

LYST-400E 动力电缆故障测试仪、电缆故障测距仪、电缆故障测试仪、电缆故障测量仪、电缆故障测试机、电缆故障分析仪

# 前 言

## 一、电缆测试仪基本组成

电缆故障测试仪由闪测、寻径、定点三大部分组成。

电缆闪测仪可在故障电缆的一端测试出离故障点的距离。也可用来测电缆的长度和电波在电缆中传播速度。

定点仪用于故障点的精确定位，在故障点距离的测量范围内沿着电缆走向可精确地探测出故障点的具体位置。

路径仪产生调制脉冲信号供寻测电缆走向方位时用。

## 二、闪测仪性能指标

1、可测试 35KV 以下电压等级各种电力电缆的各类故障。常见的油浸纸电缆、交联聚乙烯电缆、不滴流电缆和聚氯乙烯电缆等四种电缆的电波传播速度已经在仪器中预置。

2、测试距离：

双端测试距离 16km 以内。（冲击闪络法相对要近一些）

3、单端盲区距离：<15 米。（是指低压脉冲法。高压法不存在盲区）

4、四种波形采样频率：40MHz、20MHz、10MHz、5MHz。

5、低压脉冲宽度：0.1 $\mu$ s、0.2 $\mu$ s、0.5 $\mu$ s、2 $\mu$ s。

6、误差：相对误差小于 $\pm 2\%$ 。

7、分辨率：V/2f（米）

V：电波在电缆中的传播速度。

f：实际采样频率。

8、液晶显示器：320 $\times$ 240 点阵、6 英寸。

9、采用单竖线光游标，在游标定位后再移动游标，可从屏幕上直接显示故障点距测试端距离。

10、备有“专家系统”。在获得测试波形及有关参数后，如需保存波形及有关参数，可利用仪器中存储器将测试波形及参数进行贮存，可随机打印作为留档使用。

### 三、路径仪性能指标

#### 1、功能:

该仪器可输出脉冲的正弦波信号，根据电缆及现场实际情况与定点仪配合使用，可对地埋电缆的走向及地埋深度进行探测。

#### 2、技术指标

信号频率：15KHz

输出功率： $\geq 30W$

振荡方式：断续

工作电压：AC220V $\pm 10\%$  50Hz

使用环境温度： $-5^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$

# 目 录

第一章	电缆故障测试仪功能简介	1
第二章	低压脉冲测试方法	5
第三章	高压闪络测试方法	7
第四章	波速测定及介质预置	11
第五章	笔记本电脑的使用	12
第六章	路径仪介绍	22
	电缆故障测试仪配套表	24
	后附：同步定点仪使用说明书	

## 第一章 电缆故障测试仪功能简介

### 一、仪器组成方框图如图 1.1 所示

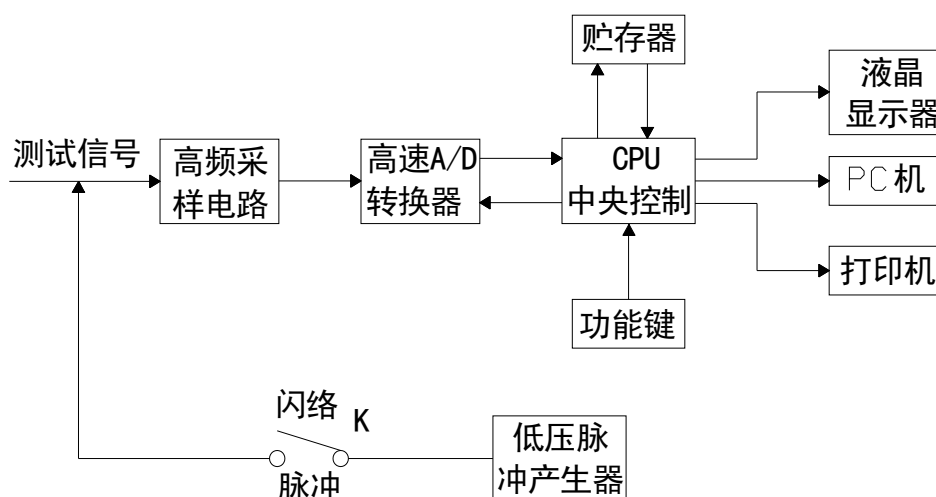


图 1.1 仪器组成方框图

### 二、测试原理

电力电缆故障一般可分为两大类：低阻（短路）和高阻（断路）故障。仪器根据电波在电缆中传输的过程中，遇到电缆的特性阻抗发生变化的地方会产生反射波的原理对电缆故障进行测试。再根据电波在电缆中的传播速度和两次反射波的特征拐点代表的时间，可测出故障点到测试端的距离。

计算公式为： $S=VT/2$

S 代表故障点距测试端的距离

V 代表电波在电缆中的传播速度

T 代表电波在电缆中来回传播所需要的时间

这样，在 V 和 T 已测定的情况下，就可计算出 S，即故障点距测试端的准确距离。

### 三、面板功能介绍

电缆故障测试仪操作界面如图 1.2 所示。

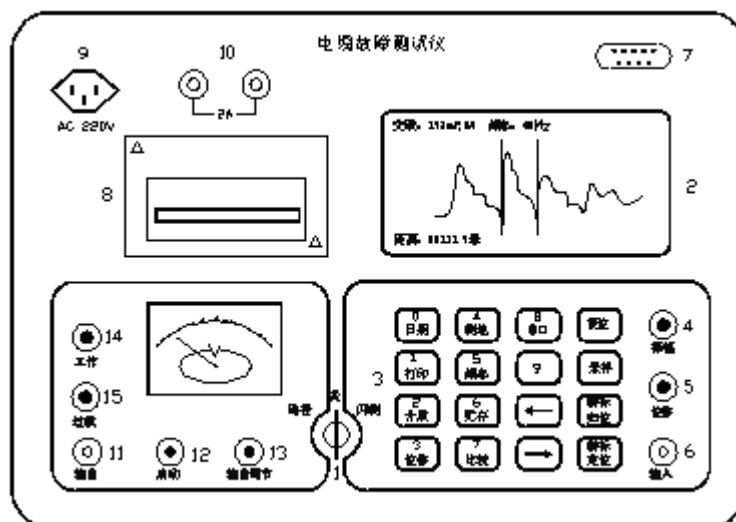


图 1.2 操作界面

- 1、电源开关，当开关置于中间位置为关闭状态；当开关置于路径位置为路径仪工作状态；当开关置于闪测位置为闪测仪工作状态。
- 2、LCD 液晶显示器，用于显示测试波形及参数。
- 3、数字功能键盘。
- 4、振幅旋钮，用于调节测试脉冲波形的振幅。
- 5、位移旋钮，用于调节测试脉冲波形的水平位置。
- 6、输入接口，被测信号的输入端。
- 7、PC 机接口，用于连接 PC 机。
- 8、打印机，用于打印屏幕上的波形及参数。
- 9、电源插座及保险管，输入 AC220V、2A。
- 10、保险管，当工作在路径仪状态时保险管起作用。
- 11、输出，路径仪 15KHz 信号输出端。
- 12、启动，过载报警后，重新启动路径仪。
- 13、输出调节，调节路径仪输出的信号幅度。
- 14、工作指示灯。
- 15、过载指示灯。

