



恩智（上海）测控技术有限公司

N6140 系列四通道多功能直流电子负载 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 V1.04

2021-12-29

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 基本参数.....	4
3.2.2 开箱检查.....	4
3.3 机箱外观、尺寸.....	5
3.3.1 金属面板.....	5
3.3.2 塑胶面板.....	6
3.4 前面板介绍.....	7
3.5 后面板介绍.....	7
3.6 产品接线.....	8
3.6.1 控制连接.....	8
3.6.2 多台控制连接.....	8
4 软件安装及使用介绍.....	9
4.1 软件运行环境.....	9
4.2 测控软件安装及卸载.....	9
4.2.1 安装.....	9
4.2.2 卸载.....	10
4.3 与上位机（PC）连接方法及准备工作.....	10
4.3.1 端口连接.....	10
4.3.2 禁止操作系统待机模式.....	10
4.3.3 设置网络 IP 地址段.....	12
4.4 软件主界面.....	16
4.5 操作前配置.....	18
4.5.1 硬件配置.....	18
4.5.2 通道配置.....	18
4.5.3 系统配置.....	19
4.5.4 联机/断开.....	19
5 功能及操作.....	20
5.1 联机主界面.....	20
5.2 视图.....	20
5.2.1 图标显示.....	21
5.2.2 列表显示.....	21

5.3 功能介绍及操作.....	21
5.3.1 CC 模式（恒电流）.....	21
5.3.2 CV 模式（恒电压）.....	24
5.3.3 CP 模式（恒功率）.....	25
5.3.4 CR 模式（恒电阻）.....	26
5.3.5 CC 瞬态.....	27
5.3.6 纹波.....	27
5.3.7 OCP 测试.....	28
5.3.8 短路测试.....	29
5.3.9 序列测试.....	29
5.4 控制介绍.....	30
5.4.1 保护参数.....	30
5.4.2 带载锁存.....	31
5.4.3 参数更新.....	33
5.4.4 停止.....	33
5.5 异常状态.....	33
5.5.1 清除状态.....	33
5.5.2 卸载时状态.....	33
5.6 记录数据.....	34
5.6.1 开始记录数据.....	34
5.6.2 停止记录数据.....	35
5.6.3 通道数据.....	36
5.6.4 历史数据.....	36
5.7 设备型号.....	37
6 维护与校准.....	38
6.1 保修服务.....	38
6.2 保修限制.....	38
6.3 日常维护.....	38
6.4 故障自检.....	38
6.5 返厂维修.....	39
7 主要技术指标.....	40

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）N6140 系列四通道多功能直流电子负载（以下简称 N6140）。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、技术领先的技术和产品，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 N6140 系列四通道多功能直流电子负载，内容包括 N6140 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 N6140 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考下表。

表 2-1

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

N6140 系列四通道多功能直流电子负载是 NGI 公司基于多年电源、电池等相关测试应用经验而开发的一款高精度、高可靠性、高集成度、高性价比、全功能（恒电流、恒电压、恒功率、恒电阻）可编程直流电子负载产品。本产品为集成应用量身定制，稳定可靠、集成方便。在绝大部分集成应用中可代替小功率单体电子负载并为用户大幅节省成本。

N6140 专门针对嵌入式集成应用开发设计，标准机箱尺寸(19 英寸 2U/3U 机箱)，具备 LAN 编程接口并提供驱动程序。支持 Visual C++、C#、Delphi、Visual Basic、Labview 等绝大部分软件平台进行二次开发，用户可根据需要自行定制应用软件。

3.1.1 特点介绍

- 功率范围：60W/180W/360W/540W
- 电压范围：0-20V/0-60V/0-150V/0-600V
- 电流范围：0-5A/0-15A/0-30A/0-60A/0-90A
- 工作模式：CC、CV、CP、CR、CCD
- V_{on} 、 V_{off} 功能
- 动态电流模式
- 模拟短路功能
- 电压纹波测量功能（仅适用于高配）
- 方便实用的 OCP 测试
- 高速 LAN 接口，稳定可靠
- OCP、OVP、OPP、OTP 多重保护
- 通道间电气隔离，可以根据应用需求并联
- 高可靠性，超长平均无故障时间
- 标准 19 英寸 2U/3U 机箱，可以安装于机柜

3.2 机型概览

3.2.1 基本参数

下表描述了每个型号的基本参数特点。

表 3-1

型号	通道数	电压	电流	功率	机箱高度
N6140A	4	20V	5A	60W	2U (88mm)
N6141B	4	60V	30A	180W	
N6142B	4	150V	30A		
N6140C	4	60V	60A	360W	3U (132.5mm)
N6141C	4	150V	60A		
N6142C	4	600V	15A		
N6140D	4	60V	90A	540W	
N6141D	4	150V	90A		
N6142D	4	600V	30A		

3.2.2 开箱检查

收到 N6140 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 N6140 的同时收到以下附件：

表 3-2 附件

N6140附件	说明
电源线与保险管	接入220V交流电源
3PIN绿色端子	连接SENSE端子
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 N6140 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。

3.3 机箱外观、尺寸

3.3.1 金属面板

60W/180W 产品尺寸：482mm(W)*499mm(D)*88mm(H)

360W/540W 产品尺寸：482mm(W)*499mm(D)*132.5mm(H)

以下是 60W/180W 产品尺寸图：

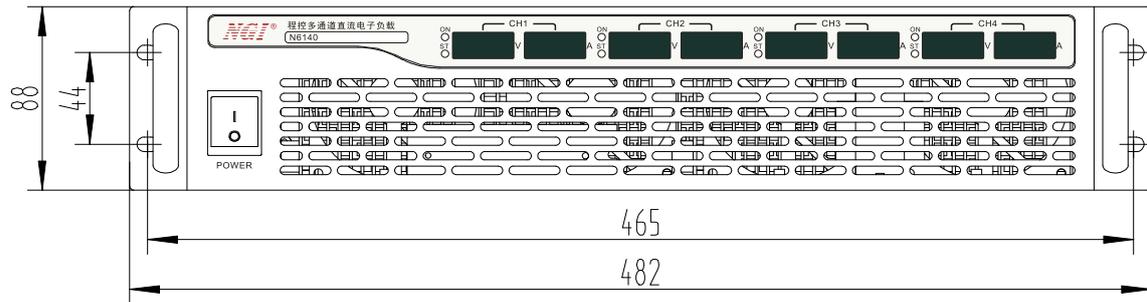


图 3-1 前面板尺寸

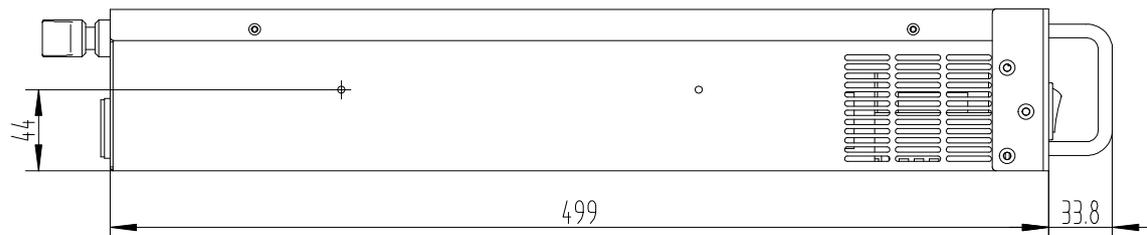


图 3-2 机箱侧视尺寸

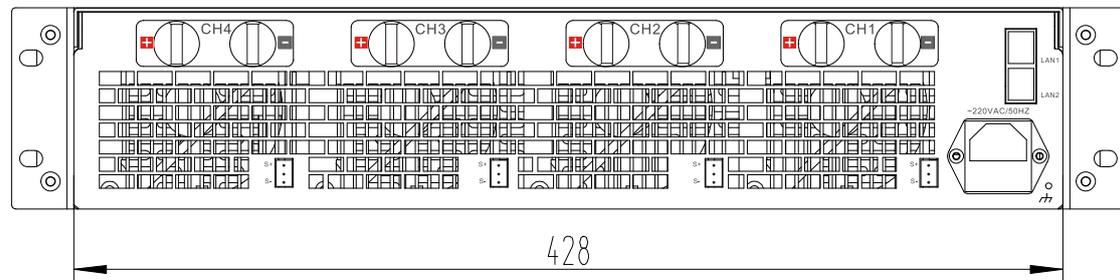


图 3-3 后面板尺寸

注意：60W/180W 与 360W/540W 产品尺寸仅机箱高度不同，其余均相同。

3.3.2 塑胶面板

60W/180W 产品尺寸：482mm(W)*530mm(D)*88mm(H)

360W/540W 产品尺寸：482mm(W)*530mm(D)*132.5mm(H)

