

N5800 超高采样率超级电容 容量内阻测试仪 用户手册

©版权所有：恩智(上海)测控技术有限公司

<http://www.ngitech.cn>

版本 V1.2

2020-07-02

目录

1	前言	1
2	安全说明	2
2.1	安全须知	2
2.2	安全标识	2
3	产品介绍	3
3.1	简介	3
3.1.1	特点介绍	3
3.2	机型概览	4
3.2.1	描述	4
3.2.2	开箱检查	4
3.2.3	机箱外观、尺寸	5
3.3	前面板介绍	6
3.4	后面板介绍	6
3.5	仪器连线	7
3.5.1	测试连线	7
4	功能与特性	9
4.1	容量测试	9
4.2	ESR 测试	9
4.2.1	动态电流测试法	9
4.2.2	IEC 测试方法	12
4.2.3	六部测试法	14
4.3	充放电循环测试	16
4.4	工况模拟测试	16
5	软件安装及配置	17
5.1	软件运行环境	17
5.2	测控软件安装及卸载	17
5.2.1	安装	17
5.2.2	卸载	17
5.3	与上位机（PC）连接方法及准备工作	18
5.3.1	端口连接	18
5.3.2	禁止操作系统待机模式	18
5.3.3	设置网络 IP 地址段	20
5.4	软件主界面	24
5.5	操作前配置	26
5.5.1	硬件配置	26
5.5.2	通道配置	26
5.5.3	系统配置	27
5.5.4	温度配置	27

5.5.5	联机/断开.....	29
6	功能操作.....	30
6.1	联机主界面.....	30
6.2	功能操作.....	31
6.2.1	启动.....	31
6.2.2	停止.....	33
6.2.3	接续/批量接续.....	33
6.2.4	通道信息.....	33
6.2.5	通道数据.....	34
6.2.6	设备型号.....	34
6.3	清除异常.....	35
6.4	历史数据.....	35
6.5	测试计划编辑器.....	36
6.5.1	主界面.....	36
6.5.2	编辑工步.....	36
6.5.3	组件.....	37
6.5.4	工步操作.....	37
6.5.5	保护参数.....	38
6.5.6	其它.....	38
7	数据分析.....	39
7.1.1	功能概述.....	39
7.1.2	程序启动.....	39
7.1.3	打开文件.....	39
7.1.4	工具栏.....	40
7.2	数据列表显示.....	41
7.2.1	分层.....	41
7.2.2	菜单栏.....	41
7.3	图形区域介绍.....	42
7.4	曲线与数据定位.....	42
7.5	测试标准.....	43
8	维护与校准.....	44
8.1	保修服务.....	44
8.2	保修限制.....	44
8.3	日常维护.....	44
8.4	故障自检.....	44
8.5	返厂维修.....	45
9	主要技术指标.....	46

1 前言

尊敬的用户：

非常感谢您选择恩智（上海）测控技术有限公司（以下简称 NGI）N5800 系列超容容量内阻测试仪（以下简称 N5800）。以下为您做相关介绍：

关于公司

本公司主要从事仪器仪表、电子产品、机械设备、自动测试系统、计算机软件、自动控制设备、自动监控报警系统的设计、安装、销售、维修，软件测试，从事货物及技术的进出口业务等。恩智测控(NGI)为智能设备与测控仪器的专业制造商，始终秉持“以客户为中心，以奋斗者为本”的企业宗旨，致力于信息化制造、科学实验、教育科研等相关领域测控解决方案的研究与探索。通过不断深入接触并了解各相关行业的测控与电子电路技术需求，持续投入研发并向各行业合作伙伴提供具有竞争力的解决方案，NGI 已经拥有了广泛的测控和电子技术类产品线，合作伙伴遍布多个行业领域。NGI 持续的研发投入和对产业发展的追踪，寄望于为客户提供贴心的技术服务和应用体验，为智能制造业的发展做出应有的贡献。十年来，NGI 始终发扬“团结协作，勇攀高峰”的团队精神，不断推出尖端测控技术和产品，在多个领域保持技术领先地位。

NGI 跟多所高校和科研机构保持紧密合作关系，跟众多行业龙头企业保持紧密联系。我们努力研发高质量、技术领先产品以及高端技术，并不断探索新行业测控解决方案。NGI 公司作为国内知名的电子电路与测控技术方案提供商，近年来影响力不断提高，其自主研发生产的系列超级电容测试仪器，系统，解决方案更是业界翘楚。感谢您给予我们的相关支持，未来，我们将以最好的精神面貌去迎接更大的挑战。

关于用户使用手册

本手册版权归 NGI 所有，适用于 NGI N5800 系列超容容量内阻测试仪。内容包括 N5800 的安装、操作及规格等详细信息。由于仪器不断升级，本手册是以“现状”提供，且可能会在将来的版本中不经通知而被修改。为实现技术上的准确性，NGI 已仔细审查本文件；但是对本手册包含的信息的准确性不作任何明示或者默示的保证，并对其错误或是由提供、执行和使用本手册所造成的损害不承担任何责任。

同时为了保证安全以及 N5800 的正确使用，请仔细阅读手册，特别是安全方面的注意事项。

请妥善保管手册，以便使用时查阅。

2 安全说明

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。

2.1 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

2.2 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
WARNING	危险标志		高温警告
Caution	小心		警告

3 产品介绍

3.1 简介

N5800 超高采样率容量内阻测试仪为 NGI 公司针对超级电容、电池研发和生产而自主设计开发的专用测试仪器。N5800 采样速度高达 1ms，充转放过程无缝切换，完全满足超级电容、电池充电容量、放电容量、充电等效串联内阻、放电等效串联内阻、能量转换效率、循环寿命等电气参数进行高精度测试测量。N5800 支持六步法，IEC62391，QC/T 741 等全部主流测试标准，用户可根据需要灵活选择。N5800 上位机软件支持平台化测试应用，用户可根据测试工艺和测试流程自行定制测试文件，测试结果可方便存储和导出。导出格式可支持数据库、EXCEL、JPG 文件。

3.1.1 特点介绍

- 电压范围：0-5V
- 量程范围：0-50A/100A/200A/300A/400A/500A/600A/800A/1000A；
- 恒流充电、恒流放电、恒压充电、循环寿命、充电容量、放电容量、DCIR（直流等效内阻）等参数测试
- 充转放无缝切换，无过充过放
- 采样&通讯传输间隔高达 1ms，完全真实还原测试过程数据
- 功能丰富的上位机软件，支持生产分选功能
- 每通道对应状态指示灯，分选更方便
- 强大的数据存储与分析功能
- 百兆以太网通讯

3.2 机型概览

3.2.1 描述

下表描述了每个型号的基本参数特点。

通道型号	N5800A-05051 (D)	N5800A-05101	N5800A-05201	N5800A-05301	N5800-05401	N5800A-24101
最大电流	50A	100A	200A	300A	400A	100A
最大电压	5V	5V	5V	5V	5V	24V
最大功率	250W	500W	1000W	1500W	2000W	2400W
单台最多通道数	1 (2)	1	1	1	1	1

3.2.2 开箱检查

收到 N5800 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。
- 检查附件

确认您在收到 N5800 的同时收到以下附件：

N5800附件	说明
电源线与保险管	接入220V交流电源
3PIN绿色接线端子（母头）	用于连接测试
网线	连接PC
U盘	用户手册、软件与技术信息
合格证	合格证明

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 N5800 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
- 注意：在未获得肯定答复之前，请勿将设备寄回。

3.2.3 机箱外观、尺寸

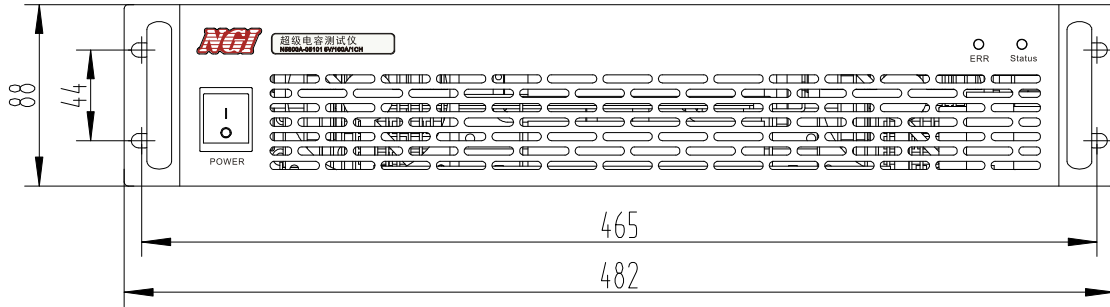


图 3-1 N5800A 正面尺寸图 (mm)

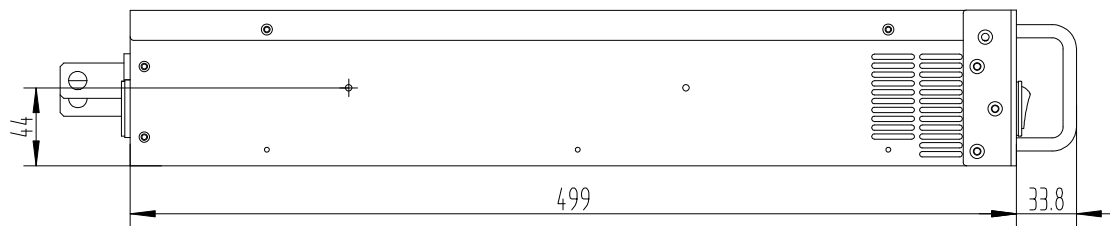


图 3-2 N5800A 侧面尺寸图 (mm)

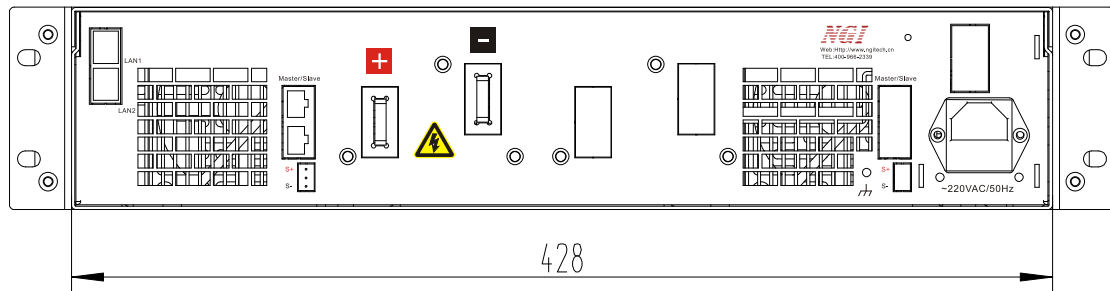


图 3-3 N5800A 后面板尺寸图 (mm)

