

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51171 – 2016

通信线路工程验收规范

Code for acceptance of telecommunication
cable line engineering

2016 – 04 – 15 发布

2016 – 12 – 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

通信线路工程验收规范

Code for acceptance of telecommunication
cable line engineering

GB 51171 - 2016

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 1 2 月 1 日

2016 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1095 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《通信线路工程验收规范》的公告

现批准《通信线路工程验收规范》为国家标准,编号为 GB 51171—2016,自 2016 年 12 月 1 日起实施。其中,第 4.0.5、4.0.6、6.4.6、8.8.7 条为强制性条文,必须严格执行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2016 年 4 月 15 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,由中国通信建设集团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,编制组经过广泛深入的调查研究,认真总结了通信线路工程技术的应用与发展状况,并参考国内外相关标准,在广泛征求全国有关单位和专家的意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 14 章和 7 个附录,主要技术内容包括:总则、术语、器材检验、线路路由、土(石)方、架空杆路、光(电)缆敷设、线路保护与防护、光(电)缆交接箱与分线设备、光(电)缆接续、光(电)缆进局及成端、光(电)缆测试、竣工文件编制、工程验收等。

本规范以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,中国通信建设集团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修改和补充之处,请将意见或建议寄送中国通信建设集团有限公司(地址:北京市丰台区南方庄甲 56 号,邮编:100079),以供修订时参考。

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:中国通信建设集团有限公司

参 编 单 位:上海邮电设计咨询研究院有限公司

中国石油天然气管道工程有限公司

中国通号上海工程集团有限公司

主要起草人:刘天明 崔建桥 潘 超 祖 平 张 毅

李 丹 韩彦玲 林建敏 吴万红 刘桂志

冯燕媛

主要审查人:王文成 贺永涛 杨 进 常瑞林 姜 岩
冯 璞 刘富根 王伟峰 李 晨 张 斌
谢衡元

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	器材检验	(3)
3.1	一般规定	(3)
3.2	光缆单盘检验	(3)
3.3	电缆单盘检验	(3)
3.4	电杆检验	(4)
3.5	硅芯塑料管及配件检验	(6)
3.6	镀锌钢绞线及铁件检验	(6)
3.7	接头盒及接头护套检验	(7)
3.8	电缆接线子检验	(8)
3.9	配线架检验	(8)
3.10	交接箱检验	(9)
3.11	微管、微管束、管缆及微管附件检验	(10)
3.12	其他线路器材的检验	(11)
4	线路路由	(12)
5	土(石)方	(16)
5.1	挖掘光(电)缆沟及坑洞	(16)
5.2	回填土	(21)
6	架空杆路	(22)
6.1	立杆	(22)
6.2	接杆	(23)
6.3	杆根装置	(24)
6.4	拉线	(26)

6.5	撑杆	(40)
6.6	号杆	(41)
6.7	架空吊线	(41)
7	光(电)缆敷设	(50)
7.1	一般规定	(50)
7.2	敷设直埋光(电)缆	(52)
7.3	敷设架空光(电)缆	(52)
7.4	敷设墙壁光(电)缆	(55)
7.5	敷设管道光(电)缆	(57)
7.6	敷设水底光(电)缆	(58)
7.7	引上光(电)缆	(59)
7.8	敷设微管微缆	(62)
7.9	硅芯塑料管道的敷设与安装	(64)
7.10	硅芯管道人(手)孔的建筑安装	(65)
8	线路保护与防护	(66)
8.1	预埋管及铺砖、盖板、水泥砂浆袋	(66)
8.2	坡坎加固与防护	(66)
8.3	水底光(电)缆保护	(69)
8.4	杆路、拉线、吊线及架空线路保护	(70)
8.5	硅芯塑料管道的防护	(70)
8.6	标石与标志牌	(71)
8.7	防强电	(74)
8.8	防雷	(74)
8.9	其他防护要求	(79)
9	光(电)缆交接箱与分线设备	(80)
9.1	光(电)缆交接箱安装	(80)
9.2	分线设备的安装	(80)
10	光(电)缆接续	(84)
10.1	一般规定	(84)

10.2	光缆的接续与封装	(84)
10.3	电缆的接续与封装	(88)
11	光(电)缆进局及成端	(94)
11.1	敷设安装局内光(电)缆	(94)
11.2	光缆成端安装	(94)
11.3	电缆成端安装	(95)
12	光(电)缆测试	(98)
12.1	光缆测试	(98)
12.2	电缆测试	(98)
13	竣工文件编制	(101)
14	工程验收	(103)
14.1	随工检验	(103)
14.2	工程初验	(105)
14.3	工程试运行	(107)
14.4	工程终验	(107)
附录 A	铜芯全塑电缆单盘及全程检验指标	(108)
附录 B	避雷线接地电阻要求及延伸线(地下部分)长度	(109)
附录 C	光(电)缆吊线及其他设备的接地电阻值要求	(110)
附录 D	架空光(电)缆线路吊线原始安装垂度	(111)
附录 E	光缆线路中继段测试记录表	(116)
附录 F	气塞气压允许下降值	(126)
附录 G	全塑电缆在 24 小时内允许下降的气压标准	(127)
	本规范用词说明	(128)
	引用标准名录	(129)
	附:条文说明	(131)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Material examination	(3)
3.1	General requirements	(3)
3.2	Single-Tray O. F. cable examination	(3)
3.3	Single-Tray cable examination	(3)
3.4	Wire pole examination	(4)
3.5	Inspection of silicon-core pipe and accessories	(6)
3.6	Inspection of stranded galvanized steel wire and ironware	(6)
3.7	Joint box & splice jacket examination	(7)
3.8	Connector examination	(8)
3.9	Distribution frame examination	(8)
3.10	Distribution box examination	(9)
3.11	Micro-Tube, microtubule bundles pipe cable and micro-tube accessories examination	(10)
3.12	Other external works material examination	(11)
4	External works route	(12)
5	Earth (stone) works	(16)
5.1	Excavation	(16)
5.2	Backfilling	(21)
6	Aerial mast line	(22)
6.1	Pole erecting	(22)
6.2	Extension rod	(23)

6.3	Pole-footing device	(24)
6.4	Draw-wire	(26)
6.5	Stay bar	(40)
6.6	Numbered pole	(41)
6.7	Aerial suspension wire	(41)
7	O. F. Cable (electrical cable) line lay-out	(50)
7.1	General requirements	(50)
7.2	Direct-Buried O. F. cable (electrical cable)	(52)
7.3	Aerial O. F. cable (electrical cable)	(52)
7.4	Wall-hanging O. F. cable (electrical cable)	(55)
7.5	Duct O. F. cable (electrical cable)	(57)
7.6	Submarine O. F. cable (electrical cable)	(58)
7.7	Lifting O. F. cable (electrical cable)	(59)
7.8	Micro pipe and micro cable	(62)
7.9	Laying and installation of silicon-core pipe	(64)
7.10	Man hole (hand hole) construction of silicon cored pipe duct	(65)
8	External line protection and preservation	(66)
8.1	Built-in pipe, brick-paving, cover-board, and cement mortar bags	(66)
8.2	Terrace slope reinforcement and protection	(66)
8.3	Protection of subaqueous cable	(69)
8.4	Protection of pole line, drawing wire, suspension wire and aerial line	(70)
8.5	Protection and preservation of silicon-core pipe	(70)
8.6	Stone marker & sign board	(71)
8.7	Intense power protection	(74)
8.8	Lightning protection	(74)
8.9	Other protection requirement	(79)

9	Optical (electrical) cable joint box & adapter	
	junction device	(80)
9.1	Optical (electrical) cable joint box installation	(80)
9.2	Adapter junction device installation	(80)
10	Optical (electrical) cable splicing	(84)
10.1	General requirements	(84)
10.2	Optical cable splicing & encapsulation	(84)
10.3	Electrical cable splicing & encapsulation	(88)
11	Optical (electrical) cable coming-in and	
	termination	(94)
11.1	Lay-out & installation of optical (electrical) cable	
	in the equipment room	(94)
11.2	Optical fiber cable termination	(94)
11.3	Electrical cable termination	(95)
12	Optical (electrical) cable test	(98)
12.1	Optical cable test	(98)
12.2	Electrical cable test	(98)
13	As-built documentation	(101)
14	Project acceptance	(103)
14.1	Procedure test	(103)
14.2	Preliminary acceptance	(105)
14.3	Trial run	(107)
14.4	Final acceptance	(107)
Appendix A	Single disc and full length parameter test	
	of copper-cored plastic electrical cable	(108)
Appendix B	Requirement of lightning protection wire	
	resistance and length of extension wire	
	(underground)	(109)
Appendix C	Resistance requirement of optical (electrical)	

	cable suspension wire and earthing of the other equipments	(110)
Appendix D	Original deflection of suspension wire of aerial optical (electrical) cable	(111)
Appendix E	Optical cable relay segment test record	(116)
Appendix F	Air lock & air pressure allowable drop-out value	(126)
Appendix G	Allowable drop-out air-pressure criteria of all-plastic cable within 24 hours	(127)
	Explanation of wording in this code	(128)
	List of quoted standards	(129)
	Addition; Explanation of provisions	(131)

1 总 则

1.0.1 为了使通信线路工程建设符合国家相关政策,做到技术先进、经济合理、节能环保,保证通信光(电)缆线路工程建设中的材料、施工和竣工验收指标达到设计要求,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于陆地新建通信线路工程及改建、扩建通信线路工程的验收。

1.0.3 工程中使用器材的程式、规格、质量等应符合批准的工程设计文件的规定,不得使用未经鉴定合格的器材。

1.0.4 在我国抗震设防烈度 7 度(含 7 度)以上地区进行通信线路工程建设时,应按设计要求考虑通信设施的抗震性能。

1.0.5 通信线路工程的验收除执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 微管 microducts

微管是一种尺寸小(其最大外径不大于 16.0mm),重量轻的柔软的圆形塑料管。

2.0.2 微管束 microduct bundles

微管束是由一定数量的微管捆扎集合在一起形成的束状的微管。

2.0.3 管缆 cable of microduct

管缆是由一定数量的微管集合在一起,具有外护层,并采用一定的保护措施(例如防潮层)制成的缆。

2.0.4 气吹微型光缆 microduct optical fibre cable for installation by blowing

气吹微型光缆(简称微缆)是同时满足适合用气吹方法在微管中敷设,尺寸足够微小、其直径范围为 3.0mm~10.5mm,适宜其气吹安装的微管外径范围为 7.0mm~16.0mm 三个条件的光缆。

2.0.5 微型光缆接头盒 closure for microduct optical fibre cables

两根或多根微型光缆之间的保护性连接部分。

3 器 材 检 验

3.1 一 般 规 定

- 3.1.1 进行光(电)缆和器材检验时,应有建设方代表或监理方代表和施工方代表同时在场。
- 3.1.2 光(电)缆和其他线路器材的程式、规格、型号、数量等应符合设计规定。光(电)缆、硅芯塑料管的随盘出厂资料及其他线路器材的出厂资料应齐全,应有产品质量检验合格证及厂方提交的产品测试记录。不符合设计要求或无出厂检验合格证的线路器材不得在工程中使用。
- 3.1.3 光(电)缆和设备及器材应进行外观检查,包装应完整,外包装应标注程式、规格、型号和数量。
- 3.1.4 缆线外包装和外护套应完整无损,光(电)缆端头及硅芯塑料管端头封装应完好。
- 3.1.5 光(电)缆开盘检验时应核对光(电)缆的实际 A、B 端别,并在缆盘上正确醒目的标注。
- 3.1.6 光(电)缆及其他线路器材经过检验后应做好记录。

3.2 光缆单盘检验

- 3.2.1 单盘光缆的主要检验项目应包括光纤长度复测、光纤损耗测量、光纤后向散射信号曲线观察。
- 3.2.2 光纤传输特性应符合设计要求。盘长应符合设计规定并与出厂标称长度吻合。

3.3 电缆单盘检验

- 3.3.1 单盘电缆的主要检验项目应包括不良线对检验、电缆外皮

密封性能检验、线对环阻检验、绝缘电阻检验、耐压检验等内容。

3.3.2 通信电缆芯线色谱或排列顺序应符合标准,芯线完好率100%,电缆芯线应无断线、混线、地气及绝缘不良现象。

3.3.3 铜芯全塑电缆的主要电气特性、绝缘指标检验应符合本规范附录 A 的规定。

3.3.4 填充型电缆的填充物应均匀饱满。

3.3.5 对充气型电缆应充入干燥气体,在气压达到 30kPa~50kPa 稳定后 3h(铠装电缆应为 6h),电缆气压值不得降低。对密封性能达不到上述规定的电缆不得使用。

3.3.6 自承式光(电)缆的吊线应与光(电)缆平行。钢绞线应紧密扭合,将端头剥除 200mm 塑料护套后,钢绞线不得松散。

3.4 电 杆 检 验

3.4.1 环形钢筋混凝土电杆检验应符合下列规定:

1 锥形体环形钢筋混凝土电杆,锥度应为 1:75。

2 混凝土电杆外观质量应符合下列规定:

1) 预应力混凝土电杆、部分预应力混凝土电杆表面不得有环向和纵向裂缝。钢筋混凝土电杆不得有纵向裂缝,环向裂缝宽度不应大于 0.05mm。

2) 电杆的磨边合缝处、钢板与杆身结合处不应有漏浆。

3) 电杆不应有局部碰伤。

4) 电杆内外表面不得漏钢筋,内表面不得有混凝土塌落,外表面不得有蜂窝。

5) 电杆表面不应有麻面、粘皮。

6) 预留孔(件)四周的混凝土不应有损伤。

3 混凝土有下列情况之一时,可修补后使用:

1) 电杆表面每米长度内的局部麻面或粘皮总面积不大于相同长度外表面积的 5%。

2) 电杆的模边合缝处漏浆深度不大于 10mm,每处漏浆长

度不大于 300mm, 累计长度不大于杆长的 10%, 对称漏浆的搭接长度不大于 100mm。

3) 钢板圈或法兰盘与杆身的结合面漏浆, 深度不大于 10mm, 环向长度不大于四分之一周长, 纵向长度不大于 50mm。

4) 电杆局部碰伤, 深度不大于 10mm, 每处面积不大于 50cm^2 。

4 混凝土电杆尺寸允许偏差应符合下列规定:

1) 整根杆长允许偏差为 $-40\text{mm} \sim +20\text{mm}$, 组装杆杆段长度允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

2) 电杆的外径允许偏差为 $-2\text{mm} \sim +4\text{mm}$ 。

3) 电杆的壁厚允许偏差为 $-2\text{mm} \sim +10\text{mm}$ 。

4) 预留孔纵向两孔间距允许偏差为 $\pm 4\text{mm}$ 。预留孔的直径允许偏差为 $+2\text{mm}$ 。

5 制造厂名或商标应标记在电杆表面上。梢径不小于 190mm 的电杆, 宜标记在距杆根端 3.5m 处, 梢径小于 190mm 的电杆, 宜标记在距杆根端 3.0m 处。

6 产品出厂证明书应有制造厂技术检验部门签章, 并应包括制造厂厂名、商标、厂址、电话, 生产日期、出厂日期, 执行标准, 产品品种、规格、负载级别, 混凝土抗压强度检验结果, 纵向受力钢筋抗拉强度检验结果, 外观尺寸偏差检验结果, 力学性能检验结果等内容。

3.4.2 混凝土电杆外观检验难以确定其质量时, 可通知相关单位会同生产厂家进行力学鉴定。

3.4.3 木杆检验应符合下列规定:

1 注油木杆的浸油深度及根部防腐处理应符合设计要求。

2 木杆有下列情况之一者不得使用:

1) 长度偏差超过 $+200\text{mm} \sim -100\text{mm}$;

2) 梢径小于标称梢径 10mm;

3)杆身弯曲度超过杆长的 2‰。

3.5 硅芯塑料管及配件检验

3.5.1 硅芯塑料管的外径、壁厚应符合表 3.5.1 规定;标称长度应符合设计规定。

表 3.5.1 硅芯塑料管规格(mm)

序号	规格	外 径		管 壁 厚 度	
		标称值	允许偏差	标称值	允许偏差
1	φ40/33	40	-0.0 +0.4	3.5	-0.2 +0.2
2	φ46/38	46	-0.0 +0.4	4.0	-0.2 +0.2
3	φ50/42	50	-0.0 +0.5	4.0	-0.25 +0.25

3.5.2 硅芯塑料管外形应均匀,色泽均匀一致,外表无损伤、无缺陷、无划痕、无裂口及显著的凹陷或凸起,不得有气泡。

3.5.3 单盘硅芯塑料管内充气 0.1MPa,24h 后压力降低不应大于 0.01MPa。

3.5.4 连接件与硅芯塑料管应匹配,连接件的内外壁应光滑无缺陷,两者螺旋配合良好。

3.5.5 堵头的橡胶应无脱落、不破裂,堵头与硅芯塑料管应匹配,安装在硅芯塑料管上时应牢固,不得进水及杂物。

3.6 镀锌钢绞线及铁件检验

3.6.1 镀锌钢绞线的表面应均匀光滑,无毛刺、裂纹、伤痕和锈蚀等缺陷。

3.6.2 镀锌钢绞线的绞合应均匀紧密、无跳股现象。

3.6.3 镀锌钢绞线规格和特性应符合表 3.6.3 的规定。

表 3.6.3 镀锌钢绞线规格和特性

结构	公称直径(mm)		钢丝直径 允许偏差(mm)	钢绞线截面积 (mm ²)	参考重量 (kg/100m)
	钢绞线	钢丝			
1×7	5.4	1.80	±0.06	17.81	14.83
	6.0	2.00		21.99	18.31
	6.6	2.20		26.61	22.15
	7.8	2.60	±0.08	37.16	30.93
	8.4	2.80		43.10	35.88
	9.0	3.00		49.48	41.19
	10.5	3.50	±0.10	67.35	56.07
	12.0	4.00		87.96	73.22

3.6.4 单盘镀锌钢绞线的长度不得小于 200m。

3.6.5 架空通信线路铁件应符合下列规定：

1 铁件产品的材质、外形尺寸应符合设计规定或厂家技术规定。

2 铁件产品的直线度误差不应大于铁件全长的 0.5%。

3 铁件产品除规定外，不得有焊接或锻接。

4 铁件产品不应有裂纹、烧伤等缺陷，允许有不超材料允许公差凹痕和不大 0.2mm 的毛刺。

5 铁件产品除螺母和电缆挂钩可用电镀产品外，其他线路铁件产品均采用热镀锌处理。

6 铁件表面的防腐处理应符合设计规定，铁件镀锌层应牢固，不应有气泡、起皮、针孔和缺锌现象，在有配合的部位不得有突起的锌渣和锌瘤。

3.7 接头盒及接头护套检验

3.7.1 光缆接头盒及光缆终端盒检查应符合下列规定：

1 接头盒应形状完整，塑料件应无毛刺、气泡、龟裂、空洞、翘曲和杂质等缺陷，底色均匀连续；金属件表面应光洁、色泽均匀，涂

层或镀层附着力牢固。

2 配附件及专用工具、产品使用说明书、产品合格证和装箱清单应齐全、完整、有效。

3.7.2 全塑电缆接头护套应符合下列规定：

1 电缆接头护套表面光滑无斑痕，材质厚薄均匀，零配件齐全有效。

2 热缩管主要塑料部件表面应光洁平整、色泽均匀，无气泡、砂眼，无划痕、裂纹；金属配件表面应无毛刺、锈蚀；橡胶及其他密封材料应无目视可见的夹杂。

3 热缩套管的热熔胶面、注塑套管的注塑棒料及装配套管的密封胶条或密封件应采取防潮防尘保护。热缩材料的外表应有示温标识。

3.8 电缆接线子检验

3.8.1 电缆扣式接线子外观应完整，外壳材质应具有透明度，卡接应牢固。

3.8.2 电缆模块接线子应无断裂，外观应完整，卡接应牢固。

3.9 配线架检验

3.9.1 光纤配线架检验应符合下列规定：

1 光纤配线架表面涂覆层应光洁、色泽均匀、无流挂、无露底，金属件无毛刺、锈蚀。光纤配线架上的标识应齐全、清晰、无误、耐久可靠。

2 光纤配线架的各功能模块应齐全，装配完整。

3 光纤配线架的高压防护接地装置与机架间的绝缘电阻，耐电压应符合设计规定，并应符合现行行业标准《光纤配线架》YD/T 778的有关规定。

3.9.2 光纤活动连接器检验应符合下列规定：

1 光纤活动连接器应无脏污、毛刺、开裂、松脱、变形或零件

位移,标识应清晰。

2 光纤活动连接器的插头与适配器的插入和拔出应平顺、轻巧,卡子应有力、弹性好、插拔正常。

3 光纤活动连接器的光缆应平滑光亮,无杂质,无破损,印字清晰,颜色与产品要求相符。

4 插入损耗、回波损耗应符合设计要求。

3.9.3 电缆配线架的检验应符合下列规定:

1 电缆配线架表面涂覆层应光洁、色泽均匀、无流挂、无露底,配线架上的标识应清晰、完整、无误。

2 金属件涂(镀)层应均匀、无明显差异,无划伤、锈蚀、起皮。

3 塑料件颜色应均匀无明显差异,无裂纹、划伤。

4 紧固件应齐全且安装牢固,架体与接线排等部件应横平竖直。

5 电缆配线架上的标志应齐全、清晰、无误、耐久可靠。

6 电缆配线架的保护地线、任意互不相连的两接线端子之间以及任意接线端子和金属固定件之间的绝缘电阻及保安单元的过压、过流器件应符合现行行业标准《总配线架》YD/T 694 有关规定。

3.10 交接箱检验

3.10.1 光缆交接箱检验应符合下列规定:

1 所有紧固件连接应牢固可靠,表面电镀处理的金属结构件外观不得有肉眼可见的锈斑。金属构件不得有毛刺、结构件不扭曲,箱体表面平整光滑、颜色均匀、不存在机械划伤痕迹、箱体各部件不得有明显色差。

2 箱体的密封条黏结应平整牢固、门锁启闭灵活可靠,箱门开启灵活,经涂覆的金属构件其表面涂层附着力牢固,无起皮、掉漆等缺陷。

3 光缆交接箱的各功能模块应齐全,装配完整。

4 保护接地处应有明显的标志。设备应有明晰的线序标识。

3.10.2 电缆交接箱应符合下列规定：

1 电缆交接箱的箱体应完整、无损伤、无腐蚀、零配件齐全、箱体外壳严密，门锁开启灵活可靠。

2 箱体的面漆，其外观色泽应均匀、光滑平整、漆膜附着牢靠，并不得有挂流、抓痕、露底、气泡及发白等现象。

3 构成接线端子的螺钉、螺母和平垫圈应经镀镍处理。

4 用于紧固的螺钉、螺母和平垫圈以及不经油漆涂覆的金属构件应作镀锌处理。

3.10.3 光缆交接箱、电缆交接箱的密封性能应查验出厂检验记录，应符合现行国家标准《外壳防护等级(IP 代码)》GB 4208 的有关要求。

3.11 微管、微管束、管缆及微管附件检验

3.11.1 微管、微管束和管缆的任意截面应均匀、无气孔或瑕疵。内外表面应无明显的裂缝、针眼、接头、水渍、修补和任何其他缺陷。

3.11.2 微管的色谱应符合现行行业标准《通信用气吹微型光纤及光纤单元 第3部分 微管、微管束和微管附件》YD/T 1460.3 有关规定。

3.11.3 微管的标准制造长度标称值允许偏差为 $0 \sim +5\%$ 。

3.11.4 微管的密封性能不符合设计规定的不得使用。

3.11.5 微管附件应符合下列规定：

1 微管直接头应是插式的，易于连接。

2 微管密封端帽、微管微缆密封端帽应具有良好的密封性，应能防止泥沙和水进入管道。

3 微管接头连接处应不松脱，无明显变形。

4 微管堵水接头、微管堵气接头的出厂主要性能检测和机械性能检验报告数据应符合设计要求。

3.12 其他线路器材的检验

3.12.1 水泥底盘、卡盘及拉线盘的程式及允许偏差应符合表 3.12.1 规定。

表 3.12.1 水泥底盘、卡盘及拉线盘的程式及允许偏差

名称	程式(mm)	偏差(mm)	参考重量(kg)
底盘	500×500×80	长、宽、厚±10	46
卡盘	800×300×120	长、宽、厚±10	73
拉线盘	500×300×150	长、宽、厚±10	44
	600×400×150		69

3.12.2 塑料子管应符合下列规定：

- 1 塑料子管的材质、规格应符合设计要求。
- 2 塑料子管应外观光滑、无变形,颜色、孔径、壁厚应符合设计要求。

4 线路路由

4.0.1 线路路由施工测量应以批准的设计和规划部门批准的红线为依据。当有路由变更时应办理路由变更手续。

4.0.2 线路施工测量时应核定通信线路穿越铁路、公路、河流、湖泊、大型水渠、地下管线等障碍的具体位置和保护措施。

4.0.3 线路施工测量时应核定防腐蚀、防白蚁、防强电、防雷等地段的长度以及保护措施。

4.0.4 直埋光(电)缆线路及硅芯塑料管道线路施工测量时,应随地形测量地面距离;管道光(电)缆线路应测量人(手)孔中心间的距离;架空杆路应测量两电杆间的直线距离。

4.0.5 直埋光(电)缆、硅芯塑料管道与其他建筑设施间的最小净距应符合表 4.0.5 的规定。

表 4.0.5 直埋光(电)缆、硅芯塑料管道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
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

续表 4.0.5

名 称	平 行 时	交 越 时
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不得小于 0.15m;

2 对于杆路、拉线、孤立大树和高耸建筑,还应符合防雷要求;

3 大树指胸径 0.3m 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(电)缆应在管线下方通过并采取保护措施;

5 最小净距达不到表中要求时,应按设计要求采取行之有效的保护措施。

4.0.6 架空通信线路与其他设施接近、交越时,其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 4.0.6-1 的规定。

表 4.0.6-1 杆路与其他设施的最小水平净距

其他设施名称	最小水平净距(m)	备 注
消火栓	1.0	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	—
人行道边石	0.5	—

续表 4.0.6-1

其他设施名称	最小水平净距(m)	备 注
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	
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，当间距不能满足以上要求，杆路共享或改用其他方式敷设光（电）缆线路，应满足隔距要求。

2 架空光（电）缆架设高度不应低于表 4.0.6-2 的规定。

表 4.0.6-2 架空光（电）缆架设高度

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	最低缆线到轨面
市内里弄 (胡同)	4.0		5.0	
铁路	3.0		7.5	
公路	3.0		5.5	
土路	3.0		5.0	
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	
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 4.0.6-3 的规定。

表 4.0.6-3 架空光(电)缆交越其他电气设施的最小垂直净距

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 至 110kV 电力线 (含 110kV)	3.0	5.0	
110kV 至 220kV 电力线 (含 220kV)	4.0	6.0	
220kV 至 330kV 电力线 (含 330kV)	5.0	—	
330kV 至 500kV 电力线 (含 500kV)	8.5	—	
500kV 至 750kV 电力线 (含 750kV)	12.0	—	
750kV 至 1000kV 电力线 (含 1000kV)	18.0	—	
供电线接户线	0.6		—
霓虹灯及其铁架	1.6		—
电气铁道及电车滑接线	1.25		—

- 注:1 供电线为被覆线且最小净距不符合表要求时,光(电)缆应在供电线上方交越;
 2 光(电)缆与供电线交越时,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。

4.0.7 直埋光(电)缆接头坑、硅芯塑料管道人(手)孔应安排在地势较高、较平和地质稳固之处,应避开水塘、河渠、道路及接头等有可能受到扰动的地点。

5 土(石)方

5.1 挖掘光(电)缆沟及坑洞

5.1.1 挖掘沟(坑)如发现埋藏物、文物、古墓等应立即停止施工,并负责保护现场,在未得到妥善解决之前,施工单位等不得在该地段内继续施工。

5.1.2 电杆洞应符合下列规定:

1 电杆洞洞深应符合表 5.1.2 规定,洞深允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。地表有临时堆积泥土的杆洞洞深计量,应以永久性地面为计算起点。

表 5.1.2 架空光(电)缆电杆洞洞深

电杆类别	杆长(m)	洞深(m)			
		普通土	硬土	水田、湿地	石质
水泥电杆	6.0	1.2	1.0	1.3	0.8
	6.5	1.2	1.0	1.3	0.8
	7.0	1.3	1.2	1.4	1.0
	7.5	1.3	1.2	1.4	1.0
	8.0	1.5	1.4	1.6	1.2
	9.0	1.6	1.5	1.7	1.4
	10.0	1.7	1.6	1.7	1.6
	11.0	1.8	1.8	1.9	1.8
	12.0	2.1	2.0	2.2	2.0
木质电杆	6.0	1.2	1.0	1.3	0.8
	6.5	1.3	1.1	1.4	0.8
	7.0	1.4	1.2	1.5	0.9

续表 5.1.2

电杆类别	杆长(m)	洞深(m)			
		普通土	硬土	水田、湿地	石质
木质电杆	7.5	1.5	1.3	1.6	0.9
	8.0	1.5	1.3	1.6	1.0
	9.0	1.6	1.4	1.7	1.1
	10.0	1.7	1.5	1.8	1.1
	11.0	1.7	1.6	1.8	1.2
	12.0	1.8	1.6	2.0	1.2

注:1 12m 以上的特种电杆的洞深应符合设计文件规定;

2 本表适用于中、轻负荷区新建的通信线路,重负荷区的杆洞洞深应按本表规定值增加 0.1m~0.2m;

3 电杆撑杆的洞深不应小于 0.6m,特殊情况符合设计文件规定;

4 高桩拉的高桩洞深应符合下列规定:普通土、硬土、砂砾土拉桩洞深不应小于 1.2m;石质洞深不应小于 0.8m。

2 斜坡上的电杆洞洞深应从洞下坡口向下 0.15m~0.2m 处计算(图 5.1.2)。

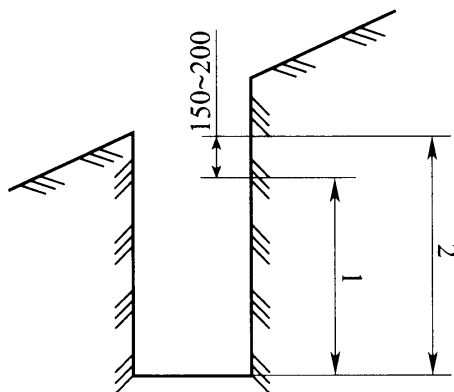


图 5.1.2 斜坡上的电杆洞洞深计量方法示意图

1—坡标准洞深;2—洞斜坡上测量的深度

3 电杆洞洞底应平整。

5.1.3 拉线地锚坑应符合下列规定:

1 拉线地锚坑深应符合表 5.1.3 的规定,允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。

表 5.1.3 拉线地锚坑深

拉线程式(mm)	地锚坑深(m)			
	普通土	硬土	水田、湿地	石质
7/2.2	1.3	1.2	1.4	1.0
7/2.6	1.4	1.3	1.5	1.1
7/3.0	1.5	1.4	1.6	1.2
2×7/2.2	1.6	1.5	1.7	1.3
2×7/2.6	1.8	1.7	1.9	1.4
2×7/3.0	1.9	1.8	2.0	1.5
上 2 V 形 ×7/3.0 下 1	2.1	2.0	2.3	1.7

2 吊板拉线的地锚坑应比落地拉线地锚坑深 0.2m~0.3m。

3 拉线地锚坑底应平整,其槽口坡度要与拉线角度一致,坡面平滑。

5.1.4 光(电)缆沟、硅芯塑料管道沟应满足下列规定:

1 光(电)缆沟、硅芯塑料管道沟应直,不得有蛇形弯;沟底应平坦,在沟、坡处沟底应缓慢放坡。

2 硅芯塑料管道沟在坎处及转角处应保持平缓过渡, $\phi 50/42\text{mm}$ 、 $\phi 46/38\text{mm}$ 硅芯管道沟转角处的转角半径应大于 550mm, $\phi 40/33\text{mm}$ 硅芯管道沟转角处的转角半径应大于 500mm。

3 施工开凿的路面及挖出的石块等应与泥土分别堆置,不得在其他光(电)缆线路标石及消火栓上堆土。

4 在石质地带用爆破方法开沟时,沟底宽度不应小于 200mm,应在石质沟底垫 100mm 碎土或沙土。

5 光(电)缆沟、硅芯塑料管道沟经过流沙地带时,应及时布放光(电)缆、硅芯塑料管,防止塌方;遇塌方严重地段,可边挖沟边敷设。

6 在高速公路的路肩、中间隔离带敷设硅芯管道时,应核定

设计和公路部门给定的标高。

5.1.5 直埋光(电)缆埋深应符合表 5.1.5 规定。

表 5.1.5 直埋光(电)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、流沙		≥ 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 公路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不得小于 0.4m,并按设计要求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 0.1m 厚的碎土或沙土;

3 上表中不包括冻土地带的埋深要求,其埋深应符合工程设计规定。

5.1.6 硅芯塑料管道埋深应符合表 5.1.6 的规定。

表 5.1.6 硅芯塑料管道埋深

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
3	全石质、流沙		≥ 0.6
4	市郊、村镇		≥ 1.0
5	市区街道	人行道	≥ 0.7
		车行道	≥ 0.8

续表 5.1.6

序号	铺设地段及土质	上层管道至路面埋深(m)
6	穿越铁路(距路基面)、公路(距路面基底)	≥ 1.0
7	高等级公路中央分隔带	≥ 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)路石质边沟的埋深不得小于 0.4m,并应按设计要求采用水泥砂浆等防冲刷材料封沟。硬路肩不得小于 0.6m;
- 2 管道沟沟底宽度应大于管群排列宽度,且每侧不小于 0.1m;
- 3 在高速公路中央隔离带或路肩开挖管道沟,硅芯塑料管的埋深及管群排列宽度确定,应避开高速公路防撞栏立柱。

