



# 用 户 手 册

BTS9 电池检测系统

制造商：深圳市新威尔电子有限公司

地 址：深圳市福田区上梅林卓越城 3 栋 15 楼

电 话： 0755-83108866

网 址： <http://www.neware.com.cn>

## 注、注意和警告



注：注表示可以帮助您更好地使用设备的主要信息。



注意：注意表示可能会损坏硬件或导致数据丢失，并告诉您如何避免此类问题。



警告：警告表示可能会导致财产损失，人身伤害甚至死亡。

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，由于系统不断升级，此说明书仅供参考，如有改动，恕不另行通知。

© 2016 Neware.版权所有，翻印必究。

2022 年 02 月

**version 3.3**

## 版本历史

| 版本/状态    | 作者  | 完成/发布日期    | 版本说明  |
|----------|-----|------------|---|
| V1.0/草稿  | 曹倩  | 2015-12-03 | 创建 BTS9 电池检测系统用户使用说明文档                                      |
| V1.1/草稿  | 曹倩  | 2015-12-14 | 增加设备型号列表，硬件安装说明，修改通道操作，修改自动校准章节，添加 FAQ                      |
| V1.2/草稿  | 曹倩  | 2015-12-16 | 增加条件断点、循环号显示功能描述；修改安装和维护章节；修改工步编辑器说明；增加对 BTS9000 设备的特殊安装说明。 |
| V1.2/草稿  | 曹倩  | 2016-1-11  | 新增通道映射功能。   |
| V1.2/草稿  | 曹倩  | 2016-3-18  | 评审意见及修改。  |
| V1.3/草稿  | 谢风华 | 2016-04-29 | 修改文档格式以及说明相关内容  |
| V2.0/草稿  | 陈梦颖 | 2017-01-12 | 新增手动报表导出功能和监视器配置等功能，更新上位机软件修改点以及修改文档格式。                     |
| V3.0/草稿  | 陈祖贵 | 2021-01-20 | 在 9.0 版本上位机的基础上升级更新版本至 BTS9.1，包括增加 SMBUS 通讯，自定义变量等功能        |
| V3.1 /草稿 | 刘晓林 | 2021-10-14 | 完善设备规格参数，完善 9.1 版本上位机的工步编辑器，SMBUS 通讯等功能以及工步编辑器详细教程等功能；      |
| V3.2     | 陈祖贵 | 2021-11-05 | 细化部分操作流程、校对   |
| V3.3     | 陈祖贵 | 2022-02-10 | 核对图片编号，明确文中所指图片编号   |
|          |     |            |   |
|          |     |            |   |
|          |     |            |   |
|          |     |            |   |
|          |     |            |   |

填表说明：如果版本历史超过所预留行，可以根据需要自行添加。



# 目 录

|              |                      |           |
|--------------|----------------------|-----------|
| <b>第 1 章</b> | <b>BTS9 电池检测系统简介</b> | <b>3</b>  |
| 1.1.         | 文档目的                 | 3         |
| 1.2.         | 文档范围                 | 3         |
| 1.3.         | 术语与缩写                | 3         |
| 1.4.         | 系统简介                 | 3         |
| 1.5.         | 系统特性                 | 4         |
| 1.6.         | 设备型号                 | 5         |
| <b>第 2 章</b> | <b>高精度测试仪</b>        | <b>6</b>  |
| 2.1.         | BTS9000              | 6         |
| 2.2.         | BTS5000              | 7         |
| 2.3.         | SMBUS 通讯             | 10        |
| 2.4.         | AUX5                 | 10        |
| 2.5.         | CALI5                | 10        |
| 2.6.         | 测试仪连接                | 11        |
| <b>第 3 章</b> | <b>安装和维护</b>         | <b>12</b> |
| 3.1.         | 安装                   | 12        |
| 3.2.         | 硬件维护                 | 15        |
| 3.3.         | 卸载                   | 19        |
| <b>第 4 章</b> | <b>软件功能</b>          | <b>20</b> |
| 4.1.         | 启动客户端                | 20        |
| 4.2.         | 主界面显示                | 20        |
| 4.3.         | 通道显示模式               | 23        |
| 4.4.         | 通道控制操作               | 25        |
| 4.5.         | 工步编辑器                | 30        |
| 4.6.         | 历史数据查询               | 33        |
| 4.7.         | 手动报表导出               | 35        |
| 4.8.         | 电池条码管理               | 38        |
| 4.9.         | 用户管理                 | 39        |
| 4.10.        | 通道映射                 | 40        |
| 4.11.        | 升级                   | 42        |
| 4.12.        | 属性                   | 43        |
| 4.13.        | 备份                   | 43        |
| <b>第 5 章</b> | <b>软件配置</b>          | <b>46</b> |
| 5.1.         | BTS 客户端              | 46        |
| 5.2.         | 条码录入                 | 46        |
| 5.3.         | 校准                   | 46        |
| 5.4.         | 通道颜色                 | 47        |
| 5.5.         | 默认工步保护参数             | 47        |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 5.6. 数据下载 .....                 |           |
| 5.7. 其他参数 .....                 | 48        |
| 5.8. 导入/导出配置 .....              | 49        |
| <b>第 6 章 BTSDA 数据分析软件 .....</b> | <b>50</b> |
| 6.1. 软件打开 .....                 | 50        |
| 6.2. 功能介绍 .....                 | 51        |
| <b>第 7 章 自动校准 .....</b>         | <b>64</b> |
| 7.1. 开始校准 .....                 | 64        |
| 7.2. 查看实时数据 .....               | 65        |
| 7.3. 查看结果 .....                 | 67        |
| <b>第 8 章 工步编辑器的使用教程 .....</b>   | <b>70</b> |
| 8.1. 主工步行 .....                 | 71        |
| 8.2. 变量管理 .....                 | 73        |
| 8.3. 编辑 DBC .....               | 73        |
| 8.4. 显示设置 .....                 | 74        |
| 8.5. 记录设置 .....                 | 75        |
| 8.6. 编辑 DBC（电量计信息）详细介绍 .....    | 76        |
| 8.7. 操作流程详细介绍 .....             | 78        |
| 8.8. 成功启动 .....                 | 81        |
| <b>FAQ .....</b>                | <b>83</b> |
| <b>附 录 .....</b>                | <b>84</b> |

# 第 1 章 BTS9 电池检测系统简介

## 1.1. 文档目的

此文档主要面向用户、售前技术人员和售后技术人员，通过介绍 BTS9（Battery Testing System 9）电池检测系统的系统特征、整体性能以及系统的适用范围等，帮助用户和技术人员更好地掌握 BTS9 电池检测系统的使用方法。

## 1.2. 文档范围

NEWARE BTS9 系列高精度电池检测系统广泛应用于军工、3C 产品、动力电池、电池材料研究等领域，适用于锂聚合物、锂离子、镍氢、镍镉、铅酸等电池的综合性能测试，批量电池生产的化成与容量分选，组合电池、笔记本电脑电池的测试等。

## 1.3. 术语与缩写

表格 1 名词解释表

| 术语与缩写    | 解释   |
|----------|--|
| 上位机      | 安装在 PC 机上的电池检测系统软件，由服务器、客户端、数据分析软件、工步编辑器等组成，用于控制、监测和分析数据。                          |
| 中位机      | 电池检测系统的控制节点，对多台测试设备进行集中控制，用于工步运行，数据记录和数据上传。  |
| 设备号      | 每台中位机在整个系统中的独一无二的编码，用于设备识别。  |
| SMBUS 通讯 | System Management Bus:系统管理总线，拥有与智能电池通讯交互的功能。                                       |
| 设备 IP    | 每台中位机独立的 IP 地址，同一网段中的中位机 IP 不可与其他电脑或者设备重复。   |
| 服务器 IP   | 安装服务器软件的 PC 的 IP 地址。   |
| 下位机      | 接受中位机的控制，执行具体的充/放电操作，实时采集电池的电流电压，并将采样结果上传给中位机。其中 BTS9000 和 BTS5008 自带通道控制模块（类似下位机） |
| 辅助通道     | 接受中位机的控制，实时采集电池的电压和温度，自身不能执行充放电，只能与下位机一起配合使用。                                      |
| 单元号      | 下位机或辅助通道的编码，用于通讯寻址，在同一台中位机下互不重复，编码范围：1~32。   |
| 通道       | 由若干电路构成的一个模块，各模块间互相独立，每个模块提供对一路电池的充放电测试功能。   |
| 校准       | 定期通过软件方式，消除器件固有误差，消除控制值及采样值的系统偏差。  |
| 校准工装     | 连接服务器、中位机和万用表，实现对通道进行校准的装置。  |
| 数据库      | 用于存储和检索设备信息、测试信息和测试记录的数据管理系统。  |
| 备份服务     | 在后台持续运行，按预先设定的规则，备份系统中不断增加的测试数据。   |
| 下载服务     | 在后台持续运行，接受外部呼叫，从数据库中获取对应的测试数据并返回给请求方。  |
| 报表服务     | 在后台持续运行，按照预先配置的格式，导出测试报表供用户查看。   |
| 工步编辑器    | 查看和编辑测试流程，设定或修改各步骤的运行参数。   |
| 映射       | 将真实设备的通道号虚拟成指定的通道名称。   |
| 绑定       | 将若干辅助通道与一个主通道组合起来，共同实现对电池的充放电测试。   |
| 循环堆栈     | 测试流程内各步骤支持循环嵌套，循环堆栈用于存储各循环嵌套层级中已执行的次数。   |
| 条件断点     | 在测试过程中，可由用户指定，在设定的工步完成相应的循环次数后，暂停测试流程。   |

## 1.4. 系统简介

BTS 9 电池检测系统是新威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检测系统。该系统支持电池组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、恒功率充电以及与支持 I2C/SMBUS 协议，与智能电池交互，进行智能充电等。BTS9 电池检测系统基于企业、单位、实验室等现有的办公网络和电脑设备的工作环境，操作简单，用户可以通过 Internet 远程登录系统，实现对设备的各种操作。采用 C/S 网络系统结构及数据库管理测试数据，集中控制相连的多台设备，并集中管理分析和统计所有的数据。如图 1-1 为 BTS9 电池检测系统框图。

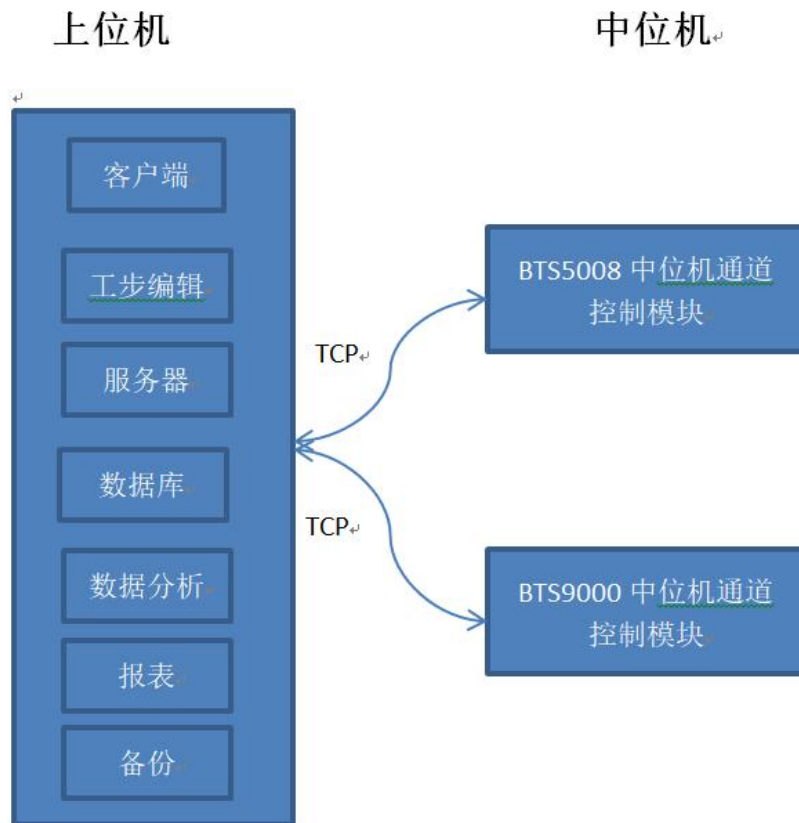


图 1-1 BTS9 电池检测系统框图

BTS9 电池检测系统由上位机，中位机及通道控制模块组成，如上图所示。中位机支持 BTS5008 和 BTS9000 这两种类型；中位机自带测试的通道，可对电池进行测试。

## 1.5. 系统特性

BTS9 电池检测系统采用成熟的上位机、中位机、下位机三级分布式控制架构。强大的中位机嵌入式系统集中管理所有下位机的测试流程及数据传输，实现了断电保护、测试异常保护、测试模式切换的实时响应并记录所有的测试事件；每个通道具有独立的过流、过压、欠压、过载、单体电压、辅助温度等保护条件，确保测试数据的高可靠性与安全性。

系统具有完善、严谨的软件测试平台，保证了所有电路单元、软件模块、结构设计 100% 的完全覆盖原理验证及功能、性能测试。所有设备出厂前经过模拟震动测试，以确保设备在运输过程中不会受到损坏。

### 硬件特性

1. 先进硬件电路架构支持，模块化设计，通道独立控制；
2. 完善的校准系统；
3. 夹具获多项专利、种类齐全、可定制；
4. 独立通风散热设计，有效提高系统稳定性；
5. 量程范围大，四线测量保证测试的高精度；
6. 对电池提供全面、完备的测试；
7. 支持通道映射及辅助通道绑定功能。
8. 独立接地端子、线缆及 PCB 板均采用阻燃材料。
9. 系统内部设有防反接装置，防止电池极性接反，保证测试与生产的安全性。
10. 系统硬件独立的双环控制模式，恒流转恒压平滑过渡，可防止电流尖峰及大电流对电池的冲击，保护电池和测试者的安全。

### 软件特性

1. 采用 C/S 模式的系统架构设计，基于 TCP/IP 网络通信协议；
2. 多用户管理方案；
3. 软件人机交互界面友好—先进的 UI 设计理念；
4. 强大的测试流程控制功能；
5. 灵活复杂的编程测试方案；
6. 强大的实现电池分选、配组、曲线对比功能；

7. 测试数据全面，测试过程可再现；
8. 系统可扩展、可升级；
9. 具有报表导出功能，方便查看测试情况。
10. 支持自动化接口，实现自动化测试。
11. 支持自动化备份，实现测试数据的高可靠性。
12. 支持自动化监控，测试发生异常，系统自动发送报告，邮件通知测试人员。

## 1.6. 设备型号

BTS9 电池检测系统支持以下设备：

1. BTS9000:
  - BTS9002 双通道高精度测试仪；
  - BTS9004-GSM 四通道高精度测试仪，支持脉冲工步；
  - BTS9008 八通道高精度测试仪；
2. BTS5008:
  - BTS5008 有：5V6A(三量程)、5V12A(三量程)、10V20A、20V10A、20V20A、20V30A、24V15A 等设备类型，满足笔记本电池测试等需求；
3. SMBUS 模块：  
支持 SMBUS、I2C 通讯协议，均可挂载到 BTS9000 或者 BTS5008 设备，支持通讯
4. AUX5：  
温度电压辅助测量通道,温度部分支持热电偶和热电阻；
5. CALI5：  
自动校准工装，连接服务器、中位机和万用表，型号如下：
  - 5V/6A，八通道；
  - 30V/50A，八通道；
6. 内阻仪：  
BVIR 手持式内阻仪，支持 20mΩ以上内阻测量，耐压 20V。

第 2 章 高精度测试仪

本章节主要介绍 BTS9 电池检测系统常规设备的基本信息。

2.1. BTS9000

中位机 BTS9000 自带测试的通道，可同时实现中位机和下位机功能，主要用于高精度电池测试。采样频率可达 1000Hz，最小测试量程为μA 级别，设备可支持 40 通道，并且支持脱机运行。支持循环寿命测试、过充/过放测试、GSM 脉冲测试、直流内阻 DCIR 测试、HPPC 测试等。支持电池分选，对电池进行一致性测试与评估。

BTS9000 系列设备型号如 表格 2 所示：

表格 2 BTS9000 系列设备型号及特征

| 型号          | 特点                |
|-------------|-------------------|
| BTS9002     | 双通道高精度测试仪         |
| BTS9004-GSM | 四通道高精度测试仪，支持脉冲工步  |
| BTS9008     | 八通道高精度测试仪         |
| BTS9040-GSM | 四十通道高精度测试仪，支持脉冲工步 |

以下以 BTS9004 为例，介绍设备的基本信息，正面板如图 2-1 所示：



图 2-1 BTS9004 正面外观图

|           |  |
|-----------|--|
| 1 通道状态指示灯 | 绿灯表示充电，红灯表示放电，黄灯表示通道搁置（甚至可以根据用户的需求自定义颜色） |
| 2 通道连接指示灯 | 灯亮一下，表示通道连接成功                            |
| 3 网络指示灯   | 红灯闪表示联网正常，红灯灭表示断开连接                      |

BTS9004 背面板如图 2-2 所示：



图 2-2 BTS9004 背面外观图

|              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| 1 204N 航空插座  | 连接不同的电池夹具                   |
| 2 热电偶插座      | 连接测量温度的热电偶，可根据需求接 T 型，K 型等等 |
| 3 网口 TCP/IP  | 通过网线与 PC 机相连                |
| 4 SMBUS 通讯接口 | 连接电池通讯的接口                   |
| 5 航插丝印       | 对通道线序进行说明                   |
| 6 电源线接口      | 可接 220V 市电，可接 110V 市电（国外）   |
| 7 散热风扇出风口    | 帮助设备内部散热                    |

BTS9000 系列设备技术规格 如表格 3 所示：

表格 3 BTS9000 系列设备技术规格（以 CT-9004-5V5A 为例）

|           |  |
|-----------|--|
| 电源输入范围    | AC 220V +10% / -20%， 50Hz  |
| 单通道输出功率   | 25W  |
| 每通道电压范围   | 0.7 V~5V   |
| 电流量程      | 量程 1: 0.1uA---150uA； 量程 2: 140uA---5mA； 量程 3: 4.5mA---150mA； 量程 4: 140mA---5A； |
| 电流分辨率     | 16bits; (量程 5A: 0.08mA； 量程 150uA: 3nA)   |
| 电压分辨率     | 16bits; (0.08mV)   |
| 时间分辨率     | 1μS  |
| 数据采样记录间隔  | 1000Hz(连续充放电模式)/逐个脉冲记录(GSM 脉冲模式)   |
| 电流测量/输出精度 | ± 0.2‰ FS  |
| 电压测量/输出精度 | ± 0.2‰ FS  |
| 电流稳定度     | ± 0.25mA; (量程 5A)  |
| 电压稳定度     | ± 0.25mV   |
| 工步类型      | 恒流充电/恒压充电/恒流恒压充电/恒功率充电/静置/暂停/恒流放电/恒功率放电/恒阻放电/GSM 脉冲放电/循环                       |
| 工步数量      | 1~255  |
| 单工步时间     | 65535 秒  |
| 循环嵌套      | 4 层  |
| 脉冲时间控制精度  | ± 1μS  |
| 最小脉冲宽度    | 400μS  |
| 单工步保护条件   | 支持   |
| 保护条件类型    | 电压上限/电压下限/电流上限/电流下限/容量上限保护/电压波动保护/电流波动保护/充放电斜率保护                               |
| 硬件响应时间    | ≤100μS (10% to 90% or 90% to 10%)  |
| 校准周期      | 3 个月   |
| 使用环境温度    | 25±5℃(精度保证), 25±20℃(极限使用温度)  |
| 存储环境温度    | 0~60℃  |
| 本地数据记录容量  | 1GB per channel  |
| 通讯方式      | 10/100M Ethernet   |
| 掉电后自动接续   | 支持   |
| 固件升级      | 支持   |
| 辅助通道      | 支持   |
| 通道并联      | 后续可通过软件升级实现，但并联后的通道不适用于脉冲放电功能  |
| 通道迁移      | 支持   |
| 工况模拟      | 后续可通过软件升级实现  |

## 2.2. BTS5000

BTS5000 系列是新威公司研发多年，针对笔记本、平板、手机、电动工具、等产品的一款新型设备，设备采用最新一代的节能逆变技术,电池放电的能量被本地转化用于其它通道的充电，如有能量剩余再回馈电网，确保点滴能量都回收再利用，绿色环保，造福人类。

BTS5000 系列设备型号如表格 4：

表格 4 BTS5000 系列设备型号及特征

| 型号             | 特点                      |
|----------------|-------------------------|
| CT-5008-5V6A   | 三量程（1A，3A，6A），万分之二精度设备  |
| CT-5008-5V12A  | 三量程（1A，4A，12A），万分之二精度设备 |
| CE-5008-20V10A | 单量程,能量回馈型设备，万分之二精度设备    |
| CE-5008-24V15A | 单量程,能量回馈型设备，万分之二精度设备    |
| CE-5008-20V30A | 单量程,能量回馈型设备，万分之二精度设备    |



以下以 CE-5008-20V30A 为例，介绍设备的基本信息，正面外观如图 2-3 所示：



图 2-3 CT-5008-20V30A 正面外观图

|          |  |
|----------|--|
| 1 电源开关   | 设备启动开关                                   |
| 2 设备号显示屏 | 显示设备通道号                                  |
| 3 散热风扇   | 帮助设备散热                                   |
| 4 通道状态灯  | 绿灯表示充电，红灯表示放电，黄灯表示通道搁置（甚至可以根据用户的需求自定义颜色） |

CT-5008-20V30A 背面如图 2-4 所示：



图 2-4 CT-5008-20V30A 设备背面外观图

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| 1 大电流插座      | 电流线端子 I+ I-               |
| 2 电压端子       | VH 插座，V+ V-               |
| 3 SMBUS 通讯接口 | 连接电池通讯的接口                 |
| 4 托盘灯接口      | 连接托盘通道灯的接口                |
| 5 电源线接口      | 可接 220V 市电，可接 110V 市电（国外） |
| 6 网口 TCP/IP  | 通过网线与 PC 机相连              |

CT-5008-20V30A 设备技术规格书如表格 5 所示：

| 电气性能参数 |         |                              |
|--------|---------|------------------------------|
| 指标项目   |         | 指标参数                         |
| 输入电源   |         | AC: 220V +10% / -20% / 50Hz  |
| 输入功率   |         | 6400W（三个逆变器）                 |
| 分辨率    |         | AD: 16bit; DA: 16bit         |
| 输入阻抗   |         | ≥1MΩ                         |
| 电压     | 每通道输出范围 | 充电: 2.5V~20V<br>放电: 2.5V~20V |
|        | 精度      | ± 0.02% of range（满量程）        |
|        | 稳定度     | 0.025%                       |
|        | 每通道输出范围 | 充电: 30mA~30A                 |



|            |           |  |
|------------|-----------|--|
| 电流         |           | 放电：30mA~30A  |
|            | 精度        | ± 0.02% of range（满量程）  |
|            | 稳定度       | 0.025%   |
| 功率         | 单通道输出功率   | 600W   |
|            | 稳定度       | 0.05%  |
| 时间         | 电流响应时间    | 电流到 30A 的硬件响应时间为 30ms  |
|            | 工步时间范围    | 1~65535 分钟/工步<br>时间格式支持 00: 00: 00(h、min、s)  |
| 数 据<br>记录  | 数据记录条件    | 时间 $\Delta t$ : (0.01s~60000s)   |
|            |           | 电压 $\Delta U$ : (12mV~20V)   |
|            |           | 电流 $\Delta I$ : (7.5mA~30A)  |
|            | 记录频率      | 100Hz  |
| 充电         | 充电模式      | 恒流充电、恒压充电、恒流恒压充电   |
|            | 截止条件      | 电压、电流、相对时间、容量  |
| 放电         | 放电模式      | 恒流放电、恒功率放电   |
|            | 截止条件      | 电压、电流、相对时间、容量  |
| 循环         | 循环测试范围    | 1~65535 次  |
|            | 单循环工步数    | 255  |
|            | 循环嵌套      | 具有嵌套循环功能，最大支持 4 层嵌套  |
| 保护         | 安全保护和异常保护 | 掉电数据保护   |
|            |           | 可设定安全保护条件，参数包括：电压上下限、电流上下限、延时时间；可设定异常保护条件，参数包括：恒流充/放电电流波动最大幅度、恒压充电过程中电流下降幅度、恒流充电过程中电压下上升幅度、恒流放电过程中电压下降幅度 |
|            | 硬件保护      | 防反接保护，反接提示   |
| 通道特点       |           | 恒流源与恒压源采用独立双闭环结构   |
| 通道控制模式     |           | 独立控制   |
| 电压电流检测采样   |           | 四线制连接  |
| 噪声         |           | <80dB  |
| 上位机通讯方式    |           | TCP/IP   |
| 数据输出方式     |           | EXCEL、TXT、图表   |
| 通信接口       |           | Ethernet 10/100M   |
| 每单元通道数     |           | 8  |
| 工作环境要求     |           |  |
| 指标项目       |           | 指标参数   |
| 工作温度范围     |           | 10℃~40℃  |
| 存储温度范围     |           | 10℃~45℃  |
| 工作环境相对湿度范围 |           | 30%~80% RH（没有水汽凝结）   |
| 存储环境相对湿度范围 |           | 30%~90% RH（没有水汽凝结）   |

2.3. SMBUS 通讯

设备内置有通讯模块, 可以支持 SMBUS, I2C, HDQ 协议, 实时与电池包进行数据采样交互, 最高支持 100kBPS. 通讯模块内置 8 路电气隔离的独立通讯接口, 所有接口可同时并行通讯, 无需按时间切换, 其通讯速度是传统产品 8 倍以上, 能更及时准确地获取到各电芯的实时状态, 并做出工步参数调整;  
SMBUS 系列版本型号如表格 6 所示:

表格 6 SMBUS 版本型号及特征

|   |               |                                |
|---|---------------|--------------------------------|
| 1 | SMB-MOULE-1.1 | 上拉电阻和上拉端口电压固定                  |
| 2 | SMB-MOULE-1.3 | 上拉电阻和上拉端口电压分别有 4 个挡位, 可通过客户端配置 |

下图分别为不同版本的 SMBUS 板子的正面图, 如图 2-5, 2-6 所示:

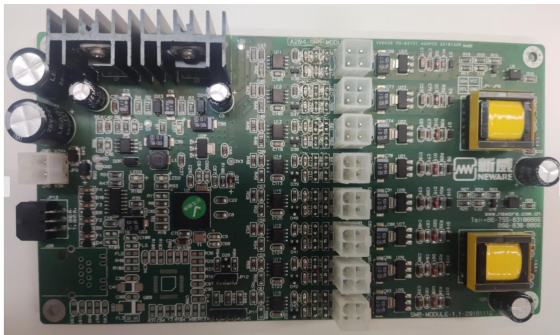


图 2-5 SMB-MOULE-1.1 板

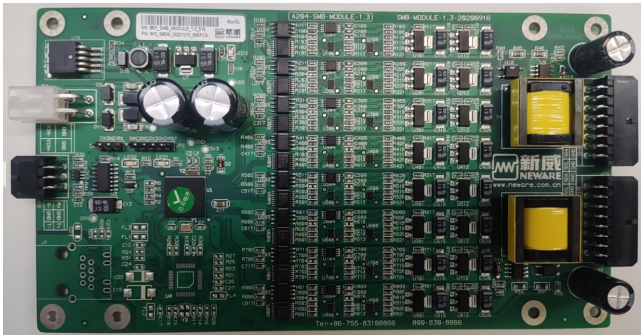


图 2-6 SMB-MOULE-1.3 板

2.4. AUX5

辅助通道 AUX5 系列与中位机相连, 接受中位机的控制, 配合下位机, 实时采集电池的电压和温度。辅助通道 AUX 5 正面面板如图 2-7 所示:



图 2-7AUX5 正面外观图

|   |        |                                     |
|---|--------|-------------------------------------|
| 1 | 电压接线插座 | 用于连接电压测试线, 接口左侧面板即为连接的通道顺序及电压线正负极示意 |
| 2 | 温度接线插座 | 用于连接温度测试线, 接口右侧面板几位连接的通道顺序及温度线正负极示意 |

2.5. CALI5

自动校准工装 CALI5 连接服务器、中位机和万用表, 实现对通道的校准, 以消除器件固有误差: 消除控制值及采样值的系统偏差。电池测试设备出厂前或者经过一个校准周期后, 需要使用校准工装 CALI5 进行通道校准。自动校准工装 CALI5 正面面板如图 2-8 所示:

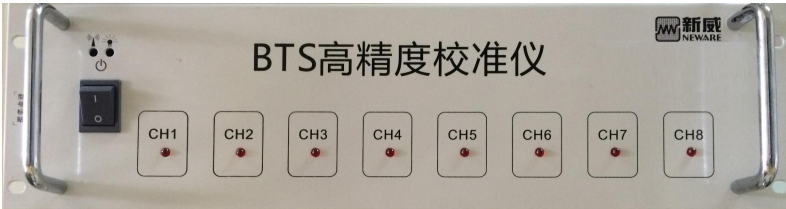


图 2-8 CALI5 正面外观图

自动校准工装 CALI5 背面面板如图 2-9 所示:

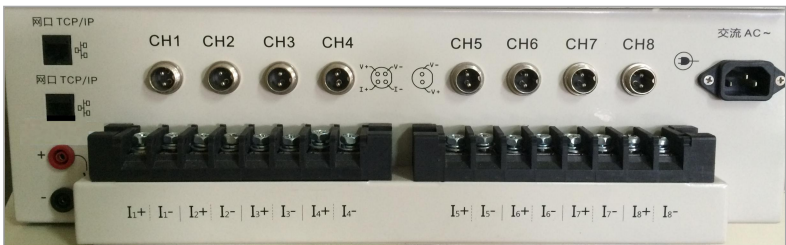


图 2-9 CALI5 背面外观图

## 2.6. 测试仪连接

本节主要介绍测试仪的连接过程，以下以中位机 BTS9008 连接为例进行说明：

### 1. 连接电源

设备使用三芯电源线连接中位机的电源插座，然后接入市电。



**注意：** 请注意输入电压，接地端有效接地！

### 2. 连接中位机

中位机通过 TCP/IP 端口与 BTS9.1 上位机连接。



**注意：** 注意防火。  
远离易燃物品。

### 3. 连接辅助通道

辅助通道板内部与中位机连接，实现通信，无需外部接线：

### 4. 连接测试电池

接上被测试的电池，电池的电流电压线以及通讯线与设置通道接口上的线序有着严格的对应关系，连接设备时请仔细检查（通道接口线序

如图 2-10 所示）；

V+:电压正极    V-:电压负极    I+:电流正极    I-:电流负极    C: SCL 时钟线    D: SDA 数据线



图 2-10 通道线连接



**警告：** 电池与电池夹具连接时，请确保电池的正负极与电池夹具的正负极连接正确，以防测试发生事故。

### 第 3 章 安装和维护

本章节主要通过上位机软件的安装、硬件维护和软件卸载三个方面对系统的安装和维护进行介绍。

#### 3.1. 安装

上位机软件安装分全新安装和升级安装。全新安装为用户首次进行安装；升级安装为用户在已有安装软件的基础上升级软件。

##### 全新安装

用户首次安装上位机软件时，用户可以选择默认安装和个性化安装两种方式。

默认安装：不进行相应软件模块的选择，遵循安装界面上的默认选项，根据提示直接安装；

个性化安装：用户可根据不同需求对客户端、服务器、备份服务器和报表服务器进行选择安装，可手动设置安装路径以及选择相应的安装语言。

**注：**上位机软件安装只支持 NTFS 的文件系统，NTFS 标志如下图所示。安装前，需关闭 Windows 防火墙或开放 TCP8002，8003（设备端口），8004 端口。如图 3-1

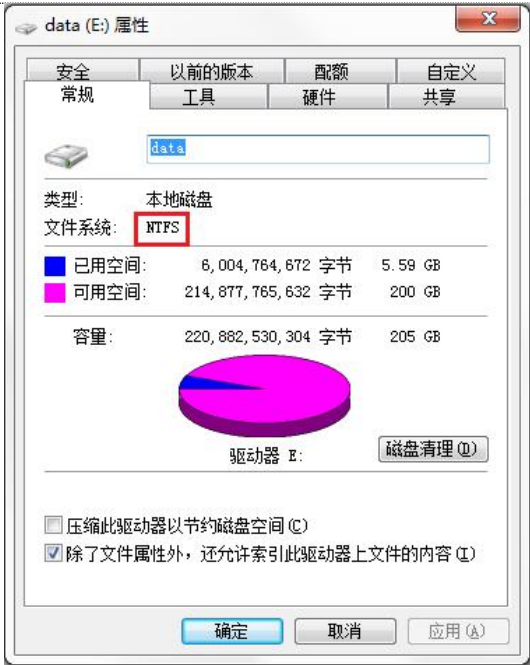


图 3-1 硬盘文件系统显示窗口

1. 客户端和服务端运行环境如下表格 2 服务器运行环境示：

表格 2 服务器运行环境

| 设备     | 配置                                  |
|--------|-------------------------------------|
| CPU    | 酷睿双核或 Q9550（4 核）及以上                 |
| 主机频率   | 2.4G 以上                             |
| 内存     | 4G 以上                               |
| 系统硬盘   | SATA 接口，500G 以上（3 块硬盘组成 RAID5（推荐））  |
| 文件系统格式 | NTFS                                |
| 操作系统   | Microsoft Windows XP/7/ 8 64 位或以上系统 |
| 接口     | 以太网通信口、RS232/485                    |
| 交换机    | 华为 H3C 交换机（推荐思科）                    |
| 电源     | UPS（推荐英威腾 HT11）                     |

2. 上位机软件的安装过程

解压客户端安装文件，打开解压的“BTS91\_SETUP”，以管理员身份运行“Setup.exe”，进入安装向导界面，如图 3-2 所示；客户可根据需要选择中文/英文版本进行安装。

点击“下一步”按钮进入 BTS9.1.4 安装向导安装版本检查界面，如图 3-3 所示：





图 3-2 安装向导界面



图 3-3 安装版本检查界面

选择“手动指定已安装版本目录”，用户可以选择以前的软件安装目录进行覆盖安装。

若直接点击“下一步”，则进入“选择安装内容”界面。安装向导直接定位到曾经安装过的目录，但是这个目录必须是个空目录才可以执行“下一步”安装操作；用户可通过“重新指定安装目录”按钮选择新的安装目录。

默认的安装内容为安装客户端和安装服务器，用户也可根据需要选择安装内容。点击“下一步”按钮，确认防火墙关闭等注意事项后即开始软件安装，如图 3-4 所示

安装过程中，如果在强行清除历史服务过程中提示“OpenService failed”，是因为用户首次安装该软件，系统并没有需要清除的历史服务。这个提示不影响软件的安装及使用，再次安装软件时不会出现，如图 3-5 所示：



图 3-4 选择安装内容

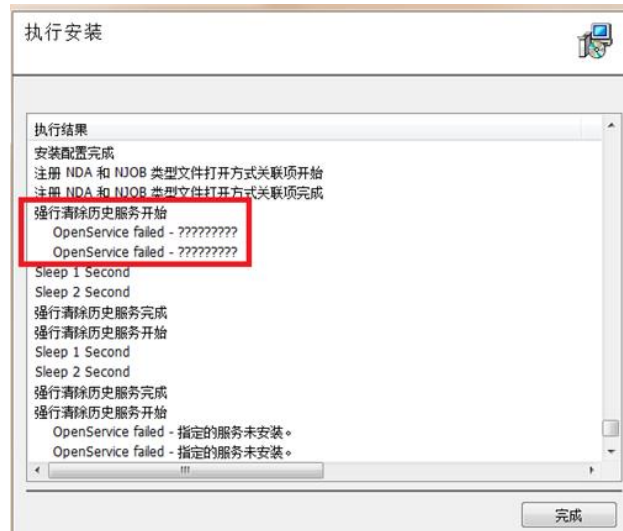


图 3-5 安装过程

安装成功，点击完成按钮即可退出安装向导，如图 3-6 所示：



图 3-6 软件安装成功

### 3. 确认服务器安装

如果用户进行个性化安装时选择了“安装服务器”及“安装备份服务”，安装完成后，需要确认选项是否正确安装，操作如下：

- ① 打开“控制面板”→“管理工具”界面。
- ② 在界面中选择“服务”选项，如图 3-7 所示，查看“Neware\_BTS9\_MySQL”，“Neware\_BTS9\_Server”，“Neware\_BTS9\_Backup”，“Neware\_BTS9\_NetDownloadServer”和“Neware\_BTS9\_Standard\_Report”，这四个服务是否在右边列表中并且是否已启动。





|   |  |                  |      |    |      |
|---|--|------------------|------|----|------|
|  | Neware_BTS9_MySQL.9.1.4.5.20210916.R5        | Neware_BTS9_M... | 正在运行 | 自动 | 本地系统 |
|  | Neware_BTS9_NetDownloadServer.9.1.4.5.20...  | NEWARE Batter... | 正在运行 | 自动 | 本地系统 |
|  | Neware_BTS9_Server.9.1.4.5.20210916.R5       | NEWARE Batter... | 正在运行 | 自动 | 本地系统 |
|  | Neware_BTS9_Standard_Report.9.1.4.5.20210... | NEWARE Batter... | 正在运行 | 自动 | 本地系统 |

图 3-7 服务器显示窗口

全部功能都安装的情况下，要保证五个服务均是“已启动”状态，若其中任何一个服务没有被启动，可右键菜单选择“启动”服务。

- ③ 如列表中缺少这五个服务中的任何一个，请将刚安装的服务卸载后重新安装，并再次确认服务器是否被正确安装且已经启动（步骤同上）。
- ④ 若发现这五个服务中任何一个服务的启动类型为“手动”，请按下面方法将其修改为“自动”，以下以启动类型为“手动”的“Neware\_BTS9\_Standard\_Report”服务为例进行说明。

方法：

- 右键单击“Neware\_BTS9\_Standard\_Report”→选择右键菜单“属性”，弹出属性对话框。
- 通过下拉框选择启动类型为“自动”。如图 3-8 所示：

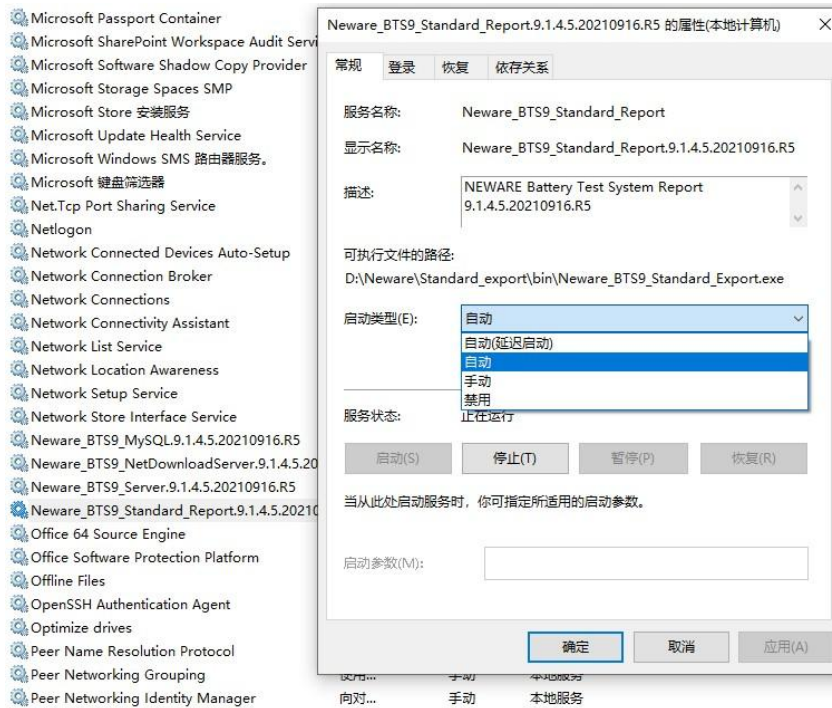


图 3-8 Neware\_BTS9\_Standard\_Report 服务属性对话框



**注：**在计算机管理窗口中，可在右键关联菜单中选择“停止”，关闭正在运行的服务。当需要手动升级服务器时，需要进行此操作来关闭正在运行的服务。

### 升级安装

如果用户的 PC 上已经安装了低版本或者当前版本的 BTS9 上位机软件，与新版本兼容时，可以直接升级，不需要卸载当前软件；不兼容时，请先将其卸载后再安装新版本的上位机软件。

软件升级过程如下：

1. 同软件安装过程的步骤 1。
2. 选择安装语言后点击“下一步”按钮，进入“已安装版本检查”界面，界面上会显示已经安装的软件版本及安装的目录信息。如图 3-9 所示：
3. 点击“下一步”，在“升级内容选择”界面中，用户可根据需要选择升级模式和升级内容。升级模式默认在原目录上升级，升级内容默认为升级客户端及服务器，如图 3-10 所示。点击“下一步”，确认警告内容后，进入软件升级界面。



图 3-9 版本检查

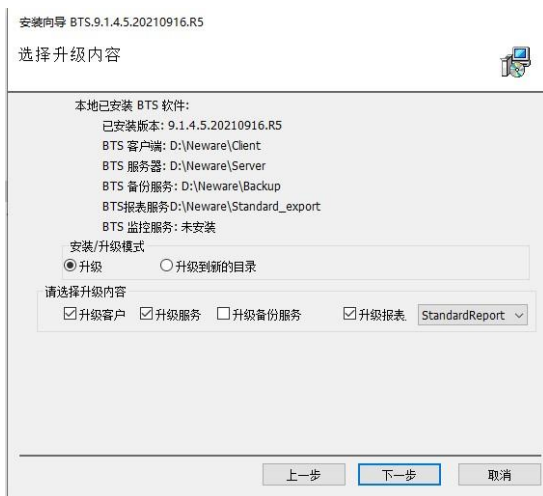


图 3-10 升级内容选择



图 3-11 升级提醒

#### 确认信息:

升级服务器前, 确认: 如图 3-11 所示

- 所有连接到此服务器上的通道均已处于停止状态; 如有未停止的通道, 请先停止测试或暂停测试;
- 通道已停止 20 分钟以上。

升级客户端前, 确认:

- 已关闭所有客户端相关软件: Neware\_BTS9\_Client, BTSDA, BuildTest;
- 已关闭用其它软件打开的客户端相关文件, 如日志文件等。

升级备份服务器前, 确认:

- 已关闭所有备份相关软件: Neware\_BTS9\_Backup;
- 已关闭用其它软件打开的备份相关文件, 如日志文件等。

4. 点击“完成”, 退出安装向导, 软件升级成功。

### 3.2. 硬件维护

用户需要追加其他硬件设备或出现设备连接问题时, 可以通过本节介绍的硬件维护的方法找出问题并解决。


首先, 硬件连接后, 通过客户端搜索功能搜索设备, 并确保 IP 地址的正确性: 确认 IP 地址前三段内容相同, 最后一段互不相同。然后, 将 TCP/UDP 调试工具连接到对应的设备上, 执行调试功能。具体操作过程如下:

#### 1. 硬件连接

按照章节 2.6 测试仪连接中的方式连接设备。设备连接后检查线路, 确认无误后, 上电启动, 设备指示灯亮。

#### 2. 设备搜索

##### ① 客户端搜索设备

- 点击 BTS 设备列表显示区右上方的设备搜索按钮，弹出搜索设备的对话框；
- 用户可根据需要勾选“中位机”，“校准工装”，“万用表”进行搜索。点击“搜索”按钮，列表中显示所有在线的设备以及相关的设备信息；
- 双击中位机设备列表，弹出“设置设备信息”对话框，除 MAC 地址不可修改外，其他地址均可根据实际情况进行修改。勾选“自动获取 IP 地址（DHCP）”选项框可自动获取相关地址。点击“确定”按钮即可完成修改，如图 3-12 所示；
- 设备信息中的设备 IP 为中位机的 IP 地址，服务器地址需与 PC 中的 IP 地址保持一致。

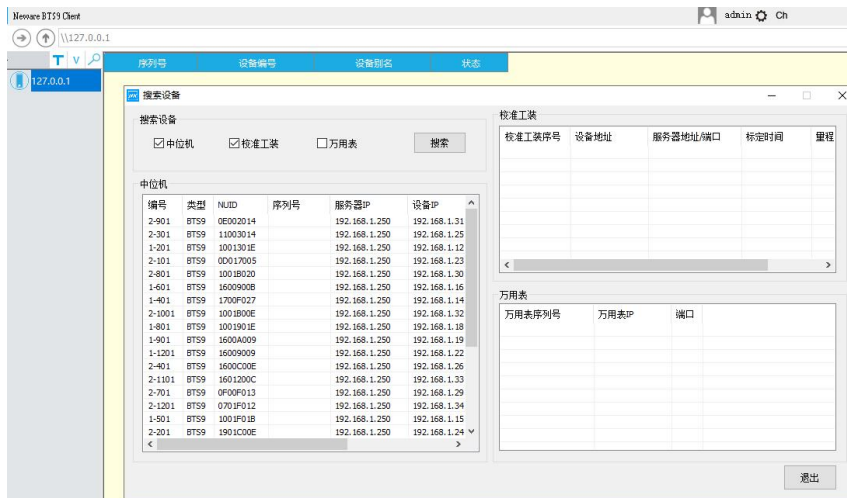


图 3-12 设备搜索界面

BTS9000 高精度测试仪，设备内部，每 8 个通道各对应一台中位机。通过客户端搜索中位机时，会搜索出与通道数一致的中位机设备，且中位机编码一致，如图 3-13 所示；图中表示，搜索到了多台中位机的 BTS9 设备。



图 3-13 设备搜索界面

用户在使用这些设备时，需修改这些通道的服务器 IP 地址均为当前 PC 的 IP 地址。修改完成后，该设备的 4 个通道均变为可用状态；客户端会将这些设备通道整体映射到同一台中位机上，以一台中的多个通道形式体现，如图 3-14 所示：



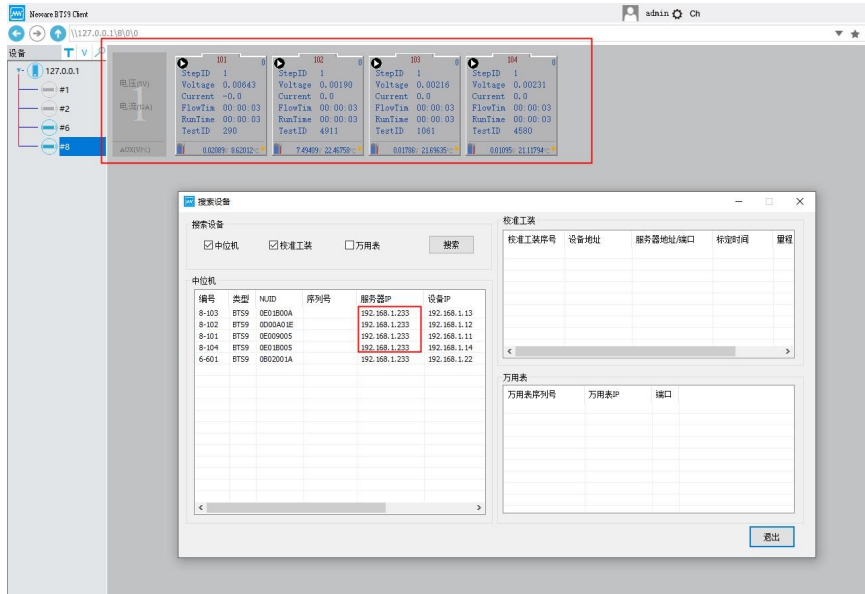


图 3-14 BTS9004-GSM 联机成功



注：设备搜索功能只能搜索当前网段内的设备，无法跨路由器搜索。

## ② TCP/UDP 工具搜索设备

下位机设备移除或新增时，可通过 TCP/UDP 工具添加至服务器中。打开 TCP/UDP 工具，在目的 IP 栏输入需要搜索的中位机设备 IP，并设置相应的设备端口号，选择“TCP 方式”，连接“客户端”，点击“连接”按钮。连接成功如图 3-15 所示：

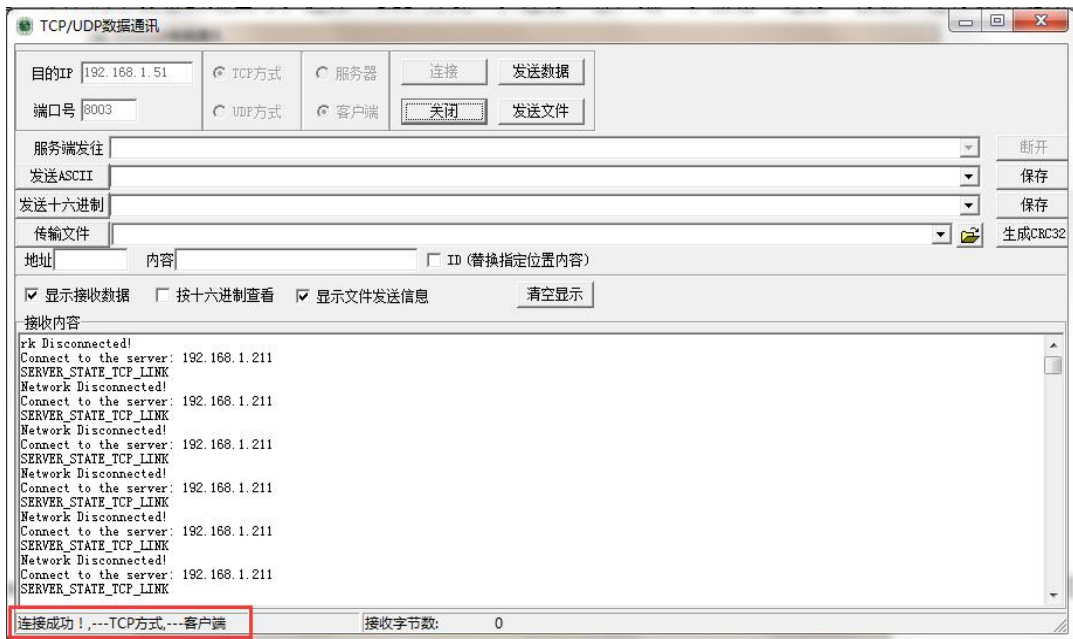


图 3-15 连接中位机

使用命令“search”，进入单元搜索阶段，在接收内容显示框中会显示出设备连接的下位机单元以及通道信息，如图 3-16 所示：

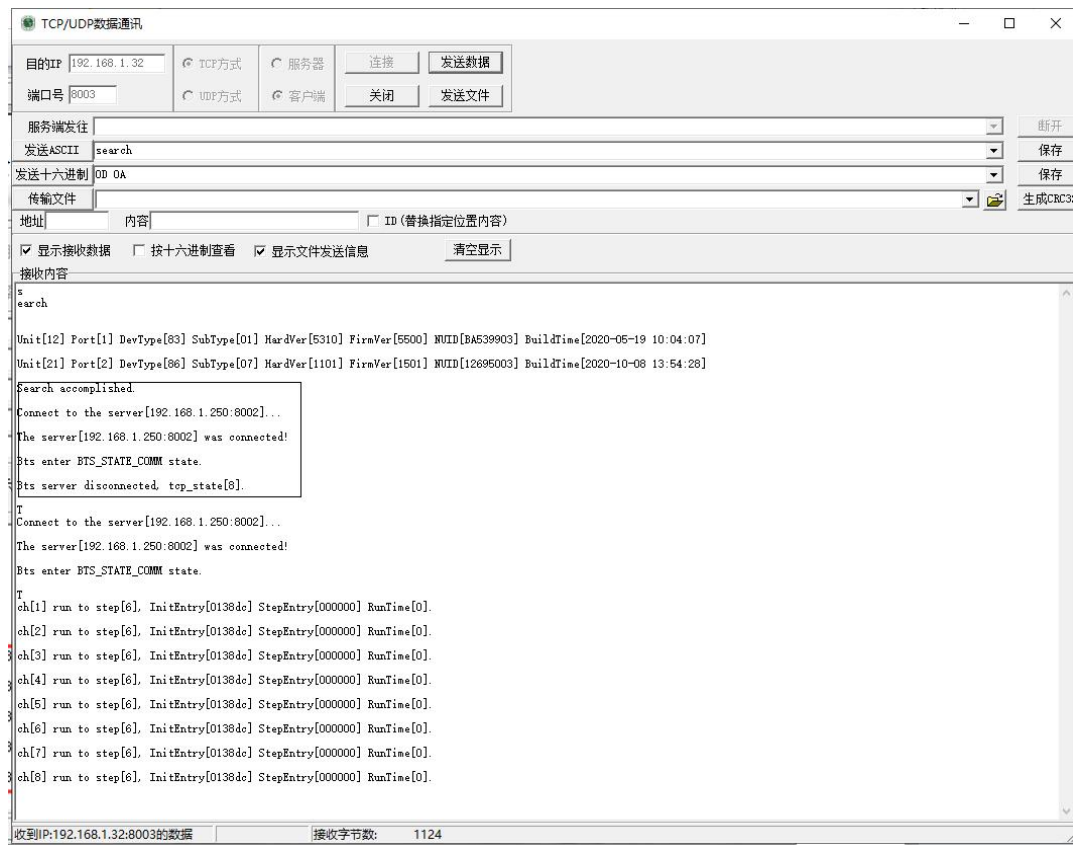


图 3-16 TCP/UDP 工具搜索设备

## 3. 硬件调试

在客户端启动一次通道测试，测试正常，则说明联机成功；如果通道无法启动，排除线路问题后，通过 TCP/UDP 工具发送 uart 指令，查看下位机故障次数，再次连接、测试，直到调试成功。简单步骤如下：

连接目标设备 IP 的 TCP 8003 端口→发送 ASCII 格式的指令码→发送十六进制的结束符 0D 0A，即可执行相应的指令。常用的调试指令如

表格 7 所示：

表格 7 中位机常用调试指令列表

| 指令     | 意义                    |
|--------|-----------------------|
| help   | 打印帮助信息                |
| ver    | 查询版本信息                |
| local  | 修改设备 IP 地址 <local_ip> |
| server | 修改服务器地址 <server_ip>   |
| search | 通道联机检测                |
| status | 查询中位机状态               |
| uart   | 查询串口状态                |
| disp   | 打印通道状态 <通道号>          |
| step   | 查询工步参数 <通道号> <工步序号>   |
| query  | 查询事件记录                |
| update | 系统更新升级 <CRC-32>       |
| 0D 0A  | 十六进制结束符               |
|        |                       |

### 3.3. 卸载

通过控制面板或软件目录下的“Uninstall.exe”程序，可实现上位机软件的卸载。

通过控制面板方式卸载软件，操作步骤如下：点击“开始”菜单→“所有程序”→“Neware”→“Uninstall”→点击打开→点击“下一步”进行卸载即可，如图 3-17 所示：

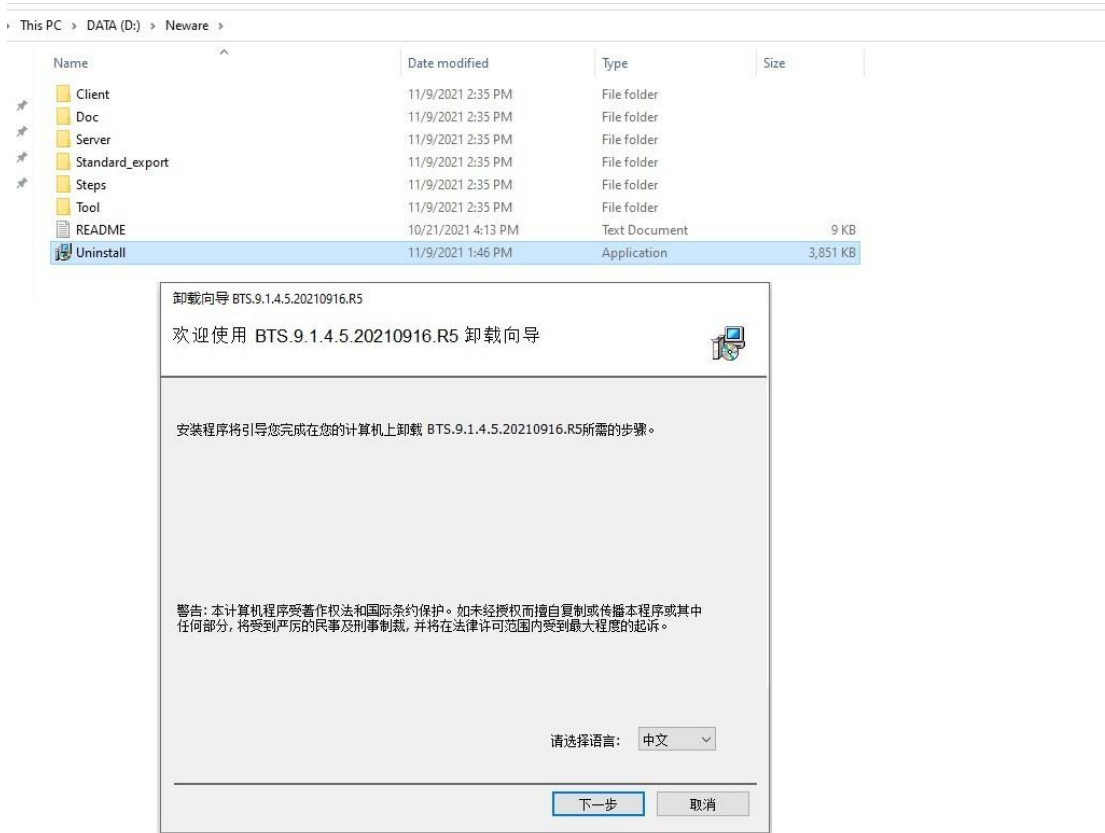


图 3-17 软件卸载界面

软件卸载后，需要手动清除文件夹，才能彻底将软件信息及测试信息删除。



**注：**卸载时请先备份测试中的测试数据，因为卸载时有可能会损坏数据，也可能会因版本差异过大，存在兼容性问题。

## 第 4 章 软件功能

### 4.1. 启动客户端

BTS 客户端为人机交互界面，可设置、发送命令控制设备；实时显示通道测量数据、状态；可查询当前、历史测试数据等。要对设备进行操作，首先要打开客户端软件，有以下三种方法：

1. 单击“开始”→“所有程序”→“Neware”→“Neware\_BTS9\_Client”；
2. 桌面上双击“Neware\_BTS9\_Client”快捷方式图标打开软件；
3. 在客户端软件的安装目录下，双击“Neware\_BTS9\_Client”文件。

打开客户端，软件界面如图 4-1 所示：

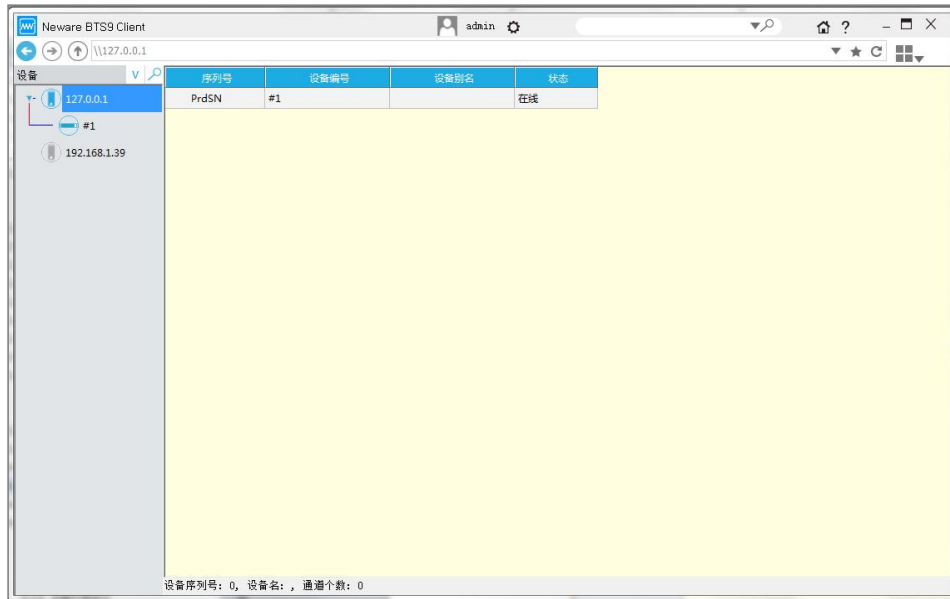


图 4-1 软件界面

### 4.2. 主界面显示

设备成功联机后，该设备及其通道将自动显示在客户端，如图 4-2 所示；如界面中无设备显示，请查看设备是否正常联机。

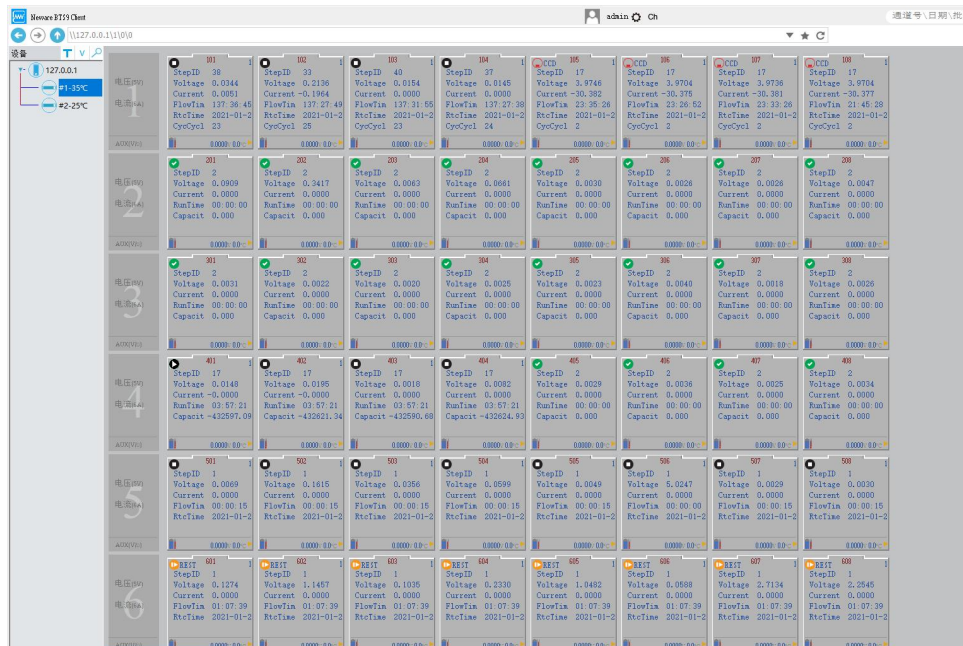



图 4-2 客户端主窗口界面

1. 标题栏：标题栏位于主界面最顶端，从左至右依次为 LOGO、软件名、权限管理设置、当前用户名、配置按钮、搜索编辑框、搜索条件下拉按钮、搜索按钮、HOME 按钮、关于按钮、最小化、最大化/缩放、关闭。
  - 搜索编辑框：可输入搜索依据，如，设备号，电池条码等。
  - 搜索条件下拉按钮：点击可出现搜索条件设置的下拉列表，可输入相关搜索信息，如图 4-3 所示：
  - 模糊搜索：直接点击搜索按钮，进行模糊搜索，可显示当前中位机下所有在线设备的通道数据信息。用户可根据需要，对搜索结果进行相关操作，如图 4-4 所示：

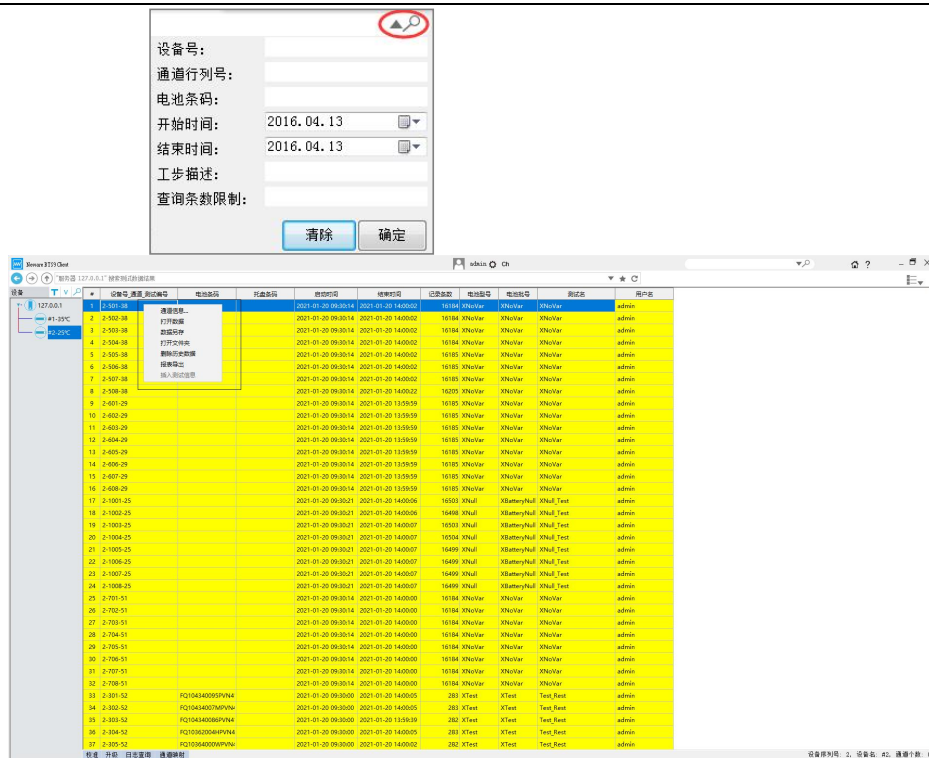


图 4-3 搜索条件设置

图 4-4 搜索结果显示



**注：“删除历史数据”将会删除数据库中相应数据索引，同时还会删除与其对应的 NDA 数据。删除后数据无法进行恢复，需谨慎使用该功能。**

- HOME 按钮 ：客户端的主界面，如图 4-5 所示：

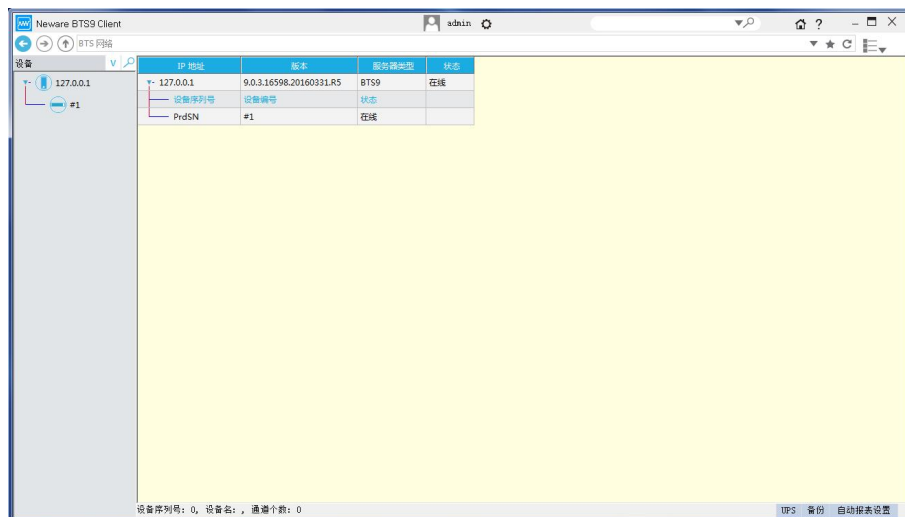
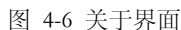


图 4-5 HOME 界面

- 关于按钮 ：通过该功能项可查看当前客户端软件的基本信息，如图 4-6 所示：



- [illegible]

图 4-7 历史地址显示窗口

- 22 / 88



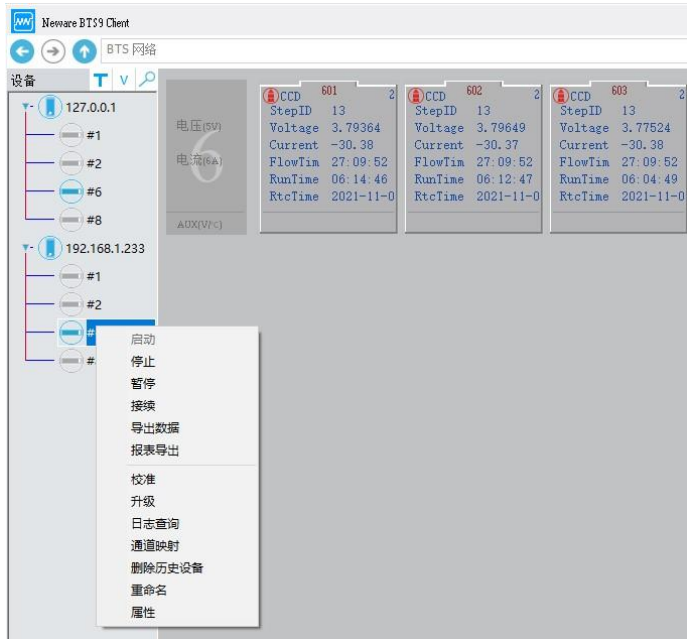


图 4-8 设备列表显示区



**注：**删除操作不会删除该设备的测试数据，只是该离线设备号不再显示在设备列表中。

4. 数据显示区：位于工具栏下方，设备列表右侧，显示当前设备下的设备信息，通道信息以及测试数据。不同显示模式下，显示的测试数据也不相同。

### 4.3. 通道显示模式

客户端通道显示模式有三种：大图标、小图标、列表。可通过单击图标或者点击该图标的下拉菜单来实现显示模式之间的切换。

#### 大图标

大图标界面由模拟的大电池图标形状和相应通道数据构成，如图 4-9 所示：



图 4-9 大图标视图显示

1. 设备信息显示：通道数据显示区的最左侧为设备信息显示区，其显示的电压、电流为设备的量程；其他的参数名称与右侧通道的参数值一一对应。如图 4-10 所示，表示当前设备为 5V6A 的设备。
2. 通道图例解析：
  - 设备未连接到服务器，无通道状态显示；设备刚连接到服务器，会显示该通道上一次工步执行结束时的状态（“停止”、“保护”、“挂起”、“暂停”、“完成”）；
  - 通道工作时，蓝色动态向下箭头表示充电过程，红色动态向上箭头表示放电过程，表示测试暂停状态，表示停止测试状态，表示搁置状态，表示通道保护状态，表示通道测试完成状态，表示通道禁用状态，表示脉冲；
  - 通道信息显示按钮，点击该按钮，可查看该通道的通道信息；
  - 辅助通道对应关系显示按钮，点击该按钮，可查看绑定到该主通道相应的辅助通道；
  - 辅助通道显示按钮，单击该按钮，打开辅助通道信息显示窗口，显示辅助通道的电压和温度信息，如图 4-11 所示。辅助通道显示按钮，只有在辅助通道绑定到该主通道后并在工步中设置辅助字段才在通道图标上显示。

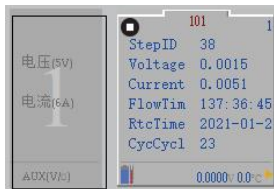


图 4-10 设备信息显示



图 4-11 辅助通道信息显示图

#### 小图标

小图标显示由模拟小电池图标形状和相应通道数据构成，如图 4-12 所示：



图 4-12 小图标视图显示

1. 设备信息显示：设备信息显示区显示的参数名称与右侧通道的参数值一一对应，数字“1”表示单元号，如图 4-13 所示：



图 4-13 设备信息显示窗口

2. 图标显示：通道号码、工步序号、执行状态（充放电过程或搁置或其他）、实时电压、实时电流等，如图 4-13 所示。

## 列表显示

以列表的形式显示各个通道的实时数据信息，可自定义显示的数据项，对数据项进行升序/倒序排列。列表显示界面如图 4-14 所示，选择通道号下方的 / 按钮，可实现该通道下的辅助通道相关信息的查看/隐藏；

| 通道  | 电池编号 | 工步号 | 工步类型 | 工作状态 | 工步编号 | 电压     | 电流     | 约理时间     | 系统实时时间       | Aux电压(V) | Aux温度(℃) | 启动时间                | 型号     | 电池型号   | 测试名    | 用户名   |
|-----|------|-----|------|------|------|--------|--------|----------|--------------|----------|----------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 702 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0020 | 0.0000 | 06:06:15 | 15:36:29.081 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 703 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0028 | 0.0000 | 06:06:15 | 15:36:29.081 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 704 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0024 | 0.0000 | 06:06:15 | 15:36:29.081 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 705 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0038 | 0.0000 | 06:06:15 | 15:36:29.081 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 706 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0031 | 0.0000 | 06:06:15 | 15:36:29.081 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 707 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0029 | 0.0000 | 06:06:15 | 15:36:29.081 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 708 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0042 | 0.0000 | 06:06:15 | 15:36:29.081 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 801 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0017 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 802 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0021 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 803 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0016 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 804 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0026 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 805 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0024 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 806 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0059 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 807 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0029 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 808 |      | 1   | 搁置   | 测试中  | 1    | 0.0027 | 0.0000 | 06:06:14 | 15:36:28.959 |          |          | 2021-01-20 09:30:14 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 901 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 0.1310 | 0.0000 | 00:01:01 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 902 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 5.0299 | 0.0000 | 00:00:00 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 903 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 0.0142 | 0.0000 | 00:01:01 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 904 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 0.0588 | 0.0000 | 00:01:01 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 905 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 0.0029 | 0.0000 | 00:01:01 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 906 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 0.0023 | 0.0000 | 00:01:01 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 907 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 0.0042 | 0.0000 | 00:01:01 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 908 |      | 1   | 搁置   | 用户停止 | 1    | 0.0023 | 0.0000 | 00:01:01 | 15:36:30.637 |          |          | 2021-01-18 10:50:58 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |

图 4-14 列表视图显示窗口

1. 主列表定制：用户可根据需要，自定义选择显示的测试数据字段。右键列表表头，在下拉列表中，选择需要显示的数据字段，如图 4-15 所示：

图 4-15 列表定制界面

2. 字段排序：点击某个数据字段，数据可按该字段进行升序/降序排列，如图 4-16 所示：



| 通道号  | 电池条码                   | 工步号 | 工步类型   | 工作状态 | 工步编号 | 电压     | 电流      | 容量(Ah)   | 测试时间         | Cycle | Avg电压(V) | Avg温度(°C) | 测试时间                | 型号    | 电池电压       | 测试员 | 用户名   |
|------|------------------------|-----|--------|------|------|--------|---------|----------|--------------|-------|----------|-----------|---------------------|-------|------------|-----|-------|
| 101  |                        | 40  | 搁置     | 用户停止 | 40   | 0.0987 | 0.0000  | 138.0229 | 15:41:52.923 | 23    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 102  |                        | 36  | 恒流恒压充电 | 用户停止 | 36   | 0.1205 | -0.1899 | 137.3602 | 15:41:52.923 | 25    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 103  |                        | 34  | 恒流恒压充电 | 用户停止 | 34   | 0.2134 | -0.0274 | 137.2552 | 15:41:52.923 | 25    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 104  |                        | 33  | 恒流恒压充电 | 用户停止 | 33   | 0.0165 | -0.1356 | 137.3472 | 15:41:52.923 | 25    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 105  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试中  | 17   | 4.3720 | -30.377 | 20.0933  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 106  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试中  | 17   | 4.3724 | -30.374 | 19.2733  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 107  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试中  | 17   | 4.3702 | -30.376 | 17.1154  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 108  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试中  | 17   | 4.3728 | -30.376 | 20.0508  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 301  | FQ104340095PVN41V+029  | 7   | 恒流放电   | 测试中  | 7    | 3.7151 | -60.762 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 302  | FQ10434007MPVN41N+029  | 7   | 恒流放电   | 测试中  | 7    | 3.7479 | -60.755 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 303  | FQ104340086PVN410+029  | 7   | 恒流放电   | 测试中  | 7    | 3.9161 | -60.761 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 304  | FQ10362004HPVN41V+030  | 7   | 恒流放电   | 测试中  | 7    | 3.7428 | -60.762 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 305  | FQ10364000WVPVN41S+030 | 7   | 恒流放电   | 测试中  | 7    | 3.8994 | -60.756 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 306  | FQ104340006PVN41U+029  | 7   | 恒流放电   | 测试中  | 7    | 3.9343 | -60.750 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 307  |                        | 7   | 恒流放电   | 测试中  | 7    | 3.9083 | -60.758 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 308  | FQ10434006DPVN41Z+029  | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0110 | 0.0000  | 00.2801  | 15:41:49.987 | 0     |          |           | 2021-01-18 14:32:18 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 1001 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0036 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1002 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0029 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1003 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0029 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1004 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0033 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1005 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0030 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1006 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0084 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1007 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0027 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1008 |                        | 2   | 搁置     | 测试中  | 2    | 0.0024 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1101 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0052 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1102 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0075 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1103 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0034 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1104 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0155 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1105 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0026 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1106 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0047 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1107 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0011 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1108 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0111 | 0.0000  | 00.0000  | 15:41:55.350 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1201 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0388 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1202 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0059 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1203 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0252 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1204 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0391 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1205 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0045 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1206 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0449 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1207 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0170 | 0.0000  | 00.0000  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1208 |                        | 1   | 搁置     | 用户停止 | 1    | 0.0020 | 0.0000  | 00.0002  | 15:41:54.785 | 0     |          |           | 2021-01-18 10:51:14 | XNull | XNull Test |     | admin |

图 4-16 列表定制界面

3. 列表操作：右键列表数据，对通道直接进行操作；也可查看相关的通道信息和测试数据等，如图 4-17 所示

| 通道   | 电池条码                   | 工步号 | 工步类型   | 工作状态      | 工步编号 | 电压     |
|------|------------------------|-----|--------|-----------|------|--------|
| 101  |                        | 40  | 搁置     | 用户停止      | 40   | 0.1460 |
| 102  |                        | 36  | 恒流恒压充电 | 用户启动      | 36   | 0.2314 |
| 103  |                        | 38  | 恒流放电   | 用户停止      | 38   | 0.3785 |
| 104  |                        | 33  | 恒流恒压充电 | 用户跳转...   | 33   | 0.0994 |
| 105  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试暂停      | 17   | 4.3690 |
| 106  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试续接      | 17   | 4.3695 |
| 107  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试条件断点    | 17   | 4.3671 |
| 108  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试工步重置... | 17   | 4.3700 |
| 301  | FQ104340095PVN41V+029  | 7   | 恒流放电   | 测试迁移...   | 7    | 3.7489 |
| 302  | FQ10434007MPVN41N+029  | 7   | 恒流放电   | 测试历史数据续接  | 7    | 3.7452 |
| 303  | FQ104340086PVN410+029  | 7   | 恒流放电   | 测试工步复制    | 7    | 3.9103 |
| 304  | FQ10362004HPVN41V+030  | 7   | 恒流放电   | 测试工步粘贴    | 7    | 3.7400 |
| 305  | FQ10364000WVPVN41S+030 | 7   | 恒流放电   | 测试通道信息... | 7    | 3.8938 |
| 306  | FQ10434006PVN41U+029   | 7   | 恒流放电   | 测试历史数据    | 7    | 3.9283 |
| 307  |                        | 7   | 恒流放电   | 测试报表导出    | 7    | 3.9025 |
| 308  | FQ10434006DPVN41Z+029  | 1   | 搁置     | 用户历史数据    | 1    | 0.0066 |
| 1001 |                        | 3   | 搁置     | 测试打开数据    | 3    | 0.0274 |
| 1002 |                        | 3   | 搁置     | 测试        | 3    | 0.0030 |
| 1003 |                        | 3   | 搁置     | 测试        | 3    | 0.0029 |
| 1004 |                        | 3   | 搁置     | 测试中       | 3    | 0.0035 |

图 4-17 列表操作界面

双击列表数据，可查看当前通道的通道信息，如图 4-18 所示

| 通道号  | 电池条码                   | 工步号 | 工步类型   | 工作状态      | 工步编号 | 电压     | 电流      | 容量(Ah)   | 测试时间         | Cycle | Avg电压(V) | Avg温度(°C) | 测试时间                | 型号    | 电池电压       | 测试员 | 用户名   |
|------|------------------------|-----|--------|-----------|------|--------|---------|----------|--------------|-------|----------|-----------|---------------------|-------|------------|-----|-------|
| 101  |                        | 40  | 搁置     | 用户停止      | 40   | 0.1460 | 0.0000  | 00.0000  | 15:41:52.923 | 23    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 102  |                        | 36  | 恒流恒压充电 | 用户启动      | 36   | 0.2314 | -0.1899 | 137.3602 | 15:41:52.923 | 25    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 103  |                        | 38  | 恒流放电   | 用户停止      | 38   | 0.3785 | -0.0274 | 137.2552 | 15:41:52.923 | 25    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 104  |                        | 33  | 恒流恒压充电 | 用户跳转...   | 33   | 0.0994 | -0.1356 | 137.3472 | 15:41:52.923 | 25    |          |           | 2021-01-13 17:59:40 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 105  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试暂停      | 17   | 4.3690 | -30.377 | 20.0933  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 106  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试续接      | 17   | 4.3695 | -30.374 | 19.2733  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 107  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试条件断点    | 17   | 4.3671 | -30.376 | 17.1154  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 108  |                        | 17  | 恒流放电   | 测试工步重置... | 17   | 4.3700 | -30.376 | 20.0508  | 15:41:52.923 | 2     |          |           | 2021-01-19 13:29:43 |       | 25°C cycle |     | admin |
| 301  | FQ104340095PVN41V+029  | 7   | 恒流放电   | 测试迁移...   | 7    | 3.7489 | -60.762 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 302  | FQ10434007MPVN41N+029  | 7   | 恒流放电   | 测试历史数据续接  | 7    | 3.7452 | -60.755 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 303  | FQ104340086PVN410+029  | 7   | 恒流放电   | 测试工步复制    | 7    | 3.9103 | -60.761 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 304  | FQ10362004HPVN41V+030  | 7   | 恒流放电   | 测试工步粘贴    | 7    | 3.7400 | -60.762 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 305  | FQ10364000WVPVN41S+030 | 7   | 恒流放电   | 测试通道信息... | 7    | 3.8938 | -60.756 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 306  | FQ10434006PVN41U+029   | 7   | 恒流放电   | 测试历史数据    | 7    | 3.9283 | -60.750 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 307  |                        | 7   | 恒流放电   | 测试报表导出    | 7    | 3.9025 | -60.758 | 06.1148  | 15:41:49.987 | 1     |          |           | 2021-01-20 09:30:00 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 308  | FQ10434006DPVN41Z+029  | 1   | 搁置     | 用户历史数据    | 1    | 0.0066 | 0.0000  | 00.2801  | 15:41:49.987 | 0     |          |           | 2021-01-18 14:32:18 | XTest | Test Rest  |     | admin |
| 1001 |                        | 3   | 搁置     | 测试打开数据    | 3    | 0.0274 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1002 |                        | 3   | 搁置     | 测试        | 3    | 0.0030 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1003 |                        | 3   | 搁置     | 测试        | 3    | 0.0029 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |
| 1004 |                        | 3   | 搁置     | 测试中       | 3    | 0.0035 | 0.0000  | 06.1124  | 15:41:49.202 | 0     |          |           | 2021-01-20 09:30:21 | XNull | XNull Test |     | admin |

图 4-18 通道信息界面

## 4.4. 通道控制操作

### 选定通道

通道的选择有以下几种方法：

1. 用鼠标左键点击通道选择电池，出现黄色边框时，表示该通道已被选中，如图 4-19 所示；
2. 若选取多个不连续的通道，按住 Ctrl 键并用鼠标左键点击要选取的通道；

- 若选取多个连续的通道，按住鼠标左键，框选目标通道；
- Ctrl+A 选取全部通道。

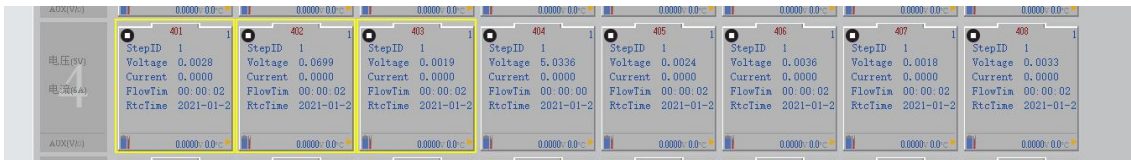


图 4-19 选中通道界面

## 启动

通道启动操作，步骤如下：

- 选定待操作通道→单击右键→“启动”，如图 4-20。
- 在“启动”界面下（如图 4-21 所示），可设置工步参数、记录条件、保护条件、专业保护参数等信息。条件达到时，通道作相应的操作。



图 4-20 启动界面

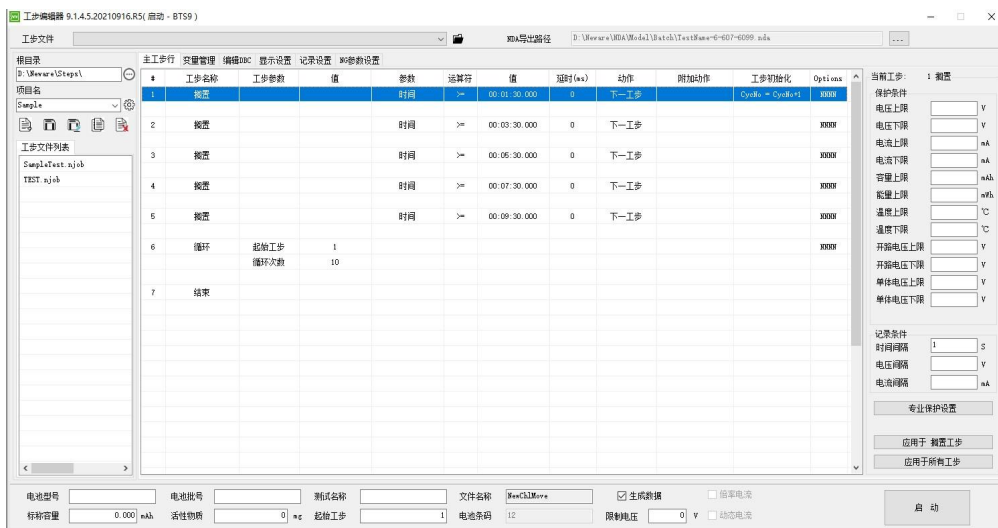



图 4-21 工步编辑界面



**注：具体工步设置请详见 锂电池测试工步设置。**

## 停止

当需要停止某个或某几个通道的测试时，可执行“停止”操作，如下：

选定单个或若干个通道→单击右键→“停止”。此时，相应通道停止执行工步，进入停止状态.

