



恩智（上海）测控技术有限公司

---

# N3600 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 V1.0.5

2021-03-23

# 目录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
<b>2 安全说明</b> .....	<b>2</b>
2.1 安全须知.....	2
2.2 安全标识.....	2
<b>3 简介</b> .....	<b>3</b>
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.....	7
<b>4 外接耗散器功能</b> .....	<b>8</b>
4.1 外接耗散器.....	8
4.1.1 操作方式.....	8
4.1.2 异常保护.....	9
4.2 外设控制.....	10
<b>5 通电检查</b> .....	<b>11</b>
5.1 开机检查.....	11
5.1.1 启动电源.....	11
5.1.2 系统自检.....	11
5.2 输出检查.....	12
5.2.1 输出电压检查.....	12
5.2.2 输出电流检查.....	12
<b>6 产品介绍</b> .....	<b>13</b>
6.1 前面板介绍.....	13
6.1.1 键盘介绍.....	13
6.1.2 显示屏介绍.....	17
6.2 后面板.....	21
6.3 系统端口.....	22
6.4 输入连接.....	23
6.5 输出连接.....	24
6.6 网线连接.....	24
6.7 RS232 串口连接.....	24
6.8 远端测量.....	25
6.9 出厂参数设置.....	25
<b>7 操作描述</b> .....	<b>26</b>
7.1 恒压恒流模式设置.....	27

7.2 SEQ 模式.....	28
7.2.1 序列测试.....	28
7.2.2 序列编辑.....	28
7.3 CP 模式设置.....	30
7.4 输出设定.....	31
7.4.1 电压上限与电压下限设置.....	32
7.4.2 电流上限与电流下限设置.....	32
7.4.3 上升电压与下降电压设置.....	32
7.4.4 TTL 信号.....	33
7.5 保护设定.....	34
7.5.1 过压保护.....	34
7.5.2 过流保护.....	34
7.5.3 功率保护.....	34
7.5.4 过温保护.....	35
7.5.5 欠压保护.....	35
7.5.6 监测模式.....	35
7.6 外部编程设定.....	36
7.6.1 外部控制.....	36
7.6.2 模拟编程.....	36
7.7 级联设定.....	38
7.7.1 并联/串联输出线连接.....	38
7.7.2 并联/串联通讯线与均流线连接.....	39
7.7.3 并联/串联设置.....	39
7.7.4 并联/串联的电压电流设置.....	41
7.8 保存调用/快速调用.....	42
7.9 恢复出厂设置.....	43
<b>8 远程操作.....</b>	<b>44</b>
8.1 远程连线.....	44
8.2 RS232 接口.....	44
8.3 LAN 口.....	45
8.4 进入远程控制模式.....	45
<b>9 维护与校准.....</b>	<b>47</b>
9.1 保修服务.....	47
9.2 保修限制.....	47
9.3 日常维护.....	47
9.4 故障自检.....	47
9.5 返厂维修.....	48
<b>10 主要技术指标.....</b>	<b>49</b>
10.1 一般特性.....	50
10.2 保护功能.....	55
10.3 通信接口.....	55



---

---

11 附录.....	56
11.1 保护或故障显示对照表.....	56
11.2 100M/s 网线.....	56
11.3 推荐线径选择表.....	57
11.4 错误处理.....	58
11.5 版本修订记录.....	59

## 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）N3600 系列宽范围可编程电源（以下简称 N3600）。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 N3600 系列宽范围可编程电源，内容包括 N3600 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 N3600 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	<b>N</b>	零线或中性线
	交流电	<b>L</b>	火线
	交直流电	<b>I</b>	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

N3600 系列宽范围电源为 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。N3600 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：

- 电压可高达 1000V
- 拥有多款高压或大电流型号可供选择
- 配备大屏液晶显示，数字按键及旋钮，本地化操作更便捷
- 输出由开关 ON/OFF 控制
- 安规端子，使用安全
- 提供 SEQ 模式，可编辑电压电流变化波形
- 远端测量功能
- 智能型风扇控制，降低噪音，节约能源
- 内置标准 RS232/USB/GPIB 通信接口
- 19 英寸 2U 标准机箱，用户可选择台式或机架式
- 可外接耗散器保护电源和用电设备

### 3.2 适用机型

本手册适用于 N3600 的所有机型，下表描述每个型号的基本参数特点。

表格 1

型号	规格	型号	规格
N3608-080-060	800W/80V/60A	N3618-1000-010	1800W/1000V/10A
N3612-080-060	1200W/80V/60A	N3630-080-120	3000W/80V/120A
N3612-240-030	1200W/240V/30A	N3630-240-060	3000W/240V/60A
N3618-080-120	1800W/80V/120A	N3630-600-020	3000W/600V/20A
N3618-240-060	1800W/240V/60A	N3630-800-015	3000W/800V/15A
N3618-600-005	1800W/600V/5A	N3630-1000-010	3000W/1000V/10A
N3618-600-020	1800W/600V/20A	N3618-016-250	1800W/16V/250A
N3618-800-015	1800W/800V/15A	N3630-016-500	3000W/16V/500A

