

前 言

根据住房城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准主要内容是:总则、术语、基本规定、电缆及附件的运输与保管、电缆线路附属设施的施工、电缆敷设、电缆附件安装、电缆线路防火阻燃设施施工、工程交接验收等。

本标准修订的主要技术内容是:1.增加了基本规定的章节;2.对术语章节中的某些名词术语做了删、补修改;3.增加了电缆竖井的接地要求;4.增加了铝合金电缆敷设弯曲半径的要求;5.增加了城市电缆线路通道标识的设置要求;6.增加了电缆线路在线监控系统施工及验收的要求;7.删除了油浸纸绝缘电缆的施工及验收规定;8.对电缆导管的埋地深度、支架及桥架上电缆敷设层数等技术标准做出了调整。

本标准以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国电力企业联合会负责日常管理,由中国电力科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国电力科学研究院(地址:北京市西城区南滨河路33号,邮政编码:100055)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国电力企业联合会

中国电力科学研究院

参 编 单 位:四川华东电气集团有限公司

国家电网四川电力公司
中国电建集团核电工程公司
国家电网成都供电公司
国家电网武汉供电公司
浙江省火电建设公司
湖南电力建设监理咨询有限责任公司
国家电网电力科学研究院
葛洲坝集团公司电力公司
北京双圆工程咨询监理有限公司
中国能源建设集团华北电力试验研究院有限公司
无锡江南电缆有限公司
通用(天津)铝合金产品有限公司

主要起草人:谷 伟 邓 勇 杨荣凯 刘世华 彭 丰
田 晓 周卫新 赵 军 马 壮 周 辉
杨 灿 杨 丹 罗志宏 苏诗懿 陈国嘉
张磊森 马 果 王 宣 荆 津
主要审查人:徐 军 杨靖波 葛占雨 龙庆芝 许茂生
李小峰 程云堂 陈长才 李海生 张 磊
余常政

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	电缆及附件的运输与保管	(5)
5	电缆线路附属设施的施工	(7)
5.1	电缆导管的加工与敷设	(7)
5.2	电缆支架的配制与安装	(8)
5.3	电缆线路防护设施与构筑物	(10)
6	电缆敷设	(12)
6.1	一般规定	(12)
6.2	直埋电缆敷设	(16)
6.3	电缆导管内电缆敷设	(18)
6.4	电缆构筑物中电缆敷设	(19)
6.5	桥梁上电缆敷设	(20)
6.6	水下电缆敷设	(20)
6.7	电缆架空敷设	(22)
7	电缆附件安装	(24)
7.1	一般规定	(24)
7.2	安装要求	(25)
7.3	电缆线路在线监控系统	(28)
8	电缆线路防火阻燃设施施工	(29)
9	工程交接验收	(31)
	附录 A 侧压力和牵引力的常用计算公式	(33)

本标准用词说明	(35)
引用标准名录	(36)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Transportation and storage of cables and accessories	(5)
5	Cable line construction of ancillary facilities	(7)
5.1	Processing and installation of cable ducts	(7)
5.2	The configuration and installation of cable holder	(8)
5.3	Cable line protection facilities and structures	(10)
6	Cable laying	(12)
6.1	General requirements	(12)
6.2	Buried cable laying	(16)
6.3	Intraductal cable laying	(18)
6.4	Cable laying structures	(19)
6.5	Cable laying on the bridge	(20)
6.6	Submarine cable laying	(20)
6.7	Aerial cable laying	(22)
7	Cable accessories installation instructions	(24)
7.1	General requirements	(24)
7.2	Installation requirements	(25)
7.3	Online monitoring system of cable lines	(28)
8	Cable line fireproofing facilities construction	(29)
9	Engineering succession and acceptance	(31)
	Appendix A Commonly used calculation formula of the	

lateral pressure and traction	(33)
Explanation of wording in this standard	(35)
Lists of quoted standards	(36)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为确保电缆线路工程建设质量,统一施工及验收标准,规范施工过程的质量控制要求和验收条件,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于额定电压为 500kV 及以下电缆线路及其附属设施施工及验收。

1.0.3 矿山、船舶、海底、冶金、化工等有特殊要求的电缆线路的安装工程尚应符合相关专业标准的有关规定。

1.0.4 电缆线路施工及验收,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

2 术 语

2.0.1 电缆线路 cable line

由电缆、附件、附属设备及附属设施所组成的整个系统。

2.0.2 金属套 metallic sheath

均匀连续密封的金属管状包覆层。

2.0.3 铠装层 armour

由金属带或金属丝组成的包覆层。通常用来保护电缆不受外界机械力作用。

2.0.4 电缆终端 cable termination

安装在电缆末端,以使电缆与其他电气设备或架空输电线相连接,并维持绝缘直至连接点的装置。

2.0.5 电缆接头 cable joint

连接电缆与电缆的导体、绝缘、屏蔽层和保护层,以使电缆线路连续的装置。

2.0.6 软接头 flexible joint

在工厂可控条件下将未铠装的电缆进行连接所制作的中间接头,连同电缆一起进行连续的铠装。

2.0.7 电缆分接(分支)箱 cable dividing box

完成配电系统中电缆线路的汇集和分接功能,但一般不具备控制测量等二次辅助配置的专用电气连接设备。

2.0.8 电缆线路在线监控系统 cable tunnel and cable line on-line monitoring system

对电缆运行状态及电缆隧道等线路设施进行监测、分析、辅助诊断、报警与远程控制的系统。监控系统由现场设备、传感器、信号采集单元、监控主机、监控子站、远程监控中心六部分组成。

