

**LANBTS**  
**蓝博测试**

# 用户使用手册



## LANBTS 电池测试系统帮助文档 Ver2.1

此文档主要面向客户及相关技术人员，帮助客户和相关技术人员更好的掌握LANBTS客户端硬件和软件端的安装和使用方法，以及LANBTS数据分析软件的使用方法



让测试更智能、让使用更简单

湖北蓝博新能源设备股份有限公司




## 产品使用声明

欢迎使用本公司产品，在您正式使用电池测试系统、电池化成、分容、检测设备、动力电池测试、超级电容及电池管理系统BMS等软、硬件设备前，请仔细阅读本用户手册。您使用本公司设备的行为，将视为您已仔细阅读本用户手册并同意接受下列条款和条件的约束：

1. 本用户手册项下的售后服务中包含的保修是本公司承诺的唯一保修责任。本公司不保证其任何产品将：(1) 符合用户的特定要求或目的；(2) 能与其它任何技术共同使用；或 (3) 设备功能没有任何中断或错误。除本用户手册中明确作出的保证，本公司未就设备作出任何其他保证，无论是明示或默示的，包括但不限于未就适销性、特定用途、所有权、未侵权及适销性等作出的保证。
2. 本公司提供的设备应仅在中国大陆（不包括香港、澳门、台湾）境内使用，超出前述使用地域范围导致的知识产权侵权或其它产品责任，本公司不承担任何责任。
3. 因用户未能遵守本用户手册有关安全使用说明、在不安全环境中使用设备产品、操作不当、保存不当等原因导致的安全责任事故，本公司不承担任何责任。

本公司提供的设备属于**电子类**产品，用户应当至少尽到使用电子产品的一般注意义务。不合理地使用设备亦可能造成人身或财产损失，用户应当高度认知和认同，并在使用过程中遵守相关使用条款与条件及使用安全要求。

 在使用本系统之前请详细阅读此说明书，以便更好地使用和发挥系统性能，由于软硬件系统不断升级，此说明书仅供参考，如有改动，恕不另行通知。

© 2020 LANBTS.版权所有，翻印必究。

2020 年 12 月

打印版 **Version:2.1**

你好!

**感谢您对湖北蓝博LANBTS产品的关注与支持！**

在您使用该系统前，请详细阅读本用户手册，以便更好地发挥系统功能。  
由于软硬件系统不断升级，请以最新版本为依据，本手册**仅供参考**。

1. 本公司致力于提供一流的**电池测试系统、电池化成、分容、检测设备、动力电池测试、超级电容及电池管理系统BMS**。公司发展十多年来，产品性能指标处于行业先进水平，通过了国家质检部门的严格检验，取得多项认证。业务伙伴已达4000多家，遍布高等院校、研究机构、知名电池生产企业等，是国内外用户认可的主流供应商。
2. 公司注册商标为“**LANBTS**” (品牌为“蓝博”)。
3. 公司免费服务电话：**400-027-6558**，提供售前、售后的技术支持与免费培训服务，欢迎您来公司参观、考察。

更多型号产品的选择、软件更新与下载及信息咨询，请访问公司网站：

[HTTP://WWW.LANBTS.COM](http://www.lanbts.com)



## ★ 目 录 (1) ★

<b>第一章~蓝博电池测试系统软硬件特点</b>	<b>07</b>
1.1 概述	07
1.2 系统软件特点	08
1.3 设备硬件特点	08
<b>第二章~LANBTS系统的组成和安装</b>	<b>09</b>
2.1 软件运行环境	09
2.2 软件的组成	09
2.3 软件的安装	10
2.4 硬件设备的说明	13
2.5 设备的运行和联接	14
2.6 USB通信线的安装	15
2.7 电池夹具	17
<b>第三章~主界面右键菜单功能说明</b>	<b>18</b>
3.1 选择(全选/反选)	19
3.2 启动停止/紧急停止	20
3.3 续接启动	20
3.4 强制跳转	21
3.5 过程参数重置	21
3.6 变更通道	22
3.7 实时曲线	22
3.8 打开数据/另存为	23
3.9 删除状态	23

## ★ 目 录 (2) ★

<b>第四章~如何设置工作过程参数</b> .....	24
4.1 概述(主设置方案界面简介) .....	24
4.2 方案组名称列表.....	26
4.3 新建方案.....	27
4.4 方案名称/简要说明.....	27
4.5 主参数设置.....	28
4.6 步号/编程变量.....	29
4.7 结束限制条件.....	30
4.8 跳转至.....	30
4.9 记录条件.....	30
4.10 数据存储.....	31
4.11 安全保护.....	32
4.12 循环的使用.....	33
4.13 工作方案的设置例子 .....	34
4.14 工作方案的高级应用例子 .....	34
<b>第五章~控制软件设置中心</b> .....	35
5.1 基本设置.....	35
5.2 报警设置.....	36
5.3 系统设置.....	36
5.4 设备设置.....	37
5.5 高级设置.....	37
<b>第六章~ LANBTS数据分析软件的使用</b> .....	38
6.1 软件功能概述.....	38

## ★ 目 录 (3) ★

6.2 数据分析软件使用.....	39
6.3 数据文件的打开.....	40
6.4 数据的展开与折叠.....	40
6.5 查看测试事件.....	41
6.6 查看工作方案.....	41
6.7 关于数据表头.....	42
6.8 数据文件的导出.....	43
6.9 数据分段说明.....	45
6.10 数据图形曲线.....	46
6.11 关于曲线的配置.....	47
6.12 活性物质设置.....	48
6.13 超级电容.....	48
6.14 直流内阻DCIR .....	48
6.15 关于三电极接线和说明.....	49
<b>第七章~LANBTS电池测试系统其它说明.....</b>	<b>49</b>
7.1 使用注意事项.....	49
7.2 维护和保养.....	50
7.3 关于使用中的问题答复.....	51
7.4 简单故障排除.....	53
7.5 售后与服务.....	53
7.6 联系我们.....	54

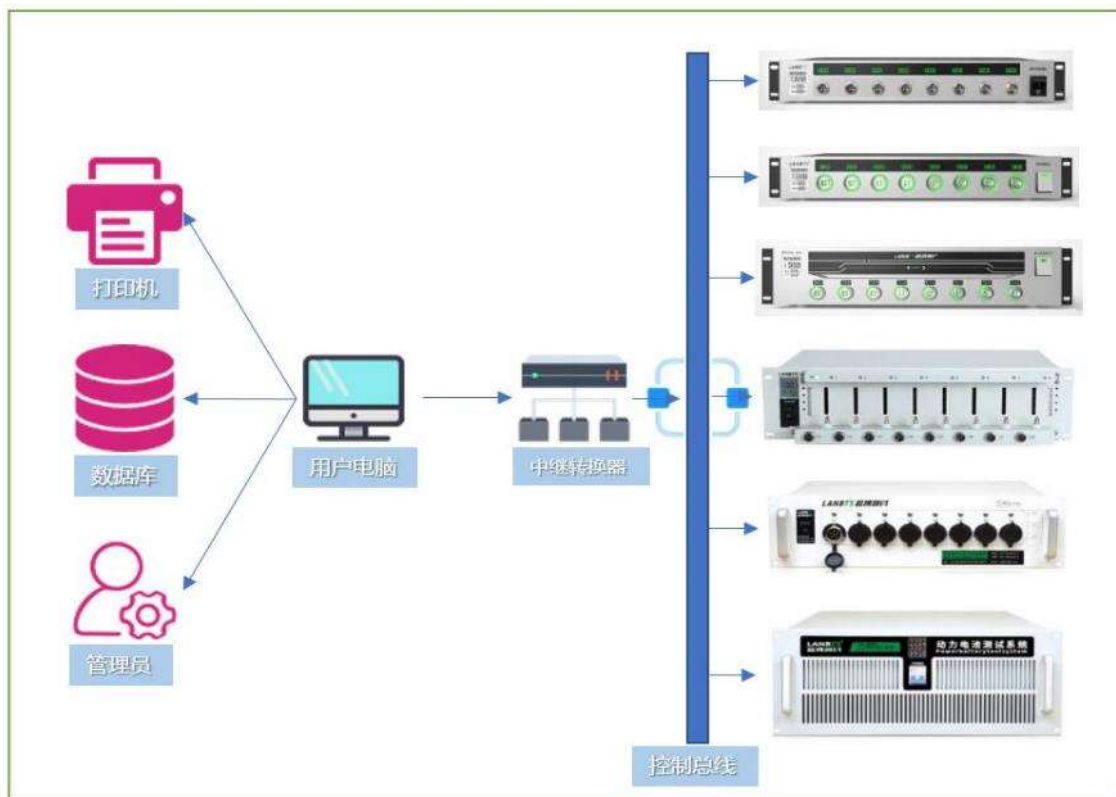
## 第一章~LANBTS电池测试系统软硬件特点

### 1.1 概述

**LANBTS**电池测试系统是由**蓝博**多年来通过不断的创新，迎合市场需求，自主研发的新一代电池测试系统。该系统是基于前三代上位机PC软件研发的升级版本，硬件上支持**0.1nA到10000A**电流；支持各种电池材料、成品电池、电池组、含BMS的PACK包、超级电容、单体电压和温度的测量功能、DCIR直流内阻测量功能、脉冲工步、恒功率、恒电阻充放电等。

**LANBTS**电池测试系统基于电脑和硬件设备联接控制的工作平台，操作简单，实现对硬件设备的各种操作；测试数据采用集中管理分析和数据库管理，集中控制相连的多台多类型设备机柜（最多可连512台，65000通道）。

下图为电池测试设备系统部署图



## 1.2 系统软件特点



## 1.3 设备硬件特点

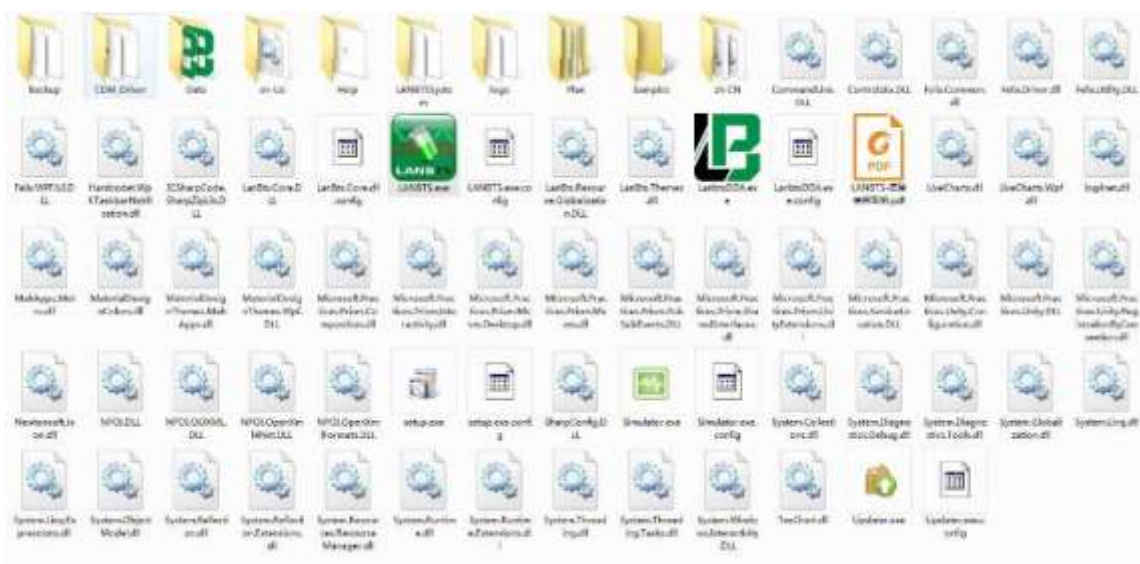


每台计算机允许挂接 512 台设备，以适应大规模的应用。对于每个独立通道，允许任意编程设定为恒电流充电、恒电流放电、恒电压充电、恒电压放电、以及恒功率放电、恒功率充电、恒电阻放电、倍率放电、倍率充电、脉冲放电、脉冲充电、静置等工作模式；允许每个通道设定不同工作模式，通道之间完全独立，互不影响；

## 2.1 软件运行环境(电脑配置要求)

	设备	配置
1	CPU	最低要求 i3
2	主机频率	2GHZ以上
3	内存	推荐 4G 内存或以上
4	系统硬盘	需要10GB以上的可用空间
5	文件系统格式	推荐NTFS
6	操作系统	MicrosoftWindows7/8/10或以上系统
7	接口	以太网通信口、USB接口、RS485
8	显卡	推荐集成显卡或独立显卡显存4G以上
9	显示器	Super VGA (1920x1080) 或更高分辨率的显示器 ( 颜色设置为32位真彩色 )

软件主要由**控制软件**和**数据分析软件**两部分组成。此外还有些其它附件（如数据文件示例等等，如下图片）。



## 2.2 软件的说明

### 1. 测试系统“控制软件” ---- LANBTS.exe :

软件系统的核心部分；它负责（或控制）通道测试的整个过程（包括启动、停止、强制跳转等等），以及测试数据文件的生成和备份管理。

### 2. 测试系统“数据分析软件” ---- LANBTSdda.exe :

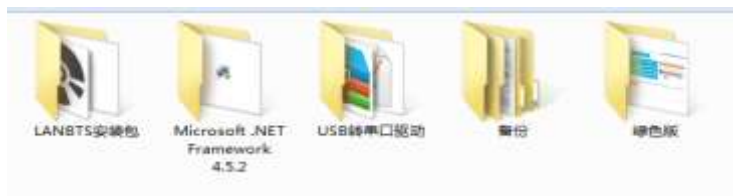
负责测试数据处理和绘图，以及**数据导出**、打印等功能。

**[提示1]**：以上两个部分可以单独运行，同时也能相互关联。

从“控制软件”（LANBTS.exe）中执行右键菜单“打开数据”命令，可以自动激活“数据处理软件”（LANBTSDDA.exe），同时打开相应的数据文件。

**[提示2]**：实际使用中，如果有两台以上的计算机用于处理数据，可以简单的将“数据处理软件”（LANBTSDDA.exe）复制到其它计算机时即可，而无须进行多次安装。

## 2.3 软件的安装



软件光盘或是U盘中包含上面几个文件夹，文件夹说明：

### 1. LANBTS安装包 --> 可安装LANBTS电池测试系统软件

（安装包内包含了软件的中文版和英文版本,同时包含了USB驱动）

### 2. Microsoft .NET Framework 4.5.2 --> 在没有安装.NET电脑上要安装这个，

这样用我们的电池测试系统软件更为优化.

