# HT4906

## 移动电源管理方案

## 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。

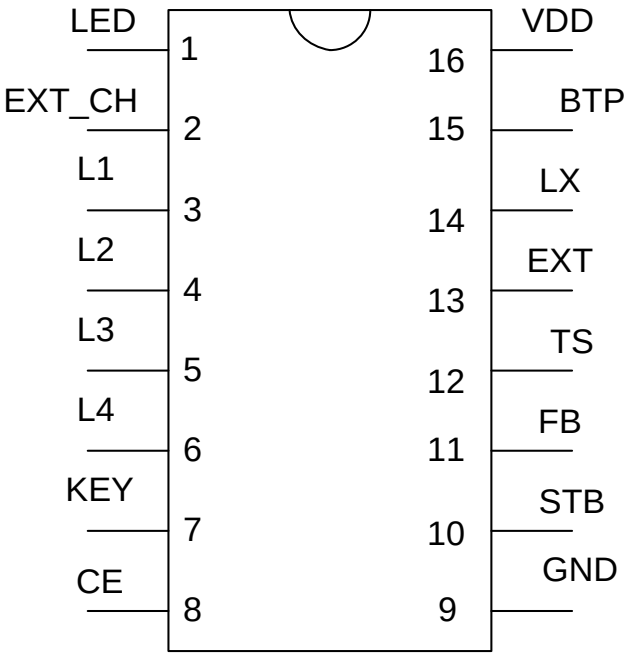
## 应用

- 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

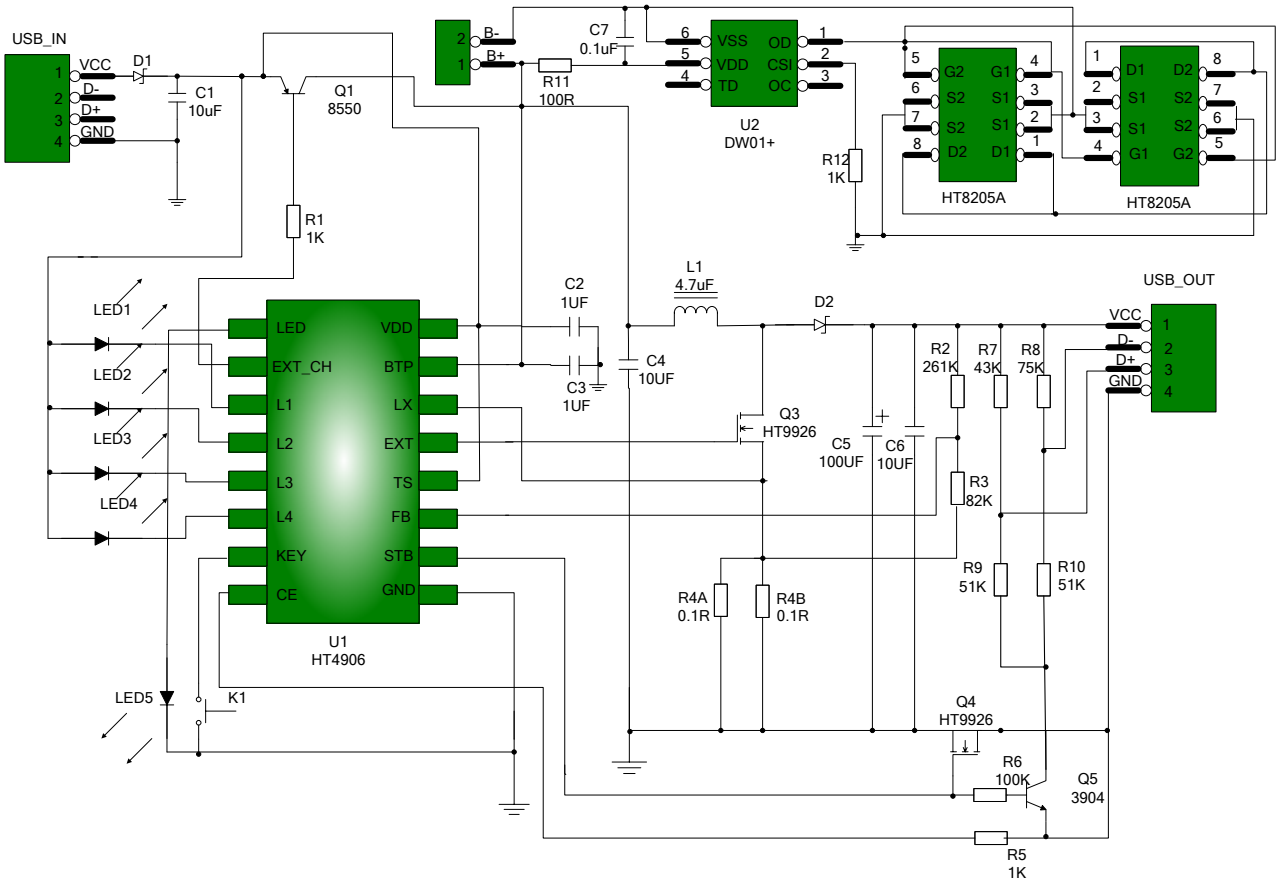
- 内置电量检测，4 灯指示模式，充电时跑马灯指示显示模式
- 放电时，电量指示灯一直显示当前锂电池电量，电量指示灯单向递减，直到关机熄灭
- 线性充电模式，内置 MOSFET，可外扩三极管充电。支持对 0V 电池充电，涓流/恒流/恒压三段式充电。
- 内置充电电流具有过温补偿
- 充电外扩具有软开关功能
- 升压电路使用外部 MOSFET
- 手机插入自动启动升压功能
- 4KV ESD
- 检测短路或者过流保护信号后，关闭输出，需要按按键重启才能解锁
- 高精度过流保护
- 升压具有软启动功能
- 过流、短路保护
- 处于充电状态时，若负载端有手机接入，则 USB_IN 掉电时，自动启动升压系统为手机充电
- 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 | ℃ |
| $T_{STG}$ | 最小/最大储藏温度 | -40~125 | ℃ |
| 引脚焊接温度（10sec） | | 260 | ℃ |

