

概述

HT4906 是一款集成了充电管理模块、电量检测及 LED 指示模块、升压放电管理模块，完全取代目前市场上的充电管理 IC+MCU+升压 IC 方案。

应用

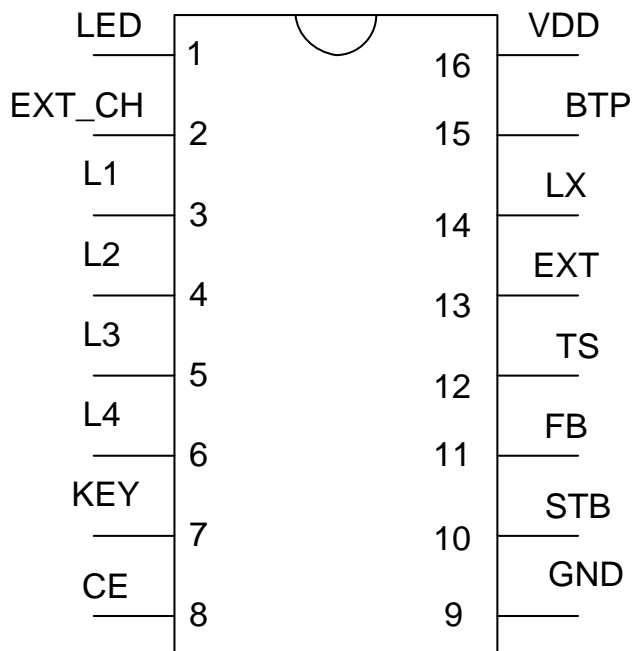
- ◆ 移动电源
- ◆ IPAD, MID 备用电源
- ◆ MP3, MP4, 手机等数码产品的后备电源

特点

- ◆ 内置电量检测，4 灯指示模式，充电时跑马灯指示显示模式
- ◆ 放电时，电量指示灯一直显示当前锂电池电量，电量指示灯单向递减，直到关机熄灭
- ◆ 线性充电模式，内置 MOSFET，可外扩三极管充电。支持对 0V 电池充电，涓流/恒流/恒压三段式充电。
- ◆ 内置充电电流具有过温补偿