### 3. USB转串口驱动 --> 这个内包含了几种常用的接口驱动程序

（在没有RS232接电脑上请安装来扩展接口）。

### 4. 绿色版 --> 这个文件夹内包含的是电池测试系统软件的绿色版直接Copy运行版。

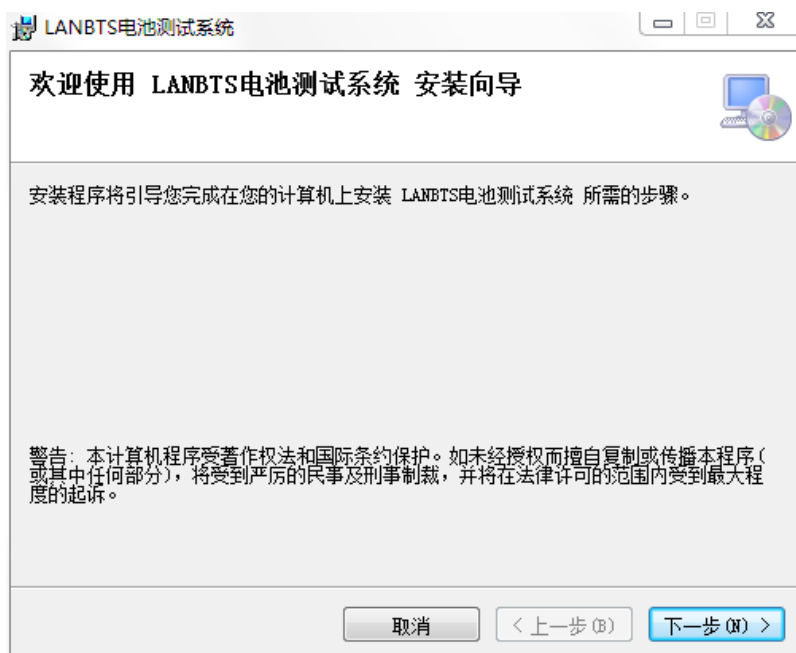
运行安装包内的 Setup.exe 则可安装LANBTS电池测试系统软件。

系统安装的步骤如下：（注意~安装完成后系统会在桌面上自动新建两个文件快捷方式）

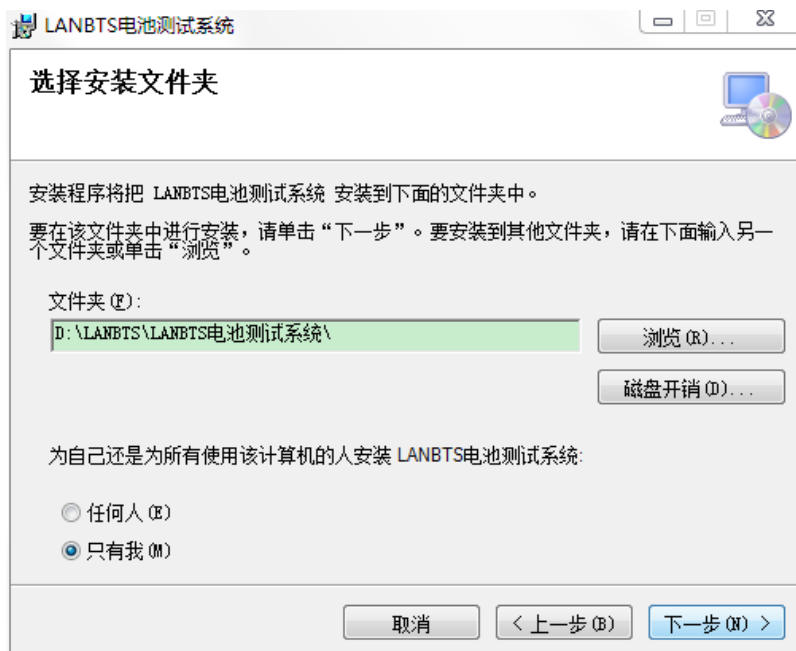
**说明：在安装过程中会自动安装通信USB接口驱动程序！**

## 2.3 软件的安装

1

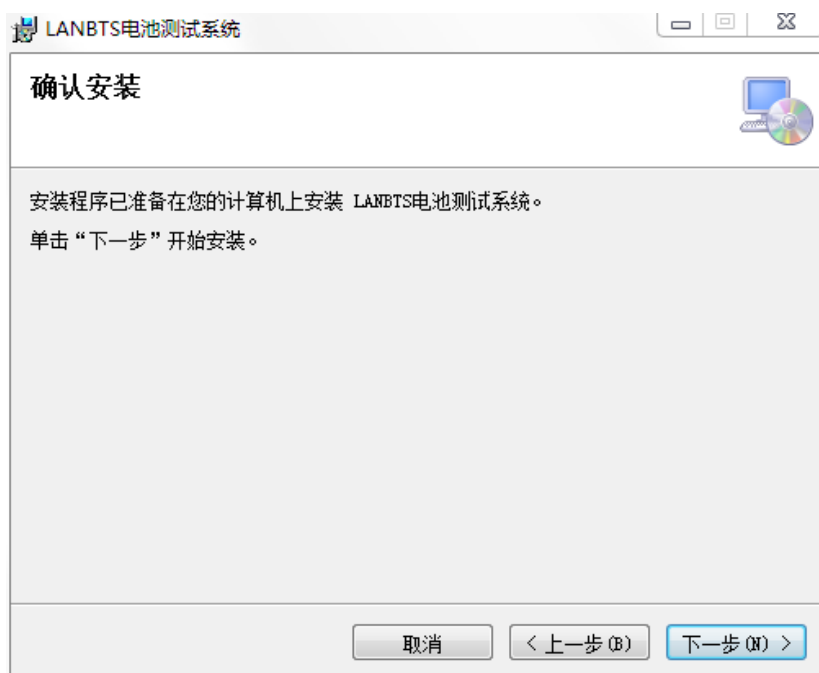


2



## 2.3 软件的安装

3



4



安装完成后桌面上会有下列图标：



## 2.4 硬件设备的说明(1)

本文以设备BT-2018AS (5V/100mA) 型为例:



## 2.5 设备的运行和联接

**第1步:** 接上设备后面的**AC220V或AC110V**电源线;

**第2步:** 用设备配置的通信端口延长线**连接至电脑USB口**;

(说明:连接设备后面通信口, 当只有一台设备时线接PORT1或者PORT2都可以)

**第3步:** 线都连接好了后**打开面板上的电源开关**;

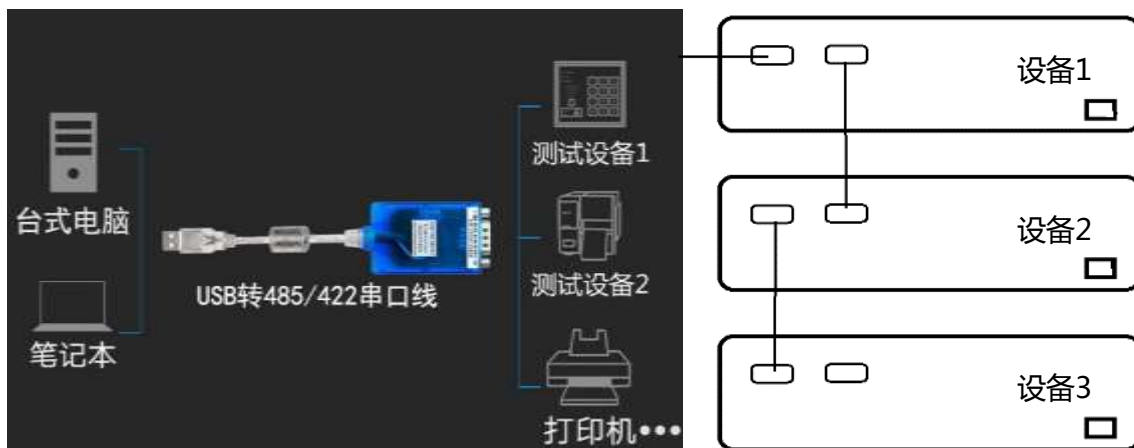
(注意: 这时面板上的液晶面板上会(多台设备联机时有机箱号)**显示本机设备的机箱号电流电压**, 8个通道指示灯都会闪一次如上图1说明设备正常)



打开电脑端控制软件LANBTS.EXE, 软件会显示正在搜索设备界面, 如果没有电池图标显示, 请点击菜单中的”**智能联机**”, 还是没有联机则请检查通信端口线或是通信端口设置, 更多问题请[查阅附件7.3-设备使用中的问题](#)。

### 关于多台设备的联接

#### 9芯黑色转接线

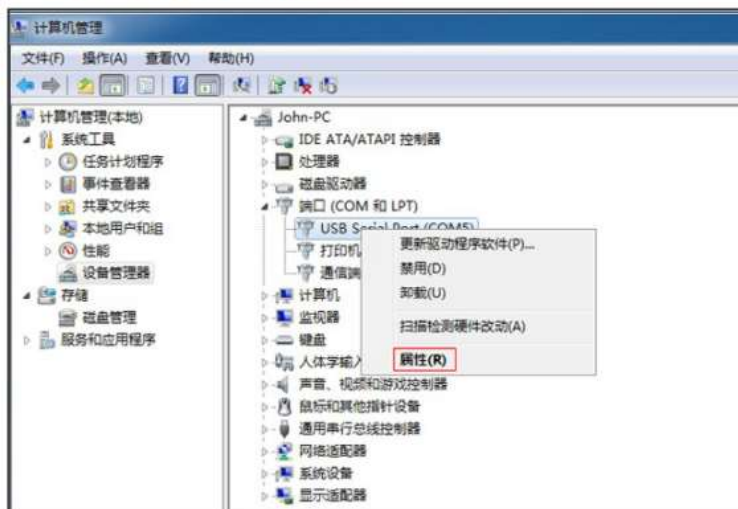


**说明:** 设备后面的通信接口可以任意联接, 两个口功能是一样;

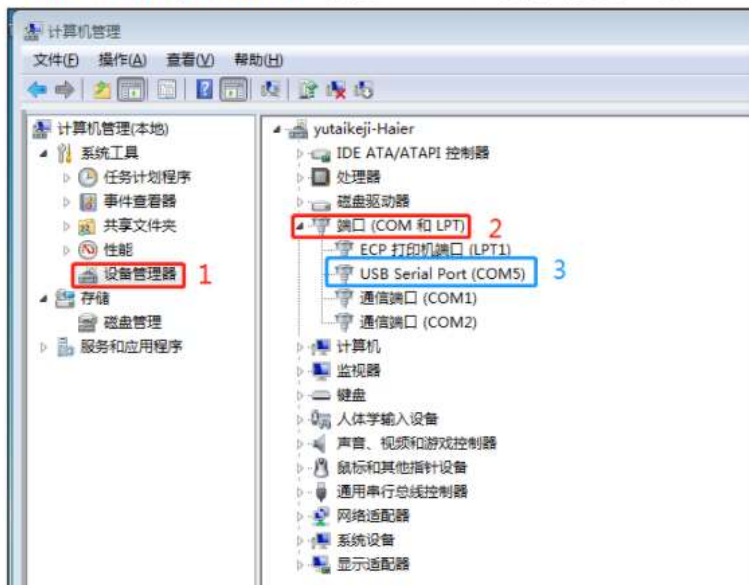
## 2.6 USB通信线的安装

USB通信端口的设置和驱动的安装:

- 1 打开设备管理器选择:端口 (COM和LPT) , 右键单击 USB Serial Poet(COM5)打开属性



- 1 打开设备管理器, 点击 “端口 (COM和LPT)” 找到 “USB Serial Port(COM5)” 就是UT-88\*\*所在的端口号。



## 2.6 USB通信线的安装和配置

### USB通信端口的修改:

2 在“端口设置”中打开“高级(A)”选项



3 在“COM端口号”选择要修改的端口号数，确定保存



如果用USB通信端口,控制软件**支持COM1至COM250**,也可以修改端口1-10如下图:

4 保存成功后“USB Serial Port(COM2)”就是修改后的端口号



指示灯: 让通信状态更直观

用眼睛也能判别故障



## 2.6 电池夹具(更多种类请咨询)

LANBTS系列电池测试系统有下列几种夹具，分别为通用电池夹具，鳄鱼夹具以及聚合物夹具，以下为夹具外形以及使用方法：



扣式夹具



**扣式电池夹具：**

下接电池正极，上面是接  
电池负极。



四线鳄鱼夹

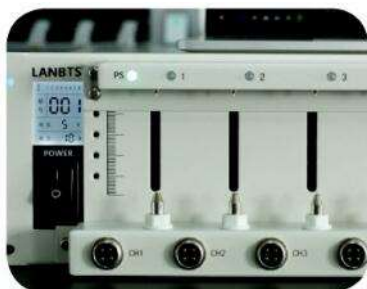
**鳄鱼夹具：** 每套夹具各有大小 2 个鳄鱼夹，分为红、黑 2 种颜色。

当检测电流时，大红鳄鱼夹接电池正极，大黑鳄鱼夹接  
电池负极；当检测电压时，**小红鳄鱼夹**接电池正极，**小  
黑鳄鱼夹**接电池负极。



聚合物夹具

**聚合物夹具：** 适合于块状电池，左边接电池正极，  
右边接电池负极。



**通用电池夹具：** 适用于夹持各类圆柱18650/27100及方  
形电池，下档板固定，上档板可以上下移动，以适应不  
同长度的电池。钢壳机身的下夹具接电池的负极，上夹  
具接电池的正极，即上正下负

## 第三章~主界面说明:



### 电池块的正反面说明：





**注意：双击电池块的上面有颜色部分则电池块可翻面**



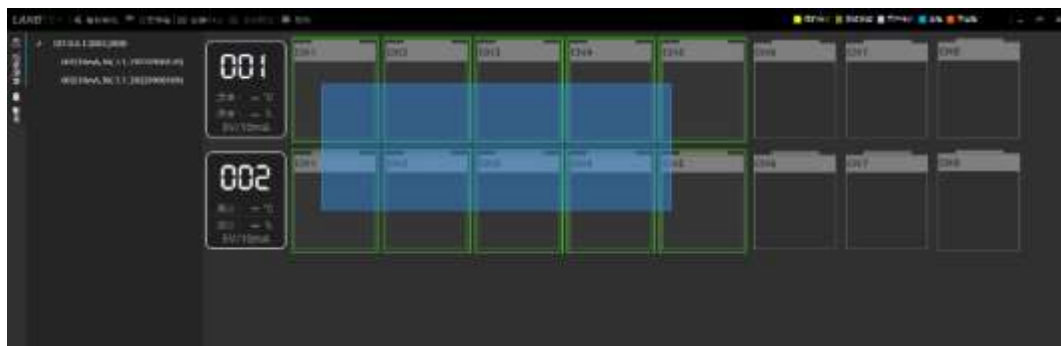
**提示：方案名可双击打开查看详细**

## 第三章~主界面鼠标右键功能说明:

<input checked="" type="checkbox"/> 全选	选择全部电池块
 反选	反向选择全部电池块
 启动	启动方案编辑界面
 停止	停止当前选择的电池块(需确认)
 紧急停止	紧急停止当前选择的电池块(无需确认)
 续接启动	继续上次没有完成的测试
 强制跳转	强制跳转到任意一工作步骤
 重置运行参数	运行过程中重新设置方案
 变更通道	变更当前的通道数据到另一通道上
 实时曲线	运行时的实时曲线显示
 打开数据	打开当前选择的通道的数据文件
 数据另存为...	数据文件另保存为
 删除状态	删除电池当前的状态信息
 报警复位	有报警时可复位

