

电网工程设计技术标准

强制性条文汇编



接入系统设计交流
电气工程设计交流
海量资料免费下载
QQ扫码即进即得



国网基建部
2021年11月

目 录

1 设计综合	1
1.1 GB 50143-2018 《架空电力线路、变电站（所）对电视差转台、转 播台无线电干扰防护间距标准》.....	1
1.2 GB 50260-2013 《电力设施抗震设计规范》.....	1
1.3 GB 50497-2009 《建筑基坑工程监测技术规范》.....	4
2 勘测综合	5
2.1 GB 50167-2014 《工程摄影测量规范》.....	5
2.2 GB 50021-2001 《岩土工程勘察规范（2009年版）》.....	5
2.3 GB 18306-2015 《中国地震动参数区划图》.....	7
2.4 GB 50324-2014 《冻土工程地质勘察规范》.....	11
2.5 GB 21139-2007 《基础地理信息标准数据基础规定》.....	15
2.6 GB 22021-2008 《国家大地测量基本技术规定》.....	15
2.7 GB 50286-2013 《堤防工程设计规范》.....	15
2.8 JTS 145-2015 《港口与航道水文规范》.....	15
2.9 JTS 180-3-2018 《海轮航道通航标准》.....	18
2.10 JGJ 83-2011 《软土地区岩土工程勘察规程》.....	19
2.11 JTS 154-1-2011 《防波堤设计与施工规范》.....	19
3 环保水保	20
3.1 GB 3838—2002《地表水环境质量标准》.....	20
3.2 GB 8978—1996《污水综合排放标准》.....	20
3.3 GB 18599-2020《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（代 替 GB 18599-2001）.....	20
3.4 GB 13015—2017《含多氯联苯废物污染控制标准》.....	21
3.5 GB 18597—2019《危险废物贮存污染控制标准》（代替 GB 18597-2001）	21
3.6 HJ 2035—2013《固体废物处理处置工程技术导则》.....	21
3.7 HJ 519 —2020《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（代替 HJ 519-2009）.....	21
3.8 GB 8702-2014 《电磁环境控制限值》.....	21
3.9 GB 12523-2011 《建筑施工厂界环境噪声排放标准》.....	21
3.10 GB 3096-2008 《声环境质量标准》.....	22
3.11 GB 12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》.....	22
3.12 GB 39200-2020 《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》..	23
3.13 HJ 1113-2020 《输变电建设项目环境保护技术要求》.....	24
3.14 HJ 706-2014 《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》.....	24
3.15 GB 50433-2018 《生产建设项目水土保持技术标准》.....	24
3.16 GB 51018—2014 《水土保持工程设计规范》.....	24
3.17 SL 277-2002 《水土保持监测技术规程》.....	25
3.18 GB/T 8905—2012..... 《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》	28

3.19	GB/T 28534—2012《高压开关设备和控制设备中六氟化硫(SF ₆)气体的释放对环境和健康的影响》	28
4	变电综合	28
4.1	GB 50059—2011 《35kV~110kV 变电站设计规范》	28
4.2	GB 50697—2011 《1000kV 变电站设计规范》	28
5	变电一次	29
5.1	GB 50229—2019 《火力发电厂与变电站设计防火标准》	29
5.2	GB 50227—2017 《并联电容器装置设计规范》	33
5.3	GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范	35
5.4	GB 50060—2008 3~110kV 高压配电装置设计规范	39
5.5	GB 50052—2009 供配电系统设计规范	42
5.6	GB 50034—2013 建筑照明设计标准	43
5.7	GB 50054—2011 《低压配电设计规范》	48
5.8	GB 50053—2013 《20kV 及以下变电所设计规范》	49
6	变电二次	50
6.1	GB 50116—2013 《火灾自动报警系统设计规范》	50
6.2	GB 50395—2007 《视频安防监控系统工程设计规范》	52
7	通信	52
7.1	GB 51215—2017 《通信高压直流电源设备工程设计规范》	52
7.2	GB 51194—2016 《通信电源设备安装工程设计规范》	53
7.3	GB 51158—2015 《通信线路工程设计规范》	53
8	变电土建	55
8.1	GB 55001—2021 《工程结构通用规范》	55
8.2	GB 55006—2021 《钢结构通用规范》	56
8.3	GB55003—2021 《建筑与市政地基基础通用规范》	56
8.4	GB55002—2021 《建筑与市政工程抗震通用规范》	57
8.5	GB55007—2021 《砌体结构通用规范》	57
8.6	GB 50010—2010 《混凝土结构设计规范(2015年版)》	57
8.7	GB 50582—2010 《室外作业场地照明设计标准》	59
8.8	GB 50191—2012 《构筑物抗震设计规范》	59
8.9	GB51245—2017 《工业建筑节能设计统一标准》	61
8.10	GB 50013—2018 《室外给水设计标准》	62
8.11	GB 50014—2006 《室外排水设计规范(2016年版)》	62
8.12	GB 50015—2019 《建筑给水排水设计标准》	63
8.13	GB 50219—2014 《水喷雾灭火系统技术规范》	65
8.14	GB 50974—2014 《消防给水及消火栓系统技术规范》	65
8.15	GB 50151—2010 泡沫灭火系统设计规范	69
8.16	GB 50347—2004 《干粉灭火系统设计规范》	70
8.17	GB 50140—2005 建筑灭火器配置设计规范	71
8.18	GB 50016—2014 《建筑设计防火规范(2018年版)》	72
8.19	GB 50084—2017 《自动喷水灭火系统设计规范》	75