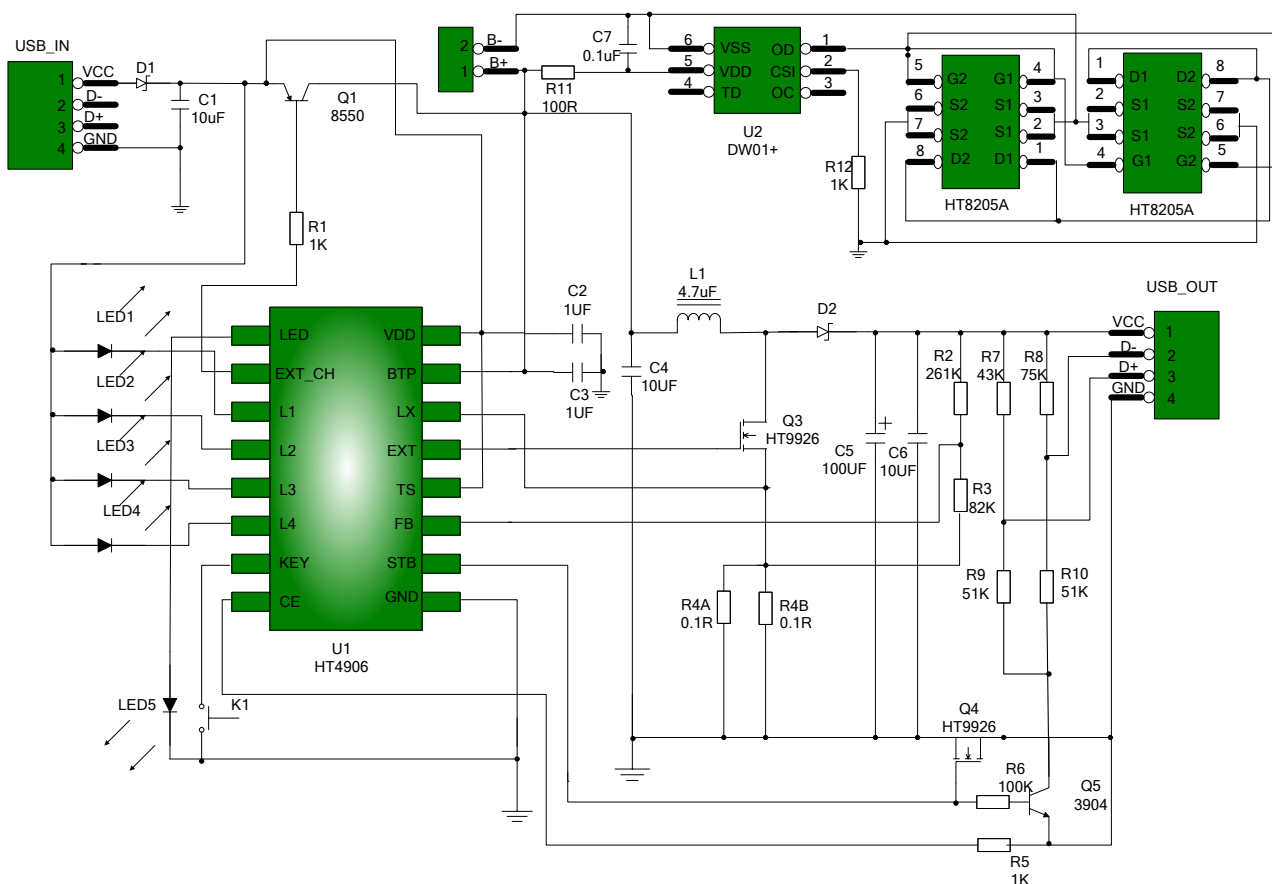
- ◆ 充电外扩具有软开关功能
- ◆ 升压电路使用外部 MOSFET
- ◆ 手机插入自动启动升压功能
- ◆ 4KV ESD
- ◆ 检测短路或者过流保护信号后，关闭输出，需要按按键重启才能解锁
- ◆ 高精度过流保护
- ◆ 升压具有软启动功能
- ◆ 过流、短路保护
- ◆ 处于充电状态时，若负载端有手机接入，则 USB_IN 掉电时，自动启动升压系统为手机充电
- ◆ 固定开关频率 500KHZ
- ◆ 芯片待机功耗小于 5uA，整机系统待机功耗可控制在 20uA 以下
- ◆ 内置 LED 手电驱动
- ◆ 电池过充、过放保护
- ◆ 输出具有空载自动识别关机功能
- ◆ 电池欠压保护具有锁存功能，必须充电才能解锁
- ◆ 升压工作时，BTP<3.2V 后，L1 闪烁报警，直至升压关闭或 BTP<3V 自动关机

脚位图及说明



序号	名称	描述
1	LED	手电
2	EXT_CH	充电外扩
3	L1	指示灯 1
4	L2	指示灯 2
5	L3	指示灯 3
6	L4	指示灯 4
7	KEY	按键
8	CE	插入手机自动识别引脚
9	GND	地
10	STB	待机引脚
11	FB	升压电压反馈
12	TS	测试脚
13	EXT	BOOST 外置功率管驱动
14	LX	BOOST 电感峰值电流侦测
15	BTP	电池正极
16	VDD	外部输入直流 5V

推荐电路应用图



典型应用原理图

极限参数

符号(symbol)	参数 (parameter)	极限值	单位 (unit)
VDD	输入电压	2~6	V
BTP	电池正极	2~6	V
T _J	最大工作结温	150	°C
T _{STG}	最小/最大储藏温度	-40~125	°C
引脚焊接温度 (10sec)		260	°C

注意：超过上表中规定的极限参数可能会导致器件永久损坏。不推荐将该器件工作在以上极限条件，工作在极限条件以上，可能会影响器件的可靠性。

推荐的工作条件

符号(symbol)	参数 (parameter)	值 (value)	单位 (unit)
VCC	VCC 供电电压	2~6	V
T _A	操作温度	-20~85	°C

