**UDC**

中华人民共和国国家标准

**P GB 55**XXX **– 202X**

**《配电工程项目规范》**

Project code for electric distribution engineering

**(征求意见稿)**

2021– XX –XX发布 202X – XX –01 实施

|  |  |
| --- | --- |
| 中华人民共和国住房和城乡建设部 | 联合发布 |
| 国家市场监督管理总局 |

中华人民共和国国家标准

**《配电工程项目规范》**

Project code for electric distribution engineering

**GB 55**XXX **-2021**

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：202X年XX月1日

**前 言**

为适应国际技术法规与技术标准通行规则，2016年以来，住房和城乡建设部陆续印发《深化工程建设标准化工作改革的意见》等文件，提出政府制定强制性标准、社会团体制定自愿采用性标准的长远目标，明确了逐步用全文强制性工程建设规范取代现行标准中分散的强制性条文的改革任务，逐步形成由法律、行政法规、部门规章中的技术性规定与全文强制性工程建设规范构成的“技术法规”体系。

**关于规范种类。**强制性工程建设规范体系覆盖工程建设领域各类建设工程项目，分为工程项目类规范（简称项目规范）和通用技术类规范（简称通用规范）两种类型。项目规范以工程建设项目整体为对象，以项目的规模、布局、功能、性能和关键技术措施等五大要素为主要内容。通用规范以实现工程建设项目功能性能要求的各专业通用技术为对象，以勘察、设计、施工、维修、养护等通用技术要求为主要内容。在全文强制性工程建设规范体系中，项目规范为主干，通用规范是对各类项目共性的、通用的专业性关键技术措施的规定。

**关于五大要素指标。**强制性工程建设规范中各项要素是保障城乡基础设施建设体系化和效率提升的基本规定，是支撑城乡建设高质量发展的基本要求。项目的规模要求主要规定了建设工程项目应具备完整的生产或服务能力，应与经济社会发展水平相适应。项目的布局要求主要规定了产业布局、建设工程项目选址、总体设计、总平面布置以及与规模相协调的统筹性技术要求，应考虑供给能力合理分布，提高相关设施建设的整体水平。项目的功能要求主要规定项目构成和用途，明确项目的基本组成单元，是项目发挥预期作用的保障。项目的性能要求主要规定建设工程项目建设水平或技术水平的高低程度，体现建设工程项目的适用性，明确项目质量、安全、节能、环保、宜居环境和可持续发展等方面应达到的基本水平。关键技术措施是实现建设项目功能、性能要求的基本技术规定，是落实城乡建设安全、绿色、韧性、智慧、宜居、公平、有效率等发展目标的基本保障。

**关于规范实施。**强制性工程建设规范具有强制约束力，是保障人民生命财产安全、人身健康、工程安全、生态环境安全、公众权益和公众利益，以及促进能源资源节约利用、满足经济社会管理等方面的控制性底线要求，工程建设项目的勘察、设计、施工、验收、维修、养护、拆除等建设活动全过程中必须严格执行。与强制性工程建设规范配套的推荐性工程建设标准是经过实践检验的、保障达到强制性规范要求的成熟技术措施，一般情况下也应当执行。在满足强制性工程建设规范规定的项目功能、性能要求和关键技术措施的前提下，可合理选用相关团体标准、企业标准，使项目功能、性能更加优化或达到更高水平。推荐性工程建设标准、团体标准、企业标准要与强制性工程建设规范协调配套，各项技术要求不得低于强制性工程建设规范的相关技术水平。

强制性工程建设规范实施后，现行相关工程建设国家标准、行业标准中的强制性条文同时废止。现行工程建设地方标准中的强制性条文应及时修订，且不得低于强制性工程建设规范的规定。现行工程建设标准（包括强制性标准和推荐性标准）中有关规定与强制性工程建设规范的规定不一致的，以强制性工程建设规范的规定为准。

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc1294)

[2 基本规定 2](#_Toc17992)

[3 35～110kV变电站 4](#_Toc23692)

[3.1 一般规定 4](#_Toc29526)

[3.2 电气一次部分 4](#_Toc11236)

[3.3 电气二次部分 8](#_Toc11878)

[3.4 建（构）筑物及生产辅助系统 9](#_Toc31117)

[4 10（20）kV及以下配电站所 13](#_Toc23172)

[4.1 一般规定 13](#_Toc265)

[4.2 10（20）kV配电设备 13](#_Toc16172)

[4.3 380/220V配电设备 15](#_Toc1507)

[4.4 建（构）筑物 15](#_Toc11212)

[5 架空线路 19](#_Toc5014)

[5.1 一般规定 19](#_Toc14488)

[5.2 导地线 19](#_Toc14754)

[5.3 杆塔及基础 23](#_Toc5826)

[5.4 柱上设备 24](#_Toc3421)

[5.5 绝缘子 24](#_Toc13192)

[5.6 金具 25](#_Toc18245)

[6 电缆线路 26](#_Toc19650)

[6.1 一般规定 26](#_Toc16346)

[6.2 电缆及附件 26](#_Toc19159)

[6.3 电缆通道 27](#_Toc28742)

