

电源管家，让设计更可靠

充电 | 升压 | 降压 | LDO | 过压/过流保护 | PMIC | 背光 | MOS | 功放

LowPowerSemi  
微源半导体



微源半导体 TWS耳机充电解决方案

2022-11

# 广泛的市场接受度

2021年度汇总 | 微源半导体31款芯片106款音频产品应用案例

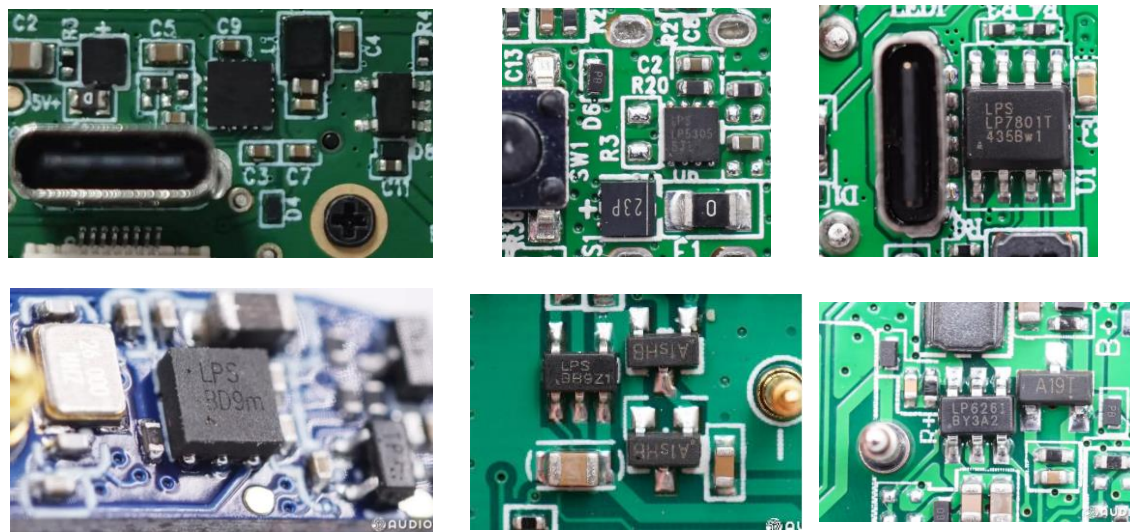


目前针对智能穿戴、TWS耳机和百相等行业百视领域，微源半导体已推出丰富多样的芯片系列，以支持市场的使用需求。我爱音频网此次共汇总到了微源半导体31款系列产品的106个应用案例，被50个品牌旗下音频产品采用，包括了：

手机品牌：华为、小米、荣耀、OPPO、Redmi、realme、联想、索尼、诺基亚、摩托罗拉、乐视；

音频品牌：漫步者、声阔、万魔、QCY、嘿喽、FIIL、233621、派美特、声智、天猫精灵、小度、腾讯、苏宁小Biu、网易云、omthing、iWalk、骷髅头、马歇尔、喜马拉雅、JLab、迈斯；

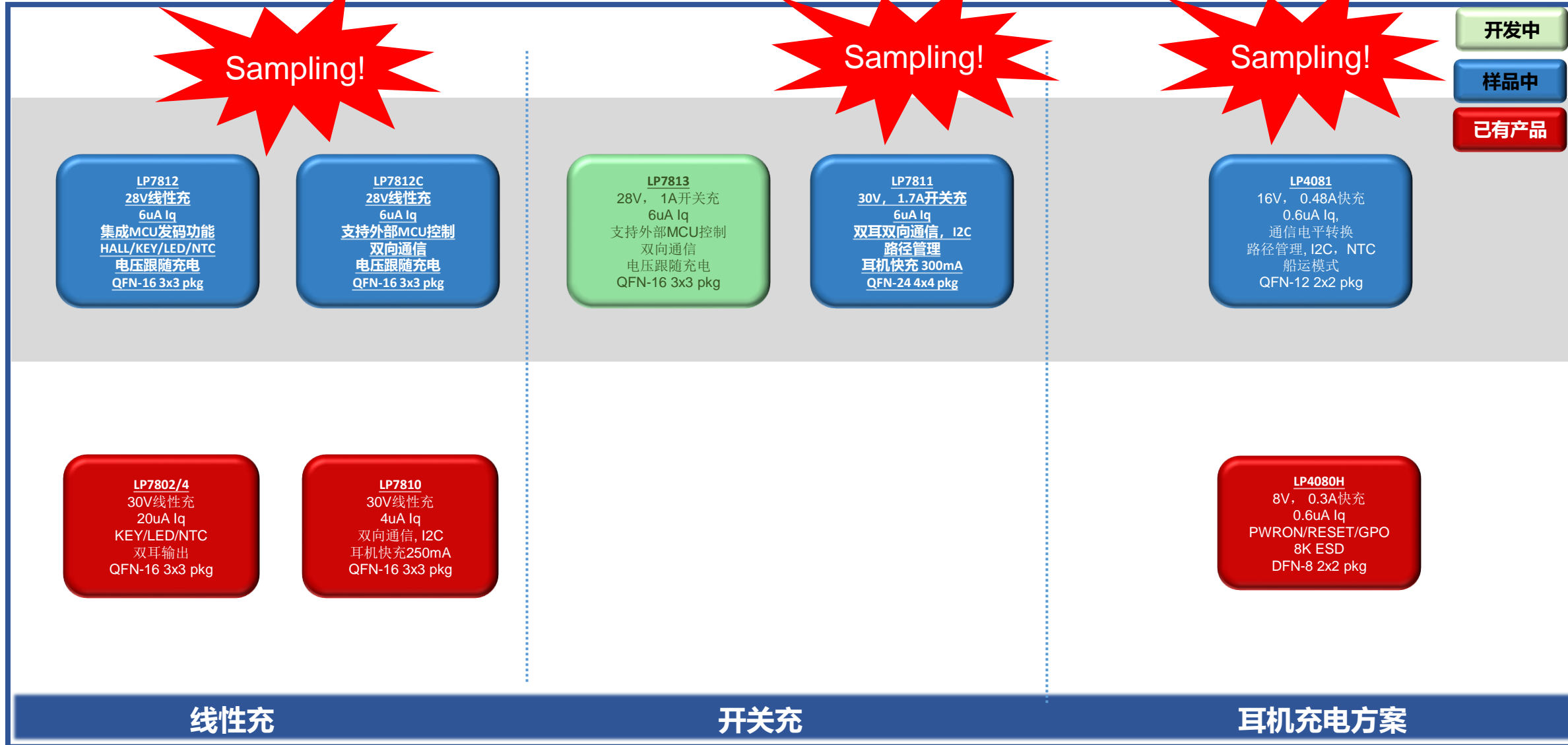
其他3C数码周边品牌：绿联、贝尔金、雷蛇、雷柏、TOZO、傲基、摩米士、飞利浦、圣高、360、艾特铭客、任我游、摩乐吉、古古美美、Nosie、TaoTronics、名创优品、博尔通。



## 产品种类：

1. 多合一充电仓管理芯片
2. 分立OVP/OCP
3. 分立Charger
4. 分立BOOST
5. 分立LDO
6. 锂电保护

# 微源多合一 *HERO Charge™* TWS系列产品路线图



# LPS TWS耳机方案产品list

锂电池	LPB1010	LPB1001	LPB1003
	LP5308	LP5301	LP5306
	LP5305/A		
OVP	LP4076H	LP4069T	LP4068T
	LP28300A	LP28303A	
	LP4070E	LP4077	
	LP4080H	LP4081	
	LP6260	LP6261	LP6252
充电	LP3994	LP3996	
	LPM3401	LPM2301	LPM2302
LDO			
MOS			

分立方案

**LP7800S**  OFF

输入耐压高达30V  
15V输入过压保护  
单通道  
输入电压4.5V-6V  
充电电流固定350mA  
放电截止电流4mA  
待机电流15uA  
双指示灯  
ESOP-8

**LP7800HA/B**  OFF

输入耐压高达30V  
6.5V输入过压保护  
单通道  
输入电压4.5V-6V  
充电电流固定300mA/200mA  
放电截止电流4mA  
待机电流13uA  
双指示灯  
ESOP-8

**LP7806K2/K4**  OFF

低成本方案  
输入耐压8V  
单通道  
输入电压4.5V-6V  
充电电流固定310mA  
放电截止电流4mA  
待机电流: 15uA  
双/四指示灯  
ESOP-8

**LP7801T/TE**  ON  
NTC

输入耐压高达36V/28V  
待机电流: 1.7uA  
IEC62368认证  
输入电压4.5V-5.8V  
支持霍尔, 带EN使能  
充电电流可编程  
同步5V升压, 效率达95%  
"T": NTC温度检测  
ESOP-8

**LP7801D**  ON

输入耐压高达36V/28V  
待机电流: 1.7uA  
IEC62368认证  
输入电压4.5V-5.8V  
支持霍尔, 带EN使能  
充电电流可编程  
同步5V升压, 效率达95%  
"D": 不带 NTC温度检测  
ESOP-8

**LP7801L**  ON

同步5V升压, 效率达95%  
待机电流1.7uA  
输入电压4.5V-6.5V  
输入耐压10V  
支持霍尔, 带EN使能  
ESOP-8

集成方案

## 功能示意

OFF 关断型

耳机5V充满电后, 蓝牙芯片有5V供电则其功耗能达到mA级别, 需要将充电仓电压降低到一定的低电压时 (1.0V-3.0V) 蓝牙芯片的功耗才能降低到uA级别。

ON 常开型

耳机5V充满电后, 蓝牙芯片有5V供电则默认为耳机在充电仓, 蓝牙芯片进入深度睡眠, 功耗极低 (uA级别电流)

## NTC

电池温度检测功能。均可满足温度0-45C可调。

样品中

量产

A glowing blue microchip is centered in the top banner, surrounded by a complex circuit board pattern. The chip has a red and white glow. The text "LowPowerSemi" and "微源半导体" is printed on the chip.

