

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)

概要

ASC2200 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。

ASC2200 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。

ASC2200 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。

ASC2200 支持外接电阻来调整充电电压。

ASC2200 集成 NTC 保护功能，配合 NTC 电阻 ASC2200 采用 DFN3*3-8 封装。

ASC2200 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。

ASC2200 集成充电和充满提示，以及异常指示。

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)
- 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 x 3mm DFN 封装
- 功率 MOS 全部内置

Part No

Part	描述
ASC2200DB	DFN8 封装，充电电流 1A，恒压充电 8.4V
ASC2200DB -1.2A	DFN8 封装，充电电流 1.2A，恒压充电 8.4V
ASC2200DB -1.2A-8V8	DFN8 封装，充电电流 1.2A，恒压充电 8.8V

元器件选型推荐

符号	含义	推荐值	备注
C _{VIN}	USB 充电输入稳压电容	22μF, 25V, 0805, 10%	陶瓷电容, 耐压值大于 16V
C _{VSYS}	升压输出稳压电容	22μF, 25V, 0805, 10%	陶瓷电容, 耐压值大于 16V
C _{VOUT}	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 _{BST}	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 _{VSET}	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 _{NTC}	NTC 温度检测电阻	10K B 值 3380K (电池在 0°C~60°C 区间正常充电)	10K 接地禁用 NTC 检测。
R _{LED}	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, 紧靠 VSYS 和 GND 引脚放置 22uF 陶瓷电容, 最重要
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 默认需定制
4	NTC	NTC 温度保护, 接 NTC 电阻, 输出 50uA 电流 ⁽¹⁾ 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。(如果禁用 NTC 功能, 10K 电阻接地)

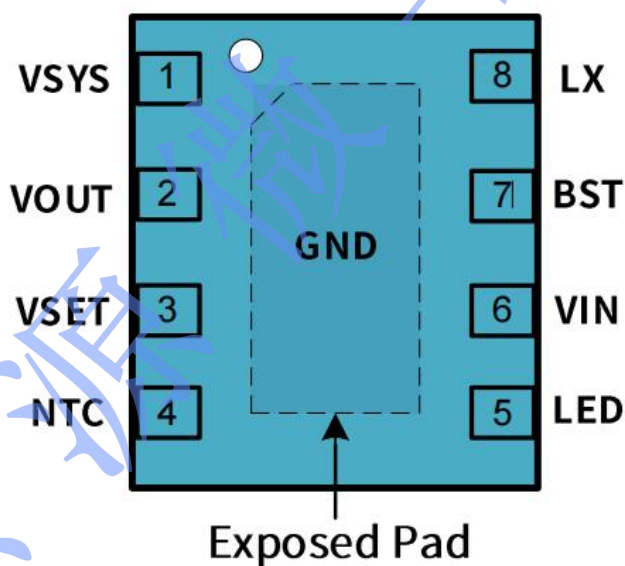
Table4.1

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	-40ec to 125ec
ESD 额定值 (HBM)	±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。

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



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 (1)
ASC2200DB	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.1-8.4V、充电电流 1A	2200 D
ASC2200DB-8V8	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.5-8.8V、充电电流 1A	2200 D XXXXH
ASC2200DB-1A2	DFN3*3-8 封装 (DB)、充满电压 8.1-8.4V、充电电流 1.2A	2200D XXXXA
ASC2200DB-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)	2200D XXXXT
ASC2200DB-LED	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(LED)	2200 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 LED 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
电源输入						
V _{VIN}	推荐输入电源工作电压	V _{VIN} 上升沿	4.5	5	5.5	V
V _{OVP}	输入过压保护	V _{VIN} 下降沿		5.75		V
				5.6		V
静态电流						
I _{BAT}	电池端漏电	V _{IN} =0， V _{OUT} =8.4V		0.3	1	μA
充电电压						
V _{VOUT}	电池充满电压设置	R _{VSET} =1K (接地)		8.1		V
		R _{VSET} =68k		8.2		V
		R _{VSET} =120k		8.3		V
		R _{VSET} =NC (悬空)		8.4		V

