

## 12S 智能充电器功能要求

1. 输入: DC 10-18V 30A
2. 输出电压: 最大 50.4V, 300W, 按充电的电池串数自动调整, 电压进度达到最高
3. 充电电流: 最大 10A, 0.1-10A, 步长 0.1A 可调, 电流精度 1%
4. 放电电流: 最大 10A, 0.1-10A, 步长 0.1A 可调, 放电最大功率 50W
5. 锂电池: 3 种, 从单节到 12 串, 用户自定义电池一种
6. 镍氢/镍镉: 从单节到 30 串, 检测负电压停止充电
7. 铅酸: 2—36V
8. 功能:
  - 锂电: 电池测量, 自动平衡, 平衡充电, 存储, 充电, 快充, 放电, 循环, 监控
  - 镍氢: 自动充电, 手动充电, 平衡充 (恒流恒压充电), **存储充电**(恒流恒压充电), 放电 (恒流放电), 循环
  - 铅酸: 充电 (恒流恒压充), 放电 (恒流放电)
  - 保护功能: 时间, 容量, 温度保护等
  - 设置与恢复: 设置充电器的全局变量, 以及恢复出厂设置, 只为高级用户使用.
  - 存储与调用功能: 保存 10-20 套电池设置,并调用。视单片机的容量而定
  - 可编程电源模式: 输出 DC 3.0-50V 0.1-10A, 电压电流可调. 驱动马达等,用以确定马达需要的最佳电压和电流
  - LCD 显示: 2 行\*16 个字符,
  - 与电脑通信 (USB 接口, 或者无线局域网接口): 主要包括软件升级, 导入充电或者放电数据到电脑, 以曲线显示充电或放电的完整过程。

详细说明如下:

### NiMH / NiCd

- 额定电压: **1.2V/cell**
- 最大充电电流: **1C – 2C depends on the performance of cell**
- 放电截至电压 **0.85V/cell(NiCd), 1.0V/cell(NiMH)**

这种电池有自动充电, 手动充电, 标准充电, 放电和循环 5 个功能。

镍氢和镍镉电池以恒流模式充电, 电池总电压出现负电压即认为电池充满。实际上充电器不用管电池是几串, 比如 10S 的电池, 其中有 1 节不良, 实际就可能当作 9S 充。这个功能实现的难度是检测负电压要很准。负电压值由客户在高级设置里设定(一般用默认值)。充电开始前以 200mA 充 1min, 检测电池总压, 除以 1.3V, 就是电池串数, 再乘以单节的负电压值, 就知道电池组的负电压。出现这个负电压就是电池组充电结束的条件。

手动模式是充电器以用户设定的电流恒流充电。

自动模式是充电器自动以某个电流恒流充电 (用户设定这个电流的最大值), 这个电流是变化的, 充电器将根据电池电压的上升速度自动调整电流, 最好刚开始以 500mA 开始充电, 如果电压每秒上升不到 0.01V, 则加大电流, 在上升速率小于 0.01V 保持电流不变继续充电,直到出现负电压, 结束充电。

平衡充电, 以最大 1C 电流恒流恒压模式充电, 用户设定电池容量和电池串数。

**存储模式**, 以最大 1C 电流恒流恒压模式充电, 用户设定电池容量和电池串数,以及单节终止电压。

放电模式是充电器以用户设定的电流将电池放到设定的终止电压。

循环模式, 为了恢复电池的活性而设计, 用户选择先充还是先放以及循环次数,充放之间的等待时间是高级设置里设定。如充满——>休息——>放完。充电时客户还可以选择使用手动还是自动模式, 就是选择哪个充电程序, 放电就调用放电程序。

循环结束后将显示每个循环的充电和放电容量和时间。

### Lead Acid (VRLA, GEL, Pb) battery

- 额定电压: **2.0V/cell**
- 充满截至电压: **2.36V/cell**
- 最大充电电流: **0.5C or less**
- 放电终止电压: **1.75V/cell or higher**

铅酸电池只有充电和放电 2 个功能

铅酸电池充电以恒流恒压模式进行，先恒流后恒压，用户设定充电电流和电池电压（电池串数）。

- 如果电池电压大于  $2.25 \times$  用设定的串数，则用 300mA 给电池恒流充电，直到客户拔下电池或关掉充电器。
- 如果电池电压小于  $2.25 \times$  用设定的串数，则用用户设定的电流先恒流充电，当电池电压达到  $2.36 \times$  用户设定的串数时恒压充电，电流降到设定恒流电流的 10% 认为充电结束，然后转涓流充电。

放电即以用户设置的电流恒流放电到电池的终止电压（ $=1.75 \times$  用户设定的串数）。

所有的充电和放电过程都受到充电和放电功率的限制。达到了最大功率，就降低电流。

**6S 充电器可以不考虑锂电充满电压的变动,做成固定的。**

### Li-Ion battery

- 额定电压: **3.6V/cell**
- 充满终止电压: **4.1V/cell(3.90-4.20)**
- 存储电压: **3.75V/cell**
- 放电截至电压: **2.5V/cell or higher**

### LiPo battery

- 额定电压: **3.7V/cell**
- 充满终止电压: **4.2V/cell(4.00-4.25)**
- 存储电压: **3.85V/cell**
- 放电截至电压: **3.0V/cell or higher**

### LiFe battery

- 额定电压: **3.3V/cell**
- 充满终止电压: **3.6V/cell(3.30-3.90)**
- 存储电压: **3.3V/cell**
- 放电截至电压: **2.0V/cell or higher**

### USER DEFINED battery

- 额定电压: **3.3V/cell**
- 充满终止电压: **3.6/cell(3.0-4.8V)**
- 存储电压: **3.3V/cell**
- 放电截至电压: **2.5V/cell**

以上电池都称为锂电。电池参数稍有不同。

本充电器主要用于这种电池，有 9 种功能， 电池测量，自动平衡，平衡充电，充电，快速充电，放电， 存储，循环，和监控。

以下以 LiPo 电池为例说明。在所有需要设定电池串数的地方，按下面的顺序显示。

**3.7V/1S→7.4V/2S→...→44.4V/12S→ 14.8V/2 × 2S→22.2V/2 × 3S→ 29.6V/2 × 4S→  
37.0V/2×5S→ 44.4V/2×6S → 22.2V /3×2S →33.3V/3×3S→44.4V/3×4S→29.6V/4×**

**2S→44.4V/4×3S→37.0V/5×2S→44.4V/6×2S**

例如, **2×5S** 表示 **2** 个 **5S** 的电池, 充电器调用 **10S** 的程序, 做为一个 **10S** 的电池进行充电, 放电等。

**电池测量 (BATTERY MEASUREMENT)** 是新加的功能, 对于接入平衡口的电池, 先检测并显示电池总压, 电芯电压, 电池电量和平衡水平。

检测电池总压并显示电池电量, 用方格显示,

- LiIo:4.15V\*N, LiPo:4.20V×N, LiFe:3.60V\*N 满电, 10 个方格亮,
- LiIo:3.75V\*N, LiPo:3.85V×N, LiFe:3.20V\*N 一半电, 5 个方格;
- LiIo:3.00V\*N, LiPo:3.00V×N, LiFe:2.80V\*N 没有电, 没有方格亮, 其他的以此类推

根据压差不同显示电池组平衡程度,

- **压差<10mv**, 10 个方格亮, 完全平衡
- 压差<50mv**, 5 个方格亮; 基本平衡
- 压差> 100mv**, 没有方格亮, 完全不平衡, 其他的以此类推

**自动平衡**, 以最高的电芯电压为准, 将所有电芯平衡充电到这个电压, **充电电流=最高的电芯电压/放电电阻**, 这样最高电芯的电压几乎不变, 而低电压电芯被充电直到电池平衡。如果最高电压超过了 **4.2V** 则将所有电池平衡到 **4.2V**。此过程的结束条件是电芯压差小于 **10mv**。

**平衡充电**是边平衡(电压高的电池放电)边充电(恒流恒压)。由于电池组内电芯电压不一致, 所以在充电过程中, 充电器会检测每个电芯的电压, 然后将电压高的电芯旁路, 进行放电, 电压最低的电芯不放电, 这样电芯压差就会逐步减小, 最终小于 **10mv**。

如果压差过大, 或者充电电流很大, 就会造成电芯电压上升过快, 在还没有平衡前(比如压差只是从 **150** 降到了 **100mv**), 电芯电压就到达 **4.2V**, 这样会造成过充。所以我们可以控制恒流阶段的充电电流, 在压差大于 **50mv** 时以固定的 **200mA** 充电, 压差降到 **50mv** 后, 再以用户设定的电流充电, 也就是先平衡后充电, 这样才能用最短的时间既平衡又充满。

考虑到平衡放电时会产生很多的热量, 所以并不能所有的电池同时放电, 最多时有 **11** 个电池在放电(**12S** 电池, **1** 个最低, **11** 个放电)。所以可以采取每次 **5** 个最高电压的电池轮流放电的方法, 以控制发热。

平衡充电的结束条件是电芯压差小于 **10mv** (电芯电压平衡), 充电电流小于恒流电流的 **5%** (**2A** 以下 **100mA** 终止, **2A** 以上是 **5%** 终止)。