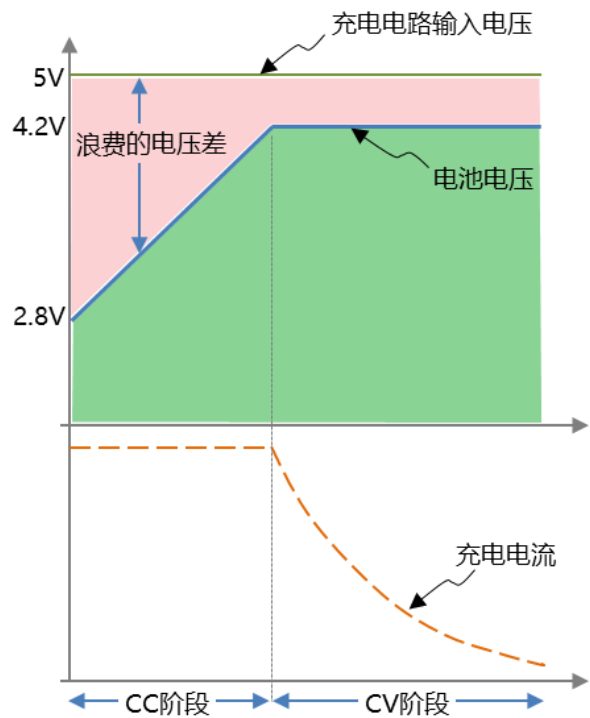
LowPowerSemi  
微源半导体

# 微源半导体 *HERO Charge*<sup>™</sup> TWS耳机充电解决方案

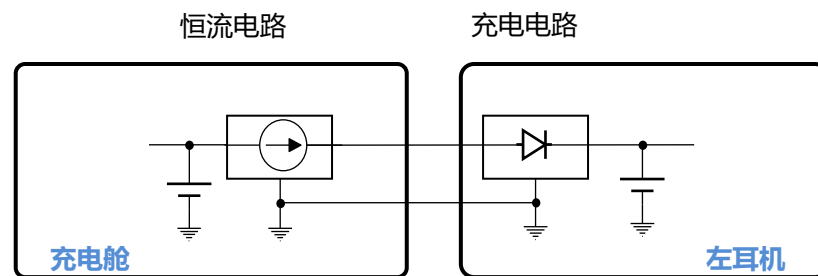
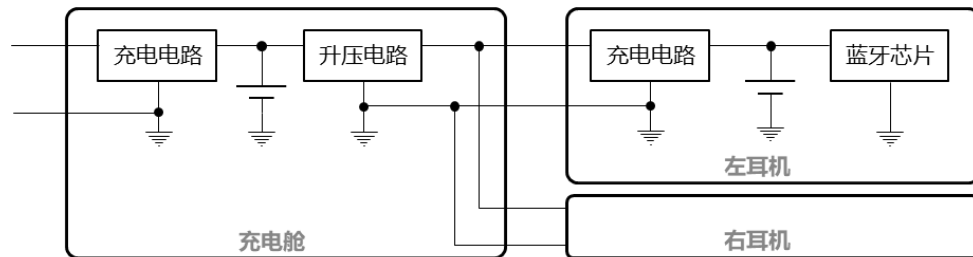
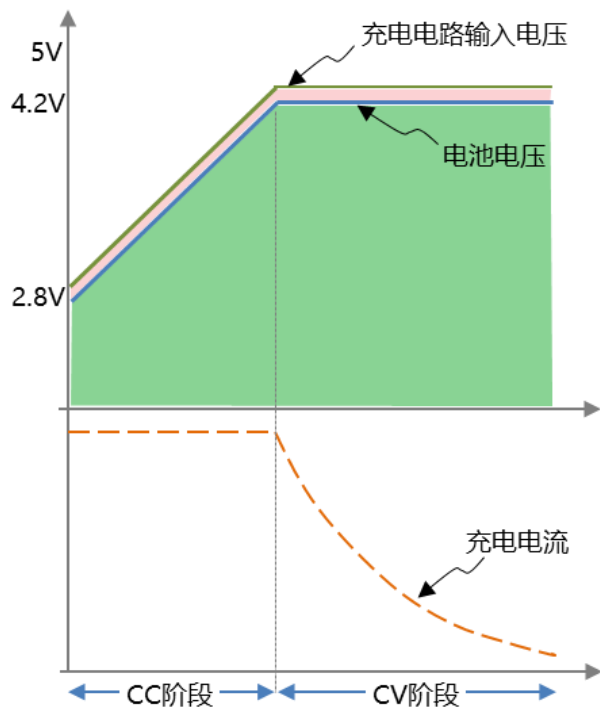
Highly-Efficient, Rapid & Optimized

# 超高效率 HERO Charge™ TWS耳机充电方案原理

## 传统线性充电方案



## HERO Charge™ 线性充电方案



线性充电，自动超低压差

允许大电流充电 (5C快充)

增长20%充电舱电池续航时间

减少外部元件，降低PCB面积和BOM成本

# HERO Charge™ TWS耳机充电管理方案



**AB 中科蓝讯**  
bluetrum

讯龙3代

内置  
**HERO Charge™**

**JL 杰理科技**  
JIELI TECHNOLOGY

JL701N

内置  
**HERO Charge™**

其它蓝牙  
主芯片

LP4080  
LP4081



LP7810/LP7811/LP7812

(也可用于非HERO Charge™ 方案)

# 支持讯龙三代的高效率TWS电池仓参考设计

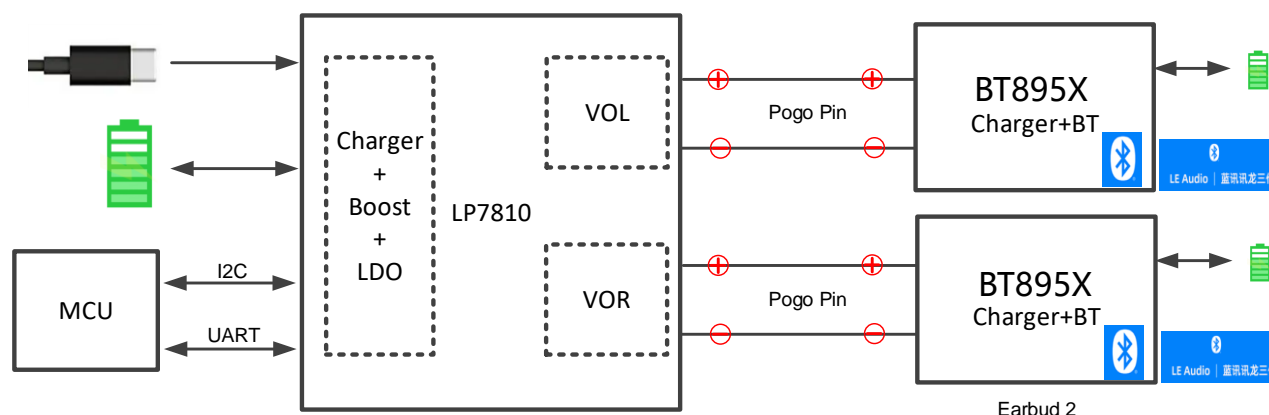
## 方案介绍

本参考设计基于BT895X列高性能TWS蓝牙平台中的BT8952，主要元器件为微源半导体的**HERO Charge™**系列多合一高效率智能电池仓充电芯片(LP7810/LP7811/LP7812)。

