

NS4836 1A 线性同步移动电源管理芯片-带 KEY 键和手电筒功能

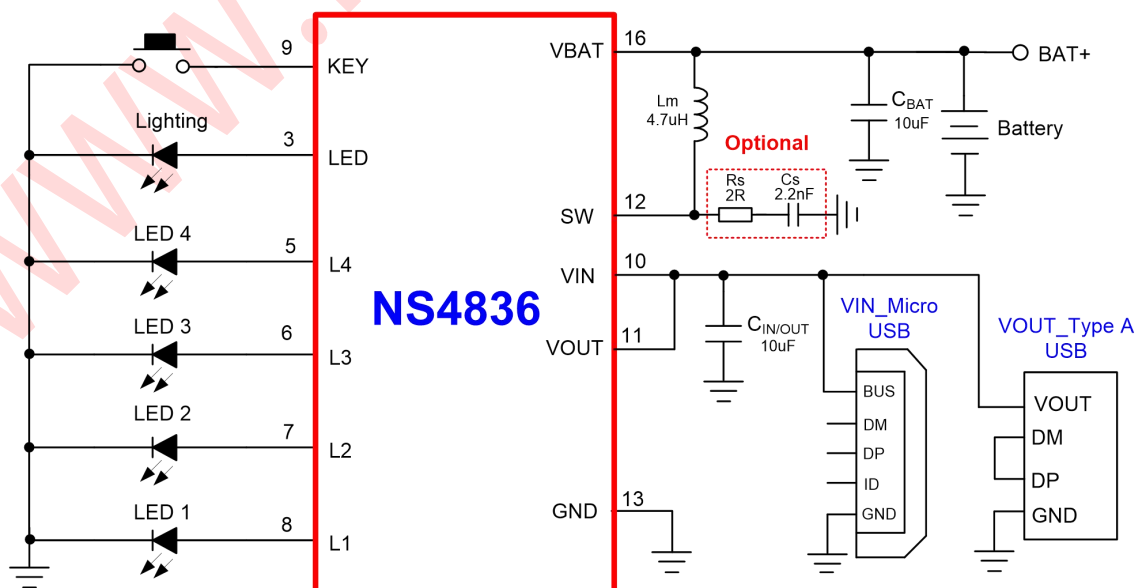
1 特性

- 内置最大 1A 锂电池线性充电
- 涓流/恒流/恒压三段式充电
- 支持电池零电压涓流充电
- 电池预设充满电压 4.2V/4.35V 可选
- 1A 同步升压转换器，放电效率在 90 以上
- 同步放电固定输出电压 5.1V
- 内置 4 灯电量指示灯驱动
- 支持手电筒输出驱动
- 支持自动负载检测
- 支持 KEY 键功能
- 智能温度控制与过温保护
- 集成输出过压保护、短路保护
- 集成过充与过放保护等
- 封装形式：SOP16

2 应用范围

- 移动电源
- 各种备用电源
- 锂电池充电器与电量指示

4 典型应用电路



3 说明

NS4836 是一款集成度非常高的移动电源管理芯片，内部集成了线性充电管理模块、同步放电管理模块、电量 LED 指示和手电筒模块、保护模块等。

NS4836 内置充电管理，按照标准的涓流、恒流、恒压三段式充电方式对锂电池充电，有效保障充电安全以及延长锂电池的使用寿命。其内置的 4LED 电量指示灯驱动能够根据电池电压相应的显示电池充满程度，并确保电池达到充满电量。

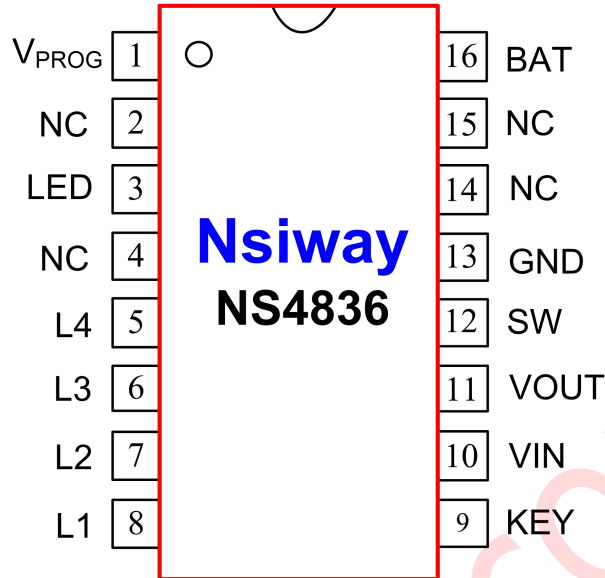
NS4836 内置同步升压功率 MOS 管，无需外接肖特基二极管，可支持 1A 的输出电流。其内置的 4LED 电量指示灯驱动可以显示移动电源剩余电量。

