

ZL2110

ZL2110 电缆故障测试仪

使
用
手
册

武汉智能星电气有限公司

目 录

第一部分：ZL2133 电缆故障智能测试仪.....	3
一、概 述	3
二、主要特点	3
三、主要技术参数	4
四、仪器基本原理与方框图	5
五、面板结构	7
六、键盘操作说明	7
七、仪器使用和故障测试	13
八、注意事项	20
九、充电	20
十、装箱清单	21
十一、常见故障维修	21
十二、产品保证	22
附录一：常用电缆线的传播速度表（仅供参考）	23
附录二：上位机程序的安装和操作	24
第二部分：ZL2132 电缆寻迹及故障定位仪.....	26
一、概 述	26
二、主要特点	26
三、主要技术参数	26
四、仪器工作原理	27

五、仪器组成	29
六、仪器操作使用	33
七、充电	39
八、装箱清单	40
九、产品保证	41



第一部分：ZL2133 电缆故障智能测试仪

一、概 述

有线通信的畅通和电力的输送有赖于电缆线路的正常运行。一旦线路发生故障，不及时查出故障并迅速予以排除，就会造成很大的经济损失和不良的社会影响。因而，电缆故障测试仪是维护各种电缆的重要工具。本仪器采用了多种故障探测方式，应用当代最先进的电子技术成果和器件，采用计算机技术及特殊性电子技术，结合本公司长期研制电缆测试仪的成功经验而推出的高科技、智能化、功能全的全新产品。

电缆故障测试仪是一套综合性的电缆故障探测仪器。能对电缆的高阻闪络故障、高低阻性的接地、短路和电缆的断线、接触不良等故障进行测试，若配备声测法定点仪，可准确测定故障点的精确位置。特别适用于测试各种型号、不同等级电压的电力电缆及通信电缆。

二、主要特点

○功能齐全

测试故障安全、迅速、准确；仪器采用低压脉冲法和高压闪络法探测，可测试电缆的各种故障，尤其对电缆的闪络及高阻故障可无需烧穿而直接测试；如配备声测法定点仪，可准确测定故障的精确位置；

○测试精度高

仪器采用高速数据采集技术，A/D 采样速度为 100MHz，使仪器读取分辨率

率为 1m，探测盲区为 1m；

○智能化程度高

测试结果以波形及数据自动显示在大屏幕液晶显示屏上，判断故障直观；并配有全中文菜单显示操作功能，无需对操作人员作专门的训练；

○具有波形及参数存储、调出功能；

○采用非易失性器件，关机后波形、数据不易失；

○具有双踪显示功能；

○可将故障电缆的测试波形与正常波形进行对比，有利于对故障进一步判断；

○具有波形扩展比例功能；

○改变波形比例，可扩展波形进行精确测试；

○可任意改变双光标的位置，直接显示故障点与测试点的直接距离或相对距离；

○具有根据不同的被测电缆随时修改传播速度功能；

○小体积便携式外形，内装可充电的电池供电，方便携带和使用。

三、主要技术参数

○应用范围及用途

仪器可测试各种型号的电力电缆（电压等级 1KV~35KV）和市话电缆、调频通信电缆、同轴电缆及金属架空线路上发生的短路、接地、高阻泄漏、

高阻闪络性故障和电缆的断线、接触不良等故障；并可测试电缆的长度和电波在电缆上的传播速度。

○最远测试距离：15Km（明线可达 100 千米）

○探测盲区： 1m

○读数分辨率： 1m

○功耗： 5VA

○使用条件：环境温度 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

（极限温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ）

相对湿度 $40\% \sim 90\%$ RH

大气压强 $(86 \sim 106)$ Kpa

○体积： $275 \times 220 \times 160\text{mm}^3$ ○重量：1.8kg

四、仪器基本原理与方框图

1、仪器的基本原理

根据仪器采用的故障探测原理，当仪器处于闪络触发方式时，故障点瞬时击穿放电所形成的闪络回波是随机的单次瞬态波形，因此测试仪器应具备存储示波器的功能，可捕获和显示单次瞬态波形。本仪器采用数字存储技术，利用高速 A/D 转换器采样，将输入的瞬态模拟信号实时地转换成数字信号，存储在高速存储器中，经 CPU 微处理器处理后，送至 LCD 显示控制电路，变为时序点阵信息，于是在 LCD 屏幕上显示当前采样的波形参数。

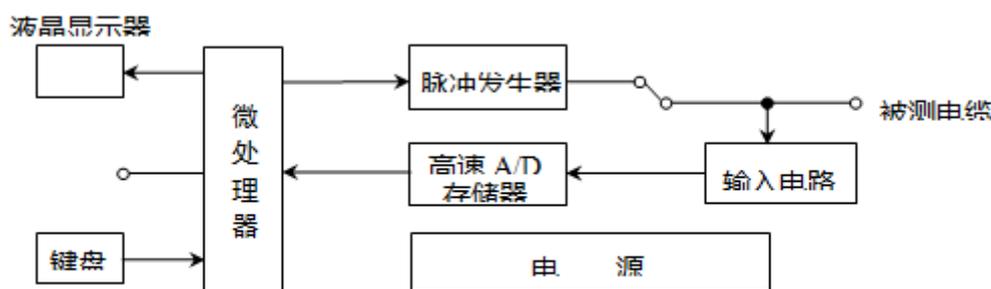
当仪器处于脉冲触发方式时，仪器按一定周期发出探测脉冲加入被测电

缆和输入电路，即时启动 A/D 工作，其采样、存储、处理和显示与前述过程相同；LCD 显示屏上应有反射回波。

2、方框图

仪器是以微处理器为核心，控制信号的发射、接收及数字化处理过程；

仪器的工作原理方框图如下图所示：



工作原理方框图

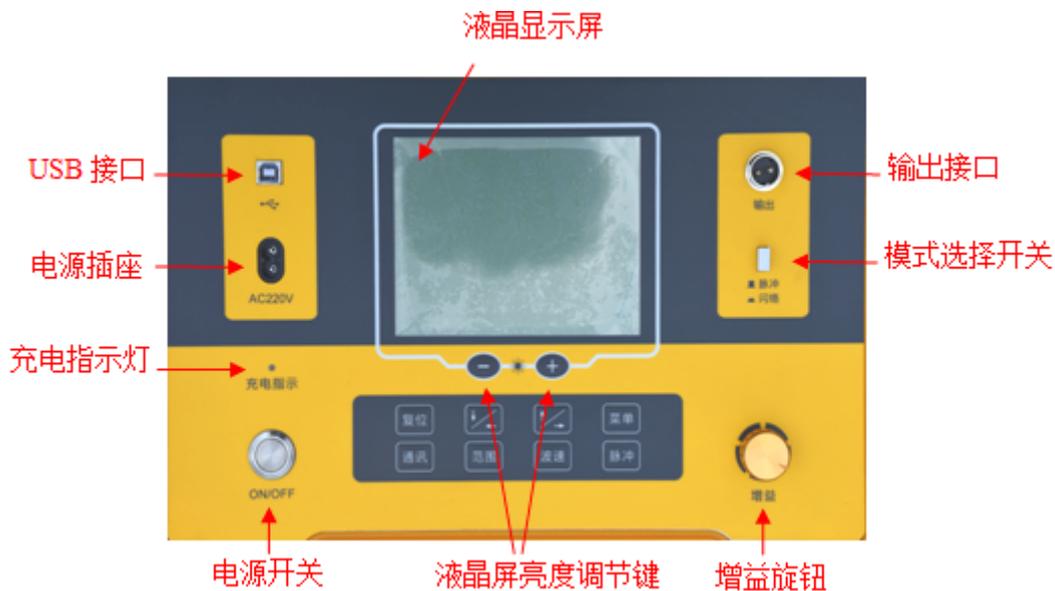
微处理器完成的数字处理任务包括：数据的采集、储存、数字滤波、光标移动、距离计算、图形比较、图像的比例扩展，直到送至 LCD 显示。也可根据需要由通讯口与 PC 机通讯。