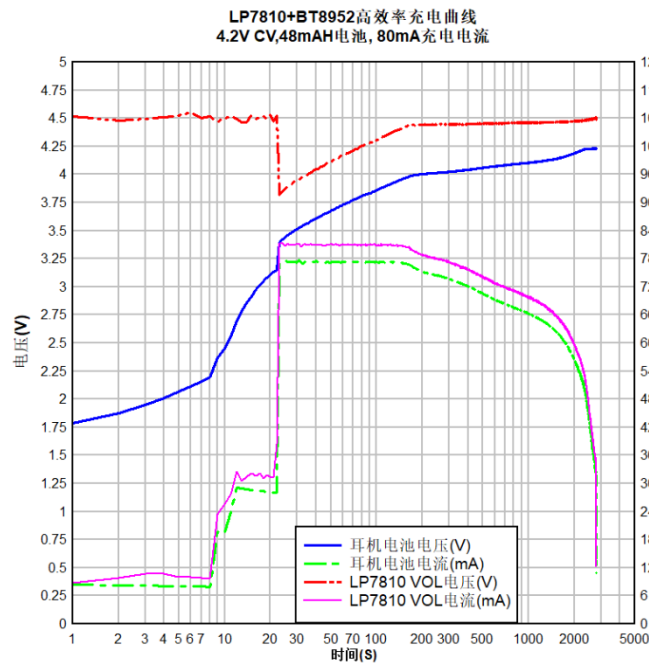
## 方案特点

- ◆ HERO (Highly Efficient, Rapid & Optimized) 充电方案带来高达15% 充电仓续航时间的增长 (相对于5V固定输入电压充电)
  - 高达80%以上的 充电仓电池-耳机电池综合转换效率 (含MCU以及蓝牙功耗)
- ◆ 讯龙三代的**HERO Charge™**方案耳机充电电流最高达200mA
  - 支持2C/3C/4C/5C/6C快充
- ◆ 充电过程的电压跟随无需软件介入，降低开发成本和MCU功耗
- ◆ 30V输入耐压充电
  - ±0.5% 浮充电压精度
  - ± 5% 充电电流精度
  - LP7811 支持1.7A开关充电电流
- ◆ 智能耳机充电管理
  - 耳机出入仓检测，满电检测
  - 耳机充电欠压保护
- ◆ UART双向通信
- ◆ NTC充电保护，过温自动充放电控制
- ◆ 电池仓 6uA典型静态电流

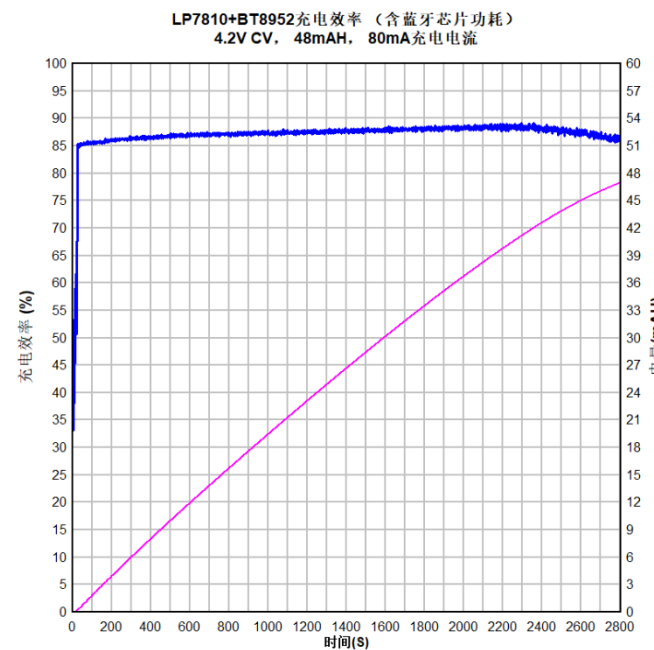
## 系统框图



## 充电曲线图



## 充电效率图





# 支持杰里JL701N 系列的高效率TWS电池仓参考设计

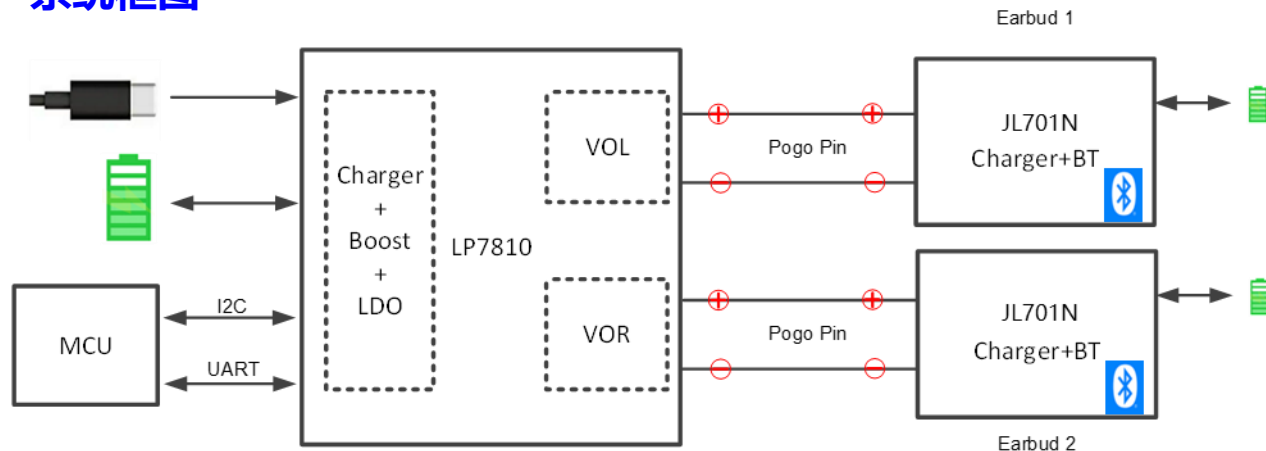
## 方案介绍

本参考设计基于杰里JL701N系列高性能TWS蓝牙平台中的JL7016, 主要元器件为微源半导体的**HERO Charge™**系列多合一高效率智能电池仓充电芯片(LP7810/LP7811/LP7812)。

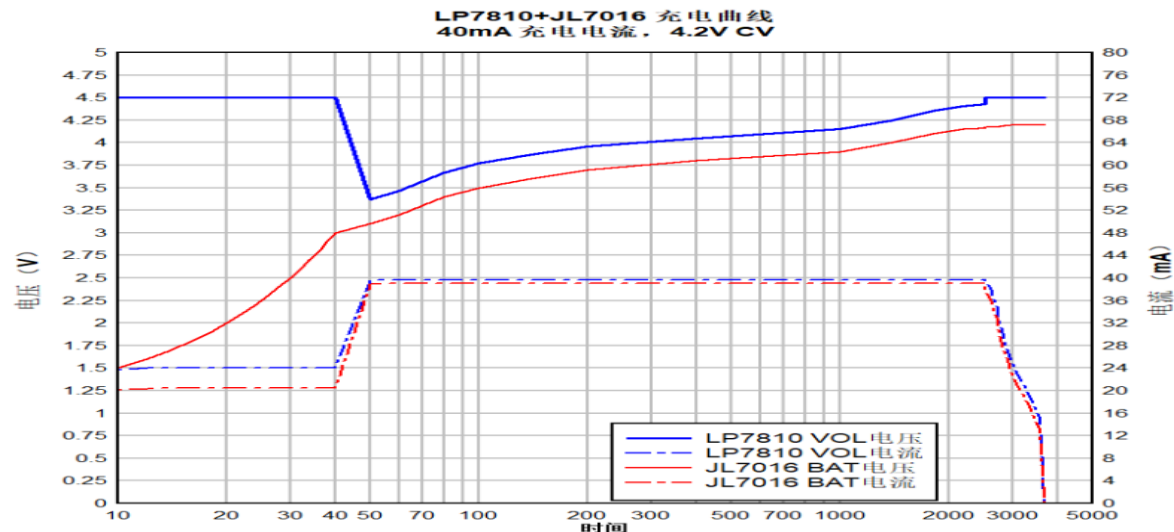
## 方案特点

- ◆ HERO (Highly Efficient, Rapid & Optimized) 充电方案带来高达15% 充电仓续航时间的增长 (相对于5V固定输入电压充电)
  - 高达80%以上的 充电仓电池-耳机电池综合转换效率 (含MCU以及蓝牙功耗)
- ◆ JL701N 的**HERO Charge™**方案耳机充电电流最高达200mA
  - 支持2C/3C/4C/5C/6C快充
- ◆ 充电过程的电压跟随无需软件介入, 降低开发成本和MCU功耗
- ◆ 30V输入耐压充电
  - ±0.5% 浮充电压精度
  - ± 5% 充电电流精度
  - LP7811 支持1.7A开关充电电流
- ◆ 智能耳机充电管理
  - 耳机出入仓检测, 满电检测
  - 耳机充电欠压保护
- ◆ UART双向通信
- ◆ NTC充电保护, 过温自动充放电控制
- ◆ 电池仓 6uA典型静态电流

