

支持 18W 快充的 2 节/3 节串联锂电池高效同步升压充电芯片

1. 概述

SW7306 是一款高度集成的高效同步升压充电器，具备完善的充电流程管理，包括涓流充电、恒流充电、恒压充电、充电截至和复充，支持 LED 充电状态指示。SW7306 内置输入电流自适应功能，支持自动申请输入 QC2/QC3 18W 快充，支持 PIN 设置恒压充电电压、电池充电电流、输入过压/欠压门限、充电超时时间和恒温环门限，支持充电 NTC 过温保护。

2. 应用领域

- 蓝牙音箱
- 筋膜枪
- 对讲机
- 其它 2-3 串锂电池充电

3. 规格

• Boost 升压

- 支持 300khz 和 500khz 工作频率
- 支持 2.2uH 电感
- 内置功率 MOS
- 支持电池端限流

- 支持 PIN 设置输入过压
- 支持 PIN 设置充电超时
- 支持 PIN 设置恒温环门限
- 支持 LED 充电状态指示
- 集成输入电流自适应功能

• 充电模式

- 支持 2-3 节三元锂电池和 3 节磷酸铁锂电池充电
- 支持完整充电过程，包括涓流充电，恒流充电，恒压充电，充电截止和复充
- 支持 PIN 设置充电目标电压
- 支持 PIN 设置充电电流
- 支持 PIN 设置输入欠压