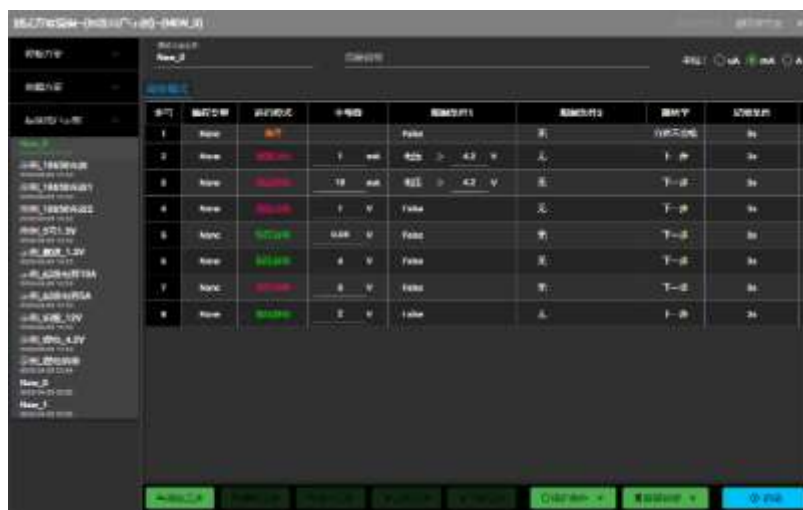
### 3.1 选择(全选/反选)

- 1.用鼠标按下左键移动可选择相应的电池块；
- 2.选择后的电池块外边框为绿色；



## 3.2 启动停止/紧急停止

1. 选择弹出菜单条目“启动...”，即可进入方案编辑界面“启动运行参数设置”对话框（如图3.2）。



（图3.2）

2. 选择弹出菜单条目“停止”即系统进一步确认用户操作控制停止；

## 3.3 续接启动

1. 选择弹出菜单条目“续接启动”即可(没有提示对话框)。
2. 对于已经工作停止的通道（包括用户停止、安全停止），可以使用“续接启动”功能，恢复原来的测试工作，并保持数据接续。

**[提示]** “停止通道”与“续接启动”操作配合，可实现通道暂停功能。

**注意：**测试完成的通道不能续接启动

### 3.4 强制跳转

选择弹出右键菜单条目“强制跳转”，即可进入“强制跳转”对话框（如图3.4）。



(图3.4)

1. 当对话框弹出选定按“跳转”按钮（或者是双击），完成“强制跳转”即将跳转的“工作步骤”（工步）的步号，来进行相应操作。
2. 如果“强制跳转”输入的步号超出设定工作过程的最大步号或者等于当前工作步号，本操作将被忽略。

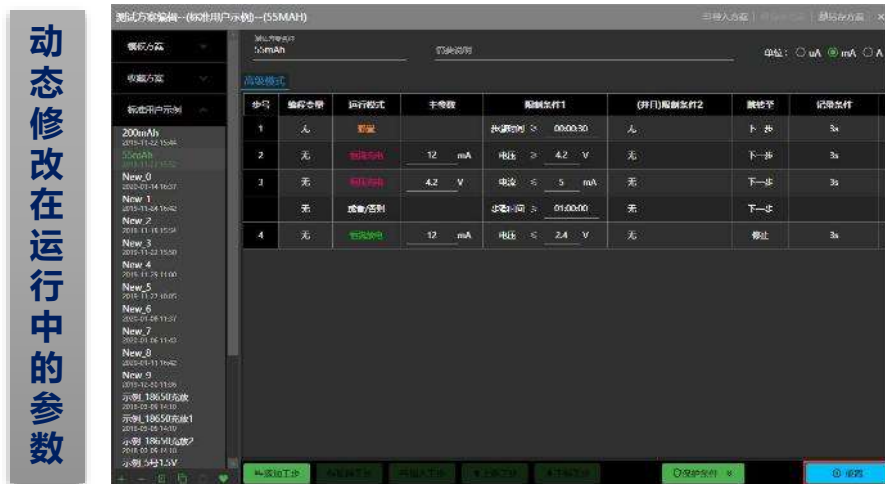
### 3.5 过程参数重置

选择弹出菜单条目“过程参数重置”(其操作与“启动通道”完全一样)。

顾名思义，“过程参数重置”即是在测试中途，**动态地替换或修改掉**以前设置的工作过程，而仍然保持当前的工作步号不变——此功能多用于动态修改通道的工作参数。

**如果当前的工作步号超出最新设定工作过程的最大步号，通道将自动停止。**

**注意：只有在运行的通道上才能过程参数重量；**



## 3.6 变更通道

变更时会有下面对话框。

当前通道有问题损坏或者是想将当前通道测试的数据续接到另外的通道上时可以用到此功能。

变更后当前的测试数据会到变更的相应那个通道上。



**注意：**只有完成或是通道停止时才能变更。

## 3.7 实时曲线

如图上所显示当选中(可选取一个通道也可选取8个通道)右键"实时曲线"时界面会显示一个曲线图来实时显示当前在测试的通道的电流电压大小和曲线图。(蓝色为电流红色为电压)

**注：**实时曲线能自由调整其大小。



## 3.8 打开数据/另存为

在控制软件中选中运行或是完成的通道，右键弹出菜单条目“打开数据”，将自动激活“数据处理软件”（LANBTSSDDA.exe），同时也打开已选取通道的测试数据文件。

有关数据处理的方面的操作见“**数据处理软件**”（LANBTSSDDA.exe）部分。

“数据另存为” --->指的是将当前选择的通道的测试的数据另外存放

**（可单个通道或是多个通道一起保存，当多个通道保存时会自动新建一个文件夹如下图）**



## 3.9 删除状态

选择右键弹出菜单条目“删除状态信息”，系统进一步确认用户操作。

- 1). “删除状态信息”操作只删除所选择通道（已经工作停止或是用户停止或是异常等）的工作状态信息，而不是删除测试数据文件。
- 2). 对于没有工作状态信息的通道，将不能进行“续接启动”。
- 3). 本操作使用较少。对于某些情况下（如软件升级时或是设备关机情况下会有通信等待状态），此时用户也可以删除状态来重新启动通道。

## **第四章~如何设置工作过程参数**

LANBTS电池测试系统对电池、超级电容、正负极材料、电池组、单体电池、一次电池等等的测试过程是全自动的，因而测试前需要对（通道）预设定全部的“工作方案” -----即所谓的工作过程编程或工步编程。

### **4.1 概述(主设置方案界面简介)**

**工作方案脚本的编程性能的强弱是整个电池测试系统非常重要的指标。**

1. LANBTS电池测试系统允许用户对每个通道或者是多个通道同时或是分别设定多至65500个“工作步骤”的过程编程。
2. 每个“工作步骤”由**变量操作**、**工作模式**、**结束限制条件1**、**结束限制条件2**、以及**跳转（跳转至）**、**记录条件**等五个部分组成。
3. **变量操作**帮助用户操作（用户）自定义的变量来实现多功能的测试方案编辑；
4. **工作模式**是可设定通道充放电工作状态及参数；结束条件和跳转（跳转至）以实现测试的自动化。
5. **结束条件**可以是简单的单个条件（或条件组），也可以是由多个条件通过“逻辑与”及“逻辑或”混合运算组成的复杂的条件组。其中每个条件支持对电压、电流、时间、容量、电压负斜率以及用户自定义变量等参数进行“≥”或“≤”比较关系的任意设定。支持在一个“工作步”中根据不同的结束条件项实现不同分枝跳转，控制更灵活高效。

**下图是设置主界面各个部分解释:**

下图是设置主界面各个部分解释:



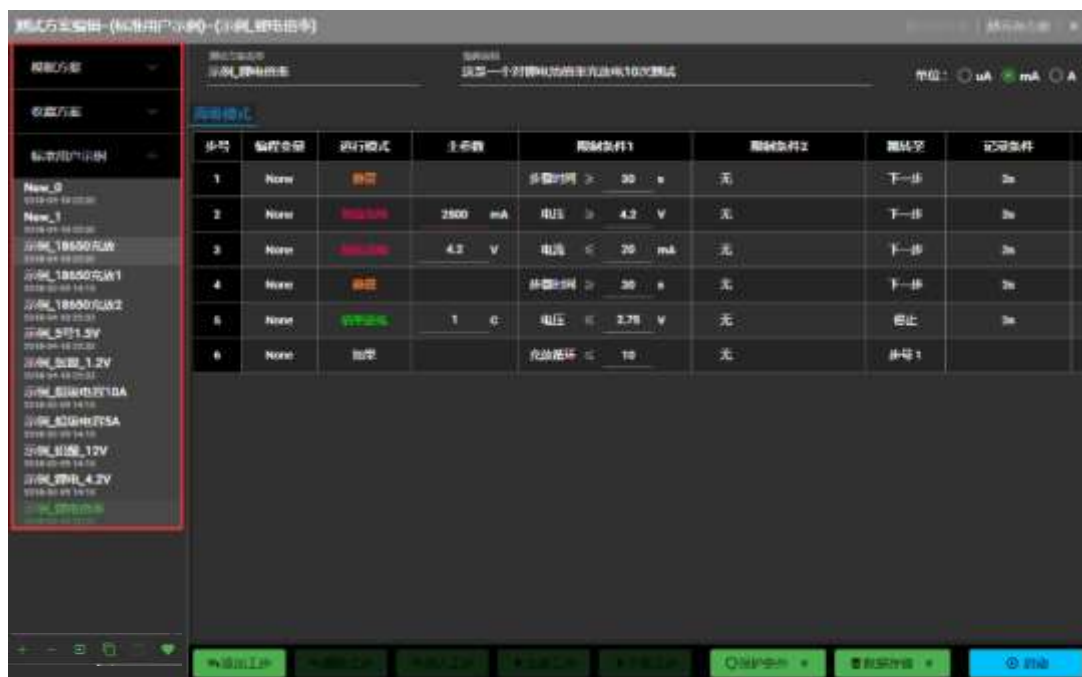
- 1 --> 方案的工作步号。
- 2 --> 编程的变量N1, N2计数器, t时间等
- 3 --> 充放电工作模式(恒流充电、恒压充电、恒流放电、恒压放电、恒功率放电, 恒功率充电、恒电阻放电、倍率放电、倍率充电、静置、脉冲放电, 脉冲充电等)
- 4 --> 设置充放电的主参数值
- 5 --> 设置工作时的结束条件1 和结束条件1的主参数值  
(比如当电压大于多少结束或是电压小于多少时结束或是步骤时间大于多少时结束等等)  
(注意结束限制条件1和2是一个并且的关系, 当都设置了后则两个条件要同时满足才向下执行)
- 7 --> 当前面的限制条件满足后再到那一步工作步骤去。
- 8 --> 数据记录的条件(时间变化、电流变化、电压变化都会向数据文件中写入一条数据)
- 9 --> 本工作方案的名称设置(最大可写16个汉字)。
- 10 --> 简单说明简介(备注信息可不填写)
- 11 --> 方案保存和另存为一个文件。
- 12 --> 快速选择设备的电压电流单位
- 13 --> 一些常用的按键菜单, 增加工步, 删除, 插入, 上移, 下移, 过电流过电压保护, 数据文件名和保存路径, 启动。
- 14 --> 方案名列表(方案可以任意增加和删除)
- 15 --> 方案组列表(方案组也可以任意新建和删除)

注:

一个方案组中可以新建很多个方案, 每个方案是一个单独的文件可以任意拷贝和分享等。

(提示: 当表中设置参数值设置不正确或是大于当前设备的最大量程时会出现红色的下划线)

## 4.2 方案组名称列表



通常情况下，用户经常使用的工作过程参数不会太多。方案名列表中保存了最近使用的工作方案，会按时间和使用频率排列顺序，并且软件自动保存至磁盘，软件再次启动时自动调入，免除用户每次设置烦琐的工作过程参数。

也可选择主菜单“方案编辑”，即可进入“方案名列表”对话框（如图）。

点按鼠标右键或是下面的菜单图标可以新建方案、删除方案、收藏方案、复制方案、新建方案组等等。

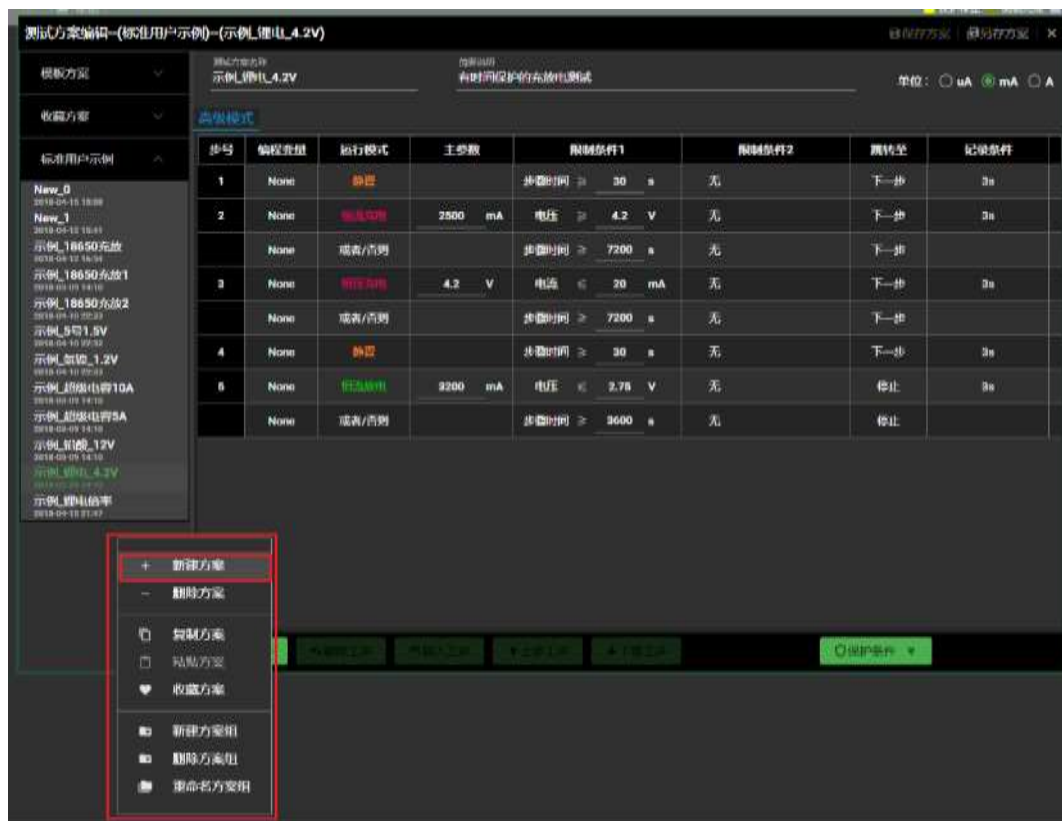
（新建或编辑一个测试过程的方法详见本“**工作方案的设置例子**”部分）。

（下面的菜单也可以操作方案名）

**[提示]**：过程名列表中不允许重名，用户应使用有意义的名称，并避免重名。



## 4.3 新建方案



如图中，在方案列表边单击右键可以新建方案，新建点击后列表中会有一个默认的方案名 NEW\_x;

