

**GigaDevice Semiconductor Inc.**

**GD30BC2501-BC01**

**用户指南**

1.0 版本

(2021 年 07 月)

**GigaDevice**

## 目录

目录.....	2
图 .....	3
表 .....	4
1. 简介 .....	5
2. 功能引脚分配 .....	6
3. 入门指南 .....	8
3.1. 所需设备 .....	8
3.2. 快速连接 .....	8
3.2.1. Battery_Charge .....	8
3.2.2. Battery_Discharge .....	9
3.3. Demo_Suites .....	10
4. 硬件设计概述 .....	11
4.1. 硬件框图 .....	11
4.2. Power Tree .....	11
4.3. Demo 板原理图 .....	12
5. 例程使用指南 .....	13
5.1. Battery_Charge .....	13
5.1.1. DEMO 目的 .....	13
5.1.2. DEMO 执行结果 .....	13
5.2. Battery_Discharge .....	14
5.2.1. DEMO 目的 .....	14
5.2.2. DEMO 执行结果 .....	14
6. BOARD LAYOUT .....	15
6.1. Top Overlay .....	15
6.2. Bottom Overlay .....	16
6.3. Top Layer .....	16
6.4. Layer2 .....	17
6.5. Layer3 .....	17
6.6. Bottom Layer .....	18
7. 版本历史 .....	19

图

图 3-1 Battery Charge Demo 板连接示意图.....	9
图 3-2 Battery Discharge Demo 板连接示意图.....	10
图 4-1 硬件框图.....	11
图 4-2 Power Tree 系统框图 .....	11
图 4-3 Demo 板原理图.....	12
图 6-1 GD30BC2501 BC01 Top Overlay.....	15
图 6-2 GD30BC2501 BC01 Bottom Overlay.....	16
图 6-3 GD30BC2501 BC01 Top Layer .....	16
图 6-4 GD30BC2501 BC01 GND02 .....	17
图 6-5 GD30BC2501 BC01 GND03 .....	17
图 6-6 Bottom Layer Bottom Layer.....	18



# GigaDevice

表

表 2-1 MCU 引脚分配 .....	6
表 2-2 输入输出连接器 .....	6
表 2-3 跳线连接器 .....	6
表 2-4 按键 .....	6
表 7-1 版本历史 .....	19



GigaDevice

## 1. 简介

GD30BC2501-BC01 板是一款电源管理开发平台，采用 Cortex™-M23 为内核的 GigaDevice GD32E230F4V6 芯片作为主控 MCU，以 I2C 接口方式与电源管理芯片 PMU（GD30BC2501x）进行通信，GD30BC2501x 支持最大 5A 充电电流，并支持 4 节或 6 节电池充电，此例程设计为 4 节锂电池的充电管理。

Demo 板自带一颗锂电池 AFE 监控保护芯片，可用于均衡单节电池的充电电流并监控单节电池实时电压，以防止电池进行充电时，由于 4 节电池电压不一致，导致电压过高的电池发生过充危险。此外，Demo 板也支持对 4 节锂电池放电管理。

### GD30BC2501-BC01 Demo 板特性：

- 支持 4 节锂电池充放电管理
- 支持全充电流程：预充电、恒流充、恒压充
- 具有过压、欠压、放电过流、放电短路、高低温、均衡等多种保护
- 单节电池电压、总电池电压、充放电电流、电量 SOC、温度等信息实时监控显示
- 支持 18V-32V 的电源输入
- 最大 5A 充电电流，可由外部电阻自由配置，默认 1A 充电
- 支持充电路径开关控制
- 软件资源完善，拥有专门的固件库

# GigaDevice

## 2. 功能引脚分配

表 2-1 MCU引脚分配

功能	引脚	描述
LED	PB1	RLED
SLEEP	PA0	Enable sleep mode of PMU
I2C	PF0	Connect to the SDA pin of PMU
	PF1	Connect to the SDA pin of PMU
SWD	PA13	SWDIO
	PA14	SWCLK
USART0	PA2	USART0_TX
	PA3	USART0_RX
BOOT	BOOT0	Boot mode Configuration

表 2-2 输入输出连接器

连接器	描述	Demo
J1-BAT	<b>电池连接器</b> ：设计为 4 节 18650 电池串联，电池正负极串联顺序见 <a href="#">图 3-1 Battery Charge Demo 板连接示意图</a> 、 <a href="#">图 3-2 Battery Discharge Demo 板连接示意图</a> 。	已安装
J2-VIN	<b>输入电源连接器</b> ：将正极输入引线和接地引线连接至供电电源，并保持它们尽可能短以最小化输入电感	已安装
J3-OUT	<b>电子负载连接器</b> ：用于评估电池放电功能和性能，将正极输出引线和接地引线连接至电子负载	已安装
J4-NTC	<b>外部 NTC 电阻连接器</b> ，用于测试 GD30BC2501 NTC 保护功能	已安装
J5-UART	串口通信	已安装
J6-SWD	Debug	已安装
J7-NC	\	未安装
CN1-LCD	LCD 连接器	已安装

表 2-3 跳线连接器

连接器	描述	Demo
JP1-EN	DC/DC 输出使能，详情见 <a href="#">3.2 快速连接</a>	已安装
JP2-PWR SELECT	MUC 供电电源选择，详情见 <a href="#">3.2 快速连接</a>	已安装

