



恩智（上海）测控技术有限公司

N36100 系列宽范围可编程直流电源

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

2021-06-28

目录

目录.....	II
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 简介.....	3
3.1 概述.....	3
3.2 适用机型.....	4
3.3 机箱外观、尺寸.....	5
3.4 包装内物和配件.....	6
3.5 出厂参数设置.....	7
4 产品介绍.....	8
4.1 前面板介绍.....	8
4.1.1 显示屏介绍.....	8
4.1.2 键盘介绍.....	9
4.2 后面板介绍.....	10
4.2.1 输出接口.....	11
4.2.2 四线制接口.....	11
4.2.3 以太网接口.....	11
4.2.4 RS232 接口.....	11
4.2.5 输入接口.....	12
4.2.6 接地螺丝.....	12
5 通电检查.....	13
5.1 使用前的准备.....	13
5.1.1 连接与设置.....	13
5.1.2 启动电源.....	13
5.2 输出检查.....	13
5.2.1 输出电压检查.....	13
5.2.2 输出电流检查.....	14
6 连接负载.....	15
6.1 负载配线.....	15
6.2 最大容许电流.....	15
6.3 噪音和阻抗的影响.....	15
6.4 感性负载.....	16
6.5 近端采样和远端采样.....	16

6.5.1 近端采样.....	16
6.5.2 远端采样.....	16
6.6 负载连接.....	17
7 功能描述.....	18
7.1 主菜单.....	18
7.2 电压电流模式.....	19
7.3 序列运行.....	20
7.4 序列编辑.....	21
7.5 恒功率.....	22
7.6 外部编程(选配).....	23
7.7 保护参数.....	24
7.8 系统参数.....	25
7.9 CV/CC 优先.....	26
7.9.1 CV 优先模式.....	27
7.9.2 CC 优先模式.....	28
8 远程操作.....	30
8.1 RS232 接口.....	30
8.2 LAN 口.....	30
8.3 连接上位机.....	31
9 维护与校准.....	33
9.1 保修服务.....	33
9.2 保修限制.....	33
9.3 日常维护.....	33
9.3.1 清洁.....	33
9.3.2 故障自检.....	33
9.3.3 联系前准备.....	34
9.3.4 校准间隔.....	34
9.4 返厂维修.....	34
10 主要技术指标.....	35
11 附录.....	37
11.1 保护或故障显示对照表.....	37
11.2 通信接口.....	37
11.3 推荐线径选择表.....	38
11.4 错误处理.....	39
11.5 版本修订记录.....	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）N36100 系列高精度宽范围可编程直流电源（以下简称 N36100）。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，寄望于为用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 N36100 系列高精度宽范围可编程直流电源，内容包括 N36100 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 N36100 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。

表格 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 简介

3.1 概述

N36100 系列电源为 NGI 公司（恩智（上海）测控技术有限公司，以下简称 NGI 公司）基于多年电池波动模拟测试、电池充电器、高压超高速二极管、电解电容、机电控制领域以及 ATE 测试系统等相关测试应用经验而开发的一款宽范围可编程直流电源产品。针对实验室测试、系统集成测试、产线规模等领域不同的测试特点，NGI 公司在引进国际先进技术的基础上针对性地进行了多项优化设计。N36100 全系列宽范围可编程直流电源在可靠性、可维护性、安全性等方面全面领先同类产品。主要优点和功能如下：

- CV/CC 优先模式可主动设置，CV/CC 模式自动切换
- 单台自动宽范围调整
- 高可见度荧光显示屏，UI 界面简洁易用，操作便捷
- 可利用旋钮对电压和电流分别进行粗调和细调
- 低纹波、低噪声
- 支持远端采样，输出更准确
- 过压、过流、过功率的自动保护
- 智能型风扇控制，降低噪音，节约能源
- 前面板锁定功能，防止误操作
- 支持 RS232/RS485 /CAN 和以太网控制接口
- SEQ 序列测试
- 1U 超小体积
- 电压高达 650V
- 可利用光标和旋钮对电压和电流进行粗调和细调

3.2 适用机型

本手册适用于 N36100 的所有机型，下表描述了每个型号的基本参数特点。

表格 2

型号	通道数	电压	电流	功率
N36150-40-50	1	40V	50A	500W
N36150-80-25	1	80V	25A	500W
N36150-150-12	1	150V	12A	500W
N36150-300-8	1	300V	8A	500W
N36190-40-50	1	40V	50A	900W
N36190-80-25	1	80V	25A	900W
N36190-150-12	1	150V	12A	900W
N36190-300-8	1	300V	8A	900W

3.3 机箱外观、尺寸

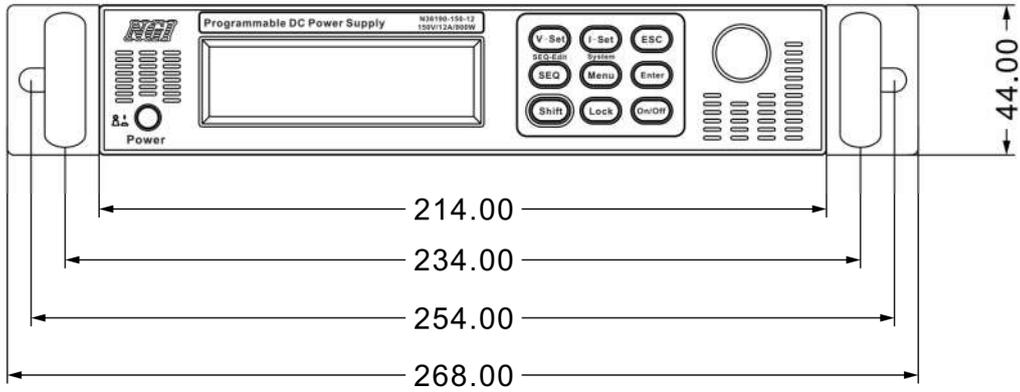
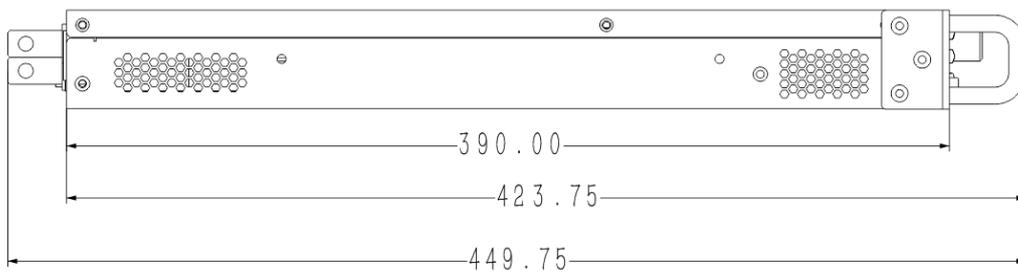
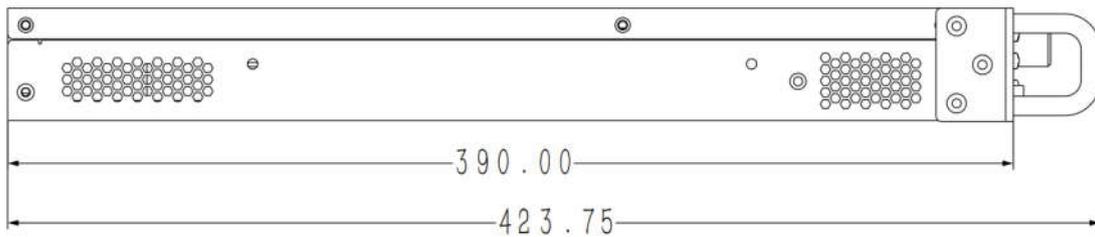


图 1 前面板尺寸 (mm)

