

# 调频带电电缆识别仪

(ECL4001)

产  
品  
使  
用  
手  
册



扬州海沃电气科技发展有限公司

[www.haivetc.com](http://www.haivetc.com) [www.haivtek.com](http://www.haivtek.com)

# 安全警告

1. 识别仪信号源（主机）通过仪器所配输出耦合钳在可确认待识别电缆的始端（或终端）附近，且离开终端头足够安全的位置将识别信号耦合钳钳至待识别电缆。
2. 识别确认后的电缆如需切割，务必按《电业安全运行规程》要求，先行安全试扎再切断。本公司为此专门生产有一体化无线遥控电缆安全试扎装置、一体化无线遥控液压式电缆切刀以保障切断作业人员安全。

## 注意事项

1. 确保待识别电缆铜屏蔽层及始端、终端头连通完好。且整个回路电阻（含两端接地电阻） $\leq 150 \Omega$ , 越小越好。
2. 当保持了信号接收显示后，应注意识别过程中接收钳子不可改变方向。否则会造成显示信号幅度大小的改变，可能造成误判。
3. 当电缆绝缘外护套有破损造成中间有接地点时，视其接地电阻值大小会影响接地点后面信号的幅度，可能会减小甚至没有，这点应引起足够的注意。
4. 当带电识别接收信号干扰严重导致接收钳磁饱和无法接收信号时建议用不带电方法识别。

## 第一章 概述

### 一、概述

电缆识别仪在电力电缆架设、迁移、维护以及故障处理中用来判别一束电缆中欲寻找的一根特定的电缆；具有判别电缆准确(定性及定量的双重判别)、快速、操作简单、应用

范围广等特点。它在电缆施工及维护工作中具有重要的意义。

多频带电电缆识别仪是我公司根据高压电缆施工安装及维护人员所急需解决的多条电缆现场识别问题,参考国外先进技术,在电磁场理论的指导下,采用现代电子技术及工装工艺技术研制而成的。

本产品主要用于现场多条电缆的准确识别,以克服施工现场经常发生的因试扎错误或锯错电缆所造成的重大停电事故或人身安全事故,大大提高施工、维修效率,保障工农业生产及人民生活正常进行。

多频带电电缆识别仪,在发射端采用 DSP 技术对发射信号进行调制多频点输出,驱动大口径卡钳发射多频信号。接收机对接收的信号幅度和大小识别。根据目标电缆上的信号强度特征的唯一性将目标电缆从一大束其它电缆中鉴别出来。多频带电电缆识别仪兼容了普通电缆识别仪的功能,可以把输出信号直接连接到停电运行的电缆上,它是一种轻小型、紧凑型、便携式仪器。适用于各种类型的高低电压动力电缆。

## 二、仪器主要特点

本仪器由发射机,接收机、收发卡钳及若干连接导线组成。现场接收信号特征清晰,轻便灵活,灵敏度高,能有效抑制现场工频干扰,判断准确、快速;保护电路可靠,不怕输出短路;大钳口 $\phi 150$ 适合各种截面积的动力电缆;操作者与市电不存在任何电气上的直接接触,但绝对不允许在仪器带电情况下用手去触摸黑、红夹子线。

- 采用间接耦合方式,操作者与电缆不存在任何电气上的接触,极大地保证了人身安全。
- 不需要断开各电缆两端与变配电设备间的连接,可在电缆处于带电的状态下进行在线识别,提高了识别的效率,同时大大减少了由于停电所造成的直接和间接的经济损失。

## 三、主要性能指标

### 发射机技术参数:

- 输出频率: 低频、中频、高频、射频;
- 输出模式: 直连、感应、耦合;
- 输出功率: 随匹配负荷 1~10 瓦自动调节,电阻为 5—25000 欧姆;
- 液晶显示: 自动背光照明,显示输出能量、运行模式、自检状态、负荷电阻、电压等;
- 电池型号及寿命: 18650 锂电池充电组,连续工作 8~16 小时;(视所选频率及功率档位);
- 过热过流: 自动保护
- 电池状态: 图形显示;

●充电器：AC100~240 伏，50~60HZ

●体积：277x227x153mm

●重量：2.8kg；

#### 接收机技术参数：

●主动频率：低频、中频、高频、射频；

●声音指示：随信号强度变化的调频音调；

●信号强度指示：液晶显示，声音提示；

●信号强度表示：条形图、数字量程 0-999

●增益动态范围：100db

●液晶显示：VGA 高亮度 LED, 支持强阳光下工作，背光照明, 保证夜间正常工作；

●电池型号及工作时间：18650 锂电池充电组，连续工作 12~24 个小时；

●电池状态：连续电量图形显示；

●体积：180x105x110mm

●重量：0.8kg

## 四、仪器配置

### 1. 发射机

- 发射机主机 1 台
- DC8.4V (1A) 电源适配器 1 个
- 18650 锂电池充电组 (已内置)
- 输出信号耦合钳 1 只
- 直连导线 1 组

