

中华人民共和国通信行业标准

本地电话网用户线路工程设计规范

**Designing Standard For Local Telephone Network
Line Engineering**

YD 5006—2003

2003 北京

中华人民共和国通信行业标准

本地电话网用户线路工程设计规范

Designing Standard For Local Telephone Network
Line Engineering

YD 5006—2003

批准部门:中华人民共和国信息产业部

主管部门:信息产业部综合规划司

执行日期:二〇〇三年十一月一日

北京邮电大学出版社

中华人民共和国通信行业标准
本地电话网用户线路工程设计规范
YD 5006—2003

*

北京邮电大学出版社出版发行
北京源海印刷有限责任公司印刷

*

850 mm×1 168 mm 1/32 印张 2.25 字数 56 千字

2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—10 000 册

统一书号:155635·70 定价:13.00 元

关于发布《本地电话网用户线路 工程设计规范》的通知

信部规〔2003〕388 号

各省、自治区、直辖市通信管理局,中国电信集团公司、中国网络通信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合通信有限公司、中国卫星通信集团公司、铁道通信信息有限责任公司,中讯咨询邮电设计院,中国通信建设总公司:

现将《本地电话网用户线路工程设计规范》(编号:YD 5006—2003)发布,自 2003 年 11 月 1 日起施行。原《本地电话网用户线路工程设计规范》(编号:YD5006—95)同时废止。

本规范由部综合规划司负责解释、修订、监督执行,由北京邮电大学出版社负责出版发行。

中华人民共和国信息产业部

二〇〇三年九月十三日

前 言

本规范对 YD 5006—95 的修订主要内容有以下几点:

第 2 章 2.3 条中,删除了有关电话明线线路的提法及标准,杆路与其他设施的最小水平净距表中,增加了倒杆距离。

第 2 章 2.6 条中,建筑物内配线删除,有关建筑物内配线,可参照 GB/T 50311—2000《国家标准》“建筑及建筑群综合布线系统设计规范”。

在第 3 章中,强调了城区光缆要采用管道敷设的重要性,郊区宜尽量采用管道或采用塑料管保护的敷设方式。增加在城区光缆线路汇集点设置光缆交接箱(间)的条文。

原第 4 章复用技术中的光纤数字传输系统,本次删除;同时也去掉了线路上采用复用技术的一些提法。

原第 4 章中传输设计保留用户电缆的传输设计指标,有关光纤数字传输系统的传输设计删除。

目 次

1 总 则	1
2 用户电缆线路设计	2
2.1 用户电缆线路网	2
2.2 用户电缆线路设计	5
2.3 架空电缆线路设计	8
2.4 交接配线	13
2.5 小区配线	16
2.6 过河电缆线路	18
2.7 进局电缆	21
2.8 电缆接续	22
2.9 用户电缆线路防护	24
3 用户光缆线路设计	27
3.1 用户光缆线路网	27
3.2 用户光缆线路设计	28
3.3 管道光缆线路	31
3.4 埋式光缆线路	31
3.5 架空光缆线路	32
4 电缆线路传输设计	34
4.1 电缆线路传输设计	34
4.2 用户电缆线路的参考当量和传输损耗分配	34
4.3 本地电话网全程参考当量和传输损耗限值及其分配	35
4.4 用户交换机介入用户电路的传输损耗分配	36
4.5 用户电缆电路环路电阻限值	38
4.6 用户线路杂音	38

4.7 用户电缆线路的串音衰减($f = 800 \text{ Hz}$)	38
4.8 用户电缆线径	38
附录 A 本规范用词说明	40
附加说明	41
条文说明	43

1 总 则

1.0.1 《本地电话网用户线路工程设计规范》(简称“本规范”)适用于本地电话网用户线路工程设计、扩建、改建及其他电话线路工程,也可参照执行。

1.0.2 工程设计必须贯彻国家的通信行业发展和技术经济政策,合理利用资源,节约用地,不占或少占良田,执行国家防空、抗震、环境保护等有关规定。

1.0.3 工程设计必须保证通信网整体通信质量高,技术先进,经济合理,切合实际,安全可靠。应进行多方案技术经济比较,提高经济效益,降低工程造价。

1.0.4 在工程设计中,应采用定型的产品。没有入网合格许可的主要设备、材料不得在基本建设工程中使用。

1.0.5 工程设计应与城市规划、通信发展规划和通信发展总体规划相适应,近期建设方案应与远期发展规划相结合。

根据线路工程建设的特点,用户线路应适度超前建设,并注意各个建设阶段中,机、线间的相互适应,使工程尽快形成生产能力,应充分考虑原有设施和资源的配置情况,积极采取措施,合理利用,充分发挥投资效益。

1.0.6 本规范与国家相关网络技术体制、技术标准有矛盾时,应按国家标准规定执行。

1.0.7 在特殊情况下,执行本规范的条款确有困难时,应充分阐述理由,提出解决方案,并呈报有关主管部门审批。

2 用户电缆线路设计

2.1 用户电缆线路网

2.1.1 用户电缆线路网由主干电缆、配线电缆和用户引入线,以及电缆线路的管道、杆路和分线设备,交接设备构成。

用户电缆线路网应在不断地适应局内交换设备容量的情况下,根据对用户可以满足的程度和范围,按电缆出局方向、电缆路由或配线区,分期分批地逐步建设形成。

新建用户电缆线路的满足年限:主干电缆 5 年左右,埋式电缆满足年限宜更长些,配线电缆宜按饱和考虑。

2.1.2 用户电缆线路网设计应符合以下原则:

1. 用户电缆线路网的设计,在全面规划的基础上,应考虑相应满足年限的需要,与下期工程相结合,根据今后相关地区的用户需要量和发展特点,确定本工程的电缆容量和路由,使本期及以后的扩建工程技术经济合理。

2. 用户电缆线路网设计应考虑线路网的整体性,具有一定的通融性,安全灵活,节省投资,适应用户的发展和变动,并注意环境美化,逐步实现用户线路网的隐蔽化、地下化。

3. 对于原有用户电缆线路,只有在业务上确有需要而又无法在现有网路的关连部分进行调剂,并在建设方案上合理时,才可将原有的电缆拆移。

4. 在同一路由上,电缆对数应综合考虑,不宜分散设置多条小对数电缆,也不宜在原有不合理的基础上再增加新的小对数电缆。

5. 用户电缆线路建设应保持相对稳定,积极采用新技术、新设

备,降低成本,满足各种新业务的要求。

2.1.3 用户主干电缆设计,应在 2.1.2 条各款原则的基础上对用户发展需要的数量、地点和时间进行分析,通过各种技术措施(如配线方式、路由、对数、芯线递减点、建筑方式等)使主干电缆构成一个可以灵活调度,芯线使用率高、投资节省、便于发展、利于营运维护的网络。

管道主干电缆应尽量采用大对数电缆,以提高管道管孔的含线率。

对于用户出现地点不具体和暂时尚不需要新设电缆的个别地区,可不纳入本期工程范围。对于确有需要但不具备施工条件的新建区和已计划的待建区,可将其所需线对预留在适当地点,待将来条件成熟时再进行延伸。

2.1.4 用户电缆线路网的配线方式应以交接配线为主,辅以直通配线和自由配线,不宜采用复接配线。交接配线宜采用一级交接配线,固定交接区。在局所周围临局 0.5 km 范围内的直接服务区,可采用直通配线或自由配线。自由配线方式用于全色谱全塑电缆的配线线路。

对于原有线路,如不需要作很多调整改造,可保留其原有的配线方式。

2.1.5 用户主干电缆不宜进行复接。采用交接配线方式的配线电缆也不宜进行复接。

2.1.6 电缆的容量应根据用户的分布及需要,结合电缆系列,在充分提高电缆芯线使用率的基础上,选用适当容量的电缆。

2.1.7 电缆线径应向统一环路设计发展,基本线径应采用 0.4 mm,特殊情况下采用 0.6 mm 的线径。

2.1.8 设计用户电缆线路网时,各段落的电缆芯线设计使用率可参照表 2.1.8 的规定。

表 2.1.8 工程设计电缆芯线使用率表

电缆敷设段落	芯线使用率
电话局~交接箱	85%~90%
交接箱~不复接的终端配线设备	50%~70%
电话局~终端配线设备	40%~60%

2.1.9 电缆不宜递减过频,对于下列情况不宜递减:

1. 扩建困难的地区。
2. 对于有发展可能,要求线路设备具有灵活性的地区。
3. 管道管孔紧张的地段。

2.1.10 分线设备容量,可按满足年限内所收容的用户数的 1.20~1.50 倍,结合分线设备的标称系列选用。

2.1.11 交接区的划分,应以自然地理条件为主和所收容的用户数,按照远近期结合,技术经济合理的原则,结合城市规划的居住小区、街坊划分,也可结合原有交接区或配线区、配线电缆的分布和路由走向,根据用户的发展、划分,合理分割或合并。交接区划定后,应保持稳定。交接区范围不宜过大,以缩短配线电缆长度。

2.1.12 电缆线序的排列,分线设备的编排应由远而近,由小到大编排。

2.1.13 对原有线路设备的利用应符合下列原则:

1. 管道式电缆不宜抽换。只有在管孔拥塞无法增设电缆,扩充管道又不可能,或在技术经济上不合理时,可将原有小对数电缆抽换为大对数电缆或光缆。

2. 架空配线电缆及其他线路设备应少拆换,充分利用。如拟移用或必须拆换时,应结合线路和设备的质量状况及本工程情况,从技术经济上综合考虑。

2.1.14 确定电缆线路的路由,应符合下列要求:

1. 考虑网路系统的整体性。

2. 电缆路由短捷、安全,并考虑施工及维护方便。
3. 充分而合理地利用原有设施。
4. 电缆路由应避开有化学和电气腐蚀的地区,不可避免时,应作化学分析和电蚀测量,并采取必要的防护措施,不宜采用金属外护套电缆。
5. 电缆路由不应与高压输电线路、电气化铁道长距离平行接近,不可避免时,应进行测量和计算,强电对通信电缆线路的危险影响和干扰影响不得超过相关标准的规定。
6. 用户主干电缆路由,应结合中继线路路由一并考虑,以使线路建设经济合理。
7. 扩建电缆时,应优先考虑在不同街道上扩增新的路由,使网路系统逐渐完备,以提高线路的灵活性与安全性。

2.2 用户电缆线路设计

2.2.1 设计选用的电缆,应符合国家标准或行业标准。

2.2.2 电缆选型可对照表2.2.2,结合工程条件、使用场合综合选定,并应符合以下要求。

1. 根据使用要求选择芯线绝缘层程式,绝缘层的电气性能和物理机械性能应符合规定。
2. 根据电缆敷设方式、敷设场所和环境条件,选用全塑电缆时,电缆护套应采用铝塑综合护套;室内成端电缆和室内配线电缆必须采用阻燃型电缆;直埋电缆应有外护层。
3. 管道电缆的外径应能适应管道管孔内径允许的敷设规定。
4. 全塑电缆的工作环境温度应为 $-30\sim+60^{\circ}\text{C}$,超出规定的温度范围时,应根据工作环境要求特殊定货。

表 2.2.2

各种主要型号电缆的使用场合

电缆类型	无外护层电缆	自承式	有外保护层电缆				
			单层钢带纵包	双层钢带纵包	双层钢带绕包	单层细钢丝绕包	单层粗钢丝绕包
电 缆 型 号 代 号	HYA	IJYAC					
	HYFA						
	IJYPA						
	HYAT		IJYAT53	HYAT553	HYAT123	HYAT33	HYAT43
	HYFAT		HYFAT53	HYFAT553	IJYFAT23		
	HYPAT		HYPAT53	HYPAT553	IJYPAT23		
主要使用场合	管道 架空	架空	直埋	直埋	直埋	水下	水下

