



塑料电缆障碍测试

广东省番禺县邮电局编 · 人民邮电出版社出版

农村电话塑料电缆 障碍测试

广东省番禺县邮电局编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书对农村电话塑料电缆的各种障碍的测试方法，探测方法以及仪表的构造原理，自制探测器等，作了通俗易懂的讲述，适于农村电话机线员和具有初中文化程度的新职工阅读。

农村电话塑料电缆障碍测试

广东省番禺县邮电局编

•

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

•

开本：787×1092 1/32 1976年5月第 一 版

印张：2 页数：82 1976年5月第1次印刷

字数：42 千字 印数：1—23,000册

统一书号：15045·总2117—有541

定价：0.18 元

毛 主 席 语 录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切
的。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国

前 言

在毛主席革命路线的指引下，我国一个农业学大寨，普及大寨县的群众运动，正在蓬勃兴起。国民经济新跃进的形势，对我们农村通信提出了更高的要求，就通信线路而言，必须提供质量优良，适于农村特点的线路。

我局在邮电部和各级领导的关怀下，自1964年敷设了直埋塑料电缆后，十几年来为支援农业，保证农村通信方面，起了很大的作用。

实践证明，对塑料电缆只要加强维护，就能预防各种障碍的发生，就能充分的发挥出塑料电缆的抗自然灾害能力强、通信性能稳定、维护工作量小的特点。即使一旦发生了障碍，只要掌握了科学的测试方法和不断积累测试经验，就能够迅速、准确地排除障碍，保证通信畅通。

我们在实际工作中，对测试塑料电缆障碍摸索了一些方法，这里把我们在实践中的初步体会介绍给大家，供同志们参考。

我们希望这本小册子能对农村电话机线人员有所帮助，但由于我们对马克思列宁主义、毛泽东思想学习得很不够；在技术上的一些作法还很很不成熟，有些才刚刚开始摸索，实践经验不多，还有待于进一步实践和提高。希望同志们多给我们提出批评意见。

广东省番禺县邮电局

1975年12月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 塑料电缆障碍测试的特点与意义.....	(1)
第二节 塑料电缆障碍的种类及影响.....	(2)
第二章 障碍测试方法	(4)
第一节 测试工作的过程与步骤.....	(4)
第二节 测试前的准备工作.....	(5)
第三节 障碍点的测试方法.....	(13)
第三章 障碍点的探测方法	(37)
第一节 探测障碍点的基本原理.....	(37)
第二节 障碍点的探测方法.....	(40)
第四章 万用表测试法	(45)
第一节 接地障碍点的测试.....	(45)
第二节 混线障碍点的测试.....	(47)
第三节 断线障碍点的测试.....	(49)
第五章 自制探测器	(51)
第一节 音频振荡器的原理与制作.....	(51)
第二节 接收放大器的制作.....	(55)

第一章 概述

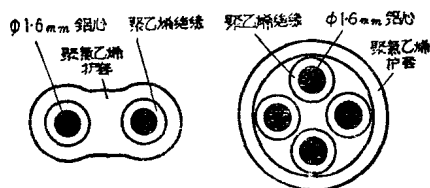
第一节 塑料电缆障碍测试的特点与意义

塑料电缆由于造价低、性能好、易于施工、且不易受自然灾害的影响；同时又能节省电杆、金属等材料、有利于实现农村电话载波化的特点；特别是使用塑料电缆后，可以去掉地面上大量电杆，便利农业机械化。因此在农村通信中，越来越多地采用塑料电缆。图1是常用塑料的结构图。

塑料电缆是埋设在地下的，发生故障比较少，但是在发生故障时，不像明线线路那样可以巡视查找，要靠用仪表来做好测试工作，只

要我们把测试工作做好，就能迅速、准确地测出障碍点，很快地将障碍排除。

塑料电缆障碍测试的一个主要特点，就是要求测试准确。譬如在测试架空明线障碍时，误差50米，仅仅是一棵杆档的距离，问题不大，但是在测试塑料电缆障碍时，50米的误差就要使维修工作者挖50米长、1米多深、半米多宽的土方量，才能找到障碍，既浪费人力、物力、又使障碍历时大大延长，使通



