

# UPT8E1214M典型应用方案之： 3.7V 锂电池超声波牙刷芯片方案



(成品图片源自网络，不代表实际产品)

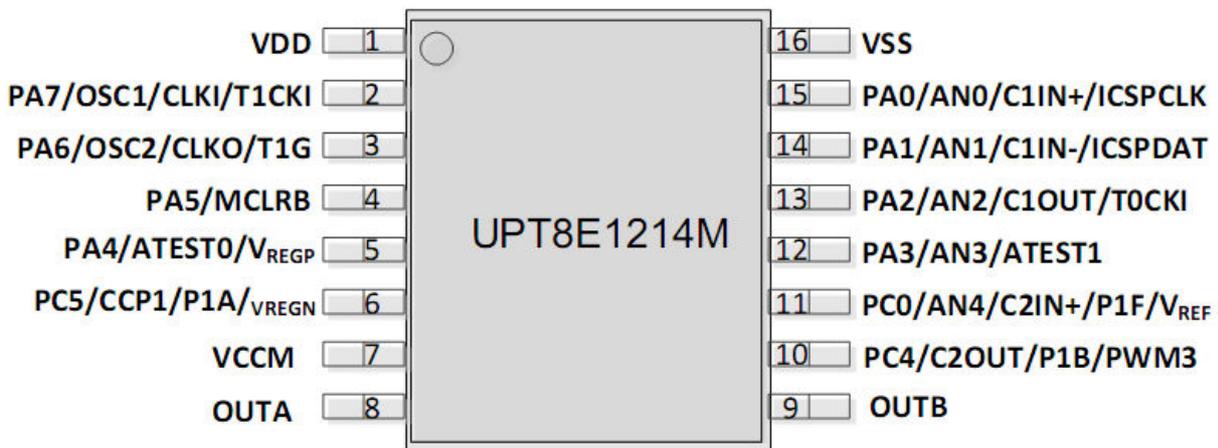
## 一、概述

UPT1909是一颗采用内置声波电机驱动的UP8E1214M母体设计电动牙刷标准方案，单键控制三档工作模式，具有电量提示、充放电管理等功能。具有外围少，集成度高等特点。

## 二、特点

- 工作电压范围：2.2V~5.5V (典型应用3.7V锂电池)；
- 采用Flash+EEPOM的8位MCU内核，方便程序开发及功能调整升级。
- 支持在线仿真调试，支持汇编与C语言编程；
- **内置带过热保护的声波马达驱动电路,降低外围成本。**
  - ✧ 持续电流1.2A,峰值电流2.5A
  - ✧ 低输出阻抗（典型值=0.5Ω）
- 单键三档功能操作（具体功能可拓展）
- 锂电池管理具有软件与硬件双重过放与过充保护（MCU软件保护与UPT9225硬件护），安全可靠；
- 超低待机功耗<10uA@3.7V
- 封装类型：SOP16

## 三、封装脚位图



SOP16 封装

#### 四、脚位说明

管脚序号	管脚名称	输入/输出	管脚说明
1	VDD	电源	MCU 电源输入脚
2	PA7/OSC1/CLKI/T1CKI	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻及可使能唤醒，复用外部 RC 及晶体振荡输入脚；Timer1 外部时钟
3	PA6/OSCO/T1G/CLKO	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻及可使能唤醒，复用晶体振荡输出脚、测试频率输出脚、Timer1 门控输入脚
4	PA5/MCLRB	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻及可使能唤醒，复用外部复位输入
5	PA4/ATEST0/VREGP	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上/下拉电阻及可使能唤醒；复用内部测试脚，高压档稳压输出脚
6	PC5/CCP1/P1A/VREGN	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上电阻；复用捕捉输入/比较输出/增强型 PWM 输出/低压档稳压输出脚
7	<b>VCCM</b>	马达电源	H 桥电路电源供电脚，供电范围 2V~6V， <b>需滤波电容接 GND 脚</b>
8	<b>OUTA</b>	输出	全桥输出 A 端
9	<b>OUTB</b>	输出	全桥输出 B 端
10	PC4/C2OUT/P1B/PWM3	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上电阻；复用比较器 2 输出脚、增强型 PWM 输出脚、PWM3 输出脚
11	PC0/AN4/C2IN+/P1F/VREF	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻；复用 A/D 通道 4 输入脚、比较器 2 non-inverting 输入脚、增强型 PWM 输出脚、外部参考电压输入脚
12	PA3/AN3/ATEST1	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻及可使能唤醒；复用 A/D 通道 3 输入脚；内部测试脚
13	PA2/AN2/C1OUT/T0CKI	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻及可使能唤醒；复用 A/D 通道 2 输入脚、比较器 1 输出脚、Timer0 源头时钟输入脚
14	PA1/AN1/C1IN-/ICSPDAT	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻及可使能唤醒；复用 A/D 通道 2 输入脚、比较器 1 inverting 输出脚、Debug/烧录模式串口 data 信号
15	PA0/AN0/C1IN+/ICSPCLK	I/O	通用 I/O 端口，输入可配置上拉电阻及可使能唤醒；复用 A/D 通道 1 输入脚、比较器 1 non-inverting 输入脚、Debug/烧录模式串口 clock 信号
16	GND	电源地	电源地脚

