门狗0阈值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输入参数{in}	
low_threshold	模拟看门狗0低阈值, 0..4095
输入参数{in}	
high_threshold	模拟看门狗0高阈值, 0..4095
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure ADC0 analog watchdog 0 threshold */
```

```
adc_watchdog0_threshold_config(ADC0, 0x0400, 0x0A00);
```

**函数 adc\_watchdog1\_threshold\_config**

函数adc\_watchdog1\_threshold\_config描述见下表:

**表 3-34. 函数 adc\_watchdog1\_threshold\_config**

函数名称	adc_watchdog1_threshold_config
函数原形	void adc_watchdog1_threshold_config(uint32_t adc_periph, uint8_t low_threshold, uint8_t high_threshold);
功能描述	配置ADC模拟看门狗1阈值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输入参数{in}	
low_threshold	模拟看门狗1低阈值, 0..255
输入参数{in}	

<b>high_threshold</b>	模拟看门狗1高阈值，0..255
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* configure ADC0 analog watchdog 1 threshold */
adc_watchdog1_threshold_config(ADC0, 0x40, 0xA0);
```

### 函数 adc\_resolution\_config

函数adc\_resolution\_config描述见下表：

表 3-35. 函数 adc\_resolution\_config

<b>函数名称</b>	adc_resolution_config
<b>函数原形</b>	void adc_resolution_config(uint32_t adc_periph , uint32_t resolution);
<b>功能描述</b>	配置ADC分辨率
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>resolution</b>	ADC分辨率
ADC_RESOLUTION_12B	12位分辨率
ADC_RESOLUTION_10B	10位分辨率
ADC_RESOLUTION_8B	8位分辨率
ADC_RESOLUTION_6B	6位分辨率
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

Example:

```
/* configure ADC0 resolution */
adc_resolution_config(ADC0, ADC_RESOLUTION_10B);
```

## 函数 `adc_oversample_mode_config`

函数`adc_oversample_mode_config`描述见下表:

**表 3-36. 函数 `adc_oversample_mode_config`**

函数名称	<code>adc_oversample_mode_config</code>
函数原形	<code>void adc_oversample_mode_config(uint32_t adc_periph, uint32_t mode, uint16_t shift, uint8_t ratio);</code>
功能描述	配置ADC过采样模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<code>mode</code>	ADC过采样触发模式
<code>ADC_OVERSAMPLING_ALL_CONVERT</code>	在一个触发之后, 对一个通道连续进行过采样转换
<code>ADC_OVERSAMPLING_ONE_CONVERT</code>	在一个触发之后, 对一个通道只进行一次过采样转换
输入参数{in}	
<code>shift</code>	ADC过滤采样移位
<code>ADC_OVERSAMPLING_SHIFT_NONE</code>	不移位
<code>ADC_OVERSAMPLING_SHIFT_1B</code>	移1位
<code>ADC_OVERSAMPLING_SHIFT_2B</code>	移2位
<code>ADC_OVERSAMPLING_SHIFT_3B</code>	移3位
<code>ADC_OVERSAMPLING_SHIFT_4B</code>	移4位
<code>ADC_OVERSAMPLING_SHIFT_5B</code>	移5位
<code>ADC_OVERSAMPLING_SHIFT_6B</code>	移6位

MPLING_SHIFT _6B	
ADC_OVERSA MPLING_SHIFT _7B	移7位
ADC_OVERSA MPLING_SHIFT _8B	移8位
输入参数{in}	
ratio	ADC过采样率
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL2	2x
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL4	4x
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL8	8x
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL16	16x
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL32	32x
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL64	64x
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL128	128x
ADC_OVERSA MPLING_RATIO _MUL256	256x
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

Example:

```
/* configure ADC1 oversample mode: 16 times sample, 4 bits shift */
```

```
adc_oversample_mode_config(ADC1, ADC_OVERSAMPLING_ALL_CONVERT,
```

ADC\_OVERSAMPLING\_SHIFT\_4B, ADC\_OVERSAMPLING\_RATIO\_MUL16);

### 函数 `adc_oversample_mode_enable`

函数 `adc_oversample_mode_enable` 描述见下表:

表 3-37. 函数 `adc_oversample_mode_enable`

函数名称	<code>adc_oversample_mode_enable</code>
函数原形	<code>void adc_oversample_mode_enable(uint32_t adc_periph);</code>
功能描述	使能ADC过采样
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

Example:

```
/* enable ADC0 oversample mode */
adc_oversample_mode_enable (ADC0);
```

### 函数 `adc_oversample_mode_disable`

函数 `adc_oversample_mode_disable` 描述见下表:

表 3-38. 函数 `adc_oversample_mode_disable`

函数名称	<code>adc_oversample_mode_disable</code>
函数原形	<code>void adc_oversample_mode_disable(uint32_t adc_periph);</code>
功能描述	禁能ADC过采样
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>adc_periph</code>	ADC外设
<code>ADCx(x=0,1)</code>	ADC外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

Example:

```
/* disable ADC0 oversample mode */
```

adc\_oversample\_mode\_disable (ADC0);

### 函数 adc\_flag\_get

函数adc\_flag\_get描述见下表:

表 3-39. 函数 adc\_flag\_get

函数名称	adc_flag_get
函数原形	FlagStatus adc_flag_get(uint32_t adc_periph, uint32_t flag);
功能描述	获取ADC标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输入参数{in}	
flag	ADC标志位
ADC_FLAG_WDE0	模拟看门狗0事件标志位
ADC_FLAG_EOC	组转换结束标志位
ADC_FLAG_EOIC	注入通道组转换结束标志位
ADC_FLAG_STIC	注入通道组转换开始标志位
ADC_FLAG_STRC	规则通道组转换开始标志位
ADC_FLAG_WDE1	模拟看门狗1事件标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get the ADC0 analog watchdog 0 flag bits */
```

```
FlagStatus flag_value;
```

```
flag_value = adc_flag_get(ADC0, ADC_FLAG_WDE0);
```

### 函数 adc\_flag\_clear

函数adc\_flag\_clear描述见下表:

表 3-40. 函数 adc\_flag\_clear

函数名称	adc_flag_clear
函数原形	void adc_flag_clear(uint32_t adc_periph, uint32_t flag);
功能描述	清除ADC标志位
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<b>flag</b>	ADC标志位
<i>ADC_FLAG_WDE0</i>	模拟看门狗0事件标志位
<i>ADC_FLAG_EOC</i>	组转换结束标志位
<i>ADC_FLAG_EOIC</i>	注入通道组转换结束标志位
<i>ADC_FLAG_STIC</i>	注入通道组转换开始标志位
<i>ADC_FLAG_STRC</i>	规则通道组转换开始标志位
<i>ADC_FLAG_WDE1</i>	模拟看门狗1事件标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear the ADC0 analog watchdog 0 flag bits */
```

```
adc_flag_clear(ADC0, ADC_FLAG_WDE0);
```

## 函数 adc\_interrupt\_enable

函数adc\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-41. 函数 adc\_interrupt\_enable

<b>函数名称</b>	adc_interrupt_enable
<b>函数原形</b>	void adc_interrupt_enable(uint32_t adc_periph, uint32_t interrupt);
<b>功能描述</b>	ADC中断使能
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
输入参数{in}	
<b>interrupt</b>	ADC中断标志位
<i>ADC_INT_WDE0</i>	模拟看门狗0中断标志位
<i>ADC_INT_EOC</i>	组转换结束中断标志位
<i>ADC_INT_EOIC</i>	注入通道组转换结束中断标志位
<i>ADC_INT_WDE1</i>	模拟看门狗1中断标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable ADC0 analog watchdog 0 interrupt */
adc_interrupt_enable(ADC0, ADC_INT_WDE0);
```

### 函数 adc\_interrupt\_disable

函数adc\_interrupt\_disable描述见下表:

表 3-42. 函数 adc\_interrupt\_disable

函数名称	adc_interrupt_disable
函数原形	void adc_interrupt_enable(uint32_t adc_periph, uint32_t interrupt);
功能描述	ADC中断禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adc_periph	ADC外设
ADCx(x=0,1)	ADC外设选择
输入参数{in}	
interrupt	ADC中断标志位
ADC_INT_WDE0	模拟看门狗0中断标志位
ADC_INT_EOC	组转换结束中断标志位
ADC_INT_EOIC	注入通道组转换结束中断标志位
ADC_INT_WDE1	模拟看门狗1中断标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable ADC0 analog watchdog 0 interrupt */
adc_interrupt_disable(ADC0, ADC_INT_WDE0);
```

### 函数 adc\_interrupt\_flag\_get

函数adc\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-43. 函数 adc\_interrupt\_flag\_get

函数名称	adc_interrupt_flag_get
函数原形	FlagStatus adc_interrupt_flag_get(uint32_t adc_periph, uint32_t int_flag);
功能描述	获取ADC中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>int_flag</b>	ADC中断标志位
<i>ADC_INT_FLAG_WDE0</i>	模拟看门狗0中断标志位
<i>ADC_INT_FLAG_EOC</i>	组转换结束中断标志位
<i>ADC_INT_FLAG_EOIC</i>	注入通道组转换结束中断标志位
<i>ADC_INT_FLAG_WDE1</i>	模拟看门狗1中断标志位
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
<b>FlagStatus</b>	SET或RESET

例如：

```
/* get the ADC0 analog watchdog 0 interrupt bits */
FlagStatus flag_value;

flag_value = adc_interrupt_flag_get(ADC0, ADC_INT_WDE0);
```

### 函数 adc\_interrupt\_flag\_clear

函数adc\_interrupt\_flag\_clear描述见下表：

表 3-44. 函数 adc\_interrupt\_flag\_clear

<b>函数名称</b>	adc_interrupt_flag_clear
<b>函数原形</b>	void adc_interrupt_flag_clear(uint32_t adc_periph, uint32_t int_flag);
<b>功能描述</b>	清除ADC中断标志位
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>adc_periph</b>	ADC外设
<i>ADCx(x=0,1)</i>	ADC外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>int_flag</b>	ADC中断标志位
<i>ADC_INT_FLAG_WDE0</i>	模拟看门狗0中断标志位
<i>ADC_INT_FLAG_EOC</i>	组转换结束中断标志位
<i>ADC_INT_FLAG_EOIC</i>	注入通道组转换结束中断标志位

OIC	
ADC_INT_FLAG_WDE1	模拟看门狗1中断标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear the ADC0 analog watchdog 0 interrupt bits */
```

```
adc_interrupt_flag_clear(ADC0, ADC_INT_WDE0);
```

### 3.3. BKP

位于备份域中的备份寄存器由V<sub>DD</sub>电源供电，备份寄存器有10个16位（20字节）寄存器可用来存储并保护用户应用数据，从待机模式唤醒或系统复位也不会对这些寄存器造成影响。章节[3.3.1](#)描述了BKP的寄存器列表，章节[3.3.2](#)对BKP库函数进行说明。

#### 3.3.1. 外设寄存器说明

BKP寄存器列表如下表所示：

表 3-45. BKP 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
BKP_DATAx (x=0..9)	备份数据寄存器
BKP_OCTL	RTC信号输出控制寄存器
BKP_TPCTL	侵入引脚控制寄存器
BKP_TPCS	侵入控制状态寄存器

#### 3.3.2. 外设库函数说明

BKP库函数列表如下表所示：

表 3-46. BKP 库函数

库函数名称	库函数描述
bkp_deinit	复位备份寄存器
bkp_data_write	写备份数据寄存器
bkp_data_read	读备份数据寄存器
bkp_rtc_calibration_output_enable	RTC时钟校准输出使能
bkp_rtc_calibration_output_disable	RTC时钟校准输出失能
bkp_rtc_signal_output_enable	RTC闹钟或秒信号输出使能
bkp_rtc_signal_output_disable	RTC闹钟或秒信号输出失能

库函数名称	库函数描述
bkp_rtc_output_select	RTC输出选择, RTC输出可选择为闹钟脉冲或秒脉冲
bkp_rtc_clock_output_select	RTC时钟输出选择
bkp_rtc_clock_calibration_direction	RTC时钟校准方向选择
bkp_rtc_calibration_value_set	设置RTC时钟校准值
bkp_osc32in_pin_select	OSC32IN引脚选择
bkp_tamper_detection_enable	TAMPER引脚使能
bkp_tamper_detection_disable	TAMPER引脚失能
bkp_tamper_active_level_set	TAMPER引脚有效电平设置
bkp_interrupt_enable	TAMPER中断使能
bkp_interrupt_disable	TAMPER中断失能
bkp_flag_get	获取标志位
bkp_flag_clear	清除标志位
bkp_interrupt_flag_get	获取中断标志位
bkp_interrupt_flag_clear	清除中断标志位

### 枚举类型 `bkp_data_register_enum`

表 3-47. 枚举类型 `bkp_data_register_enum`

成员名称	功能描述
BKP_DATA_0	BKP数据寄存器0
BKP_DATA_1	BKP数据寄存器1
BKP_DATA_2	BKP数据寄存器2
BKP_DATA_3	BKP数据寄存器3
BKP_DATA_4	BKP数据寄存器4
BKP_DATA_5	BKP数据寄存器5
BKP_DATA_6	BKP数据寄存器6
BKP_DATA_7	BKP数据寄存器7
BKP_DATA_8	BKP数据寄存器8
BKP_DATA_9	BKP数据寄存器9

### 函数 `bkp_deinit`

函数`bkp_deinit`描述见下表:

表 3-48. 函数 `bkp_deinit`

函数名称	<code>bkp_deinit</code>
函数原型	<code>void bkp_deinit(void);</code>
功能描述	复位备份数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	<code>rcu_bkp_reset_enable</code> / <code>rcu_bkp_reset_disable</code>
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* reset BKP registers */
```

```
bkp_deinit();
```

### 函数 bkp\_data\_write

函数bkp\_data\_write描述见下表:

表 3-49. 函数 bkp\_data\_write

函数名称	bkp_data_write
函数原型	void bkp_data_write(bkp_data_register_enum register_number, uint16_t data);
功能描述	写备份数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
register_number	参考枚举 <a href="#">表3-47. 枚举类型bkp_data_register_enum</a>
BKP_DATA_x(x = 0..9)	BKP数据寄存器x
输入参数{in}	
Data	待写入BKP数据寄存器的数据
0-0xffff	数值
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* write BKP data register */
```

```
bkp_data_write (BKP_DATA_0, 0x1226);
```

### 函数 bkp\_data\_read

函数bkp\_data\_read描述见下表:

表 3-50. 函数 bkp\_data\_read

函数名称	bkp_data_read
函数原型	uint16_t bkp_data_read(bkp_data_register_enum register_number);
功能描述	读备份数据寄存器
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
register_number	参考枚举 <a href="#">表3-47. 枚举类型 bkp_data_register_enum</a>
BKP_DATA_x(x = 0..9)	BKP数据寄存器x
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	0-0xffff

例如：

```
/* read BKP data register */
```

```
uint16_t data;
```

```
data = bkp_data_read (BKP_DATA_0);
```

### 函数 bkp\_rtc\_calibration\_output\_enable

函数 bkp\_rtc\_calibration\_output\_enable 描述见下表：

表 3-51. 函数 bkp\_rtc\_calibration\_output\_enable

函数名称	bkp_rtc_calibration_output_enable
函数原型	void bkp_rtc_calibration_output_enable(void);
功能描述	RTC时钟校准输出使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable RTC clock calibration output */
```

```
bkp_rtc_calibration_output_enable();
```

### 函数 bkp\_rtc\_calibration\_output\_disable

函数 bkp\_rtc\_calibration\_output\_disable 描述见下表：

表 3-52. 函数 bkp\_rtc\_calibration\_output\_disable

函数名称	bkp_rtc_calibration_output_disable
函数原型	void bkp_rtc_calibration_output_disable(void);

功能描述	RTC时钟校准输出失能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable RTC clock calibration output */
```

```
bkp_rtc_calibration_output_disable();
```

### 函数 bkp\_rtc\_signal\_output\_enable

函数bkp\_rtc\_signal\_output\_enable描述见下表：

表 3-53. 函数 bkp\_rtc\_signal\_output\_enable

函数名称	bkp_rtc_signal_output_enable
函数原型	void bkp_rtc_signal_output_enable (void);
功能描述	RTC闹钟或秒信号输出使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable RTC alarm or second signal output */
```

```
bkp_rtc_signal_output_enable();
```

### 函数 bkp\_rtc\_signal\_output\_disable

函数bkp\_rtc\_signal\_output\_disable描述见下表：

表 3-54. 函数 bkp\_rtc\_signal\_output\_disable

函数名称	bkp_rtc_signal_output_disable
函数原型	void bkp_rtc_signal_output_disable (void);
功能描述	RTC闹钟或秒信号输出失能

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable RTC alarm or second signal output */
```

```
bkp_rtc_signal_output_disable();
```

### 函数 bkp\_rtc\_output\_select

函数bkp\_rtc\_output\_select描述见下表：

表 3-55. 函数 bkp\_rtc\_output\_select

函数名称	bkp_rtc_output_select
函数原型	void bkp_rtc_output_select (uint16_t outputsel);
功能描述	RTC输出选择，RTC输出可选择为闹钟脉冲或秒脉冲
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
outputsel	RTC输出选择
RTC_OUTPUT_ALARM_PULSE	RTC闹钟脉冲被选择为RTC输出
RTC_OUTPUT_SECOND_PULSE	RTC秒脉冲被选择为RTC输出
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* select RTC output alarm signal output */
```

```
bkp_rtc_output_select (RTC_OUTPUT_ALARM_PULSE);
```

### 函数 bkp\_rtc\_clock\_output\_select

函数bkp\_rtc\_clock\_output\_select描述见下表：

表 3-56. 函数 bkp\_rtc\_clock\_output\_select

函数名称	bkp_rtc_clock_output_select
函数原型	void bkp_rtc_clock_output_select(uint16_t clocksel);
功能描述	RTC时钟输出选择，RTC时钟输出可选择为不分频或64分频
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
clocksel	RTC时钟输出选择
RTC_CLOCK_DIV_64	RTC时钟输出被选择为64分频
RTC_CLOCK_DIV_1	RTC时钟输出被选择为不分频
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* select RTC clock divided 64 to output */
```

```
bkp_rtc_clock_output_select (RTC_CLOCK_DIV_64);
```

### 函数 bkp\_rtc\_clock\_calibration\_direction

函数bkp\_rtc\_clock\_calibration\_direction描述见下表：

表 3-57. 函数 bkp\_rtc\_clock\_calibration\_direction

函数名称	bkp_rtc_clock_calibration_direction
函数原型	void bkp_rtc_clock_calibration_direction (uint16_t direction);
功能描述	RTC时钟校准方向选择，RTC时钟校准方向可选择为变快或变慢
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
direction	RTC时钟校准方向
RTC_CLOCK_SLOW_DOWN	RTC时钟变慢
RTC_CLOCK_SPEED_UP	RTC时钟变快
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set RTC clock slowed down */
```

```
bkp_rtc_clock_calibration_direction (RTC_CLOCK_SLOWED_DOWN);
```

### 函数 bkp\_rtc\_calibration\_value\_set

函数bkp\_rtc\_calibration\_value\_set描述见下表：

表 3-58. 函数 bkp\_rtc\_calibration\_value\_set

函数名称	bkp_rtc_calibration_value_set
函数原型	void bkp_rtc_calibration_value_set(uint8_t value);
功能描述	RTC时钟校准值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
value	RTC时钟校准值
0x00 - 0x7F	校准值
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set RTC clock calibration value */
```

```
bkp_rtc_calibration_value_set (0x7f);
```

### 函数 bkp\_osc32in\_pin\_select

函数bkp\_osc32in\_pin\_select描述见下表：

表 3-59. 函数 bkp\_osc32in\_pin\_select

函数名称	bkp_osc32in_pin_select
函数原型	void bkp_osc32in_pin_select(uint16_t inputpin);
功能描述	OSC32IN引脚选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
inputpin	OSC32IN引脚选择
OSC32IN_PC13	选择PC13作为OSC32IN引脚
OSC32IN_PC14	选择PC14作为OSC32IN引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* select OSC32IN pin */
bkp_osc32in_pin_select (OSC32IN_PC14);
```

### 函数 bkp\_tamper\_detection\_enable

函数bkp\_tamper\_detection\_enable描述见下表：

表 3-60. 函数 bkp\_tamper\_detection\_enable

函数名称	bkp_tamper_detection_enable
函数原型	void bkp_tamper_detection_enable (void);
功能描述	TAMPER引脚使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable tamper pin detection */
bkp_tamper_detection_enable();
```

### 函数 bkp\_tamper\_detection\_disable

函数bkp\_tamper\_detection\_disable描述见下表：

表 3-61. 函数 bkp\_tamper\_detection\_disable

函数名称	bkp_tamper_detection_disable
函数原型	void bkp_tamper_detection_disable (void);
功能描述	TAMPER引脚失能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable tamper pin detection */
```

```
bkp_tamper_detection_disable ();
```

### 函数 bkp\_tamper\_active\_level\_set

函数bkp\_tamper\_active\_level\_set描述见下表：

表 3-62. 函数 bkp\_tamper\_active\_level\_set

函数名称	bkp_tamper_active_level_set
函数原型	void bkp_tamper_active_level_set (uint16_t level);
功能描述	TAMPER引脚有效电平设置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
level	TAMPER引脚有效电平
TAMPER_PIN_ACTIVE_HIGH	TAMPER引脚高电平有效
TAMPER_PIN_ACTIVE_LOW	TAMPER引脚低电平有效
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set tamper pin active level high */
```

```
bkp_tamper_active_level_set (TAMPER_PIN_ACTIVE_HIGH);
```

### 函数 bkp\_tamper\_interrupt\_enable

函数bkp\_tamper\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-63. 函数 bkp\_tamper\_interrupt\_enable

函数名称	bkp_tamper_interrupt_enable
函数原型	void bkp_tamper_interrupt_enable (void);
功能描述	TAMPER中断使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如:

```
/* enable tamper pin interrupt */
```

```
bkp_tamper_interrupt_enable ();
```

### 函数 bkp\_tamper\_interrupt\_disable

函数bkp\_tamper\_interrupt\_disable描述见下表:

**表 3-64. 函数 bkp\_tamper\_interrupt\_disable**

函数名称	bkp_tamper_interrupt_disable
函数原型	void bkp_tamper_interrupt_disable (void);
功能描述	TAMPER中断失能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable tamper pin interrupt */
```

```
bkp_tamper_interrupt_disable ();
```

### 函数 bkp\_flag\_get

函数bkp\_flag\_get描述见下表:

**表 3-65. 函数 bkp\_flag\_get**

函数名称	bkp_flag_get
函数原型	FlagStatus bkp_flag_get(uint16_t flag);
功能描述	获取标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
BKP_FLAG_TAMPER	侵入事件标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	

FlagStatus	SET或RESET
------------	-----------

例如:

```
/* get BKP flag state */
```

```
FlagStatus status;
```

```
status = bkp_flag_get (BKP_FLAG_TAMPER);
```

### 函数 bkp\_flag\_clear

函数bkp\_flag\_clear描述见下表:

表 3-66. 函数 bkp\_flag\_clear

函数名称	bkp_flag_clear
函数原型	void bkp_flag_clear(uint16_t flag);
功能描述	清除标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
BKP_FLAG_TAMPER	侵入事件标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear BKP flag state */
```

```
bkp_flag_clear (BKP_FLAG_TAMPER);
```

### 函数 bkp\_interrupt\_flag\_get

函数bkp\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-67. 函数 bkp\_interrupt\_flag\_get

函数名称	bkp_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus bkp_interrupt_flag_get(uint16_t flag);
功能描述	获取中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
BKP_INT_FLAG_TAMPER	侵入事件中中断标志
输出参数{out}	

-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如：

```
/* get BKP interrupt flag state */
```

```
bkp_interrupt_flag_get (BKP_FLAG_TAMPER);
```

### 函数 bkp\_interrupt\_flag\_clear

函数bkp\_interrupt\_flag\_clear描述见下表：

表 3-68. 函数 bkp\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	bkp_interrupt_flag_clear
函数原型	void bkp_interrupt_flag_clear(uint16_t flag);
功能描述	清除中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
BKP_INT_FLAG_TAMPER	侵入事件中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear BKP interrupt flag state */
```

```
bkp_interrupt_flag_clear (BKP_INT_FLAG_TAMPER);
```

## 3.4. CAN

CAN（Controller Area Network）总线是一种可以在无主机情况下实现微处理器和设备之间相互通信的总线标准。CAN网络接口支持CAN总线协议2.0A/B、ISO11898-1:2015规范和BOSCH CAN-FD规范。章节[3.4.1](#)描述了CAN的寄存器列表，章节[3.4.2](#)对CAN库函数进行说明。

### 3.4.1. 外设寄存器说明

CAN寄存器列表如下表所示：

表 3-69. CAN 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
CAN_CTL0	控制寄存器 0

寄存器名称	寄存器描述
CAN_CTL1	控制寄存器 1
CAN_TIMER	计数器寄存器
CAN_RMPUBF	接收邮箱公有过滤寄存器
CAN_ERR0	错误寄存器 0
CAN_ERR1	错误寄存器 1
CAN_INTEN	中断使能寄存器
CAN_STAT	状态寄存器
CAN_CTL2	控制寄存器 2
CAN_CRCC	常规帧 CRC 寄存器
CAN_RFIFOPUBF	接收 FIFO 共有过滤寄存器
CAN_RFIFOIFMN	接收 FIFO 标识符过滤元素匹配序号寄存器
CAN_BT	位时间寄存器
CAN_RFIFOMPFX (x = 0..31)	接收 FIFO/邮箱私有过滤 x 寄存器
CAN_PN_CTL0	虚拟联网模式控制寄存器 0
CAN_PN_TO	虚拟联网模式超时寄存器
CAN_PN_STAT	虚拟联网模式状态寄存器
CAN_PN_EID0	虚拟联网模式期望标识符 0 寄存器
CAN_PN_EDLC	虚拟联网模式期望 DLC 寄存器
CAN_PN_EDL0	虚拟联网模式期望数据低字 0 寄存器
CAN_PN_EDL1	虚拟联网模式期望数据低字 1 寄存器
CAN_PN_IFEID1	虚拟联网模式标识符过滤器 / 期望标识符 1 寄存器
CAN_PN_DF0EDH 0	虚拟联网模式数据 0 过滤器 / 期望数据高字 0 寄存器
CAN_PN_DF1EDH 1	虚拟联网模式数据 1 过滤器 / 期望数据高字 1 寄存器
CAN_PN_RWMxCS (x = 0..3)	虚拟联网模式接收唤醒邮箱 x 控制状态信息寄存器
CAN_PN_RWMxI (x = 0..3)	虚拟联网模式接收唤醒邮箱 x 标识符寄存器
CAN_PN_RWMxD0 (x = 0..3)	虚拟联网模式接收唤醒邮箱 x 数据 0 寄存器
CAN_PN_RWMxD1 (x = 0..3)	虚拟联网模式接收唤醒邮箱 x 数据 1 寄存器
CAN_FDCTL	FD 控制寄存器
CAN_FDBT	FD 位时间寄存器
CAN_CRCCFD	常规帧和 FD 帧 CRC 寄存器

### 3.4.2. 外设库函数说明

CAN库函数列表如下表所示：

**表 3-70. CAN 库函数**

库函数名称	库函数描述
can_deinit	复位 CAN
can_software_reset	复位 CAN 内部状态机和 CAN 寄存器
can_init	CAN 模块初始化
can_struct_para_init	将 CAN 结构体初始化为默认值
can_private_filter_config	配置接收 FIFO/邮箱私有过滤器
can_operation_mode_enter	进入对应的模式
can_operation_mode_get	获取操作模式
can_inactive_mode_exit	退出暂停模式
can_pn_mode_exit	退出虚拟联网模式
can_fd_config	CAN FD 初始化
can_bitrate_switch_enable	使能波特率切换功能
can_bitrate_switch_disable	禁能波特率切换功能
can_tdc_get	获取传输延迟补偿值
can_tdc_enable	使能传输延迟补偿
can_tdc_disable	禁能传输延迟补偿
can_rx_fifo_config	配置接收 FIFO
can_rx_fifo_filter_table_config	配置接收 FIFO 标识符过滤器表
can_rx_fifo_read	读取接收 FIFO 数据
can_rx_fifo_filter_matching_number_get	获取接收 FIFO 标识符过滤元素匹配序号
can_rx_fifo_clear	清接收 FIFO
can_ram_address_get	获取邮箱 RAM 地址
can_mailbox_config	配置邮箱
can_mailbox_transmit_abort	中止邮箱发送
can_mailbox_transmit_inactive	失活发送邮箱
can_mailbox_receive_data_read	读取接收邮箱数据
can_mailbox_receive_lock	锁定接收邮箱
can_mailbox_receive_unlock	解锁接收邮箱
can_mailbox_receive_inactive	失活接收邮箱
can_mailbox_code_get	获取邮箱 CODE 值
can_error_counter_config	配置错误计数
can_error_counter_get	获取错误计数
can_error_state_get	获取错误状态指示
can_crc_get	获取邮箱 CRC 值
can_pn_mode_config	配置虚拟联网模式参数
can_pn_mode_filter_config	配置虚拟联网模式过滤器参数

库函数名称	库函数描述
can_pn_mode_num_of_match_get	获取虚拟联网模式下匹配的消息计数
can_pn_mode_data_read	获取匹配的消息
can_self_reception_enable	使能自接收
can_self_reception_disable	禁能自接收
can_transmit_abort_enable	使能发送中止功能
can_transmit_abort_disable	禁能发送中止功能
can_auto_busoff_recovery_enable	使能离线自动恢复模式
can_auto_busoff_recovery_disable	禁能离线自动恢复模式
can_time_sync_enable	使能时间同步模式
can_time_sync_disable	禁能时间同步模式
can_edge_filter_mode_enable	使能边沿过滤模式
can_edge_filter_mode_disable	禁能边沿过滤模式
can_ped_mode_enable	使能协议异常检测模式
can_ped_mode_disable	禁能协议异常检测模式
can_arbitration_delay_bits_config	配置仲裁启动延迟位
can_bsp_mode_config	配置位采样模式
can_flag_get	获取 CAN 标志状态
can_flag_clear	清除 CAN 标志状态
can_interrupt_enable	使能 CAN 中断
can_interrupt_disable	禁能 CAN 中断
can_interrupt_flag_get	获取 CAN 中断标志状态
can_interrupt_flag_clear	清除 CAN 中断标志状态

### 结构体 can\_error\_counter\_struct

表 3-71. 结构体 can\_error\_counter\_struct

成员名称	功能描述
fd_data_phase_rx_errcnt	FD 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的接收错误计数器
fd_data_phase_tx_errcnt	FD 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的发送错误计数器
rx_errcnt	CAN 协议定义的接收错误计数器
tx_errcnt	CAN 协议定义的发送错误计数器

### 结构体 can\_parameter\_struct

表 3-72. 结构体 can\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
internal_counter_source	内部计数器时钟源
mb_tx_order	邮箱发送顺序
mb_rx_ide_rtr_type	邮箱接收时 IDE 和 RTR 域的过滤类型

成员名称	功能描述
mb_remote_frame	远程请求帧存储
self_reception	使能或禁能自接收
mb_tx_abort_enable	使能或禁能发送中止
local_priority_enable	使能或禁能本地优先级
rx_private_filter_queue_enable	使能接收私有过滤使能&接收邮箱队列
edge_filter_enable	使能边沿过滤
protocol_exception_enable	使能协议异常检测
rx_filter_order	接收过滤顺序
memory_size	内存大小
mb_public_filter	邮箱公有过滤器
prescaler	波特率分频系数
resync_jump_width	再同步补偿宽度
prop_time_segment	传播时间段
time_segment_1	相位缓冲段 1
time_segment_2	相位缓冲段 2

### 结构体 can\_mailbox\_descriptor\_struct

表 3-73. 结构体 can\_mailbox\_descriptor\_struct

成员名称	功能描述
timestamp	来自内部计数器值产生的时间戳
dlc	数据字节长度代码
rtr	远程传输请求
ide	标识符扩展位
srr	替代远程请求
code	邮箱代码
esi	错误状态指示
brs	位速率切换
fdf	FD 格式指示
id	标识符
prio	本地优先级
data	数据
data_bytes	数据字节
padding	FD 模式填充值

### 结构体 can\_rx\_fifo\_struct

表 3-74. 结构体 can\_rx\_fifo\_struct

成员名称	功能描述
timestamp	来自内部计数器值产生的时间戳

成员名称	功能描述
dlc	数据字节长度代码
rtr	远程传输请求
ide	标识符扩展位
srr	替代远程请求
idhit	标识符过滤元素匹配序号
id	标识符
data[2]	FIFO 数据

### 结构体 can\_fd\_parameter\_struct

表 3-75. 结构体 can\_fd\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
iso_can_fd_enable	使能 ISO CAN FD 协议
bitrate_switch_enable	使能数据阶段波特率切换
mailbox_data_size	邮箱数据大小
tdc_enable	传输延迟补偿使能
tdc_offset	传输延迟补偿偏置
prescaler	波特率分频系数
resync_jump_width	再同步补偿宽度
prop_time_segment	传播时间段
time_segment_1	相位缓冲段 1
time_segment_2	相位缓冲段 2

### 结构体 can\_rx\_fifo\_id\_filter\_struct

表 3-76. 结构体 can\_rx\_fifo\_id\_filter\_struct

成员名称	功能描述
remote_frame	期望是否接收匹配的远程帧到 FIFO
extended_frame	期望是否接收匹配的扩展帧到 FIFO
id	期望的标识符

### 结构体 can\_fifo\_parameter\_struct

表 3-77. 结构体 can\_fifo\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
dma_enable	使能 DMA
filter_format_and_number	FIFO 标识符过滤元素格式和数量
fifo_public_filter	FIFO 公有过滤器

## 结构体 `can_pn_mode_filter_struct`

表 3-78. 结构体 `can_pn_mode_filter_struct`

成员名称	功能描述
<code>rtr</code>	期望 RTR
<code>ide</code>	期望 IDE
<code>id</code>	期望 ID
<code>dlc_high_threshold</code>	期望 DLC 上限值
<code>dlc_low_threshold</code>	期望 DLC 下限值
<code>payload[2]</code>	期望数据

## 结构体 `can_pn_mode_config_struct`

表 3-79. 结构体 `can_pn_mode_config_struct`

成员名称	功能描述
<code>timeout_int</code>	使能或禁能超时唤醒中断
<code>match_int</code>	使能或禁能匹配唤醒中断
<code>num_matches</code>	设置消息匹配次数
<code>match_timeout</code>	设置超时唤醒时间值
<code>frame_filter</code>	设置帧的过滤类型
<code>id_filter</code>	设置 ID 域的过滤类型
<code>data_filter</code>	设置 DATA 域的过滤类型

## 结构体 `can_crc_struct`

表 3-80. 结构体 `can_crc_struct`

成员名称	功能描述
<code>classical_frm_mb_number</code>	发送了 CRC 值为 CRCTC[14:0]的邮箱的编号
<code>classical_frm_transmitted_crc</code>	最新发送的常规帧的 CRC 计算值
<code>classical_fd_frm_mb_number</code>	发送常规帧或者 FD 帧时, CRC 值为 CRCTC[20:0]的邮箱的编号
<code>classical_fd_frm_transmitted_crc</code>	发送的常规帧 / FD 帧的 CRC 计算值

## 枚举类型 `can_interrupt_enum`

表 3-81. 枚举类型 `can_interrupt_enum`

成员名称	功能描述
<code>CAN_INT_RX_WARNING</code>	Rx 错误警告中断
<code>CAN_INT_TX_WARNING</code>	Tx 错误警告中断

成员名称	功能描述
CAN_INT_ERR_SUMMARY	错误汇总中断
CAN_INT_BUSOFF	离线中断
CAN_INT_BUSOFF_RECOVERY	离线恢复中断
CAN_INT_ERR_SUMMARY_FD	FD 帧数据位时间的错误汇总中断
CAN_INT_MB0	邮箱 0 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB1	邮箱 1 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB2	邮箱 2 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB3	邮箱 3 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB4	邮箱 4 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB5	邮箱 5 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB6	邮箱 6 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB7	邮箱 7 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB8	邮箱 8 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB9	邮箱 9 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB10	邮箱 10 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB11	邮箱 11 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB12	邮箱 12 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB13	邮箱 13 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB14	邮箱 14 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB15	邮箱 15 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB16	邮箱 16 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB17	邮箱 17 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB18	邮箱 18 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB19	邮箱 19 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB20	邮箱 20 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB21	邮箱 21 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB22	邮箱 22 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB23	邮箱 23 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB24	邮箱 24 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB25	邮箱 25 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB26	邮箱 26 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB27	邮箱 27 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB28	邮箱 28 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB29	邮箱 29 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB30	邮箱 30 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_MB31	邮箱 31 成功发送或接收帧中断
CAN_INT_FIFO_AVAILABLE	Rx FIFO 非空中断

成员名称	功能描述
CAN_INT_FIFO_WARNING	Rx FIFO 警告中断
CAN_INT_FIFO_OVERFLOW	Rx FIFO 溢出中断
CAN_INT_WAKEUP_MATCH	PN 模式匹配唤醒中断
CAN_INT_WAKEUP_TIMEOUT	PN 模式超时唤醒中断

### 枚举类型 `can_flag_enum`

表 3-82. 枚举类型 `can_flag_enum`

成员名称	功能描述
CAN_FLAG_CAN_PN	虚拟联网状态
CAN_FLAG_SOFT_RST	软件复位状态
CAN_FLAG_ERR_SUMMARY	错误汇总
CAN_FLAG_BUSOFF	离线状态
CAN_FLAG_RECEIVING	接收状态
CAN_FLAG_TRANSMITTING	发送状态
CAN_FLAG_IDLE	空闲标志
CAN_FLAG_RX_WARNING	接收错误警告标志
CAN_FLAG_TX_WARNING	发送错误警告标志
CAN_FLAG_STUFF_ERR	填充错误状态
CAN_FLAG_FORMAT_ERR	格式错误状态
CAN_FLAG_CRC_ERR	CRC 错误状态
CAN_FLAG_ACK_ERROR	ACK 错误状态
CAN_FLAG_BIT_DOMINANT_ERR	位显性错误状态
CAN_FLAG_BIT_RECESSIVE_ERR	位隐性错误状态

成员名称	功能描述
CAN_FLAG_SYNC_ERR	同步标志
CAN_FLAG_BUSOFF_RECOVERY	离线恢复标志
CAN_FLAG_ERR_SUMMARY_FD	FD 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的错误汇总标志
CAN_FLAG_ERR_OVERRUN	错误溢出状态
CAN_FLAG_STUFF_ERR_FD	D 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的填充错误状态
CAN_FLAG_FORMAT_ERR_FD	FD 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的格式错误状态
CAN_FLAG_CRC_ERR_FD	FD 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的 CRC 错误状态
CAN_FLAG_BIT_DOMINANT_ERR_FD	FD 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的位显性错误状态
CAN_FLAG_BIT_RECESSIVE_ERR_FD	FD 帧 BRS 位为隐性位时数据阶段的位隐性错误状态
CAN_FLAG_MB0	邮箱 0 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB1	邮箱 1 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB2	邮箱 2 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB3	邮箱 3 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB4	邮箱 4 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB5	邮箱 5 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB6	邮箱 6 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB7	邮箱 7 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB8	邮箱 8 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB9	邮箱 9 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB10	邮箱 10 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB11	邮箱 11 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB12	邮箱 12 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB13	邮箱 13 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB14	邮箱 14 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB15	邮箱 15 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB16	邮箱 16 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB17	邮箱 17 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB18	邮箱 18 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB19	邮箱 19 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB20	邮箱 20 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB21	邮箱 21 成功发送或接收帧标志

成员名称	功能描述
CAN_FLAG_MB22	邮箱 22 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB23	邮箱 23 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB24	邮箱 24 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB25	邮箱 25 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB26	邮箱 26 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB27	邮箱 27 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB28	邮箱 28 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB29	邮箱 29 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB30	邮箱 30 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_MB31	邮箱 31 成功发送或接收帧标志
CAN_FLAG_FIFO_AVAILABLE	Rx FIFO 非空标志
CAN_FLAG_FIFO_WARNING	Rx FIFO 警告标志
CAN_FLAG_FIFO_OVERFLOW	Rx FIFO 溢出标志
CAN_FLAG_WAKEUP_MATCH	PN 模式匹配唤醒标志
CAN_FLAG_WAKEUP_TIMEOUT	PN 模式超时唤醒标志
CAN_FLAG_TDC_OUT_OF_RANGE	传输延迟超出补偿范围标志

### 枚举类型 can\_interrupt\_flag\_enum

表 3-83. 枚举类型 can\_interrupt\_flag\_enum

成员名称	功能描述
CAN_INT_FLAG_ERR_SUMMARY	错误汇总中断标志
CAN_INT_FLAG_BUSOFF	离线中断标志
CAN_INT_FLAG_RX_WARNING	Rx 错误警告中断标志
CAN_INT_FLAG_TX_WARNING	Tx 错误警告中断标志
CAN_INT_FLAG_BUSOFF_RECOVERY	离线恢复中断标志
CAN_INT_FLAG_ERR_SUMMARY_FD	FD 帧数据位时间的错误汇总中断标志
CAN_INT_FLAG_MBO	邮箱 0 成功发送或接收帧中断标志

成员名称	功能描述
CAN_INT_FLAG_M B1	邮箱 1 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B2	邮箱 2 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B3	邮箱 3 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B4	邮箱 4 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B5	邮箱 5 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B6	邮箱 6 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B7	邮箱 7 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B8	邮箱 8 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B9	邮箱 9 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B10	邮箱 10 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B11	邮箱 11 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B12	邮箱 12 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B13	邮箱 13 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B14	邮箱 14 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B15	邮箱 15 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B16	邮箱 16 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B17	邮箱 17 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B18	邮箱 18 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B19	邮箱 19 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B20	邮箱 20 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B21	邮箱 21 成功发送或接收帧中断标志

成员名称	功能描述
CAN_INT_FLAG_M B22	邮箱 22 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B23	邮箱 23 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B24	邮箱 24 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B25	邮箱 25 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B26	邮箱 26 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B27	邮箱 27 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B28	邮箱 28 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B29	邮箱 29 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B30	邮箱 30 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_M B31	邮箱 31 成功发送或接收帧中断标志
CAN_INT_FLAG_FI FO_AVAILABLE	Rx FIFO 非空中断标志
CAN_INT_FLAG_FI FO_WARNING	Rx FIFO 警告中断标志
CAN_INT_FLAG_FI FO_OVERFLOW	Rx FIFO 溢出中断标志
CAN_INT_FLAG_W AKEUP_MATCH	PN 模式匹配唤醒中断标志
CAN_INT_FLAG_W AKEUP_TIMEOUT	PN 模式超时唤醒中断标志

### 枚举类型 `can_operation_modes_enum`

表 3-84. 枚举类型 `can_operation_modes_enum`

成员名称	功能描述
CAN_NORMAL_MO DE	正常模式
CAN_MONITOR_M ODE	监听模式
CAN_LOOPBACK_ SILENT_MODE	回环静默模式
CAN_INACTIVE_M	暂停模式

成员名称	功能描述
ODE	
CAN_DISABLE_MODE	禁能模式
CAN_PN_MODE	虚拟联网模式

### 枚举类型 `can_struct_type_enum`

表 3-85. 枚举类型 `can_struct_type_enum`

成员名称	功能描述
CAN_INIT_STRUCT	CAN 初始化参数结构体
CAN_FD_INIT_STRUCT	CAN FD 参数结构体
CAN_FIFO_INIT_STRUCT	CAN FIFO 参数结构体
CAN_PN_MODE_INIT_STRUCT	虚拟联网模式参数结构体
CAN_PN_MODE_FILTER_STRUCT	虚拟联网模式过滤器参数结构体

### 枚举类型 `can_error_state_enum`

表 3-86. 枚举类型 `can_error_state_enum`

成员名称	功能描述
CAN_ERROR_STATE_ACTIVE	CAN 处于主动错误状态
CAN_ERROR_STATE_PASSIVE	CAN 处于被动错误状态
CAN_ERROR_STATE_BUS_OFF	CAN 处于离线状态

### 函数 `can_deinit`

函数 `can_deinit` 描述见下表：

表 3-87. 函数 `can_deinit`

函数名称	<code>can_deinit</code>
函数原型	<code>void can_deinit(uint32_t can_periph);</code>
功能描述	复位 CAN
先决条件	-
被调用函数	<code>rcu_periph_reset_enable</code> / <code>rcu_periph_reset_disable</code>
输入参数 {in}	
<code>can_periph</code>	CAN 外设
<code>CANx(x=0,1)</code>	CAN 外设选择

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* deinitialize CAN0*/
```

```
can_deinit(CAN0);
```

### 函数 can\_software\_reset

函数can\_software\_reset描述见下表:

表 3-88. 函数 can\_software\_reset

函数名称	can_software_reset
函数原型	ErrStatus can_software_reset(uint32_t can_periph);
功能描述	复位 CAN 内部状态机和 CAN 寄存器
先决条件	-
被调用函数	
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
ErrStatus	ERROR 或 SUCCESS

例如:

```
ErrStatus err;
```

```
/* reset CAN0 */
```

```
err = can_software_reset(CAN0);
```

### 函数 can\_init

函数can\_init描述见下表:

表 3-89. 函数 can\_init

函数名称	can_init
函数原型	ErrStatus can_init(uint32_t can_periph, can_parameter_struct* can_parameter_init);
功能描述	CAN 模块初始化
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
<b>can_periph</b>	CAN 外设
<i>CANx(x=0,1)</i>	CAN 外设选择
输入参数{in}	
<b>can_parameter_init</b>	参见 <a href="#">表 3-72. 结构体 can_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>ErrStatus</b>	ERROR 或 SUCCESS

例如:

```
can_parameter_struct can_parameter;

ErrStatus err;

.....

/* initialize CAN */

err = can_init(CAN0, &can_parameter);
```

### 函数 can\_struct\_para\_init

函数can\_struct\_para\_init描述见下表:

**表 3-90. 函数 can\_struct\_para\_init**

函数名称	can_struct_para_init
函数原型	void can_struct_para_init(can_struct_type_enum type, void* p_struct);
功能描述	将 CAN 结构体初始化为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>type</b>	参见枚举类型 <a href="#">表 3-85. 枚举类型 can_struct_type_enum</a>
输入参数{in}	
<b>p_struct</b>	指向特定的结构体
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
can_parameter_struct can_parameter;

/* initialize CAN */

can_struct_para_init(CAN_INIT_STRUCT, &can_parameter);
```

函数 `can_private_filter_config`

函数 `can_private_filter_config` 描述见下表:

表 3-91. 函数 `can_private_filter_config`

函数名称	<code>can_private_filter_config</code>
函数原型	<code>void can_private_filter_config(uint32_t can_periph, uint32_t index, uint32_t filter_data);</code>
功能描述	配置接收 FIFO/邮箱私有过滤器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>can_periph</code>	CAN 外设
<code>CANx(x=0,1)</code>	CAN 外设选择
输入参数{in}	
<code>index</code>	邮箱索引
<code>0-31</code>	邮箱索引选择
输入参数{in}	
<code>filter_data</code>	配置的过滤器数据
<code>0..0xFFFFFFFF</code>	过滤器数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure CAN0 mailbox 0 private filter */
can_private_filter_config(CAN0, 0, 0xFFFFFFFF);
```

函数 `can_operation_mode_enter`

函数 `can_operation_mode_enter` 描述见下表:

表 3-92. 函数 `can_operation_mode_enter`

函数名称	<code>can_operation_mode_enter</code>
函数原型	<code>ErrStatus can_operation_mode_enter(uint32_t can_periph, can_operation_modes_enum mode);</code>
功能描述	进入对应的模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>can_periph</code>	CAN 外设
<code>CANx(x=0,1)</code>	CAN 外设选择
输入参数{in}	

<b>mode</b>	参见枚举类型 <a href="#">表 3-84. 枚举类型 can_operation_modes_enum</a>
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
<b>ErrStatus</b>	ERROR 或 SUCCESS

例如:

```
ErrStatus err;
```

```
/* CAN0 enter normal mode */
```

```
err = can_operation_mode_enter(CAN0, CAN_NORMAL_MODE);
```

### 函数 can\_operation\_mode\_get

函数 can\_operation\_mode\_get 描述见下表:

**表 3-93. 函数 can\_operation\_mode\_get**

<b>函数名称</b>	can_operation_mode_get
<b>函数原型</b>	can_operation_modes_enum can_operation_mode_get(uint32_t can_periph);
<b>功能描述</b>	获取操作模式
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>can_periph</b>	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
<b>can_operation_modes_enum</b>	参见枚举类型 <a href="#">表 3-84. 枚举类型 can_operation_modes_enum</a>

例如:

```
can_operation_modes_enum mode;
```

```
/* get CAN0 mode*/
```

```
mode = can_operation_mode_get(CAN0);
```

### 函数 can\_inactive\_mode\_exit

函数 can\_inactive\_mode\_exit 描述见下表:

**表 3-94. 函数 can\_inactive\_mode\_exit**

<b>函数名称</b>	can_inactive_mode_exit
<b>函数原型</b>	ErrStatus can_inactive_mode_exit(uint32_t can_periph);

功能描述	退出暂停模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
ErrStatus	ERROR 或 SUCCESS

例如:

```
ErrStatus err;
```

```
/* CAN0 exit INACTIVE mode */
```

```
err = can_inactive_mode_exit(CAN0);
```

### 函数 can\_pn\_mode\_exit

函数can\_pn\_mode\_exit描述见下表:

表 3-95. 函数 can\_pn\_mode\_exit

函数名称	can_pn_mode_exit
函数原型	ErrStatus can_pn_mode_exit(uint32_t can_periph);
功能描述	退出虚拟联网模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
ErrStatus	ERROR 或 SUCCESS

例如:

```
ErrStatus err;
```

```
/* CAN0 exit PN mode */
```

```
err = can_pn_mode_exit(CAN0);
```

### 函数 can\_fd\_config

函数can\_fd\_config描述见下表:

表 3-96. 函数 can\_fd\_config

函数名称	can_fd_config
函数原型	void can_fd_config(uint32_t can_periph, can_fd_parameter_struct *can_fd_para_init);
功能描述	CAN FD 初始化
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
can_fd_para_init	参见结构体 <a href="#">表 3-75. 结构体 can_fd_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
can_fd_parameter_struct fd_parameter;
```

```
/* FD parameter configurations */
```

```
.....
```

```
can_fd_config(CAN0, &fd_parameter);
```

### 函数 can\_bitrate\_switch\_enable

函数can\_bitrate\_switch\_enable描述见下表:

表 3-97. 函数 can\_bitrate\_switch\_enable

函数名称	can_bitrate_switch_enable
函数原型	void can_bitrate_switch_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能波特率切换功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable CAN0 bit rate switching */
```

```
can_bitrate_switch_enable(CAN0);
```

### 函数 can\_bitrate\_switch\_disable

函数can\_bitrate\_switch\_disable描述见下表：

**表 3-98. 函数 can\_bitrate\_switch\_disable**

函数名称	can_bitrate_switch_disable
函数原型	void can_bitrate_switch_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能波特率切换功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable CAN0 bit rate switching */
```

```
can_bitrate_switch_disable(CAN0);
```

### 函数 can\_tdc\_get

函数can\_tdc\_get描述见下表：

**表 3-99. 函数 can\_tdc\_get**

函数名称	can_tdc_get
函数原型	uint32_t can_tdc_get(uint32_t can_periph);
功能描述	获取传输延迟补偿值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	0 - 0x3F

例如：

```
uint32_t tdc;

/* get transmitter delay compensation value */

tdc = can_tdc_get(CAN0);
```

### 函数 can\_tdc\_enable

函数can\_tdc\_enable描述见下表：

表 3-100. 函数 can\_tdc\_enable

函数名称	can_tdc_enable
函数原型	void can_tdc_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能传输延迟补偿
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable transmitter delay compensation */

can_tdc_enable(CAN0);
```

### 函数 can\_tdc\_disable

函数can\_tdc\_disable描述见下表：

表 3-101. 函数 can\_tdc\_disable

函数名称	can_tdc_disable
函数原型	void can_tdc_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能传输延迟补偿
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable transmitter delay compensation */
can_tdc_disable(CAN0);
```

### 函数 can\_rx\_fifo\_config

函数can\_rx\_fifo\_config描述见下表:

表 3-102. 函数 can\_rx\_fifo\_config

函数名称	can_rx_fifo_config
函数原型	void can_rx_fifo_config(uint32_t can_periph, can_fifo_parameter_struct *can_fifo_para_init);
功能描述	配置接收 FIFO
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
can_fifo_para_init	参见结构体 <a href="#">表 3-77. 结构体 can_fifo_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
can_fifo_parameter_struct fifo_struct;

/* configure rx FIFO */

.....

can_rx_fifo_config(CAN0, &fifo_struct);
```

### 函数 can\_rx\_fifo\_filter\_table\_config

函数can\_rx\_fifo\_filter\_table\_config描述见下表:

表 3-103. 函数 can\_rx\_fifo\_filter\_table\_config

函数名称	can_rx_fifo_filter_table_config
函数原型	void can_rx_fifo_filter_table_config(uint32_t can_periph, can_rx_fifo_id_filter_struct id_filter_table[]);
功能描述	配置接收 FIFO 标识符过滤器表
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
id_filter_table	参见结构体 <a href="#">表 3-76. 结构体 can_rx_fifo_id_filter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
can_rx_fifo_id_filter_struct id_filter_table[104];

/* configure rx FIFO filter table */

.....

can_rx_fifo_filter_table_config(CAN0, id_filter_table);
```

### 函数 can\_rx\_fifo\_read

函数can\_rx\_fifo\_read描述见下表：

**表 3-104. 函数 can\_rx\_fifo\_read**

函数名称	can_rx_fifo_read
函数原型	void can_rx_fifo_read(uint32_t can_periph, can_rx_fifo_struct *rx_fifo);
功能描述	读取接收 FIFO 数据
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
rx_fifo	参见结构体 <a href="#">表 3-74. 结构体 can_rx_fifo_struct</a>
返回值	
-	-

例如：

```
can_rx_fifo_struct rx_fifo;

/* read rx FIFO data */

can_rx_fifo_read(CAN0, &rx_fifo);
```

### 函数 can\_rx\_fifo\_filter\_matching\_number\_get

函数can\_rx\_fifo\_filter\_matching\_number\_get描述见下表：

表 3-105. 函数 `can_rx_fifo_filter_matching_number_get`

函数名称	<code>can_rx_fifo_filter_matching_number_get</code>
函数原型	<code>uint32_t can_rx_fifo_filter_matching_number_get(uint32_t can_periph);</code>
功能描述	获取接收 FIFO 标识符过滤元素匹配序号
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>can_periph</code>	CAN 外设
<code>CANx(x=0,1)</code>	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<code>uint32_t</code>	0-416

例如:

```
uint32_t number;
```

```
/* get rx FIFO filter matching number */
```

```
number = can_rx_fifo_filter_matching_number_get(CAN0);
```

### 函数 `can_rx_fifo_clear`

函数 `can_rx_fifo_clear` 描述见下表:

表 3-106. 函数 `can_rx_fifo_clear`

函数名称	<code>can_rx_fifo_clear</code>
函数原型	<code>void can_rx_fifo_clear(uint32_t can_periph);</code>
功能描述	清接收 FIFO
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>can_periph</code>	CAN 外设
<code>CANx(x=0,1)</code>	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear rx FIFO */
```

```
can_rx_fifo_clear(CAN0);
```

**函数 can\_ram\_address\_get**

函数can\_ram\_address\_get描述见下表:

**表 3-107. 函数 can\_ram\_address\_get**

函数名称	can_ram_address_get
函数原型	uint32_t* can_ram_address_get(uint32_t can_periph, uint32_t index);
功能描述	获取邮箱 RAM 地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	0-0xFFFFFFFF

例如:

```
uint32_t address;
```

```
/* get CAN0 mailbox 0 RAM address* /
```

```
address = can_ram_address_get(CAN0, 0);
```

**函数 can\_mailbox\_config**

函数can\_mailbox\_config描述见下表:

**表 3-108. 函数 can\_mailbox\_config**

函数名称	can_mailbox_config
函数原型	void can_mailbox_config(uint32_t can_periph, uint32_t index, can_mailbox_descriptor_struct *mdpara);
功能描述	配置邮箱
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择

输入参数{in}	
mdpara	参见结构体 <a href="#">表 3-73. 结构体 can_mailbox_descriptor_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
can_mailbox_descriptor_struct transmit_message;
```

```
.....
```

```
/* transmit message */
```

```
can_mailbox_config(CAN0, 0, &transmit_message);
```

### 函数 can\_mailbox\_transmit\_abort

函数can\_mailbox\_transmit\_abort描述见下表：

**表 3-109. 函数 can\_mailbox\_transmit\_abort**

函数名称	can_mailbox_transmit_abort
函数原型	void can_mailbox_transmit_abort(uint32_t can_periph, uint32_t index);
功能描述	中止邮箱发送
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* abort mailbox transmit */
```

```
can_mailbox_transmit_abort(CAN0, 0);
```

### 函数 can\_mailbox\_transmit\_inactive

函数can\_mailbox\_transmit\_inactive描述见下表：

表 3-110. 函数 can\_mailbox\_transmit\_inactive

函数名称	can_mailbox_transmit_inactive
函数原型	void can_mailbox_transmit_inactive(uint32_t can_periph, uint32_t index);
功能描述	失活发送邮箱
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* inactive transmit mailbox */
```

```
can_mailbox_transmit_inactive(CAN0, 0);
```

### 函数 can\_mailbox\_receive\_data\_read

函数can\_mailbox\_receive\_data\_read描述见下表:

表 3-111. 函数 can\_mailbox\_receive\_data\_read

函数名称	can_mailbox_receive_data_read
函数原型	ErrStatus can_mailbox_receive_data_read(uint32_t can_periph, uint32_t index, can_mailbox_descriptor_struct *mdpara);
功能描述	读取接收邮箱数据
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输入参数{in}	
mdpara	参见结构体 <a href="#">表 3-73. 结构体 can_mailbox_descriptor_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	

ErrStatus	ERROR 或 SUCCESS
-----------	-----------------

例如:

```
ErrStatus err;
```

```
can_mailbox_descriptor_struct receive_message;
```

```
.....
```

```
/* check the receive message */
```

```
err = can_mailbox_receive_data_read(CAN0, 0, &receive_message);
```

### 函数 can\_mailbox\_receive\_lock

函数can\_mailbox\_receive\_lock描述见下表:

表 3-112. 函数 can\_mailbox\_receive\_lock

函数名称	can_mailbox_receive_lock
函数原型	void can_mailbox_receive_lock(uint32_t can_periph, uint32_t index);
功能描述	锁定接收邮箱
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* lock the receive mailbox 0 */
```

```
can_mailbox_receive_lock(CAN0, 0);
```

### 函数 can\_mailbox\_receive\_unlock

函数can\_mailbox\_receive\_unlock描述见下表:

表 3-113. 函数 can\_mailbox\_receive\_unlock

函数名称	can_mailbox_receive_unlock
函数原型	void can_mailbox_receive_unlock(uint32_t can_periph);
功能描述	解锁接收邮箱

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* unlock the receive mailbox */
```

```
can_mailbox_receive_unlock(CAN0);
```

### 函数 can\_mailbox\_receive\_inactive

函数can\_mailbox\_receive\_inactive描述见下表：

表 3-114. 函数 can\_mailbox\_receive\_inactive

函数名称	can_mailbox_receive_inactive
函数原型	void can_mailbox_receive_inactive(uint32_t can_periph, uint32_t index);
功能描述	失活接收邮箱
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* inactive the receive mailbox */
```

```
can_mailbox_receive_inactive(CAN0, 0);
```

### 函数 can\_mailbox\_code\_get

函数can\_mailbox\_code\_get描述见下表：

表 3-115. 函数 can\_mailbox\_code\_get

函数名称	can_mailbox_code_get
函数原型	uint32_t can_mailbox_code_get(uint32_t can_periph, uint32_t index);
功能描述	获取邮箱 CODE 值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	0-0xF

例如:

```
uint32_t code;
```

```
/* get mailbox code value */
```

```
code = can_mailbox_code_get(CAN0, 0);
```

### 函数 can\_error\_counter\_config

函数 can\_error\_counter\_config 描述见下表:

表 3-116. 函数 can\_error\_counter\_config

函数名称	can_error_counter_config
函数原型	void can_error_counter_config(uint32_t can_periph, can_error_counter_struct *errcnt_struct);
功能描述	配置错误计数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
errcnt_struct	参见结构体 <a href="#">表 3-71. 结构体 can_error_counter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
can_error_counter_struct err_struct;

.....

/* configure error counter */

can_error_counter_config(CAN0, &err_struct);
```

### 函数 can\_error\_counter\_get

函数can\_error\_counter\_get描述见下表：

表 3-117. 函数 can\_error\_counter\_get

函数名称	can_error_counter_get
函数原型	void can_error_counter_get(uint32_t can_periph, can_error_counter_struct *errcnt_struct);
功能描述	获取错误计数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
errcnt_struct	参见结构体 <a href="#">表 3-71. 结构体 can_error_counter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
can_error_counter_struct err_struct;

/* get error count */

can_error_counter_get(CAN0, &err_struct);
```

### 函数 can\_error\_state\_get

函数can\_error\_state\_get描述见下表：

表 3-118. 函数 can\_error\_state\_get

函数名称	can_error_state_get
函数原型	can_error_state_enum can_error_state_get(uint32_t can_periph);
功能描述	获取错误状态指示
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
can_error_state_enum	参见枚举类型 <a href="#">表 3-86. 枚举类型 can_error_state_enum</a>

例如:

```
can_error_state_enum error_state;
```

```
/* get error state indicator */
```

```
error_state = can_error_state_get(CAN0);
```

### 函数 can\_crc\_get

函数can\_crc\_get描述见下表:

表 3-119. 函数 can\_crc\_get

函数名称	can_crc_get
函数原型	void can_crc_get(uint32_t can_periph, can_crc_struct *crc_struct);
功能描述	获取邮箱 CRC 值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
返回值	
crc_struct	参见结构体 <a href="#">表 3-80. 结构体 can_crc_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
can_crc_struct crc_struct;
```

```
/* get mailbox CRC value */
```

```
can_crc_get(CAN0, &crc_struct);
```

### 函数 can\_pn\_mode\_config

函数can\_pn\_mode\_config描述见下表:

表 3-120. 函数 can\_pn\_mode\_config

函数名称	can_pn_mode_config
函数原型	void can_pn_mode_config(uint32_t can_periph, can_pn_mode_config_struct *pnmod_config);
功能描述	配置虚拟联网模式参数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
返回值	
pnmod_config	参见结构体 <a href="#">表 3-79. 结构体 can_pn_mode_config_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
can_pn_mode_config_struct pn_struct;

.....

/* configure Pretended Networking mode parameter */

can_pn_mode_config(CAN0, &pn_struct);
```

### 函数 can\_pn\_mode\_filter\_config

函数can\_pn\_mode\_filter\_config描述见下表:

表 3-121. 函数 can\_pn\_mode\_filter\_config

函数名称	can_pn_mode_filter_config
函数原型	void can_pn_mode_filter_config(uint32_t can_periph, can_pn_mode_filter_struct *expect, can_pn_mode_filter_struct *filter);
功能描述	配置虚拟联网模式过滤器参数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
返回值	
expect	参见结构体 <a href="#">表 3-78. 结构体 can_pn_mode_filter_struct</a>
返回值	
filter	参见结构体 <a href="#">表 3-78. 结构体 can_pn_mode_filter_struct</a>
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
can_pn_mode_filter_struct pn_filter[2];
```

.....

```
/* configure pn mode filter */
```

```
can_pn_mode_filter_config(CAN0, &pn_filter[0], &pn_filter[1]);
```

### 函数 can\_pn\_mode\_num\_of\_match\_get

函数can\_pn\_mode\_num\_of\_match\_get描述见下表：

**表 3-122. 函数 can\_pn\_mode\_num\_of\_match\_get**

函数名称	can_pn_mode_num_of_match_get
函数原型	int32_t can_pn_mode_num_of_match_get(uint32_t can_periph);
功能描述	获取虚拟联网模式下匹配的消息计数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
int32_t	0-255 或-1

例如：

```
int32_t counter;
```

```
/* get matching message counter of Pretended Networking mode */
```

```
counter = can_pn_mode_num_of_match_get(CAN0);
```

### 函数 can\_pn\_mode\_data\_read

函数can\_pn\_mode\_data\_read描述见下表：

**表 3-123. 函数 can\_pn\_mode\_data\_read**

函数名称	can_pn_mode_data_read
函数原型	void can_pn_mode_data_read(uint32_t can_periph, uint32_t index, can_mailbox_descriptor_struct *mdpara);
功能描述	获取匹配的消息

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
index	邮箱索引
0-31	邮箱索引选择
输入参数{in}	
mdpara	参见结构体 <a href="#">表 3-73. 结构体 can_mailbox_descriptor_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
can_mailbox_descriptor_struct mb_para;

/* get matching message */

can_pn_mode_data_read(CAN0, 0, &mb_para);
```

### 函数 can\_self\_reception\_enable

函数can\_self\_reception\_enable描述见下表：

表 3-124. 函数 can\_self\_reception\_enable

函数名称	can_self_reception_enable
函数原型	void can_self_reception_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能自接收
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable self reception */

can_self_reception_enable(CAN0);
```

**函数 can\_self\_reception\_disable**

函数can\_self\_reception\_disable描述见下表：

**表 3-125. 函数 can\_self\_reception\_disable**

函数名称	can_self_reception_disable
函数原型	void can_self_reception_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能自接收
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable self reception */
```

```
can_self_reception_disable(CAN0);
```

**函数 can\_transmit\_abort\_enable**

函数can\_transmit\_abort\_enable描述见下表：

**表 3-126. 函数 can\_transmit\_abort\_enable**

函数名称	can_transmit_abort_enable
函数原型	void can_transmit_abort_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能发送中止功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable transmit abort */
```

```
can_transmit_abort_enable(CAN0);
```

**函数 can\_transmit\_abort\_disable**

函数can\_transmit\_abort\_disable描述见下表:

**表 3-127. 函数 can\_transmit\_abort\_disable**

函数名称	can_transmit_abort_disable
函数原型	void can_transmit_abort_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能发送中止功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable transmit abort */
```

```
can_transmit_abort_disable(CAN0);
```

**函数 can\_auto\_busoff\_recovery\_enable**

函数can\_auto\_busoff\_recovery\_enable描述见下表:

**表 3-128. 函数 can\_auto\_busoff\_recovery\_enable**

函数名称	can_auto_busoff_recovery_enable
函数原型	void can_auto_busoff_recovery_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能离线自动恢复模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable auto bus off recovery mode */
```

```
can_auto_busoff_recovery_enable(CAN0);
```

**函数 can\_auto\_busoff\_recovery\_disable**

函数can\_auto\_busoff\_recovery\_disable描述见下表：

**表 3-129. 函数 can\_auto\_busoff\_recovery\_disable**

函数名称	can_auto_busoff_recovery_disable
函数原型	void can_auto_busoff_recovery_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能离线自动恢复模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable auto bus off recovery mode */
can_auto_busoff_recovery_disable(CAN0);
```

**函数 can\_time\_sync\_enable**

函数can\_time\_sync\_enable描述见下表：

**表 3-130. 函数 can\_time\_sync\_enable**

函数名称	can_time_sync_enable
函数原型	void can_time_sync_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能时间同步模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable time sync mode */
can_time_sync_enable(CAN0);
```

**函数 can\_time\_sync\_disable**

函数can\_time\_sync\_disable描述见下表:

**表 3-131. 函数 can\_time\_sync\_disable**

函数名称	can_time_sync_disable
函数原型	void can_time_sync_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能时间同步模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable time sync mode */
can_time_sync_disable(CAN0);
```

**函数 can\_edge\_filter\_mode\_enable**

函数can\_edge\_filter\_mode\_enable描述见下表:

**表 3-132. 函数 can\_edge\_filter\_mode\_enable**

函数名称	can_edge_filter_mode_enable
函数原型	void can_edge_filter_mode_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能边沿过滤模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable edge filter mode */
can_edge_filter_mode_enable(CAN0);
```

**函数 can\_edge\_filter\_mode\_disable**

函数can\_edge\_filter\_mode\_disable描述见下表：

**表 3-133. 函数 can\_edge\_filter\_mode\_disable**

函数名称	can_edge_filter_mode_disable
函数原型	void can_edge_filter_mode_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能边沿过滤模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable edge filter mode */
can_edge_filter_mode_disable(CAN0);
```

**函数 can\_ped\_mode\_enable**

函数can\_ped\_mode\_enable描述见下表：

**表 3-134. 函数 can\_ped\_mode\_enable**

函数名称	can_ped_mode_enable
函数原型	void can_ped_mode_enable(uint32_t can_periph);
功能描述	使能协议异常检测模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable protocol exception detection mode */
can_ped_mode_enable(CAN0);
```

**函数 can\_ped\_mode\_disable**

函数can\_ped\_mode\_disable描述见下表:

**表 3-135. 函数 can\_ped\_mode\_disable**

函数名称	can_ped_mode_disable
函数原型	void can_ped_mode_disable(uint32_t can_periph);
功能描述	禁能协议异常检测模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable protocol exception detection mode */
```

```
can_ped_mode_disable(CAN0);
```

**函数 can\_arbitration\_delay\_bits\_config**

函数can\_arbitration\_delay\_bits\_config描述见下表:

**表 3-136. 函数 can\_arbitration\_delay\_bits\_config**

函数名称	can_arbitration_delay_bits_config
函数原型	void can_arbitration_delay_bits_config(uint32_t can_periph, uint32_t delay_bits);
功能描述	配置仲裁启动延迟位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
delay_bits	延迟位
0-31	延迟位选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure arbitration delay bits */
can_arbitration_delay_bits_config(CAN0, 2);
```

### 函数 can\_bsp\_mode\_config

函数can\_bsp\_mode\_config描述见下表:

表 3-137. 函数 can\_bsp\_mode\_config

函数名称	can_bsp_mode_config
函数原型	void can_bsp_mode_config(uint32_t can_periph, uint32_t sampling_mode);
功能描述	配置位采样模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
sampling_mode	位采样模式
CAN_BSP_MODE_ON E_SAMPLE	对接收的位只采样一次
CAN_BSP_MODE_TR HEE_SAMPLES	对接收的位采样 3 次
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure bit sampling mode */
can_bsp_mode_config(CAN0, CAN_BSP_MODE_ONE_SAMPLE);
```

### 函数 can\_flag\_get

函数can\_flag\_get描述见下表:

表 3-138. 函数 can\_flag\_get

函数名称	can_flag_get
函数原型	FlagStatus can_flag_get(uint32_t can_periph, can_flag_enum flag);
功能描述	获取 CAN 标志状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>can_periph</b>	CAN 外设
<i>CANx(x=0,1)</i>	CAN 外设选择
输入参数{in}	
<b>flag</b>	参见枚举类型 <a href="#">表 3-82. 枚举类型 can_flag_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET 或 RESET

例如:

FlagStatus flag;

/\* get CAN fifo available flag \*/

flag = can\_flag\_get(CAN0, CAN\_FLAG\_FIFO\_AVAILABLE);

### 函数 can\_flag\_clear

函数can\_flag\_clear描述见下表:

**表 3-139. 函数 can\_flag\_clear**

<b>函数名称</b>	can_flag_clear
<b>函数原型</b>	void can_flag_clear(uint32_t can_periph, can_flag_enum flag);
<b>功能描述</b>	清除 CAN 标志状态
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>can_periph</b>	CAN 外设
<i>CANx(x=0,1)</i>	CAN 外设选择
输入参数{in}	
<b>flag</b>	参见枚举类型 <a href="#">表 3-82. 枚举类型 can_flag_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

/\* clear CAN fifo available flag \*/

can\_flag\_clear(CAN0, CAN\_FLAG\_FIFO\_AVAILABLE);

### 函数 can\_interrupt\_enable

函数can\_interrupt\_enable描述见下表:

表 3-140. 函数 can\_interrupt\_enable

函数名称	can_interrupt_enable
函数原型	void can_interrupt_enable(uint32_t can_periph, can_interrupt_enum interrupt);
功能描述	使能 CAN 中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
interrupt	参见枚举类型 <a href="#">表 3-81. 枚举类型 can_interrupt_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable CAN bus off interrupt */
can_interrupt_enable(CAN0, CAN_INT_BUSOFF);
```

### 函数 can\_interrupt\_disable

函数 can\_interrupt\_disable 描述见下表:

表 3-141. 函数 can\_interrupt\_disable

函数名称	can_interrupt_disable
函数原型	void can_interrupt_disable(uint32_t can_periph, can_interrupt_enum interrupt);
功能描述	禁能 CAN 中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
interrupt	参见枚举类型 <a href="#">表 3-81. 枚举类型 can_interrupt_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable CAN bus off interrupt */
```

```
can_interrupt_disable(CAN0, CAN_INT_BUSOFF);
```

### 函数 can\_interrupt\_flag\_get

函数can\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-142. 函数 can\_interrupt\_flag\_get

函数名称	can_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus can_interrupt_flag_get(uint32_t can_periph, can_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	获取 CAN 中断标志状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择
输入参数{in}	
int_flag	参见枚举类型 <a href="#">表 3-83. 枚举类型 can_interrupt_flag_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET 或 RESET

例如:

```
FlagStatus int_flag;
```

```
/* get CAN fifo available interrupt flag */
```

```
int_flag = can_interrupt_flag_get(CAN0, CAN_INT_FLAG_FIFO_AVAILABLE);
```

### 函数 can\_interrupt\_flag\_clear

函数can\_interrupt\_flag\_clear描述见下表:

表 3-143. 函数 can\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	can_interrupt_flag_clear
函数原型	void can_interrupt_flag_clear(uint32_t can_periph, can_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	清除 CAN 中断标志状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
can_periph	CAN 外设
CANx(x=0,1)	CAN 外设选择

输入参数{in}	
int_flag	参见枚举类型 <a href="#">表 3-83. 枚举类型 can_interrupt_flag_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear CAN fifo available interrupt flag */
```

```
can_interrupt_flag_clear(CAN0, CAN_INT_FLAG_FIFO_AVAILABLE);
```

### 3.5. CMP

通用比较器可独立工作，其输出端可用于I/O口，也可和定时器结合使用。比较器可通过模拟信号将MCU从低功耗模式中唤醒，在一定的条件下，可将模拟信号作为TIMER的触发源，结合DAC和TIMER的PWM输出，可以实现电流控制。章节[3.5.1](#)描述了CMP的寄存器列表，章节[3.5.2](#)对CMP库函数进行说明。

#### 3.5.1. 外设寄存器说明

CMP寄存器列表如下表所示：

表 3-144. CMP 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
CMPX_CS	CMP0控制状态寄存器

#### 3.5.2. 外设库函数说明

CMP库函数列表如下表所示：

表 3-145. CMP 库函数

库函数名称	库函数描述
cmp_deinit	复位CMP
cmp_mode_init	CMP工作模式初始化
cmp_noninverting_input_select	CMP正相输入选择
cmp_output_init	CMP输出初始化
cmp_blanking_init	CMP消隐功能初始化
cmp_enable	使能CMP
cmp_disable	禁能CMP
cmp_lock_enable	锁定CMP
cmp_voltage_scaler_enable	使能带隙标量
cmp_voltage_scaler_disable	禁能带隙标量
cmp_scaler_bridge_enable	使能标量桥接
cmp_scaler_bridge_disable	禁能标量桥接
cmp_output_level_get	获取CMP输出状态

#### 枚举类型 cmp\_enum

表 3-146. 枚举类型 cmp\_enum

成员名称	功能描述
CMP0	比较器0

#### 函数 cmp\_deinit

函数cmp\_deinit描述见下表：

表 3-147. 函数 cmp\_deinit

函数名称	cmp_deinit
函数原型	void cmp_deinit(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	复位CMP
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* deinitialize CMP0 */
```