表 2-4 按键

按键	描述	Demo
K1-SLEEP	正常工作与睡眠模式切换；按下按键可以切换 PMU(GD30BC2501)当前模式	已安装
K2-DSG CTL	放电回路控制；控制 DSG MOS 的开启与关闭	已安装
K3-CHG CTL	充电回路控制；控制 CHG MOS 的开启与关闭	已安装

K4-BOOT	使能 AFE	已安装
---------	--------	-----

注：按键安装位置见 [图 3-1 Battery Charge Demo板连接示意图](#)。



# GigaDevice

## 3. 入门指南

下面步骤描述了 GD30BC2501-BC01 Demo 板的快速连接方式，以演示 Demo 板对锂电池充放电的操作。有关其他更详细的说明，请参阅用户指南的其他部分。

### 3.1. 所需设备

在锂电池充放电演示操作中 Demo 板需要以下设备：

1. 直流电源，0-60V/3A ；
2. 4 节串联 18650 锂电池；
3. GD30BC2501-BC01 板以及 LCD 显示屏；
4. 带 USB 接口电脑并安装有 Keil uVision5 软件；
5. 带 SWD 接口的烧录器；
6. 电子负载。

### 3.2. 快速连接

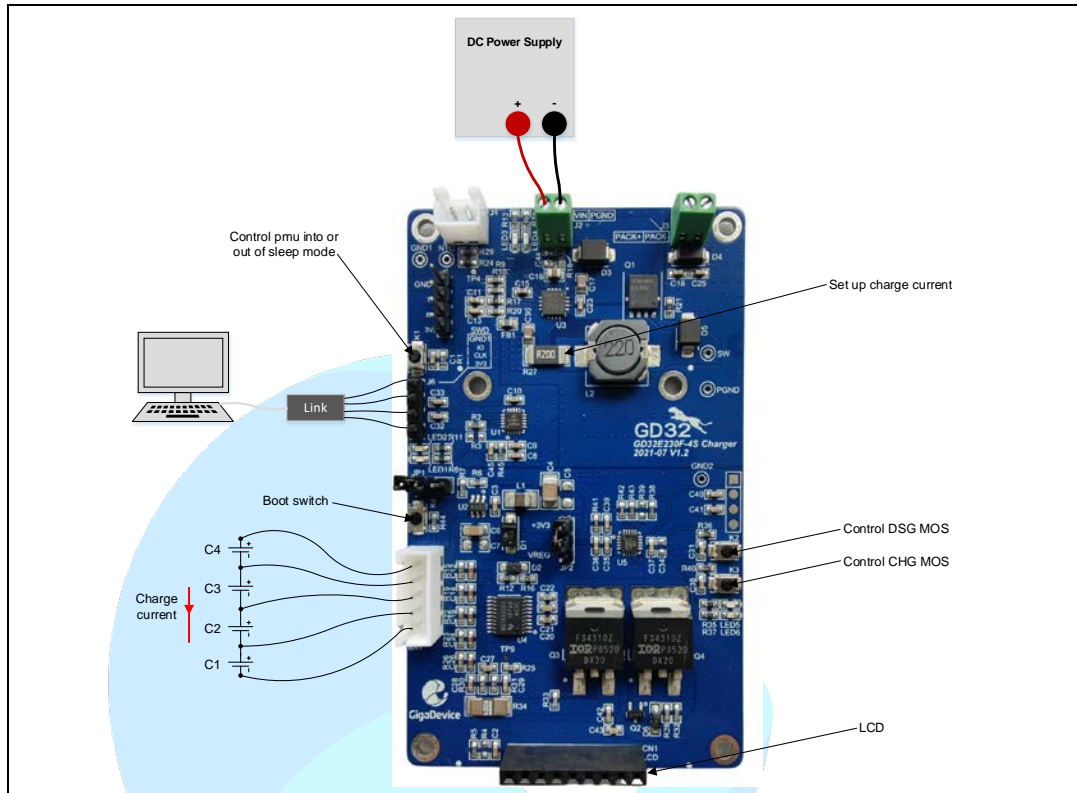
#### 3.2.1. Battery\_Charge

进行锂电池充电，Demo 板需要遵循以下连接关系，如 [图 3-1 Battery Charge Demo 板连接示意图](#)所示：

1. JP1 跳线帽默认连接到+端；
2. JP2 跳线帽默认连接到+3V3 端；若 JP2 跳线帽连接到 VREG 端，锂电池接入之后还需按下 K4；
3. LCD 连接到 CN1；
4. 4 节串联锂电池连接到 J1；
5. 直流电源连接到 J2，并打开直流电源；
6. 完成以上连接关系，LED1、LED3、LED4、LED5 常亮，表示可以进行充电；
7. 烧录器连接到 J6，以便进行 Debug。



图 3-1 Battery Charge Demo板连接示意图



### 3.2.2. Battery\_Discharge

进行锂电池放电，Demo 板需要遵循以下连接关系，如 [图 3-2 Battery Discharge Demo 板连接示意图](#) 所示：

(1) 当 J2 连接直流电源时，

1. JP1 跳线帽默认连接到+端；
2. JP2 跳线帽默认连接到+3V3 端；若 JP2 跳线帽连接到 VREG 端，锂电池接入之后还需按下 K4；
3. LCD 连接到 CN1；
4. 4 节串联锂电池连接到 J1；
5. 电子负载连接到 J3；
6. 打开直流电源，按下 K1-Sleep 按键，LED3 灭，LED4 亮；
7. 完成以上连接关系，LED1、LED5 常亮，表示可以进行放电；
8. 设置电子负载为恒流输出模式，并打开电子负载。