2.0.9 电缆导管 cable ducts

电缆本体敷设于其内部受到保护和在电缆发生故障后便于将电缆拉出更换用的管子。有单管和排管等结构形式,也称为电缆管。

2.0.10 电缆支架 cable bearer

用于支持和固定电缆,通常由整体浇注、型材经焊接或紧固件联接拼装而成的装置。

2.0.11 电缆桥架 cable tray

由托盘(托槽)或梯架的直线段、非直线段、附件及支吊架等组成构成,用以支撑电缆具有连续的刚性结构系统。

2.0.12 电缆构筑物 cable buildings

专供敷设电缆或安置附件的电缆沟、浅槽、隧道、夹层、竖(斜)井和工作井等构筑物。

2.0.13 电缆附件 cable accessories

电缆终端、接头及充油电缆压力箱统称为电缆附件。

2.0.14 电缆附属设备 cable auxiliary equipments

交叉互联箱、接地箱、护层保护器、监控系统等电缆线路组成部分的统称。

2.0.15 电缆附属设施 cable auxiliary facilities

电缆导管、支架、桥架和构筑物等电缆线路组成部分的统称。

3 基本规定

3.0.1 电缆、附件及附属设备均应符合产品技术文件的要求,并应有产品标识及合格证件。

3.0.2 电缆线路的施工,应制定安全技术措施。施工安全技术措施,应符合本标准及产品技术文件的规定。

3.0.3 紧固件的机械强度、耐腐蚀、阻燃等性能应符合相关标准规定。当采用钢制紧固件时,除地脚螺栓外,应采用热镀锌或等同热镀锌性能的制品。

3.0.4 对有抗干扰要求的电缆线路,应按设计要求采取抗干扰措施。

4 电缆及附件的运输与保管

4.0.1 电缆及附件的运输、保管,应符合产品技术文件的要求,应避免强烈的振动、倾倒、受潮、腐蚀,应确保不损坏箱体外表面以及箱内部件。

4.0.2 在运输装卸过程中,应避免电缆及电缆盘受到损伤。电缆盘不应平放运输、平放贮存。

4.0.3 运输或滚动电缆盘前,应保证电缆盘牢固,电缆应绕紧。充油电缆至压力油箱间的油管应固定,不得损伤。压力油箱应牢固,压力值应符合产品技术要求。滚动时应顺着电缆盘上的箭头指示或电缆的缠紧方向。

4.0.4 电缆及其附件到达现场后,应按下列规定进行检查:

- 1 产品的技术文件应齐全;
- 2 电缆额定电压、型号规格、长度和包装应符合订货要求;
- 3 电缆外观应完好无损,电缆封端应严密,当外观检查有怀疑时,应进行受潮判断或试验;
- 4 附件部件应齐全,材质质量应符合产品技术要求;
- 5 充油电缆的压力油箱、油管、阀门和压力表应完好无损。

4.0.5 电缆及其有关材料贮存应符合下列规定:

1 电缆应集中分类存放,并应标明额定电压、型号规格、长度;电缆盘之间应有通道;地基应坚实,当受条件限制时,盘下应加垫;存放处应保持通风、干燥,不得积水;

2 电缆终端瓷套在贮存时,应有防止受机械损伤的措施;

3 电缆附件绝缘材料的防潮包装应密封良好,并应根据材料性能和保管要求贮存和保管,保管期限应符合产品技术文件要求。

4 防火隔板、涂料、包带、堵料等防火材料贮存和保管,应符

合产品技术文件要求。

5 电缆桥架应分类保管,不得变形。

4.0.6 保管期间电缆盘及包装应完好,标志应齐全,封端应严密。当有缺陷时,应及时处理。充油电缆应定期检查油压,并做记录,油压不得低于下限值。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

5 电缆线路附属设施的施工

5.1 电缆导管的加工与敷设

5.1.1 电缆管不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平,内壁应光滑;金属电缆管不应有严重锈蚀;塑料电缆管的性能应满足设计要求。

5.1.2 电缆管的加工应符合下列规定:

1 管口应无毛刺和尖锐棱角;

2 电缆管弯制后,不应有裂缝和明显的凹瘪,弯扁程度不宜大于管子外径的10%;电缆管的弯曲半径不应小于穿入电缆最小允许弯曲半径;

3 无防腐措施的金属电缆管应在外表涂防腐漆,镀锌管锌层剥落处也应涂防腐漆。

5.1.3 电缆管的内径与穿入电缆外径之比不得小于1.5。

5.1.4 每根电缆管的弯头不应超过三个,直角弯不应超过两个。

5.1.5 电缆管明敷时应符合下列规定:

1 电缆管走向宜与地面平行或垂直,并排敷设的电缆管应排列整齐。

2 电缆管应安装牢固,不应受到损伤;电缆管支点间的距离应符合设计要求,当设计无要求时,金属管支点间距不宜大于3m,非金属管支点间距不宜大于2m;

3 当塑料管的直线长度超过30m时,宜加装伸缩节;伸缩节应避免开塑料管的固定点。

5.1.6 敷设混凝土类电缆管时,其地基应坚实、平整,不应有沉陷。敷设低碱玻璃钢管等抗压不抗拉的电缆管材时,宜在其下部设置钢筋混凝土垫层。电缆管直埋敷设应符合下列规定:

1 电缆管的埋设深度不宜小于 0.5m；在排水沟下方通过时，距排水沟底不宜小于 0.3m；

2 电缆管宜有不小于 0.2% 的排水坡度。

5.1.7 电缆管的连接应符合下列规定：

1 相连接两电缆管的材质、规格宜一致；

2 金属电缆管不应直接对焊，应采用螺纹接头连接或套管密封焊接方式；连接时应两管口对准、连接牢固、密封良好；螺纹接头或套管的长度不应小于电缆管外径的 2.2 倍。采用金属软管及合金接头作电缆保护接续管时，其两端应固定牢靠、密封良好；

3 硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度宜为管子内径的 1.1 倍~1.8 倍。在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封；采用套接时套管两端应采取密封措施；

4 水泥管连接宜采用管箍或套接方式，管孔应对准，接缝应严密，管箍应有防水垫密封圈，防止地下水和泥浆渗入；

5 电缆管与桥架连接时，宜由桥架的侧壁引出，连接部位宜采用管接头固定。

5.1.8 引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接且不妨碍设备拆装和进出。并列敷设的电缆管管口应排列整齐。

5.1.9 利用电缆保护钢管做接地线时，应先安装好接地线，再敷设电缆；有螺纹连接的电缆管，管接头处，应焊接跳线，跳线截面应不小于 30mm^2 。

5.1.10 钢制保护管应可靠接地；钢管与金属软管、金属软管与设备间宜使用金属管接头连接，并保证可靠电气连接。

5.2 电缆支架的配制与安装

5.2.1 电缆支架的加工应符合下列规定：

1 钢材应平直，应无明显扭曲；下料偏差应在 5mm 以内，切口应无卷边、毛刺，靠通道侧应有钝化处理。

2 支架焊接应牢固,应无明显变形;各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于 5mm。

3 金属电缆支架应进行防腐处理。位于湿热、盐雾以及有化学腐蚀地区时,应根据设计要求做特殊的防腐处理。

5.2.2 电缆支架的层间允许最小距离应符合设计要求,当设计无要求时,应符合表 5.2.2 的规定,且层间净距不应小于 2 倍电缆外径加 10mm,35kV 及以上高压电缆不应小于 2 倍电缆外径加 50mm。