## 五、详细描述

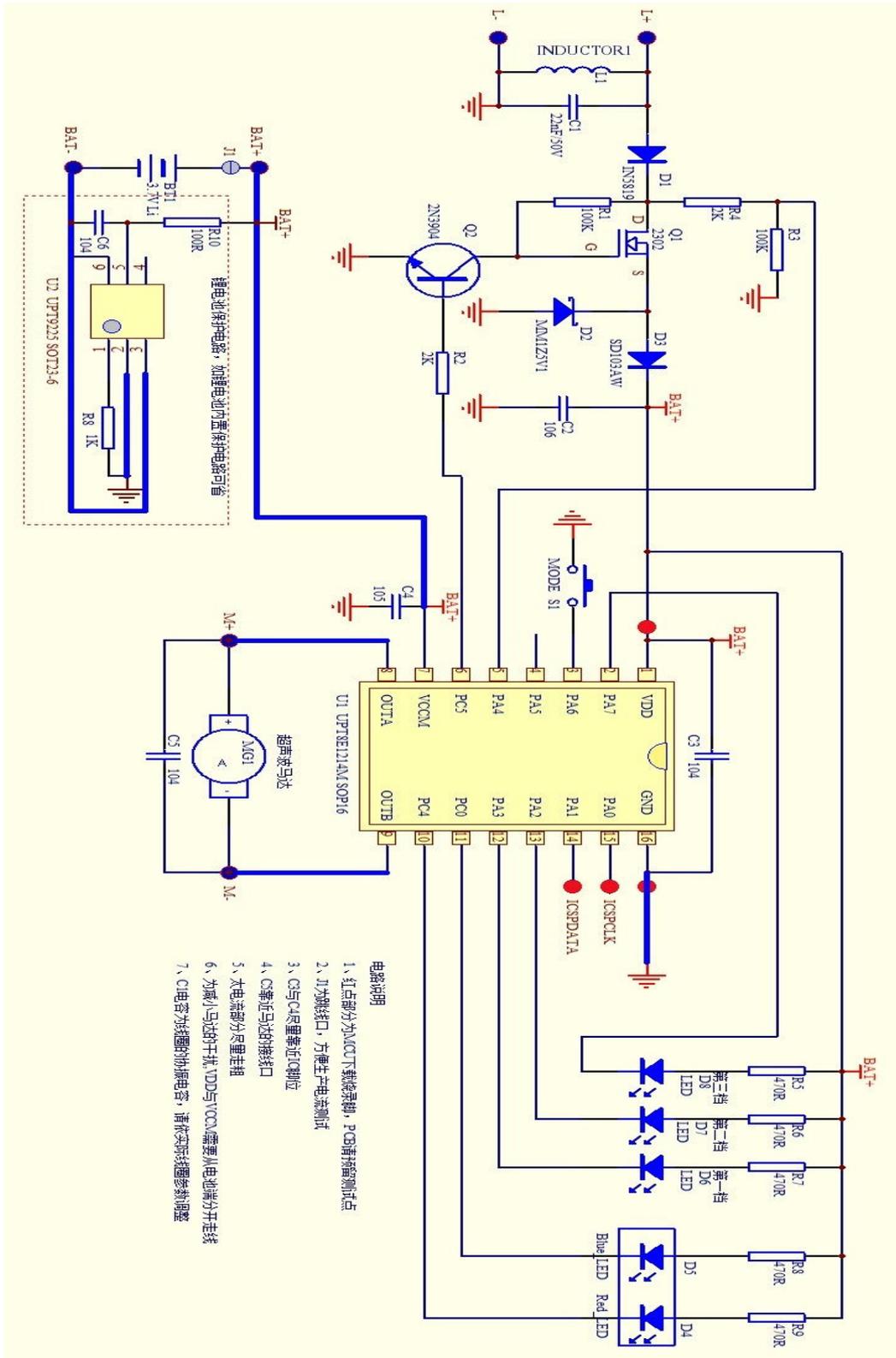
- 1、 **按键**：一个按键具有开关机和模式切换功能。
- 2、 **模式显示**：三种工作模式： Clean/White/Soft，工作中显示对应档位白色LED。
- 3、 **电量指示**：在工作中电量大于 20%时( $BAT > 3.45V$ )，电量指示灯绿色常亮；当电量低于 20% 时 ( $3.3 < V_{BAT} < 3.45V$ )电量指示灯红灯慢闪提示 (1Hz)，电量指示灯绿灯关闭；当电池电压低于10% ( $3.2 < V_{BAT} < 3.3V$ ) 电量指示灯红灯快闪提示 (2HZ)；当电量降到1%时 ( $V_{BAT} < 3.2V$ ) 自动停止刷牙。进入过放保护模式。
- 3、 **充电显示**：充电中电量指示灯绿色以渐亮快灭方式显示，充满( $V_{BAT} > 4.20V$ )后电量指示灯绿色常亮显示。
- 4、 **充电管理**：充电时，当检测到电池电压大于4.20V时，牙刷会关闭充电；充满关闭充电后，如果电池电压下降到了4.08V，则会重新打开充电，直至4.20V后再次关闭充电，如此循环。期间电量指示灯绿灯的显示状态不变。
- 5、 **按键开关机方式**：任意模式下，按下3次后，第四次按键即会关机。
- 6、 **6分钟自动关机**：在开机状态每 30 秒马达停顿 1次，每 2 分钟马达停顿 2 次；如果连续 6 分钟用户没有对按键进行操作，则停止刷牙自动关机进入休眠模式。
