

PDF-3000D

架空线路故障定位系统



目 录

一、产品概述.....	- 2 -
二、工作原理.....	- 2 -
三、功能特点.....	- 3 -
四、技术指标.....	- 3 -
五、仪器组成.....	- 4 -
1. 发射机.....	- 5 -
2. 传感器.....	- 6 -
3. 接收机.....	- 6 -
六、使用方法.....	- 7 -
1. 发射机操作.....	- 7 -
2. 传感器和接收机的操作.....	- 8 -
七、仪器维护.....	- 11 -
1. 更换电池.....	- 11 -
八、装箱清单.....	- 12 -
九、售后服务.....	- 12 -

一、产品概述

本仪器适用于小电流接地系统架空线路，在线路发生单相接地故障而停运后，可用本设备对接地点进行精确定位。

本仪器是一套便携设备，可进行多条线路的故障定位。整套设备由发射机、传感器、接收机及附件组成。在故障线路停运后，由发射机向线路施加超低频高压信号使故障重现，在线路沿途用绝缘杆将传感器挂在线路上检测信号，并通过无线方式向地面上的接收机传输数据，接收机显示测量结果。在故障点前，电流持续存在，故障点后，电流消失。可先进行粗略分段，再精确定点，从而快速确定故障位置。

二、工作原理

在故障线路停运后，首先由发射机向线路施加电压使故障重现。电流由发射机发出，流经故障线路，在接地点入地并通过大地返回发射机。

发射机输出为脉动直流信号，频率为超低频 1Hz，频率越低则受系统分布电容的影响越小。理论上讲纯直流信号抗分布电容影响的能力最强，但使用纯直流信号很难避免地磁影响，经过理论计算和实际验证，1Hz 信号已能满足绝大多数现场测试需求。

发射机的输出限制电压为 8kV，相当于 10kV 线路的相电压峰值。若电压过高则超过线路耐压等级，可能损坏线路（尤其是接入的分支电缆）的主绝缘；过低则可能无法使故障复现。此限压值可根据用户特殊要求进行工厂整定。

在线路沿线，将传感器通过绝缘杆挂接在线路上检测电流。传感器采用高灵敏度传感器，其磁路无需闭合，在很大程度上方便了挂、取操作。传感器检测线路上的电流，自动进行调零操作，将模拟信号转成数字信号后通过无线方

式向外传送。

在地面上的接收机接收传感器发送的无线信号，在液晶屏上直观显示测量结果。在故障点前，电流持续存在，故障点后，电流消失。可先进行粗略分段，再精确定点，从而快速确定故障位置。

三、功能特点

1. 适用于小电流接地系统配电网，检测架空线路的单相金属性接地、经电弧接地、经过渡电阻接地等多种故障。
2. 在线路停运后进行定位，特别适用于有电缆分支的故障线路。
3. 施加高压信号使故障重现，电流信号稳定，易于检测。
4. 超低频信号避免系统分布电容影响，能对高阻值故障进行定位。
5. 发射机安全特性：高压启动闭锁功能、输出允许直接短路。
6. 传感器使用高灵敏度传感器，开口设计，无需闭合，方便在线路上挂接。
7. 传感器和接收机无线通讯传输，安全可靠。
8. 发射机可使用市电、发电机供电，传感器和接收机干电池供电。
9. 发射机体积小，重量轻；传感器为体积重量最小化设计，方便沿线挂接；接收机为手持式设计。
10. 接收机采用大屏幕液晶显示器，显示传感器状态、电流波形和电流值。

四、技术指标

1. 定位精度：0.2 米
2. 发射机输出特性
 - 1) 输出频率 1Hz
 - 2) 开路电压：基波有效值 0~2800V，（脉动直流，峰值 8kV，相当于 10kV 线路

的相电压峰值)；

- 3) 短路电流：基波有效值 $0\sim 35\text{mA}$ (脉动直流，峰值 100mA)
3. 传感器与接收机的无线通讯距离：不小于 100m 。
4. 发射机电源：AC 220V 市电，可接发电机 (输出功率 $\geq 1500\text{W}$) 。
5. 发射机功率：最大功率 900W 。
6. 传感器电源：3 节 5 号碱性干电池。
7. 接收机电源：5 节 5 号碱性干电池。
8. 体积
 - 1) 发射机 $417\times 234\times 318\text{mm}$
 - 2) 传感器 $180\times 100\times 35\text{mm}$
 - 3) 接收机 $205\times 100\times 35\text{mm}$
9. 质量
 - 1) 发射机： 16.8kg
 - 2) 传感器： 0.45kg
 - 3) 接收机： 0.45 kg
10. 使用条件
 - 1) 温度： $-10^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$
 - 2) 湿度： $5-90\%\text{RH}$
 - 3) 海拔： $<4500\text{m}$

