

# HYKZ-IV 真空开关真空度测试仪

## 使用说明书



## 武汉市华英电力科技有限公司

---

地址：武汉市东湖高新区光谷大道 62 号光谷总部国际 7 栋 4 层

电话：400-027-0098 / 027-82850969

传真：027-82210223

E-mail: [whhy97@126.com](mailto:whhy97@126.com)

网址: <http://www.hy-dl.cn>

## 一. 序言

由“全国高压开关设备标准化技术委员会”制定的 JB8738—1998《3.6—40.5KV 交流高压开关用真空灭弧室》中规定“内部气体压力测量及允许储存期检查”是生产和使用高压开关设备真空灭弧室的单位的试验必做项目，并规定灭弧室的允许储存期为 20 年。真空灭弧室内部气体压力应低于  $6.6 \times 10^{-2}$  Pa。

**真空灭弧室允许储存期的检查方法：**用脉冲磁真空度测试仪测量真空灭弧的内部气体压力，记下测量值  $P_1$  (Pa)。静置一段时间  $t$  (d) 后，再用该仪器测量其内部气体压力，记下测量值  $P_2$  (Pa)。静置时间  $t$  不小于 7d。由下公式计算允许储存期  $T$  (年)  $T = \frac{6.6 \times 10^{-2}}{P_2 - P_1} \times t$  (年)

$$T = \frac{6.6 \times 10^{-2}}{P_2 - P_1} \times t$$

HYKZ-IV 型真空开关真空度测试仪是我公司在 HYKZ-III 型的基础上根据现场用户的反映改进的最新一代产品。它具有测试精度更高，稳定性更好，智能化程度更高的特点。

真空断路器是判断真空管真空度劣化与否的常用方法是工频耐压法，这种方法只是能判断真空度严重劣化的灭弧室。而当真空度劣化到  $10^{-2}$ — $10^{-1}$  Pa 时，虽然击穿电压没有降低，但灭弧室已不合格。HYKZ-IV 型真空开关真空度测试仪采用新型励磁线圈，运用磁控放电法测试灭弧室的真空度，不必拆卸灭弧室。同时采用微机进行同步控制与数据采集处理，使灭弧室真空度的现场测试灵敏度达到了  $10^{-5}$  Pa。本仪器最突出的特点是采用新型励磁线圈及数据处理方法，实现了真空度的不拆卸测量。本仪器具有使用方便、操作简便、不拆卸测量和测试精度高等优点，是一种实用的检测仪器，广泛适用于电力、钢铁、石化、纺织、煤炭、铁路等使用真空开关的部门。

## 二. 技术指标

- 1、检测对象：各种型号真空开关管。
- 2、检测方法：采用新型励磁线圈进行真空管的不拆卸测量。
- 3、适用范围：本仪器为一机多用型，可测多种型号真空开关管。
- 4、检测范围： $10^{-5}$ — $10^{-1}$  Pa
- 5、测量精度： $10^{-5}$ — $10^{-4}$  Pa, 25%  
 $10^{-4}$ — $10^{-3}$  Pa, 20%  
 $10^{-3}$ — $10^{-2}$  Pa, 20%  
 $10^{-2}$ — $10^{-1}$  Pa, 15%
- 6、测试真空度时开关管开距：正常使用开距。
- 7、使用环境： $-20^{\circ}\text{C}$ — $40^{\circ}\text{C}$
- 8、主机重量：12kg
- 9、外形尺寸：420×320×280(mm)