**1 总则**

**1.0.1** 为规范配电工程项目建设，保障人民生命财产安全、工程质量安全、生态环境安全，促进能源资源节约利用，制定本规范。

**1.0.2** 110kV及以下配电工程项目必须遵守本规范。

**1.0.3** 配电工程项目应遵循安全可靠、技术先进、经济合理、节约资源、保护环境的原则。

**1.0.4** 配电工程项目，除应遵守本规范外，还应执行相关通用规范的规定。

**1.0.5** 工程建设所采用的技术方法和措施是否符合本规范要求，由相关责任主体判定。其中，创新性的技术方法和措施，应进行论证并符合本规范中有关性能的要求。

**2 基本规定**

**2.0.1** 配电工程立项应符合国土空间规划，经济、合理地利用土地资源，合理布局供电设施，与其他市政基础设施协同发展。

**2.0.2** 配电工程立项应符合电力系统规划总体要求，满足可再生能源接入配电网的需求，远近期结合，合理确定建设方案。

**2.0.3** 配电工程立项应遵循资产全寿命周期成本最优的原则。

**2.0.4** 配电工程建设应优先选用绿色环保、节能高效的配电设备，促进节能减排。

**2.0.5** 配电工程的建设及投入运行不得危害所在电力系统的安全稳定运行，不得导致所在电力系统提供的电力不满足电能质量要求。

**2.0.6** 配电工程建设和运行单位应建立健全安全管理制度，制定操作规程和事故应急预案，并应设置安全管理人员。

**2.0.7** 配电工程的建（构）筑物、线路和装置设施等应因地制宜采取防火、防雷、抗震、防污、防爆措施。

**2.0.8** 配电工程建设、运行产生的电磁波、噪声及三废排放不应对周边环境和人身健康造成危害。

**2.0.9** 配电工程建设应为设备的操作、搬运、检修、试验和抢修等提供必要的工作条件。

**2.0.10** 配电设施的施工、运行、检修等场所及重要的配电设施应设置规范、明显的安全警示标志。

**2.0.11** 配电工程应经验收合格后交付使用。

**2.0.12** 配电工程设备、建（构）筑物等在达到规定使用期限或遭遇重大事故灾害后，应进行安全评估，确定合格后继续使用。

**2.0.13** 配电工程拆除和设备报废处理应符合安全、质量和环境要求。

**3 35**～**110kV变电站**

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 变电站选址应避开洪水、泥石流、地震带、低洼地带等易发生地质灾害地区。当无法避开时，应进行专项地址灾害评估和勘察，制定安全技术措施。

**3.1.2** 变电站的厂界环境噪声排放限值应符合表3.1.2的规定。

**表3.1.2 工业企业厂界环境噪声排放限值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  时段厂界外声环境功能区类别 | 昼间（dB(A)） | 夜间（dB（A）） |
| 0 类 | 50 | 40 |
| 1 类 | 55 | 45 |
| 2 类 | 60 | 50 |
| 3 类 | 65 | 55 |
| 4 类 | 70 | 55 |

注：1 夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于10dB（A）；

2 夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15dB（A）。

**3.1.3** 变电站与氢气站设施、加油（气）站设施、石油天然气设施、危险品生产区及仓库区等潜在危险源应保持足够的安全距离。

**3.1.4** 变电站应与道路、河道、公路、铁路等重要设施，保持足够的退让距离。

**3.1.5** 非电力的各种工程管线（沟道）不应穿过变电站选址区域。

## 3.2 电气一次部分

**3.2.1** 变电站内变压器应满足下列要求：

**1** 总油量超过100kg的屋内油浸电力变压器，应安装在单独的变压器间内，并应设置灭火设施；

**2** 油量在2500kg及以上的屋外油浸变压器之间不设置防火墙时，其最小间距应符合表3.2.1的规定。

**表3.2.1 屋外油浸变压器之间的最小间距（m）**

|  |  |
| --- | --- |
| 电压等级 | 最小间距 |
| 35kV | 5 |
| 66kV | 6 |
| 110kV | 8 |

**3.2.2** 变电站内无功补偿装置应满足下列要求：

**1** 并联电容器装置的放电线圈一次绕组中性点不应接地；

**2** 屋内安装的油浸式铁心串联电抗器，油量超过100kg时，应单独设置防爆间隔和储油设施。

**3.2.3** 变电站内配电装置应满足下列要求：

**1** 屋外配电装置的安全净距不应小于表3.2.3-1的规定。电气设备外绝缘体最低部位距地小于2500mm时，应装设固定遮栏。

**表3.2.3-1 屋外配电装置的安全净距（mm）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 符号 | 适应范围 |  |  | 标称电压（kV） |
| 3-10 | 15-20 | 35 | 66 | 110J | 110 |
| A1 | 1、带电部分至接地部分之间2、网状遮栏向上延伸级距地2.5m处与遮栏上方带电部分之间 | 200 | 300 | 400 | 650 | 900 | 1000 |
| A2 | 1、不同相的带电部分之间2、断路器和隔离开关的断口两侧引线带电部分之间 | 200 | 300 | 400 | 650 | 1000 | 1100 |
| B1 | 1、设备运输时，其设备外廓至无遮栏带电部分之间2、交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间3、栅状遮栏至绝缘体和带电部分之间4、带电作业时带电部分至接地部分之间 | 950 | 1050 | 1150 | 1400 | 1650 | 1750 |
| B2 | 网状遮栏至带电部分之间 | 300 | 400 | 500 | 750 | 1000 | 1100 |
| C | 1、无遮栏裸导体至地面之间2、无遮栏裸导体至建筑物、构筑物顶部之间 | 2700 | 2800 | 2900 | 3100 | 3400 | 3500 |
| D | 1、平行的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间2、带电部分与建筑物、构筑物的边沿部分之间 | 2200 | 2300 | 2400 | 2600 | 2900 | 3000 |

注：1 110J指中性点有效接地系统；

2 海拔超过1000m时，A1和A2的值应修正；

3 带电作业时，不同相或交叉的不同回路带电部分之间，B1值应在A2值基础上加750mm。

**2** 屋外配电装置使用软导线时，在不同条件下，带电部分至接地部分和不同相带电部分之间的最小安全净距，应根据表3.2.3-2进行校验，并应采用最大值。

**表3.2.3-2 带电部分至接地部分和不同相带电部分之间的最小安全净距（mm）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 条件 | 校验条件 | 设计风速(m/s) | A值 | 标称电压（kV） |
| 35 | 66 | 110J | 110 |
| 雷电过电压 | 雷电过电压和风偏 | 10 | A1 | 400 | 650 | 900 | 1000 |
| A2 | 400 | 650 | 1000 | 1100 |
| 工频过电压 | 条件1、最大工作电压、短路和风偏；条件2、最大工作电压和风偏。 | 条件1时取10；条件2时取最大设计风速。 | A1 | 150 | 300 | 300 | 450 |
| A2 | 150 | 300 | 500 | 500 |

