



三/四节镍氢池充电管理板规格书

深圳华太电子有限公司镍氢充电管理板采用高度智能化的 MCU 方案，充电、保护性能出众，安全特性好，产品性能高度一致。

1. 特点

- MCU 自带 10bit ADC，转换精度高，可精确检测负电压 ($-\Delta V$)，充饱容量准确控制在 95%-110% 范围内
- 采用负电压 ($-\Delta V$)，零电压 ($0\Delta V$)，最大电压 (V_{max})，温度 (T_{max})，最大温升 ($Total \Delta T$)，温升率 (ΔT) 等多种判断条件，在高度安全的条件下保证电池完全充饱
- 先进的保护线路对电池进行过流、短路、欠压等全方位保护
- 对低电压电池具有小电流唤醒功能
- 开始充电时采用电流缓慢上升 (ramp up) 的方法，增加电池容量和循环寿命
- 独特的测试模式，确保 100% 的生产成功率

2. 功能描述

上电复位后，CPU 会查询电池是否存在。方法是：先加很少的占空比 (M/B) 的 PWM，然后逐步检测是否有充电电流 (大于最大充电电流的 1/8 即判定为有电流)，如果有则进入充电阶段；如果没有充电电流，则进一步检测电池是否为过压保护。方法是：放电 (CPU 的 5 脚输出一个 100ms 的高电平脉冲) 然后测试电池电压，如果有电池，则会有电压存在，否则电压会下降到 0.5V 以下。

充电开始时，对 NiMH 电池将会判断电池是否已经充饱，如果充饱度 > 80% 则停止充电，以防充坏电池。

充电过程中 MCU 会不断检测电池是否短路，如果短路，则停止充电，同时红灯闪烁告警。

判断截止的方法：(各条件为或的关系)

NiMH 电池：

1. 过温 58℃
2. 温升 18℃
3. $-\Delta V$ -3.3mV/cell
4. $0\Delta V$ 32 分钟
5. 最大电压 1.56V/cell
6. 最大时间 5 小时