### 3.3 机箱外观、尺寸

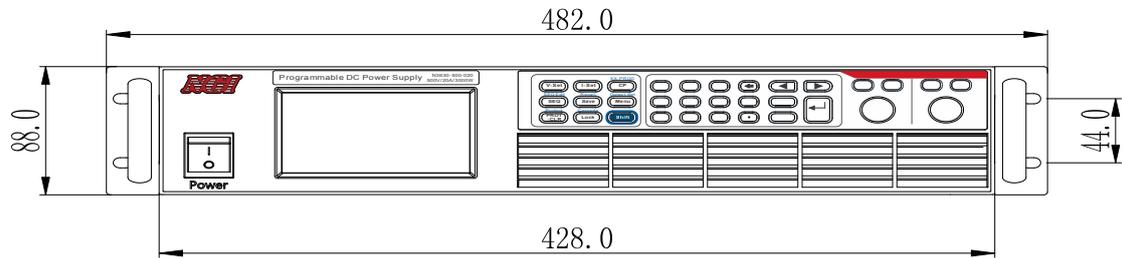


图 1 前面板尺寸

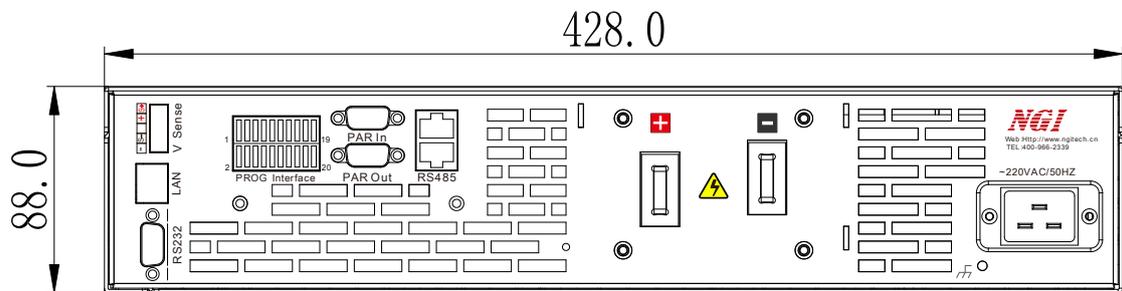


图 2 后面板尺寸

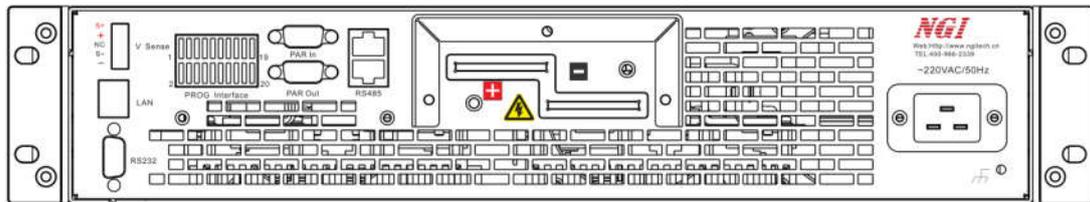


图 3 后面板（大电流款）

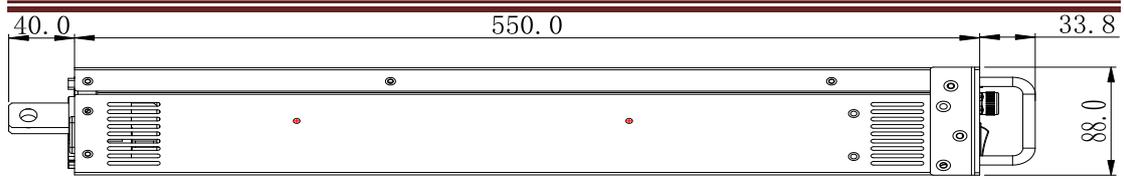


图 4 机箱侧面尺寸

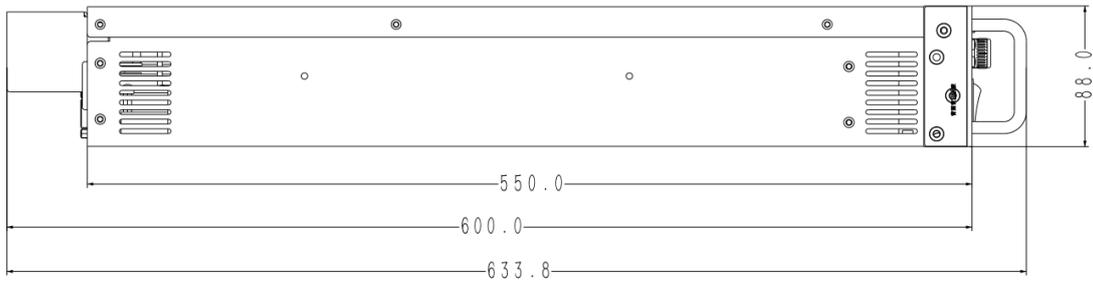


图 5 机箱侧面尺寸（大电流款）

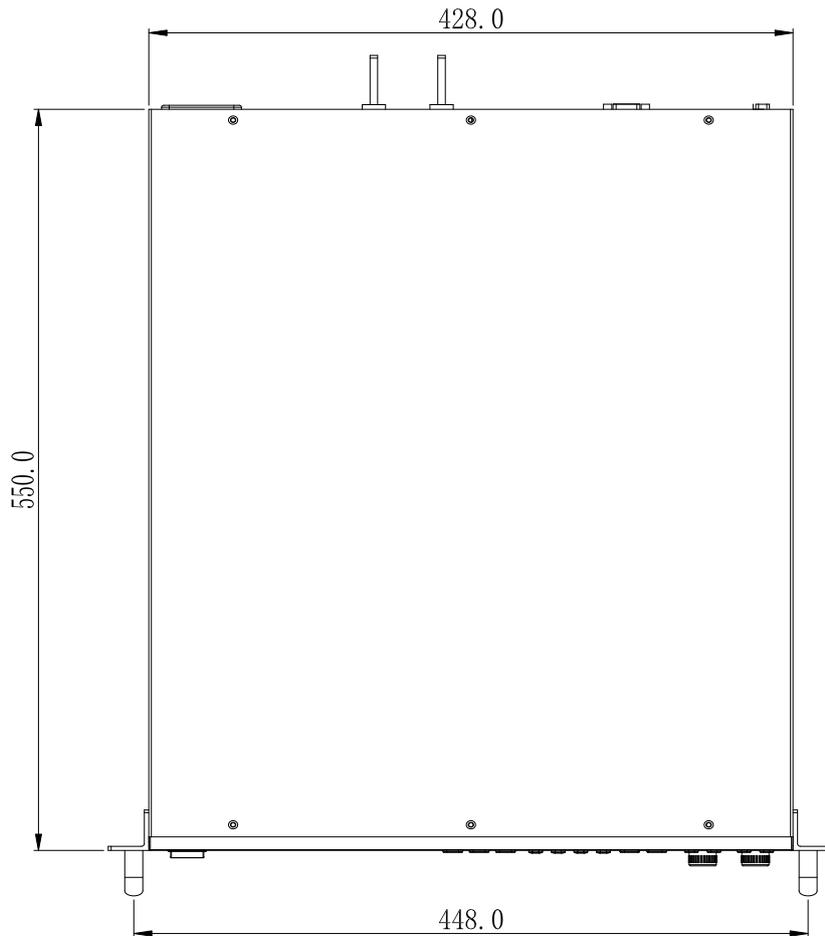


图 6 机箱顶部尺寸

### 3.4 包装内物和配件

收到 N3600 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 N3600 的同时收到以下附件：

表格 2

N3600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(3.5-10Pin)	2	连接PROG Interface端口
把手与把手座	2	方便搬运安装固定
十字沉头螺丝M4*10	6	安装固定把手座
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 N3600 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。

## 4 外接耗散器功能

### 4.1 外接耗散器

使用电源给电机等感性负载供电时，电源“OFF”停止供电后，电机可能会返还给电源一个大于设定值的电压，这种情况容易造成电源和电机的损坏。

用户可以给 N3600 电源增加一个负载作为耗散器，负载的电压设定值比电源的电压设定值高一个增量，当负载的电压设定值比电源的电压设定值高时，负载不会工作。如果电机返还的电压过高，超过负载电压的设定值时，负载会开始工作，保护电源和电机控制器。电压增量可以在电源的外设控制界面进行设置。

#### 4.1.1 操作方式

外接耗散器操作步骤如：

1. 将电源的正极与负载的正极相连，电源的负极与负载的负极相连。
2. 用配件赠送的 RS232 线连接电源和负载的 RS232 接口。
3. 打开电源和负载的开关。
4. 将电源的串口速率和通信协议与负载设为一致，串口速率建议用户选择 19200，通信协议必须选择 MODBUS。
5. 进入电源的外设控制界面，设置好电压增量值，将外设控制设为“ON”，这时外设控制功能已经打开。如果通讯成功，右下角会显示图标。此电源和耗散器已经连接成功，用户可以将电源连接用电设备正常使用。



图 7 耗散器接线图

电源的串口速率和通信协议可在主菜单的系统参数设置界面进行设置。设置参数如下

图所示：



图 8 系统参数

#### 4.1.2 异常保护

N3600 电源的外设控制功能对耗散器连接过程和使用过程中可能发生的异常情况都有相应的保护。

1. 如果电源和负载没有正确连接或者正确设置，电源和负载无法通讯，此时外设控制处于“OFF”状态，且屏幕下方会显示“peripheral comm error”的错误信息，请用户重复上述操作步骤。

2. 电源和负载完成通讯以后，在电源开启输出“ON”的瞬间，负载的设定值才会随之改变。在使用过程中电源不会实时监控通讯状态，如果发生通讯中断，这时负载的设定值已经设定好，不会对耗散器功能有任何影响。此时用户无法调整电压，需要“OFF”输出，并且恢复通讯才能调整电压，否则屏幕下方会显示“peripheral comm error”的错误信息。

注意，显示“peripheral comm error”后，需按  键，手动清除提示。

## 4.2 外设控制

在主菜单下，选择外设控制图标，按下  键可以进入外设控制设置界面。如下图所示。

外设控制可以设置 ON/OFF 来开启或关闭此项功能，电压增量可以设置负载的电压增量，设置好增量以后，负载的设置值会随电源设置值变动，不需要再另外去负载上设置。设置值为“负载的设置电压=电源设置电压+电压增量”。例如将电源和耗散器正确连接且完成通讯后，电压增量设置为 1V，此时如果将电源输出电压设置为 10V，则耗散器的电压会自动设为 11V。



图 9 外设控制设置界面

## 5 通电检查

通电检查包括开机检查和输出检查两部分，以确保电源在初始化状态下能正常启动和使用。

### 5.1 开机检查

开机检查包括启动电源和系统自检两部分。

#### 5.1.1 启动电源

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。

#### 5.1.2 系统自检

接通电源线，打开前面板 POWER 开关后，电源将启动自检流程，屏幕显示如下信息。



图 10 开机自检界面

开机自检内容包括：

- 硬件过压保护模块是否正常
- 变换器模块是否正常
- 采样模块是否正常
- 校准数据是否丢失
- 文件参数是否丢失

屏幕显示自检项目与结果。所有自检项目通过检查后，系统自动进入应用界面，否则屏幕显示“Press ‘Enter’ key to continue.”。此时，操作者应记下屏幕上显示的错误信息，并联系恩智测控售后服务部。在不影响使用的情况下，可按确定键进入应用界面。

## 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 产品介绍

### 6.1 前面板介绍

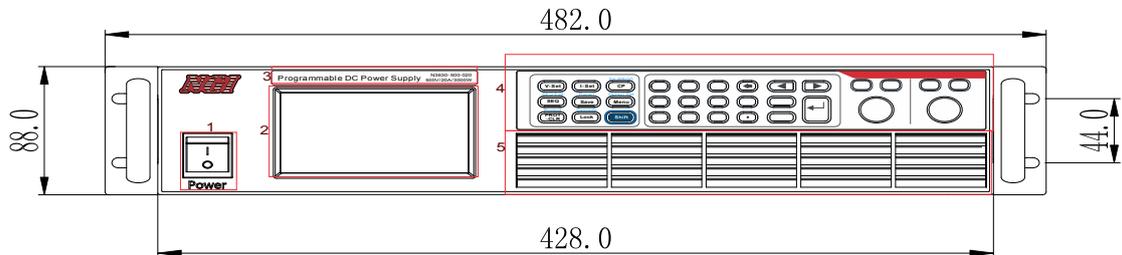


图 11 前面板

#### N3600 前面板说明

表格 3

标识	名称	功能
1	电源开关	设备供电
2	显示屏	显示回读参数信息
3	设备标识	显示设备型号
4	键盘	操作设备
5	散热孔	增大散热

#### 6.1.1 键盘介绍

N3600 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：

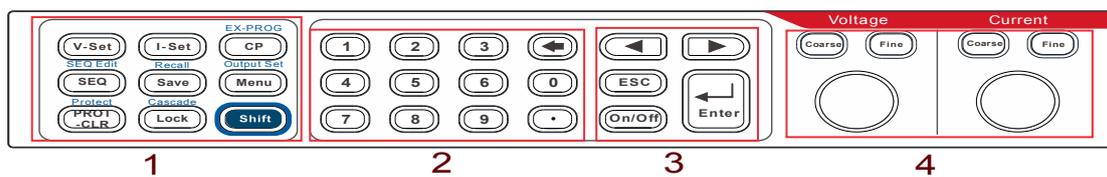


图 12 按键区

表格 4

标识	名称
1	功能区按键
2	数字键
3	电源输出键、选择键
4	电压、电流粗调细调按钮、调节旋钮

##### 6.1.1.1 功能区按键

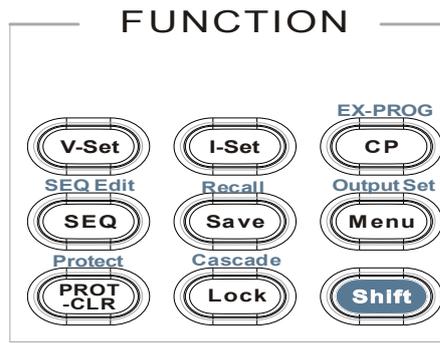


图 13 功能键

以下为键盘上功能区按键详细说明：

表格 5

按键	功能
 或 	进入恒压恒流模式设置界面
	进入恒功率模式设置界面
	进入序列模式设置界面
	进入保存界面
	进入菜单界面
	锁定或解锁屏幕
	清除保护
	切换上档按键

