



KM-600 接地故障点巡查装置

产品说明书

金华珂玛电气有限公司

Jinhua Kema Electric Co.,Ltd

目 录

1	接地故障点巡查装置适用范围	1
2	功能及特点	1
2.1	主要特点.....	1
2.2	装置主要功能.....	1
3	技术数据	2
3.1	信号发生器.....	2
3.2	检测器.....	2
3.3	手持器.....	3
3.4	抗干扰（信号发生器、检测器）.....	3
3.5	机械性能（信号发生器、检测器）.....	4
4	接地故障点巡查装置组成	4
5	工作原理	4
6	使用说明	5
6.1	信号发生器使用说明.....	5
6.2	检测器（钳表）使用说明.....	7
6.3	手持器使用说明.....	7
6.4	手机 APP 软件使用说明.....	7
7	操作注意事项	8
8	现场实施说明	8
8.1	特征信号注入.....	8
8.2	分段定位.....	9
8.3	操作示意图：.....	9
8.4	应用举例.....	9
9	仪器维护	10
9.1	注意事项.....	10
9.2	常见故障及解决方法.....	10

1 接地故障点巡查装置适用范围

我国 6~66KV 配电网大多采用中性点非有效接地方式，也就是小电流接地方式。其优点是接地电流小，保护装置不需要立即动作跳闸，按电力系统安全运行规程的规定，发生单相接地故障后可继续运行 1 至 2 小时，但此时系统非故障相对地电压升高为线电压，若不及时处理，极易发展成两相接地短路使故障扩大，弧光接地还会引起全系统过电压。我国配电线路分支众多，这是难以定位接地故障点的主要原因。发生接地故障的原因很多，其中绝缘弱点造成接地故障发生的频率最高，绝缘弱点对地阻抗的大小不一，有些会达到 20K Ω 或更大；有些绝缘弱点对地阻抗是线性的（低压时也能发生接地故障），另外一些则是非线性的（高压时才能发生接地）。而绝缘弱点的表象也是多种多样的，如绝缘子污闪、开裂等。

传统的接地故障处理方法是逐次拉路选出故障线路，再用人工巡线目测法确定接地点位置。这样的方法费时费事费力，与智能化电网的要求极不适应。

我公司生产制造的接地故障点巡查装置性能优越，能够快速、准确的定位接地故障点。既能够在接地故障发生后定位接地故障点。也能够在线路检修完成后，利用很短的时间，使用本设备对线路是否会发生接地故障进行预诊断。

2 功能及特点

2.1 主要特点

- 适用于小电流接地系统，检测架空线路的金属性接地、经过渡电阻接地等多种接地故障；
- 采用注入特征信号测量接地故障定点原理，能够精准确定单相接地的位置；
- 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，可检测接地阻抗 0-100k Ω ；
- 信号发生器低功耗设计，采用磷酸铁锂电池供电，可连续工作时间长达 10 小时；
- 信号发生器充电方式既可以用 AC220V 进行充电也采用车载电源进行应急充电；
- 检测器低功耗设计，采用碱性电池供电，可持续工作长达 24 小时；
- 利用检测器除可以检测低频信号电流外，还可以测量线路负荷电流；
- 检测器信息读取操作方便，同时具备蓝牙及 433M 无线通信两种接入方式；
- 检测器采用“倒 U 闭口”高压钳表结构，可直接挂在被测线路上，检测更准确，操作更方便；
- 设备所有元件均采用工业级芯片，抗干扰能力强，故障率极低，独特的布线设计、电磁屏蔽、具有高抗干扰能力。

2.2 装置主要功能

- 对高压故障线路注入特频电流信号；
- 检测线路特频电流信号大小；
- 检测线路负荷电流；
- 检测线路阻抗。

3 技术数据

3.1 信号发生器

- 适用环境
 - 环境温度：-20℃~+50℃；
 - 相对湿度：5-90%RH；
 - 海拔高度：<2000m；
 - 适用线路导线：架空绝缘导线或裸导线；
 - 适用杆塔类型：金属或水泥。
- 技术参数
 - 工作电源：DC24V（23V~27V）；
 - 输出功率：≤120W；
 - 适用线路：6kV~35kV 架空线路，线路长度：100Km；
 - 输出电压：3000±200V
 - 输出电流：40±2mA
 - 输出频率：22Hz；
 - 允许故障类型：金属性及非金属性接地
 - 运行时间：电池充满电运行不小于 10 小时；
 - 充电方式：AC220V 交流或车载充电；
 - 重量：12Kg

