



用户手册

N75500 系列高性能回馈式电网模拟器

恩智技术股份有限公司

版本: V3.2

2026-05-30

版权声明

©恩智技术有限公司。保留一切权利。

未经恩智技术有限公司（以下简称：恩智（NGI））书面许可，不得以任何形式（包括电子存储、检索或翻译为其它国家地区语言）复制本手册中的任何内容。

恩智（NGI）不对因使用本文档或其包含信息导致的任何损失承担责任。

注意

本手册内容基于产品“现状”提供，后续版本可能因产品升级而调整更新，恕不另行通知。请访问本公司官方网站获取最新版本手册。

本手册所涉及产品均贯彻 ISO 9001:2015 质量管理体系标准。

联系我们

如果您对本产品有任何疑问，可通过以下方式与我们联系。

1. 服务热线：400-966-2339
2. 官方邮箱：sales@ngitech.cn
3. 恩智（NGI）网站：<http://www.ngitech.cn>

前言

关于恩智（NGI）

恩智（NGI）是一家专业的电子电路与测控技术方案提供商，始终秉持“以客户为中心，以奋斗者为本”的企业宗旨，致力于新能源、消费类电子、半导体、科研/教育、汽车电子等相关领域测控解决方案的研究与探索。多年来，NGI 持续高强度投入研发，并推出多个具有竞争力的应用解决方案。NGI 拥有广泛的测控和电子技术类产品线，如半导体测试源表、直流电源&电子负载、电池模拟器、NXI 测控平台、锂电池/超级电容测试产品等。

NGI 汇聚众多业内优秀的专业研发人才，多年来始终发扬“团结协作，勇攀高峰”的团队精神，不断推出高端测控技术和产品，已获得上百项自主知识产权和发明专利，并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，并与多家行业龙头企业保持紧密联系。目前已建立多家区域服务中心，形成全国战略布局。NGI 将持续创新，为客户提供精准可靠的产品和专业高效的服务，并不断探索新行业测控解决方案，为“成为全球领先的电子电路与测控技术方案提供商”的美好愿景而奋斗。

关于本手册

本手册适用于恩智（NGI）N75500 系列高性能回馈式电网模拟器，包含产品安装指南、操作说明及技术规格等完整信息。为确保产品的正确与安全使用，请务必仔细阅读本手册，同时请妥善保管以备后续查阅。

产品使用风险

用户在使用本产品时，必须严格遵循本手册规定的全部操作规范、安全指南及注意事项。恩智（NGI）对因用户未按手册要求操作或维护而导致的任何直接或间接损失（包括但不限于人身伤害、设备损坏、数据丢失等）概不负责。

技术参数与性能

本手册所述技术参数及性能指标均基于恩智（NGI）标准测试环境获得。由于实际使用环境、操作方式、系统配置等因素的影响，产品性能可能与手册描述存在差异，建议用户根据实际需求评估产品适用性。恩智（NGI）对因上述差异导致的任何后果不承担任何责任。

软件与固件更新

恩智（NGI）可能会不时发布软件或固件更新以改进产品性能或修复漏洞。用户有责任定期检查并安装这些更新。恩智（NGI）对因用户未及时更新软件或固件而导致的任何问题不承担责任。

第三方产品或服务

当用户将本产品与任何第三方设备、软件或服务结合使用时，必须自行确保其兼容性并符合本产品的技术要求。对于由此产生的任何兼容性问题、性能异常、功能冲突或其他连带问题，恩智（NGI）不承担任何责任。

未经授权的修改

恩智（NGI）严禁未经授权对本产品进行任何形式的修改或拆解。用户如违反本条款，擅自对产品进行修改、拆解或安装非原装部件，由此产生的一切后果恩智（NGI）不承担任何责任。

不可抗力

对于因不可抗力（包括但不限于自然灾害、战争、政府行为等）直接或间接导致的产品故障、性能异常、服务中断或数据损失等情况，恩智（NGI）不承担任何责任。建议用户采取必要的预防措施（包括但不限于数据备份、备用电源配置、环境防护等）以降低不可抗力可能造成的影响。

信息准确性

恩智（NGI）已尽力确保本手册所含信息的准确性和时效性，但鉴于技术发展、印刷误差或文档更新可能存在滞后，手册内容可能存在技术偏差或表述不准确的情况。恩智（NGI）对因手册信息不准确、不完整或过时而导致的直接或间接损失不承担任何责任。

目录

前言	II
目录	IV
1 安全说明	1
1.1 安全标识	1
1.2 安全须知	2
1.2.1 人身安全	2
1.2.2 电气安全	2
1.2.3 环境安全	3
1.2.4 机械安全	3
2 运输与开箱	4
2.1 运输	4
2.2 存储	4
2.3 搬运	5
2.4 开箱	6
2.4.1 配件	6
2.4.2 选件	7
3 产品介绍	9
3.1 产品简介	9
3.2 产品外观尺寸	10
3.3 前面板介绍	11
3.3.1 显示屏	11
3.3.2 按键	13
3.3.3 旋钮	14
3.4 后面板介绍	15
3.4.1 LAN 接口	16
3.4.2 Device 接口	16
3.4.3 RS485/CAN 接口	16
3.4.4 RS232 接口	18
3.4.5 PROG 接口	18
3.4.6 SENSE 端子	21
3.4.7 交流电接口	21
3.4.8 输出接口	22
4 安装及启动	23
4.1 机柜安装	23
4.2 噪声防护	24
4.3 设备通电	25
4.4 被测设备连接	25
4.4.1 选择连接线缆	26
4.4.2 近端采样连接	26
4.4.3 远端采样连接	29
4.5 通讯连接配置	32
4.5.1 LAN 通讯	32

4.5.2 RS232 通讯.....	34
4.5.3 RS485 通讯.....	35
4.5.4 CAN 通讯.....	35
4.5.5 USB 通讯.....	35
4.5.6 连接成功.....	36
4.6 设备开机检查.....	36
4.7 主菜单界面.....	38
4.8 参数设定方法.....	40
5 测量与分析.....	41
5.1 测量.....	41
5.2 示波.....	44
5.3 数据记录.....	46
5.4 谐波.....	48
5.5 矢量.....	49
6 电源模式.....	50
6.1 电源模式工作特性.....	50
6.1.1 四象限运行能力.....	50
6.1.2 输出特性与频率关系.....	51
6.1.3 功率放大功能.....	53
6.2 电源模式配置.....	54
6.2.1 相位模式设置.....	54
6.2.2 输出耦合方式设置.....	55
6.2.3 关机状态设置.....	56
6.2.4 环路速度设置.....	57
6.2.5 On/Off 设置.....	57
6.2.6 输出阻抗设置.....	57
6.2.7 斜率设置.....	58
6.2.8 相位调光设置.....	58
6.2.9 波形选择.....	59
6.3 序列模式.....	60
6.3.1 序列运行规则.....	60
6.3.2 进入序列模式.....	60
6.3.3 参数设置说明.....	61
6.3.4 序列文件操作步骤.....	65
6.4 波形编辑.....	67
6.4.1 进入波形编辑.....	67
6.4.2 自定义 THD 波形.....	67
6.4.3 自定义波形.....	69
6.4.4 波形文件导入导出.....	70
6.5 扫描模式.....	72
6.5.1 进入扫描模式.....	72
6.5.2 参数设置说明.....	72
6.5.3 扫描模式操作步骤.....	76
6.6 孤岛模式.....	77

6.6.1	进入孤岛模式	77
6.6.2	参数设置说明	77
6.6.3	孤岛模拟操作步骤	79
6.7	突陷波	80
6.7.1	进入突陷波模拟	80
6.7.2	参数设置说明	81
6.7.3	突陷波功能操作步骤	82
6.8	法规测试	83
6.8.1	进入法规测试	83
6.8.2	参数设置说明	83
6.8.3	法规测试操作步骤	85
6.9	间谐波	86
6.9.1	进入间谐波	86
6.9.2	参数设置说明	86
6.10	保护功能	89
6.10.1	两种保护模式	89
6.10.2	进入保护功能	89
6.10.3	参数设置说明	90
6.10.4	参数设置操作步骤	93
7	系统功能	94
7.1	应用配置	94
7.1.1	基本参数设置	95
7.1.2	数字端口设置	97
7.1.3	外部编程设置	100
7.1.4	外部监控设置	103
7.2	运行配置	106
7.3	系统配置	108
7.4	存储	109
7.5	调用	109
7.6	恢复出厂	110
7.7	关于我们	110
7.8	日志	111
7.9	升级	111
8	软件使用指南	112
8.1	软件安装准备	112
8.1.1	上位机硬件配置	112
8.1.2	上位机 IP 配置	112
8.1.3	上位机禁止待机	116
8.2	软件安装及卸载	119
8.2.1	软件安装	119
8.2.2	软件卸载	119
8.3	软件使用	120
8.3.1	软件开始界面	120
8.3.2	搜索设备与联机	121

8.3.3 软件主界面	124
8.3.4 菜单栏	125
8.3.5 运行数据监控	130
8.3.6 电压源模式功能	131
9 维护与校准	139
9.1 常见故障排查	139
9.2 保修政策	140
9.3 日常维护	140
9.4 返厂维修	141
10 主要技术指标	142
型号: N75525-350-105	142

1 安全说明

1.1 安全标识

以下术语或符号标识会出现在本手册中或产品上：

警告

“警告”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时加以注意，指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。在执行指定的程序之前，请务必非常仔细阅读相关信息。

注意

“注意”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时加以注意，指出可能会导致人身伤害或设备损坏的条件和行为。

备注

“备注”标志表示有提示。它要求在执行前操作步骤时需要参考，给操作员提供操作技巧或信息补充。

表 1-1 安全符号标识

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		电源开 (ON)
	三相交流电		电源关 (OFF)
	接地		备用电源
	保护性接地 (PE)		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

1.2 安全须知

请严格遵循本手册所列全部安全操作规范及注意事项，因违规操作导致的设备损坏或人身伤害等后果，由用户自行承担全部责任。

1.2.1 人身安全

警告

- 所有连接必须在关闭设备电源的情况下进行，操作不当可能会造成人员伤害或财产损失。
- 所有操作必须由熟悉相关危险的合格人员执行，包括专业人员和已培训人员，否则可能会造成致命伤害或设备损坏。
- 在操作过程中严禁佩戴易导电物体，以免被电击灼伤。
- 在操作过程中必须使用专用绝缘工具，避免发生电击伤害，绝缘耐压等级须满足当地法律法规、标准及规范要求。
- 在操作过程中必须使用专用的防护工具，如穿防护服、绝缘鞋，戴绝缘手套等。

1.2.2 电气安全

警告

- 请勿使用已损坏的设备。在使用设备之前，请确保设备无损坏，否则可能造成电击或起火。
- 在操作设备之前，请先确定设备接地柱接地良好。
- 设备出厂时提供了电源线，您的设备应该被连接到带有保护接地的插座、接线盒或三相配电箱。
- 操作过程中需防止异物进入设备内部，否则可能导致设备短路故障、损坏以及人身伤害。
- 不规范、不正确的操作可能引起火灾或电击等意外事故。
- 设备使用完毕后，必须按照以下顺序操作：首先关闭设备电源开关，随后断开电源线插头或拆卸接线端子，确保在接触任何电缆或端子前已完全断电，消除触电风险。

注意

- 设备进、出风口不允许有线缆经过。

1.2.3 环境安全

警告

- 请勿在含有易爆气体、蒸汽或粉尘的环境中操作本设备。
- 严禁在设备区域存放易燃、易爆物品。
- 严禁将设备靠近热源或火源，设备受热可能导致设备损坏或引发火灾。
- 在设备运行中，切勿遮挡设备的通风口或散热系统，否则可能损坏设备或起火。

注意

- 严禁将设备安装在水管、通风口、空调口等易产生冷凝水的位置，以防止液体进入设备内部造成设备损坏。

1.2.4 机械安全

注意

- 严禁非授权人员实施设备防护外壳拆卸或本体结构改造。
- 严禁用户自行安装非原厂零件或进行任何未经授权的改装。
- 禁止使用破损、检验不合格或超出检验有效期的工具，保证工具牢靠。
- 设备安装到机柜前，首先确定机柜已被固定好，避免机柜因重心不稳出现倾斜倒塌，导致设备损坏、砸伤安装人员。

2 运输与开箱

2.1 运输

设备包装应采用坚固的瓦楞纸箱（ $\geq 6\text{mm}$ ），并在外箱应清晰标注“↑此面向上”“防潮”“可回收”等标识。



图 2-1 外箱标识

设备主体应使用防静电袋完整包裹，底部及四角填充高密度缓冲泡沫，顶部覆盖缓冲垫以确保固定。禁止与化学品、易燃物混装，全程隔离腐蚀性、磁性危险品。

运输过程中严格禁止淋雨、受潮或机械撞击，并需在外箱加贴“易碎”警示标签以确保运输安全。

2.2 存储

产品的存储环境应满足以下条件：

表 2-1 存储条件

环境条件	要求
海拔	<2000m
温度	-10℃~70℃
湿度	5%~90%（无结露）
气压	80kPa~110kPa

产品未使用时应保持原包装密封存储，防尘防潮，且远离腐蚀性物质或强磁场。存储期限不超过 1 年，超期后需通电运行 30 分钟以激活设备。

设备首次启用前应清理设备表面灰尘及异物，并且必须检查绝缘电阻，确保符合安全标准。

2.3 搬运

搬运重物时，应做好承重的准备，避免被重物压伤或扭伤。

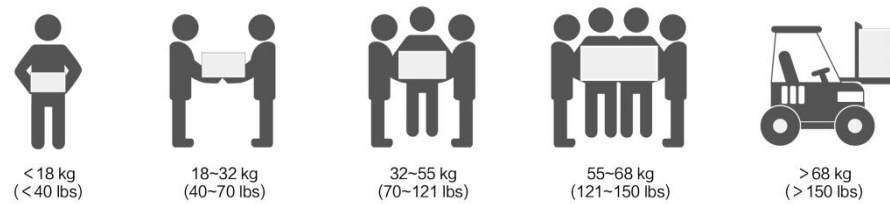


图 2-2 搬运安全

单人搬运

- 单人单次搬运重量 $\leq 18\text{kg}$ 。
- 搬起时屈膝下蹲，腿部发力，采用分段提升法：先抬至腰部支撑平台再二次提升。
- 搬运中保持腰背挺直，核心收紧；转向时挪脚不扭腰。
- 长期搬运建议轻量化、多次搬运的方式；持续搬运作业时，每 30 分钟应暂停并调整身体姿态，避免疲劳损伤。

多人搬运

- 多人搬运时，组员身高差 $\leq 10\text{cm}$ ，荷载分配须确保均衡。
- 建立指挥系统，实行单一指令同步动作。
- 执行“三点接触”原则：起吊点、扶持点、观察点。

叉车搬运

- 单次搬运重量 $> 68\text{kg}$ 时，必须使用叉车作业。
- 作业前清理半径 3 米内所有障碍物，确保通道无障碍。
- 危险区域设置物理隔离带，警示距离 ≥ 5 米。
- 实施防滑衬垫与索具捆绑双重固定措施。斜坡作业时保持前轮正向，坡度 $\geq 10^\circ$ 需安装防倒退装置。

2.4 开箱

2.4.1 配件

到货后，请按以下步骤对设备进行检查：

1. 确认外包装有无破损、挤压或渗水现象。
2. 查看设备整机是否存在磕碰、划痕或其他异常。
3. 附配件清单表仅供参考，发货时随箱附装箱清单，请以清单和实物为准。

表 2-2 附配件清单

附件名称	数量	图示	说明
网线	1		五类百兆、无屏蔽、蓝色、2m
USB 线	1		贝吉色、1.5 米
RS232 串口线	1		交叉、母对母、是、白色、1.5m
D-Sub 连接器	1		公座、DB25、焊线式
输出绝缘保护罩	1		PMMA t=2.5mm、插拔式、6P
SENSE 插拔式连接器	3		插拔式、3.5mm、4P、直针、母头、无耳
RS485/CAN 口插拔式连接器	1		插拔式、3.5mm、2*3Pin、母头、

附件名称	数量	图示	说明
输入绝缘保护罩	1		PMMA t=2.5mm
交流电源线	1		不同规格对应不同电源线，以实物为准
U 盘	1		4GU 盘+银色 U 盘盒
出厂检测报告	1	/	产品检测报告
合格证-保修卡	1	/	保修说明与合格证明
产品快速选型手册	1	/	157 铜折页(四折页)、中文版、840*285

备注

- 若存在缺失或损坏，则请立即与恩智（NGI）授权经销商或售后服务部门联系。在未获得肯定答复之前，请勿将设备寄回。
- 若确认包装内容一致且没有问题后，请妥善保管包装箱和相关内容物，设备返厂服务时需要符合装箱要求。

2.4.2 选件

本系列设备提供以下可选配件以满足不同应用需求：

1. AC 电源线：本产品标配 2m 电源线，可选配 5m 电源线。
2. 测试线：本产品支持选配测试线，提供 2m/4m 长度可选。
3. PROG 连接线：本产品标配 PROG 接口，选配 PROG 线。
4. SENSE 线：本产品可选配 SENSE 线用于四线制接口，实现远端采样功能。
5. 上架套件：本产品可安装于标准 19 英寸机柜专用安装支架。

选附配件具体规格说明如下表所示：

表 2-3 选配件规格说明

类型	图示	规格说明
AC 电源线		采用 4*10 平方 RVV 纯铜软芯护套端子：一端配置 SC10-5 型压接端子（3×火线+1×地线），另一端采用片型裸端子，套 50mm 热缩管，线长 5m。
测试线		红黑双色硅胶测试线对，采用耐高温特软硅胶材质
PROG 线		线束采用 25 芯屏蔽电缆，线长 3m，一端为 25 针 DB 连接器，另一端为带号码管的针型端子。
SENSE 线		2m 长 RVVSP 型护套测试线，采用 2×0.3 m² 屏蔽双绞线结构，带 PVC 护套。
上架套件		NF00Y（机箱导轨 250）

 备注

选配件是单独销售的配件，需要用户单独购买。

3 产品介绍

3.1 产品简介

N75500 系列是我司自主研发的高性能大功率可编程电网模拟器，具备能量回馈电网功能，支持四象限运行。产品采用高功率密度设计，在 3U 紧凑体积内功率高达 25kVA，并支持并机扩展，灵活满足更大功率测试需求。N75500 系列支持单相、三相、反相、分相输出，输出电压范围宽：相电压可达 350V，线电压达 606V，反相模式下线电压达 700V。输出模式涵盖 AC、DC、AC+DC 及 DC+AC，可模拟各类电网条件。同时产品配备专业孤岛测试模式，用户可通过设定 R、L、C、有功及无功参数，模拟电网非线性负载，全面验证被测设备的防孤岛性能。可广泛应用于新能源汽车、光伏逆变器、储能系统、电力电子以及科研实验等领域，是高性能测试与研发实验室的理想选择。

N75500 系列内置强大的任意波形编辑功能，可精准模拟各类电网扰动与复杂波形。其能量回馈设计能将测试过程中产生的电能回馈至电网，显著降低运行能耗与测试成本。

产品特点

- 高功率密度设计，3U 支持 25kVA，且支持并机扩功率
- 电压规格：0~350V（L-N）
- 支持高达 50 次谐波模拟与分析
- 支持 IEC 61000-4-11/4-13/4-14 等法规测试标准
- 输出频率范围：1Hz~500Hz，支持电压与频率可调
- 支持电压波形在 0~360° 范围内设定开关机相位角
- 谐波和间谐波的波形合成
- 可编程输出阻抗
- 支持 AC/DC/AC+DC/DC+AC 四种模式
- 具备单相、三相、反相、分相输出模式
- 标配 USB/CAN/LAN/RS232/RS485，选配 GPIB（RS232 转换）

- 支持 Modbus-RTU、SCPI、CANopen 等多种通讯协议
- 电压与频率斜率可调，适应不同测试需求
- 6.8 英寸高清 LCD 显示屏，测试信息更清晰

应用领域

- 新能源与分布式发电：光伏逆变器、储能系统、PCS 储能变流器、风电变流器等
- 电动汽车与充电设施：单向/双向车载充电机、电机驱动器、充电桩（交流/直流）、微电网系统
- 电力电子与电气设备：UPS 不间断电源、变频器、开关电源
- 高校科研与检测认证：电网相关课题研究、并网标准要求类电磁兼容性测试

3.2 产品外观尺寸

3U 产品尺寸：132.5mm(H)*482.0mm(W)*755.0mm(D)（含防护罩）；

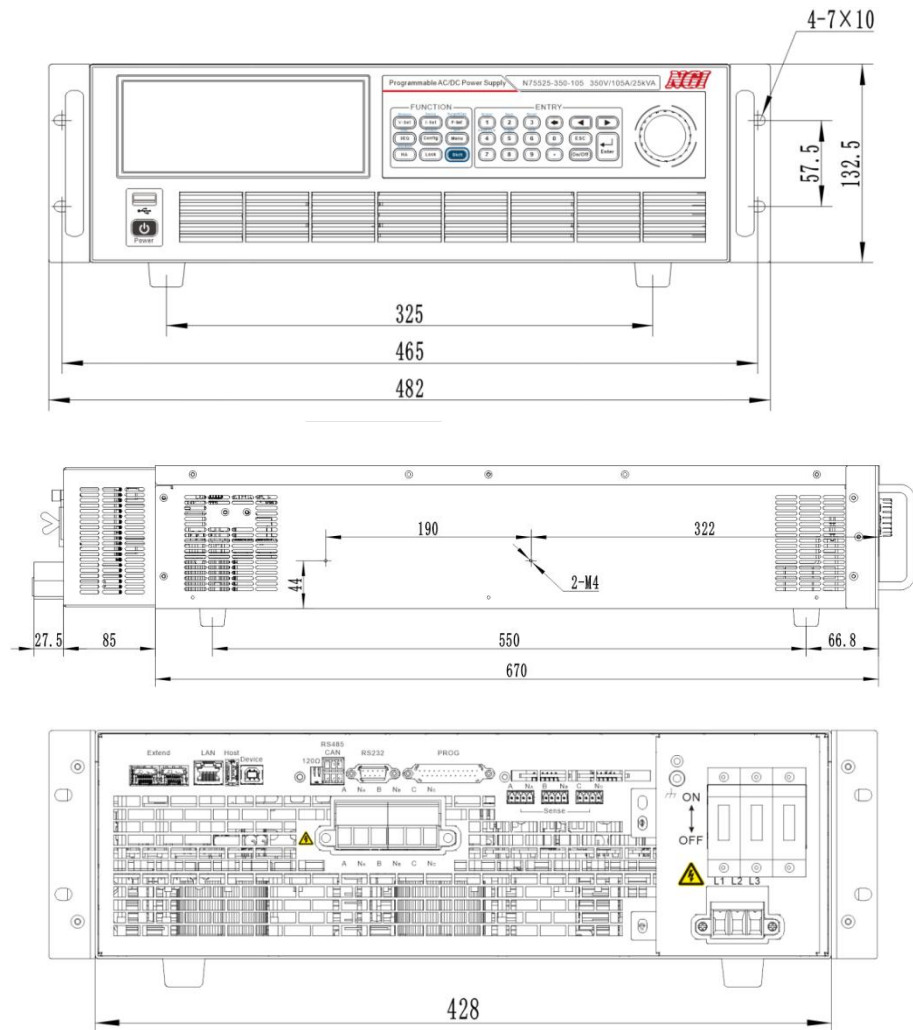


图 3-1 尺寸图

3.3 前面板介绍

本系列设备的具体型号，请参见其型号贴膜。

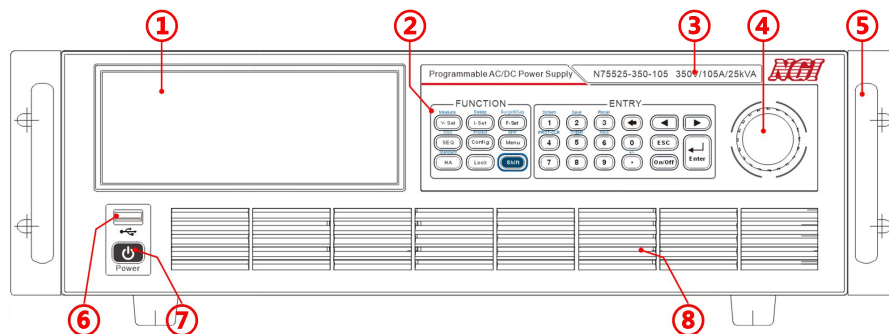


图 3-2 主机前面板

表 3-1 主机前面板介绍

标识	名称	说明
①	显示屏	显示设备运行信息
②	按键	操作与控制设备
③	型号贴膜	标识设备具体型号
④	旋钮	移动光标或调节数值
⑤	机箱把手	方便设备移动与搬运
⑥	外部存储接口	连接 USB 存储设备，用于导入/导出文件。兼容 FAT32、exFAT 及 NTFS 常见文件系统。
⑦	设备开关	长按以开启或关闭设备
⑧	散热孔	用于设备内部散热

3.3.1 显示屏

本系列设备采用 6.8 英寸 LCD 高清彩色显示屏。设备处于工作模式时的显示信息示例如下图所示：

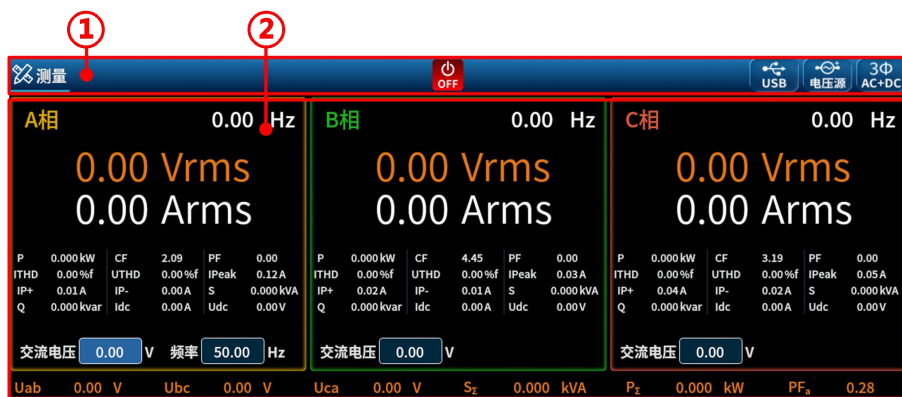


图 3-3 显示屏显示信息

表 3-2 屏幕显示信息说明

序号	定义	说明
①	状态信息区	显示设备规格、工作模式及设备保护状态等标识。
②	参数设定与监测区	设定各相位的输出参数,并实时监测运行的数据值。

用户可通过位于屏幕顶部的状态信息区快速掌握设备当前运行状态。该区域涉及的主要符号标识如下表所示:

表 3-3 状态信息区符号标识

符号	功能描述	符号	功能描述
	输出开启状态		输出关闭状态
	On/Off 延时		Hold
	突陷波功能		孤岛模拟模式
	键盘被锁定		限电流状态
	外部模拟量功能		LIST 正在运行状态
	LIST 运行完成		LIST 运行等待触发状态
	Sweep 功能等待触发状态		Sweep 正在运行状态
	发现 USB 外围设备		Sense 测量状态
	电压源模式		限电压状态
	限功率状态		间谐波模式
	法规测试功能		单相 AC 模式
	单相 DC 模式		单相 AC+DC 模式
	单相 DC+AC 模式		三相 AC 模式
	三相 AC+DC 模式		反相 AC 模式
	反相 DC 模式		反相 AC+DC 模式
	反相 DC+AC 模式		分相 AC 模式
	分相 DC 模式		分相 AC+DC 模式
	分相 DC+AC 模式		

3.3.2 按键

按键区用于参数快速设置、功能调用、数值输入等操作。按键分为两类：基础功能键直接按下即可实现标定功能；组合功能键需先按[Shift]键激活，再按对应键进入上方标注的功能

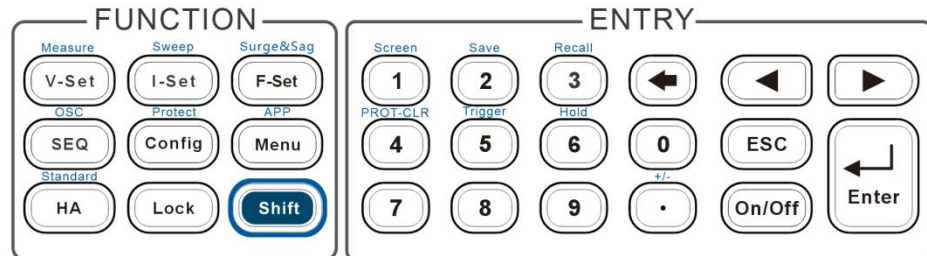


图 3-4 按键区

表 3-4 按键功能说明

按键	说明
[V-Set]	电压设置
[I-Set]	备用按键
[F-Set]	AC 模式下设置输出频率，在 DC 模式下无效。
[SEQ]	进入序列模式界面。
[Config]	快速进入运行配置界面。
[Menu]	进入设备主菜单界面。
[HA]	进入谐波分析界面。
[Lock]	一键锁定/解锁前面板所有按键，防止误操作。
[Shift]	与其他按键组合使用，实现该按键上方标注的第二功能。
[1-9], [.]	用于输入参数数值。
←	输入时删除光标前的一个字符。
◀▶	设定参数值时用于左右移动光标位置；功能选择时用于切换菜单选项。
[Enter]	执行操作确认、切换编辑状态（进入/保存退出）
[ESC]	用于退出当前菜单或设置项。
[On/Off]	输出控制。开启输出，按键变橙，设备对外输出；关闭输出，按键熄灭，设备进入待机状态。

按键	说明
[Shift+V-Set] (Measure)	进入测量功能界面
[Shift+I-Set] (Sweep)	进入扫描模式界面
[Shift+F-Set] (Surge&Sag)	进入突陷波功能界面
[Shift+SEQ] (OSC)	进入示波界面
[Shift+Config] (Protect)	进入保护功能菜单
[Shift+Menu] (APP)	进入应用配置菜单
[Shift+HA] (Standard)	进入法规测试界面
[Shift+1] (Screen)	快捷截屏功能
[Shift+2] (Save)	进入存储界面
[Shift+3] (Recall)	进入调用界面
[Shift+4] (PROT-CLR)	清除故障提示/保护信息
[Shift+5] (Trigger)	手动触发按键。当序列、扫描等功能配置为“手动触发”模式时，按下此组合键执行一次触发。
[Shift+6] (Hold)	按下 hold 键后，界面保持当前回显参数，输出锁定为该时刻的状态，后续修改设定值不会改变回显参数。

3.3.3 旋钮

旋钮（如图 3-5）具有左右旋转和确定（即按下状态）两种功能。



图 3-5 旋钮

左右旋转功能

在任意配置界面中，左右旋转旋钮可实现光标的快速定位，相比“◀▶”操作更为迅捷。特别在定态测试时，旋钮的旋转操作会即时生效，参数调整无需确认步骤即可实时作用于被测设备，大幅提升调试效率。具体功能实现包括：

- **调整数值设定：**在数值设定界面中，顺时针旋转递增数值，逆时针旋转递减数值。
- **选择菜单/参数项：**在菜单界面中，旋转方向用于选择菜单项的左右移动；在参数设置界面，旋转方向则用于切换不同的参数选项，顺时针旋转对应向下选择，逆时针旋转则对应向上选择。

按压确认功能

设定数值或选择菜单项后，按压旋钮即可确认生效。

3.4 后面板介绍

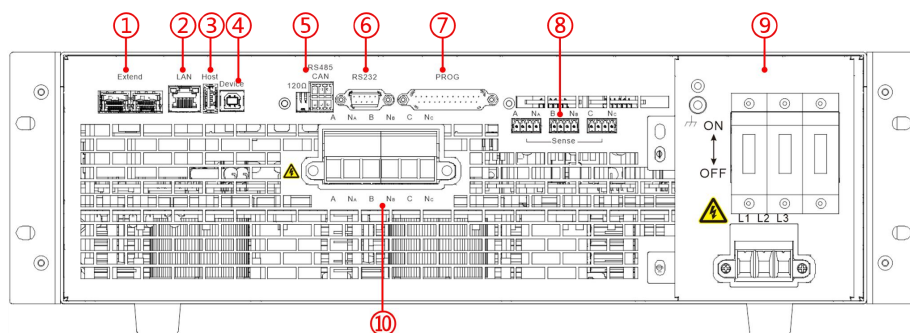


图 3-6 主机后面板

表 3-5 主机后面板接口说明

序号	名称	说明
①	Extend 接口	接口保留，暂不开放使用。
②	LAN 接口	标准的 RJ45 网络接口，用于设备远程控制。
③	Host 接口	接口保留，暂不开放使用。
④	Device 接口	USB 通讯接口，用于设备远程控制。
⑤	RS485&CAN 接口	RS485 和 CAN 通讯接口，用于设备远程控制。
⑥	RS232 接口	串口通讯控制设备，用于实现设备远程控制。
⑦	PROG 接口	用于数字 I/O、外部编程、外部监控以及外部控制等操作。
⑧	SENSE 端子	远端采样配置端子，用于远端采样电压补偿。
⑨	交流电接口	三相交流电输入及电源开关，给设备供电。
⑩	输出端子	设备输出端子。

3.4.1 LAN 接口

本系列设备采用标准 RJ45 型 LAN 接口，支持通过局域网（LAN）进行通信连接。

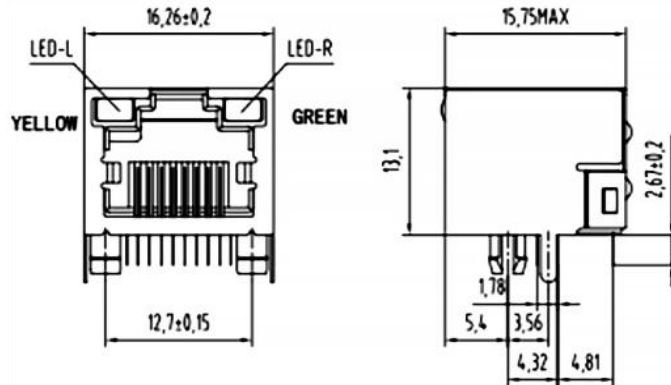


图 3-7 RJ45 接口示意图

设备出厂默认配备网线，预设 IP 地址为 192.168.0.123，用户可直接通过网线连接产品。

3.4.2 Device 接口

Device 接口为 USB 通信接口，支持通过远程指令对本设备进行控制。该接口可配置为 TMC 或 VCP 协议进行通信，支持 SCPI 和 Modbus-RTU 两种指令协议。

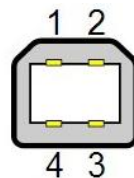


图 3-8 Device 接口

3.4.3 RS485/CAN 接口

本系列设备标配可插拔式 RS485/CAN 通信接口，用户可通过该接口实现设备通信连接。为确保总线信号质量，设备采用拨码开关控制终端 120Ω 电阻的通断。

- **拨码开关向下（ON）时：**接入 120Ω 终端电阻，其主要作用包括消除总线两端信号反射、加速显性到隐性状态转换、提升总线抗干扰能力，从而显著改善信号质量和通信稳定性。