## 暂停

当需要将某个或某几个通道测试暂停时，可以执行“暂停”操作，如下：

选定单个或多个通道→单击右键→“暂停”。此时，相应通道停止执行工步，进入暂停状态.

## 条件断点

当工步正在执行时，如果执行暂停或停止通道操作，电压值可能会出现较大的变化。使用“条件断点”停止通道测试，可以很好解决这个问题，使用户获得符合需求的数据。

在测试过程中，当用户设置条件断点时，在所设置的工步执行完相应的循环次数后，通道暂停测试流程，以保证数据的平滑连续。右键通道，选择“条件断点”即可进行相关设置，如图 4-22 所示：

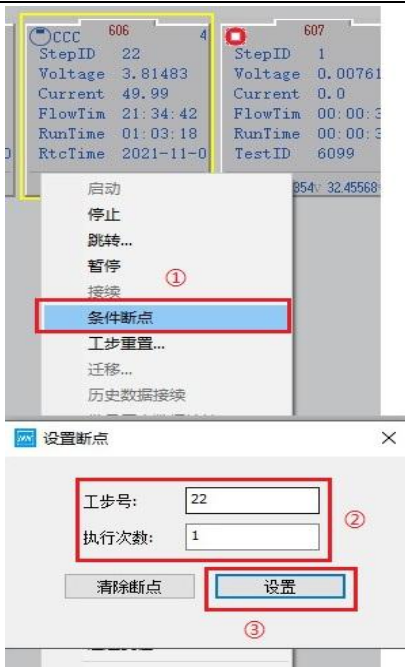


图 4-22 条件断点

设置界面如图所示；图中，表示当工步流程中第 7 个工步执行完 1 次放电操作后，通道停止测试。单击设置按钮即可完成该设置。用户也可对当前设置进行清除。

## 接续

对于手动“停止”状态、“暂停”状态以及上位机断电情况下的“保护”状态下的通道，用户可接续到原来未完成的测试工步，继续测试，有效防止测量数据的丢失。

操作：选定待执行“接续”操作的通道；单击右键→“接续”，即可将相应通道恢复执行工步状态。

**注：“停止”和“接续”配合使用可以实现通道测试工作的暂停和恢复功能。测试完成的通道将不能进行“接续”。程序强行退出或掉电后，重新启动程序，可进行系统接续。**

## 历史数据接续

选定通道，可以进行历史数据接续，继续工步测试，保持测试数据的连贯性。在历史数据接续选择界面，选择源测试信息或者 nda 文件进行历史数据接续。（当前测试无法历史数据接续，需要启动新工步后，方可历史数据接续，如果提示无镜像文件，则需要使用镜像工具加载 NDA 文件，生成镜像后再次进行历史数据接续），图 4-23 所示为用历史测试接续；图 4-24 所示为用 NDA 文件进行历史数据接续：

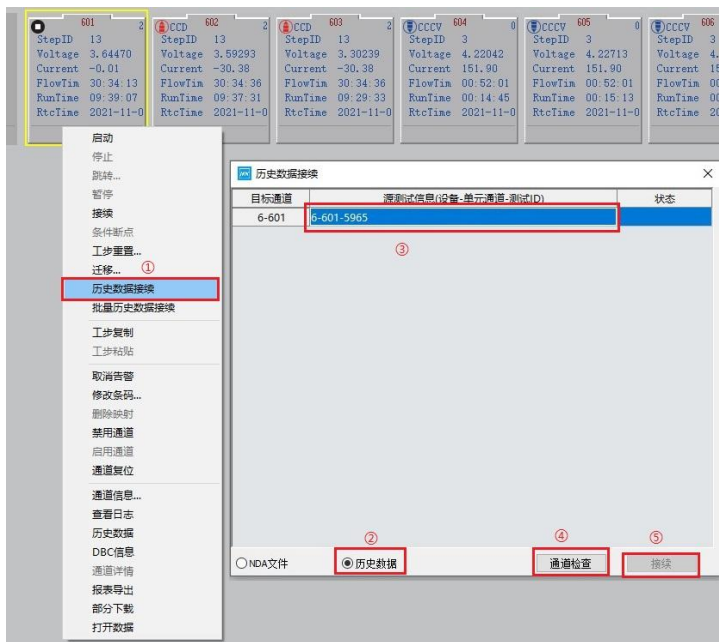


图 4-23 源测试信息历史数据接续

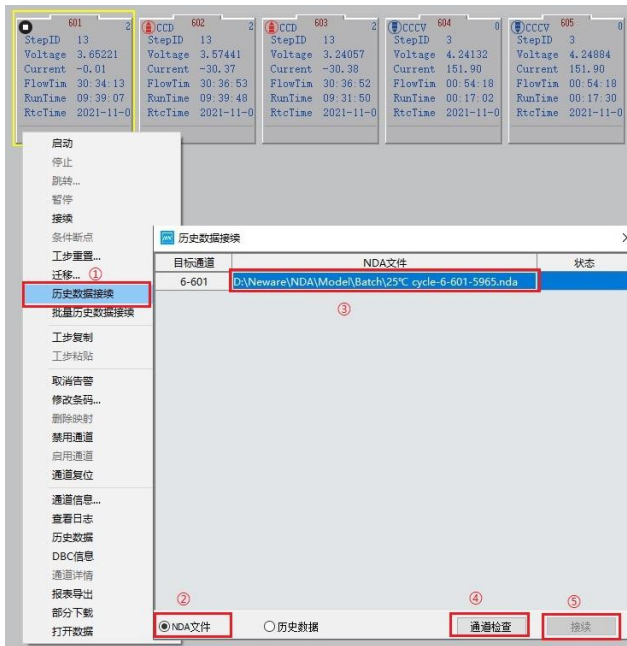


图 4-24 用 NDA 文件历史数据接续

## 迁移

“迁移”功能是因通道损坏而使电池不能继续测试，而将原通道未完成的工步和测试数据变更到目标通道继续进行测试，保证电池测试的正常进行，并自动接续损坏通道的测试数据。（当前测试无法迁移，需要启动新工步后，方可迁移，如果提示无镜像文件，则需



要使用镜像工具加载 NDA 文件，生成镜像后再次进行通道迁移)

用户可将当前工步的测试流程及断点信息迁移至目标通道，操作方法如下：

1. 选定待执行通道后，单击鼠标右键→“迁移”，弹出“通道迁移”设置界面，如图 4-25 所示：

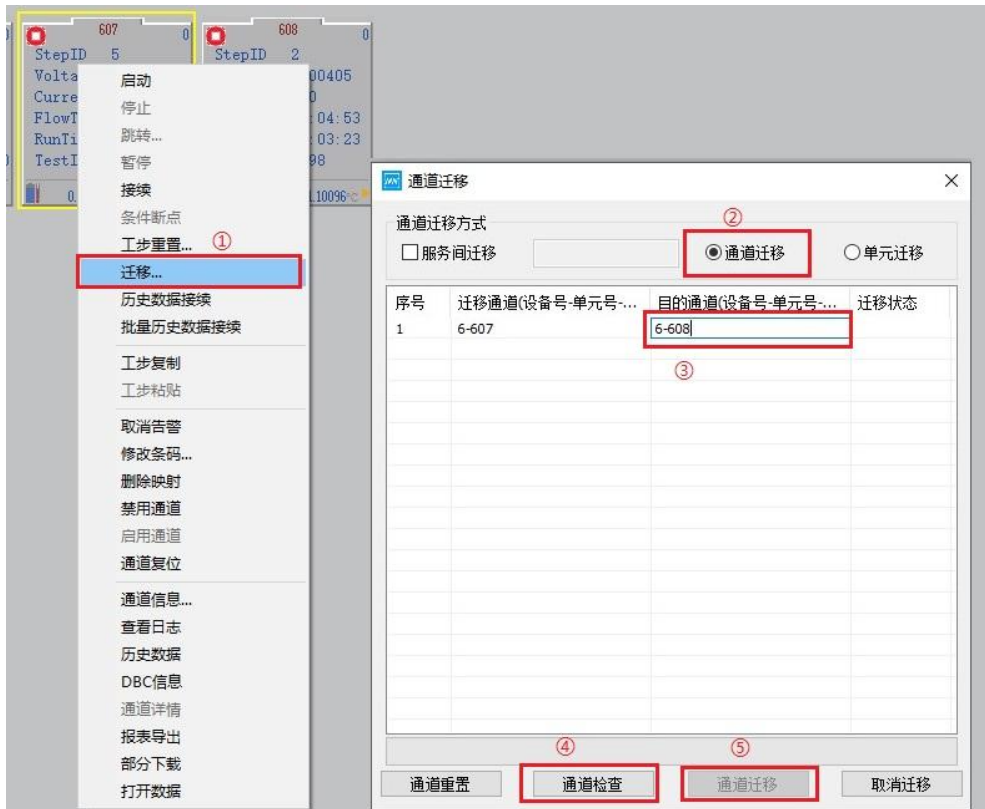


图 4-25 通道迁移设置界面

2. 可选择“通道迁移”、“单元迁移”、“服务间迁移”三种迁移方式；
3. 在目的通道选项处，填入目的通道（设备号-单元号-通道号）；
4. 点击“通道检查”，进行通道匹配度的检查；目的通道与迁移通道相匹配时，点击“通道迁移”按钮，即可进行通道迁移操作；
5. 当迁移状态达到 100%时，表示迁移操作全部完成；迁移进行中，也可进行取消迁移。
6. 通道迁移界面，还可以进行通道重置，选择需要迁移的通道/单元，目的通道/单元等。

## 通道信息

查询通道信息可了解所选通道的详细情况。如可查看到当前通道的量程、通道号、电流电压、循环堆栈、工步文件的详细信息，以及当前正在执行的工步情况等，如图 4-26 所示；

具体操作步骤如下：

1. 选定要查看的通道（选中标志为通道有黄色框）。
2. 单击右键选择“通道信息”；或者直接双击要查看的通道，弹出通道信息界面。



图 4-26 通道信息

## 禁用/启用通道


在通道损坏的情况下，使用“禁用通道”功能，可对该通道进行标识，以避免使用该通道而造成的错误的测试数据，如图 4-27 所示：  
使用“禁用通道”后，通道上的图标显示为。



图 4-27 禁用/启用通道

已被“禁用通道”标识的通道，可使用“启用通道”功能项对通道进行恢复使用，如图 4-27 所示；



注：只有在停止、完成状态下的通道才能使用“禁用通道”进行通道标识。

## 查看日志

可以查看当前通道在工作期间发生的事件（如：用户启动，停止，接续，跳转，工步重置，通讯错误，导出通道数据等等），测试过程中发生事件的系统时间，事件对应的数据序号，发生的事件类型，以及事件当时的电压和电流等，实行精确的搜索；  
方法如下：

1. 选定待查看日志通道，单击右键→选择“查看日志”选项，弹出日志搜索以及预览窗口，如图 4-28 所示；
2. 可根据设置的设备号、单元号、通道号、时间范围等对日志进行查询；
3. 可查看不同类型的日志，其中，日志类型包括：所有日志、客户端日志、服务器日志、硬件日志；
4. 可通过日志描述进行日志查询。

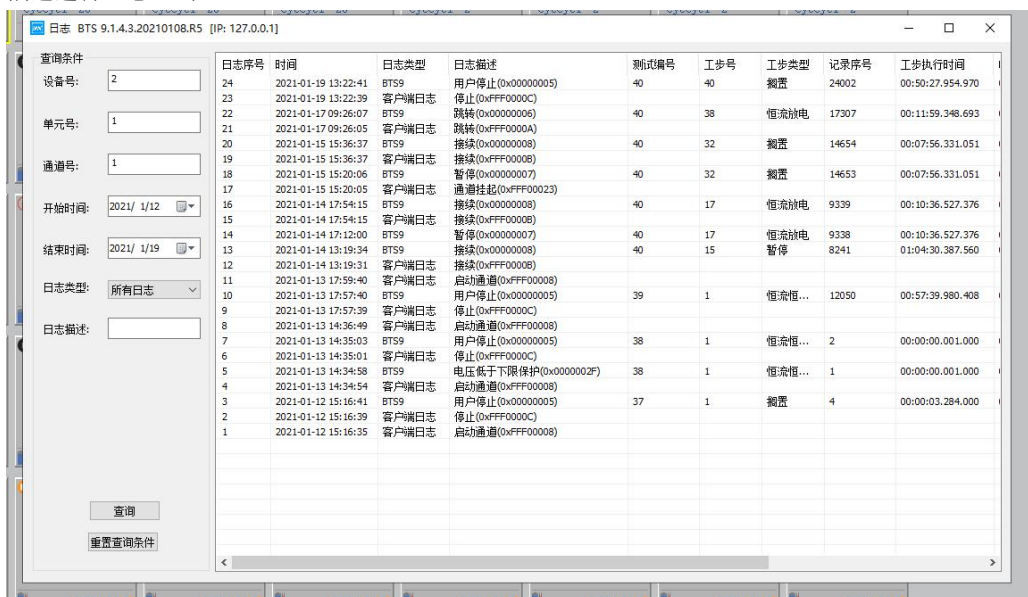


图 4-28 日志查看



注：用户可根据需要在“日志配置”中设置日志的相应权限。

## 工步操作

用户可根据需要对当前通道的工步进行复制，粘贴和重置等操作。

### 1. 工步复制

将通道中已有的工步流程信息，复制到目标通道上，使目标通道与被复制通道具有相同的工步流程。

操作：选定待执行通道后，单击鼠标右键→“工步复制”→选择目标通道，如图 4-29 所示：

注：处于“保护”状态下的通道工步不能进行工步复制。

## 2. 工步粘贴

将通道中已被复制的工步流程信息，粘贴到目标通道上。

操作：选择目标通道→单击鼠标右键→“工步粘贴”，此时弹出该工步文件的编辑窗口，界面上的工步即为当前粘贴的工步文件。用户还可在此界面进行工步的设置和修改，如图 4-30 所示；图中，表示将其他通道的工步文件复制到通道 401；

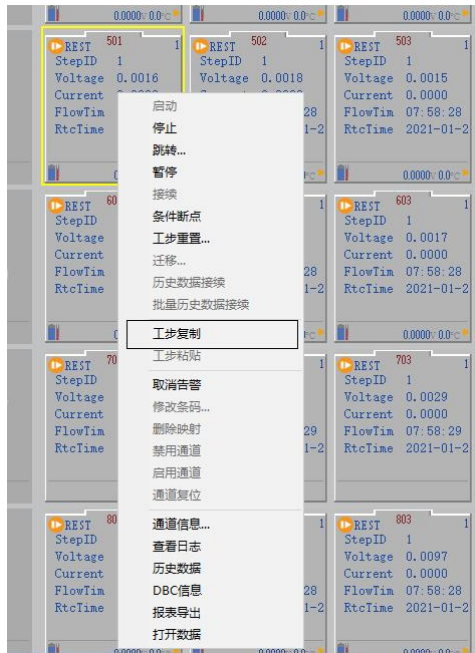


图 4-29 工步复制



图 4-30 工步粘贴

## 3. 工步重置

工步重置：即动态修改工步。在测试过程中，用户需要对当前通道的工步进行修改时，可使用该功能；测试数据正常延续。

操作：通道处于停止状态，选定该通道→单击鼠标右键→选择“工步重置”，可对已设置的工步进行修改操作。

## 4. 跳转

执行“跳转”操作，可将当前工步跳转至目标工步，该操作可保持测试数据的正常接续。

跳转方法如下：

1. 选中指定通道，单击鼠标右键，选择“跳转”弹出工步设置界面；
2. 在工步设置界面下，选择要跳转到的工步；此时，从当前工步到跳转工步之间，表示从当前工步跳转到目标工步，如图 4-31 所示。表示从工步 22 跳转到工步 15，继续进行测试。跳转工步可以选择跳转到当前工步文件中的任何一个工步。

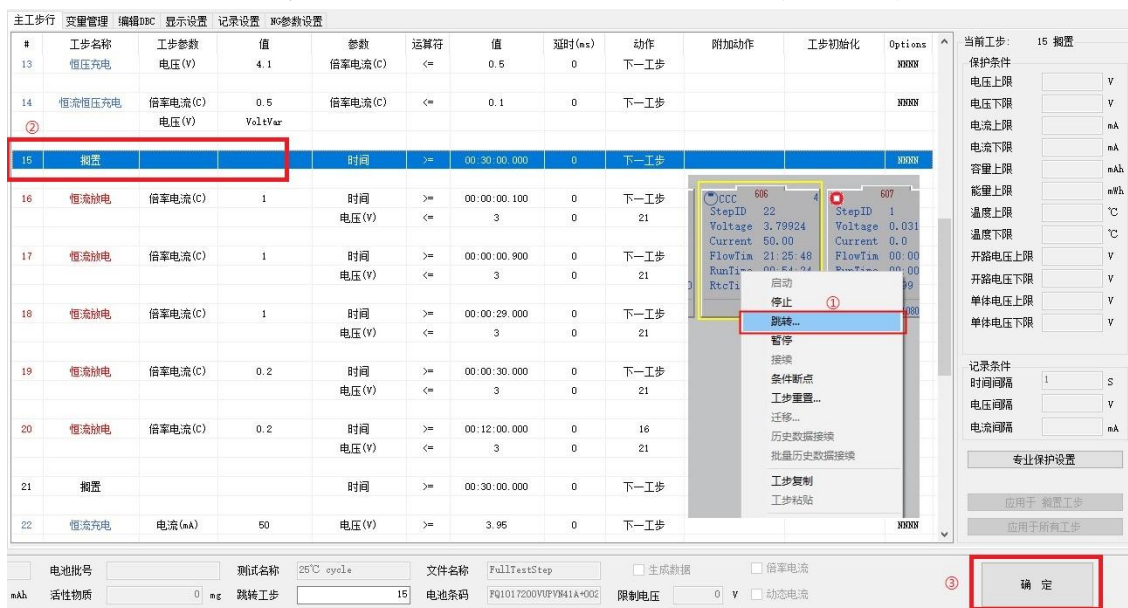


图 4-31 跳转界面

## 4.5. 工步编辑器

工步编辑器用于查看和编辑测试流程，设定或修改各步骤的运行参数。可新建、保存、删除以及打开原有的工步文件，并且可以对当

前工步文件进行检查。本节主要从工步模式、工步类型（工步参数、截止条件）、工步的记录/保护条件等方面对工步编辑器的使用进行介绍。

双击“BuildTest.exe”即可打开工步编辑器，界面如图 4-32 所示：

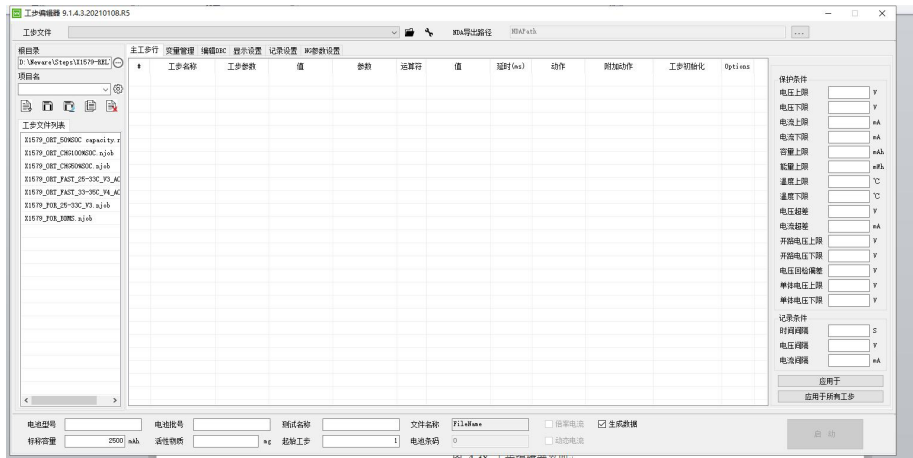


图 4-32 工步编辑器界面


1. 点击中间的设置按钮，可对设备类型、设备量程和使用语言进行设置，如图 4-33 所示：



图 4-33 设备类型选择

设备类型：分常规设备和 SMBUS 设备，不同设备下的工步保护条件也不相同，下文主要介绍 SMBUS 设备下的工步编辑器。

量程设置：用户可根据设备的实际量程进行设置。

语言设置：分中文和英文，用户可根据需要切换使用语言。

2. 用户可根据需要设置相应的电池批号以及文件描述，方便后期对数据的搜索和管理。

## 工步类型

BTS9 客户端支持以下工步类型的设置，用户可根据需要设置相应的截止条件。满足截止条件时，工步执行跳转操作。可设置多个截止条件，各个截止条件之间，是“或”的关系；即：测试工程中，只要任何一个截止条件得到满足，工步即可实现跳转：下一工步、挂起、停止、保护、完成。系统支持以单体电池电压上/下限，温度上/下限作为辅助通道的截止条件。

1. 恒流充电

以用户设置的恒定电流值对电池充电。可设置电压、时间、容量、能量、功率以及 $\Delta V$ 值作为充电截止条件。

2. 恒流放电

以用户设置的恒定电流值对电池放电。可设置电压、时间、容量、能量、功率等作为放电截止条件。

3. 恒压充电

以用户设置的恒定电压值对电池充电。可设置电流、时间、容量、能量、功率等作为充电截止条件。

4. 恒流恒压充电

先以用户设置的恒定电流值对电池充电。当达到设定电压值时，再以此恒定电压值对电池充电。可设置电流、时间、容量、能量、功率等作为充电截止条件。

5. 恒流恒压放电

先以用户设置的恒定电流值对电池放电。当达到设定电压值时，再以此恒定电压值对电池放电。可设置电流、时间、容量、能量、功率等作为放电截止条件。

6. 恒功率充电

以用户设置的恒定功率值对电池充电。可设置电压、电流、时间、容量、能量等作为充电截止条件。

7. 恒功率放电

以用户设置的恒定功率值对电池放电。可设置电压、电流、时间、容量、能量等作为放电截止条件。

8. 恒阻充电

以用户设置的恒定内阻值对电池充电。可设置电压、电流、时间、容量、能量、功率等作为充电截止条件。



## 9. 恒阻放电

以用户设置的恒定内阻值对电池放电。可设置电压、电流、时间、容量、能量、功率等作为充电截止条件。

## 10. 搁置

搁置时间内，通道处于停止状态；当搁置时间结束后，工步执行跳转操作。测试过程中，使用该功能，可使电池的性能稳定，有利于提高电池测试的准确性。

## 11. 暂停

执行至暂停操作时，通道处于暂停状态，方便用户对电池进行厚度测量等操作，需人工进行接续测试。

## 12. 循环

支持四套循环嵌套。采用循环工步可以使工步在设定的两个工步之间重复运行，用户可根据需要设置起始工步和循环测试。

## 13. 脉冲工步：

脉冲工步（BTS-9000 为例）：高速系列支持脉冲模式，可用于电池的工况模拟；单个脉冲最小脉冲宽度为 400μs，最多可设置 16 个脉冲段。支持电流脉冲模式，工步编辑如下：

- ① 在工步编辑界面中，选择“脉冲工步”。
- ② 点击“工步参数”或者“值”，弹出图 4-34 “脉冲工步设置”界面，如下图所示；用户可根据需要对脉冲工步参数进行设置。

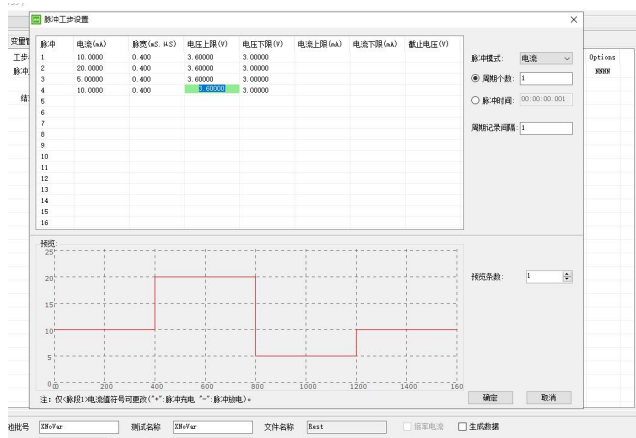


图 4-34 脉冲工步设置窗口

周期个数：当前设置脉冲，充放电个数。

脉冲时间：脉冲工步执行的时间。

周期记录间隔：每间隔周期记录一次数据，如图 4-34 所示，每间隔 1 个周期记录 1 条数据，100 个周期内，可记录 100 条数据。

预览条数：可设置需要预览的脉冲段条数。

## 14. 测量内阻

用户可根据需要，在“测量内阻”，对 DCR 进行设置，可直接测得相应的内阻值，如图 4-35 所示；用户可根据需要，设置脉冲的时间和电流值。其中，脉冲的时间值设置不能小于 10ms，并且脉冲 2 的电流值需大于脉冲 1 的电流值。一般地，脉冲 1 可设置为时间 10S，电流 0.1C；脉冲 2 可设置为时间 1S，电流 1C。

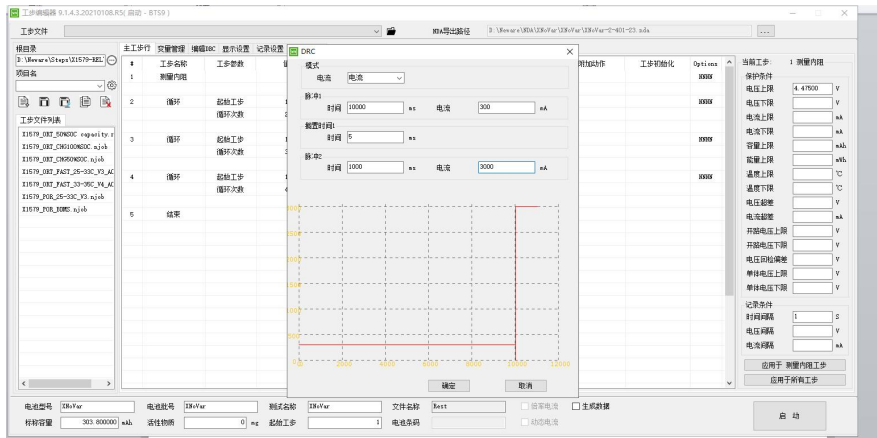


图 4-35 测量内阻设置窗口

**注：**恒阻放电电阻值的最大设定值=量程电压/(量程电流 × 0.2%)，最小设定值=最低放电电压/量程电流。工步设置过程中，放电与充电工步之间应先进行“搁置”，便于稳定。循环的最大值不超过 65535 次。

## 工步条件

用户可根据需要，设置工步记录条件、保护条件、化成电压变化率、专业保护条件等。



## 1. 记录条件

BTS9 电池检测系统的记录条件各项记录条件之间是“逻辑或”的关系。测试时只要满足任一条件，就记录一次数据。适当选择记录条件，如时间间隔设置较长，可使数据文件尽可能小，但确保不漏所需数据。记录条件仅支持数字字符，电压间隔、电流间隔均支持小数点输入。

通道记录条件：包括时间间隔、电压间隔和电流间隔，如下图 4-36 所示：

- 时间间隔：每间隔一次设定的时间值，系统记录一组数据。BTS9000 的时间间隔为 1ms 的整数倍，不支持负数输入。
- 电压间隔：记录的前一条数据和后一条数据之间的电压变化差达到设定值时，系统记录一组数据。
- 电流间隔：记录的前一条数据和后一条数据之间的电流变化差达到设定值时，系统记录一组数据。

## 2. 保护条件

针对测试过程中，电池电流、电压采样异常的通道进行硬件保护。

① 通道保护条件：包括电压/电流上下限，容量保护，回检偏差等，如图 4-37 所示：

| 主工步序 变量管理 编辑BNC 显示设置 记录设置 保护参数设置 |        |        |       |        |     |              |              |      |      |                     |         |
|----------------------------------|--------|--------|-------|--------|-----|--------------|--------------|------|------|---------------------|---------|
| #                                | 工步名称   | 工步参数   | 值     | 参数     | 运算符 | 值            | 延时(ms)       | 动作   | 附加动作 | 工步初始化               | Options |
| 1                                | 前置     |        |       |        |     |              | 00:00:10.000 | 0    |      | Cycle# = Cycle# + 1 | XXXX    |
| 2                                | 恒流恒压充电 | 电流(mA) | 100   | 电流(mA) | <=  | 30           | 0            | 下一工步 |      |                     | XXXX    |
|                                  |        | 电压(V)  | 3.598 | 时间     | >=  | 01:00:00.000 | 0            | 下一工步 |      |                     |         |
| 3                                | 前置     |        |       | 时间     | >=  | 00:07:30.000 | 0            | 下一工步 |      |                     | XXXX    |
| 4                                | 恒流放电   | 电流(mA) | 120   | 电压(V)  | <=  | 3            | 0            | 下一工步 |      |                     | XXXX    |
|                                  |        |        |       | 时间     | >=  | 01:00:00.000 | 0            | 下一工步 |      |                     |         |
| 5                                | 前置     |        |       | 时间     | >=  | 00:10:00.000 | 0            | 下一工步 |      |                     | XXXX    |
| 6                                | 循环     | 起始工步   | 1     |        |     |              |              |      |      |                     | XXXX    |
|                                  |        |        | 循环次数  | 10     |     |              |              |      |      |                     |         |
| 7                                | 结束     |        |       |        |     |              |              |      |      |                     |         |

图 4-36 通道记录条件

当前工步: 2 恒流恒压充电

保护条件

电压上限 4.5 V

电压下限 3 V

电流上限 120 mA

电流下限 10 mA

容量上限 mA·h

能量上限 mWh

温度上限 °C

温度下限 °C

开路电压上限 V

开路电压下限 V

单体电压上限 V

单体电压下限 V

记录条件

时间间隔 1 s

电压间隔 V

电流间隔 mA

专业保护设置

应用于 恒流恒压充电工步

应用于所有工步

当前工步: 2 恒流恒压充电

保护条件

电压上限 4.5 V

电压下限 3 V

电流上限 120 mA

电流下限 10 mA

容量上限 mA·h

能量上限 mWh

温度上限 °C

温度下限 °C

开路电压上限 V

开路电压下限 V

单体电压上限 V

单体电压下限 V

图 4-37 通道保护条件

- 电压上/下限：电池电压值超出该设定范围时，通道进入安全保护状态。
- 电流上/下限：电池电压值超出该设定范围时，通道进入安全保护状态。
- 容量保护：电池的充电容量达到设定值后，通道进入安全保护状态。
- 回检偏差：主通道与辅助通道上的电压差的绝对值误差超出设定的回检偏差的绝对值时，弹出报警提示对话框，通道进入保护状态。

## 注意事项

1. 界面上的记录条件和保护条件，用户可根据需要对每一个工步进行单独的设置；如果当前工步无设置的记录条件，则当前工步的记录条件采用默认值，即 1S 记录一次数据；
2. 用户可根据需要，将当前工步的参数应用于相同类型的工步或所有工步中，方便操作。
3. 每个流程可设 254 个工步，当系统按设定工步执行完最后一步，将自行停止；在工步设置界面中，可对工步进行“插入工步”、“删除行”、“清除工步”、“工步检查”、“复制”、“粘贴”、“剪切”等操作：右键工步序号，选择相应操作即可。




注：系统默认最后一个工步为“结束”，因此实际可编辑的最大工步数为 254 个。

## 4.6. 历史数据查询

用户可以通过历史数据查询功能进行数据的查找、保存、删除等操作。查询分为模糊查询和精确查询两种方式。

### 模糊查询

用户无需设置任何查询条件，选择中位机/设备号，点击查询按钮，即可进行模糊查询，如图 4-38 所示；选择中位机，可查询该中位机下连接的所有设备在不同时间内的历史测试数据；选择设备号，可查询不同测试时间内，该设备的所有测试数据。

| #  | 设备号        | 通道 | 测试编号                  | 电池条码 | 托盘条码 | 启动时间                | 结束时间                | 记录条数  | 电池型号 | 电池批号 | 测试名        | 用户名   |
|----|------------|----|-----------------------|------|------|---------------------|---------------------|-------|------|------|------------|-------|
| 1  | 6-601-6089 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 10:03:25 | 2021-11-05 14:11:36 | 99801 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 2  | 6-602-6089 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 10:03:25 | 2021-11-05 14:11:36 | 99801 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 3  | 6-603-6089 |    | FQ0000A000003         |      |      | 2021-11-04 10:03:25 | 2021-11-05 14:11:47 | 99808 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 4  | 6-604-6097 |    | FQ1017200H0PVN416+002 |      |      | 2021-11-04 15:59:16 | 2021-11-05 14:11:35 | 80135 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 5  | 6-606-6100 |    | FQ1017200VLPVN41A+002 |      |      | 2021-11-04 15:59:16 | 2021-11-05 14:11:40 | 78449 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 6  | 6-601-6088 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 10:02:57 | 2021-11-04 10:03:16 | 15    |      |      |            | admin |
| 7  | 6-601-6087 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:58:43 | 2021-11-04 10:01:05 | 142   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 8  | 6-601-6085 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:46:20 | 2021-11-04 09:46:28 | 5     |      |      |            | admin |
| 9  | 6-601-6086 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:58:36 | 497   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 10 | 6-601-6084 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:46:13 | 197   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 11 | 6-601-6083 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 09:31:01 | 2021-11-04 09:34:53 | 230   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 12 | 6-601-6081 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 09:10:08 | 2021-11-04 09:15:55 | 345   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 13 | 6-601-6080 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 09:04:01 | 2021-11-04 09:07:11 | 188   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 14 | 6-601-6078 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 08:58:03 | 2021-11-04 09:02:29 | 444   |      |      |            | admin |
| 15 | 6-602-6088 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 10:02:57 | 2021-11-04 10:03:16 | 15    |      |      |            | admin |
| 16 | 6-602-6087 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:58:43 | 2021-11-04 10:01:05 | 143   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 17 | 6-602-6085 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:46:20 | 2021-11-04 09:46:28 | 5     |      |      |            | admin |
| 18 | 6-602-6086 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:58:36 | 450   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 19 | 6-602-6084 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:46:13 | 197   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 20 | 6-602-6083 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 09:31:01 | 2021-11-04 09:34:53 | 230   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 21 | 6-602-6082 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:16:00 | 2021-11-04 09:16:14 | 10    |      |      |            | admin |
| 22 | 6-602-6081 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 09:10:08 | 2021-11-04 09:15:55 | 345   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 23 | 6-602-6080 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 09:04:01 | 2021-11-04 09:07:11 | 188   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 24 | 6-603-6088 |    | FQ1017200YLPVN419+002 |      |      | 2021-11-04 10:02:57 | 2021-11-04 10:03:16 | 15    |      |      |            | admin |
| 25 | 6-603-6087 |    | FQ1017200YLPVN419+002 |      |      | 2021-11-04 09:58:43 | 2021-11-04 10:01:06 | 143   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 26 | 6-603-6085 |    | FQ1017200YLPVN419+002 |      |      | 2021-11-04 09:46:20 | 2021-11-04 09:46:28 | 5     |      |      |            | admin |
| 27 | 6-603-6086 |    | FQ1017200YLPVN419+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:58:36 | 449   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 28 | 6-603-6084 |    | FQ1017200YLPVN419+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:46:13 | 197   |      |      | 25°C cycle | admin |

图 4-38 模糊查询条件

## 精确查询

BTS9 客户端支持对测试数据的精确查询。查询条件包括：设备号、通道行列号、电池条码、开始时间、结束时间、工步描述、查询条数限制等。这些条件可以任意设置组合，进行精确查询，如图 4-39 所示：

| #  | 设备号        | 通道 | 测试编号                  | 电池条码 | 托盘条码 | 启动时间                | 结束时间                | 记录条数  | 电池型号 | 电池批号 | 测试名        | 用户名   |
|----|------------|----|-----------------------|------|------|---------------------|---------------------|-------|------|------|------------|-------|
| 1  | 6-601-6089 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 10:03:25 | 2021-11-05 14:12:16 | 99841 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 2  | 6-602-6089 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 10:03:25 | 2021-11-05 14:12:16 | 99841 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 3  | 6-603-6089 |    | FQ0000A000003         |      |      | 2021-11-04 10:03:25 | 2021-11-05 14:12:27 | 99852 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 4  | 6-604-6097 |    | FQ1017200H0PVN416+002 |      |      | 2021-11-04 15:59:16 | 2021-11-05 14:12:15 | 80175 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 5  | 6-606-6100 |    | FQ1017200VLPVN41A+002 |      |      | 2021-11-04 15:59:16 | 2021-11-05 14:12:20 | 78493 |      |      | 25°C cycle | admin |
| 6  | 6-601-6088 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 10:02:57 | 2021-11-04 10:03:16 | 15    |      |      |            | admin |
| 7  | 6-601-6087 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:58:43 | 2021-11-04 10:01:05 | 142   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 8  | 6-601-6085 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:46:20 | 2021-11-04 09:46:28 | 5     |      |      |            | admin |
| 9  | 6-601-6086 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:58:36 | 497   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 10 | 6-601-6084 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:46:13 | 197   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 11 | 6-601-6083 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 09:31:01 | 2021-11-04 09:34:53 | 230   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 12 | 6-601-6081 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 09:10:08 | 2021-11-04 09:15:55 | 345   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 13 | 6-601-6080 |    | FQ0000A000001         |      |      | 2021-11-04 09:04:01 | 2021-11-04 09:07:11 | 188   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 14 | 6-601-6078 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 08:58:03 | 2021-11-04 09:02:29 | 444   |      |      |            | admin |
| 15 | 6-601-6077 |    | FQ1017200YMPVN418+002 |      |      | 2021-11-04 08:53:40 | 2021-11-04 08:57:51 | 248   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 16 | 6-602-6088 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 10:02:57 | 2021-11-04 10:03:16 | 15    |      |      |            | admin |
| 17 | 6-602-6087 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:58:43 | 2021-11-04 10:01:05 | 143   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 18 | 6-602-6085 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:46:20 | 2021-11-04 09:46:28 | 5     |      |      |            | admin |
| 19 | 6-602-6086 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:58:36 | 450   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 20 | 6-602-6084 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:46:13 | 197   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 21 | 6-602-6083 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 09:31:01 | 2021-11-04 09:34:53 | 230   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 22 | 6-602-6082 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 09:16:00 | 2021-11-04 09:16:14 | 10    |      |      |            | admin |
| 23 | 6-602-6081 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 09:10:08 | 2021-11-04 09:15:55 | 345   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 24 | 6-602-6080 |    | FQ0000A000002         |      |      | 2021-11-04 09:04:01 | 2021-11-04 09:07:11 | 188   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 25 | 6-602-6078 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 08:58:03 | 2021-11-04 09:02:29 | 443   |      |      |            | admin |
| 26 | 6-602-6077 |    | FQ1017200Z0PVN41S+002 |      |      | 2021-11-04 08:53:40 | 2021-11-04 08:57:51 | 248   |      |      | 25°C cycle | admin |
| 27 | 6-603-6088 |    | FQ1017200YLPVN419+002 |      |      | 2021-11-04 10:02:57 | 2021-11-04 10:03:16 | 15    |      |      |            | admin |
| 28 | 6-603-6087 |    | FQ1017200YLPVN419+002 |      |      | 2021-11-04 09:58:43 | 2021-11-04 10:01:06 | 143   |      |      | 25°C cycle | admin |

图 4-39 精确查询条件

## 数据操作

用户可根据需要，右键，打开查询数据的通道信息，打开数据，数据另存，打开文件夹，删除历史数据等。如图 4-40 所示：

通道信息：打开该历史数据所对应的通道信息。

打开数据：打开该历史数据所对应的 NDA 测试数据。

数据另存：将当前历史数据保存至指定路径下。

打开文件夹：打开存储 NDA 文件格式的测试数据所在文件夹，方便用户查看其他测试数据并对数据进行管理。

删除历史数据：删除当前通道所对应的历史数据。

| #  | 设备号_通道_测试编号 | 电池条码 | 托盘条码 | 启动时间                | 结束时间                | 记录条数  | 电池型号   | 电池批号   | 测试名    | 用户名   |
|----|-------------|------|------|---------------------|---------------------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1  | 1-1001-24   |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 2  | 1-1002-24   |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 3  | 1-1003-24   |      |      | 2021-01-20          |                     | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 4  | 1-1004-24   |      |      | 2021-01-20          |                     | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 5  | 1-1005-24   |      |      | 2021-01-20          |                     | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 6  | 1-1006-24   |      |      | 2021-01-20          |                     | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 7  | 1-1007-24   |      |      | 2021-01-20          |                     | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 8  | 1-1008-24   |      |      | 2021-01-20          |                     | 36428 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 9  | 1-901-24    |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36427 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 10 | 1-902-24    |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36427 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 11 | 1-903-24    |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36427 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 12 | 1-904-24    |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36427 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 13 | 1-905-24    |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36427 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 14 | 1-906-24    |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36427 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |
| 15 | 1-907-24    |      |      | 2021-01-20 09:30:36 | 2021-01-20 19:38:31 | 36427 | XNoVar | XNoVar | XNoVar | admin |