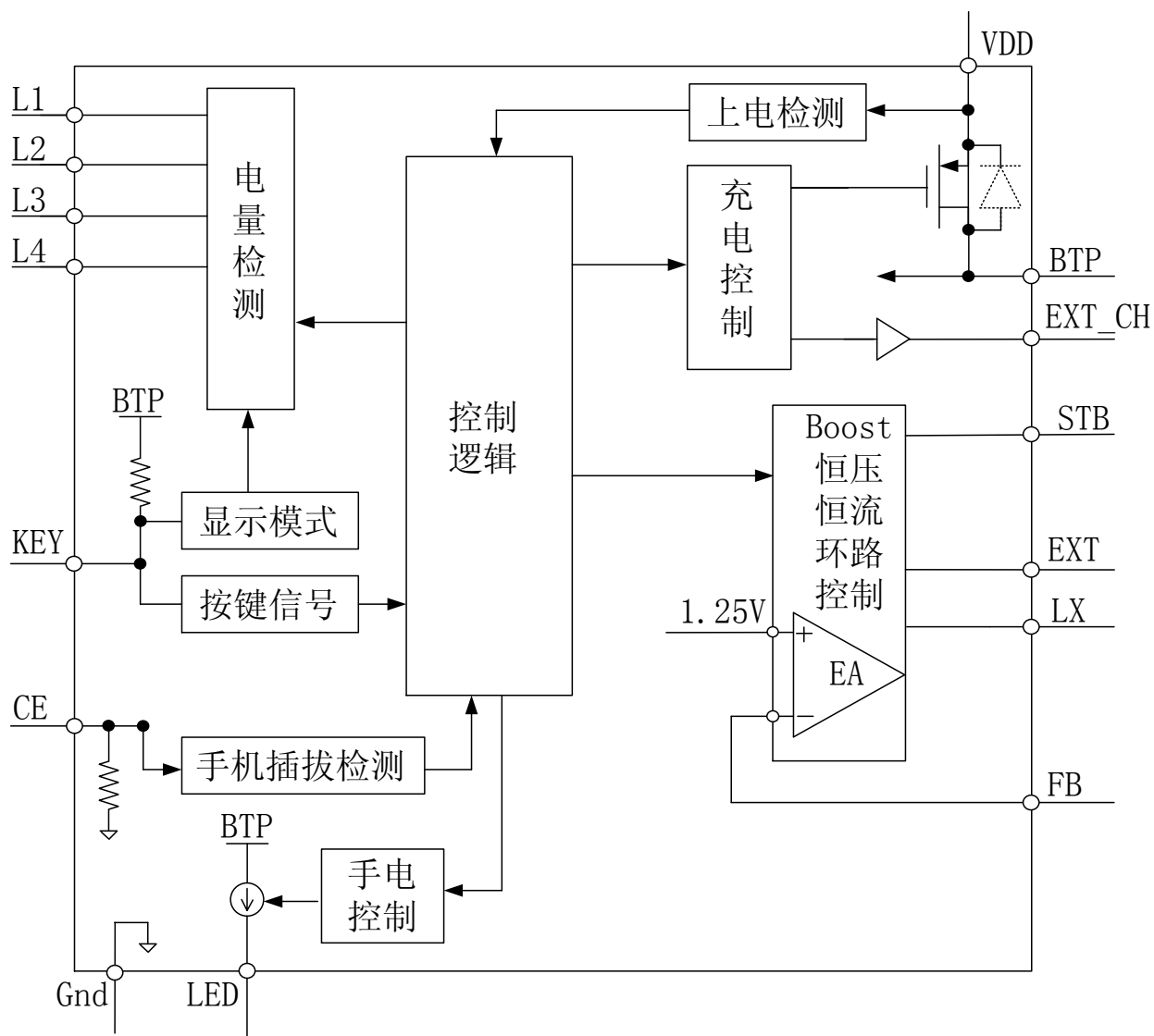
典型参数（除特殊说明外，所有参数均在室温下测得，并以 GND 端电位为 0 电位） **典型参数**（除特殊说明外，所有参数均在室温下测得，并以 GND 端电位为 0 电位）