- 拨码开关向上（OFF）：未接入终端电阻，此时可能出现信号反射现象，这些反射信号可能被误判为有效信号，进而导致通信错误和数据丢失风险。

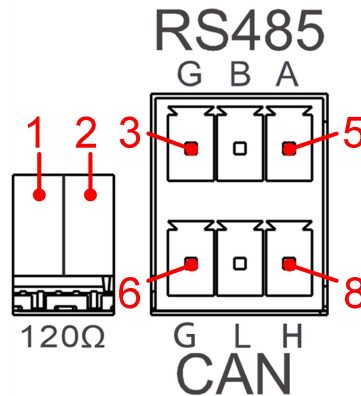


图 3-9 RS485/CAN 接口

表 3-6 RS485/CAN 引脚定义

引脚	说明
1	RS485 终端电阻开关
2	CAN 终端电阻开关
3	GND
4	RS485_B
5	RS485_A
6	GND
7	CAN_L
8	CAN_H

本设备采用的 120 Ω 终端电阻的设计是通过计算实际的线束特性而确定的。采用两根汽车使用的典型线缆，将它们扭制成双绞线，根据线缆的特征阻抗计算方法得到特征阻抗大约为 120 Ω，这也是 CAN 标准推荐的终端电阻阻值。

3.4.4 RS232 接口

本系列设备标配符合 RS232 电气规范的通讯接口（逻辑“1”为-3V 至-15V，逻辑“0”为+3V 至+15V）。该接口默认波特率为 115200bps。引脚接口示意图如下图：

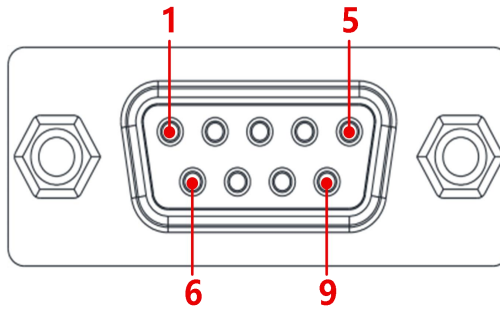


图 3-10 RS232 引脚示意图

接口引脚定义符合标准，包含接收数据（RXD）、发送数据（TXD）等关键信号，具体引脚配置如下表：

表 3-7 RS232 引脚定义

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

3.4.5 PROG 接口

PROG 接口包含模拟量输入、模拟量输出及数字 I/O 通道。用户可以通过配置该接口功能，实现信号输入/输出的逻辑控制、外部编程幅值控制、功率放大以及电压电流监控等功能。

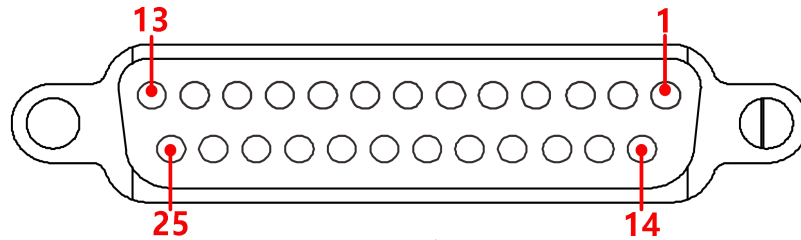


图 3-11 PROG 接口示意图

表 3-8 PROG 接口引脚定义

引脚	定义	信号电平	说明
1	EXT_DO1	0~5V	输出接口。默认为 TTL 低电平，功能：默认输出/开关状态
2	EXT_DO3	0~5V	输出接口。默认为 TTL 低电平，功能：默认输出/同步信号
3	EXT_DO4	0~5V	输出接口。默认为 TTL 低电平，功能：默认输出/触发 1 输出（可配置为交流、直流、频率、序列四种模式）。
4	EXT_DO6	/	保留
5	EXT_DI2	0~5V	输入接口，功能：默认输入/清除保护（默认下降沿清除保护故障）。
6	GND	/	数字 I/O、模拟量输入输出接口引脚负端，共地。
7	EXT_DI5	0~5V	输入接口，功能：默认输入/触发 2 输入。可用作本设备触发源，用户可在菜单中配置该引脚作为对应功能（如扫描、序列）的触发源 2，默认下降沿触发一次。
8	V_REF	10V	电压参考口。输出 10V 基准电压，最大带载能力 20mA。
9	I_MON	-10V~10V	外部电流监控功能，该引脚电压表示为本设备输出端电流，实际根据所选比例大小而不同。
10	V_MON	-10V~10V	外部电压监控功能，该引脚电压表示为本设备输出端电压，实际根据所选比例大小而不同。
11	EXT_AIN1	-10V~10V	外部模拟量输入。通过配置外部编程使能控制开启/关闭。可控制的通道包括：单相、反相、三相平衡、三相不平衡的 A 相以及分相 A/AB/ABC 中 A 相。支持幅值和实时两种工作模式，幅值模式的电压外部给定，波形由本设备配置；实时模式电压、频率、波形均由外部给定。输入电压与输出电压成线性比例，最大对应 500V 输出；输入信号频率范围：1~500Hz。

引脚	定义	信号电平	说明
12	GND	/	数字 I/O、模拟量输入输出接口引脚负端，共地。
13	EXT_AIN4	/	保留
14	EXT_DO2	0~5V	输出接口。默认为 TTL 低电平，功能：默认输出/保护状态。
15	GND	/	数字 I/O、模拟量输入输出接口引脚负端，共地。
16	EXT_DO5	0~5V	输出接口。默认为 TTL 低电平，功能：默认输出/触发 2 输出（可配置为交流、直流、频率、序列四种模式）。
17	EXT_DI1	0~5V	输入接口，功能：默认输入/禁止输出-自动/禁止输出-锁定。
18	EXT_DI3	0~5V	输入接口，功能：默认输入。
19	EXT_DI4	0~5V	输入接口，功能：默认输入/触发 1 输入。可用作本设备触发源，用户可在菜单中配置该引脚作为对应功能（如扫描、序列）的触发源 1，默认下降沿触发一次。
20	GND	/	数字 I/O、模拟量输入输出接口引脚负端，共地。
21	GND	/	数字 I/O、模拟量输入输出接口引脚负端，共地。
22	GND	/	数字 I/O、模拟量输入输出接口引脚负端，共地。
23	EXT_DI6	/	保留
24	EXT_AIN2	-10V~10V	外部模拟量输入。通过配置外部编程使能控制开启/关闭。可控制的通道包括：单相、反相、三相平衡、三相不平衡的 B 相以及分相 B/AB/ABC 中 B 相。工作模式及输出参数范围与 AIN1 一致。
25	EXT_AIN3	-10V~10V	外部模拟量输入。通过配置外部编程使能控制开启/关闭。可控制的通道包括：单相、反相、三相平衡、三相不平衡的 C 相以及分相 C/ABC 中 C 相。工作模式及输出参数范围与 AIN1 一致。

备注

各引脚接口的功能配置参见 [7.1 应用配置](#)。

3.4.6 SENSE 端子

SENSE 端子（采样端口）用于远端测量，通过补偿输出端至负载之间的线路压降，提高测量精度。

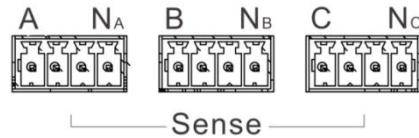


图 3-12 SENSE 接口

如图 3-12 所示，本设备提供三对 SENSE 端子，分别对应三相交流输出的 A 相、B 相和 C 相。端子从左至右按 A/NA（A 相）、B/NB（B 相）、C/NC（C 相）顺序排列。进行远端测量连接时，应选用合适的测量线缆，并确保极性正确，严禁反接。每对 SENSE 端子采用四线制接口设计，以消除引线电阻影响，实现高精度电压采样。

3.4.7 交流电接口

为确保设备安全、可靠运行，请严格遵守以下电气规范：

- **高压输入范围：**三相 340VAC~480VAC，47Hz~63Hz。
- **低压输入范围：**三相 180VAC~264VAC，47Hz~63Hz。
- **保证可靠性接地：**设备采用金属外壳绝缘设计，通常情况下机壳不带电，但进行可靠接地仍有必要性：一方面可在绝缘失效时通过等电位连接避免触电危险，另一方面能有效防止静电积聚。

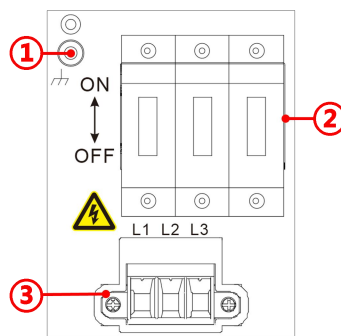


图 3-13 交流电接口

表 3-9 交流电接口说明

序号	名称	说明
①	AC 接地柱	交流地线接口
②	AC 电源开关	外部交流电源开关 ON/OFF
③	AC 输入火线	交流火线接口

3.4.8 输出接口

本系列设备采用三相六线输出接口（如图 3-14），安装时须使用螺钉和螺母将该接口可靠固定。用户需根据电源型号及负载要求，参考线径推荐表自行选配合适线缆，严禁使用线径过细的线缆，以防过热引发危险。推荐选用恩智（NGI）原装或认证测试线缆。若需自行制作，请确保线缆规格、端子压接质量与绝缘等级符合安全规范，建议使用液压钳进行专业压接。

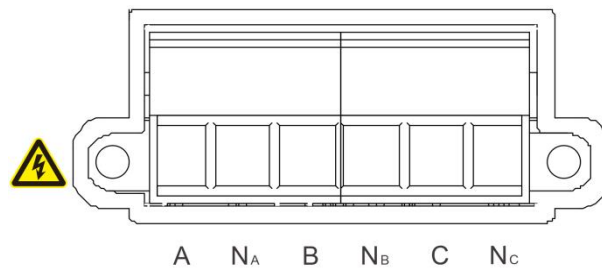


图 3-14 输出接口示意图

表 3-10 线径推荐表

电流范围/A	线径/mm ²	铜鼻子	数量/组
0 < X ≤ 30	6	OT-30A	1
30 < X ≤ 50	10	OT-50A	1
50 < X ≤ 80	16	OT-100A	1
80 < X ≤ 125	25	OT-200A	1
125 < X ≤ 175	35	OT-200A	1
175 < X ≤ 250	50	OT-300A	1
250 < X ≤ 475	95	OT-600A	1
475 < X ≤ 600	120	OT-600A	1
600 < X ≤ 750	150	OT-600A	1
750 < X ≤ 1200	120	OT-600A	2

4 安装及启动

4.1 机柜安装

本系列设备安装在 19 英寸（600mm×800mm）的 NGI 机柜中。

安装前检查

拆箱后请先检查整机外观是否有损伤，并检查机架安装套件完整性（含导轨、连接板及紧固件）。

表 4-1 安装套件



设备配置	图示	关键组件
单台全宽设备		

表 4-2 工具与紧固件

工序	紧固件类型	图示
机箱导轨安装	M4 十字组合螺钉	
机柜导轨安装	M6 螺钉、卡扣螺母	
把手和机柜固定	M6 皇冠螺钉、卡扣螺母	

备注

- 若存在缺失或损坏，则请立即与恩智（NGI）授权经销商或售后服务部门联系。在未获得肯定答复之前，请勿将设备寄回。
- 若确认包装内容一致且没有问题后，请妥善保管包装箱和相关内容物，设备返厂服务时需要符合装箱要求。

机柜安装步骤

所需工具：十字螺丝刀

1. 在机柜内部，使用 M6 螺钉和 M6 卡扣螺母固定机柜导轨。
2. 拆卸设备底部的 4 个脚垫。
3. 使用 M4 螺钉固定机箱两侧的导轨。
4. 将设备推入机柜中。
5. 使用 M6 皇冠螺钉和卡扣螺母固定机箱前面板与机柜。

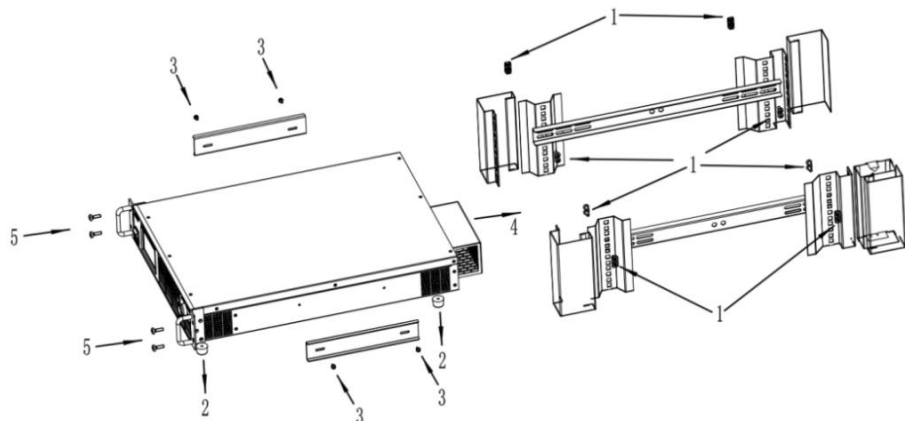


图 4-1 机架安装

4.2 噪声防护

本系列产品在工作时会产生风扇噪声与基波噪声。为改善用户体验，设备配备了智能调速风扇，可在较低温度环境下有效降低音频噪声。

在高温环境下，当设备以额定满功率（或接近满功率）运行或存在高次谐波时，风扇将维持最高转速。此时，在距离设备前面板 1 米处测得的噪声值可能超过 70 dB。

为保障操作人员的健康与安全，应采取必要措施，将使用位置的噪声降至安全范围内，例如为设备加装降噪挡板，或为操作人员配备防护耳塞。

4.3 设备通电

完成机柜与设备的组装后，即可为设备连接电源通电。在连接电源线之前，为防止触电和损坏设备，请遵守以下注意事项：

注意

- 请确保电源电压与本设备的额定电源电压相匹配。
- 在接线前，请确保电源开关处于关闭状态。
- 为预防触电和火灾，请使用由本公司提供的电源线。
- 为防止触电，请务必采取保护接地。
- 请确保电源线无松动或裸露导体。
- 避免电源线接触高温、锋利或潮湿环境。
- 应确保正确接线，避免接错或漏接地线。
- 应定期检查接线处零件的完好性，发现损坏或老化及时更换。

将交流电接入本设备输入端的三相接口 L1、L2、L3（顺序任意），机壳接地柱接配电箱地线。电源接线如下图所示：

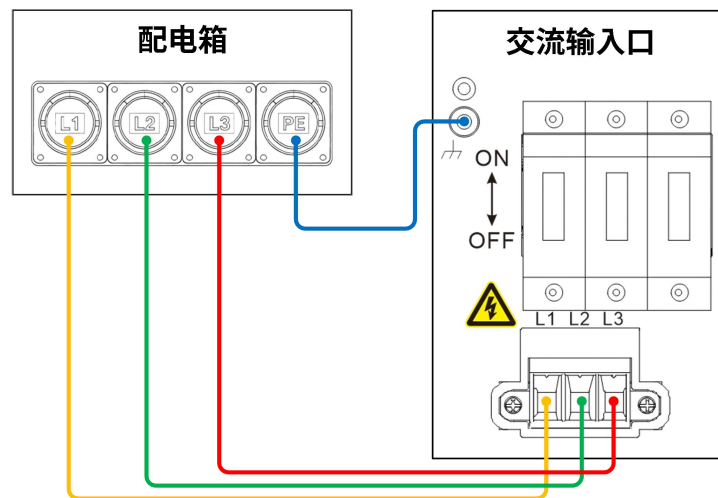


图 4-2 单台交流输入接线

4.4 被测设备连接

完成接线后，将本设备与被测设备（DUT）进行连接。用户可根据需求选择单相模式、三相模式、反相模式或分相模式，并对应采用相应的接线方式。设备接线须确保连接符合安全规范且牢固可靠。

警告

在连接开始前，请务必确保设备电源开关为关闭状态，谨防触电！

4.4.1 选择连接线缆

本系列设备出厂不配备与 DUT 连接线，用户需自行选择合适的配线（N 线与 L 线线束规格一致）。在选择配线时，请注意以下几点：

注意

1. 载流能力：电线应具备足够的粗细度，以确保在承载额定电流或短路电流（取两者中较大值）情况下，不会出现过度发热现象。
2. 绝缘等级：使用时必须确保 DUT 及其连接部位无任何可触及的带电部件，且所有连接线缆的绝缘等级 \geq 电源最大输出电压，以防止人员意外接触危险电压。
3. 长度与压降控制：尽管电源产品配备了远端采样功能以补偿电压，但仍建议所有连接线应尽量缩短，以降低线路压降和功率损耗，从而避免线缆过度消耗能量，影响负载调整率。
4. 抗干扰布线规范：
 - 在常规环境下，负载线和远端采样线应使用双绞线，以减少电缆的寄生电感，防止因负载电流变化引起负载端与电源输出端的高频电压峰值。
 - 在高噪声环境中，必须使用屏蔽双绞线，并通过后面板接地螺钉将屏蔽层接地。
 - 远端测量线应与电源输入线保持隔离，避免相互干扰。
 - 受输出路径阻抗影响，负载端纹波噪声通常比电源输出端子处更显著，可以在负载端加装带旁路电容的附加滤波回路，以有效抑制高频负载电流噪声。

4.4.2 近端采样连接

近端采样连接是设备的默认连接方式，通常适用于低负载电流或负载调整率不是非常关键的情况下使用。该模式下，用户可根据实际需求选择单相、三相模式、反相模式或分相模式工作。并按以下步骤完成近端采样接线：

1. 开始连接前，请确保设备电源开关为关闭状态，谨防触电；
2. 根据需求选择接线方式（单相/三相/反相/分相），用导线将本电源设备连接至 DUT，具体连接方式参考接线示意图；
3. 打开设备开关，即可开始测量。

近端单相接线

适用于 DC/DC+AC/AC/AC+DC 模式，将设备三路输出端子 A、B、C 并联接 DUT 的 L 端，N_A、N_B、N_C 接至 DUT 的 N 端。具体连接方式见下图：

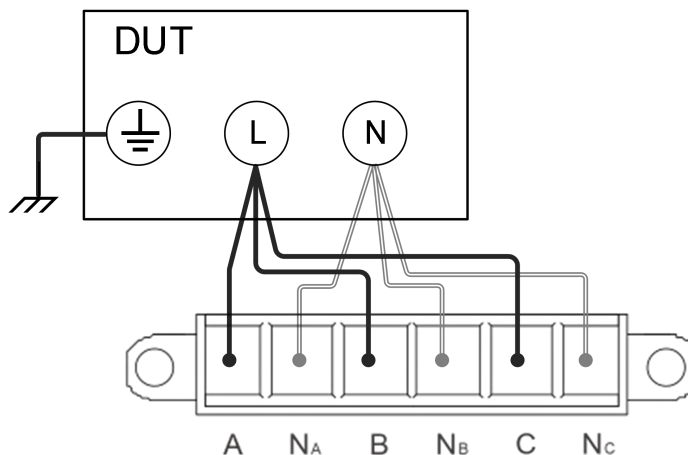


图 4-3 近端采样单相接线图

近端三相接线

适用于 AC/AC+DC 模式。三相输出下，设备与 DUT 的连接方式需根据其内部绕组连接方式确定。

- **DUT 采用 Y 形接法：** 将本设备输出端子 A、B、C 分别对应连接至 DUT 的 L₁、L₂、L₃ 端，同时将设备侧的 N_A、N_B、N_C 端子接至 DUT 的 N 端，并确保负载可靠接地。具体连接方式见下图：

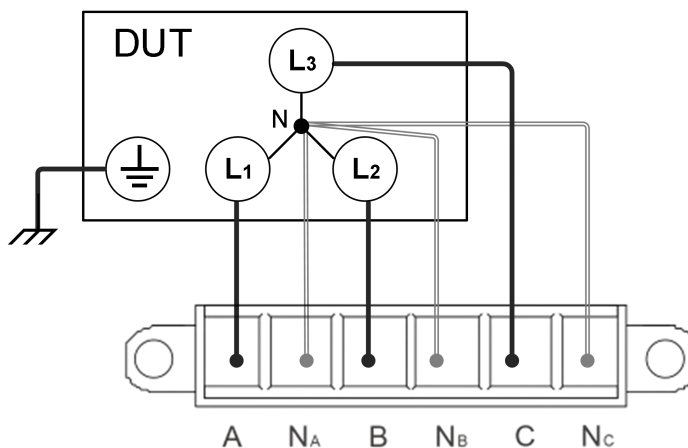


图 4-4 近端采样三相 Y 型接线图

- **DUT 为 Δ 形接法：**将设备输出端子 A、B、C 分别连接至 DUT 对应的 L1、L2、L3 输入端，设备 N_A 、 N_B 、 N_C 端子就近短接，同时需确保所有负载可靠接地，具体连接方式见下图：

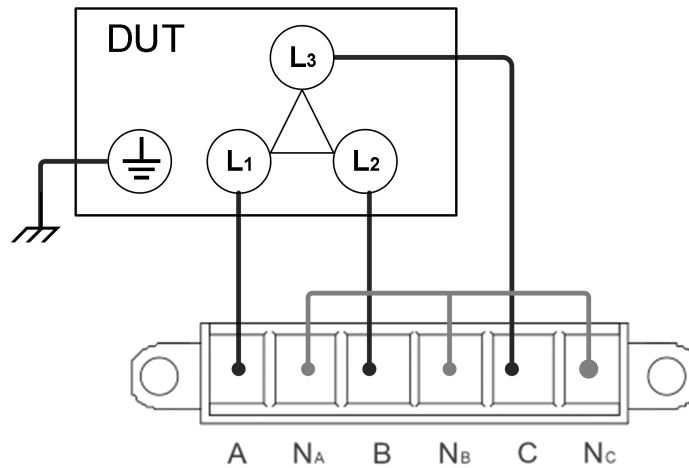


图 4-5 近端采样三相 Δ 型接线图

近端反相接线

适用于 DC/DC+AC/AC/AC+DC 模式。将本设备的 A 和 B 端口分别接入 DUT 的 L 端和 N 端，设备的 N_A 和 N_B 端子就近短接，并确保所有负载可靠接地。具体连接方式如下图所示：

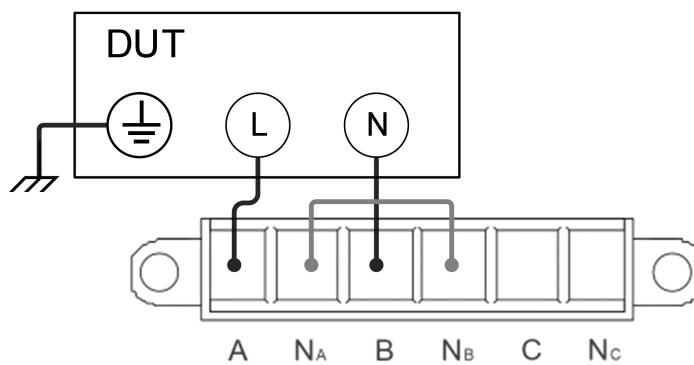


图 4-6 近端采样反相接线图

备注

在 DC / DC+AC 输出模式下，端子 A 为正极，B 为负极，请确保待测物正负极接线正确。

近端分相模式

适用于 DC/DC+AC/AC/AC+DC 模式。分相下，设备提供三个独立输出通道。各通道须配对使用：A 与 N_A 、B 与 N_B 、C 与 N_C 分别构成独立回路，并确保所有负载可靠接地。具体连接方式如下图：

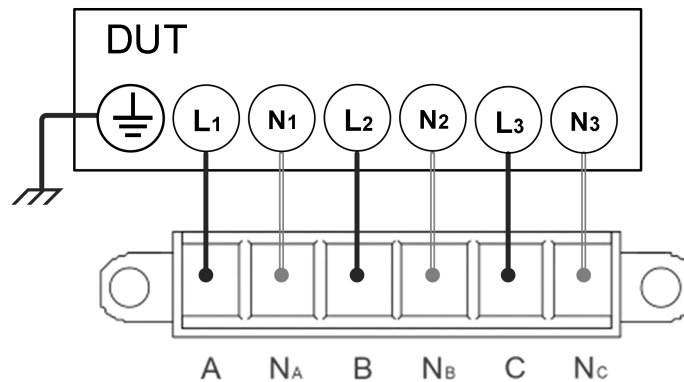


图 4-7 近端采样分相接线图

4.4.3 远端采样连接

在 DUT 电流较大或连接导线较长的情况下，线路压降会影响测量精度。为此，可使用设备后面板的 SENSE 端子进行远端采样补偿。请根据实际需求选择对应工作模式（单相/三相/反相/分相），并按以下步骤完成接线：

1. 开始连接前，请确保设备电源处于关闭状态；
2. 根据需求选择接线方式（单相/三相/反相/分相），用导线将本电源设备连接至 DUT，同时将 SENSE 端子接入 DUT，具体连接方式参考接线示意图；
3. 打开设备开关，在主菜单界面进入“应用配置”，将基础设置的远端测量设置为“开启”，即可开始测量。

注意

- 使用远端采样功能时需正确连接远端采样线，且 SENSE 线须使用双绞线。
- 在远端补偿模式下，当补偿电压不超过 20V 时（交流输出模式下，对应有效值约为 14.14V），可确保远端电压精度与近端一致；当补偿电压在 20V~30V 范围内时，由于补偿点偏移，此时无法保证精度，但仍可安全运行；当补偿电压超过 30V 时，设备将触发 SENSE 报警。

远端单相接线

适用于 DC/DC+AC/AC/AC+DC 模式，将设备输出端及 SENSE 采样端的 A、B、C 端子接入 DUT 的 L 输入端；将设备输出端与 SENSE 端子的 N_A、N_B、N_C 端子连接至 DUT 的 N 输入端。请确保负载已可靠接地。具体连接方式如下图所示：

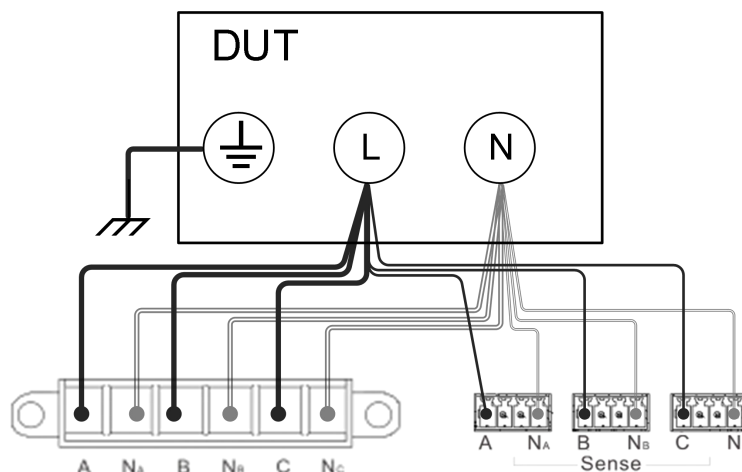


图 4-8 远端采样单相大电流接线图

远端三相模式

适用于 AC/AC+DC 模式。

- **DUT 为 Y 形接法：**将设备输出端及 SENSE 端子的 A、B、C 分别对应连接至 DUT 的 L1、L2、L3 输入端，并将设备与 SENSE 的所有 N 端子共同连接至 DUT 的 N 输入端，同时确保负载可靠接地。具体连接方式如下图所示：

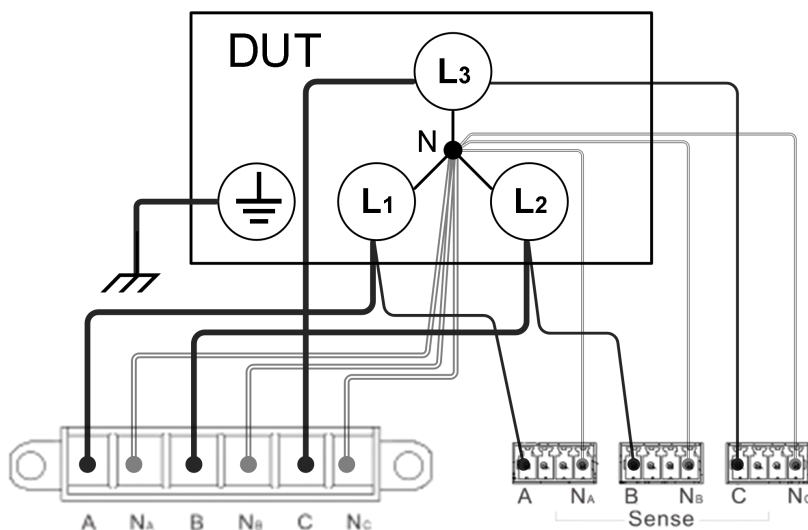


图 4-9 远端采样三相 Y 型接线图

- **DUT 采用 Δ 型连接:** 需将设备输出端子及 SENSE 端子的 A、B、C 分别对应连接至 DUT 的 L1、L2、L3 输入端，设备输出及 SENSE 所有 N 端子就近短接，同时确保负载可靠接地。具体连接方式如下图所示：

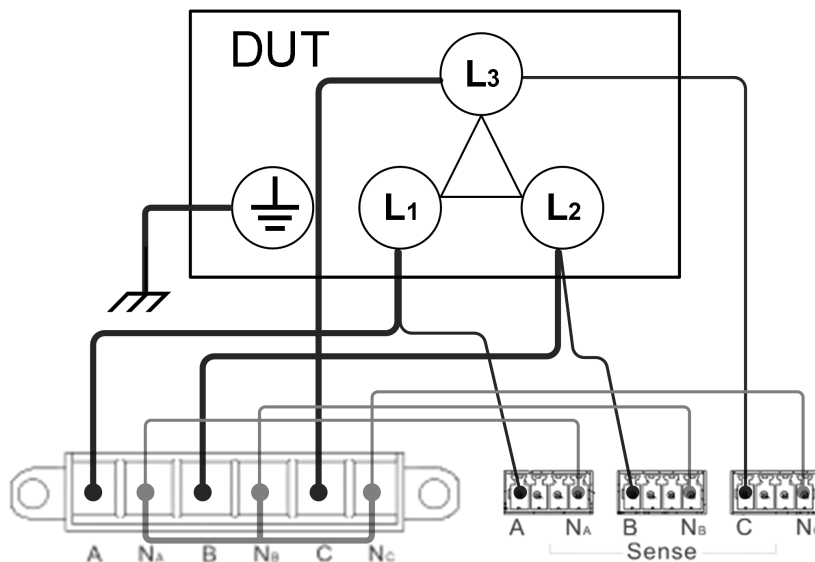


图 4-10 远端采样三相 Δ 型接线图

远端反相接线

适用于 DC/DC+AC/AC/AC+DC 模式。将设备及 SENSE 端子的 A、B 端口接入 DUT 的 L 输入端，并将设备及 SENSE 端子的 NA、NB 端子就近短接，同时确保负载可靠接地。具体连接方式如下图所示：

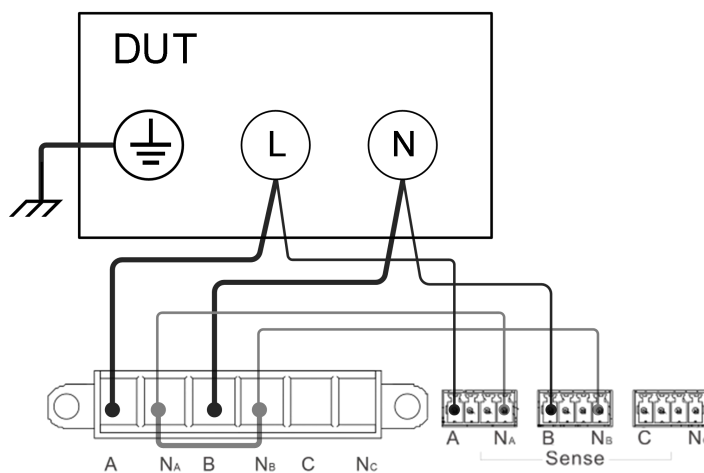


图 4-11 远端采样反相接线图

📖 备注

在 DC / DC+AC 输出模式下，端子 A 为正极，B 为负极，请确保待测物正负极接线正确。

远端分相模式

适用于 DC/DC+AC/AC/AC+DC 模式。分相下，设备各通道输出及 SENSE 端子须对应配对使用：A 与 N_A、B 与 N_B、C 与 N_C 分别构成独立回路，并确保所有负载可靠接地。具体连接方式如下图所示：

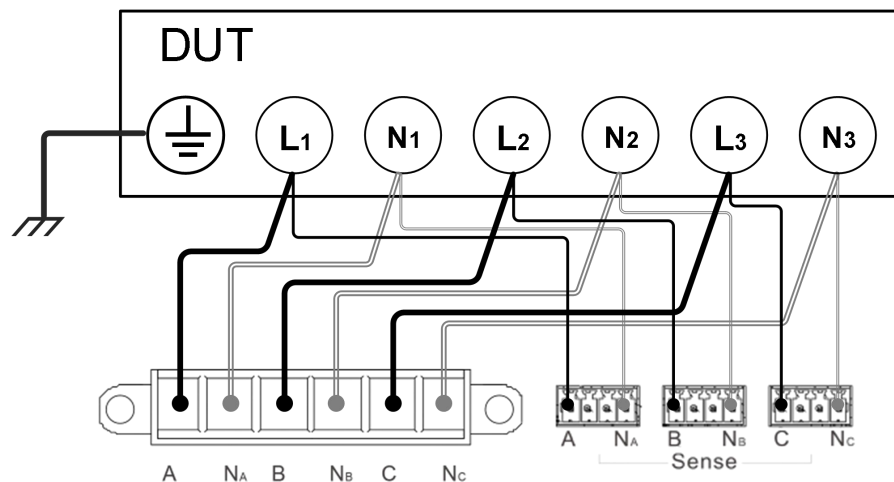


图 4-12 远端采样分相接线图

4.5 通讯连接配置

本系列设备支持多种远程连接方式，包括 LAN、RS232、RS485、CAN 及 USB 通讯，用户可根据实际需求选择合适的通信接口建立远程连接。所有远程控制功能均支持多机联控，但需在使用前完成相应的网络或串行参数配置。

4.5.1 LAN 通讯

LAN 接口位于设备的后面板，为标准 RJ45 网络接口，默认采用 UDP 通讯协议（接口号 7000，默认 ID 为 1）。可参考以下流程进行连接及接口配置：

LAN 通讯单机连接

单机连接是指使用一根标准网线将一台 N75500 系列设备与一台上位机直接连接的方式。



图 4-13 单机连接示意图

单机连接配置的操作步骤如下：

1. 确认电源设备与上位机均处于关闭状态；
2. 将网线一端插入设备的 LAN 接口，另一端插入上位机的网口。插入时确保卡扣锁定到位（听到“咔嗒”声）；
3. 打开设备与上位机，观察两端网络接口的指示灯。若橙灯闪烁，代表网线连接成功；否则请重新检查步骤 1-2，确保连接正确；
4. 电源设备开机后，进入系统配置界面，查看设备 IP 地址。（本系列设备出厂 IP 地址预设为 192.168.0.123）；
5. 上位机 IP 配置。将上位机 IP 地址设置为与设备同一网段（192.168.0.XXX，其中 XXX 取值范围 0~255），但地址值与设备 IP 不同。上位机 IP 地址的详细配置方法参见 8.1.2 小节。