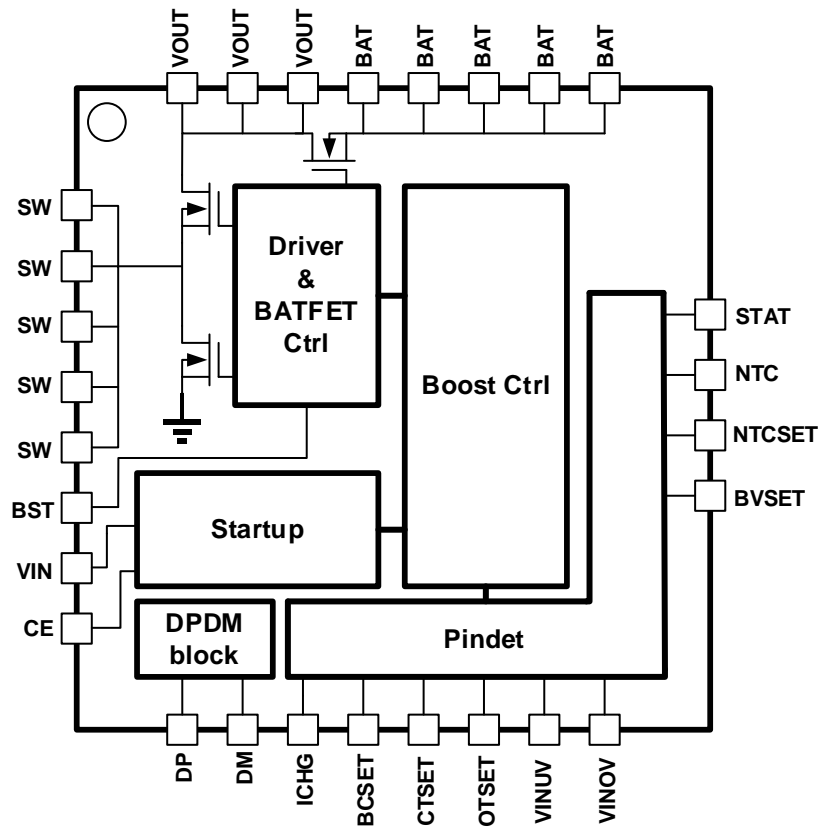
• 支持输入 QC2 和 QC3 快充协议

• 保护机制

- 输入过压/欠压保护
- 电池过压/短路保护
- 充电超时保护
- NTC 过温保护
- 热关断保护

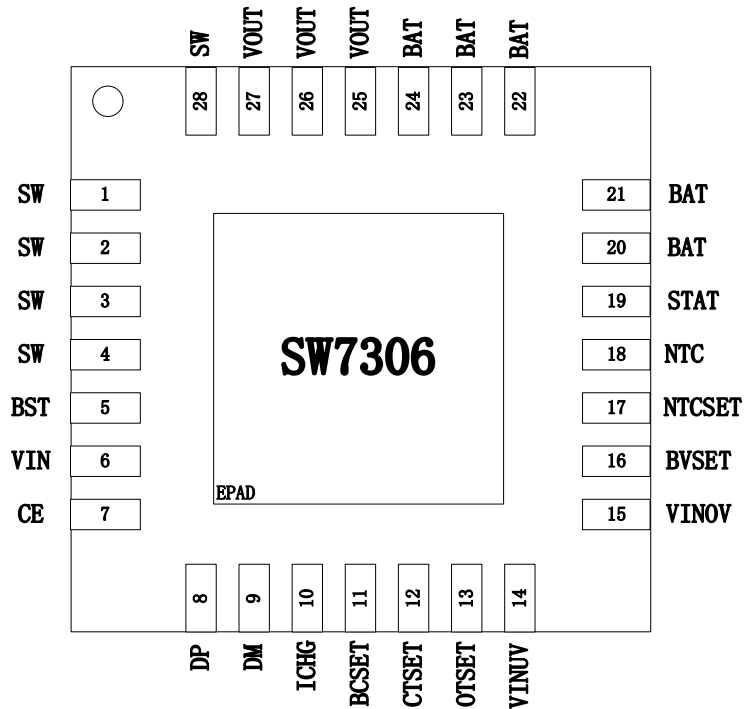
• QFN-28(4x4mm) 封装

4. 功能框图



5. 引脚定义及功能描述

5.1. 引脚定义



5.2. 引脚描述

Pin	Name	Function Description
1	SW	Boost 开关节点;
2	SW	Boost 开关节点;
3	SW	Boost 开关节点;
4	SW	Boost 开关节点;
5	BST	Boost 上管驱动自举信号;
6	VIN	芯片供电, VIN 电压检测;
7	CE	芯片使能引脚, 高有效;
8	DP	USB DP;
9	DM	USB DM;
10	ICHG	BAT 充电电流设置 PIN;
11	BCSET	电池节数设置 PIN;
12	CTSET	恒温环门限设置 PIN;
13	OTSET	充电超时门限设置 PIN;
14	VINUV	输入欠压门限设置 PIN;
15	VINOV	输入过压门限设置 PIN;

16	BVSET	电池类型设置 PIN;
17	NTCSET	NTC 过温门限设置 PIN;
18	NTC	NTC 检测 PIN;
19	STAT	充电指示 PIN, 支持外接 LED;
20	BAT	芯片供电, 充电输出引脚, 电池电压检测;
21	BAT	芯片供电, 充电输出引脚, 电池电压检测;
22	BAT	芯片供电, 充电输出引脚, 电池电压检测;
23	BAT	芯片供电, 充电输出引脚, 电池电压检测;
24	BAT	芯片供电, 充电输出引脚, 电池电压检测;
25	VOUT	Boost 输出引脚, 芯片供电, VOUT 电压检测;
26	VOUT	Boost 输出引脚, 芯片供电, VOUT 电压检测;
27	VOUT	Boost 输出引脚, 芯片供电, VOUT 电压检测;
28	SW	Boost 开关节点;
	EPAD	GND。

6. 极限参数

Parameters	Symbol	MIN	MAX	UNIT
电压	VIN, CE, BST	-0.3	25	V
	VOUT, BAT, SW, DP, DM	-0.3	18	V
	BVSET, BCSET, CTSET, OTSET, VINUV, VINOV, ICHG, NTCSET, STAT, NTC	-0.3	7	V
结温		-40	+150	°C
存储温度		-60	+150	°C
ESD (HBM)		-2	+2	kV