VBAT_OVP	Output voltage OVP threshold	上升沿		1.1		V _{VSET}
		下降沿		1.05		V _{VSET}
I _{STOP}	断充电电流	V _{IN} =5V		0.15		A
I _{CC}	恒流充电电流	V _{IN} =5V, B _{AT} =7.6V	0.95	1.05	1.15	A
I _{PRE}	预充电电流	V _{IN} =5V, B _{AT} =5.5V		0.1		A
I _{SC}	短路充电电流	V _{IN} =5V, B _{AT} =1.5V		0.05		A
V _{TC}	涓流充电开启阈值	上升阈值		3.6		V
		下降阈值		3.2		V
V _{PRE}	恒流充电开启阈值	上升阈值		6.00		V
		下降阈值		5.80		V
V _{RECHARGE}	再充电电池电压百分比	8.4V 充满 8.2V 复冲		97.5		%
电池温度检测NTC						
HT ⁽¹⁾	电池温度过高, 充电停止	NTC 电压迟滞 5mV		0.20		V
VM ⁽¹⁾	电池温度偏高, 充电电流减半			0.24		V
LT ⁽¹⁾	电池温度过低, 充电停止			1.36		V
Thermal Regulation and Thermal shutdown						
OTP	热保护温度	上升阈值		150		℃
OTP _{HYS}	热保护温度迟滞			30		℃

(1) 功能描述:

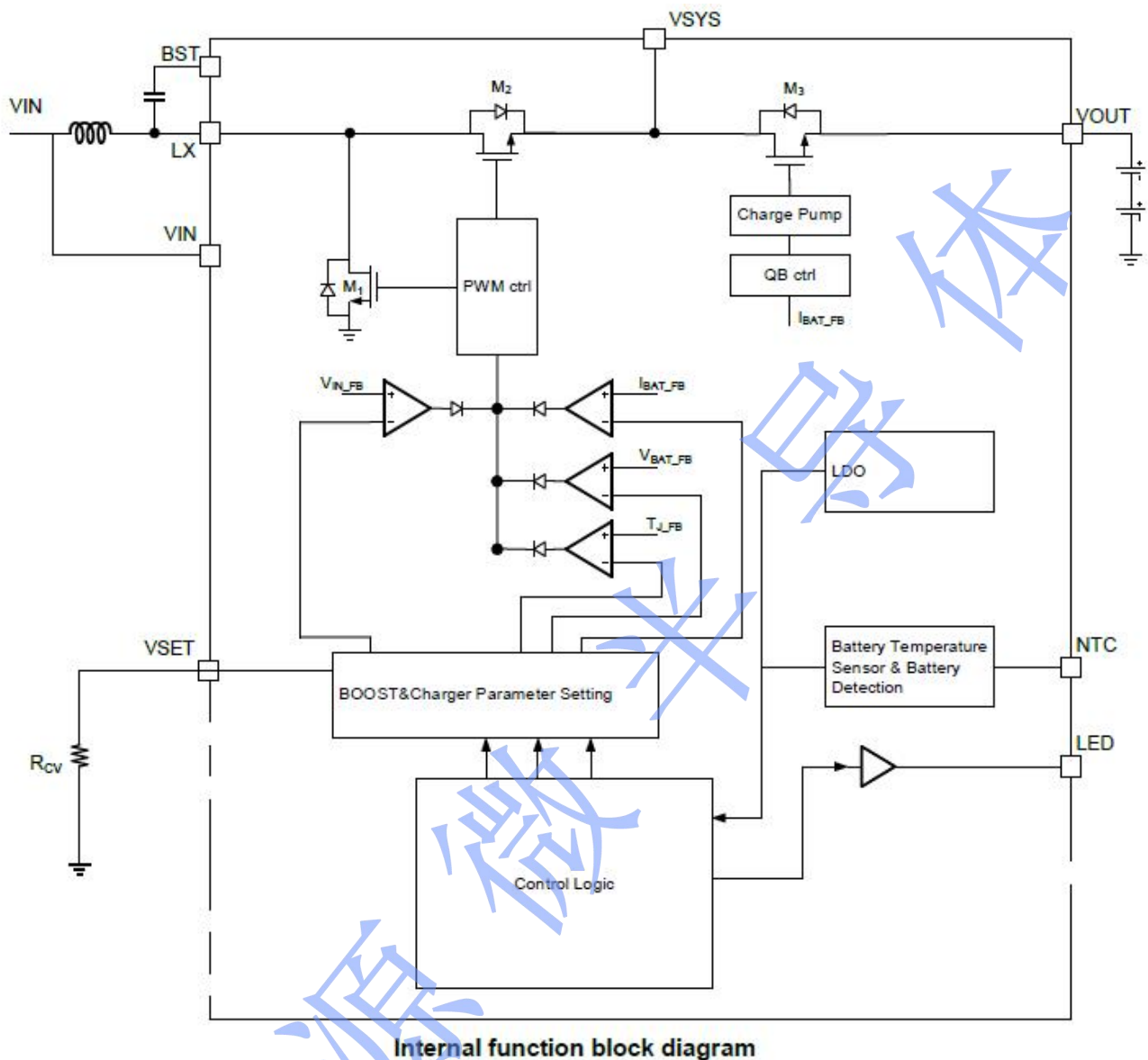
2200 检测到NTC 引脚电压在0.2V 以下, 表示电池温度过高, 停止充电。