#### 四、功能键介绍

数字功能键盘有 16 个功能键（其中 10 个键是双功能键或多功能键）。

按键使用说明如下：

键盘标有 0~9 阿拉伯数字的十个功能键便是双功能或是多功能键（其中“0”、“1”、“2”、“4”、“5”、“6”、“7”、是多功能键）。它们分别代表 0~9 十个阿拉伯数字，以便在自选介质情况下输入电缆的传播速度或者在预置日期和电波测速时使用这

些数字键。打开电源即可显示开机状态标志，按任意数字键进入专家提示，如图 1.3 工作种类选择界面（除 8 功能键外）。

### 专家提示

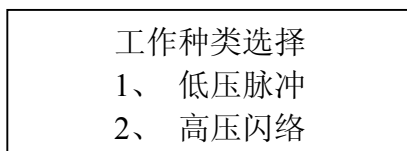


图 1.3 工作种类选择

在“工作种类选择”菜单中选择高压闪络测试方法，则按数字键“2”，屏幕右下角即出现“高压”二字，此时仪器便处在高压测试状态，按“采样”键，等待采集波形和数据。如选择低压脉冲测试方法，则按数字键“1”，此时屏幕进入低压状态下的“脉冲宽度选择”界面，如图 1.4 所示

### 专家提示

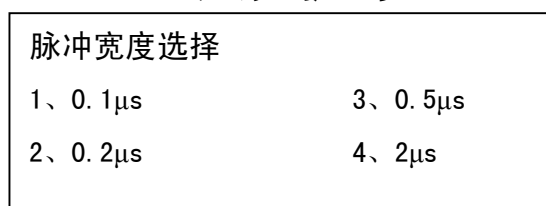


图 1.4 脉冲宽度选择

用户根据电缆长短不同可分别选择脉冲宽度，例如：要测 200m 电缆可选 0.1 $\mu$ s 或 0.2 $\mu$ s，如选 0.1 $\mu$ s，按数字键“1”即可，其他类同。

## 五、高压和低压脉冲测试状态下各功能键的作用

**0 日期** 键：在进行打印之前，可通过该键输入当前测试的年、月、日，以便用户存档。

**1 打印** 键：该键的作用是对屏幕上的波形及参数进行打印（连续按两次即可打印）。

**2 介质** 键：仪器预置了四种常用电力电缆的传播速度和一个“自选速度”。每按一次该键，屏幕上方循环出现一次介质的速度。

**3 移位** 键：移位。将屏幕上测试波形进行移位，每按一次该键，波形向右移位一次，按三次后返回原位置。

**4 测速**

键：该键用来测试电波在被测电缆中的传播速度。具体测定方法，请看第四章波速测定一节。

**5 频率**

键：仪器预置了四种采样频率，每按一次该键，屏幕上方循环显示一种频率。测量电缆时，应根据被测电缆长度来选择采样频率。

**6 贮存**

键：按此键，存储当前屏显波形。

**7 比较**

键：此键可调出储存波形与当前波形进行比较。

**8 串口**

键：串口键。开机状态标志时该键起作用（接通电源按此键转入笔记本电脑工作程序，其它各键失去功能。）。

**9**

键：数字键。



移位键：这两个键用于控制游标的左右位移。当最初按动它们时，每按一次，移动一个亮点。游标超过八个亮点时，游标自动变快，并移到一个拐点处自动停止。在快移时，若要停止游标快移，只要将相反的键按动一次即可。

**复位**

键：按此键后，系统复位，屏幕显示“开机状态标志”。重新设置。

**采样**

键：在仪器自检或测试时采用。每按一次此键，仪器便处于采集状态。

**游标  
归位**

键：按此键、游标线回到起始位。

**游标  
定位**

键：游标移动到任何位置，按此键游标零距离定位，既屏幕显示距离从 0000.0 米开始计算。

## 第二章 低压脉冲测试方法

### 一、低压脉冲法测试对象

低压脉冲测试法适用于测试电缆的开路、短路故障及电缆全长和电波的传输速度。凡是电缆的相间或相对地绝缘电阻下降至该电缆特性阻抗，甚至直流电阻为零的故障均为低阻或短路故障。凡是电缆绝缘电阻无穷大到虽与正常电缆的绝缘电阻相同，但电压却不能馈至用户端的故障均为开路故障，或称断路故障。

### 二、低压脉冲法操作步骤

1、屏幕显示“开机状态标志”时。

2、按任意一个数字键，使仪器处于“工作种类选择”状态（具体操作见第一章“功能键介绍”），然后按“1”键，仪器便工作在低压脉冲测试状态。

3、脉冲宽度选择。脉冲宽度预置“0.2 $\mu$ s”时可测短于1000米的电缆，脉冲宽度预置“2 $\mu$ s”时，电缆测试长度则能达到10多公里。

4、按“采样”键，根据采样波形调节振幅和移位旋钮，使波形幅度处于合适位置（即无限幅）。

5、介质选择。按“介质”键，根据实际电缆进行介质选择。仪器预置了四种常用电力电缆的传播速度和一个“自选速度”。每按一次该键，屏幕上方循环转换一次介质：“油浸纸：160m/ $\mu$ s；不滴流 160 m/ $\mu$ s；交联 172 m/ $\mu$ s；聚氯 184 m/ $\mu$ s；自选速度”。当实际电缆不属于上述四种常用电力电缆时，则可置“自选速度”位，此时，可通过多功能数字键输入被测电缆的传播速度。

6、采样频率选择，屏幕上方显示的频率“40MHz”字样，表示仪器高速转换器的采样频率为40MHz，仪器预置有40MHz、20MHz、10MHz和5MHz四种采样频率，测试电缆时，可根据被测电缆故障点到测试端的距离来选择。若电缆长度（或故障点）在几十米到1000米范围内，可选用40MHz采样频率；在1000米到2500米范围内，可选用20MHz采样频率；在2500米到3500米范围内可选用10MHz采样频率；若电缆特长或故障距离较远时，则选用5MHz采样频率。

7、将测试线插头插到仪器的输入插口上，测试线的芯线（红色夹）与电缆相线连接，测试线的屏蔽层连线（黑色夹）与电缆地线连接，如图2.1所示：



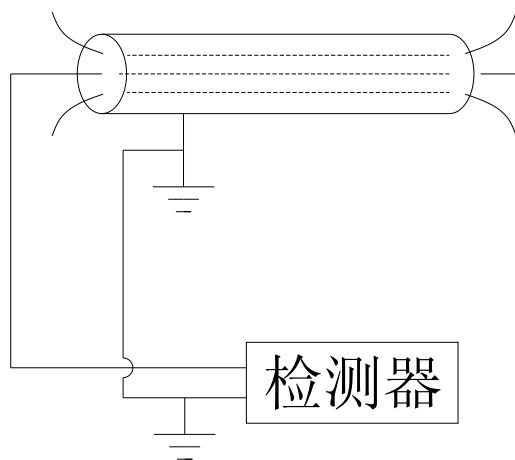


图 2.1 低压脉冲法接线图

8、按“采样”键，则屏幕显示出如图 2.2、图 2.3 所示波形：

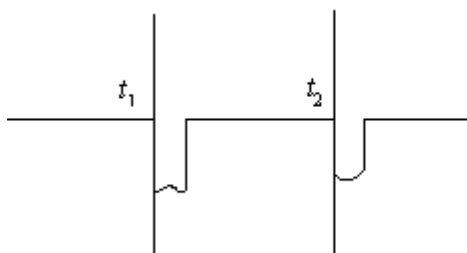


图 2.2 开路故障波形

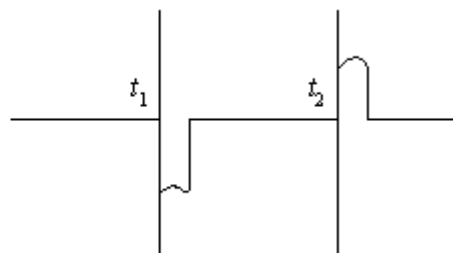


图 2.3 短路低阻故障波形

9、按动   键，将游标线移动到脉冲起始点  $t_1$ 。再按动“定位”键，游标定位后，再按   键，将活动游标移到反射脉冲拐点  $t_2$  位(如图上所示游标位置)，则屏幕下便自动显示出故障点到测试端的距离。

