

长途电信明线线路工程手册

内 容 提 要

本手册是吉林省长途电信线务总站根据历年来在长途电信 架空明线线路的架设与维护中经常需用的各项技术资料，整理编写而成。内容大部分摘自现行的有关规章制度、规程、规范等资料，也有一部分是吉林省长途线务总站的经验。

本手册收集的资料比较全面，可供从事电信线路设计、施工、维护工作的同志查阅参考。

长途电信明线线路工程手册

吉林省长途电信线务总站编

*

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：787×1092¹/₃₂

1977年10月第一版

印张：18 24/32 页数：300 1977年10月北京第一次印刷

字数：432 千字

印数：1—24,000册

统一书号：15045·总2154-有559

定价：1.60 元

前 言

在毛主席革命路线的指引下，我国的电信事业有了蓬勃发展。为了适应长途电信线路工程建设和维护工作的需要，在无产阶级文化大革命和批林批孔运动中，我站遵照毛主席关于“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”的教导，组织了由工人、技术人员和干部参加的“三结合”编写小组，收集了有关长途电信架空明线线路设计、施工方面的各项规程、规范、设计资料、指南等技术资料，结合我省近几年在设计施工中实际应用的一些规定和计算数据整理汇编成这本手册，供从事电信线路工作人员在设计、施工和维护时查阅参考。

在编写过程中，得到了邮电部设备维护局和基建局的大力支持和热情帮助，邮电部设计院抽出专人协助审查，在此表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限，在资料的收集上，可能有所遗漏不全，我省的规定也必有不妥之处，殷切希望读者提出意见和批评，以便改进。

吉林省长途电信线务总站

一九七六年元月

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

目 录

第一章 负荷区的划分	(1)
第二章 勘查与测量	(3)
第一节 勘查	(3)
第二节 测量	(18)
第三章 杆面型式和交叉	(54)
第一节 杆面型式	(54)
第二节 线路交叉的术语	(56)
第三节 线路串音的标准	(57)
第四节 交叉制式	(62)
第五节 十二路载波进局回路间的串音影响	(126)
第四章 杆线建筑规格	(137)
第一节 杆距和导线路式	(137)
第二节 电杆程式和埋深	(140)
第三节 一般拉线路式	(148)
第四节 线担程式及单、双担的规定	(154)
第五节 梢径为 13 厘米四线担水泥杆杆路建筑的主要规格要求	(156)
第六节 特殊气象条件时建筑规格的考虑	(158)
第五章 杆线建筑结构与施工	(160)
第一节 打洞	(160)
第二节 杆根防腐	(163)
第三节 一般接杆和 H 杆	(165)
第四节 装杆	(173)
第五节 立杆及电杆根部加固	(191)

第六节	装设拉线、撑木·····	(202)
第七节	架线·····	(225)
第八节	一般跨越装置及长杆档·····	(242)
第九节	飞线跨越装置·····	(256)
第十节	河中打桩立杆装置·····	(290)
第十一节	分线及进局装置·····	(292)
第十二节	保护和接地装置·····	(326)
第十三节	电杆编号·····	(347)
附:	桥上支架装置·····	(351)
第六章	进局、中间电缆·····	(356)
第一节	概述·····	(356)
第二节	电缆的程式·····	(358)
第三节	电缆的结构·····	(362)
第四节	敷设方式·····	(364)
第五节	平衡与割接·····	(382)
第六节	引入局站·····	(385)
第七节	充气维护·····	(390)
第八节	防雷和防蚀·····	(398)
第七章	器材的检验·····	(407)
第一节	一般规定·····	(407)
第二节	常用器材的质量要求·····	(407)
第八章	长途线路工程设计程序·····	(442)
第一节	设计阶段的划分·····	(442)
第二节	与其他单位的联系·····	(443)
第三节	初步设计的内容及说明·····	(443)
第四节	关于编制施工图设计的说明·····	(452)
第九章	电气特性测试·····	(456)

第一节	一般规定·····	(456)
第二节	直流特性测试·····	(457)
第三节	交流特性测试·····	(458)
第四节	接地电阻测试·····	(459)
附录一	线路工程器材预算资料·····	(460)
附录二	长途线路工程施工劳力预算资料（吉林省线务 总站）·····	(505)
附录三	长途电信线路主要设备更换标准（附木杆腐朽 情况调查表）·····	(536)
附录四	长途电信线路图例·····	(541)
附录五	新 8 式、新 4 式、新 1 式交叉程式展开图·····	(551)

第一章 负荷区的划分

(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

负 荷 区 别 气 象 条 件	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℃	-5℃	-5℃	-5℃
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。

