



高电科技  
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

[www.hzhv.com](http://www.hzhv.com)



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CT5610

绝缘子故障测试仪

# 使用说明书

杭州高电科技有限公司

HANGZHOU HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY CO.,LTD

电话：0571-89935600 传真：0571-89935608

# 前 言

## 欢迎惠顾

衷心感谢您选用本公司的产品，您因此将获得本公司全面的技术支持和服务保障。

使用本产品前，请仔细阅读本说明书，并妥善保存以备今后使用参考。并按本说明书对仪器进行操作和维护，这会有助于您更好的使用该产品并且可以延长该仪器的使用寿命。如果您在使用过程中有疑问，请及时联系本公司。

在编写本说明书时，我们非常小心和严谨，并认为说明书中所提供的信息是正确可靠的，然而难免会有错误和疏漏之处，请您多加包涵并热切欢迎您的指正。本公司保留对仪器使用功能进行改进的权力，如发现仪器在使用过程中其功能与说明书介绍的不一致，请以仪器的实际功能为准。

## 关于本仪器

高压配电网及输变电设备常因绝缘子劣化而发生闪络、接地或瓷瓶爆破等故障，影响生产和人身安全。及时发现和排除绝缘子故障，对高压输变电线路的安全连续运行有着极大的重要性。

# 目 录

一、产品简介	4
二、工作原理	5
三、使用指导	5
四、功能特点	5
五、检测方法	6
六、技术指标	7
七、仪器结构	8
八、操作方法	10
九、使用技术	10
十、使用注意事项	11
十一、售后服务及维修	11

## 一、产品简介

### (一)、概述

绝缘子故障测试仪用于在不断电状态下查找发电厂、变电站输电线路中的绝缘子故障的准确位置，还可应用于电气设备局部放电侦测、电晕放电侦测、高压开关放电检测等。



### (二)、检测项目

- 1、检测带电运行绝缘子不明闪络故障（多次跳闸合闸）。
- 2、检测带电运行绝缘子绝缘下降有泄漏电流入地（响应灵敏度不小于1毫安）。
- 3、合成绝缘子故障。
- 4、高压接头氧化放电侦测。
- 5、高压设备刀闸接触不良放电侦测。
- 6、电晕放电侦测。
- 7、污闪侦测。



### (三) 适用范围

各地的电力、农电、水利等凡有电力输电线路的部门，以及生产、使用各种高压电气设备的工矿企业科研单位等。

## 二、工作原理

当发电厂、变电站的输电线路中的绝缘子因劣化而发生闪络故障时，会发生一种高频超声，这种高频超声人耳听不到，CT5610 绝缘子故障测试仪的集波器将这一声音接收放大，输入主机，采用独特的微电脑处理方式，将这一微弱信号整形、放大、处理后，转换为音频信号，让使用者通过耳机听到这些声音，并在液晶显示器上看到该声音的强度指示，判断出此绝缘子的劣化程度。该仪器具有很强的方向性（激光锁定声音来源，探测出劣化绝缘子的具体位置），为状态检修提供技术支持，提高工作效率，达到仪器侦测故障的最终目的。

## 三、使用指导

绝缘子故障远距离检测技术长期以来是国内外专家研究的重点课题，由于受电子元器件技术限制，其灵敏度一直达不到供电系统使用要求，随着现代电子元器件技术的突飞猛进，其灵敏度的瓶颈得以突破，我公司在国内外专家研究的基础上，采用先进的进口元器件，研制成功了 CT5610 绝缘子故障测试仪，填补了国内绝缘子故障远距离测试的技术空白。该仪器质量、性能完全超越国外同类产品。

本仪器主要用于绝缘子高压线路及供电设备远距离巡检，预知潜在故障，检测绝缘子运行状况（绝缘子低阻故障，闪络故障，污染故障），避免逐个上杆（或铁塔）检查，避免大面积检修和擦拭绝缘子。亦可检测高压接头放电，高压开关放电，电晕放电，节省人力，物力。该仪器具有重量轻，携带方便，不受环境限制，操作简便等特点。CT5610 测试仪是供电系统保障正常供电，提高经济效益的理想检测仪器。

