



N8100 系列超级电容测试仪

# 用户使用手册

(N8100 系列)

©版权所有：恩智（上海）测控技术有限公司

<http://www.ngitech.cn>

版本 V1.1

2018-10-17

## 前言

尊敬的用户：

首先，非常感谢您选择恩智（上海）测控技术有限公司（以下简称NGI）N8100系列超级电容测试仪（以下简称N8100或本产品）。N8100系列包括N8100A、N8100B、N8101A和N8101B共4种型号。本手册适用于N8100系列产品，内容包括安装、操作和规格等详细信息。

为保证安全、正确地使用本产品，请您在使用前详细阅读本手册，特别是安全方面的注意事项。

请妥善保管本手册，以备使用过程中查阅。

## 通告

本用户使用手册（以下简称手册）版权归NGI所有。由于仪器不断升级，本手册仅供参考，如有改动，恕不另行通知。

对本手册可能包含的错误或由提供、执行和使用本手册所造成的损害，NGI恕不负责。

## 保修服务

NGI保证本仪器的规格和使用特性完全达到手册中所声称的各项技术指标，并对本仪器所采用的原材料和制造工艺均严格把关，确保仪器稳定可靠。

自购买日起，一年保修期内，仪器在正常使用与维护状态下所发生的一切故障，由NGI负责免费维修。对于免费维修的仪器，用户需预付寄送到NGI维修部的单程运费，回程运费由NGI承担。若仪器从其它国家返厂维修，则所有运费、关税及其它税费均需由用户承担。

## 保证限制

本保证仅限于仪器主机（保险管、测试线等易损件除外）。对于因错误使用、无人管理、未经授权的修改、非正常环境下使用及不可抗力因素所造成的损坏，NGI不负责免费维修，并将在维修前提交估价单。

仅作以上保证，不作其它明示或默示性保证，其中包括适销性、某些特定应用的合理性与适用性等的默示保证，无论在合同中、民事过失上，或是其它方面。NGI不对任何特殊的、偶然或间接的损害负责。

## 安全摘要

在操作和使用仪器过程中，请严格遵守以下安全须知。不遵守以下注意事项或本手册中其它章节提示的特定警告，可能会削弱设备所提供的保护功能。

对于用户不遵守这些注意事项而造成的后果，NGI不负任何责任。

## 安全须知

### 请可靠接地

开启仪器前，请确认仪器可靠接地以防电击

### 确认保险管

确保已安装了正确的保险管

### 勿打开仪器外壳

操作人员不得打开仪器外壳；非专业人员请勿进行维修或调整

### 勿在危险环境中使用

请勿在易燃易爆环境下使用本仪器

## 安全标识

本仪器外壳、手册所使用国际符号的解释请参见下表。

符号	意义	符号	意义
	直流电	N	零线或中性线
	交流电	L	火线
	交直流电	I	电源开
	三相电流	⊙	电源关
	接地	⏻	备用电源
	保护性接地	⏻	按钮开关按下
	接外壳或机箱	⏻	按钮开关弹出
	信号地		小心电击
WANNING	危险标志		高温警告
Caution	小心		警告

## 目录

### 前言 I

通告.....	I
保修服务.....	I
保证限制.....	I

### 安全摘要..... II

安全须知.....	II
安全标识.....	II

### 1. 概述..... 3

1.1. 简介.....	3
1.2. 仪器特性.....	3

### 2. 安装..... 4

2.1. 验货.....	4
2.2. 清洁.....	4
2.3. 机箱外观.....	4
2.4. 面板介绍.....	5
2.4.1. 前面板.....	5
2.4.2. 后面板.....	6
2.5. 仪器连线.....	7
2.5.1. 测试连线.....	7

### 3. 功能与特性..... 8

3.1. 容量测试.....	8
3.2. ESR 测试.....	8
3.3. 漏电流和自放电测试.....	9
3.4. 充放电循环测试.....	9
3.5. 工况模拟测试.....	9

### 4. 软件使用..... 9

4.1. 安装环境.....	9
4.2. 测控软件安装.....	9
4.3. 卸载.....	10
4.4. 与上位机（PC）连接方法及准备工作.....	12
4.4.1. 禁止操作系统待机模式.....	12
4.4.2. 设置网络 IP 地址段.....	14
4.5. 启动软件.....	23
4.6. 软件操作简述.....	23
4.7. 界面.....	24
4.7.1. 菜单.....	24



4.7.2.	硬件配置.....	25
4.7.3.	通道配置.....	26
4.7.4.	系统配置.....	27
4.8.	测控程序.....	28
4.8.1.	主界面.....	28
4.8.2.	快捷菜单栏.....	28
4.8.3.	视图.....	28
4.8.4.	日志.....	29
4.8.5.	通道操作.....	29
4.9.	启动.....	30
4.9.1.	单通道启动.....	30
4.9.2.	多通道启动.....	30
4.9.3.	指定测试计划.....	31
4.10.	停止.....	31
4.10.1.	单通道停止.....	31
4.10.2.	多通道停止.....	32
4.11.	通道信息.....	32
4.12.	通道数据.....	32
4.13.	历史数据.....	33
4.14.	测试计划编辑器.....	35
4.14.1.	主界面.....	35
4.14.2.	主菜单和工具栏.....	35
4.14.3.	新建序列文件.....	35
4.14.4.	编辑工步.....	36
5.	数据分析.....	39
5.1.	功能概述.....	39
5.2.	程序启动.....	40
5.2.1.	打开文件.....	41
5.2.2.	工具栏.....	42
5.2.3.	数据显示范围.....	42
5.2.4.	曲线缩放.....	42
5.2.5.	曲线游标.....	42
5.3.	数据列表显示.....	43
5.3.1.	分层.....	43
5.3.2.	菜单栏.....	43
5.4.	图形区域介绍.....	44
5.5.	曲线与数据定位.....	44
5.6.	常用快捷键.....	45
6.	其它.....	错误！未定义书签。
	主要技术参数.....	45
7	温控器操作说明.....	47

## 1. 概述

### 1.1. 简介

N8100是NGI专为超级电容研发和生产而自主设计开发的专用测试仪器，能对超级电容的电气参数进行测试测量，包括容量、等效串联电阻（以下简称ESR）、使用寿命等。N8100可实现测试流程的自动控制，并提供数据分析与报表功能，支持多种测试标准，客户可按照工艺要求定制测试流程，实现参数测量、工况模拟、老化、品质分析等功能。

N8100具有高速度、高稳定性、易操作、易维护等特点。

### 1.2. 仪器特性

- 功率范围： 6W（N8100）/60W（N8101）
- 电压范围： 0-6V
- 电流范围： 0~1A（N8100）、0~10A（N8101）
- 多通道小功率和单通道大功率，型号多样化
- 多通道仪器，单台最多10个独立测试板卡，每张N8100卡3通道，N8101卡1通道
- 恒电流与恒电压充放电模式
- 超高测试精度，行业领先
- 超高采样速度，采样高达10ms
- 多通道集中控制，通道间独立运行
- 支持用户自定义测试流程
- ESR测量、容量测试
- 充放电循环测试
- 支持动态电流测试
- 专业测试软件，支持数据报表与数据分析
- 以太网控制接口
- 标准19寸机箱，可安装于机架

## 2. 安装

### 注意

在安装或操作前，请仔细对照本手册查看接线说明。

### 2.1. 验货

收到本产品后，请按以下步骤对设备进行检查：

- ◆ 检查运输过程中是否造成损坏

若包装箱或保护垫严重破损，请立即与 NGI 授权经销商或售后服务部门联系。

**注意：在未获得肯定答复之前，请勿将设备寄回。**

- ◆ 检查附件

确认您在收到本产品的同时收到以下附件：

N8100附件	N8101附件	说明
电源线与保险管	电源线与保险管	接入220V交流电源
16PIN白色接线端子（母头）	4PIN绿色接线端子（母头）	用于连接测试
网线	网线	连接PC/并机
用户手册	用户手册	包括安装、操作信息
U盘	U盘	软件与技术信息
合格证	合格证	合格证明

表 2-1 附件说明

若存在缺失或损坏，请立即与 NGI 授权经销商或售后服务部门联系。

- ◆ 检查整机

若本产品机箱破损或工作异常，请立即与 NGI 授权经销商或售后服务部门联系。

### 2.2. 清洁

若需清洁机器外壳，请用干布或微湿的布轻拭，不要擦拭机器内部。

 **警告：在清洁之前，请断开电源！**

### 2.3. 机箱外观

机箱类型	单机最多板卡数	可配通道类型
多通道机箱	10	N8100A、N8100B、N8101A、N8101B

表 2-2 通道对应机箱类型

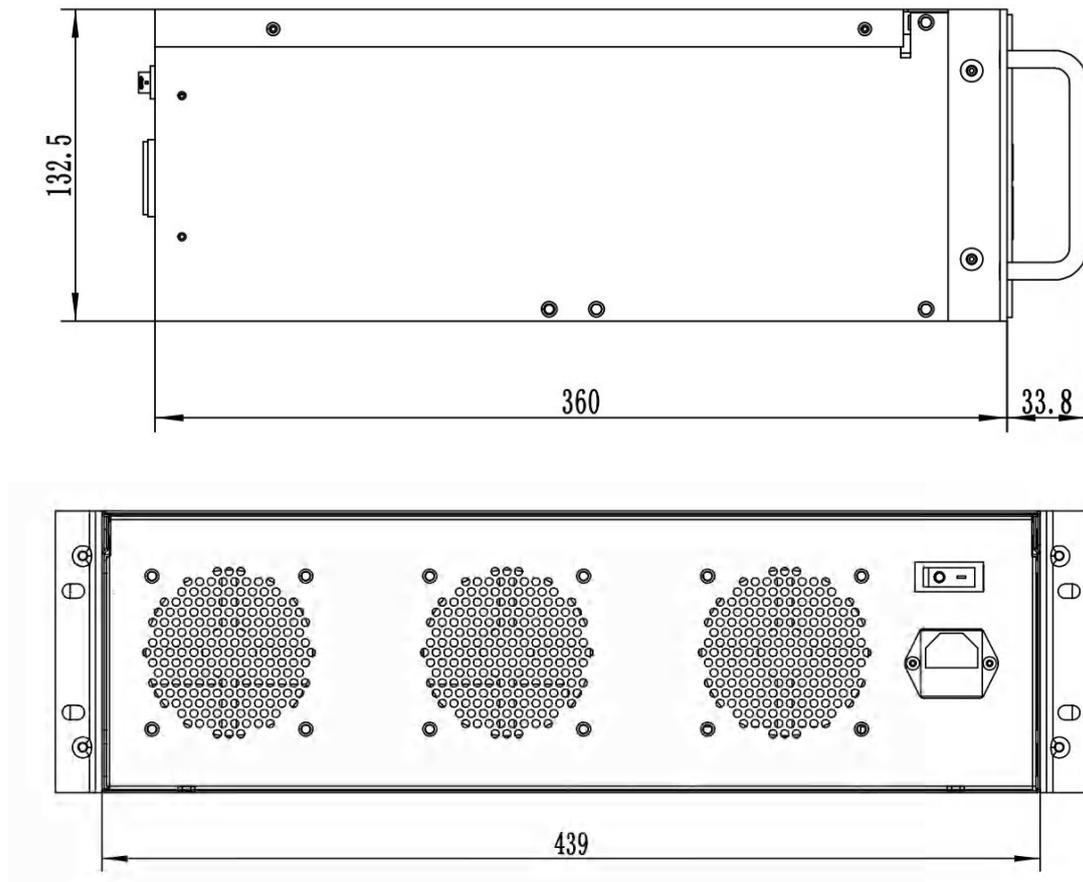


图 2-1 机箱

## 2.4. 面板介绍

### 2.4.1. 前面板

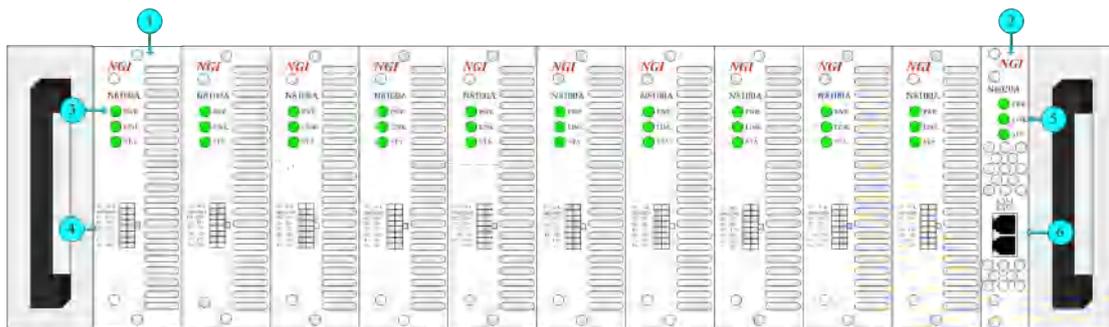


图 2-2 N8100A 前面板

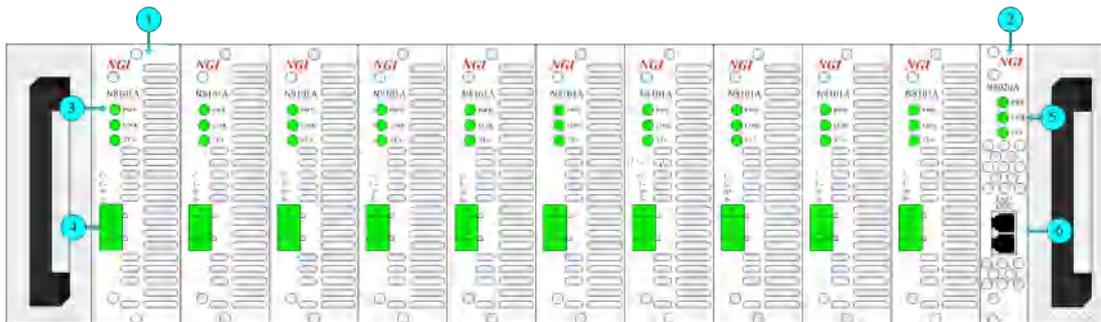


图 2-2 N8101A 前面板

- ①. 单块测试卡，N8100A 1 块测试卡有 3 个通道，N8101A 1 块测试卡只有 1 个通道
- ②. 通信交换机(N8020A)，所有测试通道通过交换机与 PC 机通信。
- ③. 单个测试卡的指示灯，从上到下依次是电源指示灯、连接指示灯、状态指示灯。
- ④. 测试连接端子，按小面板上的定义接线
- ⑤. N8020A 指示灯，从上到下依次是电源指示灯、连接指示灯、状态指示灯。
- ⑥. N8020A 网络接口，连接到 PC 机