以下是 60W/180W 产品尺寸图：

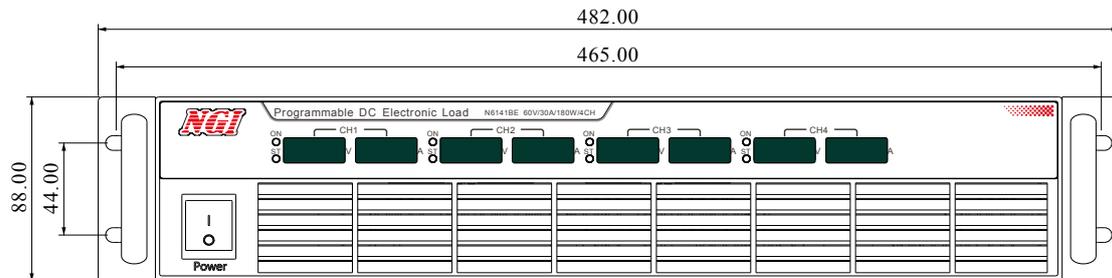


图 3-4 前面板尺寸

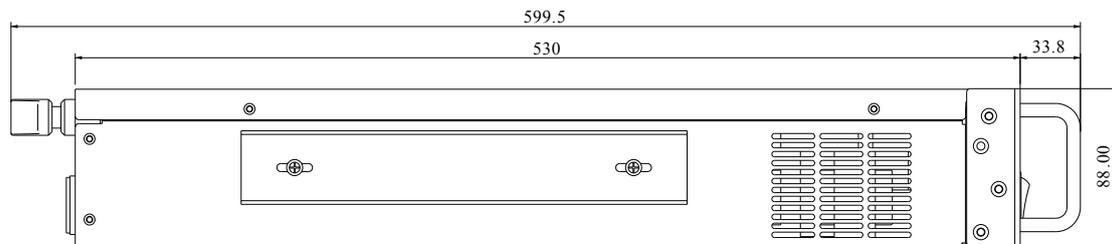


图 3-5 机箱侧视尺寸

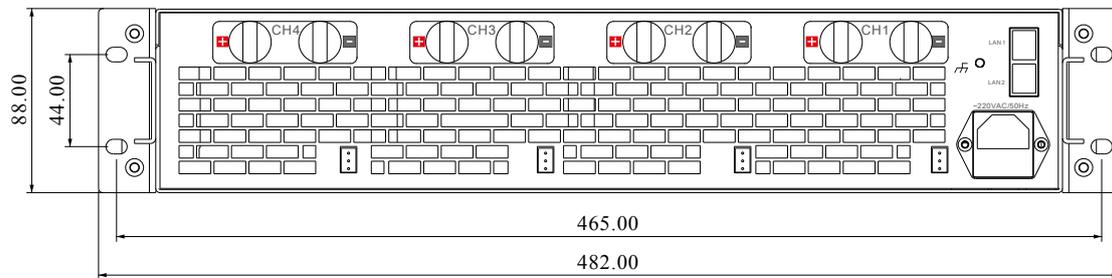


图 3-6 后面板尺寸

注意：60W/180W 与 360W/540W 产品尺寸仅机箱高度不同，其余均相同。

3.4 前面板介绍

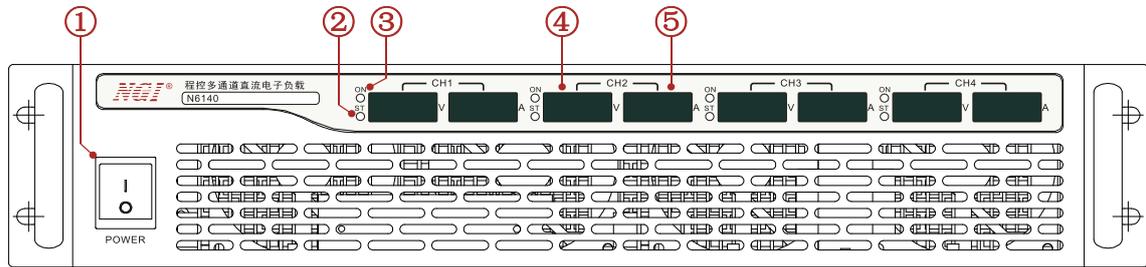


图 3-7 前面板

下表是 N6140 前面板说明：

表 3-3 前面板说明

标识	名称
1	电源开关
2	错误报警灯
3	通道开启灯
4	通道电压显示
5	通道电流显示

3.5 后面板介绍

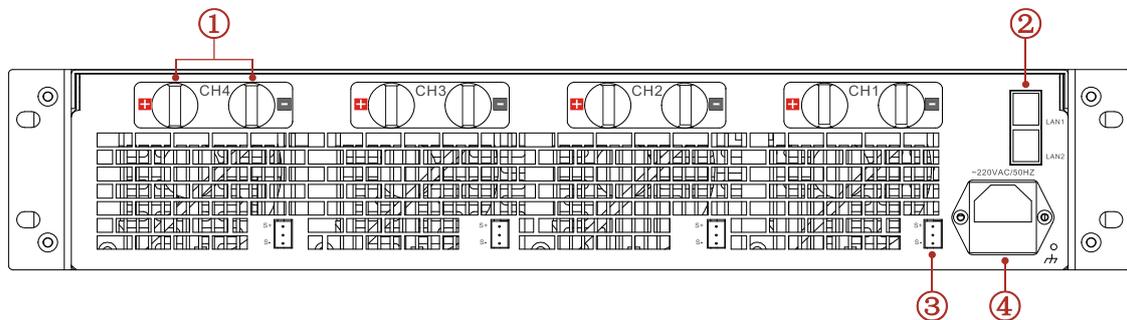


图 3-8 后面板

下表是 N6140 后面板说明：

表 3-4 后面板说明

标识	名称
1	接线端子
2	以太网口
3	SENSE 端子
4	AC 电源输入插座

3.6 产品接线

3.6.1 控制连接

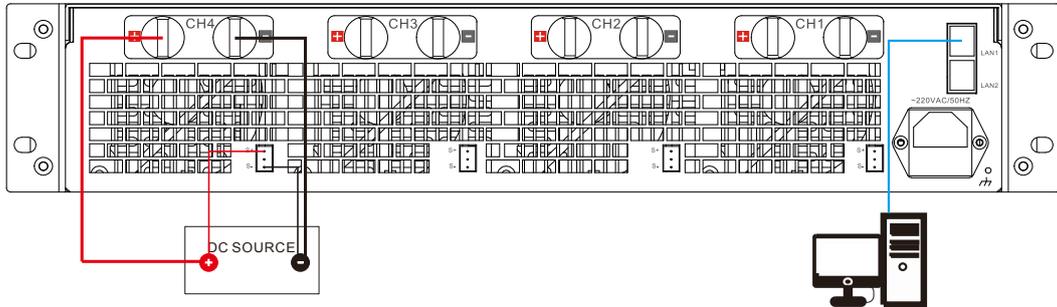


图 3-9 设备接线图

N6140 的“+”和“-”端与被测设备相连，连接时须注意连线的线径、长度和极性。避免因线径过小影响测试的精确度，或因较大发热量可能引起的安全事故。N6140 与被测设备之间的连接线一般采用标准铜线，保证 N6140 工作时连接线上压降不超过 0.5V。

N6140 可通过网线与计算机相连。上电联机前确保连线正确，通讯设置正确。

3.6.2 多台控制连接

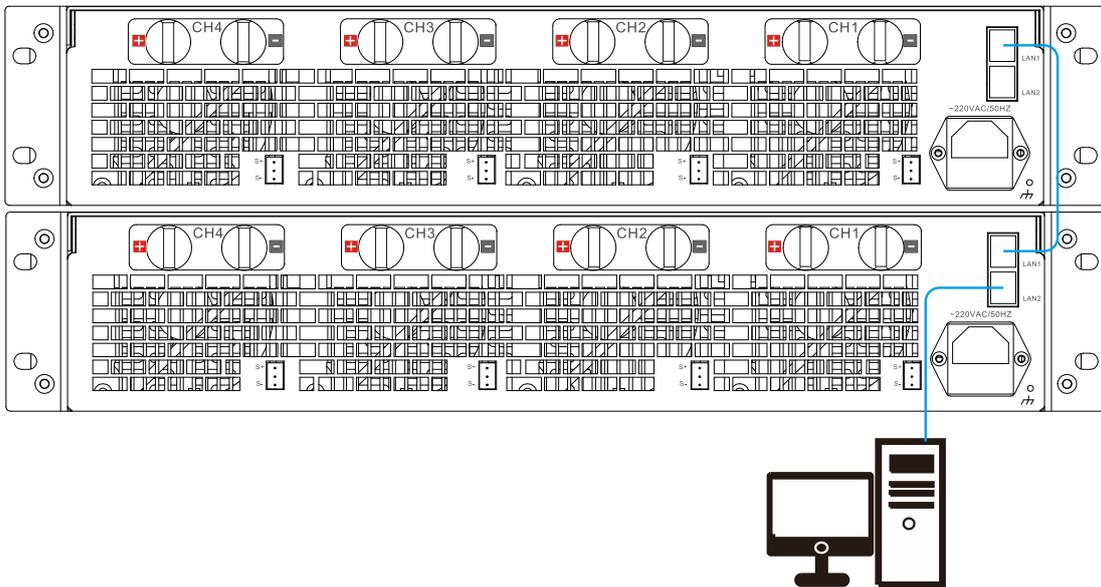


图 3-10 多台控制连接

N6140 系列负载可以多台同时控制。采用 LAN 通讯，需通过网线把多台 N6140 的 LAN 连接到电脑。上电联机前检查连线是否正确，确保所有 N6140 的 IP 地址没有重复。

4 软件安装及使用介绍

4.1 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

4.2 测控软件安装及卸载

4.2.1 安装

在安装 U 盘中，在“应用程序”文件夹下找到安装程序“N6140std_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 4-1 相关资料



