

## 2.1A 充电 2.4 A 放电高集成度移动电源 SOC

### 1 特性

- 同步开关充放电
  - ◇ 2.4A 同步升压转换, 2.1A 同步开关充电
  - ◇ 升压效率高达 95%
  - ◇ 充电效率高达 91%
  - ◇ 内置电源路径管理, 支持边充边放
- 充电
  - ◇ 自动调节充电电流, 匹配适配器输出能力
  - ◇ 支持 4.20/4.30/4.35/4.40V 电池
- 电量显示
  - ◇ 支持 4,3,2,1 颗 LED 电量显示
  - ◇ 电池电量曲线可设置, 显示灯更均匀
- 功能丰富
  - ◇ 支持外部选择其他按键开关方式
  - ◇ 内置照明灯驱动
  - ◇ 自动检测手机插入和拔出
- 低功耗
  - ◇ 智能识别负载, 自动进入待机
  - ◇ 待机功耗小于 100  $\mu$ A
- BOM 极简
  - ◇ 功率 MOS 内置, 单电感实现充放电
- 多重保护、高可靠性
  - ◇ 输出过流、过压、短路保护
  - ◇ 输入过压、过充、过放、过流放电保护
  - ◇ 整机过温保护
  - ◇ ESD 4KV,  $V_{in}$  瞬态耐压高达 18V
- 深度定制
  - ◇ 可定制 I2C 接口, 可灵活、低成本定制方案  
定制型号 IP5306H\_I2C

### 2 应用

- 移动电源/充电宝
- 手机、平板电脑等便携式设备

### 3 简介

IP5306H 是一款集成升压转换器、锂电池充电管理、电池电量指示的多功能电源管理 SOC, 为移动电源提供完整的电源解决方案。

IP5306H 的高集成度与丰富功能, 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。

IP5306H 只需一个电感实现降压与升压功能。可以支持低成本电感和电容。

IP5306H 的同步升压系统提供最大 2.4A 输出电流, 转换效率高至 93%。空载时, 自动进入休眠状态, 静态电流降至 100 $\mu$ A。

IP5306H 采用开关充电技术, 提供最大 2.1A 电流, 充电效率高至 91%。内置 IC 温度和输入电压智能调节充电电流。

IP5306H 支持 1、2、3、4 颗 LED 电量显示。IP5306H 采用 ESOP8 封装。

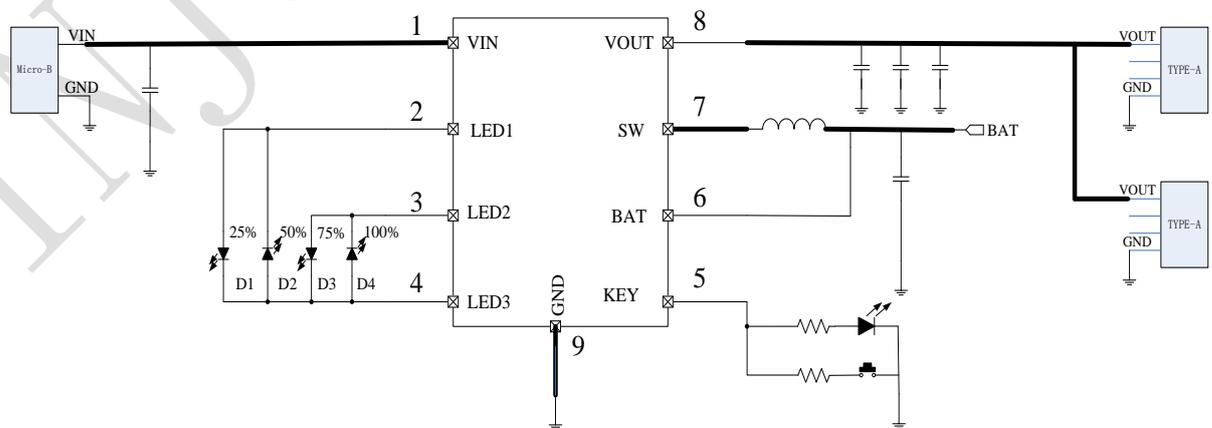


图 1 简化应用原理图(4 LED 指示电量)

