

## 一、概述

在原机型上加上 MCU 控制，使充电器充电更智能化，同时也为客户提供了更多可定制功能——如充电曲线、定时、定容量及其它特殊的、个性化的充电功能。

还加了一个 1602LCD 显示屏，可显示充电过程中的电池电压、充电电流、充电时间、已充电容量和发生故障时的故障信息，让用户更直观的看到充电器和电池的充电状态。有利于对电池的充电维护，保障电池的使用寿命。

## 二、默认充电曲线

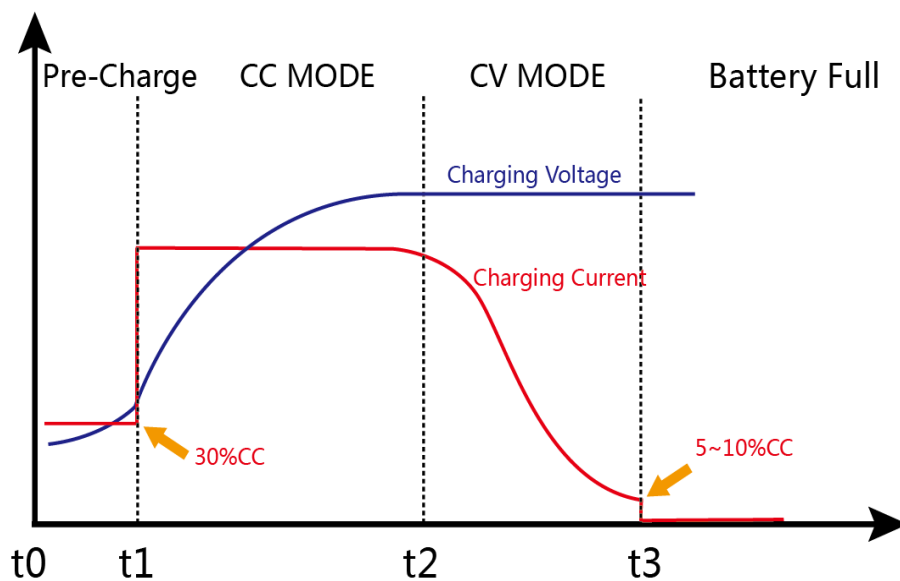


图 1. 默认充电曲线

目前默认的充电曲线如图 1 所示。详细说明如下：

- $t_0 \sim t_1$ : 预充阶段

充电器在接上电池开机后的前 20 秒内会以最大电流的 30%对电池充电。20 秒后开始检测电池电压，若电池电压高于设定值（默认铁锂电池 2.6V/cell，聚合物电池 3V/cell），就开始恒流充电。

- $t_1 \sim t_2$ : 恒流充电阶段

此时按最大电流对电池恒流充电，电池电压会慢慢上升。达到设定值（默认铁锂电池 3.65V/cell，聚合物电池 4.2V/cell）后开始恒压充电。

- $t_2 \sim t_3$ : 恒压充电阶段。

在  $t_2$  时间处，电池电压几乎已经达到充满电压，但充电容量却还未达到 100%。所以此时将充电电压恒定（避免电池过充），继续对电池充电。随着充电时间增长充电电流会慢慢减小，当充电电流小于最大充电电流的 5~10%时（ $t_3$  时刻），电池充电容量就已经达到 98%左右。此时判定电池充满。

- t3: 电池充满。充电关断充电输出，充电电流为零。

若 t3 时刻电池充满后未将充电器拔下，充电器会自动检测电池电压，若电池电压小于设定值(默认铁锂电池 3V/cell, 聚合物电池 3.7V/cell), 充电器会自动对电池进行再充电，充电流程从 t0 开始。