2200 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。

2200 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。

2200 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



ASC2200 集成一个 Boost 同步升压充电控制器，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)

ASC2200 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，阻塞 FET 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 FET 工作在线性模式，充电电流约 100mA。

恒流充电：当 $6V \leq V_{BAT} < 8.4V$ 时，阻断场效应管完全导通，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。

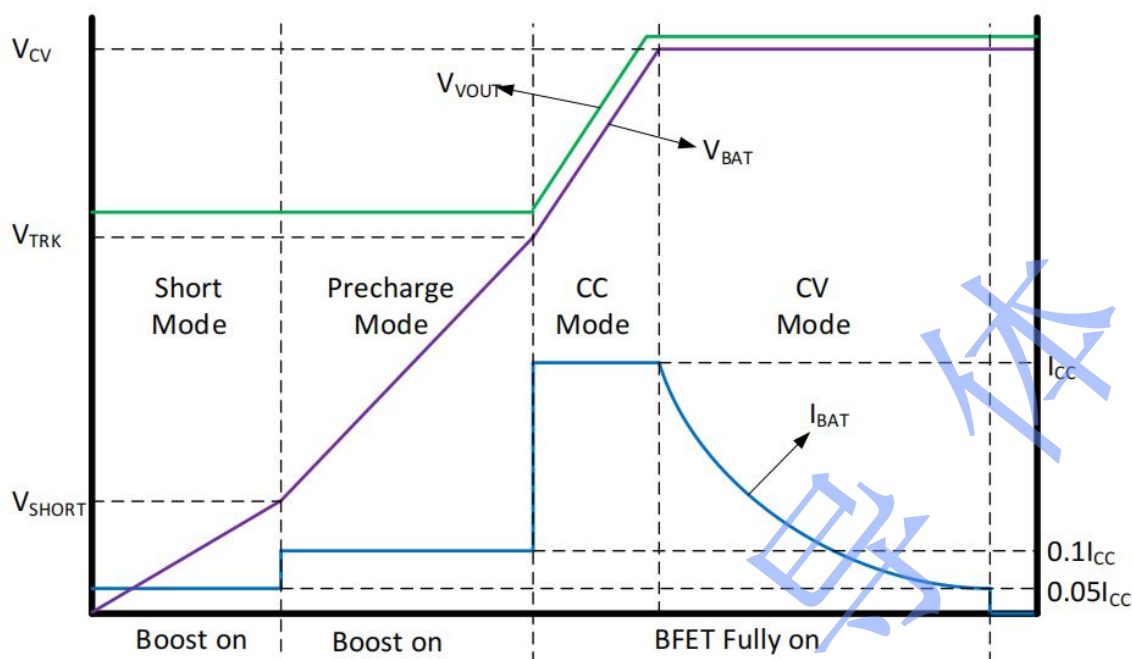


图 6.电池充电循环

充电电压设置（VSET 引脚）

ASC2200 有一个 VSET 引脚，可以配置电池调节电压。当 VSET 通过 RVSET 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）。

RVSET 电阻	默认两节电池充满电压	8V8 后缀型号
RVSET=1K (或者接地)	8.1V	8.5V
RVSET=68K	8.2V	8.6V
RVSET=120k	8.3V	8.7V
RVSET=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。

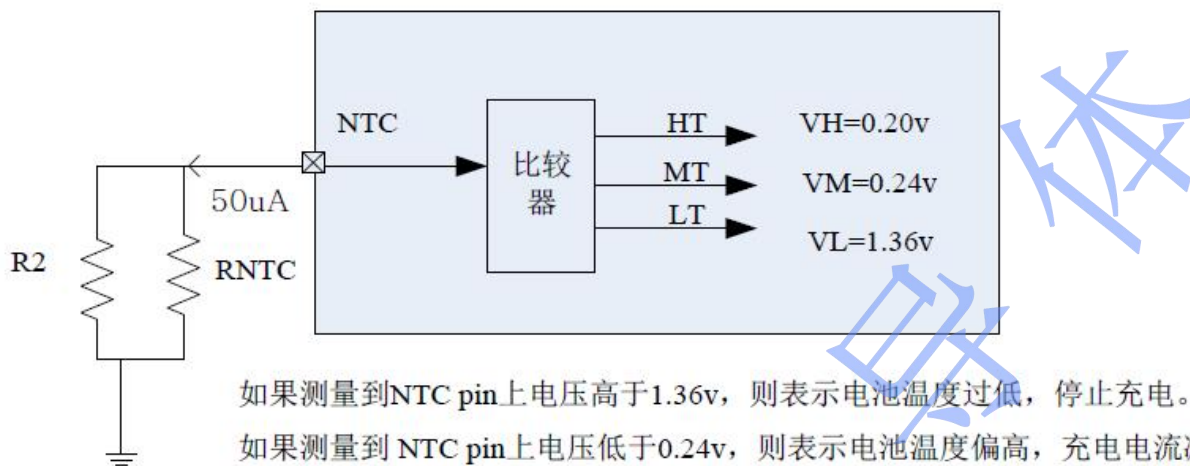
- 1、充电过程：LED 引脚会拉高电平，灯亮；
- 2、充电满：LED 引脚会变高阻，灯灭；
- 3、异常：LED 引脚会输出脉冲高电平，灯会闪烁；