## 第三章 高压闪络测试方法

### 一、高压闪络法测试对象

高压闪络测试法适用于测试电缆的高阻故障(高阻泄漏故障和高阻闪络性故障)。电力电缆的绝大部分故障属于高阻故障,我们知道,凡是电缆故障点的直流电阻大于该电缆的特性阻抗的故障均称为高阻故障。高阻故障又分为高阻泄漏性故障和高阻闪络性故障,而高压闪络法又分为直流高压闪络法(简称直闪法)和冲击高压闪络法(简称冲闪法)。用低脉冲法是无法对高阻故障进行测试的,因为故障点等效阻抗几乎等于电缆特性阻抗,所以其反射系数几乎为零,因得不到反射波而无法测试。

### 二、直流高压闪络法(直闪法)操作步骤

1、电缆故障测试设备接线示意图,如图 3.1 所示(电压取样)

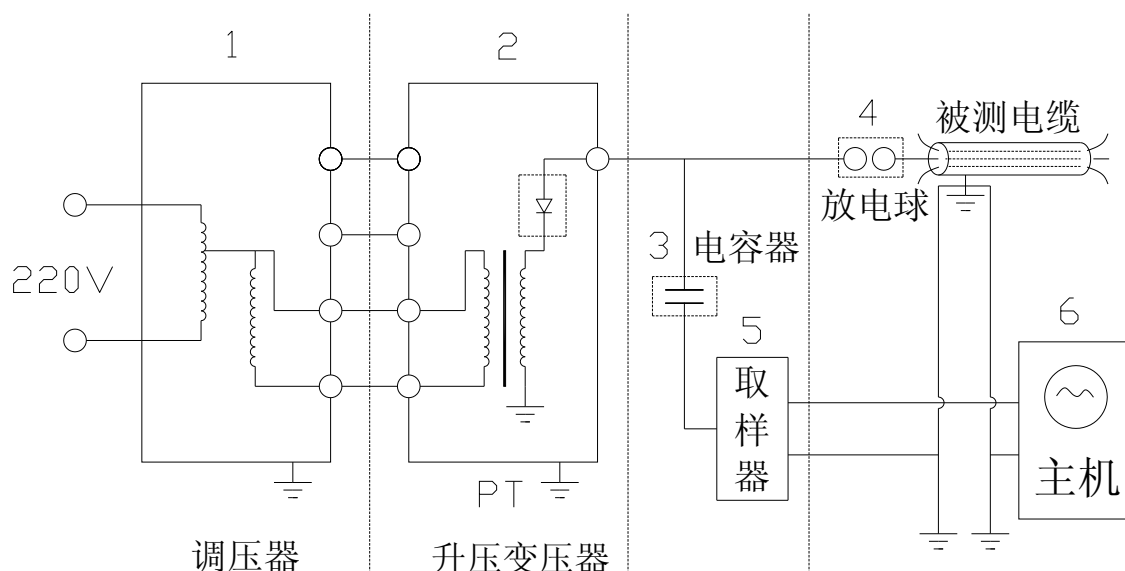


图 3.1 设备接线示意图

说明:

- ①、可以是操作箱, 可以是自耦调压器, 功率要求 1~5KW。
- ②、可以是交直流两用 PT, 功率 1~5KW, 1~2 之间连接有仪表端子。
- ③、为高压电容器, 容量为 2~8  $\mu$ F, 电压 40KV。
- ④、放电球, 控制加电压高低。

⑤、取样器，采用不同的测试方法有不同的接线方法；请看取样器背后说明。

⑥、主机，电缆故障测试仪。

注：④、⑤为⑥的配套附件。

## 2、直闪法操作步骤：

(1)、接通主机电源，（开机状态标志时）按任意数字键。

(2)、将“工作种类选择”置“高压”状态（见功能键介绍）。

(3)、按“采样”键，调节振幅及移位旋钮，使波形幅度处于合适位置，做好采样准备。

(4)、接通调压器初级电源，缓慢升高电压，观察高压输出电表指示，当故障点击穿后，停止升压。当故障点闪络放电后屏幕上出现如图 3.2 所示的直闪波形：

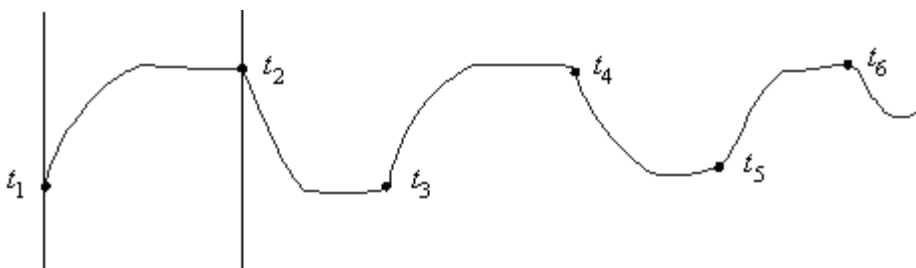






图 3.2 直闪波形

(5)、移动游标。按   键，移动游标到  $t_1$  位，再按“定位”键将游标定位，然后再按   键将游标移到  $t_2$  位（如图 3.2 所示游标位置），屏幕下方便显示出故障点到测试端的距离。若移动游标到  $t_3$  或  $t_4$  位，屏幕下方便显示出两倍或三倍故障点到测试端的距离。

## 三、冲击高压闪络法（冲闪法）操作步骤

冲击高压闪络法又分为两种：冲击高压电压闪络法（简称冲击电压法）和冲击高压电流闪络法（简称冲击电流法）。

1、冲击电压法。仪器“工作选择”仍置“高压”位，其测试过程与直闪法相同只是改一下取样器接线方法。当按过“采样”键后，缓慢升高调压器电压，当故障点闪络放电后，屏幕上便显示出如图 3.3、图 3.4 所示波形：



图 3.3 冲 L 波形全貌

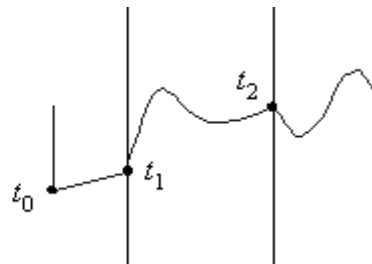


图 3.4 冲 L 波形

图 3.3 为冲 L 波形全貌，为一衰减的余弦振荡波形式，说明故障点已放电。

图 3.4 为冲 L 测量波形。

按 键，使游标至  $t_1$  位（注意：不是  $t_0$ ；而是  $t_1$  位为读数起点），按“游标定位”键，再按 键，将活动游标移动到  $t_2$  拐点处（如上图所示），此时，屏幕下方显示的数据即为故障点到测试端的距离。