3.3 前面板介绍

注意：同一前面板的 N5800 系列不同型号仪器的结构端口用法一致

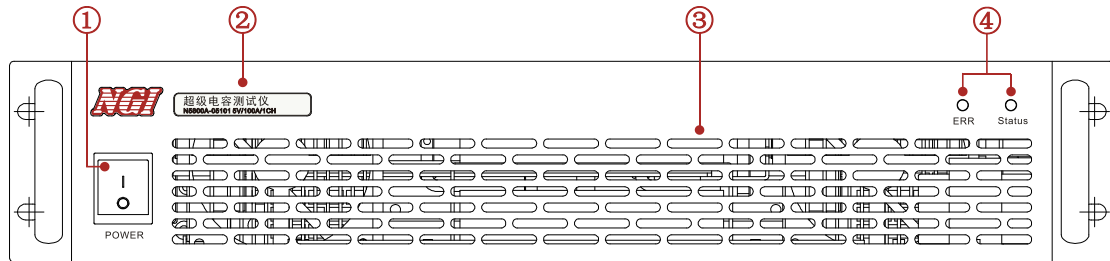


图 3-4 前面板介绍

以下是 N5800A 前面板介绍：

标识	名称
1	电源开关
2	状态指示灯
3	通风口
4	指示灯

3.4 后面板介绍

注意：同一后面板的 N5800 系列不同型号仪器的结构端口用法一致

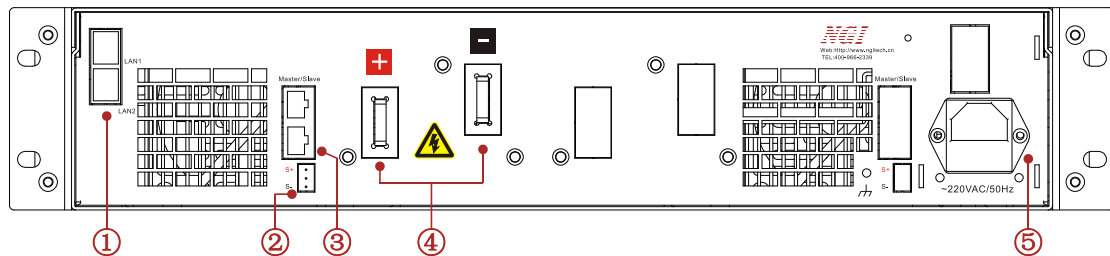


图 3-5 后面板介绍

以下是 N5800A 后面板介绍：

标识	名称	用法
1	LAN 口	用网线连接电脑与主机
2	SENSE 远端采样	用于采集被测电容正负极电压
3	主从机接口	连接主机与从机
4	+/-接线端子	连接被测电容正负极
5	电源接线座	接 220V 给电压供电

3.5 仪器连线

3.5.1 测试连线

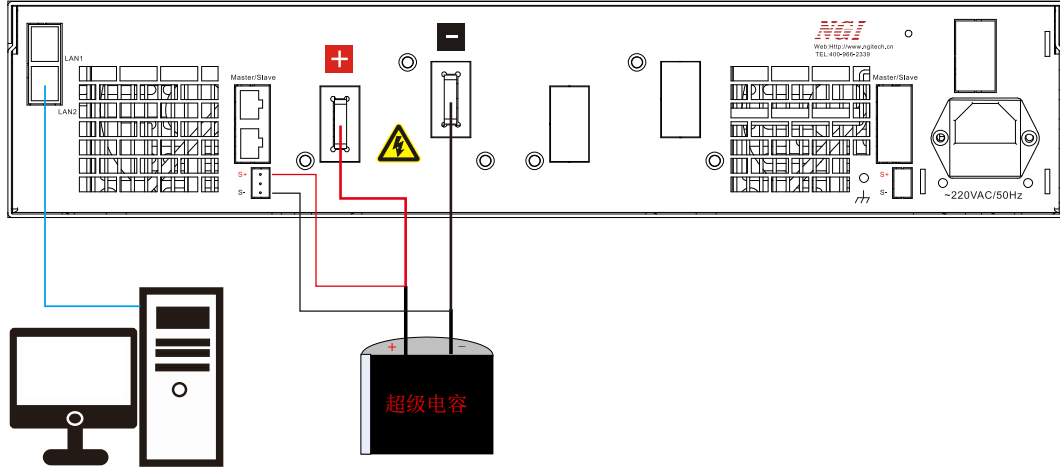


图 3-6 单个主机连线

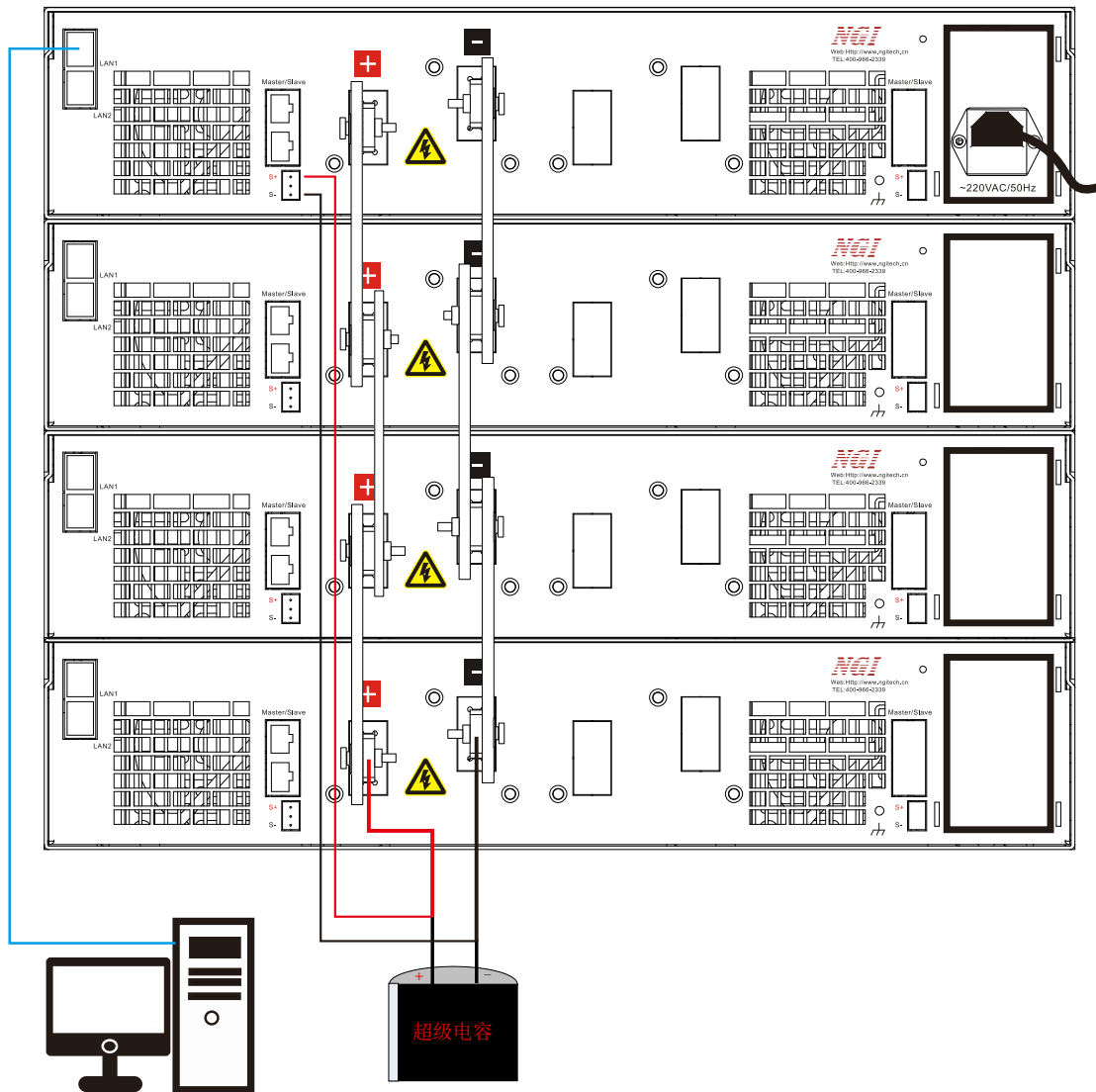


图 3-7 多个主机连线

使用 N5800 之前, 应按照上图所示, 正确连接线缆。PC 机可通过网线连接 N5800 主机, 待测超级电容采用 4 线制方式连接至测试通道。

4 功能与特性

本章对 N5800 的主要功能与特性进行说明。阅读本章，您将对 N5800 系列电容测试仪有更深入的认识。

N5800 采用远程控制模式，系统提供的上位机软件通过 LAN 控制 N5800，并生成数据报表和数据分析。

4.1 容量测试

N5800 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 4-1 所示：

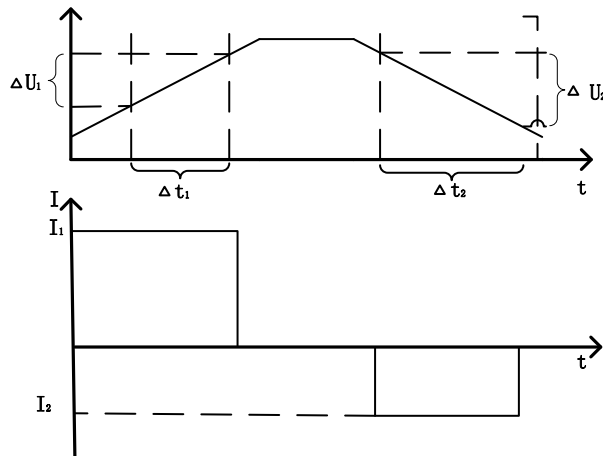


图 4-1 容量计算曲线

电容的容量计算公式如下：

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

4.2 ESR 测试

N5800 提供了多种电容 ESR 的测试方法：

- 动态电流测试法
- IEC 测试法
- 六步测试法

4.2.1 动态电流测试法

顾名思义，动态电容测试法就是以动态电流的方式对电容进行充/放电，并记录电容两端电压变化 ΔU 。具体操作如下：

- a) 电容器单体以恒定电流 I 充电到额定电压 U_R ，记录该时刻为 t_0 ；

- b) 电容器单体以恒定电流 I 放电到最低工作电压 U_{\min} ，记录 $t_0+30\text{ms}$ 时的电压 U_i ;
- c) 重复步骤 a)~b) 3 次;
- d) 按式 $R=(U_R-U_i)/I=\Delta U/I_{\text{set}}$ 计算第 3 次循环的直流内阻，作为电容器单体的内阻。

曲线如图 4-2 所示:

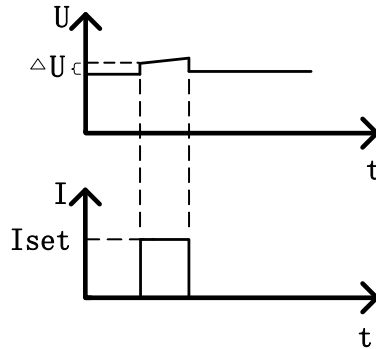
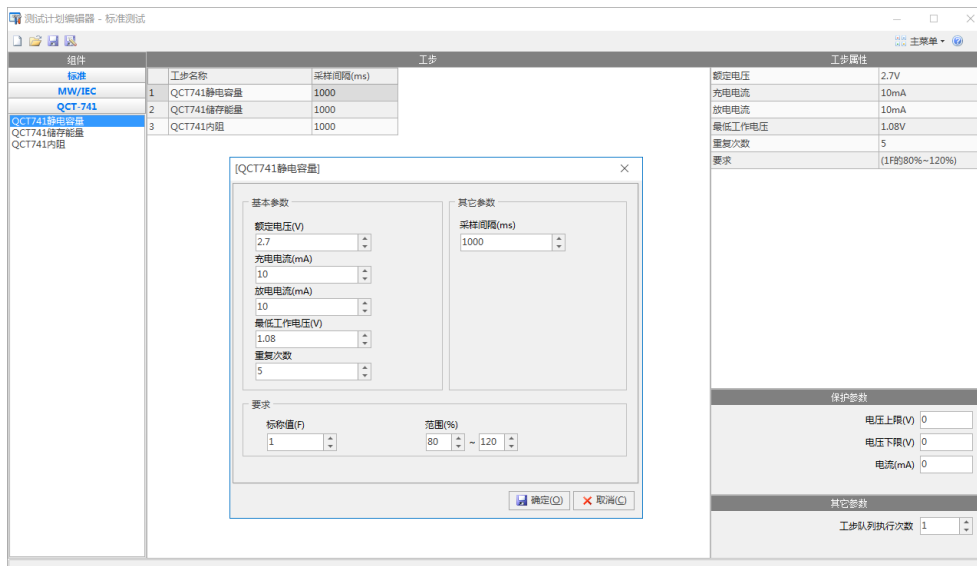
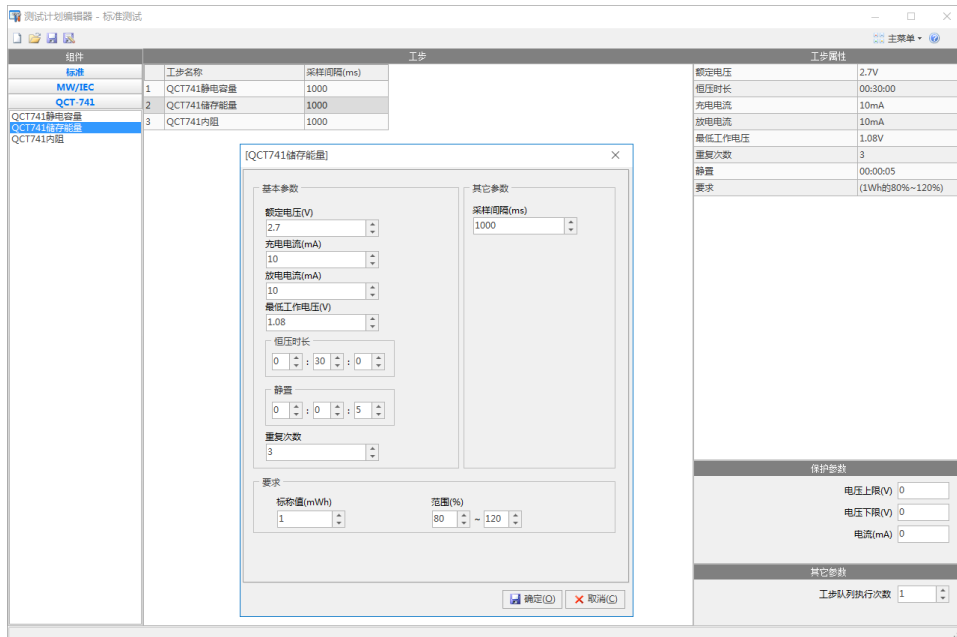


图 4-2 动态电流测试法

动态电流测试法可以重复测量 ΔU ，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。

本机上位机动态电流测试法参数设置如下:



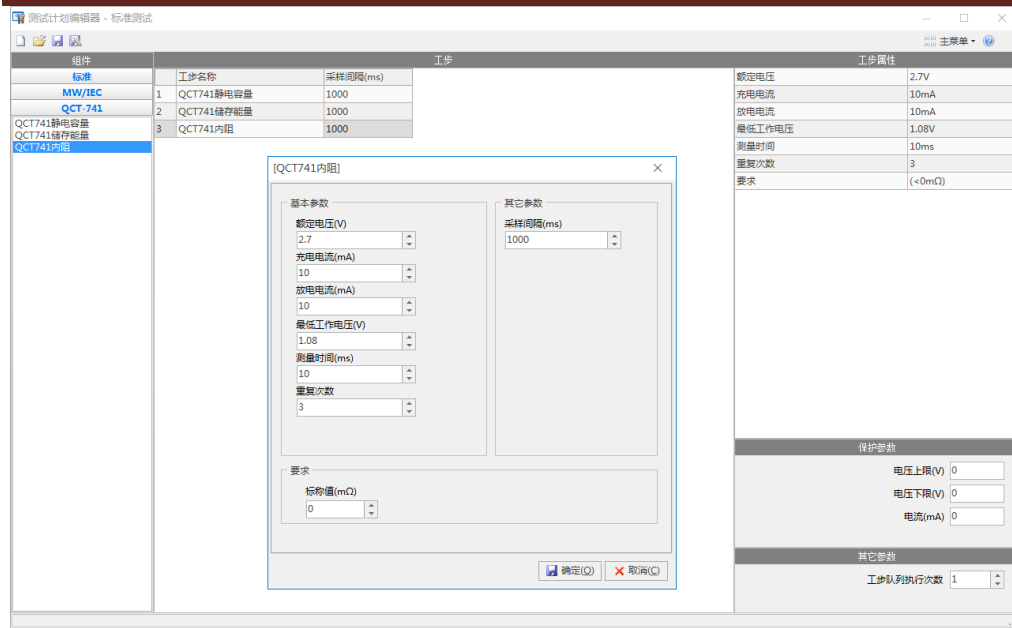


图 4-3

4.2.2 IEC 测试方法

IEC 测试方法根据 IEC62391-1 标准，选取放电电压曲线上的两点，推算出开始放电时刻的电压，从而算出 ESR，操作步骤如下：

- 1 恒流 I 充电到额定电压 U_r
- 2 恒压 30min
- 3 恒流 I 放电

曲线如图 4-4 所示：

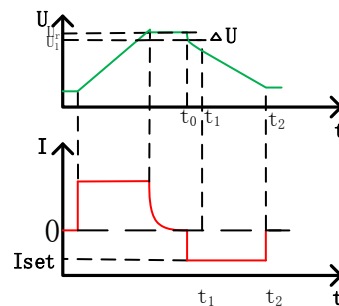


图 4-4 IEC 测试法

我们可以根据 t_1 ，以及 t_2 两点电压算出斜率，从而算出 t_0 时刻的 U_1 ，额定电压 U_r 减去 U_1 ，得到 ΔU ，再用 ΔU 除以 I_{set} 即可得出内阻。

本机上位机 IEC 测试参数设置如下：

测试计划编辑器 - 标准测试

组件	工步名称	采样间隔(ms)	工步属性
标准			
MW/IEC	1 IEC容量	1000	额定电压 2.7V
六步测试法	2 IEC内阻	1000	充电电流 10mA
IEC容量			恒压时长1 00:05:00
IEC内阻			恒压时长2 00:00:10
IEC能量效率	3 IEC能量效率	1000	放电电流 10mA
			截止电压 0.1V

[IEC能量效率]

基本参数	其它参数
额定电压(V) 2.7 充电电流(mA) 10 放电电流(mA) 10 恒压时长1 0 : 5 : 0 恒压时长2 0 : 0 : 10 截止电压(V) 0.1	采样间隔(ms) 1000

保护参数	其它参数
电压上限(V) 0	工步队列执行次数 1
电压下限(V) 0	
电流(mA) 0	

测试计划编辑器 - 标准测试

组件	工步名称	采样间隔(ms)	工步属性
标准			
MW/IEC	1 IEC容量	1000	额定电压 2.7V
六步测试法	2 IEC内阻	1000	充电电流 10mA
IEC容量			CV 00:30:00
IEC内阻			放电电流 10mA
IEC能量效率			计算电压点1 2.16V
			计算电压点2 1.08V
			结束电压 0.1V

[IEC容量]

基本参数	其它参数
额定电压(V) 2.7 充电电流(mA) 10 放电电流(mA) 10 计算电压点1(V) 2.16 计算电压点2(V) 1.08 恒压时长 0 : 30 : 0 截止电压(V) 0.1	采样间隔(ms) 1000

保护参数	其它参数
电压上限(V) 0	工步队列执行次数 1
电压下限(V) 0	
电流(mA) 0	

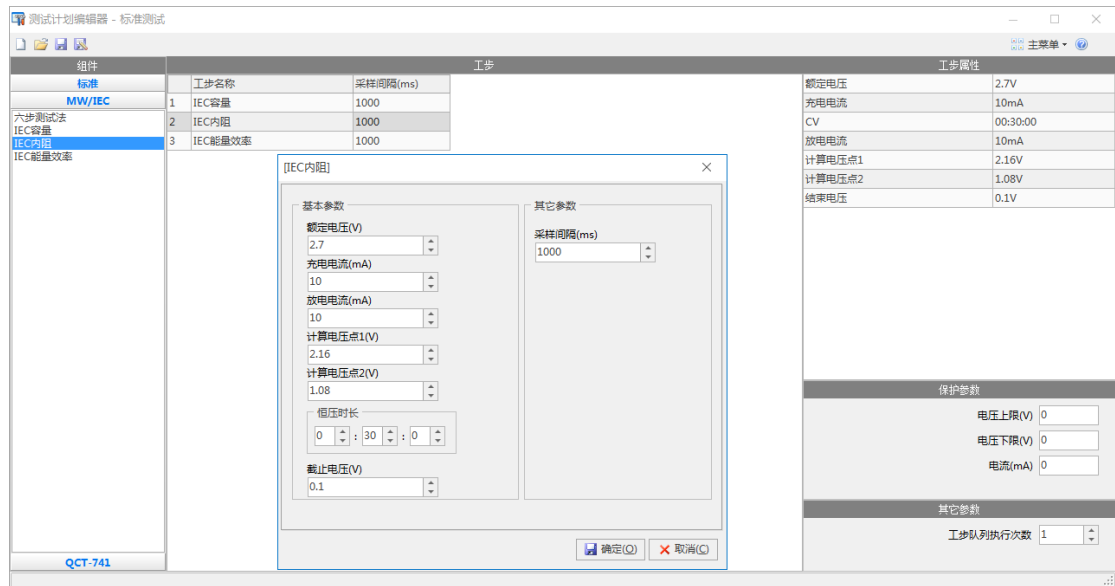


图 4-5

4.2.3 六部测试法

以恒流功能对电容充电至额定电压后，在恒压功能下静置 30 分钟。然后，以恒流功能对电容放电，测量 10 毫秒后电容电压，从而计算出 ESR。具体操作如下：

- 1 静置 10s
- 2 恒流 I 充电到额定电压 U_r
- 3 静置 5s
- 4 恒流 I 放电到额定电压 $0.5U_r$
- 5 静置 5s，记录静置前后电压 U_0 ， U_1
- 6 恒流 I 充电到额定电压 U_r
- 7 静置 5s
- 8 恒流 I 放电到额定电压 $0.5U_r$
- 9 静置 5s，记录静置前后电压 U_2 ， U_3
- 10 恒流 I 放电到 0.1V