3.2 检测器

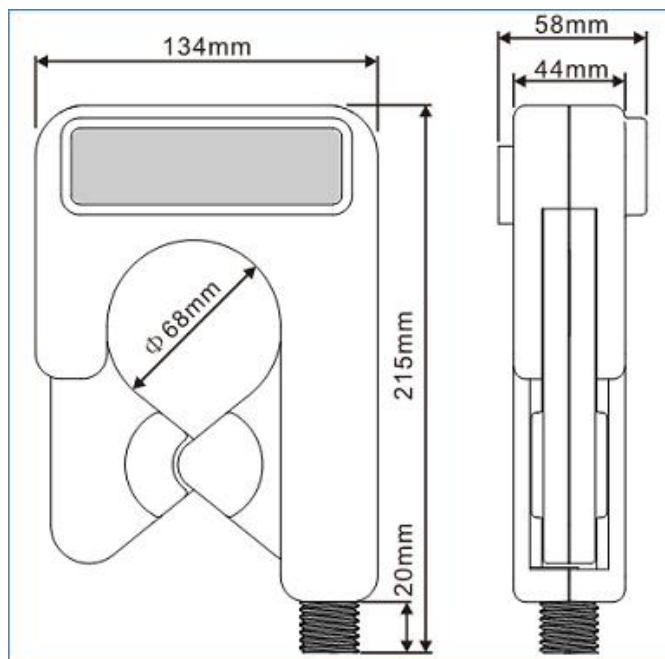
- 适用环境
 - 工作温度：-20℃~+50℃；
 - 储存及运输温度 -40℃~+70℃；
 - 相对湿度：5-90%RH；
 - 海拔高度：<2000m；
 - 适用线路导线：架空绝缘导线或裸导线；
 - 适用杆塔类型：金属或水泥；
- 技术参数
 - 电源：4 节 7 号碱性电池（4V~6.5V）；
 - 功耗：≤1W；
 - 特征电流测量范围：0.1mA~100.0mA；
 - 负荷电流测量范围：0~1000A±3.0%；
 - 线路阻抗测量范围：0-100kΩ，测量精度 5%；

适用线路：10kV~35kV 架空线路，线路长度：100Km；

故障定点误差：<0.5m；

通信方式：检测器与手机之间通过 433MHZ 无线 RF 方式和蓝牙通信方式。

外形尺寸：如下图



3.3 手持器兼容 APP

➤ 适用环境

工作温度：-20℃~+50℃；

储存及运输温度 -40℃~+70℃；

相对湿度：5-90%RH；

海拔高度：<2000m；

➤ 技术参数

显示模式：彩屏；

功耗：≤1W；

通信方式：433MHZ 无线 RF 方式；

天线结构：内置方式；

线路阻抗测量范围：0-100kΩ，测量精度 5%；

外观颜色：蓝色；



3.4 抗干扰（信号发生器、检测器）

➤ 电快速瞬变脉冲群抗干扰 符合 GB/T17626.4-2008 规定的严酷等级 3 级；

➤ 静电放电抗干扰 符合 GB/T17626.2-2006 规定的严酷等级 3 级；

- 辐射电磁场抗干扰 符合 GB/T17626. 3-2006 规定的严酷等级 3 级；
- 浪涌（冲击）抗干 符合 GB/T17626. 5-2008 规定的严酷等级为 3 级
- 工频磁场抗干扰 符合 GB/T 17626. 8-2006 规定的严酷等级 3 级。

3.5 机械性能（信号发生器、检测器）

- 振动响应 频率 10~150Hz 振幅 0.035mm 加速度 5m/s
- 振动耐久 频率 10~150Hz 振幅 0.075mm 加速度 10m/s
- 冲击响应 脉冲持续时间 11ms 加速度 50m/s