### 6.1.1.2 数字区按键

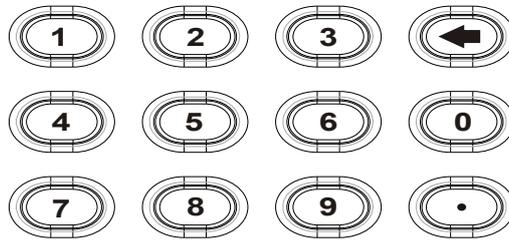


图 14 数字键

以下为键盘上功能区按键详细说明：

表格 6

按键	功能
	数字编辑键
	清除输入

### 6.1.1.3 电源键、选择键

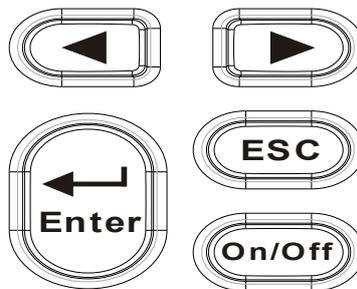
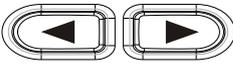


图 15 电源键、选择键

以下为键盘上电源键和选择键的详细说明：

表格 7

图标	说明
	用来在菜单项中移动或选择设置项。在设置参数时，这两个按键用来控制光标在数位之间移动
	用来进入设置选项或确认输入并退出设置项
	用于退出设置项或菜单
	开启或关闭电源输出

#### 6.1.1.4 电压、电流调节旋钮

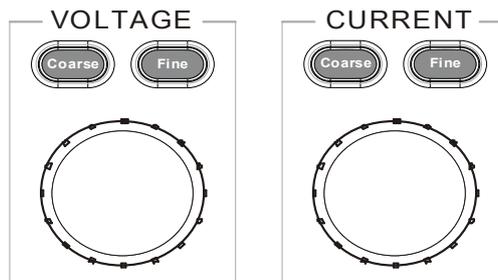
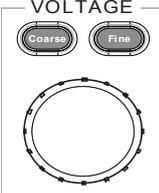
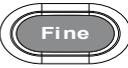
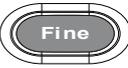
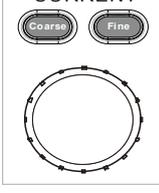


图 16 调节旋钮

以下为键盘上电压、电流调节旋钮的详细说明：

表格 8

按键	
	   ， 按下   按键后旋转  ， 分别可在设定值的整数位或小数位对电压大小进行粗调或细调，再按一次可以移动光标的位数。
	   ， 按下   按键后旋转  ， 分别可在设定值的整数位或小数位对电流大小进行粗调或细调，再按一次可以移动光标的位数。

### 6.1.2 显示屏介绍

N3600 系列电源采用一块 4.3 寸彩色液晶显示屏，分辨率为 480×272，如下图所示：



图 17 显示面板

此页面黄色框内显示回显（采集到的）电压、电流、功率及状态值；蓝色框内显示设定值及快速调用相关内容，蓝色框会随设置不同有多种显示状态（级联设置和远程状态）；左上角用于显示设备型号及规格；底部从左至右分别显示级联状态、外部编程状态、保护状态。

表格 9

标识	名称
1	电源规格显示区
2	操作内容显示区
3	设置项目显示区
4	状态信息显示区
5	测量回显区

### 6.1.2.1 状态信息显示区

状态信息显示区用于显示电源的工作状态，如下图所示。



图 18 工作状态显示

电源的各种状态并非同时显示在状态栏中，而是根据系统工作情况，将信息整合处理后选择性地显示。这样设计，能减少操作者的信息处理量，提高人机交互效率。

表格 10

显示信息	说明
并联/串联	电源级联模式
模拟编程 V/模拟编程 I/模拟编程 VI	模拟编程：模拟编程 V/模拟编程 I/模拟编程 VI
OVP/OPP/OCP	电源工作过程中发生的保护
CV/CC	电源当前工作模式
ON/OFF	电源当前输出状态

## 6.1.2.2 菜单界面

按  进入主菜单，主菜单界面一共有两页，可以使用数字  ~  直接选择想要选择的项目，也可以使用   或  移动光标选择项目，按下 , 将进入当前选项的子菜单，按  返回上一层菜单。



图 19 主菜单 1

以下是对主菜单 1 的说明：

表格 11

序号	项目	说明
1	系统参数	系统配置参数
2	输出参数	输出上下限等参数
3	保护参数	设置各种保护参数
4	外部编程	输出控制与模拟编程
5	级联参数	主从级联参数
6	序列编辑	编辑序列测试文件
7	外设控制	连接负载并设置电压增量
8	关于我们	显示 NGI 信息

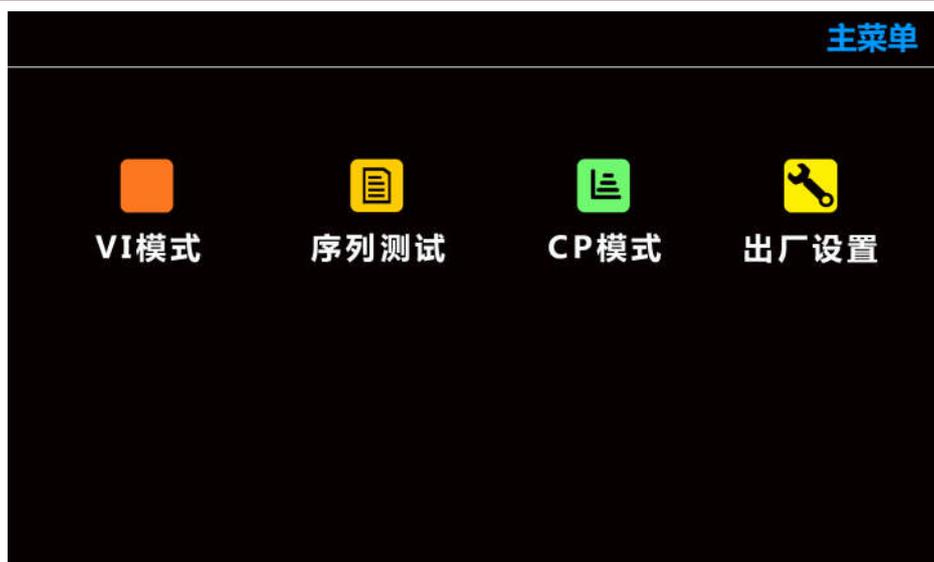


图 20 主菜单 2

以下是对主菜单 2 的说明：

表格 12

序号	项目	说明
1	VI 模式	进入电压电流设置界面
2	序列测试	进入序列测试设置界面
3	CP 模式	进入恒功率模式设置界面
4	出厂设置	恢复出厂设置

## 6.2 后面板

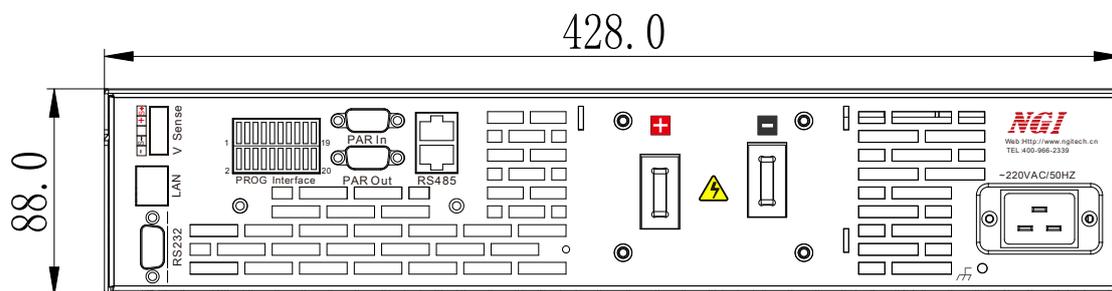


图 21 后面板

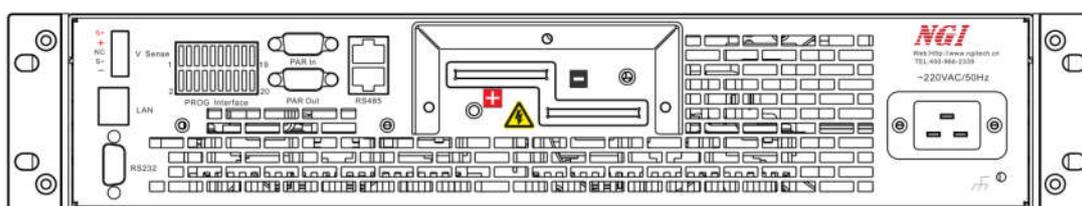
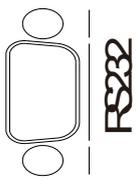
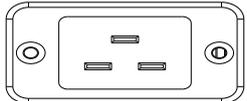


图 22 后面板（大电流款）

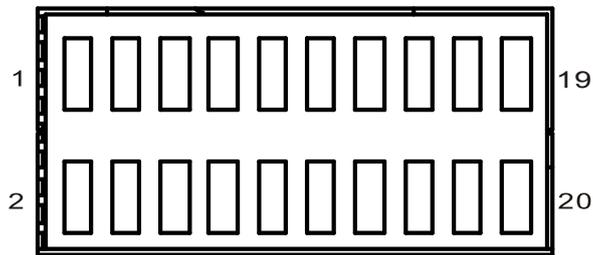
以下是对该后面板的说明：

表格 13

序号	名称	图标	说明
1	输出端子		直流电源输出端子
2	SENSE 端子		电压采样配置端子
3	系统端口		模拟编程、监视输出、外部控制等信号端子
4	均流信号输入		并联均流信号输入
5	均流信号输出		并联均流信号输出
6	RS485 接口		并机通讯线缆端口

7	RS232 接口		远程控制的 RS232 接口
8	LAN 接口		远程控制的 LAN 接口
9	交流电接口		220V 交流电输入接口

### 6.3 系统端口



## PROG-INTERFACE

图 23 系统端口

以下是对引脚的说明：

表格 14

引脚	名称	说明
1	VMON+	电压监视输出端子
3	VMON-	电压监视输出端子
2	IMON+	电流监视输出端子
4	IMON-	电流监视输出端子
5	VSET+	电压编程输入端子
7	VSET-	电压编程输入端子
6	ISET+	电流编程输入端子
8	ISET-	电流编程输入端子
9	GND	数字地
11	MODE	电源工作模式指示输出信号