```
cmp_deinit(CMP0);
```

### 函数 cmp\_mode\_init

函数cmp\_mode\_init描述见下表:

表 3-148. 函数 cmp\_mode\_init

函数名称	cmp_mode_init
函数原型	void cmp_mode_init(cmp_enum cmp_periph, uint32_t operating_mode, uint32_t inverting_input, uint32_t output_hysteresis);
功能描述	CMP工作模式初始化
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输入参数{in}	
operating_mode	速度和功耗运行模式
CMP_MODE_HIGH SPEED	高速/全功耗
CMP_MODE_MIDD LESPEED	中速/中功耗
CMP_MODE_LOW SPEED	低速/低功耗
输入参数{in}	
inverting_input	反相输入源选择
CMP_INVERTING_I NPUT_1_4VREFIN T	VREFINT *1/4作为输入源

<code>CMP_INVERTING_I NPUT_1_2VREFIN T</code>	VREFINT *1/2作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_3_4VREFIN T</code>	VREFINT *3/4作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_VREFINT</code>	VREFINT作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_DAC0_OUT0</code>	PA4（DAC）作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PC11</code>	PC11作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PC10</code>	PC10作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PB8</code>	PB8作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PA0</code>	PA0作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PA3</code>	PA3作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PA4</code>	PA4作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PA5</code>	PA5作为输入源
<code>CMP_INVERTING_I NPUT_PA6</code>	PA6作为输入源
输入参数{in}	
<b>output_hysteresis</b>	迟滞水平
<code>CMP_HYSTERESIS _NO</code>	无迟滞
<code>CMP_HYSTERESIS _LOW</code>	低迟滞
<code>CMP_HYSTERESIS _MIDDLE</code>	中迟滞
<code>CMP_HYSTERESIS _HIGH</code>	高迟滞
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize CMP0 mode */
```

```
cmp_mode_init(CMP0, CMP_MODE_HIGHSPEED, CMP_INVERTING_INPUT_1_4VREF1
NT, CMP_HYSTERESIS_NO);
```

### 函数 cmp\_noninverting\_input\_select

函数cmp\_noninverting\_input\_select描述见下表:

表 3-149. 函数 cmp\_noninverting\_input\_select

函数名称	cmp_noninverting_input_select
函数原型	void cmp_noninverting_input_select(cmp_enum cmp_periph, uint32_t noninverting_input);
功能描述	CMP正相输入选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输入参数{in}	
noninverting_input	正相输入源选择
CMP_INVERTING_INPUT_PC11	PC11作为输入源
CMP_INVERTING_INPUT_PC10	PC10作为输入源
CMP_INVERTING_INPUT_PB8	PB8作为输入源
CMP_INVERTING_INPUT_PA0	PA0作为输入源
CMP_INVERTING_INPUT_PA3	PA3作为输入源
CMP_INVERTING_INPUT_PA4	PA4作为输入源
CMP_INVERTING_INPUT_PA5	PA5作为输入源
CMP_INVERTING_INPUT_PA6	PA6作为输入源
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* selecte the noninverting input for CMP0 */
```

```
cmp_noninverting_input_select (CMP0, CMP_INVERTING_INPUT_PC11);
```

函数 **cmp\_output\_init**

函数cmp\_output\_init描述见下表:

表 3-150. 函数 **cmp\_output\_init**

函数名称	cmp_output_init
函数原型	void cmp_output_init(cmp_enum cmp_periph , uint32_t output_selection, uint32_t output_polarity);
功能描述	CMP输出初始化
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输入参数{in}	
output_selection	CMP输出选择
CMP_OUTPUT_NO NE	CMP输出无选择
CMP_OUTPUT_TIM ER0_IC0	CMP输出选择TIMER0_CH0输入捕获
CMP_OUTPUT_TIM ER7_IC0	CMP输出选择TIMER7_CH0输入捕获
输入参数{in}	
output_polarity	CMP输出极性
CMP_OUTPUT_PO LARITY_INVERTED	输出反相
CMP_OUTPUT_PO LARITY_NONINVE RTED	输出正相
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* initialize CMP0 output */
```

```
cmp_output_init(CMP0, CMP_OUTPUT_POLARITY_NOINVERTED);
```

函数 **cmp\_blanking\_init**

函数cmp\_blanking\_init描述见下表:

表 3-151. 函数 **cmp\_blanking\_init**

函数名称	cmp_blanking_init
函数原型	void cmp_blanking_init(cmp_enum cmp_periph, uint32_t

	blanking_source_selection);
功能描述	CMP消隐功能初始化
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输入参数{in}	
blanking_source_selection	消隐源选择
CMP_BLANKING_NONE	无消隐
CMP_BLANKING_TIMER0_OC1	TIMER0_CH1输出比较信号为消隐源
CMP_BLANKING_TIMER1_OC1	TIMER1_CH1输出比较信号为消隐源
CMP_BLANKING_TIMER7_OC1	TIMER7_CH1输出比较信号为消隐源
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize CMP0 blanking function */
```

```
cmp_blanking_init(CMP0, CMP_BLANKING_NONE);
```

### 函数 cmp\_enable

函数cmp\_enable描述见下表：

表 3-152. 函数 cmp\_enable

函数名称	cmp_enable
函数原型	void cmp_enable(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	使能CMP
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable CMP0 */
cmp_enable(CMP0);
```

### 函数 cmp\_disable

函数cmp\_disable描述见下表：

表 3-153. 函数 cmp\_disable

函数名称	cmp_disable
函数原型	void cmp_disable(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	禁能CMP
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable CMP0 */
cmp_disable(CMP0);
```

### 函数 cmp\_lock\_enable

函数cmp\_lock\_enable描述见下表：

表 3-154. 函数 cmp\_lock\_enable

函数名称	cmp_lock_enable
函数原型	void cmp_lock_enable(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	锁定CMP
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* lock CMP0 register */
```

```
cmp_lock_enable(CMP0);
```

### 函数 cmp\_voltage\_scaler\_enable

函数cmp\_voltage\_scaler\_enable描述见下表：

**表 3-155. 函数 cmp\_voltage\_scaler\_enable**

函数名称	cmp_voltage_scaler_enable
函数原型	void cmp_voltage_scaler_enable(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	使能CMP带隙标量
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable CMP0 the voltage scaler */
```

```
cmp_voltage_scaler_enable(CMP0);
```

### 函数 cmp\_voltage\_scaler\_disable

函数cmp\_voltage\_scaler\_disable描述见下表：

**表 3-156. 函数 cmp\_voltage\_scaler\_disable**

函数名称	cmp_voltage_scaler_disable
函数原型	void cmp_voltage_scaler_disable(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	禁能CMP带隙标量
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable CMP0 the voltage scaler */
```

cmp\_voltage\_scaler\_disable(CMP0);

### 函数 cmp\_scaler\_bridge\_enable

函数cmp\_scaler\_bridge\_enable描述见下表：

表 3-157. 函数 cmp\_scaler\_bridge\_enable

函数名称	cmp_scaler_bridge_enable
函数原型	void cmp_scaler_bridge_enable(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	使能CMP标量桥接
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable CMP0 the scaler bridge */
```

```
cmp_scaler_bridge_enable(CMP0);
```

### 函数 cmp\_scaler\_bridge\_disable

函数cmp\_scaler\_bridge\_disable描述见下表：

表 3-158. 函数 cmp\_scaler\_bridge\_disable

函数名称	cmp_scaler_bridge_disable
函数原型	void cmp_scaler_bridge_disable(cmp_enum cmp_periph);
功能描述	禁能CMP标量桥接
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable CMP0 the scaler bridge */
```

```
cmp_scaler_bridge_disable(CMP0);
```

## 函数 cmp\_output\_level\_get

函数cmp\_output\_level\_get描述见下表：

表 3-159. 函数 cmp\_output\_level\_get

函数名称	cmp_output_level_get
函数原型	uint32_t cmp_output_level_get(uint32_t cmp_periph);
功能描述	获取CMP输出状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
cmp_periph	参考枚举 <a href="#">表 3-146. 枚举类型cmp_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	输出电平
CMP_OUTPUTLEV_EL_HIGH	比较器输出高电平
CMP_OUTPUTLEV_EL_LOW	比较器输出低电平

例如：

```
uint32_t level;
```

```
/* get CMP0 output level */
```

```
level = cmp_output_level_get(CMP0);
```

## 3.6. CRC

循环冗余校验码是一种用在数字网络和存储设备上的差错校验码，可以校验原始数据的偶然误差。章节[3.6.1](#)描述了CRC的寄存器列表，章节[3.6.2](#)对CRC库函数进行说明。

### 3.6.1. 外设寄存器说明

CRC寄存器列表如下表所示：

表 3-160. CRC 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
CRC_DATA	CRC数据寄存器
CRC_FDATA	CRC独立数据寄存器
CRC_CTL	CRC控制寄存器
CRC_IDATA	CRC初值寄存器
CRC_POLY	CRC多项式寄存器

### 3.6.2. 外设库函数说明

CRC库函数列表如下表所示：

**表 3-161. CRC 库函数**

库函数名称	库函数描述
crc_deinit	复位CRC计算单元
crc_reverse_output_data_enable	使能输出数据翻转功能
crc_reverse_output_data_disable	失能输出数据翻转功能
crc_data_register_reset	根据数据寄存器的复位值复位数据寄存器
crc_data_register_read	读数据寄存器
crc_free_data_register_read	读独立数据寄存器
crc_free_data_register_write	写独立数据寄存器
crc_init_data_register_write	写初值寄存器
crc_input_data_reverse_config	配置输入数据翻转功能
crc_polynomial_size_set	配置多项式长度
crc_polynomial_set	设置多项式寄存器数据
crc_single_data_calculate	CRC计算单个数据
crc_block_data_calculate	CRC计算数组

#### 函数 crc\_deinit

函数crc\_deinit描述见下表：

**表 3-162. 函数 crc\_deinit**

函数名称	crc_deinit
函数原形	void crc_deinit(void);
功能描述	复位CRC计算单元
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset crc */
crc_deinit();
```

#### 函数 crc\_reverse\_output\_data\_enable

函数crc\_reverse\_output\_data\_enable描述见下表：

表 3-163. 函数 `crc_reverse_output_data_enable`

函数名称	<code>crc_reverse_output_data_enable</code>
函数原形	<code>void crc_reverse_output_data_enable(void);</code>
功能描述	使能输出数据翻转功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable CRC reverse operation of output data */
crc_reverse_output_data_enable();
```

### 函数 `crc_reverse_output_data_disable`

函数 `crc_reverse_output_data_disable` 描述见下表：

表 3-164. 函数 `crc_reverse_output_data_disable`

函数名称	<code>crc_reverse_output_data_disable</code>
函数原形	<code>void crc_reverse_output_data_disable(void);</code>
功能描述	失能输出数据翻转功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable crc reverse operation of output data */
crc_reverse_output_data_disable();
```

### 函数 `crc_data_register_reset`

函数 `crc_data_register_reset` 描述见下表：

表 3-165. 函数 `crc_data_register_reset`

函数名称	<code>crc_data_register_reset</code>
函数原形	<code>void crc_data_register_reset(void);</code>
功能描述	根据数据寄存器的复位值（0xFFFFFFFF）复位数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset crc data register */

crc_data_register_reset();
```

### 函数 `crc_data_register_read`

函数 `crc_data_register_read` 描述见下表：

表 3-166. 函数 `crc_data_register_read`

函数名称	<code>crc_data_register_read</code>
函数原形	<code>uint32_t crc_data_register_read(void);</code>
功能描述	读数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<code>uint32_t</code>	从数据寄存器读取的32位数据（0-0xFFFFFFFF）

例如：

```
/* read crc data register */

uint32_t crc_value = 0;

crc_value = crc_data_register_read();
```

### 函数 `crc_free_data_register_read`

函数 `crc_free_data_register_read` 描述见下表：

表 3-167. 函数 `crc_free_data_register_read`

函数名称	<code>crc_free_data_register_read</code>
函数原形	<code>uint8_t crc_free_data_register_read(void);</code>
功能描述	读独立数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<code>uint8_t</code>	从独立数据寄存器读取的8位数据（0-0xFF）

例如：

```
/* read crc free data register */

uint8_t crc_value = 0;

crc_value = crc_free_data_register_read();
```

### 函数 `crc_free_data_register_write`

函数`crc_free_data_register_write`描述见下表：

表 3-168. 函数 `crc_free_data_register_write`

函数名称	<code>crc_free_data_register_write</code>
函数原形	<code>void crc_free_data_register_write(uint8_t free_data);</code>
功能描述	写独立数据寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>free_data</code>	设定的8位数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* write the free data register */

crc_free_data_register_write(0x11);
```

### 函数 `crc_init_data_register_write`

函数`crc_init_data_register_write`描述见下表：

表 3-169. 函数 `crc_init_data_register_write`

函数名称	<code>crc_init_data_register_write</code>
函数原形	<code>void crc_init_data_register_write(uint32_t init_data)</code>
功能描述	写初值寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>init_data</code>	设定的32位数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* write crc initializaiton data register */
crc_init_data_register_write(0x11223344);
```

### 函数 `crc_input_data_reverse_config`

函数 `crc_input_data_reverse_config` 描述见下表：

表 3-170. 函数 `crc_input_data_reverse_config`

函数名称	<code>crc_input_data_reverse_config</code>
函数原形	<code>void crc_input_data_reverse_config(uint32_t data_reverse)</code>
功能描述	配置输入数据翻转功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>data_reverse</code>	设定的输入数据翻转功能
<code>CRC_INPUT_DATA_NOT</code>	输入数据不翻转
<code>CRC_INPUT_DATA_BYTE</code>	输入数据按字节翻转
<code>CRC_INPUT_DATA_HALFWORD</code>	输入数据按半字翻转
<code>CRC_INPUT_DATA_WORD</code>	输入数据按字翻转
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the crc input data */
```

```
crc_input_data_reverse_config(CRC_INPUT_DATA_WORD);
```

### 函数 `crc_polynomial_size_set`

函数 `crc_polynomial_size_set` 描述见下表：

**表 3-171. 函数 `crc_polynomial_size_set`**

函数名称	<code>crc_polynomial_size_set</code>
函数原形	<code>void crc_polynomial_size_set(uint32_t poly_size)</code>
功能描述	配置多项式长度
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>poly_size</b>	多项式的长度
<code>CRC_CTL_PS_32</code>	32位多项式值用于CRC计算
<code>CRC_CTL_PS_16</code>	16位多项式值用于CRC计算
<code>CRC_CTL_PS_8</code>	8位多项式值用于CRC计算
<code>CRC_CTL_PS_7</code>	7位多项式值用于CRC计算
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the CRC polynomial size */
```

```
crc_polynomial_size_set(CRC_CTL_PS_7);
```

### 函数 `crc_polynomial_set`

函数 `crc_polynomial_set` 描述见下表：

**表 3-172. 函数 `crc_polynomial_set`**

函数名称	<code>crc_polynomial_set</code>
函数原形	<code>void crc_polynomial_set(uint32_t poly)</code>
功能描述	设置多项式寄存器值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>poly</b>	设置多项式长度寄存器值
输出参数{out}	
-	-
返回值	

例如：

```
/* configure the CRC polynomial value */
```

```
crc_polynomial_set(0x11223344);
```

### 函数 `crc_single_data_calculate`

函数 `crc_single_data_calculate` 描述见下表：

**表 3-173. 函数 `crc_single_data_calculate`**

函数名称	<code>crc_single_data_calculate</code>
函数原形	<code>uint32_t crc_single_data_calculate(uint32_t sdata, uint8_t data_format);</code>
功能描述	CRC 计算单个数据
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>sdata</b>	特定的输入数据
输入参数{in}	
<b>data_format</b>	数据格式
<code>INPUT_FORMAT_WORD</code>	输入数据格式为字
<code>INPUT_FORMAT_HALFWORD</code>	输入数据格式为半字
<code>INPUT_FORMAT_BYTE</code>	输入数据格式为字节
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>uint32_t</b>	CRC 计算结果（0-0xFFFFFFFF）

例如：

```
/* CRC calculate a 32-bit data */
```

```
uint32_t val = 0, valcrc = 0;
```

```
val = (uint32_t) 0xabcd1234;
```

```
valcrc = crc_single_data_calculate(val, INPUT_FORMAT_WORD);
```

### 函数 `crc_block_data_calculate`

函数 `crc_block_data_calculate` 描述见下表：

**表 3-174. 函数 `crc_block_data_calculate`**

函数名称	<code>crc_block_data_calculate</code>
------	---------------------------------------

函数原形	uint32_t crc_block_data_calculate(void *array, uint32_t size, uint8_t data_format);
功能描述	CRC计算数组
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
array	输入数组指针
输入参数{in}	
size	数组大小
输入参数{in}	
data_format	数据格式
INPUT_FORMAT_WORD	输入数据格式为字
INPUT_FORMAT_HALFWORD	输入数据格式为半字
INPUT_FORMAT_BYTE	输入数据格式为字节
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	CRC计算结果（0-0xFFFFFFFF）

例如：

```

/* CRC calculate a 32-bit data array */

#define BUFFER_SIZE    6

uint32_t valcrc = 0;

static const uint32_t data_buffer[BUFFER_SIZE] = {

0x00001111, 0x00002222, 0x00003333, 0x00004444, 0x00005555, 0x00006666};

valcrc = crc_block_data_calculate(data_buffer, BUFFER_SIZE, INPUT_FORMAT_WORD);

```

## 3.7. DBG

调试系统帮助调试者在低功耗模式下调试或者进行一些外设调试。章节[3.7.1](#)描述了DBG的寄存器列表，章节[3.7.2](#)对DBG库函数进行说明。

### 3.7.1. 外设寄存器说明

DBG寄存器列表如下表所示：

表 3-175. DBG 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
DBG_ID	DBG ID寄存器
DBG_CTL	DBG控制寄存器

### 3.7.2. 外设库函数说明

DBG库函数列表如下表所示：

表 3-176. DBG 库函数

库函数名称	库函数描述
dbg_deinit	复位DBG寄存器
dbg_id_get	读DBG_ID寄存器
dbg_low_power_enable	使能低功耗模式的MCU调试保持功能
dbg_low_power_disable	禁能低功耗模式的MCU调试保持功能
dbg_periph_enable	使能外设的MCU调试保持功能
dbg_periph_disable	禁能外设的MCU调试保持功能

### 枚举类型 dbg\_periph\_enum

表 3-177. 枚举类型 dbg\_periph\_enum

成员名称	功能描述
DBG_FWDGT_HOLD	当内核停止时，保持FWDGT计数器时钟
DBG_WWDGT_HOLD	当内核停止时，保持WWDGT计数器时钟
DBG_TIMER0_HOLD	当内核停止时，保持TIMER0计数器计数值不变
DBG_TIMER1_HOLD	当内核停止时，保持TIMER1计数器计数值不变
DBG_I2C0_HOLD	当内核停止时，保持I2C0的SMBUS状态不变，用于调试
DBG_I2C1_HOLD	当内核停止时，保持I2C1的SMBUS状态不变，用于调试
DBG_TIMER7_HOLD	当内核停止时，保持TIMER7计数器计数值不变
DBG_TIMER5_HOLD	当内核停止时，保持TIMER5计数器计数值不变
DBG_TIMER6_HOLD	当内核停止时，保持TIMER6计数器计数值不变
DBG_MFCOM_HOLD	当内核停止时，保持MFCOM计数器计数值不变
DBG_CAN0_HOLD	当内核停止时，保持CAN0计数器计数值不变
DBG_CAN1_HOLD	当内核停止时，保持CAN1计数器计数值不变
DBG_TIMER20_HOLD	当内核停止时，保持TIMER20计数器计数值不变
DBG_TIMER19_HOLD	当内核停止时，保持TIMER19计数器计数值不变

### 函数 dbg\_deinit

函数dbg\_deinit描述见下表：

表 3-178. 函数 dbg\_deinit

函数名称	dbg_deinit
------	------------

函数原形	void dbg_deinit(void);
功能描述	复位DBG寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset DBG register */
```

```
dbg_deinit();
```

### 函数 dbg\_id\_get

函数dbg\_id\_get描述见下表：

表 3-179. 函数 dbg\_id\_get

函数名称	dbg_id_get
函数原形	uint32_t dbg_id_get(void);
功能描述	读DBG_ID寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	DBG ID (0-0xFFFFFFFF)

例如：

```
/* read DBG_ID code register */
```

```
uint32_t id_value = 0;
```

```
id_value = dbg_id_get();
```

### 函数 dbg\_low\_power\_enable

函数dbg\_low\_power\_enable描述见下表：

表 3-180. 函数 `dbg_low_power_enable`

函数名称	<code>dbg_low_power_enable</code>
函数原形	<code>void dbg_low_power_enable(uint32_t dbg_low_power);</code>
功能描述	使能低功耗模式的MCU调试保持功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>dbg_low_power</code>	低功耗模式调试保持
<code>DBG_LOW_POWER_SLEEP</code>	在睡眠模式下，保持调试器连接，可进行调试
<code>DBG_LOW_POWER_DEEPSLEEP</code>	在深度睡眠模式下，保持调试器连接，可进行调试
<code>DBG_LOW_POWER_STANDBY</code>	在待机模式下，保持调试器连接，可进行调试
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable low power behavior when the mcu is in debug mode */
```

```
dbg_low_power_enable(DBG_LOW_POWER_SLEEP);
```

### 函数 `dbg_low_power_disable`

函数`dbg_low_power_disable`描述见下表：

表 3-181. 函数 `dbg_low_power_disable`

函数名称	<code>dbg_low_power_disable</code>
函数原形	<code>void dbg_low_power_disable(uint32_t dbg_low_power);</code>
功能描述	禁能低功耗模式的MCU调试保持功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>dbg_low_power</code>	低功耗模式调试保持禁止
<code>DBG_LOW_POWER_SLEEP</code>	在睡眠模式下，不保持调试器连接，无法进行调试
<code>DBG_LOW_POWER_DEEPSLEEP</code>	在深度睡眠模式下，不保持调试器连接，无法进行调试
<code>DBG_LOW_POWER_STANDBY</code>	在待机模式下，不保持调试器连接，无法进行调试
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable low power behavior when the mcu is in debug mode */
```

```
dbg_low_power_disable(DBG_LOW_POWER_SLEEP);
```

## 函数 dbg\_periph\_enable

函数dbg\_periph\_enable描述见下表：

表 3-182. 函数 dbg\_periph\_enable

函数名称	dbg_periph_enable
函数原形	void dbg_periph_enable(dbg_periph_enum dbg_periph);
功能描述	使能外设的MCU调试保持功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dbg_periph	参考枚举变量 <a href="#">表3-177. 枚举类型dbg_periph_enum</a>
DBG_FWDGT_HOLD	当内核停止时，保持FWDGT计数器时钟
DBG_WWDGT_HOLD	当内核停止时，保持WWDGT计数器时钟
DBG_TIMERx_HOLD	当内核停止时，保持TIMERx计数器计数值不变（x=1, 5, 6, 7, 19, 20）
DBG_I2Cx_HOLD	当内核停止时，保持I2Cx（x=0, 1）的SMBUS状态不变，用于调试
DBG_MFCOM_HOLD	当内核停止时，保持MFCOM计数器，用于调试
DBG_CANx_HOLD	当内核停止时，保持CANx（x=0, 1）的计数器数值不变，用于调试
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable peripheral behavior when the mcu is in debug mode */
```

```
dbg_periph_enable(DBG_TIMER1_HOLD);
```

## 函数 dbg\_periph\_disable

函数dbg\_periph\_disable描述见下表：

表 3-183. 函数 dbg\_periph\_disable

函数名称	dbg_periph_disable
函数原形	void dbg_periph_disable(dbg_periph_enum dbg_periph);
功能描述	禁能外设的MCU调试保持功能

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dbg_periph	参考枚举变量 <a href="#">表3-177. 枚举类型dbg_periph_enum</a>
DBG_FWDGT_HOLD	当内核停止时，保持FWDGT计数器时钟
DBG_WWDGT_HOLD	当内核停止时，保持WWDGT计数器时钟
DBG_TIMERx_HOLD	当内核停止时，保持TIMERx计数器计数值不变（x=1, 5, 6, 7, 19, 20）
DBG_I2Cx_HOLD	当内核停止时，保持I2Cx（x=0, 1）的SMBUS状态不变，用于调试
DBG_MFCOM_HOLD	当内核停止时，保持MFCOM计数器，用于调试
DBG_CANx_HOLD	当内核停止时，保持CANx（x=0, 1）的计数器数值不变
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable peripheral behavior when the mcu is in debug mode */
```

```
dbg_periph_disable(DBG_TIMER1_HOLD);
```

## 3.8. DAC

数字/模拟转换器可以将12位的数字数据转换为外部引脚上的电压输出，章节[3.8.1](#)描述了DAC的寄存器列表，章节[3.8.2](#)对DAC库函数进行说明。

### 3.8.1. 外设寄存器说明

DAC寄存器列表如下表所示：

表 3-184. DAC 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
DAC_CTL0	DACx控制寄存器0
DAC_SWT	DACx软件触发寄存器
DAC_OUT0_R12DH	DACx_OUT0 12位右对齐数据保持寄存器
DAC_OUT0_L12DH	DACx_OUT0 12位左对齐数据保持寄存器
DAC_OUT0_R8DH	DACx_OUT0 8位右对齐数据保持寄存器
DAC_OUT0_DO	DACx_OUT0数据输出寄存器
DAC_STAT0	DACx状态寄存器0

### 3.8.2. 外设库函数说明

DAC库函数列表如下表所示：

表 3-185. DAC 库函数

库函数名称	库函数描述
<code>dac_deinit</code>	DAC外设复位
<code>dac_enable</code>	DAC使能
<code>dac_disable</code>	DAC禁能
<code>dac_dma_enable</code>	DAC的DMA功能使能
<code>dac_dma_disable</code>	DAC的DMA功能禁能
<code>dac_gpio_connect_config</code>	DAC的GPIO连接模式配置
<code>dac_output_buffer_enable</code>	DAC输出缓冲区使能
<code>dac_output_buffer_disable</code>	DAC输出缓冲区禁能
<code>dac_output_value_get</code>	DAC输出数据获取
<code>dac_data_set</code>	DAC输出数据设置
<code>dac_trigger_enable</code>	DAC触发使能
<code>dac_trigger_disable</code>	DAC触发禁能
<code>dac_trigger_source_config</code>	DAC触发源配置
<code>dac_software_trigger_enable</code>	DAC软件触发使能
<code>dac_wave_mode_config</code>	DAC噪声波模式配置
<code>dac_lfsr_noise_config</code>	DAC LFSR模式配置
<code>dac_triangle_noise_config</code>	DAC三角波模式配置
<code>dac_flag_get</code>	DAC标志位获取
<code>dac_flag_clear</code>	DAC标志位清除
<code>dac_interrupt_enable</code>	DAC中断使能
<code>dac_interrupt_disable</code>	DAC中断禁能
<code>dac_interrupt_flag_get</code>	DAC中断标志位获取
<code>dac_interrupt_flag_clear</code>	DAC中断标志位清除

### 函数 `dac_deinit`

函数`dac_deinit`描述见下表：

表 3-186. 函数 `dac_deinit`

函数名称	<code>dac_deinit</code>
函数原型	<code>void dac_deinit(uint32_t dac_periph);</code>
功能描述	DAC外设复位
先决条件	-
被调用函数	<code>rcu_periph_reset_enable</code> / <code>rcu_periph_reset_disable</code>
输入参数{in}	
<code>dac_periph</code>	DAC外设
<code>DACx</code>	DAC外设选择 ( $x = 0$ )
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* deinitialize DAC0 */
```

```
dac_deinit(DAC0);
```

### 函数 **dac\_enable**

函数dac\_enable描述见下表:

**表 3-187. 函数 dac\_enable**

函数名称	dac_enable
函数原型	void dac_enable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设
DACx	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
dac_out	DAC输出
DAC_OUTx	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DAC0_OUT0 */
```

```
dac_enable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_disable**

函数dac\_disable描述见下表:

**表 3-188. 函数 dac\_disable**

函数名称	dac_disable
函数原型	void dac_disable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设
DACx	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	

<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DAC0_OUT0 */
```

```
dac_disable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_dma\_enable**

函数dac\_dma\_enable描述见下表:

**表 3-189. 函数 dac\_dma\_enable**

函数名称	dac_dma_enable
函数原型	void dac_dma_enable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC的DMA功能使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DAC0_OUT0 DMA function */
```

```
dac_dma_enable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_dma\_disable**

函数dac\_dma\_disable描述见下表:

**表 3-190. 函数 dac\_dma\_disable**

函数名称	dac_dma_disable
函数原型	void dac_dma_disable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);

功能描述	DAC的DMA功能禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DAC0_OUT0 DMA function */
```

```
dac_dma_disable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_gpio\_connect\_config**

函数dac\_gpio\_connect\_config描述见下表:

**表 3-191. 函数 **dac\_gpio\_connect\_config****

函数名称	dac_gpio_connect_config
函数原型	void dac_gpio_connect_config(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out, uint32_t gpio_connect);
功能描述	DAC的GPIO连接配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>gpio_connect</b>	DAC_OUTx连接GPIO模式
<i>PIN_PERIPHERAL</i>	DAC_OUTx输出连接外部管脚以及片上CMP
<i>PIN_PERIPHERAL_BUFFER</i>	根据输出buffer的开关, 决定DAC_OUTx连接外部管脚以及片上CMP的模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如:

```
/* configure DAC0_OUT0 GPIO connection working in PIN_PERIPHERAL*/
```

```
dac_gpio_connect_config (DAC0, DAC_OUT0, PIN_PERIPHERAL);
```

### 函数 **dac\_output\_buffer\_enable**

函数dac\_output\_buffer\_enable描述见下表:

**表 3-192. 函数 **dac\_output\_buffer\_enable****

函数名称	dac_output_buffer_enable
函数原型	void dac_output_buffer_enable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC输出缓冲区使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设
DACx	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
dac_out	DAC输出
DAC_OUTx	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DAC0_OUT0 output buffer */
```

```
dac_output_buffer_enable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_output\_buffer\_disable**

函数dac\_output\_buffer\_disable描述见下表:

**表 3-193. 函数 **dac\_output\_buffer\_disable****

函数名称	dac_output_buffer_disable
函数原型	void dac_output_buffer_disable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC输出缓冲区禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设

<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DAC0_OUT0 output buffer */
```

```
dac_output_buffer_disable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_output\_value\_get**

函数dac\_output\_value\_get描述见下表:

**表 3-194. 函数 **dac\_output\_value\_get****

函数名称	dac_output_value_get
函数原型	uint16_t dac_output_value_get(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC输出数据获取
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>uint16_t</b>	外设DACx数据保持寄存器值 (0~4095)

例如:

```
/* get the DAC0_OUT0 last data output value */
```

```
uint16 data = 0;
```

```
data = dac_output_value_get(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_data\_set**

函数dac\_data\_set描述见下表:

表 3-195. 函数 `dac_data_set`

函数名称	<code>dac_data_set</code>
函数原型	<code>void dac_data_set(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out, uint32_t dac_align, uint16_t data);</code>
功能描述	DAC输出数据设置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>dac_periph</code>	DAC外设
<code>DACx</code>	DAC外设选择 ( $x = 0$ )
输入参数{in}	
<code>dac_out</code>	DAC输出
<code>DAC_OUTx</code>	DAC输出通道选择 ( $x = 0$ )
输入参数{in}	
<code>dac_align</code>	DAC对齐模式
<code>DAC_ALIGN_12B_R</code>	12位数据右对齐
<code>DAC_ALIGN_12B_L</code>	12位数据左对齐
<code>DAC_ALIGN_8B_R</code>	8位数据右对齐
输入参数{in}	
<code>data</code>	写入DAC_OUTx的数据 (0~4095)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* set DAC0_OUT0 data holding register value */
```

```
dac_data_set(DAC0, DAC_OUT0, DAC_ALIGN_8B_R, 0xFF);
```

### 函数 `dac_trigger_enable`

函数`dac_trigger_enable`描述见下表:

表 3-196. 函数 `dac_trigger_enable`

函数名称	<code>dac_trigger_enable</code>
函数原型	<code>void dac_trigger_enable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);</code>
功能描述	DAC触发使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>dac_periph</code>	DAC外设
<code>DACx</code>	DAC外设选择 ( $x = 0$ )

输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DAC0_OUT0 trigger */
dac_trigger_enable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 dac\_trigger\_disable

函数dac\_trigger\_disable描述见下表:

**表 3-197. 函数 dac\_trigger\_disable**

函数名称	dac_trigger_disable
函数原型	void dac_trigger_disable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC触发禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DAC0_OUT0 trigger */
dac_trigger_disable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 dac\_trigger\_source\_config

函数dac\_trigger\_source\_config描述见下表:

**表 3-198. 函数 dac\_trigger\_source\_config**

函数名称	dac_trigger_source_config
------	---------------------------

函数原型	void dac_trigger_source_config(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out, uint32_t triggersource);
功能描述	DAC触发源配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设
DACx	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
dac_out	DAC输出
DAC_OUTx	DAC输出通道选择 (x = 0)
输入参数{in}	
triggersource	DAC触发源
DAC_TRIGGER_EXTERNAL	TRIGSEL触发
DAC_TRIGGER_SOFTWARE	软件触发
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DAC0_OUT0 trigger source */
```

```
dac_trigger_source_config(DAC0, DAC_OUT0, DAC_TRIGGER_EXTERNAL);
```

### 函数 dac\_software\_trigger\_enable

函数dac\_software\_trigger\_enable描述见下表:

表 3-199. 函数 dac\_software\_trigger\_enable

函数名称	dac_software_trigger_enable
函数原型	void dac_software_trigger_enable(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out);
功能描述	DAC软件触发使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设
DACx	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
dac_out	DAC输出
DAC_OUTx	DAC输出通道选择 (x = 0)
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DAC0_OUT0 software trigger */
```

```
dac_software_trigger_enable(DAC0, DAC_OUT0);
```

### 函数 **dac\_wave\_mode\_config**

函数 **dac\_wave\_mode\_config** 描述见下表:

**表 3-200. 函数 **dac\_wave\_mode\_config****

函数名称	dac_wave_mode_config
函数原型	void dac_wave_mode_config(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out, uint32_t wave_mode);
功能描述	DAC噪声波模式配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>wave_mode</b>	噪声波模式选择
<i>DAC_WAVE_DISABLE</i>	噪声波模式禁能
<i>DAC_WAVE_MODE_LFSR</i>	LFSR噪声波模式
<i>DAC_WAVE_MODE_TRIANGLE</i>	三角波噪声波模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DAC0_OUT0 wave mode */
```

```
dac_wave_mode_config(DAC0, DAC_OUT0, DAC_WAVE_DISABLE);
```

**函数 dac\_lfsr\_noise\_config**

函数dac\_lfsr\_noise\_config描述见下表:

**表 3-201. 函数 dac\_lfsr\_noise\_config**

函数名称	dac_lfsr_noise_config
函数原型	void dac_lfsr_noise_config(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out, uint32_t unmask_bits);
功能描述	DAC LFSR模式配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设
DACx	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
dac_out	DAC输出
DAC_OUTx	DAC输出通道选择 (x = 0)
输入参数{in}	
unmask_bits	噪声波的非屏蔽位宽
DAC_LFSR_BIT0	LFSR模式位0非屏蔽
DAC_LFSR_BITSx_0	LFSR模式位[x:0]非屏蔽 (x = 1,2,3..11)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DAC0_OUT0 LFSR noise mode */
```

```
dac_lfsr_noise_config(DAC0, DAC_OUT0, DAC_LFSR_BIT0);
```

**函数 dac\_triangle\_noise\_config**

函数dac\_triangle\_noise\_config描述见下表:

**表 3-202. 函数 dac\_triangle\_noise\_config**

函数名称	dac_triangle_noise_config
函数原型	void dac_triangle_noise_config(uint32_t dac_periph, uint8_t dac_out, uint32_t amplitude);
功能描述	DAC三角波模式配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设

<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>dac_out</b>	DAC输出
<i>DAC_OUTx</i>	DAC输出通道选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>amplitude</b>	三角波幅值
<i>DAC_TRIANGLE_AMPLITUDE_x</i>	$x = 2^n - 1$ (n = 1..12)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DAC0_OUT0 triangle noise mode */
```

```
dac_triangle_noise_config(DAC0, DAC_OUT0, DAC_TRIANGLE_AMPLITUDE_1);
```

### 函数 **dac\_flag\_get**

函数dac\_flag\_get描述见下表:

**表 3-203. 函数 dac\_flag\_get**

<b>函数名称</b>	dac_flag_get
<b>函数原型</b>	FlagStatus dac_flag_get(uint32_t dac_periph, uint32_t flag);
<b>功能描述</b>	DAC标志位获取
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>flag</b>	DAC状态标志位
<i>DAC_FLAG_DDUD</i> <i>R0</i>	DACx_OUT0 DMA欠载标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	DAC位状态 (SET或RESET)

例如:

```
/* get DAC0 flag */
```

```
FlagStatus flag;
```

```
flag = dac_flag_get(DAC0, DAC_FLAG_DDUDR0);
```

### 函数 `dac_flag_clear`

函数 `dac_flag_clear` 描述见下表：

**表 3-204. 函数 `dac_flag_clear`**

函数名称	<code>dac_flag_clear</code>
函数原型	<code>void dac_flag_clear(uint32_t dac_periph, uint32_t flag);</code>
功能描述	DAC标志位清除
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>dac_periph</code>	DAC外设
<code>DACx</code>	DAC外设选择（ <code>x = 0</code> ）
输入参数{in}	
<code>flag</code>	DAC状态标志位
<code>DAC_FLAG_DDUDR0</code>	DACx_OUT0 DMA欠载标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear DAC0 flag */
```

```
dac_flag_clear(DAC0, DAC_FLAG_DDUDR0);
```

### 函数 `dac_interrupt_enable`

函数 `dac_interrupt_enable` 描述见下表：

**表 3-205. 函数 `dac_interrupt_enable`**

函数名称	<code>dac_interrupt_enable</code>
函数原型	<code>void dac_interrupt_enable(uint32_t dac_periph, uint32_t interrupt);</code>
功能描述	DAC中断使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>dac_periph</code>	DAC外设
<code>DACx</code>	DAC外设选择（ <code>x = 0</code> ）
输入参数{in}	
<code>interrupt</code>	DAC中断
<code>DAC_INT_DDUDR0</code>	DACx_OUT0 DMA欠载中断

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DAC0 interrupt */
```

```
dac_interrupt_enable (DAC0, DAC_INT_DDUDR0);
```

### 函数 dac\_interrupt\_disable

函数dac\_interrupt\_disable描述见下表:

表 3-206. 函数 dac\_interrupt\_disable

函数名称	dac_interrupt_disable
函数原型	void dac_interrupt_disable(uint32_t dac_periph, uint32_t interrupt);
功能描述	DAC中断禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dac_periph	DAC外设
DACx	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
interrupt	DAC中断
DAC_INT_DDUDR0	DACx_OUT0 DMA欠载中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DAC0 interrupt */
```

```
dac_interrupt_disable (DAC0, DAC_INT_DDUDR0);
```

### 函数 dac\_interrupt\_flag\_get

函数dac\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-207. 函数 dac\_interrupt\_flag\_get

函数名称	dac_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus dac_interrupt_flag_get(uint32_t dac_periph, uint32_t int_flag);
功能描述	DAC中断标志位获取
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>int_flag</b>	DAC中断标志位
<i>DAC_INT_FLAG_D</i> <i>DUDR0</i>	DACx_OUT0 DMA欠载中断标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	DAC中断状态 (SET或RESET)

例如:

```
/* get DAC0 interrupt flag */
```

```
FlagStatus flag;
```

```
flag = dac_interrupt_flag_get(DAC0, DAC_INT_FLAG_DDUDR0);
```

### 函数 **dac\_interrupt\_flag\_clear**

函数dac\_interrupt\_flag\_clear描述见下表:

**表 3-208. 函数 **dac\_interrupt\_flag\_clear****

函数名称	dac_interrupt_flag_clear
函数原型	void dac_interrupt_flag_clear(uint32_t dac_periph, uint32_t int_flag);
功能描述	DAC中断标志位清除
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dac_periph</b>	DAC外设
<i>DACx</i>	DAC外设选择 (x = 0)
输入参数{in}	
<b>int_flag</b>	DAC中断标志位
<i>DAC_INT_FLAG_D</i> <i>DUDR0</i>	DACx_OUT0 DMA欠载中断标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear DAC0 interrupt flag */
```

```
dac_interrupt_flag_clear(DAC0, DAC_INT_FLAG_DDUDR0);
```

### 3.9. DMA/DMAMUX

DMA控制器提供了一种硬件的方式在外设和存储器之间或者存储器和存储器之间传输数据，而无需CPU的介入，从而使CPU可以专注在处理其他系统功能上。章节[3.9.1](#)描述了DMA的寄存器列表，章节[3.9.2](#)对DMA库函数进行说明。

DMAMUX是DMA请求的传输调度器。可编程的DMA请求多路复用器DMAMUX，可在外设和DMA控制器之间路由DMA请求线路，或者DMAMUX也可以将可编程事件连入到输入触发信号上，作为一个DMAMUX请求发生器，再由DMAMUX请求路由器在DMAMUX请求生成器产生的DMA请求和DMA控制器之间路由DMA请求线路。章节[3.9.1](#)描述了DMAMUX的寄存器列表，章节[3.9.2](#)对DMAMUX库函数进行说明。

#### 3.9.1. 外设寄存器说明

DMA寄存器列表如下表所示：

**表 3-209. DMA 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
DMA_INTF	中断标志位寄存器
DMA_INTC	中断标志位清除寄存器
DMA_CHxCTL (x=0..6)	通道x控制寄存器
DMA_CHxCNT (x=0..6)	通道x计数寄存器
DMA_CHxPADDR (x=0..6)	通道x外设基地址寄存器
DMA_CHxMADDR (x=0..6)	通道x存储器基地址寄存器

DMAMUX寄存器列表如下表所示：

**表 3-210. DMAMUX 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
DMAMUX_RM_CHx CFG (x=0..11)	请求路由通道x配置寄存器
DMAMUX_RM_INT F	请求路由通道中断标志位寄存器
DMAMUX_RM_INT C	请求路由通道中断标志位清除寄存器
DMAMUX_RG_CHx CFG (x=0..3)	请求生成通道x配置寄存器
DMAMUX_RG_INT	请求生成通道中断标志位寄存器

寄存器名称	寄存器描述
F	
DMAMUX_RG_INT C	请求生成通道中断标志位清除寄存器

### 3.9.2. 外设库函数说明

DMA库函数列表如下表所示：

**表 3-211. DMA 库函数**

库函数名称	库函数描述
dma_deinit	复位外设DMA通道x的所有寄存器
dma_struct_para_init	将DMA结构体中所有参数初始化为默认值
dma_init	初始化外设DMA的通道x
dma_circulation_enable	使能DMA循环模式
dma_circulation_disable	禁能DMA循环模式
dma_memory_to_memory_enable	使能存储器到存储器DMA传输
dma_memory_to_memory_disable	禁能存储器到存储器DMA传输
dma_channel_enable	使能DMA通道x传输
dma_channel_disable	禁能DMA通道x传输
dma_periph_address_config	配置DMA通道x传输的外设基地址
dma_memory_address_config	配置DMA通道x传输的存储器基地址
dma_transfer_number_config	配置DMA通道x还有多少数据要传输
dma_transfer_number_get	获取DMA通道x还有多少数据要传输
dma_priority_config	配置DMA通道x的传输软件优先级
dma_memory_width_config	配置DMA通道x传输的存储器数据
dma_periph_width_config	配置DMA通道x传输的外设数据宽度
dma_memory_increase_enable	使能DMA通道x传输的存储器地址生成算法增量模式
dma_memory_increase_disable	禁能DMA通道x传输的存储器地址生成算法增量模式
dma_periph_increase_enable	使能DMA通道x传输的外设地址生成算法增量模式
dma_periph_increase_disable	禁能DMA通道x传输的外设地址生成算法增量模式
dma_transfer_direction_config	配置DMA通道x的传输方向
dma_flag_get	获取DMA通道x标志位状态
dma_flag_clear	清除DMA通道x标志位状态
dma_interrupt_enable	使能DMA通道x中断
dma_interrupt_disable	禁能DMA通道x中断
dma_interrupt_flag_get	获取DMA通道x中断标志位状态
dma_interrupt_flag_clear	清除DMA通道x中断标志位状态

DMAMUX库函数列表如下表所示：

**表 3-212. DMAMUX 库函数**

库函数名称	库函数描述
dmamux_sync_struct_para_init	将DMAMUX同步结构体中所有参数初始化为默认值

库函数名称	库函数描述
dmamux_synchronization_init	初始化DMAMUX同步结构体通道x
dmamux_synchronization_enable	使能DMAMUX同步模式
dmamux_synchronization_disable	禁能DMAMUX同步模式
dmamux_event_generation_enable	使能DMAMUX事件输出
dmamux_event_generation_disable	禁能DMAMUX事件输出
dmamux_gen_struct_para_init	将DMAMUX请求生成结构体中所有参数初始化为默认值
dmamux_request_generator_init	初始化DMAMUX请求生成结构体通道x
dmamux_request_generator_channel_enable	使能DMAMUX请求生成通道x
dmamux_request_generator_channel_disable	禁能DMAMUX请求生成通道x
dmamux_synchronization_polarity_config	配置DMAMUX同步输入的有效边沿
dmamux_request_forward_number_config	配置DMAMUX通道x要传输多少个DMA请求
dmamux_sync_id_config	配置DMAMUX同步输入标识
dmamux_request_id_config	配置DMAMUX请求路由通道输入标识
dmamux_trigger_polarity_config	配置DMAMUX触发输入的有效边沿
dmamux_request_generate_number_config	配置DMAMUX请求生成器生成请求的数量
dmamux_trigger_id_config	配置DMAMUX触发输入标识
dmamux_flag_get	获取DMAMUX通道x标志位状态
dmamux_flag_clear	清除DMAMUX通道x标志位状态
dmamux_interrupt_enable	使能DMAMUX通道x中断
dmamux_interrupt_disable	禁能DMAMUX通道x中断
dmamux_interrupt_flag_get	获取DMAMUX通道x中断标志位状态
dmamux_interrupt_flag_clear	清除DMAMUX通道x中断标志位状态

## 结构体 dma\_parameter\_struct

表 3-213. 结构体 dma\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
periph_addr	外设基地址
periph_width	外设数据传输宽度
memory_addr	存储器基地址
memory_width	存储器数据传输宽度
number	DMA通道数据传输数量
priority	DMA通道传输软件优先级
periph_inc	外设地址生成算法模式
memory_inc	存储器地址生成算法模式
direction	DMA通道数据传输方向
request	请求路由通道输入标识

## 结构体 dmamux\_sync\_parameter\_struct

表 3-214. 结构体 dmamux\_sync\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
sync_id	同步输入标识
sync_polarity	同步输入信号有效边沿
request_number	要传输的DMA请求数量

## 结构体 dmamux\_gen\_parameter\_struct

表 3-215. 结构体 dmamux\_gen\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
trigger_id	触发输入标识
trigger_polarity	DMAMUX请求生成器触发输入信号有效边沿
request_number	要生成的DMA请求数量

## 枚举 dma\_channel\_enum

表 3-216. 枚举 dma\_channel\_enum

成员名称	功能描述
DMA_CH0	DMA通道0
DMA_CH1	DMA通道1
DMA_CH2	DMA通道2
DMA_CH3	DMA通道3
DMA_CH4	DMA通道4
DMA_CH5	DMA通道5
DMA_CH6	DMA通道6

## 枚举 dmamux\_multiplexer\_channel\_enum

表 3-217. 枚举 dmamux\_multiplexer\_channel\_enum

成员名称	功能描述
DMAMUX_MUXCH 0	DMAMUX请求路由通道0
DMAMUX_MUXCH 1	DMAMUX请求路由通道1
DMAMUX_MUXCH 2	DMAMUX请求路由通道2
DMAMUX_MUXCH 3	DMAMUX请求路由通道3
DMAMUX_MUXCH 4	DMAMUX请求路由通道4
DMAMUX_MUXCH 5	DMAMUX请求路由通道5

DMAMUX_MUXCH 6	DMAMUX请求路由通道6
DMAMUX_MUXCH 7	DMAMUX请求路由通道7
DMAMUX_MUXCH 8	DMAMUX请求路由通道8
DMAMUX_MUXCH 9	DMAMUX请求路由通道9
DMAMUX_MUXCH 10	DMAMUX请求路由通道10
DMAMUX_MUXCH 11	DMAMUX请求路由通道11

### 枚举 dmamux\_generator\_channel\_enum

表 3-218. 枚举 dmamux\_generator\_channel\_enum

成员名称	功能描述
DMAMUX_GENCH0	DMAMUX请求生成通道0
DMAMUX_GENCH1	DMAMUX请求生成通道1
DMAMUX_GENCH2	DMAMUX请求生成通道2
DMAMUX_GENCH3	DMAMUX请求生成通道3

### 枚举 dmamux\_interrupt\_enum

表 3-219. 枚举 dmamux\_interrupt\_enum

成员名称	功能描述
DMAMUX_INT_MUXCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出中断

XCH8_SO	
DMAMUX_INT_MU XCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出中断
DMAMUX_INT_GE NCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出中断
DMAMUX_INT_GE NCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出中断
DMAMUX_INT_GE NCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出中断
DMAMUX_INT_GE NCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出中断

### 枚举 dmamux\_flag\_enum

表 3-220. 枚举 dmamux\_flag\_enum

成员名称	功能描述
DMAMUX_FLAG_M UXCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M	DMAMUX请求路由通道11同步溢出标志

UXCH11_SO	
DMAMUX_FLAG_G ENCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出标志

### 枚举 dmamux\_interrupt\_flag\_enum

表 3-221. 枚举 dmamux\_interrupt\_flag\_enum

成员名称	功能描述
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_MUXCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_GENCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL G_GENCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FL	DMAMUX请求生成通道2触发溢出中断标志

G_GENCH2_TO	
DMAMUX_INT_FLA G_GENCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发育出中断标志

## 函数 dma\_deinit

函数 dma\_deinit 描述见下表：

表 3-222. 函数 dma\_deinit

函数名称	dma_deinit
函数原型	void dma_deinit(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	复位DMA通道x的所有寄存器
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择，参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* deinitialize DMA0 channel 0 registers */
dma_deinit(DMA0, DMA_CH0);
```

## 函数 dma\_struct\_para\_init

函数 dma\_struct\_para\_init 描述见下表：

表 3-223. 函数 dma\_struct\_para\_init

函数名称	dma_struct_para_init
函数原型	void dma_struct_para_init(dma_parameter_struct* init_struct);
功能描述	将DMA结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
init_struct	用于初始化DMA通道的初始化数据的结构体地址，参考 <a href="#">表3-213. 结构体 dma_parameter_struct</a>

返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize the parameters of DMA */
dma_parameter_struct dma_init_struct;
dma_struct_para_init(&dma_init_struct);
```

## 函数 dma\_init

函数 dma\_init 描述见下表：

**表 3-224. 函数 dma\_init**

函数名称	dma_init
函数原型	void dma_init(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, dma_parameter_struct* init_struct);
功能描述	初始化DMA通道x
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择，参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
<b>init_struct</b>	用于初始化DMA通道的初始化数据的结构体地址，参考 <a href="#">表3-213. 结构体 dma_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* DMA0 channel 0 initialize */
dma_parameter_struct dma_init_struct;

dma_struct_para_init(&dma_init_struct);
dma_init_struct.direction = DMA_PERIPHERAL_TO_MEMORY;
dma_init_struct.memory_addr = (uint32_t)g_destbuf;
dma_init_struct.memory_inc = DMA_MEMORY_INCREASE_ENABLE;
dma_init_struct.memory_width = DMA_MEMORY_WIDTH_8BIT;
dma_init_struct.number = TRANSFER_NUM;
dma_init_struct.periph_addr = (uint32_t)BANK0_WRITE_START_ADDR;
```

```

dma_init_struct.periph_inc = DMA_PERIPH_INCREASE_ENABLE;
dma_init_struct.periph_width = DMA_PERIPHERAL_WIDTH_8BIT;
dma_init_struct.priority = DMA_PRIORITY_ULTRA_HIGH;
dma_init(DMA0, DMA_CH0, &dma_init_struct);

```

### 函数 dma\_circulation\_enable

函数 dma\_circulation\_enable 描述见下表:

表 3-225. 函数 dma\_circulation\_enable

函数名称	dma_circulation_enable
函数原型	void dma_circulation_enable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA循环模式使能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```

/* enable DMA0 channel 0 circulation mode */
dma_circulation_enable(DMA0, DMA_CH0);

```

### 函数 dma\_circulation\_disable

函数 dma\_circulation\_disable 描述见下表:

表 3-226. 函数 dma\_circulation\_disable

函数名称	dma_circulation_disable
函数原型	void dma_circulation_disable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA循环模式禁能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设

$DMAx(x=0,1)$	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
$DMA\_CHx(x=0..6)$	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DMA0 channel 0 circulation mode */
dma_circulation_disable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_memory\_to\_memory\_enable

函数 dma\_memory\_to\_memory\_enable 描述见下表:

表 3-227. 函数 dma\_memory\_to\_memory\_enable

函数名称	dma_memory_to_memory_enable
函数原型	void dma_memory_to_memory_enable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	存储器到存储器DMA传输使能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
$DMAx(x=0,1)$	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
$DMA\_CHx(x=0..6)$	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DMA0 channel 0 memory to memory mode */
dma_memory_to_memory_enable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_memory\_to\_memory\_disable

函数 dma\_memory\_to\_memory\_disable 描述见下表:

表 3-228. 函数 dma\_memory\_to\_memory\_disable

函数名称	dma_memory_to_memory_disable
函数原形	void dma_memory_to_memory_disable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	存储器到存储器DMA传输禁能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DMA0 channel 0 memory to memory mode */
dma_memory_to_memory_disable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_channel\_enable

函数 dma\_channel\_enable 描述见下表:

表 3-229. 函数 dma\_channel\_enable

函数名称	dma_channel_enable
函数原型	void dma_channel_enable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA通道x传输使能
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DMA0 channel 0 */  
dma_channel_enable(DMA0, DMA_CH0)
```

### 函数 dma\_channel\_disable

函数 dma\_channel\_disable 描述见下表:

表 3-230. 函数 dma\_channel\_disable

函数名称	dma_channel_disable
函数原型	void dma_channel_disable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA通道x传输禁能
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DMA0 channel 0 */  
dma_channel_disable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_periph\_address\_config

函数 dma\_periph\_address\_config 描述见下表:

表 3-231. 函数 dma\_periph\_address\_config

函数名称	dma_periph_address_config
函数原型	void dma_periph_address_config(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t address);
功能描述	DMA通道x传输的外设基地址配置
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择

输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
<b>address</b>	外设基地址
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DMA0 channel 0 periph address */
#define BANK0_WRITE_START_ADDR ((uint32_t)0x08004000)
dma_periph_address_config(DMA0, DMA_CH0, BANK0_WRITE_START_ADDR);
```

### 函数 dma\_memory\_address\_config

函数 dma\_memory\_address\_config 描述见下表:

**表 3-232. 函数 dma\_memory\_address\_config**

函数名称	dma_memory_address_config
函数原型	void dma_memory_address_config(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t address);
功能描述	DMA通道x传输的存储器基地址配置
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
<b>address</b>	存储器基地址, 0 – 0xFFFFFFFF
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DMA0 channel 0 memory address */
uint8_t g_destbuf[TRANSFER_NUM];
dma_memory_address_config(DMA0, DMA_CH0, (uint32_t) g_destbuf);
```

## 函数 dma\_transfer\_number\_config

函数 dma\_transfer\_number\_config 描述见下表:

表 3-233. 函数 dma\_transfer\_number\_config

函数名称	dma_transfer_number_config
函数原型	void dma_transfer_number_config(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t number);
功能描述	配置DMA通道x还有多少数据要传输
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
number	数据传输数量 (0x0 – 0xFFFF)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DMA0 channel 0 transfer number */

#define TRANSFER_NUM                0x400
dma_transfer_number_config(DMA0, DMA_CH0, TRANSFER_NUM);
```

## 函数 dma\_transfer\_number\_get

函数 dma\_transfer\_number\_get 描述见下表:

表 3-234. 函数 dma\_transfer\_number\_get

函数名称	dma_transfer_number_get
函数原型	uint32_t dma_transfer_number_get(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	获取DMA通道x还有多少数据要传输
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	

<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
<b>uint32_t</b>	DMA数据传输剩余数量 (0x0 – 0xFFFF)

例如:

```
/* get DMA0 channel 0 transfer number */
uint32_t number = 0;
number = dma_transfer_number_get(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_priority\_config

函数 dma\_priority\_config 描述见下表:

**表 3-235. 函数 dma\_priority\_config**

<b>函数名称</b>	dma_priority_config
<b>函数原型</b>	void dma_priority_config(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t priority);
<b>功能描述</b>	DMA通道x的传输软件优先级配置
<b>先决条件</b>	相应通道使能位CHEN需为0
<b>被调用函数</b>	无
<b>输入参数{in}</b>	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
<b>输入参数{in}</b>	
<b>priority</b>	DMA通道软件优先级
<i>DMA_PRIORITY_LOW</i>	低优先级
<i>DMA_PRIORITY_MEDIUM</i>	中优先级
<i>DMA_PRIORITY_HIGH</i>	高优先级
<i>DMA_PRIORITY_ULTRA_HIGH</i>	极高优先级
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	

-	-
---	---

例如：

```
/* configure DMA0 channel 0 priority */
dma_priority_config(DMA0, DMA_CH0, DMA_PRIORITY_ULTRA_HIGH);
```

### 函数 dma\_memory\_width\_config

函数 dma\_memory\_width\_config 描述见下表：

表 3-236. 函数 dma\_memory\_width\_config

函数名称	dma_memory_width_config
函数原型	void dma_memory_width_config(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t mwidth);
功能描述	DMA通道x传输的存储器数据宽度配置
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择，参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
mwidth	存储器数据传输宽度
DMA_MEMORY_WIDTH_8BIT	8位数据传输宽度
DMA_MEMORY_WIDTH_16BIT	16位数据传输宽度
DMA_MEMORY_WIDTH_32BIT	32位数据传输宽度
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure DMA0 channel 0 memory width */
dma_memory_width_config(DMA0, DMA_CH0, DMA_MEMORY_WIDTH_8BIT);
```

### 函数 dma\_periph\_width\_config

函数 dma\_periph\_width\_config 描述见下表：

表 3-237. 函数 dma\_periph\_width\_config

函数名称	dma_periph_width_config
函数原型	void dma_periph_width_config(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t pwidth);
功能描述	DMA通道x传输的外设数据宽度配置
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
pwidth	外设数据传输宽度
DMA_PERIPHERAL_WIDTH_8BIT	8位数据传输宽度
DMA_PERIPHERAL_WIDTH_16BIT	16位数据传输宽度
DMA_PERIPHERAL_WIDTH_32BIT	32位数据传输宽度
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DMA0 channel 0 periph width */
dma_periph_width_config(DMA0, DMA_CH0, DMA_PERIPHERAL_WIDTH_8BIT);
```

### 函数 dma\_memory\_increase\_enable

函数 dma\_memory\_increase\_enable 描述见下表:

表 3-238. 函数 dma\_memory\_increase\_enable

函数名称	dma_memory_increase_enable
函数原型	void dma_memory_increase_enable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA通道x传输的存储器地址生成算法增量模式使能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设

$DMAx(x=0,1)$	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
$DMA\_CHx(x=0..6)$	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DMA0 channel 0 memory increase */
dma_memory_increase_enable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_memory\_increase\_disable

函数 dma\_memory\_increase\_disable 描述见下表:

表 3-239. 函数 dma\_memory\_increase\_disable

函数名称	dma_memory_increase_disable
函数原型	void dma_memory_increase_disable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA通道x传输的存储器地址生成算法增量模式禁能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
$DMAx(x=0,1)$	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
$DMA\_CHx(x=0..6)$	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DMA channel 0 memory increase */
dma_memory_increase_disable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_periph\_increase\_enable

函数 dma\_periph\_increase\_enable 描述见下表:

表 3-240. 函数 dma\_periph\_increase\_enable

函数名称	dma_periph_increase_enable
函数原型	void dma_periph_increase_enable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA通道x传输的外设地址生成算法增量模式使能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable next address increasement algorithm of DMA channel 0 */
dma_periph_increase_enable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_periph\_increase\_disable

函数 dma\_periph\_increase\_disable 描述见下表:

表 3-241. 函数 dma\_periph\_increase\_disable

函数名称	dma_periph_increase_disable
函数原型	void dma_periph_increase_disable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx);
功能描述	DMA通道x传输的外设地址生成算法增量模式禁能
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable next address increasement algorithm of DMA0 channel 0*/
dma_periph_increase_disable(DMA0, DMA_CH0);
```

### 函数 dma\_transfer\_direction\_config

函数 dma\_transfer\_direction\_config 描述见下表:

表 3-242. 函数 dma\_transfer\_direction\_config

函数名称	dma_transfer_direction_config
函数原型	void dma_transfer_direction_config(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t direction);
功能描述	DMA通道x的传输方向配置
先决条件	相应通道使能位CHEN需为0
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
direction	数据传输方向
DMA_PERIPHERAL_TO_MEMORY	读取外设中数据, 写入存储器
DMA_MEMORY_TO_PERIPHERAL	读取存储器中数据, 写入外设
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure DMA0 channel 0 transfer direction*/
dma_transfer_direction_config(DMA0, DMA_CH0, DMA_PERIPHERAL_TO_MEMORY);
```

### 函数 dma\_flag\_get

函数 dma\_flag\_get 描述见下表:

表 3-243. 函数 dma\_flag\_get

函数名称	dma_flag_get
函数原型	FlagStatus dma_flag_get(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t flag);

功能描述	获取DMA通道x标志位状态
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
<b>flag</b>	DMA标志
<i>DMA_FLAG_G</i>	DMA通道全局中断标志
<i>DMA_FLAG_FTF</i>	DMA通道传输完成标志
<i>DMA_FLAG_HTF</i>	DMA通道半传输完成标志
<i>DMA_FLAG_ERR</i>	DMA通道错误标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET或RESET

例如:

```
/* get DMA0 channel 0 flag*/
FlagStatus flag = RESET;
flag = dma_flag_get(DMA0, DMA_CH0, DMA_FLAG_FTF);
```

### 函数 dma\_flag\_clear

函数 dma\_flag\_clear 描述见下表:

表 3-244. 函数 dma\_flag\_clear

函数名称	dma_flag_clear
函数原型	void dma_flag_clear(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t flag);
功能描述	清除DMA通道x标志位状态
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	

flag	DMA标志
<i>DMA_FLAG_G</i>	DMA通道全局中断标志
<i>DMA_FLAG_FTF</i>	DMA通道传输完成标志
<i>DMA_FLAG_HTF</i>	DMA通道半传输完成标志
<i>DMA_FLAG_ERR</i>	DMA通道错误标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear DMA0 channel 0 flag*/
dma_flag_clear(DMA0, DMA_CH0, DMA_FLAG_FTF);
```

### 函数 dma\_interrupt\_enable

函数 dma\_interrupt\_enable 描述见下表：

表 3-245. 函数 dma\_interrupt\_enable

函数名称	dma_interrupt_enable
函数原型	void dma_interrupt_enable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t source);
功能描述	DMA通道x中断使能
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择，参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
<b>source</b>	DMA中断源
<i>DMA_INT_FTF</i>	DMA通道传输完成中断
<i>DMA_INT_HTF</i>	DMA通道半传输完成中断
<i>DMA_INT_ERR</i>	DMA通道错误中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable DMA0 channel0 interrupt */
```

```
dma_interrupt_enable(DMA0, DMA_CH0, DMA_INT_FTF);
```

### 函数 dma\_interrupt\_disable

函数 dma\_interrupt\_disable 描述见下表：

表 3-246. 函数 dma\_interrupt\_disable

函数名称	dma_interrupt_disable
函数原型	void dma_interrupt_disable(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t source);
功能描述	DMA通道x中断禁能
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
dma_periph	DMA外设
DMAx(x=0,1)	DMA外设选择
输入参数{in}	
channelx	DMA通道
DMA_CHx(x=0..6)	DMA通道选择，参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
source	DMA中断源
DMA_INT_FTF	DMA通道传输完成中断
DMA_INT_HTF	DMA通道半传输完成中断
DMA_INT_ERR	DMA通道错误中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable DMA0 channel0 interrupt */
dma_interrupt_disable(DMA0, DMA_CH0, DMA_INT_FTF);
```

### 函数 dma\_interrupt\_flag\_get

函数 dma\_interrupt\_flag\_get 描述见下表：

表 3-247. 函数 dma\_interrupt\_flag\_get

函数名称	dma_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus dma_interrupt_flag_get(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t flag);
功能描述	获取DMA通道x中断标志位状态
先决条件	无
被调用函数	无

输入参数{in}	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	
<b>flag</b>	DMA标志
<i>DMA_INT_FLAG_FTF</i>	DMA通道传输完成中断标志
<i>DMA_INT_FLAG_HTF</i>	DMA通道半传输完成中断标志
<i>DMA_INT_FLAG_ERR</i>	DMA通道错误中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET或RESET

例如:

```
/* get DMA0 channel 3 interrupt flag*/
if(dma_interrupt_flag_get(DMA0, DMA_CH3, DMA_INT_FLAG_FTF)){
    dma_interrupt_flag_clear(DMA0, DMA_CH3, DMA_INT_FLAG_G);
}
```

### 函数 dma\_interrupt\_flag\_clear

函数 dma\_interrupt\_flag\_clear 描述见下表:

表 3-248. 函数 dma\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	dma_interrupt_flag_clear
函数原型	void dma_interrupt_flag_clear(uint32_t dma_periph, dma_channel_enum channelx, uint32_t flag);
功能描述	清除DMA通道x中断标志位状态
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
<b>dma_periph</b>	DMA外设
<i>DMAx(x=0,1)</i>	DMA外设选择
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	DMA通道
<i>DMA_CHx(x=0..6)</i>	DMA通道选择, 参考 <a href="#">表3-216. 枚举dma_channel_enum</a>
输入参数{in}	

flag	DMA标志
<i>DMA_INT_FLAG_G</i>	DMA通道全局中断标志
<i>DMA_INT_FLAG_FTF</i>	DMA通道传输完成中断标志
<i>DMA_INT_FLAG_HTF</i>	DMA通道半传输完成中断标志
<i>DMA_INT_FLAG_ER</i>	DMA通道错误中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear DMA channel 3 interrupt flag*/
if(dma_interrupt_flag_get(DMA0, DMA_CH3, DMA_INT_FLAG_FTF)){
    dma_interrupt_flag_clear(DMA0, DMA_CH3, DMA_INT_FLAG_G);
}
```

### 函数 dmamux\_sync\_struct\_para\_init

函数 dmamux\_sync\_struct\_para\_init 描述见下表：

表 3-249. 函数 dmamux\_sync\_struct\_para\_init

函数名称	dmamux_sync_struct_para_init
函数原型	void dmamux_sync_struct_para_init(dmamux_sync_parameter_struct *init_struct);
功能描述	将DMAMUX同步结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
init_struct	一个已经定义的dmamux_sync_parameter_struct结构体变量地址，参考 <a href="#">表 3-214. 结构体dmamux_sync_parameter_struct</a>
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize DMAMUX synchronization mode structure */
dmamux_sync_parameter_struct dmamux_sync_init_struct;
dmamux_sync_struct_para_init(&dmamux_sync_init_struct);
```

**函数 dmamux\_synchronization\_init**

函数 dmamux\_synchronization\_init 描述见下表：

**表 3-250. 函数 dmamux\_synchronization\_init**

函数名称	dmamux_synchronization_init
函数原型	void dmamux_synchronization_init(dmamux_multiplexer_channel_enum channelx, dmamux_sync_parameter_struct *init_struct);
功能描述	初始化DMAMUX同步结构体通道x
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
DMAMUX_MUXCH x(x=0..11)	DMAMUX通道选择，参考 <a href="#">表3-217. 枚举 dmamux_multiplexer_channel_enum</a>
输入参数{in}	
init_struct	一个已经定义的dmamux_sync_parameter_struct结构体变量地址，参考 <a href="#">表 3-214. 结构体dmamux_sync_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize DMAMUX synchronization mode structure */
dmamux_sync_parameter_struct dmamux_sync_init_struct;
dmamux_sync_struct_para_init(&dmamux_sync_init_struct);
/* initialize DMA request multiplexer channel 0 with synchronization mode */
dmamux_sync_init_struct.sync_id      = DMAMUX_SYNC_EXTI0;
dmamux_sync_init_struct.sync_polarity = DMAMUX_SYNC_RISING;
dmamux_sync_init_struct.request_number = 4;
dmamux_synchronization_init(DMAMUX_MUXCH0, &dmamux_sync_init_struct);
```

**函数 dmamux\_synchronization\_enable**

函数 dmamux\_synchronization\_enable 描述见下表：

**表 3-251. 函数 dmamux\_synchronization\_enable**

函数名称	dmamux_synchronization_enable
函数原型	void dmamux_synchronization_enable(dmamux_multiplexer_channel_enum channelx);
功能描述	使能DMAMUX同步模式
先决条件	无
被调用函数	无

输入参数{in}	
<b>channelx</b>	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
<i>DMAMUX_MUXCH</i> <i>x(x=0..11)</i>	DMAMUX通道选择, 参考 <a href="#">表3-217. 枚举 <i>dmamux_muxchannel_enum</i></a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable synchronization mode */
dmamux_synchronization_enable(DMAMUX_MUXCH0);
```

### 函数 dmamux\_synchronization\_disable

函数 dmamux\_synchronization\_disable 描述见下表:

**表 3-252. 函数 dmamux\_synchronization\_disable**

<b>函数名称</b>	dmamux_synchronization_disable
<b>函数原型</b>	void dmamux_synchronization_disable(dmamux_muxchannel_enum channelx);
<b>功能描述</b>	禁能DMAMUX同步模式
<b>先决条件</b>	无
<b>被调用函数</b>	无
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
<i>DMAMUX_MUXCH</i> <i>x(x=0..11)</i>	DMAMUX通道选择, 参考 <a href="#">表3-217. 枚举 <i>dmamux_muxchannel_enum</i></a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable synchronization mode */
dmamux_synchronization_disable(DMAMUX_MUXCH0);
```

### 函数 dmamux\_event\_generation\_enable

函数 dmamux\_event\_generation\_enable 描述见下表:

**表 3-253. 函数 dmamux\_event\_generation\_enable**

<b>函数名称</b>	dmamux_event_generation_enable
<b>函数原型</b>	void dmamux_event_generation_enable(dmamux_muxchannel_enum channelx);

	channelx);
功能描述	使能DMAMUX事件输出
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
DMAMUX_MUXCH x(x=0..11)	DMAMUX通道选择, 参考 <a href="#">表3-217. 枚举 dmamux_mux_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable event generation */
dmamux_event_generation_enable(DMAMUX_MUXCH0);
```

### 函数 dmamux\_event\_generation\_disable

函数 dmamux\_event\_generation\_disable 描述见下表:

**表 3-254. 函数 dmamux\_event\_generation\_disable**

函数名称	dmamux_event_generation_disable
函数原型	void dmamux_event_generation_disable(dmamux_mux_channel_enum channelx);
功能描述	禁能DMAMUX事件输出
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
DMAMUX_MUXCH x(x=0..11)	DMAMUX通道选择, 参考 <a href="#">表3-217. 枚举 dmamux_mux_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable event generation */
dmamux_event_generation_disable(DMAMUX_MUXCH0);
```

### 函数 dmamux\_gen\_struct\_para\_init

函数 dmamux\_gen\_struct\_para\_init 描述见下表:

表 3-255. 函数 dmamux\_gen\_struct\_para\_init

函数名称	dmamux_gen_struct_para_init
函数原型	void dmamux_gen_struct_para_init(dmamux_gen_parameter_struct *init_struct);
功能描述	将DMAMUX请求生成结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
init_struct	一个已经定义的dmamux_gen_parameter_struct结构体变量地址，参考 <a href="#">表3-215. 结构体dmamux_gen_parameter_struct</a>
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize DMA request generator structure */
dmamux_gen_parameter_struct dmamux_gen_init_struct;
dmamux_gen_struct_para_init(&dmamux_gen_init_struct);
```

### 函数 dmamux\_request\_generator\_init

函数 dmamux\_request\_generator\_init 描述见下表：

表 3-256. 函数 dmamux\_request\_generator\_init

函数名称	dmamux_request_generator_init
函数原型	void dmamux_request_generator_init(dmamux_generator_channel_enum channelx, dmamux_gen_parameter_struct *init_struct);
功能描述	初始化DMAMUX请求生成结构体通道x
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求生成通道
DMAMUX_GENCHx (x=0..3)	DMAMUX请求生成通道选择，参考 <a href="#">表3-218. 枚举 dmamux_generator_channel_enum</a>
输入参数{in}	
init_struct	一个已经定义的dmamux_gen_parameter_struct结构体变量地址，参考 <a href="#">表3-215. 结构体dmamux_gen_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```

/* initialize DMA request generator channel 0 */
dmamux_gen_parameter_struct  dmamux_gen_init_struct;
dmamux_gen_struct_para_init(&dmamux_gen_init_struct);
dmamux_gen_init_struct.trigger_id      = DMAMUX_TRIGGER_EXTI13;
dmamux_gen_init_struct.trigger_polarity = DMAMUX_GEN_RISING;
dmamux_gen_init_struct.request_number = 1;
dmamux_request_generator_init(DMAMUX_GENCH0, &dmamux_gen_init_struct);

```

### 函数 dmamux\_request\_generator\_channel\_enable

函数 dmamux\_request\_generator\_channel\_enable 描述见下表：

表 3-257. 函数 dmamux\_request\_generator\_channel\_enable

函数名称	dmamux_request_generator_channel_enable
函数原型	void dmamux_request_generator_channel_enable(dmamux_generator_channel_enum channelx);
功能描述	使能DMAMUX请求生成通道x
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求生成通道
DMAMUX_GENCHx (x=0..3)	DMAMUX请求生成通道选择，参考 <a href="#">表3-218. 枚举 dmamux_generator_channel_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```

/* enable DMAMUX request generator channel */
dmamux_request_generator_channel_enable(DMAMUX_GENCH0);

```

### 函数 dmamux\_request\_generator\_channel\_disable

函数 dmamux\_request\_generator\_channel\_disable 描述见下表：

表 3-258. 函数 dmamux\_request\_generator\_channel\_disable

函数名称	dmamux_request_generator_channel_disable
函数原型	void dmamux_request_generator_channel_disable(dmamux_generator_channel_enum channelx);
功能描述	禁能DMAMUX请求生成通道x
先决条件	无
被调用函数	无

输入参数{in}	
<b>channelx</b>	指定要初始化的DMAMUX请求生成通道
<i>DMAMUX_GENCHx</i> (x=0..3)	DMAMUX请求生成通道选择, 参考 <a href="#">表3-218. 枚举 <i>dmamux_generator_channel_enum</i></a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable DMAMUX request generator channel */
dmamux_request_generator_channel_disable(DMAMUX_GENCH0);
```

### 函数 dmamux\_synchronization\_polarity\_config

函数 dmamux\_synchronization\_polarity\_config 描述见下表:

表 3-259. 函数 dmamux\_synchronization\_polarity\_config

函数名称	dmamux_synchronization_polarity_config
函数原型	void dmamux_synchronization_polarity_config(dmamux_multiplexer_channel_enum channelx, uint32_t polarity);
功能描述	配置DMAMUX同步输入的有效边沿
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
<b>channelx</b>	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
<i>DMAMUX_MUXCHx</i> (x=0..11)	DMAMUX通道选择, 参考 <a href="#">表3-217. 枚举 <i>dmamux_multiplexer_channel_enum</i></a>
输入参数{in}	
<b>polarity</b>	同步输入有效边沿
<i>DMAMUX_SYNC_NO_EVENT</i>	不检测边沿
<i>DMAMUX_SYNC_RISING</i>	上升沿
<i>DMAMUX_SYNC_FALLING</i>	下降沿
<i>DMAMUX_SYNC_RISING_FALLING</i>	上升和下降沿
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure synchronization input polarity */
dmamux_synchronization_polarity_config(DMAMUX_MUXCH0, DMAMUX_SYNC_RISING);
```

### 函数 dmamux\_request\_forward\_number\_config

函数 dmamux\_request\_forward\_number\_config 描述见下表：

表 3-260. 函数 dmamux\_request\_forward\_number\_config

函数名称	dmamux_request_forward_number_config
函数原型	void dmamux_request_forward_number_config(dmamux_mux_channel_enum channelx, uint32_t number);
功能描述	配置DMAMUX通道x要传输多少个DMA请求
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
DMAMUX_MUXCHx(x=0..11)	DMAMUX通道选择，参考 <a href="#">表3-217. 枚举 dmamux_mux_channel_enum</a>
输入参数{in}	
number	要传输的DMA请求数量（1 - 32）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure number of DMA requests to forward */
dmamux_request_forward_number_config(DMAMUX_MUXCH0, 4);
```

