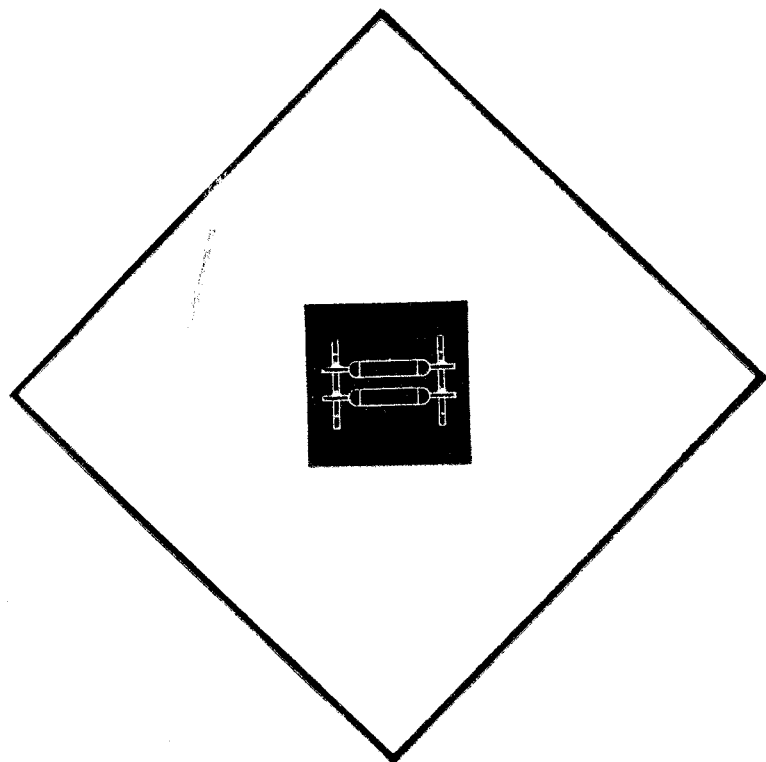


市内电话电缆 线路建筑与维护



6.2

内 容 提 要

本书是一本市内电话线路工人的培训教材。内容主要讲述市内电话电缆各种不同建筑方式的施工要求和操作方法, 电缆成端和接续封焊工艺, 以及市话电缆维护的基本制度和维护技术。对于充气维护、查漏和日常检修工作都有比较具体的介绍。也适当介绍了市话线路的配线方式。与生产工人的实际需要结合比较紧密。

本书还可供技工学校作教材之用, 对从事维护技术管理的基层干部也有一定的参考价值。

邮电职工教育用书

市内电话电缆线路建筑与维护

王 廷 义 编 著

*

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 1983年12月 第一版
印张: 10 12/32 页数: 166 1983年12月河北第一次印刷
字数: 238千字 插页: 1 印数: 1—16,000册

统一书号: 15045·总2803—市352

定价: 1.15 元

前 言

为了适应邮电职工的学习和提高业务、技术管理水平的需要，我局将陆续组织编写职工教育用书。

这些教育用书，主要是根据邮电部对各专业人员按业务技术等级标准分别规定的应知应会要求，并结合实际工作需要而编写的。内容力求实用、通俗易懂。经我局组织审定，认为适合职工自学，也可作为短训班及各类邮电学校的教学或参考用书。

由于时间仓促、经验不足，书中难免有许多缺点和不足之处，希望各地在使用过程中，及时把意见反映给我局，以便今后修订。

邮电部教育局
一九八一年十月

编 者 的 话

本书是按照市内电话电缆线路维护工人的应知应会要求而编写的职工培训教材。全书根据现行规程和规范，阐述市内电话电缆线路施工和维护中各项作业的要求和方法，使读者具备成为一个合格的市内电缆线路工人所需的基本专业知识。

本书主要讲述市内电缆线路的基本知识。建筑标准和维护要求，以叙述实际操作方法为主，辅以较多的插图，用直观的方式帮助读者理解。内容注意切合需要，突出重点，文字上力求叙述简练，通俗易懂，尽量将现行的有关规定和适合各地的具体操作方法纳入教材，以适应在职初级电缆线务员自学和技术学校教学的需要。但由于市话电缆线路的新技术发展迅速，有关的规章制度不断改革，又因祖国土地辽阔，各地的操作习惯差异很大，希望在使用本教材时，注意结合当地的情况。

