

长途电信明线 线路工程手册

(修订版)

刘锡才 编 · 人民邮电出版社

内 容 提 要

本手册根据历年来在长途电信架空明线线路的架设和维护中经常用的各项技术资料,整理编写而成,内容大部分摘自现行的有关规章制度、规范等资料,也有一部分是吉林省长途电信线路总站的经验。这次的修订版对初版进行了全面修订、增删和充实。特别是对高十二路的传输进行了较详细地介绍。

本书可供从事电信线路设计、施工和维护工作的同志查阅参考。

长途电信明线线路工程手册

(修 订 版)

刘 锡 才 编

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京印刷一厂印刷

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 1984年11月第二版

印张: 22 16/32 页数: 360 1984年11月第2次印刷

字数: 515 千字 插页: 4 印数: 24,001—36,000册

统一书号: 15045·总 2154·有559

定价: 2.65元

再 版 前 言

电信线路是有线通信的物质基础，它对提高通信效能和经济效益有着重要的意义。为了适应长途电信线路工程建设和维护工作的需要，我站副站长、总工程师刘锡才同志，曾结合几十年从事线路工作的实践，并参照有关规程、规范 and 规定，编著了《长途电信明线线路工程手册》及《长途电信明线线路工程手册续编》，于七七年十月和十一月相继出版。《手册》与《续编》出版以来，得到了广大电信线路技术人员和工人的欢迎。但是，由于编写的时间仓促，书中不免存在这样或那样的问题；再加上随着通信事业的发展，新技术、新设备的广泛应用，架空明线的复用频率也在不断提高。针对上述情况，最近作者对《手册》进行了全面修订、增删和充实，特别是比较详尽地介绍了高十二路和超十二路传输问题，以供读者参考。

对《手册》修订再版后的问题和错误，望读者提出批评指正，以便进一步提高和完善。

吉林省长途电信线务总站

一九八三年八月五日

序

目前，我国长途通信网的建设，除少数省份外，大多数省区仍以明线为主，尤其是省内通信，更是如此。为了适应这一需要，作者对一九七七年出版的《长途电信明线线路工程手册》一书进行了修订。一是架空明线的复用指数有了提高，并已作为一个重要通信手段纳入了明线通信领域。因此，针对这一新情况，本手册增辟了“在低十二路载波线路上的高频复用”一章。二是增补了农村电话回路交叉制式，并在三种定型交叉制式中补进了钢线三路载波交叉指数。三是随着素材杆的淘汰和进局电缆的增多等，对一些章节作了增删。四是将过去沿用的以“奈”为单位的传输单位制，改为以“分贝”为单位的传输单位制，因此对原书中所有的相关公式、表格也都作了相应的改变。此外，还纠正了原书上的个别差错。

由于作者的水平有限，在资料的收集与运用上可能有所遗漏、不全与不当之处；特别是由作者撰写的部分，也必有不妥之处，因此衷心希望广大读者提出批评指正。

作者

一九八三年二月十三日于长春

目 录

第一章 线路等级与负荷区的划分.....	1
第一节 线路等级.....	1
1. 线路等级的划分.....	1
2. 线路等级的划定.....	1
第二节 负荷区的划分	2
1. 负荷区的气象条件.....	2
2. 关于特大冰凌问题.....	3
第二章 勘查与测量.....	4
第一节 勘查	4
1. 任务和目的.....	4
2. 选定路由的原则.....	4
3. 电信线路与其他线路等的容许隔距.....	5
4. 勘定路由.....	16
5. 勘查原设备.....	17
6. 与有关部门的联系和协议的签订.....	17
7. 关于交通运输及生活情况的调查.....	19
8. 其他.....	19
第二节 测量	19
1. 一般规定.....	19
2. 一般杆位的测量方法.....	22
3. 仪器测量方法与步骤.....	25
4. 角杆测量方法.....	26
5. 拉线位置的测量.....	30
6. 坡度变更和高度的测量.....	34
7. 河口测量.....	41