NS4836 内部集成了温度补偿、过温保护、过冲与过放保护、输出过压保护、输出短路保护等多重安全保护功能以保证芯片和锂电池的安全。NS4836 应用外围只需极少的元件即可实现充电管理与放电管理，适用于小体积移动电源及其他便携式电子设备。

NS4836 采用 SOP16 的标准封装。

5 管脚配置

SOP-16 的管脚图如下图所示：



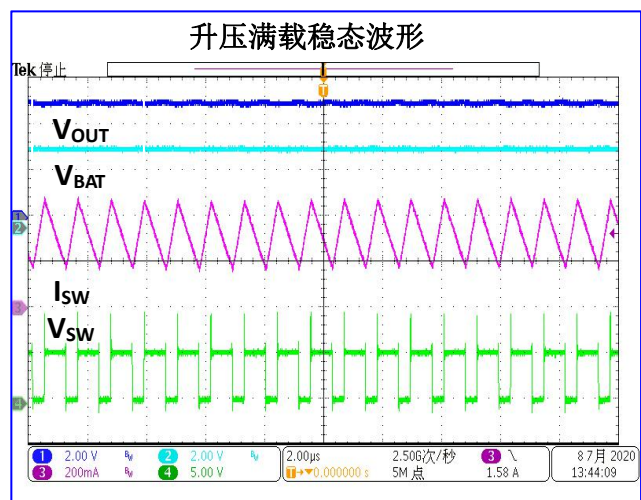
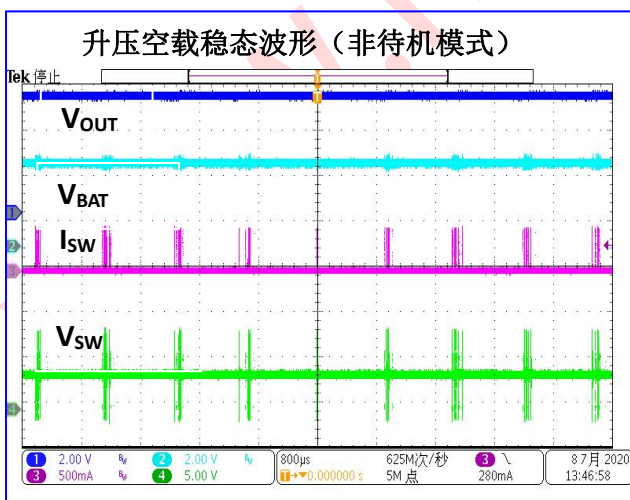
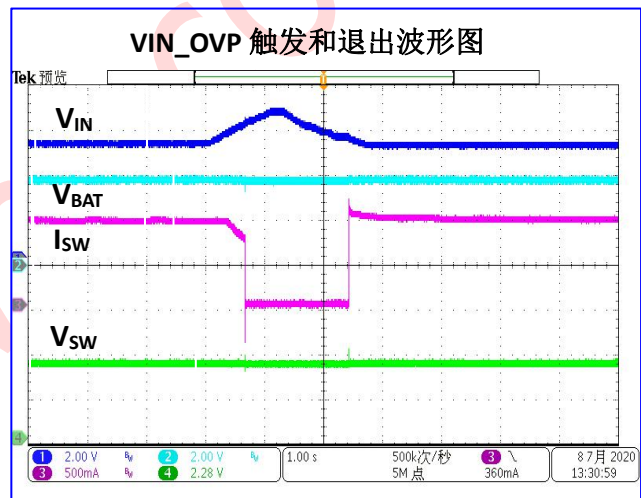
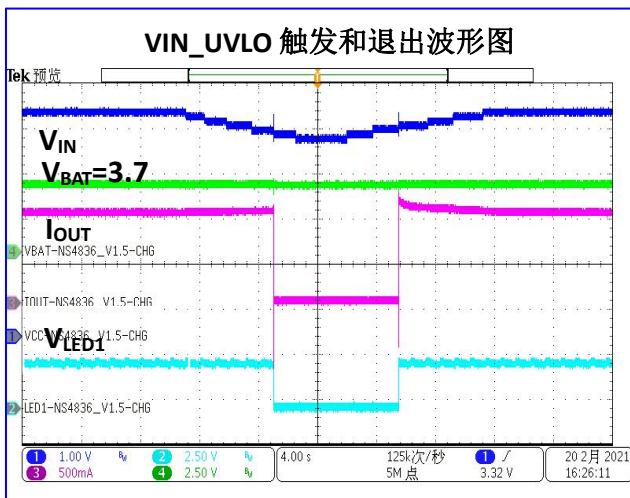
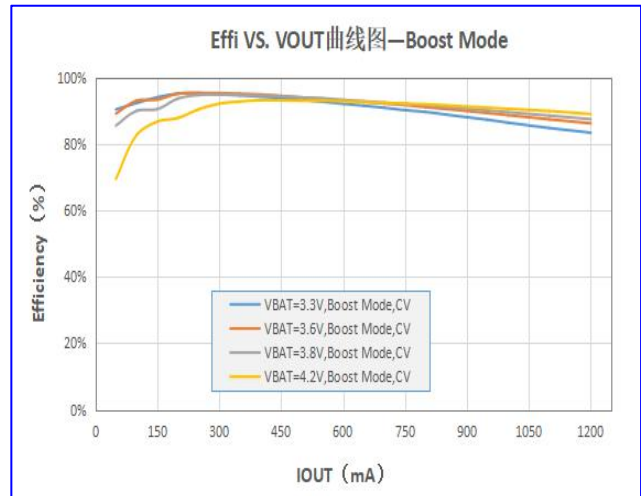