#### 2.4.2. 后面板

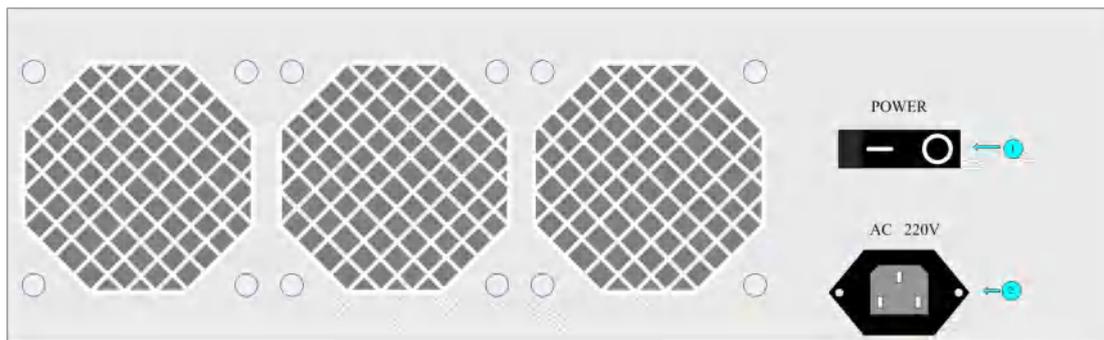


图 2-3 后面板

- ①. 电源开关
- ②. AC 电源插头

## 2.5. 仪器连线

### 2.5.1. 测试连线

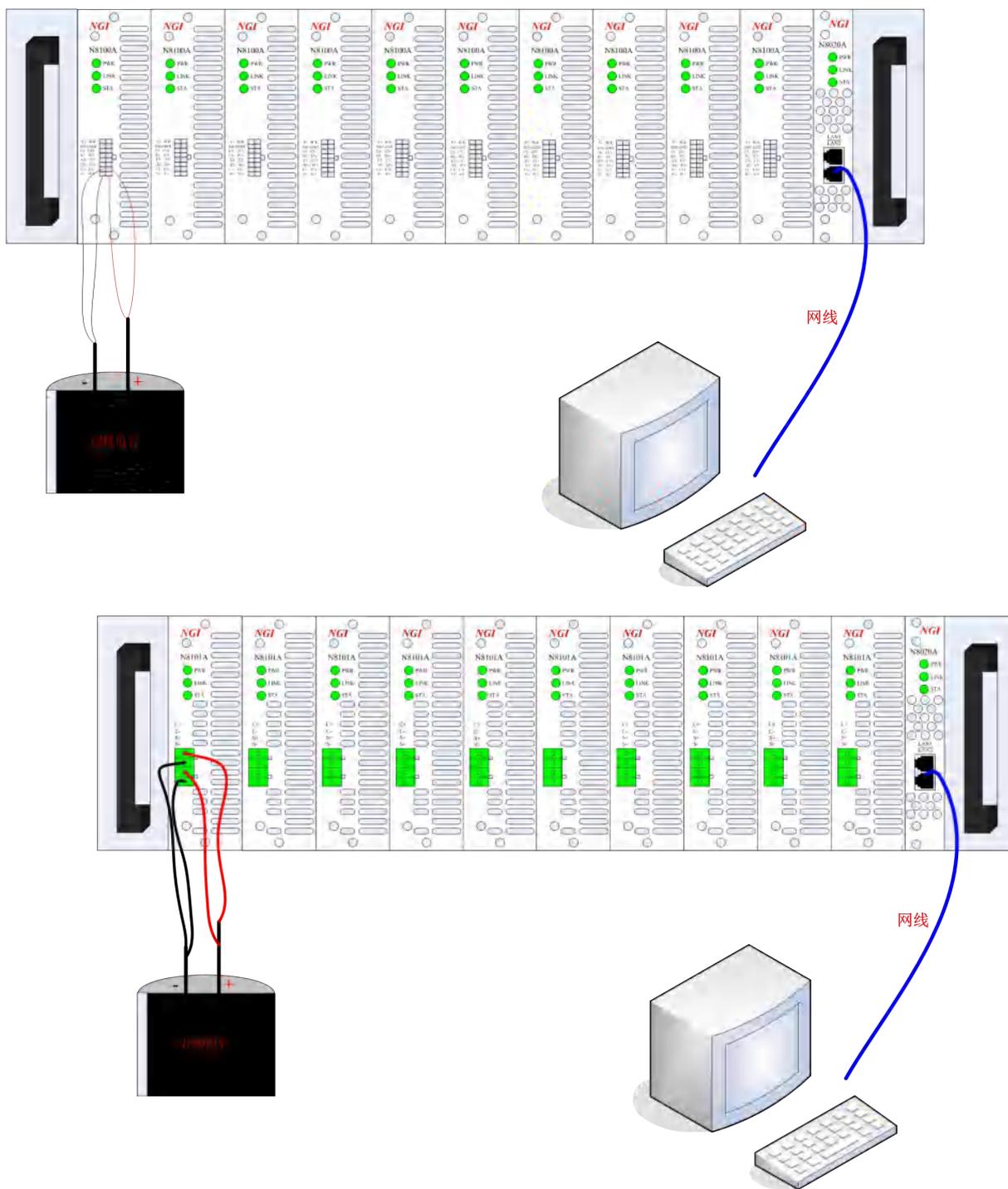


图 2-4 接线示意图

使用之前，应按照上图所示，正确连接线缆。PC 机可通过网线连接到机箱。待测超级电容采用 4 线制方式连接至测试通道。

### 3. 功能与特性

本章对本产品的主要功能与特性进行说明。阅读本章，您将对本产品电容测试仪有更深入的认识。

本产品采用远程控制模式，系统提供的上位机软件通过 LAN 控制本产品，并生成数据报表和数据分析。

#### 3.1. 容量测试

本产品可以测试电容的容量，包括充电容量和放电容量。

让被测电容以一恒定电流充电或放电，记录过程中电容电压、充/放电电流与时间参数，选择合适参数计算出电容容量。工作曲线如图 3-1 所示：

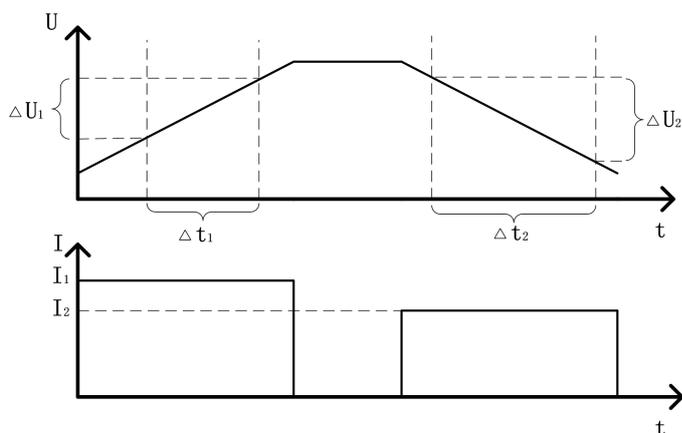


图 3-1 容量计算曲线

电容的容量计算公式如下：

充电容量： $C_{充} = I_1 \times \Delta t_1 / \Delta U_1$  放电容量： $C_{放} = I_2 \times \Delta t_2 / \Delta U_2$

#### 3.2. ESR 测试

本产品以动态电流测试法测试电容 ESR。

以动态电流方式对电容进行充/放电，记录电容两端电压变化  $\Delta U$ ，曲线如图 3-2 所示：

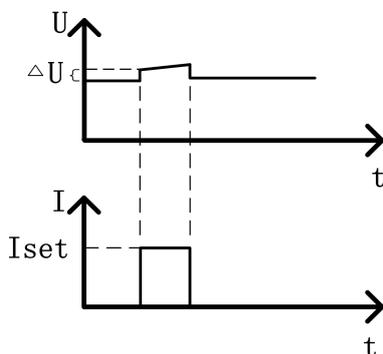


图 3-2 动态电流测试法

ESR 的计算公式为： $ESR = \frac{\Delta U}{I}$ 。

动态电流测试法可以重复测量  $\Delta U$ ，再求平均，这样可以保证测量结果的稳定性。测量次数可以根据用户需求自行设定。

### 3.3.漏电流和自放电测试

漏电流和自放电是超容产品的重要指标，通过对此两个参数特性的测试和分析，可为超容研发提供重要数据支撑。

N8100 系列产品可方便快捷地测量出超容产品的漏电流和自放电参数，只需一个工步设置，则自动完成测试过程并给出结果。

### 3.4.充放电循环测试

充放电循环测试是测试电容使用寿命的一种方法。通过对电容恒流（恒压）充电至电压上限，然后恒流放电至电压下限，如此循环测试（测试次数可设，也可无限循环）。测试过程中，系统可对电容容量和内阻等参数进行测量，实验者可设置检测条件来判断电容的寿命与性能。

### 3.5.工况模拟测试

本产品可以模拟超级电容在实际使用时情况，无需额外搭建测试环境。例如，电车启动和刹车循环等工况。

## 4. 软件使用

### 4.1.安装环境

为了更好的发挥系统性能，推荐以下计算机配置：

- CPU：双核 CPU
- 内存：4G 及以上
- 硬盘：120G 及以上
- 端口：以太网端口
- 操作系统：Microsoft WindowsXP/2000 及以上

### 4.2.测控软件安装

在安装光盘（或安装包）中，找到安装程序“N8100\_Setup.exe”，双击此文件进入安装向导，按提示点击“下一步”，直到安装完毕，软件自动在桌面上创建快捷方式。

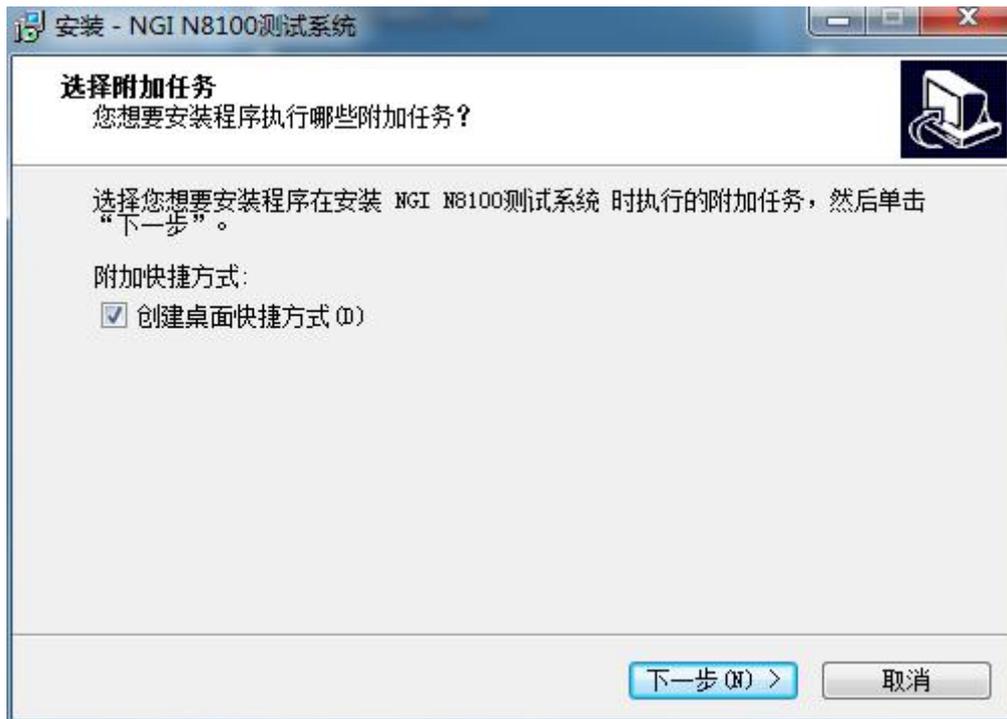


图 4-6

### 4.3. 卸载

卸载程序，可以通过操作系统“控制面板”中的“添加删除程序”来进行，也可通过安装程序来卸载。

名称	发布者	安装时间	大小
Adobe Flash Player 25 ActiveX	Adobe Systems Incorporated	2017-12-28	18.8 MB
BCL easyConverter SDK 5 Word	BCL Technologies	2017-04-25	25.4 MB
CodeSite Studio 5.1.4	Raize Software, Inc.	2018-01-23	
Foxmail	腾讯公司	2018-01-05	
Google Chrome	Google Inc.	2018-01-20	
IAR Embedded Workbench for ARM	IAR Systems	2018-01-09	
J-Link V4.90	SEGGER Microcontroller Systeme...	2018-01-09	
Kingsoft PDF to Word SDK (2.0.1)	Zhuhai Kingsoft Office Software ...	2018-03-09	55.8 MB
Microsoft Office Visio Professional 2007	Microsoft Corporation	2018-01-05	
Microsoft Visual C++ 2005 Redistributable	Microsoft Corporation	2017-12-28	280 KB
Microsoft Visual C++ 2005 Redistributable (x64)	Microsoft Corporation	2017-12-28	552 KB
Microsoft Visual C++ 2008 Redistributable - x64 9.0.30...	Microsoft Corporation	2017-12-28	809 KB
Microsoft Visual C++ 2008 Redistributable - x86 9.0.30...	Microsoft Corporation	2017-05-28	600 KB
Microsoft Visual C++ 2010 x64 Redistributable - 10.0...	Microsoft Corporation	2017-12-28	13.8 MB
Microsoft Visual C++ 2010 x86 Redistributable - 10.0...	Microsoft Corporation	2017-12-28	11.1 MB
Microsoft Visual C++ 2012 x64 Additional Runtime - 11...	Microsoft Corporation	2017-12-28	11.9 MB
Microsoft Visual C++ 2012 x64 Minimum Runtime - 11...	Microsoft Corporation	2017-12-28	1.95 MB
Microsoft Visual C++ 2012 x86 Additional Runtime - 11...	Microsoft Corporation	2017-12-28	9.67 MB
Microsoft Visual C++ 2012 x86 Minimum Runtime - 11...	Microsoft Corporation	2017-12-28	1.73 MB
Microsoft Visual C++ 2013 Redistributable (x64) - 12.0...	Microsoft Corporation	2018-02-01	20.5 MB
Microsoft Visual C++ 2013 Redistributable (x86) - 12.0...	Microsoft Corporation	2018-01-23	17.1 MB
Microsoft Visual C++ 2015 Redistributable (x86) - 14.0...	Microsoft Corporation	2018-01-20	21.5 MB
Modbus Poll 4.3.4		2018-01-09	
Modbus Slave 4.3.1		2018-01-09	
NGI N8100测试系统		2018-04-11	71.0 MB
NGI N8330控制箱		2018-04-03	97.6 MB
NGI N8340控制箱		2018-04-08	64.6 MB
NGI 超级电容测试系统		2018-03-15	1.24 MB