8.20	GB 50229-2019	《火力发电厂与变电站设计防火标准》	75
8.21	GB 50370-2005	《气体灭火系统设计规范》	75
9	线路综合		77
9.1	GB 50790—2013	《±800kV 直流架空输电线路设计规范》	77
9.2	GB 50665—2011	《1000kV 架空输电线路设计规范》	78
9.3	GB 50545-2010	《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》	80
9.4	GB 50061-2010	《66kV 及以下架空电力线路设计规范》	85
9.5	GB 50217-2018	《电力工程电缆设计标准》	89
9.6	GB 50838-2015	《城市综合管廊工程技术规范》	89
9.7	DL/T 5497-2015	《高压直流架空输电线路设计技术规程》	91
9.8	GB 50143-2018	《架空电力线路、变电站（所）对电视差转台、转 播台无线电干扰防护间距标准》	92
10	线路电气		93
10.1	GB50169-2016	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（补 充）	93
11	线路结构		94
11.1	GB 50017-2017	《钢结构设计标准》	94
11.2	GB 50010-2010（2015 年版）	《混凝土结构设计规范》	94
11.3	GB 50007-2011	《建筑地基基础设计规范》	96
11.4	GB 50068-2018	《建筑结构可靠性设计统一标准》	99
11.5	GB 50223-2008	《建筑工程抗震设防分类标准》	99
11.6	GB 50086-2015	《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》	100
12	电缆土建		101
12.1	JGJ 120-2012	《建筑基坑支护技术规程》	101
13	线路勘测		101
13.1	GB 50741-2012	《1000kV 架空输电线路勘测规范》	101

1 设计综合

1.1 GB 50143-2018 《架空电力线路、变电站(所)对电视差转台、转播台无线电干扰防护间距标准》

强制性条文包括：3.0.1，3.0.3。

3.0.1 单回路、双回路交流架空电力线路对电视差转台、转播台间的防护间距，不应小于表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 交流架空电力线路对电视差转台、转播台无线电干扰的防护间距 (m)

电压等级 频段	110kV	220kV ~330kV	500kV	750kV		1000kV		
				$\Delta H \geq 0m$	$\Delta H < 0m$	$\Delta H \geq 75m$	$0m \leq \Delta H < 75m$	$\Delta H < 0m$
VHF(I、II)	300	400	500	750	850	750	800	1200
VHF(III)	150	250	350	450		550		

3.0.3 变电站(所)对电视差转台、转播台间的防护间距，不应小于表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 变电站(所)对电视差转台、转播台无线电干扰的防护间距 (m)

电压等级 频段	110kV	220kV~330kV	500kV	750kV	1000kV
VHF(I、II、III)	1000	1300	1800	2300	2300