4 接地故障点巡查装置组成

KM-600 接地故障点巡查装置包括信号发生器、检测器、手持器（手机）、接地连接线、信号线、电池充电器、电池、线路挂钩、接地柱、绝缘操作杆等组成。

➤ 信号发生器

信号发生器用于向故障线路施加 40mA 的特征交流信号，电流由信号发生器输出，流经故障线路，在接地点入地，并返回信号发生器，形成回路。

➤ 检测器

检测器用于挂在故障线路上，检测故障线路的特征电流信号，并通过无线 433 通信方式（或蓝牙）向手持器（手机）传输数据。

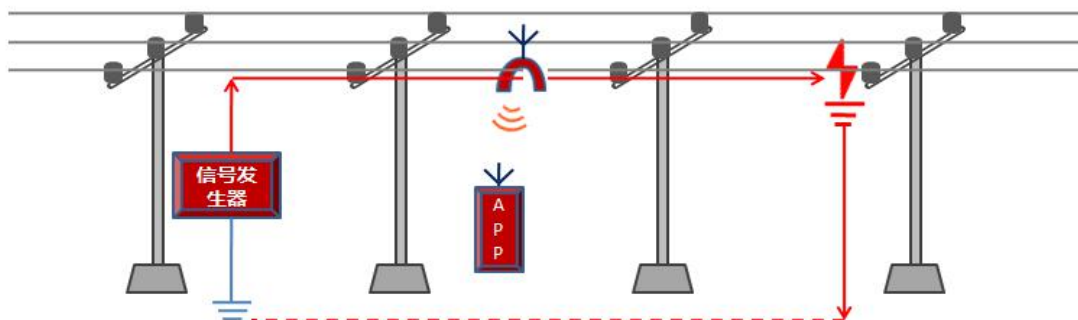
➤ 手持器

手持器通过 433M 无线通信接收检测器检测的电流信号，用于显示线路流过的特征信号值，以判断是否有接地故障。

5 工作原理

当线路出现接地故障时，并确定故障区段停电后，利用信号发生器向故障线路注入特征信号，根据基尔霍夫定律，特征交流信号也一定通过故障点构成回路，信号发生器的特征信号注入点作为始端，从线路始端到故障点的路径上就能够检测到与注入信号近似等值的特征交流信号，而非故障区域（包括非故障分支和故障点后）则只能测量到微弱的特征交流信号（线路上的变压器、PT 影响所致）。

沿线在关键分支处用检测器对各个分支流过的特征交流信号进行测量，用手持器（或安装了 APP 软件的手机）检测流过的信号值，如果发现某一支能够检测到特征交流信号，说明故障点在该分支下游，如果不能检测到特征交流信号，说明故障点在该分支上游，依据此原理可以准确确定接地故障点。接地故障点原理示意图如下：



6 使用说明

6.1 信号发生器使用说明

- 故障线路确定后，先将故障线路停运。
- 将信号发生器尽可能挂接在故障线路中段，电缆线盘的接地线的一端接到信号发生器的“接地”，另一端通过地线夹接到接地桩。
- 电缆线盘的红色信号线的一端接信号发生器的“信号输出”，另一端压接在双簧挂钩式操作杆的导线接线螺栓上，再将双簧挂钩式操作杆挂接在故障线路侧的导线或变压器铜排上，保证信号发生器的“信号输出”与故障线路可靠连接。



信号线

接地线

- 双簧挂钩式操作杆如自行配置，应符合绝缘等级要求和国家相关认证要求。



挂钩和绝缘操作杆可靠连接

➤ 信号发生器启动

打开电源开关，此时电源指示灯点亮，进入界面，但此时信号发生器没有输出信号电流，如图所示。



按下按钮：“信号控制”

进入界面显示如下图：



➤ 信号发生器充电

如果信号发生器电量不足，请及时充电，以免影响使用时间。当信号发生器不使用时应及时关机，以免耗损电池电量。

6.2 检测器（钳表）使用说明

- 检测器与信号发生器配合使用。
- 将检测器与绝缘令克棒组装在一起。
- 绝缘操作杆应符合绝缘等级要求和国家相关认证要求。
- 绝缘操作杆的螺纹接口应当与检测器的螺纹接口相一致。如下图：