2.2.3 工程设计中采用的电缆品种型号不宜过多,以利工程实施和维护管理。

2.2.4 结合原有电缆网的条件及本地区实际情况,原有铅护套电缆不再扩容,对于新设电缆线路应全部选用全塑电缆,地下管道电缆宜选用非填充型(充气型),埋式和配线管道电缆可选用石油膏填充型。

2.2.5 架空电缆不宜超过400对。容量在400对及以上的大对数电缆和性质特别重要或有特殊要求的电缆应采用地下敷设方式。

2.2.6 地下敷设方式可采用管道式。管道式电缆应采用塑料外护套电缆,当在较长时期仅需一条容量在400对及以下的电缆,在不具备建筑管道条件时,可采用埋式。但在高级路面下,不宜采用埋式。有些地段可以根据实际情况,采用暗渠或加管保护的敷设方式。

2.2.7 管道式电缆建设,在一个管孔中宜穿放一条电缆。

2.2.8 用户配线电缆可视工程具体情况采用街坊配线、沿街配线

或室内配线方式。有条件的地方应纳入城市的小区建设和城市建设规划。配线电缆宜采用管道敷设方式,使城市通信线路建设逐步向地下化、隐蔽化。

2.2.9 埋式电缆的埋深,一般情况下为0.7~0.9 m。埋式电缆上方应加覆盖物保护,并设标志。埋式电缆穿越铁路轨道、沟渠、公路时,应设于保护管内。

埋式电缆与其他地下设施间的净距不应小于表 2.2.9 的规定。

交越处的埋式电缆穿放在保护管内时,可参照管道与通道工程设计规范。

表 2.2.9 直埋电缆与地下设施和树木、建筑物间的最小净距表

设施名称		最小净距(m)	
		平行时	交叉时
给水管	直径为 300 mm 以下	0.5	0.5
	直径为 300~500 mm	1.0	0.5
	直径为 500 mm 及以上	1.5	0.5
排水管		1.0	0.5
热力管		1.0	0.5
燃气管	$P \leq 0.4 \text{ MPa}$	1.0	0.5
	$0.4 \text{ MPa} < P \leq 1.6 \text{ MPa}$	2.0	0.5
通信管道		0.75	0.25
市外大树		2.0	/
市内大树		0.75	/
建筑红线(或基础)		1.0	/
排水沟		0.8	0.5
电力电缆	35 kV 以下	0.5	0.5
	35 kV 及以上	2.0	0.5

2.2.10 局内应采用阻燃型电缆。

2.2.11 密闭外护套的市话电缆(石油膏填充型的除外)应采用充气维护,装设气压监测系统。气压监测信号器装于电缆套管内。

2.2.12 电缆线路扩、改建时应符合下列要求:

1. 原有铅包纸隔电缆质量良好并能满足近期业务发展需要的电缆,应充分利用。

2. 全塑电缆和铅包纸隔电缆不宜相接,特殊情况下塑料电缆如需与铅包纸隔电缆相接时,严禁出现铅-塑-铅、塑-铅-塑电缆相接。

2.3 架空电缆线路设计

2.3.1 用户线路杆路的杆间距离,应根据用户下线需要、地形情况、线路负荷、气象条件以及发展改建要求等因素确定。一般情况下,市区杆距可为 35~40 m,郊区杆距可为 45~50 m

2.3.2 架空电缆线路负荷区划分应以平均10年出现一次最大冰厚度(缆线上)、风速和最低气温等气象条件为根据。划分标准如表 2.3.2 所示。

表 2.3.2 架空电缆线路负荷区划分表

气象条件 \ 负荷区别	轻 负 荷 区	中 负 荷 区	重 负 荷 区	超重负 荷 区
缆线上冰凌等效厚度(mm)	≤5	≤10	≤15	≤20
结冰时温度(℃)	-5	-5	-5	-5
结冰时最大风速(m/s)	10	10	10	10
无冰时最大风速(m/s)	25	/	/	/

注:①冰凌的密度为 0.9 g/cm^3 ,如果是冰霜混合体,可按其厚度的二分之一折算为冰厚。②最大风速应以气象台自动记录 10 分钟的平均最大风速为依据

2.3.3 计算钢绞线及电杆强度时,采用的安全系数(对应于材料的强度极限值)应符合下列规定:

1. 当钢绞线用作普通吊线及双吊线中的正吊线时,安全系数不得小于3.0,当钢绞线用作双吊线中的辅助吊线时,安全系数不得小于2.0。

2. 架空电缆线路,各种程式的拉线,安全系数不得小于3.0;

3. 钢筋混凝土电杆的安全系数不得小于2.0。

4. 经过注油防腐的木杆,当用于普通杆距时,其安全系数不得小于2.2,在长杆档中使用的安全系数不得小于2.5。

2.3.4 新设杆路应采用钢筋混凝土电杆,杆路应设在较为定型的道路一侧,以减少立杆后的变动迁移。

2.3.5 架空电缆杆间距离在轻负荷区超过60 m,中负荷区超过55 m,重负荷区超过50 m时,应采用长杆档的建筑方式。

2.3.6 杆路上架挂的电缆吊线不宜超过两条。一条吊线上只宜挂设一条电缆。如距离很短,电缆对数小,可允许一条吊线上挂设两条电缆。

普通杆距架空电缆吊线规格,可参照表2.3.6的数据选用。

表 2.3.6 普通杆距架空电缆吊线规格

负荷 区别	杆距 L (m)	电缆重量 W (kg/m)	吊线规格 线径(mm)×股数
轻 负 荷 区	$L \leq 45$	$W \leq 2.11$	2.2×7
	$45 < L \leq 60$	$W \leq 1.46$	
	$L \leq 45$	$2.11 < W \leq 3.02$	2.6×7
	$45 < L \leq 60$	$1.46 \leq W \leq 2.18$	
	$L \leq 45$	$3.02 < W \leq 4.15$	3.0×7
	$45 < L \leq 60$	$2.18 < W \leq 3.02$	

续表

负荷 区别	打距 L (m)	电缆重量 W (kg/m)	吊线规格 线径(mm) × 股数
中 负 荷 区	$L \leq 40$	$W \leq 1.82$	2.2×7
	$40 < L \leq 55$	$W \leq 1.224$	
	$L \leq 40$	$1.82 \leq W \leq 3.02$	2.6×7
	$40 < L \leq 55$	$1.22 \leq W \leq 1.82$	
	$L \leq 40$	$3.02 < W \leq 4.15$	3.0×7
	$40 < L \leq 55$	$1.82 < W \leq 2.98$	
重 负 荷 区	$L \leq 35$	$W \leq 1.46$	2.2×7
	$35 < L \leq 50$	$W \leq 0.574$	
	$L \leq 35$	$1.46 < W \leq 2.52$	2.6×7
	$35 < L \leq 50$	$0.57 < W \leq 1.22$	
	$L \leq 35$	$2.52 \leq W \leq 3.98$	3.0×7
	$35 < L \leq 50$	$1.22 < W \leq 2.31$	

注:超重负荷区吊线应特殊设计。

2.3.7 自承式全塑电缆钢绞线的终端和接续紧固铁件,其破坏强度应不低于钢绞线强度的 110%。

2.3.8 架空电缆线路的拉线,应按下列规定选用:

1. 线路偏转角小于 30° 时,拉线与电缆吊线的规格相同。
2. 线路偏转角在 $30^\circ \sim 60^\circ$ 时,拉线采用比电缆吊线规格大一级的钢绞线。
3. 线路偏转角大于 60° 时,应设顶头拉线。
4. 架空电缆长杆档应设顶头拉线。
5. 顶头拉线采用比电缆吊线的规格大一级的钢绞线。
6. 城市道路上的拉线应装设醒目的拉线保护管。

2.3.9 凡装设30对及以上的分线箱或架空交接箱的电杆,应装设杆上工作站台。

2.3.10 架空电缆线路不宜与电力线路合杆架设。在不可避免时,允许和10 kV以下的电力线路合杆架设。但必须采取相应的技术防护措施,并与有关方面签订协议。与10 kV电力线合杆时,电力线与电信电缆间净距不应小于2.5 m,且电信电缆应架设在电力线路的下部。

2.3.11 架空线路设备应根据有关的技术规定进行可靠的保护,以免遭受雷击、高电压和强电流的电气危害,以及机械损伤。

2.3.12 架空线路与其他设施接近或交越时,其间隔距离应符合下述规定:

1. 杆路与其他设施的最小水平净距,应符合表2.3.12-1。

表 2.3.12-1 杆路与其他设施的最小水平净距表

其他设施名称	最小水平净距(m)	备 注
消防栓	1.0	指消防栓与电杆距离
地下管、缆线	0.5~1.0	包括通信管道、缆线与电杆间的距离
火车铁轨	地面杆高的 $1\frac{1}{3}$	
人行道边石	0.5	
地面上已有其他杆路	其他杆高的 $1\frac{1}{3}$	
市区树木	0.5	缆线到树干上的水平距离
郊区树木	2.0	缆线到树干上的水平距离
房屋建筑	2.0	缆线到房屋建筑的水平距离

2. 架空电缆在各种情况下架设的高度,应不低于表2.3.12-2的规定。

表 2.3.12-2

架空电缆架设高度表

名 称	与线路方向平时时		与线路方向交越时	
	架设高度 (m)	备注	架设高度 (m)	备注
市内街道	4.5	最低缆线到地面	5.5	最低缆线到地面
市内里弄(胡同)	4.0	最低缆线到地面	5.0	最低缆线到地面
铁路	3.0	最低缆线到地面	7.5	最低缆线到轨面
公路	3.0	最低缆线到地面	5.5	最低缆线到路面
土路	3.0	最低缆线到地面	4.5	最低缆线到路面
房屋建筑物			0.6	最低缆线到屋脊
			1.5	最低缆线到房屋平屋顶
河流			1.0	最低缆线到最高水位时的船桅顶
市区树木			1.5	最低缆线到树枝的垂直距离
郊区树木			1.5	最低缆线到树枝的垂直距离
其他通信导线			0.6	一方最低缆线到另一方最高线条
与同杆已有 电缆间隔	0.3~0.4	缆线到缆线		

3. 架空电缆交越其他电气设施的最小垂直净距,应不小于表 2.3.12-3 的规定。

表 2.3.12-3

架空电缆交越其他电气设施
的最小垂直净距表

其他电气设备名称	最小垂直净距(m)		备 注
	架空电力线路有 防雷保护设备	架空电力线路无 防雷保护设备	
10 kV 以下电力线	2.0	4.0	最高缆线到电力线条
35 kV 至 110 kV 电力线	3.0	5.0	最高缆线到电力线条

续表

其他电气设备名称	最小垂直净距(m)		备 注
	架空电力线路有 防雷保护设备	架空电力线路无 防雷保护设备	
大于 110 kV 至 154 kV 电力线	4.0	6.0	最高缆线到电力线条
大于 154 kV 至 220 kV 以下电力线	4.0	6.0	最高缆线到电力线条
供电线接户线	0.6		最高缆线到电力线条
霓虹灯及其铁架	1.6		最高缆线到电力线条
电车滑接线	1.25		最低缆线到电力线条

注:通信线应架设在电力线路的下方位置,应架设在电车滑接线的上方位置。

2.3.13 城市内架空线路的位置应有统一的走向,以减少和电力架空线路的交错。新线路网的建设应按照城市规划统一规定的管线走向位置或与城市建设部门和电业局洽定的走向设置。改建原有线路网时,可结合具体情况合理调整,使走向逐步统一。

2.4 交接配线

2.4.1 交接区是用户电缆线路网的基础。划定的交接区要保持相对稳定。交接区的划分应符合下列要求:

1. 应按照自然地理条件,结合用户密度与最佳容量,原有线路设备的合理利用等因素综合考虑,将就近的用户划在一个交接区里。交接区最佳容量可参见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1

交接区的最佳容量参考表

N L	σ											
	30	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000
500	100	127	178	258	310	354	388	460	478	493	521	564
1 000	197	250	354	514	618	705	774	918	954	984	1 041	1 126
1 500	294	374	530	770	926	1 056	1 160	1 376	1 430	1 475	1 560	1 688
2 000	391	498	705	1 026	1 234	1 408	1 545	1 833	1 906	1 966	2 079	2 250
2 500	488	622	881	1 282	1 542	1 659	1 931	2 291	2 382	2 457	2 598	2 812
3 000	585	746	1 056	1 538	1 850	2 010	2 316	2 748	2 857	2 947	3 118	3 374

注: L—由电话局至所设计区域的距离(m);

N—交接区最佳容量即最佳收容用户数(户);

σ —用户密度(户/公顷)。

2. 交接区的边界应以河流、湖泊、铁道、干线公路、城区主要街道、公园、高压走廊及其他妨碍线路穿行的大型障碍物为界,交接区的地理界线力求整齐。

3. 城市统建住宅小区的交接区,应结合区间道路、绿地、小区边界划分,视用户密度可以一个小区划一个交接区,亦可几个小区合成一个交接区,或一个小区划为多个交接区。

4. 旧市区的交接区应根据用户的发展,结合原有配线区和配线电缆的分布和路由走向划分。

5. 对于已建成的街区,交接区应以满足远期需要划分,对于未建成的街区或待发展地区的交接区的划分应远近期结合。

2.4.2 交接区容量的确定应符合以下要求:

1. 交接区的容量应按最终进入交接箱(间)的主干电缆所服务的范围确定,一般主干电缆对数分为 400 对、600 对、800 对、1 000 对、1 200 对等几档。

2. 根据近期预测,引入主干电缆在 100 对以上的机关、企事业

单位、可单独设立交接区。

3. 交接区容量的确定要因地制宜,不得拼凑用户数,以保持交接区的相对稳定。

2.4.3 交接箱的容量应结合中、远期进入交接箱的电缆总对数(包括主干电缆、配线电缆、箱间联络电缆等),参照交接箱容量系列确定。

2.4.4 在新建小区或用户密度大的高层建筑或建筑群,应设置交接间。交接间的容量可根据交接区终期所需要的电缆总对数,结合房屋、管道等条件确定。

2.4.5 交接设备的安装方式应根据线路状况和环境条件而定。

1. 具备下列条件时可设落地式交接箱:

- (1)进入交接箱主干电缆在 600 对,交接箱容量在 1200 以上;
- (2)地理条件安全平整,环境相对稳定;
- (3)有建手孔和交接箱基座的条件并能与人孔沟通;
- (4)接入交接箱的主干电缆和配线电缆为管道式或直埋式。

2. 具备下列条件时可设架空式交接箱:

- (1)接入交接箱的配线电缆为架空方式;
- (2)郊区、工矿区等建筑物稀少的地区;
- (3)不具备安装落地式交接箱的条件。

3. 交接设备可安装在建筑物内。

2.4.6 室外落地式交接箱应采用混凝土底座,底座与人(手)孔间应采用管道连通,但不得建成通道式。底座与管道、箱体间应有密封防潮措施。

2.4.7 600 对及 600 对以上的交接箱,架空安装时应安装在 H 杆上或建筑物的外墙上。

2.4.8 交接箱(间)必须设置地线,交接箱(间)地线的接地电阻应不得大于 10Ω 。

2.4.9 交接箱位置的选定应符合以下要求:

1. 交接箱的最佳位置宜设在交接区内线路网中心略偏电话局

的一侧,靠近交接区入口处的第一个分支路口(配线电缆的交汇处)。

2. 符合城市规划,不妨碍交通并不影响市容观瞻的地方。

3. 靠近人(手)孔便于出入线的地方或利用旧电缆的汇集点上。

4. 安全、通风、隐蔽、便于施工维护、不易受到外界损伤及自然灾害的地方。

5. 下列场所不得设置交接箱:

(1)高压走廊和电磁干扰严重的地方;

(2)高温、腐蚀严重和易燃易爆工厂、仓库附近及其他严重影响交接箱安全的地方;

(3)易于淹没的洼地及其他不适宜安装交接箱的地方。

2.4.10 交接箱位置设置在公共用地的范围内时,应有主管部门的批准文件;交接箱设置在用户院内或建筑物内时应得到该单位的同意。

2.4.11 落地式交接箱直接上列的电缆应加做气塞。架空交接箱直接上列的电缆中,凡采用充气维护方式的应做气塞。

2.4.12 交接箱内的主干电缆与配线电缆应先使用相同的线序,配线电缆的编号应按交接箱的列号,配线方向统一编排。

2.4.13 交接箱编号应与出局主干电缆编号相对应或与本地线路资源管理系统统一。

2.5 小区配线

2.5.1 小区配线应根据小区或小区的范围、用户分布密度,设立一个或多个交接区。配线电缆宜按基本满足饱和的用户发展考虑,进入住宅楼内的配线电缆可按单元户数,一次按终期需要配线到位。

2.5.2 小区配线电缆的建筑方式宜采用配线管道敷设方式,局部亦可采用沿墙架设、立杆架设和埋式敷设等方式。

2.5.3 配线管道敷设方式与路由选择可参照通信管道与通道工程设计规范。

2.5.4 采用墙壁敷设方式时,其路由选择应满足下列要求:

1. 沿建筑物敷设应横平竖直不影响房屋建筑美观。路由选择不应妨碍建筑物的门窗启闭,电缆接头的位置不应选在门窗部位。

2. 安装电缆位置的高度应尽量一致,住宅楼与办公楼以2.5~3.5 m为宜,厂房、车间外墙以3.5~5.5 m为宜。

3. 应避开高压、高温、潮湿、易腐蚀和有强烈振动的地区。如无法避免,应采取保护措施。

4. 应避免选择在影响住户日常生活或生产使用的地方。

5. 应避免选择在陈旧的、非永久性的、经常需修理的墙壁。

6. 墙壁电缆应尽量避免与电力线、避雷线、暖气管、锅炉及油机的排气管等容易使电缆受损害的管线设备交叉与接近。

墙壁电缆与其他管线的最小净距可参照表2.5.4。

表 2.5.4 墙壁电缆与其他管线的最小净距表

管线种类	平行净距 (m)	垂直交叉净距 (m)
电力线	0.20	0.10
避雷引下线	1.00	0.30
保护地线	0.20	0.10
热力管(不包封)	0.50	0.50
热力管(包封)	0.30	0.30
给水管	0.15	0.10
煤气管	0.30	0.10
电缆线路	0.15	0.10

2.5.5 配线电缆采用架空方式可参照本章2.3条——架空电缆线路设计。

2.6 过河电缆线路

2.6.1 电缆线路在通过河流时,宜采用桥上敷设方式。如桥梁震动较大,电缆应采取防震措施。较小的河流亦可采用架空跨越方式。

2.6.2 当在桥上敷设电缆有困难,或线路需迂回绕道时,可在技术经济合理条件下采用水底电缆。对于下述情况均应采用钢丝铠装电缆:

1. 通航的主要航运河流。
2. 河床宽大于150 m的平原河流,流速很小无冲刷现象。
3. 河床宽小于150 m,流速较大(3 m/s 以上)。

2.6.3 选择水底电缆的过河位置,应符合下述规定:

1. 应选择在河道顺直,流速不大,河面较窄,河床稳定平缓,两岸坡度较小的地方。

2. 敷设水底电缆的位置与锚区、港口、码头、渡口、船闸、避风处、水上作业区和重要桥梁的距离不宜小于300 m。

2.6.4 不宜在下列地点敷设水底电缆:

1. 河道的弯曲或两条河流的汇合处。
2. 河岸陡峭,常遭猛烈冲刷易塌方的地方。
3. 险工地段。
4. 冰凌易堵塞为害的地方。
5. 有腐蚀性污水排泄的水域。
6. 险滩、沙洲附近。
7. 水道经常变动的地方。
8. 有拓宽或疏浚计划的地方。
9. 石质卵石河床施工困难的地段。

2.6.5 水底电缆的埋深,应根据河流的水深、通航、河床土质等具

体情况分别确定。

1. 河床有水部分的埋深应符合下列要求:

(1) 水深大于 8 m(指枯水季节的深度)的区域,可将电缆直接放在河底不加掩埋;

(2) 水深小于 8 m(指枯水季节的深度)的区域掩埋,电缆埋入河底的深度不应小于 0.5~1.0 m(视河床上质);

(3) 有疏浚计划的区域敷设水底电缆时,应将电缆埋设在计划深度以下,如有困难时,可暂按一般埋深,但需将电缆作适当预留。

2. 岸滩部分的埋深应符合下列要求:

(1) 地质较好且稳定的地段,电缆埋深应不小于 1.0 m;

(2) 岸滩易受冲刷或土质松散不稳定的地段,应适当增加埋设深度。

2.6.6 水底电缆应以测量的基线为基准向上游方向按弧形敷设。弧形敷设的范围,应包括在洪水期间可能受到冲刷的岸滩部分。弧形顶点应设在河流的主流位置上,弧形顶点至基线的距离,应按弧形弦长的大小和河流的稳定情况和掩埋情况确定,一般可为弦长的 10%,冲刷较大或水面较窄的河流可将该比率适当放大。

水底电缆设计长度(L)应包括:

(1) 水底电缆两终端间的长度(L_1);

(2) 终端固定过堤“S”弯敷设,岸滩、接头及预留增加的长度(L_2);

(3) 两终端间预留增加时长度(L_3);

(4) 敷设布放增加的长度(L_4),敷设布放弧形增加的长度见表 2.6.6;

表 2.6.6 水线敷设布放弧形增加的长度

F/L	6/100	8/100	10/100	13/100	15/100
增长(m)	$0.01L$	$0.017L$	$0.027L$	$0.045L$	$0.061L$

表中: F ——弧形曲线顶点至弦的垂直高度(m);

L ——布放弧形的弦长(m);

F/L ——高弦比。

(5) 根据河床和电缆布放水面增加的长度(L_5);

(6) 施工余量:采用拖轮人工抛放,可按水面宽度的 8% ~ 10% 计;抛锚布放,可按水面宽度的 3% ~ 5% 计(L_6);

(7) 自然弯曲增加长度:可采用自然弯曲增长率(a)计算,一般根据河床起伏取 1% ~ 1.5%。

水底电缆设计总长度可用下式表示:

$$L = (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6) \times (1 + a)$$

当布放两条以上的水底电缆,或同一水线区域内已敷设有其他水底电缆时,相互间应保持足够的安全距离,一般不宜小于 100 m。如有困难,可根据情况适当减小,但水底电缆相互间不得交越。

2.6.7 靠近水域的岸滩部分,如易受冲刷、塌方、抛石护坡等危害时,可选用下列保护措施:

1. 增加埋设深度。
2. 覆盖水泥板。
3. 采用关节形套管。

2.6.8 电缆通过河堤时,应保证电缆和河堤的安全。

电缆在穿越土堤时,宜采用爬堤埋式敷设,电缆在堤坡和堤顶的埋深,河堤的复原和加固等措施应与河堤主管单位协商确定。

2.6.9 水底电缆的终端固定方式,应根据不同情况分别采用下列措施:

1. 对于一般河流,水陆电缆的连接点,应选择在地势较高和地质稳定的地点,在水底电缆的终端处,应设置 1 ~ 2 个“S”弯,作为锚固和预留措施。

2. 对于较大河流,或岸滩易受冲刷、或土质不稳定的地段,在水底电缆的终端处,除设置“S”弯外,还应将水底电缆锚固在固定桩上。

2.6.10 水底电缆的充气维护方式。当河流的常年水深小于 5 m

时,水底电缆可不单独设置充气段,水底电缆的气压维护标准与陆地电缆相同。

当河流的常年水深大于 5 m 小于 10 m 时,水底电缆的气压维护标准应根据水深情况和使用的海底电缆规格程式确定,可单独设置充气维护段。

2.6.11 凡敷设有海底电缆的通航河流,应划定禁止抛锚区域,并在河岸上设置标志牌。

禁止抛锚区域范围的划定和标志牌的设置方式应与航务主管单位协商确定。

标志牌的设置,可按下列规定:

1. 水面宽度小于 50 m 的河流,在禁止抛锚区域的河道一侧的上下游堤岸上,各设置一块标志牌。

2. 水面较宽的河流,在禁止抛锚区域的河道两岸的上下游堤岸上均应设置标志牌。

3. 岸滩较长或主航道偏向河岸一侧时,需在近航道侧增设标志牌。

4. 有夜航的河流,在标志牌上应安装灯光设备。

2.7 进局电缆

2.7.1 电缆进局应从不同的方向引入,对于大型局(万门局以上)应至少有两个进局方向。为了提高管道管孔的含线率,进局电缆应采用大容量电缆。

2.7.2 新建大型电话局总配线架应采用大容量的总配线架,其每直列容量 800~1 200 回线。

2.7.3 总配线架保安单元必须具有过压、过流保护功能。保安单元的电气性能参数应符合部颁的有关规定。

2.7.4 成端电缆应采用阻燃型电缆。

2.7.5 每直列成端电缆不宜超过两条。

2.8 电缆接续

2.8.1 电缆芯线接续应保证在电缆使用年限内和正常工作条件下,保持接头电阻稳定接续牢固,其接续方式的选择应符合以下要求:

1. 应根据电缆结构、电缆容量、敷设方式、接续质量和效率、接续器材、价格等综合考虑,择优选用。

2. 电缆芯线接续采用接线模块或接线子卡接方式。接线子的型号及技术指标应符合原邮电部标准《市内通信电缆接线子》(YD 334—87)的规定;接线子的规格应能满足芯线接续形式的要求。

3. 填充型全塑电缆的接续应采用有填充物的接续器材。

2.8.2 电缆芯线接续器材的选择可参照表 2.8.2。

表 2.8.2 电缆芯线接续器材选择表

序号	名称	型号	适用线径	适用场所
1	扣型	HJK HJKT	0.4~0.8	填充型或非填充型架空电缆、填充型直埋式电缆、填充型管道配线电缆、交接箱成端接续
2	销套型	HJX	0.32~0.8	非填充型管道电缆、非填充型直埋式电缆、局内成端接续
3	齿型	HJC	0.32~0.6	同销套型
4	模块型	HJM HJMT	0.32~0.6	填充型和非填充型管道电缆和直埋式、架空式电缆局内成端接续

型号含义: H—市内通信电缆 J—接线子 K—扣型 X—销套型

C—齿型

M—模块型 T—含防潮填充剂

2.8.3 电缆护套接续的套管有热可塑套管、可启式套管、铅套管、

辅助铅套管。热可塑和可启式套管可用于全塑电缆护套接续,铅套管可用于铅护套电缆接续,辅助铅套管用于铅护套电缆与塑料护套电缆接续。

2.8.4 全塑电缆接头套管选择应符合以下要求:

1. 根据电缆结构、电缆容量、敷设方式、人孔规格、环境条件以及套管价格等综合考虑择优选用。
2. 接头套管与电缆接合部位的材质必须与塑料电缆护套的材质相容,以保证封闭质量。
3. 接头套管的型号及技术指标应符合部颁相关标准,接头套管的规格应能满足电缆接续形式的要求。
4. 填充型电缆必须选用可充入填充物的套管。
5. 采用充气维护的非填充型电缆必须选用耐气压型的套管。
6. 自承式架空电缆接头套管应能包容吊线与电缆。
7. 具有重复使用性能的接头套管,在技术经济合理时应优先选用。

2.8.5 全塑电缆接头套管可参照表 2.8.5 选择。

表 2.8.5 接头套管选型表

序号	名称	形状	适用场合
1	热可塑管	O 型 片型	填充型和非填充型电缆(除自承式外)架空、管道、埋式敷设时均可采用,以及成端接头
2	注塑食管	O 型	只能用于聚乙烯护套充气维护的管道电缆和埋式电缆、成端接头
3	机械式套管	上下两半 或筒、片型	填充型和非填充型电缆(除自承式外)架空、管道、埋式敷设时都可采用
4	辅助套管	O 型	填充型充气维护的管道电缆、成端接头、铅塑电缆接头
5	玻璃钢套管	C 型	非填充型不充气维护的架空电缆(包括自承式和吊线式)

续表

序号	名称	形状	适用场合
6	接线筒	底盖两部分	300 对以下架空、墙壁、管道充气(电缆均可安装使用)
7	多用接线盒	底盖两部分	非填充型不充气维护的架空电缆(包括自承式和吊线式)

注: O 型—圆筒套管, 施工场所要有置放套管的空间;

片型—为包在接头外纵向封闭的包管, 适用于无置放套管空间的场所等。

2.9 用户电缆线路防护

2.9.1 本地电话网用户电缆线路路由应避免选择在可能引起腐蚀电缆地段(如污水沟、化粪池、林区含有有机质的土壤等)。

2.9.2 本地电话网用户电缆线路遭受强电线路(含电气化铁道供电网)电磁耦合影响的规定:

1. 危险影响指标(指杂音计纵向电动势)

(1) 当强电线路正常运行时, 电缆线路遭受的电磁耦合影响值不得大于人身安全电压 60 V 的规定;

(2) 当强电线路发生单相对地短路时, 电缆线路遭受的电磁感性耦合及阻性耦合(地电位升)的叠加值(平方根值)不应大于 300 V (考虑到用户端耐压为 300 V)。

2. 干扰影响指标(指杂音计纵向电动势)

当强电线路正常运行时电缆线路遭受电磁耦合影响值不大于 1 mV(在话机端上测量)。

2.9.3 电缆金属屏蔽层的线路两端必须接地, 架空全塑电缆线路的金属屏蔽层及吊线均应接地, 接地点可在引上杆、终端杆或其附近。电缆线路进入交接箱时, 可与交接箱共用一条地线, 接地电阻应满足交接箱接地电阻的要求, 单独做金属屏蔽层接地时, 接地电阻应符合表 2.9.3-1 的规定。

表 2.9.3-1

金属屏蔽层地线接地电阻标准

土壤电阻率($\Omega \cdot m$)	土 质	接地电阻(Ω)
100 以下	黑土地、泥炭黄土地、 砂质粘土地	≤ 20
101 ~ 300	夹砂土地	≤ 30
301 ~ 500	砂土地	≤ 35
501 以上	石地	≤ 45

本地电话用户电缆线路,在郊区或空旷地区,应根据电缆敷设地段的年平均雷暴日数,土壤电阻率、地理环境等因素以及历年落雷日采取必要的防雷措施。本地电话电缆线路在以下地区应采取防雷措施:

1. 雷暴日数大于 20 的空旷地区或郊区,电缆应做系统的防雷保护接地,即除电缆两端金属屏蔽层应接地、中间的电缆接头处连通外,还应每隔 2 km 左右将电缆金属屏蔽层(架空电缆应连同吊线)做一处保护接地。金属屏蔽层接地尽可能做在有电缆接头处,避免增加接头数量。

2. 在雷击区的埋式电缆,应在其上方 30 cm 处平行敷设排流线,排流线可采用截面积不小于 50 mm^2 的导体材料。对有绝缘外护套的埋式电缆每隔 2 km 左右金属屏蔽层应接地一次。

3. 在雷击区的埋式电缆,其分线设备及用户话机应有保安器装置。

4. 雷害严重地区应采用特殊结构的防雷电缆

5. 电缆线路与孤立大树的净距要满足表 2.9.3-2 的要求;电缆与接地体根部的净距要满足表 2.9.3-3 的要求,电缆防雷保护接地装置的接地电阻可参照表 2.9.3-4。

表 2.9.3-2 电缆与孤立大树间防雷净距

土壤电阻率($\Omega \cdot m$)	净距(m)
< 100	≤ 15
101 ~ 500	≤ 20
> 500	≤ 25

表 2.9.3-3 电缆与接地体根部间的防雷净距

土壤电阻率($\Omega \cdot m$)	净距(m)
< 100	≥ 10
101 ~ 500	≥ 15
> 500	≥ 20

表 2.9.3-4 防雷保护接地装置的接地电阻值

土壤电阻率($\Omega \cdot m$)	接地电阻(Ω)
< 100	≤ 5
101 ~ 500	≤ 10
501 ~ 1000	≤ 20
> 1000	适当放宽

3 用户光缆线路设计

3.1 用户光缆线路网

3.1.1 为适应迅速增长的通信业务,经济地满足普通电话业务和迅速发展的数据及宽带业务,用户线路网可采用光缆线路。

1. 对于主干线路比较集中的路由,管孔容量比较紧张的地段,用户主干线路部分,可采用光缆,实现光缆到交接配线接入点,实现光纤到路边(FTTC)。

2. 对于高密度集中的金融、贸易、办公楼群,可将光缆引至办公楼,实现光纤到办公楼(FTTB)。

3. 居民住宅区、电话及数据业务较集中的区域,用户线路可采用光缆,实现光缆到街区,光纤到户(FTTH)。

3.1.2 用户光缆线路网的设计应符合以下原则:

1. 用户光缆线路网的设计,应在全面规划的基础上,考虑电话用户的需求数量、综合业务的需求和今后网络的发展,远近期结合确定本期工程的建设规模、光缆路由和数字传输系统容量等。

2. 用户光缆线路网应具有一定的灵活性和安全性,适应近期和今后网路的发展。

3. 光缆宜采用 G.652 光纤。主干光缆芯数的取定应按中远期发展的需要,配线光缆则应按规划期末的需求配置。

3.1.3 用户光缆线路路由的选择,应符合通信网发展规划的要求和城市建设主管部门的规定,考虑管道路由和道路状况等因素,并应满足下述要求:

1. 光缆路由短捷安全,施工维护方便。

2. 用户分布集中的区域。

3. 扩建光缆时,应优先考虑在不同道路上扩增新路由。

4. 本地网中在城区内的光缆路由,应采用管道路由敷设方式。在郊区宜采用管道,在没有管道的地段可采用埋式加塑料管保护(或称简易塑料管道)的方式。

3.1.4 用户光缆线路网在住宅区和光缆线路汇集点宜设置光缆交接箱(间),配线光缆从交接箱中引出。

3.1.5 光缆交接箱应遵循通信行业标准《通信光缆交接箱》(YD/T 988—1998)的有关规定。其容量应按规划期末的最大需求进行配置。

3.1.6 光缆交接箱(间)的设置应根据主干光缆的路由和服务区域大小综合考虑,以提高主干光缆的纤芯利用率和网路的灵活性。光缆交接箱安装地点的选择应参照第2章2.4节交接配线,有关交接箱安装的要求。

3.2 用户光缆线路设计

3.2.1 用户光缆线路建设方式的选择应符合下列要求:

1. 光缆线路应采用管道建设方式。对于城市郊区的光缆线路,当没有管道或不能建筑管道时,可采用埋式加塑料管保护方式。

2. 跨越河流的光缆线路,有条件时可采用桥上管道、槽道或吊挂敷设方式;当没有桥梁可利用并且河面不宽时,可采用架空敷设方式;当不具备沿桥和架空敷设的条件时,可采用水下敷设方式。

3. 采用管道建筑方式的光缆线路,当管孔直径远大于光缆外径时,应在原管孔中采用多根子管道。子管道的总外径不应超过原管孔内径的85%;子管道内径不宜小于光缆外径的1.5倍。