五、仪器组成

仪器包括发射机、传感器、接收机及相关附件：发射机的接线盘、输出连接线、挂线杆、电源线及保护地线，传感器的挂线杆等组成。

1. 发射机

发射机用于向故障线路施加超低频脉动直流信号使接地故障复现，电流由发射机输出，流经故障线路，在接地点入地并返回发射机。

发射机面板如图 5-1 所示：

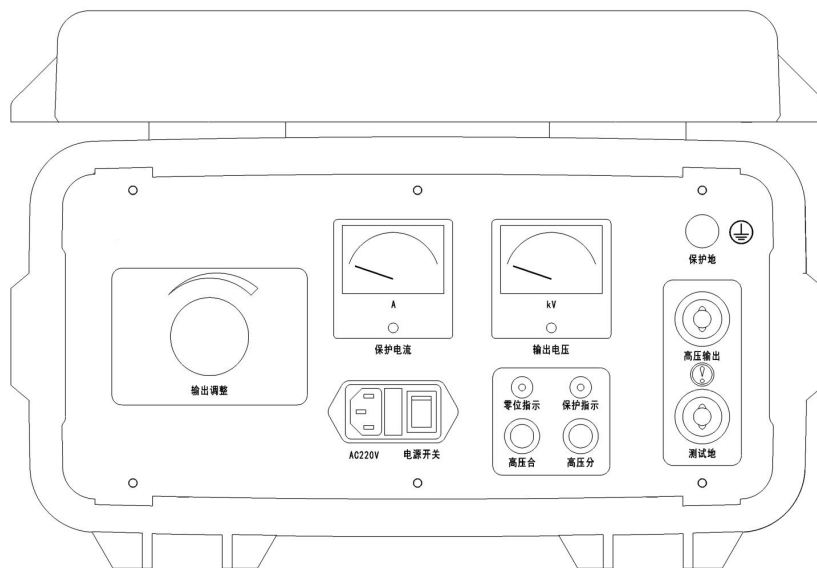


图 5-1 发射机面板

其中：

- ① 电源插座、保险管、电源开关：用于连接 220V 电源线，更换保险管，以及进行电源的开关。
- ② 高压合按钮：电源开关打开之后，需要电压调整在零位时，按“高压合”按钮，设备才有高压信号输出。
- ③ 高压分按钮：用于停止设备输出。
- ④ 零位指示：用于指示调压旋钮处在零位。
- ⑤ 保护指示：用于指示设备进入保护状态。该指示灯亮时，表示设备处于保护闭锁状态，设备停止信号输出。调整“输出调整”旋钮至零位，复位该指示灯。
- ⑥ 输出调整旋钮：用于调整输出电流、电压大小。该旋钮只有在零位时（零

位指示灯亮)，才能按“高压合”按钮启动发射机正常输出信号。

⑦ 保护电流：用于指示设备输入电流的大小，如输入电流大于保护定值 4A，则内部保护电路动作，设备停止工作。此时需要将电压调整旋钮调至零位后复位保护电路，然后重新调整电流大小。