## 4.4 方案名称/简要说明

1. “测试方案名称”可由用户自由设置，它由8个汉字或是16个字符构成。

在“方案名列表”中不允许有方案名称重名，方案名称应该有一定的意义，如图中的就是实际应用中的例子，用户在软件使用一段时间后会体会到有意义的过程名称带来的便利。(点击可修改和删除新建等等)

2. “简要说明”主要用于备忘或解释信息。

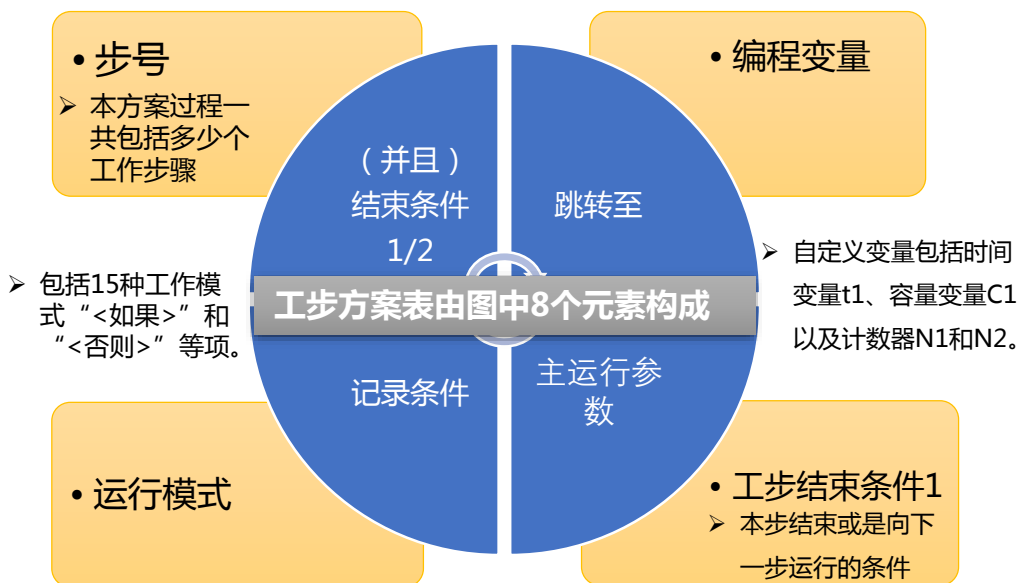
用户可填写也可不填写，主要是用来记录一些关键的信息。

## 4.5 主参数设置

步号	编程变量	运行模式	主参数	限制条件1	限制条件2	跳转至	记录条件
1	None	缺省		步数时间 ≥ 30 s	无	下一步	3s
2	None	恒流放电	2500 mA	电压 ≥ 4.2 V	无	下一步	3s
	None	成舍/否则		步数时间 ≥ 7200 s	无	下一步	
3	None	恒压充电	4.2 V	电流 ≤ 20 mA	无	下一步	3s
	None	成舍/否则		步数时间 ≥ 7200 s	无	下一步	
4	None	缺省		步数时间 ≥ 30 s	无	下一步	3s
5	None	恒流放电	3200 mA	电压 ≤ 2.75 V	无	停止	3s
	None	成舍/否则		步数时间 ≥ 3600 s	无	停止	

表格内部有两种背景颜色：白色和浅灰色。

1. 其中白色背景部分为编辑区，用户可点击鼠标左键进行编辑操作；
2. 浅灰色背景部分为非编辑区，用户不能进行编辑操作。



### • “变量操作说明”列帮助用户操作（用户）自定义的变量。

**时间变量t1**：用于累计时间，软件内部自动进行时间累计，用户使用前只需要先进行清零操作即可；

**容量变量C1**：与时间变量t1类似，用于累计容量，软件内部自动进行容量累计，用户使用前也需要先进行清零操作；

**计数器N1和N2**：用于计数，软件内部不进行任何操作，用户使用前需要先进行清零操作，也需要在恰当位置（即某个工作步骤）进行加1（N1+1/N2+1）操作。只有标有有效“步号”值的行才允许用户指定“变量操作”，即只有一个“工作步骤”的第一行才允许有“变量操作”存在。后述的“结束条件1”和“（并且）条件2”部分可以引用这些自定义的变量。

## 4.6 步号/编程变量（变量N1、N2如何使用）

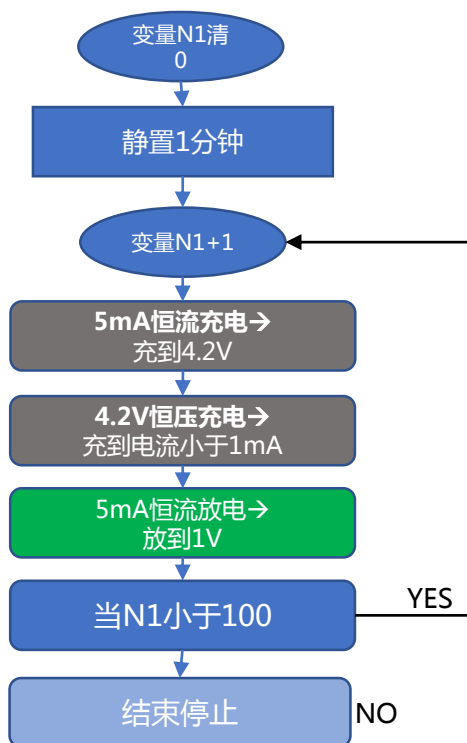
步号	编程变量	运行模式	主参数	限制条件1	(并且)限制条件2	跳转至	记录条件
1	N1=0	静置		步数限制 ≥ 00:01:00	无	下一步	3s
2	N1=N1+1	恒流充电	5 mA	电压 ≥ 4.2 V	无	下一步	3s
3	无	恒压充电	4.2 V	电流 ≤ 1 mA	无	下一步	3s
4	无	恒流放电	5 mA	电压 ≤ 1 V	无	下一步	3s
5	无	如果		N1 ≤ 100	无	步号2	
	无	结束/否则		无	无	停止	

上图中是使用自定义变量N1实现的充放电100次循环示例（其中第1以初始化变量N1为零）。

上图设置参数的详细说明如下：

- 1步. 变量N1初始化置0，先静置1分钟后到第 2步
- 2步. 变量N1加1，对电池以5mA恒电流充电，当电池电压充到 4.2V后到第3步。
- 3步. 对电池用4.2V电压恒压充电，当充电电流小于等于1mA时到第4步；
- 4步. 用5mA电流对电池恒电流放电，当电池电压小于或等于1V时到第5步；
- 5步. 如果变量N1小于等于100次时转到第2步继续工作，否则停止工作；

流程图表示则是



## 4.7 结束限制条件

如下图片中的限制条件有3个  
(能够控制本条工步停止或是到别的工步去的条件则是结束限制条件)



步号	编程变量	运行模式	主参数	限制条件1	限制条件2	跳转至	记录条件
1	C1.0	静置		步骤时间 ≥ 30 s	无	下一步	3s
2	None	恒流充电	10 mA	电压 ≥ 1.2 V	无	下一步	3s
3	None	恒流充电	1.2 V	C1 ≥ 30	无	停止	3s

- ◆ **第一步:**是步骤时间当运行当前运行时间大于等于30秒时到下一步；
- ◆ **第二步:**是当电压大于等于1.2v到下一步；
- ◆ **第三步:**是当充电的累计运行容量大于等于30mAh时停止；

## 4.8 跳转至

“下一步”：指对应步骤的下一个步骤。

“停止”：指本工作方案结束完成。

“合格”：当条件满足时会向设备发送合格指令设备会闪绿灯；

“不合格”：当条件不满足时会向设备发送不合格指令设备会闪红灯；

“步号X”：指当本步满足时跳转至相应的步号运行；

例如：第3步的下一步为第4步，对第3步而言，填入“下一步”与填入“4”完全等效。但使用“下一步”，格式上更统一、更简洁。

## 4.9 记录条件

记录条件是说的在做测试时写入数据文件的条件，定义了测试过程中记录数据的频度和文件的大小。在这可以设置三种记录数据的条件他们分别是：

它包括“时间变化”“电压变化”以及“电流变化”三项。

- 1. 时间变化:** 间隔多长时间记录一个数据；（最小设置为0.01S）；
- 2. 电压变化:** 电压升高或降低多少个mv时记录一个数据；（电压最小可以设置为0.001mV）
- 3. 电流变化:** 电流增加或减小多少个毫安时记录一个数据；（电流最小可以设置为0.001mA）

**注意：**以上三项记录条件为“逻辑或”的关系，即只要有一个条件满足，就记录一条数据。

## 4.9 记录条件

记录条件中各项的取值范围如下：

**时间范围：0.05 S — 9999S**

**电流范围：0.001mA — 99999mA**

**电压范围：0.0001mV — 100V**

这里需要特别指出的时，记录条件用于帮助用户记录尽可能少、但又不丢失主要特征的数据点，注意它不影响测试过程中有些需要软件实时计算的数据的精度----因为实时采样总是在进行的。

注意：用户设置的这三个值越小则数据文件越大

## 4.10 数据存储



数据存储是储数据测试文件的位置，文件名以时间前缀或时间通道号后缀，是便于用户测试完数据后，保存数据文件不重名。

点击“浏览”可修改数据文件存放的位置。

如果用户选择了时间前缀或者是时间后缀则，系统会自动用当前时间来命名。

当然用户也可以自己填写相应有意义的文件名。

**注意：预览文件名这如果显示红色的“已存在”时说明有重名，请重新命名或是选中时间前缀**

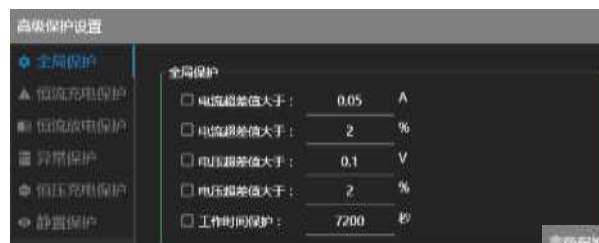
## 4.11 安全保护



测试中，一旦“安全保护”条件满足，测试将被安全停止。具体事件将记录在数据文件中，用户在排除异常因素后，仍然可以使用“续接启动”功能恢复测试。

## 4.11 高级保护

针对大电流高电压的测试设备请根据实际情况设置各种保护值；



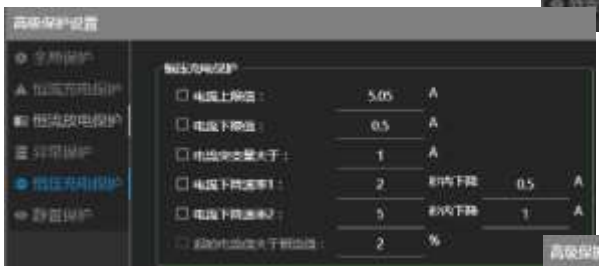
全局保护参数

恒流充电保护参数



恒流放电保护参数

异常保护参数



恒压保护参数

静置保护参数



## 4.12 循环的使用



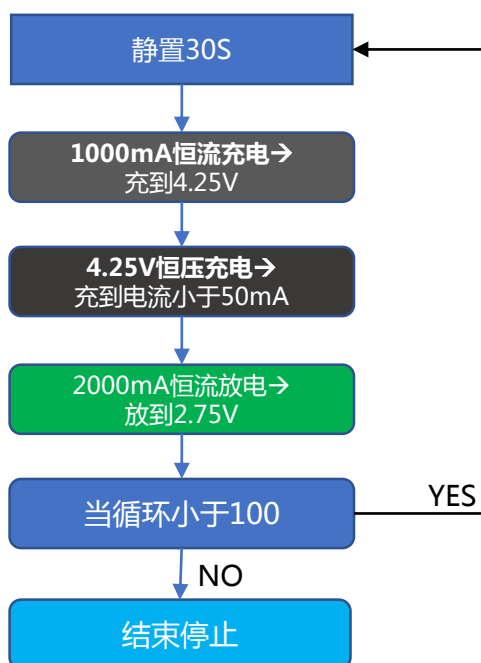
下图中是一个使用“循环”变量实现简单的100次循环的示例。

步号	编程变量	运行模式	主参数	限制条件1	限制条件2	跳转至	记录条件
1	None	静置		步骤时间 $\geq$ 30 s	无	下一步	1s
2	None	恒流充电	1000 mA	电压 $\geq$ 4.25 V	无	下一步	1s
3	None	恒压充电	4.25 V	电流 $\leq$ 50 mA	无	下一步	1s
4	None	恒流放电	2000 mA	电压 $\leq$ 2.75 V	无	下一步	1s
5	None	如果		充放循环 $\leq$ 100	无	步号 1	
	None	或者/否则		无	无	停止	

上图设置参数的详细说明如下：

1. 先静置30秒后到每2步
2. 对电池以1000mA恒电流充电,当电池电压充到4.2V后到第3步。
3. 对电池用4.2V电压恒压充电，当充电电流小于等于50mA时到第4步；
4. 用2000mA电流对电池恒电流放电，当电池电压小于或等于2.75V时到第5步；
5. 当上面的循环次数大于等于100次时停止工作，否则转到第1步继续工作；