## 系统框图



## 充电曲线图



# 支持恒玄/物骐/高通主控的高效率TWS电池仓参考设计

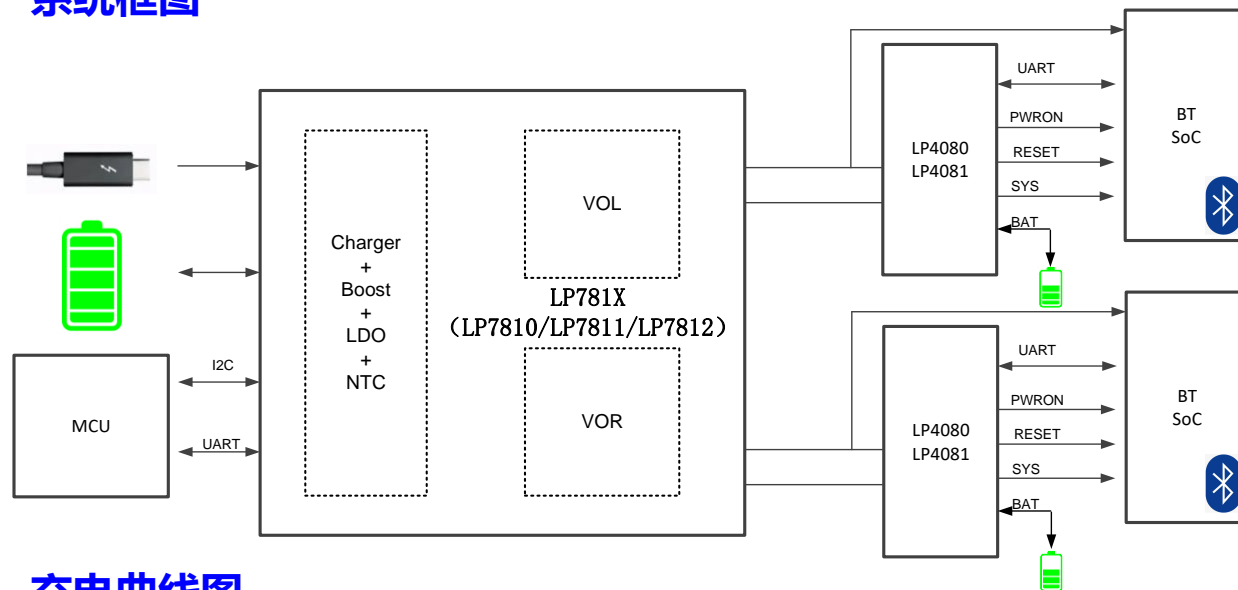
## 方案介绍

本参考设计支持恒玄BES25/26/27系列, 以及物骐WQ7033,高通QCC30xx/51xx等高性能TWS蓝牙平台, 主要元器件为微源半导体的 **HERO Charge™**系列多合一高效率智能电池仓充电芯片 (LP7810/LP7811/LP7812)。

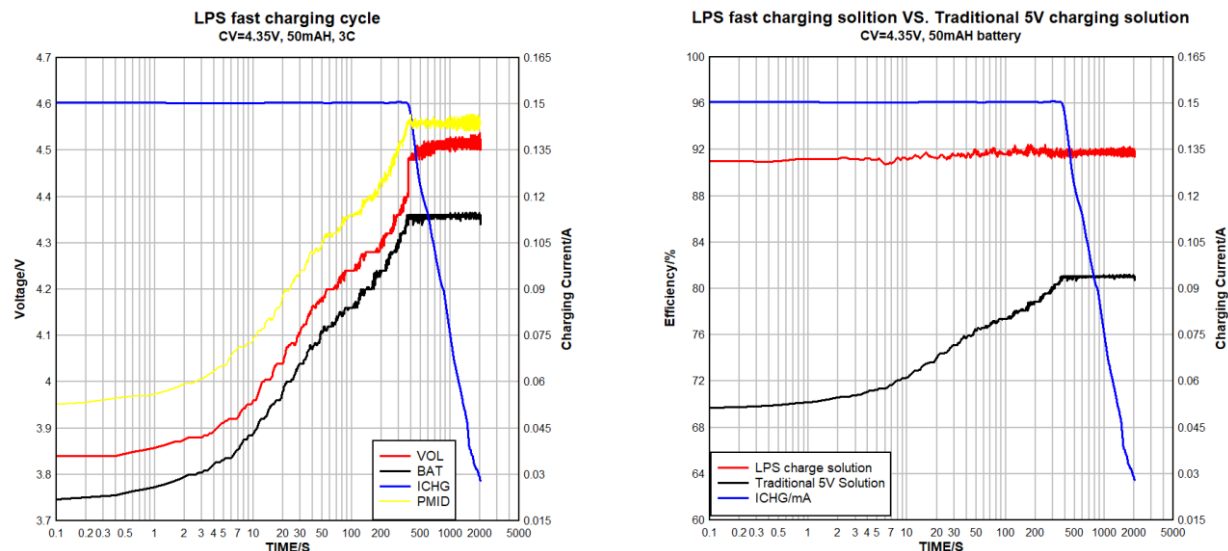
## 方案特点

- ◆ **HERO (Highly Efficient, Rapid & Optimized)** 充电方案带来高达20% 充电仓续航时间的增长 (相对于5V固定输入电压充电)
  - 高达80%以上的 充电仓电池-耳机电池综合转换效率 (含MCU以及蓝牙功耗)
- ◆ LP4080/1 的 **HERO Charge™**方案耳机充电电流最高达300mA
  - 支持2C/3C/4C/5C/6C快充
- ◆ 充电过程的电压跟随无需软件介入, 降低开发成本和MCU功耗
- ◆ 30V输入耐压充电
  - $\pm 0.5\%$  浮充电压精度
  - $\pm 5\%$  充电电流精度
  - LP7811 支持1.7A开关充电电流
- ◆ 智能耳机充电管理
  - 耳机出入仓检测, 满电检测
  - 耳机充电欠压保护
- ◆ 2Mbps UART双向通信
- ◆ NTC充电保护, 过温自动充放电控制
- ◆ 电池仓 6uA典型静态电流

## 系统框图



## 充电曲线图



# LP4080H 超高效率TWS耳机充电芯片

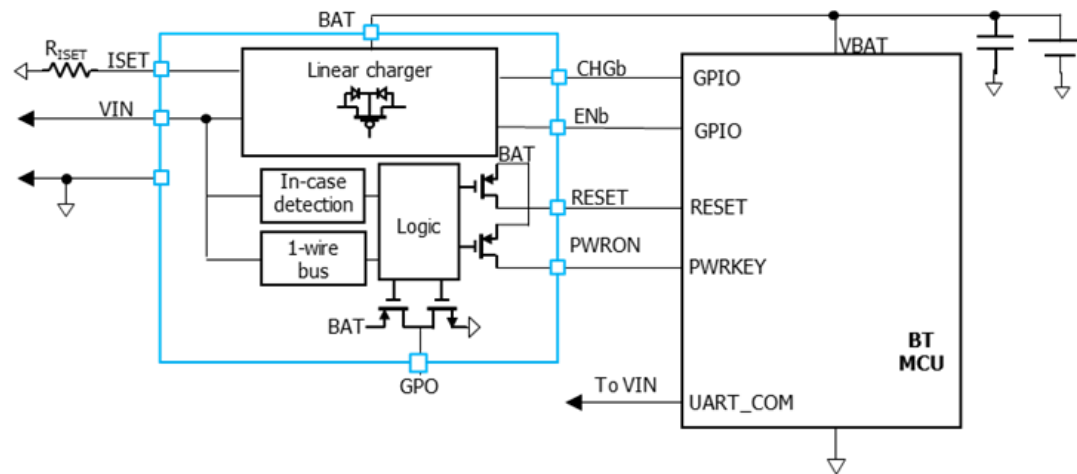
## 芯片介绍

LP4080是内置8V输入耐压的超低功耗的蓝牙耳机充电芯片。与LP7810充电仓芯片配合，LP4080**支持250mA大电流充电**。该芯片拥有超低压差充电管理，出入仓检测，1-wire私有通信协议以及5个逻辑信号等功能。通过1-wire协议，用户可以进行调整浮充电压，开机，复位等控制。

