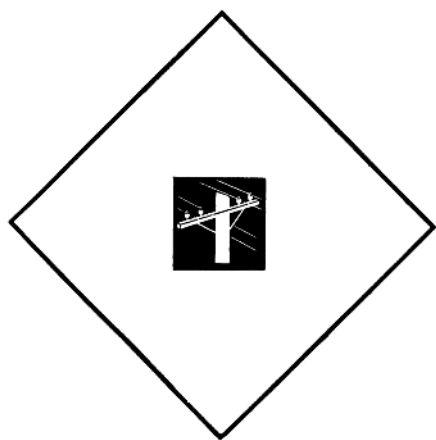


农村电话明线线路



内 容 提 要

本书从通俗、实用的角度详细介绍了农村电话明线线路的架设与维护。内容包括线路的器材、查勘、测量、交叉、挂线、防护和维修等。适于从事明线线路工作的人员培训或自学，是农村机线员的一本应知应会读物。

邮电职工教育用书 农村电话明线线路

李海山 编

刘锡才 审

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10月 第一版
印张：15 页数：240 1983年10月 河北第一次印刷
字数：341千字 印数：1—30,500册

统一书号：15045·总2753—有5314

定价：1.60 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

本书是根据1981年10月邮电职工教育教材工作会议所拟定的编写大纲编写的，并经邮电部教育局于1982年8月在哈尔滨召开的职工教育教材审定会议审核通过，适于农村机线员的培训或自学以及在从事明线线路的建筑与维护工作中参考。

架空明线具有结构简单、建筑与维护方便、经济费用比较低等优点，当前在通信线路中，特别是在农村、厂矿企业、部队、铁路交通等部门的通信线路中，占据相当重要的地位。本书的内容按照邮电部对从事农村线路工作人员的应知应会要求，并结合自己多年工作的实践，力求以通俗的方式详细介绍农村电话明线线路建筑与维护方面具体和实用的知识，由于个人水平有限，加之编写时间仓促，书中难免有许多缺点或错误之处，恳切希望广大读者予以批评指正。

本书的初稿由吉林省长途线务总站总工程师刘锡才同志进行了全面的审校和修改，特在此表示衷心地感谢。

李海山

1982年10月

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 线路器材	(5)
第一节 电杆	(5)
一、木杆	(5)
二、水泥杆	(9)
第二节 导线	(12)
一、钢线	(13)
二、铜线	(14)
三、钢芯铝绞线	(15)
四、铜包钢线	(15)
五、镀锌钢绞线	(16)
第三节 其他器材	(17)
一、线担和撑脚	(17)
二、隔电子	(20)
三、直螺脚、弯螺脚	(22)
四、穿钉	(23)
五、交叉装置	(23)
六、拉线零件	(25)
七、试线装置	(26)
第四节 器材检验	(27)
一、导线的检验	(27)
二、隔电子的检验	(28)
三、选用器材注意事项	(28)
第三章 线路查勘	(30)

第一节 查勘的任务和要求	(30)
一、查勘的任务	(30)
二、查勘的要求	(31)
第二节 新建线路的查勘	(32)
一、选择路由	(32)
二、情况调查	(34)
三、查勘报告	(34)
第三节 大修线路的查勘	(35)
一、电杆更换标准	(36)
二、导线更换标准	(40)
三、线担更换标准	(41)
四、隔电子、直螺脚、弯螺脚及其他铁件更换标准	(42)
五、拉线、地锚和撑杆更换标准	(42)
第四节 增挂导线工程的查勘	(42)
一、原杆路加挂线	(43)
二、电杆加高或改变杆面加挂线	(43)
三、加挂导线注意事项	(43)
第五节 改筑工程的查勘	(44)
一、路由的改变	(44)
二、杆面型式的改变	(44)
三、交叉制式的改变	(45)
第四章 线路测量	(46)
第一节 测量组织	(46)
第二节 测量器材	(46)
一、测量工具	(47)
二、测量材料	(49)
三、测量工具配备	(50)
第三节 路由测量	(50)