曲线如图 4-6 所示：

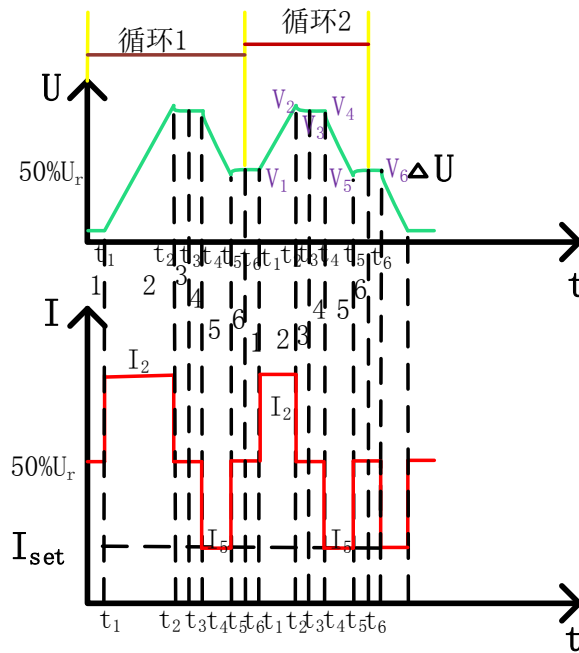


图 4-6 六步测试法

第一个循环周期数据不被使用，因为仪器没有被激活，并且测得的电容和 ESR 值与第二循环和之后的循环相比有所不同。第二循环的测试结果用于计算电容和 ESR，计算公式如下： $C_{ch}=I_2*(t_2-t_1)/(V_2-V_1)$

$$R_{ch}=(V_2-V_3)/I_2$$

$$C_{dch}=I_5*(t_5-t_4)/(V_5-V_4)$$

$$R_{dch}=(V_5-V_6)/I_5$$

本机上位机六步测试参数设置如下：

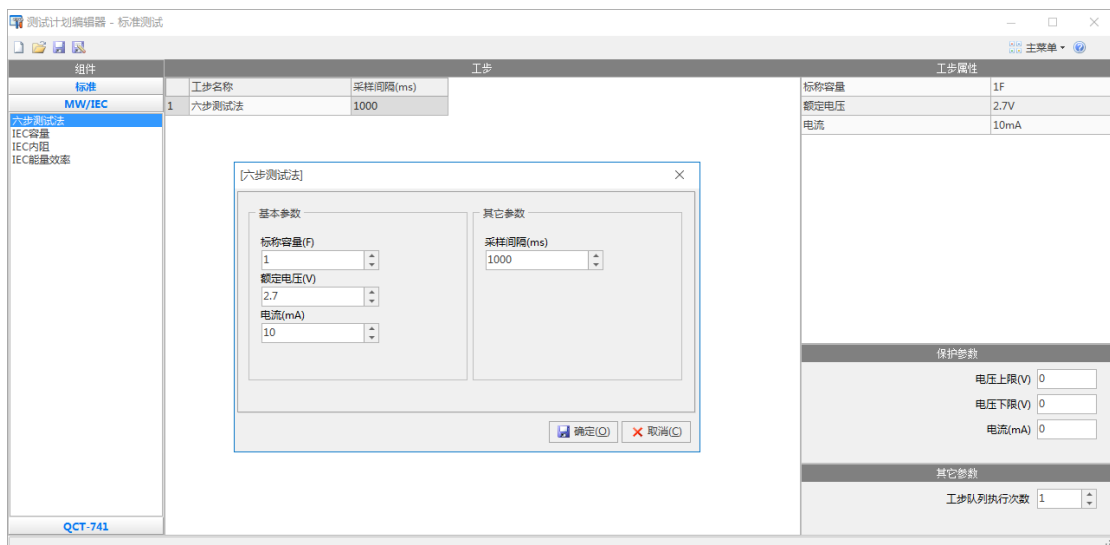


图 4-7

4.3 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。

4.4 工况模拟测试

N5800 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。

5 软件安装及配置

5.1 软件运行环境

为了更好的发挥系统性能，推荐以下计算机配置：

- CPU：2.0G 双核以上
- 内存：4G 以上
- 硬盘：80G 以上
- 端口：网口
- 操作系统：Microsoft Windows 7 及以上

5.2 测控软件安装及卸载

5.2.1 安装

在安装 U 盘中的“应用程序”文件夹下找到安装程序“N835Xstd_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。

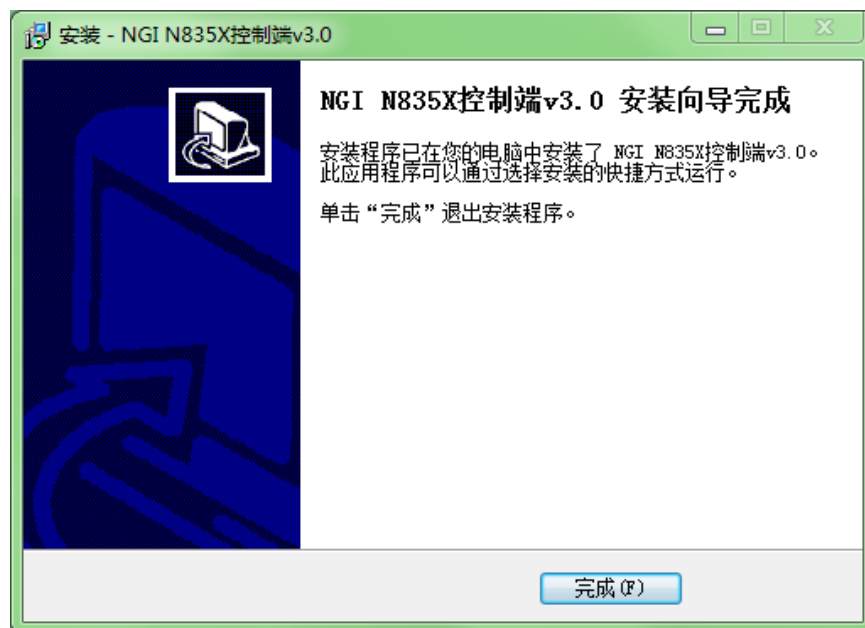


图 5-1 软件安装完成界面

5.2.2 卸载

1. 打开控制面板，点击“卸载程序”，找到目标程序，双击卸载程序。



图 5-2 控制面板卸载程序

2. 选择“开始”菜单，点击所有程序，在 NGISoftware 文件夹下找到目标程序，点击“卸载”按钮卸载程序。

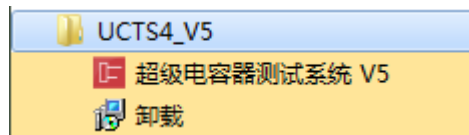


图 5-3 开始菜单卸载程序

5.3 与上位机（PC）连接方法及准备工作

5.3.1 端口连接

将网线一端插入 PC 网口，另一端插入设备 LAN 口。

5.3.2 禁止操作系统待机模式

■ Windows7 设置

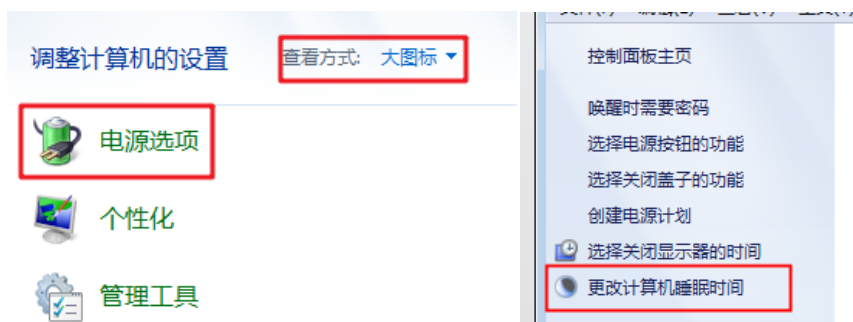


图 5-3 电源选项设置

选择“开始”菜单，点击“控制面板”，进入“电源选项”。更改计算机睡眠时间，将“使计算机进入睡眠状态”修改为“从不”，修改完成后点击“保存修改”按钮。



图 5-4 更改计算机睡眠时间

■ Windows10 设置

选择“开始”菜单，点击“设置”图标，进入 Windows 设置页面，然后点击“系统”。



图 5-5 电源选项设置

点击“电源和睡眠”按钮，将以下选项修改为“从不”。



图 5-6 更改电源和睡眠设置

5.3.3 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（但不能和设备 IP 相同）。这里以将 PC 网卡 IP 修改为“192.168.0.12”做说明。

■ Windows7 设置

选择“开始”菜单，“控制面板”，再点击“查看网络状态和任务”。然后点击“本地连接”，点击“属性”，找到“Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）”，双击进行配置。