表 5.2.2 电缆支架的层间允许最小距离值

电缆电压级和类型、敷设特征		普通支架、吊架(mm)	桥架(mm)
控制电缆明敷		120	200
电力 电缆 明敷	6kV 以下	150	250
	6kV~10kV 交联聚乙烯	200	300
	20kV~35kV 单芯	250	300
	20kV~35kV 三芯 66kV~220kV,每层 1 根及以上	300	350
	330kV,500kV	350	400
电缆敷设于槽盒中		$h+80$	$h+100$

注: h 表示槽盒外壳高度。

5.2.3 电缆支架应安装牢固。托架、支吊架固定方式应符合设计要求,并应符合下列规定:

1 水平安装的电缆支架,各支架的同层横档应在同一水平面上,偏差不应大于 5mm;

2 电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架,应有与电缆沟或建筑物相同的坡度;

3 托架、支吊架沿桥架走向偏差不应大于 10mm;

4 电缆支架最上层及最下层至沟顶、楼板或沟底、地面的距离,当设计无要求时,不宜小于表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 电缆支架最上层及最下层至沟顶、楼板或沟底、地面的距离

电缆敷设场所及其特征		垂直净距(mm)
电缆沟		50
隧道		100
电缆夹层	非通道处	200
	至少在一侧不小于 800mm 宽通道处	1400
公共廊道中电缆支架无围栏防护		1500
厂房内		2000
厂房外	无车辆通过	2500
	有车辆通过	4500

5.2.4 组装后的钢结构竖井,其垂直偏差不应大于其长度的 0.2%,支架横撑的水平误差不应大于其宽度的 0.2%;竖井对角线的偏差不应大于其对角线长度的 0.5%。钢结构竖井全长应具有良好的电气导通性,全长不少于两点与接地网可靠连接,全长大于 30m 时,应每隔 20m~30m 增设明显接地点。

5.2.5 电缆桥架的规格、支吊跨距、防腐类型应符合设计要求。

5.2.6 电缆桥架在每个支吊架上的固定应牢固,连接板的螺栓应紧固,螺母应位于电缆桥架的外侧。电缆托盘应有可供电缆绑扎的固定点,铝合金梯架在钢制支吊架上固定时,应有防电化学腐蚀的措施。

5.2.7 两相邻电缆桥架的接口应紧密、无错位。

5.2.8 当直线段钢制电缆桥架超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过 15m 时,应有伸缩装置,其连接宜采用伸缩连接板;电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩装置。

5.2.9 电缆桥架转弯处的转弯半径,不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大者。

5.2.10 金属电缆支架、桥架及竖井全长均必须有可靠的接地。

5.3 电缆线路防护设施与构筑物

5.3.1 与电缆线路安装有关的建筑工程施工应符合下列规定:

1 建(构)筑物施工质量,应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB/T 50300 的有关规定;

2 电缆线路安装前,建筑工程应具备下列条件:

- 1)预埋件应符合设计要求,安置应牢固;
- 2)电缆沟、隧道、竖井及人孔等地的地坪及抹面工作应结束,人孔爬梯的安装应完成;
- 3)电缆层、电缆沟、隧道等处的施工临时设施、模板及建筑废料等应清理干净,施工用道路应畅通,盖板应齐全;
- 4)电缆沟排水应畅通,电缆室的门窗应安装完毕;电缆线路相关构筑物的防水性能应满足设计要求;

3 电缆线路安装完毕后投入运行前,建筑工程应完成修饰工作。

5.3.2 电缆工作井尺寸应满足电缆最小弯曲半径的要求。电缆井内应设有集水坑,上盖箅子。

5.3.3 城市电缆线路通道的标识应按设计要求设置。当设计无要求时,应在电缆通道直线段每隔 15m~50m 处、转弯处、T 形口、十字口和进入建(构)筑物等处设置明显的标志或标桩。

6 电缆敷设

6.1 一般规定

6.1.1 电缆敷设前应按下列规定进行检查：

1 电缆沟、电缆隧道、电缆导管、电缆井、交叉跨越管道及直埋电缆沟深度、宽度、弯曲半径等应符合设计要求，电缆通道应畅通，排水应良好，金属部分的防腐层应完整，隧道内照明、通风应符合设计要求。

2 电缆额定电压、型号规格应符合设计要求；

3 电缆外观应无损伤，当对电缆的外观和密封状态有怀疑时，应进行受潮判断；埋地电缆与水下电缆应试验并合格，外护套有导电层的电缆，应进行外护套绝缘电阻试验并合格；

4 充油电缆的油压不宜低于 0.15MPa；供油阀门应在开启位置，动作应灵活；压力表指示应无异常；所有管接头应无渗漏油；油样应试验合格；

5 电缆放线架应放置平稳，钢轴的强度和长度应与电缆盘重量和宽度相适应，敷设电缆的机具应检查并调试正常，电缆盘应有可靠的制动措施；

6 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头；中间接头位置应避免设置在倾斜处、转弯处、交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处或通道狭窄处；

7 在带电区域内敷设电缆，应有可靠的安全措施；

8 采用机械敷设电缆时，牵引机和导向机构应调试完好，并应有防止机械力损伤电缆的措施。

6.1.2 电缆敷设时，不应损坏电缆沟、隧道、电缆井和人井的防水层。

6.1.3 三相四线制系统中应采用四芯电力电缆,不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、电缆金属护套作中性线。

6.1.4 并联使用的电力电缆其额定电压、型号规格和长度应相同。

6.1.5 电力电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。

6.1.6 电缆各支点间的距离应符合设计要求。当设计无要求时,不应大于表 6.1.6 的规定。

表 6.1.6 电缆各支点间的距离

电 缆 种 类		敷 设 方 式	
		水平(mm)	垂直(mm)
电力电缆	全塑型	400	1000
	除全塑型外的中低压电缆	800	1500
	35kV 及以上高压电缆	1500	3000
控制电缆		800	1000

注:全塑型电力电缆水平敷设沿支架能把电缆固定时,支点间的距离允许为 800mm。

6.1.7 电缆最小弯曲半径应符合表 6.1.7 的规定。

表 6.1.7 电缆最小弯曲半径

电 缆 型 式		多 芯	单 芯
控制电缆	非铠装型、屏蔽型软电缆	6D	—
	铠装型、铜屏蔽型	12D	
	其他	10D	
橡皮绝缘 电力电缆	无铅包、钢铠护套	10D	
	裸铅包护套	15D	
	钢铠护套	20D	
塑料绝缘 电力电缆	无铠装	15D	20D
	有铠装	12D	15D
自容式充油(铅包)电缆		—	20D
0.6/1kV 铝合金导体电力电缆		7D	

注:1 表中 D 为电缆外径;

