

SDL-C30

电缆故障测试仪使用说明书

摘要

产品型号：SDL-C30

产品名称：电缆故障测试仪

参考标准：DL/T849-2009

生产厂家：青岛四方泰合电气设备有限公司

参考阅读：<http://www.sfthdq.cn> <http://www.88377526.com>

仪器概述：为迎接电力工业时代的到来，本公司以 IT 时代的快速发展为契机，彻底摒弃了以往电缆故障测试仪的局限性，开发了此款全新的电缆故障测试系统。本系统集成嵌入式计算机技术、网络化服务技术、USB 通信技术，数字信号处理技术于一身，极大提高了仪器的利用价值及使用的便捷性。整套系统满足中华人民共和国电力行业标准《DL/T849.1～ DL/T849.3-2004 电力设备专用测试仪器通用技术条件》，该测试系统由测试主机、路径信号发生器、路径/故障定位仪及其它附件构成。

- 故障预定位测试方法：低压脉冲法；高压冲闪取样法。
- 5 种测试量程，兼顾长短电缆测试需求。脉冲宽度与量程自动匹配。
- 可测试最长电缆：100km。
- 可测试最短电缆：4 ~ 5m。

产品常用名

电缆故障测试仪、二次脉冲电缆故障测试仪、智能型电缆故障测试仪、多次脉冲电缆故障测试仪

声明

本使用说明书受著作权保护，所撰写的内容均为青岛四方泰合电气设备有限公司所有。本使用说明书所提及的产品规格或相关信息，未经许可，任何单位或个人不得擅自仿制、复制、修改、传播或出版。

本使用说明书所提到的产品规格和资讯仅供参考，如有内容更新，恕不另行通知。本使用说明书仅作为产品使用指导，所有陈述、信息等均不构成任何形式的担保。

服务承诺

感谢您使用青岛四方泰合电气设备有限公司的产品。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读此使用说明书，以便正确使用仪器，充分发挥其功能，并确保安全。

我们深信优质、系统、全面、快捷的服务是事业发展的基础。经过多年的不断探索和进取，我们形成了“重客户、重质量”的服务理念。以更好的产品质量，更完善的售后服务，全力打造技术领先、质量领先、服务领先的电力试验产品品牌企业。构建良好的市场服务体系，为客户提供满意的售前、售后服务！

安全要求

为了避免可能发生的危险，请阅读下列安全注意事项。

本产品请使用我公司标配的附件。

防止火灾或电击危险，确保人生安全。在使用本产品进行试验之前，请务必详细阅读产品使用说明书，按照产品规定试验环境和参数标准进行试验。

使用产品配套的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。产品输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，试验过程中在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，请务必注意人身安全！请勿在仪器无前（后）盖板的情况下操作仪器/仪表。

试验前，为了防止电击，接地导体必须与真实的接地线相连，确保产品正确接地。

试验中，测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

试验完成后，按照操作说明关闭仪器，断开电源，将仪器按要求妥善保管。

若产品有损坏或者有故障时，切勿继续操作，请断开电源后妥善保存仪器并与青岛四方泰合电气设备有限公司售后服务部联系，我们的专业技术人员乐于为您服务。

注意：

请勿在潮湿环境下使用仪器。

请勿在易爆环境中使用仪器（防爆产品除外）。

请保持产品表面清洁，干燥。

产品为精密仪器，在搬运中请保持向上并小心轻放。

联系方式：青岛四方泰合电气设备有限公司

网址：<http://www.sfthdq.cn>

<http://www.88377526.com>

电话：0532-86639361 86639362

邮箱：qdsfth@163.com

地址：山东省平度市柳州路北端

目录

第一章 电缆故障测试仪简介.....	5
1.1 特性及关键技术参数.....	5
1.2 仪器构成部件.....	7
1.3 一般测试流程.....	8
第二章 故障预定位.....	9
2.1 测试主机硬件介绍.....	10
2.2 测试主机软件介绍.....	10
2.3 低压脉冲法测量电缆全长.....	13
2.4 高压冲闪法测量电缆的故障长度.....	15
第三章 故障电缆路径寻测.....	19
3.1 路径信号发射.....	19
3.2 电缆路径寻测.....	20
第四章 故障点精确定位（定点）.....	24
第五章 售后服务.....	25
附录 装箱清单.....	26

第一章 电缆故障测试仪简介

为迎接电力工业时代的到来，本公司以 IT 时代的快速发展为契机，彻底摒弃了以往电缆故障测试仪的局限性，开发了此款全新的电缆故障测试系统。本系统集成嵌入式计算机技术、网络化服务技术、USB 通信技术，数字信号处理技术于一身，极大提高了仪器的利用价值及使用的便捷性。整套系统满足中华人民共和国电力行业标准《DL/T849.1～ DL/T849.3-2004 电力设备专用测试仪器通用技术条件》，该测试系统由测试主机、路径信号发生器、路径/故障定位仪及其它附件构成。



1.1 特性及关键技术参数

主机：

- 内置工业计算机，锂电池供电。
- 12.1 英寸工业级液晶触摸屏，WINDOWS XP 系统平台。
- 软件操作简单，实现自动采样，自动计算电缆全长及故障长度。
- 故障预定位测试方法：低压脉冲法；高压冲闪取样法。
- 5 种测试量程，兼顾长短电缆测试需求。脉冲宽度与量程自动匹配。
- 可测试最长电缆：100km。
- 可测试最短电缆：4～5m。
- 测试误差：相对误差 1%。
- 两个 USB 2.0 接口。

- LAN 上网功能。
- 支持 3G 无线上网。
- 供电方式：19V 4A 电源适配器；内置锂电池 16.8V/7Ah。
- 完善的锂电池保护功能(过压保护、过流保护、欠压保护、过热保护)有效防止电池老化。
- 长期闲置后，可以边充电边工作，零充电等待时间。
- 工作环境相对湿度： $RH \leq 85\%$ （25℃）。
- 外形尺寸：435mm X 330mm X 180mm。
- 重量：<5Kg。

路径信号发生器：

- ◆ 信号频率：12KHz 正弦信号。
- ◆ 最大发射功率： $P_{max}=20W$ 。
- ◆ 发射效率： $\eta=98\%$ 。
- ◆ LED 实时输出功率监测,有利于判断接线是否良好，确保路径信号成功发射！
- ◆ 发射机保护：过压保护及短路保护，允许发射线长时间短路。
- ◆ 输出功率等级：12 级。
- ◆ 适配阻抗范围： $4\Omega \sim 2K\Omega$ 。
- ◆ 供电方式：19V 4A 电源适配器。

路径/故障定位仪（路径接收部分）：

- 接收路径信号：12KHz 正弦信号。
- 接收灵敏度：-90dBmW。
- 路径寻侧方法：峰值法、谷值法（面板上一键切换）。
- 测深方法：45 度角法。
- 路径信号指示：十级 LED 强度指示及蜂鸣提示音。
- 供电方式：9V 单节碱性干电池。

