



**Legend-Si**

www.Legend-Si.com

# LGS5212 数据手册

5V 输入双节串联锂电池同步升压开关充电 1.2A 电芯电流  
(自适应 5V 适配器 )

LGS5212

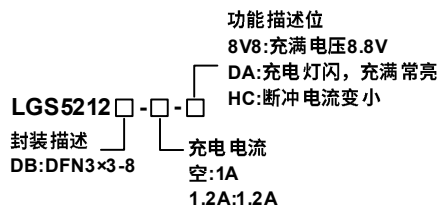
棱晶半导体（南京）有限公司 | 江苏省南京市浦口区江浦街道江淼路 88 号腾飞大厦 B 座 702

**V1.3**

## 特性

- 1.2A 固定充电电流(流向电池, 0.5~1.4A 可定制)
- 充电电压外部电阻可调节支持 8.1V~8.4V 悬空挡 8.4V (8.5V~8.8V 需选对应的 8V8 芯片)
- 高达 18V 的输入 USB 耐压防护
- 高达 18V 的电池端耐压保护
- 宽输入工作电压范围: 4.5V~5.5V
- 充电状态指示 (充电/充满/异常)
- 自动调节输入电流, 自适应适配器负载, 软启动
- 保护功能: 输入欠压、输入过压、短路保护、过压保护, 热温度环路过热自动降电流
- 支持充电 NTC 电池温度保护
- 500KHz 开关频率, 支持小型电感
- 支持 0V 电池充电, 涓流、恒流、恒压三种模式
- 超小型的 8 引脚 3mm×3mm DFN 封装
- 功率 MOS 全部内置

## 选购指南



## 描述

LGS5212 是一款升压型 2 节同步升压充电器, 适用于两节串联的锂离子电池。其他充电电流需定制。

LGS5212 集成功率 MOS, 采用同步开关架构。使其在应用时仅需极少的外围器件, 并有效减小整体方案的尺寸, 降低 BOM 成本。

LGS5212 具有输入限压功能, 可以智能调节充电电流, 自适应适配器负载能力。

LGS5212 支持外接电阻来调整充电电压;

LGS5212 集成 NTC 保护功能, 配合 NTC 电阻 LGS5212 采用 DFN3\*3-8 封装。

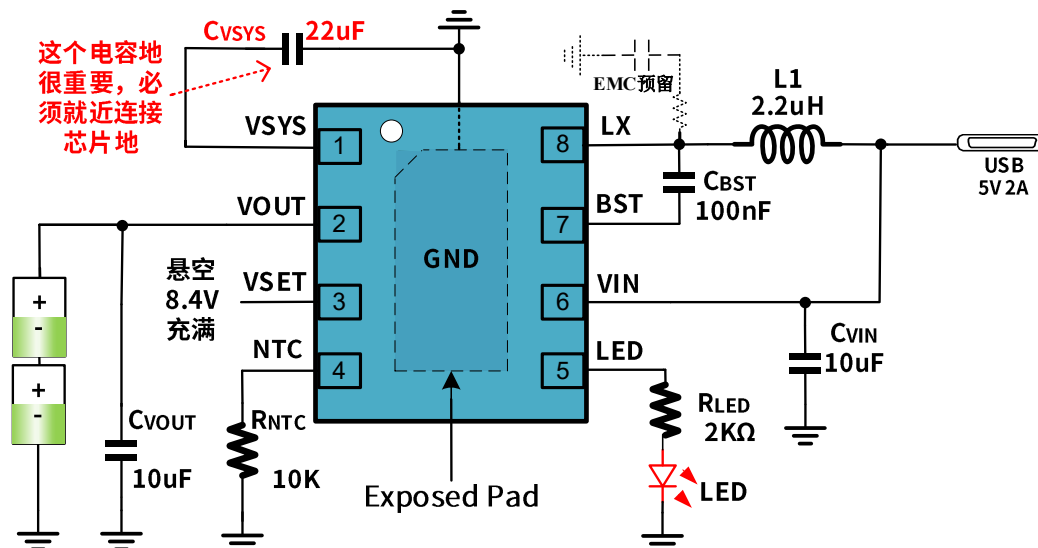
LGS5212 充满到 8.4V, 会关闭充电并持续检测电池电压, 下降到 8.2V 自动再充电。当输入电压 (USB 源或 AC 适配器) 拿掉后, 电池端漏电流在 1uA。

LGS5212 集成充电和充满提示, 以及异常指示。

## Part No:

Part	描述
LGS5212DB	DFN8 封装, 充电电流 1A, 恒压充电 8.4V
LGS5212DB -1.2A	DFN8 封装, 充电电流 1.2A, 恒压充电 8.4V
LGS5212DB -1.2A-8V8	DFN8 封装, 充电电流 1.2A, 恒压充电 8.8V

## 典型应用拓扑



- 升压输出 VSYS 的电容需尽量靠近芯片，并且回路尽量短，此电容优先级最高，可参考 PCB 布局举例。
- 虚线器件为非必须，LX 所接 RC 滤波可为 EMC 需求预备。
- 电池温度检测 NTC 禁用需对地接 10K 电阻，不支持浮空。 VSET 悬空即为 8.4V 常用充电电压，适配标准锂电池。
- NTC 典型应用中需使用 B 值为 3380K 的 10K 阻值的 NTC 电阻接于 GND 引脚，这种搭配可保证电池在 0°C~60°C 区间正常充电。