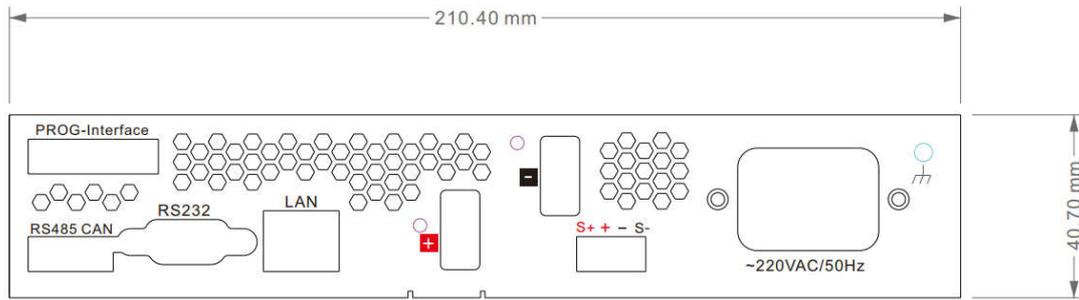


铜排款侧视

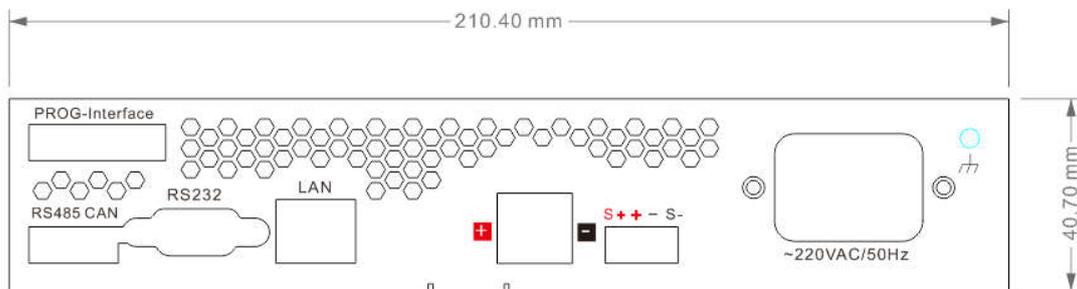


端子款侧视

图 2 机箱侧视尺寸 (mm)



铜排款后视



端子款后视

图 3 后面板尺寸 (mm)

3.4 包装内物和配件

收到 N36100 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 N36100 的同时收到以下附件：

表格 3

N36100附件	数量	说明
电源线	1	接入220V交流电
RS232串口线	1	RS232串口通讯
网线	1	连接PC
检测报告	1	包含出厂检测项目等信息
U盘	1	包含软件与技术信息、用户手册等

拔插式连接器(3.5-5Pin)	1	连接RS485和CAN
拔插式连接器(7.62-2Pin)	1	连接电源正负极输出端(端子款)
保修卡与合格证	1	保修说明与合格证明

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 N36100 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。

3.5 出厂参数设置

N36100 详细出厂设置参数如下表所示：

表格 4

设置选项	N36100 默认参数
网络接口默认 IP 地址	192.168.0.123
RS232 接口默认波特率	9600

4 产品介绍

4.1 前面板介绍

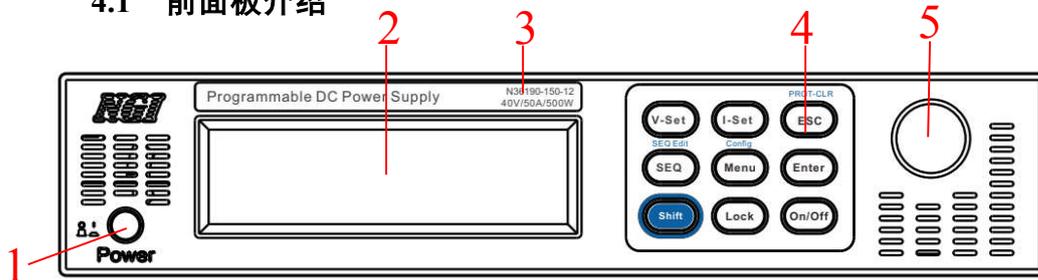


图 4 前面板

以下是 N36100 前面板说明：

表格 5

标识	名称	说明
1	电源开关	开启电源、关闭电源
2	荧光显示屏	显示参数信息
3	设备标识	显示设备型号
4	键盘	操作使用设备
5	旋钮	调节电压电流

4.1.1 显示屏介绍

N36100 系列电源采用一块高清荧光屏，可显示的主菜单界面如下：



图 5 主菜单界面 1



图 6 主菜单界面 2

表格 6

序号	界面	说明
1	电压设定	设置输出的电压
2	电流设定	设置输出的电流
3	序列运行	运行序列编辑界面下设置好的参数
4	序列编辑	编辑序列测试文件
5	恒功率	设定恒功率运行
6	外部编程	模拟编程（选配）
7	保护参数	设置保护参数
8	系统参数	系统配置参数
9	出厂设置	恢复出厂设置
10	关于我们	显示 NGI 信息

4.1.2 键盘介绍

N36100 的前面板主要是屏幕与键盘，我们可以通过键盘控制设备，下面是键盘的示意图：

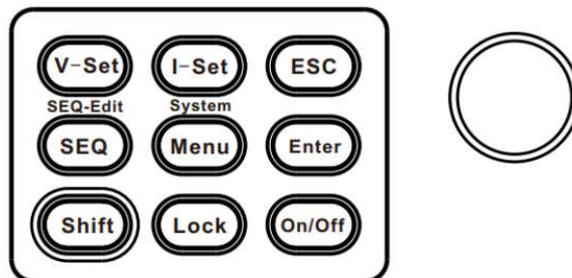


图 7 键盘

以下为键盘上按键详细说明：

表格 7

按键	功能
V-Set/I-Set	进入电压电流设置界面设置电压电流
ESC	返回
Shift+ESC	清除故障提示或保护信息
SEQ	进入序列运行界面
Shift+SEQ	进入序列编辑界面
Menu	进入主菜单
Shift+Menu	进入系统参数界面
Enter	确认
Shift	和其他按键组成复合键
Lock	锁定或解除锁定
On/Off	输出开启/关闭
旋钮	旋转旋钮可选择设置项目，也可在编辑状态下调整参数数值，按下可进行选项确定。

4.2 后面板介绍

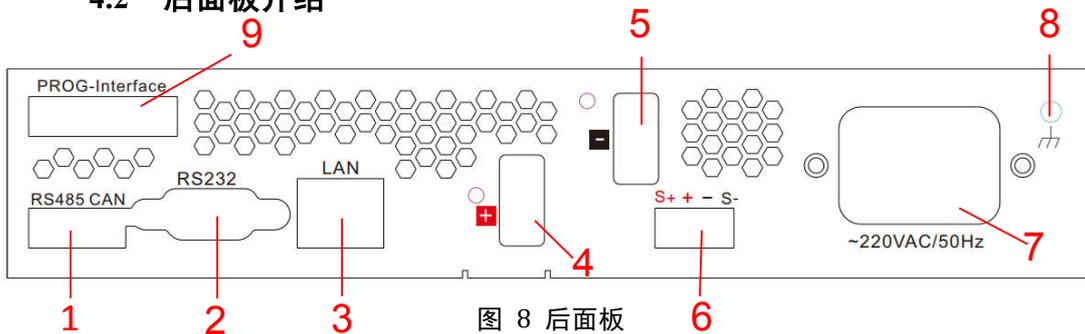


图 8 后面板

N36100 后面板说明：

表格 8

序号	名称
1	RS485/CAN 接口
2	RS232 接口
3	以太网口
4	正极输出端
5	负极输出端
6	四线制接口
7	220V 交流输入插孔
8	接地螺丝孔