图 4-2 软件安装完成界面

4.2.2 卸载

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 4-3 卸载程序

4.3 与上位机（PC）连接方法及准备工作

4.3.1 端口连接

将网线一端插入 PC 网口，另一端插入设备 LAN 口。

4.3.2 禁止操作系统待机模式

■ Windows7 设置



图 4-4 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 4-7 更改电源和睡眠设置

4.3.3 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 4-8 操作步骤

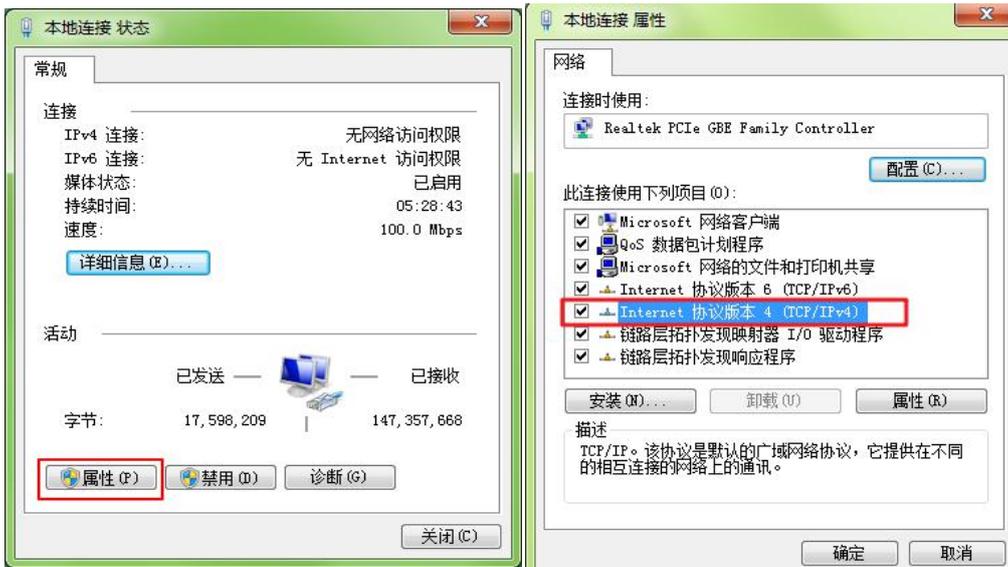


图 4-9 操作步骤

设置 PC 的 IP 地址和 DNS 服务器地址如下图所示，点击确定。

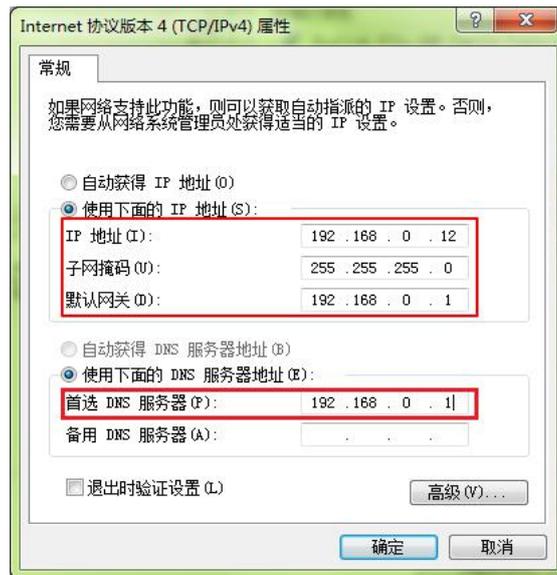


图 4-10 设置 PC 地址

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 4-11 打开 cmd

若设备可正常通信，则返回下图所示信息。

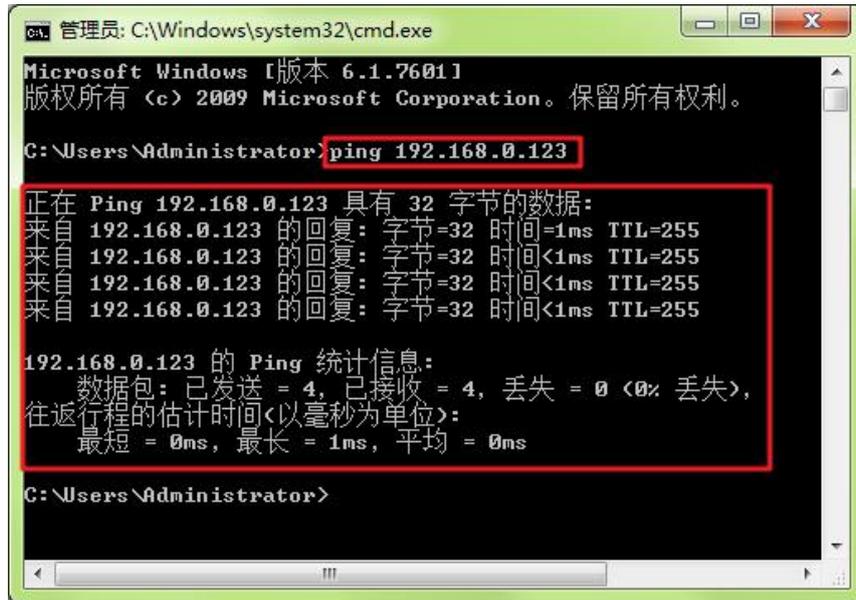


图 4-12 测试通信是否正常

■ 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 4-13 更改网络设置

然后选择相应网卡，右键点击“属性”。

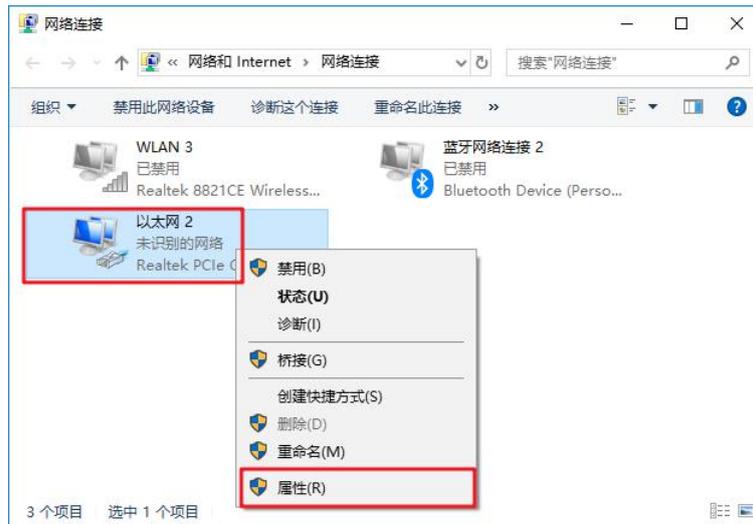


图 4-14 选择 PC 网卡

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

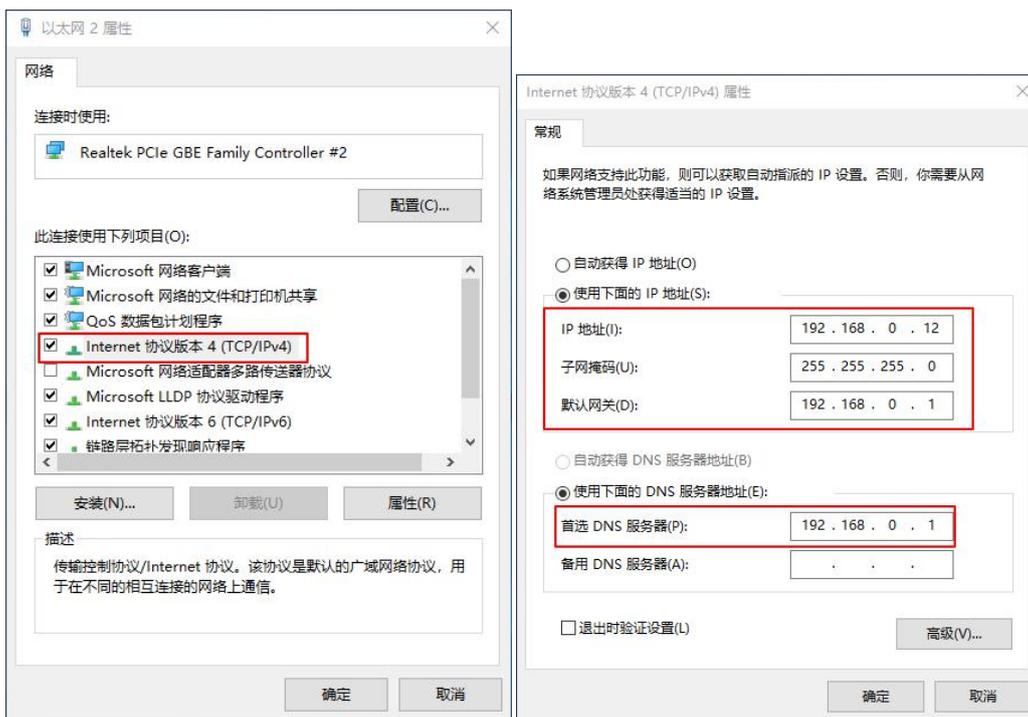


图 4-15 设置 PC 地址

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。

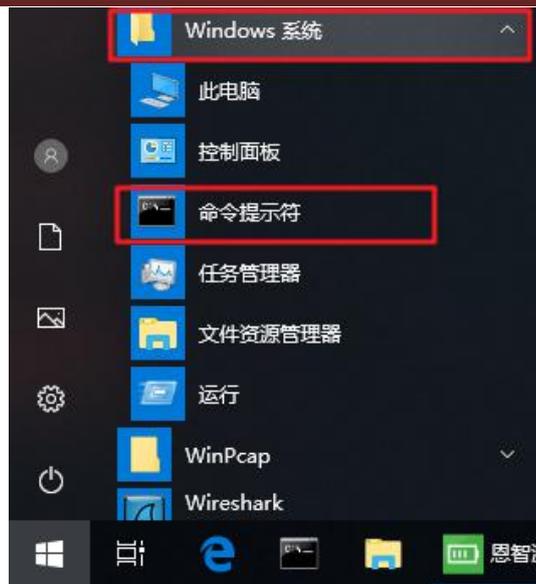


图 4-16 打开“命令提示符”工具

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。

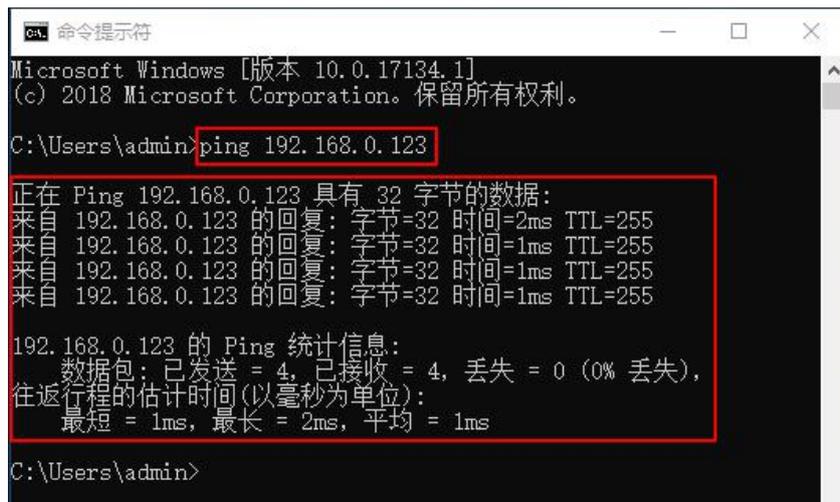


图 4-17 测试通信是否正常

4.4 软件主界面



图 4-18 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。

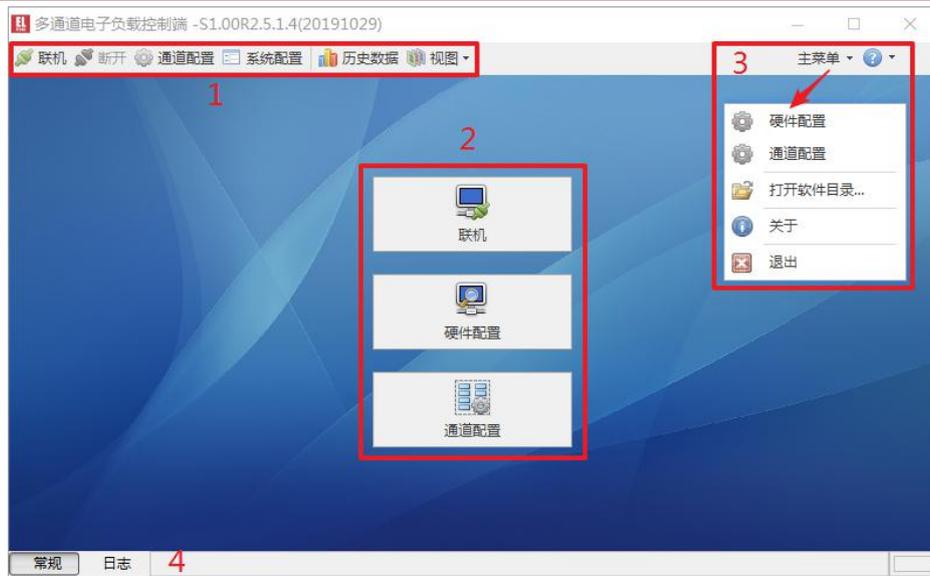


图 4-19 程序主界面

主界面介绍：

1. 工具栏

包含联机、断开、通道配置、系统配置、历史数据、视图切换等常用功能按钮。

2. 快捷菜单

联机按钮及相关配置。

3. 主菜单

4. 日志

显示设备运行信息。

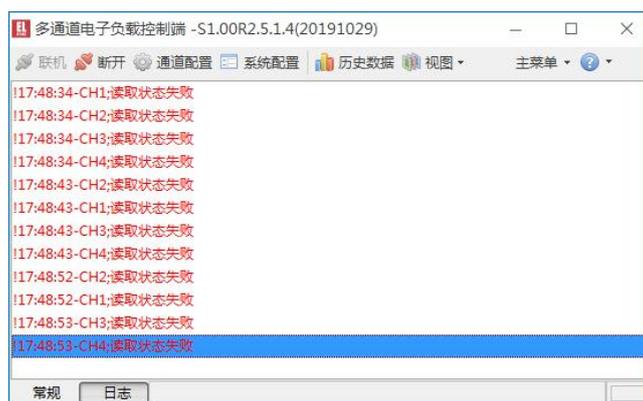


图 4-20 日志

4.5 操作前配置

4.5.1 硬件配置

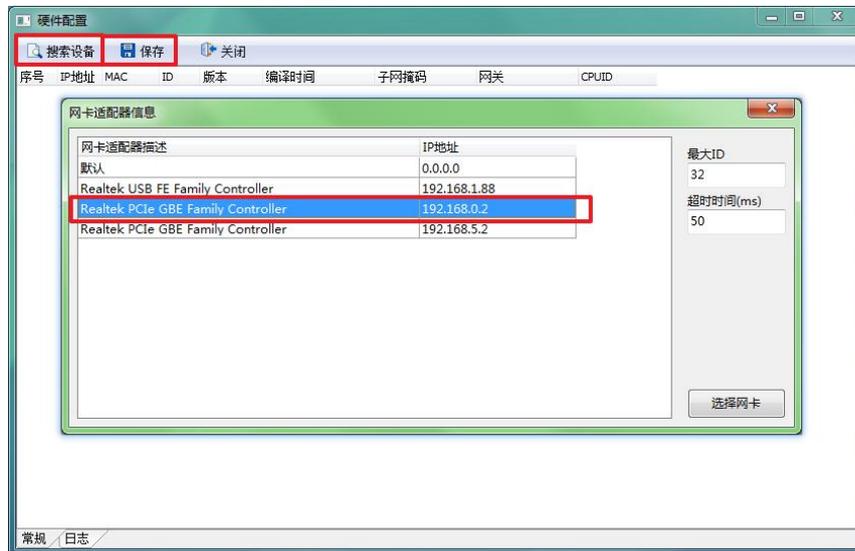


图 4-21 硬件配置

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“选择网卡”按钮。
- ③ 稍等一会，出现可用设备。
- ④ 点击“保存”按钮。

4.5.2 通道配置

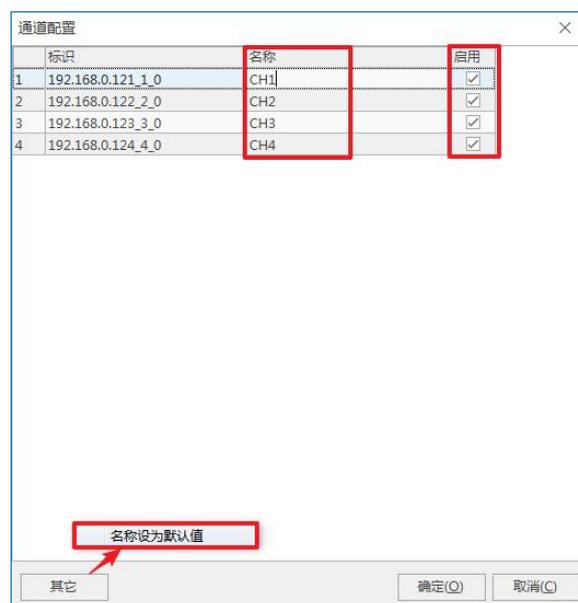