3.2.2 光缆宜采用的最佳使用波长在1310 nm区域,并能在1550 nm区域使用的单模光纤。光缆结构宜优先选用松套充膏结

构。光缆宜采用无金属线对光缆。根据工程需要,在雷害严重地段光缆中心加强芯应采用非金属构件。

3.2.3 光缆护层结构应根据敷设地段环境、敷设方式以及保护措施确定。光缆护层结构的选择应符合下列规定:

1. 架空和管道光缆:铝—聚乙烯粘接护套(LAP护套)+PE外护层或钢—聚乙烯粘接护套(LAP护套)+PE外护层。

2. 埋式光缆:PE内护套+钢—铝—聚乙烯粘接护套+PE外护层,或LAP护套+PE内护套+轧纹纵包钢带铠装护层+PE外护层。

3. 水底光缆:LAP护套+PE内护套+钢丝铠装护层+PE或沥青外护层。

4. 局(室)内光缆:应采用阻燃型光缆。

5. 防蚁光缆:直埋光缆结构+防蚁外护层。

3.2.4 光缆机械性能应符合表 3.2.4 规定。光缆在承受允许张力或侧压力时,光纤衰减不应变化。

表 3.2.4 光缆机械性能要求

光缆类型	允许拉伸力(最小值)			允许压扁力(最小值)	
	F_{ST}/G	$F_{LT}(N)$	$F_{ST}(N)$	$F_{LC}(N/10\text{ cm})$	$F_{SC}(N/10\text{ cm})$
管道、架空光缆	0.8	600	1 500	300	1 000
直埋光缆		1 000	3 000	1 000	3 000
特殊埋式		2 000	4 000	1 000	3 000
水底		20 000	40 000	5 000	8 000

注: F_{ST} —短暂拉伸力 F_{LT} —长期拉伸力 G —1km 光缆的重量 F_{SC} —短期压扁力
 F_{LC} —长期压扁力

特殊埋式—指埋设在坡度超过 30°S 形敷设有困难、地表下陷、土质不稳定的距离较长的敷设方式。

3.2.5 光缆敷设安装方法,可根据敷设地段的环境条件,在保证光缆不受损伤的原则下因地制宜地采用人工机械敷设。

3.2.6 施工中应保护光缆 PE 外护层的完整性。

3.2.7 光缆敷设安装的最小曲率半径应符合下列规定：

1. 敷设过程中应不小于光缆外径的 20 倍。
2. 安装固定后应不小于光缆外径的 10 倍。

3.2.8 光缆的预留长度可按以下情况确定：

1. 光缆在接头处的预留长度应包括光缆接续长度、光纤在接头盒内的盘留长度以及光缆施工接续时所需要的长度等。光缆接头处每侧预留长度如表 3.2.8 所示：

表 3.2.8 接头每一侧预留长度

敷 设 方 式	预 留 长 度(m)
管道式	6 ~ 10
埋式	7 ~ 10
架空式	6 ~ 10

2. 管道光缆每个人(手)孔中弯曲的预留长度为 0.5 ~ 1.0 m；架空光缆可在杆路适当距离的电杆上预留长度。

局内光缆可在进线室内预留长度不大于 20 m 或按实际需要确定。

3.2.9 非填充复合物的地下光缆线路应充气维护。

3.2.10 光缆接续应符合下列要求：

1. 光缆接头盒应采用密封防水结构,并具有防腐蚀和一定的抗压力、张力和冲击力的能力。
2. 光纤接续应采用熔接法。
3. 光纤固定接头平均衰减应根据光纤质量、中继段长度及扩容规划从严控制。
4. 光缆加强件在接头处应具有强度上的可靠固连。

3.2.11 光缆穿放在钢管、塑料管内时,各类管材的内径不宜小于光缆外径的 1.5 倍。光缆敷设安装后管口均应封堵严密。

3.3 管道光缆线路

3.3.1 管道光缆两接头间的管道累计段长,应根据施工时光缆在管道中的牵引条件(如,人孔中两侧管群的高差,经过转弯人孔的数量等)和光缆允许的牵引张力并结合光缆的标称制造长度确定。管道光缆接头人孔的确定应便于施工维护。

3.3.2 管道光缆占用管孔位置的选择应符合下列规定:

1. 光缆占用的管孔,应靠近管孔群两侧优先选用。
2. 同一光缆占用各段管道的管孔位置应保持不变。当管道空余管孔不具备上述条件时,亦应占用管孔群中同一侧的管孔。

3.3.3 在人孔中,光缆应采取有效的防损伤保护措施。

3.3.4 采用子管道建筑方式时,子管道的敷设安装应符合下列规定:

1. 子管宜采用半硬质塑料管材。
2. 子管数量应按管孔直径大小及工程需要确定,但数根子管的等效外径应不大于管道孔内径的 85%。
3. 一个管道管孔内安装的数根子管应一次穿放且颜色不同。子管在两人(手)孔间的管道段内不应有接头。
4. 子管在人(手)孔内伸出长度宜在 200 ~ 400 mm。
5. 本期工程不用的子管,管口应堵塞。
6. 光缆接头盒在人(手)孔内宜安装在常年积水水位以上的位置,并采用保护托架或其他方法承托。
7. 人(手)孔内的光缆应有醒目的识别标志并采用塑料软管保护。

3.4 埋式光缆线路

3.4.1 埋式光缆线路不宜敷设在地下水位高、常年积水的地方,也

避免敷设在今后可能建筑房屋、车行道的地方以及常有挖掘可能的地方。

3.4.2 埋式光缆埋深及与其他地下设施的距离应符合第 2 章 2.2.9 条有关规定。

石质、半石质地段应在沟底和光缆上方各铺 100 mm 厚的细土或沙土。

3.4.3 埋式光缆穿越电车轨道或铁路轨道时,应设于水泥管或钢管等保护管内,保护管埋设要求可参照通信管道与通道工程设计规范。

3.4.4 埋式光缆接头应安排在地势平坦和地质稳固的地方,应避开水塘、河渠、沟坎、快慢车道等施工和维护不便的地点,光缆接头盒可采用水泥盖板或其他适宜的防机械损伤的保护措施。

3.4.5 埋式光缆线路通过村镇等动土可能性较大地段,可采用大长度半硬塑料管保护,穿越地段不长时,可采用铺砖或水泥盖板保护,必要时可加铺塑料标志带。

3.4.6 埋式光缆敷设在坡度大于 20° 、坡长大于 30 m 的斜坡地段,宜采用“S”形敷设。

3.4.7 光缆在桥上敷设时应考虑机械损伤、震动和环境温度的影响,避免在桥上做接头,并采取相应的保护措施。

3.4.8 水底光缆线路位置的选择、终端固定方式以及保护措施等,应符合第 2 章 2.7 条中关于过河电缆线路的有关规定。

3.4.9 水底光缆应避免在水中设置接头。

3.4.10 埋式光缆在转弯、直线和接头的适当位置应埋设标石。

3.5 架空光缆线路

3.5.1 架空光缆线路不宜选择在地质松软地区和以后可能引起线路搬迁的地方。

3.5.2 架空光缆可用于轻、中负荷区和地形起伏不很大的地区,超

重负荷区、气温低于 -30°C 、大跨度数量较多、沙暴严重、经常遭受台风袭击的地区不宜采用。

3.5.3 利用现有杆路架挂光缆,应对电杆强度进行核算。新建杆路的电杆强度和杆高配置应适当兼顾加挂其他光缆或电缆的需要。

3.5.4 架空光缆宜采用吊线架挂方式。光缆在吊挂上应采用电缆挂钩安装,也可采用螺旋线绑扎。

3.5.5 埋式光缆局部架空时,可不改变光缆外护层结构。

3.5.6 架空光缆接头盒视具体情况可安装在吊线上或电杆上,但应固定牢靠。

3.5.7 架空光缆在可能遭到撞击的局部地段或位置,应采用纵剖半硬、硬塑料管或竹管等保护。

3.5.8 除上述原则外,架空光缆的安装应符合第2章2.3条的有关规定。

4 电缆线路传输设计

4.1 电缆线路传输设计

4.1.1 传输设计的目的是在保证电话通话质量的条件下,使本地电话传输线路网的建设费用最少,调度灵活,扩建方便,技术先进。

4.1.2 传输设计应符合电话传输质量标准及信号电阻限值的要求。

4.1.3 传输设计应采用以话音响度为基础的“参考当量”作为传输质量的量度。参考当量应以“dB”为单位。

4.1.4 电缆线路传输设计,应同时满足送话、受话两个方向的参考当量限值。

4.1.5 传输设计应包括下列内容:

(1) 应在满足传输质量标准、信号限值的基础上,按照最佳技术经济的原则,确定传输设备(包括电缆和终端)的形式和种类;

(2) 在用户电缆线路上,采取有效的技术措施,以符合传输质量标准及信号电阻限值的要求。

4.2 用户电缆线路的参考当量和传输损耗分配

用户电缆线路由发送端和接收端两部分组成,分别指从用户话机的送话器经用户线至所连交换局(端局)的交换点(包括馈电桥)和从受话用户所在交换局的交换点(包括馈电桥)经用户线至用户话机的受话器为止。

4.2.1 参考当量(如图4.2.1所示)

发送参考当量(SRE):3.0~12.0 dB

接收参考当量(RRE): -5.5~3.0 dB

用户电缆电路的发送参考当量和接收参考当量之和不应小于0 dB。

4.2.2 传输损耗(如图4.2.2所示)

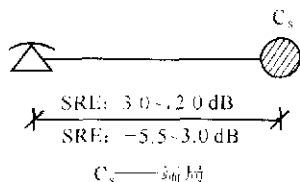


图4.2.1 用户电路参考当量

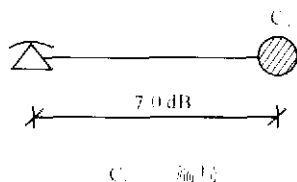


图4.2.2 用户电路传输损耗

在采用标准话机满足上述参考当量的要求下,采用线径为0.4 mm的非加感电缆,用户电缆线路传输损耗不大于7.0 dB。

4.2.3 在短用户电缆线路传输损耗小于2 dB时,应选用带灵敏度自动调节的电话机或选用传输灵敏度较低的话机。

4.2.4 用户电缆线路的传输损耗大于7.0 dB时,则应采取其他技术措施予解决。

4.2.5 对于少数边远地区的用户电缆线路,当采用其它技术措施将引起投资过大时,其传输损耗可允许超出限值,但其超过值不得大于2.0 dB,且在一个用户电缆线路网中,此类用户数不得超过用户总数的10%。