路径/故障定位仪（故障定位部分）：

- ✓ 独有的数字信号处理技术，在极短时间内准确测量瞬时声场强度，然后稳定显示，减少测试人员的疲劳感。
- ✓ 磁信号接收精准，充分利用沿线磁信号做故障点导向信号，放电实时显示，明显提高故障定点效率。

- ✓ 高灵敏度、低噪声，声场灵敏度-97dBmW；磁场灵敏度-80dBmW。
- ✓ 极低功耗，单节 9V 碱性干电池可用 4-5 小时。
- ✓ 高压放电同时可以粗测电缆路径，明显提高故障定点效率。
- ✓ 配套的定点传感器具有低噪声、高灵敏度、防水特性。

1.2 仪器构成部件

表 1 本套仪器的构成部件介绍：

名称	作用及应用场合	实物图片
故障预定位部分		
主机	故障预定位关键设备，用来测试电缆全长及故障长度。	
高压冲闪取样器	高压冲闪测试时，用来接收放电瞬间电缆的高压冲闪波形。	
电源适配器	1. 主机工作时为主机供电及充电； 2. 路径信号发生器工作时，为其供电。	
低压脉冲线	1. 低压脉冲测试时，连接主机与电缆； 2. 路径信号发射时，连接路径信号发生器与电缆。	
高压冲闪线	1. 高压冲闪测试时连接主机与高压冲闪取样器； 2. 路径寻测时连接路径/故障定位仪与路径传感器； 3. 故障定点时连接路径/故障定位仪与定点传感器。	
路径信号发生器		
路径信号发生器	发射路径寻测所必须的路径信号发生设备	

路径故障定位部分		
路径/故障定位仪	1. 路径寻测时用作路径寻测信号处理设备 2. 故障定位时用作故障定点信号处理设备	
路径传感器	接收电缆辐射出来的路径信号，然后送给路径/故障定位仪，由此判断电缆路径。	
定点传感器	感应故障点放电声场与磁场信号。	
耳机	故障定点时侦听放电声音，辅助判别故障点的位置。	
高压放电发生器配件部分		
高压连接线	连接升压器，脉冲电容，故障电缆等，将其组合成高压放电发生器。	
高压放电球隙	高压放电发生器组件，用电容的螺母将其固定在电容接线柱上。	

1.3 一般测试流程

步骤1 电缆端头处理与绝缘测试

- a) 将故障电缆始端及电缆终端从接线端子上面拆掉。电缆上不要留有任何负载及互感器。
- b) 电缆始端的铠装从接地体上拆开，电缆终端的铠装不改动。
- c) 将电缆始端和电缆终端 A、B、C 三相距离大地之间以及各相之间保持 10 厘米以上的安全距离。
- d) 用绝缘表测试各 A、B、C 三相的绝缘情况，对绝缘情况作好记录。

步骤2 故障预定位

- a) 用低压脉冲法测试电缆全长。
- b) 用高压冲闪法测试电缆的故障点到始端的电缆长度。详见第二章。

步骤3 故障电缆路径寻测

电缆始端接路径信号发生器发射路径信号，然后用路径/故障定位仪寻找电缆的路径。详见第三章。

步骤4 故障点精确定位

由步骤 2 和步骤 3 的结果会得到故障点的大致位置。保持电缆始端持续脉冲放电，到故障点所在的大致位置处，沿电缆正上方定位故障。详见第四章。

第二章 故障预定位



图 2.1 主机正视图



图 2.2 软件界面

名词术语：

故障预定位 对电缆全长及故障长度进行测量。

电缆始端 故障测试端，电缆故障测试设备所在的一侧定义为电缆始端。

电缆终端 是指与故障测试端相对的一端，电缆故障测试的时候，终端至少要留一人。配合电缆始端的故障测试以及确保周围人不要接近电缆终端，以防电击！

故障长度 是指故障点到电缆始端的电缆长度，有别于故障点到电缆始端的地面直线距离。

电缆全长 是指整条电缆的总长度。

电缆铠装 包裹在 ABC 三相之外的铁皮。

故障预定位通常由两步完成，首先用主机测试电缆全长，然后用主机配合高压放电发生器测量故障长度。本章首先介绍故障预定位的关键设备——主机，然后介绍电缆全长和故障长度的测试方法。