1.2 GB 50260-2013 《电力设施抗震设计规范》

强制性条文包括：1.0.3；1.0.7；1.0.8；1.0.10；3.0.6；3.0.8；3.0.9；5.0.1；5.0.3；5.0.4；7.1.2。

1.0.3 新建、改建和扩建的电力设施必须达到抗震设防要求。

1.0.7 电力设施中的建(构)筑物根据其重要性分为三类，并应符合下列规定：

1 重要电力设施中发电厂的主要建(构)筑物和输变电工程供电建(构)筑物为重点设防类，简称为乙类。

2 一般电力设施中的主要建(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。

1.0.8 电力设施的抗震设防地震动参数或烈度必须按国家规定的权限审批、

颁发的文件（图件）确定。

1.0.10 各抗震设防类别的建（构）筑物的抗震设防标准，均应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的有关规定。

3.0.6 工程场地类别，应根据土层等效剪切波速和长度覆盖层厚度按表 3.0.6 划分为四类，其中 I 类分为 I₀、I₁ 两个亚类。当有可靠地的剪切波速和覆盖层厚度且其值处于表 3.0.6 所列场地类别的分界线附近时，应允许按插值方法确定地震作用计算所用的设计特征周期。

表 3.0.6 场地覆盖层厚度

等效剪切波速 (m/s)	场地类别				
	I ₀	I ₁	II	III	IV
$V_s > 800$	$d=0$	-	-	-	-
$800 \geq V_s > 500$		$d=0$	-	-	-
$500 \geq V_s > 250$		$d < 5$	$d \geq 5$	-	-
$250 \geq V_s > 150$		$d < 3$	$3 \leq d < 50$	$d \geq 50$	-
$V_s \leq 150$		$d < 3$	$3 \leq d < 15$	$15 \leq d < 80$	$d \geq 80$

3.0.8 当需要在条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、非岩石和强风化岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段进行建设时，除保证地震作用下的稳定性外，尚应估计不利地段对设计地震动参数可能产生的影响，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的方法对设计地震动参数进行修正。

3.0.9 场地地质勘察应划分对电力设施有利、一般、不利和危险的地段，并提供电力设施的场地覆盖层厚度、土层剪切波速和岩土地震稳定性（滑坡、崩塌等）评价结果，以及对液化地基提供液化判别、液化等级、液化深度等数据。

5.0.1 电气设施的地震作用应按下列原则确定：

1 电气设施抗震验算应至少在两个水平轴方向分别计算水平地震作用，各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担。

2 对质量和刚度不对称的结构，应计入水平地震作用下的扭转影响。

3 抗震设防烈度为 8 度、9 度时，大跨度设施和长悬臂结构应验算竖向地震作用。

5.0.3 地震作用的地震影响系数应根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 的有关规定、场地类别、结构自振周期、阻尼比及本规范第 1.0.9 条确定，并应符合下列要求：

1 水平地震影响系数最大值应根据设计基本地震加速度应按表 5.0.3-1 采

用,设计基本地震加速度应根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 取电气设施所在地的地震动峰值加速度。

2 水平地震影响系数特征周期应根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 取电气设施所在地反应谱特征周期,并根据场地类别调整确定;或根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 按电气设施所在地的设计地震分组和场地类别按表 5.0.3-2 采用。如按罕遇地震计算时特征周期增加 0.05s。

注:周期大于 6.0s 的结构所采用的地震影响系数应专门研究。

表 5.0.3-1 水平地震影响系数最大值

抗震设防烈度	6	7	7	8	8	9
设计基本地震加速度(g)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40
地震影响系数最大值	0.125	0.250	0.375	0.500	0.750	1.000

表 5.0.3-2 特征周期值(s)

设计地震分组	场地类别				
	I ₀	I ₁	II	III	IV
第一组	0.20	0.25	0.35	0.45	0.65
第二组	0.25	0.30	0.40	0.55	0.75
第三组	0.30	0.35	0.45	0.65	0.90

5.0.4 对已编制地震小区划的城市或者开展工程场地地震安全性评价的场地,应按批准的设计地震动参数采用相应的地震影响系数。

7.1.2 电力设施中的建(构)筑物应根据设防分类、烈度、结构类型和结构高度采用不同的抗震等级,并应符合相应的计算和构造措施要求。电力设施中丙类建筑的抗震等级应按表 7.1.2 确定。