## 三. 仪器测试原理

将灭弧室两触头拉开一定的开距，施加脉冲高压；将灭弧室置于螺旋线圈内或将新型电磁线圈置于灭弧室外侧，向线圈施加磁场电压，从而在灭弧室内产生与高压同步的脉冲磁场。

这样在脉冲磁场和强电场的作用下，灭弧室中的电子作螺旋运动，并与残余气体分子发生碰撞电离，所产生的离子电流与残余气体的密度（即真空度值）成比例关系。对于不同型号的真空管（管型），由于其结构不同，在同等触头开距、同等真空度、同等电场与磁场的条件下，离子电流的大小也不相同。通过实验可以标定各种管型的真空度与离子电源间的对应关系曲线。当测知离子电流后，就可以通过查询该管型的离子电流—真空度曲线而获得该管型的真空度。测试电路示意图如图 1 所示。

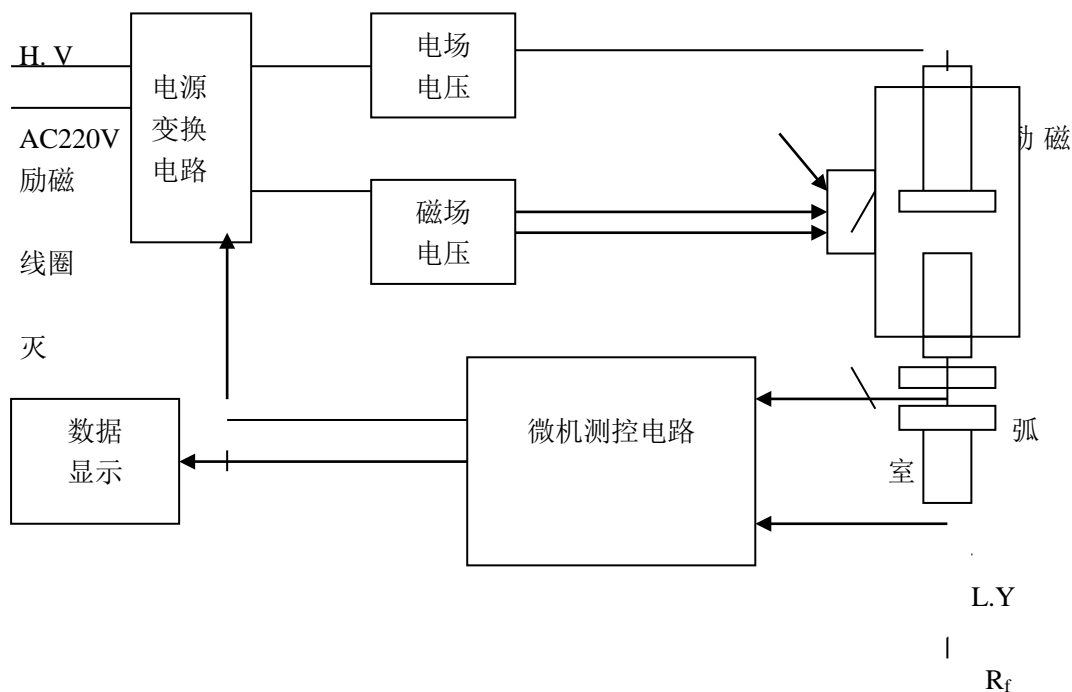


图 1 灭弧室真空度磁控度放电法测试电路

在常规磁控放电法测试灭弧室的真空度时，为了提高测试灵敏度，需从断路器上卸下灭弧室，并置于螺旋管线圈内。这样一来，灭弧室重新装回断路器装置上时需要重新调整机械参数，工作量很大且需专业人士。使用新型磁线圈可以从侧面包围灭弧室，这样就不必拆卸灭弧室。同时采用单片机进行同步控制与数据采集处理，提高了灭弧室真空度的现场测试灵敏度。

#### 四. 操作使用方法

##### 1、 仪器面板及连线说明

仪器面板如图 2 所示，检漏键用于对真空管真空度进行初步的判断，测量键用于施加高压及强电磁场对真空管真空度进行定量测试。在仪器背板上左边有一个高压输出端子，可用高压线连到真空管的一个触头上。离子电流输入端连接到真空管的另一个触头上。磁场电压两输出端应接到励磁线圈的两个接线端子上。接地端用于仪器外壳的保护接地。管型输入拨码开关用于输入灭弧室的管型，灭弧室的管型由其管径及励磁线圈的型式决定。

