

## 内嵌 MCU 的低功耗 TWS 耳机充电仓电路 H9006

### 产品概述

H9006 是专为 TWS 耳机的充电盒设计的电源管理集成电路。该电路包含一个耐压大于 22V 的、充电电流最大 1A 的线性充电回路，以及具有效率高达 93% 的 5.0V/0.4A 输出的升压变换回路，同时其待机电流低于 7 $\mu$ A。

线性充电回路具有完整的涓流(<3.0V)、恒流( $\geq 3.0V$  且 <4.20V)和恒压(=4.20V)充电器，且浮充电电压精度高(4.20V $\pm$ 1.0%)。过压保护电压 6.5V，欠压锁闭电压 4.2V，线性充电恒定电流由外围电阻设定，充电截止电流和涓流电流有方案可选，充电过程中芯片有过温保护。

升压变换回路是将电池电源(3.0~4.2V)升压至 5.0V( $\pm$ 1.0%)输出，具有高效率 93% (输入 3.7V，输出 5.0V/0.3A)，采用 PWM/PFM 切换，轻载(10 $\mu$ A)时效率高达 75%；升压过程中芯片有过温保护。

H9006 外接 NTC 电阻，具备在五段充电和多段放电过程中电池温度过低或过高时，电路启动保护功能，并能满足 JEITA 范围内运行或 IEC62368 标准，温度比较点由客户自由设定。