### 2. 接收机

- 接收机主机 1 台
- DC8.4V (0.5A) 电源适配器 1 个
- 18650 锂电池充电组 (已内置)
- 输入信号耦合钳 1 只

## 第二章 测量原理和方法

从一组电缆中识别出目标电缆是电缆工程中非常重要的一项工作。多频带电电缆识别仪是基于信号幅度大小识别方法研制而成，该仪器包括两种工作模式：耦合信号强度比较法电缆识别、直连信号同步法电缆识别。

发射机信号通过本公司特制输出耦合钳加在待识别的电缆始端（或终端），根据电磁感应原理，该电缆沿线则必然感应与发射信号规律一致的感应信号，在开挖现场用高灵敏的手持接收机夹钳测试现场所有电缆，根据手持接收机指示的信号强度显示即可准确找出所加信号之电缆。

### 一、耦合信号强度比较法电缆识别（卡钳耦合法）

卡钳耦合法适用于特别适用于运行带电电力电缆。

卡钳耦合法发射信号的电路模型可以等效为变压器：卡钳的磁芯作为变压器磁芯，卡钳内部绕线为变压器的初级，电缆一大地回路等效为变压器的次级（单匝），发射机提供初级电流，电缆一大地间耦合产生次级电流。耦合电流的大小与回路电阻（主要是两端的接地电阻）密切相关，电阻越小则电流越大，反之电阻越大电流越小，小到一定程度则无法进行正常探测。

卡钳耦合法发射信号的优点在于使用方便，无须和电缆进行电气连接，对电缆的正常运行不会产生任何影响，而且能够减少对其他电缆的感应；缺点在于耦合出的电流小于直连法，信号传播距离也较直连法短，尤其是要求电缆两端必须接地良好，有些电缆不能满足此要求。

#### 1、接线

将卡钳输出线的插头插在接口板的“直连 / 卡钳输出”口，卡钳卡住管线，发射机开机后自动识别为“卡钳”法。如图 2-1 所示。

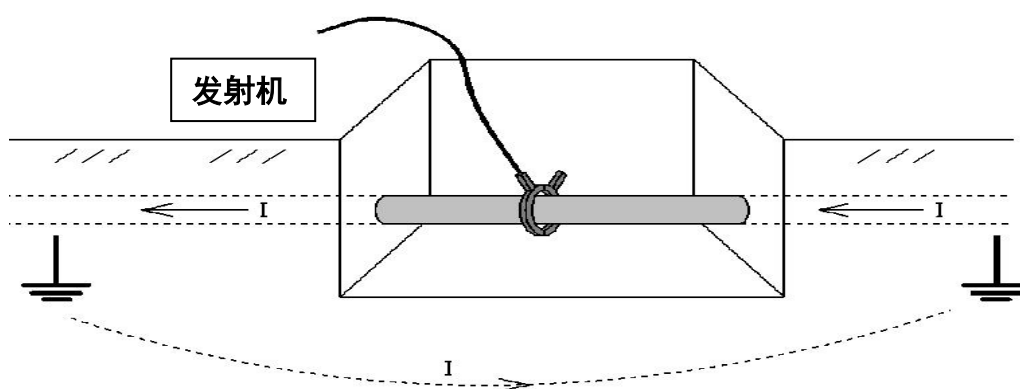


图 2-1 卡钳耦合法示意图

注意事  
项：

(1) 电缆  
两端必须  
接地，才  
会感应出

信号。如高压电力电缆的金属铠装在两端接地。

- (2) 卡住电缆时，确保卡钳的钳口完全闭合。
- (3) 平时及使用中注意卡钳的维护，确保卡钳钳口无异物、不生锈。

#### 2、卡钳噪声问题

正常输出时，在某些频率（特别是低频和中频）下，卡钳会发出较大的同频噪声，此为正常现象。

#### 3、频率选择

按“频率”键选择发射频率。在能够正常探测的情况下，应优先选

择低频。

#### 4、输出功率调节

按“功率”键调节输出功率。

若识别信号比较小，可以适当增大输出功率，在满足正常识别的条件下，减小输出功率有助于延长电池供电时间。

卡钳耦合法的输出功率是指输出到卡钳上的功率，而不是卡钳耦合到电缆上的功率。输出功率共有低档、中档和高档三档可供调节。

#### 二、直连信号同步法电缆识别（直连法）

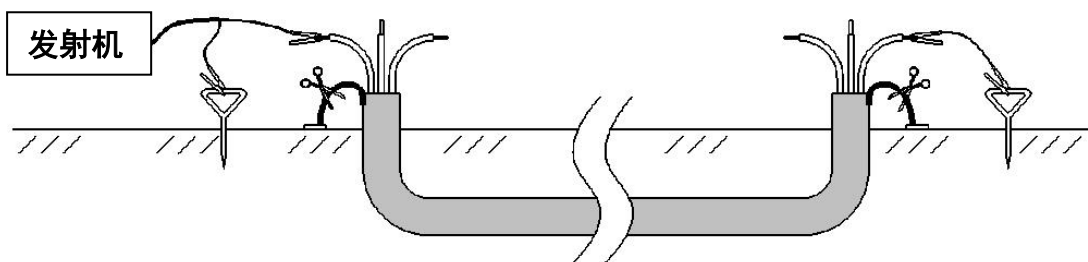
直连法是将发射机的输出线直接接到电缆上。

发射机发出的信号经过电缆，在其接地点流入大地，或通过电缆和大地之间的分布电容流入大地，最后返回发射机。电缆上的电流产生电磁场辐射，接收机接收磁场进行电缆识别。

相比于其他方法，直连法能够得到最大的发射电流，所以在方便的情况下，应尽量采用直连法。

##### 1、接线

将发射机直连输出线的红色鳄鱼夹和电缆芯线连接，黑色鳄鱼夹和打入大地（土壤）的接地钎连接，如果接地线不够长，则使用延长线续接。开机后发射机自动识别为“直连”法。接线如图 2-2 所示。