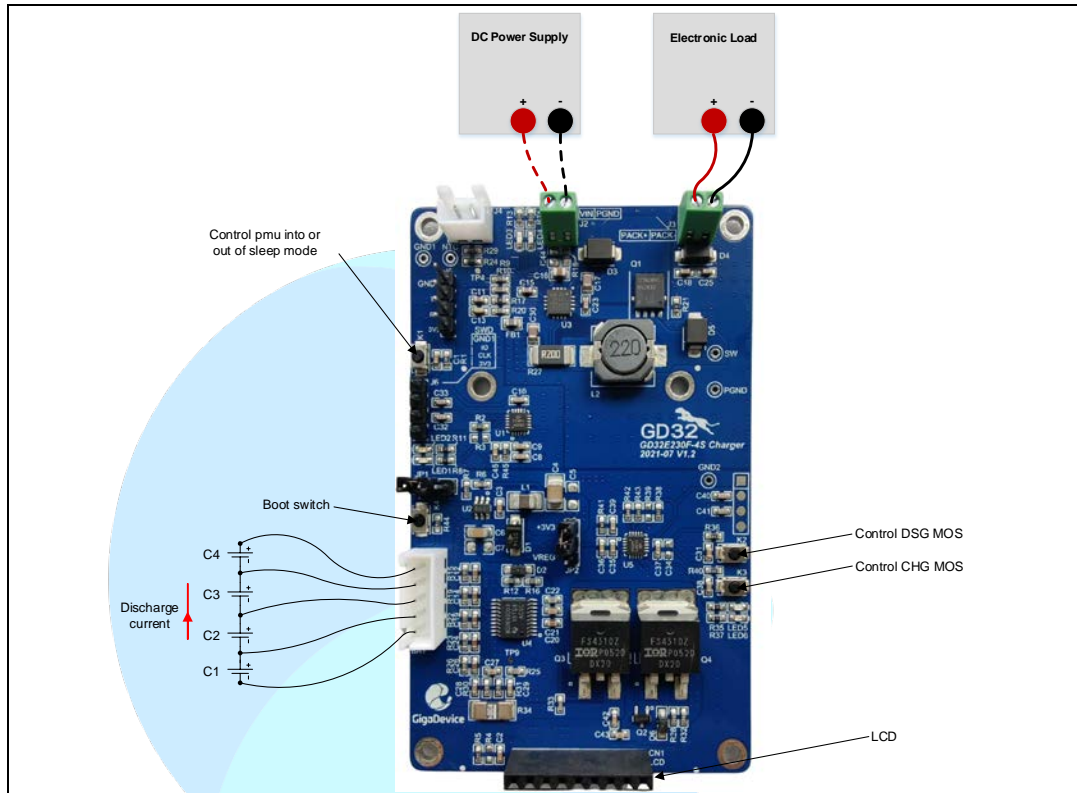
注：支持同时进行充放电，若有需求请不要按下 K1，使 GD30BC2501 处于正常工作模式。

(2) 当 J2 未连接直流电源时，

1. JP1 跳线帽默认连接到+端；
2. JP2 跳线帽默认连接到+3V3 端；若 JP2 跳线帽连接到 VREG 端，锂电池接入之后还需按下 K4；
3. LCD 连接到 CN1；
4. 4 节串联锂电池连接到 J1；
5. 电子负载连接到 J3；