13	OV	过压指示输出信号
15	FAULT	故障指示输出信号
10	TTL0	TTL 数字输出信号
12	TTL1	TTL 数字输出信号
14	TTL2	TTL 数字输出信号
16	TTL3	TTL 数字输出信号
17	On/Off	电源控制输入信号
18	DC_ON	电源输出指示信号
19	-	保留
20	GND	数字地

使用系统端口时，除了 PIN1 到 PIN8 可以直接接到对应的正负极，其余各个脚位输出的信号都应该对地测量，即万用表正极接想要测量的脚位，万用表负极接数字地 PIN9 或 PIN20。

- PIN1 和 PIN3 是电压监视输出端子，使用此功能时，将万用表的正极接到 PIN1，万用表的负极接到 PIN3。电源 0V~满量程的输出电压对应 0~10V 的电压监视信号。例如用户使用的是 N3608-080-060 的机型。0V~80V 的输出电压，对应 0V~10V 的电压监视信号。输出 40V 的时候，PIN1 和 PIN3 之间的电压为 5V。
- PIN2 和 PIN4 是电流监视输出端子，使用此功能时，将万用表的正极接到 PIN2，万用表的负极接到 PIN4。电源 0A~满量程的输出电流对应 0~10V 的电流监视信号。例如用户使用的是 N3608-080-060 的机型。0A~60A 的输出电流，对应 0V~10V 的电流监视信号。输出 30A 的时候，PIN2 和 PIN4 之间的电压为 5V。
- PIN5~PIN8 是编程输入端子请参考后面内容 7.6.2 模拟编程。
- PIN10、PIN12、PIN14、PIN16 是 TTL 信号端子请参考后面内容 7.4.4TTL 信号。
- PIN11 是电源工作模式监视端子请参考后面内容 7.5.6 监测模式。
- PIN13 是过压指示输出信号端子，当电源正常工作时，PIN13 输出高电平，当电源发生过压保护时，PIN13 输出低电平。
- PIN15 是故障指示输出信号端子，当电源正常工作时，PIN15 输出高电平，当电源发生故障时，PIN15 输出低电平。
- PIN17 是电源控制输入信号端子，外部控制电源 ON/OFF。请参考后面内容 7.6.1 外部控制。
- PIN18 是电源输出指示信号端子请参考后面内容 7.4.3 上升电压与下降电压设置。

## 6.4 输入连接

N3600 系列电源输入连接请注意以下事项：

- 交流输入：220VAC±10%，47Hz~63Hz；
- 保证可靠性接地；

## 6.5 输出连接

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。

## 6.6 网线连接

N3600 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：

- (1) 检查电源开关是否打开；
- (2) 确保电脑已经正常开机，网络接口工作正常；
- (3) 将网线一端连接至电脑以太网接口；
- (4) 将网线另一端连接至设备的网络接口；
- (5) 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。

## 6.7 RS232 串口连接

N3600 电源配发了 RS232 电缆，RS232 串口能与控制器的串口连接。下表显示了插头的引脚。

表格 15

引脚号	描述
1	NC
2	TXD, 传输数据
3	RXD, 接收数据
4	NC
5	GND, 接地
6	NC
7	NC

8	NC
9	NC

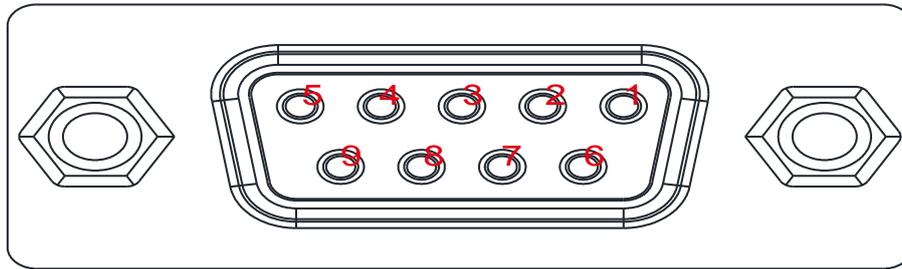


图 24 RS232 引脚图

## 6.8 远端测量

电源工作时，由于导线存在寄生电阻，电流流过导线后负载输入端的电压会低于电源输出端的电压，从而影响电源的输出精度。本系列电源提供远端测量功能，用于补偿电源输出端与负载输入端的压降。

使用远端测量功能需正确连接远端测量线缆，应将 SENSE+ 连接至负载正极输入端，将 SENSE- 连接至负载负极输入端。可以采集负载输入端的电压反馈给电源。

**注意：**N3600 电源出厂时配发了绿色端子，不使用远端测量功能时，必须将端子装在 SENSE 端口上。端子上已经将 SENSE 端口的 SENSE+ 接到相邻的+，SENSE- 接到相邻的-。拔掉端子会让远端悬空，可能会造成电源不稳而发生危险。

## 6.9 出厂参数设置

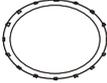
N3600 详细出厂设置参数如下表所示：

表格 16

设置选项	N3600 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

## 7 操作描述

N3600 系列电源具有“恒压恒流模式”、“SEQ 模式”与“CP 模式”，操作者只需按下对应的功能按键便可使用对应的功能。各功能参数的设置也是非常简单，直接在当前功能界面上设置即可。

使用  或  或  可以选择设置参数，按下  键，可以进入参数编辑状态。在参数编辑状态时，可以按数字键输入数值，也可以滚动旋钮增减数值。光标的位置亦可通过方向键移动。

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：

- 恒压恒流模式设置
- SEQ 模式设置
- CP 模式设置
- 输出设定
- 保护设定
- 外部编程设定
- 级联设定
- 外设控制
- 保存/调用
- 恢复出厂设置

## 7.1 恒压恒流模式设置

按下  或  键，即进入“恒压恒流模式”，界面显示如下图所示。



图 25 电压电流设置界面

在“恒压恒流模式”界面下，可以设置输出电压、输出电流和过压保护参数。设置完参数，按下 ，电源开始输出。

注意：电流设定应大于负载电流，以维持输出处于 CV 模式，否则输出电压不等于设定电压。

## 7.2 SEQ 模式

SEQ 模式包括序列测试功能和序列编辑功能。

### 7.2.1 序列测试

序列测试功能允许操作者选择运行序列文件。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。按下  键，即进入序列测试功能。



图 26 序列模式设置界面

在序列设置界面下，右边蓝色框内“文件选择”显示需要运行的文件编号，“文件编号”显示当前正在运行的文件编号，“步编号”显示当前正在运行的步编号。用户选择好需要运行的文件，按下  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。

### 7.2.2 序列编辑

N3600 电源提供了输出复杂波形的功能，共有 100 个序列文件，每个文件最多有 100 个测试步骤，并且支持上位机调试配置。

序列编辑功能允许用户设置输出电压、电压斜率、输出电流、电流斜率、以及单步运行时间。序列测试的原理很容易理解，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：

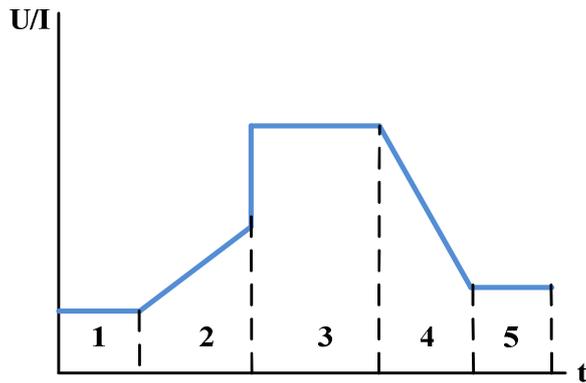


图 27 序列测试输出电压电流波形示意

按下  键，再继续按下  键，即进入序列编辑界面。也可以按下  进入主菜单，使用   滚动光标，选择“序列编辑”图标后按下 ，即可进入序列编辑界面。如下图所示。



图 28 序列编辑界面

表格 17

名称	功能
文件选择	选择要编辑的序列文件
链接序列	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
运行次数	设置序列运行次数
步编号	切换当前编辑的测试步
文件大小	序列文件包含的有效测试步骤，最多有 100 步
输出电压	设置输出电压
输出电流	设置输出电流

电压斜率	设置电压斜率
电流斜率	设置电流斜率
单步延时	设置单步运行时间

### 7.3 CP 模式设置

在“CP 模式”（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。按下  键，即进入“CP 模式”。



图 29 恒功率模式设置界面

在恒功率模式界面允许用户设置的参数有：

表格 18

名称	功能
最高电压	电源调节输出的最高电压
最大电流	电源调节输出的最大电流
功率设定	恒功率输出设定值
响应速度	调节输出时的电压斜率（以及电流斜率）与最大斜率百分比

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。

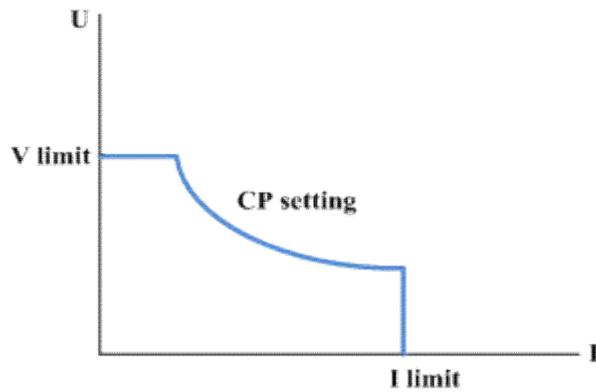


图 30 CP 功能电压电流曲线

## 7.4 输出设定

按下  键，再继续按下  键，即可进入输出参数设置界面。也可以按下  进入主菜单，使用   滚动光标，选择“输出参数”图标后按下 ，即可进入输出参数设置界面。如下图所示。