### 函数 dmamux\_sync\_id\_config

函数 dmamux\_sync\_id\_config 描述见下表：

表 3-261. 函数 dmamux\_sync\_id\_config

函数名称	dmamux_sync_id_config
函数原型	void dmamux_sync_id_config(dmamux_mux_channel_enum channelx, uint32_t id);
功能描述	配置DMAMUX同步输入标识
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道

DMAMUX_MUXCH x(x=0..11)	DMAMUX通道选择, 参考 <a href="#">表3-217. 枚举 <code>dmamux_multiplexer_channel_enum</code></a>
输入参数{in}	
id	同步输入标识
DMAMUX_SYNC_E XTI0	同步输入信号为EXTI0
DMAMUX_SYNC_E XTI1	同步输入信号为EXTI1
DMAMUX_SYNC_E XTI2	同步输入信号为EXTI2
DMAMUX_SYNC_E XTI3	同步输入信号为EXTI3
DMAMUX_SYNC_E XTI4	同步输入信号为EXTI4
DMAMUX_SYNC_E XTI5	同步输入信号为EXTI5
DMAMUX_SYNC_E XTI6	同步输入信号为EXTI6
DMAMUX_SYNC_E XTI7	同步输入信号为EXTI7
DMAMUX_SYNC_E XTI8	同步输入信号为EXTI8
DMAMUX_SYNC_E XTI9	同步输入信号为EXTI9
DMAMUX_SYNC_E XTI10	同步输入信号为EXTI10
DMAMUX_SYNC_E XTI11	同步输入信号为EXTI11
DMAMUX_SYNC_E XTI12	同步输入信号为EXTI12
DMAMUX_SYNC_E XTI13	同步输入信号为EXTI13
DMAMUX_SYNC_E XTI14	同步输入信号为EXTI14
DMAMUX_SYNC_E XTI15	同步输入信号为EXTI15
DMAMUX_SYNC_E VT0_OUT0	同步输入信号为Evt_out0
DMAMUX_SYNC_E VT1_OUT1	同步输入信号为Evt_out1
DMAMUX_SYNC_E VT2_OUT2	同步输入信号为Evt_out2
DMAMUX_SYNC_E	同步输入信号为Evt_out3

VT3_OUT3	
DMAMUX_SYNC_TIMER20_CH0_O	同步输入信号为TIMER20_CH0_O
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure synchronization input identification */
dmamux_sync_id_config(DMAMUX_MUXCH0, DMAMUX_SYNC_EXTI0);
```

### 函数 dmamux\_request\_id\_config

函数 dmamux\_request\_id\_config 描述见下表：

表 3-262. 函数 dmamux\_request\_id\_config

函数名称	dmamux_request_id_config
函数原型	void dmamux_request_id_config(dmamux_multiplexer_channel_enum channelx, uint32_t id);
功能描述	配置DMAMUX请求路由通道输入标识
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求路由通道
DMAMUX_MUXCHx(x=0..11)	DMAMUX通道选择，参考 <a href="#">表3-217. 枚举 dmamux_multiplexer_channel_enum</a>
输入参数{in}	
id	DMA请求输入标识
DMA_REQUEST_MEMORY2M	内存到内存传输
DMA_REQUEST_GENERATOR0	DMAMUX请求生成通道0请求
DMA_REQUEST_GENERATOR1	DMAMUX请求生成通道1请求
DMA_REQUEST_GENERATOR2	DMAMUX请求生成通道2请求
DMA_REQUEST_GENERATOR3	DMAMUX请求生成通道3请求
DMA_REQUEST_ADC	DMAMUX ADC请求
DMA_REQUEST_DAC_CH0	DMAMUX DAC CH0请求

DMA_REQUEST_I2 C1_RX	DMAMUX I2C1 RX请求
DMA_REQUEST_I2 C1_TX	DMAMUX I2C1 TX请求
DMA_REQUEST_I2 C0_RX	DMAMUX I2C0 RX请求
DMA_REQUEST_I2 C0_TX	DMAMUX I2C0 TX请求
DMA_REQUEST_S STAT0	DMAMUX SSTAT0请求
DMA_REQUEST_S STAT1	DMAMUX SSTAT1请求
DMA_REQUEST_S STAT2	DMAMUX SSTAT2请求
DMA_REQUEST_S STAT3	DMAMUX SSTAT3请求
DMA_REQUEST_S PI0_RX	DMAMUX SPI0 RX请求
DMA_REQUEST_S PI0_TX	DMAMUX SPI0 TX请求
DMA_REQUEST_S PI1_RX	DMAMUX SPI1 RX请求
DMA_REQUEST_S PI1_TX	DMAMUX SPI1 TX请求
DMA_REQUEST_TI MER0_CH0	DMAMUX TIMER0 CH0请求
DMA_REQUEST_TI MER0_CH1	DMAMUX TIMER0 CH1请求
DMA_REQUEST_TI MER0_CH2	DMAMUX TIMER0 CH2请求
DMA_REQUEST_TI MER0_CH3	DMAMUX TIMER0 CH3请求
DMA_REQUEST_TI MER0_TI	DMAMUX TIMER0 TI请求
DMA_REQUEST_TI MER0_UP	DMAMUX TIMER0 UP请求
DMA_REQUEST_TI MER0_CO	DMAMUX TIMER0 CO请求
DMA_REQUEST_TI MER0_MCH0	DMAMUX TIMER0 MCH0请求
DMA_REQUEST_TI MER0_MCH1	DMAMUX TIMER0 MCH1请求
DMA_REQUEST_TI MER0_MCH2	DMAMUX TIMER0 MCH2请求

MER0_MCH2	
DMA_REQUEST_TIMER0_MCH3	DMAMUX TIMER0 MCH3请求
DMA_REQUEST_TIMER1_CH0	DMAMUX TIMER1 CH0请求
DMA_REQUEST_TIMER1_CH1	DMAMUX TIMER1 CH1请求
DMA_REQUEST_TIMER1_CH2	DMAMUX TIMER1 CH2请求
DMA_REQUEST_TIMER1_CH3	DMAMUX TIMER1 CH3请求
DMA_REQUEST_TIMER1_TI	DMAMUX TIMER1 TI请求
DMA_REQUEST_TIMER1_UP	DMAMUX TIMER1 UP请求
DMA_REQUEST_TIMER7_CH0	DMAMUX TIMER7 CH0请求
DMA_REQUEST_TIMER7_CH1	DMAMUX TIMER7 CH1请求
DMA_REQUEST_TIMER7_CH2	DMAMUX TIMER7 CH2请求
DMA_REQUEST_TIMER7_CH3	DMAMUX TIMER7 CH3请求
DMA_REQUEST_TIMER7_TI	DMAMUX TIMER7 TI请求
DMA_REQUEST_TIMER7_UP	DMAMUX TIMER7 UP请求
DMA_REQUEST_TIMER7_CO	DMAMUX TIMER7 CO请求
DMA_REQUEST_TIMER7_MCH0	DMAMUX TIMER7 MCH0请求
DMA_REQUEST_TIMER7_MCH1	DMAMUX TIMER7 MCH1请求
DMA_REQUEST_TIMER7_MCH2	DMAMUX TIMER7 MCH2请求
DMA_REQUEST_TIMER7_MCH3	DMAMUX TIMER7 MCH3请求
DMA_REQUEST_CAN1	DMAMUX CAN1请求
DMA_REQUEST_CAN0	DMAMUX CAN0请求
DMA_REQUEST_USART0_RX	DMAMUX USART0 RX请求

DMA_REQUEST_USART0_TX	DMAMUX USART0 TX请求
DMA_REQUEST_USART1_RX	DMAMUX USART1 RX请求
DMA_REQUEST_USART1_TX	DMAMUX USART1 TX请求
DMA_REQUEST_USART2_RX	DMAMUX USART2 RX请求
DMA_REQUEST_USART2_TX	DMAMUX USART2 TX请求
DMA_REQUEST_TIMER5_UP	DMAMUX TIMER5 UP请求
DMA_REQUEST_TIMER6_UP	DMAMUX TIMER6 UP请求
DMA_REQUEST_TIMER19_CH0	DMAMUX TIMER19 CH0请求
DMA_REQUEST_TIMER19_CH1	DMAMUX TIMER19 CH1请求
DMA_REQUEST_TIMER19_CH2	DMAMUX TIMER19 CH2请求
DMA_REQUEST_TIMER19_CH3	DMAMUX TIMER19 CH3请求
DMA_REQUEST_TIMER19_TI	DMAMUX TIMER19 TI请求
DMA_REQUEST_TIMER19_UP	DMAMUX TIMER19 UP请求
DMA_REQUEST_TIMER19_CO	DMAMUX TIMER19 CO请求
DMA_REQUEST_TIMER19_MCH0	DMAMUX TIMER19 MCH0请求
DMA_REQUEST_TIMER19_MCH1	DMAMUX TIMER19 MCH1请求
DMA_REQUEST_TIMER19_MCH2	DMAMUX TIMER19 MCH2请求
DMA_REQUEST_TIMER19_MCH3	DMAMUX TIMER19 MCH3请求
DMA_REQUEST_TIMER20_CH0	DMAMUX TIMER20 CH0请求
DMA_REQUEST_TIMER20_CH1	DMAMUX TIMER20 CH1请求
DMA_REQUEST_TIMER20_CH2	DMAMUX TIMER20 CH2请求
DMA_REQUEST_TIMER20_CH3	DMAMUX TIMER20 CH3请求

<i>MER20_CH3</i>	
<i>DMA_REQUEST_TIMER20_TI</i>	DMAMUX TIMER20 TI请求
<i>DMA_REQUEST_TIMER20_UP</i>	DMAMUX TIMER20 UP请求
<i>DMA_REQUEST_TIMER20_CO</i>	DMAMUX TIMER20 CO请求
<i>DMA_REQUEST_TIMER20_MCH0</i>	DMAMUX TIMER20 MCH0请求
<i>DMA_REQUEST_TIMER20_MCH1</i>	DMAMUX TIMER20 MCH1请求
<i>DMA_REQUEST_TIMER20_MCH2</i>	DMAMUX TIMER20 MCH2请求
<i>DMA_REQUEST_TIMER20_MCH3</i>	DMAMUX TIMER20 MCH3请求
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure multiplexer input identification */
dmamux_request_id_config(DMAMUX_MUXCH0, DMA_REQUEST_GENERATOR0);
```

### 函数 dmamux\_trigger\_polarity\_config

函数 dmamux\_trigger\_polarity\_config 描述见下表:

表 3-263. 函数 dma\_interrupt\_disable

函数名称	dmamux_trigger_polarity_config
函数原型	void dmamux_trigger_polarity_config(dmamux_generator_channel_enum channelx, uint32_t polarity);
功能描述	配置DMAMUX触发输入的有效边沿
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求生成通道
DMAMUX_GENCHx (x=0..3)	DMAMUX请求生成通道选择, 参考 <a href="#">表3-218. 枚举 dmamux_generator_channel_enum</a>
输入参数{in}	
polarity	触发输入信号有效边沿
DMAMUX_GEN_NO_EVENT	不检测边沿

DMAMUX_GEN_RISING	上升沿
DMAMUX_GEN_FALLING	下降沿
DMAMUX_GEN_RISING_FALLING	上升和下降沿
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure trigger input polarity */
dmamux_trigger_polarity_config(DMAMUX_GENCH0, DMAMUX_GEN_RISING);
```

### 函数 dmamux\_request\_generate\_number\_config

函数 dmamux\_request\_generate\_number\_config 描述见下表：

表 3-264. 函数 dmamux\_request\_generate\_number\_config

函数名称	dmamux_request_generate_number_config
函数原型	void dmamux_request_generate_number_config(dmamux_generator_channel_enum channelx, uint32_t number);
功能描述	配置DMAMUX请求生成器生成请求的数量
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求生成通道
DMAMUX_GENCHx (x=0..3)	DMAMUX请求生成通道选择，参考 <a href="#">表3-218. 枚举 dmamux_generator_channel_enum</a>
输入参数{in}	
number	要生成的DMA请求数量（1 - 32）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure number of DMA requests to be generated */
dmamux_request_generate_number_config(DMAMUX_GENCH0, 1);
```

## 函数 dmamux\_trigger\_id\_config

函数 dmamux\_trigger\_id\_config 描述见下表：

表 3-265. 函数 dmamux\_trigger\_id\_config

函数名称	dmamux_trigger_id_config
函数原型	void dmamux_trigger_id_config(dmamux_generator_channel_enum channelx, uint32_t id);
功能描述	配置DMAMUX触发输入标识
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
channelx	指定要初始化的DMAMUX请求生成通道
DMAMUX_GENCHx (x=0..3)	DMAMUX请求生成通道选择，参考 <a href="#">表3-218. 枚举 dmamux_generator_channel_enum</a>
输入参数{in}	
id	触发输入标识
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI0	触发输入为EXTI0
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI1	触发输入为EXTI1
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI2	触发输入为EXTI2
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI3	触发输入为EXTI3
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI4	触发输入为EXTI4
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI5	触发输入为EXTI5
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI6	触发输入为EXTI6
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI7	触发输入为EXTI7
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI8	触发输入为EXTI8
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI9	触发输入为EXTI9
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI10	触发输入为EXTI10
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI11	触发输入为EXTI11
DMAMUX_TRIGGE R_EXTI12	触发输入为EXTI12

DMAMUX_TRIGGER_EXTI13	触发输入为EXTI13
DMAMUX_TRIGGER_EXTI14	触发输入为EXTI14
DMAMUX_TRIGGER_EXTI15	触发输入为EXTI15
DMAMUX_TRIGGER_EVT_OUT0	触发输入为Evt_out0
DMAMUX_TRIGGER_EVT_OUT1	触发输入为Evt_out1
DMAMUX_TRIGGER_EVT_OUT2	触发输入为Evt_out2
DMAMUX_TRIGGER_EVT_OUT3	触发输入为Evt_out3
DMAMUX_TRIGGER_TIMER20_CH0_O	触发输入为TIMER20_CH0_O
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure trigger input identification */
dmamux_trigger_id_config(DMAMUX_GENCH0, DMAMUX_TRIGGER_EXTI13);
```

## 函数 dmamux\_flag\_get

函数 dmamux\_flag\_get 描述见下表：

表 3-266. 函数 dmamux\_flag\_get

函数名称	dmamux_flag_get
函数原型	FlagStatus dmamux_flag_get(dmamux_flag_enum flag);
功能描述	获取DMMUXA通道x标志位状态
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
flag	标志类型，参考 <a href="#">表3-220. 枚举dmamux_flag_enum</a>
DMAMUX_FLAG_MUXCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_MUXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_MUXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出标志

DMAMUX_FLAG_M UXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如：

```
FlagStatus flag = RESET;
/* get DMAMUX flag */
flag = dmamux_flag_get(DMAMUX_FLAG_GENCH0_TO);
```

### 函数 dmamux\_flag\_clear

函数 dmamux\_flag\_clear 描述见下表：

表 3-267. 函数 dmamux\_flag\_clear

函数名称	dmamux_flag_clear
函数原型	void dmamux_flag_clear(dmamux_flag_enum flag);
功能描述	清除DMAMUX通道x标志位状态

先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
flag	标志类型，参考 <a href="#">表3-220. 枚举dmamux_flag_enum</a>
DMAMUX_FLAG_M UXCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_M UXCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出标志
DMAMUX_FLAG_G ENCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear DMAMUX flag */
```

```
dmamux_flag_clear(DMAMUX_FLAG_GENCH0_TO);
```

### 函数 dmamux\_interrupt\_enable

函数 dmamux\_interrupt\_enable 描述见下表：

**表 3-268. 函数 dmamux\_interrupt\_enable**

函数名称	dmamux_interrupt_enable
函数原型	void dmamux_interrupt_enable(dmamux_interrupt_enum interrupt);
功能描述	使能DMAMUX通道x中断
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
interrupt	中断类型，参考 <a href="#">表3-219. 枚举dmamux_interrupt_enum</a>
DMAMUX_INT_MU XCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出中断
DMAMUX_INT_MU XCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出中断
DMAMUX_INT_GE NCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出中断
DMAMUX_INT_GE NCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出中断
DMAMUX_INT_GE NCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出中断

DMAMUX_INT_GE NCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable DMAMUX interrupt */
dmamux_interrupt_enable(DMAMUX_INT_MUXCH0_SO);
```

### 函数 dmamux\_interrupt\_disable

函数 dmamux\_interrupt\_disable 描述见下表：

**表 3-269. 函数 dmamux\_interrupt\_disable**

函数名称	dmamux_interrupt_disable
函数原型	void dmamux_interrupt_disable(dmamux_interrupt_enum interrupt);
功能描述	禁能DMAMUX通道x中断
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
interrupt	中断类型，参考 <a href="#">表3-219. 枚举dmamux_interrupt_enum</a>
DMAMUX_INT_MUXCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出中断

XCH10_SO	
DMAMUX_INT_MUXCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出中断
DMAMUX_INT_MUXCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable DMAMUX interrupt */
dmamux_interrupt_disable(DMAMUX_INT_MUXCH0_SO);
```

## 函数 dmamux\_interrupt\_flag\_get

函数 dmamux\_interrupt\_flag\_get 描述见下表：

表 3-270. 函数 dmamux\_interrupt\_flag\_get

函数名称	dmamux_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus dmamux_interrupt_flag_get(dmamux_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	获取DMAMUX通道x中断标志位状态
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
int_flag	标志类型，参考 <a href="#">表3-221. 枚举dmamux_interrupt_flag_enum</a>
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH0_SO	DMAMUX请求路由通道0同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出中断标志

DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如：

```

/* check DMAMUX interrupt flag */
if(dmamux_interrupt_flag_get(DMAMUX_INT_FLAG_GENCH0_TO)) {
    dmamux_interrupt_flag_clear(DMAMUX_INT_FLAG_GENCH0_TO);
}

```

### 函数 dmamux\_interrupt\_flag\_clear

函数 dmamux\_interrupt\_flag\_clear 描述见下表：

表 3-271. 函数 dmamux\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	dmamux_interrupt_flag_clear
函数原型	FlagStatus dmamux_interrupt_flag_get(dmamux_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	清除DMAMUX通道x中断标志位状态
先决条件	无
被调用函数	无
输入参数{in}	
int_flag	标志类型，参考 <a href="#">表3-221. 枚举dmamux_interrupt_flag_enum</a>
DMAMUX_INT_FLAG	DMAMUX请求路由通道0同步溢出中断标志

G_MUXCH0_SO	
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH1_SO	DMAMUX请求路由通道1同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH2_SO	DMAMUX请求路由通道2同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH3_SO	DMAMUX请求路由通道3同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH4_SO	DMAMUX请求路由通道4同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH5_SO	DMAMUX请求路由通道5同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH6_SO	DMAMUX请求路由通道6同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH7_SO	DMAMUX请求路由通道7同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH8_SO	DMAMUX请求路由通道8同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH9_SO	DMAMUX请求路由通道9同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH10_SO	DMAMUX请求路由通道10同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_MUXCH11_SO	DMAMUX请求路由通道11同步溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH0_TO	DMAMUX请求生成通道0触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH1_TO	DMAMUX请求生成通道1触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH2_TO	DMAMUX请求生成通道2触发溢出中断标志
DMAMUX_INT_FLAG_GENCH3_TO	DMAMUX请求生成通道3触发溢出中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```

/* check DMAMUX interrupt flag */
if(dmamux_interrupt_flag_get(DMAMUX_INT_FLAG_GENCH0_TO)) {
    dmamux_interrupt_flag_clear(DMAMUX_INT_FLAG_GENCH0_TO);
}

```

### 3.10. EXTI

EXTI是MCU中的中断/事件控制器，包括25个相互独立的边沿检测电路并且能够向处理器内核产生中断请求或唤醒事件。章节[3.10.1](#)描述了EXTI的寄存器列表，章节[3.10.2](#)对EXTI库函数进行说明。

#### 3.10.1. 外设寄存器说明

EXTI寄存器列表如下表所示：

表 3-272. EXTI 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
EXTI_INTEN	中断使能寄存器
EXTI_EVEN	事件使能寄存器
EXTI_RTEN	上升沿触发使能寄存器
EXTI_FTEN	下降沿触发使能寄存器
EXTI_SWIEV	软件中断事件寄存器
EXTI_PD	挂起寄存器

#### 3.10.2. 外设库函数说明

EXTI库函数列表如下表所示：

表 3-273. EXTI 库函数

库函数名称	库函数描述
exti_deinit	复位EXTI
exti_init	初始化EXTI线x
exti_interrupt_enable	EXTI线x中断使能
exti_interrupt_disable	EXTI线x中断禁能
exti_event_enable	EXTI线x事件使能
exti_event_disable	EXTI线x事件禁能
exti_software_interrupt_enable	EXTI线x软件中断事件使能
exti_software_interrupt_disable	EXTI线x软件中断事件禁能
exti_flag_get	获取EXTI线x中断标志位
exti_flag_clear	清除EXTI线x中断标志位
exti_interrupt_flag_get	获取EXTI线x中断标志位
exti_interrupt_flag_clear	清除EXTI线x中断标志位

枚举类型 `exti_line_enum`

表 3-274. 枚举类型 `exti_line_enum`

枚举名称	枚举描述
EXTI_0	EXTI线0

枚举名称	枚举描述
EXTI_1	EXTI线1
EXTI_2	EXTI线2
EXTI_3	EXTI线3
EXTI_4	EXTI线4
EXTI_5	EXTI线5
EXTI_6	EXTI线6
EXTI_7	EXTI线7
EXTI_8	EXTI线8
EXTI_9	EXTI线9
EXTI_10	EXTI线10
EXTI_11	EXTI线11
EXTI_12	EXTI线12
EXTI_13	EXTI线13
EXTI_14	EXTI线14
EXTI_15	EXTI线15
EXTI_16	EXTI线16
EXTI_17	EXTI线17
EXTI_18	EXTI线18
EXTI_19	EXTI线19
EXTI_20	EXTI线20
EXTI_21	EXTI线21
EXTI_22	EXTI线22
EXTI_23	EXTI线23
EXTI_24	EXTI线24

#### 枚举类型 `exti_mode_enum`

表 3-275. 枚举类型 `exti_mode_enum`

枚举名称	枚举描述
EXTI_INTERRUPT	EXTI中断模式
EXTI_EVENT	EXTI事件模式

#### 枚举类型 `exti_trig_type_enum`

表 3-276. 枚举类型 `exti_trig_type_enum`

枚举名称	枚举描述
EXTI_TRIG_RISING	EXTI上升沿触发
EXTI_TRIG_FALLING	EXTI下降沿触发
EXTI_TRIG_BOTH	EXTI双边沿触发
EXTI_TRIG_NONE	EXTI双边沿均不触发

函数 **exti\_deinit**

函数exti\_deinit描述见下表：

表 3-277. 函数 **exti\_deinit**

函数名称	exti_deinit
函数原形	void exti_deinit(void);
功能描述	复位EXTI
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* deinitialize the EXTI */
```

```
exti_deinit();
```

函数 **exti\_init**

函数exti\_init描述见下表：

表 3-278. 函数 **exti\_init**

函数名称	exti_init
函数原型	void exti_init(exti_line_enum linex, exti_mode_enum mode, exti_trig_type_enum trig_type);
功能描述	初始化EXTI线x
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x，参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输入参数{in}	
mode	EXTI模式，参考 <a href="#">表3-275. 枚举类型exti_mode_enum</a>
输入参数{in}	
trig_type	触发类型，参考 <a href="#">表3-276. 枚举类型exti_trig_type_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure EXTI_0 */
```

```
exti_init(EXTI_0, EXTI_INTERRUPT, EXTI_TRIG_BOTH);
```

## 函数 exti\_interrupt\_enable

函数exti\_interrupt\_enable描述见下表：

**表 3-279. 函数 exti\_interrupt\_enable**

函数名称	exti_interrupt_enable
函数原型	void exti_interrupt_enable(exti_line_enum linex);
功能描述	EXTI线x中断使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the interrupts from EXTI line 0 */
```

```
exti_interrupt_enable(EXTI_0);
```

## 函数 exti\_interrupt\_disable

函数exti\_interrupt\_disable描述见下表：

**表 3-280. 函数 exti\_interrupt\_disable**

函数名称	exti_interrupt_disable
函数原型	void exti_interrupt_disable(exti_line_enum linex);
功能描述	EXTI线x中断禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable the interrupts from EXTI line 0 */
```

```
exti_interrupt_disable(EXTI_0);
```

### 函数 exti\_event\_enable

函数exti\_event\_enable描述见下表：

**表 3-281. 函数 exti\_event\_enable**

函数名称	exti_event_enable
函数原型	void exti_event_enable(exti_line_enum linex);
功能描述	EXTI线x事件使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the events from EXTI line 0 */
```

```
exti_event_enable(EXTI_0);
```

### 函数 exti\_event\_disable

函数exti\_event\_disable描述见下表：

**表 3-282. 函数 exti\_event\_disable**

函数名称	exti_event_disable
函数原型	void exti_event_disable(exti_line_enum linex);
功能描述	EXTI线x事件禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable the events from EXTI line 0 */
```

```
exti_event_disable(EXTI_0);
```

## 函数 exti\_software\_interrupt\_enable

函数exti\_software\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-283. 函数 exti\_software\_interrupt\_enable

函数名称	exti_software_interrupt_enable
函数原型	void exti_software_interrupt_enable(exti_line_enum linex);
功能描述	EXTI线x软件中断事件使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x，参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable EXTI line 0 software interrupt */  
exti_software_interrupt_enable(EXTI_0);
```

## 函数 exti\_software\_interrupt\_disable

函数exti\_software\_interrupt\_disable描述见下表：

表 3-284. 函数 exti\_software\_interrupt\_disable

函数名称	exti_software_interrupt_disable
函数原型	void exti_software_interrupt_disable(exti_line_enum linex);
功能描述	EXTI线x软件中断事件禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x，参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable EXTI line 0 software interrupt */  
exti_software_interrupt_disable(EXTI_0);
```

## 函数 exti\_flag\_get

函数exti\_flag\_get描述见下表:

表 3-285. 函数 exti\_flag\_get

函数名称	exti_flag_get
函数原型	FlagStatus exti_flag_get(exti_line_enum linex);
功能描述	获取EXTI线x中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get EXTI line 0 flag status */
```

```
FlagStatus state = exti_flag_get(EXTI_0);
```

## 函数 exti\_flag\_clear

函数exti\_flag\_clear描述见下表:

表 3-286. 函数 exti\_flag\_clear

函数名称	exti_flag_clear
函数原型	void exti_flag_clear(exti_line_enum linex);
功能描述	清除EXTI线x中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
linex	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear EXTI line 0 flag status */
```

```
exti_flag_clear(EXTI_0);
```

函数 `exti_interrupt_flag_get`

函数`exti_interrupt_flag_get`描述见下表:

表 3-287. 函数 `exti_interrupt_flag_get`

函数名称	<code>exti_interrupt_flag_get</code>
函数原型	<code>FlagStatus exti_interrupt_flag_get(exti_line_enum linex);</code>
功能描述	获取EXTI线x中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>linex</b>	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET或RESET

例如:

```
/* get EXTI line 0 interrupt flag status */
```

```
FlagStatus state = exti_interrupt_flag_get(EXTI_0);
```

函数 `exti_interrupt_flag_clear`

函数`exti_interrupt_flag_clear`描述见下表:

表 3-288. 函数 `exti_interrupt_flag_clear`

函数名称	<code>exti_interrupt_flag_clear</code>
函数原型	<code>void exti_interrupt_flag_clear(exti_line_enum linex);</code>
功能描述	清除EXTI线x中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>linex</b>	EXTI线x, 参考 <a href="#">表3-274. 枚举类型exti_line_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear EXTI line 0 interrupt flag status */
```

```
exti_interrupt_flag_clear(EXTI_0);
```

## 3.11. FMC

FMC是MCU中的Flash控制器，其中包括存储数据的主编程块和选项字节。章节[3.11.1](#)描述了FMC的寄存器列表，章节[3.11.2](#)对FMC库函数进行说明。

### 3.11.1. 外设寄存器说明

FMC寄存器列表如下表所示：

**表 3-289. FMC 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
FMC_WS	FMC等待状态寄存器
FMC_ECCCS	FMC ECC控制和状态寄存器
FMC_KEY0	FMC解锁寄存器0
FMC_STAT0	FMC状态寄存器0
FMC_CTL0	FMC控制寄存器0
FMC_ADDR0	FMC地址寄存器0
FMC_OBKEY	FMC选项字节操作解锁寄存器
FMC_KEY1	FMC解锁寄存器1
FMC_STAT1	FMC状态寄存器1
FMC_CTL1	FMC控制寄存器1
FMC_ADDR1	FMC地址寄存器1
FMC_OBSTAT	FMC选项字节状态寄存器
FMC_WP0	FMC擦除/编程保护寄存器0
FMC_WP1	FMC擦除/编程保护寄存器1
FMC_OB1CS	FMC选项字节1控制和状态寄存器
FMC_PID	FMC产品ID寄存器

### 3.11.2. 外设库函数说明

FMC库函数列表如下表所示：

**表 3-290. FMC 库函数**

库函数名称	库函数描述
fmc_unlock	解锁FMC主编程块操作
fmc_bank0_unlock	解锁FMC主编程块bank0操作
fmc_bank1_unlock	解锁FMC主编程块bank1操作
fmc_lock	锁定FMC主编程块操作
fmc_bank0_lock	锁定FMC主编程块bank0操作
fmc_bank1_lock	锁定FMC主编程块bank1操作
fmc_wscnt_set	设置FMC等待状态
fmc_prefetch_enable	使能预取
fmc_prefetch_disable	禁能预取

库函数名称	库函数描述
fmc_cache_enable	使能cache
fmc_cache_disable	禁能cache
fmc_cache_reset_enable	在禁能cache时，使能cache复位
fmc_cache_reset_disable	禁能cache复位
fmc_powerdown_mode_set	当MCU进入深度睡眠模式时，flash进入到低功耗模式
fmc_sleep_mode_set	当MCU进入深度睡眠模式时，flash进入睡眠模式
fmc_sram_mode_config	配置共享SRAM模式
fmc_sram_mode_get	获取共享SRAM模式
fmc_blank_check	通过查空命令检查flash页是否为空
fmc_page_erase	页擦除主编程块
fmc_bank0_mass_erase	擦除主编程块bank0
fmc_bank1_mass_erase	擦除主编程块bank1
fmc_dflash_mass_erase	擦除数据闪存
fmc_mass_erase	全片擦除
fmc_doubleword_program	在主编程块相应地址双字编程
fmc_fast_program	在主编程块相应地址快速编程一行数据（32个双字）
otp_doubleword_program	在OTP区相应地址双字编程
ob_unlock	解锁选项字节0操作
ob_lock	锁定选项字节0操作
ob_reset	强制对选项字节0重新加载
ob_erase	擦除选项字节0
ob_write_protection_enable	使能选项字节0写保护
ob_security_protection_config	配置安全保护
ob_user_write	编程用户选项字节
ob_data_program	编程数据选项字节
ob_user_get	获取FMC_OBSTAT寄存器中FMC选项字节OB_USER的值
ob_data_get	获取FMC_OBSTAT寄存器中FMC选项字节 OB_DATA的值
ob_write_protection_get	获取FMC_WP0寄存器中FMC选项字节BK0WP的值
ob_bk1_write_protection_get	获取FMC_WP1寄存器中FMC选项字节BK1WP的值
ob_df_write_protection_get	获取FMC_WP1寄存器中FMC选项字节DFWP的值
ob_plevel_get	获取FMC_OBSTAT寄存器中FMC选项字节0安全保护级别 (PLEVEL)的值
ob1_lock_config	配置选项字节1锁定值
ob1_parameter_config	配置选项字节1参数
dflash_size_get	获取以字节为单位的数据闪存大小
fmc_flag_get	获取FMC标志状态
fmc_flag_clear	清除FMC标志
fmc_interrupt_enable	使能FMC中断
fmc_interrupt_disable	禁能FMC中断
fmc_interrupt_flag_get	获取FMC中断标志状态
fmc_interrupt_flag_clear	清除FMC中断标志

## 枚举类型 `fmc_state_enum`

表 3-291. 枚举类型 `fmc_state_enum`

枚举名称	枚举描述
FMC_READY	操作完成
FMC_BUSY	操作进行中
FMC_PGSEERR	编程序列错误
FMC_PGERR	编程错误
FMC_PGAERR	编程对齐错误
FMC_WPERR	擦写保护错误
FMC_TOERR	超时错误
FMC_CBCEMDERR	被选中区域不空白错误
FMC_RSTERR	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误
FMC_OB_HSPC	高安全保护级别
FMC_OB1_LK	选项字节1锁定

## 枚举类型 `fmc_sram_mode_enum`

表 3-292. 枚举类型 `fmc_sram_mode_enum`

枚举名称	枚举描述
NO_SRAM_MODE	SRAM模式未配置
FASTPG_SRAM_MODE	快速编程SRAM模式
BASIC_SRAM_MODE	基本SRAM模式

## 枚举类型 `fmc_area_enum`

表 3-293. 枚举类型 `fmc_area_enum`

枚举名称	枚举描述
BANK0_AREA	主编程块bank0区
BANK1_AREA	主编程块bank1区
DATA_FLASH_AREA	数据闪存区

## 枚举类型 `fmc_flag_enum`

表 3-294. 枚举类型 `fmc_flag_enum`

枚举名称	枚举描述
FMC_BANK0_FLAG_BUSY	闪存bank0忙标志
FMC_BANK0_FLAG_PGSEERR	闪存bank0编程序列错误标志
FMC_BANK0_FLAG_PGERR	闪存bank0编程错误标志

枚举名称	枚举描述
_PGERR	
FMC_BANK0_FLAG_PGAERR	闪存bank0编程对齐错误标志
FMC_BANK0_FLAG_WPERR	闪存bank0擦写保护错误标志
FMC_BANK0_FLAG_END	闪存bank0操作结束标志
FMC_BANK0_FLAG_CBCMDERR	闪存bank0被查空命令选中的区域都是0xFF或不是标志
FMC_BANK0_FLAG_RSTERR	闪存bank0 BOR/POR或系统复位期间擦除/程序标志
FMC_BANK1_FLAG_BUSY	闪存bank1忙标志
FMC_BANK1_FLAG_PGSERR	闪存bank1编程序列错误标志
FMC_BANK1_FLAG_PGERR	闪存bank1编程错误标志
FMC_BANK1_FLAG_PGAERR	闪存bank1编程对齐错误标志
FMC_BANK1_FLAG_WPERR	闪存bank1擦写保护错误标志
FMC_BANK1_FLAG_END	闪存bank1操作结束标志
FMC_BANK1_FLAG_CBCMDERR	闪存bank1被查空命令选中的区域都是0xFF或不是标志
FMC_BANK1_FLAG_RSTERR	闪存bank1 BOR/POR或系统复位期间擦除/程序标志
FMC_FLAG_OB0ECC	选项字节0检测到ECC位错误标志
FMC_FLAG_BK1ECC	bank1检测到ECC位错误标志
FMC_FLAG_SYSECC	system区检测到ECC位错误标志
FMC_FLAG_DFEC	数据闪存区检测到ECC位错误标志
FMC_FLAG_OTPECC	OTP区检测到ECC位错误标志
FMC_FLAG_OB1ECCDET	选项字节1检测到两个位ECC错误标志
FMC_FLAG_OB0ECCDET	选项字节0检测到两个位ECC错误标志
FMC_FLAG_ECCC	一个位错误检测和纠正标志

枚举名称	枚举描述
OR	
FMC_FLAG_ECCDET	OTP/数据闪存/system区/bank1检测到两位错误标志
FMC_FLAG_OBERR	选项字节0错误标志
FMC_FLAG_OB1ERR	选项字节1读取错误标志

### 枚举类型 `fmc_interrupt_flag_enum`

表 3-295. 枚举类型 `fmc_interrupt_flag_enum`

枚举名称	枚举描述
FMC_BANK0_INT_FLAG_PGSERR	闪存bank0编程序列错误中断标志
FMC_BANK0_INT_FLAG_PGERR	闪存bank0编程错误中断标志
FMC_BANK0_INT_FLAG_PGAERR	闪存bank0编程对齐错误中断标志
FMC_BANK0_INT_FLAG_WPERR	闪存bank0擦写保护错误中断标志
FMC_BANK0_INT_FLAG_END	闪存bank0操作结束中断标志
FMC_BANK0_INT_FLAG_CBCMDERR	闪存bank0被查空命令选中的区域都是0xFF或不是中断标志
FMC_BANK0_INT_FLAG_RSTERR	闪存bank0 BOR/POR或系统复位期间擦除/程序中断标志
FMC_BANK1_INT_FLAG_PGSERR	闪存bank1编程序列错误中断标志
FMC_BANK1_INT_FLAG_PGERR	闪存bank1编程错误中断标志
FMC_BANK1_INT_FLAG_PGAERR	闪存bank1编程对齐错误中断标志
FMC_BANK1_INT_FLAG_WPERR	闪存bank1擦写保护错误中断标志
FMC_BANK1_INT_FLAG_END	闪存bank1操作结束中断标志
FMC_BANK1_INT_FLAG_CBCMDERR	闪存bank1被查空命令选中的区域都是0xFF或不是中断标志
FMC_BANK1_INT_FLAG_RSTERR	闪存bank1 BOR/POR或系统复位期间擦除/程序中断标志
FMC_INT_FLAG_OB1ECCDET	选项字节1检测到两个位ECC错误中断标志

枚举名称	枚举描述
FMC_INT_FLAG_OB0ECCDET	选项字节0检测到两个位ECC错误中断标志
FMC_INT_FLAG_ECCCOR	一个位错误检测和纠正中断标志
FMC_INT_FLAG_ECCDET	OTP/数据闪存/system区/bank1检测到两位错误中断标志

### 枚举类型 `fmc_interrupt_enum`

表 3-296. 枚举类型 `fmc_interrupt_enum`

枚举名称	枚举描述
FMC_BANK0_INT_ERR	FMC bank0错误中断
FMC_BANK0_INT_END	FMC bank0操作结束中断
FMC_BANK1_INT_ERR	FMC bank1错误中断
FMC_BANK1_INT_END	FMC bank1操作结束中断
FMC_INT_ECCCOR	FMC一个位错误并纠正中断
FMC_INT_ECCDET	FMC两个位错误中断

### 函数 `fmc_unlock`

函数`fmc_unlock`描述见下表：

表 3-297. 函数 `fmc_unlock`

函数名称	<code>fmc_unlock</code>
函数原形	<code>void fmc_unlock(void);</code>
功能描述	解锁FMC主编程块操作
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* unlock the main flash operation */
```

```
fmc_unlock();
```

## 函数 `fmc_bank0_unlock`

函数 `fmc_bank0_unlock` 描述见下表：

**表 3-298. 函数 `fmc_bank0_unlock`**

函数名称	<code>fmc_bank0_unlock</code>
函数原形	<code>void fmc_bank0_unlock(void);</code>
功能描述	解锁FMC主编程块bank0操作
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* unlock the main flash bank0 operation */
```

```
fmc_bank0_unlock();
```

## 函数 `fmc_bank1_unlock`

函数 `fmc_bank1_unlock` 描述见下表：

**表 3-299. 函数 `fmc_bank1_unlock`**

函数名称	<code>fmc_bank1_unlock</code>
函数原形	<code>void fmc_bank1_unlock(void);</code>
功能描述	解锁FMC主编程块bank1操作
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* unlock the main flash bank1 operation */
```

```
fmc_bank1_unlock();
```

## 函数 fmc\_lock

函数fmc\_lock描述见下表：

**表 3-300. 函数 fmc\_lock**

函数名称	fmc_lock
函数原形	void fmc_lock(void);
功能描述	锁定FMC主编程块操作
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* lock the main flash operation */
```

```
fmc_lock();
```

## 函数 fmc\_bank0\_lock

函数fmc\_bank0\_lock描述见下表：

**表 3-301. 函数 fmc\_bank0\_lock**

Function name	fmc_bank0_lock
Function prototype	void fmc_bank0_lock(void);
Function descriptions	锁定FMC主编程块bank0操作
Precondition	-
The called functions	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* lock the main flash bank0 operation */
```

```
fmc_bank0_lock();
```

## 函数 `fmc_bank1_lock`

函数 `fmc_bank1_lock` 描述见下表：

**表 3-302. 函数 `fmc_bank1_lock`**

函数名称	<code>fmc_bank1_lock</code>
函数原形	<code>void fmc_bank1_lock(void);</code>
功能描述	锁定FMC主编程块bank1操作
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* lock the main flash bank1 operation */
```

```
fmc_bank1_lock();
```

## 函数 `fmc_wscnt_set`

函数 `fmc_wscnt_set` 描述见下表：

**表 3-303. 函数 `fmc_wscnt_set`**

函数名称	<code>fmc_wscnt_set</code>
函数原形	<code>void fmc_wscnt_set(uint32_t wscnt);</code>
功能描述	设置FMC等待状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>wscnt</b>	等待状态计数值
<code>WS_WSCNT_0</code>	0个等待状态
<code>WS_WSCNT_1</code>	1个等待状态
<code>WS_WSCNT_2</code>	2个等待状态
<code>WS_WSCNT_3</code>	3个等待状态
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set the wait state counter value */
```

```
fmc_wscont_set(WS_WSCNT_1);
```

### 函数 fmc\_prefetch\_enable

函数fmc\_prefetch\_enable描述见下表：

**表 3-304. 函数 fmc\_prefetch\_enable**

函数名称	fmc_prefetch_enable
函数原形	void fmc_prefetch_enable(void);
功能描述	使能预取
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable pre-fetch */
fmc_prefetch_enable();
```

### 函数 fmc\_prefetch\_disable

函数fmc\_prefetch\_disable描述见下表：

**表 3-305. 函数 fmc\_prefetch\_disable**

函数名称	fmc_prefetch_disable
函数原形	void fmc_prefetch_disable(void);
功能描述	禁能预取
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable pre-fetch */
fmc_prefetch_disable();
```

## 函数 `fmc_cache_enable`

函数 `fmc_cache_enable` 描述见下表：

**表 3-306. 函数 `fmc_cache_enable`**

函数名称	<code>fmc_cache_enable</code>
函数原形	<code>void fmc_cache_enable(void);</code>
功能描述	使能cache
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable cache */
```

```
fmc_cache_enable();
```

## 函数 `fmc_cache_disable`

函数 `fmc_cache_disable` 描述见下表：

**表 3-307. 函数 `fmc_cache_disable`**

函数名称	<code>fmc_cache_disable</code>
函数原形	<code>void fmc_cache_disable(void);</code>
功能描述	禁能cache
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable cache */
```

```
fmc_cache_disable();
```

## 函数 fmc\_cache\_reset\_enable

函数fmc\_cache\_reset\_enable描述见下表:

**表 3-308. 函数 fmc\_cache\_reset\_enable**

函数名称	fmc_cache_reset_enable
函数原形	void fmc_cache_reset_enable(void);
功能描述	在禁能cache时，使能cache复位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable cache reset if cache is disabled */
```

```
fmc_cache_reset_enable();
```

## 函数 fmc\_cache\_reset\_disable

函数fmc\_cache\_reset\_disable描述见下表:

**表 3-309. 函数 fmc\_cache\_reset\_disable**

函数名称	fmc_cache_reset_disable
函数原形	void fmc_cache_reset_disable(void);
功能描述	禁能cache复位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable cache reset */
```

```
fmc_cache_reset_disable();
```

**函数 fmc\_powerdown\_mode\_set**

函数fmc\_powerdown\_mode\_set描述见下表:

**表 3-310. 函数 fmc\_powerdown\_mode\_set**

函数名称	fmc_powerdown_mode_set
函数原形	void fmc_powerdown_mode_set(void);
功能描述	当MCU进入深度睡眠模式时，flash进入到低功耗模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* flash goto power-down mode when MCU enters deepsleep mode */
```

```
fmc_powerdown_mode_set();
```

**函数 fmc\_sleep\_mode\_set**

函数fmc\_sleep\_mode\_set描述见下表:

**表 3-311. 函数 fmc\_sleep\_mode\_set**

函数名称	fmc_sleep_mode_set
函数原形	void fmc_sleep_mode_set(void);
功能描述	当MCU进入深度睡眠模式时，flash进入睡眠模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* flash goto sleep mode when MCU enters deepsleep mode */
```

```
fmc_sleep_mode_set();
```

函数 **fmc\_sram\_mode\_config**

函数fmc\_sram\_mode\_config描述见下表:

表 3-312. 函数 **fmc\_sram\_mode\_config**

函数名称	fmc_sram_mode_config
函数原形	void fmc_sram_mode_config(fmc_sram_mode_enum sram_mode);
功能描述	配置共享SRAM模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
sram_mode	共享SRAM模式
FASTPG_SRAM_MODE	快速编程SRAM模式
BASIC_SRAM_MODE	基本SRAM模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure shared SRAM as fast program SRAM */
fmc_sram_mode_config(FASTPG_SRAM_MODE);
```

函数 **fmc\_sram\_mode\_get**

函数fmc\_sram\_mode\_get描述见下表:

表 3-313. 函数 **fmc\_sram\_mode\_get**

函数名称	fmc_sram_mode_get
函数原形	fmc_sram_mode_enum fmc_sram_mode_get(void);
功能描述	获取共享SRAM模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
fmc_sram_mode_enum	共享SRAM模式
FASTPG_SRAM_MODE	快速编程SRAM模式
BASIC_SRAM_MODE	基本SRAM模式
返回值	
-	-

例如：

```
/* get shared SRAM mode */
fmc_sram_mode_enum mode;
mode = fmc_sram_mode_get();
```

### 函数 fmc\_blank\_check

函数fmc\_blank\_check描述见下表：

表 3-314. 函数 fmc\_blank\_check

函数名称	fmc_blank_check
函数原形	fmc_state_enum fmc_blank_check(uint32_t address, uint8_t length);
功能描述	通过查空命令检查flash页是否为空
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
address	检查的起始地址
输入参数{in}	
length	读取长度为2 <sup>length</sup> 个双字，需要检查的flash区域必须在一个页面内，且不应超过1KB的边界
输出参数{out}	
-	-
返回值	
fmc_state_enum	FMC状态
FMC_READY	操作完成
FMC_BUSY	操作进行中
FMC_PGSEERR	编程序列错误
FMC_PGERR	编程错误
FMC_PGAERR	编程对齐错误
FMC_WPERR	擦写保护错误
FMC_TOERR	超时错误
FMC_CBCEMDERR	被选中区域不空白错误
FMC_RSTERR	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
/* check whether flash page is blank or not by check blank command */
fmc_state_enum state;
state = fmc_blank_check(0x8004000, 4);
```

### 函数 fmc\_page\_erase

函数fmc\_blank\_check描述见下表：

表 3-315. 函数 `fmc_page_erase`

函数名称	<code>fmc_page_erase</code>
函数原形	<code>fmc_state_enum fmc_page_erase(uint32_t page_address);</code>
功能描述	页擦除主编程块
先决条件	<code>fmc_unlock</code>
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>page_address</code>	页擦除地址
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<code>fmc_state_enum</code>	FMC状态
<code>FMC_READY</code>	操作完成
<code>FMC_BUSY</code>	操作进行中
<code>FMC_PGSERR</code>	编程序列错误
<code>FMC_PGERR</code>	编程错误
<code>FMC_PGAERR</code>	编程对齐错误
<code>FMC_WPERR</code>	擦写保护错误
<code>FMC_TOERR</code>	超时错误
<code>FMC_CBCMDERR</code>	被选中区域不空白错误
<code>FMC_RSTERR</code>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
/* erase page */
```

```
fmc_state_enum state = fmc_page_erase(0x08004000);
```

### 函数 `fmc_bank0_mass_erase`

函数 `fmc_bank0_mass_erase` 描述见下表：

表 3-316. 函数 `fmc_bank0_mass_erase`

函数名称	<code>fmc_bank0_mass_erase</code>
函数原形	<code>fmc_state_enum fmc_bank0_mass_erase(void);</code>
功能描述	擦除主编程块bank0
先决条件	<code>fmc_unlock</code>
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	

<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
/* erase flash bank0 */
```

```
fmc_state_enum state = fmc_bank0_mass_erase();
```

### 函数 fmc\_bank1\_mass\_erase

函数fmc\_bank1\_mass\_erase描述见下表：

表 3-317. 函数 fmc\_bank1\_mass\_erase

函数名称	fmc_bank1_mass_erase
函数原形	fmc_state_enum fmc_bank1_mass_erase(void);
功能描述	擦除主编程块bank1
先决条件	fmc_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
fmc_unlock();

/* erase flash bank1 */

fmc_state_enum state = fmc_bank1_mass_erase();
```

### 函数 fmc\_dflash\_mass\_erase

函数fmc\_dflash\_mass\_erase描述见下表：

表 3-318. 函数 fmc\_dflash\_mass\_erase

函数名称	fmc_dflash_mass_erase
函数原形	fmc_state_enum fmc_dflash_mass_erase(void);
功能描述	擦除数据闪存
先决条件	fmc_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
fmc_state_enum	FMC状态
FMC_READY	操作完成
FMC_BUSY	操作进行中
FMC_PGSEERR	编程序列错误
FMC_PGERR	编程错误
FMC_PGAERR	编程对齐错误
FMC_WPERR	擦写保护错误
FMC_TOERR	超时错误
FMC_CBCEMDERR	被选中区域不空白错误
FMC_RSTERR	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
fmc_unlock();

/* erase the data flash */

fmc_state_enum state = fmc_dflash_mass_erase();
```

### 函数 fmc\_mass\_erase

函数fmc\_mass\_erase描述见下表：

表 3-319. 函数 fmc\_mass\_erase

函数名称	fmc_mass_erase
函数原形	fmc_state_enum fmc_mass_erase(void);

功能描述	全片擦除
先决条件	fmc_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSEERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
/* erase whole chip */
```

```
fmc_state_enum state = fmc_mass_erase();
```

## 函数 fmc\_doubleword\_program

函数fmc\_doubleword\_program描述见下表：

表 3-320. 函数 fmc\_doubleword\_program

函数名称	fmc_doubleword_program
函数原形	fmc_state_enum fmc_doubleword_program(uint32_t address, uint64_t data);
功能描述	在主编程块相应地址双字编程
先决条件	fmc_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>address</b>	编程地址
输入参数{in}	
<b>data</b>	编程数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	

<b>fmc_state_enum</b>	<b>FMC状态</b>
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
fmc_page_erase(0x08004000);
```

```
/* program a double word at the corresponding address in main flash */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = fmc_doubleword_program(0x08004000, 0x11223344aabbccdd);
```

## 函数 fmc\_fast\_program

函数fmc\_fast\_program描述见下表：

**表 3-321. 函数 fmc\_fast\_program**

函数名称	fmc_fast_program
函数原形	fmc_state_enum fmc_fast_program(uint32_t address, uint64_t data[]);
功能描述	在主编程块相应地址快速编程一行数据（32个双字）
先决条件	fmc_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>address</b>	编程地址
输入参数{in}	
<b>data</b>	编程数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误

<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
/* data buffer for fast programming */
```

```
static uint64_t data_buffer[32] = {
    0x0000000000000000U, 0x1111111111111111U, 0x2222222222222222U, 0x33333333
    33333333U,
    0x4444444444444444U, 0x5555555555555555U, 0x6666666666666666U, 0x777777
    77777777U,
    0x8888888888888888U, 0x9999999999999999U, 0xAAAAAAAAAAAAAAAAAU, 0xBB
    BBBBBBBBBBBBBBU,
    0xCCCCCCCCCCCCCCCCCU, 0xDDDDDDDDDDDDDDDDDU, 0xEEEEEEEEEEEEEE
    EEU, 0xFFFFFFFFFFFUFFFU,
    0x0011001100110011U, 0x2233223322332233U, 0x4455445544554455U, 0x667766
    7766776677U,
    0x8899889988998899U, 0xAABBAABBAABBAABBU, 0xCCDDCCDDCCDDCCDDU,
    0xEEFFEEFFEEFFEEFFU,
    0x2200220022002200U, 0x3311331133113311U, 0x6644664466446644U, 0x775577
    5577557755U,
    0xAA88AA88AA88AA88U, 0xBB99BB99BB99BB99U, 0xEECCEECCEECCEECCECU,
    0xFFDDFFDDFFDDFFDDU
};

fmc_unlock();

fmc_page_erase(0x08004000);

/* program flash */

fmc_state_enum fmc_state = fmc_fast_program(0x08004000, data_buffer);
```

### 函数 otp\_doubleword\_program

函数otp\_doubleword\_program描述见下表：

表 3-322. 函数 otp\_doubleword\_program

函数名称	otp_doubleword_program
函数原形	fmc_state_enum otp_doubleword_program(uint32_t address, uint64_t data);

功能描述	在OTP区相应地址双字编程
先决条件	fmc_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
address	编程地址
输入参数{in}	
data	编程数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	
fmc_state_enum	FMC状态
FMC_READY	操作完成
FMC_BUSY	操作进行中
FMC_PGSEERR	编程序列错误
FMC_PGERR	编程错误
FMC_PGAERR	编程对齐错误
FMC_WPERR	擦写保护错误
FMC_TOERR	超时错误
FMC_CBCMDERR	被选中区域不空白错误
FMC_RSTERR	在擦/写flash期间, BOR/POR或系统复位产生错误

例如:

```
fmc_unlock();
```

```
/* program a double word at the corresponding address in OTP */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = otp_doubleword_program (0x1FFF7000, 0x11223344aabbccdd);
```

## 函数 ob\_unlock

函数ob\_unlock描述见下表:

表 3-323. 函数 ob\_unlock

函数名称	ob_unlock
函数原形	void ob_unlock(void);
功能描述	解锁选项字节操作
先决条件	fmc_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
/* unlock the option byte 0 operation */
```

```
ob_unlock();
```

### 函数 ob\_lock

函数ob\_lock描述见下表：

表 3-324. 函数 ob\_lock

函数名称	ob_lock
函数原形	void ob_lock(void);
功能描述	锁定选项字节操作
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/*lock the option byte 0 operation */
```

```
ob_lock();
```

### 函数 ob\_reset

函数ob\_reset描述见下表：

表 3-325. 函数 ob\_reset

函数名称	ob_reset
函数原形	void ob_reset(void);
功能描述	强制对选项字节0重新加载
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	

例如：

```
/* force to reload the option byte 0 */
```

```
ob_reset();
```

### 函数 ob\_erase

函数ob\_erase描述见下表：

表 3-326. 函数 ob\_erase

函数名称	ob_erase
函数原形	void ob_erase(void);
功能描述	擦除选项字节0
先决条件	ob_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
fmc_state_enum	FMC状态
FMC_READY	操作完成
FMC_BUSY	操作进行中
FMC_PGSEERR	编程序列错误
FMC_PGERR	编程错误
FMC_PGAERR	编程对齐错误
FMC_WPERR	擦写保护错误
FMC_TOERR	超时错误
FMC_CBCMDERR	被选中区域不空白错误
FMC_RSTERR	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误
FMC_OB_HSPC	高安全保护级别

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
ob_unlock();
```

```
/* erase the option byte 0 */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = ob_erase();
```

### 函数 ob\_write\_protection\_enable

函数ob\_write\_protection\_enable描述见下表：

表 3-327. 函数 `ob_write_protection_enable`

函数名称	<code>ob_write_protection_enable</code>
函数原形	<code>fmc_state_enum ob_write_protection_enable(fmc_area_enum wp_area, uint32_t ob_wp);</code>
功能描述	使能选项字节0写保护
先决条件	<code>ob_unlock</code>
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>wp_area</b>	写保护区域，参考 <a href="#">表3-293. 枚举类型fmc_area_enum</a> .
输入参数{in}	
<b>ob_wp</b>	写保护配置数据。注意，如果您想保护相应的页面，可以将位设置为1。最低8位在除bank0以外的区域内有效。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSEERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误
<i>FMC_OB_HSPC</i>	高安全保护级别

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
ob_unlock();
```

```
/* enable option byte 0 write protection */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = ob_write_protection_enable(BANK0_AREA, 0x00100000);
```

### 函数 `ob_security_protection_config`

函数`ob_security_protection_config`描述见下表：

表 3-328. 函数 `ob_security_protection_config`

函数名称	<code>ob_security_protection_config</code>
函数原形	<code>fmc_state_enum ob_security_protection_config(uint16_t ob_spc);</code>
功能描述	配置安全保护
先决条件	<code>ob_unlock</code>

被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>ob_spc</b>	安全保护
<i>FMC_NSPC</i>	无安全保护
<i>FMC_LSPC</i>	低保护级别
<i>FMC_HSPC</i>	高保护级别
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误

例如：

```
fmc_state_enum fmc_state;

fmc_unlock();

ob_unlock();

/* enable security protection */

fmc_state = ob_security_protection_config(FMC_NSPC);
```

### 函数 ob\_user\_write

函数ob\_user\_write描述见下表：

表 3-329. 函数 ob\_user\_write

函数名称	ob_user_write
函数原形	fmc_state_enum ob_user_write(uint8_t ob_user);
功能描述	编程用户选项字节
先决条件	ob_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>ob_user</b>	用户选项字节
<i>OB_FWDGT_HW/OB_FWDGT_SW</i>	独立看门狗定时器模式

<i>OB_DEEPSLEEP_RST</i> <i>/OB_DEEPSLEEP_NRS</i> <i>ST</i>	产生复位或进入深度睡眠模式
<i>OB_STDBY_RST/OB_</i> <i>STDBY_NRS</i> <i>T</i>	产生复位或进入待机模式
<i>OB_BOOT_FROM_BA</i> <i>NK1/OB_BOOT_FROM</i> <i>_BANK0</i>	boot模式
<i>OB_BOOT_OTA_ENA</i> <i>BLE/OB_BOOT_OTA_</i> <i>DISABLE</i>	OTA模式
<i>OB_BOR_DISABLE/OB</i> <i>_BOR_ENABLE</i>	BOR开/关
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误
<i>FMC_OB_HSPC</i>	高安全保护级别

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
ob_unlock();
```

```
/* program the FMC user option byte */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = ob_user_write(OB_FWDGT_HW | OB_BOOT_FROM_BANK1);
```

### 函数 ob\_data\_program

函数ob\_data\_program描述见下表：

表 3-330. 函数 ob\_data\_program

函数名称	ob_data_program
函数原形	fmc_state_enum ob_data_program(uint16_t ob_data);
功能描述	编程数据选项字节

先决条件	ob_unlock
被调用函数	-
输入参数{in}	
ob_data	编程数据，OB_DATA[0:15]
输出参数{out}	
-	-
返回值	
fmc_state_enum	FMC状态
FMC_READY	操作完成
FMC_BUSY	操作进行中
FMC_PGSEERR	编程序列错误
FMC_PGERR	编程错误
FMC_PGAERR	编程对齐错误
FMC_WPERR	擦写保护错误
FMC_TOERR	超时错误
FMC_CBCMDERR	被选中区域不空白错误
FMC_RSTERR	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误
FMC_OB_HSPC	高安全保护级别

例如：

```
fmc_unlock();
```

```
ob_unlock();
```

```
/* program option bytes data */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = ob_data_program(0xdd22);
```

## 函数 ob\_user\_get

函数ob\_user\_get描述见下表：

表 3-331. 函数 ob\_user\_get

函数名称	ob_user_get
函数原形	uint8_t ob_user_get(void);
功能描述	获取FMC_OBSTAT寄存器中FMC选项字节OB_USER的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint8_t	选项字节用户数值（0x00 – 0xFF）

例如：

```
/* get the value of FMC option byte OB_USER in FMC_OBSTAT register */
```

```
uint8_t user = ob_user_get();
```

### 函数 ob\_data\_get

函数ob\_data\_get描述见下表：

表 3-332. 函数 ob\_data\_get

函数名称	ob_data_get
函数原形	uint16_t ob_data_get(void);
功能描述	获取FMC_OBSTAT寄存器中FMC选项字节 OB_DATA的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	选项字节数据值（0x0 – 0xFFFF）

例如：

```
/* get the value of FMC option byte OB_DATA in FMC_OBSTAT register */
```

```
uint16_t data = ob_data_get();
```

### 函数 ob\_write\_protection\_get

函数ob\_write\_protection\_get描述见下表：

表 3-333. 函数 ob\_write\_protection\_get

函数名称	ob_write_protection_get
函数原形	uint32_t ob_write_protection_get(void);
功能描述	获取FMC_WP0寄存器中FMC选项字节BK0WP的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	选项字节BK0WP数值（0x0 –0xFFFF FFFF）

例如：

```
/* get the value of FMC option byte BK0WP in FMC_WP0 register */
```

```
uint32_t wp = ob_write_protection_get();
```

### 函数 ob\_bk1\_write\_protection\_get

函数ob\_bk1\_write\_protection\_get描述见下表：

**表 3-334. 函数 ob\_bk1\_write\_protection\_get**

函数名称	ob_bk1_write_protection_get
函数原形	uint8_t ob_bk1_write_protection_get(void);
功能描述	获取FMC_WP1寄存器中FMC选项字节BK1WP的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint8_t	选项字节BK1WP数值 (0x0 – 0xFF)

例如：

```
/* get the value of FMC option byte BK1WP in FMC_WP1 register */
```

```
uint8_t wp = ob_bk1_write_protection_get();
```

### 函数 ob\_df\_write\_protection\_get

函数ob\_df\_write\_protection\_get描述见下表：

**表 3-335. 函数 ob\_df\_write\_protection\_get**

函数名称	ob_df_write_protection_get
函数原形	uint8_t ob_df_write_protection_get(void);
功能描述	获取FMC_WP1寄存器中FMC选项字节DFWP的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint8_t	选项字节DFWP数值 (0x0 – 0xFF)

例如：

```
/* get the value of FMC option byte DFWP in FMC_WP1 register */
```

```
uint8_t wp = ob_df_write_protection_get();
```

### 函数 ob\_plevel\_get

函数ob\_plevel\_get描述见下表:

表 3-336. 函数 ob\_plevel\_get

函数名称	ob_plevel_get
函数原形	uint8_t ob_plevel_get(void);
功能描述	获取FMC_OBSTAT寄存器中FMC选项字节0安全保护级别(PLEVEL)的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint8_t	PLEVEL值
OB_OBSTAT_PLEVEL_NO	无安全保护
OB_OBSTAT_PLEVEL_LOW	低级别安全保护
OB_OBSTAT_PLEVEL_HIGH	高级别安全保护

例如:

```
/* get the FMC option byte security protection level */
```

```
uint8_t spc = ob_plevel_get();
```

### 函数 ob1\_lock\_config

函数ob1\_lock\_config描述见下表:

表 3-337. 函数 ob1\_lock\_config

函数名称	ob1_lock_config
函数原形	fmc_state_enum ob1_lock_config(uint32_t lk_value);
功能描述	配置选项字节1锁定值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
lk_value	编程的LK值
OB1CS_OB1_LK	any more当配置为OB1CS_OB1_LK时, 选项字节1不能再被修改
OB1CS_OB1_NOT_LK	选项字节1未被锁定
输出参数{out}	

-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误
<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误
<i>FMC_OB1_LK</i>	选项字节1锁定

例如：

```
/* configure lock value in option byte 1 */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = ob1_lock_config(OB1CS_OB1_NOT_LK);
```

### 函数 ob1\_parameter\_config

函数ob1\_parameter\_config描述见下表：

表 3-338. 函数 ob1\_parameter\_config

函数名称	ob1_parameter_config
函数原形	fmc_state_enum ob1_parameter_config(uint32_t dflash_size);;
功能描述	配置选项字节1参数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>dflash_size</b>	编程的数据闪存大小
<i>OB1CS_DF_64K</i>	数据闪存大小为64KB
<i>OB1CS_DF_32K</i>	数据闪存大小为32KB
<i>OB1CS_DF_16K</i>	数据闪存大小为16KB
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>fmc_state_enum</b>	FMC状态
<i>FMC_READY</i>	操作完成
<i>FMC_BUSY</i>	操作进行中
<i>FMC_PGSERR</i>	编程序列错误
<i>FMC_PGERR</i>	编程错误
<i>FMC_PGAERR</i>	编程对齐错误
<i>FMC_WPERR</i>	擦写保护错误

<i>FMC_TOERR</i>	超时错误
<i>FMC_CBCMDERR</i>	被选中区域不空白错误
<i>FMC_RSTERR</i>	在擦/写flash期间，BOR/POR或系统复位产生错误
<i>FMC_OB1_LK</i>	选项字节1锁定

例如：

```
/* configure option byte 1 parameters */
```

```
fmc_state_enum fmc_state = ob1_parameter_config(OB1CS_DF_64K);
```

### 函数 dflash\_size\_get

函数dflash\_size\_get描述见下表：

表 3-339. 函数 dflash\_size\_get

函数名称	dflash_size_get
函数原形	uint32_t dflash_size_get(void);
功能描述	获取以字节为单位的数据闪存大小
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	数据闪存字节数（0x00 – 0xFFFF FFFF）

例如：

```
/* get data flash size in byte unit */
```

```
uint32_t size = dflash_size_get();
```

### 函数 fmc\_flag\_get

函数fmc\_flag\_get描述见下表：

表 3-340. 函数 fmc\_flag\_get

函数名称	fmc_flag_get
函数原形	FlagStatus fmc_flag_get(fmc_flag_enum flag);
功能描述	获取FMC标志状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	FMC标志，参考 <a href="#">表3-294. 枚举类型fmc_flag_enum.</a>
输出参数{out}	

-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get FMC end flag */
```

```
FlagStatus flag = fmc_flag_get(FMC_BANK0_FLAG_END);
```

### 函数 fmc\_flag\_clear

函数fmc\_flag\_clear描述见下表:

表 3-341. 函数 fmc\_flag\_clear

函数名称	fmc_flag_clear
函数原形	void fmc_flag_clear(fmc_flag_enum flag);
功能描述	清除FMC标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	FMC标志
FMC_BANK0_FLAG_PGERR	闪存bank0编程序列错误标志
FMC_BANK0_FLAG_PGERR	闪存bank0编程错误标志
FMC_BANK0_FLAG_PGERR	闪存bank0编程对齐错误标志
FMC_BANK0_FLAG_WPERR	闪存bank0擦写保护错误标志
FMC_BANK0_FLAG_END	闪存bank0操作结束标志
FMC_BANK0_FLAG_BCMDEERR	闪存bank0被查空命令选中的区域都是0xFF或不是标志
FMC_BANK0_FLAG_RSTERR	闪存bank0 BOR/POR或系统复位期间擦除/程序标志
FMC_BANK1_FLAG_PGERR	闪存bank1编程序列错误标志
FMC_BANK1_FLAG_PGERR	闪存bank1编程错误标志
FMC_BANK1_FLAG_PGERR	闪存bank1编程对齐错误标志
FMC_BANK1_FLAG_WPERR	闪存bank1擦写保护错误标志
FMC_BANK1_FLAG_END	闪存bank1操作结束标志

ND	
FMC_BANK1_FLAG_C BCMDERR	闪存bank1被查空命令选中的区域都是0xFF或不是标志
FMC_BANK1_FLAG_R STERR	闪存bank1 BOR/POR或系统复位期间擦除/程序标志
FMC_FLAG_OB1ECC DET	选项字节1检测到两个位ECC错误标志
FMC_FLAG_OB0ECC DET	选项字节0检测到两个位ECC错误标志
FMC_FLAG_ECCCOR	一个位错误检测和纠正标志
FMC_FLAG_ECCDET	OTP/数据闪存/system区/bank1检测到两位错误标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear FMC end flag */
```

```
fmc_flag_clear(FMC_BANK0_FLAG_END);
```

### 函数 fmc\_interrupt\_enable

函数fmc\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-342. 函数 fmc\_interrupt\_enable

函数名称	fmc_interrupt_enable
函数原形	void fmc_interrupt_enable(fmc_interrupt_enum interrupt);
功能描述	使能FMC中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
interrupt	FMC中断，参考 <a href="#">表3-296. 枚举类型fmc_interrupt_enum.</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable FMC end interrupt */
```

```
fmc_interrupt_enable(FMC_BANK0_INT_END);
```

**函数 fmc\_interrupt\_disable**

函数fmc\_interrupt\_disable描述见下表：

**表 3-343. 函数 fmc\_interrupt\_disable**

函数名称	fmc_interrupt_disable
函数原形	void fmc_interrupt_disable(fmc_interrupt_enum interrupt);
功能描述	禁能FMC中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
interrupt	FMC中断，参考 <a href="#">表3-296. 枚举类型fmc_interrupt_enum.</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable FMC end interrupt */
```

```
fmc_interrupt_disable(FMC_BANK0_INT_END);
```

**函数 fmc\_interrupt\_flag\_get**

函数fmc\_interrupt\_flag\_get描述见下表：

**表 3-344. 函数 fmc\_interrupt\_flag\_get**

函数名称	fmc_interrupt_flag_get
函数原形	FlagStatus fmc_interrupt_flag_get(fmc_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	获取FMC中断标志状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
int_flag	FMC中断标志，参考 <a href="#">表3-295. 枚举类型fmc_interrupt_flag_enum.</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如：

```
/* check FMC program operation error flag is set or not */
```

```
FlagStatus flag = fmc_interrupt_flag_get(FMC_BANK0_INT_FLAG_PGERR);
```

**函数 fmc\_interrupt\_flag\_clear**

函数fmc\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

**表 3-345. 函数 fmc\_interrupt\_flag\_clear**

函数名称	fmc_interrupt_flag_clear
函数原形	void fmc_interrupt_flag_clear(fmc_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	清除FMC中断标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
int_flag	FMC中断标志, 参考 <a href="#">表3-295. 枚举类型fmc_interrupt_flag_enum.</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear FMC program operation error flag */
fmc_interrupt_flag_get(FMC_BANK0_INT_FLAG_PGERR);
```

**3.12. FWDGT**

独立看门狗定时器（FWDGT）是一个硬件计时电路，用来监测由软件故障导致的系统故障。适合于需要独立环境且对计时精度要求不高的场合。章节[3.12.1](#)描述了FWDGT的寄存器列表，章节[3.12.2](#)对FWDGT库函数进行说明。

**3.12.1. 外设寄存器说明**

FWDGT寄存器列表如下表所示:

**表 3-346. FWDGT 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
FWDGT_CTL	控制寄存器
FWDGT_PSC	预分频寄存器
FWDGT_RLD	重装载寄存器
FWDGT_STAT	状态寄存器
FWDGT_WND	窗口寄存器

**3.12.2. 外设库函数说明**

FWDGT库函数列表如下表所示:

表 3-347. FWDGT 库函数

库函数名称	库函数描述
fwdgt_write_enable	使能对寄存器FWDGT_PSC, FWDGT_RLD和FWDGT_WND的写操作
fwdgt_write_disable	失能对寄存器FWDGT_PSC, FWDGT_RLD和FWDGT_WND的写操作
fwdgt_enable	使能FWDGT
fwdgt_prescaler_value_config	配置独立看门狗定时器时钟预分频数
fwdgt_reload_value_config	配置独立看门狗定时器计数器重装载值
fwdgt_window_value_config	配置独立看门狗定时器计数窗口值
fwdgt_counter_reload	按照FWDGT_RLD寄存器的值重装载FWDGT计数器
fwdgt_config	设置FWDGT重装载值、预分频值
fwdgt_flag_get	获取FWDGT标志位状态

### 函数 fwdgt\_write\_enable

函数fwdgt\_write\_enable描述见下表：

表 3-348. 函数 fwdgt\_write\_enable

函数名称	fwdgt_write_enable
函数原型	void fwdgt_write_enable(void);
功能描述	使能对寄存器FWDGT_PSC, FWDGT_RLD和FWDGT_WND的写操作
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable write access to FWDGT_PSC and FWDGT_RLD and FWDGT_WND */
fwdgt_write_enable();
```

### 函数 fwdgt\_write\_disable

函数fwdgt\_write\_disable描述见下表：

表 3-349. 函数 fwdgt\_write\_disable

函数名称	fwdgt_write_disable
函数原型	void fwdgt_write_disable(void);
功能描述	除能对寄存器FWDGT_PSC, FWDGT_RLD和FWDGT_WND的写操作
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable write access to FWDGT_PSC,FWDGT_RLD and FWDGT_WND */
```

```
fwdgt_write_disable();
```

### 函数 fwdgt\_enable

函数fwdgt\_enable描述见下表：

表 3-350. 函数 fwdgt\_enable

函数名称	fwdgt_enable
函数原型	void fwdgt_enable(void);
功能描述	使能FWDGT
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* start the FWDGT counter */
```

```
fwdgt_enable();
```

### 函数 fwdgt\_prescaler\_value\_config

函数fwdgt\_prescaler\_value\_config描述见下表：

表 3-351. 函数 fwdgt\_prescaler\_value\_config

函数名称	fwdgt_prescaler_value_config
函数原型	ErrStatus fwdgt_prescaler_value_config(uint16_t prescaler_value);
功能描述	配置独立看门狗定时器时钟预分频数
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
<b>prescaler_value</b>	预分频值
<i>FWDGT_PSC_DIVx</i>	FWDGT预分频值设为x (x=4,8,16,32,64,128,256)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>ErrStatus</b>	ERROR / SUCCESS

例如:

```
/* set FWDGT prescaler to 4 */
```

ErrStatus flag;

```
flag = fwdgt_prescaler_value_config(FWDGT_PSC_DIV4);
```

### 函数 fwdgt\_reload\_value\_config

函数fwdgt\_reload\_value\_config描述见下表:

表 3-352. 函数 fwdgt\_reload\_value\_config

<b>函数名称</b>	fwdgt_reload_value_config
<b>函数原型</b>	ErrStatus fwdgt_reload_value_config(uint16_t reload_value);
<b>功能描述</b>	配置独立看门狗定时器计数器重装载值
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>reload_value</b>	重装载值, 数值范围为0x0000 - 0xFFFF
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>ErrStatus</b>	ERROR / SUCCESS

例如:

```
/* set FWDGT reload value to 0xFFFF */
```

ErrStatus flag;

```
flag = fwdgt_reloadr_value_config(0xFFFF);
```

### 函数 fwdgt\_window\_value\_reload

函数fwdgt\_window\_value\_config描述见下表:

表 3-353. 函数 fwdgt\_window\_value\_config

<b>函数名称</b>	fwdgt_window_value_config
<b>函数原型</b>	ErrStatus fwdgt_window_value_config(uint16_t window_value);

功能描述	配置独立看门狗定时器计数器窗口值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
window_value	窗口值,数值范围为0x0000 – 0x0FFF
输出参数{out}	
-	-
返回值	
ErrStatus	ERROR / SUCCESS

例如:

```
/* set FWDGT window value to 0xFFFF */

ErrStatus flag;

flag = fwdgt_window_value_config(0xFFFF);
```

### 函数 fwdgt\_counter\_reload

函数fwdgt\_counter\_reload描述见下表:

表 3-354. 函数 fwdgt\_counter\_reload

函数名称	fwdgt_counter_reload
函数原型	void fwdgt_counter_reload(void);
功能描述	按照FWDGT_RLD寄存器的值重装载FWDGT计数器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* reload FWDGT counter */

fwdgt_counter_reload();
```

### 函数 fwdgt\_config

函数fwdgt\_config描述见下表:

表 3-355. 函数 fwdgt\_config

函数名称	fwdgt_config
函数原型	ErrStatus fwdgt_config(uint16_t reload_value, uint8_t prescaler_div);

功能描述	设置FWDGT重装载值、预分频值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
reload_value	重装载值(0x0000 - 0x0FFF)
输入参数{in}	
prescaler_div	FWDGT预分频值
FWDGT_PSC_DIV4	FWDGT预分频值设为4
FWDGT_PSC_DIV8	FWDGT预分频值设为8
FWDGT_PSC_DIV16	FWDGT预分频值设为16
FWDGT_PSC_DIV32	FWDGT预分频值设为32
FWDGT_PSC_DIV64	FWDGT预分频值设为64
FWDGT_PSC_DIV128	FWDGT预分频值设为128
FWDGT_PSC_DIV256	FWDGT预分频值设为256
输出参数{out}	
-	-
返回值	
ErrStatus	ERROR or SUCCESS-

例如:

```
/* configure FWDGT counter clock: 40KHz(IRC40K) / 64 = 0.625 KHz */
```

```
fwdgt_config(2*500, FWDGT_PSC_DIV64);
```

### 函数 fwdgt\_flag\_get

函数fwdgt\_flag\_get描述见下表:

表 3-356. 函数 fwdgt\_flag\_get

函数名称	fwdgt_flag_get
函数原型	FlagStatus fwdgt_flag_get(uint16_t flag);
功能描述	获取FWDGT标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	需要获取状态的FWDGT标志位
FWDGT_FLAG_PUD	预分频值更新进行中
FWDGT_FLAG_RUD	重装载值更新进行中

<i>FWDGT_FLAG_WU</i> <i>D</i>	窗口值更新进行中
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET / RESET

例如:

```
/* test if a prescaler value update is on going */
```

```
FlagStatus status;
```

```
status = fwdgt_flag_get(FWDGT_FLAG_PUD);
```

### 3.13. GPIO

GPIO用来实现各片上设备的逻辑输入/输出功能。章节[3.13.1](#)描述了GPIO的寄存器列表，章节[3.13.2](#)对GPIO库函数进行说明。

#### 3.13.1. 外设寄存器说明

GPIO寄存器列表如下表所示:

表 3-357. GPIO 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
GPIOx_CTL	端口控制寄存器
GPIOx_OMODE	端口输出模式寄存器
GPIOx_OSPD	端口输出速度寄存器
GPIOx_PUD	端口上拉/下拉寄存器
GPIOx_ISTAT	端口输入状态寄存器
GPIOx_OCTL	端口输出控制寄存器
GPIOx_BOP	端口位操作寄存器
GPIOx_LOCK	端口配置锁定寄存器
GPIOx_AFSEL0	备用功能选择寄存器0
GPIOx_AFSEL1	备用功能选择寄存器1
GPIOx_BC	位清除寄存器
GPIOx_TG	端口位翻转寄存器

#### 3.13.2. 外设库函数说明

GPIO库函数列表如下表所示:

表 3-358. GPIO 库函数

库函数名称	库函数描述
gpio_deinit	复位外设GPIOx
gpio_mode_set	设置GPIO模式
gpio_output_options_set	设置GPIO输出模式和速度
gpio_bit_set	置位引脚值
gpio_bit_reset	复位引脚值
gpio_bit_write	将特定的值写入引脚
gpio_port_write	将特定的值写入一组端口
gpio_input_bit_get	获取引脚的输入值
gpio_input_port_get	获取一组端口的输入值
gpio_output_bit_get	获取引脚的输出值
gpio_output_port_get	获取一组端口的输出值
gpio_af_set	设置GPIO复用功能
gpio_pin_lock	相应的引脚配置被锁定
gpio_bit_toggle	翻转GPIO引脚状态
gpio_port_toggle	翻转一组GPIO状态

### 函数 gpio\_deinit

函数gpio\_deinit描述见下表：

表 3-359. 函数 gpio\_deinit

函数名称	gpio_deinit
函数原型	void gpio_deinit(uint32_t gpio_periph);
功能描述	复位外设GPIOx
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset GPIOA */
```

```
gpio_deinit(GPIOA);
```

### 函数 gpio\_mode\_set

函数gpio\_mode\_set描述见下表：

表 3-360. 函数 `gpio_mode_set`

函数名称	<code>gpio_mode_set</code>
函数原型	<code>void gpio_mode_set(uint32_t gpio_periph, uint32_t mode, uint32_t pull_up_down, uint32_t pin);</code>
功能描述	设置GPIO模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>gpio_periph</code>	GPIO端口
<code>GPIOx</code>	GPIOx(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
<code>mode</code>	GPIO引脚模式
<code>GPIO_MODE_INPUT</code>	输入模式
<code>GPIO_MODE_OUTPUT</code>	输出模式
<code>GPIO_MODE_AF</code>	备用功能模式
<code>GPIO_MODE_ANALOG</code>	模拟模式
输入参数{in}	
<code>pull_up_down</code>	GPIO引脚上拉下拉电阻设置
<code>GPIO_PUPD_NONE</code>	悬空模式，无上拉和下拉
<code>GPIO_PUPD_PULLUP</code>	带上拉电阻
<code>GPIO_PUPD_PULLDOWN</code>	带下拉电阻
输入参数{in}	
<code>pin</code>	GPIO pin
<code>GPIO_PIN_x</code>	引脚选择(x=0..15)
<code>GPIO_PIN_ALL</code>	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* config PA0 as input mode with pullup */
```

```
gpio_mode_set(GPIOA, GPIO_MODE_INPUT, GPIO_PUPD_PULLUP, GPIO_PIN_0);
```

### 函数 `gpio_output_options_set`

函数`gpio_output_options_set`描述见下表：

表 3-361. 函数 `gpio_output_options_set`

函数名称	<code>gpio_output_options_set</code>
函数原型	<code>void gpio_output_options_set(uint32_t gpio_periph, uint8_t otype, uint32_t speed, uint32_t pin);</code>
功能描述	设置GPIO输出模式和速度
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>gpio_periph</code>	GPIO端口
<code>GPIOx</code>	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
<code>otype</code>	GPIO引脚输出模式
<code>GPIO_OTYPE_PP</code>	推挽输出模式
<code>GPIO_OTYPE_OD</code>	开漏输出模式
输入参数{in}	
<code>speed</code>	GPIO引脚输出最大速度
<code>GPIO_OSPEED_2MHZ</code>	最大输出速度为2MHz
<code>GPIO_OSPEED_10MHZ</code>	最大输出速度为10MHz
<code>GPIO_OSPEED_50MHZ</code>	最大输出速度为50MHz
输入参数{in}	
<code>pin</code>	GPIO引脚
<code>GPIO_PIN_x</code>	引脚选择(x=0..15)
<code>GPIO_PIN_ALL</code>	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* config PA0 as push pull mode */
```

```
gpio_output_options_set(GPIOA, GPIO_OTYPE_PP, GPIO_OSPEED_2MHZ,
GPIO_PIN_0);
```

### 函数 `gpio_bit_set`

函数`gpio_bit_set`描述见下表:

表 3-362. 函数 `gpio_bit_set`

函数名称	<code>gpio_bit_set</code>
函数原型	<code>void gpio_bit_set(uint32_t gpio_periph, uint32_t pin);</code>

功能描述	置位引脚值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
pin	GPIO引脚
GPIO_PIN_x	引脚选择(x=0..15)
GPIO_PIN_ALL	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* set PA0 */
```

```
gpio_bit_set(GPIOA, GPIO_PIN_0);
```

### 函数 gpio\_bit\_reset

函数gpio\_bit\_reset描述见下表:

表 3-363. 函数 gpio\_bit\_reset

函数名称	gpio_bit_reset
函数原型	void gpio_bit_reset(uint32_t gpio_periph, uint32_t pin);
功能描述	复位引脚值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
pin	GPIO引脚
GPIO_PIN_x	引脚选择(x=0..15)
GPIO_PIN_ALL	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* reset PA0 */
```

```
gpio_bit_set(GPIOA, GPIO_PIN_0);
```

### 函数 gpio\_bit\_write

函数gpio\_bit\_write描述见下表:

表 3-364. 函数 gpio\_bit\_write

函数名称	gpio_bit_write
函数原型	void gpio_bit_write(uint32_t gpio_periph, uint32_t pin, bit_status bit_value);
功能描述	将特定的值写入引脚
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
pin	GPIO引脚
GPIO_PIN_x	引脚选择(x=0..15)
GPIO_PIN_ALL	所有引脚
输入参数{in}	
bit_value	设置或清除
RESET	清除引脚值
SET	设置引脚值
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* write 1 to PA0 */
```

```
gpio_bit_write(GPIOA, GPIO_PIN_0, SET);
```

### 函数 gpio\_port\_write

函数gpio\_port\_write描述见下表:

表 3-365. 函数 gpio\_port\_write

函数名称	gpio_port_write
函数原型	void gpio_port_write(uint32_t gpio_periph, uint16_t data);
功能描述	将特定的值写入端口
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口

<i>GPIOx</i>	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
<b>data</b>	将要写入的具体值
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* write 1010 0101 1010 0101 to Port A */
```

```
gpio_port_write(GPIOA, 0xA5A5);
```

### 函数 gpio\_input\_bit\_get

函数gpio\_input\_bit\_get描述见下表:

表 3-366. 函数 gpio\_input\_bit\_get

函数名称	gpio_input_bit_get
函数原型	FlagStatus gpio_input_bit_get(uint32_t gpio_periph, uint32_t pin);
功能描述	获取引脚的输入值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>gpio_periph</b>	GPIO端口
<i>GPIOx</i>	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
<b>pin</b>	GPIO引脚
<i>GPIO_PIN_x</i>	引脚选择(x=0..15)
<i>GPIO_PIN_ALL</i>	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET / RESET

例如:

```
/* get status of PA0 */
```

```
FlagStatus bit_state;
```

```
bit_state = gpio_input_bit_get(GPIOA, GPIO_PIN_0);
```

### 函数 gpio\_input\_port\_get

函数gpio\_input\_port\_get描述见下表:

表 3-367. 函数 gpio\_input\_port\_get

函数名称	gpio_input_port_get
函数原型	uint16_t gpio_input_port_get(uint32_t gpio_periph);
功能描述	获取端口的输入值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	0x0000-0xFFFF

例如:

```
/* get input value of Port A */
uint16_t port_state;
port_state = gpio_input_port_get(GPIOA);
```

### 函数 gpio\_output\_bit\_get

函数gpio\_output\_bit\_get描述见下表:

表 3-368. 函数 gpio\_output\_bit\_get

函数名称	gpio_output_bit_get
函数原型	FlagStatus gpio_output_bit_get(uint32_t gpio_periph, uint32_t pin);
功能描述	获取端口所有引脚的输出值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
pin	GPIO引脚
GPIO_PIN_x	引脚选择(x=0..15)
GPIO_PIN_ALL	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET / RESET

例如:

```
/* get output status of PA0 */
```

```
FlagStatus bit_state;
```

```
bit_state = gpio_output_bit_get(GPIOA, GPIO_PIN_0);
```

### 函数 gpio\_output\_port\_get

函数gpio\_output\_port\_get描述见下表:

**表 3-369. 函数 gpio\_output\_port\_get**

函数名称	gpio_output_port_get
函数原型	uint16_t gpio_output_port_get(uint32_t gpio_periph);
功能描述	获取引脚的输出值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	0x0000-0xFFFF

例如:

```
/* get output value of Port A */
```

```
uint16_t port_state;
```

```
port_state = gpio_output_port_get(GPIOA);
```

### 函数 gpio\_af\_set

函数gpio\_af\_set描述见下表:

**表 3-370. 函数 gpio\_af\_set**

函数名称	gpio_af_set
函数原型	void gpio_af_set(uint32_t gpio_periph, uint32_t alt_func_num, uint32_t pin);
功能描述	设置GPIO的备用功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	GPIOx(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
alt_func_num	GPIO 引脚备用功能, 请参见特定设备的数据手册
GPIO_AF_0	SYSTEM
GPIO_AF_1	TIMER0, TIMER1, TIMER7, TIMER19, TIMER20

<i>GPIO_AF_2</i>	<i>TIMER0, TIMER1, TIMER7, TIMER19, TIMER20</i>
<i>GPIO_AF_3</i>	<i>TIMER7, TIMER19, I2C0</i>
<i>GPIO_AF_4</i>	<i>SPI0, SPI1, I2S1, USART1</i>
<i>GPIO_AF_5</i>	<i>USART0, USART2, MFCOM, SPI1, I2C1</i>
<i>GPIO_AF_6</i>	<i>CAN0, CAN1, MFCOM, TRIGSEL</i>
<i>GPIO_AF_7</i>	<i>TRIGSEL, CMP, MFCOM</i>
<i>GPIO_AF_8</i>	-
<i>GPIO_AF_9</i>	<i>EVENTOUT</i>
输入参数{in}	
<b>pin</b>	GPIO引脚
<i>GPIO_PIN_x</i>	引脚选择(x=0..15)
<i>GPIO_PIN_ALL</i>	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/*set PA0 alternate function 0 */
```

```
gpio_af_set(GPIOA, GPIO_AF_0, GPIO_PIN_0);
```

## 函数 gpio\_pin\_lock

函数gpio\_pin\_lock描述见下表:

**表 3-371. 函数 gpio\_pin\_lock**

函数名称	gpio_pin_lock
函数原型	void gpio_pin_lock(uint32_t gpio_periph, uint32_t pin);
功能描述	相应的引脚配置被锁定
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>gpio_periph</b>	GPIO端口
<i>GPIOx</i>	端口选择(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
<b>pin</b>	GPIO引脚
<i>GPIO_PIN_x</i>	引脚选择(x=0..15)
<i>GPIO_PIN_ALL</i>	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* lock PA0 */
```

```
gpio_pin_lock(GPIOA, GPIO_PIN_0);
```

### 函数 gpio\_bit\_toggle

函数gpio\_bit\_toggle描述见下表：

表 3-372. 函数 gpio\_bit\_toggle

函数名称	gpio_bit_toggle
函数原型	void gpio_bit_toggle(uint32_t gpio_periph, uint32_t pin);
功能描述	翻转GPIO引脚状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	GPIOx(x = A,B,C,D,E,F)
输入参数{in}	
pin	GPIO引脚
GPIO_PIN_x	引脚选择(x=0..15)
GPIO_PIN_ALL	所有引脚
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* toggle PA0 */
```

```
gpio_bit_toggle(GPIOA, GPIO_PIN_0);
```

### 函数 gpio\_port\_toggle

函数gpio\_port\_toggle描述见下表：

表 3-373. 函数 gpio\_port\_toggle

函数名称	gpio_port_toggle
函数原型	void gpio_port_toggle(uint32_t gpio_periph);
功能描述	翻转一组GPIO状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
gpio_periph	GPIO端口
GPIOx	GPIOx(x = A,B,C,D,E,F)

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* toggle GPIOA */
```

```
gpio_port_toggle(GPIOA);
```

## 3.14. I2C

I2C（内部集成电路总线）模块提供了符合工业标准的两线串行制接口，可用于MCU和外部I2C设备的通讯。章节[3.14.1](#)描述了I2C的寄存器列表，章节[3.14.2](#)对I2C库函数进行说明。

### 3.14.1. 外设寄存器说明

I2C寄存器列表如下表所示:

表 3-374. I2C 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
I2C_CTL0	控制寄存器 0
I2C_CTL1	控制寄存器 1
I2C_SADDR0	从机地址寄存器 0
I2C_SADDR1	从机地址寄存器 1
I2C_TIMING	时序寄存器
I2C_TIMEOUT	超时寄存器
I2C_STAT	状态寄存器
I2C_STATC	状态清除寄存器
I2C_PEC	PEC 寄存器
I2C_RDATA	接收数据寄存器
I2C_TDATA	发送数据寄存器
I2C_CTL2	控制寄存器 2

### 3.14.2. 外设库函数说明

I2C库函数列表如下表所示:

表 3-375. I2C 库函数

库函数名称	库函数描述
i2c_deinit	复位外设 I2C
i2c_timing_config	配置时序参数
i2c_digital_noise_filter_config	配置数字噪声过滤器

库函数名称	库函数描述
i2c_analog_noise_filter_enable	使能数字噪声过滤器
i2c_analog_noise_filter_disable	禁能数字噪声过滤器
i2c_master_clock_config	配置主机模式下 SCL 高低电平时钟周期
i2c_master_addressing	配置 I2C 从机地址以及数据传输方向
i2c_address10_header_enable	主机接收模式下，10 位地址头只执行读操作
i2c_address10_header_disable	主机接收模式下，10 位地址头执行完整的读操作序列
i2c_address10_enable	使能主机模式下 10 位地址寻址模式
i2c_address10_disable	禁能主机模式下 10 位地址寻址模式
i2c_automatic_end_enable	使能主机模式下 I2C 自动结束模式
i2c_automatic_end_disable	禁能主机模式下 I2C 自动结束模式
i2c_slave_response_to_gcall_enable	使能从机响应广播呼叫
i2c_slave_response_to_gcall_disable	禁能从机响应广播呼叫
i2c_stretch_scl_low_enable	当从机数据没有准备好时拉低 SCL
i2c_stretch_scl_low_disable	当从机数据没有准备好时不拉低 SCL
i2c_address_config	配置 I2C 从机地址
i2c_address_bit_compare_config	定义 ADDRESS[7:1]的哪些位和接收到的地址进行比较
i2c_address_disable	禁能从机模式下 I2C 地址
i2c_second_address_config	配置 I2C 从机第二个地址
i2c_second_address_disable	禁能 I2C 从机第二个地址
i2c_receivied_address_get	获取从机模式下匹配成功的地址
i2c_slave_byte_control_enable	使能从机字节控制
i2c_slave_byte_control_disable	禁能从机字节控制
i2c_nack_enable	从机模式下产生 NACK
i2c_nack_disable	从机模式下产生 ACK
i2c_enable	使能 I2C
i2c_disable	禁能 I2C
i2c_start_on_bus	在 I2C 总线上生成起始位
i2c_stop_on_bus	在 I2C 总线上生成停止位
i2c_data_transmit	发送数据
i2c_data_receive	接收数据
i2c_reload_enable	使能 I2C 重载模式
i2c_reload_disable	禁能 I2C 重载模式
i2c_transfer_byte_number_config	配置待发送字节数
i2c_dma_enable	使能发送/接收模式下 DMA
i2c_dma_disable	禁能发送/接收模式下 DMA
i2c_pec_transfer	I2C 传输 PEC 值
i2c_pec_enable	使能报文错误校验
i2c_pec_disable	禁能报文错误校验
i2c_pec_value_get	获取报文错误校验值
i2c_smbus_alert_enable	使能 SMBus 报警
i2c_smbus_alert_disable	禁能 SMBus 报警

库函数名称	库函数描述
i2c_smbus_default_addr_enable	使能 SMBus 设备默认地址
i2c_smbus_default_addr_disable	禁能 SMBus 设备默认地址
i2c_smbus_host_addr_enable	使能 SMBus 主机地址
i2c_smbus_host_addr_disable	禁能 SMBus 主机地址
i2c_extented_clock_timeout_enable	使能时钟信号延展超时检测
i2c_extented_clock_timeout_disable	禁能时钟信号延展超时检测
i2c_clock_timeout_enable	使能时钟超时检测
i2c_clock_timeout_disable	禁能时钟超时检测
i2c_bus_timeout_b_config	配置总线超时 B
i2c_bus_timeout_a_config	配置总线超时 A
i2c_idle_clock_timeout_config	配置空闲时钟超时检测
i2c_flag_get	获取 I2C 标志位
i2c_flag_clear	清除 I2C 标志位
i2c_interrupt_enable	中断使能
i2c_interrupt_disable	中断除能
i2c_interrupt_flag_get	获取中断标志位
i2c_interrupt_flag_clear	清除中断标志位

### 枚举类型 i2c\_interrupt\_flag\_enum

表 3-376. 枚举类型 i2c\_interrupt\_flag\_enum

枚举名称	枚举描述
I2C_INT_FLAG_TI	发送中断标志
I2C_INT_FLAG_RBNE	接收期间I2C_RDATA非空中断标志
I2C_INT_FLAG_ADDSEND	从机模式下，接收到的地址与自身地址匹配中断标志
I2C_INT_FLAG_NACK	NACK中断标志
I2C_INT_FLAG_STPDET	从机模式下检测到STOP信号中断标志
I2C_INT_FLAG_TC	主机模式下传输完成中断标志
I2C_INT_FLAG_TCR	传输完成重载中断标志
I2C_INT_FLAG_BERR	总线错误中断标志
I2C_INT_FLAG_LOSTARB	仲裁丢失中断标志
I2C_INT_FLAG_OUERR	从机模式下，过载/欠载错误中断标志
I2C_INT_FLAG_PECERR	PEC错误中断标志
I2C_INT_FLAG_TIMEOUT	超时中断标志
I2C_INT_FLAG_SMBALT	SMBus报警中断标志

### 函数 i2c\_deinit

函数i2c\_deinit描述见下表：

表 3-377. 函数 i2c\_deinit

函数名称	i2c_deinit
函数原型	void i2c_deinit(uint32_t i2c_periph);

功能描述	复位外设 I2C
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset I2C0 */
```

```
i2c_deinit(I2C0);
```

### 函数 i2c\_timing\_config

函数i2c\_timing\_config描述见下表：

表 3-378. 函数 i2c\_timing\_config

函数名称	i2c_timing_config
函数原型	void i2c_timing_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t psc, uint32_t scl_dely, uint32_t sda_dely);
功能描述	配置时序参数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
psc	0-0x0000000F，时序分频
输入参数{in}	
scl_dely	0-0x0000000F，数据建立时间
输入参数{in}	
sda_dely	0-0x0000000F，数据保持时间
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the timing parameters */
```

```
i2c_timing_config(I2C0, 0x1, 0x2, 0x1);
```

### 函数 i2c\_digital\_noise\_filter\_config

函数i2c\_digital\_noise\_filter\_config描述见下表:

**表 3-379. 函数 i2c\_digital\_noise\_filter\_config**

函数名称	i2c_digital_noise_filter_config
函数原型	void i2c_digital_noise_filter_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t filter_length);
功能描述	配置数字噪声过滤器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
filter_length	过滤长度
FILTER_DISABLE	数字噪声过滤器禁能
FILTER_LENGTH_1	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 1 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_2	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 2 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_3	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 3 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_4	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 4 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_5	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 5 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_6	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 6 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_7	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 7 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_8	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 8 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_9	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 9 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_10	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 10 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_11	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 11 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_12	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 12 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_13	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 13 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_14	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 14 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
FILTER_LENGTH_15	数字噪声滤波使能并且可以滤除脉宽宽度不大于 15 $t_{I2CCLK}$ 的尖峰
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* I2C0 digital filter filters spikes with a length of up to 1  $t_{I2CCLK}$  */
```

```
i2c_digital_noise_filter_config(I2C0, FILTER_LENGTH_1);
```

**函数 i2c\_analog\_noise\_filter\_enable**

函数i2c\_analog\_noise\_filter\_enable描述见下表：

**表 3-380. 函数 i2c\_analog\_noise\_filter\_enable**

函数名称	i2c_analog_noise_filter_enable
函数原型	void i2c_analog_noise_filter_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能模拟噪声滤波器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable analog noise filter */
i2c_analog_noise_filter_enable(I2C0);
```

**函数 i2c\_analog\_noise\_filter\_disable**

函数i2c\_analog\_noise\_filter\_disable描述见下表：

**表 3-381. 函数 i2c\_analog\_noise\_filter\_disable**

函数名称	i2c_analog_noise_filter_disable
函数原型	void i2c_analog_noise_filter_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能模拟噪声滤波器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable analog noise filter */
i2c_analog_noise_filter_disable(I2C0);
```

## 函数 i2c\_master\_clock\_config

函数i2c\_master\_clock\_config描述见下表:

表 3-382. 函数 i2c\_master\_clock\_config

函数名称	i2c_master_clock_config
函数原型	void i2c_master_clock_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t sclh, uint32_t scll);
功能描述	配置主机模式下 SCL 高低电平周期
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
sclh	0-0xff, SCL 高电平周期
输入参数{in}	
scll	0-0xff, SCL 低电平周期
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the SCL and SDA period of clock in master mode */
```

```
i2c_master_clock_config(I2C0, 0x0f, 0x0f);
```

## 函数 i2c\_master\_addressing

函数i2c\_master\_addressing描述见下表:

表 3-383. 函数 i2c\_master\_addressing

函数名称	i2c_master_addressing
函数原型	void i2c_master_addressing(uint32_t i2c_periph, uint32_t address, uint32_t trans_direction);
功能描述	配置 I2C 从机地址以及数据传输方向
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
address	除保留地址外的地址, 0-0x3FF, 由主机发送给从机的地址
输入参数{in}	

<b>trans_direction</b>	主机模式下，I2C 传输方向
<i>I2C_MASTER_TRANS MIT</i>	主机发送
<i>I2C_MASTER_RECEIV E</i>	主机接收
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* send slave address to I2C bus */
```

```
i2c_master_addressing(I2C0, 0x82, I2C_MASTER_TRANSMIT);
```

### 函数 i2c\_address10\_header\_enable

函数i2c\_address10\_header\_enable描述见下表：

**表 3-384. 函数 i2c\_address10\_header\_enable**

<b>函数名称</b>	i2c_address10_header_enable
<b>函数原型</b>	void i2c_address10_header_enable(uint32_t i2c_periph);
<b>功能描述</b>	主机接收模式下，10 位地址头只执行读操作
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>i2c_periph</b>	I2C 外设
<i>I2Cx</i>	(x=0,1)
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* 10-bit address header executes read direction only in master receive mode */
```

```
i2c_address10_header_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_address10\_header\_disable

函数i2c\_address10\_header\_disable描述见下表：

**表 3-385. 函数 i2c\_address10\_header\_disable**

<b>函数名称</b>	i2c_address10_header_disable
<b>函数原型</b>	void i2c_address10_header_disable(uint32_t i2c_periph);

功能描述	主机接收模式下，10 位地址头执行完整的读操作序列
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* 10-bit address header executes complete sequence in master receive mode */
```

```
i2c_address10_header_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_address10\_enable

函数i2c\_address10\_enable描述见下表：

表 3-386. 函数 i2c\_address10\_enable

函数名称	i2c_address10_enable
函数原型	void i2c_address10_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能主机模式下 10 位地址寻址模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable 10-bit addressing mode in master mode */
```

```
i2c_address10_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_address10\_disable

函数i2c\_address10\_disable描述见下表：

表 3-387. 函数 i2c\_address10\_disable

函数名称	i2c_address10_disable
------	-----------------------

函数原型	void i2c_address10_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能主机模式下 10 位地址寻址模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable 10-bit addressing mode in master mode */
```

```
i2c_address10_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_automatic\_end\_enable

函数i2c\_automatic\_end\_enable描述见下表：

表 3-388. 函数 i2c\_automatic\_end\_enable

函数名称	i2c_automatic_end_enable
函数原型	void i2c_automatic_end_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能主机模式下 I2C 自动结束模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable I2C automatic end mode in master mode */
```

```
i2c_automatic_end_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_automatic\_end\_disable

函数i2c\_automatic\_end\_disable描述见下表：

表 3-389. 函数 i2c\_automatic\_end\_disable

函数名称	i2c_automatic_end_disable
函数原型	void i2c_automatic_end_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能主机模式下 I2C 自动结束模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable I2C automatic end mode in master mode */
```

```
i2c_automatic_end_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_slave\_response\_to\_gcall\_enable

函数i2c\_slave\_response\_to\_gcall\_enable描述见下表：

表 3-390. 函数 i2c\_slave\_response\_to\_gcall\_enable

函数名称	i2c_slave_response_to_gcall_enable
函数原型	void i2c_slave_response_to_gcall_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能从机响应广播呼叫
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the response to a general call */
```

```
i2c_slave_response_to_gcall_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_slave\_response\_to\_gcall\_disable

函数i2c\_slave\_response\_to\_gcall\_disable描述见下表：

表 3-391. 函数 i2c\_slave\_response\_to\_gcall\_disable

函数名称	i2c_slave_response_to_gcall_disable
函数原型	void i2c_slave_response_to_gcall_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能从机响应广播呼叫
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable the response to a general call */
i2c_slave_response_to_gcall_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_stretch\_scl\_low\_enable

函数i2c\_stretch\_scl\_low\_enable描述见下表:

表 3-392. 函数 i2c\_stretch\_scl\_low\_enable

函数名称	i2c_stretch_scl_low_enable
函数原型	void i2c_stretch_scl_low_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	当从机数据没有准备好时拉低 SCL
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable to stretch SCL low when data is not ready in slave mode */
i2c_stretch_scl_low_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_stretch\_scl\_low\_disable

函数i2c\_stretch\_scl\_low\_disable描述见下表:

表 3-393. 函数 i2c\_stretch\_scl\_low\_disable

函数名称	i2c_stretch_scl_low_disable
函数原型	void i2c_stretch_scl_low_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	当从机数据没有准备好时不拉低 SCL
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable to stretch SCL low when data is not ready in slave mode */
```

```
i2c_stretch_scl_low_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_address\_config

函数i2c\_address\_config描述见下表:

表 3-394. 函数 i2c\_address\_config

函数名称	i2c_address_config
函数原型	void i2c_address_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t address, uint32_t addr_format);
功能描述	配置 I2C 从机地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
address	I2C 地址
输入参数{in}	
addr_format	7 位地址或 10 位地址
I2C_ADDFORMAT_7BITS	7 位地址
I2C_ADDFORMAT_10BITS	10 位地址
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如:

```
/* configure i2c slave address */
```

```
i2c_address_config(I2C0, 0x82, I2C_ADDFORMAT_7BITS);
```

### 函数 i2c\_address\_bit\_compare\_config

函数i2c\_address\_bit\_compare\_config描述见下表:

**表 3-395. 函数 i2c\_address\_bit\_compare\_config**

函数名称	i2c_address_bit_compare_config
函数原型	void i2c_address_bit_compare_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t compare_bits);
功能描述	定义 ADDRESS[7:1]的哪些位和接收到的地址进行比较
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C peripheral
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
compare_bits	需要进行比较的位
ADDRESS_BIT1_COMPARE	地址的第 1 位需要进行比较
ADDRESS_BIT2_COMPARE	地址的第 2 位需要进行比较
ADDRESS_BIT3_COMPARE	地址的第 3 位需要进行比较
ADDRESS_BIT4_COMPARE	地址的第 4 位需要进行比较
ADDRESS_BIT5_COMPARE	地址的第 5 位需要进行比较
ADDRESS_BIT6_COMPARE	地址的第 6 位需要进行比较
ADDRESS_BIT7_COMPARE	地址的第 7 位需要进行比较
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* define which bits of ADDRESS[7:1] need to compare with the incoming address byte */
```

```
i2c_address_bit_compare_config(I2C0, ADDRESS_BIT1_COMPARE);
```

### 函数 i2c\_address\_disable

函数i2c\_address\_disable描述见下表：

**表 3-396. 函数 i2c\_address\_disable**

函数名称	i2c_address_disable
函数原型	void i2c_address_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能从机模式下 I2C 地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable i2c address in slave mode */
```

```
i2c_address_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_second\_address\_config

函数i2c\_second\_address\_config描述见下表：

**表 3-397. 函数 i2c\_second\_address\_config**

函数名称	i2c_second_address_config
函数原型	void i2c_second_address_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t address, uint32_t addr_mask);
功能描述	配置 I2C 从机第二个地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
address	I2C 地址
输入参数{in}	
addr_mask	不需要进行比较的地址
ADDRESS2_NO_MAS K	无屏蔽，全部都需要进行比较

ADDRESS2_MASK_BIT1	ADDRESS2[1]屏蔽， ADDRESS2[7:2]进行比较
ADDRESS2_MASK_BIT1_2	ADDRESS2[2:1]屏蔽， ADDRESS2[7:3]进行比较
ADDRESS2_MASK_BIT1_3	ADDRESS2[3:1]屏蔽， ADDRESS2[7:4]进行比较
ADDRESS2_MASK_BIT1_4	ADDRESS2[4:1]屏蔽， ADDRESS2[7:5]进行比较
ADDRESS2_MASK_BIT1_5	ADDRESS2[5:1]屏蔽， ADDRESS2[7:6]进行比较
ADDRESS2_MASK_BIT1_6	ADDRESS2[6:1]屏蔽， ADDRESS2[7]进行比较
ADDRESS2_MASK_ALL	ADDRESS2[7:1]屏蔽
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure i2c second slave address */
```

```
i2c_second_address_config(I2C0, 0x82, ADDRESS2_MASK_BIT1_2);
```

### 函数 i2c\_second\_address\_disable

函数i2c\_second\_address\_disable描述见下表：

表 3-398. 函数 i2c\_second\_address\_disable

函数名称	i2c_second_address_disable
函数原型	void i2c_second_address_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能 I2C 从机第二个地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable i2c second address in slave mode */
```

```
i2c_second_address_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_receved\_address\_get

函数i2c\_receved\_address\_get描述见下表：

**表 3-399. 函数 i2c\_receved\_address\_get**

函数名称	i2c_receved_address_get
函数原型	uint32_t i2c_receved_address_get(uint32_t i2c_periph);
功能描述	获取从机模式下匹配成功的地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	0x00000000..0x0000007F

例如：

```
/* get received match address in slave mode */
```

```
uint32_t address;
```

```
address = i2c_receved_address_get(I2C0);
```

### 函数 i2c\_slave\_byte\_control\_enable

函数i2c\_slave\_byte\_control\_enable描述见下表：

**表 3-400. 函数 i2c\_slave\_byte\_control\_enable**

函数名称	i2c_slave_byte_control_enable
函数原型	void i2c_slave_byte_control_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能从机字节控制
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable slave byte control */
```

```
i2c_slave_byte_control_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_slave\_byte\_control\_disable

函数i2c\_slave\_byte\_control\_disable描述见下表:

表 3-401. 函数 i2c\_slave\_byte\_control\_disable

函数名称	i2c_slave_byte_control_disable
函数原型	void i2c_slave_byte_control_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能从机字节控制
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable slave byte control */
```

```
i2c_slave_byte_control_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_nack\_enable

函数i2c\_nack\_enable描述见下表:

表 3-402. 函数 i2c\_nack\_enable

函数名称	i2c_nack_enable
函数原型	void i2c_nack_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	从机模式下产生 NACK
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* generate a NACK in slave mode */
```

```
i2c_nack_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_nack\_disable

函数i2c\_nack\_disable描述见下表:

表 3-403. 函数 i2c\_nack\_disable

函数名称	i2c_nack_disable
函数原型	void i2c_nack_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	从机模式下产生 ACK
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* generate a ACK in slave mode */
```

```
i2c_nack_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_enable

函数i2c\_enable描述见下表:

表 3-404. 函数 i2c\_enable

函数名称	i2c_enable
函数原型	void i2c_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能 I2C
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable I2C0 */
```

```
i2c_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_disable

函数i2c\_disable描述见下表:

表 3-405. 函数 i2c\_disable

函数名称	i2c_disable
函数原型	void i2c_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能 I2C
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable I2C0 */
```

```
i2c_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_start\_on\_bus

函数i2c\_start\_on\_bus描述见下表:

表 3-406. 函数 i2c\_start\_on\_bus

函数名称	i2c_start_on_bus
函数原型	void i2c_start_on_bus(uint32_t i2c_periph);
功能描述	在 I2C 总线上生成起始位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* I2C0 send a start condition to I2C bus */
```

```
i2c_start_on_bus(I2C0);
```

### 函数 i2c\_stop\_on\_bus

函数i2c\_stop\_on\_bus描述见下表：

**表 3-407. 函数 i2c\_stop\_on\_bus**

函数名称	i2c_stop_on_bus
函数原型	void i2c_stop_on_bus(uint32_t i2c_periph);
功能描述	在 I2C 总线上生成停止位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* I2C0 generate a STOP condition to I2C bus */
```

```
i2c_stop_on_bus(I2C0);
```

### 函数 i2c\_data\_transmit

函数i2c\_data\_transmit描述见下表：

**表 3-408. 函数 i2c\_data\_transmit**

函数名称	i2c_data_transmit
函数原型	void i2c_data_transmit(uint32_t i2c_periph, uint32_t data);
功能描述	发送数据
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
data	transmit data
输出参数{out}	
-	-
返回值	

例如：

```
/* I2C0 transmit data */
```

```
i2c_data_transmit(I2C0, 0x80);
```

### 函数 i2c\_data\_receive

函数i2c\_data\_receive描述见下表：

表 3-409. 函数 i2c\_data\_receive

函数名称	i2c_data_receive
函数原型	uint32_t i2c_data_receive(uint32_t i2c_periph);
功能描述	接收数据
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	0x00000000..0x000000FF

例如：

```
/* I2C0 receive data */
```

```
uint32_t i2c_receiver;
```

```
i2c_receiver = i2c_data_receive(I2C0);
```

### 函数 i2c\_reload\_enable

函数i2c\_reload\_enable描述见下表：

表 3-410. 函数 i2c\_reload\_enable

函数名称	i2c_reload_enable
函数原型	void i2c_reload_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能 I2C 重载模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable I2C reload mode */
```

```
i2c_reload_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_reload\_disable

函数i2c\_reload\_disable描述见下表：

表 3-411. 函数 i2c\_reload\_disable

函数名称	i2c_reload_disable
函数原型	void i2c_reload_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁用 I2C 重载模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable I2C reload mode */
```

```
i2c_reload_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_transfer\_byte\_number\_config

函数i2c\_transfer\_byte\_number\_config描述见下表：

表 3-412. 函数 i2c\_transfer\_byte\_number\_config

函数名称	i2c_transfer_byte_number_config
函数原型	void i2c_transfer_byte_number_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t byte_number);
功能描述	配置待发送字节数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设

<i>I2Cx</i>	(x=0,1)
输入参数{in}	
<b>byte_number</b>	0x0-0xFF, 待传输的字节数
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure number of bytes to be transferred */
```

```
i2c_transfer_byte_number_config(I2C0, 0xFF);
```

### 函数 i2c\_dma\_enable

函数i2c\_dma\_enable描述见下表:

表 3-413. 函数 i2c\_dma\_enable

函数名称	i2c_dma_enable
函数原型	void i2c_dma_enable(uint32_t i2c_periph, uint8_t dma);
功能描述	使能发送/接收模式下 DMA
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>i2c_periph</b>	I2C 外设
<i>I2Cx</i>	(x=0,1)
输入参数{in}	
<b>dma</b>	I2C DMA
<i>I2C_DMA_TRANSMIT</i>	采用 DMA 方式发送数据
<i>I2C_DMA_RECEIVE</i>	采用 DMA 方式接收数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable I2C DMA for transmission or reception */
```

```
i2c_dma_enable(I2C0, I2C_DMA_RECEIVE);
```

### 函数 i2c\_dma\_disable

函数i2c\_dma\_disable描述见下表:

表 3-414. 函数 i2c\_dma\_disable

函数名称	i2c_dma_disable
函数原型	void i2c_dma_disable(uint32_t i2c_periph, uint8_t dma);
功能描述	禁能发送/接收模式下 DMA
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
dma	I2C DMA
I2C_DMA_TRANSMIT	采用 DMA 方式发送数据
I2C_DMA_RECEIVE	采用 DMA 方式接收数据
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable I2C DMA for transmission or reception */
```

```
i2c_dma_disable(I2C0, I2C_DMA_RECEIVE);
```

### 函数 i2c\_pec\_transfer

函数i2c\_pec\_transfer描述见下表：

表 3-415. 函数 i2c\_pec\_transfer

函数名称	i2c_pec_transfer
函数原型	void i2c_pec_transfer(uint32_t i2c_periph);
功能描述	I2C 传输 PEC 值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* I2C transfers PEC value */
```

```
i2c_pec_transfer(I2C0);
```

### 函数 i2c\_pec\_enable

函数i2c\_pec\_enable描述见下表:

表 3-416. 函数 i2c\_pec\_enable

函数名称	i2c_pec_enable
函数原型	void i2c_pec_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能报文错误校验
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable I2C PEC calculation */
```

```
i2c_pec_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_pec\_disable

函数i2c\_pec\_disable描述见下表:

表 3-417. 函数 i2c\_pec\_disable

函数名称	i2c_pec_disable
函数原型	void i2c_pec_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能报文错误校验
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable I2C PEC calculation */
```

i2c\_pec\_disable(I2C0);

### 函数 i2c\_pec\_value\_get

函数i2c\_pec\_value\_get描述见下表:

表 3-418. 函数 i2c\_pec\_value\_get

函数名称	i2c_pec_value_get
函数原型	uint32_t i2c_pec_value_get(uint32_t i2c_periph);
功能描述	获取报文错误校验值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	PEC 值

例如:

```
/* I2C0 get packet error checking value */
```

```
uint32_t pec_value;
```

```
pec_value = i2c_pec_value_get(I2C0);
```

### 函数 i2c\_smbus\_alert\_enable

函数i2c\_smbus\_alert\_enable描述见下表:

表 3-419. 函数 i2c\_smbus\_alert\_enable

函数名称	i2c_smbus_alert_enable
函数原型	void i2c_smbus_alert_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能 SMBus 报警
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SMBus Alert */
```

```
i2c_smbus_alert_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_smbus\_alert\_disable

函数i2c\_smbus\_alert\_disable描述见下表:

表 3-420. 函数 i2c\_smbus\_alert\_disable

函数名称	i2c_smbus_alert_disable
函数原型	void i2c_smbus_alert_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能 SMBus 报警
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable SMBus Alert */
```

```
i2c_smbus_alert_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_smbus\_default\_addr\_enable

函数i2c\_smbus\_default\_addr\_enable描述见下表:

表 3-421. 函数 i2c\_smbus\_default\_addr\_enable

函数名称	i2c_smbus_default_addr_enable
函数原型	void i2c_smbus_default_addr_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能 SMBus 设备默认地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SMBus device default address */
```

```
i2c_smbus_default_addr_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_smbus\_default\_addr\_disable

函数i2c\_smbus\_default\_addr\_disable描述见下表：

**表 3-422. 函数 i2c\_smbus\_default\_addr\_disable**

函数名称	i2c_smbus_default_addr_disable
函数原型	void i2c_smbus_default_addr_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能 SMBus 设备默认地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SMBus device default address */
```

```
i2c_smbus_default_addr_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_smbus\_host\_addr\_enable

函数i2c\_smbus\_host\_addr\_enable描述见下表：

**表 3-423. 函数 i2c\_smbus\_host\_addr\_enable**

函数名称	i2c_smbus_host_addr_enable
函数原型	void i2c_smbus_host_addr_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能 SMBus 主机地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable SMBus Host address */
```

```
i2c_smbus_host_addr_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_smbus\_host\_addr\_disable

函数i2c\_smbus\_host\_addr\_disable描述见下表：

**表 3-424. 函数 i2c\_smbus\_host\_addr\_disable**

函数名称	i2c_smbus_host_addr_disable
函数原型	void i2c_smbus_host_addr_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能 SMBus 主机地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SMBus Host address */
```

```
i2c_smbus_host_addr_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_extented\_clock\_timeout\_enable

函数i2c\_extented\_clock\_timeout\_enable描述见下表：

**表 3-425. 函数 i2c\_extented\_clock\_timeout\_enable**

函数名称	i2c_extented_clock_timeout_enable
函数原型	void i2c_extented_clock_timeout_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	使能时钟信号延展超时检测
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable extended clock timeout detection */
```

```
i2c_extented_clock_timeout_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_extented\_clock\_timeout\_disable

函数i2c\_extented\_clock\_timeout\_disable描述见下表：

表 3-426. 函数 i2c\_extented\_clock\_timeout\_disable

函数名称	i2c_extented_clock_timeout_disable
函数原型	void i2c_extented_clock_timeout_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能扩展时钟超时检测
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable extended clock timeout detection */
```

```
i2c_extented_clock_timeout_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_clock\_timeout\_enable

函数i2c\_clock\_timeout\_enable描述见下表：

表 3-427. 函数 i2c\_clock\_timeout\_enable

函数名称	i2c_clock_timeout_enable
函数原型	void i2c_clock_timeout_enable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁能时钟信号延展超时检测
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable clock timeout detection */
```

```
i2c_clock_timeout_enable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_clock\_timeout\_disable

函数i2c\_clock\_timeout\_disable描述见下表：

**表 3-428. 函数 i2c\_clock\_timeout\_disable**

函数名称	i2c_clock_timeout_disable
函数原型	void i2c_clock_timeout_disable(uint32_t i2c_periph);
功能描述	禁用时钟超时检测
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable clock timeout detection */
```

```
i2c_clock_timeout_disable(I2C0);
```

### 函数 i2c\_bus\_timeout\_b\_config

函数i2c\_bus\_timeout\_b\_config描述见下表：

**表 3-429. 函数 i2c\_bus\_timeout\_b\_config**

函数名称	i2c_bus_timeout_b_config
函数原型	void i2c_bus_timeout_b_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t timeout);
功能描述	配置总线超时 B
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
timeout	0-0xffff, 总线超时 B
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如：

```
/* configure bus timeout B */
```

```
i2c_bus_timeout_b_config(I2C0, 0xff);
```

### 函数 i2c\_bus\_timeout\_a\_config

函数i2c\_bus\_timeout\_a\_config描述见下表：

表 3-430. 函数 i2c\_bus\_timeout\_a\_config

函数名称	i2c_bus_timeout_a_config
函数原型	void i2c_bus_timeout_a_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t timeout);
功能描述	配置总线超时 A
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
timeout	0-0xffff, 总线超时 A
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure bus timeout A */
```

```
i2c_bus_timeout_a_config(I2C0, 0xff);
```

### 函数 i2c\_idle\_clock\_timeout\_config

函数i2c\_idle\_clock\_timeout\_config描述见下表：

表 3-431. 函数 i2c\_idle\_clock\_timeout\_config

函数名称	i2c_idle_clock_timeout_config
函数原型	void i2c_idle_clock_timeout_config(uint32_t i2c_periph, uint32_t timeout);
功能描述	配置空闲时钟超时检测
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)

输入参数{in}	
<b>timeout</b>	总线超时 A
<i>BUSTOA_DETECT_SCL_LOW</i>	BUSTOA 用于检测 SCL 低电平超时
<i>BUSTOA_DETECT_IDLE</i>	BUSTOA 用于检测总线空闲情况下 SCL 和 SDA 高电平超时
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure idle clock timeout detection */
```

```
i2c_idle_clock_timeout_config(I2C0, BUSTOA_DETECT_SCL_LOW);
```

### 函数 i2c\_flag\_get

函数 i2c\_flag\_get 描述见下表：

表 3-432. 函数 i2c\_flag\_get

函数名称	i2c_flag_get
函数原型	FlagStatus i2c_flag_get(uint32_t i2c_periph, uint32_t flag);
功能描述	获取 I2C 标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>i2c_periph</b>	I2C 外设
<i>I2Cx</i>	(x=0,1)
输入参数{in}	
<b>flag</b>	I2C 标志位
<i>I2C_FLAG_TBE</i>	发送期间 I2C_TDATA 寄存器空标志
<i>I2C_FLAG_TI</i>	发送中断标志
<i>I2C_FLAG_RBNE</i>	接收期间 I2C_RDATA 非空标志
<i>I2C_FLAG_ADDSEND</i>	从机模式下，接收到的地址与自身地址匹配
<i>I2C_FLAG_NACK</i>	NACK 标志
<i>I2C_FLAG_STPDET</i>	从机模式下检测到 STOP 信号
<i>I2C_FLAG_TC</i>	主机模式下传输完成标志
<i>I2C_FLAG_TCR</i>	传输完成重载标志
<i>I2C_FLAG_BERR</i>	总线错误标志
<i>I2C_FLAG_LOSTARB</i>	仲裁丢失标志
<i>I2C_FLAG_OUERR</i>	从机模式下，过载/欠载错误标志
<i>I2C_FLAG_PECERR</i>	PEC 错误标志
<i>I2C_FLAG_TIMEOUT</i>	超时标志

<i>I2C_FLAG_SMBALT</i>	SMBus 报警标志
<i>I2C_FLAG_I2CBSY</i>	忙标志
<i>I2C_FLAG_TR</i>	从机模式下, I2C 作为发送器还是接收器标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET / RESET

例如:

```
/* get I2C flag status */
```

```
FlagStatus flag_state = RESET;
```

```
flag_state = i2c_flag_get(I2C0, I2C_FLAG_TBE);
```

### 函数 i2c\_flag\_clear

函数i2c\_flag\_clear描述见下表:

表 3-433. 函数 i2c\_flag\_clear

函数名称	i2c_flag_clear
函数原型	void i2c_flag_clear(uint32_t i2c_periph, uint32_t flag);
功能描述	清除 I2C 标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
flag	I2C 标志位
<i>I2C_FLAG_ADDSEND</i>	从机模式下, 接收到的地址与自身地址匹配
<i>I2C_FLAG_NACK</i>	NACK 标志
<i>I2C_FLAG_STPDET</i>	从机模式下检测到 STOP 信号
<i>I2C_FLAG_BERR</i>	总线错误标志
<i>I2C_FLAG_LOSTARB</i>	仲裁丢失标志
<i>I2C_FLAG_OUERR</i>	从机模式下, 过载/欠载错误标志
<i>I2C_FLAG_PECERR</i>	PEC 错误标志
<i>I2C_FLAG_TIMEOUT</i>	超时标志
<i>I2C_FLAG_SMBALT</i>	SMBus 报警标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear a bus error flag*/
```

```
i2c_flag_clear(I2C0, I2C_FLAG_BERR);
```

### 函数 i2c\_interrupt\_enable

函数i2c\_interrupt\_enable描述见下表：

**表 3-434. 函数 i2c\_interrupt\_enable**

函数名称	i2c_interrupt_enable
函数原型	void i2c_interrupt_enable(uint32_t i2c_periph, uint32_t interrupt);
功能描述	中断使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
interrupt	I2C 中断
I2C_INT_ERR	错误中断
I2C_INT_TC	发送完成中断
I2C_INT_STPDET	检测到 STOP 中断
I2C_INT_NACK	接收到 NACK 中断
I2C_INT_ADDM	地址匹配中断
I2C_INT_RBNE	接收中断
I2C_INT_TI	发送中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable I2C0 transmit interrupt */
```

```
i2c_interrupt_enable(I2C0, I2C_INT_TI);
```

### 函数 i2c\_interrupt\_disable

函数i2c\_interrupt\_disable描述见下表：

**表 3-435. 函数 i2c\_interrupt\_disable**

函数名称	i2c_interrupt_disable
函数原型	void i2c_interrupt_disable(uint32_t i2c_periph, uint32_t interrupt);
功能描述	中断除能
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
interrupt	I2C 中断
I2C_INT_ERR	错误中断
I2C_INT_TC	发送完成中断
I2C_INT_STPDET	检测到 STOP 中断
I2C_INT_NACK	接收到 NACK 中断
I2C_INT_ADDM	地址匹配中断
I2C_INT_RBNE	接收中断
I2C_INT_TI	发送中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable I2C0 transmit interrupt */
```

```
i2c_interrupt_disable(I2C0, I2C_INT_TI);
```

### 函数 i2c\_interrupt\_flag\_get

函数i2c\_interrupt\_flag\_get描述见下表：

表 3-436. 函数 i2c\_interrupt\_flag\_get

函数名称	i2c_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus i2c_interrupt_flag_get(uint32_t i2c_periph, i2c_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	获取中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
int_flag	I2C 中断标志位，参考 <a href="#">表 3-376. 枚举类型 i2c_interrupt_flag_enum</a> 。
I2C_INT_FLAG_TI	发送中断标志
I2C_INT_FLAG_RBNE	接收期间 I2C_RDATA 非空中断标志
I2C_INT_FLAG_ADDS END	从机模式下，接收到的地址与自身地址匹配中断标志
I2C_INT_FLAG_NACK	NACK 中断标志

I2C_INT_FLAG_STPDET	从机模式下检测到 STOP 信号中断标志
I2C_INT_FLAG_TC	主机模式下传输完成中断标志
I2C_INT_FLAG_TCR	传输完成重载中断标志
I2C_INT_FLAG_BERR	总线错误中断标志
I2C_INT_FLAG_LOSTARB	仲裁丢失中断标志
I2C_INT_FLAG_OUER	从机模式下，过载/欠载错误中断标志
I2C_INT_FLAG_PECERR	PEC 错误中断标志
I2C_INT_FLAG_TIMEOUT	超时中断标志
I2C_INT_FLAG_SMBAL	SMBus 报警中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET / RESET

例如：

```
/* get I2C interrupt flag status */
```

```
FlagStatus flag_state = RESET;
```

```
flag_state = i2c_interrupt_flag_get(I2C0, I2C_INT_FLAG_TI);
```

### 函数 i2c\_interrupt\_flag\_clear

函数i2c\_interrupt\_flag\_clear描述见下表：

表 3-437. 函数 i2c\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	i2c_interrupt_flag_clear
函数原型	void i2c_interrupt_flag_clear(uint32_t i2c_periph, i2c_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	清除中断标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
i2c_periph	I2C 外设
I2Cx	(x=0,1)
输入参数{in}	
int_flag	I2C 中断标志位，参考 <a href="#">表 3-376. 枚举类型 i2c_interrupt_flag_enum</a> 。
I2C_INT_FLAG_ADDS	从机模式下，接收到的地址与自身地址匹配中断标志

<i>END</i>	
<i>I2C_INT_FLAG_NACK</i>	NACK 中断标志
<i>I2C_INT_FLAG_STPD ET</i>	从机模式下检测到 STOP 信号中断标志
<i>I2C_INT_FLAG_BERR</i>	总线错误中断标志
<i>I2C_INT_FLAG_LOSTA RB</i>	仲裁丢失中断标志
<i>I2C_INT_FLAG_OUER R</i>	从机模式下，过载/欠载错误中断标志
<i>I2C_INT_FLAG_PECE RR</i>	PEC 错误中断标志
<i>I2C_INT_FLAG_TIMEO UT</i>	超时中断标志
<i>I2C_INT_FLAG_SMBA LT</i>	SMBus 报警中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear a bus error flag */
```

```
i2c_interrupt_flag_clear(I2C0, I2C_INT_FLAG_BERR);
```

### 3.15. MFCOM

MFCOM模块是一个高度可配置的模块，提供了多种串行通信协议的仿真和灵活的定时器配置。章节[3.15.1](#)描述了MFCOM的寄存器列表，章节[3.15.2](#)对MFCOM库函数进行说明。

#### 3.15.1. 外设寄存器说明

MFCOM寄存器列表如下表所示：

表 3-438. MFCOM 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
MFCOM_CTL	控制寄存器
MFCOM_PINDATA	引脚数据寄存器
MFCOM_SSTAT	移位器状态寄存器
MFCOM_SERR	移位器错误寄存器
MFCOM_TMSTAT	定时器状态寄存器
MFCOM_SSIEN	移位器状态中断使能寄存器
MFCOM_SEIEN	移位器错误中断使能寄存器

寄存器名称	寄存器描述
MFCOM_TMSIEN	定时器状态中断使能寄存器
MFCOM_SSDMAEN	移位器状态 DMA 使能寄存器
MFCOM_SCTLx	移位器控制寄存器 x
MFCOM_SCFGx	移位器配置寄存器 x
MFCOM_SBUFx	移位缓冲区寄存器 x
MFCOM_SBUFBISx	移位缓冲区位交换寄存器 x
MFCOM_SBUFBYSx	移位缓冲区字节交换寄存器 x
MFCOM_SBUFBBSx	移位缓冲区位字节交换寄存器 x
MFCOM_TMCTLx	定时器控制寄存器 x
MFCOM_TMCFGx	定时器配置寄存器 x
MFCOM_TMCMPx	定时器比较寄存器 x

### 3.15.2. 外设库函数说明

MFCOM库函数列表如下表所示：

**表 3-439. MFCOM 库函数**

库函数名称	库函数描述
mfcom_deinit	复位大多数 MFCOM 寄存器
mfcom_software_reset	软复位 MFCOM
mfcom_enable	使能 MFCOM 功能
mfcom_disable	禁能 MFCOM 功能
mfcom_timer_struct_para_init	使用默认参数值初始化定时器
mfcom_shifter_struct_para_init	使用默认参数值初始化移位器
mfcom_timer_init	初始化定时器参数
mfcom_shifter_init	初始化移位器参数
mfcom_timer_pin_config	配置定时器引脚模式
mfcom_shifter_pin_config	配置移位器引脚模式
mfcom_timer_enable	使能定时器在特定模式运行
mfcom_shifter_enable	使能移位器在特定模式运行
mfcom_timer_disable	禁能定时器
mfcom_shifter_disable	禁能移位器
mfcom_timer_cmpvalue_set	设置定时器比较值
mfcom_timer_cmpvalue_get	获取定时器比较值
mfcom_timer_dismode_set	设置禁能定时器条件
mfcom_shifter_stopbit_set	设置移位器停止位
mfcom_buffer_write	写移位器缓存区
mfcom_buffer_read	读移位器缓存区
mfcom_shifter_flag_get	获取移位器状态标志
mfcom_shifter_error_flag_get	获取移位器错误状态标志
mfcom_timer_flag_get	获取定时器状态标志
mfcom_shifter_interrupt_flag_get	获取移位器中断标志

库函数名称	库函数描述
mfcom_shifter_error_interrupt_flag_get	获取移位器错误中断标志
mfcom_timer_interrupt_flag_get	获取定时器中断标志
mfcom_shifter_flag_clear	清除移位器标志
mfcom_shifter_error_flag_clear	清除移位器错误标志
mfcom_timer_flag_clear	清除定时器标志
mfcom_shifter_interrupt_enable	使能移位器中断
mfcom_shifter_error_interrupt_enable	使能移位器错误中断
mfcom_timer_interrupt_enable	使能定时器中断
mfcom_shifter_dma_enable	使能移位器 DMA
mfcom_shifter_interrupt_disable	禁能移位器中断
mfcom_shifter_error_interrupt_disable	禁能移位器错误中断
mfcom_timer_interrupt_disable	禁能定时器中断
mfcom_shifter_dma_disable	禁能移位器 DMA

### 结构体 mfcom\_timer\_parameter\_struct

表 3-440. 结构体 rtc\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
trigger_select	触发信号选择
trigger_polarity	触发极性
pin_config	定时器引脚配置
pin_select	定时器引脚选择
pin_polarity	定时器引脚极性
mode	定时器工作模式
output	定时器初始输出状态及是否受复位影响
decrement	定时器递减的参考时钟源
reset	定时器的计时器复位条件
disable	禁能定时器的条件
enable	使能定时器的条件
stopbit	定时器停止位
startbit	定时器起始位
compare	定时器比较寄存器x的值

结构体 `mfcom_shifter_parameter_struct`表 3-441. 结构体 `mfcom_shifter_parameter_struct`

成员名称	功能描述
<code>timer_select</code>	选择定时器产生时钟及控制移位器
<code>timer_polarity</code>	定时器极性
<code>pin_config</code>	移位器引脚配置
<code>pin_select</code>	移位器引脚选择
<code>pin_polarity</code>	移位器引脚极性
<code>mode</code>	移位器工作模式
<code>input_source</code>	移位器输入源
<code>stopbit</code>	移位器停止位
<code>startbit</code>	移位器起始位

函数 `mfcom_deinit`

函数`mfcom_deinit`描述见下表:

表 3-442. 函数 `mfcom_deinit`

函数名称	<code>mfcom_deinit</code>
函数原型	<code>void mfcom_deinit(void);</code>
功能描述	复位大多数MFCOM寄存器
先决条件	-
被调用函数	<code>rcu_periph_reset_enable</code> / <code>rcu_periph_reset_disable</code>
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* reset most of the MFCOM registers */
```

```
mfcom_deinit();
```

函数 `mfcom_software_reset`

函数`mfcom_software_reset`描述见下表:

表 3-443. 函数 `mfcom_software_reset`

函数名称	<code>mfcom_software_reset</code>
函数原型	<code>void mfcom_software_reset(void);</code>
功能描述	软复位MFCOM
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* software reset */
mfcom_software_reset();
```

### 函数 mfcom\_enable

函数mfcom\_enable描述见下表:

**表 3-444. 函数 mfcom\_enable**

函数名称	mfcom_enable
函数原型	void mfcom_enable(void);
功能描述	使能MFCOM功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable MFCOM function */
mfcom_enable();
```

### 函数 mfcom\_disable

函数mfcom\_disable描述见下表:

**表 3-445. 函数 mfcom\_disable**

函数名称	mfcom_disable
函数原型	void mfcom_disable(void);
功能描述	禁能MFCOM功能
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable MFCOM function */
```

```
mfcom_disable();
```

### 函数 mfcom\_timer\_struct\_para\_init

函数mfcom\_timer\_struct\_para\_init描述见下表：

表 3-446. 函数 mfcom\_timer\_struct\_para\_init

函数名称	mfcom_timer_struct_para_init
函数原型	void mfcom_timer_struct_para_init(mfcom_timer_parameter_struct* init_struct);
功能描述	使用默认参数值初始化定时器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
init_struct	初始化结构体，结构体成员参考 <a href="#">结构体mfcom_timer_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize mfcom_timer_parameter_struct with the default values */
```

```
mfcom_timer_parameter_struct mfcom_timer_struct
```

```
mfcom_timer_struct_para_init(&mfcom_timer_struct);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_struct\_para\_init

函数mfcom\_shifter\_struct\_para\_init描述见下表：

表 3-447. 函数 mfcom\_shifter\_struct\_para\_init

函数名称	mfcom_shifter_struct_para_init
函数原型	void mfcom_shifter_struct_para_init(mfcom_shifter_parameter_struct* init_struct);
功能描述	使用默认参数值初始化移位器

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
init_struct	初始化结构体，结构体成员参考 <a href="#">结构体mfcom_shifter_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize mfcom_shifter_parameter_struct with the default values */
```

```
mfcom_shifter_parameter_struct mfcom_shifter_struct
```

```
mfcom_shifter_struct_para_init(&mfcom_shifter_struct);
```

### 函数 mfcom\_timer\_init

函数mfcom\_timer\_init描述见下表：

表 3-448. 函数 mfcom\_timer\_init

函数名称	mfcom_timer_init
函数原型	void mfcom_timer_init(uint32_t timernum, mfcom_timer_parameter_struct* init_struct);
功能描述	初始化定时器参数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timernum	定时器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输入参数{in}	
init_struct	初始化结构体，结构体成员参考 <a href="#">结构体mfcom_timer_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize MFCOM timer parameter */
```

```
mfcom_timer_parameter_struct init_struct;
```

```
init_struct.trigger_select = MFCOM_TIMER_TRGSEL_PIN0;
```

```
init_struct.trigger_polarity = MFCOM_TIMER_TRGPOL_ACTIVE_HIGH;
```

```
init_struct.pin_config = MFCOM_TIMER_PINCFG_INPUT;
```

```

init_struct.pin_select      = MFCOM_TIMER_PINSEL_PIN0;
init_struct.pin_polarity    = MFCOM_TIMER_PINPOL_ACTIVE_HIGH;
init_struct.mode            = MFCOM_TIMER_BAUDMODE;
init_struct.output          = MFCOM_TIMER_OUT_HIGH_EN_RESET;
init_struct.decrement       = MFCOM_TIMER_DEC_CLK_SHIFT_OUT;
init_struct.reset           = MFCOM_TIMER_RESET_TRIG_TIMEOUT;
init_struct.disable         = MFCOM_TIMER_DISMODE_PINBOTH;
init_struct.enable          = MFCOM_TIMER_ENMODE_TRIGHIGH;
init_struct.stopbit         = MFCOM_TIMER_STOPBIT_TIMDIS;
init_struct.startbit        = MFCOM_TIMER_STARTBIT_ENABLE;

mfcom_timer_init(MFCOM_TIMER_0, &init_struct);

```

### 函数 mfcom\_shifter\_init

函数mfcom\_shifter\_init描述见下表：

**表 3-449. 函数 mfcom\_shifter\_init**

函数名称	mfcom_shifter_init
函数原型	void mfcom_shifter_init(uint32_t shifternum, mfcom_shifter_parameter_struct* init_struct);
功能描述	初始化移位器参数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifternum	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输入参数{in}	
init_struct	初始化结构体，结构体成员参考 <a href="#">结构体mfcom_shifter_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```

/* initialize MFCOM shifter parameter */

mfcom_shifter_parameter_struct init_struct;

init_struct.timer_select      = MFCOM_SHIFTER_TIMER0;

```

```

init_struct.timer_polarity      = MFCOM_SHIFTER_TIMPOL_ACTIVE_HIGH;

init_struct.pin_config          = MFCOM_SHIFTER_PINCFG_INPUT;

init_struct.pin_select          = MFCOM_SHIFTER_PINSEL_PIN0;

init_struct.pin_polarity        = MFCOM_SHIFTER_PINPOL_ACTIVE_HIGH;

init_struct.mode                = MFCOM_SHIFTER_TRANSMIT;

init_struct.input_source        = MFCOM_SHIFTER_INSRC_PIN;

init_struct.stopbit             = MFCOM_SHIFTER_STOPBIT_HIGH;

init_struct.startbit            = MFCOM_SHIFTER_STARTBIT_LOW;

mfcom_timer_init(MFCOM_SHIFTER_0, &init_struct);

```

### 函数 mfcom\_timer\_pin\_config

函数mfcom\_timer\_pin\_config描述见下表：

**表 3-450. 函数 mfcom\_timer\_pin\_config**

函数名称	mfcom_timer_pin_config
函数原型	void mfcom_timer_pin_config(uint32_t timernum, uint32_t mode);
功能描述	配置定时器引脚模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timernum	定时器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输入参数{in}	
mode	定时器引脚模式
MFCOM_TIMER_PINCFG_INPUT	引脚输入模式
MFCOM_TIMER_PINCFG_OPENDRAIN	引脚开漏模式
MFCOM_TIMER_PINCFG_BIDI	级联引脚输入/输出数据模式
MFCOM_TIMER_PINCFG_OUTPUT	引脚输出模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure timer pin mode */
```

mfcom\_timer\_pin\_config(MFCOM\_TIMER\_0, MFCOM\_TIMER\_PINCFG\_OPENDRAIN);

### 函数 mfcom\_shifter\_pin\_config

函数mfcom\_shifter\_pin\_config描述见下表:

**表 3-451. 函数 mfcom\_shifter\_pin\_config**

函数名称	mfcom_shifter_pin_config
函数原型	void mfcom_shifter_pin_config(uint32_t shifternum, uint32_t mode);
功能描述	配置移位器引脚模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifternum	移位器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输入参数{in}	
mode	移位器引脚模式
MFCOM_SHIFTER_PINCFG_INPUT	引脚输入模式
MFCOM_SHIFTER_PINCFG_OPENDRAIN	引脚开漏模式
MFCOM_SHIFTER_PINCFG_BIDI	级联引脚输入/输出数据模式
MFCOM_SHIFTER_PINCFG_OUTPUT	引脚输出模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure shifter pin mode */
```

```
mfcom_shifter_pin_config(MFCOM_SHIFTER_0, MFCOM_SHIFTER_PINCFG_BIDI);
```

### 函数 mfcom\_timer\_enable

函数mfcom\_timer\_enable描述见下表:

**表 3-452. 函数 mfcom\_timer\_enable**

函数名称	mfcom_timer_enable
函数原型	void mfcom_timer_enable(uint32_t timernum, uint32_t timermode);
功能描述	使能定时器在特定模式运行
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
<b>timernum</b>	定时器序号
<i>MFCOM_TIMER_x</i>	<i>x = 0...3</i>
输入参数{in}	
<b>timermode</b>	定时器工作模式
<i>MFCOM_TIMER_DISABLE</i>	禁能定时器
<i>MFCOM_TIMER_BAUDMODE</i>	双8位波特计数模式
<i>MFCOM_TIMER_PWM_MODE</i>	双8位PWM模式
<i>MFCOM_TIMER_16BITCOUNTER</i>	16位计数模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable MFCOM timer in specific mode */
```

```
mfcom_timer_enable(MFCOM_TIMER_0, MFCOM_TIMER_BAUDMODE);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_enable

函数mfcom\_shifter\_enable描述见下表：

**表 3-453. 函数 mfcom\_shifter\_enable**

<b>函数名称</b>	mfcom_shifter_enable
<b>函数原型</b>	void mfcom_shifter_enable(uint32_t shifternum, uint32_t shiftermode);
<b>功能描述</b>	使能移位器在特定模式运行
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>shifternum</b>	移位器序号
<i>MFCOM_SHIFTER_x</i>	<i>x = 0...3</i>
输入参数{in}	
<b>timermode</b>	定时器工作模式
<i>MFCOM_SHIFTER_DISABLE</i>	禁能移位器
<i>MFCOM_SHIFTER_RECEIVE</i>	接收模式
<i>MFCOM_SHIFTER_TRANSMIT</i>	发送模式

MFCOM_SHIFTER_MA TCH_STORE	匹配存储模式
MFCOM_SHIFTER_MA TCH_CONTINUOUS	持续匹配模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable MFCOM shifter in specific mode */
```

```
mfcom_shifter_enable(MFCOM_SHIFTER_0, MFCOM_SHIFTER_RECEIVE);
```

### 函数 mfcom\_timer\_disable

函数mfcom\_timer\_disable描述见下表：

表 3-454. 函数 mfcom\_timer\_disable

函数名称	mfcom_timer_disable
函数原型	void mfcom_timer_disable(uint32_t timernum);
功能描述	禁能定时器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timernum	定时器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable MFCOM timer */
```

```
mfcom_timer_disable(MFCOM_TIMER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_disable

函数mfcom\_shifter\_disable描述见下表：

表 3-455. 函数 mfcom\_shifter\_disable

函数名称	mfcom_shifter_disable
函数原型	void mfcom_shifter_disable(uint32_t shifternum);
功能描述	禁能移位器

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifternum	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable MFCOM shifter */
```

```
mfcom_shifter_disable(MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_timer\_cmpvalue\_set

函数mfcom\_timer\_cmpvalue\_set描述见下表：

表 3-456. 函数 mfcom\_timer\_cmpvalue\_set

函数名称	mfcom_timer_cmpvalue_set
函数原型	void mfcom_timer_cmpvalue_set(uint32_t timernum, uint32_t compare);
功能描述	设置定时器比较值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timernum	定时器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输入参数{in}	
compare	比较值
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set MFCOM timer compare value */
```

```
mfcom_timer_cmpvalue_set(MFCOM_TIMER_0, 0x0A0A);
```

### 函数 mfcom\_timer\_cmpvalue\_get

函数mfcom\_timer\_cmpvalue\_get描述见下表：

表 3-457. 函数 `mfcom_timer_cmpvalue_get`

函数名称	<code>mfcom_timer_cmpvalue_get</code>
函数原型	<code>uint32_t mfcom_timer_cmpvalue_get(uint32_t timernum);</code>
功能描述	获取定时器比较值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timernum</b>	定时器序号
<code>MFCOM_TIMER_x</code>	<code>x = 0...3</code>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>uint32_t</b>	<b>cmpvalue</b>

例如：

```
/* get MFCOM timer compare value */
```

```
uint32_t value = 0;
```

```
value = mfcom_timer_cmpvalue_get(MFCOM_TIMER_0);
```

### 函数 `mfcom_timer_dismode_set`

函数`mfcom_timer_dismode_set`描述见下表：

表 3-458. 函数 `mfcom_timer_dismode_set`

函数名称	<code>mfcom_timer_dismode_set</code>
函数原型	<code>void mfcom_timer_dismode_set(uint32_t timernum, uint32_t dismode);</code>
功能描述	设置禁能定时器条件
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timernum</b>	定时器序号
<code>MFCOM_TIMER_x</code>	<code>x = 0...3</code>
输入参数{in}	
<b>dismode</b>	禁能定时器的条件
<code>MFCOM_TIMER_DISM_ODE_NEVER</code>	永不禁能
<code>MFCOM_TIMER_DISM_ODE_PRE_TIMDIS</code>	前一个定时器禁能时禁能
<code>MFCOM_TIMER_DISM_ODE_COMPARE</code>	发生比较事件时触发
<code>MFCOM_TIMER_DISM_ODE_COMPARE_TRI</code>	发生比较事件且触发为低电平时禁能

<i>GLOW</i>	
<i>MFCOM_TIMER_DISM ODE_PINBOTH</i>	引脚上升下降沿时禁能
<i>MFCOM_TIMER_DISM ODE_PINBOTH_TRIG HIGH</i>	引脚上升下降沿或触发高电平时禁能
<i>MFCOM_TIMER_DISM ODE_TRIGFALLING</i>	触发低电平时禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set MFCOM timer disable mode */
```

```
mfcom_timer_dismode_set(MFCOM_TIMER_0, MFCOM_TIMER_DISMODE_COMPARE);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_stopbit\_set

函数mfcom\_shifter\_stopbit\_set描述见下表：

**表 3-459. 函数 mfcom\_shifter\_stopbit\_set**

函数名称	mfcom_shifter_stopbit_set
函数原型	void mfcom_shifter_stopbit_set(uint32_t shifternum, uint32_t stopbit);
功能描述	设置移位器停止位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>shifternum</b>	移位器序号
<i>MFCOM_SHIFTER_x</i>	x = 0...3
输入参数{in}	
<b>stopbit</b>	停止位
<i>MFCOM_SHIFTER_ST OPBIT_DISABLE</i>	禁能移位器停止位
<i>MFCOM_SHIFTER_ST OPBIT_LOW</i>	设置停止位为0
<i>MFCOM_SHIFTER_ST OPBIT_HIGH</i>	设置停止位为1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set MFCOM shifter stopbit */
```

```
mfcom_shifter_stopbit_set(MFCOM_SHIFTER_0, MFCOM_SHIFTER_STOPBIT_LOW);
```

### 函数 mfcom\_buffer\_write

函数mfcom\_buffer\_write描述见下表：

**表 3-460. 函数 mfcom\_buffer\_write**

函数名称	mfcom_buffer_write
函数原型	void mfcom_buffer_write(uint32_t shifternum, uint32_t data, uint32_t rwmode);
功能描述	写移位器缓存区
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifternum	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输入参数{in}	
data	待写入数据
输入参数{in}	
rwmode	MFCOM读写模式
MFCOM_RWMODE_NORMAL	正常读写模式
MFCOM_RWMODE_BITSWAP	位交换模式
MFCOM_RWMODE_BYTE_SWAP	字节交换模式
MFCOM_RWMODE_BIT_BYTE_SWAP	位字节交换模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* write MFCOM shift buffer */
```

```
mfcom_buffer_write(MFCOM_SHIFTER_0, 0x6699, MFCOM_RWMODE_BITSWAP);
```

### 函数 mfcom\_buffer\_read

函数mfcom\_buffer\_read描述见下表：

表 3-461. 函数 `mfcom_buffer_read`

函数名称	<code>mfcom_buffer_read</code>
函数原型	<code>uint32_t mfcom_buffer_read(uint32_t shifternum, uint32_t rwmode);</code>
功能描述	读移位器缓存区
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>shifternum</b>	移位器序号
<code>MFCOM_SHIFTER_x</code>	<code>x = 0...3</code>
输入参数{in}	
<b>rwmode</b>	MFCOM读写模式
<code>MFCOM_RWMODE_NORMAL</code>	正常读写模式
<code>MFCOM_RWMODE_BITSWAP</code>	位交换模式
<code>MFCOM_RWMODE_BYTE_SWAP</code>	字节交换模式
<code>MFCOM_RWMODE_BIT_BYTE_SWAP</code>	位字节交换模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>uint32_t</b>	data

例如：

```
/* read MFCOM shift buffer */
```

```
uint32_t data = 0;
```

```
data = mfcom_buffer_read(MFCOM_SHIFTER_0, MFCOM_RWMODE_NORMAL);
```

### 函数 `mfcom_shifter_flag_get`

函数`mfcom_shifter_flag_get`描述见下表：

表 3-462. 函数 `mfcom_shifter_flag_get`

函数名称	<code>mfcom_shifter_flag_get</code>
函数原型	<code>FlagStatus mfcom_shifter_flag_get(uint32_t shifter);</code>
功能描述	获取移位器状态标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>shifter</b>	移位器序号
<code>MFCOM_SHIFTER_x</code>	<code>x = 0...3</code>

输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET or RESET

例如：

```
/* get MFCOM shifter flag */
```

```
flag = mfcom_shifter_flag_get(MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_error\_flag\_get

函数mfcom\_shifter\_error\_flag\_get描述见下表：

表 3-463. 函数 mfcom\_shifter\_error\_flag\_get

函数名称	mfcom_shifter_error_flag_get
函数原型	FlagStatus mfcom_shifter_error_flag_get(uint32_t shifter);
功能描述	获取移位器错误状态标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET or RESET

例如：

```
/* get MFCOM shifter error flag */
```

```
flag = mfcom_shifter_error_flag_get(MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_timer\_flag\_get

函数mfcom\_timer\_flag\_get描述见下表：

表 3-464. 函数 mfcom\_timer\_flag\_get

函数名称	mfcom_timer_flag_get
函数原型	FlagStatus mfcom_timer_flag_get(uint32_t timer);
功能描述	获取定时器状态标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer	定时器序号

<i>MFCOM_TIMER_x</i>	<i>x</i> = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET or RESET

例如:

```
/* get MFCOM timer flag */
```

```
flag = mfcom_timer_flag_get(MFCOM_TIMER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_interrupt\_flag\_get

函数mfcom\_shifter\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-465. 函数 mfcom\_shifter\_interrupt\_flag\_get

函数名称	mfcom_shifter_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus mfcom_shifter_interrupt_flag_get(uint32_t shifter);
功能描述	获取移位器中断标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
<i>MFCOM_SHIFTER_x</i>	<i>x</i> = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET or RESET