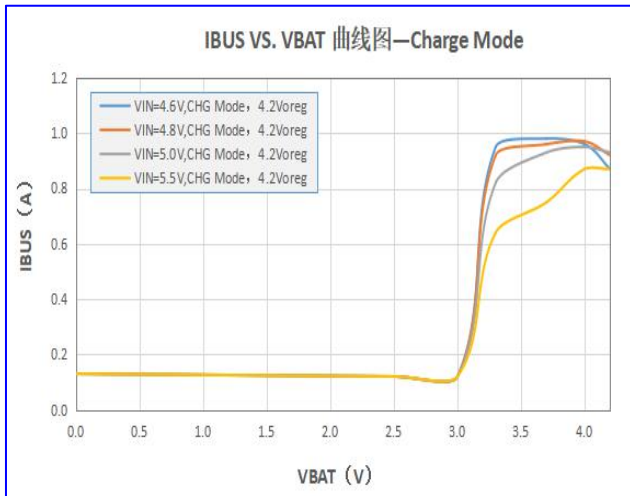
引脚名	引脚号	功能说明
V _{PROG}	1	锂电池电压选择脚，当 V _{PROG} 接 GND 时，电压电压为 4.35V，默认悬空为 4.2V。
NC	2	-
LED	3	手电灯筒驱动引脚
NC	4	-
L4	5	充放电模式电量指示灯 4
L3	6	充放电模式电量指示灯 3
L2	7	充放电模式电量指示灯 2
L1	8	充放电模式电量指示灯 1
KEY	9	功能开关脚
VIN	10	充电输入脚，使用时 VIN 和 VOUT 连接在一起。
VOUT	11	升压输出脚
SW	12	升压功率 MOS 管漏极脚，与电感一端连接。
GND	13	芯片地
NC	14	-
NC	15	-
BAT	16	锂电池正极端引脚