- 7、 **老化放电模式**：按住按键不放，将牙刷放入充电座（充电座需通电），5秒后全部LED灯闪烁 (2HZ),将牙刷拿离充电座后，再次单击按键，牙刷进入老化模式。老化模式一直工作在模式一，全部LED灯常亮显示，老化模式会一直工作，直至低电压保护。老化模式退出方式：老化模式下再次按下按键退出老化模式并关机；老化模式下将牙刷放入充电座，退出老化模式；低电压保护后，退出老化模式。
- 8、 **工作模式频率**：
  - Clean 模式：频率 $260Hz \pm 5\%$ /占空比20%
  - White 模式：频率 $270Hz \pm 5\%$ /占空比30%
  - Soft 模式：频率 $300Hz \pm 5\%$ /占空比15%

### 9、硬件保护说明：

**UPT9225 为二合一型3.7V锂电池保护芯片，从硬件上防止锂电池过充或过放。主要参数如下：**

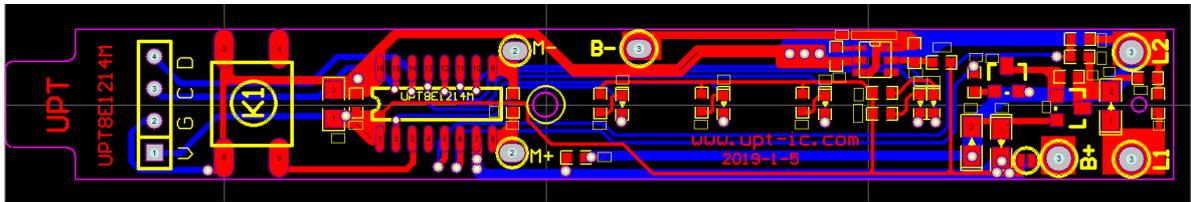
型号	封装	过充检测电压 [V <sub>CU</sub> ] (V)	过充解除电压 [V <sub>CL</sub> ] (V)	过放检测电压 [V <sub>DL</sub> ] (V)	过放解除电压 [V <sub>DR</sub> ] (V)	过流检测电压 [V <sub>OIL</sub> ] (mV)
UPT9225	SOT23-6	4.3	4.1	2.5	2.9	150