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 | ℃ |

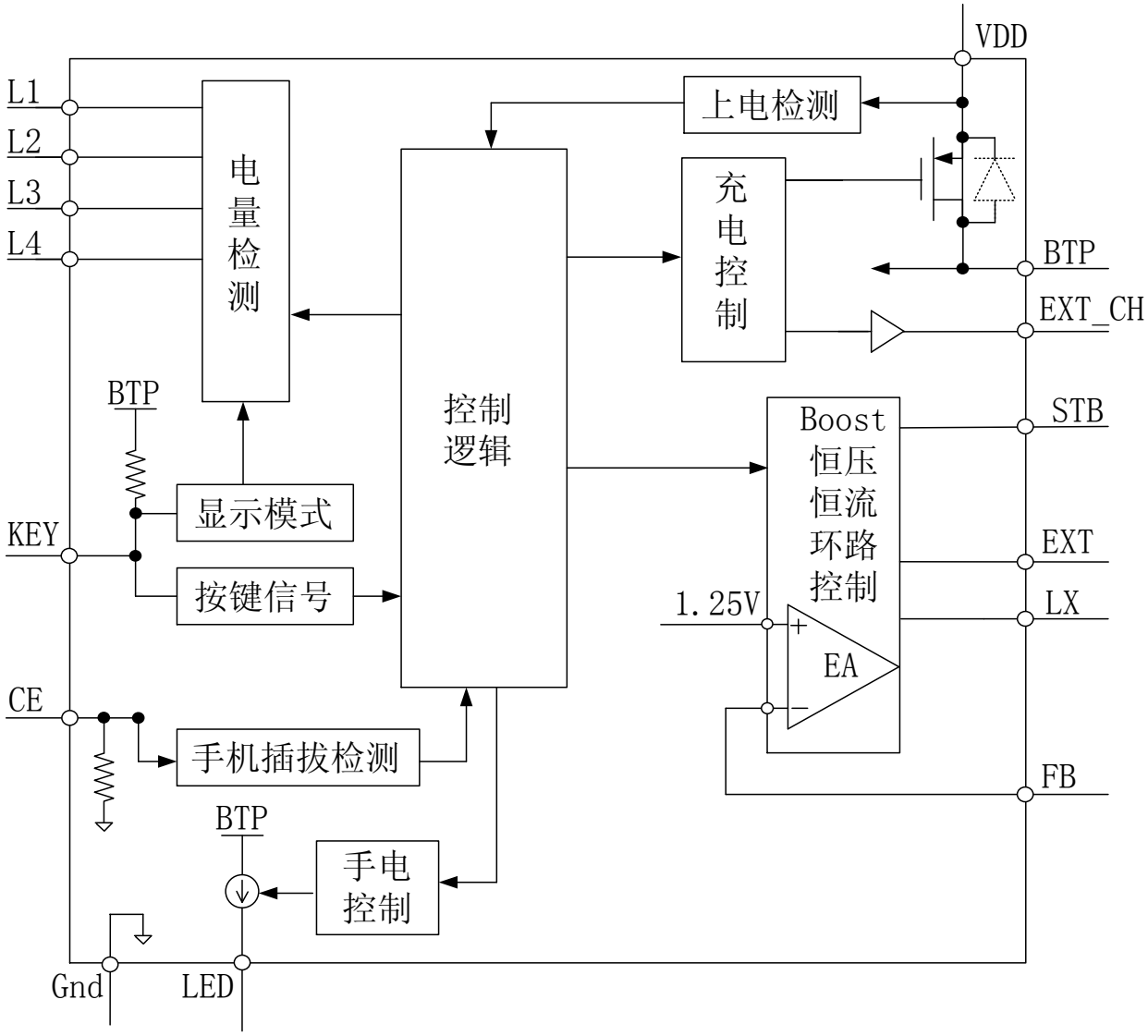
**典型参数**（除特殊说明外，所有参数均在室温下测得，并以 GND 端电位为 0 电位）**典型参数**（除特殊说明外，所有参数均在室温下测得，并以 GND 端电位为 0 电位）