6 电气特性

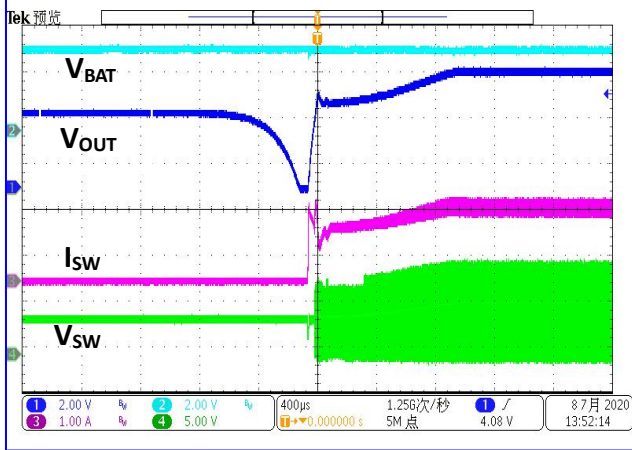
符号	特性	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
系统参数						
V_{IN}	输入电压范围		4.5	5.0	6.0	V
V_{UVLO}	V_{IN} 欠压闭锁门限	V_{IN} 从低到高		4.5		V
V_{UVHYS}	V_{IN} 欠压闭锁迟滞			200		mV
V_{OVP}	V_{IN} 过压保护电压	V_{IN} 从低到高		6.0		V
V_{OVP_DHYS}	退出 V_{IN_OVP} 迟滞阈值			0.6		V
充电部分（无特殊说明，$V_{IN}=V_{OUT}=5V$，$T_a=25^\circ C$）						
V_{BAT}	预设充满电压	V_{PROG} Floating	4.18	4.22	4.26	V
		$V_{PROG}=0V$	4.30	4.35	4.40	V
I_{FULL}	充满状态待机电流	$V_{IN}=5V$, $V_{BAT}=4.4V$, $4.2V_{PROG}$		13		mA
		$V_{IN}=5V$, $V_{BAT}=4.5V$, $4.35V_{PROG}$		13		
I_{BAT}	BAT 恒流充电电流	$V_{BAT}=3.7V$			1.0	A
I_{TRK}	涓流充电阈值电流			100		mA
V_{TRK}	涓流充电阈值电压	V_{BAT} 从低到高		3.0		V
V_{TRK_HYS}	涓流充电迟滞电压			100		mV
I_{TERM}	充电截止电流			100		mA
V_{RECHG_HYS}	复充迟滞电压			100		mV
T_{ST}	充电温度补偿阈值			130		$^\circ C$
T_{ZERO}	充电零电流温度值			150		$^\circ C$
放电部分(无特殊说明，$V_{BAT}=3.7V$，$T_a=25^\circ C$)						
V_{OUT}	升压系统输出电压		4.95	5.10	5.25	V
V_{UV_BAT}	BAT 欠压锁定阈值电压	V_{BAT} 由低到高		3.2		V
V_{WN_BAT}	BAT 低压报警电压	V_{BAT} 由高到低		3.2		V
V_{BAT_END}	BAT 放电终止电压			2.9		V
F_{OSC}	工作频率	$I_{OUT}=1A$		1		MHz
I_{OUT}	输出电流	$V_{BAT}=3.7V$, $V_{OUT}>4.8V$		1.0		A
I_{auto_off}	放电截止电流	$V_{BAT}=3.7V$, $C_{OUT}=10\mu F$		50		mA
I_{BAT_SD}	静态电流	$V_{BAT}=4.2V$			20	μA
I_{BAT_START}	自动负载检测电流			25		μA
OTP	过温保护			150		$^\circ C$
OTP_HYS	过温保护迟滞电压			30		$^\circ C$

7 典型特性曲线

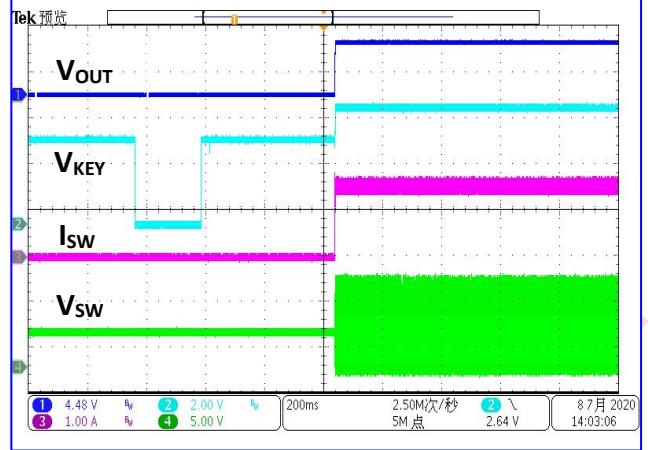
下列特性曲线中, $T=25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}}=5\text{V}$, $C_{\text{IN}}=C_{\text{OUT}}=10\mu\text{F}$, $C_{\text{BAT}}=10\mu\text{F}$, $L=4.7\mu\text{H}$ 。