【备注】超过此范围的电压电流及温度等条件可能导致器件永久损坏。

7. 推荐参数

Parameters	Symbol	MIN	Typical	MAX	UNIT
输入电压	VIN	4.4		12	V
电池电压	BAT	3		13.5	V

8. 电气特性

($V_{IN} = 5V$, $V_{BAT} = 12V$, $T_A = 25^\circ C$, 除特别说明。)

Parameters	Symbol	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
工作电流						
关机电流	$I_{Q_BAT_SD}$	CE=0V, $V_{IN}=0V$		2		μA
待机电流	$I_{Q_BAT_STDY}$	CE=3.3V, $V_{IN}=0V$		350		μA
空载工作电流	I_Q	CE=3.3V, $V_{IN}=5V$ VOOUT=13.2V, 无电池		2		mA
充电模式						
涓流充电电压	V_{TC}	涓流转恒流 cell=2S		6		V
	V_{TC_HYS}	迟滞, 2S		0.2		
	V_{TC}	涓流转恒流 cell=3S		9		
	V_{TC_HYS}	迟滞, 3S		0.3		
涓流充电电流	I_{TC}	$V_{BAT} < V_{TC}$		100		mA
		$V_{IN}/V_{BAT} > 91\%$		50		mA
Bat 端恒流充电电流	I_{BAT}	$R_{ICHG}=75k$		1.2		A
充电目标电压	V_{CHG_VOL}	Cell=2S $R_{BVSET} = 51k$ (4.4V)		8.8		V
		Cell=2S $R_{BVSET} = 36k$ (4.35V)		8.7		
		Cell=2S $R_{BVSET} = 16k$ (4.2V)		8.4		
		Cell=3S $R_{BVSET} = 51k$ (4.4V)		13.2		
		Cell=3S $R_{BVSET} = 36k$ (4.35V)		13.05		
		Cell=3S $R_{BVSET} = 16k$ (4.2V)		12.6		
		Cell=3S $R_{BVSET} = 10k$ (3.65V)		10.95		
充电截至电流	I_{END}			200		mA
输入过压门限	$V_{INOVP_CHG_RES}$	Cell=2S		6		V

	E	R _{VINOV} >100k				
		Cell=3S R _{VINOV} =72k		12		
输入欠压门限	V _{HOLD}	R _{VINUV} =24k		4.6		V
BAT 短路门限	V _{SHORT}	Cell=2S		3		V
	V _{SHORT}	Cell=3S		4.5		V
开关频率	F _{SW}			500		khz
过热关机保护	T _{SHUT_RISE}	触发门限		150		°C
	T _{SHUT_FALL}	退出门限		130		°C
电感峰值过流保护	I _{OCP}			7.5		A
CE	V _{CE}	高电平		1.4		V
		低电平		0.4		
上管内阻	R _{m1}			33		
下管内阻	R _{m2}			23		
Batfet 内阻	R _{BATFET}			34		

9. 功能描述

9.1. 上电启动

9.1.1. 电池上电启动

CE 为高，在没有外接电源的情况下接入电池，SW7306 从 BAT 取电，并开始上电初始化。

9.1.2. VIN 上电启动

CE 为高，当电池处于死电池状态时 VIN 接入外部电源，SW7306 从 VIN 取电，并开始上电初始化。

9.2. Boost

SW7306 集成了升压模块，支持 2.2uH 电感，工作频率可设置为 300khz 和 500khz。包含了 PFM/PWM 两种模式，在轻载下，工作于 PFM 模式，在较大负载下，工作于 PWM 模式。

9.2.1. 脉冲频率调制

为了提高轻载时的效率，SW7306 在轻载时将会工作在 PFM 模式。当电感平均电流达到 PWM 模式设定值时，SW7306 将会退出 PFM 模式，进入 PWM 模式工作。另外，虽然工作在 PFM 模式下提高了轻载效率，但是输出纹波也会相应增大。