例如:

```
/* get MFCOM shifter interrupt flag */
```

```
flag = mfcom_shifter_interrupt_flag_get(MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_flag\_get

函数mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-466. 函数 mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_flag\_get

函数名称	mfcom_shifter_error_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus mfcom_shifter_error_interrupt_flag_get(uint32_t shifter);
功能描述	获取移位器错误中断标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>shifter</b>	移位器序号
<i>MFCOM_SHIFTER_x</i>	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET or RESET

例如：

```
/* get MFCOM shifter error interrupt flag */
```

```
flag = mfcom_shifter_error_interrupt_flag_get (MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_timer\_interrupt\_flag\_get

函数mfcom\_timer\_interrupt\_flag\_get描述见下表：

**表 3-467. 函数 mfcom\_timer\_interrupt\_flag\_get**

函数名称	mfcom_timer_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus mfcom_timer_interrupt_flag_get(uint32_t timer);
功能描述	获取定时器中断标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer</b>	定时器序号
<i>MFCOM_TIMER_x</i>	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET or RESET

例如：

```
/* get MFCOM timer interrupt flag */
```

```
flag = mfcom_timer_interrupt_flag_get (MFCOM_TIMER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_flag\_clear

函数mfcom\_shifter\_flag\_clear描述见下表：

**表 3-468. 函数 mfcom\_shifter\_flag\_clear**

函数名称	mfcom_shifter_flag_clear
函数原型	void mfcom_shifter_flag_clear(uint32_t shifter);
功能描述	清除移位器标志
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear MFCOM shifter flag */
```

```
flag = mfcom_shifter_flag_clear(MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_error\_flag\_clear

函数mfcom\_shifter\_error\_flag\_clear描述见下表：

表 3-469. 函数 mfcom\_shifter\_error\_flag\_clear

函数名称	mfcom_shifter_error_flag_clear
函数原型	void mfcom_shifter_error_flag_clear (uint32_t shifter);
功能描述	清除移位器错误标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear MFCOM shifter flag */
```

```
flag = mfcom_shifter_flag_clear(MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_timer\_flag\_clear

函数mfcom\_timer\_flag\_clear描述见下表：

表 3-470. 函数 mfcom\_timer\_flag\_clear

函数名称	mfcom_timer_flag_clear
函数原型	void mfcom_timer_flag_clear(uint32_t timer);
功能描述	清除定时器标志
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
timer	定时器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear MFCOM timer flag */
```

```
mfcom_timer_flag_clear (MFCOM_TIMER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_interrupt\_enable

函数mfcom\_shifter\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-471. 函数 mfcom\_shifter\_interrupt\_enable

函数名称	mfcom_shifter_interrupt_enable
函数原型	void mfcom_shifter_interrupt_enable (uint32_t shifter);
功能描述	使能移位器中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable MFCOM shifter interrupt */
```

```
mfcom_shifter_interrupt_enable (MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_enable

函数mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-472. 函数 mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_enable

函数名称	mfcom_shifter_error_interrupt_enable
函数原型	void mfcom_shifter_error_interrupt_enable (uint32_t shifter);
功能描述	使能移位器错误中断

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable MFCOM shifter error interrupt */
mfcom_shifter_error_interrupt_enable (MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_timer\_interrupt\_enable

函数mfcom\_timer\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-473. 函数 mfcom\_timer\_interrupt\_enable

函数名称	mfcom_timer_interrupt_enable
函数原型	void mfcom_timer_interrupt_enable (uint32_t timer);
功能描述	使能定时器中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer	定时器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable MFCOM timer interrupt */
mfcom_timer_interrupt_enable (MFCOM_TIMER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_dma\_enable

函数mfcom\_shifter\_dma\_enable描述见下表：

表 3-474. 函数 mfcom\_shifter\_dma\_enable

函数名称	mfcom_shifter_dma_enable
函数原型	void mfcom_shifter_dma_enable (uint32_t shifter);

功能描述	使能移位器DMA
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable MFCOM shifter dma */
```

```
mfcom_shifter_dma_enable (MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_interrupt\_disable

函数mfcom\_shifter\_interrupt\_disable描述见下表：

表 3-475. 函数 mfcom\_shifter\_interrupt\_disable

函数名称	mfcom_shifter_interrupt_disable
函数原型	void mfcom_shifter_interrupt_disable (uint32_t shifter);
功能描述	禁能移位器中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable MFCOM shifter interrupt */
```

```
mfcom_shifter_interrupt_disable (MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_disable

函数mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_disable描述见下表：

表 3-476. 函数 mfcom\_shifter\_error\_interrupt\_disable

函数名称	mfcom_shifter_error_interrupt_disable
------	---------------------------------------

函数原型	void mfcom_shifter_error_interrupt_disable (uint32_t shifter);
功能描述	禁能移位器错误中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
shifter	移位器序号
MFCOM_SHIFTER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable MFCOM shifter error interrupt */
mfcom_shifter_error_interrupt_disable (MFCOM_SHIFTER_0);
```

### 函数 mfcom\_timer\_interrupt\_disable

函数mfcom\_timer\_interrupt\_disable描述见下表：

表 3-477. 函数 mfcom\_timer\_interrupt\_disable

函数名称	mfcom_timer_interrupt_disable
函数原型	void mfcom_timer_interrupt_disable (uint32_t timer);
功能描述	禁能定时器中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer	定时器序号
MFCOM_TIMER_x	x = 0...3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable MFCOM timer interrupt */
mfcom_timer_interrupt_disable (MFCOM_TIMER_0);
```

### 函数 mfcom\_shifter\_dma\_disable

函数mfcom\_shifter\_dma\_disable描述见下表：

表 3-478. 函数 `mfcom_shifter_dma_disable`

函数名称	<code>mfcom_shifter_dma_disable</code>
函数原型	<code>void mfcom_shifter_dma_disable (uint32_t shifter);</code>
功能描述	禁能移位器DMA
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>shifter</b>	移位器序号
<i>MFCOM_SHIFTER_x</i>	<code>x = 0...3</code>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable MFCOM shifter dma */
```

```
mfcom_shifter_dma_disable (MFCOM_SHIFTER_0);
```

## 3.16. MISC

MISC 是对嵌套向量中断控制器（NVIC）和系统定时器（SysTick）操作的软件包。章节 [3.16.1](#) 描述了 NVIC 和 SysTick 的寄存器列表，章节 [3.16.2](#) 对 MISC 库函数进行说明。

### 3.16.1. 外设寄存器说明

表 3-479. NVIC 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
ISER <sup>(1)</sup>	中断使能寄存器
ICER <sup>(1)</sup>	中断禁能寄存器
ISPR <sup>(1)</sup>	中断挂起寄存器
ICPR <sup>(1)</sup>	中断清除寄存器
IABR <sup>(1)</sup>	中断活动状态寄存器
ITNS <sup>(1)</sup>	中断不安全状态寄存器
IPR <sup>(1)</sup>	中断优先级寄存器
STIR <sup>(1)</sup>	软触发中断寄存器
CPUID <sup>(2)</sup>	CPUID寄存器
ICSR <sup>(2)</sup>	中断控制及状态寄存器
VTOR <sup>(2)</sup>	向量表偏移量寄存器
AIRCR <sup>(2)</sup>	应用程序中断及复位控制寄存器
SCR <sup>(2)</sup>	系统控制寄存器
CCR <sup>(2)</sup>	配置与控制寄存器
SHPR <sup>(2)</sup>	系统异常优先级寄存器
SHCSR <sup>(2)</sup>	系统异常控制及状态寄存器

1. 参考 core\_cm33.h 文件中定义的结构体类型 NVIC\_Type

2. 参考 core\_cm33.h 文件中定义的结构体类型 SCB\_Type

表 3-480. SysTick 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
CTRL <sup>(1)</sup>	Systick控制和状态寄存器
LOAD <sup>(1)</sup>	Systick重载值寄存器
VAL <sup>(1)</sup>	Systick当前值寄存器
CALIB <sup>(1)</sup>	Systick校准寄存器

1. 参考 core\_cm33.h 文件中定义的结构体类型 SysTick\_Type

### 3.16.2. 外设库函数说明

MISC库函数列表如下表所示：

表 3-481. MISC 库函数

库函数名称	库函数描述
nvic_priority_group_set	配置中断优先级组

库函数名称	库函数描述
<code>nvic_irq_enable</code>	使能NVIC的中断
<code>nvic_irq_disable</code>	禁能NVIC的中断
<code>nvic_system_reset</code>	复位MCU
<code>nvic_vector_table_set</code>	设置向量表地址
<code>system_lowpower_set</code>	设置系统低功耗模式状态
<code>system_lowpower_reset</code>	复位系统低功耗模式状态
<code>systick_clksource_set</code>	设置系统定时器时钟源

## 枚举类型 `IRQn_Type`

表 3-482. 枚举类型 `IRQn_Type`

成员名称	功能描述
<code>WWDGT_IRQn</code>	窗口看门狗中断
<code>LVD_IRQn</code>	连接到 EXT1 线的 LVD (PVD) 中断
<code>RTC_IRQn</code>	RTC 全局中断
<code>FMC_IRQn</code>	FMC 全局中断
<code>RCU_IRQn</code>	RCU 全局中断
<code>EXTI0_IRQn</code>	EXTI 线 0 中断
<code>EXTI1_IRQn</code>	EXTI 线 1 中断
<code>EXTI2_IRQn</code>	EXTI 线 2 中断
<code>EXTI3_IRQn</code>	EXTI 线 3 中断
<code>EXTI4_IRQn</code>	EXTI 线 4 中断
<code>DMA0_Channel0_IRQn</code>	DMA0 通道 0 全局中断
<code>DMA0_Channel1_IRQn</code>	DMA0 通道 1 全局中断
<code>DMA0_Channel2_IRQn</code>	DMA0 通道 2 全局中断
<code>DMA0_Channel3_IRQn</code>	DMA0 通道 3 全局中断
<code>DMA0_Channel4_IRQn</code>	DMA0 通道 4 全局中断
<code>DMA0_Channel5_IRQn</code>	DMA0 通道 5 全局中断
<code>DMA0_Channel6_IRQn</code>	DMA0 通道 6 全局中断
<code>ADC0_1_IRQn</code>	ADC0 和 ADC1 中断
<code>CAN0_Message_IRQn</code>	CAN0 消息缓冲区中断
<code>CAN0_Busoff_IRQn</code>	CAN0 总线关闭/总线关闭完成中断
<code>CAN0_Error_IRQn</code>	CAN0 错误中断
<code>CAN0_FastError_IRQn</code>	CAN0 快速传输错误中断
<code>CAN0_TEC_IRQn</code>	CAN0 发送警告中断
<code>CAN0_REC_IRQn</code>	CAN0 接收警告中断
<code>CAN0_WKUP_IRQn</code>	连接到 EXTI 线的 CAN0 唤醒中断
<code>TIMER0_BRK_UP_TRG_CMT_IRQn</code>	TIMER0 中止, 更新, 触发和换相中断
<code>TIMER0_Channel_IRQn</code>	TIMER0 捕获比较中断
<code>TIMER1_IRQn</code>	TIMER1 全局中断
<code>TIMER19_BRK_UP_TRG_CMT_IRQn</code>	TIMER19 中止, 更新, 触发和换相中断
<code>TIMER19_Channel_IRQn</code>	TIMER19 捕获比较中断

I2C0_EV_IRQn	I2C0 事件中断
I2C0_ER_IRQn	I2C0 错误中断
I2C1_EV_IRQn	I2C1 事件中断
I2C1_ER_IRQn	I2C1 错误中断
SPI0_IRQn	SPI0 全局中断
SPI1_IRQn	SPI1 全局中断
USART0_IRQn	USART0 全局中断
USART1_IRQn	USART1 全局中断
USART2_IRQn	USART2 全局中断
EXTI10_15_IRQn	EXTI 线[15:10]中断
EXTI5_9_IRQn	EXTI 线[9:5]中断
TAMPER_IRQn	BKP 篡改中断
TIMER20_BRK_UP_TRG_CMT_IRQn	TIMER20 中止, 更新, 触发和换相中断
TIMER20_Channel_IRQn	TIMER20 捕获比较
TIMER7_BRK_UP_TRG_CMT_IRQn	TIMER7 中止, 更新, 触发和换相中断
TIMER7_Channel_IRQn	TIMER7 捕获比较
DMAMUX_IRQn	DMA MUX 中断
SRAMC_ECCSE_IRQn	SYSCFG SRAM ECC 单比特错误中断
CMP_IRQn	连接到 EXTI 线的 CMP 中断
OVD_IRQn	连接到 EXTI 线的过压检测中断
TIMER5_DAC_IRQn	TIMER5 或 DAC0 全局中断
TIMER6_IRQn	TIMER6 全局中断
DMA1_Channel0_IRQn	DMA1 通道 0 全局中断
DMA1_Channel1_IRQn	DMA1 通道 1 全局中断
DMA1_Channel2_IRQn	DMA1 通道 2 全局中断
DMA1_Channel3_IRQn	DMA1 通道 3 全局中断
DMA1_Channel4_IRQn	DMA1 通道 4 全局中断
CAN1_WKUP_IRQn	连接到 EXTI 线的 CAN1 唤醒中断
CAN1_Message_IRQn	CAN1 消息缓冲区中断
CAN1_Busoff_IRQn	CAN1 总线关闭/总线关闭完成中断
CAN1_Error_IRQn	CAN1 错误中断
CAN1_FastError_IRQn	CAN1 快速传输错误中断
CAN1_TEC_IRQn	CAN1 传输警告中断
CAN1_REC_IRQn	CAN1 接收警告中断
FPU_IRQn	FPU 全局中断
MFCOM_IRQn	MFCOM 中断

### 函数 nvic\_priority\_group\_set

函数 nvic\_priority\_group\_set 描述见下表:

表 3-483. 函数 nvic\_priority\_group\_set

函数名称	nvic_priority_group_set
------	-------------------------

函数原型	void nvic_priority_group_set(uint32_t nvic_prigroup);
功能描述	配置优先级组的位长度
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
nvic_prigroup	优先级组
NVIC_PRIGROUP_PRE0_SUB4	0位用于抢占优先级，4位用于次优先级
NVIC_PRIGROUP_PRE1_SUB3	1位用于抢占优先级，3位用于次优先级
NVIC_PRIGROUP_PRE2_SUB2	2位用于抢占优先级，2位用于次优先级
NVIC_PRIGROUP_PRE3_SUB1	3位用于抢占优先级，1位用于次优先级
NVIC_PRIGROUP_PRE4_SUB0	4位用于抢占优先级，0位用于次优先级
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* priority group configuration , 0 bits for pre-emption priority 4 bits for subpriority */
```

```
nvic_priority_group_set(NVIC_PRIGROUP_PRE0_SUB4);
```

### 函数 nvic\_irq\_enable

函数nvic\_irq\_enable描述见下表：

表 3-484. 函数 nvic\_irq\_enable

函数名称	nvic_irq_enable
函数原型	void nvic_irq_enable(uint8_t nvic_irq, uint8_t nvic_irq_pre_priority, uint8_t nvic_irq_sub_priority);
功能描述	使能NVIC中断
先决条件	-
被调用函数	nvic_priority_group_set
输入参数{in}	
nvic_irq	NVIC中断，参考枚举类型 <a href="#">表3-482. 枚举类型IRQn_Type</a>
输入参数{in}	
nvic_irq_pre_priority	抢占优先级
nvic_irq_sub_priority	次优先级
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* enable window watchDog timer interrupt, pre-priority is 1, sub-priority is 1 */
nvic_irq_enable(WWDGT_IRQn, 1, 1);
```

### 函数 nvic\_irq\_disable

函数nvic\_irq\_disable描述见下表：

**表 3-485. 函数 nvic\_irq\_disable**

函数名称	nvic_irq_disable
函数原型	void nvic_irq_disable(uint8_t nvic_irq);
功能描述	禁能NVIC中断
先决条件	-
被调用函数	NVIC_DisableIRQ
输入参数{in}	
nvic_irq	NVIC中断，参考枚举类型 <a href="#">表3-482. 枚举类型IRQn_Type</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable window watchDog timer interrupt */
nvic_irq_disable(WWDGT_IRQn);
```

**表 3-486. 函数 nvic\_system\_reset**

函数名称	nvic_system_reset
函数原型	void nvic_system_reset(void);
功能描述	复位MCU
先决条件	-
被调用函数	NVIC_SystemReset
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset the MCU */
```

```
nvic_system_reset();
```

### 函数 nvic\_vector\_table\_set

函数nvic\_vector\_table\_set描述见下表：

表 3-487. 函数 nvic\_vector\_table\_set

函数名称	nvic_vector_table_set
函数原型	void nvic_vector_table_set(uint32_t nvic_vect_tab, uint32_t offset);
功能描述	设置向量表地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
nvic_vect_tab	RAM或者FLASH基地址
NVIC_VECTTAB_RAM	RAM基地址
NVIC_VECTTAB_FLASH	FLASH基地址
输入参数{in}	
offset	向量表偏移量（向量表地址=基地址+偏移量）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set vector table address = NVIC_VECTTAB_FLASH + 0x200 */
```

```
nvic_vector_table_set(NVIC_VECTTAB_FLASH, 0x200);
```

### 函数 system\_lowpower\_set

函数system\_lowpower\_set描述见下表：

表 3-488. 函数 system\_lowpower\_set

函数名称	system_lowpower_set
函数原型	void system_lowpower_set(uint8_t lowpower_mode);
功能描述	设置系统低功耗模式状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
lowpower_mode	系统低功耗模式的状态
SCB_LPM_SLEEP_EXIT_ISR	该位为1时，退出ISR时一直处于低功耗模式
SCB_LPM_DEEPSL	该位为1时，系统处于deep sleep模式

<i>EEP</i>	
<i>SCB_LPM_WAKE_BY_ALL_INT</i>	该位为1时，低功耗模式可以被所有中断唤醒（无论中断是否被使能）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* the system always enter low power mode by exiting from ISR */
```

```
system_lowpower_set(SCB_LPM_SLEEP_EXIT_ISR);
```

### 函数 **system\_lowpower\_reset**

函数system\_lowpower\_reset描述见下表：

**表 3-489. 函数 system\_lowpower\_reset**

函数名称	system_lowpower_reset
函数原型	void system_lowpower_reset(uint8_t lowpower_mode);
功能描述	复位系统低功耗模式状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>lowpower_mode</b>	系统低功耗模式的状态
<i>SCB_LPM_SLEEP_EXIT_ISR</i>	该位为0时，系统将通过退出ISR退出低功耗模式
<i>SCB_LPM_DEEPSLEEP</i>	该位为0时，系统进入sleep模式
<i>SCB_LPM_WAKE_BY_ALL_INT</i>	该位为0时，系统只能被使能的中断唤醒
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* the system will exit low power mode by exiting from ISR */
```

```
system_lowpower_reset(SCB_LPM_SLEEP_EXIT_ISR);
```

### 函数 **systick\_clksource\_set**

函数systick\_clksource\_set描述见下表：

表 3-490. 函数 `systick_clksource_set`

函数名称	<code>systick_clksource_set</code>
函数原型	<code>void systick_clksource_set(uint32_t systick_clksource);</code>
功能描述	设置SysTick时钟源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>systick_clksource</code>	SysTick时钟源
<code>SYSTICK_CLKSOURCE_HCLK</code>	SysTick时钟源为HCLK时钟
<code>SYSTICK_CLKSOURCE_HCLK_DIV8</code>	SysTick时钟源为HCLK时钟的8分频
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* systick clock source is HCLK/8 */
```

```
systick_clksource_set(SYSTICK_CLKSOURCE_HCLK_DIV8);
```

## 3.17. PMU

电源管理单元提供了三种省电模式，包括睡眠模式，深度睡眠模式和待机模式。章节 [3.17.1](#) 描述了 PMU 的寄存器列表，章节 [3.17.2](#) 对 PMU 库函数进行说明。

### 3.17.1. 外设寄存器说明

PMU 寄存器列表如下表所示：

表 3-491. PMU 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
PMU_CTL	控制寄存器
PMU_CS	电源控制和状态寄存器

### 3.17.2. 外设库函数说明

PMU 库函数列表如下表所示：

表 3-492. PMU 库函数

库函数名称	库函数描述
<code>pmu_deinit</code>	复位外设PMU
<code>pmu_lvd_select</code>	选择低压检测阈值

库函数名称	库函数描述
pmu_lvd_disable	关闭低压检测器
pmu_ovd_select	选择过压检测阈值
pmu_ovd_disable	关闭过压检测器
pmu_lowdriver_mode_enable	打开深度睡眠模式下低驱动模式
pmu_lowdriver_mode_disable	关闭深度睡眠模式下低驱动模式
pmu_sram1_poweroff_mode_enable	关闭深度睡眠模式下SRAM1电源开关
pmu_sram1_poweroff_mode_disable	打开深度睡眠模式下SRAM1电源开关
pmu_sram2_poweroff_mode_enable	关闭深度睡眠模式下SRAM2电源开关
pmu_sram2_poweroff_mode_disable	打开深度睡眠模式下SRAM2电源开关
pmu_to_sleepmode	进入睡眠模式
pmu_to_deepsleepmode	进入深度睡眠模式
pmu_to_standbymode	进入待机模式
pmu_wakeup_pin_enable	WKUP引脚唤醒使能
pmu_wakeup_pin_disable	WKUP引脚唤醒失能
pmu_backup_write_enable	备份域写使能
pmu_backup_write_disable	备份域写失能
pmu_flag_get	获取标志位
pmu_flag_clear	清除标志位

## 函数 pmu\_deinit

函数pmu\_deinit描述见下表：

**表 3-493. 函数 pmu\_deinit**

函数名称	pmu_deinit
函数原型	void pmu_deinit(void);
功能描述	复位外设PMU
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset PMU */
```

```
pmu_deinit ();
```

函数 **pmu\_lvd\_select**

函数pmu\_lvd\_select描述见下表:

表 3-494. 函数 **pmu\_lvd\_select**

函数名称	pmu_lvd_select
函数原型	void pmu_lvd_select(uint32_t lvd_t_n);
功能描述	选择低压检测阈值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
lvd_t_n	电压阈值
PMU_LVDT_0	电压阈值为2.9V
PMU_LVDT_1	电压阈值为3.1V
PMU_LVDT_2	电压阈值为3.3V
PMU_LVDT_3	电压阈值为3.5V
PMU_LVDT_4	电压阈值为4.0V
PMU_LVDT_5	电压阈值为4.2V
PMU_LVDT_6	电压阈值为4.4V
PMU_LVDT_7	电压阈值为4.6V
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select low voltage detector threshold as 4.6V */
```

```
pmu_lvd_select (PMU_LVDT_7);
```

函数 **pmu\_lvd\_disable**

函数pmu\_lvd\_disable描述见下表:

表 3-495. 函数 **pmu\_lvd\_disable**

函数名称	pmu_lvd_disable
函数原型	void pmu_lvd_disable (void);
功能描述	关闭低压检测器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如:

```
/* disable PMU lvd */
```

```
pmu_lvd_disable ();
```

### 函数 pmu\_ovd\_select

函数pmu\_ovd\_select描述见下表:

**表 3-496. 函数 pmu\_ovd\_select**

函数名称	pmu_ovd_select
函数原型	void pmu_ovd_select(uint32_t ovdn);
功能描述	选择过压检测阈值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
ovdn	电压阈值
PMU_OVDN_0	电压阈值为5.0V
PMU_OVDN_1	电压阈值为5.5V
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select over voltage detector threshold as 5.5V */
```

```
pmu_ovd_select (PMU_OVDN_1);
```

### 函数 pmu\_ovd\_disable

函数pmu\_ovd\_disable描述见下表:

**表 3-497. 函数 pmu\_ovd\_disable**

函数名称	pmu_ovd_disable
函数原型	void pmu_ovd_disable (void);
功能描述	关闭过压检测器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* disable PMU ovd */
```

```
pmu_ovd_disable ();
```

### 函数 pmu\_lowdriver\_mode\_enable

函数pmu\_lowdriver\_mode\_enable描述见下表：

**表 3-498. 函数 pmu\_lowdriver\_mode\_enable**

函数名称	pmu_lowdriver_mode_enable
函数原型	void pmu_lowdriver_mode_enable (void);
功能描述	打开深度睡眠模式下低驱动模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable low-driver mode in deep-sleep mode */
```

```
pmu_lowdriver_mode_enable ();
```

### 函数 pmu\_lowdriver\_mode\_disable

函数pmu\_lowdriver\_mode\_disable描述见下表：

**表 3-499. 函数 pmu\_lowdriver\_mode\_disable**

函数名称	pmu_lowdriver_mode_disable
函数原型	void pmu_lowdriver_mode_disable (void);
功能描述	关闭深度睡眠模式下低驱动模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如:

```
/* disable low-driver mode in deep-sleep mode */
```

```
pmu_lowdriver_mode_disable ();
```

### 函数 pmu\_sram1\_poweroff\_mode\_enable

函数pmu\_sram1\_poweroff\_mode\_enable描述见下表:

**表 3-500. 函数 pmu\_sram1\_poweroff\_mode\_enable**

函数名称	pmu_sram1_poweroff_mode_enable
函数原型	void pmu_sram1_poweroff_mode_enable (void);
功能描述	关闭深度睡眠模式下SRAM1电源开关
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* SRAM1 power off in deep-sleep mode */
```

```
pmu_sram1_poweroff_mode_enable ();
```

### 函数 pmu\_sram1\_poweroff\_mode\_disable

函数pmu\_sram1\_poweroff\_mode\_disable描述见下表:

**表 3-501. 函数 pmu\_sram1\_poweroff\_mode\_disable**

函数名称	pmu_sram1_poweroff_mode_disable
函数原型	void pmu_sram1_poweroff_mode_disable (void);
功能描述	打开深度睡眠模式下SRAM1电源开关
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* SRAM1 power on in deep-sleep mode */
```

```
pmu_sram1_poweroff_mode_disable ();
```

### 函数 pmu\_sram2\_poweroff\_mode\_enable

函数pmu\_sram2\_poweroff\_mode\_enable描述见下表：

表 3-502. 函数 pmu\_sram2\_poweroff\_mode\_enable

函数名称	pmu_sram2_poweroff_mode_enable
函数原型	void pmu_sram2_poweroff_mode_enable (void);
功能描述	关闭深度睡眠模式下SRAM2电源开关
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* SRAM2 power off in deep-sleep mode */
```

```
pmu_sram2_poweroff_mode_enable ();
```

### 函数 pmu\_sram2\_poweroff\_mode\_disable

函数pmu\_sram2\_poweroff\_mode\_disable描述见下表：

表 3-503. 函数 pmu\_sram2\_poweroff\_mode\_disable

函数名称	pmu_sram2_poweroff_mode_disable
函数原型	void pmu_sram2_poweroff_mode_disable (void);
功能描述	打开深度睡眠模式下SRAM2电源开关
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* SRAM2 power on in deep-sleep mode */
```

```
pmu_sram2_poweroff_mode_disable ();
```

### 函数 pmu\_to\_sleepmode

函数pmu\_to\_sleepmode描述见下表：

**表 3-504. 函数 pmu\_to\_sleepmode**

函数名称	pmu_to_sleepmode
函数原型	void pmu_to_sleepmode(uint8_t sleepmodecmd);
功能描述	进入睡眠模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
sleepmodecmd	进入睡眠模式命令
WFI_CMD	WFI命令
WFE_CMD	WFE命令
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* PMU work at sleep mode */
```

```
pmu_to_sleepmode (WFI_CMD);
```

### 函数 pmu\_to\_deepsleepmode

函数pmu\_to\_deepsleepmode描述见下表：

**表 3-505. 函数 pmu\_to\_deepsleepmode**

函数名称	pmu_to_deepsleepmode
函数原型	void pmu_to_deepsleepmode(uint32_t ldo, uint32_t lowdrive, uint8_t deepsleepmodecmd);
功能描述	进入深度睡眠模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
ldo	LDO工作模式
PMU_LDO_NORMAL	当系统进入深度睡眠模式时，LDO仍正常工作
PMU_LDO_LOWPOWER	当系统进入深度睡眠模式时，LDO进入低功耗模式

输入参数{in}	
<b>lowdrive</b>	低驱动模式
<i>PMU_LOWDRIVER_ENABLE</i>	当系统进入深度睡眠模式时，LDO进入低驱动模式
<i>PMU_LOWDRIVER_DISABLE</i>	当系统进入深度睡眠模式时，LDO进入正常驱动模式
输入参数{in}	
<b>deepsleepmodecmd</b>	进入深度睡眠模式命令
<i>WFI_CMD</i>	WFI命令
<i>WFE_CMD</i>	WFE命令
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* PMU work at deepsleep mode */
```

```
pmu_to_deepsleepmode (PMU_LDO_NORMAL, PMU_LOWDRIVER_DISABLE, WFI_CMD);
```

### 函数 pmu\_to\_standbymode

函数pmu\_to\_standbymode描述见下表：

表 3-506. 函数 pmu\_to\_standbymode

函数名称	pmu_to_standbymode
函数原型	void pmu_to_standbymode(void);
功能描述	进入待机模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* PMU work at standby mode */
```

```
pmu_to_standby ();
```

**函数 pmu\_wakeup\_pin\_enable**

函数pmu\_wakeup\_pin\_enable描述见下表:

**表 3-507. 函数 pmu\_wakeup\_pin\_enable**

函数名称	pmu_wakeup_pin_enable
函数原型	void pmu_wakeup_pin_enable(uint32_t wakeup_pin);
功能描述	WKUP引脚唤醒使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
wakeup_pin	唤醒引脚
PMU_WAKEUP_PIN0	唤醒引脚0 (PA0) 使能
PMU_WAKEUP_PIN1	唤醒引脚1 (PC13) 使能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable wakeup pin */
```

```
pmu_wakeup_pin_enable (PMU_WAKEUP_PIN0);
```

**函数 pmu\_wakeup\_pin\_disable**

函数pmu\_wakeup\_pin\_disable描述见下表:

**表 3-508. 函数 pmu\_wakeup\_pin\_disable**

函数名称	pmu_wakeup_pin_disable
函数原型	void pmu_wakeup_pin_disable(uint32_t wakeup_pin);
功能描述	WKUP引脚唤醒失能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
wakeup_pin	唤醒引脚
PMU_WAKEUP_PIN0	唤醒引脚0 (PA0) 失能
PMU_WAKEUP_PIN1	唤醒引脚1 (PC13) 失能
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如:

```
/* disable wakeup pin */
```

```
pmu_wakeup_pin_disable (PMU_WAKEUP_PIN0);
```

### 函数 pmu\_backup\_write\_enable

函数pmu\_backup\_write\_enable描述见下表:

表 3-509. 函数 pmu\_backup\_write\_enable

函数名称	pmu_backup_write_enable
函数原型	void pmu_backup_write_enable (void);
功能描述	备份域写使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable backup domain write */
```

```
pmu_backup_write_enable ();
```

### 函数 pmu\_backup\_write\_disable

函数pmu\_backup\_write\_disable描述见下表:

表 3-510. 函数 pmu\_backup\_write\_disable

函数名称	pmu_backup_write_disable
函数原型	void pmu_backup_write_disable (void);
功能描述	备份域写失能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable backup domain write */
pmu_backup_write_disable ();
```

### 函数 pmu\_flag\_get

函数pmu\_flag\_get描述见下表:

表 3-511. 函数 pmu\_flag\_get

函数名称	pmu_flag_get
函数原型	FlagStatus pmu_flag_get(uint32_t flag);
功能描述	获取标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	标志位
PMU_FLAG_WAKEUP	唤醒标志
PMU_FLAG_STANDBY	待机标志
PMU_FLAG_LVD	低电压状态标志
PMU_FLAG_OVD	过电压状态标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get flag state */
FlagStatus status;
status = pmu_flag_get (PMU_FLAG_WAKEUP);
```

### 函数 pmu\_flag\_clear

函数pmu\_flag\_clear描述见下表:

表 3-512. 函数 pmu\_flag\_clear

函数名称	pmu_flag_clear
函数原型	void pmu_flag_clear(uint32_t flag_reset);
功能描述	清除标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>flag_reset</b>	标志位
<i>PMU_FLAG_RESE</i> <i>T_WAKEUP</i>	清除唤醒标志
<i>PMU_FLAG_RESE</i> <i>T_STANDBY</i>	清除待机标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear flag bit */
```

```
pmu_flag_clear (PMU_FLAG_RESET_WAKEUP);
```

## 3.18. RCU

RCU 是复位和时钟单元，复位控制包括三种控制方式：电源复位、系统复位和备份域复位。时钟控制单元提供了一系列频率的时钟功能。章节 [3.18.1](#) 描述了 RCU 的寄存器列表，章节 [3.18.2](#) 对 RCU 库函数进行说明。

### 3.18.1. 外设寄存器说明

RCU寄存器列表如下表所示：

表 3-513. RCU 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
RCU_CTL	控制寄存器
RCU_CFG0	配置寄存器0
RCU_INT	中断寄存器
RCU_APB2RST	APB2复位寄存器
RCU_APB1RST	APB1复位寄存器
RCU_AHBEN	AHB使能寄存器
RCU_APB2EN	APB2使能寄存器
RCU_APB1EN	APB1使能寄存器
RCU_BDCTL	备份域控制寄存器
RCU_RSTSCK	复位源/时钟寄存器
RCU_AHBRST	AHB复位寄存器
RCU_CFG1	配置寄存器1
RCU_CFG2	配置寄存器2
RCU_VKEY	电源解锁寄存器
RCU_DSV	深度睡眠模式电压寄存器

### 3.18.2. 外设库函数说明

RCU库函数列表如下表所示：

**表 3-514. RCU 库函数**

库函数名称	库函数描述
rcu_deinit	复位RCU，将RCU寄存器复位为初始值
rcu_periph_clock_enable	使能外设时钟
rcu_periph_clock_disable	禁能外设时钟
rcu_periph_reset_enable	外设时钟复位使能
rcu_periph_reset_disable	外设时钟复位禁能
rcu_periph_clock_sleep_enable	在睡眠模式下，使能外设时钟
rcu_periph_clock_sleep_disable	在睡眠模式下，禁能外设时钟
rcu_bkp_reset_enable	备份域时钟复位使能
rcu_bkp_reset_disable	备份域时钟复位禁能
rcu_system_clock_source_config	配置选择系统时钟源
rcu_system_clock_source_get	获取系统时钟源选择状态
rcu_ahb_clock_config	配置AHB时钟预分频选择
rcu_apb1_clock_config	配置APB1时钟预分频选择
rcu_apb2_clock_config	配置APB2时钟预分频选择
rcu_ckout_config	配置CKOUT时钟源选择及分频系数
rcu_pll_config	配置主PLL时钟
rcu_double_pll_enable	两倍PLL功能使能
rcu_double_pll_disable	两倍PLL功能禁能
rcu_system_reset_enable	系统复位源使能
rcu_system_reset_disable	系统复位源禁能
rcu_adc_clock_config	配置ADC时钟预分频选择
rcu_rtc_clock_config	配置RTC时钟源选择
rcu_usart_clock_config	配置USART时钟源时钟
rcu_can_clock_config	配置CAN时钟源时钟
rcu_lxtal_drive_capability_config	配置LXTAL的驱动力
rcu_osci_stab_wait	等待振荡器稳定标志位置位或振荡器起振超时
rcu_osci_on	打开振荡器
rcu_osci_off	关闭振荡器
rcu_osci_bypass_mode_enable	使能时钟旁路模式
rcu_osci_bypass_mode_disable	禁能时钟旁路模式
rcu_hxtal_frequency_scale_select	外部晶振频率范围选择
rcu_hxtal_prediv_config	配置PLL输入源分频因子
rcu_irc8m_adjust_value_set	设置内部8MHz RC振荡器时钟调整值
rcu_hxtal_clock_monitor_enable	HXTAL时钟监视器使能
rcu_hxtal_clock_monitor_disable	HXTAL时钟监视器禁能
rcu_lxtal_clock_monitor_enable	LXTAL时钟监视器使能

库函数名称	库函数描述
rcu_lxtal_clock_monitor_disable	LXTAL时钟监视器禁能
rcu_pll_clock_monitor_enable	PLL时钟监视器使能
rcu_pll_clock_monitor_disable	PLL时钟监视器禁能
rcu_voltage_key_unlock	解锁电压锁定
rcu_deepsleep_voltage_set	设置深度睡眠模式电压
rcu_clock_freq_get	获取系统、总线或外设时钟频率
rcu_flag_get	获取时钟稳定状态和外设复位标志
rcu_all_reset_flag_clear	清除复位标志
rcu_interrupt_flag_get	获取时钟中断和CKM中断标志
rcu_interrupt_flag_clear	清除中断标志
rcu_interrupt_enable	时钟稳定中断使能
rcu_interrupt_disable	时钟稳定中断禁能

### 枚举类型 rcu\_periph\_enum

表 3-515. 枚举类型 rcu\_periph\_enum

成员名称	功能描述
RCU_DMA0	DMA0时钟
RCU_DMA1	DMA1时钟
RCU_DMAMUX	DMAMUX时钟
RCU_CRC	CRC时钟
RCU_MFCOM	MFCOM时钟
RCU_GPIOA	GPIOA时钟
RCU_GPIOB	GPIOB时钟
RCU_GPIOC	GPIOC时钟
RCU_GPIOD	GPIOD时钟
RCU_GPIOE	GPIOE时钟
RCU_GPIOF	GPIOF时钟
RCU_SYSCFG	SYSCFG时钟
RCU_CMP	CMP时钟
RCU_ADC0	ADC0时钟
RCU_ADC1	ADC1时钟
RCU_TIMER0	TIMER0时钟
RCU_SPI0	SPI0时钟
RCU_TIMER7	TIMER7时钟
RCU_USART0	USART0时钟
RCU_TIMER19	TIMER19时钟
RCU_TIMER20	TIMER20时钟
RCU_TRIGSEL	TRIGSEL时钟
RCU_CAN0	CAN0时钟
RCU_CAN1	CAN1时钟
RCU_TIMER1	TIMER1时钟

成员名称	功能描述
RCU_TIMER5	TIMER5时钟
RCU_TIMER6	TIMER6时钟
RCU_WWDGT	WWDGT时钟
RCU_SPI1	SPI1时钟
RCU_USART1	USART1时钟
RCU_USART2	USART2时钟
RCU_I2C0	I2C0时钟
RCU_I2C1	I2C1时钟
RCU_BKP	BKP时钟
RCU_PMU	PMU时钟
RCU_DAC	DAC时钟
RCU_RTC	RTC时钟

#### 枚举类型 `rcu_periph_sleep_enum`

表 3-516. 枚举类型 `rcu_periph_sleep_enum`

成员名称	功能描述
RCU_SRAM_SLP	SRAM时钟
RCU_FMC_SLP	FMC时钟

#### 枚举类型 `rcu_periph_reset_enum`

表 3-517. 枚举类型 `rcu_periph_reset_enum`

成员名称	功能描述
RCU_DMA0RST	复位DMA0时钟
RCU_DMA1RST	复位DMA1时钟
RCU_DMAMUXRST	复位DMAMUX时钟
RCU_CRCRST	复位CRC时钟
RCU_MFCOMRST	复位MFCOM时钟
RCU_GPIOARST	复位GPIOA时钟
RCU_GPIOBRST	复位GPIOB时钟
RCU_GPIOCRST	复位GPIOC时钟
RCU_GPIODRST	复位GPIOD时钟
RCU_GPIOERST	复位GPIOE时钟
RCU_GPIOFRST	复位GPIOF时钟
RCU_SYSCFGRST	复位SYSCFG时钟
RCU_CMPRST	复位CMP时钟
RCU_ADC0RST	复位ADC0时钟
RCU_ADC1RST	复位ADC1时钟
RCU_TIMER0RST	复位TIMER0时钟
RCU_SPI0RST	复位SPI0时钟
RCU_TIMER7RST	复位TIMER7时钟

成员名称	功能描述
RCU_USART0RST	复位USART0时钟
RCU_TIMER19RST	复位TIMER19时钟
RCU_TIMER20RST	复位TIMER20时钟
RCU_CAN0RST	复位CAN0时钟
RCU_CAN1RST	复位CAN1时钟
RCU_TIMER1RST	复位TIMER1时钟
RCU_TIMER5RST	复位TIMER5时钟
RCU_TIMER6RST	复位TIMER6时钟
RCU_WWDGTRST	复位WWDGT时钟
RCU_SPI1RST	复位SPI1时钟
RCU_USART1RST	复位USART1时钟
RCU_USART2RST	复位USART2时钟
RCU_I2C0RST	复位I2C0时钟
RCU_I2C1RST	复位I2C1时钟
RCU_PMURST	复位PMU时钟
RCU_DACRST	复位DAC时钟

### 枚举类型 rcu\_flag\_enum

表 3-518. 枚举类型 rcu\_flag\_enum

成员名称	功能描述
RCU_FLAG_IRC8MSTB	IRC8M稳定标志
RCU_FLAG_HXTALSTB	HXTAL稳定标志
RCU_FLAG_PLLSTB	PLL稳定标志
RCU_FLAG_LXTALSTB	LXTAL稳定标志
RCU_FLAG_IRC40KSTB	IRC40K稳定标志
RCU_FLAG_BORRST	欠压复位标志
RCU_FLAG_LOCKUPRST	CPU锁死复位标志
RCU_FLAG_LVDRST	低电压检测错误标志
RCU_FLAG_ECCRST	2位ECC错误复位标志
RCU_FLAG_LOHRST	HXTAL丢失复位标志
RCU_FLAG_LOPRST	PLL丢失复位标志
RCU_FLAG_V11RST	1.1V电压域复位标志
RCU_FLAG_OBLRST	选项字节复位标志
RCU_FLAG_EPRST	外部引脚复位标志
RCU_FLAG_PORRST	电源复位标志
RCU_FLAG_SWRST	软件复位标志
RCU_FLAG_FWDGTRST	独立看门狗复位标志
RCU_FLAG_WWDGTRST	窗口看门狗复位标志
RCU_FLAG_LPRST	低功耗复位标志

## 枚举类型 `rcu_int_flag_enum`

表 3-519. 枚举类型 `rcu_int_flag_enum`

成员名称	功能描述
<code>RCU_INT_FLAG_IRC40KSTB</code>	IRC40K时钟稳定中断标志
<code>RCU_INT_FLAG_LXTALSTB</code>	LXTAL时钟稳定中断标志
<code>RCU_INT_FLAG_IRC8MSTB</code>	IRC8M时钟稳定中断标志
<code>RCU_INT_FLAG_HXTALSTB</code>	HXTAL时钟稳定中断标志
<code>RCU_INT_FLAG_PLLSTB</code>	PLL时钟稳定中断标志
<code>RCU_INT_FLAG_LCKM</code>	LXTAL时钟稳定中断标志
<code>RCU_INT_FLAG_PLLM</code>	PLL时钟监视器标志
<code>RCU_INT_FLAG_CKM</code>	外部高速晶振时钟监视器中断标志

## 枚举类型 `rcu_int_flag_clear_enum`

表 3-520. 枚举类型 `rcu_int_flag_clear_enum`

成员名称	功能描述
<code>RCU_INT_FLAG_IRC40KSTB_CLR</code>	IRC40K时钟稳定中断清除标志
<code>RCU_INT_FLAG_LXTALSTB_CLR</code>	LXTAL时钟稳定中断清除标志
<code>RCU_INT_FLAG_IRC8MSTB_CLR</code>	IRC8M时钟稳定中断清除标志
<code>RCU_INT_FLAG_HXTALSTB_CLR</code>	HXTAL时钟稳定中断清除标志
<code>RCU_INT_FLAG_PLLSTB_CLR</code>	PLL时钟稳定中断清除标志
<code>RCU_INT_FLAG_LCKM_CLR</code>	LXTAL时钟稳定中断清除标志
<code>RCU_INT_FLAG_PLLM_CLR</code>	PLL时钟监视器清除标志
<code>RCU_INT_FLAG_CKM_CLR</code>	外部高速晶振时钟监视器中断清除标志

## 枚举类型 `rcu_int_enum`

表 3-521. 枚举类型 `rcu_int_enum`

成员名称	功能描述
<code>RCU_INT_IRC40KSTB</code>	IRC40K时钟稳定中断
<code>RCU_INT_LXTALSTB</code>	LXTAL时钟稳定中断
<code>RCU_INT_IRC8MSTB</code>	IRC8M时钟稳定中断
<code>RCU_INT_HXTALSTB</code>	HXTAL时钟稳定中断
<code>RCU_INT_PLLSTB</code>	PLL时钟稳定中断
<code>RCU_INT_LCKM</code>	LXTAL时钟监视器中断
<code>RCU_INT_PLLM</code>	PLL时钟监视器中断

枚举类型 `rcu_osc_type_enum`表 3-522. 枚举类型 `rcu_osc_type_enum`

成员名称	功能描述
RCU_HXTAL	外部高速振荡器
RCU_LXTAL	外部低速振荡器
RCU_IRC8M	IRC8M振荡器
RCU_IRC40K	IRC40K振荡器
RCU_PLL_CK	锁相环时钟

枚举类型 `rcu_clock_freq_enum`表 3-523. 枚举类型 `rcu_clock_freq_enum`

成员名称	功能描述
CK_SYS	系统时钟
CK_AHB	AHB时钟
CK_APB1	APB1时钟
CK_APB2	APB2时钟
CK_USART0	USART0时钟
CK_USART1	USART1时钟
CK_USART2	USART2时钟

函数 `rcu_deinit`

函数`rcu_deinit`描述见下表：

表 3-524. 函数 `rcu_deinit`

函数名称	<code>rcu_deinit</code>
函数原形	<code>void rcu_deinit(void);</code>
功能描述	复位RCU，将RCU所有寄存器的值复位成初始值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* deinitialize the RCU */
```

```
rcu_deinit();
```

函数 `rcu_periph_clock_enable`

函数 `rcu_periph_clock_enable` 描述见下表:

表 3-525. 函数 `rcu_periph_clock_enable`

函数名称	<code>rcu_periph_clock_enable</code>
函数原形	<code>void rcu_periph_clock_enable(rcu_periph_enum periph);</code>
功能描述	使能外设时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>periph</b>	RCU外设, 具体参考 <a href="#">表3-515. 枚举类型 <code>rcu_periph_enum</code></a>
<code>RCU_GPIOx</code>	GPIOx时钟(x = A,B,C,D,E,F)
<code>RCU_DMAx</code>	DMAx时钟(x = 0, 1)
<code>RCU_CRC</code>	CRC时钟
<code>RCU_SYSCFG</code>	SYSCFG时钟
<code>RCU_CMP</code>	CMP时钟
<code>RCU_ADCx</code>	ADCx时钟(x = 0, 1)
<code>RCU_TIMERx</code>	TIMERx时钟(x = 0,1,5,6,7,19,20)
<code>RCU_SPIx</code>	SPIx时钟(x = 0,1)
<code>RCU_USARTx</code>	USARTx时钟(x = 0,1,2)
<code>RCU_MFCOM</code>	MFCOM时钟
<code>RCU_TRIGSEL</code>	TRIGSEL时钟
<code>RCU_CANx</code>	CANx时钟(x = 0,1)
<code>RCU_I2Cx</code>	I2Cx时钟(x = 0,1)
<code>RCU_WWDGT</code>	WWDGT时钟
<code>RCU_BKP</code>	BKP时钟
<code>RCU_PMU</code>	PMU时钟
<code>RCU_DAC</code>	DAC时钟
<code>RCU_RTC</code>	RTC时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable the USART0 clock */
```

```
rcu_periph_clock_enable(RCU_USART0);
```

函数 `rcu_periph_clock_disable`

函数 `rcu_periph_clock_disable` 描述见下表:

表 3-526. 函数 rcu\_periph\_clock\_disable

函数名称	rcu_periph_clock_disable
函数原形	void rcu_periph_clock_disable(rcu_periph_enum periph);
功能描述	禁能外设时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
periph	RCU外设, 具体参考 <a href="#">表3-515. 枚举类型rcu_periph_enum</a>
RCU_GPIOx	GPIOx时钟(x = A,B,C,D,E,F)
RCU_DMAX	DMAx时钟(x = 0, 1)
RCU_CRC	CRC时钟
RCU_SYSCFG	SYSCFG时钟
RCU_CMP	CMP时钟
RCU_ADCx	ADCx时钟(x = 0, 1)
RCU_TIMERx	TIMERx时钟(x = 0,1,5,6,7,19,20)
RCU_SPIx	SPIx时钟(x = 0,1)
RCU_USARTx	USARTx时钟(x = 0,1,2)
RCU_MFCOM	MFCOM时钟
RCU_TRIGSEL	TRIGSEL时钟
RCU_CANx	CANx时钟(x = 0,1)
RCU_I2Cx	I2Cx时钟(x = 0,1)
RCU_WWDGT	WWDGT时钟
RCU_BKP	BKP时钟
RCU_PMU	PMU时钟
RCU_DAC	DAC时钟
RCU_RTC	RTC时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable the USART0 clock */
```

```
rcu_periph_clock_disable(RCU_USART0);
```

### 函数 rcu\_periph\_reset\_enable

函数rcu\_periph\_reset\_enable描述见下表:

表 3-527. 函数 rcu\_periph\_reset\_enable

函数名称	rcu_periph_reset_enable
函数原形	void rcu_periph_reset_enable(rcu_periph_reset_enum periph_reset);
功能描述	使能外设复位

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>periph_reset</b>	RCU外设复位, 参考 <a href="#">表3-527. 函数rcu_periph_reset_enable</a>
<i>RCU_GPIOxRST</i>	复位GPIO时钟(x = A,B,C,D,E,F)
<i>RCU_DMAxRST</i>	复位DMAx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_DMAMUXRST</i>	复位DMAMUX时钟
<i>RCU_MFCOMRST</i>	复位MFCOM时钟
<i>RCU_CRCRST</i>	复位CRC时钟
<i>RCU_SYSCFGRST</i>	复位SYSCFG时钟
<i>RCU_CMPRST</i>	复位CMP时钟
<i>RCU_ADCxRST</i>	复位ADCx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_TIMERxRST</i>	复位TIMERx时钟(x = 0,1,5,6,7,19,20)
<i>RCU_SPIxRST</i>	复位SPIx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_USARTxRST</i>	复位USARTx时钟(x = 0,1,2)
<i>RCU_CANxRST</i>	复位CANx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_I2CxRST</i>	复位I2Cx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_WWDGTRST</i>	复位WWDGT时钟
<i>RCU_PMURST</i>	复位PMU时钟
<i>RCU_DACRST</i>	复位DAC时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SPI0 reset */
```

```
rcu_periph_reset_enable(RCU_SPI0RST);
```

### 函数 rcu\_periph\_reset\_disable

函数rcu\_periph\_reset\_disable描述见下表:

表 3-528. 函数 rcu\_periph\_reset\_disable

函数名称	rcu_periph_reset_disable
函数原形	void rcu_periph_reset_disable(rcu_periph_reset_enum periph_reset);
功能描述	禁能外设复位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>periph_reset</b>	RCU外设复位, 参考 <a href="#">表3-527. 函数rcu_periph_reset_enable</a>
<i>RCU_GPIOxRST</i>	复位GPIO时钟(x = A,B,C,D,E,F)
<i>RCU_DMAxRST</i>	复位DMAx时钟(x = 0,1)

<i>RCU_DMAMUXRST</i>	复位DMAMUX时钟
<i>RCU_MFCCRST</i>	复位MFCOM时钟
<i>RCU_CRCRST</i>	复位CRC时钟
<i>RCU_SYSCFGRST</i>	复位SYSCFG时钟
<i>RCU_CMPRST</i>	复位CMP时钟
<i>RCU_ADCxRST</i>	复位ADCx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_TIMERxRST</i>	复位TIMERx时钟(x = 0,1,5,6,7,19,20)
<i>RCU_SPIxRST</i>	复位SPIx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_USARTxRST</i>	复位USARTx时钟(x = 0,1,2)
<i>RCU_CANxRST</i>	复位CANx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_I2CxRST</i>	复位I2Cx时钟(x = 0,1)
<i>RCU_WWDGTRST</i>	复位WWDGT时钟
<i>RCU_PMURST</i>	复位PMU时钟
<i>RCU_DACRST</i>	复位DAC时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SPI0 reset */
```

```
rcu_periph_reset_disable(RCU_SPI0RST);
```

### 函数 `rcu_periph_clock_sleep_enable`

函数`rcu_periph_clock_sleep_enable`描述见下表：

**表 3-529. 函数 `rcu_periph_clock_sleep_enable`**

函数名称	<code>rcu_periph_clock_sleep_enable</code>
函数原形	<code>void rcu_periph_clock_sleep_enable(rcu_periph_sleep_enum periph);</code>
功能描述	在睡眠模式下，使能外设时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>periph</b>	RCU外设，参考 <a href="#">表3-516. 枚举类型<code>rcu_periph_sleep_enum</code></a>
<i>RCU_FMC_SLP</i>	FMC时钟
<i>RCU_SRAM_SLP</i>	SRAM时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the FMC clock when in sleep mode */
```

```
rcu_periph_clock_sleep_enable(RCU_FMC_SLP);
```

### 函数 rcu\_periph\_clock\_sleep\_disable

函数rcu\_periph\_clock\_sleep\_disable描述见下表：

表 3-530. 函数 rcu\_periph\_clock\_sleep\_disable

函数名称	rcu_periph_clock_sleep_disable
函数原形	void rcu_periph_clock_sleep_disable(rcu_periph_sleep_enum periph);
功能描述	在睡眠模式下，禁能外设时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
periph	RCU外设，参考 <a href="#">表3-516. 枚举类型rcu_periph_sleep_enum</a>
RCU_FMC_SLP	FMC时钟
RCU_SRAM0_SLP	SRAM时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable the FMC clock when in sleep mode */
```

```
rcu_periph_clock_sleep_disable(RCU_FMC_SLP);
```

### 函数 rcu\_bkp\_reset\_enable

函数rcu\_bkp\_reset\_enable描述见下表：

表 3-531. 函数 rcu\_bkp\_reset\_enable

函数名称	rcu_bkp_reset_enable
函数原形	void rcu_bkp_reset_enable(void);
功能描述	使能BKP复位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset the BKP domain */
```

```
rcu_bkp_reset_enable();
```

### 函数 rcu\_bkp\_reset\_disable

函数rcu\_bkp\_reset\_disable描述见下表:

表 3-532. 函数 rcu\_bkp\_reset\_disable

函数名称	rcu_bkp_reset_disable
函数原形	void rcu_bkp_reset_disable(void);
功能描述	禁能BKP复位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable the BKP domain reset */
```

```
rcu_bkp_reset_disable();
```

### 函数 rcu\_system\_clock\_source\_config

函数rcu\_system\_clock\_source\_config描述见下表:

表 3-533. 函数 rcu\_system\_clock\_source\_config

函数名称	rcu_system_clock_source_config
函数原形	void rcu_system_clock_source_config(uint32_t ck_sys);
功能描述	配置选择系统时钟源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
ck_sys	系统时钟源选择
RCU_CKSYSSRC_1 RC8M	选择CK_IRC8M时钟作为CK_SYS时钟源
RCU_CKSYSSRC_ HXTAL	选择CK_HXTAL时钟作为CK_SYS时钟源
RCU_CKSYSSRC_ PLL	选择CK_PLL时钟作为CK_SYS时钟源
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the CK_HXTAL as the CK_SYS source */
```

```
rcu_system_clock_source_config(RCU_CKSYSSRC_HXTAL);
```

### 函数 rcu\_system\_clock\_source\_get

函数rcu\_system\_clock\_source\_get描述见下表：

表 3-534. 函数 rcu\_system\_clock\_source\_get

函数名称	rcu_system_clock_source_get
函数原形	uint32_t rcu_system_clock_source_get(void);
功能描述	获取系统时钟源选择状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	RCU_SCSS_IRC8M / RCU_SCSS_HXTAL / RCU_SCSS_PLL

例如：

```
uint32_t temp_cksys_status;
```

```
/* get the CK_SYS source */
```

```
temp_cksys_status = rcu_system_clock_source_get();
```

### 函数 rcu\_ahb\_clock\_config

函数rcu\_ahb\_clock\_config描述见下表：

表 3-535. 函数 rcu\_ahb\_clock\_config

函数名称	rcu_ahb_clock_config
函数原形	void rcu_ahb_clock_config(uint32_t ck_ahb);
功能描述	配置AHB时钟预分频选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
ck_ahb	AHB预分频选择
RCU_AHB_CKSYS	选择CK_SYS时钟x分频（x = 1, 2, 4, 8, 16, 64, 128, 256, 512）

<code>_DIVx</code>	
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure CK_SYS/128 */
```

```
rcu_ahb_clock_config(RCU_AHB_CKSYS_DIV128);
```

### 函数 `rcu_apb1_clock_config`

函数`rcu_apb1_clock_config`描述见下表：

表 3-536. 函数 `rcu_apb1_clock_config`

函数名称	<code>rcu_apb1_clock_config</code>
函数原形	<code>void rcu_apb1_clock_config(uint32_t ck_apb1);</code>
功能描述	配置APB1时钟预分频选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>ck_apb1</code>	APB1预分频选择
<code>RCU_APB1_CKAHB_DIVx</code>	选择CK_AHB时钟x分频作为CK_APB1时钟（x = 1,2,4,8,16）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure CK_AHB/16 as CK_APB1 */
```

```
rcu_apb1_clock_config(RCU_APB1_CKAHB_DIV16);
```

### 函数 `rcu_apb2_clock_config`

函数`rcu_apb2_clock_config`描述见下表：

表 3-537. 函数 `rcu_apb2_clock_config`

函数名称	<code>rcu_apb2_clock_config</code>
函数原形	<code>void rcu_apb2_clock_config(uint32_t ck_apb2);</code>
功能描述	配置APB2时钟预分频选择
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
<b>ck_apb2</b>	APB2预分频选择
<i>RCU_APB2_CKAHB_DIVx</i>	选择CK_AHB时钟x分频作为CK_APB2时钟 (x = 1,2,4,8,16)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure CK_AHB/8 as CK_APB2 */
rcu_apb2_clock_config(RCU_APB2_CKAHB_DIV8);
```

### 函数 rcu\_ckout\_config

函数rcu\_ckout\_config描述见下表:

表 3-538. 函数 rcu\_ckout\_config

函数名称	rcu_ckout_config
函数原形	void rcu_ckout_config(uint32_t ckout_src, uint32_t ckout_div);
功能描述	配置CKOUT时钟源选择及分频系数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>ckout_src</b>	CKOUT时钟源选择
<i>RCU_CKOUTSRC_NONE</i>	无时钟输出
<i>RCU_CKOUTSRC_RC40K</i>	选择内部40K RC振荡器时钟
<i>RCU_CKOUTSRC_LXTAL</i>	选择外部低速晶体振荡器时钟 (LXTAL)
<i>RCU_CKOUTSRC_CKSYS</i>	选择系统时钟CK_SYS
<i>RCU_CKOUTSRC_RC8M</i>	选择内部8M RC振荡器时钟
<i>RCU_CKOUTSRC_HXTAL</i>	选择外部高速晶体振荡器时钟 (HXTAL)
<i>RCU_CKOUTSRC_CKPLL_DIV1</i>	选择CK_PLL时钟
<i>RCU_CKOUTSRC_CKPLL_DIV2</i>	选择 (CK_PLL / 2) 时钟
输入参数{in}	
<b>ckout_div</b>	CKOUT分频系数

<i>RCU_CKOUT_DIVx</i>	将CKOUT所选时钟x分频 (x = 1,2,4,8,16,32,64,128)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the HXTAL as CK_OUT clock source */
```

```
rcu_ckout_config(RCU_CKOUTSRC_HXTAL, RCU_CKOUT_DIV1);
```

### 函数 **rcu\_pll\_config**

函数rcu\_pll\_config描述见下表:

**表 3-539. 函数 rcu\_pll\_config**

函数名称	rcu_pll_config
函数原形	void rcu_pll_config(uint32_t pll_src, uint32_t pll_mul);
功能描述	配置主PLL时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>pll_src</b>	PLL时钟源选择
<i>RCU_PLLSRC_IRC8M_DIV2</i>	IRC8M/2被选择为PLL时钟的时钟源
<i>RCU_PLLSRC_HXTAL</i>	HXTAL时钟被选择为PLL时钟的时钟源
输入参数{in}	
<b>pll_mul</b>	PLL时钟倍频因子
<i>RCU_PLL_MULx</i>	PLL源时钟 * x (x = 2..32)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the PLL */
```

```
rcu_pll_config(RCU_PLLSRC_HXTAL, RCU_PLL_MUL10);
```

### 函数 **rcu\_double\_pll\_enable**

函数rcu\_double\_pll\_enable描述见下表:

表 3-540. 函数 rcu\_double\_pll\_enable

函数名称	rcu_double_pll_enable
函数原形	void rcu_double_pll_enable(void);
功能描述	两倍PLL功能使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable double PLL clock */
```

```
rcu_double_pll_enable();
```

#### 函数 rcu\_double\_pll\_disable

函数rcu\_double\_pll\_disable描述见下表：

表 3-541. 函数 rcu\_double\_pll\_disable

函数名称	rcu_double_pll_disable
函数原形	void rcu_double_pll_disable(void);
功能描述	两倍PLL功能禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable double PLL clock */
```

```
rcu_double_pll_disable();
```

#### 函数 rcu\_system\_reset\_enable

函数rcu\_system\_reset\_enable描述见下表：

表 3-542. 函数 rcu\_system\_reset\_enable

函数名称	rcu_system_reset_enable
函数原形	void rcu_system_reset_enable(uint32_t reset_source);
功能描述	系统复位源使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
reset_source	复位源
RCU_SYSRST_LO CKUP	CPU锁死复位
RCU_SYSRST_LV D	低电压检测复位
RCU_SYSRST_EC C	2位ECC错误复位
RCU_SYSRST_LO H	HXTAL丢失复位
RCU_SYSRST_LO P	PLL丢失复位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable RCU CPU Lock-Up reset */
```

```
rcu_system_reset_enable(RCU_SYSRST_LOCKUP);
```

### 函数 rcu\_system\_reset\_disable

函数rcu\_system\_reset\_disable描述见下表：

表 3-543. 函数 rcu\_system\_reset\_disable

函数名称	rcu_system_reset_disable
函数原形	void rcu_system_reset_disable(uint32_t reset_source);
功能描述	系统复位源禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
reset_source	复位源
RCU_SYSRST_LO CKUP	CPU锁死复位
RCU_SYSRST_LV D	低电压检测复位

<i>RCU_SYSRST_EC</i> <i>C</i>	2位ECC错误复位
<i>RCU_SYSRST_LO</i> <i>H</i>	HXTAL丢失复位
<i>RCU_SYSRST_LO</i> <i>P</i>	PLL丢失复位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable RCU CPU Lock-Up reset */
```

```
rcu_system_reset_disable(RCU_SYSRST_LOCKUP);
```

### 函数 rcu\_adc\_clock\_config

函数rcu\_adc\_clock\_config描述见下表:

表 3-544. 函数 rcu\_adc\_clock\_config

函数名称	rcu_adc_clock_config
函数原形	void rcu_adc_clock_config(uint32_t adc_psc);
功能描述	配置adc时钟预分频选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>adc_psc</b>	ADC预分频选择
<i>RCU_CKADC_CKA</i> <i>HB_DIVx</i>	ADC预分频选择CK_AHB/(x) (x = 2,3,...,32)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the ADC prescaler factor */
```

```
rcu_adc_clock_config(RCU_CKADC_CKAHB_DIV2);
```

### 函数 rcu\_rtc\_clock\_config

函数rcu\_rtc\_clock\_config描述见下表:

表 3-545. 函数 rcu\_rtc\_clock\_config

函数名称	rcu_rtc_clock_config
函数原形	void rcu_rtc_clock_config(uint32_t rtc_clock_source);
功能描述	配置RTC时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
rtc_clock_source	RTC时钟源选择
RCU_RTCSRC_NO NE	未选择时钟
RCU_RTCSRC_LX TAL	选择CK_LXTAL作为RTC时钟源
RCU_RTCSRC_IRC 40K	选择内部40K RC振荡器时钟作为RTC时钟源
RCU_RTCSRC_HX TAL_DIV_128	选择外部高速晶振128分频作为RTC时钟源
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the RTC clock source selection */
rcu_rtc_clock_config(RCU_RTCSRC_LXTAL);
```

### 函数 rcu\_usart\_clock\_config

函数rcu\_usart\_clock\_config描述见下表：

表 3-546. 函数 rcu\_usart\_clock\_config

函数名称	rcu_usart_clock_config
函数原形	void rcu_usart_clock_config(uint32_t usart_periph, uint32_t usart_clock_source);
功能描述	配置串口时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_idx	USART外设
USARTx	USARTx(x = 0,1,2)
输入参数{in}	
usart_clock_source	USARTx时钟源
RCU_USARTSRC_	选择CK_HXTAL时钟作为CK_USART时钟

<i>HXTAL</i>	
<i>RCU_USARTSRC_CKSYS</i>	选择CK_SYS时钟作为CK_USART时钟
<i>RCU_USARTSRC_LXTAL</i>	选择CK_LXTAL时钟作为CK_USART时钟
<i>RCU_USARTSRC_IRC8M</i>	选择CK_IRC8M时钟作为CK_USART时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the LXTAL as USART0 clock */
```

```
rcu_usart_clock_config(USART0, RCU_USARTSRC_LXTAL);
```

### 函数 `rcu_can_clock_config`

函数`rcu_can_clock_config`描述见下表：

表 3-547. 函数 `rcu_can_clock_config`

函数名称	<code>rcu_can_clock_config</code>
函数原形	<code>void rcu_can_clock_config(uint32_t can_periph, uint32_t can_clock_source);</code>
功能描述	配置CAN时钟
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>can_periph</b>	CAN外设
<i>CANx</i>	CANx(x = 0,1)
输入参数{in}	
<b>can_clock_source</b>	I2Cx输入时钟源
<i>RCU_CANSRC_HXTAL</i>	选择HXTAL时钟作为CAN时钟
<i>RCU_CANSRC_PCLK2</i>	选择PCLK2时钟作为CAN时钟
<i>RCU_CANSRC_PCLK2_DIV_2</i>	选择PCLK2/2时钟作为CAN时钟
<i>RCU_CANSRC_IRC8M</i>	选择IRC8M时钟作为CAN时钟
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the CAN clock source selection */
```

```
rcu_can_clock_config(CAN0, RCU_CANSRC_IRC8M);
```

### 函数 rcu\_lxtal\_drive\_capability\_config

函数rcu\_lxtal\_drive\_capability\_config描述见下表：

表 3-548. 函数 rcu\_lxtal\_drive\_capability\_config

函数名称	rcu_lxtal_drive_capability_config
函数原形	void rcu_lxtal_drive_capability_config(uint32_t lxtal_dricap);
功能描述	配置LXTAL驱动能力
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
lxtal_dricap	LXTAL驱动能力
RCU_LXTAL_LOW_DRI	低驱动力
RCU_LXTAL_MED_LOWDRI	中低驱动力
RCU_LXTAL_MED_HIGHDRI	中高驱动力
RCU_LXTAL_HIGH_DRI	高驱动力
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the LXTAL drive capability */
```

```
rcu_lxtal_drive_capability_config(RCU_LAXTAL_LOWDRI);
```

### 函数 rcu\_osc\_i\_stab\_wait

函数rcu\_osc\_i\_stab\_wait描述见下表：

表 3-549. 函数 rcu\_osc\_i\_stab\_wait

函数名称	rcu_osc_i_stab_wait
函数原形	ErrStatus rcu_osc_i_stab_wait(rcu_osc_type_enum osci);
功能描述	等待振荡器稳定标志位置位或振荡器起振超时
先决条件	-
被调用函数	rcu_flag_get

输入参数{in}	
<b>osci</b>	振荡器类型，参考 <a href="#">表3-522. 枚举类型rcu_osci_type_enum</a>
<i>RCU_HXTAL</i>	高速晶体振荡器
<i>RCU_LXTAL</i>	低速晶体振荡器
<i>RCU_IRC8M</i>	内部8M RC振荡器
<i>RCU_IRC40K</i>	内部40K RC振荡器
<i>RCU_PLL_CK</i>	锁相环
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>ErrStatus</b>	SUCCESS 或 ERROR

例如：

```
/* wait for oscillator stabilization flag */
if(SUCCESS == rcu_osci_stab_wait(RCU_HXTAL)){
}

```

### 函数 rcu\_osci\_on

函数rcu\_osci\_on描述见下表：

表 3-550. 函数 rcu\_osci\_on

<b>函数名称</b>	rcu_osci_on
<b>函数原形</b>	void rcu_osci_on(rcu_osci_type_enum osci);
<b>功能描述</b>	打开振荡器
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>osci</b>	振荡器类型，参考 <a href="#">表3-522. 枚举类型rcu_osci_type_enum</a>
<i>RCU_HXTAL</i>	高速晶体振荡器
<i>RCU_LXTAL</i>	低速晶体振荡器
<i>RCU_IRC8M</i>	内部8M RC振荡器
<i>RCU_IRC40K</i>	内部40K RC振荡器
<i>RCU_PLL_CK</i>	锁相环
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* turn on the high speed crystal oscillator */
rcu_osci_on(RCU_HXTAL);

```

函数 **rcu\_osc\_off**

函数rcu\_osc\_off描述见下表:

表 3-551. 函数 **rcu\_osc\_off**

函数名称	rcu_osc_off
函数原形	void rcu_osc_off(rcu_osc_type_enum osci);
功能描述	关闭振荡器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
osci	振荡器类型, 参考 <a href="#">表3-522. 枚举类型rcu_osc_type_enum</a>
RCU_HXTAL	高速晶体振荡器
RCU_LXTAL	低速晶体振荡器
RCU_IRC8M	内部8M RC振荡器
RCU_IRC40K	内部40K RC振荡器
RCU_PLL_CK	锁相环
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* turn off the high speed crystal oscillator */
```

```
rcu_osc_off(RCU_HXTAL);
```

函数 **rcu\_osc\_bypass\_mode\_enable**

函数rcu\_osc\_bypass\_mode\_enable描述见下表:

表 3-552. 函数 **rcu\_osc\_bypass\_mode\_enable**

函数名称	rcu_osc_bypass_mode_enable
函数原形	void rcu_osc_bypass_mode_enable(rcu_osc_type_enum osci);
功能描述	使能振荡器时钟旁路模式
先决条件	HXTALEN或LXTALEN应在使能振荡器时钟旁路模式前先复位
被调用函数	-
输入参数{in}	
osci	振荡器类型, 参考 <a href="#">表3-522. 枚举类型rcu_osc_type_enum</a>
RCU_HXTAL	高速晶体振荡器
RCU_LXTAL	低速晶体振荡器
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the high speed crystal oscillator bypass mode */
```

```
rcu_osc_bypass_mode_enable(RCU_HXTAL);
```

### 函数 rcu\_osc\_bypass\_mode\_disable

函数rcu\_osc\_bypass\_mode\_disable描述见下表：

表 3-553. 函数 rcu\_osc\_bypass\_mode\_disable

函数名称	rcu_osc_bypass_mode_disable
函数原形	void rcu_osc_bypass_mode_disable(rcu_osc_type_enum osci);
功能描述	禁能振荡器时钟旁路模式
先决条件	HXTALEN或LXTALEN应在使能振荡器时钟旁路模式前先复位
被调用函数	-
输入参数{in}	
osci	振荡器类型，参考 <a href="#">表3-522. 枚举类型rcu_osc_type_enum</a>
RCU_HXTAL	高速晶体振荡器
RCU_LXTAL	低速晶体振荡器
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable the HXTAL clock monitor */
```

```
rcu_hxtal_clock_monitor_disable();
```

### 函数 rcu\_hxtal\_frequency\_scale\_select

函数rcu\_hxtal\_frequency\_scale\_select描述见下表：

表 3-554. 函数 rcu\_hxtal\_frequency\_scale\_select

函数名称	rcu_hxtal_frequency_scale_select
函数原形	void rcu_hxtal_frequency_scale_select(uint32_t hxtal_scal);
功能描述	外部晶振频率范围选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
hxtal_scal	HXTAL 频率范围
HXTAL_SCALE_2M_TO_8M	HXTAL范围是2-8MHz
HXTAL_SCALE_8M_TO_40M	HXTAL范围是8-40MHz

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* HXTAL frequency scale select */
```

```
rcu_hxtal_frequency_scale_select(HXTAL_SCALE_2M_TO_8M);
```

### 函数 rcu\_hxtal\_prediv\_config

函数rcu\_hxtal\_prediv\_config描述见下表：

**表 3-555. 函数 rcu\_hxtal\_prediv\_config**

函数名称	rcu_hxtal_prediv_config
函数原形	void rcu_hxtal_prediv_config(uint32_t hxtal_prediv);
功能描述	配置PLL输入源分频因子
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
hxtal_prediv	HXTAL输入源分频因子
RCU_PREDV_DIVx	HXTAL作为PLL输入源分频因子(x = 1..16)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the HXTAL divider used as input of PLL */
```

```
rcu_hxtal_prediv_config(RCU_PREDV_DIV1);
```

### 函数 rcu\_irc8m\_adjust\_value\_set

函数rcu\_irc8m\_adjust\_value\_set描述见下表：

**表 3-556. 函数 rcu\_irc8m\_adjust\_value\_set**

函数名称	rcu_irc8m_adjust_value_set
函数原形	void rcu_irc8m_adjust_value_set(uint32_t irc8m_adjval);
功能描述	设置内部8MHz RC振荡器时钟调整值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
irc8m_adjval	IRC8M调整值（0到0x1F之间）

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set the IRC8M adjust value */  
rcu_irc8m_adjust_value_set(0x10);
```

### 函数 rcu\_hxtal\_clock\_monitor\_enable

函数rcu\_hxtal\_clock\_monitor\_enable描述见下表：

表 3-557. 函数 rcu\_hxtal\_clock\_monitor\_enable

函数名称	rcu_hxtal_clock_monitor_enable
函数原形	void rcu_hxtal_clock_monitor_enable(void);
功能描述	使能HXTAL时钟监视器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the HXTAL clock monitor */  
rcu_hxtal_clock_monitor_enable();
```

### 函数 rcu\_hxtal\_clock\_monitor\_disable

函数rcu\_hxtal\_clock\_monitor\_disable描述见下表：

表 3-558. 函数 rcu\_hxtal\_clock\_monitor\_disable

函数名称	rcu_hxtal_clock_monitor_disable
函数原形	void rcu_hxtal_clock_monitor_disable(void);
功能描述	禁能HXTAL时钟监视器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable the HXTAL clock monitor */
```

```
rcu_hxtal_clock_monitor_disable();
```

### 函数 rcu\_lxtal\_clock\_monitor\_enable

函数rcu\_lxtal\_clock\_monitor\_enable描述见下表：

**表 3-559. 函数 rcu\_lxtal\_clock\_monitor\_enable**

函数名称	rcu_lxtal_clock_monitor_enable
函数原形	void rcu_lxtal_clock_monitor_enable(void);
功能描述	使能LXTAL时钟监视器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the LXTAL clock monitor */
```

```
rcu_lxtal_clock_monitor_enable();
```

### 函数 rcu\_lxtal\_clock\_monitor\_disable

函数rcu\_lxtal\_clock\_monitor\_disable描述见下表：

**表 3-560. 函数 rcu\_lxtal\_clock\_monitor\_disable**

函数名称	rcu_lxtal_clock_monitor_disable
函数原形	void rcu_lxtal_clock_monitor_disable(void);
功能描述	禁能LXTAL时钟监视器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* disable the LXTAL clock monitor */
```

```
rcu_lxtal_clock_monitor_disable();
```

### 函数 rcu\_voltage\_key\_unlock

函数rcu\_voltage\_key\_unlock描述见下表：

表 3-561. 函数 rcu\_voltage\_key\_unlock

函数名称	rcu_voltage_key_unlock
函数原形	void rcu_voltage_key_unlock(void);
功能描述	解锁电压寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* unlock the voltage key*/
```

```
rcu_voltage_key_unlock();
```

### 函数 rcu\_deepsleep\_voltage\_set

函数rcu\_deepsleep\_voltage\_set描述见下表：

表 3-562. 函数 rcu\_deepsleep\_voltage\_set

函数名称	rcu_deepsleep_voltage_set
函数原形	void rcu_deepsleep_voltage_set(uint32_t dsvol);
功能描述	设置深度睡眠模式电压
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
dsvol	深度睡眠模式电压
RCU_DEEPSLEEP_V_0_8	在深度睡眠模式下内核电压为0.8V
RCU_DEEPSLEEP_V_0_9	在深度睡眠模式下内核电压为0.9V

<code>_V_0_9</code>	
<code>RCU_DEEPSLEEP_V_1_0</code>	在深度睡眠模式下内核电压为1.0V
<code>RCU_DEEPSLEEP_V_1_1</code>	在深度睡眠模式下内核电压为1.1V
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* select deep-sleep mode voltage */
```

```
rcu_deepsleep_voltage_set(RCU_DEEPSLEEP_V_1_0);
```