用流程图表示则是：



## 4.13 工作方案的设置例子1



### 编程变量N1/N2组合应用

测试方案名称: 模板-N1-N2应用2

简要说明: 循环计数器N1, N2综合应用做10000次充放电测试循环

单位: ☐ uA ☒ mA ☐ A

高级模式

步号	编程变量	运行模式	主参数	限制条件1	(并且)限制条件2	跳转至	记录条件
1	N2=0	静置		步数时间 ≥ 00:00:10	无	下一步	3s
2	N1=0,N2=1	静置		步数时间 ≥ 00:00:10	无	下一步	3s
3	N1=N1+1	恒流充电	10 mA	电压 ≥ 4 V	无	下一步	3s
4	无	恒压充电	4 V	电流 ≤ 0.1 mA	无	下一步	3s
5	无	恒流放电	10 mA	电压 ≤ 1 V	无	下一步	3s
6	无	如果		N1 ≤ 100	无	步号 3	
7	无	如果		N2 ≤ 100	无	步号 2	

## 4.14 工作方案的变倍率设置例子



### 变倍率充放电测试组合应用

测试方案名称: 变倍率充放

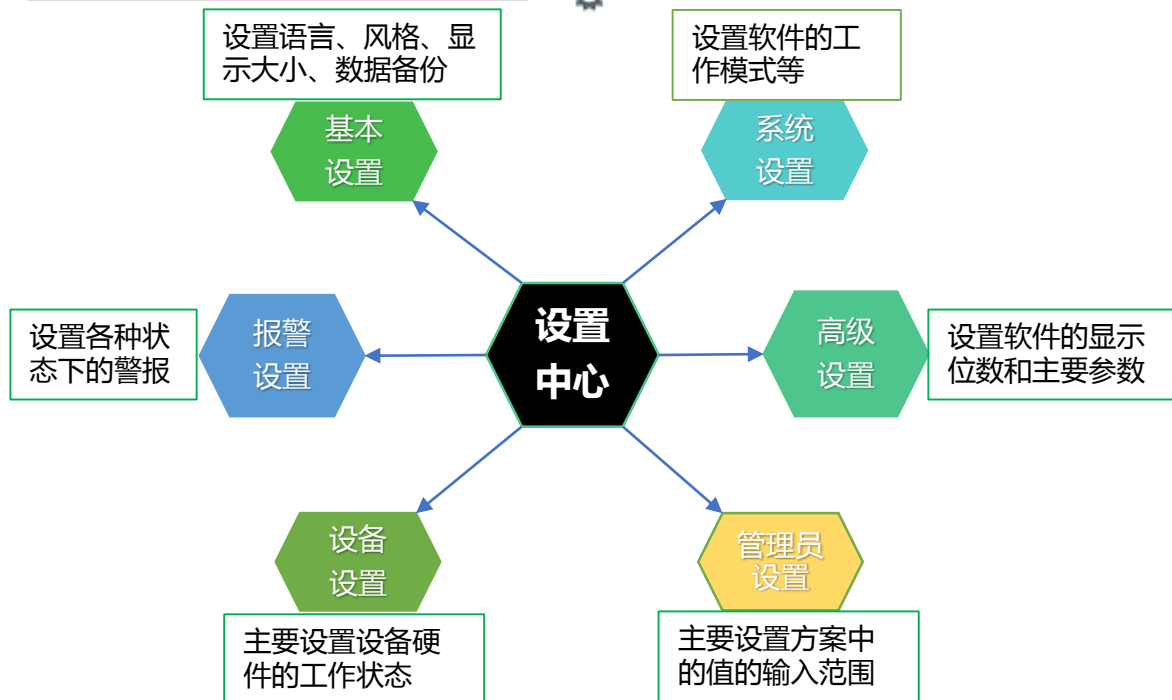
简要说明: 变倍率充放30次

单位: ☐ uA ☒ mA ☐ A

高级模式

步号	编程变量	运行模式	主参数	限制条件1	(并且)限制条件2	跳转至	记录条件
1	无	静置		步数时间 ≥ 00:00:30	无	下一步	3s
2	无	倍率充电	0.1 C	电压 ≥ 3.2 V	无	下一步	3s
3	无	倍率放电	0.2 C	电压 ≤ 0.12 V	无	下一步	3s
4	无	如果		循环 ≤ 10	无	步号 2	
5	无	倍率充电	0.5 C	电压 ≥ 3.2 V	无	下一步	3s
6	无	倍率放电	1 C	电压 ≤ 0.12 V	无	下一步	3s
7	无	如果		循环 ≤ 10	无	步号 5	
8	无	倍率充电	1 C	电压 ≥ 3.2 V	无	下一步	3s
9	无	倍率放电	2 C	电压 ≤ 0.12 V	无	下一步	3s
10	无	如果		循环 ≤ 10	无	步号 8	

## 第五章~控制软件设置中心

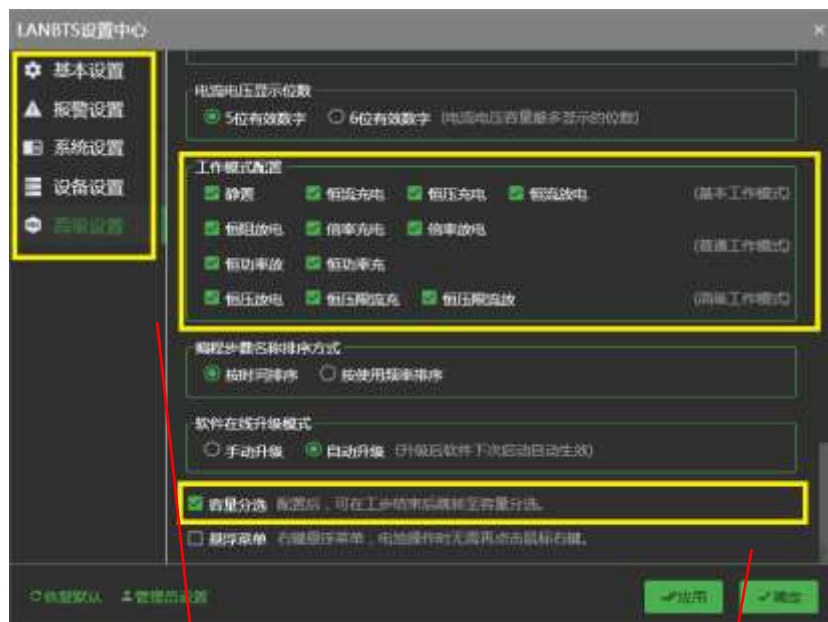


软件的设置中心一共包含了6个大的模块：



## 第五章~控制软件设置中心

软件的设置的一基本设置技巧：

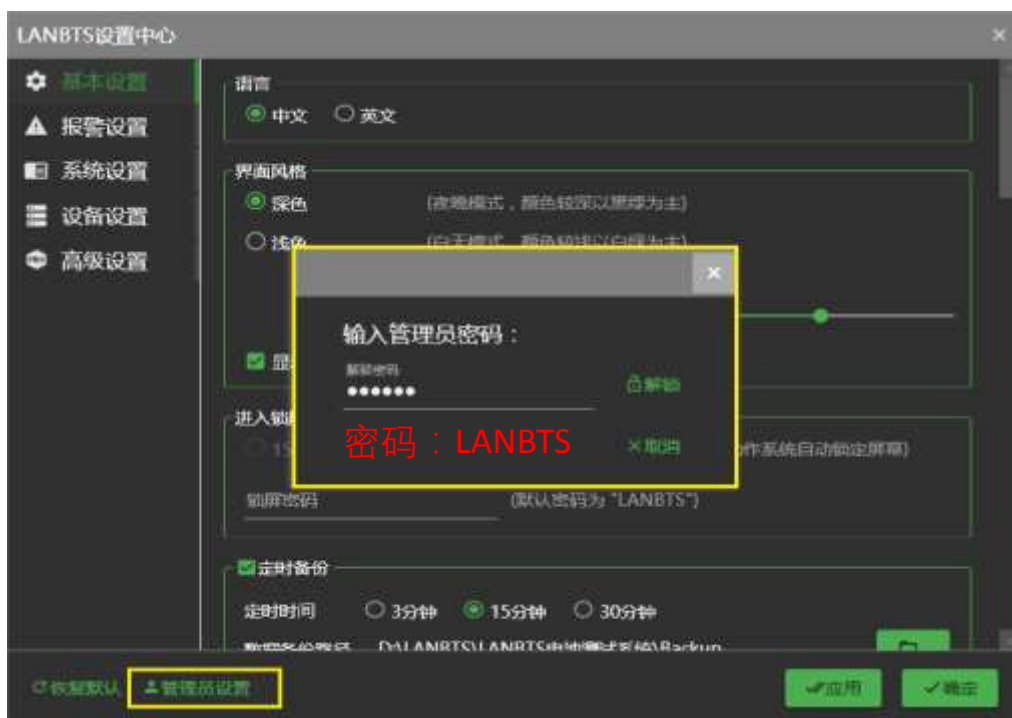


如果在方案编辑或是工步的主运行模式中没有,请设置成如上图片中勾选(注意：硬件设置型号必须支持才能勾选)

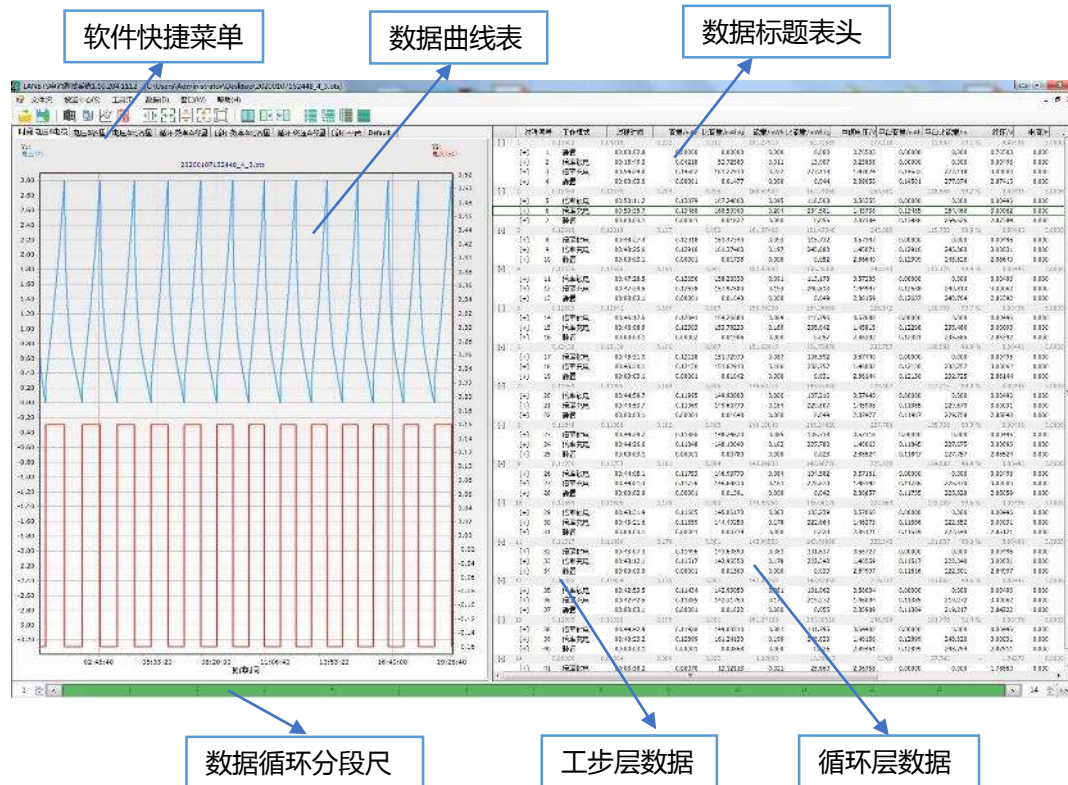


## 第五章~控制软件设置中心

说明：点击左下角“管理员设置”可以设置在方案或是工步编辑时输入各个变量时的最大最小的范围，防止误操作。



## 第六章~ LANBTS数据分析软件的使用



### 6.1 软件功能概述 (要全面使用数据分析软件的所有功能，必须要有打开相应的数据文件.BTS)

数据软件是一个集曲线分析、数据汇总、数据分类导出的强大分析软件；

- 1 ). 数据的各种操作：包括数据 条目的显示/隐藏、各循环的折叠与展开、各过程的折叠与展开等操作；
- 2 ). 数据复制至WINDOWS剪切板：主要用于将已经打开的某个数据文件的指定数据条目导出EXCEL等工具软件中，或作为文本格式 (.TXT ) 存盘；
- 3 ). 数据导出/汇总：用于将多个数据文件的指定数据条目直接导出，存为EXCEL、TXT格式。  
它的方便之处是一次性批量地处理多个数据文件，并且可以形成汇总表单；
- 4 ). 设定放电平台电压：用于计算“平台容量”和“平台%”数据项（软件能够自动识别）；
- 5 ). 活性物质参数：主要用于电极材料方面；
- 6 ). 查看工作信息：查看测试数据对应的通道信息以及设置的工作过程等信息；
- 7 ). 查看测试事件：查看通道测试期间发生的意外事件（如掉电、安全停止等）或用户的强制操作等如强制跳转、用户停止）；
- 8 ). 数据打印和打印预览：通过打印机输出数据；

## 6.2 数据分析软件使用

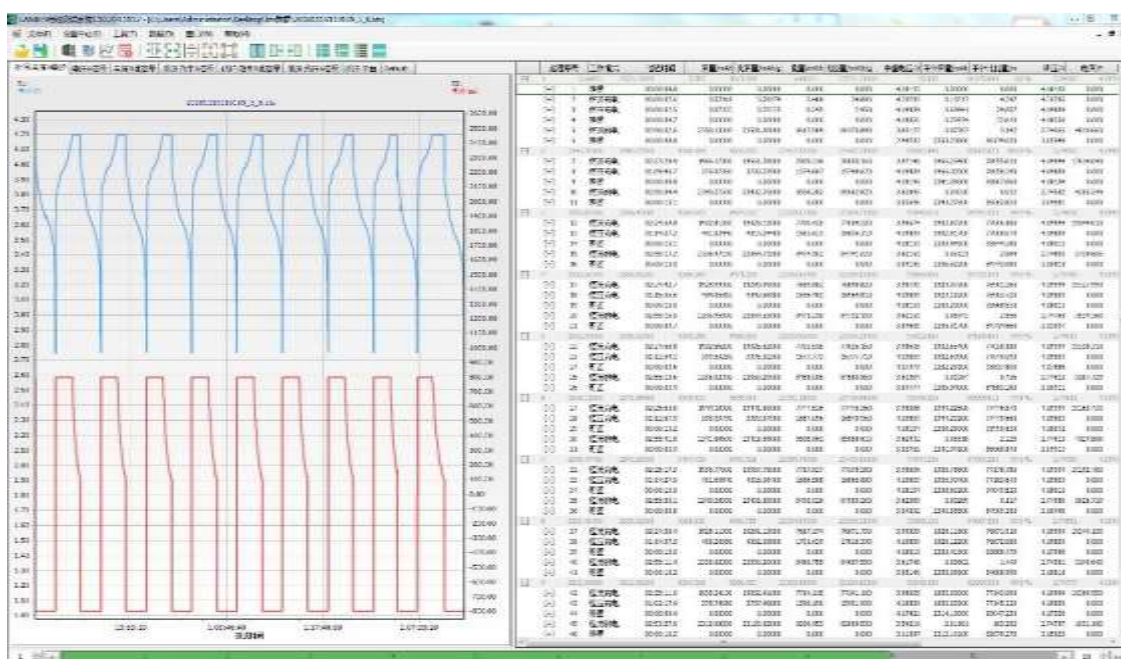


### 一、软件启动(LANBTS-DDA (数据处理软件)使用说明)

用鼠标双击“LANBTS-DDA数据处理”快捷图标(或者用鼠标点击WINDOWS“开始”按钮,从弹出的开始菜单中选取“LANBTS-DDA数据处理”项)运行数据处理软件。