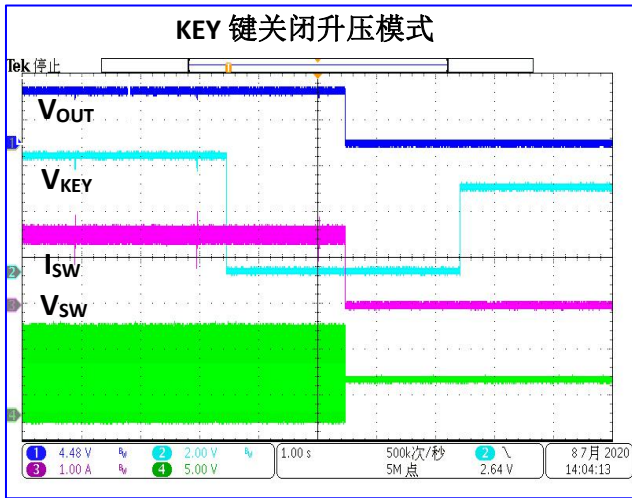
待机模式进入升压模式



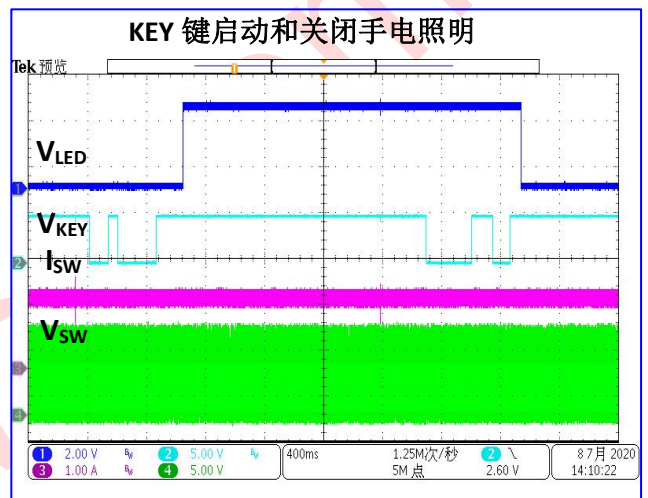
KEY 键启动升压模式



KEY 键关闭升压模式



KEY 键启动和关闭手电照明



9 应用说明

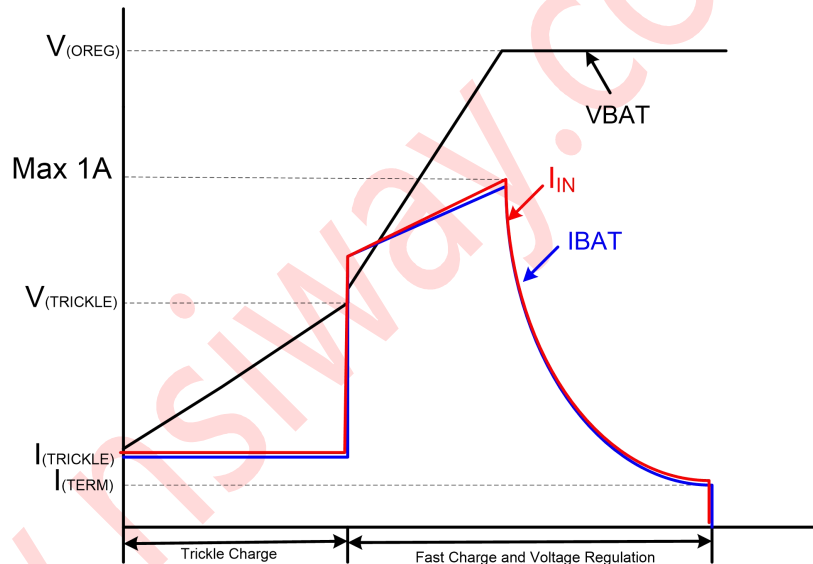
9.1 充电模式

NS4836 内部集成了完整的充电模块，利用芯片内部的功率晶体管对电池按照涓流、恒流、恒压三段式充电。充电电流检测由内部反馈，最大可持续充电电流 1A，不需要外加二极管和电流检测电阻。芯片内部集成的功率管理电路在芯片的结温高于 130℃时会自动降低充电电流。若芯片结温持续升高至 150℃时则会电流减小至 0mA。此智能温度控制电路可以有效的防止芯片过热从而损坏芯片或外部元器件。

