

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51158 – 2015

通信线路工程设计规范

Code for design of telecommunication cable line engineering

2015 – 11 – 12 发布

2016 – 06 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

通信线路工程设计规范

Code for design of telecommunication cable line engineering

GB 51158 - 2015

主编部门：中华人民共和国工业和信息化部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 6 年 6 月 1 日

中国计划出版社

2015 北 京

中华人民共和国国家标准
通信线路工程设计规范
GB 51158-2015

☆

中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京市科星印刷有限责任公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3 印张 74 千字

2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 1580242·862

定价: 18.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 952 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《通信线路工程设计规范》的公告

现批准《通信线路工程设计规范》为国家标准,编号为 GB 51158—2015,自 2016 年 6 月 1 日起实施。其中,第 6.4.8、7.4.12、8.3.1、8.3.5 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2015 年 11 月 12 日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010 年工程建设国家标准制订、修订计划〉的通知》(建标〔2010〕43 号)的要求,由中讯邮电咨询设计院有限公司会同有关单位共同编制完成的。

本规范在制定过程中,编制组进行了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外有关标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 9 章,主要技术内容包括总则、缩略语,通信线路网,光(电)缆及终端设备的选择,通信线路路由的选择,光缆线路敷设安装,电缆线路敷设安装,光(电)缆线路防护,局站站址选择与建筑要求。

本规范用黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,工业和信息化部负责日常管理,由中讯邮电咨询设计院有限公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中如有意见或建议,请寄送中讯邮电咨询设计院有限公司(地址:北京市首体南路 9 号主语商务中心 3 号楼,邮政编码:100048),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中讯邮电咨询设计院有限公司

参 编 单 位:广东省电信规划设计院有限公司

江苏省邮电规划设计院有限公司

主要起草人:贺永涛 崔朝旭 陈万虎 谢桂月 冒 兵
冯克正 陈北航

主要审查人:梁 凯 沈 梁 常瑞林 孙晓东 邹洪强
张微波 韩冬梅 黄 琦 崔建桥 李小洪
刘小英 杨克俭 孙 鹏

目 次

1	总 则	(1)
2	缩略语	(2)
3	通信线路网	(3)
3.1	通信线路网的构成	(3)
3.2	通信线路网的设计	(4)
4	光(电)缆及终端设备的选择	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	光缆的选择	(8)
4.3	电缆的选择	(10)
4.4	终端设备的选择	(11)
5	通信线路路由的选择	(12)
5.1	一般规定	(12)
5.2	光缆路由的选择	(13)
5.3	电缆路由的选择	(13)
6	光缆线路敷设安装	(15)
6.1	一般规定	(15)
6.2	直埋光缆敷设安装要求	(16)
6.3	管道光缆敷设安装要求	(19)
6.4	架空光缆敷设安装要求	(20)
6.5	水底光缆敷设安装要求	(25)
6.6	光缆接续、进局及成端	(30)
6.7	硅芯塑料管道敷设安装要求	(32)
6.8	光缆交接箱安装要求	(36)
6.9	光缆线路传输设计指标	(37)

7	电缆线路敷设安装	(39)
7.1	一般规定	(39)
7.2	埋式电缆敷设安装要求	(40)
7.3	管道电缆敷设安装要求	(40)
7.4	架空电缆敷设安装要求	(41)
7.5	交接区安装要求	(43)
7.6	配线区安装要求	(45)
7.7	进局电缆	(47)
7.8	电缆接续	(47)
7.9	电缆线路传输设计指标	(49)
8	光(电)缆线路防护	(51)
8.1	光(电)缆线路防强电危险影响	(51)
8.2	光(电)缆线路防强电干扰影响	(52)
8.3	光(电)缆线路防雷	(55)
8.4	光(电)缆线路其他防护	(56)
9	局站站址选择与建筑要求	(57)
9.1	站址选择原则	(57)
9.2	建筑要求	(57)
	本规范用词说明	(59)
	引用标准名录	(60)
	附:条文说明	(61)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Abbreviations	(2)
3	Telecommunications cable line network	(3)
3.1	Telecommunications cable line network architecture	(3)
3.2	Telecommunications cable line network design	(4)
4	Optical,copper cable and terminal equipments selection	(8)
4.1	Selection principle	(8)
4.2	Optical cable selection	(8)
4.3	Copper cable selection	(10)
4.4	Terminal equipments selection	(11)
5	Cable route selection	(12)
5.1	Selection principle	(12)
5.2	Optical cable route selection	(13)
5.3	Copper cable route selection	(13)
6	Optical cable installation	(15)
6.1	General requirements of optical cable installation	(15)
6.2	Directly-buried optical cable installation requirements	(16)
6.3	Duct optical cable installation requirements	(19)
6.4	Aerial optical cable installation requirements	(20)
6.5	Underwater optical cable installation requirements	(25)
6.6	Splicing,entry and termination for optical cable	(30)
6.7	Silicon-core plastic pipe installation requirements	(32)
6.8	Optical cross connection cabinet installation	

requirements	(36)
6.9 Transmission design target aim for optical cable line	(37)
7 Copper cable installation	(39)
7.1 General requirements of copper cable installation	(39)
7.2 Directly-buried copper cable installation requirements	(40)
7.3 Duct copper cable installation requirements	(40)
7.4 Aerial optical cable installation requirements	(41)
7.5 Cross connection zone installation requirements	(43)
7.6 Wiring zone installation requirements	(45)
7.7 Leading-in cable	(47)
7.8 Copper cable splicing	(47)
7.9 Transmission design target aim for copper cable line	(49)
8 Cable line protection	(51)
8.1 Cable line protection from strong-electricity danger	(51)
8.2 Copper cable line protection from strong electricity interference	(52)
8.3 Cable line protection from thunder and lightning	(55)
8.4 Cable line protection from other influences	(56)
9 Station position selection and building requirements	(57)
9.1 Station position selection principle	(57)
9.2 Building requirements	(57)
Explanation of wording in this code	(59)
List of quoted standards	(60)
Addition; Explanation of provisions	(61)

1 总 则

1.0.1 为规范通信线路工程设计的编制,提高通信线路工程设计和管理水平,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建陆地通信传输系统的室外线路工程设计。

1.0.3 工程设计应贯彻国家基本建设方针政策,合理利用资源,节约土地、能源和原材料的消耗,重视历史文物、自然环境和景观的保护。

1.0.4 通信线路建设中,应充分考虑多方使用者的统筹规划、联合建设、资源共享,满足建设资源节约型、环境友好型社会的要求。

1.0.5 工程设计应保证通信网整体通信质量,技术先进、经济合理、安全可靠。设计中应当进行多方案比较,努力提高经济效益,降低工程造价。

1.0.6 工程设计应与通信发展规划相结合,合理利用已有网络设施和装备器材。建设方案、技术方案、设备选型应以网络发展规划为依据,充分考虑中远期发展和需求。

1.0.7 在我国抗震设防烈度 7 烈度及以上地区进行通信线路工程建设时,应考虑通信网的抗震性能。

1.0.8 通信线路工程设计,除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 缩 略 语

ADSS(All Dielectric Self Supporting)	全介质自承光缆
CPN(Customer Premises Network)	用户驻地网
DP(Distribution Point)	分配点
FP(Flexible Point)	灵活点
MDF(Main Distribution Frame)	(电缆)总配线架
ODF(Optical Distribution Frame)	光纤配线架
OPGW(Optical Fiber Composite Overhead Ground Wire)	光纤复合架空地线
PMD(Polarization Mode Dispersion)	偏振模色散
SN(Service Node)	业务节点

3 通信线路网

3.1 通信线路网的构成

3.1.1 通信线路网(图 3.1.1)应包括长途线路、本地线路和接入线路,含光缆、电缆等传输媒质形式。

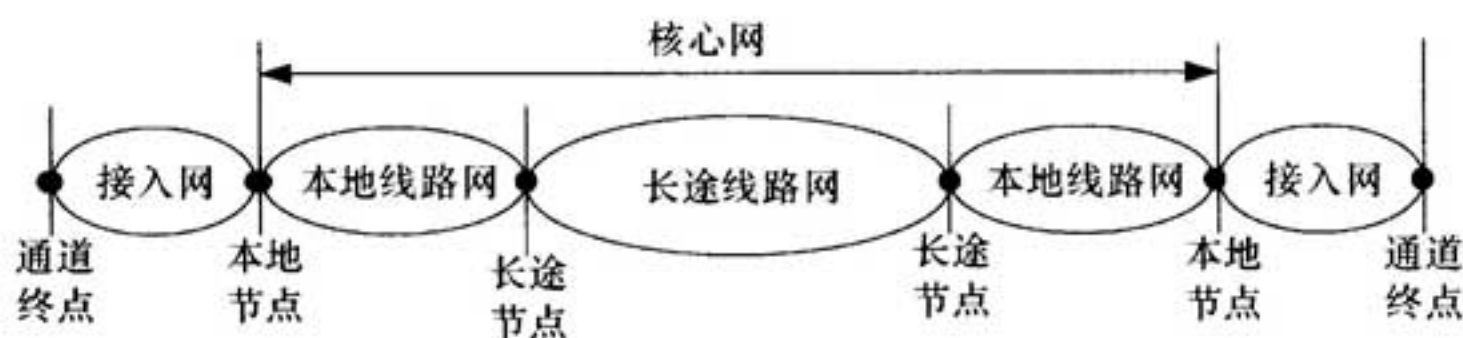


图 3.1.1 通信线路网参考模型

3.1.2 接入网部分(图 3.1.2)应包括馈线、配线和引入线等部分,含光缆、电缆等传输媒质形式。

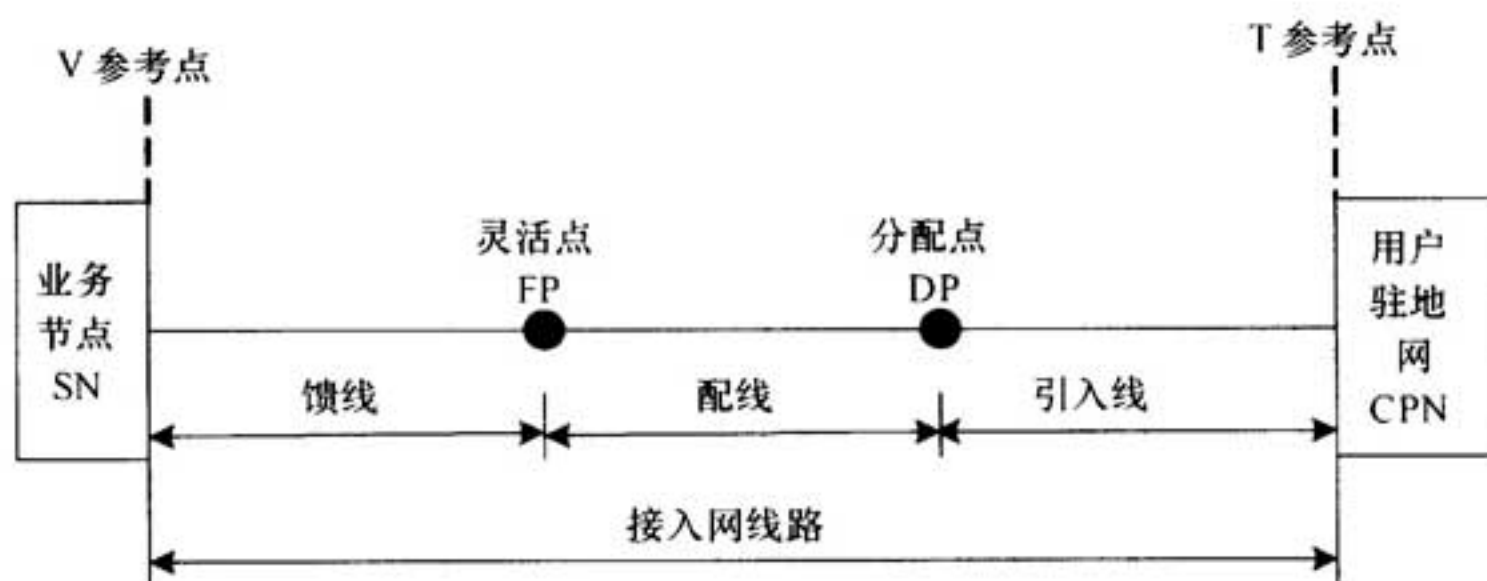


图 3.1.2 接入网线路结构示意图

3.2 通信线路网的设计

3.2.1 光缆线路网的设计应符合下列规定：

1 光缆线路网应安全可靠，向下逐步延伸至通信业务最终用户。

2 光缆线路网的容量和路由，在通信发展规划的基础上，应综合考虑远期业务需求和网络技术发展趋势，确定建设规模。

3 长途光缆的芯数应按远期需求取定，本地网和接入网应按中期需求配置，并应留有足够冗余。

4 接入网光缆线路应根据业务接入点分布情况、用户性质、发展数量、密度、地域和时间的分布情况，充分考虑地理环境、管道杆路资源、原有光缆的容量以及宽带光纤接入系统建设方式等多种因素，选择合适的路由、拓扑结构和配纤方式，构成一个调度灵活、纤芯使用率高、投资节省、便于发展、利于运营维护的网络。

3.2.2 新建光(电)缆线路时，应考虑共建共享的要求。

3.2.3 光缆线路在城镇地段敷设应以管道方式为主。对不具备管道敷设条件的地段，可采用塑料管保护、槽道或其他适宜的敷设方式。

3.2.4 光缆线路在野外非城镇地段敷设时宜采用管道或直埋方式，根据当地自然环境和经济社会发展条件也可采用架空方式。

3.2.5 光缆线路在下列情况下可采用架空敷设方式：

1 穿越峡谷、深沟、陡峻山岭等采用管道或直埋敷设方式不能保证安全的地段。

2 地下或地面存在其他设施，施工特别困难、原有设施业主不允许穿越或赔补费用过高的地段。

3 因环境保护、文物保护等原因无法采用其他敷设方式的地段。

4 受其他建设规划影响，无法进行长期性建设的地段。

5 地表下陷、地质环境不稳定的地段。

6 管道或直埋方式的建设费用过高,采用架空方式能保证线路安全且不影响当地景观和自然环境的地段。

3.2.6 在长距离直埋或管道光缆的局部地段采用架空方式时,可不改变光缆程式。

3.2.7 跨越河流的光缆线路,宜采用桥上管道、槽道或吊挂敷设方式;当无法利用桥梁通过时,其敷设方式应以线路安全稳固为前提,并结合现场情况按下列规定确定:

1 河床情况适宜的一般河流可采用定向钻孔或水底光缆的敷设方式。采用定向钻孔时,根据实际情况可不改变光缆护层结构。

2 遇有河床不稳定,冲淤变化较大,河道内有其他建设规划,或河床土质不利于施工,无法保障水底光缆安全时,可采用架空跨越方式。

3.2.8 电缆线路网的建设应考虑接入高速化的发展趋势和光进铜退技术的实施,在适应局内交换设备容量的情况下,根据用户需求范围,按电缆出局方向、电缆路由或配线区逐步建成。

3.2.9 电缆线路网的设计应符合下列规定:

1 应充分考虑通信技术的发展,对电缆线路网建设的必要性进行论证分析,严格控制铜缆的覆盖范围。

2 电缆线路网的容量和路由,在通信发展规划的基础上,应考虑满足相应年限的需要,并应与已建和后续工程相结合确定。

3 应考虑线路网的整体性,积极采用新技术新设备,满足业务和用户的发展和变动,安全灵活、经济节约。

4 城区内应优先选择管道敷设方式,并应逐步实现线路网的隐蔽入地,不破坏自然环境和景观。

5 用户主干电缆设计,应在分析用户发展数量、地域和时间的基础上,通过选择不同配线方式、路由、容量、芯线递减点和建筑方式等技术措施,使主干电缆构成一个调度灵活、芯线使用率高、投资节省、便于发展、利于运营维护的网络。

3.2.10 电缆的扩容,仅在确有新增业务需求且无法通过调剂现有网路解决时才可进行。

3.2.11 同一路由上的电缆容量应综合考虑,不宜分散设置多条小对数电缆。

3.2.12 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及固定交接区。在局站周围 500m 范围内的直接服务区,可采用直通配线或自由配线,其中自由配线方式用于全色谱全塑电缆的配线线路。对于原有电缆线路,当不需要过多调整改造时,可维持其原有的配线方式不变。

3.2.13 主干电缆不应进行复接。采用交接配线方式的配线电缆也不宜进行复接。

3.2.14 设计用户电缆线路网时,各段落的电缆芯线设计使用率宜符合表 3.2.14 的规定。

表 3.2.14 电缆芯线终期使用率

电缆敷设段落	芯线使用率(%)
电话交换局-交接箱	85~90
交接箱-不复接的终端配线设备	60~80
电话交换局-终端配线设备	60~80

3.2.15 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 未来有发展可能,要求线路设备具有灵活性的地区。
- 3 管道管孔紧张的地段。

3.2.16 分线设备容量可按满足年限内所收容的用户数的 1.2 倍~1.5 倍,结合分线设备的标称系列选用。

3.2.17 电缆交接区的划分应以自然地理条件和所收容的用户数为主,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、配线电缆和光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。

3.2.18 电缆线序的排列和分线设备的编排应由远而近,由小到大编排。

4 光(电)缆及终端设备的选择

4.1 一般规定

4.1.1 光传输网中应使用单模光纤。

4.1.2 光缆中光纤数量的配置应充分考虑到网络冗余要求、未来预期系统制式、传输系统数量、网络可靠性、新业务发展、光缆结构和光纤资源共享等因素。

4.1.3 光缆中的光纤应通过不小于 0.69Gpa 的全程张力筛选, 光纤类型应根据应用场合按下列规定选取:

1 长途网光缆宜采用 G.652 或 G.655 光纤。

2 本地网光缆宜采用 G.652 光纤。

3 接入网光缆宜采用 G.652 光纤; 当需要抗微弯光纤光缆时, 宜采用 G.657 光纤。

4.1.4 电缆的容量应根据用户的分布及需求, 结合电缆芯数标称系列, 在充分提高芯线使用率的基础上, 选用对应容量的电缆。

4.1.5 电缆线路网中的管道主干电缆应采用大对数电缆, 以提高管道管孔的含线率。

4.2 光缆的选择

4.2.1 光缆结构宜使用松套层绞式、中心管式, 也可使用骨架式或其他更为优良的方式。同一条光缆内宜采用同一类型的光纤, 不宜混纤。

4.2.2 光缆线路宜采用无金属线对的光缆。根据工程需要, 在雷害或强电危害严重地段可选用非金属构件的光缆, 在蚁害、鼠害严重地段可选用防蚁、防鼠光缆。

4.2.3 光缆护层结构应根据敷设地段环境、敷设方式和保护措施

确定,并应符合下列规定:

1 直埋光缆宜选用聚乙烯塑料内护层加防潮铠装层加聚乙烯塑料外护层,或防潮层加聚乙烯塑料内护层加铠装层加聚乙烯塑料外护层等结构。

2 采用管道或硅芯管保护的光缆宜选用防潮层加聚乙烯塑料外护层,或微管加微缆等结构。

3 架空光缆宜选用防潮层加聚乙烯塑料外护层结构。

4 水底光缆宜选用防潮层加聚乙烯塑料内护层加钢丝铠装层加聚乙烯塑料外护层结构。

5 局内、室内光缆宜选用非延燃材料外护层结构。

6 防蚁光缆宜选用直埋光缆结构加防蚁外护层。

7 防鼠光缆宜选用直埋光缆结构加防鼠外护层。

8 电力塔架上的架空光缆宜选用 OPGW 或 ADSS 等结构。

4.2.4 光缆的机械性能应符合表 4.2.4 的规定。光缆在承受短期允许拉伸力时,光纤附加衰减应小于 0.2dB,拉伸力解除后光缆残余应变小于 0.08%,且无明显残余附加衰减,护套应无目力可见开裂。光缆在承受长期允许拉伸力和压扁力时,光纤应无明显的附加衰减。

表 4.2.4 光缆允许拉伸力和压扁力的机械性能表

敷设方式和 加强级别	允许拉伸力最小值(N)		允许压扁力最小值(N/100mm)	
	短期	长期	短期	长期
气吹微型光缆	0.5G	0.15G	150	450
管道和非自承架空	1500 和 1.0G	600	1500	750
直埋 I	3000	1000	3000	1000
直埋 II	4000	2000	3000	1000
直埋 III	10000	4000	5000	3000
水下 I	10000	4000	5000	3000
水下 II	20000	10000	5000	3000
水下 III	40000	20000	6000	4000

注:G 为每公里光缆重量。

4.3 电缆的选择

4.3.1 电缆结构可按表 4.3.1 选择,并结合工程条件和使用场合综合选定,且应符合下列规定:

- 1 应根据使用要求选择芯线绝缘层程式。
- 2 选用全塑电缆时,电缆护套应采用铝塑综合护套。
- 3 室内成端电缆和室内配线电缆应采用非延燃型电缆。
- 4 管道电缆的外径应适于敷设在管孔内。
- 5 全塑电缆的工作环境温度宜为 $-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$,超出规定的温度范围时,应根据工作环境要求特殊选择。

表 4.3.1 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	HYAC	—	—	—	—	—
	HYFA	—	—	—	—	—	—
	HYP A	—	—	—	—	—	—
	HYAT	—	HYAT53	HYAT553	HYAT23	HYAT33	HYAT43
	HYFAT	—	HYFAT53	HYFAT553	HYFAT23	—	—
	HYPAT	—	HYPAT53	HYPAT553	HYPAT23	—	—
主要使用 场合	管道架空	架空	埋式	埋式	埋式	水下	水下

4.3.2 工程设计中不宜采用过多的电缆品种型号。

4.3.3 结合原有电缆网的条件及本地区实际情况,新设电缆线路应全部选用全塑电缆,管道主干电缆宜选用充气型,埋式和配线管道电缆可选用填充型,架空和墙壁电缆宜采用自承式。

4.3.4 架空电缆不宜超过 400 对。容量在 400 对及以上的大对数电缆,以及较重要或有特殊要求的电缆应采用地下敷设方式。

4.3.5 地下敷设方式可采用塑料外护套电缆在管道内敷设,一个管孔中宜穿放一条电缆。当仅需一条容量在 400 对以下的电缆且

不具备建筑管道条件时,可采用直埋式敷设,也可根据实际情况采用暗渠或加管保护的敷设方式。

4.3.6 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,并应逐步纳入驻地网建设和城市规划。配线电缆宜采用管道敷设方式。

4.3.7 非填充型主干电缆应采用充气维护,装设气压监测系统。气压感应器应装于电缆套管内。

4.4 终端设备的选择

4.4.1 光缆终端用 ODF 应符合下列规定:

1 机房内原有 ODF 空余容量能够满足本期需要时,可不配置新的 ODF。

2 新配置的 ODF 容量应与引入光缆的成端需求相适应,外形尺寸、颜色宜与机房原有设备一致,终端尾纤类型应与光缆中的光纤一致。

3 ODF 内光缆金属加强芯固定装置应与 ODF 绝缘。

4 光纤成端装置的容量应与光缆的纤芯数相匹配,盘纤盒应有足够光纤盘留的盘绕半径和容积。

4.4.2 配置光缆交接箱应满足下列规定:

1 光缆交接箱应具有光缆固定与保护、纤芯成端和直熔、光纤调度等功能。

2 新配置交接箱的容量应按规划期末的最大需求进行配置,按交接箱常用容量系列选定。

3 光缆交接箱的容量应与入箱光缆的成端、盘留需求相匹配,还应考虑预留光分路器等其他设施的安装空间。

5 通信线路路由的选择

5.1 一般规定

5.1.1 线路路由方案的选择,应以工程设计委托书和通信网络规划为基础,进行多方案比较。工程设计应保证通信质量,使线路安全可靠、经济合理,且便于施工、维护。

5.1.2 选择线路路由时,应以现有的地形地物、建筑设施和既定的建设规划为主要依据,并应充分考虑城市和工矿建设、铁路、公路、航运、水利、长输管道、土地利用等发展规划的影响。

5.1.3 在符合大的路由走向的前提下,线路宜沿靠公路或街道选择,应顺路取直,并应避开路边设施和计划扩改地段以及可能受到化学腐蚀和机械损伤的地段。

5.1.4 线路路由应选择在地质稳固、地势较为平坦、土石方工程量较少的地段,应避开滑坡、崩塌、泥石流、采空区及岩溶地表塌陷、地面沉降、地裂缝、地震液化、沙埋、风蚀、盐渍土、湿陷性黄土、崩岸等对线路安全有危害的、可能因自然或人为因素造成危害的地段;应避开湖泊、沼泽、排涝蓄洪地带,宜少穿越水塘、沟渠,在障碍较多的地段应绕行,不宜强求长距离直线。

5.1.5 线路不应在水坝上或坝基下敷设。

5.1.6 线路不宜穿过大型工厂和矿区等大的工业用地;需在该地段通过时,应考虑对线路安全的影响,并应采取有效的保护措施。

5.1.7 线路在城镇地区,应利用管道进行敷设。在野外敷设时,不宜穿越和靠近城镇和开发区,以及穿越村庄;需穿越或靠近时,应考虑当地建设规划的影响。

5.1.8 线路宜避开森林、果园及其他经济林区或防护林带。

5.1.9 通信线路路由选择应考虑建设地域内的文物保护、环境保

护等事宜,并应减少对原有水系及地面形态的扰动和破坏,维护原有景观。

5.1.10 通信线路路由选择应考虑强电影响,不宜选择在易遭受雷击和有强电磁场的地段。

5.1.11 扩建光(电)缆网络时,应结合网络系统的整体性,优先考虑在不同道路上扩增新路由,增强网络安全。

5.2 光缆路由的选择

5.2.1 光缆路由穿越河流,当过河地点附近存在可供敷设的永久性坚固桥梁时,线路宜在桥上通过。采用水底光缆时,应选择在符合敷设水底光缆要求的地方,并应兼顾大的路由走向,不宜偏离过远。但对于河势复杂、水面宽阔或航运繁忙的大型河流,应着重保证水线的安全,此时可局部偏离大的路由走向。

5.2.2 在保证安全的前提下,可利用定向钻孔或架空等方式敷设光缆线路过河。

5.2.3 光缆线路遇到水库时,应在水库的上游通过,沿库绕行时敷设高程应在最高蓄水位以上。

5.3 电缆路由的选择

5.3.1 城镇内的电缆,宜采用管道敷设方式。在城镇新建通信管道时,应与相关市政建设和地下管线规划相结合进行,宜减少对铺装路面的破坏,以及对沿线交通和居民生活的干扰。

5.3.2 城镇内新建管道的容量、新建杆路的负载能力应超前规划,并应充分考虑已有管道、杆路等资源的利用和共享。

5.3.3 电缆线路路由的选择,应结合网络系统的整体性,将主干电缆路由与中继线路路由一并考虑,充分合理利用原有设施,并确保短捷安全,经济灵活,并便于施工及维护。

5.3.4 电缆线路不可避免穿越有化学和电气腐蚀的地区时,应采取防护措施,不宜采用金属外护套电缆。

5.3.5 电缆路由不可避免与高压输电线路、电气化铁道长距离平行接近时,强电对通信电缆线路的危险影响和干扰影响不得超过本规范第 8.1 节和第 8.2 节的规定。

6 光缆线路敷设安装

6.1 一般规定

6.1.1 光缆在敷设安装中,应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或机械敷设。

6.1.2 敷设安装中应避免光缆和接头盒进水,保持光缆外护套的完整性,并应保证直埋光缆金属护套对地绝缘良好。

6.1.3 光缆敷设安装的最小曲率半径应符合表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 光缆允许的最小弯曲半径

光缆护套型式	Y 型、A 型、S 型、W 型		A 型、S 型、金属护套
光缆外护层型式	无外护层或 04 型	53、54、33、34、63 型	333 型、43 型
静态弯曲时	10D	12.5D	15D
动态弯曲时 (例如敷设安装期间)	20D	25D	30D

注: D 为光缆外径。

6.1.4 光缆敷设安装的重叠、增长和预留长度可结合工程实际情况按表 6.1.4 确定。

表 6.1.4 光缆增长和预留长度参考值

项 目	敷 设 方 式			
	直埋	管道	架空	水底
接头每侧预留长度	5m~10m	5m~10m	5m~10m	—
人(手)孔内自然弯曲增长	—	0.5m~1m	—	—
光缆沟或管道内弯曲增长	7‰	10‰	—	按实际
架空光缆弯曲增长	—	—	7‰~10‰	—
地下局站内每侧预留	5m~10m,可按实际需要调整			
地面局站内每侧预留	10m~20m,可按实际需要调整			
因水利、道路、桥梁等建设规划导致的预留	按实际需要			

6.1.5 光缆在各类管材中穿放时,光缆的外径不宜大于管孔内径的 90%。光缆敷设安装后,管口应封堵严密。

6.1.6 光缆敷设后应便于使用和维护中的识别,有清晰永久的标识。除在光缆外护套上加印字符或者标志条带外,管道和架空敷设的光缆还应加挂标识牌,直埋光缆可敷设警示带。