| 符号 | 特性 | 测试条件 | 单位 | Min | Typ | Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VIN | 输入电压范围 | | V | 2 | 5 | 6 |
| ICC | 芯片工作电流 | VIN =5V 充电状态<br>VIN =0V 升压状态<br>VIN =0V 关闭状态 | mA<br>mA<br>uA | | 0.7<br>0.6<br>5 | |
| ILED | L1~L4 端口电流 | L1~L4<br>端口电压高于 1V | mA | | 3 | |
| ILED2 | LED 手电电流 | | mA | | 30 | |
| VIN 掉电监测 | VIN 从低到高 | Vin>BAT | mV | | 250 | |
| | VIN 从高到低 | Vin>BAT | mV | | 50 | |
| VBAT | 浮充门槛电压 | | V | 4.15 | 4.20 | 4.25 |
| VCV | 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 | |
| ICONST | 恒流充电电流 | | mA | | 500 | |
| ITRKL | 涓流充电电流 | | mA | | 100 | |
| IFULL | 充电判饱电流 | | mA | | 100 | |
| TFULL | 判饱时间 | | S | | 8 | |
| VTRKL | 涓流转恒流 | VBAT 从低到高 | V | | 2.8 | |
| VRECHG | 复充门槛电压 | VBAT 从高到低 | V | | 4.1 | |
| TTAP | 手动按键短按时间 | | mS | 50 | | |
| | 手动按键长按时间 | | S | 3 | | |
| FLED | 充电时 LED 闪烁频率 | 跑马灯 | Hz | | 根据灯的个数变化 | |
| THOLD | 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 | |
| VSD | 升压工作时电量不足闪灯 | VBAT 从高到低 | V | | 3.2 | |
| VSD1 | 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


VDD
L1
L2
L3
L4
电量检测
上电检测
充电控制
BTP
EXT_CH
控制逻辑
STB
Boost
恒压
恒流
环路
控制
BTP
KEY
显示模式
按键信号
1.25V
EA
EXT
LX
CE
手机插拔检测
FB
BTP
手电控制
Gnd
LED