自适应输入限流

ASC2200 具有 VIN 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）

ASC2200 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。

RNTC 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 R2。

如果您需要其他充电区间，需要预留 R2 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。

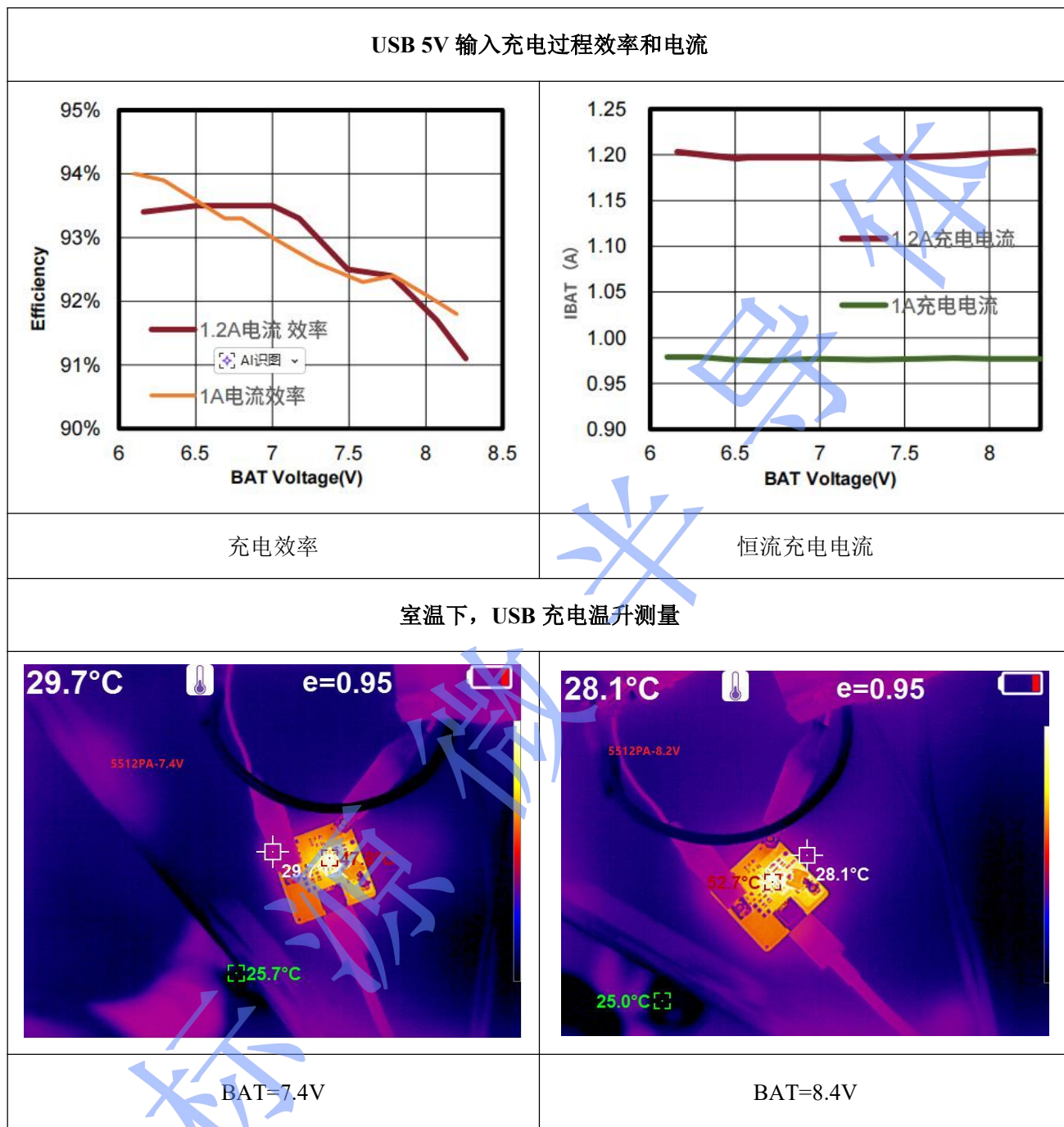
NTC 电压	电池温度	电池温度	充电情况
小于 0.15V	60°C 以上	温度过高	断充
0.15V-0.24V	45°C~60°C	温度偏高	充电电流减半
0.24V-1.36V	0°C~45°C	温度正常	正常充电
大于 1.37V	0°C 以下	温度过低	断充