2、冲击电流法。冲击电流取样为主要测试方法，其优点是：使用方便，安全波形测试准确。

冲击电流取样法接线示意图，如图 3.5 所示：

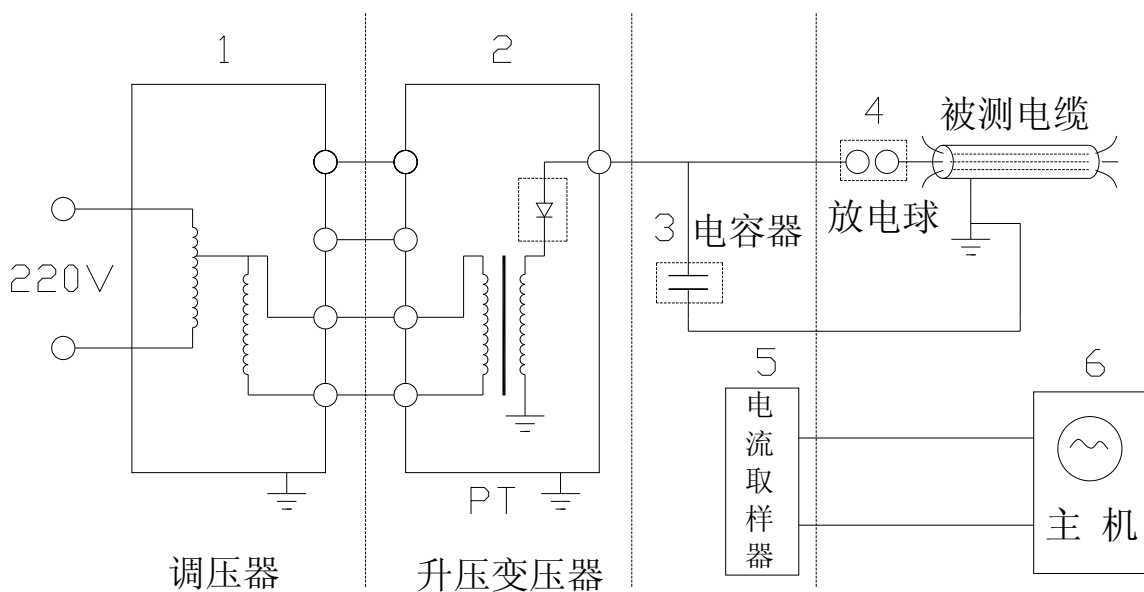


图 3.5 设备接线示意图

波形如图 3.6 所示

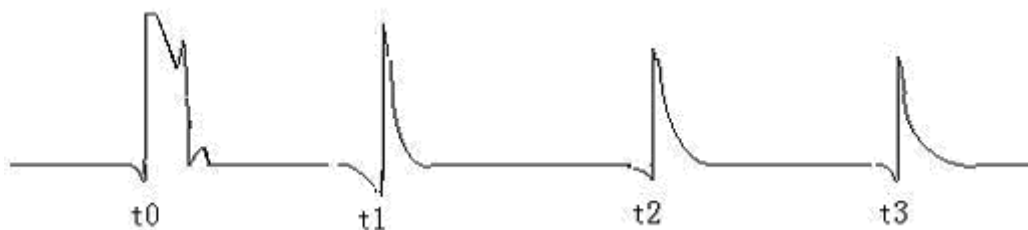


图 3.6

操作方法与直闪法相同。

#### 四、使用注意事项

1、凡电缆故障电阻值大于该电缆特性阻抗值的故障均不能呈现短路反射。

2、采用高压闪络法测试时，必须将仪器置“高压”状态，否则无法测试将损坏仪器。

3、在进行直闪法测试或冲闪法测试时，必须严格按地线的连接方式进行连接。正确的接地方式应将大电流的地线和小电流的地线分别接到被测电缆的铅包地上，使之大电流在放电时不经过测试地直接加到电容 C 的地端。**严禁所有地线串联一起再接到被测电缆的外铠地上，否则，当高压击穿放电的瞬间，大电流通过测试仪才回到电容 C 的地端，造成仪器的永久损坏。**为了保证仪器设备的安全，请用户必须按照如图所示的正确方法连接。

4、在进行直闪法测试时，必须用微安表监测故障电缆的泄放电流。一旦闪络停止，电流指示增大，应立即停止测量，换用冲闪法测试。

5、测试结束后分别关掉主机电源和调压器（高压发生器）初级电源，必须进行高压放电。放电时，应先进行小电流慢速放电，严禁直接对地短路放电，以防大电流经地线造成仪器损坏。

## 第四章 波速测定及介质预置

### 一、波速测定

欲知电缆故障点到测试端的距离，必须知道电波在电缆中的传播速度。通过大量实验，已得出下述四种电力电缆的电波传播速度：

油浸纸电缆： $V=160\text{m}/\mu\text{s}$

不滴流电缆： $V=160\text{m}/\mu\text{s}$

交联乙烯电缆： $V=172\text{m}/\mu\text{s}$

聚氯乙烯电缆： $V=184\text{m}/\mu\text{s}$

由于电波在电缆中的传播速度与电缆介质有关，故将这四种常见电缆的传播速度已在仪器中预置，使用时只需按“介质”键，选择出现场实际电缆的传播速度即可。当实际使用的电缆不属于上述四种介质电缆，也不知道电波在被测电缆中的传播速度，可用本仪器来测定，方法如下：

首先，测试仪器放于低压脉冲方式下，将仪器的输入线与电缆好相连接，按“采样”键采集波形。再按“测速”键后，通过双功能键，键入电缆的实际长度（注意：长度不能超过 1 千米，留下的位数为四位，若长度不是四位数时即不超过千米时，则在前补足零。如长度 140 米，则应键入 0140 米。），这时，屏幕上方将显示“测速：长度××××米”字样。然后，移动游标至发射矩形脉冲起点，将游标定位后，再移动游标到电缆终端反射点，这时，屏幕下方会出现“速度××× $\text{m}/\mu\text{s}$ ”字样，这个数字便是被测电缆的电波传播速度。

### 二、介质预置

前已指出，要测出故障点距测试端距离，必须知道电波在电缆中的传播速度。而常见的油浸纸电缆，交联乙烯电缆，不滴流电缆和聚氯乙烯电缆的传播速度已在仪器中预置，使用时，只需连续按动“介质”键，即可选择这四种介质电缆的一种。

### 三、采样频率选择

见第二章低压脉冲法操作步骤 6。

### 四、脉冲宽度预置

见第二章低压脉冲法操作步骤 3。

## 第五章 笔记本电脑使用


此机型具有双屏显示功能。当使用笔记本电脑进行控制操作时，必须使用本机配备的专用软件。本软件是电缆故障测试仪的配套产品，配合仪器完成所有操控、测试数据的读取、存储、处理以及电缆档案的管理。

### 一、软件使用说明

#### 1、安装此机型应用程序

- 1) 将安装光盘插入光驱中。
- 2) 等待自动进入安装界面或直接在光盘驱动器中运行 Setup.exe。
- 3) 根据提示进行安装。

#### 2、启动应用程序

双击桌面上的图标，打开应用程序，按任意键结束欢迎屏，您将进入如图 5.1 所示的系统窗口。这是电缆管理系统的主界面，您可以通过选择不同的菜单选项或是用鼠标单击工具条上的加速按钮来进行各种操作。操作菜单/按钮如下：