## 4 引脚定义

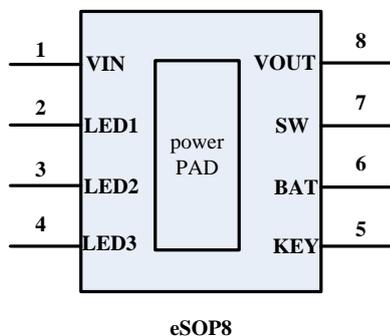


图 2 IP5306H 引脚图

Pin Name	Pin Number	Pin Description
VIN	1	DC5V 充电输入引脚
LED1	2	LED 驱动引脚
LED2	3	LED 驱动引脚
LED3	4	LED 驱动引脚
KEY	5	按键输入, 照明灯驱动复用
BAT	6	升压输入引脚, 连接锂电池正极.
SW	7	DC-DC 开关引脚
VOUT	8	5V 升压输出引脚
PowerPAD		Connect to GND

## 5 系统框图

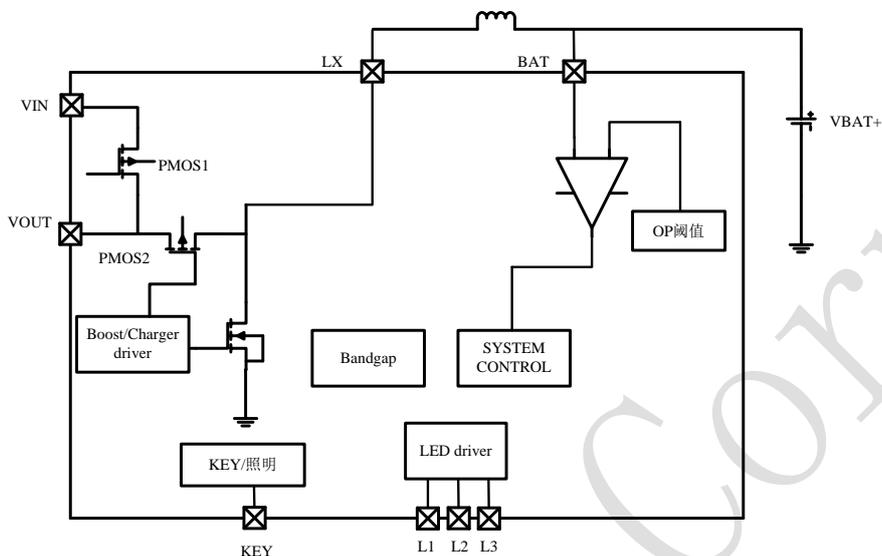
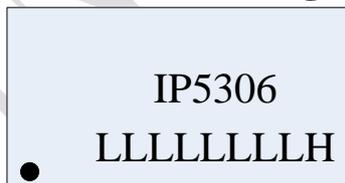


图 3 IP5306H 内部框图

## 6 丝印说明

### TOP Marking



IP5306: Part Number  
 LLLLLLLL: Lot ID  
 H: 与上面的IP5306组合代  
 表IP5306H产品

图 4 IP5306H 丝印说明

## 7 IP 系列移动电源 IC 型号选择表

IC 型号	充放电		主要特点								封装	
	放电	充电	LED 灯数	照明灯	按键	I2C	DCP	USB C	QC 认证	PD3.0 /PPS	规格	兼容
IP5303T	1.0A	1.2A	1,2	√	√	-	-	-	-	-	ESOP8	PIN2PIN
IP5305T	1.0A	1.2A	1,2,3,4	√	√	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5306	2.4A	2.1A	1,2,3,4	√	√	√	-	-	-	-	ESOP8	
IP5306H	2.4A	2.1A	1,2,3,4	√	√	√	-	-	-	-	ESOP8	
IP5406T	2.4A	2.1A	1,2,4	√	√	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5407	2.4A	2.1A	1,2,4	√	√	-	-	-	-	-	ESOP8	
IP5207	1.2A	1.2A	3,4,5	√	√	-	√	-	-	-	QFN24	PIN2PIN
IP5209	2.4A	2.1A	3,4,5	√	√	√	√	-	-	-	QFN24	
IP5209U	2.4A	2.1A	3,4,5	√	√	√	√	-	-	-	QFN24	
IP5207T	1.2A	1.2A	1,2,3,4	√	√	√	√	-	-	-	QFN24	PIN2PIN
IP5189T	2.1A	2.1A	1,2,3,4	√	√	√	√	-	-	-	QFN24	
IP5189TH	2.1A	2.1A	1,2,3,4	√	√	√	√	-	-	-	QFN24	
IP5310	3.1A	3.0A	1,2,3,4	√	√	√	√	√	-	-	QFN32	
IP5506	2.4A	2.1A	数码管	√	√	-	-	-	-	-	ESOP16	
IP5508	2.4A	2.1A	数码管	√	√	-	√	-	-	-	QFN32	
IP5330	3.1A	3.0A	数码管	√	√	-	√	√	-	-	QFN32	
IP5566	3.1A	3.0A	1,2,3,4	√	√	-	√	√	-	-	QFN40	
IP5322P	18W	4.0A	1,2,3,4	√	√	√	√	-	√	-	QFN32	
IP5332	18W	4.0A	1,2,3,4	√	√	√	√	√	√	√	QFN32	
IP5328P	18W	4.0A	1,2,3,4	√	√	√	√	√	√	√	QFN40	
IP5358	22.5W	5.0A	数码管	√	√	-	√	√	√	√	QFN48	
IP5568	22.5W	5.0A	数码管	√	√	-	√	√	√	√	QFN64	