## 元器件选型推荐

符号	含义	推荐值	备注
C <sub>VIN</sub>	USB 充电输入稳压电容	22μF, 25V, 0805, 10%	陶瓷电容, 耐压值大于 16V
C <sub>VSYS</sub>	升压输出稳压电容	22μF, 25V, 0805, 10%	陶瓷电容, 耐压值大于 16V
C <sub>VOUT</sub>	充电输出稳压电容, 电池端	10μF, 25V, 0603, 10%	陶瓷电容, 耐压值大于 16V
C <sub>BST</sub>	自举电容	100nF, 50V, 0603, 10%	陶瓷电容
L	功率电感	2.2μH	饱和电流大于 3A
R <sub>VSET</sub>	设置恒压充电电压	1K/68K/120K/NC (8.1V/8.2V/8.3V/8.4V) 精度 1% , 0603	8.1V 应用下引脚接地即可, 8.4V 应用下引脚悬空即可。
R <sub>NTC</sub>	NTC 温度检测电阻	10K B 值 3380K (电池在 0°C~60°C 区间正常充电)	<b>10K 接地禁用 NTC 检测。</b>
R <sub>LED</sub>	LED 限流电阻	2K 可根据灯珠亮度自由调整	

## 功能框图和引脚描述

DFN3*3-8	引脚名称	描述
1	VSYS	升压输出中间节点, <b>紧靠 VSYS 和 GND 引脚放置 22uF 陶瓷电容, 最重要</b>
2	VOUT	充电输出引脚, 接电池正极
3	VSET	恒压充电电压设置引脚, 接地默认 8.1V 充满, 悬空默认 8.4V, 8.8V 挡位需定制
4	NTC	NTC 温度保护, 接 NTC 电阻, 输出 50uA 电流 <sup>(1)</sup> 通过判断该引脚电压控制充电状态
5	LED	充电指示引脚: 充电红灯亮, 充满红灯熄灭, 电池悬空, 红灯闪烁
6	VIN	输入供电和检测引脚
7	BST	自举电路引脚, 紧靠芯片 BST 引脚和 LX 引脚放置自举电容 0.1uF
8	LX	DCDC 开关节点, 连接电感
EP	GND	封装底部散热焊盘, 连接大的敷铜平面

(1) NTC 此引脚不支持悬空和接地禁用功能。(如果禁用 NTC 功能, 10K 电阻接地, 可正常充电)

Table 4.1

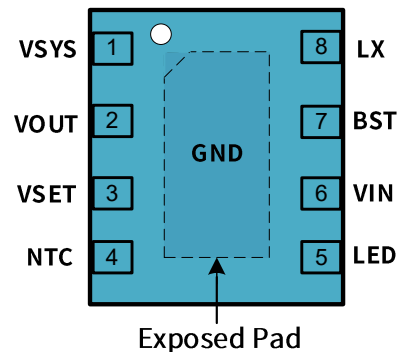
参数	范围
引脚至 GND 电压 (VIN, VSYS, VOUT, LX)	-0.3V~18V
引脚至 GND 电压 (VSET, LED, NTC)	-0.3V~6V
引脚到 SW 电压 (BST)	-0.3V~6V
工作温度	-40°C to 125°C
ESD 额定值 (HBM) (不含 BST)	±2KV

† 注: 如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”, 可能引起器件永久性损坏。这仅是极限参数, 不建议器件在极限值或超过上述极限值的

棱晶半导体 (南京) 有限公司

图 4. 引脚排列

条件下工作。器件长时间工作在极限条件下可能会影响其可靠性。



## 目录

特性.....	2
选购指南.....	2
描述.....	2
典型应用拓扑.....	2
元器件选型推荐.....	3
功能框图和引脚描述.....	3
目录.....	4
技术规格.....	5
参考 PCB 布局.....	12
封装外形描述(DFN3*3-8).....	13
重要声明和免责声明.....	14
历史修订记录 <sup>(†)</sup> .....	14

## 包装说明:

封装	包装
DFN3*3-8	编带包装, 每盘 5000 颗, 每盒 2 盘 (10000 颗), 每箱 6 盒 (60000 颗)

## 型号说明:

型号描述	描述	芯片丝印 <sup>(1)</sup>
LGS5212DB	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.1-8.4V 、充电电流 1A	5212 D
LGS5212DB-8V8	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.5-8.8V 、充电电流 1A	5212 D XXXXH
LGS5212DB-1A2	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.1-8.4V 、充电电流 1.2A	5212D XXXXA
LGS5212DB-HC	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.1-8.4V 、充电电流 1A 、断冲电流修改为 0.1A(HC)	5212D XXXXT
LGS5212DB-DA	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.1-8.4V 、充电电流 1A 、修改灯显:充电中 LED 闪,充满 LED 常亮(DA)	5212 D XXXXL

(1) XXXX 四位数字代表批次号, 后缀出现 H 为 8V8 版本; 后缀出现 A 为 1A2 版本; 后缀出现 T 为 HC 版本; 后缀出现 L

为 DA 版本。

## 技术规格

除非另有规定，所有电压均相对于 GND。

表 5.