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) 符合战备。如离开铁路、重要公路、主要火车站、编组站、较大桥梁、重点工矿、大型水库堤坝、各项军事设施等。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 经济合理。如一般应选择地形较平、距离较近、路径较直的线路路由；选择需要砍伐树木较少的线路路由等。

(6) 施工、维护方便。如路由沿一般公路或乡村大道较为合宜。同时，还应考虑选择石方较少的线路路由。

(7) 要避免往返穿越电力线路、其他线路、河流、铁路和公路。在线路跨越河流地点要避开渡口、河湾、河岔，选择河道窄、河床稳、土质硬、两岸地势高、地形比较开阔之处。

3. 电信线路与其他线路等的容许隔距

(1) 电信线路的主要隔距标准，见表 2.1。

(2) 与其他电信线路间的容许最小接近距离：

长途电信线路与其他电信线路平行接近时，为了防止互相干扰，必须达到足够的串音衰减，两线路间的串音衰减(B_{012})要求如下：

两线路传输方向相同时(见图 2.1a)，对每条线路来说，在最高传输频率时， B_{012} 值依下式决定：

$$B_{012} = B_f - P_1 + P_2 + \beta_1 l_1 - \beta_2 l_2 + 0.7 \text{ 奈}$$

式中： B_f ——线路远端串音防卫度(奈)，对有色金属回路取

$$B_f = 5.8 + \frac{1}{2} \ln N; \text{ 而对钢线回路取 } B_f = 5.4 + \frac{1}{2} \ln N;$$

P_2 ——第 2 条线路上主串回路增音机输出端的发送电平(奈)；

P_1 ——第 1 条线路上被串回路增音机输出端的发送电平(奈)；

$\beta_1 l_1$ ——被串回路在一个增音段上的衰减(奈)；

β_2 ——主串回路的衰减常数(奈/公里)；

表 2.1

线路的主要隔距标准表

项 目	隔 距 说 明	最小隔距 (米)	交 越 角 度	
			最 好	不小于
1	线条离地面最小隔距: 在一般地区 (如在特殊地点个别情况下, 要求达到 3 米有困难时, 允许略低, 但最低不得小于 2.5 米, 并不得妨碍交通行人安全或影响线路安全)	3		
	在市区(人行道上)	4.5		
	在高农作物地区	3.5		
2	线路经过树木或附近有树木时, 导线与树木之间的距离:			
	在城市: 水平	1.25		
	垂直	1.5		
	在郊外:	2.0		
3	线路必须跨越房屋时, 导线距房顶的高度	1.5		
4	跨越公路、乡村大路(通卡车者)、市区马路导线距路面隔距	5.5	90°	45°
	跨越市区、胡同(里弄), 土路	5		
5	跨越铁路, 导线距轨面距离	7.5	90°	45°
6	两电信线路交越上面线路 导线与下面线路导线最小隔距(不同等级的线路交越时, 一级线路应在二级线路上面通过)	0.6	90°	30°
7	电信线路与 1 千伏以下电力线路或电车线及其辅助架空线交越时 最小隔距	1.25	90°	45° (一级线)
	与低压用户线交越时最小隔距	0.6		30° (二级线)
8	电信线路穿越电力线时, 应在电力线下方通过, 两线间最小隔距 架空电力线路额定电压:			

续表

项 目	隔 距 说 明	最小隔距 (米)	交 越 角 度	
			最 好	不 小 于
8	1 千伏~ 10 千伏 20 千伏~110 千伏 154 千伏~220 千伏	2(4) 3(5) 4(6)	90°	45° (一级线) 30° (二级线)
9	电杆位于铁路旁时与轨道隔距 (如地势限制不能达到要求时, 应采取加强装置保证电杆不会倒向路轨, 但必须取得铁路有关部门的同意)	$1\frac{1}{3}h$ (h =地面杆高)		
10	两条电信线路平行架设, 如双方电路在 30 千赫以下, 或者仅有一方电路在 150 千赫时, 两杆路距离: (如双方均为 150 千赫电路或有 30 千赫以下的钢线载波回路时, 最小容许接近距离应按照串音衰减的要求由表 2.2 决定)	8.5		
11	跨越河流时: 不通航的河流最低导线距最高洪水水位的距离 通航的河流, 距在最高水位时船舶或船帆的最高点	2.0 1.0		
12	从电力线与电信线交叉的地点到最近的一根电杆	7.0		
13	撑杆与拉线离铁轨及公路路面	4.0		
14	电信线路在建筑物旁边通过时, 由建筑物至杆路中心	3.5		

