



## 描述

## 5V同步升压充电两串锂电池充电管理IC

FS5280是一款支持同步双节串联锂离子电池的升压充电管理芯片，FS5280 内部集成功率MOS管。具有完善的充电保护功能。针对不同的应用场合，芯片可以通过方便地调节外部电阻的阻值来改变充电电流的大小。针对不同种类的适配器，芯片内置自适应电流调节环路，智能调节充电电流大小，从而防止充电电流过大而拉挂适配器的现象。该芯片将功率管内置从而实现较少的外围器件并节约系统成本。

FS5280的升压开关充电转换器的工作频率为 400KHz, 最大 500mA 充电电流，转换效率为 93%。FS5280 输入电压为 5V,内置自适应环路，可智能调节充电电流，防止拉挂适配器输出可匹配所有适配器。FS5280 提供SOP8封装。

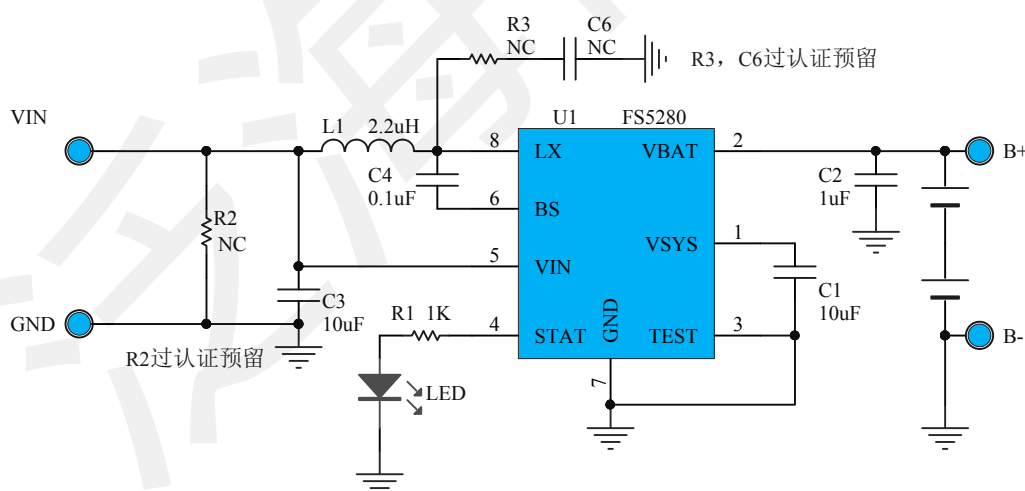
## 特性

- 5V输入高效开关充电，充电500mA电流
- 升压充电效率 93%
- 外围少
- 自动调节输入电流，匹配所有适配器
- 支持 LED 充电状态指示
- 内置功率 MOS
- 开关频率400KHz
- 输出过压保护
- 过温保护
- ESD 4KV

## 应用

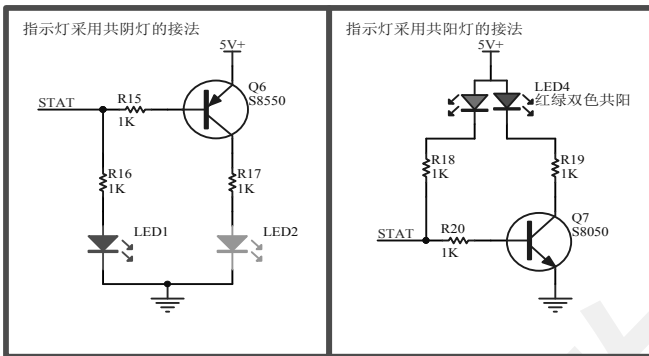
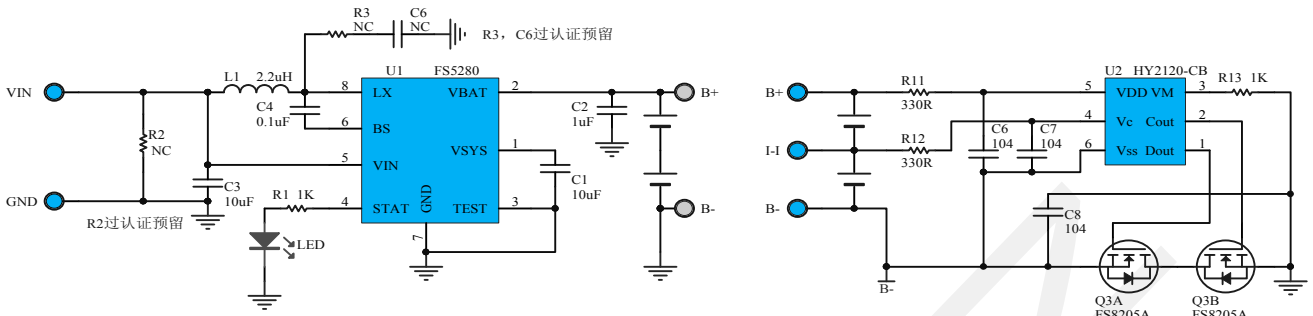
- 充电器
- 小家电
- 电子烟
- 智能音箱
- 移动电源/PD
- 便携设备