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
<b>电源输入</b>						
V <sub>VIN</sub>	推荐输入电源工作电压	4.5	5	5.5	V	
V <sub>OVP</sub>	输入过压保护	V <sub>VIN</sub> 上升沿	5.75		V	
		V <sub>VIN</sub> 下降沿	5.6		V	
<b>静态电流</b>						
I <sub>BAT</sub>	电池端漏电	VIN=0, VOUT=8.4V	0.3	1	μA	
<b>充电电压</b>						
V <sub>VOUT</sub>	电池充满电压设置	R <sub>VSET</sub> =1K (接地)	8.1		V	
		R <sub>VSET</sub> =68k	8.2		V	
		R <sub>VSET</sub> =120k	8.3		V	
		R <sub>VSET</sub> =NC (悬空)	8.4		V	
V <sub>BAT_OVP</sub>	Output voltage OVP threshold	上升沿	1.1		V <sub>VOUT</sub>	
		下降沿	1.05		V <sub>VOUT</sub>	
I <sub>STOP</sub>	断充电流	VIN=5V	0.15		A	
I <sub>CC</sub>	恒流充电电流	VIN=5V, BAT=7.6V	0.9	1	1.1	A
I <sub>PRE</sub>	预充电电流	VIN=5V, BAT=5.5V	0.1		A	
I <sub>SC</sub>	短路充电电流	VIN=5V, BAT=1.5V	0.05		A	
V <sub>TC</sub>	涓流充电开启阈值	上升阈值	3.6		V	
		下降阈值	3.2		V	
V <sub>PRE</sub>	恒流充电开启阈值	上升阈值	6.00		V	
		下降阈值	5.80		V	
V <sub>RECHARGE</sub>	再充电电池电压百分比	8.4V 充满 8.2V 复冲	97.5		%	
<b>电池温度检测 NTC</b>						
HT <sup>(1)</sup>	电池温度过高，充电停止	NTC 电压 迟滞 5mV	0.20		V	
VM <sup>(1)</sup>	电池温度偏高，充电电流减半		0.24		V	
LT <sup>(1)</sup>	电池温度过低，充电停止		1.36		V	
<b>Thermal Regulation and Thermal shutdown</b>						
OTP	热保护温度	上升阈值	150		°C	
OTPHYS	热保护温度迟滞		30		°C	

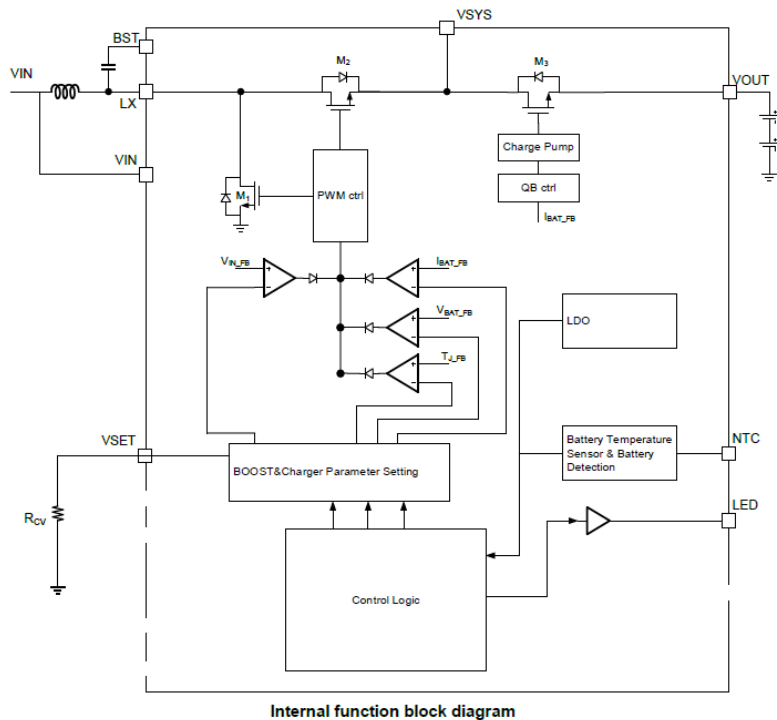
(1) 功能描述: 5212 检测到 NTC 引脚电压在 0.2V 以下，表示电池温度过高，停止充电。