充饱后，如果 NiMH 电池电压小于 1.23V/cell 则 CPU 会重新启动充电。当然如果是温度超过 60C，充电时间超过最大时间者，将不重新启动。

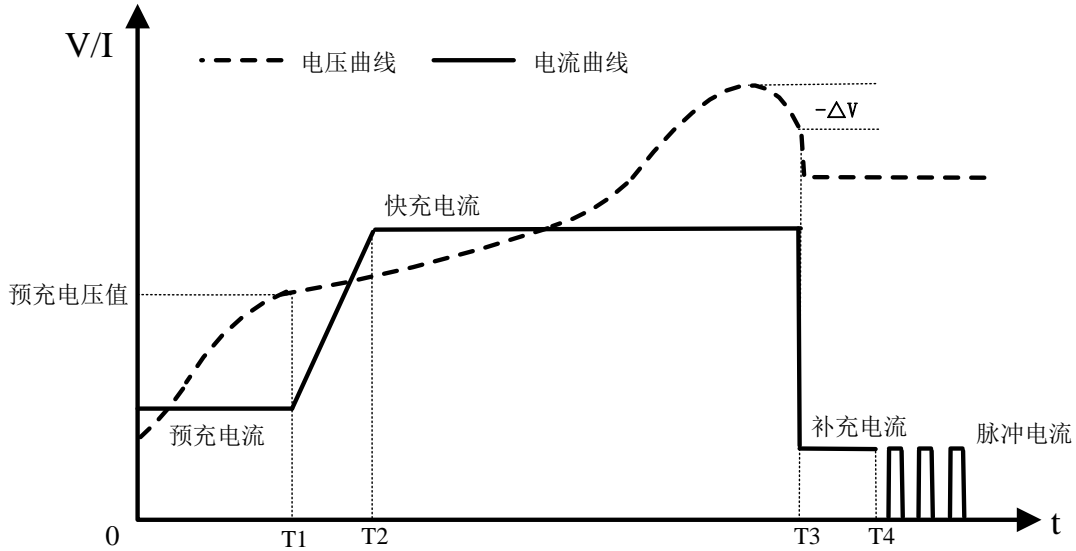
3. 单片机脚位定义

脚位	名称	功能描述
1	VSS	接地
2	XIN	振荡输入脚
3	XOUT	振荡输出脚。2、3 脚间可使用电阻、陶瓷或晶体振荡器
4	RE	单片机复位脚
5	P2.0	放电输出脚，正常情况为低，放电为高
6	P2.1	测试模式输出脚，接 LCD 的 CLOCK 脚
7	P2.2	防反 MOS 管开关控制脚，充电时为高；测试模式兼做 DATA 脚
8	P2.3	测试模式输出脚，接 LCD 的 CS 脚
9	P2.4	红色 LED 指示控制脚，充电时此脚为高电平，充饱为低电平
10	P2.5	绿色 LED 指示控制脚，充电时此脚为低电平，充饱为高电平
11	P2.6	保留脚，此脚具 A/D 功能，可作为客户指定用途
12	P0.7	保留脚，此脚具 A/D 功能，可作为客户指定用途
13	PWM	充电电路 PWM 方波信号输出脚，频率 68kHz(电阻)，128kHz(8M 晶振)
14	P0.5	保留脚，此脚具 A/D 功能，可作为客户指定用途
15	P0.4	电池电压检测脚
16	P0.3	温度电阻接口，正常情况下此脚电压在 2V-3V 之间
17	P0.2	电流检测输入脚。充电电流上升到最大值之后此脚电压在 1V 左右
18	P0.1	保留脚，此脚具 A/D 功能，可作为客户指定用途
19	P0.0	保留脚，此脚具 A/D 功能，可作为客户指定用途
20	VDD	MCU 供电脚，5V

表 1 单片机的管脚功能定义

4. 充电过程说明

单片机 18 脚（BTS）为充电电池类型选择脚，当此管脚悬空时，单片机为三节镍氢电池充电模式；外接 1K 左右电阻到地，单片机为四节镍氢电池充电模式。以下对四节镍氢电池充电过程作详细的介绍。



图四 镍氢电池充电曲线图

镍氢电池充电过程说明

0~T1: 预充电阶段；当电池电压低于 $1.0 \pm 0.1V/Cell$ 时，充电器以 $1/8I_{max}$ 的电流进行预充电。

T1~T2: 电流上升阶段；当电池电压高于 $1.0 \pm 0.1V/Cell$ 时，充电电流由 $1/8I_{max}$ 开始逐渐上升，直至达到快速充电电流 I_{max} 。

T2~T3: 快速充电阶段；该阶段以快速充电电流 I_{max} 给电池充电，如果检测到电池出现 $-\Delta V$ ($24mV$)、 ΔT ($18^\circ C$)、 T_{max} ($55^\circ C$)，则快速充电阶段结束。

T3~T4: 小电流补充阶段；采用 $1/8I_{max}$ 的电流对电池进行补充充电。

T4 以后: 补充充电结束后，充电指示灯红灯熄灭，绿灯亮。若检测到电池已充饱，则充电器将进行脉冲充电，幅值为 $1/8I_{max}$ 的脉冲电流，以平衡电池自放电的电量损失。

5. 工作参数

序号	项目	额定值	备注
1	电池	三/四节镍氢	通过外接电阻选择
2	输入电压	8-16V	输入电压太低时会影响电池的充电程度
3	预充电电流	80mA±20mA	
4	快速充电电流	500mA±50mA	实际充电电流的大小受电流检测电阻大小和精度以及 PCB 内阻影响
5	脉冲电流	80mA±20mA	
6	充电指示	双色 LED	充电红灯亮，充电绿灯亮
7	充电电压	1.45±0.05V/Cell	
8	充电保护时间	5 小时±0.5 小时	充电时间超过充电保护时间，则停止充电
9	△V 检测值	10 mV	
10	充电环境温度	0℃~40℃	
11	存放温度	-20℃~55℃	

警告：

- a. 只用于特定的产品。
- b. 不要放入水中或蒸汽中。
- c. 不要加热或扔进火中。
- d. 不要放入高于 60℃ 或者加热的容器中，也不要这样的条件下充电或放电。
- e. 不要挤压或将其从高处扔下。