图 5-7 操作步骤

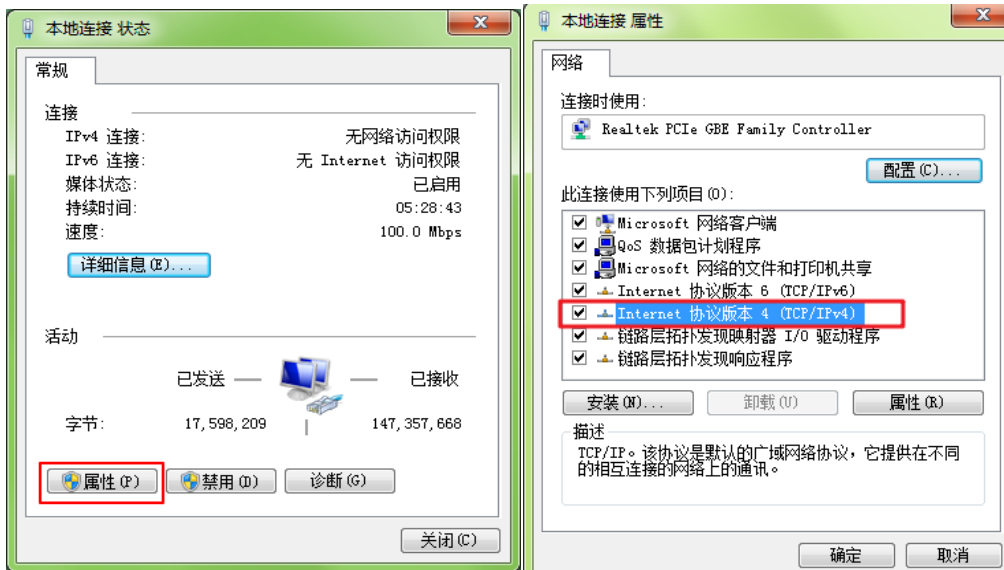


图 5-8 操作步骤

设置 PC 的 IP 地址和 DNS 服务器地址如下图所示，点击确定。

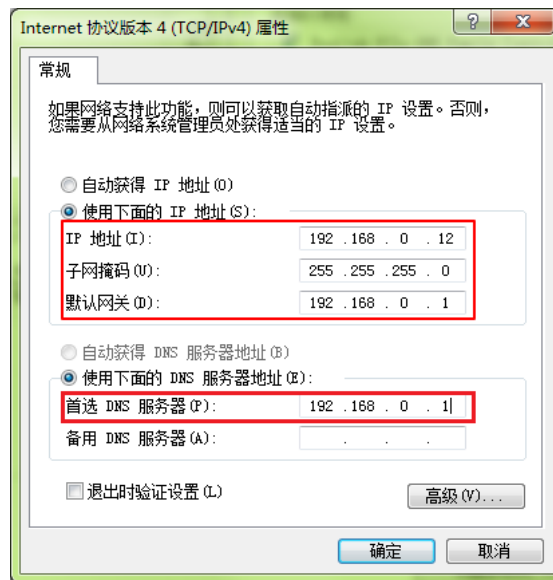


图 5-9 设置 PC 地址

设定成功后，测试设备和 PC 是否正常通信：

点击“开始”菜单，搜索“cmd”，点击“cmd.exe”，输入“ping 192.168.0.123”，执行。

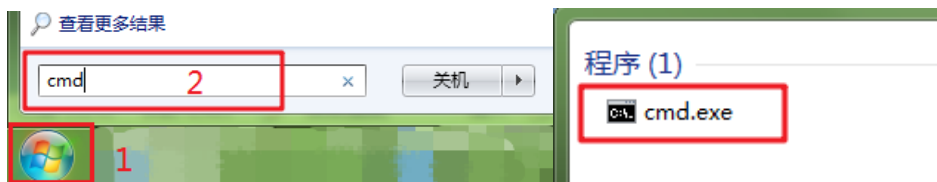


图 5-10

若设备可正常通信，则返回下图所示信息。

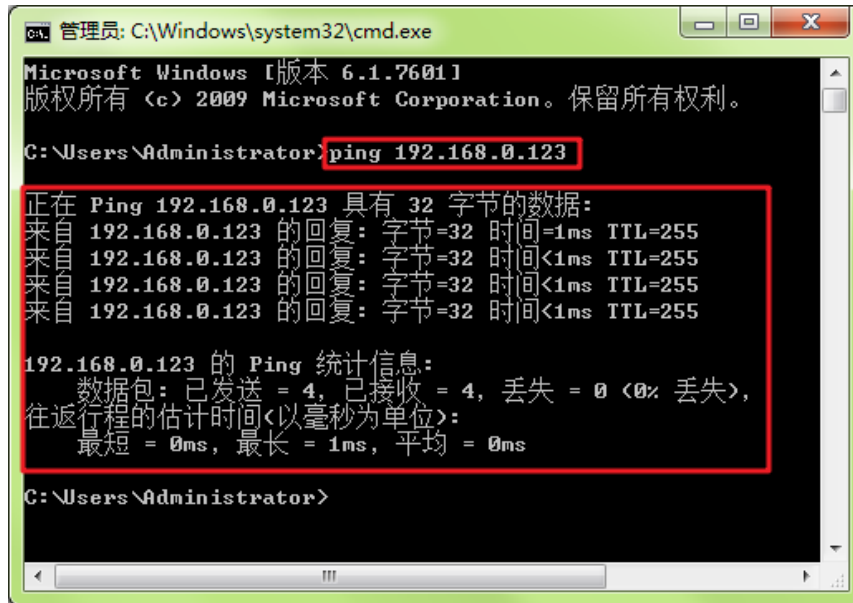


图 5-11 测试通信是否正常

■ Windows 10 设置

选择“开始”菜单，点击“设置”图标，进入 Windows 设置页面，然后点击“网络和 Internet”按钮，选择“更改适配器选项”



图 5-12 更改网络设置

然后选择相应网卡，右键点击“属性”。

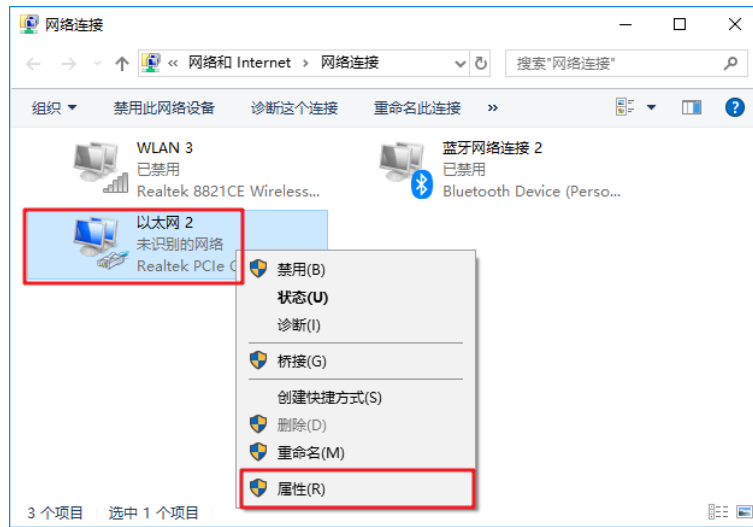


图 5-13 选择 PC 网卡

找到“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”，双击进行如下配置。

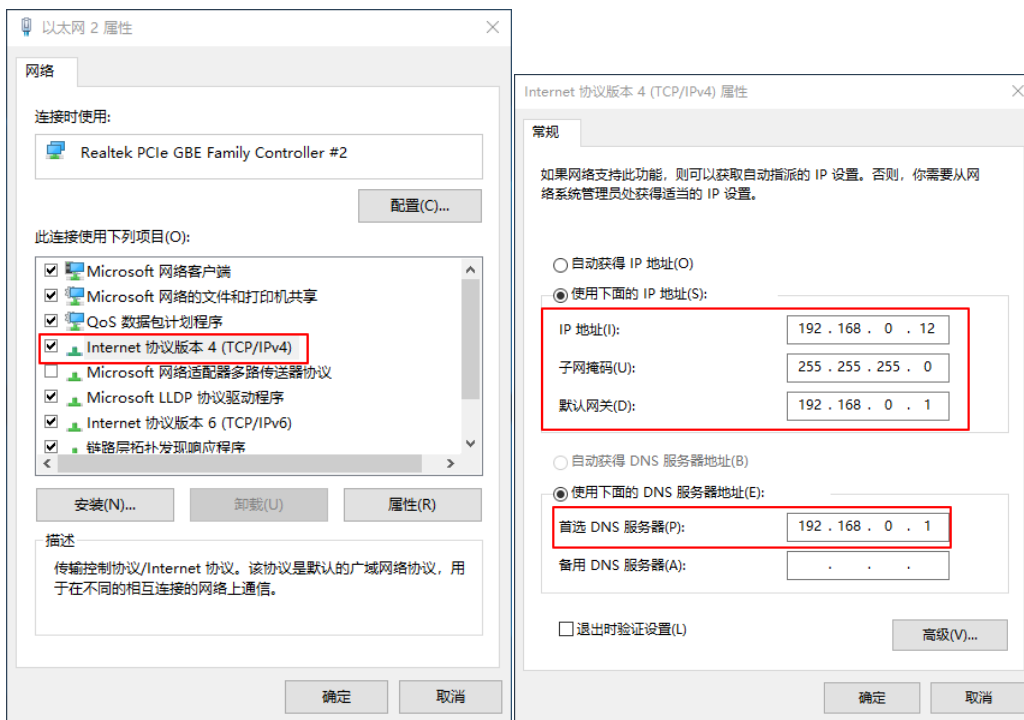


图 5-14 设置 PC 地址

设定成功后，测试设备和 PC 是否正常通信：

点击“开始”菜单，在 Windows 系统文件夹下点击“命令提示符”工具。

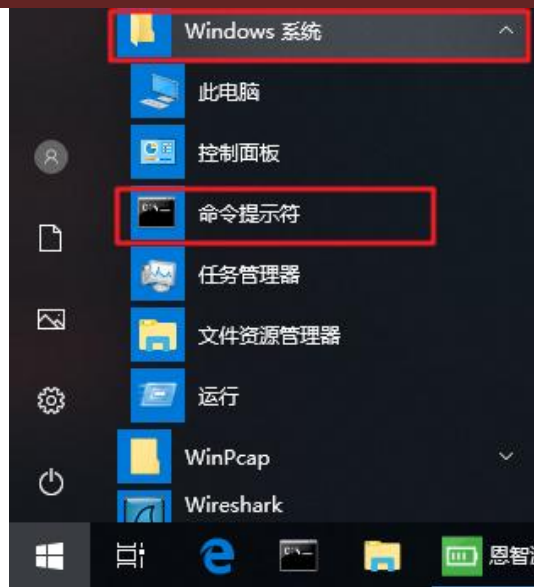


图 5-15 打开“命令提示符”工具

输入 ping 192.168.0.123，执行，若 PC 与设备可正常通讯，则返回如下信息。

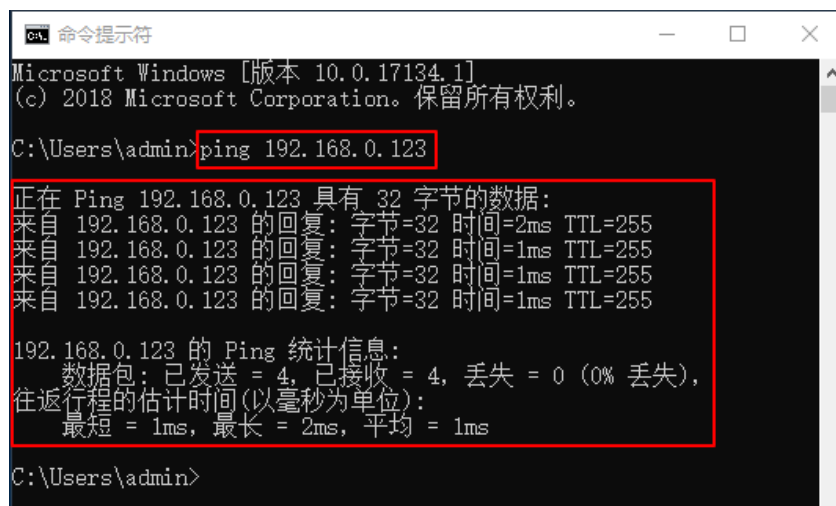


图 5-16 测试通信是否正常

5.4 软件主界面



图 5-17 软件图标

软件安装完成后，桌面生成快捷方式图标，点击快捷方式进入程序主界面。



图 5-18 程序主界面

主界面介绍：

1. 工具栏

包含联机、断开、通道配置、系统配置、测试计划、历史数据、视图切换等常用功能按钮。

2. 快捷菜单

联机前相关配置的快捷按钮（硬件配置、通道配置、温度配置）。

3. 主菜单

4. 日志

显示设备运行信息。

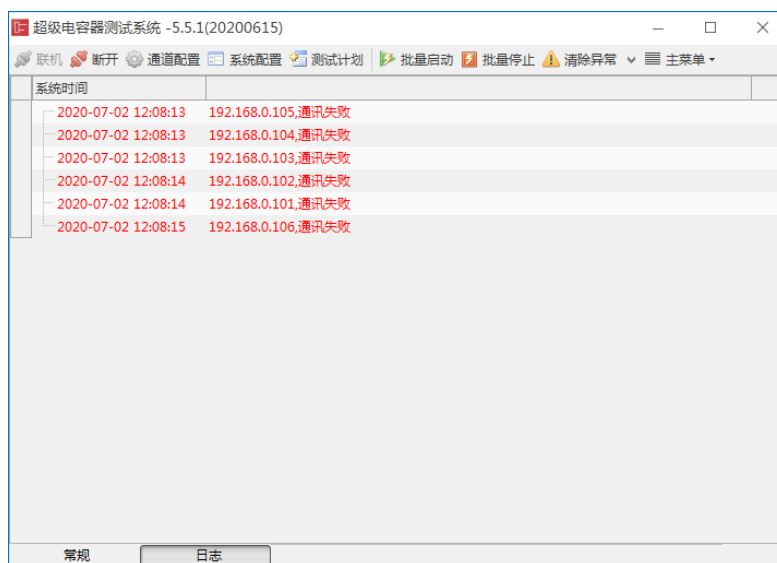


图 5-19 日志

5.5 操作前配置

5.5.1 硬件配置

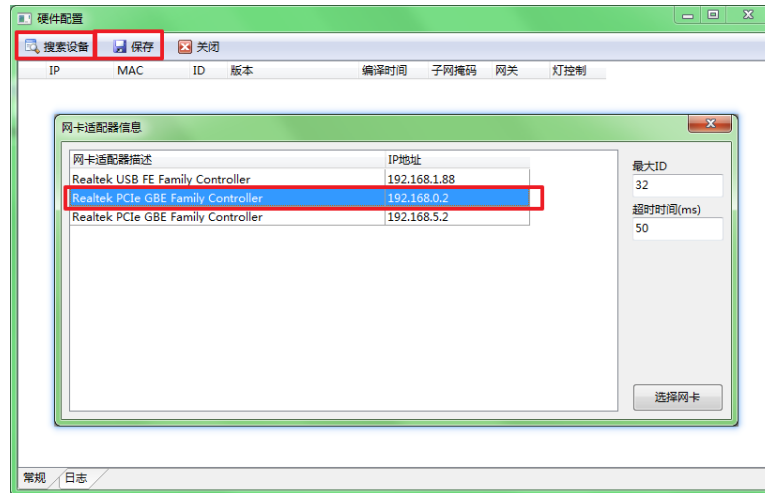


图 5-20 硬件配置

操作步骤：

- ① 点击主界面的硬件配置按钮进入硬件配置界面。
- ② 点击“搜索设备”按钮，选择 PC 网卡的 IP 地址段，点击“确定”按钮。
- ③ 稍等一会，出现可用设备。
- ④ 点击“保存”按钮。