5212 检测到 NTC 引脚电压在 0.2V~0.24V，表示电池温度偏高，充电电流减小一半。

5212 检测到 NTC 引脚电压在 0.24V~1.36V，表示电池温度正常，正常充电。

5212 检测到 NTC 引脚电压大于 1.36V，表示电池温度过低，停止充电。

## 框图架构



LGS5212 集成一个 Boost 同步升压充电转换器，开关频率 500KHz，输出升压到 8.4V，给双节锂电池/锂离子电池充电。

## 正常充电循环(BAT)

LGS5212 提供四个主要充电阶段：短路充电、涓流充电、恒流充电、恒压充电。

**短路充电：**当  $0V \leq V_{BAT} < 3.6V$  时，Boost 工作在轻载，调节 VSYS 电压为 6.2V，阻断场效应管 M3 工作在线性模式，充电电流约 50mA。

**涓流充电：**当  $3.6V \leq V_{BAT} < 6V$  时，Boost 工作在轻载，调节 VSYS 电压为 6.2V，阻断场效应管 M3 工作在线性模式，充电流约 100mA。

**恒流充电：**当  $6V \leq V_{BAT} < 8.4V$  时，阻断场效应管 M3 完全导通，Boost 工作在恒流模式，充电电流为 1A。

**恒压充电：**当  $V_{BAT}=8.4V$  时，充电电流开始下降。电流下降到约 150mA，关闭充电模式。充电周期就完成了。

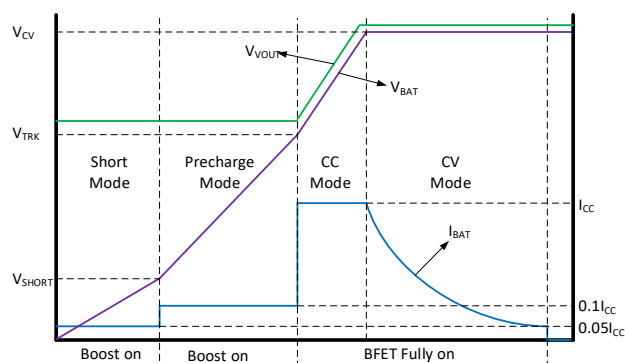


图 6. 电池充电循环

## 充电电压设置 (VSET 引脚)

LGS5212 有一个 VSET 引脚，可以配置电池调节电压。当 VSET 通过  $R_{VSET}$  电阻连接到 GND 时，电池调节电压由表中的电阻设置。8V8 型号 挡位为 8.5V~8.8V (悬空)。

$R_{VSET}$ 电阻	默认两节电池充满电压	8V8 后缀型号
$R_{VSET}=1K$ (或者接地)	8.1V	8.5V
$R_{VSET}=68K$	8.2V	8.6V
$R_{VSET}=120k$	8.3V	8.7V
$R_{VSET}=NC$ (悬空)	8.4V	8.8V

## 充电状态指示灯 (LED)

LED 引脚接 LED 二极管串接限流电阻  $R_{LED}$  到地。可定制充电闪，充满亮的 DA 型号

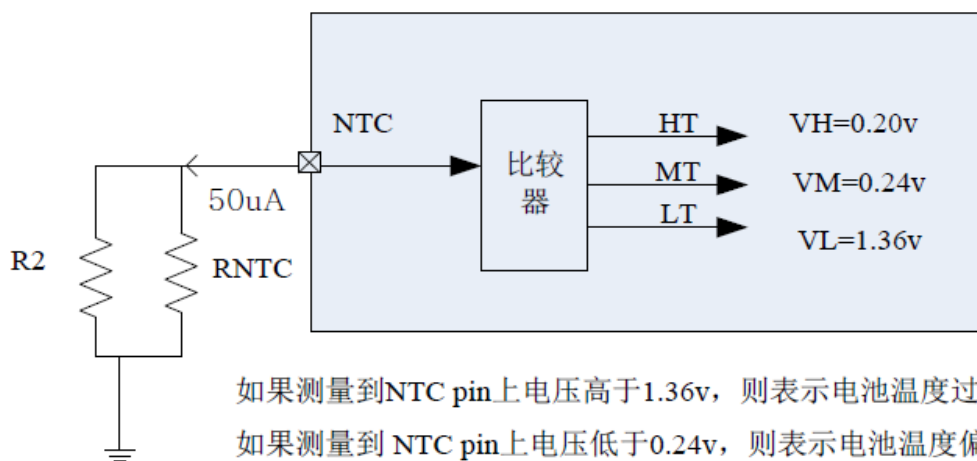
- 1、充电过程：LED 引脚会拉高电平，灯亮；
- 2、充电满：LED 引脚会变高阻，灯灭；
- 3、异常：LED 引脚会输出脉冲高电平，灯会闪烁；

## 自适应输入限流

LGS5212 具有  $V_{IN}$  输入限压功能，在检测到输入限流的时候，芯片会自动调整降低充电电流，自适应适配器负载能力。

## 电池温度监控 (NTC)

LGS5212 会持续的监控 NTC 引脚的电压，可配合 NTC 电阻来检测电池温度: 通过 NTC 引脚放出 50uA 电流，然后检测该电流在 NTC 电阻上产生的电压，来判断温度高低，当检测温度超过或者低于设定的温度时，关闭充电。