2.1 测试主机硬件介绍

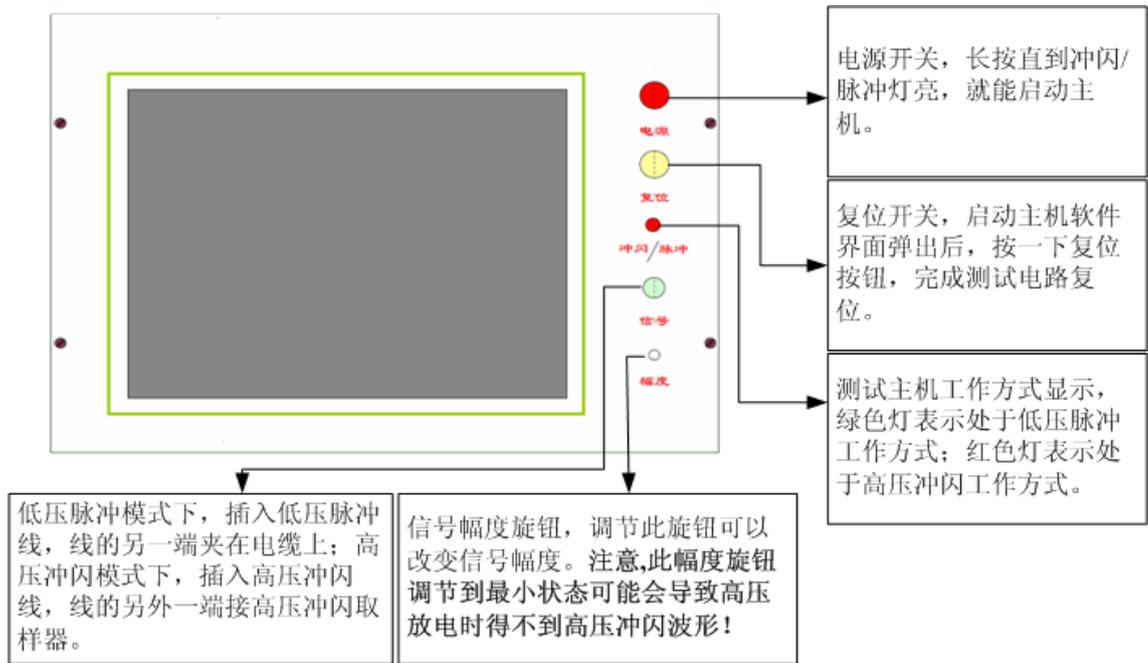


图 2.3 主机面板

本测试主机具有丰富的通信功能，主机左侧提供了图 2.4 所示的各种接口：

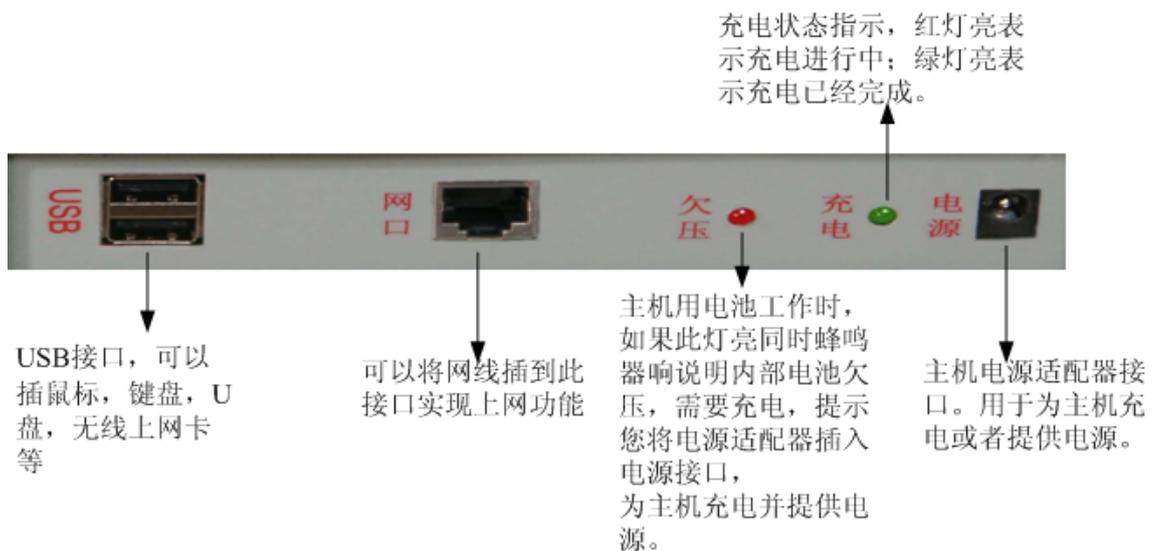


图 2.4 主机侧面板

2.2 测试主机软件介绍

开机之后，测试软件如图 2.5 所示，可分为菜单栏、波形采集区、波形分析区、采样设置按钮区、分析对比按钮区、波形信息等几个部分。

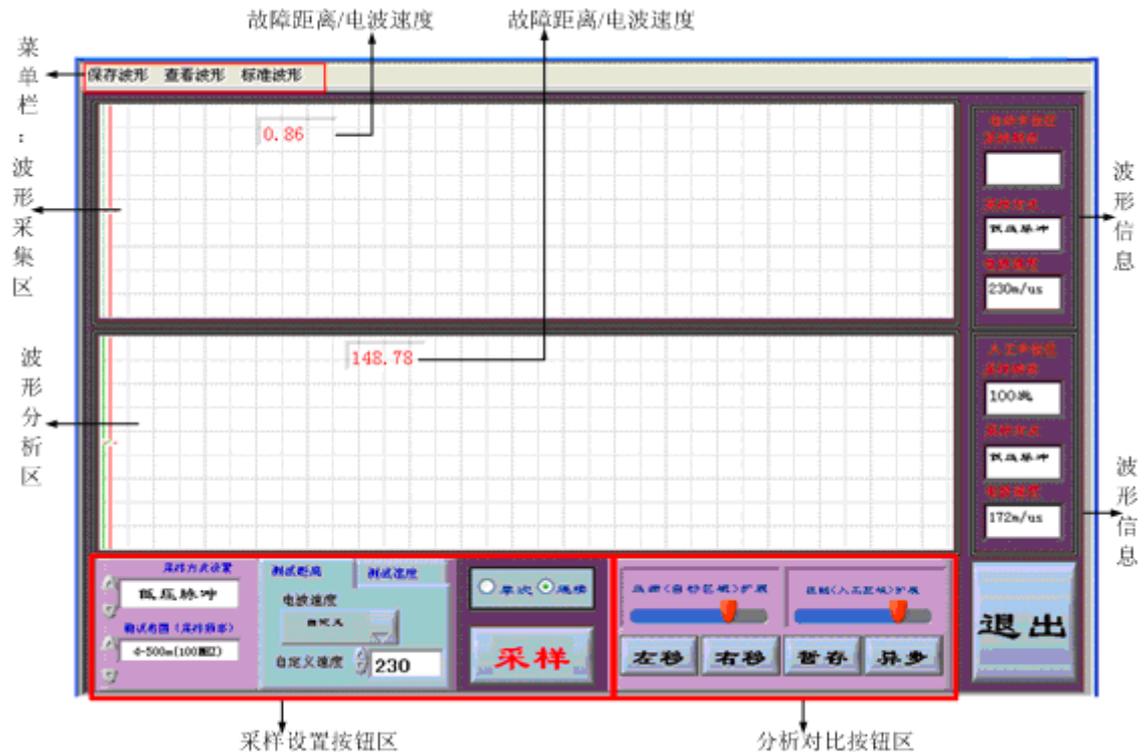


图 2.5 测试软件界面

一 菜单栏:

菜单栏实现“波形分析区”的波形保存，已存波形的显示，以及标准参考波形的显示功能。

- ✧ 保存波形: 将波形分析区的波形存储在默认目录 “C:\Program Files\电缆仪” 内。波形信息自动存储。
- ✧ 查看波形: 将存储在硬盘上的波形显示在波形处理区。波形信息自动显示在右侧的信息栏中。
- ✧ 标准波形: 当用户不知道如何确定故障长度时，打开此命令，弹出一个对话框，提示用户如何确定标尺位置。

二 波形采集区: 每次采样的最新波形都显示在”波形采集区”内。

三 波形分析区: 每次点击“暂存”按钮，“波形采集区”的波形都被复制到“波形分析区”内。

四 采样设置按钮区

- ✧ 采样方式设置: 低压脉冲 高压冲闪。
- ✧ 测试范围: 你只要根据电缆的长短选择好测试范围，单击此按钮的所在区域，从展开的下拉列表选择一个合适的测试范围即可。
- ✧ 测试距离/测试速度: 选择测试距离页如图 2.6，选择好电波速度后就可以测试距离。选择测试速度如图 2.7，输入全长值就可以测试电波速度。单位是“m”。