## 应用原理图





增加锂电池保护电路必须使用4.28V以上电压的锂电池保护IC。



引脚图

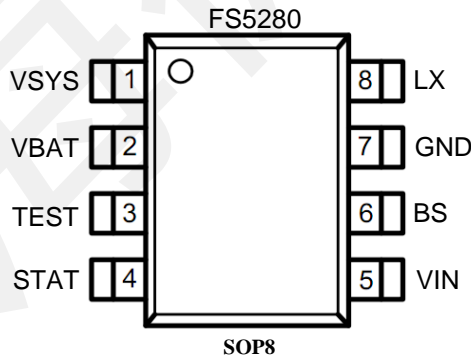


图 2 FS5280 引脚图

Pin Name	Pin Num	Pin Description
VSYS	1	升压输出中间节点，紧靠管脚放置 1 个 10uF 陶瓷电容
VBAT	2	升压输出 PIN，接电池正极
TEST	3	测试引脚，接地
STAT	4	充电指示 LED
VIN	5	输入供电和检测 PIN
BS	6	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
GND	7	系统地和功率地
LX	8	DCDC 开关节点，连接电感



## 极限参数

参数	符号	值	单位
VIN/VBAT/VSYS/BS/LX 电压范围	V	-0.3 ~ 20	V
结温范围	T <sub>J</sub>	-40 ~ 150	°C
存储温度范围	T <sub>stg</sub>	-60 ~ 150	°C
热阻（结温到环境）	θ <sub>JA</sub>	180	°C/W
人体模型（HBM）	ESD	4	KV

\*高于绝对最大额定值部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害，在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命

## 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V <sub>IN</sub>	4.5	5	5.5	V
充电电流	I <sub>BAT</sub>		0.5		A

\*超出这些工作条件，器件工作特性不能保证。

## 电气特性

除特别说明，TA=25°C，L=2.2uH，VIN=5V，VBAT=7.4V

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>充电系统</b>						
输入电压	V <sub>IN</sub>		4.5	5	5.5	V
输入欠压阈值	下降电压		4.4	4.5	4.6	V
输入过压阈值	上升电压		5.8	6.0	6.2	V
输入过压保护迟滞				400		mV
输入工作电流	I <sub>VIN</sub>	VIN=5V，VBAT=NC，没有LED	10	20	30	mA
待机电流	I <sub>standby-BAT</sub>	VIN=0，VBAT=7.4V		1	2	uA
恒流充电电流	I <sub>CC</sub>	VIN=5V，VBAT=7.4V	0.4	0.5	0.6	A
充满电压	V <sub>CV</sub>	VIN=5V	8.35	8.4	8.5	V
充满停充检测电压	V <sub>SV</sub>			V <sub>CV</sub> -0.1		V