符号	特性	测试条件	单位	Min	Typ	Max
V _{IN}	输入电压范围		V	2	5	6
I _{CC}	芯片工作电流	V _{IN} =5V 充电状态 V _{IN} =0V 升压状态 V _{IN} =0V 关闭状态	mA mA uA		0.7 0.6 5	
I _{LED}	L1~L4 端口电流	L1~L4 端口电压高于 1V	mA		3	
I _{LED2}	LED 手电电流		mA		30	
V _{IN} 掉电监测	V _{IN} 从低到高	V _{in} >BAT	mV		250	
	V _{IN} 从高到低	V _{in} >BAT	mV		50	
V _{BAT}	浮充门槛电压		V	4.15	4.20	4.25
V _{CV}	进入 CV		V		4.20	
I _{EXT_DN}	驱动下拉电流能力		mA	50		
T _{SS_EXT}	外部驱动上升时间		mS		128	
	外部驱动下降时间		mS		128	
I _{CONST}	恒流充电电流		mA		500	
I _{TRKL}	涓流充电电流		mA		100	
I _{FULL}	充电判饱电流		mA		100	
T _{FULL}	判饱时间		S		8	
V _{TRKL}	涓流转恒流	V _{BAT} 从低到高	V		2.8	
V _{RECHG}	复充门槛电压	V _{BAT} 从高到低	V		4.1	
T _{TAP}	手动按键短按时间		mS	50		
	手动按键长按时间		S	3		
F _{LED}	充电时 LED 闪烁频率	跑马灯	Hz		根据灯的个数变化	
T _{HOLD}	升压电量显示的保持时间		S		常亮	
TC_LED	升压电量的检测时间		S		16	
V _{SD}	升压工作时电量不足闪灯	V _{BAT} 从高到低	V		3.2	
V _{SD1}	升压工作时电量不足关机		V		3.0	

符号	特性	测试条件	单位	Min	Typ	Max
VBSTFB	升压系统电压反馈参考		V	1.225	1.25	1.275
UVLO	电池欠压保护		V		3.2	
INOLOADOFF	空载检测电流门槛		mA	20	50	100
TNOLOADOFF	空载关闭升压系统的等待时间		S		30	
Dmax	最大占空比		%	78	90	95
TN_DRIVE	NGATE 驱动 (load=1nF)	上升沿时间	nS		10	
		下降沿时间	nS		8.5	
F	工作频率		KHz	400	500	600
OTP	过温保护		degC		150	
	迟滞		degC		20	
Vocp	峰值电流阈值	BTP=3.2V	V	0.26	0.30	0.34
		BTP=4.2V	V	0.18	0.20	0.22
Tss	软启动时间		mS		2	

NOTE: 欠压保护 3.2V 是指在升压没工作时，一旦电池电压小于 3.2V，升压将不会工作；当升压工作时，电池电量慢慢降低，要低至 3V 才会关机

功能模块



功能及参数

◆ 充电管理模块：

- 1、内置基准源
- 2、内置 MOSFET 充电电流可达 500mA
- 3、电池电压低于 2.8V 具有预充电功能
- 4、支持对 0V 电池充电
- 5、三段式充电：涓流、恒流、恒压充电。
- 6、可外扩充电，最大可驱动 5A 的外部充电管；
- 7、软开启、软关断外部驱动