### 函数 `rcu_clock_freq_get`

函数`rcu_clock_freq_get`描述见下表：

表 3-563. 函数 `rcu_clock_freq_get`

函数名称	<code>rcu_clock_freq_get</code>
函数原形	<code>uint32_t rcu_clock_freq_get(rcu_clock_freq_enum clock);</code>
功能描述	获取系统、总线以及外设时钟频率
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>clock</b>	要获取的时钟频率，具体参考 <a href="#">表3-523. 枚举类型rcu_clock_freq_enum</a>
<code>CK_SYS</code>	系统时钟频率
<code>CK_AHB</code>	AHB时钟频率
<code>CK_APB1</code>	APB1时钟频率
<code>CK_APB2</code>	APB2时钟频率
<code>CK_USART0</code>	USART0时钟频率
<code>CK_USART1</code>	USART1时钟频率
<code>CK_USART2</code>	USART2时钟频率
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>uint32_t</b>	系统时钟/AHB时钟/APB1时钟/APB2时钟/ADC时钟/USART时钟频率

例如：

```
uint32_t temp_freq;
```

```
/* get the system clock frequency */
```

```
temp_freq = rcu_clock_freq_get(CK_SYS);
```

函数 `rcu_flag_get`

函数 `rcu_flag_get` 描述见下表:

表 3-564. 函数 `rcu_flag_get`

函数名称	<code>rcu_flag_get</code>
函数原形	<code>FlagStatus rcu_flag_get(rcu_flag_enum flag);</code>
功能描述	获取时钟稳定和外设复位标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	时钟稳定和外设复位标志，参考 <a href="#">表3-518. 枚举类型rcu_flag_enum</a>
<code>RCU_FLAG_IRC8MSTB</code>	IRC8M稳定标志
<code>RCU_FLAG_HXTALSTB</code>	HXTAL稳定标志
<code>RCU_FLAG_PLLSTB</code>	PLL时钟稳定标志
<code>RCU_FLAG_LXTALSTB</code>	LXTAL稳定标志
<code>RCU_FLAG_IRC40KSTB</code>	IRC40K稳定标志
<code>RCU_FLAG_BORRST</code>	BOR欠压复位标志
<code>RCU_FLAG_LOCKUPRST</code>	CPU锁死错误复位标志
<code>RCU_FLAG_LVDRST</code>	低电压检测错误标志
<code>RCU_FLAG_ECCRST</code>	2位ECC错误复位标志
<code>RCU_FLAG_LOHRST</code>	HXTAL丢失错误复位标志
<code>RCU_FLAG_LOPRST</code>	LXTAL丢失错误复位标志
<code>RCU_FLAG_V11RST</code>	1.1V域电压复位标志
<code>RCU_FLAG_OBLRST</code>	选项字节复位标志
<code>RCU_FLAG_EPRST</code>	外部引脚复位标志
<code>RCU_FLAG_PORRST</code>	电源复位标志
<code>RCU_FLAG_SWRS</code>	软件复位标志

<i>T</i>	
<i>RCU_FLAG_FWDG</i> <i>TRST</i>	独立看门狗复位标志
<i>RCU_FLAG_WWD</i> <i>GTRST</i>	窗口看门狗复位标志
<i>RCU_FLAG_LPRST</i>	低功耗复位标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	SET或RESET

例如：

```
/* get the clock stabilization flag */
if(RESET != rcu_flag_get(RCU_FLAG_LXTALSTB)){
}
```

### 函数 rcu\_all\_reset\_flag\_clear

函数rcu\_all\_reset\_flag\_clear描述见下表：

表 3-565. 函数 rcu\_all\_reset\_flag\_clear

函数名称	rcu_all_reset_flag_clear
函数原形	void rcu_all_reset_flag_clear(void);
功能描述	清除所有复位标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear all the reset flag */
rcu_all_reset_flag_clear();
```

### 函数 rcu\_interrupt\_flag\_get

函数rcu\_interrupt\_flag\_get描述见下表：

表 3-566. 函数 rcu\_interrupt\_flag\_get

函数名称	rcu_interrupt_flag_get
------	------------------------

函数原形	FlagStatus rcu_interrupt_flag_get(rcu_int_flag_enum int_flag);
功能描述	获取时钟稳定中断和时钟阻塞中断标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
int_flag	中断以及CKM标志，参考 <a href="#">表3-521. 枚举类型rcu_int_enum</a>
RCU_INT_FLAG_IRC40KSTB	IRC40K稳定中断标志
RCU_INT_FLAG_LXTALSTB	LXTAL稳定中断标志
RCU_INT_FLAG_IRC8MSTB	IRC8M稳定中断标志
RCU_INT_FLAG_HXTALSTB	HXTAL稳定中断标志
RCU_INT_FLAG_PLLSTB	PLL稳定中断标志
RCU_INT_FLAG_LCKM	LXTAL时钟监视器中断标志
RCU_INT_FLAG_PLMLM	PLL时钟监视器中断标志
RCU_INT_FLAG_CKM	HXTAL时钟监视器中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如：

```
/* get the clock stabilization interrupt flag */
if(SET == rcu_interrupt_flag_get(RCU_INT_FLAG_HXTALSTB)){
}
```

### 函数 rcu\_interrupt\_flag\_clear

函数rcu\_interrupt\_flag\_clear描述见下表：

表 3-567. 函数 rcu\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	rcu_interrupt_flag_clear
函数原形	void rcu_interrupt_flag_clear(rcu_int_flag_clear_enum int_flag_clear);
功能描述	清除中断标志和时钟阻塞中断标志
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
int_flag_clear	时钟稳定和阻塞中断标志清除，参考 <a href="#">表3-520. 枚举类型 rcu_int_flag_clear_enum</a>
RCU_INT_FLAG_IRC40KSTB_CLR	IRC40K稳定中断清除标志
RCU_INT_FLAG_LXTALSTB_CLR	LXTAL稳定中断清除标志
RCU_INT_FLAG_IRC8MSTB_CLR	IRC8M稳定中断清除标志
RCU_INT_FLAG_HXTALSTB_CLR	HXTAL稳定中断清除标志
RCU_INT_FLAG_PLBSTB_CLR	PLL稳定中断清除标志
RCU_INT_FLAG_LCKM_CLR	LXTAL时钟监视器中断清除标志
RCU_INT_FLAG_PLBLLM_CLR	PLL时钟监视器中断清除标志
RCU_INT_FLAG_CKMKM_CLR	HXTAL时钟监视器中断清除标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear the interrupt HXTAL stabilization interrupt flag */
```

```
rcu_interrupt_flag_clear(RCU_INT_FLAG_HXTALSTB_CLR);
```

### 函数 rcu\_interrupt\_enable

函数rcu\_interrupt\_enable描述见下表：

**表 3-568. 函数 rcu\_interrupt\_enable**

函数名称	rcu_interrupt_enable
函数原形	void rcu_interrupt_enable(rcu_int_enum stab_int);
功能描述	使能时钟稳定中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
stab_int	时钟稳定中断，具体参考 <a href="#">表3-521. 枚举类型 rcu_int_enum</a>
RCU_INT_IRC40KSTB	IRC40K时钟稳定中断
RCU_INT_LXTALS	LXTAL时钟稳定中断

<i>TB</i>	
<i>RCU_INT_IRC8MS</i> <i>TB</i>	IRC8M时钟稳定中断
<i>RCU_INT_HXTALS</i> <i>TB</i>	HXTAL时钟稳定中断
<i>RCU_INT_PLLSTB</i>	PLL时钟稳定中断
<i>RCU_INT_LCKM</i>	LXTAL时钟监视器中断
<i>RCU_INT_PLLM</i>	PLL时钟监视器中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the HXTAL stabilization interrupt */
```

```
rcu_interrupt_enable(RCU_INT_HXTALSTB);
```

### 函数 rcu\_interrupt\_disable

函数rcu\_interrupt\_disable描述见下表：

表 3-569. 函数 rcu\_interrupt\_disable

函数名称	rcu_interrupt_disable
函数原形	void rcu_interrupt_disable(rcu_int_enum stab_int);
功能描述	禁能时钟稳定中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>stab_int</b>	时钟稳定中断，具体参考 <a href="#">表3-521. 枚举类型rcu_int_enum</a>
<i>RCU_INT_IRC40KS</i> <i>TB</i>	IRC40K时钟稳定中断
<i>RCU_INT_LXTALS</i> <i>TB</i>	LXTAL时钟稳定中断
<i>RCU_INT_IRC8MS</i> <i>TB</i>	IRC8M时钟稳定中断
<i>RCU_INT_HXTALS</i> <i>TB</i>	HXTAL时钟稳定中断
<i>RCU_INT_PLLSTB</i>	PLL时钟稳定中断
<i>RCU_INT_LCKM</i>	LXTAL时钟监视器中断
<i>RCU_INT_PLLM</i>	PLL时钟监视器中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	

例如:

```
/* disable the HXTAL stabilization interrupt */
rcu_interrupt_disable(RCU_INT_HXTALSTB);
```

## 3.19. RTC

实时时钟RTC通常被用作时钟日历。位于备份域中的RTC电路，包含一个32位的累加计数器、一个闹钟、一个预分频器、一个分频器以及RTC时钟配置寄存器。章节[3.19.1](#)描述了RTC的寄存器列表，章节[3.19.2](#)对RTC库函数进行说明。

### 3.19.1. 外设寄存器描述

RTC寄存器列表如下表所示:

表 3-570. RTC 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
RTC_INTEN	中断使能寄存器
RTC_CTL	控制寄存器
RTC_PSCH	预分频寄存器高位
RTC_PSCL	预分频寄存器低位
RTC_DIVH	分频寄存器高位
RTC_DIVL	分频寄存器低位
RTC_CNTH	计数寄存器高位
RTC_CNTL	计数寄存器低位
RTC_ALRMH	闹钟寄存器高位
RTC_ALRML	闹钟寄存器低位

### 3.19.2. 外设库函数描述

RTC库函数列表如下表所示:

表 3-571. RTC 库函数

库函数名称	库函数描述
rtc_configuration_mode_enter	进入RTC配置模式
rtc_configuration_mode_exit	退出RTC配置模式
rtc_lwoff_wait	等待最近一次对RTC寄存器的写操作完成
rtc_register_sync_wait	等待RTC寄存器与RTC的APB时钟同步
rtc_counter_get	获取RTC计数器的值
rtc_counter_set	设置RTC计数器的值
rtc_prescaler_set	设置RTC预分频值

库函数名称	库函数描述
rtc_alarm_config	设置RTC闹钟值
rtc_divider_get	获取RTC分频值
rtc_interrupt_enable	使能RTC中断
rtc_interrupt_disable	失能RTC中断
rtc_flag_get	获取RTC标志位状态
rtc_flag_clear	清除RTC标志位状态
rtc_interrupt_flag_get	获取RTC中断标志位状态
rtc_interrupt_flag_clear	清除RTC中断标志位状态

### 函数 rtc\_configuration\_mode\_enter

函数rtc\_configuration\_mode\_enter描述见下表：

**表 3-572. 函数 rtc\_configuration\_mode\_enter**

函数名称	rtc_configuration_mode_enter
函数原型	void rtc_configuration_mode_enter(void);
功能描述	进入RTC配置模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enter RTC configuration mode */
rtc_configuration_mode_enter( );
```

### 函数 rtc\_configuration\_mode\_exit

函数rtc\_configuration\_mode\_exit描述见下表：

**表 3-573. 函数 rtc\_configuration\_mode\_exit**

函数名称	rtc_configuration_mode_exit
函数原型	void rtc_configuration_mode_exit(void);
功能描述	退出RTC配置模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* exit RTC configuration mode */
```

```
rtc_configuration_mode_exit ( );
```

### 函数 rtc\_lwoff\_wait

函数rtc\_lwoff\_wait描述见下表：

表 3-574. 函数 rtc\_lwoff\_wait

函数名称	rtc_lwoff_wait
函数原型	void rtc_lwoff_wait(void);
功能描述	等待最近一次对RTC寄存器的写操作完成
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* wait until last write operation on RTC registers has finished */
```

```
rtc_lwoff_wait( );
```

```
/* enable the RTC second interrupt */
```

```
rtc_interrupt_enable(RTC_INT_SECOND);
```

### 函数 rtc\_register\_sync\_wait

函数rtc\_register\_sync\_wait描述见下表：

表 3-575. 函数 rtc\_register\_sync\_wait

函数名称	rtc_register_sync_wait
函数原型	void rtc_register_sync_wait(void);
功能描述	等待RTC寄存器与RTC的APB时钟同步
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* wait for RTC registers synchronization */
```

```
rtc_register_sync_wait( );
```

### 函数 rtc\_counter\_get

函数rtc\_counter\_get描述见下表：

表 3-576. 函数 rtc\_counter\_get

函数名称	rtc_counter_get
函数原型	uint32_t rtc_counter_get(void);
功能描述	获取RTC计时器的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	RTC计时器的值

例如：

```
/* get the counter value */
```

```
uint32_t rtc_counter_value;
```

```
rtc_counter_value = rtc_counter_get ( );
```

### 函数 rtc\_counter\_set

函数rtc\_counter\_set描述见下表：

表 3-577. Function rtc\_counter\_set

函数名称	rtc_counter_set
函数原型	void rtc_counter_set(uint32_t cnt);
功能描述	设置RTC计数器的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>cnt</b>	RTC计数器的值 (0-0xFFFF FFFF)
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如:

```
/* wait until last write operation on RTC registers has finished */
```

```
rtc_lwoff_wait( );
```

```
/* set counter value to 0xFFFF */
```

```
rtc_counter_set(0xFFFF);
```

### 函数 rtc\_prescaler\_set

函数rtc\_prescaler\_set描述见下表:

表 3-578. 函数 rtc\_prescaler\_set

<b>函数名称</b>	rtc_prescaler_set
<b>函数原型</b>	void rtc_prescaler_set(uint32_t psc);
<b>功能描述</b>	设置RTC预分频值
<b>先决条件</b>	调用此函数之前, 必须调用函数rtc_lwoff_wait ( ) (等待标志位LWOFF置位)
<b>被调用函数</b>	rtc_configuration_mode_enter / rtc_configuration_mode_exit
<b>输入参数{in}</b>	
<b>psc</b>	RTC预分频值 (0-0x000F FFFF)
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如:

```
/* wait until last write operation on RTC registers has finished */
```

```
rtc_lwoff_wait( );
```

```
/* set RTC prescaler value to 0x7FFFF */
```

```
rtc_prescaler_set (0x7FFFF);
```

### 函数 rtc\_alarm\_config

函数rtc\_alarm\_config描述见下表:

表 3-579. 函数 rtc\_alarm\_config

<b>函数名称</b>	rtc_alarm_config
<b>函数原型</b>	void rtc_alarm_config(uint32_t alarm);

功能描述	设置RTC闹钟值
先决条件	调用此函数之前，必须调用函数rtc_lwoff_wait ( )（等待标志位LWOFF置位）
被调用函数	rtc_configuration_mode_enter / rtc_configuration_mode_exit
输入参数{in}	
alarm	RTC闹钟值（0-0xFFFF FFFF）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* wait until last write operation on RTC registers has finished */
```

```
rtc_lwoff_wait( );
```

```
/* set alarm value to 0xFFFF */
```

```
rtc_alarm_config (0xFFFF);
```

### 函数 rtc\_divider\_get

函数rtc\_divider\_get描述见下表：

表 3-580. 函数 rtc\_divider\_get

函数名称	rtc_divider_get
函数原型	uint32_t rtc_divider_get(void);
功能描述	获取RTC分频值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	RTC分频值

例如：

```
/* get the current RTC divider value */
```

```
uint32_t rtc_divider_value;
```

```
rtc_divider_value = rtc_divider_get( );
```

### 函数 rtc\_interrupt\_enable

函数rtc\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-581. 函数 rtc\_interrupt\_enable

函数名称	rtc_interrupt_enable
函数原型	void rtc_interrupt_enable(uint32_t interrupt);
功能描述	使能RTC中断
先决条件	调用此函数之前，必须调用函数rtc_lwoff_wait ( )（等待标志位LWOFF置位）
被调用函数	-
输入参数{in}	
interrupt	待使能的RTC中断源
RTC_INT_SECOND	秒中断
RTC_INT_ALARM	闹钟中断
RTC_INT_OVERFLOW	溢出中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* wait until last write operation on RTC registers has finished */
```

```
rtc_lwoff_wait( );
```

```
/* enable the RTC second interrupt */
```

```
rtc_interrupt_enable(RTC_INT_SECOND);
```

### 函数 rtc\_interrupt\_disable

函数rtc\_interrupt\_disable描述见下表：

表 3-582. 函数 rtc\_interrupt\_disable

函数名称	rtc_interrupt_disable
函数原型	void rtc_interrupt_disable(uint32_t interrupt);
功能描述	失能RTC中断
先决条件	调用此函数之前，必须调用函数rtc_lwoff_wait ( )（等待标志位LWOFF置位）
被调用函数	-
输入参数{in}	
interrupt	待失能的RTC中断源
RTC_INT_SECOND	秒中断
RTC_INT_ALARM	闹钟中断
RTC_INT_OVERFLOW	溢出中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	

例如:

```
/* wait until last write operation on RTC registers has finished */
```

```
rtc_lwoff_wait( );
```

```
/* disable the RTC second interrupt */
```

```
rtc_interrupt_disable(RTC_INT_SECOND);
```

### 函数 rtc\_flag\_get

函数rtc\_flag\_get描述见下表:

表 3-583. 函数 rtc\_flag\_get

函数名称	rtc_flag_get
函数原型	FlagStatus rtc_flag_get(uint32_t flag);
功能描述	获取RTC标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	需要获取的RTC标志位
RTC_FLAG_SECON D	秒中断标志位
RTC_FLAG_ALARM	闹钟中断标志位
RTC_FLAG_OVERF LOW	溢出中断标志位
RTC_FLAG_RSYN	寄存器同步标志位
RTC_FLAG_LWOF	最近一次对RTC寄存器的写操作完成标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get the RTC overflow interrupt status */
```

```
FlagStatus alarm_status;
```

```
alarm_status = rtc_flag_get (RTC_FLAG_ALARM);
```

### 函数 rtc\_flag\_clear

函数rtc\_flag\_clear描述见下表:

表 3-584. 函数 rtc\_flag\_clear

函数名称	rtc_flag_clear
函数原型	void rtc_flag_clear(uint32_t flag);
功能描述	清除RTC标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	待清除的RTC标志位
RTC_FLAG_SECON D	秒中断标志位
RTC_FLAG_ALARM	闹钟中断标志位
RTC_FLAG_OVERF LOW	溢出中断标志位
RTC_FLAG_RSYN	寄存器同步标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear the RTC alarm flag */
```

```
rtc_flag_clear (RTC_FLAG_ALARM);
```

### 函数 rtc\_interrupt\_flag\_get

函数rtc\_interrupt\_flag\_get描述见下表：

表 3-585. 函数 rtc\_interrupt\_flag\_get

函数名称	rtc_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus rtc_interrupt_flag_get(uint32_t flag);
功能描述	获取RTC中断标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	需要获取的RTC中断标志位
RTC_INT_FLAG_SE COND	秒中断标志位
RTC_INT_FLAG_AL ARM	闹钟中断标志位
RTC_INT_FLAG_OV ERFLOW	溢出中断标志位
输出参数{out}	
-	-

返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get the RTC overflow interrupt status */
```

```
FlagStatus alarm_status;
```

```
alarm_status = rtc_interrupt_flag_get (RTC_INT_FLAG_ALARM);
```

### 函数 rtc\_interrupt\_flag\_clear

函数rtc\_interrupt\_flag\_clear描述见下表:

表 3-586. 函数 rtc\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	rtc_interrupt_flag_clear
函数原型	void rtc_interrupt_flag_clear(uint32_t flag);
功能描述	清除RTC中断标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	待清除的RTC中断标志位
RTC_INT_FLAG_SE COND	秒中断标志位
RTC_INT_FLAG_AL ARM	闹钟中断标志位
RTC_INT_FLAG_OV ERFLOW	溢出中断标志位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear the RTC alarm interrupt flag */
```

```
rtc_interrupt_flag_clear (RTC_INT_FLAG_ALARM);
```

## 3.20. SPI

SPI/I2S模块可以通过SPI协议或I2S音频协议与外部设备进行通信。章节[3.20.1](#)描述了SPI/I2S的寄存器列表，章节[3.20.2](#)对SPI/I2S库函数进行说明。

### 3.20.1. 外设寄存器说明

SPI/I2S寄存器列表如下表所示：

**表 3-587. SPI/I2S 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
SPI_CTL0	控制寄存器0
SPI_CTL1	控制寄存器1
SPI_STAT	状态寄存器
SPI_DATA	数据寄存器
SPI_CRCPOLY	CRC多项式寄存器
SPI_RCRC	接收CRC寄存器
SPI_TCRC	发送CRC寄存器
SPI_I2SCTL	I2S控制寄存器
SPI_I2SPSC	I2S时钟预分频寄存器
SPI_QCTL	四线SPI控制寄存器

### 3.20.2. 外设库函数说明

SPI/I2S库函数列表如下表所示：

**表 3-588. SPI/I2S 库函数**

库函数名称	库函数描述
spi_i2s_deinit	复位外设SPI/I2S
spi_struct_para_init	初始化SPI结构体中所有参数为默认值
spi_init	初始化外设SPI
spi_enable	使能外设SPI
spi_disable	失能外设SPI
i2s_init	初始化外设I2S
i2s_psc_config	配置I2S预分频器
i2s_enable	使能外设I2S
i2s_disable	失能外设I2S
spi_nss_output_enable	使能外设SPI NSS输出
spi_nss_output_disable	失能外设SPI NSS输出
spi_nss_internal_high	NSS软件模式下NSS引脚拉高
spi_nss_internal_low	NSS软件模式下NSS引脚拉低
spi_dma_enable	使能外设SPI的DMA功能
spi_dma_disable	失能外设SPI的DMA功能
spi_i2s_data_frame_format_config	配置外设SPI/I2S数据帧格式
spi_i2s_data_transmit	发送数据
spi_i2s_data_receive	接收数据
spi_bidirectional_transfer_config	配置外设SPI的数据传输方向
spi_i2s_format_error_clear	清除SPI/I2S帧格式错误标志

库函数名称	库函数描述
spi_crc_polynomial_set	设置外设SPI的CRC多项式值
spi_crc_polynomial_get	获取外设SPI的CRC多项式值
spi_crc_on	打开外设SPI的CRC功能
spi_crc_off	关闭外设SPI的CRC功能
spi_crc_next	设置外设SPIx下一次传输数据为CRC值
spi_crc_get	外设SPI获取CRC值
spi_crc_error_clear	清除SPI CRC错误标志状态
spi_ti_mode_enable	使能SPI TI模式
spi_ti_mode_disable	禁能SPI TI模式
spi_nssp_mode_enable	使能SPI NSS脉冲模式
spi_nssp_mode_disable	禁能SPI NSS脉冲模式
spi_quad_enable	使能四线SPI模式
spi_quad_disable	禁能四线SPI模式
spi_quad_write_enable	使能四线SPI写
spi_quad_read_enable	使能四线SPI读
spi_quad_io23_output_enable	使能SPI_IO2和SPI_IO3输出
spi_quad_io23_output_disable	禁能SPI_IO2和SPI_IO3输出
spi_i2s_interrupt_enable	使能外设SPI/I2S中断
spi_i2s_interrupt_disable	失能外设SPI/I2S中断
spi_i2s_interrupt_flag_get	获取外设SPI/I2S中断状态
spi_i2s_flag_get	获取外设SPI/I2S标志状态

### 结构体 spi\_parameter\_struct

表 3-589. 结构体 spi\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
device_mode	主机或设备模式配置 (SPI_MASTER, SPI_SLAVE)
trans_mode	传输模式 (SPI_TRANSMODE_FULLDUPLEX, SPI_TRANSMODE_RECEIVEONLY, SPI_TRANSMODE_BDRECEIVE, SPI_TRANSMODE_BDTRANSMIT)
frame_size	数据帧格式配置 (SPI_FRAME_SIZE_xBIT, x=4,5,..16)
nss	NSS由软件或硬件控制配置 (SPI_NSS_SOFT, SPI_NSS_HARD)
endian	大端或小端模式配置 (SPI_ENDIAN_MSB, SPI_ENDIAN_LSB)
clock_polarity_phase	相位和极性配置 (SPI_CK_PL_LOW_PH_1EDGE, SPI_CK_PL_HIGH_PH_1EDGE, SPI_CK_PL_LOW_PH_2EDGE, SPI_CK_PL_HIGH_PH_2EDGE)
prescale	预分频器配置 (SPI_PSC_n (n=2,4,8,16,32,64,128,256) )

**函数 spi\_i2s\_deinit**

函数spi\_i2s\_deinit描述见下表:

**表 3-590. 函数 spi\_i2s\_deinit**

函数名称	spi_i2s_deinit
函数原形	void spi_i2s_deinit(uint32_t spi_periph);
功能描述	复位外设SPI/I2S
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* reset SPI0 */
```

```
spi_i2s_deinit(SPI0);
```

**函数 spi\_struct\_para\_init**

函数spi\_struct\_para\_init描述见下表:

**表 3-591. 函数 spi\_struct\_para\_init**

函数名称	spi_struct_para_init
函数原形	void spi_struct_para_init(spi_parameter_struct* spi_struct);
功能描述	初始化SPI结构体中所有参数为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
spi_struct	SPI初始化结构体, 结构体成员参考 <a href="#">表3-589. 结构体spi_parameter_struct</a>
返回值	
-	-

例如:

```
/* initialize the parameters of SPI */
```

```
spi_parameter_struct spi_init_struct;
```

```
spi_struct_para_init(&spi_init_struct);
```

**函数 spi\_init**

函数spi\_init描述见下表:

**表 3-592. 函数 spi\_init**

函数名称	spi_init
函数原形	void spi_init(uint32_t spi_periph, spi_parameter_struct* spi_struct);
功能描述	初始化外设SPI
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输入参数{in}	
spi_struct	初始化结构体，结构体成员参考 <a href="#">表3-589. 结构体spi_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
ErrStatus	-

例如:

```
/* initialize SPI0 */

spi_parameter_struct spi_init_struct;

ErrStatus errstatus = ERROR;

spi_init_struct.trans_mode      = SPI_TRANSMODE_BDTRANSMIT;
spi_init_struct.device_mode     = SPI_MASTER;
spi_init_struct.frame_size      = SPI_FRAME_SIZE_8BIT;
spi_init_struct.clock_polarity_phase = SPI_CLK_PL_HIGH_PH_2EDGE;
spi_init_struct.nss             = SPI_NSS_SOFT;
spi_init_struct.prescale        = SPI_PSC_8;
spi_init_struct.endian          = SPI_ENDIAN_MSB;

errorstatus = spi_init(SPI0, &spi_init_struct);
```

**函数 spi\_enable**

函数spi\_enable描述见下表:

**表 3-593. 函数 spi\_enable**

函数名称	spi_enable
------	------------

函数原形	void spi_enable(uint32_t spi_periph);
功能描述	使能外设SPI
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable SPI0 */
spi_enable(SPI0);
```

### 函数 spi\_disable

函数spi\_disable描述见下表：

表 3-594. 函数 spi\_disable

函数名称	spi_disable
函数原形	void spi_disable(uint32_t spi_periph);
功能描述	失能外设SPI
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SPI0 */
spi_disable(SPI0);
```

### 函数 i2s\_init

函数i2s\_init描述见下表：

表 3-595. 函数 i2s\_init

函数名称	i2s_init
函数原形	void i2s_init(uint32_t spi_periph, uint32_t mode, uint32_t standard, uint32_t ckpl);
功能描述	初始化外设I2S
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设I2Sx
SPIx	x=1
输入参数{in}	
mode	I2S运行模式
I2S_MODE_SLAVE_TX	I2S从机发送模式
I2S_MODE_SLAVE_RX	I2S从机接收模式
I2S_MODE_MASTERTX	I2S主机发送模式
I2S_MODE_MASTERRX	I2S主机接收模式
输入参数{in}	
standard	I2S标准选择
I2S_STD_PHILLIPS	I2S飞利浦标准
I2S_STD_MSB	I2S MSB对齐标准
I2S_STD_LSB	I2S LSB对齐标准
I2S_STD_PCMSHORT	I2S PCM短帧标准
I2S_STD_PCMLONG	I2S PCM长帧标准
输入参数{in}	
ckpl	I2S空闲状态时钟极性
I2S_CKPL_LOW	I2S_CK空闲状态为低电平
I2S_CKPL_HIGH	I2S_CK空闲状态为高电平
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize I2S1 */
```

```
i2s_init(SPI1, I2S_MODE_MASTERTX, I2S_STD_PHILLIPS, I2S_CKPL_LOW);
```

## 函数 i2s\_psc\_config

函数i2s\_psc\_config描述见下表:

表 3-596. 函数 i2s\_psc\_config

函数名称	i2s_psc_config
函数原形	void i2s_psc_config(uint32_t spi_periph, uint32_t audiosample, uint32_t frameformat, uint32_t mckout);
功能描述	配置I2S预分频器
先决条件	-
被调用函数	rcu_clock_freq_get
输入参数{in}	
spi_periph	外设I2Sx
SPIx	x=1
输入参数{in}	
audiosample	I2S音频采样频率
I2S_AUDIOSAMPL E_8K	音频采样频率为8KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_11K	音频采样频率为11KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_16K	音频采样频率为16KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_22K	音频采样频率为22KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_32K	音频采样频率为32KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_44K	音频采样频率为44KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_48K	音频采样频率为48KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_96K	音频采样频率为96KHz
I2S_AUDIOSAMPL E_192K	音频采样频率为192KHz
输入参数{in}	
frameformat	I2S数据长度和通道长度
I2S_FRAMEFORMA T_DT16B_CH16B	I2S数据长度为16位，通道长度为16位
I2S_FRAMEFORMA T_DT16B_CH32B	I2S数据长度为16位，通道长度为32位
I2S_FRAMEFORMA T_DT24B_CH32B	I2S数据长度为24位，通道长度为32位
I2S_FRAMEFORMA	I2S数据长度为32位，通道长度为32位

<i>T_DT32B_CH32B</i>	
输入参数{in}	
<b>mckout</b>	I2S_MCK输出
<i>I2S_MCKOUT_ENABLE</i>	I2S_MCK输出使能
<i>I2S_MCKOUT_DISABLE</i>	I2S_MCK输出禁止
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure I2S1 prescaler */
```

```
i2s_psc_config(SPI1, I2S_AUDIOSAMPLE_44K, I2S_FRAMEFORMAT_DT16B_CH16B, I2S_MCKOUT_DISABLE);
```

### 函数 i2s\_enable

函数i2s\_enable描述见下表:

表 3-597. 函数 i2s\_enable

函数名称	i2s_enable
函数原形	void i2s_enable(uint32_t spi_periph);
功能描述	使能外设I2S
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>spi_periph</b>	外设I2Sx
<i>SPIx</i>	x=1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable I2S1 */
```

```
i2s_enable(SPI1);
```

### 函数 i2s\_disable

函数i2s\_disable描述见下表:

表 3-598. 函数 i2s\_disable

函数名称	i2s_disable
函数原形	void i2s_disable(uint32_t spi_periph);
功能描述	失能外设I2S
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设I2Sx
SPIx	x=1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable I2S1 */
```

```
i2s_disable(SPI1);
```

### 函数 spi\_nss\_output\_enable

函数spi\_nss\_output\_enable描述见下表:

表 3-599. 函数 spi\_nss\_output\_enable

函数名称	spi_nss_output_enable
函数原形	void spi_nss_output_enable(uint32_t spi_periph);
功能描述	使能外设SPI NSS输出
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SPI0 NSS output */
```

```
spi_nss_output_enable(SPI0);
```

### 函数 spi\_nss\_output\_disable

函数spi\_nss\_output\_disable描述见下表:

表 3-600. 函数 spi\_nss\_output\_disable

函数名称	spi_nss_output_disable
函数原形	void spi_nss_output_disable(uint32_t spi_periph);
功能描述	失能外设SPI NSS输出
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SPI0 NSS output */
```

```
spi_nss_output_disable(SPI0);
```

### 函数 spi\_nss\_internal\_high

函数spi\_nss\_internal\_high描述见下表：

表 3-601. 函数 spi\_nss\_internal\_high

函数名称	spi_nss_internal_high
函数原形	void spi_nss_internal_high(uint32_t spi_periph);
功能描述	NSS软件模式下NSS引脚拉高
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* SPI0 NSS pin is pulled high level in software mode */
```

```
spi_nss_internal_high(SPI0);
```

### 函数 spi\_nss\_internal\_low

函数spi\_nss\_internal\_low描述见下表：

表 3-602. 函数 `spi_nss_internal_low`

函数名称	<code>spi_nss_internal_low</code>
函数原形	<code>void spi_nss_internal_low(uint32_t spi_periph);</code>
功能描述	NSS软件模式下NSS引脚拉低
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* SPI0 NSS pin is pulled low level in software mode */
```

```
spi_nss_internal_low(SPI0);
```

### 函数 `spi_dma_enable`

函数`spi_dma_enable`描述见下表：

表 3-603. 函数 `spi_dma_enable`

函数名称	<code>spi_dma_enable</code>
函数原形	<code>void spi_dma_enable(uint32_t spi_periph, uint8_t dma);</code>
功能描述	使能外设SPI的DMA功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输入参数{in}	
<code>dma</code>	SPI DMA模式
<code>SPI_DMA_TRANSMIT</code>	SPI发送缓冲区DMA使能
<code>SPI_DMA_RECEIVE</code>	SPI接收缓冲区DMA使能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable SPI0 transmit data DMA function */
```

```
spi_dma_enable(SPI0, SPI_DMA_TRANSMIT);
```

### 函数 spi\_dma\_disable

函数spi\_dma\_disable描述见下表:

**表 3-604. 函数 spi\_dma\_disable**

函数名称	spi_dma_disable
函数原形	void spi_dma_disable(uint32_t spi_periph, uint8_t dma);
功能描述	失能外设SPI的DMA功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输入参数{in}	
dma	SPI DMA模式
SPI_DMA_TRANSMIT	SPI发送缓冲区DMA失能
SPI_DMA_RECEIVE	SPI接收缓冲区DMA失能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable SPI0 transmit data DMA function */
```

```
spi_dma_disable(SPI0, SPI_DMA_TRANSMIT);
```

### 函数 spi\_i2s\_data\_frame\_format\_config

函数spi\_i2s\_data\_frame\_format\_config描述见下表:

**表 3-605. 函数 spi\_i2s\_data\_frame\_format\_config**

函数名称	spi_i2s_data_frame_format_config
函数原形	ErrStatus spi_i2s_data_frame_format_config(uint32_t spi_periph, uint16_t frame_format);
功能描述	配置外设SPI/I2S数据帧格式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>spi_periph</b>	外设SPIx
<i>SPIx</i>	x=0,1
<b>输入参数{in}</b>	
<b>frame_format</b>	SPI帧大小
<i>SPI_FRAME_SIZE_x</i> <i>BIT</i>	SPI x位数据帧格式，x=4,5,..16
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
<b>ErrStatus</b>	ERROR或者SUCCESS-

例如：

```
/* configure SPI0/I2S0 data frame format size is 16 bits */
```

```
spi_i2s_data_frame_format_config(SPI1, SPI_FRAME_SIZE_16BIT);
```

### 函数 spi\_i2s\_data\_transmit

函数spi\_i2s\_data\_transmit描述见下表：

**表 3-606. 函数 spi\_i2s\_data\_transmit**

<b>函数名称</b>	spi_i2s_data_transmit
<b>函数原形</b>	void spi_i2s_data_transmit(uint32_t spi_periph, uint16_t data);
<b>功能描述</b>	SPI发送数据
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>spi_periph</b>	外设SPIx
<i>SPIx</i>	x=0,1
<b>输入参数{in}</b>	
<b>data</b>	16位数据
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* SPI0 transmit data */
```

```
spi_i2s_data_transmit(SPI0, spi0_send_array[send_n]);
```

### 函数 spi\_i2s\_data\_receive

函数spi\_i2s\_data\_receive描述见下表：

表 3-607. 函数 `spi_i2s_data_receive`

函数名称	<code>spi_i2s_data_receive</code>
函数原形	<code>uint16_t spi_i2s_data_receive(uint32_t spi_periph);</code>
功能描述	SPI接收数据
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<code>uint16_t</code>	16位数据

例如:

```
/* SPI0 receive data */
```

```
spi0_receive_array[receive_n] = spi_i2s_data_receive(SPI0);
```

### 函数 `spi_bidirectional_transfer_config`

函数`spi_bidirectional_transfer_config`描述见下表:

表 3-608. 函数 `spi_bidirectional_transfer_config`

函数名称	<code>spi_bidirectional_transfer_config</code>
函数原形	<code>void spi_bidirectional_transfer_config(uint32_t spi_periph, uint32_t transfer_direction);</code>
功能描述	配置外设SPI的数据传输方向
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输入参数{in}	
<code>transfer_direction</code>	SPI双向传输输出使能
<code>SPI_BIDIRECTIONAL_TRANSMIT</code>	SPI工作在只发送模式
<code>SPI_BIDIRECTIONAL_RECEIVE</code>	SPI工作在只接收模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* SPI0 works in transmit-only mode */
```

```
spi_bidirectional_transfer_config(SPI0, SPI_BIDIRECTIONAL_TRANSMIT);
```

### 函数 spi\_i2s\_format\_error\_clear

函数spi\_i2s\_format\_error\_clear描述见下表:

表 3-609. 函数 spi\_crc\_error\_clear

函数名称	spi_i2s_format_error_clear
函数原形	void spi_i2s_format_error_clear (uint32_t spi_periph, uint32_t flag);
功能描述	清除SPI/I2S帧格式错误标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear SPI/I2S format error flag status */
```

```
spi_i2s_format_error_clear (SPI0, SPI_FLAG_FERR);
```

### 函数 spi\_crc\_polynomial\_set

函数spi\_crc\_polynomial\_set描述见下表:

表 3-610. 函数 spi\_crc\_polynomial\_set

函数名称	spi_crc_polynomial_set
函数原形	void spi_crc_polynomial_set(uint32_t spi_periph, uint16_t crc_poly);
功能描述	设置外设SPI的CRC多项式值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输入参数{in}	
crc_poly	CRC多项式值
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如:

```
/* set SPI0 CRC polynomial */
spi_crc_polynomial_set(SPI0,CRC_VALUE);
```

### 函数 spi\_crc\_polynomial\_get

函数spi\_crc\_polynomial\_get描述见下表:

表 3-611. 函数 spi\_crc\_polynomial\_get

函数名称	spi_crc_polynomial_get
函数原形	uint16_t spi_crc_polynomial_get(uint32_t spi_periph);
功能描述	获取外设SPI的CRC多项式值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	16位CRC多项式值（0-0xFFFF）

例如:

```
/* get SPI0 CRC polynomial */
uint16_t crc_val;
crc_val = spi_crc_polynomial_get(SPI0);
```

### 函数 spi\_crc\_on

函数spi\_crc\_on描述见下表:

表 3-612. 函数 spi\_crc\_on

函数名称	spi_crc_on
函数原形	void spi_crc_on(uint32_t spi_periph);
功能描述	打开外设SPI的CRC功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* turn on SPI0 CRC function */
```

```
spi_crc_on(SPI0);
```

### 函数 spi\_crc\_off

函数spi\_crc\_off描述见下表：

表 3-613. 函数 spi\_crc\_off

函数名称	spi_crc_off
函数原形	void spi_crc_off(uint32_t spi_periph);
功能描述	关闭外设SPI的CRC功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* turn off SPI0 CRC function */
```

```
spi_crc_off(SPI0);
```

### 函数 spi\_crc\_next

函数spi\_crc\_next描述见下表：

表 3-614. 函数 spi\_crc\_next

函数名称	spi_crc_next
函数原形	void spi_crc_next(uint32_t spi_periph);
功能描述	设置外设SPI下一次传输数据为CRC值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx

<i>SPIx</i>	<i>x</i> =0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* SPI0 next data is CRC value */
```

```
spi_crc_next(SPI0);
```

### 函数 spi\_crc\_get

函数spi\_crc\_get描述见下表:

表 3-615. 函数 spi\_crc\_get

函数名称	spi_crc_get
函数原形	uint16_t spi_crc_get(uint32_t spi_periph, uint8_t crc);
功能描述	外设SPI获取CRC值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
<i>SPIx</i>	<i>x</i> =0,1
输入参数{in}	
crc	SPI crc值
<i>SPI_CRC_TX</i>	获取发送CRC寄存器值
<i>SPI_CRC_RX</i>	获取接收CRC寄存器值
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	16位CRC值 (0-0xFFFF)

例如:

```
/* get SPI0 CRC send value */
```

```
uint16_t crc_val;
```

```
crc_val = spi_crc_get(SPI0, SPI_CRC_TX);
```

### 函数 spi\_crc\_error\_clear

函数spi\_crc\_error\_clear描述见下表:

表 3-616. 函数 spi\_crc\_error\_clear

函数名称	spi_crc_error_clear
------	---------------------

函数原形	void spi_crc_error_clear(uint32_t spi_periph);
功能描述	清除SPI CRC错误标志状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear SPI0 CRC error flag status */
```

```
spi_crc_error_clear(SPI0);
```

### 函数 spi\_ti\_mode\_enable

函数spi\_ti\_mode\_enable描述见下表：

表 3-617. 函数 spi\_ti\_mode\_enable

函数名称	spi_ti_mode_enable
函数原形	void spi_ti_mode_enable(uint32_t spi_periph);
功能描述	使能SPI TI模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable SPI0 TI mode */
```

```
spi_ti_mode_enable(SPI0);
```

### 函数 spi\_ti\_mode\_disable

函数spi\_ti\_mode\_disable描述见下表：

表 3-618. 函数 `spi_ti_mode_disable`

函数名称	<code>spi_ti_mode_disable</code>
函数原形	<code>void spi_ti_mode_disable(uint32_t spi_periph);</code>
功能描述	失能SPI TI模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable SPI0 TI mode */
spi_ti_mode_disable(SPI0);
```

### 函数 `spi_nssp_mode_enable`

函数`spi_nssp_mode_enable`描述见下表:

表 3-619. 函数 `spi_nssp_mode_enable`

函数名称	<code>spi_nssp_mode_enable</code>
函数原形	<code>void spi_nssp_mode_enable(uint32_t spi_periph);</code>
功能描述	使能SPI NSS脉冲模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SPI0 NSS pulse mode */
spi_nssp_mode_enable(SPI0);
```

### 函数 `spi_nssp_mode_disable`

函数`spi_nssp_mode_disable`描述见下表:

表 3-620. 函数 `spi_nssp_mode_disable`

函数名称	<code>spi_nssp_mode_disable</code>
函数原形	<code>void spi_nssp_mode_disable(uint32_t spi_periph);</code>
功能描述	失能SPI NSS脉冲模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SPI0 NSS pulse mode */
```

```
spi_nssp_mode_disable(SPI0);
```

### 函数 `spi_quad_enable`

函数`spi_quad_enable`描述见下表：

表 3-621. 函数 `spi_quad_enable`

函数名称	<code>spi_quad_enable</code>
函数原形	<code>void spi_quad_enable(uint32_t spi_periph);</code>
功能描述	使能四线SPI模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable SPI0 quad wire mode */
```

```
spi_quad_enable(SPI0);
```

### 函数 `spi_quad_disable`

函数`spi_quad_disable`描述见下表：

表 3-622. 函数 spi\_quad\_disable

函数名称	spi_quad_disable
函数原形	void spi_quad_disable(uint32_t spi_periph);
功能描述	失能四线SPI模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SPI0 quad wire mode */
```

```
spi_quad_disable(SPI0);
```

### 函数 spi\_quad\_write\_enable

函数spi\_quad\_write\_enable描述见下表：

表 3-623. 函数 spi\_quad\_write\_enable

函数名称	spi_quad_write_enable
函数原形	void spi_quad_write_enable(uint32_t spi_periph);
功能描述	使能四线SPI写
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable SPI0 quad wire write */
```

```
spi_quad_write_enable(SPI0);
```

### 函数 spi\_quad\_read\_enable

函数spi\_quad\_read\_enable描述见下表：

表 3-624. 函数 spi\_quad\_read\_enable

函数名称	spi_quad_read_enable
函数原形	void spi_quad_read_enable(uint32_t spi_periph);
功能描述	使能四线SPI读
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SPI0 quad wire read */
```

```
spi_quad_read_enable(SPI0);
```

### 函数 spi\_quad\_io23\_output\_enable

函数spi\_quad\_io23\_output\_enable描述见下表:

表 3-625. 函数 spi\_quad\_io23\_output\_enable

函数名称	spi_quad_io23_output_enable
函数原形	void spi_quad_io23_output_enable(uint32_t spi_periph);
功能描述	使能SPI_IO2和SPI_IO3输出
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SPI0 SPI_IO2 and SPI_IO3 pin output */
```

```
spi_quad_io23_output_enable(SPI0);
```

### 函数 spi\_quad\_io23\_output\_disable

函数spi\_quad\_io23\_output\_disable描述见下表:

表 3-626. 函数 spi\_quad\_io23\_output\_disable

函数名称	spi_quad_io23_output_disable
函数原形	void spi_quad_io23_output_disable(uint32_t spi_periph);
功能描述	失能SPI_IO2和SPI_IO3输出
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SPI0 SPI_IO2 and SPI_IO3 pin output */
```

```
spi_quad_io23_output_disable(SPI0);
```

### 函数 spi\_i2s\_interrupt\_enable

函数spi\_i2s\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-627. 函数 spi\_i2s\_interrupt\_enable

函数名称	spi_i2s_interrupt_enable
函数原形	void spi_i2s_interrupt_enable(uint32_t spi_periph, uint8_t interrupt);
功能描述	使能外设SPI/I2S中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输入参数{in}	
interrupt	SPI/I2S中断
SPI_I2S_INT_TBE	发送缓冲区空中断
SPI_I2S_INT_RBNE	接收缓冲区非空中断
SPI_I2S_INT_ERR	错误中断使能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable SPI0 transmit buffer empty interrupt */
```

`spi_i2s_interrupt_enable(SPI0, SPI_I2S_INT_TBE);`

### 函数 `spi_i2s_interrupt_disable`

函数`spi_i2s_interrupt_disable`描述见下表:

**表 3-628. 函数 `spi_i2s_interrupt_disable`**

函数名称	<code>spi_i2s_interrupt_disable</code>
函数原形	<code>void spi_i2s_interrupt_disable(uint32_t spi_periph, uint8_t interrupt);</code>
功能描述	失能外设SPI/I2S中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输入参数{in}	
<code>interrupt</code>	SPI/I2S中断
<code>SPI_I2S_INT_TBE</code>	发送缓冲区空中断
<code>SPI_I2S_INT_RBNE</code>	接收缓冲区非空中断
<code>SPI_I2S_INT_ERR</code>	错误中断使能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable SPI0 transmit buffer empty interrupt */
```

```
spi_i2s_interrupt_disable(SPI0, SPI_I2S_INT_TBE);
```

### 函数 `spi_i2s_interrupt_flag_get`

函数`spi_i2s_interrupt_flag_get`描述见下表:

**表 3-629. 函数 `spi_i2s_interrupt_flag_get`**

函数名称	<code>spi_i2s_interrupt_flag_get</code>
函数原形	<code>FlagStatus spi_i2s_interrupt_flag_get(uint32_t spi_periph, uint8_t interrupt);</code>
功能描述	获取外设SPI/I2S中断状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>spi_periph</code>	外设SPIx
<code>SPIx</code>	x=0,1
输入参数{in}	
<code>interrupt</code>	SPI/I2S中断状态

<code>SPI_I2S_INT_FLAG_TBE</code>	发送缓冲区空中断
<code>SPI_I2S_INT_FLAG_RBNE</code>	接收缓冲区非空中断
<code>SPI_I2S_INT_FLAG_RXOERR</code>	接收过载错误中断
<code>SPI_INT_FLAG_CONFERR</code>	配置错误中断
<code>SPI_INT_FLAG_CRCERR</code>	CRC错误中断
<code>I2S_INT_FLAG_TXURERR</code>	发送欠载错误中断
<code>SPI_I2S_INT_FLAG_FERR</code>	格式错误中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET 或 RESET

例如：

```

/* get SPI0 transmit buffer empty interrupt status */
if(RESET != spi_i2s_interrupt_flag_get(SPI0, SPI_I2S_INT_FLAG_TBE)){
    while(RESET == spi_i2s_flag_get(SPI0, SPI_FLAG_TBE));
    spi_i2s_data_transmit(SPI0, spi0_send_array[send_n++]);
}

```

### 函数 spi\_i2s\_flag\_get

函数spi\_i2s\_flag\_get描述见下表：

表 3-630. 函数 spi\_i2s\_flag\_get

函数名称	spi_i2s_flag_get
函数原形	FlagStatus spi_i2s_flag_get(uint32_t spi_periph, uint32_t flag);
功能描述	获取外设SPI/I2S标志状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
spi_periph	外设SPIx
SPIx	x=0,1
输入参数{in}	
flag	SPI/I2S标志状态
SPI_FLAG_TBE	SPI发送缓冲区空标志

<code>SPI_FLAG_RBNE</code>	SPI接收缓冲区非空标志
<code>SPI_FLAG_TRANS</code>	SPI通信进行中标志
<code>SPI_FLAG_RXORERR</code>	SPI接收过载错误标志
<code>SPI_FLAG_CONFERR</code>	SPI配置错误标志
<code>SPI_FLAG_CRCERR</code>	SPI CRC错误标志
<code>SPI_FLAG_FERR</code>	SPI格式错误标志
<code>I2S_FLAG_TBE</code>	I2S发送缓冲区空标志
<code>I2S_FLAG_RBNE</code>	I2S接收缓冲区非空标志
<code>I2S_FLAG_TRANS</code>	I2S通信进行中标志
<code>I2S_FLAG_RXORERR</code>	I2S接收过载错误标志
<code>I2S_FLAG_TXURERR</code>	I2S发送欠载错误标志
<code>I2S_FLAG_CH</code>	I2S通道标志
<code>I2S_FLAG_FERR</code>	I2S格式错误标志
以下参数只适用于SPI0	
<code>SPI_TXLVL_EMPTY</code>	SPI TXFIFO空
<code>SPI_TXLVL_QUARTER_FULL</code>	SPI TXFIFO四分之一满
<code>SPI_TXLVL_HALF_FULL</code>	SPI TXFIFO半满
<code>SPI_TXLVL_FULL</code>	TXFIFO全满
<code>SPI_RXLVL_EMPTY</code>	SPI RXFIFO空
<code>SPI_RXLVL_QUARTER_FULL</code>	SPI RXFIFO四分之一满
<code>SPI_RXLVL_HALF_FULL</code>	SPI RXFIFO半满
<code>SPI_RXLVL_FULL</code>	RXFIFO全满
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET 或 RESET

例如：

```

/* get SPI0 transmit buffer empty flag status */
while(RESET == spi_i2s_flag_get(SPI0, SPI_FLAG_TBE));
spi_i2s_data_transmit(SPI0, spi0_send_array[send_n++]);

```

## 3.21. SYSCFG

章节 [3.21.1](#) 描述了SYSCFG的寄存器列表，章节 [3.21.2](#) 对SYSCFG库函数进行说明。

### 3.21.1. 外设寄存器说明

SYSCFG寄存器列表如下表所示：

**表 3-631. SYSCFG 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
SYSCFG_CFG0	配置寄存器0
SYSCFG_CFG1	配置寄存器1
SYSCFG_EXTISS0	EXTI源选择寄存器0
SYSCFG_EXTISS1	EXTI源选择寄存器1
SYSCFG_EXTISS2	EXTI源选择寄存器2
SYSCFG_EXTISS3	EXTI源选择寄存器3
SYSCFG_CFG2	配置寄存器2
SYSCFG_STAT	状态寄存器
SYSCFG_CFG3	配置寄存器3
SYSCFG_TIMERINSEL	TIMER输入源选择寄存器

### 3.21.2. 外设库函数说明

SYSCFG库函数列表如下表所示：

**表 3-632. SYSCFG 库函数**

库函数名称	库函数描述
syscfg_deinit	复位SYSCFG寄存器
syscfg_exti_line_config	配置GPIO引脚作为EXTI
syscfg_pin_remap_enable	使能引脚重映射功能
syscfg_pin_remap_disable	禁能引脚重映射功能
syscfg_adc_ch_remap_config	配置ADC通道重映射GPIO
syscfg_timer_eti_sel	选择TIMER外部触发源
syscfg_timer_bkin_select_trigsel	选择TRIGSEL作为TIMER break输入源
syscfg_timer_bkin_select_gpio	选择GPIO作为TIMER break输入源
syscfg_timer7_ch0n_select	选择TIMER7通道0补充输入源
syscfg_lock_config	配置TIMER0/7/19/20 break输入连接源
syscfg_flag_get	获取SYSCFG状态
syscfg_flag_clear	清除SYSCFG状态
syscfg_interrupt_enable	使能SYSCFG中断
syscfg_interrupt_disable	禁能SYSCFG中断
syscfg_interrupt_flag_get	获取SYSCFG中断状态

库函数名称	库函数描述
syscfg_sram_ecc_address_get	获取SRAM ECC错误发生地址
syscfg_sram_ecc_bit_get	获取单比特SRAM ECC错误比特

## 函数 syscfg\_deinit

函数syscfg\_deinit描述见下表：

表 3-633. 函数 syscfg\_deinit

函数名称	syscfg_deinit
函数原形	void syscfg_deinit(void);
功能描述	复位SYSCFG寄存器
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset SYSCFG registers */
```

```
syscfg_deinit();
```

## 函数 syscfg\_exti\_line\_config

函数syscfg\_exti\_line\_config描述见下表：

表 3-634. 函数 syscfg\_exti\_line\_config

函数名称	syscfg_exti_line_config
函数原形	void syscfg_exti_line_config(uint8_t exti_port, uint8_t exti_pin);
功能描述	配置GPIO引脚作为EXTI
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
exti_port	指定EXTI使用的GPIO端口
EXTI_SOURCE_GPIOx	x = A,B,C,D,E,F
输入参数{in}	
exti_pin	EXTI引脚
EXTI_SOURCE_PINx	对于GPIOA\GPIOB\GPIOC\GPIOD\GPIOE, x = 0..15, 对于GPIOF, x = 0..7
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure the PA0 pin as EXTI Line */
```

```
syscfg_exti_line_config(EXTI_SOURCE_GPIOA, EXTI_SOURCE_PIN0);
```

### 函数 syscfg\_pin\_remap\_enable

函数syscfg\_pin\_remap\_enable描述见下表：

表 3-635. 函数 syscfg\_pin\_remap\_enable

函数名称	syscfg_pin_remap_enable
函数原形	void syscfg_pin_remap_enable(uint32_t remap_pin);
功能描述	使能引脚重映射功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
remap_pin	引脚重映射
SYSCFG_PA9_PA12_REMAP	PA9/PA12重映射在PA10/PA11
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable PA9/PA12 remap to PA10/PA11 function */
```

```
syscfg_pin_remap_enable(SYSCFG_PA9_PA12_REMAP);
```

### 函数 syscfg\_pin\_remap\_disable

函数syscfg\_pin\_remap\_disable描述见下表：

表 3-636. 函数 syscfg\_pin\_remap\_disable

函数名称	syscfg_pin_remap_disable
函数原形	void syscfg_pin_remap_disable(uint32_t remap_pin);
功能描述	禁用引脚重映射功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
remap_pin	引脚重映射

SYSCFG_PA9_PA12_REMAP	PA9/PA12重映射在PA10/PA11
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable PA9/PA12 remap to PA10/PA11 function */
syscfg_pin_remap_disable(SYSCFG_PA9_PA12_REMAP);
```

### 函数 syscfg\_adc\_ch\_remap\_config

函数syscfg\_adc\_ch\_remap\_config描述见下表：

表 3-637. 函数 syscfg\_adc\_ch\_remap\_config

函数名称	syscfg_adc_ch_remap_config
函数原形	void syscfg_adc_ch_remap_config(syscfg_adcx_chy_enum adcx_iny_remap, ControlStatus newvalue);
功能描述	配置ADC通道重映射GPIO
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
adcx_iny_remap	ADC通道
ADC1_IN14_REMAP	ADC1通道14 GPIO重映射
ADC1_IN15_REMAP	ADC1通道15 GPIO重映射
ADC0_IN8_REMAP	ADC0通道8 GPIO重映射
ADC0_IN9_REMAP	ADC0通道9 GPIO重映射
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable ADC1 channel 14 GPIO pin remap function */
syscfg_adc_ch_remap_config (ADC1_IN14_REMAP, ENABLE);
```

### 函数 syscfg\_timer\_eti\_sel

函数syscfg\_timer\_eti\_sel描述见下表：

表 3-638. 函数 syscfg\_timer\_eti\_sel

函数名称	syscfg_timer_eti_sel
函数原形	void syscfg_timer_eti_sel(syscfg_timersel_enum timer_num, uint32_t eti_num);
功能描述	选择TIMER外部触发源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_num	TIMER
TIMER0SEL	选择TIMER0
TIMER7SEL	选择TIMER7
TIMER19SEL	选择TIMER19
TIMER20SEL	选择TIMER20
输入参数{in}	
etr_num	外部触发源
TIMER_ETI_TRGx	TIMER外部触发源x, x = 0,1,2,3
TIMER_ETI_TRG_NONE	不选择TIMER外部触发源
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select TIMER0 external trigger source 0 */
```

```
syscfg_timer_eti_sel (TIMER0SEL, TIMER_ETI_TRG0);
```

### 函数 syscfg\_timer\_bkin\_select\_trigsel

函数syscfg\_timer\_bkin\_select\_trigsel描述见下表:

表 3-639. 函数 syscfg\_timer\_bkin\_select\_trigsel

函数名称	syscfg_timer_bkin_select_trigsel
函数原形	void syscfg_timer_bkin_select_trigsel(uint32_t bkin_source);
功能描述	选择TRIGSEL作为TIMER break输入源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
bkin_source	TIMER break输入源
TIMERx_BKINy_TRIG	从TRIGSEL选择TIMERx的break输入源y, x=0,7,19,20 y=0,1,2,3
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如:

```
/* select TRIGSEL as TIMER0 break input source 0 */
```

```
syscfg_timer_bkin_select_trigsel(TIMER0_BKIN0_TRIG);
```

### 函数 syscfg\_timer\_bkin\_select\_gpio

函数syscfg\_timer\_bkin\_select\_gpio描述见下表:

表 3-640. 函数 syscfg\_timer\_bkin\_select\_gpio

函数名称	syscfg_timer_bkin_select_gpio
函数原形	void syscfg_timer_bkin_select_gpio(uint32_t bkin_source);
功能描述	选择GPIO作为TIMER break输入源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
bkin_source	TIMER break输入源
TIMERx_BKINy_TRIG	从TRIGSEL选择TIMERx的break输入源y, x=0,7,19,20 y=0,1,2,3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select GPIO as TIMER0 break input source 0 */
```

```
syscfg_timer_bkin_select_gpio(TIMER0_BKIN0_TRIG);
```

### 函数 syscfg\_timer7\_ch0n\_select

函数syscfg\_timer7\_ch0n\_select描述见下表:

表 3-641. 函数 syscfg\_timer7\_ch0n\_select

函数名称	syscfg_timer7_ch0n_select
函数原形	void syscfg_timer7_ch0n_select(uint32_t timer7_ch0n_in);
功能描述	选择TIMER7通道0补充输入源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer7_ch0n_in	TIMER7通道0补充输入源
TIMER7CH0N_TIMER7CH0_TIMER0C	选择TIMER7_CH0_IN, TIMER7_CH0N_IN和TIMER0_CH0_IN的异或

<i>H0_IN</i>	
<i>TIMER7_CH0N_IN</i>	选择TIMER7_CH0N_IN
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* select TIMER7 channel0 complementary input source */
```

```
syscfg_timer7_ch0n_select (TIMER7_CH0N_IN);
```

### 函数 syscfg\_lock\_config

函数syscfg\_lock\_config描述见下表：

表 3-642. 函数 syscfg\_lock\_config

函数名称	syscfg_lock_config
函数原形	void syscfg_lock_config(uint32_t syscfg_lock);
功能描述	配置TIMER0/7/19/20 break输入连接源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>syscfg_lock</b>	选定的连接源
<i>SYSCFG_LOCK_LOCKUP</i>	Cortex-M33 LOCKUP输出与TIMER0/7/19/20的break输入端连接
<i>SYSCFG_LOCK_SRAM_ECC_ERROR</i>	SRAM ECC校验错误与TIMER0/7/19/20的break输入端连接
<i>SYSCFG_LOCK_LVD</i>	LVD中断与TIMER0/7/19/20的break输入端连接
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure Cortex-M33 lockup output connected to the break input */
```

```
syscfg_lock_config(SYSCFG_LOCK_LOCKUP);
```

### 函数 syscfg\_flag\_get

函数syscfg\_flag\_get描述见下表：

表 3-643. 函数 syscfg\_flag\_get

函数名称	syscfg_flag_get
函数原形	FlagStatus syscfg_flag_get(uint32_t flag);
功能描述	获取SYSCFG状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	选定的SYSCFG_STAT中待检查的状态
SYSCFG_FLAG_S RAMECCMERR	SRAM多比特不可纠错ECC错误状态
SYSCFG_FLAG_S RAMECCSERR	SRAM单比特可纠错ECC错误状态
SYSCFG_FLAG_FL ASHECCERR	FLASH ECC NMI错误状态
SYSCFG_FLAG_C KMNMIERR	HXTAL时钟监测NMI错误状态
SYSCFG_FLAG_N MIPINERR	NMI引脚错误状态
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get SRAM multi-bits non-correction ECC error flag */
```

```
FlagStatus flag;
```

```
flag = syscfg_flag_get (SYSCFG_FLAG_SRAMECCMERR);
```

### 函数 syscfg\_flag\_clear

函数syscfg\_flag\_clear描述见下表:

表 3-644. 函数 syscfg\_flag\_clear

函数名称	syscfg_flag_clear
函数原形	void syscfg_flag_clear(uint32_t flag);
功能描述	清除SYSCFG状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
flag	选定的SYSCFG_STAT中待检查的状态
SYSCFG_FLAG_S RAMECCMERR	SRAM多比特不可纠错ECC错误状态

<i>SYSCFG_FLAG_S RAMECCSERR</i>	SRAM单比特可纠错ECC错误状态
<i>SYSCFG_FLAG_FL ASHECCERR</i>	FLASH ECC NMI错误状态
<i>SYSCFG_FLAG_C KMNMIERR</i>	HXTAL时钟监测NMI错误状态
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear SRAM multi-bits non-correction ECC error flag */
```

```
syscfg_flag_clear (SYSCFG_FLAG_SRAM_ECC_MERR);
```

### 函数 syscfg\_interrupt\_enable

函数syscfg\_interrupt\_enable描述见下表:

表 3-645. 函数 syscfg\_interrupt\_enable

函数名称	syscfg_interrupt_enable
函数原形	void syscfg_interrupt_enable(uint32_t interrupt);
功能描述	使能SYSCFG中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
interrupt	选定的SYSCFG_CFG3中中断
<i>SYSCFG_INT_SRA MECCME</i>	SRAM多比特不可纠错ECC错误中断
<i>SYSCFG_INT_SRA MECCSE</i>	SRAM单比特可纠错ECC错误中断
<i>SYSCFG_INT_FL ASHECCERR</i>	FLASH ECC NMI错误中断
<i>SYSCFG_INT_CK MNMIERR</i>	HXTAL时钟监测NMI错误中断
<i>SYSCFG_INT_NMI PIN</i>	NMI引脚错误中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable SRAM multi-bits non-correction ECC error interrupt */
```

```
syscfg_interrupt_enable (SYSCFG_INT_SRAM_ECCME);
```

### 函数 syscfg\_interrupt\_disable

函数syscfg\_interrupt\_disable描述见下表：

**表 3-646. 函数 syscfg\_interrupt\_disable**

函数名称	syscfg_interrupt_disable
函数原形	void syscfg_interrupt_disable(uint32_t interrupt);
功能描述	禁能SYSCFG中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
interrupt	选定的SYSCFG_CFG3中中断
SYSCFG_INT_SRAM_ECCME	SRAM多比特不可纠错ECC错误中断
SYSCFG_INT_SRAM_ECCSE	SRAM单比特可纠错ECC错误中断
SYSCFG_INT_FLASH_ECC	FLASH ECC NMI错误中断
SYSCFG_INT_HXTAL_NMI	HXTAL时钟监测NMI错误中断
SYSCFG_INT_NMI_PIN	NMI引脚错误中断
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable SRAM multi-bits non-correction ECC error interrupt */
```

```
syscfg_interrupt_disable (SYSCFG_INT_SRAM_ECCME);
```

### 函数 syscfg\_interrupt\_flag\_get

函数syscfg\_interrupt\_flag\_get描述见下表：

**表 3-647. 函数 syscfg\_interrupt\_flag\_get**

函数名称	syscfg_interrupt_flag_get
函数原形	FlagStatus syscfg_interrupt_flag_get(uint32_t interrupt);
功能描述	获取SYSCFG中断状态
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
interrupt	选定的SYSCFG_CFG3中中断
SYSCFG_INT_FLAG_SRAM_ECC_MERRR	SRAM多比特不可纠错ECC错误中断状态
SYSCFG_INT_FLAG_SRAM_ECC_SERR	SRAM单比特可纠错ECC错误中断状态
SYSCFG_INT_FLAG_FLASH_ECC_NMIERR	FLASH ECC NMI错误中断状态
SYSCFG_INT_FLAG_HXTAL_CKMNMIERR	HXTAL时钟监测NMI错误中断状态
SYSCFG_INT_FLAG_NMI_PINERR	NMI引脚错误中断状态
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如：

```
/* get SRAM multi-bits non-correction ECC error interrupt flag */
```

```
FlagStatus flag;
```

```
flag = syscfg_interrupt_flag_get (SYSCFG_INT_FLAG_SRAM_ECC_MERRR);
```

### 函数 syscfg\_sram\_ecc\_address\_get

函数syscfg\_sram\_ecc\_address\_get描述见下表：

表 3-648. 函数 syscfg\_sram\_ecc\_address\_get

函数名称	syscfg_sram_ecc_address_get
函数原形	uint16_t syscfg_sram_ecc_address_get(void);
功能描述	获取SRAM ECC错误发生地址
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	SRAM ECC错误发生地址，0x0000 – 0xFFFF

例如：

```
/* get the address where SRAM ECC error occur on */
```

```
uint16_t sram_ecc_addr;
```

```
sram_ecc_addr = syscfg_sram_ecc_address_get();
```

### 函数 syscfg\_sram\_ecc\_bit\_get

函数syscfg\_sram\_ecc\_bit\_get描述见下表：

**表 3-649. 函数 syscfg\_sram\_ecc\_bit\_get**

函数名称	syscfg_sram_ecc_bit_get
函数原形	uint8_t syscfg_sram_ecc_bit_get(void);
功能描述	获取单比特SRAM ECC错误比特
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint8_t	单比特SRAM ECC错误比特，0x00 – 0xFF

例如：

```
/* get the bit which has SRAM ECC single error */
```

```
uint8_t sram_ecc_bit;
```

```
sram_ecc_bit = syscfg_sram_ecc_bit_get();
```

## 3.22. TIMER

定时器含有可编程的一个无符号计数器，支持输入捕获和输出比较，分为三种类型：高级定时器（TIMERx, x=0, 7, 19, 20），通用定时器L0（TIMERx, x=1），基本定时器（TIMERx, x=5, 6），不同类型的定时器具体功能有所差别。章节[3.22.1](#)描述了TIMER的寄存器列表，章节[3.22.2](#)对TIMER库函数进行说明。

### 3.22.1. 外设寄存器说明

TIMER寄存器列表如下表所示：

**表 3-650. TIMER 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
TIMER_CTL0	控制寄存器0
TIMER_CTL1	控制寄存器1
TIMER_SMCFG	从模式配置寄存器
TIMER_DMAINTEN	DMA和中断使能寄存器

寄存器名称	寄存器描述
TIMER_INTF	中断标志寄存器
TIMER_SWEVG	软件事件产生寄存器
TIMER_CHCTL0	通道控制寄存器0
TIMER_CHCTL1	通道控制寄存器1
TIMER_CHCTL2	通道控制寄存器2
TIMER_CNT	计数器寄存器
TIMER_PSC	预分频寄存器
TIMER_CAR	计数器自动重载寄存器
TIMER_CREP	重复计数寄存器
TIMER_CH0CV	通道0捕获/比较寄存器
TIMER_CH1CV	通道1捕获/比较寄存器
TIMER_CH2CV	通道2捕获/比较寄存器
TIMER_CH3CV	通道3捕获/比较寄存器
TIMER_CCHP	互补通道保护寄存器
TIMER_MCHCTL0	TIMER多模式通道控制寄存器0
TIMER_MCHCTL1	TIMER多模式通道控制寄存器1
TIMER_MCHCTL2	TIMER多模式通道控制寄存器2
TIMER_IRMP	TIMER通道输入重映射寄存器（仅用于TIMER1）
TIMER_MCH0CV	TIMER多模式通道0比较/捕获寄存器
TIMER_MCH1CV	TIMER多模式通道1比较/捕获寄存器
TIMER_MCH2CV	TIMER多模式通道2比较/捕获寄存器
TIMER_MCH3CV	TIMER多模式通道3比较/捕获寄存器
TIMER_CH0COMV_ADD	TIMER通道0附加比较寄存器
TIMER_CH1COMV_ADD	TIMER通道1附加比较寄存器
TIMER_CH2COMV_ADD	TIMER通道2附加比较寄存器
TIMER_CH3COMV_ADD	TIMER通道3附加比较寄存器
TIMER_CTL2	TIMER控制寄存器2
TIMER_BRKCFG	TIMER中止配置寄存器
TIMER_FCCHP0	TIMER独立互补通道捕获寄存器0
TIMER_FCCHP1	TIMER独立互补通道捕获寄存器1
TIMER_FCCHP2	TIMER独立互补通道捕获寄存器2
TIMER_FCCHP3	TIMER独立互补通道捕获寄存器3
TIMER_DMCFG	DMA配置寄存器
TIMER_DMATB	DMA发送缓冲区寄存器
TIMER_CFG	配置寄存器

### 3.22.2. 外设库函数说明

TIMER库函数列表如下表所示：

**表 3-651. TIMER 库函数**

库函数名称	库函数描述
timer_deinit	复位外设TIMER
timer_struct_para_init	将TIMER初始化结构体中所有参数初始化为默认值
timer_init	初始化外设TIMER
timer_enable	使能外设TIMER
timer_disable	禁能外设TIMER
timer_auto_reload_shadow_enable	TIMER自动重载影子使能
timer_auto_reload_shadow_disable	TIMER自动重载影子禁能
timer_update_event_enable	TIMER更新使能
timer_update_event_disable	TIMER更新禁能
timer_counter_alignment	设置外设TIMER的对齐模式
timer_counter_up_direction	设置外设TIMER向上计数
timer_counter_down_direction	设置外设TIMER向下计数
timer_prescaler_config	配置外设TIMER预分频器
timer_repetition_value_config	配置外设TIMER的重复计数器
timer_autoreload_value_config	配置外设TIMER的自动重载寄存器
timer_counter_value_config	配置外设TIMER的计数器值
timer_counter_read	读取外设TIMER的计数器值
timer_prescaler_read	读取外设TIMER的预分频器值
timer_single_pulse_mode_config	配置外设TIMER的单脉冲模式
timer_update_source_config	配置外设TIMER的更新源
timer_channel_control_shadow_config	配置通道控制影子寄存器
timer_channel_control_shadow_update_config	配置TIMER通道控制影子寄存器更新控制
timer_dma_enable	外设TIMER的DMA使能
timer_dma_disable	外设TIMER的DMA禁能
timer_channel_dma_request_source_select	外设TIMER的通道DMA请求源选择
timer_dma_transfer_config	配置外设TIMER的DMA模式
timer_event_software_generate	软件产生事件
timer_break_struct_para_init	将TIMER中止功能参数结构体中所有参数初始化为默认值
timer_break_config	配置中止功能
timer_break_enable	使能TIMER的中止功能
timer_break_disable	禁能TIMER的中止功能
timer_automatic_output_enable	自动输出使能
timer_automatic_output_disable	自动输出禁能
timer_primary_output_config	所有的通道输出使能

库函数名称	库函数描述
timer_channel_output_struct_ _para_init	将TIMER通道输出参数结构体中所有参数初始化为默认值
timer_channel_output_config	外设TIMER的通道输出配置
timer_channel_output_mode_config	配置外设TIMER通道输出比较模式
timer_channel_output_pulse_ value_config	配置外设TIMER的通道输出比较值
timer_channel_output_shadow_ _config	配置TIMER通道输出比较影子寄存器功能
timer_channel_output_clear_config	配置TIMER的通道输出比较清0功能
timer_channel_output_polarity_ config	通道输出极性配置
timer_channel_complementary_ output_polarity_config	互补通道输出极性配置
timer_channel_output_state_config	配置通道状态
timer_channel_complementary_ output_state_config	配置互补通道输出状态
timer_channel_input_struct_ para_init	将TIMER通道输入参数结构体中所有参数初始化为默认值
timer_input_capture_config	配置TIMER输入捕获参数
timer_channel_input_capture_ prescaler_config	配置TIMER通道输入捕获预分频值
timer_channel_capture_value_ register_read	读取通道输入捕获值
timer_input_pwm_capture_config	配置TIMER捕获PWM输入参数
timer_hall_mode_config	配置TIMER的HALL接口功能
timer_multi_mode_channel_output_ parameter_struct_init	将TIMER多模式通道输出参数结构体中所有参数初始化为默认值
timer_multi_mode_channel_output_ config	外设TIMER的多模式通道输出配置
timer_multi_mode_channel_mode_c onfig	外设TIMER多模式通道模式选择
timer_input_trigger_source_select	TIMER的输入触发源选择
timer_master_output_trigger_ _source_select	选择TIMER主模式输出触发
timer_slave_mode_select	TIMER从模式配置
timer_master_slave_mode_config	TIMER主从模式配置
timer_external_trigger_config	配置TIMER外部触发输入
timer_quadrature_decoder_ mode_config	TIMER配置为编码器模式
timer_internal_clock_config	TIMER配置为内部时钟模式
timer_internal_trigger_as_external_ _config	配置TIMER的内部触发为时钟源

库函数名称	库函数描述
clock_config	
timer_external_trigger_as_external_clock_config	配置TIMER的外部触发作为时钟源
timer_external_clock_mode0_config	配置TIMER外部时钟模式0，ETI作为时钟源
timer_external_clock_mode1_config	配置TIMER外部时钟模式1
timer_external_clock_mode1_disable	TIMER外部时钟模式1禁能
timer_channel_remap_config	配置TIMER通道重映射功能
timer_write_chxval_register_config	配置TIMER写CHxVAL选择位
timer_output_value_selection_config	配置TIMER输出值选择位
timer_output_match_pulse_select	配置TIMER输出匹配脉冲选择
timer_channel_composite_pwm_mode_config	配置TIMER的复合PWM模式
timer_channel_composite_pwm_mode_output_pulse_value_config	配置TIMER的复合PWM模式输出脉冲值
timer_channel_additional_compare_value_config	配置TIMER通道附加比较寄存器值
timer_channel_additional_output_shadow_config	配置TIMER通道附加输出比较影子寄存器功能
timer_break_external_input_struct_para_init	初始化TIMER中止功能外部输入参数结构体
timer_break_external_input_config	配置TIMER中止功能外部输入
timer_break_external_input_enable	中止功能外部输入使能
timer_break_external_input_disable	中止功能外部输入禁能
timer_break_external_input_polarity_config	配置TIMER中止功能外部输入极性
timer_channel_break_control_config	配置TIMER通道的中止功能
timer_channel_dead_time_config	配置TIMER通道的死区功能
timer_free_complementary_struct_para_init	将TIMER通道独立互补参数结构体中所有参数初始化为默认值
timer_channel_free_complementary_config	配置TIMER独立互补通道保护功能
timer_flag_get	获取外设TIMER的状态标志
timer_flag_clear	清除外设TIMER状态标志
timer_interrupt_enable	外设TIMER中断使能
timer_interrupt_disable	外设TIMER中断禁能
timer_interrupt_flag_get	获取外设TIMER中断标志
timer_interrupt_flag_clear	清除外设TIMER的中断标志