5.1.7 水底光(电)缆埋深应符合表 5.1.7 规定。

表 5.1.7 水底光(电)缆埋深

河 床		埋深(m)	
		光缆	电缆
岸 滩 部 分		≥1.2	≥1.0
水深小于或等于 8m (枯水季节水位) 的水域	河床不稳定,土质松软	≥1.5	电缆埋入河底深度 不应小于 0.5~1.0
	河床稳定、硬土	≥1.2	
水深大于 8m(枯水季节水位)的水域		可将光(电)缆直接布放在河底不加掩埋	
在游荡型河道等冲刷严重和极不稳定的区域		应将光(电)缆埋设在变化幅度以下;如遇特殊困难不能实现,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	
有疏浚规划的区域		在规划深度以下 1m。施工时可暂按一般埋深,但要將光(电)缆作预留,待疏浚时再下埋至要求深度	
冲刷严重、极不稳定的区域		在变化幅度以下	
石质和半石质河床		≥0.5	

注:光(电)缆在岸滩的上坡坡度应小于 30°。

5.2 回 填 土

- 5.2.1** 电杆洞、拉线坑、撑杆洞回填土应逐层进行夯实,每回填300mm夯实一次。市区的便道回填土应高出原地面50mm~100mm,其他路面回填土与原地面平齐;在郊区及野外大地回填土应高出地面100mm~150mm。
- 5.2.2** 光(电)缆沟、硅芯塑料管道沟回填土时,应先回填碎土,后回填原土,不得将石块、砖头、冻土等推入沟内。硅芯塑料管道顶部300mm以内及靠近硅芯塑料管道两侧的回填土不应含有直径大于50mm的砾石、碎砖等坚硬物。
- 5.2.3** 市区或市郊埋设的光(电)缆、硅芯塑料管道沟每回填土约300mm,应夯实一次。在车行路面或地砖人行道上应与路面平齐,回填土在路面修复前不得有凹陷现象。
- 5.2.4** 野外埋设的光(电)缆、硅芯塑料管道沟应将开挖的土全部回填于沟内,土路可高出路面50mm~100mm,郊区及野外大地可高出地面150mm。
- 5.2.5** 硅芯塑料管道掩埋式人(手)孔坑的回填土,应按设计要求保证上覆深度,人(手)回填土的其他要求应符合现行国家标准《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374的有关规定。
- 5.2.6** 当设计文件对回填土有特殊要求时,应按设计文件处理。

6 架空杆路

6.1 立 杆

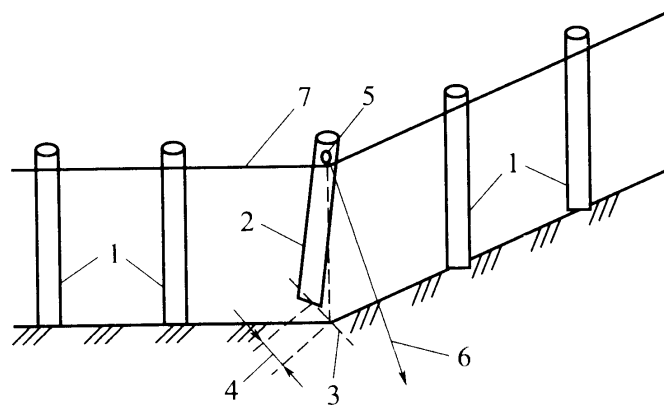
6.1.1 标称杆距应符合设计要求。

6.1.2 杆高应符合设计规定,并应符合本规范表 4.0.6-2 和表 4.0.6-3 的规定。

6.1.3 竖立电杆应符合下列规定:

1 直线线路的电杆位置应在线路路由的中心线上,电杆中心线与路由中心线的左右偏差不应大于 50mm。杆身上下应垂直,杆面不得错位。

2 角杆根部应在线路转角点沿线路夹角平分线内移,水泥杆内移值应为 100mm~150mm,木杆内移值应为 200mm~300mm。拉线收紧后,杆梢应向外角倾斜,使角杆梢位置于两侧直线杆路杆梢连线的交叉处(图 6.1.3)。因地形限制或装撑木的角杆根部可不内移。



水泥杆: 100mm~150mm

木杆: 200mm~300mm

图 6.1.3 角杆立杆规定示意图

1—电杆;2—角杆;3—线路夹角平分线;4—角杆杆根内移距离;

5—拉线抱箍;6—拉线;7—吊线

- 3 终端杆杆梢应向拉线侧倾斜 100mm~200mm。

6.2 接 杆

6.2.1 电杆接杆应按设计规定的长度、方式、方法进行电杆接长。

6.2.2 水泥杆接杆应采用“等径水泥杆”叠加接长,两杆间用法兰盘或钢板圈焊接。

6.2.3 木杆接杆应符合下列规定:

- 1 下节杆的梢径应大于上节杆的梢径。
- 2 下节杆的梢径不应小于上节杆根径的 $3/4$ 。
- 3 穿钉孔应端正并在木杆中心线上。穿钉旋紧后螺母丝扣外露不应小于 10mm,不应大于 50mm。
- 4 接合部分应严密无缝隙,紧贴牢固;穿钉孔及截锯处应涂防腐漆。
- 5 搭接处的 4.0mm 钢箍线缠扎四道后,应用压头或卡丁封固。
- 6 木杆接好后,杆身应正直,接合牢固。
- 7 单、品接杆的接合长度应为 1560mm。单接杆(图 6.2.3-1)

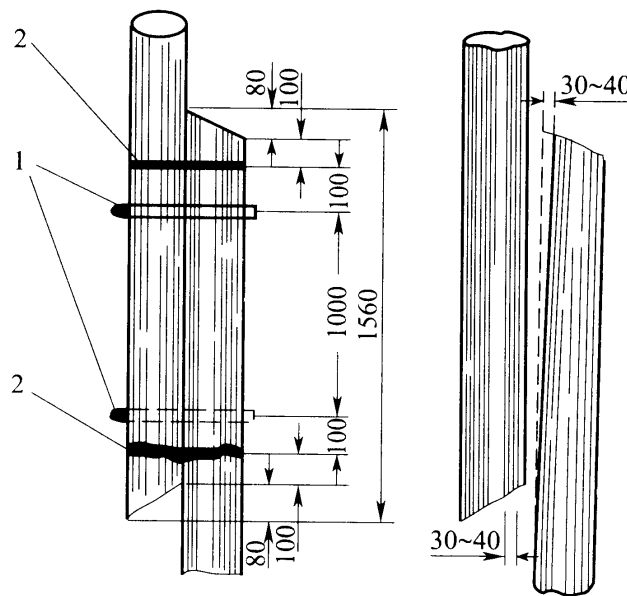


图 6.2.3-1 单接杆示意图

1—M16mm 穿钉;2—4.0mm 钢线

和品接杆(图 6.2.3-2)各部分尺寸允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。单接杆应用 M16mm 穿钉、品接杆应用 M19mm 穿钉固定,并用 4.0mm 钢线缠 6 回~8 回并绞紧。

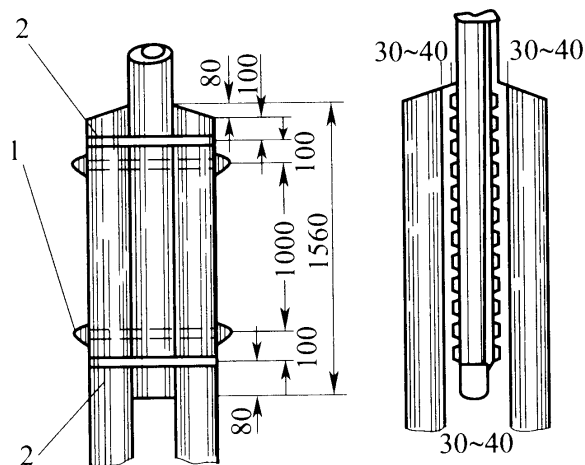


图 6.2.3-2 品接杆示意图

1 M19mm 无头穿钉;2 4.0mm 钢线

6.3 杆根装置

6.3.1 电杆根部加固装置的数量、安装位置应按设计要求。

6.3.2 电杆根部加固装置应符合下列规定：

1 水泥电杆杆根装置应用混凝土卡盘,卡盘应用“U”字形抱箍固定(图 6.3.2-1)。

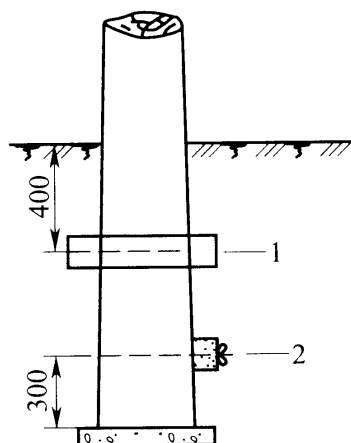


图 6.3.2-1 卡盘式杆根装置示意图

1—上卡盘;2—下卡盘

2 木杆杆根装置应用横木,以 4.0mm 钢线缠绕捆扎 3 圈~5 圈,并应用双卡钉钉固,且应涂防腐油(图 6.3.2-2)。

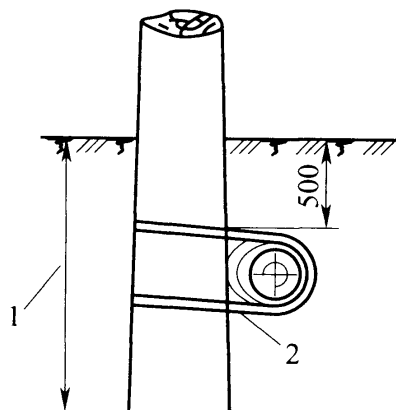


图 6.3.2-2 木杆横木装置示意图

1—规定埋深;2—4.0mm 钢线捆扎 3 圈~5 圈

3 负荷大的终端杆、角杆及跨越杆等,或土质松软的地方可采用杆根垫木,以 4.0mm 钢线进行捆扎(图 6.3.2-3)。

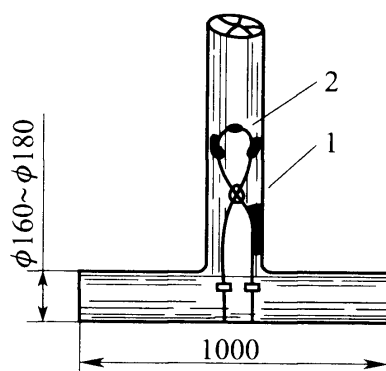


图 6.3.2-3 木杆杆根垫木捆扎示意图

1—4.0mm 钢线 3 道;2—卡钉

6.3.3 直线杆路电杆杆根装置的位置应符合下列规定:

- 1 一般线路应按设计规定装置,无特殊规定时应装在线路的一侧,但相邻杆均设置杆根装置时,应交错装设。
- 2 杆距长度不等时应装在长杆档侧。
- 3 多风地带,应装在电杆受风较多侧。

6.3.4 角杆、终端杆杆根装置位置应符合下列规定:

1 单装置应装在拉线方向的反侧,与拉线呈“T”型垂直。

2 双装置的下装置应装在电杆的拉线侧,上装置应装在拉线的反侧;上下装置应与拉线呈“T”型垂直。

6.3.5 电杆杆根装置的尺寸允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。

6.4 拉 线

6.4.1 拉线设置程式及杆位应符合设计要求。

6.4.2 拉线应采用 7 股镀锌钢绞线;拉线扎固方式应符合设计要求。

6.4.3 水泥电杆杆路拉线地锚宜采用地锚钢柄及水泥拉线盘;木杆杆路拉线地锚宜采用 7 股钢绞线和横木,地锚钢绞线程式应比拉线程式大一级或用同程式 2 根钢绞线。拉线地锚、水泥拉线盘及地锚横木的规格应符合表 6.4.3-1 的规定。浇筑在岩石中的拉线钢地锚的规格应符合表 6.4.3-2 的规定。

表 6.4.3-1 拉线地锚、水泥拉线盘及地锚横木规格(mm)

拉线程式	水泥拉线盘 长×宽×厚	地锚钢 柄直径	地锚钢线程式 股/线径	横木 根×长×直径	备注
7/2.2	500×300×150	16	7/2.6(或 7/2.2 单条双下)	1×1200×180	
7/2.6	600×400×150	20	7/3.0(或 7/2.6 单条双下)	1×1500×200	
7/3.0	600×400×150	20	7/3.0 单条双下	1×1500×200	
2×7/2.2	600×400×150	20	7/2.6 单条双下	1×1500×200	2 条或 3 条拉线 合用一 个地锚 时的规 格
2×7/2.6	700×400×150	20	7/3.0 单条双下	1×1500×200	
2×7/3.0	800×400×150	22	7/3.0 双条双下	2×1500×200	
V 型 2×7/ 3.0+1×7/3.0	1100×500×300	22	7/3.0 三条双下	3×1500×200	

表 6.4.3-2 浇筑在岩石中的拉线钢地锚的规格(mm)

规 格	钢地锚直径	钢地锚长度
20×400	20	400
20×450		450
25×400	25	400
25×450		450

6.4.4 拉线的距高比宜为 1,落地拉线因地形限制距高比($L:H$)不应小于 0.75 且不应大于 1.25(图 6.4.4)。

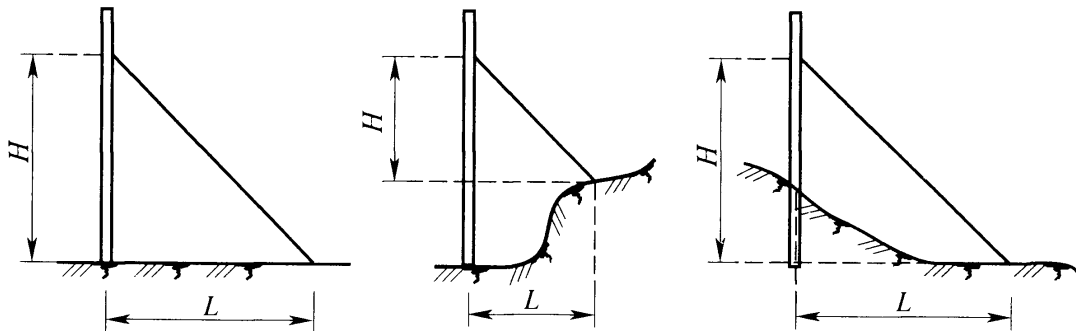


图 6.4.4 拉线的距高比示意图

6.4.5 拉线绝缘子的安装位置应符合设计要求,绝缘子两侧的绑扎、夹固规格同吊线终结(图 6.4.5)。

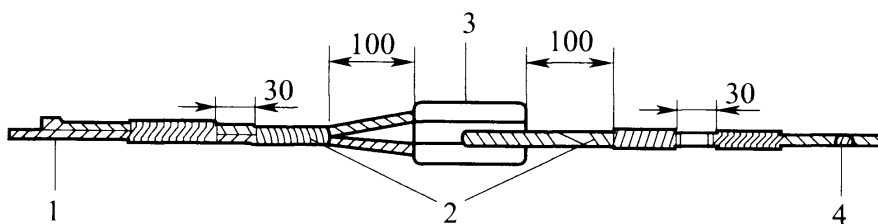


图 6.4.5 拉线隔电子的扎固示意图

1—拉线;2—钢线绑扎(或三眼双槽夹板、U型卡);3—绝缘子;4—拉线

6.4.6 人行道上易被行人碰触到的拉线应设置拉线标志。在距地面高 2.0m 以下的拉线部位应采用绝缘材料进行保护。绝缘材料应埋入地下 200mm,包裹绝缘材料物表面应为红白色相间。

6.4.7 拉线入土点的位置距电杆的距离(拉距)应等于距高比乘以拉高。

6.4.8 拉线地锚坑的近似中心位置距拉线入土点的距离应等于地锚坑深乘以距高比。

6.4.9 拉线规格、程式除设计有特殊要求外,应符合下列规定:

1 角深不大于 13m 的角杆,可安装 1 根与吊线程式相同的钢绞线作拉线。

2 角深在 13m~25m 范围内的角杆,拉线距高比在 0.75~1.0 之间且角深大于 10m 的角杆,距高比小于 0.5 且角深大于 6.5m 的角杆,应采用比吊线程式高一级的钢绞线作拉线或与吊线同一程式的 2 根钢绞线作拉线。

3 角深大于 25m 的角杆应装设 2 根顶头拉线,也可分成 2 个角深大致相等且转变方向相同的双角杆(图 6.4.9)。

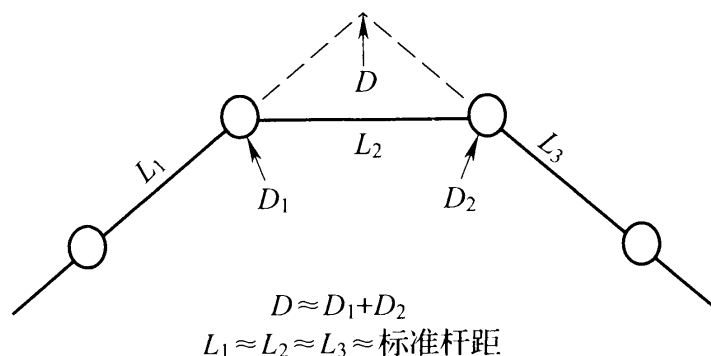


图 6.4.9 双角杆示意图

4 终端杆的每条吊线应装 1 根顶头拉线,顶头拉线的程式应采用比吊线程式高一级的钢绞线。

5 分线杆在分线方向的反侧加顶头拉线,顶头拉线的程式应采用比分线吊线程式高一级的钢绞线。

6 跨越杆两侧电杆应装设一层三方拉线,其中,双方拉线可采用 7/2.2mm 钢绞线,顺线拉线应为 7/3.0mm 的钢绞线。

7 长杆档两侧的电杆应装设顶头拉线,顶头拉线的程式应采用比吊线程式高一级的钢绞线。

8 坡度变更大于 20% 的吊档杆可采用 7/2.2mm 钢绞线作双方拉线,地势限制时双方拉线可作顺线拉线安装。

9 杆高大于 12m 的电杆应装设一层 7/2.2mm 钢绞线作双方或四方拉线,当为三接杆时应在每一个接杆处增加一层双方或四方拉线。

10 架空通信线路应相隔一定杆数交替设立抗风杆和防凌杆,其隔装数应符合设计要求。

11 抗风杆装置应采用一层双方拉线,拉线程式应为同杆上吊线中最大一种吊线程式;防凌杆应装设一层四方拉线,其侧面拉线程式应同抗风拉线程式,顺线拉线应为 7/3.0mm 钢绞线。

12 角杆拉线不能完全替代抗风杆,遇装设拉线的角杆或规定抗风拉及防凌拉的装设点的地形无法装设时,可将抗风杆及防凌杆前移 1 个~3 个杆位,并应从该杆重新计数。

13 终端杆前一档可设立辅助终端杆(泄力杆),安装 1 根 7/3.0mm 钢绞线的顺线拉线。

6.4.10 拉线安装的方向应符合下列规定:

1 角深小于 13m 的角杆拉线应装设在角杆内角平分线的反侧(图 6.4.10-1)。

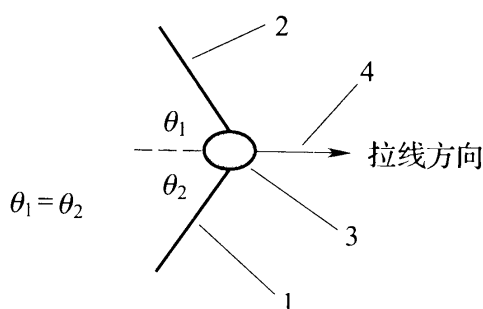


图 6.4.10-1 角杆拉线装设方向示意图

1、2—吊线;3—角杆;4—拉线

2 角深在 13m~25m 范围内的角杆应装设 2 根顶头拉线,每条拉线应分别装在对应的线条张力的反侧方,2 条拉线的出土点应相互内移 600mm(图 6.4.10-2)。

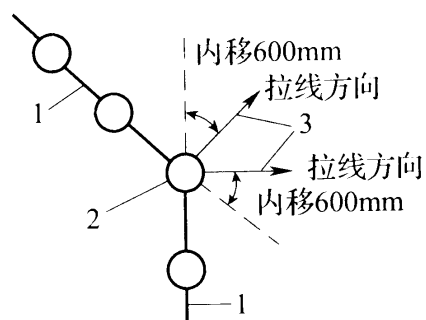
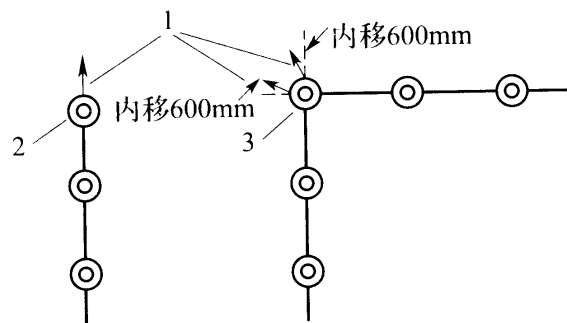


图 6.4.10-2 角杆拉线内移装设方向示意图

1—吊线; 2—角杆; 3—拉线

3 顶头拉线应装设在杆路直线受力方向的反侧(图 6.4.10-3)。



(a) 顶头拉线

(b) 十字杆拉线

图 6.4.10-3 顶头拉线装设方向示意图

1—拉线; 2—终端杆; 3—十字杆角杆

4 双方拉线应装设方向为杆路直线方向左右的垂直线上, 四方拉线应为双方拉线加 2 条顺线拉线(图 6.4.10-4)。地形限制时可均偏转 45° 装设。



(a) 双方拉线

(b) 四方拉线

(地形限制时可以均偏转 45° 装设)

图 6.4.10-4 双方拉线、四方拉线装设方向示意图

1—抗风杆; 2—防凌杆; 3—双方拉线; 4—四方拉线

5 三方拉线应采用双方拉线加 1 条装在跨越档或长杆档反侧的顺线拉线(T 型拉线),也可转角 120° 装设(Y 型拉线),三方拉线的顺线拉线应装设在跨越档或长杆档反侧(图 6.4.10-5)。

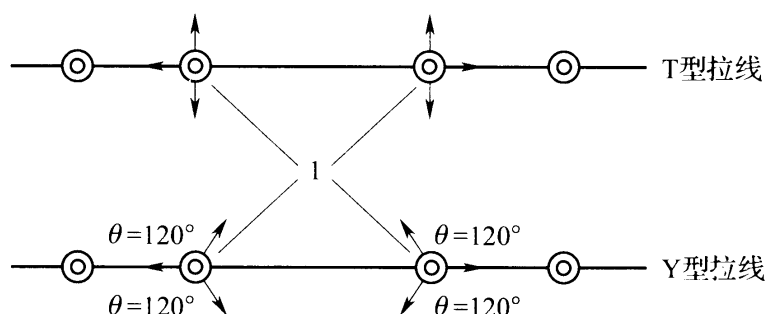


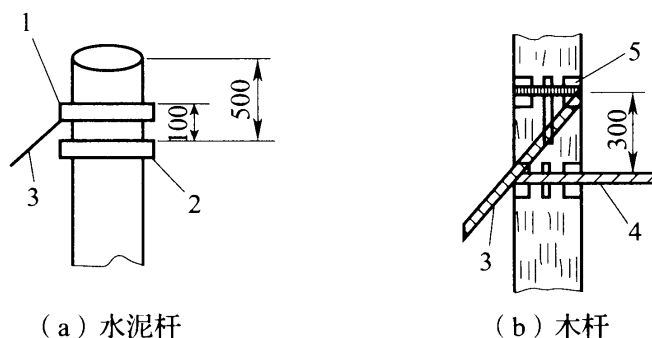
图 6.4.10-5 三方拉线装设方向示意图

1—跨越杆

6.4.11 架空线路的拉线上把在电杆上的装置位置及安装方式应符合下列规定:

1 终端拉线、顶头拉线、角杆拉线、三方拉线和防凌杆的顺线拉应安装在吊线的上方,防风拉线(双方拉线、三方拉线及四方拉线的侧拉)应安装在吊线的下方。

2 杆上只有一条吊线且装设一条拉线时,水泥杆拉线应距吊线 100mm,木杆拉线应距吊线 300mm(图 6.4.11-1)。



(a) 水泥杆

(b) 木杆

图 6.4.11-1 单条拉线上把装设位置示意图

1—拉线抱箍;2—吊线抱箍;3—拉线;4—吊线;5—护杆板

3 杆上有两层吊线且装设 2 条拉线时,层间间隔应为 400mm,各层拉线安装的位置应与单层拉线安装位置相同(图 6.4.11-2)。

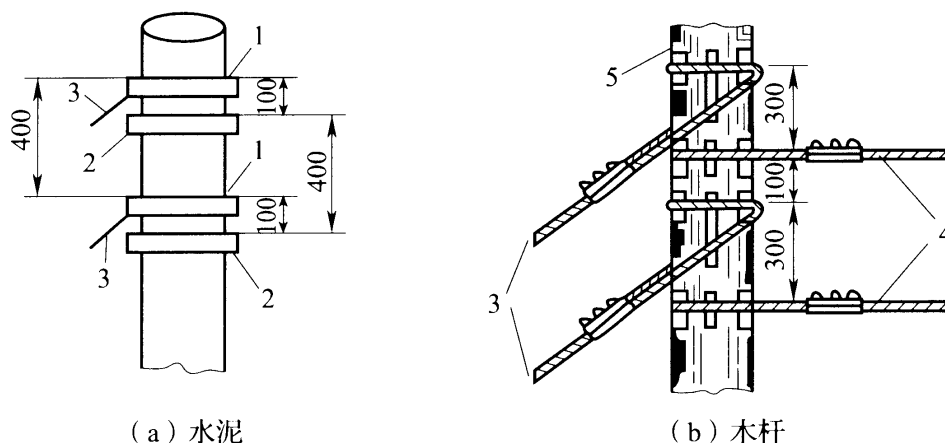


图 6.4.11-2 双条拉线装设位置示意图

1—拉线抱箍;2—吊线抱箍;3—拉线;4—吊线;5—护杆板

6.4.12 拉线上把的扎固应符合下列规定:

1 另缠法应用镀锌钢线缠绕(图 6.4.12-1),缠绕规格应符合表 6.4.12 的规定。

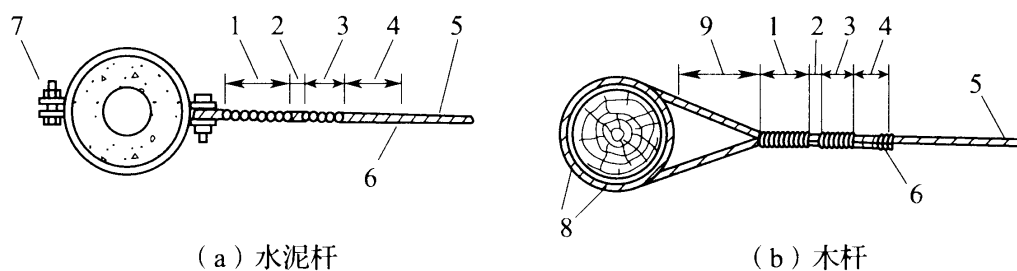


图 6.4.12-1 拉线上把另缠法示意图

1—首节;2—间隙;3—末节;4—留长;5—拉线;

6—留头处理;7—穿钉;8—护杆板;9—首节与电杆的间隔(长度约等于梢径)

表 6.4.12 拉线上把另缠法规格(mm)

电杆类型	拉线程式	缠绕线径	首节长度	间隙	末节长度	留头长度	留头处理
木杆或水泥杆	1×7/2.2	3.0	100	30	100	100	φ1.5mm 镀锌钢线 另缠 5 圈 扎固
	1×7/2.6	3.0	150	30	100	100	
	1×7/3.0	3.0	150	30	150	100	
	2×7/2.2	3.0	150	30	100	100	
	2×7/2.6	3.0	150	30	150	100	
	2×7/3.0	3.0	200	30	150	100	

2 夹板法应用三眼双槽夹板和 $\phi 3.0\text{mm}$ 镀锌钢线按要求夹固和缠绕(图 6.4.12-2、图 6.4.12-3、图 6.4.12-4)。

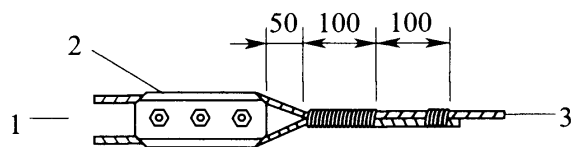


图 6.4.12-2 7/2.2 拉线上把夹板法示意图

1—与电杆连接;2— $\phi 7$ 三眼双槽夹板;3—7/2.2 拉线

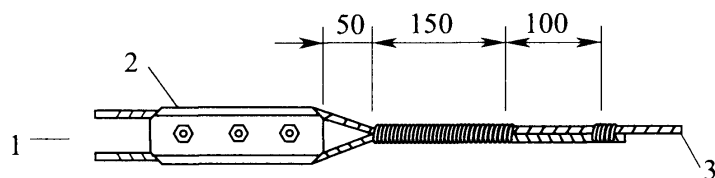


图 6.4.12-3 7/2.6 拉线上把夹板法示意图

1—与电杆连接;2— $\phi 7$ 三眼双槽夹板;3—7/2.6 拉线

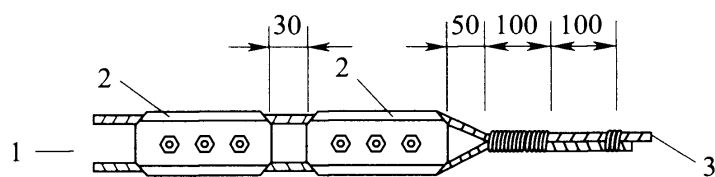


图 6.4.12-4 7/3.0 拉线上把夹板法示意图

1—与电杆连接;2— $\phi 9$ 三眼双槽夹板;3—7/3.0 拉线

3 卡固法应用 M_{10} 钢绞线卡子(U 型卡子)按要求卡固,并应用镀锌钢线绑扎 5 圈做留头处理(图 6.4.12-5)。

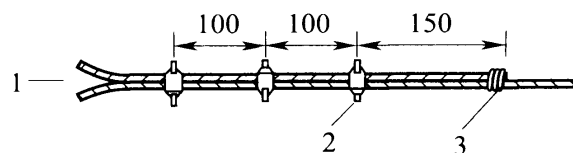


图 6.4.12-5 拉线上把卡固法示意图

1—与电杆连接;2—U 型卡子;3— $\phi 1.5$ 钢线留头

4 另缠法、夹板法、卡固法规格各节允许偏差为 $\pm 4\text{mm}$, 累计允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

6.4.13 各种程式拉线配套的水泥拉线盘、地锚钢柄或地锚钢绞线程式、地锚横木的规格应符合表 6.4.13 规定。

表 6.4.13 拉线地锚、水泥拉线盘及地锚横木规格(mm)

拉线程式	水泥拉线盘 长×宽×厚	地锚钢 柄直径	地锚钢线程式 股/线径	横木 根×长×直径	备注
7/2.2	500×300×150	16	7/2.6(或 7/2.2 单条双下)	1×1200×180	
7/2.6	600×400×150	20	7/3.0(或 7/2.6 单条双下)	1×1500×200	
7/3.0	600×400×150	20	7/3.0 单条双下	1×1500×200	
2×7/2.2	600×400×150	20	7/2.6 单条双下	1×1500×200	2 条或 3 条 拉线合用一个地锚时的 规格
2×7/2.6	700×400×150	20	7/3.0 单条双下	1×1500×200	
2×7/3.0	800×400×150	22	7/3.0 双条双下	2×1500×200	
V 型 2×7/ 3.0+1× 7/3.0	1100×500× 300	22	7/3.0 三条双下	3×1500×200	

6.4.14 地锚埋设及出土应符合下列规定：

1 钢柄地锚出土长度应为 300mm～600mm(图 6.4.14)。地锚钢柄长度规格应根据设计埋深要求选定。

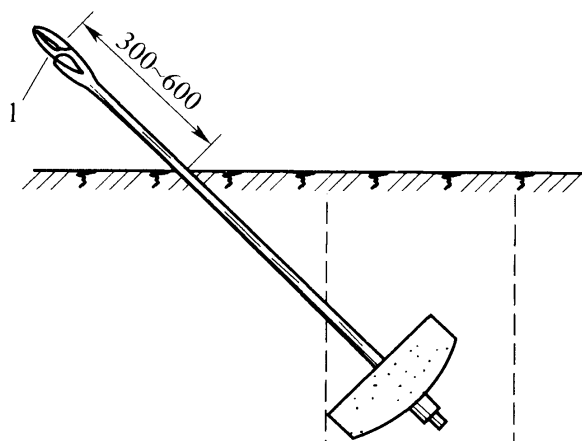


图 6.4.14-1 地锚出土示意图

1—拉线衬环

2 镀锌钢绞线地锚的单条单下地锚(图 6. 4. 14-2)和单条双下地锚(图 6. 4. 14-3)出土长度应为 300mm~600mm,地面以下部分应用 4. 0mm 镀锌钢线缠绕绑扎,地面以上部分应用 3. 0mm 镀锌钢线缠绕绑扎;双条四下地锚(图 6. 4. 14-4)和三条六下地锚(图 6. 4. 14-5)出土长度应为 500mm~800mm,地面以下及地面以上部分均用 4. 0mm 镀锌钢线缠绕绑扎,2 根以上的横木应用 4. 0mm 镀锌钢线捆扎固定。