4.3 本地电话网全程参考当量和传输损耗限值及其分配

4.3.1 本地电话网用户之间通话,数字四线交换、数字传输时,全程参考当量应不大于18.5 dB,全程传输损耗不大于22.0 dB,分配见图4.3.1。

4.3.2 数模混合本地电话网的全程传输标准为全程参考当量应不大于29.0 dB,全程传输损耗应不大于 28.5 dB,分配见图 4.3.2。

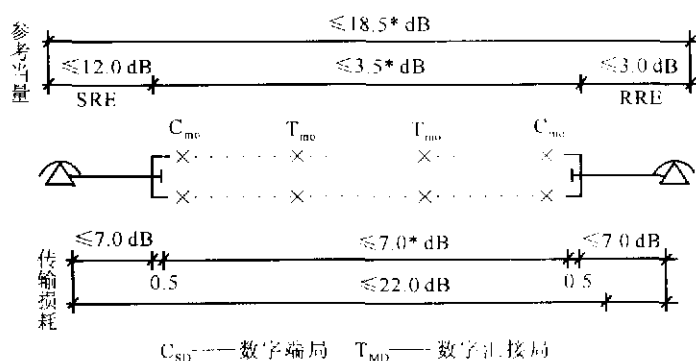


图 4.3.1 本地数字电话网参考当量和传输损耗分配图

* :当数字电话网中数字交换机不具有衰减自动可变性能时,配置 2~7 dB 的可以调节的衰减器,调节值 0.5 dB/步。

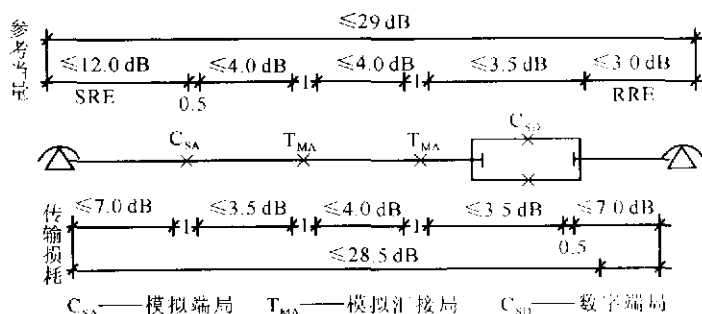


图 4.3.2 本地数模混合电话网参考当量和传输损耗分配图

4.4 用户交换机介入用户电路的传输损耗分配

用户交换机(PABX)的用户与端局间的线路传输损耗,应在满

足用户电缆线路传输损耗不大于 7.0 dB 的条件下,根据用户交换机的接入方式、馈电桥的程式,确定模拟用户交换机的局内损耗不大于 1.0 dB,数字用户交换机四线环路的净损耗应不大于 2.0 dB。

4.4.1 模拟用户交换机的分机至端局之间的传输损耗在满足 ≤ 7.0 dB 条件下,各段线路损耗可根据实际情况作相应调配,传输损耗分配如图 4.4.1 所示。

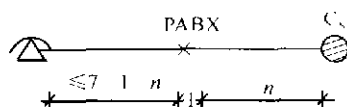


图 4.4.1 模拟用户交换机至端局传输损耗分配图

4.4.2 数字程控用户交换机至端局之间的传输损耗分配分以下两种情况:

(1) 数字程控用户交换机至端局之间采用二线中继方式的时的传输损耗分配如图 4.4.2-1 所示。

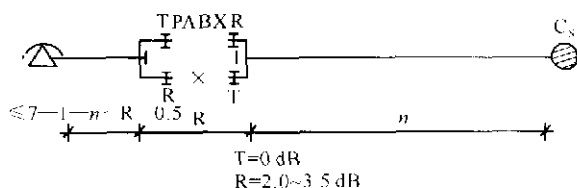


图 4.4.2-1 程控用户交换机二线至端局传输损耗分配图

(2) 数字程控用户交换机与数字程控端局之间采用局间中继方式和四线传输时的传输损耗分配;在用户交换机具有损耗自动可变功能;本地电话网中所有的交换机都具有此功能时,对本地接续在用户交换机的接收支路自动配置 3.5 dB 损耗,对长途接续配置 7.0 dB;在不具有损耗自动可变性能时,则应配置 7.0 dB 损耗,分机用户至用户交换机之间的传输损耗应不大于 7.0 dB,传输损耗分配如图 4.4.2-2 所示。

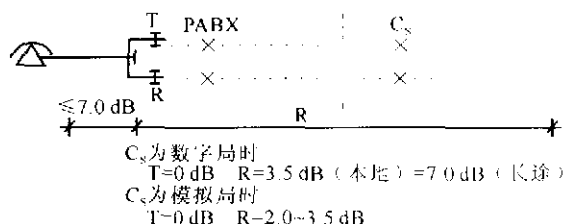


图 4.4.2-2 程控用户交换机四线至端局传输损耗分配图

4.5 用户电缆电路环路电阻限值

用户电缆线路环路电阻一般不大于 $1800\ \Omega$ (包括话机电阻), 特别情况下允许到 $3000\ \Omega$, 馈电流应不小于 18 mA 。

4.6 用户线路杂音

由于热杂音和线对间串音在用户线上引起的杂音, 在话机端测量应不超过 100 pw ($\approx 70\text{ dBmp}$)。

4.7 用户电缆线路的串音衰减 ($f = 800\text{ Hz}$)

同一配线点的两对用户线之间, 对于 800 Hz 的串音衰减应不小于 70 dB 。

4.8 用户电缆线径

用户电缆的线径必须同时满足传输损耗分配和交换设备的用户环路电阻限值两个因素。在此前提下, 从提高用户线路网的灵活性、通融性、使用和降低用户线路网的综合造价等几个方面考虑, 用户电缆的线径品种简化和向统一线径发展, 基本线径为

0.4 mm,特殊情况下可使用 0.6 mm 线径。

对于超过传输标准的用户,可采用高效能电子话机、交换机上采用增压装置(或距离延伸器)以至用户线路复用技术来解决。

不同距离下使用 0.4 mm 线径电缆以及 0.4 mm 和 0.6 mm 线径的电缆组合使用参见表 4.8。

表 4.8 0.4 mm、0.6 mm 线径电缆使用参考表

距离(km)		线径 (mm)	衰耗 (dB)	环阻 (不含话机) (Ω)	采取措施	
					话机	交换机
≤4		0.4	≤7.08	≤1 184	/	/
≤8	0~4	0.4	≤11.80	≤1 710	高效 $\beta \leq 4$ dB	增压装置
	4~8	0.6				
	0~8	0.4	≤14.16	≤2 368	高效 $\beta \geq 7$ dB	增压装置

附录 A 本规范用词说明

A.0.1 表示很严格,非这样不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

A.0.2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

A.0.3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”或“不应”。

附加说明

本规范起草及修改单位:中讯邮电咨询设计院

本规范主要起草人:陈万虎 赵云美

中华人民共和国通信行业标准

本地电话网用户线路工程设计规范

**Designing Standard For Local Telephone Network
Line Engineering**

YD 5006—2003

条 文 说 明

2003 北京

目 次

1	总 则	47
2	用户电缆线路设计	48
3	用户光缆线路设计	59
4	电缆线路传输设计	62

1 总 则

1.0.1 “本地电话网”是指同一长途编号区内,由若干端局或若干端局和汇接局及其局间的中继线路网、用户线路网组成的通信网。根据国民经济的发展以及通信业务特点,城市的市区与其郊区,县城城镇与其农村,可组成一个本地电话网;随着通信技术的进步,城市市区、郊区以及其所辖的县城和县以下的农村乡镇,也可组成一个本地电话网。

“用户线路网”是指一个交换区内的所有用户线路的总称。由光缆、主干电缆、配线电缆、用户引入线以及线路的管道和杆路、交接设备、分线设备、各种传输设备和用户终端设备组成。由于通信管道另有设计规范,本文件不含管道部分。

根据《用户线路网技术体制》从电话局至交换设备或至配线区第一个分线设备的分支点的电缆称为主干电缆。

1.0.5 “机、线相互适应”是指本地电话网在发展建设各个阶段,交换设备与线路设施容量应相适应。通常情况下,由于线路、管道等的建设周期较长,影响建设的因素较多,所以线路、管道在基本建设中应超前于交换设备建设,而且,管线建设的满足年限大于交换设备。因此,在建设过程中,机线比不是固定的值,而是在一个较大范围内变动。

2 用户电缆线路设计

2.1.1 用户电缆线路网的发展是一个持续不断的过程。由于电缆线路网的特点,对于电缆线路工程的扩建,如果原有设备容量较少,新增容量比较多,这时线路的扩建可能要对几乎全部线路进行调整改造;如果原有设备容量比较大,而新建设备容量相对不多,这时散布在各处的新增用户相对于原有线路容量显得很少,再加以一个发展期实际出现的用户与最初预测的不一样,各条电缆的芯线使用率也不等。基于最大限度地发挥原有电缆的作用,延缓工程投资,各个不同路由的电缆,只有当其芯线使用率达到最大限度时,才应进行扩充。因此一般交换设备增容时,并不需交换区内每一处电缆线路都要改扩建。电缆线路的扩建应以芯线使用率为尺度,按路由走向,各自分期进行。交换设备与线路设备的满足年限不应强求一致,而应根据各自的发展规律,针对各自的特点进行,从而使设备充分发挥经济效益。

电缆线路建设基于以上特点,加之线路工程施工涉及的因素比较多,特别是城市建设、市容环境绿化的要求,城市其他公用事业设备的影响、施工赔偿等因素,因此一次工程满足年限不宜短。个别地区,由于设计时还未定型等原因,满足年限可适当缩短。

电缆线路设备满足年限,从理论上讲,各种设备按其新旧之间的依存关系、工程费用、自然折旧、拆换损耗等因素,各自有其最经济的满足年限。

结合我国国情,根据工程费用、折旧、拆换损耗,一般认为主干电缆满足年限3~5年为宜,配线电缆以按饱和配线为宜,对于待建、规划的配线区域可采用预留线对、缓建的配线方式。

2.1.4 电缆配线制式的选用,应是经济性好、通融性高、适应性强,

一般有交接配线、直通配线。随着全塑电缆、全色谱电缆的采用,还可采用自由配线的方式。

交换配线时主干电缆与配线电缆具有不同的满足年限,所以工程、维护中的改建不致“牵一发而动全身”,特别是对新发展区或发展不平衡地区,应变比较有利,从而可提高电缆的通融性和灵活性,提高主干电缆的芯线使用率,降低主干电缆的建设成本(主干电缆在工程中所占投资比例甚大)。所以在电缆线路设计中,应采用交换配线为主,辅以直通配线和自由配线的配线方式。

不少国家的线路网建设中,以交接配线区为用户线路网的不变基础。从网络发展的角度,交接配线区亦是局所规划的基础。

交接区划定后,在以后的发展中应尽量少改变,以减少调整线路的工程量。交接区的配线电缆由于距离较短、对数小,复接后经济效益不明显,同时配线电缆在工程中所占投资比例不大,但调整时,劳动力消耗大等,因此一般应适当延长其满足年限,不复接或少复接。对于一些配线点用户出现不稳定的地区,复接后明显有利时,可适当采用复接配线的方式。

2.1.7 统一环路设计,简化电缆品种,采用细线径电缆,不仅可提高工程经济效益降低耗铜量,而且由于线径品种单一,工程中可以比较容易地组成较大对数的电缆,结果不但降低了电缆成本,提高管孔的利用率,同时还简化了外线设备工程,减少器材供应品种和仓储周转的费用。

2.1.8 “电缆芯线使用率”为电缆实际芯线使用对数与电缆标称容量之比。“设计芯线使用率”是表示设计的电缆线对在满足年限内的最高利用情况,按上述定义可以下式表示:

$$\text{电缆设计芯线使用率} = \frac{\text{相应满足年限的预测用户线对数}}{\text{电缆标称容量}} \times 100\%$$

相应满足年限的预测用户线对数是指设计各满足年限内的预

测用户数(包括现有)和专线数(包括现有)。

2.1.10 分线设备分室外和室内两类。室外分线设备有分线箱和分线盒两种。分线箱内部装设带有避雷器和熔线管的接线柱,分线盒内装设无保安装置的接线端子,外形有方形、圆筒形、防爆式、壁龛式等。分线箱的容量一般为 10 对、20 对、30 对、50 对;分线盒为 5 对、10 对、15 对、20 对、30 对及 50 对。

2.2.1 用户电缆设计应首选全塑电缆,全塑电缆具有绝缘好、重量轻、防腐蚀、施工方便、维护工作量少等优点。全塑电缆代替铅包纸隔电缆是市话线路建设的一项重大改革,也是发展的方向。全塑电缆的全面推广使用,对于我国通信现代化建设具有重大的意义,基本建设工程设计中应优先采用全塑电缆。