9	PROG-Interface 接口（选配）
---	-----------------------

4.2.1 输出接口

N36100 系列电源有两种输出接口，一台电源上只会使用其中一种接口类型，请根据需要选择电源型号。

输出接口类型 1 是以铜排为接口，需要使用螺钉和螺母连接输出线。

输出接口类型 2 是插拔型输出接口，使用插拔式连接器进行连接。

输出接口用于连接负载，请根据电源型号选择合适的输出连接线缆，切勿使用过细的线缆，以免连接线过热，造成危险。

4.2.2 四线制接口



图 9 四线制接口

四线制接口，提供近端采样和远端测量功能其引脚定义如下。

表格 9

S+	远端采样正极
+	近端采样正极，内部连接到电源正极输出端子
-	近端采样负极，内部连接到电源负极输出端子
S-	远端采样负极

4.2.3 以太网接口



图 10 以太网接口

用于远程控制的 LAN 口，可通过网线将计算机与设备相连。

4.2.4 RS232 接口

RS232 接口用来对设备进行远程控制。N36100 系列电源配发了 RS232 电缆 RS232 串口能与控制器的串口连接，下表显示了 N36100 系列电源 RS232 接口的引脚。

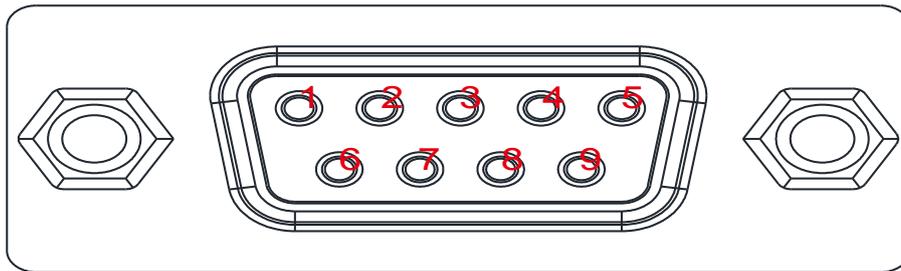


图 11 RS232 引脚图

下表是对 RS232 接口各个引脚的说明：

表格 10

引脚号	描述
1	NC
2	RXD, 接收数据
3	TXD, 发送数据
4	NC
5	GND, 接地
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

4.2.5 输入接口

N36100 系列电源需要输入 220V AC $\pm 10\%$ ，47Hz~63Hz。请确保在高负载状态下供给电源的交流输入电压不要过低。

4.2.6 接地螺丝

N36100 系列电源的金属外壳与内部带电导体之间是绝缘的，通常情况下机壳是不带电的。为防止意外情况发生导致机壳带电，这时机壳和地之间就有电位差，如果没有良好的接地，人不小心触到机壳，那么就会通过人身形成通路产生危险。因此，必须将金属外壳和地之间做很好的连接使机壳和地等电位。此外，良好的接地还可以防止静电的积聚。

5 通电检查

使用电源前应该做适当的检查，以确保电源能正常使用。

5.1 使用前的准备

在通电检查前，需要做以下准备，确保能安全通电。

5.1.1 连接与设置

电源必须连接适当的交流输入才能使用，交流输入电压必须在电压规格内，下表介绍使用前的准备步骤：

表格 11

步骤	事项	说明
1	检查	检查有无外观损坏
2	接地	后面板接地螺丝接地
3	连接输入	接通 220V 交流电
4	连接负载	选择合适的连接线
5	默认设置	出厂设置

注意：若电源机壳（及上盖）没有安全接地，会有触电的危险。

5.1.2 启动电源

按下前面板的 POWER 按钮即可开机，如果开机发现电源不能正常启动，首先应该检查电源线是否接好，电源是否已经被供电，电源开关是否已经打开。

注意：即使电源开关处于关断状态，电源内部某些元器件仍然可能带有较高的电压，为避免触电危险，禁止打开机盖。

5.2 输出检查

输出检查能确保电源能达到它的额定输出，并能够正确的执行前面板的操作。

5.2.1 输出电压检查

用以下步骤验证电源在不带负载时的基本电压功能：

1. 打开电源开关。
2. 设置电源电压值 1V。
3. 开启输出 ON。

4. 检查屏幕上显示的电压值是否接近为设置电压值。
5. 确保电源电压能够从 0V 调节到量程范围内的最大电压。

5.2.2 输出电流检查

用以下步骤验证电源在输出短路时的基本功能：

1. 打开电源开关。
2. 确保电源输出关闭为 OFF。
3. 在电源的输出端接一根绝缘导线把正负极短路，使用的导线应该可以承受电源的最大输出电流。
4. 设置电流值 1A。
5. 开启输出 ON。
6. 检查屏幕上显示的电流是否接近为设置电流值。
7. 确保电源电流能够从 0A 调节到量程范围内的最大电流值。

6 连接负载

注意：在后面板进行或更改任何连接之前，请关闭交流输入电源。通电前，检查并确认所有连接都已紧固。带电触摸后面板的任何端子或接口都可能会有电击危险。

6.1 负载配线

N36100 系列电源不配发负载连接线，用户需要自己选择配线。选择负载与电源间配线时应注意以下几点：

- 电线的最大容许电流。
- 电线的绝缘等级应不低于电源的最大输出电压。
- 最大电线长度和线压降。
- 负载线上的噪音和阻抗效应。

参考附录的线径对照表。

6.2 最大容许电流

选择线径时应考虑以下两个因素：

1. 电线应有足够的粗细，以免在承载额定负载电流或负载短路电流（以较大者为准）时发生过热现象。
2. 应合理选择线径，使每条线上的压降尽量减小，以防止电源输出功率消耗过大，影响负载调整率。（虽然 N36100 系列电源可以使用远端采样功能补偿电压，但还是建议尽量减小压降）

参考附录的线径对照表

6.3 噪音和阻抗的影响

为减小噪音或辐射，负载线和远端采样线应使用双绞线，且长度尽量最短。在高噪音环境中必须使用屏蔽线。屏蔽部分通过后面板上的接地螺钉连接到机壳。

即使噪音不大，负载线和远端采样线也应使用双绞线以减少耦合，有助于电源的稳定性。远端测量线与电源输入线必须隔开。

双绞式负载线可减少电缆的寄生电感，防止因负载电流的变动而引起负载端和电源输出端的高频电压峰值。

电源输出端和负载端之间的阻抗使得负载端的纹波噪声比电源后面板端子处的纹波噪声更大。如果有需要，在负载端可以连接带有旁路电容的附加滤波回路，以限制高频负载电流。

6.4 感性负载

用户使用电源给电机等感性负载供电时，由于感性负载会产生对电源有害的电压尖峰，用户可以在电源输出端跨接一个二极管。二极管的额定电压和电流应大于电源最大额定输出电压和输出电流，二极管的负极连接至电源正极输出端，正极连接至电源负极输出端。

用户使用电源给电机等感性负载供电时，可能发生负载瞬变（譬如来自电机的反电动势），请在输出端跨接一个浪涌电流抑制器以保护电源。浪涌电流抑制器的额定击穿电压必须比电源最大额定输出电压高出约 10%。

6.5 近端采样和远端采样

后面板的四线制接口用于近端采样和远端采样。四线制接口详情请见 4.2.2。N36100 系列电源出厂时配发了 4PIN 的绿色连接器，用于四线制接口的连接。

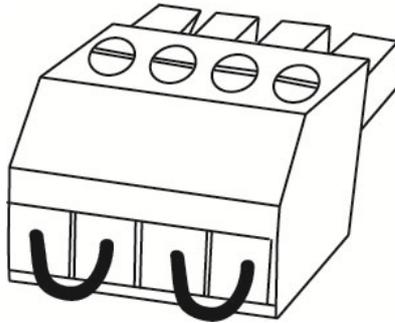


图 12 绿色 4PIN 连接器

6.5.1 近端采样

近端采样时，输出电压的调节在电源输出端子处，这种方法不补偿负载线上的压降，建议在低负载电流，或负载调整率不是非常关键的情况下使用。

注意：连接器上已经用跳线将 **S+** 接到近端的 **+**，**S-** 接到近端的 **-**。不使用远端测量功能时，应该将连接器安装上，拔掉连接器会让远端悬空，从而影响电压调整率，且可能会造成电源不稳而发生危险。