当 VIN 的输入电压在 4.5V~5.5V 时，充电模块开始对电池充电。如果电池电压低于 3.0V，则充电模块以涓流电流对电池进行充电，NS4836 支持电池电压 0V 涓流充电。当电池电压超过 3.0V 时，则充电模块以恒流电流对电池进行充电。当电池电压接近 4.2V 时，充电电流逐渐减小，系统进入恒压充电模式。当充电电流减小至充电截止电流阈值时，表明电池已充满，充电周期结束。充电曲线如下图。

当 $V_{IN} < 4.1V$ 或 $V_{IN} > 6.0V$ 时，则充电模块关闭，LED 灯指示灭灯并无法充电。

NS4836 的预设充满电压值可根据 V_{PROG} 引脚的电压做选择，当 $V_{PROG}=0V$ 时则预设值为 4.35V。当 V_{PROG} 悬空时则预设值默认为 4.2V。



9.2 充电模式的 LED 指示表

当 VIN 插入后，NS4836 芯片启动内部各个模块，检测电池是否接入。在电池接入后，芯片立即检测电池电压，并根据电池电压调整 LED 指示灯状态。具体见充电状态指示表。

VBAT	L1	L2	L3	L4
$0V \leq BAT < 3.6V$	Flash	Flash	Flash	Flash
$3.6V \leq BAT < 3.8V$	ON	Flash	Flash	Flash
$3.8V \leq BAT < 4.0V$	ON	ON	Flash	Flash
$4.0V \leq BAT < 4.2V$	ON	ON	ON	Flash
$BAT \geq 4.2V$	ON	ON	ON	ON

9.3 升压模式

NS4836 提供一路同步升压输出，内部集成功率 MOS 管可提供固定 5.1V 输出电压，最大负载 1A，效率最高可达 95%。芯片采用 1MHz 的开关频率，可有效减小电感的尺寸和参数。当 VOUT 引脚负载未接入时，芯片处于待机模式，待机电压随电池电压变化而变化，此时的待机电流 $IBAT_SD \leq 20\mu A$ 。在待机模式 LED 指示灯保持灭灯状态。当有负载接入或 KEY 键单击触发时升压模块工作。在放电模式 LED 指示灯会根据 VBAT 电池电压调整指示状态。详细见放电状态指示表。

VBAT	L1	L2	L3	L4
$BAT \geq 4.2V$	ON	ON	ON	ON
$4.0V \leq BAT < 4.2V$	ON	ON	ON	OFF
$3.8V \leq BAT < 4.0V$	ON	ON	OFF	OFF
$3.2V \leq BAT < 3.8V$	ON	OFF	OFF	OFF
$2.9V \leq BAT < 3.2V$	1Hz Flash	OFF	OFF	OFF
$BAT < 2.9V$	OFF	OFF	OFF	OFF

在放电过程中，如果电池电压下降到 3.2V 时，L1 指示灯以 1Hz 的频率持续闪烁，表明电池电量不足，需要重新充电。当电池电压下降到 2.9V 时，系统关闭输出，L1 指示灯进入灭灯状态。

NS4836 可以提供最大 1A 的输出电流。当输出电流大于 1A 后，随着负载电流的增加输出电压会相应的下降，当输出电压下降至 4V 时则触发输出短路保护，系统终止放电。在触发短路保护时 L1、L2、L3、L4 指示灯进入灭灯状态。

NS4836 支持放电截止功能，当放电电流小于预设截止电流时，就会关闭升压功能并进入待机模式。另外 NS4836 提供了输出短路保护、输出过压保护、电池欠压保护、过温保护等多重保护功能，可以有效的保护电池及系统的安全。

9.4 自动负载检测和 KEY 键功能

NS4836 支持手电筒照明功能，最大输出电流 50mA，KEY 键双击可以开启手电筒恒亮功能，再次双击则关闭手电功能。在充电模式、放电模式和同充同放模式均可触发手电功能。

NS4836 支持 KEY 键单击触发升压模块工作，LED 指示灯也会根据 VBAT 电池电压指示电量。长按 KEY 键 2s 后则可以关闭升压模块，同时 LED 指示灯进入灭灯状态。此 KEY 键只在放电模式有效，在充电模式和同充同放模式中无法触发升压和关闭升压模块。