图 4-22 通道配置

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。

注意：通道配置需在未联机状态进行配置。

4.5.3 系统配置

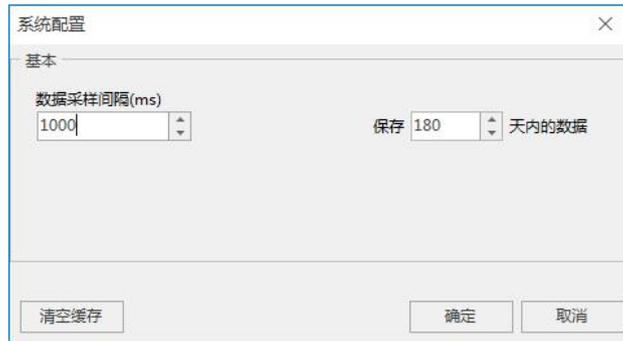


图 4-23 系统配置

选项：

- 数据采样间隔：指定获取电压、电流值的时间间隔。
- 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。

4.5.4 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。

联机 断开 通道配置 系统配置 历史数据 视图												
	ON/OFF	通道	电压(V)	电流(A)	功率(W)	电阻(Ω)	温度(°C)	容量(AH)	运行时间	功能	状态	数据文件
1		CH1	2.9395	0.99957	2.94	3	28.5	0.00000	00:01:31	CC		
2		CH2	0.0000	0.00000	0.00	0	29.0	0.00000	00:00:00	CC		
3		CH3	0.0000	0.00000	0.00	0	27.9	0.00000	00:00:00	CC		
4		CH4	0.0000	0.00000	0.00	0	27.8	0.00000	00:00:00	CC		

图 4-24 联机/断开

5 功能及操作

本章对 N6140 的主要功能与特性进行说明。阅读本章，您将对 N6140 系列四通道多功能直流电子负载有更深入的认识。

5.1 联机主界面

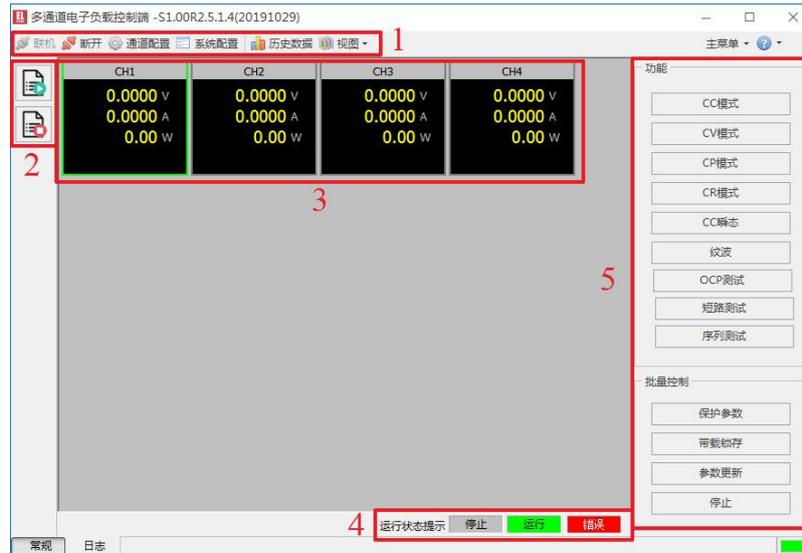


图 5-1 联机主界面

- 菜单栏
- 开始/停止记录数据
- 通道视图显示
- 运行状态提示
- 快捷键

5.2 视图

界面有两种视图显示风格：图标视图和列表显示，可在视图菜单下自由切换。还可选择回显值（功率回显值/电阻回显值），或者点击“序列运行信息”选项查看序列运行信息。



图 5-2 视图风格切换

5.2.1 图标显示



图 5-3 图标显示风格

状态信息：绿色表示启动，灰色表示停止。

数值信息：电压值、电流值、功率值。

5.2.2 列表显示

	ON/OFF	通道	电压(V)	电流(A)	功率(W)	电阻(Ω)	温度($^{\circ}\text{C}$)	容量(AH)	运行时间	功能	状态	数据文件
1		CH1	2.9389	0.99961	2.94	3	28.1	0.00000	00:00:09	CC		
2		CH2	0.0000	0.00000	0.00	0	28.8	0.00000	00:00:00	CC		
3		CH3	0.0000	0.00000	0.00	0	27.9	0.00000	00:00:00	CC		
4		CH4	0.0000	0.00000	0.00	0	27.9	0.00000	00:00:00	CC		

图 5-4 列表显示风格

显示参数较图标显示详细。

5.3 功能介绍及操作

5.3.1 CC 模式（恒电流）

恒电流模式下，无论输入电压如何变化，负载始终消耗一个恒定的电流，工作曲线如图 5-5 所示。

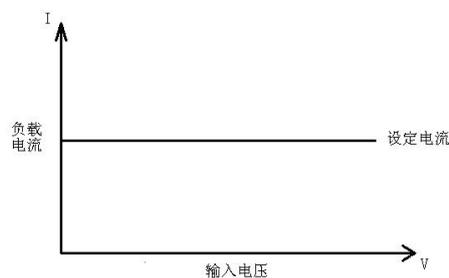


图 5-5 恒电流模式

单通道操作：右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击“启动”，然后选择 CC 模式，点击“确定”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮启动当前通道。