**存储**, 按用户指定的电池容量, 最大 **1C** 充电或者放电, 将电池**平衡充电**或**平衡放电**到电池的存储电压。充电或放电的截至条件是电流降到初始电流的 **1/10**

以上 **4** 个功能需要电池接入平衡插座和 **DC** 输出口, 否则报警, 停止工作。这 **4** 个功能, 充电器将根据平衡口直接判断电池串数, 而且非常准确, 如果设置错误将报警(比如 **10S** 电池, 用户设为 **7S** 要求用户重新选择串数, 并显示 **BALANCE PORT CELL HIGH VOL**, 如果 **8S** 设为 **10S**, 则显示 **BALANCE PORT CELL LOW VOL**。

其他 **5** 个功能不需要接入平衡口就可以工作, 但是如果接入平衡口, 充电器将监控每个电芯的电压, 防止电芯过充和过放, **当任何一节电芯高于或者低于特定值时将报警并停止工作**, 平衡电路不工作。

不接平衡口, 充电器将只监控电池总电压。无论是否接入平衡口, 这 **5** 个功能充电器都将根据电池总电压判

断电池的串数，以及是否到达恒压点等等。也就是仍当作没有接平衡口处理，因为不接平衡口才是这 5 种功能的主要工作模式。

充电器如何根据总电压自动识别电池串数？这个问题不难但是比较复杂需要小心处理。举例如下：

假设单节电池最低 3V，最高 4.2V，那么对于一个 8S 的电池，合理电压应该是 24—33.6V，9S 电池应该是 27—37.8V，10S 电池应该是 30—42V。如果充电器检测到一个 32V 的电压，将自动识别该电池是 8S, 9S 还是 10S？3 种都是准确的。为了安全，充电器只能显示 8S, 给用户一个最安全的选择，如果用户设置了 8S 就按 8S 工作，设置了 9S，就按 9S 工作，如果设置了 10S, 就按 10S 工作，也就是最后的决定权在用户而不是充电器，当用户设置了 7S, 6S, 5S 等更低串数时，充电器显示 BATTERY CHECK HIGH VOLTAGE，当设置了 11S, 12S, 显示 BATTERY CHECK LOW VOLTAGE. 提示用户重新选择。

其他的情况都是如此处理。

对于锂电串数的识别，充电器有 1 个 200mA 充电 1—10 分钟（时间由用户设置，默认 1 分钟），然后再识别串数的功能，正常的电池不需要 1 分钟，即可判断出是几串。对于过放的电池，这个功能很重要，比如：

对 1 个 26V 的 10S 电池（30V 最低，该电池过放），不充电立即识别，只能是 8S 电池。如果经过 100mA 充电几分钟的过程，电池会恢复到 30V 以上，说明用户设置正确。如果在设定的时间内电池电压没有上升到用户设定的串数所要求的电压（对 LIPO 这个总电压就是串数\*3），则报警停止充电，显示电池过放。如果这个电池是 8S，9S，电压是不可能这么短时间内上升这么多的。所以充电器根据电压的上升结果就能更加准确地识别电池串数。

**充电**，锂电采用恒流恒压的方式充电。此模式下，充电器先用 200mA 充 1min，然后以用户设定的电流和电池串数充电，电池电压达到  $4.21 * n$  时，开始恒压充电，结束条件是充电电流降到设定电流的 5%（2A 以下 100mA 终止，2A 以上是 5% 终止）。

**快速充电**，同充电完全一样，只是将结束条件改为 10%，（2A 以下 200mA, 2A 以上 10%）

**放电**，按用户指定的电流和串数进行恒流放电，放电结束条件是电池总电压达到了电芯电压×用户设置的串数。10S LIPO，这个电压就是 30V。

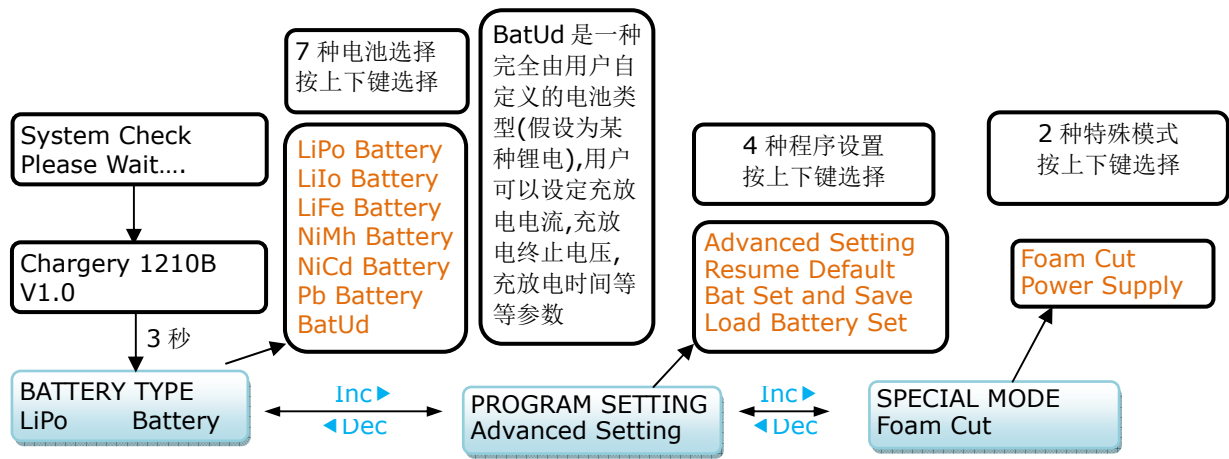
**循环**，用户设定循环次数（1—5），循环方式（先充还是先放），充电和放电的终止电压，充电器根据这些条件以及在**充电和放电程序**里设定的电池串数和电流对电池进行充电和放电。循环结束后将显示每个循环充电和放电的时间和容量。后面有详细描述。

充电和放电之间的等待时间在高级设置里边设定。实际等待时要刷新电池电压。这是为了让电池温度降下来。但是用户可以按 **ENTER 3 秒**, 取消等待直接进入下一步或下一个循环。

**监控**，是针对外部放电用的，用于检测每个电芯电压和电池总电压, 以及电池温度，防止电池过放，只能报警，不能切断放电回路。执行这个功能时电池只接平衡口。

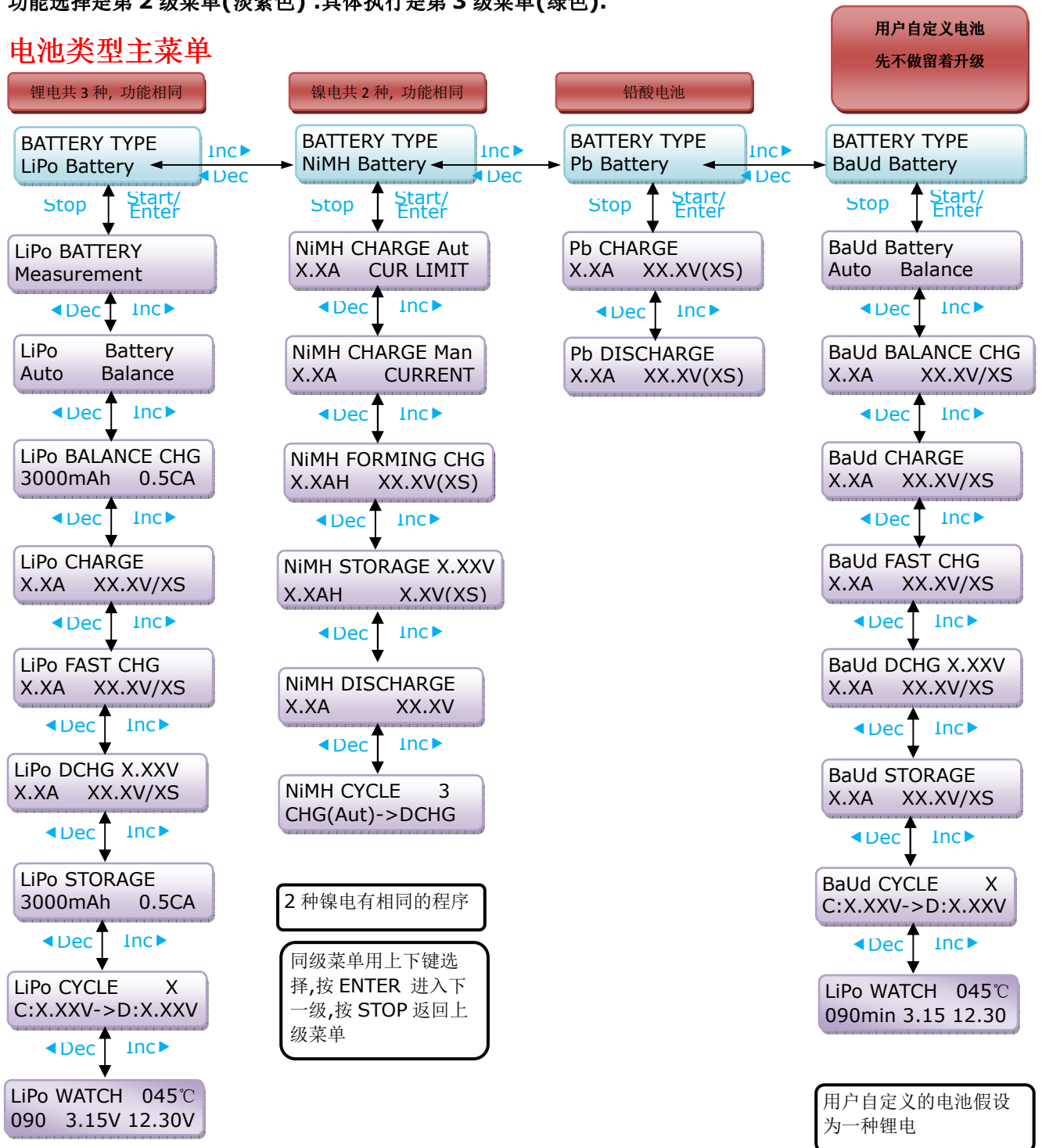
**最后一个功能，与电脑通信，**

1. 采用无线局域网接口与电脑通信，可无线传输也可有线传输。充电器上可以用 MINI USB 口，或者其他接口。
2. 功能之一是升级程序，解决 BUG 或其他问题。升级成功显示“Charger successfully upgraded to 3.02”，升级失败显示“Unable to connect to charger”
3. 上位机软件可以设定各种参数，记录工作数据，存放在 ACCESS 数据库里，实时显示充放电曲线，查看这些历史数据。