## 结构体 timer\_parameter\_struct

表 3-652. 结构体 timer\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
prescaler	预分频值（0~65535）
alignedmode	对齐模式（TIMER_COUNTER_EDGE, TIMER_COUNTER_CENTER_DOWN, TIMER_COUNTER_CENTER_UP, TIMER_COUNTER_CENTER_BOTH）
counterdirection	计数方向（TIMER_COUNTER_UP, TIMER_COUNTER_DOWN）
period	周期
clockdivision	时钟分频因子（TIMER_CKDIV_DIV1, TIMER_CKDIV_DIV2, TIMER_CKDIV_DIV4）
repetitioncounter	重复计数器值（0~255）

## 结构体 timer\_break\_parameter\_struct

表 3-653. 结构体 timer\_break\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
runoffstate	运行模式下“关闭状态”配置（TIMER_ROS_STATE_ENABLE, TIMER_ROS_STATE_DISABLE）
ideloffstate	空闲模式下“关闭状态”配置（TIMER_IOS_STATE_ENABLE, TIMER_IOS_STATE_DISABLE）
deadtime	死区时间（0~255）
breakpolarity	中止信号极性（TIMER_BREAK_POLARITY_LOW, TIMER_BREAK_POLARITY_HIGH）
outputautostate	自动输出使能（TIMER_OUTAUTO_ENABLE, TIMER_OUTAUTO_DISABLE）
protectmode	互补寄存器保护控制（TIMER_CCHP_PROT_OFF, TIMER_CCHP_PROT_0, TIMER_CCHP_PROT_1, TIMER_CCHP_PROT_2）
breakstate	中止使能（TIMER_BREAK_ENABLE, TIMER_BREAK_DISABLE）

## 结构体 timer\_oc\_parameter\_struct

表 3-654. 结构体 timer\_oc\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
outputstate	通道输出状态（TIMER_CCX_ENABLE, TIMER_CCX_DISABLE）
outputnstate	互补通道输出状态（TIMER_CCXN_ENABLE, TIMER_CCXN_DISABLE）
ocpolarity	通道输出极性（TIMER_OC_POLARITY_HIGH, TIMER_OC_POLARITY_LOW）
ocnpolarity	互补通道输出极性（TIMER_OCN_POLARITY_HIGH, TIMER_OCN_POLARITY_LOW）
ocidlestate	空闲状态下通道输出（TIMER_OC_IDLE_STATE_LOW, TIMER_OC_IDLE_STATE_HIGH）

成员名称	功能描述
ocnidlestate	空闲状态下互补通道输出（TIMER_OCN_IDLE_STATE_LOW， TIMER_OCN_IDLE_STATE_HIGH）

### 结构体 timer\_omc\_parameter\_struct

表 3-655. 结构体 timer\_omc\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
outputmode	多模式通道输出模式选择（TIMER_MCH_MODE_INDEPENDENTLY， TIMER_MCH_MODE_MIRRORED， TIMER_MCH_MODE_COMPLEMENTARY）
outputstate	多模式通道输出状态（TIMER_MCCX_ENABLE，TIMER_MCCX_DISABLE）
ocpolarity	多模式通道输出极性（TIMER_OMC_POLARITY_HIGH， TIMER_OMC_POLARITY_LOW）

### 结构体 timer\_ic\_parameter\_struct

表 3-656. 结构体 timer\_ic\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
icpolarity	通道输入极性（TIMER_IC_POLARITY_RISING， TIMER_IC_POLARITY_FALLING，TIMER_IC_POLARITY_BOTH_EDGE）
icselection	通道输入模式选择（TIMER_IC_SELECTION_DIRECTTI， TIMER_IC_SELECTION_INDIRECTTI，TIMER_IC_SELECTION_ITS， TIMER_IC_SELECTION_PAIR）
icprescaler	通道输入捕获预分频（TIMER_IC_PSC_DIV1，TIMER_IC_PSC_DIV2， TIMER_IC_PSC_DIV4，TIMER_IC_PSC_DIV8）
icfilter	通道输入捕获滤波（0~15）

### 结构体 timer\_break\_ext\_input\_struct

表 3-657. 结构体 timer\_break\_ext\_input\_struct

成员名称	功能描述
filter	中止功能外部输入滤波（0~15）
enable	中止功能外部输入使能（ENABLE，DISABLE）
polarity	中止功能外部输入极性（TIMER_BRKIN_POLARITY_HIGH， TIMER_BRKIN_POLARITY_LOW）

### 结构体 timer\_free\_complementary\_parameter\_struct

表 3-658. 结构体 timer\_free\_complementary\_parameter\_struct

成员名称	功能描述
freecomstate	独立互补通道保护使能（TIMER_FCCHP_STATE_ENABLE， TIMER_FCCHP_STATE_DISABLE）
runoffstate	运行模式下“关闭状态”配置（TIMER_ROS_STATE_ENABLE，

成员名称	功能描述
	TIMER_ROS_STATE_DISABLE)
ideloffstate	空闲模式下“关闭状态”配置 (TIMER_IOS_STATE_ENABLE, TIMER_IOS_STATE_DISABLE)
deadtime	死区时间 (0~255)

### 函数 timer\_deinit

函数timer\_deinit描述见下表：

表 3-659. 函数 timer\_deinit

函数名称	timer_deinit
函数原型	void timer_deinit(uint32_t timer_periph);
功能描述	复位外设TIMER
先决条件	-
被调用函数	rcu_periph_reset_enable / rcu_periph_reset_disable
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMEx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset TIMER0 */
```

```
timer_deinit (TIMER0);
```

### 函数 timer\_struct\_para\_init

函数timer\_struct\_para\_init描述见下表：

表 3-660. 函数 timer\_struct\_para\_init

函数名称	timer_struct_para_init
函数原型	void timer_struct_para_init(timer_parameter_struct* initpara);
功能描述	将TIMER初始化参数结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
initpara	TIMER初始化结构体，结构体成员参考 <a href="#">结构体timer_parameter_struct</a> 。
输出参数{out}	
-	-
返回值	

-	-
---	---

例如：

```
/* initialize TIMER init parameter struct with a default value */
```

```
timer_parameter_struct timer_initpara;
```

```
timer_struct_para_init(&timer_initpara);
```

## 函数 timer\_init

函数timer\_init描述见下表：

表 3-661. 函数 timer\_init

函数名称	timer_init
函数原型	void timer_init(uint32_t timer_periph, timer_parameter_struct* initpara);
功能描述	初始化外设TIMER
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
initpara	TIMER初始化结构体，结构体成员参考 <a href="#">结构体timer_parameter_struct</a> 。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize TIMER0 */
```

```
timer_parameter_struct timer_initpara;
```

```
timer_initpara.prescaler = 107;
```

```
timer_initpara.alignedmode = TIMER_COUNTER_EDGE;
```

```
timer_initpara.counterdirection = TIMER_COUNTER_UP;
```

```
timer_initpara.period = 999;
```

```
timer_initpara.clockdivision = TIMER_CKDIV_DIV1;
```

```
timer_initpara.repetitioncounter = 1;
```

```
timer_init(TIMER0, &timer_initpara);
```

**函数 timer\_enable**

函数timer\_enable描述见下表:

**表 3-662. 函数 timer\_enable**

函数名称	timer_enable
函数原型	void timer_enable(uint32_t timer_periph);
功能描述	使能外设TIMER
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMEx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable TIMER0 */
timer_enable(TIMER0);
```

**函数 timer\_disable**

函数timer\_disable描述见下表:

**表 3-663. 函数 timer\_disable**

函数名称	timer_disable
函数原型	void timer_disable(uint32_t timer_periph);
功能描述	禁能外设TIMER
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMEx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable TIMER0 */
```

```
timer_disable(TIMERO);
```

### 函数 timer\_auto\_reload\_shadow\_enable

函数timer\_auto\_reload\_shadow\_enable描述见下表：

**表 3-664. 函数 timer\_auto\_reload\_shadow\_enable**

函数名称	timer_auto_reload_shadow_enable
函数原型	void timer_auto_reload_shadow_enable(uint32_t timer_periph);
功能描述	TIMER自动重载影子使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable the TIMERO auto reload shadow function */
```

```
timer_auto_reload_shadow_enable(TIMERO);
```

### 函数 timer\_auto\_reload\_shadow\_disable

函数timer\_auto\_reload\_shadow\_disable描述见下表：

**表 3-665. 函数 timer\_auto\_reload\_shadow\_disable**

函数名称	timer_auto_reload_shadow_disable
函数原型	void timer_auto_reload_shadow_disable (uint32_t timer_periph);
功能描述	TIMER自动重载影子禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable the TIMER0 auto reload shadow function */  
  
timer_auto_reload_shadow_disable(TIMER0);
```

### 函数 timer\_update\_event\_enable

函数timer\_update\_event\_enable描述见下表:

表 3-666. 函数 timer\_update\_event\_enable

函数名称	timer_update_event_enable
函数原型	void timer_update_event_enable(uint32_t timer_periph);
功能描述	TIMER更新使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable TIMER0 the update event */  
  
timer_update_event_enable(TIMER0);
```

### 函数 timer\_update\_event\_disable

函数timer\_update\_event\_disable描述见下表:

表 3-667. 函数 timer\_update\_event\_disable

函数名称	timer_update_event_disable
函数原型	void timer_update_event_disable (uint32_t timer_periph);
功能描述	TIMER更新禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* disable TIMER0 the update event */
```

```
timer_update_event_disable(TIMER0);
```

### 函数 timer\_counter\_alignment

函数timer\_counter\_alignment描述见下表：

表 3-668. 函数 timer\_counter\_alignment

函数名称	timer_counter_alignment
函数原型	void timer_counter_alignment(uint32_t timer_periph, uint16_t aligned);
功能描述	设置外设TIMER的对齐模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
aligned	对齐模式
TIMER_COUNTER_EDGE	边沿对齐模式
TIMER_COUNTER_CENTER_DOWN	中央对齐向下计数模式
TIMER_COUNTER_CENTER_UP	中央对齐向上计数模式
TIMER_COUNTER_CENTER_BOTH	中央对齐上下计数模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set TIMER0 counter center-aligned and counting up assert mode */
```

```
timer_counter_alignment(TIMER0, TIMER_COUNTER_CENTER_UP);
```

### 函数 timer\_counter\_up\_direction

函数timer\_counter\_up\_direction描述见下表：

表 3-669. 函数 timer\_counter\_up\_direction

函数名称	timer_counter_up_direction
函数原型	void timer_counter_up_direction(uint32_t timer_periph);
功能描述	设置外设TIMER向上计数
先决条件	计数器设置为无中央对齐计数模式（边沿对齐模式）
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set TIMER0 counter up direction */
```

```
timer_counter_up_direction(TIMER0);
```

### 函数 timer\_counter\_down\_direction

函数timer\_counter\_down\_direction描述见下表：

表 3-670. 函数 timer\_counter\_down\_direction

函数名称	timer_counter_down_direction
函数原型	void timer_counter_down_direction(uint32_t timer_periph);
功能描述	设置外设TIMER向下计数
先决条件	计数器设置为无中央对齐计数模式（边沿对齐模式）
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx (x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set TIMER0 counter down direction */
```

```
timer_counter_down_direction(TIMER0);
```

## 函数 timer\_prescaler\_config

函数timer\_prescaler\_config描述见下表:

表 3-671. 函数 timer\_prescaler\_config

函数名称	timer_prescaler_config
函数原型	void timer_prescaler_config(uint32_t timer_periph, uint16_t prescaler, uint32_t pscreload);
功能描述	配置外设TIMER预分频器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
prescaler	预分频值, 0~65535
输入参数{in}	
pscreload	预分频值加载模式
TIMER_PSC_RELOAD_NOW	预分频值立即加载
TIMER_PSC_RELOAD_UPDATE	预分频值在下次更新事件发生时加载
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 prescaler */
```

```
timer_prescaler_config(TIMER0, 3000, TIMER_PSC_RELOAD_NOW);
```

## 函数 timer\_repetition\_value\_config

函数timer\_repetition\_value\_config描述见下表:

表 3-672. 函数 timer\_repetition\_value\_config

函数名称	timer_repetition_value_config
函数原型	void timer_repetition_value_config(uint32_t timer_periph, uint16_t repetition);
功能描述	配置外设TIMER的重复计数器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设

<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
<b>repetition</b>	重复计数器值，取值范围（0~255）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 repetition register value */
```

```
timer_repetition_value_config(TIMER0, 98);
```

### 函数 timer\_autoreload\_value\_config

函数timer\_autoreload\_value\_config描述见下表：

表 3-673. 函数 timer\_autoreload\_value\_config

函数名称	timer_autoreload_value_config
函数原型	void timer_autoreload_value_config(uint32_t timer_periph, uint16_t autoreload);
功能描述	配置外设TIMER的自动重载寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
<b>autoreload</b>	计数器自动重载值（0~65535）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER autoreload register value */
```

```
timer_autoreload_value_config(TIMER0, 3000);
```

### 函数 timer\_counter\_value\_config

函数timer\_counter\_value\_config描述见下表：

表 3-674. 函数 timer\_counter\_value\_config

函数名称	timer_counter_value_config
函数原型	void timer_counter_value_config(uint32_t timer_periph, uint16_t counter);
功能描述	配置外设TIMER的计数器值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
counter	计数器值 (0~65535)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 counter register value */
```

```
timer_counter_value_config(TIMER0, 999);
```

### 函数 timer\_counter\_read

函数timer\_counter\_read描述见下表:

表 3-675. 函数 timer\_counter\_read

函数名称	timer_counter_read
函数原型	uint32_t timer_counter_read(uint32_t timer_periph);
功能描述	读取外设TIMER的计数器值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	外设TIMER的计数器值 (0~65535)

例如:

```
/* read TIMER0 counter value */
```

```
uint32_t i = 0;
```

```
i = timer_counter_read(TIMER0);
```

### 函数 timer\_prescaler\_read

函数timer\_prescaler\_read描述见下表:

表 3-676. 函数 timer\_prescaler\_read

函数名称	timer_prescaler_read
函数原型	uint16_t timer_prescaler_read(uint32_t timer_periph);
功能描述	读取外设TIMER的预分频器值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	外设TIMER的预分频器值（0~65535）

例如:

```
/* read TIMER0 prescaler value */
uint16_t i = 0;
i = timer_prescaler_read(TIMER0);
```

### 函数 timer\_single\_pulse\_mode\_config

函数timer\_single\_pulse\_mode\_config描述见下表:

表 3-677. 函数 timer\_single\_pulse\_mode\_config

函数名称	timer_single_pulse_mode_config
函数原型	void timer_single_pulse_mode_config(uint32_t timer_periph, uint32_t spmode);
功能描述	配置外设TIMER的单脉冲模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
spmode	脉冲模式
TIMER_SP_MODE_	单脉冲模式计数

<i>SINGLE</i>	
<i>TIMER_SP_MODE_REPETITIVE</i>	重复模式计数
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 single pulse mode */
timer_single_pulse_mode_config(TIMER0, TIMER_SP_MODE_SINGLE);
```

### 函数 timer\_update\_source\_config

函数timer\_update\_source\_config描述见下表:

表 3-678. 函数 timer\_update\_source\_config

函数名称	timer_update_source_config
函数原型	void timer_update_source_config(uint32_t timer_periph, uint32_t update);
功能描述	配置外设TIMER的更新源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
update	更新源
TIMER_UPDATE_SRC_GLOBAL	下述任一事件产生更新中断或DMA请求: – UPG位被置1 – 计数器溢出/下溢 – 从模式控制器产生的更新
TIMER_UPDATE_SRC_REGULAR	只有计数器溢出/ 下溢才产生更新中断或DMA请求
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER update only by counter overflow / underflow */
timer_update_source_config(TIMER0, TIMER_UPDATE_SRC_REGULAR);
```

## 函数 timer\_channel\_control\_shadow\_config

函数timer\_channel\_control\_shadow\_config描述见下表:

表 3-679. 函数 timer\_channel\_control\_shadow\_config

函数名称	timer_channel_control_shadow_config
函数原型	void timer_channel_control_shadow_config(uint32_t timer_periph, ControlStatus newvalue);
功能描述	配置通道控制影子寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
newvalue	控制状态
ENABLE	使能
DISABLE	禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* channel capture/compare control shadow register enable */
```

```
timer_channel_control_shadow_config(TIMER0, ENABLE);
```

## 函数 timer\_channel\_control\_shadow\_update\_config

函数timer\_channel\_control\_shadow\_update\_config描述见下表:

表 3-680. 函数 timer\_channel\_control\_shadow\_update\_config

函数名称	timer_channel_control_shadow_update_config
函数原型	void timer_channel_control_shadow_update_config(uint32_t timer_periph, uint32_t ccuctl);
功能描述	配置TIMER通道控制影子寄存器更新控制
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	

<b>ccuctl</b>	通道换相控制影子寄存器更新控制
<i>TIMER_UPDATECTL_CCUC</i>	CMTG位被置1时更新影子寄存器
<i>TIMER_UPDATECTL_CCUTRI</i>	当CMTG位被置1或检测到TRIGI上升沿时，影子寄存器更新
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 channel control shadow register update when CMTG bit is set */
timer_channel_control_shadow_update_config(TIMER0, TIMER_UPDATECTL_CCUC);
```

### 函数 timer\_dma\_enable

函数timer\_dma\_enable描述见下表：

表 3-681. 函数 timer\_dma\_enable

函数名称	timer_dma_enable
函数原型	void timer_dma_enable(uint32_t timer_periph, uint32_t dma);
功能描述	外设TIMER的DMA使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)</i>	参考具体参数
输入参数{in}	
<b>dma</b>	DMA源
<i>TIMER_DMA_UPD</i>	更新DMA请求，TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_CH0D</i>	通道0比较/捕获DMA请求，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_CH1D</i>	通道1比较/捕获DMA请求，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_CH2D</i>	通道2比较/捕获DMA请求，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_CH3D</i>	通道3比较/捕获DMA请求，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_CMTD</i>	换相DMA更新请求，TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_TRGD</i>	触发DMA请求，TIMERx(x=0,1,7,19,20)

<i>TIMER_DMA_MCH</i> 0D	多模式通道0比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_MCH</i> 1D	多模式通道0通道1比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_MCH</i> 2D	多模式通道0通道2比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMA_MCH</i> 3D	多模式通道0通道3比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable the TIMER0 update DMA */
```

```
timer_dma_enable(TIMER0, TIMER_DMA_UPD);
```

### 函数 timer\_dma\_disable

函数timer\_dma\_disable描述见下表:

表 3-682. 函数 timer\_dma\_disable

函数名称	timer_dma_disable
函数原型	void timer_dma_disable (uint32_t timer_periph, uint32_t dma);
功能描述	外设TIMER的DMA禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
dma	DMA源
TIMER_DMA_UPD	更新DMA请求, TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)
TIMER_DMA_CH0D	通道0比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMA_CH1D	通道1比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMA_CH2D	通道2比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMA_CH3D	通道3比较/捕获DMA请求, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMA_CMT	换相DMA更新请求, TIMERx(x=0,7,19,20)

<i>D</i>	
<i>TIMER_DMA_TRG</i> <i>D</i>	触发DMA请求, $TIMERx(x=0,1,7,19,20)$
<i>TIMER_DMA_MCH</i> <i>0D</i>	多模式通道0比较/捕获DMA请求, $TIMERx(x=0,7,19,20)$
<i>TIMER_DMA_MCH</i> <i>1D</i>	多模式通道1比较/捕获DMA请求, $TIMERx(x=0,7,19,20)$
<i>TIMER_DMA_MCH</i> <i>2D</i>	多模式通道2比较/捕获DMA请求, $TIMERx(x=0,7,19,20)$
<i>TIMER_DMA_MCH</i> <i>3D</i>	多模式通道3比较/捕获DMA请求, $TIMERx(x=0,7,19,20)$
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable the TIMER0 update DMA */
```

```
timer_dma_disable(TIMER0, TIMER_DMA_UPD);
```

### 函数 timer\_channel\_dma\_request\_source\_select

函数timer\_channel\_dma\_request\_source\_select描述见下表:

表 3-683. 函数 timer\_channel\_dma\_request\_source\_select

函数名称	timer_channel_dma_request_source_select
函数原型	void timer_channel_dma_request_source_select(uint32_t timer_periph, uint32_t dma_request);
功能描述	外设TIMER的通道DMA请求源选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)</i>	TIMER外设选择
输入参数{in}	
<b>dma_request</b>	通道的DMA请求源选择
<i>TIMER_DMAREQUEST_CHANNELEVENT</i>	当通道捕获/比较事件发生时, 发送通道n的DMA请求
<i>TIMER_DMAREQUEST_UPDATEEVENT</i>	当更新事件发生时, 发送通道n的DMA请求

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* TIMER0 channel DMA request of channel n is sent when channel event occurs */
```

```
timer_channel_dma_request_source_select(TIMER0,  
TIMER_DMAREQUEST_CHANNELEVENT);
```

### 函数 timer\_dma\_transfer\_config

函数timer\_dma\_transfer\_config描述见下表：

表 3-684. 函数 timer\_dma\_transfer\_config

函数名称	timer_dma_transfer_config
函数原型	void timer_dma_transfer_config(uint32_t timer_periph, uint32_t dma_baseaddr, uint32_t dma_lenth);
功能描述	配置外设TIMER的DMA模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
dma_baseaddr	DMA传输起始地址
TIMER_DMACFG_DMATA_CTL0	DMA传输起始地址：TIMER_CTL0，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMACFG_DMATA_CTL1	DMA传输起始地址：TIMER_CTL1，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMACFG_DMATA_SMCFG	DMA传输起始地址：TIMER_SMCFG，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMACFG_DMATA_DMAINTEN	DMA传输起始地址：TIMER_DMAINTEN，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMACFG_DMATA_INTF	DMA传输起始地址：TIMER_INTF，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMACFG_DMATA_SWEVG	DMA传输起始地址：TIMER_SWEVG，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMACFG_DMATA_CHCTL0	DMA传输起始地址：TIMER_CHCTL0，TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_DMACFG_DMATA_CHCTL1	DMA传输起始地址：TIMER_CHCTL1，TIMERx(x=0,1,7,19,20)

<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CHCTL2</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CHCTL2, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CNT</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CNT, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_PSC</i>	DMA传输起始地址: TIMER_PSC, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CAR</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CAR, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CREP</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CREP, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH0CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH0CV, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH1CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH1CV, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH2CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH2CV, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH3CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH3CV, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CCHP</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CCHP, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_MCHCTL0</i>	DMA传输起始地址: TIMER_MCHCTL0, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_MCHCTL1</i>	DMA传输起始地址: TIMER_MCHCTL1, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_MCHCTL2</i>	DMA传输起始地址: TIMER_MCHCTL2, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_MCH0CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_MCH0CV, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_MCH1CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_MCH1CV, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_MCH2CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_MCH2CV, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_MCH3CV</i>	DMA传输起始地址: TIMER_MCH3CV, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH0COMV_ADD</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH0COMV_ADD, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH1COMV_ADD</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH1COMV_ADD, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH2COMV_ADD</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH2COMV_ADD, TIMERx(x=0,7,19,20)

<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CH3COMV_ADD</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CH3COMV_ADD, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_CTL2</i>	DMA传输起始地址: TIMER_CTL2, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_BRKCFG</i>	DMA传输起始地址: TIMER_BRKCFG, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_FCCHP0</i>	DMA传输起始地址: TIMER_FCCHP0, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_FCCHP1</i>	DMA传输起始地址: TIMER_FCCHP1, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_FCCHP2</i>	DMA传输起始地址: TIMER_FCCHP2, TIMERx(x=0,7,19,20)
<i>TIMER_DMACFG_DMATA_FCCHP3</i>	DMA传输起始地址: TIMER_FCCHP3, TIMERx(x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
<b>dma_lenth</b>	DMA传输长度
<i>TIMER_DMACFG_DMATC_xTRANSFER</i>	(x=1~35), DMA传输x次
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the TIMER0 DMA transfer */
```

```
timer_dma_transfer_config(TIMER0, TIMER_DMACFG_DMATA_CTL0,
TIMER_DMACFG_DMATC_5TRANSFER);
```

### 函数 timer\_event\_software\_generate

函数timer\_event\_software\_generate描述见下表:

表 3-685. 函数 timer\_event\_software\_generate

函数名称	timer_event_software_generate
函数原型	void timer_event_software_generate(uint32_t timer_periph, uint32_t event);
功能描述	软件产生事件
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i>	参考具体参数

输入参数{in}	
event	事件源
TIMER_EVENT_SR C_UPG	更新事件产生, TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH0G	通道0捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH1G	通道1捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH2G	通道2捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH3G	通道3捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CMTG	通道换相更新事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_TRGG	触发事件产生, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_BRKG	产生中止事件, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_MCH0G	多模式通道0捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_MCH1G	多模式通道1捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_MCH2G	多模式通道2捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_MCH3G	多模式通道3捕获或比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH0COMADDG	通道0附加比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH1COMADDG	通道1附加比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH2COMADDG	通道2附加比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_EVENT_SR C_CH3COMADDG	通道3附加比较事件发生, TIMERx(x=0,7,19,20)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* software generate update event*/
```

```
timer_event_software_generate(TIMER0, TIMER_EVENT_SRC_UPG);
```

**函数 timer\_break\_struct\_para\_init**

函数timer\_break\_struct\_para\_init描述见下表：

**表 3-686. 函数 timer\_break\_struct\_para\_init**

函数名称	timer_break_struct_para_init
函数原型	void timer_break_struct_para_init(timer_break_parameter_struct* breakpara);
功能描述	将TIMER中止功能参数结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
breakpara	中止功能配置结构体，详见 <a href="#">结构体timer_break_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize TIMER break parameter struct with a default value */
```

```
timer_break_parameter_struct timer_breakpara;
```

```
timer_break_struct_para_init(&timer_breakpara);
```

**函数 timer\_break\_config**

函数timer\_break\_config描述见下表：

**表 3-687. 函数 timer\_break\_config**

函数名称	timer_break_config
函数原型	void timer_break_config(uint32_t timer_periph, timer_break_parameter_struct* breakpara);
功能描述	配置中止功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
breakpara	中止功能配置结构体，详见 <a href="#">结构体timer_break_parameter_struct</a> 。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 break function */

timer_break_parameter_struct timer_breakpara;

timer_breakpara.runoffstate      = TIMER_ROS_STATE_DISABLE;

timer_breakpara.ideloffstate     = TIMER_IOS_STATE_DISABLE ;

timer_breakpara.deadtime         = 255;

timer_breakpara.breakpolarity    = TIMER_BREAK_POLARITY_LOW;

timer_breakpara.outputautostate  = TIMER_OUTAUTO_ENABLE;

timer_breakpara.protectmode      = TIMER_CCHP_PROT_0;

timer_breakpara.breakstate       = TIMER_BREAK_ENABLE;

timer_break_config(TIMER0,&timer_breakpara);
```

### 函数 timer\_break\_enable

函数timer\_break\_enable描述见下表:

**表 3-688. 函数 timer\_break\_enable**

函数名称	timer_break_enable
函数原型	void timer_break_enable(uint32_t timer_periph);
功能描述	使能TIMER的中止功能
先决条件	只有在TIMERx_CCHP寄存器的PROT[1:0] =00 时，才可修改
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable TIMER0 break function*/

timer_break_enable(TIMER0);
```

### 函数 timer\_break\_disable

函数timer\_break\_disable描述见下表:

表 3-689. 函数 timer\_break\_disable

函数名称	timer_break_disable
函数原型	void timer_break_disable (uint32_t timer_periph);
功能描述	禁能TIMER的中止功能
先决条件	只有在TIMERx_CCHP寄存器的PROT [1:0] =00 时，才可修改
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable TIMERO break function*/
```

```
timer_break_disable(TIMERO);
```

### 函数 timer\_automatic\_output\_enable

函数timer\_automatic\_output\_enable描述见下表：

表 3-690. 函数 timer\_automatic\_output\_enable

函数名称	timer_automatic_output_enable
函数原型	void timer_automatic_output_enable(uint32_t timer_periph);
功能描述	自动输出使能
先决条件	只有在TIMERx_CCHP寄存器的PROT [1:0] =00 时，才可修改
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable TIMERO output automatic function */
```

```
timer_automatic_output_enable(TIMERO);
```

**函数 timer\_automatic\_output\_disable**

函数timer\_automatic\_output\_disable描述见下表:

**表 3-691. 函数 timer\_automatic\_output\_disable**

函数名称	timer_automatic_output_disable
函数原型	void timer_automatic_output_disable (uint32_t timer_periph);
功能描述	自动输出禁能
先决条件	只有在TIMERx_CCHP寄存器的PROT [1:0] = 00时，才可修改
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable TIMER0 output automatic function */
```

```
timer_automatic_output_disable(TIMER0);
```

**函数 timer\_primary\_output\_config**

函数timer\_primary\_output\_config描述见下表:

**表 3-692. 函数 timer\_primary\_output\_config**

函数名称	timer_primary_output_config
函数原型	void timer_primary_output_config(uint32_t timer_periph, ControlStatus newvalue);
功能描述	所有的通道输出使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
newvalue	控制状态
ENABLE	使能
DISABLE	禁能
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* enable TIMER0 primary output function */
```

```
timer_primary_output_config(TIMER0, ENABLE);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_struct\_para\_init

函数timer\_channel\_output\_struct\_para\_init描述见下表：

表 3-693. 函数 timer\_channel\_output\_struct\_para\_init

函数名称	timer_channel_output_struct_para_init
函数原型	void timer_channel_output_struct_para_init(timer_oc_parameter_struct* ocpa);
功能描述	将TIMER通道输出参数结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
ocpara	输出通道结构体，详见 <a href="#">结构体timer oc parameter struct.</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize TIMER channel output parameter struct with a default value */
```

```
timer_oc_parameter_struct timer_ocinitpara;
```

```
timer_channel_output_struct_para_init(&timer_ocinitpara);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_config

函数timer\_channel\_output\_config描述见下表：

表 3-694. 函数 timer\_channel\_output\_config

函数名称	timer_channel_output_config
函数原型	void timer_channel_output_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, timer_oc_parameter_struct* ocpa);
功能描述	外设TIMER的通道输出配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设

<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
<b>channel</b>	TIMER通道
<i>TIMER_CH_0</i>	通道0, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_1</i>	通道1, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_2</i>	通道2, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_3</i>	通道3, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
输入参数{in}	
<b>ocpara</b>	输出通道结构体, 详见 <a href="#">结构体timer_oc_parameter_struct</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 output function */

timer_oc_parameter_struct timer_ocintpara;

timer_ocintpara.outputstate = TIMER_CCX_ENABLE;

timer_ocintpara.outputnstate = TIMER_CCXN_ENABLE;

timer_ocintpara.ocpolarity = TIMER_OC_POLARITY_HIGH;

timer_ocintpara.ocnpolarity = TIMER_OCN_POLARITY_HIGH;

timer_ocintpara.ocidlestate = TIMER_OC_IDLE_STATE_HIGH;

timer_ocintpara.ocnidlestate = TIMER_OCN_IDLE_STATE_LOW;

timer_channel_output_config(TIMER0, TIMER_CH_0, &timer_ocintpara);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_mode\_config

函数timer\_channel\_output\_mode\_config描述见下表:

表 3-695. 函数 timer\_channel\_output\_mode\_config

函数名称	timer_channel_output_mode_config
函数原型	void timer_channel_output_mode_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t ocmode);
功能描述	配置外设TIMER通道输出比较模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,	参考具体参数

20)	
输入参数{in}	
<b>channel</b>	TIMER通道
<i>TIMER_CH_0</i>	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_1</i>	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_2</i>	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_3</i>	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_0</i>	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_1</i>	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_2</i>	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_3</i>	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
<b>ocmode</b>	通道输出比较模式
<i>TIMER_OC_MODE_TIMING</i>	时基模式
<i>TIMER_OC_MODE_ACTIVE</i>	匹配时设置为高
<i>TIMER_OC_MODE_INACTIVE</i>	匹配时设置为低
<i>TIMER_OC_MODE_TOGGLE</i>	匹配时翻转
<i>TIMER_OC_MODE_LOW</i>	强制为低
<i>TIMER_OC_MODE_HIGH</i>	强制为高
<i>TIMER_OC_MODE_PWM0</i>	PWM模式0
<i>TIMER_OC_MODE_PWM1</i>	PWM模式1
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel PWM 0 mode */
```

```
timer_channel_output_mode_config(TIMER0,TIMER_CH_0,TIMER_OC_MODE_PWM0);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_pulse\_value\_config

函数timer\_channel\_output\_pulse\_value\_config描述见下表:

表 3-696. 函数 timer\_channel\_output\_pulse\_value\_config

函数名称	timer_channel_output_pulse_value_config
函数原型	void timer_channel_output_pulse_value_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint32_t pulse);
功能描述	配置外设TIMER的通道输出比较值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
pulse	通道输出比较值 (0~65535)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 output pulse value */
```

```
timer_channel_output_pulse_value_config(TIMER0, TIMER_CH_0, 399);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_shadow\_config

函数timer\_channel\_output\_shadow\_config描述见下表:

表 3-697. 函数 timer\_channel\_output\_shadow\_config

函数名称	timer_channel_output_shadow_config
函数原型	void timer_channel_output_shadow_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t ocshadow);
功能描述	配置TIMER通道输出比较影子寄存器功能
先决条件	-
被调用函数	-

输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
<b>channel</b>	TIMER通道
<i>TIMER_CH_0</i>	通道0, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_1</i>	通道1, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_2</i>	通道2, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_3</i>	通道3, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_0</i>	多模式通道0, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_1</i>	多模式通道1, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_2</i>	多模式通道2, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_3</i>	多模式通道3, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
输入参数{in}	
<b>ocshadow</b>	输出比较影子寄存器功能状态
<i>TIMER_OC_SHADOW_ENABLE</i>	通道输出比较影子寄存器使能
<i>TIMER_OC_SHADOW_DISABLE</i>	通道输出比较影子寄存器禁能
<i>TIMER_OMC_SHADOW_ENABLE</i>	多模式通道输出比较影子寄存器使能
<i>TIMER_OMC_SHADOW_DISABLE</i>	多模式通道输出比较影子寄存器禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/*configure TIMER0 channel 0 output shadow function */
```

```
timer_channel_output_shadow_config(TIMER0,                                TIMER_CH_0,
timer_channel_output_shadow_config(TIMER0,                                TIMER_OC_SHADOW_ENABLE);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_clear\_config

函数timer\_channel\_output\_clear\_config描述见下表:

表 3-698. 函数 timer\_channel\_output\_clear\_config

函数名称	timer_channel_output_clear_config
函数原型	void timer_channel_output_clear_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t occlear);
功能描述	配置TIMER的通道输出比较清0功能

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
occlear	通道比较输出清0功能状态
TIMER_OC_CLEAR_ENABLE	通道比较输出清0功能使能
TIMER_OC_CLEAR_DISABLE	通道比较输出清0功能禁能
TIMER_OMC_CLEAR_ENABLE	多模式通道比较输出清0功能使能
TIMER_OMC_CLEAR_DISABLE	多模式通道比较输出清0功能禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 output clear function */
```

```
timer_channel_output_clear_config(TIMER0, TIMER_CH_0, TIMER_OC_CLEAR_ENABLE);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_polarity\_config

函数timer\_channel\_output\_polarity\_config描述见下表:

表 3-699. 函数 timer\_channel\_output\_polarity\_config

函数名称	timer_channel_output_polarity_config
函数原型	void timer_channel_output_polarity_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t ocpolarity);
功能描述	通道输出极性配置

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
ocpolarity	通道输出极性
TIMER_OC_POLARITY_HIGH	通道输出极性高电平有效
TIMER_OC_POLARITY_LOW	通道输出极性低电平有效
TIMER_OMC_POLARITY_HIGH	多模式通道输出极性高电平有效
TIMER_OMC_POLARITY_LOW	多模式通道输出极性低电平有效
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 output polarity */
```

```
timer_channel_output_polarity_config(TIMER0, TIMER_CH_0,
TIMER_OC_POLARITY_HIGH);
```

### 函数 timer\_channel\_complementary\_output\_polarity\_config

函数timer\_channel\_complementary\_output\_polarity\_config描述见下表:

表 3-700. 函数 timer\_channel\_complementary\_output\_polarity\_config

函数名称	timer_channel_complementary_output_polarity_config
函数原型	void timer_channel_complementary_output_polarity_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t ocpolarity);

功能描述	互补通道输出极性配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0
TIMER_CH_1	通道1
TIMER_CH_2	通道2
TIMER_CH_3	通道3
输入参数{in}	
ocpolarity	互补通道输出极性
TIMER_OCN_POLARITY_HIGH	互补通道输出极性高电平有效
TIMER_OCN_POLARITY_LOW	互补通道输出极性低电平有效
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 channel 0 complementary output polarity */
```

```
timer_channel_complementary_output_polarity_config(TIMER0, TIMER_CH_0,
TIMER_OCN_POLARITY_HIGH);
```

### 函数 timer\_channel\_output\_state\_config

函数timer\_channel\_output\_state\_config描述见下表：

表 3-701. 函数 timer\_channel\_output\_state\_config

函数名称	timer_channel_output_state_config
函数原型	void timer_channel_output_state_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint32_t state);
功能描述	配置通道状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数

输入参数{in}	
<b>channel</b>	TIMER通道
<i>TIMER_CH_0</i>	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_1</i>	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_2</i>	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_CH_3</i>	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_0</i>	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_1</i>	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_2</i>	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
<i>TIMER_MCH_3</i>	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
<b>state</b>	通道状态
<i>TIMER_CCX_ENABLE</i>	通道使能
<i>TIMER_CCX_DISABLE</i>	通道禁能
<i>TIMER_MCCX_ENABLE</i>	多模式通道使能
<i>TIMER_MCCX_DISABLE</i>	多模式通道禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 enable state */
```

```
timer_channel_output_state_config(TIMER0, TIMER_CH_0, TIMER_CCX_ENABLE);
```

### 函数 timer\_channel\_complementary\_output\_state\_config

函数timer\_channel\_complementary\_output\_state\_config描述见下表:

表 3-702. 函数 timer\_channel\_complementary\_output\_state\_config

函数名称	timer_channel_complementary_output_state_config
函数原型	void timer_channel_complementary_output_state_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t ocnstate);
功能描述	配置互补通道输出状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx(x=0,7,19,20)</i>	TIMER外设选择

0)	
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0
TIMER_CH_1	通道1
TIMER_CH_2	通道2
TIMER_CH_3	通道3
输入参数{in}	
state	互补通道状态
TIMER_CCXN_ENA BLE	互补通道使能
TIMER_CCXN_DIS ABLE	互补通道禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 channel 0 complementary output enable state */
```

```
timer_channel_complementary_output_state_config(TIMER0, TIMER_CH_0,
TIMER_CCXN_ENABLE);
```

### 函数 timer\_channel\_input\_struct\_para\_init

函数timer\_channel\_input\_struct\_para\_init描述见下表：

表 3-703. 函数 timer\_channel\_input\_struct\_para\_init

函数名称	timer_channel_input_struct_para_init
函数原型	void timer_channel_input_struct_para_init(timer_ic_parameter_struct* icpara);
功能描述	将TIMER通道输入参数结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
icpara	通道输入结构体，详见 <a href="#">结构体timer ic parameter struct</a> 。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize TIMER channel input parameter struct with a default value */
```

```
timer_ic_parameter_struct timer_icinitpara;
```

```
timer_channel_input_struct_para_init(&timer_icinitpara);
```

### 函数 timer\_input\_capture\_config

函数timer\_input\_capture\_config描述见下表:

**表 3-704. 函数 timer\_input\_capture\_config**

函数名称	timer_input_capture_config
函数原型	void timer_input_capture_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, timer_ic_parameter_struct* icpara);
功能描述	配置TIMER输入捕获参数
先决条件	-
被调用函数	timer_channel_input_capture_prescaler_config
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
icpara	通道输入结构体, 详见 <a href="#">结构体timer_ic_parameter_struct</a> 。。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 input capture parameter */
timer_ic_parameter_struct timer_icinitpara;

timer_icinitpara.icpolarity = TIMER_IC_POLARITY_RISING;

timer_icinitpara.icselection = TIMER_IC_SELECTION_DIRECTTTI;

timer_icinitpara.icprescaler = TIMER_IC_PSC_DIV1;

timer_icinitpara.icfilter = 0x0;

timer_input_capture_config(TIMER0, TIMER_CH_0, &timer_icinitpara);
```

## 函数 timer\_channel\_input\_capture\_prescaler\_config

函数timer\_channel\_input\_capture\_prescaler\_config描述见下表:

表 3-705. 函数 timer\_channel\_input\_capture\_prescaler\_config

函数名称	timer_channel_input_capture_prescaler_config
函数原型	void timer_channel_input_capture_prescaler_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t prescaler);
功能描述	配置TIMER通道输入捕获预分频值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
prescaler	通道输入捕获预分频值
TIMER_IC_PSC_DIV1	不分频
TIMER_IC_PSC_DIV2	2分频
TIMER_IC_PSC_DIV4	4分频
TIMER_IC_PSC_DIV8	8分频
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 input capture prescaler value */
```

```
timer_channel_input_capture_prescaler_config(TIMER0, TIMER_CH_0,
TIMER_IC_PSC_DIV2);
```

**函数 timer\_channel\_capture\_value\_register\_read**

函数timer\_channel\_capture\_value\_register\_read描述见下表:

**表 3-706. 函数 timer\_channel\_capture\_value\_register\_read**

函数名称	timer_channel_capture_value_register_read
函数原型	uint32_t timer_channel_capture_value_register_read(uint32_t timer_periph, uint16_t channel);
功能描述	读取通道捕获值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint32_t	通道输入捕获值 (0~65535)

例如:

```
/* read TIMER0 channel 0 capture compare register value */
```

```
uint32_t ch0_value = 0;
```

```
ch0_value = timer_channel_capture_value_register_read(TIMER0, TIMER_CH_0);
```

**函数 timer\_input\_pwm\_capture\_config**

函数timer\_input\_pwm\_capture\_config描述见下表:

**表 3-707. 函数 timer\_input\_pwm\_capture\_config**

函数名称	timer_input_pwm_capture_config
函数原型	void timer_input_pwm_capture_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, timer_ic_parameter_struct* icpwm);
功能描述	配置TIMER捕获PWM输入参数

先决条件	-
被调用函数	timer_channel_input_capture_prescaler_config
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0
TIMER_CH_1	通道1
输入参数{in}	
icpwm	输入PWM捕获结构体，详见 <a href="#">结构体timer_ic_parameter_struct</a> 。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 input pwm capture parameter */
timer_ic_parameter_struct timer_ic_initpara;

timer_ic_initpara.icpolarity = TIMER_IC_POLARITY_RISING;

timer_ic_initpara.icselection = TIMER_IC_SELECTION_DIRECTTTI;

timer_ic_initpara.icprescaler = TIMER_IC_PSC_DIV1;

timer_ic_initpara.icfilter = 0x0;

timer_input_pwm_capture_config(TIMER0, TIMER_CH_0, &timer_ic_initpara);
```

### 函数 timer\_hall\_mode\_config

函数timer\_hall\_mode\_config描述见下表：

表 3-708. 函数 timer\_hall\_mode\_config

函数名称	timer_hall_mode_config
函数原型	void timer_hall_mode_config(uint32_t timer_periph, uint32_t hallmode);
功能描述	配置TIMER的HALL接口功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择

输入参数{in}	
hallmode	HALL接口功能状态
TIMER_HALLINTE RFACE_ENABLE	HALL接口使能
TIMER_HALLINTE RFACE_DISABLE	HALL接口禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 hall sensor mode */
timer_hall_mode_config(TIMER0, TIMER_HALLINTERFACE_ENABLE);
```

### 函数 timer\_multi\_mode\_channel\_output\_parameter\_struct\_init

函数timer\_multi\_mode\_channel\_output\_parameter\_struct\_init描述见下表：

表 3-709. 函数 timer\_multi\_mode\_channel\_output\_parameter\_struct\_init

函数名称	timer_multi_mode_channel_output_parameter_struct_init
函数原型	void timer_multi_mode_channel_output_parameter_struct_init(timer_omc_parameter_struct *omcpara);
功能描述	将TIMER多模式通道输出参数结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
omcpara	多模式通道输出参数结构体，详见 <a href="#">结构体timer_omc_parameter_struct</a> .
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize TIMER multi mode channel output parameter struct with a default value */
timer_omc_parameter_struct timer_omcinitpara;
timer_multi_mode_channel_output_parameter_struct_init(&timer_omcinitpara);
```

### 函数 timer\_multi\_mode\_channel\_output\_config

函数timer\_multi\_mode\_channel\_output\_config描述见下表：

表 3-710. 函数 timer\_multi\_mode\_channel\_output\_config

函数名称	timer_multi_mode_channel_output_config
函数原型	void timer_multi_mode_channel_output_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, timer_omc_parameter_struct *omcpara);
功能描述	外设TIMER的多模式通道输出配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
omcpara	多模式通道输出参数结构体, 详见 <a href="#">结构体timer_omc_parameter_struct</a> .
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 multi mode channel 0 output function */
```

```
timer_omc_parameter_struct timer_omcinitpara;
```

```
omcpara->outputmode = TIMER_MCH_MODE_INDEPENDENTLY;
```

```
omcpara->outputstate = TIMER_MCCX_ENABLE;
```

```
omcpara->ocpolarity = TIMER_OMC_POLARITY_HIGH;
```

```
timer_multi_mode_channel_output_parameter_struct_init(TIMER0, TIMER_MCH_0, &timer_omcinitpara);
```

### 函数 timer\_multi\_mode\_channel\_mode\_config

函数timer\_multi\_mode\_channel\_mode\_config描述见下表:

表 3-711. 函数 timer\_multi\_mode\_channel\_mode\_config

函数名称	timer_multi_mode_channel_mode_config
函数原型	void timer_multi_mode_channel_mode_config(uint32_t timer_periph, uint32_t channel, uint32_t multi_mode_sel);

功能描述	外设TIMER多模式通道模式选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_MCH_0	多模式通道0, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_1	多模式通道1, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_2	多模式通道2, TIMERx (x=0,7,19,20)
TIMER_MCH_3	多模式通道3, TIMERx (x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
ocmode	通道输出比较模式
TIMER_MCH_MODE_INDEPENDENTLY	多模式通道为独立模式
TIMER_MCH_MODE_MIRRORED	多模式通道为镜像模式
TIMER_MCH_MODE_COMPLEMENTARY	多模式通道为互补模式
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select TIMER0 multi mode channel 0 mode */
```

```
timer_multi_mode_channel_mode_config (TIMER0, TIMER_MCH_0,
TIMER_MCH_MODE_INDEPENDENTLY);
```

### 函数 timer\_input\_trigger\_source\_select

函数timer\_input\_trigger\_source\_select描述见下表:

表 3-712. 函数 timer\_input\_trigger\_source\_select

函数名称	timer_input_trigger_source_select
函数原型	void timer_input_trigger_source_select(uint32_t timer_periph, uint32_t intrigger);
功能描述	TIMER的输入触发源选择
先决条件	SMC[2:0] = 000

被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
intrigger	输入触发源
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI0	内部触发输入0(ITI0, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI1	内部触发输入1(ITI1, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI2	内部触发输入2(ITI2, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI3	内部触发输入3(ITI3, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_CIOF_ED	CIO0的边沿标志位(CIOF_ED, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_CIOFE0	滤波后的通道0输入(CIOFE0, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_C1FE1	滤波后的通道1输入(C1FE1, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ETIFP	滤波后的外部触发输入(ETIFP, TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_C12FE2	滤波后的通道2输入(TIMERx(x=0,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_C13FE3	滤波后的通道3输入(TIMERx(x=0,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_MCI0FEM0	滤波后的多模式通道0输入(TIMERx(x=0,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_MCI1FEM1	滤波后的多模式通道1输入(TIMERx(x=0,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_MCI2FEM2	滤波后的多模式通道2输入(TIMERx(x=0,7,19,20))
TIMER_SMCFG_T RGSEL_MCI3FEM3	滤波后的多模式通道3输入(TIMERx(x=0,7,19,20))
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select TIMER0 input trigger source */
```

timer\_input\_trigger\_source\_select (TIMER0, TIMER\_SMCFG\_TRGSEL\_ITI0);

### 函数 timer\_master\_output\_trigger\_source\_select

函数timer\_master\_output\_trigger\_source\_select描述见下表:

表 3-713. 函数 timer\_master\_output\_trigger\_source\_select

函数名称	timer_master_output_trigger_source_select
函数原型	void timer_master_output_trigger_source_select(uint32_t timer_periph, uint32_t outrigger);
功能描述	选择TIMER主模式输出触发
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
outrigger	输出触发源
TIMER_TRI_OUT_SRC_RESET	UPG位作为TRGO (TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20))
TIMER_TRI_OUT_SRC_ENABLE	TIMER_CTL0_CEN使能信号作为TRGO(TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20))
TIMER_TRI_OUT_SRC_UPDATE	更新事件作为TRGO(TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20))
TIMER_TRI_OUT_SRC_CH0	通道0捕获/比较事件作为TRGO(TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20))
TIMER_TRI_OUT_SRC_O0CPRE	O0CPRE作为触发输出TRGO(TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_TRI_OUT_SRC_O1CPRE	O1CPRE作为触发输出TRGO(TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_TRI_OUT_SRC_O2CPRE	O2CPRE作为触发输出TRGO(TIMERx(x=0,1,7,19,20))
TIMER_TRI_OUT_SRC_O3CPRE	O3CPRE作为触发输出TRGO(TIMERx(x=0,1,7,19,20))
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select TIMER0 master mode output trigger source */
```

```
timer_master_output_trigger_source_select(TIMER0, TIMER_TRI_OUT_SRC_RESET);
```

## 函数 timer\_slave\_mode\_select

函数timer\_slave\_mode\_select描述见下表:

表 3-714. 函数 timer\_slave\_mode\_select

函数名称	timer_slave_mode_select
函数原型	void timer_slave_mode_select(uint32_t timer_periph, uint32_t slavemode);
功能描述	TIMER从模式配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx (x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
slavemode	从模式
TIMER_SLAVE_MODE_DISABLE	关闭从模式
TIMER_QUAD_DECODER_MODE0	正交译码器模式0
TIMER_QUAD_DECODER_MODE1	正交译码器模式1
TIMER_QUAD_DECODER_MODE2	正交译码器模式2
TIMER_SLAVE_MODE_RESTART	复位模式
TIMER_SLAVE_MODE_PAUSE	暂停模式
TIMER_SLAVE_MODE_EVENT	事件模式
TIMER_SLAVE_MODE_EXTERNAL0	外部时钟模式0
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* select TIMER0 slave mode */
```

```
timer_slave_mode_select(TIMER0, TIMER_QUAD_DECODER_MODE0);
```

## 函数 timer\_master\_slave\_mode\_config

函数timer\_master\_slave\_mode\_config描述见下表:

表 3-715. 函数 timer\_master\_slave\_mode\_config

函数名称	timer_master_slave_mode_config
函数原型	void timer_master_slave_mode_config(uint32_t timer_periph, uint32_t masterslave);
功能描述	TIMER主从模式配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
masterslave	主从模式使能状态
TIMER_MASTER_SLAVE_MODE_ENABLE	主从模式使能
TIMER_MASTER_SLAVE_MODE_DISABLE	主从模式禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 master slave mode */
```

```
timer_master_slave_mode_config(TIMER0, TIMER_MASTER_SLAVE_MODE_ENABLE);
```

## 函数 timer\_external\_trigger\_config

函数timer\_external\_trigger\_config描述见下表:

表 3-716. 函数 timer\_external\_trigger\_config

函数名称	timer_external_trigger_config
函数原型	void timer_external_trigger_config(uint32_t timer_periph, uint32_t extprescaler, uint32_t expolarity, uint32_t extfilter);
功能描述	配置TIMER外部触发输入
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>extprescaler</b>	外部触发预分频
<i>TIMER_EXT_TRI_PSC_OFF</i>	不分频
<i>TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV2</i>	2分频
<i>TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV4</i>	4分频
<i>TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV8</i>	8分频
<b>输入参数{in}</b>	
<b>expolarity</b>	外部触发输入极性
<i>TIMER_ETP_FALLING</i>	低电平或者下降沿有效
<i>TIMER_ETP_RISING</i>	高电平或者上升沿有效
<b>输入参数{in}</b>	
<b>extfilter</b>	外部触发滤波控制 (0~15)
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 external trigger input */
```

```
timer_external_trigger_config(TIMER0,                                TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV2,
timer_ext_trigger_pol(TIMER0,                                       TIMER_ETP_FALLING, 10);
```

### 函数 timer\_quadrature\_decoder\_mode\_config

函数timer\_quadrature\_decoder\_mode\_config描述见下表:

表 3-717. 函数 timer\_quadrature\_decoder\_mode\_config

<b>函数名称</b>	timer_quadrature_decoder_mode_config
<b>函数原型</b>	void timer_quadrature_decoder_mode_config(uint32_t timer_periph, uint32_t decompode, uint16_t ic0polarity, uint16_t ic1polarity);
<b>功能描述</b>	TIMER配置为编码器模式
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	

<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
<b>输入参数{in}</b>	
<b>decomode</b>	编码器模式
<i>TIMER_QUAD_DECODER_MODE0</i>	根据CI0FE0的电平，计数器在CI1FE1的边沿向上/下计数
<i>TIMER_QUAD_DECODER_MODE1</i>	根据CI1FE1的电平，计数器在CI0FE0的边沿向上/下计数
<i>TIMER_QUAD_DECODER_MODE2</i>	根据另一个信号的输入电平，计数器在CI0FE0和CI1FE1的边沿向上/下计数
<b>输入参数{in}</b>	
<b>ic0polarity</b>	IC0极性
<i>TIMER_IC_POLARITY_RISING</i>	捕获上升边沿
<i>TIMER_IC_POLARITY_FALLING</i>	捕获下降边沿
<i>TIMER_IC_POLARITY_BOTH_EDGE</i>	双边沿有效
<b>输入参数{in}</b>	
<b>ic1polarity</b>	IC1极性
<i>TIMER_IC_POLARITY_RISING</i>	捕获上升边沿
<i>TIMER_IC_POLARITY_FALLING</i>	捕获下降边沿
<i>TIMER_IC_POLARITY_BOTH_EDGE</i>	双边沿有效
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 quadrature decoder mode */
```

```
timer_quadrature_decoder_mode_config(TIMER0,    TIMER_QUAD_DECODER_MODE0,
TIMER_IC_POLARITY_RISING, TIMER_IC_POLARITY_RISING);
```

### 函数 timer\_internal\_clock\_config

函数timer\_internal\_clock\_config描述见下表：

**表 3-718. 函数 timer\_internal\_clock\_config**

<b>函数名称</b>	timer_internal_clock_config
-------------	-----------------------------

函数原型	void timer_internal_clock_config(uint32_t timer_periph);
功能描述	TIMER配置为内部时钟模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 internal clock mode */
```

```
timer_internal_clock_config (TIMER0);
```

### 函数 timer\_internal\_trigger\_as\_external\_clock\_config

函数timer\_internal\_trigger\_as\_external\_clock\_config描述见下表:

表 3-719. 函数 timer\_internal\_trigger\_as\_external\_clock\_config

函数名称	timer_internal_trigger_as_external_clock_config
函数原型	void timer_internal_trigger_as_external_clock_config(uint32_t timer_periph, uint32_t intrigger);
功能描述	配置TIMER的内部触发为时钟源
先决条件	-
被调用函数	timer_input_trigger_source_select
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
intrigger	被选择的内部触发源
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI0	选择内部触发0 (ITI0)为时钟源
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI1	选择内部触发1 (ITI1)为时钟源
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI2	选择内部触发2 (ITI2)为时钟源
TIMER_SMCFG_T RGSEL_ITI3	选择内部触发3 (ITI3)为时钟源
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 the internal trigger ITIO as external clock input */
```

```
timer_internal_trigger_as_external_clock_config(TIMER0, TIMER_SMCFG_TRGSEL_ITIO);
```

### 函数 timer\_external\_trigger\_as\_external\_clock\_config

函数timer\_external\_trigger\_as\_external\_clock\_config描述见下表：

表 3-720. 函数 timer\_external\_trigger\_as\_external\_clock\_config

函数名称	timer_external_trigger_as_external_clock_config
函数原型	void timer_external_trigger_as_external_clock_config(uint32_t timer_periph, uint32_t extrigger, uint16_t expolarity, uint32_t extfilter);
功能描述	配置TIMER的外部触发作为时钟源
先决条件	-
被调用函数	timer_input_trigger_source_select
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
extrigger	外部触发源
TIMER_SMCFG_TRGSEL_CIOF_ED	CIO的边沿标志（CIOF_ED）
TIMER_SMCFG_TRGSEL_CIOFE0	滤波后的通道0输入（CIOFE0）
TIMER_SMCFG_TRGSEL_C11FE1	滤波后的通道1输入（C11FE1）
输入参数{in}	
expolarity	外部触发源极性
TIMER_IC_POLARITY_RISING	外部触发源高电平或者上升沿有效
TIMER_IC_POLARITY_FALLING	外部触发源低电平或者下降沿有效
TIMER_IC_POLARITY_BOTH_EDGE	外部触发双边沿有效
输入参数{in}	
extfilter	滤波参数（0~15）
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 the external trigger CI0FE0 as external clock input */
```

```
timer_external_trigger_as_external_clock_config(TIMER0,  
TIMER_SMCFG_TRGSEL_CI0FE0, TIMER_IC_POLARITY_RISING, 0);
```

### 函数 timer\_external\_clock\_mode0\_config

函数timer\_external\_clock\_mode0\_config描述见下表：

表 3-721. 函数 timer\_external\_clock\_mode0\_config

函数名称	timer_external_clock_mode0_config
函数原型	void timer_external_clock_mode0_config(uint32_t timer_periph, uint32_t extprescaler, uint32_t expolarity, uint32_t extfilter);
功能描述	配置TIMER外部时钟模式0，ETI作为时钟源
先决条件	-
被调用函数	timer_external_trigger_config
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
extprescaler	ETI触发源预分频值
TIMER_EXT_TRI_P SC_OFF	不分频
TIMER_EXT_TRI_P SC_DIV2	2分频
TIMER_EXT_TRI_P SC_DIV4	4分频
TIMER_EXT_TRI_P SC_DIV8	8分频
输入参数{in}	
expolarity	ETI触发源极性
TIMER_ETP_FALLI NG	下降沿或者低电平有效
TIMER_ETP_RISIN G	上升沿或者高电平有效
输入参数{in}	
extfilter	ETI触发源滤波参数（0~15）
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 the external clock mode0 */
```

```
timer_external_clock_mode0_config(TIMER0,                TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV2,
timer_ETP_FALLING, 0);
```

### 函数 timer\_external\_clock\_mode1\_config

函数timer\_external\_clock\_mode1\_config描述见下表：

**表 3-722. 函数 timer\_external\_clock\_mode1\_config**

函数名称	timer_external_clock_mode1_config
函数原型	void timer_external_clock_mode1_config(uint32_t timer_periph, uint32_t extprescaler, uint32_t expolarity, uint32_t extfilter);
功能描述	配置TIMER外部时钟模式1
先决条件	-
被调用函数	timer_external_trigger_config
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
<b>extprescaler</b>	ETI触发源预分频值
TIMER_EXT_TRI_PSC_OFF	不分频
TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV2	2分频
TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV4	4分频
TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV8	8分频
输入参数{in}	
<b>expolarity</b>	ETI触发源极性
TIMER_ETP_FALLING	下降沿或者低电平有效
TIMER_ETP_RISING	上升沿或者高电平有效
输入参数{in}	
<b>extfilter</b>	ETI触发源滤波参数（0~15）
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 the external clock mode1 */
```

```
timer_external_clock_mode1_config(TIMER0,                TIMER_EXT_TRI_PSC_DIV2,
TIMER_ETP_FALLING, 0);
```

### 函数 timer\_external\_clock\_mode1\_disable

函数timer\_external\_clock\_mode1\_disable描述见下表：

表 3-723. 函数 timer\_external\_clock\_mode1\_disable

函数名称	timer_external_clock_mode1_disable
函数原型	void timer_external_clock_mode1_disable(uint32_t timer_periph);
功能描述	TIMER外部时钟模式1禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	TIMER外设选择
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable TIMER0 the external clock mode1 */
```

```
timer_external_clock_mode1_disable(TIMER0);
```

### 函数 timer\_channel\_remap\_config

函数timer\_channel\_remap\_config描述见下表：

表 3-724. 函数 timer\_channel\_remap\_config

函数名称	timer_channel_remap_config
函数原型	void timer_channel_remap_config(uint32_t timer_periph, uint32_t remap);
功能描述	配置 TIMER 通道重映射功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER 外设

<i>TIMERx(x=1)</i>	TIMER 外设选择
输入参数{in}	
<b>remap</b>	重映射功能选择
<i>TIMER1_CIO_RMP_GPIO</i>	TIMER1 通道 0 输入连接到 GPIO
<i>TIMER1_CIO_RMP_LXTAL</i>	TIMER1 通道 0 输入连接到 LXTAL
<i>TIMER1_CIO_RMP_HXTAL</i>	TIMER1 通道 0 输入连接到 HXTAL/128
<i>TIMER1_CIO_RMP_CKOUTSEL</i>	TIMER1 通道 0 输入连接到 CKOUTSEL
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER1 channel 0 input is connected to GPIO */
```

```
timer_channel_remap_config(TIMER1, TIMER1_CIO_RMP_GPIO);
```

### 函数 timer\_write\_chxval\_register\_config

函数timer\_write\_chxval\_register\_config描述见下表：

表 3-725. 函数 timer\_write\_chxval\_register\_config

函数名称	timer_write_chxval_register_config
函数原型	void timer_write_chxval_register_config(uint32_t timer_periph, uint16_t ccsel);
功能描述	配置TIMER写CHxVAL选择位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx(x=0,1,7,19,20)</i>	TIMER外设选择
输入参数{in}	
<b>ccsel</b>	写CHxVAL寄存器选择位
<i>TIMER_CHVSEL_DISABLE</i>	无影响
<i>TIMER_CHVSEL_ENABLE</i>	当写入捕获比较寄存器的值与寄存器当前值相等时，写入操作无效。
输出参数{out}	
-	-
返回值	

例如:

```
/* configure TIMER0 write CHxVAL register selection */
timer_write_chxval_register_config(TIMER0, TIMER_CHVSEL_ENABLE);
```

### 函数 timer\_output\_value\_selection\_config

函数timer\_output\_value\_selection\_config描述见下表:

表 3-726. 函数 timer\_output\_value\_selection\_config

函数名称	timer_output_value_selection_config
函数原型	void timer_output_value_selection_config(uint32_t timer_periph, uint16_t outsel);
功能描述	配置TIMER输出值选择位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx (x=0,7,19,20)	TIMER外设选择
输入参数{in}	
ccsel	输出值选择位
TIMER_OUTSEL_DISABLE	无影响
TIMER_OUTSEL_ENABLE	如果POEN位与IOS位均为0, 则输出无效。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER output value selection */
timer_output_value_selection_config(TIMER0, TIMER_OUTSEL_ENABLE);
```

### 函数 timer\_output\_match\_pulse\_select

函数timer\_output\_match\_pulse\_select描述见下表:

表 3-727. 函数 timer\_output\_match\_pulse\_select

函数名称	timer_output_match_pulse_select
函数原型	void timer_output_match_pulse_select(uint32_t timer_periph, uint32_t channel, uint16_t pulsesel);

功能描述	通道TIMER输出匹配脉冲选择
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx(x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
pulsesel	输出匹配脉冲选择
TIMER_PULSE_OUTPUT_NORMAL	通道输出正常
TIMER_PULSE_OUTPUT_CNT_UP	仅在向上计数时, 通道输出脉冲
TIMER_PULSE_OUTPUT_CNT_DOWN	仅在向下计数时, 通道输出脉冲
TIMER_PULSE_OUTPUT_CNT_BOTH	向上/向下计数时, 通道输出脉冲
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 match pulse selection */
```

```
timer_output_match_pulse_select(TIMER0, TIMER_CH_0,
TIMER_PULSE_OUTPUT_CNT_UP);
```

### 函数 timer\_channel\_composite\_pwm\_mode\_config

函数timer\_channel\_composite\_pwm\_mode\_config描述见下表:

表 3-728. 函数 timer\_channel\_composite\_pwm\_mode\_config

函数名称	timer_channel_composite_pwm_mode_config
函数原型	void timer_channel_composite_pwm_mode_config(uint32_t timer_periph, uint32_t channel, ControlStatus newvalue);
功能描述	配置TIMER的复合PWM模式
先决条件	-

被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx(x=0,7,19,20)
输入参数{in}	
pulsesel	输出匹配脉冲选择
TIMER_PULSE_OUTPUT_NORMAL	通道输出正常
TIMER_PULSE_OUTPUT_CNT_UP	仅在向上计数时, 通道输出脉冲
TIMER_PULSE_OUTPUT_CNT_DOWN	仅在向下计数时, 通道输出脉冲
TIMER_PULSE_OUTPUT_CNT_BOTH	向上/向下计数时, 通道输出脉冲
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the TIMER composite PWM mode */
```

```
timer_channel_composite_pwm_mode_config (TIMER0, TIMER_CH_0, ENABLE);
```

### 函数 timer\_channel\_composite\_pwm\_mode\_output\_pulse\_value\_config

函数timer\_channel\_composite\_pwm\_mode\_output\_pulse\_value\_config描述见下表:

表 3-729. 函数 timer\_channel\_composite\_pwm\_mode\_output\_pulse\_value\_config

函数名称	timer_channel_composite_pwm_mode_output_pulse_value_config
函数原型	void timer_channel_composite_pwm_mode_output_pulse_value_config(uint32_t timer_periph, uint32_t channel, uint32_t pulse, uint32_t add_pulse);
功能描述	配置TIMER的复合PWM模式输出脉冲值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)	参考具体参数
<b>输入参数{in}</b>	
<b>channel</b>	TIMER通道
<i>TIMER_CH_0</i>	通道0, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_CH_1</i>	通道1, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_CH_2</i>	通道2, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_CH_3</i>	通道3, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<b>输入参数{in}</b>	
<b>pulse</b>	通道比较值 (0~65535)
<b>输入参数{in}</b>	
<b>add_pulse</b>	通道附加比较值 (0~65535)
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 output pulse value */
```

```
timer_channel_output_pulse_value_config(TIMER0, TIMER_CH_0, 399, 3999);
```

### 函数 timer\_channel\_additional\_compare\_value\_config

函数timer\_channel\_additional\_compare\_value\_config描述见下表:

**表 3-730. 函数 timer\_channel\_additional\_compare\_value\_config**

<b>函数名称</b>	timer_channel_additional_compare_value_config
<b>函数原型</b>	void timer_channel_additional_compare_value_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint32_t value)
<b>功能描述</b>	配置TIMER通道附加比较寄存器
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)	参考具体参数
<b>输入参数{in}</b>	
<b>channel</b>	TIMER通道
<i>TIMER_CH_0</i>	通道0, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_CH_1</i>	通道1, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_CH_2</i>	通道2, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_CH_3</i>	通道3, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)

输入参数{in}	
value	通道附加比较值（0~65535）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 channel 0 additional compare value */
```

```
timer_channel_additional_compare_value_config (TIMER0, TIMER_CH_0, 399);
```

### 函数 timer\_channel\_additional\_output\_shadow\_config

函数timer\_channel\_additional\_output\_shadow\_config描述见下表：

表 3-731. 函数 timer\_channel\_additional\_output\_shadow\_config

函数名称	timer_channel_additional_output_shadow_config
函数原型	void timer_channel_additional_output_shadow_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, uint16_t aocshadow);
功能描述	配置TIMER通道附加输出比较影子寄存器功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_1	通道1, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_2	通道2, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
TIMER_CH_3	通道3, TIMERx (x=0,1,7,19,20)
输入参数{in}	
aocshadow	通道附加输出比较影子寄存器状态
TIMER_ADD_SHADOW_ENABLE	通道附加输出比较影子寄存器使能
TIMER_ADD_SHADOW_DISABLE	通道附加输出比较影子寄存器禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/*configure TIMER0 channel 0 additional output shadow function */
```

```
timer_channel_additional_output_shadow_config (TIMER0,          TIMER_CH_0,
TIMER_OC_SHADOW_ENABLE);
```

### 函数 timer\_break\_external\_input\_struct\_para\_init

函数timer\_break\_external\_input\_struct\_para\_init描述见下表：

表 3-732. 函数 timer\_break\_external\_input\_struct\_para\_init

函数名称	timer_break_external_input_struct_para_init
函数原型	void timer_break_external_input_struct_para_init(timer_break_ext_input_struct *breakinpara)
功能描述	将TIMER中止功能外部输入参数结构体中所有参数初始化为默认值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
breakinpara	中止功能外部输入参数结构体，详见 <a href="#">结构体timer_break_ext_input_struct</a> 。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize TIMER break external input parameter struct with a default value */
```

```
timer_break_ext_input_struct breakinpara;
```

```
timer_break_external_input_struct_para_init (&breakinpara);
```

### 函数 timer\_break\_external\_input\_config

函数timer\_break\_external\_input\_config描述见下表：

表 3-733. 函数 timer\_break\_external\_input\_config

函数名称	timer_break_external_input_config
函数原型	void timer_break_external_input_config(uint32_t timer_periph, uint32_t break_input, timer_break_ext_input_struct *breakinpara);
功能描述	配置TIMER中止功能外部输入
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	参考具体参数

输入参数{in}	
<b>break_input</b>	中止功能外部输入
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK0</i>	TIMER中止外部输入0
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK1</i>	TIMER中止外部输入1
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK2</i>	TIMER中止外部输入2
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK3</i>	TIMER中止外部输入3
输入参数{in}	
<b>breakinpara</b>	中止功能外部输入参数结构体，详见 <a href="#">结构体timer_break_ext_input_struct</a> 。
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```

/* configure TIMER0 break external input */

timer_break_ext_input_struct timer_breakinpara;

timer_breakinpara.filter    = 15;

timer_breakinpara.enable = ENABLE;

timer_breakinpara.polarity = TIMER_BRKIN_POLARITY_HIGH;

timer_break_external_input_config(TIMER0,          TIMER_BREAKINPUT_BRK0,          &
timer_breakinpara);

```

### 函数 timer\_break\_external\_input\_enable

函数timer\_break\_external\_input\_enable描述见下表：

表 3-734. 函数 timer\_break\_external\_input\_enable

函数名称	timer_break_external_input_enable
函数原型	void timer_break_external_input_enable(uint32_t timer_periph, uint32_t break_input);
功能描述	中止功能外部输入使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)	参考具体参数

输入参数{in}	
<b>break_input</b>	中止功能外部输入
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK0</i>	TIMER中止外部输入0
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK1</i>	TIMER中止外部输入1
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK2</i>	TIMER中止外部输入2
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK3</i>	TIMER中止外部输入3
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable TIMER0 break external input */
```

```
timer_break_external_input_enable(TIMER0, TIMER_BREAKINPUT_BRK0);
```

### 函数 timer\_break\_external\_input\_disable

函数timer\_break\_external\_input\_disable描述见下表：

**表 3-735. 函数 timer\_break\_external\_input\_disable**

<b>函数名称</b>	timer_break_external_input_disable
<b>函数原型</b>	void timer_break_external_input_disable(uint32_t timer_periph, uint32_t break_input);
<b>功能描述</b>	中止功能外部输入禁能
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
<i>TIMERx(x=0,7,19,20)</i>	参考具体参数
输入参数{in}	
<b>break_input</b>	中止功能外部输入
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK0</i>	TIMER中止外部输入0
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK1</i>	TIMER中止外部输入1
<i>TIMER_BREAKINP</i> <i>UT_BRK2</i>	TIMER中止外部输入2
<i>TIMER_BREAKINP</i>	TIMER中止外部输入3

<i>UT_BRK3</i>	
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable TIMER0 break external input */
```

```
timer_break_external_input_disable(TIMER0, TIMER_BREAKINPUT_BRK0);
```

### 函数 timer\_break\_external\_input\_polarity\_config

函数timer\_break\_external\_input\_polarity\_config描述见下表：

表 3-736. 函数 timer\_break\_external\_input\_polarity\_config

函数名称	timer_break_external_input_polarity_config
函数原型	void timer_break_external_input_polarity_config(uint32_t timer_periph, uint32_t break_input, uint32_t polarity);
功能描述	配置TIMER中止功能外部输入极性
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
break_input	中止功能外部输入
TIMER_BREAKINP UT_BRK0	TIMER中止外部输入0
TIMER_BREAKINP UT_BRK1	TIMER中止外部输入1
TIMER_BREAKINP UT_BRK2	TIMER中止外部输入2
TIMER_BREAKINP UT_BRK3	TIMER中止外部输入3
输入参数{in}	
polarity	中止功能外部输入极性
TIMER_BRKIN_PO LARITY_HIGH	中止功能外部输入极性为高电平
TIMER_BRKIN_PO LARITY_LOW	中止功能外部输入极性为低电平
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 break external input 0 polarity */
```

```
timer_break_external_input_polarity_config (TIMER0,    TIMER_BREAKINPUT_BRK0,
TIMER_BRKIN_POLARITY_HIGH);
```

### 函数 timer\_channel\_break\_control\_config

函数timer\_channel\_break\_control\_config描述见下表：

**表 3-737. 函数 timer\_channel\_break\_control\_config**

函数名称	timer_channel_break_control_config
函数原型	void timer_channel_break_control_config(uint32_t timer_periph, uint32_t channel, ControlStatus newvalue);
功能描述	配置TIMER通道的中止功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
<b>channel</b>	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0
TIMER_CH_1	通道1
TIMER_CH_2	通道2
TIMER_CH_3	通道3
输入参数{in}	
<b>newvalue</b>	控制状态
ENABLE	使能
DISABLE	禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure TIMER0 channel 0 break function */
```

```
timer_channel_break_control_config (TIMER0, TIMER_CH_0, ENABLE);
```

## 函数 timer\_channel\_dead\_time\_config

函数timer\_channel\_dead\_time\_config描述见下表:

表 3-738. 函数 timer\_channel\_dead\_time\_config

函数名称	timer_channel_dead_time_config
函数原型	void timer_channel_dead_time_config(uint32_t timer_periph, uint32_t channel, ControlStatus newvalue);
功能描述	配置TIMER通道的死区功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,1,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0
TIMER_CH_1	通道1
TIMER_CH_2	通道2
TIMER_CH_3	通道3
输入参数{in}	
newvalue	控制状态
ENABLE	使能
DISABLE	禁能
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure TIMER0 channel 0 free dead time function */
```

```
timer_channel_dead_time_config (TIMER0, TIMER_CH_0, ENABLE);
```

## 函数 timer\_free\_complementary\_struct\_para\_init

函数timer\_free\_complementary\_struct\_para\_init描述见下表:

表 3-739. 函数 timer\_free\_complementary\_struct\_para\_init

函数名称	timer_free_complementary_struct_para_init
函数原型	void timer_free_complementary_struct_para_init(timer_free_complementary_parameter_struct *freecompara);
功能描述	将TIMER通道独立互补参数结构体中所有参数初始化为默认值

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
freecompara	独立互补参数结构体，详见 <a href="#">结构体</a> <a href="#">timer_free_complementary_parameter_struct</a> .
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* initialize TIMER channel free complementary parameter struct with a default value */
```

```
timer_free_complementary_parameter_struct timer_freecompara;
```

```
timer_free_complementary_struct_para_init (&timer_freecompara);
```

### 函数 timer\_channel\_free\_complementary\_config

函数timer\_channel\_free\_complementary\_config描述见下表：

表 3-740. 函数 timer\_channel\_free\_complementary\_config

函数名称	timer_channel_free_complementary_config
函数原型	void timer_channel_free_complementary_config(uint32_t timer_periph, uint16_t channel, timer_free_complementary_parameter_struct *fcpa);
功能描述	配置TIMER独立互补通道保护功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx(x=0,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
channel	TIMER通道
TIMER_CH_0	通道0
TIMER_CH_1	通道1
TIMER_CH_2	通道2
TIMER_CH_3	通道3
输入参数{in}	
freecompara	独立互补参数结构体，详见 <a href="#">结构体</a> <a href="#">timer_free_complementary_parameter_struct</a> .
输出参数{out}	
-	-
返回值	

例如:

```
/* initialize TIMER break parameter struct with a default value */
timer_free_complementary_parameter_struct timer_freecompara;

timer_freecompara.runoffstate = TIMER_FCCHP_STATE_ENABLE;

timer_freecompara.ideloffstate = TIMER_ROS_STATE_ENABLE;

timer_freecompara.deadtime = 255;

timer_freecompara.breakpolarity = TIMER_IOS_STATE_ENABLE;

timer_channel_free_complementary_config(&timer_freecompara);
```

### 函数 timer\_flag\_get

函数timer\_flag\_get描述见下表:

表 3-741. 函数 timer\_flag\_get

函数名称	timer_flag_get
函数原型	FlagStatus timer_flag_get(uint32_t timer_periph, uint32_t flag);
功能描述	获取外设TIMERx的状态标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx (x=0,1,5,6,7,19,20)	参考具体参数
输入参数{in}	
flag	状态标志
TIMER_FLAG_UP	更新标志, TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH0	通道0比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH1	通道1比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH2	通道2比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH3	通道3比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CMT	通道换相更新标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_TRG	触发标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_BRK	中止标志位, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH0 O	通道0捕获溢出标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH1 O	通道1捕获溢出标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH2 O	通道2捕获溢出标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)

<code>TIMER_FLAG_CH3</code> <code>0</code>	通道3捕获溢出标志, <code>TIMERx(x=0,1,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>0</code>	多模式通道0比较/捕获标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>1</code>	多模式通道1比较/捕获标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>2</code>	多模式通道2比较/捕获标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>3</code>	多模式通道3比较/捕获标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>00</code>	多模式通道0捕获溢出标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>10</code>	多模式通道1捕获溢出标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>20</code>	多模式通道2捕获溢出标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_MCH</code> <code>30</code>	多模式通道3捕获溢出标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_CH0</code> <code>COMADD</code>	通道0附加比较标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_CH1</code> <code>COMADD</code>	通道1附加比较标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_CH2</code> <code>COMADD</code>	通道2附加比较标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_FLAG_CH3</code> <code>COMADD</code>	通道3附加比较标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或者RESET

例如:

```
/* get TIMER0 update flags */
```

```
FlagStatus Flag_status = RESET;
```

```
Flag_status = timer_flag_get(TIMER0, TIMER_FLAG_UP);
```

### 函数 timer\_flag\_clear

函数timer\_flag\_clear描述见下表:

表 3-742. 函数 timer\_flag\_clear

函数名称	timer_flag_clear
函数原型	void timer_flag_clear(uint32_t timer_periph, uint32_t flag);

功能描述	清除外设TIMERx状态标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
flag	状态标志
TIMER_FLAG_UP	更新标志, TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH0	通道0比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH1	通道1比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH2	通道2比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH3	通道3比较/捕获标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CMT	通道换相更新标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_TRG	触发标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_BRK	中止标志位, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH0 0	通道0捕获溢出标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH1 0	通道1捕获溢出标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH2 0	通道2捕获溢出标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH3 0	通道3捕获溢出标志, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 0	多模式通道0比较/捕获标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 1	多模式通道1比较/捕获标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 2	多模式通道2比较/捕获标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 3	多模式通道3比较/捕获标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 00	多模式通道0捕获溢出标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 10	多模式通道1捕获溢出标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 20	多模式通道2捕获溢出标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_MCH 30	多模式通道3捕获溢出标志, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_FLAG_CH0 COMADD	通道0附加比较标志, TIMERx(x=0,7,19,20)

<i>TIMER_FLAG_CH1</i> COMADD	通道1附加比较标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_FLAG_CH2</i> COMADD	通道2附加比较标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_FLAG_CH3</i> COMADD	通道3附加比较标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear TIMER0 update flags */
```

```
timer_flag_clear(TIMER0, TIMER_FLAG_UP);
```

### 函数 timer\_interrupt\_enable

函数timer\_interrupt\_enable描述见下表:

表 3-743. 函数 timer\_interrupt\_enable

函数名称	timer_interrupt_enable
函数原型	void timer_interrupt_enable(uint32_t timer_periph, uint32_t interrupt);
功能描述	外设TIMERx中断使能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
interrupt	中断源
TIMER_INT_UP	更新中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,5,6,7,19,20)
TIMER_INT_CH0	通道0比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CH1	通道1比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CH2	通道2比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CH3	通道3比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CMT	换相更新中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
TIMER_INT_TRG	触发中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
TIMER_INT_BRK	中止中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH0	多模式通道0比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH1	多模式通道1比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH2	多模式通道2比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH3	多模式通道3比较/捕获中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
TIMER_INT_CH0C	通道0附加比较中断, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)

OMADD	
TIMER_INT_CH0C OMADD	通道1附加比较中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_INT_CH0C OMADD	通道2附加比较中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_INT_CH0C OMADD	通道3附加比较中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable the TIMER0 update interrupt */
```

```
timer_interrupt_enable (TIMER0, TIMER_INT_UP);
```

### 函数 timer\_interrupt\_disable

函数timer\_interrupt\_disable描述见下表:

表 3-744. 函数 timer\_interrupt\_disable

函数名称	timer_interrupt_disable
函数原型	void timer_interrupt_disable (uint32_t timer_periph, uint32_t interrupt);
功能描述	外设TIMERx中断禁能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
interrupt	中断源
TIMER_INT_UP	更新中断, TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)
TIMER_INT_CH0	通道0比较/捕获中断, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CH1	通道1比较/捕获中断, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CH2	通道2比较/捕获中断, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CH3	通道3比较/捕获中断, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_INT_CMT	换相更新中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_INT_TRG	触发中断, TIMERx(x=0,1,7,19,20)
TIMER_INT_BRK	中止中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH0	多模式通道0比较/捕获中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH1	多模式通道1比较/捕获中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH2	多模式通道2比较/捕获中断, TIMERx(x=0,7,19,20)
TIMER_INT_MCH3	多模式通道3比较/捕获中断, TIMERx(x=0,7,19,20)

<code>TIMER_INT_CH0C OMADD</code>	通道0附加比较中断, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_CH0C OMADD</code>	通道1附加比较中断, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_CH0C OMADD</code>	通道2附加比较中断, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_CH0C OMADD</code>	通道3附加比较中断, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable the TIMER0 update interrupt */
```

```
timer_interrupt_disable(TIMER0, TIMER_INT_UP);
```

### 函数 timer\_interrupt\_flag\_get

函数timer\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-745. 函数 timer\_interrupt\_flag\_get

函数名称	timer_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus timer_interrupt_flag_get(uint32_t timer_periph, uint32_t int_flag);
功能描述	获取外设TIMERx中断标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
timer_periph	TIMER外设
TIMERx	参考具体参数
输入参数{in}	
int_flag	中断源
<code>TIMER_INT_FLAG_ UP</code>	更新中断标志, <code>TIMERx(x=0,1,5,6,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_FLAG_ CH0</code>	通道0比较/捕获中断标志, <code>TIMERx(x=0,1,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_FLAG_ CH1</code>	通道1比较/捕获中断标志, <code>TIMERx(x=0,1,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_FLAG_ CH2</code>	通道2比较/捕获中断标志, <code>TIMERx(x=0,1,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_FLAG_ CH3</code>	通道3比较/捕获中断标志, <code>TIMERx(x=0,1,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_FLAG_ CH3</code>	通道3比较/捕获中断标志, <code>TIMERx(x=0,1,7,19,20)</code>
<code>TIMER_INT_FLAG_ CH3</code>	换相更新中断标志, <code>TIMERx(x=0,7,19,20)</code>

<i>CMT</i>	
<i>TIMER_INT_FLAG_TRG</i>	触发中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_BRK</i>	中止中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH0</i>	多模式通道0比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH1</i>	多模式通道1比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH2</i>	多模式通道2比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH3</i>	多模式通道3比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH0COMADD</i>	通道0附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH1COMADD</i>	通道1附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH2COMADD</i>	通道2附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH3COMADD</i>	通道3附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
<b>FlagStatus</b>	SET或者RESET

例如:

```
/* get TIMER0 update interrupt flag */
```

```
FlagStatus Flag_interrupt = RESET;
```

```
Flag_interrupt = timer_interrupt_flag_get(TIMER0, TIMER_INT_FLAG_UP);
```

## 函数 timer\_interrupt\_flag\_clear

函数timer\_interrupt\_flag\_clear描述见下表:

表 3-746. 函数 timer\_interrupt\_flag\_clear

函数名称	timer_interrupt_flag_clear
函数原型	void timer_interrupt_flag_clear(uint32_t timer_periph, uint32_t int_flag);
功能描述	清除外设 <i>TIMERx</i> 的中断标志
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>timer_periph</b>	<i>TIMER</i> 外设

<i>TIMERx</i>	参考具体参数
<b>输入参数{in}</b>	
<b>int_flag</b>	中断源
<i>TIMER_INT_FLAG_UP</i>	更新中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,5,6,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH0</i>	通道0比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH1</i>	通道1比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH2</i>	通道2比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH3</i>	通道3比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CMT</i>	换相更新中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_TRG</i>	触发中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,1,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_BRK</i>	中止中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH0</i>	多模式通道0比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH1</i>	多模式通道1比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH2</i>	多模式通道2比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_MCH3</i>	多模式通道3比较/捕获中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH0COMADD</i>	通道0附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH1COMADD</i>	通道1附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH2COMADD</i>	通道2附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<i>TIMER_INT_FLAG_CH3COMADD</i>	通道3附加比较中断标志, <i>TIMERx</i> ( <i>x</i> =0,7,19,20)
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如:

```
/* clear TIMER0 update interrupt flag */
```

```
timer_interrupt_flag_clear(TIMERO, TIMER_INT_FLAG_UP);
```

### 3.23. TRIGSEL

TRIGSEL 是 MCU 中的触发选择控制器。可通过软件配置的方式，为各种外设选择触发输入信号。章节 [3.23.1](#) 描述了 TRIGSEL 的寄存器列表，章节 [3.23.2](#) 对 TRIGSEL 库函数进行说明。

#### 3.23.1. 外设寄存器说明

TRIGSEL 寄存器列表如下表所示：

**表 3-747. TRIGSEL 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
TRIGSEL_EXTOUT0	EXTOUT0 TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_EXTOUT1	EXTOUT1 TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_ADC0	ADC0 TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_ADC1	ADC1 TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_DAC	DAC TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER0IN	TIMER0_ITI TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER0BRKIN	TIMER0_BRKIN TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER7IN	TIMER7_ITI TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER7BRKIN	TIMER7_BRKIN TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER19IN	TIMER19_ITI TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER19BRKIN	TIMER19_BRKIN TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER20IN	TIMER20_ITI TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER20BRKIN	TIMER20_BRKIN TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_TIMER1IN	TIMER1_ITI TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_MFCOM	MFCOM TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_CAN0	CAN0 TRIGSEL 触发选择寄存器
TRIGSEL_CAN1	CAN1 TRIGSEL 触发选择寄存器

#### 3.23.2. 外设库函数说明

TRIGSEL 库函数列表如下表所示：

**表 3-748. TRIGSEL 库函数**

函数名称	功能描述
trigsel_init	为外设选择触发输入源
trigsel_trigger_source_get	获取外设的触发输入源
trigsel_register_lock_set	锁定触发寄存器
trigsel_register_lock_get	获取触发寄存器锁定状态

## 枚举类型 `trigsel_source_enum`

表 3-749. 枚举类型 `trigsel_source_enum`

成员名称	功能描述
TRIGSEL_INPUT_0	触发输入源为0
TRIGSEL_INPUT_1	触发输入源为1
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN0	触发输入源为TRIGSEL_IN0引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN1	触发输入源为TRIGSEL_IN1引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN2	触发输入源为TRIGSEL_IN2引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN3	触发输入源为TRIGSEL_IN3引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN4	触发输入源为TRIGSEL_IN4引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN5	触发输入源为TRIGSEL_IN5引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN6	触发输入源为TRIGSEL_IN6引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN7	触发输入源为TRIGSEL_IN7引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN8	触发输入源为TRIGSEL_IN8引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN9	触发输入源为TRIGSEL_IN9引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN10	触发输入源为TRIGSEL_IN10引脚
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN11	触发输入源为TRIGSEL_IN11引脚
TRIGSEL_INPUT_CMP_OUT	触发输入源为CMP_OUT
TRIGSEL_INPUT_LXTAL_TRG	触发输入源为LXTAL_TRG
TRIGSEL_INPUT_TIMER1_CH0	触发输入源为timer1通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER1_CH1	触发输入源为timer1通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER1_CH2	触发输入源为timer1通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER1_CH3	触发输入源为timer1通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER1_TRGO	触发输入源为timer1 TRGO
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_CH0	触发输入源为timer0通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_CH1	触发输入源为timer0通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_CH2	触发输入源为timer0通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_CH3	触发输入源为timer0通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_MCH0	触发输入源为timer0多模式通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_MCH1	触发输入源为timer0多模式通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_MCH2	触发输入源为timer0多模式通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_MCH3	触发输入源为timer0多模式通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER0_TRGO	触发输入源为timer0 TRGO
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_CH0	触发输入源为timer7通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_CH1	触发输入源为timer7通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_CH2	触发输入源为timer7通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_CH3	触发输入源为timer7通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_MCH0	触发输入源为timer7多模式通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_MCH1	触发输入源为timer7多模式通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_MCH2	触发输入源为timer7多模式通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_MCH3	触发输入源为timer7多模式通道3

成员名称	功能描述
TRIGSEL_INPUT_TIMER7_TRGO	触发输入源为timer7 TRGO
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_CH0	触发输入源为timer19通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_CH1	触发输入源为timer19通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_CH2	触发输入源为timer19通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_CH3	触发输入源为timer19通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_MCH0	触发输入源为timer19多模式通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_MCH1	触发输入源为timer19多模式通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_MCH2	触发输入源为timer19多模式通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_MCH3	触发输入源为timer19多模式通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER19_TRGO	触发输入源为timer19 TRGO
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_CH0	触发输入源为timer20通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_CH1	触发输入源为timer20通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_CH2	触发输入源为timer20通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_CH3	触发输入源为timer20通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_MCH0	触发输入源为timer20多模式通道0
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_MCH1	触发输入源为timer20多模式通道1
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_MCH2	触发输入源为timer20多模式通道2
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_MCH3	触发输入源为timer20多模式通道3
TRIGSEL_INPUT_TIMER20_TRGO	触发输入源为timer20 TRGO
TRIGSEL_INPUT_TIMER5_TRGO	触发输入源为timer5 TRGO
TRIGSEL_INPUT_TIMER6_TRGO	触发输入源为timer6 TRGO
TRIGSEL_INPUT_MFCOM_TRIG0	触发输入源为MFCOM TRIG0
TRIGSEL_INPUT_MFCOM_TRIG1	触发输入源为MFCOM TRIG1
TRIGSEL_INPUT_MFCOM_TRIG2	触发输入源为MFCOM TRIG2
TRIGSEL_INPUT_MFCOM_TRIG3	触发输入源为MFCOM TRIG3
TRIGSEL_INPUT_RTC_ALARM	触发输入源为RTC alarm
TRIGSEL_INPUT_RTC_SECOND	触发输入源为RTC second
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN12	触发输入源为TRIGSEL_IN12 pin
TRIGSEL_INPUT_TRIGSEL_IN13	触发输入源为TRIGSEL_IN13 pin

### 枚举类型 `trigsel_periph_enum`

表 3-750. 枚举类型 `trigsel_periph_enum`

成员名称	功能描述
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT0	输出到目标外设TRIGSEL_OUT0引脚
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT1	输出到目标外设TRIGSEL_OUT1引脚
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT2	输出到目标外设TRIGSEL_OUT2引脚
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT3	输出到目标外设TRIGSEL_OUT3引脚
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT4	输出到目标外设TRIGSEL_OUT4引脚
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT5	输出到目标外设TRIGSEL_OUT5引脚
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT6	输出到目标外设TRIGSEL_OUT6引脚
TRIGSEL_OUTPUT_TRIGSEL_OUT7	输出到目标外设TRIGSEL_OUT7引脚

成员名称	功能描述
TRIGSEL_OUTPUT_ADC0_RTTRG	输出到目标外设ADC0_RTTRG
TRIGSEL_OUTPUT_ADC0_INSTRG	输出到目标外设ADC0_INSTRG
TRIGSEL_OUTPUT_ADC1_RTTRG	输出到目标外设ADC1_RTTRG
TRIGSEL_OUTPUT_ADC1_INSTRG	输出到目标外设ADC1_INSTRG
TRIGSEL_OUTPUT_DAC_EXTRIG	输出到目标外设DAC_EXTRIG
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_ITI0	输出到目标外设TIMER0_ITI0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_ITI1	输出到目标外设TIMER0_ITI1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_ITI2	输出到目标外设TIMER0_ITI2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_ITI3	输出到目标外设TIMER0_ITI3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_BRKIN0	输出到目标外设TIMER0_BRKIN0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_BRKIN1	输出到目标外设TIMER0_BRKIN1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_BRKIN2	输出到目标外设TIMER0_BRKIN2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER0_BRKIN3	输出到目标外设TIMER0_BRKIN3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_ITI0	输出到目标外设TIMER7_ITI0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_ITI1	输出到目标外设TIMER7_ITI1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_ITI2	输出到目标外设TIMER7_ITI2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_ITI3	输出到目标外设TIMER7_ITI3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_BRKIN0	输出到目标外设TIMER7_BRKIN0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_BRKIN1	输出到目标外设TIMER7_BRKIN1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_BRKIN2	输出到目标外设TIMER7_BRKIN2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER7_BRKIN3	输出到目标外设TIMER7_BRKIN3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_ITI0	输出到目标外设TIMER19_ITI0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_ITI1	输出到目标外设TIMER19_ITI1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_ITI2	输出到目标外设TIMER19_ITI2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_ITI3	输出到目标外设TIMER19_ITI3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_BRKIN0	输出到目标外设TIMER19_BRKIN0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_BRKIN1	输出到目标外设TIMER19_BRKIN1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_BRKIN2	输出到目标外设TIMER19_BRKIN2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER19_BRKIN3	输出到目标外设TIMER19_BRKIN3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_ITI0	输出到目标外设TIMER20_ITI0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_ITI1	输出到目标外设TIMER20_ITI1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_ITI2	输出到目标外设TIMER20_ITI2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_ITI3	输出到目标外设TIMER20_ITI3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_BRKIN0	输出到目标外设TIMER20_BRKIN0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_BRKIN1	输出到目标外设TIMER20_BRKIN1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_BRKIN2	输出到目标外设TIMER20_BRKIN2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER20_BRKIN3	输出到目标外设TIMER20_BRKIN3
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER1_ITI0	输出到目标外设TIMER1_ITI0
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER1_ITI1	输出到目标外设TIMER1_ITI1
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER1_ITI2	输出到目标外设TIMER1_ITI2
TRIGSEL_OUTPUT_TIMER1_ITI3	输出到目标外设TIMER1_ITI3

成员名称	功能描述
TRIGSEL_OUTPUT_MFCOM_TRG_TIME R0	输出到目标外设MFCOM_TRG_TIMER0
TRIGSEL_OUTPUT_MFCOM_TRG_TIME R1	输出到目标外设MFCOM_TRG_TIMER1
TRIGSEL_OUTPUT_MFCOM_TRG_TIME R2	输出到目标外设MFCOM_TRG_TIMER2
TRIGSEL_OUTPUT_MFCOM_TRG_TIME R3	输出到目标外设MFCOM_TRG_TIMER3
TRIGSEL_OUTPUT_CAN0_EX_TIME_TIC K	输出到目标外设CAN0_EX_TIME_TICK
TRIGSEL_OUTPUT_CAN1_EX_TIME_TIC K	输出到目标外设CAN1_EX_TIME_TICK

## 函数 trigsel\_init

函数trigsel\_init描述见下表：

**表 3-751. 函数 trigsel\_init**

函数名称	trigsel_init
函数原型	void trigsel_init(trigsel_periph_enum target_periph, trigsel_source_enum trigger_source);
功能描述	为外设选择触发输入源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
target_periph	目标外设，参考 <a href="#">表 3-750. 枚举类型 trigsel_periph_enum</a>
输入参数{in}	
trigger_source	触发源，参考 <a href="#">表 3-749. 枚举类型 trigsel_source_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* select TIMER0_CH2 to trigger ADC0 */
trigsel_init(TRIGSEL_OUTPUT_ADC0_RTTRG, TRIGSEL_INPUT_TIMER0_CH2);
```

## 函数 trigsel\_trigger\_source\_get

函数trigsel\_trigger\_source\_get描述见下表：

**表 3-752. 函数 trigsel\_trigger\_source\_get**

函数名称	trigsel_trigger_source_get
------	----------------------------

函数原型	uint8_t trigsels_trigger_source_get(trigsels_periph_enum target_periph);
功能描述	获取外设的触发输入源
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
target_periph	目标外设, 参考 <a href="#">表 3-750. 枚举类型 trigsels_periph_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
trigger_source	触发源, 值范围应为 0-67

例如:

```
/* get the trigger input signal for ADC0 */
uint8_t input_signal;
input_signal = trigsels_trigger_source_get(TRIGSELS_OUTPUT_ADC0_RTTRG);
```

### 函数 trigsels\_register\_lock\_set

函数trigsels\_register\_lock\_set描述见下表:

表 3-753. 函数 trigsels\_trigger\_source\_set

函数名称	trigsels_register_lock_set
函数原型	void trigsels_register_lock_set(trigsels_periph_enum target_periph);
功能描述	锁定触发寄存器
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
target_periph	目标外设, 参考 <a href="#">表 3-750. 枚举类型 trigsels_periph_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* lock the trigger register for ADC0 */
trigsels_register_lock_set(TRIGSELS_OUTPUT_ADC0_RTTRG);
```

### 函数 trigsels\_register\_lock\_get

函数trigsels\_register\_lock\_get描述见下表:

表 3-754. 函数 trigsels\_trigger\_lock\_get

函数名称	trigsels_register_lock_get
------	----------------------------

函数原型	FlagStatus trigsel_register_lock_get(trigsel_periph_enum target_periph);
功能描述	获取触发寄存器锁定状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
target_periph	目标外设，参考 <a href="#">表 3-750. 枚举类型 trigsel_periph_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET 或 RESET

例如：

```
/* get the trigger register lock status of ADC0 */
```

```
FlagStatus status;
```

```
status = trigsel_register_lock_get(TRIGSEL_OUTPUT_ADC0_RTTRG);
```

## 3.24. USART

通用同步异步收发器（USART）提供了一个灵活方便的串行数据交换接口，章节[3.24.1](#)描述了USART的寄存器列表，章节[3.24.2](#)对USART库函数进行说明。

### 3.24.1. 外设寄存器说明

USART寄存器列表如下表所示：

**表 3-755. USART 寄存器**

寄存器名称	寄存器描述
USART_CTL0	控制寄存器0
USART_CTL1	控制寄存器1
USART_CTL2	控制寄存器2
USART_BAUD	波特率寄存器
USART_GP	保护时间和预分频器寄存器
USART_RT	接收超时寄存器
USART_CMD	请求寄存器
USART_STAT	状态寄存器
USART_INTC	中断标志清除寄存器
USART_RDATA	数据接收寄存器
USART_TDATA	数据发送寄存器
USART_CHC	兼容性控制寄存器
USART_RFCS	接收FIFO控制和状态寄存器

### 3.24.2. 外设库函数说明

USART库函数列表如下表所示：

**表 3-756. USART 库函数**

库函数名称	库函数描述
usart_deinit	复位外设USART
usart_baudrate_set	配置USART波特率
usart_parity_config	配置USART奇偶校验
usart_word_length_set	配置USART字长
usart_stop_bit_set	配置USART停止位
usart_enable	使能USART
usart_disable	失能USART
usart_transmit_config	USART发送配置
usart_receive_config	USART接收配置
usart_data_first_config	配置数据传输时低位在前或高位在前
usart_invert_config	配置USART反转功能
usart_overrun_enable	使能USART溢出禁止功能

库函数名称	库函数描述
usart_overrun_disable	失能USART溢出禁止功能
usart_oversample_config	配置USART过采样模式
usart_sample_bit_config	配置USART单次采样方式
usart_receiver_timeout_enable	使能USART接收超时
usart_receiver_timeout_disable	失能USART接收超时
usart_receiver_timeout_threshold_config	设置USART接收超时阈值
usart_data_transmit	USART发送数据功能
usart_data_receive	USART接收数据功能
usart_command_enable	使能USART请求
usart_address_config	配置USART地址
usart_address_detection_mode_config	配置USART地址检测模式
usart_mute_mode_enable	使能USART静默模式
usart_mute_mode_disable	失能USART静默模式
usart_mute_mode_wakeup_config	配置USART静默模式唤醒方式
usart_lin_mode_enable	使能USART LIN模式
usart_lin_mode_disable	失能USART LIN模式
usart_lin_break_detection_length_config	配置USART LIN模式中斷帧长度
usart_halfduplex_enable	使能USART半双工模式
usart_halfduplex_disable	失能USART半双工模式
usart_clock_enable	使能USART CK引脚
usart_clock_disable	失能USART CK引脚
usart_synchronous_clock_config	配置USART同步通讯模式参数
usart_guard_time_config	在USART智能卡模式下配置保护时间值
usart_smartcard_mode_enable	使能USART智能卡模式
usart_smartcard_mode_disable	失能USART智能卡模式
usart_smartcard_mode_nack_enable	在USART智能卡模式下使能NACK
usart_smartcard_mode_nack_disable	在USART智能卡模式下失能NACK
usart_smartcard_mode_early_nack_enable	使能USART智能卡模式提前NACK
usart_smartcard_mode_early_nack_disable	失能USART智能卡模式提前NACK
usart_smartcard_autoretry_config	配置智能卡自动重试次数
usart_block_length_config	配置智能卡T=1的接收时块的长度
usart_irda_mode_enable	使能USART串行红外编解码功能模块
usart_irda_mode_disable	失能USART串行红外编解码功能模块
usart_prescaler_config	在USART IrDA低功耗模式下配置外设时钟分频系数
usart_irda_lowpower_config	配置USART IrDA低功耗模式
usart_hardware_flow_rts_config	配置USART RTS硬件控制流

库函数名称	库函数描述
usart_hardware_flow_cts_config	配置USART CTS硬件控制流
usart_hardware_flow_coherence_config	配置硬件流控兼容模式
usart_rs485_driver_enable	使能USART rs485驱动
usart_rs485_driver_disable	失能USART rs485驱动
usart_driver_asserttime_config	配置USART驱动使能置位时间
usart_driver_deasserttime_config	配置USART驱动使能置低时间
usart_depolarity_config	配置USART驱动使能极性模式
usart_dma_receive_config	配置USART DMA接收
usart_dma_transmit_config	配置USART DMA发送
usart_reception_error_dma_disable	USART接收错误时失能DMA
usart_reception_error_dma_enable	USART接收错误时使能DMA
usart_wakeup_enable	使能USART唤醒
usart_wakeup_disable	失能USART唤醒
usart_wakeup_mode_config	配置USART唤醒模式
usart_receive_fifo_enable	使能接收FIFO
usart_receive_fifo_disable	失能接收FIFO
usart_receive_fifo_counter_number	读取接收FIFO计数器的值
usart_flag_get	得到STAT/RFCSC寄存器中的标志
usart_flag_clear	清除USART状态
usart_interrupt_enable	使能USART中断
usart_interrupt_disable	失能USART中断
usart_interrupt_flag_get	得到USART中断和标志状态
usart_interrupt_flag_clear	清除USART中断标志位

### 枚举类型 usart\_flag\_enum

表 3-757. 枚举类型 usart\_flag\_enum

成员名称	功能描述
USART_FLAG_REA	接收使能通知标志
USART_FLAG_TEA	发送使能通知标志
USART_FLAG_WU	从深度睡眠模式唤醒标志
USART_FLAG_RWU	接收器从静默模式唤醒
USART_FLAG_SB	断开信号发送标志
USART_FLAG_AM	地址匹配标志
USART_FLAG_BSY	忙标志
USART_FLAG_EB	块结束标志
USART_FLAG_RT	接收超时标志
USART_FLAG_CTS	CTS电平
USART_FLAG_CTSF	CTS变化标志
USART_FLAG_LBD	LIN断开检测标志
USART_FLAG_TBE	发送数据寄存器空

成员名称	功能描述
USART_FLAG_TC	发送完成
USART_FLAG_RBNE	读数据缓冲区非空
USART_FLAG_IDLE	空闲线检测标志
USART_FLAG_ORERR	溢出错误
USART_FLAG_NERR	噪声错误标志
USART_FLAG_FERR	帧错误
USART_FLAG_PERR	校验错误
USART_FLAG_EPERR	校验错误超前检测标志
USART_FLAG_RFFINT	接收FIFO满中断标志
USART_FLAG_RFF	接收FIFO满标志
USART_FLAG_RFE	接收FIFO空标志

### 枚举类型 `usart_interrupt_flag_enum`

表 3-758. 枚举类型 `usart_interrupt_flag_enum`

成员名称	功能描述
USART_INT_FLAG_EB	块结束中断标志
USART_INT_FLAG_RT	接收超时中断标志
USART_INT_FLAG_AM	地址匹配中断标志
USART_INT_FLAG_PERR	奇偶校验错误中断标志
USART_INT_FLAG_TBE	发送寄存器空中断标志
USART_INT_FLAG_TC	发送完成中断标志
USART_INT_FLAG_RBNE	读缓冲区非空中断标志
USART_INT_FLAG_RBNE_ORERR	读缓冲区非空和溢出中断标志
USART_INT_FLAG_IDLE	空闲线检测中断标志
USART_INT_FLAG_LBD	LIN断开检测中断标志
USART_INT_FLAG_WU	从深度睡眠模式唤醒中断标志
USART_INT_FLAG_CTS	CTS中断标志
USART_INT_FLAG_ERR_NERR	噪声错误中断标志
USART_INT_FLAG_ERR_ORERR	溢出错误中断标志
USART_INT_FLAG_ERR_FERR	帧错误中断标志
USART_INT_FLAG_RFF	接收FIFO满中断标志

### 枚举类型 `usart_interrupt_enum`

表 3-759. 枚举类型 `usart_interrupt_enum`

成员名称	功能描述
USART_INT_EB	块结束中断使能
USART_INT_RT	接收超时中断使能
USART_INT_AM	地址匹配中断使能

成员名称	功能描述
USART_INT_PERR	奇偶校验错误中断使能
USART_INT_TBE	发送寄存器空中断使能
USART_INT_TC	发送完成中断使能
USART_INT_RBNE	读缓冲区非空中断和溢出错误中断使能
USART_INT_IDLE	空闲线检测中断使能
USART_INT_LBD	LIN断开检测中断使能
USART_INT_WU	从深度睡眠模式唤醒中断使能
USART_INT_CTS	CTS中断使能
USART_INT_ERR	错误中断使能
USART_INT_RFF	接收FIFO满中断使能

### 枚举类型 `usart_invert_enum`

表 3-760. 枚举类型 `usart_invert_enum`

成员名称	功能描述
USART_DINV_ENABLE	数据位反转
USART_DINV_DISABLE	数据位不反转
USART_TXPIN_ENABLE	TX管脚电平反转
USART_TXPIN_DISABLE	TX管脚电平不反转
USART_RXPIN_ENABLE	RX管脚电平反转
USART_RXPIN_DISABLE	RX管脚电平不反转
USART_SWAP_ENABLE	交换TX/RX管脚
USART_SWAP_DISABLE	不交换TX/RX管脚

### 函数 `usart_deinit`

函数`usart_deinit`描述见下表：

表 3-761. 函数 `usart_deinit`

函数名称	<code>usart_deinit</code>
函数原型	<code>void usart_deinit(uint32_t usart_periph);</code>
功能描述	复位外设USARTx
先决条件	-
被调用函数	<code>rcu_periph_reset_enable</code> / <code>rcu_periph_reset_disable</code>
输入参数{in}	
<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* reset USART0 */
```

```
usart_deinit(USART0);
```

### 函数 usart\_baudrate\_set

函数usart\_baudrate\_set描述见下表：

表 3-762. 函数 usart\_baudrate\_set

函数名称	usart_baudrate_set
函数原型	void usart_baudrate_set(uint32_t usart_periph, uint32_t baudval);
功能描述	配置USART波特率
先决条件	-
被调用函数	rcu_clock_freq_get
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
baudval	波特率值
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 baud rate value */
```

```
usart_baudrate_set(USART0, 115200);
```

### 函数 usart\_parity\_config

函数usart\_parity\_config描述见下表：

表 3-763. 函数 usart\_parity\_config

函数名称	usart_parity_config
函数原型	void usart_parity_config(uint32_t usart_periph, uint32_t paritycfg);
功能描述	配置USART奇偶校验
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
paritycfg	配置USART奇偶校验
USART_PM_NONE	无校验

USART_PM_ODD	奇校验
USART_PM_EVEN	偶校验
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 parity */
```

```
usart_parity_config(USART0, USART_PM_EVEN);
```

### 函数 usart\_word\_length\_set

函数usart\_word\_length\_set描述见下表：

表 3-764. 函数 usart\_word\_length\_set

函数名称	usart_word_length_set
函数原型	void usart_word_length_set(uint32_t usart_periph, uint32_t wlen);
功能描述	配置USART字长
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
wlen	配置USART字长
USART_WL_8BIT	8位
USART_WL_9BIT	9位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 word length */
```

```
usart_word_length_set(USART0, USART_WL_9BIT);
```

### 函数 usart\_stop\_bit\_set

函数usart\_stop\_bit\_set描述见下表：

表 3-765. 函数 usart\_stop\_bit\_set

函数名称	usart_stop_bit_set
------	--------------------

函数原型	void usart_stop_bit_set(uint32_t usart_periph, uint32_t stblen);
功能描述	配置USART停止位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
stblen	配置USART停止位
USART_STB_1BIT	1位
USART_STB_0_5BIT	0.5位
USART_STB_2BIT	2位
USART_STB_1_5BIT	1.5位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure USART0 stop bit length */
```

```
usart_stop_bit_set(USART0, USART_STB_1_5BIT);
```

## 函数 usart\_enable

函数usart\_enable描述见下表:

表 3-766. 函数 usart\_enable

函数名称	usart_enable
函数原型	void usart_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable USART0 */
```

```
usart_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_disable

函数usart\_disable描述见下表：

**表 3-767. 函数 usart\_disable**

函数名称	usart_disable
函数原型	void usart_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 */
```

```
usart_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_transmit\_config

函数usart\_transmit\_config描述见下表：

**表 3-768. 函数 usart\_transmit\_config**

函数名称	usart_transmit_config
函数原型	void usart_transmit_config(uint32_t usart_periph, uint32_t txconfig);
功能描述	USART发送器配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
txconfig	使能/失能USART发送器
USART_TRANSMIT_ENABLE	使能USART发送
USART_TRANSMIT_DISABLE	失能USART发送

<code>_DISABLE</code>	
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 transmitter */

usart_transmit_config(USART0,USART_TRANSMIT_ENABLE);
```

### 函数 usart\_receive\_config

函数usart\_receive\_config描述见下表：

**表 3-769. 函数 usart\_receive\_config**

函数名称	usart_receive_config
函数原型	void usart_receive_config(uint32_t usart_periph, uint32_t rxconfig);
功能描述	USART接收器配置
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
rxconfig	使能/失能USART接收器
USART_RECEIVE_ENABLE	使能USART接收
USART_RECEIVE_DISABLE	失能USART接收
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 receiver */

usart_receive_config(USART0, USART_RECEIVE_ENABLE);
```

### 函数 usart\_data\_first\_config

函数usart\_data\_first\_config描述见下表：

表 3-770. 函数 usart\_data\_first\_config

函数名称	usart_data_first_config
函数原型	void usart_data_first_config(uint32_t usart_periph, uint32_t msbf);
功能描述	配置数据传输时低位在前或高位在前
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
msbf	数据传输时低位在前/高位在前
USART_MSBF_LSB	数据传输时低位在前
USART_MSBF_MSB	数据传输时高位在前
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure LSB of data first */
```

```
usart_data_first_config(USART0, USART_MSBF_LSB);
```

### 函数 usart\_invert\_config

函数usart\_invert\_config描述见下表:

表 3-771. 函数 usart\_invert\_config

函数名称	usart_invert_config
函数原型	void usart_invert_config(uint32_t usart_periph, usart_invert_enum invertpara);
功能描述	配置USART反转功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
invertpara	参考 <a href="#">表3-760. 枚举类型usart_invert_enum</a>
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure USART0 inversion */
```

```
usart_invert_config(USART0, USART_DINV_ENABLE);
```

### 函数 usart\_oversize\_enable

函数usart\_oversize\_enable描述见下表:

表 3-772. 函数 usart\_oversize\_enable

函数名称	usart_oversize_enable
函数原型	void usart_oversize_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART溢出禁止功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable USART0 overrun */
```

```
usart_oversize_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_oversize\_disable

函数usart\_oversize\_disable描述见下表:

表 3-773. 函数 usart\_oversize\_disable

函数名称	usart_oversize_disable
函数原型	void usart_oversize_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART溢出禁止功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 overrun */
usart_oversample_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_oversample\_config

函数usart\_oversample\_config描述见下表：

表 3-774. 函数 usart\_oversample\_config

函数名称	usart_oversample_config
函数原型	void usart_oversample_config(uint32_t usart_periph, uint32_t oversamp);
功能描述	配置USART过采样模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
oversamp	过采样值
USART_OVSMOD_8	8倍过采样
USART_OVSMOD_16	16倍过采样
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* config USART0 oversampling by 8 */
usart_oversample_config(USART0, USART_OVSMOD_8);
```

### 函数 usart\_sample\_bit\_config

函数usart\_sample\_bit\_config描述见下表：

表 3-775. 函数 usart\_sample\_bit\_config

函数名称	usart_sample_bit_config
函数原型	void usart_sample_bit_config(uint32_t usart_periph, uint32_t osb);
功能描述	配置USART单次采样方式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
<b>输入参数{in}</b>	
<b>osb</b>	单次采样方式
<i>USART_OSB_1BIT</i>	1次采样方法
<i>USART_OSB_3BIT</i>	3次采样方法
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* config USART0 1 bit sample mode */
```

```
usart_sample_bit_config(USART0, USART_OSB_1BIT);
```

### 函数 usart\_receiver\_timeout\_enable

函数usart\_receiver\_timeout\_enable描述见下表：

表 3-776. 函数 usart\_receiver\_timeout\_enable

<b>函数名称</b>	usart_receiver_timeout_enable
<b>函数原型</b>	void usart_receiver_timeout_enable(uint32_t usart_periph);
<b>功能描述</b>	使能USART接收超时
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 receiver timeout */
```

```
usart_receiver_timeout_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_receiver\_timeout\_disable

函数usart\_receiver\_timeout\_disable描述见下表：

表 3-777. 函数 usart\_receiver\_timeout\_disable

<b>函数名称</b>	usart_receiver_timeout_disable
-------------	--------------------------------

函数原型	void usart_receiver_timeout_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART接收超时
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 receiver timeout */
```

```
usart_receiver_timeout_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_receiver\_timeout\_threshold\_config

函数usart\_receiver\_timeout\_threshold\_config描述见下表：

表 3-778. 函数 usart\_receiver\_timeout\_threshold\_config

函数名称	usart_receiver_timeout_threshold_config
函数原型	void usart_receiver_timeout_threshold_config(uint32_t usart_periph, uint32_t rtimeout);
功能描述	设置USART接收超时阈值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
rtimeout	超时时间（0x00000000-0x00FFFFFF）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set the receiver timeout threshold of USART0*/
```

```
usart_receiver_timeout_threshold_config(USART0, 115200*3);
```

**函数 usart\_data\_transmit**

函数usart\_data\_transmit描述见下表：

**表 3-779. 函数 usart\_data\_transmit**

函数名称	usart_data_transmit
函数原型	void usart_data_transmit(uint32_t usart_periph, uint16_t data);
功能描述	USART发送数据功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
data	发送的数据（0x0000-0x01FF）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* USART0 transmit data */
usart_data_transmit(USART0, 0x00AA);
```

**函数 usart\_data\_receive**

函数usart\_data\_receive描述见下表：

**表 3-780. 函数 usart\_data\_receive**

函数名称	usart_data_receive
函数原型	uint16_t usart_data_receive(uint32_t usart_periph);
功能描述	USART接收数据功能
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint16_t	接收到的数据（0x0000-0x01FF）

例如：

```
/* USART0 receive data */
```

```
uint16_t temp;
```

```
temp = usart_data_receive(USART0);
```

### 函数 usart\_command\_enable

函数usart\_command\_enable描述见下表：

**表 3-781. 函数 usart\_command\_enable**

函数名称	usart_command_enable
函数原型	void usart_command_enable(uint32_t usart_periph, uint32_t cmdtype);
功能描述	使能USART请求
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
cmdtype	请求类型
USART_CMD_SBK CMD	发送断开帧请求
USART_CMD_MM CMD	静模式请求
USART_CMD_RXF CMD	接收数据清空请求
USART_CMD_TXF CMD	发送数据清空请求
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 command */
```

```
usart_command_enable(USART0, USART_CMD_SBKCMD);
```

### 函数 usart\_address\_config

函数usart\_address\_config描述见下表：

**表 3-782. 函数 usart\_address\_config**

函数名称	usart_address_config
函数原型	void usart_address_config(uint32_t usart_periph, uint8_t addr);
功能描述	配置USART地址

先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
输入参数{in}	
<b>addr</b>	USART地址（0x00-0xFF）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure address of the USART0 */
```

```
usart_address_config(USART0, 0x00);
```

### 函数 usart\_address\_detection\_mode\_config

函数usart\_address\_detection\_mode\_config描述见下表：

表 3-783. 函数 usart\_address\_detection\_mode\_config

函数名称	usart_address_detection_mode_config
函数原型	void usart_address_detection_mode_config(uint32_t usart_periph, uint32_t addmod);
功能描述	配置USART地址检测模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
输入参数{in}	
<b>addmod</b>	地址检测模式
<i>USART_ADDDM_4BIT</i>	4位地址检测
<i>USART_ADDDM_FULLBIT</i>	全位地址检测
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/*configure address detection mode */
```

```
usart_address_config(USART0, USART_ADDDM_4BIT);
```

### 函数 usart\_mute\_mode\_enable

函数usart\_mute\_mode\_enable描述见下表：

**表 3-784. 函数 usart\_mute\_mode\_enable**

函数名称	usart_mute_mode_enable
函数原型	void usart_mute_mode_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART静默模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 receiver in mute mode */
```

```
usart_mute_mode_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_mute\_mode\_disable

函数usart\_mute\_mode\_disable描述见下表：

**表 3-785. 函数 usart\_mute\_mode\_disable**

函数名称	usart_mute_mode_disable
函数原型	void usart_mute_mode_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART静默模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 receiver in mute mode */
```

```
usart_mute_mode_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_mute\_mode\_wakeup\_config

函数usart\_mute\_mode\_wakeup\_config描述见下表：

**表 3-786. 函数 usart\_mute\_mode\_wakeup\_config**

函数名称	usart_mute_mode_wakeup_config
函数原型	void usart_mute_mode_wakeup_config(uint32_t usart_periph, uint32_t wmethod);
功能描述	配置USART静默模式唤醒方式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
wmethod	两种方法用于进入或退出静默模式
USART_WM_IDLE	空闲线唤醒
USART_WM_ADDR	地址匹配唤醒
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 wakeup method in mute mode */
```

```
usart_mute_mode_wakeup_config(USART0, USART_WM_IDLE);
```

### 函数 usart\_lin\_mode\_enable

函数usart\_lin\_mode\_enable描述见下表：

**表 3-787. 函数 usart\_lin\_mode\_enable**

函数名称	usart_lin_mode_enable
函数原型	void usart_lin_mode_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART LIN模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* USART0 LIN mode enable */
usart_lin_mode_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_lin\_mode\_disable

函数usart\_lin\_mode\_disable描述见下表：

表 3-788. 函数 usart\_lin\_mode\_disable

函数名称	usart_lin_mode_disable
函数原型	void usart_lin_mode_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART LIN模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* USART0 LIN mode disable */
usart_lin_mode_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_lin\_break\_dection\_length\_config

函数usart\_lin\_break\_dection\_length\_config描述见下表：

表 3-789. 函数 usart\_lin\_break\_dection\_length\_config

函数名称	usart_lin_break_dection_length_config
函数原型	void usart_lin_break_dection_length_config(uint32_t usart_periph, uint32_t lflen);
功能描述	配置USART LIN模式中断帧长度
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2

输入参数{in}	
<b>lblen</b>	LIN模式中断帧长度
<i>USART_LBLEN_10</i> <i>B</i>	断开帧长度为10位
<i>USART_LBLEN_11</i> <i>B</i>	断开帧长度为11位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure LIN break frame length */
```

```
usart_lin_break_dection_length_config(USART0, USART_LBLEN_10B);
```

### 函数 usart\_halfduplex\_enable

函数usart\_halfduplex\_enable描述见下表:

表 3-790. 函数 usart\_halfduplex\_enable

<b>函数名称</b>	usart_halfduplex_enable
<b>函数原型</b>	void usart_halfduplex_enable(uint32_t usart_periph);
<b>功能描述</b>	使能USART半双工模式
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
输入参数{in}	
<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable USART0 half duplex mode */
```

```
usart_halfduplex_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_halfduplex\_disable

函数usart\_halfduplex\_disable描述见下表:

表 3-791. 函数 usart\_halfduplex\_disable

<b>函数名称</b>	usart_halfduplex_disable
-------------	--------------------------

函数原型	void usart_halfduplex_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART半双工模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 half duplex mode */
usart_halfduplex_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_clock\_enable

函数usart\_clock\_enable描述见下表：

表 3-792. 函数 usart\_clock\_enable

函数名称	usart_clock_enable
函数原型	void usart_clock_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART CK引脚
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable clock */
usart_clock_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_clock\_disable

函数usart\_clock\_disable描述见下表：

表 3-793. 函数 usart\_clock\_disable

函数名称	usart_clock_disable
函数原型	void usart_clock_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART CK引脚
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable clock */
```

```
usart_clock_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_synchronous\_clock\_config

函数usart\_synchronous\_clock\_config描述见下表:

表 3-794. 函数 usart\_synchronous\_clock\_config

函数名称	usart_synchronous_clock_config
函数原型	void usart_synchronous_clock_config(uint32_t usart_periph, uint32_t clen, uint32_t cph, uint32_t cpl);
功能描述	配置USART同步通讯模式参数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
clen	CK信号长度
USART_CLEN_NO NE	8位数据帧中有7个CK脉冲, 9位数据帧中有8个CK脉冲
USART_CLEN_EN	8位数据帧中有8个CK脉冲, 9位数据帧中有9个CK脉冲
输入参数{in}	
cph	时钟相位
USART_CPH_1CK	在首个时钟边沿采样第一个数据
USART_CPH_2CK	在第二个时钟边沿采样第一个数据
输入参数{in}	
cpl	时钟极性

USART_CPL_LOW	CK引脚不对外发送时保持为低电平
USART_CPL_HIGH	CK引脚不对外发送时保持为高电平
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 synchronous mode parameters */
```

```
usart_synchronous_clock_config(USART0,          USART_CLEN_EN,USART_CPH_2CK,
USART_CPL_HIGH);
```

### 函数 usart\_guard\_time\_config

函数usart\_guard\_time\_config描述见下表：

表 3-795. 函数 usart\_guard\_time\_config

函数名称	usart_guard_time_config
函数原型	void usart_guard_time_config(uint32_t usart_periph,uint32_t guat);
功能描述	在USART智能卡模式下配置保护时间值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
guat	保护时间值（0x00000000-0x000000FF）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 guard time value in smartcard mode */
```

```
usart_guard_time_config(USART0, 0x00000055);
```

### 函数 usart\_smartcard\_mode\_enable

函数usart\_smartcard\_mode\_enable描述见下表：

表 3-796. 函数 usart\_smartcard\_mode\_enable

函数名称	usart_smartcard_mode_enable
函数原型	void usart_smartcard_mode_enable(uint32_t usart_periph);

功能描述	使能USART智能卡模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* USART0 smartcard mode enable */
usart_smartcard_mode_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_smartcard\_mode\_disable

函数usart\_smartcard\_mode\_disable描述见下表：

表 3-797. 函数 usart\_smartcard\_mode\_disable

函数名称	usart_smartcard_mode_disable
函数原型	void usart_smartcard_mode_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART智能卡模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* USART0 smartcard mode disable */
usart_smartcard_mode_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_smartcard\_mode\_nack\_enable

函数usart\_smartcard\_mode\_nack\_enable描述见下表：

表 3-798. 函数 usart\_smartcard\_mode\_nack\_enable

函数名称	usart_smartcard_mode_nack_enable
------	----------------------------------

函数原型	void usart_smartcard_mode_nack_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	在USART智能卡模式下使能NACK
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 NACK in smartcard mode */
usart_smartcard_mode_nack_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_smartcard\_mode\_nack\_disable

函数usart\_smartcard\_mode\_nack\_disable描述见下表：

表 3-799. 函数 usart\_smartcard\_mode\_nack\_disable

函数名称	usart_smartcard_mode_nack_disable
函数原型	void usart_smartcard_mode_nack_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	在USART智能卡模式下失能NACK
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 NACK in smartcard mode */
usart_smartcard_mode_nack_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_smartcard\_mode\_early\_nack\_enable

函数usart\_smartcard\_mode\_early\_nack\_enable描述见下表：

表 3-800. 函数 `usart_smartcard_mode_early_nack_enable`

函数名称	<code>usart_smartcard_mode_early_nack_enable</code>
函数原型	<code>void usart_smartcard_mode_early_nack_enable(uint32_t usart_periph);</code>
功能描述	使能USART智能卡模式提前NACK
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>usart_periph</code>	外设USARTx
<code>USARTx</code>	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 early NACK in smartcard mode */
usart_smartcard_mode_early_nack_enable(USART0);
```

### 函数 `usart_smartcard_mode_early_nack_disable`

函数`usart_smartcard_mode_early_nack_disable`描述见下表：

表 3-801. 函数 `usart_smartcard_mode_early_nack_disable`

函数名称	<code>usart_smartcard_mode_early_nack_disable</code>
函数原型	<code>void usart_smartcard_mode_early_nack_disable(uint32_t usart_periph);</code>
功能描述	失能USART智能卡模式提前NACK
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>usart_periph</code>	外设USARTx
<code>USARTx</code>	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 early NACK in smartcard mode */
usart_smartcard_mode_early_nack_disable(USART0);
```

### 函数 `usart_smartcard_autoretry_config`

函数`usart_smartcard_autoretry_config`描述见下表：

表 3-802. 函数 `usart_smartcard_autoretry_config`

函数名称	<code>usart_smartcard_autoretry_config</code>
函数原型	<code>void usart_smartcard_autoretry_config(uint32_t usart_periph, uint32_t scrtnum);</code>
功能描述	配置智能卡自动重试次数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>usart_periph</code>	外设USARTx
<code>USARTx</code>	x=0,1,2
输入参数{in}	
<code>scrtnum</code>	智能卡自动重试次数 (0x00000000-0x00000007)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure smartcard auto-retry number */
usart_smartcard_autoretry_config(USART0, 0x00000007);
```

### 函数 `usart_block_length_config`

函数`usart_block_length_config`描述见下表:

表 3-803. 函数 `usart_block_length_config`

函数名称	<code>usart_block_length_config</code>
函数原型	<code>void usart_block_length_config(uint32_t usart_periph, uint32_t bl);</code>
功能描述	配置智能卡T=1的接收时块的长度
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<code>usart_periph</code>	外设USARTx
<code>USARTx</code>	x=0,1,2
输入参数{in}	
<code>bl</code>	块长度 (0x00000000-0x000000FF)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure block length in Smartcard T=1 reception */
```

```
usart_block_length_config(USART0, 0x000000FF);
```

### 函数 usart\_irda\_mode\_enable

函数usart\_irda\_mode\_enable描述见下表：

**表 3-804. 函数 usart\_irda\_mode\_enable**

函数名称	usart_irda_mode_enable
函数原型	void usart_irda_mode_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART串行红外编解码功能模块
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 IrDA mode */
```

```
usart_irda_mode_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_irda\_mode\_disable

函数usart\_irda\_mode\_disable描述见下表：

**表 3-805. 函数 usart\_irda\_mode\_disable**

函数名称	usart_irda_mode_disable
函数原型	void usart_irda_mode_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART串行红外编解码功能模块
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 IrDA mode */
```

```
usart_irda_mode_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_prescaler\_config

函数usart\_prescaler\_config描述见下表:

表 3-806. 函数 usart\_prescaler\_config

函数名称	usart_prescaler_config
函数原型	void usart_prescaler_config(uint32_t usart_periph, uint32_t psc);
功能描述	在USART IrDA低功耗模式下配置外设时钟分频系数
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
psc	时钟分频系数 (0x00000000-0x000000FF)
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure the USART0 peripheral clock prescaler in USART IrDA low-power mode */
usart_prescaler_config(USART0, 0x00000001);
```

### 函数 usart\_irda\_lowpower\_config

函数usart\_irda\_lowpower\_config描述见下表:

表 3-807. 函数 usart\_irda\_lowpower\_config

函数名称	usart_irda_lowpower_config
函数原型	void usart_irda_lowpower_config(uint32_t usart_periph, uint32_t irlp);
功能描述	配置USART IrDA低功耗模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
irlp	IrDA低功耗模式或正常模式
USART_IRLP_LOW	低功耗模式
USART_IRLP_NORMAL	正常模式

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 IrDA low-power */
```

```
usart_irda_lowpower_config(USART0, USART_IRLP_LOW);
```

### 函数 usart\_hardware\_flow\_rts\_config

函数usart\_hardware\_flow\_rts\_config描述见下表：

表 3-808. 函数 usart\_hardware\_flow\_rts\_config

函数名称	usart_hardware_flow_rts_config
函数原型	void usart_hardware_flow_rts_config(uint32_t usart_periph, uint32_t rtsconfig);
功能描述	配置USART RTS硬件控制流
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
rtsconfig	使能/失能RTS
USART_RTS_ENA BLE	使能RTS
USART_RTS_DISA BLE	失能RTS
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 hardware flow control RTS */
```

```
usart_hardware_flow_rts_config(USART0, USART_RTS_ENABLE);
```

### 函数 usart\_hardware\_flow\_cts\_config

函数usart\_hardware\_flow\_cts\_config描述见下表：

表 3-809. 函数 usart\_hardware\_flow\_cts\_config

函数名称	usart_hardware_flow_cts_config
------	--------------------------------

函数原型	void usart_hardware_flow_cts_config(uint32_t usart_periph, uint32_t ctsconfig);
功能描述	配置USART CTS硬件控制流
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
ctsconfig	使能/失能CTS
USART_CTS_ENA BLE	使能CTS
USART_CTS_DISA BLE	失能CTS
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* configure USART0 hardware flow control CTS */
```

```
usart_hardware_flow_cts_config(USART0, USART_CTS_ENABLE);
```

### 函数 usart\_hardware\_flow\_coherence\_config

函数usart\_hardware\_flow\_coherence\_config描述见下表:

表 3-810. 函数 usart\_hardware\_flow\_coherence\_config

函数名称	usart_hardware_flow_coherence_config
函数原型	void usart_hardware_flow_coherence_config(uint32_t usart_periph, uint32_t hcm);
功能描述	配置硬件流控兼容模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
hcm	硬件流控制兼容模式
USART_HCM_NON E	nRTS信号与USART_STAT0寄存器中RBNE位相同
USART_HCM_EN	nRTS信号在最后一个数据位被采样后被置位
输出参数{out}	
-	-

返回值	
-	-

例如：

```
/* configure hardware flow control coherence mode */
```

```
usart_hardware_flow_coherence_config(USART0, USART_HCM_NONE);
```

### 函数 usart\_rs485\_driver\_enable

函数usart\_rs485\_driver\_enable描述见下表：

表 3-811. 函数 usart\_rs485\_driver\_enable

函数名称	usart_rs485_driver_enable
函数原型	void usart_rs485_driver_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART rs485驱动
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 RS485 driver */
```

```
usart_rs485_driver_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_rs485\_driver\_disable

函数usart\_rs485\_driver\_disable描述见下表：

表 3-812. 函数 usart\_rs485\_driver\_disable

函数名称	usart_rs485_driver_disable
函数原型	void usart_rs485_driver_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART rs485驱动
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	

-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable USART0 RS485 driver */
```

```
usart_rs485_driver_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_driver\_assertime\_config

函数usart\_driver\_assertime\_config描述见下表：

表 3-813. 函数 usart\_driver\_assertime\_config

函数名称	usart_driver_assertime_config
函数原型	void usart_driver_assertime_config(uint32_t usart_periph, uint32_t deatime);
功能描述	配置USART驱动使能置位时间
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
deatime	驱动使能置位时间（0x00000000-0x0000001F）
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* set USART0 driver assertime */
```

```
usart_driver_assertime_config(USART0, 0x0000001F);
```

### 函数 usart\_driver\_deassertime\_config

函数usart\_driver\_deassertime\_config描述见下表：

表 3-814. 函数 usart\_driver\_deassertime\_config

函数名称	usart_driver_deassertime_config
函数原型	void usart_driver_deassertime_config(uint32_t usart_periph, uint32_t dedtime);
功能描述	配置USART驱动使能置低时间
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
<b>输入参数{in}</b>	
<b>dedtime</b>	驱动使能置低时间（0x00000000-0x0000001F）
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* set USART0 driver deasserttime */
usart_driver_deasserttime_config(USART0, 0x0000001F);
```

### 函数 usart\_depolarity\_config

函数usart\_depolarity\_config描述见下表：

**表 3-815. 函数 usart\_depolarity\_config**

<b>函数名称</b>	usart_depolarity_config
<b>函数原型</b>	void usart_depolarity_config(uint32_t usart_periph, uint32_t dep);
<b>功能描述</b>	配置USART驱动使能极性模式
<b>先决条件</b>	-
<b>被调用函数</b>	-
<b>输入参数{in}</b>	
<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
<b>输入参数{in}</b>	
<b>dep</b>	驱动使能的极性选择模式
<i>USART_DEP_HIGH</i>	DE信号高有效
<i>USART_DEP_LOW</i>	DE信号低有效
<b>输出参数{out}</b>	
-	-
<b>返回值</b>	
-	-

例如：

```
/* configure driver enable polarity mode */
usart_driver_depolarity_config(USART0, USART_DEP_HIGH);
```

### 函数 usart\_dma\_receive\_config

函数usart\_dma\_receive\_config描述见下表：

表 3-816. 函数 usart\_dma\_receive\_config

函数名称	usart_dma_receive_config
函数原型	void usart_dma_receive_config(uint32_t usart_periph, uint8_t dmacmd);
功能描述	配置USART DMA接收
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
dmacmd	USART DMA模式
USART_RECEIVE_DMA_ENABLE	使能USART DMA接收
USART_RECEIVE_DMA_DISABLE	失能USART DMA发送
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable USART0 DMA for reception */
```

```
usart_dma_receive_config(USART0, USART_RECEIVE_DMA_ENABLE);
```

### 函数 usart\_dma\_transmit\_config

函数usart\_dma\_transmit\_config描述见下表:

表 3-817. 函数 usart\_dma\_transmit\_config

函数名称	usart_dma_transmit_config
函数原型	void usart_dma_transmit_config(uint32_t usart_periph, uint8_t dmacmd);
功能描述	配置USART DMA发送
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
dmacmd	USART DMA模式
USART_TRANSMIT_DMA_ENABLE	USART DMA接收
USART_TRANSMIT_DMA_DISABLE	USART DMA发送

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 DMA for transmission */
```

```
usart_dma_transmit_config(USART0, USART_TRANSMIT_DMA_ENABLE);
```

### 函数 usart\_reception\_error\_dma\_disable

函数usart\_reception\_error\_dma\_disable描述见下表：

表 3-818. 函数 usart\_reception\_error\_dma\_disable

函数名称	usart_reception_error_dma_disable
函数原型	void usart_reception_error_dma_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	USART接收错误时失能DMA
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* disable DMA on reception error */
```

```
usart_reception_error_dma_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_reception\_error\_dma\_enable

函数usart\_reception\_error\_dma\_enable描述见下表：

表 3-819. 函数 usart\_reception\_error\_dma\_enable

函数名称	usart_reception_error_dma_enable
函数原型	void usart_reception_error_dma_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	USART接收错误时使能DMA
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx

USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable DMA on reception error */
usart_reception_error_dma_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_wakeup\_enable

函数usart\_wakeup\_enable描述见下表:

表 3-820. 函数 usart\_wakeup\_enable

函数名称	usart_wakeup_enable
函数原型	void usart_wakeup_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能USART唤醒
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* USART0 wake up enable */
usart_wakeup_enable(USART0);
```

### 函数 usart\_wakeup\_disable

函数usart\_wakeup\_disable描述见下表:

表 3-821. 函数 usart\_wakeup\_disable

函数名称	usart_wakeup_disable
函数原型	void usart_wakeup_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能USART唤醒
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	

<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* USART0 wake up disable */
```

```
usart_wakeup_disable(USART0);
```

### 函数 usart\_wakeup\_mode\_config

函数usart\_reception\_mode\_config描述见下表：

表 3-822. 函数 usart\_wakeup\_mode\_config

函数名称	usart_wakeup_mode_config
函数原型	void usart_wakeup_mode_config(uint32_t usart_periph, uint32_t wum);
功能描述	配置USART唤醒模式
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
<b>usart_periph</b>	外设USARTx
<i>USARTx</i>	x=0,1,2
输入参数{in}	
<b>wum</b>	唤醒模式
<i>USART_WUM_ADD R</i>	WUF在地址匹配时置位
<i>USART_WUM_STA RTB</i>	WUF在检测到起始位时置位
<i>USART_WUM_RBN E</i>	WUF在检测到RBNE时置位
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* configure USART0 wake up mode */
```

```
usart_wakeup_mode_config(USART0, USART_WUM_ADDR);
```

**函数 usart\_receive\_fifo\_enable**

函数usart\_receive\_fifo\_enable描述见下表:

**表 3-823. 函数 usart\_receive\_fifo\_enable**

函数名称	usart_receive_fifo_enable
函数原型	void usart_receive_fifo_enable(uint32_t usart_periph);
功能描述	使能接收FIFO
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* enable receive FIFO */
usart_receive_fifo_enable(USART0);
```

**函数 usart\_receive\_fifo\_disable**

函数usart\_receive\_fifo\_disable描述见下表:

**表 3-824. 函数 usart\_receive\_fifo\_disable**

函数名称	usart_receive_fifo_disable
函数原型	void usart_receive_fifo_disable(uint32_t usart_periph);
功能描述	失能接收FIFO
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable receive FIFO */
usart_receive_fifo_disable(USART0);
```

**函数 usart\_receive\_fifo\_counter\_number**

函数usart\_receive\_fifo\_counter\_number描述见下表：

**表 3-825. 函数 usart\_receive\_fifo\_counter\_number**

函数名称	usart_receive_fifo_counter_number
函数原型	uint8_t usart_receive_fifo_counter_number(uint32_t usart_periph);
功能描述	读取接收FIFO计数器的值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输出参数{out}	
-	-
返回值	
uint8_t	接收FIFO计数器的值

例如：

```
/* read receive FIFO counter number */

uint8_t temp;

temp = usart_receive_fifo_counter_number(USART0);
```

**函数 usart\_flag\_get**

函数usart\_flag\_get描述见下表：

**表 3-826. 函数 usart\_flag\_get**

函数名称	usart_flag_get
函数原型	FlagStatus usart_flag_get(uint32_t usart_periph, usart_flag_enum flag);
功能描述	获取USART STAT/CHC/RFCS寄存器标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
flag	USART标志位，参考 <a href="#">表3-757. 枚举类型usart_flag_enum</a> 只能选择一个参数
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get flag USART0 state */
```

```
FlagStatus status;
```

```
status = usart_flag_get(USART0, USART_FLAG_TBE);
```

### 函数 usart\_flag\_clear

函数usart\_flag\_clear描述见下表:

表 3-827. 函数 usart\_flag\_clear

函数名称	usart_flag_clear
函数原型	void usart_flag_clear(uint32_t usart_periph, usart_flag_enum flag);
功能描述	清除USART状态寄存器标志位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
flag	USART标志位, 参考 <a href="#">表3-757. 枚举类型usart_flag_enum</a> 只能选择一个参数
USART_FLAG_WU	从深度睡眠模式唤醒标志
USART_FLAG_AM	地址匹配标志
USART_FLAG_EB	块结束标志
USART_FLAG_RT	接收超时标志
USART_FLAG_CTSF	CTS变化标志
USART_FLAG_TC	发送完成
USART_FLAG_RBNE	读数据缓冲区非空
USART_FLAG_IDLE	空闲线检测标志
USART_FLAG_ORERR	溢出错误
USART_FLAG_NERR	噪声错误标志
USART_FLAG_FERR	帧错误
USART_FLAG_PERR	校验错误
USART_FLAG_EPERR	校验错误超前检测标志

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear USART0 flag */
```

```
usart_flag_clear(USART0, USART_FLAG_TC);
```

### 函数 usart\_interrupt\_enable

函数usart\_interrupt\_enable描述见下表：

表 3-828. 函数 usart\_interrupt\_enable

函数名称	usart_interrupt_enable
函数原型	void usart_interrupt_enable(uint32_t usart_periph, usart_interrupt_enum interrupt);
功能描述	使能USART中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
interrupt	USART中断，参考 <a href="#">表3-759. 枚举类型usart_interrupt_enum</a> 只能选择一个参数
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable USART0 TBE interrupt */
```

```
usart_interrupt_enable(USART0, USART_INT_TBE);
```

### 函数 usart\_interrupt\_disable

函数usart\_interrupt\_disable描述见下表：

表 3-829. 函数 usart\_interrupt\_disable

函数名称	usart_interrupt_disable
函数原型	void usart_interrupt_disable(uint32_t usart_periph, usart_interrupt_enum interrupt);

功能描述	失能USART中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
interrupt	USART中断, 参考 <a href="#">表3-759. 枚举类型usart_interrupt_enum</a> 只能选择一个参数
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* disable USART0 TBE interrupt */
```

```
usart_interrupt_disable(USART0, USART_INT_TBE);
```

### 函数 usart\_interrupt\_flag\_get

函数usart\_interrupt\_flag\_get描述见下表:

表 3-830. 函数 usart\_interrupt\_flag\_get

函数名称	usart_interrupt_flag_get
函数原型	FlagStatus usart_interrupt_flag_get(uint32_t usart_periph, usart_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	获取USART中断标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
int_flag	USART中断标志, 参考 <a href="#">表3-758. 枚举类型usart_interrupt_flag_enum</a> 只能选择一个参数
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET或RESET

例如:

```
/* get the USART0 interrupt flag status */
```

```
FlagStatus status;
```

```
status = usart_interrupt_flag_get(USART0, USART_INT_FLAG_RBNE);
```

### 函数 usart\_interrupt\_flag\_clear

函数usart\_interrupt\_flag\_clear描述见下表：

**表 3-831. 函数 usart\_interrupt\_flag\_clear**

函数名称	usart_interrupt_flag_clear
函数原型	void usart_interrupt_flag_clear(uint32_t usart_periph, usart_interrupt_flag_enum int_flag);
功能描述	清除USART中断标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
usart_periph	外设USARTx
USARTx	x=0,1,2
输入参数{in}	
int_flag	USART中断标志，参考 <a href="#">表3-758. 枚举类型usart_interrupt_flag_enum</a> 只能选择一个参数
USART_INT_FLAG_EB	块结束中断标志
USART_INT_FLAG_RT	接收超时中断标志
USART_INT_FLAG_AM	地址匹配中断标志
USART_INT_FLAG_PERR	奇偶校验错误中断标志
USART_INT_FLAG_TC	发送完成中断标志
USART_INT_FLAG_RBNE_ORERR	读缓冲区非空和溢出中断标志
USART_INT_FLAG_IDLE	空闲线检测中断标志
USART_INT_FLAG_LBD	LIN断开检测中断标志
USART_INT_FLAG_WU	从深度睡眠模式唤醒中断标志
USART_INT_FLAG_CTS	CTS中断标志
USART_INT_FLAG_ERR_NERR	噪声错误中断标志
USART_INT_FLAG_ERR_ORERR	溢出错误中断标志
USART_INT_FLAG	帧错误中断标志

_ERR_FERR	
USART_INT_FLAG _RFF	接收FIFO满中断标志
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* clear the USART0 interrupt flag */
```

```
usart_interrupt_flag_clear(USART0, USART_INT_FLAG_TC);
```

## 3.25. WWDGT

窗口看门狗定时器（WWDGT）用来监测由软件故障导致的系统故障。章节 [3.25.1](#) 描述了 WWDGT 的寄存器列表，章节 [3.25.2](#) 对 WWDGT 库函数进行说明。

### 3.25.1. 外设寄存器说明

WWDGT 寄存器列表如下表所示：

表 3-832. WWDGT 寄存器

寄存器名称	寄存器描述
WWDGT_CTL	控制寄存器
WWDGT_CFG	配置寄存器
WWDGT_STAT	状态寄存器

### 3.25.2. 外设库函数说明

WWDGT 库函数列表如下表所示：

表 3-833. WWDGT 库函数

库函数名称	库函数说明
wwdgt_deinit	将 WWDGT 寄存器重设为缺省值
wwdgt_enable	使能 WWDGT
wwdgt_counter_update	设置 WWDGT 计数器更新值
wwdgt_config	设置 WWDGT 计数器值、窗口值和预分频值
wwdgt_interrupt_enable	使能 WWDGT 提前唤醒中断
wwdgt_flag_get	检查 WWDGT 提前唤醒中断标志位是否置位
wwdgt_flag_clear	清除 WWDGT 提前唤醒中断标志位状态

## 函数 wwdgt\_deinit

函数wwdgt\_deinit描述见下表:

表 3-834. 函数 wwdgt\_deinit

函数名称	wwdgt_deinit
函数原型	void wwdgt_deinit(void);
功能描述	将WWDGT寄存器重设为缺省值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* reset the WWDGT configuration */
```

```
wwdgt_deinit();
```

## 函数 wwdgt\_enable

函数wwdgt\_enable描述见下表:

表 3-835. 函数 wwdgt\_enable

函数名称	wwdgt_enable
函数原型	void wwdgt_enable(void);
功能描述	使能WWDGT
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* start the WWDGT counter */
```

```
wwdgt_enable();
```

函数 **wwdgt\_counter\_update**

函数 **wwdgt\_counter\_update** 描述见下表：

表 3-836. 函数 **wwdgt\_counter\_update**

函数名称	wwdgt_counter_update
函数原型	void wwdgt_counter_update(uint16_t counter_value);
功能描述	设置WWDGT计数器更新值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
counter_value	计数器值，数值范围为0x00000000 - 0x0000007F
输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* update WWDGT counter to 0x7F */
```

```
wwdgt_counter_update(127);
```

函数 **wwdgt\_config**

函数 **wwdgt\_config** 描述见下表：

表 3-837. 函数 **wwdgt\_config**

函数名称	wwdgt_config
函数原型	void wwdgt_config(uint16_t counter, uint16_t window, uint32_t prescaler);
功能描述	设置WWDGT计数器值、窗口值和预分频值
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
counter	定时器计数值，数值范围0x00000000 - 0x0000007F
输入参数{in}	
window	窗口值，数值范围0x00000000 - 0x0000007F
输入参数{in}	
prescaler	WWDGT预分频值
WWDGT_CFG_PSC_DIV1	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /1
WWDGT_CFG_PSC_DIV2	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /2
WWDGT_CFG_PSC_DIV4	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /4
WWDGT_CFG_PSC	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /8

<code>_DIV8</code>	
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV16</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /16
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV32</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /32
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV64</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /64
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV128</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /128
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV256</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /256
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV512</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /512
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV1024</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /1024
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV2048</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /2048
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV4096</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /4096
<code>WWDGT_CFG_PSC_DIV8192</code>	WWDGT计数器时钟为 (PCLK/4096) /8192
输出参数{out}	
-	-
Return value	
-	-

例如：

```
/* configure WWDGT counter value to 0x7F, window value to 0x50, prescaler divider value to 8 */
```

```
wwdgt_config(127, 80, WWDGT_CFG_PSC_DIV8);
```

### 函数 `wwdgt_interrupt_enable`

函数 `wwdgt_interrupt_enable` 描述见下表：

表 3-838. 函数 `wwdgt_interrupt_enable`

函数名称	<code>wwdgt_interrupt_enable</code>
函数原型	<code>void wwdgt_interrupt_enable(void);</code>
功能描述	使能WWDGT提前唤醒中断
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如：

```
/* enable early wakeup interrupt of WWDGT */
```

```
wwdgt_interrupt_enable();
```

### 函数 wwdgt\_flag\_get

函数wwdgt\_flag\_get描述见下表：

表 3-839. 函数 wwdgt\_flag\_get

函数名称	wwdgt_flag_get
函数原型	FlagStatus wwdgt_flag_get(void);
功能描述	检查WWDGT提前唤醒中断标志位是否置位
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-
输出参数{out}	
-	-
返回值	
FlagStatus	SET or RESET

例如：

```
/* test if the counter value update has reached the 0x40 */
```

```
FlagStatus status;
```

```
status = wwdgt_flag_get();
```

### 函数 wwdgt\_flag\_clear

函数wwdgt\_flag\_clear描述见下表：

表 3-840. 函数 wwdgt\_flag\_clear

函数名称	wwdgt_flag_clear
函数原型	void wwdgt_flag_clear(void);
功能描述	清除WWDGT提前唤醒中断标志位状态
先决条件	-
被调用函数	-
输入参数{in}	
-	-

输出参数{out}	
-	-
返回值	
-	-

例如:

```
/* clear early wakeup interrupt state of WWDGT */
```

```
wwdgt_flag_clear();
```

## 4. 版本历史

表 4-1. 版本历史

版本号.	说明	日期
1.0	初稿发布	2023 年 7 月 20 日
1.1	1.更新 <b><u>CMP</u></b> 章节。 2.更新 <b><u>DAC</u></b> 章节。 3.更新 <b><u>DMA</u></b> 章节。	2024 年 8 月 20 日
1.2	1. 删除 <b><u>FMC</u></b> 章节中与硬件 EEPROM 相关的内容。	2024 年 12 月 12 日

## Important Notice

This document is the property of GigaDevice Semiconductor Inc. and its subsidiaries (the "Company"). This document, including any product of the Company described in this document (the "Product"), is owned by the Company under the intellectual property laws and treaties of the People's Republic of China and other jurisdictions worldwide. The Company reserves all rights under such laws and treaties and does not grant any license under its patents, copyrights, trademarks, or other intellectual property rights. The names and brands of third party referred thereto (if any) are the property of their respective owner and referred to for identification purposes only.

The Company makes no warranty of any kind, express or implied, with regard to this document or any Product, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. The Company does not assume any liability arising out of the application or use of any Product described in this document. Any information provided in this document is provided only for reference purposes. It is the responsibility of the user of this document to properly design, program, and test the functionality and safety of any application made of this information and any resulting product. Except for customized products which has been expressly identified in the applicable agreement, the Products are designed, developed, and/or manufactured for ordinary business, industrial, personal, and/or household applications only. The Products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems designed or intended for the operation of weapons, weapons systems, nuclear installations, atomic energy control instruments, combustion control instruments, airplane or spaceship instruments, transportation instruments, traffic signal instruments, life-support devices or systems, other medical devices or systems (including resuscitation equipment and surgical implants), pollution control or hazardous substances management, or other uses where the failure of the device or Product could cause personal injury, death, property or environmental damage ("Unintended Uses"). Customers shall take any and all actions to ensure using and selling the Products in accordance with the applicable laws and regulations. The Company is not liable, in whole or in part, and customers shall and hereby do release the Company as well as its suppliers and/or distributors from any claim, damage, or other liability arising from or related to all Unintended Uses of the Products. Customers shall indemnify and hold the Company as well as its suppliers and/or distributors harmless from and against all claims, costs, damages, and other liabilities, including claims for personal injury or death, arising from or related to any Unintended Uses of the Products.

Information in this document is provided solely in connection with the Products. The Company reserves the right to make changes, corrections, modifications or improvements to this document and Products and services described herein at any time, without notice.