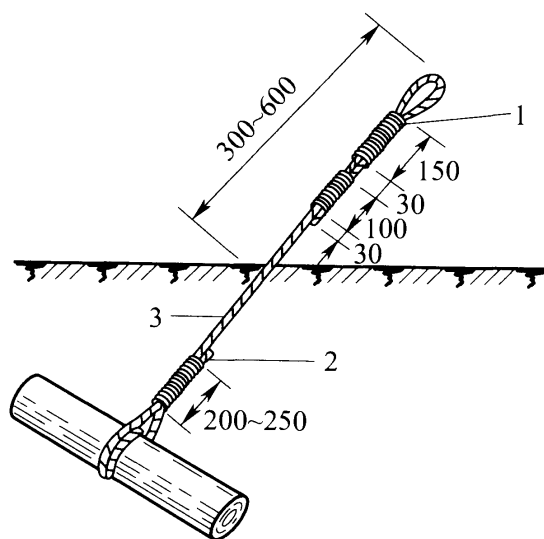


图 6. 4. 14-2 单条单下地锚示意图

1—3. 0mm 镀锌钢线;2—4. 0mm 镀锌钢线;3—镀锌钢绞线

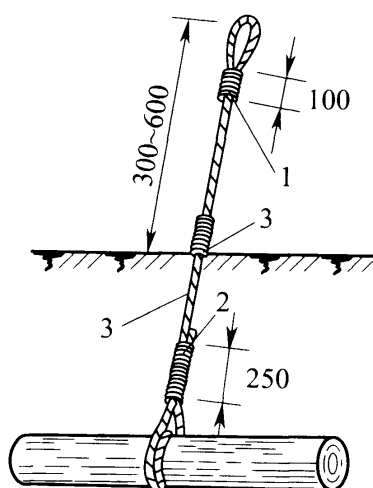


图 6. 4. 14-3 单条双下地锚示意图

1—3. 0mm 镀锌钢线;2—4. 0mm 镀锌钢线;3—镀锌钢绞线

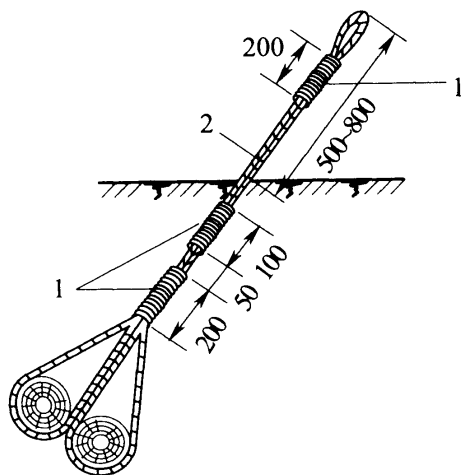


图 6.4.14-4 双条四下地锚示意图

1—4.0mm 钢线;2—镀锌钢绞线

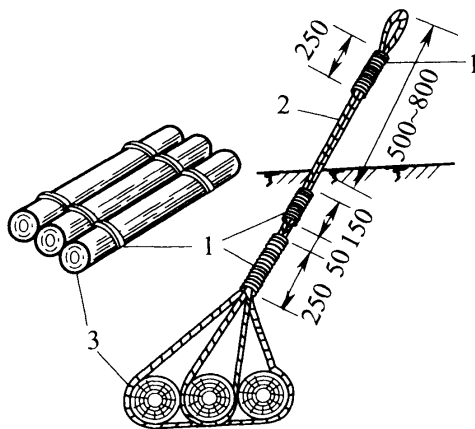


图 6.4.14-5 三条六下地锚示意图

1—4.0mm 钢线;2—镀锌钢绞线;3—横木

3 拉线地锚的实际出土点与正确出土点之间的左右偏移不应大于 50mm。地锚的出土斜槽,应与拉线上把成直线,不得有杠、顶现象。

4 拉线地锚应埋设端正,不得偏斜,地锚的拉线盘或横木应与拉线垂直。

5 拉线地锚在地面上 100mm,地面下 500mm 应按设计做防腐处理。

6.4.15 拉线中把的扎固应符合下列规定:

1 另缠法用镀锌钢线缠绕(图 6.4.15-1),缠绕规格应符合表 6.4.15 的规定。

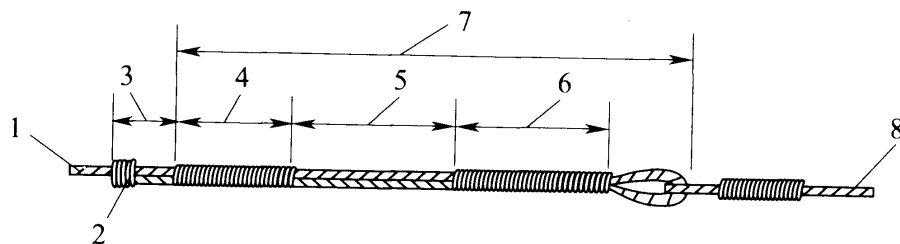


图 6.4.15-1 拉线中把另缠法示意图

1 拉线；2 $\phi 1.5$ 钢丝缠 5 圈；3 留长；
4 末节；5 间隔；6 首节；7 全长；8 地锚

表 6.4.15 拉线中把夹板法、另缠法规格 (mm)

类别	拉线	夹、缠物	首节	间隔	末节	全长	钢绞线留长
夹板法	7/2.2	$\phi 7$ 夹板	1 块	280	100	600	100
	7/2.6	$\phi 7$ 夹板	1 块	230	150	600	100
	7/3.0	$\phi 7$ 夹板	2 块中间	100	100	600	100
另缠法	7/2.2	3.0 钢线	100	330	100	600	100
	7/2.6	3.0 钢线	150	280	100	600	100
	7/3.0	3.0 钢线	150	230	150	600	100
	$2 \times 7/2.2$	3.0 钢线	150	260	100	600	100
	$2 \times 7/2.6$	3.0 钢线	150	210	150	600	100
	$2 \times 7/3.0$	3.0 钢线	200	310	150	800	150
	V 型 $2 \times 7/3.0$		250	310	150	800	150

2 夹板法应用三眼双槽夹板和 $\phi 3.0\text{mm}$ 镀锌钢线夹固和缠扎(图 6.4.15-2),夹固和缠扎应符合表 6.4.15 的规定。

6.4.16 高桩拉线应符合下列规定：

1 高桩拉线的方位应与拉线相同；高桩拉线的副拉线、拉桩中心线、正拉线、电杆中心线应成一直线，允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ ，正拉线高度不应小于本规范表 4.0.6-2、表 4.0.6-3 的规定，地锚规格应符合本规范表 6.4.13 的规定。

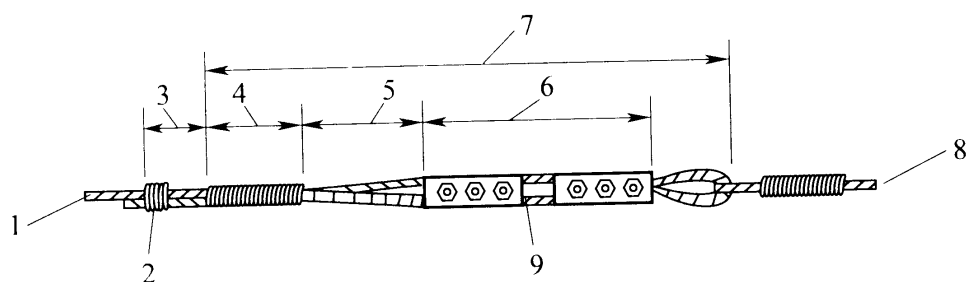


图 6.4.15-2 拉线中把夹固法示意图

1—拉线;2— $\phi 1.5$ 钢丝缠 5 圈;3—留长;4—末节;

5 间隔;6 首节;7 全长;8 地锚;9 间隔

2 钢筋混凝土拉桩应向张力的反侧倾斜 800mm~1000mm。
木拉桩梢部应向张力的反侧倾斜 700mm~1000mm。

3 副拉线在拉桩上的位置应与一般拉线上把在电杆上的位置相同,副拉线程式应比正拉线高一级,副拉线的距高比宜为 1 : 1,副拉线的上把、中把缠扎及夹固方法应与拉线的上把和中把相同。

4 正拉线在电杆上的位置应与拉线上把在电杆上的位置相同,正拉线在高桩上的位置应与电杆上吊线位置相同,正拉线在电杆和拉桩上的缠扎、夹固方法应分别与拉线的上、中把相同(图 6.4.16-1、图 6.4.16-2)。

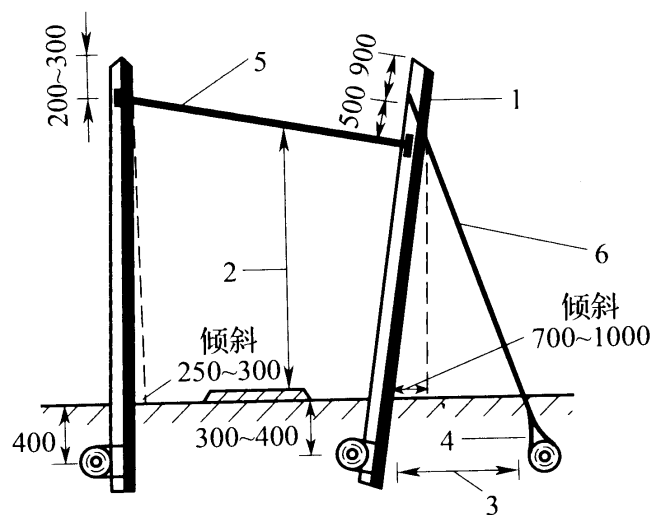


图 6.4.16-1 木高桩拉线示意图

1—拉桩;2—正拉线高度;3—锚距;4—地锚;

5——正拉线;6——副拉线

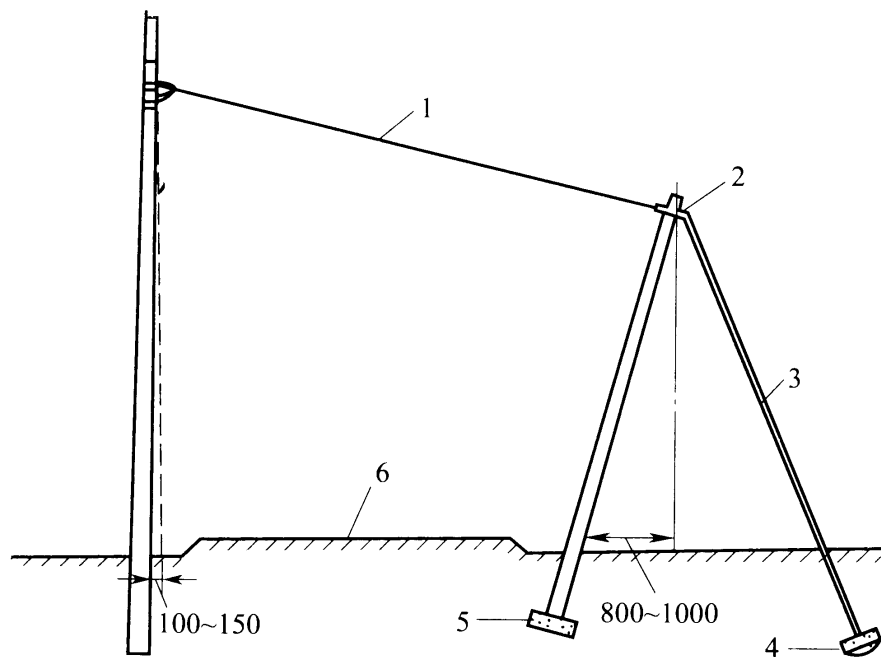


图 6.4.16-2 钢筋混凝土杆高桩拉线示意图

1—正拉线; 2—拉线抱箍; 3—副拉线; 4—地锚;

5—底盘; 6—道路

6.4.17 吊板拉线在吊板以上部分距高比应为 1 : 1, 吊板与拉线顶端的距离宜为地面杆高的 $1/5$ (图 6.4.17)。

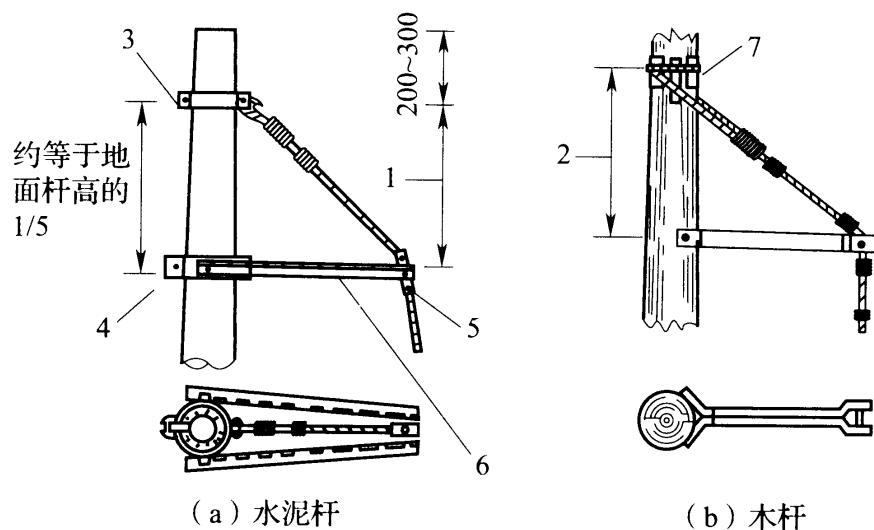


图 6.4.17 吊板拉线示意图

1、2—吊板以上的拉线高度; 3—拉线抱箍; 4—抱箍

5—三眼双槽夹板; 6—吊板装置; 7—瓦型护杆板

6.5 撑 杆

6.5.1 撑杆应按设计要求装设。

6.5.2 装设撑杆应符合下列规定：

1 撑杆埋深不应小于 600mm，距高比不应小于 0.5，并应加设杆根装置。

2 撑杆装设位置应装在最末层吊线下 100mm 处。

3 水泥电杆撑杆(图 6.5.2-1)应按设计要求选用电杆。木杆撑杆(图 6.5.2-2)与电杆结合处应将撑木顶端以直径分锯成 2/5 和

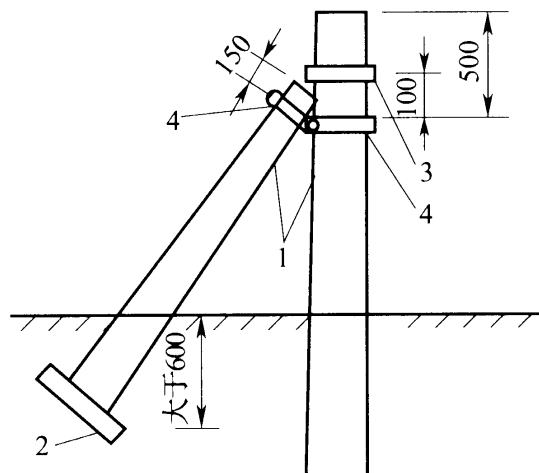


图 6.5.2-1 水泥电杆撑杆示意图

1—水泥电杆；2—地盘；3—吊线抱箍；4—抱箍

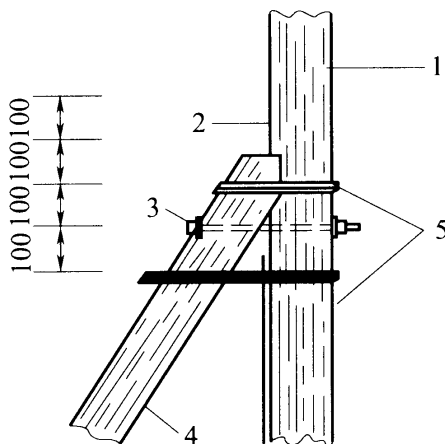


图 6.5.2-2 木杆撑杆示意图

1—木杆；2 吊线位置；3—M16 镀锌穿钉；4—木撑杆；5—4.0 镀锌钢线缠绕

3/5 各一面,其中 2/5 面与电杆中心线成直角,3/5 面为贴杆面,应锯削成复瓦形槽,撑木槽应与电杆紧密贴实,用穿钉固定并用 4.0mm 镀锌钢线缠扎 4 道。

6.6 号 杆

6.6.1 电杆的号杆方式、编号方法及标示内容应符合设计要求。

6.6.2 号杆的字或牌的高度,最末一个字或杆号牌下边缘应距地面 2.5m,杆号应面向街道。

6.7 架 空 吊 线

6.7.1 架空光(电)缆吊线程式应符合设计规定。

6.7.2 吊线距电杆顶的距离不应小于 500mm,在特殊情况下不应小于 250mm。

6.7.3 同一杆路架设两层吊线时,同侧两层吊线间距应为 400mm。两侧上下交替安装时,两侧的层间的垂直距离应为 200mm。

6.7.4 架空光(电)缆线路主吊线的原始安装垂度应符合本规范附录 D 的规定。在 20℃ 以下安装时允许偏差应为标准垂度的 $\pm 10\%$,在 20℃ 以上安装时允许偏差应为标准垂度的 $\pm 5\%$ 。

6.7.5 架空吊线安装应按先上后下、先难后易的原则确定吊线的占位。一条吊线应在杆路的同一侧,不能左右跳。架设第一条吊线时,吊线宜设在杆路的人行道或有建筑物侧。每个电杆上的吊线夹板位置宜与地面距离相等,吊线坡度变化不宜超过杆距的 2.5%,受地形限制时,吊线坡度也不宜超过杆距的 5%。

6.7.6 在个别特殊情况下,当吊线坡度变更大于杆距的 5% 且小于 10% 时,应在电杆上加装仰角辅助装置(图 6.7.6-1)或俯角辅助装置(图 6.7.6-2),辅助吊线规格应与吊线一致,用 3.0mm 镀锌钢线缠扎,缠扎规格应与拉线上把相同。

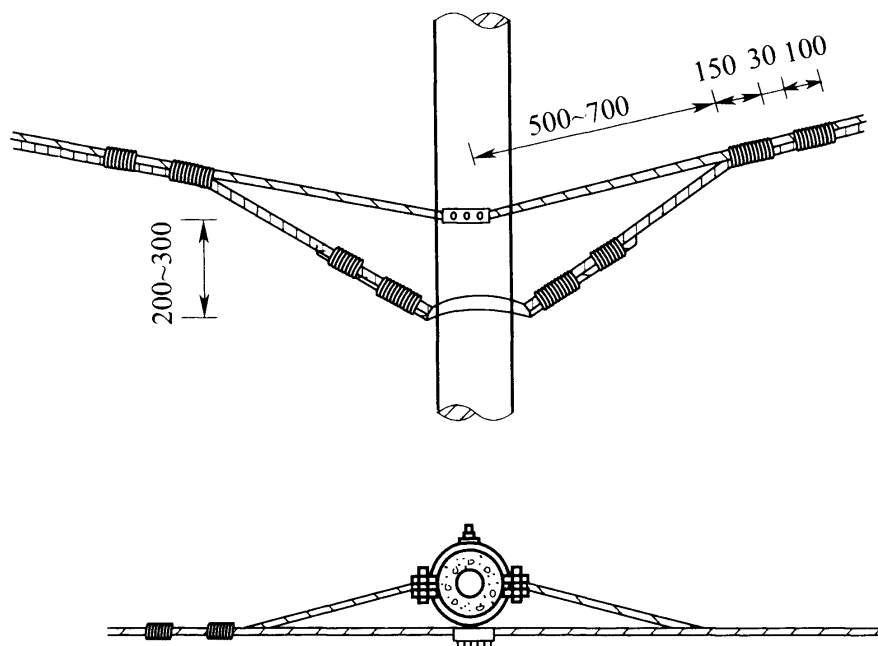


图 6.7.6-1 吊线仰角辅助装置示意图

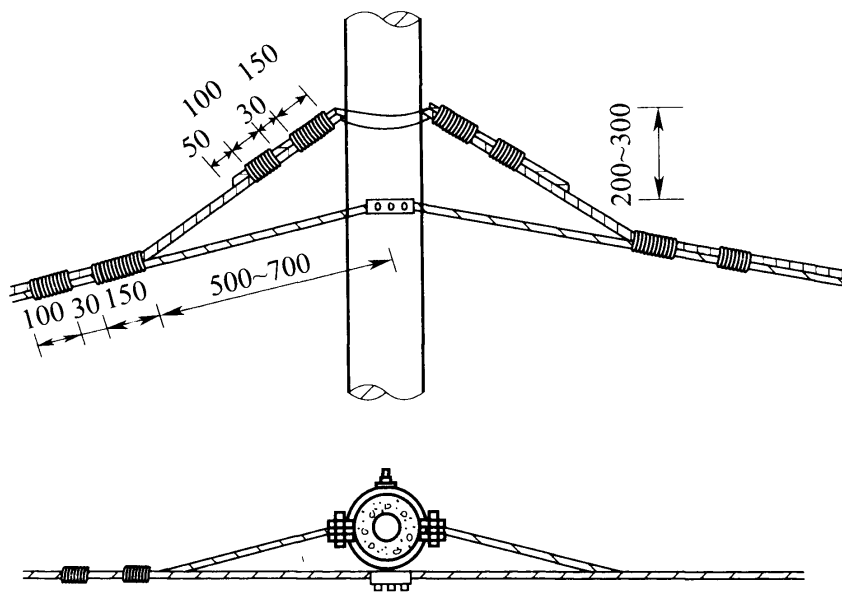
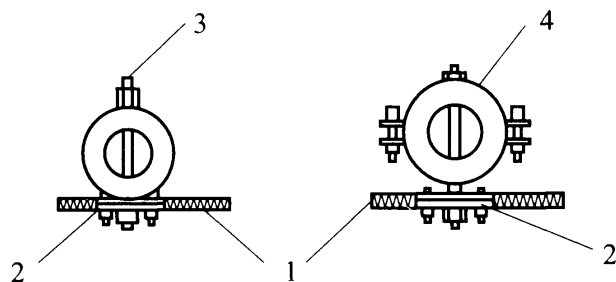


图 6.7.6-2 吊线俯角辅助装置示意图

6.7.7 吊线在电杆上应用三眼单槽夹板和穿钉或三眼单槽夹板和吊线抱箍固定(图 6.7.7-1),并应符合下列规定:

1 穿钉装三眼单槽夹板,穿钉旋紧后,螺母外露出的丝扣不应小于 10mm,不得大于 50mm(图 6.7.7-2)。



(a) 穿钉装三眼单槽夹板 (b) 吊线抱箍装三眼单槽夹板

图 6.7.7-1 三眼单槽夹板安装方法示意图

1—吊线; 2—三眼单槽夹板; 3—穿钉; 4—吊线抱箍



(a) 采用有头穿钉装一副三眼单槽夹板

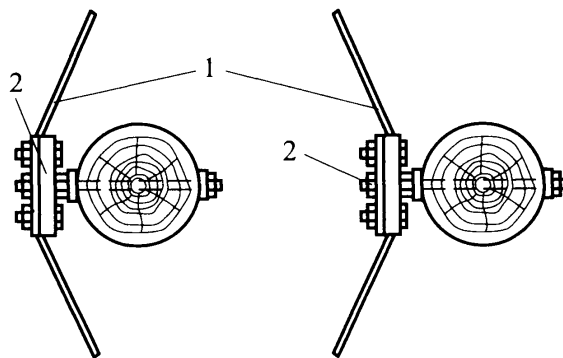
(b) 采用无头穿钉装两副三眼单槽夹板

图 6.7.7-2 穿钉装三眼单槽夹板示意图

1—穿钉; 2—双螺帽; 3—外露丝扣 10mm; 4—吊线夹板; 5—无头穿钉

2 吊线应置于三眼单槽夹板的线槽中, 夹板线槽应向上方。

3 直线杆夹板唇口应向电杆或支持物, 角杆和俯仰角杆的夹板唇口方向应与吊线合力方向相反(图 6.7.7-3)。



(a) 内角杆

(b) 外角杆

图 6.7.7-3 角杆三眼单槽夹板装置方法示意图

1—吊线; 2—夹板唇口

4 固定三眼单槽夹板的穿钉螺母应在夹板侧; 同层两侧均有吊线时, 宜使用无头穿钉。

6.7.8 吊线接续宜采用“套接”(图 6.7.8),套接两端可选用缠绕法、夹板法或卡固法,套接方式与吊线终结方式相同,两端应用同一种方法处理。

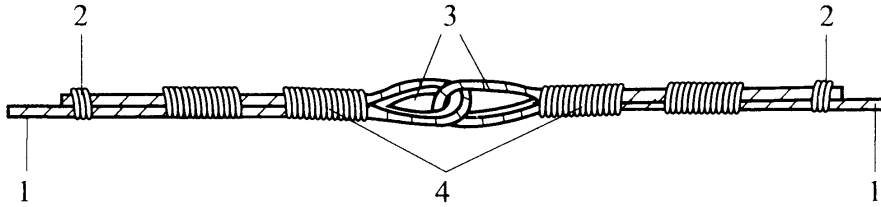


图 6.7.8 吊线接续缠绕法示意图

1—吊线;2— $\phi 1.6\text{mm}$ 钢丝末端线把;3—衬环;4—缠绕线把

6.7.9 吊线收紧后,角杆上的吊线应根据角深的大小加装吊线辅助装置,并应符合下列规定:

1 木杆角杆的角深在 $5\text{m} \sim 10\text{m}$ 范围内时应采用 $\phi 3.0\text{mm}$ 钢线做吊线辅助装置(图 6.7.9-1)。木杆角杆的角深在 $10\text{m} \sim 15\text{m}$ 范围内时应采用钢绞线做吊线辅助装置,辅助吊线规格应与吊线规格相同,缠绕方法、规格应与吊线终结相同(图 6.7.9-2)。

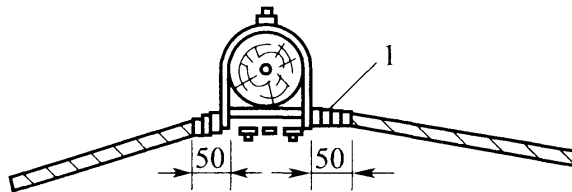


图 6.7.9-1 木角杆吊线辅助装置一示意图

1— $\phi 3.0\text{mm}$ 钢线

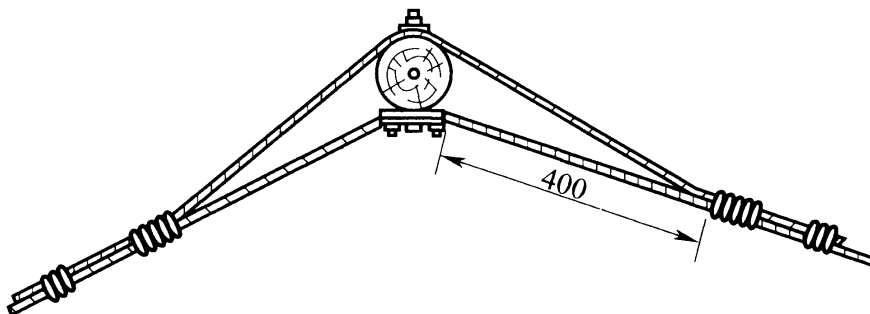


图 6.7.9-2 木角杆吊线辅助装置二示意图

2 水泥杆角杆在角深不大于 25m 时应采用钢绞线做吊线辅助装置,辅助吊线规格应与吊线规格相同,可用 U 型钢卡固定或另缠法缠扎,缠扎方法、规格应与吊线终结相同(图 6.7.9-3)。

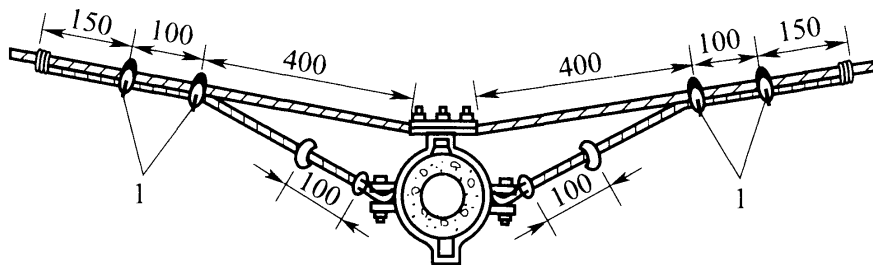


图 6.7.9-3 水泥角杆吊线辅助装置示意图

1— $\phi 10\text{mm}$ U 型钢卡或 3.0mm 钢线缠扎

6.7.10 光(电)缆吊线在终端杆及角深大于 25m 的角杆上,应做终结。终结方式应按设计要求,可采用夹板终结法(图 6.7.10-1)、另缠终结法(图 6.7.10-2)、卡固终结法(图 6.7.10-3),终结末端应用 $\phi 1.6\text{mm}$ 钢丝缠扎 5 圈进行固定。

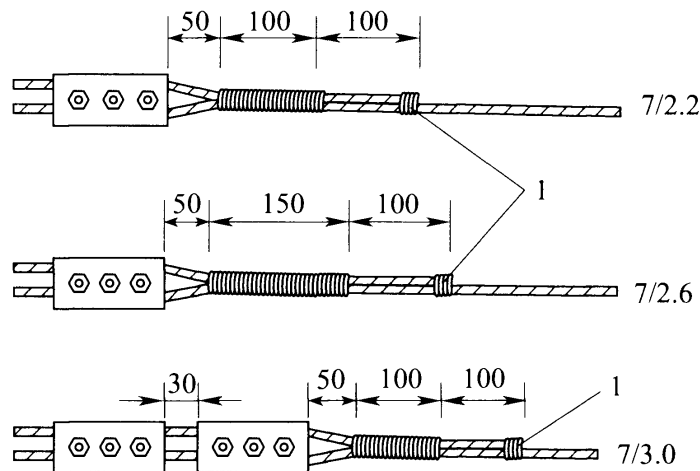
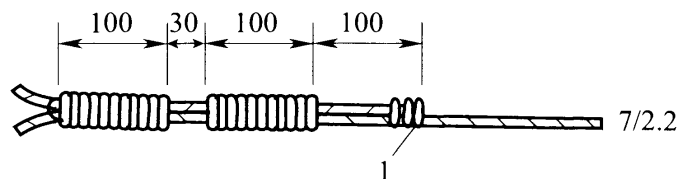


图 6.7.10-1 吊线夹板终结法示意图

1— $\phi 1.6\text{mm}$ 钢丝



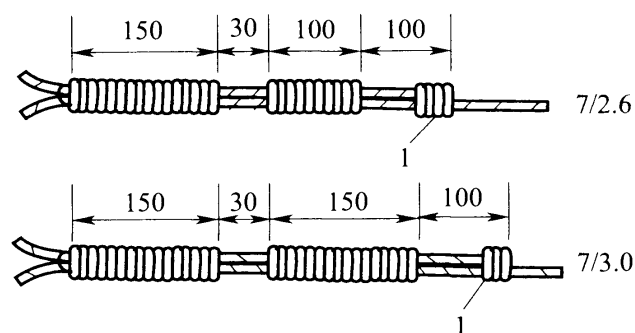


图 6.7.10-2 吊线另缠终结法示意图

1— $\phi 1.6\text{mm}$ 钢丝

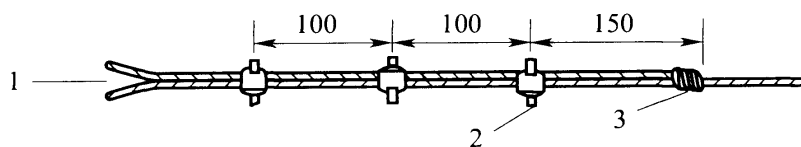


图 6.7.10-3 吊线卡固终结法示意图

1—与电杆连接;2—U 型卡子;3— $\phi 1.5\text{mm}$ 钢线留头

6.7.11 同层两条吊线在一根电杆上的两侧,在终端杆应做成合手终结(图 6.7.11),合手终结的规格应符合设计要求,其缠绕、夹固的方法应与吊线终结相同。

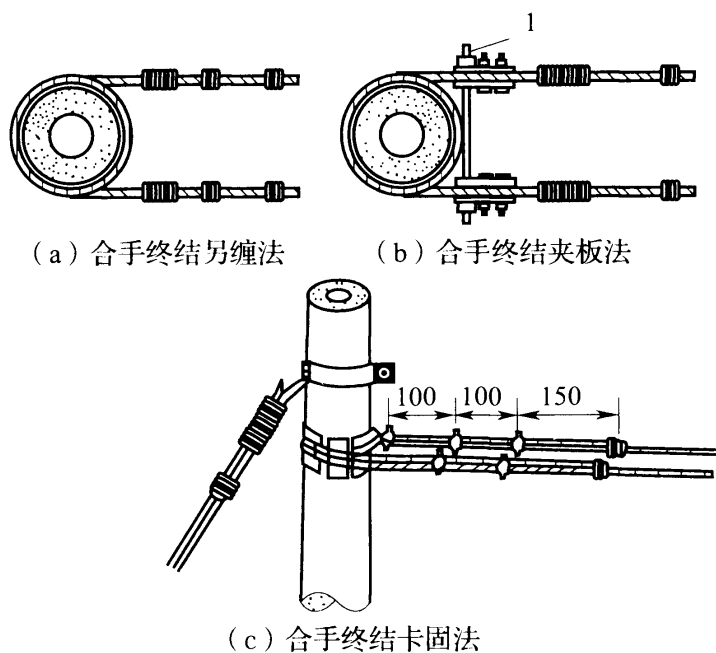


图 6.7.11 吊线合手终结图示意图

1—无头穿钉

6.7.12 相邻杆档吊线负荷不等或在负荷较大的线路终端杆前一根电杆应按设计要求做泄力杆,吊线应在泄力杆做辅助终结并增设泄力拉线,辅助终结的缠扎、卡固方式与吊线终结相同(图 6.7.12)。