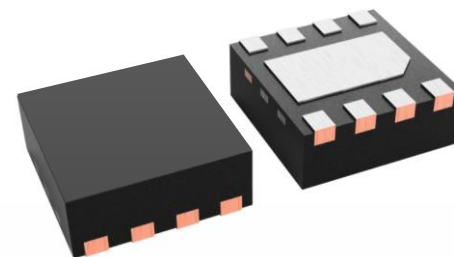
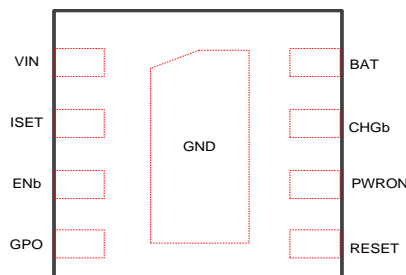
## 芯片特点

- ◆ 8V输入耐压超低压差线性充电管理
  - 充电浮充电压可设置 (4.0V, 4.2V, 4.35V, 4.4V)
  - 支持最高250mA低发热快充
  - 7.5mA涓流充电
  - 2mA 高精度截止电流(配合LP7810)
- ◆ 支持与电池仓双向UART通信 (速率1Mbps)
- ◆ 支持自动入仓复位/离仓开机
- ◆ VIN 引脚HBM 8kV ESD PASS
- ◆ 1-wire协议灵活调整出仓开机以及入仓复位时间
- ◆ 支持船运模式 (配合锂电池保护)
- ◆ 0.6uA超低静态电流
- ◆ 1.4mm\*1.7mm DFN-8超小封装节省PCB面积
- ◆ 适配恒玄BES SoC方案

## 系统框图



## 封装引脚图



2mm \* 2 mm DFN-8 package

# LP4081 16V 耐压, 集成路径管理充电芯片



## 芯片介绍

LP4081是内置16V输入耐压的, 支持470mA充电, 超低功耗的可穿戴产品充电芯片。与LP781X系列前端芯片配合, LP4081**支持大电流低压差直冲**。该芯片拥有超低压差充电管理, 路径管理, 出入仓检测, I2C接口以及1-wire私有通信协议等功能。通过1-wire协议, 用户可以进行开机, 复位, 船运等控制。

## 芯片特点

### ◆16V输入耐压超低压差线性充电管理

- 充电浮充电压可调 (4.0V~4.5V 20mV/step, 0.5%)
- 10-470mA 充电电流可调
- 1-15mA可编程涓流充电
- 1-15mA 可编程截止电流

### ◆充放电过程电流采样输出

### ◆路径管理, 支持电池0电压开机

### ◆支持硬件复位/开机, 定时器复位

### ◆支持高速双向通讯

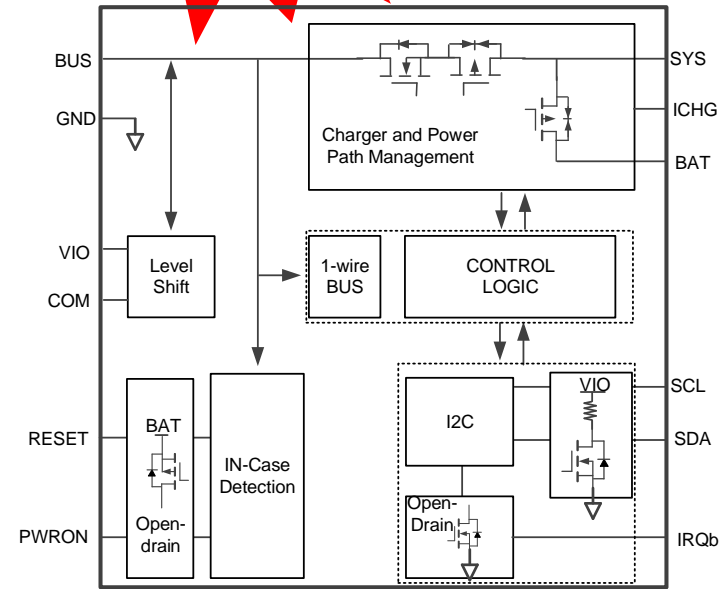
### ◆1-wire协议灵活调整开机以及复位时间

### ◆支持船运模式

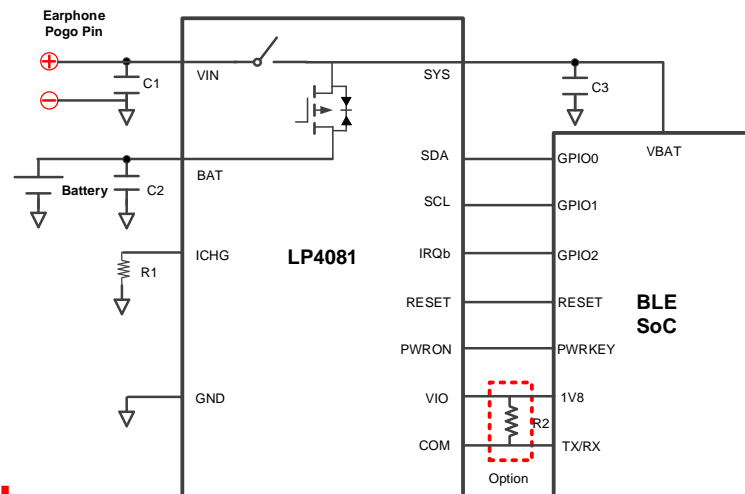
### ◆0.6uA超低静态电流

### ◆2mm\*2mm QFN-12超小封装节省PCB面积

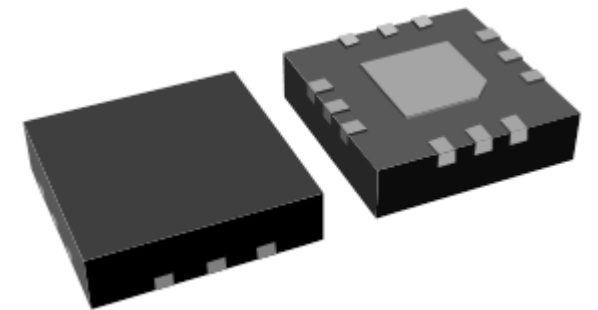
## 系统框图



## 典型应用图



## 封装引脚图



2mm \* 2 mm QFN-12 package

# LP7810 超高效率充电仓管理芯片

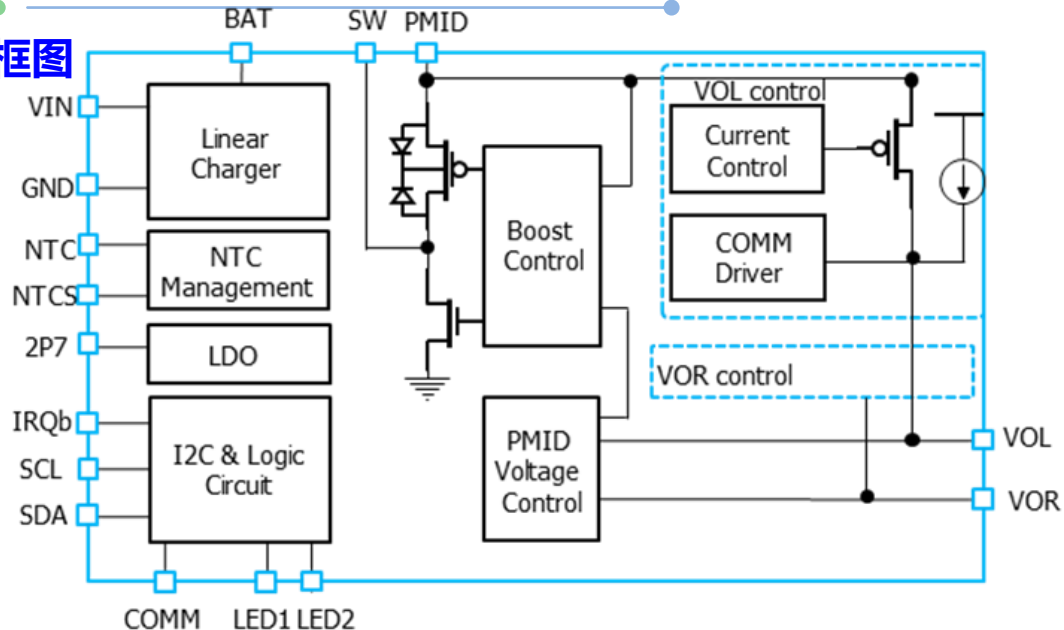
## 芯片介绍

LP7810是内置30V输入耐压的，I2C可编程的TWS充电仓管理芯片。与LP408x配合，LP7810可以大幅度提高充电仓的**电池续航时间20%**。该芯片拥有充电，升压，NTC管理，LDO，通信以及其他多重保护电路，支持与耳机双向通讯，充电参数可编程，并在特定事件发生时给MCU发出中断信号。