##### 2、 操作步骤

(1) 将真空弧室开距，并清洁其表面，然后按图 2 所示悬挂好励磁线圈绑紧，并连接好连线，并通过拨码开关输入灭弧室管型。

灭弧室管径小于 80mm 为 0 号管型

管径大于 80mm 小于 100mm 为 2 号管型

管径大于 100mm 小于 110mm 为 4 号管型

管径大于 110mm 为 6 号管型

(2) 检查连线无误后，打开电源开关。按复位键，确保仪器处于初始状态。

(3) 按检漏键对真空管进行检漏。

测试真空度前应进行检漏。检漏时应注意真空管外是否擦拭干净并烘干。若真空管已严重泄露，可不必进行真空度定量测试，若检漏合格，则再进行定量测试。

(4) 按测试键对真空管进行测试。

按测试键后，测试仪首先显示电场电压与磁场电压并进行自动充电过程。当两电压达到一定值后，测试仪自动将电场电压和磁场电压加到真空管及励磁线圈上，同时自动启动测试分析程序，显示被测真空管的测试结果并自动对仪器内部电容进行放电。

如真空度劣于  $6.6 \times 10^{-2}$  Pa，则该真空泡不合格。

在多次对同一真空管进行测试时，相邻两次的测量时间间隔不要少于 10 分钟。同时关闭仪器电源，将离子电流线夹与高压输出端线夹短接，消除残存高电压，然后进行下次测试。否则，由于管内被电离的空气来不及恢复到正常状态而导致测试结果失真。

(5) 记录测试结果。（显示结果：3.26E-4Pa 即为  $3.26 \times 10^{-4}$  Pa 帕斯卡）

(6) 按检漏键进行检漏，将磁场电压降低，将离子电压线与高压端线夹短接，消除残余高电压，动作完成后按复位键，然后关机。

(7) 将高压输出端大夹子对地放电，并用放电棒轻碰高压夹所夹真空管端，放掉试验过程中所产生的静电。

### 3、注意事项

(1) 真空度测试应选择在晴朗干燥的天气里进行，并将真空泡表面擦拭干净，真空泡表面污秽而导致的泄漏将严重影响真空度的实际测试结果。同一真空开关的真空度测试，每次测试时间间隔应不少于 10 分钟。否则，由于管内被电离的空气来不及恢复到正常状态而导致测试结果失真。

(2) 对同一真空开关的真空度测试，建议每天不要超过 3 次。

(3) 测试真空度时，应先检漏，检漏合格后再进行定量测试。

(4) 红色夹子所连红色电缆为高压电缆，黑色夹子所连黑色电缆为普通电缆。在实际接线过程中，不可将黑色普通电缆联接高压输出，以免泄漏严重而造成试验失败或危及人身与设备。