## 8 极限参数

参数	符号	值	单位
端口输入电压范围	$V_{IN}$	-0.3 ~ 12	V
结温范围	$T_J$	-40 ~ 150	°C
存储温度范围	$T_{stg}$	-60 ~ 150	°C
热阻（结温到环境）	$\theta_{JA}$	50	°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

## 9 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	$V_{IN}$	4.65	5	5.5	V
负载电流	I	0	2.4		A
工作环境温度	$T_A$	0	--	70	°C

\*超出这些工作条件，器件工作特性不能保证。

## 10 电气特性

除特别说明， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $L=1.0\mu\text{H}$

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	$V_{IN}$	VBAT=3.7V	4.65	5	5.5	V
输入过压	$V_{INOV}$		5.51	5.6	5.8	V
输入欠压保护	$V_{INUV}$		4.3	4.4	4.6	V
CV 恒压充电电压	$CV_{4.2V}$	4.2V 电池配置	4.19	4.22	4.25	V
	$CV_{4.2V}$	4.30V 电池配置	4.29	4.32	4.35	V
	$CV_{4.35V}$	4.35V 电池配置	4.34	4.37	4.39	V
	$CV_{4.4V}$	4.4V 电池配置	4.39	4.42	4.45	V
充电截止电流	$I_{stop}$	输入 5V	200	400	600	mA
充电电流	$I_{VIN}$	VIN 口充电电流输入端电流	1.8	2.1	2.3	A
涓流充电电流	$I_{TRKL}$	VIN=5V, BAT=2.7V	150	250	350	mA

涓流截止电压	$V_{TRKL}$		2.9	3	3.1	V
再充电阈值	$V_{RCH}$		4.02	4.05	4.08	V
充电截止时间	$T_{END}$		20	24	27	Hour
<b>升压系统</b>						
电池工作电压	$V_{BAT}$		3	3.7	4.4	V
放电截止电压	$V_{BATLOW}$	IOUT=1A	2.9	2.95	3.05	V
开关工作电池输入电流	$I_{BAT}$	VBAT=3.7V, VOUT=5.0V, fs=500KHz	2	5	20	mA
DC 输出电压	$V_{OUT}$	VBAT=3.7V @0A	5.0	5.12	5.25	V
		VBAT=3.7V @2.4A	4.75	5	5.15	V
输出电压纹波	$\Delta V_{OUT}$	VBAT=3.7V, VOUT=5.0V, fs=500KHz	50	100		mV
升压系统供电电流	$I_{vout}$		0	2.4	3.3	A
升压系统过流关断电流	$I_{OVP}$	VBAT=3.7V	2.7	3.1	3.5	A
负载过流检测时间	$T_{UVD}$	输出电压持续低于 4.2V	10	30	50	ms
负载短路检测时间	$T_{OCD}$	输出电流持续大于 5A	100	150	200	us
<b>控制系统</b>						
开关频率	fs	放电开关频率	400	500	600	KHz
		充电开关频率	600	750	850	KHz
PMOS 导通电阻	$r_{DSON}$	VBAT=3.7V	30	35	45	mΩ
NMOS 导通电阻		VBAT=3.7V	20	25	35	mΩ
VIN 和 VOUT PMOS	$r_{DSON}$	VIN=5V	70	80	90	mΩ
输入过流保护	$I_{IDOC}$	VIN=5V	2.5	3	3.5	A
电池输入待机电流	$I_{STB}$	VIN=0V, VBAT=3.7V		100		uA
LED 照明驱动电流	$I_{light}$		20	30	40	mA
LED 显示驱动电流	$I_{L1}$		2	10	20	mA
	$I_{L2}$					
	$I_{L3}$					
负载自动检测时间	$T_{loadD}$	负载电流持续小于 45mA	25	32	44	s
轻载关机电流	$I_{plout}$	VABT=3.7V	20	45	100	mA
短按键唤醒时间	$T_{OnDebounce}$		70	100	500	ms
打开 light 时间	$T_{Keylight}$		2	2.5	3.5	s