9.2.2. 脉冲宽度调制

当工作在 PWM 模式，在一个开关周期开始时，当误差放大器输出高于斜波电压，将会开启对应半桥高侧的 NMOS，当误差放大器输出低于斜波电压时，将会开启对应半桥低侧的 NMOS。周期结束时，斜波电压复位，准备开始下一个周期。在切换 MOS 导通的过程中，总是遵循先关后开的原则，以免出现高侧和低侧 NMOS 串通的危险情况。在高侧和低侧 NMOS 都关闭的情况下，电感电流通过高侧或低侧 NMOS 的体二极管续流。

9.3. 充电模式

SW7306 支持 2S~3S 不同电池类型多挡位充电目标电压设置。SW7306 具备完善的充电管理流程，充电相关参数可以通过 PIN 设置，支持完善的充电异常保护，支持死电池充电，可兼容更多应用的需求。

9.3.1. 涓流充电

电池电压低于涓流充电电压门限时，充电进入涓流充电状态。涓流充电模式下，充电电流 100mA。

芯片上电时，会通过电池节数自动设置涓流充电门限。如下表 9-1 所示：

表格 9-1 涓流充电门限设置值

电池节数	涓流充电门限/V
2S	6
3S	9

涓流充电迟滞与电池节数关联，设置为 2 节电池时，迟滞为 0.2V，设置为 3 节电池时，迟滞为 0.3V。

9.3.2. LDO 充电

电池电压降低或 VIN 电压抬高，当 VIN/BAT>91%，进入 LDO 充电状态，充电电流为 50mA。

9.3.3. 恒流充电

电池电压高于涓流充电门限时，充电进入恒流充电状态。充电电流受 ICHG 引脚控制。BAT 恒流充电电流可以通过 ICHG 引脚设置，设置公式如下：

$$I_{CHG} = 90000/R_{ICHG}$$

9.3.4. 恒压充电

恒流充电过程中，BAT 电压持续升高，当 BAT 电压升高到充电目标电压时，进入恒压充电状态。此时 BAT 电压维持不变，随着电池电压的继续上升，充电的电流将会逐渐减小。

SW7306 的充电目标电压根据电池节数*电池类型自动设置，如下表 9-2 所示：

表格 9-2 充电目标电压设置值

电池节数	电池类型/V	目标电压/V
2S	4.2	8.4
	4.3	8.6
	4.35	8.7
	4.4	8.8
	4.45	8.9
	4.5	9
3S	3.6	10.8
	3.65	10.95
	4.2	12.6
	4.3	12.9
	4.35	13.05
	4.4	13.2
	4.45	13.35
	4.5	13.5

9.3.5. 充电截止与复充

当工作在恒压充电且充电电流小于充电截止电流门限后，就会认为电池充满并触发 charge done，关闭充电。

电池充满停止充电后，SW7306 仍会继续监控电池电压。如果电池电压逐渐回落到复充门限以下，且 VIN 在线，就会重新打开充电。

9.4. 快充

SW7306 集成了 QC 快充协议，输入支持 QC3.0/QC2.0。QC2.0 支持 5V/9V 输入电压。QC3.0 支持 5V~12V 输入电压。支持最大充电功率为 18W。SW7306 会根据 BAT 电压值自动申请 VIN 输入电压，具体关系如下 9-3 和 9-4 表：

表格 9-3 QC2 申请电压表

BAT 电压	QC2 申请输入电压
>10.8V	9V

表格 9-4 QC3 申请电压表

BAT 电压	QC3 申请输入电压
bat ≤ 7.2V	5.0V
7.2 < bat ≤ 7.6V	5.4V
7.6 < bat ≤ 8.0V	5.8V
8.0 < bat ≤ 8.8V	6.2V
8.8 < bat ≤ 9.2V	6.6V
9.2 < bat ≤ 9.6V	7.0V
9.6 < bat ≤ 10V	7.4V
10 < bat ≤ 10.4V	7.8V
10.4 < bat ≤ 10.8V	8.2V
10.8 < bat ≤ 11.2V	8.6V
11.2 < bat ≤ 11.6V	9.0V
11.6 < bat ≤ 12.0V	9.4V
12.0 < bat ≤ 12.4V	9.8V
12.4V < bat ≤ 12.8V	10.2V
12.8V < bat ≤ 13.2V	10.6V
13.2V < bat	11V