2.2.4 我国地域辽阔,南方和北方、山区和平原的气候条件、地质条件差异很大,而且不同城市电信建设的特点、规模方式也有很大差别,因此在选用全塑电缆时,除参照全塑电缆选型表外,还应结合本地区实际情况,权衡多方面因素,做出最后选择。

(1) 室内配线电缆和成端电缆的绝缘及护套材质宜选用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆。这是因为聚氯乙烯具有不延燃性。即使发生燃烧在火源切断 30 秒钟后即可熄灭,而聚乙烯燃烧后即使切断火源,仍能继续燃烧,且蔓延较快。但是聚氯乙烯的绝缘电阻低,作为室内配线电缆使用时,布放长度要有所限制。

(2) 主干电缆容量大,应以地下敷设方式为主,电缆应有良好的防潮性能,必须采用铝塑综合护层(防潮层)聚乙烯护套。

(3) 在大城市市话网的主干电缆容量大,对全网通信至关重要,管道及人孔中容易积水,采用充气型电缆实行充气维护,能及时发现电缆故障并及时排除,不致对全程全网通信造成大的影响和损失,从这个侧面考虑选用充气型电缆较为妥当。

直埋式电缆一般都处于没有管道的城市边远地区,线路较长,比较隐蔽安全,采用带铠装的填充型电缆,既比较可靠又减少维护工作量,因此选用填充型电缆较为恰当。

架空配线电缆分布面广,数量多,宜采用非填充型电缆,只要处理好电缆接头,在气候干燥地区,可以不采用充气维护。交接箱出来的配线电缆做管道式或埋式敷设时,一般距离较短就要做引上,采用充气维护要解决气源、气塞等一系列问题,比较复杂,在这种情况下,宜采用填充型电缆。

成端电缆不能采用填充型,因为电缆芯线绝缘层外的混合物很难去除干净。会沾污终端设备,积落灰尘后影响芯线绝缘和色谱的辨认。

(4) 自承式电缆是一种新型结构的塑料电缆,具有敷设方便、吊线耐蚀、建设费用及维护费用较低等优点。近年来在市话线路上逐渐采用,尤其在电缆不递减或递减缓慢,杆路较直的地区或在有害气体的地区,选用自承式架空电缆可以防止吊线腐蚀,提高施工效率,减少维护维护量,能充分发挥自承式电缆的优点,所以应优先选用;在电缆递减快、杆路转弯多并且角深大的地区采用自承式电缆应慎重,不要因为变换电缆程式或线路转弯而使吊线接续、终结增加过多。

2.2.7 一个管孔内穿几条电缆或光缆时,宜在选用的管孔内先穿几根小孔径的塑料子管,然后再在塑料管内穿放电缆或光缆。

2.2.11 全塑电缆对充入气体干燥度和气压值两项指标的规定,是由全塑电缆结构特点决定的,这是因为:

(1) 全塑电缆虽然较铅纸隔电缆抗潮能力强,但是塑缆进潮气后易结露,去潮困难。为防止结露,对充入塑缆的气体干燥度要求较严,而且全塑电缆充气系统除安装气压告警外,还宜安装湿度告警;

(2) 全塑电缆铝护层较薄,故初充气压值比铅包纸隔电缆低。

1. 在现场测定线路的偏转角比较麻烦,通常采用丈量角深的方法。角深与偏转角的关系如表 2.3.8。

表 2.3.8

角深与偏转角的关系

偏转角	角深(m)	
	边长 30 m	边长 50 m
30°	7.8	12.9
60°	15	25

2. 关于拉线的选用

架空电缆杆路拉线的选用,主要应考虑应力、机械强度和减少品种 3 个方面,通信用镀锌钢绞线主要有 2.2×7 、 2.6×7 和 3.0×7 三种,其拉断力的计算可参考 GB 370—64。

2.3.10 关于通信电缆与电力线路同杆架设时的防护措施

通信电缆与电力线同杆架设时,为了消除电力线的静电感应电位而引起的危险和干扰影响,采用每隔 200 m 左右,电缆及吊线做一次接地,接地电阻按不大于 10Ω 考虑。另外,为了防止电力线搭到电缆上危及人身和设备安全,电缆入局端应采用带保安器的配线架,在用户端用保安器的分线箱或加装话机保安器。为了缩小遭受电力线危害影响的范围,除了每隔一定距离装设地线外,还应采取每 1 000 m 左右,电缆及吊线同时做一次绝缘。吊线用拉线绝缘子绝缘。

2.3.13 一个城市电信杆的位置在街道的哪一侧应有统一的规定,但各地不尽相同。原邮电部编制的“市内电话线路维护手册”中提出:一般市区在习惯上规定为电信杆路设在街道的西侧和南侧,而电力线路则设在东侧和北侧。

2.4.1 交接区形成后,相应形成一个小的线路网中心,在以后的发展中应采取措施维持交接区的稳定,避免交接箱位置变动或区域变动引起线路网中心改变,增加大量布缆改线的工程量,增加工程投资。

2.4.2 进入交接箱内的主干电缆、配线电缆的用户预测阶段和满足年限,均应以电缆开始运营时作为计算起点,近期为 5 年,中期

为 10 年,远期为 15~20 年。

2.4.6 随着交接配线的推广使用,城市中落地式交接箱数量增加,若不处理好落地式交接箱防潮问题,带来的后果是严重的。有的地方交接箱底座与人(手)孔间建成通道式,交接箱与人(手)孔无法隔开,大量潮气进入交接箱内,造成芯线绝缘不良,影响通信质量。因此规范中规定底座与人(手)孔间必须用管道连通,不得砌成通道式。工程中应要求凡未占用的管孔及底座,箱底的所有缝隙均应封堵,使潮气不得进入交接箱。

2.4.9 交接箱的最佳位置,是指在交接区内,交接箱设置在总的电缆芯线对公里耗铜最少,基本建设费用最少的地点。

交接箱的设置,往往还受城市规划、环境、地势、地形等条件的制约,因此规范中将“交接区内线路网中心略偏电话局一侧”作为交接箱最佳位置选定的原则之一。

2.5.1 小区与住宅小区配线电缆系指地下电缆在小区内出土后,沿小区内建筑物墙壁装设配线电缆及分线设备,而不采用沿街立杆的方法,或者由沿街的架空电缆引入小区,然后再沿小区内建筑物墙壁装设配线电缆及分线设备,采用小区配线后,能使小区布置整齐美观。

采用小区配线的主要对象,(1)原有街道建筑物比较整齐的小区;(2)多层建筑的住宅区;(3)新建住宅小区。

2.5.2 小区配线电缆的建筑方式有两种:一种是直接用电缆卡钩将电缆钉在墙上;另一种是用钢绞线及挂钩挂设。一般路由平直的,应采用钢绞线的建筑方式,如路由曲折;或路由虽然平直但距离较短的可采用电缆卡钩的建筑方式。

2.6.5 关于水底电缆的埋深,主要考虑到电缆的安全作了一般规定。当航道主管部门对埋深有要求,如限于现行施工法达到要求深度有困难时,应与航道主管部门协商。

2.6.6 水底电缆长度,根据河宽和地形可按下估算:

(1) 河宽小于 200 m,水较深、岸陡、流急、河床变化大,可按两

终端间长度的 1.15 倍估算；

(2) 河宽小于 200 m, 水较浅、流缓、河床平坦变化小, 可按两终端间长度的 1.12 倍估算；

(3) 河宽 200 ~ 300 m, 流急、河床变化大, 可按两终端间长度的 1.12 倍估算；

(4) 河宽在 500 m, 流急、河床变化大, 可按两终端间长度的 1.10 倍估算；

(5) 河宽大于 500 m, 流缓、河床变化小, 可按两终端间长度的 1.06 ~ 1.08 倍估算。

2.6.10 水底电缆的充气维护方式, 当电缆在水中所受的压力大于充气维护气压时, 充气维护既失去作用。当水深为 10 m 时相当于一个大气压, 由此需提高电缆的充气气压, 就需单独设置水底电缆充气段, 并要采用耐高压的深水电缆。

2.6.11 禁止抛锚与置标志牌

(1) 禁止抛锚标志牌, 应在电缆敷设之间先期设置完善。在以往工程中, 曾多次发生于电缆敷设后, 因禁止抛锚标志牌未能及时设置, 致使发生船只抛锚锚勾电缆, 危及电缆的事故。

有夜航的河道, 标志牌上的灯光设备, 在有市电电源的地方可用白炽灯, 要求灯光显示醒目, 便于认识。

(2) 对主要河流(如长江)、河面较宽并昼夜船只航运频繁的河道, 为保证电缆安全, 加强监视维护, 可设置水线巡房。

2.8.1 接线子的型号和技术指标参照《市内通信电缆接线子》的规定(YD 334—87)。

2.8.3 全色谱电缆的线序由小而大是由内向外依次顺编, 即电缆的内层为小线序, 外层为大线序。配线线序采取由大到小, 由远而近依次配出。铅包纸隔电缆线序由小而大, 由外而内依次顺编。配线线序由小到大, 由近而远依次配出。两种电缆线序编排和配线线序分配不同, 当前两种电缆在用户线路网中并存, 线序编排和分配方法, 允许同时并存。但是在一个配线区内应采用一种线序

分配规律,全塑电缆与铅包纸隔电缆相接时,应服从全塑全色谱电缆的线序分配规律。

2.8.4 接头套管形式、特点及比较见表 2.8.4:

表 2.8.4 接头套管形式、特点比较表

序号	名称	形状	特点比较
1	热可缩管	O 型、片型	软塑套管或包管,重量轻,操作简单方便,效率高,密闭性较好,可以填充混合物,国内采用较广泛;不能重复使用,体积较大,价格高。
2	注塑套管	O 型	硬塑套管,重量轻、体积小,严格执行工艺要求能获得较好密闭性,可重复使用(重复次数不可能很多),价格较低;工艺复杂,对环境温度及操作要求严格,效率低,需要电源。
3	接线筒	底盖两部分	硬塑套管,强度好,重量轻,体积小,密闭好,可重复使用,有多种用途(电缆直接头,分歧直接头,分歧接头,分线设备),操作简单;价格高,只能适用于 300 对以下的电缆。
4	机械式包管	上下两斗或筒,片型	硬塑包管用螺丝紧固,接缝处有密封圈(也有在接缝处注胶的),密封性好,可重复使用,效率高于注塑式低于热可缩式,可填充混合物,国际上采用较为广泛,价格高。
5	辅助套管	O 型	密封性较好,可重复使用,价格低;要求有效高的铅封技能和严格的温度控制,重量大。
6	玻璃钢包管	C 型	为开放式套管,重量轻,操作简单,效率高,可重复使用,价格低。
7	多用接线盒	底盖两部分	实现一盒多用(电缆直接头,分歧接头,分线设备),施工简单,价格较低,可重复使用;不密闭,不能填充混合物。

2.9.1 金属外护套有可能遭受腐蚀地区的判定

(1) 下列液体、气体属强腐蚀性介质

- ① 酸类:硝酸、盐酸、氢氟酸及硅氟酸等;
- ② 碱类:氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠及氨水等;
- ③ 盐类:硝酸铵、亚硝酸钠及碳酸氢铵等;
- ④ 气体:氯、氯化氢、氟化盐类及四氯化碳以及氮的氧化物、硝酸酸雾、碱性气溶胶、纯碱粉尘及氨气等。