图 4-40 数据操作



**注意：**删除历史数据后，数据将不能再恢复！

## 4.7. 手动报表导出

根据偏好和需求配置报表选项，进行手动报表导出。手动报表导出的方式有三种：

- ①选定通道，点击右键的报表导出，对选定通道的当前测试数据进行报表导出。如图 4-41 所示：
- ②在设备栏选定设备，点击右键的报表导出，对设备的通道、条码号、测试号、电池型号、电池批号、用户名进行筛选然后导出报表。
- ③在历史数据界面，选定一条历史数据进行报表导出。

| #   | 设备号_通道_测试编号 | 电池条码          | 托盘条码 | 启动时间                | 结束时间                | 记录条数 | 电池型号     | 电池批号    | 测试名      | 用户名   |
|-----|-------------|---------------|------|---------------------|---------------------|------|----------|---------|----------|-------|
| 88  | 6-102-477   | 222           |      | 2021-08-24 09:54:40 | 2021-08-24 10:54:58 | 3626 | TestMove | PttMove | Move0802 | admin |
| 89  | 6-102-476   | 222           |      | 2021-08-23 18:28:05 | 2021-08-24 09:17:24 | 2084 | TestMove | PttMove | Move0802 | admin |
| 90  | 6-102-475   | 222           |      | 2021-08-23 16:01:11 | 2021-08-24 09:17:04 | 3626 | TestMove | PttMove | Move0802 | admin |
| 91  | 6-102-474   | 222           |      | 2021-08-23 13:42:26 | 2021-08-24 09:17:03 | 3626 | TestMove | PttMove | Move0802 | admin |
| 92  | 6-102-473   | 222           |      | 2021-08-23 11:29:56 | 2021-08-24 09:17:02 | 3626 | TestMove | PttMove | Move0802 | admin |
| 93  | 6-102-472   | FQ0000A000002 |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 94  | 6-103-477   | 333           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 95  | 6-103-476   | 333           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 96  | 6-103-475   | 333           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 97  | 6-103-474   | 333           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 98  | 6-103-473   | 333           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 99  | 6-103-472   | FQ0000A000002 |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 100 | 6-104-477   | 444           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 101 | 6-104-476   | 444           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 102 | 6-104-475   | 444           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 103 | 6-104-474   | 444           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 104 | 6-104-473   | 444           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 105 | 6-104-472   | FQ0000A000003 |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 106 | 6-105-477   | 555           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 107 | 6-105-476   | 555           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 108 | 6-105-475   | 555           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 109 | 6-105-474   | 555           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 110 | 6-105-473   | 555           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 111 | 6-105-472   | FQ0000A000004 |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 112 | 6-106-477   | 666           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 113 | 6-106-476   | 666           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 114 | 6-106-475   | 666           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 115 | 6-106-474   | 666           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 116 | 6-106-473   | 666           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 117 | 6-106-472   | FQ0000A000005 |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 118 | 6-107-477   | 777           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 119 | 6-107-476   | 777           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 120 | 6-107-475   | 777           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 121 | 6-107-474   | 777           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 122 | 6-107-473   | 777           |      |                     |                     |      |          |         |          |       |
| 123 | 6-107-472   | FQ0000A000006 |      |                     |                     |      |          |         |          |       |

图 4-41 手动报表导出界面

## 报表导出项配置

报表导出有两个默认的配置项，一个是 raw report，包括测试信息、工步信息和记录层信息；另一个是 cyc report，包括测试信息、工步信息和循环信息。也可以根据自己选择配置项并进行保存，或者进行删除。默认配置不允许进行删除。

报表导出项设置可以任意勾选测试信息、工步信息、记录层信息、循环信息和辅助通道数据。勾选循环信息、工步信息和记录信息后，在循环层导出、工步层导出、记录层导出界面进行具体数据项配置。

在循环层导出配置界面勾选循环报表数据项（如循环号、充电容量、放电容量、充电比容量、放电比容量等），设置数据项的单位、数值格式、背景色、字体色、是否加粗、对齐样式。设置循环过滤，第一种循环过滤方式为全部导出；第二种循环过滤方式为导出区间，如输入 1-3 或 1,2,5,8；第三种循环过滤方式为循环间隔，如从 1 至 100 间隔 2，输出为 1,3,5...99。设置循环统计方式，按工步顺序、先充后放或先放后充。如图 4-42 所示：



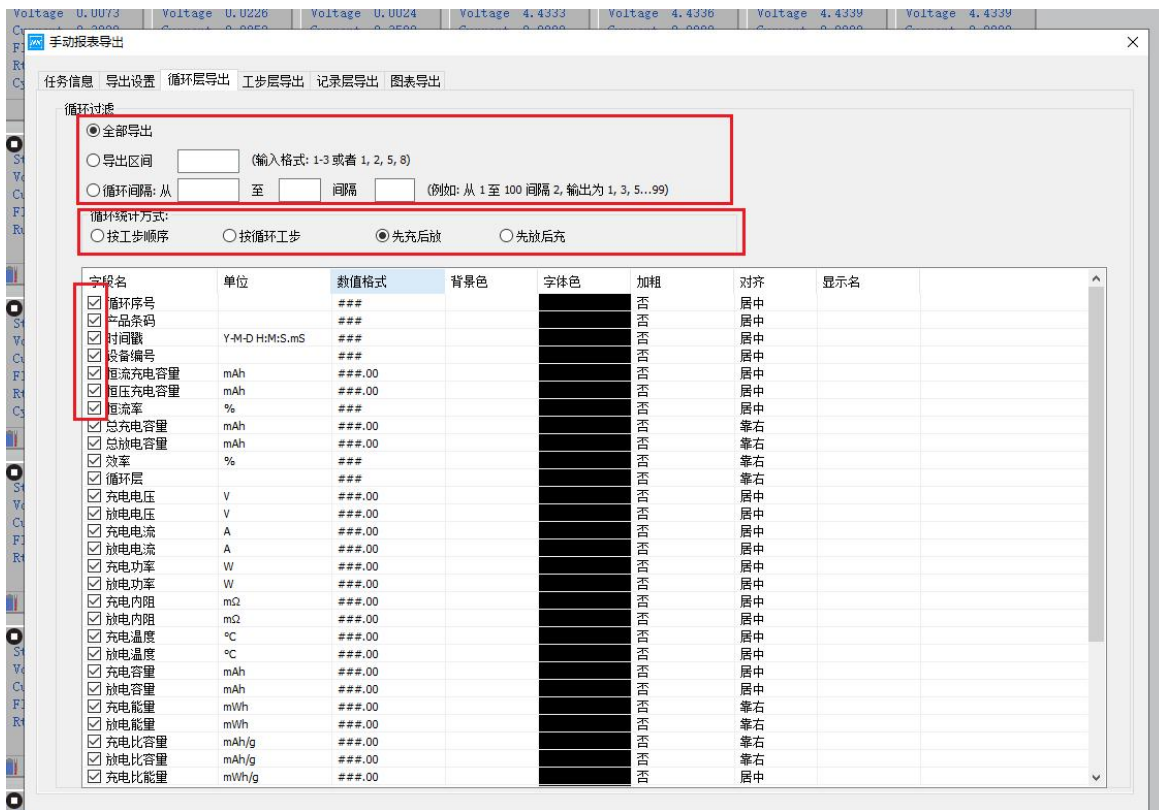


图 4-42 循环层导出配置界面

在工步层导出配置界面勾选工步报表数据项（如工步 ID、工步类型、容量、比容量等），设置数据项的单位、数值格式、背景色、字体色、是否加粗、对齐样式。设置工步过滤，导出所有工步类型或过滤放电工步/充电工步。如图 4-43 所示：

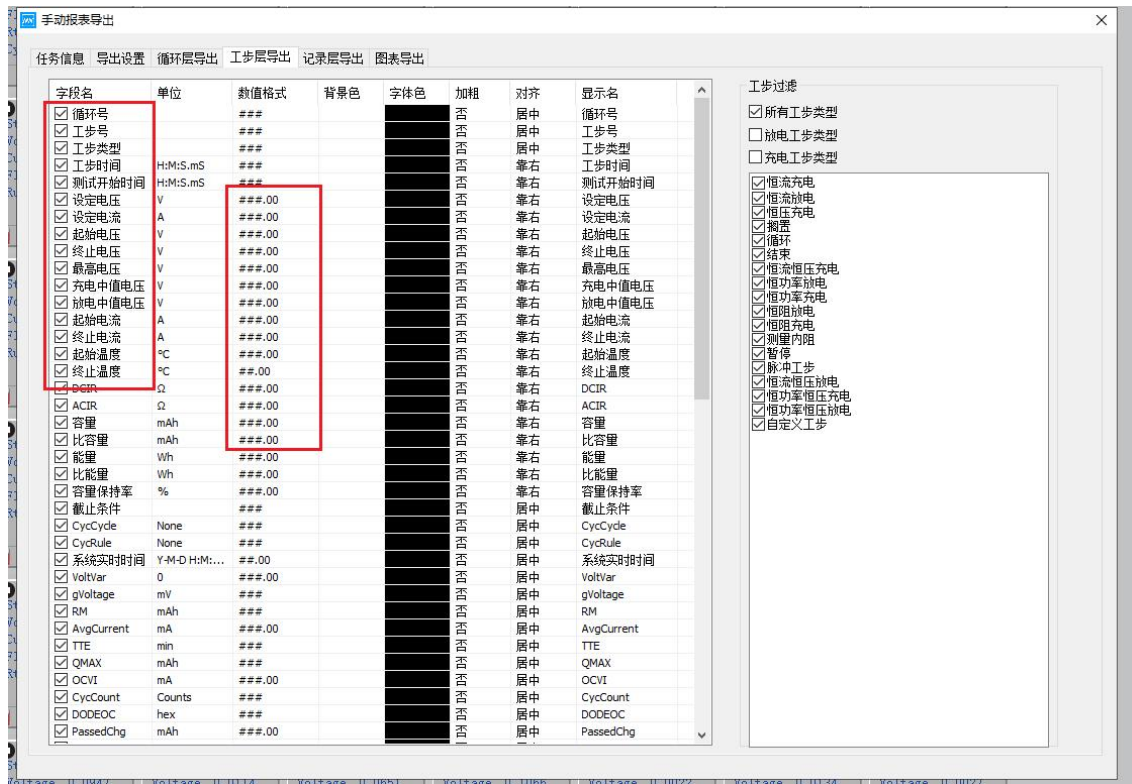


图 4-43 工步层导出配置界面

在记录层导出配置界面勾选记录报表数据项（如数据序号、工步号、工步类型、工步时间、电流、电压等），设置数据项的单位、数值格式、背景色、字体色、是否加粗、对齐样式。添加异常点条件，如电流上下限，超过上下限范围的数据将被标记并单独记录，删除异常点条件可点击右键对其删除。设置记录层数据过滤，选择条件电流/电压/容量/能量/温度等确定添加与/或。如图 4-44 所示：

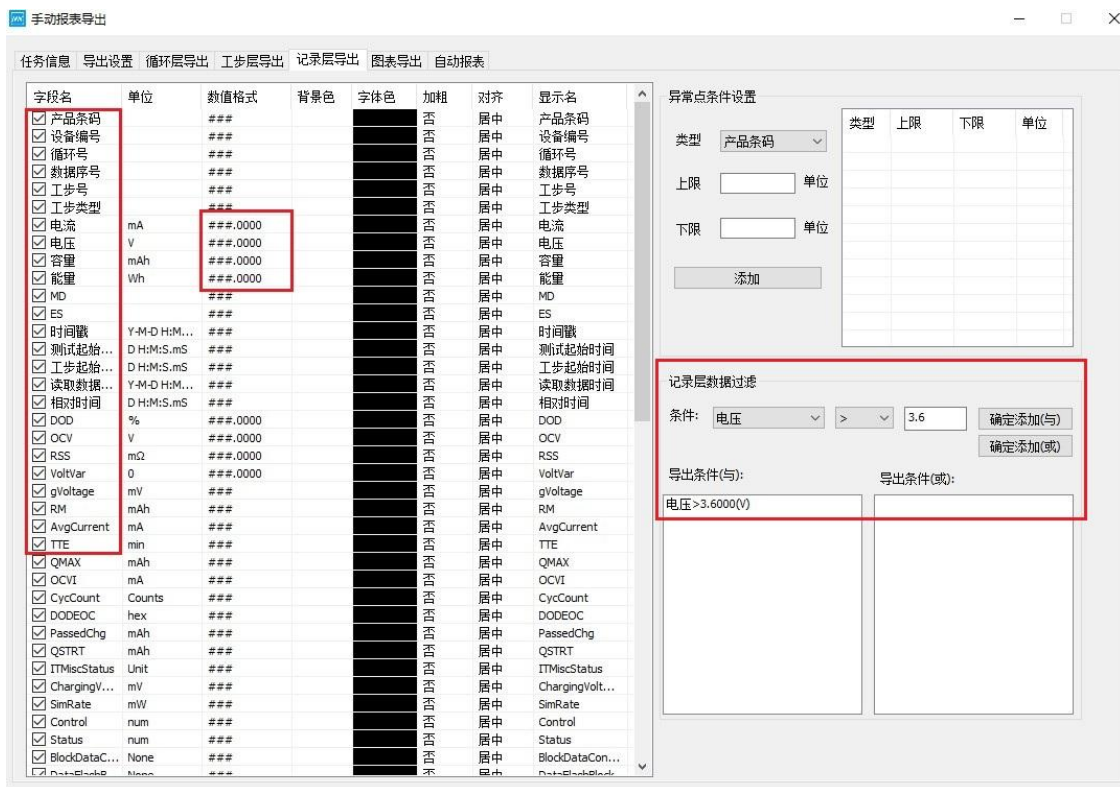


图 4-44 记录层导出配置界面

报表导出路径设置有两种方式，第一种是在客户端配置修改报表导出默认路径，默认报表导出路径为 D:\Neware\Reports\，如图 4-45；第二种方式是在报表导出界面进行路径修改，如图 4-46；报表导出文件名可根据需要插入用户名、电池批号、电池型号、测试流程、设备 ID、单元 ID、通道 ID、测试 ID 等，默认报表名为%Model%- %Batch%- %DevId%- %UnitId%- %ChI%- %TestId%.xls（电池型号-电池批号-设备 ID-单元 ID-通道 ID-测试 ID.xls）。图 4-47 为报表导出目录和名称设置框。

报表显示方式有两种，分别为正常显示和坐标翻转，即表格数据标题栏在表格上方或表格左侧。

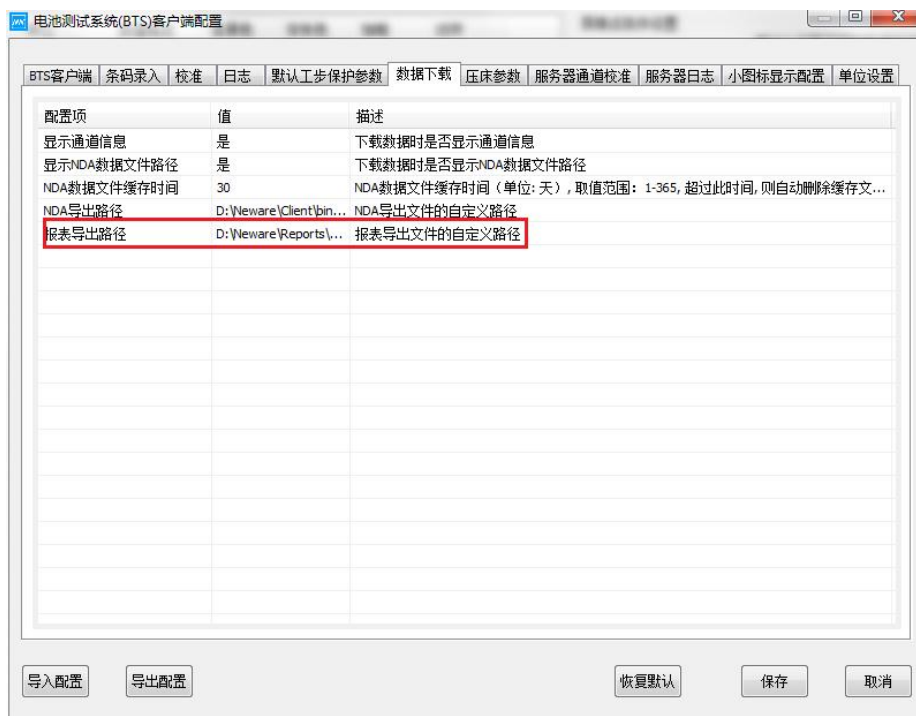


图 4-45 报表导出默认路径

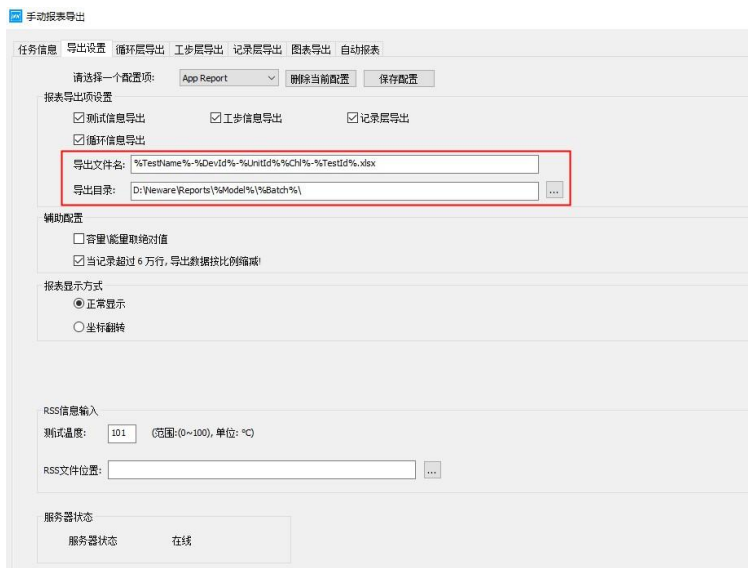


图 4-46 报表导出目录

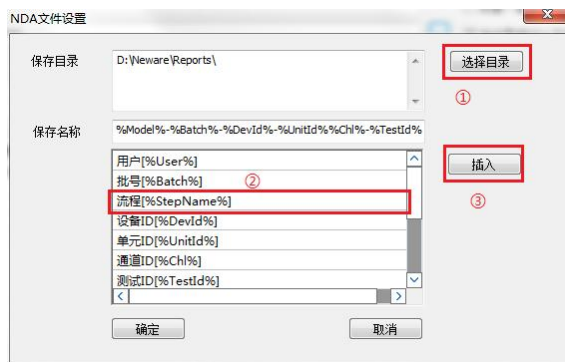


图 4-47 报表导出目录和名称设置

设置筛选条件，可根据筛选类型（通道、条码号、测试名、电池型号、电池批号、用户名）、名称、时间进行报表筛选，点击开始筛选，符合筛选条件的报表会出现在左侧的报表筛选结果栏。勾选要导出的报表点击开始导出报表，导出的报表会出现在右侧的报表导出栏里，报表导出成功后会显示状态完成，在报表导出状态信息点击右键->打开目录，可以打开报表所在文件夹。如需要将勾选的多个报表合并到一个报表文件，勾选“将所选任务合并到一个文件”，否则将勾选的筛选结果分别导出一个报表。如图 4-48 所示：

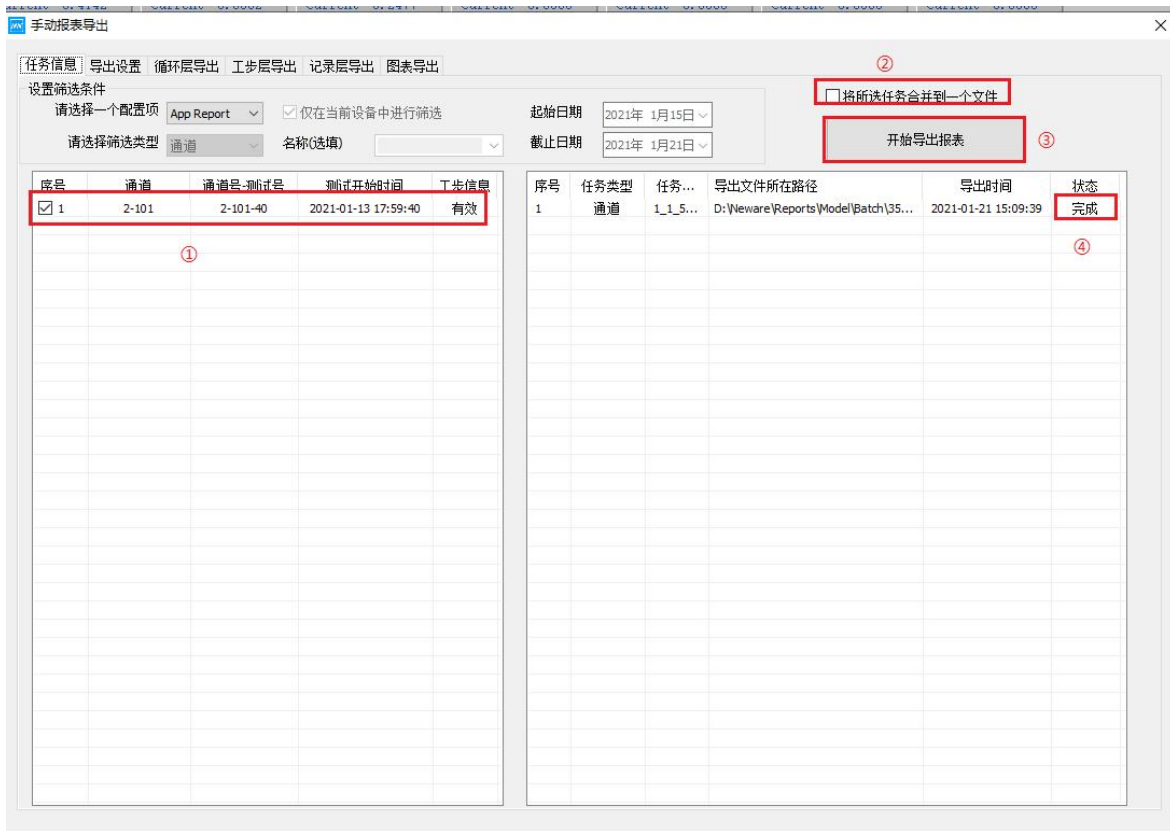


图 4-48 设置报表筛选

## 4.8. 电池条码管理

BTS 电池检测系统的电池条码管理软件，可以录入主通道条码和托盘条码，并保存数据到数据库。启动测试后，可以根据条码号，追踪出现异常的电池所在通道及托盘编号；也可以查询历史数据，并辅助电池测试数据的分析。

### 电池条码录入

在客户端配置的条码录入配置中，将“条码录入”参数“值”设置为“是”；启动通道，在弹出的对话框中，输入电池条码或托盘条码，完成条码录入，可选择从文件导入条码或者文本复制粘贴条码，如图 4-49 所示：

**注：**电池条码的录入可分为键盘录入和 USB 录入，以及 SMBUS 通讯自动读码。其中，USB 录入前，需将有线扫描枪通过串口或 USB 接口与 PC 机相连，SMBUS 通讯自动读码要依赖测试中已配置电池条码。



## 电池条码修改

条码录入配置中，将“修改条码”参数“值”设置为“是”。右键通道→修改条码，完成条码修改，如图 4-50 所示：

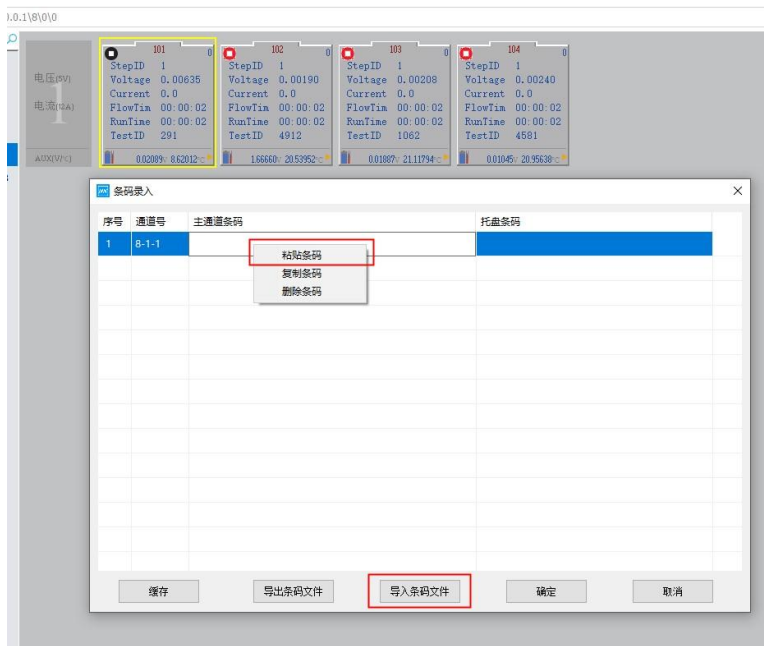


图 4-49 条码录入

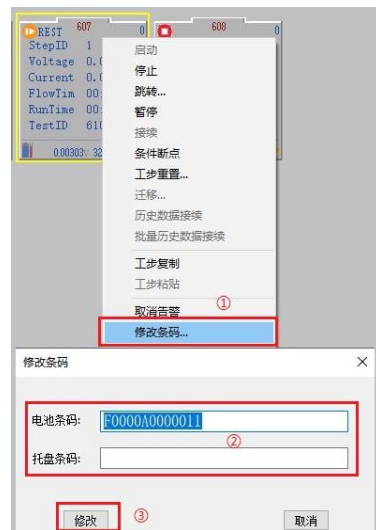


图 4-50 条码修改




注：可在条码录入配置中，设置输入条码长度，允许输入的特殊符号，条码录入列表的行高等，详见条码录入配置。


## 4.9. 用户管理

### 用户登录

用户必须登录客户端软件才能进行相关操作，操作如下：

点击菜单栏中间的“权限管理”按钮，在弹出的界面中，输入“用户名”和“密码”（本软件提供初始用户名：admin，初始密码为：xinwei。用户可通过“修改用户”修改当前的密码。），如图 4-51 所示；用户可设置“记录密码”和“自动登录”，以方便下次登录操作。

### 更改密码

为了更好的保管自己的账户及密码，用户可对当前设备密码进行修改。操作如下：在登陆状态下，单击用户权限管理按钮→点击“修改用户”→选择用户组→选择用户名→输入新密码→点击“提交”即可，如下图 4-52 所示：

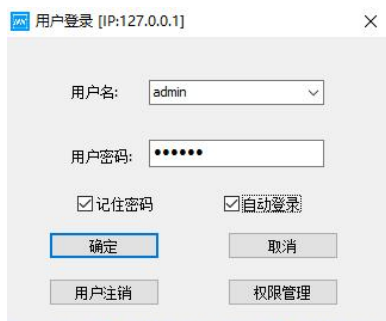


图 4-51 用户登录界面图

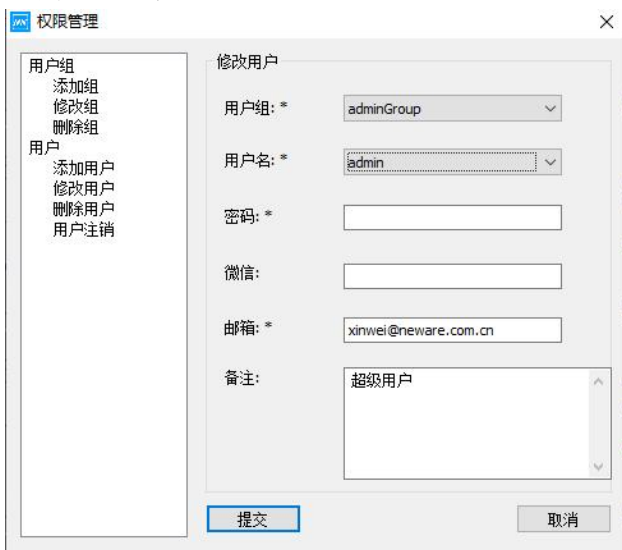


图 4-52 修改用户



注：必须是合法有效的用户才能修改本账户的密码。


### 添加用户

如需添加不同权限新用户，操作如下：

1. 添加用户组：选中“添加组”，填入用户组名称，勾选权限的内容。
2. 添加新用户：选择“添加用户”，在“用户组”下拉列表中选择已建的用户组名称，填入用户名、Email 地址及密码，点击“提交”后，新建成功，如下图 4-53 所示：



图 4-53 添加新用户

 **注：**在权限管理界面下，用户可根据自身需要，定义不同的用户组以及组中用户的相关操作权限。只有管理权限的账户才能操作用户管理，否则为灰色。

## 用户注销

当用户不使用客户端软件或需切换用户时可使用用户注销功能。一旦注销成功，若要继续操作本系统，需重新登录。

操作如下：在 4-51 界面中，单击“用户注销”。在提示对话框中，点击“用户注销”即可。

## 4.10. 通道映射

用户可根据需要，将真实设备的通道号虚拟成指定的通道名称，以方便管理和操作。通道显示分真实设备和虚拟设备通道显示界面，映射方式分主通道映射和辅助通道绑定。

## 界面切换

通道显示分真实设备和虚拟设备两个不同的显示界面，用户可根据需要，切换真实(R)/虚拟(V)界面。

当用户处于真实设备界面下，点击“V”按钮可以进入虚拟设备主界面，对虚拟通道进行操作，如图 4-54 所示：



图 4-54 真实设备显示界面

当用户处于虚拟设备界面下，点击“R”按钮可以进入真实设备主界面，对真实通道进行操作，如图 4-55 所示：所示：



图 4-55 虚拟设备显示界面

## 通道显示

BTS9 客户端中，支持主通道和辅助通道的显示。用户也可根据需要，在客户端界面中，对辅助通道进行绑定、删除和定位主通道等操作。

### 1. 主通道显示

主通道的显示方式默认按物理通道号显示，即（设备号+单元号+通道号）的方式，如图 4-56 所示：图中，表示中位机设备号为 1，单元号为 1/2/3/4/5/6，通道号 1~8。



图 4-56 主通道显示界面

### 2. 辅助通道显示

辅助通道显示/隐藏的按钮位于工具栏中的最右方“侧边栏”①，如图 4-57 所示；②为主通道区，③为辅助通道区

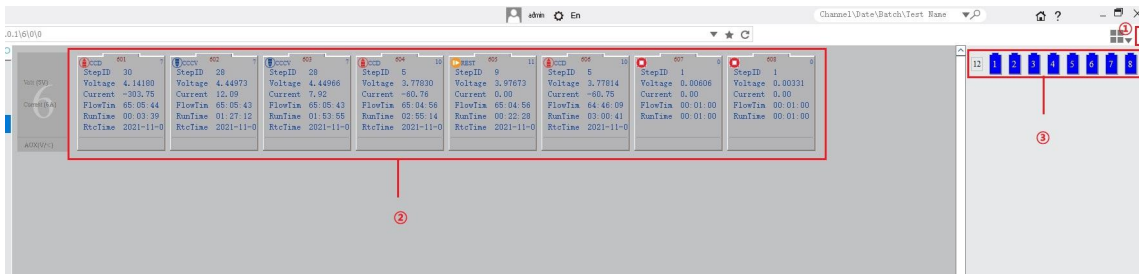


图 4-57 通道显示界面

#### ① 辅助通道映射

在辅助通道显示区，选中一个/多个未绑定(蓝色电池图标)的辅助通道，将其拖动至主通道，主通道出现该图标，则表示该辅助通道成功映射，如图 4-58 所示：

#### ② 定位映射

单击主通道上的图标，查看主通道和辅助通道对应关系；或者，右键已映射的辅助通道，选中“定位主通道”进行查看。如图 4-59 所示，将辅助通道 12-1 映射至主通道 1-1。

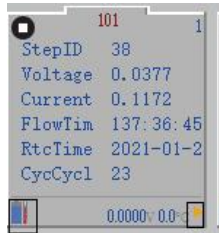


图 4-58 映射成功

图 4-59 映射定位

### ③ 删除映射

右键主通道/辅助通道→选择“删除映射”，删除辅助通道与主通道之间的绑定关系，如图 4-60 所示。用户可通过“删除映射”，重新绑定辅助通道，来实现映射关系的修改。



图 4-60 删除映射



注：删除映射时，该主通道不能处于工作状态。

## 4.11. 升级

用户可根据需要，在客户端界面进行设备软件升级；选择中位机升级文件，升级与之相匹配的中位机。成功升级后，中位机自动进行模拟断电重启。

具体操作为：右键待升级设备号（中位机）→选择“升级”选项→在弹出的“升级”对话框中，加载后缀为.cnc 的升级文件→执行升级，如图 4-61 所示；对于不能成功升级的设备，可再次加载升级文件进行升级。



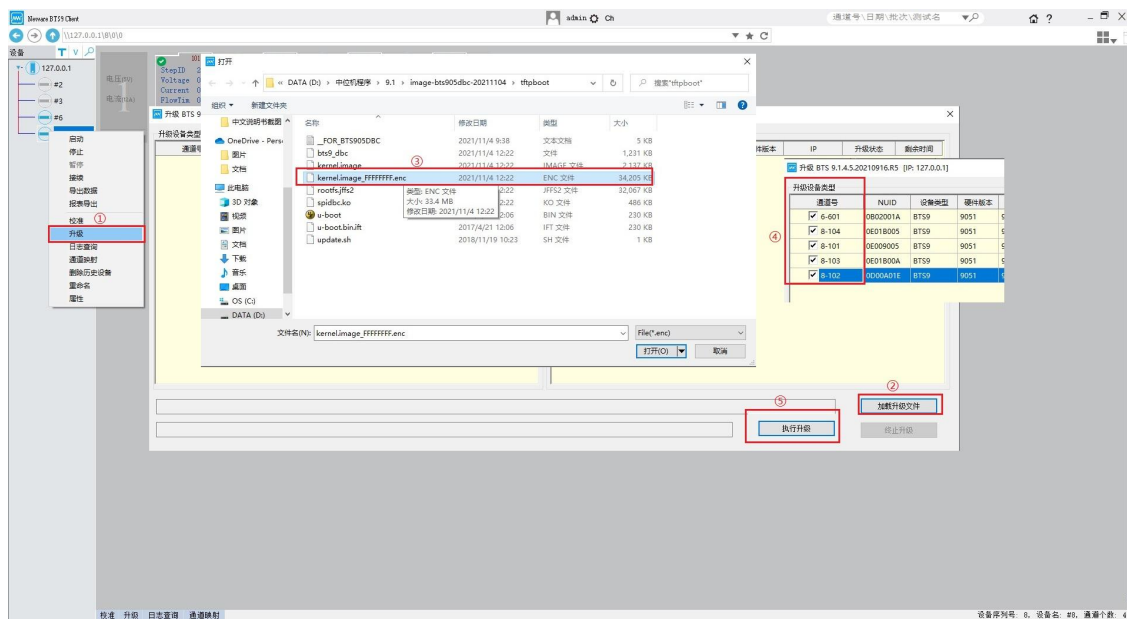


图 4-61 升级设置窗口

注：中位机升级软件包\*.enc 文件由新威提供。升级文件自动匹配可升级设备，允许对指定的 NUID 设备升级，用户可根据需要自行选择升级的设备。

警告：升级中位机前，请确认连接在中位机下各单元的所有通道处于非工作状态，否则升级中位机后不能进行“接续”操作。

## 4.12. 属性

右键设备号→选择“属性”→在弹出的“设备属性”窗口中，可查看中位机和单元的相关信息：固件版本，硬件版本，NUID，设备量程，在线状态，校准时间等，如图 4-62 所示：

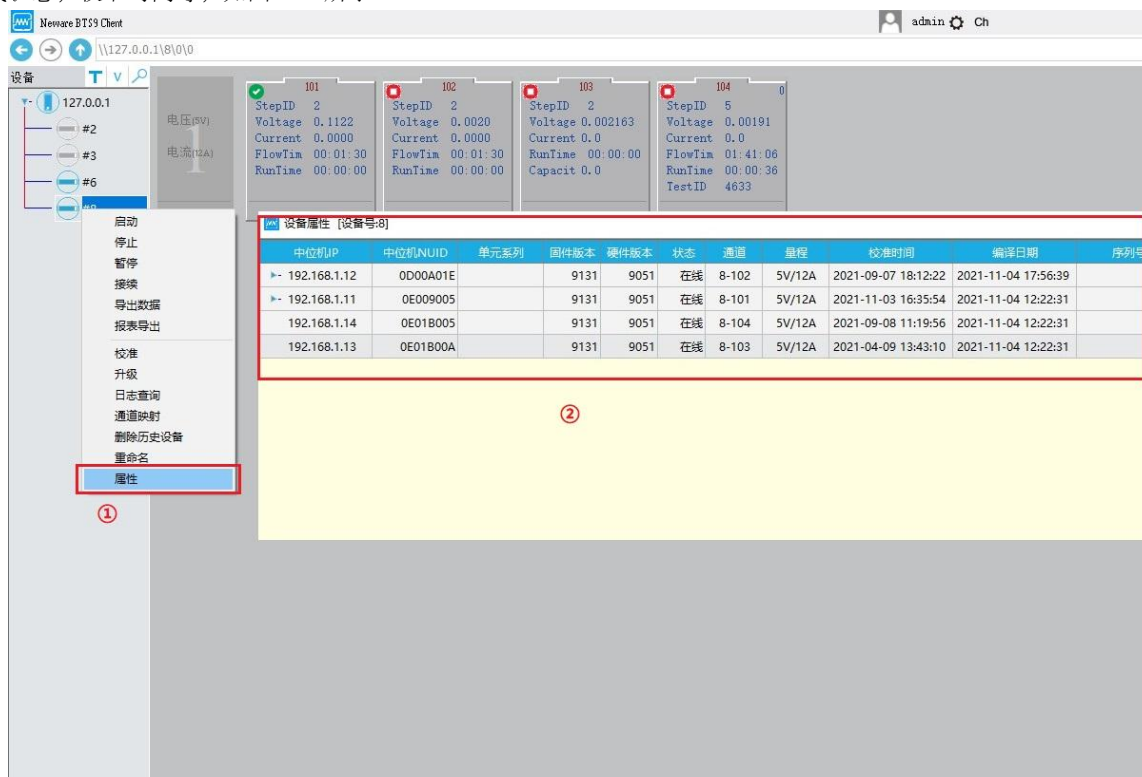


图 4-62 设备属性显示窗口

## 4.13. 备份

根据当前服务器与 BTS 系统所连接设备最大数量集，来实时完成对数据的备份。右键 IP 地址→选择“备份”→设置“备份”相关的信息，如图 4-63 所示：

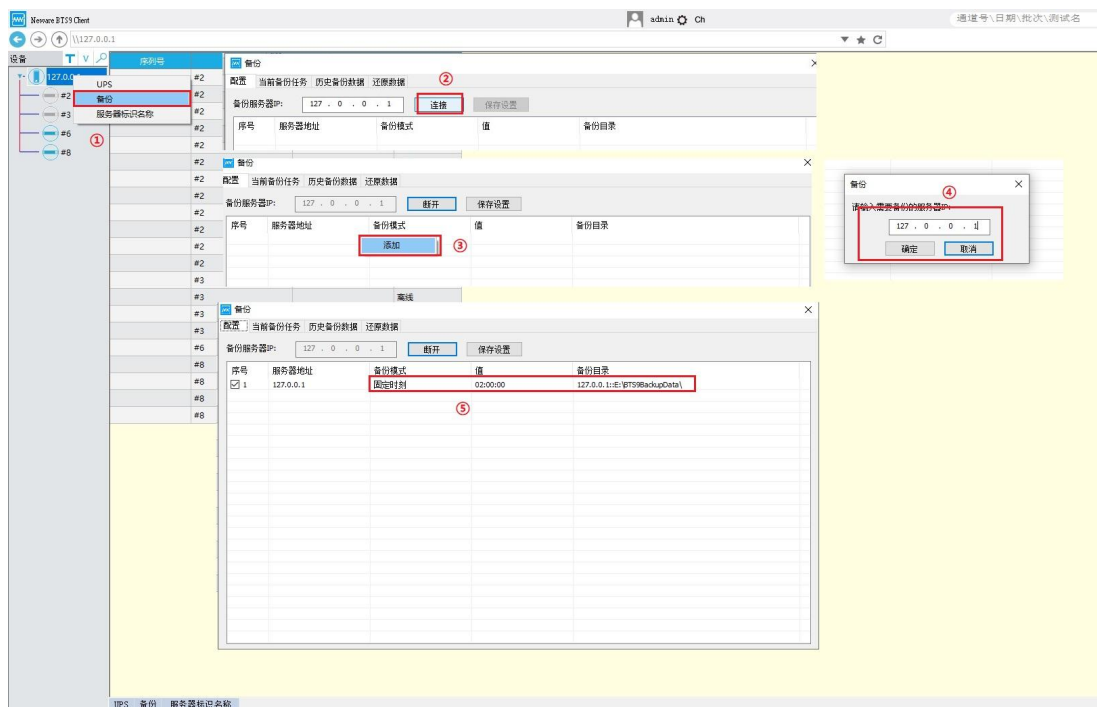


图 4-63 备份窗口

1. 默认以 NDA 文件格式进行备份。备份完成时，可用 BTSDA 查看数据；
2. 备份数据过程中，当存储空间不够时，系统默认将自动删除最早备份的文件，以保证当前数据正常备份；
3. 备份系统以服务器形式运行，当备份服务异常时，在两分钟内自动重启；
4. 备份系统可以跟随服务器安装到服务器目录，卸载时，跟随服务器进行卸载；备份系统也可以独立安装，独立安装时，需指定数据来源；
5. 一台 BTS9 系统服务器，同一时刻只能进行一个备份系统备份。

## 配置

用户可根据需要，设置备份模式，备份目录等。其中，“备份模式”有“时间间隔”，“固定时刻”，“自动”这三种模式。

1. 时间间隔：设置备份的时间间隔，系统根据设置的时间间隔进行数据的备份。
2. 固定时刻：设置备份的固定时刻点。当系统时间到达该时刻点时，系统自动进行数据的备份。
3. 自动：当服务器空闲的时候会自动备份。