本书初稿完成后，承吴达金同志对初稿进行了精心审校，并提出了宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，不当之处在所难免，恳切地希望读者提出批评指正。

编 者

一九八二年十二月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 市内电话通信网的概念.....	(1)
第二节 市内电话线路的发展.....	(6)
第三节 市内电话电缆的类型.....	(8)
思考题.....	(10)
第二章 市话电缆的构造	(11)
第一节 市话电缆的材料.....	(11)
第二节 市话电缆的构造.....	(14)
第三节 市话电缆的电气特性.....	(26)
第四节 通信电缆的规格型号.....	(27)
思考题.....	(34)
第三章 架空电缆建筑	(35)
第一节 电缆吊线的架设.....	(35)
第二节 挂钩的安装.....	(63)
第三节 电缆的布放.....	(67)
第四节 长杆档建筑方法.....	(71)
第五节 墙壁及屋内电缆.....	(73)
第六节 架空电缆及吊线的拆除.....	(81)
思考题.....	(83)
第四章 管道电缆的敷设	(84)
第一节 敷设前的准备工作.....	(84)
第二节 管道电缆的敷设.....	(88)

第三节	人孔内的电缆排列	(92)
第四节	管道电缆的引上	(97)
第五节	管道电缆的拆除	(99)
思考题		(103)
第五章	直埋电缆和水底电缆的敷设	(104)
第一节	直埋电缆的应用	(104)
第二节	电缆沟及接头坑	(105)
第三节	直埋电缆的敷设	(107)
第四节	直埋电缆的保护	(109)
第五节	直埋电缆回土夯实	(111)
第六节	直埋电缆的标志	(112)
第七节	水底电缆的敷设	(113)
思考题		(117)
第六章	电缆的接续、封焊及改接	(118)
第一节	接焊电缆的工具及材料	(118)
第二节	接续前的准备工作	(125)
第三节	心线编线及对号	(139)
第四节	电缆心线接续	(149)
第五节	电缆接头封焊	(162)
第六节	塑料电缆的接续与封焊	(173)
第七节	铝包电缆的接续与封焊	(177)
第八节	电缆的改接	(178)
第九节	电缆的加感	(189)
思考题		(196)
第七章	市话电缆的成端	(197)
第一节	电缆线路的入局方式	(197)
第二节	进局电缆的布设	(199)

第三节	局内成端电缆·····	(201)
第四节	成端电缆接头·····	(205)
第五节	配线设备的安装和连接·····	(208)
思考题	·····	(220)
第八章	市话电缆的配线·····	(221)
第一节	概述·····	(221)
第二节	主干电缆的配线·····	(222)
第三节	配线电缆的配线·····	(228)
思考题	·····	(239)
第九章	市话电缆充气维护·····	(240)
第一节	充气维护概述·····	(240)
第二节	充气系统的设备·····	(247)
第三节	充气系统及自动控制·····	(256)
第四节	气闭接头·····	(263)
第五节	查漏·····	(270)
思考题	·····	(278)
第十章	市话电缆的维护·····	(279)
第一节	市话电缆维护的目的和任务·····	(279)
第二节	经常维护·····	(282)
第三节	电缆障碍的查找·····	(290)
第四节	电缆设备的中修·····	(292)
第五节	电缆设备的大修理·····	(294)
第六节	电缆设备的技术资料·····	(297)
思考题	·····	(299)
第十一章	安全生产·····	(301)
第一节	技术安全要求·····	(301)
第二节	一般安全须知·····	(302)

第三节	工具和仪表的使用与检查.....	(304)
第四节	器材搬运.....	(310)
第五节	高空工作的安全.....	(311)
第六节	地下工作的安全.....	(315)
附录一	架空电缆与其它设备的垂直空距或最小间隔.....	(321)
附录二	架空电缆与其它电气设备的垂直空距或最小间隔.....	(322)
附录三	卡固式墙壁电缆与其它管线的最小净距.....	(323)
附录四	地下直埋电缆与其它建筑设施间的最小净距表.....	(324)

