

1.2A 充电 1.0 A 放电高集成度移动电源 SOC

1 特性

- 同步开关充放电
 - ◇ 1.0A 同步升压转换, 1.2A 同步开关充电
 - ◇ 升压效率最高达 91%
 - ◇ 充电效率最高达 92%
 - ◇ 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 (HM5905BT 持外挂电阻调节电芯电压)
- 电量显示
 - ◇ <A> - \$) 6 支持 4, 3, 2, 1 颗 LED 电量显示
 - ◇ <A> - \$) 6H 只支持 4 灯灯显
- 功能丰富
 - ◇ 按键开机
 - ◇ 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, 自动进待机
 - ◇ 待机功耗小于 100 μ A
- BOM 极简
 - ◇ 功率 MOS 内置, 单电感实现充放电
 - ◇ 单层 PCB
- 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、过流保护
 - ◇ 整机过温保护

◇ ESD 4KV, 瞬间耐压 11V

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

<A> - \$) 6 # <A> - \$) 6 H 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。

<A> - \$) 6 # <A> - \$) 6 H 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。

<A> - \$) 6 # <A> - \$) 6 H 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。

<A> - \$) 6 # <A> - \$) 6 H 的同步升压系统提供 1.0A 输出电流, 转换效率高至 91%。空载时, 自动进入休眠状态, 静态电流降至 100uA。

<A> - \$) 6 # <A> - \$) 6 H 采用开关充电技术, 提供 1.2A 电流, 充电效率高至 92%。内置 IC 温度和输入电压智能调节充电电流。

<A> - \$) 6 支持 1、2、3、4 颗 LED 电量显示。

<A> - \$) 6 # <A> - \$) 6 H 采用 ESOP8 封装。

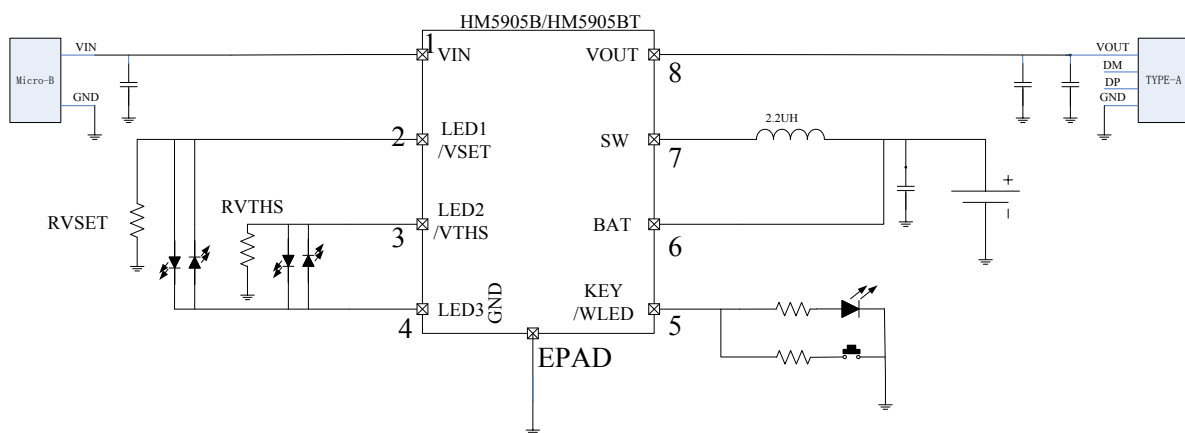


图 1 简化应用原理图(4 LED 指示电量)

4 引脚定义

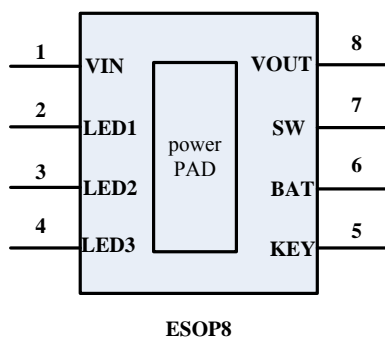


图 2 HM5905B/HM5905BT 引脚图

Pin name	Pin number	Pin description
VIN	1	5V 输入充电 PIN
LED1	2	LED 驱动 pin1/选择电池类型 VSET
LED2	3	LED 驱动 pin2/选择电量显示阈值 VTHS
LED3	4	LED 驱动 pin3
KEY	5	Light 照明 LED 输出
BAT	6	电芯 B+
SW	7	DC-DC 开关 PIN
VOUT	8	5V 升压输出 PIN
PowerPAD		IC 系统地