电池保护

ASC2200 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。

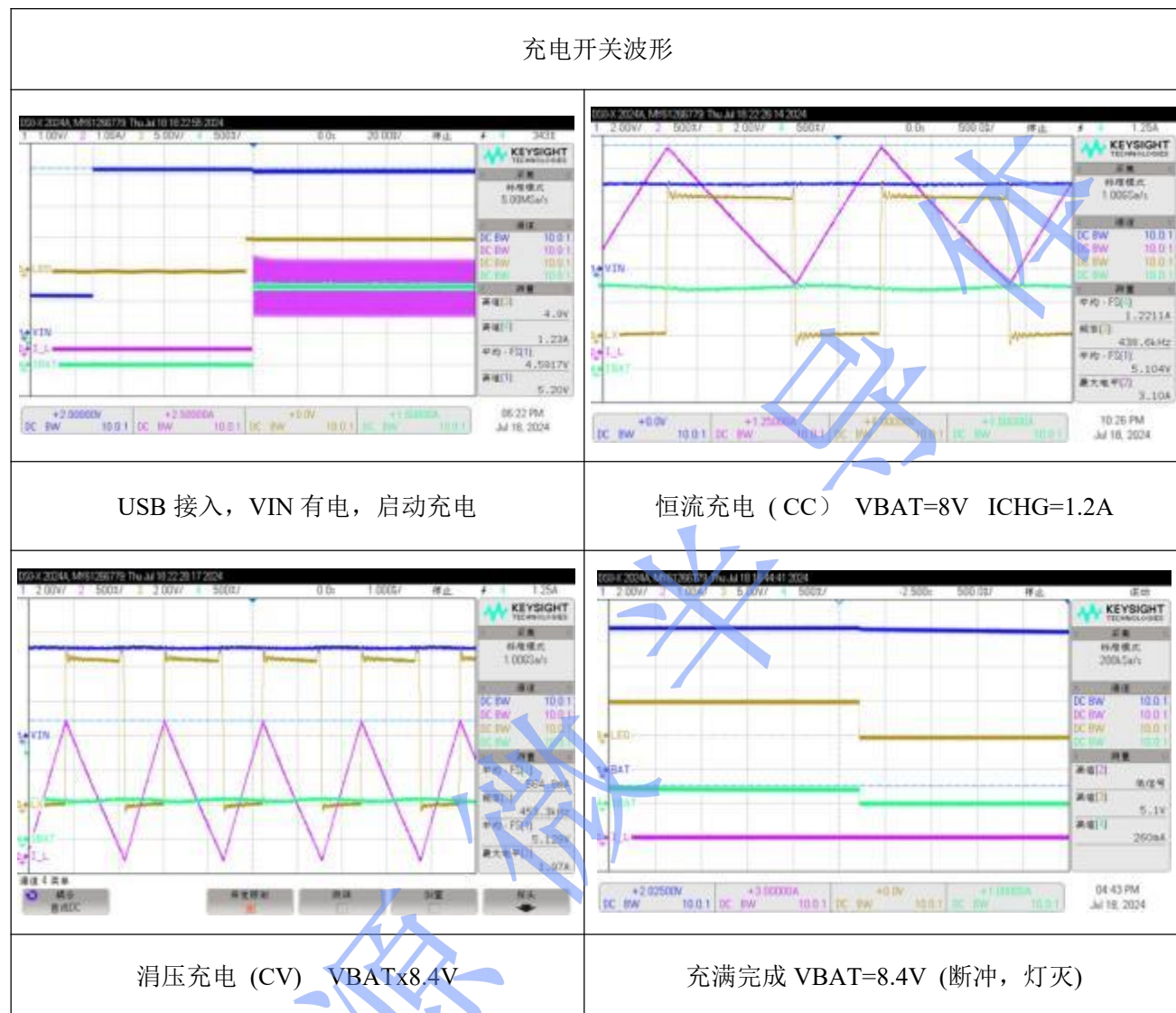
应用信息：典型应用特征

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 $L=1.5\mu\text{H}$ ， $T_A=25^\circ\text{C}$ 。



应用信息：器件选型

自举电容 C_{BST}

ASC2200 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 $0.1\mu\text{F}$ 陶瓷电容连接到 LX。
 C_{BST} 推荐使用 $0.1\mu\text{F}$ 电容器，耐压值高于 10~16V。

输入电容 C_{SVIN}

ASC2200 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 $10\mu\text{F}$ ，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 $22\mu\text{F}$ 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。