充满后回充电压	$V_{RC}$			$V_{CV}-0.2$		V
涓流转恒流电压	$V_{TK}$	VIN=5V	5.9	6.0	6.1	V
涓流充电电流	$I_{TK}$	VIN=5V, VOUT<6V	50	75	125	mA
充满停充检测电流	$I_{STOP}$			50	150	mA
<b>控制系统</b>						
LED 显示驱动电流	$I_{Led}$	VIN=5V			5	mA
LED 高电平电压	$V_{Led}$	VIN=5V, LED 输出高电平电压	4.5	5		V
热关断温度	$T_{OTP}$	上升温度	125	135	145	°C
热关断恢复温度	$T_{OTP-H}$	下降温度	100	110	120	°C



功能描述

框图结构

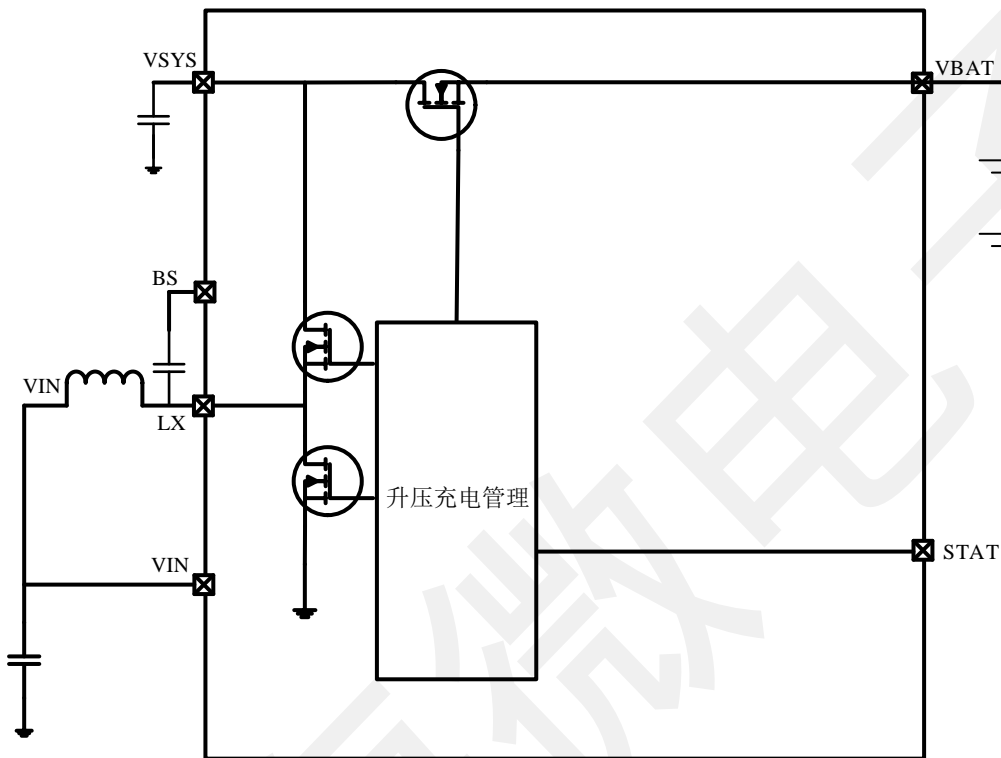


图 3 FS5280 内部框图



## 升压充电

FS5280 集成一个 Boost 同步升压充电控制器，开关频率 400KHz，输出升压到 8.4V，给双节锂电池/锂离子电池充电。5V 输入，8.0V/0.5A 输出时效率为 93%。