图 4-7 （控制面板卸载）

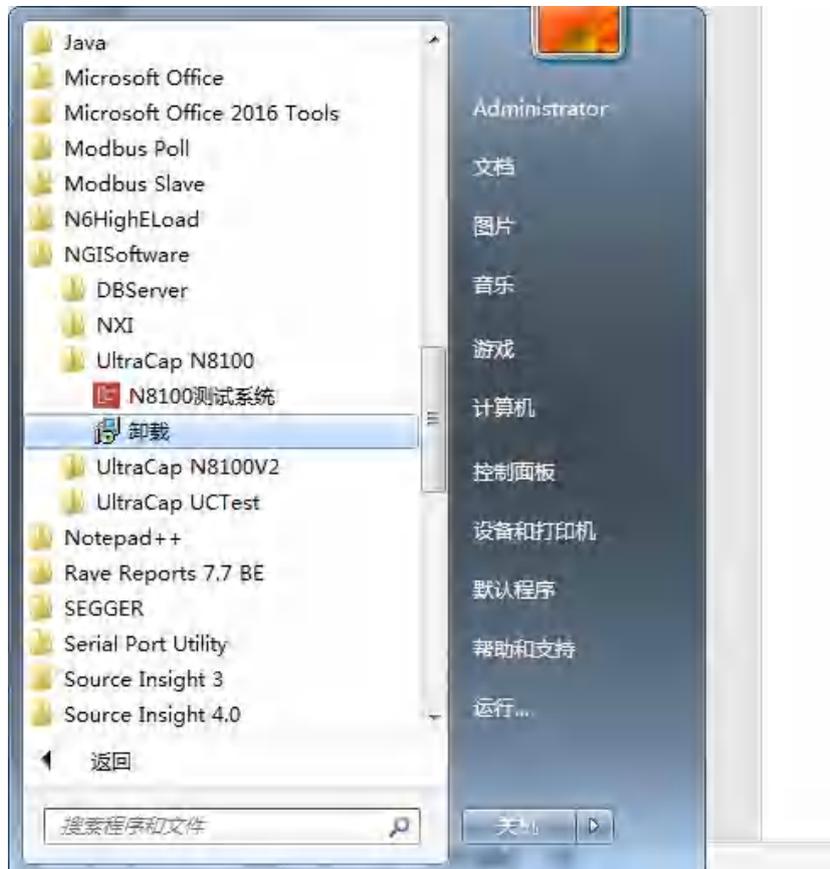


图 4-8（开始菜单安装目录卸载）

## 4.4.与上位机（PC）连接方法及准备工作

### 端口连接

将网线一端插入 PC 网口，另一端插入设备 LAN 口。

### 4.4.1. 禁止操作系统待机模式

#### WindowsXP 设置

选择“开始菜单”，“控制面板”，进入“电源选项”。

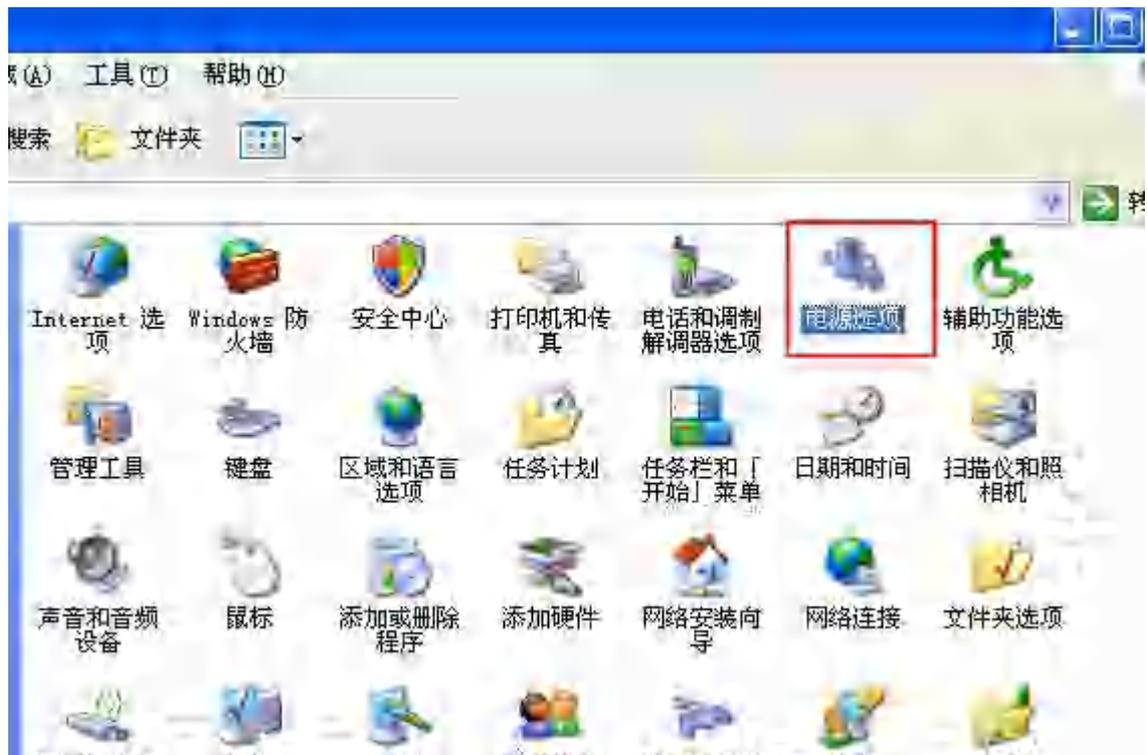


图 4-9

将关闭硬盘，系统待机，设置为“从不”。

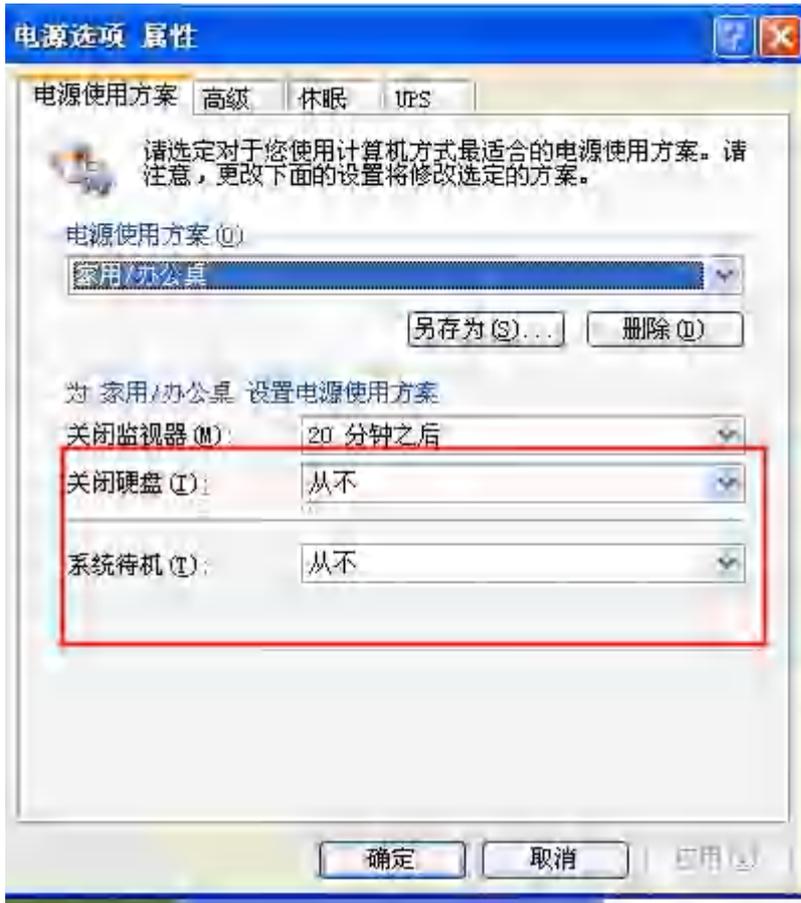


图 4-10

### Windows7 设置

选择“开始菜单”，“控制面板”，进入“电源选项”。

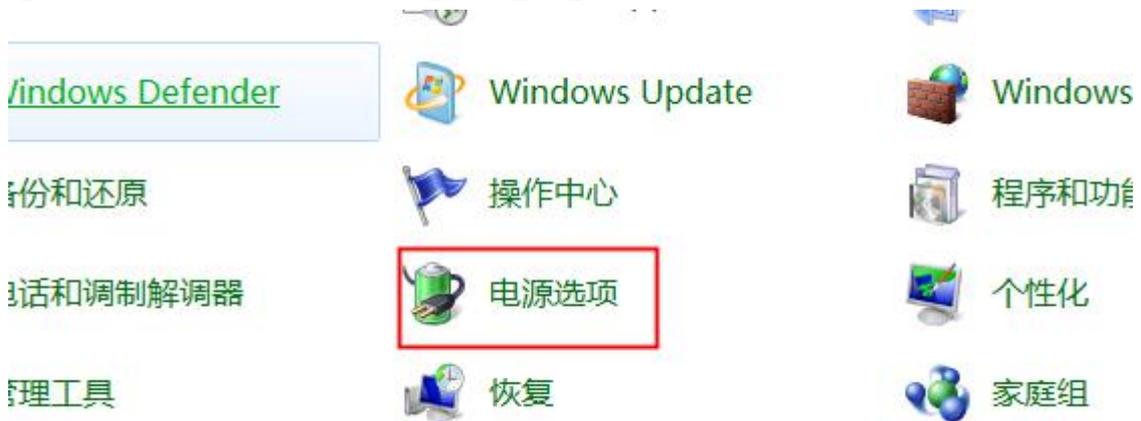


图 4-11



图 4-12

将计算睡眠状态修改为“从不”。



图 4-13

#### 4.4.2. 设置网络 IP 地址段

设备出厂 LAN 口的 IP 为“192.168.0.XXX”（XXX 为 0~255 之间），在使用时，需  
要将 PC 的 IP 指定到设备相同网段。这里已将 PC 网卡 IP 修改为“192.168.0.86”做说  
明。