## 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;

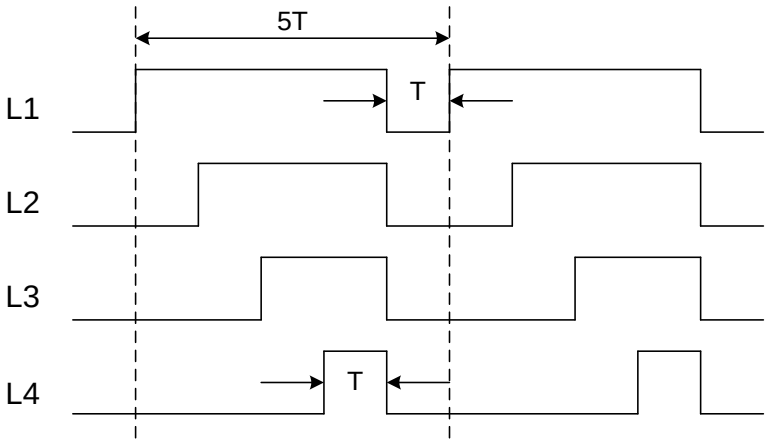
5、电压检测模式：充电时使用断线检测，使电池电压更准确，充电时连续充 16S 停顿检测电池电压一次，检测时间在 512mS 内；放电时进行在线检测无需断电操作。

6、指示灯状态

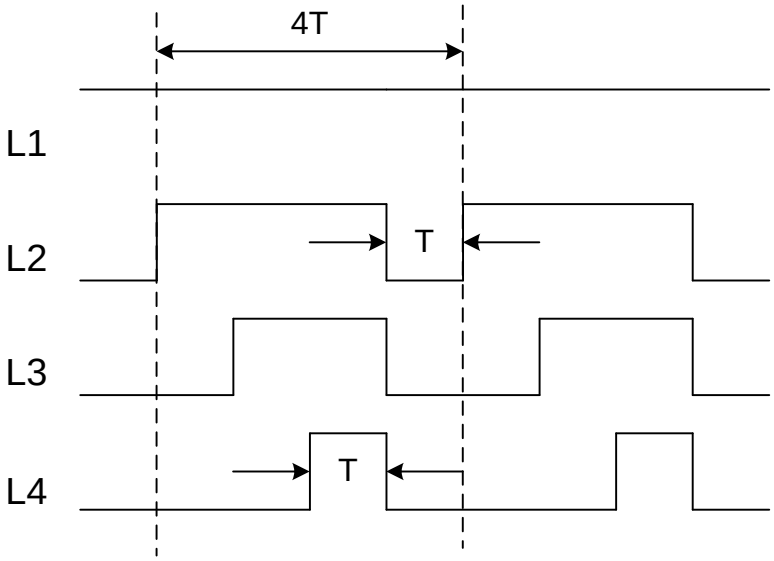
| 工作模式 | 内置电池状态 | L1 | L2 | L3 | L4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 放电模式 | BAT<3.20V | 闪灯提示 | 灭 | 灭 | 灭 |
| | 3.20≤BAT<3.60V | 亮 | 灭 | 灭 | 灭 |
| | 3.60≤BAT<3.80V | 亮 | 亮 | 灭 | 灭 |
| | 3.80≤BAT<3.95V | 亮 | 亮 | 亮 | 灭 |
| | 3.95≤BAT | 亮 | 亮 | 亮 | 亮 |
| 充电模式 | BAT<3.40V | 浪涌 | 浪涌 | 浪涌 | 浪涌 |
| | 3.40≤BAT<3.70V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