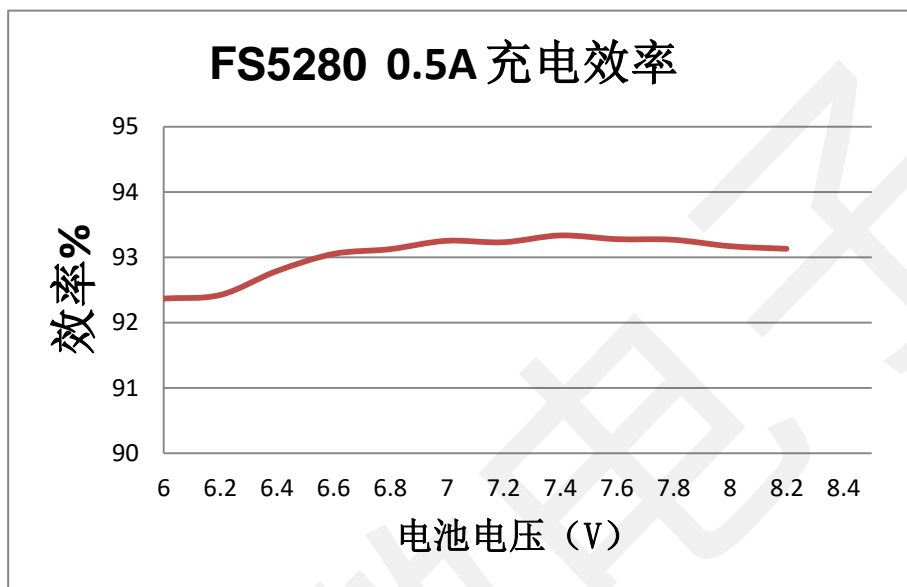


图 4 FS5280 充电效率曲线



## 充电过程

FS5280采用完整的涪流/恒流/恒压 充电模式。

当电池电压小于涪流转恒流电压 $V_{TK}$ 时，以涪流充电电流 $I_{TK}$ 充电。

当电池电压大于 $V_{TK}$ 时，以恒流充电电流 $I_{CC}$ 充电；

当电池电压接近设定的恒压充电电压 $V_{CV}$ 时，充电电压 $V_{CV}$ 保持不变，充电电流缓慢减小，进入恒压充电模式。

进入恒压充电模式后，如果充电电流小于充满停充检测电流 $I_{STOP}$ ，则会先停止充电，然后检测电池电压是否高于停充电压 $V_{SV}$ ；如果高于停充电压 $V_{SV}$ ，就停止充电；如果低于停充电压，就继续充电。