9.5. 异常保护

SW7306 拥有完善的保护措施：热关断保护、NTC 温度保护、充电 VIN 过压保护、充电 BAT 过压保护、逐周期峰值限流保护、充电 VIN 欠压保护、充电 BAT 短路保护、充电超时保护、恒温环保护，最大程度的保证充电设备的安全。

9.5.1. 热关断保护

SW7306 支持热关断保护功能，当 SW7306 芯片温度升高到 150℃，则触发热关断保护，关闭充电。热关断保护触发后，只要芯片温度降低到 130℃ 以下，则退出热关断保护，boost 重

新启动。

9.5.2. NTC 过温保护

SW7306 支持 NTC 过温保护功能，可实时监测电池温度，当出现温度异常时，进行保护。NTC Pin 通过放出一定电流到 NTC 电阻，然后采集 NTC 电压来计算当前电池温度。

充电状态下，当检测到电池温度低于充电低温保护阈值或者高于充电高温保护阈值，则触发充电 NTC 过温保护，关闭充电。发生充电 NTC 过温保护后，如果电池温度恢复到充电低温保护阈值+5°C或者充电高温保护阈值-5°C，则退出充电 NTC 过温保护，恢复充电。

NTC 功能支持 B 值为 3435K 的 103AT 电阻。如不需要 NTC 保护功能，请将 103AT 更换为 10k 电阻或通过 PIN 关闭 NTC 保护功能。

9.5.3. 充电 BAT 短路保护

SW7306 支持充电 BAT 短路保护功能，可以在电池低电时关闭充电，2 节电池触发门限为 3V，3 节电池触发门限为 4.5V。

当电池电压低于 BAT 短路保护门限，则触发充电 BAT 短路保护，关闭充电。当电池电压高于 BAT 短路保护退出门限，则退出充电 BAT 短路保护，恢复充电。此功能默认关闭，打开需要找原厂定制。

9.5.4. 逐周期峰值限流保护

SW7306 支持逐周期峰值限流保护功能，充电工作过程中，检测电感峰值电流，如果电感电流超过峰值限流，将会提前关闭主动管，限制峰值电流。

9.5.5. 充电 VIN 过压保护

SW7306 支持充电 VIN 过压保护功能，可以在 VIN 端输入过压时关闭充电。当 VIN 电压高于充电 VIN 过压保护门限，则触发充电 VIN 过压保护，关闭充电。触发充电 VIN 过压保护后，当 VIN 电压低于充电 VIN 过压退出门限，则退出充电 VIN 过压保护，恢复充电。

9.5.6. 充电 VIN 欠压保护

SW7306 支持充电 VIN 欠压保护功能，当输入电压因为外部电源的负载能力不足而下降到充电 VIN 欠压保护门限时，SW7306 会自动降低充电电流，以保证可以继续充电。

9.5.7. 充电 BAT 过压保护

SW7306 支持充电 BAT 过压保护功能，可以在电池电压过高时关闭充电。当电池电压超过充电目标电压的 105.3%时，则触发充电 BAT 过压保护，关闭充电。触发充电 BAT 过压保护后，当电池电压低于充电目标电压的 102.6%时，退出充电 BAT 过压保护，重新打开充电。

9.5.8. 充电超时保护

SW7306 支持充电超时保护功能，可以在充电超时后关闭充电。

9.5.9. 充电恒温环保护

SW7306 支持充电恒温环保护功能，可以在芯片温度超过恒温环门限后，自动降低充电电流，以降低芯片温度。

9.6. PIN 检测

9.6.1. BCSET 检测

SW7306 可通过在 BCSET pin 设置对地电阻实现电池节数配置。设置电阻与电池节数的关系可参考表格 9-5。

表格 9-5 BCSET 设置

BCSET 引脚电阻	电池节数
>100k	2 节
<72k	3 节

9.6.2. BVSET 检测

SW7306 可通过在 BVSET pin 设置对地电阻实现电池类型配置。设置电阻与电池类型的关系可参考表格 9-6。

表格 9-6 BVSET 设置

BVSET 引脚电阻	电池类型
>100k	4.5V
72k	4.45V
51k	4.4V
36k	4.35V
24k	4.3V
16k	4.2V
10k	3.65V
<5.1k	3.6V