脉冲发生器是根据微处理器送来的编码信号，自动形成一定宽度的逻辑脉冲。此脉冲经发射电路转换成高幅值的发射脉冲，送至被测电缆上。

高速 A/D 发生器是将被测电缆上返回的信号经输入电路送高速 A/D 采样电路转换成数字信号，最后送微处理器进行处理。

键盘是人机对话的窗口，操作人员可根据测试需要通过键盘将命令输入给计算机，然后由计算机控制仪器完成某一测试功能。

五、面板结构



六、键盘操作说明

1、接口功能说明

1) 电源开关

控制仪器电源的开启/关断；按下此键，仪器电源接通，显示屏将显示工作视窗；

2) 电源插座

外部 220V 交流电源输入；

3) 模式选择开关

共分为 2 档，按下时为闪络法工作方式，弹起时为脉冲法工作方式；

4) 增益旋钮

控制波形的幅度大小；

5) 输出接口

通过测试线连接被测电缆的测试端；

6) USB 接口

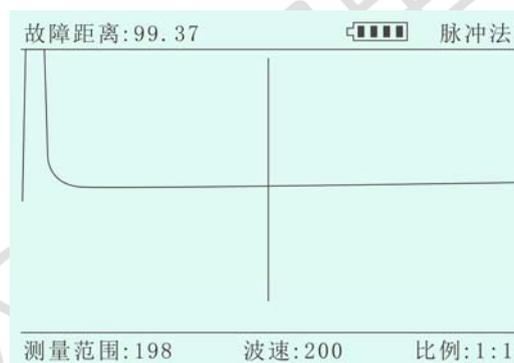
通过 USB 线与电脑连接，可与电脑通讯，将波形传至电脑；

7) 充电指示灯

通过电源线接通外部电源（交流 220V），即可对仪器进行充电；充电指示灯为红色时表示正在充电，为绿色则表明已充满。

2、按键功能说明

开机初始界面：

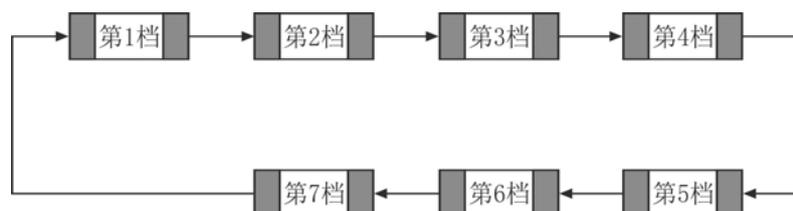


1) “复位”键

按“复位键”，仪器将复位；

2) “测量范围”键

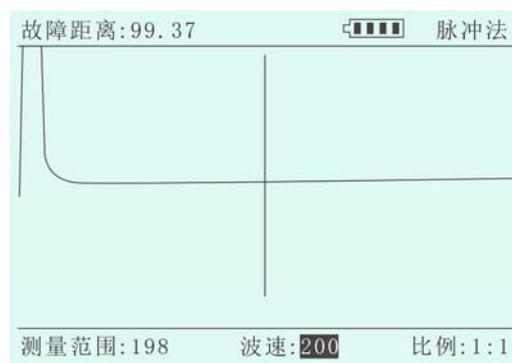
调整液晶屏上显示的测量范围，共有 7 档，每按一次范围增加一倍，若最大时，按“测量范围”键，将回到最小的那一档；



3) “波速” 键

仪器开机预设的波速为 $200\text{m}/\mu\text{s}$ ，应根据电缆的实际类型输入对应的值，否则测距的结果将会不正确。附表 1 列出了一些通用电缆的波速值，可供参考。如果波速不能确定，应进行校准（见第七章 1.2 节“波速校验”）。修改波速步骤如下：

①按 “波速” 键使波速菜单高亮，如下图；



② 按  或  键修改波速值；

③ 调整到所需波速值后，再按 “波速” 键确认并退出波速菜单；

4) “发送脉冲” 键

每按一次，仪器就发射一次脉冲并进行采样；

5) “通讯” 键

将液晶屏上的内容通过 USB 上传给上位机，上位机操作软件的安装和使用见附录二；

6) “菜单” 键

按下 “菜单” 键，将有 “比例、零点、存储、调出” 四个子菜单，下面分别说明：

A) 比例

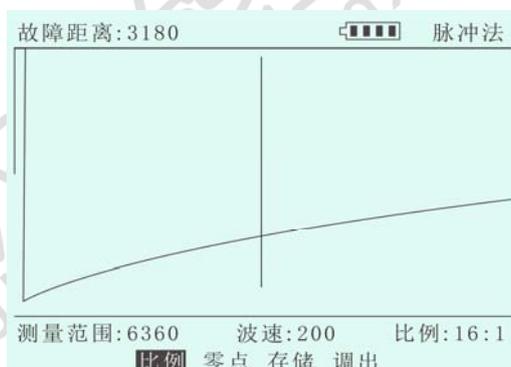
显示比例和测量范围有如下关系：

		测量范围	比例			
第 1 档	1:1					
第 2 档	1:1					
第 3 档	1:1	2:1				
第 4 档	1:1	2:1	4:1			
第 5 档	1:1	2:1	4:1	8:1		
第 6 档	1:1	2:1	4:1	8:1	16:1	
第 7 档	1:1	2:1	4:1	8:1	16:1	32:1