瓷质绝缘子正常运行中，由于其绝缘电阻很高，泄漏电流极小，本身不产生任何物理变化及高频杂音；当其绝缘电阻下降后，泄漏电流增大，由于绝缘子本身材质决定会发出高频杂音，CT5610 测试仪收到这种高频杂音后，经内部电路及微电脑处理，有液晶显示的数字大小及耳机听到这种声音后可判断此绝缘子的劣化程度。

## 四、功能特点

- 1、体积小，重量轻，结构新颖美观、功能全、操作简单快捷、安全可靠。
- 2、对低值或零值绝缘子能自动报警。并能判断出已经漏电，但尚未击穿处于临界损坏的绝缘子，在检测方法上是一个质的飞跃。
- 3、远距离侦测，激光瞄准，准确定位劣化绝缘子以及其设备故障的具体位置，判断准确率 100%。
- 4、铝合金框架，坚固、轻便。
- 5、立体声耳机及液晶显示器双重指示，效果明显。
- 6、抗外界干扰能力极强。
- 7、智能化程度高
  - （1）具有锁定数据功能。
  - （2）欠压功能（电池欠压时，仪器自动关机）。
  - （3）恒流充电，充满自停。
- 8、可反复充电 1000 次的锂离子电池，配有智能化充电系统，延长电池的使用寿命。
- 9、可选配使用环境湿度测量插件，便于了解绝缘子的真实工作环境。

## 五、检测方法

### 1、火花叉法

目前最常用的检测方法，该方法是根据火花叉与绝缘子接触是否产生放电来判断绝缘子好坏。

### 2、小球放电法

目前较常用的检测方法。该方法是通过测量绝缘子两端的小球产生放电时的距离来分析绝缘子的电压分布，从而判断被测绝缘子是否正常。这种方法要频繁调整小球距离，误判率较大。

### 3、红外热像仪法

目前比较先进的检测方法。它是利用绝缘子表面的热效应原理进行在线检测的。这种方法对涂有半导体釉的防污绝缘子非常有效。因为此类绝缘子在线带电运行时，正常绝缘子的表面电流较大，温升较高，而劣质绝缘子的表面温度比正常绝缘子低好几度，用红外热像仪易于识别。但对于玻璃绝缘子或普通釉的瓷绝缘子，其正常表面温度比劣质绝缘子表面温度仅相差1℃左右，在复杂的气候条件和现场环境下，测量及其困难，精度难以保证。

### 4、绝缘电阻法

它也是较先进的检测方法：它是通过电流传感器测得流经绝缘子两端的泄露电流后，再以无线通讯的方式将测量结果传输到信息处理中心进行信息集中处理，从而实现对绝缘子的遥测。但是该法存在的一个重大缺陷在于要在每一串绝缘子上安装一套检测装置，成本过高在实际使用中用户是难以承受的，且装置的维护检修须停电才能进行。

### 5、激光多谱勒振动法

它是利用已开裂绝缘子的振动中心频率与正常时不同的特点，通过外力如敲击铁塔或将超声波发生器所产生的超声波，用抛物型反射镜对准被测绝缘子或用激光源对准被测绝缘子，以激起绝缘子的微小振动，然后将激光多谱勒仪发出的激光对准被测的绝缘子，根据对反射回来的信号的频谱的分析，从而获得该绝缘子的振动中心频率值，据此判断该绝缘子的好坏。但是由于该仪器对未开裂的绝缘子检测无效的问题以及体积庞大、笨重，使用及维修复杂、造价高等缺点，限制了它的适用范围。

我公司研制开发出智能绝缘子检测仪系列产品，操作简单、方便适用，彻底解决了高压输电网绝缘子在线检测的难题，克服了传统检测方法不能量化的不足。同时还可利用该检测仪采集的检测数据建立《高压输电网绝缘安全预警信息系统》和《检修作业考核系统》，实现对高压输电网进行科学的信息化管理。