电池充满停充后，且输入VIN持续有效，如果电池电压小于 $V_{RC}$ 时，会进入充满回充阶段，会再次开启充电流程；

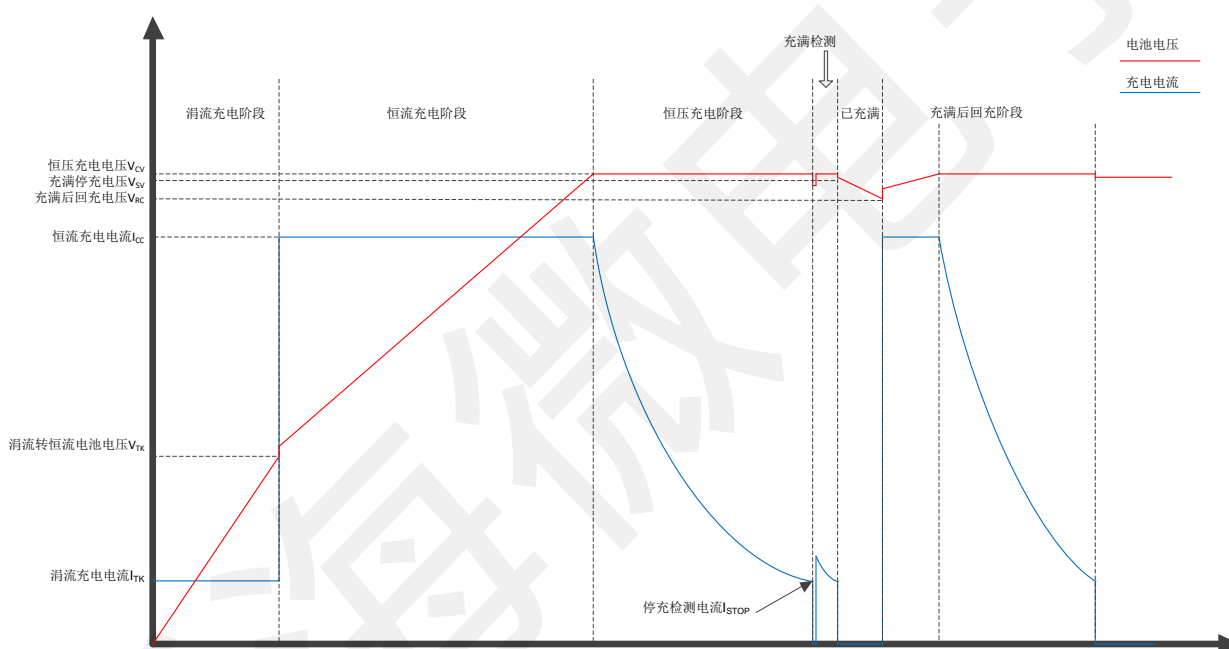


图 5 FS5280 充电过程示意图

## 充电保护

FS5280 具有完善的保护功能，集成输入欠压、过压保护，IC 过温保护等功能，确保系统稳定可靠的工作。

FS5280 具有输入VIN输入稳压环路，在检测到输入电压接近4.5V的欠压阈值时，就会自动调整降低充电电流，保证输入电压稳定在输入欠压阈值附近，确保不会拉挂适配器。

FS5280 集成输入过压保护功能，当检测到输入电压大于 6.00V 的过压阈值，就会停止充电；

FS5280 集成过温保护功能，当检测到芯片内部温度超过 135 度后，就会强制停止充电；



## 充电 LED 指示

电池充电LED指示灯，充电过程LED亮，充电满后LED灭，检测到异常（异常状态包括：输入过压保护、芯片过温保护、没有接入电池）后LED闪烁。

## 电池检测功能

FS5280有电池检测功能，只接入VIN未接入电池时，LED会闪烁提示异常；在未接电池LED异常闪烁时，接入电池后就会进入正常充电流程；

## PCB LAYOUT 注意事项

注意事项 1: VSYS 引脚必须要加 10uF 瓷片电容，电容要靠近芯片 VSYS 引脚（第 1 脚）和 GND 引脚（第 7 脚），电容地与引脚地不能隔开；

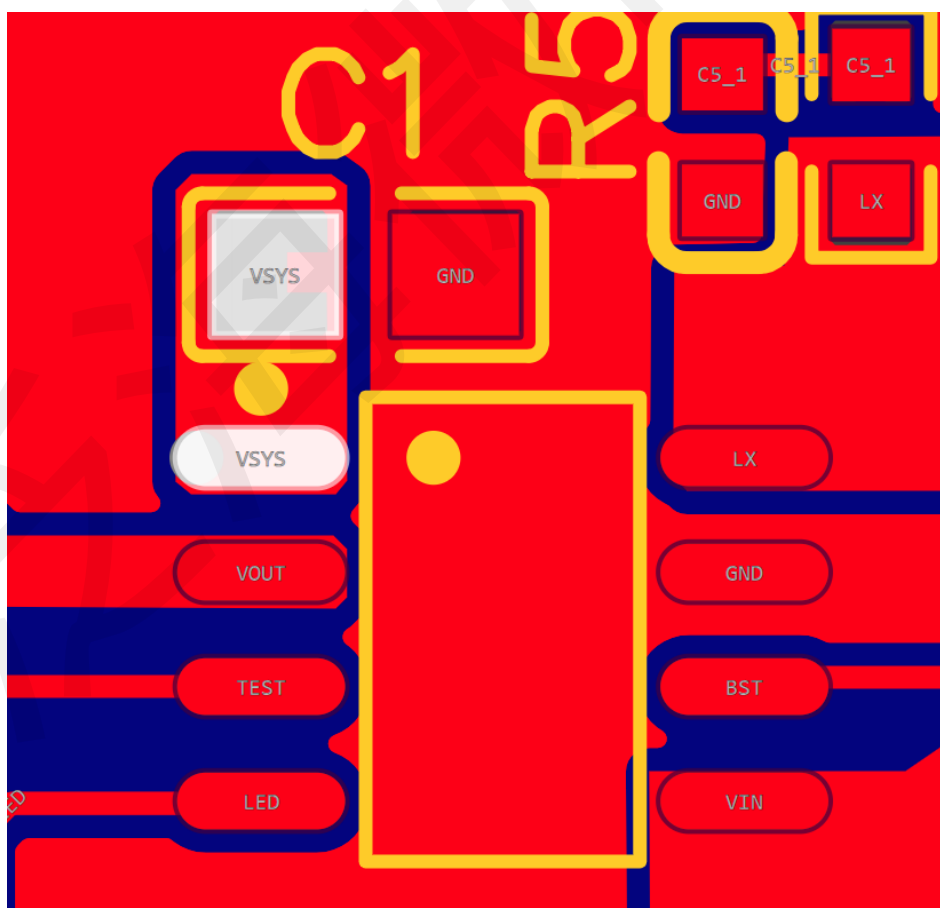


图 6 VSYS 电容 LAYOUT 示意图





注意事项 2: VIN 引脚必须要加 10uF 电容, 电容要靠近芯片 VIN 引脚 (第 5 脚) 与 GND 引脚 (第 7 脚), 电容地与引脚地不能隔开;