热关断温度	$T_{OTP}$	上升温度	125	140	150	°C
热关断温度迟滞	$\Delta T_{OTP}$		30	40	50	°C

## 11 功能描述

### 充电

IP5306H 拥有一个同步开关结构的恒流、恒压锂电池充电器。当电池电压小于3V时，采用100mA涓流充电；当电池电压大于3V，进入恒流充电，此时VIN输入限流环起作用；当电池电压大于4.2V，进入恒压充电。充电完成后，若电池电压低于4.1V后，重新开启电池充电。

IP5306H 采用开关充电技术，开关频率 750KHz，最大充电电流 2.1A，充电效率最高到 91%，能缩短 3/4 的充电时间。自适应电源路径管理，支持边充边放。

### 升压

IP5306H 集成一个输出 5V，负载能力 2.4A 的升压 DCDC 转换器。开关频率 500KHz，3.7V 输入，5V/2.4A 时效率为 93%。内置软启动功能，防止在启动时的冲击电流过大引起故障，集成输出过流，短路，过压，过温等保护功能，确保系统稳定可靠的工作。

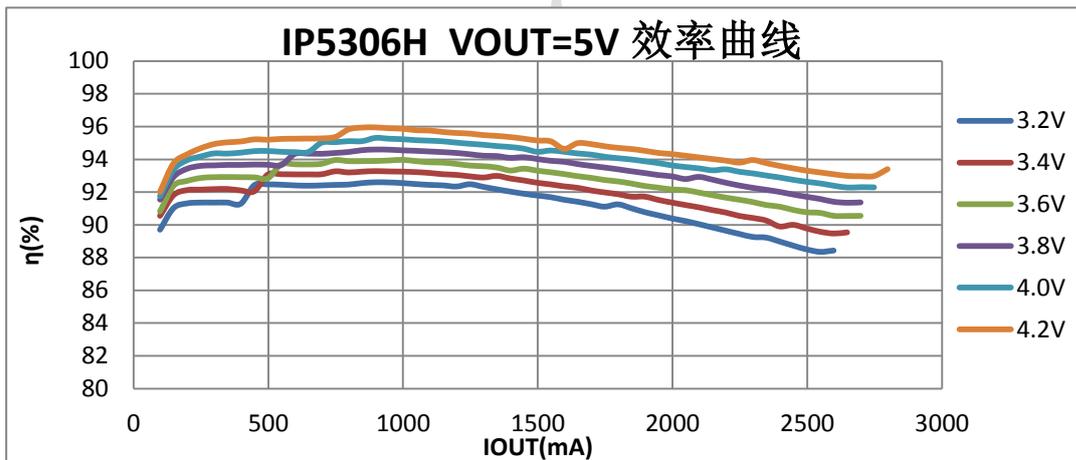


图 5 IP5306H VOUT=5V 效率曲线

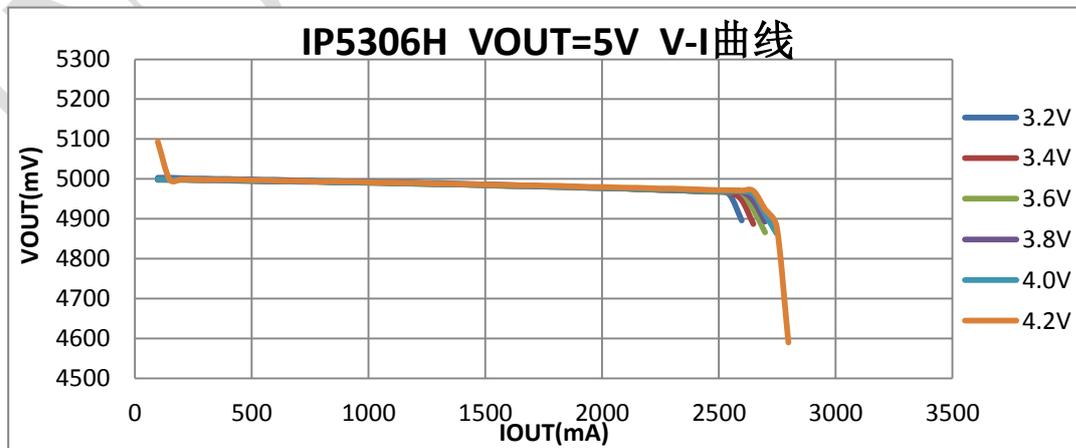


图 6 IP5306H VOUT=5V V-I 曲线

## 灯显模式

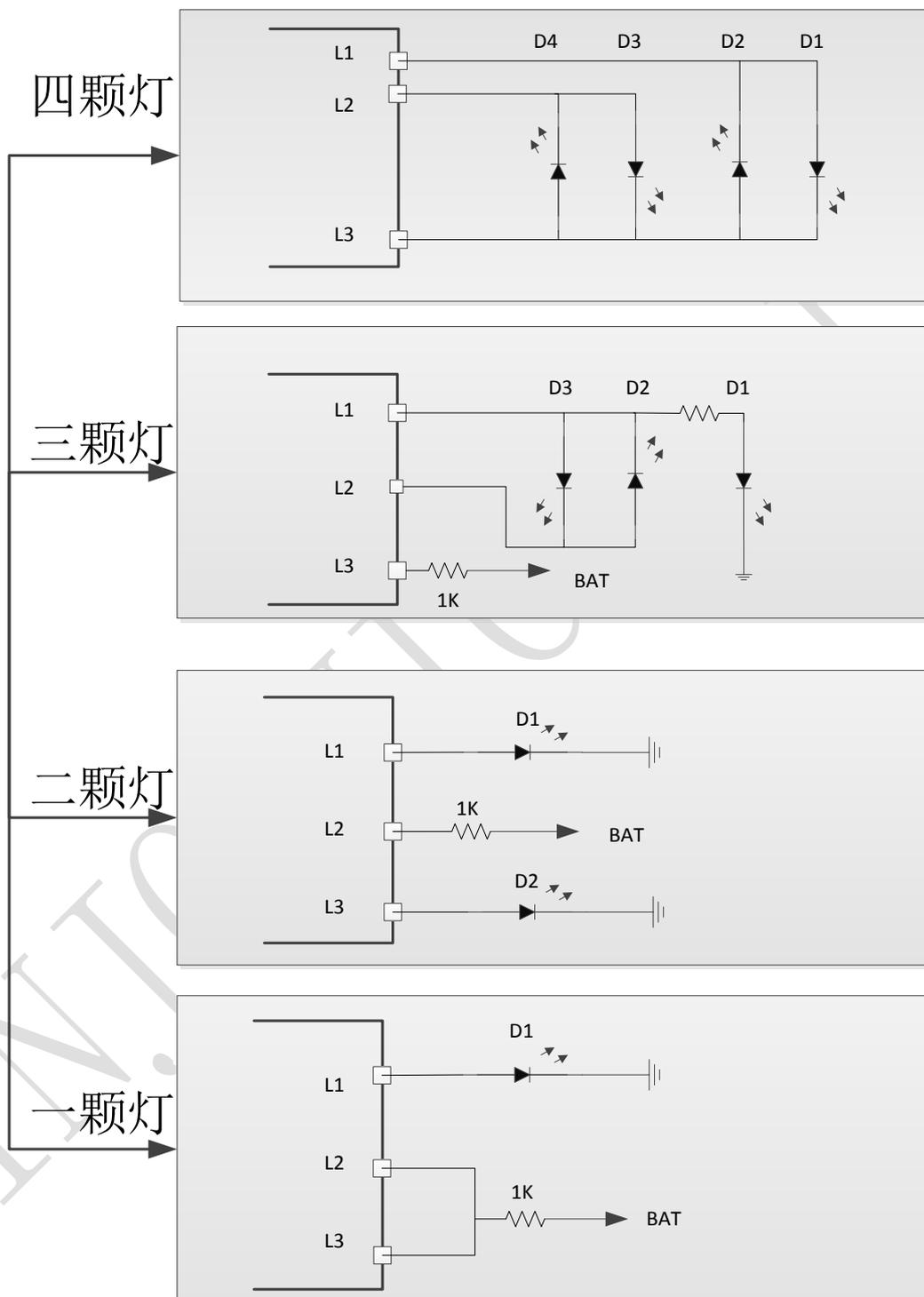


图 7 4/3/2/1 灯连接方式

## ■ 4 灯模式

放电

电量 C (%)	D1	D2	D3	D4
$C \geq 75\%$	亮	亮	亮	亮
$50\% \leq C < 75\%$	亮	亮	亮	灭
$25\% \leq C < 50\%$	亮	亮	灭	灭
$3\% \leq C < 25\%$	亮	灭	灭	灭
$0\% < C < 3\%$	1.0Hz 闪烁	灭	灭	灭

