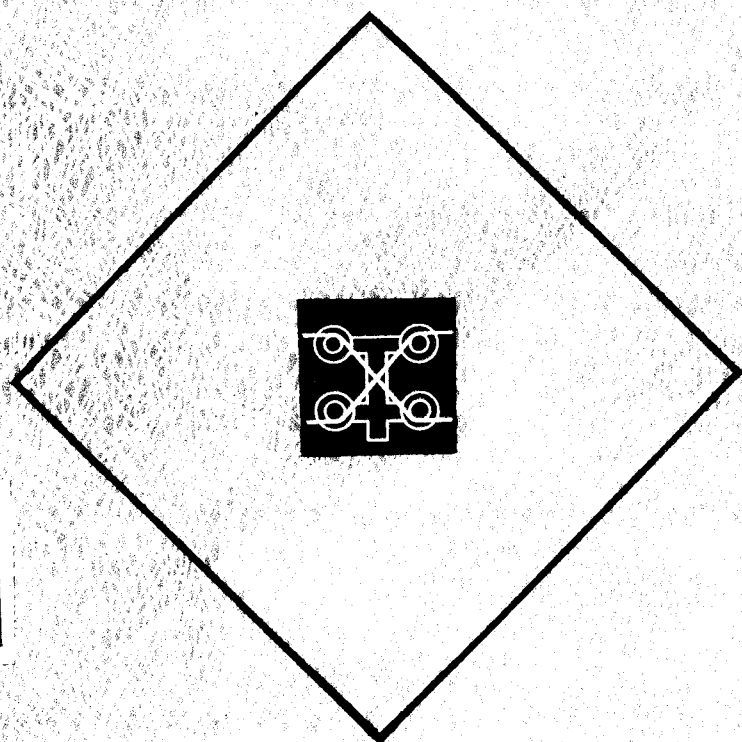


市内电话明线线路

王亦非 编著 丁德明 绘图



6.2

内 容 提 要

本书是市内电话线路明线工人的在职培训教材。书中概述了市内明线线路所用的器材、工具、交叉以及飞线装置等方面的基本知识，着重介绍线路测量、杆线建筑以及用户引入线安装等方面的施工方法和质量要求。同时叙述了市内电话杆线工人常用的设备检修操作技术。对于市话杆线的维护制度和维护管理制度，包括障碍统计制度和安全操作方面的要求，也根据工人的实际需要做了必要的说明。

本书适合于具有初中文化水平的初级市内电话明线工人自学，也可以作为技工学校的教材。

邮 电 职 工 教 育 用 书 市 内 电 话 明 线 线 路

童永春 编著

王哲明 审校

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 1985年5月第 一 版
印张：8 28/32 页数：142 1985年5月河北第一次印刷
字数：202 千字 印数：1—15,000册
统一书号：15045·总2989—市364

定价：1.55 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

序 言

架空明线作为市内电话传输手段，是市内电话线路网中不可缺少的组成部分。

本书是为了帮助市话明线工人掌握必要的基础知识和技能而编写的一本培训教材。在编写过程中，主要按照市内电话明线线务员应知应会标准及1981年邮电部职工教育教材工作会议通过的编写提纲，根据部颁市内电话线路维护规程和维护手册的要求和标准，联系生产实际编写的。在质量要求、操作方法上，尽量与规程、手册保持一致，适当地吸取了一些地方经验。为了便于自学，在基本理论知识方面，着重用物理概念叙述，努力作到深入浅出，通俗易懂，学以致用。至于操作技术方面着重讲清操作要领，以便于今后在生产实践中不断的积累经验，提高水平。