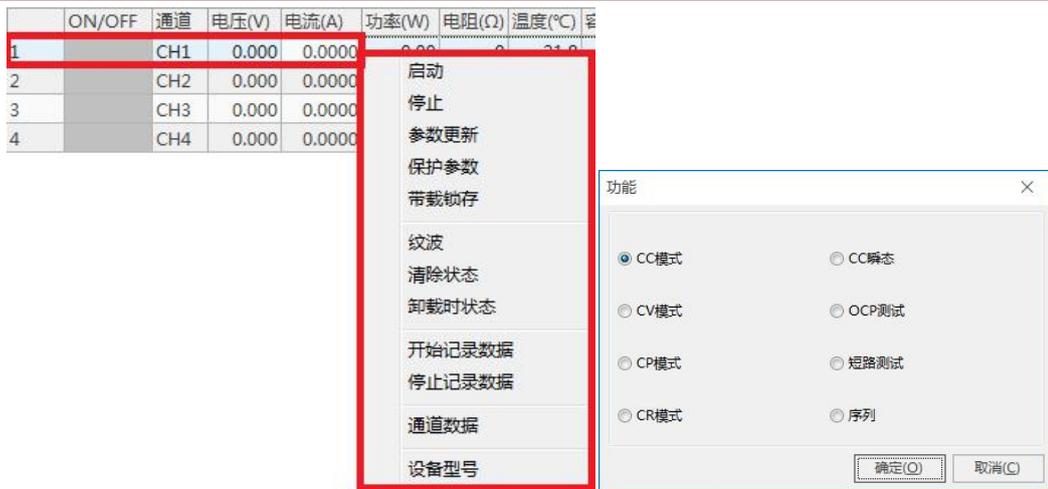


图 5-6 单通道启动

多通道操作： 点击程序界面右侧的 CC 模式快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择通道，然后进行参数配置。

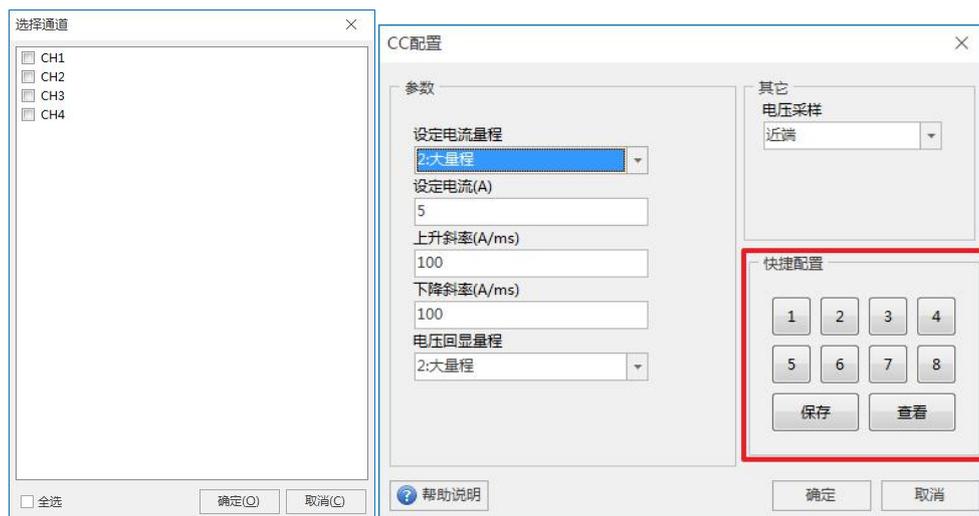


图 5-7 多通道

■ 快捷配置

在参数配置界面，可以进行快捷配置。

操作方法：

- ① 在参数配置界面输入参数后，点击快捷配置区域的保存按钮，弹出按钮选择窗口。
- ② 选择按钮名称，点击“确定”按钮。
- ③ 点击快捷配置区域的数字按钮，即可调用相应参数。

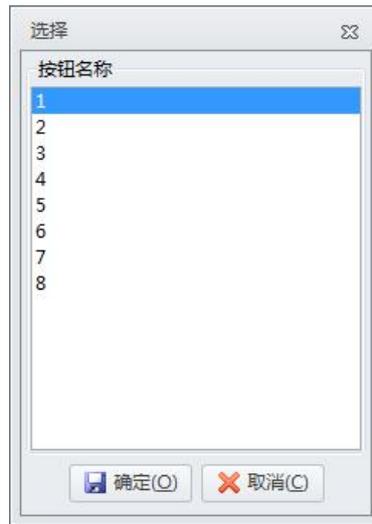


图 5-8 按钮选择

此外，点击快捷配置区域的查看按钮，可以查看按钮与参数的对应关系，从而简化操作。



按钮名称	量程	设定值	上升斜率	下降斜率
1	1小量程	1.5	100	100
2	1小量程	2	100	100
3	1小量程	2.5	100	100
4	2次量程	3	100	100
5	2次量程	3.5	100	100

图 5-9 对应关系

5.3.2 CV 模式（恒电压）

恒电压模式下，负载将消耗足够电流使输入电压维持在设定值，工作曲线如图 5-10 所示。

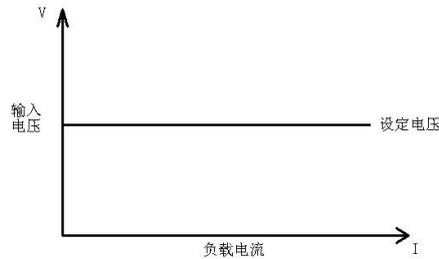


图 5-10 恒电压模式

单通道操作：右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击“启动”，然后选择 CV 模式，点击“确定”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮启动通道。

多通道操作：点击程序界面右侧的 CV 模式快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择通道，然后进行参数配置。

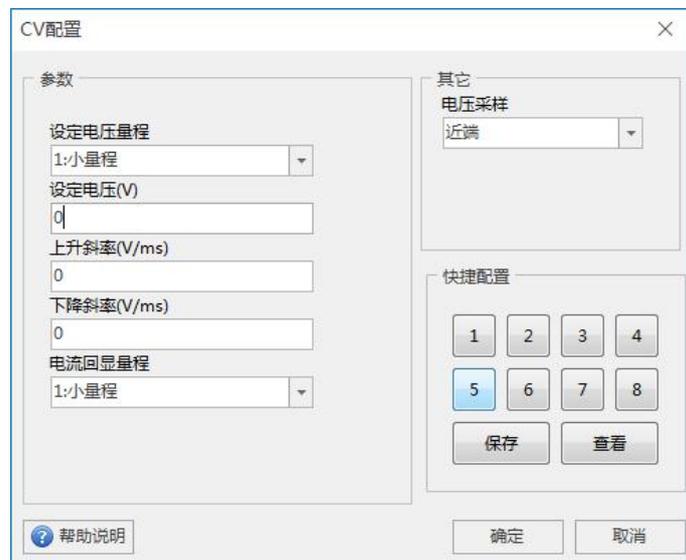


图 5-11 CV 配置

5.3.3 CP 模式（恒功率）

恒功率模式下，负载将消耗一个恒定的功率。输入电流会随输入电压的改变而线性调整以确保消耗功率不变，工作曲线如图 5-12 所示。

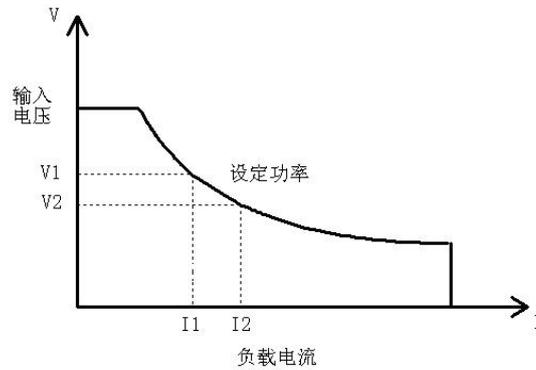


图 5-12 恒功率模式

单通道操作：右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击“启动”，然后选择 CP 模式，点击“确定”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮启动通道。

多通道操作：点击程序界面右侧 CP 模式快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择通道，然后进行参数配置。

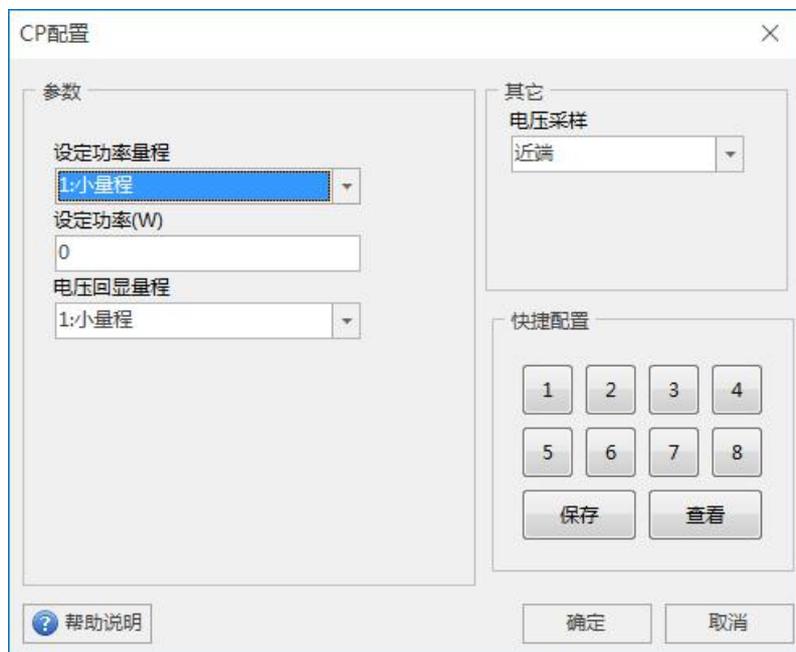


图 5-13 CP 配置

5.3.4 CR 模式（恒电阻）

恒电阻模式下，负载等效为一个恒定的电阻，输入电流会随输入电压的改变而调整，工作曲线如图 5-14 所示。

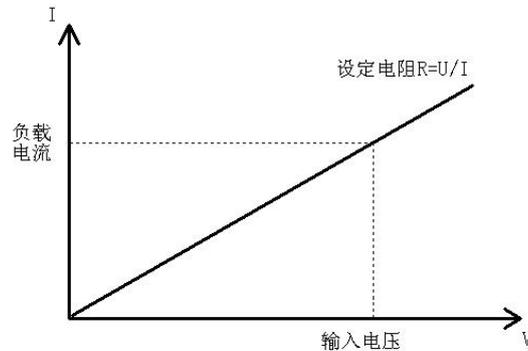


图 5-14 恒电阻模式

单通道操作：右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击“启动”，然后选择 CR 模式，点击“确定”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮启动通道。