ASC2200 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

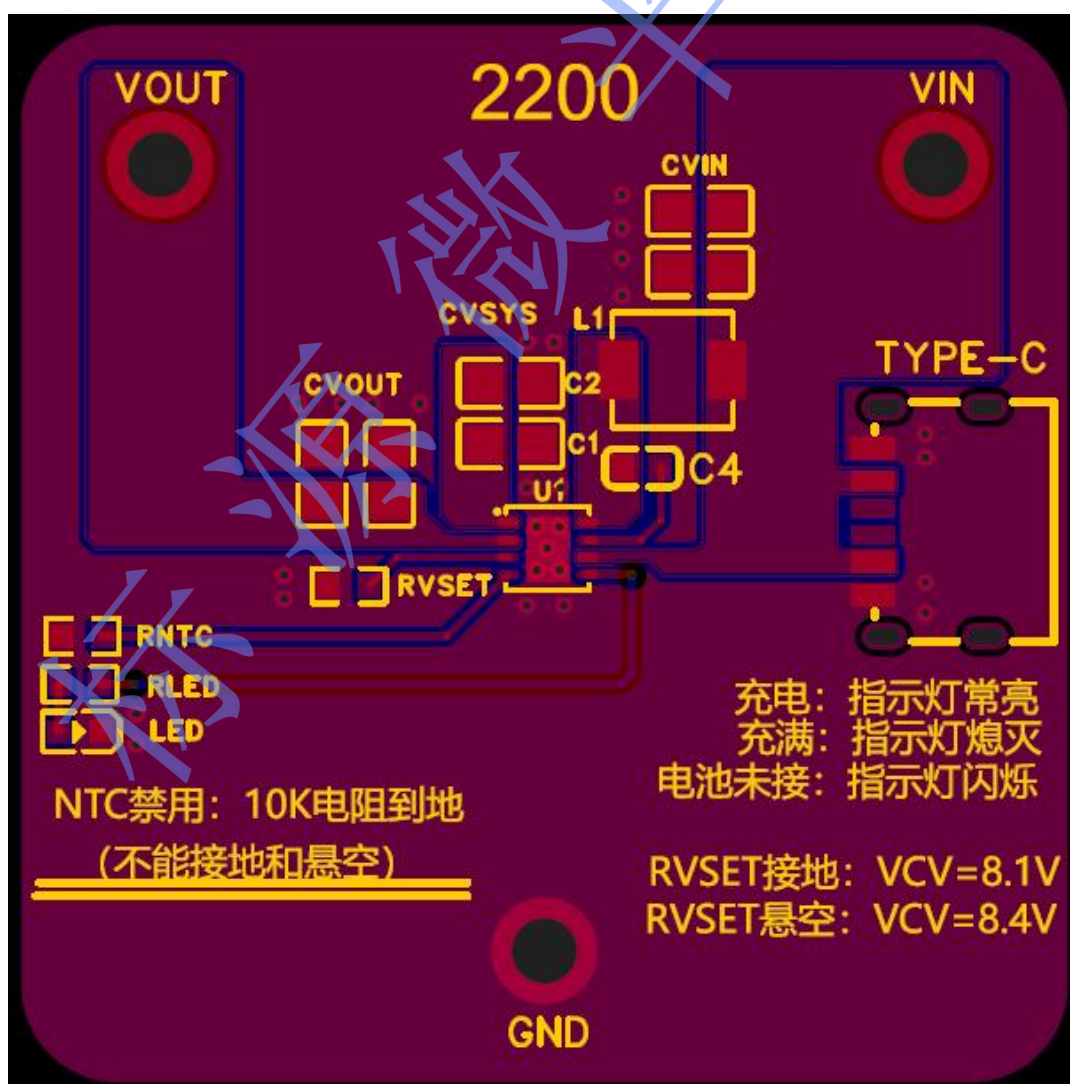
推荐使用大于 10uF 的电容。

参考 PCB 布局

概述

ASC2200 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、C VSYS (C VSYS 电容必须靠近引脚优先级最高，下图连接方式)。