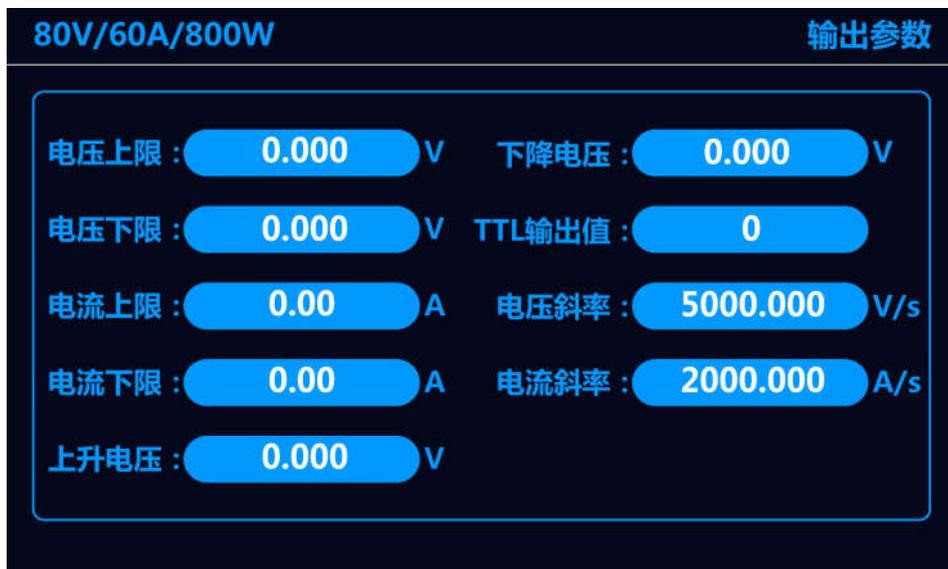


图 31 输出设定界面

表格 19

名称	功能
电压上限	电压可设范围的上限
电压下限	电压可设范围的下限
电流上限	电流可设范围的上限

电流下限	电流可设范围的下限
上升电压	控制系统端口输出高电平
下降电压	控制系统端口输出低电平
TTL 输出值	控制系统端口输出 TTL 数字信号
电压斜率	设置电压斜率，最大可以设为 5000
电流斜率	设置电流斜率，最大可以设为 2000

#### 7.4.1 电压上限与电压下限设置

电压上限与电压下限用于限定“恒压恒流模式”的输出电压设置范围。通常情况下，输出电压的设置范围是“0~满量程”。如若设置了电压上限与电压下限，便缩小了输出电压的可设范围。这种特性可以防止用户误操作，保护被测设备。限定参数设置为 0，即取消限定。

操作者在“恒压恒流模式”界面设置输出电压时，系统只允许操作者设置（电压下限 ≤ 操作者设置的数值 ≤ 电压上限）范围内的电压。若操作者设置数值小于电压下限，会自动设为下限数值，若操作者设置数值大于电压上限，会自动设为上限数值。

#### 7.4.2 电流上限与电流下限设置

电流上限与电流下限用于限定“恒压恒流模式”输出电流的设置范围。通常情况下，输出电流的设置范围是 0~满量程。如若设置了电流上限与电流下限，便缩小了输出电流的可设范围。这种特性可以防止用户误操作，保护被测设备。限定参数设置为 0，即取消限定。

操作者在“恒压恒流模式”界面设置输出电流时，系统只允许操作者设置（电流下限 ≤ 操作者设置的数值 ≤ 电流上限）范围内的电流。若操作者设置数值小于电流下限，会自动设为下限数值，若操作者设置数值大于电流上限，会自动设为上限数值。

#### 7.4.3 上升电压与下降电压设置

输出开启后，当输出电压大于等于上升电压设定值，系统端口 PIN18 将输出高电平；输出关闭后，当输出电压小于等于下降电压设定值，系统端口 PIN18 将输出低电平，供使用者用于其他用途。

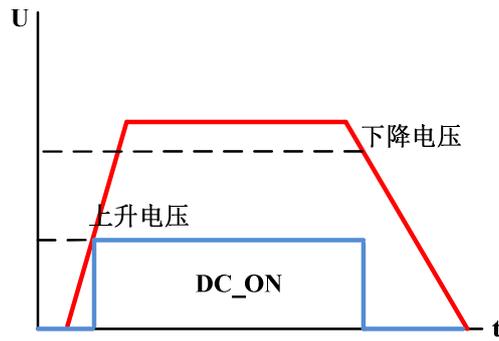


图 32 输出指示信号行为

#### 7.4.4 TTL 信号

输出开启后，系统端口 PIN10、PIN12、PIN14 和 PIN16（分别对应 TTL0、TTL1、TTL2 和 TTL3）输出 4 位可编程的 TTL 电平，TTL 输出设定值可以设为 0~15 以内的任意一个值，4 个 TTL 端口则分别输出高电平或低电平，来表示一个与 TTL 设定值相等的 2 进制数。高电平代表 1，低电平代表 0。下表是设定不同 TTL 输出值时，TTL 端口的情况。

表格 20

TTL 设定值	TTL3	TTL2	TTL1	TTL0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

## 7.5 保护设定

保护参数界面可以设定各种保护参数，当发生保护后，屏幕上都会有相应的保护状态提示信息，需按  键，手动清除提示信息。

按下  键，再继续按下  键，即可进入保护参数设置界面。也可以按下  进入主菜单，使用   滚动光标，选择“保护参数”图标后按下 ，即可进入保护参数设置界面。如下图所示。



图 33 保护设定界面

### 7.5.1 过压保护

此功能用于设定过压（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”。

### 7.5.2 过流保护

此功能用于设定过流（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”。

### 7.5.3 功率保护

此功能用于设定过功率（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”。

#### 7.5.4 过温保护

当电源内部温度超过警戒时，过温保护（Over Temperature）将启动，关闭输出，以保护电源自身。此时，屏幕显示过温保护提示信息“OTP”。过温保护设置参数已经固化在设备里，无需手动设置。

#### 7.5.5 欠压保护

此功能用于设定欠压（Under Voltage）保护值。一旦输出电压低于欠压保护设定值，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“UVP”。

#### 7.5.6 监测模式

用户使用 N3600 电源给用电设备供电时，如果用电设备对电源的工作模式有需求，可以使用此功能检测电源的工作模式。

监测模式可以设置为“OFF”、“CV TO CC”或“CC TO CV”三种模式。

- OFF：不开启监测模式。
- CV TO CC：当电源从 CV 模式转变为 CC 模式后，如果电源在 CC 模式下的工作时间不超过设置的监测时间，电源仍会正常工作，如果电源在 CC 模式下的工作时间超过设置的监测时间，电源会关闭输出，此时屏幕显示保护信息“ALTER”。

例：监测模式：CV To CC，监测时间：10s 含义：当电源工作模式由 CV 转 CC，10s 内若又转回了 CV 则设备不会报 Alter；若 10s 后未转回 CV 则设备报 Alter 保护输出。

- CC TO CV：当电源从 CC 模式转变为 CV 模式后，如果电源在 CV 模式下的工作时间不超过设置的监测时间，电源仍会正常工作，如果电源在 CV 模式下的工作时间超过设置的监测时间，电源会关闭输出，此时屏幕显示保护信息“ALTER”。

例：监测模式：CC To CV，监测时间：10s 含义：当电源工作模式由 CC 转 CV，10s 内若又转回了 CC 则设备不会报 Alter；若 10s 后未转回 CC 则设备报 Alter 保护输出。

## 7.6 外部编程设定

按下  键，再继续按下  键，即可进入外部编程设置界面。也可以按下  进入主菜单，使用   滚动光标，选择“外部编程”图标后按下 ，即可进入外部编程设置界面。如下图所示。



图 34 外部编程设置界面

### 7.6.1 外部控制

此功能允许操作者通过系统端口的 PIN17 控制电源输出开启和关闭。操作者可使用开关和导线连接 PIN17 与 GND，通过合上/放开开关使用此功能。开启此功能时，前面板的  将被锁定不能使用。

外部控制功能有 3 个选项：

表格 21

名称	功能
Off	关闭外部控制功能
Toggle	系统端口 PIN17 默认为高电平，每次出现低电平时，相当于在前面板按下  键，切换电源输出。
Hold	系统端口 PIN17 默认为高电平。出现低电平时，开启电源输出，高电平时，关闭电源输出。

### 7.6.2 模拟编程

模拟编程（APG）是利用电压类比信号控制电源的输出电压与输出电流。用户可以使用模拟设备，通过系统端口设置电源输出电压和电流。外部模拟编程信号由系统端口的 PIN5~PIN8 引入，PIN5 是电压编程输入端口正极，PIN7 是电压输入端口负极，PIN6 是电流编程输入端口正极，PIN8 是电流输入端口负极。如下图所示。

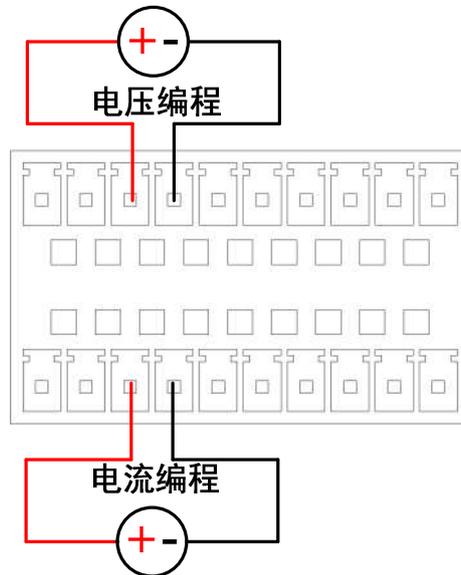


图 35 模拟编程口接线示意

模拟编程有 4 个选项：

表格 22

名称	功能
Off	不使用模拟编程
V	使用电压编程功能，而不用电流编程功能
I	使用电流编程功能，而不用电压编程功能
V&I	使用电压与电流编程功能

APG 功能开启后，输出电压和输出电流便由外部输入的电压信号控制。外部编程可设置参考电压有 2 个选择：

1. 5V: 0~5V 的编程信号对应 0~满量程的输出电压（输出电流）
2. 10V: 0~10V 的编程信号对应 0~满量程的输出电压（输出电流）

例如设置 5V 的参考电压时，假如用户使用的 N3608-080-060 的机型，输入模拟量是 0~5V，调节电源输出电压在 0~80V 之间。输入的模拟电压每提高 1V，电源输出电压提高 16V。当输入模拟量是 3V 时，此时电源输出电压是 48V。