默认充电定时时间 (t0~t3) 为 10 小时。

**备注：**一般情况下，此默认充电曲线几乎适用于所有锂电池。若客户电池有特殊的充电曲线要求，也可按用户要求接受定制，并为客户提供保密服务。同时也请客户为我司作好保密工作。

### 三、保护状态及显示说明

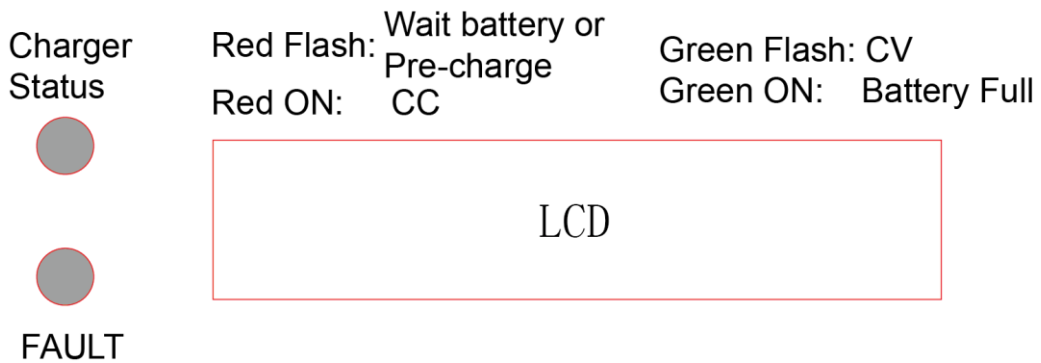


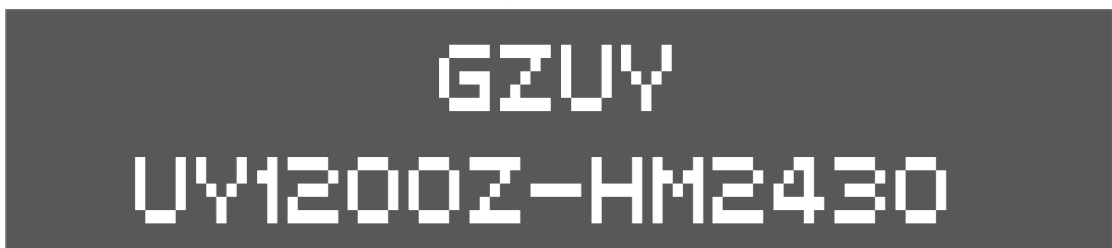
图 2. 显示面板示意图

充电器上的显示面板如图 2 所示。左边是两个 LED——上面的是充电状态指示 (Charger Status), 用来指示充电状态; 下面的是故障提示 (Fault), 用来提示故障状态。详细说明如下:

|        |      |                  |
|--------|------|------------------|
| 充电状态指示 | 红灯闪烁 | 等待电池接入，或正在进行预充阶段 |
|        | 红灯常亮 | 恒流充电阶段           |
|        | 绿灯闪烁 | 恒压充电阶段           |
|        | 绿灯常亮 | 电池充满             |
| 故障指示   | 灭    | 无故障，充电器工作正常      |
|        | 红灯常亮 | 发生故障，充电器输出被切断    |

显示面板右边的方框是 LCD 显示屏，显示说明如下:

#### 开机显示



第一行“GZUY”为我司名称简写

第二行是充电器型号。

### 正常充电显示



第一行左半部分显示的是当前电池电压，也是当前充电电压。右半部分是当前充电电流。  
第二行左半部显示的是已充电容量，右半部分是已充电时间。

### 空载显示



充电器开机后空载超过 10 秒，就会断开输出，同时 LCD 显示内容如上图。  
第一行显示空载，第二行显示已充电时间和容量。  
在电池正确与充电器连接后可自动恢复正常充电状态。

### 电池充满状态



电池充满后充电器切断输出，LCD 显示内容如上图。  
第一行显示电池充满，第二行显示充电时间和容量。

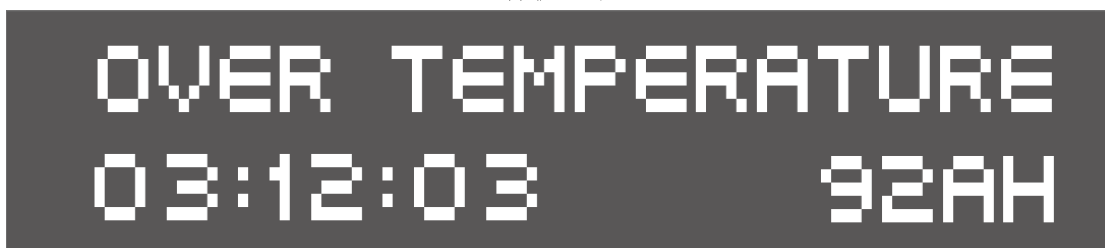
### 反接保护显示



充电器在输出端检测到电池反接，会切断输出，进入保护状态，LCD 显示内容如上图。  
第一行显示反接状态，第二行显示已充电时间和容量。  
在电池正常与充电器连接后可自动恢复正常充电状态。