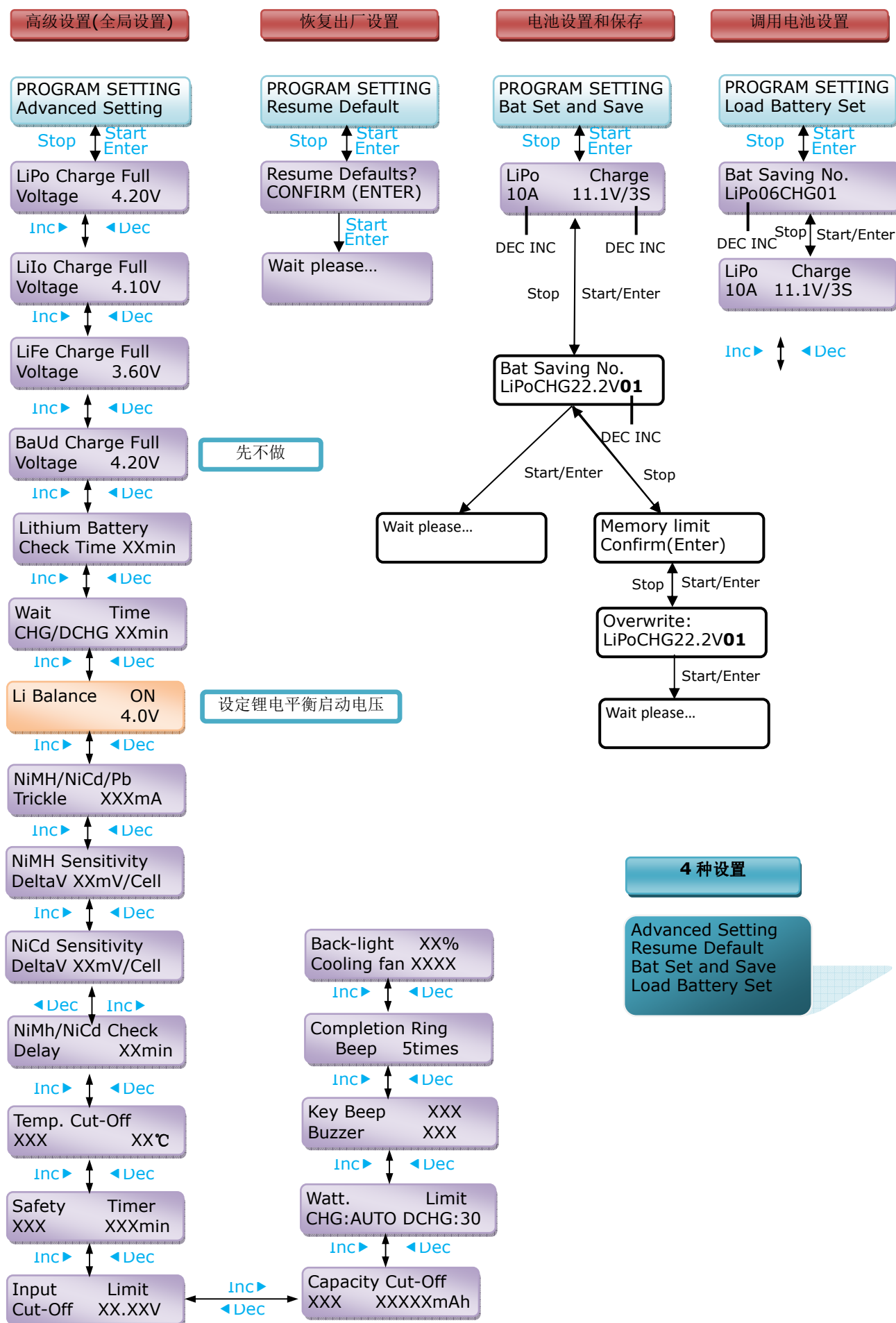
1 级菜单有 3 个(淡蓝色), 包括 7 种电池类型, 4 种程序设置, 和 2 种特殊模式  
功能选择是第 2 级菜单(淡紫色)。具体执行是第 3 级菜单(绿色)。

