



## 五合一耳机充电仓专用芯片

### 芯片介绍

LP7800K是一款专为小容量锂电池充电/放电应用设计的单芯片解决方案IC，集成了线性充电管理模块、同步升压、控制模块、状态指示、负载识别、放电模块；

充电管理内置过压保护功能，输入耐压高达30V，内置功率MOS，充电电流300mA，充电器电流自适应功能，充电状态指示功能；

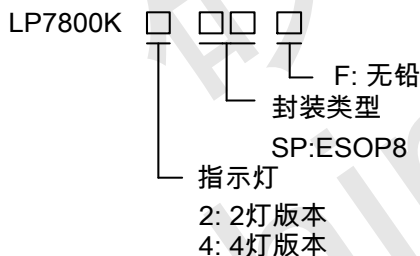
放电管理内置同步升压，负载接入识别、按键开启功能；放电电流检测功能，放电电流小于10mA自动截止放电；内置放电指示、低电提示功能；

针对小容量锂电池系统的应用，提供简单易用的解决方案；LP7800K采用的封装形式为ESOP8。

### 特点

- ◆ 待机功耗：23uA
- ◆ 高输入耐压：30V
- ◆ 线性充电，充电电流300mA
- ◆ 具有充电器电流自适应功能
- ◆ 智能恒温充电功能
- ◆ 同步升压输出5V
- ◆ 自动识别负载功能
- ◆ 开关频率1MHz
- ◆ 放电效率高达93%
- ◆ 放电截止电流10mA
- ◆ 放电模块过流、短路、过温保护功能
- ◆ 内置充电、放电指示功能，低电量提示功能

### 标示信息



### 丝印及包装信息

| 型号                          | 丝印              | 封装    | 包装   |
|-----------------------------|-----------------|-------|------|
| LP7800K2SPF                 | LP7800K<br>YWX  | ESOP8 | 4K/盘 |
| LP7800K4SPF                 | LP7800K4<br>YWX |       |      |
| 丝印标示：<br>Y：生产年份 W：生产周 X：批次号 |                 |       |      |

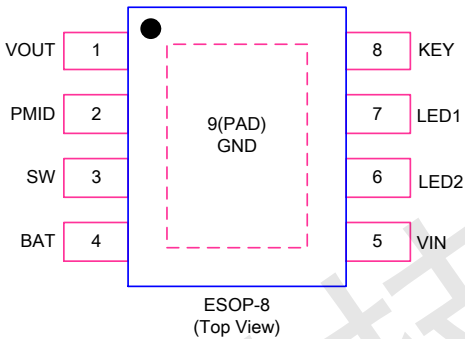
### 应用范围

- ◇ TWS耳机仓
- ◇ 锂电池系统充电/放电应用



## 引脚信息

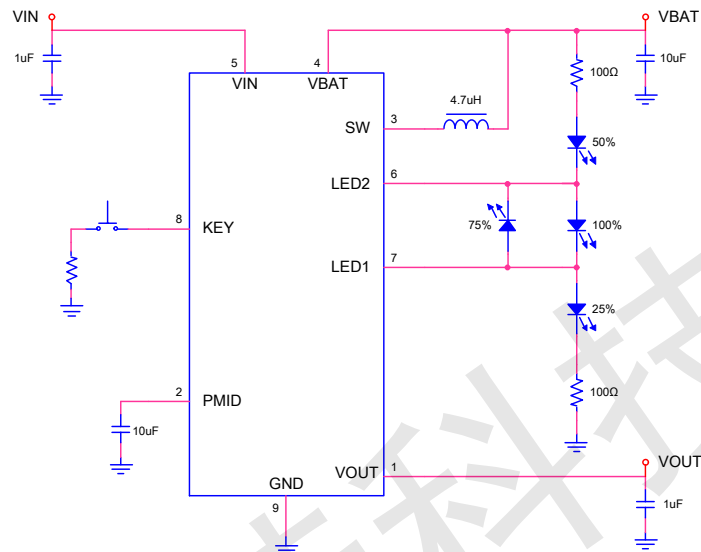
LP7800K

| 引脚信息 |      |  |                    |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|      |      | ESOP-8<br>(Top View)                                                               |                    |
| 序号   | 管脚名称 | 描述                                                                                 |                    |
|      |      | LP7800K2                                                                           | LP7800K4           |
| 1    | VOUT | 放电输出                                                                               | 放电输出               |
| 2    | PMID | 升压输出                                                                               | 升压输出               |
| 3    | SW   | 开关输出                                                                               | 开关输出               |
| 4    | BAT  | 电池管脚，内部连接充电输出、放电输入                                                                 | 电池管脚，内部连接充电输出、放电输入 |
| 5    | VIN  | 充电输入                                                                               | 充电输入               |
| 6    | LED2 | 放电指示灯                                                                              | 指示灯端口 2            |
| 7    | LED1 | 充电指示灯                                                                              | 指示灯端口 1            |
| 8    | KEY  | 按键控制                                                                               | 按键控制               |
| 9    | GND  | 地                                                                                  | 地                  |