另外,在“控制软件”(LANBTS.exe)中,右键功能进行“打开数据”操作,也可以激活本数据处理软件。

数据软件打开后如下图:



- 1、本软件是一个标准的多窗口应用程序,它可以同时打开多个(测试)数据文件。
- 2、软件使用图形----数据一体化界面,左边是图形,右边是数据,同时处理图形和数据。
- 3、针对数据处理方面:  
任意打开一个测试数据文件,在右边的数据区中点击鼠标右键,会弹出一个浮动菜单(如图)。



## 6.3 数据文件的打开



打开测试数据文件主要有三种方法（软件允许同时打开多个数据文件）：

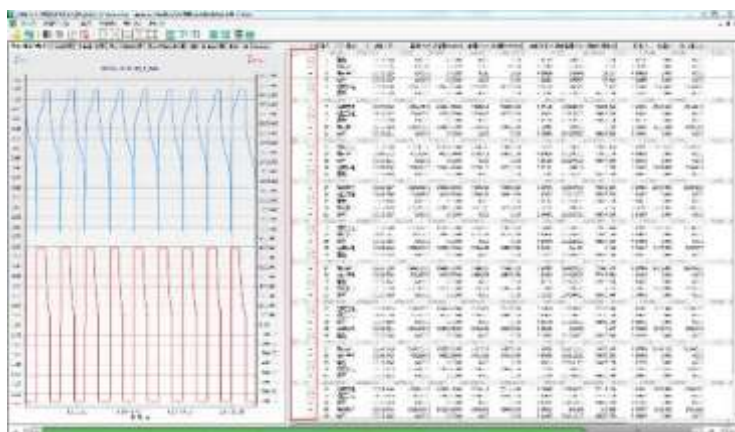
- 1). 选择主菜单“文件 > 打开”，或者在工具栏中点击快捷图标
- 2). 在“控制软件”（LANBTS.exe）中，选取通道，右键菜单进行“打开数据”操作。
- 3). 在WINDOWS“我的电脑”或“资源管理器”中，用鼠标左键双击扩展名为.bts文件。

## 6.4 数据的展开与折叠



有三种方法来展开与折叠数据：

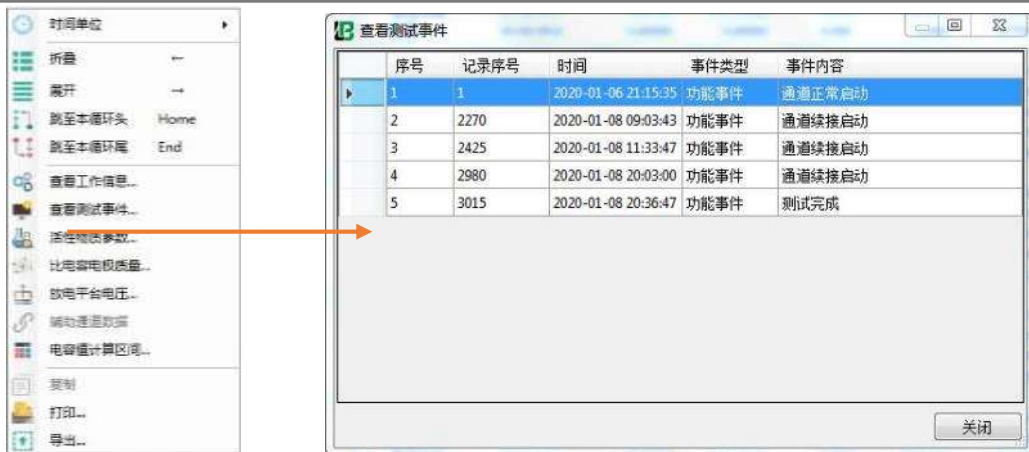
1. 鼠标左键点击循环折叠标记
2. 利用右键弹出菜单
3. 是利用快捷图标



- 1、如果循环处于折叠状态（本循环对应的过程数据不可见），用鼠标左键点击循环数据最左边的“[+]”标记，则对应循环数据展开，其过程数据变为可见，同时，“[+]”标记变为“[-]”标记。同理，点击“[-]”标记可以折叠对应循环数据，同时，“[-]”标记变为“[+]”标记。
- 2、选择弹出菜单条目“本循环折叠”可以将当前循环折叠；  
选择弹出菜单条目“本循环展开”可以将当前循环展开。

## 6.5 查看测试事件

查看测试事件：查看通道测试期间发生的意外事件（如掉电、安全停止、续接等）



选择弹出菜单条目“查看测试事件”，即可进入“查看测试事件”对话框（如图）。

每一行为一个测试事件，其各列含义如下：

- 列1、为事件发生点编号；
- 列2、发生事件中在数据中的那一条数据上；
- 列3、事件发生时的计算机系统时间；
- 列4、事件说明总的类型；
- 列5、事件的详细信息；

**注意：**在“查看测试事件”对话框中，选择一个事件（即一行文字），图形区和数据区中的选择标记会相应变动到相应的数据上；

## 6.6 工作方案

在右边点击右键选择弹出菜单条目“工作信息”，即可进入“工作信息”对话框（如图）。对话框中条目意义都是显示记录设备的详细软硬件信息。

**注意：**如果在测试时重置参数了则在方案名称列表中会显示所有重置前的参数；

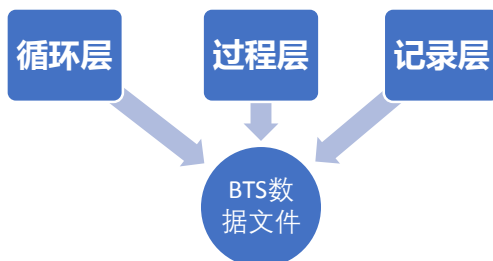


## 6.7 关于数据表头

整个数据分为**循环、过程、记录**三个层次，并使用可折叠（树状）显示结构，能最简洁、最方便、最直观地反映数据的层次关系。

注意：当分别点击数据的这三个层次时，再用鼠标左键点击数据表头时会有三个不同的菜单弹出（如下图）

循环层	过程层	记录层
<input checked="" type="checkbox"/> 循环序号	<input checked="" type="checkbox"/> 过程序号	<input checked="" type="checkbox"/> 记录序号
<input checked="" type="checkbox"/> 充电容量	<input checked="" type="checkbox"/> 工作模式	<input checked="" type="checkbox"/> 测试时间
<input checked="" type="checkbox"/> 放电容量	<input checked="" type="checkbox"/> 过程时间	<input checked="" type="checkbox"/> 步骤时间
<input checked="" type="checkbox"/> 充电能量	<input checked="" type="checkbox"/> 容量	<input checked="" type="checkbox"/> 电压
<input checked="" type="checkbox"/> 放电能量	<input checked="" type="checkbox"/> 比容量	<input checked="" type="checkbox"/> 电流
<input checked="" type="checkbox"/> 充电比容量	<input checked="" type="checkbox"/> 能量	<input checked="" type="checkbox"/> 容量
<input checked="" type="checkbox"/> 放电比容量	<input checked="" type="checkbox"/> 比能量	<input checked="" type="checkbox"/> 温度
<input checked="" type="checkbox"/> 充电比能量	<input checked="" type="checkbox"/> 中值电压	<input type="checkbox"/> 辅温
<input checked="" type="checkbox"/> 放电比能量	<input checked="" type="checkbox"/> 平台容量	<input type="checkbox"/> 辅压
<input checked="" type="checkbox"/> 效率	<input checked="" type="checkbox"/> 平台比能量	<input checked="" type="checkbox"/> 比容量
<input checked="" type="checkbox"/> 放电终压	<input checked="" type="checkbox"/> 初始电压	<input checked="" type="checkbox"/> 能量
<input checked="" type="checkbox"/> 充电终压	<input checked="" type="checkbox"/> 终压	<input checked="" type="checkbox"/> 比能量
<input checked="" type="checkbox"/> 恒流冲入比例	<input checked="" type="checkbox"/> 电容	<input checked="" type="checkbox"/> 绝对时间
<input checked="" type="checkbox"/> 充电电容	<input checked="" type="checkbox"/> 比电容	<input checked="" type="checkbox"/> 功率
<input checked="" type="checkbox"/> 放电电容	<input checked="" type="checkbox"/> 初始温度	<input checked="" type="checkbox"/> 接触电阻
<input checked="" type="checkbox"/> DCIR(放电内阻)	<input checked="" type="checkbox"/> 终止温度	<input checked="" type="checkbox"/> SOC DOD
<input checked="" type="checkbox"/> DCIR(充电内阻)	<input checked="" type="checkbox"/> 平均温度	
<input checked="" type="checkbox"/> 循环保持率		
<input checked="" type="checkbox"/> 能量效率		



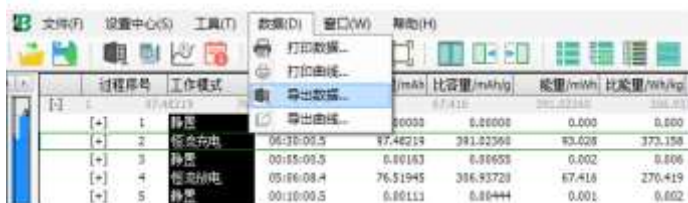
## 6.7 关于数据表头



当用鼠标左键点击数据表头可以选中当前列，当用鼠标右键点击数据表头可以弹出如下菜单；  
(注意当绿色选中的行不一样时这时右键弹出的菜单也不一样，如下图是选中的过程层)

过程序号	工作模式	过程序号	容量/mAh/g	容量/mWh	比容量/mWh/kg	中值电压/V	平台容量/mAh/g	平台容量/mWh/kg	初始电压/V	终压/V	电量	比容量/mWh/kg
[+]	1	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	2	恒流充电	391.02368	93.028	373.358	0.0000	85.31987	328.370	0.78529	0.95508	45.946	48.946
[+]	3	静置	0.0000	0.000	0.000	0.94327	87.48055	373.332	0.94327	0.94498	0.000	0.000
[+]	4	恒流放电	396.93728	97.418	370.419	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.42467	1912.879	2912.879
[+]	5	静置	0.0000	0.000	0.000	0.54464	76.51945	270.419	0.54464	0.74551	0.000	0.000
[+]	6	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	7	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	8	恒流充电	391.32328	90.714	383.875	0.0000	82.17031	339.389	0.78549	0.95474	1645.622	1048.622
[+]	9	静置	0.0000	0.000	0.000	0.94400	87.48127	383.875	0.94400	0.94500	0.000	0.000
[+]	10	恒流放电	396.30748	98.225	373.666	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.40907	1805.333	1805.333
[+]	11	静置	0.0000	0.000	0.000	0.54123	76.30758	273.688	0.54123	0.68005	0.000	0.000
[+]	12	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	13	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	14	恒流充电	391.02288	90.298	381.873	0.0000	85.04285	352.690	0.77703	0.95288	1705.526	1705.526
[+]	15	静置	0.00184	0.000	0.002	0.94468	87.48147	381.871	0.94468	0.94296	0.000	0.000
[+]	16	恒流放电	391.88888	97.332	370.883	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.40437	1794.737	1794.737
[+]	17	静置	0.00184	0.000	0.001	0.54461	75.28678	270.383	0.54461	0.64632	0.000	0.000
[+]	18	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	19	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	20	恒流充电	391.02288	90.298	381.873	0.0000	85.04285	352.690	0.77703	0.95288	1705.526	1705.526
[+]	21	静置	0.00184	0.000	0.002	0.94468	87.48147	381.871	0.94468	0.94296	0.000	0.000
[+]	22	恒流放电	391.88888	97.332	370.883	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.40437	1794.737	1794.737
[+]	23	静置	0.00184	0.000	0.001	0.54461	75.28678	270.383	0.54461	0.64632	0.000	0.000
[+]	24	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	25	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	26	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	27	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	28	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	29	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	30	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	31	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	32	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000
[+]	33	静置	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000

## 6.8 数据文件的导出



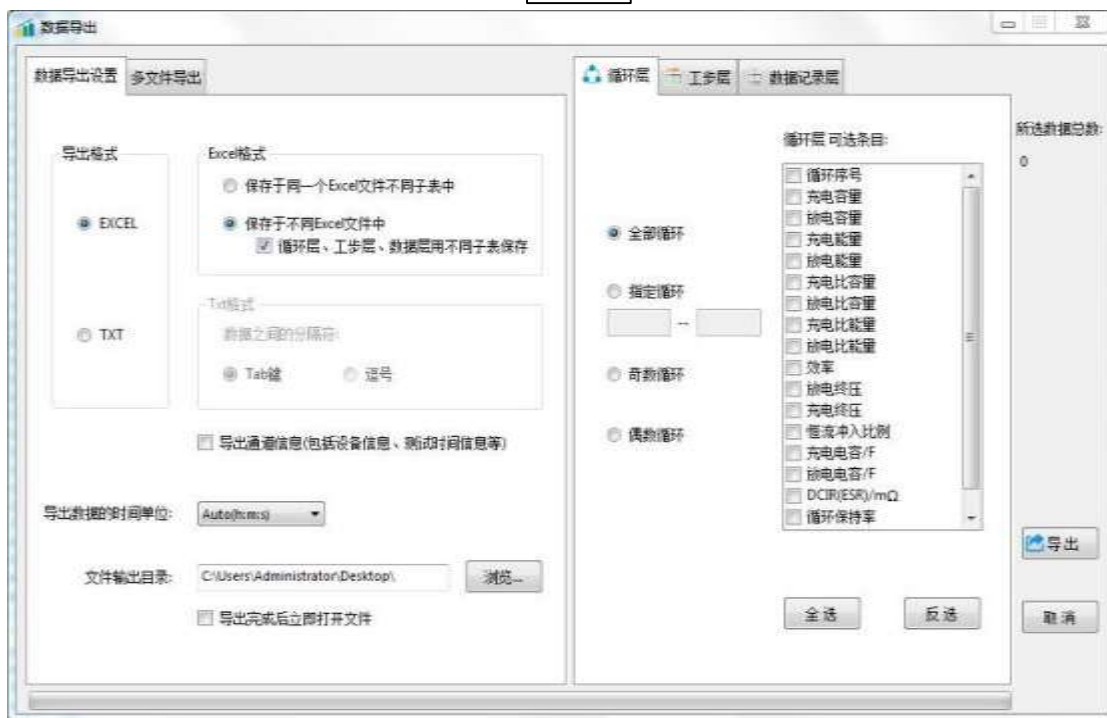
在右边数据上点击右键选择弹出菜单条目“导出”，即可进入“导出”对话框（如图6.8）。

