

NEPRI
国科电研

NEPRI-6642

氧化锌避雷器直流参数测试仪

30kV/1mA

使
用
手
册

国科电研（武汉）股份有限公司

目 录

一、概述.....	2
二、仪器介绍.....	3
三、产品特点.....	5
四、技术参数.....	7
五、工作原理.....	8
六、接线方式.....	9
七、使用方法.....	10
1、首先接线.....	10
2、主界面.....	10
3、试验界面.....	12
3.1、设置动作试验参数.....	13
3.2、设置试验备注.....	15
3.3、试验过程.....	16
5、历史数据.....	19
6、系统参数.....	21
八、手机控制和传送数据（蓝牙通信）.....	23
九、电脑控制和传送数据（选配串口通信）.....	25
十、线控操作（选配）.....	28
十一、故障分析与排除.....	29
十二、注意事项.....	29
十三、运输、贮存.....	30

NEPRI-6642 氧化锌避雷器直流参数测试仪

一、概述

NEPRI-6642 氧化锌避雷器直流参数测试仪是专门用于检测 10kV 及以下电力系统用无间隙氧化锌避雷器 MOA 阀片间性能不良的内部缺陷，根据《DL/T596-2021 电力设备预防性试验规程》中 16.1 和《GB / T 11032-2020 交流无间隙金属氧化物避雷器》的规定，发电厂、变电所在每年雷雨季前和必要时应该对金属氧化物避雷器做直流 1mA 电压 (U_{1mA}) 和 $0.75 U_{1mA}$ 下泄漏电流的检测。并根据测量规程，应记录试验时的环境温度和相对湿度，本仪器实现了自动测量环境温度、相对湿度的功能。

本仪器将直流高压电源、测量和控制系统有机结合，缩小仪器体积，减轻重量。适用于变电站、修理车间、生产厂家和、试验室等各种条件下的试验，本仪器替代了传统的笨重测试仪器和测试方法，是电力系统以及氧化锌避雷器生产厂现场检验必不可少的设备。

本仪器操作设置人性化，可以通过触摸屏操作、遥控器远程遥控、手机蓝牙 APP 无线操作、RS232/RS485 连线操作、外部 IO 线控操作等测量方式，灵活度极高。

※※※安全注意※※※

开机前请确认已经接好试品，以防止远程操作等风险。

试验后请关机、放电、拆线。

试验中请远离高压带电部分

二、仪器介绍



图 1 为参考图片，请以实物为准

遥控器：本机标配 4 键遥控器，组合键“A->C->B”启动，键“D”停止。

高压输出（HV OUT）：输出测试电压，接被试品上端，测试时请勿触摸。

接地：接被试品接地端，测试时请勿触摸。

高压指示灯（HV LED）：高压输出时，红灯亮。

彩色触摸屏：320X240 像素点阵触摸彩色液晶屏，在阳光和黑暗环境下都十分清楚。

热敏打印机：打印机是热敏打印机，热敏纸分正反面（一面可以打字，一面不能），打印内容在热敏纸上只能存留三个月左右，不能用于存档。

电源开关（ON/OFF）：电源开关按钮。

12.6V 充电器接口（CHARGE）：显示电量不足时，请插入标配的 12.6V

充电器充电。

扩展通信接口（RS232）：选配各种通信接口（Modbus-RTU 标准协议的 RS232/RS485/），选配为物联网其它协议，也可以选配为线控接口（控制仪器的启动、停止，合格/不合格信号输出）。

U 盘导出接口（USB）：导出试验数据，生成 WORD 文档，方便生成报表。

扩展打印机等：选配扩展打印机。

蓝牙接口：本机标配安卓系统的蓝牙 APP，手机或平板安装 APP 可以跟本机蓝牙相连，进行测试、停止、上传、分享、蓝牙打印机（选配）打印、生成 WORD 文档等，需要 APP 可以联系厂家免费获得，不随机附送。蓝牙接口也可以选配为物联网其它协议。

三、产品特点

1. **一键试验：**一键自动完成试验，直接显示试验结果。
2. **彩色触摸屏：**320×240 高清彩色触摸屏、人机对话。
3. **内置锂电池：**标配内带高能锂离子电池，特别适合无电源场合。
4. **内置日历时钟：**内置日历时钟，为打印、保存数据提供时间依据。
5. **温湿度测试：**高精度显示当前的温度和湿度数据。
6. **海量存储试验数据：**本机配有大容量存储，海量存储数据。具有数据存储与数据浏览功能，并具有掉电保护功能。
7. **U 盘导出试验数据：**配有 U 盘导出数据功能，导出 word 文件。
8. **蓝牙控制及上传数据：**标配蓝牙功能、配有安卓蓝牙 APP，可以用手机或平板安装 APP 可以测试、停止、上传、分享、蓝牙打印机（选配）打印、生成 word 文件。
9. **内置培训资料：**屏幕内部配有各种接线方式，指导现场使用。
10. **中文输入试验信息：**可以中文输入相关站点、设备、人员、备注等，方便标识保存试验数据，方便标识打印试验数据。
11. **中英切换：**可以直接界面切换中英文界面，兼容中外使用场合（选配）。
12. **热敏打印机：**现场热敏打印机打印试验结果，也可选配外置无线蓝牙打印机。
13. **通信灵活：**选配串口 RS232 或 RS485 的 MODBUS 通信，选配物联网 MQTT 试验控制上传。
14. **高速采样：**高速的采样频率，先进的数字信号处理技术，抗干扰性能强，