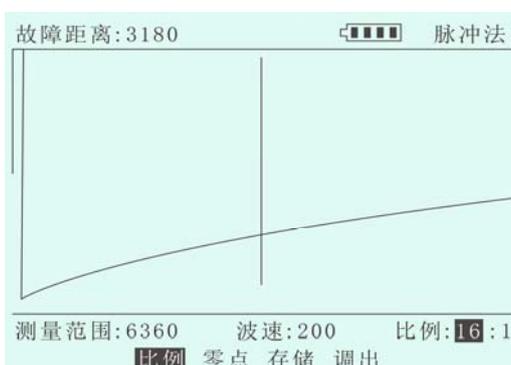
表中红色字体表示在不同的测量范围内，默认的显示比例。

若要改变显示比例，需进行以下操作（注意：在测量范围的第 1 和第 2 档时，不能进行比例操作）：

①按“菜单”键，“比例”高亮，界面如下：



②再按“菜单”选择比例，比例后面的数字高亮，界面如下：



③按 或 键修改比例值；

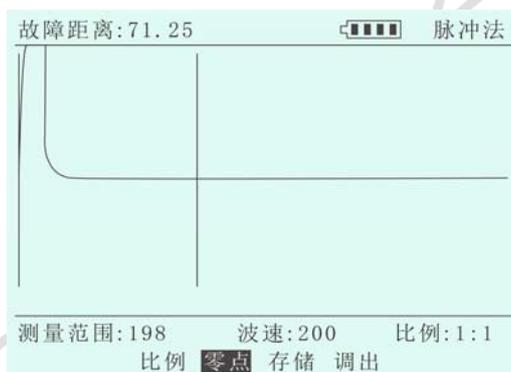
④再按“菜单”键确认并退出主菜单。

B) 零点

开机时屏幕上两光标分别在屏最左端（起点）和中间位置，即默认的零点位置为0（最左边），中间活动光标的默认值为中间值，当需要改变零点位置时，需进行以下操作：

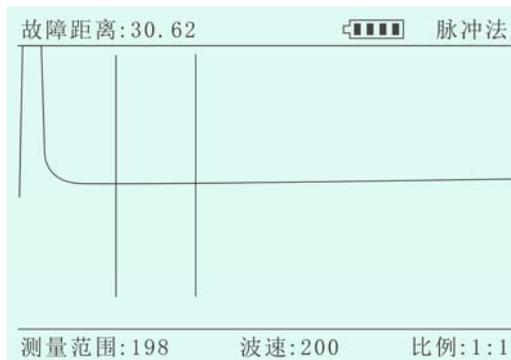
①按 或 键将中间活动光标移动到要设置的零点位置：

②按“菜单”键，“比例”高亮，再按 或 键，使零点高亮：



③再按“菜单”键确认，此时原起点光标与活动光标重合变为新起点光标，液晶屏左上角的故障距离值显示为零。

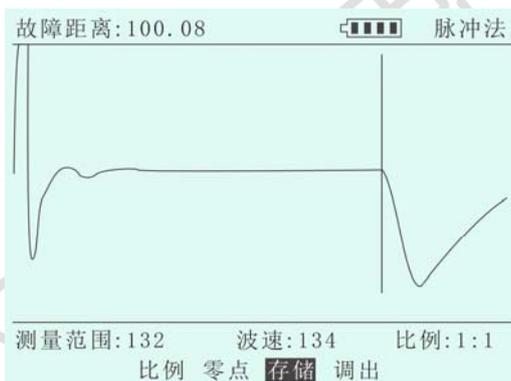
④按 或 键，屏上左上角显示的是起点光标与活动光标之间的相对值；



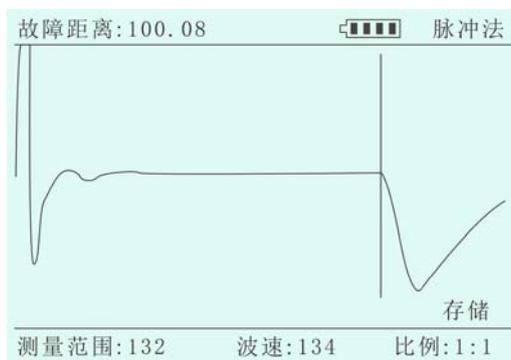
C) 存储

仪器具有波形存储功能，用此功能可将仪器测试的波形存入仪器中，以备将来调出比较，具体操作步骤如下：

①按“菜单”键，出现子菜单选项，按  或  键，使“存储”高亮：



② 再按“菜单”键确认，则屏上波形将存于单片机 FLASH 中：

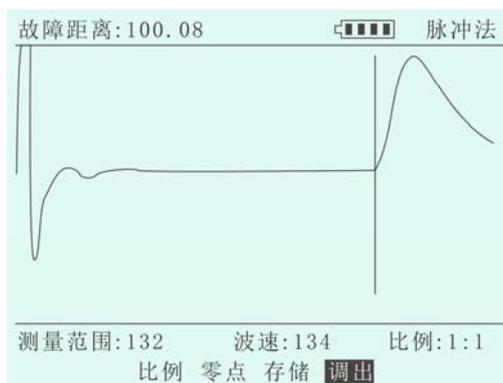


D) 调出

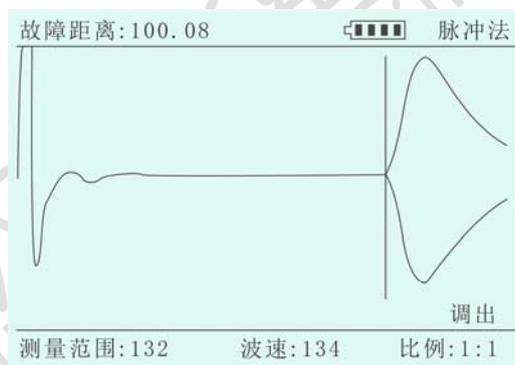
由于仪器采用了非易失性存储器，所存储的波形关机后都不会丢失。因

此，仪器可以在任何时候将存储的波形及参数调出来分析，也可以将存储的波形调出来与当前测试的波形进行比较，可进一步精确判断故障点。操作步骤如下：

- ①按“菜单”键，出现子菜单选项，按 或 键，使“调出”高亮：



- ② 再按“菜单”键确认，则存储在单片机 FLASH 中的波形将被调出来：



七、仪器使用和故障测试

1、测试前的准备

1.1、故障类型判断

在测试电缆故障之前，首先用万用表或兆欧表在电缆一端测量各相对地及相间的绝缘阻值，根据阻值高低确定是低阻短路还是断线开路，或者高阻

闪络故障。

如果故障类型是开路、短路、接触不良、或低阻抗接地，应使用低压脉冲法进行测试。如果是高阻故障，则应采用高压冲闪法。如果故障类型不能确定，则可以使用波形比较法。

1.2、波速校验

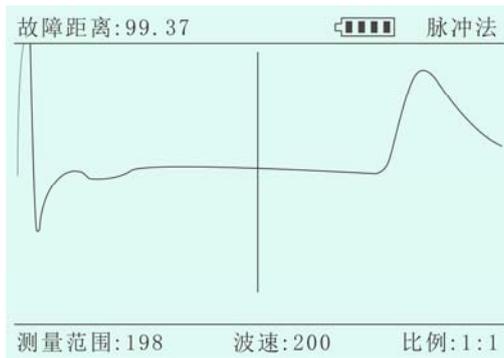
当被测电缆的波速不能确定时，必须对它进行校验，以确保测量的准确性。

方法如下：

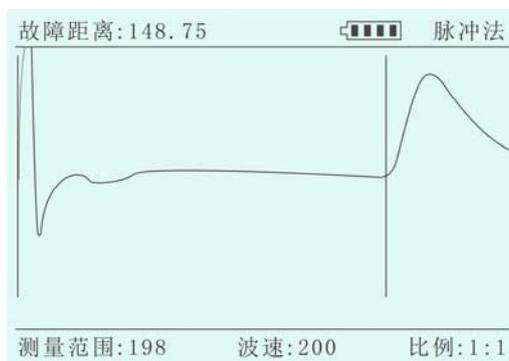
- 1) 准备一根与被测电缆相同类型的标准电缆接到测试仪的输出端口上；
- 2) 打开仪器电源开关；
- 3) 将模式选择开关打到脉冲模式上，屏幕右上角显示“脉冲”；
- 4) 按“测量范围”键，将测量范围调到大于标准电缆的长度；
- 5) 按“脉冲”键发送测试脉冲，屏幕上得到反射波；
- 6) 按 或 键将光标移到反射波的拐点；如果反射波不好辨别，应调节增益旋钮改变波形幅度，再按“脉冲”键，重新发送脉冲；
- 7) 按“波速”键和 或 键，修改波速值，直到测得的距离值大致等于标准电缆的长度为止，然后记下此值以备使用。