LAN 通讯多机组网

多机组网是指多台上位机同时控制多台 N75500 系列设备设备。为实现稳定通信，所有设备必须接入同一交换机网络，并正确配置各节点的网络参数（包括 IP 地址、子网掩码等）。

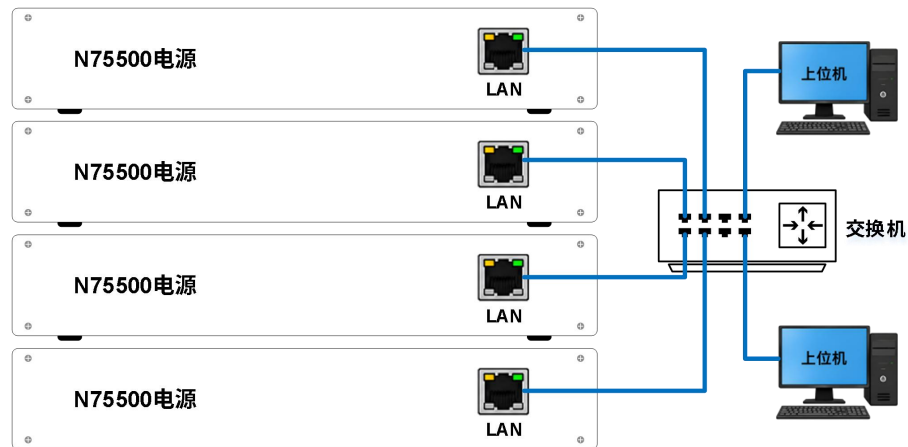


图 4-14 多机组网连接示意图

多机组网连接配置的操作步骤如下：

1. 确认所有电源设备及上位机均处于关闭状态；
2. 使用多条网线，将各台电源设备和上位机依次连接到同一台交换机。插入时应确保网线接口卡扣锁定到位（听到“咔嗒”声）；
3. 打开所有电源设备和上位机，观察网络接口指示灯状态。若橙灯闪烁，代表连接成功；否则请重新检查步骤 1-2，确保连接正确；

4. 电源设备开机后进入系统配置界面，查看并设置设备的 IP 地址（本系列设备出厂默认 IP 地址格式为 192.168.0.123）；
5. 对各电源设备进行参数配置，确保以下基本要求：每台设备的 IP 地址必须唯一，且所有设备 IP 必须在同一网段（指 IP 地址格式均为 192.168.0.XXX，其中 XXX 取值范围 0~255）；
6. 配置各上位机的 IP 地址，使其与电源设备处于相同网段。上位机 IP 地址的详细设置方法参见 8.1.2 小节。

LAN 通讯故障排除

当上位机无法远程操作设备时，请按以下步骤进行检查：

- 检查计算机与设备间的网络电缆连接是否牢固；
- 检查网络配置信息是否正确，即 IP 地址是否在同一网段；
- 确认计算机以太网已启用，尝试 ping 设备 IP 测试基础连通性。

4.5.2 RS232 通讯

RS232 接口位于设备的后面板。设备出厂时已配备专用的 RS232 串口交叉线。通信前，需将 RS232 线一端连接至电源设备的 RS232 接口，另一端连接至远程控制设备，如下图：



图 4-15RS232 连接示意图

完成物理连接后，必须对波特率进行配置。波特率的配置旨在确保通信双方的数据传输速率一致，这是保证 RS232 通信正常运行的基础。本设备支持的波特率选项包括 9600、19200、38400 和 115200，默认值为 115200。波特率配置操作步骤如下：

1. 在主菜单选择“系统配置”，进入配置界面；
2. 找到波特率参数，按[Enter]进入编辑状态；
3. 找到“串口波特率”参数，设置为目标值后按[Enter]保存。

4.5.3 RS485 通讯

RS485 接口位于设备的后面板。设备出厂时已配备专用的插拔式连接器，便于连接通讯导线，并支持通过硬件拨码开关配置终端匹配电阻。RS485 通讯同样需要配置波特率，波特率配置操作步骤如下：

1. 在主菜单选择“系统配置”，进入配置界面；
2. 找到“串口波特率”参数，设置为目标值后按[Enter]保存。

4.5.4 CAN 通讯

CAN 接口兼容 CANopen 和 CANDBC 协议。设备出厂时已配备专用插拔式连接器，便于连接通讯导线，并支持通过硬件拨码开关配置终端匹配电阻。CAN 通讯需设置 CAN ID（可设范围 1~127，默认值为 1）及 CAN 波特率。配置详细操作步骤如下：

1. 在主菜单选择“系统配置”，进入配置界面；
2. 找到“CAN ID”参数，设置为目标值后按[Enter]保存；
3. 找到“CAN 波特率”参数，设置为目标值后按[Enter]保存。

4.5.5 USB 通讯

本系列电源设备支持通过后面板上的 Device 接口与计算机等远程设备连接通信。标准操作流程如下：

1. 在物理连接前，在主菜单选择“系统配置”，进入配置界面。找到“USB 驱动”参数项，将通信模式设置为 TMC/VCP，设置为目标模式后按[Enter]保存；

⚡ 注意

进行模式切换后，需要设备重新上电生效。

2. 使用一根两端分别为 USB A 型和 USB B 型接口的连接线将电源设备与远程设备物理连接；
3. 以主机为计算机为例，选择 TMC，在计算机设备管理列表里会有 TMC 设备；选择 VCP 时，在计算机设备管理列表里会有一个串口设备，需手动配置串口波特率。在系统配置界面，找到“串口波特率”参数项，设置为目标值后按[Enter]保存。

4.5.6 连接成功

上位机连接成功后，设备将自动切换至测量界面。



图 4-16 设备远程模式界面状态

上位机断开连接后等待 3~5s，按“LOCK”键解除远程模式状态。

4.6 设备开机检查

本系列设备采用双级开关设计，分别为位于后面板的交流断路器与位于前面板的 POWER 开关。

交流断路器（后面板）作为设备主电源开关，用于完全接通或切断整机输入电源。在设备长期闲置、维护或出现异常时，请通过此开关彻底断开电源，为设备提供安全隔离。



如要进行开箱操作或维护，设备断电后必须静置 30 分钟。因电源关闭瞬间内部元器件仍可能残留高压，立即操作存在触电危险！

POWER 开关作为系统软开关，用于开启或关闭设备运行，操作后设备将进入待机或正常运行状态。

设备开启

开机前请确保设备的各连接线连接牢固。

1. 将后面板交流断路器向上拨至“ON”处，如下图所示：



图 4-17 打开交流断路器

2. 完成设备上电后，观察前面板，此时显示屏保持黑屏状态，POWER 按钮呈现红色常亮状态，如下图所示：



图 4-18 POWER 开关

3. 长按 POWER 按钮，当按钮颜色状态从红色变为黄色即可放手。此时屏幕亮起，设备进入开机自检流程，屏幕会显示如图 4-21 所示的欢迎界面。



图 4-19 开机自检界面

4. 当所有自检项目通过后，POWER 按钮的状态颜色由黄色变为绿色，系统自动跳转至测量界面。

 **备注**

若自检未通过，则持续显示欢迎界面，此时建议联系 NGI 授权经销商或售后服务中心。如确认不影响正常使用，可通过[Enter]键手动进入应用界面继续操作。

设备关闭

如设备在短时间内还将继续使用，长按前面板 POWER 按钮，直至设备关闭运行；

注意

关闭设备运行后，至少等待风扇停止运行 10s 后再次开启设备。若关闭后立即重启，设备将需要较长的等待时间才能重新启动。

如设备长期不使用或需要进行维护时，请务必断开交流断路器。先通过 POWER 按钮关闭设备运行，再将后面板交流断路器向下拨至“OFF”处彻底切断整机电源。

4.7 主菜单界面

设备开启后通过前面板[Menu]键进入主菜单界面，如下图所示：

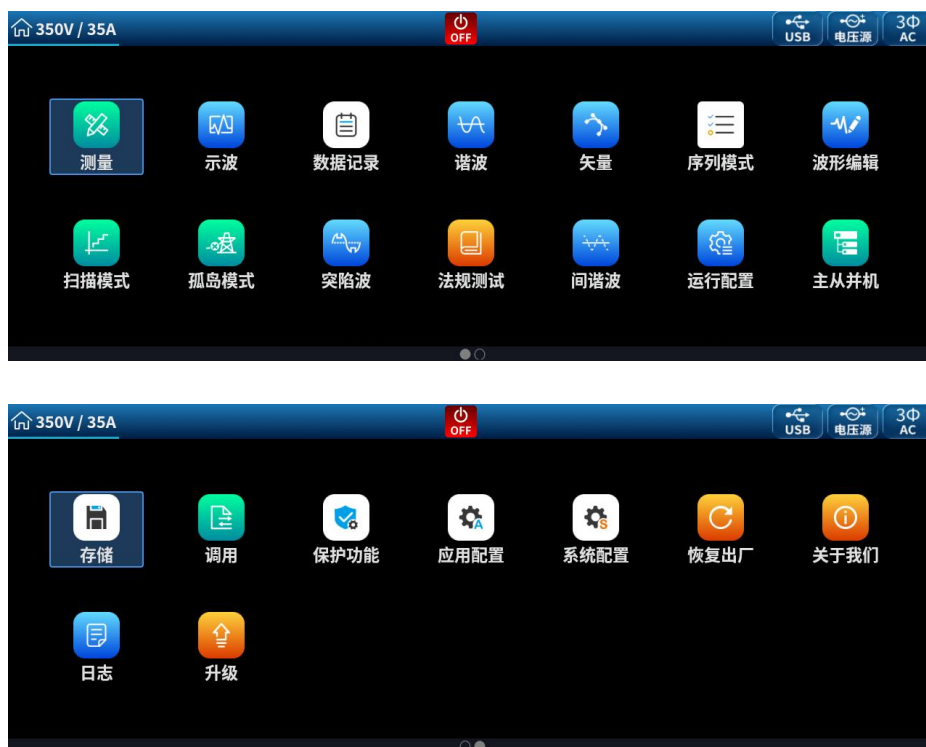


图 4-20 主菜单界面

主菜单共包含 23 个功能子项。为便于用户理解和后续操作指引，这些功能可以概括为以下三个核心板块：

- **测量与分析：**提供测量、示波、谐波、矢量分析及数据记录功能，用于实时监测、分析与记录输出或输入的参数与波形。其中，

矢量模式仅在三相输出模式，且输出信号的基波频率大于 16 Hz 时可用。

- **电源模式：**涵盖序列模式、波形编辑、扫描模式、孤岛模式、突陷波、间谐波、法规测试等输出与测试功能，是设备作为可编程电源的核心。根据不同的相位和输出耦合方式，所支持的功能模式会有所不同，具体见下表：

表 4-3 功能模式支持说明

相位	输出耦合	序列模式	波形编辑	扫描模式	孤岛模式	突陷波	法规测试	间谐波
三相	AC	√	√	√	√	√	√	√
	AC+DC	√	√	√	-	√	-	√
单相	DC	√	-	√	-	-	√	-
	DC+AC	√	√	√	-	-	√	-
	AC	√	√	√	√	√	√	√
	AC+DC	√	√	√	-	√	-	√
反相	DC	√	-	√	-	-	√	-
	DC+AC	√	√	√	-	-	√	-
	AC	√	√	√	√	√	√	√
	AC+DC	√	√	√	-	√	-	√
分相	DC	-	-	-	-	-	-	-
	DC+AC	-	√	-	-	-	-	-
	AC	-	√	-	-	-	-	-
	AC+DC	-	√	-	-	-	-	-

- **系统功能：**包括运行配置、应用配置、系统配置、存储/调用、日志、升级及设备信息等通用设置与管理功能。

后续章节将按此三大板块，对各功能板块进行详细阐述。

4.8 参数设定方法

数值型输入

数值型输入框用于配置各类数字参数，包括电压值、斜率、保护阈值及设备地址等。其操作界面如下图所示：



图 4-21 数值型参数编辑框

具体设置流程如下：

1. 旋转旋钮将光标移动至目标参数输入框，随后可通过以下任一方式激活编辑：①使光标在输入框上悬停一段时间，随后按下[Enter]键；②直接按压旋钮。进入编辑状态后，该输入框最低位数位将出现闪烁光标提示；
2. 此时可旋转旋钮，对光标当前所在的数位进行增减调节；如需调整其他数位，可使用左右方向键移动光标位置，所有调节结果将实时生效。用户也可直接通过前面板数字键输入目标值；若输入值超出系统允许范围，系统将自动将其修正为允许范围内的上/下限；
3. 按下[Enter]键或再次按压旋钮保存更改、按下[ESC]键取消更改并退出编辑状态。

选择型输入

选择型输入框用于在预设的可选参数间进行切换与设定，典型应用包括配置耦合方式、相位模式、开/关机状态以及保护动作类型等。



图 4-22 选择型参数编辑框

具体设置步骤如下：

1. 旋转旋钮，将光标移至目标输入框（此时框体背景高亮显示），随后按下[Enter]键或直接按压旋钮即可进入编辑状态；
2. 在编辑状态下，旋转旋钮可浏览所有可选参数（顺时针向下切换，逆时针向上切换）；
3. 将光标切换至目标参数项，按下[Enter]键或再次按压旋钮保存更改、按下[ESC]键取消更改并退出编辑状态。

5 测量与分析

本系列设备集成了测量、示波、数据记录、谐波及矢量分析五大核心测量与分析功能，以数值、波形、相位图等形式，直观、全面地呈现系统运行状态，实现高效、精准的设备监测与数据分析支持。

5.1 测量

测量功能可实时监测并直观显示电源输出的各项基础电参数，是设备状态监控中的基础配置。该功能以数字形式清晰呈现数据，为用户提供准确、实时的系统运行信息。

- 在主菜单选择“测量”或通过[Shift+V-Set]组合键进入该功能。测量功能主要有单相、三相、分相与反相显示模式，分别对应整体系统视图、高亮选定相位的独立视图及单一通道视图。用户可根据观测需求灵活切换，界面布局与信息密度将实时适配。



图 5-1 单相模式下测量功能界面图

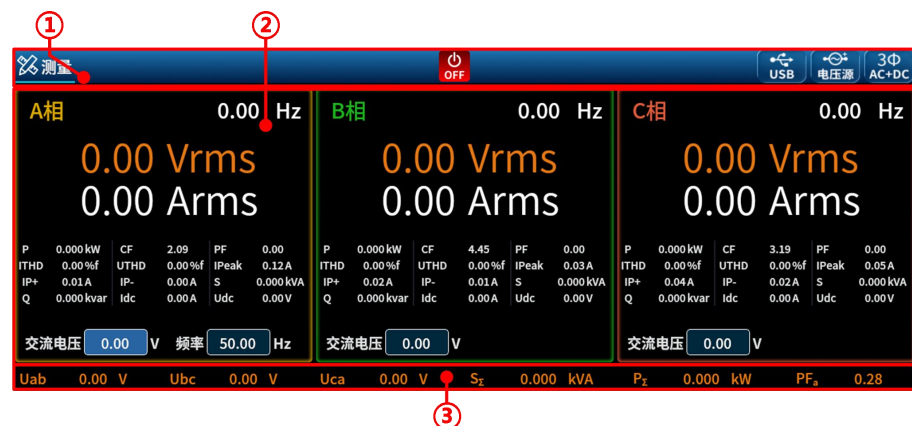


图 5-2 三相模式下测量功能界面图



图 5-3 反相模式下测量功能界面图



图 5-4 分相模式下测量功能界面图

表 5-1 屏幕显示信息说明

序号	定义	说明
①	运行状态标识	集中显示设备当前工作模式及核心功能状态标识,具体状态标识定义参见表 3-3。
②	相位参数设置与监测	提供各相位电压参数的设定界面,并实时显示其监测值,便于用户同步进行配置调整与运行监控。
③	系统电参量监测	仅在三相模式下动态显示系统级及分相的关键电参数实时数值,具体参数说明如下: <ul style="list-style-type: none"> ● Uab/Ubc/Uca: 线电压,单位: V。 ● S_T: 总视在功率,单位: kVA。 ● P_Σ: 总有功功率,单位: kW。 ● PF_a: 总功率因数 (PF_a = P_Σ/S_T)。

相位参数设定与监测区的功能布局如图 5-5 所示,其各项参数的具体定义与操作说明如表 5-2 所示。

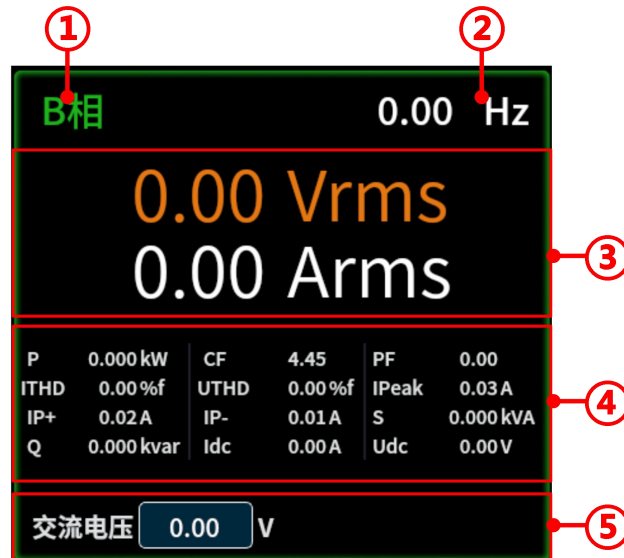


图 5-5 相位参数设定与监测区

表 5-2 相位参数设定与监测区说明

序号	定义	说明
①	相位标识	标识当前正在监测或控制的特定相位通道（如 A 相、B 相、C 相）。
②	频率	显示当前输出频率值（Hz）。
③	基础参数	显示当前相位的电压与电流运行参数。根据输出耦合方式的不同，所显示的参数类型有所区别，如交流模式下显示有效值，直流模式下显示实际值。
④	详细参数	展示该相位的综合性运行指标，参数释义如下： <ul style="list-style-type: none"> ● P: 有功功率，单位 kW。 ● CF: 峰值因数，为电压峰值与有效值之比，反映波形畸变程度，比值越大波形尖峰越明显。 ● PF: 功率因数，为有功功率与视在功率之比，值越高表示电能利用效率越好。 ● ITHD: 电流总谐波失真。 ● UTHD: 电压总谐波失真。 ● I_{peak}: 显示电流在正、负峰值中的最大瞬时绝对值。该值为历史最大值，不会实时刷新。即使当前峰值减小，显示值仍维持出现过的最大峰值。 ● IP+: 显示电流正向最大瞬时值，实时刷新。 ● IP-: 显示电流负向最大瞬时值，实时刷新。 ● S: 视在功率，为电压有效值与电流有效值的乘积，单位 kVA。 ● Q: 无功功率，不对外做功的功率分量，单位 kvar。 ● Idc: 电流直流分量，为电流波形中的直流成分。 ● Udc: 电压直流分量，为电压波形中的直流成分。
⑤	参数设定	提供对当前所选相位输出电压值和频率的配置。

5.2 示波

示波功能类似一个示波器，以图形化方式实时显示基于采样数据生成的电压和电流波形，使测试分析更直观高效。

- 在主菜单界面选择“示波”或按[Shift+SEQ]组合键进入该功能。



图 5-6 示波功能界面图

表 5-3 示波界面参数设置说明

参数	说明
延时调节	调整触发延迟位置，黄色光标将随之水平移动。
触发等级	设定触发电平的电压阈值，达到时启动波形捕获。
电压调节	控制垂直方向上每格代表的电压值。
电流调节	控制垂直方向上每格代表的电流值。
时间调节	控制时间轴上的每格代表的时间。
自动	自动调节时基与垂直刻度，使波形居中、清晰显示。
单次	单次触发模式，满足触发条件时仅采集并显示一次波形。
运行/停止	可以停止或启动示波功能。
	进入波形放大功能观察细节，如图 5-8 所示。
	进入示波功能的详细参数配置界面，如图 5-7 所示。



图 5-7 示波详细参数配置界面

表 5-4 示波设置详细参数设置说明

参数	说明
线条显示	选择显示的波形曲线，最多同时显示 6 条曲线。
触发模式	设置屏幕显示波形的更新条件，可选： ①自动：无论是否满足触发条件，屏幕均持续刷新并显示波形。当触发条件未满足，屏幕会以自由扫描方式显示当前信号；当触发条件满足时，波形将稳定同步显示。 ②正常：仅在满足触发条件时更新显示波形。若无触发事件发生，屏幕保持上一次触发的波形不变，不进行刷新。
触发来源	选择触发信号的来源，支持选项包括：Ua、Ia、Ub、Ib、Uc、Ic 及外部 Trigger 信号（Trigger、Trigger2），不同相位模式下可选范围不同。
触发边沿	选择触发条件： ①上升：触发源信号从低电平跨越至触发电平时。 ②下降：触发源信号从高电平跨越至触发电平时。 ③上升或下降：信号穿越触发电平（任意方向）时触发。
采样	选择采样模式： ①正常：标准采样模式，适用于大多数信号。 ②峰值：捕获采样间隔内信号的最大值与最小值。
打印数据	选择打印数据的方式，可选：关闭/处理/原始/处理和原始。



点击“”按钮将启用波形放大模式，如下图所示。如需退出放大模式，点击“”按钮。



图 5-8 波形放大显示界面

5.3 数据记录

数据记录功能可持续监测并记录输出电压、电流、功率等关键参数。用户可从参数列表选取需跟踪的曲线进行显示，系统最多支持 6 条曲线同屏对比，并以不同颜色区分，便于多参数观察分析。

- 在主菜单界面选择“数据记录”即可进入该功能。

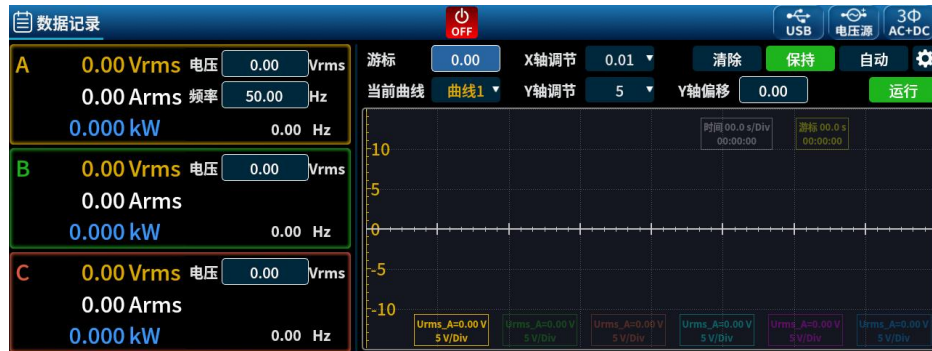


图 5-9 数据记录界面

表 5-5 数据记录界面参数设置说明

参数项	说明
游标	设置游标的位置信息，可读取对应时间点数据。
X 轴调节	设置水平坐标的每格代表的值
当前曲线	选择当前显示的数据曲线。
Y 轴调节	设置垂直坐标每格代表的值。
Y 轴偏移	对所选曲线的 Y 轴显示位置进行偏移调整。
清除	清除所有曲线数据。
保持/继续	按下保持，屏幕数据刷新将暂停，界面状态栏显示“hold”标识，便于用户观测当前波形和数据。按下继续，则恢复实时刷新，屏幕将持续更新最新采集的数据。
自动	自动调整适合的垂直坐标轴的刻度。
运行/停止	开启/停止刷新数据
	点击此按钮将进入数据记录编辑界面，如图 5-10 所示。



图 5-10 数据记录编辑界面

表 5-6 数据记录编辑界面参数设置说明

类别	参数项	说明
曲线管理	(曲线 1~6) 显示开/关	控制对应曲线是否显示。开启后，该曲线将参与数据采集与实时显示；关闭不显示，但还是会继续记录。
	组	选择测量信号的相别或通道组。可选：A 相、B 相、C 相、三相，以实现分相或整体监测。
	测量项	选择需记录的具体物理量。可选：Urms、Irms、P、Ip+、Ip-、Freq、CF、PF、S、Q、Udc、Idc、UTHD、ITHD、IPeak 等。各曲线可独立设置测量项。
采样间隔	间隔	设置数据记录的时间间隔（ms）。采样间隔越小，记录的数据分辨率越高。
导出文件	格式	选择数据文件的存储格式（Tdms/Csv），便于后续分析或导入第三方软件。
	实时保存	控制是否将记录的数据保存实时保存导出至外部存储器。
	导出到 U 盘	将当前所有内容导出至 U 盘。

5.4 谐波

谐波功能将谐波失真率、相位角等关键参量，以清晰直观的列表、图形显示，使谐波测试结果的读取与分析更加高效、一目了然。

⚡ 注意

谐波分析功能适用于 220V/50Hz 及 110V/60Hz 主流电网标准。

- 在主菜单界面选择“谐波”或在前面板按[HA]键可进入该功能。

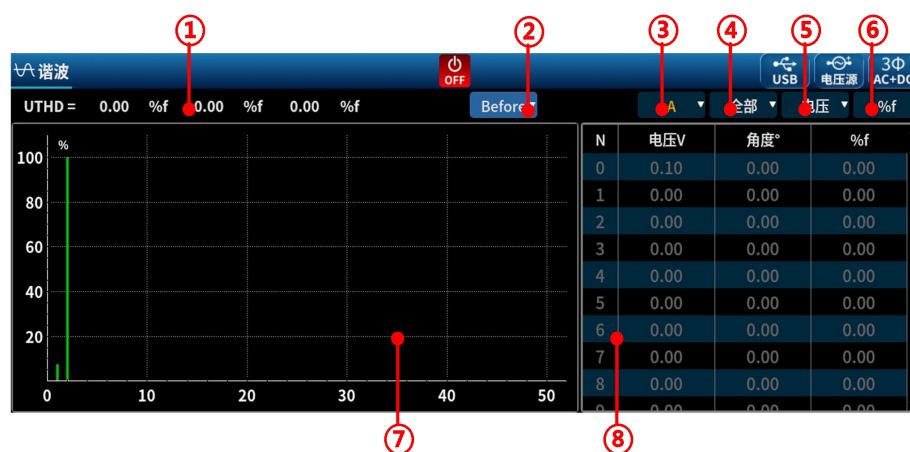


图 5-11 谐波功能界面图

表 5-7 谐波界面参数设置说明

序号	名称	说明
①	UTHD	测量并显示总谐波失真率。单相模式显示一相总谐波失真率，三相模式下显示三相总谐波失真率。
②	超前/滞后设置 (Before/After)	设置各次谐波相位显示的参考极性，用于标识谐波分量相对于基波的相位关系。
③	相位选择	选择相位 (A 相/B 相/C 相)，查看该相位的谐波数据。
④	谐波成分	提供谐波成分的显示筛选，可选择全部谐波、仅奇次谐波、仅偶次谐波。
⑤	信号源选择	选择信号源为电压/电流信号
⑥	基波参考切换	可切换谐波含量的显示方式，界面其他位置的显示将同步更新。可选： ①%r：相对于总有效值的百分比形式显示谐波分量。 ②%f：以基波百分比的方式表示谐波含量。
⑦	图形显示	以柱状图形式直观展示谐波分布情况，X 轴表示谐波次数，Y 轴表示谐波含量。在每个谐波次数对应的位置上，将以柱状图的高度显示其含量值。
⑧	列表显示	以表格形式精确列出各次谐波的详细数据。包括：电压、相位角度及谐波失真率百分比等。

5.5 矢量

矢量模式仅在三相输出模式，且输出信号的基波频率大于 16 Hz 时可用。以极坐标形式直观呈现各次谐波的幅值与相位关系。其中，矢量长度对应 A、B、C 三相电压经过归一化处理后的相对比值，矢量角度对应其初始相位。

- 在主菜单界面选择“矢量”即可进入该功能。

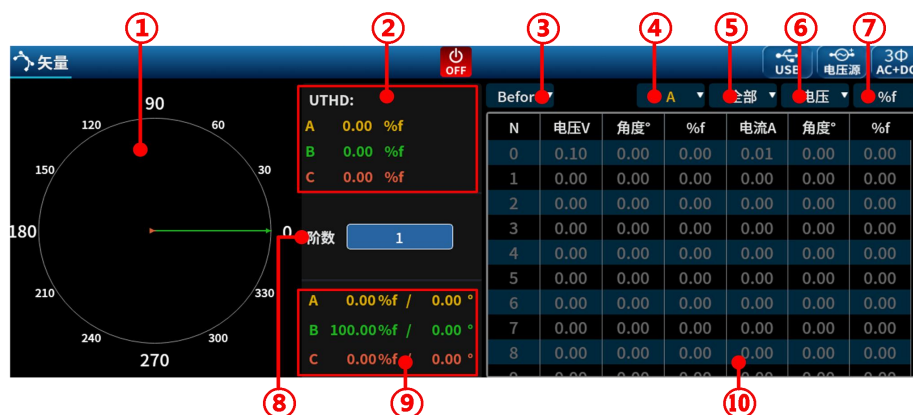


图 5-12 矢量功能界面图

表 5-8 矢量界面参数设置说明

序号	名称	说明
①	矢量图显示	以极坐标形式显示三相电压或电流的向量关系，直观展示相位与幅值分布。
②	Uthd	测量并显示三相模式下电压总谐波失真率。
③	超前/滞后设置	设置各次谐波相位显示的参考极性，用于标识谐波分量相对于基波的相位关系（超前/滞后）。
④	相位选择	选择相位（A 相、B 相、C 相），查看该相位的谐波数据。
⑤	显示谐波成分	提供谐波成分的显示筛选，可选择全部谐波、仅奇次谐波或仅偶次谐波显示。
⑥	信号源选择	选择信号源为电压/电流信号。
⑦	基波参考切换	可切换谐波含量的显示方式，界面其他位置的显示将同步更新。可选：①%r：相对于总有效值的百分比形式显示谐波分量。②%f：以基波百分比的方式表示谐波含量。
⑧	阶数	矢量波形阶数选择，0~50。
⑨	参数显示区	显示 A/B/C 各相指定阶数的谐波含量和谐波相位。
⑩	列表显示区	以表格形式精确列出各次谐波的详细数据。包括：电压、相位角度及谐波失真率百分比等。

6 电源模式

设备处于电压源模式时，即进入高性能四象限电网模拟器状态，可精确模拟各类电网工况，实现电源输出与吸收的双向灵活控制。本章将详细介绍设备在电压源模式下的功能与特性。下图概括了本章所涵盖的核心功能模块及其概要说明：

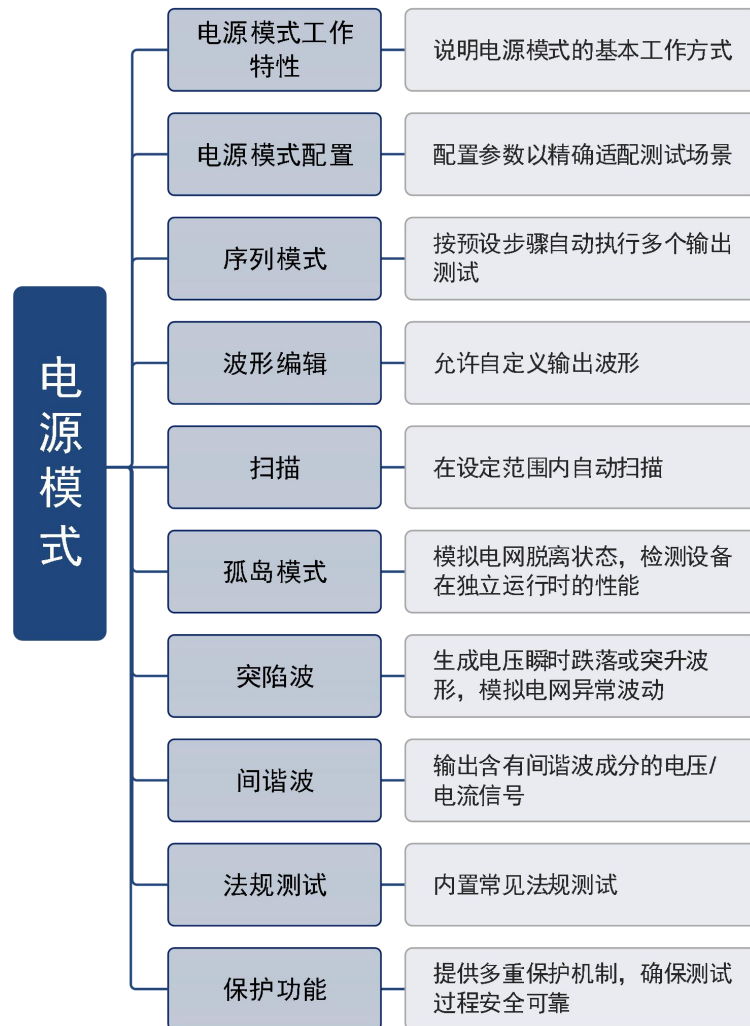


图 6-1 电源模式功能导览

6.1 电源模式工作特性

6.1.1 四象限运行能力

本设备具备全四象限运行能力，使其能够广泛模拟各类电网条件。设备既可以全额输出电能为 DUT 供电，也可以全量吸收 DUT 产生的电能并高效回馈至电网，实现节能。直流下的四象限工作状态特性如下图：

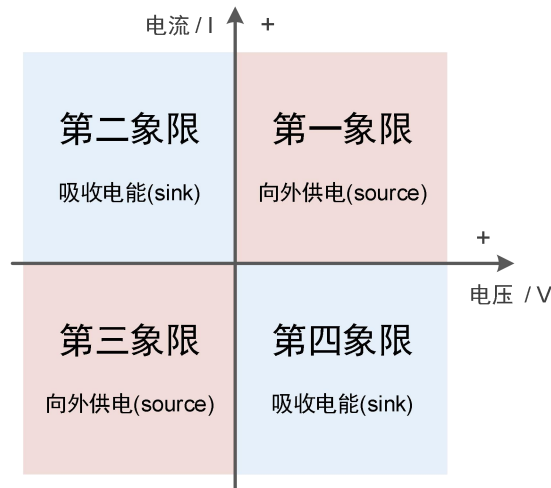


图 6-2 直流四象限工作状态

交流下的四象限工作状态特性如下图：

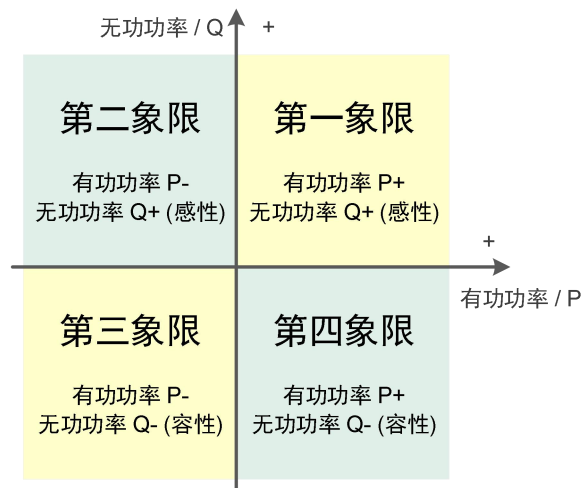


图 6-3 交流四象限工作状态

6.1.2 输出特性与频率关系

在 AC 与 AC+DC 耦合方式下，存在频率相关的功率、电流自动调整机制。其他耦合方式下，功率与电流值不受频率变化影响。

⚡ 注意

- 为保证额定功率和额定电流的稳定输出，在实际保护界面中功率与电流的保护阈值将按标准值的 1.01 倍设定，例如：额定功率 15kW 对应的保护阈值将显示为 15.15kW。
- 下述交流输出下的额定功率数据基于正弦波形测得。当输出波形为非正弦波时，输出功率需适当降额使用。