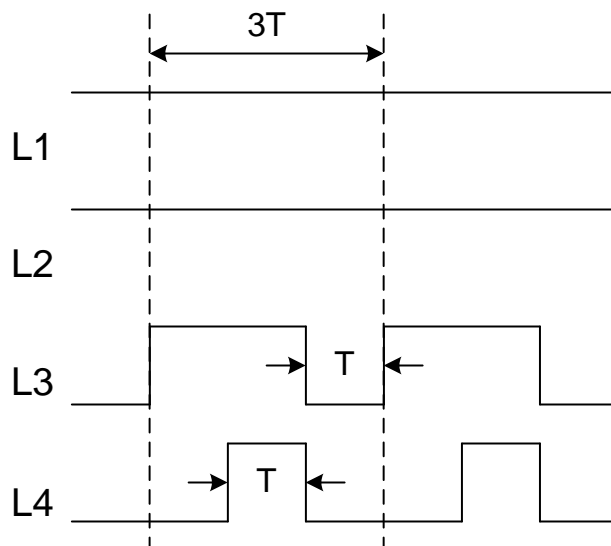
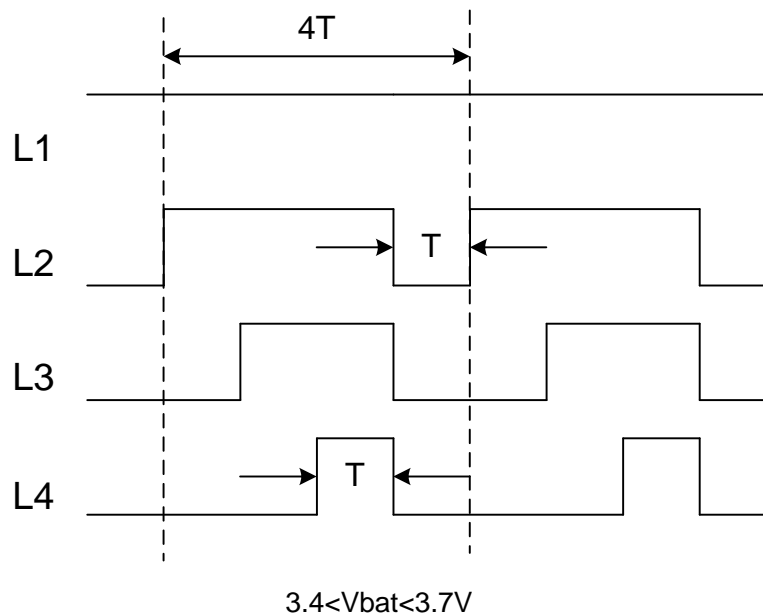
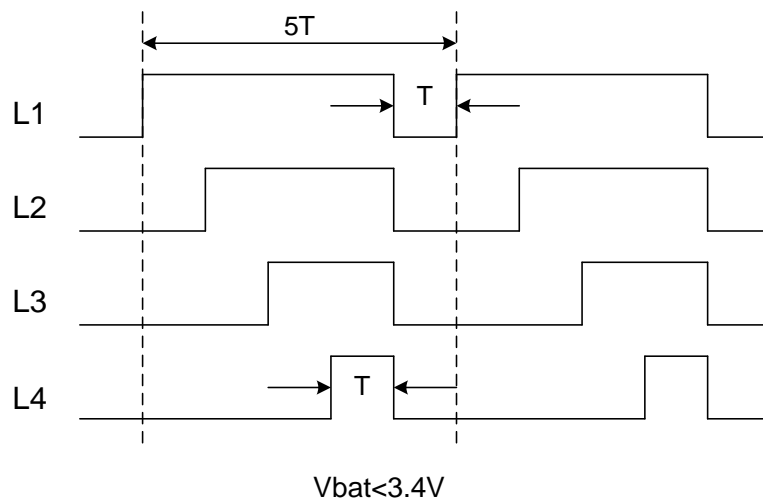
◆ 电量检测及 LED 指示模块：

- 1、对移动电源内置电池电量检测，通过对应 LED 指示出来
- 2、充电时驱动 LED 实现电池能量状态显示
- 3、LED 指示灯 4 灯跑马灯指示（浪涌）显示模式。
- 4、Boost 放电过程中，BAT=3.2V 时，自动开始闪灯提示缺电状态；
- 5、电压检测模式：充电时使用断线检测，使电池电压更准确，充电时连续充 16S 停顿检测电池电压一次，检测时间在 512mS 内；放电时进行在线检测无需断电操作。
- 6、指示灯状态

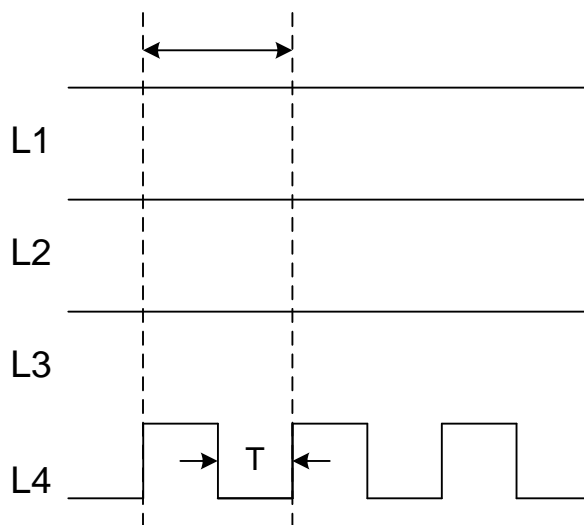
工作模式	内置电池状态	L1	L2	L3	L4
放电模式	BAT<3.20V	闪灯提示	灭	灭	灭
	3.20≤BAT<3.60V	亮	灭	灭	灭
	3.60≤BAT<3.80V	亮	亮	灭	灭
	3.80≤BAT<3.95V	亮	亮	亮	灭
	3.95≤BAT	亮	亮	亮	亮
充电模式	BAT<3.40V	浪涌	浪涌	浪涌	浪涌
	3.40≤BAT<3.70V	亮	浪涌	浪涌	浪涌
	3.70≤BAT<3.95V	亮	亮	浪涌	浪涌
	3.95≤BAT<4.25 V	亮	亮	亮	浪涌
	4.25≤BAT	亮	亮	亮	亮
待机模式	-	灭	灭	灭	灭