多通道操作：点击程序界面右侧 CR 模式快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择通道，然后进行参数配置。

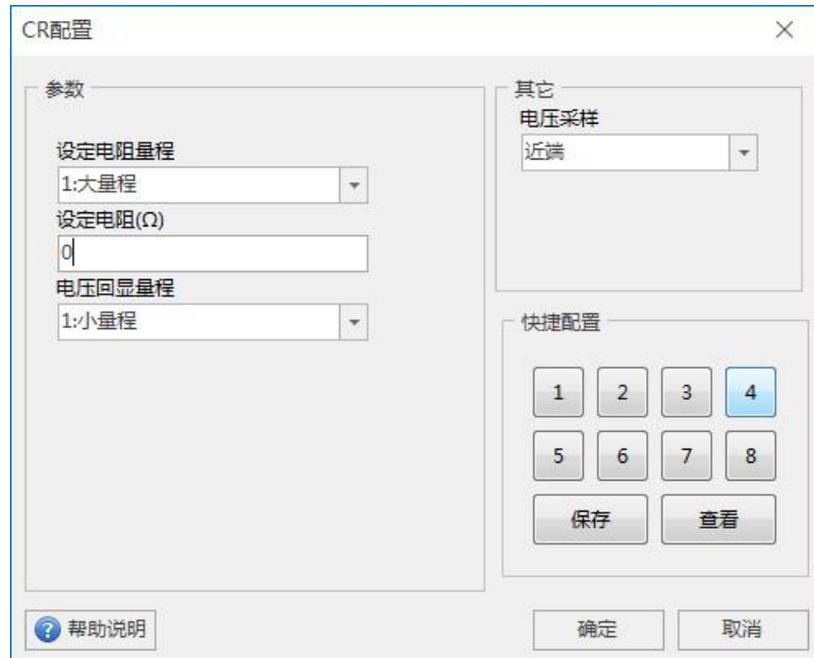


图 5-15 CR 配置

5.3.5 CC 瞬态

CC 瞬态功能可根据设定规则使负载在两个设定参数（主值与瞬态值）间切换，适用于电源动态特性测试。动态脉宽（时间 t_A 与 t_B ）的设定范围为：1~60000ms。

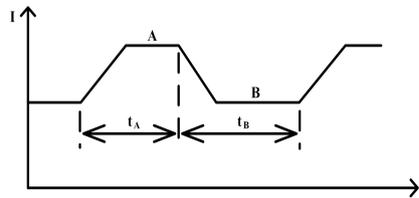


图 5-16 CC 瞬态

单通道操作：右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击“启动”，然后选择 CC 瞬态，点击“确定”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮启动通道。

多通道操作：点击程序界面右侧 CC 瞬态快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择通道，然后进行参数配置。



图 5-17 CC 瞬态配置

5.3.6 纹波

N6140 系列产品高配版本（型号后缀为 P）支持电压纹波测量。通过将电压和电流信号进行调理，再运用专业算法，可根据实际需求计算纹波峰峰值和有效值，结合波形数据输出功能，可进一步分析纹波频率成分等各项参数。

操作方法有两种，如下所示：

- ① 右键点击目标通道，弹出菜单栏，选择“纹波”即可。
- ② 点击程序界面右侧的“纹波”快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择单个通道即可。

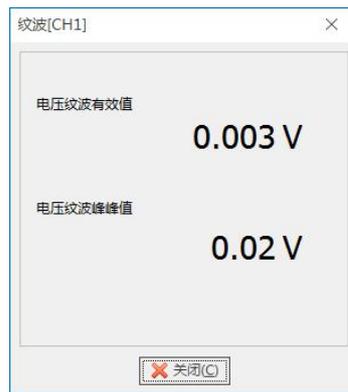


图 5-18 纹波测量

5.3.7 OCP 测试

负载提供上升斜坡电流用来测试被测设备电压是否能达到终止电位，以判别 OCP 保护是否正常。此测试检查过载情况下的被测设备输出响应。

OCP 测试时，负载以恒电流模式进行拉载，同时检查被测物电压是否低于终止电压。如被测物电压低于终止电压，则记录此时的拉载电流作为测试结果，并关闭输入，停止测试。如被测物电压高于终止电压，负载增加拉载电流，直到电压低于终止电压或达到最大拉载电流。

操作方法有两种，如下所示：

- ① 右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击“启动”，然后选择 OCP 测试，点击“确定”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮启动当前通道。
- ② 点击程序界面右侧的 OCP 测试快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择单个通道，然后进行参数配置。

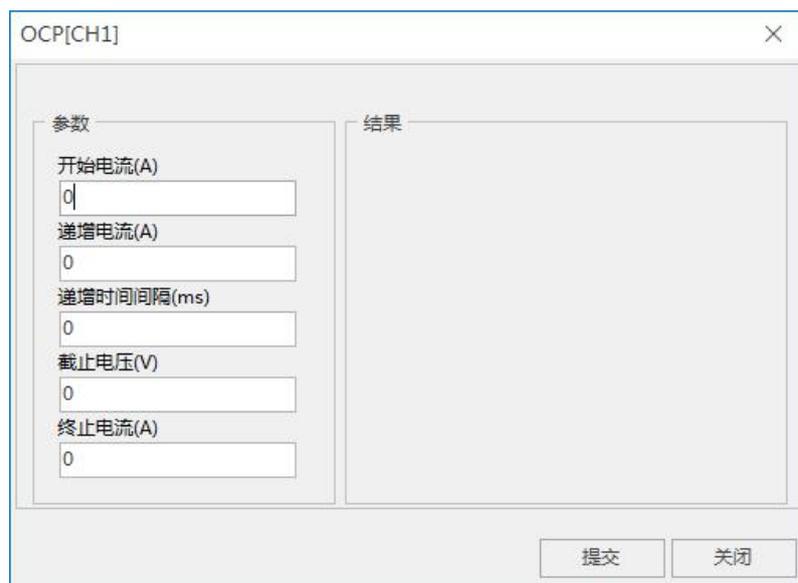


图 5-19 OCP 配置

5.3.8 短路测试

电子负载可模拟短路操作，以测试被测设备的保护性能。

单通道操作：右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击“启动”，然后选择短路测试，点击“确定”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮进行短路测试。

多通道操作：点击程序界面右侧短路测试快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择通道，然后进行参数配置。

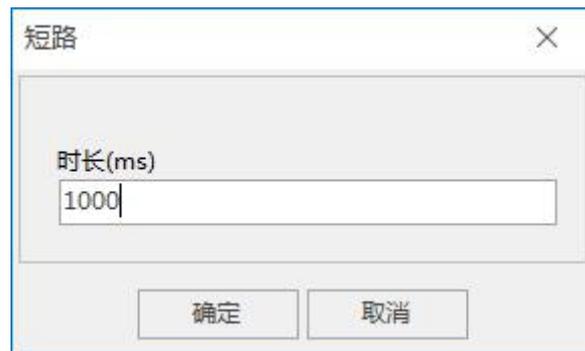


图 5-20 短路

5.3.9 序列测试

在界面右侧功能栏点击“序列测试”，然后选择通道，点击“添加按钮”，然后编辑序列工步。

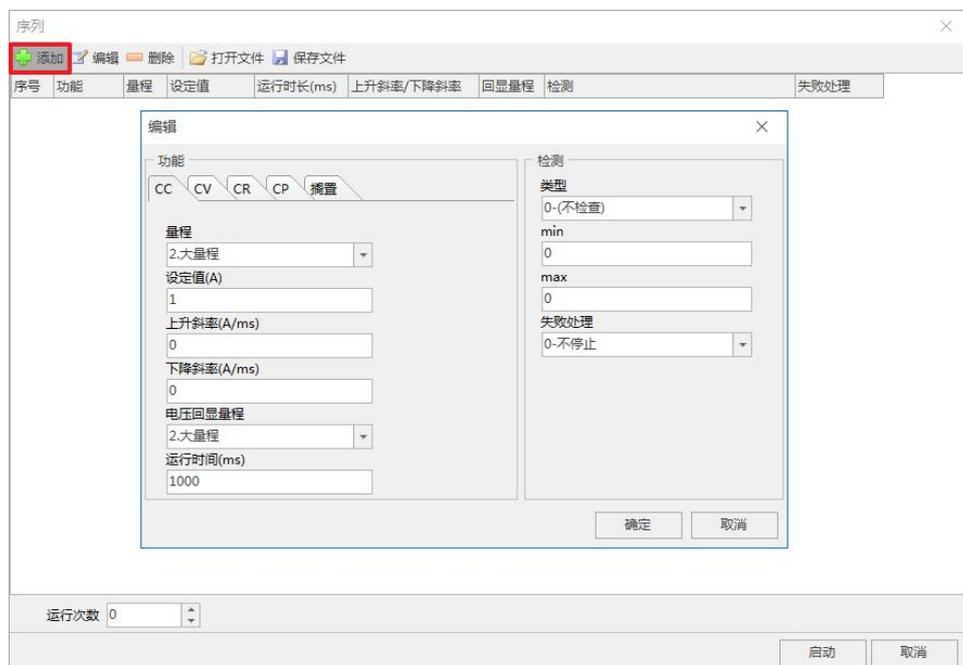


图 5-21 序列编辑

成功添加测试工步后可点击右键对测试序列进行添加、编辑、删除、清空、上移、下移的处理。



图 5-22 序列操作

5.4 控制介绍

5.4.1 保护参数

N6140 系列负载提供的保护功能包括：过电流保护、过电压保护、过功率保护和过温度保护。

➤ 过电流保护（OC）

若带载电流高于最大额定值的 105%，则发生过电流保护，设备报警灯闪烁，上位机提示“OCP”。

➤ 过电压保护（OV）

若输入电压高于最大额定值的 105%，则发生过电压保护，设备报警灯闪烁，上位机提示“OVP”。

➤ 过功率保护（OP）

过功率保护功能主要用于保护硬件，防止元器件长时间处于过功率状态而导致迅速老化或损坏。功率约高于最大额定功率的 101%时，N6140 关闭输入并提示“OPP”。

➤ 过温度保护（OT）

N6140 内部具有温度检测电路，当内部温度超过安全限制时，立即卸载。此时风扇满负荷工作以尽快冷却负载。

操作方法有两种，如下所示：

- ① 右键点击目标通道，弹出菜单栏，选择“保护参数”，弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮。
- ② 点击程序界面右侧的“保护参数”快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择单个通道，然后进行保护参数设置。