由于我国土地辽阔，各地情况不尽一致，某些地方经验，还应因地制宜，结合实际情况采用。因本人水平有限，书中难免有错误之处，渴望读者批评指正。

本书在编写过程中，得到了浙江省邮电管理局王哲明老师的大力帮助，特此致谢。

作者

一九八三，十一。

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 明线线路的结构.....	(1)
第二节 市内电话明线的等级和杆面型式.....	(3)
第三节 全国风雪负荷区的分类.....	(3)
第四节 市内电话明线线路建筑的基本要求.....	(5)
第二章 明线线路的器材和工具	(8)
第一节 电杆.....	(8)
第二节 线料.....	(17)
第三节 隔电子.....	(26)
第四节 线担及钢附件.....	(30)
第五节 隔电子的钢附件.....	(37)
第六节 拉线附件及其他构件.....	(41)
第七节 水泥杆的附件.....	(45)
第八节 明线线路工作的常用工具.....	(55)
第三章 杆路测量	(59)
第一节 线路勘测及路由选择.....	(59)
第二节 标杆目测的几种方法.....	(62)
第三节 路由示意图的绘制.....	(80)
第四章 杆路建筑	(85)
第一节 材料的分屯.....	(85)
第二节 杆位的选定及核标打洞.....	(86)
第三节 装杆.....	(89)
第四节 接杆.....	(103)

第五节	立杆·····	(107)
第五章	拉线、撑杆建筑·····	(117)
第一节	拉线的作用及种类·····	(117)
第二节	拉线拉力的概念·····	(120)
第三节	拉线的程式·····	(125)
第四节	拉线的装设位置及要求·····	(128)
第五节	拉线及地锚的装设·····	(131)
第六节	特种拉线的装设·····	(145)
第七节	撑杆建筑·····	(149)
第六章	导线的架设和交叉·····	(153)
第一节	导线在杆上的位置和隔距·····	(153)
第二节	放线的步骤和方法·····	(155)
第三节	导线的接续·····	(159)
第四节	紧线及调整垂度·····	(164)
第五节	线条的绑扎和终结·····	(170)
第六节	交叉和交叉装置·····	(174)
第七章	飞线装置·····	(183)
第一节	一般跨越装置及长杆档·····	(184)
第二节	飞线装置的范围及路由·····	(186)
第三节	飞线杆建筑·····	(188)
第四节	飞线线条及放线方法·····	(201)
第八章	引入线·····	(203)
第一节	爬杆皮线和皮线线路·····	(204)
第二节	沿墙皮线的架设·····	(210)
第三节	室内引入线的装设·····	(211)
第四节	用户保安器的安装·····	(215)
第九章	杆线设备的维护·····	(217)

第一节	技术维护工作的分类周期及项目·····	(217)
第二节	维修作业计划的编制·····	(224)
第三节	大修理工作·····	(225)
第四节	杆路的维修·····	(227)
第五节	拉线、撑杆的维修·····	(239)
第六节	导线的检修和调整·····	(241)
第十章	市话明线设备的技术管理·····	(244)
第一节	市话线路障碍统计办法·····	(244)
第二节	明线障碍的分类·····	(252)
第三节	线路维护人员的包线责任制及岗位责任制·····	(254)
第四节	线路设备固定资产的管理及设备维修记录·····	(255)
第五节	电杆编号·····	(264)
第十一章	明线线路的安全操作·····	(268)
第一节	高空工作·····	(268)
第二节	电力线附近工作·····	(270)
第三节	使用梯子·····	(271)
第四节	打洞立杆·····	(272)
第五节	剪树注意事项·····	(272)
第六节	线路拆除·····	(273)
第七节	爆破·····	(273)
第八节	器材搬运·····	(274)
第九节	信号手旗及现场标志·····	(274)

第一章 绪 论

【内容提要】 本章简要介绍市内电话明线线路的结构、等级、杆面型式及建筑要求，全国风雪负荷区的分类等方面概念，这些都是市内电话线路工人做好本职工作必须具备的基础知识。

第一节 明线线路的结构

市内电话线路是市内电话网的重要组成部分，而市话架空明线又是市话线路不可分割的一部分。我国土地辽阔，在市话线路的使用和发展上还不均衡，在一些大城市，市话线路已大部份使用电缆线路，但在用户线路中，架空明线还占一定数量，在中小城市仍然较普遍地使用明线。特别对于少数远距离用户。架设明线比架设电缆经济得多，施工时间短，通信效果好。因此在现阶段，架空明线仍是市话线路不可缺少的一部份。市话杆线人员必须树立质量第一的思想，重视本职工作，努力学习专业知识，提高理论水平，增强实际操作能力，在新架或维护线路工作中，严格执行操作标准和维护规程，确保线路的机械强度，电气性能合乎标准。努力提高线路设备质量，充分发挥现有设备的作用，迅速而又准确地消除障碍，使线路设备经常保持良好状态，以保证市内电话及全程全网的畅通。