注：在最大设计风速为35m/s及以上、以及雷暴时风速较大等气象条件恶劣的地区，雷电过电压校验的设计风速应采用15m/s。

**3** 屋内配电装置的安全净距不应小于表3.2.3-3所列数值。电气设备外绝缘体最低部位距地小于2300mm时，应装设固定遮拦。

**表3.2.3-3 屋内配电装置的安全净距（mm）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 符号 | 适应范围 | 标称电压（kV） |
| 3 | 6 | 10 | 15 | 20 | 35 | 66 | 110J | 110 |
| A1 | 1、带电部分至接地部分之间2、网状和板状遮栏向上延伸线距地2.3m处与遮栏上方带电部分之间 | 75 | 100 | 125 | 150 | 180 | 300 | 550 | 850 | 950 |
| A2 | 1、不同相的带电部分之间2、断路器和隔离开关的断口两侧引线带电部分之间 | 75 | 100 | 125 | 150 | 180 | 300 | 550 | 900 | 1000 |
| B1 | 1、栅状遮栏至带电部分之间2、交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间 | 825 | 850 | 875 | 900 | 930 | 1050 | 1300 | 1600 | 1700 |
| B2 | 网状遮栏至带电部分之间 | 175 | 200 | 225 | 250 | 28 | 400 | 650 | 950 | 1050 |
| C | 无遮栏裸导体至地（楼）面之间 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2600 | 2850 | 3150 | 3250 |
| D | 1、平行的不同时停电检修的无遮栏导体之间2、带电部分与建筑物、构筑物的边沿部分之间 | 1875 | 1900 | 1925 | 1950 | 1980 | 2100 | 2350 | 2650 | 2750 |
| E | 通向屋外的出线套管至屋外通道的路面 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4500 | 5000 | 5000 |

注：1 110J指中性点有效接地系统；

2 海拔超过1000m时，A1和A2的值应修正；

3 E中通向屋外配电装置的出线套管至屋外地面的距离，不应小于表3.2.3-1中所列屋外部分C值。

**4** 屋内、屋外配电装置的隔离开关与相应断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置；屋内配电装置设备低式布置时，还应设置防止误入带电间隔的闭锁装置；

**5** 屋外配电装置裸露的带电部分的上面和下面，不应有照明、通信和信号线路架空跨越或穿过；屋内配电装置裸露的带电部分上面不应有明敷的照明、动力线路或管线跨越；

**6** 35kV及以下屋内配电装置当未采用金属封闭开关设备时，其油断路器、油浸电流互感器和电压互感器，应设置在两侧有不燃烧实体隔墙（板）的间隔内：35kV以上屋内配电装置的带油设备应安装在有防爆隔墙的间隔内。不燃烧实体墙的高度不应低于配电装置中带油设备的高度。

**3.2.4** 变电站内1kV及以下配电室通道上方裸带电体距地面的高度低于2.5m时，应对裸带电体设置遮栏或外护物，遮栏或外护物底部距地面的高度不应低于2.2m。除配电室外，1kV及以下裸导体至地面的距离无遮护时不应小于3.5m，采用网孔遮栏时不应小于2.5m。网状遮栏与裸导体的间距不应小于100mm，板状遮栏与裸导体的间距不应小于50mm。

**3.2.5** 变电站站内电缆防火应满足下列要求：

**1** 建（构）筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞应采用电缆防火封堵材料封堵，防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限，且不应低于l.00h；防火墙上电缆孔洞应采用耐火极限为3.00h的电缆防火封堵材料或防火封堵组件封堵；

**2** 变电室内电缆隧道或电缆沟中的公用主隧道或沟内引接的分支处、通向建筑物的入口处、电缆桥架分支处，应设置防火墙或阻火措施；

**3** 靠近带油设备的电缆沟盖板应密封。

**3.2.6** 变电站应采取防直击雷保护和雷电侵入波过电压保护措施。独立避雷针不应设在人经常通行的地方。避雷针及其接地装置与变电站道路、出入口的距离小于3m时，应采取均压措施或铺设砾石或沥青地面。

## 3.3 电气二次部分

**3.3.1** 继电保护和安全自动装置应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性要求。

**3.3.2** 变电站与相应调度端间通信应至少具有1路独立的调度通信通道。

**3.3.3** 变电站计量系统应具有计量属性，变电站关口计量点应配置计量表。

**3.3.4** 变电站应配置公用时间同步系统，时间同步精度和守时精度应满足站内设备的对时精度要求。

**3.3.5** 电力监控系统安全防护应符合“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的总体原则。

**3.3.6** 变电站电源系统应符合下列要求：

**1** 有人值班变电站直流系统中蓄电池组容量应为全站事故停电1h的放电容量；

**2** 无人值班变电站直流系统中蓄电池组容量应为全站事故停电2h的放电容量；

**3** 直流系统中蓄电池组容量应满足事故放电末期最大冲击负荷的要求；

**4** 调度自动化系统应采用不间断电源供电。

## 3.4 建（构）筑物及生产辅助系统

**3.4.1** 建筑结构设计时，应根据结构破坏可能产生的后果（即危及人的生命、造成经济损失、对社会或环境产生影响等）的严重性，采用不同的安全等级。

**3.4.2** 变电站建（构）筑物抗震设防类别应根据重要性，按下列规定确定：

**1** 作为重要电力设施的变电站主控通信楼、配电装置楼（室）、继电器室、站用变室为重点设防类，简称为乙类；

**2** 作为一般电力设施的变电站主要建（构）筑物和有连续生产运行设备的建（构）筑物以及公用建（构）筑物、重要材料库为标准设防类，简称为丙类；

**3** 乙、丙类以外的次要建（构）筑物为适度设防类，简称为丁类。

**3.4.3** 变电站建（构）筑物火灾危险性分类及其耐火等级应符合表3.4.3规定。

**表3.4.3 建（构）筑物的火灾危险性分类及其耐火等级**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 建（构）筑物名称 | 火灾危险性分类 | 耐火等级 |
| 主控制楼 | 丁 | 二级 |
| 继电器室 | 丁 | 二级 |
| 配电装置楼（室） | 单台设备油量60kg以上 | 丙 | 二级 |
| 单台设备油量60kg及以下 | 丁 | 二级 |
| 无含油电气设备 | 戊 | 二级 |
| 油浸变压器室 | 丙 | 一级 |
| 气体或干式变压器室 | 丁 | 二级 |
| 电容器室（有可燃介质） | 丙 | 二级 |
| 干式电容器室 | 丁 | 二级 |
| 油浸电抗器室 | 丙 | 二级 |
| 干式电抗器室 | 丁 | 二级 |
| 事故贮油池 | 丙 | 一级 |
| 生活、工业、消防水泵房 | 戊 | 二级 |
| 雨淋阀室、泡沫设备室 | 戊 | 二级 |
| 污水、雨水泵房 | 戊 | 二级 |