6.5.2 远端采样

由于导线存在寄生电阻，电流流过导线后会在导线上产生压降，假设电源设定输出为 55V/10A，假设负载导线的电阻是 0.5 欧，就会在导线上形成 5V 的压降，那么实际到达负载的电压就只有 50V，从而影响电源的输出精度，所以需要导线压降进行补偿。

远端采样线是由电源后面板的四线制接口直接连到负载，由于远端采样线是直接连接到电源内部的高阻抗测量电路，远端采样线上的电流很小，所以产生的压降可以忽略不计。负载两端的电压通过远端采样线反馈回电源控制回路，电源将调节其输出来补偿负载线上的压降，从而使负载两端的电压等于设置的电压。

当负载调整率非常关键时，建议使用远端采样功能，远端采样操作步骤如下：

- 关闭电源开关
- 移除 4PIN 绿色连接器上的跳线
- 选用合适的电线将 S+ 连接到负载的正极，将 S- 连接到负载的负极
- 将连接器插到电源后背板的四线制接口上
- 将电源输出端子正常连接负载
- 打开电源开关

6.6 负载连接

注意：N36100 系列电源的额定输出电压大于安全电压，在输出和负载连接处可能存在危险电压。为了保护使用者以防其意外接触到危险电压，应确保负载及其连接处没有任何可触及的带电部件。确保负载线绝缘等级大于或等于电源的最大输出电压。

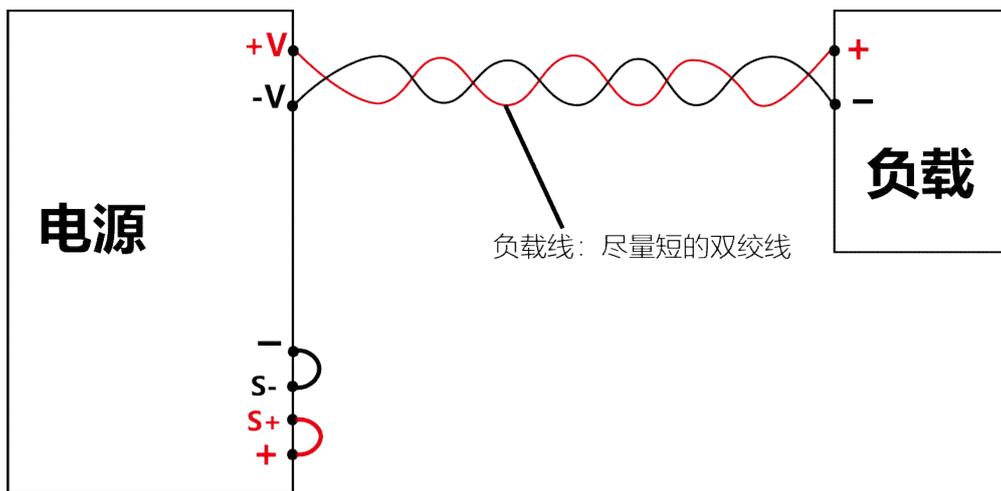


图 13 负载近端连接图

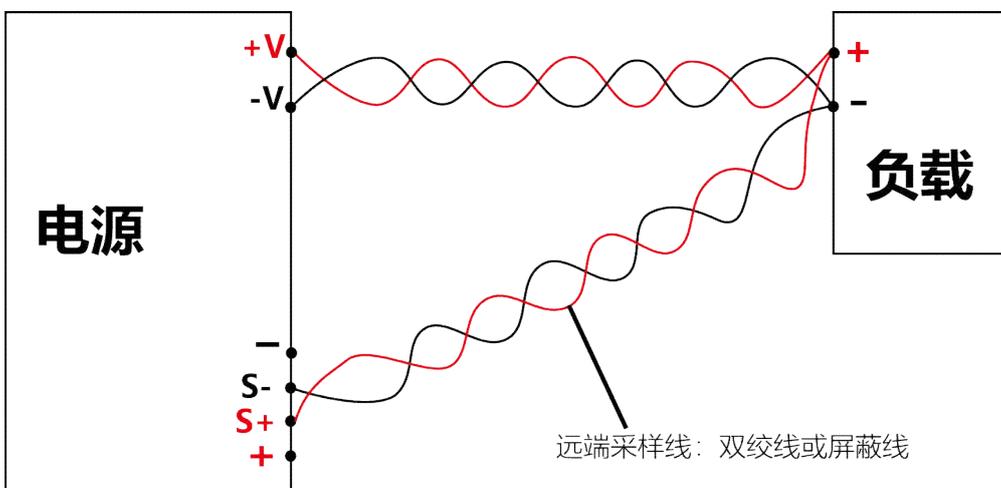


图 14 负载远端连接图

7 功能描述

本章将详细描述电源的功能和特性，主要分为以下几个部分：

- 主菜单
- 电压电流模式
- 序列运行
- 序列编辑
- 恒功率
- 外部编程（选配）
- 保护参数
- 系统参数

7.1 主菜单

设备开机后。默认进入“电压电流模式”，按下“Menu”键可以进入主菜单界面。主菜单界面包括“电压设定”、“电流设定”、“序列运行”、“序列编辑”、“恒功率”、“外部编程”“保护参数”、“系统参数”、“出厂设置”和“关于我们”这十个子选项。