9.6.3. CTSET 检测

SW7306 可通过在 CTSET pin 设置对地电阻实现恒温环门限设置。设置电阻与恒温环门限的关系可参考表格 9-7。

表格 9-7 CTSET 设置

CTSET 引脚电阻	恒温环门限
>100k	60°C
72k	70°C
51k	80°C
36k	90°C
24k	100°C
16k	110°C

10k	120°C
<5.1k	Disable

9.6.4. OTSET 检测

SW7306 可通过在 OTSET pin 设置对地电阻实现充电超时时间设置。设置电阻与充电超时门限的关系可参考表格 9-8。

表格 9-8 OTSET 设置

OTSET 引脚电阻	充电超时门限
>100k	4h
72k	12h
51k	24h
<36k	Disable

9.6.5. VINUV 检测

SW7306 可通过在 VINUV pin 设置对地电阻实现输入欠压门限设置。设置电阻与输入欠压门限的关系可参考表格 9-9。

表格 9-9 VINUV 设置

VINUV 引脚电阻	输入欠压门限
>100k	4.2V
72k	4.3V
51k	4.4V
36k	4.5V
24k	4.6V
16k	4.7V
10k	4.8V
<5.1k	Disable

9.6.6. VINOV 检测

SW7306 可通过在 VINOV pin 设置对地电阻实现输入过压门限设置。设置电阻与输入过压门限的关系可参考表格 9-10。

表格 9-10 VINOV 设置

VINOV 引脚电阻	输入过压门限
>100k	6V-2S/6V-3S
72k	8V-2S/12V-3S
51k	8.5V-2S/13V-3S
<36k	Disable

9.6.7. NTCSET 检测

SW7306 可通过在 NTCSET pin 设置对地电阻实现 NTC 门限设置。

设置电阻与 NTC 门限的关系可参考表格 9-11。

表格 9-11 NTCSET 设置

NTCSET 引脚电阻	NTC 门限
>100k	0°C~45°C
72k	0°C~50°C
51k	0°C~55°C
36k	0°C~60°C
24k	5°C~55°C
16k	10°C~45°C
10k	-20°C~65°C
<5.1k	Disable

9.6.8. ICHG 检测

SW7306 可通过在 ICHG pin 设置对地电阻实现恒流充电电流设置。计算公式为：

$$ICHG = 90000 / R_{ICHG}$$

推荐配置的恒流充电电流可参考表格 9-12。

表格 9-12 ICHG 设置

ICHG 引脚电阻	BAT 充电电流
180k	0.5A
90k	1A
75k	1.2A
60k	1.5A

9.6.9. STAT

STAT 为充电指示引脚，使用时通过一个 100R 电阻串联 LED 灯到 GND。STAT 输出高电平时，LED 灯点亮，STAT 输出低电平时，LED 灯熄灭。指示信息参考表格 9-13。