- |               |   |
|---------------|---|
| ▲ 操控命令：       | 单击  或菜单“功能”，“1. 操控命令”。   |
| ▲ 重复上一命令：     | 单击  或菜单“功能”，“2. 重复上一命令”。 |
| ▲ 图形数据处理窗口：   | 单击  或菜单“功能”，“3. 图形数据处理”。 |
| ▲ 电缆档案管理窗口：   | 单击  或菜单“功能”，“4. 电缆档案管理”。 |
| ▲ 图形/串行口设置窗口： | 单击  或菜单“设置”，“设置窗”。       |
| ▲ 退出系统：       | 单击  或菜单“功能”，“退出系统”。      |
| ▲ 关于窗口：       | 单击  或菜单“帮助”，“关于”。        |
| ▲ 联机帮助：       | 单击  或菜单“帮助”，“联机帮助”。      |



图 5.1 系统窗口

### 3、操控命令窗口

操控命令窗口是电缆管理系统的重要操作窗口之一。它主要完成的功能是——向电缆故障测试仪发送控制命令，并将故障测试仪测得的数据存储在指定的图形数据文件(.Stp)中，然后以图形方式显示出来，并配以灵活的图像处理功能。操控命令窗口的界面如图 5.2 所示。

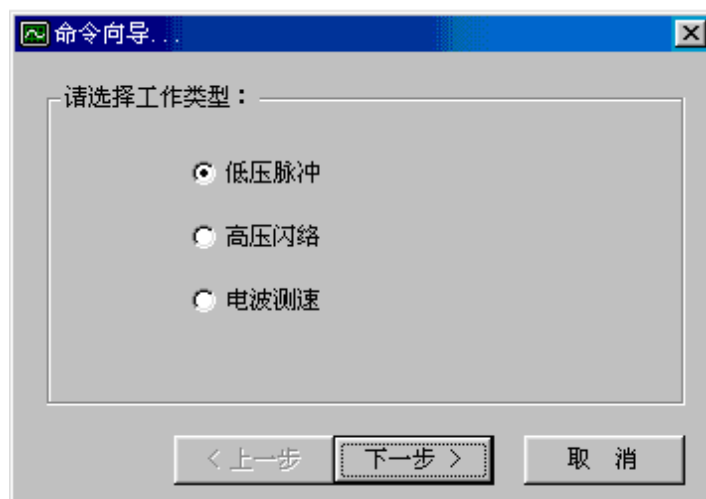


图 5.2 工作类型选择对话框

若选择的工作类型为“低压脉冲”则单击“下一步”弹出如图 5.3 所示脉冲宽度选择对话框。



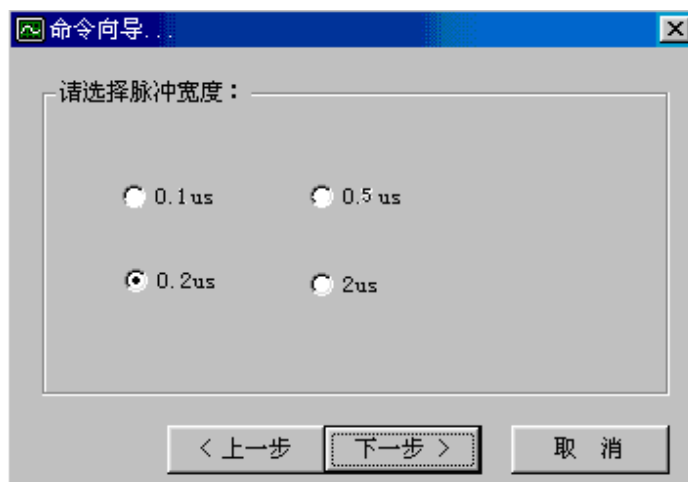


图 5.3 脉冲宽度选择对话框。

测试者根据实际情况选择脉冲宽度，单击“下一步”弹出如图 5.4 所示介质选择对话框。

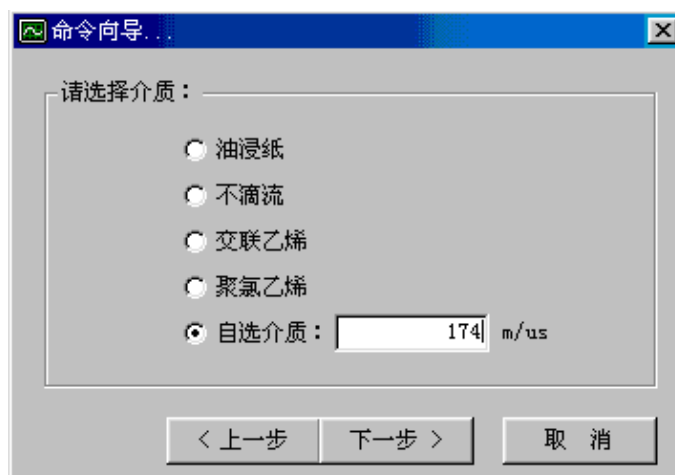


图 5.4 介质选择对话框

根据实际情况选择介质类型，单击“下一步”弹出如图 5.5 所示采样频率选择对话框。



图 5.5 采样频率选择对话框。

选择合适的采样频率，单击“发送命令”弹出如图 5.6 所示电缆长度对话框，输入待测电缆的实际长度，单击“发送命令”。

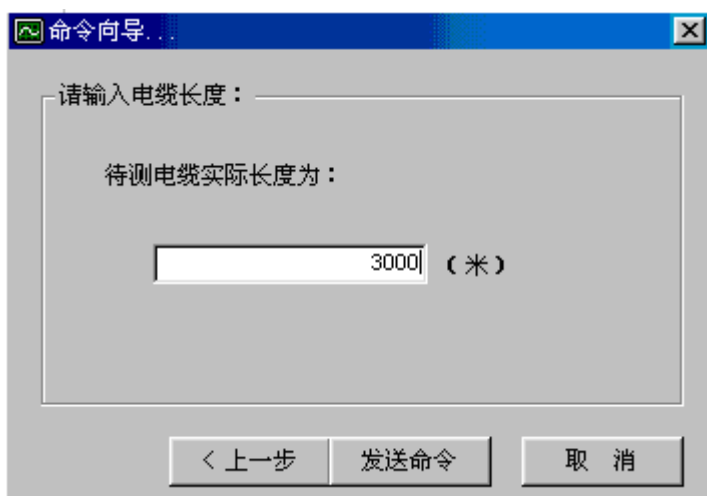


图 5.6 电缆长度对话框。

在工作类型选择对话框中，若选择的工作类型为“高压闪络”则单击“下一步”进入对话框的顺序为：介质选择对话框->采样频率选择对话框->电缆长度对话框；若选择的工作类型为“电波测速”则单击“下一步”进入对话框的顺序为：介质选择对话框->电缆长度对话框。

单击“发送命令”按钮后，系统向电缆故障测试仪发送相应的命令，电缆故障测试仪根据命令进行必要的参数配置。参数配置好之后，电缆故障测试仪给系统回传信息，表示可以进行采样，这时，系统会提示询问是否进行采样，若选择“是”，则电

缆故障测试仪开始采样，并将采样结果返回给系统，系统将测试数据保存在前面指定的文件中，并送交图形数据处理窗口进行处理。

#### 4、图形数据处理窗口

图形数据处理窗口是电缆管理系统的重要操作窗口之一。它主要完成的功能是——将电缆故障测试仪中读回、或在指定的图形数据文件(. Stp)中的测试数据以图形方式显示出来，并配以灵活的图像处理、测量功能。它通过单击图像工具中的各种工具来完成。图形数据处理窗口的界面如图 5.7 所示：