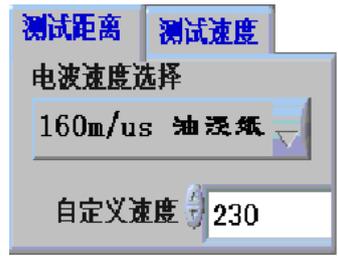


图 2.6 测试距离设置



图 2.7 测试速度设置

- ✧ 单次/连续控制：选择好“单次”后，点击一次“采样”按钮，进行一次采样；选择好“连续”后，点击一次采样按钮实现连续采样，在连续采样时可以点击“暂存”按钮将当前的波形复制到“波形分析区”内。
- ✧ 采样：当以上的设置完成后，点击一次“采样”按钮，“波形采集区”内出现本次采样的波形。

五 分析对比按钮区

- ✧ 压缩<波形采集>扩展：控制“波形采集区”的压缩扩展比例。
- ✧ 压缩<波形分析>扩展：控制“波形分析区”的压缩扩展比例。
- ✧ 左移/右移：“波形分析区”的当前标尺左右微调按钮，在“波形分析区”某处点击后，某个标尺会移动到此位置，然后用这两个按钮对此标尺的位置进行微调。
- ✧ 暂存：点击此按钮“波形采集区”的波形会复制到“波形分析区”。
- ✧ 异步（同步）：当此按钮显示“同步”时，两个波形显示区同步放大缩小，显示比例受“压缩<波形分析>扩展”控制；当此按钮切换到“异步”时，“波形采集区”的显示比例受“压缩<波形采集>扩展”控制，“波形分析区”的显示比例受“压缩<波形分析>扩展”控制。

六 波形信息栏

波形信息栏里显示 3 个信息：依次显示在屏幕的右侧，“采样频率”、“采样方式”及“电波速度”。

在卡波形时绿色标尺和红色标尺不分前后。在打算定标尺的位置用触摸笔点击，则红色或者绿色标尺将移动到您点击的位置。这时可以对其进行左右微调；在另一个放置标尺的位置点击，则标尺移动到点击的位置，这时也可以对其进行左右微调。两个标尺之间的距离随着标尺的移动随时更新。显示两个标尺之间的距离。

2.3 低压脉冲法测量电缆全长

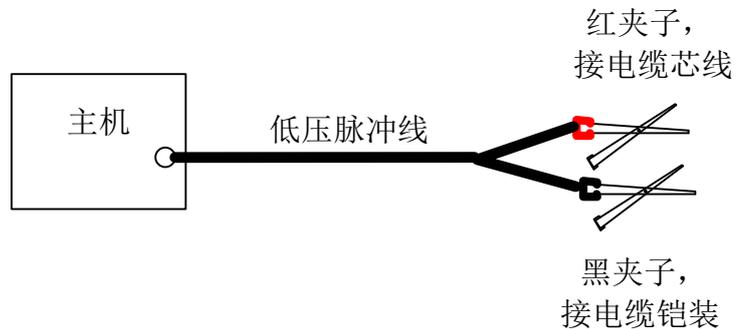


图 2.8 低压脉冲法接线图

接线方法：如图 2.8 低压脉冲测试法只需要将低压脉冲线有插头的一侧插入主机“信号”接口。测试线的红色夹子夹在 A、B、C 三相的某一相上，黑色夹子夹在电缆的“铠装”上面。

操作步骤：

步骤1 启动主机，长按面板上的“电源”开关，直到脉冲/冲闪灯亮为止。

步骤2 点击一次主机面板上的“复位”按钮。对内部测试电路复位，等待大约 3S 后，再打开软件，软件无任何错误提示表示工作正常。

步骤3 在软件的左下角的采样设置按钮区进行如下设置：

- “采样方式设置”选择“低压脉冲”。
- “测试范围”根据电缆的大致长度选择，类似选择万用表的量程。
- “测试速度/测试距离”选择“测试距离”。
- “电波速度选择”电力电缆一般都是交联电缆，测试者选择列表中“交联电缆 172m/uS”。其它类型的电缆，选择相应的电缆类型即可。

步骤4 通知电缆终端操作员将红夹子所在的这一相开路（与铠装分离）。

步骤5 按下“采样”按钮，这时“波形采集区”会出现本相的终端开路波形。

步骤6 点击“暂存”按钮，波形被复制到下方的“波形分析区”。

步骤7 通知电缆终端操作员将此相短路。

步骤8 按下“采样”按钮，这时“波形采集区”会出现本相的终端短路波形。

步骤9 按下“同步/异步”按钮，使其显示“同步”，对比两个波形，从波形的左侧开始某点之前两个波形具有相同的趋势，从这点开始“波形采集区”的波形向下拐，而“波形分析区”的波形向上拐，此点是两个波形的分叉点。

分叉点即电缆终端点，波形最左端的第一个上升沿即电缆始端点。从电缆始端点到终端点的距离就是电缆全长。

在“波形分析区”的电缆始端点附近单击一次，一个标尺跳到所单击的位置，按左右微调键调节此标尺到脉冲上升沿处（始端点），然后在波形分析区的电缆终端点附近再单击一次，另一个标尺跳到所单击的位置，按左右微调键调节这个标尺到电缆终端点处。

图 2.9 是对同一条非故障电缆的终端按照上述方法分别作开路和短路模拟得到的波形。

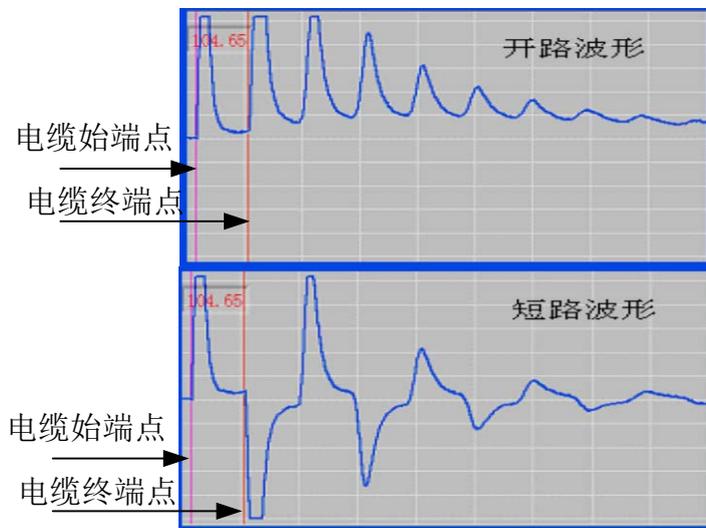


图 2.9 非故障电缆的低压脉冲波形

宏观上看开路波形是同极性的波形，短路波形是正负极性交替的的波形。操作者可以简记为“开路同极性，短路反极性”。

图 2.9 是非故障电缆的终端模拟，运行中的故障电缆由于故障点及电缆接头的影响，波形往往有所变化。但是两个波形出现的分叉点仍然是终端点。操作者可以简记为“首个上升沿，始端点；分叉点，终端点”。