如果测量到 NTC pin 上电压高于 1.36v，则表示电池温度过低，停止充电。

如果测量到 NTC pin 上电压低于 0.24v，则表示电池温度偏高，充电电流减半。

如果测量到 NTC pin 上电压低于 0.2v，则表示电池温度过高，停止充电。

$R_{NTC}$  为阻值 10K，B 值 3380K 时，可实现 0°C 到 60°C 的区间可充电，不需要额外添加  $R_2$ 。

如果您需要其他充电区间，需要预留  $R_2$  焊盘，具体可咨询我司 FAE。

下图为阻值 10K,B 值 3380K 的 NTC 电阻充电情况。

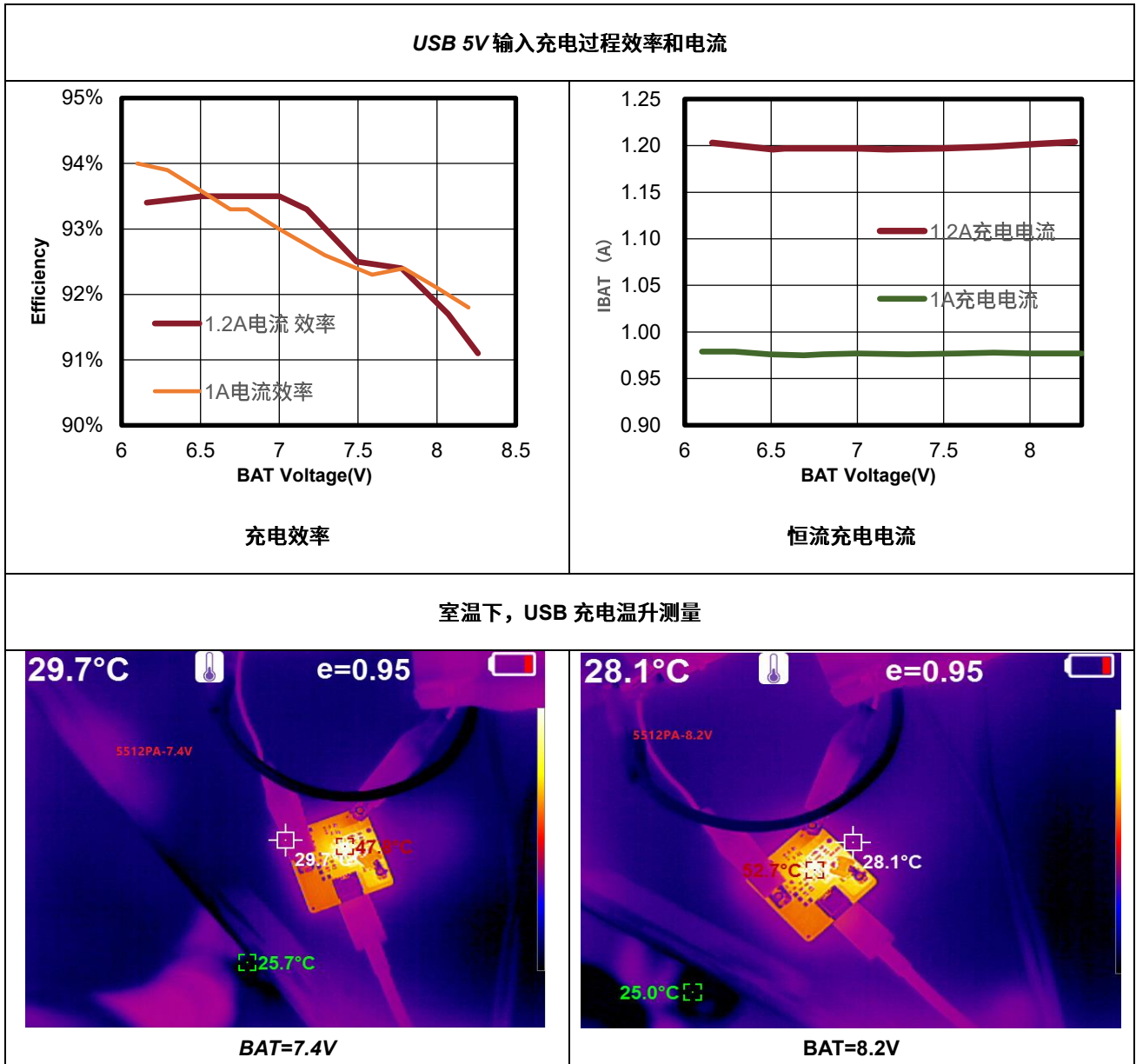
NTC 电压	电池温度	电池温度	充电情况
小于 0.15V	60°C以上	温度过高	断充
0.15V-0.24V	45°C~60°C	温度偏高	充电电流减半
0.24V-1.36V	0°C~45°C	温度正常	正常充电
大于 1.37V	0°C以下	温度过低	断充