第一章 绪 论

内 容 提 要

本章主要介绍市内电话、市内电话通信网的概念，电信通信网的传输衰减标准，市内电话线路发展情况，以及市内电话电缆的类型。通过对本章的学习主要了解市内电话、市内电话电缆的基本概况，以便进一步学习市内电话电缆的建筑与维护。

第一节 市内电话通信网的概念

一、市 内 电 话

市内电话是市、县、或相当于县级政权机构驻在地的城市市区以内，供给用户相互通话或传递信息用的通信工具。同时又是国际和国内长途电话通信网的起点和终点。

装用市内电话设备的单位或个人，称为市内电话用户。

凡装有市内电话交换机的局所，称为市内电话局（简称市话局）。市话局通过市话交换设备和通信线路与用户相连。依照用户的要求，随时接通对方用户，供相互通话或传递信息。

市内电话的主要设备，局内的有：市话交换设备（自动电话交换机、共电电话交换机、磁石电话交换机等）、电源设备（包括配电盘、整流器、蓄电池、油机等）、测量设备（测量台、总配线架等）；局外的有：电信电缆管道、电缆设备（包

括地下电缆、架空电缆、墙壁电缆、直埋电缆等)、分线设备、杆线设备(包括电杆和明线线路等)、用户设备(包括电话机、室内线、保安器、地线等)。

二、市内电话通信网

电信通信网,按其传递的业务不同,可以分为电话通信网、电报通信网、传真通信网、数据通信网等等。而电话通信网按通话范围及通信设备不同,又可以分为市内电话通信网、长途电话通信网和农村电话通信网。

市内电话通信网(简称市内电话网)是由局内机械设备、局间中继线及用户线路等构成的整体。局内机械设备是指人工局或自动局的全套机械设备;局间中继线有两类,一类是市话分局之间的局间中继线,另一类是长途局至市话各分局之间的长市中继线;用户线路是指从局内总配线架直列保安器弹簧排接线端子起至用户电话机之间的全部线路设备。

市内电话网一般可以分为单局制市内电话网和多局制市内电话网两种:

(一)单局制市内电话网

在中、小城市或县城里,由于城市规模较小,用户数量不多,全市只设一个市话局就可以把每个用户的线路都直接引到局内的总配线架

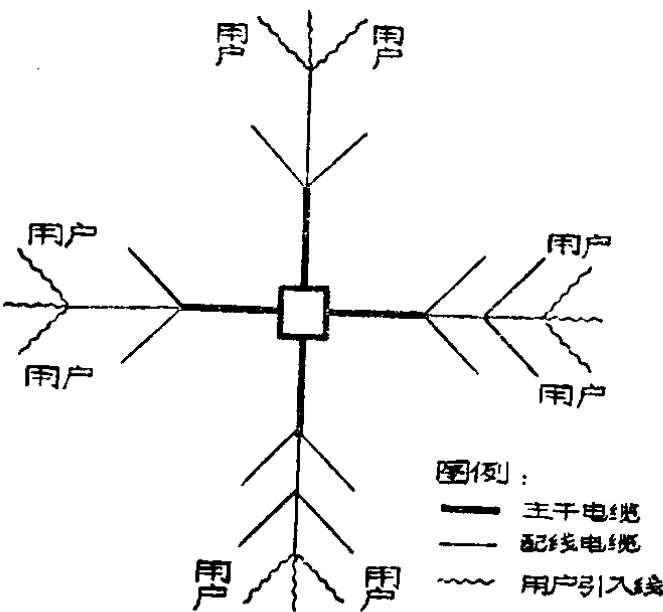


图 1-1 单局制市内电话线路网

上，全部用户线路就形成了一个以市话局为中心的市内电话通信网，称为单局制市内电话线路网。单局制市内电话的线路网主要是由主干电缆、配线电缆和用户引入线三部分组成，如图1-1所示。

(二)多局制市内电话网

在大、中城市里，随着城市范围的扩大，用户数量越来越多，分布的面积又很宽广，如果把所有用户都纳入一个市话局，不仅很不经济，而且也无法实现。因此，当市内电话网发展到相当大的容量时，可以把城市的用户划分为若干个交换区，每个交换区内建立一个市话分局，收容本区内的市内电话用户。每个市话分局的情况与单局制市内电话网相同。各个市话分局间用中继线连通，形成一个完整的通信整体，这样构成的通信网，称为多局制市内电话网。如图1-2所示。