有些电缆的终端在高压杆上，接线员不方便对其进行短路，开路操作。从波形的周期性上也能判断电缆的全长，方法是将采集到的波形与图 2.9 所示的开路波形或短路波形比较，一个波形周期就是电缆全长。

2.4 高压冲闪法测量电缆的故障长度

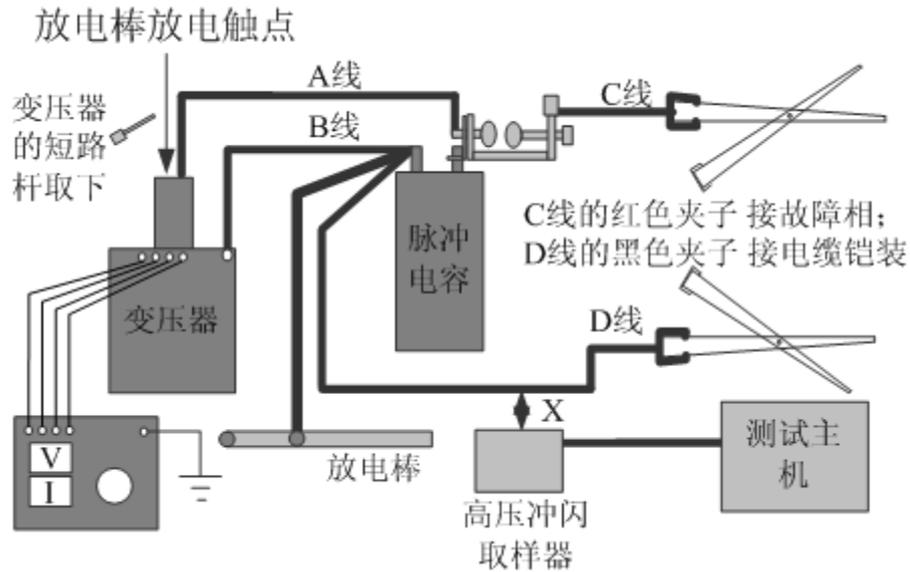


图 2.10 高压冲闪法接线图

操作者按图 2.10 接线，对电缆的故障相施加高压大电流脉冲信号，让故障点充分放电，在放电瞬间主机通过高压冲闪取样器获取反射回波。操作者通过分析反射回波就可以测量电缆的故障长度。

接线方法：接线按图 2.10 操作。有如下注意事项：

- 步骤1 用随机配的 A B C D 四条高压线按图 2.10 连接变压器、脉冲电容、高压放电球隙、故障电缆。
- 步骤2 红夹子（C 线）只能接到故障相上，若接到好相上要么被损坏电缆，要么不放电。
- 步骤3 如果变压器为交直流实验变压器，变压器的短路杆一定要取下，放在一边。
- 步骤4 电源控制箱的地线要接好。
- 步骤5 在升压之前将高压放电球隙间距调节合适，球心对球心的距离 1mm 对应 3KV 的击穿电压（一般将此距离调到 5-6mm）。一旦升压，如需调节高压放电球隙间距，要首先切断 220V 电源，然后用放电棒对电容充分放电。防止残留电荷对伤及人身！
- 步骤6 用高压冲闪线连接主机信号接口和高压冲闪取样器。高压冲闪取样器要尽量靠近图 2.10 中的“D”连接线，这样更容易接收故障信号。
- 步骤7 拆线之前一定要先切断 220V 电源，然后用放电棒对电容充分放电。确保

电容上面没有残余电量后再动手拆线。

步骤8 高压放电时，故障点和高压放电球隙都会产生强烈的火花放电，不要在可燃气体环境中使用该设备。并且要确保整条电缆所在的位置附近都没有可燃气体或可燃物。

操作步骤:

步骤1 启动主机，长按面板上的“电源”开关，直到脉冲/冲闪灯亮为止。

步骤2 软件自动启动，点击面板上的“复位”按钮对内部测试电路复位。

步骤3 在软件的左下角进行如下设置：

- “采样方式设置”选择“高压冲闪”。
- “测试范围”根据电缆的大致长度选择，类似选择万用表的量程。
- “测试速度/测试距离”选择“测试距离”，同时选择好电缆类型。

步骤4 通知电缆终端操作员将此相开路。

步骤5 按下“采样”按钮，这时主机正在等待高压放电。

步骤6 顺时针缓慢调节高压放电发生器的电源控制箱的电压控制旋钮。同时监测电压表输出电压。当听到高压放电球隙清脆的放电声时，停止调节电压控制旋钮。这时，高压放电发生器 2~3 秒后会再次放电，如此循环。

步骤7 当主机屏幕上出现一个周期性波形时，点击一次“暂存”按钮，波形被复制到波形分析区。

步骤8 关掉高压放电发生器的电源，用放电棒尖端的金属头试探性接近图 2.10 中的“放电棒放电触点”，放电点与金属头之间开始会出现高压拉弧现象，拉弧一段时间，当不再出现拉弧时，将放电棒的金属头靠在放电点上 1 分钟，最后用放电棒的接地柱靠在放电点上 30 秒，确保电容充分放电。

步骤9 再分析刚刚采集到的故障波形，得到电缆的故障长度。

图 2.11 就是对某一条故障电缆进行冲闪测试得到的波形，冲闪波形上没有绝对的电缆始端，从波形的宏观周期上面找到一个完整的周期，测量一个周期的距离就是电缆的故障长度 D 。