例如：有一卷电缆长度为 100m，通过以下步骤可测出此电缆的波速

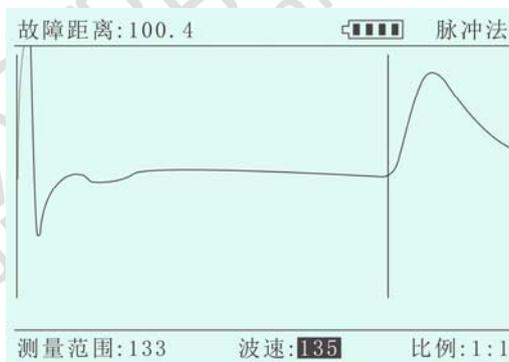
步骤一：正确接线，然后开机，显示如下：



步骤二：移动光标到拐点处，如下图：



步骤三：改变波速，使屏左上方显示的故障距离为 100m 左右，如下图：



步骤四：说明此电缆的波速为 135。

2、故障检测

2.1、低压脉冲法

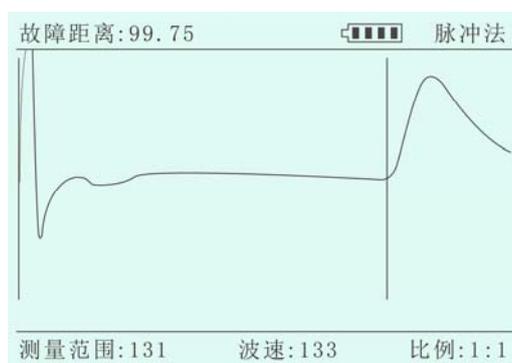
- 1) 将所有设备与被测电缆断开；
- 2) 将被测电缆连接到测试仪的输出端口上，接线图如下：



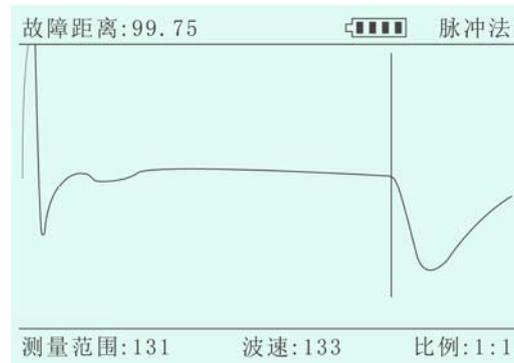
低压脉冲法接线图

- 3) 打开仪器电源开关;
- 4) 将模式选择开关打到脉冲模式上, 屏幕右上角显示“脉冲法”;
- 5) 将增益旋钮调到最大, 然后按“发送脉冲”键发送测试脉冲, 屏幕上得到反射波;
- 6) 如果没有反射波, 则应调整测量范围然后重发脉冲, 如此反复试几次, 直到观察到反射波为止;
- 7) 调整增益并重发脉冲, 使反射波的前沿最陡;
- 8) 按 或 键将测量光标移动到反射波的前沿上;
- 9) 参考附录一, 调整波速值与被测电缆一致, 此时屏幕左上角显示的就是故障距离;
- 10) 为了提高精度, 改变波形显示比例, 将波形扩展后, 再按上述方法进行精确定位;
- 11) 故障类型可根据反射波的极性进行判断。

开路波形如下:



短路波形如下：



2.2、冲击高压闪络法（扩展功能）

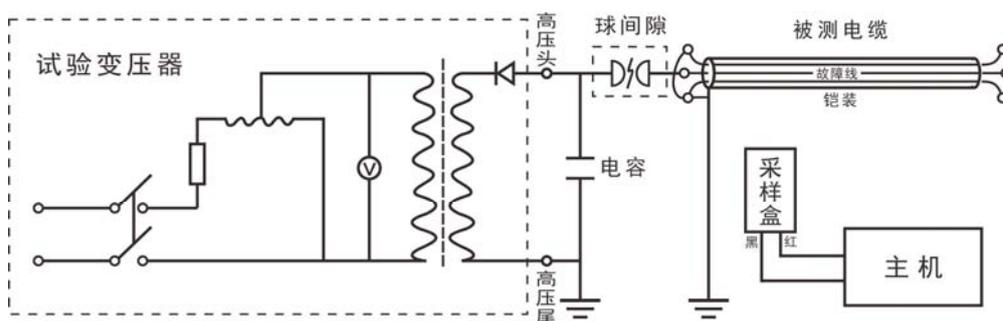
该方法适用于故障电阻较高时使用；其方法是通过放电球间隙向故障电缆加冲击高压，使故障点击穿产生闪络；凡脉冲法无法测出的故障原则上均可用此法测试，适应范围较大。

1) 检查工作方式开关是否置于闪络位置；

2) 按下图所示线路连接设备；地线要求接触良好；其中储能电容耐压应能满足试验要求；采样盒应平行于被测电缆铠装接地线放置，离接地线 1cm 左右；

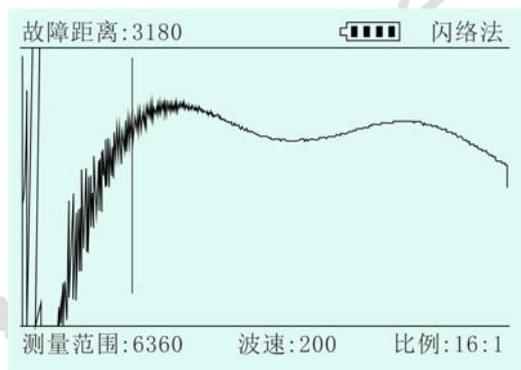
3) 测试方法：调节调压器升高试验电压至故障点能被击穿为止；调节球间隙距离应视故障电缆能否正常放电决定；冲击闪络故障点放电正常与否可由放电全过程波形判断；

4) 亦可由球间隙放电响声及电表指示判断是否出现故障点击穿闪络现象；若放电不好可适当提高试验电压，加大球间隙距离或加大储能电容器的容量；

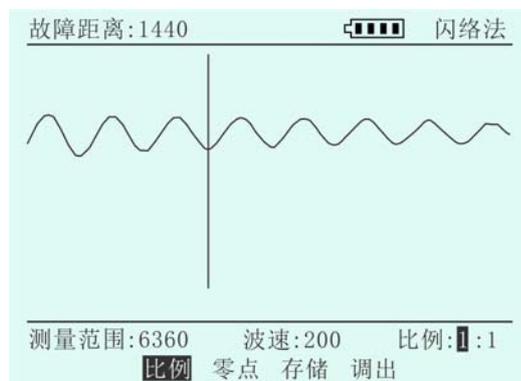


冲击高压闪络法电流取样接线图

- 5) 将增益旋钮调到 2/3 左右，按“发送脉冲”键，屏幕上得到反射波；
- 6) 如果没有反射波，则反复试几次，直到观察到反射波为止；
- 7) 按  或  键将测量光标移动到反射波集中区域，如下图：



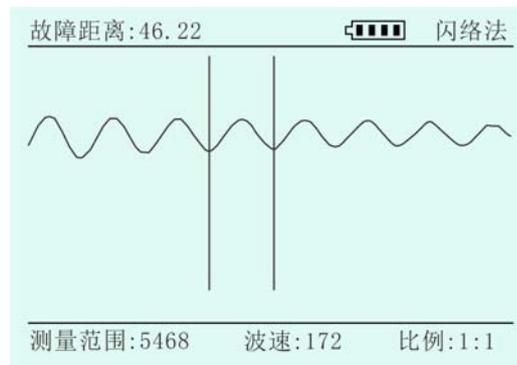
- 8) 调整波形比例为 1: 1，按  或  键将测量光标移动到正脉冲上升沿或下降沿与基线交点处，设置为零点（详见按键功能说明/菜单键/零点）；