#### WindowXP 设置

选择“开始菜单”，“控制面板”，进入“网络连接”。

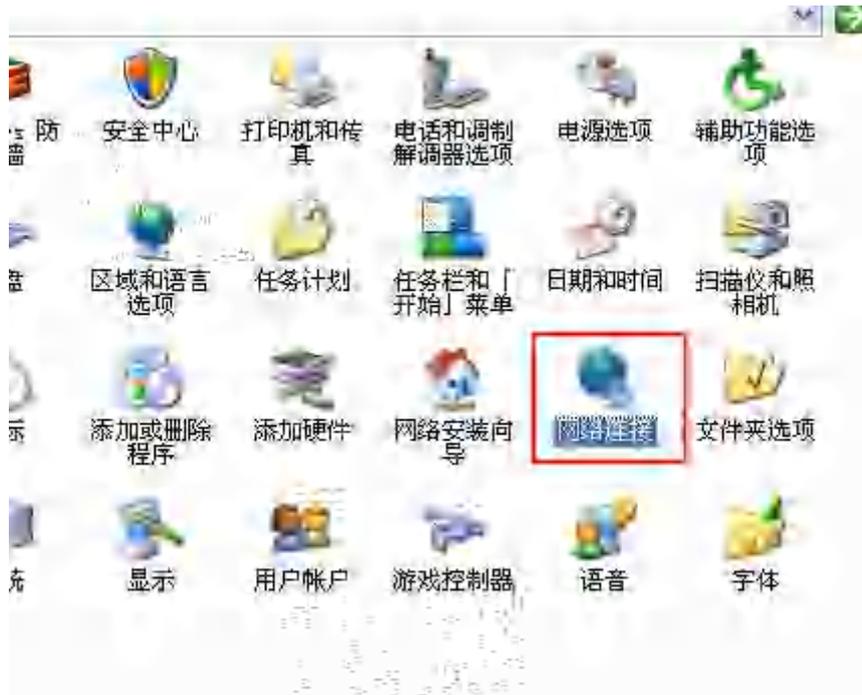


图 4-14

选中网卡设备，点击鼠标右键，选择“属性”。

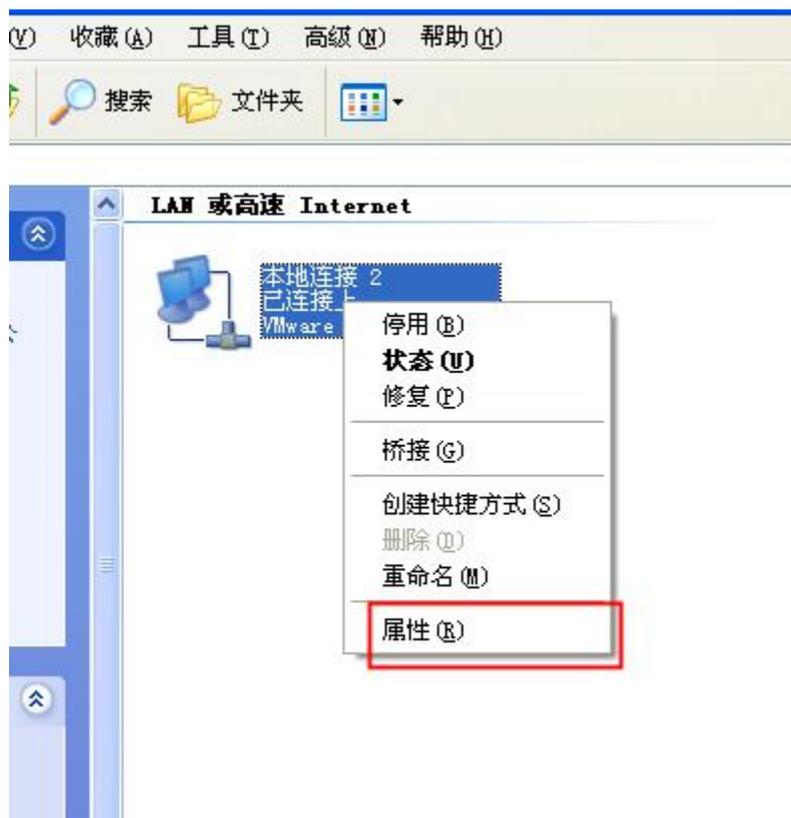


图 4-15



图 4-16

填写如下图信息。点击确定。

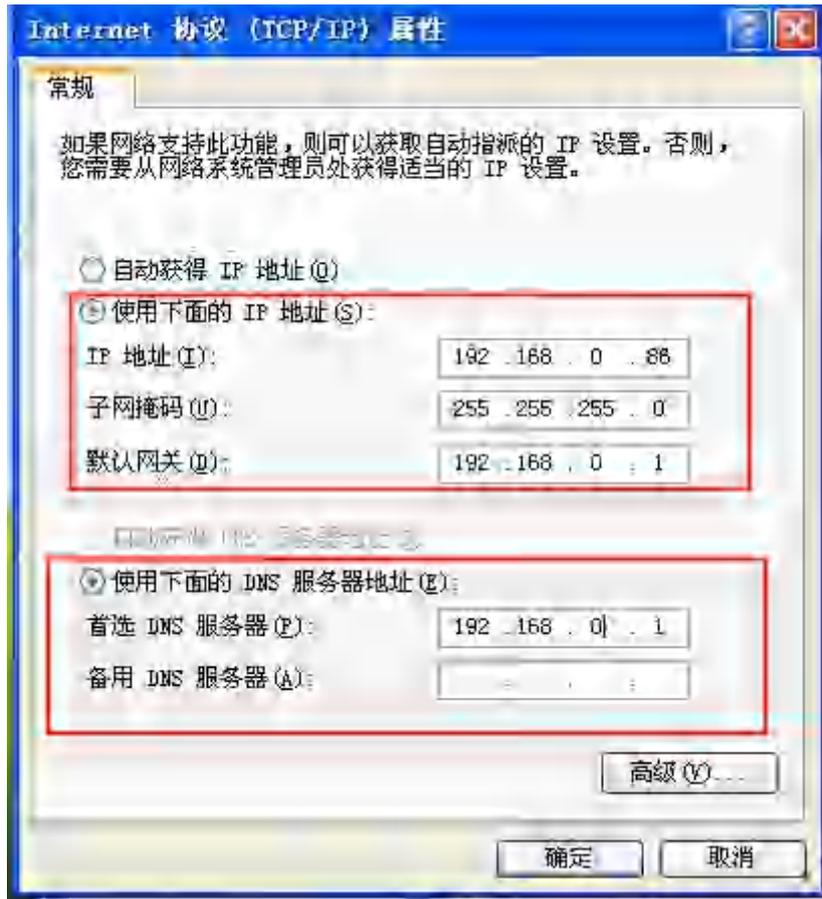


图 4-17

之后，在开始菜单，选择“运行”，输入”cmd”。在输入”ping 192.168.0.123”。检测设备是否正常。

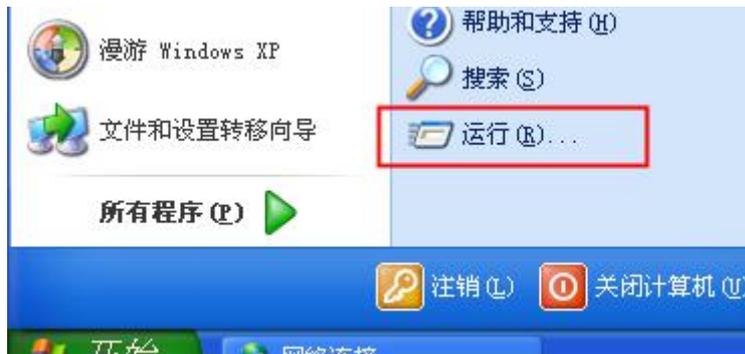


图 4-18



图 4-19

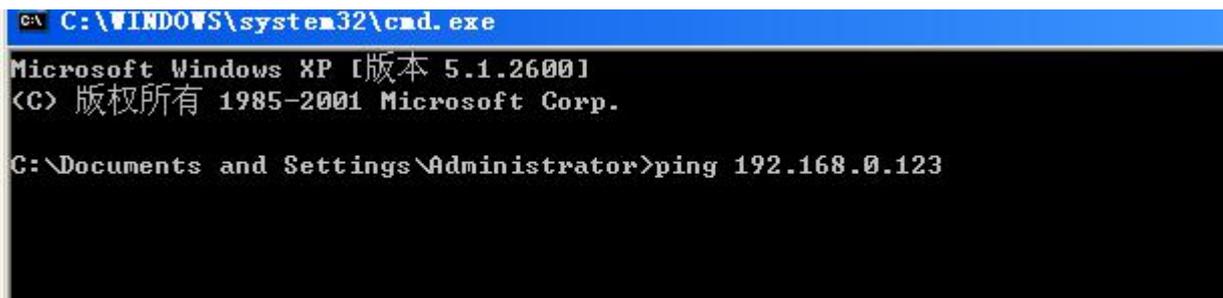


图 4-20

设备正常，将返回如下信息。



图 4-21

### Windows7 设置

选择“开始菜单”，“控制面板”，进入“网络与网络与共享中心”。

管理器

设备和打印机

声音

索引选项

通知区域图标

中心

网络和共享中心

位置和其他传感器

选项

系统

显示

信息和工具

颜色管理

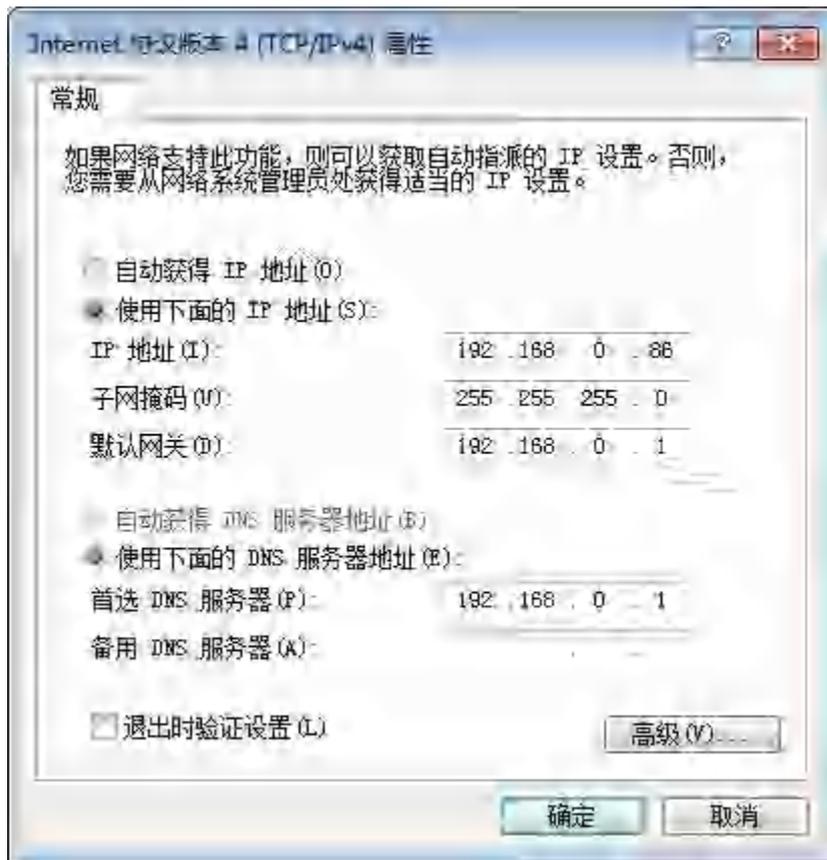
疑难解答



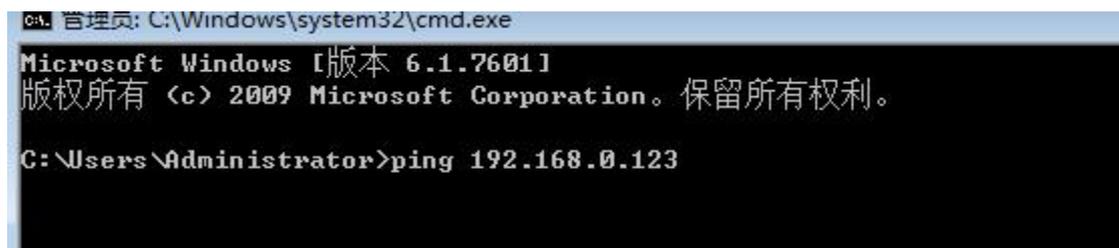
选中网卡设备。鼠标右键选择“属性”。



然后设置如下图，点击确定。



之后，在开始菜单，输入”cmd”。在输入”ping 192.168.0.123”。检测设备是否正常。



设备正常，将返回如下信息。



```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>ping 192.168.0.123

正在 Ping 192.168.0.123 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.0.123 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=255
来自 192.168.0.123 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 192.168.0.123 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 192.168.0.123 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

192.168.0.123 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>
```

## 4.5.启动软件

操作 1: 在 Windows 系统菜单下, 单击“开始”→“所有程序”→“NGIsoftware”→“UltraCap N8100”→“N8100 测试系统”。

操作 2: 直接双击桌面“N8100 测试系统”快捷图标。

## 4.6.软件操作简述

首先, 使软件与设备建立关联。第一次使用或设备有变动, 都需要搜索设备, 一般情况直接进入下一步操作。参考“[首页](#)”和“[硬件配置](#)”章节。

然后, 执行测试任务。点击首页的“测控程序”, 选中通道->点击“启动”->选择测试计划文件->启动测试。参考“[测控程序](#)”和“[测试计划编辑器](#)”章节。

之后, 查看测试数据。参考“[数据分析](#)”章节

## 4.7. 界面

软件开启后界面如下图所示，可以通过菜单进行各种操作。菜单包括：系统、视图、操作、工具和帮助。如下图所示：



### 4.7.1. 菜单

#### 系统

- 联机：连接到上一次由硬件配置搜索到并保存的通道，若实际通道情况与保存内容有差异，将会联机失败。
- 断开：断开上位机与通道的联机。若当前有通道正处于运行状态，则不能断开。
- 硬件配置：搜索通道。详情请参考“硬件配置”章节。
- 通道配置：设置通道别名及是否启用等信息。详情请参考“通道配置”章节。
- 系统配置：设置上位机软件相关的系统参数。详情请参考“系统配置”章节。
- 退出：关闭上位机软件。

#### 视图

- 图标显示：以方框图标的形式显示每个通道。详情请参考“视图”章节。
- 列表显示：以列表信息的形式显示每个通道。详情请参考“视图”章节。

#### 操作

- 测试计划：查看和编辑测试计划。详情请参考“测试计划编辑器”章节。
- 历史数据：查看历史数据。详情请参考“历史数据”章节。

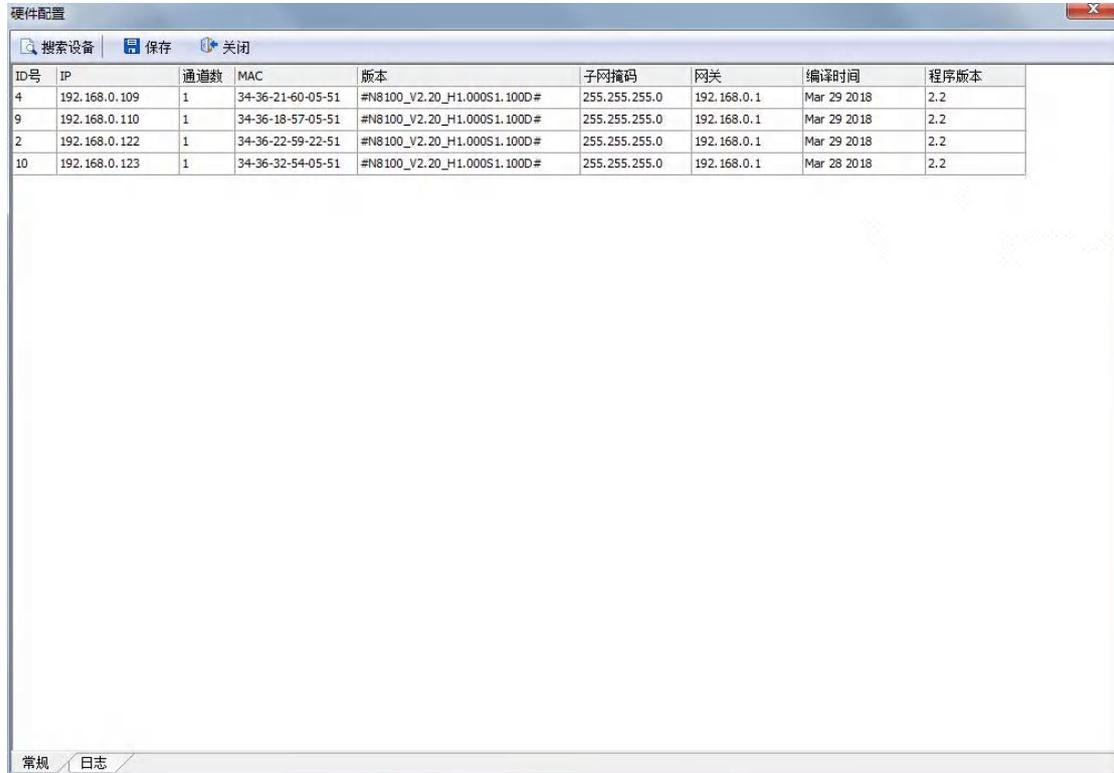
#### 工具

- 打开软件目录：打开上位机的安装目录。
- 备份配置：将上位机软件的配置参数保存到本地。
- 还原配置：从本地读取保存的上位机配置参数，并应用。

#### 帮助

- 帮助文件：软件使用说明文档。
- 关于：软件及其相关信息。

## 4.7.2. 硬件配置



ID号	IP	通道数	MAC	版本	子网掩码	网关	编译时间	程序版本
4	192.168.0.109	1	34-36-21-60-05-51	#N8100_V2.20_H1.000S1.100D#	255.255.255.0	192.168.0.1	Mar 29 2018	2.2
9	192.168.0.110	1	34-36-18-57-05-51	#N8100_V2.20_H1.000S1.100D#	255.255.255.0	192.168.0.1	Mar 29 2018	2.2
2	192.168.0.122	1	34-36-22-59-22-51	#N8100_V2.20_H1.000S1.100D#	255.255.255.0	192.168.0.1	Mar 29 2018	2.2
10	192.168.0.123	1	34-36-32-54-05-51	#N8100_V2.20_H1.000S1.100D#	255.255.255.0	192.168.0.1	Mar 28 2018	2.2