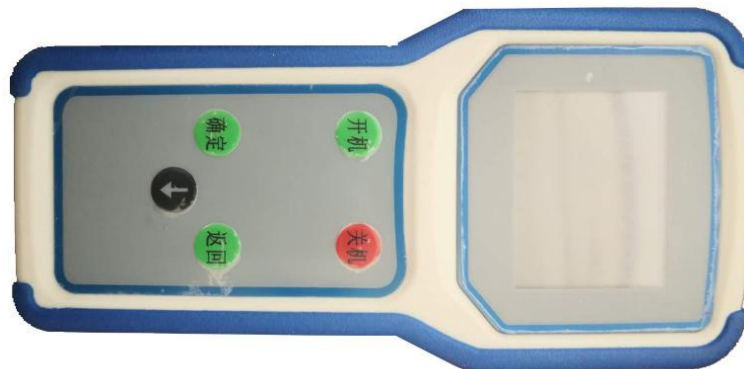
- 当打开检测器开关，登杆并垂直挂在故障线路上，可检测信号发生器注入的特征电流。
- 打开手持器与检测器通信链接成功后，可在手持器上查看测量出的特征信号电流。

6.3 手持器使用说明

➤ 操作流程

点击“开机” → 点击“确定”进行连接设备 → 等待连接成功 → 连接成功后点击“↓”按键进行功能选择 → 选择相应的功能后点击“确定”查看数据 → 设备使用完毕后点击“返回”键返回到连接成功后的界面，点击“关机”，将设备装包存放。

➤ 设备外观



手持器外观结构图

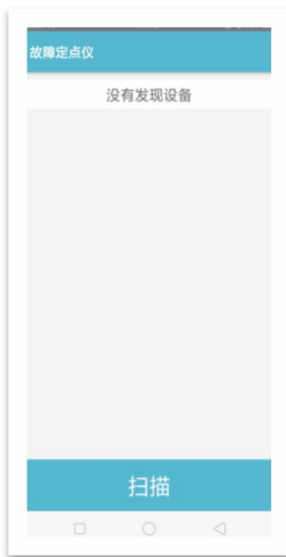
➤ 通信连接图示例



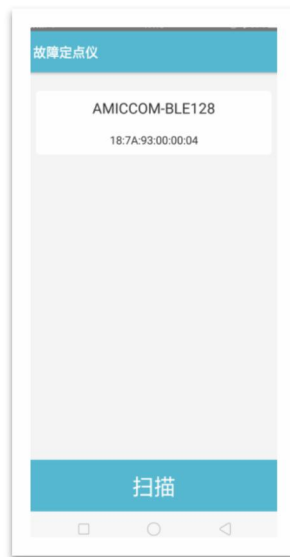
6.4 手机 APP 软件使用说明

检测器（钳表）如果采用手机 APP 软件接收电流数据，其操作说明如下：

先打开检测器，再打开手机 APP，显示如下界面一，打开手机蓝牙，点击“扫描”，显示界面二，点击扫描到的设备，显示界面三，点击“开始读取电流”，跳转到界面四，



界面一



界面二



界面三



界面四

7 操作注意事项

- 接地故障点巡查装置检测前，线路必须停运；
- 线路上不能悬挂接地线。若用户侧存在 PT 中性点接地，必须断开用户 PT；
- 操作时必须遵守高压带电操作安全规程（穿绝缘鞋，戴绝缘手套）；
- 接地故障点巡查时，信号地必须接地良好，信号输出挂钩挂在被测线路时要保持良好接触，以保证信号发生器测量接地阻抗的精度；
- 信号发生器插、拔接地线插头和信号输出线的插头时，信号发生器电源必须关闭；
- 现场操作时严禁非工作人员靠近；
- 为避免发生安全事故，产品应避免在雨雪天气使用。