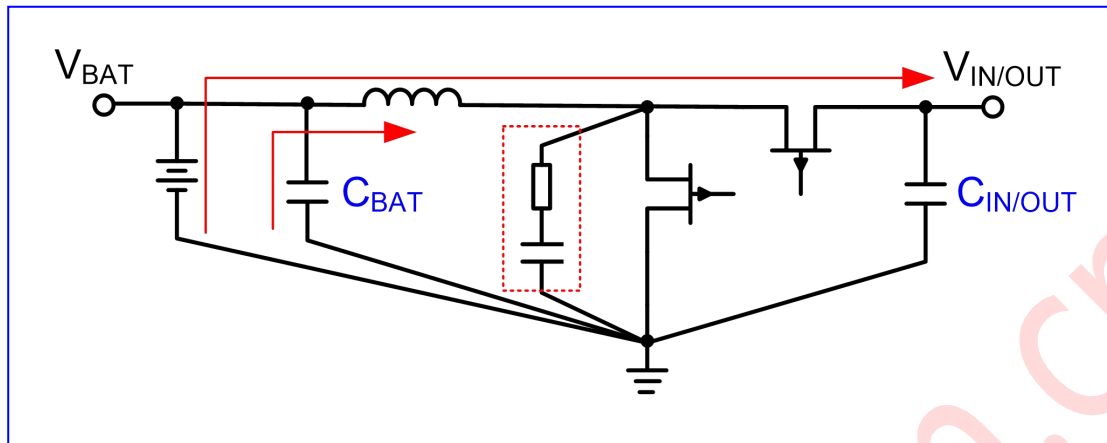
NS4836 支持自动负载检测功能，在放电模式当负载插入时输出待机电压会因负载拉电流下降，从而触发升压模块。

9.5 PCB 布局建议

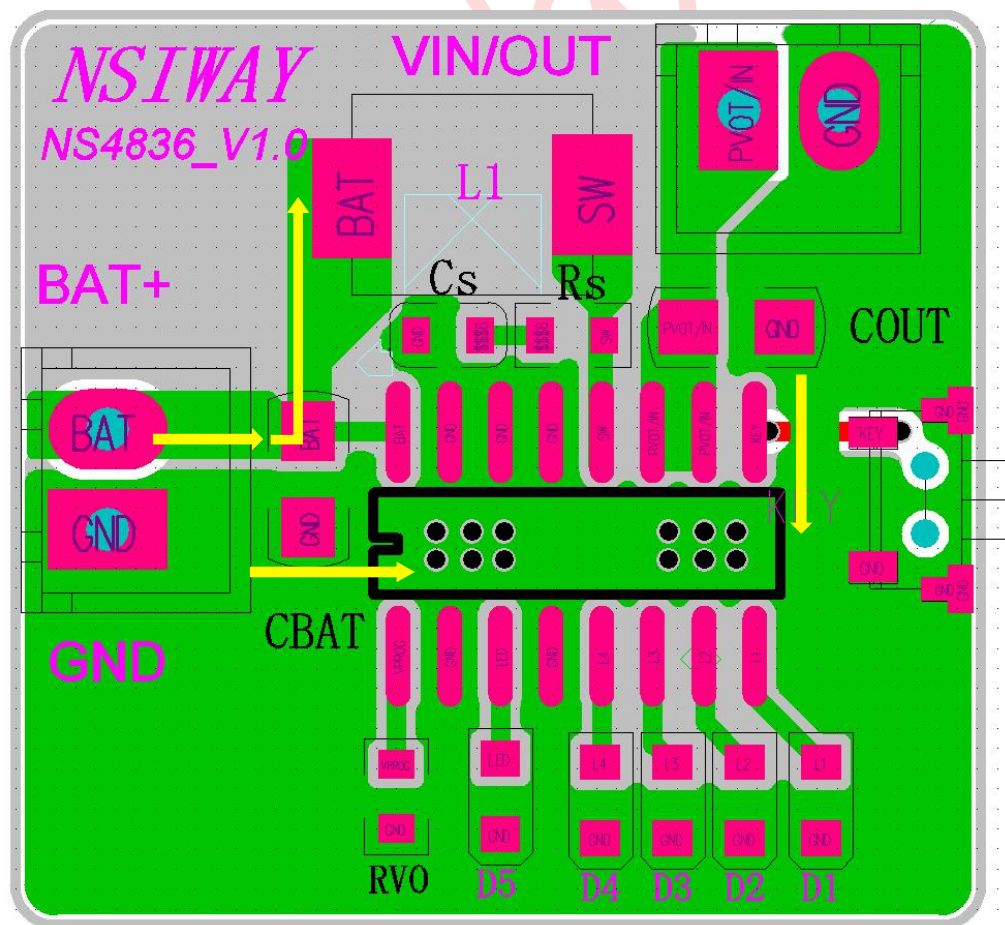
PCB 布局应遵循如下规则以确保芯片的正常工作。

- 1、功率线（地线、SW 线、VIN 线）应该尽量做到短、直和宽；
- 2、BAT 引脚的电容 CBAT 应靠近电感和 GND 放置，以降低升压模块工作时 BAT 电池端电压纹波，提高