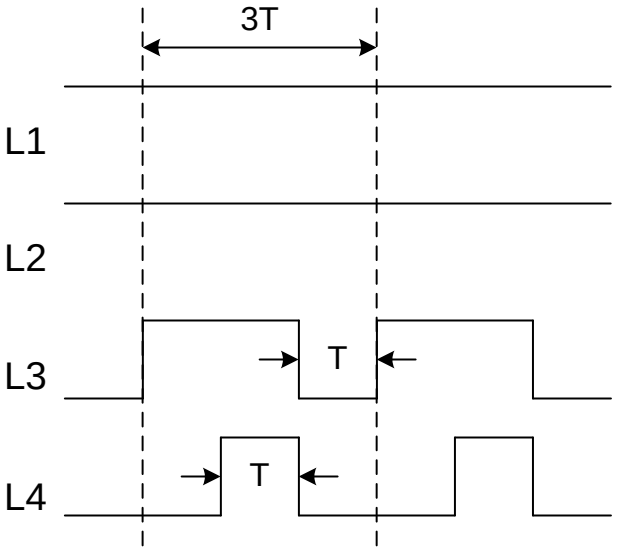
跑马灯指示时 L1-L4 的工作时序如下：



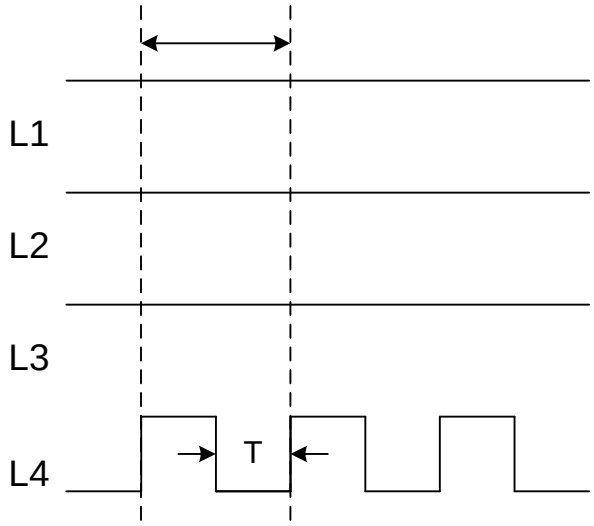

Vbat<3.4V




3.4<Vbat<3.7V



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;

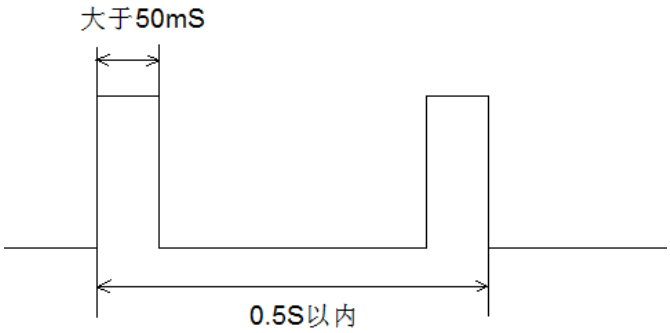
  9、手机插拔自动识别升压功能;

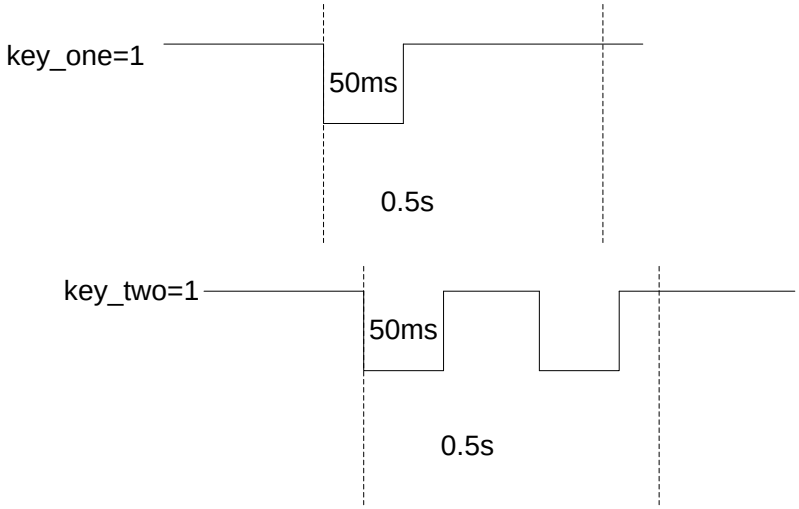
  10、处于充电态时，若负载端有手机接入，则在前级 AC 掉电时，自动启动升压系统为手机充电