⑧ 输出电压：用于指示设备输出电压的大小

⑨ 保护地端子：用于连接保护地线，接大地网。

⑩ 高压输出插座：用于连接故障线路。根据现场情况，可使用短连接线夹在开关柜的线路侧；若必须接在架空的线路上，则选用接线盘装的长连接线，并用挂线杆挂在故障线路上。

⑪ 测试地插座：接工作接地线，接大地网。

2. 传感器

传感器用于挂在故障线路的沿线检测电流信号，并通过无线方式向地面上的接收机传输数据。

传感器面板如图 5-2 所示：

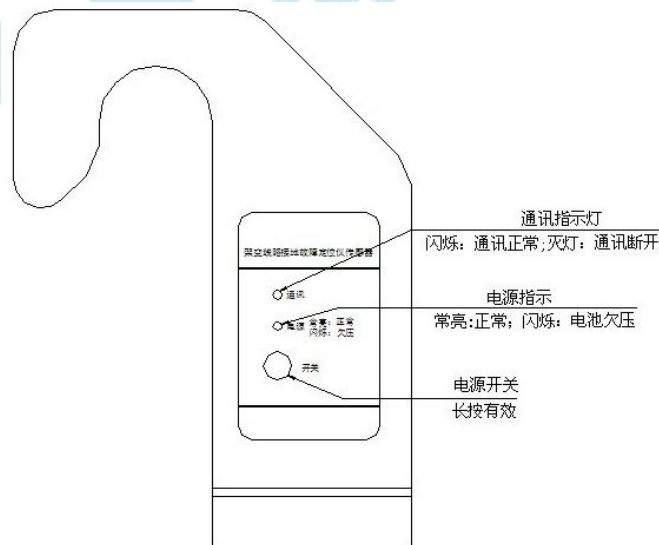


图 5-2 传感器面板

3. 接收机

接收机用于在地面接收传感器的无线传输数据，并在液晶屏上显示测量结果。

接收机面板如图 5-3 所示：

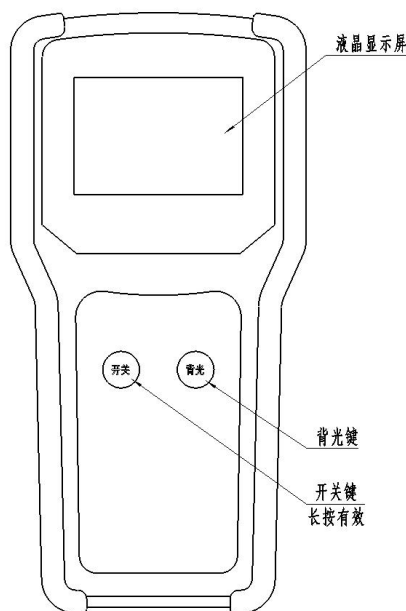


图 5-3 接收机面板

六、使用方法

1. 发射机操作

1) 接线

首先将故障线路的开关断开；发射机电源接 220V 市电；保护地线接“保护地”端子和大地网；测试地线（带黑色夹钳的高压导线）接“测试地”插座和大地网；至于接故障线路的输出线，可根据现场情况，使用短连接线（带红色夹钳的高压导线）接“线路”端子和开关柜的线路侧，若必须接在架空的线路上，则选用接线盘装的长连接线，其高压插头接“线路”端子，其另一端的线鼻压接在绝缘挂线杆的接线柱上，再将挂线杆挂在故障线路上。