(a) 实塑护套平行线

(b) 实塑护套星绞线

图 1. 塑料电缆的结构

信长时间地受到影响，这是不能允许的。此外，由于塑料电缆的接头，都是一次性密封的，如果由于测试工作不准，到处挖土开头试验，将会影响电缆的使用寿命（因为每开一次头，就得去掉一段重新封焊，当电缆余长不够时，还得接入一段，又增加两个接头）。

由此可以看出，塑料电缆障碍测试和一般架空明线测试的最大区别，就在于对准确度的要求高得多，要求愈准确越好，例如要使测试误差小于1米，这就需要将测试工作做得非常精确、细致，使测量的电阻精确到小数点后三位（因为1.6mm铝心塑料电缆，每1000米的电阻为15欧姆，那么每1米的电阻就为0.015欧姆），而且要注意测试中，还有其它影响准确度的各种因素，都要考虑到。

这里我们看出了测试工作的任务，就是保证迅速、准确地测出障碍点，以减少人力、物力的浪费，减轻机线人员的劳动，缩短障碍历时，确保通信畅通。

第二节 塑料电缆障碍的种类及影响

塑料电缆障碍的种类可以分为三类：

一、接地障碍

塑料电缆的护套和绝缘层破裂，使电缆心线和大地直接连通，造成接地障碍；此外，由于电缆外护套破裂或者有小孔以及接头封闭不好，浸入了水份，也会造成和地连通而产生接地障碍。

当电缆心线有接地障碍时，就使线对地之间失去了平衡，电力设备的电流磁场感应到电缆线路上，而使话务员或用户听

到嗡嗡响声。而且会和幻象电路发生串音，载波电路还会出现自动振铃现象。当接地不严重时（还有一定的绝缘电阻时）载波电路虽然还可以通话，但是有杂音。

二、断线障碍

由于心线本身的不均匀或接头不良，经受拉力而断线以致外力影响的断线障碍，会使通信中断，同时由于断线后失去了正常的平衡回路，而产生串音现象和可以听到嗡嗡的感应声；磁石电话当摇对方时，会感到很轻、且叫不出对方，载波电路也不通。

三、混线障碍

所谓混线是指一对线路自己短路，在塑料电缆中这种障碍不多，有时由于高电压（如雷电、电力线等）将两线间的绝缘击穿造成；或受外力影响将心线间的绝缘层压破，使心线短路造成混线障碍。

发生混线障碍时，一般是电路内很静，一点声音没有，磁石电话摇信号时、感到很沉，不能讲话，载波也不通。

当混线的接触电阻很大时，往往实线可以讲话，但载波不通，实线上讲话声音也小，且信号不好。

第二章 障碍测试方法

第一节 测试工作的过程与步骤

塑料电缆障碍测试工作的全过程，从障碍发生到恢复，大体分为四个步骤：

一、判断障碍

发生障碍后，首先要判断障碍的性质，也就先要了解是发生了什么障碍？是断线还是混线，还是接地？这一般只要万用表就可以判断，具体方法见本章第二节。

二、初测

就是在局内进行测试，目的在于测试出障碍点的段落，一般是要测出障碍所在地点大约 200 米的段落内，以便进行下一步测试。

三、现场测试

根据初测的距离，到电缆线路上去进行现场开头测试，一般都在两个手孔处之间进行，确定出准确的障碍点，然后在障碍点破土查找电缆上的障碍。

有时为了作到心中有数，用电桥测试完毕后，再用探测器配合确定障碍点，证明测试准确时再破土查找。

四、检验测试

当障碍修复后，为了检验接头封焊，防潮处理等是否良好，还应在局内进行一次电气性能的检验测试，测试内容包括环阻、不平衡电阻和绝缘电阻。开放载波的电路，还应进行频率衰耗特性、串杂音测试。发现不合格或与未发生障碍前的测试记录差别较大时，都应检查接头处理的是否良好，必要时需重新接续，直至测试合格时为止。