5.5.2 通道配置

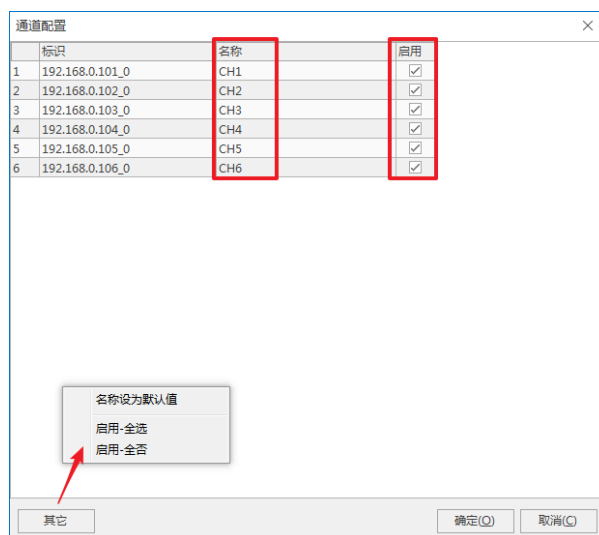


图 5-21 通道配置

操作：

- 修改名称：点击“名称”列，输入内容。
- 使用默认名称：点击“其它”，选择“名称设为默认值”，通道名称将按 CH1 到 CH99 命名。

- 启用：打勾的项，可以正常使用。在“其它”，可以全部勾选或全不勾选。

注意：通道配置需在未联机状态进行配置。

5.5.3 系统配置

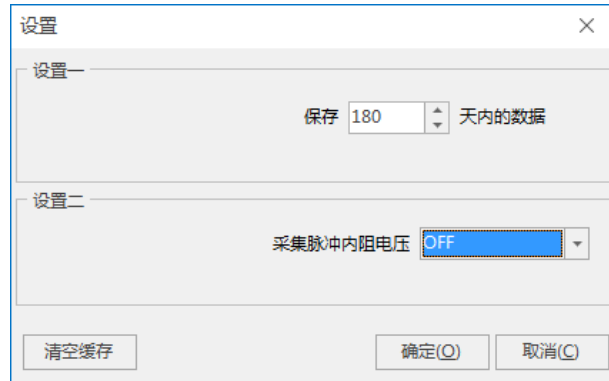


图 5-22 系统配置

选项：

- 保存 n 天内的数据：从当天往前计算日期，n 天内的数据将保存，超出时间的将自动删除。
- 采集脉冲内阻电压：可选择 ON/OFF。

5.5.4 温度配置

在软件主界面点击温度配置进入温度配置界面。



图 5-23 温度配置界面

操作方法：

- 搜索温度采集卡

点击“搜索”按钮进入硬件配置界面，然后点击“搜索设备”按钮，选择温度采集卡的 IP 地址段（和 PC 网卡相同），搜索成功后点击“保存”按钮。

- 指定温度通道

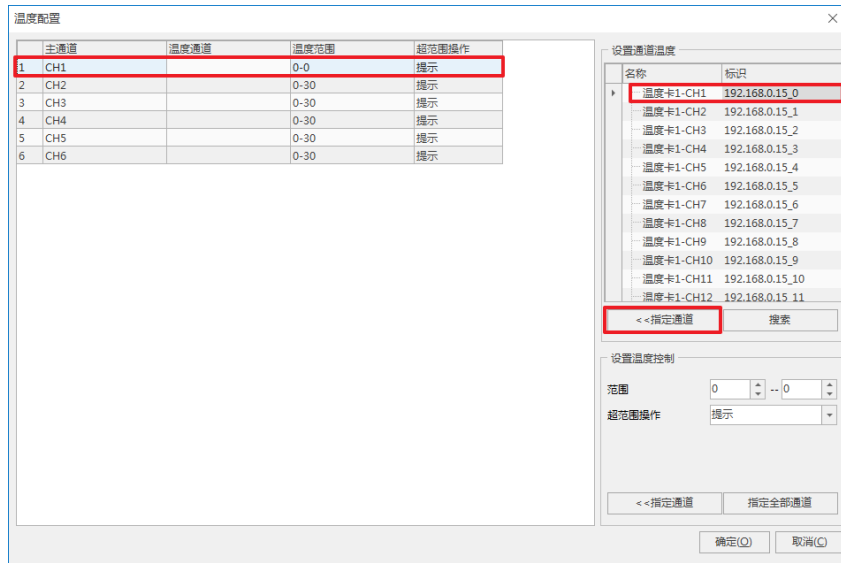


图 5-24 指定通道

选中设备通道，再选中目标温度采集卡通道，然后点击“指定通道”按钮即可。

- 菜单选项介绍

按顺序指定温度：点击鼠标右键，弹出菜单选项，选择按顺序指定温度，则温度通道按顺序匹配设备通道。



图 5-25 菜单选项

移除温度：在菜单选项中点击移除温度，则移除与当前设备通道对应的温度通道。

- 设置温度控制

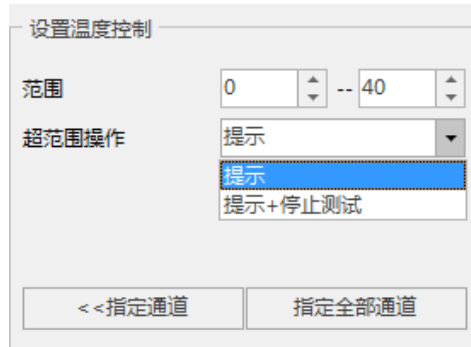


图 5-26 设定温度控制

设定范围：在温度控制区域输入温度范围，选中单个通道后，点击“指定通道”按钮为单个通道指定温度。也可点击“指定全部通道”按钮，为所有通道指定温度。

超范围操作：可设置为提示或者提示+停止测试。

5.5.5 联机/断开

“联机”指软件与设备建立连接，联机状态才可正常控制设备。“断开”指中断连接，即通信中断。

6 功能操作

6.1 联机主界面



图 6-1 联机主界面

➤ 菜单栏简介

系统：

- 联机
- 断开

参数配置：

- 通道配置
- 系统配置

历史数据：

- 历史数据：点击可查看历史数据记录

工具：

- 测试计划：编辑测试内容
- 批量启动：将所有通道同时启动
- 清除异常：若通道运行出现报错，点击此处可恢复。

视图：

- 图标显示：通过图形显示可直观数据

CH1	CH2
0.0461 V	0.1657 V
0.0 mA	0.0 mA
28.3 °C	28.0 °C
00:00:24	00:00:00

图 6-2 图标显示

- 列表显示：通过列表显示可直观数据，参数更详细。

通道	运行	批号	工步	循环次数	电压	电流	温度	用时	状态
CH1			报警	1	0.0000V	0.0mA	28.3°C	00:00:05	
CH2				0	0.1670V	0.0mA	27.7°C	00:00:00	
CH3				0	0.1619V	0.0mA	27.8°C	00:00:00	
CH4				0	0.2088V	0.0mA	27.7°C	00:00:00	
CH5				0	0.2240V	0.0mA	27.7°C	00:00:00	
CH6				0	0.1370V	0.0mA	27.8°C	00:00:00	

图 6-3 列表显示

6.2 功能操作

选中单个通道，然后点击鼠标右键，弹出通道菜单选项。

通道	运行	批号	工步	循环次数	电压	电流	温度	用时	状态
CH1				1	0.0000V	0.0mA	28.3°C	00:01:00	
CH2				0	0.1747V	0.0mA			
CH3				0	0.1693V	0.0mA			
CH4				0	0.2194V	0.0mA			
CH5				0	0.2347V	0.0mA			
CH6				0	0.1433V	0.0mA			

启动
 停止
 批量启动
 批量停止
 接续
 批量接续
 通道信息
 通道数据
 设备型号

图 6-4 通道操作

6.2.1 启动

单通道启动：在通道菜单选项中点击“启动”按钮，选择测试计划，输入其他信息后，点击“确定”按钮即可启动通道。

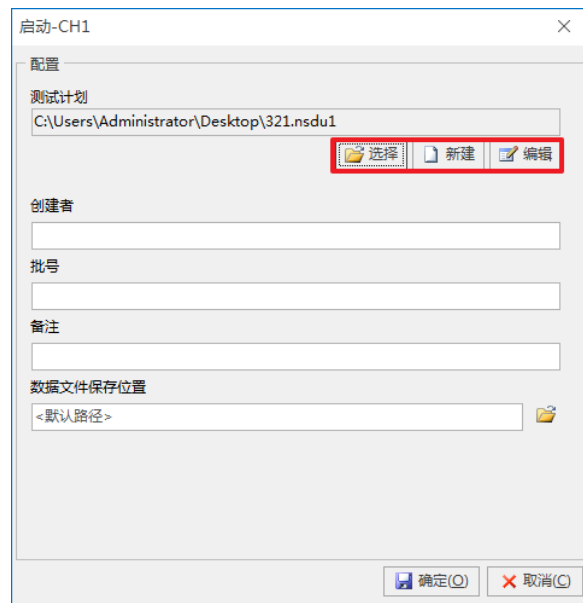


图 6-5 单通道启动

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，程序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）