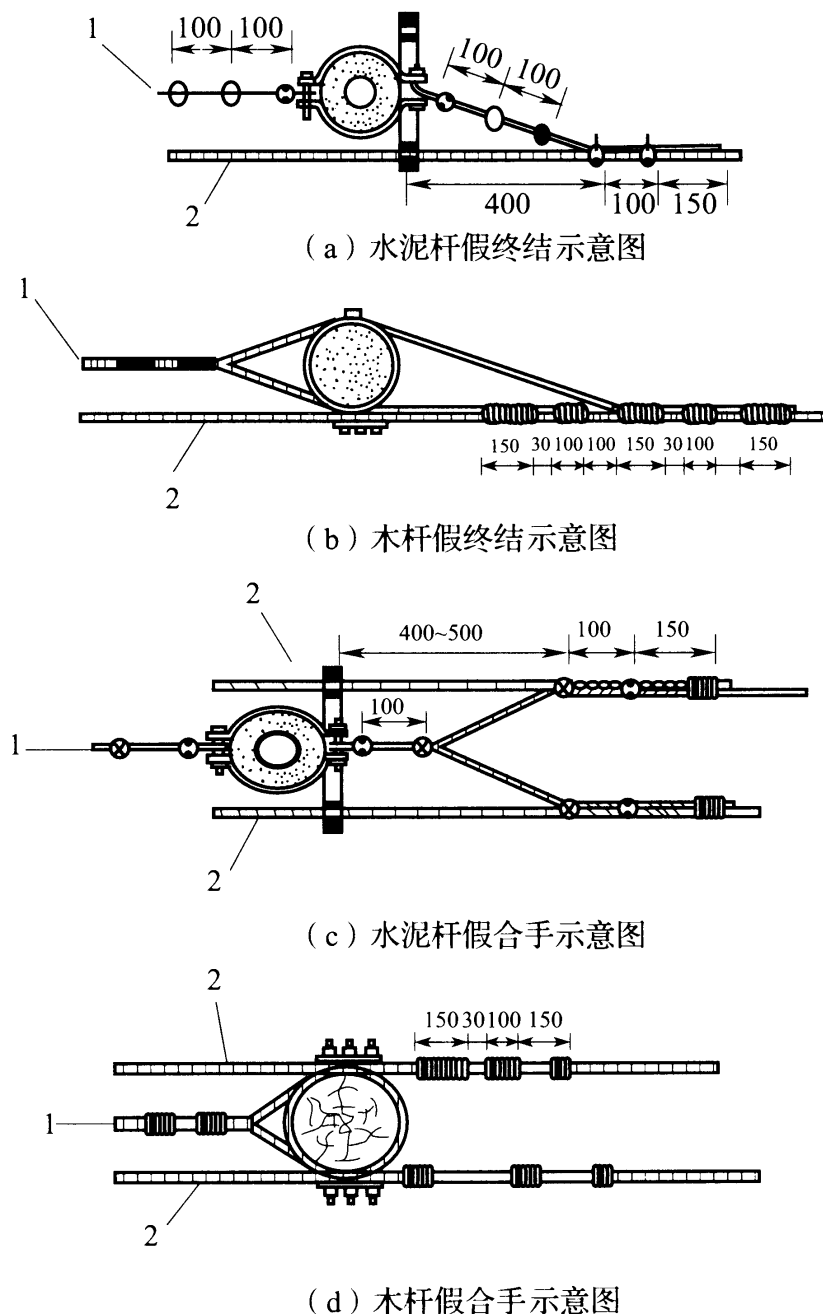


图 6.7.12 泄力杆上的吊线辅助终结示意图

1—拉线;2—吊线

6.7.13 十字交叉吊线应符合下列规定：

- 1 两条十字交叉吊线高度相差 400mm 以内时，应做成十字吊线(图 6.7.13)。
- 2 两条吊线程式相同时，主干线路吊线应置于交叉的下方。
- 3 两条吊线程式不同时，程式大的吊线应置于交叉的下方。

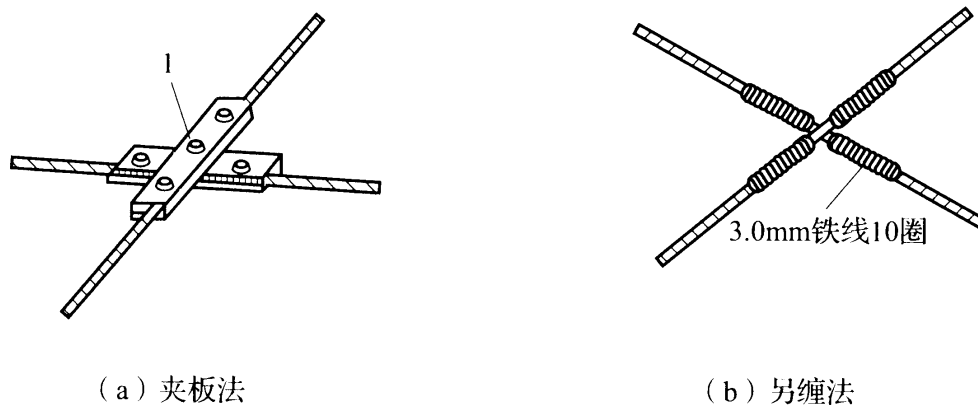
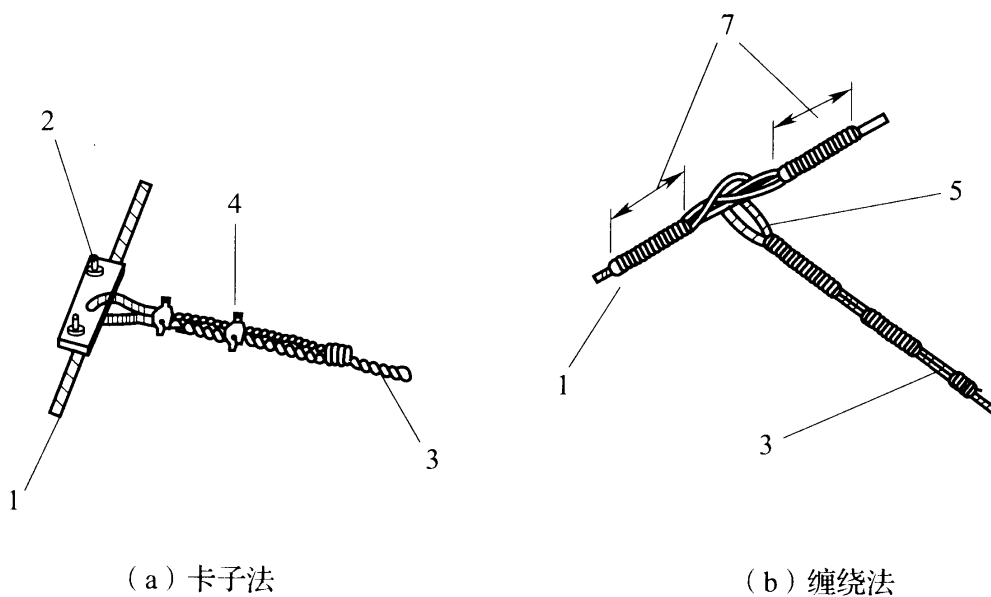
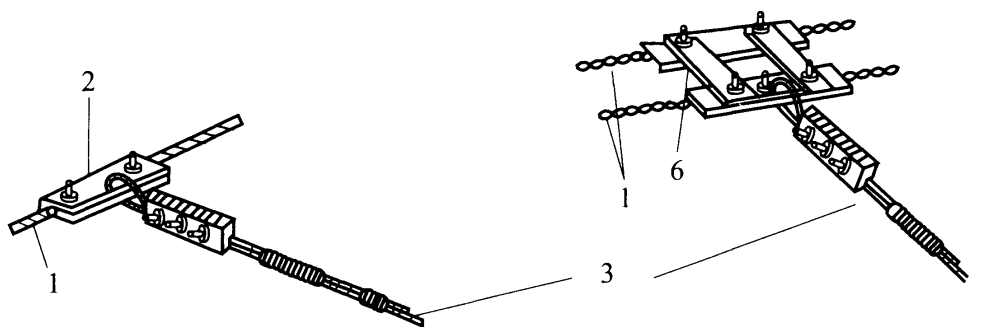


图 6.7.13 夹板式十字吊线示意图

1—穿钉

6.7.14 吊线在分歧处应做丁字结，丁字结可采用夹板法、卡固法、缠绕法。缠绕、夹固方法与吊线终结相同，缠绕法丁字结的主吊线用 3.0mm 钢线缠绕 100mm(图 6.7.14)。





(c) 夹板法

(d) 双吊线夹板法

图 6.7.14 吊线丁字结卡固法示意图

1—主干吊线；2—三眼单槽夹板；3—分支吊线；4—U 型卡；
5—一寸环；6—茶台拉板；7—3.0mm 钢线

6.7.15 长杆档光(电)缆吊线应按设计要求做辅助吊线,正吊线与辅助吊线应用三眼单槽夹板及钢板连接(图 6.7.15),当设计另有规定时,按设计规定进行正吊线与辅助吊线的连接。

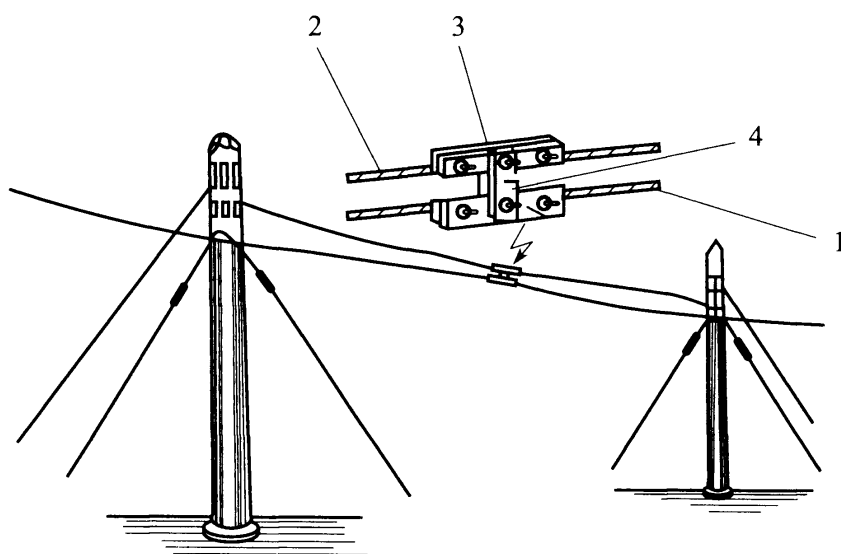


图 6.7.15 长杆档正、副吊线装置示意图

1—正吊线；2—辅助吊线(副吊线)；3—三眼单槽夹板；4—钢板

7 光(电)缆敷设

7.1 一般规定

7.1.1 光(电)缆线路的走向、端别应符合设计要求。分歧光(电)缆的端别应与主干光(电)缆的端别相对应。

7.1.2 光(电)缆敷设前应进行配盘,配盘应满足下列规定:

1 光(电)缆的规格、型号和结构应符合设计规定和路由实际情况。

2 光(电)缆配盘时应综合考虑,确定合理接头点位置:

1)直埋光(电)缆接头,应安排在地势平坦、地质稳固的地方;

2)光(电)缆接头应避开水塘、河渠、桥梁、沟坎、快慢车道、交通道口等地点,不得设在桥上、跨越道路、铁路、河流等跨越范围内;

3)埋式与管道交界处的接头应安排在人孔内;

4)架空光(电)缆接头,宜安排在杆旁 2m 以内或杆上。

3 光(电)缆配盘结果应按本规范表 E.0.1-3 的格式记录。

7.1.3 光(电)缆敷设的重叠、增长和预留长度可结合工程实际情况按表 7.1.3 确定。

表 7.1.3 光(电)缆预留长度要求及增长参考值

项 目	敷 设 方 式			
	直埋	管道	架空	水底
光缆接头每侧预留长度	5m~10m	5m~10m	5m~10m	
光(电)缆人手孔内自然弯曲增长		0.5m~1m		
光(电)缆缆沟或管道内弯曲增长	7‰	10‰		按实际
架空光(电)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			

续表 7.1.3

项 目	敷 设 方 式			
	直埋	管道	架空	水底
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			

7.1.4 光缆敷设安装的最小曲率半径应符合表 7.1.4 的规定。

表 7.1.4 光缆最小曲率半径

光缆外护层形式	无外护层或 04 型	53、54、33、34 型	333 型、43 型
静态弯曲	10D	12.5D	15D
动态弯曲	20D	25D	30D

注: D 为光缆外径。

7.1.5 电缆敷设安装时曲率半径应大于其外径的 15 倍。

7.1.6 硅芯塑料管道敷设安装时曲率半径应大于其外径的 15 倍。

7.1.7 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 7.1.7 的规定。

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 - L_6 \text{ (mm)} \quad (7.1.7)$$

表 7.1.7 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	铁架间的距离的一半
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	

7.1.8 光(电)缆在各类管材中穿放后,管孔应封堵严实。

7.1.9 光(电)缆敷设中应保证其外护层的完整性,并应避免扭转、打小圈和浪涌等现象发生。

7.1.10 光(电)缆敷设完毕,应保证光纤或缆线良好,光(电)缆端头应做密封防潮处理,不得浸水。对有气压维护要求的光(电)缆应加装气门端帽,充干燥气体进行单段光(电)缆气压检验维护。

7.1.11 直埋光缆金属外护层对地绝缘电阻的竣工验收指标应符合本规范第 12.1.7 条的规定。

7.2 敷设直埋光(电)缆

7.2.1 光(电)缆在沟底应自然平铺,不得有绷紧腾空现象。

7.2.2 光(电)缆同沟敷设时应平行排列,不得重叠或交叉,缆间的平行净距不应小于 100mm。

7.2.3 光(电)缆在坡度大于 20° ,坡长大于 30m 的斜坡地段宜采用“S”形敷设。

7.2.4 埋式光(电)缆穿越保护管的管口处应封堵严密。

7.2.5 埋式光(电)缆进入人(手)孔处应按设计采取保护措施。光(电)缆铠装保护层应延伸至人孔内距第一个支撑点约 100mm 处。

7.3 敷设架空光(电)缆

7.3.1 架空光(电)缆敷设后应自然平直,并应保持不受拉力、应力,无扭转,无机械损伤。

7.3.2 光(电)缆挂钩程式的选用应符合表 7.3.2 的规定。光(电)缆挂钩的卡挂间距应为 500mm,允许偏差为 ± 30 mm。挂钩在吊线上的搭扣方向应一致,挂钩托板应齐全、整齐。

表 7.3.2 光电缆挂钩程式表(mm)

挂钩规格	用于光(电)缆的外径	用于吊线的规格	挂钩自重(N/只)
25	<12	7/2.2	0.36
35	12~17	7/2.2	0.47
45	18~23	7/2.2	0.54
55	24~32	7/2.6	0.69
65	>33	7/3.0	1.03

7.3.3 在电杆两侧的第一只挂钩应各距电杆 250mm, 允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。

7.3.4 布放吊挂式架空光缆应在每 1 根~3 根杆上做一处伸缩预留。伸缩预留在电杆两侧的扎带间应下垂 200mm。伸缩预留弯在过杆处应安装保护管(图 7.3.4)。

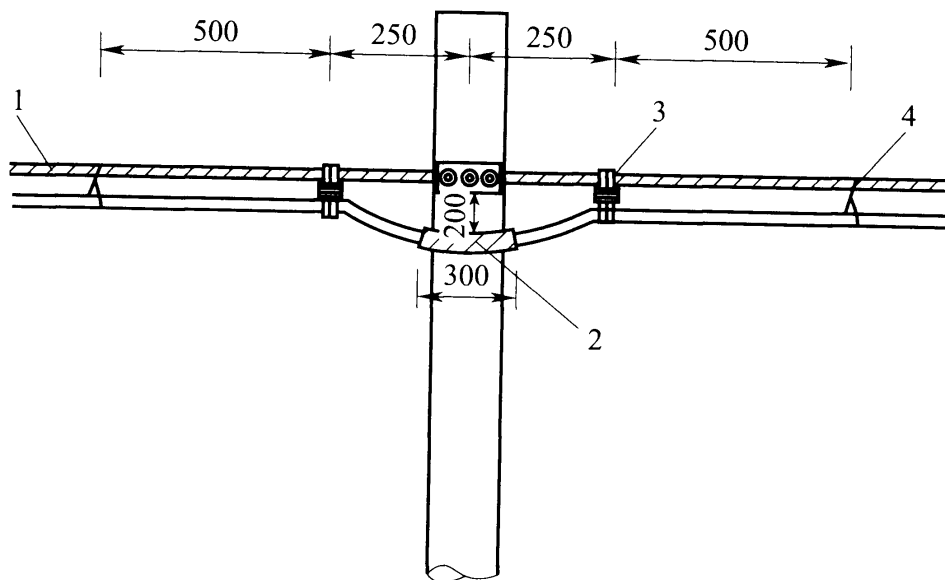


图 7.3.4 光缆在杆上伸缩预留示意图

1—吊线; 2—聚乙烯管; 3—扎带; 4—挂钩

7.3.5 光缆经十字吊线或丁字吊线处应安装保护管(图 7.3.5)。

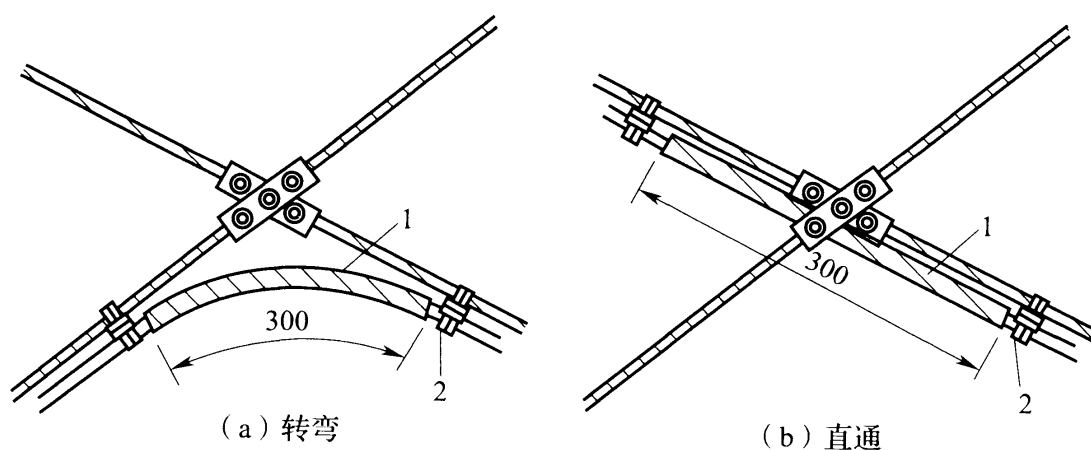


图 7.3.5 光缆在十字吊线出保护示意图

1—聚乙烯管; 2—固定线

7.3.6 架空光(电)缆在吊线接头处应进行吊扎(图 7.3.6)。

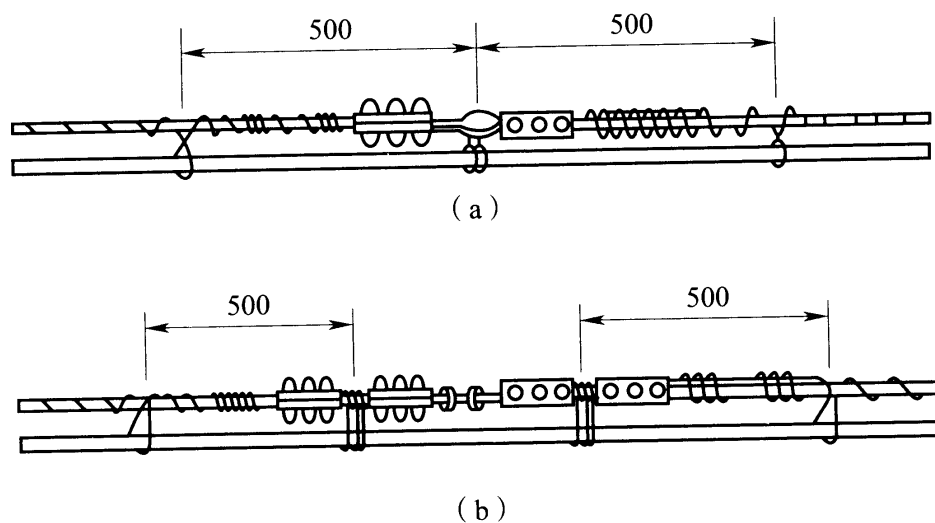


图 7.3.6 架空光(电)缆在吊线接头处的吊扎示意图

7.3.7 架空电缆接头在吊线上应进行吊扎(图 7.3.7)。

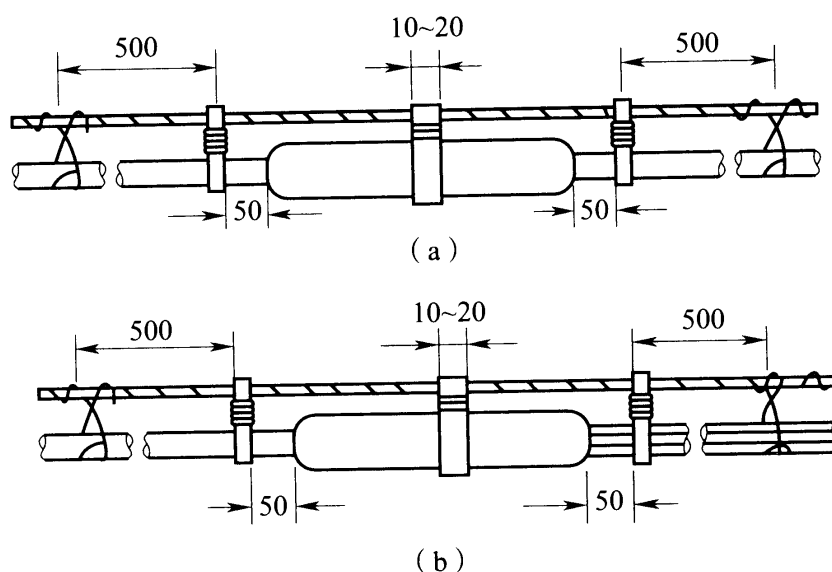


图 7.3.7 架空电缆接头在吊线上的吊扎示意图

7.3.8 当架空电缆接头的位置在近杆处时,200 对及以下的电缆接头套管的近端距电杆宜为 600mm,200 对以上架空电缆接头套管的近端距电杆宜为 800mm,允许偏差为 ± 50 mm。

7.3.9 架空电缆在十字吊线处或丁字吊线处应按设计要求绑扎,绑扎点应距十字吊线交叉点 250mm,距丁字吊线交叉点 500mm。

电缆接头近端与吊线交叉点不应小于 750mm (图 7.3.9-1、图 7.3.9-2)。

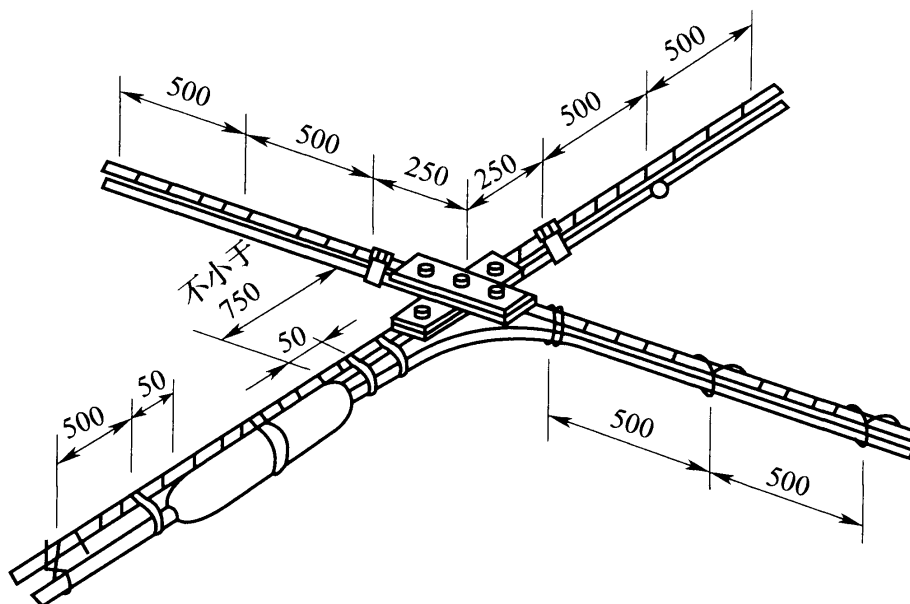


图 7.3.9-1 架空电缆在十字吊线处的吊扎示意图

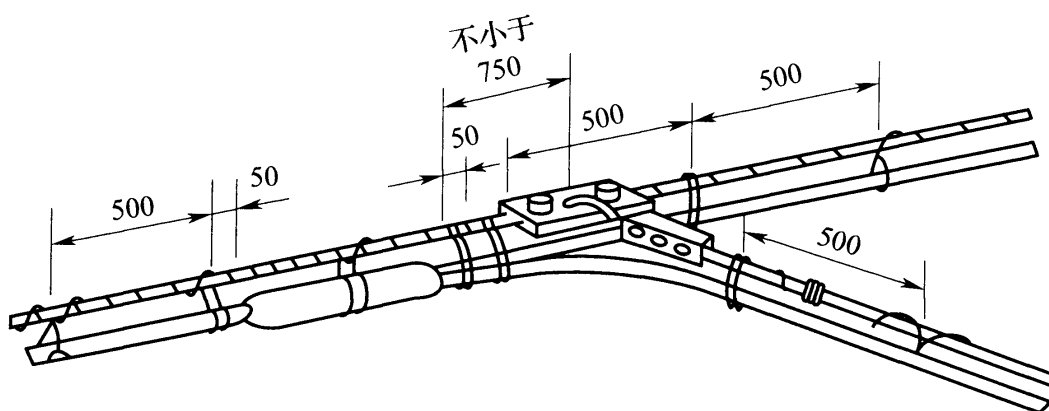


图 7.3.9-2 架空电缆在丁字吊线处的吊扎示意图

7.3.10 采用其他架设方法架挂光(电)缆时,应按设计要求。

7.4 敷设墙壁光(电)缆

7.4.1 墙壁光(电)缆的敷设应符合下列规定:

- 1 不宜在墙壁上敷设铠装或油麻光(电)缆。
- 2 墙壁光(电)缆离地面高度不应小于 3m,在有过街楼的地方穿越,缆线不应低于过街楼底的高度,跨越街坊、院内道路等应

采用钢绞线吊挂,其缆线最低点距地面应符合本规范表 4.0.6-2 的规定。

3 墙壁光(电)缆与其他管线的最小间距应符合设计要求。

7.4.2 敷设吊线式墙壁光(电)缆应符合下列规定:

1 吊线式墙壁光(电)缆使用的吊线程式应符合设计要求。

2 吊线在墙壁上应水平敷设,各种终端、中间支持物应装设牢固,横平竖直,各支撑点应水平。

3 平行墙面的吊线在墙壁上终端固定物距墙角不应小于 250mm,墙上支撑的间距宜为 8m~10m,终端固定物与第一只中间支撑物的距离不应大于 5m(图 7.4.2-1),光(电)缆挂钩的选用及卡挂应符合本规范第 7.3.2 条的规定。

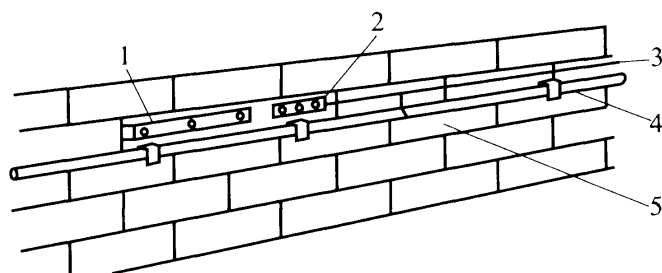


图 7.4.2-1 吊线在墙壁水平敷设安装示意图

1—有眼拉攀;2—三眼双槽夹板;3—钢绞线;4—光(电)缆;5—电缆挂钩

4 与墙面垂直的吊线,应用 U 型拉攀在墙壁上做终端(图 7.4.2-2)。

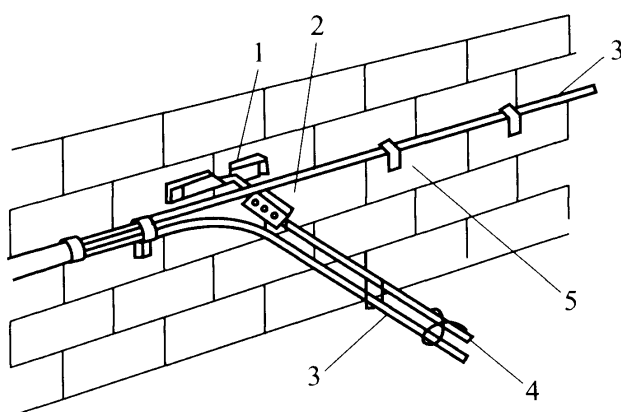


图 7.4.2-2 吊线在墙壁上的终端支撑安装示意图

1—U 型拉攀;2—三眼双槽夹板;3—电缆;4—钢绞线;5—电缆卡子

7.4.3 敷设卡钩式墙壁光(电)缆应符合下列规定:

- 1 光缆以卡钩式沿墙壁敷设时,应在光缆上加套塑料管予以保护。
- 2 应根据设计要求选用卡钩。卡钩应与光(电)缆、保护管外径相匹配。
- 3 墙壁光(电)缆的卡钩间距要求与杆路架空的挂钩间距要求相同。转弯两侧的卡钩间距应为 150mm~250mm,两侧距离应相等。

7.4.4 敷设钉固式墙壁光(电)缆应符合下列规定:

- 1 不得在外墙使用木塞钉固光(电)缆。
- 2 钉固螺丝应在光(电)缆的同一侧。

7.5 敷设管道光(电)缆

7.5.1 当设计未指定孔位时,孔位选择应从下而上,从两侧往中间,逐层使用。光(电)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。

7.5.2 在管孔内敷设光缆时,应根据设计规定一次性敷设数根塑料子管,子管敷设完成后应按设计要求封堵管口。

7.5.3 子管不得跨人(手)孔敷设,子管在管孔内不得有接头。

7.5.4 子管在人(手)孔内伸出长度宜为 200mm~400mm;本期工程不用的管孔及子管管孔应按设计要求封堵。

7.5.5 人(手)孔内的光(电)缆应按设计固定方式固定牢靠,光缆宜用塑料软管保护。

7.5.6 敷设后的光(电)缆应无扭转、无交叉,无明显刮痕和损伤。

7.5.7 光(电)缆敷设后,管孔和塑料子管均应按设计要求封堵。

7.5.8 光(电)缆出管孔 150mm 内不得弯曲。

7.5.9 管道光缆在人孔预留长度及固定方式应按设计要求。

7.5.10 人(手)孔内的光(电)缆应安装光(电)缆识别标志或标牌。

7.6 敷设水底光(电)缆

7.6.1 水底光(电)缆的规格、型号和结构应符合设计规定。

7.6.2 水底光(电)缆应按设计规定的敷设位置及敷设方式敷设。

7.6.3 水底光(电)缆的埋深应符合本规范第 5.1.7 条规定。

7.6.4 水底光(电)缆的敷设长度应符合设计要求。预留位置及长度应符合下列规定：

1 有堤的河流,水底光(电)缆伸出堤外不宜少于 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(电)缆伸出岸边不宜少于 50m。

2 河道、河堤有拓宽或改变规划的河流,水底光(电)缆应伸出规划堤外不宜少于 50m。

3 土质松软易受冲刷的不稳定岸滩部位,光(电)缆应做预留。

7.6.5 光(电)缆在河底的敷设位置应以测量基线为基准向上游按弧度敷设。弧形顶点至基线的距离宜为弦长的 10%。当布放 2 条以上的水底光(电)缆,或同一区域有其他光(电)缆或管线时,相互间应满足设计规定的安全距离。

7.6.6 水底光(电)缆应根据设计分别采取下列方式固定终端：

1 对于一般河流,水陆两段光(电)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,也可设置接头人(手)孔。在终端处的水底光(电)缆部分应设置 1 个~2 个“S”弯,作为锚固和预留的措施。

2 较大河流、岸滩有冲刷的河流或光(电)缆终端处的土质不稳定的河流,除上述措施外,还应当将水底光(电)缆进行锚固。

7.6.7 水底光(电)缆不应在水中设置接头。

7.6.8 水底光(电)缆接头处的金属护套以及铠装钢丝,应保证电气性能、封闭性能和机械强度要求。

7.6.9 敷设水底光(电)缆的通航河流,应按设计文件及航道管理部门的要求在过河段的河堤或河岸上设置水线标志牌,划定禁止抛锚区域范围。

7.7 引上光(电)缆

7.7.1 光(电)缆引上管的材质、规格、安装地点应符合设计要求。

7.7.2 引上保护管应符合下列规定:

1 引上管在地面以上应为直管,地面以下应为弯型保护管过渡,地面以上的保护管高度不小于 2500mm,地面以下的弯型保护管深度宜在 600mm~800mm,引上管的管口应封堵。