注意事项：

- (1) 接地钎位置的选择：为保证探测效果，接地钎应与电缆距离 5m 以上，而且黑色接地导线应尽量和电缆方向垂直。
- (2) 不要将接地夹连接到自来水管或其他管线上，否则会使这些管线上也会有发射信号，从而干扰目标管线的正常探测。
- (3) 接地钎和目标管线之间不应有其他管线，否则这些管线上也会感应到发射信号，从而产生干扰。
- (4) 确保良好连接：确保红色鳄鱼夹直接和电缆芯线的金属部分连接。

##### 2、阻抗自动匹配

仪器能够进行阻抗全自动匹配，无需人工干预。在开机、切换输出方式以及变换频率时，仪器均进行重新匹配，匹配过程需要几秒钟时间，输出电阻从 0 开始逐渐增大直至稳定。匹配过程中，屏幕右上角“图标”静止不动，匹配完成后显示输出动画图标。

##### 3、频率选择

按“频率”键循环选择发射频率。

- (1) 长距电缆的识别选择低频。低频信号传播距离长，而且不容易感应到其

他管线上。

(2) 高阻电缆（如对端浮空的电缆芯线），选用较高频率（中频和高频），高频信号辐射能力强，但传播距离较近，且易感应到其他管线。

(3) 在能够正常识别的情况下，应优先选择低频。

总的来说，对于如何选择频率并没有普适的标准，需要根据接收机的探测效果灵活选择。

#### 4、输出功率调节

按“功率”键调节输出功率。

应根据需要调节输出功率：若输出信号太小，探测比较困难，可以适当增大功率，信号随之增大；但过强的输出也会使得邻近管线感应到更多的信号，增加目标电缆识别的困难，所以在能够正常识别的条件下，应尽量减小输出功率；降低输出功率有助于延长电池供电时间。

### 三、卡钳耦合接收

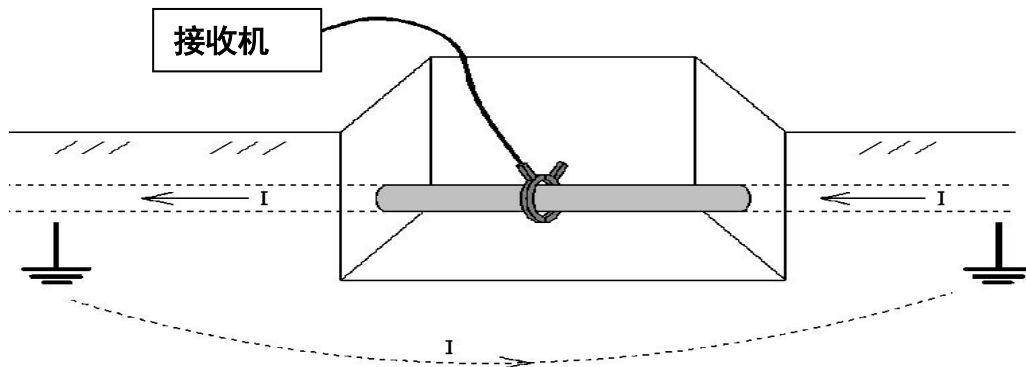
要求电缆两端必须接地良好，有些电缆不能满足此要求（低压无金属铠装电缆）。卡住电缆时，确保卡钳的钳口完全闭合。

#### 1、接线

将接收卡钳输入线的插头连接接收机的“卡钳输入”口，卡钳卡住电缆，接收机开机后选择“模式”到外接状态法。如图 2-3 所示。

#### 2、接收机频率选择

按“频率”键循环选择发射频率。选择和发射机对应的频率进行识别。可选频率为：低频、中频、高频、和射频。一般建议选择低频。



识别。可选频率为：低频、中频、高频、和射频。一般建议选择低频。

#### 3、音量的选择

按“音量”键循环选择合适的

声音大小。

#### 4、增益的调整

由于实际信号的强弱变化范围很大，接收机需要使用不同的增益进行接收。

按动“增益+”和“增益-”可以进行手动增益调节。当信号幅值在 700~900 之间时增益比较合适，否则应做适当调整。

#### 5、标定

在管线识别时，使用接收卡钳先对发射机施加目标电缆的信号幅值进行标定，再与其它电缆的信号大小进行比较。对目标电缆的信号幅值进行测量并记录的过程即为标定。

在距离发射机较近但不会受其干扰的距离（如 5-10m），明确探知目标电缆，记录信号幅值的大小和增益的数值，以此作为基准。

在对未知电缆识别时，若信号幅值和增益，小于或等于判定标准（判定标准为标定值的 75%），说明是目标电缆；若信号幅值太小（判定标准

为标定值的 30%) 或无信号幅值, 说明是非目标电缆。

## 警告!

在对另一条电缆识别时, 必须针对需要测试的目标电缆重新进行标定!