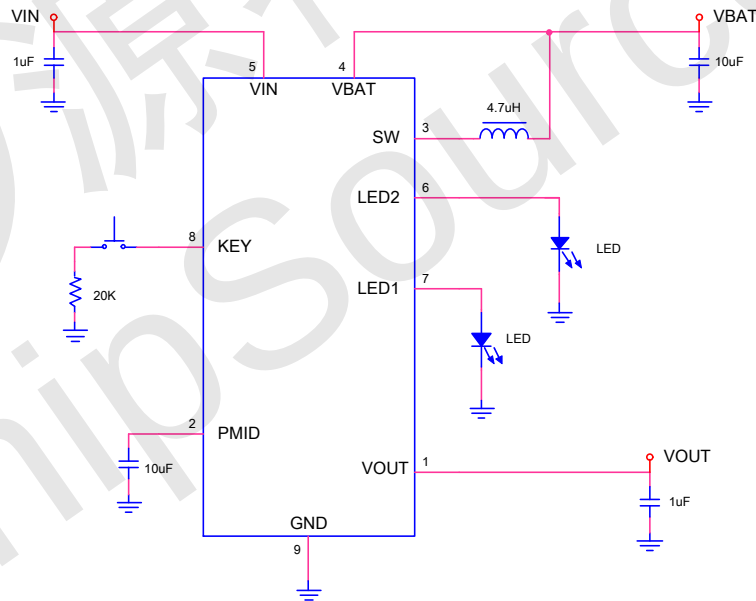


## 应用原理图

LP7800K



LP7800K4SOF 应用电路图



LP7800K2SOF 应用电路图



## LP7800K

### 极限参数 注1

|                  |       |             |
|------------------|-------|-------------|
| ◇ VIN            | ----- | -0.3V~30V   |
| ◇ LX             | ----- | -0.3V~12V   |
| ◇ 其他管脚           | ----- | -0.3V~7V    |
| ◇ 最高焊接温度 ( 10秒 ) | ----- | 260°C       |
| ◇ 储存温度           | ----- | -55°C~150°C |
| ◇ 最大结温           | ----- | 150°C       |

### ESD 系数

|                |       |      |
|----------------|-------|------|
| ◇ 人体模型 ( HBM ) | ----- | 2KV  |
| ◇ 机械模型 ( MM )  | ----- | 200V |

注1：超出极限参数列出的参数值，可能会导致设备永久性损坏，长时间暴露于极限条件可能会影响设备的可靠性。

### 推荐工作条件

|            |       |            |
|------------|-------|------------|
| ◇ 工作环境温度范围 | ----- | -20°C~80°C |
|------------|-------|------------|



## 电气参数

LP7800K

( $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{IN} = 5\text{V}$ , 除非特别说明.)