6. 完成以上连接关系，LED5 常亮，表示可以进行放电；
7. 设置电子负载为恒流输出模式，并打开电子负载。

图 3-2 Battery Discharge Demo板连接示意图



### 3.3. Demo\_Suites

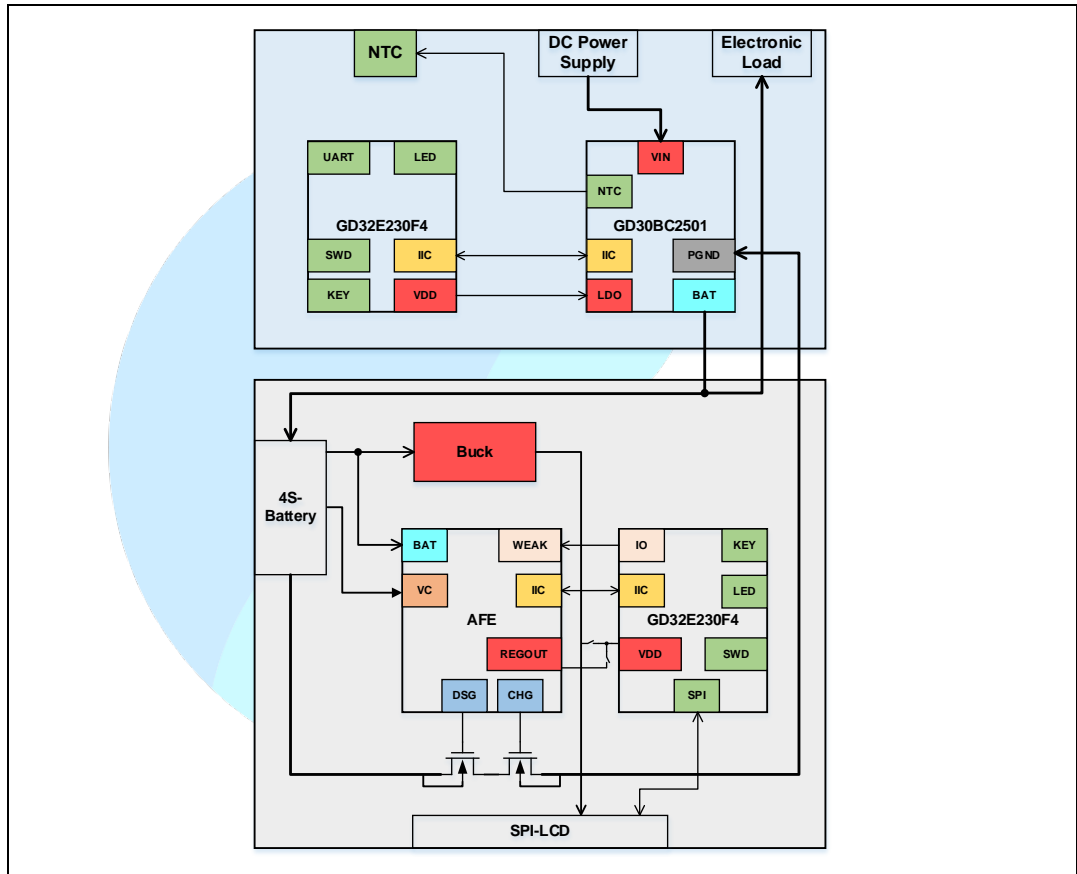
所有例程提供了 Keil 和 IAR 两个版本，其中 Keil 版的工程是基于 Keil MDK-ARM 5.26 uVision5 创建的，IAR 版的工程是基于 IAR Embedded Workbench for ARM 8.32.1 创建的。在使用过程中有如下几点需要注意：

- 1、如果使用 Keil uVision5 打开工程，安装 GigaDevice.GD32E23x\_DFP.1.0.0.pack，以加载相关文件。
- 2、如果使用 IAR 打开工程，安装 IAR\_GD32E23x\_ADDON\_1.0.0.exe，以加载相关文件。
- 3、使用 SWD 接口为 MCU 下载程序。