一、测量工作几个基本动作要领	(50)
二、插大标旗	(60)
三、直线线路测量法	(62)
四、转弯线路测量法	(64)
五、拉线测量法	(71)
第四节 特殊地形的测量	(77)
一、坡度测量法	(77)
二、高度测量	(80)
三、跨越障碍物测量	(82)
四、飞线测量	(83)
第五章 线路交叉	(88)
第一节 线路做交叉的意义	(88)
一、产生串音的原因	(88)
二、消除串音的方法	(92)
第二节 农村电话线路杆面型式和交叉制式	(95)
一、杆面型式	(95)
二、交叉制式	(100)
第三节 交叉指数和交叉间隔	(107)
一、交叉指数	(107)
二、交叉间隔	(109)
三、交叉区	(110)
第四节 交叉测量	(110)
一、农村电话线路交叉区的测量	(110)
二、根据交叉指数画交叉展开图	(113)
三、交叉偏差	(113)
四、线位排列和分线、进局线的交叉处理	(116)
五、施做交叉应注意的几个问题	(122)
第六章 杆路建筑	(123)

第一节 施工前的准备工作	(123)
一、大分电和小分电	(123)
二、施工工具的准备和检查修理	(124)
第二节 复标	(124)
第三节 打洞	(125)
一、打杆洞	(125)
二、打拉线洞及撑杆洞	(128)
三、打洞注意事项	(131)
第四节 接杆	(132)
一、接杆的规格尺寸	(132)
二、接杆方法	(135)
第五节 装杆	(138)
一、配担工作	(139)
二、选杆面	(140)
三、锯杆梢	(141)
四、装弯螺脚	(143)
五、装线担	(144)
六、装交叉装置	(152)
七、水泥杆上的装置	(152)
八、装上杆钉	(157)
第六节 立杆	(160)
一、立杆前的准备工作	(160)
二、立杆工序	(160)
三、循环立杆法	(169)
四、号杆	(169)
五、集中预配的概念	(173)
第七节 电杆加固	(174)
一、拉线的种类	(174)
二、拉线的制作	(181)

三、地锚制作	(188)
四、地锚埋设	(197)
五、拉线上部的装设	(202)
六、拉线中把与地锚连接	(210)
七、收紧高桩拉线	(216)
八、收紧V形拉线	(217)
九、拉线护桩	(218)
十、撑杆及横木	(219)
十一、其他加固和保护装置	(226)
第七章 导线架设	(229)
第一节 放线	(229)
一、放线的几种操作方法	(229)
第二节 导线接续	(234)
一、绑扎焊接法	(237)
二、铜管扭接法	(240)
三、铝管压接法	(241)
第三节 紧线	(245)
一、挑线	(245)
二、紧线方法	(246)
三、导线垂度	(254)
四、导线的扎缚	(262)
五、导线的终结	(266)
第八章 跨越装置	(270)
第一节 长杆档跨越装置	(270)
第二节 飞线跨越装置	(275)
一、跨越杆和终端杆的作用	(275)
二、飞线杆装置	(276)
三、飞线的导线程式	(284)
四、浮空交叉的做法	(285)

五、飞线的布放与收紧	(287)
第九章 保护和接地装置	(293)
第一节 防雷装置	(293)
一、雷电危害	(293)
二、装置避雷线	(294)
第二节 对强电线的防护	(303)
一、防止强电路危险影响的措施	(303)
二、防止强电流干扰影响的措施	(304)
第三节 进局线路的保护装置	(305)
一、引入隔电子	(305)
二、三圈一器	(308)
第四节 接地装置	(316)
一、绑扎锡焊法	(317)
二、焊接法	(318)
三、人工改良土壤法	(318)
四、多极接地体地线的埋设	(318)
第十章 分线及进局、中间电缆	(320)
第一节 明线分线及终端装置	(320)
一、明线分线装置	(320)
二、明线终端及引入装置	(325)
第二节 电缆的程式与结构	(328)
一、电缆的程式	(328)
二、电缆的结构	(337)
第三节 敷设方式与接续	(341)
一、进局、中间电缆的路由选择	(341)
二、敷设方式的选定	(342)
三、埋式电缆	(343)
四、管道电缆	(357)
五、架空电缆	(358)