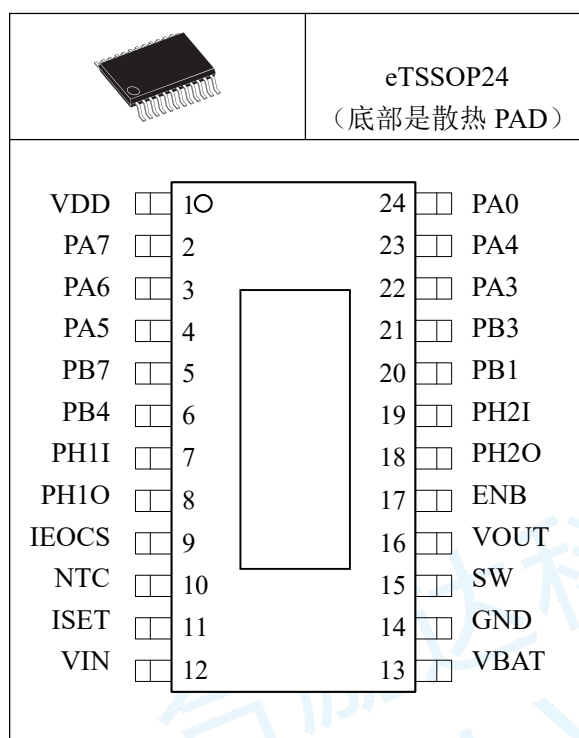
H9006 内置左右耳机开关 NMOS，可通过 MCU 控制左右耳机独立充电。

H9006 内嵌了 2KW 的 OTP 程序存储器和多通道 12 位 ADC 的 8 位微处理器。

### 主要特点

- 浮充电电压为 4.20V，准确度为 1.0%
- 支持恒定充电电流范围为 100mA~1A，由 ISET 端外接电阻设定，准确度为 10%
- 充电终止电流由 IEOC 端设定；
- 涓流充电电流阈值为充电终止电流 IEOC 的两倍
- 最大输入电压超过 22V，具有 6.5V 输入过压保护；当输入电压低于 4.3V 时，线性充电回路进入欠电压锁定。
- VBAT 端短路保护和 ISET 端短路检测
- 线性充电回路具有固定的 10 小时安全工作定时器
- NTC 端外接负温度系数(NTC)电阻，检测电池温度。线性充电回路能在 JEITA 范围内运行或满足 IEC62368 标准。温度比较点由客户自由设定。比如：正常环境温度(15 $^{\circ}$ C~45 $^{\circ}$ C)，线性充电回路正常工作；冷故障环境(0 $^{\circ}$ C~15 $^{\circ}$ C)时的恒定充电电流折半；热故障环境(45 $^{\circ}$ C~60 $^{\circ}$ C)时的浮充电电压为 4.06V；其它温度环境(<0 $^{\circ}$ C或>60 $^{\circ}$ C)禁止充电等等。
- 升压变换回路工作电压范围 VBAT 为 3.0V~5.5V
- 升压输出电压为 5.0V，准确度为 1%
- 开关峰值电流限值为 1.0A
- 10 $\mu$ A 轻负载条件下的效率高达 75%，在 100mA~400mA 负载条件下，效率高达 93%
- 升压变换回路待机时，能将输入电源 VBAT 与输出载 VOUT 端断开，真正实现关断，从而降低电池的消耗
- 线性充电回路具有反向关断，升压变换回路待机电流极低，在 VIN=0，ENB=0 时，电池 VBAT 流进的电流极低，小于 600nA
- 125 $^{\circ}$ C 热调节，限制充电电流和放电电流；150 $^{\circ}$ C 以上热关断保护，完全关闭充电电流和放电电流。
- 内含两路耳机检测开关，NMOS 管导通电阻为 200m $\Omega$ 。
- 2kB OTP 程序存储器
- 128 字节数据存储器
- 一个硬件 16 位计数器
- 多通道 12 位 ADC
- H9006 为 ETSSOP24 封装，符合 RoHS。