- 9) 按  或  键将活动光标移动到相邻的正脉冲上升沿或下降沿与

基线交点处；

10) 参考附录一，调整波速值与被测电缆一致，此时屏幕左上角显示的就是故障距离；



11) 为了提高精度，改变波形显示比例，将波形扩展后，再按上述方法进行精确定位。

2.3、波形比较法

- 1) 将所有设备与被测电缆断开；
- 2) 将正常电缆连接到测试仪的输出端口上；
- 3) 用低压脉冲法读取该正常电缆的测量波形并将它保存起来（参见第七章 "2.1 低压脉冲法" 和第六章第 2 节“存储”）；
- 4) 将故障电缆接到测试仪的输出端口上，并测得它的反射波；
- 5) 调出刚才保存的波形（参见第六章第 2 节“调出”）；
- 6) 比较这两种波形的差异并查找故障点。

八、注意事项

- 1) 脉冲法测试时，注意要甩掉故障电缆上的所有设备；
- 2) 使用闪络法测试时，必须将触发工作方式开关置于“闪络”位置；
- 3) 在使用冲闪法测试时，要注意人身安全及设备安全；必须保证接地良好；
- 4) 在闪络法测试结束后，切断电源，再对高压电容器和电缆所贮电荷进行放电；放电时，应先加限流电阻 R 限制放电电流，以使电流缓慢放电，待电容器上电压降低后，再直接对地放电至电路中电阻为零；若瞬间放电，电流可高达几百安培，将可能发生严重的设备或人身事故。

九、充电

当机内电池能量不足时，应及时充电；如仪器长期不用，也应定期充电，以免损坏电池。充电时充电指示灯会亮，红色表明正在充电，绿色表明已充满；充电大约需要 8 小时。

十、装箱清单

名 称	数 量
测试仪	1
电源线	1
输出线	1
USB 线	1
采样盒	1
使用说明书	1
合格证	1

十一、常见故障维修

故 障 现 象	估 计 原 因	维 修 办 法
开机，电源指示灯不亮	1. 电源开关指示灯坏； 2. 电池没电； 3. 主机中电路板有故障。	1. 看屏上有没有图像； 2. 插上电源线充电； 3. 与当地经销商或本公司联系。
开机，电源指示灯亮，但无图像	主机中电路板有故障。	与当地经销商或本公司联系。
开机，有图像，但无发射波形	1. 增益调整不当； 2. 主机中电路板有故障。	1. 适当调整增益，再按发射脉冲； 2. 与当地经销商或本公司联系。
测量时，有发射波形，但无反射波形	1. 测量范围不对； 2. 输出测试线与被测电缆没有连接好； 3. 主机中电路板有故障。	1. 调整测量范围； 2. 检查接线； 3. 与当地经销商或本公司联系。

十二、产品保证

本公司对产品严格实行三包，自发货之日起，壹年内凡用户遵守运输、贮存和使用规则，而质量低于产品标准规定，本公司负责免费修理。

意外或人为如运输及保管不当、机械碰撞、电压过高、操作不当、私自拆机修理等等，以及不可抗力因素导致产品损坏的不在免费保修之内。

欢迎您向我们反馈您使用产品过程中的任何意见和建议，我们将热忱为您服务。如您有任何疑问，请与公司技术支持人员联系。

附录一：常用电缆线的传播速度表（仅供参考）

电缆名称	型号规格	测试线对	传播速度
高频通讯电缆	HEQ-2527×4×1.2+6×0.9	本对芯线间	232m/μs
		其它	240~244m/μs
	HEQ-2521×4×1.2	本对芯线间	248/μs
	HDYFLE22-156	本对芯线间	224m/μs
		对其它芯线	230m/μs
低频通讯电缆	HEQ212×4×12	本对芯线间	240m/μs
		其它	248m/μs
油浸通讯纸绝缘铅包电力电缆	ZUQ 6KV3×703×150	芯一芯	160m/μs
聚氯乙烯绝缘电力电缆	VLZ 3×120+1×35 1KV3×50+1×16	芯一芯	178m/μs
聚氯乙烯绝缘电力电缆	VKV20 1KV3×50	芯一芯	172m/μs
中型同轴电缆	4×2.6/9.4	芯一屏蔽	283m/μs
小型同轴电缆	4×1.2/4.4	芯一屏蔽	274m/μs
市话电缆	0.5×50	芯一芯	196m/μs
	0.4	芯一芯	190m/μs
	0.32	芯一芯	182m/μs
明线		芯一芯	288m/μs

单位：m/μs

附录二：上位机程序的安装和操作

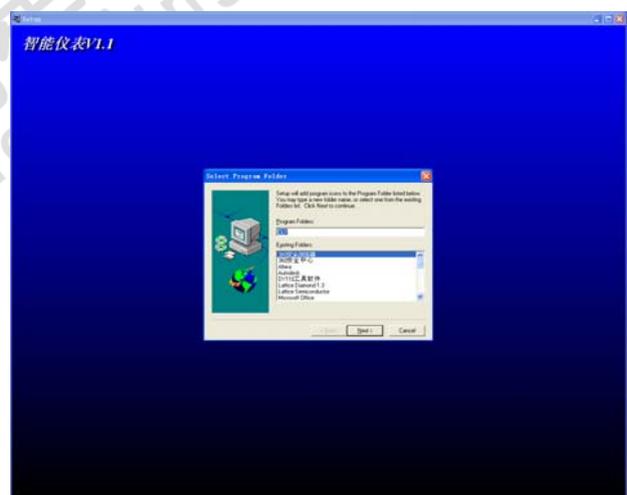
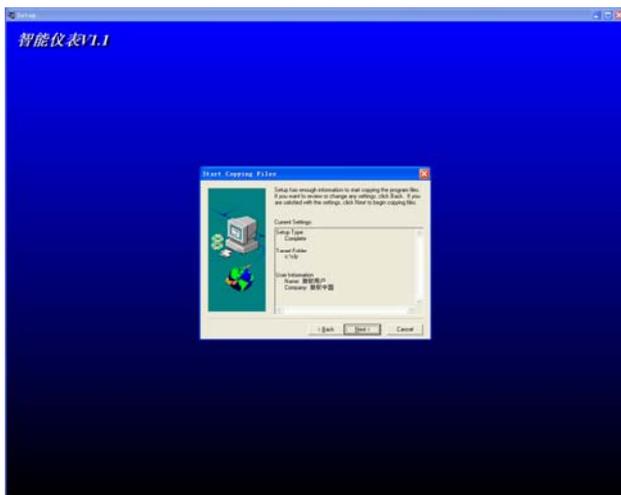
1、上位机程序的安装

A) 驱动程序安装

运行光盘上的 PL-2303 Driver Installer.exe 文件，将 USB 的驱动程序安装到默认路径；安装完成后，通过 USB 连接线将电脑与测试仪连接起来，打开测试仪电源开关，电脑提示检测到新硬件，且可以使用；