### 第三章 仪器使用说明

#### 一、运行电缆的信号发射方法

##### 1、卡钳耦合法:

不需要电缆作任何改动即可测试, 并且操作远离高压, 非常安全, 电缆全长上都有信号。

卡钳耦合要求电缆护层两端必须良好接地, 否则耦合电流随接地电阻的增大而减小。如两端未接地, 或电缆护层中间断开未连接, 则回路不通而不会形成耦合电流。

##### (1) 卡住电缆本体

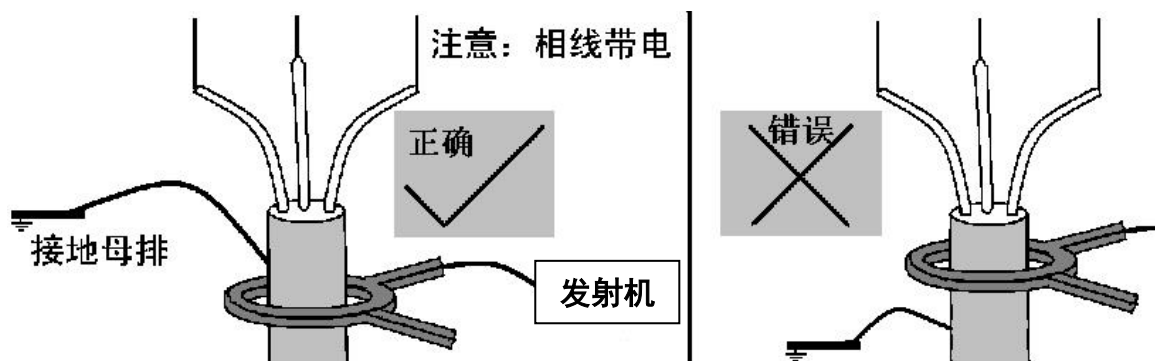


图 3-1 卡钳耦合法 (卡电缆本体)

本方法适用于普通三相统包运行电缆的探测。如图 3-1 所示, 发射机输出接卡钳, 将卡钳卡住电缆本体 (注意不能卡接地线以上部分), 卡钳等效为变压器的初级, 电缆金属护套—大地回路等效为变压器的次级 (单匝), 次级耦合电流的大小与回路电阻 (主要是两端的接地电阻) 密切相关, 电阻越小, 电流越大。

##### (2) 卡住电缆护套接地线



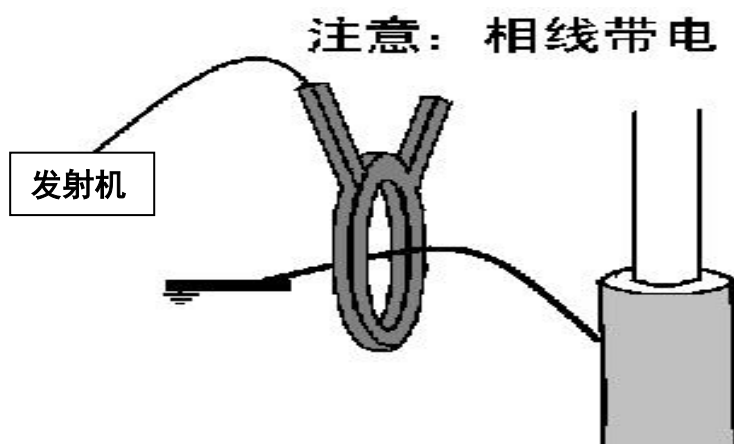


图 3-2 卡钳耦合法（卡电缆接地线）

本方法适用于超高压单芯运行电缆的探测。由于单芯电缆芯线流过的工频电流很强，而且没有三芯统包电缆的三相抵消效果（对外表现为相对很小的零序电流），如果将卡钳卡住电缆本体，则很容易造成卡钳的磁饱和，无法发出信号。此时应将卡钳卡住其护层接地线，如图 3-2 所示。由于长距离超高压单芯电缆的护层会每隔一定距离地线交叉互连，故信号会在交叉互连点从一相的护层流到另一相的护层，在测试时注意区分。对于三芯统包电缆，如果受现场条件限制，卡电缆本体有困难，也可以采用卡电缆接地线的方法，但应尽量不采用，在某些特殊情况下，可能会造成信号幅值强度出现不可预料的变化。

## 2、零线 / 地线 / 护层注入法：

这是一种对运行中的低压电缆进行探测的方法，因为许多低压电缆的护层不作接地，或护层不连续，或接地不够良好，无法使用卡钳耦合法。本方法不需要电缆作任何改动，而且注入的是高频信号，不会对运行线路产生不良影响。