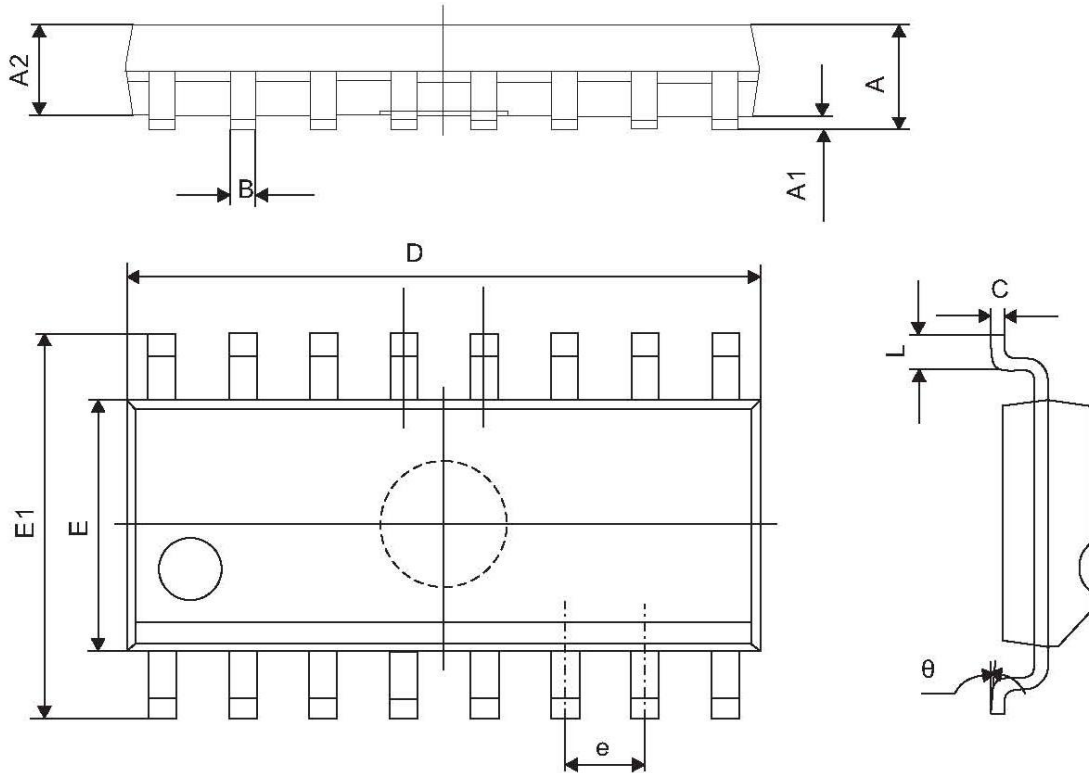
升压模块的环路稳定性。形成 $BAT \rightarrow C_{BAT} \rightarrow L_m \rightarrow MOSFET \rightarrow C_{OUT}$ 的升压路径；



- 3、VOUT 端与 BAT 端口电容要尽量靠近芯片引脚，并且走线时都需要经过电容再到 IC 的引脚。
- 4、SW 引脚是功率开关接点，通常是高频电压幅值方波，所以应保持较小面积铺铜，且模拟元件应远离功率开关节点区域以避免被干扰。开关节点增加吸收电容和电阻可以减少开关尖峰，RC 的参数推荐分别为 2R 和 2.2nF。
- 5、芯片未使用的 NC 引脚可以与 GND 连接增加芯片 GND 的完整性，提高抗干扰能力。
- 6、CIN/OUT 电容需要靠近芯片引脚放置，GND 采用星型方式在芯片底部通过过孔连接各层，减小环路面积，提高芯片的抗干扰能力。



10 封装信息



Symbol	Dimensions Millimeters	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270(TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°

11 版本修改历史

声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。