## 当前备份任务

查询通道测试数据当前备份情况，备份系统可根据当前用户需求，手动备份相应通道的测试数据，如图 4-64 所示；

选择需要备份的设备，点击“查询”，可查看该设备下所有通道测试数据的备份情况，也可通过“显示备份状态”按钮查看当前通道备份状态；双击设备号/单元号，可对指定的通道进行备份。

备份系统所备份的数据固定存放在安装目录下的下一级子文件夹内，当某些测试数据备份完成文件失效（用户删除、移走），此时，可以指定手动备份进行数据再备份。





图 4-64 当前备份任务

## 历史备份任务

支持对已完成备份的历史数据进行查询，包括通道信息，总数据量，通道状态等，如图 4-65 所示：

| 备份                                     |            |                     |                     |            |          |      |
|--|------------|---------------------|---------------------|------------|----------|------|
| 配置                                     | 当前备份任务     | 历史备份数据              | 还原数据                |            |          |      |
| 设备列表                                   | 开始时间       | 2021/ 9/ 1          | 结束时间                | 2021/11/ 9 | 查询       |      |
| <input checked="" type="checkbox"/> #2 | 通道信息       | 测试开始时间              | 测试结束时间              | 已备份到(SN)   | 总数据量(SN) | 通道状态 |
| <input checked="" type="checkbox"/> #3 | 6-6-1_6116 | 2021-11-05 20:03:16 | 2021-11-09 11:28:37 | 307565     | 307565   | 未完成  |
| <input checked="" type="checkbox"/> #6 | 6-6-1_6115 | 2021-11-08 16:57:44 | 2021-11-08 16:59:14 | 92         | 92       | 未完成  |
| <input checked="" type="checkbox"/> #8 | 6-6-1_6110 | 2021-11-05 20:03:16 | 2021-11-09 11:28:37 | 307565     | 307565   | 未完成  |
|  | 6-6-1_6109 | 2021-11-08 10:00:37 | 2021-11-08 10:02:07 | 92         | 92       | 未完成  |
|  | 6-6-1_6107 | 2021-11-05 20:03:16 | 2021-11-09 11:28:37 | 307565     | 307565   | 未完成  |
|  | 6-6-1_6089 | 2021-11-04 10:03:25 | 2021-11-05 19:59:00 | 117892     | 117892   | 未完成  |
|  | 6-6-1_6088 | 2021-11-04 10:02:57 | 2021-11-04 10:03:16 | 15         | 15       | 未完成  |
|  | 6-6-1_6087 | 2021-11-04 09:58:43 | 2021-11-04 10:01:05 | 142        | 142      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6086 | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:58:36 | 497        | 497      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6085 | 2021-11-04 09:46:20 | 2021-11-04 09:46:28 | 5          | 5        | 未完成  |
|  | 6-6-1_6084 | 2021-11-04 09:42:56 | 2021-11-04 09:58:36 | 497        | 497      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6083 | 2021-11-04 09:31:01 | 2021-11-04 09:34:53 | 345        | 345      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6081 | 2021-11-04 09:10:08 | 2021-11-04 09:34:53 | 345        | 345      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6080 | 2021-11-04 09:04:01 | 2021-11-04 09:07:11 | 188        | 188      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6078 | 2021-11-04 08:58:03 | 2021-11-04 09:02:29 | 444        | 444      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6076 | 2021-11-03 18:28:28 | 2021-11-04 08:52:11 | 51522      | 51522    | 未完成  |
|  | 6-6-1_6075 | 2021-11-03 18:00:41 | 2021-11-03 18:24:54 | 229        | 229      | 未完成  |
|  | 6-6-1_6074 | 2021-11-03 18:00:11 | 2021-11-03 18:00:37 | 22         | 22       | 未完成  |
|  | 6-6-1_6073 | 2021-11-03 17:57:31 | 2021-11-03 17:59:03 | 90         | 90       | 未完成  |
|  | 6-6-1_6072 | 2021-11-03 17:57:11 | 2021-11-03 17:57:23 | 9          | 9        | 未完成  |
|  | 6-6-1_6071 | 2021-11-03 17:32:44 | 2021-11-03 17:57:06 | 1158       | 1158     | 未完成  |
|  | 6-6-1_6069 | 2021-11-03 16:42:32 | 2021-11-03 17:32:41 | 2741       | 2741     | 未完成  |
|  | 6-6-1_6068 | 2021-11-03 16:42:16 | 2021-11-03 16:42:26 | 7          | 7        | 未完成  |
|  | 6-6-1_6067 | 2021-11-03 16:35:45 | 2021-11-03 16:35:58 | 10         | 10       | 未完成  |

图 4-65 历史备份数据

## 还原数据


支持数据还原，还原形式以 NDA 文件为基础，获取通道最后保存的记录信息进行数据接续恢复。如图 4-66 所示。

1. 在数据还原时，可加载备份目录中未完成测试（同一通道，只允许有一次测试未完成），选择需要还原的通道进行数据恢复。可选择最后一次测试数据的备份或者选择所有测试数据备份。
2. 进行数据还原的条件是通道测试停止，上传数据结束，并且需要停掉备份服务。
3. 数据还原后，历史数据依然保存在备份数据中，不再导入数据库，还原后的测试数据存入数据库。

| 备份                          |  |                          |
|-----------------------------|--|--------------------------|
| 配置                          | 当前备份任务   | 历史备份数据                   |
| 设备列表                        | 查找目录   | 选择最后一次测试数据               |
| <input type="checkbox"/> #2 | 通道信息   | 文件名称                     |
| <input type="checkbox"/> #3 | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5893 | 6-6-1_5893[0B02001A].nda |
| <input type="checkbox"/> #6 | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5894 | 6-6-1_5894[0B02001A].nda |
| <input type="checkbox"/> #8 | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5895 | 6-6-1_5895[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5896 | 6-6-1_5896[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5897 | 6-6-1_5897[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5898 | 6-6-1_5898[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5899 | 6-6-1_5899[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5900 | 6-6-1_5900[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5901 | 6-6-1_5901[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5902 | 6-6-1_5902[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5918 | 6-6-1_5918[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5919 | 6-6-1_5919[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5920 | 6-6-1_5920[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5921 | 6-6-1_5921[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5934 | 6-6-1_5934[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5935 | 6-6-1_5935[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5936 | 6-6-1_5936[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5937 | 6-6-1_5937[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5938 | 6-6-1_5938[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5939 | 6-6-1_5939[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5940 | 6-6-1_5940[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5941 | 6-6-1_5941[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5942 | 6-6-1_5942[0B02001A].nda |
|                             | <input checked="" type="checkbox"/> 6-6-1_5943 | 6-6-1_5943[0B02001A].nda |

图 4-66 数据还原

## 第5章 软件配置

点击标题栏中的设置按钮, 在弹出的对话框中, 用户可根据需要进行“BTS 客户端”、“条码录入”、“校准”、“日志”、“默认工步保护参数”、“数据下载”、“压床参数”、“服务器通道校准”、“服务器日志”、“小图标显示配置”、“单位设置”等相关参数的设置。

### 5.1. BTS 客户端

支持中/英文切换, 支持服务器 IP 添加, 设置界面如图 5-1 所示; 通过添加服务器 IP, 即可在当前客户端上查看和操作该服务器 IP 上的设备。



图 5-1 BTS 客户端配置

### 5.2. 条码录入

点击“条码录入”选项, 在设置界面中, 用户可根据需要进行条码录入界面的列表行高、条码长度范围、特殊符号定义、是否录入\修改条码等权限的设置, 如图 5-2 所示:



图 5-2 条码录入配置

### 5.3. 校准

点击标题栏中的设置按钮, 在弹出的“电池测试系统 (BTS) 客户端配置”对话框中, 可设置校准的相应参数, 如校准点百分比的最大值和最小值 (取值范围为 5~95) 设置, 校准报告的文件格式 (PDF/EXCEL/TXT/ATL) 设置, 校准/检测报表的有效天数 (最大为 365 天) 设置等。若想修改配置, 点击配置项对应的值一列进行修改即可, 如图 5-3 所示:



图 5-3 校准配置

## 5.4. 通道颜色

点击“通道颜色”选项, 设置客户端通道对应状态的颜色。如: 充电工步颜色、放电工步颜色、以及搁置工步、测试完成状态等, 设置完成以后客户端通道会根据对应配置显示颜色, 如图 5-4 所示:

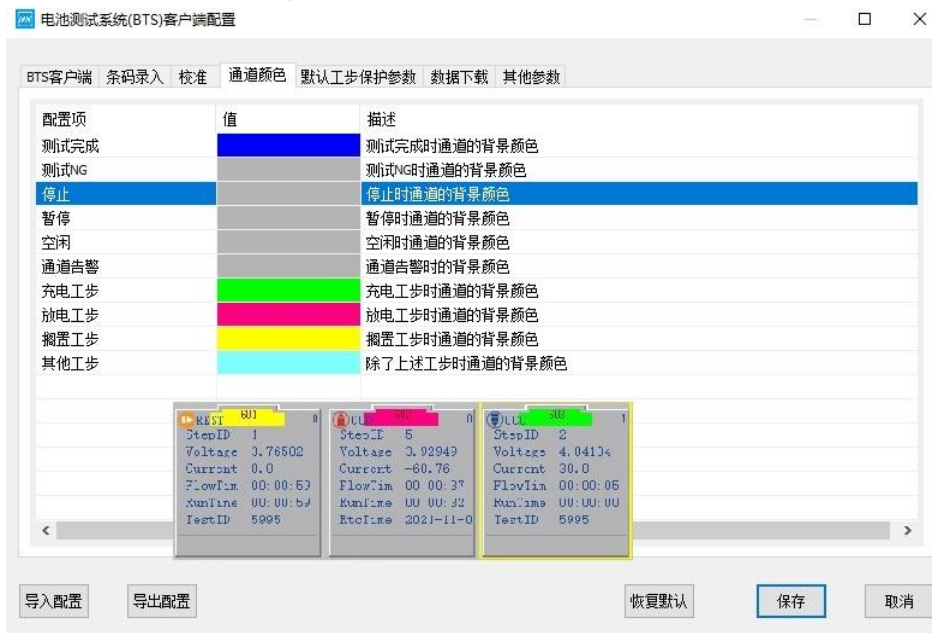


图 5-4 通道颜色

## 5.5. 默认工步保护参数

点击“默认工步保护参数”选项, 设置工步保护参数, 默认电压上限 4.5V, 电压下限 2.5V。如图 5-4 所示:



图 5-5 默认工步保护参数配置

## 5.6. 数据下载

点击“数据下载”选项，用户可根据需要设置 NDA 导出文件目录，缓存时间等配置。用户可根据需要，自定义 NDA 导出路径，包括保存目录和保存名称进行设置，如图 5-6 所示；自定义的内容包括：用户/批号/流程/通道/测试 ID/电池条码/托盘条码/日期/中位机 NUID/单元 NUID 等各宏名的组合。

### 1. 保存目录

选择“保存目录”文本框→选择关键字→点击“插入”，即可以此关键字作为“保存目录”的文件名称；如：插入“用户[%User%]”关键字。目录中，仅显示该关键字对应的占位符“%User%”；在生成 NDA 文件的过程中，以实际的“用户”信息替换该占位符，并作为 N 级目录的名称，如下图所示；上一级目录与下一级目录之间，用斜杠“\”区分，需用户手动输入。

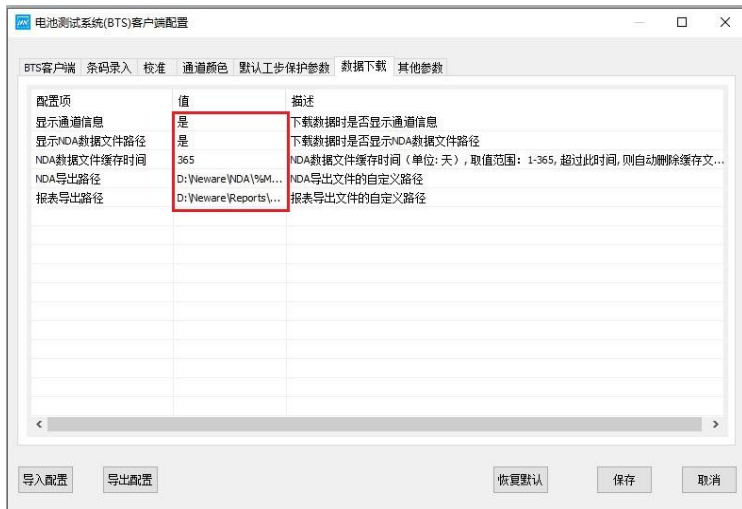


图 5-6 数据下载

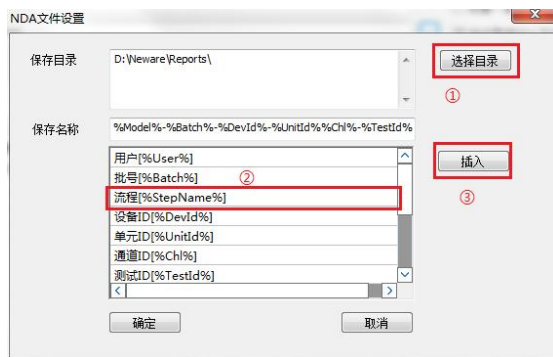


图 5-7 NDA 文件设置

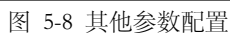
### 2. 保存名称

用户可根据实际的需要，自定义 NDA 文件保存名称；可手动输入相应的名称（加后缀.nda），也可选择相应的关键字作为保存文件的名称：选择“保存名称”文本框→选择关键字→点击“插入”，即可以此关键字作为 NDA 保存文件的名称。用户未配置保存名称时，系统默认以保存目录中的最后一个占字符作为保存名称，如图 5-7 所示。图中，以保存目录中最后的占位符“%User%”命名保存名称；

在生产 NDA 文件时，系统将以实际的“用户”信息、“批号”信息，“流程”信息等替换相应的占位符，建立相应名称的文件夹，作为数据保存的 N 级目录；

## 5.7. 其他参数

用户可根据需要，对测试记录数据最大序号进行限制，当达到警告限制时，进行暂停，主要用来防止脱机运行时数据过大，造成数据覆盖造成丢失：如图 5-4 所示：



1. 导入配置：在配置管理界面，点击“导入配置”，则弹出选择配置文件对话框，选择已保存的 XML 格式的配置文件，可以直接导入到当前配置界面中。
2. 导出配置：在配置管理界面，点击“导出配置”，则弹出选择设置配置文件导出路径对话框，当前配置将保存到已选择的目录下，格式为 XML 格式。
3. 恢复默认：在配置管理界面，点击“恢复默认”，则当前所有配置项的值都将恢复为默认值；恢复默认值后，点击保存使配置生效。



## 第 6 章 BTSDA 数据分析软件

BTSDA---Battery Testing System Data Analyzer 是电池检测系统的数据分析软件，具有多种数据分析与处理功能方案，通过曲线-数据-运行记录相关联的方式将曲线和数据同时显示在一个界面，直观、简洁。

### 1. 功能概述

数据分析软件，主要用于对测试数据进行查看、分析、生成报表等。以下对该软件功能进行概述，以方便用户理解，如下表所示：

表格 8 BTSDA 功能概述

|                   |   |
|-------------------|---|
| 曲线—数据—日志<br>关联与定位 | 数据区与曲线区的记录数据是一一对应的关系，即双击曲线区/数据区中任意一点，在数据区/曲线区会相应的找到其关联的定位数据或曲线记录。                         |
| 数据查看与分析           | 软件主界面数据显示区包括循环层折叠与展开、工步层折叠与展开、记录层折叠与展开。通过对电池性能参数设置的显示可分析测试数据。                             |
| 自定义曲线坐标           | 在曲线设置功能中，用 X, Y1, Y2, Y3, Y4 轴表示电池的性能参数，用户可根据需要自定义设置坐标轴的参数，以达到不同组合下的参数曲线能够为用户提供多种数据分析的方案。 |
| 数据分段查看            | 在多循环的大量数据中，可利用数据分段查看工具实现对特定循环次数下的数据分段查看。  |
| 报表功能              | 按照用户不同的需求可将测试数据导出多种不同形式的报表。如所见即所得报表、分层报表、化成报表、常规报表、自定义报表等。                                |
| DCIR              | 可以自动计算任意工步（包括脉冲工步）的直流内阻及其功率值，并导出内阻图形及数据报表。  |
| 查询通道信息及日志查看       | 在数据显示区中可查看当前测试数据所对应的通道信息以及工步的执行过程。也可通过日志查看通道测试期间发生的意外事件及错误信息等。                            |
| 输出功能              | 数据和曲线均支持文件备份、打印。支持导出文档类型：EXCEL、TXT；或作为.nda 格式存盘。  |
| 中英文界面并支持系统升级      | 该软件支持中、英文切换界面；随着电池检测系统与分析软件的功能逐步完善，该软件可支持升级功能，兼容性好，操作简单。                                  |

### 2. 整体逻辑

BTSD 由菜单栏、工具栏、图形区和数据区组成

### 6.1. 软件打开

BTSDA.exe 软件的启动，可通过以下四种途径：

1. 安装路径下打开：在客户端安装路径下→双击 BTSDA.exe，启动 BTSDA 软件，在软件主界面中，点击“文件”→选择“打开”→选取相应的“\*.nda”文件，如图 6-1 所示：

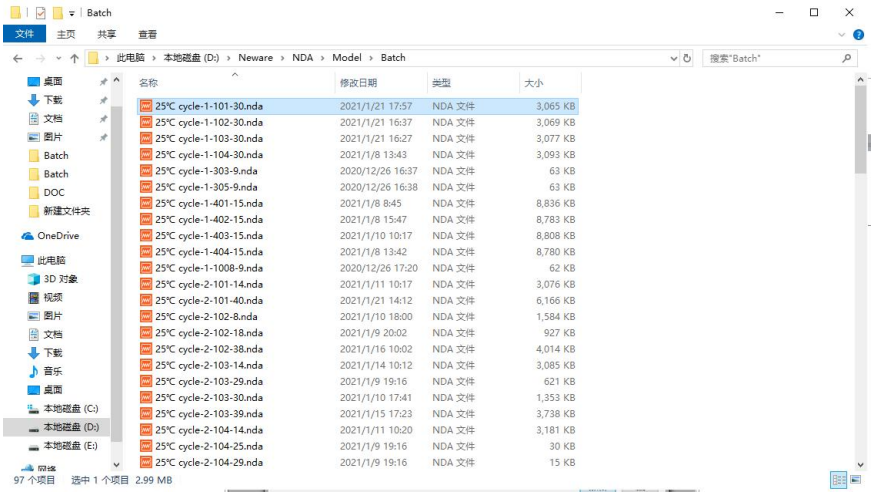


图 6-1 打开文件

2. 打开数据：客户端自动调用数据分析软件，对当前通道数据进行查看和分析；选择待查看数据通道→单击右键→“打开数据”，打开该通道的测试数据，对测试数据进行查看、比对和分析等，如图 6-2 所示：



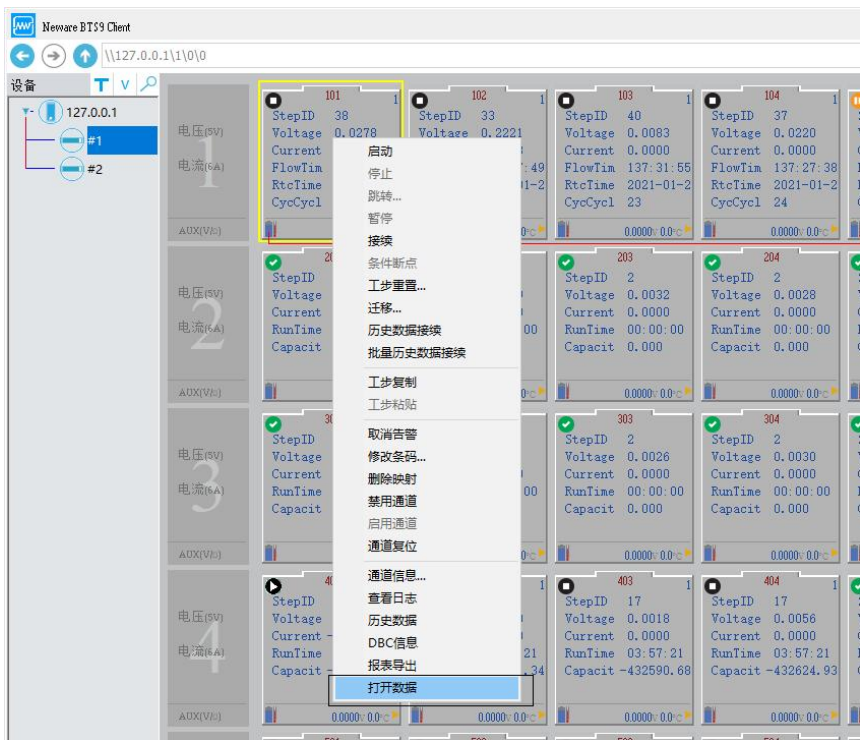


图 6-2 打开数据显示界面

3. 直接双击某个“\*.nda”文件，启动 BTSDA.exe 软件，进行数据的查看和分析。

## 6.2. 功能介绍

### BTSDA主界面

BTSDA 主界面包括菜单栏，工具栏，图形区，数据区和分段预览等，如图 6-3 所示：

- ①、菜单栏
- ②、工具栏
- ③、图形区
- ④、数据分段预览
- ⑤、数据区

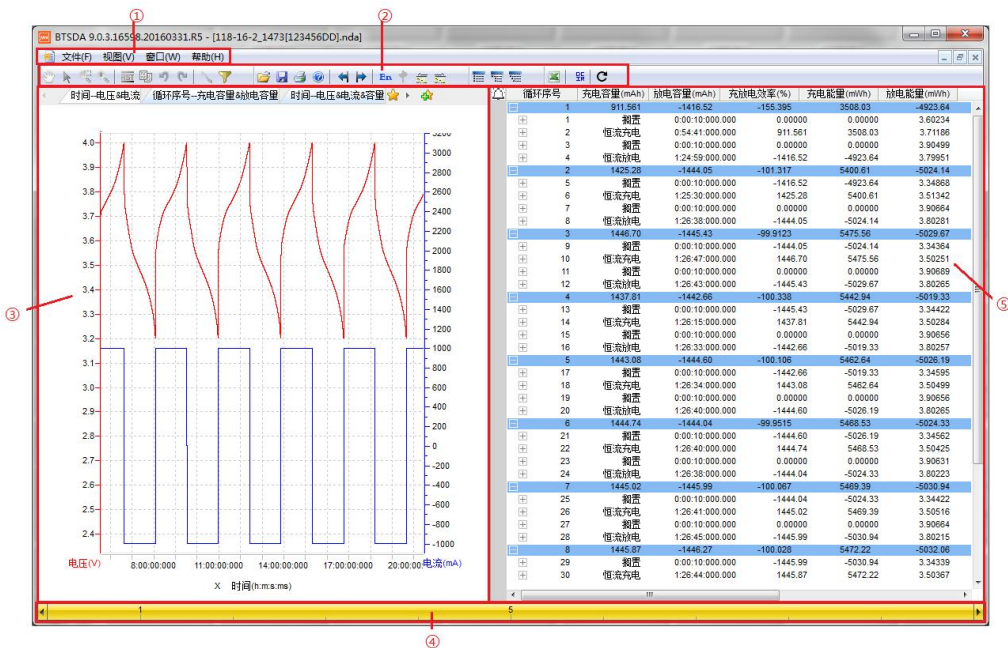


图 6-3 BTSDA 主界面

### 关联定位

BTSDA 采用曲线—数据相关联的显示方式，数据与曲线之间具有一一对应的关系。操作方法如下：

双击“图形区”或“数据区”上某一点，曲线上的对应点出现一个倒三角形图标▼（当点击位置超出 X 值范围时，以 X 轴的端点值为准），“数据区”出现黄色箭头，指向与曲线位置对应的数据记录，如图 6-4 所示；双击“数据区”循环层数据时，该操作无效。

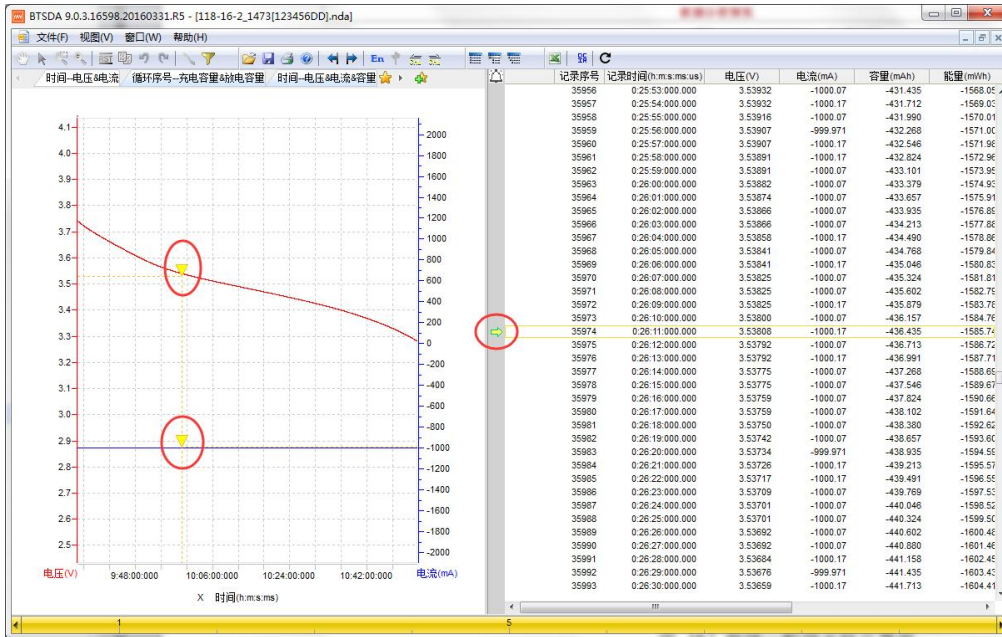


图 6-4 曲线—数据关联示意图

## 数据分段预览

在多循环的大量数据中，可利用数据分段查看工具实现对特定循环次数下的数据分段查看。操作方法如下：

双击软件底部的黄色滚动条，即“数据分段查看工具”，在弹出的对话框中设置需要查看的循环层显示范围，如图 6-5 所示；

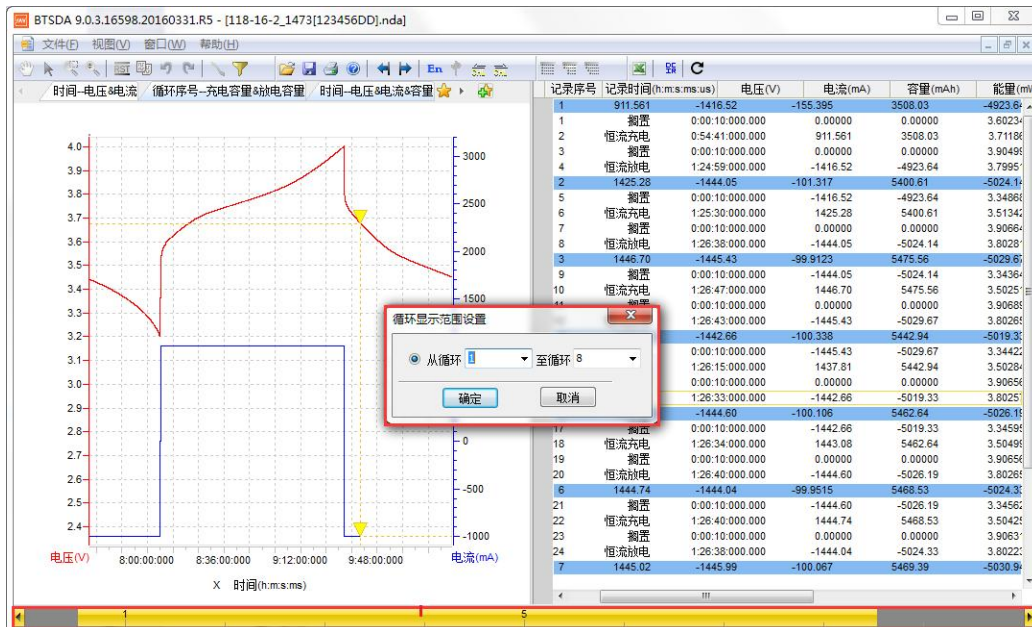


图 6-5 数据分段查看设置界面

## 菜单栏

菜单栏位于标题栏下方，在使用过程中，为用户提供查看和分析的全局性控制，包括文件操作、视图切换、窗口调整、语言选择、帮助等功能项。用户可根据需要进行相关操作。

## 工具栏

在 BTS9 软件中，将各种工具综合至工具栏，以方便用户对工具的使用。工具栏快捷键如下：

表格 9 工具栏

|   |             |   |          |
|---|-------------|---|----------|
|  | 使用手形工具拖动曲线图 |  | 文件打开功能图标 |
|  | 使用箭头工具选择数据项 |  | 文件保存功能图标 |
|  | 曲线局部放大工具    |  | 文件打印功能图标 |

|  |                   |  |             |
|--|-------------------|--|-------------|
|  | 曲线缩放工具            |  | 调用帮助文件      |
|  | 恢复图形到初始状态         |  | 分割条左/右移动工具  |
|  | 复制图形到 windows 剪贴板 |  | 中、英文界面切换图标  |
|  | 曲线对比控制窗口工具        |  | 数据区循环层展开/折叠 |
|  | 上一个通道, 下一个通道选择工具  |  | 数据区工步层展开/折叠 |
|  | DCIR 的设置工具        |  | 数据区工步层展开/折叠 |
|  | 数据过滤窗口工具          |  | 报表导出窗口工具    |

## 1. 数据过滤

实现数据的筛选功能。在原 BTSDA9.0 版本基础上, 新增“方式二”筛选方式, 如图 6-6 所示, 用户可根据需要自行选择两种方式中的一种。



图 6-6 数据过滤窗口

## 2. 报表功能

按照用户不同的需求, 将测试数据以不同形式的报表导出。如所见即所得报表、分层报表、化成报表、常规报表、自定义报表等, 如图 6-7 所示。支持 TXT, EXECL, PDF 格式导出, 支持自定义导出路径以及文件名称。右键→选择“导出”, 也可实现此功能。

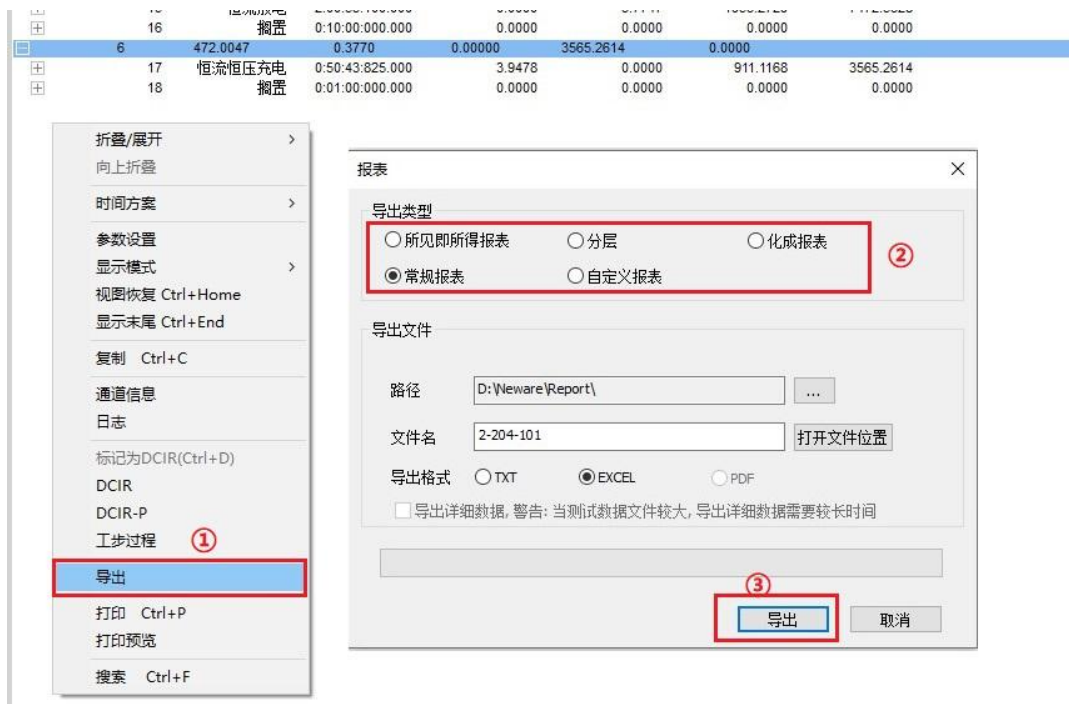


图 6-7 报表功能设置窗口

## 3. DCIR 设置

可以自动计算任意工步 (包括脉冲工步) 的直流内阻及其功率值, 并导出内阻图形及数据报表。与工步编辑器中的测量内阻工步不同的是, 工步中编辑了测量内阻工步, 在测试过程中即按照工步设定的条件执行, 最终测得内阻, 而在 BTSDA 中设置 DCIR 参数, 则是通过已经测试得到的数据后续计算得到内阻值。点击设置按钮 或右键→选择“DCIR”/“DCIR-P”, 均可实现此功能。



# ① 工步 DCIR 设置界面如图 6-8 所示：

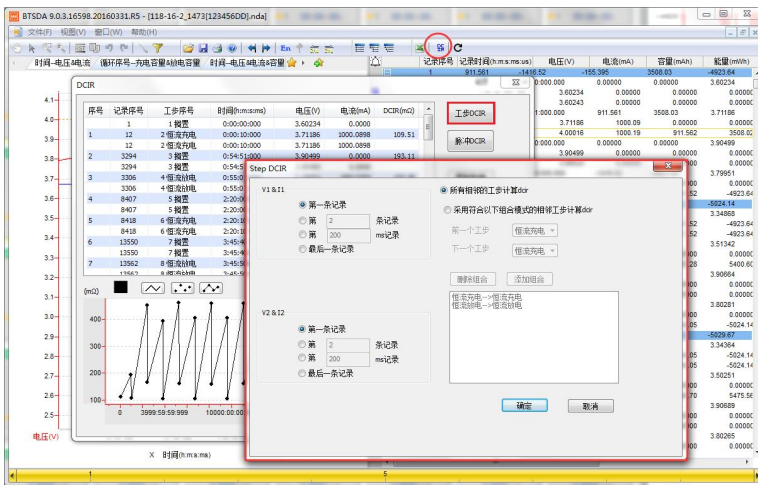


图 6-8 工步 DCIR 设置

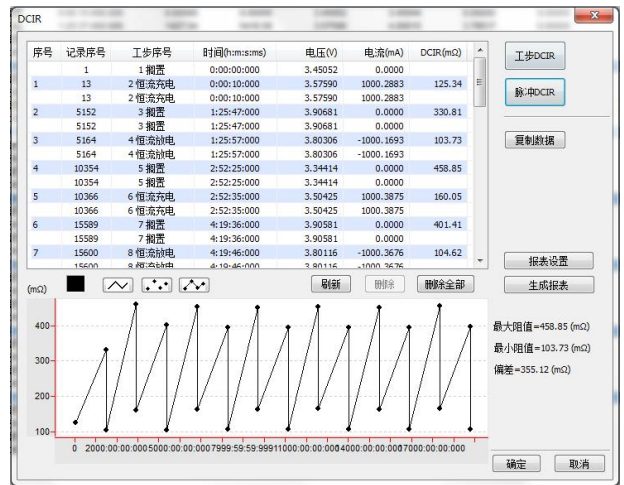


图 6-9 工步 DCIR 计算结果

工步 DCIR 参数设置完成后，点击“确认”按钮，在图 6-9 中就会显示根据配置条件计算好的 DCIR 电池内阻，并绘制相应图像。

# ② DCIR-P：即脉冲 DCIR，通过脉冲放电工步来计算内阻，目前只有 BTS9 部分设备有此功能。选择“脉冲 DCIR”按钮，进入脉冲 DCIR 设置界面，如图 6-10 所示：

DCIR-P 设置完成后，点击确认按钮，在 DCIR-P 界面中就可以显示经过软件计算出的 DCIR 值和 P 值，并绘制相应图像。如图 6-11。

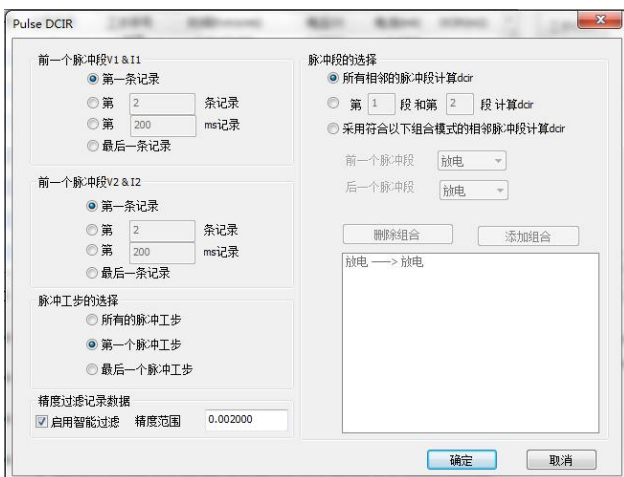


图 6-10 脉冲 DCIR 设置

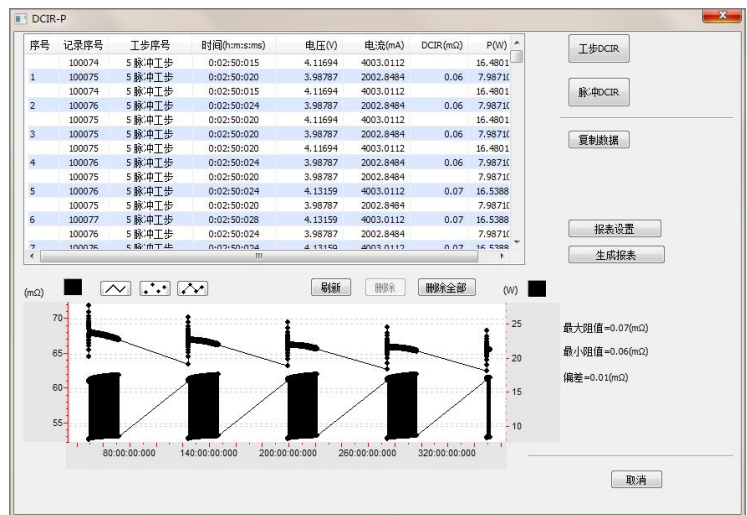




图 6-11 结果显示

## 图形区

BTSDA 数据分析软件中显示的曲线表示在一定时间间隔下，执行一个完整的测试流程中，各工步的记录数据所累加起来的运动轨迹。X 轴和 Y 轴分别代表电池性能参数，在特定的工步流程下，可通过对 X 轴与 Y 轴所记录数据的对应关系来分析测试电池的性能。

### 1. 标签栏

在曲线设置功能中，用户可根据需要自定义设置坐标轴的参数，以达到不同组合下的参数曲线，为用户提供多种数据分析的方案。操作方法如下：

点击 （或者右键“图形设置”），在“曲线设置”界面下，选择 X 坐标轴与 Y1、Y2、Y3、Y4 坐标轴分别代表的参数。默认的参数设置为：X 表示“时间”，Y1 表示“空”，Y2 表示“空”，Y3 表示为“空”，Y4 表示为“空”。点击颜色 ，可设置曲线在“图形区”显示的颜色，如图 6-12 所示：

若用户希望删除该标签，可右键标签选择“删除”；或在曲线设置界面中，右键标签列表进行删除，或选择不显示此标签。

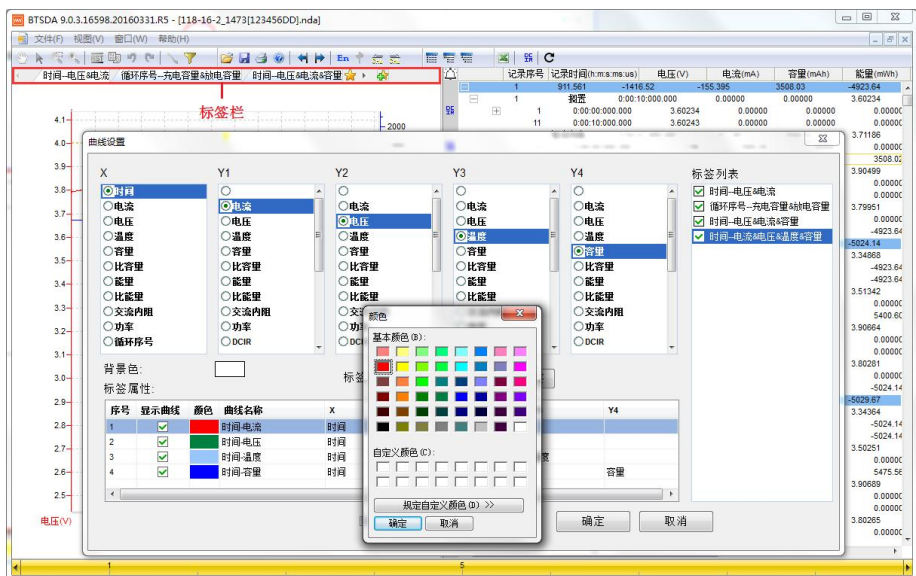


图 6-12 曲线设置界面

## 2. 曲线图

曲线上的点信息逐层加载，取得第一层点信息后，在后台线程逐层加载点信息，同时客户可以对当前已加载层的数据进行查看等操作。

曲线区与数据区的记录数据是一一对应的关系；双击曲线/数据，可实现数据/曲线的对应显示，见[关联定位](#)。

### ① 鼠标跟踪

当鼠标放入图形区内部时，在图形上方，会出现黄色长条框，显示鼠标所在的位置的 X、Y 坐标轴的值。随着鼠标的移动，坐标值也会跟着改变。如图 6-13 所示：

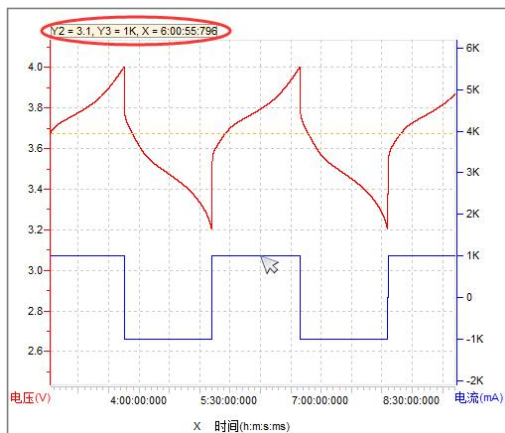



图 6-13 坐标显示

### ② 曲线移动

- 使用“手形工具”