(2) 根据土壤电阻率判定其对电缆钢带铠装的腐蚀指标,按表 2.9.1-1 规定

表 2.9.1-1 土壤电阻率与电缆钢带铠装腐蚀的关系

腐蚀程度	土壤电阻率($\Omega \cdot m$)
弱	50 以上
中	23 ~ 50
强	23 以下

(3) PH 值对钢带铠装电缆腐蚀指标,按表 2.9.1-2 规定

表 2.9.1-2 PH 值对钢带铠装电缆腐蚀指标

PH	6.5 ~ 8.5	6.0 ~ 6.5	6.0 以下, 8.5 以上
腐蚀程度	弱	中	强

(4) 电缆对地的防护电位值,应介于表 2.9.1-3 和表 2.9.1-4 的规定之间

表 2.9.1-3 电缆对地容许防护电位的上限值

电缆护层材料	按氢电极计算(V)	按硫酸铜电极计算(V)	介质性质
钢	-0.55	0.87	酸性或碱性
铅	-0.20	-0.52	酸性
铝	-0.42	-0.74	碱性

表 2.9.1-4 电缆对地容许防护电位的下限值

电缆护层材料	防腐覆盖层	按氢电极 计算(V)	按硫酸铜电极 计算(V)	介质
钢	有	-0.9	-1.22	在所有介质中
钢	部分损坏	-1.2	1.52	在所有介质中
钢	无	由对相邻金属设备的有害 影响来确定		在所有介质中
铝	有	-0.6	-0.92	在酸介质中
铝	有	-0.9	-1.22	在酸介质中
铝	无	-0.8	-1.22	在酸介质中
铝	无	-1.0	-1.32	在酸介质中

(5) 电缆护套容许的电流密度数值,不应超出表 2.9.1-5 的规定

表 2.9.1-5 电缆护套容许的电流密度值

电缆护套材料	容许的电流密度值(mA/dm ²)
钢	0.35
铝	0.15

2.9.2 强电线路与通信线路接近时,对于强电线路在瞬时故障状态下,主要考虑与通信线路所连接的设备产生的危险影响;强电线路在正常运行状态下,主要应考虑通信线路产生的干扰影响和对通信线路维护人员产生的安全影响。强电影响的计算方法可参阅相关的设计手册。

2.9.3 规范中电力线故障状态时全塑电缆感应纵电动势容许值,可参照ITU-T K.20建议和《电信线路遭受强电线路危险影响的容许值》(GB 6830—86)中有关规定。

2.9.3.1 电缆接头处金属屏蔽层必须断开,接头套管不能自然地将两侧电缆的屏蔽层连通。

规范中规定必须将电缆屏蔽层两端接地,就是为了将屏蔽层上的感应电流疏导入地。这一做法无论对防止外界电磁影响还是防雷都是非常重要的。

分线箱接地电阻和交接箱接地电阻应按原邮电部(1989)电交字 433 号文附件二《市话通信过压、过流防护技术要求》的规定执行。

分线箱接地电阻为 $5 \sim 30 \Omega$

交接箱接地电阻 $\leq 10 \Omega$ 。

3 用户光缆线路设计

3.1.1 为满足远距离用户传输指标,提供各种数据传输的需要,缓解某些地段管道拥挤。在用户线路上采用光缆传输,也是用户接入网或城域网建设与发展的需要。对于大中城市或新建住宅小区的用户线路(配线部分)应尽量采用光缆。工程中应根据多种业务的需要和技术、经济分析比较后采用。具体有以下几种形式:

(1)用户线路主干部分采用光缆,配线部分仍为电缆,形成光缆和电缆混合网,实现光纤到路边(FTTC),到办公楼(FTTB);

(2)配线部分采用光缆,在这一阶段将实现宽带综合业务网(B-ISDN),实现光纤到户(FTTH);

(3)局间中继、用户主干以及配线部分全采用光缆。从局部到区域,逐步实现全网光缆化传输。

3.1.2 用户光缆线路网的拓扑结构可采用环型网、线型网、双星网、总线—星形网。

(1)环型网从交换局到最远端用户之间组成光缆环,用户在光缆环上任一点下线,可提供用户之间连接,将来可向局域网(LAN)过渡,网路的安全性好,初期投资较大。

(2)线型网从交换局直接向用户引出光纤,每户占用一对光纤,交换功能均在交换局内。光纤传输设备不能共享,初期投资较大,但利于用户增加新业务。

(3)双星网从交换局到远端节点引出用户光纤,由远端节点向用户分配各自的信息,光纤传输设备可以共享,可节省工程投资。

(4)总线—星形网:通过总线向所有用户提供信息,利用光无源分离技术,光纤传输设备可多用户共享。这种方式最适用于有线电视(CATV),通常有两种形式:从电视节目源到传输节点采用光

缆,传输节点到用户采用同轴电缆;从电视节目源到用户全部采用光缆。

3.2.2 关于光缆的选用,目前在本地网使用的光缆有以下几种:

(1) 核心网用光缆——层绞式通信用室外光缆(YD/T 901—2001);

(2) 核心网用光缆——中心束管式通信用室外光缆;

(3) 全介质自承式光缆(YD/T 980—2002);

(4) 通信用“8”字形自承式室外光缆(YD/T 1155—2001);

(5) 接入网用光纤带光缆。

本地通信网常用光缆——层绞式通信用室外光缆的使用范围和光纤基本特性及其他类型的光缆可参考相关标准。

3.2.10 关于光缆接头盒的技术要求可参照《光缆接头盒》(YD/T 814—1996)和《光纤光缆接头,第二部分:光纤光缆接头盒和集纤盒》(GB/T 165292—1997)。

3.3.4 标准水泥管的口径 90 mm,光缆的直径一般较小。直径较小的光缆单独占用一个管孔很不经济,特别是在原有管道空闲管孔不多的情况下,采用子管道方式不但有利于提高管孔利用率,推迟管道扩建时间,还可避免因扩建管道而带来工程投资的大量增加和影响工程建设进度。

3.5.2 对于地形起伏很大的地区不宜采用架空光缆,这是因为吊线的坡度变更要求比较严格。

架空光缆在气温低于 -30°C 地区不宜采用,这是从光缆衰减温度特性及吊线受力两方面考虑的。光缆衰减温度特性一般在温度低于 -20°C 以后会突增。当然如采用的光缆特性较好,中继距离不长,吊线受力又在允许范围内,还是可以采用。

3.5.4 自承式光缆易扭绞,安装、加固及预留较难处理,光缆受力时光纤有应变,故暂不推荐。

光缆采用挂钩方式吊挂时,在坡度较大的杆档应采取绑扎等措施,防止挂钩下滑。

3.5.6 光缆接头盒在电杆上的安装要求稳固,但安装位置应不影响维护人员上杆。这种方式在接头点不能恰巧落在电杆位上时可能要浪费光缆,最大时可接近一个杆档长度的光缆。接头盒在吊线上安装则可避免这一弊病,但风振问题要考虑。近年来有的工程在杆档中部为接头盒再立一电杆,接头盒固定其上,除耗费杆料是缺点外,却解决了前述问题。

4 电缆线路传输设计

4.1.1 关于光纤数字传输系统的设计已有多个相关技术或规范文本,均可在本地电话网用户线线路工程光纤数字传输系统中采用,所以本规范不再对该方面提出新的要求,如工程中涉及该方面的技术要求与规范可参考以下相关标准:

(1) 地电话网中涉及光纤数字传送网的总提技术要求见邮电技术规定:中华人民共和国信息产业部 1998 年 7 月 23 号发布的《光同步传送网技术体制》(YDN 099—1998);

(2) 在本地电话网局间中继设计中,采用光缆传输工程设计的,可参照中华人民共和国通信行业标准《本地电话网局间中继同步数字系列(SDH)光缆传输工程设计规范》(YD 5024—96);

(3) 在本地电话网用户配线设计中,采用光缆传输工程设计的,参照中华人民共和国通信行业标准《接入网工程设计规范》(YD/T 5097—2001);

(4) 光缆传输系统的网路管理及网同步除参照上述技术体制和规范外,还可参照中华人民共和国通信行业标准《SDH 光缆通信传输工程网管系统设计暂行规定》(YD 5080—99)和《数字同步网工程设计规范》(YD 5089—2000);

(5) 在设计中,对于传输中心节点采用数字交叉连接设备技术要求,可参照中华人民共和国通信行业标准《光缆通信干线工程设计数字交叉连接设备技术规范》(YD 5081—99);

(6) 有关光缆线路自动监测系统方面的设计,可参照中华人民共和国通信行业标准《光缆线路自动监测系统工程设计暂行规定》(YD 5066—98)。

4.2.1 参考当量的基本概念

(1) 参考当量是以人的主观感觉来测量电话系统传输质量的一种量度。它是以响度要领为基础的。

用户对电话通信最基本的要求在于为受话人提供适当的话音音量。在通话过程中,如果对方传过来的声音太轻,受话人就会感觉听不清楚,反之,声音太响也不受欢迎。目前电话网中普遍采用宽频带话机,话音清晰度已有了基本的保证,所以用话音的响度即可基本反映出电话系统传输质量的优劣。

直接描述经过电话系统的话音响度是十分困难的。因此采用比较测试法来定义话音的响度,即被测电话系统与一个参考系统进行响度比较。

“参考系统(NOSFER)”是由一些实验室仪器组成,它实质上是一部高稳定度的、各有关特性指标经过严格定义的电话机。

因为电话系统是由连接在一起的几个部分所组成,所以参考当量法规定了相应的电气接口。电话系统或其中某一部分与参考系统相应部分,由经训练的测试人员按照规定的方法进行主观响度比较,经过响度平衡达到等响后,分别插入在参考系统与被测系统中的纯阻衰减量之差值叫做被测系统的参考当量。如果被测电话系统话音音量比参考系统响,参考当量为负值;被测系统的话音音量比参考系统轻,参考当量为正值。

参考当量的测试原理,以送话参考当量的测量为例,响度比较是这样进行的:在规定的条件下,发话人轮流对 NOSFER 的发送系统与被测系统用同等的讲话声级念测试用语,收听人比较来自两个系统的话音音量大小并调节插入在参考系统中的平衡衰减器直至两者的音量等响。此时平衡衰减器与隐蔽衰减器读数之差,即为被测系统的送话参考当量。

实际上,参考当量测试值的测定,是按测试人员的不同组合依次按上述原理进行测试,获得一组测试结果,然后按数理统计的方法算出参考当量的测试值。

我国建立的国内“参考系统”——NOSFER 副标准,定名为:“电

话参考当量标准系统”。它设置在北京原邮电部传输所的电声实验室内。

(2) 关于修正参考当量及响度评定值

“参考当量”存在一些缺点,主要有:参考当量不能代数相加,测试结果不能与被测系统对无频响损耗等量增加,以及不同的测试队伍测试结果相差太大等等。为了克服这些缺点,1972年 CCITT 开始引入“中间参考系统(IRS)”测量“响度评定值(LR)”来代替“参考当量”;1980年 CCITT 通过使用“修正参考当量(CRE)”取代 G 系列建议书中大部分用“参考当量”表示指标;自 1984 年起,“响度评定值”与“修正参考当量”同时列进 CCITT G.111、G.121 建议中。

响度评定值使用了“中间参考系统(IRS)”的新系统和中间参考系统分别与“基本参考系统”——NOSFER 调响度平衡,两个平衡的结果之差为测量的响度评定值之数值。

4.2.2 用户电缆线路 800 赫兹传输损耗限值问题

确定用户电缆线路传输损耗限值的方法

用户电缆线路传输设计,要考虑两个基本问题:

(1) 用户电缆环路电阻不得超过交换机信号系统所要求的限值。这个数值决定于设计采用的交换机程式。

(2) 用户电缆线路传输损耗不得超过某个确定的数值。它取决于用户电路的参考当量限值。用户电话包括话机、用户线路及交换机的馈电桥路。

电话系统的话音响度,与电话的传输耗及电话机送、受话的电/电、电/声转换效率有关。所以,在一定的用户参考当量限值下,用户线路的最大传输损耗值决定于采用的电话机的电/声。

统一书号:155635·70

定价:13.00 元