第二节 测试前的准备工作

一、仪表的校验

1. **万用表** 放置在测电阻最大的档位上 ($R \times 10 K\Omega$ 或 $R \times 1 M\Omega$)，然后将表笔短路，调整零位置旋钮，使表针指在零位上。

2. **摇表** 将接线端子先开路，空摇摇表，表针应指无穷大位置；再将接线端子短路，瞬间摇一下摇把，表针应指在零的位置上。如果不是上述情况就是表有了毛病，应检修好后再进行测试。

3. **电桥** 将电桥放平，打开表头上的锁针钮，这时表针一定会摆动不稳，应按下 G 按钮，将表头接入电桥回路，增加表针的阻尼作用，表针就会立即稳定下来，然后调整表头上的调零旋钮使表针指零。

将比率臂放在“1”的位置上，转换开关 S_1 放在“ $V R$ ”位置， S_2 放在“ R ”位置上，将可变臂的四个电阻旋钮都放在“0”位上，合上“ GA ”“ GB ”开关，然后将 X_1 、 X_2 端

子用一导线短路，按下“B”、“G”按钮，看表针偏向那一边，如偏“+”的方向则说明是对的（应增加可变臂上的电阻）如果偏“-”方向了（是说明电阻加多了，需减电阻），这种情况下是由于电池接反了造成的，应将电池倒过来装就可以了。如果习惯上这样用，也可不必改过来，否则会影响电桥的调整工作，以致损坏电桥。

二、障碍种类的判断

1. 断线障碍

将万用表放在测电阻 $R \times 1$ 档上，断开障碍线的局内设备，将表笔接在线路的外线端，进行测量电阻（表笔的+、-接那一根线都可以）如图 2 所示。此时万用表若没有指示，就为线路发生了断线障碍。

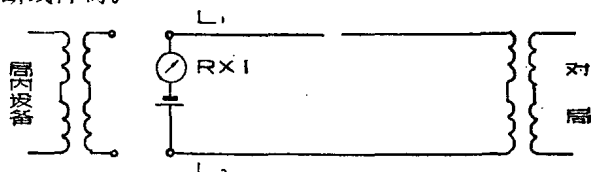


图 2. 判断断线障碍

再将万用表改用高阻档，用 $R \times 10K\Omega$ 或 $R \times 1M\Omega$ ，测量两线间的电容充放电情况，这时表针瞬间指出，又慢慢地回到零位上，表针指出越远，说明断线距离越远；反之，说明距离很近，如图 3 所示。

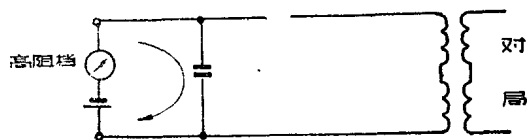
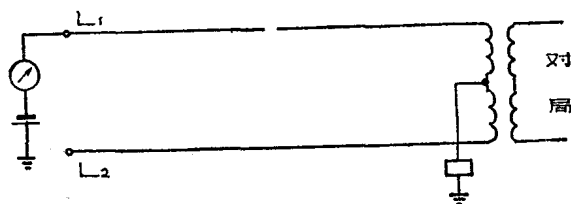


图 3. 断线的充放电情况

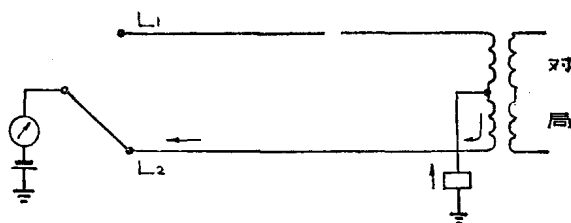
如果要进一步判明是一根线断（称单断）还是两根线断（称双断）尚需进行如下试验：

①有幻象电话或幻象电报的线路，由于对端转电线圈的中心点接有地线，可利用来对地进行试验，将万用表一端接地，一端接线路的任一根线上，如图4(a)接在 L_1 线上，若表针没有指示，就说明这根线断了。