点击工具栏上手形图标，鼠标变为手的形状。在图形区按住鼠标左键不放，拖动鼠标，曲线会跟之上下左右移动。

- 移动坐标轴刻度

将鼠标放到 X/Y 轴的刻度部分，鼠标变为手的形状。按住鼠标左键上下/左右拖动，曲线随着坐标轴的刻度移动，如下图所示，淡灰色区域为 X 轴左右移动区域，当鼠标放到这个区域时，会变成“手形+左右箭头”形状，此时按住鼠标左键，可以向左右移动 X 轴。如图 6-14 所示：

图 6-15 中的 Y 轴两侧淡红色和淡紫色区域为 Y 轴上下移动控制区域，当鼠标放到这个区域时，即变为“手形+上下箭头”形状，此时按住鼠标左键，可以向上下拖动 Y 轴。



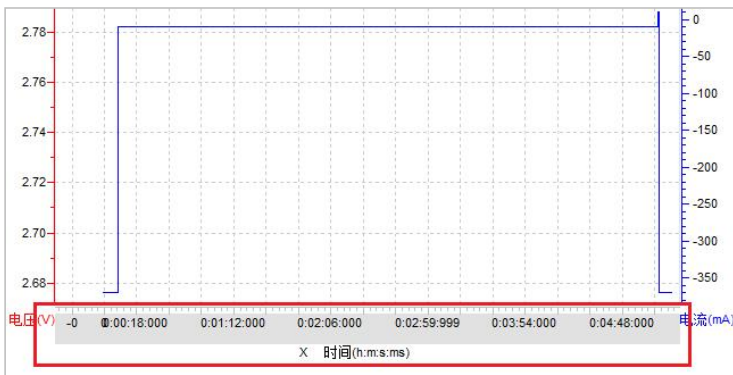


图 6-14 X 轴左右移动区域

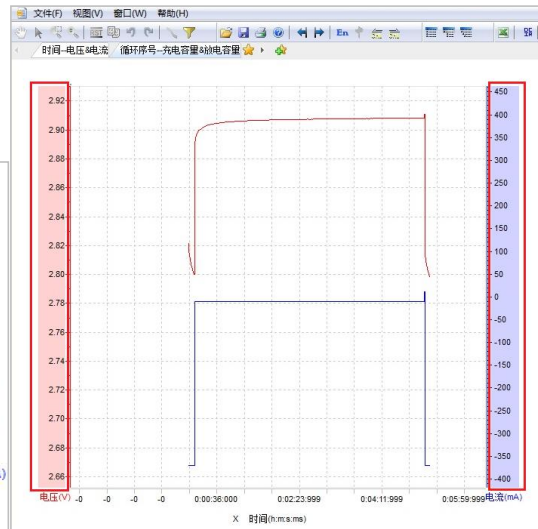


图 6-15 Y 轴上下移动区域

- 按下 Shift 键加滚轮可实现曲线的左右移动。

### ③ 曲线的缩放与恢复

用户可根据需要，使用以下方式进行曲线的缩放；点击恢复图标 或右键“恢复”均可恢复图形到初始状态。

- 使用“缩放工具”

点击工具栏上的缩放图标 ，在图形区按住鼠标左键，向上拖动鼠标，图形变大；向下拖动鼠标，图形变小。

- 使用“局部放大工具”

点击工具栏上的局部放大图标 。在图形区按住鼠标左键拖动，释放鼠标时，虚线框内区域将会被放大，并充满整个图形区，坐标轴的刻度也会随之改变。

- 滚动鼠标滚轮

缩放默认为 x 轴放大；按下 Ctrl 加滚轮为 Y 轴放大。鼠标滚轮缩放方式中，以鼠标位置作为中心进行曲线缩放。

- 鼠标在坐标轴区缩放

将鼠标移至 Y 坐标轴两侧，会出现彩色空白区域：左侧为淡红色，右侧为淡紫色，如图 6-16 所示。鼠标变成“手形+左右弹簧”形状，滚动鼠标滚轮，以此 Y 坐标轴为固定点，进行 X 轴的缩放。

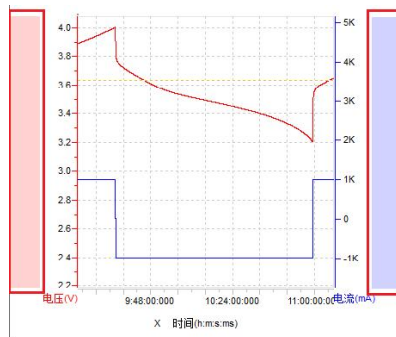


图 6-16 Y 轴两侧缩放区域

## 数据区

数据区用来显示测试数据的详细数值，包括表头，测试数据和日志灯，如图 6-17 所示；用户可以通过数据区查看所有的测试数据以及测试信息，还可以通过数据区右键菜单进行个性化参数设置。

- ①、日志灯
- ②、表头
- ③、测试数据



图 6-17 数据层层次划分

## 1. 日志灯设置

点击表头左边的“灯型”图像，在弹出的对话框中，可进行日志灯的设置，如图 6-18 所示：

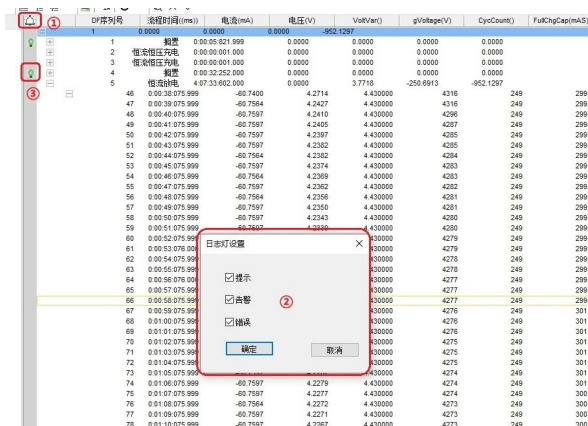


图 6-18 日志灯设置

## 2. 表头

测试数据分循环层测试数据，工步层测试数据和记录层测试数据，如图 6-19 所示；点击工具栏上循环层 (1)、工步层 (2)、记录层 (3)，或右键测试数据，选择“折叠/展开”，实现相关数据的折叠/展开。通过查看不同的电池性能参数，可对电池数据进行相关分析。

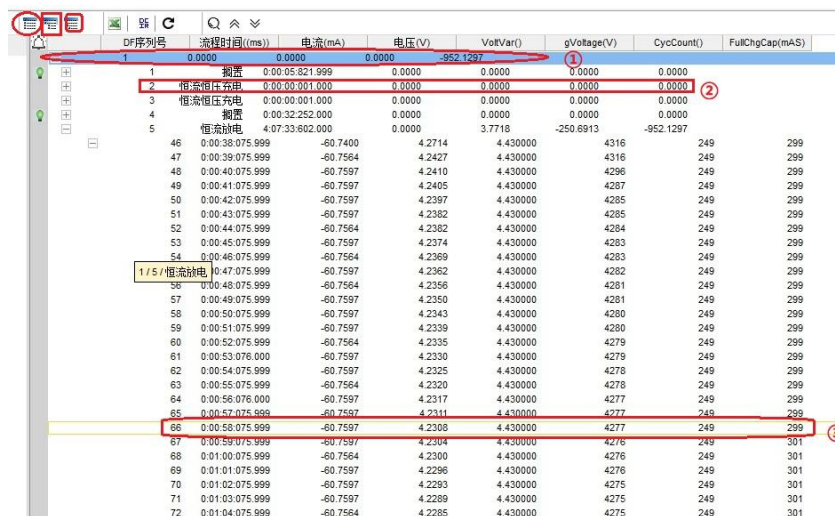


图 6-19 数据显示界面

### ① 循环层表头设置

选择循环层数据，点击表头，右键，选择需要显示的循环层数据字段，可选择字段如图 6-20 所示：

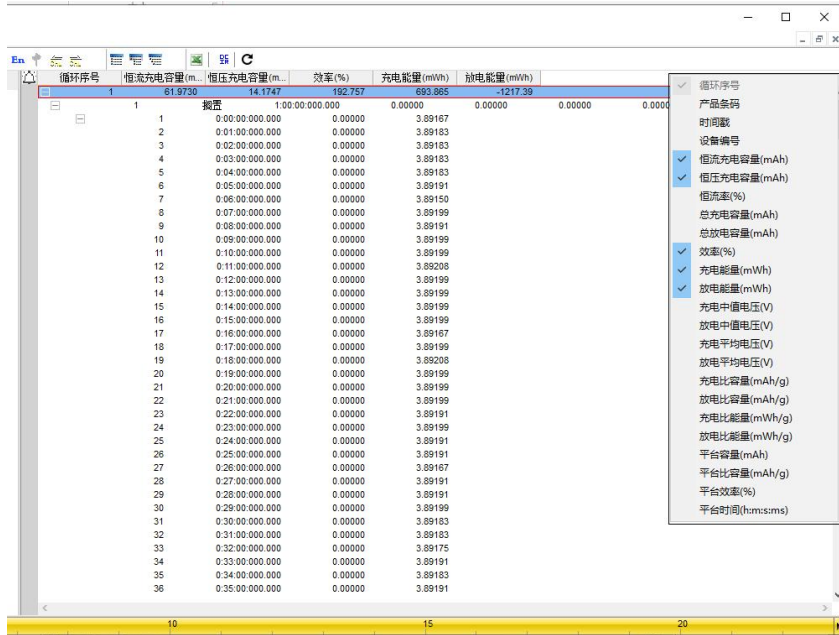


图 6-20 循环层数据设置界面

### ② 工步层表头设置

选择工步层数据，点击表头，右键，选择需要显示的工步层数据字段，可选择字段如图 6-21 所示：

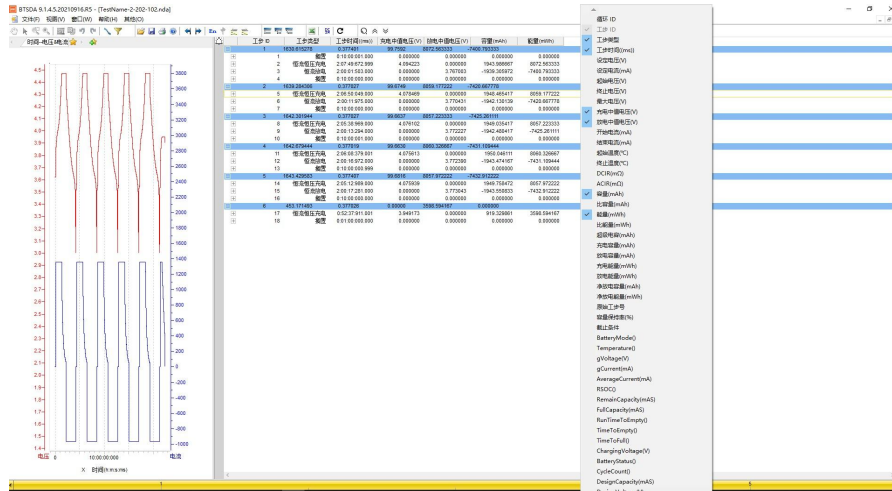


图 6-21 工步层数据设置界面

### ③ 记录层表头设置

选择工步层数据，点击表头，右键，选择需要显示的工步层数据字段，可选择字段如图 6-22 所示：

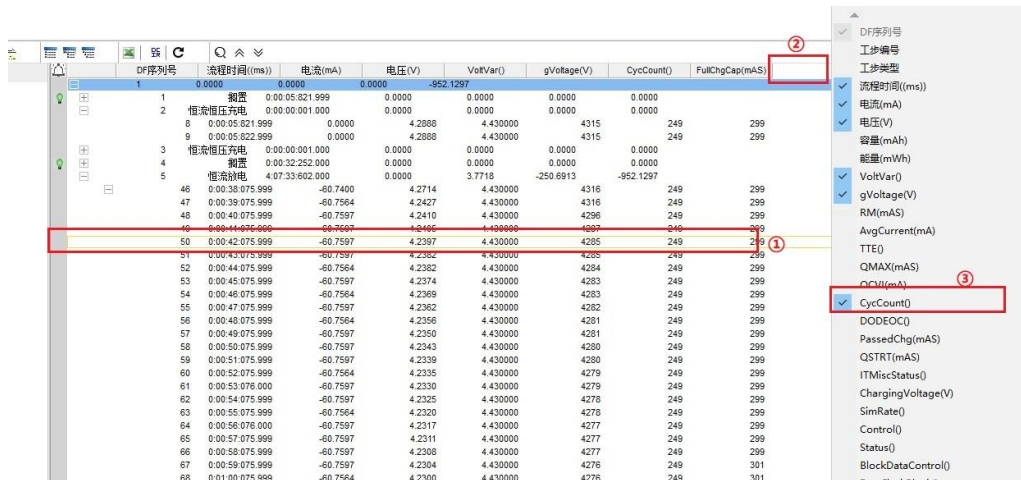


图 6-22 记录层数据设置界面

## 3. 测试数据




用户可根据需要，查看相应的测试数据，以便进行相关数据的分析。

### ① 提示信息

鼠标移至不同的地方，界面相应给出信息提示，以方便用户对数据的查看和分析。如循环层提示信息，工步层提示信息，记录层提示信息等。

循环层提示信息：将鼠标放置到循环层数据行上，将会出现“循环序号”，“起始工步”，“结束工步”，“工步总数”等提示信息，如图 6-23 所示：



| 循环序号    | 恒流充电容量(m...)    | 恒压充电容量(m...) | 效率(%)   | 充电能量(mWh) | 放电能量(mWh) |
|---------|-----------------|--------------|---------|-----------|-----------|
| 1       | 61.9730         | 14.1747      | 192.757 | 693.865   | -1217.39  |
| 1 / 0   | 0:00:00.000.000 | 0.00000      | 3.89167 | 0.00000   | 0.00000   |
| 起始工步: 1 | 0:01:00.000.000 | 0.00000      | 3.89183 | 0.00000   | 0.00000   |
| 结束工步: 8 | 0:02:00.000.000 | 0.00000      | 3.89183 | 0.00000   | 0.00000   |
| 工步总数: 8 | 0:03:00.000.000 | 0.00000      | 3.89183 | 0.00000   | 0.00000   |
| 5       | 0:04:00.000.000 | 0.00000      | 3.89183 | 0.00000   | 0.00000   |
| 6       | 0:05:00.000.000 | 0.00000      | 3.89191 | 0.00000   | 0.00000   |
| 7       | 0:06:00.000.000 | 0.00000      | 3.89150 | 0.00000   | 0.00000   |
| 8       | 0:07:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |
| 9       | 0:08:00.000.000 | 0.00000      | 3.89191 | 0.00000   | 0.00000   |
| 10      | 0:09:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |
| 11      | 0:10:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |
| 12      | 0:11:00.000.000 | 0.00000      | 3.89208 | 0.00000   | 0.00000   |
| 13      | 0:12:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |
| 14      | 0:13:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |
| 15      | 0:14:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |
| 16      | 0:15:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |
| 17      | 0:16:00.000.000 | 0.00000      | 3.89167 | 0.00000   | 0.00000   |
| 18      | 0:17:00.000.000 | 0.00000      | 3.89199 | 0.00000   | 0.00000   |

图 6-23 循环层提示信息

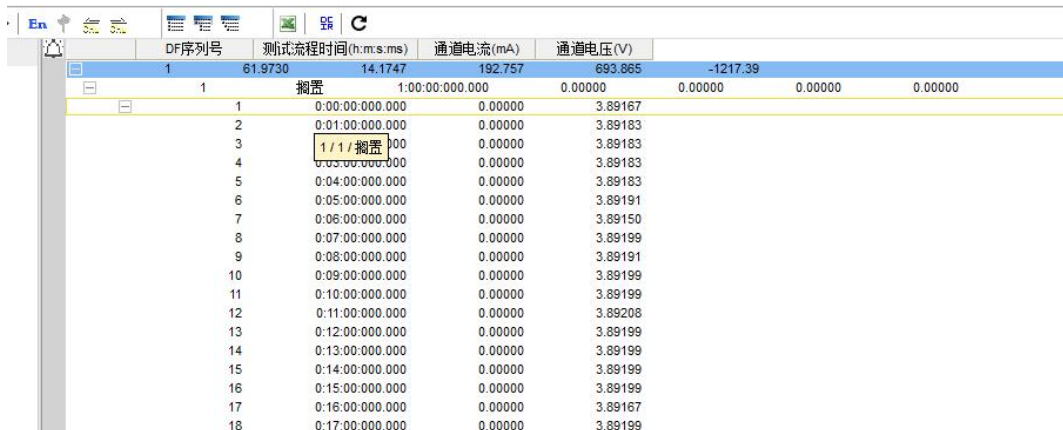
工步层提示信息：将鼠标放置到工步层数据行上，将会出现“循环号/工步序号/工步类型”，“起始记录的数据条”，“结束记录的数据条”，“记录的总条数”等提示信息，如图 6-24 所示：



| 工步 ID      | 工步类型            | 工步时间(h:m:s.ms:us) | 容量(mAh) | 能量(mWh) | 充电中值电   |
|------------|-----------------|-------------------|---------|---------|---------|
| 1          | 搁置              | 1:00:00.000.000   | 0.00000 | 0.00000 | 0.0     |
| 1 / 1 / 搁置 | 1:00:00.000     | 0.00000           | 3.89167 | 0.00000 | 0.00000 |
| 起始记录: 1    | 2:00:00.000     | 0.00000           | 3.89183 | 0.00000 | 0.00000 |
| 结束记录: 62   | 3:00:00.000     | 0.00000           | 3.89183 | 0.00000 | 0.00000 |
| 记录总数: 62   | 4:00:00.000     | 0.00000           | 3.89183 | 0.00000 | 0.00000 |
| 6          | 0:05:00.000.000 | 0.00000           | 3.89191 | 0.00000 | 0.00000 |
| 7          | 0:06:00.000.000 | 0.00000           | 3.89150 | 0.00000 | 0.00000 |
| 8          | 0:07:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |
| 9          | 0:08:00.000.000 | 0.00000           | 3.89191 | 0.00000 | 0.00000 |
| 10         | 0:09:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |
| 11         | 0:10:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |
| 12         | 0:11:00.000.000 | 0.00000           | 3.89208 | 0.00000 | 0.00000 |
| 13         | 0:12:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |
| 14         | 0:13:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |
| 15         | 0:14:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |
| 16         | 0:15:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |
| 17         | 0:16:00.000.000 | 0.00000           | 3.89167 | 0.00000 | 0.00000 |
| 18         | 0:17:00.000.000 | 0.00000           | 3.89199 | 0.00000 | 0.00000 |

图 6-24 工步层提示信息

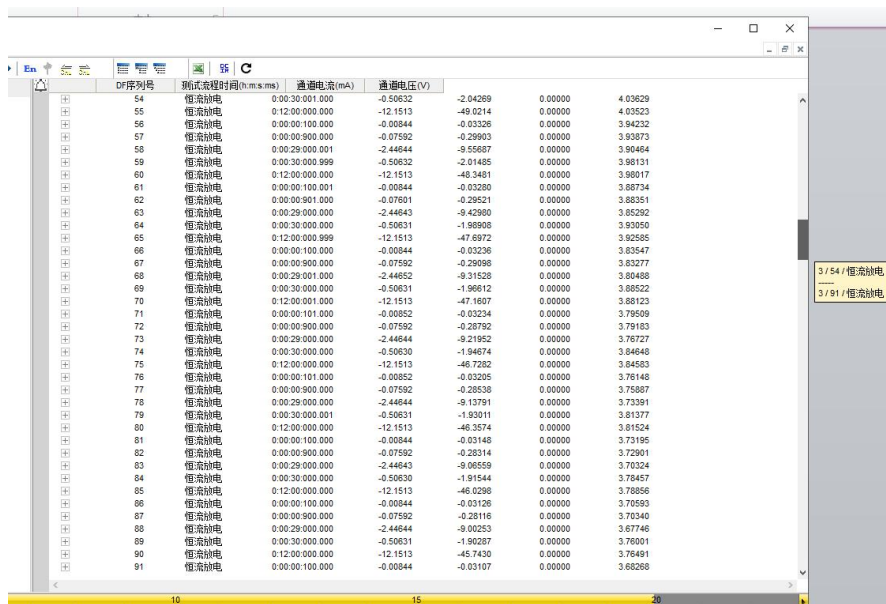
记录层提示信息：将鼠标放置到记录层数据行上，将会出现“循环号/工步序号/工步类型”等提示信息，如图 6-25 所示：



| DF序列号 | 测试流程时间(h:m:s.ms) | 通道电流(mA)        | 通道电压(V) |
|-------|------------------|-----------------|---------|
| 1     | 61.9730          | 14.1747         | 192.757 |
| 1     | 搁置               | 1:00:00.000.000 | 0.00000 |
| 1     | 0:00:00.000.000  | 0.00000         | 3.89167 |
| 2     | 0:01:00.000.000  | 0.00000         | 3.89183 |
| 3     | 0:02:00.000.000  | 0.00000         | 3.89183 |
| 4     | 0:03:00.000.000  | 0.00000         | 3.89183 |
| 5     | 0:04:00.000.000  | 0.00000         | 3.89183 |
| 6     | 0:05:00.000.000  | 0.00000         | 3.89191 |
| 7     | 0:06:00.000.000  | 0.00000         | 3.89150 |
| 8     | 0:07:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |
| 9     | 0:08:00.000.000  | 0.00000         | 3.89191 |
| 10    | 0:09:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |
| 11    | 0:10:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |
| 12    | 0:11:00.000.000  | 0.00000         | 3.89208 |
| 13    | 0:12:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |
| 14    | 0:13:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |
| 15    | 0:14:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |
| 16    | 0:15:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |
| 17    | 0:16:00.000.000  | 0.00000         | 3.89167 |
| 18    | 0:17:00.000.000  | 0.00000         | 3.89199 |

图 6-25 记录层提示信息

滚动条提示信息：使用数据区垂直滚动条查看数据时，将会出现当前界面所看到的数据开始的“循环序号/工步序号/工步类型”至当前界面底部的“循环序号/工步序号/工步类型”提示信息，如图 6-26 所示：



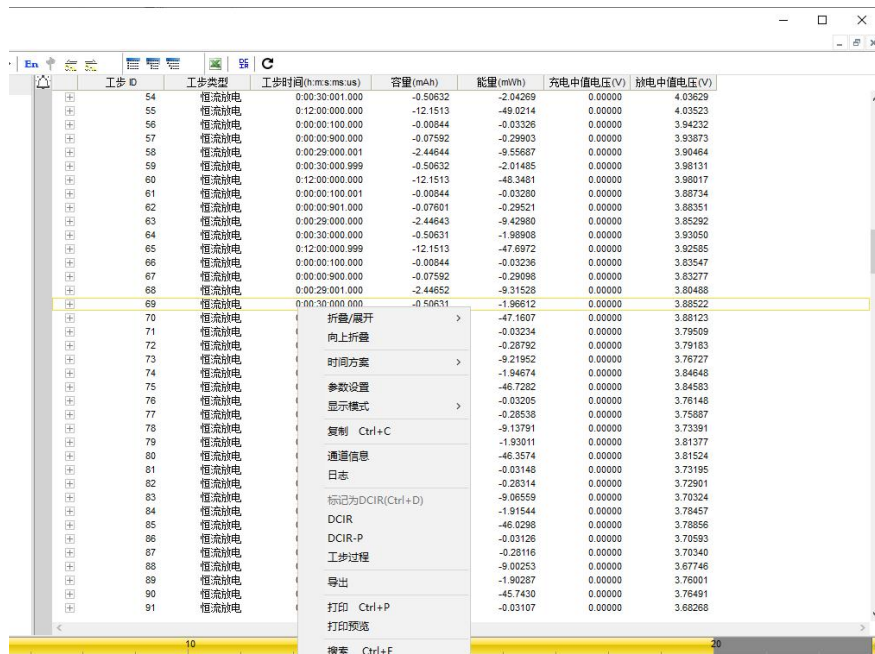
| DF序列号 | 测试流程时间(h:m:s:ms) | 通过电流(mA) | 通过电压(V)  |
|-------|------------------|----------|----------|
| 54    | 0:00:30:001.000  | -0.50632 | -2.04289 |
| 55    | 0:12:00:000.000  | -12.1513 | -49.0214 |
| 56    | 0:00:00:100.000  | -0.00844 | -0.03326 |
| 57    | 0:00:00:900.000  | -0.07592 | -0.29903 |
| 58    | 0:00:29:000.001  | -2.44644 | -9.55687 |
| 59    | 0:00:30:000.999  | -0.50632 | -2.01485 |
| 60    | 0:12:00:000.000  | -12.1513 | -48.3481 |
| 61    | 0:00:00:100.001  | -0.00844 | -0.03280 |
| 62    | 0:00:00:901.000  | -0.07601 | -0.29521 |
| 63    | 0:00:29:000.000  | -2.44643 | -9.42960 |
| 64    | 0:00:30:000.000  | -0.50631 | -1.98908 |
| 65    | 0:12:00:000.999  | -12.1513 | -47.6972 |
| 66    | 0:00:00:100.000  | -0.00844 | -0.03236 |
| 67    | 0:00:00:900.000  | -0.07592 | -0.29096 |
| 68    | 0:00:29:001.000  | -2.44652 | -9.31528 |
| 69    | 0:00:30:000.000  | -0.50631 | -1.96612 |
| 70    | 0:12:00:001.000  | -12.1513 | -47.1607 |
| 71    | 0:00:00:101.000  | -0.00852 | -0.03234 |
| 72    | 0:00:00:900.000  | -0.07592 | -0.28782 |
| 73    | 0:00:29:000.000  | -2.44644 | -9.21952 |
| 74    | 0:00:30:000.000  | -0.50630 | -1.94674 |
| 75    | 0:12:00:000.000  | -12.1513 | -46.7262 |
| 76    | 0:00:00:101.000  | -0.00852 | -0.03205 |
| 77    | 0:00:00:900.000  | -0.07592 | -0.28538 |
| 78    | 0:00:29:000.000  | -2.44644 | -9.13791 |
| 79    | 0:00:30:000.001  | -0.50631 | -1.93011 |
| 80    | 0:12:00:000.000  | -12.1513 | -46.3574 |
| 81    | 0:00:00:100.000  | -0.00844 | -0.03148 |
| 82    | 0:00:00:900.000  | -0.07592 | -0.28314 |
| 83    | 0:00:29:000.000  | -2.44643 | -9.06559 |
| 84    | 0:00:30:000.000  | -0.50630 | -1.91544 |
| 85    | 0:12:00:000.000  | -12.1513 | -46.0298 |
| 86    | 0:00:00:100.000  | -0.00844 | -0.03126 |
| 87    | 0:00:00:900.000  | -0.07592 | -0.28116 |
| 88    | 0:00:29:000.000  | -2.44644 | -9.00253 |
| 89    | 0:00:30:000.000  | -0.50631 | -1.90287 |
| 90    | 0:12:00:000.000  | -12.1513 | -45.7430 |
| 91    | 0:00:00:100.000  | -0.00844 | -0.03107 |

图 6-26 滚动条提示信息

## ② 右键功能

右键测试数据，可折叠/展开循环层/工步层/记录层数据，设置相关的参数，查看通道信息，日志等。如图 6-27：

折叠/展开：用户根据不同需求，折叠/展开循环层/工步层/记录层的测试数据，以方便对数据的查看和分析。



| 工步 D | 工步类型 | 工步时间(h:m:s:ms)  | 容量(mAh)  | 能量(mWh)  | 充电中值电压(V) | 放电中值电压(V) |
|------|------|-----------------|----------|----------|-----------|-----------|
| 54   | 恒流放电 | 0:00:30:001.000 | -0.50632 | -2.04289 | 0.00000   | 4.03629   |
| 55   | 恒流放电 | 0:12:00:000.000 | -12.1513 | -49.0214 | 0.00000   | 4.03523   |
| 56   | 恒流放电 | 0:00:00:100.000 | -0.00844 | -0.03326 | 0.00000   | 3.94232   |
| 57   | 恒流放电 | 0:00:00:900.000 | -0.07592 | -0.29903 | 0.00000   | 3.93873   |
| 58   | 恒流放电 | 0:00:29:000.001 | -2.44644 | -9.55687 | 0.00000   | 3.90464   |
| 59   | 恒流放电 | 0:00:30:000.999 | -0.50632 | -2.01485 | 0.00000   | 3.98131   |
| 60   | 恒流放电 | 0:12:00:000.000 | -12.1513 | -48.3481 | 0.00000   | 3.98017   |
| 61   | 恒流放电 | 0:00:00:100.001 | -0.00844 | -0.03280 | 0.00000   | 3.88734   |
| 62   | 恒流放电 | 0:00:00:901.000 | -0.07601 | -0.29521 | 0.00000   | 3.88351   |
| 63   | 恒流放电 | 0:00:29:000.000 | -2.44643 | -9.42960 | 0.00000   | 3.85292   |
| 64   | 恒流放电 | 0:00:30:000.000 | -0.50631 | -1.98908 | 0.00000   | 3.93050   |
| 65   | 恒流放电 | 0:12:00:000.999 | -12.1513 | -47.6972 | 0.00000   | 3.92585   |
| 66   | 恒流放电 | 0:00:00:100.000 | -0.00844 | -0.03236 | 0.00000   | 3.83547   |
| 67   | 恒流放电 | 0:00:00:900.000 | -0.07592 | -0.29096 | 0.00000   | 3.83277   |
| 68   | 恒流放电 | 0:00:29:001.000 | -2.44652 | -9.31528 | 0.00000   | 3.80488   |
| 69   | 恒流放电 | 0:00:30:000.000 | -0.50631 | -1.96612 | 0.00000   | 3.88522   |
| 70   | 恒流放电 | 0:12:00:001.000 | -12.1513 | -47.1607 | 0.00000   | 3.88123   |
| 71   | 恒流放电 | 0:00:00:101.000 | -0.00852 | -0.03234 | 0.00000   | 3.79509   |
| 72   | 恒流放电 | 0:00:00:900.000 | -0.07592 | -0.28782 | 0.00000   | 3.79183   |
| 73   | 恒流放电 | 0:00:29:000.000 | -2.44644 | -9.21952 | 0.00000   | 3.76727   |
| 74   | 恒流放电 | 0:00:30:000.000 | -0.50630 | -1.94674 | 0.00000   | 3.84648   |
| 75   | 恒流放电 | 0:12:00:000.000 | -12.1513 | -46.7262 | 0.00000   | 3.84583   |
| 76   | 恒流放电 | 0:00:00:101.000 | -0.00852 | -0.03205 | 0.00000   | 3.76148   |
| 77   | 恒流放电 | 0:00:00:900.000 | -0.07592 | -0.28538 | 0.00000   | 3.75887   |
| 78   | 恒流放电 | 0:00:29:000.000 | -2.44644 | -9.13791 | 0.00000   | 3.73391   |
| 79   | 恒流放电 | 0:00:30:000.001 | -0.50631 | -1.93011 | 0.00000   | 3.81377   |
| 80   | 恒流放电 | 0:12:00:000.000 | -12.1513 | -46.3574 | 0.00000   | 3.81524   |
| 81   | 恒流放电 | 0:00:00:100.000 | -0.00844 | -0.03148 | 0.00000   | 3.73195   |
| 82   | 恒流放电 | 0:00:00:900.000 | -0.07592 | -0.28314 | 0.00000   | 3.72901   |
| 83   | 恒流放电 | 0:00:29:000.000 | -2.44643 | -9.06559 | 0.00000   | 3.70324   |
| 84   | 恒流放电 | 0:00:30:000.000 | -0.50630 | -1.91544 | 0.00000   | 3.78457   |
| 85   | 恒流放电 | 0:12:00:000.000 | -12.1513 | -46.0298 | 0.00000   | 3.78856   |
| 86   | 恒流放电 | 0:00:00:100.000 | -0.00844 | -0.03126 | 0.00000   | 3.70593   |
| 87   | 恒流放电 | 0:00:00:900.000 | -0.07592 | -0.28116 | 0.00000   | 3.70340   |
| 88   | 恒流放电 | 0:00:29:000.000 | -2.44644 | -9.00253 | 0.00000   | 3.67746   |
| 89   | 恒流放电 | 0:00:30:000.000 | -0.50631 | -1.90287 | 0.00000   | 3.76001   |
| 90   | 恒流放电 | 0:12:00:000.000 | -12.1513 | -45.7430 | 0.00000   | 3.76491   |
| 91   | 恒流放电 | 0:00:00:100.000 | -0.00844 | -0.03107 | 0.00000   | 3.68268   |

图 6-27 折叠/展开功能

时间方案：用户可以根据需要设置时间的显示方式：自动、天、小时、分钟、秒、毫秒、微秒等。如图 6-28 所示：



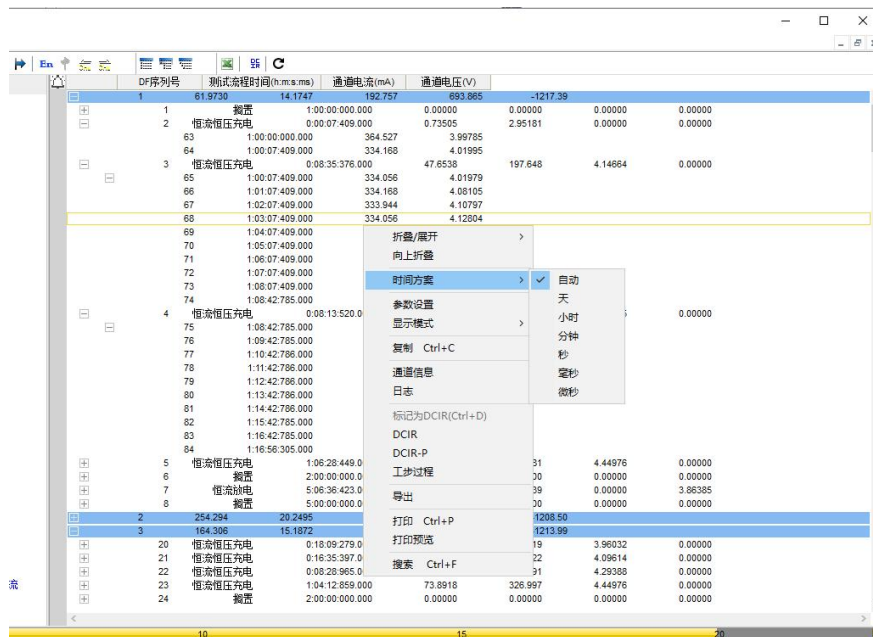


图 6-28 时间方案

参数设置：右键功能下的“参数设置”选项中，用户可根据需要设置“单位设置”，“循环层”，“工步层”，“记录层”等参数。

- 单位设置：用户可根据需要设置数据显示的具体单位以及活性物质的质量，电池容量等，如 6-29 图所示：

- ①、参数设置
- ②、选择显示变量
- ③、单位切换
- ④、数据显示格式



图 6-29 单位设置界面

- 循环层 参数设置：循环层参数设置界面左侧为循环层参数选择栏，包含了可以在循环层表头中显示的所有参数，用户可以根据需要自行勾选；循环层参数设置界面右侧为循环层的一些功能设置，包括循环层统计方式、超级电容电压范围、平台电压、循环次数显示等，如图 6-30 所示：

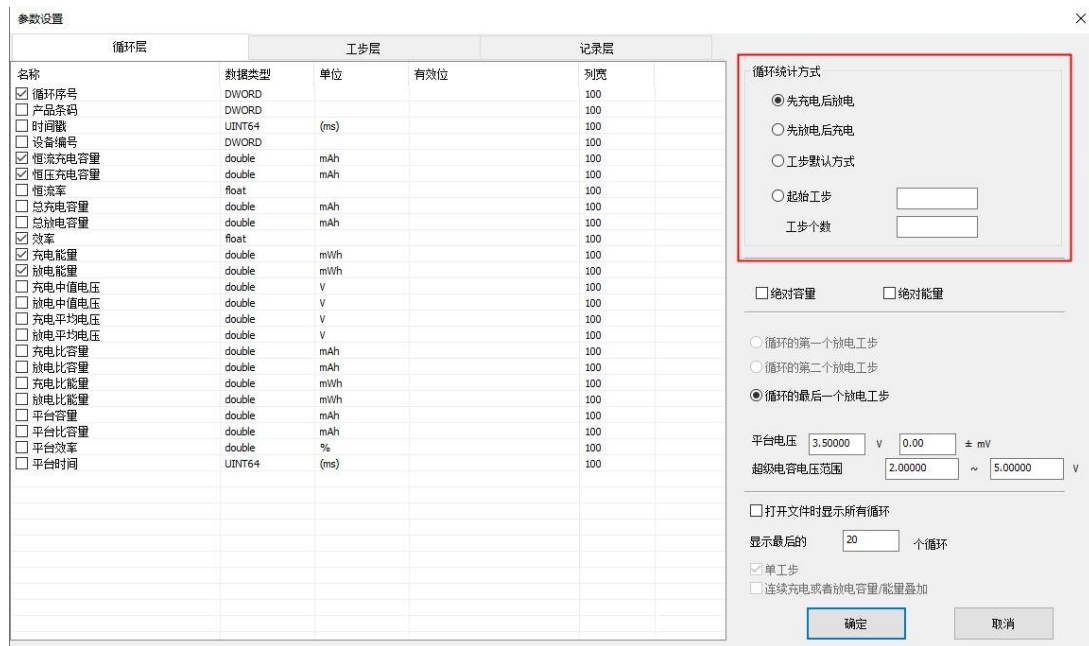


图 6-30 循环层参数设置

**循环层统计方式：**包括先充电后放电/先放电后充电/工步默认方式/用户定制方式等，用户可以根据个人习惯来进行测试统计循环，即确定每个循环层显示的内容结构。

**平台电压值：**可以由用户自己指定，并且可选择在循环的哪一个放电工步记录平台电压。

**循环显示：**用户可以指定打开文件时显示所有循环或者显示最后的部分循环，在此设置将保留至系统中。下次打开 BTSDA 软件，界面将按上次的循环层显示设置进行显示。

- 工步层：如图 6-31 所示，可设置工步层显示的测试数据。
- 记录层：记录层参数设置：如图 6-32 所示，可设置记录层显示的测试数据。

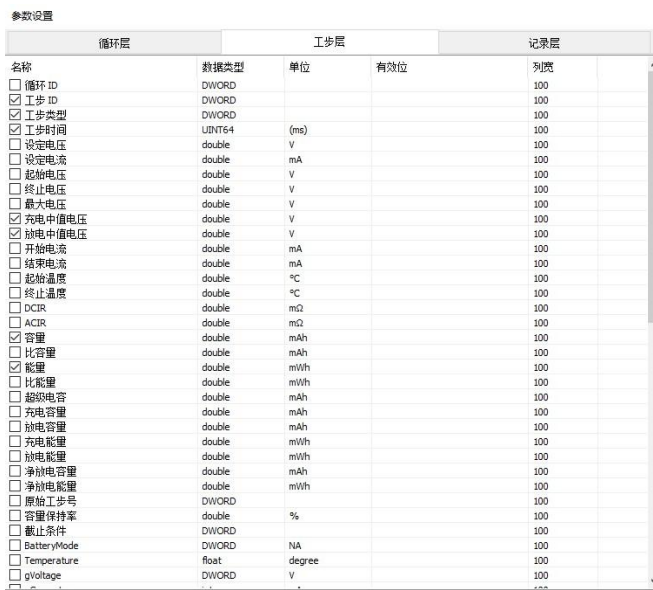


图 6-31 工步层参数设置



图 6-32 记录层参数设置

**通道信息：**右键测试数据→选择“通道信息”，可查看当前测试数据所对应的通道信息以及工步的执行过程。系统调用“工步编辑器”软件，直接显示通道信息的相关信息，如图 6-33 所示：

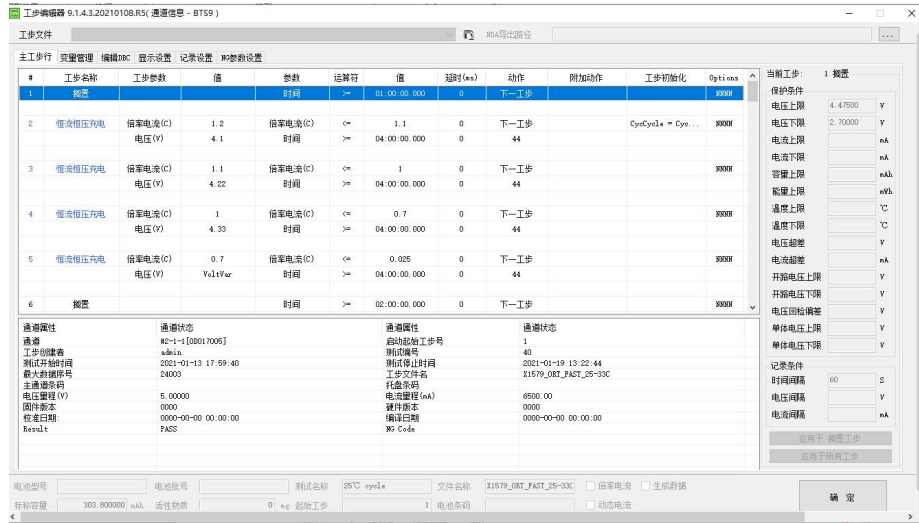


图 6-33 通道信息界面

日志：数据显示区右键，选择“日志”，查看通道测试期间发生的意外事件及错误信息等。用户可根据需要快速查看不同类型的日志，如图 6-34 所示：

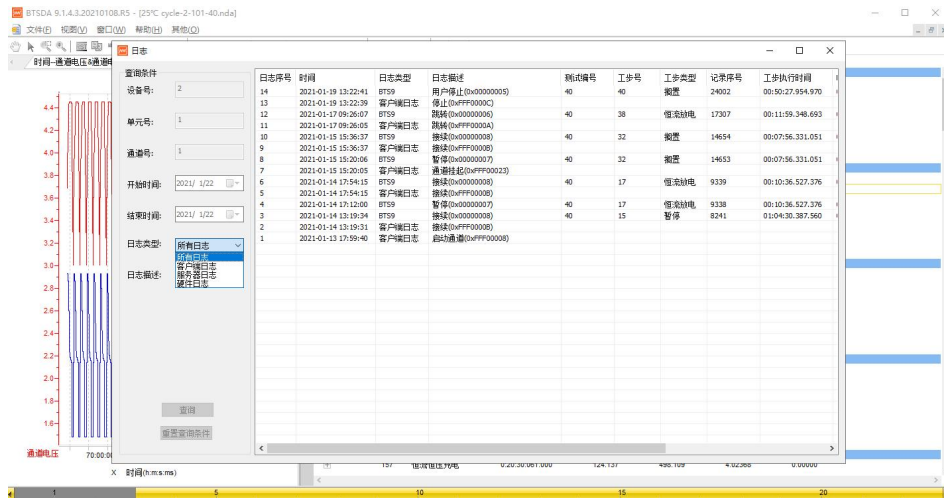


图 6-34 日志查看

工步过程：数据显示区右键，在下拉选项中选择“工步过程”，在弹出的对话框中，显示当前通道的工步信息，如图 6-35 所示，图中信息表示当前工步为第 4 个工步：恒流恒压充电工步。