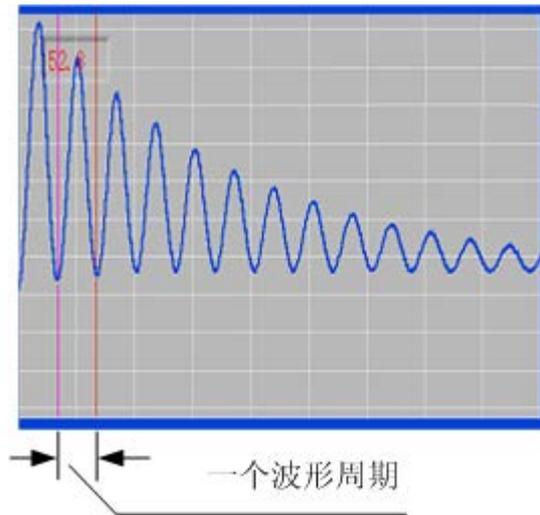


图 2.11 冲闪波形

提示：故障点精确定位需要再次使用高压放电发生器，因此完成高压冲闪测试后，暂时不要拆除高压连接线。只需将脉冲发生器的电源断掉，用放电棒对电容放电，然后关掉主机。

第三章 故障电缆路径寻测

确定电缆全长及故障长度后，为了找到电缆故障点的大致范围，需要首先寻测电缆路径。

路径信号发生器在电缆始端发射路径信号，此信号沿电缆铠装传输，同时向外辐射，利用路径传感器和路径/故障定位仪接收并分析此信号从而判断电缆路径。

3.1 路径信号发射

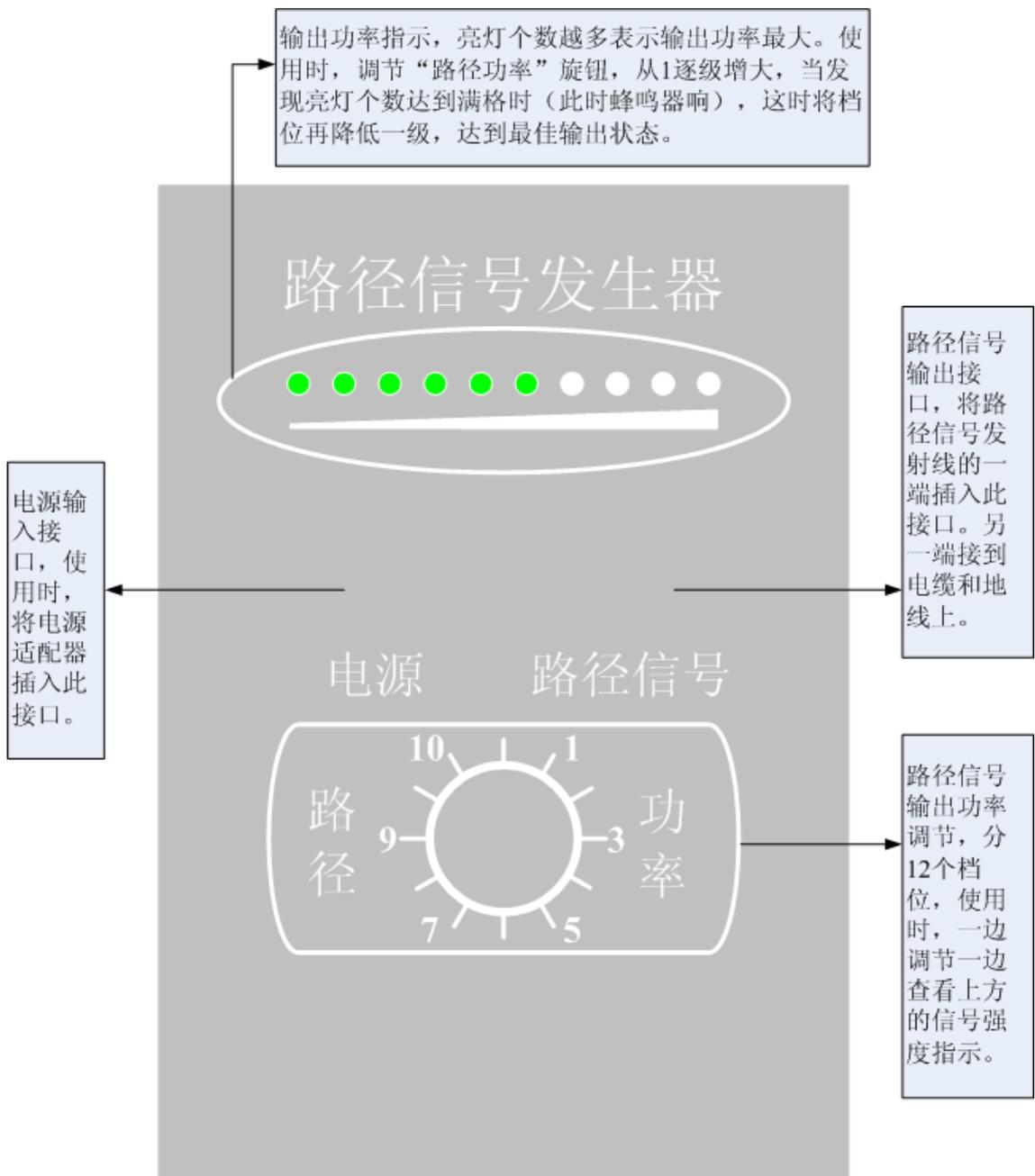


图 3.1 路径信号发生器面板

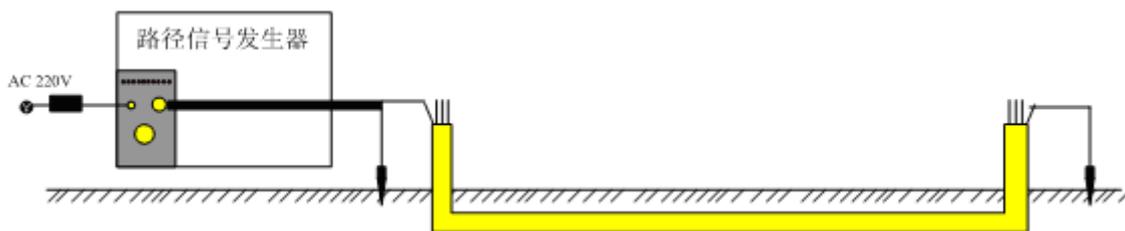


图 3.2 路径信号发生器现场接线

操作步骤:

- 步骤1 将路径信号发射线有插头的一端插入路径信号发生器面板上的“路径信号”接口。另外一端红色夹子夹到电缆始端的铠装上面（此时电缆始端的铠装已经从接地体上拆下），黑色夹子夹到电缆始端附近的接地桩上。
- 步骤2 通知电缆终端的操作员检查电缆的“铠装”是否可靠接地。确定可靠接地后方可发射信号。
- 步骤3 插入电源适配器，信号发生器面板上面的亮灯个数表示发射信号强度。