| 符号                  | 参数         | 条件                               | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位               |
|---------------------|------------|----------------------------------|-----|-----|-----|------------------|
| <b>充电部分</b>         |            |                                  |     |     |     |                  |
| $V_{IN}$            | 输入工作电压     |                                  | 4.5 |     | 6   | V                |
| $I_{IN}$            | 输入电流       | $R_{ISET} = \text{NC}$           |     | 400 |     | $\mu\text{A}$    |
|                     |            | $V_{BAT} = 4.3\text{V}$          |     | 280 |     | $\mu\text{A}$    |
| $V_{REG}$           | 输入自适应电压    |                                  |     | 4.4 |     | V                |
| $V_{OVP}$           | 过压保护电压     | $V_{IN}$ 上升                      |     | 6.5 |     | V                |
| $V_{OCP-HYS}$       | 过压保护迟滞电压   |                                  |     | 400 |     | mV               |
| $V_{FLOAT}$         | 电池充满电压     |                                  |     | 4.2 |     | V                |
| $I_{BAT}$           | 电池端电流      |                                  |     | 300 |     | mA               |
|                     |            | $V_{BAT} = 4.2\text{V}$ , 升压关断   |     | 23  |     | $\mu\text{A}$    |
| $V_{TRIKL}$         | 涓流充电电压阈值   |                                  |     | 2.9 |     | V                |
| $V_{TRIKL-HYS}$     | 涓流充电迟滞电压   |                                  |     | 0.1 |     | V                |
| $I_{TRIKL}$         | 涓流充电电流     | $V_{BAT} < V_{TRIKL}$            |     | 10  |     | $\%I_{BAT}$      |
| $\Delta V_{RECHRG}$ | 再充电电压阈值    |                                  |     | 150 |     | mV               |
| <b>放电部分</b>         |            |                                  |     |     |     |                  |
| $V_{OUT}$           | 升压输出电压     |                                  |     | 5   |     | V                |
| $I_{OUT}$           | 放电电流       |                                  |     |     | 500 | mA               |
| $V_{OUT}$           | 待机输出电压     | $V_{EN} = V_{BAT}$ , 待机状态        |     | 2.7 |     | V                |
| $I_{OUT1}$          | 待机放电电流     | 待机状态, $V_{out} = 2.7\text{V}$ 条件 |     | 30  |     | $\mu\text{A}$    |
| $F_{SW}$            | 开关频率       |                                  |     | 1   |     | MHz              |
| $I_{END}$           | 放电结束电流     | $R_{IEND} = 20\text{K}$          |     | 10  |     | mA               |
| $t_{END}$           | 无负载检查时间    | 负载电流持续小于 $I_{END}$               |     | 16  |     | s                |
| $V_{SD-BAT}$        | 电池低电关机电压   | 电池电压下降                           |     | 3   |     | V                |
| $V_{LV-BAT}$        | 电池低电提示电压   |                                  |     | 3.3 |     | V                |
| $I_{LED}$           | LED 管脚输出电流 | LP7800K2SPF                      |     | 3   |     | mA               |
| $T_{OTP}$           | 过温保护温度     |                                  |     | 150 |     | $^\circ\text{C}$ |



## 应用说明

## LP7800K

LP7800K 集成了线性充电模块和同步升压放电模块，带状态指示灯显示，支持边充边放，具有负载检测功能。放电模块提供过流、短路、过温等多种异常保护，可以有效保护电池及系统安全。

### 充电模式

LP7800K内部集成了完整的线性充电模块，对电池进行涓流、恒流和恒压充电。恒流模式下充电电流内部固定300mA，当电池电压低于预充阈值电压时，芯片进入涓流充电模式，在涓流模式下充电电流为1/10C。当电池电压接近浮充电压时，芯片进入恒压充电模式，在恒压模式下，充电电流逐渐减小，当充电电流减小到1/10C以下时，充电周期结束，LED1切换为充电完成状态。当电池电压下降至复充电压以下，系统将自动开始新的充电周期。

### 放电模式

LP7800K提供同步升压模块作为放电输出，集成功率MOS。当芯片检测到负载插入（检测电流为15uA），升压模块开始工作，VOUT端输出5V。当放电电流减小至截止电流（10mA）以下并持续16s后，升压模块停止工作，此时芯片会将OUT端维持在待机电压2.7V，直到再次检测到负载插入，升压模块才会重新启动。

### 放电欠压保护

LP7800K支持电池边充边放，为防止电池在涓流充电阶段同时输出大电流，导致电池电压越充越低，放电部分设有输入欠压检测。当V<sub>BAT</sub>降低至3.0V以下时，放电输出不升压。当V<sub>BAT</sub><3.3V时，进行负载识别后不会自动开启升压，只有当V<sub>BAT</sub>>3.3V时，升压功能才会正常启动。

### LED指示灯显示

LP7800K2SPF通过外接LED灯来指示充放电状态与电量，LED显示对应工作状态关系见下表。

| 充电                          |       |       |
|-----------------------------|-------|-------|
| 状态                          | LED1  | LED2  |
| 充电                          | 1Hz闪烁 | 灭     |
| 充满                          | 亮     | 灭     |
| 放电                          |       |       |
| $3.3 \leq V_{BAT} \leq 4.2$ | 灭     | 亮     |
| $3 < V_{BAT} < 3.3$         | 灭     | 1Hz闪烁 |
| $V_{BAT} < 3$               | 灭     | 灭     |

LP7800K4SPF采用4颗LED灯来表示充放电状态，4颗指示灯分别对应电池电量的25%、50%、75%、100%。当适配器接入，电池处于充电状态，随电池电压的上升，电量指示灯由熄灭依次进入闪烁、常亮状态，表示充电进度。当升压模块工作，电池处于放电状态，随电池电压下降，电量指示由常亮灯依次熄灭，直至电池电压低于3.3V时对应25%电量的指示灯闪烁，表示电池剩余电量。在未接适配器，且升压模块未开启时，所有指示灯均熄灭。LED显示对应工作状态关系见下表。

| 电池电压(V)                     | LED1<br>(25%) | LED2<br>(50%) | LED3<br>(75%) | LED4<br>(100%) |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| $V_{BAT} < 3.5$             | 闪烁            | 灭             | 灭             | 灭              |
| $3.5 < V_{BAT} < 3.7$       | 亮             | 闪烁            | 灭             | 灭              |
| $3.7 < V_{BAT} < 3.9$       | 亮             | 亮             | 闪烁            | 灭              |
| $3.9 < V_{BAT} < V_{FLOAT}$ | 亮             | 亮             | 亮             | 闪烁             |
| 充满                          | 亮             | 亮             | 亮             | 亮              |