不同相位不同耦合方式下的输出功率如下图：

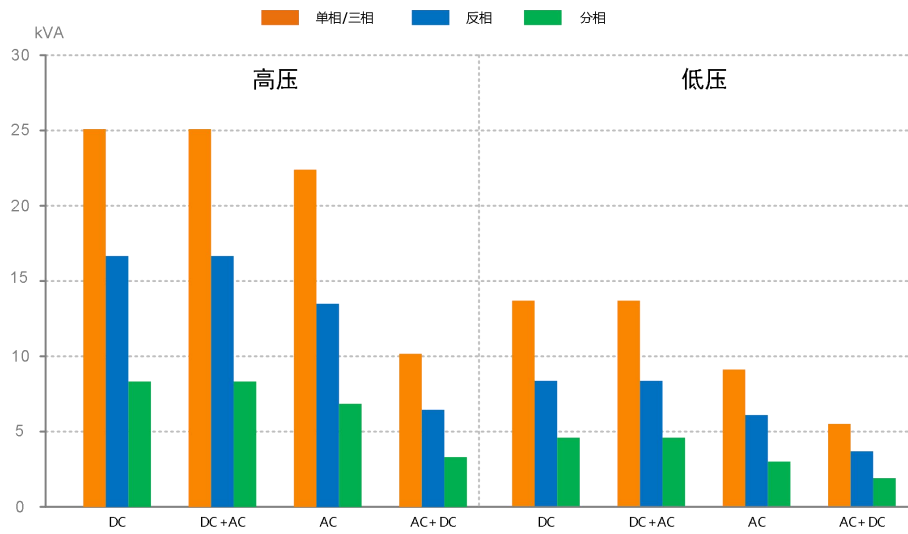


图 6-4 DC、1Hz~19.99Hz 不同相位不同耦合方式下的功率值

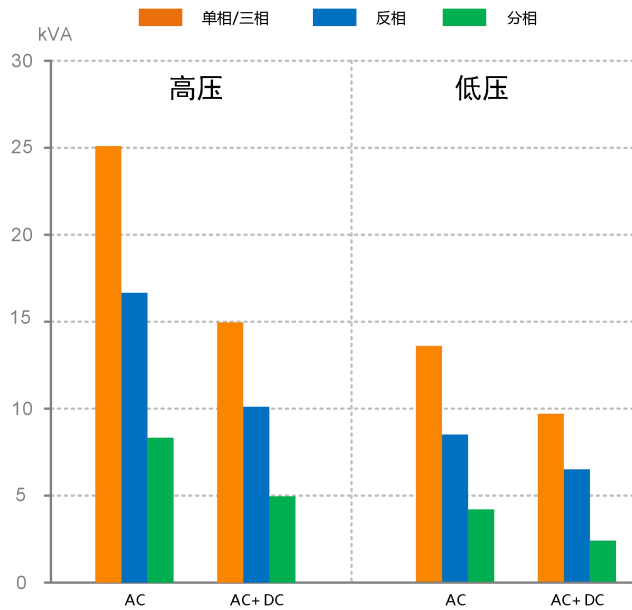


图 6-5 20Hz~500Hz 不同相位不同耦合方式下的功率值

AC 与 AC+DC 耦合方式下，电流随频率变化如下图所示：

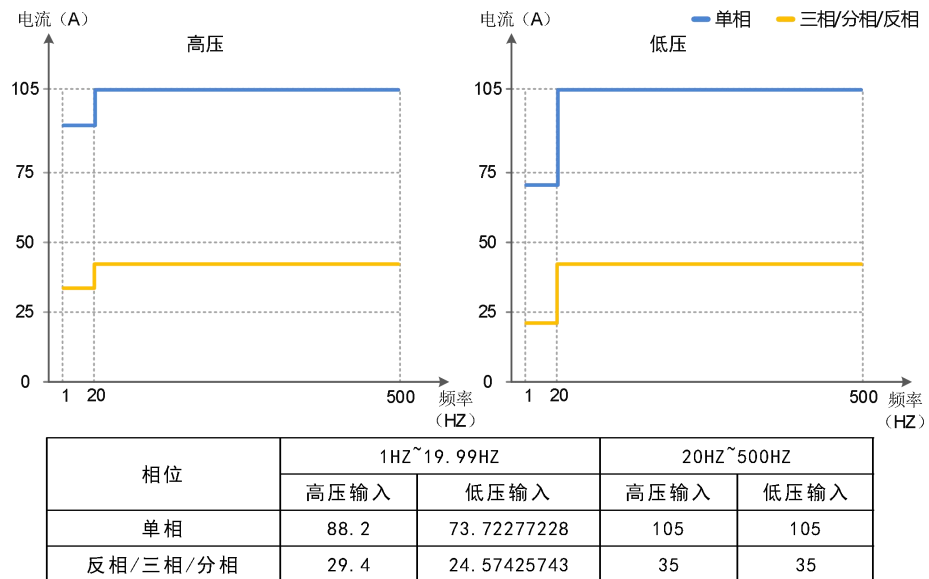


图 6-6 AC 耦合方式下输出电流与频率的关系

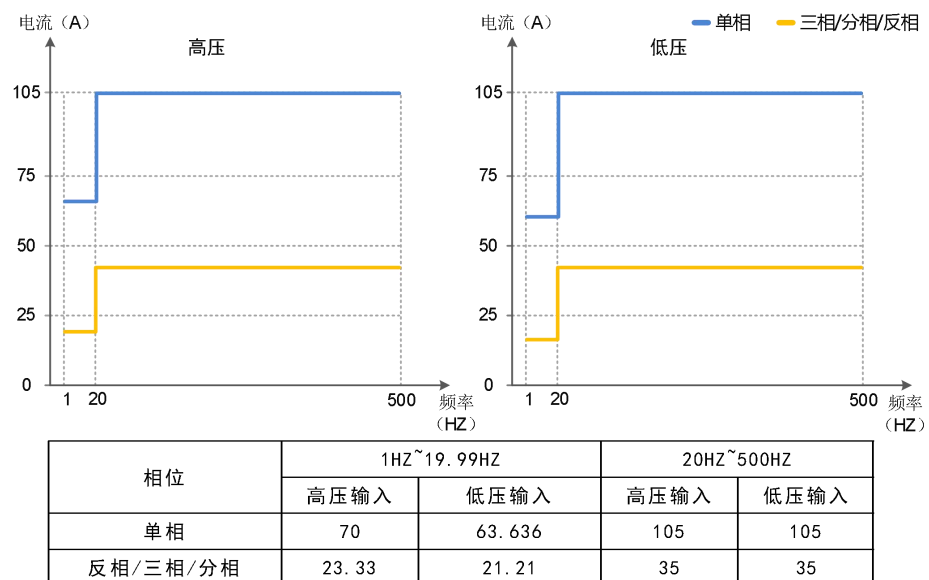


图 6-7 AC+DC 耦合方式下输出电流与频率的关系

6.1.3 功率放大功能

本设备支持功率放大功能，适用于微电网、储能系统及新能源汽车等领域的功率硬件在环（PHIL）仿真测试。

通过 PROG 接口，可将数字或建模生成的模拟信号无失真放大，转换为真实的电力波形。

备注

功率放大功能启用具体操作请参阅 [7.1.3.2 实时模式](#)。

6.2 电源模式配置

电源模式配置决定了设备作为可编程电源的基础工作方式与输出特性。通过设置输出模式、开关机行为及相关动态参数，可模拟稳定供电、电网波动、瞬态响应等多种电气工况，适用于产品测试、研发验证等多样化场景。下图展示了电源模式的参数设置概览：

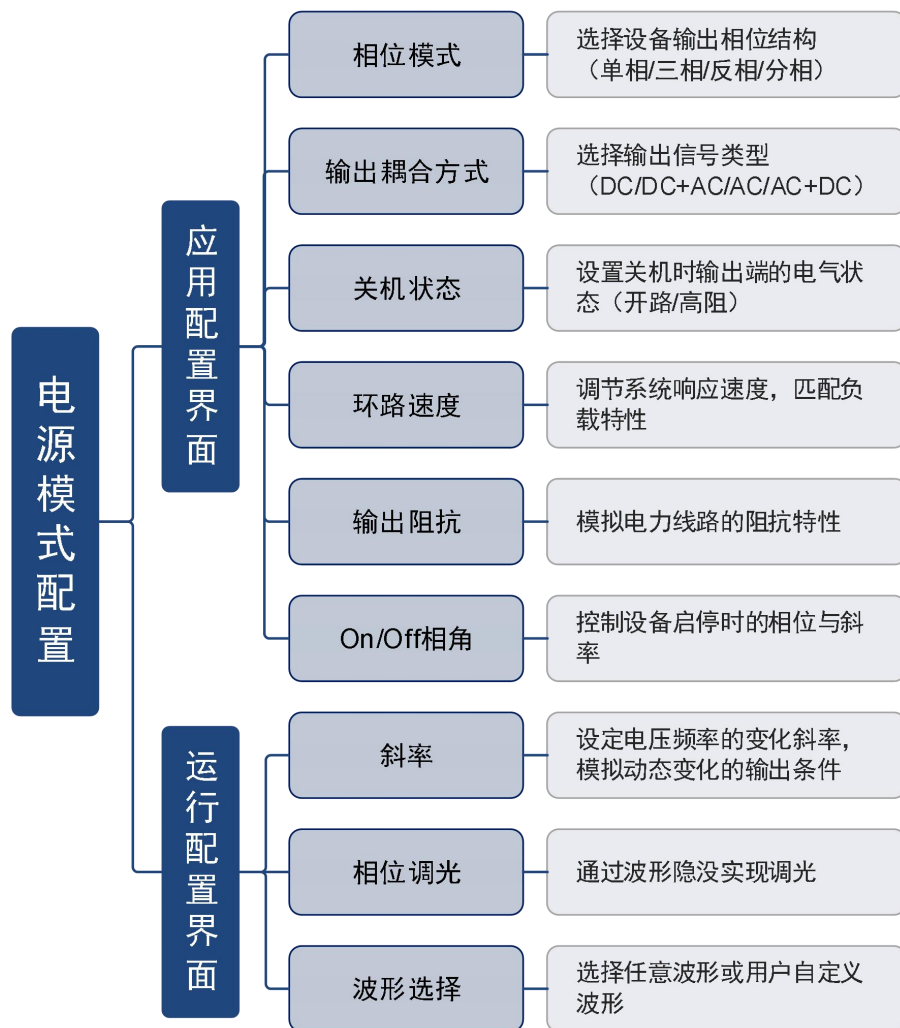


图 6-8 电源模式可配置参数概览

6.2.1 相位模式设置

本系列设备提供单相、三相、反相及分相四种模式。请按以下步骤在“应用配置”界面中进行设置：

1. 在主菜单界面选择“应用配置”项或在前面板按[Shift+Menu]组合键快速进入应用配置界面；
2. 移动光标至“相位”参数项，用户可根据需求选择单相/三相/反相/分相模式。

6.2.2 输出耦合方式设置

输出耦合方式定义了电源输出基本类型与组合形式。本设备提供四种耦合方式：直流（DC）、直交流（DC+AC）、交流（AC）与交直流（AC+DC），以实现不同的测试。不同相位模式对耦合方式的支持有所不同，具体对应关系如下：

表 6-1 各相位支持的耦合方式

相位模式	支持耦合方式	关键特性
单相	DC、DC+AC、AC、AC+DC	标准单相输出
三相	AC、AC+DC	标准三相输出或者三相不平衡输出
反相	DC、DC+AC、AC、AC+DC	输出电压翻倍（交流 350V→700V，直流 500V→1000V），额定功率为原来的 2/3。
分相	DC、DC+AC、AC、AC+DC	设备作为三通道独立可编程电源运行，各通道配置灵活。

请按以下步骤在“应用配置”界面中进行设置：

1. 在主菜单界面选择“应用配置”项或在前面板按[Shift+Menu]组合键快速进入应用配置界面；
2. 移动光标至“输出耦合”参数项，用户可根据需求选择DC/DC+AC/AC/AC+DC输出耦合方式；
3. 选定目标项后，按下[Enter]键或再次按压旋钮保存更改。

DC 输出耦合方式

当输出耦合方式设置为 DC 模式时，设备作为一台直流电源运行。

备注

在使用直流模式进行测试时，请提前了解直流模式下的直流纹波参数，若有严格的噪声要求，需要额外增加直流噪声滤波器来获得低噪声和良好的稳定直流电压进行测试。

DC+AC 输出耦合方式

当输出耦合方式设置为 DC+AC 模式时，输出基于直流电压 V_{dc} （设置范围：负满量程~正满量程）叠加交流电压分量 V_{ac} （设置范围 0~10%额定值）。

备注

- 在使用直流模式进行测试时，请提前了解直流模式下的直流纹波参数，若有严格的噪声要求，需要额外增加直流噪声滤波器来获得低噪声和良好的稳定直流电压进行测试。
- 在分相模式下，DC 含量既可在测量界面设置，也可在运行界面设置，而 AC 含量则仅限于在运行界面进行设置。在单相与反相模式下，AC 含量与 DC 含量均可在测量界面完成设置。

AC 输出耦合方式

设备开机后，默认的输出耦合方式为 AC 模式。在此模式下，设备模拟的电源功能为交流输出。

AC+DC 输出耦合方式

当输出耦合方式设置为 AC+DC 模式时，输出信号由交流电压 V_{ac} （设置范围为 0~量程）与直流电压分量 V_{dc} （设置范围 -90%F.S.~90%F.S.）叠加构成。

备注

- 在三相与分相模式下，AC 含量既可在测量界面设置，也可在运行界面设置，而 DC 含量则仅限于在运行界面进行设置。在单相与反相模式下，AC 含量与 DC 含量均可在测量界面完成设置。
- AC+DC 模式不仅扩展了纯交流电压的应用范围，也增加了直流分量在实验测试中的使用可能。进行 AC+DC 测试前，请先了解设备在直流模式下的纹波参数。如对噪声有严格要求，可额外使用直流滤波器以获得低噪声、稳定的直流电压。

6.2.3 关机状态设置

在“应用配置”界面，可设置关机模式，用于定义在何种模式下触发设备关机。可选择三种类型：

表 6-2 关机状态参数设置说明

设置项	说明
开路模式	使用继电器断开电源内部电路和外部负载。
高阻模式	电源端子间表现出很高的直流阻抗。

6.2.4 环路速度设置

在“应用配置”界面，可根据被测设备的特性选择合适的环路速度，以优化设备响应和测试稳定性。在 DC/DC+AC 模式下，可选档位包括慢速/中速/快速，默认为中速。在 AC/AC+DC 模式下，可选档位进一步扩展为慢速/中速/快速/高速/增强，默认为中速。

表 6-3 环路速度参数设置说明

设置项	说明
慢速	响应最慢，稳定性最佳。适用于负载变化缓慢或对稳定性要求极高的场景，例如带电感/电容的负载、高精度测量等。
中速	速度与稳定性兼顾（默认设置）。适用于常规测试，如带阻性负载的测试、谐波含量测试等，提供良好的通用性能。
快速	适用于高斜率波形输出，减小过冲。如调光波形测试、任意波形输出、法规测试中的电压快速变化等。
高速	响应速度快。波峰因数（CF）在 1~3 之间的信号测试建议使用高速。
增强	波峰因数（CF）大于 5 的信号测试建议使用增强。

6.2.5 On/Off 设置

在“应用配置”界面，On/Off 模式设置用于设置电源输出通道启动与关断的方式（非设备整机电源开关）。带感性或容性负载时，需要降低输出启动/关断的斜率。

表 6-4 On/Off 模式参数设置说明

设置项	说明
立即	输出立即启动或关断，无延迟。
相角	设定相位角，输出将按指定相位角触发启动或关断，设置范围为：0~360°。
斜率	按设定斜率逐渐上升或下降电压，控制输出启动与关断过程。设置范围：0.001~3000.000V/ms。该设置仅控制开关机过程的斜率。

6.2.6 输出阻抗设置

在“应用配置”界面，可通过设置 A/B/C 相的 R（电阻）和 L（电感）模拟电力系统线路中的阻抗特性。启用该功能后，设备输出电压随负载电流动态变化，更真实地反映实际电源系统的带载特性。

表 6-5 输出阻抗设置说明

参数	说明
R	模拟电力系统线路中的电阻部分，用于控制输出端的压降及功率损耗，范围：0~1000mΩ（不同工作模式下的参数设置范围有所差异，实际可设值请以界面显示为准）。
L	模拟电力系统线路中的电感部分，用于模拟线路的电抗特性及电流延迟，范围：0~1000mH 不同工作模式下的参数设置范围有所差异，实际可设值请以界面显示为准）。

6.2.7 斜率设置

在“运行配置”界面，用户可设置电压斜率与频率斜率参数，用于描述输出在稳态条件下的变化速率。需要注意的是，开机与关机过程由 On/Off 相角模式控制，因此电压斜率不影响开关机。

表 6-6 斜率参数设置说明

设置项	说明
电压斜率	描述稳态下输出电压的变化速率，即输出电压有效值增量与时间的比值。设置范围：0.001~3000.000V/ms。
频率斜率	描述稳态下输出频率的变化速率，即输出频率增量与时间的比值。设置范围：0.001~3000.000Hz/ms。

6.2.8 相位调光设置

在“运行配置”界面，可设置相位调光。相位调光通过设置相位角，并对波形进行前沿或后沿隐没。

表 6-7 相位调光参数设置说明

参数	说明
调光状态	调光使能的打开/关闭。
调光边缘	选择调光作用的波形边沿：①前沿：在波形前沿进行隐没调光。②后沿：在波形后沿进行隐没调光。
调光相位	设置调光的相位角度，范围 0~180°。

注意

开启调光时其突陷波功能及外部编程不可用。

6.2.9 波形选择

在“运行配置”界面中，可选择当前输出的波形类型，包括：正弦波、方波、锯齿波、三角波、梯形波、削顶波、整流波、谐波（预设 30 组谐波、10 组自定义谐波）、用户自定义波形（限制 10 组）。波形选择界面示例如下图所示：

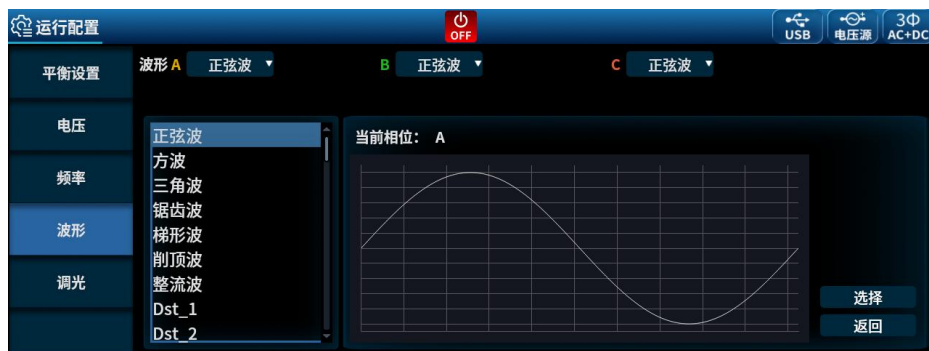


图 6-9 选择正弦波

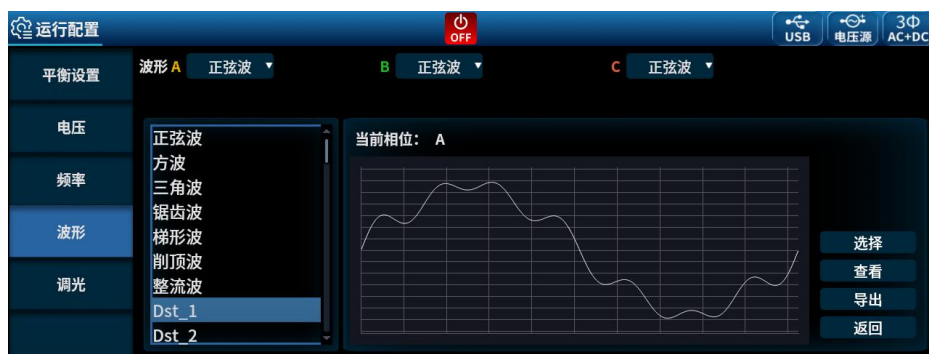


图 6-10 选择预设谐波 Dst-1

本设备内置的 30 组预设谐波具有确定的谐波含量。以预设谐波 **Dst-1** 为例，其谐波构成如下表所示：

表 6-8 预设谐波 DST-1 波形含量

N	Thd %f	Phase
5	9.80	0.0
7	15.80	0.0
8	2.16	0.0

该功能可满足不同测试需求，适配多种类型被测设备。关于自定义谐波与用户自定义波形的详细操作方法，请参见 [6.4 章节](#)。

6.3 序列模式

序列模式下，需先创建序列文件（最多 10 个独立的文件），通过调用文件编号即可运行预设的测试步骤，设备将自动按序执行。在不同的输出模式下，序列文件的步数上限不同：

- **单相/反相模式下：**每个序列文件最多可设置 200 步。
- **三相模式下：**每个序列文件最多可设置 66 步。

每一步中均可配置输出波形，并独立设置频率、电压及斜率等参数。

6.3.1 序列运行规则

在序列测试执行过程中遵循以下规则运行：

- 按步骤编号升序依次执行各测试步骤。
- 单次循环完成后自动重复，直至预设循环次数 N。
- 完成 N 次循环后，根据预设的结束模式输出对应状态。
- 当循环次数 $N > 1$ 时，可设定跳转步数，指定从第二次循环开始执行的步骤编号。例如设为 2 时，第二次循环将从步骤 3 开始执行；设为 0 时，表示每次循环均从第一步开始（如下图所示）。

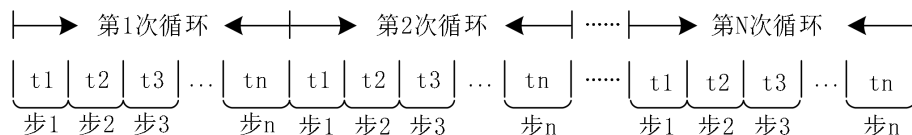


图 6-11 序列运行规则

6.3.2 进入序列模式

在主菜单界面选择“序列模式”即可切换至该功能。



图 6-12 序列模式界面

6.3.3 参数设置说明

序列模式主界面

如图 6-13 所示，界面左侧用于实时监测设备状态并配置基础参数；右侧为序列文件操作区，提供文件的编写、调用、查看与控制。



图 6-13 序列模式主界面

表 6-8 序列模式主界面参数设置说明

序号	参数项	说明
①	运行监测与参数设置区	实时监测 A/B/C 相电压、电流及功率等运行参数，并可以设置输出频率、A/B/C 相的电压和相角。
②	序列文件	通过编号调用序列文件，编号范围 1~10。
③	序列列表	查看当前序列文件内的序列步详细参数
④	运行/停止	序列执行控制按钮。
⑤	⚙️ (设置)	进入序列文件编辑页面

序列编辑页面

通过“⚙️”设置按键进入序列编辑界面。该界面提供完整的序列编排，支持用户自定义测试步骤流程，并为每一步独立配置运行参数。



图 6-14 序列文件编辑界面

表 6-9 序列文件编辑相关参数设置说明

参数项	说明
触发	选择序列的触发源，可选择： ①手动：按下前面板[Shift+5]触发快捷按钮，序列才会继续执行下一个步骤； ②总线：通过设备的数字通信接口接收来自上位机（如 PC）的指令来触发下一步动作； ③外部信号（触发 1、触发 2）：通过配置数字 IO 口来触发下一步。
重复	设置当前序列文件运行的次数。可选择： ①无限：表示一直运行； ②次数：可设置次数范围为 1~100000。
结束	当重复参数项选择“次数”时可设置该参数，可选择： ①正常：序列结束输出状态恢复到序列开始前的初始设定； ②最后一步：序列结束输出保持最后一步的状态持续输出； ③输出关闭：序列结束设备输出自动关闭。
跳转步数	在循环测试中，该设置用于设定非首次循环的起始执行步骤。当循环次数 N 大于 1 时，可设定跳转步数，指定从第二次循环开始执行的步骤编号。例如设为 2 时，第二次循环将从步 3 开始执行；设为 0 时，表示每次循环均从第一步开始。
平衡	在三相输出模式下，可启用“平衡”功能（可选开启/关闭）。
模式	设置序列运行时的启动模式。可选以下两种模式： ①连续：点击运行后序列自动开始执行，与上一步连续过渡； ②等待触发：点击运行后进入等待状态，直至接收到触发信号，才开始执行序列第一步。
序号	标识当前测试步骤的编号。
A-交流电压 /B-交流电压 /C-交流电压 /电压	根据当前输出模式，该参数对应不同的设置含义。当处于三相 AC 模式时，用于分别设定 A、B、C 三相的交流电压值；当处于 DC 模式时，则用于设定直流电压值。
频率	设定当前测试步骤的输出频率值，DC 模式下不生效。设置范围：1.00~500.00Hz。
时间	设置当前测试步骤运行时长，范围 0~100000.000s。
更多	进入当前测试步骤的扩展参数配置界面，包含设置：输出电压斜率、波形、相位角等（详细参数请参见表 6-10）。
清除	清除当前编辑器中所有步骤，恢复为空序列。
保存	将当前编辑的序列文件及所有测试步骤的设置保存。
导入	从外部存储设备导入一个序列配置文件。
导出	将当前序列文件导出至外部存储设备。

在序列编辑界面，可通过步骤列表中的序号来选择具体的测试步骤。移动光标至相应序号，按下[Enter]键，可对该步骤执行复制、粘贴、剪切、插入或删除等编辑操作。操作示意如下图：



图 6-15 测试步编辑操作

扩展参数编辑界面

在序列文件编辑界面，在需要编辑的测试步骤所在行，移动光标定位至“更多”列，按[Enter]进入扩展参数配置界面，如下图所示：



图 6-16 测试步扩展参数配置界面

备注

本测试扩展参数配置界面以三相 AC+DC 模式说明，其他模式下参数项请以实际界面为准。

表 6-10 测试步扩展参数说明

参数类别	参数项	说明
交流电压	电压	设置当前测试步骤的交流电压输出值。
	斜率	设置当前测试步交流电压变化的速率。设置范围：0.001~3000.000V/ms。
直流电压	电压	设置当前测试步骤的直流电压输出值。
	斜率	设置当前测试步直流电压变化的速率。设置范围：0.001~3000.000V/ms。

参数类别	参数项	说明
频率	频率	AC 模式下显示, 设置当前测试步输出频率(Hz)。
	频率斜率	AC 模式下显示, 设置当前测试步频率变化速率。设置范围: 0.001~3000.000Hz/s。
模式	启动模式	设置当前测试步骤的启动方式。可选: ①连续: 与上一步波形相位连续过渡; ②启动角度: 从设定的固定相位开始输出。
	启动角度	当启动模式为“启动角度”时, 该项生效。设定输出电压的起始相位角, 范围 0~360°。若修改该参数值, 不保证与上一步的相位连续性。
	跳转模式	当前测试步执行完, 跳转到下一步的条件。可选: ①时间: 延迟设定的时间后, 自动跳转至下一步, 时间设置范围 0~100000; ②触发: 需等待满足表 6-9 中的触发条件后方执行跳转; ③相位: 等待输出波形的相位达到设定的角度时, 执行跳转。
	时间	当跳转模式为时间时, 该项生效。表示当前波形运行时间, 设置范围 0~100000.00。
	跳转相位	当跳转模式为触发时, 该项生效。表示当前波形运行到该相位后跳转, 范围为 0~360°。
	触发模式	当跳转模式为相位时, 该项生效。设置当前测试步骤的触发条件类型。可选: ①立即: 上一步完成后立即开始。 ②相位: 达到设定相位时触发。
	停止相位	当跳转模式设为“触发”, 且触发模式设为“相位”时, 该项生效。当前测试步在收到触发信号后不会立即结束, 而是持续运行直至波形达到设定的相位角度, 再跳转至下一步。设置范围: 0~360°。
	触发输出	选择“开/关”, 以决定设备在运行测试序列时, 是否从其数字输出端口发出一个触发信号。选“是”后还需进行数字端口配置(见 7.1.2 小节)。
	BA 相位差	AC 模式三相不平衡下显示, 设定 BA 输出电压的相位差。
	CA 相位差	AC 模式三相不平衡下显示, 设定 CA 输出电压的相位差。

注意

在如图 6-15 和图 6-16 所示页面完成各项参数编辑后, 需点击“保存”按钮, 配置方可生效。系统不会自动保存所修改的内容。

6.3.4 序列文件操作步骤

在序列模式下，可以通过编辑、调用、导入和导出四种方式对序列文件批量迁移的不同操作需求。操作流程如下：

编辑序列文件

1. 在序列模式主页面（如图 6-12）中，“序列文件”处选择目标文件编号即可进入编辑。若该编号尚未设置过序列，此操作将新建一个序列文件；若该编号下已有配置，则对现有序列进行修改；
2. 使用旋钮或方向键将光标移动至“⚙”（设置），按下[Enter]键进入序列文件配置界面；
3. 请参照表 6-9 设置各项参数。使用旋钮或方向键将光标移动至目标参数栏，按下[Enter]键进入编辑状态，输入或选择所需数值后，再次按下[Enter]键确认。；
4. 若需对测试步配置波形等扩展参数，请定位至相应测试步，选择“更多”选项，并参照表 6-10 进行扩展参数配置。
5. 配置完成后，按[ESC]键退出扩展参数配置界面；
6. 在测试步编辑界面选择“保存”，以保存当前序列文件；
7. 按[ESC]键返回序列模式主页面，此时可通过序列列表查看已编辑序列步参数。

调用序列文件

1. 在序列模式主页面（如图 6-12）中，“序列文件”处选择目标文件编号；按[Enter]键进入编辑，输入目标编号后按[Enter]键确认；
2. 按下前面板[On/Off]键，启动设备（此时[On/Off]键变为橙色）；
3. 在序列模式主页面选择“运行”，开启序列文件运行；
4. 运行状态监控。运行过程中可在运行监测区域，实时监测 A/B/C 相电压、电流及功率等运行参数。按[Shift+V-Set]（测量）键，可查看详细输出数据。

导入序列文件

用户可通过 Excel 表格编辑器进行序列文件的编辑，并导入到设备中执行。导入序列文件的详细操作步骤如下：

1. 在本地计算机新建 Excel 文件（例如命名为 SEQ_1）；
2. 将 Excel 文件另存为*.csv 格式；
3. 打开文件进行序列编辑，参考表 6-9 和表 6-10 设置相关参数。
4. 设置完成后保存文件并复制到 U 盘；
5. 将 U 盘插入设备前面板 USB 接口，在设备主菜单中进入“序列模式”，再点击“⚙️”设置按钮进入序列编辑界面；
6. 在编辑页面选择“导入”，定位到 SEQ_1.csv 文件，按[Enter]键完成导入，界面将显示已配置的序列文件参数。



图 6-17 序列文件导入示例图

导出序列文件

用户可以将将在设备上编辑好的序列文件导出到外部存储设备中，导出的文件为*.csv 格式。导出序列文件的详细操作步骤如下：

1. 将 U 盘插入前面板 USB 接口，从主菜单进入“序列模式”；
2. 在序列模式主页面选择“⚙️”设置按钮进入序列编辑界面；
3. 在序列编辑页面选择“导出”，将当前编辑的序列文件（例如 SEQ_1.csv）导出至 U 盘。



图 6-18 序列文件导出示例图

6.4 波形编辑

本小节介绍设备中涉及的特殊波形类型，包括预置谐波、自定义谐波以及自定义波形。通过这些功能，用户可在输出波形中叠加特定频率成分或自由设计波形，以模拟真实电网条件下的电压波形，满足多样化测试需求。

6.4.1 进入波形编辑

在主菜单界面选择“波形编辑”即可切换至该功能。

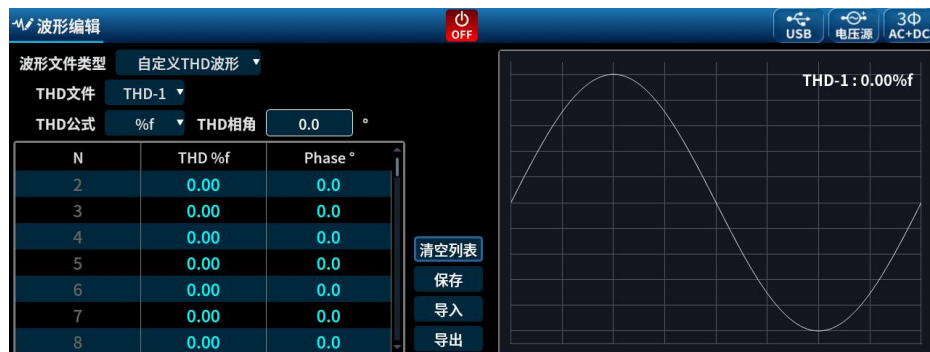


图 6-19 波形编辑界面

6.4.2 自定义 THD 波形

THD 波形通过在输出波形中叠加谐波，模拟真实电网中可能出现的电压/电流失真。本系列设备包括两类谐波输出模式：

- **预设 THD 波形：**设备内置 30 条谐波，用户可在可进行波形调用的位置直接调用进行快速测试，无需在该界面进行编辑。
- **自定义 THD 波形：**在波形编辑界面可根据测试需求，添加、删除或编辑 THD 波形参数，以生成特定波形进行验证和分析。同时，系统支持导入外部波形文件，方便用户快速生成所需的 THD 波形。编辑界面如下图所示：