架空明线线路是由杆路设备和回路设备所构成的。

一、杆路设备

杆路设备以电杆和电杆的附属设备所组成，如拉线、地锚、撑杆、固根横木、垫木或水泥卡盘、水泥底盘、上杆钉或上杆抱箍、地线等。

电杆竖立在地面上，根部埋在地下，支持全部回路设备。有些特殊电杆，如角杆、终端杆、跨越杆、坡度杆、长杆档杆、分线杆等，须加装拉撑设备以平衡线条的不平衡张力。还有一些预防意外事故的电杆，如抗风杆、防凌杆等，也须要加装双方或四方拉线，以防止风压或冰凌的侵袭，而保证电杆的稳固。有的电杆根部要加横木或垫木，以免电杆下沉或歪倒。

为了防止雷击对杆线设备的破坏，有的电杆须加装地线以保证杆线设备的安全。为了便于检修回路设备，对于装有分线设备的电杆、试线杆、分线杆等，须加装上杆钉或上杆抱箍。

二、回路设备

回路设备主要是传输电能的导线以及支持导线的附属设备，如线担，装设在线担上的直脚隔电子、H型交叉钢板、撑脚、穿钉和抱箍等。如果是木杆弯螺脚杆面，还包括弯螺脚、Γ形交叉支架。

导线用扎线绑固在隔电子上，隔电子用以支持导线并使导线与大地绝缘。隔电子装在直螺脚、弯螺脚或交叉装置上，直螺脚和H型交叉钢板装在线担上，线担装在电杆上并用撑脚、穿钉或抱箍连接和固定。弯螺脚和Γ形交叉架装设在木杆上。

第二节 市内电话明线的等级 和杆面型式

一、市内电话明线的等级

市话明线一般作为一个城市内由电缆分线设备出线至用户之间的用户线路，其线路距离不长，并且在市区或近郊区受自然界气象负荷的影响较小，日常维护和障碍修复比较方便，所以一般都列入三级线路。

二、明线线路的杆面型式

杆面型式是表示线路的各回路导线在电杆上的排列安装位置，及其相互距离的方式。为了使线路建筑程式不致混乱，合理利用线路材料，节省费用，使每一对线路的传输质量符合要求，因而必须采用一定的杆面型式。