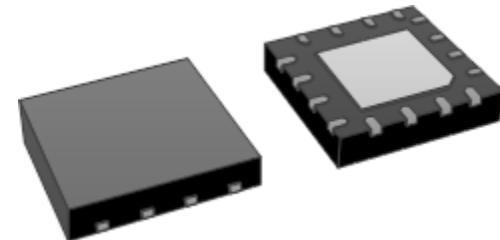
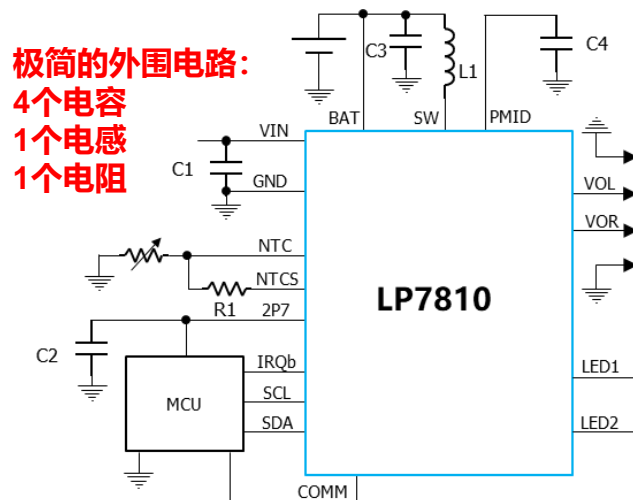
## 芯片特点

- ◆30V输入耐压线性充电
  - 充电电流和电压I2C可编程
  - 0.5% 浮充电压精度，5% 充电电流精度
  - 充电过热限流
- ◆智能放电管理
  - 输出电压自动跟踪耳机电池电压, 提升充电仓电池续航时间
  - 支持5C耳机快充
  - 仓内电池过放保护
- ◆2.7V LDO(常开MCU电源)，带I2C及中断接口
- ◆耳机入仓出仓检测/耳机UART双向通信
- ◆集成2路LED，以及NTC电路
- ◆4uA典型静态电流
- ◆外围电路简单（仅6个无源器件）

## 典型应用框图



## 封装引脚图



3mm \* 3 mm QFN-16 package

# LP7811 超高效率开关型充电仓管理芯片



## 芯片介绍

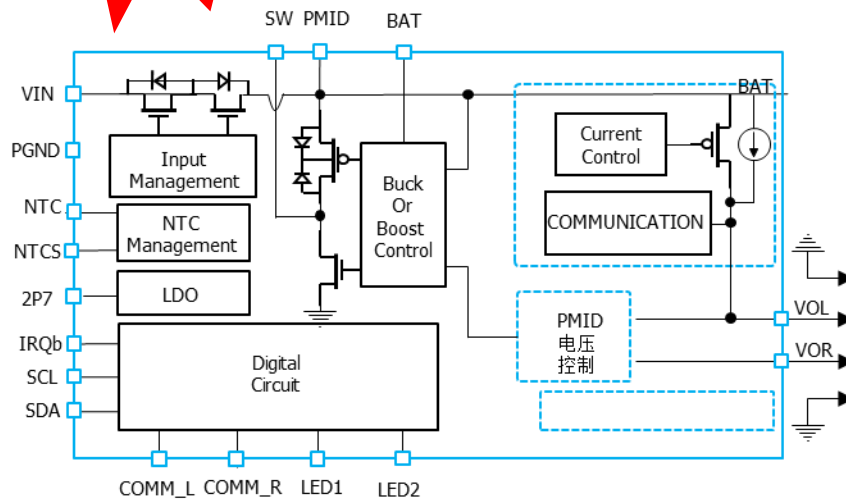
LP7811是30V输入耐压的，支持1.7A充电电流的开关型的TWS充电仓管理芯片。与微源LP408X系列耳机快充芯片配合，LP7811可以大幅度提高充电仓的电池续航时间15%以上。LP7811遵循**放电优先**原则，在USB插入条件下，即使电池欠压，仍然支持耳机快充。该芯片拥有充电，升压，NTC，路径管理，LDO，通信以及其他多重保护电路，支持与耳机双向通讯，并在特定事件发生时给MCU发出中断信号。

## 芯片特点

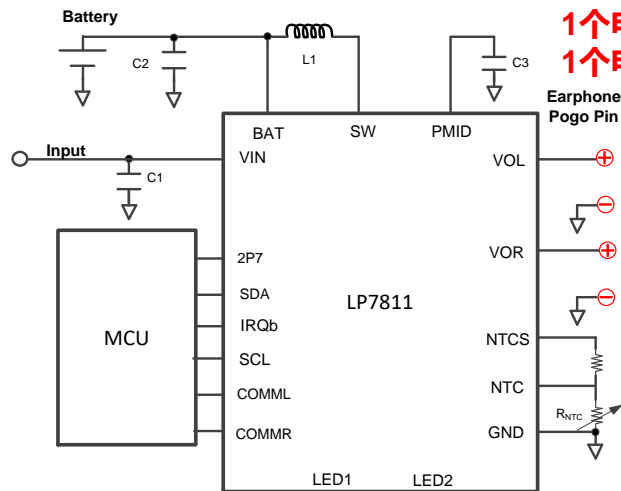
- ◆30V输入耐压开关型充电
  - 高达1.7A 充电电流，涓流/恒流/截止电流和充电电压均可配置
  - 0.5% 浮充电压精度，5% 充电电流精度
  - 94%充电效率，充电温度管理
- ◆智能放电管理
  - 输出电压自动跟踪耳机电池电压，提升充电仓电池续航时间
  - 支持6C耳机快充（最高300mA）
  - 电池欠压保护
- ◆支持路径管理
- ◆集成超低功耗可调LDO，I2C及中断
- ◆耳机入仓出仓检测/左右耳独立双向通信
- ◆集成2路呼吸灯，以及符合JEITA标准的NTC电路
- ◆6uA典型静态电流

LowPowerSemi Confidential-NDA restricted

## 系统框图

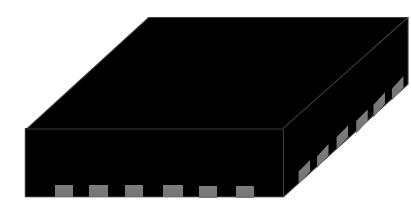


## 典型应用图



极简的外围电路：  
4个电容  
1个电感  
1个电阻

## 封装引脚图



4mm \* 4 mm QFN-24 package

# LP7812 全集成，高效率充电仓管理芯片



## 芯片介绍

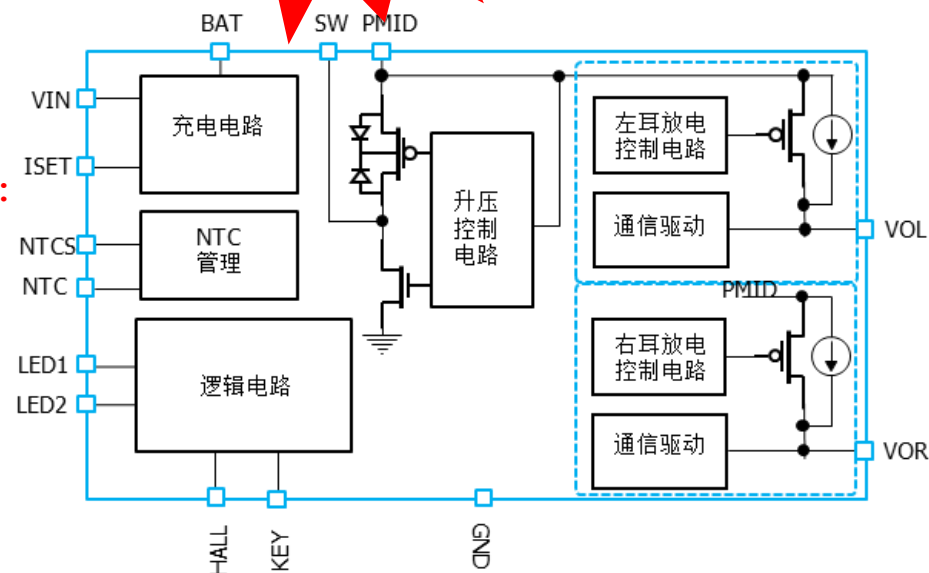
LP7812是内置28V输入耐压的，全集成TWS充电仓管理芯片。该芯片集成霍尔/按键输入检测，无需MCU的配合，自动与耳机进行单向广播通信。此外，LP7812拥有充电，升压，NTC管理，通信以及其他多重保护电路。与LP408X系列耳机芯片配合，可以提升15%电池仓续航。