注：放电模式中， L1-L4 始终按上表点亮，直到停止放电

跑马灯指示时 L1-L4 的工作时序如下：



3.7<Vbat<3.95V



3.95<Vbat<4.25V

◆ 升压模块:

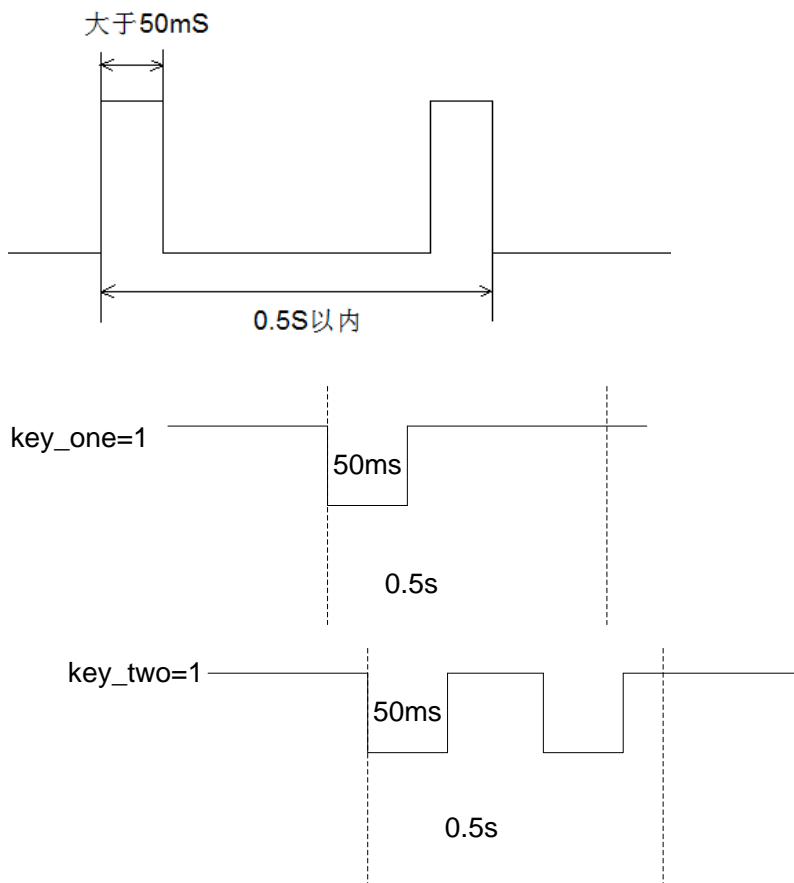
- 1、内部基准 1.25V，输出电压可调
- 2、过流或短路自动关闭 Boost
- 3、驱动外部 POWER-MOS，输出最大电流值可调
- 4、开关频率 500KHz
- 5、高达 90%的转换效率
- 6、输入电压范围：3-5V
- 7、检测负载电流<50mA 后延时 30 秒进入待机模式，待机电流<20uA
- 8、软启动功能;
- 9、手机插拔自动识别升压功能;
- 10、处于充电态时，若负载端有手机接入，则在前级 AC 掉电时，自动启动升压系统为手机充电

◆ 过温保护功能

◆ 内置 LED 手电筒驱动：手电筒功能在充电或者升压阶段都有效

◆ 按键功能:

- 1、短按按键一下从待机状态唤醒，启动升压，对内置电池电量检测；若无负载或轻载则电量显示 30S 后关闭；
- 2、连续按按键 2 下(见示意图)打开或者关闭 LED 手电功能，