2 本表中“0.6/1kV 铝合金导体电力电缆”弯曲半径值适用于无铠装或联锁铠装形式电缆。

6.1.8 电缆敷设时,电缆应从盘的上端引出,不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉。电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。

6.1.9 用机械敷设电缆时的最大牵引强度应符合表 6.1.9 的规定,充油电缆总拉力不应超过 27kN。

表 6.1.9 电缆最大牵引强度

牵引方式	牵引头(N/mm ²)		钢丝绳套(N/mm ²)		
	铜芯	铝芯	铅套	铝套	塑料护套
允许牵引强度	70	40	10	40	7

6.1.10 机械敷设电缆的速度不宜超过 15m/min,110kV 及以上电缆或在较复杂路径上敷设时,其速度应适当放慢。

6.1.11 机械敷设大截面电缆时,应在施工措施中确定敷设方法、线盘架设位置、电缆牵引方向;校核牵引力和侧压力,配备充足的敷设人员、机具和通信设备。侧压力和牵引力的常用计算公式见附录 A。

6.1.12 机械敷设电缆时,应在牵引头或钢丝绳套与牵引钢缆之间装设防捻器。

6.1.13 110kV 及以上电缆敷设时,转弯处的侧压力应符合产品技术文件的要求,无要求时不应大于 3kN/m。

6.1.14 塑料绝缘电缆应有可靠的防潮封端;充油电缆在切断后尚应符合下列规定:

- 1 在任何情况下,充油电缆的任一段应有压力油箱保持油压;
- 2 连接油管路时,应排除管内空气,并采用喷油连接;
- 3 充油电缆的切断处应高于邻近两侧的电纜;
- 4 切断电缆时不得有金属屑及污物进入电缆。

6.1.15 电缆敷设前 24h 内的平均温度以及敷设现场的温度不应低于表 6.1.15 的规定。当温度低于表 6.1.15 规定时,应采取有效措施。

表 6.1.15 电缆允许敷设最低温度

电缆类型	电缆结构	允许敷设最低温度(℃)
充油电缆	—	-10
橡皮绝缘电力电缆	橡皮或聚氯乙烯护套	-15
	铅护套钢带铠装	-7
塑料绝缘电力电缆	—	0
控制电缆	耐寒护套	-20
	橡皮绝缘聚氯乙烯护套	-15
	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套	-10

6.1.16 电力电缆接头布置应符合下列规定：

- 1 并列敷设的电缆,其接头位置宜相互错开；
- 2 电缆明敷接头,应用托板托置固定；电缆共通道敷设存在接头时,接头宜采用防火隔板或防爆盒进行隔离；
- 3 直埋电缆接头应有防止机械损伤的保护结构或外设保护盒,位于冻土层内的保护盒,盒内宜注入沥青。

6.1.17 电缆敷设时应排列整齐,不宜交叉,并应及时装设标识牌。

6.1.18 标识牌装设应符合下列规定：

- 1 生产厂房及变电站内应在电缆终端头、电缆接头处装设电缆标识牌；
- 2 电网电缆线路应在下列部位装设电缆标识牌：
 - 1) 电缆终端及电缆接头处；
 - 2) 电缆管两端人孔及工作井处；
 - 3) 电缆隧道内转弯处、T 形口、十字口、电缆分支处、直线段每隔 50m~100m 处；
- 3 标识牌上应注明线路编号,且宜写明电缆型号、规格、起讫地点；并联使用的电缆应有顺序号,单芯电缆应有相序或极性标识；标识牌的字迹应清晰不易脱落；
- 4 标识牌规格宜统一,标识牌应防腐,挂装应牢固。

6.1.19 电缆固定应符合下列规定：

1 下列部位的电缆应固定牢固：

- 1) 垂直敷设或超过 30° 倾斜敷设的电缆在每个支架上应固定牢固；
- 2) 水平敷设的电缆，在电缆首末两端及转弯、电缆接头的两端处应固定牢固；当对电缆间距有要求时，每隔 $5\text{m} \sim 10\text{m}$ 处应固定牢固。

2 单芯电缆的固定应符合设计要求。

3 交流系统的单芯电缆或三芯电缆分相后，固定夹具不得构成闭合磁路，宜采用非铁磁性材料。

6.1.20 沿电气化铁路或有电气化铁路通过的桥梁上明敷电缆的金属护层或电缆金属管道，应沿其全长与金属支架或桥梁的金属构件绝缘。

6.1.21 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。

6.1.22 装有避雷针的照明灯塔，电缆敷设时尚应符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。

6.2 直埋电缆敷设

6.2.1 电缆线路路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学作用、地下电流、振动、热影响、腐蚀物质、虫鼠等危害的地段，应采取保护措施。

6.2.2 电缆埋置深度应符合下列规定：

1 电缆表面距地面的距离不应小于 0.7m ，穿越农田或在车行道下敷设时不应小于 1m ，在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处可浅埋，但应采取保护措施；

2 电缆应埋设于冻土层以下，当受条件限制时，应采取防止电缆受到损伤的措施。

6.2.3 直埋敷设的电缆，不得平行敷设于管道的正上方或正下

方;高电压等级的电缆宜敷设在低电压等级电缆的下面。

6.2.4 电缆之间,电缆与其他管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净距,应符合设计要求。当设计无要求时,应符合下列规定:

1 未采取隔离或防护措施时,应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 电缆之间,电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉时的最小净距

项 目		平行(m)	交叉(m)
电力电缆间及其 与控制电缆间	10kV 及以下	0.10	0.50
	10kV 以上	0.25	0.50
不同部门使用的电缆间		0.50	0.50
热管道(管沟)及热力设备		2.00	0.50
油管道(管沟)		1.00	0.50
可燃气体及易燃液体管道(管沟)		1.00	0.50
其他管道(管沟)		0.50	0.50
铁路路轨		3.00	1.00
电气化铁路路轨	非直流电气化铁路路轨	3.00	1.00
	直流电气化铁路路轨	10.00	1.00
电缆与公路边		1.00	—
城市街道路面		1.00	—
电缆与 1kV 以下架空线电杆		1.00	—
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础		4.00	—
建筑物基础(边线)		0.60	—
排水沟		1.00	0.50

2 当采取隔离或防护措施时,可按下列规定执行:

- 1) 电力电缆间及其与控制电缆间或不同部门使用的电缆间,当电缆穿管或用隔板隔开时,平行净距可为 0.1m;
- 2) 电力电缆间及其与控制电缆间或不同部门使用的电缆间,在交叉点前后 1m 范围内,当电缆穿入管中或用隔板隔开时,其交叉净距可为 0.25m;
- 3) 电缆与热管道(沟)、油管道(沟)、可燃气体及易燃液体管