市话明线线路与长途架空明线一样，都采用三种定型的杆面型式。即：八线担杆面、四线担杆面、弯螺脚杆面。如图1-1所示。

杆面型式的选用应根据地区环境，架设线对的数量，器材情况，费用支出，今后发展等多种因素来考虑选定。

第三节 全国风雪负荷区的分类

我国土地辽阔，南北气温差异极大，而各种不同的气象条件对架空线路的机械强度有不同的影响。当导线上结有冰凌或霜凌，不仅加大了导线的单位重量，而且在刮风的时候，风对

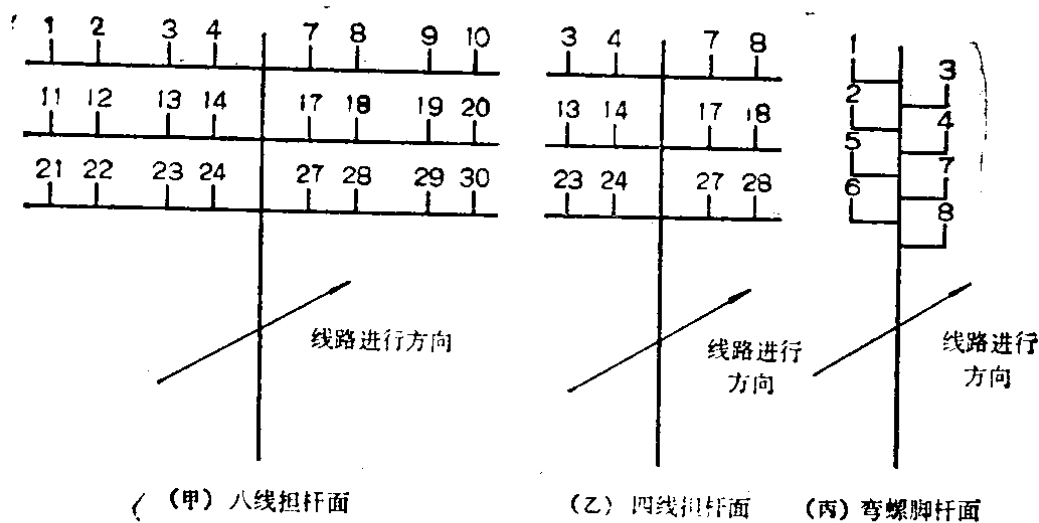


图 1-1 市话架空明线的杆面型式

导线和电杆都要产生压力，冰凌越厚，导线所受到风压的面积也越大，导线承受的负荷也越重。所以，冰凌是使杆线负荷加重的主要因素，线路的建筑强度，也就必须根据当地风雪负荷的情况来决定。我国根据各地导线复冰的厚度和风速以及温度的不同，把全国划分为四类负荷区，如表1-1。

表 1-1 划分负荷区的气象条件

气象条件	负荷区别	负荷区			
		轻	中	重	超 重
导线上冰凌等效厚度(毫米)		0—5	5—10	10—15	15—20
结冰时最大风速 (米/秒)		10	10	10	10
结冰时温度 (°C)		-5	-5	-5	-5
无冰时最大风速 (米/秒)		25			

注：冰的比重取0.9，如是冰霜混合体一般以厚度的二分之一折算冰厚。

由于气象条件对线路机械强度的关系密切，要求同一等级的架空线路在不同的风雪负荷区，应采取与气象条件相适应的不同建筑规格，才能保证线路安全稳固。

长途线路由于距离很长，在全长范围内要根据各地区不同

的气象条件分段划分负荷区，不应强求一致。而市话线路一般距离都较短，只须根据当地多年来的一般气象条件来确定负荷区及建筑规格，不能以偶尔出现过一次的最大冰凌为依据来选定负荷区，这样会增大建设费用。

第四节 市内电话明线线路 建筑的基本要求

在城市内部，有各种不同的市政公用设施，如电力线、广播线，绿化和行道树木，道路，地下的供水、供热和煤气管线，经常进行各种施工作业，同时还受到各种自然灾害的影响，这些都常常危及通信线路的安全稳固，影响通信线路的传输性能。要确保通信线路质量，就必须在线路的勘查、设计、选料、施工时，充分满足以下几点技术要求：

一、机械强度

市内架空明线架设在地面上，有可能受到来自外界的各种机械损伤。在气象方面能受到大风、冰凌的损害引起断线、倒杆、断杆。在地质方面，滑坡、塌方会引起杆路的倒塌、折断。在人为灾害方面，汽车撞断电杆，船桅挂断线条，火灾焚毁杆线等。因此要求：

(1)设计时应根据气象资料决定线路的建筑规格，选择有足够机械强度的电杆、导线及各种附属材料，以保证线路在恶劣气象状况下能够稳固、安全、畅通。

(2)勘查与选择杆线路由时，必须充分考虑到尽可能避开上述各种伤害的影响，保证杆路设备的安全。

(3)施工时应按设计要求及规定的建筑标准施工。

二、电气性能

为了保证良好通信效果，市话通信线路的几项主要技术要求，即传输衰减、串音衰减、环路电阻、绝缘电阻、都应达到邮电部规定标准。

(1)要使传输性能合乎要求，必须根据线路距离的远近选用适合的线质、线径。一般市话明线可用2.0毫米直径的铁线。在工矿区附近及腐蚀地区可用1.6-2.0毫米直径的铜线。在市區架空设施复杂的地区，用户较少时可架设绝缘皮线，用户集中时可根据用户数量选用不同线对数的胶皮电缆。冰凌地区及远距离线路，应根据实际需要选用线径较粗的导线。