6.2 直埋光缆敷设安装要求

6.2.1 直埋光缆线路应避免敷设在将来会建筑道路、房屋和挖掘取土的地点,且不宜敷设在地下水位较高或长期积水的地点。

6.2.2 光缆埋深应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 光缆埋深

敷设地段及土质		埋深(m)
普通土、硬土		≥ 1.2
砂砾土、半石质、风化石		≥ 1.0
全石质、流砂		≥ 0.8
市郊、村镇		≥ 1.2
市区人行道		≥ 1.0
公路边沟:	石质(坚石、软石)	边沟设计深度以下 0.4
	其他土质	边沟设计深度以下 0.8
公路路肩		≥ 0.8
穿越铁路(距路基面)、公路(距路面基底)		≥ 1.2
沟渠、水塘		≥ 1.2
河流		按水底光缆要求

注:1 边沟设计深度为公路或城建管理部门要求的深度;人工开槽石质边沟的深度可减为 0.4m,并采用水泥砂浆等防冲刷材料封沟。

2 石质、半石质地段应在沟底和光缆上方各铺 100mm 厚的细土或沙土。此时光缆的埋深相应减少。

3 上表中不包括冻土地带的埋深要求,其埋深在工程设计中应另行分析取定。

6.2.3 光缆可同其他通信光缆或电缆同沟敷设,但不得重叠或交叉,缆间的平行净距不宜小于 100mm。

6.2.4 光缆线路标石的埋设应符合下列规定：

1 下列地点应埋设光缆标石：

- 1) 光缆接头、转弯点、预留处。
- 2) 适于气流法敷设的硅芯塑料管的开断点及接续点，埋式人(手)孔的位置。
- 3) 穿越障碍物或直线段落较长，利用前后两个标石或其他参照物寻找光缆有困难的地方。
- 4) 装有监测装置的地点及敷设防雷线、同沟敷设光、电缆的起止地点。直埋光缆的接头处应设置监测标石；此时可不设置普通标石。
- 5) 需要埋设标石的其他地点。

2 利用固定的标志来标示光缆位置时，可不埋设标石。

3 光缆标石宜埋设在光缆的正上方，位置应符合下列规定：

- 1) 接头处的标石，应埋设在光缆线路的路由上。
- 2) 转弯处的标石，应埋设在光缆线路转弯处的交点上。
- 3) 标石应埋设在不易变迁、不影响交通与耕作的位置。
- 4) 当埋设位置不易选择时，可在附近增设辅助标记，以三角定标方式标定光缆位置。

6.2.5 直埋光缆接头应安排在地势较高、较平坦和地质稳固之处，并应避开水塘、河渠、沟坎、道路、桥上等施工、维护不便，或接头有可能受到扰动的地点。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。

6.2.6 光缆线路穿越铁路、轻轨线路、通车繁忙或开挖路面受到限制的公路时，应采用钢管保护，或定向钻孔地下敷管，但应同时保证其他地下管线的安全。采用钢管时，应伸出路基两侧排水沟外1m，光缆埋深距排水沟沟底不应小于0.8m。钢管内径应满足安装子管的要求，但不应小于80mm。钢管内应穿放塑料子管，子管数量视实际需要确定，不宜少于两根。

6.2.7 光缆线路穿越允许开挖路面的公路或乡村大道时，应采用

塑料管或钢管保护;穿越有动土可能的机耕路时,应采用铺砖或水泥盖板保护。

6.2.8 光缆线路通过村镇等动土可能性较大地段,可采用大长度塑料管、铺砖或水泥盖板保护。

6.2.9 光缆穿越有疏浚和拓宽规划或挖泥可能的较小沟渠、水塘时,应在光缆上方覆盖水泥盖板或砂浆袋,也可采取其他保护光缆的措施。

6.2.10 光缆敷设在坡度大于 20° ,坡长大于 30m 的斜坡地段宜采用“S”形敷设。坡面上的光缆沟有受到水流冲刷的可能时,应采取堵塞加固或分流等措施。在坡度大于 30° 的较长斜坡地段敷设时,宜采用特殊结构光缆。

6.2.11 光缆穿越或沿靠山涧、溪流等易受水流冲刷的地段时,应根据具体情况设置漫水坡、水泥封沟、挡水墙或其他保护措施。

6.2.12 光缆在地形起伏比较大的地段敷设时,应满足规定的埋深和曲率半径要求。光缆沟应因地制宜保证光缆安全,采取措施防止水土流失,当高差在 0.8m 及以上时,应加护坎或护坡保护。

6.2.13 光缆在桥上敷设时,应考虑机械损伤、振动和环境温度的影响,并应采取相应的保护措施。

6.2.14 直埋光(电)缆与其他建筑设施间的最小净距应符合表 6.2.14 的规定。

表 6.2.14 直埋光(电)缆与其他建筑设施间的最小净距(m)

名 称	平行时	交越时
通信管道边线[不包括人(手)孔]	0.75	0.25
非同沟的直埋通信光、电缆	0.5	0.25
埋式电力电缆(交流 35kV 以下)	0.5	0.5
埋式电力电缆(交流 35kV 及以上)	2.0	0.5
给水管(管径小于 300mm)	0.5	0.5
给水管(管径 300mm ~500mm)	1.0	0.5

续表 6.2.14

名 称	平行时	交越时
给水管(管径大于 500mm)	1.5	0.5
高压油管、天然气管	10.0	0.5
热力、排水管	1.0	0.5
燃气管(压力小于 300kPa)	1.0	0.5
燃气管(压力 300kPa 及以上)	2.0	0.5
其他通信线路	0.5	—
排水沟	0.8	0.5
房屋建筑红线或基础	1.0	—
树木(市内、村镇大树、果树、行道树)	0.75	—
树木(市外大树)	2.0	—
水井、坟墓	3.0	—
粪坑、积肥池、沼气池、氨水池等	3.0	—
架空杆路及拉线	1.5	—

注:1 直埋光(电)缆采用钢管保护时,与水管、燃气管、输油管交越时的净距可降低为 0.15m。

2 对于杆路、拉线、孤立大树和高耸建筑,还应考虑防雷要求。

3 大树指直径 300mm 及以上的树木。

4 穿越埋深与光(电)缆相近的各种地下管线时,光缆宜在管线下方通过并采取保护措施。

5 隔距达不到上表要求时,需与有关部门协商,并应采取行之有效的保护措施。

6.3 管道光缆敷设安装要求

6.3.1 管道光缆占用的管孔位置可优先选择靠近管群两侧的适当位置。光缆在各相邻管道段所占用的孔位应相对一致,当需改变孔位时,其变动范围不宜过大,并应避免由管群的一侧转移到另一侧。

6.3.2 在水泥、陶瓷、钢铁或其他类似材质的管道中敷设光缆时，应视情况使用塑料子管以保护光缆。在塑料管道中敷设时，大孔径塑管中应敷设多根塑料子管以提高管孔利用率。

6.3.3 子管的敷设安装应符合下列规定：

1 子管采用耐久性好、环境相容性好的塑料管材。

2 子管数量根据管孔直径及工程需要确定，数根子管的总等效外径不宜大于管孔内径的 90%。

3 一个管孔内安装的数根子管应一次性穿放，子管在两人（手）孔间的管道段应无接头。

4 子管在人（手）孔内应伸出便于施工操作的长度，可为 200mm~400mm。

5 本期工程不用的子管，管口应进行防水封堵。

6.3.4 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，采用保护托架或其他方法承托。

6.3.5 人（手）孔内的光缆应固定牢靠，宜采用塑料管保护，并应有醒目的识别标志或光缆标牌。

6.3.6 光缆在公路、铁路、桥上、与其他大孔径管道同沟建设等比较特殊的管道中敷设时，应充分考虑到诸如路面沉降、冲击、振动、剧烈温度变化导致结构变形等因素对光缆线路的影响，并应采取相应的防护措施。

6.4 架空光缆敷设安装要求

6.4.1 架空光缆线路应根据不同的负荷区，采取不同的建筑强度等级。线路负荷区的划分，应根据气象条件按表 6.4.1 确定。

表 6.4.1 划分线路负荷区的气象条件

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
冰凌等效厚度(mm)	≤5	≤10	≤15	≤20
结冰时温度	-5℃	-5℃	-5℃	-5℃

续表 6.4.1

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
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 0.9g/cm^3 ;如果是冰霜混合体,可按其厚度的 $1/2$ 折算为冰厚。

2 最大风速应以气象台自动记录 10min 的平均最大风速为计算依据。

3 最大冰凌厚度和最大风速,应根据建设地段的气象资料,按照平均每十年为一周期出现的选定。

6.4.2 个别冰凌严重或风速超过 25m/s 的地段,应根据实际气象条件,单独提高该段线路的建筑标准,不应全线提高。

6.4.3 架空光缆可用于轻、中负荷区和地形起伏不很大的地区。在超重负荷区、冬季气温低于 -30°C 、大跨距数量较多、沙暴和大风危害严重地区不宜采用。

6.4.4 采用架空方式敷设光缆时,应优先考虑共享原有杆路。

6.4.5 架空光缆杆线强度应符合现行行业标准《架空光(电)缆通信杆路工程设计规范》YD 5148 的有关规定。利用现有杆路架挂光缆时,应对杆路强度进行核算,并应保证建筑安全。

6.4.6 架空光缆宜采用附加吊线架挂方式,根据工程要求也可采用自承式。每条吊线一般只宜架挂一条光缆,短距离敷设必须架挂两条光缆时,应保证线路安全和不影响维护操作。光缆在吊线上可采用电缆挂钩安装,也可采用螺旋线绑扎。

6.4.7 吊线的安装应符合下列规定:

1 吊线程式的选择应符合下列规定:

1)吊线程式可按架设地区的负荷区别、光缆荷重、标准杆距等因素经计算确定,一般宜选用 $7/2.2$ 和 $7/3.0$ 规格的镀锌钢绞线。

2)一般情况下常用杆距应为 50m 。不同钢绞线在各种负荷区适宜的杆距应符合表 6.4.7 的规定。当杆距超过下表

的范围时,宜采用正副吊线跨越装置。

表 6.4.7 吊线规格选用表

吊线规格	负荷区别	杆距(m)
7/2.2	轻负荷区	≤ 150
7/2.2	中负荷区	≤ 100
7/2.2	重负荷区	≤ 65
7/2.2	超重负荷区	≤ 45
7/3.0	中负荷区	101~150
7/3.0	重负荷区	66~100
7/3.0	超重负荷区	45~80

2 吊线的安装和加固应符合下列规定:

- 1)吊线应用穿钉(木杆)或吊线抱箍(水泥杆)和三眼单槽夹板安装,也可用吊线担和压板安装。
- 2)吊线在杆上的安装位置,应兼顾杆上其他缆线的要求,并保证架挂光缆后,在温度和负载发生变化时光缆与其他设施的净距应符合相关隔距要求。
- 3)吊线的终结、假终结、泄力结、仰俯角装置以及外角杆吊线保护装置等按应架空通信线路规范处理。

6.4.8 架空线路与其他设施接近或交越时,间隔距离应符合下列规定。

1 杆路与其他设施的最小水平净距,应符合表 6.4.8-1 的规定。

表 6.4.8-1 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
消火栓	1.0	指消火栓与电杆距离
地下管、缆线	0.5~1.0	包括通信管、缆线与电杆间的距离
火车铁轨	地面杆高的 4/3 倍	—

续表 6.4.8-1

其他设施名称	最小水平净距(m)	备 注
人行道边石	0.5	—
地面上已有其他杆路	地面杆高的 4/3 倍	以较长杆高为基准。其中,对 500kV~750kV 输电线路不小于 10m, 对 750kV 以上输电线路不小于 13m
市区树木	0.5	缆线到树干的水平距离
郊区树木	2.0	缆线到树干的水平距离
房屋建筑	2.0	缆线到房屋建筑的水平距离

注:在地域狭窄地段,拟建架空光缆与已有架空线路平行敷设时,若间距不能满足以上要求,可以杆路共享或改用其他方式敷设光缆线路,并应满足隔距要求。

2 架空光(电)缆在各种情况下架设的高度,不应小于表 6.4.8-2 的规定。

表 6.4.8-2 架空光(电)缆架设高度表

名 称	与线路方向平行时		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	5.0	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

3 架空光(电)缆交越其他电气设施的最小垂直净距,不应小于表 6.4.8-3 的规定。

表 6.4.8-3 架空光(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	
10kV 以下电力线	2.0	4.0	最高缆线到电力线条
35kV~110kV 电力线 (含 110kV)	3.0	5.0	最高缆线到电力线条
110kV~220kV 电力线 (含 220kV)	4.0	6.0	最高缆线到电力线条
220kV~330kV 电力线 (含 330kV)	5.0	—	最高缆线到电力线条
330kV~500kV 电力线 (含 500kV)	8.5	—	最高缆线到电力线条
500kV~750kV 电力线 (含 750kV)	12.0	—	最高缆线到电力线条
750kV~1000kV 电力线 (含 1000kV)	18.0	—	最高缆线到电力线条
供电线接户线(注 1)	0.6		—
霓虹灯及其铁架	1.6		—
电气铁道及 电车滑接线(注 2)	1.25		—

注:1 供电线为被覆线时,光(电)缆也可在供电线上方交越。

2 光(电)缆必须在上方交越时,跨越档两侧电杆及吊线安装应做加强保护装置。

3 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和接触网的上方位置。

6.4.9 光缆接头盒可安装在吊线或者电杆上,并应固定牢靠。

6.4.10 光缆吊线应每隔 300m~500m 利用电杆避雷线或拉线接地,每隔 1km 左右加装绝缘子进行电气断开。

6.4.11 光缆宜绕避可能遭到撞击的地段,确实无法绕避时应在可能撞击点采用纵剖硬质塑料管等保护。引上光缆应采用钢管保护。

6.4.12 光缆在架空电力线路下方交越时,应作纵包绝缘物处理,并应对光缆吊线在交越处两侧加装接地装置,或安装高压绝缘子进行电气断开。

6.4.13 光缆在不可避免跨越或临近有火险隐患的各类设施时,应采取防火保护措施。

6.4.14 墙壁光缆的敷设应符合下列规定:

- 1 墙壁上不宜敷设铠装光缆。
- 2 墙壁光缆离地面高度不应小于 3m。
- 3 光缆跨越街坊、院内通路时应采用钢绞线吊挂,其缆线最低点距地面应符合本规范表 6.4.8-2 的规定。

6.5 水底光缆敷设安装要求

6.5.1 水底光缆的选用应符合下列规定:

1 河床及岸滩稳定、流速不大但河面宽度大于 150m 的一般河流或季节性河流,应采用短期抗张强度为 20000N 及以上的钢丝铠装光缆。

2 河床及岸滩不太稳定、流速大于 3m/s 或主要通航河道等,应采用短期抗张强度为 40000N 及以上的钢丝铠装光缆。

3 河床及岸滩不稳定、冲刷严重,以及河宽超过 500m 的特大河流应采用特殊设计的加强型钢丝铠装光缆。

4 穿越水库、湖泊等静水区域时,可根据通航情况、水工作业和水文地质状况综合考虑确定。

5 河床稳定、流速较小、河面不宽的河道,在保证安全且不受未来水工作业影响的前提下,可采用直埋光缆过河。

6 当河床土质及水面宽度情况能满足定向钻孔施工设备的要求时,也可选择定向钻孔施工方式,此时可采用在钻孔中穿放直

埋或管道光缆过河。

6.5.2 水底光缆的过河位置,应选择在河道顺直、流速不大、河面较窄、土质稳定、河床平缓无明显冲刷、两岸坡度较小的地方。下列地点不宜敷设水底光缆:

1 河流的转弯与弯曲处、汇合处,和水道经常变动的地方,以及险滩、沙洲附近。

2 水流情况不稳定,有漩涡产生,或河岸陡峭不稳定,有可能遭受猛烈冲刷导致坍岸的地方。

3 凌汛危害段落。

4 有拓宽和疏浚计划,或未来有抛石、破堤等导致河势改变可能的地点。

5 河床土质不利于布放、埋设施工的地方。

6 有腐蚀性污水排泄的水域。

7 附近有其他水下管线、沉船、爆炸物、沉积物等的区域。

8 码头、港口、渡口、桥梁、锚地、船闸、避风处和水上作业区附近。

6.5.3 水底光缆应避免在水中设置光缆接头。

6.5.4 河宽超过 500m 的特大河流以及重要的通航河流等,可根据干线光缆的重要程度设置备用水底光缆。主、备用水底光缆应通过连接器箱或分支接头盒进行人工倒换,也可进行自动倒换;为此可设置水线终端房。

6.5.5 水底光缆的埋深,应根据河流的水深、通航状况、河床土质等具体情况分段确定。

1 河床有水部分的埋深应符合下列规定:

1) 枯水季节水深小于 8m 的区段,河床不稳定或土质松软时,光缆埋入河底的深度不应小于 1.5m;河床稳定或土质坚硬时不应小于 1.2m。

2) 枯水季节水深大于 8m 的区域,可将光缆直接布放在河底不加掩埋。

- 3) 在游荡型河道等冲刷严重和极不稳定的区段,应将光缆埋设在变化幅度以下;当遇特殊困难不能实现时,在河底的埋深亦不应小于 1.5m,并应根据需要将光缆作适当预留。
- 4) 在有疏浚计划的区段,应将光缆埋设在计划深度 1m 以下,或在施工时暂按一般埋深,但需要将光缆作预留,待疏浚时再下埋至要求深度。
- 5) 石质和半石质河床,埋深不应小于 0.5m,并应加保护措施。

2 岸滩部分埋深应符合下列规定:

- 1) 比较稳定的地段,光缆埋深不应小于 1.2m。
- 2) 洪水季节受冲刷或土质松散不稳定的地段应加深埋深,光缆上岸的坡度宜小于 30° 。

3 对于大型河流,当航道、水利、堤防、海事等部门对拟布放水底光缆的埋深有特殊要求时,或有抛锚、运输、渔业捕捞、养殖等活动影响,上述埋深不能保证光缆安全时,应进行综合论证和分析,确定合适的埋深要求。

6.5.6 水底光缆的敷设长度,应按下列规定确定:

1 有堤的河流,水底光缆应伸出取土区,伸出堤外不宜小于 50m。无堤的河流,应根据河岸的稳定程度、岸滩的冲刷程度确定,水底光缆伸出岸边不宜小于 50m。

2 河道、河堤有拓宽或改变规划的河流,水底光缆应伸出规划堤 50m 以外。

3 土质松散易受冲刷的不稳定岸滩部分,光缆应有预留。

4 主、备用水底光缆的长度宜相等,当有长度偏差时,应满足传输要求。

6.5.7 穿越河流的水底光缆长度,根据河宽和地形情况,可按表 6.5.7-1 进行估算或按下式计算。其中,单盘水底光缆的长度不宜小于 500m。

$$L = (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6) \times (1 + a) \quad (6.5.7)$$

式中： L ——水底光缆长度(m)；

L_1 ——水底光缆两终端间现场的丈量长度(m)；

L_2 ——终端固定、过堤、“S”形敷设、岸滩及接头等项增加的长度(m)；

L_3 ——两终端间各种预留增加的长度(m)；

L_4 ——布放平面弧度增加的长度(m)，可按表 6.5.7-2 确定；

L_5 ——水下立面弧度增加的长度，应根据河床形态和光缆布放的断面计算确定(m)；

L_6 ——施工余量，根据不同施工工艺考虑取定(m)；其中拖轮布放时，可为水面宽度的 8%~10%；抛锚布放时，可为水面宽度的 3%~5%；埋设犁布放时应另行据实计算；人工抬放时一般可不加余量；

a ——自然弯曲增长率，根据地形起伏情况，取 1%~1.5%。

表 6.5.7-1 水底光缆长度估算表

河 流 情 况	为两终点间丈量长度的倍数
河宽小于 200m，水深、岸陡、流急，河床变化大	1.15
河宽小于 200m，水较浅、流缓，河床平坦变化小	1.12
河宽 200m~500m，流急，河床变化大	1.12
河宽大于 500m，流急，河床变化大	1.10
河宽大于 500m，流缓，河床变化小	1.06~1.08

注：实际应用中，应结合施工方法和技术装备水平综合考虑取定。

表 6.5.7-2 布放平面弧度增加长度比例表

f/L_{bs}	6/100	8/100	10/100	13/100	15/100
增加长度	$0.01 L_{bs}$	$0.017 L_{bs}$	$0.027 L_{bs}$	$0.045 L_{bs}$	$0.06 L_{bs}$

注：表中 L_{bs} 代表布放平面弧度的弦长， f 代表弧线的顶点至弦的垂直高度， f/L_{bs} 代表高弦比。

6.5.8 工程设计应按现场勘察的情况和调查的水文资料，确定水底光缆的最佳施工时节和可行的施工方法。水底光缆的施工方式，应根据光缆规格、河流水文地质状况、施工技术装备和管理水

平以及经济效益等因素进行选择,可采用人工或机械挖沟敷设、专用设备敷设等方式。对于石质河床,可视情况采取爆破成沟方式。

6.5.9 光缆在河底的敷设位置,应以测量时的基线为基准向上游按弧形敷设。弧形敷设的范围,应包括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确定,一般可为弦长的10%,根据冲刷情况或水面宽度可将比率适当调整。当受敷设水域的限制,按弧形敷设有困难时,可采取“S”形敷设。当布放两条及以上的水底光缆,或同一区域有其他光缆或管线时,相互间应保持足够的安全距离。水底光缆接头处金属护套和铠装钢丝的接头方式,应能保证光缆的电气性能、密闭性能和必要的机械强度要求。

6.5.10 靠近河岸部分的水底光缆,当可能受到冲刷、塌方、抛石护坡和船只靠岸等危害时,可选用下列保护措施:

- 1 加深埋设。
- 2 覆盖水泥板。
- 3 采用关节形套管。
- 4 砌石质光缆沟。

6.5.11 光缆通过防洪堤坝的方式和保护措施,应符合下列要求:

1 光缆穿越防洪堤坝堤的位置应在历年最高洪水位以上,对于呈淤积态势的河流应考虑光缆寿命期内洪水可能到达的位置。

2 光缆在穿越土堤时,宜采用爬堤敷设的方式,光缆在堤顶的埋深不应小于1.2m,在堤坡的埋深不应小于1.0m。堤顶部分兼为公路时,应采取相应的防护措施。当达到埋深要求有困难时也可采用局部垫高堤面的方式,光缆上垫土的厚度不应小于0.8m。

3 光缆不宜穿越石砌或混凝土河堤。

6.5.12 水底光缆的终端固定方式,应根据不同情况分别采取下列措施:

1 对于一般河流,水陆两段光缆的接头,应设置在地势较高和土质稳定的地方,可直接埋于地下,为维护方便也可设置接头人(手)孔。在终端处的水底光缆部分,应设置1~2个“S”弯,作为锚固和预留的措施。

2 较大河流,岸滩有冲刷的河流,以及光缆终端处的土质不稳定的河流,除上述措施外,还应对水底光缆进行锚固。

6.5.13 敷设水底光缆的通航河流,在过河段的河堤或河岸上设置标志牌。标志牌的数量及设置方式应符合相关海事及航道主管部门的规定。无具体规定时,可按下列规定执行:

1 水面宽度小于50m的河流,在河流一侧的上下游堤岸上,可各设置一块标志牌。

2 水面较宽的河流,在水底光缆上、下游的河道两岸均可设置一块标志牌。

3 河流的滩地较长或主航道偏向河槽一侧时,可在近航道处设置标志牌。

4 有夜航的河流可在标志牌上设置灯光设备。

6.5.14 敷设水底光缆的通航河流,应划定禁止抛锚区域,其范围应按相关航政及航道主管部门的规定执行。无具体规定时,可按下列要求执行:

1 河宽小于500m时,上游禁区可距光缆弧度顶点50m~200m,下游禁区可距光缆路由基线50m~100m。

2 河宽为500m及以上时,上游禁区可距光缆弧度顶点200m~400m,下游禁区可距光缆路由基线100m~200m。

3 特大河流,上游禁区距光缆弧度顶点可大于500m,下游禁区距光缆路由基线可大于200m。

6.6 光缆接续、进局及成端

6.6.1 光缆接续应符合下列规定:

1 光缆接头盒应符合国家现行标准《光纤光缆接头》

GB 16529、《光缆接头盒》YD/T 814 的有关规定。

2 室外光缆的接续、分歧应使用光缆接头盒。光缆接头盒采用密封防水结构,并应具有防腐蚀和一定的抗压力、张力和冲击力的能力。

3 长途、本地网光缆光纤接续应采用熔接法;接入网光缆光纤接续宜采用熔接法,对不具备熔接条件的环境可采用机械式接续法。

4 光纤固定接头的衰减应根据光纤类型、光纤质量、光缆段长度以及扩容规划等因素严格控制,光纤接头衰减应符合表 6.6.1 的规定。

表 6.6.1 光纤熔接接头衰减限值

接头衰减 光纤类别	单纤(dB)		光纤带光纤(dB)		测试波长 (nm)
	平均值	最大值	平均值	最大值	
G. 652	≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310/1550
G. 655	≤0.08	≤0.14	≤0.16	≤0.55	1550
G. 657	≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310/1550

注:1 单纤平均值的统计域为中继段光纤链路的全部光纤接头损耗。

2 光纤带光纤的平均值统计域为中继段内全部光纤接头损耗。

3 单纤机械式接续的衰减平均值不应大于 0.2 dB/个。

4 接头盒应设置在安全和便于维护抢修的地点。

5 人井内光缆接头盒应设置在积水最高水位线以上。

6.6.2 光缆进局及成端应符合下列规定:

1 室内光缆应采用非延燃外护套光缆;当采用室外光缆直接引入机房时,应采取严格的防火处理措施。

2 当具有金属护层和加强元件的室外光缆进入机房时,应对光缆金属构件做接地处理。

3 当在大型机房或枢纽楼内布放光缆需跨越防震缝时,应在该处留有适当余量。

4 在 ODF 架中光缆金属构件应用截面不小于 6mm^2 的铜接地线与高压防护接地装置相连,然后用截面不少于 35mm^2 的多股

铜芯电力电缆引接到机房的第一级接地汇接排或小型局站的总接地汇接排。

6.7 硅芯塑料管道敷设安装要求

6.7.1 硅芯塑料管道路由的选择除应符合本规范第 5.1 节的规定外,根据其特点,还应符合下列规定:

- 1 选择硅芯塑料管道路由时应以现有的地形地物、建筑设施和建设规划为主要依据,并应充分考虑铁路、公路、水利、城建等发展规划的影响。
- 2 应选择路由顺直、地势平坦、地质稳固、高差较小、土质较好、石方量较小、不易塌陷和冲刷的地段,避开地形起伏很大的山区。
- 3 沿靠现有(规划)公路等交通线敷设时应顺路取直。
- 4 利用硅芯塑料管道敷设的长途光缆线路进城时宜利用现有通信管道。
- 5 塑料管道路由不宜选择在地下水位高和常年积水的地区。
- 6 应便于管材、光缆及空压机、吹缆机等机械设备运达,便于施工和维护。

6.7.2 硅芯塑料通信管道沿靠公路时应首选在稳定的高等级公路中央分隔带下敷设,当路径受限时也可在路肩及边坡和路侧隔离栅以内建设,但应充分考虑道路拓宽等因素的影响。

6.7.3 硅芯塑料管道与其他地下管线或建筑物间的隔距应符合本规范第 6.2.14 条的规定。

6.7.4 硅芯塑料管道的埋深应根据铺设地段的土质和环境条件等因素分段确定,且应符合表 6.7.4 的规定。

表 6.7.4 硅芯塑料管道埋深要求

序号	铺设地段及土质	上层管道至路面埋深(m)
1	普通土、硬土	≥1.0
2	半石质(砂砾土、风化石等)	≥0.8

续表 6.7.4

序号	铺设地段及土质	上层管道至路面埋深(m)
3	全石质、流砂	≥ 0.6
4	市郊、村镇	≥ 1.0
5	市区街道	≥ 0.7 (人行道) ≥ 0.8 (车行道)
6	穿越铁路(距路基面)、公路(距路面基底)	≥ 1.0
7	高等级公路中间隔离带及路肩	≥ 0.8
8	沟、渠、水塘	≥ 1.0
9	河流	同水底光缆埋深要求

注:1 人工开槽的石质沟和公(铁)路石质边沟的埋深可减为 0.4m,并采用水泥砂浆等防冲刷材料封沟。硬路肩可减为 0.6m。

2 管道沟底宽度通常应大于管群排列宽度每侧 100mm。

3 在高速公路隔离带或路肩开挖管道沟,硅芯塑料管道的埋深及管群排列宽度,应考虑到路方安装防撞栏杆立柱时对塑料管的影响。

6.7.5 光缆硅芯塑料管道工程中管孔数量及建筑安装方式,应根据工程所经地区的通信业务发展前景,并结合铺设地区的具体条件因地制宜地确定。

6.7.6 光缆硅芯塑料管道宜使用内壁平滑型塑料管。材质可为高密度聚乙烯(HDPE),管内可加硅芯。

6.7.7 硅芯塑料管道的敷设应符合下列规定:

1 在一般地区铺设塑料管道,可直接将塑料管放入沟底,不另做专门的管道基础和包封。对土质较松散的局部地段,宜将沟底进行人工夯实。

2 塑料管布放后应使用专用接头件尽快连接密封,对引入手孔的管道应及时对端口封堵。

3 同沟布放多根塑料管时,应采用不同色条或颜色的塑料管作分辨标记。也可在人(手)孔内的塑料管道端头处使用不同颜色的 PVC 胶粘带作标记。

4 同沟布放的多根塑料管,可每隔一定距离捆绑一次,以增加塑料管的挺直性,并应保持一定的管群断面。

5 铺设塑料管时的最小曲率半径,不应小于塑料管外径的15倍。

6 钢管中或管箱内的塑料管接续可使用金属接头件;不同规格的两根塑料管接续时应使用变径接头件。

7 硅芯塑料管道配盘时应避免将接头点安排在常年积水的洼地、水塘、河滩、堤坝及铁路、公路的路基下。

6.7.8 硅芯塑料管道工程中可设置手孔,在管道较多时为敷设和接续方便也可设置人孔。当根据具体工程建设环境条件不需设置人(手)孔时,应在气吹光缆后,其塑料管端头密封,上方铺设水泥盖板保护。

6.7.9 硅芯塑料管道工程不设置手孔时,其光缆接头处应设置监测标石;设置手孔时,可根据其维护需要,确定是否设置监测标石;硅芯塑料管道中敷设的光缆,可隔一个光缆接头设置一处监测标石。

6.7.10 光缆线路标石的设置除应符合本规范第6.2.4条规定外,在塑料管道接头处、气吹点、牵引点、拐弯点和埋式手孔位置等地点,应设线路标石;也可增设地下电子标识。

6.7.11 手孔内的光缆应挂设标牌作标记。

6.7.12 手孔的规格尺寸应根据敷设的塑料管数量确定。手孔建筑可采用砖砌混凝土手孔或新型复合材料的手孔,建筑形式可为普通型与埋式型,埋式型手孔盖距地面宜约为0.6m。埋式型手孔上方应设标石;也可增设地下电子标识器。

6.7.13 硅芯塑料管道手孔的设置,应根据铺设地段的环境条件和光缆盘长等因素确定,并应符合下列规定:

1 手孔的建筑地点应选择在地形平坦、地质稳固、地势较高的地方;应避免安排在安全性差、常年积水、进出不便及铁路、公路路基下。

2 在光缆接续点宜设置手孔。

3 手孔的规格应满足光缆穿放、接续和预留的需要,并应根

根据实际情况确定预埋铁件在手孔内的位置及预留光缆的固定方式。

4 手孔间距应根据敷设方式、光缆盘长,考虑光缆接头重叠和各种预留长度后确定。

5 非光缆接头位置的光缆预留点宜设置手孔。

6 其他需要的地点可增设手孔。

6.7.14 在手孔内塑料管道端口间的排列应至少保持 30mm 的间距,塑料管道伸出孔壁的长度应适于施工操作。手孔内的空余及已占用塑料管的端口应进行封堵。

6.7.15 硅芯塑料管道在市区建设手孔时,应符合现行国家标准《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373 的有关规定。

6.7.16 硅芯塑料管道及光缆的保护应符合下列规定:

1 硅芯塑料管道穿越铁路或主要公路时,塑料管道应采用钢管保护,或定向钻孔地下敷管,但应同时保证其他地下管线的安全。塑料管道穿越允许开挖路面的一般公路时,塑料管道可直埋敷设通过。

2 硅芯塑料管道在桥侧吊挂或新建专用桥墩支护时,硅芯塑料管道可加玻璃钢管箱带 U 形箍防护。也可采用桥侧 U 形支架承托钢管保护。

3 硅芯塑料管道与其他地下通信光(电)缆同沟敷设时,隔距不应小于 100mm,并不应重叠和交叉,原有光(电)缆的挖出部分可采用竖铺砖保护。

4 硅芯塑料管道与燃气、输油管道等交越时,宜采用钢管保护。垂直交越时,保护钢管长度为 10m(每侧 5m),斜交越时应加长。

5 硅芯塑料管道穿越有疏浚、拓宽的沟、渠、水塘时,宜在塑料管道上方覆盖水泥沙浆袋或水泥盖板保护。

6 硅芯塑料管道埋深小于 0.5m 时,宜采用钢管保护。也可采用上覆水泥盖板、水泥槽或铺砖保护。

7 硅芯塑料管道采用钢管保护时,钢管管口应封堵。

8 硅芯塑料管道的护坎保护、漫水坡保护及斜坡堵塞保护等应按直埋光缆部分的要求执行。

6.7.17 穿放在硅芯塑料管道内的光缆,其防雷措施应符合本规范第 8.3.2 条的规定。

6.8 光缆交接箱安装要求

6.8.1 交接设备的安装方式应根据线路状况和环境条件选定,且满足下列规定:

1 具备下列条件时可设落地式交接箱:

- 1)地理条件安全平整、环境相对稳定;
- 2)有建手孔和交接箱基座的条件并与管道人孔距离较近;
- 3)接入交接箱的馈线光缆和配线光缆为管道式或埋式。

2 具备下列条件时可设架空式交接箱:

- 1)接入交接箱的配线光缆为架空方式;
- 2)郊区、T.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 交接设备也可安装在建筑物内。

6.8.2 室外落地式交接箱应采用混凝土基座,基座与人(手)孔间应采用管道连通,不得采用通道连通。基座与管道、箱体间应有密封防潮措施。

6.8.3 交接箱(间)应设置地线,接地电阻不得大于 10Ω 。

6.8.4 交接箱位置的选择应符合下列规定:

- 1 符合城市规划,不妨碍交通并不影响市容观瞻的地方。
- 2 靠近人(手)孔便于出入线的地方。
- 3 无自然灾害,安全、通风、隐蔽、便于施工维护、不易受到损伤的地方。

4 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、易燃易爆工厂仓库、易于淹没的洼地附近及其他严重影响交接箱安全的地方。

6.9 光缆线路传输设计指标

6.9.1 光缆线路设计应按中继段给出传输指标,应包括光纤链路衰减、PMD、光缆对地绝缘等指标。

6.9.2 长途、本地网光缆中继段光纤链路的衰减指标不应大于下式计算值。

$$\beta = \alpha_i \times L + (N + 2) \times \alpha_j \quad (\text{dB}) \quad (6.9.2)$$

式中: β ——中继段光纤链路传输损耗(dB);

L ——中继段光缆线路光纤链路长度(km);

α_i ——设计中所选用的光纤衰减常数(dB/km),按光缆供应商提供的实际的光纤衰减常数的平均值计算;

N ——中继段光缆接头数,按设计的光缆配盘表中所配置的接头数量;

2——中继段光缆线路终端接头数,每端1个;

α_j ——设计中根据光纤类型和站间距离等因素综合考虑取定的光纤接头损耗系数(dB/个)。

6.9.3 接入网光缆光纤链路的衰减指标不应大于下式计算值。

$$\begin{aligned} \text{光纤链路衰减} = & \sum_{i=1}^n L_i \times A_i + X \times A_{\text{熔}} + Y \times A_c + \\ & \sum_{i=1}^m l_{\text{分}} + Z \times A_{\text{冷}} \quad (\text{dB}) \end{aligned} \quad (6.9.3)$$

式中: $\sum_{i=1}^n L_i$ ——光链路中各段光纤长度的总和(km);

A_i ——设计中所选择使用的光纤,供应商给出的实际的光纤衰减系数(dB/km);

X ——光链路中光纤熔接接头数(含尾纤熔接接头数);

$A_{\text{熔}}$ ——设计中规定的光纤熔接接头平均衰耗指标(dB/个);

Y ——光链路中活动接头数量;

A_c ——设计中规定的活动连接器的衰耗指标(dB/个);

$\sum_{i=1}^m l_{\text{分}}$ ——光链路中 m 个光分路器插入衰减的总和(dB);

$A_{\text{冷}}$ ——设计中规定的冷接子接头衰耗系数(dB/个);

Z ——光链路中含有机械式光纤冷接子的数量。

6.9.4 应对长途网中继段光缆线路提出 PMD 指标。中继段光缆光纤链路的 PMD 值不应大于下式计算指标。

$$PMD = PMD_{\text{系数}} \times \sqrt{L} \quad (\text{ps}) \quad (6.9.4)$$

式中: PMD ——中继段光纤链路的 PMD 值(ps);

$PMD_{\text{系数}}$ ——光缆光纤的偏振模色散系数(ps $\sqrt{\text{km}}$),按光缆供货商提供的该产品的光缆光纤的偏振模色散系数;

L ——中继段光缆光纤链路的长度(km)。

6.9.5 单盘光缆埋设后,其金属外护层对地绝缘电阻的竣工验收指标不应低于 $10\text{M}\Omega \cdot \text{km}$;其中允许 10% 的单盘光缆不应低于 $2\text{M}\Omega$ 。

7 电缆线路敷设安装

7.1 一般规定

7.1.1 电缆在敷设安装中,应根据敷设地段的环境条件,在保证电缆不受损伤的原则下,因地制宜地采用人工或机械敷设。

7.1.2 电缆在各类管材中穿放时,电缆外径不应大于管材内径90%。电缆敷设安装后,管口应封堵严密。

7.1.3 管道电缆的弯曲半径应符合表 7.1.3 规定。

表 7.1.3 管道电缆允许弯曲半径(mm)

电缆线径(mm) 电缆对数	0.32	0.40	0.60
5	—	27	37
10	—	38	50
20	37	50	63
30	44	62	70
50	59	71	85
80	69	85	100
100	76	95	115
150	88	110	135
200	103	126	170
300	128	155	255
400	150	190	275
500	174	250	320
600	190	280	370
700	216	302	425
800	238	334	480
900	260	366	540
1000	280	398	580
1200	316	466	650

7.2 埋式电缆敷设安装要求

7.2.1 埋式电缆线路应避免敷设在未来将建筑道路、房屋和挖掘取土的地点,不宜敷设在地下水位较高或长期积水的地点。

7.2.2 电缆在已建成的铺装路面下敷设时,不宜采用埋式敷设。

7.2.3 埋式电缆的埋深,不应小于 0.8m。埋式电缆上方应加覆盖物保护,并应设标志。

7.2.4 埋式电缆与其他地下设施间的净距应符合本规范表 6.2.14 的规定。

7.2.5 埋式电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,电缆接头盒可 adopt 水泥盖板或其他适宜的防机械损伤的保护措施。

7.2.6 埋式电缆在转弯、直线和接头的适当位置应埋设标石。

7.3 管道电缆敷设安装要求

7.3.1 管道管孔的利用,应符合从下而上、从两侧往中间,逐层使用的原则。

7.3.2 敷设管道电缆的曲率半径应大于电缆直径的 15 倍。

7.3.3 一条电缆通过各个人孔所占用的管孔和电缆托板的位置,应保持前后一致。

7.3.4 一个管孔宜只穿放一条电缆。

7.3.5 管道电缆在管孔内不应有接头。

7.3.6 电缆在人孔中的预留长度应按下式计算,式中取值应符合表 7.3.6 的规定。

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 - L_6 \quad (\text{mm}) \quad (7.3.6)$$

表 7.3.6 电缆在人孔中的预留长度

分类	类 别	留长(mm)	备 注
L_1	电缆在人孔中的弯曲长度	实际计算	管道口到第一电缆铁架的长度
L_2	第一个电缆铁架至电缆接头的中心长度	350	即铁架间的距离的一半

续表 7.3.6

分类	类 别	留长(mm)	备 注
L_3	电缆接续所需的长度	250	自电缆接头的中心开始起算
L_4	电缆接续中所消耗的长度	150	接续电缆芯线时损耗
L_5	电缆接续前施工中所消耗的长度	150	包括对号、牵引电缆时的损耗等
L_6	人孔中心至人孔壁的距离	实际计算	

7.4 架空电缆敷设安装要求

7.4.1 架空电缆线路负荷区划分应同架空光缆线路一致。划分标准应符合本规范表 6.4.1 的规定。

7.4.2 架空电缆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 35m~40m,郊区杆距可为 45m~50m。

7.4.3 采用架空方式敷设电缆时,应考虑共享原有杆路的可行性。新建架空杆路时,应共享和共建。

7.4.4 架空电缆杆线强度应符合现行行业标准《架空光(电)缆通信杆路工程设计规范》YD 5148 的有关规定。利用现有杆路架挂电缆时,应保证建筑安全,对杆路强度进行核算。

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

7.4.6 杆路上架挂的电缆吊线不宜超过三条,在保证安全系数前提下,可适当增加。一条吊线上宜挂设一条电缆。当距离很短,电缆对数小时,可允许一条吊线上挂设二条电缆。普通杆距架空电缆吊线规格,可按表 7.4.6 的数据选用。

表 7.4.6 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
	$45 < L \leq 60$	$W \leq 1.46$	

续表 7.4.6

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	$L \leq 45$	$2.11 < W \leq 3.02$	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
	$45 < L \leq 60$	$2.18 < W \leq 3.02$	
中负荷区	$L \leq 40$	$W \leq 1.82$	2.2×7
	$40 < L \leq 55$	$W \leq 1.221$	
	$L \leq 40$	$1.82 \leq W \leq 3.02$	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。

7.4.7 自承式全塑电缆钢绞线的终端和接续紧固铁件，其破坏强度不应低于钢绞线强度的 110%。

7.4.8 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。

7.4.9 市区内架空电缆线路应有统一的走向和位置规划，减少和电力架空线路的交越。

7.4.10 架空电缆线路不宜与电力线路合杆架设。在不可避免时，可和 10kV 以下的电力线路合杆架设，但应采取相应的技术防护措施，此时电力线与通信电缆间净距不应小于 2.5m，且电缆应架设在电力线路的下方。

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

7.4.12 架空电缆线路与其他设施接近或交越时,其间隔距离应符合本规范第 6.4.8 条的有关规定。

7.5 交接区安装要求

7.5.1 交接区作为用户电缆线路网的基础,其划分应符合下列规定:

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,将就近的用户划分在一个交接区内。交接区最佳容量可按表 7.5.1 的规定执行。