## 六、应用电路（3.7V 锂电池无线充超声波牙刷）



（无线充部分电路仅供参考）

## 七、PCB layout 图



## 八、绝对最大值:

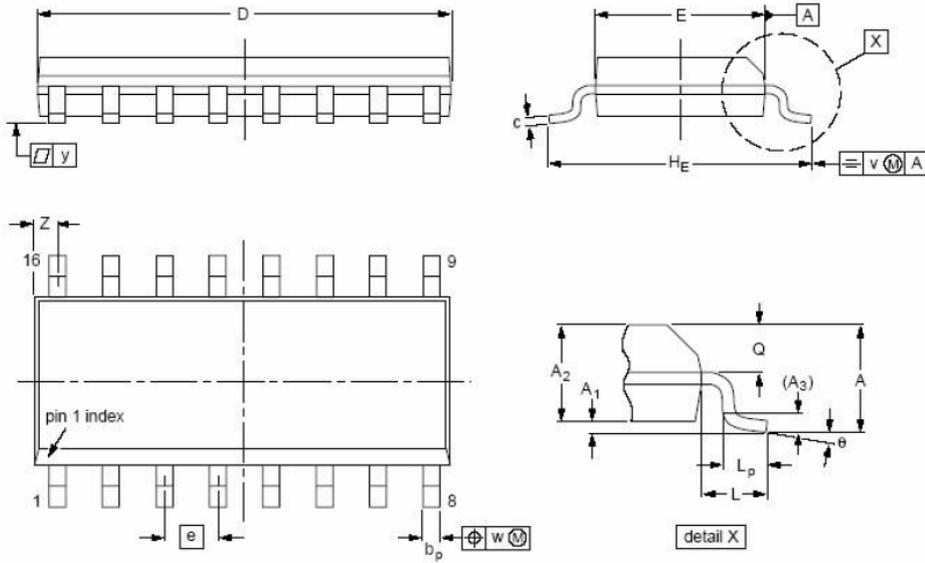
项目	符号	范围	单位
工作电压	VDD	-0.3V~5.5V	V
输入电压	VIN	VSS-0.3~VDD+0.3	V
工作温度	TOP	-40~85	°C
存储温度	TST	-50~125	°C
输出功率	Pd	1.2	W
H 桥最大输出峰值电流	Ipeak	2.5	A
H 桥持续输出电流	Icon	1.2	A

## 九、电气参数:

### H 桥电路电流特性

电气参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	Unit
VCCM 电压范围	负载电阻 5 欧	1.8	5	6	V
IF 输入信号频率		1K		65K	Hz
IDD 工作电流	No load, Input = 5V When INA/INB input voltage = 1.8V		70 300	600	uA uA
ISB 待机电流	待机模式, INA=INB=0 > 20ms		0.1	1	uA
Ron 输出阻况	ILOAD=500mA		0.5		ohm
	ILOAD=1000mA		0.57		ohm
TOSTD 过温保护温度点	VDD=5V		150		°C
HOSTD 过温恢复温度点			50		°C

## 十、封装尺寸图（采用标准的 SOP-16 封装）


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

UNIT	A max.	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	b <sub>p</sub>	c	D <sup>(1)</sup>	E <sup>(1)</sup>	e	H <sub>E</sub>	L	L <sub>p</sub>	Q	v	w	y	Z <sup>(1)</sup>	θ
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	0.069	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	0.05	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.020	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

## 十一、 注意:

1. 以上规格如有更新，恕不另行通知。请在使用前更新该芯片规格书至最新版本。
2. 对于错误或不恰当操作所导致的后果，我们将不承担责任。