注: 1. 表内导线是按照杆路最终容量最低线条, 在最高温度时, 或者导线有冰凌时的最大垂度计算。
2. 跨越铁路的档距: 轻区 <100 米, 中区 <75 米, 重区 <60 米, 超重区 <40 米。
3. 与电力线路的交越接近是按照四部一局的《架空电力线路与弱电线路接近和交叉装置规程》的规定, 如该项规定有修改时, 应随之修改。表内不带括弧的数字系在电力线路有防雷保护装置(指跨越点两侧杆)时的最小隔距, 带括弧的数字系无防雷保护装置(指跨越点两侧杆)的最小隔距。

l_2 ——两条线路上的增音机之间的距离(公里)。

两条线路传输方向相反时(见图 2.1b)，对每条线路来说， B_{012} 值按下式决定：

$$B_{012} = (P_{\max} - P_{\min}) + B_f - \beta_2 l_2 \text{ 奈}$$

式中： $P_{\max}$ ——主串回路的最高发送电平(奈)；

$P_{\min}$ ——被串回路的最低接收电平(奈)；

B_f ——线路远端串音防卫度(奈)，对有色金属回路取

$B_f = 5.8$ 奈；对钢线回路取 $B_f = 5.4$ 奈；

β_2 ——被串载波回路的衰减常数(奈/公里)；

l_2 ——两条线路上的增音机之间的距离(公里)。

为了便于计算， $P_{\max} - P_{\min}$ 值列表如下：

公式 (2.2) 中 $(P_{\max} - P_{\min})$ 数值表

回路种类及载波制	$P_{\max}$	$P_{\min}$	$P_{\max} - P_{\min}$ (奈)
1. 两线路上都已开通或将要开通十二路载波 有色金属回路	+2	-7	9
2. 一条线路上有有色金属载波回路，另一条线 路上有钢线载波回路	+1.5	-7	8.5
3. 两条线路上都有钢线载波回路	+1.5	-5	6.5

注：如果增音机的最高发送电平和最低接收电平与本表有出入时，应按实际计算。

对两条线路间，可能引起较大串音的各种载波回路，都要计算 B_{012} 值，并以其中最大的 B_{012} 值来决定两条载波线路间的最小接近距离 X 。

根据两线路间的串音衰减要求，计算得出的两趟载波线路间容许最小接近距离 X 如表 2.2。

(3) 与有线广播线之间的允许最小隔距，见表 2.3 及 2.4。
如广播线也施行交叉，且电压不超过 240 伏时，隔距不小

表 2.2 两趟载波线路间容许最小接近距离 X (米)

串音衰减 要求 B_{012} (奈)	导 线 架 挂 方 式 (a =线距)				
	线担—线担	线担—弯脚		弯脚—弯脚	
	$a=20$ 厘米	$a_1=20$ 厘米 $a_2=40$ 厘米	$a_1=20$ 厘米 $a_2=60$ 厘米	$a=40$ 厘米	$a=60$ 厘米
8	8	8	8	8	12
9	10	10	11	13	19
9.5	11	11	13	16	24
10	12	13	16	20	30
10.5	14	16	19	26	39
11	16	18	22	34	50
11.5	18	21	26	43	64
12	20	25	30	55	82
12.5	23	30	36	70	105
13	26	35	42	90	134
13.5	29	40	49	116	173
14	33	48	58	148	221
14.5	38	57	69	190	284
15	43	66	80	244	365
15.5	47	79	96	314	470
16	55	92	112	402	602