在用户端，将发射机的红色鳄鱼夹接零线、地线或护层，黑色鳄鱼夹接打入地下的接地钎。如图 3-3 所示。

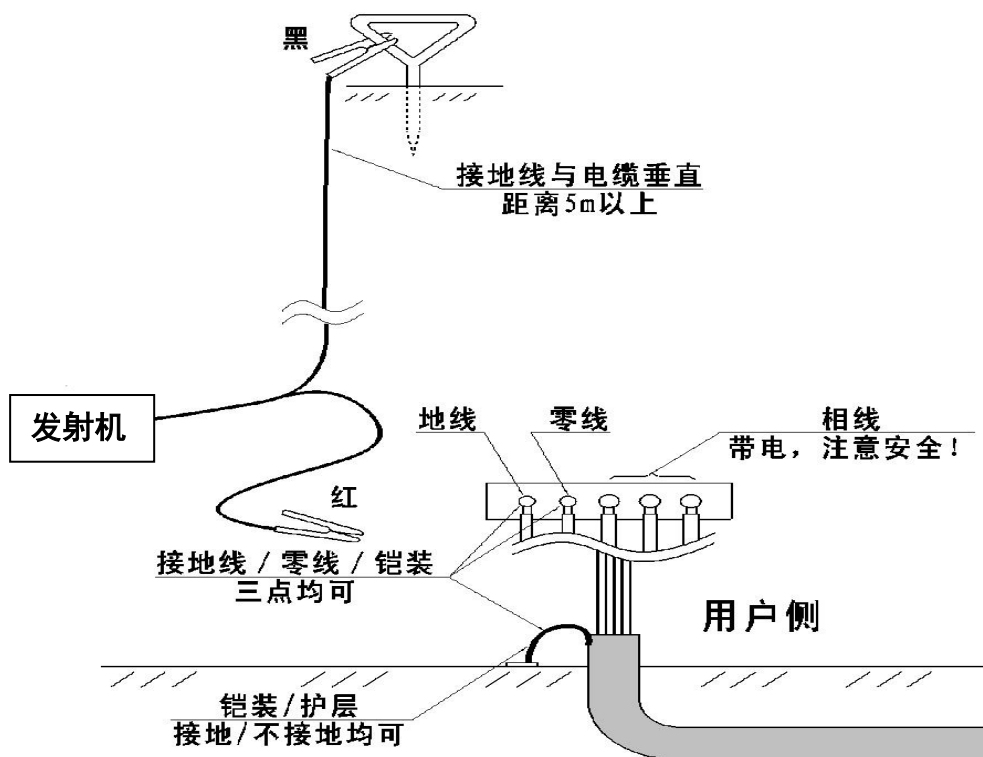


图 3-3 零线 / 地线 / 护层注入法

**注意事项:**

- (1) 必须在用户端发射信号，如果在变电室端发射信号，将在所有出线上均注入信号，造成无法区分目标电缆。
- (2) 电缆带电，接线必须由具有相关资质或资格的电力工作人员操作！
- (3) 接地钎位置的选择：为保证输出效果，应将接地钎打在距离电缆 5m 之外，而且接地线应尽量和管道方向垂直。
- (4) 如果零线在用户端不接地，则优先使用零线注入信号。
- (5) 低压电缆的护层可能不连续，如果护层注入信号太弱，或识别过程中在电缆路径某处信号中断，可换用零线 / 地线进行注入。
- (6) 由于所有出线的零线 / 地线或护层在变电室并联，所以其他电缆出线上会有部分电流被分流，也能探测到信号，但强度较弱，实际测试中应注意区分。
- (7) 识别高压运行电缆时，如果使用卡钳耦合法接收不到信号或信号很弱，说明电缆两端护层接地电阻过大，这时可以通过护层注入。
- (8) 识别单芯超高压运行电缆时，卡钳耦合法失效，可使用护层注入法。