## 电池保护

LGS5212 对电池配备完善的保护，电池端具备电池过压保护，电池短路保护，电池温度过热，电池温度过冷，电池过压保护。

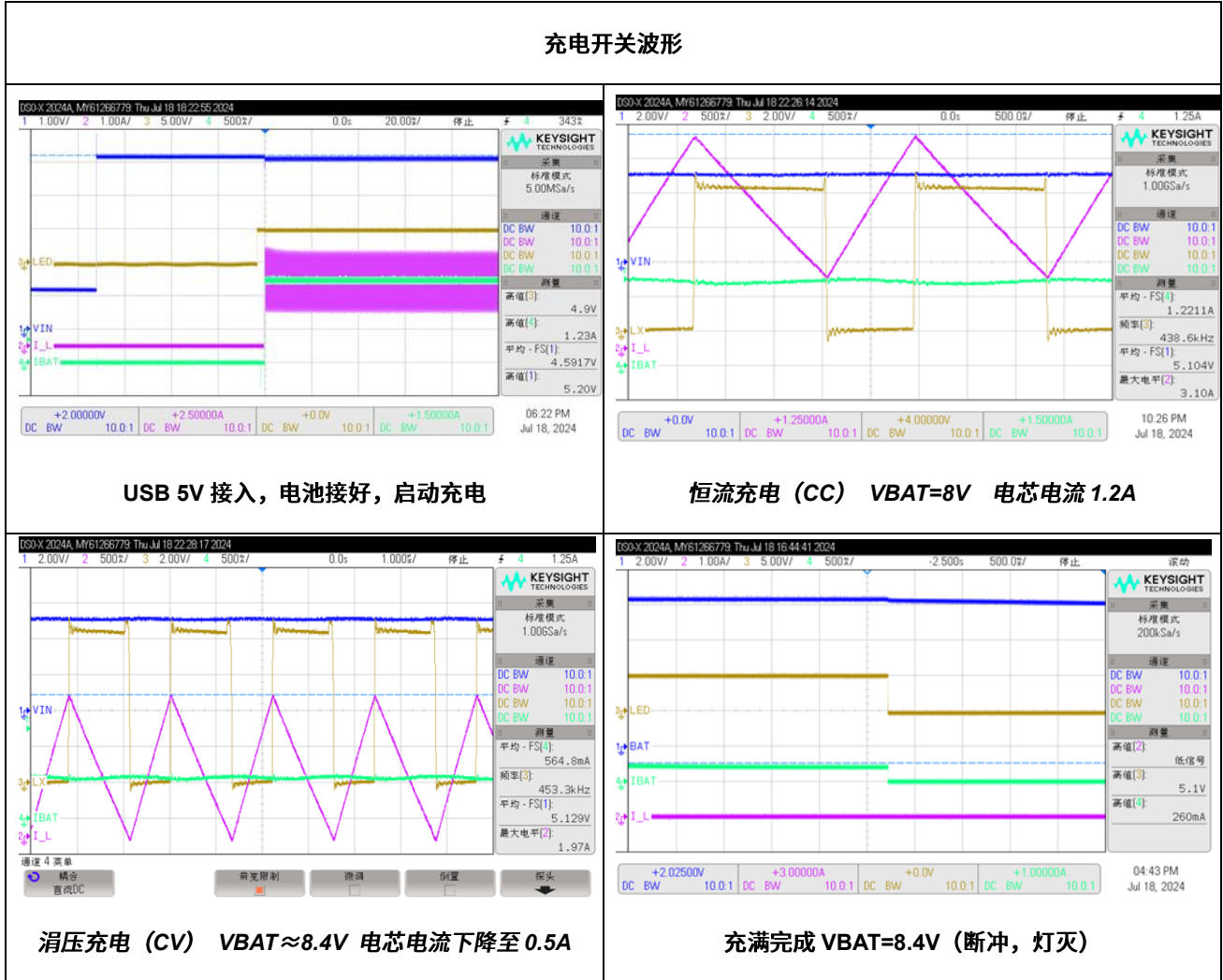
**应用信息：典型应用特征**

如无特殊说明，则  $L=2.2\mu H$ ， $T_A=25^\circ C$ 。



**应用信息：典型应用特征**

如无特殊说明，则  $L=1.5\mu H$ ， $T_A=25^\circ C$ 。



## 应用信息:器件选型

### 自举电容 $C_{BST}$

LGS5212 的 BST 引脚是自举门驱动引脚，提供整流 FET 的栅极驱动器。使用  $0.1\mu F$  陶瓷电容连接到 LX。

$C_{BST}$  推荐使用  $0.1\mu F$  电容器，耐压值高于  $10\sim 16V$ 。

### 输入电容 $C_{SVIN}$

LGS5212 要求使用去耦电容来滤除输入端的噪声干扰。去耦电容典型推荐值为  $10\mu F$ ，额定电压必须大于 IC 所要求的最大输入电压，最好应为最大输入电压的两倍。该电容的增加可以减小输入电压纹波，并且在负载瞬变时保持输入端电压的稳定。

推荐  $22\mu F$  以上的 X5R 或 X7R 陶瓷电容器。

## 输出电容 $C_{V_{SYS}}$

选择  $V_{SYS}$  电容来处理输出纹波噪声要求。纹波电压与电容及其等效串联电阻(ESR)有关。为了获得最佳性能，建议使用 X5R 或更好等级的低 ESR 陶瓷电容器。输出电容的额定电压应高于最大输出电压。

最小所需电容可计算为:

$$C_{OUT} = \frac{I_{CC} \times (V_{OUT} - V_{IN})}{F_{SW} \times V_{OUT} \times V_{RIPPLE}}$$

最  $V_{RIPPLE}$  是峰峰值的输出纹波， $I_{CC}$  是设定充电电流

**推荐使用大于 10uF 的电容。并且要靠近引脚。**

## 功率电感 L

在选择电感时需要考虑几个因素:

1、选择电感以提供所需的纹波电流。建议选择纹波电流为平均输入电流的 40%左右。电感的计算公式为:

$$L = \left( \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 \frac{(V_{OUT} - V_{IN})}{I_{CC} \times F_{SW} \times 40\%}$$

