

HRYD-MOVS

氧化锌避雷器直流参数测试仪

30kV/1mA

使
用
手
册

武汉华瑞远大电力设备有限公司

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

HRYD-MOVS 氧化锌避雷器直流参数测试仪

一、概述

HRYD-MOVS 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：

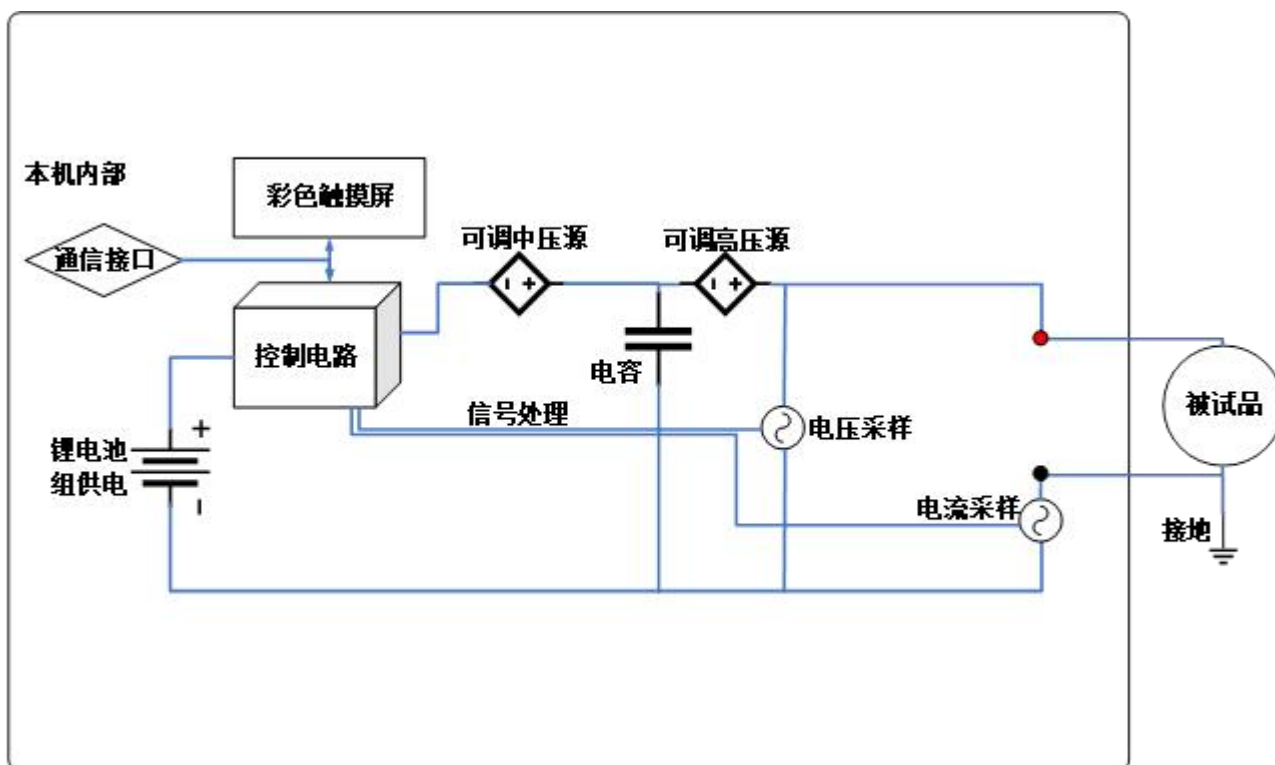