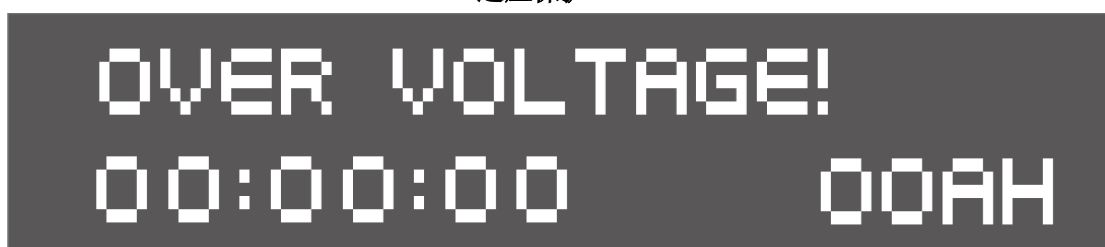
**！注：**为保证反接保护的可靠性，请在**充电器启动前**，或**充电器显示空载时**连接电池。

### 过温保护显示



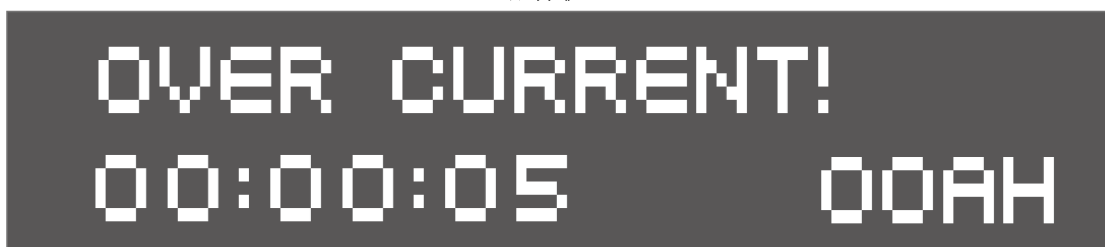
充电器内部温度超过 80℃时，会停机保护，切断输出，LCD 显示内容如上图。  
第一行显示过温状态，第二行显示已充电时间和容量。  
在充电器内部温度下降到 60℃以下之后，会自动恢复到正常充电状态。

### 过压保护



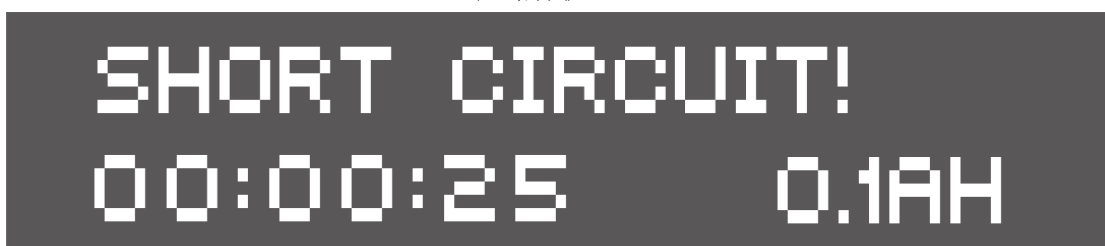
若充电器检测到电池电压超过限定充电电压（默认铁锂电池 3.7V/cell，聚合物电池 4.3V/cell），则会切断输出进入保护状态。显示内容如上图。  
第一行显示过压状态，第二行显示已充电时间和容量。  
在过压故障排除并正确连接电池后，充电器可自动恢复正常充电状态。

### 过流保护



若充电器检测到充电电流过大（默认为最大充电电流的 120%），则会切断输出进入保护状态。显示内部如上图。第一行显示过流状态，第二行显示已充电时间和容量。  
过流保护状态自锁，排除故障后需要**重启充电器**才能恢复充电。

### 短路保护



充电器输出端短路时，会切断输出进入保护状态，LCD 显示内容如上图。  
第一行显示短路状态，第二行显示已充电时间和容量。  
短路保护状态自锁，排除故障后需**重启充电器**才能恢复充电。

## 充电超时



若充电时间超过 10 小时，充电器切断输出进入待机状态，LCD 显示内容如上图。

第一行显示超时，第二行显示时间和容量。

需要**重启充电器**后才能重新对电池充电。