**3.4.4** 变电站内建（构）筑物及设备的防火间距不应小于表3.4.4的规定。建（构）筑物与站外的民用建（构）筑物及厂房、库房、贮罐之间应保持足够的防火间距。

**表3.4.4 建（构）筑物之间的防火间距（m）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建（构）筑物、设备名称 | 丙、丁、戊类生产建筑耐火等级 | 屋外配电装置每组断路器油量（t） | 可燃介质电容器（室、棚） | 总事故贮油池 | 生活建筑耐火等级 |
| 一、二级 | 三级 | <1 | ≥1 | 一、二级 | 三级 |
| 丙、丁、戊类生产建筑耐火等级 | 一、二级 | 10 | 12 | — | 10 | 10 | 5 | 10 | 12 |
| 三级 | 12 | 14 | 12 | 14 |
| 屋外配电装置每组断路器油量（t） | <1 | — | — | 10 | 5 | 10 | 12 |
| ≥1 | 10 |
| 油浸变压器、油浸电抗器单台设备油量（t） | ≥5，≤10 | 10 | 见注4 | 10 | 5 | 15 | 20 |
| >10，≤50 | 20 | 25 |
| >50 | 25 | 30 |
| 可燃介质电容器（室、棚） | 10 | 10 | — | 5 | 15 | 20 |
| 总事故贮油池 | 5 | 5 | 5 | — | 10 | 12 |
| 生活建筑耐火等级 | 一、二级 | 10 | 12 | 10 | 15 | 10 | 6 | 7 |
| 三级 | 12 | 14 | 12 | 20 | 12 | 7 | 8 |

**3.4.5** 设置带油电气设备及电化学电池的建（构）筑物与相邻建（构）筑物之间应设置防火墙。

**3.4.6** 变电站建（构）筑物屋面防水等级应根据建筑物类别、重要程度、使用功能要求确定，并应按相应等级设防；对防水有特殊要求的建筑屋面，应进行专项防水设计。

**3.4.7** 变电站建（构）筑物应根据其建筑高度、规模、使用功能和耐火等级等因素合理设置消防车道和消防车登高操作场地，及安全疏散和避难设施。

**3.4.8** 地下变电站、地上变电站的地下室、半地下室安全出口数量不应少于2个。当地下室与地上层必须共用楼梯间时，应在地上首层釆用耐火极限不低于2h的不燃烧体隔墙和乙级防火门将地下或半地下部分与地上部分的连通部分完全隔开，并应有明显标志。

**3.4.9** 生产现场禁止存放易燃易爆物品、超过规定数量的油类。充油、储油设备必须杜绝渗、漏油。排水沟、电缆沟、管沟等坑内不应有积油。废油应倒入指定的容器内，并定期回收处理，严禁随意倾倒。

**3.4.10** 设备房间采暖和通风设计应根据设备及工艺要求确定，对有防爆要求的房间应设事故通风。

**3.4.11** GIS配电装置室内应在低位区配有SF6泄露报警仪及事故排风装置。

**3.4.12** 室内给水管道和室内排水管道不应直接在电气设备房间的上方通过。

**3.4.13** 消防给水系统应满足下列要求：

**1** 消防水源应有保证在任何情况下均满足消防给水系统所需的水量和水质的技术措施；

**2** 消防给水量应按火灾时一次最大室内和室外消防用水量之和计算；

**3** 消防水泵房不应少于2条出水管与环状管网连接，当其中1条出水管检修时，其余的出水管应满足全部用水量。消防泵组应设试验回水管，并配装检查用的放水阀门、水锤消除、安全泄压及压力、流量测量装置。

**3.4.14** 下列场所和设备应设置火灾自动报警系统：

**1** 控制室、配电装置室、可燃介质电容器室、继电器室、通信机房；

**2** 采用固定灭火系统的油浸变压器、油浸电抗器；

**3** 地下变电站的油浸变压器、油浸电抗器；

**4** 敷设具有可延燃绝缘层和外护层电缆的电缆夹层及电缆竖井；

**5** 地下变电站、户内无人值班的变电站的电缆夹层及电缆竖井。

**4 10（20）kV及以下配电站所**

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 配电站站址选择应与国土空间规划相结合，并应靠近用电负荷中心。