表1：充电时指示灯状态

| 电池电压(V)               | LED1<br>(25%) | LED2<br>(50%) | LED3<br>(75%) | LED4<br>(100%) |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| $3.9 < V_{BAT}$       | 亮             | 亮             | 亮             | 亮              |
| $3.7 < V_{BAT} < 3.9$ | 亮             | 亮             | 亮             | 灭              |
| $3.5 < V_{BAT} < 3.7$ | 亮             | 亮             | 灭             | 灭              |
| $3.3 < V_{BAT} < 3.5$ | 亮             | 灭             | 灭             | 灭              |
| $V_{BAT} < 3.3$       | 闪烁            | 灭             | 灭             | 灭              |

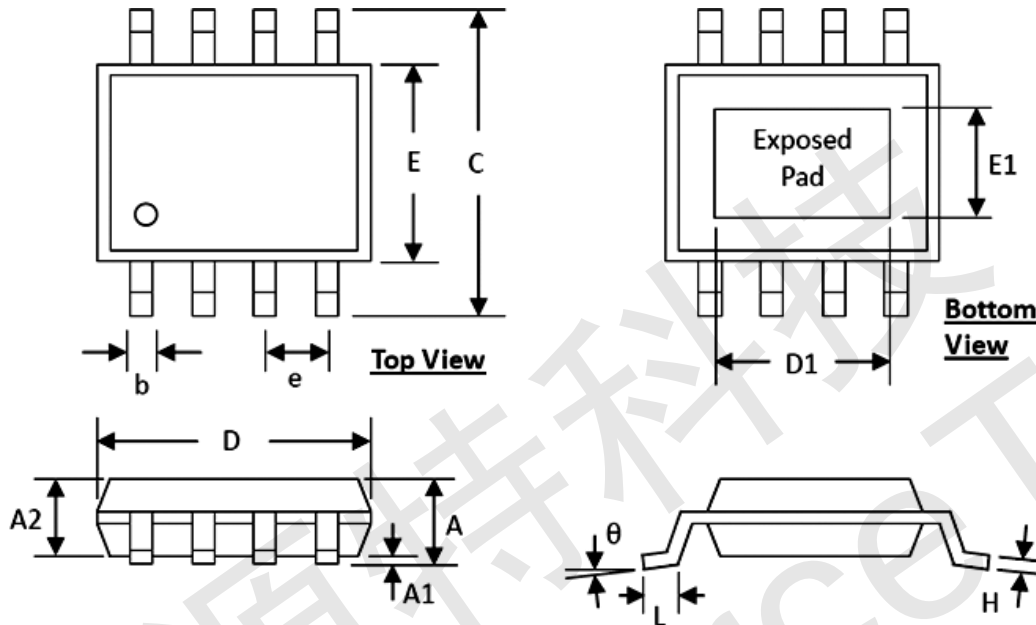




封装信息

LP7800K

ESOP-8



| SYMBOLS  | DIMENSION (MM) |      | DIMENSION (INCH) |        |
|----------|----------------|------|------------------|--------|
|          | MIN            | MAX  | MIN              | MAX    |
| A        | 1.30           | 1.70 | 0.051            | 0.067  |
| A1       | 0.00           | 0.15 | 0.000            | 0.006  |
| A2       | 1.25           | 1.52 | 0.049            | 0.060  |
| b        | 0.33           | 0.51 | 0.013            | 0.020  |
| C        | 5.80           | 6.20 | 0.228            | 0.244  |
| D        | 4.80           | 5.00 | 0.189            | 0.197  |
| D1       | 3.15           | 3.45 | 0.124            | 0.136  |
| E        | 3.80           | 4.00 | 0.150            | 0.157  |
| E1       | 2.26           | 2.56 | 0.089            | 0.101  |
| e        | 1.27 BSC       |      | 0.050 BSC        |        |
| H        | 0.19           | 0.25 | 0.0075           | 0.0098 |
| L        | 0.41           | 1.27 | 0.016            | 0.050  |
| $\theta$ | 0°             | 8°   | 0°               | 8°     |