(2)为了消除线对间串话及外界杂音干扰，两对以上的架空明线，长度在3.2公里以上时必须作交叉。一般用N式交叉，远距离用户或开载波的线路，应采用长途明线交叉制式（新8式、新4式、新1式）。

(3)明线线路暴露在外界电磁场中，常常受到高电平广播线、电力线或雷电的危险影响和干扰影响，因此市话明线必须与这些线路分杆架设，其间隔距离应符合规定标准。市话明线与强电力线接近或交叉跨越，应按“架空电力线与弱电流线路接近和交叉装置规程”及“防止和解决电力线路对通信信号线路危险和干扰影响的原则协议”和有关的建筑及维护规程办理。为保护线路及工作人员安全，在角杆、跨越杆、坡度杆、分线杆、终端杆及曾经遭受雷击的电杆，穿越或临近电力线的电杆以及一般电杆每隔10-15根，均须装设避雷线。与3000伏及以上电力线交叉跨越的市话线路，交叉处两边电杆上应装设保护地线。凡接有裸线的用户，或线路与电力、电车线交叉跨

越有碰触危险，以及皮线超过十杆档的用户，均须装设用户保安器。

三、防腐蚀性能

明线线路的木杆、导线及铁附件裸露在大气中，容易受到氧、二氧化碳、水蒸汽、及酸碱的化学侵蚀及菌类、虫类的蛀损，因此对线路器材必须涂上防蚀防虫的防腐剂，如涂沥青、柏油或在铁件外镀一层锌，以增加抗腐蚀能力。在选择线路的路由时，应尽可能避开腐蚀地区。

复 习 题

1. 市话明线线路的杆路设备及回路设备包括哪些内容？
2. 明线线路的杆面型式有哪几种？试绘图说明。
3. 市话明线的建筑有哪些基本要求？
4. 通信线路为什么要划分不同的风雪负荷区？本地区属于哪一类负荷区？

第二章 明线线路的器材和工具

【内容提要】 市话明线工人必须熟悉明线设备中的各种器材和工具，才能合理使用，保证设备质量，避免浪费。本章较全面地叙述了明线线路中常用器材，如电杆、线料、隔电子、线担及各种钢附件、木附件、水泥附件等的性能、规格和用途。以便线务人员正确掌握，为提高工艺水平创造条件。

第一节 电 杆

电杆是架空通信线路的主要器材，是支持回路设备的支架，是架空线路的骨干。它承受电杆本身和杆上设备的全部重量，承受电杆和导线因受侧面风压作用而产生的侧面负载，承受导线不平衡张力所引起的负载以及人为的损伤、撞击。因而电杆的机械强度对线路的稳固畅通关系非常重大，必须具有足够的机械强度，质料要坚固耐用。

目前通信线路上普遍使用的电杆有水泥杆、防腐木杆两种。

一、水泥杆

1. 水泥杆的形状

水泥杆的断面形状有环形、方形、矩形、工字形等多种。用于电信线路的水泥杆一般是环形杆。环形杆按形状可分为锥度为 $1/75$ 的圆锥形杆和圆柱形等径装配式杆。按制造时钢筋是否受力，又分为预应力杆和非预应力杆（即普通水泥杆）。锥度 $1/75$ 表示水泥杆以梢部直径为标准，每增长75厘米其电杆

直径增大1厘米。例如梢径为15厘米的水泥杆，从梢部向下量，长度在75厘米处的直径是16厘米，在长度为1.5米处直径是17厘米。

根据需要长度把两节以上的短段电杆焊接成为一根长杆，在全长范围内各处断面直径均相同（即上下等粗）的水泥杆，称为圆柱形等径装配式杆。

2. 水泥杆的结构

水泥杆是用钢筋和混凝土组成的构件，故又称为钢筋混凝土杆。混凝土是由水泥、碎石、沙子和水混合制成的一种人造石，它和天然石一样具有良好的抗压强度，但抗拉强度较差。为了克服这一缺点，在构件中加入一定数量的钢筋，由混凝土承受压力，由钢筋承受拉力。