**二、非运行电缆的信号发射方法****1、基本接线方法：芯线-大地接法**

芯线-大地接法是对离线电缆（退出运行的不带电电缆）进行识别的最佳接线方式，可以充分发挥本仪器的功能，并能最大程度地抗干扰。

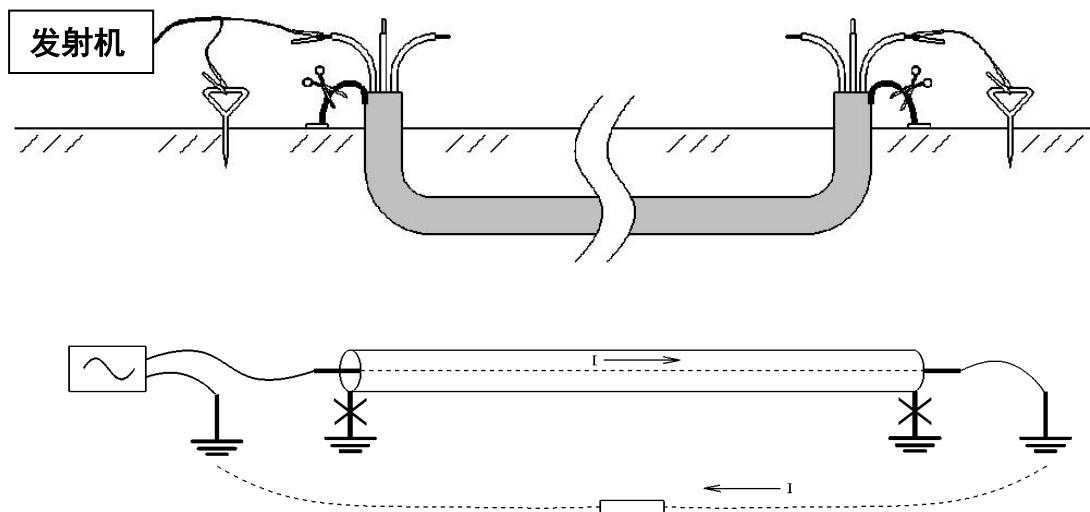


图 3-4 芯线—大地接线法

如图 3-4 所示，将电缆金属护层两端的接地线均解开，低压电缆的零线和地线的接地也应解开，将发射机的红色鳄鱼夹夹一条完好芯线，黑色鳄鱼夹夹在打入地下的接地钎上。在电缆的对端，对应芯线接打入地下的接地钎。

**注意，尽量使用接地钎，而不要直接用接地网！至少在电缆的对端必须用接地钎，接地钎还需要离开接地网一段距离，否则会在其他电缆上造成地线回流，影响探测效果。**

电流自发射机流经芯线，在电缆对端进入大地，流回近端返回发射机。这种接法在地面探测时可以感应到很强的信号，而且在本条电缆上没有感应电流的影响，信号特性比较明确，可以充分利用仪器的电流方向测量功能；信号在绝缘良好的芯线上流过，不会流到邻近管线上，尤其不会流到交叉的金属管道上，最适于在复杂环境下进行电缆识别。另外由于电缆接地，流经电缆的信号电压很低，不容易对邻线产生电容耦合，减少干扰。由于存在芯线和大地之间的分布电容，随距离的增加，电流会逐渐减小。但若接地良好，电容电流即很小，可以不予考虑。

这种方法的缺点是需要将电缆两端的接地线全部解开，略显繁琐。

## 2、相线—护层接法：

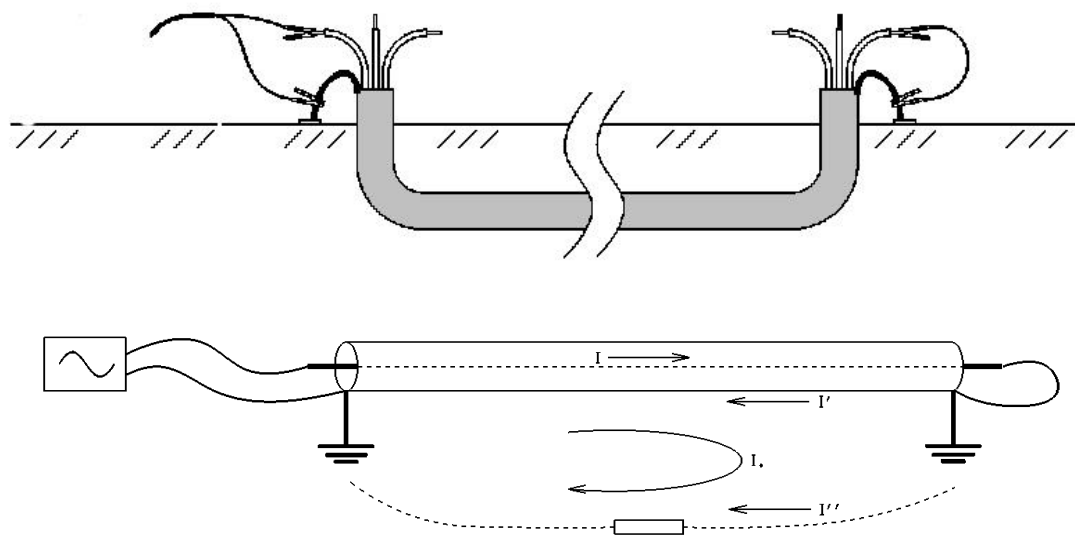


图 3-5 相线—护层接法

如图 3-5 所示，发射信号加在电缆一相和护层之间，对端相线和护层短路，护层两端保持接地。

如果是单条电缆敷设，信号自发射机流经芯线，再经护层和大地两个回路返回。因为护层（铠装及铜屏蔽层）由连续金属组成，电阻很小；大地回路由于存在两端接地电阻，再加土壤电阻，总阻值较大，故大部分电流将通过护层返回，少部分电流通过大地返回。由于芯线电流和护层电流反向，能在外部一定距离产生磁场信号的有效电流为其差，数值等于通过大地返回的电阻电流。另外由于芯线—护层回路和护层—大地回路存在互感，通过电磁感应也能够在护层—大地回路产生感生电流。综合效果为有效电流等于大地回路的电阻电流和感应电流的矢量和（两者存在相位差）。根据现场情况的不同，有效电流可能会占总注入电流的百分之几到百分之十几。

如果存在同路径敷设（两端位置均相同）的其他电缆，则返回电流主要被几条电缆的护层分流，例如三条电缆同路径，则三条电缆的护层返回电流各占  $1/3$ 。有效电流正向，占注入值的  $2/3$ ，邻线电流反向，占  $1/3$ 。如图 3-6 所示。