### 电池类型主菜单



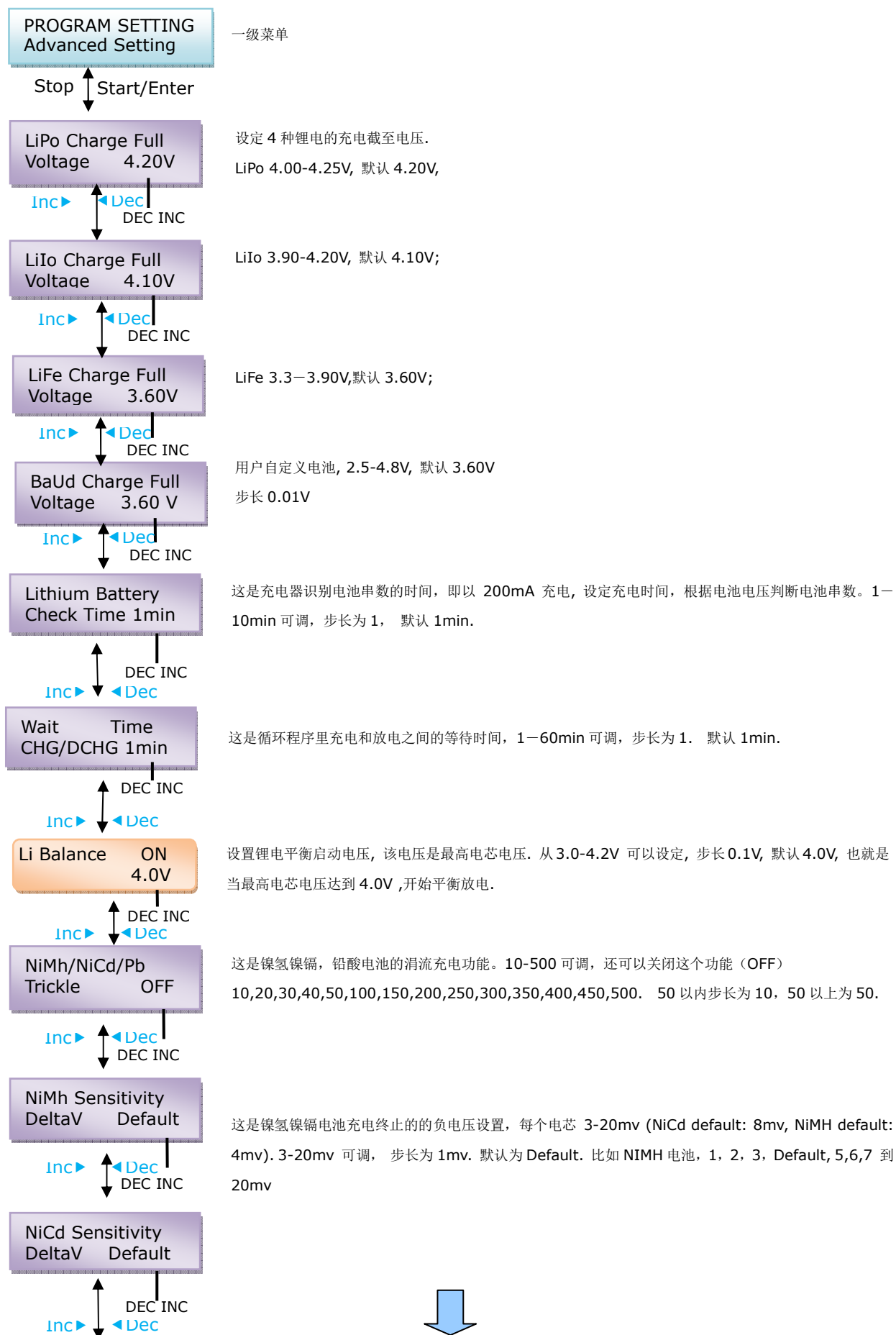


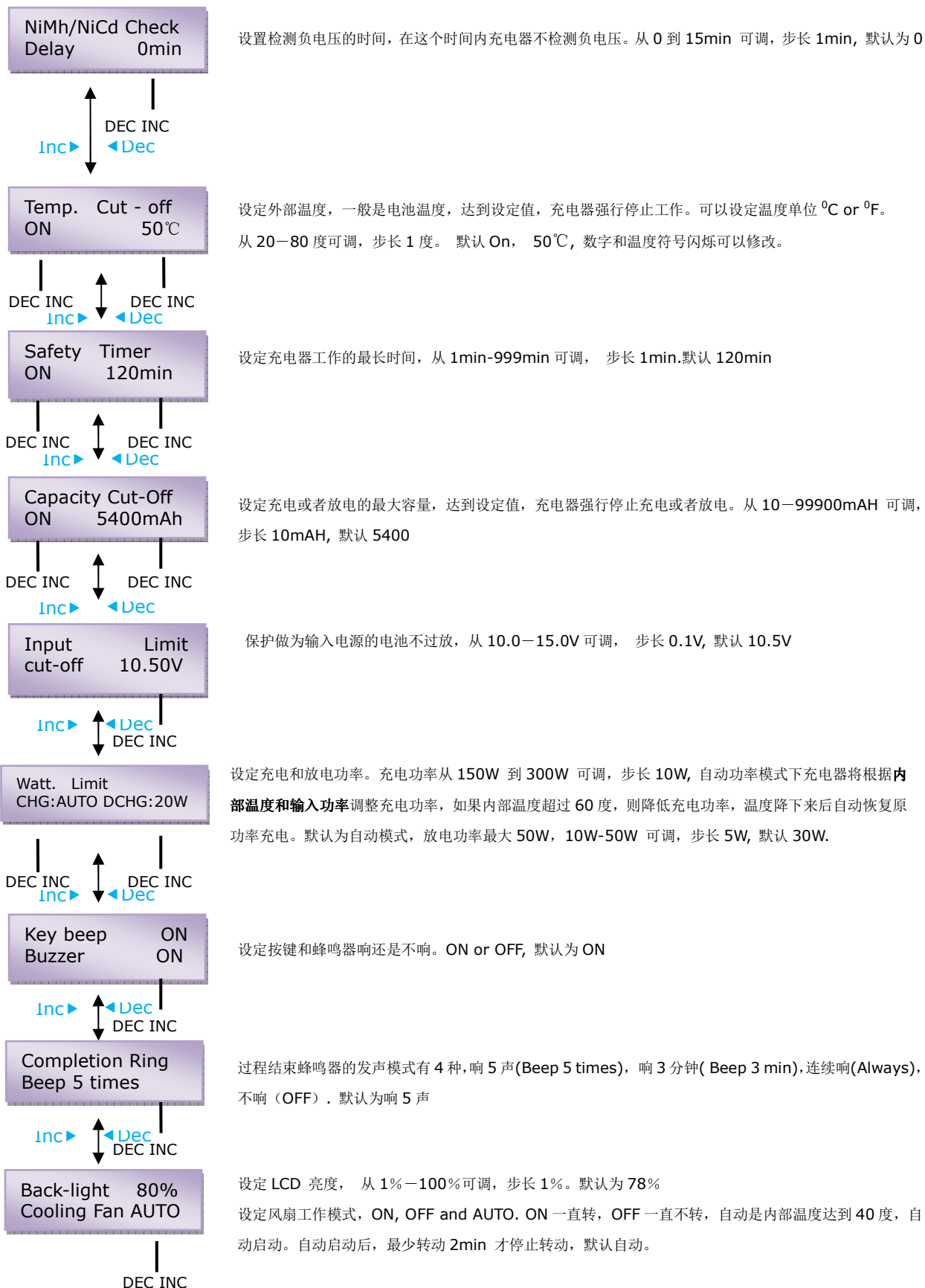
## 程序设置主菜单



1. 输入 DC 11—18V， 监控输入电压， 在全局设置里设定最低输入电压， 注意精度不要太低。
2. 高级设置指全局设置,设置环境变量， 可以恢复出厂默认设置。

## 高级设置

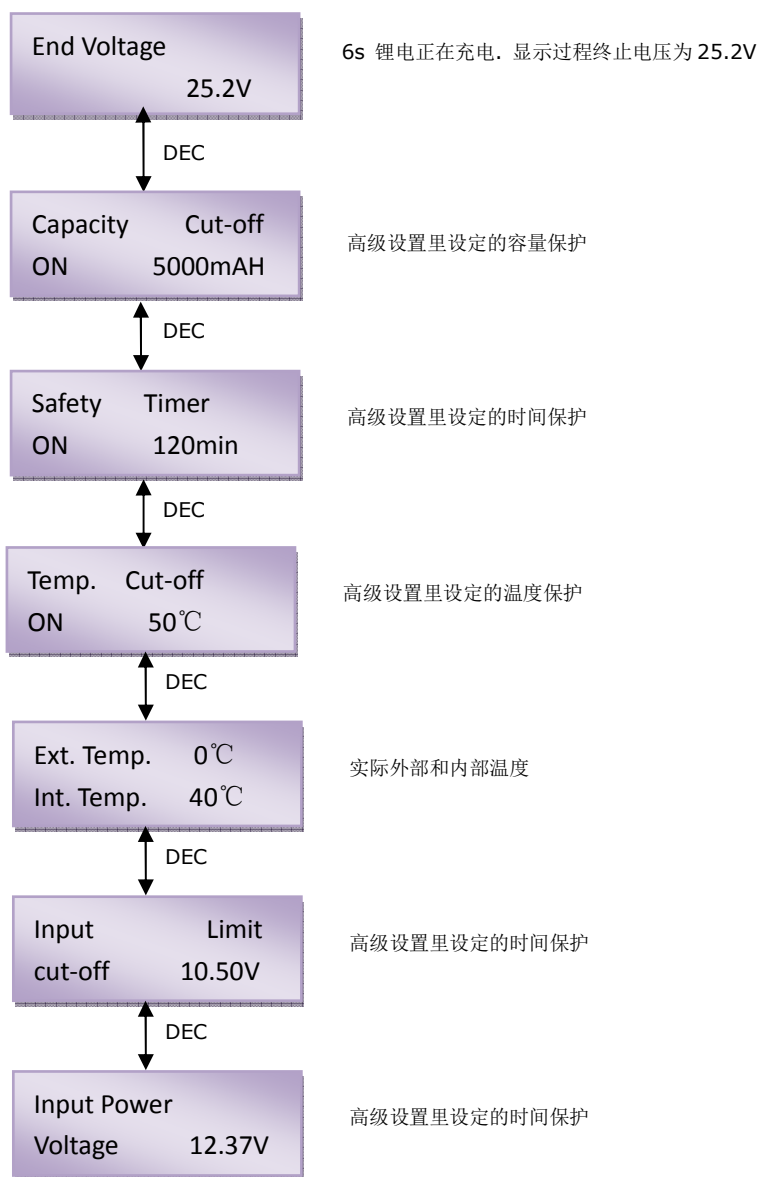




在程序运行过程中, 按 **DEC** 可以查看高级设置里设定的参数, 包括过程结束电压, 安全时间, 容量限制, 温度限制, 外部和内部温度。输入电压限制和实际的输入电压等.连续按可以翻页查看, 按 **ENTER** 返回正在进行的过程, 再按 **DEC** 要求查看上次结束查看的参数, 比如要查看内部温度, 找到内部温度后,按 **ENTER** 返回, 再按 **DEC** 直接查看内部温度,不用翻页。



在程序运行过程中，按 **DEC** 可以查看高级设置里设定的参数，包括过程结束电压，安全时间，容量限制，温度限制，外部和内部温度。输入电压限制和实际的输入电压等。连续按可以翻页查看，按 **ENTER** 返回正在进行的过程，再按 **DEC** 要求查看上次结束查看的参数，比如要查看内部温度，找到内部温度后，按 **ENTER** 返回，再按 **DEC** 直接查看内部温度，不用翻页。  
具体如下：



3. 电池设置和重新调用，用户可以给自己的每块电池设定一套参数然后保存。使用时可以直接调用。保存至少 10 套参数，如果位置足够大，可增加到 20。如果用户需要保存的电池超过了 20 套，显示溢出，并覆盖掉原来保存的电池参数。具体如下

PROGRAM SETTING  
Bat Set and Save

电池参数设置，按 ENTER 进入。

Stop Start/Enter

LiPo Charge  
3A 11.1V/3S

第一行用户设置电池类型和功能模块。电池类型包括 LiPo, LiFe, LiIo, NiMh, NiCd, Pb, 功能包括 Battery Measurement, Auto Balance, Charge, Fast Charge, Balance CHG, Storage, Discharge, Cycle, Monitor 等。不同的电池类型会有不同的功能选择菜单，比如 Pb 就没有这么多功能。如果用户选择 Pb，就不应该出来这么多功能。

第二行是电流和串数选择，也要根据上面的功能出现不同的菜单。相当于把所有的功能设置菜单做成一个表，在这个屏幕进行设置。

按 ENTER 闪，按 INC 或者 DEC 改变，再按 ENTER 确认并使下一个项目闪烁。

DEC INC DEC INC  
Stop Start/Enter

保存位置编号，电池类型，电池电压（串数），功能自动出现，留出 2 位给客户选择 2 个数字。

比如 lipoCHG22.2V01，表示 1#6S 的锂电充电。MEA 表示电池测量，AUT 表示自动平衡，CHG 充电，FAS 快速充电，BAL 平衡充电，STO 存储，CYC 循环，MON 监控，DSC 放电。

PbDSC12.0V02，表示 2#6S 铅酸（12V）电池放电。

如果保存数超过了限制，显示溢出，STOP 返回一级菜单，ENTER 进入下一级菜单，选择编号并覆盖。

Saving No.  
LiPoCHG11.1V01

Stop DEC INC  
Start/Enter

Wait please...