图 2 测试原理图

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。

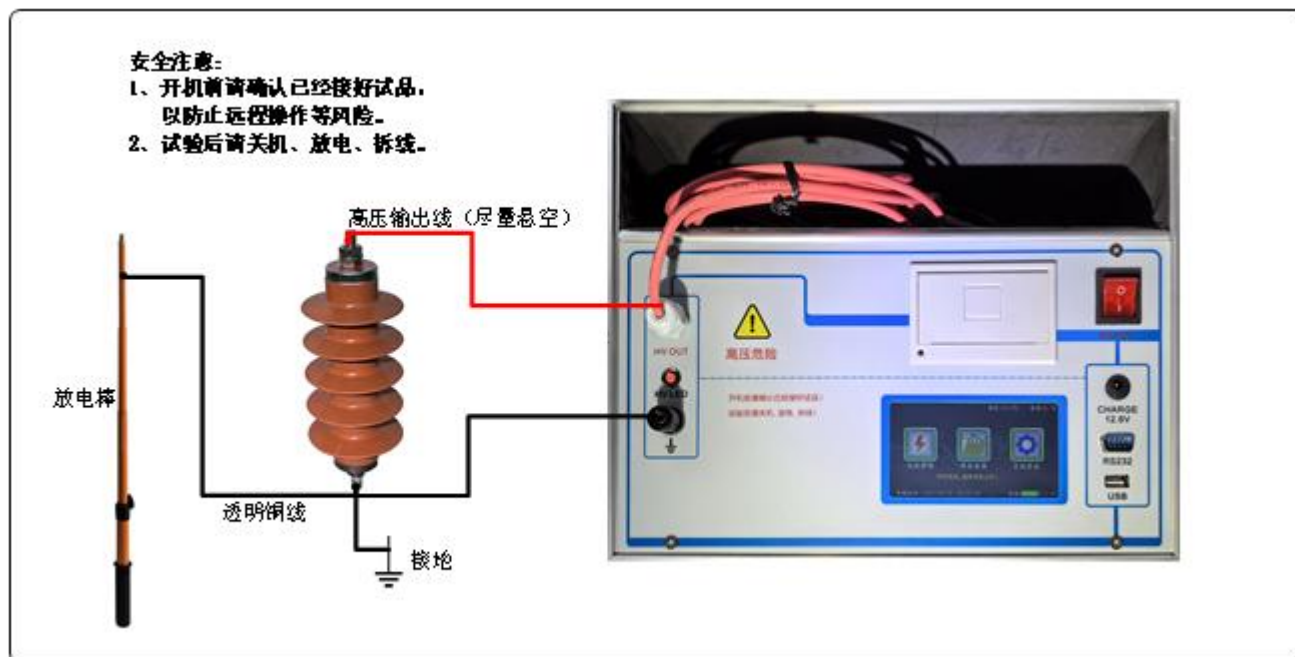


图 3

※※※ 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：

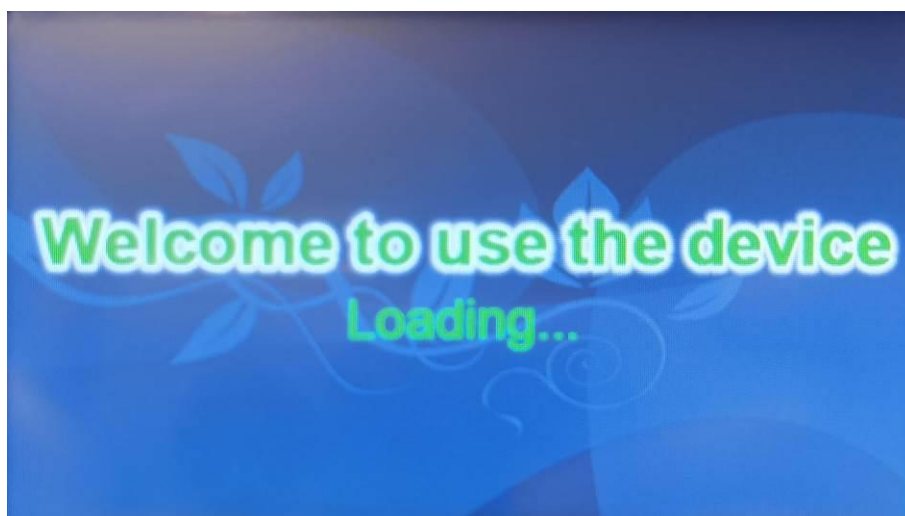


图 4 引导页