表格 9-13 STAT 指示

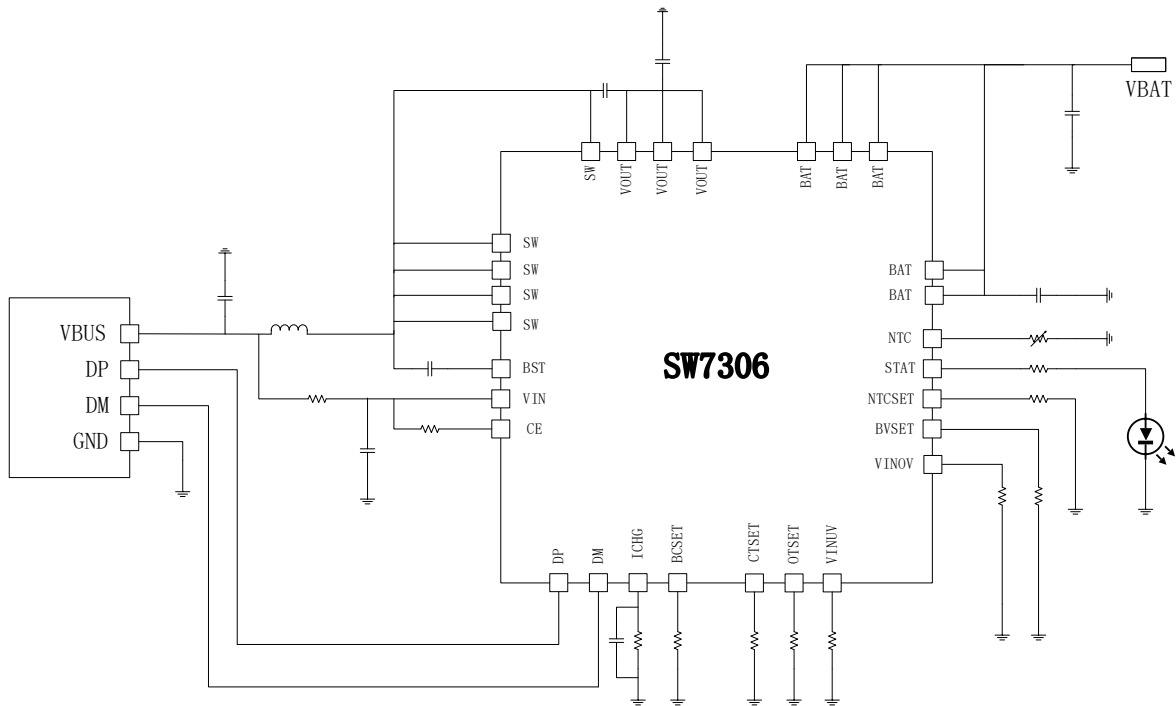
状态指示	事件状态
灯亮	充电状态
灯灭	充满/VIN 拔出
灯闪	触发异常

9.6.10. NTC

NTC 检测引脚，支持 103AT，B=3435K 的 NTC 电阻。

10. 应用参考

10.1. 典型应用原理图

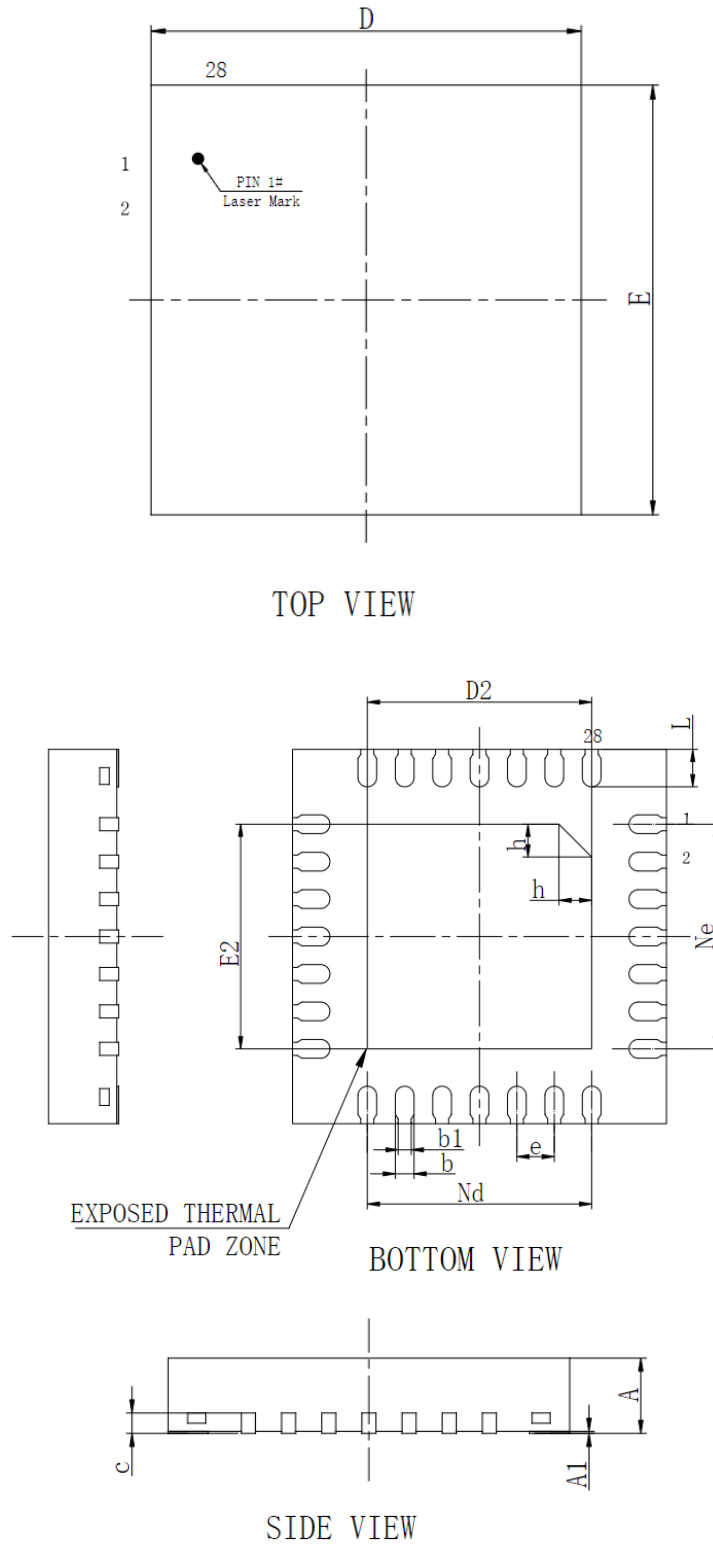


11. PCB 布局参考

- (1) 一般信号走线（不走大电流）建议线宽 0.2mm（8mil）或 0.25mm（10mil）。
- (2) 由于电感处信号翻转频率较高，容易影响其他信号线，所以电感底部尽量不走线。
- (3) 输入输出电容尽可能靠近 SW7306 和接地连接，路径尽可能短。
- (4) VIN、SW、BAT、GND 走线尽量宽，最好铺铜，宽度不小于 40mil；SW 的走线要尽可能短，尽量不要换层，大电流网络走线换层时尽量多打过孔，但要同时考虑底层地的完整性，方便散热。

12. 机械尺寸

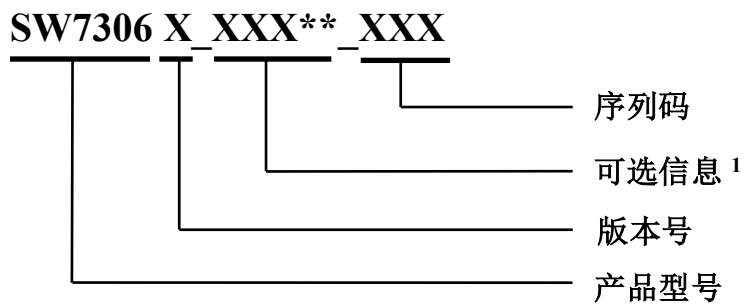
12.1. 封装图



12.2. 封装尺寸

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.80	0.85	0.90
A1	0	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
b1	0.14REF		
c	0.18	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.30	2.40	2.50
e	0.40 BSC		
Nd	2.40BSC		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.30	2.40	2.50
Ne	2.40BSC		
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40

13. 订货信息



*可选信息¹: 与客户特定需求相关的备注

14. 版本历史

版本	日期	详细说明
V0.9.5	2026.04.03	初始版本;