**4.1.2** 配电设备布置应遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测。

## 4.2 10（20）kV配电设备

**4.2.1** 在多尘或有腐蚀性气体严重影响变压器安全运行的场所，应采取防尘或防腐措施。

**4.2.2** 在架空出线或有电源反馈可能的电缆出线的高压固定式配电装置的馈线回路中，应在线路侧装设隔离开关。

**4.2.3** 室内、外配电装置的最小电气安全净距应符合表4.2.3的规定。

**表4.2.3 室内、外配电装置的最小电气安全净距（mm）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 适应范围 | 场所 | 额定电压（kV） | 符号 |
| ≤1 | 3 | 6 | 10 | 15 | 20 |
| 无遮拦裸带电部分至地（楼）面之间 | 室内 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | — |
| 室外 | 2500 | 2700 | 2700 | 2700 | 2800 | 2800 |
| 裸带电部分至接地部分和不同的裸带电部分之间 | 室内 | 20 | 75 | 100 | 125 | 150 | 180 | A |
| 室外 | 75 | 200 | 200 | 200 | 300 | 300 |
| 距地面2500mm以下的遮拦防护等级为IP2X时，裸带电部分与遮护物间水平净距 | 室内 | 100 | 175 | 200 | 225 | 250 | 280 | B |
| 室外 | 175 | 300 | 300 | 300 | 400 | 400 |
| 不同时停电检修的无遮拦裸导体之间的水平距离 | 室内 | 1875 | 1875 | 1900 | 1925 | 1950 | 1980 | — |
| 室外 | 2000 | 2200 | 2200 | 2200 | 2300 | 2300 |
| 裸带电部分至无孔固定遮拦 | 室内 | 50 | 105 | 130 | 155 | — | — | — |
| 裸带电部分至用钥匙或工具才能打开或拆卸的栅栏 | 室内 | 800 | 825 | 850 | 875 | 900 | 930 | C |
| 室外 | 825 | 950 | 950 | 950 | 1050 | 1050 |
| 高低压引出线的套管至户外通道地面 | 室外 | 3650 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | — |

注：1 海拔高度超过1000m时，表中符号A后的数值应按每升高100m增大1%进行修正，符号B、C后的数值应加上符号A的修正值；

2 裸带电部分的遮拦高度不小于2.2m。

**4.2.4** 屋外配电装置裸露的带电部分的上方和下方，不应有照明、通信和信号线路架空跨越或穿过；屋内配电装置裸露的带电部分上方不应有明敷的照明、动力线路或管线跨越；配电站内不应有无关的管道和线路通过。

**4.2.5** 配电站通道上方裸带电体距地面的高度低于2.5m时，应设置外壳防护等级不低于IPXXB级或IP2X级的遮栏或外护物，遮栏或外护物底部距地面的高度不应低于2.2m。

**4.2.6** 当露天或半露天变压器供给一级负荷用电，相邻油浸变压器的净距小于5m时，应设置防火墙。

**4.2.7** 含有油浸式变压器的配电站不应设置在高层主体建筑内。

**4.2.8** 油浸式变压器外廓与变压器室墙壁和门的最小净距应符合表4.2.8的规定。

**表4.2.8 油浸式变压器外廓与变压器室墙壁和门的最小净距（mm）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 变压器容量（kVA） | 100～1000 | 1250及以上 |
| 变压器外廓与后壁、侧壁 | 600 | 800 |
| 变压器外廓与门 | 800 | 1000 |