2 电杆引上时,地面上的保护管应分别在距保护管上端管口 150mm 处和距地面 300mm 处用 4.0mm 钢线绑扎 6 圈~8 圈(图 7.7.2-1)。

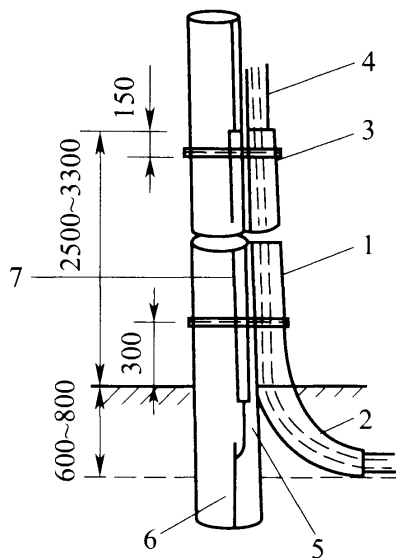


图 7.7.2-1 光(电)缆杆上引上装置示意图

1—引上管;2—弯管;3—4.0mm 钢线

4—子管或光(电)缆;5—地线;6—地线棒;7—地线保护管物

3 墙壁引上时,地面上的保护管应分别在距保护管上端管口 150mm 处和距地面 300mm 处用 U 型卡卡固(图 7.7.2-2)。

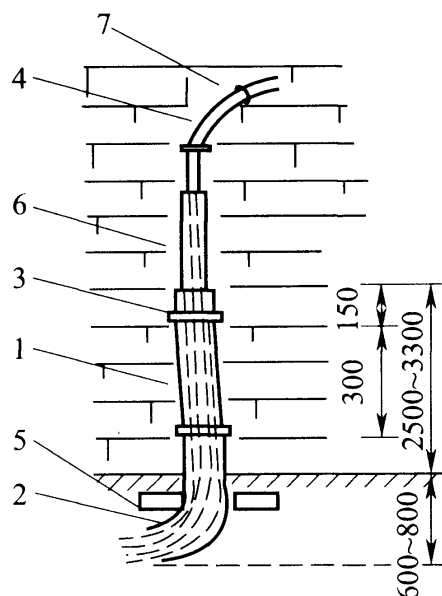


图 7.7.2-2 墙壁光(电)缆引上装置示意图

1—引上管;2—弯管;3—U 型固定卡;4—光(电)缆

5—引上管支撑;6—子管;7—固定卡

7.7.3 穿放引上光缆时,引上管内应视引上管管径穿放数根塑料子管,塑料子管伸出引上管上端口不应小于 300mm,在引上管下端口塑料子管应延伸至人(手)孔内或地下直埋光缆沟底。塑料子管管口应做封堵处理。有地线的引上杆,地线与引上管应一并绑扎并引至地线棒。

7.7.4 光(电)缆在引上保护管上方的电杆部分应每间隔 500mm 绑扎固定,始末端固定绑扎线距引上管上端管口和吊线间隔应各为 150mm(图 7.7.4)。

7.7.5 光(电)缆在引上保护管上方的电杆处应垫胶皮垫进行绑扎固定,光缆引上后应做伸缩弯(图 7.7.5)。

7.7.6 在人(手)孔内的引上光(电)缆应按光(电)缆的走向在人(手)孔的孔壁上开钻孔洞,并按设计要求将光(电)缆固定在人(手)孔内,做好余留,封堵孔洞(图 7.7.6)。

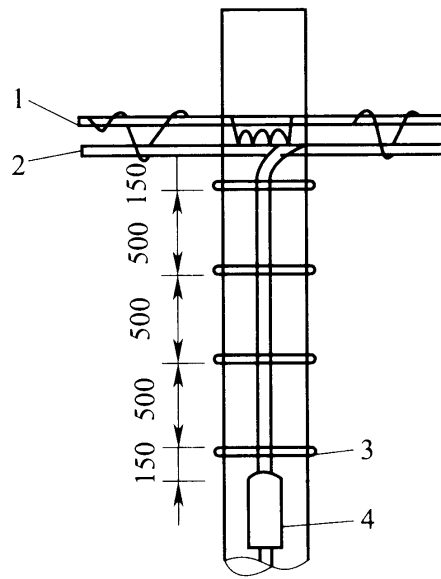


图 7.7.4 电缆引上固定示意图

1—吊线; 2—电缆; 3—引上电缆; 4—引上管

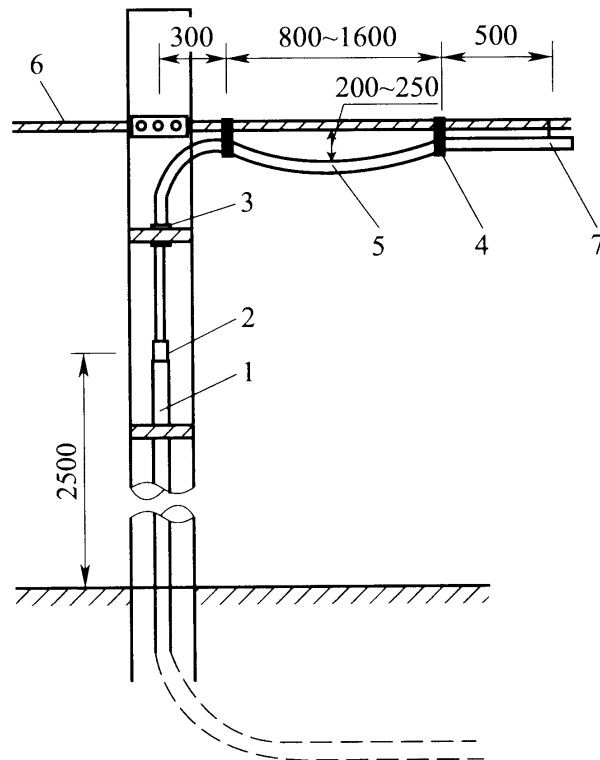


图 7.7.5 光(电)缆杆上引上安装示意图

1—引上保护管; 2—子管; 3—胶皮垫; 4—扎带;
5—伸缩弯; 6—吊线; 7—挂钩

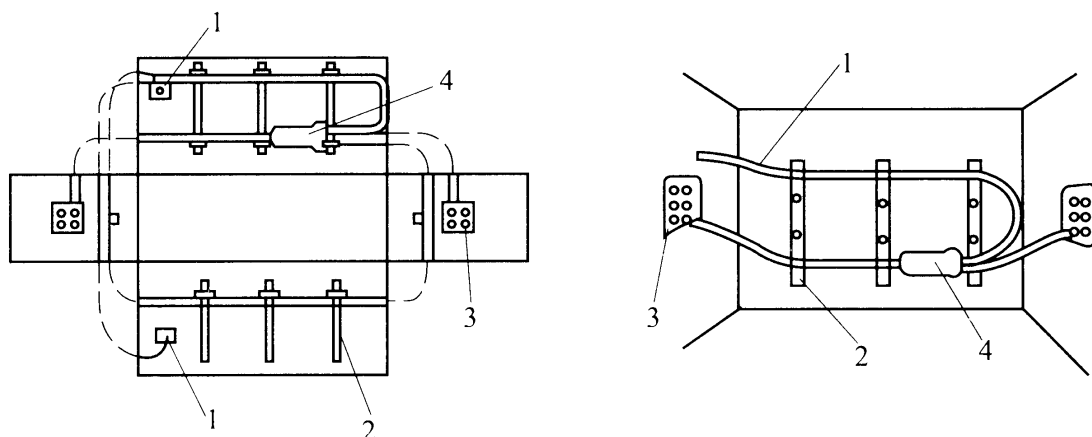


图 7.7.6 人(手)孔内引上光(电)缆走向示意图

1 引上光(电)缆;2 托板;3 管孔;4 光(电)缆接头

7.8 敷设微管微缆

7.8.1 敷设母管和微管应符合下列规定：

- 1 母管及微管的规格、型号应符合设计要求。
- 2 母管及微管在人(手)孔内的预留方式、曲率半径均应符合设计要求。
- 3 应按设计规定进行封闭端口。敷设好的微管两端应使用防水端帽封堵。
- 4 直埋式高密度聚乙烯母管的施工质量应符合直埋光(电)缆的质量标准要求;在现有管道中敷设母管时,应符合塑料子管敷设的质量要求。
- 5 敷设母管应顺直,不得有拖、磨、刮、蹭的痕迹。
- 6 多根微管或微管束应一次性布放入母管中。
- 7 敷设好的微管气闭性应符合微管敷设设计要求。
- 8 敷设好的母管和微管在整个长度段上应保持截面面积排列占位的一致性,不得有扭绞、交叉。

7.8.2 母管和微管的分歧与连接应符合下列规定：

- 1 连接点应采用气闭接头,气吹点应采用气闭活接头。
- 2 在分歧的位置,被切断的微管可使用固定式或推拉式连

接头与分支微管相连;被切断的母管应使用分拆式分歧连接器与支线母管连接。暂时不连接的管子应使用相应型号的端帽密封。

3 母管在耦合管内的断口角度应吻合,对接良好。

4 破损的母管和微管应使用相应型号的耦合管连接修复。

5 耦合管与微管应连接紧密,不得漏气。

6 在燃气管道附近敷设的母管、微管,耦合管应使用气密和防水密封圈。

7 微管在进入人(手)孔的位置应使用特殊的气密和防水密封圈密封。

7.8.3 微缆的敷设应符合下列规定:

1 微缆应与微管的尺寸相适应。

2 在气吹微缆前,应在微管内加专用润滑剂,减小微缆与微管之间的摩擦系数。

3 在气吹微缆时,应在缆的前端拧上专用螺帽,并应使用矫直器矫直微缆。

4 微缆在吹放后,应及时在中间吹缆点或接力吹缆机处使用耦合管将微管密封连接。

5 采用“中间点向两侧气吹法”或“缓冲式串联气吹法”气吹微缆时,应使用倒盘器盘绕倒盘的微缆。

6 微缆在敷设过程中不得随意剪断,当需要剪断时其剪断的位置应符合设计要求。

7 进入人(手)孔的微缆应按设计要求气密和防水密封。

8 微缆进入室内的地方应用气密密封圈密封,并应将微缆绕在张力释放器上。张力释放器应接地。

9 钢管式结构的微缆应在局端做接地处理。当微缆线路上有接头时,在局端和用户端都应做接地处理。

10 微缆敷设安装的最小曲率半径应符合表 7.8.3 的规定。

表 7.8.3 微缆敷设安装的最小曲率半径

微 缆 程 式	允许最小曲率半径	
	静 态	动 态
塑料管式微缆	10D	20D
金属管式微缆	15D	30D

注: D 为微缆外径。

7.9 硅芯塑料管道的敷设与安装

7.9.1 硅芯塑料管道的规格、程式、段长应符合设计规定。

7.9.2 硅芯塑料管道与其他地下管线或光(电)缆同沟敷设要求及隔距应符合本规范第 7.2.2 条的要求。

7.9.3 硅芯塑料管道同其他埋式光(电)缆同沟敷设时,原有光(电)缆的挖出部分应采用竖铺红砖保护。

7.9.4 硅芯塑料管道铺设安装应符合下列规定:

1 硅芯塑料管道在敷设前,应将硅芯塑料管端口用密封堵头堵塞。

2 硅芯塑料管在沟底应平整、顺直,沟坎及转角处应平缓铺设。

3 遇有石质沟底,应在硅芯管道上下方各铺 100mm 厚的碎土或沙土。

4 硅芯塑料管布放完后应连接密封,对引入人(手)孔的硅芯塑料管应对管孔和端口封堵。

5 多根硅芯管在同沟敷设时,排列方式、绑扎要求及硅芯塑料管间距应符合设计规定。

6 在人(手)孔内的硅芯塑料管道端口间的排列应符合设计规定,硅芯塑料管端口在人(手)孔的余留长度应为 400mm。

7 硅芯塑料管在人(手)孔内的安装位置距人(手)孔上覆不应小于 300mm、距人(手)孔底不应小于 300mm、距人(手)孔侧壁不应小于 200mm;硅芯塑料管的间隔不应小于 30mm。

8 河、沟水底敷设硅芯管时,应整条贯通,水底不得有接头。

7.9.5 硅芯塑料管接头应符合下列规定:

- 1 接续过程中应防止泥沙、水等杂物进入硅芯塑料管。
- 2 硅芯塑料管接头位置应埋设标石,并应记录在竣工图上。
- 3 在敷设硅芯塑料管过程中不能及时接续时,应将硅芯塑料管重叠 100mm,并应密封。

7.10 硅芯管道人(手)孔的建筑安装

7.10.1 硅芯塑料管道人(手)孔的建筑位置、规格、尺寸应按设计规定。

7.10.2 人(手)孔的位置应避开水塘、公路、沟、水渠、河堤、房基、规划公路、建筑物红线。

7.10.3 埋式人(手)孔的上覆距地面高度应符合设计规定。

7.10.4 人(手)孔的施工应符合现行国家标准《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374 有关规定。

8 线路保护与防护

8.1 预埋管及铺砖、盖板、水泥砂浆袋

8.1.1 线路穿越开挖路面受限制的铁路、轻轨线路、公路时,应采用顶钢管保护或定向钻孔敷管保护。穿越方式及保护管的材质、规格及穿越长度、深度应符合设计要求。钢管保护管延伸出路基两侧排水沟不应小于 1m,保护管埋深应大于排水沟永久沟底以下 800mm。穿放光缆的钢管内穿放不应少于 2 根的塑料子管。

8.1.2 线路穿越允许开挖路面的公路或乡村大道时,应按设计要求采用塑料管或钢管保护;穿越有动土可能的机耕路时,应在光(电)缆上方先覆盖 300mm 厚碎土,再按设计规定采用铺砖或水泥盖板保护。

8.1.3 线路通过村镇等动土可能性较大的地段时,可采用塑料管、铺砖或水泥盖板保护。

8.1.4 线路穿越有疏浚和拓宽规划或挖泥可能的较小沟渠、水塘时,应按设计要求在线路上方覆盖水泥盖板或水泥砂浆袋,或采取设计要求的其他措施。

8.1.5 线路在桥上敷设时,应根据设计要求采取保护措施。

8.2 坡坎加固与防护

8.2.1 光(电)缆沟、在穿越 800mm 及以上的沟坎、梯田时,应采取石砌护坎保护(图 8.2.1);穿越 800mm 以下的沟坎时,除设计有特殊要求外,可不作石砌护坎,但应分层夯实,恢复原状。护坎保护的其他方式应按设计要求。石砌护坎应符合下列规定:

1 石砌护坎上下宽度应比缆沟上下宽度每侧增加 200mm~400mm。

2 护坎上部应露出地面,底部应砌到沟底并留有小洞,洞口应大于套在光(电)缆上的保护管外径或硅芯管外径。

3 护坎的上部厚度应为 600mm,下部厚度应为 1000mm。

4 护坎上部沿沟不应小于 2m、下部沿沟不应小于 1m 的缆沟按 1:1 坡度原土分层夯实。

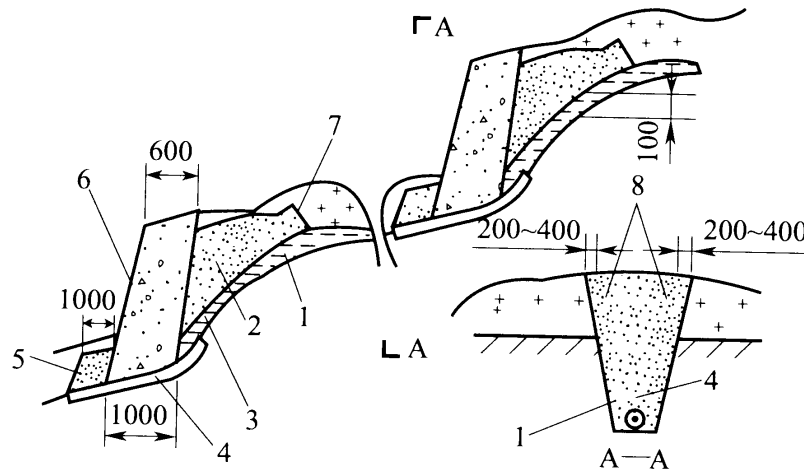


图 8.2.1 石砌护坎示意图

1—光(电)缆或硅芯管;2—原土分层夯实;3—回填细土或砂 100mm;

4—半硬塑料管(硅芯管道无此塑料管);5—原土夯实;6—石砌护坎

7—1:1 坡度;8—缆沟边

8.2.2 斜坡堵塞加固应符合下列规定:

1 堵塞上下宽度应比缆沟上下宽度每侧增加 200mm~400mm。

2 堵塞上部应与地面平齐,底部应砌到沟底并留有小洞,洞口应大于套在光(电)缆上保护管的外径或硅芯管外径。

3 堵塞的上部厚度应为 600mm,下部厚度应为 700mm。

4 堵塞隔距宜为 20m,在坡度大于 30°的地段,根据冲刷情况可为 5m~10m(图 8.2.2)。

8.2.3 水泥砂浆封沟应符合下列规定:

1 水泥砂浆封沟地段的缆沟应在回填时夯实。

2 水泥砂浆封沟宽度与缆沟宽度应相同,封沟厚度不应小于 100mm。

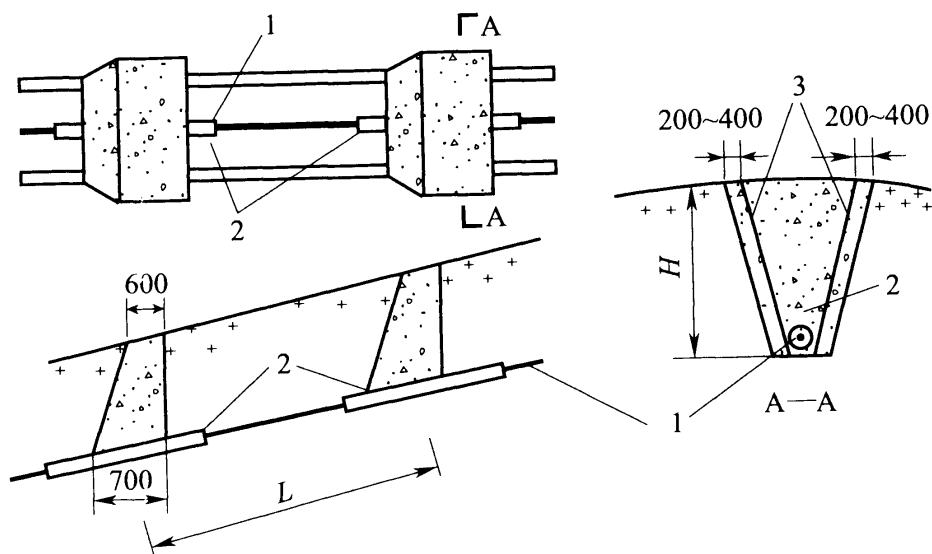


图 8.2.2 堵塞示意图

1—光(电)缆或硅芯管;2—半硬塑料管;3—沟边

3 水泥砂浆标号应按设计规定,封沟顶面应抹浆美观(图 8.2.3)。

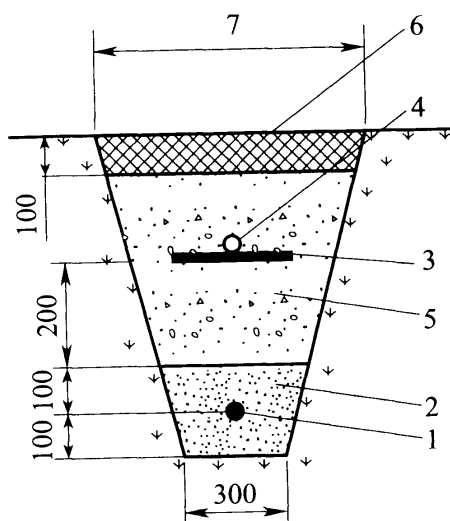


图 8.2.3 水泥砂浆封沟示意图

1—光(电)缆或硅芯管;2—细土或砂;3—水泥盖板或砖;4—排流线;

5—原土;6—水泥砂浆封沟;7—沟上宽

8.2.4 线路穿越或沿靠山涧、溪流等易受水流冲刷的地段时,应根据具体情况设置漫水坝、挡水墙(图 8.2.4)。漫水坝应符合下列规定:

- 1 漫水坝的深度应大于光(电)缆或硅芯管埋深。
- 2 漫水坝长度应大于河床宽度。
- 3 漫水坝与光(电)缆间隔视河道的落差宜为 1m~5m。

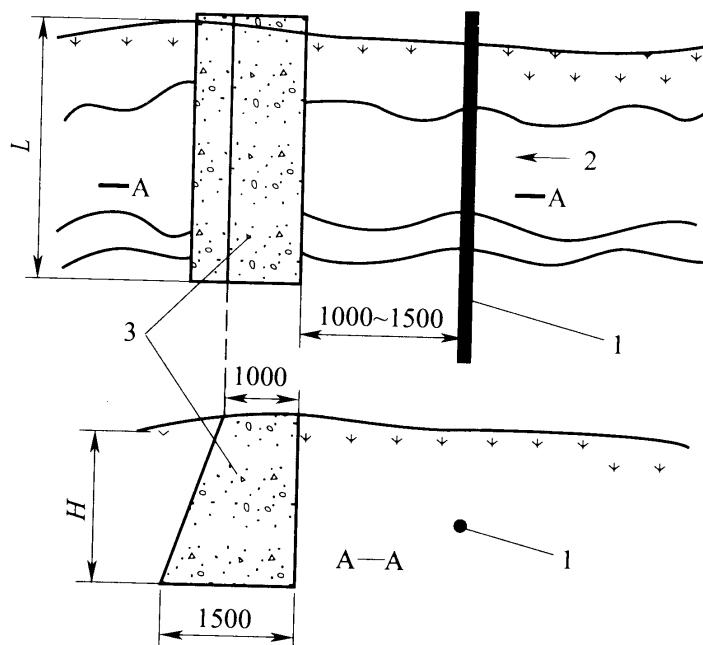


图 8.2.4 漫水坝示意图

1—光(电)缆;2—流水方向;3—漫水坝

8.2.5 石砌护坡的位置、规格等应符合设计要求。

8.2.6 石砌护坎、护坡、堵塞、漫水坝等保护措施的水泥砂浆标号应按设计要求,砌体内砂浆应饱满,无空洞,砌体外表应用 1:1 的砂浆勾缝,勾缝应美观牢固。砌体前后应分层夯实。

8.3 水底光(电)缆保护

8.3.1 光(电)缆通过河堤的方式和保护措施,应符合下列规定:

1 光(电)缆在穿越土堤时,宜采用爬堤敷设的方式,光(电)缆在堤顶的埋深不应小于 1.2m,在堤坡的埋深不应小于 1m。若堤顶部分兼为公路时,应按设计采取相应的防护措施。当达到埋深要求有困难时,也可采用局部垫高地面的方式,光(电)缆上垫土的厚度不应小于 0.8m。河堤的复原与加固应按河堤主管部门的规定处理。

2 穿越较小的、不会引起灾害的防水堤,光(电)缆可在堤基下直埋穿越。

3 光缆不宜穿越石砌或混凝土河堤。

8.3.2 靠近河岸部分的水底光(电)缆应按设计要求采取相应的加深埋设、覆盖水泥盖板或水泥砂浆袋、采用关节型套管、砌石质光(电)缆沟等保护措施。

8.4 杆路、拉线、吊线及架空线路保护

8.4.1 城区人行道上的拉线应套保护管,保护管的材质、规格及警示标识应满足设计要求。

8.4.2 架空吊线与用户引入被复线外的输电线交越时,应在输电线下方通过并应保持设计规定的安全隔距,交越档两侧的架空光(电)缆杆上吊线应做接地,杆上地线在离地面高 2.0m 处断开 50mm 的放电间隙,两侧电杆上的拉线应在离地高 2.0m 处加装绝缘子,做电气断开。与输电线交越部分的架空吊线应加套绝缘保护管,绝缘保护管的材质、规格、长度应符合设计要求。

8.4.3 线路跨越邻近有火险隐患的建筑设施时,应按设计采取防火保护措施。

8.4.4 采取木围桩、石笼等方式对电杆根部加固时应符合设计要求。

8.5 硅芯塑料管道的防护

8.5.1 硅芯塑料管道的防护措施应符合下列规定:

1 当硅芯塑料管道采用预埋管及铺砖、盖板、水泥砂浆袋等保护措施时应符合本规范第 8.1 节的规定。

2 硅芯塑料管道与煤气、输油管道等交越时,宜采用钢管保护。垂直交越时,保护钢管长度不应小于 10m,交越点应位于保护钢管中点。斜交越时,保护钢管应按设计要求加长。

3 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。

4 硅芯塑料管道采用钢管保护时,钢管管口应封堵。

8.5.2 硅芯塑料管道的坡坎加固与防护应符合本规范第 8.2 节的要求。

8.5.3 硅芯塑料管道的防雷措施应按设计要求。当采用防雷排流线时,应在硅芯塑料管道上方回填 300mm 土后敷设排流线。

8.5.4 特殊地段的标志带敷设应符合设计要求。

8.6 标石与标志牌

8.6.1 直埋通信线路的下列地点应埋设光(电)缆标石:

1 光(电)缆接头、转弯点、预留处。

2 长途塑料管道的人(手)孔点及塑料管道开断点及接头点,埋式人(手)孔的位置。

3 敷设防雷排流线的起止点,同沟敷设光(电)缆的起止点,架空光(电)缆与直埋光(电)缆交接点或长途硅芯塑料管道光(电)缆的交接点。

4 穿越障碍物点,直线段落较长,利用前后两个标石或其他参照物寻找光(电)缆路由有困难的地方,直线段落间隔不应大于 200m。

5 装有监测装置的地点。

6 需要埋设标石的其他地点。

8.6.2 当利用固定的标志来标识光(电)缆位置时,可不埋设标石。

8.6.3 标石的埋设应符合下列规定:

1 标石应埋设在光(电)缆或硅芯塑料管的正上方。接头处的标石应埋设在缆(管)接头处的路由上,转弯处的标石应埋设在线路转弯处两条直线段延长线的交叉点上。

2 标石应当埋设在不易变迁、不影响交通与耕作的位置。当不宜埋设标石时,可在附近增设辅助标记,以三角定标方式标定光(电)缆或硅芯塑料管的位置。

3 标石有字的一面应面向公路,监测标石应面向光(电)缆接头,转弯标石应面向光(电)缆转角较小的方向。

4 标石应按不同规格确定埋设深度,普通标石应埋深 600mm、出土 400mm;长标石应埋深 800mm、出土 700mm。标石周围土壤应夯实。

8.6.4 标石的颜色、字体应满足设计要求,设计无特殊要求时,标石地面上的部分应统一刷白色,标石的符号、编号应为白底红色正楷字,字体应端正。

8.6.5 标石的符号、编号格式(图 8.6.5)应一致,长途光(电)缆及硅芯塑料管道的标石编号应以中继段为编号单元,按传输方向由 A 端至 B 端编排。

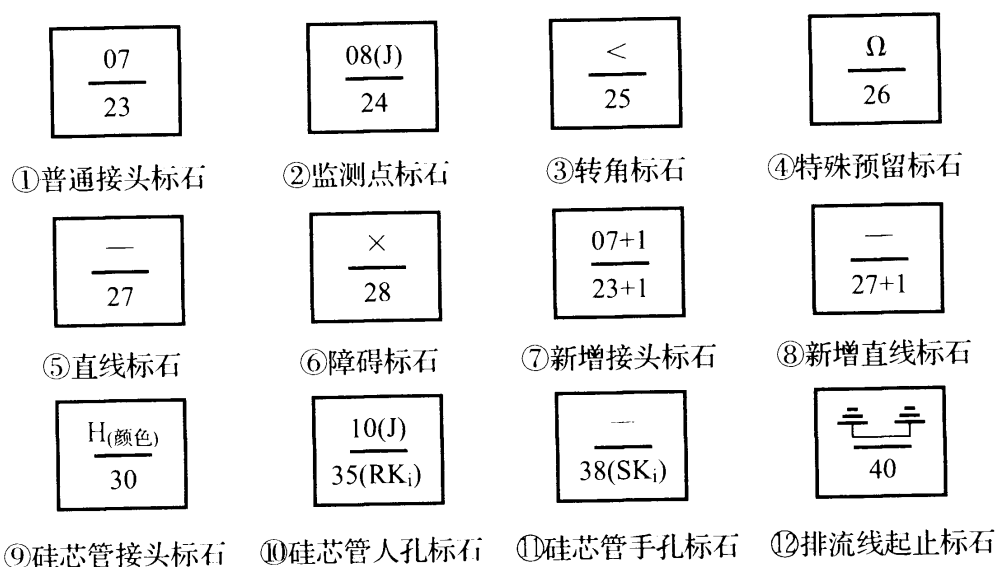


图 8.6.5 标石编写格式示意图

- 注:1 编号的分子表示标石的不同类别或同类标石的序号,如①、②;分母表示一个编号单元内总标石编号;
- 2 图⑦、⑧中分子和分母+1 表示新增加的接头或直线光缆标石;
- 3 图⑨表示硅芯管接头,括号内标注接头的硅芯管颜色,当所有硅芯管均在此处接头时,括号内标注“全”;
- 4 图⑩、⑪为硅芯管道人(手)孔标石,分子表示标石的不同类别或同类标石的序号,分母表示一个编号单元内总标石编号,括号内其中“RK”表示人孔,“SK”表示手孔, $i=1,2,3\cdots$ 表示人(手)孔编号,在一个编号单元内,人(手)孔一并编号;
- 5 图⑫表示排流线敷设的起止点。

8.6.6 特殊地段应按设计要求在线路上方 300mm 处铺设标志带。

8.6.7 标志宣传牌的规格、标识内容及安装地点应符合设计要求。

8.6.8 敷设水底光(电)缆的通航河流应划定禁止抛锚区域,其范围应按设计规定执行。无具体规定时,划定禁止抛锚区域应符合下列规定:

1 河宽小于 500m 时,上游禁区距光(电)缆弧线顶点应为 50m~200m,下游禁区距光(电)缆路由基线应为 50m~100m。

2 河宽为 500m 及以上时,上游禁区距光(电)缆弧度顶点应为 200m~400m,下游禁区距光(电)缆路由基线应为 50m~100m。

3 特大河流的上游禁区距光(电)缆弧度顶点应大于 500m,下游禁区距光(电)缆路由基线应大于 200m。

8.6.9 在通航河流敷设水底光(电)缆,应在过河段的河堤或河岸上设置水线标志牌。水线标志牌的数量及设置方式应按规定执行。无具体规定时,应符合下列规定:

1 水面宽度小于 50m 的河流,应在水底光(电)缆上、下游一侧的河堤上各设置 1 块水线标志牌。

2 水面较宽的河流,应在水底光(电)缆上、下游的河道两岸各设置 1 块水线标志牌。

3 当河流的滩地较长或主航道偏向河槽一侧时,应在近航道处设置水线标志牌。

4 有夜航的河流应在水线标志牌上设置灯光设备。

8.6.10 水线标志牌的安装应符合下列规定:

1 水线标志牌应按设计要求或河流的大小采用单杆或双杆,并应在水底光(电)缆敷设前安装在设计确定的位置上。

2 水线标志牌应设置在地势高、无障碍物遮挡的地方,其正面应分别与上游或下游方向成 25° ~ 30° 的夹角。

3 水线标志牌设置在土质松软的地区或埋深达不到规定要求时,应加拉线,并应在水泥杆根部采取加装底盘、卡盘等加固措施。

8.7 防 强 电

8.7.1 当光(电)缆线路与高压电力线路、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,应按设计要求,对易产生的危险影响采取防护措施。

8.7.2 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,应按设计要求,采取防护措施。

8.7.3 光(电)缆线路与强电线路平行、交越或与地下电气设备平行、交越时,其间隔距离应符合设计要求。光(电)缆线路与强电线路交越时,宜垂直通过;在困难情况下,其交越角度不应小于 45° 。

8.7.4 光缆接头处两侧金属构件不应作电气连通及接地。光(电)缆线路进入交接设备时,金属构件应接地,接地方式及接地电阻应满足设计要求。

8.8 防 雷

8.8.1 防雷措施及防雷地段应符合设计要求。

8.8.2 在雷害特别严重的郊外、空旷地区敷设架空光(电)缆时,应按设计装设架空地线。架空光(电)缆的分线设备及用户终端应有保安装置。

8.8.3 光(电)缆线路与孤立大树、杆塔、高耸建筑、行道树、树林等易引雷目标及其他接地体的净距应符合设计要求或按设计要求采用消弧线、避雷针等措施。

8.8.4 光(电)缆防雷保护接地装置的接地电阻应符合设计要求。

8.8.5 防雷排流线与光(电)缆、硅芯塑料管的垂直间隔应为 300mm。单条排流线宜位于光(电)缆、硅芯塑料管的正上方,双

条排流线之间的间隔不应小于 300mm, 并不应大于 600mm。排流线接头处应连接牢固。排流线的连续布放长度不应小于 2km。

8.8.6 光缆接头处两侧金属构件不应作电气连通。

8.8.7 局站内或交接箱处的光(电)缆金属构件应接防雷地线。电缆进局时, 电缆成端应按电缆线序接保安接线排。

8.8.8 电杆装设避雷线应符合下列规定:

1 水泥电杆有预留避雷线穿钉的应从穿钉螺母向上引出一根 4.0mm 线径的钢线并高出杆顶 100mm(图 8.8.8-1(a)), 应在杆根部的地线穿钉螺母处接出 4.0mm 线径的钢线入地(图 8.8.8-1(b))。