使用  调节移动光标，选择想要的项目，按下  或“Enter”键确定。



图 15 主菜单界面 1



图 16 主菜单界面 2

7.2 电压电流模式

电压电流模式提供常规的恒压限流输出功能。在恒压限流模式下，可以设置想要输出的电压值和电流值。可以选择以下方式进入电压电流模式：

- 设备开机后。默认进入电压电流模式界面。
- 在主菜单选择进入。
- 在其他操作界面时，按“V-Set”或“I-Set”可直接回到电压电流模式界面。

电压电流模式界面下，用户可以选择以下方式对各个项目进行操作：

1.操作设置电压：

按“V-Set”键，按下  可以移动光标位置，旋转  可以上调或者下调光标下的数值，按“Enter”键进行确认对该项目的设置。

2.操作设置电流：

按“I-Set”键，按下  可以移动光标位置，旋转  可以上调或者下调光标下的数值，按“Enter”键进行确认对该项目的设置。

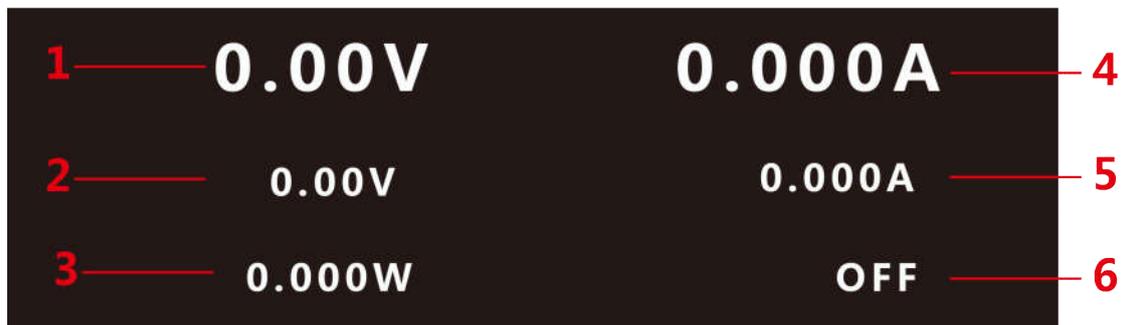


图 17 电压电流模式界面

表格 12

标识	说明
1	输出电压回显值
2	输出电压设定值
3	当前输出功率
4	输出电流回显值

5	输出电流设定值
6	当前输出开关状态

7.3 序列运行

序列运行功能允许用户选择运行序列文件。该功能可模拟复杂的电压电流波形，常用于汽车电子测试、引擎启动测试等场合。

序列模式的原理很容易理解，即按照用户编辑的测试步骤，输出电压电流，当单步时间到达后，切换至下一步。如下图所示：

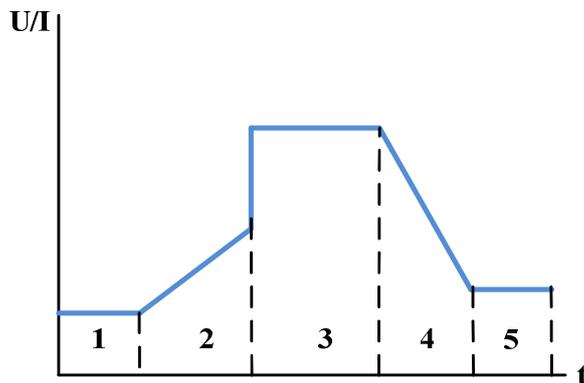


图 18 序列测试输出电压电流波形示意

用户可以选择以下方式进入序列模式：

- 在主菜单中选择进入。
- 在其他操作界面时，按“SEQ”键可直接进入序列运行界面。



图 19 序列运行界面

在序列运行界面下，包含输出电压回显值、输出电流回显值、序列文件、步编号、运行时间、输出功率回显值和当前状态。可操作设置的是序列文件，设置序列文件如下：

按下  显示光标位置，旋转  可以上调或者下调光标下的数值，按“Enter”

键进行确认对该项目的设置。

序列运行功能如下：

表格 13

序号	名称	功能
1	序列文件	显示需要运行的文件编号
3	步编号	显示当前正在运行的步编号
3	运行时间	设置所选择的序列文件需要运行的时间

用户选择好需要运行的文件，按下“On/Off”键即开始序列测试。

当序列文件所有的测试步运行完成后，系统自动关闭输出，停止序列测试。

7.4 序列编辑

序列编辑允许用户设置序列文件、总步数、运行次数、链接文件、步编号、设定电压、设定电流以及运行时间。

N36100 电源提供了输出复杂波形的功能，最大可以储存 10 个序列文件，最多可以储存 200 个测试步骤。

用户可以选择以下方式进入序列编辑模式：

- 在主菜单中选择进入
- 在其他操作界面时，先按“Shift+SEQ”键可直接进入序列编辑模式界面



图 20 序列编辑界面

序列编辑界面下有 8 个可设置的项目，用户可以选择以下方式对各个项目进行操作：

旋转  可在各个项目之间移动光标，按下  即可选中光标下的项目，对

该项目进行设置。旋转  可以上调或者下调光标下的数值，按下  移动该项目下的光标，再按“Enter”键进行确认对该项目的设置。

表格 14

序号	名称	功能
1	序列文件	序列文件编号，做多可以储存 10 个
2	总步数	序列文件包含的有效测试步骤，最多有 200 步
3	运行次数	设置这个序列文件运行的次数
4	链接文件	当前序列文件执行完成以后，链接到指定的序列文件。为 0 代表不链接
5	步编号	切换当前序列文件下编辑的测试步，最多 200 步
6	设定电压	设定当前测试步的电压值
7	设定电流	设置当前测试步的电流值
8	运行时间	设置当前测试步运行的时间

7.5 恒功率

在恒功率输出模式下，电源不断调整输出电压或输出电流，使得输出功率尽量维持在设定值。

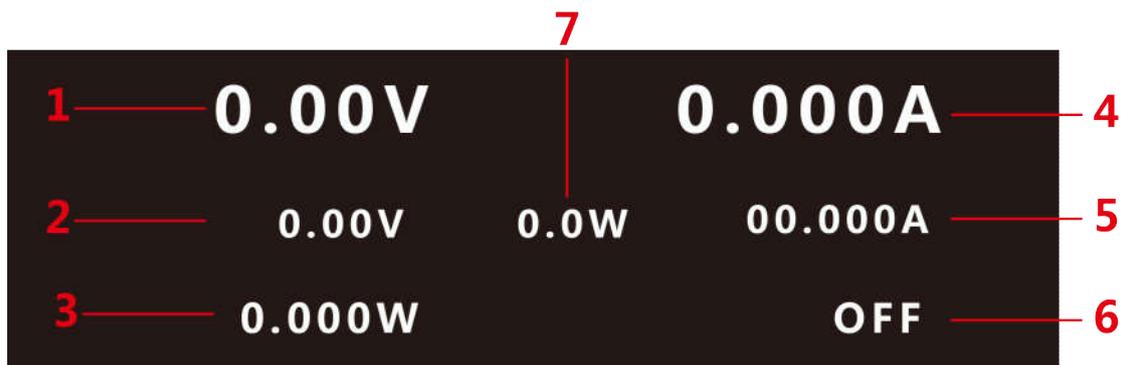


图 21 恒功率模式设置界面

在恒功率模式界面下包含的参数有：

表格 15

标识	说明
----	----

1	输出电压回显值
2	输出电压设定值
3	输出功率回显值
4	输出电流回显值
5	输出电流设定值
6	当前输出开关状态
7	恒功率设定值

电源根据带载状况调整输出电压与输出电流。一旦外部负载过大，超出了电源的设定调节范围，电源输出将维持在设定最大值。如下图所示。

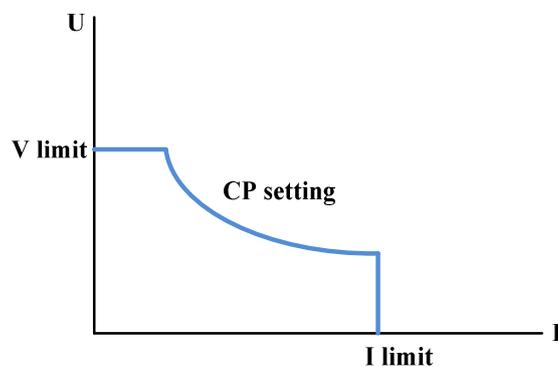


图 22 CP 功能电压电流曲线

7.6 外部编程(选配)

在主菜单界面下移动光标选择“外部编程”可进入外部编程界面。

外部编程界面下可以设置 APG-V。模拟编程电压（APG-V）是利用电压类比信号控制电源的输出电压。用户可以使用模拟设备，通过 PROG-Interface 端口设置电源输出电压。模拟编程电压信号由 PROG-Interface 端口的 PIN7~PIN8 引入，PIN7 是电压编程输入端口负极，PIN8 是电压输入端口正极。PROG-Interface 端口如下图所示。



以下是对引脚的说明：

表格 16

引脚	名称	说明
1	GND	数字地

2	I_MO	电流监视输出端子
3	GND	数字地
4	V_MO	电压监视输出端子
5	GND	数字地
6	EX_ISET	电流编程输入端子
7	GND	数字地
8	EX_VSET	电压编程输入端子

注：N36100 系列外部编程选配功能只有模拟编程电压 APG-V。

APG-V 功能开启后，输出电压由外部输入的电压编程信号控制。外部输入编程电压为 0~5V：0~5V 的编程信号对应 0~满量程的输出电压。例如 N36190-150-12 的机型，输入模拟量是 0~5V，调节电源输出电压在 0~150V 之间。输入的模拟电压每提高 1V，电源输出电压提高 30V。当输入模拟量是 3V 时，此时电源输出电压是 90V。