批量启动：在通道菜单选项或者主界面菜单栏中点击“批量启动”按钮，选择测试计划，输入其他信息后，选择多个通道，点击“确定”按钮即可启动所选通道。

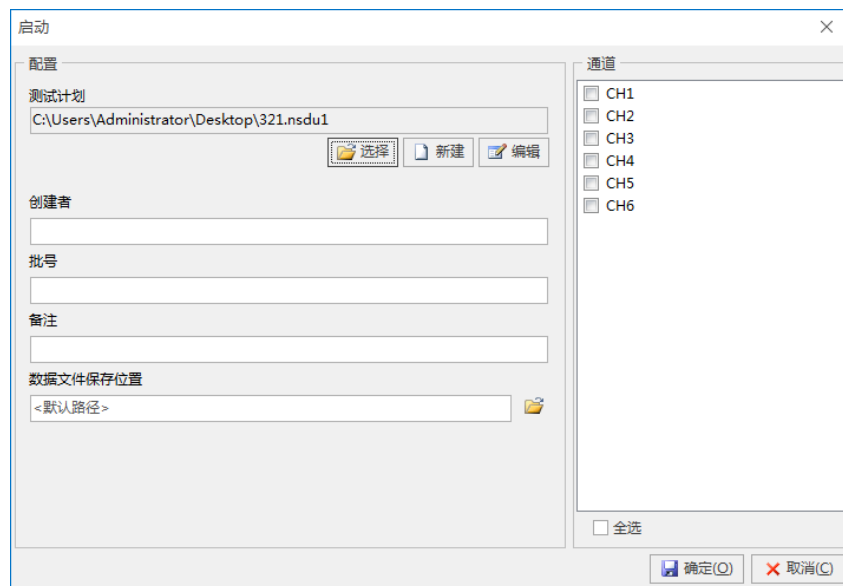


图 6-6 多通道启动

6.2.2 停止

单通道停止：

- ① 选中通道。
- ② 点击“停止”按钮。

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。

6.2.3 接续/批量接续

适用于耐久测试，当设备异常停止时，可对测试进行接续操作（继续之前的测试）。

6.2.4 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。

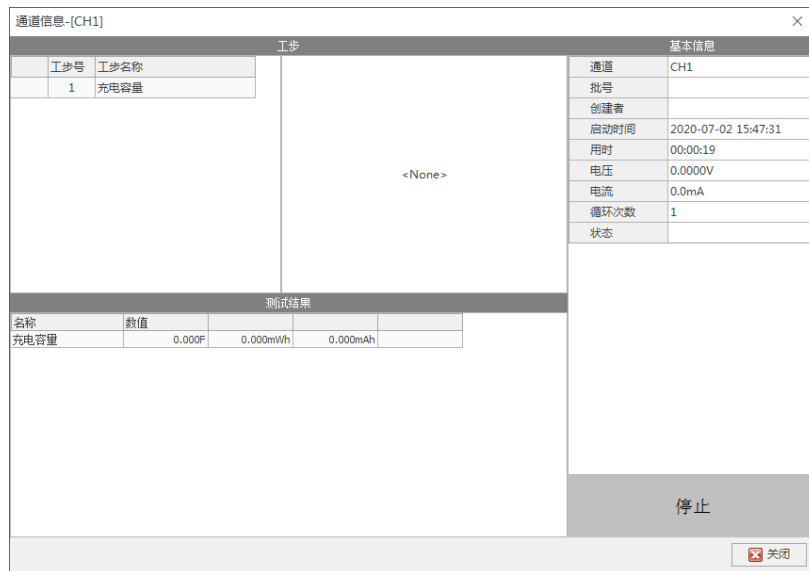


图 6-7 通道信息

6.2.5 通道数据

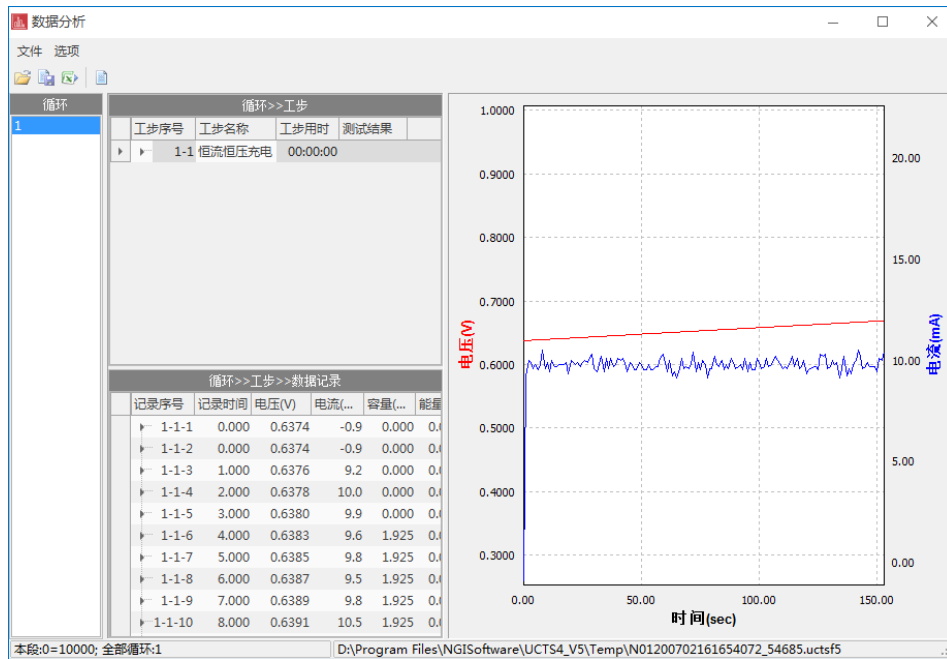


图 6-8 数据分析

首先选中通道，然后点击鼠标右键，选择“通道数据”选项，然后等待几秒，会出现此通道的数据分析。

在通道分析页面的菜单栏有四个图标：

- “开始”：可以打开之前保存的数据文件。
- “另存为”：自定义保存文件，用户可自定义保存位置及文件名称。
- “导出数据”：将记录的的数据导出为 Excel 文件，方便查看。
- “打开文件位置”：查看文件的保存位置

6.2.6 设备型号

查看设备型号。

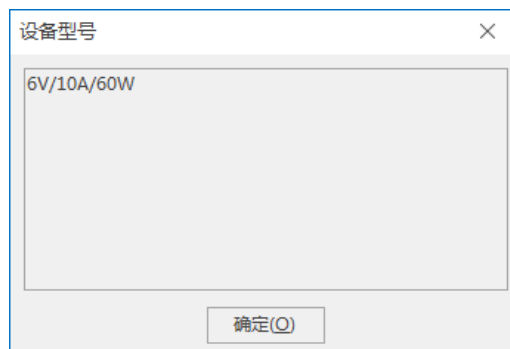


图 6-9 设备型号

6.3 清除异常

当设备发生异常后，此功能可清除异常状态。

6.4 历史数据

在主页面的菜单栏，点击“历史数据”。

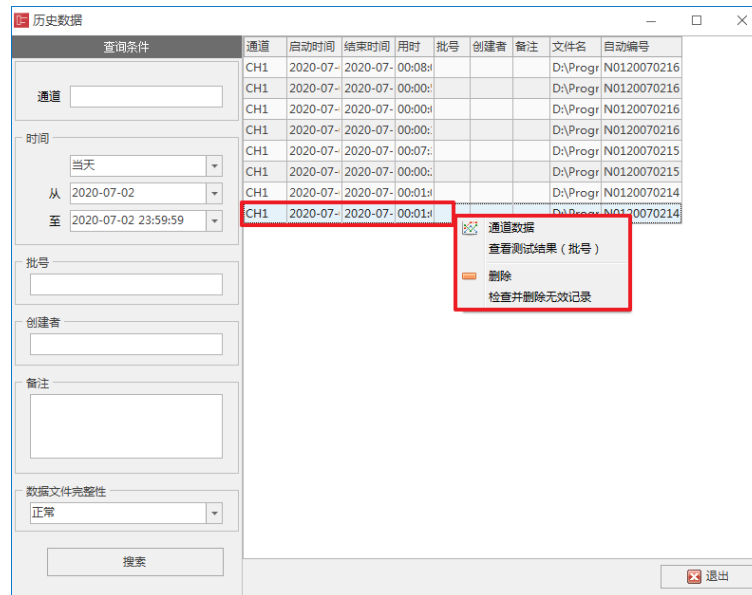


图 6-10 历史数据查询

操作:

输入查询条件，点击“搜索”，查看指定的数据。

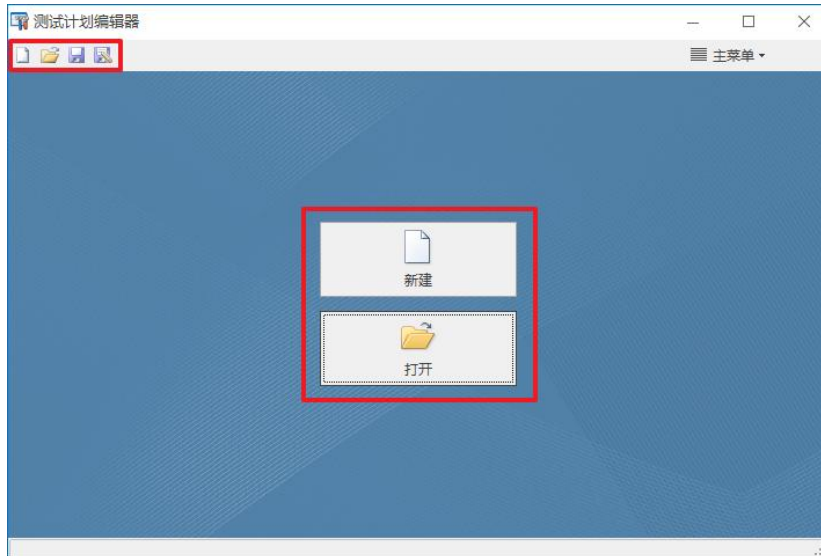
在列表中，选中内容，右键菜单，选择“通道数据”进行查看。

此外，还可进行数据删除操作（不能恢复）。

6.5 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。

6.5.1 主界面



工具栏介绍

- 新建：新建文件，可选择标准测试或者耐久测试。
- 打开：打开文件。
- 保存：保存文件。
- 另存为：自定义保存文件。

6.5.2 编辑工步



界面左边区域为组件，中间为工步区域，右边为其它参数。

操作方法：

- ① 选中一组件，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。
- 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 配置其它参数。

6.5.3 组件**标准**

- 搁置：静置一段时间
- 循环工步：对工步进行循环
- 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。
- 直流内阻：放电开始的一瞬间测试内阻。
- 延时测电压：搁置一段时间，读取电压值。
- 恒流放电：以恒定电流放电
- 恒流恒压充电：恒流转恒压对超级电容充电

MW/IEC

- 六步测试法
- IEC 容量
- IEC 内阻
- IEC 能量效率

参考：IEC 测试标准。

QCT-741

- QCT741 静电容量
- QCT741 储存能量
- QCT741 内阻

参考：超容国标 QCT-741(2014)。

6.5.4 工步操作

选中工步，点击鼠标右键显示菜单栏。

	工步名称	采样间隔(ms)
1	稽查	1000

属性
 复制
 删除
 清空
 上移
 下移
 移动

图 6-11 工步菜单

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。

6.5.5 保护参数

- 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

6.5.6 其它

- 工步执行队列 n 次：表示工步列表将执行多少次

7 数据分析

7.1.1 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：

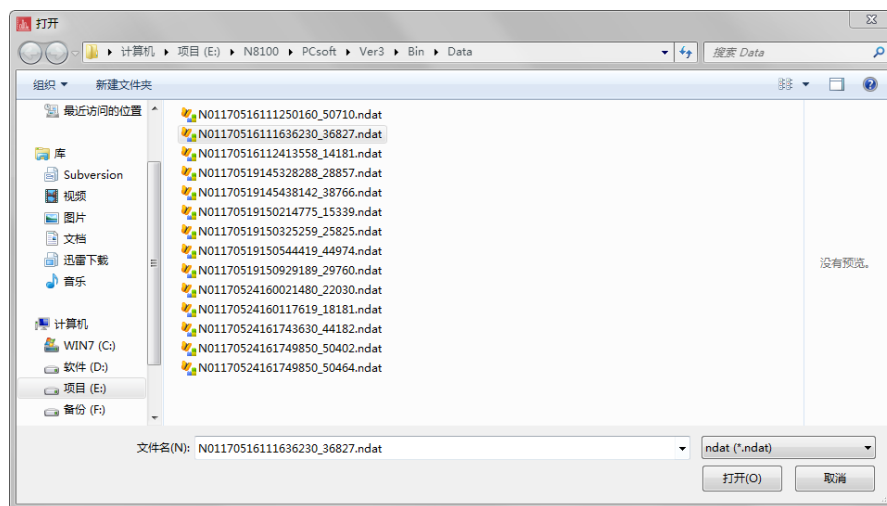
- 曲线-数据关联；数据区与曲线区的记录数据一一对应，双击曲线区/数据区中任一点，在数据区/曲线区会相应的找到关联的定位数据记录。
- 数据显示与分析；在数据列表区包括循环层折叠与展开、工步层折叠与展开。
- 自定义曲线参数；指定曲线宽度、颜色等。
- 数据显示范围；在多循环的大量数据中，可以利用数据分段浏览。
- 导出功能；支持导出为 Excel 文件、曲线图保存为 jpg 文件。
- 通道日志查看；通过日志查看通道测试过程中用户操作、意外事件及错误信息记录。