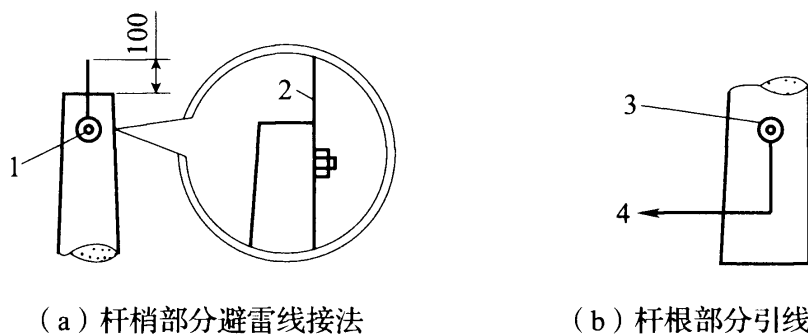


图 8.8.8-1 杆梢部分避雷线接法、杆根部分引入接法示意图

1—预留穿钉螺母; 2—4.0 钢线; 3—地线预留穿钉; 4—4.0 钢线接地线

2 水泥电杆无预留避雷线穿钉的, 应在水泥杆顶部凿孔沿水泥杆内孔壁穿放 4.0mm 钢线至杆根并按要求延伸, 4.0mm 钢线高出杆顶 100mm, 并应用 3.0mm 钢线捆扎, 顶部凿孔在地线安装后, 应用水泥封堵(图 8.8.8-2)。

3 木杆上装设避雷线可直接用卡钉沿木杆钉固, 卡钉间距应为 500mm。木杆顶部伸出长度及底部延伸长度应与水泥电杆相同。

4 利用拉线做避雷线时, 4.0mm 钢线一端应高出电杆 100mm, 在距杆顶 100mm 处应用 3.0mm 钢线捆扎, 且每间隔 500mm 捆扎一次, 4.0mm 钢线另一端压入拉线抱箍内并与其良好接触。4.0mm 钢线在木杆上宜用卡钉卡固(图 8.8.8-3)。

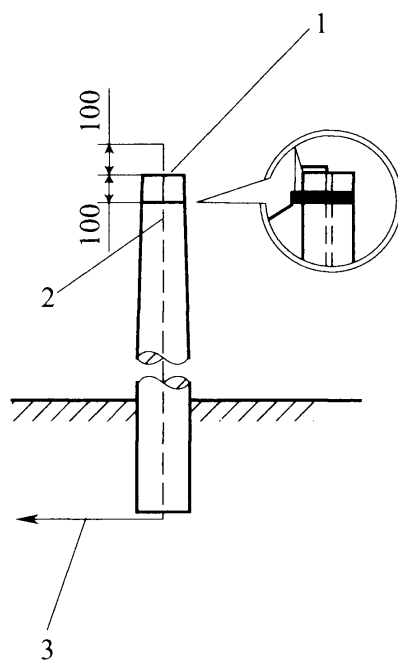


图 8.8.8-2 无预留避雷线穿钉的水泥杆避雷线安装示意图

1—4.0mm 钢线;2—3.0mm 钢线捆扎 4 圈;3—4.0mm 钢线延伸

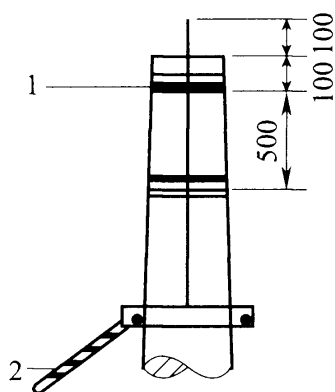


图 8.8.8-3 利用拉线做避雷线的安装示意图

1— $\phi 3.0$ mm 钢线(木杆改用卡钉为 50);2—拉线

5 在与 10kV 以上高压输电线交越处,电杆应安装放电间隙式避雷线,两侧电杆上的避雷线安装应断开 50mm 间隙(图 8.8.8-4)。

6 避雷线的地下延伸部分应埋在地面 700mm 以下,4.0mm 钢线延伸线的接地电阻及延伸长度应符合本规范附录 B 的要求。

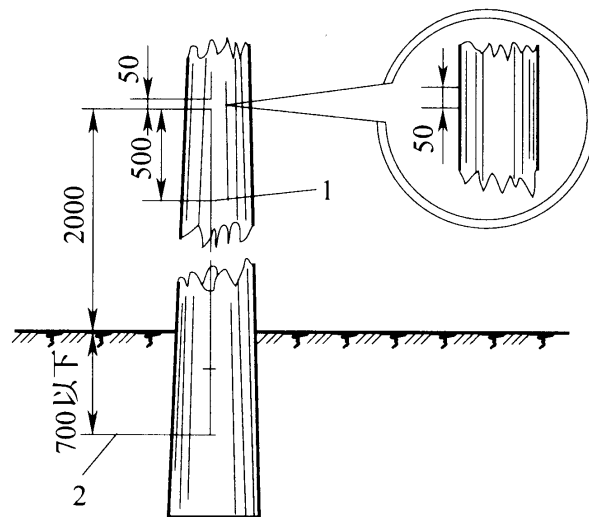


图 8.8.8-4 放电间隙式避雷线安装示意图

1—水泥电杆用 3.0mm 钢线捆扎(木杆为卡钉);2—延伸线

8.8.9 架空光(电)缆线路的吊线应按设计要求间隔接地,吊线接地应符合下列规定:

1 吊线利用预留地线穿钉做地线时,应将光(电)缆屏蔽层用 4.0mm 钢线与安装在吊线上的地线夹板连接,并将 4.0mm 钢线沿电杆引至电杆的预留孔与预留地线穿钉连接入地。在杆根部的地线穿钉螺母处应接出 4.0mm 线径的钢线入地(图 8.8.9-1);

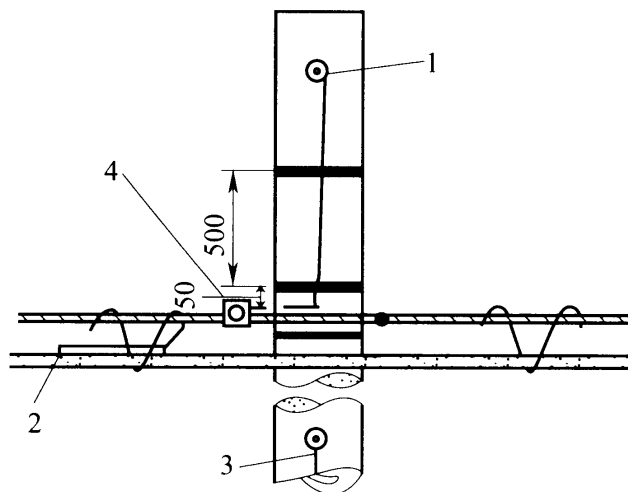


图 8.8.9-1 光(电)缆吊线利用预留地线穿钉做地线安装示意图

1—地线穿钉;2—电缆屏蔽层;

3—电杆根部地线穿钉及 $\phi 4.0\text{mm}$ 钢线;4—地线夹板

2 吊线利用拉线做地线时,吊线应经地线夹板用 4.0mm 钢线与拉线抱箍连接,通过拉线入地。光(电)缆金属屏蔽层应通过地线夹板用 4.0mm 钢线与吊线连接(图 8.8.9-2)。

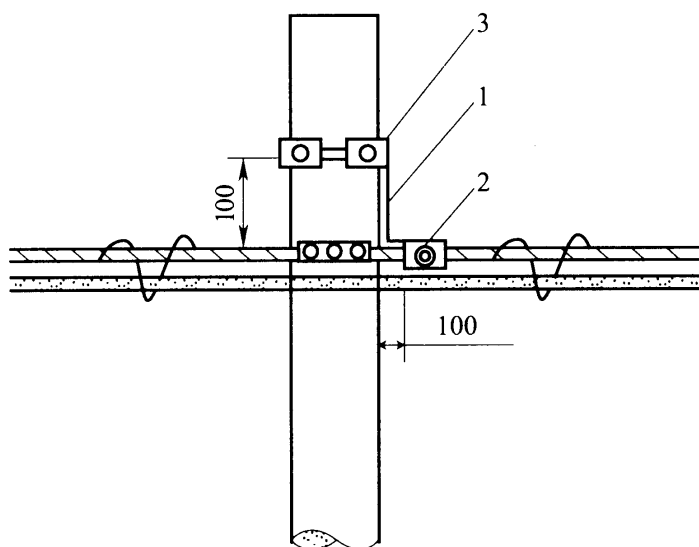


图 8.8.9-2 光(电)缆吊线利用拉线做地线安装示意图

1— $\phi 4.0$ mm 钢线;2—地线夹板;3—拉线抱箍

3 吊线直接入地式地线,吊线应通过地线夹板与 4.0mm 钢线地线连接,并垂直沿电杆每间隔 500mm 用 3.0mm 钢线捆扎,木杆用卡钉卡固,直接入地(图 8.8.9-3)。

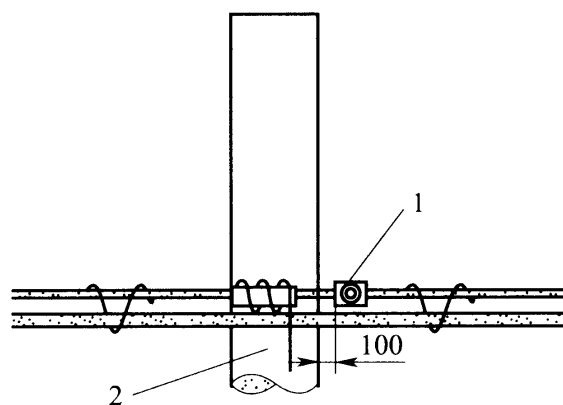


图 8.8.9-3 光(电)缆吊线直接入地式地线安装示意图

1—地线夹板;2— $\phi 4.0$ mm 钢线地线

8.8.10 线路吊线及其他设备的接地电阻值应符合本规范附录 C 的规定。

8.9 其他防护要求

- 8.9.1** 光(电)缆线路在可能引起腐蚀的地段应按设计要求穿放塑料管加以保护。
- 8.9.2** 光(电)缆通过白蚁危害地段时,应根据设计要求敷设防白蚁缆和安装防白蚁接头盒。不应采用毒土处理方法。
- 8.9.3** 对存在鸟啄、鼠咬光(电)缆的地段,应按设计要求采取防护措施。
- 8.9.4** 在寒冷地区应根据设计要求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)缆或硅芯塑料管道时,应按设计要求增加埋深。在永久冻土层地区敷设时不得扰动永久冻土层。

9 光(电)缆交接箱与分线设备

9.1 光(电)缆交接箱安装

9.1.1 光(电)缆及尾纤、跳纤、适配器在光(电)缆交接箱内的安装位置、路由走向及固定方式应符合设计要求,并应符合交接箱产品说明书的要求。

9.1.2 架空光(电)缆交接箱应安装在 H 杆的工作平台上,工作平台的底部距地面应不小于 3m,且不应影响道路通行。

9.1.3 墙壁光(电)缆交接箱的安装应坚实、牢固,交接箱底部距地面高度应符合设计要求。

9.1.4 落地式光(电)缆交接箱的安装位置、安装高度、防潮措施等应符合设计要求。箱体安装应牢固、安全、可靠,箱体的垂直允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

9.1.5 光(电)缆引入交接箱应排列绑扎整齐,弯曲处应满足曲率半径要求,交接箱号、光(电)缆编号、纤(线)序的漆写(印)应符合设计要求。

9.1.6 编扎好的成端应在交接箱内固定,漆面应完好,并应进行绝缘测试。

9.1.7 交接箱内跳线(纤)应布放合理、整齐,无接头且不应影响模块支架开启。

9.1.8 交接设备的地线应单独设置接地装置,不得利用拉线或避雷线入地。地线的接地电阻不应大于 10Ω 。

9.2 分线设备的安装

9.2.1 分线设备的安装方式、地点与型号应符合设计要求。

9.2.2 分线设备在电杆上安装时,应装在电杆的局方侧;同杆设

有过街分线设备时,其过街的分线设备应装在局的反方向侧。

9.2.3 分线盒在电杆上安装时,盒体的上端面应距吊线 720mm (图 9.2.3);水泥电杆安装无卡固装置的分线盒时,应衬垫背板或背桩件。

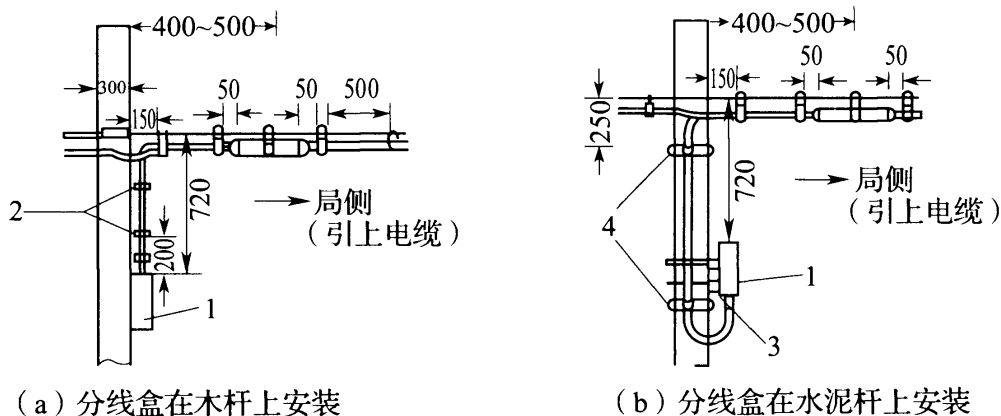


图 9.2.3 电杆安装分线盒示意图

1—分线盒;2—电缆卡子;3—衬垫背板或背桩件;4—电缆卡子

9.2.4 室外墙壁安装分线盒时,盒体的下端面应距地面 2800mm~3200mm(图 9.2.4);室内分线盒的安装应符合设计要求。

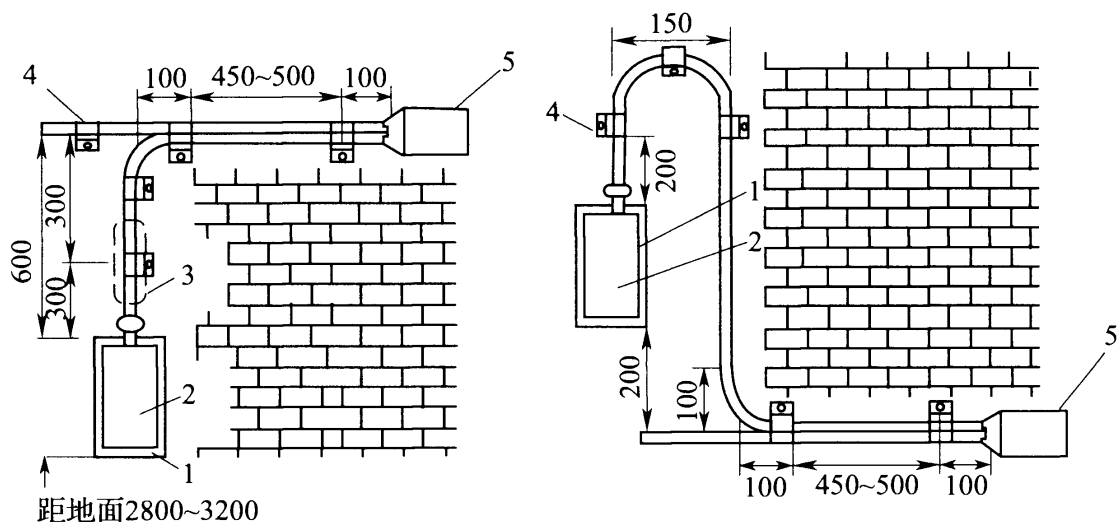
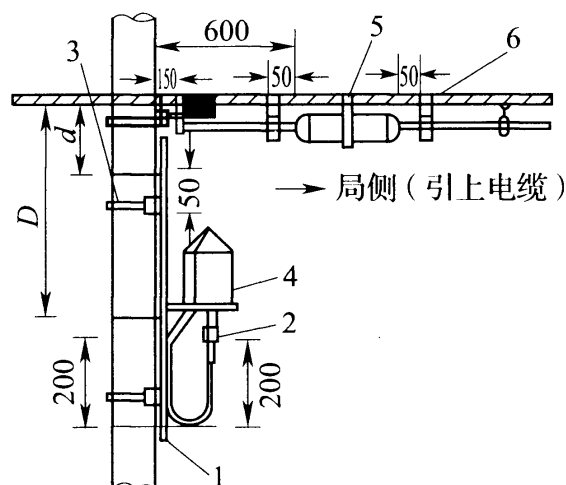


图 9.2.4 墙壁安装分线盒示意图

1—衬板;2—分线盒;3—气闭接头;4—电缆卡子;5—电缆分歧接头

9.2.5 分线箱安装在电杆上时,10 对~30 对的分线箱固定穿钉眼应在吊线下方 800mm 处;一排接线端子 25 对~50 对分线箱的

固定穿钉眼应在吊线下方 1000mm 处。分线箱的地线应单独设置接地装置,不得利用拉线或避雷线入地。地线的接地电阻应符合本规范附录 C 的规定(图 9.2.5)。



分线箱对数	D	d
30 对及 30 对以下	800	200
25 对单排 50 对	1000	400

图 9.2.5 电杆安装分线箱示意图

1—背桩件;2—气闭;3—抱箍;4—分线箱;5—电缆接头及绑扎;6—绑扎皮线

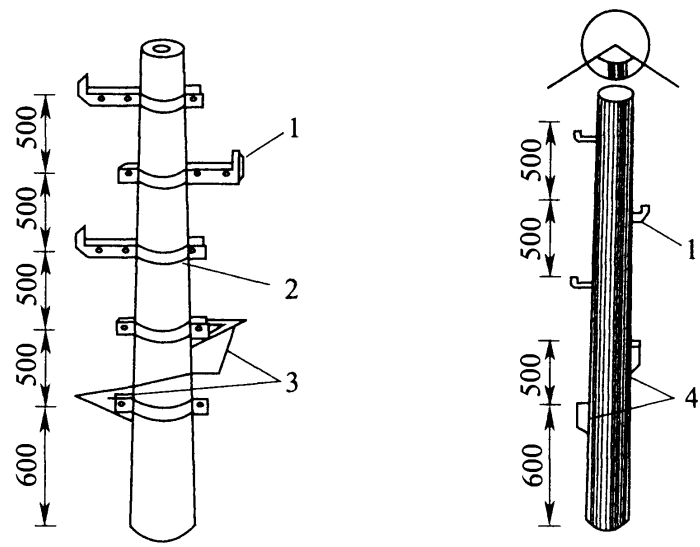
9.2.6 分线设备安装后,应将其设计编号写在分线设备的表面,字体应端正、大小应均匀。

9.2.7 壁龛式分线盒的安装应根据设计要求,箱体、箱内、接续部件的装置应牢固、合理、防潮。

9.2.8 上杆钉(条)宜装在线路方向的一侧,以不妨碍交通为原则,应面向分线设备,自下而上数第一个上杆钉距地面 800mm,其余的间隔 500mm,左右交替装设。上杆钉在电杆上形成的夹角应为 120° 。水泥杆上杆钉应用抱箍固定,抱箍紧固后,应露出丝扣 5mm~15mm(图 9.2.8)。

9.2.9 分线设备的尾巴电缆外护层应完好、无损伤;成端线把的编扎应整齐、出线均匀,把线出线与端子连接应牢固、良好;分线箱(盒)体与尾巴电缆(或保护管)焊接应完好、整齐、焊球圆而光滑。

9.2.10 光纤分纤箱的安装应符合接入网相关要求或设计要求。



(a) 水泥杆安装上杆钉

(b) 木杆安装上杆钉

图 9.2.8 上杆钉安装示意图

1—上杆钉; 2—抱箍; 3—活动脚钉; 4—木踏

10 光(电)缆接续

10.1 一般规定

10.1.1 接头盒(套管)的型号、规格、程式应符合设计要求。

10.1.2 光(电)缆纤(线)序应按规定的色谱正确接续,不得有纤(线)序错接。光(电)缆端别及纤(线)序应有识别标志。

10.1.3 光(电)缆接头盒(套管)的封装应符合下列规定:

1 热可缩接头套管热缩后应外形美观、无变形、无褶皱、无烧焦,熔合处应无空隙、无脱胶、无杂质等不良状况。

2 充气型接头盒(套管)封闭前应驱潮,并应将套管所配置的防潮袋放入套管,封装完毕后应充气检验,保证气密性符合设计要求。填充型全塑电缆接头套管内应注入专用填充剂。

3 需要做接地线引出的,应按设计要求引接。

10.1.4 在管道人孔内的光(电)缆接头盒(套管)上,应按设计要求安装识别标志或标牌。

10.2 光缆的接续与封装

10.2.1 光缆程式、纤序、端别、两端光缆的预留长度及绑扎固定、接头盒的安装位置以及光纤的接续方式应符合设计规定。

10.2.2 光缆接续应测量光纤接头损耗,记录光纤接头损耗应符合本规范表 E.0.1-5 的规定。

10.2.3 光纤熔接接头衰减值应符合设计规定或表 10.2.3 的规定。

10.2.4 光纤预留在接头盒内的光纤盘上时,其曲率半径不应小于 30mm,且盘绕方向应一致,无挤压、松动。带状光缆的光纤接续后应理顺,不得有 S 弯。

表 10.2.3 光纤接头衰减限值

光纤类别	接头衰减(dB)				测试波长 (nm)
	单 纤		光纤带光纤		
	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正反向接头损耗;

2 光纤带光纤的平均值统计域为中继段内全部光纤正反向接头损耗;

3 单纤冷接衰减不应大于 0.2dB/个;

4 最大值为统计域内光纤接头损耗的平均值+2 σ 值,即统计域内有 95%的接头损耗包含在最大值以内。

10.2.5 直埋光缆应按设计安装对地绝缘监测装置。

10.2.6 光缆加强芯在接头盒内应固定牢固,金属构件电气连接及光缆金属护层的连接应符合设计要求。

10.2.7 光缆接头套管(盒)的封装应符合下列规定:

1 接头套管(盒)的封装应符合产品使用说明的工艺要求,并应符合设计要求。

2 热可缩套管加热应均匀,热缩完毕应原地冷却后再搬动,可开启式接头盒,安装的螺栓应均匀拧紧、无气隙。

3 封装完毕,应测试检查并做好记录,需要做地线引出的应符合设计要求。

10.2.8 直埋光缆接头前、后均应测量光缆金属护层的对地绝缘。直埋光缆对地绝缘监测装置应按设计规定及产品说明引接。

10.2.9 架空光缆接头盒的安装应符合下列规定:

1 从两侧进光缆的接头盒应安装在电杆附近的吊线上(图 10.2.9-1),立式接头盒应安装在电杆上。光缆接头盒安装应牢固、整齐,两侧应做预留伸缩弯。

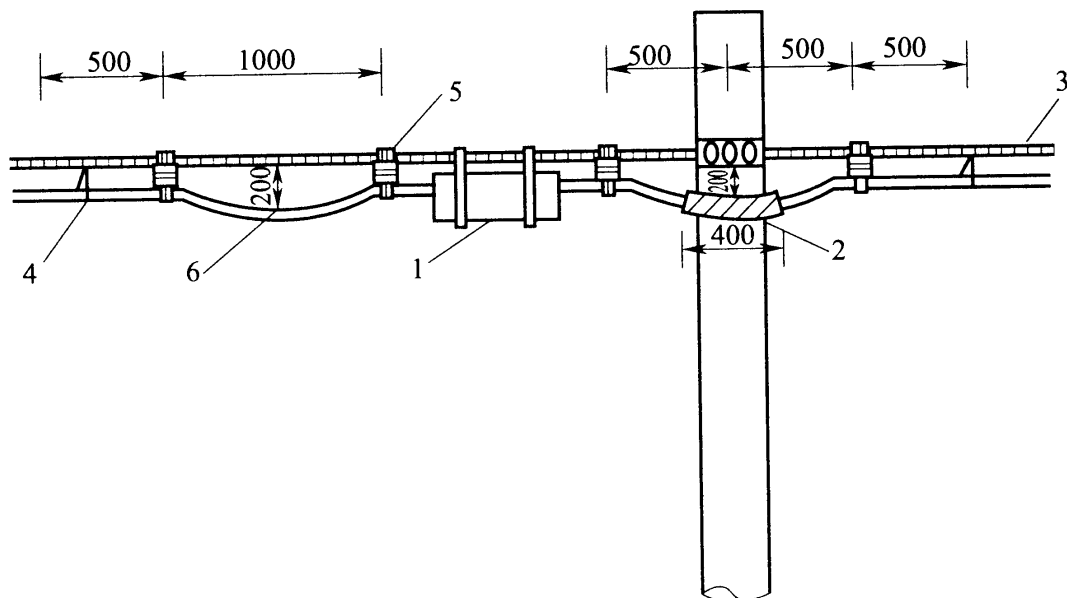


图 10.2.9-1 架空光缆接头盒安装示意图

1—光缆接头盒;2—聚乙烯管;3—吊线;4—挂钩;5—扎带;6—伸缩弯

2 光缆接头处的预留光缆应按设计规定的方式盘留。预留光缆应安装在接头两侧的邻杆上,光缆过杆处应加保护套管,光缆盘留半径应符合本规范表 7.1.4 规定。盘留方式可采用预留支架方式(图 10.2.9-2)或光缆收线储存盒的方式。

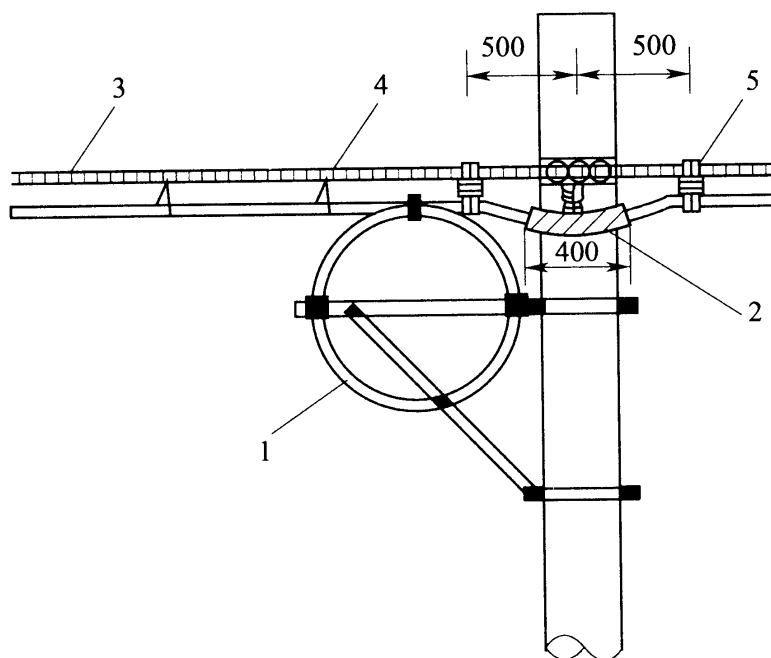


图 10.2.9-2 预留支架光缆安装示意图

1—预留光缆;2—聚乙烯管;3—吊线;4—挂钩;5—扎带

10.2.10 管道光缆接头盒在人(手)孔内的安装方式、安装位置、光缆盘留长度和方式应符合设计要求。光缆固定后的曲率半径应符合本规范表 7.1.4 规定。接续完成后,光缆接头盒及盘留光缆应固定牢固、美观整齐,并不应影响人孔中其他光(电)缆接头的安放。

10.2.11 埋式光缆接头盒宜采用双向进缆方式,接头坑宜为梯形,宽度不宜小于 2.5m,光缆在接头坑内的预留方式应满足设计要求(图 10.2.11)。接头坑宜位于路由前进方向的右侧,深度应符合直埋光缆的埋设深度要求,坑底应平整无碎石,应铺 100mm 的细土或沙土并踏实;接头盒上方应覆盖厚约 200mm 的细土或沙土后,盖上水泥盖板或砖或采用其他防机械损伤的措施进行保护。光(电)缆预留的盘留应整齐,对地绝缘监测装置引出位置应一致。

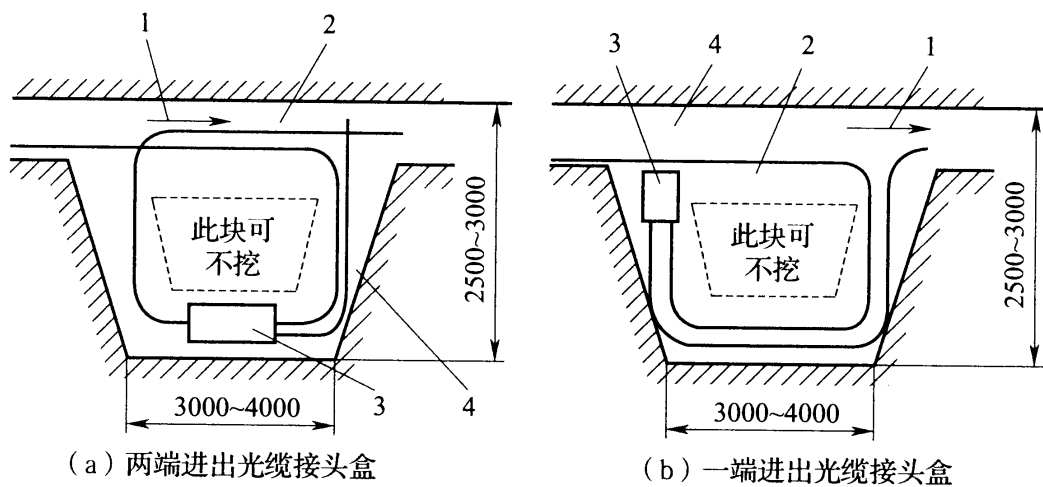


图 10.2.11 埋式光缆接头坑及余缆处理示意图

1—光缆前进方向;2—光缆;3—光缆接头盒;4—监测尾缆

10.2.12 微缆的接续应符合下列规定:

1 微缆接头盒的规格型号应满足设计要求,且应具有良好的气密性和水密性。

2 微缆接头盒应安装在设计规定的人(手)孔中,其位置不得随意更改。

3 已开通的微缆需要连接到其他微管的微缆中时,应在相应

位置的人(手)孔中增加微缆接头盒。

4 钢管式结构的微缆在将光纤从钢管中剥离出来时,应在光纤上套上一个莲蓬头,从莲蓬头中穿出的光纤应盘留在容纤盘上。

5 容纤盘内光纤的曲率半径应符合本规范 10.2.4 条的规定。

6 人(手)孔内预留的母管、微管和微缆应采用波纹管保护。

7 余留的微管和微缆应放置在保护箱内,保护箱应和母管连接牢固。

8 微缆的接续指标应符合本规范 10.2.3 条的规定。

10.3 电缆的接续与封装

10.3.1 电缆芯线接续应符合下列规定:

1 电缆接续前,应保证除填充性电缆外的电缆的气闭性良好,并应核对电缆程式、对数,检查端别。当有不符合规定时,应及时处理,合格后方可进行电缆接续。

2 全塑电缆芯线接续应采用压接法,应按设计要求的型号选用扣式接线子或模块型接线子。

3 电缆芯线的直接、复接线序应与设计要求相符,全色谱电缆应按色谱色带对应接续。

4 接续的电缆芯线不应有混线、断线、地气、串线及接触不良等现象,无接续差错,芯线绝缘电阻应合格。接续后应保证电缆的标称对数全部合格。

10.3.2 扣式接线子接续应符合下列规定:

1 扣式接线子的型号应与电缆芯线线径匹配。

2 接续芯线重叠长度应为 50mm,并应扭绞 3 个~4 个花(图 10.3.2-1)。

3 电缆接续长度及扣式接线子的排数应根据电缆对数、电缆直径及封合套管的规格确定。直线型(一字型)扣式接线子排数和

接续长度应符合表 10.3.2-1 的规定、分歧型接续时扣式接线子排数及接续长度应符合表 10.3.2-2 的规定。

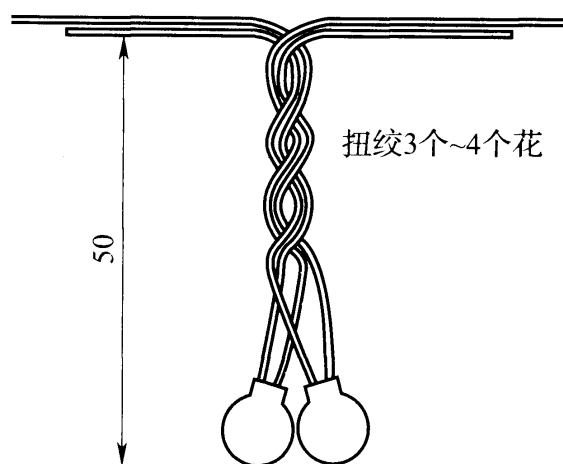


图 10.3.2-1 扣式接线子接续示意图

表 10.3.2-1 直线型(一字型)扣式接线子排数和接续长度

电缆对数	接线子排数(排)	接续长度(mm)
50 对及以下	8	180~300
100 对	12	300~400
200 对	16	300~450
300 对	20	400~500

表 10.3.2-2 分歧接续时扣式接线子排数和接续长度

电缆对数	接线子排数(排)	接续长度(mm)
30 对及以下	4	180~300
50 对	6	300~400
100 对	8	300~450
200 对	10	400~500