## 六、技术指标

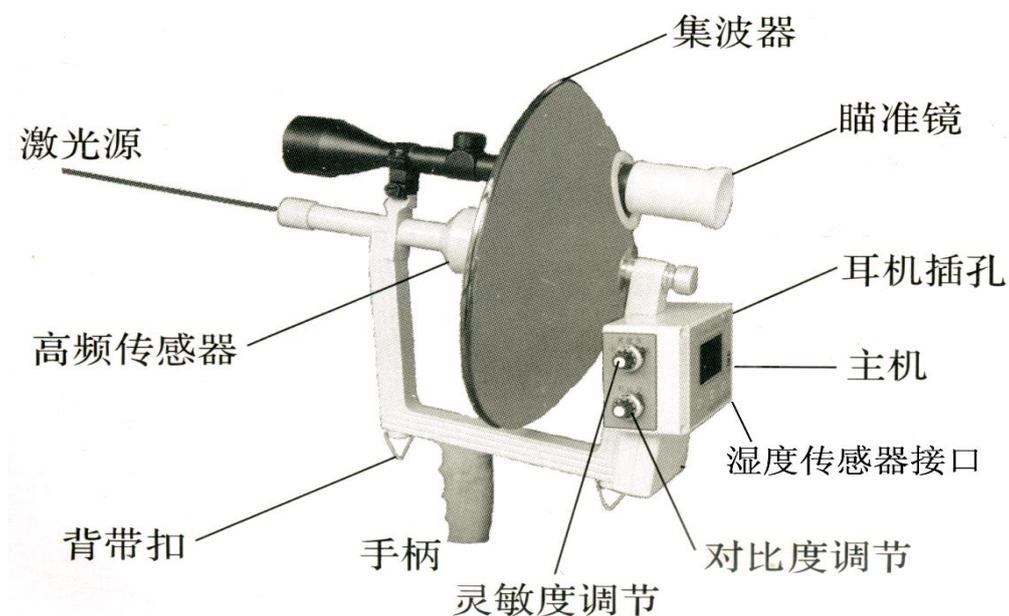
使用范围：6-500（KV）

主机	1	中心频率：40KHz±2Hz
	2	灵敏度：放电形式：针尖拉弧放电 放电间歇：4mm 电压：交流 10KV 距离 18M 交流 35KV 距离 25M 交流 110KV 距离 50M 交流 220-500KV 距离 50M
	3	工作电压：7.4V（2 节锂离子电池）
	4	体积：250×125×140（mm）
铝合金托架	1	激光：输出波长：650nm 光束发散度：0.4mrad 输出功率：≤80mw 外形尺寸：16×0mm
	2	单筒瞄准镜：倍率：3-9 倍 孔径：50mm 长度：295mm
	3	高频传感器：中心频率 fo：40KHz±2Hz 中心电容 Co：2500±20%PF 使用温度：-30~60℃ 重量：2.17kg
耳机	1	额定阻抗 Z：125 Ω
	2	频率范围：100Hz-10KHz
	3	灵敏度：（1W/1m）60dB
充电器	1	输入电压：AC220V±10%
	2	输入频率：50Hz±5%
	3	输出直流电压：DC 8.4V
	4	电流：1A
	5	整机外包装尺寸：长×宽×高 470mm×340mm×420mm
湿度传感器插件	1	湿度工作范围：（0~100）%RH
	2	温度工作范围：-30~60℃
	3	全套整机重量：7.18kg
红外温度测量	1	温度测量范围：-20—350° C
	2	采用坚固镀硅镜

## 七、仪器结构

### 1、整机构成

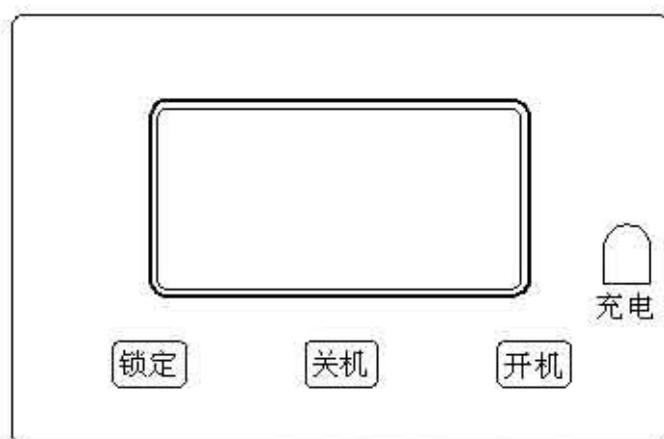
铝合金托架（信号定位接收）  
立体声耳机  
充电器  
包装箱



### 2、铝合金托架（信号定位接收）

- (1)、激光源：发射激光，锁定劣质绝缘子位置。
- (2)、单筒瞄准镜：辅助激光定位
- (3)、集波器：接收绝缘子放电超声波。
- (4)、高频传感器：处理信号，将该信号送入主机。
- (5)、主机。