在多局制市内电话网里，网路结构的基本形式可以分为三

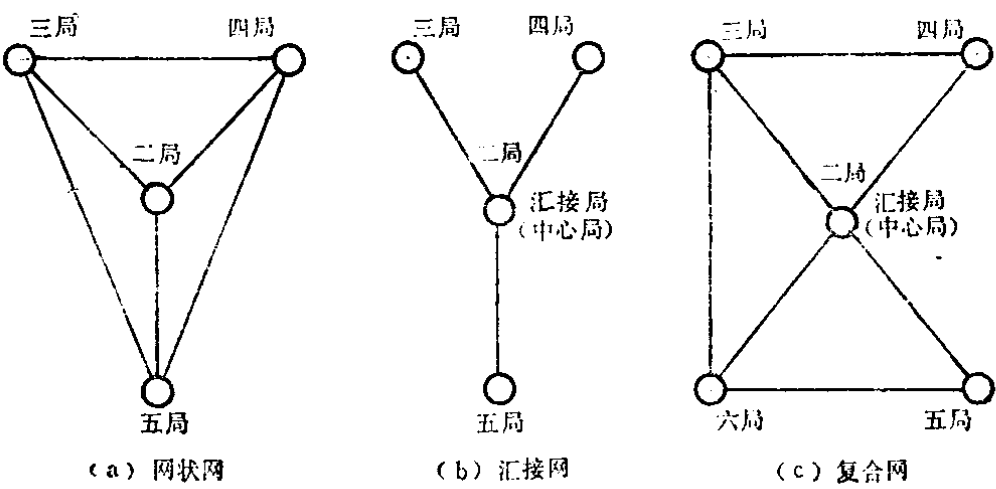


图 1-2 多局制市内电话网

种：

- 1. 网状网：各个市话分局间均有直达中继线相联通的，

称为网状网（或称个个相连网）。如图1-2(a)所示。

2. 汇接网：将全市各个市话分局分成一个或几个汇接区，每个汇接区内设一个汇接局，本汇接区内的市话分局相互之间无中继线联通，只是到汇接局有直达中继线相联通，各分局间的通话均通过汇接局来完成，这样的通信网，称为汇接网。如图1-2(b)所示。

3. 复合网：就是在汇接网中，除有到汇接局的直达中继线相联通外，有的市话分局还有到其他市话分局的直达中继线相联通，这样的通信网，称为复合网。如图1-2(c)所示。

(三)各种形式通信网的通话环节

1. 网状网：一个局的用户与另一个局的用户通话时，要经过两个市话分局来完成。如图1-2(a)，若二局用户与三局用户通话时，其联系的环节是：二局用户→二局市话交换机→二局至三局局间中继线→三局市话交换机→三局用户。

2. 汇接网：一个局的用户与另一个局的用户通话时，除要经过这两个局外，还要经过汇接局来完成。如图1-2(b)。若四局用户与五局用户通话时，其环节是：四局用户→四局市话交换机→四局至汇接局局间中继线→汇接局市话交换机→汇接局至五局局间中继线→五局市话交换机→五局用户。若三局用户与汇接局用户通话时，其环节是：三局用户→三局市话交换机→三局至汇接局局间中继线→汇接局市话交换机→汇接局用户。

3. 复合网：各市话分局间的用户通话，有的是经过汇接局来完成的，也有的是经过直达中继线来完成的。如图1-2(c)。若三局用户与五局用户通话时，其环节是：三局用户→三局市话交换机→三局至汇接局局间中继线→汇接局市话交换机→汇

接局至五局局间中继线→五局市话交换机→五局用户。若三局用户与四局用户通话时，其环节是：三局用户→三局市话交换机→三局至四局直达中继线→四局市话交换机→四局用户。

从以上三种形式的市话网相比校，可以看出：汇接网比网状网较为经济，它可以大大节约局间中继线，但传输衰减比网状网大。而复合网一般都是先形成网状网后，随着城市的扩建，在原有的基础上又有了汇接网。在较大的城市里，复合网的形式是很多的。