注意：在 3 档以上的档位超出了人体的安全电压 36V。请不要在其它档位，尤其是较高的档位上面用手触及红黑夹子，谨防触电！

3.2 电缆路径寻测

本套设备中的路径/故障定位仪具有如下两种功能：

- 配合路径传感器可以完成地埋电缆的埋设路径及埋设深度的探测（本节着重介绍此功能）。
- 配合定点传感器可以测定故障点的位置（下一章重点介绍）。

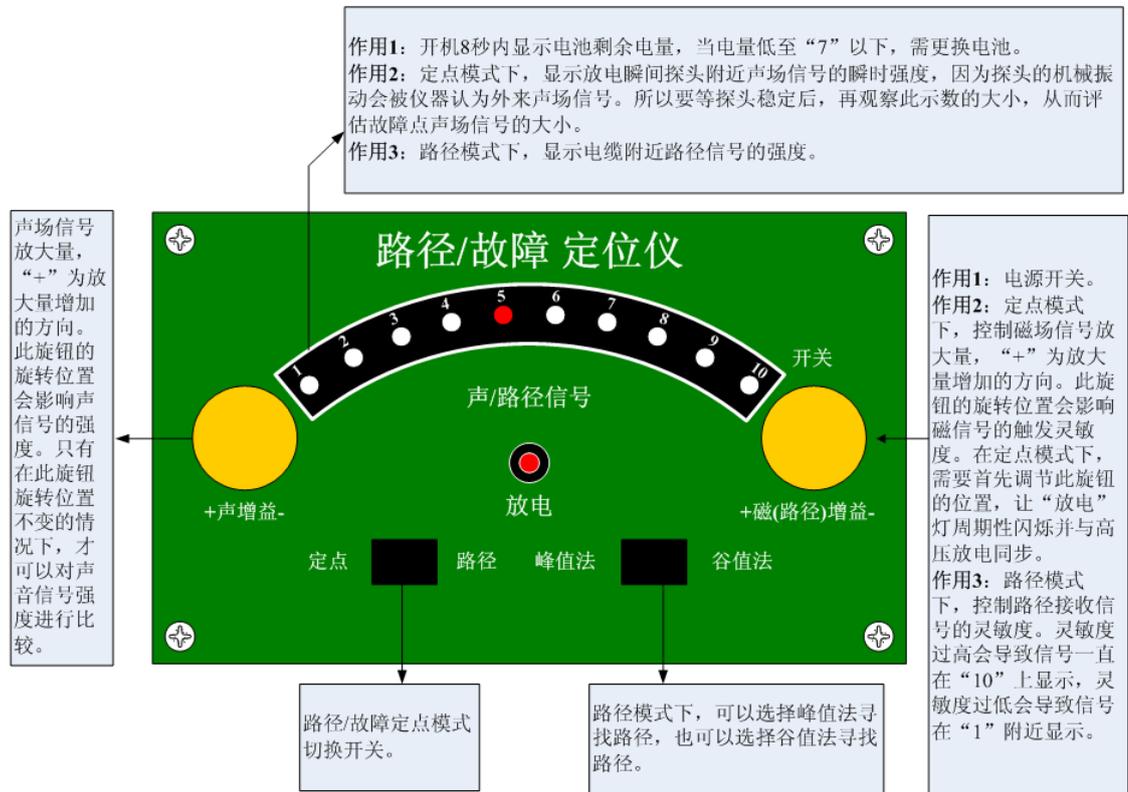


图 3.3 路径/故障定位仪面板

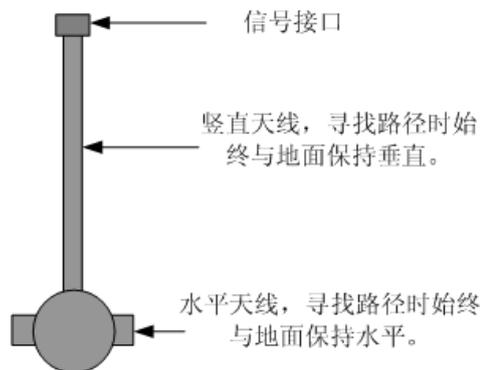


图 3.4 路径传感器

操作步骤：

- 步骤1 将高压冲闪线一端插入路径/故障定位仪的“探棒”接口，另一端插入路径传感器的信号接口。
- 步骤2 将“定点/路径”模式开关切换到“路径”模式然后打开路径/故障定位仪的电源开关，开机8秒内显示电池电量（电量低于“7”时需更换电池！）。
- 步骤3 “峰值法/谷值法”一般选用“峰值法”。
- 步骤4 将“磁（路径）增益”顺时针旋转，直到不能旋转。
- 步骤5 从始端开始，绕过障碍物，在电缆可能铺设的位置找寻电缆的走向。方法如下：

将垂直天线与地面保持垂直，在可能出现电缆的位置呈“S”形行走，当向某一个方向连续移动时信号增强，继续朝此方向移动直到信号达到最强点，停在此处，然后在保持垂直天线与地面垂直的同时，旋转水平天线，当信号最强时，电缆即在天线的正下方，并且沿与水平天线垂直的方向延伸。

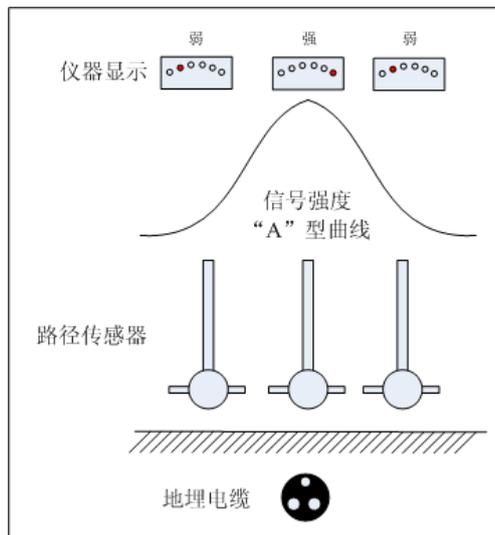
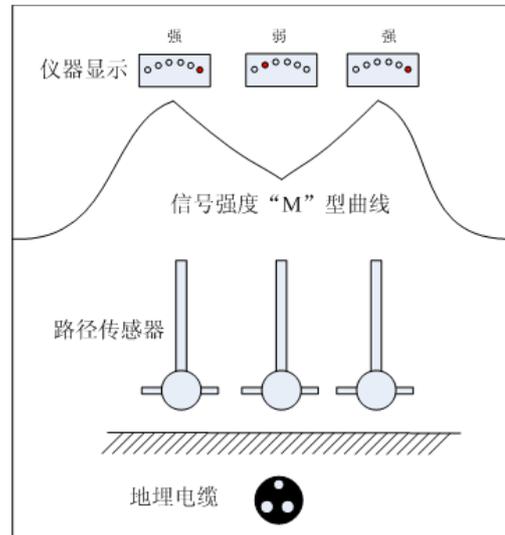


图 3.5 峰值法信号特点图



3.6 谷值法信号特点

如图 3.5 峰值法寻找路径时，在同一空间位置上，水平天线越垂直电缆走向，信号越强；当水平天线始终垂直电缆走向时，距离电缆越近，信号越强。沿着垂直电缆的方向前进，当某点处信号较强，而附近两边信号较弱，呈现“A”型变化规律时，则较强点即为电缆正上方。

如图 3.6 谷值法寻找路径时，保持垂直天线与地面垂直，在离地等高的平面上，向各个方向平移路径传感器，当某点处信号较弱，而附近两边信号较强，稍远的两边均减弱，呈现“M”型的变化规律时，则较弱点即为电缆的正上方。