面板如下：

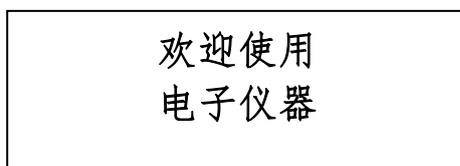


### 显示器

显示接收信号的大小。

## 开机

“开机”按键。关机状态时按动该键开机。显示屏显示如下字体，2 秒钟后进入正常工作状态。



## 锁定

锁定按键。仪器正常工作状态下，检测到某串绝缘子放电声音最大时，按下该键，液晶显示器显示的数值将被锁定，再按该键，锁钉解除。

## 关机

“关机”按键。开机状态下按动该键关机，仪器关机。

## 充电插孔

充电时，将充电器上的输出直流插头插入此孔，显示器显示充电状态。充满后，仪器进入涓流充电状态，时间一般不大于 4 小时，无需管理，可白天使用夜间充电。



## 灵敏度

灵敏度调节旋钮，开机时调节此旋钮至最大处，如数值很大不易定位，可适当降低，以便在环境不同的情况下，使仪器处于最佳接收状态。

## 对比度

对比度旋钮，调节此旋钮，以便在环境明、暗不同的情况下，能够更明显地观察液晶显示器上的数字。

## 耳机插孔

开机前，插入耳机插头，用于收听信号声音。

## 湿度传感器接口

开机前，插入湿度传感器插头，用于测试当前的环境湿度。

## 3、仪表液晶显示的分贝值

声音或噪音特性。高的噪音通常有较大的压力变化，弱的噪音压力变化则较小。压力和压力变化的量度单位为帕斯卡，缩写为 Pa。其定义为牛顿/平方米 (N/m<sup>2</sup>)。

人类的耳朵能感应声压的范围很大。正常的人耳能够听到的最微弱的声音叫〔听觉阈〕，为 20 个微帕斯卡 (缩写为  $\mu\text{Pa}$ ) 的压力变化，即  $20 \times 10^{-6}\text{Pa}$  (“百万分之二十帕斯卡”)。

为避免以帕斯卡 (Pa) 来表示声音或噪音 (以免处理难以操纵的数字)，故使用分贝 (dB) 这个标度。该标度以〔听觉阈〕， $20 \mu\text{Pa}$  或  $20 \times 10^{-6}\text{Pa}$  作为参考声压值，并定义这点声压水平为 0 分贝 (dB) 声压级。缩写通常为 SPL 或 Lp，其单位为分贝 (dB) 可经由以下算式求得。

分贝不是绝对值。而是一个相对值。公式： $\text{dB} = 10 \text{Lg} (X/X_r)$  Lg 指取以十为底的对数， $X_r$  指参考值。

一般来说，参考值  $X_r$  是人耳刚能听到的声压功率，所以有如下关系：

$dB=0$ ,  $X=X_r$ , 即 0 分贝的音量表示人耳刚能听到的音量。 $dB=-1$ ,  $X=0.1X_r$ , 即负分贝的声音表示人耳听不到的音量, 正分贝的声音表示人耳听到的音量。 $dB$  数每减少 10, 则声压功率减少 10 倍,  $dB$  数每加 10, 则声压功率增大 10 倍,  $dB=10$ ,  $X=10X_r$ 。

用对数标度来表达声音和噪音还有另一优点: 人类的听觉反应是基于声音的相对变化而非绝对的变化。对数标度正好能模仿人类耳朵对声音的反应。

## 八、操作方法

1、打开包装箱, 将仪器取出。将背带连接好, 背在肩上。

2、取出耳机, 将插头插入耳机插孔。

3、测试

(1) 按开机键, 屏幕显示图 3 字样, 同时激光发亮, 如果显示屏显示电压不足, 应先充电, 然后再使用。(首次充电不少于 12 小时)