6 极限参数

参数	符号	值	单位
端口输入电压范围	V_{IN}	-0.3 ~ 6	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）	θ_{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

7 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	1		A
工作环境温度	T_A	-20	--	70	°C

*超出这些工作条件，器件工作特性不能保证。

8 电气特性

除特别说明， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $L=2.2\mu\text{H}$

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电系统						
输入电压	V_{IN}		4.65	5	5.5	V
输入过压	V_{INOV}		5.5	5.6	5.7	V
充电目标电压	V_{TRGT}		4.15	4.2	4.25	V
充电电流	I_{CHRG}			1.2	1.4	A
涓流充电电流	I_{TRKL}	$V_{IN}=5\text{V}$ ， $BAT=2.7\text{V}$	50	100	300	mA
涓流截止电压	V_{TRKL}		2.9	3	3.1	V
再充电阈值	V_{RCH}		4.05	4.1	4.15	V
充电截止时间	T_{END}	充电超时	10	12	14	Hour
升压系统						
电池工作电压	V_{BAT}		3.0	3.7	4.4	V
低电保护电压	V_{BATLOW}	$I_{OUT}=0.5\text{A}$	2.85	2.95	3.05	V

HM5905B/HM5905BT

开关工作电池输入电流	I_{BAT}	VBAT=3.7V, VOUT=5.0V, fs=350KHz	1	3	15	mA
DC 输出电压	V_{OUT}	VBAT=3.7V IOUT=1A	4.75	5.0	5.25	V
输出电压纹波	ΔV_{OUT}	VBAT=3.7V, VOUT=5.0V, fs=350KHz	20	50	100	mV
升压系统供电电流	I_{vout}	VBAT=3.7V	0	1	1.8	A
负载过流检测时间	T_{UVD}	输出电压持续低于 4.2V	20	30	40	ms
负载短路检测时间	T_{OCD}	输出电流持续大于 2.5A	100	150	200	us
控制系统						
升压开关频率	f_s	VABT=3.7V	250	350	450	KHz
充电开关频率		VIN=5V,VBAT=3.7V	600	700	800	KHz
PMOS 导通电阻	$r_{DS(on)}$		70	80	90	mΩ
NMOS 导通电阻			60	70	80	mΩ
VIN 和 VOUT 路径 PMOS 导通电阻		VIN=5V	200	250	300	mΩ
电池输入待机电流	I_{STB}	VIN=0V, VBAT=3.7V	50	100	150	uA
LED 照明驱动电流	I_{light}		5	20	30	mA
LED 显示驱动电流	I_{L1} I_{L2}		2	10	15	mA
轻载关机时间	T_{loadD}	负载电流持续小于 45mA	24	32	40	s
轻载关机电流	I_{plout}		20	45	80	mA
短按键唤醒时间	$T_{OnDebounce}$		30	50	100	ms
长按按键打开照明时间	$T_{Keylight}$		1.5	2	3	s
热关断结温	T_{OTP}	上升温度	125	140	150	℃
热关断结温迟滞	ΔT_{OTP}		30	40	50	℃

9 灯显模式

■ 4 灯模式

放电

电量 C (%)	L1	L2	L3	L4
$C \geq 75\%$	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
$0\% < C < 3\%$	1Hz 闪烁	灭	灭	灭

充电

电量 C (%)	L1	L2	L3	L4
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

	L1	L2	L3	L4
三颗灯	33%	66%	100%	无
四颗灯	25%	50%	75%	100%

■ 2 灯模式

	状态	LED1	LED2
充电	充电过程	0.5Hz 闪烁	灭
	充满	亮	灭
放电	正常放电	灭	亮
	低电	灭	1Hz 闪烁

■ 1 灯模式

	状态	LED1
充电	充电过程	0.5Hz 闪烁
	充饱	亮
放电	正常放电	亮
	低电	1Hz 闪烁

10 按键方式

HM5905BT/HM5905BT 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 30ms，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 30ms 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。