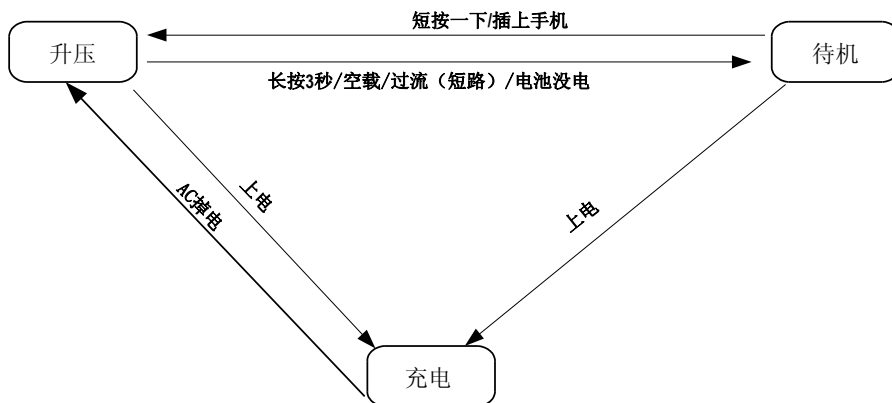
3、长按按键进入待机模式

◆ 待机模式:

- 1、长按按键进入待机模式
- 2、输出电流 <math><50\text{mA}</math> 30 秒进入待机模式
- 3、待机功耗控制在 $20\mu\text{A}$ 内
- 4、电池电压小于 3V 进入待机模式
- 5、输出短路或者过流时进入待机模式

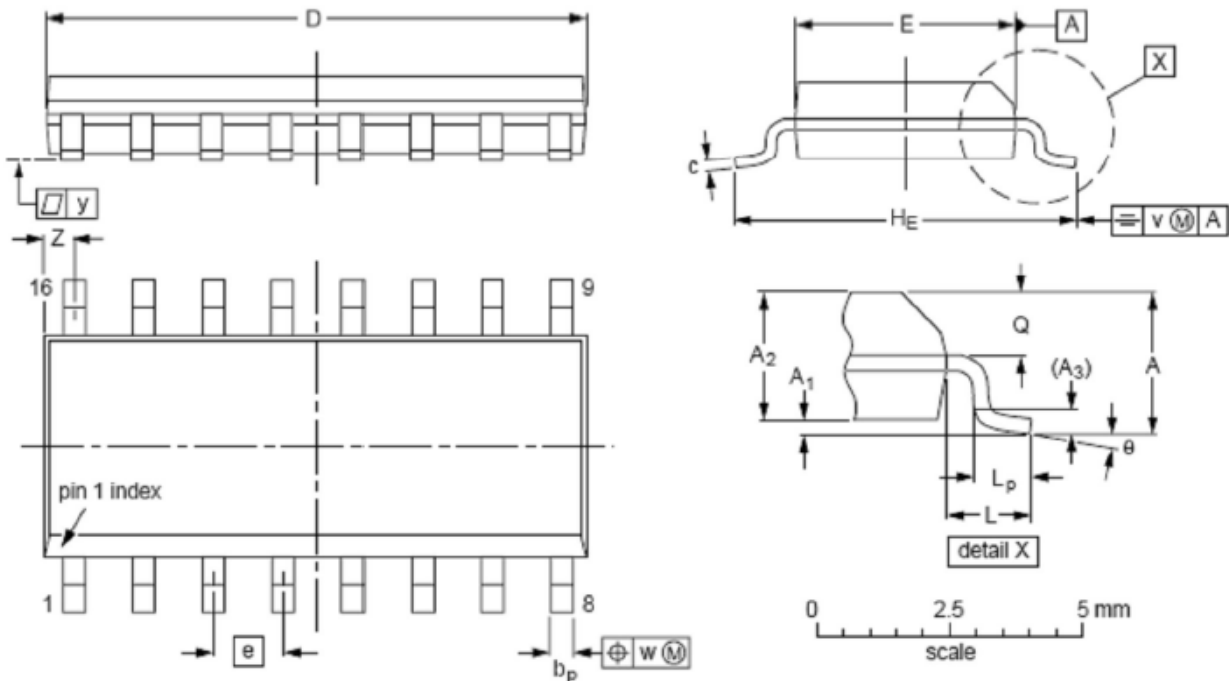
◆ 控制模块:

控制模块的主要功能是进行状态机的控制，从而在不同的状态下产生所需要的控制信号，来协调各个模块的工作。整个系统主要有三个模式：待机模式（standby），充电模式（charge），和升压模式（boost）其相互关系如下：



封装信息

SOP16 封装外形尺寸



DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)

UNIT	A max.	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽¹⁾	e	H _E	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	ε
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.25 0.19	10.0 9.8	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.0 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8° 0°
inches	0.059	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.0100 0.0075	0.39 0.38	0.16 0.15	0.050	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.020	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	