道(沟)、热力设备或其他管道(沟)之间,虽净距能满足要求,但检修管路可能伤及电缆时,在交叉点前后 1m 范围内,尚应采取保护措施;当交叉净距离不能满足要求时,应将电缆穿入管中,其净距可为 0.25m;

- 4) 电缆与热管道(管沟)及热力设备平行、交叉时,应采取隔热措施,使电缆周围土壤的温升不超过 10℃;
- 5) 当直流电缆与电气化铁路路轨平行、交叉其净距不能满足要求时,应采取防电化腐蚀措施;
- 6) 直埋电缆穿越城市街道、公路、铁路,或穿过有载重车辆通过的大门,进入建筑物的墙角处,进入隧道、人井,或从地下引出到地面时,应将电缆敷设在满足强度要求的管道内,并将管口封堵好;
- 7) 当电缆穿管敷设时,与公路、街道路面、杆塔基础、建筑物基础、排水沟等的平行最小间距可按表 6.2.3 中的数据减半。

6.2.5 电缆与铁路、公路、城市街道、厂区道路交叉时,应敷设于坚固的保护管或隧道内。电缆管的两端宜伸出道路路基两边 0.5m 以上,伸出排水沟 0.5m,在城市街道应伸出车道路面。

6.2.6 直埋电缆上下部应铺不小于 100mm 厚的软土砂层,并应加盖保护板,其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm,保护板可采用混凝土盖板或砖块。软土或砂子中不应有石块或其他硬质杂物。

6.2.7 直埋电缆在直线段每隔 50m~100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处,应设置明显的方位标志或标桩。

6.2.8 直埋电缆回填前,应经隐蔽工程验收合格,回填料应分层夯实。

6.3 电缆导管内电缆敷设

6.3.1 在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋电缆管时,应采用足够强度的管材。在下列地点,电缆应有足够机械强度的保

护管或加装保护罩：

- 1 电缆进入建筑物、隧道，穿过楼板及墙壁处；
 - 2 从沟道引至杆塔、设备、墙外表面或屋内行人容易接近处，距地面高度 2m 以下的部分；
 - 3 有载重设备移经电缆上面的区段；
 - 4 其他可能受到机械损伤的地方。
- 6.3.2 管道内部应无积水，且应无杂物堵塞。穿电缆时，不得损伤护层，可采用无腐蚀性的润滑剂（粉）。
- 6.3.3 电缆导管在敷设电缆前，应进行疏通，清除杂物。电缆敷设到位后应做好电缆固定和管口封堵，并应做好管口与电缆接触部分的保护措施。
- 6.3.4 电缆穿管的位置及穿入管中电缆的数量应符合设计要求，交流单芯电缆不得单独穿入钢管内。
- 6.3.5 在 10% 以上的斜坡排管中，应在标高较高一端的工作井内设置防止电缆因热伸缩和重力作用而滑落的构件。
- 6.3.6 工作井中电缆管口应按设计要求做好防水措施。

6.4 电缆构筑物中电缆敷设

6.4.1 电缆排列应符合下列规定：

- 1 电力电缆和控制电缆不宜配置在同一层支架上。
- 2 高低压电力电缆，强电、弱电控制电缆应按顺序分层配置，宜由上而下配置；但在含有 35kV 以上高压电缆引入盘柜时，可由下而上配置。
- 3 同一重要回路的工作与备用电缆实行耐火分隔时，应配置在不同侧或不同层的支架上。

6.4.2 并列敷设的电缆净距应符合设计要求。

6.4.3 电缆在支架上的敷设应符合下列规定：

- 1 控制电缆在普通支架上，不宜超过两层；桥架上不宜超过三层。

2 交流三芯电力电缆,在普通支吊架上不宜超过一层;桥架上不宜超过两层。

3 交流单芯电力电缆,应布置在同侧支架上,并应限位、固定。当按紧贴品字形(三叶形)排列时,除固定位置外,其余应每隔一定的距离用电缆夹具、绑带扎牢,以免松散。

6.4.4 电缆与热力管道、热力设备之间的净距,平行时不应小于1m,交叉时不应小于0.5m,当受条件限制时,应采取隔热保护措施。电缆通道应避开锅炉的观察孔和制粉系统的防爆门;当受条件限制时,应采取穿管或封闭槽盒等隔热防火措施。电缆不得平行敷设于热力设备和热力管道的上部。

6.4.5 电缆敷设完毕后,应及时清除杂物、盖好盖板。当盖板上需回填土时,宜将盖板缝隙密封。

6.5 桥梁上电缆敷设

6.5.1 利用桥梁敷设电缆,其载荷应在桥梁允许承载值之内,且不应影响桥梁结构稳定性。

6.5.2 桥梁上电缆的敷设方式应符合设计要求。当设计无要求时,敷设方式应根据桥梁结构和特点确定,并应符合下列规定:

1 应具有防止电缆着火危害桥梁的可靠措施;

2 应有防止外力损伤电缆的措施。在人员不易接触处可裸露敷设,但宜采取避免太阳直接照射的措施或采用满足耐候性要求的电缆。

6.5.3 在桥梁上敷设电缆,应采取防止振动、伸缩变形影响电缆安全运行的措施。

6.6 水下电缆敷设

6.6.1 水下电缆不应有接头。当整根电缆超过制造能力时,可采用软接头连接。

6.6.2 水下电缆敷设路径应符合设计要求,且应符合下列规定:

1 电缆宜敷设在河床稳定、流速较缓、岸边不易被冲刷、水底无岩礁和沉船等障碍物的水域；

2 电缆不宜敷设在码头、渡口和水工构筑物附近；不宜敷设在疏浚挖泥区、规划筑港地带和拖网渔船活动区。无其他路径可供选择时，应采取可靠的保护措施。

6.6.3 相邻水下电缆的间距应符合设计要求。当设计无要求时，应符合下列规定：

1 主航道内，电缆间距不宜小于最高水位水深的 2 倍。引至岸边间距可适当缩小；

2 在非通航的流速未超过 1m/s 的小河中，同回路单芯电缆间距不得小于 0.5m，不同回路电缆间距不得小于 5m；

3 除上述情况外，应按流速、电缆埋深和埋设控制偏差等因素确定。

6.6.4 水下电缆的敷设方法、敷设船只选择和施工组织设计，应按电缆敷设长度、外径、重量、水深、流速和河床地形等因素确定。

6.6.5 水下电缆敷设时应采取助浮措施，不得使电缆在水底直接拖拉。如电缆装盘敷设时，电缆盘可根据水域条件，放置于路径一端的登陆点处，另一端布置牵引设备；电缆装盘置于船上敷设或电缆散装敷设时，敷缆方法应根据敷设船类型、尺度和动力装备、水域条件确定，可选择自航、牵引、移锚或拖航等。