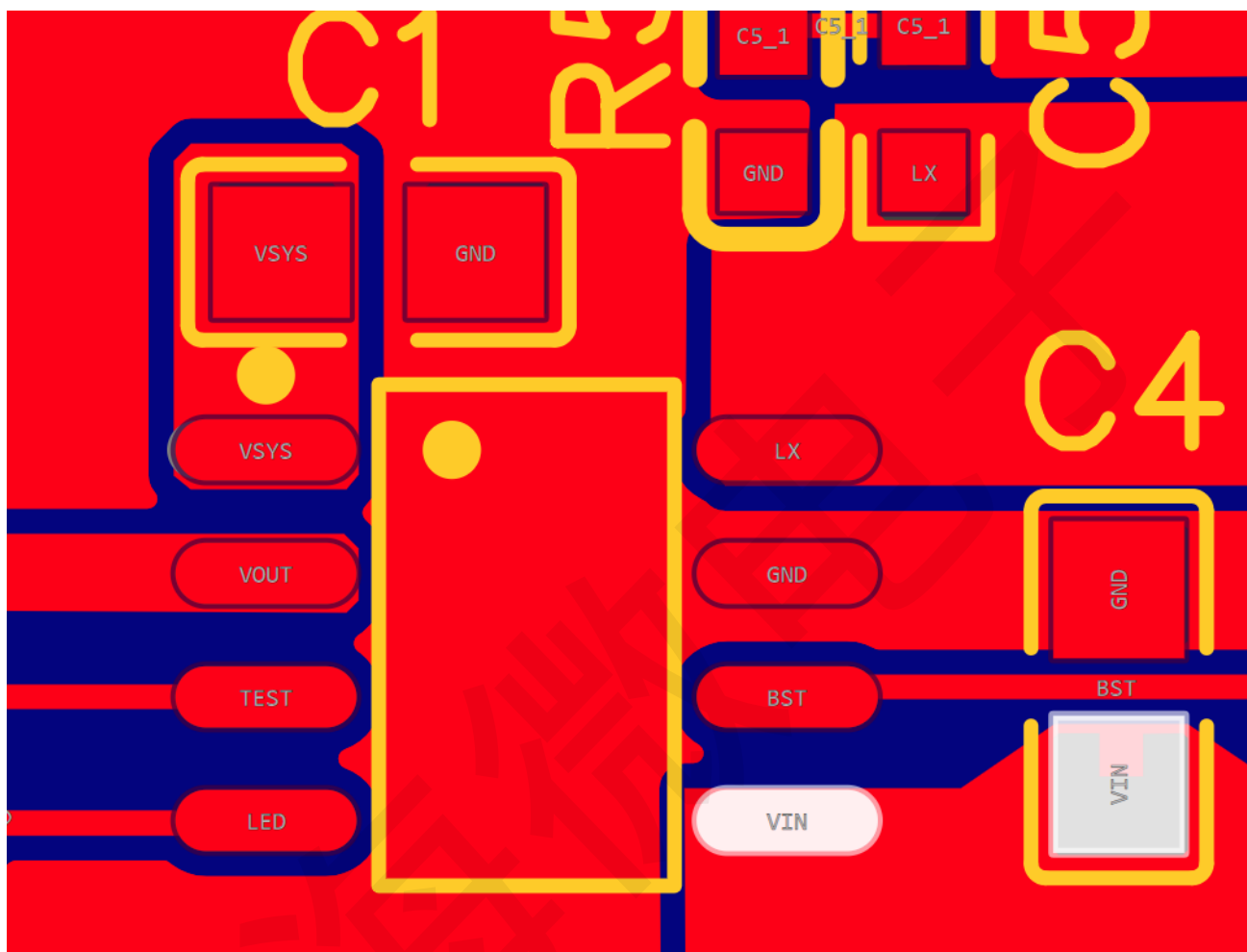


图 7 VIN 电容 LAYOUT 示意图



典型应用原理图

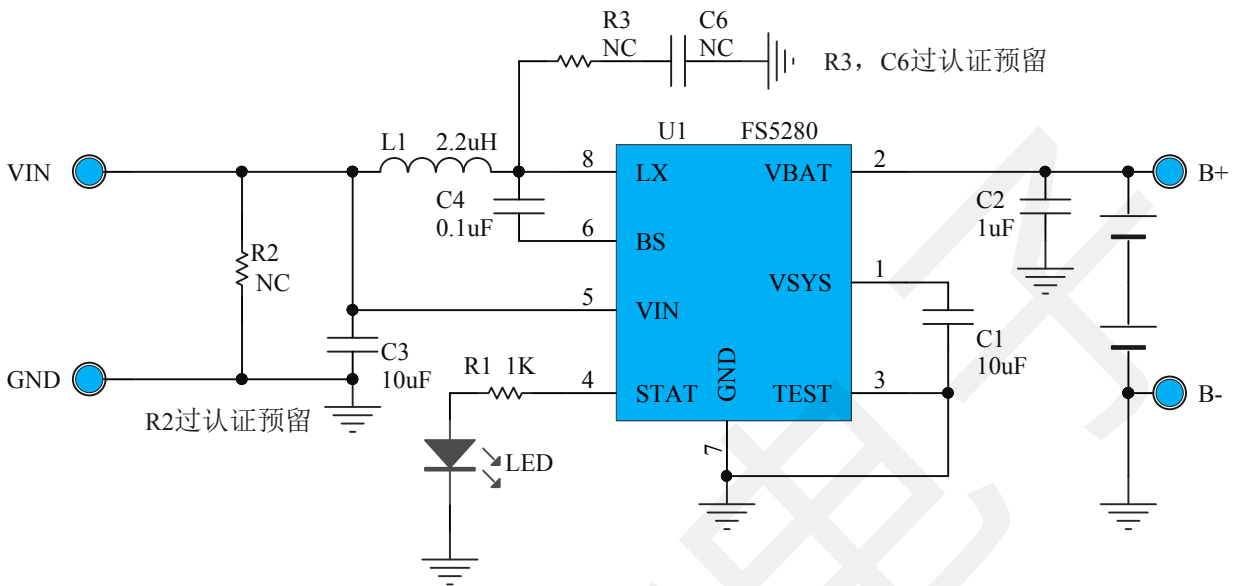