注意： 在需要测试的故障线路全长范围内，均不能挂接地线！

安全警告！

- 接线前必须保证本条线路已停止运行！
- 不允许用接地线代替接线盘中的高压线！
- 请严格遵守安全操作规程！

发射机接线如图 6-1 所示：

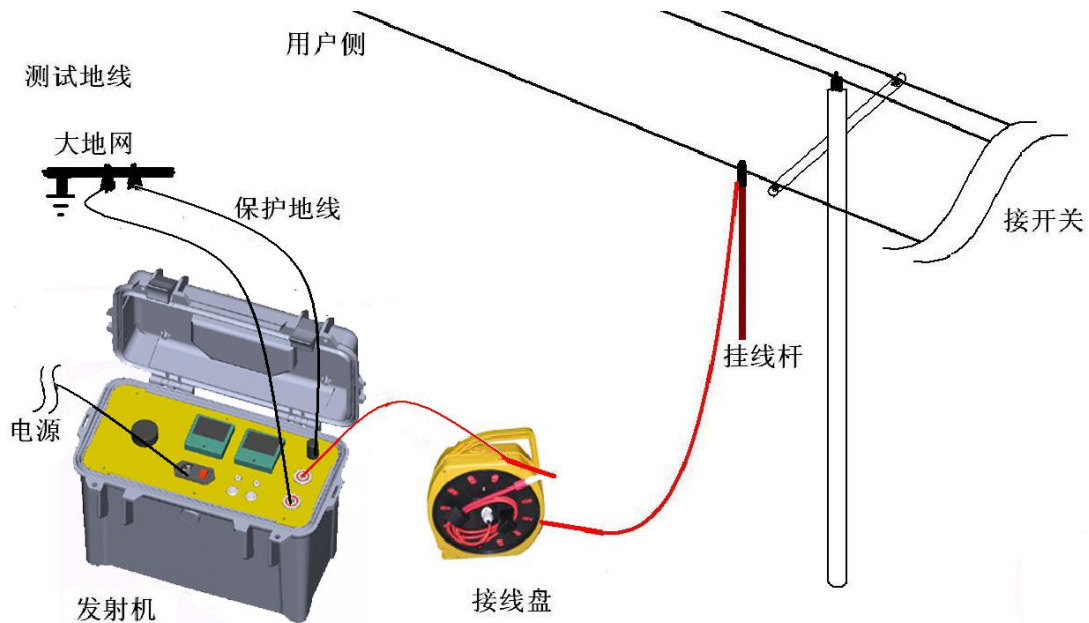


图 6-1 发射机接线示意图

- 2) 电源：打开电源开关，电源指示灯亮，但此时发射机并没有信号输出。
- 3) 启动输出：先将“输出调整”旋钮调至零位，“零位指示”灯亮，然后按“高压合”按钮，慢慢顺时针调整“输出调整”旋钮，“零位指示”灯熄灭，发射机开始输出，继续调整“输出调整”旋钮，使输入电流最大，而且保护指示灯不亮，若保护指示灯点亮，说明线路故障电阻较小，输入电流过大。此时需要逆时针调整“输出调整”旋钮到零位后，重新调整至合适的位置。
- 4) 停止输出：若需要停止输出，可按“高压分”按钮。
- 5) 工作完毕后，关闭电源，撤除接线。

2. 传感器和接收机的操作

1) 近端验证

为了验证设备是否正常、验证故障线路的选线和选相是否正确、以及本线路是否符合设备的测试条件，建议在发射机端对传感器和接收机进行一次近端现场验证，如图 6-2 所示：

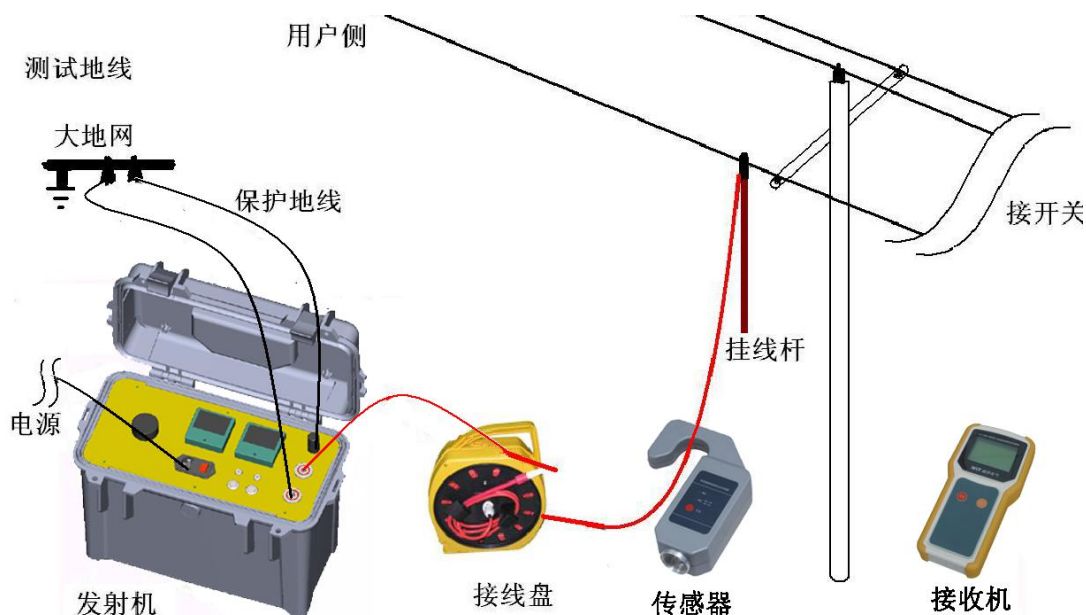


图 6-2 近端验证示意图

将传感器挂在输出高压导线上，长按“开关”键将传感器电源打开，其“电源”指示灯亮。

接收机与传感器间隔一定距离（小于 100m），长按“开关”键将接收机电源打开，当接收机和传感器成功建立无线连接后，传感器上的“通讯”指示灯闪烁，接收机的液晶屏上将显示传感器状态、电流波形、电流值等信息，如图 6-3a 所示。其中接收机和传感器的电池水平分别显示，当欠压后电池图标会闪烁；电流参考值是计算的 1Hz 基频电流有效值与输出额定电流有效值的比值。

注意：传感器挂接应尽量保持稳定。若不稳定，则受地磁影响，波形将会出现漂移，若漂移过大超出显示范围，则自动进入调零过程，待 1~2 个周波（也即 1~2 秒）后，波形会回到正常范围。所以应注意观察，在波形稳定几个周波