三、电信通信网的衰减分配

(一)电信网的衰减标准

为了使任何两个用户间的通话都有足够的清晰度，就必须定出各段线路的允许衰减值，一般以通话全程的净衰减来衡量。所谓“净衰减”，是通话全程中的总衰减与总增益之差。目前我国长途电话任何两个用户间对于800赫传输的最大净衰减暂仍沿用3.4奈的标准，此数据需分配给长途电信网和市话通信网。其数值如图1-3所示。

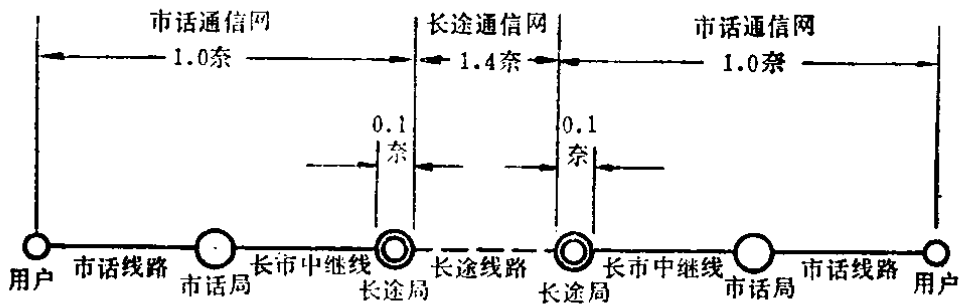


图 1-3 长途通信网和市话通信网的衰减分配

(二)市话通信网的传输要求

市话通信网的传输质量，既要保证不大于通话全程的衰减

限值，又必须满足市内电话用户的通话质量。按《市内电话线路技术维护规程》的规定，市内电话线路的传输衰减标准如下：

1. 市内用户与用户间通话的总衰减不得超过 2.8 奈。其分配如下：

- (1) 局间中继线的衰减不超过 1.5 奈。
- (2) 两端用户线路的衰减各为 0.5 奈。市话局或与长途台合设在同一个局所时，用户线路可增至 0.75 奈。个别离局较远的用户确难达到标准的，可放宽 0.2 奈。

(3) 市内电话局局内设备的衰减不许超过 0.15 奈。
多局制市话网的衰减分配，如图 1-4 所示。

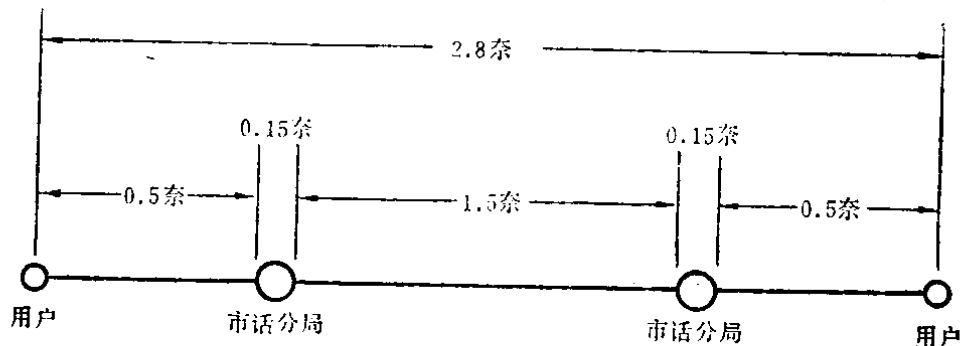


图 1-4 多局制市话网衰减分配

2. 市内电话局至长途局间中继线的衰减，尽可能不超过 0.25 奈。

第二节 市内电话线路的发展

1836年第一部电报机发明以后，又在1875年发明了电话。此后在工业比较发达的一些国家里，就相继建立了电报电话通信网。尤其是电话通信网的建设发展更为迅速。

随着市内电话业务的发展，市内电话用户逐渐增加，市内

电话架空明线的线条也就逐渐增多。尤其是进局线路，在一个很高的电杆上，即使装了十条八线铁担，所容纳的线对数量最多也只有40对，线路的建筑和维护都相当困难。如果线条的对数再增加，就根本无法架设了。另外架空明线还容易受建筑物的影响、自然灾害的侵袭、输电线的干扰和人为的危害。所以迫使人们要研究一种新的材料代替架空明线，以满足大容量的市内电话用户的需要。