**4.2.9** 台架式变压器的台架对地距离不应低于2.5m，高压跌落式熔断器对地距离不应低于4.5m。

**4.2.10** 电气设备的外露可导电部分应单独与保护导体相连接，不应串联连接。

**4.2.11** 设备不停电时，人员在现场的安全距离应符合表4.2.11的要求。

**表4.2.11 高压线路、设备不停电时的安全距离**

|  |  |
| --- | --- |
| 电压等级（kV） | 安全距离（m） |
| 10及以下 | 0.7 |
| 20 | 1.0 |

**4.2.12** 在配电站内搬动梯子、管子等长物应与带电部分保持足够安全距离。在配电站的带电区域内或邻近带电线路处，不应使用金属梯子。

**4.2.13** 带电设备周围测量工作，不应使用钢卷尺、皮卷尺或夹有金属丝的线尺。

## 4.3 380/220V配电设备

**4.3.1** 隔离电器应符合下列规定：

**1** 断开触头之间的隔离距离，应可见或明显标示“闭合”和“断开”状态；

**2** 隔离电器应防止意外闭合；

**3** 应有防止意外断开隔离电器的锁定措施。

**4.3.2** 隔离电器、熔断器和连接片，严禁作为功能性开关设备。

**4.3.3** 有防止不同电源并联运行要求时，来自不同电源的进线低压断路器与母线分段的低压断路器之间应设防止不同电源并联运行的闭锁。

**4.3.4** 在TN-C系统中不应将保护接地中性导体隔离，严禁将保护接地中性导体接入开关设备。

**4.3.5** 低压配电系统采用TN和TT接地型式时，一个系统只应采用一种接地型式。

## 4.4 建（构）筑物

**4.4.1** 变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。

**4.4.2** 配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。

**4.4.3** 防火门的设置应符合下列规定：

**1** 下列情况配电站应采用甲级防火门：

**1）**民用建筑内，配电站位于高层主体建筑或裙房内、多层建筑物的二层或更高层时，通向其他相邻房间的门；

**2）**民用建筑内，配电站位于地下层或下面有地下层时，通向其他相邻房间或过道的门；

**3）**民用建筑内，附近堆有易燃物品或通向汽车库的配电站门；

**4）**民用建筑物内，通向其他相邻房间的油浸变压器室门；

**5）**当油浸变压器室位于有火灾危险的车间内、容易沉积可燃粉尘或可燃纤维的场所、附近有粮、棉及其他易燃物大量集中的露天场时，油浸变压器室门应采用甲级防火门。

**2** 下列情况配电站应采用乙级防火门：

**1）**民用建筑内，配电站位于高层主体建筑或裙房内、多层建筑物的二层或更高层时，通向过道的门；

**2）**民用建筑内，配电站位于单层建筑物内或多层建筑物的一层时，通向其他相邻房间或过道的门。

**3** 民用建筑内配电站直接通向室外的门应为丙级防火门。

**4.4.4** 配电站的门应设置向外开启的防火门，并应装弹簧锁，严禁采用门闩；相邻配电室之间有门时，应具备双向开启的功能。

**4.4.5** 设置油浸变压器的车间内配电站，不应设在三、四级耐火等级的建筑物内；当设在二级耐火等级的建筑物内时，建筑物应采取局部防火设施。

**4.4.6** 当户内配电站设置油浸变压器时，应符合下列规定：

**1** 户内配电站每台油量不小于100kg的油浸三相变压器，应设在单独的变压器室内，并应有储油或挡油、排油等防火措施；

**2** 高层建筑物的裙房和多层建筑物内的附设配电站及车间内配电站的油浸变压器室，应设置容量为100%变压器油量的储油池；

**3** 当油浸变压器室位于容易沉积可燃粉尘或可燃纤维的场所或附近有粮、棉及其他易燃物大量集中的露天场所时，应设置容量100%变压器油量的储油或挡油设施；

**4** 油浸变压器室下面有地下室，应设置容量100%变压器油量的储油或挡油设施；

**5** 当设置容量不低于20%变压器油量的挡油池时，应有将油排到安全场所的设施。

**4.4.7** 当露天或半露天配电站安装油浸变压器，且变压器外廓与生产建筑物外墙的距离小于5m时，建筑物外墙在下列范围内不应有门、窗或通风孔：

**1** 油量大于1000kg时，在变压器总高度加3m及外廓两侧各加3m的范围内；

**2** 油量不大于1000kg时，在变压器总高度加3m及外廓两侧各加1.5m的范围内。

**4.4.8** 在多层建筑物或高层建筑物裙房的首层布置油浸变压器的配电站时，首层外墙开口部位的上方应设置宽度不小于1.0m的不燃烧体防火挑檐或高度不小于1.2m的窗槛墙。

**4.4.9** 配电站位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。

**4.4.10** 设置在地下的配电站的顶部位于室外地面或绿化土层下方时，应避免顶部浸水，并应采取避免积水、渗漏的措施。

**4.4.11** 当变压器室、电容器室采用机械通风时，通风管道应采用非燃烧材料。当周围环境污秽时，应加设空气过滤器。装有SF6气体绝缘的配电装置的房间，低位区应配备SF6泄露报警仪及事故排风装置。

**4.4.12** 长度大于7m的配电室应设两个安全出口，且相邻安全出口之间的距离不应大于40m。当配电站采用双层布置时，位于楼上的配电室应至少设一个通向室外的平台或通向配电站外部通道的安全出口。

**5 架空线路**

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 架空线路的路径走廊位置应与管线和其它市政设施统一安排。

**5.1.2** 海拔不超过1000m地区，在距边相导线投影外20m处、离地2m且频率为0.5MHz的情况下，110kV架空线路无线电干扰值不应超过46 dB（μV/m）。

**5.1.3** 海拔不超过1000m地区，在距边相导线投影外20m处、湿导线条件下，110kV架空线路的可听噪声值不应超过55dB（A）。

**5.1.4** 架空线路基本风速和设计冰厚重现期应取30年。

## 5.2 导地线

**5.2.1** 导、地线在弧垂最低点的设计安全系数不应小于2.5，悬挂点的设计安全系数不应小于2.25。地线的设计安全系数不应小于导线的设计安全系数。

**5.2.2** 架空线路与地面、建筑物、构筑物、树木、铁路、道路、河流、管道、索道及其它架空线路的距离，应按下列规定计算：

**1** 应根据最高气温情况或覆冰情况下的最大弧垂和最大风速情况或覆冰情况下的最大风偏计算；

**2** 当架空绝缘配电线路与标准轨距铁路、高速公路和一级公路交叉，且线路档距超过 200m 时，架空绝缘导线的最大弧垂应按绝缘导线允许温度计算。

**5.2.3** 导线对地面的最小距离，以及与山坡、峭壁之间的最小净空距离应符合下列规定：

**1** 在最大计算弧垂情况下，导线对地面的最小距离应符合表5.2.3-1规定的数值；

**表5.2.3-1 导线对地面的最小距离（m）**

|  |  |
| --- | --- |
| 线路经过地区 | 线路电压 |
| 1kV以下 | 1～10 kV | 35～110kV |
| 人口密集区 | 6.0 | 6.5 | 7.0 |
| 人口稀少地区 | 5.0 | 5.5 | 6.0 |
| 交通困难地区 | 4.0 | 4.5 | 5.0 |

**2** 在最大计算风偏情况下，导线与山坡、峭壁之间的最小净空距离应符合表5.2.3-2规定的数值。

**表5.2.3-2 导线与山坡、峭壁之间的最小净空距离（m）**

|  |  |
| --- | --- |
| 线路经过地区 | 线路电压 |
| 1kV以下 | 1～10kV | 35～110kV |
| 步行可以到达的山坡 | 3.0 | 4.5 | 5.0 |
| 步行不能到达的山坡、峭壁 | 1.0 | 1.5 | 3.0 |

**5.2.4** 架空线路不应跨越屋顶为可燃材料的建筑物。导线与建筑物之间的距离应符合表5.2.4的规定。

**表5.2.4 导线与建筑物之间的安全净距(m)**

|  |  |
| --- | --- |
| 安全净距 | 线路电压 |
| 1kV以下 | 1kV～10kV | 35kV | 66kV | 110kV |
| 导线与建筑物之间的最小垂直距离（在最大计算弧垂情况下） | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 5.0 |
| 边导线与建筑物之间的最小净空距离（在最大计算风偏情况下） | 1.0 | 1.5 | 3.0 | 4.0 | 4.0 |

**5.2.5** 架空线路经过经济作物和集中林区时，应符合表5.2.5的规定。

**表5.2.5 导线与经济作物、集中林区之间的安全净距(m)**

|  |  |
| --- | --- |
| 安全净距 | 线路电压 |
| 1kV以下 | 1kV～10kV | 35kV～110kV |
| 导线与树木(考虑自然生长高度)之间的最小垂直距离 | 3.0 | 3.0 | 4.0 |
| 导线与公园、绿化区或防护林带的树木之间的最小净空距离(在最大计算风偏情况下) | 3.0 | 3.0 | 3.5 |
| 导线与果树、经济作物或城市绿化灌木之间的最小垂直距离(在最大计算弧垂情况下) | 1.5 | 1.5 | 3.0 |

**5.2.6** 架空线路与甲、乙类厂房（仓库），可燃材料堆垛，甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐，水运装卸码头的最近水平距离应符合表5.2.6的规定。35kV及以上架空线路与单罐容积大于200m³或总容积大于1000m³液化石油气储罐（区）的最近水平距离不应小于40m。