8. 测量组织.....	45
第三章 杆面型式和交叉.....	55
第一节 杆面型式.....	55
1. 定型杆面型式.....	55
2. 非定型杆面型式.....	56
3. 杆面型式的选择.....	57
第二节 线路交叉的术语.....	58
1. 交叉制式.....	58
2. 交叉程式.....	58
3. 交叉间隔.....	58
4. 交叉偏差.....	59
5. 交叉指数.....	59
6. 交叉区.....	59
7. 交叉序号.....	59
8. 实交点与虚交点.....	59
第三节 线路串音的标准.....	60
1. 回路串音的定义.....	60
2. 串音防卫度与串音衰减标准.....	61
3. 主要传输技术要求.....	65
第四节 交叉制式.....	66
1. 我国三种定型的交叉制式.....	66
2. 我国曾用的主要交叉制式.....	93
3. 农村通信用的三种交叉制式.....	125
4. 交叉测量规则.....	133
5. 电话回路的分线.....	140
6. 终端杆、分线杆上的交叉处理.....	144
第五节 十二路载波进局回路间的串音影响.....	144
1. 进局回路间的串音影响及容许标准.....	144
2. 增音站输出端和输入端间平行接近最小隔距.....	147

3. 进出线路、终端杆或引入支架间的隔距·····	147
4. 减少十二路载波经由同杆的第三回路串音影响的措施·····	152
5. 相邻线路第三回路串音影响·····	156
第四章 在低十二路载波线路上的高频复用·····	159
第一节 名词解释和串音标准·····	159
1. 名词解释·····	159
2. 串音标准·····	159
3. 高频复用范围·····	160
第二节 可供选择开通高、超十二路的回路组合·····	160
1. 高十二路·····	160
2. 超十二路·····	162
第三节 可用于开通高、超十二路的回路位置·····	165
1. 高十二路·····	165
2. 超十二路·····	168
第四节 高、超十二路对现有通信线路的技术要求·····	173
1. 对结构不均匀性的要求·····	173
2. 对终端站、增音站附近的大偏差处理·····	181
3. 对进局(站)及终端设备的技术要求·····	182
第五章 杆线建筑规格·····	183
第一节 杆距和导线路式·····	183
1. 各种负荷区的标准杆距及导线路式·····	183
2. 各种负荷区的导线安装垂度·····	184
第二节 电杆程式和埋深·····	186
1. 木电杆程式和埋深·····	186
2. 水泥杆程式和埋深·····	187
3. 表面覆有泥土的石洞深度·····	193
第三节 一般拉线路式·····	194
1. 不同距离比时的拉线股数折合系数及允许拉力·····	194
2. 角杆与终端杆拉线路式·····	194

3. 抗风、防凌拉线程式及隔装数.....	197
第四节 线担程式及单、双担的规定	200
1. 线担强度.....	200
2. 单、双担装置.....	200
第五节 梢径为 13 厘米四线担水泥杆杆路建筑的 主要技术规格要求	202
1. 四线担水泥杆的选用条件.....	202
2. 四线担水泥杆的主要建筑规格.....	202
第六节 特殊气象条件时建筑规格的考虑	204
1. 导线.....	204
2. 电杆.....	205
3. 特大冰凌地区.....	205
第七节 试线装置.....	206
1. 试线杆设置地点.....	206
2. 试线杆的附属设备.....	206
第六章 杆线建筑结构与施工	207
第一节 打洞	207
1. 打杆洞.....	207
2. 打拉线洞.....	210
第二节 一般接杆和 H 杆	210
1. 接杆使用的地点.....	210
2. 木杆的接杆种类.....	211
3. 木杆的接杆方法.....	211
4. 木制 H 杆.....	213
5. 水泥杆接高和一般 H 杆装置.....	215
6. 等径水泥杆接高.....	218
第三节 装杆	219
1. 选杆、锯梢、开槽及打眼.....	219
2. 配装线担的附件.....	220

3. 装设线担·····	222
4. 装设弯螺脚·····	230
5. 安装上杆钉或上杆钉抱箍·····	235
第四节 立杆及电杆根部加固·····	236
1. 立杆·····	236
2. 固根横木和卡盘、底盘的装设·····	238
3. 电杆在松土及河滩上的加固·····	243
第五节 装设拉线、撑木·····	246
1. 装设拉线的一般规定·····	246
2. 拉线上部的安装·····	248
3. 拉线地锚·····	252
4. 上部拉线和地锚的连结·····	257
5. 特殊地势的拉线装置及拉线保护装置·····	258
6. 装设撑杆·····	263
第六节 架线·····	268
1. 放线·····	268
2. 线条接续·····	270
3. 紧线及调整垂度·····	275
4. 做交叉·····	277
5. 导线在隔电子上的扎缚·····	278
6. 试线装置的安装·····	282
第七节 一般跨越装置及长杆档·····	285
1. 跨越铁路、公路的加强装置·····	285
2. 与输电线路及其他通信线路的交越·····	287
3. 长杆档装置·····	289
第八节 飞线跨越装置·····	299
1. 飞线跨越装置的适用范围·····	299
2. 飞线路由及飞线杆位置的选择·····	301
3. 飞线杆强度及导线垂度·····	302