提示：首次使用或者硬件有替换，需要重新设置通讯参数。搜索前确认网络连接正常。

操作步骤：

- ① 点击“搜索设备”，等待一会，列表出现可用设备。
- ② 点击“保存”。

### 4.7.3. 通道配置

通道配置
✕

标识	名称	启用
1	192.168.0.109_0	CH1 <input checked="" type="checkbox"/>
2	192.168.0.110_0	CH1 <input checked="" type="checkbox"/>
3	192.168.0.122_0	CH1 <input checked="" type="checkbox"/>
4	192.168.0.123_0	CH1 <input checked="" type="checkbox"/>

其它 ▼

确定(O)

取消(C)

标识：搜索设备时找到的 IP 地址和后缀组成，N8101A 的后缀均为 0。

名称：用户可为每个通道自定义一个名称，该名称将会显示在运行界面，方便记忆和区分。

启用：若不需要使用当前所有的通道，则可只选中需要使用的通道，未勾选的通道将不会显示在工作界面，也不会与上位机进行通信。

#### 4.7.4. 系统配置



- 保存 n 天内的数据：自动删除指定时间范围外的数据文件，以节省磁盘空间。
- 内阻有效位数：(略)
- 漏电流有效位数：(略)
- 容量显示 Ah 单位：显示电池容量单位。

## 4.8. 测控程序

### 4.8.1. 主界面



### 4.8.2. 快捷菜单栏



联机：与系统菜单中的联机相同。

断开：与系统菜单中的断开相同。

批量启动：用相同的运行配置一次性启动多个通道。详情请参考“多通道启动”章节。

批量停止：一次性停止多个通道。详情请参考“多通道停止”章节。

历史数据：与操作菜单中的历史数据相同。

### 4.8.3. 视图

点击“视图”下拉菜单。



图标显示，如下图。



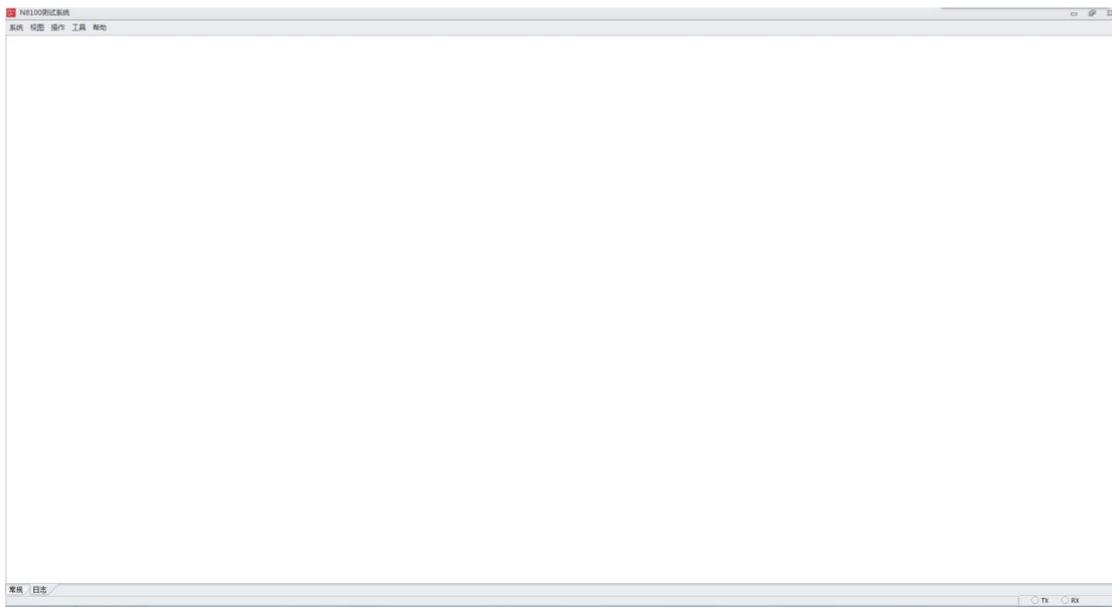
列表显示，如下图。

The screenshot shows a data table in the software interface. The table has the following columns: 通道 (Channel), 运行 (Run), 批号 (Batch No.), 工步 (Step), 循环 (Cycle), 电压 (Voltage), 电流 (Current), 用时 (Time), and 状态 (Status). The table contains four rows of data, all for CH1. The second row is highlighted in yellow.

通道	运行	批号	工步	循环	电压	电流	用时	状态
CH1					0.000V	0.000mA	00:00:00	
CH1					2.281V	0.000mA	00:00:00	
CH1					0.000V	0.000mA	00:00:00	
CH1					6.611V	0.000mA	00:00:00	

## 4.8.4. 日志

显示操作记录、错误信息等。



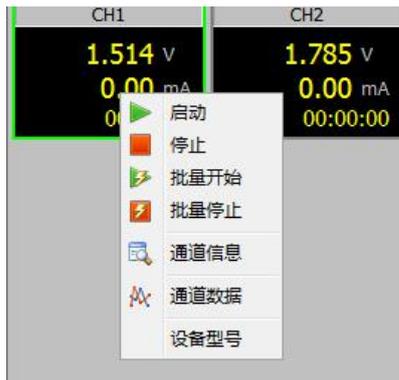
## 4.8.5. 通道操作

首先，选中通道（图 1 图标显示）（图 2 列表显示）。



CH1						0.000	0.000
CH2						0.000	0.000
CH3						0.000	0.000

然后，点击鼠标右键，选择功能（如下图 3）。



## 4.9. 启动

### 4.9.1. 单通道启动

- ① 选中通道。
- ② 点击“开启”按钮。
- ③ 选择“测试计划”，操作见“指定测试计划”章节。
- ④ 输入其它信息，点击“确定”

### 4.9.2. 多通道启动

- ① 点击“批量启动”按钮。
- ② 选择通道，
- ③ 选择“测试计划”，操作见“指定测试计划”章节。
- ④ 输入其它信息，点击“确定”。

### 4.9.3. 指定测试计划

单通道和多通道启动时，都需要指定测试计划。



说明：

- 选择：选中一个测试计划文件。
- 新建：创建新的测试计划文件。将调用测试计划编辑器。
- 编辑：编辑选中的测试计划文件。
- 创建者：（略）
- 批号：（略）
- 备注：（略）