普通水泥杆用振动法或离心法制成，因容易制造在通信线路中普遍使用。但它的抗拉性能差，承受拉力后容易出现裂缝，从而使钢筋受到氧化锈蚀而降低电杆的强度，缩短使用年限。为了克服普通水泥杆的缺点，在电杆制造过程中预先把钢筋张拉，使钢筋在保持张拉的情况下浇灌混凝土，待混凝土强度达到70%时将钢筋放松，依靠混凝土和钢筋的粘结力，使钢筋在收缩过程中对混凝土施加压力。这样，电杆在未使用前混凝土就处于受压状态，使用中受到拉力时，混凝土所受拉力与未使用前内部存在的压力方向相反，互相抵消，混凝土实际受到的拉力就很小了，故不易发生裂缝。这种方法制造的水泥杆称为预应力水泥杆。

3. 水泥杆的规格程式

①普通钢筋水泥杆的规格程式见表2-1。

表 2-1 普通钢筋混凝土杆的规格程式表

序号	电杆编号	梢径 (厘米)	杆长 (米)	壁厚 δ (厘米)	弯矩位置 L_2 距杆底(米)	容许弯矩 ($K \geq 2$) (吨·米)	电杆重量 (公斤)
1	YD 6.0—13—0.69	13	6.0	3.8	1.2	0.69	236
2	YD 6.5—13—0.73	13	6.5	3.8	1.2	0.73	263
3	YD 7.0—13—0.74	13	7.0	3.8	1.4	0.74	290
4	YD 7.5—13—0.95	13	7.5	3.8	1.4	0.95	318
5	YD 8.0—13—1.12	13	8.0	3.8	1.6	1.12	348
6	YD 8.5—13—1.17	13	8.5	3.8	1.6	1.17	378
7	YD 9.0—13—1.21	13	9.0	3.8	1.8	1.21	410
8	YD10.0—13—1.49	13	10.0	3.8	1.8	1.49	478
9	YD 7.0—15—1.19	15	7.0	4.0	1.4	1.19	343
10	YD 7.5—15—1.25	15	7.5	4.0	1.4	1.25	378
11	YD 8.0—15—1.27	15	8.0	4.0	1.6	1.27	410
12	YD 8.5—15—1.30	15	8.5	4.0	1.6	1.30	445
13	YD 9.0—15—1.34	15	9.0	4.0	1.8	1.34	483
14	YD10.0—15—1.64	15	10.0	4.0	1.8	1.64	555
15	YD11.0—15—1.95	15	11.0	4.0	2.0	1.95	633
16	YD12.0—15—2.08	15	12.0	4.0	2.0	2.08	715
17	YD 7.0—15—1.41	15	7.0	4.0	1.4	1.41	343
18	YD 7.5—15—1.72	15	7.5	4.0	1.4	1.72	378
19	YD 8.0—15—1.75	15	8.0	4.0	1.6	1.75	410
20	YD 8.5—15—2.08	15	8.5	4.0	1.6	2.08	415
21	YD 9.0—15—2.13	15	9.0	4.0	1.8	2.13	483
22	YD10.0—15—2.27	15	10.0	4.0	1.8	2.27	555
23	YD11.0—15—2.39	15	11.0	4.0	2.0	2.39	633
24	YD12.0—15—2.87	15	12.0	4.0	2.0	2.87	715
25	YD 7.0—17—1.58	17	7.0	4.2	1.4	1.58	403
26	YD 7.5—17—1.63	17	7.5	4.2	1.4	1.63	440
27	YD 8.0—17—1.95	17	8.0	4.2	1.6	1.95	478
28	YD 8.5—17—2.00	17	8.5	4.2	1.6	2.00	518
29	YD 9.0—17—2.05	17	9.0	4.2	1.8	2.05	560
30	YD10.0—17—2.50	17	10.0	4.2	1.8	2.50	643