注：1. 上表 X 值由下式求得：

(a) 线担上回路 $a=20$ 厘米时：

$$X=e^{\frac{1}{2}B_{012}} \text{ 米}$$

如果回路距离不是 20 厘米，而是 a_1 及 a_2 时，以 X' 代替 X ，

$$X'=X\sqrt{\frac{a_1}{20}} \cdot \sqrt{\frac{a_2}{20}}$$

(b) 一个线担回路 $a_1=20$ 厘米，一个弯脚回路 $a_2=60$ 厘米时：

$$X=e^{\frac{1}{8}(B_{012}-1.8)}$$

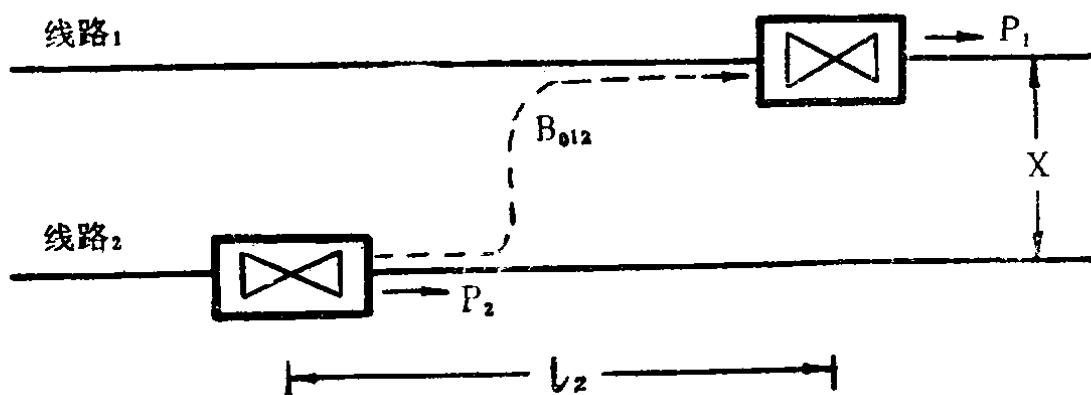
(c) 两个弯脚回路 $a=60$ 厘米时：

$$X=e^{\frac{1}{2}(B_{012}-3.2)}$$

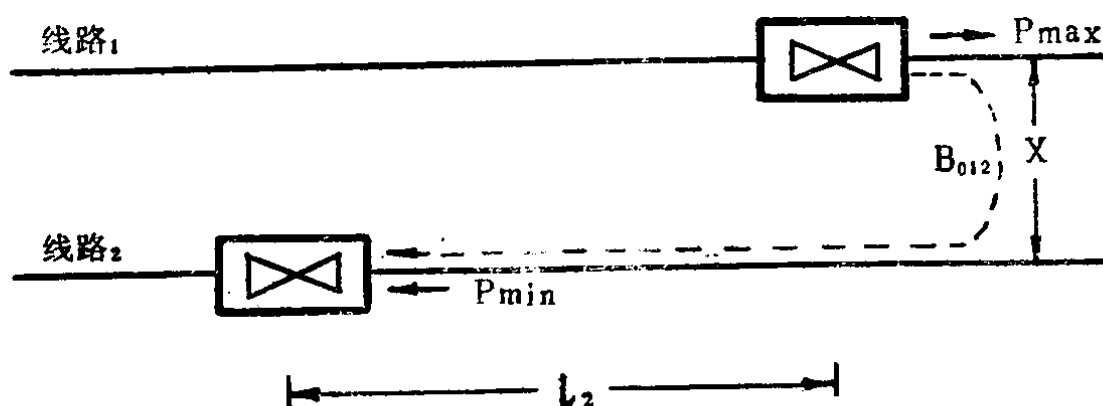
如果回路距离不是 60 厘米，而是 a_1 及 a_2 时，以 X' 代替 X ：

$$X' = X \sqrt{\frac{a_1}{60}} \cdot \sqrt{\frac{a_2}{60}}$$

2. 当距离 $X < 15$ 米时，就不能从两线路电杆中心间计算距离，而要从线担末端计算距离。
3. 两线路上的频率传输方向相同时，如两线路的电杆一一相对时，这些载波回路实做交叉程式应不相同。此外，两线路开十二路载波电话的回路交叉程式，在平行接近线段上，不应有相同最大指数。



(a) 传输方向相同时



(b) 传输方向相反时

图2.1 两线路平行接近时的串音途径

表 2.3 广播线为单线、电话线为双线回路时允许最小隔距

两线路平行 长度(公里)		广播线、电话线均用弯脚架设				广播线用弯脚、电话线用线担架设			
		广播线电压(伏)				广播线电压(伏)			
		30	60	120	240	30	60	120	240
1	允许最小隔距(米)	11	22	43	86	不小于电杆高度	11	22	43
2		22	43	86	173	11	22	43	86
5		54	108	216	432	27	54	108	216
10		108	216	432	864	54	108	216	432
大于10		150	300	600	1200	75	150	300	600

表 2.4 双方都是双线回路(广播线不做交叉)允许最小隔距

两线路平行 长度(公里)		弯脚—弯脚				弯脚—线担				线担—线担			
		广播线电压(伏)				广播线电压(伏)				广播线电压(伏)			
		30	60	120	240	30	60	120	240	30	60	120	240
0.2	允 许 最 小 隔 距 (米)	不 小 于 电 杆 高 度	不小于电杆高度		8	不 小 于 电 杆 高 度				不 小 于 电 杆 高 度			
0.4			8	10	10								
0.8			8	10	15					10			
1.5			10	15	20					10			
2.0			12	18	25					10			
3.0			15	20	30					10			
4.0			18	25	35					8	10	12	18
5.0			20	30	40					10	15	20	25
6.0			20	30	45					10	15	20	25
7.0			25	35	50					12	18	25	30
8.0	25	40	60	8	15	20	25						
10	30	45	70	10	15	20	30						
大于10	30	50	75	10	12	20	30						