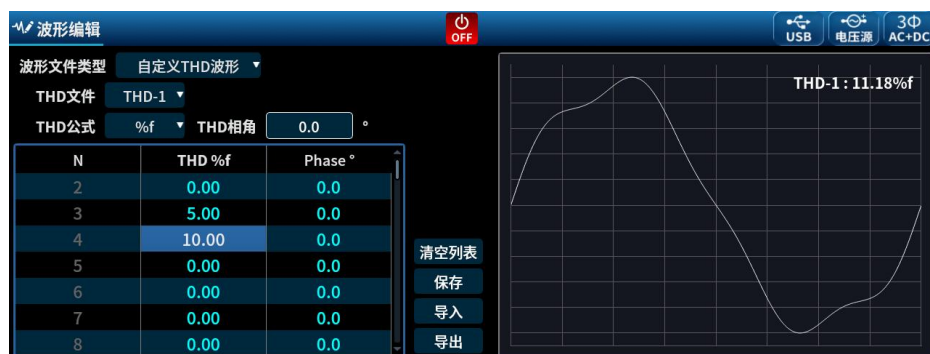


图 6-20 自定义 THD 波形界面图

表 6-11 自定义 THD 波形参数设置说明

参数项	说明
波形文件类型	选择波形类型，可选：自定义 THD 波形/自定义波形。
THD 文件	显示当前所选或待编辑的 THD 波形文件，共 10 组。
THD 公式	选择 THD 计算模式： ①%r：相对于总有效值的百分比形式显示谐波分量； ②%f：以基波百分比的方式表示谐波含量。
THD 相角	设定谐波波形中基波的初始相位角。在单次或阶跃波形模式下，可控制波形的起始角度。
N	谐波次数，范围 2~50。
Thd %f / Thd %r	当前次数的谐波含量。
Phase	指定谐波的相位角。
清空列表	清除当前谐波列表中的所有条目，恢复为空列表以便重新定义。
保存	将当前编辑的 THD 波形参数存储至文件。
导入	从外部文件导入 THD 波形参数。
导出	将当前 THD 波形参数导出至外部文件。

在自定义 THD 功能下，用户可通过编辑 THD 参数表来新增或修改波形成分。所有操作完成后，设备的波形显示将实时更新，便于用户观察调整效果。自定义谐波编辑相关参数的操作逻辑：

- **新建 THD 记录：**在 THD 参数表的最后一行空白行点击后输入新的谐波参数。编辑完成后，系统会自动将该记录插入至合适位置，并同步更新波形显示。
- **修改谐波记录：**对已存在的记录，仅可在谐波含量和相位两列进行修改。修改完成后，若下一条记录的序号列为空，光标停留在当前记录；否则光标会自动跳转至下一记录，方便连续编辑。波形显示将同步刷新，立即反映调整结果。

6.4.3 自定义波形

自定义波形是一种用户可编程的波形输出模式，允许用户根据测试需求配置波形参数。在自定义波形页面，用户可以选择新建、删除或编辑波形文件。在“波形编辑”界面选择自定义波形，如下图：

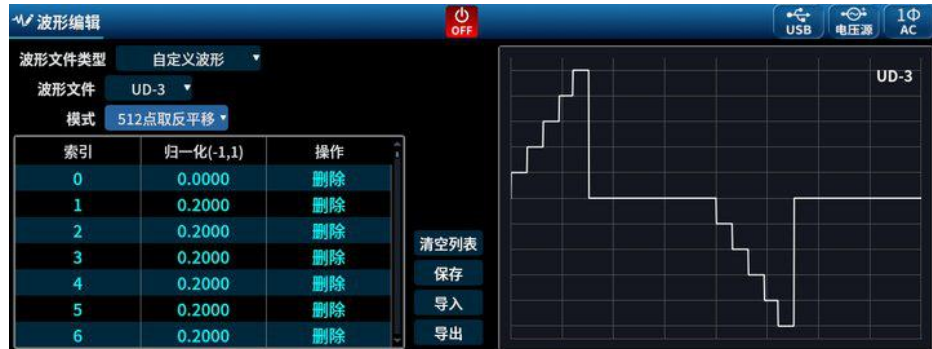


图 6-21 自定义波形界面

自定义波形编辑界面的参数说明如下表所示：

表 6-12 自定义形编辑界面参数设置说明

参数项	说明
波形文件类型	波形类型选择自定义 THD 波形。
波形文件	显示当前所选或待编辑的自定义波形名。
模式	选择波形数据类型，可选： ①512 点原点对称：只需编辑前 512 个点，后 512 个点关于点索引 512 对称； ②512 点取反平移：只需编辑前 512 个点，后 512 个点由前面点取反后整体平移到索引 512 到索引 1023； ③1024 点：对全部 1024 点（0-1023）进行设置。
索引	显示波形数据索引编号，用于定位与操作特定数据点。
归一化	对波形幅值归一化处理，将其缩放至标准范围（-1~+1）。
操作	对当前选中索引项对应波形数据进行删除操作。
清空列表	清除当前自定义波形数据。
保存	存储当前编辑的自定义波形文件。
导入	从外部文件导入自定义波形数据。
导出	将当前编辑的自定义波形数据导出为外部文件。

自定义波形编辑相关参数的操作逻辑：

- **新建波形：**在表格最后空白行点击后输入新的参数值；编辑完成后，系统会自动将该记录插入至合适位置，并更新波形显示。
- **光标移动与修改：**对已存在的记录，只能在数值列进行修改。修改完成后，若下一条记录的序号列为空，则光标停留在当前行；否则光标会自动跳转至下一条记录，方便连续编辑。波形显示将同步刷新，反映参数调整效果。
- **删除波形：**点待删除记录的序号列，清空其索引值或修改为其他值。删除操作完成后，系统将移除该波形，并实时更新波形显示。

6.4.4 波形文件导入导出

为实现自定义波形的高效配置与跨平台复用，设备支持波形文件的导入与导出功能。用户可在电脑端编辑标准格式的波形文件，将其导入设备直接使用；也可将设备中的波形配置导出至外部存储，便于备份、共享或在其他设备上调用。具体操作流程如下：

导入波形文件

自定义波形文件应为.CSV 格式。可通过以下任一方式获取模板：

- 联系 NGI 获取官方提供的模板文件；
- 直接从设备中导出一份空白模板文件，用于后续编辑。

模板文件内容示例如图 6-22 所示，参数详细释义参考表 6-11、表 6-12 说明。

Name	thd_1		
Type		0	
Device Op		0	
THD Formu	%f		
THD Phase		0	
N	Thd%f		相角(°)
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0

图 6-22 自定义谐波模板文件示例图

文件导入的标准操作流程如下：

1. 点击界面中的“导入”按钮，系统将自动扫描并识别已接入的 USB 外部存储设备，或访问与上位机通信的默认文件目录。
2. 在弹出的文件浏览对话框中，选择需要导入且符合格式要求的波形文件；
3. 确认后，系统将自动把文件中的波形参数载入当前编辑界面，完成波形导入。

操作界面示意如下图所示：



图 6-23 自定义波形导入示例图

导出波形文件

文件导出的标准操作流程如下：

1. 点击界面中的“导出”按钮，系统将弹出文件导出对话框。



图 6-24 自定义波形导出示例图

2. 在对话框中，用户可设置导出文件的名称。
3. 确认设置无误后，点击对话框内的“导出”按键，系统即可将当前编辑完成的自定义波形文件保存至已连接的 USB 外部存储设备，或通过通信接口（如 LAN）发送至上位机软件，以便进一步处理或归档。

6.5 扫描模式

扫描模式可实现输出电压和频率的自动步进扫描，用于寻找开关电源的最大功率点。用户可设定扫描区间，设备将按步进值自动扫描。

6.5.1 进入扫描模式

在主菜单界面选择“扫描”或在前面板通过[Shift+I-Set]组合键快速进入扫描功能界面。



图 6-25 扫描模式界面图

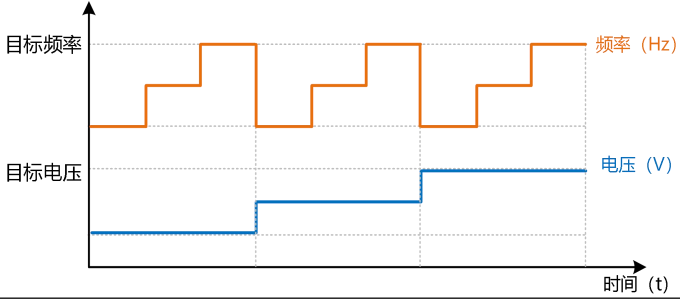
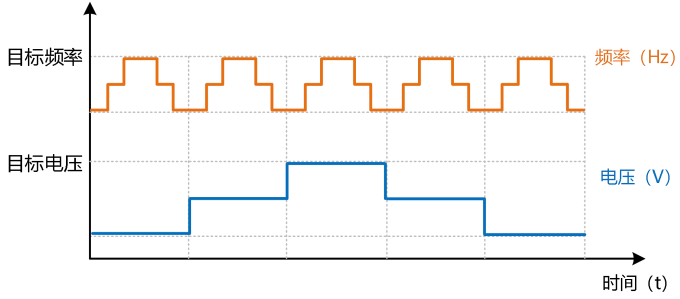
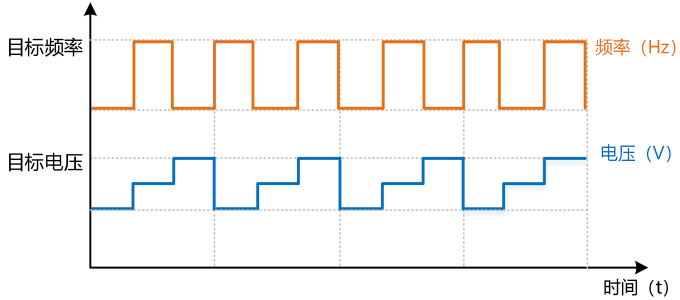
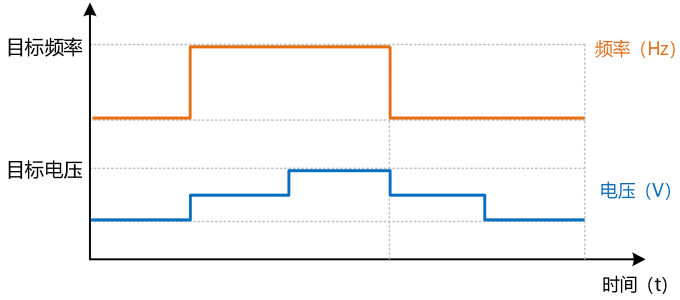
6.5.2 参数设置说明

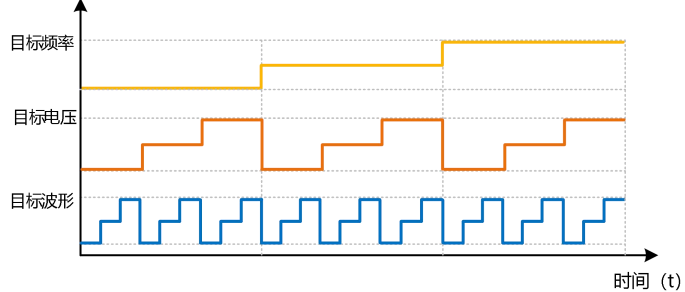
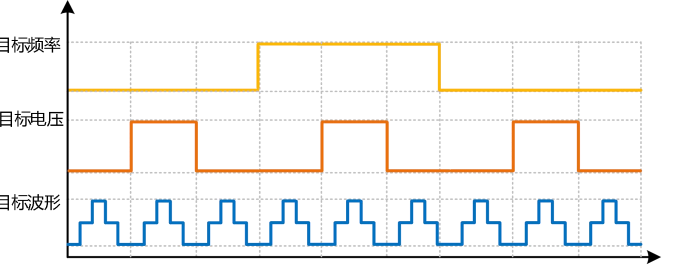
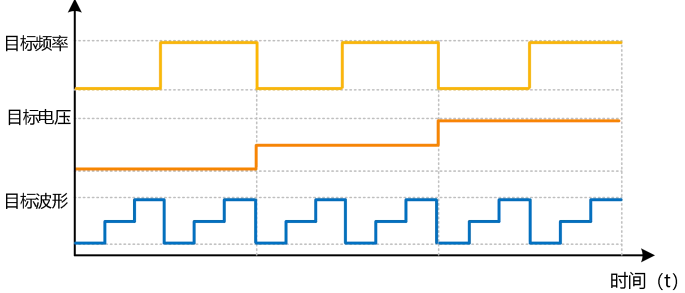
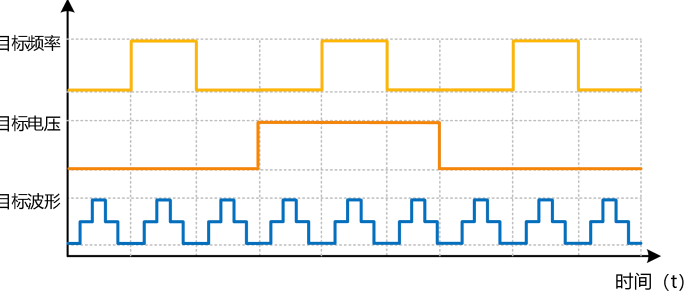
扫描模式界面如图 6-25 所示（本图以三相 AC+DC 模式为例说明，其他模式下的参数项请以实际界面为准），界面左侧为基础运行参数设置与监测区；右侧为扫描触发设置区，其参数说明如下表：

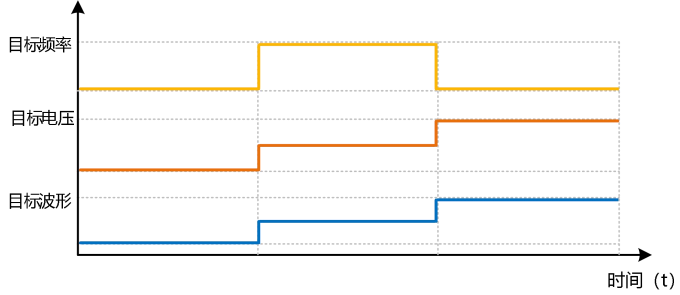
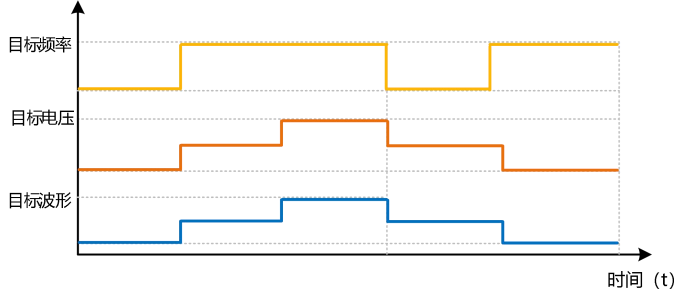
表 6-13 扫描功能参数项配置说明

参数	说明
A/B/C 相 起始交流电压	设置起始交流输出电压
A/B/C 相 结束交流电压	设置结束交流输出电压
A/B/C 相 步进交流电压	设置扫描过程中每次变化的交流电压增量
A/B/C 相 起始直流电压	设置直流电压扫描的起始电压值
A/B/C 相 结束直流电压	设置直流电压扫描的结束电压值
A/B/C 相 步进直流电压	设置直流电压扫描过程中每次变化的直流电压增量
起始频率	设置步进起始频率值
结束频率	设置步进终止频率值

参数	说明
步进频率	设置频率步进值
模式	设置步进切换方式，提供四种切换方式： ①时间：按设置的单步时间进行步进切换； ②触发：接收触发源进行步进切换； ③触发-往回：接收触发信号后，步进切换至目标电压，随后按设定步进值往返扫描至初始电压； ④时间-往回：按设定的单步时间进行步进切换，并往返扫描至初始电压。
单步时间	当步进切换模式为时间时，该项显示。按此处设置的单步时间进行步进切换，设置范围：0~10000.000 s。
触发源	当步进切换模式为触发时，该项显示。可选择触发源： ①手动：用户需要按下前面板[Shift+5]触发快捷键按钮，序列才会继续执行下一个步骤； ②总线：通过设备的数字通信接口接收来自上位机（如 P C）的指令来触发下一步动作； ③外部信号（触发 1、触发 2）：通过配置数字 IO 口来触发下一步。
结束方式	设置扫描工步结束方式，可选择： ①上次：扫描结束后设备按扫描最后一步的状态输出； ②关闭：扫描结束后设备关闭输出； ③正常：返回正常模式。
重复次数	设置扫描循环次数，设置范围 0~1000000, 0 表示无限循环。
优先级	<p>电压优先（时间模式）：电压步进到结束值后频率才步进一次，直至电压和频率均达到各自的结束值。</p>  <p>电压优先（时间-返回模式）：电压优先完成时间-返回动作后频率才步进一次，直至频率也完成时间-返回动作。</p> 

参数	说明
	<p>频率优先（时间模式）：频率步进到结束值后电压步进一次，直至频率和电压均达到各自的结束值。</p> 
	<p>频率优先（时间-返回模式）：频率优先完成时间-返回动作后电压步进一次，直至电压完成时间-返回动作。</p> 
	<p>电压&频率优先（时间模式）：电压与频率同步按各自的步进值变化，从初始值到结束值完成一个轮回后，自动从初始值开始新的轮回。</p> 
	<p>电压&频率优先（时间-返回模式）：电压与频率同步步进增加，先达到结束值的一方维持该值等待另一方；待两者均达结束值后，同步步进减小至初始值，先回到初始值的一方等待另一方；待两者均返回初始值后，重新开始循环。</p> 

参数	说明
	<p>波形电压-优先（时间模式）：保初始频率不变，波形每完成一轮从初值到终值的步进，电压步进一次；直到电压达到结束值，频率步进一次并重置电压，重复上述过程直至频率达终值，所有参数重置并重新开始循环。</p>  <p style="text-align: right;">时间 (t)</p>
	<p>波形电压-优先（时间-返回模式）：重复波形时间-返回动作，直到电压完成时间-返回动作后频率步进一次；重复整个过程直至频率也完成时间-返回动作。</p>  <p style="text-align: right;">时间 (t)</p>
	<p>波形频率-优先（时间模式）：保持初始电压不变，波形变化主导，每完成一轮波形扫描后步进变化的是频率，电压在频率达到结束值后才步进变化。</p>  <p style="text-align: right;">时间 (t)</p>
	<p>波形频率-优先（时间-返回模式）：保持初始电压不变，先进行波形的对称扫描，然后步进变化频率；频率完成对称扫描后，再步进变化电压。</p>  <p style="text-align: right;">时间 (t)</p>

参数	说明
	<p>波形&电压&频率优先（时间）：电压与频率同步步进变化，每一步进点均同步输出完整波形。</p>  <p>波形&电压&频率优先（时间-返回模式）：电压与频率同步进行往返步进变化，在每一步进点（包括递增与递减）均同步输出完整波形。</p> 
波形类型	设置波形类型，可选：正弦波、方波、三角波、锯齿波、谐波、自定义波形等。

6.5.3 扫描模式操作步骤

扫描模式的标准操作步骤如下：

1. 在主菜单界面选择“扫描模式”或按[Shift+I-Set]组合键快速进入扫描功能界面，参照表 6-13 进行相关参数项的配置；
2. 确认参数设置完整且正确后，按[On/Off]键启动设备（启动后按键颜色变为橙色）；
3. 将光标移动至界面上的“运行”键，按[Enter]键启动扫描；
4. 参数运行结束后，将自动停止扫描。若结束方式选择“上次”设备将维持最后一步状态运行，需移动将光标至界面“停止”键，按[Enter]键结束扫描。

6.6 孤岛模式

孤岛模拟功能用于测试并网型逆变器的防孤岛保护性能。该功能通过模拟电网突然断开而逆变器仍持续向本地负载供电的异常工况（即孤岛状态），可有效检测逆变器是否能够准确识别该状态并执行安全停机，从而验证其在真实电网异常下的保护能力与安全性。

6.6.1 进入孤岛模式

在主菜单界面选择“孤岛模式”即可进入该功能。

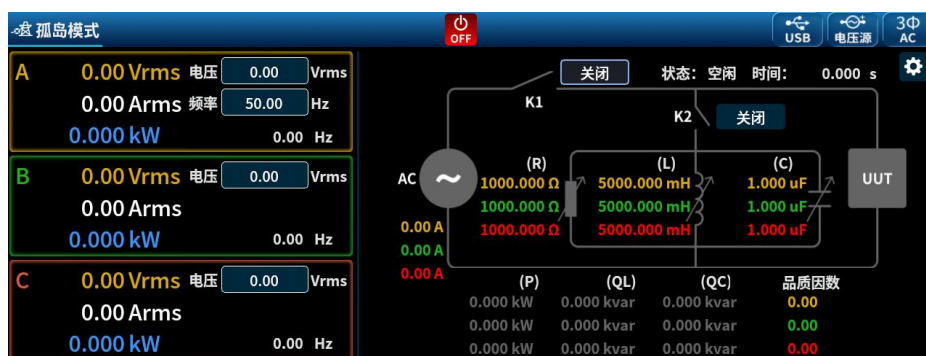


图 6-26 孤岛模式界面

6.6.2 参数设置说明

孤岛模式主界面左侧为运行监测与基本设置区，用于实时监测系统核心参数，并设置基础运行模式与保护参数。右侧以图示方式显示负载与待测物的连接状态，同时提供开关逻辑等参数的控制功能。

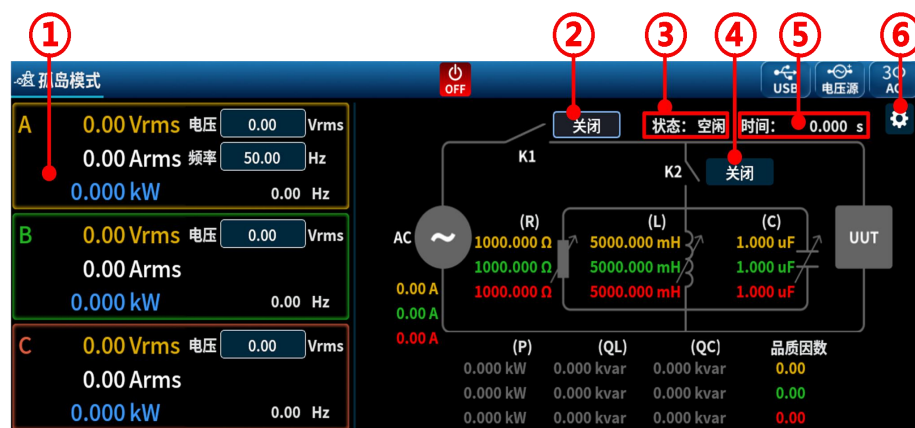


图 6-27 孤岛模式主界面

表 6-14 孤岛模式主页面相关参数设置说明

序号	参数项	说明
①	运行监测与参数设置区	实时监测 A/B/C 相的电压、电流、功率等运行参数，并设置 A/B/C 相的电压、相角以及系统运行频率。
②	K1 开关控制	主电网连接点开关。控制设备与电网的连接/断开。
③	状态	显示孤岛状态（空闲/输出/孤岛模拟）。
④	K2 开关控制	待测物接入开关。控制待测设备（UUT）与孤岛系统的连接/断开。
⑤	时间	显示孤岛运行时间。
⑥	⚙️（设置）	进入孤岛详细参数配置页面（如图 6-28）。



图 6-28 孤岛模拟详细参数界面

表 6-15 RLC 模式参数设置说明

参数	说明
远程禁止配置	孤岛结束状态检测方式，提供两种模式： ①使能：逆变器关闭输出后，会向外发送结束信号。设备接收到该信号（通过 DI-1 引脚）后，孤岛模拟状态结束，并执行动作：K1/K2 开关断开，[On/Off]开关关闭（*注意：此模式要求逆变器具备断后输出信号功能，并将该信号连接到 DO-4 引脚，系统默认使用此方式）。 ②失能：设备不依靠外部信号触发孤岛结束。结束条件将完全由本设备内部设定的电压、电流、功率等参数阈值决定，当任一参数超过设定范围时，孤岛模拟自动终止。
平衡设置	三相下特有参数，打开后，所有参数同 A 相参数。
模式	用于设定设备在孤岛测试中负载仿真的参数模式，可选： ● RLC ：通过设置电阻 R、电感 L、电容 C 参数，模拟不同功率因数及谐振条件，重现电网断开后的真实孤岛状态； ● PQ ：直接设置目标有功功率 P 与无功功率 Q 值，电源自动调整等效负载，实现指定功率输出。
相位	设置切断输出时电压的相位位置，设置范围：0~360°。

参数	说明
R	RLC 模式有效，模拟有功负载阻抗。三相模式下的设置范围为 1.00Ω~1000.00Ω，其他模式下范围请以界面实际可设值为准。
L	RLC 模式有效，模拟无功负载电感。三相模式下的设置范围为 1.000mH~5000.000mH，其他模式下范围请以界面实际可设值为准。
C	RLC 模式有效，模拟无功负载电容量。三相模式下设置范围为 1.000 μF~5000.000 μF，其他模式下范围请以界面实际为准。
P	PQ 模式有效，有功功率，即负载实际消耗的功率，单位 kw。
QL	PQ 模式有效，设定负载吸收的感性无功功率，单位 kvar。
QC	PQ 模式有效，设定负载吸收的容性无功功率，单位 kvar。
电压	设置是否启用电压作为停止条件，并设定停止电压阈值。
电流	设置是否启用电流作为停止条件，并设定停止电流阈值。
功率	设置是否启用功率作为停止条件，并设定停止功率阈值。

6.6.3 孤岛模拟操作步骤

1. 在主菜单界面选择“孤岛模拟”进入孤岛模拟界面；
2. 选择界面右上角“⚙️”（设置）选项，进入进入孤岛详细参数配置页面。参考表 6-15 设置不同模式下的参数项。旋转旋钮或操作方向键将光标定位至需要设置的参数项，按[Enter]键进入编辑，输入目标值后按[Enter]键确认；
3. 完成参数配置后，按[ESC]回到孤岛模拟界面。
4. 将 UUT 接入设备两端后，先闭合 K1 开关（或直接 ON），再闭合 K2 开关。
5. 断开 K1 开关，启动孤岛状态。检测 K1 开关关断后，测试 UUT 孤岛保护的时间。电网模拟器会根据客户设置的方式检测孤岛结束状态，并在界面中显示孤岛运行时长。

备注

K1 开关断开后，本设备可对外输出一个电压信号，作为孤岛开始时间参考点，此信号需要连接 PROG 接口的数字 DO4 引脚获取，并且引脚功能定义为 Trigger1-out。

6.7 突陷波

本系列设备提供突波与陷波模拟功能。该功能允许用户在基础输出波形（包括正弦波、方波、三角波等）的指定时间点或相位点上，叠加一个瞬态的电压突波或陷波，以精确模拟真实电网中可能出现的电压暂升、暂降等瞬态事件，用于验证待测物在电网电压异常波动条件下的耐受性、工作性能及保护机制的有效性。

突陷波功能支持单相、反相及三相操作模式，可在 AC 及 AC+DC 工作模式下使用。

备注

- 分相下不支持突陷波模拟功能。
- 在使用突陷波功能时，调光、外部编程功能自动关闭。

6.7.1 进入突陷波模拟

在主菜单界面选择“突陷波”或通过前面板快捷键[Shift+F-Set]可切换至该功能界面。



图 6-29 突陷波模拟界面

6.7.2 参数设置说明

表 6-16 突陷波相关参数设置说明

参数项	说明
模式	设置突陷波的执行方式：①触发：在触发信号到达时生成突陷波。②周期：按设定周期连续生成突陷波，只在特定相位产生。
触发源	设置触发方式执行模式下的触发源： ①手动：用户需要按下前面板[Shift+5]触发快捷按钮，序列才会继续执行下一个步骤； ②总线：通过设备的数字通信接口接收来自上位机（如 PC）的指令来触发下一步动作； ③外部信号（触发 1、触发 2）：通过设备后面板专用的硬件触发接口接收一个物理信号触发下一步。
开始方式	设置触发模式下突陷波的启动时机：①立即：信号到达立即执行。②相位：在设定相位角处执行。
起始角	当“开始方式”为“相位”时该项生效。用于设定相位的起始角度，设置范围：0~360°。
角宽	设置突陷波的角宽模式，可选： ①角宽：可设置突陷波的宽度，设定范围：1.0° ~180000.0°。例如起始角=30°、角宽=30°，则突陷波结束于 60°。 ②时间：单位 ms，根据当前普通模式频率自动进行换算，对应角宽 1.0° ~180000.0°。
对称	设置正负半周期是否对称产生突陷波：“打开”表示对称，“关闭”表示非对称。注：起始角+角宽>180°时，强制为非对称。
突陷类型	选择突波或陷波类型。可选： ①设定值：指定突陷发生后电压值，范围 0~满量程。 ②百分比：以当前电压瞬时值为基准，按设定的百分比幅度变化，0~200.0%
重复次数	设置连续产生突陷波的次数，范围 0~65535，0 表示不突陷。在周期模式下，重复次数应≤总周期数。
总周期数	仅当模式选择为周期时，该配置项生效。设定范围为 0~65535。
相位使能	选择突陷波生效的相位，可选单相、多相组合或三相。该参数仅在三相模式下显示。
同步方式	设置多相突陷波的同步方式： ①同时：多相同步发生； ②同角度：三相各自在指定的角度发生。
运行/关闭	控制功能的启动或停止。

注意

- 若角宽 $\geq 360^\circ$ 时“重复次数”会锁定为 1。
- 起始角+角宽 $\geq 180^\circ$ 时“对称”会锁定关闭。

6.7.3 突陷波功能操作步骤

1. 旋转旋钮或操作方向键将光标定位至目标参数栏，参考表 6-16 输入目标参数值后按[Enter]键确认；
2. 按下前面板[On/Off]键启动设备输出；
3. 选择界面中的“运行”参数项开始波形输出。
4. 运行状态监测。运行过程中可在显示屏监测当前运行状态信息。按[Shift+V-Set]（测量）键，可查看详细输出参数数据。
5. 波形输出结束后，运行状态指示改变，在界面中选择“停止”停止输出。

6.8 法规测试

本设备预置了多项符合 IEC61000 标准的法规波形，用于评估被测设备在不同电源干扰条件下的性能。

6.8.1 进入法规测试

在主菜单界面选择“法规测试”或在前面板通过[Shift+HA]组合键快速进入法规测试界面。



图 6-30 法规测试界面

6.8.2 参数设置说明

如图 6-30 所示，为三相 AC 模式下的法规测试界面。界面左侧为运行监测与基本设置区，右侧为法规测试参数设置区。用户可在“法规”下拉菜单中，选择所需的测试标准。具体选项如下：

- AC 模式：支持 IEC61000-4-11、IEC61000-4-13、IEC61000-4-14、IEC61000-4-27（仅支持在三相模式下使用）、IEC61000-4-28；
- DC+AC 模式：支持 IEC61000-4-17、IEC61000-4-29；
- DC 模式：支持 IEC61000-4-29。

注意

- 进行交流法规测试时，请确保在正弦波输出模式下运行。
- 请勿在方波、三角波、削波波形或叠加谐波的复杂波形下执行测试，否则可能导致结果偏离标准要求，影响被测设备的正常判定。

选定法规后，系统将自动加载并显示该标准对应的可编辑参数项，用户可根据实际测试需求进行编辑与配置。

 备注

不同法规标准所支持的可配置参数项有所区别，请以当前界面显示为准。

下文以 IEC 61000-4-11 标准为例，介绍其可配置参数。其他法规测试项目请参考各法律标准原文定义。

表 6-17 IEC61000-4-11 可编辑参数设置说明

参数项	说明
法规	选择需要执行的法规测试。
法规类别	选择电压扰动类型，IEC61000-4-11 主要包含：电压跌落、电压短暂中断、电压变化三大类。每类包含若干子项目，需根据测试需求选择。
交流电压	设定法规模式下的输出电压值，需根据 DUT 规范及测试等级要求进行调整。
频率	设定法规模式下输出频率（Hz）。不同法规有固定要求，仅在测试项目类别为自定义类别下可设置。
相位	选择执行测试的相位，可以选择：A/B/C/AB/BC/AC/ABC。未选择时，法规定义的电压跌落等测试将不会触发。
上升时间	法规电压上升时间，0.20ms~1000.00ms。
下降时间	法规电压下降时间，0.20ms~1000.00ms。
等级%	法规测试类别发生时输出电压的百分比。
角度°	设定法规电压发生变化的起始角度。
周期	测试持续的周期数。
间隔 s	重复测试时，两次测试之间的时间间隔。
重复	设置同一测试项重复执行的次数。
延时	测试开始前的预热或稳定等待时间。
选择	启用或禁用该测试项：“是”表示执行，“否”表示跳过。

6.8.3 法规测试操作步骤

以下以 IEC61000-4-11 测试的操作步骤为例进行说明。

1. 前面板[Shift+Menu]快捷键进入系统配置菜单，选择“模式”为电源模式，选择“输出耦合方式”为 AC 模式。
2. 通过前面板[Shift+HA]快捷键进入法规测试界面；选择“法规标准”为 IEC61000-4-11；选择法规后，查看对应的可编辑参数项（参考表 6-17 中 IEC61000-4-11 对应的参数项）。
3. 通过旋转旋钮或操作方向键将光标定位至各目标参数栏，输入目标参数值后按[Enter]键确认；
4. 按下前面板[On/Off]键启动设备运行；
5. 点击“运行/停止”，启动法规测试。

注意

- 启动测试前，请确认输出已开启且电压稳定。
 - 测试过程中请勿手动调节输出电压/频率，以免中断测试序列。
-

6.9 间谐波

间谐波是指频率为基波频率非整数倍的谐波分量，是电力系统中的一种特殊谐波现象。相较于标准的整数次谐波，间谐波特性更为复杂，对电力设备的影响也更为特殊。

- **标准谐波：**频率为基波整数倍（如 50Hz 的 2 次谐波=100Hz）
- **间谐波：**频率=非整数倍×基频（如 50Hz 的 1.5 次谐波=75Hz）

本设备的间谐波功能，通过在标准输出波形上叠加用户自定义的谐波与间谐波成分，精确模拟真实电网中存在的复杂谐波干扰环境。此功能主要用于测试和验证被测设备（DUT）在非理想电能质量条件下的工作性能、稳定性及抗干扰能力。用户可在间谐波界面，编辑各次谐波/间谐波的频率、幅值、相位等参数，灵活生成符合特定测试需求或标准要求的模拟输出波形。

6.9.1 进入间谐波

在主菜单界面选择“间谐波”即可切换至该功能界面。



图 6-31 间谐波界面

6.9.2 参数设置说明

如图 6-31 所示，间谐波功能界面提供多项参数设置。根据所选模式（通常/扫描）的不同，界面中可编辑的参数项也有所区别。

- “通常”模式：如图 6-31 所示，可编辑的参数项目见表 6-18；
- “扫描”模式：如图 6-32 所示，可编辑的参数项目见表 6-19。

表 6-18 通常模式参数设置说明

参数项	说明
模式	设置间谐波工作模式为通常模式。

参数项	说明
启动	设置波形的启动方式，可以选择： ①立即：立即生效。 ②触发：需等待满足特定触发条件后方执行跳转。
触发源	设置触发方式执行模式下的触发源： ①手动：用户需要按下前面板[Shift+5]触发快捷键按钮，序列才会继续执行下一个步骤； ②总线：通过设备的数字通信接口接收来自上位机（如 PC）的指令来触发下一步动作； ③外部信号（触发 1、触发 2）：通过配置数字 IO 口来触发下一步。
电压	设置基波电压，范围：0~满量程。
频率	设置基波频率，范围 1.00~500.00Hz。
公式选择	可以选择 f%或电压模式。
Thd 值	间谐波百分比，设定范围 0~20.0。
频率设置	设置间谐波的频率，频率范围 1.0~500.0Hz。
相位设置	设置间谐波的相位，范围 0~360°。
时间类型	设置间谐波的时间类型，可选时间/周期方式。
循环次数	间谐波和正常波形交替运行的次数。范围：0~1000000。
保持时间	选择时间方式时显示，用于设置间谐波的运行时间。范围为：500.0~1000.0ms。
正常时间	选择时间方式时显示，用于设置正常波的运行时间。范围为：0.0~1000.0ms。
保持周期	选择周期方式时显示，用于设置间谐波的运行周期。范围为：25~1000。
正常周期	选择周期方式时显示，用于设置正常波的运行周期。范围为：0~1000。