7.7 保护参数

在主菜单界面下移动光标选择“保护参数”可进入保护参数界面。

保护参数界面下可以分别设置过压保护、过流保护和过功率保护。

当发生保护后，屏幕上会有相应的保护状态提示信息，需用户按下“Shift+ESC”键手动清除保护信息。



图 23 保护参数界面

保护参数界面下有 3 个可设置的项目，用户可以选择以下方式对各个项目进行操作：

旋转  可在各个项目之间移动光标，按下  即可选中光标下的项目，对该项目

进行设置。旋转  可以上调或者下调光标下的数值，按下  移动该项目下的光标，再按“Enter”键进行确认对该项目的设置。

表格 17

序号	名称	功能
1	过压保护	设置过压保护值
2	过流保护	设置过流保护值
3	过功率保护	设置过功率保护值

对各个项目说明如下

- 设定过压（Over Voltage）保护值：一旦输出电压超出过压保护设定值，电源立即将输出关闭，保护被测设备，同时在屏幕上给出提示信息“OVP”。
- 设定过流（Over Current）保护值：一旦输出电流超过过流保护设定值，电源立即将输出关闭，保护被测设备，同时在屏幕上给出提示信息“OCP”。
- 过功率（Over Power）保护值：一旦输出功率超过过功率保护设定值，电源立即将输出关闭，保护被测设备，同时在屏幕上给出提示信息“OPP”。

7.8 系统参数

系统参数界面下可以设置 IP 地址，波特率，声音，CV/CC 优先，语言，电源内阻，自动启动，启动延时，屏幕亮度。

从主菜单可以进入系统参数界面：

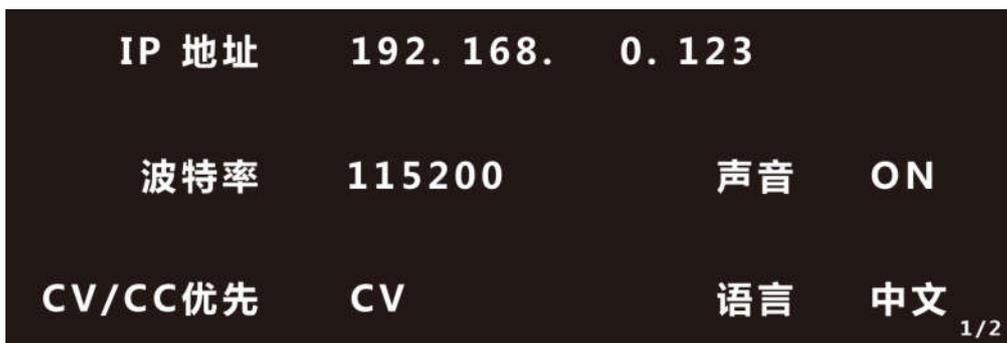


图 24 系统参数界面 1



图 25 系统参数界面 2

系统参数界面下有 9 个可设置的项目，用户可以选择以下方式对各个项目进行操作：

旋转  可在各个项目之间移动光标，按下  即可选中光标下的项目，对该项目进行设置。旋转  可以上调或者下调光标下的数值，按下  移动该项目下的光标，再按“Enter”键进行确认对该项目的设置。

表格 18

序号	名称	功能
1	IP 地址	设置 IP 地址
2	波特率	设置串口波特率
3	声音	设置声音开启或关闭
4	CV/CC 优先	设置 CV 优先或 CC 优先
5	语言	设置中文或英文
6	电源内阻	模拟电源的内阻相当于电池
7	自动启动	开启/关闭开机自动启动输出功能
8	启动延时	自动启动开启后，延时设定的时间开启输出
9	屏幕亮度	调节屏幕亮度，调节范围 0-15

7.9 CV/CC 优先

CV/CC 优先：一般来说，电源内运行在何种模式，这取决于输出电压设定、输出电流

限制设定和负载阻抗。

在高电阻或开路情况下，流经电源的电流非常小、或者没有电流经过，电源为 CV (constant voltage) 模式。

在低电阻或短路情况下，大量电流流经电源，电源处于 CC (constant current) 模式
N36100 系列电源允许用户设定 CV 优先或 CC 优先。

电源是一个反馈控制系统，可以实现特定参数的调节。在恒压(CV)条件下，电源的反馈控制回路可以调节电压。在恒流(CC)条件下，电源的反馈控制回路可以调节电流。所以，当使用电源时，电源一般会默认在 CV 模式下运作，电源会调节电压保持恒定，直到负载消耗足够的电流，达到了设定电流值。

一旦所提供的电流达到电流设置，电源会从 CV 模式切换为 CC 模式。在 CC 模式下，电源会调节电流保持恒定，电压将开始下降，因为它已不再是被调节的参数。电源会持续以 CC 模式运作，直到负载两端电压爬升到设定值，然后电源将由 CC 模式转换为 CV 模式。在 CV 模式下，电源将按照上述方式再次开始调压。

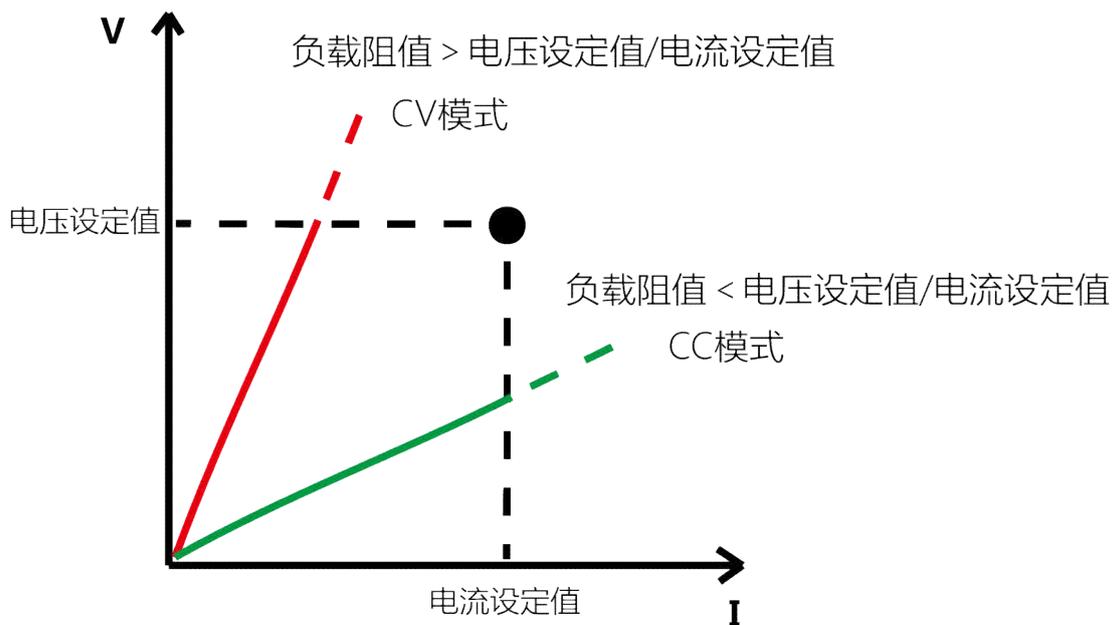


图 26 电源工作模式与负载阻值关系

7.9.1 CV 优先模式

在 CV 优先模式下供电，控制系统初始会把电流设为设定值，把电压设为 0V，再持续上升，在这个过程中电压一直处于被调节状态，具有快速的上升时间和最小的过冲 (Overshoot) 性能。