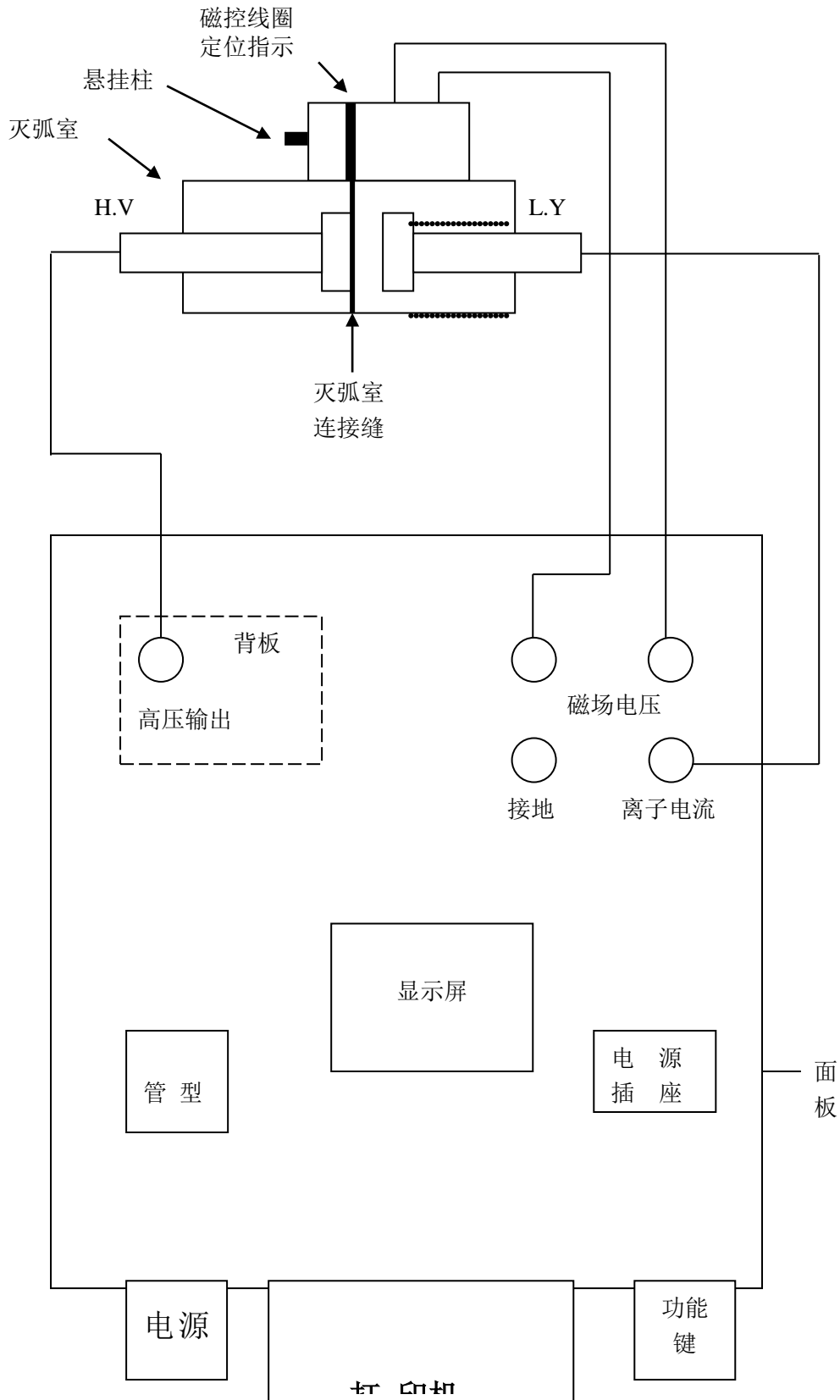
(5) 拆除磁场电压线时，**特别注意**：先拔出仪器上的线，分别依次拆除后再拆除磁控线圈，否则危及人生安全及仪器。

(6) 安装励磁线圈时，其定位指示线指向灭弧室联接中缝处。

(7) 测试过程中，人体不能接触高压和磁场电压输出端，测试仪的外壳应接地。

(8) 测试完毕后，**应关闭电源，将高压输出端对地短接放电**，以免被充电电容上的残余电压电击。

- (9) 磁场电压线，切勿短路，否则严重损坏仪器！
- (10) 电压线和离子电流线要分开！



**图2**号 HYKZ-IV 型真空开关真空度测试仪

**随机附件：**

- |         |     |                  |
|---------|-----|------------------|
| 1、磁控线圈  | 1 只 | 4、电源线            |
| 1 根     |     |                  |
| 2、专用测试线 | 5 根 | 5、使用说明书、合格证各 1 份 |
| 3、线圈吊带  | 1 根 | 6、弹性捆绑带          |
| 1 根     |     |                  |