4 接线子应排列整齐、均匀,每 5 对(同一领示色)为一组,分别倒向两侧的电缆切口,依次排列(图 10.3.2-2、图 10.3.2-3)。

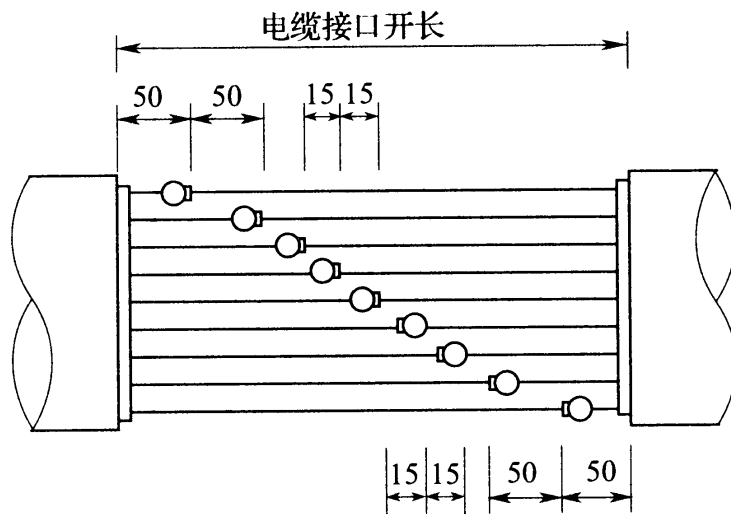


图 10.3.2-2 直接接口扣型接线子排列示意图

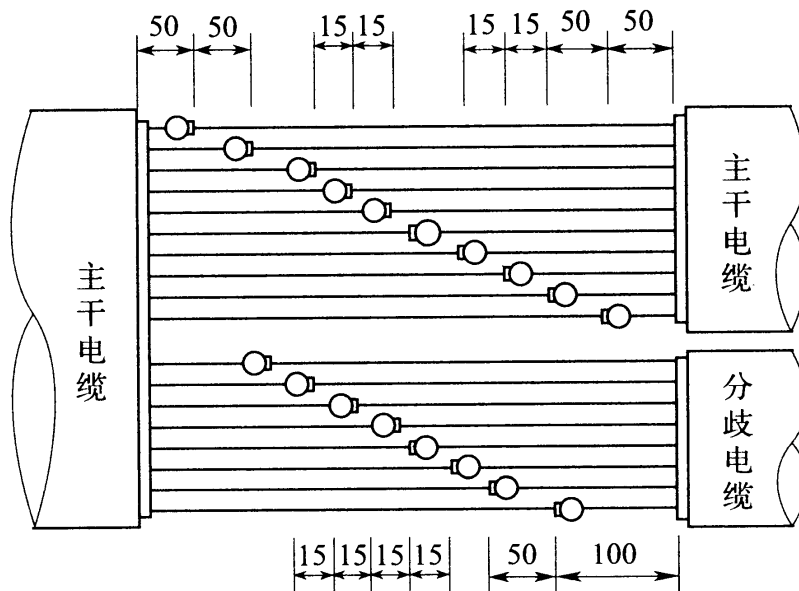


图 10.3.2-3 分歧接口扣型接线子排列示意图

10.3.3 模块型接线子接续应符合下列规定：

1 接续配线电缆芯线时，模块下层应接局端线，上层应接用户端线；接续不同线径芯线时，模块下层应接细径线，上层应接粗径线。

2 电缆接续开口长度及模块接线子排数，应根据电缆对数、芯线直径及接头套管的直径一并确定，二排模块接线子接续尺寸应符合表 10.3.3 的规定。

表 10.3.3 模块型接线子电缆接续开口长度尺寸 (mm)

电缆对数	线径	接续开口长度	直接头直径	折回接头直径
400	0.4	432	66	69
	0.5		74	81
	0.6		79	107
600	0.4	432	79	89
	0.5		89	104
	0.6		97	133
1200	0.4	432	107	135
	0.5		114	160
1800	0.4	483	137	178
	0.5		145	188
2400	0.4	483	157	198

3 电缆直接头模块(图 10.3.3-1)和分歧接头模块(图 10.3.3-2)均应排列整齐,并用绝缘胶带在模块中央绑扎模块,芯线松紧应适度,线束不得交叉,接续后宜在模块上面标明线序。

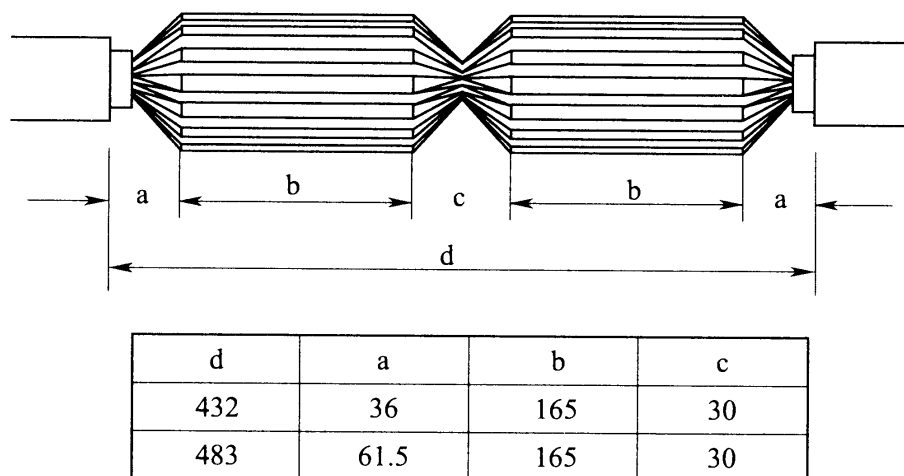


图 10.3.3-1 模块在直接头中的排列及间距示意图

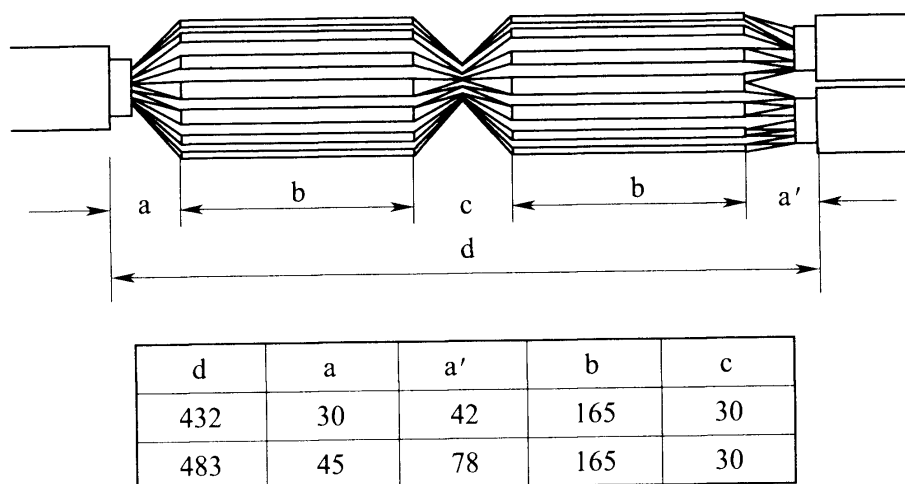


图 10.3.3-2 模块在分歧头中的排列及间距示意图

4 备用线对应采用扣型接线子连接。

10.3.4 电缆接头的封装应符合下列规定：

- 1 全塑电缆屏蔽层应用专用屏蔽线连接，并应接通良好。
- 2 热缩套管注塑缝应完整、饱满，无气泡，密封良好。
- 3 接续套管应平直、完整，密封良好。

10.3.5 热缩套管封合应符合下列规定：

1 接头内衬套筒应置于接头中间，两端与电缆外护套重合不应少于 40mm，并应用胶带缠绕固定。

2 内衬套筒的纵向拼缝应水平放置并与热缩套管的夹条垂直，非充气型热缩套管的拉链导轨宜置于电缆下方，充气型热缩套管的拉链导轨宜置于电缆上方或操作人员一侧。分歧电缆宜在主干电缆的下方或与主干电缆平放。

3 分歧套管分歧端距套管管口 150mm 处的电缆上应用扎带固定绑扎。

4 所有温度指示色点均应变色消失，套管端口及拉链处应有少量热熔胶溢出，分歧套管端口应有两种不同颜色的热熔胶溢出。加强型热缩套管拉链内两条白线应均匀显示。

5 套管应平整，无气泡、褶皱、烧焦。

6 充气型热可缩套管内应放防潮袋，在热缩冷却后应做封密

实验。

10.3.6 纵包装配式套管封合应符合下列规定：

- 1 电缆、底板、盖板、上盖应粘连紧密。
- 2 套管螺栓应紧固，套管端部包扎应整齐。
- 3 密封应良好，外形应平直。

10.3.7 热注塑套管封合应符合下列规定：

- 1 选用的套管规格应正确，两端电缆开口距离应满足套管说明书要求。
- 2 套管缝隙注塑应一次完成，注塑缝应完整、饱满，无气泡，密封应良好。
- 3 端帽、套管应端正，端帽与电缆应垂直。

11 光(电)缆进局及成端

11.1 敷设安装局内光(电)缆

11.1.1 进局应用非延燃型光(电)缆。当未采用非延燃型光(电)缆时,应按设计要求采取阻燃措施。

11.1.2 进局光(电)缆的布放应符合下列规定:

1 进局光(电)缆的管孔使用安排和在进线室托架上的位置应符合设计要求。其在托架上应排放整齐,不应重叠、交错、上下穿越和蛇形排放;所有转角的曲率半径应符合本规范第 7.1.4 条和 7.1.5 条的规定。

2 进线室的管孔及局前人孔内通往进线室侧的管孔应做堵塞。

3 进局光(电)缆的外护层应完整,无可见的损伤;横放的光(电)缆接头应依次排列,接头任一端距光(电)缆转弯处不应小于 2m。

4 进线室的光(电)缆应按设计要求做好编号和标识,进、出局光(电)缆区分应明显、无误。

11.1.3 局内光(电)缆预留应符合设计要求。

11.1.4 光(电)缆在进线室内处于易受外界损伤的位置时,应按设计采取保护措施。

11.1.5 局内光(电)缆在经过的走线架、拐弯点、上线柜、每层楼开门处等位置时,均应绑扎固定,并应排列整齐。上下走道或爬墙的部位应垫胶管。

11.2 光缆成端安装

11.2.1 光缆余留长度及在进线室或机房中的盘放位置应符合设

计要求,并应远离热源,光缆曲率半径应符合本规范第 7.1.4 条规定,成端光缆和光缆接头套管(盒)应固定牢固。

11.2.2 光缆应在光纤配线架或单设的光缆终端盒内作终端,并应在光纤配线架内绑扎固定。光缆内的金属构件应与光纤配线架保护接地装置连接,并应接触良好,接地装置至机房防雷接地排的接地线的规格、型号应符合设计要求。接地线布放时应短直,多余的线缆应截断,不得盘缠。

11.2.3 光纤成端应按纤序规定与尾纤熔接。

11.2.4 预留在光纤配线架盘纤盒中的光纤及尾纤应有足够的盘绕半径,并应盘放稳固、不应松动。

11.2.5 光纤成端后,光纤号应有明显的标识。

11.2.6 尾纤在机架内的盘绕应大于规定的曲率半径要求。

11.2.7 终端接头引出的尾缆(单芯尾纤)所带的连接器,应按设计要求插入光配线架(分配架);暂时不插入光配线架(分配架)的连接器,应盖上端帽。

11.3 电缆成端安装

11.3.1 当测量室的地板洞为上线槽时,所布放的电缆成端应与相对应的总配线架对直,并应绑扎固定。

11.3.2 总配线架每一直列成端电缆的条数应符合设计规定,且每一直列安装的设备应一次装齐。成端电缆把线应单条依次出线,一条以上的成端电缆不得在同一位置同时出线,或齐头并进交错出线。

11.3.3 全塑成端电缆把线绑扎应符合下列规定:

1 全色谱的成端电缆应按照色谱、色带的编排次序出线,不得颠倒或错接。

2 把线的出线位均匀,应与端排对应,出线的余弯一致并绑扎成 Z 形弯,规格尺寸应符合总配线架的尺寸要求(图 11.3.3)。

3 成端电缆把线的绑扎应整齐、牢固、线对顺直、尺寸准确,

线对应直接与总配线架保安接线排的端子连接,中间芯线不得有接头。

4 成端电缆的把线宜用蜡麻线绑扎或用扎带绑扎,再缠裹塑料带。Z形弯应用网套或尼龙扎带束拢。

5 成端电缆把线的备用线宜放在该百对线的末端。

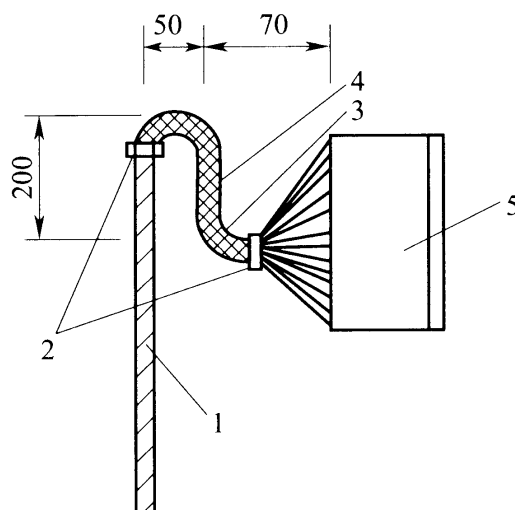


图 11.3.3 成端把线绑扎示意图

1—PVC带;2—扎带;3—网套;4—Z形弯;5—回转型保安接线排

11.3.4 成端电缆把线在总配线架上的绑扎位置应符合下列规定:

1 成端电缆把线出线面应平行于总配线架直列端子板进线孔。

2 各列的成端电缆线把出线面与直列安装扁钢之间距离应保持一致。

3 在原有总配线架上新作直列成端电缆的,其绑扎方法、位置、式样应与原直列成端相同。

11.3.5 总配线架直列安装的设备,其程式、数量、位置应符合设计要求。

11.3.6 总配线架直列设备与成端电缆的连接应符合下列规定:

1 A、B端子上的电缆线不应颠倒连接。

2 卡接模块的电缆线应卡接牢固,绕接式电缆线的绕接不应

少于 7 圈,焊接的电缆线焊接处应光洁均匀。

11.3.7 测量室内成端电缆的引入孔洞应使用非燃烧材料严密封堵。

11.3.8 成端电缆屏蔽层连接线应可靠接至总配线架铁架的保护接地端子。

11.3.9 成端电缆接头应符合下列规定:

1 成端电缆接头的位置、分歧的形式及接头制作的工艺应符合设计要求。一个电缆成端头的分歧成端电缆数目,不宜超过 3 列。

2 成端电缆接头的芯线接续应按“一字型”接续。

3 成端电缆接头的放置可采取纵式(直立式)或横式(水平式)。应做到横平、竖直;全部纵式成端接头的上口及下口应分别在一条水平线上,排列整齐;横式成端接头除应符合一般接头要求外,接头应放置在搁架中央部位,允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$;成端电缆接头应做到外形美观、整洁,装饰漆道的宽度、高度应一致。

12 光(电)缆测试

12.1 光 缆 测 试

12.1.1 光缆中继段竣工测试指标应符合设计规定,并应包括下列内容:

- 1 中继段光纤线路衰减系数及传输长度;
- 2 中继段光纤通道总衰减;
- 3 中继段光纤后向散射曲线;
- 4 直埋光缆线路对地绝缘电阻。

12.1.2 中继段光纤偏振模色散系数、色度色散应按设计要求测试。

12.1.3 光缆中继段竣工测试记录应按本规范附录 E 规定。

12.1.4 中继段光纤线路衰减宜采用后向散射法测试,衰减系数值应为双向测量的平均值。

12.1.5 中继段光纤后向散射曲线应有良好线形且无明显台阶,接头部位应无异常线形。光时域反射仪打印光纤后向散射曲线应清晰无误。

12.1.6 中继段光纤通道总衰减宜测量光纤通道任一方向的总衰减(dB),应包括光纤线路损耗和两端连接器的插入损耗。总衰减值应符合设计规定。

12.1.7 直埋光缆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 $2\text{M}\Omega$ 。

12.2 电 缆 测 试

12.2.1 全塑电缆线路工程的电气性能测试应包括下列项目,并按表 12.2.1 的格式记录测试结果:

1 用户线路的全部电缆线对及对地绝缘电阻、每一分线设备抽测一对线的环路电阻、局至交接箱的电缆全部线对近端串音衰减。

2 中继电缆线路的电缆全部线对近端串音衰减、全部线对及对地绝缘电阻、抽测 5% 线对的环路电阻。

3 设计如有其他特殊规定,按设计规定测试的测试项目。

表 12.2.1 电缆电气性能测试记录表

工程编号: _____ 项目名称: _____

电缆 编号	线序	测 试 内 容						障碍记录
		绝缘电阻(MΩ)			环路电阻 (Ω)	近端串音 衰减(dB)		
		A-地	B-地	A-B				
电缆型号					线径		全程长度	km
测试人员								
测试日期					天气		温度	
仪表型号								

12.2.2 测试新设全塑电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻,在温度为 20℃、相对湿度为 80% 以下时,应符合下列规定:

1 聚乙烯绝缘电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻不应小于 6000MΩ·km。

2 聚氯乙烯绝缘电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻不应小于 120MΩ·km。

3 填充型聚乙烯电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻不应小于 1800MΩ·km。

12.2.3 同一条线路上有几种不同的绝缘层电缆时,应按电缆绝

缘层分段进行绝缘电阻测试。合拢后可不再进行全程绝缘电阻测试。

12.2.4 全塑电缆连有分线设备或已接上总配线架时,其全程的绝缘电阻不应低于 $200\text{M}\Omega$ 。抽测线对不应低于总线对的 20%。

12.2.5 全塑电缆线路的环路电阻,在 20°C 时每公里每线对的标准值应符合本规范附录 A 的规定。

12.2.6 全塑中继电缆及主干电缆在任何线对间的近端串音衰减不应低于 69.5dB。

12.2.7 全塑电缆的屏蔽层应进行全程连通测试,主干电缆屏蔽层电阻平均值不应大于 $2.6\Omega/\text{km}$ 。除绕包外的配线电缆屏蔽层电阻不得大于 $5\Omega/\text{km}$ 。

13 竣工文件编制

13.0.1 通信线路工程完工后,承包单位应及时编制竣工文件一式三份。竣工文件由竣工技术文件、竣工测试记录和竣工图等资料组成。

13.0.2 竣工文件应符合下列规定:

1 竣工文件内容应齐全,详实准确,应真实准确地反映工程情况。

2 竣工文件应外观及版面整洁,规格一致,标记详细,字迹清楚,数据准确,互相对应。

3 竣工文件编制及装订应符合建设工程归档要求。

13.0.3 竣工技术文件应包括下列内容:

1 工程说明;

2 开工报告;

3 建筑安装工程量总表;

4 已安装设备明细表;

5 工程设计变更单;

6 重大工程质量事故报告;

7 停(复)工报告;

8 随工检查记录/隐蔽工程检验签证;

9 交(完)工报告;

10 交接书;

11 验收证书;

12 洽商记录。

13.0.4 光(电)缆竣工测试记录除符合本规范第 12 章的规定外,还应符合下列规定:

1 光(电)缆竣工测试记录应能真实反映线路性能,系统性能以及施工工艺对光(电)特性的影响。

2 光(电)缆竣工测试记录应清楚、完整、数据准确。

3 光缆竣工测试记录宜以一个中继段为装订单元。

4 光缆竣工测试记录应包括中继段光缆配盘图等,格式应符合本规范附录 E 的规定。

5 电缆竣工测试记录格式应符合本规范表 12.2.1 的规定。

13.0.5 光(电)缆、硅芯管道竣工图应符合下列规定:

1 竣工图应能反映敷设方式、地形地貌和障碍物等,图纸上应标明地面距离。

2 竣工图的内容应真实、准确,与实际情况相符合,数据准确。

3 水底光(电)缆应包括水下路由剖面图,包括水深、埋设深度。

4 硅芯管道工程应绘制硅芯管排列及人(手)孔设置图。

5 所有竣工图纸均应加盖“竣工图章”。竣工图章的基本内容应包括“竣工图”字样、施工单位、编制人、审核人、编制日期、监理单位、监理人等内容。

6 光缆工程竣工图宜以一个中继段为装订单位。

14 工 程 验 收

14.1 随 工 检 验

14.1.1 通信线路工程在施工过程中应采取巡视、旁站等方式进行随工检验。隐蔽工程部分应进行隐蔽工程验收,并应签署“隐蔽工程检验签证”。

14.1.2 光(电)缆线路工程的质量随工检验应符合表 14.1.2 的规定。

表 14.1.2 光(电)缆工程质量随工检验项目

项 目	内 容	检验方式
器材检验	光(电)缆单盘检验、接头盒(套管)等器材质量、数量	旁站
直埋光(电)缆	1. 光(电)缆规格、路由走向(位置) 2. 埋深及沟底处理 * 3. 光(电)缆与其他地下设施间距 * 4. 引上管及引上光(电)缆安装质量 5. 回填土夯实及回填土质量 6. 沟坎加固等保护措施质量 * 7. 防护设施规格、数量及安装质量 8. 光(电)缆接头盒、套管的位置、深度 * 9. 标石埋设质量 10. 回填土质量	巡视、旁站结合
管道光(电)缆	1. 塑料子管规格、质量 2. 子管敷设安装质量 3. 光(电)缆规格、占孔位置 4. 光(电)缆敷设、安装质量 5. 光(电)缆接续、接头盒或套管安装质量 6. 人孔内光缆保护及标志吊牌	

续表 14.1.2

项 目	内 容	检验方式
架空光(电)缆	1. 立杆洞深 * 2. 吊线、光(电)缆规格、程式 3. 吊线安装质量 4. 光(电)缆敷设安装质量, 包括垂度 5. 光(电)缆接续、接头盒或套管安装及保护 6. 光(电)缆杆上等预留数量及安装质量 7. 光(电)缆与其他设施间隔及防护措施 8. 光(电)缆警示宣传牌安装	巡视、旁站
水底光(电)缆	1. 水底光(电)缆规格及敷设位置、布放轨迹 * 2. 光(电)缆水下埋深、保护措施质量 * 3. 光(电)缆旱滩位置埋深及预留安装质量 * 4. 沟坎加固等保护措施质量 * 5. 水线标志牌安装数量及质量	旁站
局内光(电)缆	1. 局内光(电)缆规格、走向 2. 局内光(电)缆布放安装质量 3. 光(电)缆成端安装质量 4. 局内光(电)缆标志 5. 光(电)缆保护地安装	

注: “*”标记内容为隐蔽项目。

14.1.3 硅芯管道工程的质量随工检验应符合表 14.1.3 的规定。

表 14.1.3 硅芯管道工程质量随工检验项目

项 目	内 容	检验方式
器材检验	1. 塑料管 2. 塑料管连接件及堵头 3. 人(手)孔配件 4. 人(手)孔口圈、上覆或上盖 5. 水泥、砂、石	旁站
管道沟	1. 沟槽深度 * 2. 管道基础的处理 * 3. 石质沟底的处理 * 4. 回填土质量	巡视、旁站结合

续表 14.1.3

项 目	内 容	检 验 方 式
塑料管道敷设	1. 塑料管排列及安装质量(平整、顺直、曲率半径等) * 2. 熟料管的连接 * 3. 塑料管端口封堵 4. 与其他缆(管)线及建筑物的隔距 * 5. 标志带的铺设 * 6. 保护、防护设施的规格、数量及安装质量 * 7. 沟坎加固等保护措施 * 8. 标石埋设质量 9. 气吹试通	巡视、旁站结合
水底塑料管道敷设	1. 埋设深度 * 2. 敷设质量 * 3. 砂浆带的铺设质量 * 4. 水线牌的安装质量 5. 岸滩埋深及加固防护质量 *	
人(手)孔的建筑	1. 人(手)孔结构、类型、尺寸及砂浆配比 2. 埋设深度 * 3. 土质、地基础处理管道断面与人(手)孔托架和托板的规格、数量 4. 墙面光滑、平整	

注：“*”标记内容为隐蔽项目。

14.2 工 程 初 验

14.2.1 通信线路工程施工结束,施工单位向建设单位提交完工报告、竣工资料后,建设单位应组织设计、监理和施工单位对工程进行竣工验收。

14.2.2 工程初步验收指标及要求应符合设计文件的规定以及相关技术体制。

14.2.3 初验应对通信线路工程安装工艺进行抽查,对线路的主

要技术指标进行复测,工程各部分的竣工验收项目、内容及抽验比例应符合表 14.2.3 的规定。

表 14.2.3 光(电)缆线路的初验项目

项 目	内 容	检查方式
安装工艺	1. 路由走向及敷设位置 2. 埋式路段的保护、标志牌、标石的安装位置、规格、符号和编号、面向等 3. 水底光(电)缆的走向、安装质量、标志规格、位置 4. 架空光(电)缆安装质量、接头盒及余留光缆安装,杆路与其他建筑物的间距及电杆避雷线安装等 5. 管道光(电)缆安装质量、接头盒及余留光缆安装、光缆与子管的标识 6. 局内光(电)缆走向、光缆预留长度,ODF 架安装质量、光(电)缆标志 7. ODF 架上光缆的接地	按 10% 左右的比例抽查
主要传输特性	1. 光纤平均接头衰耗及接头最大衰减值 2. 光纤后向散射曲线检查 3. 光纤线路衰减(dB)、衰减系数(dB/km)、光纤通道总衰减(dB)、偏振模色散系数(注) 4. 电缆绝缘电阻 5. 电缆的环阻测试 6. 电缆的近端串音测试	
光缆护层完整性	在对地绝缘监测装置的引线上测量金属护层对地绝缘电阻(埋式光缆)	按 15% 左右的比例抽查
接地电阻	1. 地线位置 2. 对地线组进行测量	地线按 15% 比例抽测

注:工程设计或业主对光线线路色散与偏振模色散(PMD)有具体要求时,应进行色散及偏振模色散(PMD)测试。

14.2.4 已取得随工验收签证的安装和测试项目,在初步验收阶

段可不再检验,验收小组认为有必要复验的,可进行买方复测验证。

14.2.5 初验阶段除按本规范第 14.2.3 条的内容验收外,还应对工程资料进行全面检查评议。

14.3 工程试运行

14.3.1 光(电)缆线路工程经初验合格后,应按要求的试运行期组织工程产品试运行。

14.3.2 工程试运行应由维护部门或建设单位委托的代维单位进行试运行期维护,并应全面考察工程质量,发现问题时应由责任单位返修。

14.3.3 工程试运行结束,维护部门应向工程建设部门提供工程试运行情况报告。

14.4 工程终验

14.4.1 工程终验应在初验合格并经试运行且工程遗留问题已经解决后进行。

14.4.2 终验可对系统性能指标进行抽测。

14.4.3 工程终验应对工程质量及档案、工程决算等进行综合评价,并应对工程设计、施工、监理以及相关管理部门的工作进行总结。工程验收通过后应发出验收证书。

附录 A 铜芯全塑电缆单盘及全程检验指标

A.0.1 铜芯全塑电缆的主要电气特性应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 铜芯全塑电缆的主要电气特性

线径 (mm)	环阻 (Ω/km)	工作电容 (nf/km)	固有衰减(dB/km)		
			800Hz	150Hz	1024Hz
0.32	≤ 472	52 ± 2	< 2.10	< 15.50	< 31.10
0.40	≤ 296	52 ± 2	< 1.64	< 11.70	< 26.0
0.52	≤ 190	52 ± 2	< 1.33	< 8.60	< 21.40
0.60	≤ 131.6	52 ± 2	< 1.06	< 6.90	< 17.6

注:1. 表列各数值均为 20℃ 测试值;

2. 表列工作电容为平均值;

3. 表列固有衰减 800Hz 为参考值;

4. 150Hz 的 0.32mm 线径填充型电缆为 15.8dB/km。

A.0.2 铜芯全塑电缆的绝缘指标应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 铜芯全塑电缆的绝缘指标 $M\Omega \cdot \text{km}$

护套(层)材料	填充式		非填充型	
	芯线与芯线间	芯线与屏蔽间	芯线与芯线间	芯线与屏蔽间
PE 护套(层)	≥ 3000	≥ 3000	≥ 10000	≥ 10000
PVC 护套(层)			≥ 200	≥ 200

注:使用 500V 高阻计测试。

附录 B 避雷线接地电阻要求及延伸线 (地下部分)长度

表 B 避雷线接地电阻要求及延伸线(地下部分)长度

土 质	一般电杆避雷线要求		与 10kv 电力线交越杆避雷线要求	
	电阻(Ω)	延伸(m)	电阻(Ω)	延伸(m)
沼泽地	80	1.0	25	2
黑土地	80	1.0	25	3
黏土地	100	1.5	25	4
砂砾土	150	2	25	5
砂土	200	5	25	9

附录 C 光(电)缆吊线及其他设备的 接地电阻值要求

C.0.1 交接箱地线接地电阻不应大于 10Ω 。

C.0.2 用户保安器接地电阻不应大于 50Ω 。

C.0.3 其他线路设备接地电阻不应大于表 C.0.3 中的数值。

表 C.0.3 光(电)缆吊线及其他设备的接地电阻值要求

土 质		普通土	砂砾土	黏土	石质土
设备名称	土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	100 以下	101~300	301~500	500 以上
	接地电阻(Ω)				
架空光(电)缆吊线, 全塑电缆屏蔽层		20	30	35	45
电杆避雷线		80	100	150	200
分 线 箱	10 对以下	30	40	50	67
	11 对~20 对	16	20	30	37
	21 对以上	13	17	24	30

附录 D 架空光(电)缆线路吊线原始安装垂度

D.0.1 无冰凌区吊线原始垂度标准应符合表 D.0.1 的规定。

表 D.0.1 无冰凌区吊线原始垂度标准

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
悬挂电缆重量 W(kg/m)		W≤2.11						W≤1.46						W≤2.182						W≤4.15						W≤3.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
杆距 (m) 垂度(mm) 气温(℃)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

续表 D.0.1

[illegible]

D.0.2 轻负荷区吊线原始垂度标准应符合表 D.0.2 的规定。

表 D.0.2 轻负荷区吊线原始垂度标准

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0							
悬挂电缆重量 W(kg/m)		W≤2.11			W≤1.46			W≤3.02			W≤2.182			W≤4.15			W≤3.02				
杆距 (m) 垂度(mm) 气温(℃)	25	30	35	40	45	50	55	25	30	35	40	45	50	55	25	30	35	40	45	50	55
	24	36	53	75	106	108	133	24	37	54	78	111	115	150	24	38	57	81	116	118	155
	25	36	56	80	114	114	141	25	39	57	83	119	122	159	25	40	59	85	124	125	164
	26	40	59	85	121	121	149	27	41	61	88	127	129	169	27	42	62	91	133	133	175
	27	42	62	90	129	128	159	28	43	65	94	137	137	180	28	44	66	97	143	141	187
	29	45	66	96	140	136	169	30	46	69	101	148	146	193	30	47	71	105	155	151	200
	31	47	71	104	151	146	182	32	49	73	109	160	156	207	32	50	76	113	169	162	216
	33	50	76	112	165	156	195	34	52	79	118	175	168	224	34	53	81	122	185	174	233
	35	54	82	122	180	168	211	26	56	87	128	192	182	243	36	57	83	134	203	188	253
	37	58	89	133	200	182	229	38	60	93	140	212	197	264	39	62	96	147	225	205	276
	40	63	97	147	219	197	249	41	66	101	155	235	214	288	42	67	104	162	250	223	302
	43	69	106	162	243	215	272	45	71	111	171	260	234	315	45	73	115	180	277	245	331
	47	75	118	180	270	235	298	49	78	123	191	289	257	345	50	81	128	201	305	270	362
	52	83	131	202	300	258	327	53	87	137	213	321	283	370	54	89	143	225	341	297	398

D.0.0.3 中负荷区吊线原始垂度标准应符合表D.0.3的规定。

表 D.0.3 中负荷区吊线原始垂度标准

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0					
悬挂电缆重量 $W(\text{kg/m})$		$W\leq 1.32$			$W\leq 1.224$			$W\leq 3.02$			$W\leq 1.82$			$W\leq 4.15$			$W\leq 2.98$		
杆距 (m)	垂度(mm)																		
		25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50
气温(℃)																			
-20		23	34	53	86	86	124	24	37	56	94	341	119	24	38	56	88	906	131
-15		24	36	56	92	91	131	25	39	59	101	88	126	26	40	59	94	95	139
-10		25	38	59	99	961	140	27	41	63	108	937	133	27	52	62	101	100	143
-5		27	40	63	106	101	150	28	43	67	117	987	142	28	44	66	109	106	158
0		28	42	67	115	108	160	30	46	72	128	104	152	30	47	71	118	113	170
5		30	45	71	125	115	173	31	49	77	140	111	167	32	50	76	128	121	184
10		32	48	77	137	123	137	33	52	83	154	113	176	34	53	81	140	129	200
15		34	51	83	150	132	204	36	56	90	172	127	190	36	57	88	154	139	218
20		36	54	90	167	143	223	38	61	98	190	136	207	39	62	96	171	151	238
25		39	59	98	186	155	245	40	66	107	213	147	227	42	67	105	191	164	262
30		42	63	108	209	168	270	45	72	118	239	159	246	45	73	115	213	179	288
35		45	69	120	234	185	298	49	79	132	267	174	272	49	81	128	238	196	319
40		49	76	133	264	204	330	54	87	147	297	191	300	54	89	143	267	217	351

D.0.4 重负荷区吊线原始垂度标准应符合表 D.0.4 的规定。

表 D.0.4 重负荷区吊线原始垂度标准

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0					
悬挂电缆重量 W (kg/m)		$W \leq 1.46$			$W \leq 0.574$			$W \leq 2.52$			$W \leq 1.224$			$W \leq 3.89$			$W \leq 2.31$		
杆距 (m) 垂度(mm) 气温(℃)	25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50	
	—20	22	39	69	64	93	139	24	40	72	67	100	153	23	40	70	68	101	156
	—15	23	41	74	67	98	148	25	42	78	71	106	165	24	42	75	71	108	167
	—10	25	43	79	70	104	159	26	45	84	75	113	178	25	44	30	75	115	180
	—5	26	46	86	74	111	171	27	48	91	79	121	193	26	47	87	80	122	195
0	27	49	93	79	119	185	28	51	99	84	130	209	28	50	94	85	131	212	
5	29	52	102	83	127	201	30	54	109	89	140	228	29	53	103	90	141	232	
10	30	56	112	89	137	220	32	59	120	95	151	251	31	57	113	96	153	255	
15	32	60	125	95	149	241	34	63	134	100	164	276	33	62	126	103	167	280	
20	34	66	139	102	162	266	30	69	150	110	180	300	35	67	140	111	182	309	
25	37	72	157	110	176	293	39	75	170	119	198	335	38	73	158	121	201	341	
30	40	79	178	119	194	324	42	83	191	130	218	307	40	80	178	132	222	375	
35	43	88	202	130	215	357	45	92	217	142	242	405	44	89	220	144	246	411	
40	47	98	228	143	238	393	49	100	245	157	268	443	48	99	228	159	273	448	