CV 优先模式下给高阻抗负载供电时，电源会一直保持在 CV 模式下，电压过冲的情况很少。

CV 优先模式下给低阻抗负载供电时，由于阻抗低，电压无法达到设定值，相反电流

会很快达到电流设定值，CV 模式转换为 CC 模式，在这转换过程中有可能导致电流控制不稳，继而产生电流过冲。

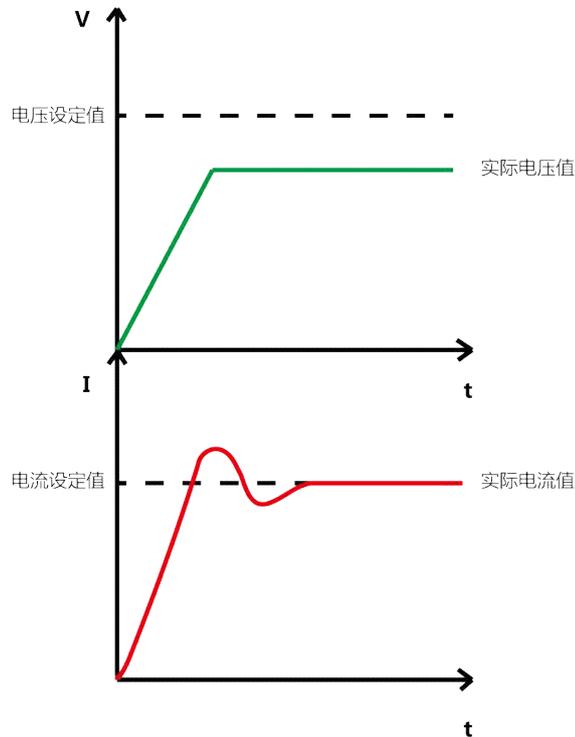


图 27 CV 优先模式给低阻抗负载供电

如果用户需要电压过冲必须最小，例如偏置到低电压处理器或 FPGA 核心时，建议用户使用 CV 优先模式。

7.9.2 CC 优先模式

在 CC 优先模式下供电，控制系统初始会把电压设为设定值，把电流设为 0A，再持续上升，在这个过程中电流一直处于被调节状态，具有快速的电流上升时间和最小的过冲。

CC 优先模式下给低阻抗负载供电时，电源会一直保持在 CC 模式。

给高阻抗负载供电时，高阻抗无法使足够的电流流过负载，然而流过高负载的电流却将产生高电压，电压会很快达到设定值，CC 模式转变为 CV 模式，在这转换过程中有可能导致电压控制不稳，继而产生电压过冲。

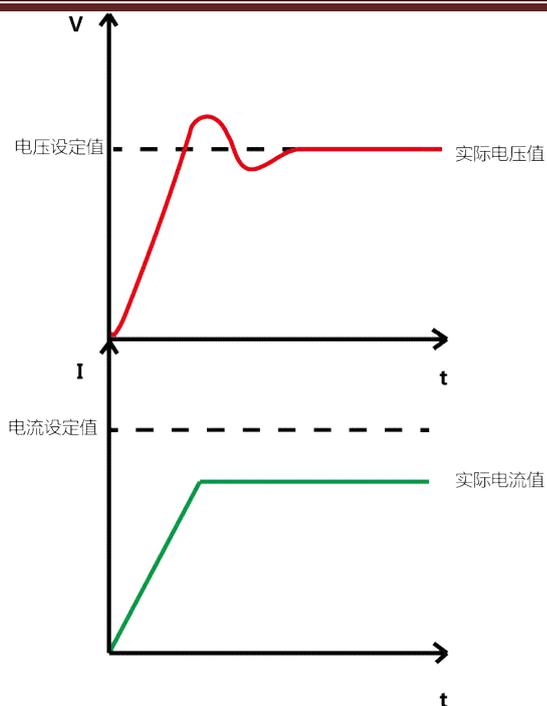


图 28 CC 优先模式给高阻抗负载供电

如果用户的待测组件为低阻抗，例如在对电池充电或驱动包含大电容的系统时，应使用 CC 优先模式。

8 远程操作

N36100 电源标配四种通信接口：LAN、RS232、RS485、CAN 接口。用户可以任意选择一种来实现与计算机的通讯。

N36100 系列电源采用 UDP 网络通讯模式，默认端口号为 7000。通讯协议采用 NGI 标准通讯协议和 MODBUS 通讯协议用户可设置 IP 地址。

8.1 RS232 接口

电源的后面板有一个 DB-9 公头 9 芯接口，在与计算机连接时，使用两头都为 COM 口（DB-9）的电缆线进行连接。接口详细定义见 4.2.4。

当采用 RS232 通讯方式，需设置波特率与校验方式。波特率可设置为 9600、19200、38400、57600 和 115200。校验方式可设置为无校验、奇校验和偶校验。

注意：本系列电源的 RS232 接口不支持流控制。

下面是远程控制操作步骤：

1. 在电脑上打开上位机程序。
 2. 选择硬件配置。
 3. 通讯方式选择 COM。
 4. 通讯参数设置端口，设置波特率，设置校验。
 5. 点击检测开始与 N36100 电源连接。
- 端口位置会根据电脑主机上的接口不同而有所变动，用户可以查看电脑上的设备管理器，查看端口位置。也可以逐一尝试，点击检测，直到连接成功。
 - 系统参数界面下，可以设定串口波特率的大小，上位机程序的波特率必须与 N36100 电源的波特率相同。

8.2 LAN 口

N36100 电源连接主机默认的连接方式是网络连接，发货时已配备网线。

连接网线到电脑主机步骤如下：

- 检查电源开关是否打开；
- 确保电脑已经正常开机，网络接口工作正常；
- 将网线一端连接至电脑以太网接口；
- 将网线另一端连接至设备的网络接口；
- 查看设备网络接口灯是否闪烁。

注意：

如果设备网口插入网线后网络指示灯没有闪烁，请注意检查电脑网口是否正常，并确保电脑已正确开机。

执行以上操作后，设备网口指示灯短暂闪烁过后就会停止，此时硬件网络连接已建立完成。

下图为电脑用 LAN 口连设备的示意图：

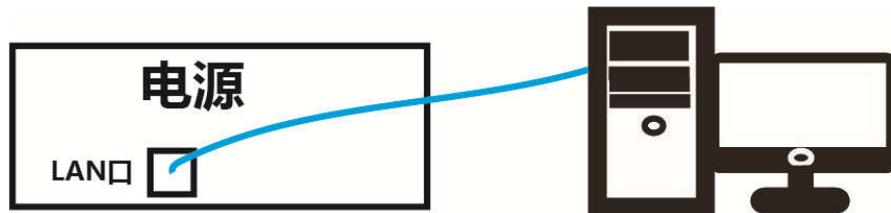


图 29 电脑用 LAN 口连设备示意图

8.3 连接上位机

N36100 电源后面的 LAN 口和 RS232 接口，均可通过与计算机相连，实现上位机通讯。

下面以 LAN 口通讯为例，说明上位机远程控制操作步骤：

- 在电脑上打开上位机程序
- 选择硬件配置
- 通讯方式选择 LAN
- 通讯参数设置 IP 地址（与电源的 IP 地址一致）
- 点击检测开始与 N36100 电源连接

设备收到正确的通讯指令后，进入远程控制模式。

在远程控制模式下，本地操作被禁止，仅能通过编程指令控制电源。按“Lock”键可回到本地操作模式。

在电脑端，上位机软件可以远程控制设备进行测试使用，上位机软件的安装程序可在附带 U 盘中找到，软件的使用说明请参考上位机软件中的帮助文档。



图 30 远程模式

9 维护与校准

9.1 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。

9.2 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。

9.3 日常维护

9.3.1 清洁

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！

9.3.2 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
- 检查仪器自检成功并各项规格和性能在指标范围内
- 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

9.3.3 联系前准备

自检未能解决相关问题时，请联系恩智（上海）测控公司维修或联系工程师。联系前请您做好以下准备：

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 9.4 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](#)。