8 现场实施说明

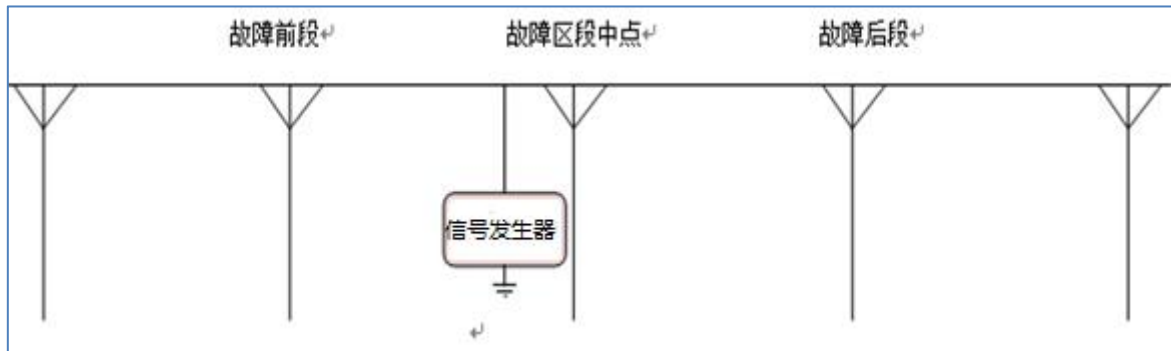
8.1 特征信号注入

- 故障线路确定后，先将故障线路停运。
- 将信号发生器尽可能挂在故障线路中段，电缆线盘的接地线的一端接到信号发生器的“接地”，另一端通过地线夹接到接地桩。
- 电缆线盘的红色信号线的一端接信号发生器的“信号输出”，另一端压接在双簧挂钩式操作杆的导线接线螺栓上，再将双簧挂钩式操作杆挂在故障线路侧的导线或变压器铜排上，保证信号发生器的“信号输出”与故障线路可靠连接。

- 在检测前，应先对线路故障进行预判。信号发生器启动后，通过液晶显示屏观察输出电压、电流以及接地阻抗，根据显示数据判断故障情况。

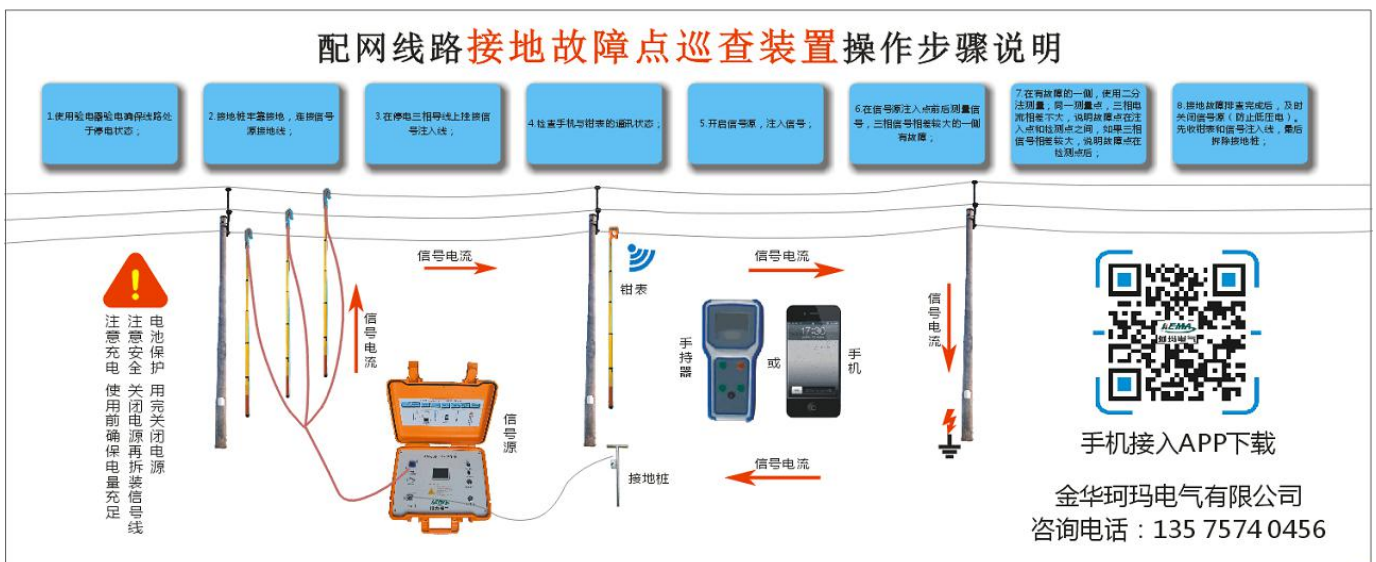
8.2 分段定位

- 信号发生器输出端向故障线路注入特征信号后，用检测器检测接入信号注入点的前段和后段。若前段可测到特征信号，而后端无特征信号说明接地故障点在前段；若后段可测到特征信号，而前端无特征信号说明接地故障点在后段。