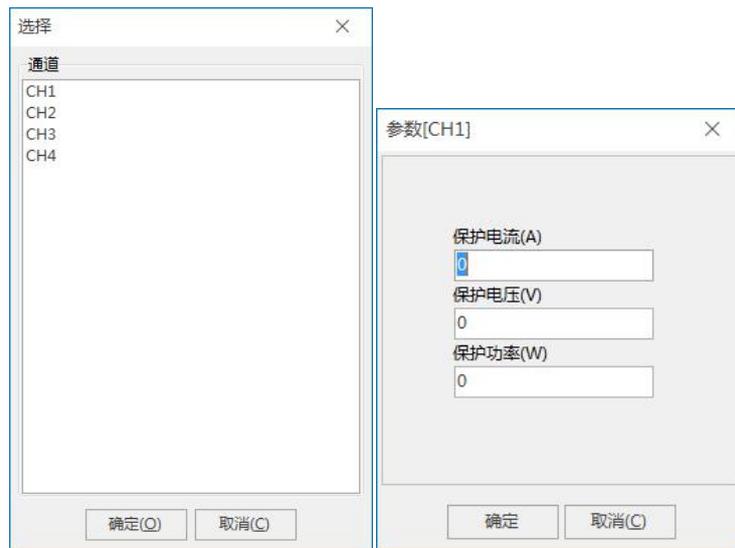
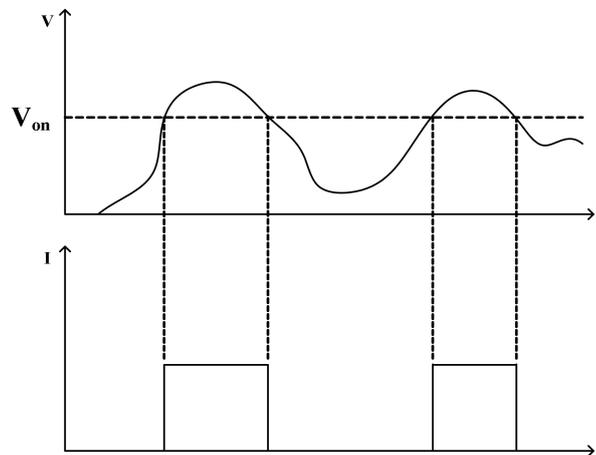


图 5-23 保护参数设定

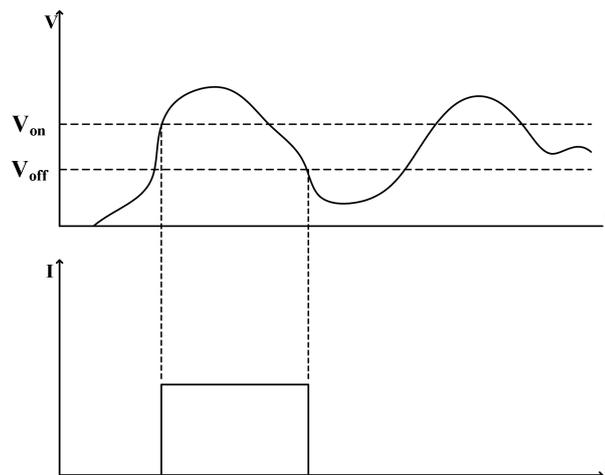
5.4.2 带载锁存

当被测电源输出电压上升或下降速度慢时，此功能可对其实施保护。 V_{on} 的行为方式分为锁定与非锁定两种方式：

非锁定方式：输入电压高于 V_{on} 则带载，输入电压低于 V_{on} 则停止带载。


 图 5-24 非锁定 V_{on} 带载

锁定方式：输入电压高于 V_{on} 开始带载，输入电压低于 V_{off} 时负载卸载。卸载后，输入电压再次高于 V_{on} ，负载也不会自动带载。


 图 5-25 锁定 V_{on} 带载和 V_{off} 卸载

操作方法有两种，如下所示：

- ① 右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击带载锁存，然后弹出设置参数窗口，输入参数后，点击“确定”按钮。
- ② 点击程序界面右侧的带载锁存快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择单个通道，然后进行参数配置。

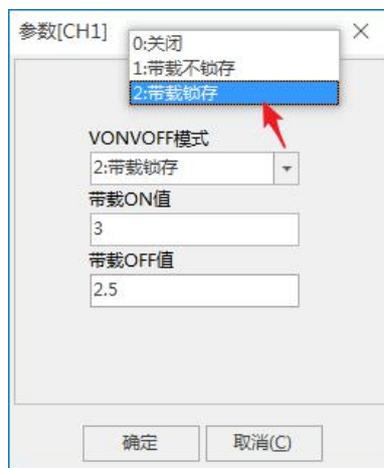


图 5-26 带载锁存

注意：带载电压设置仅在恒电流、恒电压、恒电阻、恒功率测试功能中有效。

5.4.3 参数更新

操作方法有两种，如下所示：

- ① 右键点击目标通道，弹出菜单栏，点击参数更新，然后弹出设置参数窗口，输入新参数后，点击“确定”。
- ② 点击程序界面右侧的参数更新快捷按钮，弹出通道选择窗口，选择需要更新参数的通道（单个通道），然后进行参数配置。



图 5-27 参数更新

5.4.4 停止

停止所选通道运行。

5.5 异常状态

5.5.1 清除状态

当设备发生异常时，选中通道，右键弹出菜单栏，选择“清除状态”，清除状态栏中的异常信息。（需将参数恢复正常后，才可正常清除状态。）

	ON/OFF	通道	电压(V)	电流(A)	功率(W)	电阻(Ω)	温度(°C)	容量(AH)	运行时间	功能	状态	数据文件
1		CH1	3.1816	0.00000	0.00	0	28.7	0.00000	00:00:00	CC	OVP;	
2		CH2	0.000	0.0000	0.00	0	28.9	0.00000	00:00:00			
3		CH3	0.000	0.0000	0.00	0	28.1	0.00000	00:00:00			
4		CH4	0.000	0.0000	0.00	0	27.9	0.00000	00:00:00			

图 5-28 清除状态

5.5.2 卸载时状态

此功能可显示设备发生异常时（例如过电压，过电流）的保护点电压及电流。

5.6 记录数据

记录数据，就是将电压、电流等采样值保存为文件，方便数据存储。

在图标显示风格下，当显示如下图标，表示数据正在记录中。



图 5-29 记录数据（图标显示）

在列表显示风格下，则不会显示相应的图标，可以通过数据文件栏判断是否在记录数据。

	ON/OFF	通道	电压(V)	电流(A)	功率(W)	电阻(Ω)	温度($^{\circ}\text{C}$)	容量(AH)	运行时间	功能	状态	数据文件
1		CH1	2.9395	0.99959	2.94	3	29.4	0.00000	00:00:27	CC		D:\Program
2		CH2	0.0000	0.00000	0.00	0	29.7	0.00000	00:00:00	CC		
3		CH3	0.0000	0.00000	0.00	0	28.5	0.00000	00:00:00	CC		
4		CH4	0.0000	0.00000	0.00	0	28.0	0.00000	00:00:00	CC		

图 5-30 记录数据（列表显示）

5.6.1 开始记录数据

打开保存通道数据的功能。

操作方法一：首先选中通道，然后点击鼠标右键，在快捷菜单中选择“开始记录数据”，需要注意的是，此方法只能进行单通道的数据记录。若想同时记录多个通道的数据，可使用方法二。