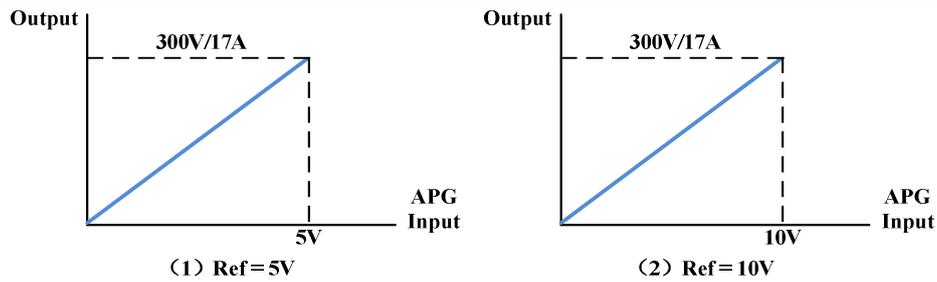


图 36 编程信号控制电源输出

## 7.7 级联设定

N3600 系列电源支持并联/串联操作，最多可支持 5 台同型号的电源串联或并联，并联/串联不可混合使用。在串联使用时，最高输出总电压不能超过 600V。可通过共享总线同时控制和回显。

### 7.7.1 并联/串联输出线连接

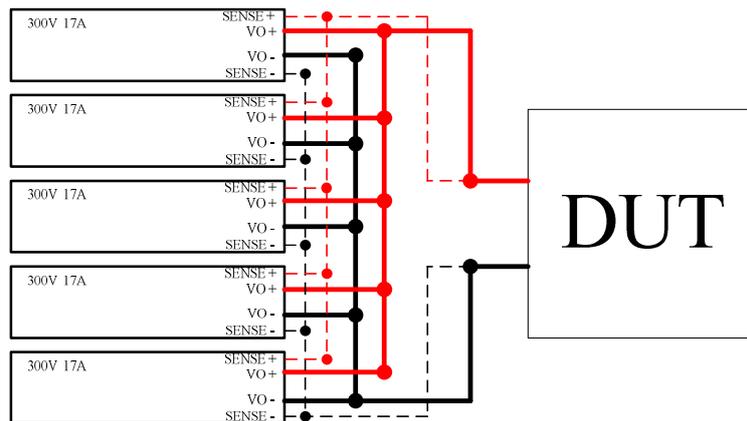


图 37 电源并联示意

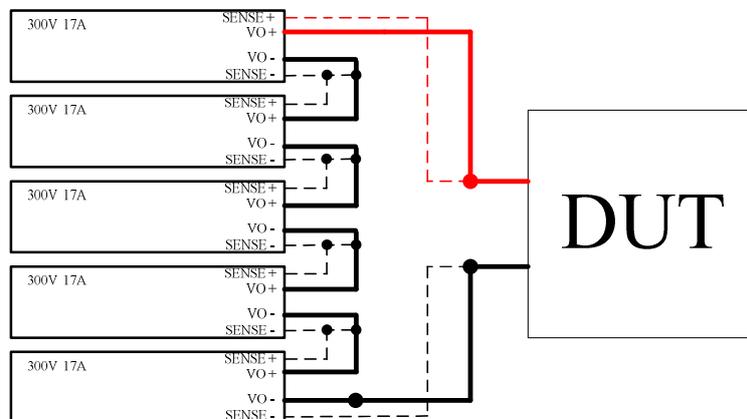


图 38 电源串联示意

### 7.7.2 并联/串联通讯线与均流线连接

本系列电源在级联应用时，需设置主从，最多可以设置一台主机，4台从机，最少需要一台主机。例如5台机器作并联应用，需将其中一台设置为主机，其它4台设置为从机。主机与从机之间通过RS485线缆进行通讯。一方面，主机通过RS485下发配置参数至从机，另一方面，主机通过RS485获取从机的采样以及状态信息。

均流线（Current Sharing）用于并联时均衡各电源的输出电流。因此，在做并联应用时，应连接均流线缆。需要注意的是：在串联时，一定要拔下均流线缆，否则会损坏电源。

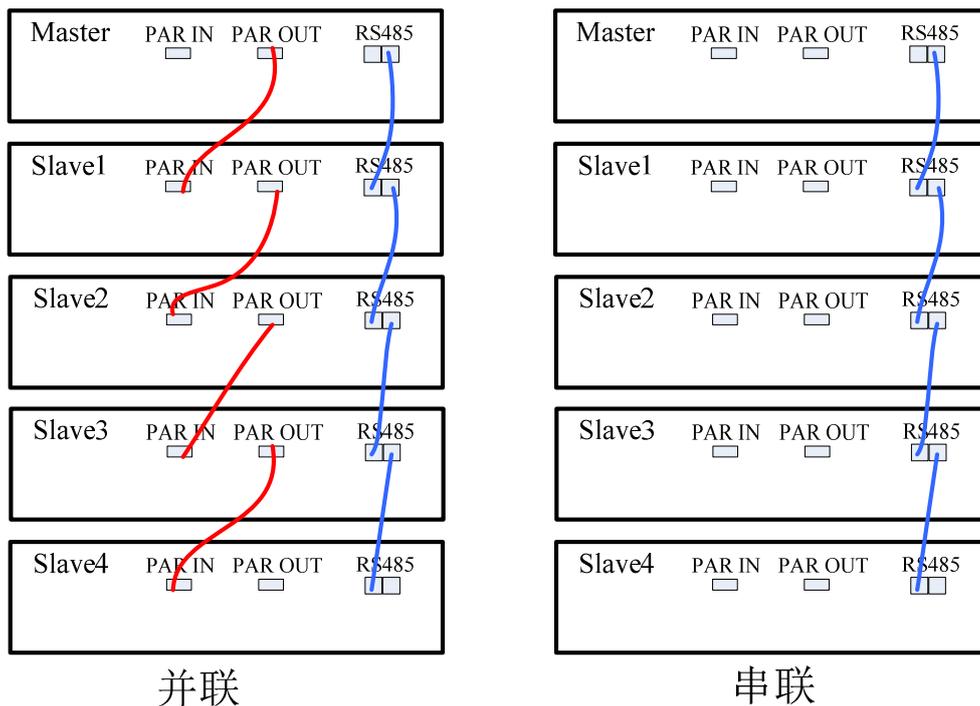


图 39 级联通讯线连接

### 7.7.3 并联/串联设置

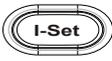
按下 ，再继续按下 ，即可进入级联参数设置界面。也可以按下 进入主菜单，使用 滚动光标，选择“级联参数”图标后按下 ，即可进入外部编程设置界面。如下图所示。



图 40 并联/串联设置界面

在级联应用时，应先配置从机。操作者根据级联电源台数分别设置从机编号，从机编号不要重复，否则会出现通讯错误。

机器设置为从机后，“并联串联”“从机数目”“主从控制”这三项配置参数将不能再设置。

按  或  回到电压电流界面后，操作者无需再配置从机。右边蓝色框将隐藏电压电流等设置参数，只显示从机的编号。左边黄色框正常显示回显值。

从机设置完成后，接下来进行主机的设置。主机的设置分为 3 步：

1. 设置并联/串联：根据实际需要，选择并联或串联。
2. 设置从机数目：根据实际连接从机台数，设置从机数目。
3. 开始级联：打开主从控制选项，即开始级联应用。

当操作者打开主从控制后，级联应用立即生效。主机自动搜索从机，并建立通讯连接。用户只需操作主机，就像常规模式下只操作一台机器一样。注意，主从控制开启后，不可更改并联/串联和从机数目参数。

在菜单界面设置完级联参数后，按  或  回到电压电流界面。界面将显示整个级联组的设置参数，并在左下角提示当前是进行并联应用还是串联应用。

#### 7.7.4 并联/串联的电压电流设置

本系列电源所具有的级联功能，能够让用户像操作单台电源一样，操作整个级联电源组。当操作者连接好线缆，并配置好从机与主机的级联参数，便可开始操作功率增大的电源了。

操作者在主机界面上配置电压电流等参数，并从主机界面上观看整个电源组的回显电压、回显电流、回显功率以及各种状态信息。各项可设置的参数也将自动调整为级联后的可设范围，例如，并联 4 台从机，其电流设定参数也相应的增大了 4 倍。而开启或关闭输出，也只需在主机前面板上按下



即可。

级联使能后，各种保护功能依然生效。如果主机或某一台从机发生保护而关闭输出，系统将自动地关闭全部电源的输出，并将保护信息显示在界面上。

当从机发生保护关闭输出后，从机界面也将显示具体的保护信息。



对于从机发生保护的情况，需手动清除保护，按下

表格 23

编号	保护显示	说明
1	Parallel line Connected	串联时接了均流线可能损坏电源
2	Parallel line Break	并联时未接均流线从机不能输出
3	M-MIS	失去主机的通讯链接
4	S-MIS	失去从机的通讯链接
5	S-OFF	从机发生保护而关闭输出
6	“并联” 闪烁	并联时通讯不稳定
7	“串联” 闪烁	串联时通讯不稳定