测量结果精度极高。

15. **携带方便：**本机机箱体积小，重量轻，便于携带。

16. 具有选配功能，标准版本不具备选配功能，客户可根据需求定制。

遥控器	标配	扩展量程	选配
蓝牙控制及上传	标配	RS232 MODBUS 通信	选配
U 盘导出数据	标配	RS485 MODBUS 通信	选配
锂电池	标配	MQTT 物联网通信	选配
放电棒	选配	线控	选配
国网通信协议	选配	中英文	选配
		英文	选配

四、技术参数

1. 测量范围：电压：0~30kV（可定制）
电流：0~1000 μ A（可定制）
纹波系数： $\leq 1.5\%$
2. 分辨率：电压：0.01 kV 电流：0.1 μ A
3. 准确度：电压：5%rdg \pm 10dgt 电流：5%rdg \pm 10dgt
4. 供电方式：可充电锂电池供电（充电器：AC220V/50Hz 输入 12.6V 输出）。充电时间：2-3 小时，使用时间： ≥ 4 小时
5. 遥控有效距离：120M
6. 环境温度：-10 $^{\circ}$ C~50 $^{\circ}$ C
7. 相对湿度：25 $^{\circ}$ C时 $\leq 85\%$
8. 海拔高度： < 1000 M
9. 电池容量：12.6V/4000mAH。
10. 仪器外型：320mm \times 270mm \times 230mm。
11. 仪器重量：4.8kg。