## H9006 引脚排列



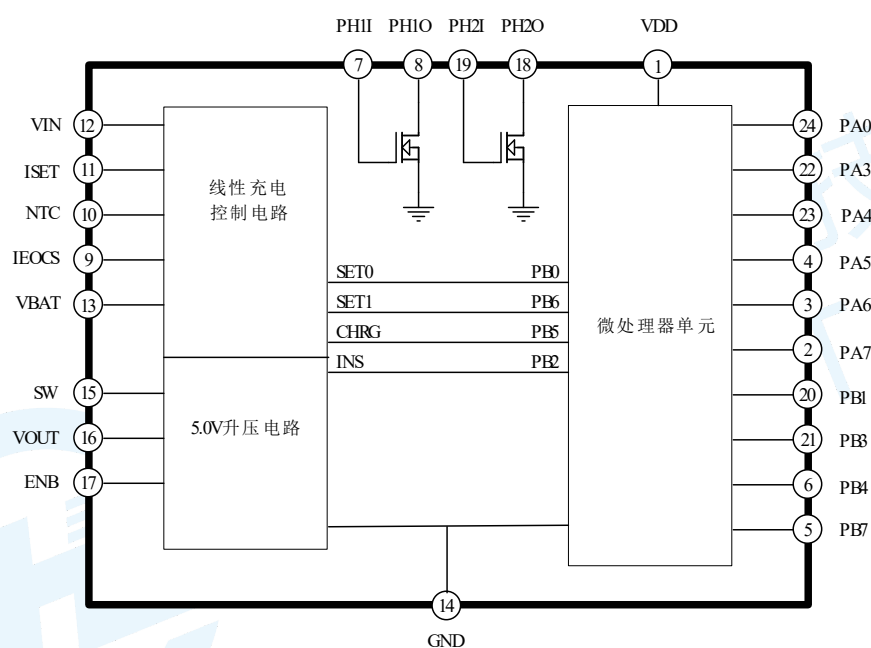
## H9006 引出端功能

序号	符号	功能描述	序号	符号	功能描述
1	VDD	MCU 单元供电电源端	13	VBAT	电池正端
2	PA7	MCU 的 PA7 端口	14	GND	接地端
3	PA6	MCU 的 PA6 端口	15	SW	升压开关端
4	PA5	MCU 的 PA5 端口	16	VOUT	升压输出端
5	PB7	MCU 的 PB7 端口	17	ENB	升压使能端 (低电平: 待机; 高电平或悬空: 工作)
6	PB4	MCU 的 PB4 端口	18	PH2O	耳机 2 的内部 NMOS 漏端
7	PH1I	耳机 1 的内部 NMOS 控制端	19	PH2I	耳机 2 的内部 NMOS 控制端
8	PH1O	耳机 1 的内部 NMOS 的漏端	20	PB1	MCU 的 PB1 端口
9	IEOCS	充电截止电流设定端 (低电平: ISET*5%; 高电平或悬空: ISET*10%)	21	PB3	MCU 的 PB3 端口
10	NTC	温度检测端	22	PA3	MCU 的 PA3 端口
11	ISET	充电电流设置端	23	PA4	MCU 的 PA4 端口
12	VIN	充电电源输入端	24	PA0	MCU 的 PA0 端口
底部 PAD 为接地(GND)端					

## 订货信息

产品名	封装形式	打印标记	装料形式	最小包装数
H9006	eTSSOP24	H9006 XXXXX	编带	4000pcs

## 电路方框图



### 最大额定值（无特别说明情况下，TA=25℃）

项目名称	符号	范围	单位
充电电源输入	VIN	-0.3~22	V
充电电池正极	VBAT	-0.3~6.5	V
其它端口输入电压		-0.3~6.5	V
充电电池充电电流	IBc	0~1.0	A
充电电池输出电流	IBo	0~1.5	A
最大功耗	PD	1.5	W
工作结温范围	TJ	-40~+150	℃
储存温度范围	TSTG	-55~+150	℃
ESD(人体模型)		2000	V

#### 注意：

(1)如果器件运行条件超过上述各项最大额定值，可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅是运行条件的极大值，我们不建议器件在该规范范围外运行。如果器件长时间工作在最大极限条件下，其稳定性可能会受到影响。

(2)无特殊说明，所有的电压以 GND 作为参考。

### 推荐工作范围（无特别说明情况下，TA=25℃）

参数名称	符号	推荐值			单位
		最小	典型	最大	
充电电源输入	VIN	4.5	5.0	6.5	V
充电电池正极	VBAT		4.20		V
输出电压	VOU	4.5	5.0	5.5	V
电池充电电流	IBc			1.0	A
电池放电电流	IBo			1.5	A
工作环境温度	TA	-25		+75	℃