充电

电量 C (%)	D1	D2	D3	D4
充满	亮	亮	亮	亮
$75\% \leq C$	亮	亮	亮	0.5Hz 闪烁
$50\% \leq C < 75\%$	亮	亮	0.5Hz 闪烁	灭
$25\% \leq C < 50\%$	亮	0.5Hz 闪烁	灭	灭
$C < 25\%$	0.5Hz 闪烁	灭	灭	灭

## ■ 3 灯模式

三灯显示方式和四灯类似，每颗灯对应的电池电量如下表

	D1	D2	D3	D4
三颗灯	33%	66%	100%	无
四颗灯	25%	50%	75%	100%

## ■ 2 灯模式

	状态	D1	D2
充电	充电过程	闪烁	灭
	充满	亮	灭
放电	正常放电	灭	亮
	低电	灭	闪烁

## ■ 1 灯模式

	状态	D1
充电	充电过程	闪烁
	充饱	亮
放电	正常放电	亮
	低电	闪烁

## 按键方式和按键模式选择

IP5306H 可识别长按键和短按键操作，不需要按键时 PIN5 脚悬空。

- 按键持续时间长于 100ms，但小于 2s，即为短按动作，短按会打开电量显示灯和升压输出。
- 按键持续时间长于 2s，即为长按动作，长按会开启或者关闭照明 LED。
- 小于 70ms 的按键动作不会有任何响应。
- 在 1s 内连续两次短按键，会关闭升压输出、电量显示和照明 LED。

IP5306H 支持外部 pin 选按键方式。（仅支持 4 模式、3 灯模式）

通过在 LED2（第 3 脚）下拉不同阻值的电阻（RKEY），来选择对应的按键模式，其与 LED 显示输出复用。

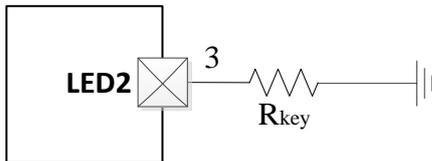


图 8 按键模式配置电路图

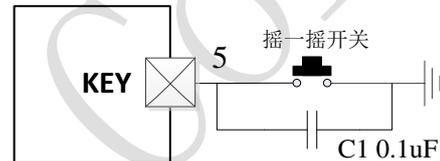


图 9 摇一摇开关配置电路图

RKEY	功能描述
20K	无双击关机，长按 2S 开关照明
43K	双击开关照明，长按 2S 无动作
75K	无双击关机，长按 2S 无动作，支持摇一摇按键
100K	输出常开，长按 2S 开关照明，轻载 32S 关灯
NC	双击关机，长按 2S 开关照明

## VSET（电池类型设定）

IP5306H 支持 4.2V、4.3V、4.35V、4.4V 的电池类型。（支持所有灯模式）

通过在 LED1（第 2 脚）下拉不同阻值的电阻（RVSET），来选择对应的电池类型，其与 LED 显示输出复用。

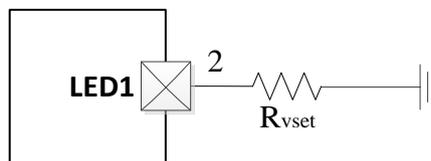


图 10 电池类型配置电路图

RVSET	电池类型选型
NC	4.2V
43K 1%	4.3V
75K 1%	4.35V
100K 1%	4.4V

## IP5306H\_VTHS 电池平台选择

IP5306H 定制参数说明：

规格	规格说明
IP5306H	标准品
IP5306H_VTHS	支持外部 pin 选电芯类型、支持外部 pin 选电芯平台

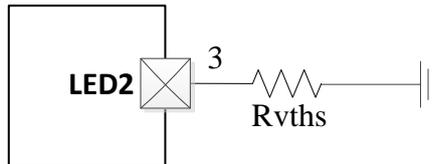


图 11 电池平台配置电路图

IP5306H\_VTHS 支持外部 pin 选电池平台。（仅支持 4 模式）。

此型号无 pin 选按键模式选择，默认单击开机，双击关机功能。

通过在 LED2（第 3 脚）下拉不同阻值的电阻（RVTHS），来选择不同的电池电量显示阈值，其与 LED 显示输出复用。连接方式如原理图，下表列出了不同的 RVTHS 的阻值时，电量指示灯状态和电池电压的关系；要注意表中的转灯电压（OCV）并不是电池的实际电压，而是计算了电池内阻补偿后的电压，计算公式如下：