最初改良的办法，是在细导线的外面裹上一层树胶，然后将一束裹好树胶的导线装在一根金属管内，这样就成了电缆。

虽然电缆心线可以互相扭绞，作成很多的交叉来减少串音，但由于树胶介质损耗比较大，使电话的传输距离受到限制。因此，后来就又改用介质损耗比较小的心线绝缘材料。起初采用棉纱或丝，在心线的外面缠卷一、两层棉纱后，再将一束心线用铅皮作外护套包裹起来，这样就成了铅包纱隔市话电缆。但棉纱和丝的价格比较昂贵，介质损耗较大，制造也比较烦琐。后来发现木造的纸能克服上述缺点，而材料来源又很多，因而后来就采用纸作为绝缘材料，做成了铅包纸隔绝缘市话电缆。以后经过许多改良，把心线相互间的间隔缩小，铅包外护套的直径跟着缩小，价格也随之降低。又加上电缆的品种增多，用途也就日益扩大起来了。目前国内市内电话使用的电缆，大多数还是这种铅包纸隔市话电缆。

市内电话电缆，从本世纪开始到五十年代中期，绝大部分国家是用传统的铅包铜心纸绝缘市话电缆。但由于铅和铜是战略物资，来源不能满足需要。另外又由于塑料工业的发展，使电缆的结构起了巨大的变化。主要是：（一）电缆心线采用细线径或用铝心代替铜心；（二）电缆心线的绝缘材料改为塑料绝

缘；(三)塑料综合护套代替铅包护套；(四)推广了星绞和单位式结构的电缆。

由于数据传输业务、脉码调制时分多路数字通信的迅速发展，近年来为数字通信设计了低电容的新型对称电缆、微型同轴电缆和数字小同轴电缆。七十年代以来，光缆技术以惊人的速度向前发展。光缆传输系统具有容量大、尺寸小、重量轻、原料丰富、不用金属导线、不受电磁干扰、不易被窃听等优点，公认为是通信线路传输技术的一次大的飞跃。我国光缆通信的短距离试验段已取得突破，正在进行实用化试验，必将很快投入正式使用。

第三节 市内电话电缆的类型

一、按区段位置分类

(一)成端电缆：是自局内总配线架直列保安器弹簧排起，至进局电缆成端接头为止的电缆。

(二)进局电缆：是自成端电缆接头起，至局前人孔内（或局前终端杆上）第一个接头为止的电缆。

(三)主干电缆：是自局前人孔内（或局前终端杆上）第一个接头起，至局外第一个分线设备（或交接箱）为止的电缆。

(四)引上电缆：是指自地下电缆分歧接头起，至架空电缆、墙壁电缆、交接箱的第一个接头为止的电缆。

(五)配线电缆：是自配线区的第一个分线设备（或交接箱）起，至最末一个分线设备为止的电缆。

二、按用途分类

(一)用户电缆：是指专门供给用户配线使用的电缆。它包

括自局内总配线架的成端电缆起，至各个配线区的分线设备止的所有电缆。

(二)中继电缆：在多局制的市内电话网中，连接各个分局间的电缆叫做市话局间中继电缆。它是自一个市话分局内总配线架直列起，至另一个市话分局内总配线架直列为止的电缆。市话局到长途局间连接的电缆叫做长市中继电缆。它是自长途局长机室的总配线架直列起，至市话局总配线架直列为止的电缆。

(三)专用电缆：是指从市话局直接敷设到用户地点，专供某一个部门使用的电缆。它是自市话局内总配线架直列起，至用户交换机配线架或用户交接箱为止的电缆。

三、按敷设方式分类

(一)架空电缆：在电杆上采用吊线架设的电缆。

(二)屋内电缆：利用房屋建筑内部的顶棚、地板、墙内暗管敷设的电缆。

(三)墙壁电缆：沿房屋建筑外壁敷设的电缆。

(四)管道电缆：敷设在电缆管道中的电缆。

(五)渠道电缆：敷设在混凝土渠道或砖砌渠道中的电缆。

(六)直埋电缆：直接埋在地下的电缆。

(七)水底电缆：敷设在江、河中的电缆。

四、按护层的材料分类

可分为裸包电缆（又称光皮电缆）、油麻电缆、钢带铠装电缆、钢丝铠装电缆、塑料电缆等，详见第二章所述。