图 6-32 扫描模式界面

表 6-19 扫描模式参数设置说明

参数项	说明
模式	设置间谐波工作模式为扫描模式。
启动	设置波形的启动方式，可以选择： ①触发：需等待满足特定触发条件后方执行跳转； ②立即：立即生效。
触发源	设置触发方式执行模式下的触发源： ①手动：用户需要按下前面板[Shift+5]触发快捷键按钮，序列才会继续执行下一个步骤； ②总线：通过设备的数字通信接口接收来自上位机（如PC）的指令来触发下一步动作； ③外部信号（触发1、触发2）：通过配置数字IO口来触发下一步。
电压	设置基波电压，范围：0~满量程。
频率	设置基波频率，范围 1.00~500.00Hz。
公式选择	可以选择 P%或电压模式。
Thd 值	间谐波百分比，设定范围 0~20.0。
开始频率	设定间谐波扫描起始频率值，设定范围 1.0~500.0Hz。
截止频率	设定间谐波扫描终止频率值，设定范围 1.0~500.0Hz。
相位设置	设置间谐波的相位，范围 0~360°。
时间类型	设置间谐波的计时参考，可选时间方式或周期方式。
步进时间	当选择时间计时参考方式时显示，设置间谐波的扫描步进时间。
步进周期	当选择时间计时参考方式时显示，设置间谐波的扫描步进周期。
步进频率	设置间谐波的扫描步进频率
运行/停止	控制间谐波运行状态

6.10 保护功能

本系列设备的保护功能通过设置电压、功率、时间等阈值，实现系统保护，确保设备运行安全。

6.10.1 两种保护模式

设备的输出模式默认处于恒压（CV）模式，用户可以直接设定输出电压值。为保护设备自身和被测设备，提供两种保护模式：

1. **关闭输出保护：**电压、电流峰值、电流有效值或功率等参数超过设定保护上限时，设备将按照预设保护延时自动关闭输出。
2. **限制保护：**当输出电压、电流或功率超过设定值时，设备自动切换至相应的限制模式，将超出参数钳制在设定值以内，并持续稳定输出。主要包括一下三种限制模式：
 - **限压模式：**当负载电压超过设定上限时，设备会切换到此模式，将电压限制在设定值内。
 - **限流模式：**当负载电流超过设定上限时，设备会切换到此模式，将电流限制在设定值，自动调节电压。
 - **限功率模式：**当负载功率超过设定上限时，设备会切换到此模式，将输出功率限制在设定值，并自动调节电压和电流。

备注

限流模式和限功率模式仅适用于恒阻负载条件，若需在其他负载条件下使用，请联络 NGI 技术支持工程师。

6.10.2 进入保护功能

在主菜单界面选择“保护功能”或在前面板通过[Shift+Config]组合键快速进入保护功能界面。



图 6-33 关闭输出模式保护功能界面图



图 6-34 限制保护功能界面图

6.10.3 参数设置说明

保护设置在交流（AC/AC+DC）模式和直流（DC/DC+AC）模式下，可配置的保护参数项有所不同，具体说明如下：

备注

以下参数说明为高压输入下的典型值。低压模式下所有保护值以仪器界面实际显示为准，自动调整逻辑不变。

交流（AC/AC+DC）模式

在交流（AC/AC+DC）模式下，保护参数项的设置及说明如下表：

表 6-20 交流模式保护参数设置说明

保护模式	参数项	说明
电流峰值保护 (OCPpeak)	峰值	触发条件： 电流峰值大于设置保护点并持续输出时间达到延迟时间则产生保护。
	时间	系统响应： ①设备输出关闭；②蜂鸣器间断响一声，持续三声；③状态栏显示 OCPpeak。
电压最大值保护 (OVP)	电压	触发条件： 电压最大值大于设置保护点并持续输出时间达到延迟时间则产生保护。
	时间	系统响应： ①设备输出关闭；②蜂鸣器间断响一声，持续三声；③状态栏显示 OVP。
电压峰值范围 (OVPpeak)	峰值	触发条件： 输出电压峰值超过设定上限。 系统响应： 电源钳制电压峰值限制在设定值以内并保持恒定，状态栏显示 VL 标识。
电流有效值保护 (OCP/CL)	有效值	系统响应： 设备将根据预设的类型执行。
	时间	● 限制：超过限流值，电源进入限流模式，电流被限制在设定值，稳定下来后状态栏显示 CL 标识；
	类型	● 关闭输出：电流有效值超过设置阈值并持续输出时间达到延迟时间则产生保护。输出关闭；蜂鸣器间断响一声，持续三声；状态栏显示 OCP。

保护模式	参数项	说明
功率峰值限制 (OPP/PL)	功率限制	系统响应: 设备将根据预设的类型执行。 ● 限制: 超过限功率值, 电源钳制输出功率并保持恒定, 状态栏显示 PL 标识; ● 关闭输出: 功率超过设置的功率限制值并持续输出时间达到延迟时间则产生保护。输出关断; 蜂鸣器间断响一声, 持续三声; 状态栏显示 OPP。
	时间	
	类型	
过温保护 (OTP)	设备固化, 无需设置	触发条件: 设备内部功率器件超过 95°C。 系统响应: ①设备输出关闭; ②界面显示过温保护的图标。 散热要求: 严禁遮挡机箱散热孔, 确保周围空气流通, 避免因温度过高导致性能下降。

- 在 AC 模式下, 电流峰值、电流有效值以及功率保护值存在自动调整机制。以单相 AC 为例, 如当输出频率从 20Hz~500Hz 切换至 1Hz~19.99Hz 时, 功率保护值会自动从 25.25kW 调整为 21.21kW。若手动修改过功率保护值, 且修改值大于低频段的最大值, 自动调整功能仍会生效; 若手动修改值小于各频段的最大设定值, 则自动调整功能不生效。
- 在 AC+DC 模式下, 对于除正弦波以外的任意波形和任意相位, 其功率限制与保护值将相应发生变化: 单相 AC+DC 为 15kW; 三相 AC+DC 每路为 5kW; 反相 AC+DC 为 10kW; 分相 AC+DC 每路为 5kW, 该值为全频率范围有效, 低频时不再进一步降额。

直流 (DC/DC+AC) 模式

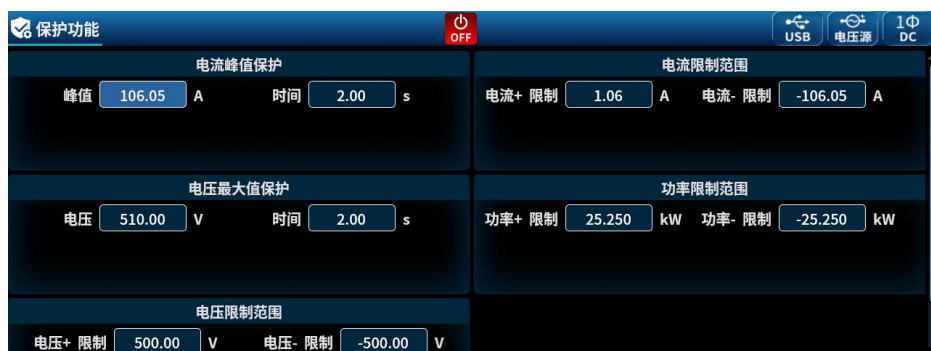


图 6-35 直流模式保护功能

表 6-21 直流模式下保护参数设置说明

保护模式	参数项	说明
电流峰值保护 (OCPpeak)	峰值	触发条件: 电流大于设置保护点电流并持续输出时间达到延迟时间则产生保护。
	时间	系统响应: ①设备输出关闭; ②蜂鸣器间断响一声, 持续三声; ③状态栏显示 OCPpeak。
电压最大值保护 (OVP)	电压值	触发条件: 电压大于设置保护点电压并持续输出时间达到延迟时间则产生保护。
	时间	系统响应: ①设备输出关闭; ②蜂鸣器间断响一声, 持续三声; ③状态栏显示 OVP。
电压限制范围(VL)	电压+限制	触发条件: 输出电压超过设定的电压范围。 系统响应: 电源钳制电压峰值限制在设定值以内并保持恒定, 状态栏显示 VL 标识。
	电压-限制	
电流限制范围(CL)	电流+限制	触发条件: 输出电流超过设定的电流范围。 系统响应: 电流被限制在设定值, 稳定下来后状态栏显示 CL 标识。
	电流-限制	
功率限制范围(PL)	功率+限制	触发条件: 输出功率超过设定的功率范围。 系统响应: 电源钳制输出功率并保持恒定, 状态栏显示 PL 标识。
	功率-限制	
过温保护 (OTP)	设备固化, 无需设置	触发条件: 设备内部功率器件超过 95°C 系统响应: ①设备输出关闭; ②界面显示过温保护的图标。 散热要求: 严禁遮挡机箱散热孔, 确保周围空气流通, 避免因温度过高导致性能下降。

要清除保护恢复正常运行, 请排除触发保护条件后, 按前面板 [Shift+4] (PROT-CLR) 快捷键, 将清除设备保护状态标识, 设备退出保护。

若未清除保护状态直接重启输出, 设备将按原设定值输出并再次触发保护。

备注

- 保护时间 0s 表示响应延迟极短的快速保护, 不代表立即保护。
- 当设置电流/功率类型为“限制”时, 其限制动作的持续时间不受界面设定值控制。

6.10.4 参数设置操作步骤

保护参数设置的标准流程请参考以下步骤：

1. 通过[Shift+Config]组合键快速进入保护功能界面；
2. 进行电压、电流、功率等保护参数的设置。交流（AC/AC+DC）模式参照表 6-20，直流（DC/DC+AC）模式参照表 6-21。旋转旋钮或操作方向键，将光标依次定位至目标参数值，按[Enter]键进入编辑，输入目标值后按[Enter]键确认即可。

7 系统功能

系统功能模块是本设备实现核心控制与集成的中枢,为用户提供从运行配置、系统管理到数据维护的一体化操作平台。本章将系统介绍各功能模块的作用与操作方法,以使用户快速掌握设备配置流程、管理测试数据及系统维护等关键任务。

备注

主从并机功能目前暂未开放。

7.1 应用配置

应用配置用于设定设备的工作方式、输出特性、测量行为及安全参数。在主菜单界面选择“应用配置”切换至该功能界面。





图 7-1 应用配置界面

7.1.1 基本参数设置

应用配置界面基本参数设置项的具体功能与设置说明如下表所示：

表 7-1 应用配置界面基本参数设置说明

参数类别	参数项	说明
基本设置	设备模式	选择设备的运行模式
	相位	输出相位配置：单相/三相/反相/分相。
	输出耦合	选择输出的信号耦合方式：直流（DC）/交流（AC）/交直流（AC+DC）/直交流（DC+AC）。
	关机状态	定义设备关机时的输出端行为： ①开路模式：关机后输出端为高阻抗开路状态。 ②高阻模式：关机后输出端保持高阻抗。
	测量速度	调整设备测量参数的响应与采样速率。可选： ①快速（150ms）：每 150ms 测量一次； ②中速（300ms）：每 300ms 测量一次； ③慢速（500ms）：每 500ms 测量一次； ④更慢速（1s）：每 1s 测量一次； ⑤最低速（1Hz）：每 2s 测量一次。
	分相开机相	在分相模式下该配置生效。用于设置需启动的输出相位组合，可选：A/B/C/AB/ABC。
	环路速度	设置设备内部控制环路的响应速度： ①慢速：响应慢，但系统稳定，适用于容性、感性负载。 ②中速（默认）：速度与稳定性平衡，适用于常规测试与阻性负载。 ③快速：适用于高斜率波形输出，减小过冲。 ④高速：在 AC/AC+DC 模式下可选，响应速度快，专为捕捉瞬态峰值或峰值因数 1~3 的信号而优化。 ⑤增强：在 AC/AC+DC 模式下可选，用于应对高峰值因数的复杂冲击性信号。
远端测量	设置远端测量状态为开启/关闭。设备支持近端测量与远端测量两种测量方式（参见 4.4.3 远端采样连接），在进行远端测量时须开启此项。	

参数类别	参数项	说明
On/Off 设置	On 模式	设定输出启动或关断时的切换方式。可选： ①立即：设备无延迟地立即开启或关闭输出。
	Off 模式	②相角：设备将按指定相位角触发。 ③斜率：按设定斜率逐渐上升或下降电压。
	相角	On/Off 模式选择相位时该配置生效。设定相位角，设置范围为：0~360°。
	斜率	On/Off 模式选择斜率时该配置生效。设置范围为：0.001~3000.000V/ms。
	定时 Off 使能	控制是否启用输出定时关闭功能。OFF 表示禁用（默认状态）；启用（ON）后，电源在输出达到设定的定时时长后将自动关闭输出。
	定时 Off 时间	在“定时 Off 使能”启用时生效。设置定时 Off 功能的持续时间，范围 0~86400.00s。
	On 延时	设定从发出 On 指令到设备实际开启输出之间的延迟时间，范围：0~10.00s。
	Off 延时	设定从发出 Off 指令到设备实际关闭输出之间的延迟时间，范围：0~10.00s。
输出阻抗	状态	对应相位输出阻抗使能，可以选择打开/关闭。
	R	设置电阻参数，单位 mΩ。
	L	设置电感参数，单位 uH。
开关机设置	上电默认状态	设定设备通电后的初始工作状态，可选： ①Last：记忆上次关机前所有参数和输出状态。请注意：设备维持原输出状态，严禁触碰输出端与负载端。 ②Last+OFF：记忆上次关机前的所有参数，但输出状态为 OFF，确保安全。 ③重置：恢复做出厂默认设置，忽略之前更改。
	掉电保存	可选择开启/关闭。

注意

- 测量速度选择不当可能导致读数不稳定、精度下降或无法有效跟踪信号变化，请结合实际测试效果进行合理选择。
- 为确保低频信号的测量精度，请在“应用配置”界面的“测量速度”选项中，根据信号频率选择“慢速”/“最慢速”模式。若沿用默认的“快速”测量模式，可能因采样速率与信号变化速率不匹配，导致测量数据出现偏差。

7.1.2 数字端口设置

数字端口用于实现数字 I/O 控制,通过一组输入和输出的数字信号,实现电源与外部设备之间简单的状态告知和逻辑控制。

数字端口设置界面包括 5 路数字输入 (DI-1~DI-5) 与 5 路数字输出 (DO-1~DO-5) 配置。输入端口用于检测外部信号状态,输出端口可输出高/低电平控制信号。所有端口均支持逻辑极性反转配置。其中,输入端口默认下降沿有效,开启反转后为上升沿有效;输出端口默认低电平有效,开启反转后为高电平有效。



图 7-2 数字端口设置界面

表 7-2 数字 I/O 接口硬件规格

输入	说明	
数字输入 (EXT_DI1~EXT_DI5)	高电平范围	+2V~+10V
	低电平范围	-5V~+0.7V
	高电平典型值	+5V
	低电平典型值	0V
	输入电阻	5k Ω
数字输出 (EXT_DO1~EXT_DO5)	高电平典型值	+5V
	低电平典型值	0V
	输出电阻	250 Ω
	输出电流范围	± 8mA
脉冲宽度	设置范围	0.04ms~1ms
	调节步进	0.04ms

注: 数字输出口能够输出脉冲信号的都可以通过界面配置其脉冲宽度,实际输出脉宽为设定步进 (0.04ms) 的整数倍。

表 7-3 数字输入/输出接口功能说明

接口	说明
EXT_DI1	(1) 输入信号 1: 接入外部信号供设备检测（逆变器关闭后对外输出信号, 电网模拟器的 ID1 引脚接收到该信号后, 结束孤岛模拟状态）。 (2) 禁止输出-自动: 输出状态随 DI1 输入电平实时变化。默认 DI1 高电平允许输出, 低电平禁止输出; 开启反转后逻辑相反。输出被禁止时, 状态栏显示“INH”图标, [ON/OFF] 按键指示灯亮起。 (3) 禁止输出-锁定: DI1 有效禁止电平（默认低, 反转后高）触发输出锁定并立即关闭。状态栏显示“INH”警告, [ON/OFF] 指示灯熄灭。锁定后即使 DI1 恢复允许电平, 输出也不会自动恢复。解除锁定需: ①确保 DI1 为允许电平; ②手动按 Shift+4 清除报警再按 [ON/OFF] 键重启输出或直接按 [ON/OFF] 键重启输出。
EXT_DI2	(1) 输入信号 2: 接入外部信号供设备检测。 (2) 清除保护: 默认下降沿清除保护故障; 开启反转后, 上升沿清除保护故障。
EXT_DI3	输入信号 3: 接入外部信号供设备检测。
EXT_DI4	(1) 输入信号 4: 接入外部信号供设备检测。 (2) 外部触发源（触发信号 1 输入）: 作为如扫描/序列等的触发源。
EXT_DI5	(1) 输入信号 5: 接入外部信号供设备检测。 (2) 外部触发源（触发信号 2 输入）: 作为如扫描/序列等的触发源。
EXT_DO1	(1) 输出信号 1: 默认低电平, 可反转。 (2) 开关状态: 开关控制状态与输出电平实时对应。默认逻辑为低电平代表 OFF（关）, 高电平代表 ON（开）, 可反转。
EXT_DO2	(1) 输出信号 2: 默认低电平, 可反转。 (2) 保护状态: 输出电平实时指示设备是否处于保护状态。默认正常运行时输出低电平, 触发保护时输出高电平; 开启反转后, 逻辑相反。
EXT_DO3	(1) 输出信号 3: 默认低电平, 可反转。 (2) 同步信号: 将此引脚配置为同步信号输出端口。其输出信号为与内部交流电源过零点同步的信号, 具体表现为: 默认为低电平, AC 过零就会电平变化一次; 开启反转后, 默认变为高电平, AC 过零就会电平变化一次。
EXT_DO4	(1) 输出信号 4: 默认低电平, 可反转。 (2) 触发信号 1 输出: 在设备相应功能被触发时对外输出。触发条件可设置为交流、直流、频率、序列或孤岛。其中, 交流、直流、频率、序列的默认稳态为低电平, 当触发条件满足时输出高电平。实际输出脉宽由脉冲宽度设置值控制。若开启反转功能, 则默认电平状态取反（即稳态为高电平, 触发时输出低电平）。 <ul style="list-style-type: none"> ● 交流: 若交流幅值发生 $\geq 0.1V$ 变化, 端口输出触发脉冲。 ● 直流: 若直流幅值发生 $\geq 0.1V$ 变化, 端口输出触发信号。

接口	说明
	<ul style="list-style-type: none"> ● 频率：输出频率变化$\geq 0.1\text{Hz}$时，端口输出触发信号。 ● 序列：当序列运行至指定步骤（可设为每步或特定步）时，端口输出触发信号。该功能需在序列文件中将“触发输出”设为“是”方可生效。 ● 孤岛：K1 开关断开后，设备可以对外输出一个脉冲信号，从孤岛开始时间参考点，至到孤岛结束，并且引脚功能定义为 Trigger1-out。
EXT_DO5	<p>(1) 输出信号 5：默认低电平，可反转。</p> <p>(2) 触发信号 2 输出：在设备相应功能被触发时对外输出。触发条件可设置为交流、直流、频率、序列或孤岛。其中，交流、直流、频率、序列的默认稳态为低电平，当触发条件满足时输出高电平。实际输出脉宽由脉冲宽度设置值控制。若开启反转功能，则默认电平状态取反（即稳态为高电平，触发时输出低电平）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 交流：若交流幅值发生$\geq 0.1\text{V}$变化，端口输出触发脉冲。 ● 直流：若直流幅值发生$\geq 0.1\text{V}$变化，端口输出触发信号。 ● 频率：输出频率变化$\geq 0.1\text{Hz}$时，端口输出触发信号。 ● 序列：当序列运行至指定步骤（可设为每步或特定步）时，端口输出触发信号。该功能需在序列文件中将“触发输出”设为“是”方可生效。
脉冲宽度	DO 口能够输出脉冲信号的都可以配置其脉冲宽度，范围 0.04ms~1ms。

注意

为使触发 1/触发 2 输出功能正常工作，请确认以下配置已完成：

- 二级菜单开启：在数字 I/O 菜单中选定“触发 1 输出”后，必须手动进入“触发 1 输出”子菜单，并开启所需的具体模式（交流/直流/频率/序列），否则功能将不生效。
- 序列模式特殊设置：若选择“序列”模式，需在序列编辑中，为需要输出脉冲的步单独启用“触发输出”选项，否则运行时将无脉冲信号。
- DO4 与 DO5 的输出条件：脉冲仅在设备处于 ON 状态且对应设定值（如幅值、频率）发生更改时产生。设备本身的开关机（ON/OFF 状态切换）不会触发脉冲输出。（如果要看 ON/OFF 状态请客户开启 DO1 配置）。

7.1.3 外部编程设置

外部编程功能允许用户通过模拟电压信号，对设备的输出电压进行实时程控或线性放大。启用需在“应用配置”菜单中手动开启。

警告

外部编程功能开启后，即使输入端处于悬空状态，端口仍可能存在残留电压。在反相实时模式下，最大残余电压低于 4V，操作时请注意安全。

注意

环路选择建议：输出波形选择为正弦波时，推荐用中速环路；输出波形选择为方波、三角波等非正弦波时，推荐用快速环路。

表 7-4 外部编程硬件规格

输入	说明	
外部编程 (EXT_AIN1~EXT_AIN3)	输入电压范围	±10V
	输入电阻	10kΩ

注：AC 模式下，电压范围即输入电压峰值。

PROG 接口的 11 脚 (EXT_AIN1)、24 脚 (EXT_AIN2)、25 脚 (EXT_AIN3) 分别对应 A、B、C 三相模拟量输入。各引脚功能与适用模式对应关系如下表所示：

表 7-5 外部编程功能说明

引脚接口	说明
EXT_AIN1	A 相模拟量输入，在所有模式下均有效： ①单相/反相/三相平衡模式：作为主控控制整体输出电压。 ②三相不平衡/分相模式：独立控制 A 相输出电压。
EXT_AIN2	B 相模拟量输入。仅在三相不平衡/分相模式下有效，独立控制 B 相输出电压。
EXT_AIN3	C 相模拟量输入。仅在三相不平衡/分相模式下有效，独立控制 C 相输出电压。

参考图 7-3 进行外部编程控制接线：将外部信号源的正极 (+) 连接至本设备指定的模拟量输入引脚 (Pin 11/Pin 22/Pin 23)，并将其负极 (-) 与设备侧的模拟地 (GND_B) 可靠连接。

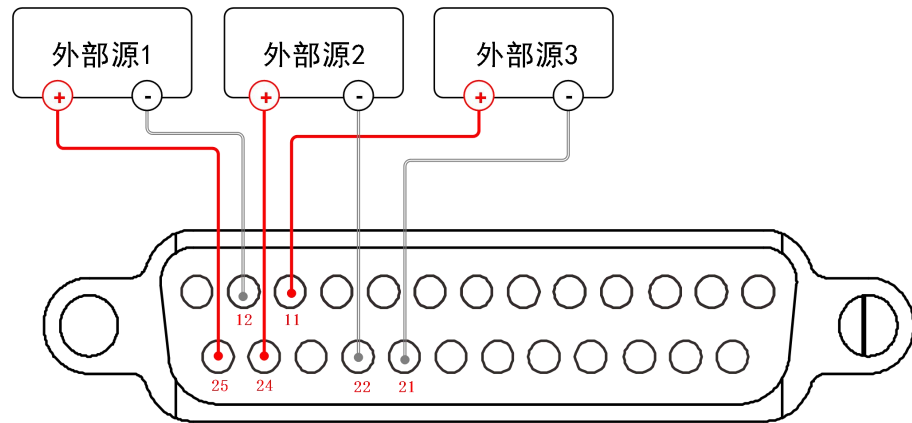


图 7-3 外部编程功能控制电路

确保所有连接正确后，按[Menu]键进入到主菜单界面，旋转旋钮到“应用配置”，按下[Enter]键，继续旋转旋钮到如下图所示界面：



图 7-4 外部编程设置界面

表 7-6 外部编程参数设置说明

设置项	说明
编程功能	开启或关闭外部编程功能。
模式	支持幅值控制与实时功率放大两种工作模式。DC/DC+AC 模式下只有幅值模式；AC/AC+DC 模式下同时支持幅值模式与实时模式。 ①幅值模式：输入电压信号控制输出波形的幅值，波形与频率由设备内部设定。 ②实时模式：输入信号波形被实时放大输出，实现功率放大器功能（频率范围 1H~500Hz）。

为使下述公式的表述更加清晰，现作如下约定：

- $\sqrt{2}$ ：正弦波峰值与有效值之间的换算系数。
- $V_{AIN(dc)}$ ：输入的直流电压；
- $V_{AIN(rms)}$ ：输入电压的有效值；
- $V_{AIN(dc,ref)}$ ：直流电压的满量程参考值（10V）；

- $V_{AIN(rms,ref)}$: 输入交流电压的满量程参考值（若为正弦波该值为 7.07V）；
- $V_{out(rms)}$: 输出电压有效值；
- $V_{out(DC)}$: 直流输出电压；
- V_{FS} 目标输出电压的满量程峰值，其数值随输出模式而变化：在单相、三相或分相模式下为 500V，在反相模式下为 1000V。

7.1.3.1 幅值模式

当外部编程模式选择为幅值时，设备通过模拟量接口接收外部控制电压（-10V~10V），实现对输出电压幅值的编程控制。该外部电压对应映射至满量程范围内的电压输出值。

备注

输出波形类型与工作频率需在设备菜单中单独设定，本功能仅控制已选定波形的输出幅值。

示例一：在幅值模式下选择 AC 耦合，波形选择正弦波

具体数值由以下公式确定：

$$V_{out(rms)} = \frac{V_{AIN(dc)}}{V_{AIN(dc,ref)}} \times \frac{V_{FS}}{\sqrt{2}}$$

应用示例：在单相模式下需输出有效值 350V 的正弦波，经计算需向控制端提供约 9.9V 的直流电压；在反相模式下输出有效值 700V，亦需提供约 9.9V 的直流电压。

备注

交流正弦波模式下，若输入控制电压低于 0V，系统将自动按 0V 处理，对应零输出电压。

示例二：在幅值模式下选择 DC 耦合

具体数值由以下公式确定：

$$V_{out} = \frac{V_{AIN(dc)}}{V_{AIN(dc,ref)}} \times V_{FS}$$

应用示例：在单相模式下需输出 200V 直流，应提供 4V 的直流电压；在反相模式下输出 400V 直流，同样需提供 4V 的直流电压。

 备注

直流输出模式下，直流输入电压的极性决定输出电压的极性。

7.1.3.2 实时模式

实时模式下，设备进入功率放大功能，输出波形精确复现输入信号波形。在该模式下，输入信号的波形、频率及幅值将被实时放大输出，实现高保真功率放大。

 注意

- 输入信号必须严格符合电压与频率范围限制。
- 反相模式输出能力为单相模式的两倍，请注意负载匹配。
- 实时功能下设备发热可能增加，请确保通风良好。

示例：在实时模式下选择 AC/AC+DC 耦合，波形选择正弦波

具体数值由以下公式确定：

$$V_{\text{out(rms)}} = \frac{V_{\text{AIN(rms)}}}{V_{\text{AIN(rms,ref)}}} \times \frac{V_{\text{FS}}}{\sqrt{2}}$$

应用示例：在单相模式下如需输出 350V/50Hz 的正弦波，需向输入端提供约 6.998Vrms/50Hz 的正弦波信号。

7.1.4 外部监控设置

设备通过 V_MON 与 I_MON 接口提供实时输出电压、电流监控信号，方便用户外接数字电压表、示波器或数据采集系统等仪表，对电源输出状态进行实时监测与记录。

在 PROG 接口中，第 10 脚（V_MON）为模拟量电压监控输出，第 9 脚（I_MON）为模拟量电流监控输出；第 8 脚（V_REF）为电压基准输出。这些引脚的电气规格如下表：

表 7-7 外部监控硬件规格

输入	说明	
外部监控 (I_MON、V_MON)	输出电压范围	±10V
	输出电阻	<70Ω
	输出电流范围	±4mA

输入	说明	
参考电压 (V_REF)	输出电压	10V
	输出电阻	<20Ω
	输出电流	±20mA

外部监控功能需借助数字电压表或示波器实现。请先将测量仪表的负极 (-) 可靠连接至就近的模拟地 (GND_B) 引脚。测量时，仪表的正极 (+) 应依次连接至待测引脚：连接至 Pin 9 可监测输出电流，连接至 Pin 10 则可监测电压输出。为保证测量准确性，建议逐点连接并确保接地可靠稳定。

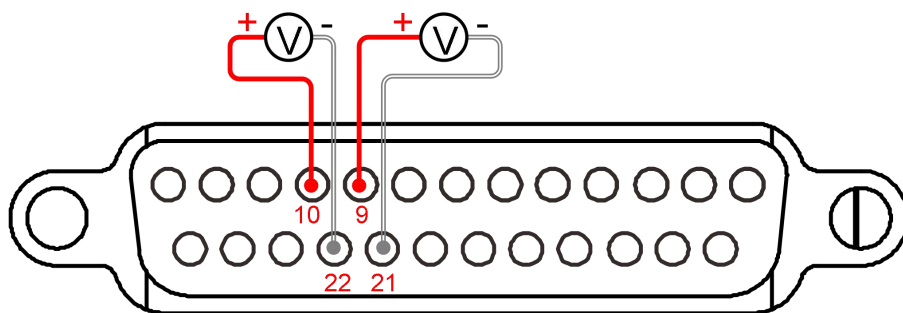


图 7-5 外部监控功能控制电路

确保所有连接正确后，按[Menu]键进入到主菜单界面，旋转旋钮到“系统配置”，按下[Enter]键，继续旋转旋钮到如下图所示界面：



图 7-6 外部监控设置界面

表 7-8 外部监控参数设置说明

设置项	说明
监控功能	开启或关闭外部监控功能。
监控相位	设置外部电压电流监控相位，可选择 A 相/B 相/C 相，仅三相模式下有效。

设置项	说明
电压比例	选择监控电压比例（50V/1V，100V/1V，200V/1V）。当选择100V/1V表示当监控电压为1V时，表示当前电压为100V，电压与外部监控电压成线性关系。 注意：反相模式下，小量程可能无法覆盖全电压范围，建议选择大量程电压比例。
电流比例	选择监控电流比例（5A/1V，10A/1V，15A/1V，30A/1V，35A/1V）。当选择30A/1V表示当监控电压为1V时，表示当前电压为30A，电压与外部监控电压成线性关系。 注意：单相模式下，小量程可能无法覆盖全电流范围，建议选择大量程电流比例。

各引脚功能与适用模式对应关系如下表：

表 7-9 外部监控引脚说明

引脚接口	说明
V_REF	电压基准输出，额定 10V。
I_MON	模拟量电流监控输出。输出范围：-10V~+10V。可通过界面选择监控比例。输出有效值电压=I(rms)/k（k为所选比例）。需确保计算出的峰值电压（有效值电压×峰值因数）不超过±10V，否则输出将非线性。大电流时应选择较大的比例值。
V_MON	模拟量电压监控输出。输出范围：-10V~+10V。可通过界面选择监控比例。输出有效值电压=V(rms)/k（k为所选比例）。需确保计算出的峰值电压（有效值电压×峰值因数）不超过±10V，否则输出将非线性。大电压时应选择较大的比例值。

备注

- 单相或反相输出模式时，自动监控总输出；三相或分相输出模式时，可通过界面选择监控其中一相。
- 电压与电流的监控比例需在设备界面独立选择。

7.2 运行配置

运行配置允许用户设置当前模式下的核心输出参数，如相角、波形及调光特性等，从而精确控制设备输出，使其按照预期工况或测试需求稳定运行。在主菜单界面选择“运行配置”切换至该功能界面。



The interface consists of four stacked screenshots showing the '运行配置' (Run Configuration) menu with various parameters set for three phases (A, B, C).