再将表笔换接在另一根线上，如图4(b)接在 L_2 线上，若这根线没有断，对地就沟通了回路，表针就指出电阻数值。这种障碍就为单断；若双断时这根线也没有指数了。



(a) 试 L_1 线



(b) 试 L_2 线

图 4. 判断单双断方法

②没有幻象回路的线路，要想判断出线路是单断还是双断，必须请对方配合，人为地给线路加上一个混线接地，如图5所示，这时就可以按上述有幻象回路的方法一样去试验了。

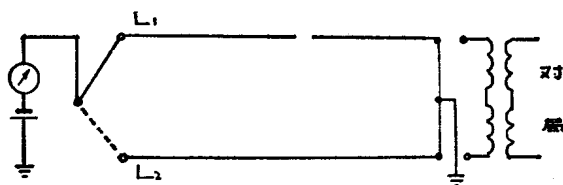


图 5. 对方给混线接地

③断线接地障碍的判断。

上面谈到的都是指断线后没有接地的情况，但有时断线后又和大地或铝铂屏蔽层相接了，造成了断线又接地的障碍，这种障碍在判断上要特别认真，否则容易搞错。

首先必须弄清这一对线是否断了，这主要从它的回路环阻是否正常情况来判断。当单断入地时，其环路电阻一定很大，特别是在没有幻象的电路中，用万用表的 $R \times 1$ 档时都量不到电阻，特别明显，见图 6 所示。若有幻象电路的单断接地时，回路电阻增大的较少些，如图 7 所示。从 L_2 到线圈的中心点幻

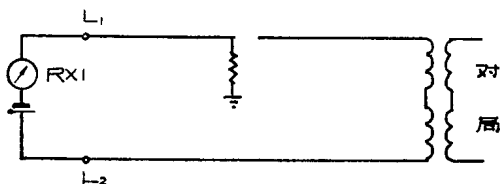


图 6. 无幻象线单断接地

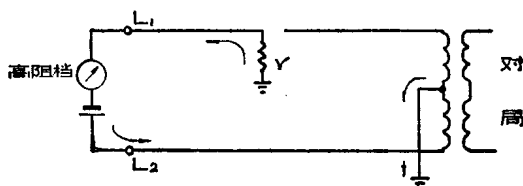


图 7. 有幻象线单断接地

象的地和 L_1 断线入地的地沟通，使万用表能够量到电阻值，这个电阻值增大的多少，主要看断线接地点的接触电阻 r 值来决定。为了准确的判断出这对线是否断了，应叫对方把局内设备断开后给混线，如图 8 所示，这时量不到混线的电阻数，就说明线路是断了，再分别对地进行试验时，就可发现 L_1 对地有回路，就可判定是断线入地障碍了。

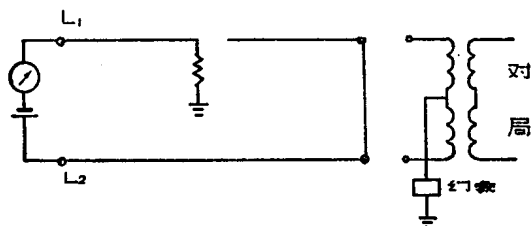


图 8. 对方断开后混线

2. **混线障碍** 首先用万用表 $R \times 1$ 档测环路电阻值，如果发现比正常值小时，就为发生混线障碍了。比正常的电阻小得越多，说明障碍点距测试点越近，反之，测得的电阻比正常值小得不多，则说明障碍点距对方越近，距测试点越远。

当电阻变化不明显或对日常的数值没有掌握时，为了判断是否发生了混线障碍，需把对方找出来，请他把局内的设备断开后，再用测电阻的方法，看电阻变化情况，如仍和对方未断开前一样，就为混线了。如图 9 所示。