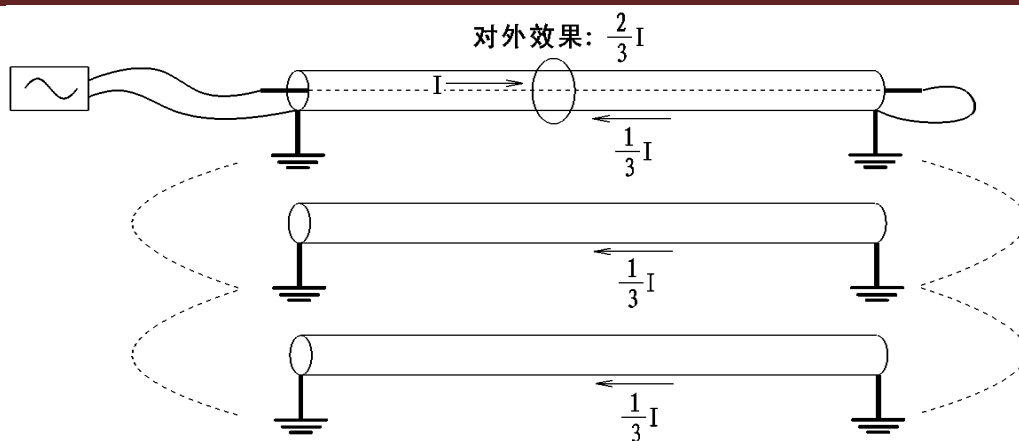


图 3-6 并行电缆的分流效果

相线一护层法的优点在于接线简单，不需要解开接地线。缺点是当多条电缆同路径敷设时，各条电缆信号相差不大，仅靠信号幅值有时难以区分；当单线敷设时，有效电流大幅减少，信号较弱，而且有效电流中含有感应电流成分。

### 三、发射机的操作说明

#### 1、面板分布图

图 3-7 为发射机的面板图。面板上共有 2 个插孔，3 个按钮，1 个液晶显示屏和 1 个电源开关。



- 1: **OUTPUT** 航空插座，功率信号输出插孔，与发送钳相连或直连线连接。**警告：可能会存在致命的电压！**
- 2: 电源输入插孔，输入 DC8.4V，极性为内正外负。
- 3: “**POWER**” 电源开关，用于开关机。
- 4: “**功率 P**” 功率信号输出控制按钮，控制功率信号输出。
- 5: “**频率 f**” 模式选择按钮，该按钮用来在低频、中频、高频和射频四种工作方式之间进行切换。

6: “背光”按钮，打开和关闭液晶显示屏的灯光。

8: “显示屏”: 显示频率、功率、工作方式、阻抗匹配和电池电量。

## 2、操作说明

1)将发射机从仪器箱中取出，检查外观是否完好，并放置平稳。仪器内部有充电电池供电，也可用外部 DC8.4V 电源供电。采用外部电源供电时可同时对机内电池充电。

2)将发送钳夹在目标电缆上。

3)打开电源开关，此时显示屏幕亮，显示低频，耦合法，匹配电阻，电池电量，表明目前默认的工作模式为卡钳耦合法。

4) 等待屏幕上的图标开始动画旋转，表明信号开始输出。

5) 如果使用过程中使用电池供电，发现屏幕开始闪烁，表明电池能量即将耗尽，应及时充电。充电时只需将 DC 电源适配器插入即可。仪器内部充电电路可以在给电池充电的同时为仪器提供电源。

## 四、接收机的操作说明

### 1、面板分布图

图 3-8 为接收器的整机实物图和面板布局图。



1: 模式选择键，用于选择工作模式，请选择外接设备模式“A”。

2: 电源开关，用于开关机。

3: “显示屏”: 显示频率、工作模式、信号幅值图示、信号强度大小（0-999）和电池电量。

4: “频率 f”模式选择按钮，该按钮用来在低频、中频、高频和射频四种之间进行切换。

5: “背光”按钮，打开和关闭液晶显示屏的灯光。

- 6: “声音”按钮，按动依次大、中、小和无声。
- 7: “增益+”和“增益-”，按动调节接收信号大小变化。

## 2、操作说明

- 1) 将接收器从仪器箱中取出，检查外观是否完好，并放置平稳。如果有外接电源提供，应将外接电源适配器连接到电源插座。否则直接使用机内电池供电。
- 2) 使用外接模式，请将接收卡钳连接至插座。
- 3) 将接收钳夹在待识别的电缆上。接收钳如图 2-3 所示。

**特别注意保证接收钳的方向在电缆上要一致。**

- 4) 按下电源按钮，此时液晶屏幕亮，按动“模式”按钮请选择外接设备模式“A”，此时应根据发射机一侧的频率来选择接收机的频率。如果发送器工作在低频，此时无需操作。就可以直接给出识别的结果（信号幅度大小），切记和标定时增益大小一样。如果电缆 1 数值为增益 25DB 信号 080，表明电缆 1 没有信号或信号很弱。如果电缆 2 数值为增益 25DB 信号 020，表明对应电缆没有信号或信号很弱。如果电缆 3 数值为增益 25DB 信号 750，而且标定值是增益 25DB 信号 950，表明是施加信号的目标电缆。
- 5) 如果使用过程中使用电池供电，发现屏幕闪烁，表明电池能量即将耗尽，应及时充电。充电时只需将 DC 电源适配器插入即可。仪器内部充电电路可以在给电池充电的同时为仪器提供电源。

