

市内电话 电缆障碍的查修

16.38

段 续 贵 编 著

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

迅速查找市内电话电缆的障碍并加以修复，是线路工人保证通信的一项重要任务。本书是北京市电信局老工人段续贵同志，根据他多年的工作经验，并吸收了北京市电信局一些工人的经验写成的。本书分析了市内电话电缆障碍产生的原因，较详细地介绍了电缆芯线障碍的测试查找方法和修理方法。并简单地介绍了查找障碍时所常用的一些仪表。

本书以叙述操作方法为主，辅以较多的插图，并酌量介绍一些有关障碍距离的计算方法。内容由浅入深，通俗易懂，适合初参加市内电话电缆维护工作的同志阅读，对有一定工作经验的同志也可参考。

市内电话电缆障碍的查修

段续贵 编著

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京印刷三厂印刷

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 1977年12月第一版

印张：5 8/32 页数：84 1977年12月北京第1次印刷

字数：117千字 印数：1—19,000册

统一书号：15045·总2189—市321

定价：0.38元

前 言

在无产阶级文化大革命的推动下，我国邮电通信事业迅速发展，通信能力不断提高，市内电话电缆大量增加，新人员队伍不断扩大，迫切需要交流维护工作经验。我们伟大领袖毛主席亲自发动和领导的无产阶级文化大革命，为出版战线沿着毛主席无产阶级革命路线前进开辟了广阔的远景。工人阶级登上了上层建筑舞台。我在北京市电信局虽然维护电缆线路工作多年，但经验还是不多的。在局党委的支持与鼓励下，把我在查修市内电话电缆障碍方面的收获、体会和向广大工人同志学习的经验，编写成书出版，供工人同志参考。在编写的过程中得到了我局经验较多的老师傅们的帮助。

本书是供初学或新参加电缆维护工作的同志在实际工作中作参考而编写的。本书重点地介绍了市话电缆障碍的查找、测试和修理方法，其中对有关的常用测试几种仪表的结构、原理和使用方法、注意事项等做了简单地介绍，并酌量介绍了一些有关障碍距离的计算方法。至于查找电缆铅皮的漏气点（查漏）的方法和电缆芯线的接续封焊、巡查检修、定期测试等方法没有做详细地介绍，可参考有关的书籍。在编写中力求文字简练，内容通俗易懂，先简后繁，由浅入深。但由于自己水平有限，工作经验不足，同时书中所介绍的方法、体会，有一定的局限性，还需要学习全国各地的先进经验。

书中肯定会有不少缺点、错误，希望读者提出批评指正。

作 者

一九七七年一月于北京

毛 主 席 语 录

阶级斗争是纲，其余都是目。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

全心全意地为人民服务

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。

目 录

概 述	(1)
第一章 市内电话电缆常见障碍及产生的原因	(3)
第一节 市内电话电缆常见的障碍	(3)
一、绝缘电阻降低	(3)
二、串音衰减降低	(4)
三、芯线中断	(4)
四、其他芯线障碍	(5)
五、铅皮破损	(6)
第二节 障碍产生的原因	(6)
一、电缆本身的障碍	(6)
二、施工过程中工作不细心造成的障碍	(6)
三、外界影响	(7)
四、维护不当	(7)
第二章 判断障碍种类和段落的方法	(9)
第一节 查找电缆芯线障碍的要求和步骤	(9)
一、查找电缆芯线障碍的要求	(9)
二、查找电缆芯线障碍的步骤	(10)
第二节 摇表	(10)
一、摇表的结构和原理	(11)
二、摇表的使用方法	(14)
三、使用摇表时的注意事项	(15)
第三节 判断电缆障碍种类的方法	(16)
一、判断使用中的电缆障碍种类	(17)
二、测试未使用的电缆(新电缆)的方法	(20)

第四节	分析、判断电缆障碍的段落	(23)
一、	从发生障碍时周围情况分析障碍发生的段落	(24)
二、	从配线方式上、线序上以及敷设方式上分析障碍发生的段落	(29)
第三章	查找地气、混线、串电障碍的方法	(33)
第一节	逐步缩短障碍距离的方法	(33)
一、	确定障碍段落	(34)
二、	注意事项	(36)
三、	确定障碍点	(37)
第二节	利用电缆障碍探测器听测方法	(38)
一、	电缆障碍探测器	(38)
二、	使用和查找方法	(43)
第三节	利用850型电桥测试方法	(47)
一、	850 型电桥	(48)
二、	二次测试法	(58)
三、	三次测试法	(69)
四、	不同线径的计算公式	(76)
五、	确定复接电缆障碍距离的方法	(83)
第四章	查找差线、断线和绝缘不良障碍的方法	(87)
第一节	查找差线障碍的方法	(87)
一、	产生差线的原因	(87)
二、	确定电缆芯线差线方法	(88)
三、	使用的仪器和查找方法	(91)
四、	注意事项	(94)
第二节	查找断线障碍的方法	(95)
一、	产生的原因	(95)
二、	查找方法	(95)
三、	注意事项	(113)
第三节	查找绝缘不良障碍的方法	(115)