图 5-31 开始记录数据

操作方法二：如下图，点击左侧绿色按钮，然后选择通道。

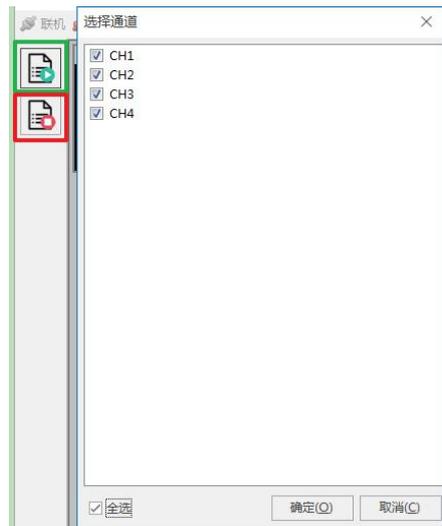


图 5-32 记录多通道数据

5.6.2 停止记录数据

操作方法一：首先选中通道，然后点击鼠标右键，在菜单栏中选择“停止记录数据”。



图 5-33 停止记录数据

操作方法二：如下图，点击左侧红色按钮，然后选择通道。

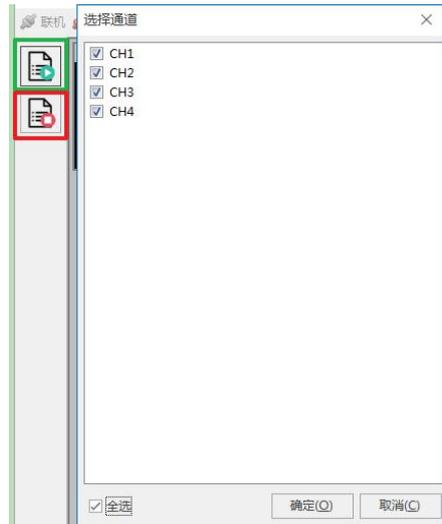


图 5-34 停止多个通道

5.6.3 通道数据

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。

注意：此功能必须在开启记录数据功能的前提下使用。

通道分析页面的菜单栏有三个选项：

“打开”：可以打开之前保存的数据文件。

“导出数据”：将记录的数据导出为 Excel 文件，方便查看。

“文件位置”：查看文件的保存位置。

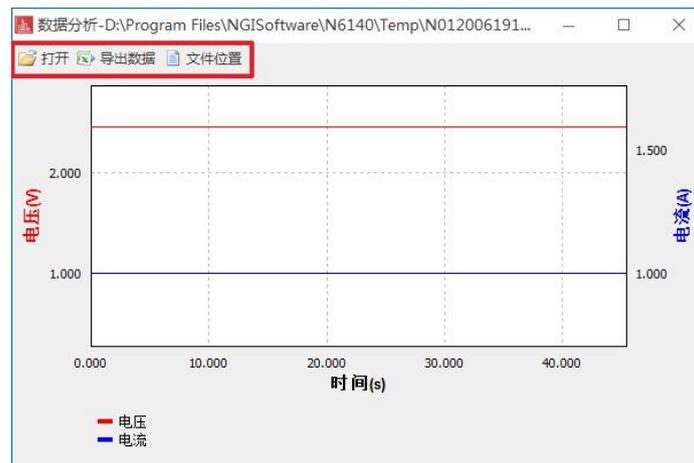


图 5-35 通道数据分析

5.6.4 历史数据

在主页面的菜单栏，点击“历史数据”。

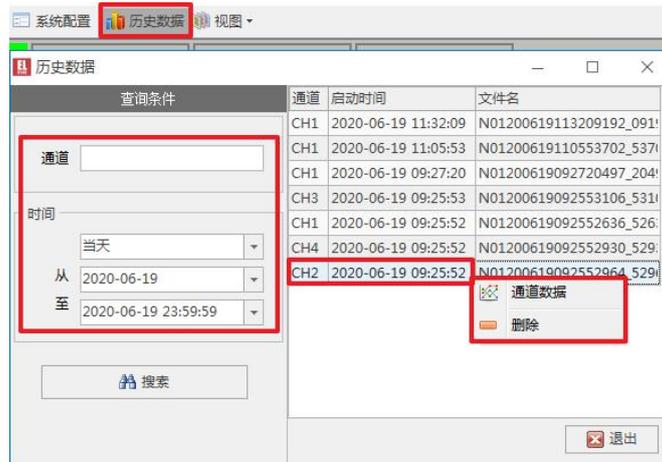


图 5-36 历史数据查询

操作：

输入查询条件，点击“搜索”，查看指定的数据。

然后在列表中，选中一项，点击右键，选择“通道数据”进行查看。也可进行删除操作。

5.7 设备型号

查看设备型号，固件版本等信息。

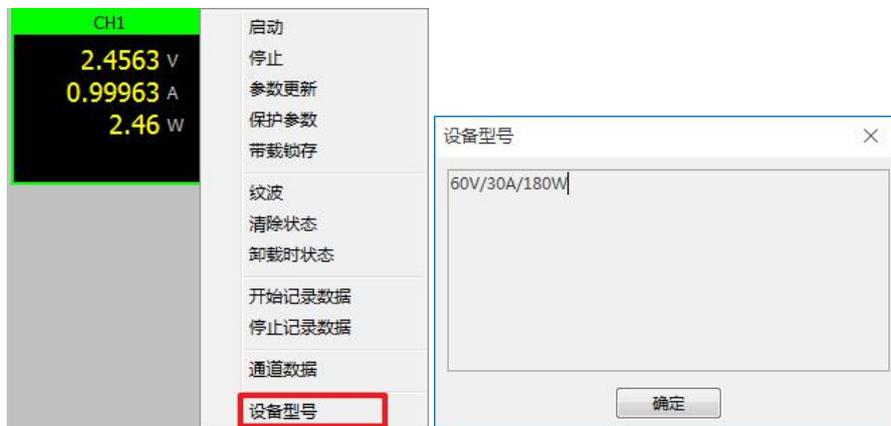


图 5-37 设备型号

6 维护与校准

6.1 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。

6.2 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。

6.3 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！**

6.4 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 N6140 系列电子负载校准频率为 1 次/年。

6.5 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。

7 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。

表 7-1

通道型号	N6140AP	N6141BP	N6142BP	N6140CP	N6141CP	N6142CP	N6140DP	N6141DP	N6142DP									
最大电压	20V	60V	150V	60V	150V	600V	60V	150V	600V									
最大电流	5A	30A	30A	60A	60A	15A	90A	90A	30A									
最大功率	60W	180W		360W			540W											
最小可操作电压	1V@5A	1.4V@30A	1.4V@30A	1.4V@60A	1.4V@60A	4.5V@15A	1.4V@90A	1.4V@90A	4.5V@30A									
通道	4CH																	
	恒电流模式																	
量程	0-0.5A	0-5A	0-3A	0-30A	0-3A	0-30A	0-6A	0-60A	0-6A	0-60A	0-1.5A	0-15A	0-9A	0-90A	0-9A	0-90A	0-3A	0-30A
分辨率	0.01mA	0.1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	1mA	10mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	1mA	10mA	0.1mA	1mA
精度(23±5℃)	0.05%+0.1%F.S.																	
	恒电压模式																	
量程	0-2V	0-20V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V
分辨率	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV
精度(23±5℃)	0.02%+0.05%F.S.																	
	恒功率模式																	
量程	60W	180W		360W			540W											
分辨率	16bits																	
精度(23±5℃)	0.1%+0.1%F.S.																	
	恒电阻模式																	
量程	0.2-20KΩ	0.05-20KΩ	0.05-20KΩ	0.025-20KΩ	0.025-20KΩ	0.3-20KΩ	0.015-20KΩ	0.015-20KΩ	0.15-20KΩ									
分辨率	16bits																	
精度(23±5℃)	0.1%+0.001S																	
	电流测量																	
量程	0-0.5A	0-5A	0-3A	0-30A	0-3A	0-30A	0-6A	0-60A	0-6A	0-60A	0-1.5A	0-15A	0-9A	0-90A	0-9A	0-90A	0-3A	0-30A
分辨率	0.01mA	0.1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
精度(23±5℃)	0.05%+0.1%F.S.																	
	电压测量																	
量程	0-2V	0-20V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V
分辨率	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV
精度(23±5℃)	0.02%+0.05%F.S.																	
	纹波测量																	
量程	0-0.04V	0-0.4V	0-0.12V	0-1.2V	0-0.3V	0-3V	0-0.12V	0-1.2V	0-0.3V	0-3V	0-1.2V	0-12V	0-0.12V	0-1.2V	0-0.3V	0-3V	0-1.2V	0-12V
分辨率	0.04mV	0.4mV	0.12mV	1.2mV	0.3mV	3mV	0.12mV	1.2mV	0.3mV	3mV	1.2mV	12mV	0.12mV	1.2mV	0.3mV	3mV	1.2mV	12mV
	其他																	
通讯接口	LAN																	



输入	220V AC±10%，频率 47Hz-63Hz	
温度规格	工作温度：0°C~40°C；存储温度：-20°C~60°C	
工作环境	海拔：<2000m；相对湿度：5%~90%（无结露）；适合气压：80~110kPa	
尺寸	88.00mm(H)*482.00mm(W)*599.5mm(D)	132.5mm(H)*482.00mm(W)*520.00mm(D)
净重	约12.6KG	约17.8KG

表 7-2

通道型号	N6140AE	N6141BE	N6142BE	N6140CE	N6141CE	N6142CE	N6140DE	N6141DE	N6142DE									
最大电压	20V	60V	150V	60V	150V	600V	60V	150V	600V									
最大电流	5A	30A	30A	60A	60A	15A	90A	90A	30A									
最大功率	60W	180W		360W			540W											
最小可操作电压	1V@5A	1.4V@30A	1.4V@30A	1.4V@60A	1.4V@60A	4.5V@15A	1.4V@90A	1.4V@90A	4.5V@30A									
通道	4CH																	
	恒电流模式																	
量程	0-0.5A	0-5A	0-3A	0-30A	0-3A	0-30A	0-6A	0-60A	0-6A	0-60A	0-1.5A	0-15A	0-9A	0-90A	0-9A	0-90A	0-3A	0-30A
分辨率	0.01mA	0.1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
精度(23±5°C)	0.05%+0.1%F.S.																	
	恒电压模式																	
量程	0-2V	0-20V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V
分辨率	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV
精度(23±5°C)	0.02%+0.05%F.S.																	
	恒功率模式																	
量程	60W	180W		360W			540W											
分辨率	16bits																	
精度(23±5°C)	0.1%+0.1%F.S.																	
	恒电阻模式																	
量程	0.2-20KΩ	0.05-20KΩ	0.05-20KΩ	0.025-20KΩ	0.025-20KΩ	0.3-20KΩ	0.015-20KΩ	0.015-20KΩ	0.15-20KΩ									
分辨率	16bits																	
精度(23±5°C)	0.1%+0.001S																	
	电流测量																	
量程	0-0.5A	0-5A	0-3A	0-30A	0-3A	0-30A	0-6A	0-60A	0-6A	0-60A	0-1.5A	0-15A	0-9A	0-90A	0-9A	0-90A	0-3A	0-30A
分辨率	0.01mA	0.1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
精度(23±5°C)	0.05%+0.1%F.S.																	
	电压测量																	
量程	0-2V	0-20V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V	0-6V	0-60V	0-15V	0-150V	0-60V	0-600V
分辨率	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV	1mV	10mV
精度(23±5°C)	0.02%+0.05%F.S.																	
	其他																	
通讯接口	LAN																	
输入	220V AC±10%，频率 47Hz-63Hz																	



温度规格	工作温度：0°C~40°C；存储温度：-20°C~60°C	
工作环境	海拔：<2000m；相对湿度：5%~90%（无结露）；适合气压：80~110kPa	
尺寸	88.00mm(H)*482.00mm(W)*599.5mm(D)	132.5mm(H)*482.00mm(W)*520.00mm(D)
净重	约12.6KG	约17.8KG

备注：以上型号有两种后缀，分别是“P”和“E”（例如：N6140AP、N6140AE），以“E”结尾的型号不具备纹波测量功能。