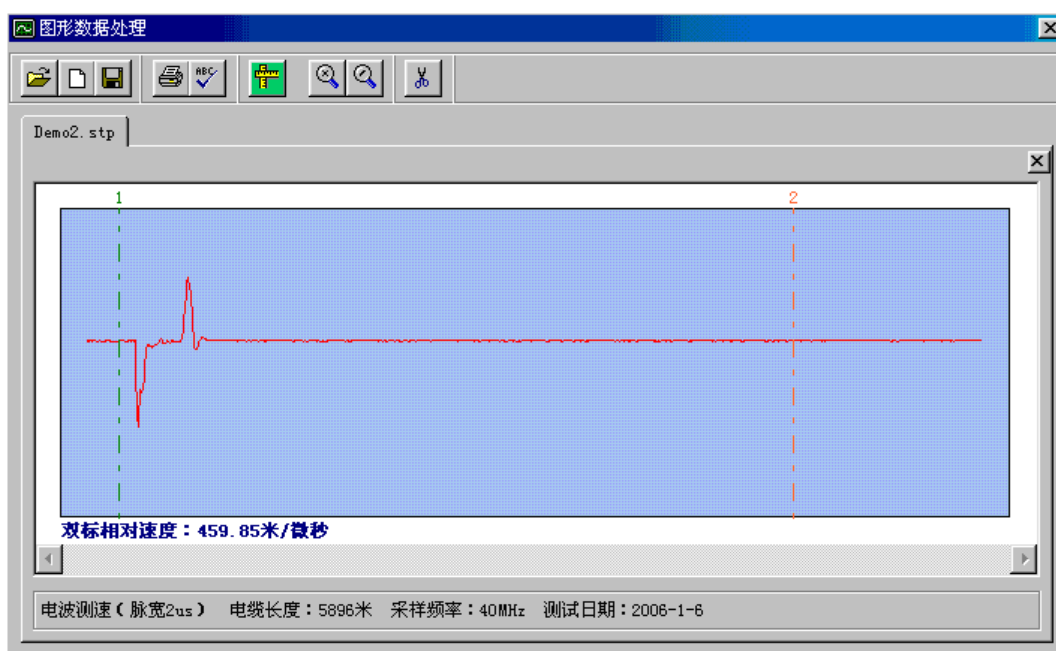









图 5.7 图形数据处理窗口


图像工具使用方法如下：


- ▲ 打开一个文件： 图标为 ，用于打开一个图形数据库文件并将图形在当前页面中显示出来。系统在显示图形时会自动调整波形的幅度、长度。如果打开文件时图形框中已经有图形显示，则新打开的图形会取代当前波形。
- ▲ 新建空页面： 图标为 ，用于打开一个新的图形显示页面。系统最多允许打开 5 个页面，若 5 个页面已经全部打开，则此按钮失效。
- ▲ 存盘： 图标为 ，将当前页面中显示的图形信息，如图形数据、测试条件等保存在指定的图形数据文件(. Stp)中。若当前页中没有显示图形，则此按钮失效。
- ▲ 打印： 图标为 ，将图形框中正在显示的图形及相关信息打印出来。如果当前没有显示图形则按此按钮无效。

▲ 设置：图标为 ，设置与图形、串口有关的参数，如：背景颜色、曲线颜色、游标颜色及样式、波特率以及串口号等。详细情况参见设置窗口。

▲ 双标绝对测距（速）：图标为 ，按下双标绝对测距按钮后图形框左端会出现两根竖线，在图形框中单击鼠标左键，竖线 1 会移动到鼠标处，在图形框中单击鼠标右键，竖线 2 会移动到鼠标处。若数据为“高/低压脉冲”测得的数据，则按下鼠标的同时在图形框下方显示电缆测试端到竖线处的距离（相对距离）；若数据为“电波测速”测得的数据，则按下鼠标的同时在图形框下方显示相应的电波速度（相对速度）。

▲ 图形扩展：图标为 ，将显示的图形按比例拉长（图形幅度不变）。用于观察曲线细节和精确测距。每按 5 次为一个循环。

▲ 图形压缩：图标为 ，将显示的图形按比例压缩（图形幅度不变）。用于观察曲线整体和粗略测距。每按 5 次为一个循环。

▲ 清除当前图形：图标为 ，清除图形框中正在显示的图形。

## 5、电缆档案管理窗口

电缆档案管理窗口是电缆管理系统的重要操作窗口之一，它保存了电缆的一些重要信息。这些信息按记录为单元存放，一条完整的记录包括：起止地点、介质（电波速度）、长度、深度、敷设日期和备注。电缆档案管理窗口的功能就是浏览、添加、删除和修改这些记录。电缆档案管理窗口界面如图 5.8 所示：



图 5.8 电缆档案管理窗口

- ▲ 浏览记录：单击窗口上的起止地点列表框，从中选择所要查看的记录。
- ▲ 添加记录：单击“添加记录”按钮，在弹出的窗口中写入相应信息即可。必须填

写的有：起始地点、终止地点，如果选择“自选介质”的话还应包括电波速度。其它几项可按用户需要填写。

▲ 删除记录：单击“删除记录”按钮，系统提示是否删除，选择“否”则取消，选择“是”则删除当前正在显示的记录。

▲ 修改记录：单击“修改记录”按钮，在弹出的窗口中显示的是当前正在显示的记录的各项信息，用户可按需要作相应修改。

注意：在添加、修改记录操作中有一些注意事项，否则系统会提示出错！详细情况请参见“二、常见问题分析”。

## 6、设置窗口

设置窗口有两个页面，分别设置“绘图窗口”和“串行端口”。界面如图 5.9、图 5.10 所示：

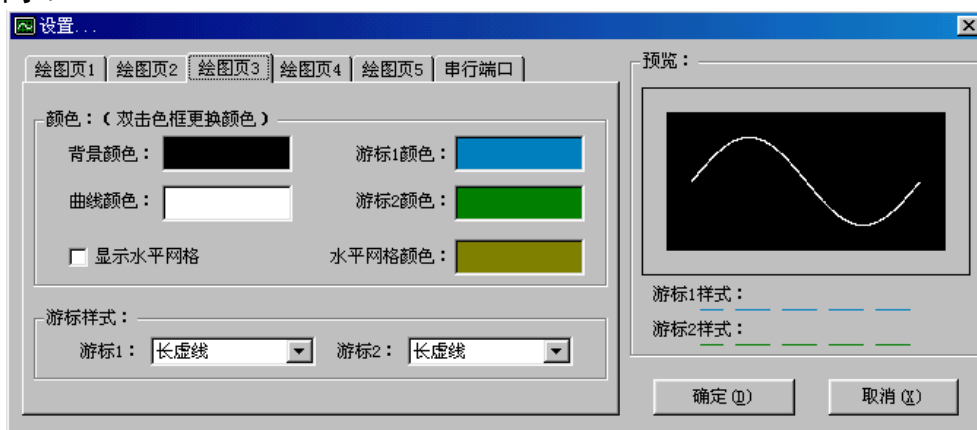


图 5.9 绘图窗口

在绘图窗口中双击色框可以更换颜色。



图 5.10 串行端口

可以选择计算机上的串口 1 或串口 2 进行通信。串口选择不当可能造成对方没有响应，产生“响应超时错误”，请参见常见错误。

等待回应时间：计算机发出“发送数据”命令后多少秒内仍得不到回应就报告“超时错误”。

通信速率：串口的通信速率，PC 机与电缆故障测试仪的串口通信速率应当相同，系统默认的波特率为 4800。

## 7、关于窗口

关于窗口介绍了一些关于该软件的重要信息，如：版本号、版权所有、开发负责人以及警告信息。在该窗口内用户还可以通过单击按钮“系统信息”获得有关计算机操作系统的一些重要信息，如：计算机硬件资源情况、软件环境、组件等等。窗口界面如图 5.11 所示：