一、绝缘不良障碍产生的原因和部位	(115)
二、查找绝缘不良障碍的方法	(116)
第四节 寻找直埋电缆的位置和埋深	(118)
一、寻找直埋电缆所使用的仪器	(118)
二、放音（送信号）的连接方法	(118)
三、听测线位与埋深的方法	(122)
第五章 电缆芯线障碍的修理方法	(124)
第一节 修理电缆障碍时的要求	(124)
一、对障碍点芯线绝缘纸的要求	(124)
二、发生浸水障碍时的要求	(124)
三、改接电缆时的要求	(125)
四、剥铅皮时的要求	(125)
五、对自恢障碍的要求	(125)
六、被电力线烧伤时的要求	(126)
七、由于腐蚀所产生的障碍要求	(126)
第二节 障碍点产生在电缆接口（接头）内修理方法	(126)
一、拆接口	(126)
二、修理方法	(127)
第三节 障碍点产生在电缆内的修理方法	(129)
一、有条件剥开电缆铅皮修理方法	(129)
二、没有条件剥开电缆铅皮的修理方法	(132)
三、新电缆与旧电缆的对号方法	(137)
第四节 障碍点产生在管道内的修理方法	(152)
一、抽换电缆的方法（更换一段电缆的方法）	(152)
二、接一段电缆的方法	(152)
三、破开管道的方法	(154)
四、破开铁管的方法	(154)
五、障碍点产生在人孔内时的修理方法	(155)

第五节 障碍点产生在成端和分线设备内的修理方法

..... (156)

一、障碍点产生在配线架时修理方法 (156)

二、障碍点产生在端子板时修理方法 (156)

三、障碍点产生在分线盒时的修理方法 (157)

四、障碍点产生在分线箱时的修理方法 (157)

五、障碍点产生在成端电缆或分线设备的尾巴电缆时修理方法 (157)

六、障碍点产生在堵塞接口内时修理方法 (158)

第六节 障碍点产生在特殊地点时修理方法 (159)

一、障碍点产生在河流或峡谷上时修理方法 (159)

二、障碍点产生在冻土层铁管内的修理方法 (159)

概 述

市内电话电缆（简称市话电缆），是市内电话网的重要组成部分。由于市话电缆处于城市和大自然之中，遭受损坏的机会比较多，再加上敷设方式和配线方式的不同，以及日常维护工作的不当等原因，都会造成各种电缆障碍，影响用户正常通话，或造成失密，严重时会造成用户断话，给党和国家在政治上经济上造成不可估计的损失。

当电缆发生障碍后，首先应测试出障碍种类并分析判断出障碍段落。

在得知电缆发生了障碍后，首先是向测量室了解障碍情况（如障碍发生的时间、地点、影响的用户数，初步测试的障碍种类等等）。然后用摇表测试发生的是哪种障碍并根据电缆线路图、配线表和以上了解到的情况分析判断障碍是发生在哪一段落上，为进一步测试障碍点准备条件。

障碍种类和障碍段落确定后，应根据确定的结果到障碍发生的段落或到测量室，利用仪表测出障碍距离，然后再按照测试的障碍距离找出实际的障碍点。

找到障碍点后，就可根据障碍的具体情况，尽快地进行修理工作，恢复通话。

目前大多数地区的市话电缆上虽然实现了气压维护：如自动充气、自动遥测、自动报警，使用了卤素、超声波、气敏查漏仪等方法和仪表，基本可以做到，在可能出障碍前就能发现，使电缆障碍逐年减少。但是由于种种原因，在目前条件下还不可能完全避免电缆出障碍。

因此查修电缆障碍工作，在目前电缆维护工作中仍然是很重要的。要做好查找电缆障碍的工作，遵照伟大领袖和导师毛主席的教导，坚持以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，认真做好思想政治工作，充分发挥广大群众和干部的干劲、智慧和创造性，以工人当家做主人的态度，“全心全意地为人民服务”，热爱本职工作，加强责任感。努力为革命而学好技术，熟悉和掌握现有的电缆设备和发生障碍的规律。按季节、按周期地加强日常维护、检修，定期巡查、测试，并做好外单位施工配合工作。以预防为主，尽可能地做到不使电缆发生障碍或少发生障碍。同时还应遵照毛主席关于“对技术精益求精”的教导，积极地认真地学习和掌握查找各种电缆障碍的方法。