- Balance Settings:** 平衡设置 (Balance Settings) is set to '打开' (Open).
- Voltage Settings:**
 - 交流电压 (AC Voltage): A: 0.00 V, B: 0.00 V, C: 0.00 V
 - 交流电压斜率 (AC Voltage Slope): A: 3000.000 V/ms, B: 3000.000 V/ms, C: 3000.000 V/ms
 - 直流电压 (DC Voltage): A: 0.00 V, B: 0.00 V, C: 0.00 V
 - 直流电压斜率 (DC Voltage Slope): A: 2800.000 V/ms, B: 2800.000 V/ms, C: 2800.000 V/ms
- Frequency Settings:**
 - 频率 (Frequency): 50.00 Hz
 - 频率斜率 (Frequency Slope): 3000.000 Hz/ms
- Waveform Settings:**
 - 波形 A (Waveform A): 正弦波 (Sine Wave)
 - 波形 B (Waveform B): 正弦波 (Sine Wave)
 - 波形 C (Waveform C): 正弦波 (Sine Wave)
 - Current phase: 当前相位: A
 - Graph: A sine wave plot is shown on a grid.
 - Buttons: 选择 (Select) and 返回 (Return)



图 7-7 运行配置界面

运行配置界面可设置参数项详细说明如下表所示：

表 7-10 运行配置界面参数设置说明

配置项	参数项	说明
平衡设置	平衡设置	仅在三相模式下显示，设置三相是否平衡。三相平衡下 BA 和 CA 相位差默认为 120° ，只需配置其中一相将自动三相同步；三相不平衡下需逐一设置。
	BA 相角	不平衡模式下设置 B 相与 A 相间的相位差。
	CA 相角	不平衡模式下设置 C 相与 A 相间的相位差。
电压	交流电压	设定对应相位的交流电压幅值。
	交流电压斜率	控制交流电压变化速率，可设置范围： $0.001\sim3000.000\text{V/ms}$ 。
	直流电压	设定对应相位的直流电压大小。
	直流电压斜率	控制直流电压变化速率，可设置范围： $0.001\sim3000.000\text{V/ms}$ 。
频率	频率	设置输出信号的频率值，可设置范围： $1.00\sim500.00\text{Hz}$ 。
	频率斜率	控制频率变化速率，可设置范围： $0.001\sim3000.000\text{Hz/ms}$ 。
波形	波形	选择 A 相、B 相、C 相的波形类型。
调光	调光状态	设置调光功能的开启或关闭状态。
	调光边沿	选择前沿相位调光或后沿相位调光。
	调光相位	设置调光相位，范围 $0\sim180^\circ$ 。

7.3 系统配置

系统配置界面提供设备核心参数的集中设置与管理，方便用户根据需要进行调整。在主菜单界面，选择“系统配置”切换至该功能。



图 7-8 系统配置界面

表 7-11 系统配置界面参数设置说明

参数项	说明
蜂鸣器	控制系统提示音开关，默认为 ON（开启）。
USB 驱动	可以选择 TMC 方式或 VCP 方式
语言	切换设备显示界面的语言，支持中文/英文。
设备 ID	设定设备在网络中的唯一标识符，范围 1~250，默认为 1。
CAN ID	设置设备的 CAN 节点 ID
IP 地址	设置设备 IP 地址，需确保与计算机 IP 处于同一网段，否则无法连接，默认为 192.168.0.123。
网关	设置网关，默认为 192.168.0.1。
子网掩码	设置子网掩码，默认为 255.255.255.0。
串口波特率	设置串口进行通信的波特率。可设置的波特率有 9600、19200、38400 和 115200；默认使用 115200。
CAN 波特率	设置 CAN 通信的传输波特率

注意

请确保在修改设备的 IP 地址后，执行一次完整的断电重启操作，以使新配置的 IP 地址生效。

7.4 存储

本设备每个相位提供 100 个非易失性存储器，用于保存用户常用的系统运行配置。存储器采用分组管理方式，共分为 10 组（组号 1~10），每组包含 10 个文件（编号 1~10）。每组存储空间可独立保存一份完整的设备工作状态快照，方便用户在不同测试场景间快速切换，提升操作效率。存储操作的标准流程如下：

1. 在主菜单界面选择“存储”功能项或通过“[Shift+2]”组合键切换至存储界面；



图 7-9 存储界面

2. 在界面中的“组号”下拉菜单中，选择目标存储组号；在“文件编号”下拉菜单中，选定目标存储文件编号；
3. 点击界面中的“保存”按钮。系统将当前所有工作参数写入选定存储组。保存完成后，界面右侧信息区将自动刷新，显示当前存储组中已保存的详细参数列表。

7.5 调用

按照以下步骤，可将已保存的参数快速调用并应用于当前设备：

1. 在主菜单界面选择“调用”功能项或通过“[Shift+3]”组合键切换至调用界面；



图 7-10 调用界面

2. 在界面中的“组号”下拉菜单中，选择已保存目标参数组的存储组号；再在“文件编号”下拉菜单中，选定需要调用的目标文件编号；
3. 点击界面上的“调用”按钮。系统将立即从选定存储组中读取所有已保存的工作参数，并自动将其载入为设备的当前设置

7.6 恢复出厂

在主菜单界面选择“出厂设置”，即可进入该功能。

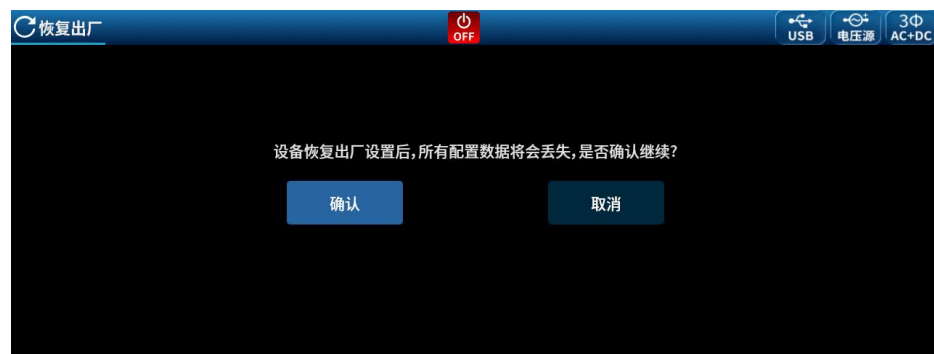


图 7-11 恢复出厂

在该界面中选择“确认”后，系统将在约 5s 内将所有参数重置为出厂默认值。重置完成后，需重启设备以使新配置生效。



该操作不可逆，请谨慎执行！

7.7 关于我们

在主菜单界面选择“关于我们”即可切换至该功能。在此界面按下“Shift”键会显示此台设备出厂 SN 号和软件版本信息。



图 7-12 关于我们

7.8 日志

在主菜单界面选择“日志”即可切换至该功能。日志界面提供系统历史操作记录浏览功能。



No.	UpTime(s)	Message
0	5	Font directory not found:/opt/MainApp/bin/fonts
1	5	Device initialization complete
2	5	网络连接成功
3	53	分相使能相切换,当前:A相
4	53	输出耦合切换,当前输出耦合:高阻模式
5	53	相位切换,当前相位模式:分相
6	71	分相使能相切换,当前:A相

图 7-13 日志

7.9 升级

在主菜单界面选择“升级”即可切换至该功能。

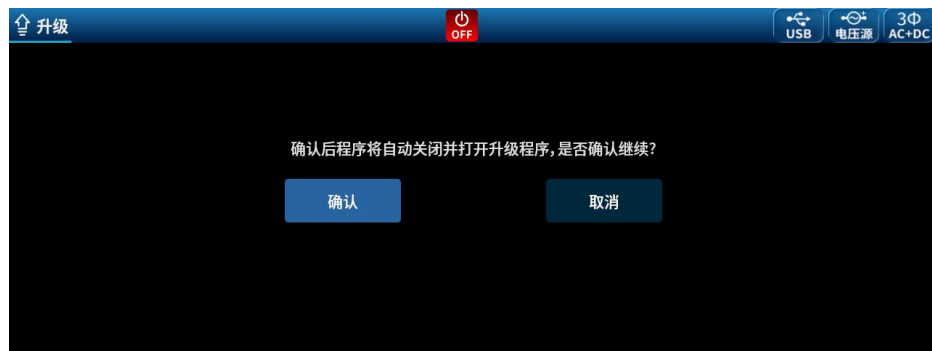


图 7-14 升级



升级过程中严禁拔出 U 盘, 否则可能导致设备程序损坏!

8 软件使用指南

8.1 软件安装准备

本小节详细说明了安装 N75500 系列控制软件前的系统环境要求、必备组件及准备工作，以确保用户顺利完成软件部署。

8.1.1 上位机硬件配置

上位机软件运行的硬件要求如下表：

表 8-1 上位机配置要求

指标	规格
CPU	2.0G 双核以上
内存	4G 以上
硬盘	80G 以上
接口	网口（LAN 口）
操作系统	MicrosoftWindows7 及以上
显示器分辨率	1440×900 以上

8.1.2 上位机 IP 配置

8.1.2.1 Windows7 设置 IP 地址

1. 通过 Windows “开始” 菜单进入 “控制面板”，将查看方式改为 “大图标”，在列表中双击进入 “网络和共享中心”；

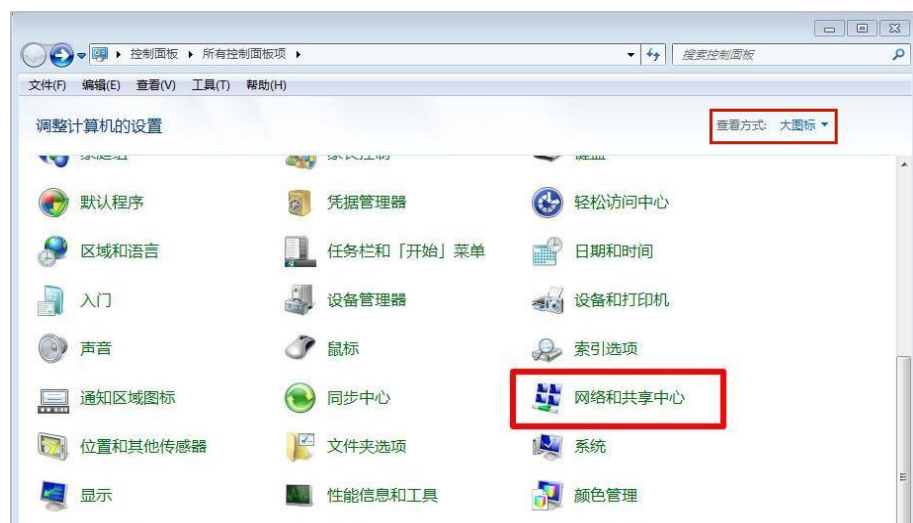


图 8-1 进入网络和共享中心

2. 双击进入“本地连接”；



图 8-2 进入本地连接

3. 点击“属性”，找到“Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）”双击进行配置；

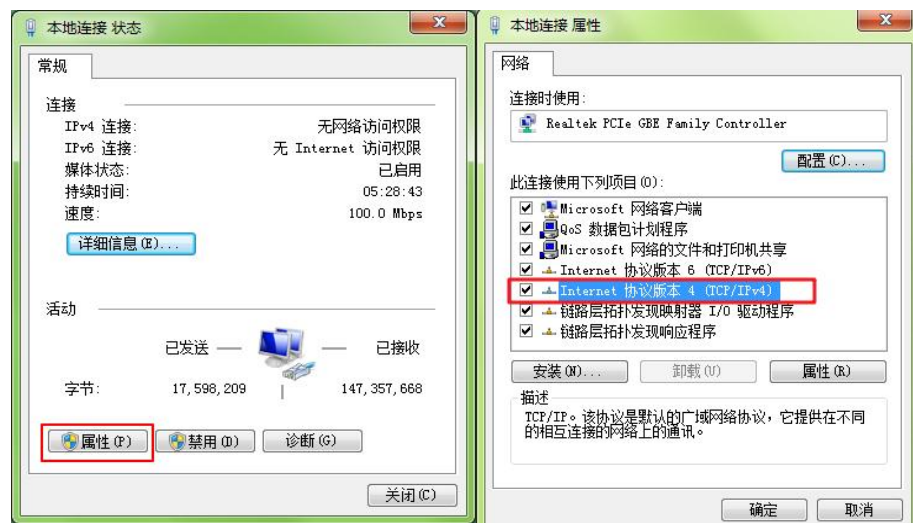


图 8-3 进入地址配置

4. 设置上位机的 IP 地址和 DNS 服务器地址，点击“确定”；

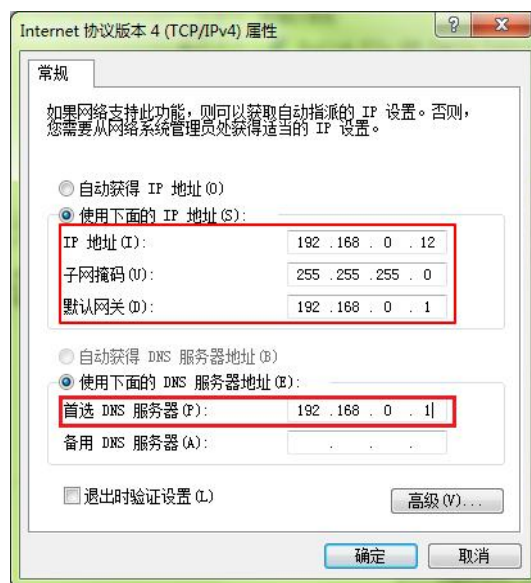


图 8-4 设置上位机地址

5. 查看设备和上位机是否正常通信：
6. ①通过开始菜单或“Win+R”打开运行窗口；
7. ②输入“cmd”回车启动命令提示符；



图 8-5 打开命令提示符

8. 执行“ping192.168.0.XXX”命令（将 XXX 替换为设备实际 IP 地址），通过返回结果判断网络连通性。若设备可正常通信，则返回如图 8-6 所示信息。

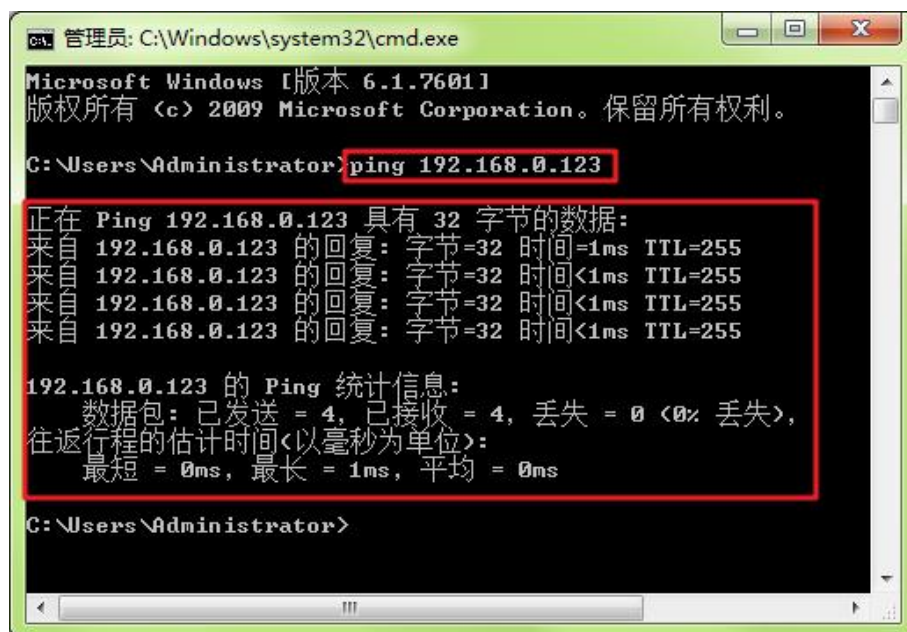


图 8-6 测试通信正常示意图

8.1.2.2 Windows10 设置 IP 地址

1. 在 Windows “开始” 菜单点击“设置”，进入“网络和 Internet”；



图 8-7 进入网络和 Internet 设置

2. 在左侧导航栏，选择“状态”，点击“更改适配器选项”；

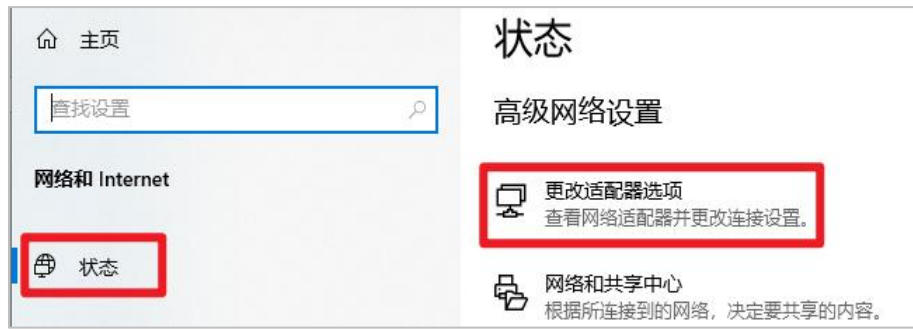


图 8-8 更改适配器选项

3. 然后选择相应网卡，右键点击“属性”；



图 8-9 选择上位机网卡

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

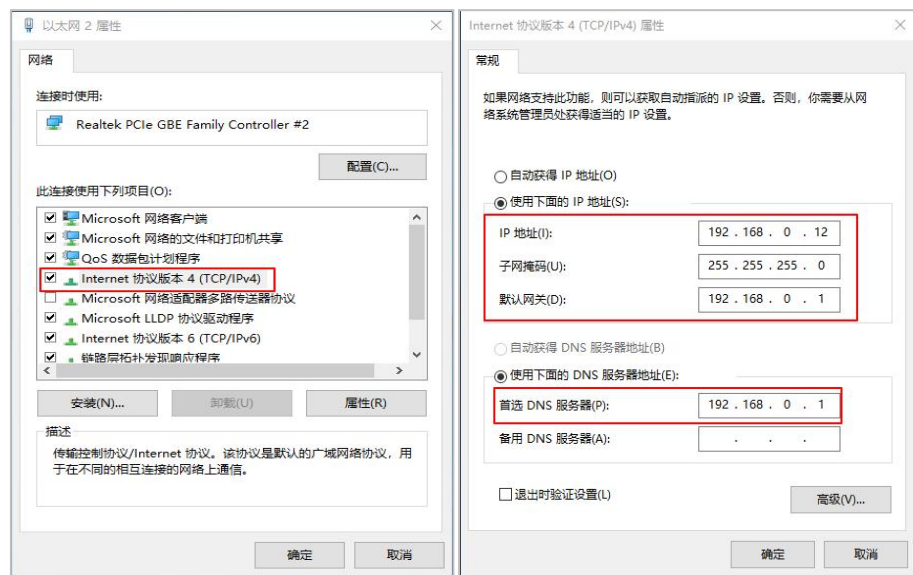


图 8-10 设置上位机地址

5. 设置成功后，查看设备和上位机是否正常通信：
6. ①通过“开始”菜单的 Windows 系统文件夹下点击“命令提示符”或“Win+R”打开运行窗口；
7. ②输入“cmd”回车启动命令提示符；

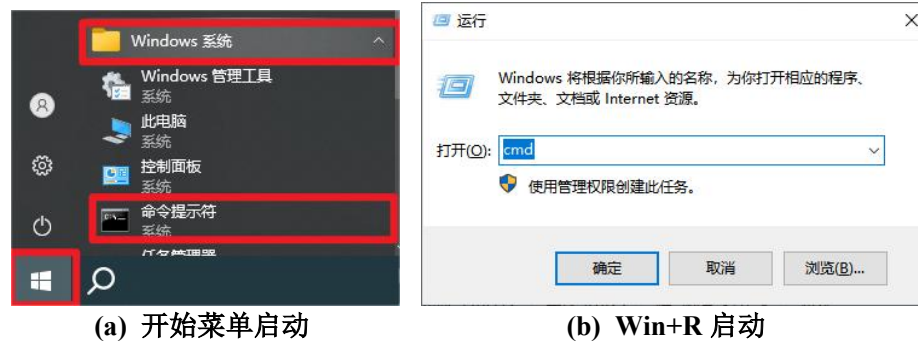


图 8-11 启动命令提示符

8. 执行“ping192.168.0.XXX”命令（将 XXX 替换为设备实际 IP 地址），通过返回结果判断网络连通性。若设备可正常通信，则返回如图 8-12 所示信息。



图 8-12 测试通信正常示意图

8.1.3 上位机禁止待机

在设备连接前，需设置上位机禁止待机。该操作将阻止上位机进入休眠或待机状态，确保测试程序持续运行。

8.1.3.1 Windows7 设置步骤

1. 通过 Windows “开始”菜单进入“控制面板”，将查看方式更改为“大图标”，选择并打开“电源选项”设置界面；

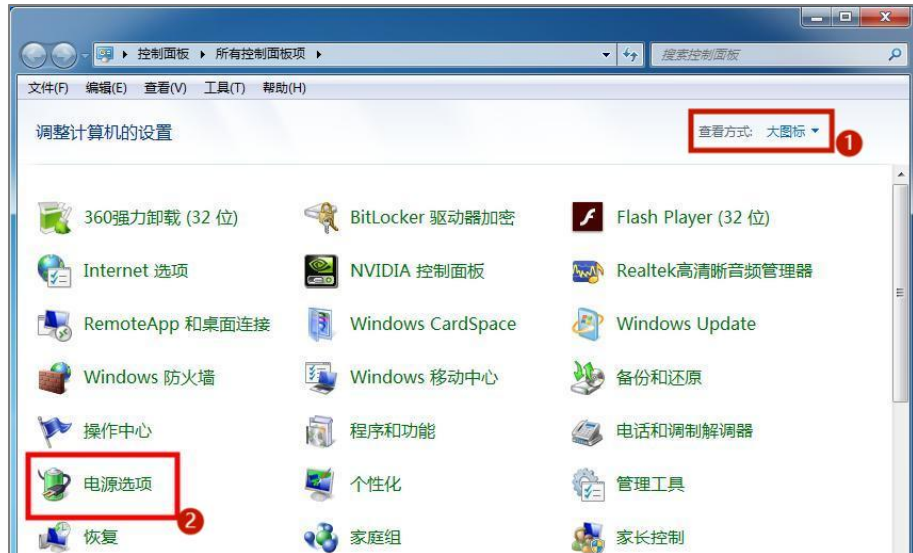


图 8-13 电源选项

2. 左侧菜单栏选择“更改计算机睡眠时间”；



图 8-14 更改计算机睡眠时间

3. 在电源选项设置界面中，将“使计算机进入睡眠状态”设置为“从不”，确认后点击“保存修改”完成设置；



图 8-15 更改计算机睡眠时间

8.1.3.2 Windows10 设置步骤

1. 通过 Windows “开始” 菜单进入 “设置” 界面，选择 “系统” 选项进入系统配置页面；



图 8-16 Windows 设置页面

2. 在左侧菜单栏中选择 “电源和睡眠” 选项，将相关设置（如图 8-17 所示参数）调整为 “从不”；



图 8-17 更改电源和睡眠设置

8.2 软件安装及卸载

8.2.1 软件安装

1. 进入 U 盘的“应用程序”文件夹，找到“N755_Setup.Exe”；

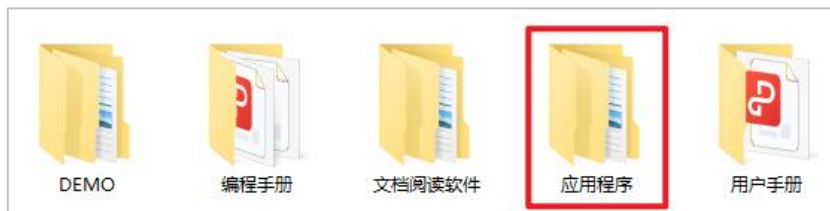


图 8-18 相关资料

2. 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，安装成功后桌面上会显示快捷方式图标。

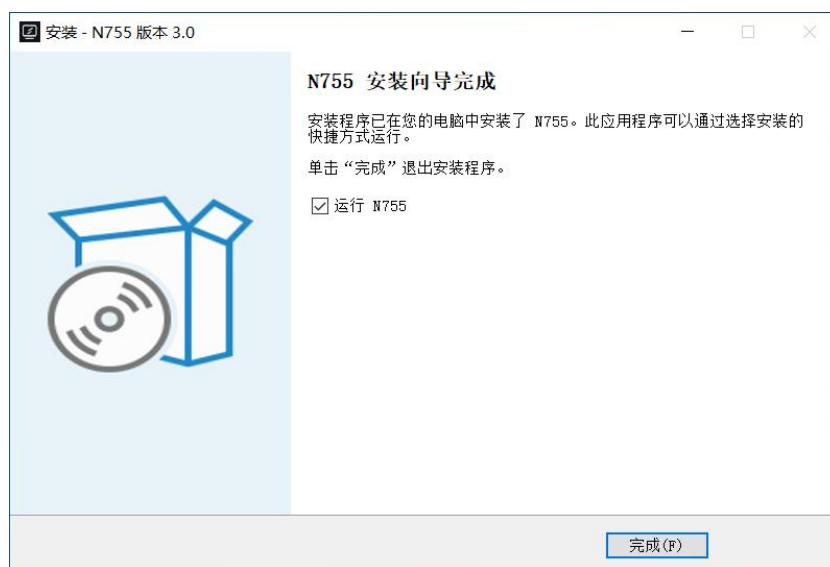


图 8-19 软件安装完成界面

8.2.2 软件卸载

- 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 8-20 卸载程序

8.3 软件使用

软件安装完成后，双击桌面快捷方式进入软件。



图 8-21 软件图标

8.3.1 软件开始界面

软件开始界面如图 8-22 所示，由快捷菜单和设置两部分功能区构成，功能区说明如表 8-2 所示。

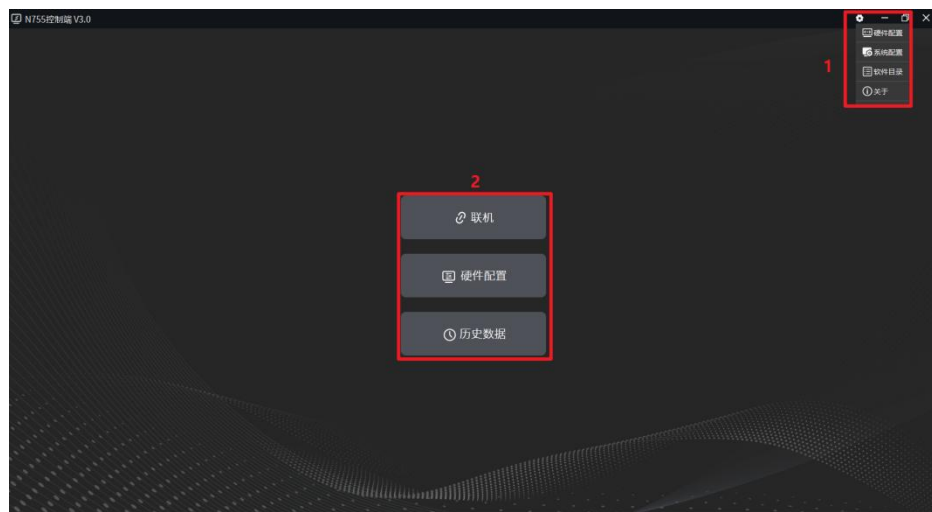


图 8-22 软件开始界面

表 8-2 软件开始界面功能区说明

序号	功能区	说明
1	设置	包含硬件配置、系统配置、软件目录、关于
2	快捷菜单栏	包含联机、硬件配置、历史数据

8.3.2 搜索设备与联机

8.3.2.1 搜索添加设备

在硬件配置功能中，用户可以执行搜索和设置设备通信信息等操作，用于完成与设备之间的识别与通讯配置。

1. 可通过点击设置按钮选中“硬件配置”或者点击快捷菜单栏的“硬件配置”进入局域网设备搜索工具界面：

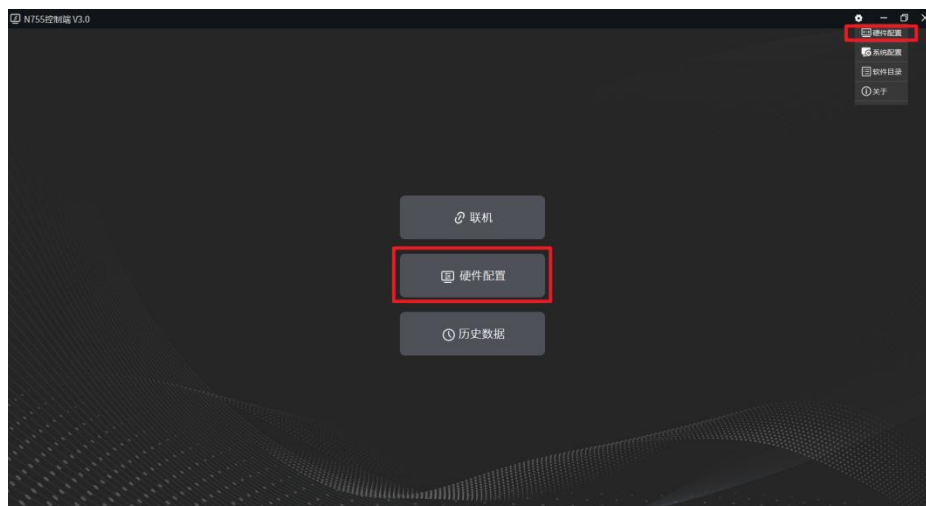


图 8-23 进入局域网设备搜索工具

2. 进入左上角页面标识显示“局域网设备搜索工具”标识。在此界面：①填入搜索端口、起始 ID、终止 ID、超时时间等信息；②点击“搜索设备”按钮；



图 8-24 搜索设备

3. 在选择设备弹窗中选择 IP 地址，勾选目标 IP 网段（通常为 192.168.0.XXX）；点击“确定”按钮开始搜索设备，稍等一会选定 IP 添加至可联机设备列表；



图 8-25 添加设备

4. 在可联机设备列表勾选可用设备，点击“保存”按钮，添加至联机设备列表；

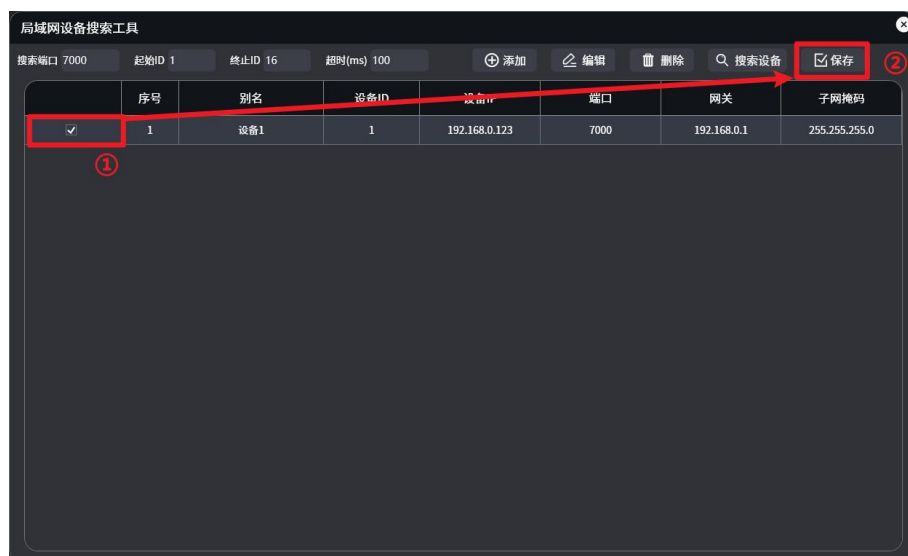


图 8-26 保存可用设备

8.3.2.2 手动添加设备

如果无法搜索到设备，可以按如下流程手动添加设备：

1. 可通过点击“设置”选中“硬件配置”或者点击快捷菜单栏的“硬件配置”进入局域网设备搜索工具界面。

2. 进入左上角页面标识显示“局域网设备搜索工具”标识。在此界面，选择“添加”按钮，进入新建设备信息弹窗页面；



图 8-27 选择手动添加

3. 在新建设备信息弹窗中，输入设备信息，确保输入无误后点击“确认”按钮，设备即可添加至可联机设备列表；

4. 在可联机设备列表勾选可用设备，点击“保存”按钮，添加至联机设备列表；

8.3.2.3 联机

点击快捷菜单栏或工具栏中的”联机“按钮，连接“硬件配置”中已启用的设备，成功连接所有设备后，将直接进入软件主操作界面。

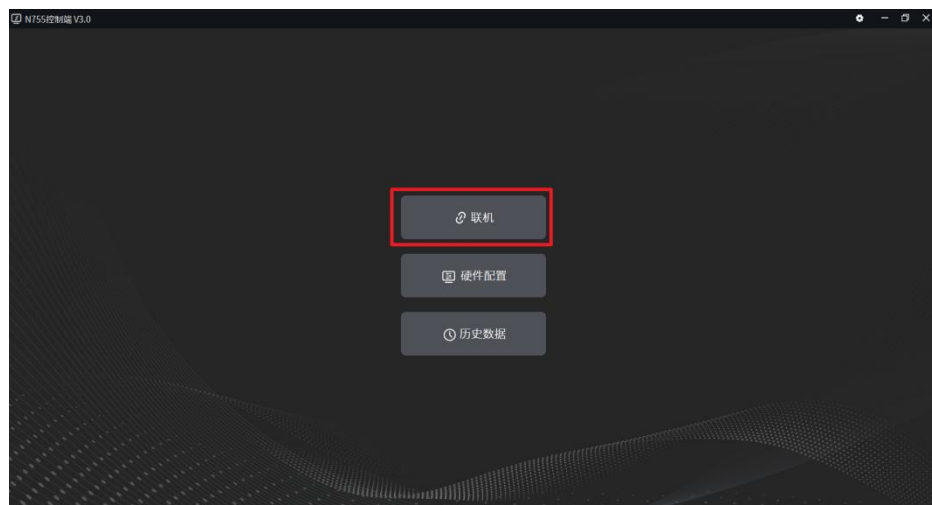


图 8-28 联机

8.3.3 软件主界面

软件主界面由菜单栏、功能模式控制区、运行数据监控区及参数配置区四个核心功能区构成，如下图所示：

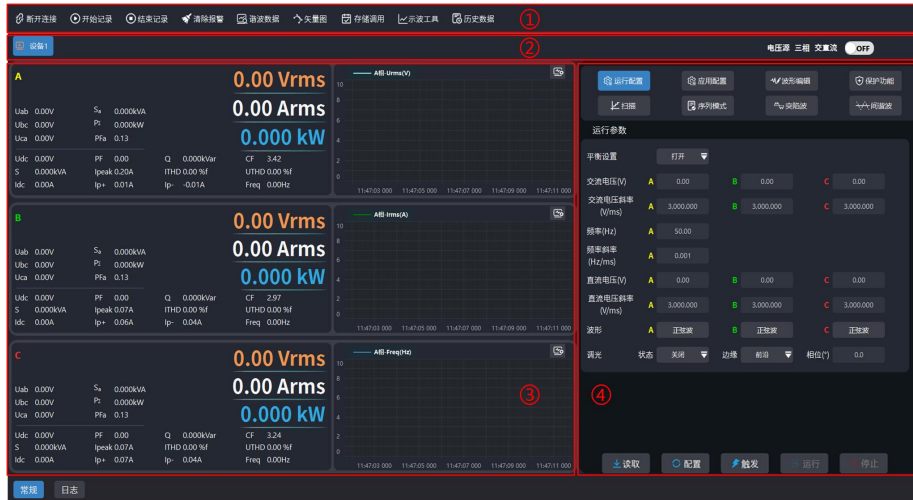


图 8-29 软件主界面

每个功能区的详细说明如下表所示：

表 8-3 软件主界面功能区说明

序号	功能区	说明
1	菜单栏	包含断开连接、开始记录/结束记录、历史数据管理功能。当用户选择“断开”时，系统将及设备断开连接，停止对设备的操作和数据采集，并退出主界面。
2	功能模式控制	在该区域界面左侧为设备列表；右侧为 ON/OFF 选择及模式显示区，显示内容包含电源模式下操作选定的功能模式及 ON/OFF 状态。
3	运行数据监控	动态显示当前设备的所选运行信息及运行曲线。
4	参数配置区	完成参数配置后，需点击“配置”按钮，将设定值写入寄存器以使新参数生效。为确保写入成功，建议点击“读取”按钮，从寄存器中读回数值进行核对。

8.3.4 菜单栏

8.3.4.1 数据记录

在软件主界面菜单栏点击“开始记录”，即可启动数据记录功能。当设备状态为 ON 时，系统将开始记录当前的设备运行信息。成功启动后，界面将弹出提示框，同时状态栏会显示相应的状态图标，表明记录正在进行中。如下图：