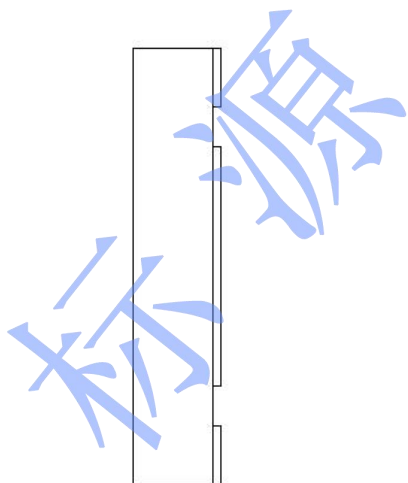
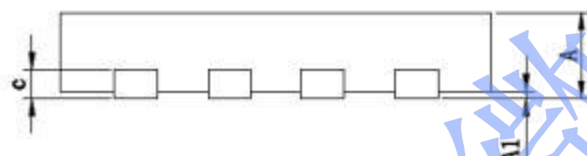
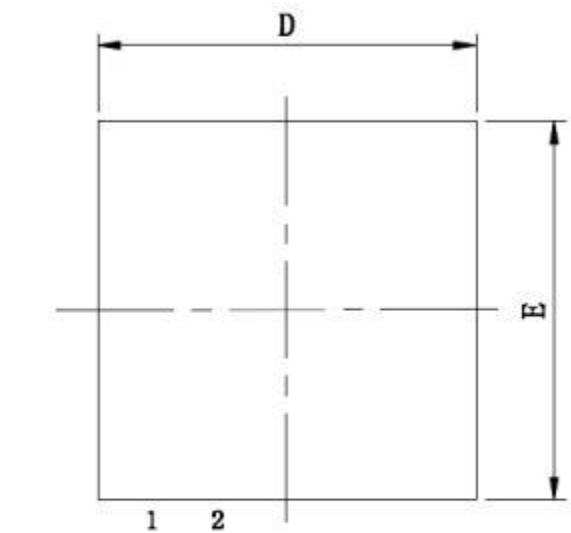
- 输出回路 CVSYS 电容靠近芯片 VSYS 和 GND 引脚；CBST 电容是自举电容需要靠近芯片引脚 BST；COUT 电容尽量靠近芯片引脚 OUT 和 PGND 引脚。
- NTC 要远离 SW 信号减少噪声干扰。
- 对高电流路径应使用较大 PCB 覆铜区域，包括 SW，PGND 引脚和底部散热焊盘。这有助于最大限度地减少 PCB 传导损耗和热应力。
- 功率回路必须尽可能短。
- 为使过孔传导损耗最小并降低模块热应力，应使用多个过孔来实现顶层和其他电源层或地层之间的互连（芯片底部焊盘加过孔开窗有助于芯片散热提高性能）。
- RNTC 是热敏电阻，用于检测电池的温度，一般位于电池内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

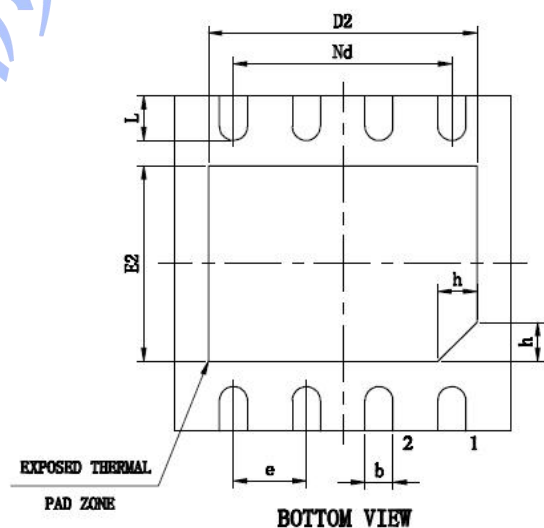
具备底部 ePad 的 8 引脚塑封 SOIC

◇ 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。