当电缆一旦发生障碍时，应遵照毛主席的教导：“我们需要的是热烈而镇定的情绪，紧张而有秩序的工作。”要仔细而沉着地分析可能产生障碍的原因，采取各种有效的措施，这样才能迅速准确地测试出障碍段落、查找到障碍点，迅速排除障碍恢复通话。

第一章 市内电话电缆常见障碍及产生的原因

第一节 市内电话电缆常见的障碍

在市话电缆上，不管是否有用户在使用，只要是因电缆不良，出现下列情况之一者，都叫作电缆障碍。

一、绝缘电阻降低

由于电缆芯线绝缘电阻降低，并低于绝缘电阻标准很多（见表1.1），这时产生的地气、混线、串电（即他混）现象，

市话电缆的绝缘电阻和串音衰减标准 表1.1

项 目	标 准	说 明	备 注
绝 缘 电 阻	出 厂	每公里不小于2000兆欧	厂 家
	验 收	每公里不小于 800兆欧	使 用250伏，50或100兆欧表 部 标 准
	维 护	原则上每公里不小于800兆欧 全程(包括成端)不小于50兆欧	使 用250伏，50或100兆欧表 部 标 准
串 音 衰 减	出 厂	一个制造长度不小于8.0奈	800赫或1000赫 厂 家
	验 收	全长（新电缆）不低于8.0奈	// 部 标 准
	旧电缆	全长不低于7.5奈	// 部 标 准

注：绝缘电阻的计算公式为： $R = R_x \cdot L$
式中：R—每公里的绝缘电阻值；
Rx—摇测时表针指示的读数；
L—被测电缆的长度（公里）。

称为地气、混线、串电障碍。

(一) 地气障碍

电缆芯线的一根或数根与电缆铅皮碰在一起，接触电阻（即导线与铅皮之间的绝缘电阻）接近于零。参见表1.2。

(二) 混线（自混）障碍

同一对芯线互相碰在一起，接触电阻（即两根导线间的绝缘电阻）接近于零。参见表1.2。

(三) 串电（他混）障碍

某对芯线中的一根和另一对芯线中的一根互相碰在一起，接触电阻（即相碰的两根导线间的绝缘电阻）接近于零。参见表1.2。

(四) 绝缘不良障碍

电缆芯线一根或数根受潮或全部电缆芯线浸水，使绝缘电阻降低，并且低于绝缘电阻标准参见表 1.2，一般情况下在测量室测得的绝缘电阻低于 2—3 万欧时，为绝缘不良障碍。

以上四种障碍统称为电缆绝缘不良障碍。

如果电缆绝缘电阻略低于绝缘电阻标准时，一般称为绝缘电阻不符合标准。绝缘电阻标准可参见表1.1。

二、串音衰减降低

由于电缆芯线串音衰减降低，并低于串音衰减标准很多，称为电缆发生了芯线串音障碍（简称电缆串音）。略低于串音衰减标准时，可称为串音衰减不符合标准。串音衰减标准可参见表1.1。.

三、芯线中断

由于电缆芯线一根或数根中断，造成一对或数对不能通话

或不能使用时，叫做电缆发生芯线断线障碍。参见表1.2。

四、其他芯线障碍

(一) 反接（红、白线颠倒）障碍

第一段电缆的某对(a、b)红、白色芯线，错误地接到第二段电缆的某对(b、a)白、红色芯线上。参见表1.2。

(二) 差接（差线）障碍

第一段电缆1号芯线的白色线(b)错误地和第二段电缆2

表 1.2

障碍种类	图 示
混线(自混)	
串电(他混)	
断 线	
地 气	
绝缘不良	
反 接 (红白颠倒)	
差 接 (差 线)	
交 接 (跳 对)	

号芯线的白色线(b)相接,而第一段电缆2号芯线的白色线(b)错误地和第二段电缆1号芯线的白色线(b)相接。参见表1.2。

(三) 交接(跳对)障碍

第一段电缆的第一对(1号)芯线和第二对(2号)芯线分别错误地接到第二段电缆的第二对(2号)芯线和第一对(1号)芯线上。参见表1.2。

五、铅皮破损

由于电缆铅皮破裂,或有砂眼出现漏气现象,造成电缆不符合保气标准,或电缆铅皮虽未漏气,但造成凹凸等现象,损坏严重时,均称为电缆铅皮障碍。

第二节 障碍产生的原因

电缆障碍产生的原因很多,大体归纳有以下几方面。

一、电缆本身的障碍

由于电缆出厂的产品质量检验不严,造成个别线对的芯线发生地气、混线、串电、断线等障碍;或个别线对因扭距、绝缘材料结构不均匀,引起串音、杂音等影响;或由于电缆铅皮不符合要求有竖裂、砂眼、龟裂等漏洞,造成电缆在敷设时或使用中发生浸水、绝缘不良、漏气等障碍。