## 第四章 测试过程中的注意事项

1. 发射机的功率信号输出为 400V 的高压信号，请注意人身安全。
2. 本仪器要求电缆铠甲两端接地良好。如果接地断开或铠甲中间有断开的地方则不构成回路，无法测量。**强烈建议**在测试前用短路线将电缆两端铠甲分别短接以降低回路阻抗。若只有一根电缆，可打辅助接地电极降低铠甲接地电阻。**强烈建议**在测试前用钳式接地电阻测试仪来测量电缆铠甲回路的电阻。若铠甲回路的电阻小于 150 欧姆，则可测量。若铠甲回路电阻超过 150 欧姆，说明电缆外皮有接触不良的地方，建议在停电状态下利用芯线代替铠甲。对于带电电缆测量回路电阻尽可能在接地线上测量，因为若带电电缆中三相不平衡电流超过 10A，会影响回路电阻测量结果。
3. 对于带电电缆在加识别信号前，应先判断电缆中三相不平衡电流及谐波干扰情况。将

接收机设置在外接设备“A”工作模式，用卡钳检测电缆中是否有干扰信号。若无信号，证明谐波干扰不严重，仪器可以正常工作。若信号强度大，说明被测带电电缆**谐波干扰严重**，此时仪器**无法完成带电识别**。电缆不平衡电流超过 10A，耦合钳会发出“嗡嗡”声（此为正常现象），此时尽可能将发送钳卡在接地线上，使其不包含电缆芯线，这样可避免发送钳受不平衡电流影响。若电缆不平衡电流超过 30A，耦合钳内的铁芯可能会产生剧烈震动，此时能听到“哒哒”声音，此时仪器**无法完成带电识别**。

**4. 特别提示：卡钳外接模式**适合用在长度小于 3 公里的电缆，可在任何地点识别。卡钳信号幅值**对比模式**可用在任意长度的电缆，但只能用在电缆末端或距末端不超过 3 公里的地方。

5. 发送卡钳和接收卡钳的距离应超过 10 米，否则会相互干扰。

6. 使用中要注意接收耦合钳的方向。在信号对比模式测试时要求接收钳与被识别电缆的方向一致。

7. 仪器连续工作 2 个小时以上，发射机有可能因过热保护而停止输出，这时需要将仪器关机，冷却一会再开机。

## 第五章 仪器维护

### 1、充电：

为了安全起见，发射机和接收机的充电时间均设置为 360 分钟。时间到后自动停止充电。待充电器的灯闪烁时代表充满电。**注意：仪器内部装锂电池，仪器不经常使用时每 3 个月充电一次。**

### 2、电池更换：

发射机和接收机均采用锂电池，使用 3-5 年后会失效。可采购同类电池代替。注：仪器若发生不开机的情况可能是电池电量不足。



## 第六章 仪器质保

1. 仪器主机及附件一年保修，电池半年保换。超过上述期限，维修时只收取更换的器件成本费。
  2. 若因为使用不当造成损坏（包括保修期内），或超过保修期限发生产品质量问题，我公司负责维修，维修时只收取更换的器件成本费。
  3. 仪器出现下列问题时，用户可以尝试自行解决：
    - 1) 不开机：可能是电池已耗光，请尝试先充电再使用。
    - 2) 仪器自动关机：可能是因为电池欠压自动关机，或长时间未进行任何操作自动关机，请尝试重新开机。
    - 3) 开机后立即关机：原因是电池欠压，请先对电池充电再使用。
    - 4) 若出现其他问题，请不要试图自行维修，以免扩大故障，请与本公司联系，以便及时维修和服务。
- (说明书版本号：V15.1)

## 安全警告！

- A、由于电缆鉴别涉及设施及人身安全，必须在仪器给出结果的基础上，先根据各种现场信息（如电缆直径等）进行排除，剩余的要充分分析各条并行电缆的信号强度的区别，最后作出判断。
- B、仪器的正确判断建立在正确的操作上，请务必保证接线方式以及标定操作的正确性。
- C、如果两条或几条电缆均显示信号强度大，且观察信号值和标定值相差不大，则必须引起特别注意，不要轻易下结论，出现这种情况很可能是发射机接线方法有误，以下几种错误应首先检查：
- a) 标定值不正确。
  - b) 接收卡钳在识别电缆时方向不一致。
  - c) 识别中没有卡目标电缆，而是只卡了几条邻线。
  - d) 信号发射方法选用不当。
  - e) 卡钳钳口有污物。擦干净后重新标定、识别。

如果还不能判断，请使用其它方法进一步鉴别！



**扬州海沃电气科技发展有限公司**

**江苏省宝应县柳堡镇工业园区**

**售后热线：0514-80891652**

**公司传真：0514-80892659**

**公司邮箱：[Haivetc@163.com](mailto:Haivetc@163.com)**

**公司网址：[www.haivetc.com](http://www.haivetc.com) [www.haivtek.com](http://www.haivtek.com)**

**邮 编：225828**