导出数据

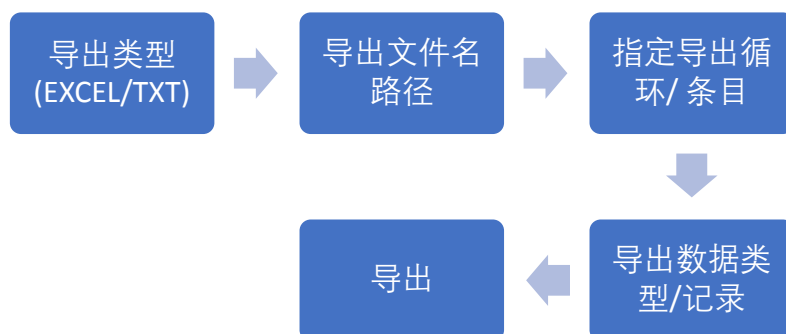
## 6.8 数据文件的导出



图6.8



- 1). 数据导出/汇总用于将**多个或是单个数据文件的指定数据条目直接导出**。
- 2). 界面中可以导出循环或是过程工步或是数据记录或是充放电模式;
- 3). 数据输出的格式可以为**TXT文本格式**也可以为**EXCEL格式**。
- 4). 导出时间可以自由选择时间格式;
- 5). 当点击“导出”时会弹出保存数据对话框当正确写入文件名后，提示区会显示当前已完成的数据条数当导出完成后会显示已导出完成。



## 6.9 数据分段说明



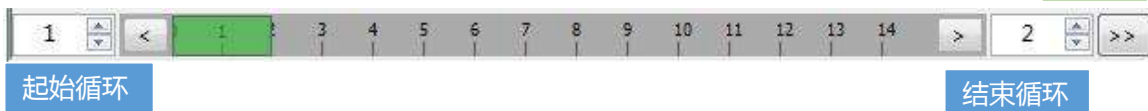
过程序号	工作模式	过程时间	容量/mAh	比容量/mAh/g	能量/mWh	比能量/mWh/g	中值电压/V	平台容量/mAh	平台比容量/m	峰压/V	电容量	比电容量
[+]	1	静置	00:01:00.1	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.28673	0.00000	0.000	2.28094	0.000
[+]	2	静置	00:00:59.7	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.28084	0.00000	0.000	2.27836	0.000
[+]	3	恒流放电	02:09:37.5	0.25917	242.21590	0.545	509.609	2.12988	0.60001	0.019	1.69963	1.633
[+]	4	静置	00:00:59.9	0.00000	0.00000	0.000	0.000	1.79727	0.25918	509.628	2.07657	0.000
[+]	5	恒流充电	03:40:27.3	0.44077	411.93620	1.007	941.511	2.28425	0.44078	941.528	2.80037	2.537
[+]	6	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.77279	0.44078	941.528	2.42529	0.000
[+]	7	恒流放电	03:10:36.4	0.38110	356.16810	0.814	760.880	2.11624	0.00000	0.000	1.69994	1.927
[+]	8	静置	00:00:59.7	0.00000	0.00000	0.000	0.000	1.81091	0.38110	760.888	2.07130	0.000
[+]	9	恒流充电	03:24:44.9	0.49037	382.58780	0.927	875.800	2.28735	0.49038	875.822	2.80099	2.373
[+]	10	静置	00:00:59.9	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.78107	0.49038	875.822	2.42251	0.000
[+]	11	恒流放电	03:07:46.1	0.37539	350.82820	0.800	747.738	2.11314	0.00001	0.018	1.69963	1.895
[+]	12	静置	00:00:59.9	0.00000	0.00000	0.000	0.000	1.80657	0.37539	747.756	2.06758	0.000
[+]	13	恒流充电	03:18:26.3	0.39709	371.11820	0.910	850.303	2.28890	0.39710	850.325	2.80161	2.294
[+]	14	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.77061	0.39710	850.325	2.41972	0.000
[+]	15	恒流放电	03:00:00.0	0.34500	324.30000	0.710	686.300	2.08320	0.00000	0.000	1.69963	1.780
[+]	16	静置	00:00:29.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	1.84966	0.34505	686.658	2.08742	0.000
[+]	17	恒流充电	01:32:07.8	0.35308	329.48260	0.813	759.675	2.29665	0.35310	759.704	2.80223	2.107
[+]	18	静置	00:00:30.3	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.78999	0.35310	759.709	2.41690	0.000
[+]	19	静置	00:01:00.0	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.40800	0.35310	759.709	2.36888	0.000
[+]	20	恒流放电	01:27:58.8	0.33718	315.11850	0.705	659.338	2.08820	0.00002	0.041	1.69963	1.858
[+]	21	静置	00:00:29.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	1.82703	0.33720	659.379	2.08339	0.000
[+]	22	恒流充电	01:31:04.6	0.34904	326.20990	0.803	750.272	2.29572	0.34906	750.306	2.80471	2.031
[+]	23	静置	00:00:30.3	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.77898	0.34906	750.308	2.41648	0.000
[+]	24	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.41166	0.34906	750.308	2.36950	0.000
[+]	25	恒流放电	00:00:11.8	0.09872	92.25887	0.213	199.316	2.22722	0.00008	0.182	1.69436	0.553
[+]	26	静置	00:01:00.0	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.10912	0.09888	199.497	2.22350	0.000
[+]	27	恒流充电	00:05:05.6	0.09675	90.42067	0.228	212.673	2.33757	0.09668	212.944	2.83478	0.727
[+]	28	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.83875	0.09681	212.799	2.33974	0.000
[+]	29	恒流放电	00:04:52.5	0.09260	86.54104	0.200	187.074	2.20149	0.00003	0.065	1.69839	0.533
[+]	30	静置	00:00:59.9	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.10260	0.09263	187.139	2.22556	0.000
[+]	31	恒流充电	00:04:58.4	0.09446	88.27744	0.222	207.609	2.33726	0.09431	207.186	2.84749	0.695
[+]	32	静置	00:00:59.9	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.84625	0.09453	207.763	2.33981	0.000
[+]	33	恒流放电	00:02:02.6	0.07768	72.56975	0.185	183.803	2.17793	0.00009	0.195	1.69994	0.460
[+]	34	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.10755	0.07774	153.998	2.24499	0.000
[+]	35	恒流充电	00:01:58.5	0.07505	70.14301	0.179	167.219	2.37477	0.07468	166.216	2.80254	0.565
[+]	36	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.69909	0.07520	167.304	2.32672	0.000
[+]	37	恒流放电	00:01:54.0	0.07223	67.50485	0.153	142.553	2.16615	0.00012	0.255	1.68878	0.438
[+]	38	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.10725	0.07225	142.809	2.24706	0.000
[+]	39	恒流充电	00:01:56.5	0.07381	68.98255	0.176	164.450	2.37291	0.07339	163.490	2.90391	0.638
[+]	40	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.78394	0.07393	164.913	2.32672	0.000
[+]	41	恒流放电	02:87:21.7	0.35461	331.41310	0.796	706.598	2.10880	0.00009	0.010	1.69994	2.045
[+]	42	静置	00:00:59.8	0.00000	0.00000	0.000	0.000	1.80471	0.35462	706.609	2.05235	0.000
[+]	43	恒流充电	03:11:04.0	0.38201	357.82068	0.875	817.785	2.29676	0.38202	817.801	2.80316	2.161
[+]	44	静置	00:01:00.0	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.79727	0.38202	817.801	2.41910	0.000
[+]	45	恒流放电	03:06:22.8	0.36620	343.17530	0.790	693.453	2.10880	0.00000	0.000	1.69994	1.927

### 数据的操作和功能：

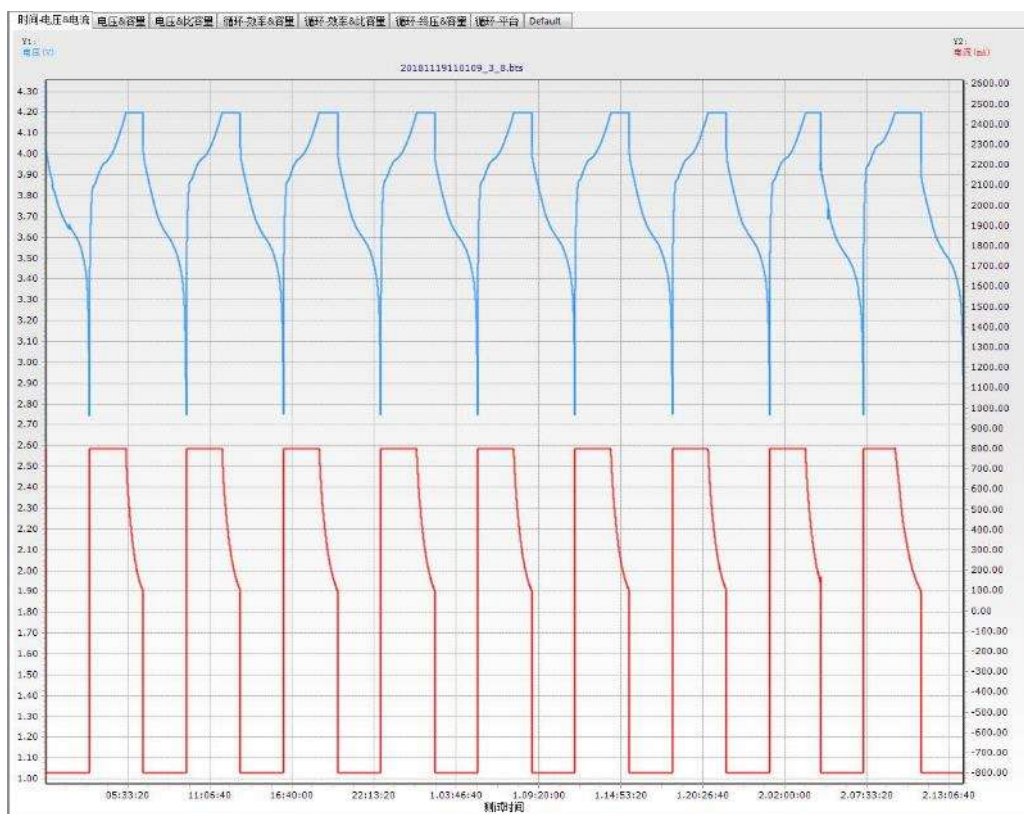
1. 双击其中一条数据时当前变为绿色；
2. 点击标题栏可选中当前列数据；
3. 最低端的绿色条为数据分段尺；

数据分段尺

确认



## 6.10 数据图形曲线



曲线的操作和功能：



菜单上的曲线操作图标

左右拉伸

左右缩进

上下拉伸

上下缩进

全部匹配

窗口分割

数据窗口

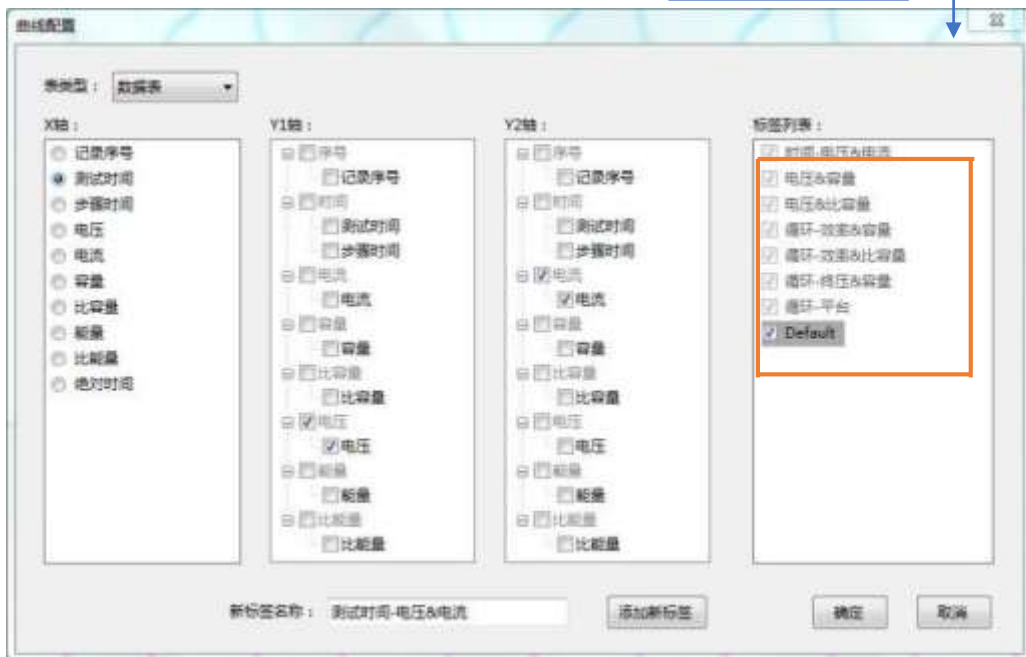
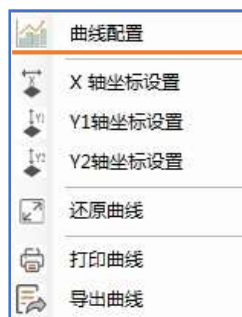
曲线窗口

1. 用鼠标中间滚轮在图形框中坐标轴刻度压缩或拉伸，间接地实现图形的缩放。
2. 匹配宽度：将图形整体（在水平方向）显示成与图形方框同样的宽度。
3. 匹配高度：将图形整体（在垂直方向）显示成与图形方框同样的高度。
4. 全部匹配：将图形整体（在水平及垂直方向）显示成与图形方框同样的宽度及高度，相当于“匹配宽度+匹配高度”联合的效果。
5. 鼠标点中坐标可以上下移动曲线；
6. 点击曲线上的标题页面可换曲线类型显示；