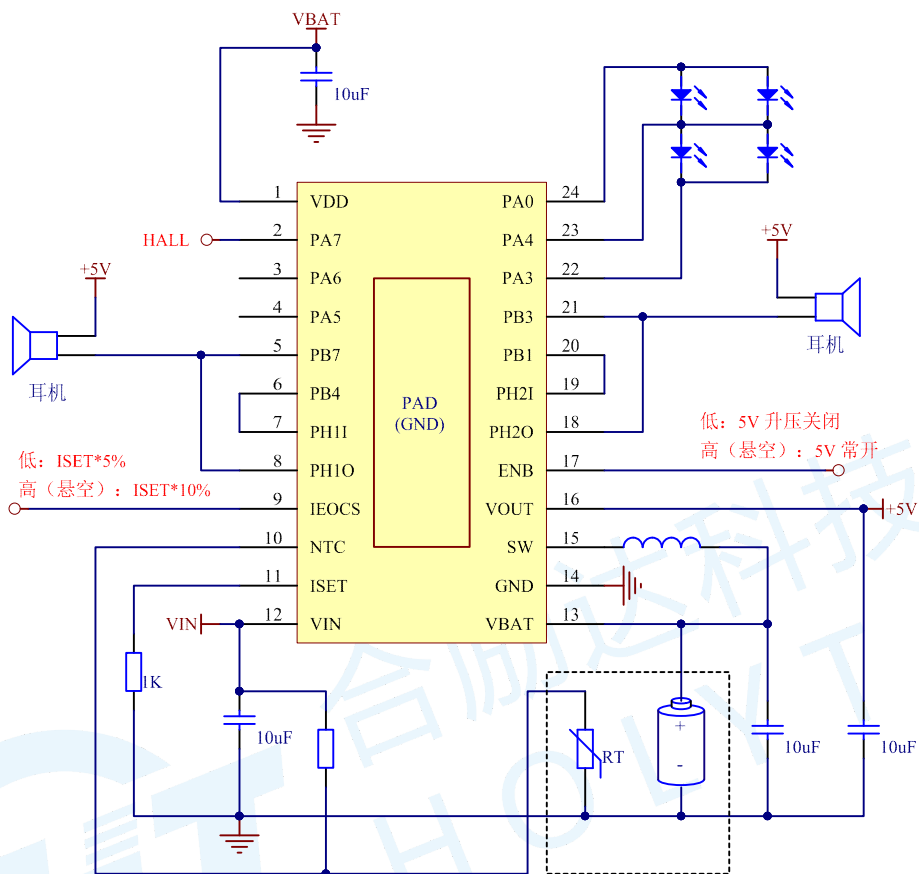
## 电特性参数

参数说明	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电池充电模块（无特别说明情况下，VIN=5.0V，VBAT=3.7V，VOUT=5.0V，TA=25℃）						
充电电源电压	VIN		4.5	5.0	6.5	V
充电电源最大耐压	VINM		22		24	V
充电电源保护电压	VINP	输入电压上升段	6.5	6.8	7.2	V
保护电压滞回值	VINP1	输入电压下降段		0.5		V
静态电流	I <sub>QIN1</sub>	VIN > VBAT		370	500	μA
	I <sub>QIN2</sub>	VIN < VBAT		90	120	μA
电池充满电压	VBAT		4.16	4.20	4.24	V
充电电流设定端电压	V <sub>SET</sub>		0.97	1.0	1.03	V
最大充电电流	IBc1	Rset=10k	85	95	100	mA
	IBc2	Rset=2k	470	500	530	mA
	IBc2	Rset=1k	950	1030	1100	mA
涓流充电电流	IBcj	VBAT < VBcj		IBc/10		mA
涓流充电输入阈值	VBcj	IBc = IBcj	2.7	2.9	3.1	V
充电截止电流	IBcoff	VBAT > 4.20V		IBc/10		mA
重启充电电池电压	RECH	电池下降时		4.0		V
NTC 热保护点	NTCh	相比 VIN	42	45		%
NTC 冷保护点	NTCc	相比 VIN		80	83	%
CHRG 输出低电平	V <sub>CHRG L</sub>	灌电流 5mA		0.3	0.6	V
CHRG 输出漏电流	I <sub>CHRG H</sub>	输出接 5.0V			10	μA
过温保护阈值	T <sub>jc</sub>			120		℃

## 电特性参数(续)

参数说明	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>DC/DC 升压模块</b> (无特别说明情况下, VIN=5.0V, VBAT=3.7V, VOUT=5.0V, TA=25℃)						
升压模块静态电流	IBq			0.7	2	μA
待机电流	IBen			0.6		μA
启动电池电压	VINS			0.8		V
工作电池电压	VIN		1.0		4.5	V
输出电压	VOUT		4.85	5.0	5.15	V
最大输出电流	IOM		0.4	0.5		A
DC/DC 开关频率	fsw		1.3	1.5	1.8	MHz
DC/DC 转换效率	η1	IOUT=1mA		85		%
	η2	IOUT=50mA		95		%
	η3	IOUT=400mA		93		%
短路保护打嗝时间	tpon			1.2		mS
	tpoff			35		mS
ENB 输入高电平	VENBH		1.3			V
ENB 高电平灌电流	IENBH		-1			μA
ENB 输入低电平	VENBL				0.4	V
ENB 低电平拉电流	IENBL				1	μA
过温保护阈值	Tjb			150		℃
过温保护阈值滞回	Δ Tjb			50		℃