**表5.2.6 架空线路与甲、乙类厂房（仓库）、可燃材料堆垛等的最近水平距离（m）**

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 架空线路 |
| 甲、乙类厂房（仓库）可燃材料堆垛，甲、乙类液体储，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐，水运装卸码头 | 电杆（塔）高度的1.5倍 |
| 石油库的铁路罐车和汽车罐车装卸设施 | 电杆（塔）高度的1.0倍 |
| 直埋地下的甲、乙类液体储罐和可燃气体储罐 | 电杆（塔）高度的0.75倍 |
| 丙类液体储罐 | 电杆（塔）高度的1.2倍 |
| 直埋地下的丙类液体储罐 | 电杆（塔）高度的0.6倍 |

**5.2.7** 架空线路跨越铁路、道路、河流等设备及架空线路交叉或接近的允许距离应符合表5.2.7的规定。

**表5.2.7 架空线路与铁路、道路、河流、管道、索道、人行天桥及各种架空线路交叉或接近的基本要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 铁路 | 公路 | 电车道 | 河流 | 弱电线路 | 电力线路（kV） | 特殊管道 | 一般管道、索道 | 人行天桥 |
| 标准轨距 | 窄轨 | 电气化铁路 | 高速公路、一、二级公路 | 三、四级公路 | 有轨及无轨 | 通航 | 不通航 | 一、二级 | 三级 | 1及以下 | 1～10 | 35～110 | 154～220 | 330 | 500 |
| 交叉档绝缘导线最小截面 | 铝芯和铝合金芯绝缘导线为35mm2，铜芯绝缘导线为16mm2 | — |
| 绝缘导线在跨越档内的接头 | 不应接头 | 不限制 | — | 不应接头 | 不限制 | 不应接头 | 不应接头 | 不限制 | 不应接头 | 不限制 | 不限制 | 不限制 | — | — | — | — | 不应接头 | 不应接头 | 不应接头 |
| 交叉档直线杆塔绝缘子固定方式 | 双固定 | — | 双固定 | 不限制 | 双固定 | 双固定 | 不限制 | 双固定 | 不限制 | 不限制 | 双固定 | — | — | — | — | 双固定 | 双固定 | 双固定 |
| 最小垂直距离（m） | 项目线路电压 | 至轨顶 | — | 至路面 | 至承力索或接触线/至路面 | 至常年高水位 | 至最高航行水位的最高船桅顶 | 至最高洪水位 | 冬季至冰面 | 至被跨越线 | 至导线 | 至管道任何部分 | 至索道任何部分 | 至天桥任何部分 |
| 110kV | 7.5 | — | — | 7.0 | 3.0/10.0 | 6.0 | 2.0 | 3.0 | 6.0 | 3.0 | — | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 4.0 | 3.0 | — |
| 35kV～66kV | 7.5 | — | — | 7.0 | 3.0/10.0 | 6.0 | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 3.0 | — | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 4.0 | 3.0 | — |
| 20kV | 7.5 | — | — | 7.0 | 3.0/10.0 | 6.0 | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 2.5 | — | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 8.5 | 4.0 | 3.0 | — |
| 1kV～10kV | 7.5 | 6.0 | — | 7.0 | 3.0/9.0 | 6.0 | 1.5 | 3.0 | 5.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 8.5 | 3.0 | 2.0 | 4.0 |
| 1kV及以下 | 7.5 | 6.0 | — | 6.0 | 3.0/9.0 | 6.0 | 1.0 | 3.0 | 5.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 8.5 | 1.5 | 1.5 | 3.0 |

注：1 架空绝缘线路不应跨越电气化铁路，表中仅给出接近的基本要求；

2 特殊管道指架设在地面上输送易燃、易爆物的管道；

3 管道、索道上的附属设施，应视为管道、索道的一部分；

4 常年高水位指5年一遇洪水位，最高洪水位指50年一遇洪水位；

5 不能通航河流指不能通航也不能浮运的河流；

6 架空绝缘线路与索道交叉，如索道在上方，索道的下方应装设保护措施。

**5.2.8**不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线或架空地线严禁在一个耐张段内连接。

## 5.3 杆塔及基础

**5.3.1** 杆塔结构构件及连接的承载力、强度、稳定计算和基础强度计算，应采用荷载设计值；变形、抗裂、裂缝、地基和基础稳定计算，均应采用荷载标准值。

**5.3.2** 海拔高度为1000m以下的地区，20kV、35kV、66kV和110kV架空线路带电部分与杆塔构件（包括拉线、脚钉、附属设施等）的最小间隙，应符合表5.3.2的规定。

**表5.3.2 带电部分与杆塔构件（包括拉线、脚钉、附属设施等）的最小间隙（m）**

|  |  |
| --- | --- |
| 工况 | 线路电压 |
| 20kV | 35kV | 66kV | 110kV |
| 雷电过电压 | 0.35 | 0.45 | 0.65 | 1.0 |
| 操作过电压 | 0.12 | 0.25 | 0.5 | 0.7 |
| 工频电压 | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.25 |

**5.3.3** 10kV及以下架空线路的导线与杆塔构件（包括拉线、附属设施等）之间的最小间隙应符合表5.3.3的规定。

**表5.3.3 导线与杆塔构件（包括拉线、附属设施等）之间的最小间隙（m）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 线路电压 | 3kV以下 | 3kV~10kV |
| 最小间隙 | 0.05 | 0.2 |

**5.3.4** 带电作业杆塔的最小间隙应符合下列要求：

**1** 海拔高度1000m以下的地区，带电部分与接地部分的最小间隙应符合表5.3.4规定；

**表5.3.4 带电作业杆塔带电部分与接地部分的最小间隙（m）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 线路电压 | 10kV | 35kV | 66kV | 110kV |
| 最小间隙 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.0 |