11 =U "u 电池类型选择

HM5905BT支持4.2V、4.3V、4.35V、4.4V的电池类型。

通过在 HM5905BT 的LED1（第2脚）下拉不同阻值的电阻，来选择对应的电池类型，其与LED显示输出复用，如图3（在所有灯模式时，都能通过LED1接不同下拉电阻，来选择电池类型）：

电池类型选型	HM5905BT的LED1(第2脚) RVSET
4.2V	NC
4.3V	43K 1%
4.35V	75K 1%
4.4V	100K 1%

12 =U "u 电池平台选择

HM5905BT可以通过在 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（只在 4 颗电量显示灯时才有效）。连接方式如图 3。

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（HM5905BT BAT 上（第 6 脚）对地电压）- IBAT（HM5905BT 的电池端充电电流）* RSET（=U "u 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（HM5905BT BAT 上（第 6 脚）对地电压）+ IBAT（HM5905BT 的电池端放电电流）* RSET（=U "u 设置的电芯放电补偿电阻）；

4 灯模式充放电 OCV 阈值

放电 OCV 阈值

	RVTHS 阻值	放电电量指示灯状态	放电转灯电压 (OCV 阈值)	充电转灯电压 (OCV 阈值)
阈值一	20K 1%	4 灯转 3 灯	3.84V	3.9V
		3 灯转 2 灯	3.66V	3.69V
		2 灯转 1 灯	3.54V	3.6V
阈值二	43K 1%	4 灯转 3 灯	3.9V	3.9V
		3 灯转 2 灯	3.72V	3.72V
		2 灯转 1 灯	3.6V	3.6V
阈值三	75K 1%	4 灯转 3 灯	3.9V	3.9V
		3 灯转 2 灯	3.75V	3.75V
		2 灯转 1 灯	3.6V	3.6V
阈值四	100K 1%	4 灯转 3 灯	3.96V	3.96V
		3 灯转 2 灯	3.78V	3.78V
		2 灯转 1 灯	3.67V	3.67V
阈值五	NC	4 灯转 3 灯	3.96V	3.96V
		3 灯转 2 灯	3.84V	3.84V
		2 灯转 1 灯	3.72V	3.72V