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。

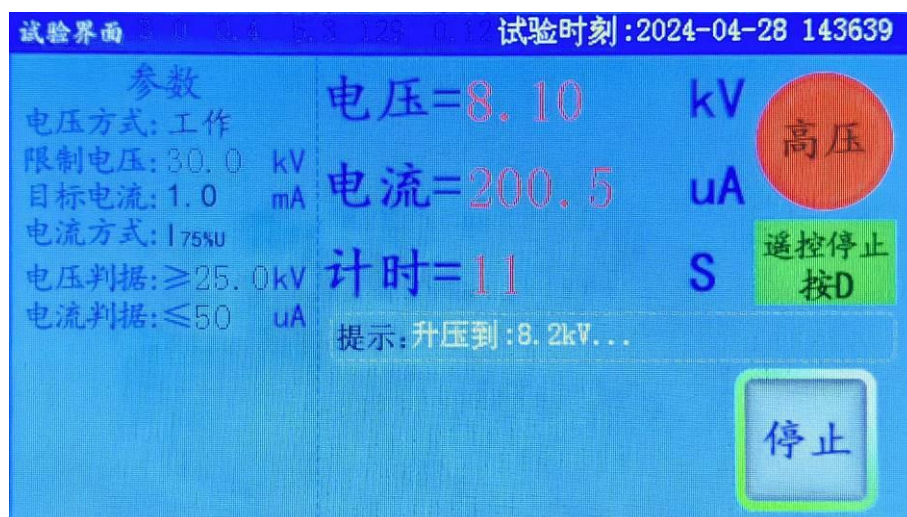


图 7 试验中界面

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：

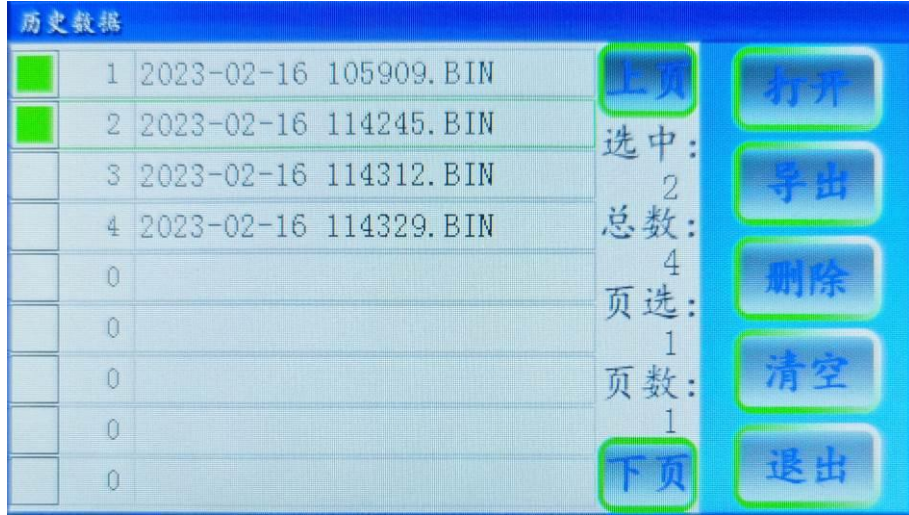


图 14

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:

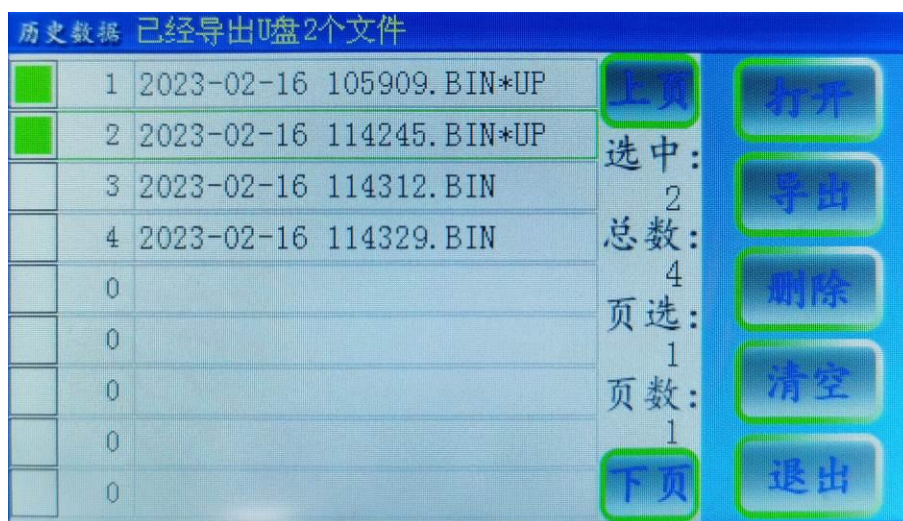


图 16

文件以试验时刻为文件名，保存格式下图 12:

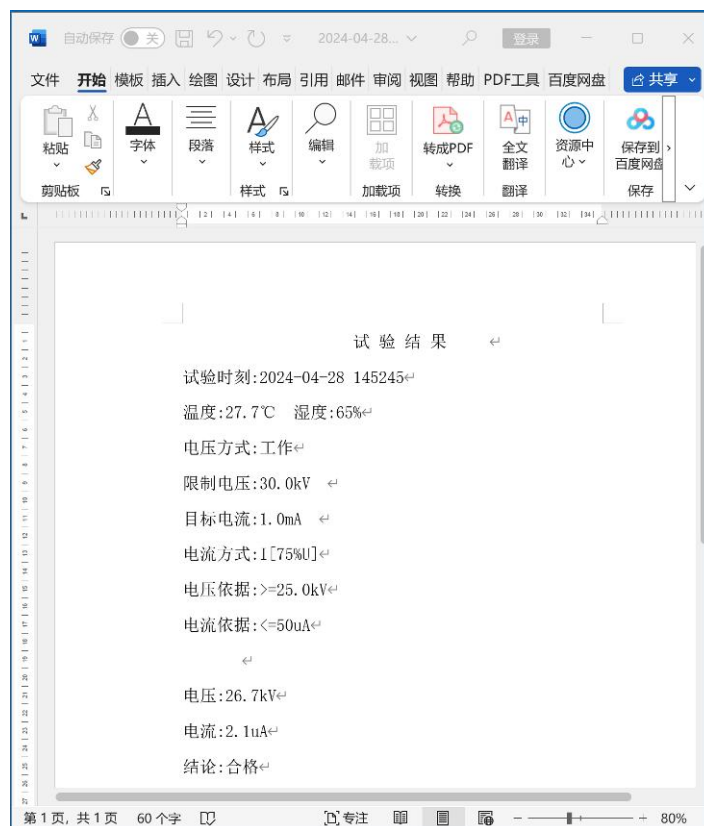


图 17

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：

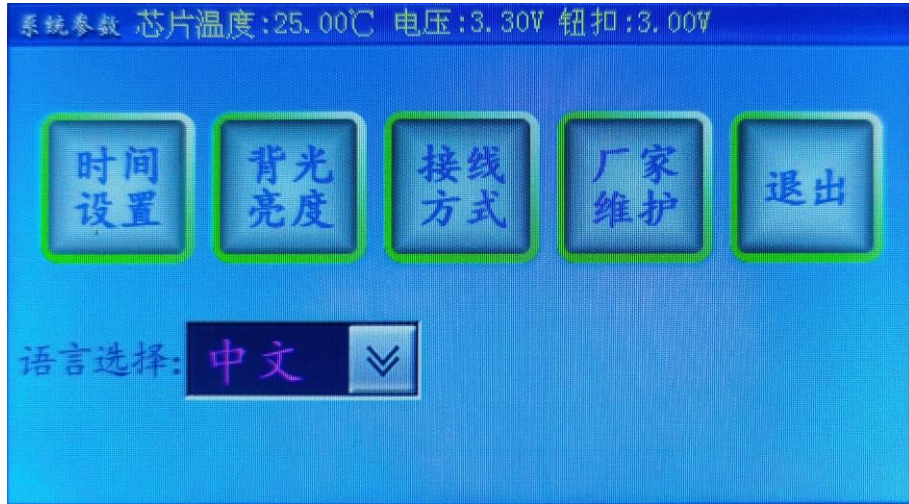


图 18

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:

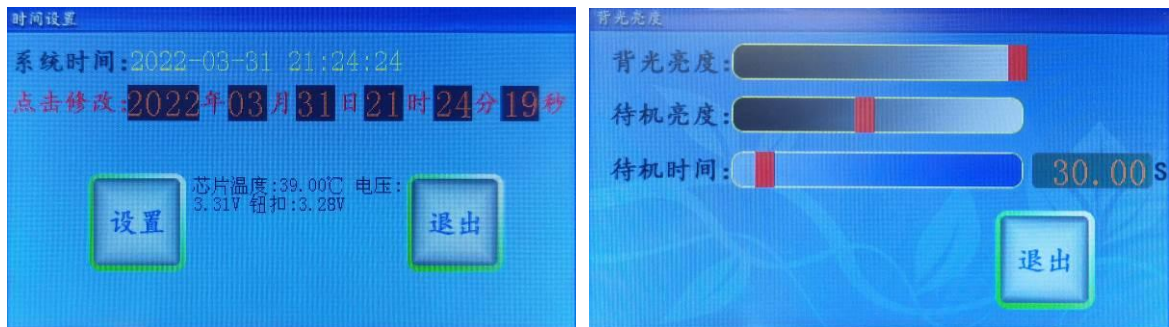


图 19

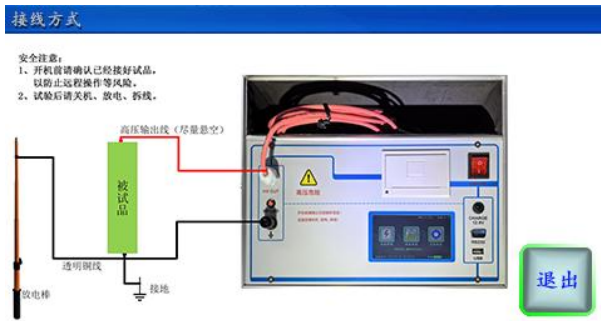


图 21

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：

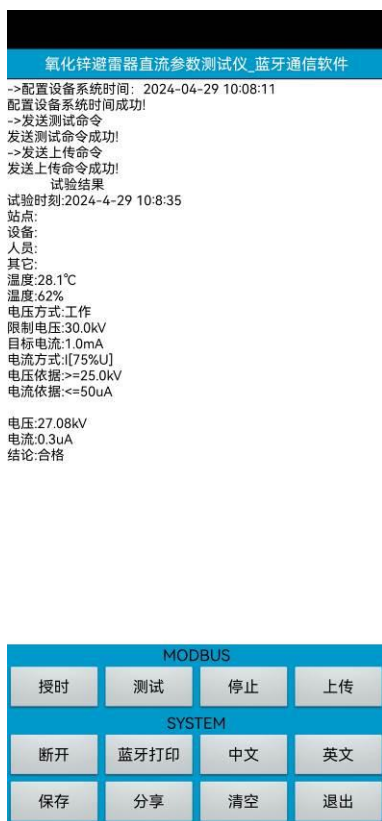


图 26



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：

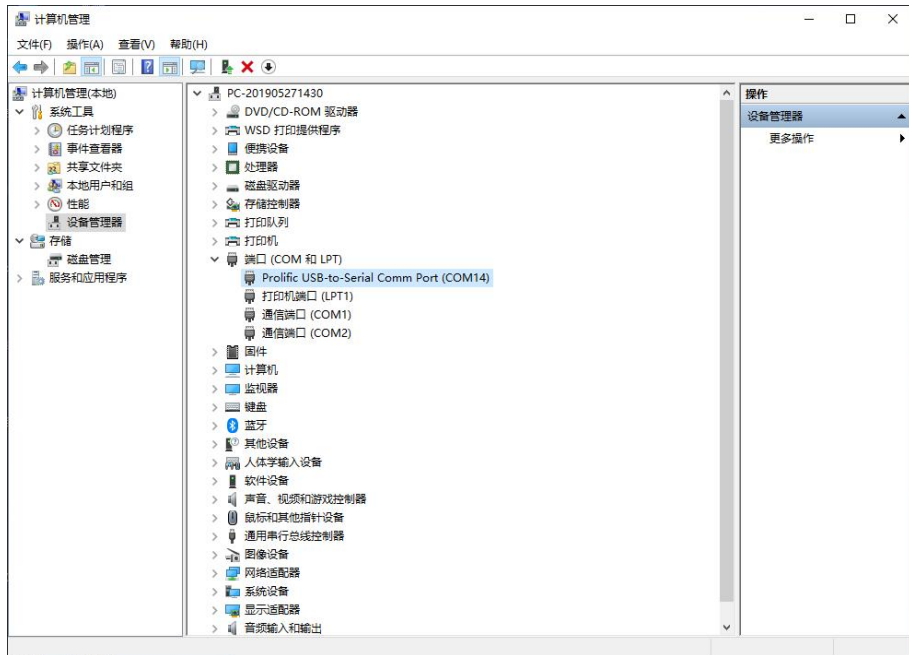


图 30