- 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<50mA　30 秒进入待机模式

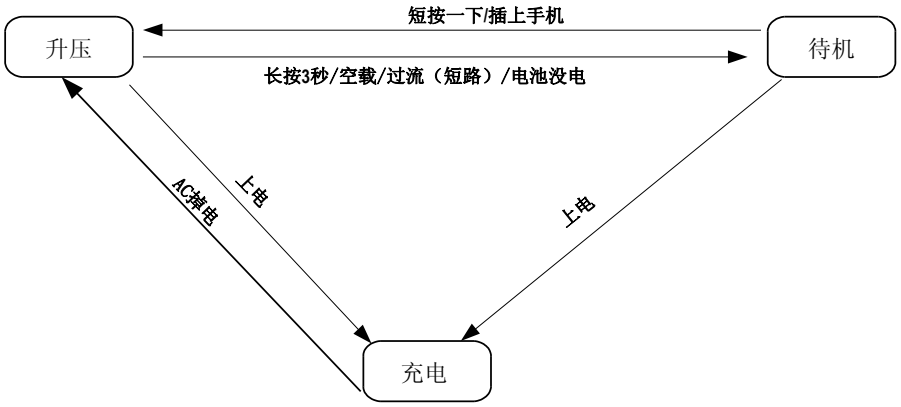
3、待机功耗控制在 20uA 内

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

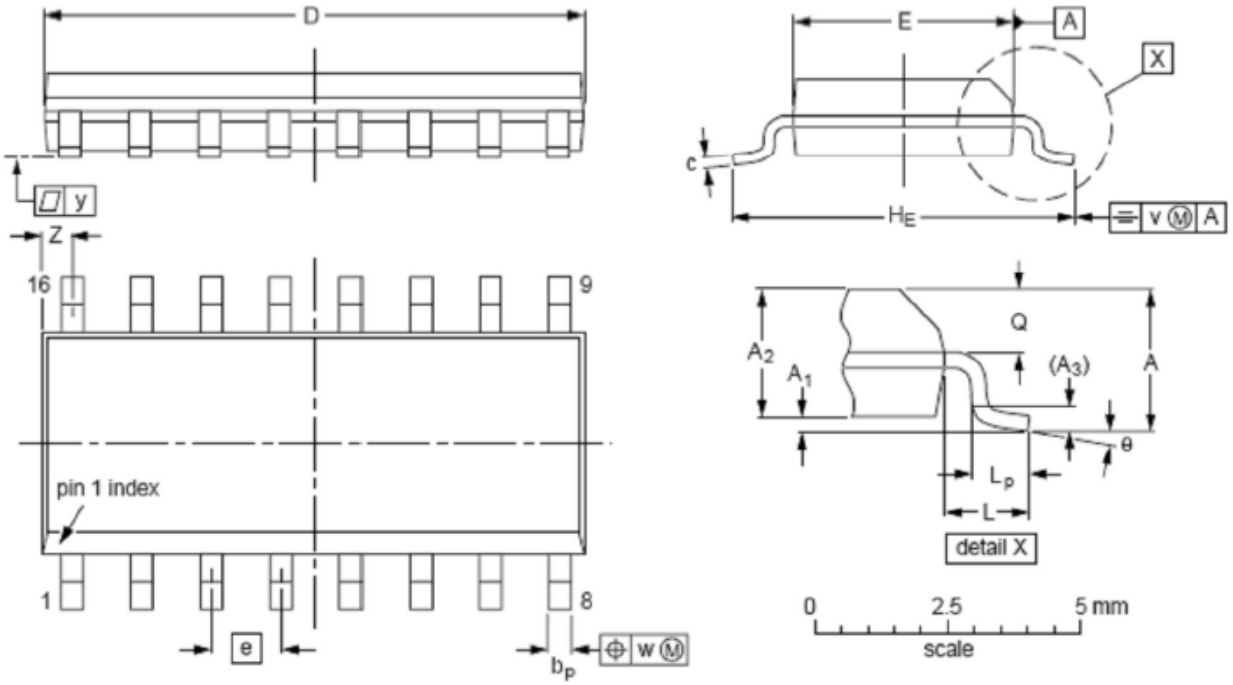
◆ 控制模块:

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 | $Z^{(1)}$ | θ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mm | 1.75 | 0.25<br>0.10 | 1.45<br>1.25 | 0.25 | 0.49<br>0.36 | 0.25<br>0.19 | 10.0<br>9.8 | 4.0<br>3.8 | 1.27 | 6.2<br>5.8 | 1.05 | 1.0<br>0.4 | 0.7<br>0.6 | 0.25 | 0.25 | 0.1 | 0.7<br>0.3 | 8°<br>0° |
| inches | 0.069 | 0.010<br>0.004 | 0.057<br>0.049 | 0.01 | 0.019<br>0.014 | 0.0100<br>0.0075 | 0.39<br>0.38 | 0.16<br>0.15 | 0.050 | 0.244<br>0.228 | 0.041 | 0.039<br>0.016 | 0.028<br>0.020 | 0.01 | 0.01 | 0.004 | 0.028<br>0.012 | |