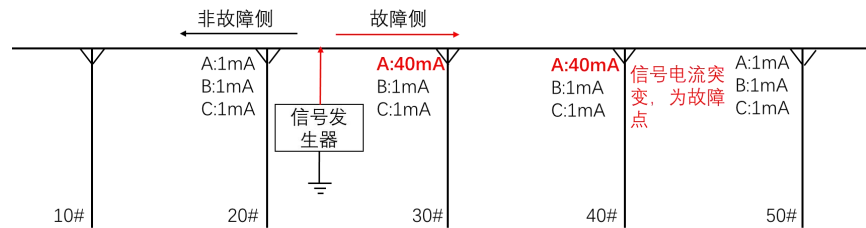
- 当确定故障点在前段或后段后，为快速巡查故障点，建议进行 50%法或 0.618 黄金分割法分段。以 50%法为例，以信号发生器输出接入点作为故障线路始端，首先选择在线路中段处登杆，用挂杆将检测器挂接在故障线路的故障相，挂接应尽量保持稳定，手持器在地面上接收数据。若读数稳定，电流值接近信号发生器输出的读数，说明故障点还在下游；若电流值很低，说明已经越过故障点。
- 本次分段成功后，在故障点所在的段中继续 50%分段，再次登杆挂接检测器，这样分段越来越短，故障点也逐步逼近，直至精确找到故障位置。
- 若线路存在分支，应重点在分支处测量，以判断故障发生在主干还是分支。若判断是分支故障，则继续在分支线路上分段定位。

8.3 操作示意图：

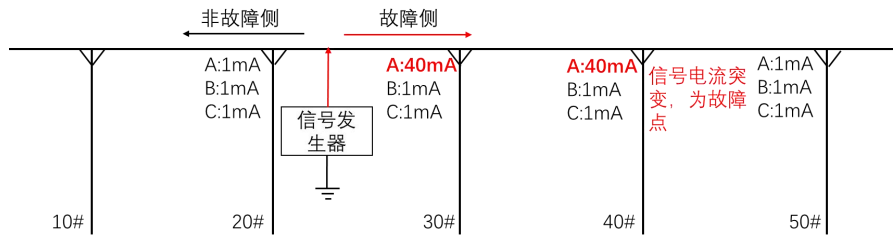


8.4 应用举例

- 首先选择在线路中心位置登杆，测量得特征电流很小，说明故障点在上游。



- 接着移动到上游的中心位置再次登杆，测量得特征电流逼近信号电流值，说明故障点在下游，依照此方法继续移动检测器，直至寻找到故障点位置。



9 仪器维护

9.1 注意事项

- 信号发生器及检测器不开机，或开机后立即关机，可能是电池电量已耗尽，请充电后再使用。
- 手持器和检测器长时间不使用，应将电池取出，以免漏液造成腐蚀。
- 若换装新电池仍不能开机或使用时间过短，请检查电池极片，若出现腐蚀，需将其清理干净。
- 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。

9.2 常见故障及解决方法

故障情况	可能原因	解决方法
信号发生器无法开机	信号发生器电量不足	信号发生器需要充电
信号发生器低电后，用车载逆变器充电，同时注入信号，但无法输出信号	线路可能处于高阻接地状态，充电器充电功率远小于信号源输出功率	停止信号输出，等装置充满电后再使用
一直显示正在充电	电源接触不良	请检查电源和充电接口
	充电器损坏	请联系供应商更换
信号发生器无法注入信号	信号发生器电量不足	请给装置充电
	信号发生器接地线或信号输出线未可靠连接	检查信号输出线及接地线是否可靠连接
检测器或手持器无法开机	电池接触不良	重新安装电池
	电池电量不足	请更换电池

接地故障点巡查装置安全操作说明

序号	步骤	
1	确保线路处于停电状态	
2	挂接地线(放电)	
3	接地桩牢靠接地，连接信号源接地线	
4	在三相导线上挂接信号注入线。信号线公共端连接信号发生器	
5	打开信号发生器电源，摘掉接地线（放电）	
6	检查手持器与钳表的通信状态。确认工作状态良好	
7	打开信号输出，注入信号，人远离 10m	
8	接地故障排查完成后，关闭信号输出，挂上接地线（放电）； 关闭信号发生器电源，再撤掉信号线； 然后收取钳表和信号线，拆除接地桩； 最后撤掉接地线（放电）	

金华珂玛电气有限公司
咨询电话：13575740456
公司地址：浙江省金华市
婺城区宾虹路西路 2999 号