## 芯片特点

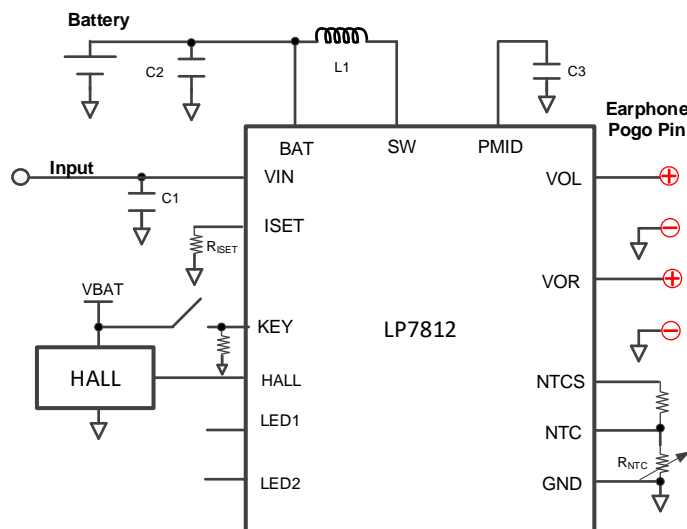
- ◆ 28V输入耐压线性充电
  - 充电电流电阻可调
  - 0.5% 浮充电压精度，5% 充电电流精度
  - 充电过热限流
- ◆ 智能放电管理
  - 耳机出入仓自动识别并开启或者关闭给耳机放电
  - 支持3C耳机低压快充
- ◆ 霍尔以及按键输入检测及发码（私有协议）
- ◆ 异常事件灯显及发码
- ◆ 支持1~4路LED电量显示
- ◆ NTC充电保护，过温自动充放电控制
- ◆ 7uA典型静态电流
- ◆ 外围电路简单（仅7个无源器件）

## 系统框图

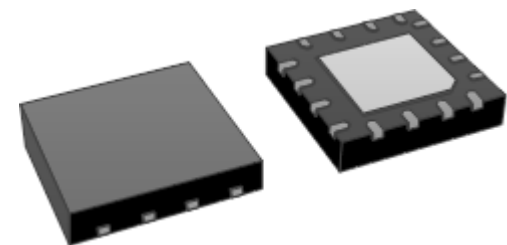
极简的外围电路：  
3个电容  
1个电感  
3个电阻



## 典型应用图



## 封装引脚图



3mm \* 3 mm QFN-16 package

# LP7812C MCU控制，双向通信充电仓管理芯片



## 芯片介绍

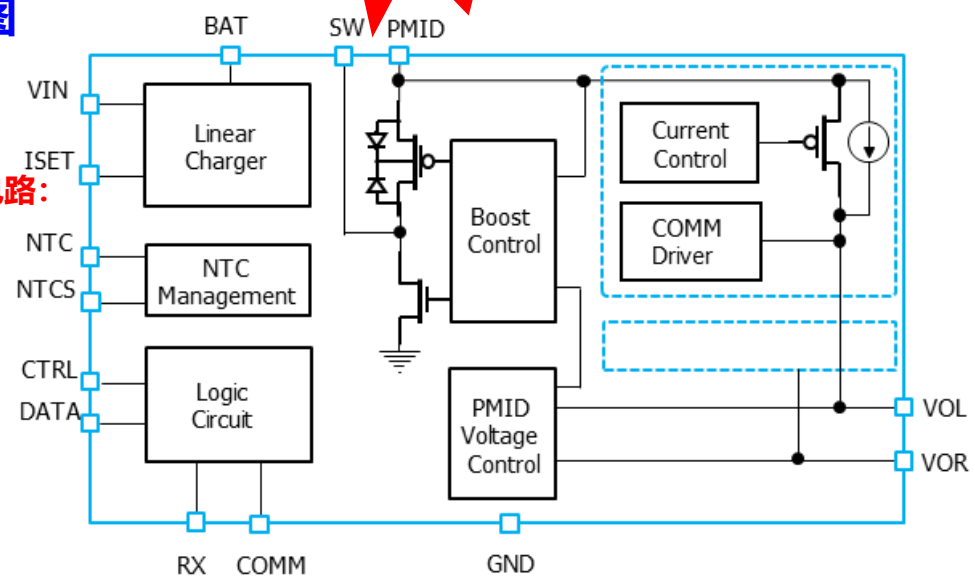
LP7812C是内置28V输入耐压的，充电电流可配置的TWS充电仓管理芯片。与LP408x配合，LP7812C可以大幅度提高充电仓的**电池续航时间15%以上**。该芯片拥有充电，升压，NTC管理，双向通信以及其他多重保护电路。LP7812C以广播方式周期性给MCU发送各项状态信号以供MCU进行系统控制。

## 芯片特点

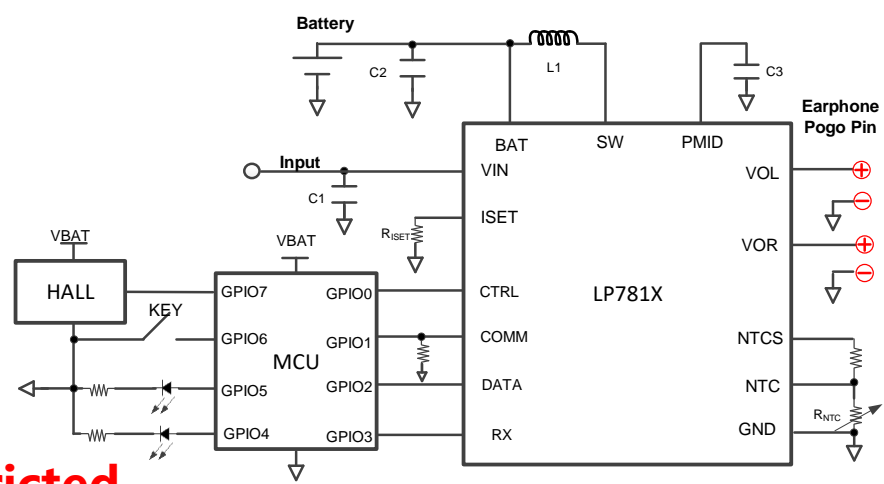
- ◆ 28V输入耐压线性充电
  - 充电电流电阻可调
  - 0.5% 浮充电压精度，5% 充电电流精度
  - 充电过热限流
- ◆ 智能放电管理
  - 耳机出入仓检测，满电检测
  - 支持3C耳机低压快充
  - 放电欠压保护
- ◆ 私有协议周期性发送状态
- ◆ 支持与耳机UART双向通信
- ◆ NTC充电保护，过温自动充放电控制
- ◆ 7uA典型静态电流
- ◆ 外围电路简单（仅7个无源器件）