## 应用电路



## 应用说明

H9006 内部(DRIVER 和 MCU)接口:

◆ **INS(DRIVER)----->PB2(MCU)**

检测充电输入电压 VIN 大小, 该接口在 H9006 芯片内部连接, 一端接 DRIVER 的 INS, 另一端接 MCU 的 PB2, 通过读取 MCU 的 PB2 端口的 ADC 值转换成充电输入电压值, ADC 值为充电输入电压的 1/10。

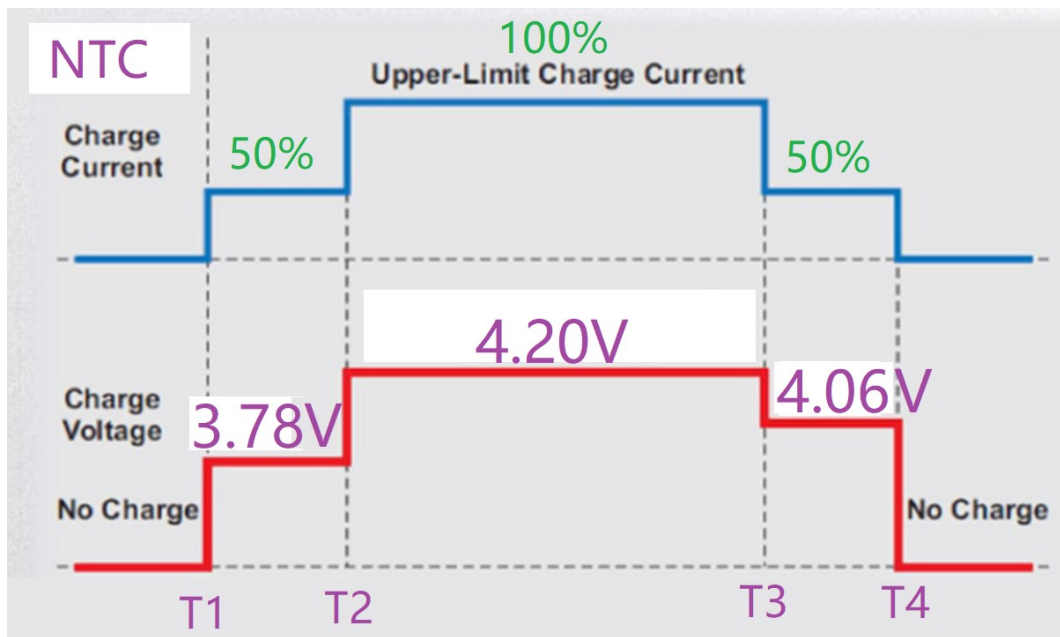
◆ **SET1(DRIVER)<-----PB6(MCU)**

电池充满电压和最大充电电流设置选项, 该接口在 H9006 芯片内部连接, 一端接 DRIVER 的 SET1, 另一端接 MCU 的 PB6。

◆ **SET0(DRIVER)<-----PB0(MCU)**

电池充满电压和最大充电电流设置选项, 该接口在 H9006 芯片内部连接, 一端接 DRIVER 的 SET0, 另一端接 MCU 的 PB0。

序号	管脚设定 (SET1 SET0)	电池充满电压	最大充电电流
1	00	不充	不充
2	01	$4.20V \times 80\%$	$ISET \times 50\%$
3	10	$4.20V \times 90\%$	$ISET \times 50\%$
4	11	$4.20V \times 100\%$	$ISET \times 100\%$



◆ **CHRG(DRIVER)----->PB5(MCU)**

充电时唤醒 MCU, 该接口在 H9006 芯片内部连接, 一端接 DRIVER 的 CHRG, 另一端接 MCU 的 PB5。不充电时, DRIVER 的 CHRG 接口为开漏输出, 内部带有弱上拉, 所以对 MCU 的 PB5 来说是高电平; 当充电时, DRIVER 的 CHRG 接口输出为低电平, 所以从不充电切换为充电状态, MCU 的 PB5 能接收到一个高到低的下降沿, MCU 的 PB5 配置为唤醒管脚时, 就能唤醒 MCU。