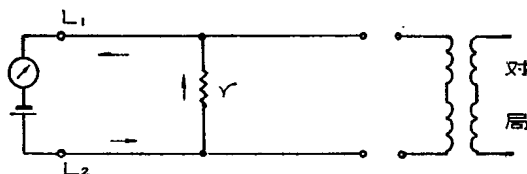


图 9. 判断混线的方法

3. 接地障碍 在有幻象电路的线路上，当用万用表一端接地，一端分别试 L_1 和 L_2 每根线的对地电阻时，若两个电阻数不一致，相差很多，就为发生了接地障碍，如图10所示。在没有接地障碍时，这两根线对地的电阻数应是接近值。

为了进一步判断，可叫对方断开局内设备，这时只有接地障碍的那根线有指数，没有指数的为好线，如图11所示。

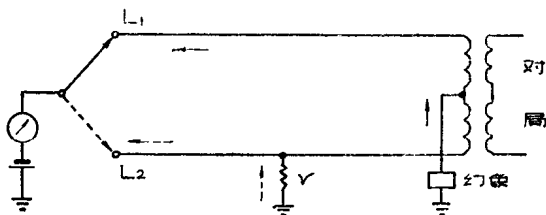


图 10. 有幻象的接地情形

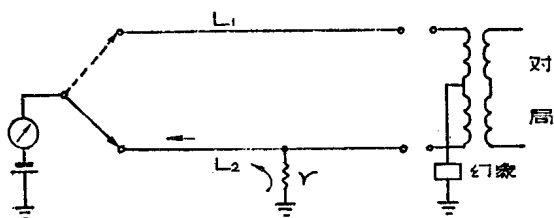


图 11. 对方断开后

在没有幻象的线路上，只要将万用表一端接地，另一端无论接在那一根上表针都有指数，就为发生接地障碍了，一般情况下，电阻小的那根为接地线，如图12所示。如果要进一步判断，也可请对方将局内设备断开，此时同图11的情形一样进行判断。

在接地障碍中，又分为单线接地和混线接地，上面谈到的都是指单线接地而言的。混线接地，有两种情况，一为心线击

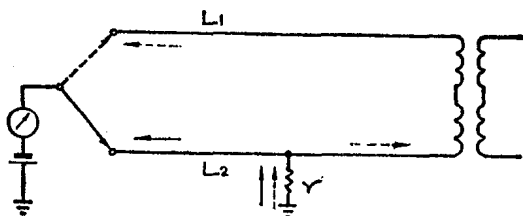


图 12. 无幻象的接地情形

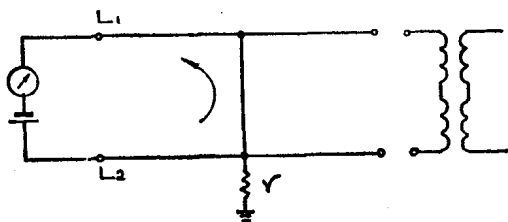


图 13. 混线接地

穿后又接地造成的混线接地；一为两条都没有击穿，而是每根线都接地了，称双线接地，判断这种障碍的方法如下：

①对方断开后，若回路电阻小于正常电阻，同时对地又都有电阻，就为击穿后接地了，称混线接地，如图13所示。

②对方断开后，若两线间还有电阻，而且这个电阻一般情况下大于正常时的电阻，对地又都有指数，就为双线接地障碍，如图14所示。

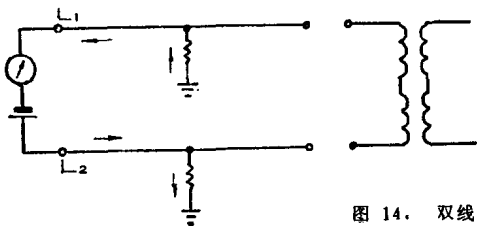


图 14. 双线接地