$F_{SW}$  为开关频率； $I_{CC}$  为设定的 充电电流。

LGS5212 对不同的纹波电流幅值具有相当的容忍度。因此，最终选择的电感可以在不显著影响性能的情况下稍微偏离计算值。

2、电感的饱和电流额定值必须选择大于满载条件下的峰值电感电流。

$$I_{SAT,MIN} > \left( \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right) \times I_{CC} + \left( \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 \frac{(V_{OUT} - V_{IN})}{2 \times F_{SW} \times L}$$

3、电感的 DCR 和开关频率处的磁芯损耗必须足够低，以达到所需的效率要求。最好选择  $DCR < 20m\Omega$  的电感，以实现良好的效率。

**推荐 2.2uH,饱和电流大于 3A。**

## BAT 稳压电容 $C_{BAT}$

选择输出电容来处理输出纹波噪声要求。纹波电压与电容及其等效串联电阻(ESR)有关。为了获得最佳性能，建议使用 X5R 或更好等级的低 ESR 陶瓷电容器。输出电容的额定电压应高于最大输出电压。

最小所需电容可计算为:

$$C_{OUT} = \frac{I_{CC} \times (V_{OUT} - V_{IN})}{F_{SW} \times V_{OUT} \times V_{RIPPLE}}$$

最  $V_{RIPPLE}$  是输出纹波的峰峰值， $I_{CC}$  是设定充电电流

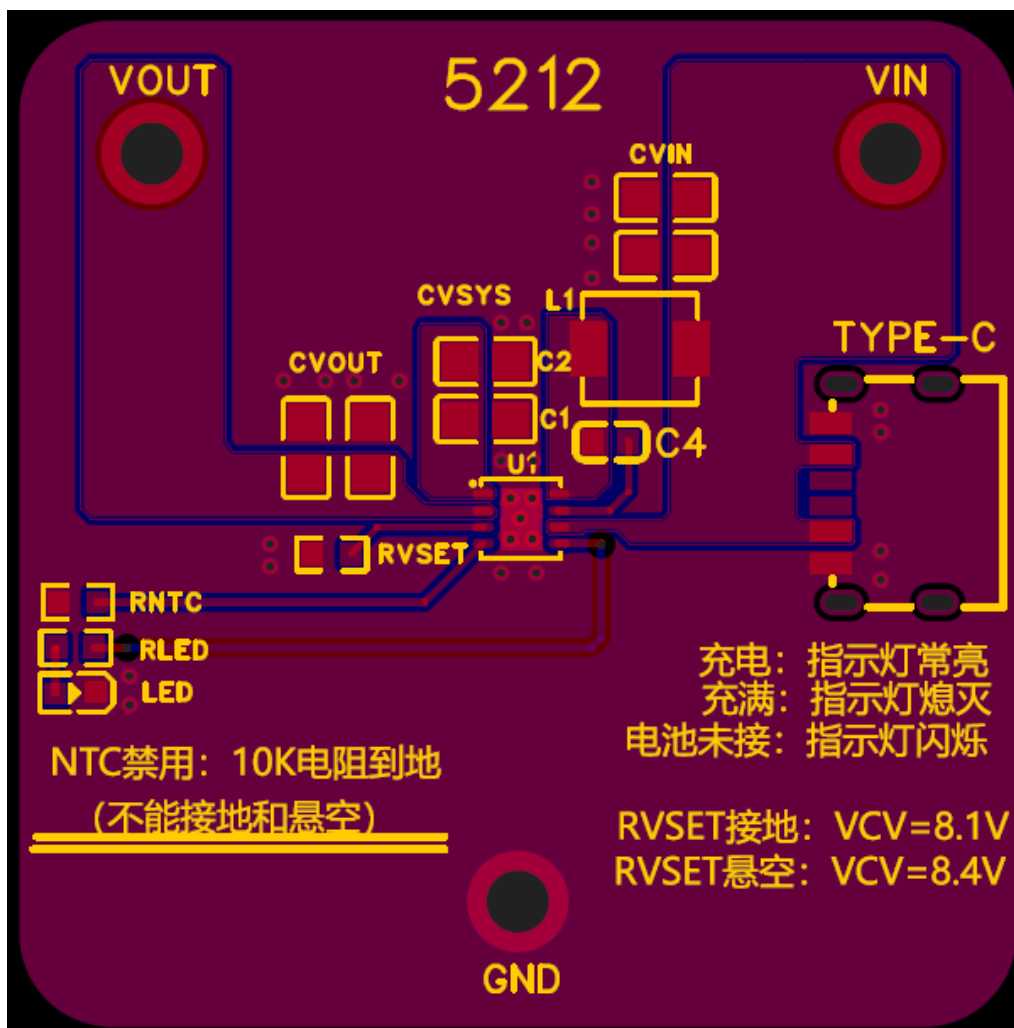
**推荐使用大于 10uF 的电容。**

## 参考 PCB 布局

### 概述

LGS5212 升压锂离子电池充电器的布局设计相对简单。为了获得最佳的效率和最小的噪声问题，我们应该将以下组件放置在 IC 附近： CSVIN、L、CVSYS(CVSYS 电容必须靠近引脚优先级最高，下图连接方式)。