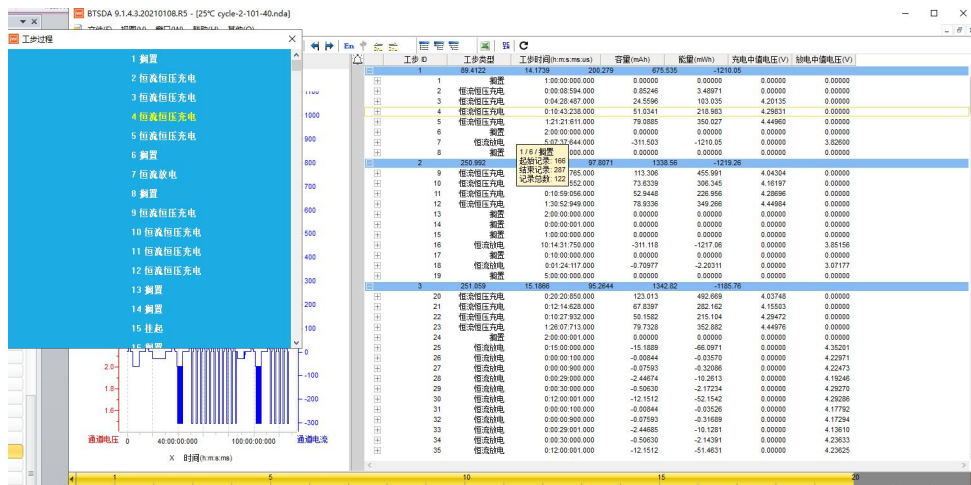


图 6-35 工步过程显示窗口

## 第 7 章 自动校准

在设备列表中，右键设备号→选择“校准”，设置相关的校准参数，如选择校准的设备，搜索校准工装以及手动添加万用表等，如图 7-1 所示；校准系统支持主通道校准和辅助通道校准。其中，辅助通道目前只支持 Aux5 的辅助通道，校准辅助通道与校准主通道方法一样。用户可以设置校准选项，通过界面控制校准过程，观察校准结果。



图 7-1 自动校准窗口

### 7.1. 开始校准

设备校准前，需对校准设备，校准工装，万用表等进行选择，并设置相关的参数。

#### 设备选择

##### 1. 选择待校准设备

当控制软件执行搜索设备操作后，被搜索到的设备将刷新在设备列表中，用户可根据需要选择需要校准的设备，并在对应设备前方打勾。

##### 2. 选择校准工装和万用表

校准工装：连接服务器、中位机和万用表，实现对通道进行校准的装置，目前最多支持 8 个通道的校准。

搜索设备：点击“搜索设备”按钮，搜索相应的万用表和校准工装设备，并根据需要进行设备的选择。如图 7-2 所示。



图 7-2 选择校准工装和万用表



图 7-3 手动添加万用表

手动添加万用表：点击“手动添加万用表”，在弹出的对话框中，输入设置好的万用表 IP 地址，如：192.168.1.102，点击“插入”即可，如图 7-3 所示：

##### 3. 校准工装通道

通道分为左右两组，每组 4 个，可以单选，也可以多选；一次最多只能校准 8 个通道，8 个通道为顺序校准。如图 7-4 所示：



图 7-4 校准工装通道显示





注：勾选的校准工装与设备列表栏中的通道必须一一对应。

#### 4. 校准工装分流器阻值

阻值为默认阻值，一般情况下不可修改；如果在校准不通过的情况下，用户可使用管理员的权限进行修改。用户在勾选校准工装时，修改权限已开启，如图 7-5 所示。

标定分离器：为确保自动校准结果的正确，精度可以达到预期的目标，在使用自动校准工装前，应定期对工装的分流器进行标定。

- ① 用户可额外地准备一块经校准过的万用表，用万用表的红黑表笔接通道电流端正负极。
- ② 用校准工装板载通道执行 CC，校准工装配对的万用表测得分流器两端的电压。
- ③ 由测得的电流值与电压来计算出真实的阻值。

#### 5. 温度与湿度

客户可根据当前的实际情况，设置相应的温度值和湿度值，如图 7-6 所示：



图 7-5 校准工装分流器值显示



图 7-6 温度与湿度值

### 校准模式

用户可根据需要选择相应的校准模式和电流/电压校准段数。

#### 1. 校准模式分

包括校准、精度检测、先校准再精度检测、先精度检测后校准复检，如图 7-7 所示：

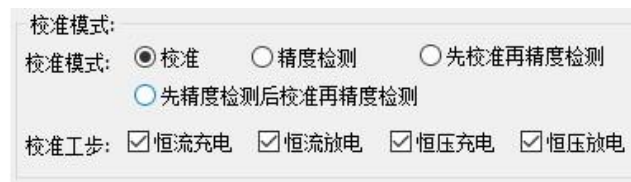


图 7-7 校准模式及段数

**校准：**用户选择要校准的通道和设置校准参数后，对每个校准点进行自动采样及计算，将计算得到的 kb 值写入下位机。校准时，只对选中通道进行校准。

**精度检测：**用户设置要校准的通道和设置参数后，对每个通道的每个校准点进行自动采样及计算，将控制精度/测量精度与要求精度进行比较，据此确定通道是否达到精度要求；校准时，只对通道进行高精度检测。

**先校准再精度检测：**用户选择通道和设置参数后，由系统自动开始校准，校准完成后，继续执行自动精度检测。

**先精度检测后校准再精度检测：**用户设置要操作的通道和设置参数后，由系统自动开始对所有通道进行精度检测，再进行校准并复检。

#### 2. 校准段数

**校准点：**将设备按量程百分比进行分段校准，每段上下限量程百分比各为一个校准点。

**段数：**将设备量程按百分比进行分段，每相邻的校准点之间为一段，如果校准点数为 n，校准的段数为 m，则  $m=n-1$ 。具体如下所述：

- ① “校准”模式下，电流校准点数和电压校准点数均为“3 段校准”，且不可修改。
- ② “精度检测”校准模式下，电流校准点数和电压校准点数均默认为“3 段校准”，也可修改校准点数，最多可进行“9 段校准”。
- ③ “先校准再精度检测”校准模式下，电流校准点数和电压校准点数默认为“4 段校准”，也可修改校准点数，最多可进行“9 段校准”。
- ④ 最低端值为 10%，最高端值为 95%（3 段校准最高端值为 90%），且每一段高端值必须大于低端值，从第二行开始每一行的低端值是上一行的高端值，用户可根据需要对低端值和高端值进行设置。
- ⑤ 精度默认为 1%，可进行精度更改，精度越小，校准或检测就越准确。

#### 3. 开始校准

点击“开始校准”，软件开始校准工装。“精度检测”模式显示为“开始检测”，“先校准再精度检测”模式显示为“开始校准与检测”。

### 7.2. 查看实时数据

点击“查看实时数据”按钮，弹出实时数据显示界面，如图 7-8 所示：





图 7-8 实时数据显示

数据显示界面主要分以下几个区域：设备列表区、万用表和通道值显示区、量程显示区、进度显示区、校准/检测状态信息显示区；

#### 1. 设备列表区

在校准过程中显示设备的状态；校准通过则打“√”；校准不通过则打“×”；正在校准则呈“绿色三角形”，如上图所示。

#### 2. 万用表和通道值显示区

显示万用表和通道采到的电流值/电压值，对应单位为 A/V，如图 7-9 所示：

#### 3. 量程显示区

量程显示区主要显示电压/电流的总量程，校准状态和校准量程端值百分比，如图 7-10 所示：

量程：校准/检测设备电流时，显示电流总量程，单位为 A；校准/检测设备电压时，则显示电压总量程，单位为 V。



图 7-9 万用表与通道值显示值



图 7-10 量程显示区

#### 4. 进度显示区

显示待校准/检测通道的校准/检测的总进度，当前执行工步高亮显示，如图 7-11 所示。



图 7-11 工步进度显示区

#### 5. 校准/检测状态及信息显示区

显示通道校准状态和校准/检测信息；如图 7-12 所示。

| 通道        | 校准/检测信息  | 时间           |
|-----------|--|--------------|
| 20-7-1<1> | CC 1A, 采样值: 0.9998A, 万用表: 0.9999A, 测量精度: 0.01%, 控制精度: 0.01%, 通过                              | 16:19:37.365 |
| 20-7-1<1> | 20-7-1, 写入校准文件成功   | 16:19:25.379 |
| 20-7-1<1> | DV 19.0000V, 采样值: 14.4973V, 万用表: 19.0012V, 采样 KB: (4.21346ee-4, 0)                           | 16:19:23.878 |
| 20-7-1<1> | DV 15.0000V, 采样值: 11.6008V, 万用表: 15.0022V, 采样 KB: (4.21275ee-4, 0)                           | 16:19:16.386 |
| 20-7-1<1> | DV 10.0000V, 采样值: 7.9817V, 万用表: 10.0062V, 采样 KB: (4.21205ee-4, 0)                            | 16:19:08.895 |
| 20-7-1<1> | DV 5.0000V, 采样值: 4.3549V, 万用表: 5.0006V, 采样 KB: (4.21386ee-4, 0)                              | 16:19:02.900 |
| 20-7-1<1> | DV 2.0000V, 采样值: 2.1830V, 万用表: 2.0016V   | 16:18:55.409 |
| 20-7-1<1> | CV 19.0000V, 采样值: 18.4024V, 万用表: 24.3901V, 采样 KB: (4.21223ee-4, 0), 控制 KB: (2.53267ee3, 486) | 16:18:38.926 |
| 20-7-1<1> | CV 15.0000V, 采样值: 14.6529V, 万用表: 19.2150V, 采样 KB: (4.21277ee-4, 0), 控制 KB: (2.53627ee3, 417) | 16:18:33.931 |
| 20-7-1<1> | CV 10.0000V, 采样值: 9.9733V, 万用表: 12.7551V, 采样 KB: (4.21263ee-4, 0), 控制 KB: (2.53636ee3, 415)  | 16:18:28.941 |
| 20-7-1<1> | CV 5.0000V, 采样值: 5.2937V, 万用表: 6.2955V, 采样 KB: (4.21224ee-4, 0), 控制 KB: (2.53632ee3, 416)    | 16:18:20.946 |
| 20-7-1<1> | CV 2.0000V, 采样值: 2.4857V, 万用表: 2.4198V   | 16:18:15.951 |
| 20-7-1<1> | DC 9.5A, 采样值: 9.2074A, 万用表: 10.2558A, 采样 KB: (1.77374ee-4, 0), 控制 KB: (6.02484ee3, 468)      | 16:18:05.461 |
| 20-7-1<1> | DC 7.5A, 采样值: 7.3359A, 万用表: 8.0803A, 采样 KB: (1.77098ee-4, 0), 控制 KB: (6.03481ee3, 388)       | 16:18:00.467 |
| 20-7-1<1> | DC 5A, 采样值: 4.9967A, 万用表: 5.3654A, 采样 KB: (1.76838ee-4, 0), 控制 KB: (6.04287ee3, 345)         | 16:17:53.972 |
| 20-7-1<1> | DC 2.5A, 采样值: 2.6572A, 万用表: 2.6541A, 采样 KB: (1.76737ee-4, 0), 控制 KB: (6.04689ee3, 334)       | 16:17:47.486 |
| 20-7-1<1> | DC 1A, 采样值: 1.2537A, 万用表: 1.0285A  | 16:17:42.484 |
| 20-7-1<1> | CC 9.5A, 采样值: 9.2074A, 万用表: 10.2547A, 采样 KB: (1.77349ee-4, 0), 控制 KB: (6.02567ee3, 467)      | 16:17:28.524 |
| 20-7-1<1> | CC 7.5A, 采样值: 7.3359A, 万用表: 8.0795A, 采样 KB: (1.77086ee-4, 0), 控制 KB: (6.03521ee3, 390)       | 16:17:23.507 |
| 20-7-1<1> | CC 5A, 采样值: 4.9967A, 万用表: 5.3647A, 采样 KB: (1.76824ee-4, 0), 控制 KB: (6.04298ee3, 348)         | 16:17:18.509 |
| 20-7-1<1> | CC 2.5A, 采样值: 2.6571A, 万用表: 2.6535A, 采样 KB: (1.76722ee-4, 0), 控制 KB: (6.04674ee3, 338)       | 16:17:13.515 |
| 20-7-1<1> | CC 1A, 采样值: 1.2534A, 万用表: 1.0278A  | 16:17:08.525 |
| 20-7-1<1> | 开始: 校准和精度检查  | 16:17:08.525 |
| 20-7-1<1> | 服务器收到先校准后检测指令, 准备执行  | 16:16:57.691 |

图 7-12 校准/检测状态信息

状态：分为充电电流、放电电流、充电电压、放电电压、写 KB 值这 5 个状态，校准/检测到某个状态时，该状态显示为蓝色；如图，表示当前为校准/检测放电电流。

信息区：充电电流对应校准检测信息符号显示为 CC，  
放电电流对应校准检测信息符号显示为 DC；  
充电电压对应校准检测信息符号显示为 CV；  
放电电压对应校准检测信息符号显示为 DV。

校准/检测：通过，则自动检测下一步；若不通过，则进行重采用，最多可再采集 2 次，结果以最后一次采样值为准。

### 7.3. 查看结果

在通道校准/检测完成时，点击“查看结果”，在弹出的界面中，可查看时间，校准通道号，校准结果以及描述，如图 7-13 所示。

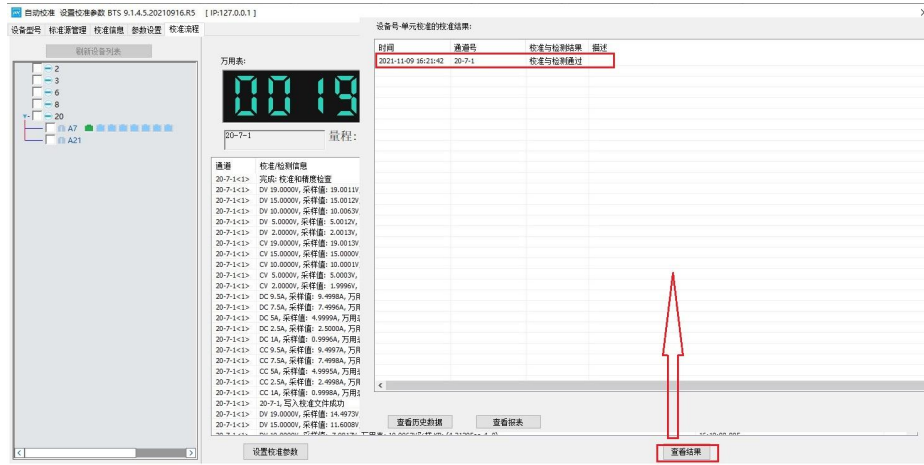


图 7-13 校准结果显示

#### 1. 查看历史数据

点击“查看历史数据”按钮，用户可根据需要，设备 ID，单元 ID，通道 ID，以查看设备的历史校准情况，方便用户对数据进行分析，如图 7-14 所示：



图 7-14 校准历史显示

#### 2. 查看报表

点击“查看报表”按钮，自动跳转到安装目录下的 CaliReport 文件夹中，如图 7-15 所示：

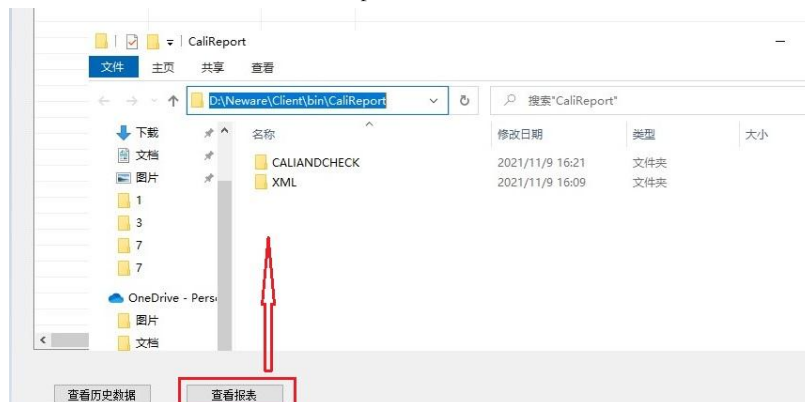


图 7-15 查看报表显示

CALI 文件夹：主要存放校准报表数据。双击校准报表，即可查看相应的校准数据：通道号、校准项、量程百分比、控制值、采样值、真实值、控制 kb、采样 kb 等，如图 7-16 所示：

## 1-1-3[0600E00C] 通道校准报告

|           |                  |       |         |
|-----------|------------------|-------|---------|
| 通道号:      | 1-1-3[0600E00C]  | 校准结果: | 通过      |
| 校准工装:     | CAL15[DBC4667B]  | 序列号:  |         |
| 校准工装标定时间: | 2021-09-07 15:12 | 万用表:  | HP3458A |

校准数据(电流单位: A, 电压单位: V)

| 校准项  | 量程         | 量程百分比 | 控制值         | 采样值         | 真实值         | 控制 kb                   | 测量 kb                 |
|------|------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| 充电电流 | 0.00030000 | 10.00 | 0.000030000 | 0.000037675 | 0.000029515 |                         |                       |
|      | 0.00030000 | 25.00 | 0.000075000 | 0.000079771 | 0.000076072 | k=2.111413e+08<br>b=321 | k=5.062690e-09<br>b=0 |
|      | 0.00030000 | 50.00 | 0.000150000 | 0.000149934 | 0.000153657 | k=2.111756e+08<br>b=318 | k=5.061965e-09<br>b=0 |
|      | 0.00030000 | 75.00 | 0.000225000 | 0.000220087 | 0.000231270 | k=2.110988e+08<br>b=330 | k=5.064467e-09<br>b=0 |
|      | 0.00030000 | 95.00 | 0.000285000 | 0.000276214 | 0.000293342 | k=2.111556e+08<br>b=317 | k=5.062613e-09<br>b=0 |
|      | 0.0100000  | 10.00 | 0.00100000  | 0.00125581  | 0.000983012 |                         |                       |
|      | 0.0100000  | 25.00 | 0.00250000  | 0.00265903  | 0.00253484  | k=6.334434e+06<br>b=326 | k=1.667512e-07<br>b=0 |
|      | 0.0100000  | 50.00 | 0.00500000  | 0.00499778  | 0.00512130  | k=6.334526e+06<br>b=326 | k=1.667519e-07<br>b=0 |
|      | 0.0100000  | 75.00 | 0.00750000  | 0.00733623  | 0.00770766  | k=6.334777e+06<br>b=325 | k=1.667672e-07<br>b=0 |
|      | 0.0100000  | 95.00 | 0.00950000  | 0.00920714  | 0.00977676  | k=6.334635e+06<br>b=326 | k=1.667547e-07<br>b=0 |
|      | 0.300000   | 10.00 | 0.0300000   | 0.0376745   | 0.0291659   |                         |                       |
|      | 0.300000   | 25.00 | 0.0750000   | 0.0797711   | 0.0752158   | k=2.134641e+05<br>b=327 | k=5.007601e-06<br>b=0 |
|      | 0.300000   | 50.00 | 0.150000    | 0.149933    | 0.151970    | k=2.134584e+05<br>b=328 | k=5.007829e-06<br>b=0 |
|      | 0.300000   | 75.00 | 0.225000    | 0.220082    | 0.228725    | k=2.134581e+05<br>b=328 | k=5.008817e-06<br>b=0 |
|      | 0.300000   | 95.00 | 0.285000    | 0.276214    | 0.290135    | k=2.134361e+05<br>b=333 | k=5.008113e-06<br>b=0 |
|      | 12.0000    | 10.00 | 1.20000     | 1.50698     | 1.17989     |                         |                       |
|      | 12.0000    | 25.00 | 3.00000     | 3.19084     | 3.04288     | k=5.276471e+03<br>b=327 | k=2.025867e-04<br>b=0 |
|      | 12.0000    | 50.00 | 6.00000     | 5.99734     | 6.14837     | k=5.275827e+03<br>b=329 | k=2.026153e-04<br>b=0 |
|      | 12.0000    | 75.00 | 9.00000     | 8.80347     | 9.25465     | k=5.274622e+03<br>b=329 | k=2.028919e-04<br>b=0 |
|      | 12.0000    | 95.00 | 11.4000     | 11.0485     | 11.7405     | k=5.272464e+03<br>b=356 | k=2.027513e-04<br>b=0 |



检定员:

检定时间: 2021-11-03 19:35

图 7-16 校准报表数据显示

CHECK 文件夹: 主要存放设备精度检测数据。双击精度检测报表, 即可查看相应的校准数据: 通道号、校准项、量程、量程百分比、控制值、采样值、真实值、控制偏差、测量偏差、要求精度、控制精度、测量精度等, 如图 7-17 所示:



## 1-1-2[0B00B013] 通道检测报告

|           |                  |         |         |
|-----------|------------------|---------|---------|
| 通道号:      | 1-1-2[0B00B013]  | 精度检测结果: | 通过      |
| 校准工装:     | CAL15[DBC4667B]  | 序列号:    |         |
| 校准工装标定时间: | 2021-09-07 15:12 | 万用表:    | HP3458A |

精度检测数据(电流单位: A, 电压单位: V, 精度单位: 万分之一, 精度检测数据经过四舍五入, 以精度为准)

| 校准项  | 量程          | 量程百分比  | 控制值         | 采样值         | 真实值         | 要求精度 | 控制精度 | 测量精度 |
|------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|
| 充电电流 | 0.000300000 | 10.000 | 0.000300000 | 0.000299960 | 0.000300006 | 2.0  | 0.2  | 0.   |
|      | 0.000300000 | 25.000 | 0.000750000 | 0.000749970 | 0.000750004 | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.000300000 | 50.000 | 0.001500000 | 0.001499950 | 0.001499995 | 2.0  | 0.2  | 0.   |
|      | 0.000300000 | 75.000 | 0.002250000 | 0.002249970 | 0.002249996 | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.000300000 | 95.000 | 0.002850000 | 0.002849970 | 0.002849998 | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.0100000   | 10.00  | 0.00100000  | 0.001000000 | 0.000999967 | 2.0  | 0.0  | 0.   |
|      | 0.0100000   | 25.00  | 0.00250000  | 0.00249985  | 0.00249993  | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.0100000   | 50.00  | 0.00500000  | 0.00499987  | 0.00499996  | 2.0  | 0.0  | 0.   |
|      | 0.0100000   | 75.00  | 0.00750000  | 0.00749978  | 0.00749988  | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.0100000   | 95.00  | 0.00950000  | 0.00949991  | 0.00949990  | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.300000    | 10.00  | 0.0300000   | 0.0299975   | 0.0299950   | 2.0  | 0.2  | 0.   |
|      | 0.300000    | 25.00  | 0.0750000   | 0.0749997   | 0.0749979   | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.300000    | 50.00  | 0.150000    | 0.150004    | 0.149998    | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.300000    | 75.00  | 0.225000    | 0.224997    | 0.224997    | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 0.300000    | 95.00  | 0.285000    | 0.284996    | 0.284996    | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 12.0000     | 10.00  | 1.20000     | 1.19990     | 1.19979     | 2.0  | 0.2  | 0.   |
|      | 12.0000     | 25.00  | 3.00000     | 2.99990     | 2.99991     | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 12.0000     | 50.00  | 6.00000     | 5.99985     | 5.99986     | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 12.0000     | 75.00  | 9.00000     | 8.99992     | 8.99989     | 2.0  | 0.1  | 0.   |
|      | 12.0000     | 95.00  | 11.4000     | 11.3999     | 11.3997     | 2.0  | 0.1  | 0.   |



检定员:

检定时间: 2021-11-03 19:35

图 7-17 精度检测数据显示



注: 可在客户端配置中, 对服务器通道校准参数进行设置。如校准点百分比的最大值和最小值(取值范围为 5~95)设置, 校准报告的文件格式(PDF/EXCEL/TXT/ATL)设置, 校准/检测报表的有效天数设置等。详见服务器通道校准。

## 第 8 章 工步编辑器的使用教程

工步编辑器主界面分区介绍，如图 8-1 所示

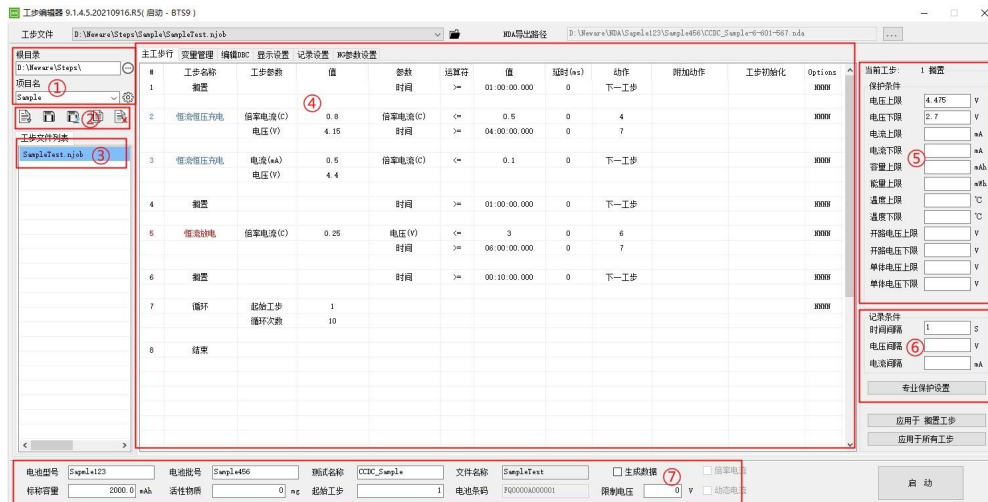


图 8-1 工步文件存储路径

- ①、测试文件存储区（设置根目录以及项目文件夹）
- ②、文件操作按钮区（新增、保存、另存为、删除）
- ③、当前项目下的工步文件列表（选中为当前显示的工步文件）
- ④、主工步区，（包含测试流程、变量管理、编辑 DBC、显示设置、记录设置、以及 NG 设置）
- ⑤、保护条件区（每一工步均是单独的保护参数）
- ⑥、记录条件区（每一工步均是单独的记录参数）
- ⑦、测试信息区（测试的相关描述）

下面介绍工步文件的存放路径，功能界面与工步文件的对应关系。

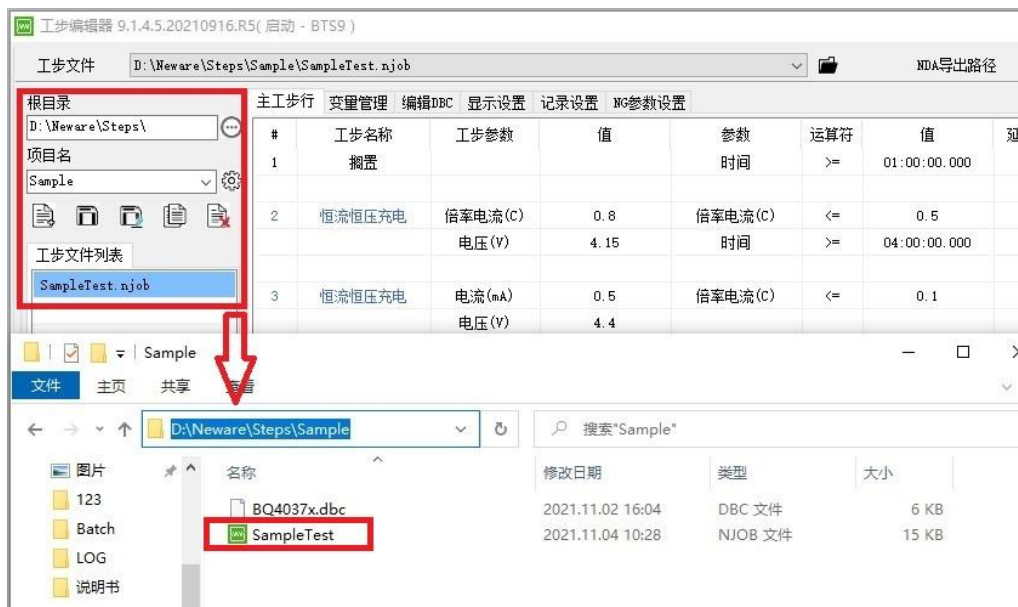


图 8-2 工步文件存储路径



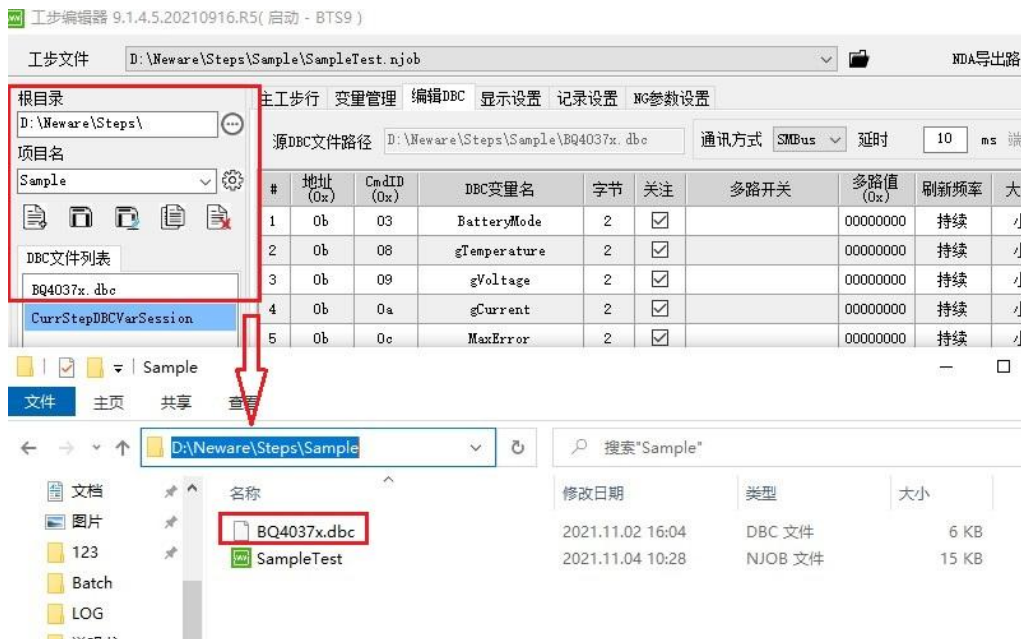


图 8-3 DBC 文件存储路径

工步编辑器可生成两种文件，以.njob 文件结尾的工步文件 图 8-2，以及以.dbc 结尾的通讯（电量计）配置文件 图 8-3，两种文件均存储在根目录以及项目名组成的存储路径下。.njob 文件是在主工步行界面下生成存储等操作，.dbc 文件时在编辑 DBC 界面下生成存储等操作。

工步文件可包含通讯亦可不带通讯测试，不带通讯在主工步行编辑完流程即可启动或存储，带通讯的方式主要为以下两种：

- 已有适配的.dbc 文件，则在编辑 DBC 界面加载已有.dbc 文件，然后编辑主工步进行测试或者存储工步文件.njob，
- 如果无适配的.dbc 文件则可在编辑 DBC 界面进行编辑，编辑完毕后可选择存储成模板即.dbc 文件（后续测试可直接导入）或者不存储.dbc 模板直接编辑主工步启动或者存储（此种方式下，后续测试仍需编辑 DBC，推荐编辑完毕后存储模板）

## 8.1. 主工步行

主工步行是用于描述测试流程的界面，主要由工步类型、工步参数、以及截止条件表达式和附加动作，初始动作等构成，如图 8-4 所示：

| # | 工步名称    | 工步参数    | 值    | 参数       | 运算符 | 值            | 延时(ms) | 动作   | 附加动作 | 工步初始化 | Options |
|---|---------|---------|------|----------|-----|--------------|--------|------|------|-------|---------|
| 1 | 搬置      |         |      | 时间       | >=  | 01:00:00.000 | 0      | 下一工步 |      |       | XXXX    |
| 2 | 恒流恒压充电  | 倍率电流(C) | 0.8  | 倍率电流(C)  | <=  | 0.5          | 0      | 4    |      |       | XXXX    |
|   | 恒流充电    | 电压(V)   | 4.15 | 电压(V)    | >=  | 04:00:00.000 | 0      | 7    |      |       |         |
| 3 | 恒流恒压放电  | 电流(mA)  | 0.5  | 电流(mA)   | <=  | 0.1          | 0      | 下一工步 |      |       | XXXX    |
|   | 恒流恒压充电  | 电压(V)   | 4.4  | 动态电流(C)  |     |              |        |      |      |       |         |
| 4 | 恒功率充电   |         |      | 容量(mAh)  |     |              |        |      |      |       |         |
|   | 恒功率放电   |         |      | 能量(mWh)  |     |              |        |      |      |       |         |
| 5 | 恒阻充电    |         |      | 单体电压(V)  | >=  | 01:00:00.000 | 0      | 下一工步 |      |       | XXXX    |
|   | 恒阻放电    |         |      | ESOC(%)  |     |              |        |      |      |       |         |
| 6 | 脉冲工步    |         |      | ASOC(%)  |     |              |        |      |      |       |         |
|   | 测量内阻    | 倍率电流(C) | 0.25 | 温度(°C)   | <=  | 3            | 0      | 6    |      |       | XXXX    |
|   | 搬置      |         |      | 功率(mW)   | >=  | 06:00:00.000 | 0      | 7    |      |       |         |
| 7 | 恒功率恒压充电 |         |      | -ΔV(V)   |     |              |        |      |      |       |         |
|   | 恒功率恒压放电 |         |      | 容量衰减率(%) | >=  | 00:10:00.000 | 0      | 下一工步 |      |       | XXXX    |
| 8 | 自定义工步   |         |      | 内阻(mΩ)   |     |              |        |      |      |       |         |
|   | 暂停      |         |      | 其他变量     |     |              |        |      |      |       |         |
|   | 循环      | 起始工步    | 1    |          |     |              |        |      |      |       |         |
|   |         | 循环次数    | 10   |          |     |              |        |      |      |       |         |
|   | 结束      |         |      |          |     |              |        |      |      |       |         |

图 8-4 主工步行

①工步名称：下拉框中描述的极为支持的工步类型，其中恒流恒压，恒功率恒压，自定义工步由 2 个工步参数，其他均为 1 个工步参数；

②参数：截止条件表达式，即为（参数 运算符 值）== 1 为真，执行动作以及附加动作，每个截止条件为或的关系，满足任意一个即可；

工步行中可使用明确的常数值或引用变量管理中的变量或引用电量计中读取的值来实现智能充放电或变电流电压等高级工步，如图 8-5，在不同的循环区间下，充电电压是可变的，图 8-6 恒流充电参数是 DBC 变量（电量计中读取出来的）即为充电电流是根据电量计中的数据实时更新；图 8-7 截止条件均为 DBC 变量参数，即电量计的电压 (gVoltage) > 设定充电电压(ChgVolt)则跳转下一步；

关于倍率电流和动态电流的特殊说明：

倍率电流是基于启动时设置的标称容量；动态电流是基于放电工步截止时动作“获取标称容量”获取的容量；

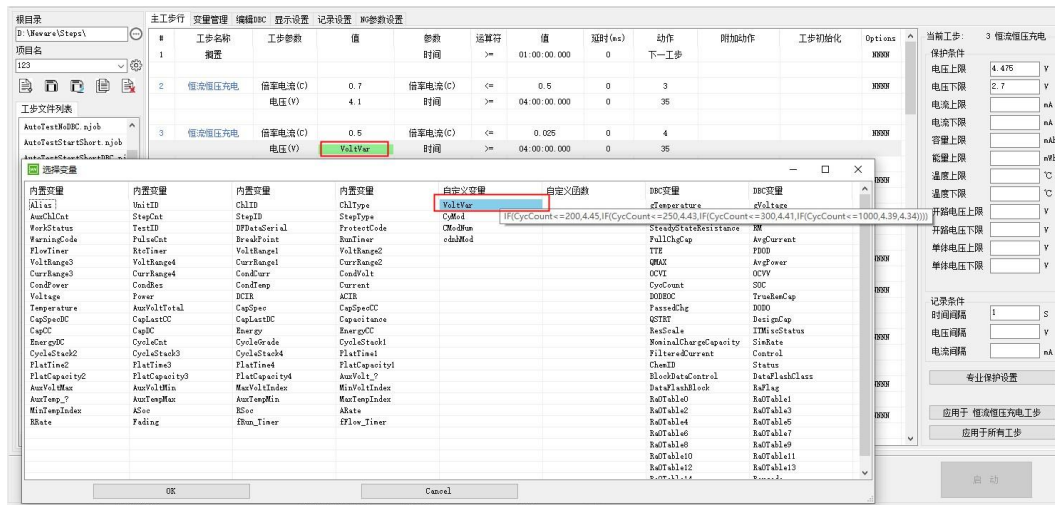


图 8-5 自定义变量参数

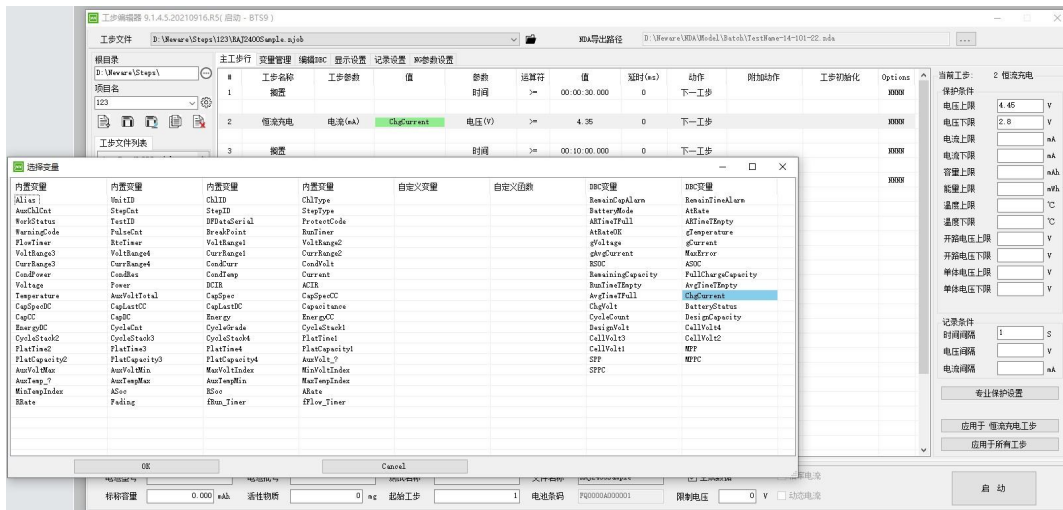


图 8-6 DBC 变量参数



图 8-7 DBC 变量截止参数

## 8.2. 变量管理

变量管理界面主要是用来编辑自定义表达式或者自定义函数

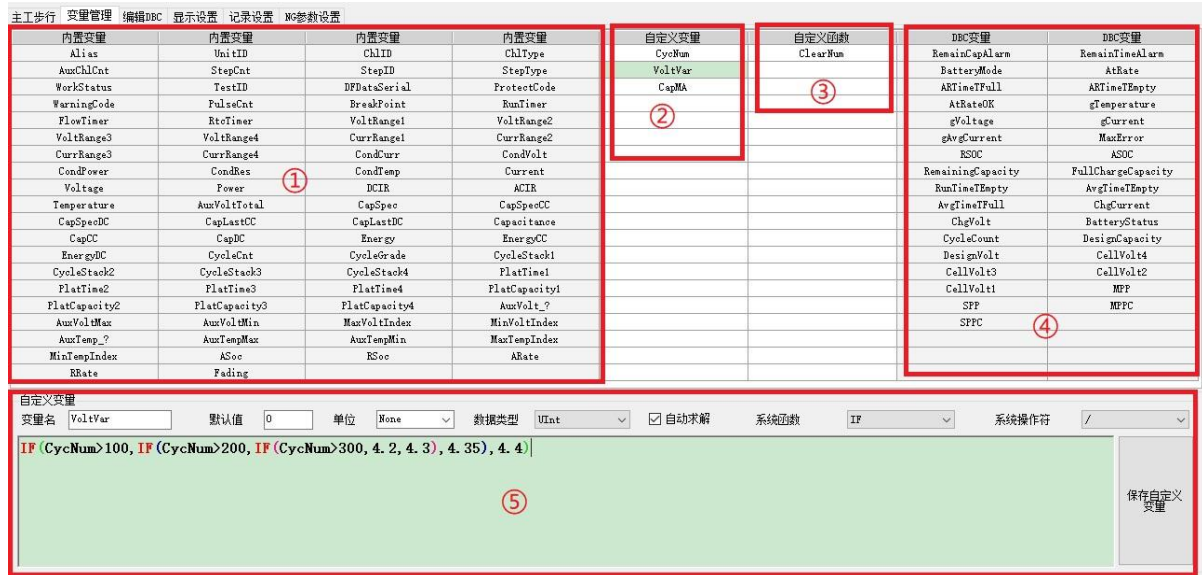


图 8-8 变量管理

- ①、内置变量区，是系统自带，不可编辑修改，只可引用；
- ②、自定义变量区，用户自定义变量，有独立存储空间，可以修改；
- ③、自定义函数区，用户自定义函数，无存储空间，调用时可执行对应的函数体；
- ④、DBC 变量区，用户加载的 DBC 变量；
- ⑤、变量编辑区，图 8-8 即为自定义变量 VoltVar 的表达式，勾选 自动求解（主动实时更新计算），如果不勾选则表示由被动调用计算，图 8-9 为自定义函数，其函数体为赋值表达式；