等待保存，保存后返回一级菜单

Memory limit  
CONFIRM(ENTER)

Start/Enter  
Stop

Overwrite  
LiPoCHG11.1V01

如果保存数超过了限制，显示溢出，STOP 返回一级菜单，ENTER 继续，选择编号并覆盖，然后返回一级菜单

PROGRAM SETTING  
Load Battery Set

重新调用设置好的电池参数，方便客户立即使用。

Stop Start/Enter

Bat Saving No.  
LiPoCHG11.1V01

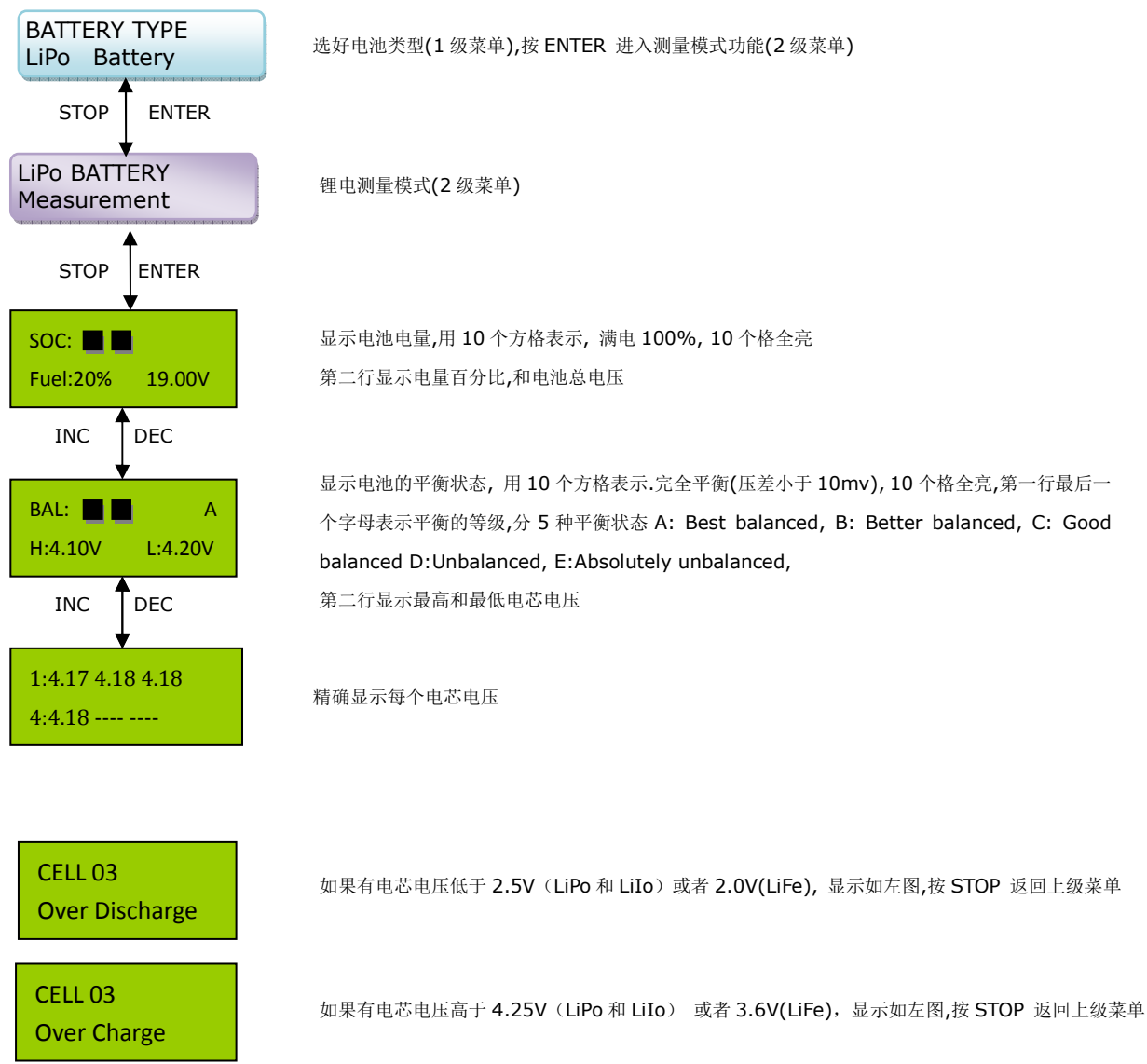
选择电池保存位置，默认位置该如何处理，因为我们不知道客户会起什么名字。

DEC INC  
Stop Start/Enter

LiPo Charge  
3.0A 11.1V(6S)

调用后直接进入对应的电池功能程序

4. 3 种锂电全面测试(不充,不放)--必须接平衡口。



## 5. 锂电自动平衡(必须接平衡口)

BATTERY TYPE  
LiPo Battery

选好电池类型, 1 级菜单

STOP Start/Enter

LiPo BATTERY  
Aut Balance

按 ENTER 进入自动平衡 2 级菜单, 电池必须接入平衡口

STOP Start/Enter

Li03 0.30A 12.57V  
Aut 00345 011:10

显示自动平衡过程。Li03 3S 锂电 Li03 and li×× 交替闪烁。上面显示充电电流, 电池总电压, 下面显示充电容量和充电时间。AUT 表示自动平衡, 容量单位(mAh)=充电时间 (H) \* 充电电流 (mA)。

实际充电电流等于最高电芯电压/放电电阻, 保证最高电压电芯基本不变, 其他低压电芯充电。

截至条件是电芯压差<10mv。

如果电芯压差<10mv, 则直接显示电芯平衡, 最高和最低电压

STOP Start/Enter

1:4.17 4.18 4.18  
4:4.18 ---- ----

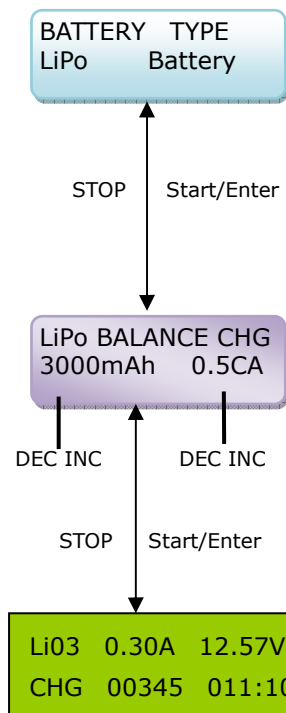
显示电芯电压。按 INC 翻屏查看其他电芯电压。

Battery balanced  
H:4.01V L:4.01V

电芯压差小于 10mv, 平衡结束, 显示如左图, 第二行显示最高和最低电芯电压

如果检测到最高电芯电压高于 4.25V(LIPO, LiIo), 3.65V(LiFe), 则将所有电芯电压平衡到 4.2V(LIPO, LiIo), 或者 3.6V

6. 锂电平衡充电, BALANCE CHG(必须接平衡口)



选好电池类型, 1 级菜单

锂电平衡充电, 按 **START/ENTER** 使电池容量和最大充电电流闪烁, 按 **DEC or INC** 修改, 按 **START/ENTER** 确认修改, 再按 **START/ENTER** 3 秒进入下一步. (容量: 100~99900mAh, 步长是 10mAh. 最大充电电流: 0.1C~4.0C(或 10A), 步长 0.1C)

显示充电过程. **3S 锂电 Li03 and li××** 交替闪烁. 上面显示充电电流, 电池电压, 下面显示**电容量和充电时间**. CHG 表示充电, 容量单位(mAh)=充电时间(H)\*充电电流(mA).  
实际充电电流根据单位时间内电池电压的上升幅度决定.恒流阶段电流是变化的.  
平衡充电的截至条件是恒压后电流下降到 **0.1CA**(电池容量为 **1000mAh**, 则为 **100Ma**), 电芯压差<10mv. 开始平衡的电压由高级设置设定. 那里设定了开始平衡的最高单节电池电压.  
按 **STOP** 停止充电.

DONE 0.00A 12.60V  
CHG 00355 015:10

充电结束后 **DONE** 与 **LI03** 交替闪烁, 蜂鸣器按设置的方式发声. 电流为 0, 电压为实际电压. 容量和时间为充电结束时的累积值。

如果检测到电芯电压低于 2.5V(LIPO, LiIo), 2V(LiFe), 而且用 200mA 充 1 分钟,仍然不能恢复到 3V 以上,则报警.  
如果检测到电芯电压高于 4.25V(LIPO, LiIo),3.65V(LiFe), 则用 200mA 充电, 使所有电芯电压平衡到 4.2V(LIPO, LiIo),或者 3.6V

1:4.17 4.18 4.18  
4:4.18 ---- ----

电芯电压显示. 按 **INC** 翻屏查看其他电芯电压.