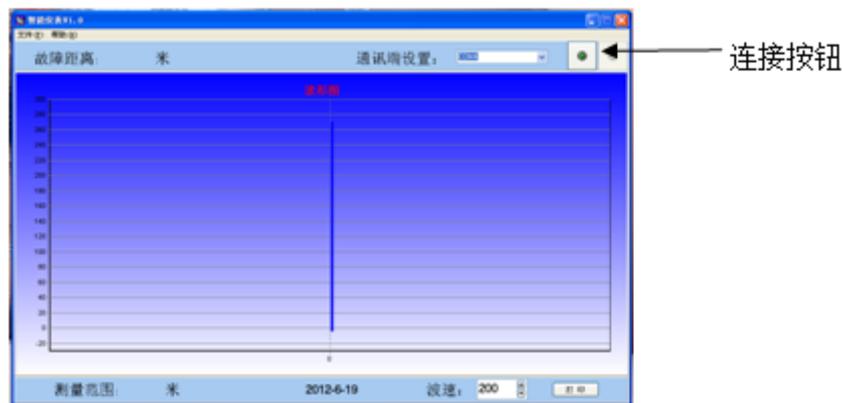
B) 应用软件安装

运行光盘上的 SETUP 文件夹下的 SETUP.EXE，按照安装向导完成应用软件的安装，在电脑桌面上创建快捷方式 Project1；



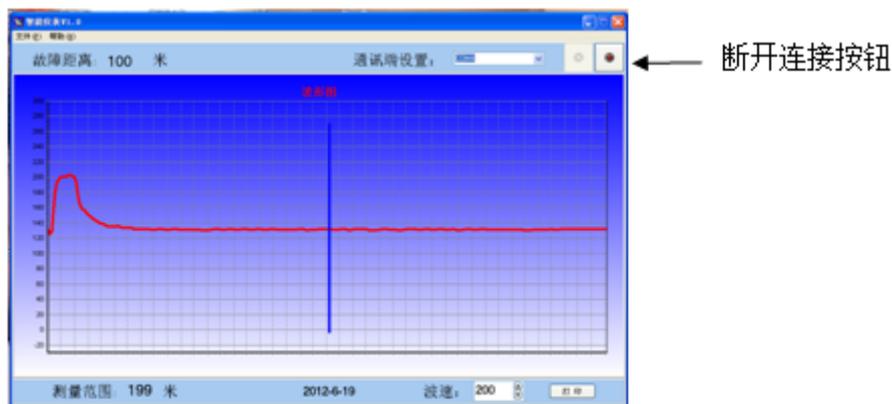
C) 通过 USB 连接线将电脑与测试仪连接起来，打开测试仪电源开关；

D) 运行电脑桌面上的 Project1 程序，出现如下界面：



E) 在“通讯端设置”选择相应的端口；再按右边的连接按钮；

F) 按测试仪的“通讯”键，则测试仪上的波形将上传到电脑上，如下图：



G) 使用鼠标可以对波速进行设定；

H) 使用鼠标将活动光标移到相应的位置，则故障距离将在左上角显示出来；

I) 若需对结果进行打印，可按打印按钮。

第二部分：ZL2132 电缆寻迹及故障定位仪

一、概 述

本仪器是由发射机、接收机、磁感应探测棒、定位探测架等组成。是光缆、电缆故障定位测试的专用仪表，适用测试对象为具有金属导体（线对、护层、屏蔽层）的各种光缆、电缆。其主要功能为对地绝缘不良点的定位测试，线缆路径的探测以及线缆埋深的测试。

二、主要特点

- ◆ 接收灵敏度高
- ◆ 静态漂移低
- ◆ 定位精度高
- ◆ 抗干扰能力强
- ◆ 液晶屏显示信号及状态
- ◆ 内置锂电池供电，并配有充电器

三、主要技术参数

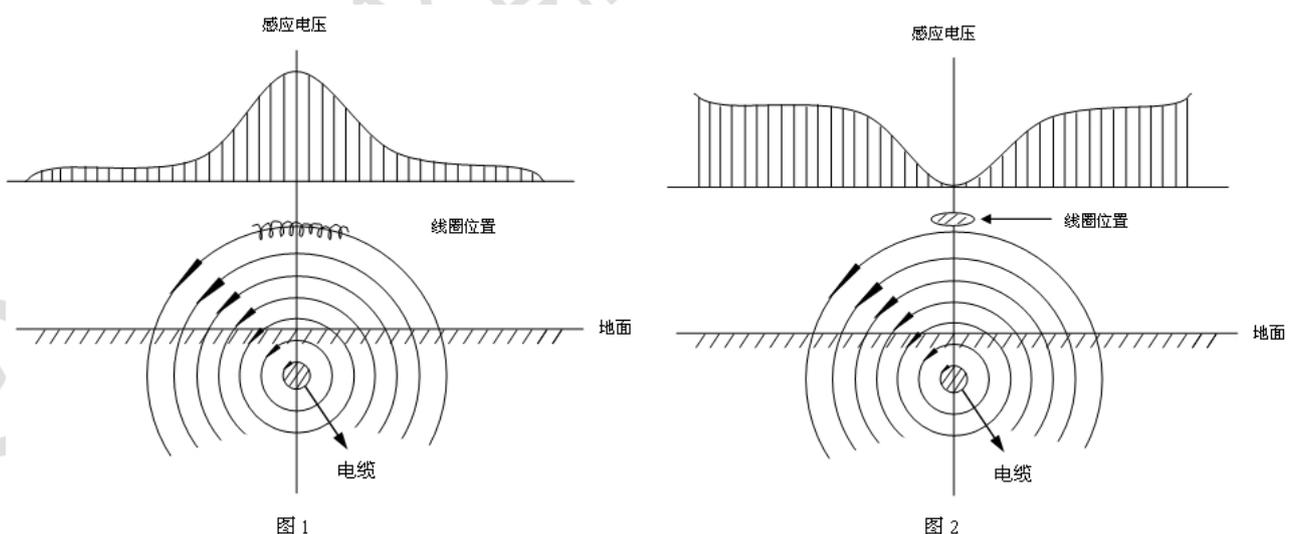
- ◆ 寻迹定位距离：市话电缆为 3km，其它线缆可达 20km
- ◆ 定位阻抗范围：0—5M Ω
- ◆ 定位精度：$\pm 10\text{cm}$

- ◆ 埋深探测：<3m

四、仪器工作原理

1、寻迹原理（最大信号法）

我们知道，当交流电流在导体中流过时，将会在导体周围产生交变的磁场，并且该磁场的磁力线都是以该导体为同轴的。此时如果将一电磁线圈放入该磁场中，线圈的两端就会产生感应电压。移动感应线圈，当线圈的方向与磁力线方向相同时，线圈两端产生的感应电压将会最大。也就是说，当线圈方向与导体方向垂直时，感应电压最大（图 1 所示）；当线圈方向与导体方向平行时，感应电压最小（图 2 所示）。由此我们就得到了“最大信号法”来探寻埋地电缆的轨迹，利用接收线圈的 45° 法则可以测出地下线缆的埋深。