4. 飞线跨越装置建筑规格.....	312
5. 飞线杆杆上装置.....	327
6. 浮空交叉装置.....	328
第九节 河中打桩立杆及水底电缆装置	330
1. 河中打桩立杆的条件.....	330
2. 河中打桩立杆.....	330
3. 水底电缆埋设及水线标志.....	332
第十节 分线及进局装置	334
1. 明线分线装置.....	334
2. 明线终端及引入装置.....	339
3. 明线终端设备的安装.....	344
4. 明线与电缆的阻抗匹配.....	357
第十一节 保护和接地装置	367
1. 应装避雷线的电杆.....	367
2. 避雷线在电杆上部的装设方法.....	367
3. 避雷线在电杆下部的装设方法.....	371
4. 通信设备的保护.....	372
5. 分级保护装置.....	374
6. 架空地线.....	377
7. 接地装置.....	381
第十二节 电杆编号.....	388
1. 对编写杆号的一般要求.....	388
2. 直接编号.....	389
3. 号牌编号.....	391
4. 其他.....	392
附: 桥上支架装置	392
第七章 进局及中间电缆	397
第一节 概述	397
1. 采用进局(中间)电缆的条件.....	397

2. 进局(中间)电缆的选择	398
第二节 电缆的程式	399
1. 型号表示方法	399
2. 常用的进局、中间电缆的规格	399
第三节 电缆的结构	403
1. 芯线	403
2. 绝缘、扭绞和色志	403
3. 外护层	404
第四节 敷设方式	405
1. 路由选择	405
2. 敷设方式的确定	405
3. 埋式电缆	406
4. 管道电缆	417
5. 架空电缆	419
第五节 平衡与割接	422
1. 进局电缆的串音防卫度与串音衰减标准	422
2. 平衡测试工作的步骤	424
3. 进局电缆的割接	425
第六节 引入局站	426
1. 引入增音站	426
2. 引入终端站(长途局)	426
3. 引入局站的设计要求	428
第七节 充气维护	430
1. 充气维护的方式	430
2. 充气维护系统的组成	430
3. 储存气压的标准	431
4. 充气设备	432
5. 干燥设备	433
6. 气闭套管、气门嘴及输气管	434

7. 监测信号设备	436
第八节 防雷和防蚀	439
1. 防雷	439
2. 防蚀	444
第八章 器材的检验	459
第一节 一般规定	459
1. 检验目的及检验要求	459
2. 对不合要求的器材处理	459
第二节 常用器材的质量要求	459
1. 电杆部分	459
2. 横木、卡盘、底盘及拉线盘部分	463
3. 线担、撑脚、押条部分	463
4. 各种裸线、绝缘线部分	469
5. 各种铁件部分	471
6. 瓷隔电子部分	486
7. 放电器部分	489
8. 其他器材部分	490
第九章 长途线路工程设计程序及电气特性测试	494
第一节 设计阶段的划分	494
第二节 与其他单位的联系	495
第三节 初步设计的内容及说明	495
1. 初步设计阶段工程说明	495
2. 初步设计阶段工程概算	501
3. 初步设计阶段图纸内容与要求	503
第四节 关于编制施工图设计的说明	504
1. 施工说明	505
2. 预算说明	505
3. 线路示意图	505
4. 交叉配区图	505

第五节 电气特性测试	508
1. 一般规定	508
2. 直流特性测试	509
3. 交流特性测试	510
4. 接地电阻测试	510
附录一 长途通信架空明线线路工程预算定额	512
附录二 线路工程设计参考资料	600
附录三 长途电信线路主要设备更换标准	644
附录四 长途电信线路图例	650
附录五 新 8 式、新 4 式、新 1 式交叉程式展开图	660
附录六 各种新 N 式交叉程式展开图	
附录七 奈与分贝换算	704