## 7. 锂电充电(可以接平衡口,也可以不接)

充电(**CHARGE**)是先用 **200mA** 充 **1min**, 然后用户设定的电流恒流充电, 电池电压达到 **4.21×N** 时进入恒压充电, 充电电流下降, 下降到恒流阶段电流的 **5%**时充电结束 (**2A** 以下 **100mA**, **2A** 以上是 **5%**)。快速充电(**FAST CHARGE**)完全相同, 但是充电结束的条件是 **10%** (**2A** 以下 **200mA**, **2A** 以上是 **10%**)。这样恒压阶段时间缩短, 实现快速充电。

BATTERY TYPE  
LiPo Battery

在 1 级菜单选好锂电类型。

Stop Start/Enter  
LiPo CHARGE  
3.0A 11.1V/3S  
DEC INC DEC INC

锂电充电, 按 **START/ENTER** 使电流和串数闪烁, 按 **DEC** or **INC** 修改, 按 **START/ENTER** 确认修改, 再按 **START/ENTER** 3 秒进入下一步. (充电电流: 0.1~10.0A, 步长是 0.1A。电压或串数: **1~12S**)

Stop Start/Enter  
>3 seconds

R:03SER S:03SER  
CONFIRM (ENTER)

确认电池串数. 'S' 是用户设定的, 'R' 是充电器自动识别的。如果二者一致按 **START/ENTER**, 开始工作。如果不一致, S 比 R 大, 按 **STOP** 返回前一个菜单, 重新设置。

Start/Enter

Li03 0.30A 12.57V  
CHG 00345 011:10

充电过程显示菜单。 **Li3S 3S** 锂电 **Li03** and **li××** 交替闪烁。上面显示充电电流, 电池电压, 充电容量和充电时间。 **CHG** 表示充电, 容量单位(mAh)=充电时间(H)\*充电电流(mA)。按 **STOP** 停止充电。

DONE 0.00A 12.60V  
CHG 00355 015:10

充电结束后 **DONE** 与 **LI03** 交替闪烁, 蜂鸣器按设置的方式发声。电流为 0, 电压为实际电压。容量和时间均为充电结束时的累积值。

如果电池连接了平衡口, 按 **INC** 可以显示每个电芯电压, 同时监控每个电芯电压, 防止电芯过充

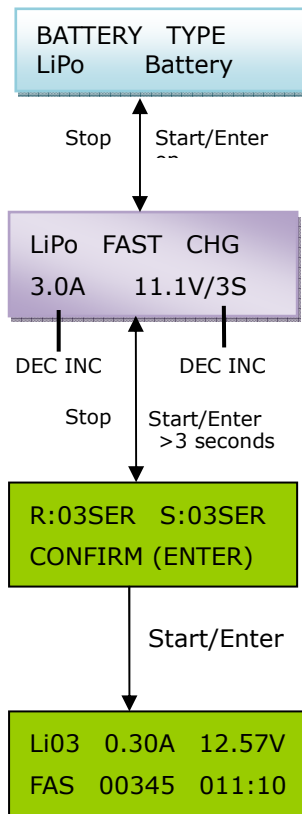
1:4.17 4.18 4.18  
4:4.18 ----

电芯电压显示。按 **INC** 翻屏查看其他电芯电压。



8. 锂电快充(可以接平衡口,也可以不接)

快充(**FAST CHARGE**)是先用 **200mA** 充 **1min**, 然后用用户设定的电流恒流充电, 电池电压达到  **$4.21 \times N$**  时进入恒压充电, 充电电流下降, 下降到恒流阶段电流的 **10%** (**2A** 以下 **200mA**, **2A** 以上是 **10%**)。这样恒压阶段时间缩短, 实现快速充电。



在 1 级菜单选好锂电类型。

锂电快速充电, 按 **START/ENTER** 使电流和串数闪烁, 按 **DEC** or **INC** 修改, 按 **START/ENTER** 确认修改, 再按 **START/ENTER** 3 秒进入下一步. (充电电流: 0.1~10.0A, 步长 0.1A。电压或串数: **1~12S**)

确认电池串数. 'S' 是用户设定的, 'R' 是充电器自动识别的。如果二者一致按 **START/ENTER**, 开始工作。如果不一致, S 比 R 大, 按 **STOP** 返回前一个菜单, 重新设置.

充电过程显示菜单。 **Li3S 3S** 锂电 **Li03** and **li××** 交替闪烁。上面显示充电电流, 电池电压, 充电容量和充电时间。 **FAS** 表示快速充电, 容量单位(mAh)=充电时间 (H) \* 充电电流 (mA) 。按 **STOP** 停止充电.

DONE 0.00A 12.60V  
FAS 00355 015:10

充电结束后 **DONE** 与 **LI03** 交替闪烁, 蜂鸣器按设置的方式发声。电流为 0, 电压为实际电压。容量和时间均为充电结束时的累积值。

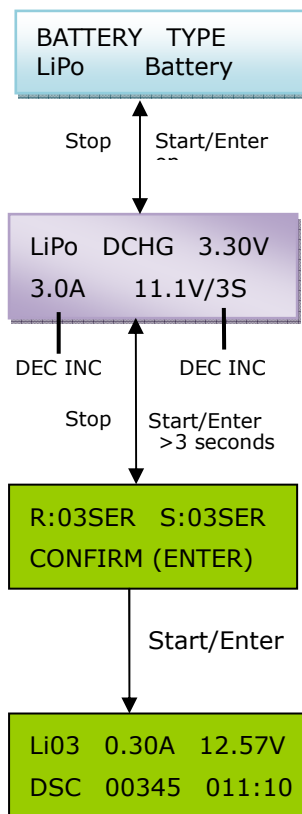
如果电池连接了平衡口, 按 **INC** 可以显示每个电芯电压, 同时监控每个电芯电压, 防止电芯过充

1:4.17 4.18 4.18  
4:4.18 ---- ----

电芯电压显示。按 **INC** 翻页查看其他电芯电压.

9. 锂电放电 (可以接平衡口,也可以不接)

放电(DISCHARGE)是用客户设定的电流恒流放电到客户设定的终止电压。



在 1 级菜单选好锂电类型。

锂电充电，按 **START/ENTER** 使电流,串数 和单个电芯的放电终止电压闪烁，按 **DEC** or **INC** 修改，按 **START/ENTER** 确认修改，再按 **START/ENTER** 3 秒进入下一步。放电电流: 0.1~10.0A, 步长是 0.1A。电压或串数: 1~12S

确认电池串数。‘S’是用户设定的，‘R’是充电器自动识别的。如果二者一致按 **START/ENTER**，开始工作。如果不一致,S 比 R 大, 按 **STOP** 返回前一个菜单，重新设置。

放电过程显示菜单。Li3S 3S 锂电 Li03 and li×× 交替闪烁。上面显示充电电流，电池电压，放电容量和放电时间。DSC 表示放电，容量单位(mAh)=放电时间 (H) \* 放电电流 (mA)。按 **STOP** 停止放电。

DONE 0.00A 12.60V  
DSC 00355 015:10

放电终止条件是电池组电压=客户设定的单节电池终止电压\*电池串数。结束后 DONE 与 LI03 交替闪烁，蜂鸣器按设置的方式发声。电流为 0，电压为实际电压。容量和时间为放电结束时的累积值。

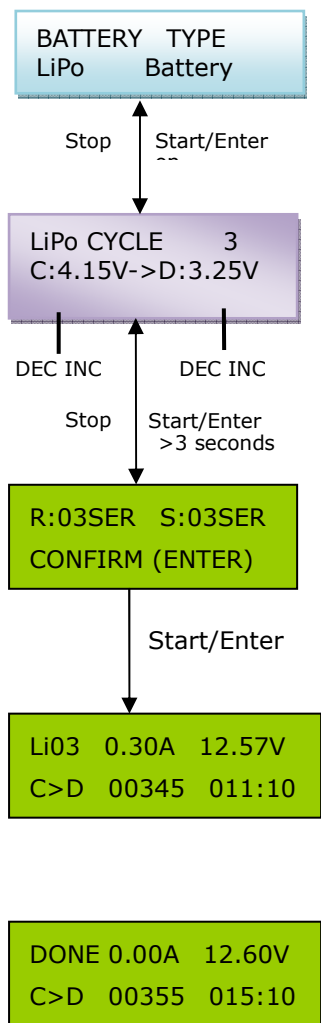
如果电池连接了平衡口，按 **INC** 可以显示每个电芯电压，同时监控每个电芯电压，防止充电电芯过放

1:4.17 4.18 4.18  
4:4.18 ---- ----

电芯电压显示。按 **INC** 翻屏查看其他电芯电压。

10. 锂电循环(可以接平衡口,也可以不接)

循环(CYCLE)的过程是用充电和放电程序里设定的电流和串数充电或放电, 循环次数,充放电顺序, 充电和放电终止电压由客户设定。



在 1 级菜单选好锂电类型。

锂电循环, 按 **START/ENTER** 使可改项目闪烁, 按 **DEC or INC** 修改, 按 **START/ENTER** 确认修改, 再按 **START/ENTER** 3 秒进入下一步。  
循环次数:1-5 次,循环顺序: 先充后放, 或先放后充. 充电终止电压单个电芯 3.0-4.20V, 步长 0.01V, 放电终止电压单个电芯也是 3.0-4.20V, 步长 0.01V, 充放电电流,电池串数在充电和放电程序里设定

确认电池串数. 'S'是用户设定的, 'R' 是充电器自动识别的。 如果二者一致按 **START/ENTER**, 开始工作。 如果不一致,S 比 R 大, 按 **STOP** 返回前一个菜单, 重新设置。

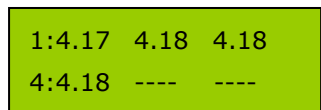
循环过程显示菜单。 **Li3S 3S 锂电 Li03 and li××** 交替闪烁。上面显示电流, 电池电压, 容量和时间。 **C>D** 表示先充后放,容量不累积,充电和放电单独处理,时间累积。 充电和放电之间的休息时间在高级设置里设定, 在等待过程中, 用户按 **ENTER** 3 秒直接进入下一步或下一个循环。 **循环过程中 C 或 D 闪烁表示正在进行的过程, 等待时 Li03 与 WAIT 交替闪烁**