(2)、调灵敏度, 首先将主机面板上灵敏度旋扭置于最大处。

(3)、将侦测器上的激光对准要检测的绝缘子或其他高压电气设备(如高压开关等)进行侦测, 如耳机中出现“咔嚓咔嚓”的放电音, 且液晶显示器显示数字, 说明该绝缘子性能不好, 若“咔嚓”声音很大, 说明其损坏的程度已经很大, 应重点注意。

(4)、在线杆、变压器附近检测, 应沿线杆或变压器周围对同一绝缘子或电气设备做多点检测, 避免误判。

(5)、在变电站检测时, 如果放电地方多, 放电量比较大, 液晶显示器数值较大, 分辨不出大小, 这时应将灵敏度旋扭调至适当位置, 以液晶显示为主, 耳机声音为辅的原则进行定位检测时, 如激光对准该绝缘子时显示的数值大, 而偏离该绝缘子时数值变小或为零, 说明该绝缘子有放电故障或绝缘下降, 停电检修时, 应重点注意。

(6)、为了节约电池电量, 延长激光使用寿命, 测试结束后, 应随时关机。

## 九、使用技术

1、因各生产厂家绝缘子的材料和制作工艺略有不同, 侦测到放电故障后仪器显示的数值也不同。

2、听到故障声音后(故障声音包括放电产生的高频声音和绝缘子本身绝缘电阻下降发出的高频杂音), 原则上应按常规方法有针对性的检修, 外观检查, 清洗, 擦拭等。

3、擦拭后, 仍能听到故障声音, 说明此绝缘子不是污染放电, 已经严重劣化。

4、在干燥天气 10KV(距离 6-18M), 27KV(距离 6-10M), 35KV(距离 10-22M), 110KV(距离 20-40M), 220KV(距离 30-45M), 500KV(距离 35-50M), 线路听到故障声音后(显示分贝值大于 20(参考值)), 说明此绝缘子绝缘不良或 27KV 以上绝缘子串绝缘电阻降低(灵敏度调至最大)。

5、侦测闪络故障时, 受天气状况影响(如晴天, 阴天, 下雾天)所测数值有所不同。在同一绝缘子上, 如晴天检测不到故障声音, 而在下雾天能够检测到, 说明该绝缘子故障较小, 如晴天能直接检测到故障声音, 说明故障已比较大。

6、在一定湿度下(如早上, 下雾天)没有听到放电音, 可减少绝缘子擦洗次数, 避免大面积盲目擦拭每个绝缘子, 省工省时, 减轻工作量。

7、在晴天时对变电站高压接头在 3-6 米侦测时, 10KV 显示分贝值大于 20; 35KV 显示分贝值大于 30; 110KV 显示分贝值大于 40; 220KV 显示分贝值大于 45; 500KV 显示分贝值大于 60; 即接触不良应引起点注意(参考值)。

8、在干燥天气侦测到的绝缘子故障音多为低阻和闪络故障, 湿度较大的天气多为污染故障(包含低阻和闪络故障)。

9、在同一条线路上，可对多个绝缘子比较，可迅速判断出故障绝缘子。

10、在同一条线路上，听到多个绝缘子故障声音后，应首先检查分贝值大的绝缘子故障，再检查分贝数值比较小的绝缘子故障。

11、运行中的汽车，人体走动，都会产生超声波，但不是连续性的，有时会干扰机器，应注意区别。

## **十、使用注意事项**

为保证仪器的使用质量及测量过程的顺利进行，敬请注意以下几点事项。

- 1、检修时，使用人员与被检测带电设备必须保持安全距离，非专业人员不得操作。
- 2、开机前，耳机插头应插入耳机插孔。
- 3、侦测器上的红色激光不得直射人眼，以免损伤眼睛。
- 4、开机后，如显示电压不足，应先充电，以免损坏电池。
- 5、仪器损坏后，用户不得自行拆机修理，以免扩大故障范围。

## **十一、售后服务及维修**

本产品自出售之日三年内，若出现质量问题予以免费保修，终身维护。