13 典型应用原理图

HM5905B/HM5905BT 只需要电感、电容、电阻，即可实现完整功能的移动电源方案。

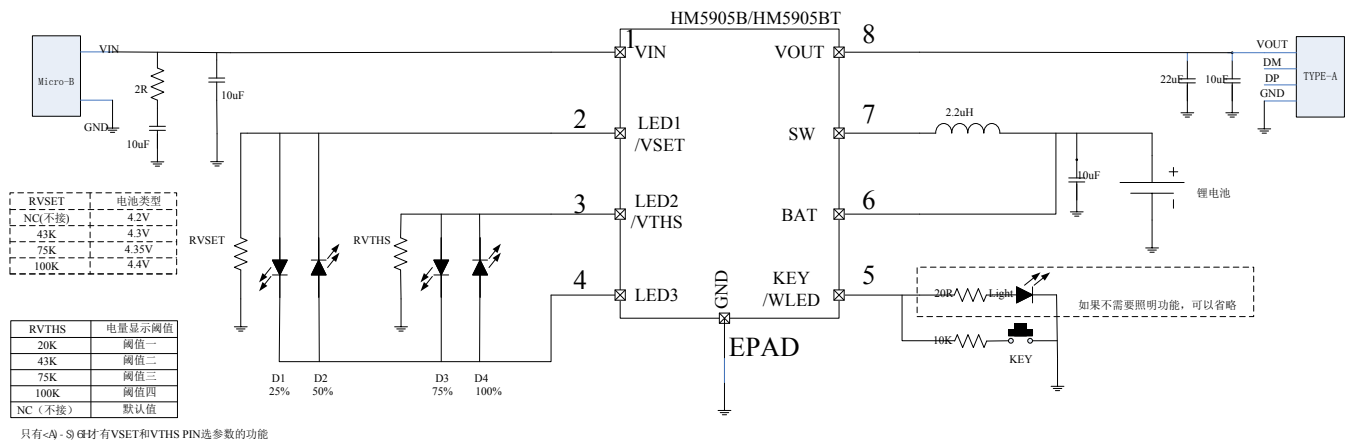


图 3 4LED 电量显示典型应用原理图

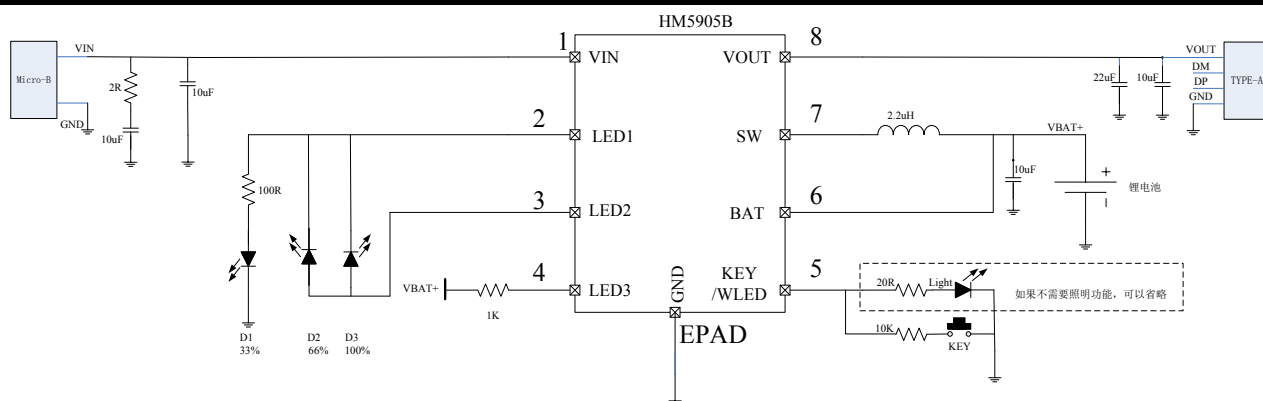


图 4 3LED 电量显示典型应用原理图

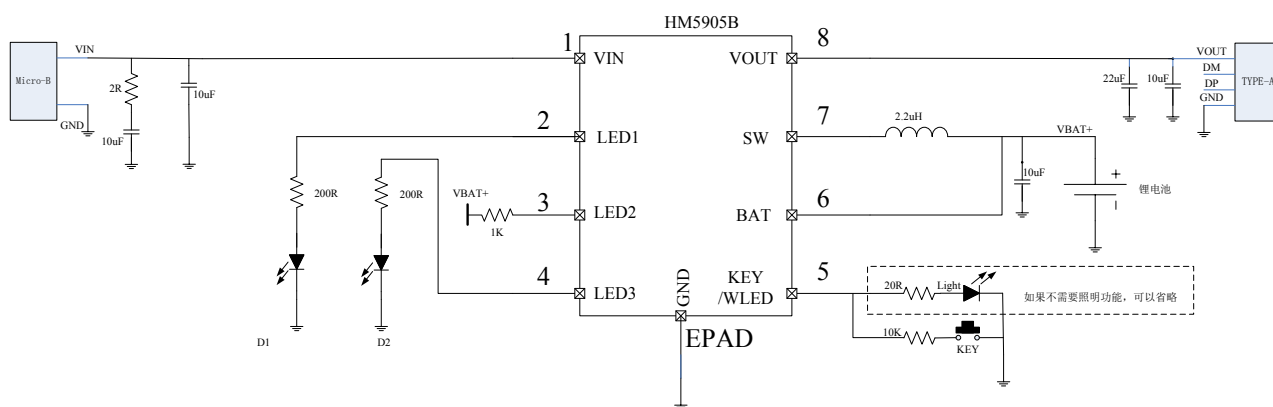


图 5 2LED 电量显示典型应用原理图

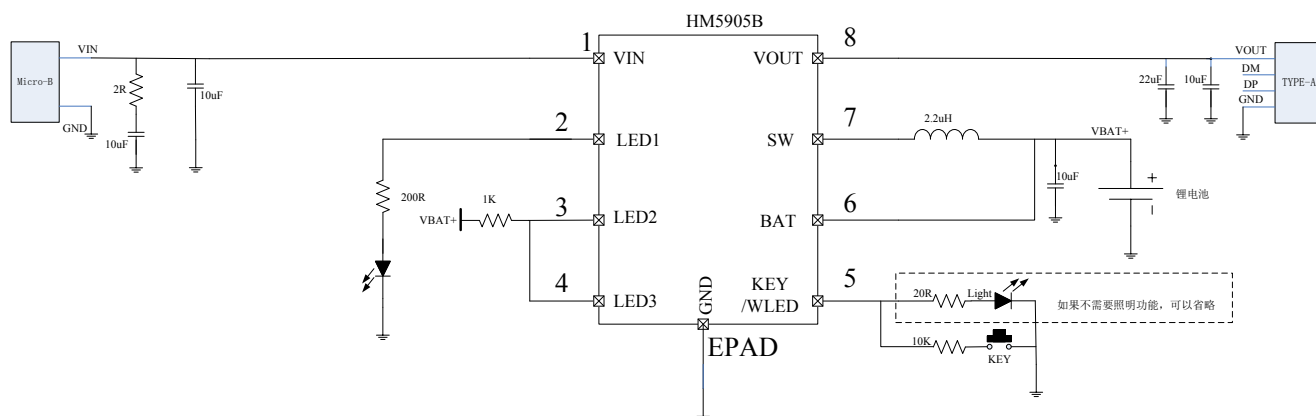