## 4.10. 停止

### 4.10.1. 单通道停止

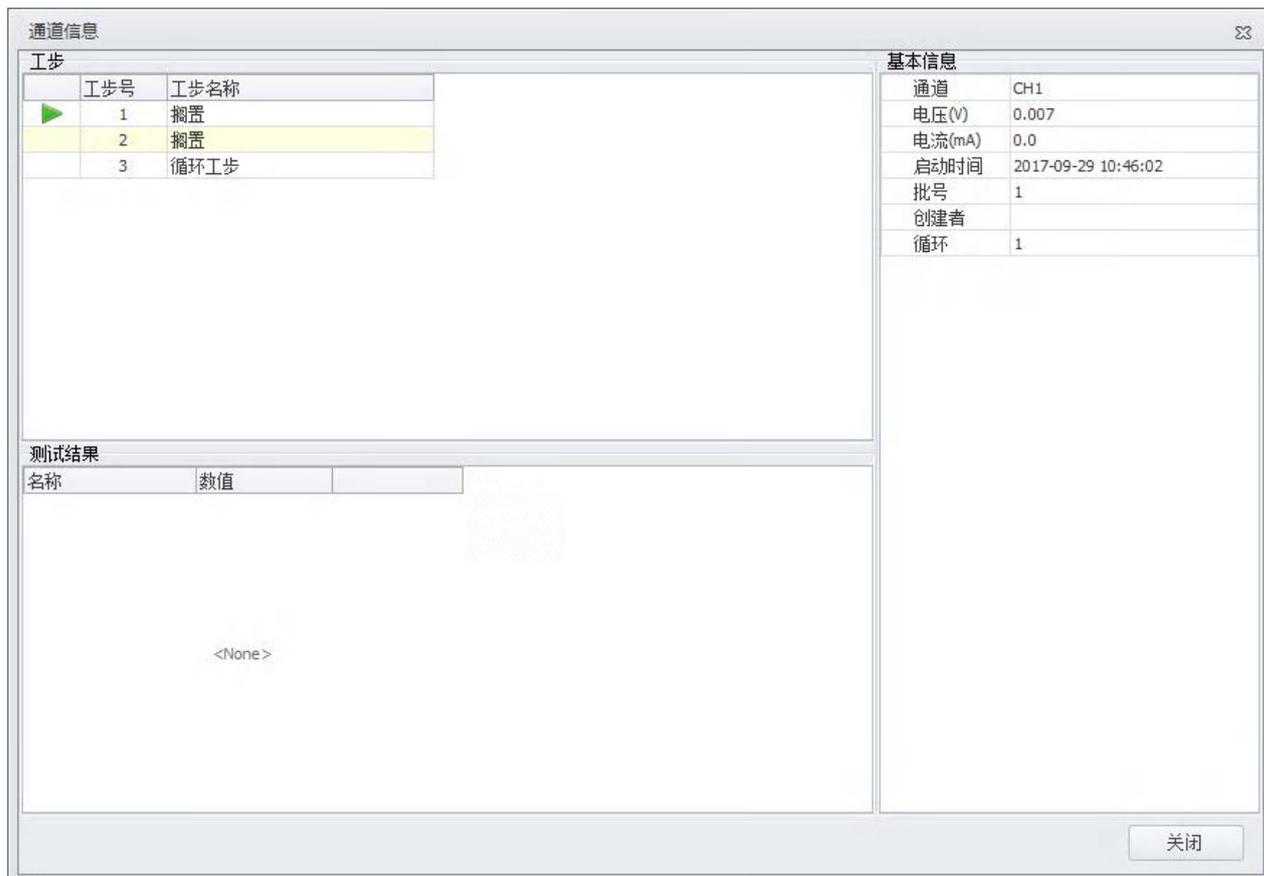
- ① 选中通道。
- ② 点击“停止”按钮。

### 4.10.2. 多通道停止

- ① 点击“批量停止”按钮。
- ② 选择通道，点击“确定”按钮。

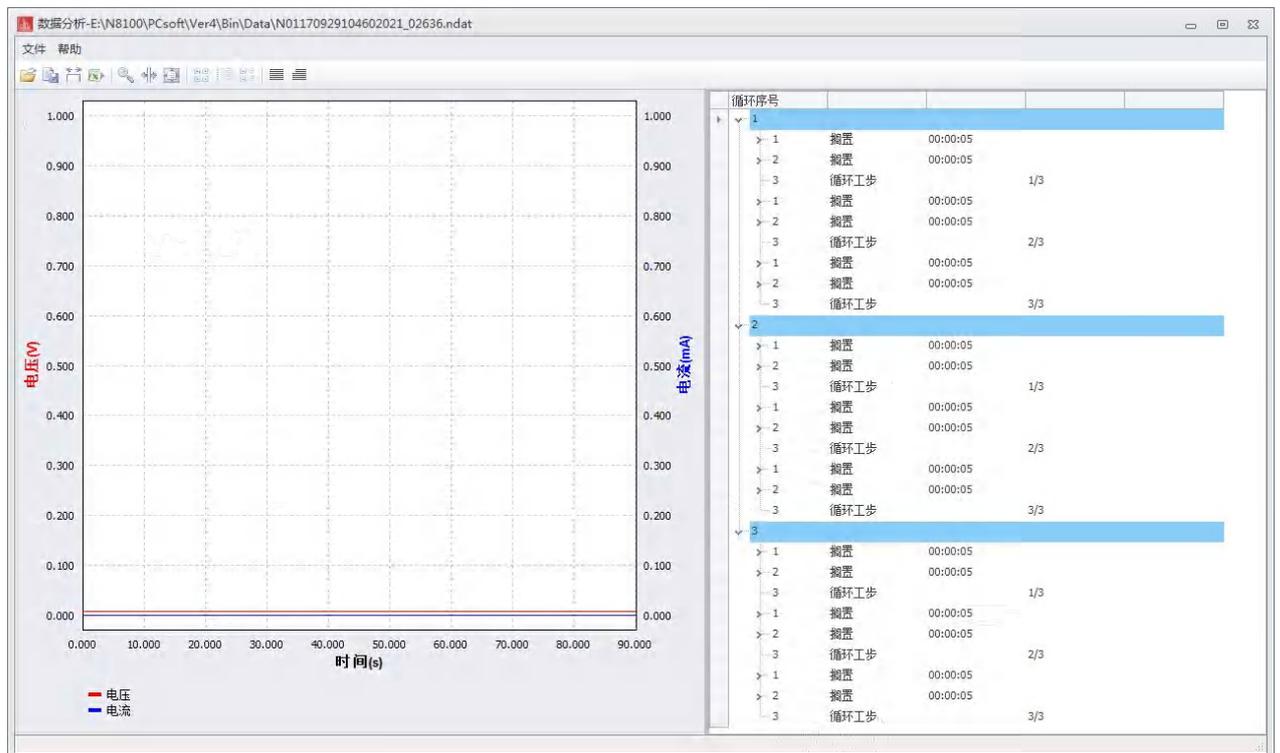
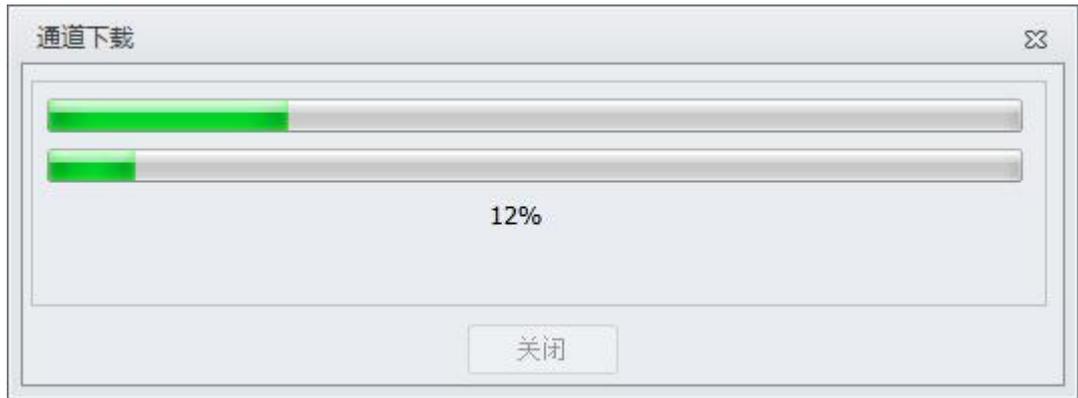
## 4.11. 通道信息

选中通道，点击“通道信息”按钮。显示运行工步状态，测试结果等。



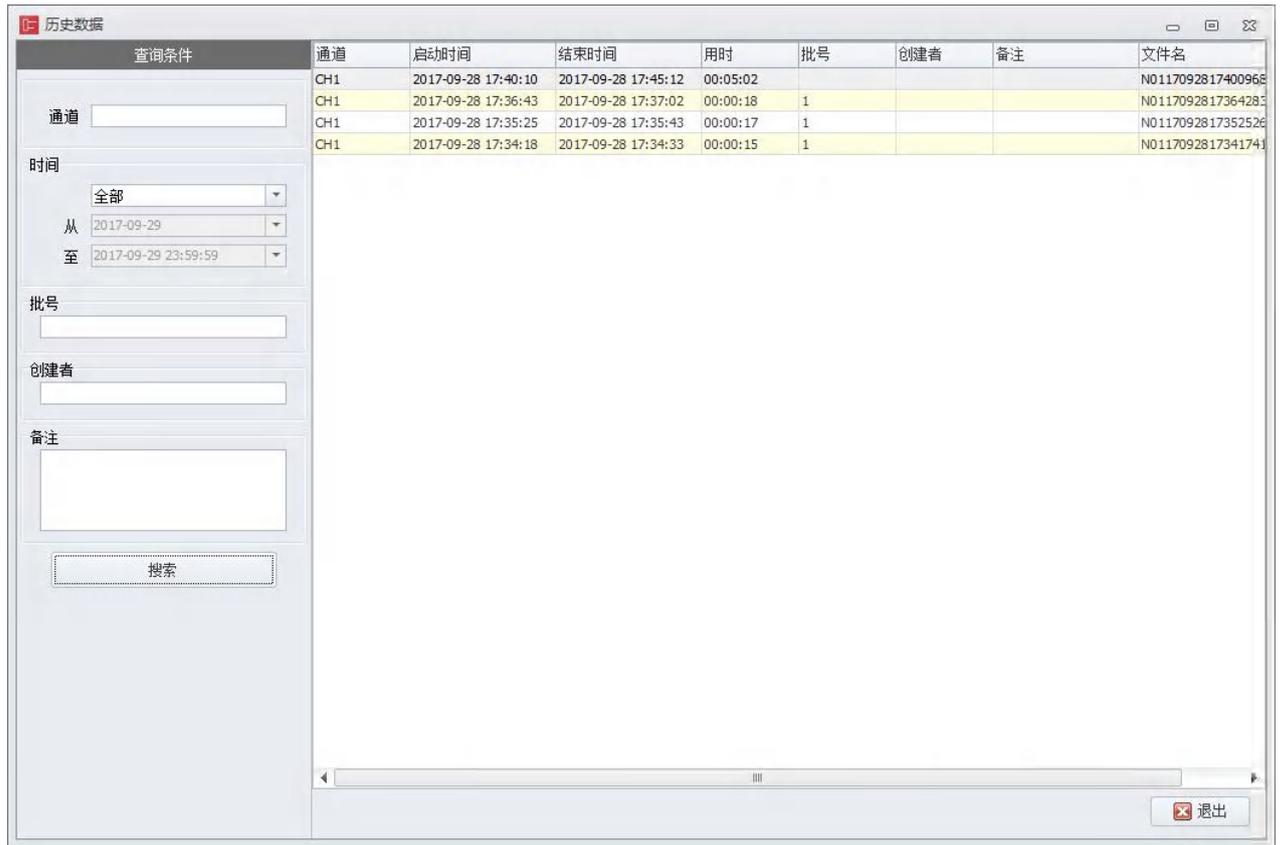
## 4.12. 通道数据

生成数据文件，并使用分析程序打开。



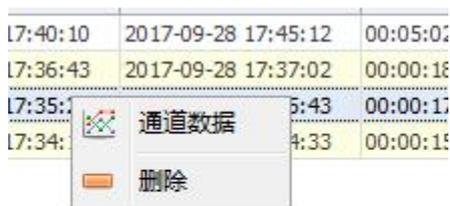
## 4.13. 历史数据

查看之前的测试数据。



操作：

- ① 输入查询条件，点击“搜索”，显示内容。
- ② 选中内容，然后点击鼠标右键，弹出菜单栏。



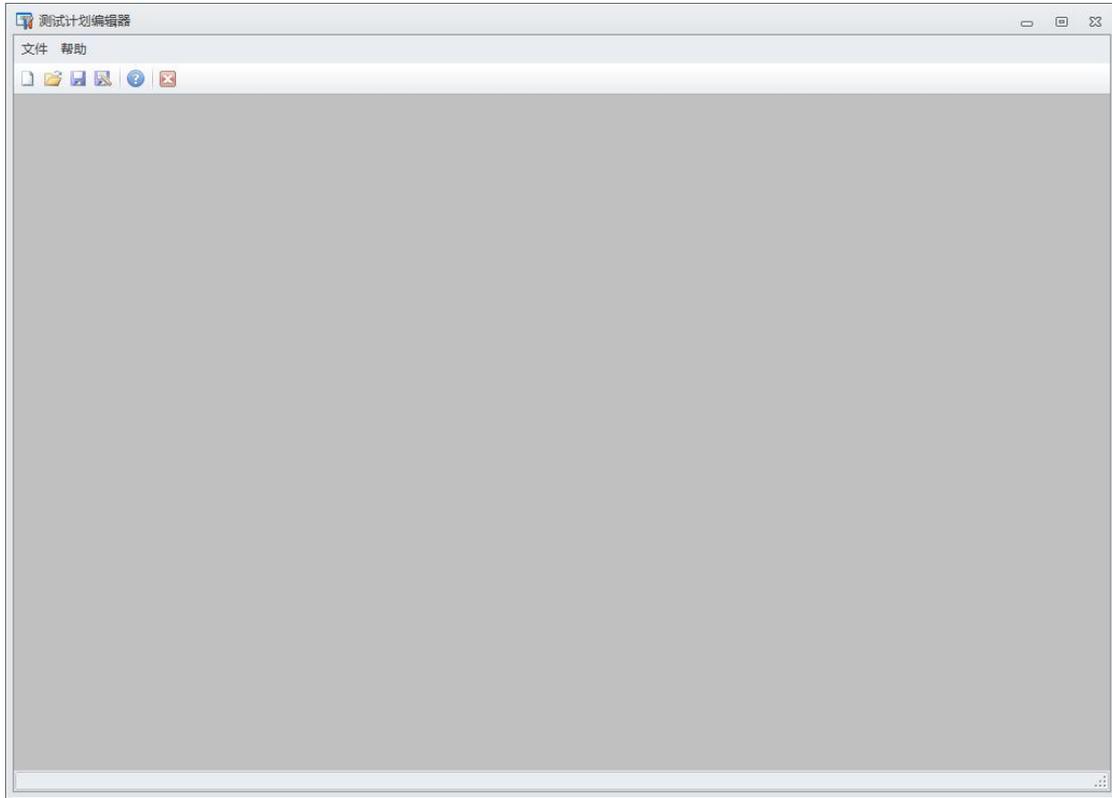
功能说明：

- 通道数据：打开数据文件。
- 删除：删除数据文件，注意删除后不能恢复。

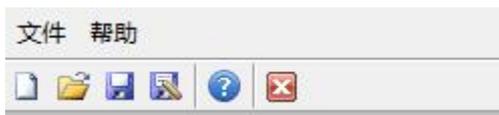
## 4.14. 测试计划编辑器

使用方法：首先新建文件或者打开文件，然后编辑工步，之后保存文件。

### 4.14.1. 主界面



### 4.14.2. 主菜单和工具栏



文件

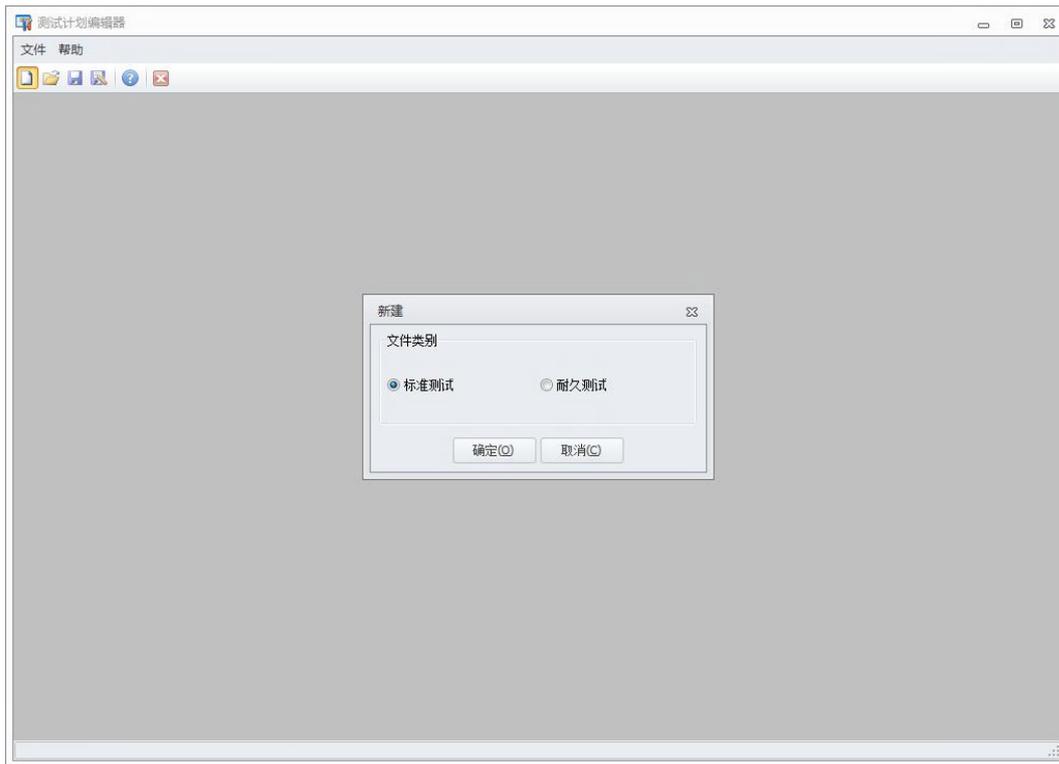
- 新建：新建文件。
- 打开：打开文件。
- 保存：保存文件。
- 另存为：保存文件。
- 退出：退出程序。