## 4. 硬件设计概述

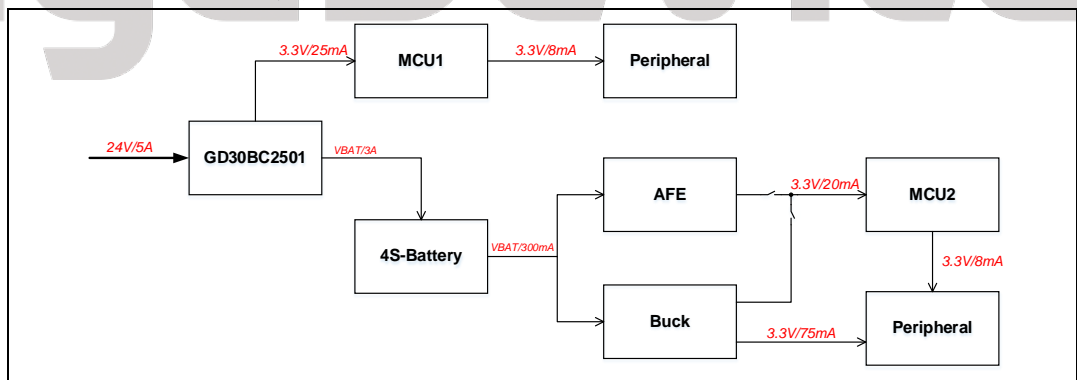
### 4.1. 硬件框图

图 4-1 硬件框图



### 4.2. Power Tree

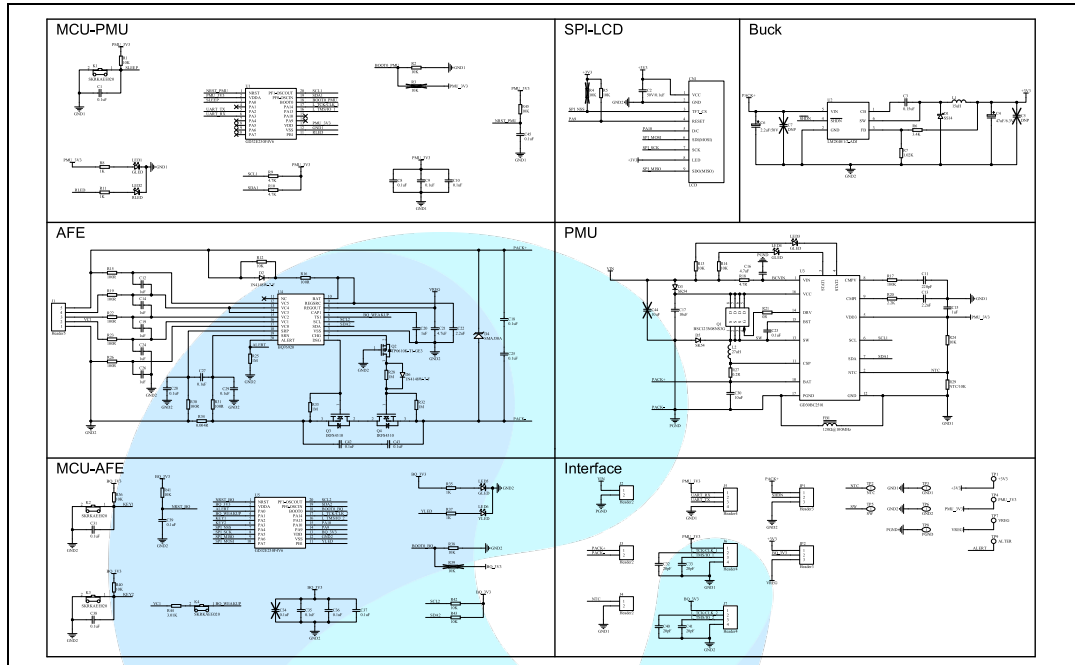
图 4-2 Power Tree系统框图



Power Tree 中电流标注的是其最大值，实际电流需要测试得出。

### 4.3. Demo 板原理图

图 4-3 Demo板原理图



GigaDevice

## 5. 例程使用指南

### 5.1. Battery\_Charge

#### 5.1.1. DEMO 目的

这个例程包括了 GD32 MCU 的以下功能：

- 通过 I<sup>2</sup>C 配置锂电池充电参数
- 使用外部按键控制充电回路的开启与关闭
- 使用 LCD 显示监控单节电池电压、总电池电压、充电电流、电量 SOC、温度信息等

#### 5.1.2. DEMO 执行结果

下载程序<Battery\_Charge>到 Demo 板上。

Demo 板默认充电电流为 1A，LCD GUI 界面会显示单节电池电压、总电池电压、充电电流、电量 SOC、温度等信息，同时也会显示两个 MOS 管的状态。CHG MOS(ON、Default)、DSG MOS(ON、Default)，表示充电回路已开启。充电过程中，需要使 CHG MOS(ON)，若 CHG MOS(OFF)，充电回路会被断开；DSG MOS(ON or OFF)对充电回路无影响。

4 节串联锂电池充电过程，软件 PMU 参数配置：

1. 预充电 4 节电池总电压 12V，当电池总电压小于 12V 时，进行预充电模式。其中，预充电超时时间预设为 30min，若 30min 之内电池总电压未达到 12V，则会产生 TO\_PCH\_Fault（注 1）；
2. 恒流充电电池满压 16.8V，当电池总电压达到 16.8V 时，会进入恒压充电模式；
3. 恒压充电过程中，充电电流减小到十分之一的恒流充电电流  $10\% \times I_{CCCH}$ ，则会终止充电；
4. 充电总时长预设为 180min，若 180min 之内还未检测到充电电流减小到十分之一的恒流充电电流  $10\% \times I_{CCCH}$ ，则会产生 TO\_Fault（注 1）；

注 1：软件已通过 IIC 先使能 PMU Sleep mode，再使能 PMU Normal mode，清除 Fault 以便充电继续。

注 2：单节电池过压保护电压设置为 4.2V，欠压保护电压设置为 2.8V，放电短路电流设置为 8A，放电过流电流设置为 12.5A，以上参数均无法修改。

注 3：警告，充电过程中，请勿拔出电池。

## 5.2. Battery\_Discharge

### 5.2.1. DEMO 目的

这个例程包括了 GD32 MCU 的以下功能：

- 使用外部按键控制放电回路的开启与关闭
- 使用 LCD 显示监控单节电池电压、总电池电压、放电电流、电量 SOC、温度信息等

### 5.2.2. DEMO 执行结果

电子负载选择 1A 恒流放电模式，LCD GUI 界面会显示单节电池电压、总电池电压、放电电流、电量 SOC、温度等信息，同时也会显示两个 MOS 管的状态。CHG MOS(ON、Default)、DSG MOS(ON、Default)，表示放电回路已开启。放电过程中，需要使 DHG MOS(ON)，若 DHG MOS(OFF)，放电回路会被断开；CHG MOS(ON or OFF)对放电回路无影响。