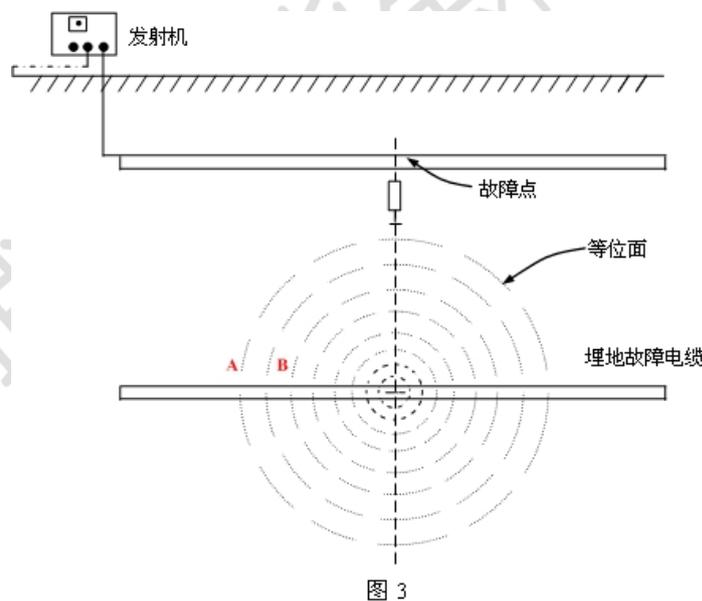


2、定位原理

2.1、差分电位法

如果一埋地电缆发生接地故障，我们可以利用电位差法找出故障点。方法是在故障电缆的测试点与地之间加上测试电压，那么在电缆的入地点周围将会形成以入地点为同心的分布电场。该电场中半径相同的任意点之间不存在电位差，但半径不同的任意两点间却存在电位差（如图中 A、B 两点），而且当两点间距固定时，两点离中心越近电位差越强。

利用这一特点，我们就可以移动 A、B 两点逐渐向中心点逼近。当故障点恰好位于 A、B 两点中间时，电位差变为零。如果继续移动越过故障点时，电位差极性将会反相，如此来回移动就可准确判断出接地点。



2.2、震动探测法

当电缆呈现高阻故障，必须使用冲击闪络法检测故障时，故障点对地放电将会对地面产生轻微的震动，此时可以利用震动传感器探测震中的方法找出故障点。

五、仪器组成

1、发射机

1.1、面板结构（如下图）



1.2、作用说明

A) 电源开关

按“ON”，电源指示灯亮，开机；按“OFF”，电源指示灯灭，关机；

B) 电源插座

外部 220V 交流电源输入；

C) 充电指示

当电源插座接通 220V 电源时，对仪器充电，充电指示灯红灯亮表明正在充电，绿灯亮时表明已充满；

D) 信号输出（红黑接线柱）

用作线缆探测、故障测试信号输出的接线柱；红接线柱接被测线缆，黑接线柱接地；

接地用接线柱应与地良好接触；

E) 模式选择

电缆路径寻迹或故障定位选择开关；当置于“寻迹”时，用来查找线缆路由，主要用于未开通使用的线缆上任意距离的探测；当置于“定位”时，用来查找线缆对地绝缘不良点的定位测试；

仪器开机时默认状态为定位状态，定位指示灯亮，这时可进行定位操作；在定位状态下若按“寻迹”键，则寻迹指示灯亮，仪器切换到寻迹状态，这时只能进行路径查找操作；同样，在寻迹状态下若按“定位”键，则定位指示灯亮，仪器切换到定位状态；

F) 阻抗选择

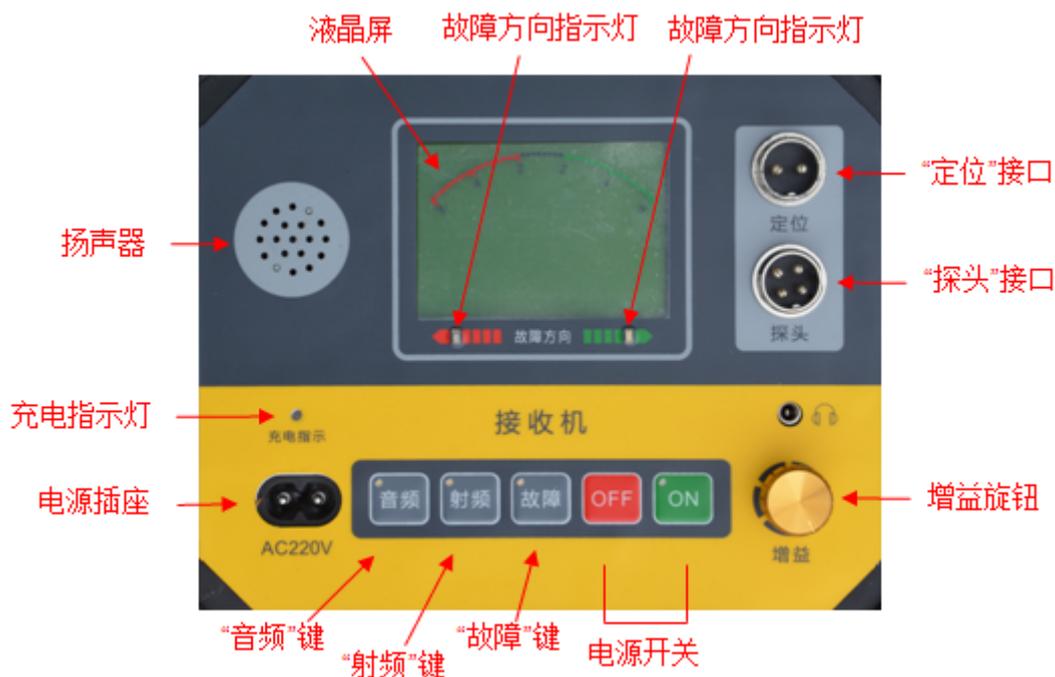
共分为 2 档，在使用中，根据被测线缆的长度选择输出，平常用低阻，

若阻抗较高时

用高阻；仪器开机时默认状态为低阻，低阻指示灯亮，在低阻状态下若按“高阻”，则高阻指示灯亮；同样，高阻在在状态下若按“低阻”，则低阻指示灯亮；在“寻迹”状态下，只有低阻起作用，高阻无效。

2、接收机

2.1、面板结构（如下图）



2.2、作用说明

A) 电源开关

按“ON”，电源指示灯亮，开机；按“OFF”，电源指示灯灭，关机；

B) “定位”接口

定位探测架接口；

C) “探头”接口

磁感应探测棒和震动传感器接口；

D) 电源插座

交流 220V 接口；

E) 增益旋钮

控制各种工作方式的声响强弱；

F) 故障方向指示灯

在定位状态时，用于显示故障所在的方向，红灯亮表示故障在靠近定位探测

架红色桩脚的一侧，绿灯亮表示故障在靠近定位探测架绿色桩脚的一侧；

G) 扬声器

声音输出；

H) 液晶屏

显示工作模式及接收到的信号强度大小；

I) “音频”键

当在射频模式时，按下进入音频模式，音频指示灯亮；

J) “射频”键

当在音频模式时，按下进入射频模式，射频指示灯亮；

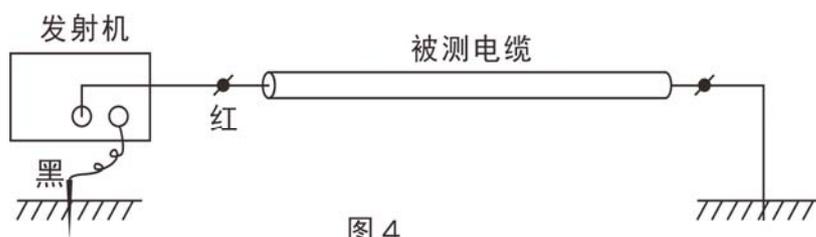
K) “故障”键

当在射频模式时，按下进入故障定位，故障指示灯亮，用于探测线缆对地绝缘不良点的定位测试。

六、仪器操作使用

1、路径探测

1.1、发射机接线图



1.2、接收机接线图

接收机



磁感应探测棒

1.3、操作步骤

- 1) 将所有用电设备脱离被测电缆，保证被测电缆无任何连接；
- 2) 将发射机上的红色接线柱接到被测电缆上，黑色接线柱通过接地针接到大地；
- 3) 将磁感应探测棒接到接收机的“探头”端口上；