附录 E 光缆线路中继段测试记录表

E.0.1 光缆线路中继段测试记录表应符合表 E.0.1-1 ~ 表 E.0.1-10 的格式。

表 E.0.1-1:

光缆线路中继段测试记录

工程名称: _____

中 继 段: _____

建设单位: _____

施工单位: _____

监理单位: _____

二〇 年 月

表 E. 0. 1-2:

中继段长: _____ km

施工时间: _____

施工主管: _____

施工负责人: _____

编制人: _____

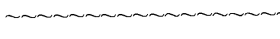
审核人: _____

总监理工程师: _____

表 E.0.1-3:

_____ 至 _____ 中继段光缆配盘配盘图(表 1)

站名: 端别: A	标石号:	标石号:	标石号:	标石号:
	地面长度:	地面长度:	地面长度:	地面长度:
	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:
	纤 长:	纤 长:	纤 长:	纤 长:
	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:
	标石号:	标石号:	标石号:	标石号:
	地面长度:	地面长度:	地面长度:	地面长度:
	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:
	纤 长:	纤 长:	纤 长:	纤 长:
	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:
	标石号:	标石号:	标石号:	标石号:
	地面长度:	地面长度:	地面长度:	地面长度:
	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:
	纤 长:	纤 长:	纤 长:	纤 长:
	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:
	标石号:	标石号:	标石号:	标石号:
	地面长度:	地面长度:	地面长度:	地面长度:
	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:
	纤 长:	纤 长:	纤 长:	纤 长:
	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:
	标石号:	标石号:	标石号:	标石号:
	地面长度:	地面长度:	地面长度:	地面长度:
	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:
	纤 长:	纤 长:	纤 长:	纤 长:
	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:
	标石号:	标石号:	标石号:	站名: 端别: B
	地面长度:	地面长度:	地面长度:	
	光缆长度:	光缆长度:	光缆长度:	
	纤 长:	纤 长:	纤 长:	
	出厂盘号:	出厂盘号:	出厂盘号:	

图例:  直埋敷设  水下敷设
 管道敷设  架空敷设

配盘图应根据光缆的敷设方式按图例表示。

编制: _____ 审核: _____ 监理: _____ 日期: _____

表 E.0.1-5:

_____至_____光纤接头损耗测试记录(表 3)

熔接机:

OTDR:

波 长:

折射率:

温度: °C

接头编号				()号							
纤长(A→B)			km		纤长(B→A)			km			
纤号	损耗(dB)			纤号	损耗(dB)			纤号	损耗(dB)		
	正向	反向	平均		正向	反向	平均		正向	反向	平均
1				33				65			
2				34				66			
3				35				67			
4				36				68			
5				37				69			
6				38				70			
7				39				71			
8				40				72			
9				41				73			
10				42				74			
11				43				75			
12				44				76			
13				45				77			
14				46				78			
15				47				79			
16				48				80			
17				49				81			
18				50				82			
19				51				83			
20				52				84			
21				53				85			
22				54				86			
23				55				87			
24				56				88			
25				57				89			
26				58				90			
27				59				91			
28				60				92			
29				61				93			
30				62				94			
31				63				95			
32				64				96			

接续人:

测试人:

监理:

日期:

表 E. 0. 1-6:

_____ 至 _____ 中继段光纤线路衰减测试记录(表 4)

中继段长: _____ km 指标: _____ dB/km OTDR: _____ 折射率: _____

光纤序号		损耗		光纤序号		损耗		光纤序号		损耗	
		dB	dB/km			dB	dB/km			dB	dB/km
1	A→B			17	A→B			33	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
2	A→B			18	A→B			34	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
3	A→B			19	A→B			35	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
4	A→B			20	A→B			36	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
5	A→B			21	A→B			37	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
6	A→B			22	A→B			38	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
7	A→B			23	A→B			39	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
8	A→B			24	A→B			40	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
9	A→B			25	A→B			41	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
10	A→B			26	A→B			42	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
11	A→B			27	A→B			43	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
12	A→B			28	A→B			44	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
13	A→B			29	A→B			45	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
14	A→B			30	A→B			46	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
15	A→B			31	A→B			47	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
16	A→B			32	A→B			48	A→B		
	B→A				B→A				B→A		

测试波长: _____

测试人: _____

监理: _____

日期: _____

表 E. 0. 1-7:

_____ 至 _____ 中继段光纤通道总衰减测试记录(表 5)

中继段长: _____ km 指标: _____ dB 光源: _____ 功率计: _____

光纤 序号	损耗		光纤 序号	损耗		光纤 序号	损耗	
	dB	dB/km		dB	dB/km		dB	dB/km
1			33			65		
2			34			66		
3			35			67		
4			36			68		
5			37			69		
6			38			70		
7			39			71		
8			40			72		
9			41			73		
10			42			74		
11			43			75		
12			44			76		
13			45			77		
14			46			78		
15			47			79		
16			48			80		
17			49			81		
18			50			82		
19			51			83		
20			52			84		
21			53			85		
22			54			86		
23			55			87		
24			56			88		
25			57			89		
26			58			90		
27			59			91		
28			60			92		
29			61			93		
30			62			94		
31			63			95		
32			64			96		

测试波长: _____ 测试人: _____ 监理: _____ 日期: _____

表 E. 0. 1-8:

_____至_____中继段光纤偏振模
色散系数测试记录(表 6)

中继段长: _____ km

测试仪表: _____

纤号	PS/√km	纤号	PS/√km	纤号	PS/√km
1		33		65	
2		34		66	
3		35		67	
4		36		68	
5		37		69	
6		38		70	
7		39		71	
8		40		72	
9		41		73	
10		42		74	
11		43		75	
12		44		76	
13		45		77	
14		46		78	
15		47		79	
16		48		80	
17		49		81	
18		50		82	
19		51		83	
20		52		84	
21		53		85	
22		54		86	
23		55		87	
24		56		88	
25		57		89	
26		58		90	
27		59		91	
28		60		92	
29		61		93	
30		62		94	
31		63		95	
32		64		96	

测试人: _____

监理: _____

日期: _____

表 E. 0. 1-10:

_____至_____中继段光纤
后向散射曲线(表 4 附图)
(nm 波长)

(A)
侧第()
通道曲线

(B)
侧第()
通道曲线

附录 F 气塞气压允许下降值

表 F 气塞气压允许下降值

气塞电缆长度	24h 允许下降值标准
小于 15m	2kPa
大于 15m	1kPa

注：充入气压为 70kPa。

附录 G 全塑电缆在 24 小时内允许下降的气压标准

表 G 全塑电缆在 24 小时内允许下降的气压标准

数值(kPa) 电缆种类	长度 (km)	小于 0.3	0.3~1	1~3	3~5	5~10
地下电缆(不带分歧)		1.8	1.2	0.84	0.72	0.6
地下电缆 (带分歧和气塞)		2.4	1.96	1.32	0.96	0.72

注:充入气压为 40kPa~50kPa(20℃)。

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

- 《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374
《外壳防护等级(IP 代码)》GB 4208
《总配线架》YD/T 694
《光纤配线架》YD/T 778
《通信用气吹微型光纤及光纤单元 第 3 部分 微管、微管束和微管附件》YD/T 1460.3

中华人民共和国国家标准
通信线路工程验收规范

GB 51171 - 2016

条文说明

制 订 说 明

《通信线路工程验收规范》GB 51171—2016,经住房和城乡建设部 2016 年 4 月 15 日以第 1095 号公告批准发布。

本规范在制定过程中,编制组进行了国内通信线路工程建设的调查研究,总结了我国近年来通信线路工程建设的实践经验,并参考国内外相关标准,形成了通信线路工程的施工质量、随工验收及工程验收的质量标准及技术要求。

为便于广大设计、监理、施工以及业主等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,编写组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以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规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范的参考。

目 次

1	总 则	(137)
3	器材检验	(138)
3.5	硅芯塑料管及配件检验	(138)
3.6	镀锌钢绞线及铁件检验	(140)
3.7	接头盒及接头护套检验	(140)
3.8	电缆接线子检验	(140)
3.10	交接箱检验	(141)
3.11	微管、微管束、管缆及微管附件检验	(141)
4	线路路由	(143)
5	土(石)方	(144)
5.1	挖掘光(电)缆沟及坑洞	(144)
6	架空杆路	(147)
6.1	立杆	(147)
6.4	拉线	(147)
6.7	架空吊线	(150)
7	光(电)缆敷设	(151)
7.1	一般规定	(151)
7.6	敷设水底光(电)缆	(151)
8	线路保护与防护	(153)
8.3	水底光(电)缆保护	(153)
8.8	防雷	(153)
8.9	其他防护要求	(154)
10	光(电)缆接续	(155)

10.2	光缆的接续与封装	(155)
12	光(电)缆测试	(156)
12.1	光缆测试	(156)
12.2	电缆测试	(156)

1 总 则

1.0.1 本规范基于现行国家通信行业标准《通信线路工程验收规范》YD 5121—2010 修订而成。

3 器 材 检 验

3.5 硅芯塑料管及配件检验

3.5.1 高密度聚乙烯塑料管的物理学性能如表 1。

表 1 高密度聚乙烯塑料管的物理学性能

序号	项 目	主要技术性能	测 试 条 件
1	拉伸强度	$\geq 18\text{MPa}$	试样长度 $200\text{mm} \pm 5\text{mm}$, 拉伸速度 $(50 \pm 5)\text{mm/min}$
2	断裂延伸率	$\phi 40/33\text{mm}: \geq 380\%$ $\phi 46/38\text{mm}: \geq 380\%$ $\phi 50/42\text{mm}: \geq 400\%$	试样长度 $200\text{mm} \pm 5\text{mm}$, 标距 $70\text{mm} \sim 100\text{mm}$, 拉伸速度 $(10 \pm 5)\text{mm/min}$
3	冷缩	长度变化: $\leq 3\%$	塑料管从 110°C , 冷却到 20°C
4	最大牵引负载	$\phi 40/33\text{mm}$ 为 8000N $\phi 46/38\text{mm}$ 为 10000N $\phi 50/42\text{mm}$ 为 10000N	试样长度 $(200 \pm 5)\text{mm}$, 拉伸速度 $(500 \pm 5)\text{mm/min}$
5	最小弯曲半径	$\phi 40/33\text{mm}$ 为 450mm $\phi 46/38\text{mm}$ 为 500mm $\phi 50/42\text{mm}$ 为 625mm	选取 3 根长 1500mm 试样, 置于 $(-18 \pm 2)^\circ\text{C}$ 温度下至少 2h
6	抗冲击性	选取 10 根长 $(50 \pm 2)\text{mm}$ 试样, 置于 -19°C 温度下至少 2h, 垂直 9kg , 落锤高度 1.5m , 每根试样冲击 1 次不破裂	
7	抗侧压强度	试样长度 $(50 \pm 2)\text{mm}$, 在 $1500\text{N}/100\text{mm}$ 压力下扁径不小于塑料管外径的 70% , 卸荷后检测能恢复到原外径的 90% 以上, 塑料管无裂纹	

续表 1

序号	项 目	主要技术性能	测 试 条 件
8	扁平试验	从 3 根管材上各取长为 (50 ± 2) mm 的试样 1 个, 将试样水平放置在试验机上的上下平行压板间, 以 (10 ± 5) mm/min 的速度压缩试样, 压至试样原外径的 50% 时立即卸荷, 用肉眼检查 3 个式样均匀无裂缝为合格	
9	内壁摩擦系数	普通管: 静摩擦不大于 0.25, 动摩擦不大于 0.29; 硅芯管不大于 0.15	
10	工频击穿电压	≥ 30 kV/mm(2min)	
11	环刚度	≥ 30 kN/m ²	

3.5.3 硅芯塑料管在敷设前的气闭性能检查是极为重要的。由于各种原因, 当发现到达施工现场的硅芯塑料管内无气压时, 应按本规范标准检查气闭性能。

硅芯塑料管连接件主要性能和物理、机械性能见表 2 和表 3。

表 2 连接件壳体件主要性能

性 能	单 位	ABS(工程塑料)	硬质聚乙烯
硬度	邵氏		D: 75~85
	洛氏	R: 62~113	R: 110~120
拉伸强度	MPa	34~50	35~55
冲击强度(缺口)	kJ/m ²	40~50 不断	20~108 不断
热变形温度	℃	90~180	67~82
脆化温度	℃	-60	
燃烧性		慢	自熄
耐候性与耐化学性		较好	耐候性一般, 耐化学性较好

表 3 连接件组装后的物理、机械性能与使用标准

项 目	主 要 性 能
气 闭	两端口封闭,连接件内充气 0.1MPa,24h 内压力基本不变
耐工作气压	应能满足不同工作气压的需要,一般必须具有承受 1MPa (10bar)压力的能力
允许张力	不同规格的连接件应有不同的允许张力,一般不小于 1500N
允许侧压力	连接件组装后,在 1000N 侧压力作用下基本不变形,撤去作用力后不影响继续使用
冲击强度	连接件组装后,在其上方 0.54m 处自由跌落 3kg 钢球,冲击连接件或 16N·m 标准进行冲击,在不同位置冲击 3 次不影响使用
使用环境温度	-40℃~+60℃
使用环境与使用寿命	可以在各种土壤环境中使用 20 年

3.6 镀锌钢绞线及铁件检验

3.6.5 架空通信线路铁件规格、型号应符合现行行业标准《架空通信线路铁件》YD/T 206.1~YD/T 206.29 的要求。

3.7 接头盒及接头护套检验

3.7.1 如需要对接头盒及光缆终端盒的密封性能、绝缘电阻和耐压强度抽样检测时,应由建设单位组织厂家、设计、监理、施工方按现行行业标准《光缆接头盒 第一部分 室外光缆接头盒》YD/T 814.1、《光缆接头盒 第四部分 微型光缆接头盒》YD/T 814.4、《光缆终端盒》YD/T 925 的检验方法检验。

3.8 电缆接线子检验

接线子的初始接头电阻能正确反映接线子卡接是否良好,接

线子的初始接头电阻应不大于表 4 的规定。

表 4 电缆接线子的初始接头电阻

线径 (mm)	初始接头电阻最大值(mΩ)							
	HJK ₁ HJKT ₁	HJK ₂ HJKT ₂	HJK ₃ HJKT ₃	HJK ₄ HJKT ₄	HJKT ₅	HJX ₁	HJC ₁	HJM HJMT
0.32						3.0	1.5	4.5
0.40	3.0	3.5	3.5	2.5	1.5	2.5	1.3	3.5
0.60	2.0	1.8	2.0	---	1.2	1.3	1.0	2.5
0.80		1.2	1.2		1.0	1.0		

3.10 交接箱检验

3.10.3 施工现场对光缆交接箱、电缆交接箱的密封性能检查,主要是通过查验交接箱出厂检验记录。现行的行业标准对光(电)缆交接箱箱体的密封性能的规定如下:

《通信光缆交接箱》YD/T 988 第 5.7 节:“箱体的防护性能应达到 GB 4028 中规定的 IP65 级要求”。

《通信电缆交接箱》YD/T 611 第 5.3.7 条:“箱门处于关闭状态时,其密封性能应符合 GB 4028 中的 IP53 级要求”。

根据《外壳防护等级(IP 代码)》GB 4208 对防护等级的定义:

IP65 级为:尘密防喷水外壳。尘密:不允许任何灰尘进入;防喷水:向外壳各方向喷水无有害影响。

IP53 级为:防尘防淋水外壳。防尘:允许在某些规定条件下进入数量有限的灰尘;防淋水:各垂直面在 60°范围内淋水无有害影响。

3.11 微管、微管束、管缆及微管附件检验

3.11.2 现行行业标准《通信用气吹微型光纤及光纤单元第 3 部分 微管、微管束和微管附件》YD/T 1460.3 第 5.2.3 条关于色

谱的规定如下:为了便于识别微管可采用颜色区别。其颜色应符合 GB 6995.2—1986 的规定的蓝、橙、绿、棕、灰、白、红、黑、黄、紫、粉红或青绿色。在不影响识别的情况下,也可使用色线来加以识别。色线的颜色应从表 5 中选择。

表 5 微管全色谱表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
颜色	蓝	橙	绿	棕	灰	白	红	黑	黄	紫	粉红	青绿

3.11.3 常用微管尺寸如表 6。

表 6 常用微管尺寸(mm)

规 格	外 径	内径最小值
16.0/13.5	16.0 ± 0.1	13.5
14.0/11.5	14.0 ± 0.1	11.5
12.0/10.0	12.0 ± 0.1	10.0
10.0/8.0	10.0 ± 0.1	8.0
8.0/6.0	8.0 ± 0.1	6.0
7.0/5.5	7.0 ± 0.1	5.5
5.0/3.5	5.0 ± 0.1	3.5
4.0/3.0	4.0 ± 0.1	3.0
3.5/2.5	3.5 ± 0.1	2.5

3.11.4 在常温 20℃ 下,微管在 1.2Mpa 的空气压力 30min 不漏气。

3.11.5 微管附件常用规格如下:

- (1)微管常用规格有:8mm、10mm、12mm。
- (2)微管密封端帽常用规格有:8mm、10mm、12mm。
- (3)微缆密封端帽常用规格有:7mm、10mm。
- (4)微管接头 Y 型接头和 T 型接头的规格有:40mm×40mm×25mm;40mm×40mm×40mm。
- (5)微型变径接头常用规格有:7mm×5mm、8mm×5mm、10mm×7mm、10mm×8mm。

4 线路路由

4.0.5 地下设施属于隐蔽工程,施工前应将其位置核查清楚,保证直埋光(电)缆、硅芯塑料管道与其他建筑设施的间隔,以避免施工时危及这些设施或这些设施在故障、维修时危及光(电)缆的安全,本条为强制性条文,在工程中应严格执行本条款。若受地形限制时应按设计要求采取保护措施。

4.0.6 架空光(电)缆线路与地面上其他设施同样占用公共空间,架空光(电)缆与其他设施的安全隔距、架空光(电)缆的架设高度以及架空光(电)缆与其他电气设施交越时的安全垂直隔距至关重要,保证这些隔距是保障架空光(电)缆安全的重要措施,本条为强制性条文,在工程中应严格执行本条款。

5 土(石)方

5.1 挖掘光(电)缆沟及坑洞

5.1.1 本条款沿用现行国家标准《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374 第 4.1.3 条的原文。条文是根据《中华人民共和国文物保护法》的第三十二条、1953 年 10 月 12 日中央人民政府政务院《关于在基本建设工程中保护历史及革命文物的指示》的第四条编制的。《中华人民共和国文物保护法》的第三十二条:“在进行建设工程或农业生产中,任何单位或者个人发现文物,应当保护现场,立即报告当地文物行政部门,文物行政部门接到报告后,如无特殊情况,应当在二十四小时内赶赴现场,并在七日内提出处理意见……”

《关于在基本建设工程中保护历史及革命文物的指示》的第四条:“在基本建设工程进行中,发现大量地下文物或古墓葬、古文化遗址、古生物化石时,主管部门应立即暂停局部工程,会同当地文化主管部门将发现的遗迹尽可能保持原状,妥善保管,并迅速报告省(市)文化主管部门决定清理办法……”

据统计,在所有被毁的文物中,有 90% 以上毁于工程施工过程中,由此可以想象,工程建设对文物的破坏程度之大。保护文物古迹是与工程建设相关的单位以及我国每个公民的责任和义务,也是通信工程建设按照国家法规和基本建设程序顺利、安全进行的保证,国内通信工程建设中曾发生过发现地下文物、古墓未能正确处理,导致文物遭到破坏的情况。

建设、施工、监理单位均应执行该条文规定,否则,将对工程建设造成不良后果和产生不好的社会影响。

5.1.2、5.1.3 条文对电杆的埋深要求和拉线地埋坑深的要求,是

从我国通信架空通信线路长期工程设计、建设实践经验积累而得来的,是保证架空通信线路安全建设和运营的一个重要条件。

通信电杆的埋深、地锚坑深与负载大小、土壤特性有关,条文规定的电杆洞深和地锚坑深标准是通过计算确定的。电杆埋设在土壤中,由于电杆和杆上负载受侧面风压的作用,在电杆埋设部分,对杆洞侧壁的土壤将产生一个压力,如果这压力大于土壤允许压力,则将会使电杆发生倾覆。

架空线路设计,应严格执行条文规定,对于大跨距特殊杆档电杆或 12m 以上的特殊电杆的洞深及该杆的拉线地锚坑深,设计人员应根据杆上负载、实际杆距、现场所处的负荷区类别,具体计算电杆的洞深及拉线地锚坑深,满足条文要求。

由于电杆埋深不够或地锚埋深不够,会造成电杆歪斜影响线路外观质量并留下安全隐患,遇大风、冰凌时可能导致杆路倾覆阻断通信,给企业带来经济损失、给人带来生命危险、给社会公众带来不便。以往架空通信线路工程施工中,因电杆或拉线地锚埋深不符合条文规定,在线路施工过程中导致电杆倾倒,施工人员从杆上跌落造成伤亡的险情曾多次发生。因此,工程中应严格执行该条文规定。

5.1.5、5.1.6 直埋光(电)缆埋深及硅芯塑料管道的埋设深度,直接影响到光(电)缆和管道的安全、寿命,对通信系统的正常运行至关重要,是光(电)缆线路和管道安全的重要保障因素:由于地面动荷载作用到地下的力呈梯形分布,在光(电)缆或管道上的动荷载压强随埋深而减小。同时,随着埋深加大降低了被挖掘损坏的概率,并减少遭洪水冲刷的可能性。但埋深不是越深越好,挖填土方工程量和施工费用,将随埋深的加大而增多。

埋深过浅,光(电)缆或管道上的动荷载压强可能超过光(电)缆或管道的极限强度,光(电)缆或管道安全无保证。同时农田耕作、种植、道路修建等人类活动,雨水冲刷表土等自然现象均可能使光(电)缆或管道外露,严重的会直接损坏光(电)缆或管道。

条文规定的埋深,是我国通信线路长期工程建设、运营维护实践经验的总结,并通过技术经济比较得来的,是保证通信线路安全建设和运营的一个重要条件。在工程中应严格执行。

埋深考虑的因素如下:硅芯塑料管道本身是对光缆的保护管,因此比直埋光(电)缆的埋深标准减少 20cm。埋深根据不同土质和地点取定,在野外按土质开挖难易程度规定不同的埋深标准,但最小埋深标准直埋光(电)缆不低于 0.8m,硅芯塑料管道不低于 0.6m;沟、渠、水塘虽难挖,但为了保证光(电)缆或管道的安全,光(电)缆埋深应不低于 1.2m,硅芯塑料管道应不低于 1.0m。由于市区街道路面相对比郊区、野外、村镇稳定,市区街道的埋深比市郊、村镇、野外减少 20cm。石质、半石质地段在沟底和光缆上方各铺 100mm 厚的碎土或沙时,光缆埋深可减少 0.1m。条文规定的埋深适用于我国绝大部分地区,对于东北、西北少数冻土层大于 1.0m 的高寒地区,埋深一般应在冻土层以下,否则应按设计采取防冻措施。

5.1.7 条文规定了水底光(电)缆在不同河床地段的埋深标准。在土质适宜的情况下水底光(电)缆采用截流挖沟、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,其成本会有所增加,应进行分析论证。

我国国土广袤,地形复杂,江河遍布,光(电)缆穿江越河在水下埋深标准,是从我国通信线路长期工程建设、运营维护实践经验的总结,是保证通信线路安全建设和运营的一个重要条件。

水底光(电)缆埋深不符合条文要求,河流发洪水时轻则水线冲出暴露于河床,严重时会冲断光(电)缆阻断通信,给运营企业带来经济损失,给社会影响造成不良影响。

6 架空杆路

6.1 立 杆

6.1.1 立杆杆位、规格程式和杆距应符合设计要求。一般情况下,市区杆距为 35m~45m,郊外杆距为 50m~55m。

6.4 拉 线

6.4.1 在杆路中,下列电杆应安装拉线来增加杆路建筑强度:①角杆;②终端杆、分线杆;③长杆档两侧的电杆;④跨越铁路及高等级公路两侧的电杆;⑤坡度变更大于 20% 的吊(顶)杆档;⑥抗风杆及防凌杆;⑦杆高大于 12m 的电杆;⑧其他杆位不够稳固的电杆。

6.4.6 在人行道上应尽量避免使用拉线,当拉线及拉线地锚不可避免要安装在人行道或人车经常通行的地点时,应设置拉线告警标志,以保障杆路以及行人或车辆的安全。本条为强制性条文,在工程中应严格执行。

6.4.9 拉线规格、程式。

1 拉线的规格、程式由角杆的角深决定。角深的概念:架空线路转角点的电杆称为“角杆”,线路转角的角度在实际测量(一般采用标杆法测量)时一般不便于测量,而用角深来表示转角的大小。角深的定义如图 1。

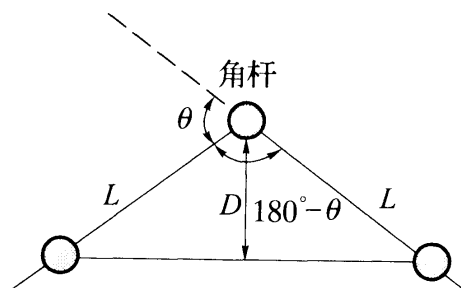


图 1 角深的定义

角杆的角深与线路转角的关系如下式 6。

$$D = L \times \cos[(180^\circ - \theta)/2]$$

式中: D ——角杆的角深(m);

L ——杆距(m);

θ ——线路转角($^\circ$);

$(180^\circ - \theta)$ ——转角的内角($^\circ$)。

本规范定义的角深及转角是以标准杆距为 50m 而定义的,工程实际中确定角杆拉线制作级别时应依据本规范第 6.4.9 条第 1 款要求制作。表 7 给出了标准杆距为 50m 时角深与转角、内角度数关系对照表。

表 7 角深与转角、内角关系对照(标准杆距为 50m)

角深(m)	转角($^\circ$)	内角($180^\circ - \theta$)	角深(m)	转角($^\circ$)	内角($180^\circ - \theta$)
1.0	2.0	178.0	7.5	17.0	163.0
1.5	3.5	176.5	8.0	18.5	161.5
2.0	4.5	175.5	8.5	19.5	160.5
2.5	6.0	174.0	9.0	21.0	159.0
3.0	7.0	173.0	9.5	22.0	158.0
3.5	8.0	172.0	10.0	23.0	157.0
4.0	9.0	171.0	10.5	24.0	156.0
4.5	10.0	170.0	11.0	25.5	154.5
5.0	11.5	168.5	11.5	26.5	153.5
5.5	12.5	167.5	12.0	28.0	152.0
6.0	14.0	166.0	12.5	29.0	151.0
6.5	15.0	165.0	13.0	30.0	150.0
7.0	16.0	164.0	13.5	31.5	148.5

续表 7

角深(m)	转角(°)	内角($180^\circ - \theta$)	角深(m)	转角(°)	内角($180^\circ - \theta$)
14.0	32.5	147.5	20.0	47.0	133.0
14.5	34.0	146.0	20.5	48.5	131.5
15.0	35.0	145.0	21.0	49.5	130.5
15.5	36.0	144.0	21.5	51.0	129.0
16.0	37.0	143.0	22.0	52.0	128.0
16.5	38.5	141.5	22.5	53.0	127.0
17.0	40.0	140.0	23.0	55.0	125.0
17.5	41.0	139.0	23.5	56.0	124.0
18.0	42.0	138.0	24.0	57.0	123.0
18.5	43.0	137.0	24.5	59.0	121.0
19.0	44.5	135.5	25.0	60.0	120.0
19.5	46.0	134.0			

8 杆路的抗风拉线及防凌拉线的隔装应符合表 8 的规定。

表 8 抗风杆及防凌杆隔装数

风 速	架空光电缆条数	轻、中负荷区		重、超重负荷区	
		抗风杆	防凌杆	抗风杆	防凌杆
一般地区 (风速 $\leq 25\text{m/s}$)	≤ 2	8	16	4	8
	> 2	8	8	4	8
$25\text{m/s} < \text{风速} \leq 32\text{m/s}$	≤ 2	4	8	2	4
	> 2	4	8	2	4
风速 $> 32\text{m/s}$	≤ 2	2	8	2	4
	> 2	2	4	2	2

6.7 架 空 吊 线

6.7.15 一般情况下常用杆距为 50m。不同钢绞线在各种负荷区适宜的杆距见表 9。当杆距超过表中的范围时,宜采用正副吊线跨越装置。

表 9 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

7 光(电)缆敷设

7.1 一般规定

7.1.2 光缆的规格、型号和结构应符合设计规定。当采用光纤低压复合电缆(OPLC)、光纤复合架空地线(OPGW)和全介质自承式光缆(ADSS)时,应按电力行业的规定执行。

7.6 敷设水底光(电)缆

7.6.3 穿越河流的水底光(电)缆长度,根据河宽和地形情况,可按表 10 和表 11 进行估算或按下式计算。

表 10 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 200~500m,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,流急,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 11 布放平面弧度增加长度比例表

f/L	6/100	8/100	10/100	13/100	15/100
增长比例	0.01L	0.17L	0.027L	0.045L	0.06L

注:表中 L 表示布放平面弧度的弦长, f 表示弧线的顶点至弦的垂直高度, f/L 表示高弦比。

水底光(电)缆长度可按下式计算:

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

式中: L ——水底光(电)缆长度(m);

L_1 ——水底光(电)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、预留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 11 确定;

L_5 ——水下立面弧度增加的长度,应根据河床形态和光(电)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%;埋设布放时,应另行计算;人工抬放时,根据现场情况适当增加余量。

α ——自然弯曲增长率,根据地形起伏情况,取 1%~1.5%。

8 线路保护与防护

8.3 水底光(电)缆保护

8.3.1 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。

穿越较小的、不会引起次生灾害的防水堤,光缆在堤基下直埋穿过时,应经河堤主管单位同意。

光(电)缆必须穿越石砌或混凝土河堤时,其穿越位置与保护措施应与河堤主管部门协商确定。

8.8 防 雷

8.8.5 无金属线对、有金属构件的直埋光缆线路的防雷保护可选用下列措施:

(1)直埋光缆线路防雷线的设置应符合下列原则:

①10m深处的土壤电阻率 ρ_{10} 小于 $100\Omega\cdot m$ 的地段,可不设防雷线。

② ρ_{10} 为 $100\Omega\cdot m\sim 500\Omega\cdot m$ 的地段,设1条防雷线。

③ ρ_{10} 大于 $500\Omega\cdot m$ 的地段,设两条防雷线。

④防雷线的连续布放长度一般应不小于2km。

(2)当光缆在野外硅芯塑料管道中敷设时,可参照下列防雷线设置原则:

① ρ_{10} 小于 $100\Omega\cdot m$ 的地段,可不设防雷线。

② ρ_{10} 不小于 $100\Omega\cdot m$ 的地段,设1条防雷线。

③防雷线的连续布放长度一般应不小于2km。

8.8.7 在光(电)缆终端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。本条为强制性条文,在工程中应严格执行本条款。

8.9 其他防护要求

8.9.2 光(电)缆通过白蚁危害地段按设计要求采取其他防护措施时,应与当地白蚁防治单位联系,协作治理。根据国家环保要求,不允许采用毒土处理方法。

10 光(电)缆接续

10.2 光缆的接续与封装

10.2.3 表 10.2.3 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 10.2.3 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。

由于光纤接头点两侧的光纤的参数不可能相同,两个方向的测试值不尽相同,因此接头损耗取两个方向的平均值。

工程中多采用后向散射法测量光纤接头损耗,用这种方法测量的单方向接头损耗包含了被接续两根光纤的后向散射特性差异,这种差异使得有些接头损耗单方向测量值出现为负值的非真实情况,所以单方向测量的接头损耗不是真实的接头损耗。为了抵消被接续两根光纤的后向散射特性差异,需要分别从被测光纤链路的两端对同一光纤接头进行测量,计算两端测量结果的算术平均值,由此得出该光纤接头损耗的真实测量结果。

12 光(电)缆测试

12.1 光 缆 测 试

12.1.7 光缆线路对地绝缘,应在监测接头标石的引出线测量金属护层的对地绝缘,测量仪表一般采用高阻计 DC 2mm 或 500V 兆欧表指标稳定显示值。

12.2 电 缆 测 试

12.2.1 测试全塑电缆芯线绝缘电阻,应使用 500V 量程不小于 10000MΩ 的兆欧表进行。但测试连接有分线设备或总配线架有保安弹簧排的电缆时,应使用 100V 的兆欧表进行。

12.2.6 在其他温度下测试电缆环路电阻时,其测试值不应大于按下式计算出的任一温度下的换算值。

$$R_t = R_{20} [1 + \alpha(t - 20)]$$

式中: R_t ——在任意温度时环路电阻换算值;

R_{20} ——以附录 B 标准值乘线路长度求得;

t ——换算的温度;

α ——铜导线电阻温度变化系数为 0.0042。