图 5.11 关于窗口

## 二、常见问题分析

这部分帮助文件列举了一些常见的操作错误及其产生原因和修正办法。本软件含有丰富的系统信息，当用户操作有误时给以提示，典型的错误报告窗口界面如图 5.12 所示：

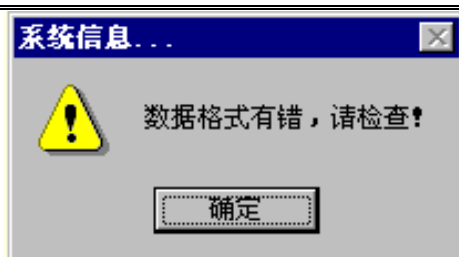


图 5.12 错误报告窗口

常见错误报告、产生原因及修正办法：

▲ 没有找到 Mmm. Mdb 文件，程序无法继续执行。

原因：Mmm. Mdb 文件是电缆管理系统的重要组成部分，如果系统在启动过程中没有找到这个文件就会给出这个提示并自动卸载。

修正办法：确保 Mmm. Mdb 文件存在并且位于 **TE-DL600. Exe** 所在的目录下，然后重新运行程序。

▲ 起始地点不能为空！或 终止地点不能为空！

原因：对一条电缆档案记录来说，起始地点和终止地点是重要的不可或缺的信息。添加或修改电缆档案时，如果起始地点和终止地点没有填写则系统报告错误。

修正办法：填写恰当的起始地点和终止地点。

▲ 对于自选介质必须填写电波在该介质中的传播速度！

原因：对于自选介质，电波在该介质中的传播速度是重要的信息，系统要求必须填写，没有填写则报告错误。

修正办法：填写恰当的传播速度。

▲ 数据格式有错，请检查！

原因：所填写的不是纯数字，而是夹有字母、空格或其它非数字符号，如：5f6、56 8 等。

修正办法：重新输入正确的数字。

▲ 为防止混淆，本系统禁止两条记录使用相同的起始、终止地点，若一定要使用，请在终止地点末尾添加标号(1)、(2)...以示区别！

原因：对两条电缆档案记录来说，起始地点和终止地点是不能完全一样的，它是区分两条记录的指示。添加或修改电缆档案时，如果要添加的或修改后的起始地点和终止地点在库中已经存在则报告错误。

修正办法：更换起始地点或终止地点名称，或在终止地点后加上标号(1)、(2)等以示区别。

▲ 没有可用打印机，请先安装打印机再使用此功能！

原因：打印图形时，操作系统（Win9x）中没有安装打印机。

修正办法：在操作系统（Win9x）的“控制面板”-“打印机”中添加打印机，然后再

使用“打印”功能。

▲ 该数据库所描绘的曲线已经画出，请选择另一个数据库文件！

原因：图形比较是对两个不同图形数据库所描绘的曲线的比较。若两个数据库文件是同一个的话（即要对同一条曲线进行“图形比较”）则会报告错误。

修正办法：打开另外一个图形数据库文件。

▲ 不是标准图形数据库文件，或文件已经损坏，程序无法打开！

原因：打开了错误的文件，这个文件中不包含本系统绘图时使用的图形数据。

修正办法：重新打开标准图形数据库文件（. Stp）。

▲ 等待超时错误，对方没有回应！

原因：由于（1）. 选择了错误的串口或（2）电缆故障测试仪没开机或（3）电缆故障测试仪没有处于“发送数据”状态或（4）通讯电缆没有连接好，系统发送了“发送数据”命令后对方没有响应，通信无法完成。

修正办法：针对上面四种可能原因进行检查，排除通信故障。其中，串口选择、等待响应时间可以在设置窗口中设定。

▲ 数据传输错误，无法得到正确数据！

原因：数据可以发送到系统，但检测到错误。这可能是由于电源干扰、电磁波干扰、通信电缆过长等原因造成的。

修正办法：排除干扰。其中，发现有错误时，系统自动请求电缆故障测试仪重发数据的遍数可以在设置窗口中设定。



## 第六章 路径仪介绍

### 一、路径仪介绍

1、路径仪组成方框图如图 6.1 所示：

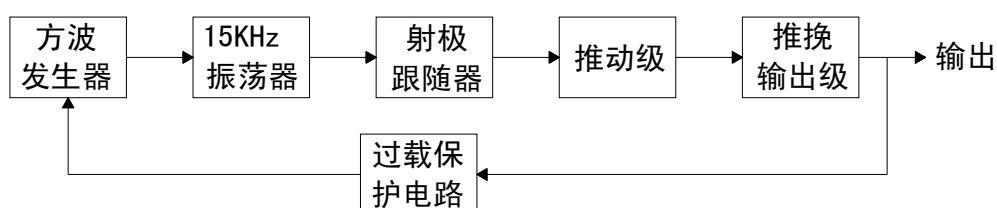


图6.1 路径仪组成方框图

2、工作原理：

如图 6.1 所示，方波发生器为一多谐振荡器，每产生周期为 0.5 秒的方波信号，由文氏桥振荡电路产生 15KHz 正弦信号经电压放大及功率放大后输出。

3、使用方法及注意事项：

① 仪器与电缆连接方法：如图 6.2 所示

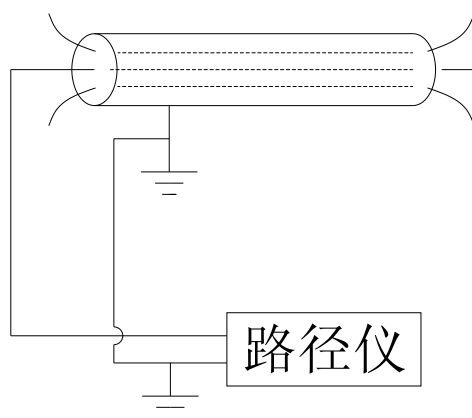


图 6.2 路径仪与电缆连接图

用 15KHz 信号源时，仪器输出接电缆好相，地线接电缆系统地线。

② 仪器与电缆连接好，将转换开关置“径”位，仪器输出调节在最小位启动电源，慢慢调节输出，观察表头指示，一般表头指示为“5~10V”时就能满足探测。

③ 探棒接至定点仪，定点仪置于“路径”探棒与地面垂直并左右移动，耳机内听到的信号大小不同，即两边声音大，中间声音小，当声音最小点的连线即是电缆埋设位置。

④ 电缆埋设深度的估测：在已测准的电缆位置上面，将探棒与地面成  $45^\circ$  夹角，垂直于该段路径走向向外移动。当耳机中信号声音由大变至最小时，探棒所平移的距离即为电缆的埋设深度。如图 6.3 所示：