9.3.4 校准间隔

恩智（上海）测控技术有限公司建议 N36100 系列电源校准频率为 1 次/年

9.4 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：

- 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。

注意：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。

10 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。

表格 19

型号	N36150-40-50	N36150-80-25	N36150-150-12	N36150-300-8
电压	40V	80V	150V	300V
电流	50A	25A	12A	8A
功率	500W			
通道数	1CH			
恒电压模式				
量程	0-40V	0-80V	0-150V	0-300V
分辨率	1mV		10mV	
精度 (23±5℃)	0.05%+20mV	0.05%+40mV	0.05%+75mV	0.05%+150mV
恒电流模式				
量程	0-50A	0-25A	0-12A	0-8A
分辨率	1mA			
精度 (23±5℃)	0.1%+50mA	0.1%+25mA	0.1%+12mA	0.1%+8mA
电压测量				
量程	0-40V	0-80V	0-150V	0-300V
分辨率	1mV		10mV	
精度 (23±5℃)	0.05%+20mV	0.05%+40mV	0.05%+75mV	0.05%+150mV
温度系数	50PPM/℃ (0-40℃)			
电流测量				
量程	0-50A	0-25A	0-12A	0-8A
分辨率	1mA			
精度 (23±5℃)	0.1%+50mA	0.1%+25mA	0.1%+12mA	0.1%+8mA
温度系数	50PPM/℃ (0-40℃)			
电源调整率				
电压	≤0.05%			
电流	≤0.1%			
负载调整率				
电压	≤0.05%			
电流	≤0.1%			
动态特性				
电压上升时间(空载)	≤100ms			
电压上升时间(满载)	≤300ms	≤300ms	≤500ms	≤600ms
电压下降时间(空载)	≤200ms			
电压下降时间(满载)	≤50ms	≤50ms	≤50ms	≤100ms
瞬态恢复时间	≤20ms			
纹波噪声 (20Hz-20MHz)				
纹波 (p-p)	≤100mVp-p	≤150mVp-p	≤150mVp-p	≤200mVp-p
其他				
通讯接口	LAN/RS232/RS485/CAN			
通讯响应时间	≤10ms			
输入	220VAC±10%，频率 47Hz~63Hz			
温度规格	工作温度：0℃~40℃；存储温度：-20℃~60℃			
工作环境	海拔：<2000m；相对湿度：5%—90%（无结露）；气压：80-110kPa			
尺寸 (mm)	214.0mm (W) *44.0mm (H) *390.0mm (D)			

重量	约 3kg
----	-------

表格 20

型号	N36190-40-50	N36190-80-25	N36190-150-12	N36190-300-8
电压	40V	80V	150V	300V
电流	50A	25A	12A	8A
功率	900W			
通道数	1CH			
恒电压模式				
量程	0-40V	0-80V	0-150V	0-300V
分辨率	1mV		10mV	
精度 (23±5℃)	0.05%+20mV	0.05%+40mV	0.05%+75mV	0.05%+150mV
恒电流模式				
量程	0-50A	0-25A	0-12A	0-8A
分辨率	1mA			
精度 (23±5℃)	0.1%+50mA	0.1%+25mA	0.1%+12mA	0.1%+8mA
电压测量				
量程	0-40V	0-80V	0-150V	0-300V
分辨率	1mV		10mV	
精度 (23±5℃)	0.05%+20mV	0.05%+40mV	0.05%+75mV	0.05%+150mV
温度系数	50PPM/℃ (0-40℃)			
电流测量				
量程	0-50A	0-25A	0-12A	0-8A
分辨率	1mA			
精度 (23±5℃)	0.1%+50mA	0.1%+25mA	0.1%+12mA	0.1%+8mA
温度系数	50PPM/℃ (0-40℃)			
电源调整率				
电压	≤0.05%			
电流	≤0.1%			
负载调整率				
电压	≤0.05%			
电流	≤0.1%			
动态特性				
电压上升时间(空载)	≤100ms			
电压上升时间(满载)	≤300ms	≤300ms	≤500ms	≤600ms
电压下降时间(空载)	≤200ms			
电压下降时间(满载)	≤50ms	≤50ms	≤50ms	≤100ms
瞬态恢复时间	≤20ms			
纹波噪声 (20Hz-20MHz)				
纹波 (p-p)	≤100mVp-p	≤150mVp-p	≤150mVp-p	≤200mVp-p
其他				
通讯接口	LAN/RS232/RS485/CAN			
通讯响应时间	≤10ms			
输入	220VAC±10%，频率 47Hz~63Hz			
温度规格	工作温度：0℃~40℃；存储温度：-20℃~60℃			
工作环境	海拔：<2000m；相对湿度：5%~90%（无结露）；气压：80-110kPa			
尺寸 (mm)	214.0mm (W) *44.0mm (H) *390.0mm (D)			
重量	约 3kg			

11 附录

11.1 保护或故障显示对照表

表格 21

显示	说明
OVP	过压保护
OCP	过流保护
OPP	过功率保护
OTP	过温保护

11.2 通信接口

表格 22

		N36100 系列
通用特性	软件协议	NGI 通信协议
	设备驱动	NGIInterface.ocx
RS232	硬件接口	使用标准 RS232 接口 波特率: 9600, 19200, 38400, 57600 和 115200bps 数据长度: 8 bits 停止位: 1 bit 奇偶校验位: None 流控制: 无
LAN	硬件接口	IEEE 802.3 100M 以太网 IPv4, RJ-45 接口

11.3 推荐线径选择表

表格 23

型号	截面积	不同温度条件				
		60℃	75℃	85℃	90℃	
AWG	mm ²	导线型号: RUW,T,UF	导线型号: RHW,RH	导线型号: V,MI	导线型号: TA,TBS,SA,AV	
		额定电流 (单位: A)				
		14	2.08	20	20	20
12	3.31	25	25	30	30	30
10	5.26	30	35	40	40	40
8	8.36	40	50	55	55	55
6	13.3	55	65	70	75	75
4	21.1	70	85	95	95	95
3	26.7	85	100	110	110	110
2	33.6	95	115	125	130	130
1	42.4	110	130	145	150	150
0	53.5	125	150	165	170	170
00	67.4	145	175	190	195	195
000	85	165	200	215	225	225
0000	107	195	230	250	260	260

11.4 错误处理

- 通电后屏幕不亮:

表格 24

错误信息	错误排查	补救办法
电源开启时，N36100 系列设备不工作	电源线是否损坏	更换新的电源线
	电源线是否接好	确保正确连接

- 没有输出:

表格 25

错误信息	错误排查	补救办法
打开开关后依旧没有输出	电压设定值是否为 0，或者电流设定值是否为 0	把电压电流值设定成需要的值
电源按下“ON”键后，电压输出一下后马上停止	设备是否发生过压保护	降低输出设定值

- 不能设定输出电压，输出电流

表格 26

错误信息	错误排查	补救办法
输出电压不能被正确的设置	电压或电流设定值是否超过了电压或电流上限	把电压电流设定成需要的值
	电压或电流设定值是否低于电压或电流下限	

- 输出电压不稳定

表格 27

错误信息	错误排查	补救办法
打开通道后，输出电压与电流不稳定	电源是否在 CV 模式与 CC 模式之间来回切换	改变设定值
输出电压摇摆不定	SENSE 端口是否悬空	接上配发的绿色端子

- 输出电压纹波大

表格 28

错误信息	错误排查	补救办法
纹波有时候变得很大	输入电压是否超量程	调整输入电压到规定范围内
在另一个环境中使用的时候纹波电压很大	附近是否有很强的电磁干扰	远离电磁干扰高的环境

11.5 版本修订记录

表 29

版本	修订时间	修订人	备注
V1.0	2020.09.30	杨淇	初版
V1.1	2021.01.08	刘超	修改部分内容和图片，更新技术参数表
V1.2	2021.06.28	刘超	增加功能，修改部分内容和图片