图 8-9 自定义函数

## 8.3. 编辑 DBC

编辑 DBC 界面是用来编辑 DBC 变量，并进行存储，加载等相关操作；如果电池不带通讯功能，则此界面无需编辑且需要将通讯方式设置为空，否则会报通讯错误；如图 8-10 加载 dbc 模板，然后修改存储成 dbc 模板或者加载到工步文件中启动测试

- ①、.dbc 文件名称，可以点击加载；
- ②、通讯方式，延迟等配置；
- ③、通讯端口电压，上拉电阻配置项，需要根据芯片选择；
- ④、点击此处可新增加 DBC 变量；
- ⑤、DBC 变量名，可自定义以易于识别为主，参照芯片手册，同时不可与内置变量，自定义变量重名；
- ⑥、关注区，编辑完毕后需要关注方式增加到通讯队列中；
- ⑦、加载 DBC 缓存，即为将关注的通讯队列中的 DBC 变量加载到工步文件，此时测试中即包含了电量计信息；
- ⑧、存储 dbc 文件模板，存储为模板后续便于之际加载使用，无需再次编辑；

其中大小端，类型，起始位，有效位，单位等均为芯片手册中定义，如实填写即可；

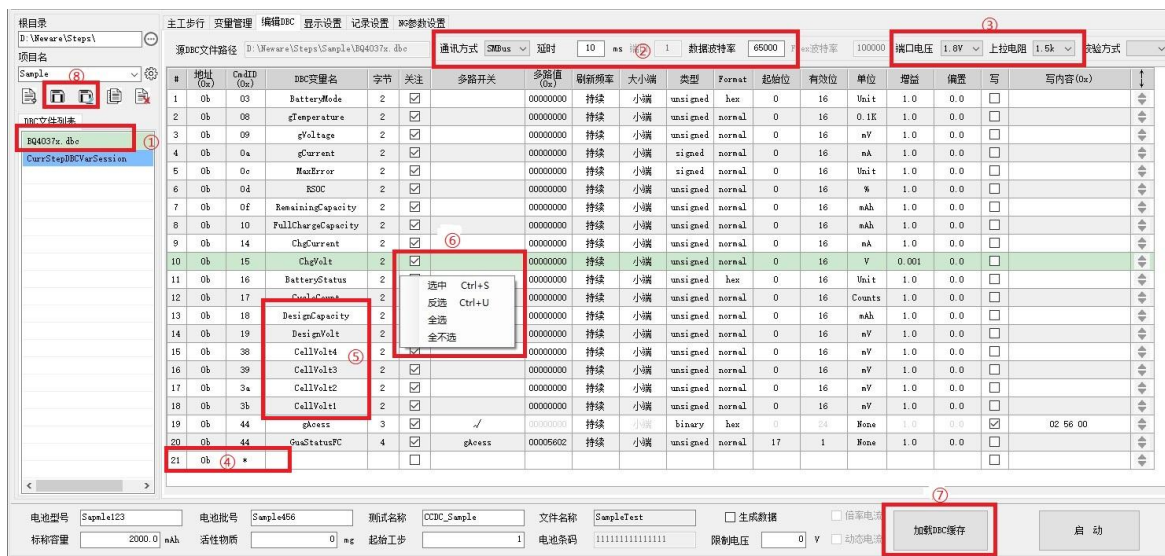


图 8-10 编辑 DBS

关于 增益与偏置的特殊说明：

终值 = 原始值（电量计读取值） \* 增益 + 偏置值

如图 8-11 电量计中规定温度单位是 0.1K 开尔文温度，而真实需要使用摄氏度故需要增益值为 0.1 偏置值为-273.15

#### 12.1.4 0x06/07 Temperature()

This read-word function returns the temperature in units 0.1°K.

| SBS Cmd | Name          | Access   | Protocol | Type | Min | Max   | Unit  |
|---------|---------------|----------|----------|------|-----|-------|-------|
| 0x06/07 | Temperature() | SE US FA | Word     | U2   | 0   | 65535 | 0.1°K |

| # | 地址 (0x) | CmdID (0x) | DBC变量名       | 字节 | 关注                                  | 多路开关 | 多路值 (0x) | 刷新频率 | 大小端 | 类型       | Format | 起始位 | 有效位 | 单位     | 增益    | 偏置      |
|---|---------|------------|--------------|----|-------------------------------------|------|----------|------|-----|----------|--------|-----|-----|--------|-------|---------|
| 1 | 55      | 06         | gTemperature | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 0   | 16  | Degree | 0.1   | -273.15 |
| 2 | 55      | 0c         | ChgVolt      | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 0   | 16  | V      | 0.001 | 0.0     |

图 8-11 增益与偏置

## 8.4. 显示设置

显示设置即设置客户端界面需要显示的内容



图 8-12 显示设置

①、双击新增显示变量，在选择变量界面双击或者选中，确定

②、客户端通道图标上显示的名称

③、精度格式为客户端界面需要显示的数据格式，即小数点位数

其中辅助通道数据需要先绑定辅助通道，同时增加辅助通道数据到显示设置界面，通道上方可看到辅助通道数据，当绑定了多个辅助通道后，可以如图 8-12 所示，展开即可





## 8.6. 编辑 DBC（电量计信息）详细介绍

主要介绍了如何使用工步编辑器设置 DBC（电量计）信息；见图 8-15

### 1、DBC 编辑界面以及各项参数的简介；

主工步行

变量管理

编辑DBC

显示设置

记录设置

NO参数设置

源DBC文件路径

D:\Nwcare\Steps\123\BQ4037x.dbc

通讯方式

SMBus

延时

10ms

端口

1

数据波特率

65000

PLC波特率

100000

端口电压

1.8V

上拉电阻

1.5k

校验方式

| #  | 地址(0x) | CmdID(0x) | DBC变量名             | 字节 | 关注                                  | 多路开关 | 多路值(0x)  | 刷新频率     | 大小端 | 类型       | Format   | 起始位    | 有效位 | 单位     | 增益    | 偏置  | 写                                   | 写内容(0x)                  |   |   |
|----|--------|-----------|--------------------|----|-------------------------------------|------|----------|----------|-----|----------|----------|--------|-----|--------|-------|-----|-------------------------------------|--------------------------|---|---|
| 1  | 0b     | 03        | BatteryMode        | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | hex      | 0      | 16  | Unit   | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 2  | 0b     | 08        | gTemperature       | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | 0.1K   | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 3  | 0b     | 09        | gVoltage           | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mV     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 4  | 0b     | 0a        | gCurrent           | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | signed   | normal   | 0      | 16  | mA     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 5  | 0b     | 0c        | MaxError           | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | signed   | normal   | 0      | 16  | Unit   | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 6  | 0b     | 0d        | RSOC               | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | %      | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 7  | 0b     | 0f        | RemainingCapacity  | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mAh    | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 8  | 0b     | 10        | FullChargeCapacity | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mAh    | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 9  | 0b     | 14        | ChgCurrent         | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mA     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 10 | 0b     | 15        | ChgVolt            | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | V      | 0.001 | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 11 | 0b     | 16        | BatteryStatus      | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | hex      | 0      | 16  | Unit   | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 12 | 0b     | 17        | CycleCount         | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | Counts | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 13 | 0b     | 18        | DesignCapacity     | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mAh    | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 14 | 0b     | 19        | DesignVolt         | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mV     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 15 | 0b     | 38        | CellVolt4          | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mV     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 16 | 0b     | 39        | CellVolt3          | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mV     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 17 | 0b     | 3a        | CellVolt2          | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mV     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 18 | 0b     | 3b        | CellVolt1          | 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | unsigned | normal   | 0      | 16  | mV     | 1.0   | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |
| 19 | 0b     | 44        | gAccess            | 3  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | 00000000 | 持续       | 小端  | binary   | hex      | 0      | 24  | None   | 1.0   | 0.0 | <input checked="" type="checkbox"/> | 02 56 00                 | ↕ |   |
| 20 | 0b     | 44        | GmsStatusFC        | 4  | <input checked="" type="checkbox"/> |      | gAccess  | 00005602 | 持续  | 小端       | unsigned | normal | 17  | 1      | None  | 1.0 | 0.0                                 | <input type="checkbox"/> |   | ↕ |
| 21 | 0b     | *         |                    |    | <input type="checkbox"/>            |      |          |          |     |          |          |        |     |        |       |     | <input type="checkbox"/>            |                          | ↕ |   |

图 8-15 编辑 DBC

- 1.) #: 序号
- 2.) 地址 (0x)：此地址为电池电芯通讯的地址，见数据手册（常见的地址有 0b，55）；
- 3.) CmdID(0x)：数据信息的首位地址（2-byte 的数据就填写首位，1-byte 的数据就填写一个），详见数据手册的 COMMAND CODE；
- 4.) DBC：DBC 变量名，一般指简称，可改为任意名，详见数据手册 Standard Data Commands；
- 5.) 字节：数据大小，详见数据手册 Standard Data Commands；
- 6.) 关注：勾选即可关注该条信息并加载到测试信息里面，右击可以全部选中；
- 7.) 多路开关：当读取的数据不同的位表示不同的信息的时候会用到，主要用来读取 DataFlash 等需要先写再读的字段；
- 8.) 多路值：当读取的数据区是复用区域时，需要配合多路开关一起使用；
- 10.) 刷新频率：可选 持续、单次或仅解码，当读取的电量计信息例如：条码，序列号，容量等固定不变的信息时，可选择单次，当读取的内容是 Block 时，可选择仅解码（Block 块中含多个字节，根据实际位然后解释出多个 DBC 变量，不需要每个变量都读一次 Block 块），可提高读取数据的速率；
- 11.) 大小端：表示数据传输是从大/小端开始的，详见数据手册，Data must be sent/read in Little Endian；
- 12.) 数据类型：读取数据的数据类型，详见数据手册；
- 13.) 起始位：表示该数据信息的起始位置，详见数据手册；
- 14.) 有效位：表示该数据信息的有效位，详见数据手册；
- 15.) 单位：表示该数据的单位，可以更改为任意值；
- 16.) 增益值：指读取的数据以倍数显示并记录，比如设定为 1 时就是 1 倍的数据（相乘的关系）；
- 17.) 偏置值：根据用户实际需求设置的数据偏移量（相加的关系）；
- 18.) 写： 当需要对电芯执行写入数据的操作时勾选此选项

## 2.特殊数据 DBC（电量计）编辑方案

介绍了关于部分特殊数据的编辑方法。

### 1.关于多路开关的使用实例；

当遇到需要输入某个固定的数值才能读取到想要的的数据的时候，可以使用多路开关功能进行操作下面书操作流程；

#### 3.6.4 DataFlashBlock(): 0x3F

**UNSEALED Access:** This command sets the data flash block to be accessed. When 0x00 is written to *BlockDataControl()*, *DataFlashBlock()* holds the block number of the data flash to be read or written. Example: writing a 0x00 to *DataFlashBlock()* specifies access to the first 32-byte block and a 0x01 specifies access to the second 32-byte block, and so on.

| 源DBC文件路径 |         | D:\Neware\Steps\123\SN27546A1.dbc |                 | 通讯方式 |                          | I2C                                 |                 | 延时       |     | 0        |        | ms     |     | 端口     |      | 1   |                                     | 数据波特率                    |  | 100000 |  | Flash波特率 |  | 100000 |  | 端口电压 |  | 1.8V |  | 上拉电阻 |  | 1.5k |  | 校验方式 |  |  |  |  |
|----------|---------|-----------------------------------|-----------------|------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------|-----|----------|--------|--------|-----|--------|------|-----|-------------------------------------|--------------------------|--|--------|--|----------|--|--------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|--|--|--|
| #        | 地址 (0x) | CmID (0x)                         | DBC变量名          | 字节   | 关注                       | 多路开关                                | 多路值 (0x)        | 刷新频率     | 大小端 | 类型       | Format | 起始位    | 有效位 | 单位     | 增益   | 偏置  | 写                                   | 写内容 (0x)                 |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 1        | 55      | 06                                | gTemperature    | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | 0.1K   | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 2        | 55      | 08                                | gVoltage        | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | mV     | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 3        | 55      | 0a                                | FLAGS           | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | Unit   | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 4        | 55      | 10                                | RM              | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | mAh    | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 5        | 55      | 12                                | FullChgCap      | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | mAh    | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 6        | 55      | 14                                | AvgCurrent      | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | signed   | normal | 0      | 16  | mA     | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 7        | 55      | 16                                | TTE             | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | min    | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 8        | 55      | 24                                | AvgPower        | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | signed   | normal | 0      | 16  | mW     | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 9        | 55      | 2a                                | CycCount        | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | Counts | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 10       | 55      | 2c                                | SOC             | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | %      | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 11       | 55      | 32                                | TrueRemCap      | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | signed   | normal | 0      | 16  | mAh    | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 12       | 55      | 34                                | PassedChg       | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | signed   | normal | 0      | 16  | mAh    | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 13       | 55      | 3c                                | DesignCap       | 2    | <input type="checkbox"/> |                                     | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 16  | mAh    | 1.0  | 0.0 | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 14       | 55      | 3f                                | DataFlashBlock1 | 1    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 00000000        | 持续       | 小端  | unsigned | normal | 0      | 8   | Unit   | 1.0  | 0.0 | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 15       | 55      | 40                                | Barcode         | 17   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | DataFlashBlock1 | 00000002 | 持续  | 小端       | string | normal | 0   | 136    | Unit | 1.0 | 0.0                                 | <input type="checkbox"/> |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |
| 16       | 55      | *                                 |                 |      | <input type="checkbox"/> |                                     |                 |          |     |          |        |        |     |        |      |     | <input type="checkbox"/>            |                          |  |        |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |  |

图 8-16 编辑 DBC-多路开关

如图 8-16 所示，Barcode 为电池的条形码，此条形码的数据地址在 40 位置，现在要想获得这个条形码，需要在 3f 的位置上写入一个 2 才能得到这个条形码；因此，我们的上位机设置如图所示；

地址严格按照数据手册上的来填写，DBC 变量名可根据数据手册填写，也可以自定义，此时需要注意的是被读取量（Barcode）的多路开关值（DataFlashBlock1）必须和输入地址（3f 地址位置）的多路开关值（DataFlashBlock1）是一致的，而且还需要勾选该位置表示开启多路开关，开启方法如图 8-17，单击选框会出现一个下来菜单，直接点击 DataFlashBlock1 即可，就会出现一个‘√’表示多路开关已经开启；

|    |                 |    |                          |   |          |
|----|-----------------|----|--------------------------|---|----------|
| 3f | DataFlashBlock1 | 1  | <input type="checkbox"/> | √ | 00000000 |
| 40 | Barcode         | 17 | <input type="checkbox"/> | √ | 00000002 |
| *  |                 |    | <input type="checkbox"/> |   |          |

图 8-17 编辑 DBC-选择多路开关

关于多路值，即为输入的数值，可根据数据手册来填写；**注意在输入地址后面还有一个写入功能一定要勾选并且填上要写入的数值；**

2.) 当遇到一串数据中各个不同的位置表示不同的信息的时候，可以进行以下的操作；

### 13.4 0x03 BatteryMode()

This read/write word function sets various battery operating mode options.

| SBS<br>Cmd | Name          | Access |    |    | Protocol | Type | Min    | Max    | Unit |
|------------|---------------|--------|----|----|----------|------|--------|--------|------|
|            |               | SE     | US | FA |          |      |        |        |      |
| 0x03       | BatteryMode() |        |    |    | Word     | H2   | 0x0000 | 0xFFFF | —    |

|      |      |      |      |      |      |     |     |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 15   | 14   | 13   | 12   | 11   | 10   | 9   | 8   |
| CAPM | CHGM | AM   | RSVD | RSVD | RSVD | PB  | CC  |
| 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1   | 0   |
| CF   | RSVD | RSVD | RSVD | RSVD | RSVD | PBS | ICC |

图 8-18 芯片手册-BatteryMode

如图 8-18 所示：BatteryMode 是一个 16 位 2 字节的数据，他的每一个位都表示一个特定的信息，此时就需要分别把每一位给读出来，那么就需要进行以下的操作，如图 8-19 所示：

| 源 DBC 文件路径 |    |               |         | D:\Neware\Steps\123\BQ4037x.dbc |                          |      |             | 通讯方式 |     | SMbus    |        | 延时  |     | 10   |     | ms  |                          | 端口       |   | 1 |  | 数据波特率 |  | 65000 |  | Flex 波特率 |  | 100000 |  | 端口电压 |  | 1.8V |  | 上拉电阻 |  | 1.5k |  | 校验方式 |  |  |  |
|------------|----|---------------|---------|---------------------------------|--------------------------|------|-------------|------|-----|----------|--------|-----|-----|------|-----|-----|--------------------------|----------|---|---|--|-------|--|-------|--|----------|--|--------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|--|--|
| #          | 地址 | Cx-ID<br>(0x) | DBC 变量名 | 字节                              | 关注                       | 多路开关 | 多路值<br>(0x) | 刷新频率 | 大小端 | 类型       | Format | 起始位 | 有效位 | 单位   | 增益  | 偏置  | 写                        | 写内容 (0x) |   |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 1          | 0b | 03            | IOC     | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 0   | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 2          | 0b | 03            | PBS     | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 1   | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 3          | 0b | 03            | CF      | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 7   | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 4          | 0b | 03            | CC      | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 8   | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 5          | 0b | 03            | PB      | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 9   | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 6          | 0b | 03            | AM      | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 13  | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 7          | 0b | 03            | CHGM    | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 14  | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |
| 8          | 0b | 03            | CAPM    | 2                               | <input type="checkbox"/> |      | 00000000    | 持续   | 小端  | unsigned | normal | 15  | 1   | Unit | 1.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |          | ⬆ |   |  |       |  |       |  |          |  |        |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |  |  |

图 8-19 编辑 DBC-拆分解 DBC 变量

地址都是 03，但是 DBC 变量名不相同，由于 BatteryMode 是一个 16 位 2 字节的数据，所以在字节那一栏填上 2；没有用到多路开关功能，所以不填；如上图所示，ICC 在 0 位置，所以起始位应该为 0，只用了一个位表示，所以有效位应该为 1，以此类推，PBS 起始位为 1，有效位为 1，直到最后一位为止；

## 8.7. 操作流程详细介绍

主要介绍了当拿到一块新的电池和测试流程的时候该如何设置工步信息来启动测试。

内容中包括了测试之前的准备；主工步行的使用以及流程的设置；DBC（电量计）的导入/编辑，修改/导入 DBC 信息；成功启动。

### 1.测试之前的准备

- 1) 测试之前应先检查设备是否正常运转，检查电源；设备是否能连上上位机（设备成功连接上位机后，上位机界面会显示对应的设备号，如果设备显示灰色表示没有连接上，此时可以检查下设备的服务器 IP 地址是否和电脑的 IP 地址对应）；
- 2) 检查下电池是否正常（充放电是否正常，通讯是否正常）；
- 3) 准备好电芯（电量计）的数据手册（主要是查看 Data command 以编辑 DBC）；
- 4) 准备好测试流程；

### 2.主工步行的使用以及流程的设置

- 1)下面以一个简单的测试流程作为案例；（测试流程如图 8-20 所示）



| Charge Procedure |              |           |                         |            |
|------------------|--------------|-----------|-------------------------|------------|
| Step             | Description  | set point | end condition           |            |
| 1                | Charge       | 1.3C      | Cycler Voltage = 4.05V  |            |
| 2                | Charge       | 4.05V     | Cycler Current = 1C     |            |
| 3                | Charge       | 1C        | Cycler Voltage = 4.10   |            |
| 4                | Charge       | 4.1V      | Cycler Current = 0.7C   |            |
| 5                | Charge       | 0.7C      | Cycler Voltage = 4.20V  |            |
| 6                | Charge       | 4.2V      | Cycler Current = 0.4C   |            |
| 7                | Charge       | 0.4C      | Cycler Voltage = 4.35V  | See Note 1 |
| 8                | Charge       | 4.35V     | Cycler Current = 0.025C | See Note 1 |
| 9                | Rest         | 10min     |                         |            |
| 10               | CC discharge | 0.1C      | Cycler Voltage = 3.2V   |            |

**Note1:**

**1. VAC CHARGING**

CHARGE VOLTAGE SHOULD BE LOWERED AT HIGH CYCLES ACCORDING TO VAC SETTINGS AS FOLLOWS:

| CYCLES | CHARGE VOLTAGE |
|--------|----------------|
| 0-2    | 4.35V          |
| 3-5    | 4.33V          |
| 6-1000 | 4.31V          |

图 8-20 测试要求流程

2.)根据上图所示的测试流程，先在主工步行建立新的工步文件（命名为 TEST1），如图 8-21 所示：

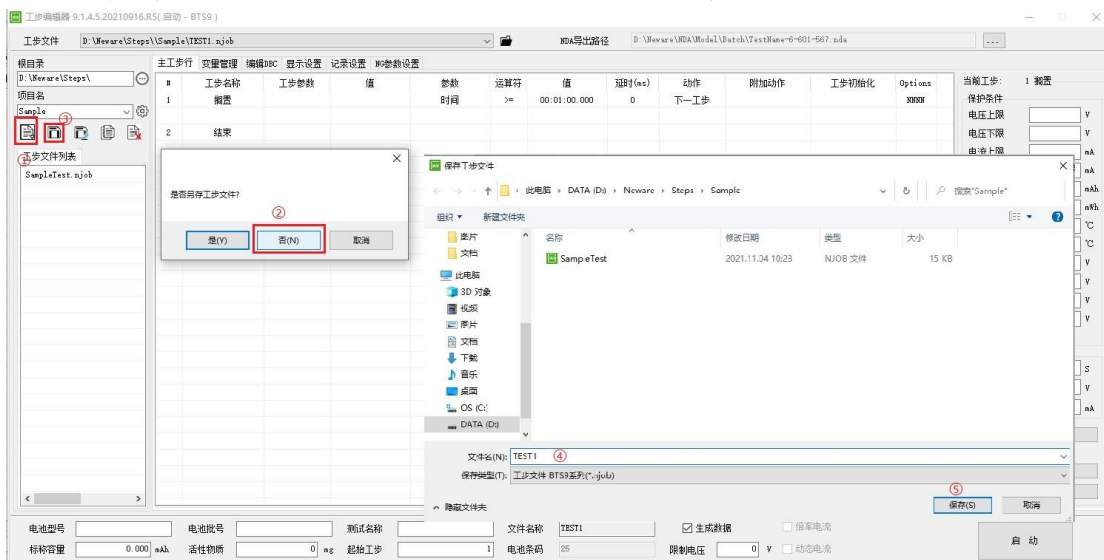


图 8-21 新建测试文件.njob

3) 开始编辑工步，先保存工步文件命名为 TEST1（保存按钮在左上角）；

4) 导入 DBC 变量模板，如图 8-22 所示：

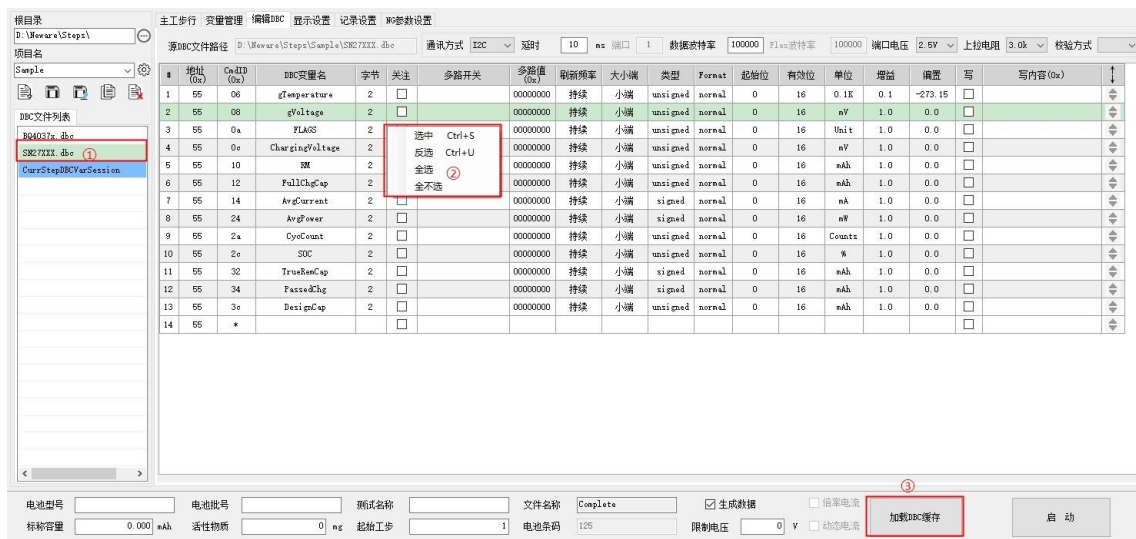


图 8-22 导入 DBC 文件

4) 因为工步流程内有需要自定义的变量，所以需要现在变量管理里面新建；

变量/函数实例说明；

| 变量名     | 表达式  | 说明   |
|---------|--|--|
| VoltVar | IF(CycCount<3,4.35,IF(CycCount<6,4.33,4.31)) | CycCount 为 DBC 变量，即 VoltVar 根据 CycCount 变化 |

5) 如何建立变量/函数，如图 8-23 所示；

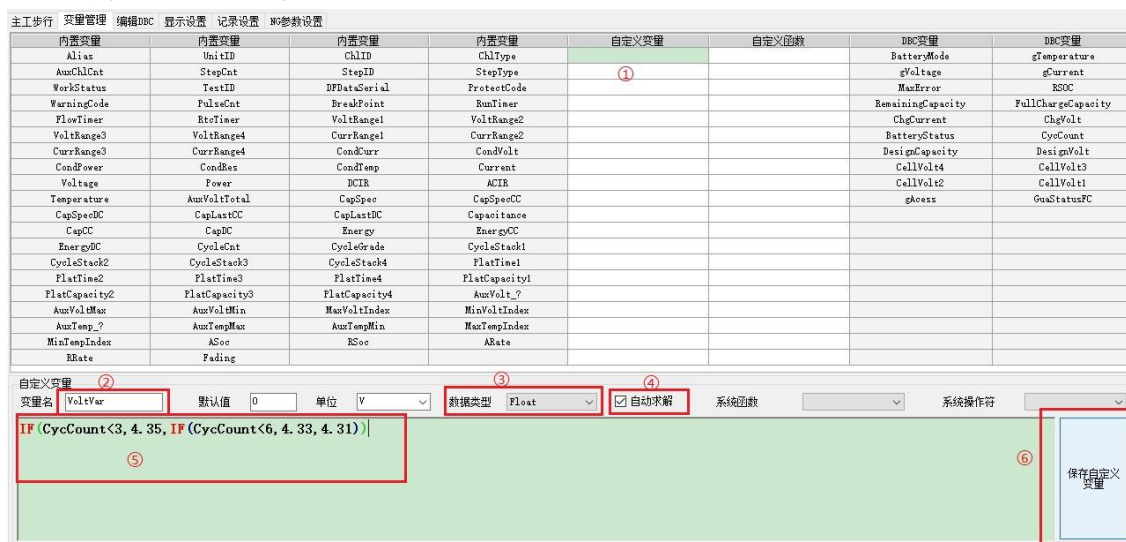


图 8-23 编辑自定义变量

- ①、选择自定义变量空白处；
- ②、输入变量名，不可重名；
- ③、选择数据类型，正整数选择 U32,负整数选择 int 小数选择 Float，根据实际需要选择，此处需要 float；
- ④、因要随着 CycCount 变化而实时变化，故需要勾选自动求解，即需要实时计算的都需要勾选自动求解；
- ⑤、表达式编辑区，输入对应的表达式，此处表达式为 “IF(CycCount<3,4.35,IF(CycCount<6,4.33,4.31))”
- ⑥、编辑完毕需要点击保存自定义变量，修改自定义变量的方法也是一样，修改完毕也需要点击保存/更新按钮；

6)设置一个完整的工步流程；

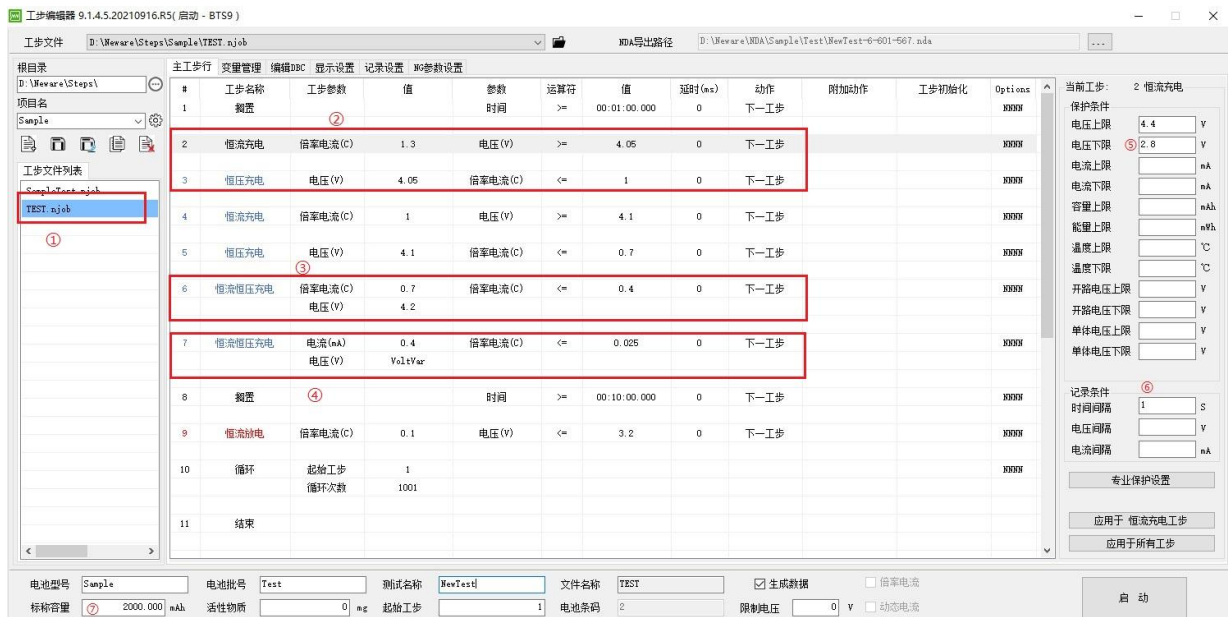


图 8-24 工步流程

如图 8-24 所示，此处需要关注步骤②包含恒流充电，恒压充电两个工步，步骤③恒流恒压充电工步一个工步即可，两种写法所表示的含义是一致的，即恒流恒压工步是先恒流，达到恒压值了再恒压；步骤④中使用了自定义变量 VoltVar 作为电压参数,此种写法易于理解且简便；

步骤⑦ 标称容量是用于计算倍率电流值的，如果不需要使用倍率，此处可忽略；

7) 显示设置:此功能的描述 8.4 章节已经详细介绍了使用方法，此处不做重复解释；

8) 记录设置:此功能的描述 8.5 章节已经详细介绍了使用方法，此处不做重复解释；

9) 保存工步，如图 8-25 所示：

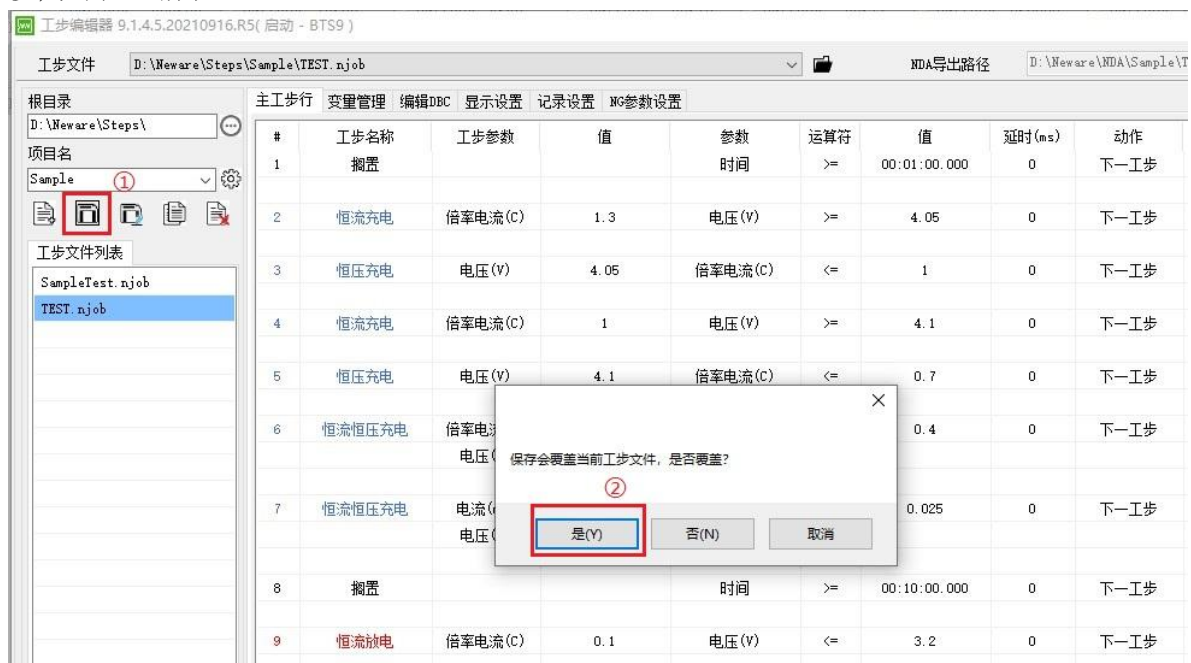


图 8-25 保存工步

## 8.8. 成功启动

建立好工步流程，保存完毕以后，在客户端通道上启动工步。

1.)在通道上右键选择启动，工步编辑器上选择工步文件 TEST.njob,点击启动，即可启动成功，如图 8-26

2.)启动成功后，通道上右键可以看到 DBC 信息一栏，点开 DBC 信息即可查看实时的 DBC 信息，如图 8-27

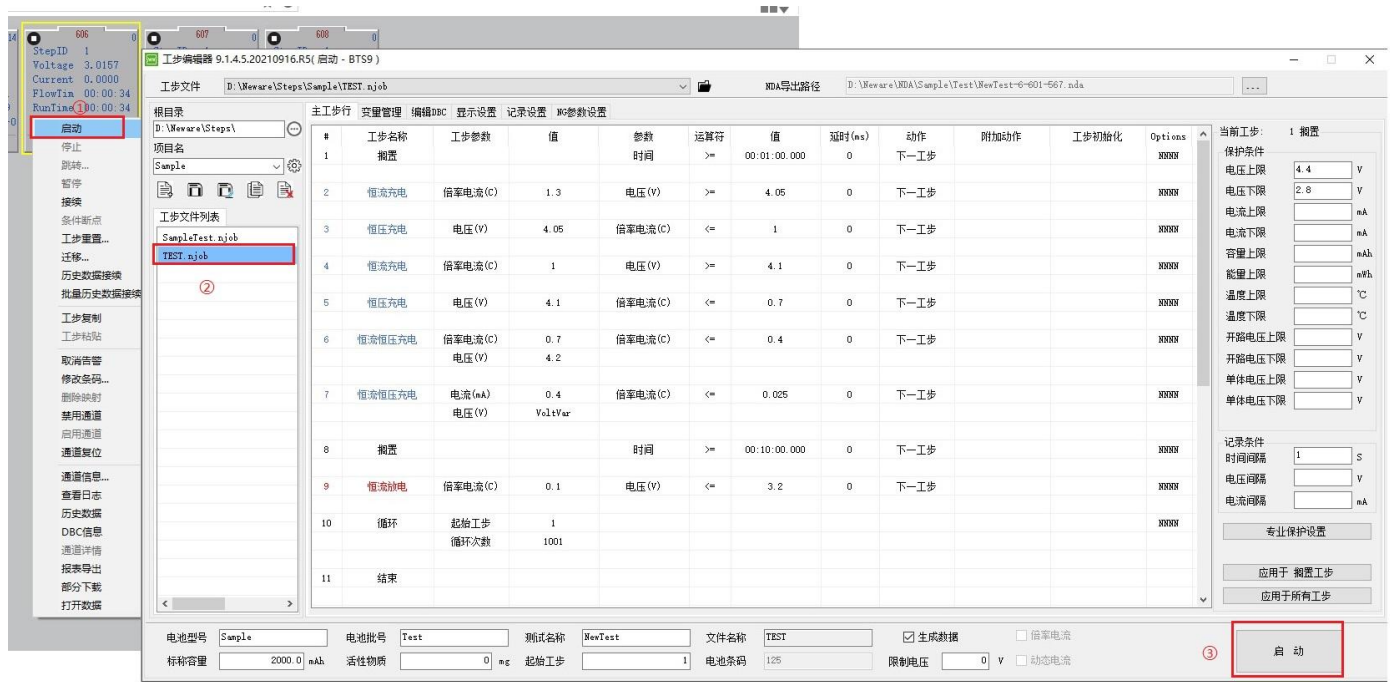


图 8-26 启动



图 8-27 DBC 信息



## FAQ

**Q: 设备连接后，上电指示灯不亮?**

**A:** 检查下位机电源连接是否正常，下位机是否故障。

**Q: 更换中位机时的注意事项?**

**A:** 注意格式化数据及删除历史设备，重新搜索中位机，进行连接。

**Q: 测试过程中，通道无法启动或通道无电流?**

**A:** 检查夹具连接是否正确（连接方式、正负极），检查电池接触是否正常，如果上述检查都是正常的，则怀疑通道故障。

**Q: 设备连接后，客户端中设备通道不可用?**

**A:** 检查网络连接，如果网络连接正常，则使用 TCP/UDP 工具重新搜索设备。

**Q: 上位机搜索中位机失败的原因是什么?**

**A:** 两种方式：

1. 上位机与中位机没有联网。
2. 上位机和中位机没有连接在同一网段，无法连机。

**Q: 用户如何判断服务器数据已写满或快写满，怎样清除不用的测试数据?**

**A:** 用户通过查看服务器所在磁盘上的可用空间了解情况。根据服务器所在的磁盘大小及测试时间和精度，计算采集数据的多少。清除数据，在客户端历史界面中，右击，“删除文件”。



**注：在客户端软件界面中删除历史数据，则文件不可恢复。**

**Q: 查看通道信息的条码时，发现原来的电池条码信息不见了，怎么回事?**

**A:** 当条码接入通道后，不可对其进行挪动，否则电池条码信息会丢失。

**Q: 条码为什么不能扫描到通道中?**

**A:** 条码扫描过程中，通道不能执行任何操作，即通道状态是“停止”状态，否则，条码不能成功扫描到通道信息中。

**Q: 校准过程中，设置好参数以后，点击“开始校准”，一直不出来校准信息，显示连接超时或网络错误，怎么回事?**

**A:** a) 点击“取消”，重新再校准。

b) 检测所有的连线是否接好，重启中位机、下位机、校准工装、万用表。

**Q: 设备开启后，已启动过测试的通道当测试中断时客户端界面显示的电压为何是跳动的?**

**A:** 当设备接上电池后，界面显示的是电池实际电压；若设备未接电池，由于设备处于开路状态，输入阻抗较高，设备采样线容易采集到外界环境的串扰电压，因此显示电压会是随机跳动的。

## 附录

### 使用注意事项

当您使用新威产品之前，请注意以下事项：

- ✧ 请根据设备的功率来选择电源线的型号，将设备连接到电源插座前检查电压额定值，确保要求的电压和频率与实际电源匹配。
- ✧ 不要将新、旧电池或不同型号电池混用。
- ✧ 当使用多台设备工作时，不要将设备靠得太近，容易导致空气回流或空气预热，同时不便于设备维护。
- ✧ 不要擅自拆装线路板，以免造成通讯错误或损坏设备。
- ✧ 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修。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 设备内部温度超过 50℃ 时，请查看风扇是否正常工作。
- ✧ 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，联系新威公司售后部门进行维修。

### 维护与保养

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保修服务。

- ✧ 为保证设备达到最佳性能，测试精度准确，建议每半年进行一次校准操作。
- ✧ 在升级或重新安装新版本软件时，请先卸载之前旧版本。
- ✧ 请按本手册中的说明使用设备，切勿尝试其他方法。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 不要用烈性化学制品、清洗剂或强洗涤剂清洗设备。
- ✧ 更换部件时，只能使用配套的或经认可的部件。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。
- ✧ 应为需要保留的数据（如测试数据，数据的分容）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新威公司客服咨询。

### 售后与服务

- ✧ 免费技术培训：公司提供售前和售后的免费技术培训，有专门的技术工程师随时为您服务，竭诚欢迎您来参观、考察
- ✧ 新威电话支持：在使用新威产品时，用户如遇到疑难问题，可拨打公司服务热线咨询，咨询时间依据新威公司的作息时间。
- ✧ 排除故障支持：收到客户关于新威产品出现故障或运作不正常的通知，如果无法经新威电话支持纠正，新威公司会在服务时间内尽快解决问题，恢复至正常运作所需，对产品的零部件做出纠正、修理或调节或更换。
- ✧ 响应时间：新威公司应合理地努力向产品地点派出合格的维修人员，且有关维修人员必须在允诺客户的时间内抵达。时间自新威公司技术员决定必须提供现场故障排除时起算。除非有关服务项目另有规定，否则，按小时计算的时间仅涵盖常规服务时间内的的工作时间，即周一至周六上午九时至下午六时(公众节假日和新威公司所定补调节假日除外)。公司产品提供一年的免费维修，长年进行跟踪服务。并提供软件的免费升级，确保设备处于最佳工作状态。
- ✧ 公司开通了 800 免费服务热线：800-830-8866，接到服务要求后，如需派人现场维修，我们的技术人员会第一时间赶到现场，保证用户生产正常进行。

### 联系 NEWARE

非常感谢您使用新威产品，我们希望在今后的使用过程中，新威产品能够成为您的得力助手。我们为您提供多种方式的自助服务，帮助您更快捷的解决设备操作过程中遇到的各种问题。为了快速的、有效的解决问题，我们建议您在遇到问题时通过以下方式及时与我们取得联系。

公司服务免费热线：800-830-8866

访问公司网站：[www.neware.com.cn](http://www.neware.com.cn)

售后服务热线：0755-83108866，83108867，83108868