五、工作原理

本机采用可调恒压源的测试原理，原理方框图见图 2：

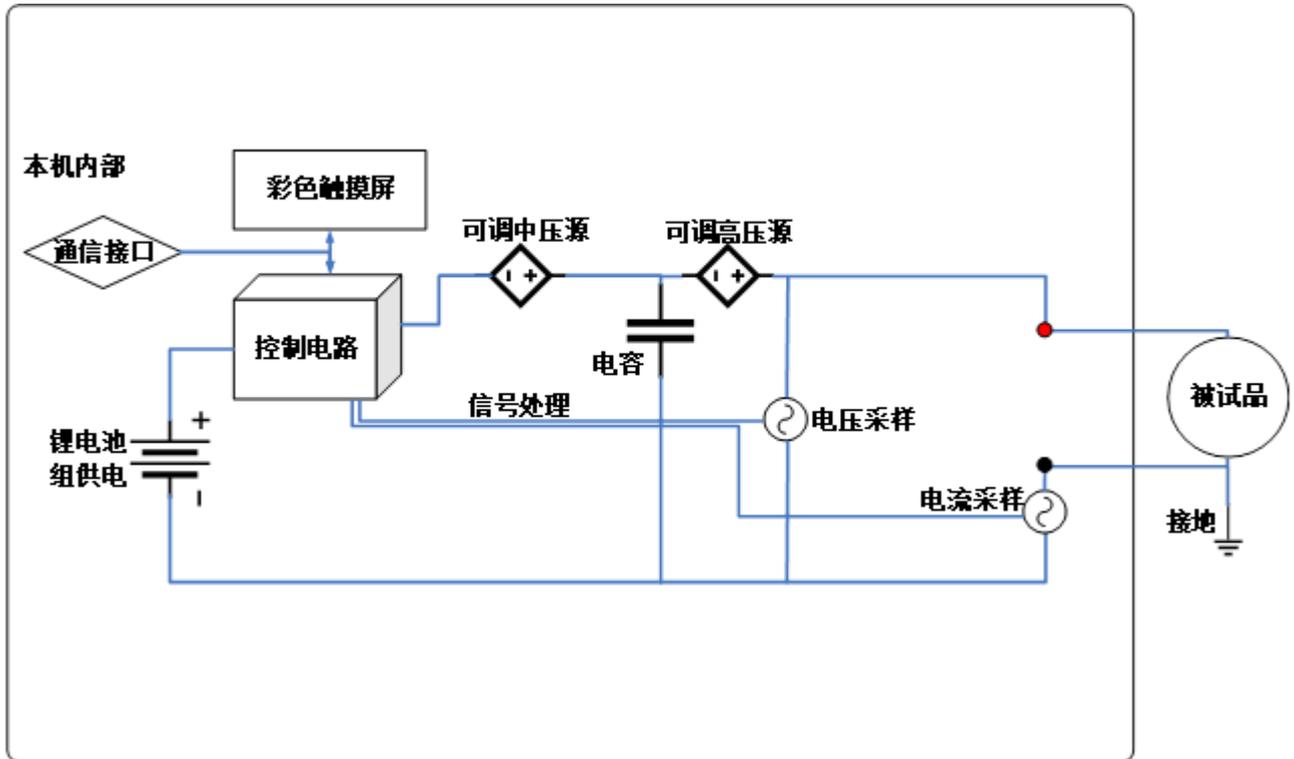


图 2 测试原理图

六、接线方式

用透明铜线接本机黑线接线柱到被试品下端，再连接到大地,再接到放电棒（自备或选配）。用高压输出线接被试品上端，尽量悬空（可以根据实际情况定制长度），如下图所示。

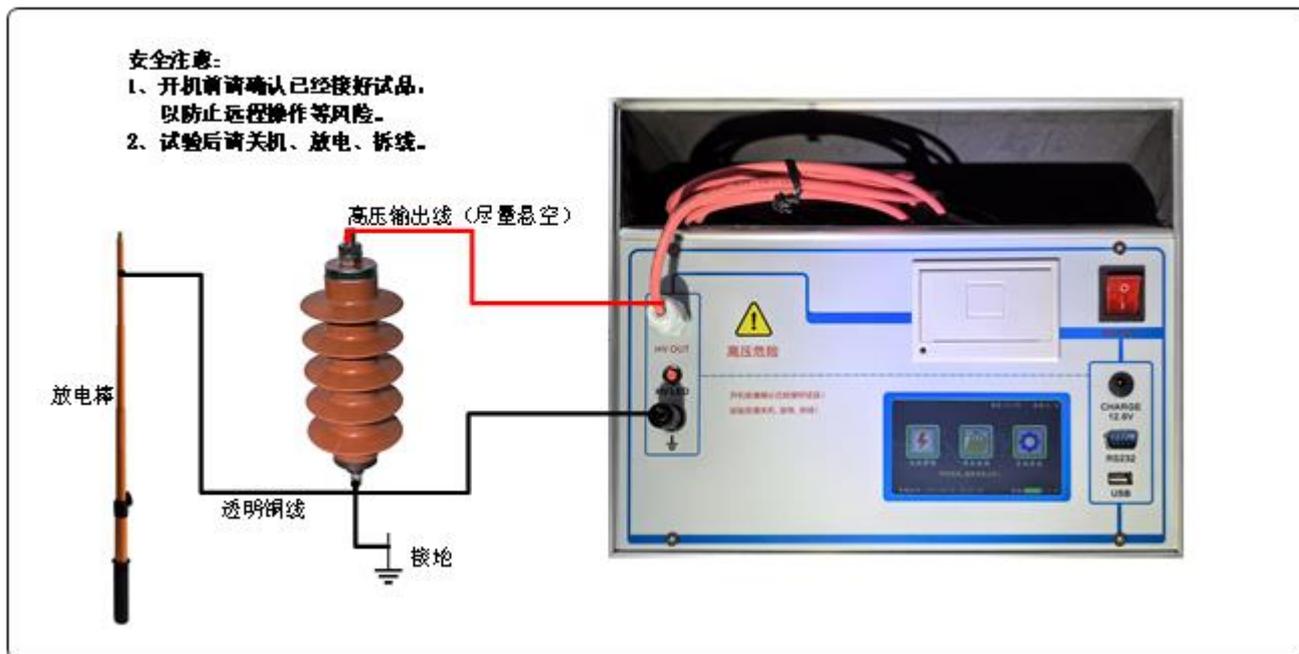


图 3

※※※安全注意※※※

开机前请确认已经接好试品，以防止远程操作等风险。

试验后请关机、放电、拆线。

试验中请远离高压带电部分

七、使用方法

操作步骤一般为：关机接线、开机、设置、测试、保存、打印、放电、关机拆线八个步骤。

1、首先接线

按上图接被试品的线，放电棒也提前接好。

2、主界面

按一下电源按钮，上电开机先进入引导页，几秒后自动进入主界面,如下图所示：

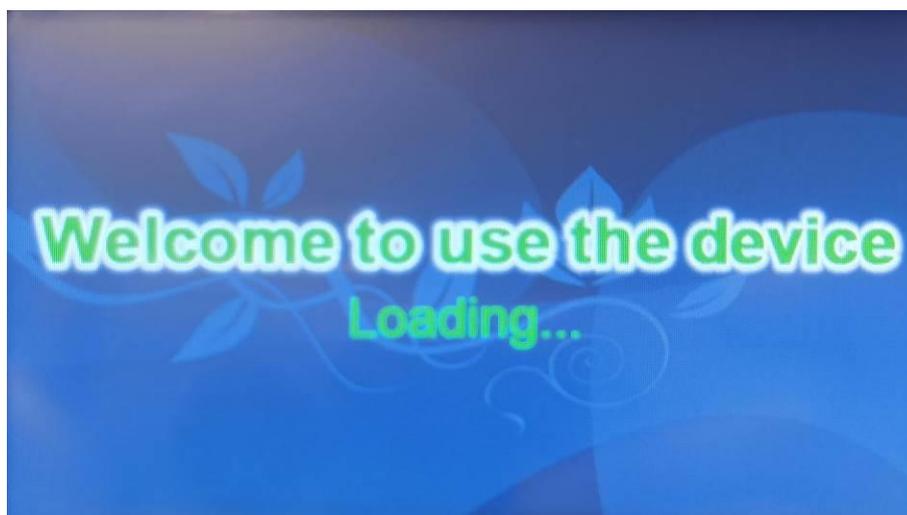


图 4 引导页



图 5 主界面

上显示区： 显示温度和湿度。

下显示区： 显示系统时间，电池电量图标和电压。

中间显示区： “试验界面”、“历史数据”、“系统参数”三个按钮。

中下显示区： 显示提示内容。

试验界面： 进入可以做试验。

历史数据： 做试验时，按试验时刻保存的试验历史数据。

系统参数： 进入可以设置系统时间，设置显示屏的背光亮度和待机时间，查看接线方式，厂家进行维护功能。

3、试验界面

在主界面上，按“试验界面”按钮进入,如下图:



图 6 试验界面

左侧为试验参数，右侧为试验结果（试验前无数据）和提示区，下侧为相关按钮。

设置： 设置参数。

备注： 设置试验时的相关信息（站点、设备、人员、其它）。方便存档和生成报表。

保存： 试验结束后，按“保存”可以保存当前试验数据到历史数据库里。

打印： 按“打印”可以打印当前试验数据。

试验： 在接线、开机、设置完成后，可以进行试验。

退出： 退出到主界面。

试验结果的合格（异常）图标： 试验后，根据电压大于电压判据，电流小于电流判据，显示合格图标，否则显示异常图标。电压判据和电流判

据请参考被试品的规程来设置（因规程不同，此处可以自由设置）。

遥控试验：遥控试验显示 A->C-B，启动键是组合键 A->C-B（防止随意启动）。在任意界面下按遥控器的键 A 可以进入试验界面，快速按键 C、接着按键 B，就启动试验。



图 7 试验中界面

遥控停止：试验中可以按键 D 立即停止试验。

高压图标：高压图标和面板上的高压输出指示灯（HV LED）一致，高压输出时，高压图标闪动，红色指示灯亮起。

3.1、设置动作试验参数

按“设置”按钮进行设置参数，如下图：



图 8 设置动作试验参数界面

可以通过数字键盘或下拉菜单项进行设置参数，按“确定”按钮将保存参数到 FLASH 内存，方便下次使用，不受关机掉停影响。

电压方式：可以选择“工作”、“检验”两种方式，一般都用工作方式。工作方式为升压后达到目标电流，然后根据电流方式升到相应目标电压。检验方式为第三方机构送检时检测电压值、电流值时使用。

限制电压：设置限制电压，升压时不能超过的限制电压（最大设置不能超过本机的电压量程）。

目标电流：可以设置 1mA、10mA、20mA、30mA、40mA 五个档（最大设置不能超过本机的电流量程）。此值具体设置参考规程的电流。

电流方式：可以设置 $I[75\%U]$ 、 $I[50\%U]$ ，“目标电流达到的电压”的百分比电压值下的泄漏电流。此值具体设置参考规程的百分比。

电压依据：根据规程来设置此电压值。部分被试品的规程有此值的要求，如果没有可以设置 0。

电流依据：根据规程来设置此电流值，规程一般都有此值的要求。

电压依据和电流依据用来判断试验结果，符合显示合格，否则显示异常。

3.2、设置试验备注

按“备注”按钮，进入如下图：



图 9 试验备注界面

在此界面，可以用中英文输入，设置站点相关、设备相关、人员相关、备注相关用来标识被试品，可以随试验数据一起保存。



图 10 中英文键盘和数字键盘

3.3、试验过程

(1) 试验

步骤一：接线

※※※安全注意※※※

开机前请确认已经接好试品，以防止远程操作等风险。

试验后请关机、放电、拆线。

试验中请远离高压带电部分

步骤二：上电开机

步骤三：设置参数、设置试验备注

设置“电压方式：工作”、“限制电压”、“目标电流”、“电流方式”、“电压依据”，“电流依据”。

步骤四：按“试验”按钮（遥控 A->C->B 组合键、RS232/RS485 通信测试、手机蓝牙 APP 通信测试）进行启动测试：

仪器快速升压到“目标电流”并记录此电压，立即降压再升到此电压的“电流方式”的百分比记录泄漏电流，最后降压。在试验过程中，本机有短路、过载、过压等保护，立即中断。在试验过程中接收到“停止”（遥控 D 键、RS232/RS485 通信停止、手机蓝牙 APP 通信停止），立即中断。