## 6.11 关于曲线的配置



在左边的曲线上点击右键会弹出菜单条目对话框（如图）。



**说明：**图片中红色的方框内的为固定标签用户不可修改；

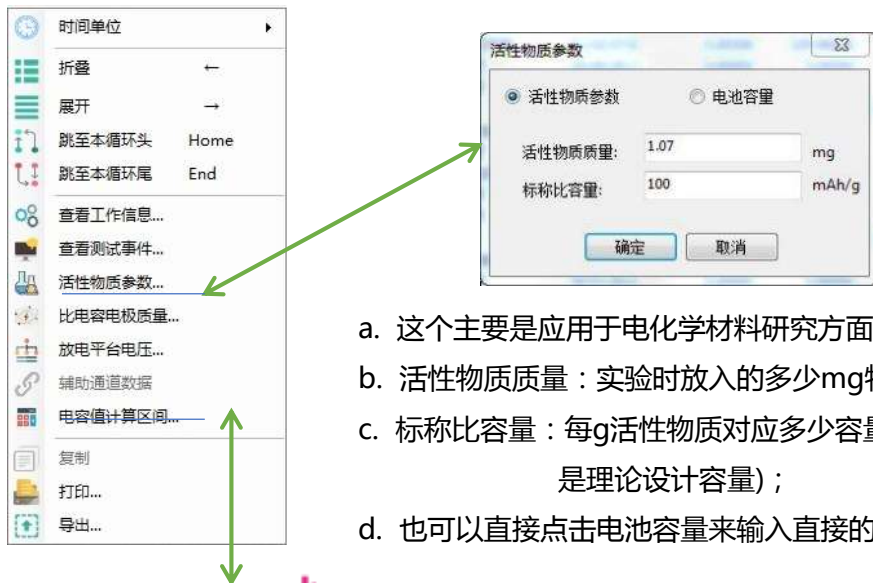
1. 表的类型有三种：“循环表”，“工步表”，“数据表”（当选择时X\Y1\Y2轴的内容会不一样）
2. 用户可以双击Y1轴或Y2轴中的内容则会弹出对话框（图6.9.3），可修改曲线的色彩和粗细、显示样式、是否为连线等；



（图6.9.3）

## 6.12 活性物质参数

打开数据后在数据上点击右键有如下窗口：



- 这个主要是应用于电化学材料研究方面；
- 活性物质质量：实验时放入的多少mg物质
- 标称比容量：每g活性物质对应多少容量(这个  
是理论设计容量)；
- 也可以直接点击电池容量来输入直接的容量值。

## 6.13 超级电容



这个功能主要是应用于BTS测试系统来测试超级电容量（法拉电容/F）。

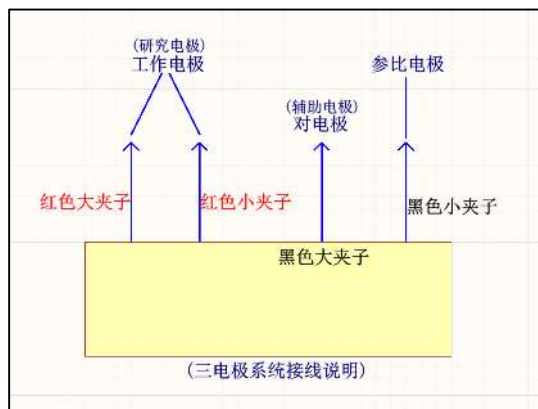
- 测试超级电容时主要参数的设置是恒电流充电和恒电流放电来记录实时电容上的电压变化。
- 在计算电容值时是要用到一个标准的工作电压的区间来计算的。  
(注意：由于超级电容的应用场景不同，工作电压会不同用这个设置能更好的模仿现实应用情况)

## 6.14 直流内阻DCIR

提示：鼠标先点循环层数据再在标题头找到DCIR(ESR)mΩ这一列。

循环序号	充电容量/mAh	放电容量/mAh	充电能量/mWh	放电能量/mWh	充电比容量/mAh/g	放电比容量/mWh/g	效率	恒流冲入比例/%	DCIR(ESR)/mΩ	循环保持	能量效率	
[1]	1	0.44077	0.25917	1.007	0.545	411.93620	941.511	58.8 %	100.000	62014.02	-	54.13%
[+]	1	类型	00:01:00.1	0.00000	0.00000	0.000	0.000	2.28673	0.00000	0.000	2.28684	0.000

## 6.15 关于三电极接线和说明



1. 三电极系统：工作电极和对电极，参比电极;
2. 工作电极: 又称研究电极;
3. 辅助电极: 又称对电极，辅助电极和工作电极组成回路，使工作电极上电流畅通；
4. 参比电极: 是指一个已知电势的接近于理想不极化的电极;
5. 参比电极上基本没有电流通过，用于测定研究电极(相对于参比电极)的电极电势;

提示：做三电极测试时请使用产品配置的4线制鳄鱼夹线

## 第七章~LANBTS电池测试系统其它说明

### 7.1 使用注意事项

当您使用蓝博LANBTS产品之前，请注意以下事项：

1. 请根据设备的功率来选择电源线的型号；
2. 不要擅自拆装线路板，以免造成通讯错误或损坏设备；
3. 使用设备前请先通电查看设备是否正常，电池夹具探针处是否已经损坏，若有损坏则不可使用并粘贴标签加以注释及时维；。
4. 将电池装在夹具上时，请务必注意电池的正负极与夹具的正负极正确连接；
5. 放入电池时，需调节夹具上、下档板的间距，下夹具至少被下压一半，才能保证良好接触。若夹具间距过小容易刮花电池；过大会使电池松动影响测试数据的精确度；
6. 测试过程中请正确设置工步，否则会损坏电池，甚至引发安全事故；
7. 设备内部风扇是否正常工作；
8. 使用过程中若发现某通道电压电流数据异常，应立即停止使用该通道，并贴上标签，联系售后部门进行维修;

## 7.2 维护和保养



您所使用的设备是具有优良设计和工艺的产品，应小心使用。下列建议将帮助您有效使用和提高设备使用性能。

1. 为保证设备达到最佳性能，测试精度准确，建议每二年进行一次校准操作；
2. 在升级或重新安装新版本软件时，请先卸载之前旧版本；
3. 请按本手册中的说明使用设备，切勿尝试其他方法；
4. 保持设备干燥。雨水、潮气和各种液体或水分都可能会腐蚀电子线路，切勿在雨中或者潮湿环境中使用产品；
5. 严禁在火灾、水灾、闪电雷击、盐害、电流或电压异常、电力浪涌等不当使用环境中使用设备。
6. 严禁设备接触任何液体，切勿将产品浸入水中或将其弄湿，就不要使用烈性化学制品、清洗剂或强洗涤剂清洗设备；任何溶剂不得放在产品的发热部位或接近电器原件。
7. 设备应保持清洁，不要在有灰尘或肮脏的地方使用或存放。这样会损坏它的可拆卸部件和电子元件；
8. 保持设备周围的工作区域和机身干净整洁。地面、平台和机器的内部需定期清洁。油脂、机油、积水以及其它粘滑物等危险品应及时清除，防止人员滑倒。
9. 不要将设备存放在过热的地方，高温会缩短电子设备的寿命；
10. 不要将设备存放在过冷的地方，否则当设备温度升高至常温时，其内部会形成潮气，这会毁坏电路板；
11. 不要敲打或振动设备。粗暴地对待设备会毁坏内部电路板及精密的结构；
12. 不要用烈性化学制品、清洗剂或强洗涤剂清洗设备；
13. 更换部件时，只能使用配套的或经认可的部件，并由**专业人员**操作更换。未经认可的部件，改装或附件会影响设备的工作性能，甚至会损坏设备；严禁以任何方式拆解、破坏或改装设备；严禁使用拆解、破坏、改装或损坏后的设备、电源线及其配件；
14. 总是应为需要保留的数据（如测试数据，分容数据等）制作备份。

正确的使用和保养设备有助于您更好的发挥产品性能。我们长期的客户调查和售后服务实践表明，设备故障在很多情况下是由于操作不当或不注意保养方法而导致的，如果设备不能正常工作，建议您仔细阅读本产品的用户手册或联系客服咨询。



**违反以上安全使用要求，可能引起产品损坏、着火甚至爆炸等严重后果。本公司届时将不承担任何法律责任。**

## 7.3 关于使用中的问题答复

### Q: 测试的数据在那里打开？

A: 用右键菜单中的“打开数据”可以打开前通道的数据，或是到安装目录下双击.BTS文件；

### Q: 为什么数据文件不能双击打开？

A：可能是数据没有关联数据分析软件文件；

### Q: 如何设备数据文件关联图标？

A: 在数据分析软件中打开菜单, 设置中心→数据文件关联;关联后数据文件会变成数据分析软件的图标；

### Q: 如何知道当前通道运行到了那一工步？

A：在当前通道上右键菜单上选择运行状态；

### Q: 为什么新加了一台设备可是电脑上没有显示？

A：当总通信线上增加一台新的设备时一定要重新点击智能联机；

### Q: 为什么电池块上有时会显示通信等待？

A：可能是电脑的USB通信线 驱动安装不正确或是那根通信线接触不良；

### Q: 如何打开启用辅助通道？

A：在设置中心→设备设置→启用辅助通道勾选；启用了后请再重新智能联机；

### Q: 如何关联辅助通道到主通道上？

A：在主通道上右键选择关联辅助机箱，会有对话框让用户选择要关联那个辅助通道；

### Q: 如何查看辅助通道测试的数据？

A：当打开数据后在数据上点右键选择打开辅助通道数据；

### Q: 如何设置英文界面？

A：设置中心→基本设置→语言→英文；

### Q: 为什么设备上不能容量分选不合格？

A：设置中心→高级设置→容量分选；

### Q: 在那里来手动分选容量？

A：主界面中菜单LANBTS→容量分选（容量分选 后可以设置工步中的合格与不合格）；

### Q: 为什么我的设备没有恒电压放电工作模式？

A：设置中心→高级设置→工作模式配置→恒压放电；

（说明：不是所有设备都支持恒电压放电，请咨询客服）；

## 7.3 关于使用中的问题答复

### Q: 设备是量程是如何定义的？

A：量程一般分为电压量程和电流量程，蓝博现在电流量程范围可以从0.1nA---1000A, 100mA设备，5A,10A,20A,30A,100A全部都是4量程设备,电压量程是1V—1000V；

### Q: 数据导出能不能只导出充电数据？

A：可以只导出充电数据，选择导出界面后→工步层→充电步

### Q: 设备的恒功率和恒电阻范围如何设定的？(注：可以在管理员设置中设置)

A：恒功率最大值=电流量程\*电压量程；

恒功率最小值=电流量程\*电压量程\*0.001；

恒电阻最大值=最低放电电压/（电流量程\*0.001）；

恒电阻最小值=电压量程/电流量程；

### Q: 设备的温度漂移是多少呢？

A：由于设备用了高精度基准电压为5PPM,也就是温度每变化一度,电流或是电压变化100万分之5;

### Q: 设置的记录时间很长会不会影响检测保护和其它？

A：不会，因为数据记录只关系到数据文件的大小，但是通信检测是时实的，这个跟记录时间没有关系；

### Q: 软件的活性物质参数在那里设置？

A：在方案编辑时用到倍率充放电时启动时就会要求输入活性物质参数，或是在打开数据后右键选择活性物质参数输入；

### Q: 为什么在测试过程中电池一充就满一放电就完成或是转换很快？

A：可能是因为电池的内阻太大或是线路的接触电阻太大；

### Q: 软件电池块上的电流电压位数在那里设置？

A：设置中心→高级设置→电流电压显示位数；

### Q: 测试的DCIR直流内阻在那里查看？

A：鼠标先点循环层数据再在标题头找到DCIR(ESR)mΩ

## 7.4 简单故障排除

	问题?	解决方法
1	设备连接上电脑后无电池图标显示	检查通信线和串口设置(串口驱动有没有安装)或是设备是否开机或是USB线没有接触良好;
2	设备通信中有通信中断	检查串口通信线是否太长或是没有连接好
3	设备前面板上灯全不亮	检查电源线是否接好, 开关是否正常
4	前面板机箱号显示乱码	通过软件重新写入机箱号或是量程写入太大
5	测试数据中的电压不稳定有波动	检查输出夹具(小红黑色夹电压检测)是否连接良好
6	测试中没有电流显示	检查输出夹具是否连接良好, 极性是否正确
7	测试中电压显示不正常	检查输出夹具中的电压检测是否连接良好, 极性是否正确, 电池电压是否正常
8	恒电流放电时无电流	电池极性是否正确, 设置工步是否正确
9	启动运行后提示当前设置值太小或太大对设备来说无意义	参数设置中的工步过程主参数或结束条件或是记录条件的值设置太小或是太大, 请修改
10	一启动就停止工作保护触发	请检查工作过程设置中的保护设置是否正确
11	在测试过程中一充电就满, 一放电就停止	可能是回路电阻太大或是电池电阻太大, 检查接线或是电池
12	活性物质质量在那输入?	在控制软件是工步中有倍率充放电时会提示输入, 或是在打开数据中右键输入“活性物质质量”

## 7.5 售后与服务

1. 提供整套工程设备系统硬件保修服务和软件升级服务(保修期内免费保修, 软件终身免费升级服务)。
2. 提供7\*24小时电话服务, 和实时QQ或微信在线指导和帮助;
3. 设备投入运营后, 质保期内整套工程故障免费维修, 并提供免费维保;超过保修期则以最优惠的价格供应所需零配件及耗材, 免收服务费。
4. 维修响应时间: 接到故障通知后必定在12H之内做出答复, 一般问题在24H之内解决, 如遇重大问题或36H无法迅速解决的问题在第二天设备返厂或是上门检测机器。
5. 备品、备件、配件: 所有的零配件保证是全新原厂正品, 公司有充足的常用备用零部件, 能及时处理各种一般性故障, 公司设有售后服务中心24小时服务热线, 急需备品、备件可在24小时内到达现场。
6. 我公司建立健全了一整套完善的售后服务体系及服务流程, 并配备专业的技术人员, 保证整个售后服务能及时全面地实施。

## 7.6 联系我们

[HTTP://WWW.LANBTS.COM](http://www.lanbts.com)

湖北蓝博新能源设备股份有限公司

电 话：027-87610172，400-027-6558

地 址：武汉市东湖新技术开发区高新五路80号

**LANBTS®**  
**蓝博测试**





服务热线

**400-027-6558**

[www.lanbts.com](http://www.lanbts.com)



**湖北蓝博新能源设备股份有限公司**

Hubei LANBO new energy equipment Co.,Ltd.

地 址：武汉市东湖新技术开发区高新五路80号

电 话：027-8761 0172

传 真：027-8761 0173

邮 箱：[kf@lanbts.com](mailto:kf@lanbts.com)