

农村地理电线故障检测方法综述

宝鸡岐山博源电气设备厂 技术部

关键词：地理线 故障检测 电缆故障测试 测试方法 测试原理

我国农网改造工作中，有不少地区采用了地理电线。尽管聚氯乙烯绝缘塑料电线具有较好的化学稳定性能，并具有不占农田、运行安全、降低线损等许多优点，但长期使用后，由于多种原因，地理电线产生故障现象逐渐增多。据了解，敷设一年以上的地理线，许多供电所辖区内都有故障出现。因此如何快速、准确的找出故障点，及时排除故障，就成了各农电部门实现服务承诺，取信与民、并推进农网改造进度的当务之急。

一、 地理线产生故障原因分析

了解地理线产生故障原因，可以有效地防止故障产生，减少故障发生几率，并有助与及时排除故障。一般说来。地理电线产生故障，是由于以下几方面原因造成：

1、外力破坏：是故障产生的主要原因。例如在地理线路上方重复施工、铺设水管，修筑水渠、植树、搞建筑物等等，往往极易损伤地理线绝缘层，造成断线故障或接地故障。

2、接头故障：由于施工中接头工艺不规范，极易造成接头处机械损伤。或者存在接头处接触电阻较大、绝缘不良等问题。电线带负荷运行一段时间后，接头处隐患往往造成断线或接地故障。

3、敷设不规范：地理线敷设时，要有严格的工艺要求。但由于农网改造工作量面广、人员紧缺，部分地区在地理线施工中，往往存在这样或那样的不规范施工行为。例如地沟回填时不用细纱土，用含有碎石的土块直接回填，极易导致损伤绝缘层。或者开沟深度过浅，如深度小于 0.6m，极易在地表面重压下造成断线或接地故障。在高寒地区，如敷设深度小于冻土层厚度，更容易因热胀冷缩造成断线故障。

4、其他原因：例如地理线本身存在质量缺陷；化学物质侵蚀；白蚁或鼠类咬伤破坏等等，也会造成地理线故障发生。

二、 地理线故障各种检测方法特点

1、分析判断法

针对出现的地理线故障，一般先要了解故障产生相关情况，然后进行综合分析，找出故障发生原因，然后有针对性地查找排除。例如，找知情的当事人如施工人员，电线用户，以及其它相关人员，详细了解情况，往往可能以较小的代价在最短时间内排除故障。

分析判断的优点是简便易行，不需要复杂的仪器，对有些故障能够及时排除。其缺点为：大部分故障往往难以找出故障产生的确切原因，因此，用此种方法难以快速排除。对于埋线长度上百米的地理线，在无仪器情况下，靠人为分析判断查找故障，有时开挖十几处，费时十几天也难以找出故障点，并且有时还会对同一沟内其它电线造成损伤，发生新故障。这种方法一般不单独使用，而是与其它仪器检测方法配合使用。

2、用简易接地故障检测仪测试故障

目前市售的许多品牌接地故障测试仪，其工作原理和测试方法大同小异。其

工作原理为：给接地电线施加一固定电压信号，在接地点周围地面就形成电场，离故障点越近，相同距离间电位差越大，反之亦然。根据这一原理，就能找到接地故障点。这类测试仪器市场售价几百元至几千元，对接地电阻很小的地理线故障能够达到测试目的。据了解，由于成本低廉、许多农电部门购买了此类仪器。

但用这种仪器检测地理线故障，其局限性也非常大。因为地理线故障中，故障点处接地电阻非常高，通常阻值较低的为几十千欧，阻值高的达几兆甚至几百兆欧。因此，用该类仪器排除故障效率较低，误判率较高，难以达到快速、准确地排除故障目的。

3、用智能型电缆故障测试仪仪器测试故障

地理线大量使用，是近几年的事。因此，地理线故障测试方法许多农村电工及修试人员不很熟悉。地理线出了故障，若无先进的仪器和较好的测试方法，故障往往不能在供电企业服务承诺的时限内排除，这样不但耽误了时间，浪费了人力，用电农户有意见，影响了农电供应企业形象，挫伤了农民对农网改造工作的积极性。因此，农村地理线急需更专业、更有效的故障检测仪器。