充电时，转灯电压（OCV）= 电池实际电压（IP5306H BAT 上（第 6 脚）对地电压）- IBAT（IP5306H 测得的电池端充电电流）\* RSET（IP5306H 设置的电芯充电补偿电阻）；

放电时，转灯电压（OCV）= 电池实际电压（IP5306H BAT 上（第 6 脚）对地电压）+ IBAT（IP5306H 测得的电池端放电电流）\* RSET（IP5306H 设置的电芯放电补偿电阻）；

4 灯模式充放电 OCV 阈值

RVTHS 阻值		放电电量指示灯状态	4.2V 电芯类型 充放电转灯电压(OCV 阈值)	4.3V/4.35V/4.4V 电芯类型 充放电转灯电压(OCV 阈值)
阈值一	20K 1%	4 灯转 3 灯	4.02V	4.02V
		3 灯转 2 灯	3.84V	3.84V
		2 灯转 1 灯	3.66V	3.78V
阈值二	43K 1%	4 灯转 3 灯	3.96V	3.96V
		3 灯转 2 灯	3.78V	3.84V
		2 灯转 1 灯	3.60V	3.66V
阈值三	75K 1%	4 灯转 3 灯	3.90V	3.96V
		3 灯转 2 灯	3.72V	3.78V
		2 灯转 1 灯	3.54V	3.60V
阈值四	100K 1%	4 灯转 3 灯	3.96V	4.08V
		3 灯转 2 灯	3.78V	3.84V
		2 灯转 1 灯	3.66V	3.72V
阈值五	NC	4 灯转 3 灯	4.02V	4.02V
		3 灯转 2 灯	3.84V	3.84V
		2 灯转 1 灯	3.66V	3.78V