六、过河电缆	(358)
第四节 电缆的防雷保护装置	(364)
一、埋式电缆的防雷要求	(364)
二、埋式电缆的防雷措施	(364)
第五节 明线与电缆匹配联接	(367)
一、匹配设备的联接	(367)
二、明线与电缆的阻抗匹配	(370)
三、进局电缆引入局内装置	(372)
第十一章 线路维护	(374)
第一节 日常维护工作	(374)
一、维护工作的意义和任务	(374)
二、日常维护的内容	(375)
第二节 杆路修理	(377)
一、扶正电杆	(377)
二、更换电杆	(381)
三、木杆去腐涂油和加帮桩	(385)
四、水泥杆的修理	(398)
五、拉线的收紧和更换	(400)
第三节 杆上设备修理	(407)
一、扶正线担及弯螺脚	(407)
二、线担修理及防腐	(411)
三、更换线担	(413)
四、更换、清洗隔电子	(417)
第四节 导线修理	(419)
一、检查线伤和加帮线	(419)
二、更换不良接头	(421)
三、更换锈蚀的导线	(422)
第五节 线路障碍修复	(424)

一、木杆折断修复	(424)
二、杆上设备损坏的修复	(425)
三、导线障碍修复	(427)
第十二章 线路工作的安全技术	(438)
第一节 工具的使用和检查	(438)
第二节 杆路建筑工作的安全注意事项	(439)
一、器材运输工作	(439)
二、打洞工作	(440)
三、立杆工作	(440)
四、木杆防腐工作	(440)
五、架线工作	(441)
六、在旧线路上工作	(442)
附录 1 线路的主要隔距标准表	(445)
附录 2 农村电话线路与广播线路隔距表	(446)
附录 3 电信线路与高压输电线路的隔距表	(447)
附录 4 明线导线直流电阻阻值表	(450)
附录 5 导线垂度	(453)
附录 6 飞线导线垂度	(456)

第一章 绪 论

农村电话通信网，是我国电信网中一个重要的地方通信网，是以县局为中心，以架空明线方式为主构成的一级汇接或一、二级汇接相结合的通信网，并逐步使农村电话通信网有迂回性能，如图1-1所示。

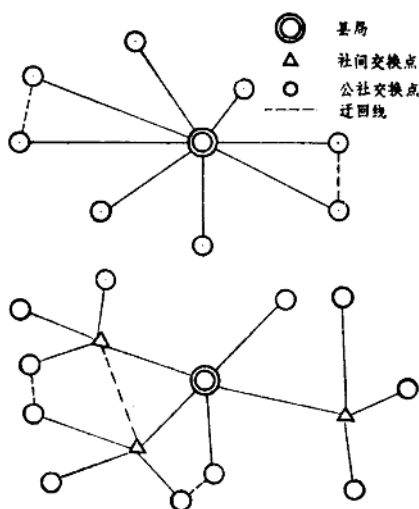


图 1-1 农村电话通信网

县局到支局、支局到支局，县局或支局到社营交换点之间相互连接的线路（或电路），均称为中继线路（电路）；县局或支局的交换点至用户的电话线路，均称用户线路。

根据邮电部颁发的“农村电话机线技术维护规程”规定：为使农村电话通话清晰，并兼顾到长途通信的需要，用户到用户之间的全程传输衰耗不得大于3.4奈（在800赫时）；在用户话机端用杂音计测量，全程杂音不大于1000微瓦。