与地理线相比，地理电力电缆在我国已有了几十年的使用历史，地理电缆故障检测仪器从最初的电阻电桥、电容电桥测试、助波测试，到后来发展为闪络测试。仪器发展已经历了普通示波管显示的闪测仪、存贮示波管显示的闪测仪，到现在已研制生产了智能性仪器。闪测仪采用了大规模集成电路，计算机处理技术，大屏幕液晶显示技术等新技术、新工艺。利用电力电缆测试仪器，加以改进后，测试地理线故障，其效果非常好，效率高。经大量实践，一般测试一处地理线故障，从开始到结束在 30 分钟以内，准确率极高。

3.1、仪器组成

智能性电缆故障探测仪，如 DC003 系列电缆故障探测仪，一般由四大部分组成：一是故障点测距仪（闪测仪），能在几分钟内测量出故障点大概位置，正负误差在三米之内。二是路径仪，能方便准确地找出地理线确切敷设位置，查找误差 ± 0.1 米。三是定点仪，能在故障粗测后，与高压脉冲电源配合，准确地找到故障点位置，定点误差一般在 ± 0.2 米之内。四是一体化高压直流脉冲电源，能够给故障电线施加几千伏，最高至一万伏高压脉冲，迫使故障间点瞬时击穿，产生冲击波，以便在地面上精确定点。

3.2 各部分工作原理简介

①、故障点测距仪（闪测仪）：根据脉冲反射法原理，给故障电线施加一脉冲信号，该信号波传输到故障点后，因阻抗不匹配而返回测试端。根据发射波及发射波之间的时间差，就能快速确定故障点大概位置。针对不同故障，施加脉冲波，有低压脉冲波和高压脉冲波之分。该仪器适用测断线、短路、高低阻接地等各种故障。

②路径仪：给故障电线施加一固定频率交流信号，用专用接收机接收，利用电线上方不同区域具有不同的磁场接收效果这一特点，可迅速找到故障电线埋设位置。

③定点仪：当给故障电线施加高压脉冲时，大能量的高压脉冲瞬时释放，在故障点处闪络放电，形成电流冲击，产生地震波及电磁波。定点仪利用特制的声磁传感器接收，可准确地找到故障点。

④一体化高压脉冲电源：一般由调压器、高压变压器、高压硅堆、高压脉冲电容器、放电间隙、高压放电棒等组成。能够输出 1 万伏直流负高压，经放电间隙后给故障电线施加固定频率的瞬时高压脉冲。经过大量实践，低压电缆或低压

电线，在有故障点放电通路情况下，给其施加一万伏以内高压脉冲，因脉冲持续时间极短，一般不会损伤电线绝缘，或者对电线绝缘损伤极小。

3. 3、优缺点分析

智能性电缆测试仪器其测试速度快、准确率高的优点是显而易见的。其缺点是因技术含量高，生产制造成本高。因而售价也较高，需要经过培训的专业人员操作。

三、 地理线故障测试时应注意事项

地理线故障测试，是一个综合各方面经验和技术的系统工程，其测试方法也不是单一的，实际工作中要灵活运用各种测试手段。总的说来，智能性电缆工故障测试仪器正逐渐被农电供电企业接收应用，相信未来几年内这类仪器会成为地理线故障测试主要仪器。因为智能性仪器价格较高，因此，在购买和使用时要注意以下几点：

1、购买仪器时一定要认真考察厂家情况。一般正规生产厂家的产品，不仅质量可靠，市场占有率高，其技术培训、售后服务均有保障。这一点对经费紧张、经验缺乏的农电供应企业尤为重要。

2、仪器使用人员必须经过培训后才能操作仪器，特别是对高压测试技术一定要有足够的了解和重视。

3、测试时使用的高压直流脉冲电源，一般应采用输出电压低于 1.5 万伏的电源。电源输出电压一般要控制在 1 万伏以内，并且测试回路中，一定要有故障电线，即能形成高压脉冲能量瞬时释放回路。绝对禁止给好电线之间，或好电线对地之间施加高压脉冲。

4、高压测试时，同一电线沟内其它电线应暂时断电，测试端和被测电线用户端要有专人看守，用户端电线与室内供电线路要完全分离，确保人身安全和用电电器安全。

5、测试完毕后要对高压端彻底放电。

更多内容：

博源电气产品主页：<http://show181003498.18show.cn/>

阿里巴巴博客—电缆故障测试园地—首页：

<http://blog.china.alibaba.com/blog/xingquanbin.htm>

百度空间—电缆故障测试园地—首页：

<http://hi.baidu.com/%B5%E7%C0%C2%B9%CA%D5%CF%B2%E2%CA%D4%D4%B0%B5%D8/blog>

博源电气资料下载：<http://show181003498.18show.cn/Files.html>