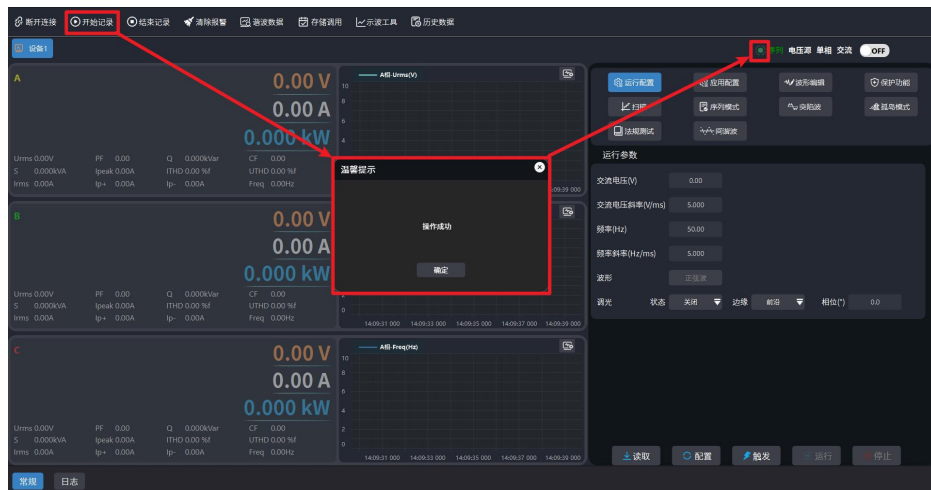


图 8-30 开始记录

点击“停止记录”按钮后，系统将本次测试数据打包并保存至默认目录，可在软件的历史数据模块中查看与分析已保存的记录。

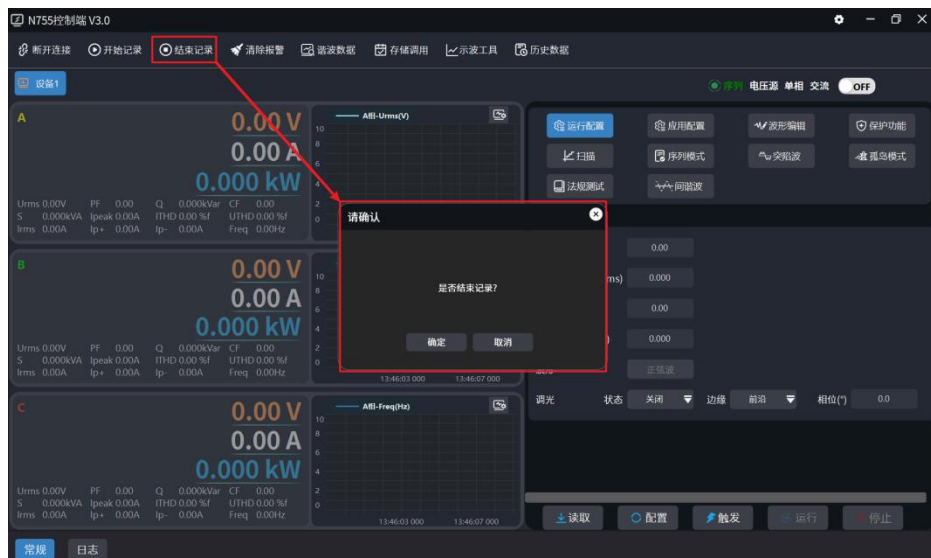


图 8-31 结束记录

若在未点击“停止记录”的情况下，手动将设备由 ON 切换为 OFF，系统将停止当前文件的数据记录。当设备再次由 OFF 切换为 ON 时，系统会自动生成一个新的记录文件，并开始实时记录数据。

8.3.4.2 谐波数据

在软件主界面菜单栏中点击“谐波数据”按钮进入谐波数据界面。该界面用于查看和分析谐波测试结果，可将谐波失真率、相位角等关键参数以列表及图形形式展示。各参数具体含义见 5.4 谐波章节。

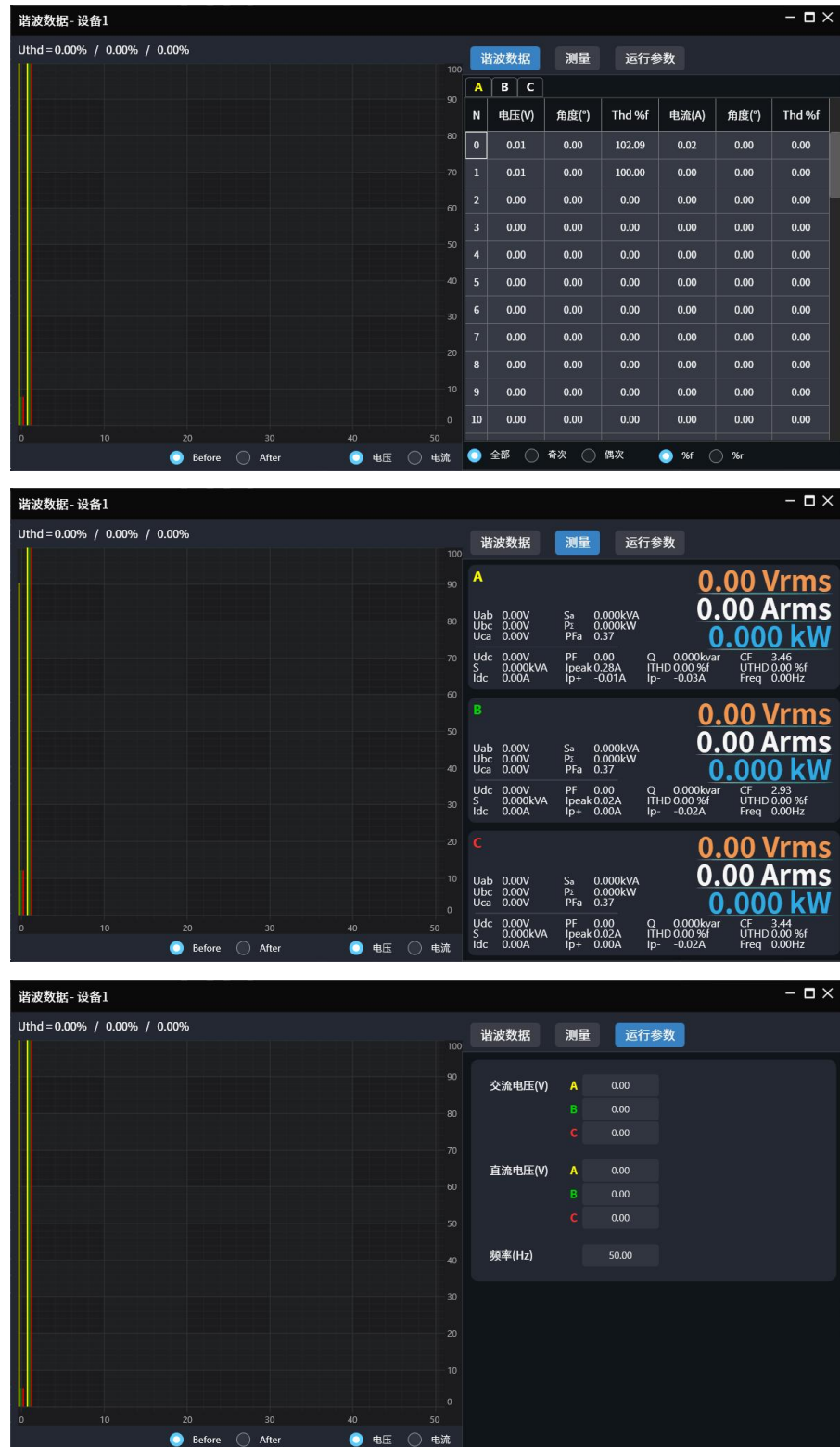


图 8-32 谐波数据

8.3.4.3 存储调用

在软件主界面菜单栏中点击“存储调用”按钮，进入存储调用功能操作界面。设备提供 10 组（1~10）非易失性存储空间，用于保存包括设备设置、运行配置、应用及系统参数在内的工作状态快照。在存储界面选择目标存储组并点击“保存”来记录当前配置：

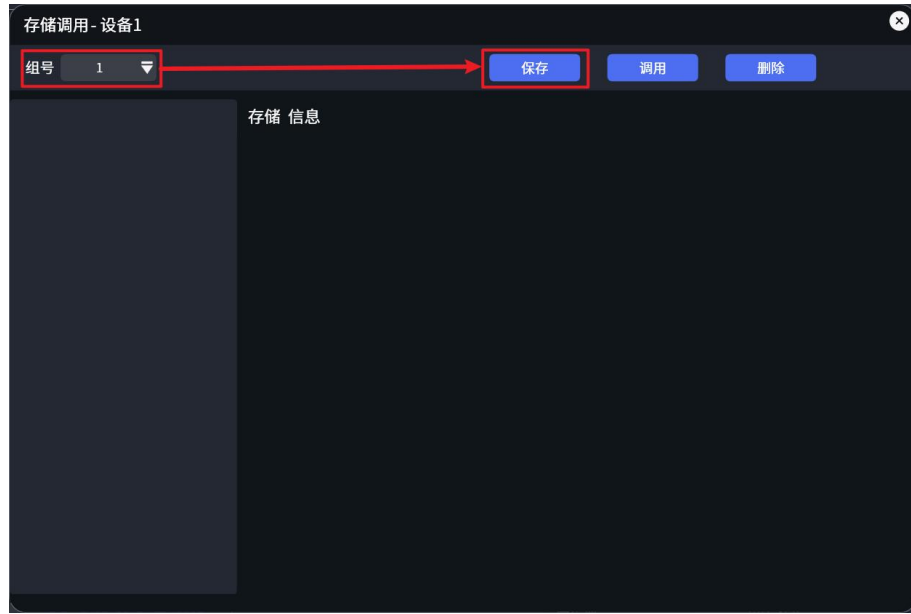


图 8-33 存储

需要恢复时，在相同界面选择对应存储组并点击“调用”，即可快速将已保存参数载入为当前设备设置：

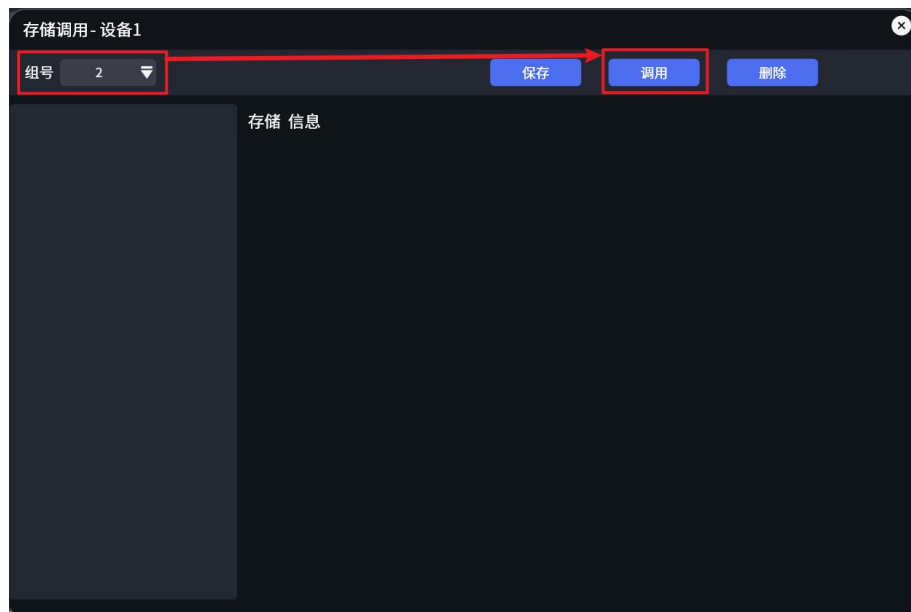


图 8-34 调用

8.3.4.4 示波工具

在软件主界面菜单栏中点击“示波工具”按钮，进入示波功能界面。该界面以图形化方式实时显示基于采样数据生成的电压和电流波形，使测试分析更直观性和高效。

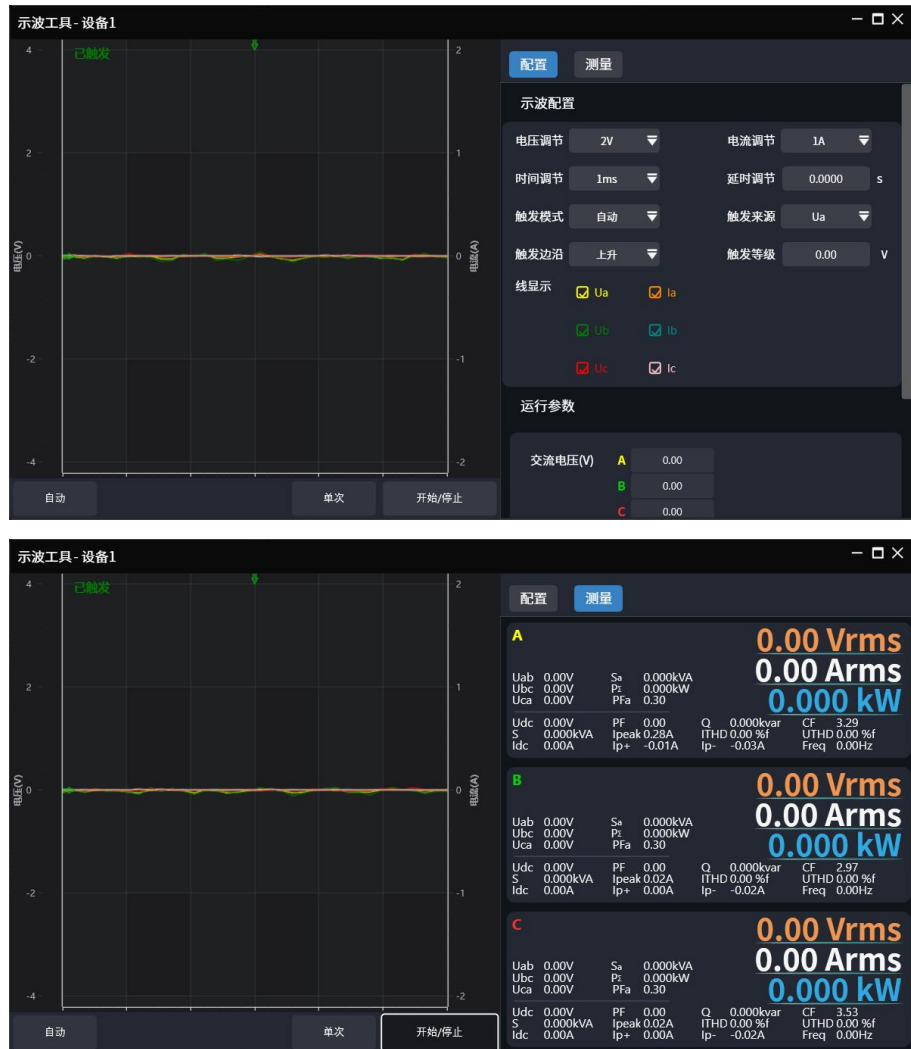


图 8-35 示波工具

8.3.4.5 历史数据

在软件主界面菜单栏中点击“历史数据”按钮，即可进入历史记录查询界面。在该界面中，用户可通过筛选时间段，查看对应的测试时间、文件名及测试名称等记录信息。



图 8-36 历史记录

在历史记录界面中，用户可执行以下操作：

- **查询：**通过下拉框选择时间范围后，点击“查询”按钮，可筛选出该时间段内的历史记录。
- **删除：**从历史记录列表中选中记录后点击“删除”，可移除该记录并清理对应的存储文件。
- **打开当前目录：**点击后打开当前历史记录保存的文件夹。
- **详情：**打开历史记录 CSV 文件。点击历史记录列表中的任意一行，即可查看对应文件的详细内容。

8.3.5 运行数据监控

在运行数据监控区，用户可实时监测设备运行状态及相关数据，并查看数据图表。

- **实时数据：**实时展示所有已连接设备的关键参数，包括电压总畸变率、交流电压、直流电压等。各参数含义如表 5-2 所示。

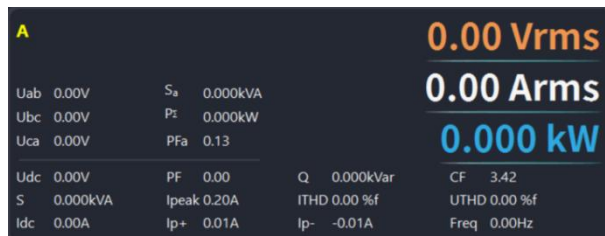


图 8-37 实时数据

- **数据图表：**滚动鼠标放大查看波形曲线。左侧显示所选设备的实时数据曲线图，支持滚动鼠标缩放以查看波形细节。右侧显示通道回显值、实时状态、序列执行状态，并可设置示波器相关参数。

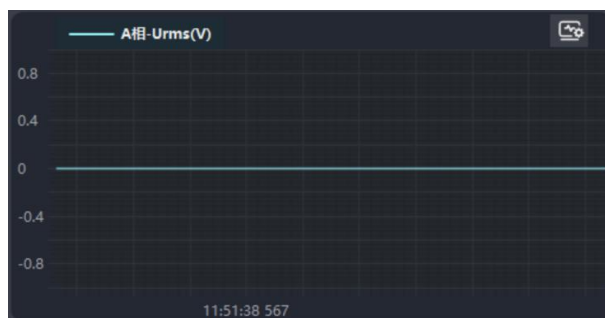


图 8-38 数据图表

点击图表右上角的配置按钮，进入曲线设置界面。在此界面中，用户可分别配置三条独立曲线的显示内容，为每条曲线选择对应的相位（如 A 相/B 相/C 相）和展示内容（电压有效值/电流有效值/频率等多种属性）。勾选需要展示的曲线并确认后，所选曲线即会实时显示在数据图表中。



图 8-39 勾选曲线

8.3.6 电压源模式功能

在电压源模式下，上位机软件的功能布局及相关设定参数与下位机保持一致。各参数的具体含义及设置方法，请参阅本手册第5章~第7章中对应功能模块的详细说明。

8.3.6.1 运行配置

在参数配置区，点击“运行配置”按钮即可进入运行配置界面。该界面用于设定设备在电压源模式下工作时的各项运行参数，主要包括输出电压、输出频率等关键参数。用户完成参数设置后，需点击界面下方的“配置”按钮，将设定值写入设备。



图 8-40 运行配置

8.3.6.2 应用配置

在参数配置区，点击“应用配置”按钮可进入应用配置界面。用户可在该界面设定设备的工作方式、输出特性、测量行为及相关允许写入参数，例如运行模式、ON/OFF 相角等。完成设置后，点击“配置”按钮即可将参数写入设备。



图 8-41 应用配置

8.3.6.3 波形编辑

在参数配置区，点击“波形编辑”按钮，即可进入波形编辑界面，两个编辑栏分别可查看和修改自定义 THD 波和用户自定义波形。

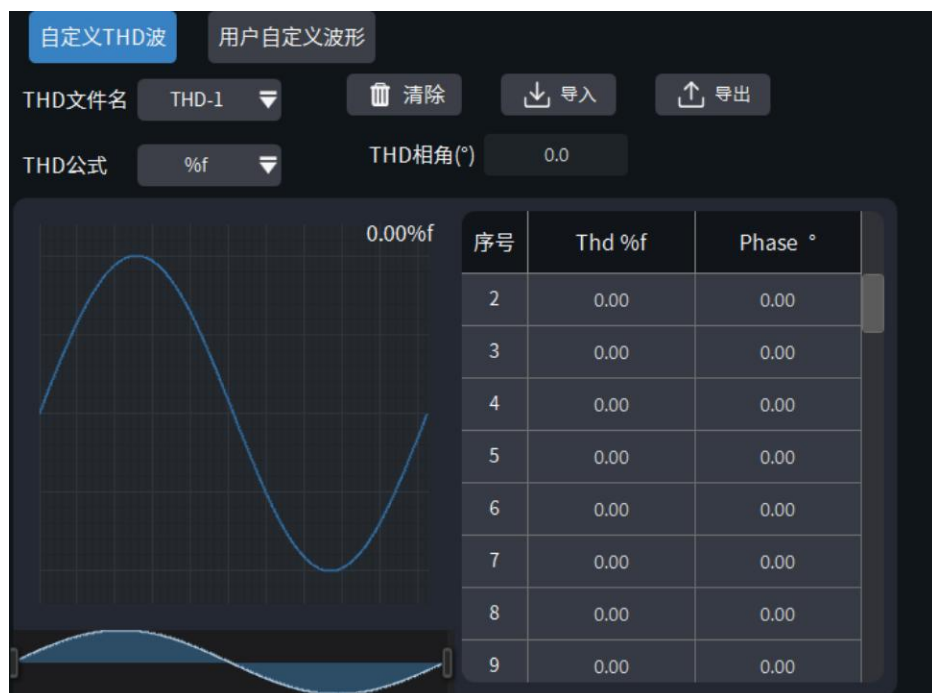


图 8-42 任意波形

在自定义 THD 波形/用户自定义波形界面可对自定义 THD 波形进行编辑、导入/导出及清除等操作。

- **清除:** 点击“清除”按钮，清空当前文件中的所有参数配置。
- **导入/导出:** 支持通过“导入”按钮加载外部已保存的 THD 波形配置文件；通过“导出”按钮将当前配置保存为本地文件。
- **编辑:** 选择已有的文件，可修改波形参数，如序号、THD%*f* 和 Phase（相位）等，实际输出波形会根据输入参数自动生成。

完成所有参数设置后，需点击界面下方的“配置”按钮，将设定值写入设备并生效。

8.3.6.4 保护功能

在参数配置区，点击“保护功能”按钮，即可进入保护参数设置界面。用户可根据模式配置相应保护参数：

- **AC/AC+DC 模式:** 可设置电流峰值保护、电流有效值保护、电压最大值保护、电压峰值范围、功率峰值限制保护参数。
- **DC/DC+AC 模式:** 可设置电流峰值保护、电流限制范围、电压最大值保护、电压限制范围、功率限制范围保护参数。

设置完成后，点击“配置”按钮，将参数写入设备。



The screenshot displays a configuration interface for protection functions, organized into three sections:

- 电流峰值保护 (Current Peak Protection):**
 - A 峰值(A): 106.05, 时间(s): 2.00
 - B 峰值(A): 106.05, 时间(s): 2.00
 - C 峰值(A): 106.05, 时间(s): 2.00
- 电流有效值保护 (Current Effective Value Protection):**
 - A 有效值(A): 35.35, 时间(s): 2.00, 类型: 限制
 - B 有效值(A): 35.35, 时间(s): 2.00, 类型: 限制
 - C 有效值(A): 35.35, 时间(s): 2.00, 类型: 限制
- 电压最大值保护 (Voltage Maximum Value Protection):**
 - A 最大值(V): 510.00, 时间(s): 2.00

图 8-43 保护功能

8.3.6.5 扫描功能

在参数配置区，点击“扫描”按钮，即可进入扫描参数设置界面。在该界面，用户可设置电压（V）、频率（Hz）、模式等参数。设置完成后，点击“配置”按钮，将参数写入设备。点击运行/停止按钮可开启或关闭扫描功能。



图 8-44 扫描功能

注意

在上位机软件中，当模式选择“触发”或“触发-往返”模式时，触发源仅可设为总线。

8.3.6.6 序列模式

在参数配置区，点击“序列模式”按钮，进入序列测试设置界面。界面上半部分用于序列文件的选择与编辑，支持导入/导出序列文件，或清除当前所选文件的参数配置。界面下方显示上位机中已保存的序列文件列表。用户可在此区域执行添加新步骤、插入序列步骤、复制、粘贴、删除步骤或编辑序列步骤参数的操作。



图 8-45 序列测试

完成所有参数设置后，点击“配置”按钮，即可将当前序列参数写入已勾选的设备。通过界面下方的运行/停止按钮，可控制序列测试的启动与停止。

8.3.6.7 突陷波

在参数配置区，点击“突陷波”按钮，即可进入突陷波设置界面。该界面可配置参数如下图所示：



图 8-46 突陷波

设置完成后，点击“配置”按钮即可将参数写入勾选设备。点击运行/停止按钮可开启/关闭波形输出。

8.3.6.8 孤岛模式

在参数配置区，点击“孤岛模拟”按钮，即可进入孤岛模拟界面：



图 8-47 孤岛模拟

界面上半部分显示实时运行的电路图。用户需先关闭 K1、K2 开关，并正确连接待测物，然后断开 K1 开关，即可启动孤岛状态。界面下半部分用于设置孤岛模式所需参数，包括各相位的孤岛设置以及孤岛控制选项。用户可在此部分配置平衡功能，并选择停止孤岛模拟功能的检测方法。设置完成后，点击“配置”按钮即可将参数写入勾选设备。

8.3.6.9 法规测试

在参数配置区，点击“法规测试”按钮，即可进入标准法规测试设置界面。如下图所示：



图 8-48 标准法规

该界面用于依据国际标准进行抗扰度或兼容性测试的参数配置。首先从标准列表中选择所需的测试法规，本设备支持以下标准：

- AC 模式：支持 IEC61000-4-11、IEC61000-4-13、IEC61000-4-14、IEC61000-4-27（仅在三相模式下可用）、IEC61000-4-28；
- DC+AC 模式：支持 IEC61000-4-17、IEC61000-4-29；
- DC 模式：支持 IEC61000-4-29。

选定标准后，界面将自动加载对应的可编辑参数项。不同法规所支持的参数配置有所差异，请结合实际测试需求进行设置。各参数设置完成后，点击“配置”按钮即可将参数写入设备。点击运行/停止按钮，可控制对应法规波形的输出与停止。

8.3.6.10 间谐波

在参数配置区，点击“间谐波”按钮，即可进入间谐波测试界面。



图 8-49 间谐波

该测试功能用于在基波和谐波基础上，叠加非整数倍基波频率的间谐波成分，以模拟实际电网中可能存在的间谐波干扰。用户可通过自定义间谐波的频率、幅值及相位等参数，生成包含特定间谐波成

分的输出波形,用于测试被测设备在复杂电能质量条件下的抗干扰能力与运行稳定性。

如图图 8-49 所示,设置各参数,完成后点击“配置”按钮将参数写入设备。点击运行/停止按钮,可控制对应测试的开启与停止。

9 维护与校准

9.1 常见故障排查

当设备出现故障时，请先执行系统自检进行基础排查，此操作可能快速解决常见问题并节省维修成本。若自检无法修复，请联系恩智（NGI）授权经销商或售后服务部门获取专业支持。

故障自检

请按以下自检步骤进行设备检查：

1. 检查设备是否被供电；
2. 检查设备是否正常开启；
3. 检查设备保险丝是否完好无损；
4. 检查其他连接件是否正常，包括电缆、插头等连接正确；
5. 检查设备在使用过程中的系统配置是否正确；
6. 检查设备自检成功并各项规格和性能在指标范围内；
7. 检查设备是否显示错误信息；
8. 使用其他设备代替该设备进行对比操作确认。

获取专业支持

自检未能解决相关问题时，请联系恩智（NGI）授权经销商或售后服务部门。联系前请您做好以下准备：

1. 请仔细阅读手册前言中的保修服务及保修限制内容。确认您的设备符合保修服务条件；如设备需要寄回厂家进行维修，请参见“返厂维修”中的说明；
2. 为保障您获得准确有效的服务支持，请务必提供设备的 SN 编号（序列号），该编号可通过查看设备机身标签获取，是服务请求的必要凭证。

设备校准间隔

为确保测量精度和性能稳定性，恩智（NGI）建议校准周期为**每年一次**。

9.2 保修政策

恩智（NGI）严格保证设备符合手册载明的全部技术规格和使用特性，采用优质原材料及精密制造工艺，确保产品稳定可靠性。

保修服务的范围

保修服务涵盖自购买日起 12 个月内的设备主机（不含易损件）在正常使用及维护状态下出现的故障。国内维修由客户承担送修单程运费，恩智（NGI）承担维修后返还运费；国际维修由客户承担全部往返运费及关税税费。

不在保修范围的情况

对于因错误使用、无人管理、未经授权的修改、非正常环境使用或不可抗力导致的损坏，不在保修范围内。此类情况如需维修，恩智（NGI）将在维修前提供费用估算。

本公司仅提供上述保证，不对适销性或特定用途的适用性作任何担保。无论基于合同、侵权或其他原因，恩智（NGI）不对任何特殊、偶发或间接损失承担责任。

备注

非保修范围维修将预先提供报价单。

9.3 日常维护

设备建议每年定期清洁一次。清洁设备请遵循以下清洁规范说明：

- 使用蘸有去离子水或温和水性清洁剂的无尘布清洁设备外表面，严禁清洁设备内部。
- 不将清洁剂直接用于设备，或使液体进入设备或溅到设备上。
- 如设备内部被污染影响操作时，建议将设备返回工厂进行清洁/维修。

警告

清洁前务必先断开电源。

9.4 返厂维修

通过有效沟通后，如双方确认需返厂维修，请按以下要求准备设备：

1. 请将需维修设备装入发货时使用的包装箱，并附上所有配件。
2. 提供包含错误信息及故障描述的详细问题说明。
3. 寄送前请仔细查阅“保修政策”中关于运输费用的相关规定。

注意

- 设备运送过程中如果使用非指定包装时有可能导致设备损坏，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。它们不能很好固定设备，也不能防止设备在包装箱内晃动，且苯乙烯微粒产生静电会损坏设备。
-

10 主要技术指标

型号：N75525-350-105

型号	N75525-350-105	
交流电源模式		
交流输出		
输出电压	相电压（单相）	0~350VAC
	相电压（分相）	0~350VAC
	线电压（三相）	0~606VAC
	线电压（反相）	0~700VAC
输出电流	有效值（单相）	105A
	峰值因数	5 [1]
	峰值（单相）	315A
	有效值（三相/反相/分相）	35A
	峰值（三相/反相/分相）	105A
输出功率 max(AC)	分相	8.3kVA(20Hz~500Hz); 7kVA (1Hz~19.99Hz)
	反相	16.6kVA(20Hz~500Hz); 14kVA (1Hz~19.99Hz)
	单相/三相	25kVA (20Hz~500Hz) ; 21kVA (1Hz~19.99Hz)
输出功率 max(AC+ DC)	分相	5kVA
	反相	10kVA
	单相/三相	15kVA
电压设定		
范围	单相/三相/分相	0~350VAC
	反相	0~700VAC
分辨率		0.01VAC
精度		<0.01%+0.1%F.S.
温漂系数		<100ppm/°C.F.S.
DC 失调电压		<0.02Vdc [2]
电流设定		
范围	有效值（单相）	105A
	有效值（三相/反相/分相）	35A
分辨率		0.01A
精度	1Hz~19.99Hz	<0.1%+0.2%F.S.
	20Hz~500Hz	<0.2%+0.3%F.S.
温漂系数		<200ppm/°C.F.S.

频率		
范围	低频	1Hz~19.99Hz
	高频	20Hz~500Hz
设定分辨率		0.01Hz
设定精度		0.01%F.S.
波形合成	50/60Hz	≤50 次
相位		
设定范围		0~360°
设定分辨率		0.01°
精度		0.1° (1~199.99Hz) ; 0.4° (200Hz~500Hz) [3]
直流电源模式		
电压输出		
输出范围	单相	-500~500V DC
	反相	-1000~1000V DC
	分相	-500~500V DC
分辨率		0.01V
精度		<0.01%+0.05%F.S.
温漂系数		<100ppm/°C F.S.
电流输出		
范围	单相	-105~105A DC
	反相	-35~35A DC
	分相	-35~35A DC
分辨率		0.01A
精度		<0.1%+0.2%F.S.
温漂系数		<200ppm/°CF.S.
功率输出		
总功率	单相	25kW
	反相	16.6kW
	分相	8.3kW (每相)
可编程阻抗		
电阻设定范围	三相	0~1000m Ω
	单相	0~333.333m Ω
	反相	0~2000m Ω
	分相	0~1000m Ω
电感设定范围	三相	0~1000 μ H

	单相	0~333.333 μ H
	反相	0~2000 μ H
	分相	0~1000 μ H
RLC 负载		
有功设定范围		三相 0~8.3kW/单相 0~25kW/反相 0~16.6kW
感性无功设定范围		三相 0~8.3kVar/单相 0~25kVar/反相 0~16.6kVar
容性无功设定范围		三相 0~8.3kVar/单相 0~25kVar/反相 0~16.6kVar
电阻设定范围		三相 1~1000 Ω /单相 0.333~333.333 Ω /反相 2~2000 Ω
电感设定范围		三相 1~5000mH/单相 0.333~1666.666mH/反相 2~10000mH
电容设定范围		三相 0.001~5mF/单相 0.003~15mF/反相 0.0005~2.5mF
电压稳定度		
线调节率		<0.05%F.S.
负载调节率		<0.05%+0.05%F.S.
THD		<0.5% (1Hz~100Hz) ; <1% (100.01Hz~500Hz) [4]
电压纹波	有效值	<0.4V [5] (示波器交流耦合并 20MHz 带宽限制)
动态响应		1ms [6]
电压爬升率		$\geq 2V/\mu s$ [7]
输出隔离		输入对地 1500VAC<20mA; 输入对输出 3000VAC<20mA 输出对地 1000VDC<5mA; 输出三相两两之间 500VAC<20mA
交流电源_回读		
电压范围		0~350V
分辨率		0.01V
电压精度		<0.01%+0.1%F.S.
温漂系数		<100ppm/°CF.S.
电流范围 (有效值)		0~105A
分辨率		0.01A
电流精度	1Hz~19.99Hz	<0.1%+0.2%F.S.
	20Hz~500Hz	<0.2%+0.3%F.S.
温漂系数		<200ppm/°CF.S.
电流范围 (峰值)		0~315A
分辨率		0.01A
精度		<0.3%+0.6%F.S.
功率分辨率		0.001kW

功率精度	<0.4%+0.4%F.S.	
谐波模拟/分析	50/60Hz	50 次
能力回馈功能		
最大回馈功率	25kVA	
输出电流 THD	<5%	
其他		
效率	91%	
保护功能	OVP、OCP、OPP、OTP、SOCP、MF、Sense	
通讯接口	标配：USB/CAN/LAN/RS232/RS485； 选配：GPIB（RS232 转换）	
输入参数	三相 340VAC~480VAC，47Hz~63Hz，≤70A	
	三相 180VAC~264VAC，47Hz~63Hz，≤70A	
功率因数	0.99 ^[8]	
温度规格	0°C~40°C	
工作环境	海拔：<2000m；相对湿度：5%~90%RH（无结露）； 适用气压：80~110kPa	
编程响应时间	5ms	
Sense 补偿电压	最大补偿电压 20V	
尺寸	132.0mm(H) *482.0mm(W) *755.0(D) (含防护罩)	
重量	42kg	

注 1：输出频率 50Hz/60Hz 下，不超峰值电流，CF 最大可到 5；满电流满功率条件下，CF 最大可到 3。

注 2：DC 失调电压测试条件：输出电压设定为 220VAC，空载。

注 3：相位精度测试条件：三相采用默认相位，220VAC 空载。

注 4：THD 测试条件：纯阻性负载，满功率。

注 5：示波器交流耦合并 20MHz 带宽限制。

注 6：电压稳定度测试条件：DC 模式，待测物电容 ≤10 μF。

注 7：电压爬升率测试条件：满量程电压变化，交流在中速环路下使用 >5Hz 方波测试。

注 8：功率因数测试条件：输入 380VLL/50Hz，输出三相，每相 350Vrms/50Hz/满功率。纯阻性负载至额定输出功率下测试。

注 9：参数表中的各项参数均基于高压输入条件测得；在低压输入条件下，相关性能参数会适当降额。

备注

此手册仅供参考，如需其他规格，请咨询 NGI 官网/官微以获取最新产品信息。



电子电路与测控技术方案提供商

恩智技术股份有限公司

服务热线:400-966-2339

官方邮箱:sales@ngitech.cn

恩智网站:Http://www.ngitech.cn



公众号二维码



官网二维码

上海分公司 长沙分公司 苏州分公司 成都分公司 山东分公司 武汉分公司 深圳分公司

备注:产品信息如有变更恕不另行通知,最终解释权归恩智所有,更多详细内容,可登录网站了解或联系销售、技术工程师咨询。