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：

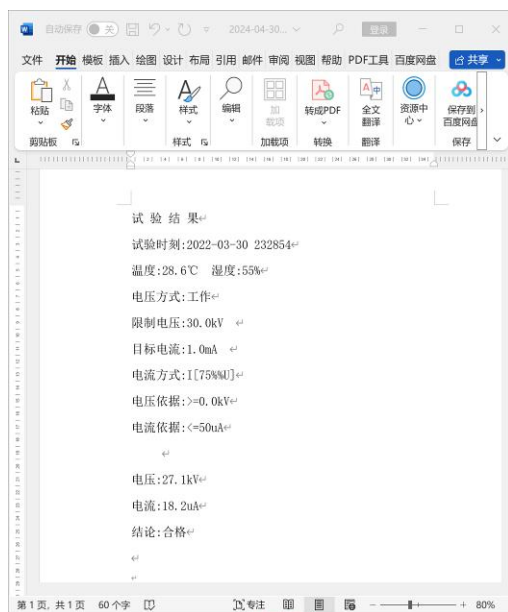


图 33

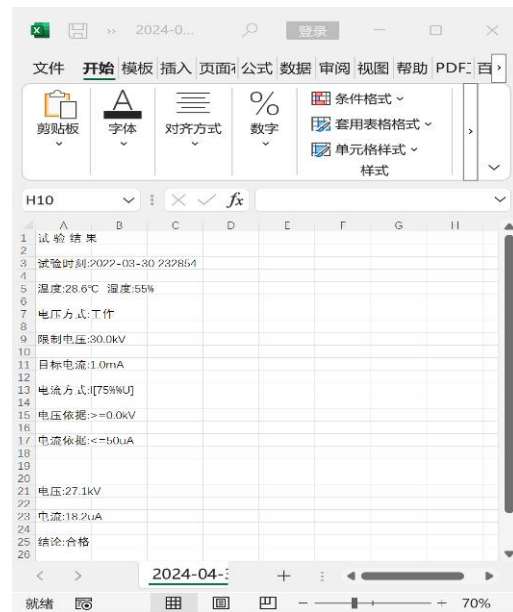


图 34

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：

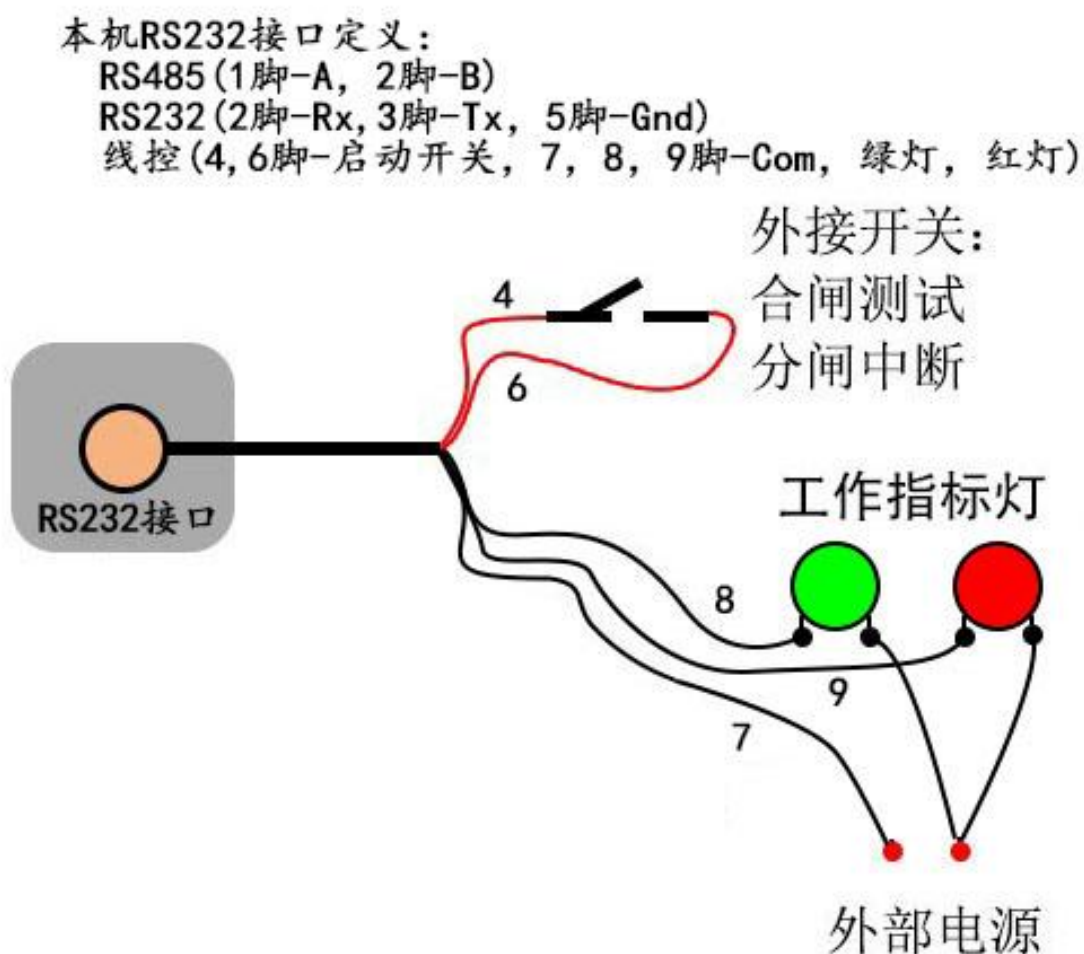


图 35

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。