**注 1：**单节电池过压保护电压设置为 **4.2V**，欠压保护电压设置为 **2.8V**，放电短路电流设置为 **8A**，放电过流电流设置为 **12.5A**，以上参数均无法修改。

**注 2：**警告，放电过程中，请勿拔出电池。

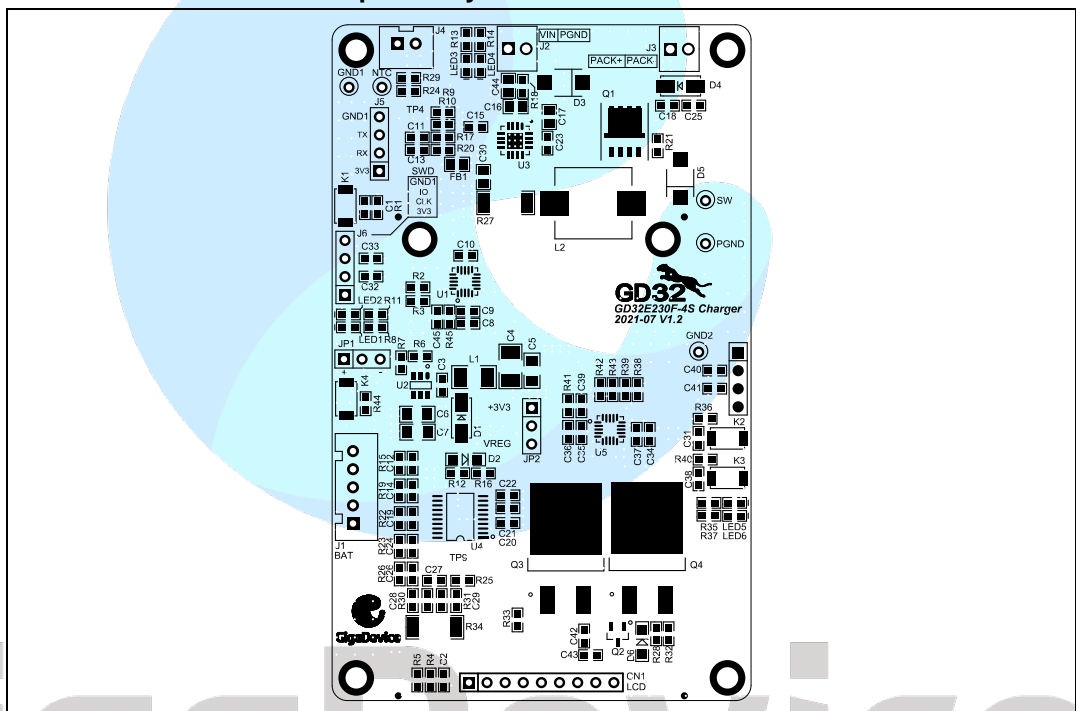
GigaDevice

## 6. Board Layout

GD30BC2501-BC01 电路模块为 58.7mm x 94.8mm 4 层电路板。它的设计易于组装、测试，左侧的电池串联在接线盒并引线接入 XH-2.54mm 接线端子。GD30BC2501x 位于板上靠近电源输入端子，使用宽走线和区域铺铜减少高电流路径的压降，增加散热。此外，AFE 和 GD30BC2501x 两部分需要隔离地，避免 AFE 的地与 GD30BC2501x 的地直连。Demo 板布局和结构允许快速连接，并预留测试点以进行评估。