## 7.8 保存调用/快速调用

N3600 电源提供了 20 组存储位置供操作者保存电压电流等参数。

在用户设置好电压电流参数。然后按下  键，选择存储位置为 1~20 中的任意数字，按下  键，系统即将当前设置的电压电流参数保存至指定的位置。

按下  键，再按下  键，即可选择从哪个位置调用参数，按下  键即通知系统从指定的存储位置载入电压电流参数。如果指定的位置事先并未保存参数，那么调用操作将失败。



图 41 保存调用界面

## 7.9 恢复出厂设置

在主菜单下，选择“出厂设置”图标按  进入恢复出厂设置界面。如下图所示：

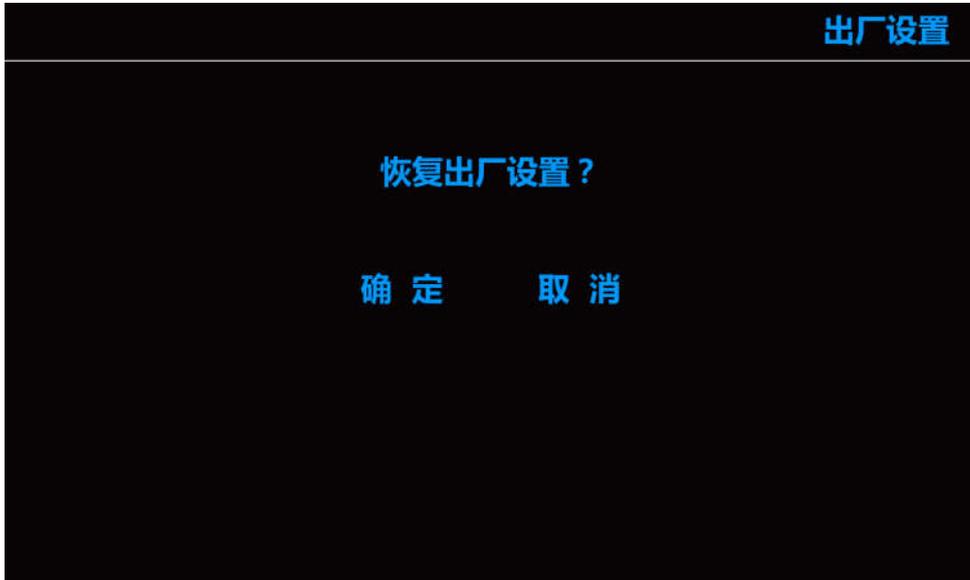


图 42 恢复出厂设定界面

在恢复出厂界面下，选择“确定”，按  将电源的设置参数恢复至出厂状态。  
注意：恢复出厂设定后，需重启设备才能生效。

## 8 远程操作

N3600 电源标配有两种通信接口：RS232 和 LAN 接口。用户可以任意选择一种来实现与计算机的通讯。

### 8.1 远程连线

通过 RS232 或者网线将 N3600 电源与控制端（电脑）连接。用户可以使用附带 U 盘中的上位机软件 N3600 控制端对 N3600 电源远程控制。

### 8.2 RS232 接口

电源的后面板有一个 DB-9 公头 9 芯接口，在与电脑连接时，使用附件配发的两头都为 COM 口（DB-9）的 RS232 线进行连接。

N3600 系列电源采用 UDP 网络通讯模式，默认端口号为 7000。用户可设置 IP 地址与子网掩码。

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 4800、9600、19200、38400 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 N3600 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，可以设定串口速率（波特率）的大小，上位机程序的波特率必须与 N3600 电源的波特率相同。



图 43 系统参数

### 8.3 LAN 口

电源的后面有 1 个 LAN 口，可通过网线将计算机与设备的 LAN 口进行连接，接口如下。



图 44 LAN 口

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 LAN。
4. 通讯参数设置 IP 地址（与电源的 IP 地址一致）。
5. 点击检测开始与 N3600 电源连接。

### 8.4 进入远程控制模式

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  可回到本地操作模式。



图 45 远程模式

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。

另外，还可以通过外部编程软件对设备进行远程控制。

## 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

#### 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！**

### 9.4 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

### 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“[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 N3600 系列电源校准频率为 1 次/年。

## 9.5 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。

## 10 主要技术指标

除非特别说明，否则技术指标都是在以下条件下的结果：

- 负载是纯阻性负载；
- 热机时间是 30min（有电流流过）；
- 热机完成后必须在适合设备工作的环境中正确校准；
- N3600 系列在额定功率范围内拥有宽范围的电压电流值，但是也限制了在额定输出电压条件下的输出电流值与在额定输出电流下的电压输出值；
- 额定输出电压条件下的输出电流值与在额定输出电流下的电压输出值如下所示：
- 额定输出电压条件下的最大输出电流=额定输出功率/额定输出电压
- 额定输出电压条件下的最大输出电压=额定输出功率/额定输出电流。

## 10.1 一般特性

表格 24

型号	N3608-080-060	N3612-080-060	N3612-240-030
电压	0-80V	0-80V	0-240V
电流	0-60A	0-60A	0-30A
功率	800W	1200W	1200W
<b>恒电压模式</b>			
量程	0-80V	0-80V	0-240V
分辨率	1mV	1mV	10mV
精度 (23±5℃)	0.05%+40mV	0.05%+40mV	0.05%+120mV
<b>恒电流模式</b>			
量程	0-60A	0-60A	0-30A
分辨率	1mA	1mA	1mA
精度 (23±5℃)	0.1%+60mA	0.1%+60mA	0.1%+30mA
<b>电压测量</b>			
量程	0-80V	0-80V	0-240V
分辨率	1mV	1mV	10mV
精度 (23±5℃)	0.05%+40mV	0.05%+40mV	0.05%+120mV
温度系数	50PPM/℃		
<b>电流测量</b>			
量程	0-60A	0-60A	0-30A
分辨率	1mA	1mA	1mA
精度 (23±5℃)	0.1%+60mA	0.1%+60mA	0.1%+30mA
温度系数	50PPM/℃		
<b>外部模拟编程</b>			
控制电压	0-5V 或 0-10V 对应 0-80V		0-5V 或 0-10V 对应 0-240V
控制电流	0-5V 或 0-10V 对应 0-60A		0-5V 或 0-10V 对应 0-30A
电压精度	0.05%+160mV		0.05%+480mV
电流精度	0.1%+120mA		0.1%+60mA
<b>电源调整率</b>			
电压	≤0.01%		
电流	≤0.05%		
<b>负载调整率</b>			
电压	≤0.05%		
电流	≤0.05%		
<b>动态特性</b>			
电压上升时间(空载)	≤20ms	≤20ms	≤60ms
电压上升时间(满载)	≤500ms		
电压下降时间(空载)	≤700ms	≤700ms	≤300ms
电压下降时间(满载)	≤20ms	≤20ms	≤50ms
瞬态恢复时间	≤20ms		
<b>纹波噪声 (20Hz-20MHz)</b>			
纹波 (p-p)	≤300mVp-p	≤300mVp-p	≤400mVp-p
<b>OVP 测试</b>			
量程	0-88V		0-264V
精度	0.05%+160mV		0.05%+480mV
<b>其他</b>			
效率	90% (Typical)		
级联	并联最多 5 台电源, 串联最高电压不超过 600V。		
通讯接口	RS232/LAN		



通讯响应时间	≤5ms
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）	482.0(W)×88.0(H)×550.0(D)
重量	约 15.5kg

表格 25

型号	N3618-080-120	N3618-240-060	N3618-600-005	N3618-600-020	N3618-800-015	N3618-1000-010
电压	0-80V	0-240V	0-600V	0-600V	0-800V	0-1000V
电流	0-120A	0-60A	0-5A	0-20A	0-15A	0-10A
功率	1800W					
<b>恒电压模式</b>						
量程	0-80V	0-240V	0-600V	0-600V	0-800V	0-1000V
分辨率	1mV	10mV	10mV	10mV	10mV	100mV
精度（23±5℃）	0.05%+40mV	0.05%+120mV	0.05%+300mV	0.05%+300mV	0.05%+400mV	0.05%+500mV
<b>恒电流模式</b>						
量程	0-120A	0-60A	0-5A	0-20A	0-15A	0-10A
分辨率	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA
精度（23±5℃）	0.1%+120mA	0.1%+60mA	0.1%+5mA	0.1%+20mA	0.1%+15mA	0.1%+10mA
<b>电压测量</b>						
量程	0-80V	0-240V	0-600V	0-600V	0-800V	0-1000V
分辨率	1mV	10mV	10mV	10mV	10mV	100mV
精度（23±5℃）	0.05%+40mV	0.05%+120mV	0.05%+300mV	0.05%+300mV	0.05%+400mV	0.05%+500mV
温度系数	50PPM/℃					
<b>电流测量</b>						
量程	0-120A	0-60A	0-5A	0-20A	0-15A	0-10A
分辨率	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA
精度（23±5℃）	0.1%+120mA	0.1%+60mA	0.1%+5mA	0.1%+20mA	0.1%+15mA	0.1%+10mA
温度系数	50PPM/℃					
<b>外部模拟编程</b>						
控制电压	0-5V 或 0-10V 对应 0-80V	0-5V 或 0-10V 对应 0-240V	0-5V 或 0-10V 对应 0-600V	0-5V 或 0-10V 对应 0-600V	0-5V 或 0-10V 对应 0-800V	0-5V 或 0-10V 对应 0-1000V
控制电流	0-5V 或 0-10V 对应 0-120A	0-5V 或 0-10V 对应 0-60A	0-5V 或 0-10V 对应 0-5A	0-5V 或 0-10V 对应 0-20A	0-5V 或 0-10V 对应 0-15A	0-5V 或 0-10V 对应 0-10A
电压精度	0.05%+160mV	0.05%+480mV	0.05%+1.2V	0.05%+1.2V	0.05%+1.6V	0.05%+2V
电流精度	0.1%+240mA	0.1%+120mA	0.1%+10mA	0.1%+40mA	0.1%+30mA	0.1%+20mA
<b>电源调整率</b>						
电压	≤0.01%					
电流	≤0.05%					
<b>负载调整率</b>						
电压	≤0.05%					
电流	≤0.05%					
<b>动态特性</b>						
电压上升时间(空载)	≤20ms	≤60ms	≤100ms	≤100ms	≤150ms	≤150ms
电压上升时间(满载)	≤500ms	≤500ms	≤400ms	≤400ms	≤500ms	≤500ms
电压下降时间(空载)	≤700ms	≤300ms	≤700ms	≤700ms	≤400ms	≤400ms