农村电话通信网各组成部分的传输衰耗分配，如图1-2所示。

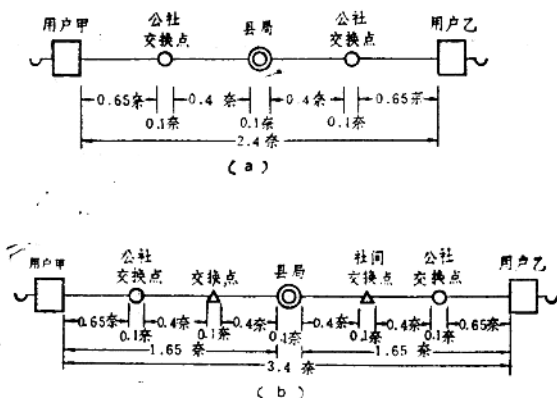


图 1-2 农村电话传输标准与衰耗分配

中继电路开放载波电路，净衰耗为0.4奈；

交换台（机）局内衰耗为0.1奈；

农话台至长途台间中继线衰耗为0.05奈；

农话用户线路衰耗为0.65奈。

农村电话线路，俗称农村通信线路。按业务性质可分为，中继线路、所在地用户线路。

中继线路设备按结构可分为：架空明线线路和电缆线路。

在中继架空明线线路上，是依据导线的多少，有次序的架

挂在电杆弯螺脚或线担直螺脚的隔电子上。

在中继电缆线路上，是将中继线采用电缆方式埋入地下，或者架空明线终端进局采用架空电缆或直埋式电缆。

水底电缆，是将钢丝铠装电缆或塑料电缆敷设在河底，做为中继架空明线过河线（俗称水线）。

在农村通信线路中，主要采用架空明线和直埋式塑料电缆。架空明线具有初建投资较少，传输衰耗小等优点。它的缺点易受气候及外界条件的影响，在通信的稳定程度上较电缆差。

从农村通信发展方向上看，今后将逐步采用塑料电缆或单四芯组长途铠装电缆。但是明线在很长一段时间内仍将起重要作用。今后明线线路将由水泥杆代替木杆。

架空明线架设在野外，它直接受着大自然气象变化的影响。在这些影响中主要是风、气温和冰凌。

我国气象负荷区，原则上分为四种类型：轻负荷区、中负荷区、重负荷区和超重负荷区。划分依据主要是冰凌厚度，具体划分标准，如表1-1所示。

我们知道，风吹到导线和电杆上时，产生水平作用力，使电杆受到外力的作用而倾倒或折断，或使导线混线、断线，中断通信，风的大小是根据风速来确定的。

导线随着气温的升降而伸缩，伸长时导线的垂度加大，容易互相碰绞；缩短时，导线张力加大，易使导线被拉断，因而阻断通信。

所谓冰凌就是导线周围结上一层冰。冰凌对线路的危害性最大，一方面使线路的传输衰耗大大增加，另一方面会使线路设备大批地断线倒杆，严重地破坏通信。冰凌的形成，一般多在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 之间。相反，在气温很低时，一般是不会产生

表 1-1

各种气象负荷区气象情况的计算标准

气象情况		各种负荷区的计算标准			
		轻负荷区	中负荷区	重负荷区	超重负荷区
冰 凌	冰凌厚度 (毫米)	5	10	15	20
	冰凌比重 (克/立方厘米)	0.9	0.9	0.9	0.9
霜 凌	霜凌厚度 (毫米)	20	20	—	—
	霜凌比重 (克/立方厘米)	0.1	0.1	—	—
冰雪 混合体	混合体的比重 (克/立方厘米)	0.3	0.3	0.3	
风 (米 /秒 速)	导线上无冰霜时	25	25	25	25
	导线上有冰霜时	15	15	15	15
	气温为 $+40^{\circ}\text{C}$ 及 -40°C 时	0	0	0	0
气 (摄 氏 度 温 数)	冰 凌 时	- 5	- 5	- 5	- 5
	最 高	+ 40	+ 40	+ 40	+ 40
	最 低	- 40	- 40	- 40	- 40

冰凌的。

第二章 线路器材

第一节 电 杆

电杆是架空明线的骨干，承受着线条负载的不平衡张力和线条重量的压力，同时还承受着外来的负载（风力、冰凌等），以及人为的损伤和撞伤，因此要有足够的抗弯和抗压强度，并且不易腐蚀。

目前我国农村电话线路用的电杆主要是木杆和水泥杆。木杆还占有主要地位，使用面较广，它有着造价低，运输方便，有着良好的机械性能和绝缘性能的优点。但易腐朽，所以使用寿命较短（一般素杆可使用5—10年），而维护比较困难，维修费用也大，但经过良好的防腐处理可延长使用寿命20年以上。水泥杆的使用寿命长，不需特别维护，虽然搬运和立杆时比较困难，但是采用水泥杆可以大量节约木材，减少维护费用，这是农村电话今后发展方向。

一、木 杆

1. 木杆的质量要求和选择

农村电话架空明线线路多数采用木质坚实的松木、杉木做电杆。在个别地区用杂木做电杆。

作为电杆的圆木材，除应按规定程式选择外，还应符合下列质量要求：

（1）电杆的长度应根据所埋深度、网路发展规划和建筑安装条件等情况具体确定。即：杆长=所埋深度+最低层导线距