表 7.5.1 交接区的最佳容量参考表

$\begin{matrix} \sigma \\ N \\ L \end{matrix}$	30	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
500	100	127	178	258	310	354	388	460	478	493	521	564
1000	197	250	354	514	618	705	774	918	954	984	1041	1126
1500	294	374	530	770	926	1056	1160	1376	1430	1475	1560	1688
2000	391	498	705	1026	1234	1408	1545	1833	1906	1966	2079	2250
2500	488	622	881	1282	1542	1659	1931	2291	2382	2457	2598	2812
3000	585	746	1056	1538	1850	2010	2316	2748	2857	2947	3118	3374

注:1 L 为由通信局站至所设计区域的距离(m)。

2 N 为交接区最佳容量即最佳收容用户数(户)。

3 σ 为用户密度(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 城市内已建成区的交接区,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。

7.5.2 交接区容量的确定应符合下列规定:

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。一般主干电缆应分为 400、600、800、1000、1200 等对数。

2 根据业务预测,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 交接区容量的确定应保持交接区的相对稳定,因地制宜,不得拼凑用户数。

7.5.3 交接箱的容量应结合中、远期进入交接箱的电缆总对数,按交接箱常用容量系列选定。

7.5.4 在新建小区或用户密度大的高层建筑和建筑群,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。

7.5.5 交接设备的安装方式应根据线路状况和环境条件选定,并应符合下列规定:

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 对以上;

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管道人孔沟通;

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 交接设备也可安装在建筑物内。
- 7.5.6** 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,不得采用通道连通。底座与管道、箱体间应有密封防潮措施。
- 7.5.7** 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。
- 7.5.8** 交接箱(间)应设置地线,接地电阻不得大于 10Ω 。
- 7.5.9** 交接箱位置的选择应符合下列规定:
- 1 交接箱的最佳位置宜设在交接区内线路网中心略偏交换局的一侧。
 - 2 应符合城市规划,不得设在妨碍交通、影响市容观瞻的地方。
 - 3 应设置在靠近人(手)孔便于出入线的地方,或利旧电缆的汇集点上。
 - 4 应设置在没有自然灾害,安全、通风、隐蔽、便于施工维护、不易受到损伤的地方。
 - 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、易燃易爆工厂仓库、易于淹没的洼地附近及其他严重影响交接箱安全的地方。
- 7.5.10** 交接箱设置在用户院内或建筑物内时应得到业主的批准。
- 7.5.11** 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。
- 7.5.12** 交接箱内的主干电缆与配线电缆应优先使用相同的线序,配线电缆的编号应按交接箱的列号,配线方向应统一编排。
- 7.5.13** 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。

7.6 配线区安装要求

- 7.6.1** 配线区的划分应符合下列规定:

1 高层住宅宜以独立建筑物为一个配线区,其他住宅建筑宜以 50 对、100 对电缆为基本单元划分配线区。

2 用户电话交换机、接入网设备所辖范围内的用户宜单独设置配线区。

7.6.2 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。

7.6.3 采用墙壁敷设方式时,其路由选择应符合下列规定:

1 沿建筑物敷设横平竖直不得影响房屋建筑美观。路由选择不得妨碍建筑物的门窗启闭,电缆接头的位置不得选在门窗部位。

2 安装电缆位置的高度宜一致,住宅楼与办公楼宜为 2.5m~3.5m,厂房、车间外墙宜为 3.5m~5.5m。

3 宜避开高压、高温、潮湿、易腐蚀和有强烈振动的地区。当无法避免时,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按表 7.6.3 的规定执行。

表 7.6.3 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
燃气管	0.30	0.10
电缆线路	0.15	0.1

7.6.4 配线电缆采用架空方式时,相关要求应与架空电缆线路相同。

7.7 进 局 电 缆

7.7.1 电缆进局应从不同的方向引入,对于万门以上的大型交换局应至少有两个进局方向。进局电缆应采用大容量电缆。

7.7.2 大对数电缆进局时,宜采用大容量产品配线架,其每直列容量可在 800 回线~1200 回线。

7.7.3 成端电缆应采用非延燃型电缆。

7.7.4 每直列成端电缆不宜超过两条。

7.8 电 缆 接 续

7.8.1 电缆芯线接续在正常工作条件下电缆全使用寿命内,应保持接头电阻稳定接续牢固。其接续方式的选择应符合下列规定;

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

2 电缆芯线应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现行行业标准《市内通信电缆接线子》YD/T 334 的有关规定;接线子的规格应满足芯线接续的要求。

3 填充型全塑电缆的接续应采用有填充物的接续器材。

7.8.2 电缆芯线接续器材可按表 7.8.2 的规定选择。

表 7.8.2 电缆芯线接续器材

序号	名称	型号	适用线径单位(mm)	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、非填充型埋式电缆、局内成端接续
3	齿型	HJC	0.32~0.6	同销套型

续表 7.8.2

序号	名称	型号	适用线径单位(mm)	适用场所
1	模块型	HJM HJMT	0.32~0.6	填充型和非填充型管道电缆和埋式、架空式电缆局内成端接续

注:型号含义为 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。

7.8.3 电缆护套接续的套管宜采用热可塑套管或可启式套管。

7.8.4 全塑电缆接头套管选择应符合下列规定:

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应综合考虑择优选用。

2 接头套管与电缆接合部位的材质应与塑料电缆护套的材质相容,保证封闭质量。

3 接头套管的规格应满足电缆接续形式的要求。

4 填充型电缆应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应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。

7.8.5 全塑电缆接头套管可按表 7.8.5 的规定选择。

表 7.8.5 全塑电缆接头套管选型

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、成端接头
2	注塑套管	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	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

续表 7.8.5

序号	名称	形状	适用场合
5	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:1 O型为圆筒套管,施工场所要有置放套管的空间。

2 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。

7.9 电缆线路传输设计指标

7.9.1 电缆线路传输设计应确定传输设备的形式和种类,除应在电缆线路上采取有效的技术措施外,电话传输质量标准及信号电阻限值还应符合现行行业标准《自动交换电话(数字)网技术体制》YDN 088 的有关规定。

7.9.2 交换局至用户之间的用户电缆电路传输损耗不应大于 7.0dB。

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

7.9.4 对于少数边远地区的用户电缆线路,当采用其他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 2.0dB,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%。

7.9.5 用户电缆线路环路电阻不宜大于 1800Ω ,确实无法满足时,不应大于 3000Ω ,馈电电流不应小于 18mA。

7.9.6 由于热杂音和线对间串音在用户线上引起的杂音,其话机端测量值不应超过 100pw。

7.9.7 同一配线点的两对用户线之间,用户电缆线路对于 800Hz 的串音衰减不应小于 70dB。

7.9.8 用户电缆的线径应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要素。用户电缆的线径品种应简化和统一,基本线径应为 0.4mm。无法满足传输要求时,可使用 0.6mm

线径。

1 对于超过传输标准的用户,可采用光缆传输技术。

2 不同距离下使用 0.4mm 线径电缆以及 0.4mm 和 0.6mm 线径的电缆组合可按表 7.9.8 的规定使用。

表 7.9.8 0.4mm、0.6mm 线径电缆组合

距离(km)		线径(mm)	衰减(dB)	环阻(不含话机)(Ω)
≤ 4		0.4	≤ 7.08	≤ 1184
≤ 8	0~4	0.4	≤ 11.80	≤ 1710
	4~8	0.6		
	0~8	0.4	≤ 14.16	≤ 2368

8 光(电)缆线路防护

8.1 光(电)缆线路防强电危险影响

8.1.1 电缆线路及有金属构件的光缆线路,当其与高压电力线路、交流电气化铁道接触网平行,或与发电厂或变电站的地线网、高压电力线路杆塔的接地装置等强电设施接近时,应主要考虑强电设施在故障状态和工作状态时由电磁感应、地电位升高等因素在光(电)缆金属线对和构件上产生的危险影响。

8.1.2 光(电)缆线路受强电线路危险影响允许标准应符合下列规定:

1 强电线路故障状态时,光(电)缆金属构件上的感应纵向电动势或地电位升不应大于光(电)缆绝缘外护层介质强度的 60%。

2 强电线路正常运行状态时,光(电)缆金属构件上的感应纵向电动势不应大于 60V。

8.1.3 高压输电线路在短期故障状态或正常工作状态,对接近通信光(电)缆线路,因电磁感应产生的纵电动势 E 的有效值,可按下列式计算:

$$E = \sum 2\pi f \cdot M_i \cdot L_i \cdot I \cdot S_i \quad (\text{V}) \quad (8.1.3)$$

式中: f ——高压线电流频率(Hz),一般为 50 ;

M_i ——第 i 接近段高压线与光(电)缆的互感系数(H/km),取 f 为 50Hz 时的数值;

L_i ——第 i 接近段通信光(电)缆线路在高压线路上的投影长度(km);

I ——输电线路一相接地或两相在不同地点同时接地的短路电流(A);

S_i ——第 i 接近段高压线路与通信光(电)缆线路的综合屏蔽

系数(取 f 为 50Hz 时的数值)。

8.1.4 交流电气化铁道接触网,在短期故障状态或正常工作状态,对接近的通信光(电)缆线路,由电磁感应产生的纵电动势 E 的有效值,可按下式计算:

$$E = \sum 2\pi f_k \cdot M_i \cdot L_i \cdot I_k \cdot S_{ki} \quad (\text{V}) \quad (8.1.4)$$

式中: f_k ——交流电气化铁道接触网电流频率(Hz),我国电气化铁路的牵引供电制式是单相工频(50Hz)25kV 交流制;

M_i ——第 i 接近段交流电气化铁道接触网与光(电)缆的互感系数(H/km),取 f_k 频率时的数值;

L_i ——第 i 接近段通信光(电)缆线路在交流电气化铁道的投影长度(km);

I_k ——影响电流(A);

S_{ki} ——第 i 接近段交流电气化铁道接触网与通信光(电)缆线路的综合屏蔽系数(取 f_k 频率时的数值)。

8.1.5 光(电)缆线路对强电影响的防护,选用的措施应符合下列规定:

1 在选择光(电)缆路由时,应与现有强电线路保持足够安全的隔距,当与之接近时应计算在光(电)缆金属构件上产生的危险影响不应超过本规范规定的容许值。

2 光(电)缆线路与强电线路交越时,宜垂直通过;在难以垂直通过情况下,其交越角度应不小于 45° 。

3 光缆接头处两侧金属构件不应电气连通,也不应接地。

4 当上述措施无法满足安全要求时,可增加光缆绝缘外护层的介质强度、采用非金属加强芯或无金属构件的光缆。

5 在与强电线路平行地段进行光(电)缆施工或检修时,应将光(电)缆内的金属构件作临时接地。

8.2 光(电)缆线路防强电干扰影响

8.2.1 有金属线对的光缆线路,应考虑强电干扰影响。

8.2.2 音频双线电话回路噪声计电动势允许值(干扰影响允许值)应符合下列规定:

- 1 县至县及以上的电话回路应为 4.5mV。
- 2 县电话局至县以下电话局的电话回路应为 10mV。
- 3 业务电话回路应为 7mV。

8.2.3 中性点直接接地系统的输电线路的计算应符合下列规定:

1 对音频双线电话的干扰影响应按输电线路正常运行状态计算;应考虑输电线路基波和谐波电流、电压的感应影响。

2 对受多条输电线路干扰影响的电信线路,应按平方和的平方根计算多条输电线路的合成干扰。

8.2.4 中性点不直接接地系统的输电线路的计算应符合下列规定:

1 对音频双线电话的干扰影响应按输电线路单相接地短路故障状态计算;应考虑输电线路基波和谐波电压的感应影响。

2 不应考虑多条输电线路的合成干扰影响。

8.2.5 对有金属外皮或埋设地下的无金属外皮电话电缆,应考虑磁干扰影响,而不应考虑静电干扰影响。

8.2.6 双线电话的干扰影响包含有环路影响和不平衡影响,但一般情况,环路影响可忽略不计。

8.2.7 在进行干扰影响计算时,应计入电信线路传播效应的衰减系数。

8.2.8 当有屏蔽体时,应计入屏蔽体 800Hz 的屏蔽系数。

8.2.9 一般的情况下,中性点直接接地系统的输电线路对音频双线电话回路的干扰影响,可利用简化公式只计算不平衡影响的噪声计电动势分量 e_{bv} 、 e_{bl} 和 e_{rl} 。总噪声计电动势 e 应按下列公式计算,有关 e_{bv} 、 e_{bl} 和 e_{rl} 计算的参数可按现行行业标准《输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》DL/T 5033—2006 规定的取定。

$$e = \sqrt{e_{bv}^2 + e_{bl}^2 + e_{rl}^2} \quad (8.2.9-1)$$

$$e_{bV} = U_{pb} g_e \eta \left| \sum \left\{ \frac{n_e^1(a) l_T \psi}{l} + \frac{[n_e^1(a)]_{aA}^{aB} l_T \psi}{l} \right\} \right| k_e \quad (8.2.9-2)$$

$$e_{bl} = I_{pb} \delta \eta \left| \sum \left\{ \left[\frac{1-1380l_p}{a(a^2\delta+800)} \right] \psi + \left(\frac{1.4l_p}{a_B - a_A} \right) \psi [z_m(x_B) - z_m(x_A)] \right\} \right| k_{800} \quad (8.2.9-3)$$

$$e_{rl} = I_{pr} \eta \left\{ \sum \left[z_m(x) l_p \psi + \frac{l_p \psi}{(x_B - x_A)} [z_{mr}(x_B) - z_{mr}(x_A)] \right] \right\} k_{800} \quad (8.2.9-4)$$

式中： e ——音频双线电话回路总噪声计电动势(mV)；

e_{bV} ——输电线路电压平衡分量感应引起的不平衡影响噪声计电动势分量(mV)；

e_{bl} ——输电线路电流平衡分量感应引起的不平衡影响噪声计电动势分量(mV)；

e_{rl} ——输电线路电流剩余分量感应引起的不平衡影响噪声计电动势分量(mV)。

8.2.10 中性点不直接接地系统的输电线路单相接地短路故障时，在双线电话回路中感应的噪声计电动势 $e(e_{rV})$ 可按下列公式计算：

$$e = e_{rV} = U_{pr} g_r \eta \left| \sum \left[\frac{2bc}{a^2} l_T \psi + \frac{6.3c}{(a_B - a_A)} \right] \right| \quad (8.2.10-1)$$

$$U_{pr} = K_r \frac{U_N}{\sqrt{3}} \quad (8.2.10-2)$$

式中： g_r ——输电线路结构系数，可取 $g_r = 3/11$ ；

U_{pr} ——输电线路电压剩余分量等值干扰电压(V)；

K_r ——输电线路电压剩余分量等值干扰电压系数，无实测数据时，可取 $K_r = 0.02$ 。

8.2.11 当输电线路对电信线路感应产生的噪声计电动势或干扰电流超过干扰影响允许值时，应根据具体情况，通过技术经济比较

和协商,采取必要的防护措施,也可选用下列措施:

- 1 与输电线路保持合理的间距和交叉角度;
- 2 增设屏蔽线;
- 3 改迁电缆线路路由。

8.3 光(电)缆线路防雷

8.3.1 年平均雷暴日数大于 20 天的地区及有雷击历史的地段,光(电)缆线路应采取防雷措施。

8.3.2 无金属线对、有金属构件的直埋光缆线路的防雷保护选用措施应符合下列规定:

1 直埋光缆线路防雷线的设置应符合下列规定:

- 1) 10m 深处的土壤电阻率 ρ_{10} 小于 $100\Omega \cdot \text{m}$ 的地段,可不设防雷线。
- 2) ρ_{10} 为 $100\Omega \cdot \text{m} \sim 500\Omega \cdot \text{m}$ 的地段,应设一条防雷线。
- 3) ρ_{10} 大于 $500\Omega \cdot \text{m}$ 的地段,应设两条防雷线。
- 4) 防雷线的连续布放长度不应小于 2km 。

2 当光缆在野外硅芯塑料管道中敷设时,防雷线设置应符合下列规定:

- 1) ρ_{10} 小于 $100\Omega \cdot \text{m}$ 的地段,可不设防雷线。
- 2) ρ_{10} 不小于 $100\Omega \cdot \text{m}$ 的地段,应设一条防雷线。
- 3) 防雷线的连续布放长度不应小于 2km 。

3 光缆接头处两侧金属构件不作电气连通。

4 局站内的光缆金属构件应接防雷地线。

5 雷害严重地段,光缆可采用非金属加强芯或无金属构件的结构形式。

8.3.3 光(电)缆线路宜绕避雷暴危害严重地段的孤立大树、杆塔、高耸建筑、行道树、树林等易引雷目标。当无法避开时,应采用消弧线、避雷针等措施对光(电)缆线路进行保护。

8.3.4 架空光(电)缆线路除可采用本规范第 8.3.2(3、4、5)条

(款)措施外,防雷措施应符合下列规定:

1 光(电)缆架挂应在保护线条的下方。

2 光(电)缆吊线应间隔接地。

3 电缆金属屏蔽层的线路两端应接地,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,可与交接箱共用地线接地。单独做金属屏蔽层接地时,接地电阻应符合表 8.3.4 的规定。

表 8.3.4 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 及以下	黑土地、泥炭黄土地、砂质黏土地	≤ 20
101~300	夹砂土地	≤ 30
301~500	砂土地	≤ 35
501 及以上	石地	≤ 45

4 雷害特别严重地段应装设架空地线。

8.3.5 在局(站)内或交接箱处线路终端时,光(电)缆内的金属构件必须做防雷接地。

8.4 光(电)缆线路其他防护

8.4.1 直埋光(电)缆在有白蚁危害的地段敷设时,宜采用防蚁护层,也可采用其他防蚁处理措施,但应满足环境安全要求。

8.4.2 有鼠害、鸟害等灾害的地区应采取相应的防护措施。

8.4.3 在寒冷地区应针对不同气候特点和冻土状况采取防冻措施。在季节冻土层中敷设光(电)缆时应增加埋深,在有永久冻土层的地区敷设时不得扰动永久冻土。

9 局站站址选择与建筑要求

9.1 站址选择原则

9.1.1 在光(电)缆线路传输长度允许的条件下,局站应首先考虑设置在现有机房内。

9.1.2 站间距离应符合目前主流传输系统的技术要求,并宜兼顾新技术的发展趋势。

9.1.3 新建局站的设置地点应符合下列规定:

1 设置地点应靠近用户、现有维护设施等安全有保障、便于看管的地方;不应选择在易燃、易爆的建筑物和堆积场附近。

2 应选择在地势较高,不受洪水影响,容易保持良好的机房内温湿度环境,地形平坦、土质稳定适于建筑的地点;避开断层、土坡边缘、故河道和有可能塌方、滑坡和地下存在矿藏及古迹遗址的地方。

3 应交通方便,有利于施工及维护抢修。

4 不应偏离光(电)缆线路路由走向过远,方便光(电)缆、供电线路的引入。

5 应易于保持良好的机房内外环境,可满足安全及消防要求。

6 应地线安装,接地电阻较低,避开强电及干扰设施及其他防雷接地装置。

7 若局站内需安装内燃发电机组,应考虑排烟、噪声、震动和气味等因素对邻近设施和人员的影响。

9.2 建筑要求

9.2.1 新建局站时应选用地上型的建筑方式。环境安全或设备

工作条件有特殊要求时,局站机房也可采用地下或半地下结构的建筑方式。

9.2.2 新建局站的机房面积应根据通信容量以及中、远期设备安装数量等因素综合考虑。

9.2.3 新建、购买或租用局站机房,应符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD/T 5003 的有关规定。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373
- 《光纤光缆接头》GB 16529
- 《架空光(电)缆通信杆路工程设计规范》YD 5148
- 《通信建筑工程设计规范》YD/T 5003
- 《输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》DL/T 5033
- 《自动交换电话(数字)网技术体制》YDN 088
- 《光缆接头盒》YD/T 814
- 《市内通信电缆接线子》YD/T 334

中华人民共和国国家标准

通信线路工程设计规范

GB 51158 - 2015

条文说明

制 订 说 明

《通信线路工程设计规范》GB 51158—2015,经住房和城乡建设部 2015 年 11 月 12 日以第 952 号公告批准发布。

本规范制定过程中,编制组进行了广泛的调查研究,总结了我国通信线路工程建设的实践经验,同时参考了国外相关技术标准,形成了本规范的技术要求。

为方便广大设计、施工等单位有关人员在使用本规范时能够正确理解和执行条文规定,《通信线路工程设计规范》编制组按照章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(67)
3	通信线路网	(68)
3.1	通信线路网的构成	(68)
3.2	通信线路网的设计	(68)
4	光(电)缆及终端设备的选择	(69)
4.1	一般规定	(69)
4.2	光缆的选择	(69)
4.3	电缆的选择	(70)
4.4	终端设备的选择	(71)
5	通信线路路由的选择	(72)
5.1	一般规定	(72)
5.2	光缆路由的选择	(73)
6	光缆线路敷设安装	(74)
6.2	直埋光缆敷设安装要求	(74)
6.3	管道光缆敷设安装要求	(74)
6.4	架空光缆敷设安装要求	(75)
6.5	水底光缆敷设安装要求	(75)
6.6	光缆接续、进局及成端	(76)
6.7	硅芯塑料管道敷设安装要求	(77)
6.9	光缆线路传输设计指标	(77)
7	电缆线路敷设安装	(79)
7.2	埋式电缆敷设安装要求	(79)
7.3	管道电缆敷设安装要求	(79)
7.4	架空电缆敷设安装要求	(79)

7.5	交接区安装要求	(80)
7.6	配线区安装要求	(80)
7.8	电缆接续	(80)
7.9	电缆线路传输设计指标	(81)
8	光(电)缆线路防护	(82)
8.1	光(电)缆线路防强电危险影响	(82)
8.2	光(电)缆线路防强电干扰影响	(82)
8.3	光(电)缆线路防雷	(83)
8.4	光(电)缆线路其他防护	(84)
9	局站站址选择与建筑要求	(85)
9.1	站址选择原则	(85)

1 总 则

1.0.1 本规范基于中华人民共和国通信行业标准《通信线路工程设计规范》YD 5102—2010 修订而成。

1.0.6 通信发展规划主要强调整个网络规划的整体性。建设近期和远期的设计年限与业务增长速度、技术发展规划、技术进步因素、经济效益、设备寿命以及企业发展规划等因素有关,工程设计中可根据具体情况确定。

1.0.7 根据汶川 8.0 级地震邻近地区的通信线路实际破坏情况,本规范维持 7 度及以上区域内需考虑抗震因素的规定。

3 通信线路网

3.1 通信线路网的构成

3.1.1 通信线路传输模型根据现行行业规范《光同步传送网技术体制》YDN 099 中我国国内最长标准假想参考通道(HRP)制定。长途节点间最长传输距离为 6500km,本地网中本地节点与长途节点间最长传输距离为 150km,接入网中通道端点与本地节点间的最长传输距离为 50km。

3.1.2 本地传送网从逻辑结构上一般分为三层,即核心层、汇聚层和接入层。核心层与汇聚层的光缆可以合用,不建议将接入层与上层光缆合用。

3.2 通信线路网的设计

3.2.4 目前光缆线路建设中,在野外非城镇地段以管道方式敷设的比例已经较大,以沿靠交通线的塑料长途管道为主。因此本规范将管道方式增加为野外地段优选的敷设方式之一。

架空光缆是目前应用较多的一种敷设方式,但其固有缺点使之不适合普遍应用于长途干线中。

4 光(电)缆及终端设备的选择

4.1 一般规定

4.1.2 光缆中光纤数量一般应满足远期需求,这是依据目前通信建设工程中的具体情况考虑的。随着线缆技术的日益发展和成熟,光缆价格逐步下降,而施工及赔偿费用有所提高,建设时机受到行政法规和城乡规划的制约,因此应尽量避免分期投资、多次沿同一路由重复布放光缆。但在业务量增长特别迅速时、需要多条光缆分担业务流量以确保安全时,在能够确保路权长期可用的前提下,也可采用分期分缆进行建设的方式。

4.1.3 目前 G. 652 光纤已有多年的研发和制造经验,产品类别以 D 型为主,也是实际网络中部署应用最多的光纤类型。

G. 657 光纤仍处于不断发展的过程中,迄今为止 G. 657 光纤尚不适用于长距离传输,主要用于室内配线。在满足应用环境要求的前提下,可优先考虑 G. 657 中兼容 G. 652 光纤的类别。

4.2 光缆的选择

4.2.2 目前技术水平下,松套填充层绞结构的光缆各项性能指标比较适合长途干线使用。干线光缆应选用无金属线对的光缆,此外接入网中也可使用含有金属线对的光缆。

4.2.3 根据现行行业标准《层绞式通信用室外光缆》YD/T 901 的有关规定,对适用于强电磁危害区域的非金属加强构件光缆,不适宜作直埋使用;不可避免时,应考虑保护措施(如塑料管保护等)。

根据长期以来的工程经验,GYTA53、GYTA33、GYTS33、GYTY53 等结构较为适宜直埋光缆;GYTA、GYTS、GYTY53、

GYFTY、GYA、GYS、GYY53 等结构较为适宜采用管道或硅芯管保护的光缆；GYTA、GYTS、GYTY53、GYFTY、GYA、GYS、GYY53、ADSS、OPGW 等结构较为适宜架空光缆；GYTA33、GYTA333、GYTS333、GYTS43 等结构较为适宜水底光缆。

4.2.4 阻燃光缆、防蚁光缆均为主要型式的派生型式，故不再单独列出。

管道和非自承架空光缆的短期允许拉伸力，在现行国家标准《通信光缆》GB/T 13993 中规定为 FST 不小于 1500N 和 1.0G，其中 G 为每公里光缆重量。

4.3 电缆的选择

4.3.1 用户电缆工程设计中应优先采用全塑电缆。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，已代替传统的铅包纸隔电缆。

(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非延燃性。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)主干电缆容量较大，应以地下敷设方式为主，电缆应有良好的防潮性能。

(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，因此考虑选用充气型电缆较为适宜。

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。可能会沾污终端设备,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普遍采用,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,减少维护量,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。

4.4 终端设备的选择

4.4.2 在接入网的应用环境下,光缆交接箱的主要功能从转接变为分歧和配线,入箱光缆数量增多。此时可以考虑采用无跳接型的光缆交接箱,以减少设备体积和链路衰减。

5 通信线路路由的选择

5.1 一般规定

5.1.1 对于干线光缆路由,在满足干线通信要求的前提下,可适当考虑沿线地区的通信需求,增加局站、增加纤芯数量和进行路由迂回。此时应注意使其不致严重影响干线安全,非干线部分的维护、抢修、割接、调度等工作应同时考虑到对干线的影响。

5.1.3 选择线路路由时,沿靠公路有利于施工、维护和抢修。但一般情况下不宜紧贴公路敷设,这是因为可能受路旁设施及公路改扩建的影响。若相关部门对路由位置有具体要求,则应按规划位置敷设。

5.1.4 选择光缆线路路由时,应进行勘察和论证,排除可能有地质灾害产生或人为的狩猎、采集、种植、挖掘、倾弃和堆放等活动,可能危害光缆安全的地点。

5.1.6 光缆穿越有地层沉陷段落的矿区时,应对沉降的范围、程度和发展趋势进行评估,以确定合适的保护措施。当沉降严重且发展迅速时不应采用管道方式敷设,以防管道错动对光缆施加剪切力。局部架空也是一种临时解决方案。

5.1.8 长期经验和市场局势表明,光缆路由通过森林、果园及其他经济或防护林带,或迁移、干扰其他地面地下设施时会导致高额赔补费用,同时,办理相关批准手续将增加建设工期。因此,对于此类情况,在光缆线路不过多增长时以尽量避开为宜。

5.1.9 选择合适的路由和施工方式有利于建设地域内的文物及环境保护,同时将工程对沿线居民的影响降低到可接受的范围内。

5.2 光缆路由的选择

5.2.1 水线是光缆线路中故障频发而且维护抢修困难障碍历时较长的部分,在大型河流或繁忙航道选择水线位置时,应将过河安全和路由稳定作为首要考虑,容许偏离大的路由走向。在桥上敷设光缆过河,安全性可得到良好保障;架空跨越则投资较少且实施难度小;定向钻孔则有利于保证光缆埋深,应视具体情况选用。光缆在桥上架挂敷设时,宜选择在桥梁的下游侧,且不低于梁底高度。

6 光缆线路敷设安装

6.2 直埋光缆敷设安装要求

6.2.2 光缆的埋深直接影响到光缆的安全、寿命,对光传输系统的正常运行至关重要,在工程中应严格执行该条款。

石质公路边沟如减少埋深,造成排流线与光缆间无法达到300mm隔距要求时,排流线与光缆间隔距可适当减小,但排流线不得与光缆直接接触。

6.2.13 光缆在桥上敷设时,环境比较特殊,除剧烈温度变化、车辆通行振动外,根据安装位置的不同,还可能受到风摆、日光辐射和桥梁伸缩等因素的影响,工程中应综合考虑。