## 系统框图

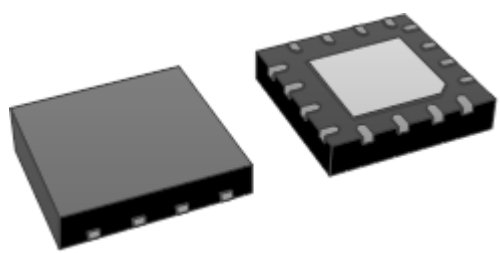
极简的外围电路：  
3个电容  
1个电感  
3个电阻



## 典型应用图



## 封装引脚图



3mm \* 3mm QFN-16 package

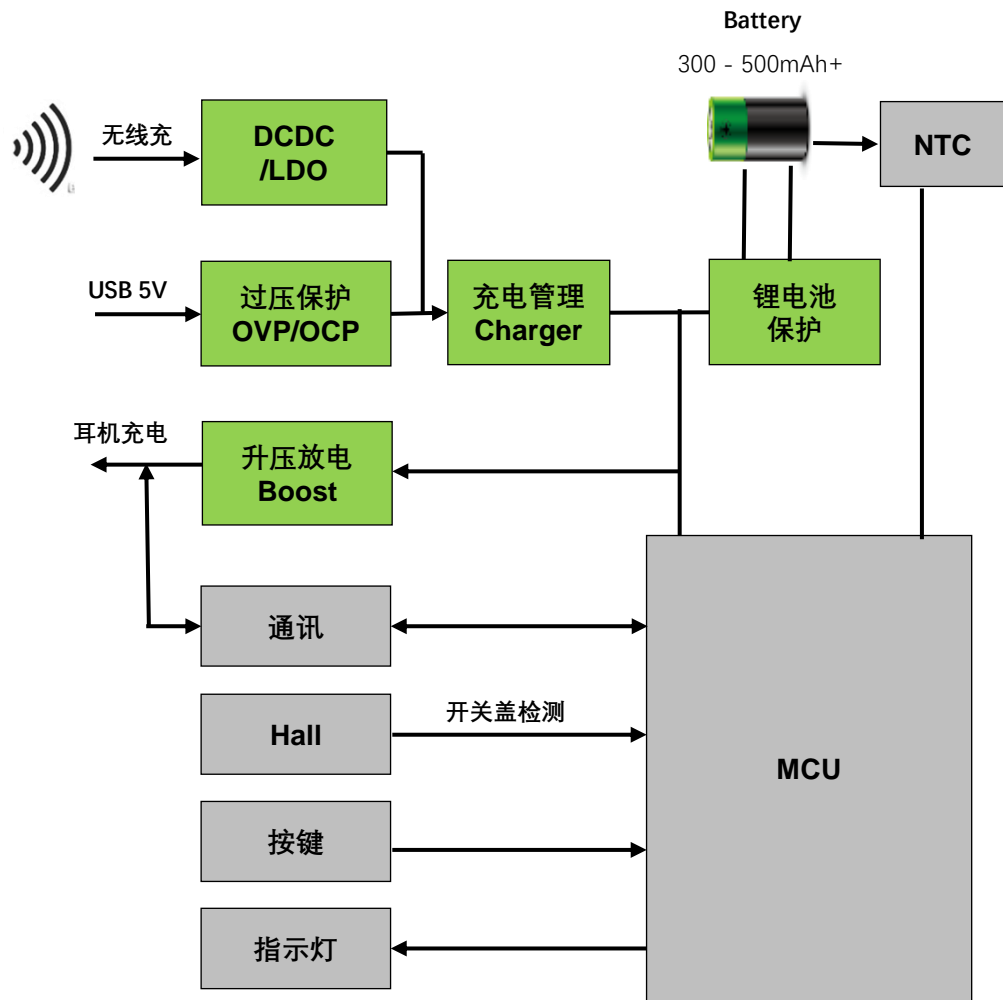




LowPowerSemi  
微源半导体

# 微源半导体分立&集成TWS耳机充电解决方案

# 分立方案



功能	型号	特点	封装	应用场景
锂电保	LPB1003	高精度1uA锂电保护	SOT23-5	充电仓
	LPB1001	1*1超小封装锂电保	TDFN1x1-4	耳机端
	LPB1010	1*1超小封装锂电保, 带船运模式	TDFN1x1-4	耳机端
LDO	LP3994	44V降压LDO, 150mA输出	SOT23-3	无线充/MCU供电
	LP3996	超低静态电流, 300mA输出	TDFN1x1-4	MCU供电
升压放电 Boost	LP6260	1.7uA低功耗升压, 全关断	TDFN-6	充电仓
	LP6261	1.7uA低功耗升压, 全关断	SOT23-6	充电仓
充电管理 Charger	LP4068/T	内置OVP的充电	SOT23-5/6	350mA以内充电仓
	LP4069/T	内置OVP的充电, 全关断	TDFN2x2-8	高性能充电
	LP4070E	超小封装充电	TDFN1x1-6	耳机端
	LP4080H	超小封装充电	TDFN2x2-8	大电流快充
	LP28303A	2A开关型充电IC	TDFN-10	充电仓快充
	LP28300A	宽电压输入, 2A开关型充电IC	TDFN-10	充电仓快充
过压保护 OVP	LP5300/1F	26V高耐压过流保护芯片	SOT23-6	低成本OVP
	LP5305/6	高精度30V过压过流保护	TDFN2x2-8	高性能OVP
	LP5308	高响应速度36V过压过流保护	TDFN2x2-8 SOT23-6	高耐压

# 集成方案 - 常开型



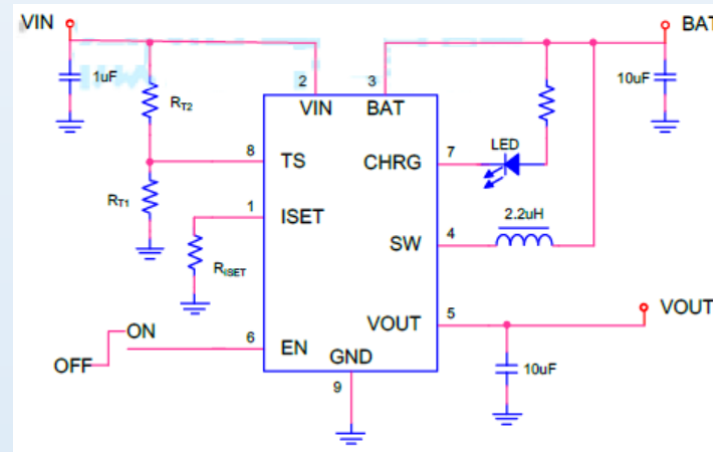
	LP7801L	LP7801D	LP7801T	LP7801TE
输入耐压(V)	10	28	36	28
输入过压保护(V)	-	7	6.3	7
输入工作电压(V)	4.5-5.8	4.5-5.8	4.5-5.8	4.5-5.8
待机电流 Typical (uA)	1.7	1.7	1.7	1.7
输出电压 Typical (V)	5.1	5.1	5.1	5.1
效率(%)@VBAT=4.2V, Vout=5.1V, Iout=200mA	95	95	95	95
充电电流最大(mA)	1000	1000	1000	1000
放电电流(mA)@VBAT=4.2V, Vout=5.1V	500	500	500	500
EN 控制	Y	Y	Y	Y
充电指示灯	单	单	单	单
电池温度监测	N	N	Y	Y
输出过流保护	Y	Y	Y	Y
过温保护	Y	Y	Y	Y
输出短路保护	Y	Y	Y	Y
IEC62368认证	N	Y	Y	Y
封装	ESOP-8	ESOP-8	ESOP-8	ESOP-8

## 特点

- 充满电压0.5%的高精度
- 内置OVP保护，且耐压最高达36V，防止C口因快速插拔而损坏
- 电池兼容性好：支持4.2V/4.35V多种电池电压
- 待机电流低：<2uA开机工作电流 @5.1V常开
- LP7801T/LP7801D 通过IEC62368认证

## 典型应用电路

LP7801T



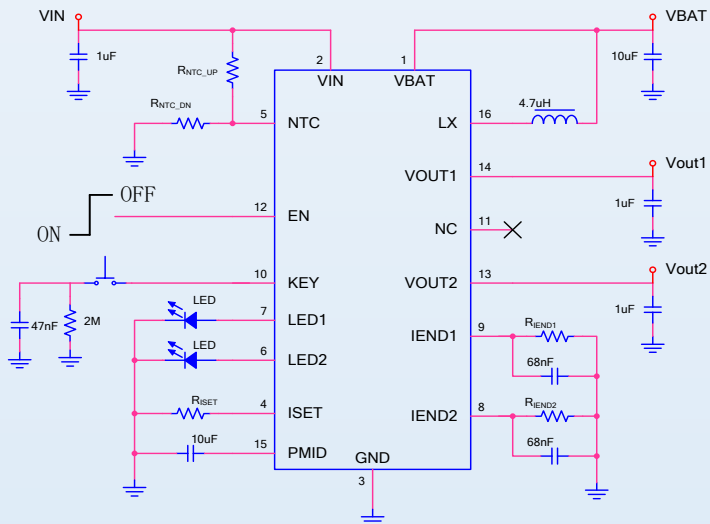
# 关断型多合一集成方案

## 特点

- 高输入耐压：30V
- NTC电池温度检测功能
- 同步升压输出5.15V，效率高达93%
- 带EN使能，控制EN可完全关断输出
- 双通道独立自动识别负载功能
- 放电模块过流、短路、过温保护功能

## 典型应用电路

LP7802T



## 参数

	LP7802T	LP7804T	LP7800S	LP7800HA /B	LP7806K2	LP7806K4
输入耐压(V)	30	30	30	30	8V	8V
输入过压保护(V)	6.5	6.5	15	6.5	6.4	6.4
输入工作电压(V)	4.5-6	4.5-6	4.5-6	4.5-6	4.5-6	4.5-6
待机电流 Typical (uA)	23	23	15	13	15	15
充电电流最大(mA)	1000可调	1000可调	350	300/200	310	310
放电电流(mA)	500	500	500	500	300	300
放电截止电流	双路可调	双路可调	4mA	4mA	4mA	4mA
EN 控制	Y	Y	N	N	N	N
充电指示灯	充电+放电	4灯电量	充电+放电	充电+放电	充电+放电	4灯电量
NTC检测	Y	Y	N	N	N	N
输出过流保护	Y	Y	Y	Y	Y	Y
过温保护	Y	Y	Y	Y	Y	Y
输出短路保护	Y	Y	Y	Y	Y	Y
封装	QFN-16	QFN-16	ESOP-8	ESOP-8	ESOP-8	ESOP-8

# 电源管家, 让设计更可靠

充电 | 升压 | 降压 | LDO | 过压/过流保护 | PMIC | 背光 | MOS | 功放



欢迎咨询产品信息

[marketing@lowpowersemi.com](mailto:marketing@lowpowersemi.com)

[sales@lowpowersemi.com](mailto:sales@lowpowersemi.com)