6.6.6 敷设船只应满足电缆施工路径自然条件和施工方法要求，且应符合下列规定：

1 船舱的容积、甲板面积、船舶稳定性等应满足电缆长度、重量、弯曲半径、盘绕半径、退扭高度和作业场所的要求。

2 敷(埋)设机具、通信、导航定位等设施配置和船舶动力应满足电缆施工需要。

6.6.7 水下电缆敷设始端宜选择在登陆作业相对困难的一侧。

6.6.8 水下电缆敷设应在小潮流、憩流期间或枯水期进行，并应视线清晰、风力小于五级。

6.6.9 敷设船上退扭架应保持适当的退扭高度。当电缆通过储缆仓、退扭架、溜槽、计米器、张力测定器、布缆机、入水槽等设施时,应采取措施减少电缆阻力。敷缆时,应监测电缆所受张力或入水角度满足产品技术文件要求。

6.6.10 水下电缆敷设时,两侧陆上应按设计要求设立导标。敷设时应同步定位测量,并应及时纠正航线偏差、校核敷设长度。

6.6.11 水下电缆末端登陆时,应将余缆全部浮托在水面上,余缆入水时应保持适当张力。水下电缆引至陆上时应装设锚定装置,陆上区段应采用穿管、槽盒、沟井等措施保护,其保护范围下端应置于最低水位1m以下,上端应高于最高洪水位。

6.6.12 水下电缆不得悬浮于水中。在通航水道等防范外力损伤的水域,电缆应埋置于水底,并应稳固覆盖保护;浅水区埋深不宜小于0.5m,深水区埋深不宜小于2m。电缆线路穿过小河、小溪时,可采取穿管敷设。

6.6.13 水下电缆两侧应按航标规范设置警告标志。

6.7 电缆架空敷设

6.7.1 电缆悬吊点或固定的间距,应符合本标准表6.1.6的规定。

6.7.2 电缆与公路、铁路、架空线路交叉跨越时,最小允许距离应符合表6.7.2的规定。

表 6.7.2 电缆与铁路、公路、架空线路交叉跨越时最小允许距离

交叉设施	最小允许距离(m)	备注
铁路	3/6	至承力索或接触线/至轨顶
公路	6	—
电车路	3/9	至承力索或接触线/至路面
弱电流线路	1	—
电力线路	1/2/3/4/5	电压(kV)1以下/6~10/35~110/154~220/330
河道	6/1	五年一遇洪水位/至最高航行水位的最高船桅顶
索道	1.5	—

6.7.3 电缆的金属护套、铠装及悬吊线均应有良好的接地,杆塔

和配套金具均应根据电缆的结构和性能进行配套设计,且应满足规程及强度要求。

6.7.4 对于较短且不便直埋的电缆可采用架空敷设,架空敷设的电缆截面不宜过大,架空敷设的电缆允许载流量应根据环境条件进行修正。

6.7.5 支撑电缆的钢绞线应满足荷载要求,并应全线良好接地,在转角处应打拉线或顶杆。

6.7.6 架空敷设的电缆不宜设置电缆接头。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

7 电缆附件安装

7.1 一般规定

7.1.1 电缆终端与接头制作,应由经过培训的熟练工人进行。

7.1.2 电缆终端与接头制作前,应核对电缆相序或极性。

7.1.3 制作电缆终端和接头前,应按设计文件和产品技术文件要求做好检查,并符合下列规定:

1 电缆绝缘状况应良好,无受潮;电缆内不得进水;充油电缆施工前应对电缆本体、压力箱、电缆油桶及纸卷桶逐个取油样,做电气性能试验,并应符合标准。

2 附件规格应与电缆一致,型号符合设计要求。零部件应齐全无损伤,绝缘材料不得受潮;附件材料应在有效贮存期内。壳体结构附件应预先组装、清洁内壁、密封检查,结构尺寸应符合产品技术文件要求。

3 施工用机具齐全、清洁,便于操作;消耗材料齐备,塑料绝缘表面的清洁材料应符合产品技术文件的要求。

7.1.4 在室内、隧道内或林区等有防火要求的场所以及充油电缆施工现场进行电缆终端与接头制作,应具备有足够消防器材。

7.1.5 电缆终端与接头制作时,施工现场温度、湿度与清洁度,应符合产品技术文件要求。在室外制作 6kV 及以上电缆终端与接头时,其空气相对湿度宜为 70% 及以下;当湿度大时,应进行空气湿度调节,降低环境湿度。110kV 及以上高压电缆终端与接头施工时,应有防尘、防潮措施,温度宜为 10℃~30℃。制作电力电缆终端与接头,不得直接在雾、雨或五级以上大风环境中施工。

7.1.6 电缆终端及接头制作时,应遵守制作工艺规程及产品技术文件要求。

7.1.7 附加绝缘材料除电气性能应满足要求外,尚应与电缆本体绝缘具有相容性。两种材料的硬度、膨胀系数、抗张强度和断裂伸长率等物理性能指标应接近。橡塑绝缘电缆附加绝缘应采用弹性大、粘接性能好的材料。

7.1.8 电缆线芯连接金具,应采用符合标准的连接管和接线端子,其内径应与电缆线芯匹配,间隙不应过大;截面宜为线芯截面的1.2倍~1.5倍。采取压接时,压接钳和模具应符合规格要求。

7.1.9 三芯电力电缆在电缆中间接头处,其电缆铠装、金属屏蔽层应各自有良好的电气连接并相互绝缘;在电缆终端头处,电缆铠装、金属屏蔽层应用接地线分别引出,并应接地良好。交流系统单芯电力电缆金属层接地方式和回流线的选择应符合设计要求。

7.1.10 35kV及以下电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线,其截面积不应小于表7.1.10的规定。66kV及以上电力电缆的接地线材质、截面面积应符合设计要求。

表 7.1.10 电缆终端接地线截面

电缆截面(mm ²)	接地线截面(mm ²)
16及以下	接地线截面可与芯线截面相同
16~120	16
150及以上	25

7.1.11 电缆终端与电气装置的连接,应符合国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149的有关规定及产品技术文件要求。

7.1.12 控制电缆不应有中间接头。

7.2 安装要求

7.2.1 制作电缆终端与接头,从剥切电缆开始应连续操作直至完成,应缩短绝缘暴露时间。剥切电缆时不应损伤线芯和保留的绝缘层、半导电屏蔽层,外护套层、金属屏蔽层、铠装层、半导电屏蔽层和绝缘层剥切尺寸应符合产品技术文件要求。附加绝缘的包