图1：典型应用原理图

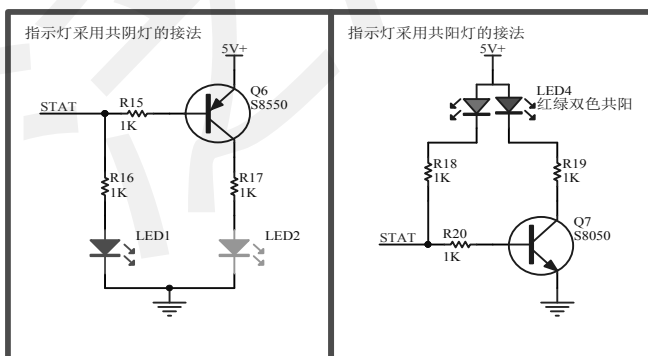
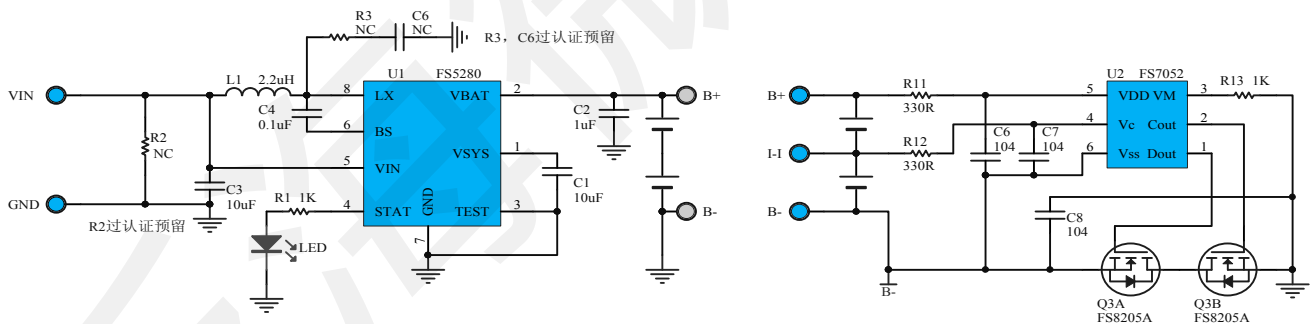