电压下降时间(满载)	≤20ms	≤50ms	≤80ms	≤80ms	≤80ms	≤100ms
瞬态恢复时间	≤20ms					
<b>纹波噪声 (20Hz-20MHz)</b>						
纹波 (p-p)	≤400mV <sub>p-p</sub>	≤400mV <sub>p-p</sub>	≤600mV <sub>p-p</sub>	≤600mV <sub>p-p</sub>	≤750mV <sub>p-p</sub>	≤750mV <sub>p-p</sub>
<b>OVP 测试</b>						
量程	0-88V	0-264V	0-660V	0-660V	0-880V	0-1100V
精度	0.05%+160mV	0.05%+480mV	0.05%+1.2V	0.05%+1.2V	0.05%+1.6V	0.05%+2V
<b>其他</b>						
效率	90% (Typical)					
级联	并联最多 5 台电源, 串联最高电压不超过 600V。					
通讯接口	RS232/LAN					
通讯响应时间	≤5ms					
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)	482.0 (W) × 88.0 (H) × 550.0 (D)					
重量	约 18kg					

表格 26

型号	N3630-080-120	N3630-240-060	N3630-600-020	N3630-800-015	N3630-1000-010
电压	0-80V	0-240V	0-600V	0-800V	0-1000V
电流	0-120A	0-60A	0-20A	0-15A	0-10A
功率	3000W				
<b>恒电压模式</b>					
量程	0-80V	0-240V	0-600V	0-800V	0-1000V
分辨率	1mV	10mV	10mV	10mV	100mV
精度 (23±5℃)	0.05%+40mV	0.05%+120mV	0.05%+300mV	0.05%+400mV	0.05%+500mV
<b>恒电流模式</b>					
量程	0-120A	0-60A	0-20A	0-15A	0-10A
分辨率	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA
精度 (23±5℃)	0.1%+120mA	0.1%+60mA	0.1%+20mA	0.1%+15mA	0.1%+10mA
<b>电压测量</b>					
量程	0-80V	0-240V	0-600V	0-800V	0-1000V
分辨率	1mV	10mV	10mV	10mV	100mV
精度 (23±5℃)	0.05%+40mV	0.05%+120mV	0.05%+300mV	0.05%+400mV	0.05%+500mV
温度系数	50PPM/℃				
<b>电流测量</b>					
量程	0-120A	0-60A	0-20A	0-15A	0-10A
分辨率	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA
精度 (23±5℃)	0.1%+120mA	0.1%+60mA	0.1%+20mA	0.1%+15mA	0.1%+10mA
温度系数	50PPM/℃				
<b>外部模拟编程</b>					
控制电压	0-5V 或 0-10V 对应 0-80V	0-5V 或 0-10V 对应 0-240V	0-5V 或 0-10V 对应 0-600V	0-5V 或 0-10V 对应 0-800V	0-5V 或 0-10V 对应 0-1000V
控制电流	0-5V 或 0-10V 对应 0-120A	0-5V 或 0-10V 对应 0-60A	0-5V 或 0-10V 对应 0-20A	0-5V 或 0-10V 对应 0-15A	0-5V 或 0-10V 对应 0-10A
电压精度	0.05%+160mV	0.05%+480mV	0.05%+1.2V	0.05%+1.6V	0.05%+2V

电流精度	0.1%+240mA	0.1%+120mA	0.1%+40mA	0.1%+30mA	0.1%+20mA
<b>电源调整率</b>					
电压	≤0.01%				
电流	≤0.05%				
<b>负载调整率</b>					
电压	≤0.05%				
电流	≤0.05%				
<b>动态特性</b>					
电压上升时间(空载)	≤20ms	≤60ms	≤100ms	≤150ms	≤150ms
电压上升时间(满载)	≤500ms	≤500ms	≤400ms	≤500ms	≤500ms
电压下降时间(空载)	≤700ms	≤300ms	≤700ms	≤400ms	≤400ms
电压下降时间(满载)	≤20ms	≤50ms	≤80ms	≤80ms	≤100ms
瞬态恢复时间	≤20ms				
<b>纹波噪声 (20Hz-20MHz)</b>					
纹波 (p-p)	≤400mVp-p	≤400mVp-p	≤600mVp-p	≤750mVp-p	≤750mVp-p
<b>OVP 测试</b>					
量程	0-88V	0-264V	0-660V	0-880V	0-1100V
精度	0.05%+160mV	0.05%+480mV	0.05%+1.2V	0.05%+1.6V	0.05%+2V
<b>其他</b>					
效率	90% (Typical)				
级联	并联最多 5 台电源, 串联最高电压不超过 600V。				
通讯接口	RS232/LAN				
通讯响应时间	≤5ms				
输入	220VAC ±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); 气压: 80-110kPa				
尺寸 (mm)	482.0 (W) × 88.0 (H) × 550.0 (D)				
重量	约 18kg				

表格 27

型号	N3618-016-250	N3630-016-500
电压	0-16V	0-16V
电流	0-250A	0-500A
功率	1800W	3000W
<b>恒电压模式</b>		
量程	0-16V	
分辨率	1mV	
精度 (23±5°C)	0.05%+8mV	
<b>恒电流模式</b>		
量程	0-250A	0-500A
分辨率	10mA	10mA
精度 (23±5°C)	0.1%+250mA	0.1%+500mA
<b>电压测量</b>		
量程	0-16V	
分辨率	1mV	
精度 (23±5°C)	0.05%+8mV	
温度系数	50PPM/°C	
<b>电流测量</b>		
量程	0-250A	0-500A



分辨率	10mA	10mA
精度 (23±5℃)	0.1%+250mA	0.1%+500mA
温度系数	50PPM/℃	
<b>外部模拟编程</b>		
控制电压	0-5V 或 0-10V 对应 0-16V	
控制电流	0-5V 或 0-10V 对应 0-250A	0-5V 或 0-10V 对应 0-500A
电压精度	0.05%+32mV	
电流精度	0.1%+500mA	0.1%+1A
<b>电源调整率</b>		
电压	≤0.01%	
电流	≤0.05%	
<b>负载调整率</b>		
电压	≤0.05%	
电流	≤0.05%	
<b>动态特性</b>		
电压上升时间(空载)	≤10ms	
电压上升时间(满载)	≤300ms	
电压下降时间(空载)	≤50ms	
电压下降时间(满载)	≤5ms	
瞬态恢复时间	≤80ms	
<b>纹波噪声 (20Hz-20MHz)</b>		
纹波 (p-p)	≤400mVp-p	
<b>OVP 测试</b>		
量程	0-17.6V	
精度	0.05%+16mV	
<b>其他</b>		
效率	90% (Typical)	
级联	并联最多 5 台电源, 串联最高电压不超过 600V。	
通讯接口	RS232/LAN	
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)	482.0 (W) × 88.0 (H) × 550.0 (D)	
重量	约 16.5kg	约 20kg

## 10.2 保护功能

表格 27

	N3600
过压保护(OVP)	可编程
过流保护(OCP)	可编程
过温保护(OTP)	有
散热失败保护	有
功率限制	有

## 10.3 通信接口

表格 28

	N3600 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: 4800, 9600, 19200, 38400 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 附录

### 11.1 保护或故障显示对照表

表格 29

显示	说明	显示	说明
Parallel line Break	并联未接均流线	OVP	过压保护
Parallel line Connected	串联接了均流	OCP	过流保护
M-MIS	主机失联	OPP	过功率保护
S-MIS	从机失联	OTP	过温保护
S-OFF	从机保护	UVP	欠压保护
SHUT DOWM	异常关闭	FAULT	电源故障
ALTER	工作模式转变	REVERSE	反接保护

### 11.2 100M/s 网线

用于网络通信时连接设备至本地电脑以太网接口。

以下为网线配置：

表格 30

名称	超 5 类百兆网线
特点	8 芯线结构
产品接口	纯铜镀金触点
接头材质	高聚合度 PC 树脂
上限带宽	100Mbps
信道带宽	250MHz

产品特点：

- 适用于 10/100BASE-TX 以太网数据传输速率 10/100Mbps 用于百兆网络的接入，百兆网络设备的互联，如百兆交换机与百兆交换机，带百兆网卡的 PC 与百兆交换机的互联 PC 到 PC、PC 到 ADSL（调制解调器）、PC 到 HUB（集线器）PC 到 Fibercom（光纤）还可以和笔记本网卡相连；

- 模块化应力消除装置：和 PVC 重叠注塑，不易折断，持久耐用，确保无错数据传输；

- 保护凸耳设计：柔韧性强，保护 RJ45 水晶头凸耳不受撞击而损坏，易于插拔；
- 超五类网线水晶头采用 50 微米镀金铜触点：提供良好传导性，无数据损失；
- 数据导线双绞(阻抗匹配)：很大程度减少数据线信号交叉窜扰，确保高速无错

数据传输；

- 弹性 PVC 外套：柔韧不易折断，持久耐用。

### 11.3 推荐线径选择表

表格 31

型号	截面积	不同温度条件				
		60℃	75℃	85℃	90℃	
AWG	mm <sup>2</sup>	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 32

错误信息	错误排查	补救办法
电源开启时，N3600 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 33

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 34

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 35

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 36

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

表格 37

版本	修订时间	修订人	备注
V1.0.1	2019.12.04	万鸥	初稿
V1.0.2	2020.04.15	杨淇	修改
V1.0.3	2020.06.09	杨淇	修改
V1.0.3	2020.08.25	杨淇	修改
V1.0.4	2020.12.27	刘超	更新技术指标部分参数
V1.0.5	2021.03.23	刘超	添加设备型号