绕、装配、热缩等应保持清洁。

7.2.2 66kV 及以上交联电缆终端和接头制作前应按产品技术文件要求对电缆进行加热矫直。

7.2.3 电缆终端的制作安装应按产品技术文件要求做好导体连接、应力处理部件的安装,并应做好密封防潮、机械保护等措施。电缆终端安装应确保外绝缘相间和对地距离满足现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149 的有关规定。

7.2.4 交联电缆终端和接头制作时,电缆绝缘处理后的绝缘厚度及偏心率应符合产品技术文件要求,绝缘表面应光滑、清洁,防止灰尘和其他污染物黏附。绝缘处理后的工艺过盈配合应符合产品技术文件要求,绝缘屏蔽断口应平滑过渡。

7.2.5 交联电缆终端和接头制作时,预制件安装定位尺寸应符合产品技术文件要求,在安装过程中内表面应无异物、损伤、受潮;橡胶预制件采用机械现场扩张时,扩张持续时间和温度应符合产品技术文件要求。

7.2.6 电缆导体连接时,应除去导体和连接管内壁油污及氧化层。压接模具与金具应配合恰当,压缩比应符合产品技术文件要求。压接后应将端子或连接管上的凸痕修理光滑,不得残留毛刺。

7.2.7 三芯电缆接头及单芯电缆直通接头两侧电缆的金属屏蔽层、金属护套、铠装层应分别连接良好,不得中断,跨接线的截面应符合产品技术文件要求,且不应小于本标准表 7.1.10 接地线截面的规定。直埋电缆接头的金属外壳及电缆的金属护层应做防腐、防水处理。

7.2.8 电力电缆金属护层接地线未随电缆芯线穿过互感器时,接地线应直接接地;随电缆芯线穿过互感器时,接地线应穿回互感器后接地。

7.2.9 单芯电力电缆的交叉互联箱、接地箱、护层保护器等安装

应符合设计要求；箱体应安装牢固、密封良好，标识应正确、清晰。

7.2.10 单芯电力电缆金属护层采取交叉互联方式时，应逐相进行导通测试，确保连接方式正确；护层保护器在安装前应检测合格。

7.2.11 铝护套或铅护套电缆铅封时应清除表面氧化物及污物；搪铅时间不宜过长，铅封应密实无气孔。充油电缆的铅封应分两次进行，第一次封堵油，第二次成形和加强，高位差铅封应用环氧树脂加固。塑料电缆可采用自粘带、粘胶带、胶粘剂、环氧泥、热收缩套管等密封方式；塑料护套表面应打毛，粘接表面应用溶剂除去油污，粘接应良好。电缆终端、接头及充油电缆供油管路均不应有渗漏。

7.2.12 充油电缆线路有接头时，应先制作接头；两端有位差时，应先制作低位终端头。

7.2.13 充油电缆终端和接头包绕附加绝缘时，不得完全关闭压力箱。制作中和真空处理时，从电缆中渗出的油应及时排出，不得积存在瓷套或壳体内。

7.2.14 充油电缆供油系统的安装应符合下列规定：

1 供油系统的金属油管与电缆终端间应有绝缘接头，其绝缘强度不低于电缆外护层；

2 当每相设置多台压力箱时，应并联连接；

3 每相电缆线路应装设油压监视或报警装置；

4 仪表应安装牢固，室外仪表应有防雨措施，施工结束后应进行整定；

5 调整压力油箱的油压，任何情况下不应超过电缆允许的压力范围。

7.2.15 电缆终端上应有明显的相位（极性）标识，且应与系统的相位（极性）一致。

7.2.16 控制电缆终端可采用热缩型，也可以采用塑料带、自粘带包扎。

7.3 电缆线路在线监控系统

7.3.1 电缆线路在线监控系统的安装应符合设计及产品技术文件要求。

7.3.2 在线监控系统设备型号、规格、数量、技术指标、系统特性、装置特性应符合设计要求,出厂资料应齐全。

7.3.3 在线监控系统的安装不得影响电缆运行、维护、检修工作。监控设备的安装应整齐、牢固,标识清晰,并应有相应的防护措施。

7.3.4 在线监控系统安装完毕后,应对监控系统的安装质量进行全面检查,验收合格后方可运行。

8 电缆线路防火阻燃设施施工

8.0.1 对爆炸和火灾危险环境、电缆密集场所或可能着火蔓延而酿成严重事故的电缆线路,防火阻燃措施必须符合设计要求。

8.0.2 应在下列孔洞处采用防火封堵材料密实封堵:

- 1 在电缆贯穿墙壁、楼板的孔洞处;
- 2 在电缆进入盘、柜、箱、盒的孔洞处;
- 3 在电缆进出电缆竖井的出入口处;
- 4 在电缆桥架穿过墙壁、楼板的孔洞处;
- 5 在电缆导管进入电缆桥架、电缆竖井、电缆沟和电缆隧道的

端口处。

8.0.3 防火墙施工应符合下列规定:

- 1 防火墙设置应符合设计要求;
- 2 电缆沟内的防火墙底部应留有排水孔洞,防火墙上部的盖板表面宜做明显且不易褪色的标记;
- 3 防火墙上的防火门应严密,防火墙两侧长度不小于 2m 内的电缆应涂刷防火涂料或缠绕防火包带。

8.0.4 电缆线路防火阻燃应符合下列规定:

- 1 耐火或阻燃型电缆应符合设计要求;
- 2 报警和灭火装置设置应符合设计要求;
- 3 已投入运行的电缆孔洞、防火墙,临时拆除后应及时恢复封堵;
- 4 防火重点部位的出入口,防火门或防火卷帘设置应符合设计要求;