7.1.2 程序启动

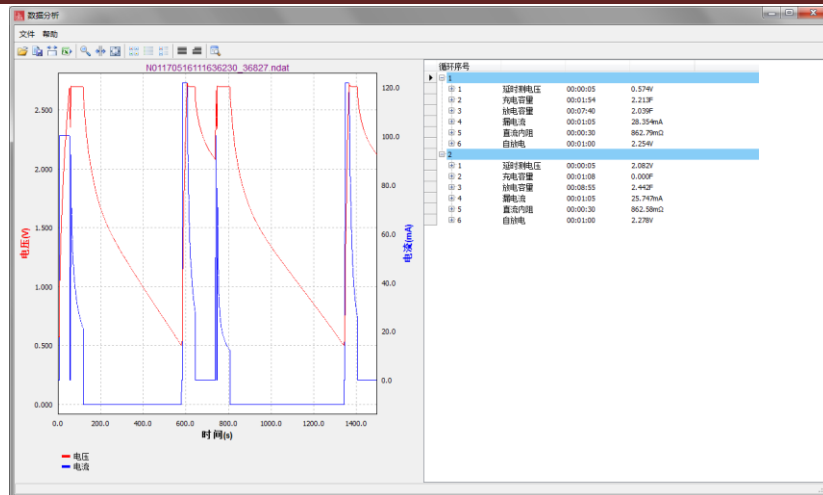
在测控程序->选取通道->点击鼠标右键->选择菜单中的“通道数据”，可调用 DA 程序。

7.1.3 打开文件

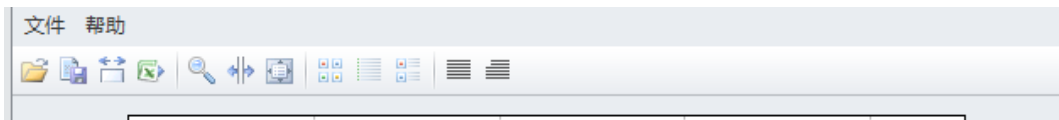
在菜单栏，文件->打开，弹出打开对话框，在安装目录的 Data 文件夹中选择“*.ndat”文件。



打开数据文件，显示如下图。



7.1.4 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得
- 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）

7.1.4.1 数据显示范围



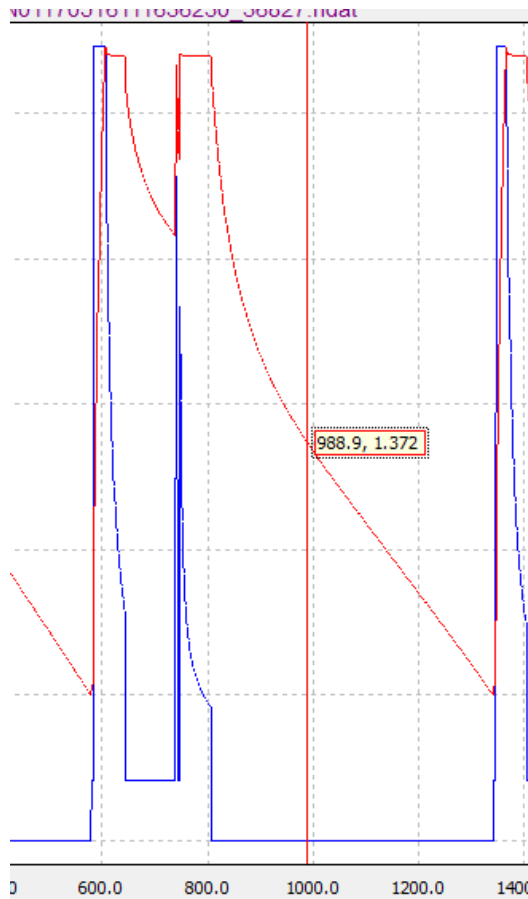
设置起始和终止循环区间，刷新曲线图和数据列表。

7.1.4.2 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。

7.1.4.3 曲线游标

显示游标位置的数值。在游标位置按住鼠标左键，可以左右移动。



7.2 数据列表显示

7.2.1 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。

7.2.2 菜单栏

在区域内点击鼠标右键，弹出菜单栏。

	00:01:00	2.257V
电压	00:00:05	2.082V
容量	00:01:08	0.000F
电阻	00:00:30	862.
	00:01:00	2.278V

7.3 图形区域介绍

在区域内鼠标右键，弹出菜单栏。

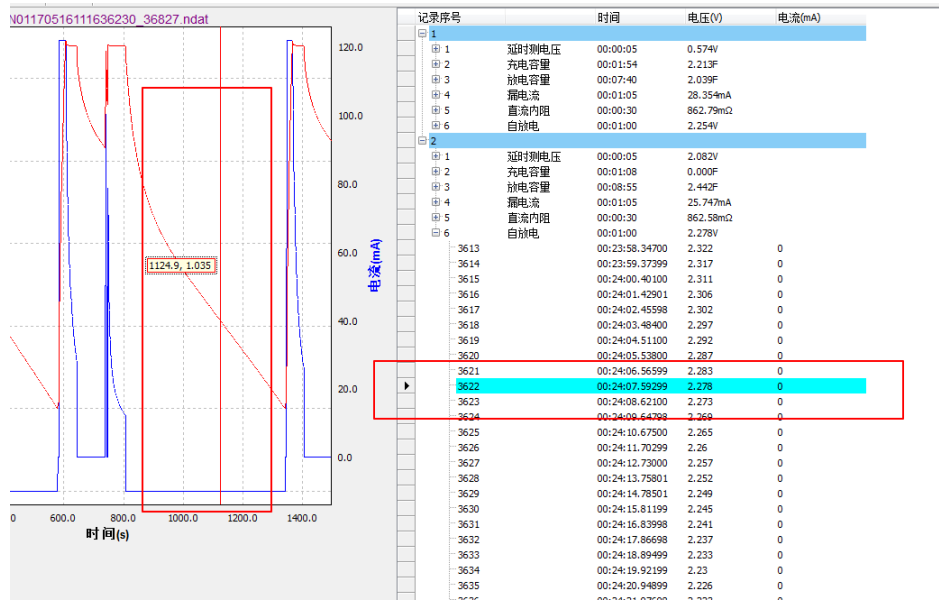


说明

- 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）

7.4 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。



7.5 测试标准

测试标准包含三种：默认标准（动态电流测试法）、IEC 测试法、六步测试法。本手册以默认标准为例做必要说明。

8 维护与校准

8.1 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控，确保仪器稳定可靠。

自购买日起一（1）年内，仪器在正常使用与维护状态下所发生的一切故障，NGI 负责免费维修。对于免费维修的产品，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。

8.2 保修限制

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、非正常环境下使用以及不可抗拒因素所造成的损坏，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。

8.3 日常维护

清洁设备

请用一块干布或者微湿的布轻拭，不得随意擦拭机器内部。清洁前请务必切断电源。

 **警告：在清洁之前，请断开电源！**

8.4 故障自检

设备故障自检

由于系统升级或者硬件使用过程中会出现一些相关问题。因此当仪器发生故障时，请先进行自检做好以下检查，若通过简单的检查操作能恢复仪器故障将节省您维修成本和时间。如自检无法修复请联系 NGI 工程师。自检步骤如下：

- 检查仪器是否被供电
- 检查仪器是否正常开启
- 检查仪器保险丝是否完好无损
- 检查其他连接件是否正常，包括电缆、插头等连接正确

- 检查仪器在使用过程中的系统配置是否正确
- 检查仪器各项规格和性能是否在指标范围内
- 检查仪器是否显示错误信息
- 使用其他仪器代替该仪器进行操作确认
- 自检未能解决相关问题时，请联系 NGI 授权经销商或售后服务部门。

联系前准备

- 1.请仔细阅读手册前言中的保固服务及保固限制内容。确认您的仪器符合保固服务条件。
2. 如果您的仪器需要寄回厂家进行维修，请参见“[返厂维修](#)”中的说明。
- 3.提供相关的 SN 编号（SN 编号将是您得到有效的服务和完整信息的有效保证）。获取编号方式：查看仪器标签上的序列号。

校准间隔

恩智（上海）测控技术有限公司建议 N5800 系列产品校准频率为 1 次/ 年。

8.5 返厂维修

通过有效沟通后，如双方达成返厂维修协议，请仔细阅读以下内容：

包装仪器

仪器在返厂前，请参照以下步骤包装你所需要寄出的仪器：

- ◆ 请将需要维修的仪器装入发货时使用的包装箱，并附带相关附件。
- ◆ 提供详细的问题描述，如相关错误信息的拷贝文件和任何关于问题的表现信息。
- ◆ 运送时请注意阅读文档前言关于保固服务中运送费用的相关说明。

注意：

- ◆ 仪器运送过程中如果使用非指定的包装时有可能导致仪器损坏，所以请使用发货时的专用包装箱，并尽量按照发货时的包装标准进行包装。
- ◆ 请勿使用任何形状的苯乙烯微粒作为包装材料。它们不能很好的固定仪器在包装箱的位置，也不能防止仪器在包装箱内晃动，而且苯乙烯微粒产生的静电会损坏仪器，微粒进入后面板孔等情况也会损坏仪器。

9 主要技术指标

注意：测量精度是在校准后一年内，工作温度在 18℃~28℃，相对湿度达 80% 时来认定的。另外，精度测量前，请预热半小时。

型号	N5800A-05051 (D)	N5800A-05101	N5800A-05201	N5800A-05301	N5800-05401	N5800A-24101
最大电流	50A	100A	200A	300A	400A	100A
最大电压	5V	5V	5V	5V	5V	24V
最大功率	250W	500W	1000W	1500W	2000W	2400W
单台最多通道数	1 (2)	1	1	1	1	1
恒电流模式						
量程	0-50A	0-100A	0-200A	0-300A	0-400A	0-100A
分辨率	1mA	2mA	4mA	6mA	8mA	2mA
精度	0.05%+0.05%F.S..					
恒电压模式						
量程	5V					24V
分辨率	0.08mV					0.4mV
精度	0.05%+0.05%F.S..					
内阻测量						
量程 0						
压差范围	0-100mV					
分辨率	50uV					
精度	0.2%+0.2%F.S.					
量程 1						
压差范围	0-50mV					
分辨率	25uV					
精度	0.2%+0.2%F.S.					
量程 2						
压差范围	0-30mV					
分辨率	15uV					
精度	0.2%+0.2%F.S.					
量程 3						
压差范围	0-15mV					
分辨率	7.5uV					
精度	0.2%+0.2%F.S.					
电流测量						
量程	0-50A	0-100A	0-200A	0-300A	0-400A	0-100A
分辨率	24bits					
精度	0.05%+0.05%F.S.					



电压测量

量程	0-5V		0-24V		
分辨率	24bits				
精度	0.02%+0.02%F.S.				
基本特性					
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%				
重量	13kg	15kg	30kg	45kg	60kg
尺寸	553.3(D)*482.6 (W)*88(H) (2U)		4U	6U	8U