二、施工过程中工作不细心造成的障碍

在施工过程中由于检验新电缆或接续工作中不够细心,造成了个别线对的地气、混线、串电和断线障碍;或因个别线对

的芯线接差线，破坏了原线对的平衡，造成用户的串音、杂音，影响用户通话。另外，由于芯线烘烤去潮措施不当，或堵塞剂调配的不当，造成绝缘不良障碍，或因封焊不良，电缆接口漏气发生浸水障碍；在搬运、敷设电缆过程中，也会造成电缆铅皮被扎伤、刮伤和折伤等铅皮障碍。

三、外界影响

由于外单位的施工、敷设上下水管、修筑楼房、道路、钻探、种植树木、平整土地造成的电缆损伤；被高压电力线烧伤，遭到雷击损伤，电腐蚀、土壤腐蚀造成的铅皮损伤；铁管内结冰的挤伤、无轨杆（三电合杆）的震动引起铅皮的震裂、打鸟时的枪伤以及蜂、虫、鼠、蚁咬伤等，大部分都能造成电缆芯线地气、混线、串电、断线、绝缘不良和电缆铅皮漏气浸水等障碍，以致影响用户通话。

四、维护不当

如果日常维护不当也会造成各种障碍。主要是由于没有规定维护周期，或不按维护周期进行巡查、测试和检修等工作所造成的。如对于托磨地点、电腐蚀、土壤腐蚀、电力线等危险地区，没有采取有效的防护措施；维护人员对电缆设备埋设位置不熟悉、巡查不够细致；处理障碍时不细心以及配合外单位施工不够及时等都会造成各种障碍，影响用户通话。

前面外界影响中提到铁管内结冰的挤伤，这是一种不常见到的一种障碍，因此需要在这里说明一下。在北方地区有时由于夏天雨水较多，或地下水位较高造成电缆铁管内积水，这些水积存在铁管内，如果铁管处于冻土层中，到冬天遇冷结冰，冰挤压铁管内的电缆，会使电缆变形，严重时会使电缆铅皮压

（挤）破芯线绝缘纸和芯线外层的绝缘层，造成芯线地气、混线和串电障碍。但这种障碍的电缆铅皮往往没有破裂，因此当电缆的气压值正常而发生了地气、混线或串电障碍，没有绝缘不良现象，这时可能就是电缆内部绝缘层被挤伤造成的。特殊情况时，也可能出现电缆铅皮被挤破，造成地气、混线、串电障碍。

一个电缆维护人员，应了解由电缆本身的质量不良引起的障碍外（因为这种障碍我们维护人员是无法解决的），还应了解其他三项造成障碍的原因，这些都与维护工作密切相联。因此，我们从事维护电缆工作的同志，在熟悉和掌握电缆线路设备的基础上，应想尽一切办法，克服维护工作中的薄弱环节，采取各种有效措施，制定必要的维护周期，加强维护工作，提高设备质量，使电缆少发生甚至不发生障碍，更好地为通信事业服务，为人民服务。

第二章 判断障碍种类和段落的方法

在这一章里，首先介绍一下查找电缆芯线障碍的要求、步骤。又由于一般常使用摇表来判断障碍的种类，因此在这章里还要先简单地介绍一下有关摇表的原理和使用方法。然后再重点介绍判断障碍的种类和段落的方法。

第一节 查找电缆芯线障碍的要求和步骤

一、查找电缆芯线障碍的要求

（一）尽快恢复通话

电缆一旦发生障碍，应尽快采取措施恢复通话。特别是对重要用户，如有条件和可能应将重要用户临时改用空闲的良好线对（包括其他配线区的好线），恢复通话，待障碍修复后再改回原设备内。

（二）优先修复重要用户

同时发生几处障碍时，应根据具体情况，先查找有重要用户的电缆，后查找有一般用户的电缆；先查找大对数电缆，后查找小对数电缆；先查找严重影响用户的电缆，后查找影响用户较小的电缆。

（三）确定障碍点

在分析判断障碍的基础上，应首先采用仪表测试，直接观察，或充气检查等方法来确定障碍点。在没有仪表或不能使用