5 电力电缆中间接头宜采用电缆用阻燃包带或电缆中间接头保护盒封堵,接头两侧及相邻电缆长度不小于 2m 内的电缆应

涂刷防火涂料或缠绕防火包带；

6 防火封堵部位应便于增补或更换电缆，紧贴电缆部位宜采用柔性防火材料。

8.0.5 防火阻燃材料应具备下列质量证明文件：

- 1 具有资质的第三方检测机构出具的检验报告；
- 2 出厂质量检验报告；
- 3 产品合格证。

8.0.6 防火阻燃材料施工措施应按设计要求和材料使用工艺确定，材料质量与外观应符合下列规定：

1 有机堵料不应氧化、冒油，软硬应适度，应具备一定的柔韧性；

2 无机堵料应无结块、杂质；

3 防火隔板应平整、厚薄均匀；

4 防火包遇水或受潮后不应结块；

5 防火涂料应无结块、能搅拌均匀；

6 阻火网网孔尺寸应均匀，经纬线粗细应均匀，附着防火复合膨胀料厚度应一致。网弯曲时不应变形、脱落，并应易于曲面固定。

8.0.7 缠绕防火包带或涂刷防火涂料施工应符合产品技术文件要求。

8.0.8 电缆孔洞封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的孔隙，堵体表面平整，孔洞较大者应加耐火衬板后再进行封堵。有机防火堵料封堵不应有透光、漏风、龟裂、脱落、硬化现象；无机防火堵料封堵不应有粉化、开裂等缺陷。防火包的堆砌应密实牢固，外观应整齐，不应透光。

8.0.9 电缆线路防火阻燃设施应保证必要的强度，封堵部位应能长期使用，不应发生破损、散落、坍塌等现象。

9 工程交接验收

9.0.1 工程验收时应进行下列检查：

1 电缆及附件额定电压、型号规格应符合设计要求；

2 电缆排列应整齐，无机械损伤，标识牌应装设齐全、正确、清晰；

3 电缆的固定、弯曲半径、相关间距和单芯电力电缆的金属护层的接线等应符合设计要求和本标准的规定，相位、极性排列应与设备连接相位、极性一致，并符合设计要求；

4 电缆终端、电缆接头及充油电缆的供油系统应固定牢靠，电缆接线端子与所接设备端子应接触良好，接地箱和交叉互联箱的连接点应接触良好可靠，充有绝缘介质的电缆终端、电缆接头及充油电缆的供油系统不应有渗漏现象，充油电缆的液压及表计整定值应符合设计和产品技术文件的要求；

5 电缆线路接地点应与接地网接触良好，接地电阻值应符合设计要求；

6 电缆终端的相色或极性标识应正确，电缆支架等的金属部件防腐层应完好。电缆管口封堵应严密；

7 电缆沟内应无杂物、积水，盖板应齐全；隧道内应无杂物，消防、监控、暖通、照明、通风、给排水等设施应符合设计要求；

8 电缆通道路径的标志或标桩，应与实际路径相符，并应清晰、牢固；

9 水下电缆线路陆地段，禁锚区内的标志和夜间照明装置应符合设计要求；

10 防火措施应符合设计要求，且施工质量应合格。

9.0.2 隐蔽工程应进行中间验收，并做好记录和签证。

9.0.3 电缆线路施工完成后应按《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定进行电气交接试验。

9.0.4 工程验收时,应提交下列资料和技术文件:

1 电缆线路路径的协议文件。

2 变更设计的证明文件和竣工图资料。

3 直埋电缆线路的敷设位置图比例宜为 1 : 500,地下管线密集的地段可为 1 : 100,在管线稀少、地形简单的地段可为 1 : 1000;平行敷设的电缆线路,宜合用一张图纸。图上应标明各线路的相对位置,并有标明地下管线的剖面图及其相对最小距离,提交相关管线资料,明确安全距离。

4 制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。

5 电缆线路的原始记录应包括下列内容:

1) 电缆的型号、规格及其实际敷设总长度及分段长度,电缆终端和接头的型式及安装日期;

2) 电缆终端和接头中填充的绝缘材料名称、型号。

6 电缆线路的施工记录应包括下列内容:

1) 隐蔽工程隐蔽前检查记录或签证;

2) 电缆敷设记录;

3) 66kV 及以上电缆终端和接头安装关键工艺工序记录;

4) 质量检验及验收记录。

7 试验记录。

8 在线监控系统的出厂试验报告、现场调试报告和现场验收报告。

附录 A 侧压力和牵引力的常用计算公式

A.0.1 侧压力应按下列公式计算：

$$P = T/R \quad (\text{A.0.1})$$

式中： P ——侧压力(N/m)；

T ——牵引力(N)；

R ——弯曲半径(m)。

A.0.2 水平直线牵引力应按下列公式计算：

$$T = 9.8\mu WL \quad (\text{A.0.2})$$

A.0.3 倾斜直线牵引力应按下列公式计算：

$$T_1 = 9.8WL(\mu\cos\theta_1 + \sin\theta_1) \quad (\text{A.0.3-1})$$

$$T_2 = 9.8WL(\mu\cos\theta_2 + \sin\theta_2) \quad (\text{A.0.3-2})$$

A.0.4 水平弯曲牵引力应按下列公式计算：

$$T_2 = T_1e^{\mu\theta} \quad (\text{A.0.4})$$


A.0.5 垂直弯曲牵引力应按下列公式计算：

1 凸曲面：


$$T_2 = 9.8WR[(1 - \mu^2)\sin\theta + 2\mu(e^{\mu\theta} - \cos\theta)]/(1 + \bar{\omega}^2) + t_1e^{\mu\theta} \quad (\text{A.0.5-1})$$

$$T_2 = 9.8WR[2\mu\sin\theta + (1 - \mu^2)(e^{\mu\theta} - \cos\theta)]/(1 + \bar{\omega}^2) + t_1e^{\mu\theta} \quad (\text{A.0.5-2})$$

2 凹曲面：



$$T_2 = T_1e^{\mu\theta} - 9.8WR[(1 - \mu^2)\sin\theta + 2\mu(e^{\mu\theta} - \cos\theta)]/(1 + \mu^2) \quad (\text{A.0.5-3})$$



$$T_2 = T_1e^{\mu\theta} - 9.8WR[2\sin\theta + (1 + \mu^2)/\mu(e^{\mu\theta} - \cos\theta)]/(1 + \mu^2) \quad (\text{A.0.5-4})$$

式中： μ ——摩擦系数，按表 A.0.5 取值；

W ——电缆每米重量(kg/m)；

L ——电缆长度(m)；

θ_1 ——电缆作直线倾斜牵引时的倾斜角(rad)；

θ ——弯曲部分的圆心角(rad)；

T_1 ——弯曲前牵引力(N)；

T_2 ——弯曲后牵引力(N)；

R ——电缆弯曲时的半径(m)。

表 A.0.5 各种牵引件下的摩擦系数

牵引件	摩擦系数
钢管内	0.17~0.19
塑料管内	0.4
混凝土管,无润滑剂	0.5~0.7
混凝土管,有润滑	0.3~0.4
混凝土管,有水	0.2~0.4
滚轮上牵引	0.1~0.2
砂中牵引	1.5~3.5

注：混凝土管包括石棉水泥管。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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

《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150

《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB/T 50300

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用