如需对电缆的埋深测试，可以采用 45° 角法测试。测试深度时，仪器的设置与谷值法的设置相同，首先找到电缆正上方，并且明确电缆走向后，在电缆正上方将路径传感器向与电缆走向垂直的方向倾斜 45° 角。然后保持角度不变向此方向平移，当出现“M”型信号特征的较弱点时，从电缆正上方平移过的距离就是埋设深度。

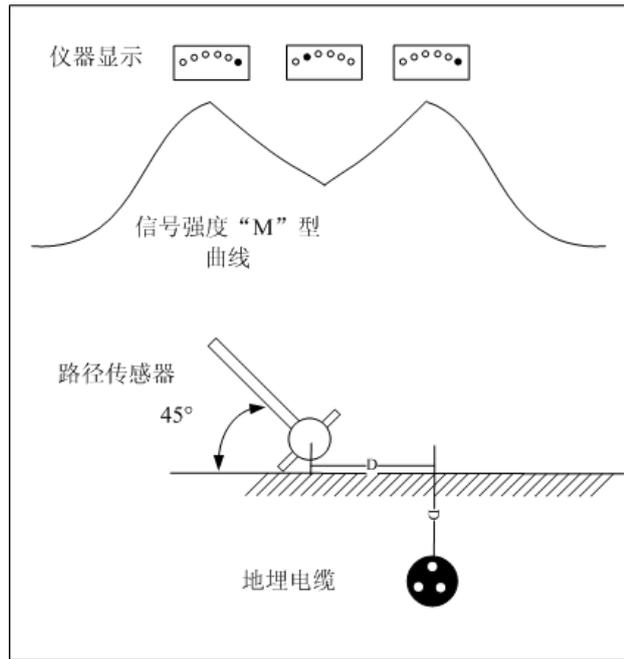


图 3.7 45° 角测深

第四章 故障点精确定位（定点）

电缆故障测试的最终目的是确定电缆故障点的具体位置，指导开挖，从而及时修复电缆。

图 4.1 为路径/故障定位仪的使用现场示意图。高压放电发生器的接线与高压冲闪法时的高压放电发生器接线完全相同。

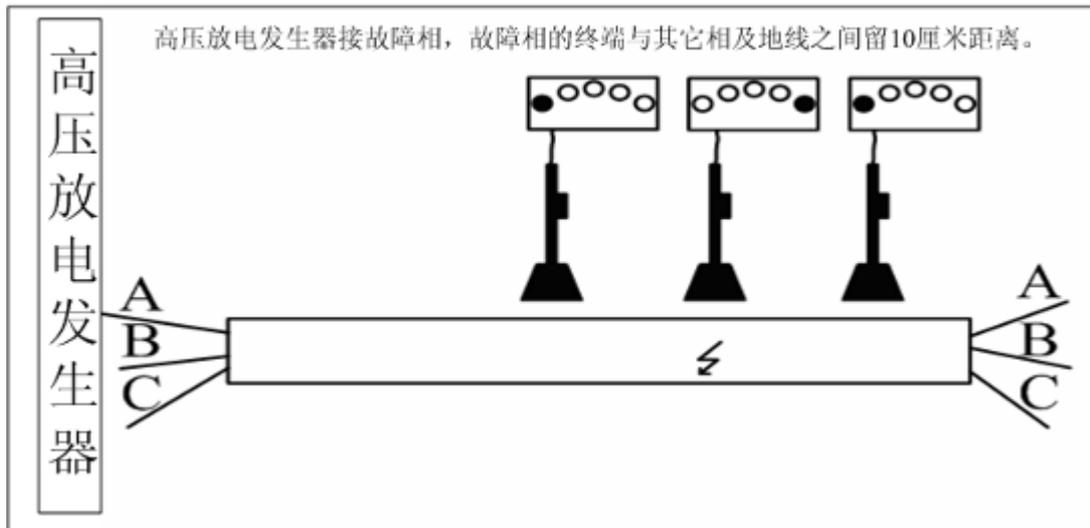


图 4.1 故障定点现场示意图

故障定点模式使用方法：

- 步骤1 按图 2.10 接好高压放电发生器，保证高压放电发生器周期性的放电，放电周期 2~3 秒为宜。为了更加有效的确定故障点位置，可以适当增加放电球隙间距（注意不要超过 10mm），这样让放电更充分，故障点声场辐射更强，便于快速定点。
- 步骤2 将高压冲闪线一端插入路径/故障定位仪的“探头”接口，另一端插入定点传感器的信号接口。
- 步骤3 打开路径/故障定位仪的电源开关，显示电池电量（电量低于“7”时，更换电池！）。
- 步骤4 “定点/路径”模式开关切换到“定点”模式。
- 步骤5 调节“磁/路径增益”。直到“放电”灯周期性闪烁。（请注意，“磁/路径增益”过大将导致“放电”灯持续亮；反之则放电灯不亮）。
- 步骤6 定位故障之前，测试者最好首先在放电发生器附近模拟定位故障点（适当调节“声增益”，定点传感器越接近高压放电球隙，“声/路径信号”示数越强。同时也能在耳机中

听见较强的“砰砰”声)。

步骤7 保证高压放电发生器周期性放电，到故障点的大致范围内沿路径找寻故障点，找寻方法如同上述的步骤5及步骤6。因为“故障长度”不等于故障点到电缆始端的地面距离，所以不要轻易相信自己对故障点大致范围的判断，可以适当扩大故障点的找寻范围。

注意：本仪器的“声/路径信号”具有对数函数特性，即在较低的示数时，具有更高的灵敏度，在较高的示数时具有较低的灵敏度，这样当信号比较微弱时，示数只有1~6中的某个值。由于信号微弱，倘若外来的瞬时突发性的干扰与放电声音重叠的话，仪器就会突然显示很大的示数，这是正常的现象。使用者在使用时，尽量让定点传感器平稳放置，并且要观察3-5次放电才能判断声音信号的强弱。保持增益不变，当接近故障点时，示数明显增加，当超过故障点时，示数又明显减小。

电缆在施加高压冲击信号后整条电缆会产生机械抽动，导致沿电缆方向很长的距离都有“啪啪”的响声，此响声并不是像故障点声音那样随位置有明确的强弱变化。而是沿电缆方向呈长距离分布。请使用者注意！不要被此信号误导。

第五章 售后服务

自购买之日起壹年内，属产品质量问题免费包修或包换。终身提供保修和技术服务。如发现仪器有不正常情况或故障请与本公司及时联系，以便为您安排最便捷的处理方案。

附录 装箱清单

序号	部件名称	数量	单位
1	主机	1	台
2	高压冲闪取样器	1	条
3	电源适配器	1	个
4	低压脉冲线	1	条
5	高压冲闪线	1	条
6	路径信号发生器	1	台
7	路径/故障定位仪	1	台
8	路径传感器	1	个
9	定点传感器	1	个
10	耳机	1	副
11	高压连接线	1	套
12	高压放电球隙	1	个