**等待过程 LCD 要刷新,实时显示电池电压。**

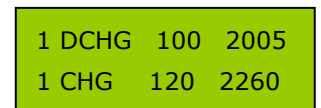
**按 STOP 停止循环。**

循环结束后 **DONE** 与 **LI03** 交替闪烁, 蜂鸣器按设置的方式发声。电流为 0, 电压为实际电压。容量为最后 1 个循环充电和放电的容量, 时间整个循环的时间累积值。

如果电池连接了平衡口, 按 **INC** 可以显示每个电芯电压, 同时监控每个电芯电压, 防止电芯过充或过放



电芯电压显示。按 **INC** 翻屏查看其他电芯电压,以及充电或放电容量。



第一行表示第一个循环放了 100 分钟,放电容量是 2005mAh

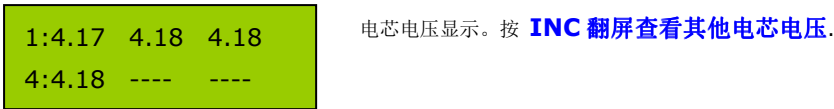
第二行表示第一个循环充了 120 分钟,充电容量是 2260mAh

11. 锂电存储 **STORAGE**

将锂电**平衡充电或平衡放电**到固定电压。(必须接平衡口,否则不工作)

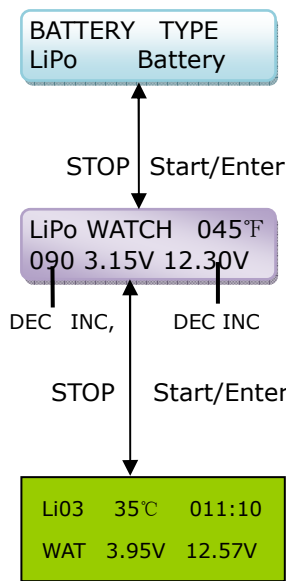


如果检测到电芯电压低于 2.5V(LIPO, LiIo), 2V(LiFe), 而且用 200mA 充 1 分钟, 仍然不能恢复到 3V 以上, 则报警。  
如果检测到电芯电压高于 4.25V(LIPO, LiIo), 3.65V(LiFe), 则将所有电芯电压平衡到 4.2V(LIPO, LiIo), 或者 3.6V



12. 锂电监控(WATCH)

当锂电用外部负载放电时,监控电芯不过放并报警. (电池只能接平衡口,电池的放电线接外部负载.)

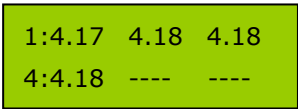


选电池类型, 1 级菜单

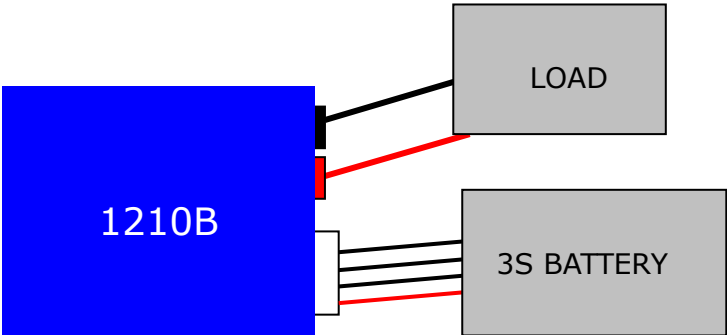
锂电监控, 按 **START/ENTER** 使最高电池温度, 放电时间, 最低电芯电压, 和电池总电压闪烁, 按 **DEC** or **INC** 修改, 按 **START/ENTER** 确认修改, 再按 **START/ENTER** 3 秒进入下一步。  
电池温度: 20~60°C 或°F, 步长 1°C. 放电时间: 001~999min, 步长 1min. 最低电芯电压: LiIo: 2.50~4.10V, LiPo: 3.00~4.20V, LiFe: 2.00~3.60V 步长是 0.01V. 电池总电压是电池组放电终止电压: LiIo (2.50\*n~4.10\*n), LiPo(3.00\*n~4.20\*n), LiFe (2.00\*n ~ 3.65\*n), 步长是 0.01V.

监控过程显示. **3S** 锂电 **Li03** and **li××** 交替闪烁. 上面显示电池温度, 放电时间, 第二行显示电芯最低电压, 电池总电压. **WAT** 表示监控  
当 4 个条件中, 有 1 个达到设置要求, 即报警, 蜂鸣器按设定的方式响  
按 **STOP** 停止监控. 外部放电完全独立, 外部负载是否开始放电无法控制. 只要不按 **STOP**, 本程序将继续运行, 监控 4 种参数, 无论负载是否在放电.

如果检测到电芯电压低于 2.5V(LIPO, LiIo), 2V(LiFe), 则报警.



电芯电压显示. 按 **INC** 翻屏查看其他电芯电压.

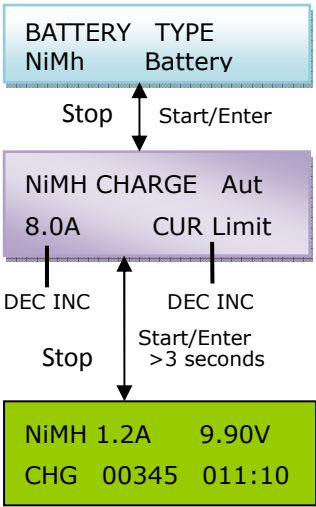


改过程按 **DEC** 不能查看一般设置里设定的参数, 包括 过程结束电压, 安全时间, 容量限制, 温度限制, 外部和内部温度. 输入电压限制等.

镍氢、镍镉电池充电

镍氢电池充电时，充电器先以 200mA 充 1min, 检测电池总压，除以 1.3V，就是电池串数，再乘以单节的负电压值，就知道电池组的负电压。出现这个负电压就是电池组充满结束的条件

自动充电(恒流模式)



选择电池类型

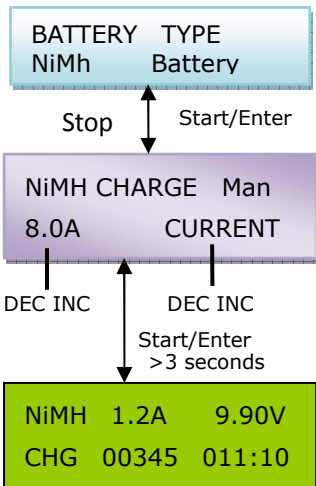
自动模式充电。用户设置最大的充电电流。充电器先以 0.5A 充电，然后逐步增加到 2A，电池组出现负电压即停止充电。

显示充电电流，电池电压，充电容量和充电时间。

按 **STOP 停止充电**。

充满后蜂鸣器发声， NI\*\*与 DONE 交替显示

手动充电(恒流模式)



选择电池类型

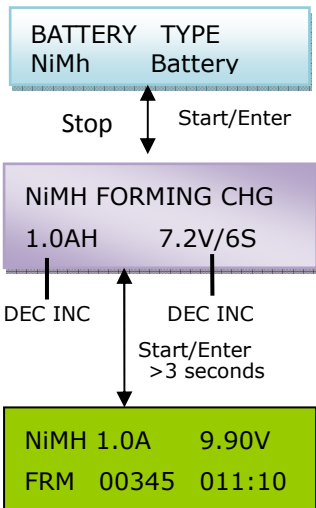
手动模式，充电器以用户设定的电流充电，充电电流(0.1-10.0A, 步长 0.1A)

显示充电电流，电池电压，充电容量和充电时间。

按 **STOP 停止充电**。

充满后蜂鸣器发声， NI\*\*与 DONE 交替显示

平衡充电（恒流恒压模式）



选择电池类型

这种模式下，用户需要设定电池组容量(100~99900mAh, 步长 10mAh)，和电池串数(1-30S).

1. 充电器先恒流以 1C 充电，出现负电压停止充电。如果没有出现负电压，而电池电压达到 1.48V×节数，开始恒压充电。电流下降到 20%时，结束充电。如果涓流充电功能开启，则转到涓流充电。
2. 涓流结束条件：  
用户按 STOP, 或者充电时间到。

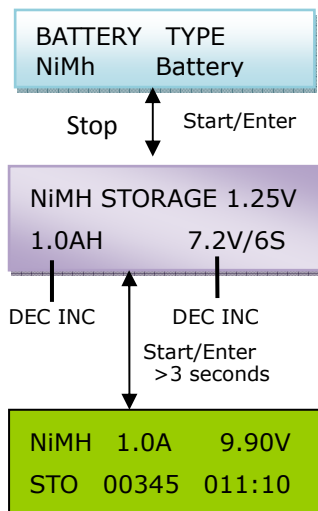
显示充电电流，电池电压，充电容量和充电时间。

按 **STOP 停止充电**。

充满后蜂鸣器发声， NI\*\*与 DONE 交替显示



存储充电(恒流恒压模式)



选择电池类型

这种模式下，用户需要设定电池容量，和电池串数(1-30S)，以及单节电池的终止电压，充电器以 1C 恒流充电，电池组总电压达到设定的终止电压\*电池的串数时,进入恒压模式，电流降到 10%的恒流电流时停止充电。

电池容量: 100~99900mAh, 步长 10mAh。

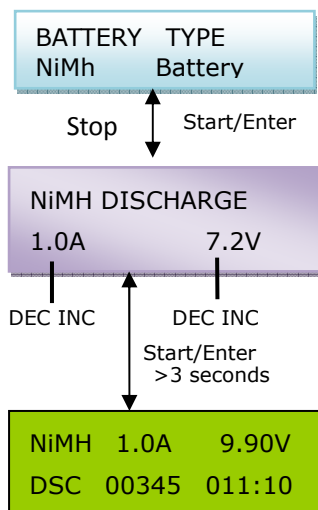
终止电压: 0.85-1.35V, 步长 0.01V

显示充电电流，电池电压，充电容量和充电时间。

按 **STOP** 停止充电.