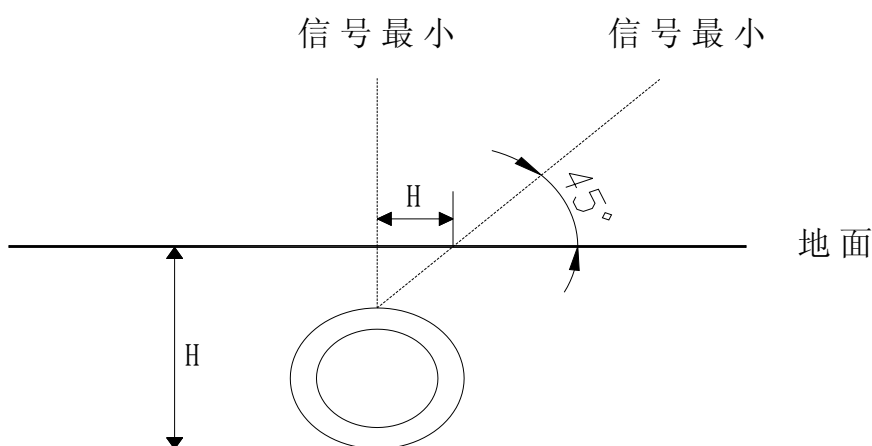


图 6.3 电缆断面

⑤ 探测过程中如找不到最小点，且大面积有声音，此时，可将路径仪输出调小些。

⑥ 根据电缆的长度可适当调节输出大小。

⑦ 仪器使用过程中若出现报警声，可适当减小输出再启动，或检查输出端有无短路。

⑧ 若仪器无输出，应首先检查 1A 保险，然后再检查 2A（两个）保险是否完好。由于负载过重或严重短路，保险烧断，一般不会损坏其他元器件。只要接近规格更换保险即可。

## 二、定点仪工作原理简介

### 备注：充电注意事项

1. 关机状态下进行充电。
2. 红灯亮时，表示正在充电。
3. 指示灯变绿时，充电结束。

## 电缆故障测试仪配套表

主机（含路径）	1 台
多功能定点仪	1 台
耳机	1 付
路径接收机	1 台
电源线	1 根
信号线	1 根
连接线	1 把
放电球	1 对
电流取样器	1 个
充电器（8.4V）	1 个
USB 接口线	1 个
驱动盘	1 张
说明书	1 本

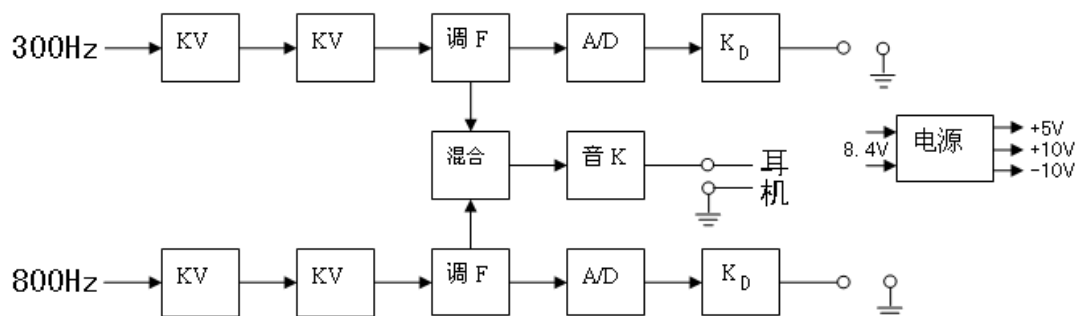
## 同步定点仪使用说明

传统定点仪均采用声测法，声测法的不足之处就是受环境干扰大，对一些较难听到的故障就很难精确定点，特别是对于短路接地(直流电阻接近零欧姆)故障更难办。我厂新推出双音频、双表头同步定点仪就能方便的解决接地电阻较低的特殊故障。它的优点是不但保留了原声测法的功能，又新增加了跟踪定点法（又叫磁场定点法）。且可与声测法同步进行-同步法。

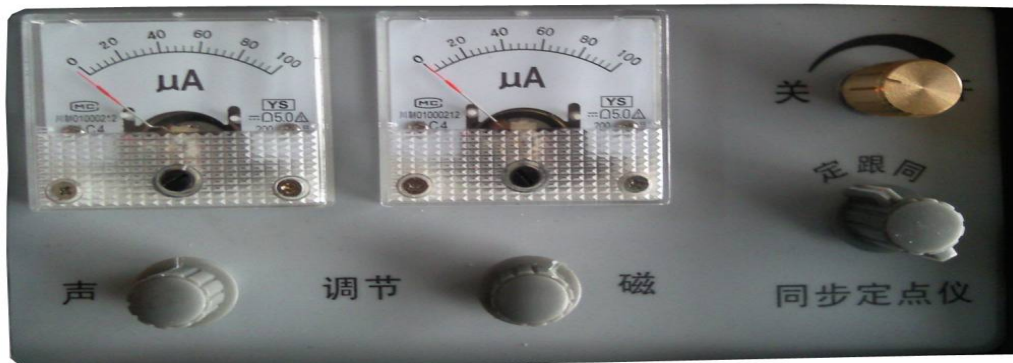
### 一、技术性能

- 1、灵敏度
  - a、300Hz 放大量不小于 100db
  - b、800 Hz 放大量不小于 80db
- 2、双输入、双电路、双输出、双调节
- 3、工作种类：声测、跟踪、同步
- 4、输入电阻大于 1K $\Omega$
- 5、工作电压-采用 8.4V 锂电池组  
工作电流-20mA 左右
- 6、耳机采用低阻高级耳机
- 7、重量：2Kg(包括探头，耳机)

### 二、电原理图



### 三、面板



说明：①左表头表示振动的大小，并有声调节电位器控制表头摆动大小。

②右表头表示电磁波大小，并有磁调节电位器控制表头摆动大小。

③开关电位器控制电源开关，开时指示灯亮，关时指示灯灭，同时调节音量输出控制耳机声音大小。

④波段开关，控制工作种类选择。定位时 300Hz 声测法。跟位时 800Hz 磁场定位法。也可以听 800Hz 声测法。同步时声磁电路同时工作，即可看两表头同时摆动，也可听到 300Hz 地振波。

### 四、侧面设有耳机、充电、声入、磁入四个插孔。

① 耳机插孔：插入监听耳机

② 充电插孔：用于给电池组充电

③ 声入插孔：插入声探头，拾取地振波

④ 磁入插孔：主要用于较硬路面插入声探头监听 800Hz 地振波

⑤ 跟踪定位时，机内设有 800Hz 谐振天线，不用插入任何探头、探棒。

### 五、使用方法

#### 1、声测定点法

首先打开电源，置音量较适中位，再把选择开关于定位，声灵敏度电位器于较大位，同时插入耳机和声探头。在粗测范围内，沿电缆路径之上方探头轻放在地面上。当听到耳机有啪啪声，同时表头也摆动。当找到声音最大，表头指示最大点即为故障点。

## 2、跟踪定点法（预定点）

把选择开关置跟位，不用插探头，磁调节电位器置适中位，在电缆路径上方沿粗测范围内，当表针摆动最大，耳机声又最响时故障点就在其下方。这时还可以返回声测法进行验证确保无误。

## 3、同步定点法

把选择开关置同步位，其他同上两种方法。当探测到故障点时，两个表头将同时摆动，且耳机也可以听到啪啪声。找到表头摆动最大位时即为故障点。

## 六、注意事项

各种定点方法都要适时调整电位器达到最佳工作状态。

本机电源为充电电池，适时充电保养。

工作时探头应轻放地面，防止损坏。

工作完毕一定关闭电源。