步骤五：保存、打印（RS232/RS485 上传、手机蓝牙 APP 上传）

按“保存”按钮，可以保存当前的试验数据。通过主界面上的“历史数据”按钮可以浏览此试验数据。可以导出到 U 盘，生成 WORD

文档等。

按“打印”按钮，可以打印当前试验数据。打印机是热敏打印机，热敏纸分正反面（一面可以打字，一面不能），打印内容在热敏纸上只能存留三个月左右，不能用于存档。

步骤六：关机

直接按电源开关，屏幕关闭，完全关机。

步骤七：放电

在关机状态下才能放电！

用放电棒对被试品进行放电，放电棒的地线先接在后孔放电一次 3S，放电棒的地线再接在前孔放电一次 3S，确保完全放电。

步骤八：拆线

在关机状态下并且完全放电才能接线拆线。

（2）送检 检测电压 检测电流

步骤一：接线

检测电压和检测电流需要分开检测，本机带载有限。

检测电压：请接线到高精度测量仪上，负载不能过大，如检低电压不方便时可以并一个轻负载，电阻阻值的选取方法（电压量程/电流量程的三倍）。

检测电流：请接线到高精度测量仪上，串联负载需要适中，电阻阻值的选取方法（电压量程的三分之一/电流量程）。

※※※安全注意※※※

开机前请确认已经接好试品，以防止远程操作等风险。

试验后请关机、放电、拆线。

试验中请远离高压带电部分

步骤二：上电开机

步骤三：设置参数、设置试验备注

设置“电压方式：**检验**”、“限制电压”、“目标电流”、“电流方式”、“电压依据”，“电流依据”。

步骤四：按“试验”按钮（遥控 A->C->B 组合键）进行启动测试：

仪器快速升压到“限制电压”并记录此电压，最后降压。在试验过程中，本机有短路、过载、过压等保护，立即中断。在试验过程中接收到“停止”（遥控 D 键、），立即中断。

步骤五：关机

直接按电源开关，屏幕关闭，完全关机。

步骤六：放电

在关机状态下才能放电！

用放电棒对被试品进行放电，放电棒的地线先接在后孔放电一次 3S，放电棒的地线再接在前孔放电一次 3S，确保完全放电。

步骤七：拆线

在关机状态下并且完全放电才能接线拆线。

5、历史数据

在主界面上，按“历史数据”按钮进入历史数据界面，如下图：

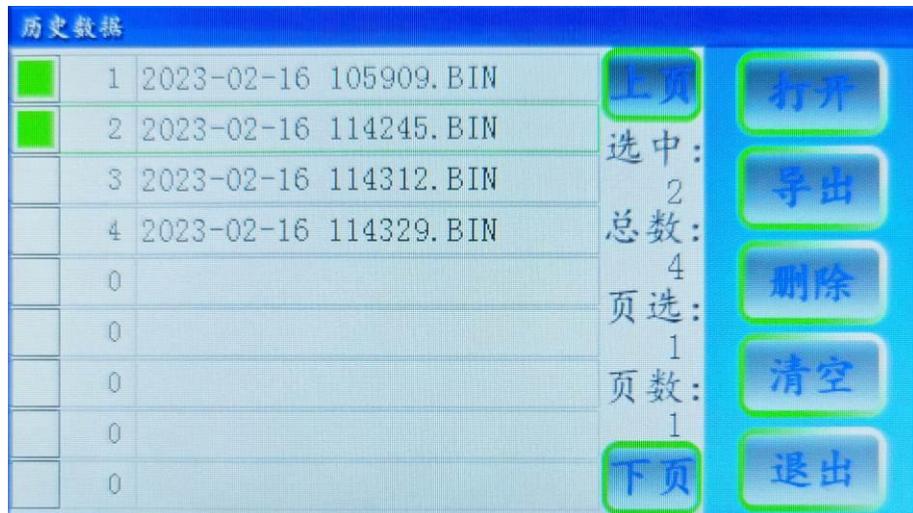


图 14

显示页数、页选、总数、选中四项，文件名以试验时刻命名。可以“上页”、“下页”操作进行翻页和通过选中文件。

按“打开”按钮打开此文件，查看此数据内容，如图



图 15

按“删除”命令将删除选中的文件、按“清空”命令将清空所有文件。插入 U 盘，右下角将会提示“U 盘插入”，按“导出”命令将文件转成 WORD

格式导出到 U 盘中。已经导出到 U 盘的数据文件，列表文件名右辍将显示“*UP”字样，无需重复导出,如图 11:

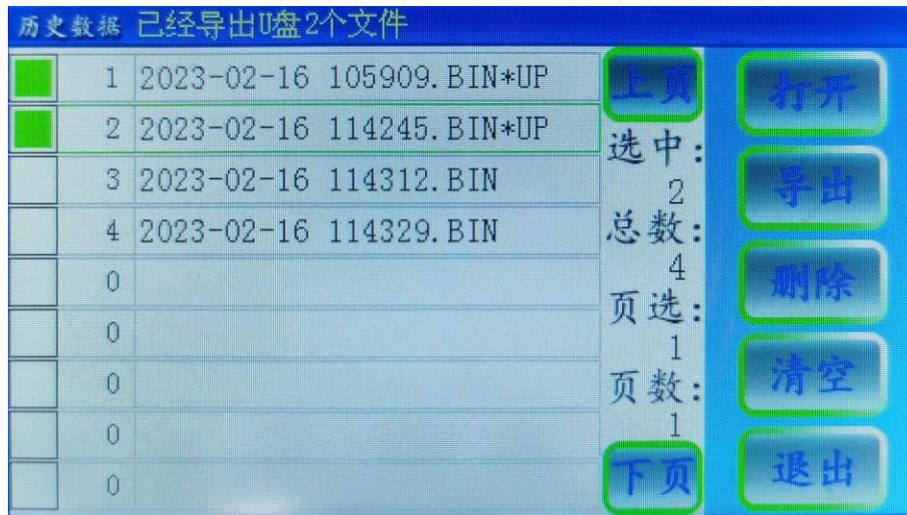


图 16

文件以试验时刻为文件名，保存格式下图 12:

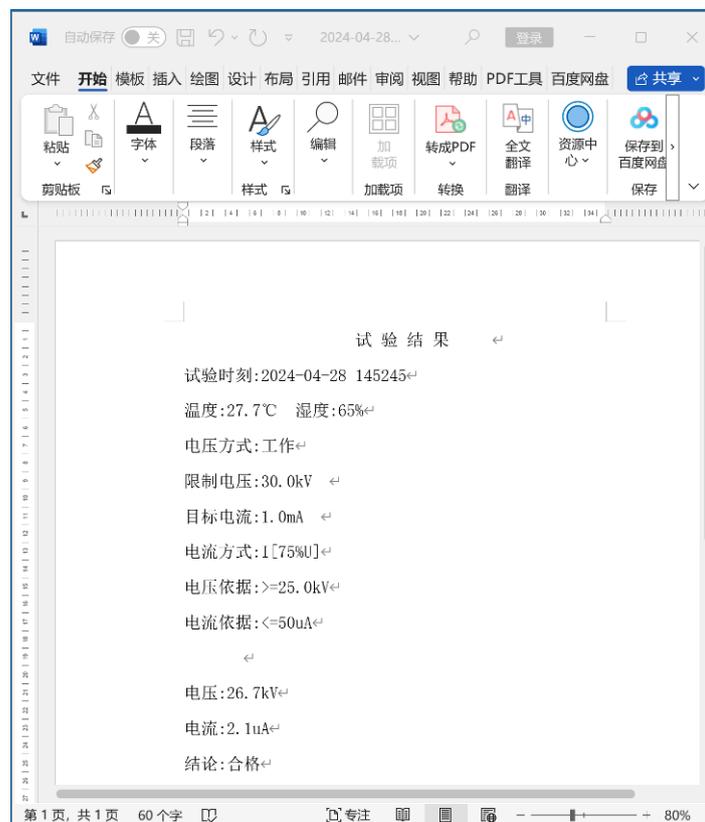


图 17

方便用户对试验数据进行存档、生成报表或分享数据。

6、系统参数

在主界面上，按“系统参数”按钮进入系统参数界面，如下图：

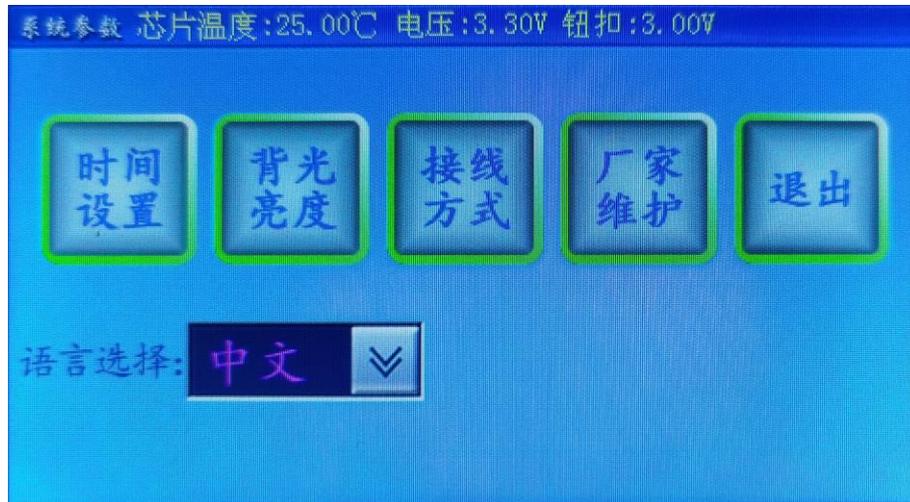


图 18

界面上部显示主芯片信息（温度、电压），也显示钮扣电池电压（如低于 2.5V，可以更换）

本机标配中文，可以选配英文或中英文，可以在此一键切换。

时间设置：校正仪器的系统时间。

背光亮度：修改背亮的亮度，待机时间，待机时的亮度。

接线图集：指导培训现场接线。

厂家维护：厂家用来校正仪器，有密码保护，用户不宜进入修改。

相关图 19~22：



图 19

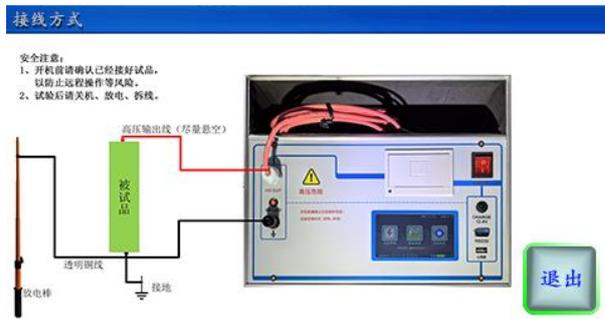


图 21

图 20



图 22

八、手机控制和传送数据（蓝牙通信）



在手机上安装安卓蓝牙 APP（MOA30.apk），需要的权限请全部提供。

打开 APP，提醒权限请开放，如下图：



图 23



图 24



图 25

首先点“连接”命令，搜索牙设备，找到“MOA”再点击后即可连接。

点“授时”按钮，请输入设备的物理地址码，一般为 1。如多台同时使用时，出厂会设置不同物理地址码。

连接成功后，就可以像直接操作仪器一样，用 APP 来控制仪器。可以进行“测试”、“停止”、“上传”、“分享”、“保存”等操作。进行“上传”、“保存”、“分享”数据后，如下图：



图 26



图 27



图 28

文件保存在手机内存中，以试验时刻为文件名，方便用来存档、生成报表或分享试验数据。可以分享到大多数常用应用上，方便数据分析等。

可以选配蓝牙无线打印机，连接蓝牙打印机后就可以通过“蓝牙打印”按钮去打印。

九、电脑控制和传送数据（选配串口通信）

RS232 是与计算机相连的串口通信接口，选配 RS232 接口或选配 RS485，通信协议为 Modbus-RTU 标准协议（波特率 115200-N-1），需要 PC 上位机及通信协议可以联系厂家免费获得，不随机附送。上位机软件（MODBUS-RTU-TEST.exe）复制到电脑（windos 操作系统）双击即可以运行，如下图：



图 29

首先关机状态下接线，接着用串口交叉线（2-3、3-2、5-5）或 USB 转串口母头线（交叉、要安装驱动、设备管理器里要查看串口号），连接电脑和仪器，此连接线不是标准配置，可以选配或自行购买。