图2：增加锂电池保护应用原理图

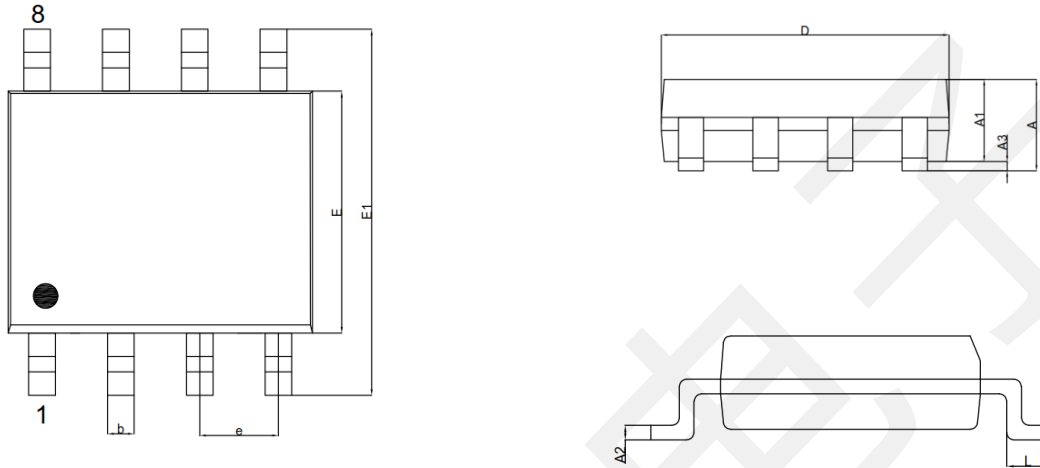


## BOM表

序号	元件名称	型号&规格	单位	用量	位置	备注
1	IC	FS5280	PCS	1	U1	
2	电感	CD43	PCS	1	L1	饱和 Isat、温升电流 Idc 大于 5A, DCR 小于 20 毫欧, 感值 2.2uH @500KHz
3	贴片电容	0603 1uF 25V 10%	PCS	1	C2	耐压值大于 16V, 需用贴片陶瓷电容
4	贴片电容	0805 10uF 25V 10%	PCS	2	C1、C3	耐压值大于 16V, 需用贴片陶瓷电容
5	贴片电容	0603 104 25V 10%	PCS	1	C4	
6	贴片电容	0603 NC	PCS	1	C6	过认证预留
7	贴片电阻	0603 1K 5%	PCS	1	R1	用于调整 LED 亮度
8	贴片电阻	0603 NC	PCS	2	R2、R3	过认证预留
9	贴片 LED	0603	PCS	1	LED	LED 指示灯, 最大驱动能力 5mA



封装信息



	POD	SOP8L		
		Size unit: mm		
	Symbol	Minimum	Normal	Maximum
Total Thickness	A	-	-	1.75
Molding Thickness	A1	1.30	1.40	1.50
LF Thickness	A2	0.20	-	0.24
Stand Off	A3	0.05	-	0.225
Body Size	D	4.80	4.90	5.00
	E	3.80	3.90	4.00
	E1	5.80	6.00	6.20
Lead Width	b	0.39	-	0.47
Lead Length	L	0.50	-	0.80
Lead Pitch	e	1.27 BSC		