## 12 典型应用原理图

IP5306H 只需要电感、电容、电阻，即可实现完整功能的移动电源方案。

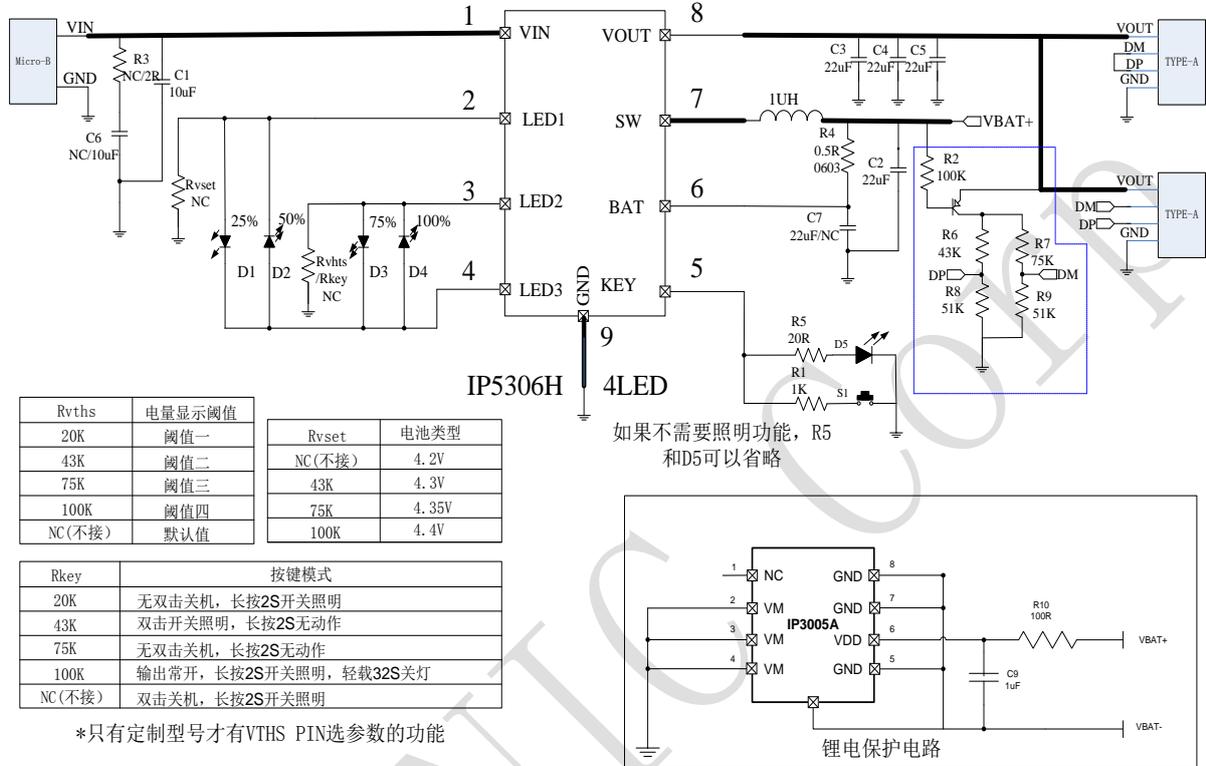


图 12 4LED 电量显示典型应用原理图

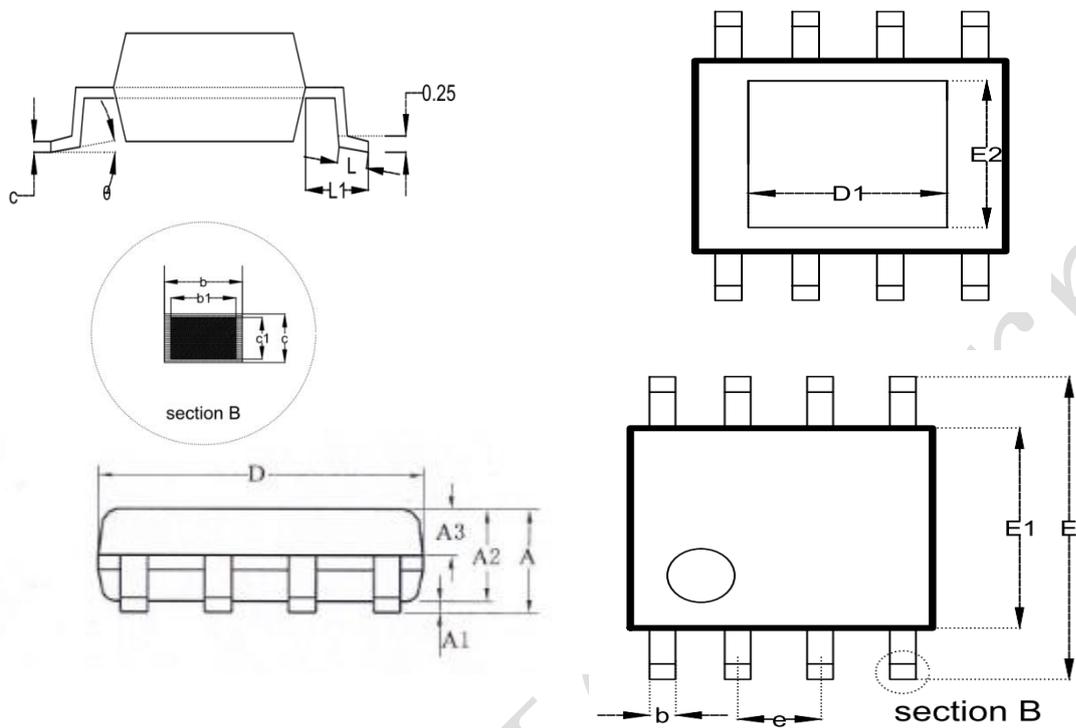
电感推荐型号  
SPM70701R0

DARFON PIN	Inductance (uH)	Tolerance	DC Resistance (mΩ)		Heat Rating Current DC Amp.	Saturation Current DC Amps.	Measuring Condition
			Typ.	Max.			
SPM70701R0	1.0	±20%	8.5	8	12	15	

锂电 IC 推荐型号

INJOINIC	Pack age	Overcharge Detection Voltage [VCU] (V)	Overdischarge Detection Voltage [VDL] (V)	Overcurrent Detection Current [IOV] (A)
IP3005A	ESOP8	4.28V	2.5V	7A

## 13 封装信息



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.65
A1	0.05	--	0.15
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	--	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	--	0.25
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.60	0.80
L1	1.05BSC		
$\theta$	0	--	8°
D1	--	3.10	--
E2	--	2.21	--

## 责任及版权申明

英集芯科技有限公司有权根据对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的销售条款与条件。

英集芯科技有限公司对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用英集芯的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全验证。

客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由英集芯提供，但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用英集芯产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意，他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识，可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类关键应用中使用任何英集芯产品而对英集芯及其代理造成的任何损失。

对于英集芯的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。英集芯对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

英集芯会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，本文档不作为任何明示或暗示的担保或授权

在转售英集芯产品时，如果对该产品参数的陈述与英集芯标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关英集芯产品的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。英集芯对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。