第一章 线路等级与负荷区的划分

第一节 线路等级

1. 线路等级的划分

(1) 一级长途线路：首都至各省会、省会之间及由邮电部指定的长途线路（附挂在一级长途杆路上的二级导线，仍属二级）；

(2) 二级长途线路：省会至各县、各县之间及由邮电管理局指定的长途线路（附挂在二级长途线路杆路上的三级导线，仍属三级）；

(3) 三级线路：县至公社、公社之间及由邮电管理局指定的县内电话线路，或称农村电话线路。

2. 线路等级的划定

(1) 一级线路：由邮电部划定；

(2) 二级线路：由邮电管理局划定；

(3) 三级线路：亦由邮电管理局划定。

第二节 负荷区的划分

1. 负荷区的气象条件

(1) 长途线路根据自然条件的不同,采用不同的建筑强度等级,以保证线路安全、稳固和经济合理。为此目的,根据有关的自然条件划分负荷区,作为计算线路强度的标准,如表 1.1 所示。

表 1.1 划分负荷区的气象条件

气 象 条 件 \ 负 荷 区 别	轻	中	重	超 重
导线上冰凌等效厚度 (毫米)	≤ 5	≤ 10	≤ 15	≤ 20
结冰时最大风速 (米/秒)	10	10	10	10
结冰时温度	-5°C	-5°C	-5°C	-5°C
无冰时最大风速 (米/秒)	25			

注: (1) 冰的比重取 0.9。如是冰霜混合体,一般可以厚度的二分之一折算冰厚。

(2) 最大风速一般取气象台自记十分钟平均的最大风速(标准高度为 12 米)。

(2) 风对线路影响的大小,与风速的大小有关。一般当地气象部门均有风速资料,如无当地风速资料时,可按照表 1.2 来识别风速的大小。

(3) 长途线路的负荷区,是根据十年内出现一次的最不利的自然条件所决定的气象标准来确定的。

(4) 全线距离很长的线路,可根据不同的气象标准分段划分负荷区,采取不同的建筑强度,以便达到既安全稳固又经济

表 1.2

风 力 的 分 级

风力等级	名 称	风速 (米/秒)	地 面 上 的 特 征
0	无 风	0—0.2	静, 烟直上
1	软 风	0.3—1.5	烟能表示风向, 但风向标不能转动
2	轻 风	1.6—3.3	人感觉有风, 树叶微响, 风向标转动
3	微 风	3.4—5.4	树叶与树枝摇动不急, 旗帜展开
4	和 风	5.5—7.9	能吹起地面灰尘
5	清 风	8.0—10.7	有时树枝摇摆, 内河水面有小波
6	强 风	10.8—13.8	大树枝摇动, 电线呼呼有声, 撑伞困难
7	疾 风	13.9—17.1	全树摇动, 迎风步行感觉不便
8	大 风	17.2—20.7	微枝折毁, 人向前行感觉阻力大
9	烈 风	20.8—24.4	烟囱顶部及平瓦移动, 小屋有损
10	狂 风	24.5—28.4	陆地上少见, 移树拔枝, 建筑物吹毁
11	暴 风	28.5—32.6	陆地上很少, 有很大摧毁力
12	飓 风	>32.6	陆地上绝少, 其摧毁力极大

合理的目的。

(5) 如果在个别线路所经过的地区, 实际观测到的气象条件, 超过表 1.1 所定的标准时, 线路的建筑强度可根据实际情况进行设计。

2. 关于特大冰凌问题

对于十几年、几十年才出现一次的特大冰凌, 由于考虑到经济性问题, 因而不能作为通信线路建筑强度设计的依据。

第二章 勘查与测量

第一节 勘 查

1. 任务和目的

(1) 深入现场调查研究，提出设计方案，交领导审批。并为测量、设计、施工等收集有关的技术资料。

(2) 对新建工程，要按照在五万分之一（或二万五千分之一）的地形图上所预定的路由，作一次或数次现场勘查，了解沿途情况，摸清与电力、铁路、广播以及与其他单位可能发生的联系，并商定处理意见，优选路由。

(3) 对改筑、大修工程主要是勘查并登记原有杆线设备情况，选定改筑路由。

2. 选定路由的原则

(1) 安全稳固。如选择不受水淹、冲刷或塌方因而影响通信线路安全的地方。离开主要火车站、编组站、重点工矿、大型水库堤坝、各项军事设施等。

(2) 考虑发展规划。如避开已有规划的大、中型水库区、矿区和工业区等。

(3) 保证通信质量。如避免强电线路的危险、干扰影响和其它通信、广播线路的串音影响等。

(4) 经济合理。如一般应选择地形较平、距离较近、路径