4) 按“ON”键，电源指示灯亮，再按发射机上的“寻迹”键，寻迹指示灯亮；

5) 按下接收机上的“射频”键，射频指示灯亮；

6) 背上接收机，然后拿着磁感应探测棒一边走一边探寻；探测棒探头应与手柄调节成零度角，探测棒与地面保持垂直；当探测棒移动到电缆正上方时，扬声器发出的声音最小，而偏离电缆方向向四周移动时声音都会变大，由此便可以探出埋地电缆的走向（如图）。



2、用差分电位法定位故障

2.1、发射机接线图



图 5

2.2、接收机接线图

定位探测架如右图所示：



差分定位法接线图如下：



2.3、操作步骤

- 1) 将所有用电设备脱离被测电缆，保证被测电缆无任何连接；
- 2) 将发射机的红色接线柱接到被测电缆上，黑色接线柱通过接地针接

到大地；

3) 按发射机上的“ON”键，开机；

4) 将磁感应探测棒接到接收机的“探头”端口上，将定位探测架接到接收机的“故障”端口上；

5) 按接收机上的“ON”键，开机，仪器初始状态在射频状态下，且处于“定位模式”，若不在射频状态下，可先按“射频”键，使之处于射频状态，再按“定位”键使仪器处于“定位”模式；

6) 然后背上接收机，手持磁感应探测棒和定位探测架，定位探测架的绿色标记向前，沿着线缆路由向前走，走几米把定位探测架在线缆路由的地面上插入一次（如果土壤比较干燥或在水泥地面，可适当地在插针点浇上些水，两根定位探测架的连线应与被测电缆平行）；

7) 观察接收机的液晶屏上的表头偏转或故障方向指示灯的情况，如表头指针左右摆动，或故障方向指示灯不亮，或故障方向指示灯闪亮、或红绿交叉亮，无稳定状态，则说明还未到故障点附近，这时应该继续沿电缆方向向前走，每 3-5 米插一次定位探测架；

如液晶屏上的表头偏向一侧并稳定，且故障方向指示灯中的红灯或绿灯常亮，则说明

故障方向被确定。

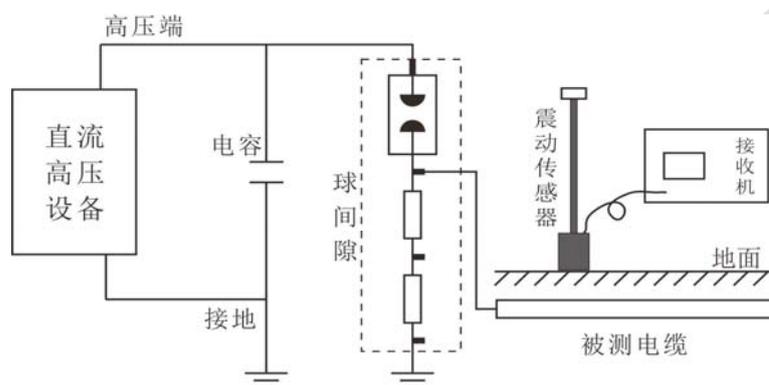
故障方向判定如下：红灯亮表示故障在靠近定位探测架有红色标记桩脚的一侧，绿灯

亮表示故障在靠近定位探测架有绿色标记桩脚的一侧；

继续前往指示灯所确定的故障方向进行测量，逐步逼近故障点，直到故障方向发生逆转，若定位探测架前后移动几公分的距离，故障方向就发生改变，则故障点就在定位探测架中心的正下方。

3、用震动探测法定位故障

3.1、高压设备接线图



震动探测法接线示意图

3.2、接收机接线图



3.3、操作步骤

- 1) 将所有用电设备脱离被测电缆，保证被测电缆无任何连接；
- 2) 参考试验变压器使用说明书将试验变压器（若是交直流两用的，应将高压输出端旁的短接插针旋出，拔起，使之输出直流高压）和调压器连接起来，将试验变压器的高压输出端接到电容的一端，电容的另一端接地；试验变压器的高压输出端接放电球间隙的最上端，将球间隙侧面从上到下的第一个接线柱接在被测电缆的故障线上，被测电缆的未被测试的其他线缆短接并接入大地；
- 3) 将调压器回零；
- 4) 按下高压启动按钮，高压指示灯点亮
- 5) 通过调压器调节试验变压器输出电压，直到球隙开始放电；
- 6) 将震动传感器接到接收机的“探头”端口上，然后戴上耳机，并将耳机插入耳机孔内，然后打开电源开关；
- 7) 按下接收机上的“音频”键，调节增益旋钮至适当处；
- 8) 然后背上接收机，头戴耳机，手提震动传感器，顺着电缆路径方向进行探测；
- 9) 当听到放电声时则找到了故障点位置，然后挖开泥土修复故障。

4、注意事项

- 1) 发射机接地线要保证接地良好；
- 2) 故障点的绝缘阻值不同，指针偏转幅度是不一样的，阻值越小，偏转越大，阻值越大，偏转越小；阻值小时，发射机选择“低阻”状态，阻值大时，发射机选择“高阻”状态；

3) 当遇到地面十分干燥或水泥地面时, 应考虑在定位探测架探针处滴些水;

4) 当被测线缆很长时, 为了提高音频信号, 可以将被测线缆远端接地。

5) 为保证测量准确, 操作过程中, 必须随时调整探测棒方向和位置, 并适当调节增

益旋钮, 使扬声器声音清脆、稳定、无杂音, 音量大小合适。

七、充电

当机内电池能量不足时(接收机和发射机均有电量指示标志), 应及时充电。如果仪器长期不用, 也应定期给它充电, 以免损坏电池(接收机或发射机若按“ON”键无法开机, 表明电量不足, 充电后即可恢复)。

对接收机和发射机进行充电时, 只需接通外部电源就可以了, 这时充电指示灯会亮, 红色表明正在充电, 绿色表明已充满。

八、装箱清单

名 称	数 量
发射机	1
接收机	1
磁感应探测棒	1
定位探测架	1
探针	2
接地桩	1
电源线	2
信号输出线	1
定位探测架连接线	1
球间隙（选配）	1
震动传感器（选配）	1
震动传感器连接线（选配）	1
耳机（选配）	1
使用说明书	1
合格证	1

九、产品保证

本公司对产品严格实行三包，自发货之日起，壹年内凡用户遵守运输、贮存和使用规则，而质量低于产品标准规定，本公司负责免费修理。

意外或人为如运输及保管不当、机械碰撞、电压过高、操作不当、私自拆机修理等等，以及不可抗力因素导致产品损坏的不在免费保修之内。

欢迎您向我们反馈您使用产品过程中的任何意见和建议，我们将热忱为您服务。如您有任何疑问，请与公司技术支持人员联系。