6.2.14 地下设施属于隐蔽工程,现场查勘时应将其位置核查清楚,保证拟建光缆与其他设施有足够的安全隔距,以避免这些设施在故障、维修时危及光缆。

直埋光缆与其他非同沟的直埋通信光、电缆交越时的最小净距,曾有规定为0.5m,根据目前建设情况,改为0.25m更具现实性,同时相互之间不致影响安全。

石油、电力、铁路等特殊行业用于自身监控、通信的光电缆线路,在长输管道、电缆和路基等主体设施用地范围内敷设时,可减小与主体设施的净距。

6.3 管道光缆敷设安装要求

6.3.6 当光缆在公路管道中(该管道建筑在软土地基上)敷设时,公路沉降对光缆线路的危害比较突出,特别是在路桥接合部的不均匀沉降会导致管道变形、人(手)孔开裂等问题,其他大孔径管道和光缆管道同沟时也存在类似问题。因此,应尽量在沉降稳定后

的管道中敷设光缆。

6.4 架空光缆敷设安装要求

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

架空光缆不适用于冬季气温很低的地区,是从光纤光缆特性、吊线受力状态和维护抢修难度等方面考虑的。但是在选用温度特性较好的光缆、传输距离不长且线路级别较低的情况下仍可采用。

6.4.7 当杆距超过表 6.4.7 范围时,吊线程式应根据负荷核算确定。

6.4.8 架空光缆与地面上其他设施同样占用公共空间,保证两者之间的安全隔距至关重要,工程建设和运行维护实践中诸多纠纷、生产事故均缘于此。保持足够的隔距,可减少或避免通信杆路本身发生事故时影响交通安全和引起触电危险,也可减少或避免其他邻近设施的可能干扰与危害,以充分保障人身安全和线路完好。故本条为强制性条文,应严格执行。

6.4.11 在狩猎活动较多的地区,应考虑到枪击对光缆线路的影响,通常途径是选择适宜的光缆类型。枪击非常频繁的个别地点可采用悬挂宣传牌和纵剖硬质塑料管等保护措施。

6.5 水底光缆敷设安装要求

6.5.2 目前随着水文调查资料和技术日渐翔实成熟,以及光缆制造和敷设技术的不断进展,因河床变动、水流冲刷等自然原因导致的水底光缆中断事件已经减少,抛锚、捕捞、水工作业等人为原因成为水底光缆的故障主因。而过河位置选择不当是上述情况出现的重要原因之一,因此对不宜敷设水底光缆的地点作了比较详细的规定。

6.5.4 主备用水底光缆间应保持合适的距离,避免同时受到损害。

6.5.5 水底光缆的基本埋深参照了原电缆设计规范的规定。在土质适宜的情况下,采用截流挖沟、水泵冲槽、机械挖掘等方式可以达到适宜的埋深。但当埋深要求在 2m~3m 以上时,则需要使用埋设犁、冲放器等专用设备进行施工,其成本亦会有所增加,应进行分析论证。

6.5.8 水底光缆的施工主要分挖沟和敷设光缆两大工作内容。现行施工定额中挖沟和敷缆主要有水泵冲槽、人工截流挖沟、挖冲机、拖轮布放、抛锚布放、人工布放等几种,其中挖冲机作业时挖沟与敷缆一次完成。

6.5.11 防洪堤坝安全是影响国计民生的大事,不能因为光缆穿越而破坏其原有的防护能力,给防汛工作带来困难或危害,同样光缆在通过堤坝时,也不能降低要求,应采取有效措施保障光缆安全可靠。在有条件的情况下,尽量不穿越防洪堤坝。

6.5.13 水线标志牌的型式和设置要求应按照相关专业标准,并提前向主管部门申请以获得批准。

6.6 光缆接续、进局及成端

6.6.1 表 6.6.1 中光纤接头衰减数据来源于现行行业标准《光缆线路性能测量方法 第 2 部分:光纤接头损耗》YD/T 1588.2。当光纤性能优良,且采用精密的仪表设备及完善的工法时,该数值存在进一步改善的潜力。设计中可根据网络要求、光纤状况等因素综合考虑取定。

表 6.6.1 光纤接头衰减限值没有区分长途、本地和接入,而在本地和接入网中会有许多短距离的中继段,当中继段较短时,平均值统计域可为中继段内全部光纤接头损耗。

接头盒设置地点应考虑安全、稳固,尽量避免设置在桥涵、水底等地点。

6.7 硅芯塑料管道敷设安装要求

6.7.1 本节内容适用于新建长途塑料管道建筑安装和管内穿放管道型光缆设计,塑料管材可用硅芯管,也可用高密度聚乙烯(HDPE)塑料管。塑料管内光缆的穿放以气吹法为主、牵引法为辅。若采用 HDPE 管材,在穿放光缆时,可在管中加入润滑剂以减少摩擦力。

6.7.3 硅芯塑料管的敷设要求类同于直埋光缆,保证其埋深、与其他地下设施的安全隔距是光传输系统安全运行的基础,必须严格执行。

6.7.8 本节中,对于手孔的规定也适用于硅芯塑料管道工程中可能出现的人孔。

6.9 光缆线路传输设计指标

6.9.3 光纤接入网光缆线路光纤链路衰减指标设计的参考模型如图 1 所示:

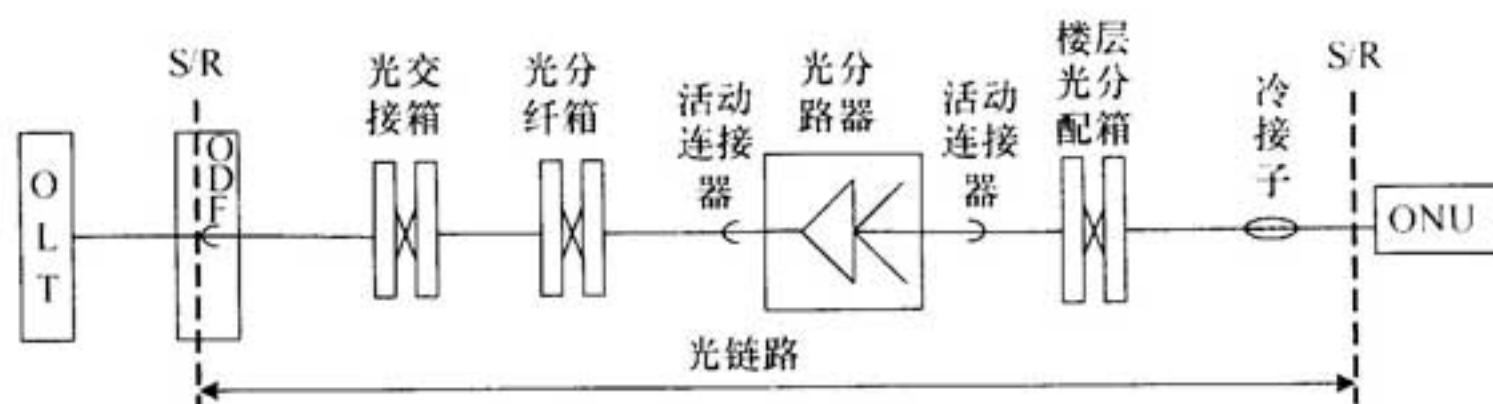


图 1 光纤链路衰减指标设计的光链路参考模型

6.9.5 本条规定中的指标是保证光缆护套中金属铠装免遭腐蚀的基本要求。工程实践证明,选择合格的光缆和接头盒产品,采用适宜的施工组织程序和质量控制,埋设后的单盘光缆对地绝缘电阻值一般可高于本指标值。

直埋光缆线路对地绝缘电阻竣工验收指标的测试,只要求测

试埋设和接续完成后单盘光缆的对地绝缘电阻值。为了保证光缆施工后能顺利达标,并给维护指标留有充分的富余度,建议施工单位的内控指标应高于本标准。

光缆线路对地绝缘电阻为零,多为光缆外护层严重破损或接头盒进水两种情况导致。国内外长期工程经验表明,施工时应保证光缆塑料护层完好,接头盒组装严密,如有意外损伤要及时进行修复或更换。因此,在保证单盘光缆质量标准的前提下,必须进一步加强施工各环节的质量管理,提高接头盒的封装操作技术,确保光缆塑料外护层的完整性。

维护指标是保证光缆金属护层免遭环境腐蚀的最低要求。

7 电缆线路敷设安装

7.2 埋式电缆敷设安装要求

7.2.4 埋式电缆与光缆的隔距要求完全相同。它直接影响到电缆的安全、寿命,对传输系统的正常运行至关重要,因此在工程中应严格执行该条款。

7.3 管道电缆敷设安装要求

7.3.4 如果必须在一个管孔内穿放几条电缆时,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。

7.3.6 为了简化电缆在人孔中的留长的计算,一般人孔的每端电缆留长为 1m~2m,最多不超过 3m 为宜。

尾巴电缆:今后管道电缆有可能分支时应设置尾巴电缆。

引上电缆:引上电缆在人孔中的位置最好放在电缆铁架和人孔上覆之间。每跟引上管应只穿放一条电缆。

7.4 架空电缆敷设安装要求

7.4.5 为减少采伐林木和提高线路强度,工程建设中应采用混凝土电杆。若因为运输困难需要在个别地点使用木杆时,需严格控制。

7.4.12 架空电缆线路与其他设施的安全隔距与光缆的要求相同,保证电缆与其他设施之间的安全隔距至关重要,是避免诸多安全事故、纠纷的基础。本条为强制性条文,故工程中应严格执行本条要求。

7.5 交接区安装要求

7.5.3 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,均应以前次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年~20年。

7.5.6 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。

7.6 配线区安装要求

7.6.2 住宅小区与商住楼配线电缆,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。采用小区配线能使小区环境布置尽量整齐美观。

7.8 电 缆 接 续

7.8.1 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。

7.9 电缆线路传输设计指标

7.9.1 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。

7.9.5 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。

8 光(电)缆线路防护

8.1 光(电)缆线路防强电危险影响

8.1.1 有金属构件的无金属线对光缆线路可不考虑强电干扰影响。

8.1.3 综合屏蔽系数 S_i 一般是指以下三个屏蔽系数的乘积, 即:

$$S_i = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad (1)$$

式中: k_1 ——高压线屏蔽系数;

k_2 ——通信线路屏蔽系数, 光缆取 1, 也可以通过生产厂家取得该值;

k_3 ——城市屏蔽系数, 一般取 0.7~0.85, 郊外取 1;

8.1.4 综合屏蔽系数 S_{ki} 一般是指以下四个系数的乘积, 即:

$$S_{ki} = \lambda_g \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad (2)$$

式中: λ_g ——钢轨屏蔽系数;

k_1 ——牵引变电站供电臂特设回流线的屏蔽系数, 当通信线路与供电臂的距离在 30m 以内时, 对单线铁道其屏蔽系数取 0.75, 对于双线铁道取 0.6;

k_2 ——通信线路屏蔽系数, 光缆取 1, 也可以通过生产厂家取得该值;

k_3 ——城市屏蔽系数, 一般取 0.7~0.85, 郊外取 1。

8.2 光(电)缆线路防强电干扰影响

8.2.9 不平衡影响的 3 个噪声分量, 随着输电线路和电信线路的架设高度、接近距离以及大地导电率等因素的不同, 各分量所占比重也不同。当输电线路与电信线路间接接近距离在 100m~200m 时, 电感应分量的影响在总噪声中占有较大比重。随着接近距离

的逐渐增大,电感应分量急剧下降,磁感应分量上升为主要分量。其中电流平衡分量又比剩余电流分量随接近距离的增大而衰减更快,因此当接近距离大于 300m~600m 时,剩余电流已上升为主要影响分量。这时可不考虑 e_{bv} 、 e_{bl} 分量,总噪声可按下式计算。

$$e = K_c I_{pr} \eta \left\{ \sum \left[z_m(x) l_p \phi + \frac{l_p \phi}{(x_B - x_A)} [z_{mr}(x_B) - z_{mr}(x_A)] \right] \right\} K_m \quad (3)$$

8.3 光(电)缆线路防雷

8.3.1 本条为强制性条文,必须严格执行。光(电)缆遭受雷击,可能导致人身伤亡事故或设备损毁;雷击火灾可能引燃邻近设施和林木,造成重大安全隐患。实践证明,采取防雷措施的地段极少遭受雷击,根据雷暴日数大于 20 天再采取防雷措施的方法行之有效。

依据工程经验,下列地点可能是雷害事件发生概率比较高的地点:

- (1) 10m 深处的土壤电阻率 ρ_{10} 发生突变的地方;
- (2) 在石山与水田、河流的交界处,矿藏边界处,进山森林的边界处,某些地质断层地带;
- (3) 面对广阔水面的山岳向阳坡或迎风坡;
- (4) 较高或孤立的山顶;
- (5) 以往曾屡次发生雷害的地点;
- (6) 孤立杆塔及拉线,高耸建筑物及其接地保护装置附近。

光(电)缆路由选择时应有意识地避免上述地点。

8.3.2 考虑到目前对于雷电现象客观规律的认识和防护技术水平,采取所列措施时可显著降低雷害的频度,但不能完全避免其发生。在光缆路由选择时,应以绕避雷害多发地点为首要考虑。

某些情况下,光缆紧邻稳固可靠的铁路、管道等金属构筑物长距离敷设。如果这些金属构筑物具备防雷线的作用,可以不再重

复敷设防雷线。

8.3.4 目前明线已经退出电信服务,但仍有部分光缆利用原有明线杆路进行架设。此时可保留明线线条,且将其间隔接地,作为一种防雷措施。

8.3.5 本条为强制性条文,必须严格执行。在光(电)缆终端时进行防雷接地可以有效避免雷电击坏设备,破坏传输系统的正常运行或危及维护人员的安全。因此金属构件终端接地是安全生产的重要保障之一。

8.4 光(电)缆线路其他防护

8.4.1 光缆接头是线路比较薄弱的环节,发生蚁鼠危害及冻害的可能性大于其他部位,工程中可根据实际情况选择合适处理措施。

8.4.3 冻土地区的埋深取定,目前的工程经验是:对于季节性冻土层,应避免反复的冻结—融化过程导致光缆受力,为避开不稳定的冻土可增加埋深,例如东北地区的某些工程项目中将光缆埋深增加到1.5m。而在青藏高原等永久冻土层地区,应尽可能减少对已有冻土层的扰动,一般采取降低光缆埋深的方法保持永冻层的稳定。

9 局站站址选择与建筑要求

9.1 站址选择原则

9.1.3 当利用原作其他用途的房屋作为机房时,除位置应符合站址选择要求外,其承重、消防、高度、面积、地平、机房环境等指标也应符合相关要求;租用机房时应充分考虑站址的稳定性,尽量避免不久后频繁割接通信线路。

S/N:1580242·862



9 158024 286205



统一书号: 1580242·862

定 价: 18.00 元