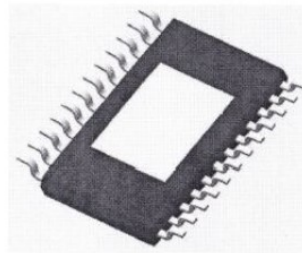
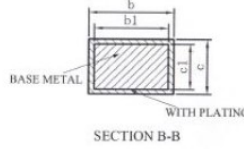
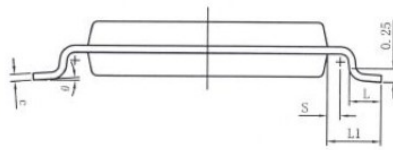
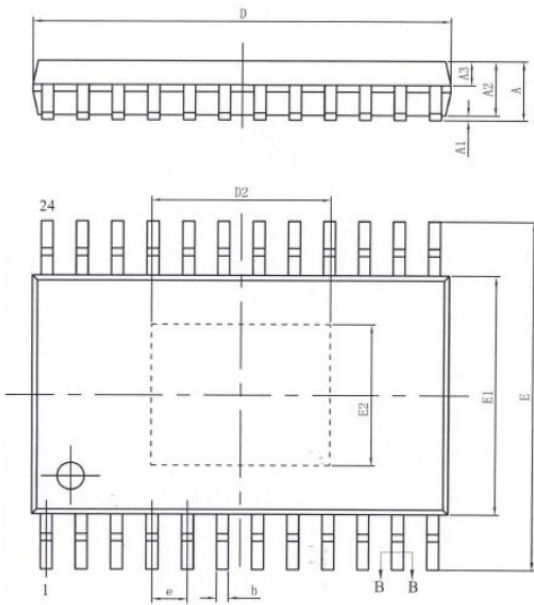
充电指示功能, 在充电时, DRIVER 的 CHRG 输出为低, 电池充满时, 开漏输出。

在非左耳机充电状态下, 左耳机没有插上时, MCU 的 PB7 读到的 ADC 值转换成电压接近 0V, 左耳机插上时, MCU 的 PB7 读到的 ADC 值转换成电压接近 4.2V 左右。

在左耳机充电状态下, 左耳机没有插上时, MCU 的 PB7 读到的 ADC 值转换成电压接近 0V, 左耳机插上时, MCU 的 PB7 读到的 ADC 值转换成电压接近 0.7V 左右。



封装外形图和尺寸



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.20
A1	0.05	—	0.15
A2	0.80	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	—	0.29
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.13	—	0.18
c1	0.12	0.13	0.14
D	7.70	7.80	7.90
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
e	0.65BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00BSC		
θ	0	—	8°

L/P载体尺寸 (mm)	D2	E2
118*165	3.95~4.15	2.75~2.95
122*190	4.73~4.93	2.75~2.95



## 深圳市合励达科技有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田街道布龙路339号鸿生源工业区A栋901-902室

邮编：518000

电话：0755-84571400

传真：0755-84571401

网址：www.holyta.com

### 注意事项

深圳市合励达科技有限公司保留在任何时间做出更正、修改、增强、改进自己产品和服务的权利，并可在未经通知的情况下停止任何产品或服务。客户应该在下单前获取最新的相关信息，并确认这些信息是最新和完整的。

合励达科技有限公司对客户使用本产品的设计方案不承担任何责任，客户需对他们的产品负责。为了将客户产品相关风险降到最低，客户应该提供足够的安全工作区域。

在转售本公司产品和服务过程中，若有任何明示或暗示超出本公司承诺的陈述，本公司对此类陈述不承担任何责任。