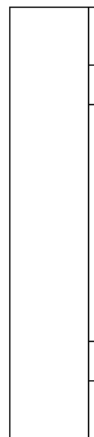
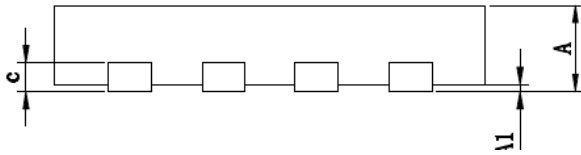
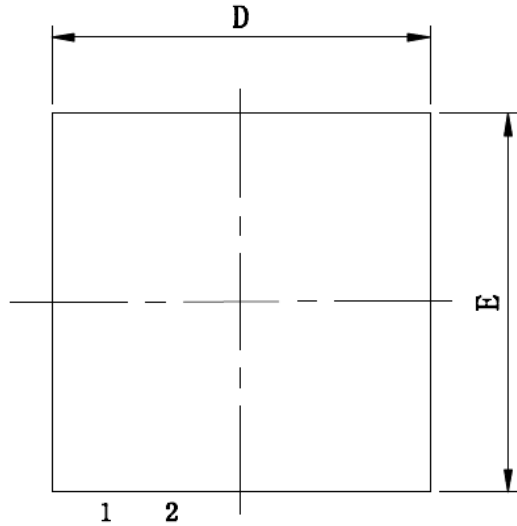
- 输出回路  $C_{V_{SYS}}$  电容靠近芯片  $V_{SYS}$  和 GND 引脚；  
CBST 电容是自举电容需要靠近芯片引脚 BST；  
COUT 电容尽量靠近芯片引脚 OUT 和 PGND 引脚。
- NTC 要远离 SW 信号减少噪声干扰。
- 对高电流路径应使用较大 PCB 覆铜区域，包括 SW，PGND 引脚和底部散热焊盘。这有助于最大限度地减少 PCB 传导损耗和热应力。
- 功率回路必须尽可能短。
- 为使过孔传导损耗最小并降低模块热应力，应使用多个过孔来实现顶层和其他电源层或地层之间的互连(芯片底部焊盘加过孔开窗有助于芯片散热提高性能)。
- RNTC 是热敏电阻，用于检测电池的温度，一般位于电池内部，如果在 PCB 板上，建议远离芯片和电感等发热元件。



## 封装外形描述(DFN3\*3-8)

### 具备底部 ePad 的 8 引脚塑封 SOIC

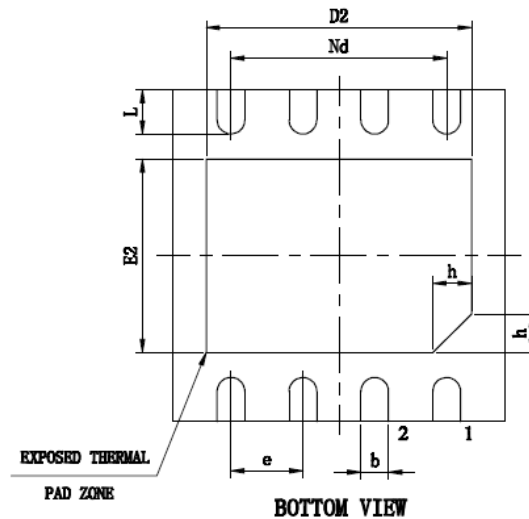
◇ DFN8L(0303X0.75-0.65) POD



SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.7	0.75	0.8
A1	-	0.02	0.05
b	0.25	0.3	0.35
c	0.18	0.2	0.25
D	2.9	3.0	3.1
D2	2.4	2.5	2.6
e	0.65BSC		
Nd	1.95BSC		
E	2.9	3.0	3.1
E2	1.45	1.55	1.65
L	0.3	0.4	0.5
h	0.2	0.25	0.3
L/F载体尺寸	106*75		

**NOTES:**

1. ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MO-229 (VEEC-2/WEEC-2)
2. DIMENSION D DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH
3. DIMENSION E1 DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH
4. FLASH OR PROTRUSION SHALL NOT EXCEED 0.25mm PER SIDE.



注:

- (1) 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。



- (2) 本图如有更改，恕不另行通知。
- (3) 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。

## 重要声明和免责声明

Legend-si 均以“原样”提供技术性及其可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用 Legend-si 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 Legend-si 产品；(2) 设计、验证并测试您的应用；(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。Legend-si 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及 Legend-si 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它 Legend-si 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，Legend-si 对此概不负责，并且您须赔偿由此对 Legend-si 及其代表造成的损害。

Legend-si 所提供产品均受 Legend-si 的销售条款以及 www.Legend-si.com 上或随附 Legend-si 产品提供的其他可适用条款的约束。Legend-si 提供所述资源并不扩展或以其他方式更改 Legend-si 针对 Legend-si 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

邮寄地址：江苏省南京市浦口区江淼路 88 号腾飞大厦 B 座 702 室 电话：025-58838327

Copyright © 2025 棱晶半导体（南京）有限公司

## 历史修订记录 <sup>(†)</sup>

Rev.A V1.0	页码
※ A 版。添加为 DFN 封装	ALL
Rev.A V1.1	页码
※ A 版。添加芯片型号说明	4
Rev.A V1.2	页码
※ A 版。添加芯片型号说明	ALL
Rev.A V1.3	页码
※ A 版。 补充说明文字	ALL

† NOTE:以前版本的页码可能与当前版本的页码不同。