下图为用 USB 转 RS232 串口线时，系统自动生成的串口号，如下图：

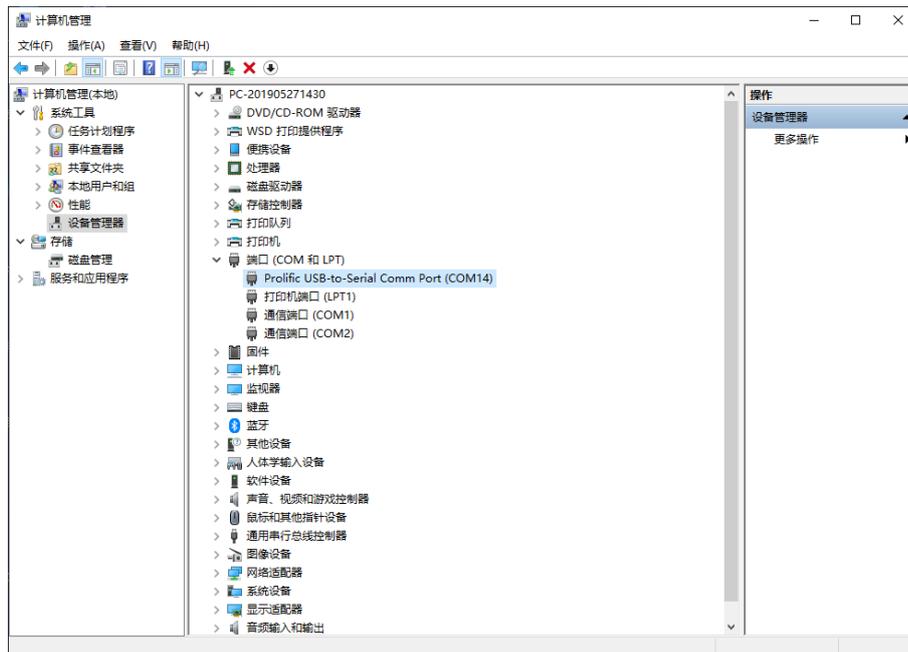


图 30

连接好后开机，设置串口号，就可以点“配置时钟”按钮，即设置仪器的系统时间，也可以测试是否通信成功。如果通信成功，有如下图：

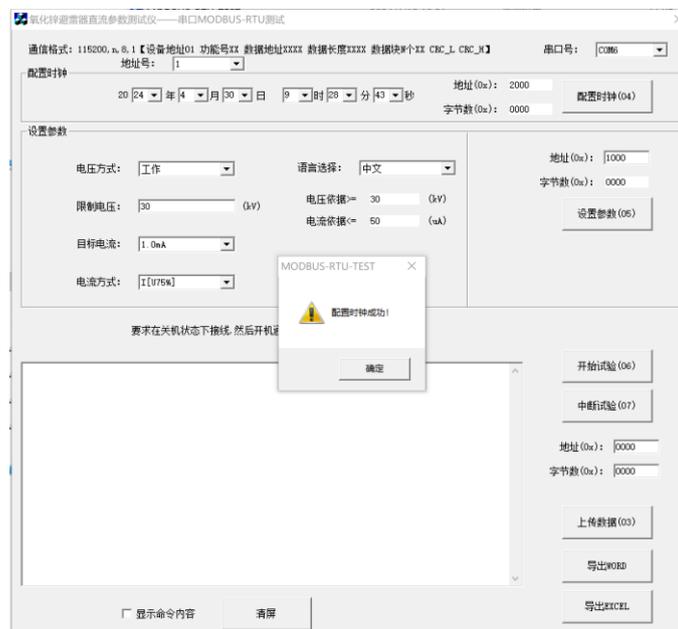


图 31

测试通信成功，就可以像直接操作仪器一样，用上位机来控制仪器。

可以进行“设置参数”、“开始试验”、“中断试验”、“上传数据”等操作。上传数据后，如下图：



图 32

编辑框里排版的内容为当前试验数，用户可复制出来。也可以按“导出 WORD”或“导出 EXCEL”命令生成文件，如下图：

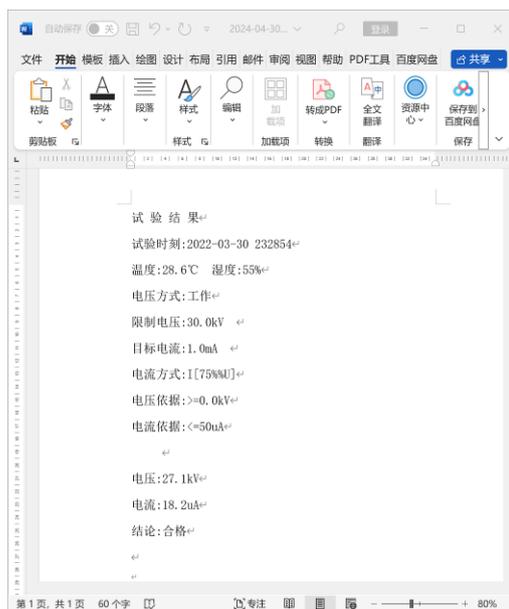


图 33

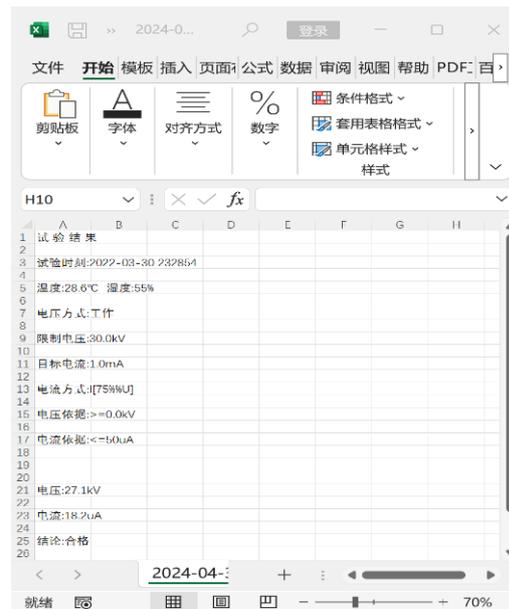


图 34

以试验时刻为文件名，方便用户用来存档、生成报表或分享受数据。

十、线控操作（选配）

在选配了线控操作功能后，RS232 接口上配专用线，将 RS232 的 9 线分成 2 个接口，一个用来通信，另一个用来做线控，互不影响。两根红线外接开关或脚踏开关（开关自配），三根黑线外接指示灯（内部是空节点要求串电源，指示灯自配），接线方式如下图：

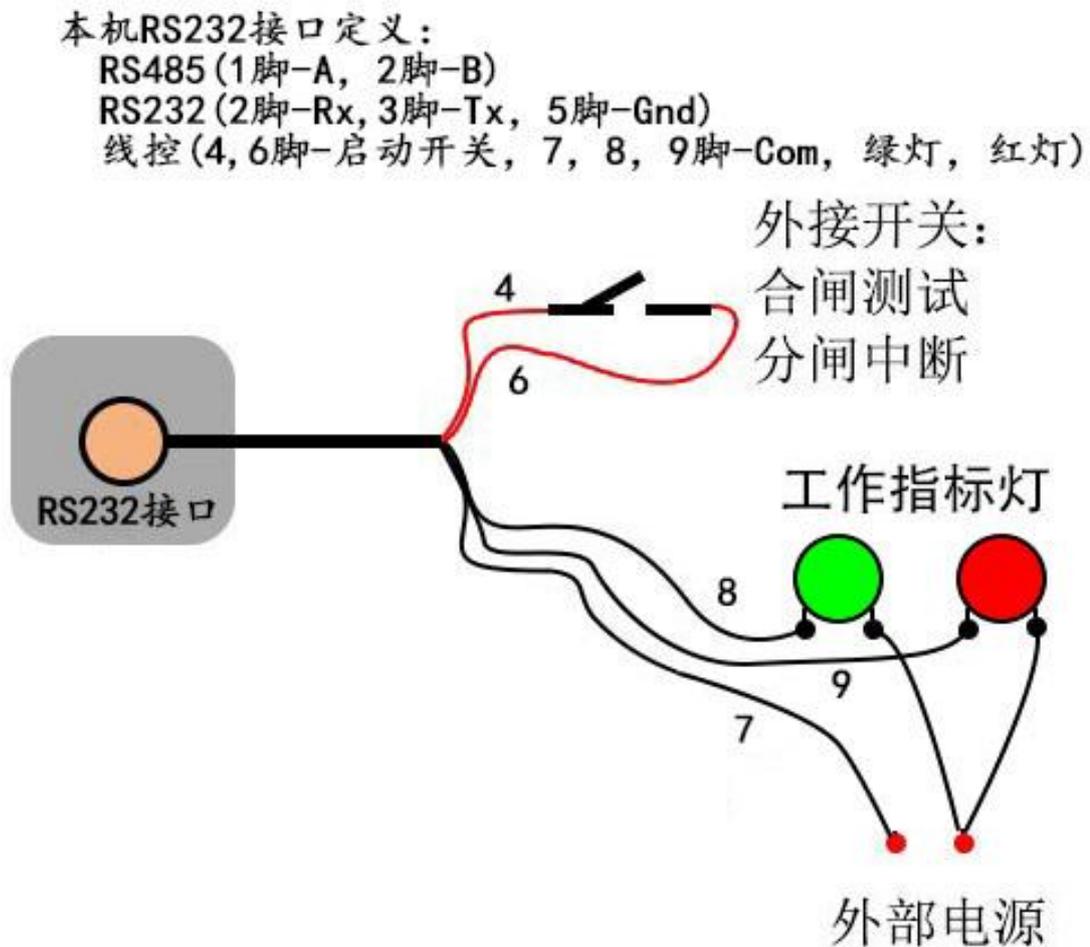


图 35

十一、故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
开机无显示	1) 电池欠压	接通 12.6V 充电器充电
不能输出电压或电流	1) 未接入被试品 2) 被试品短路状态	重新接好 检查被试品

十二、注意事项

注 意

1. 打开电源测试之前，应先将电流输出端与被试品接好。
2. 仪器应放置于干燥、通风，无腐蚀性气体的室内。
3. 请不要私自拆卸、分解或改造仪器，否则有触电的危险。
4. 请不要私自维修仪器或自主改造、加工仪器，否则仪器不在质保之列。
5. 为发挥本产品的优秀性能,在使用本公司产品前请仔细阅读使用说明书。

特 别 注 意

1. 开机前请确认已经接好试品，以防止远程操作等风险。
2. 试验后请关机、放电、拆线。
3. 试验中请远离高压带电部分

十三、运输、贮存

■运输

设备需要运输时，建议使用本公司仪器包装箱和减震物品，以免在运输途中造成不必要的损坏，给您造成不必要的损失。

设备在运输途中不使用木箱时，不允许堆码排放。使用本公司仪器包装箱时允许最高堆码层数为二层。

运输设备途中，仪器面板应朝上。

■贮存

设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。

设备贮存时，面板应朝上。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。