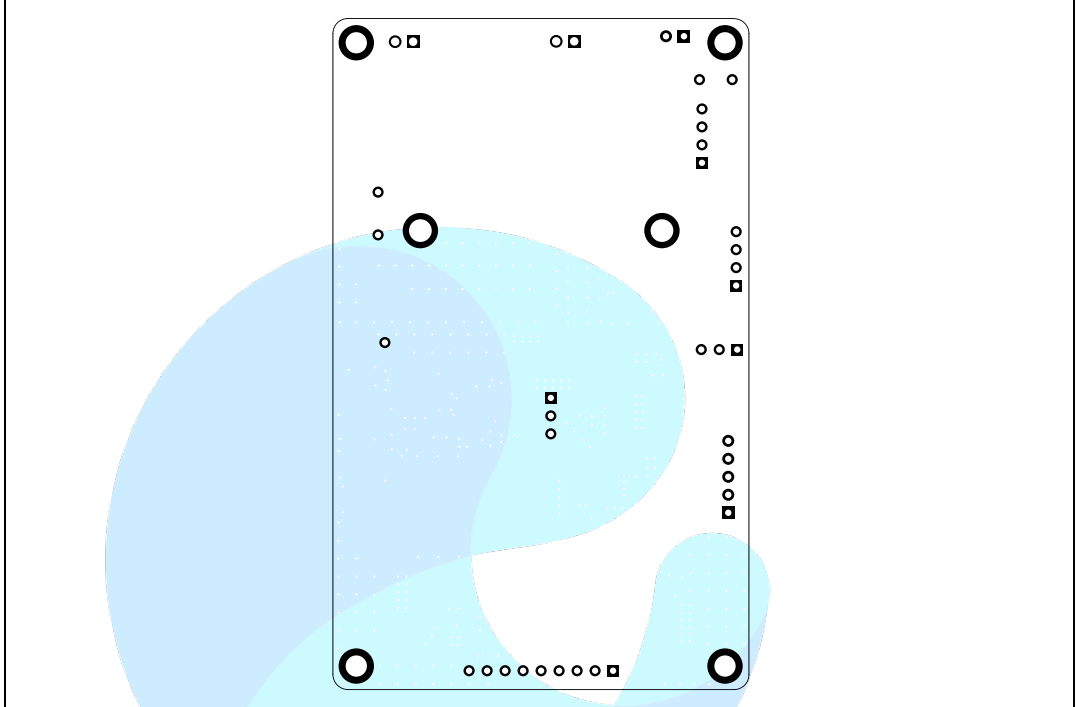
### 6.1. Top Overlay

图 6-1 GD30BC2501 BC01 Top Overlay



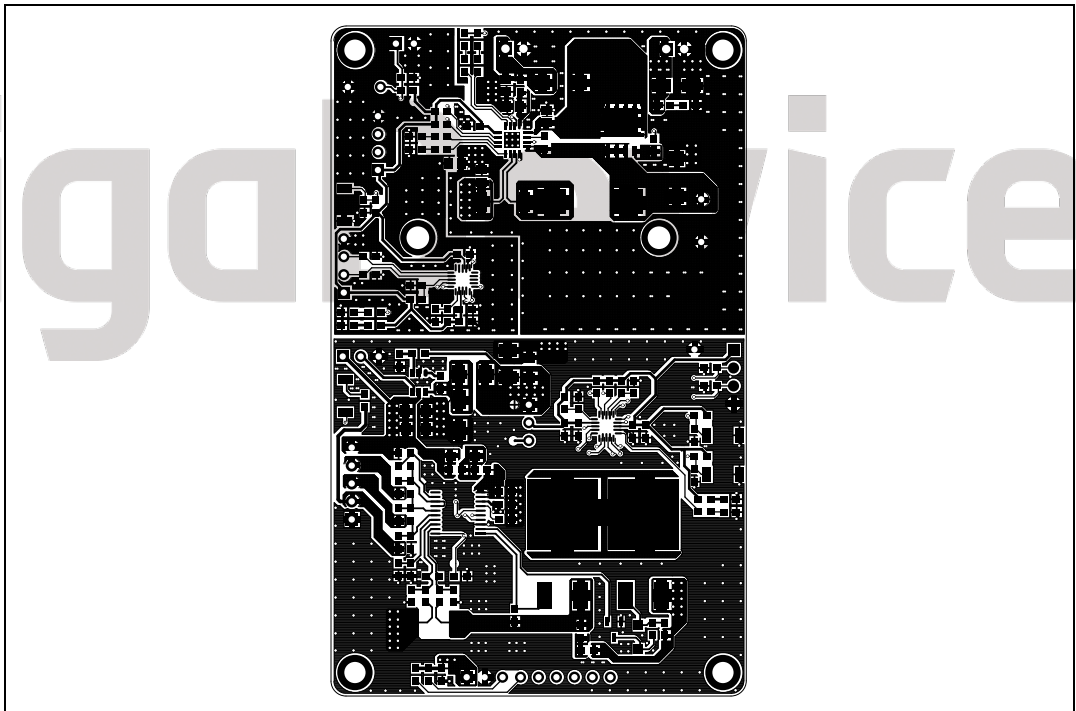
## 6.2. Bottom Overlay

图 6-2 GD30BC2501 BC01 Bottom Overlay



## 6.3. Top Layer

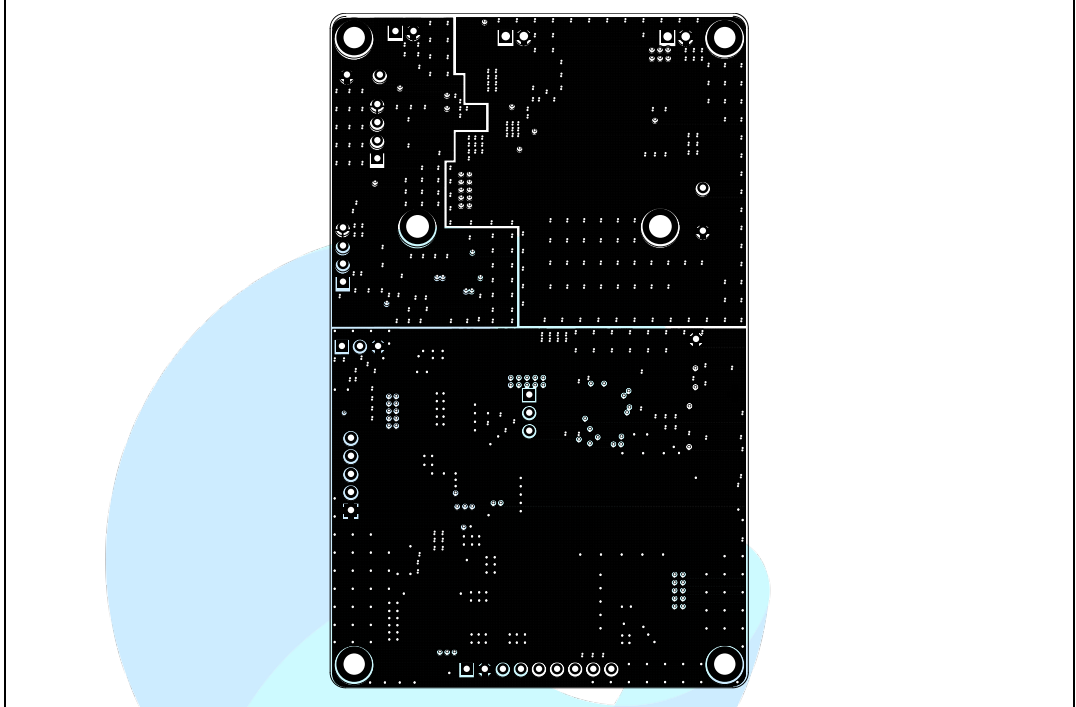
图 6-3 GD30BC2501 BC01 Top Layer





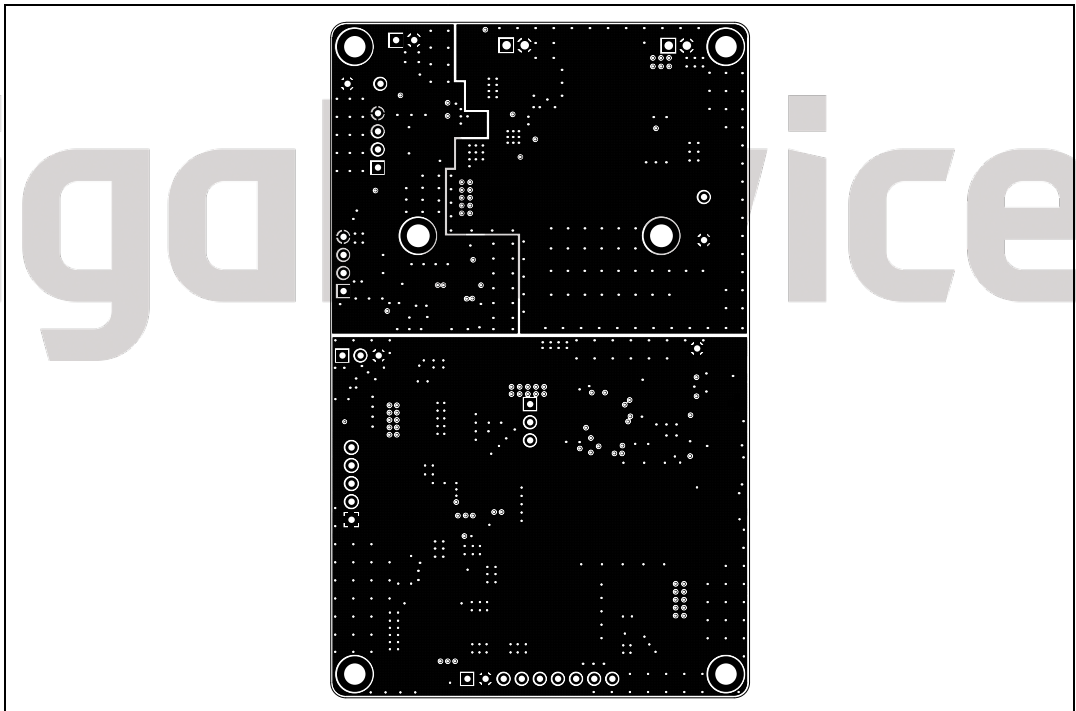