帮助

- 帮助文件：查看帮助文档。

### 4.14.3. 新建序列文件

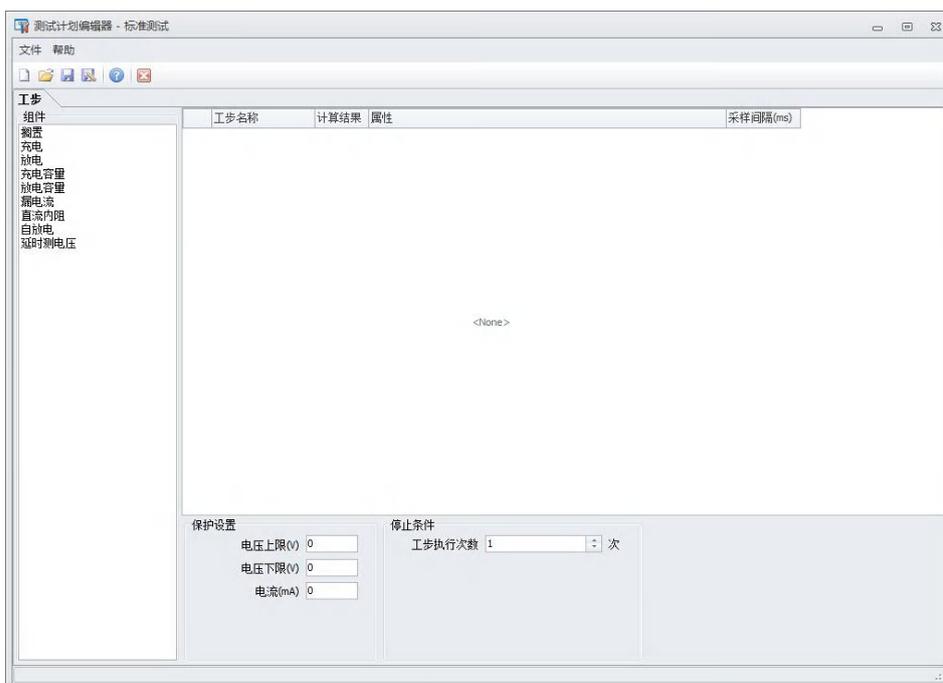
点新建菜单，弹出测试类型选择框。如下图所示：



**标准测试：**所有的测试工步可选，序列文件不保存，不可接续运行。软件记录测试过程中的数据和工步结果数据。

**耐久测试（仅 N8101 支持）：**仅用于耐久测试的工步可选，序列文件保存，序列异常中断时可接续运行。软件不记录测试过程数据，仅记录工步结果。若工步不提供结果，则无任何记录。

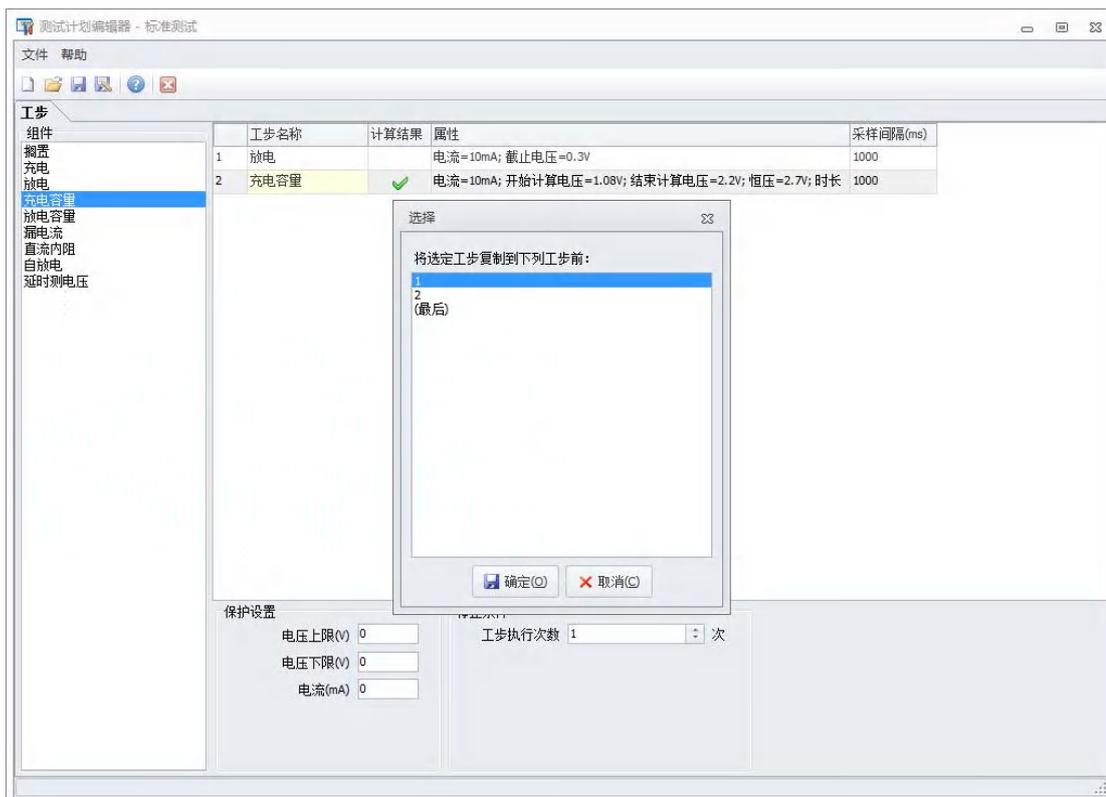
#### 4.14.4. 编辑工步



界面左边区域为组件，右边为工步区域。底部为其它配置参数。

操作方法：

- ① 选中任一组件，然后按住鼠标左键不放，移动到工步区域，放开按键即成为一工步。或双击任一组件，也可在右边添加对应工步。新增工步默认为最后。
- ② 双击工步，编辑工步属性。
- ③ 重复前面的操作。添加多个工步，并修改属性。
- ④ 配置底部其它参数。
- ⑤ 在已有工步上鼠标右键点击，选复制，可新增工步。之后在弹出框选择新增工步的位置。如下图所示：



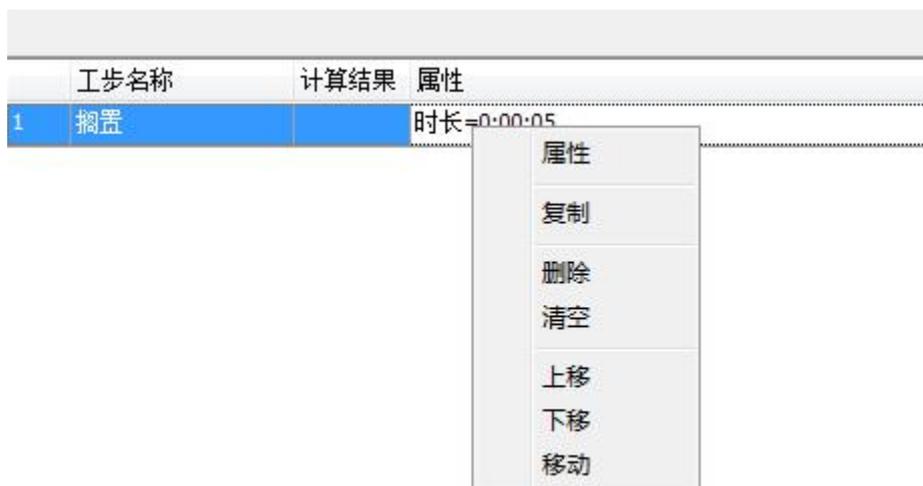
#### 4.14.4.1. 组件

标准

- 搁置：静置一段时间
- 充电：恒流转恒压对超级电容充电
- 放电：以恒定电流放电，到设定电压后停止
- 充电容量：在充电过程中计算容量。
- 放电容量：在放电过程中计算容量。
- 漏电流：测量电容充电过程中的电流损耗。
- 直流内阻：放电开始的一瞬间测试内阻。
- 自放电：电容在充满电后，模拟电容正负极悬空，静置一段时间后测量电量的损耗。
- 延时测电压：搁置一段时间，读取电压值。

#### 4.14.4.2. 工步

选中工步，点击鼠标右键显示菜单栏。



##### 操作

- 属性：设置参数。
- 复制：复制工步。
- 删除：删除工步
- 清空：删除全部工步。
- 上移：工步上移一行。
- 下移：工步下移一行。
- 移动：工步移动至指定行。

#### 4.14.4.3. 保护设置

- 电压上限：当测试电压高于此设定值，停止测试
- 电压下限：当测试电压低于此设定值，停止测试
- 电流：当测试电流高于此设定值，停止测试

#### 4.14.4.4. 其它

- 工步执行队列 n 次：表示工步列表将执行多少次。

## 5. 数据分析

### 5.1. 功能概述

数据分析（简称为 DA）是超容测试系统软件的一个功能模块，具有多种数据分析与处理功能，通过曲线-数据相关联的方式，将曲线和数据同时显示在一个界面。

主要有以下功能：

- 曲线-数据关联。数据区与曲线区的记录数据一一对应，双击曲线区/数据区中任一点，在数据区/曲线区会相应的找到关联的定位数据记录。
- 数据显示与分析。在数据列表区包括循环层折叠与展开、工步层折叠与展开。
- 自定义曲线参数。指定曲线宽度、颜色等。
- 数据显示范围。在多循环的大量数据中，可以利用数据分段浏览。
- 导出功能。支持导出为 Excel 文件、曲线图保存为 jpg 文件。
- 通道日志查看。通过日志查看通道测试过程中用户操作、意外事件及错误信息记录。

## 5.2.程序启动

DA 程序启动，有以下途径：

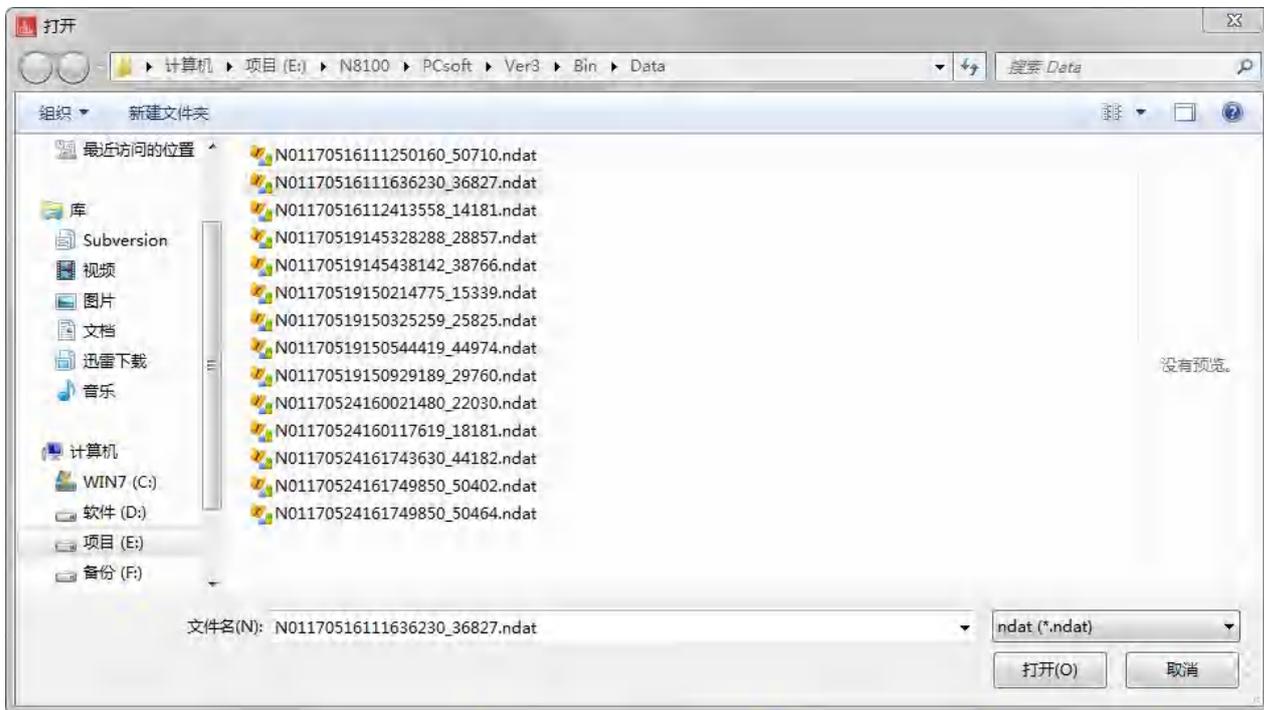
- 1.直接在首页，点击“数据分析”，然后在打开对话框选择“\*.ndat”文件。
- 2.在测控程序->选取通道->点击鼠标右键->选择菜单中的“通道数据”，可直接调用 DA 程序。

程序启动，显示主界面。

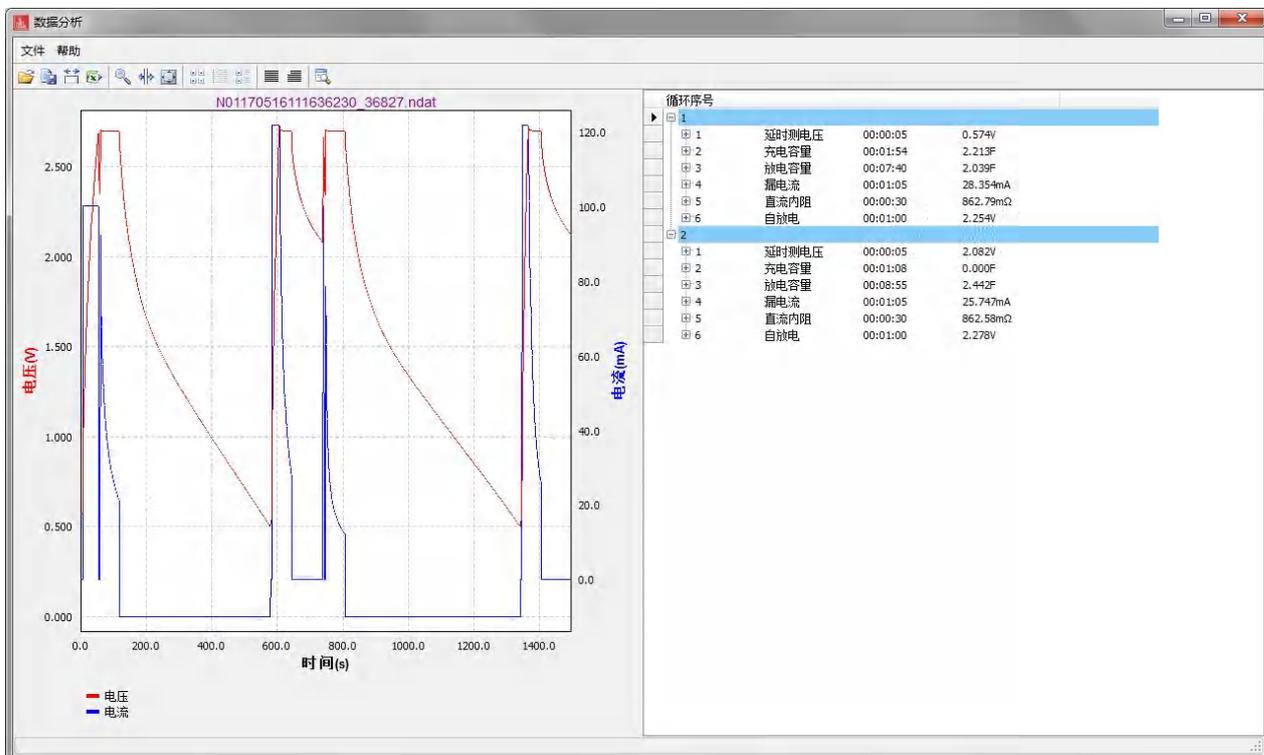


## 5.2.1. 打开文件

在菜单栏，文件->打开，弹出打开对话框，在安装目录的 Data 文件夹中选择“\*.ndat”文件。



打开数据文件，显示如下图。



### 5.2.2. 工具栏



- 打开：打开数据文件。
- 保存曲线图：将曲线图保存为 jpg 文件。
- 数据显示范围：可自定义显示的循环区间
- 导出数据：导出 Excel 文件。
- 曲线缩放：可将图形放大
- 曲线游标：可显示游标位置的值
- 曲线恢复：恢复为默认显示。
- 曲线全屏显示：（略）
- 列表全屏显示：（略）
- 曲线列表同时显示：（略）
- 循环层展开/折叠：（略）
- 工步层展开/折叠：（略）