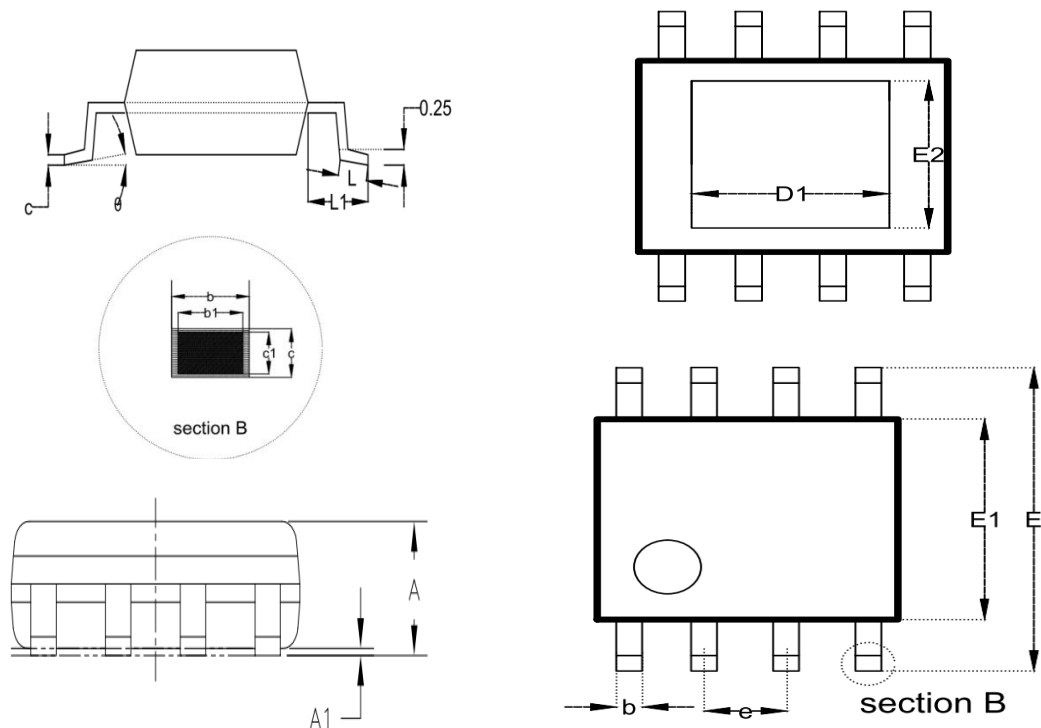


图 6 1LED 电量显示典型应用原理图

13 封装信息



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.65
A1	0.05	--	0.15
A	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		
h	0.25	--	0.50
L	0.50	0.60	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	--	8°
D1	--	2.09	--
E2	--	2.09	--