## 6.4. Layer2

图 6-4 GD30BC2501 BC01 GND02



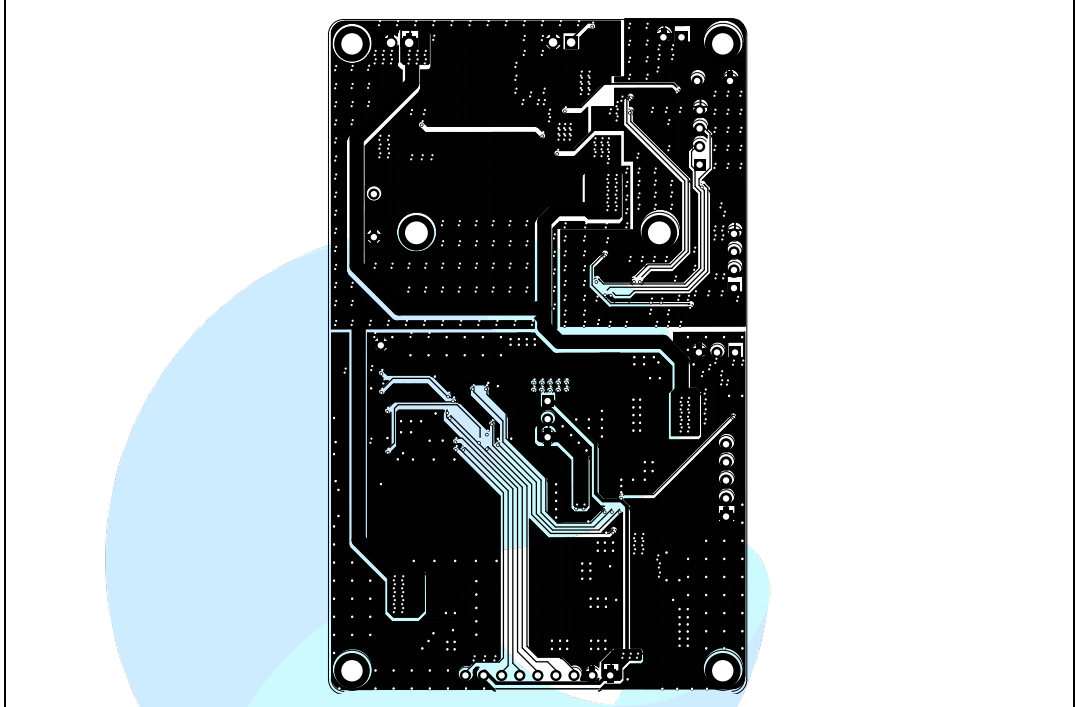
## 6.5. Layer3

图 6-5 GD30BC2501 BC01 GND03



## 6.6. Bottom Layer

图 6-6 Bottom Layer Bottom Layer



GigaDevice

## 7. 版本历史

表 7-1 版本历史

版本号	Description	Date
1.0	初始发布版本	2021 年 07 月



GigaDevice

## 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.