### 5.2.3. 数据显示范围



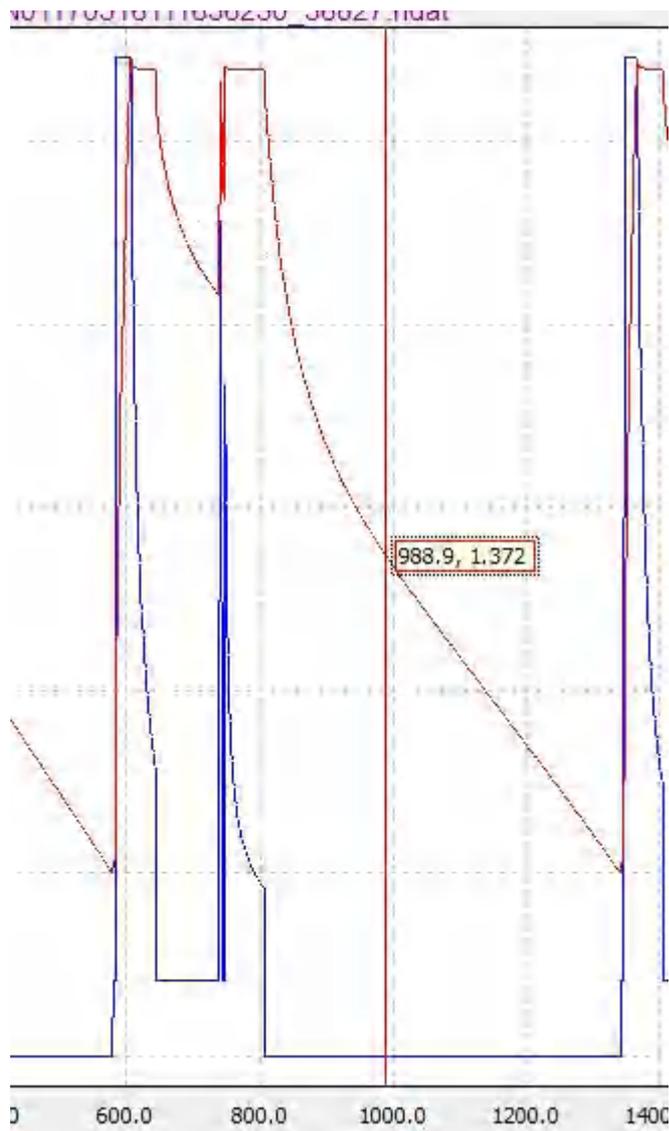
设置起始和终止循环区间，刷新曲线图和数据列表。

### 5.2.4. 曲线缩放

选择后，在曲线图内，按住鼠标左键，框中区域图形将放大。

### 5.2.5. 曲线游标

显示游标位置的值。在游标位置按住鼠标左键，可以左右移动。



## 5.3.数据列表显示

### 5.3.1. 分层

列表分为三层，第一层循环层，第二层为工步层，第三层为记录层。选中不同层，显示层的表头。

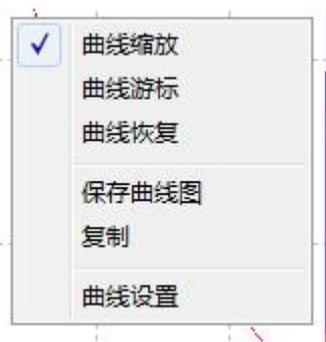
### 5.3.2. 菜单栏

在区域内点击鼠标右键，弹出菜单栏。

电压	00:01:00	2.234V
电压	00:00:05	2.082V
容量	00:01:08	0.000F
容量		
电阻	00:00:30	862.
电压	00:01:00	2.278V

## 5.4.图形区域介绍

在区域内鼠标右键，弹出菜单栏。

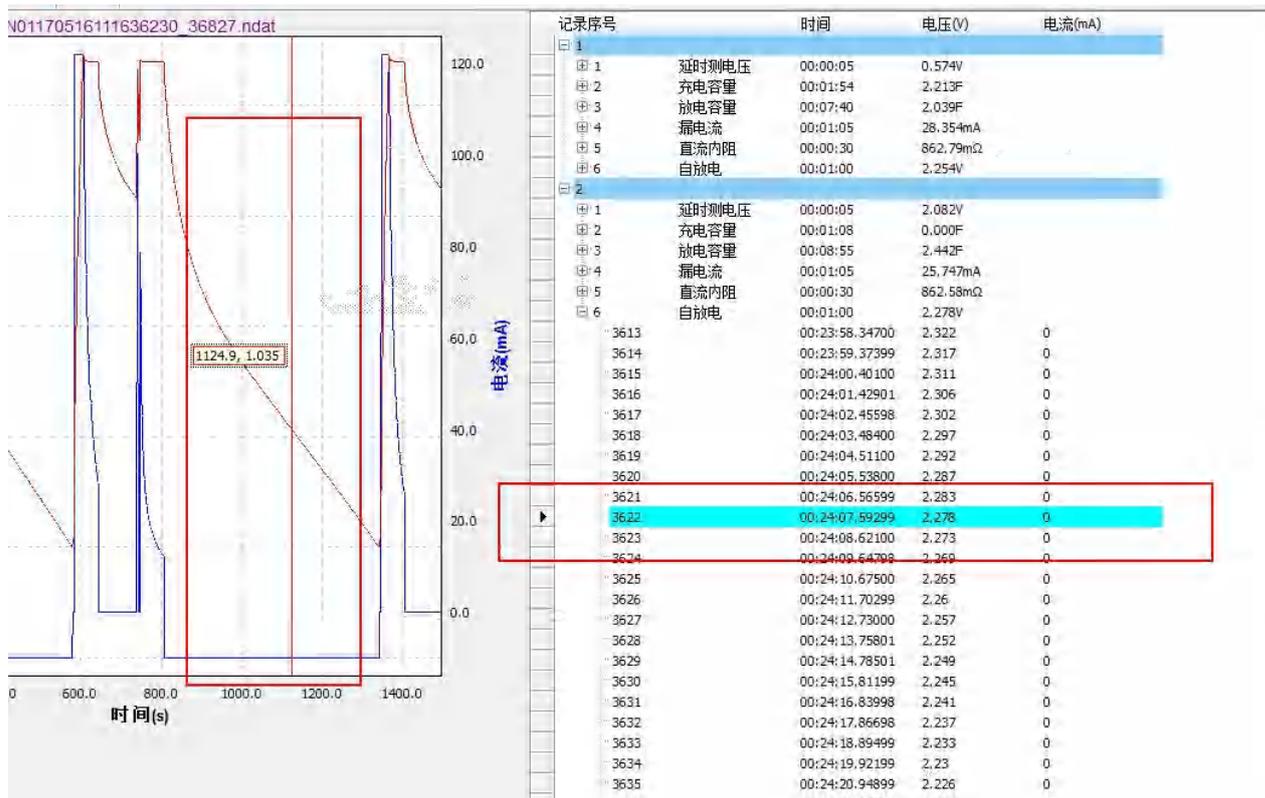


### 说明

- 曲线缩放：（略）
- 曲线游标：（略）
- 曲线恢复：（略）
- 保存曲线图：（略）
- 复制：将图像复制到 Windows 剪切板。
- 曲线设置：（略）

## 5.5.曲线与数据定位

在曲线上双击或者在数据列表上双击时，曲线与列表或通过标记进行关联、方便用户查看曲线点对应的准确数据值。



## 5.6.常用快捷键

- F4 :联机
- Shift+F4 :断开

注意：一般快捷可以在按钮提示中看到。操作方法，鼠标停放按钮上几秒就会出现提示。

## 6. 主要技术参数

产品主要技术参数请参考相关技术手册或宣传彩页。

### 注意：

测量精度是在校准后一年内，工作温度在 18°C~28°C (62°F~82°F)，相对湿度达 80%时来认定的。另外，精度测量前，请预热半小时。

若操作电压超过满量程的 1.1 倍，将有可能损坏仪器。

内阻测量时为保证测量精度，带载电流应大于 5%F. S.

通道型号	N8100A (B)	N8101A (B)
最大电流	1A/CH	10A/CH
最大电压	6V/CH	6V/CH
最大功率	6W/CH	60W/CH
单台最多通道数	30CH	10CH
通信接口	LAN, 100M	LAN, 100M



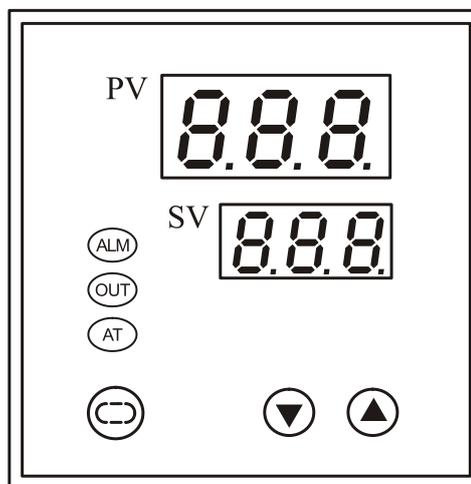
## N8100 系列超级电容测试仪用户手册

单通道采样速度	10ms		10ms		
<b>恒电流模式</b>					
量程	0~100mA	0~1A	0~1A	0~10A	
分辨率	0.01mA	0.1mA	0.1mA	1mA	
精度	0.1%+0.1%F.S.				
<b>恒电压模式</b>					
量程	0~6V				
分辨率	0.1mV				
精度	0.1%+0.1%F.S.				
<b>单脉冲内阻测量</b>					
量程 1	0~300mΩ		0~30mΩ		
压差范围	0~15mV		0~15mV		
测量电流	50~100mA		0.5~1A		
分辨率	12bits		12bits		
精度	0.5%+0.5%F.S.		0.5%+0.5%F.S.		
量程 2	0~30mΩ		0~3mΩ		
压差范围	0~15mV		0~15mV		
测量电流	0.5~1A		5~10A		
分辨率	12bits		12bits		
精度	0.5%+0.5%F.S.		0.5%+0.5%F.S.		
平均次数	1~1000 次可编程		1~1000 次可编程		
<b>电流测量</b>					
量程	0~100mA	0~1A	0~10A		
分辨率	12bits	12bits	12bits		
精度	0.2%+0.2%F.S.	0.2%+0.2%F.S.	0.2%+0.2%F.S.		
<b>漏电流测量 (仅限 N8100A 系列)</b>					
量程	0~20mA				
分辨率	18bits				
精度	0.2%+0.2%F.S.				
<b>电压测量</b>					
量程	0~6V				
分辨率	12bits				
精度	0.2%+0.2%F.S.				
<b>基本特性</b>					
工作环境	-10~40℃	相对湿度	5%~90%	大气压强	80~110kPa
交流电源输入	220V±10%	尺寸	553.3 (D) *482.6 (W) *88 (H) mm	重量	13.5kg/13.2kg

## 7. 温控器操作说明

### a. 温控面板简介

- PV: 上显示窗, 显示测量值、参数名称等。
- SV: 下显示窗, 显示设定值、报警代号、参数值等。
- ALM: 报警指示灯。
- OUT: 输出指示灯。
- AT: 自整定指示灯, 平时常亮, 自整定时闪烁。
- : 设定按键, 用于进入参数设置状态, 确认参数修改等
- : 数据减少键
- : 数据增加键



### b. 操作说明

温控器上电后进入基本显示状态, 此时仪表上、下显示窗分别显示测量值 (PV) 和设定值 (SV)。

用户短按  键进入常用参数设定界面, 长按  键进入高级参数界面。

### c. 设定参数详解

#### ● 常用参数:

显示符号	参数含义	说明	设定范围	出厂值
SV	设定温度值	报警设定	全量程	--
ST	恒温时间	恒温时间, 设为 0 则不计时	0-999 分钟	0

#### ● 高级参数:

显示符号	参数含义	说明	设定范围	出厂值
AL1	第 1 组报警	报警设定	全量程	010
AL2	第 2 组报警	报警设定	全量程	010
ATV	自整定	0 关自整定 1 开自整定	0-1	0
LAT	超温关断	超温切断输出, 减小冲温	0-20℃	3.0
P	比例带	若为 0 时为位式控制	0-999	7
I	积分时间常数	若为 0 取消积分控制作用	0-3600 秒	200
d	微分时间常数	若为 0 取消微分控制作用	0-999 秒	050
T	控制周期	主控制的动作周期	1-99 秒	020
HY	主控制切换差	为主控制是二位式控制时 (P=0) 主控的切换差		001
SC	修正量	显示值修正量	-50-50	000
LCK	参数锁	0: 不锁定, 1: 锁定除设定值外参数, 2: 锁定所有参数	0-2	0