后再读数会得到比较可靠的数值。

如果通讯未建立连接，则显示界面如图 6-3b 所示。若显示此界面，应首先检查传感器电源是否已开；接收机与传感器的距离是否过远等。

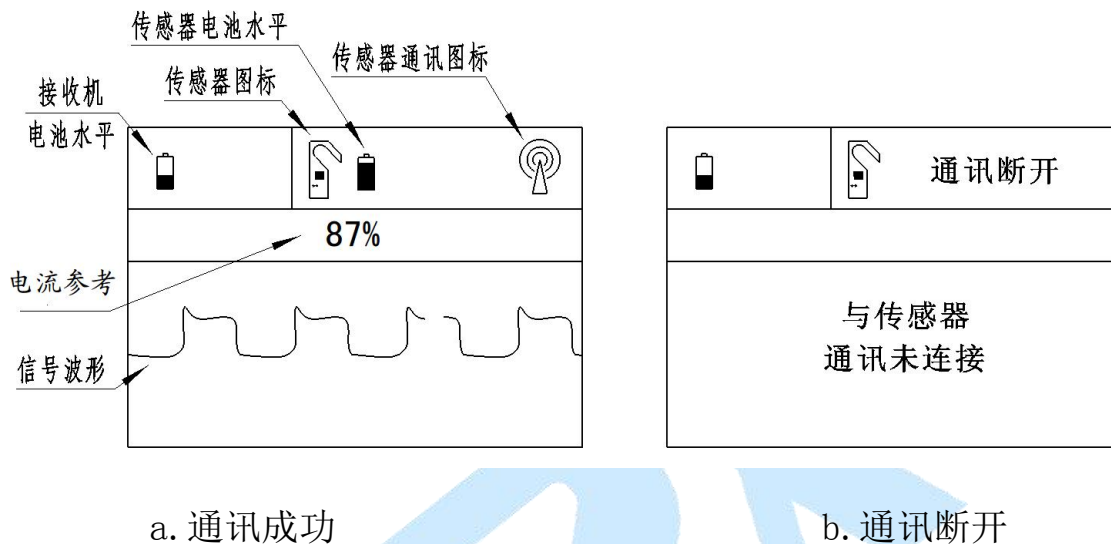


图 6-3 接收机显示界面

2) 分段定位

近端验证成功后，再进行沿线实际定位。

为快速逼近故障点，建议进行 50%法或 0.618 黄金分割法分段。以 50%法为例，首先选择在线路中点处登杆，用绝缘杆将传感器挂接在故障线路的故障相，挂接应尽量保持稳定，如图 6-4 所示：



图 6-4 传感器登杆挂接

接收机在地面上接收数据，若波形和读数均稳定，电流值接近近端验证时的读数，说明故障点还在下游；若波形很小、电流值很低，说明已经越过故障点。

本次分段成功后，在故障点所在的段中继续 50%分段。分段越来越短，故障点也逐步逼近，直至精确找到故障位置。

若线路存在分支，应重点在分支处测量，以判断故障发生在主干还是分支。若判断是分支故障，则继续在分支线路上分段定位。若分支线路的电缆发生故障，则应换用电缆故障测试仪进行测距和定点。

七、仪器维护

1. 更换电池

1) 传感器更换电池：

当传感器无法开机，或开机后立即自动关机，或使用中“电源”指示灯闪烁，此时需要更换电池。

在接收机和传感器建立通讯后，可以从接收机液晶屏上观察到传感器的电池水平，若其电池符号闪烁，应立即检查传感器的电源灯状态。

更换电池时，将传感器背面电池盒盖的螺钉拧下，取下盒盖，取出电池组，更换新的 3 节 5 号碱性电池并装回，盖好电池盖，拧上固定螺钉。

更换电池时注意电池极性，切勿装反。

2) 接收机更换电池：

当接收机液晶屏上显示的本机电池符号闪烁，说明电池欠压，需要更换电池。

更换电池时，将接收机背面电池盒下方的锁定开关拨到开锁位置，取下盒

盖，更换新的 5 节 5 号碱性电池并装回，盖好电池盖，将锁定开关拨到锁定位置。

更换电池时注意电池极性，切勿装反。

八、装箱清单

序号	名称	数量	备注
1	发射机	1	
2	传感器	1	
3	接收机	1	
4	测试输出线	1	短线，配输出夹钳
5	测试输出线	1	长线，配线盘
6	测试地连接线	1	
7	保护接地线	1	
8	电源线	1	发射机用
9	绝缘杆	4	用于挂传感器
10	绝缘挂线杆	3	接配线盘的测试输出长线
11	绝缘挂线杆连接线	2	
12	接地钎	1	
13	线箱	1	
14	使用手册	1	
15	检测报告	1	
16	合格证/保修卡	1	

九、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不負責任。