充电结束后蜂鸣器发声， NI\*\*与 DONE 交替显示

放电 (DISCHARGE)



选择电池类型

这种模式下，用户需要设定放电电流,以及放电的终止电压，充电器以设定的电流恒流放电。电池组总电压达到设定的终止电压时停止放电。

放电电流: 0.1~10.0A, 步长 0.1A。

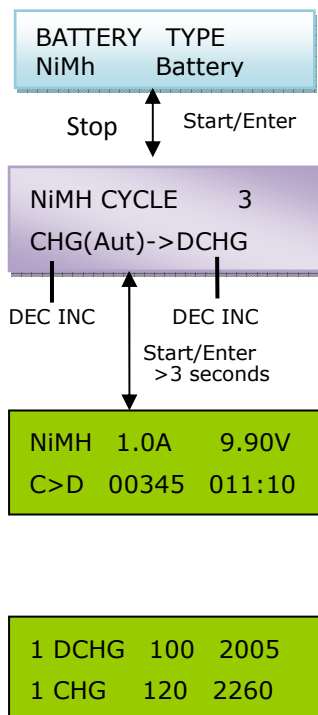
终止电压: 0.85-36V, 步长 0.01V

显示放电电流，电池电压，放电容量和放电时间。

按 **STOP** 停止放电.

放电结束后蜂鸣器发声， NI\*\*与 DONE 交替显示

循环充放电 (CYCLE)



选择电池类型

这种模式下，用户需要设定循环次数(1-5),循环顺序(C>D 或 D>C)，以及充电模式自动(AUT)还是手动(MAN)。

充电器以设定的充电模式(手动或自动)恒流充电。以放电程序里的参数放电。

**显示电流，电池电压，容量和时间。**C>D 表示先充后放,容量不累积,充电和放电单独处理,时间累积。

充电和放电之间的休息时间在高级设置里设定，在等待过程中,用户按 ENTER 3 秒直接进入下一步或下一个循环。循环过程中 C 或 D 闪烁表示正在进行的过程，等待时 NiMH 与 WAIT 交替闪烁

**等待过程 LCD 要刷新,实时显示电池电压。**

按 **STOP** 停止循环.

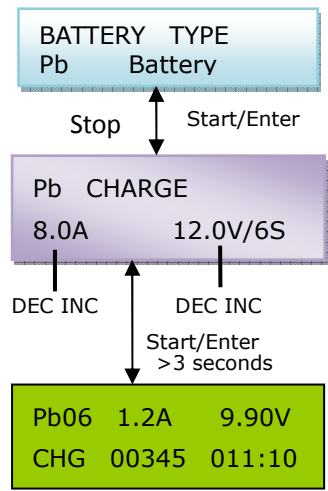
放电结束后蜂鸣器发声， NiMH 与 DONE 交替显示

每个循环结束后 按 INC 查看每个循环的充电和放电时间以及容量。

第一行表示第一个循环放了 100 分钟,放电容量是 2005mAh

第二行表示第一个循环充了 120 分钟,充电容量是 2260mAh

铅酸电池充电



选择电池类型

铅酸电池充电，用户需要设置充电电流和电池串数，充电器以用户设定的电流恒流恒压充电,恒压点为 2.35\*电池串数，结束条件为电流下降到恒流电流的 10%.

如果电池电压高于 2.25V\*电池串数，以 300mA 恒流充电,直到关闭充电器或拔下电池.

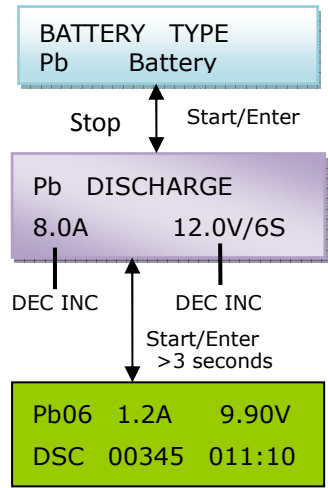
充电电流(0.1-10.0A, 步长 0.1A), 电池串数 1-18S(2-36V)

显示充电电流，电池电压，充电容量和充电时间。

按 **STOP 停止充电**.

充满后蜂鸣器发声， Pb06 与 DONE 交替显示

铅酸电池放电



选择电池类型

铅酸电池放电，用户需要设置放电电流和电池串数，充电器以用户设定的电流恒流放电。

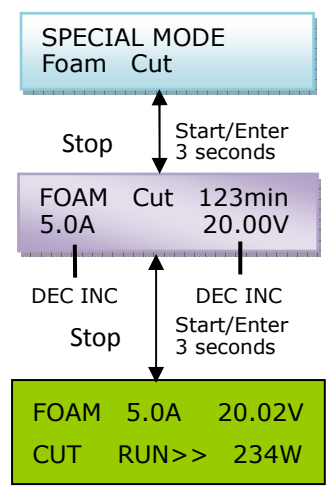
放电电流(0.1-10.0A, 步长 0.1A), 电池串数 1-18S(2-36V)

显示放电电流，电池电压，放电容量和放电时间。

按 **STOP 停止放电**.

放完后蜂鸣器发声， Pb06 与 DONE 交替显示

特殊模式-----泡沫锯



泡沫锯功能,提供稳定的电压和电流输出, 用户设置需要的最大输出电流(0.1-10.0A, 步长 0.1A), 输出电压(1.0-50.0V, 步长 0.1V), 以及最大工作时间( 001-999min, 步长 1min)

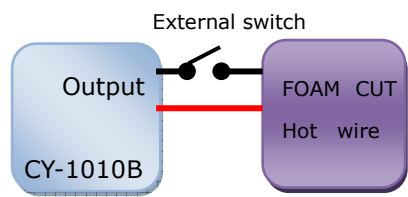
第一行显示输出电流,输出电压, 第二行交替显示工作时间和输出功率(011:10 和 234W).

达到限制时间停止工作, 或按 STOP 停止工作.

按 START/ENTER 暂停, 再按一次继续.

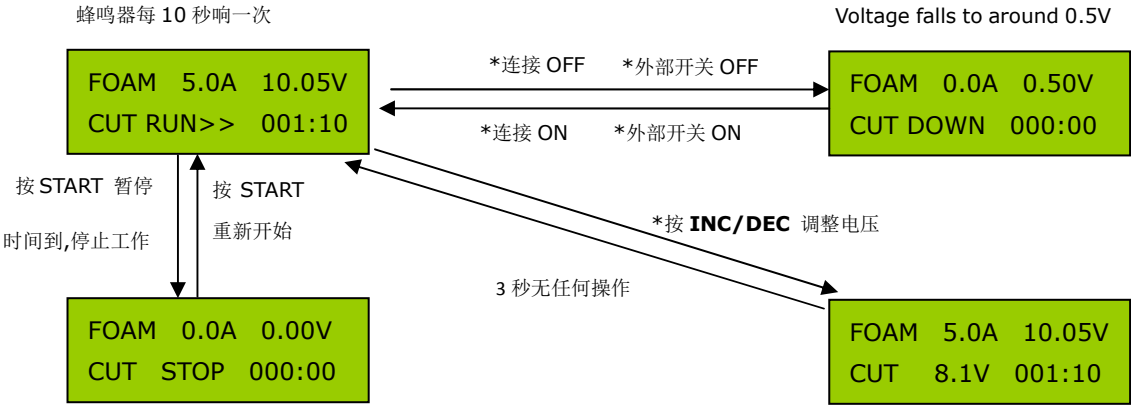
断开外壳开关或者接触不良都会暂停,接通继续工作

按 INC 或 DEC 调整输出电压, 3 秒没有操作,返回工作界面

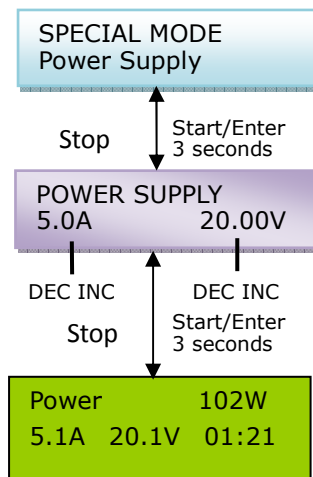


充电器与外部负载连接示意图, 加热外部电阻丝切割泡沫等物品

工作状态图



## 特殊模式-----可编程电源



可编程电源, 提供稳定的电压和电流输出, 用户设置需要的最大输出电流(0.1-10.0A, 步长 0.1A), 输出电压(1.0-50.0V, 步长 0.1V), 输出最大功率 300W

第一行显示输出实际功率,

第二行显示输出电流,输出电压, 以及工作时间(分:秒).

按 **STOP** 停止工作.

### 需要注意的问题,

1. 在输入电压与电池电压相等时, 充电器不清楚升压还是降压, 会出现不能充电的故障.
2. 小电流充电时, 充电器的电流控制跟不上输入电源电压的变化, 有时会突然出现电流为 0 的情况, 充电器认为连接断开, 就停止充电了.
3. 出现故障时, 按 **STOP** 返回, 按 **DEC** 可以查看出现故障前显示的最后一个屏幕信息, 比如充电时见, 充电容量等.
- 4.