**2** 对操作人员停留工作的部位应增加0.3m~0.5m。

**5.3.5** 杆塔结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，荷载基本组合中的分项系数取值应符合下列规定：

**1** 永久荷载分项系数，对结构受力有利时不应大于1.0，不利时不应小于1.2；

**2** 可变荷载的分项系数不应大于1.4。

**5.3.6** 现场浇制钢筋混凝土基础的混凝土强度等级不应低于C20。

**5.3.7** 分解组立铁塔时，基础混凝土的抗压强度必须达到设计强度的70%。

## 5.4 柱上设备

**5.4.1** 重要电气设备应按本地区抗震烈度提高一度采取抗震措施，抗震设防烈度为9度时，应按比9度更高要求采用抗震措施。设计基本地震加速度为0.20g以下时，地震作用计算采用的基本地震加速度值应提高0.05g。

**5.4.2** 线路中联络用的断路器、隔离开关或其组合检修时，应在两侧分别验电。

**5.4.3** 断开耐张杆塔引线（连接线）或拉开断路器、隔离开关时，应先在两侧装设接地线。

## 5.5 绝缘子

**5.5.1** 110kV架空线路绝缘子机械强度的安全系数，应符合表5.5.1的规定。双联及多联绝缘子串的荷载及安全系数应按断联情况确定。

**表5.5.1 绝缘子机械强度的安全系数**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 情况 | 最大使用荷载 | 常年荷载 | 断线 | 断联 |
| 盘型绝缘子 | 棒型绝缘子 |
| 安全系数 | 2.7 | 3.0  | 4.0  | 1.8 | 1.5 |

**5.5.2** 海拔高度1000m以下地区，操作过电压及雷电过电压要求的最少绝缘子片数，应符合表5.5.2的规定。

**表5.5.2 操作过电压及雷电过电压要求悬垂绝缘子串的最少绝缘子片数**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标称电压（kV） | 20 | 35 | 66 | 110 |
| 绝缘子片数（片） | 2 | 3 | 5 | 7 |

## 5.6 金具

**5.6.1** 金具强度的安全系数应符合下列规定：

**1** 最大使用荷载情况下，安全系数不应小于2.5；

**2** 断线、断联情况下，安全系数不应小于1.5。

**6 电缆线路**

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 电缆线路路径和敷设方式，应保证地下电缆线路与城市其他市政公用工程管线间的安全距离，应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害。

**6.1.2** 对电缆可能着火蔓延导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，应设置适当的阻火分隔。

## 6.2 电缆及附件

**6.2.1** 电缆在任何敷设方式及其全部路径条件的上下左右改变部位，均应满足电缆允许弯曲半径要求。电缆的允许弯曲半径，应符合电缆绝缘及其构造特性要求。

**6.2.2** 电力电缆护层选择应符合下列规定：

**1** 交流系统单芯电力电缆，当需要增强电缆抗外力时，应选用非磁性金属铠装层，不得选用未经非磁性有效处理的钢制铠装；

**2** 在潮湿、含化学腐蚀环境或易受水浸泡的电缆，应具有符合使用要求的防水构造以及按其化学成分采用相应材质的外护套；

**3** 在人员密集场所或有低毒性要求的场所，应选用聚乙烯或乙丙橡皮等无卤外护层，不应选用聚氯乙烯外护层；

**4** 外护套材料应与电缆最高允许工作温度相适应；

**5** 应符合电缆耐火和阻燃的要求；

**6** 有白蚁危害的场所应采用防白蚁外护套。

**6.2.3** 综合管廊内电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆。

**6.2.4** 电缆终端和电缆接头的额定电压及其绝缘水平不得低于所连接电缆的额定电压及其要求的绝缘水平。

**6.2.5** 消防配电线路应根据消防用电设备在火灾发生期间的最小持续供电时间，采用相应耐火水平的耐火电缆和矿物绝缘电缆。

**6.2.6** 电力电缆金属护套或屏蔽层接地，应符合下列规定：

**1** 三芯电缆应在线路两终端直接接地；

**2** 单芯电缆在线路上应至少有一点直接接地，且任一非接地处金属护套或屏蔽层上的正常感应电压，不应超过下列规定：

**1）**在正常满负载情况下，未采取防止人员任意接触金属护套或屏蔽层的安全措施时，不应大于50V；

**2）**在正常满负荷情况下，采取防止人员任意接触金属护套或屏蔽层的安全措施时，不应大于300V。

## 6.3 电缆通道

**6.3.1** 明敷电缆与管道之间无隔板防护时的允许距离应符合表6.3.1的规定。

**表6.3.1 明敷电缆与管道之间无隔板防护时的允许距离(m)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电缆与管道之间走向 | 电力电缆 | 控制和信号电缆 |
| 热力管道 | 平行 | 1.00 | 0.50 |
| 交叉 | 0.50 | 0.25 |
| 其他管道 | 平行 | 0.15 | 0.10 |

**6.3.2** 在综合管廊、隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不应布置热力管道，严禁有可燃气体或可燃液体的管道穿越。

**6.3.3** 直埋敷设的电缆不应位于地下管道的正上方或正下方。电缆与热力管沟、油管及铁路路轨等之间的允许最小距离应符合表6.3.3的规定。

**表6.3.3 电缆与热力管沟、油管及铁路路轨等之间的允许最小距离(m)**

| 电缆直埋敷设时的配置情况 | 平行 | 交叉 |
| --- | --- | --- |
| 电缆与热力管沟及易燃管道 | 热力管沟 | 2.0b | 0.5a |
| 油管或易(可)燃气管道 | 1.0 | 0.5a |
| 电缆与铁路 | 非直流电气化铁路路轨 | 3.0 | 1 |
| 直流电气化铁路路轨 | 10.0 | 1 |

注：1 a—用隔板分隔或电缆穿管时不得小于0.25m；

2 b—采取有效防护措施时，减小值不得大于50%。

**6.3.4** 利用交通桥梁敷设电缆时，应满足桥梁结构要求，且不得明敷于通行桥面上。

**6.3.5** 在通航水道等需防范外部机械损伤的水域敷设电缆时，应埋设于水底沟槽中，并加以稳固覆盖。

**6.3.6** 电缆夹层的安全出口不应少于2个，其中1个安全出口可通往疏散通道。