表 7.1.2 电力设施中丙类建(构)筑物的抗震等级

结构类型或建(构)筑物高度		设防烈度							
		6		7		8		9	
钢筋混凝土框架结构	高度(m)	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	
	框架	四	三	三	二	二	一	一	
	大跨度框架	三		二		一		一	
钢筋混凝土框架-抗震墙结构	高度(m)	≤60	>60	≤60	>60	≤60	>60	≤50	
	框架	四	三	三	二	二	一	一	
	抗震墙	三		二		一		一	
钢结构	高度(m)	≤50	>50	≤50	>50	≤50	>50	≤50	>50
	框架-		四	四	三	三	二	二	一

结构类型或建(构)筑物高度		设防烈度							
		6		7		8		9	
	支撑								
集中控制楼、屋内配电装置楼	钢筋混凝土结构	三		二		一		一	
	钢结构	四		三		二		一	
运煤廊道	高度(m)	≤30	>30-55	≤30	>30-50	≤30	>30-40	≤25	
	钢筋混凝土结构	四	三	三	二	二	一	一	
	高度(m)	≤50	>50	≤50	>50	≤50	>50	≤50	>50
	钢结构		四	四	三	三	二	二	一

注：1 表中高度指室外地面至檐口的高度（不包括局部突出屋面部分）。

2 高度接近或等于高度分界时，应允许结合建（构）筑物的不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

3 大跨度框架指跨度不小于 18m 的框架。

4 表中运煤廊道是指廊道支柱采用钢筋混凝土结构或钢结构。

5 当运煤廊道跨度大于 24m 时，抗震等级应再提高一级。

6 设置少量抗震墙的钢筋混凝土框架-抗震墙结构，在规定的水平力作用下，底层框架部分所承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其框架部分的抗震等级应按表中框架对应的抗震等级确定，适用的最大高度应允许比框架适当增加。

1.3 GB 50497-2009 《建筑基坑工程监测技术规范》

强制性条文包括：3.0.1；7.0.4；8.0.1；8.0.7。

3.0.1 开挖深度大于等于 5m 或开挖深度小于 5m 但现场地质情况和周围环境较复杂的基坑工程以及其他需要监测的基坑工程应实施基坑工程监测。

7.0.4 当出现下列情况之一时，应提高监测频率：

- 1 监测数据达到报警值。
- 2 监测数据变化较大或者速率加快。
- 3 存在勘察未发现的不良地质。
- 4 超深、超长开挖或未及时加撑等违反设计工况施工。
- 5 基坑及周边大量积水、长时间连续降雨、市政管道出现泄漏。
- 6 基坑附近地面荷载突然增大或超过设计限值。

- 7 支护结构出现开裂。
- 8 周边地面突发较大沉降或出现严重开裂。
- 9 临近建筑突发较大沉降、不均匀沉降或出现严重开裂。
- 10 基坑底部、侧壁出现管涌、渗漏或流沙等现象。

8.0.1 基坑工程监测必须确定监测报警值，监测报警值应满足基坑工程设计、地下结构设计以及周边环境中被保护对象的控制要求。监测报警值应由基坑工程设计方确定。

8.0.7 当出现下列情况之一时，必须立即进行危险报警，并应对基坑支护结构和周边环境中的保护对象采取应急措施。

- 1 监测数据达到监测报警值的累计值。
- 2 基坑支护结构或者周边土体的位移值突然明显增大或基坑出线流沙、管涌、隆起、陷落或较严重的渗漏等。
- 3 基坑支护结构的支撑或锚杆体系出现过大大变形、压屈、断裂、松弛或拔出的迹象。
- 4 周边建筑的结构部分、周边地面出现较严重的突发裂缝或危害结构的变形裂缝。
- 5 周边管线变形突然明显增长或出现裂缝、泄漏等。
- 6 根据当地工程经验判断，出现其他必须进行危险报警的情况。

2 勘测综合

2.1 GB 50167-2014 《工程摄影测量规范》

强制性条文包括：4.1.3。

4.1.3 低空数字摄影时，应制定飞行器失控的应急预案，并能针对应急事件立即启动。

2.2 GB 50021-2001 《岩土工程勘察规范（2009年版）》

强制性条文包括：1.0.3、4.1.18(1、2、3、4)、4.1.20(1、2、3)、4.8.5、5.7.2、7.2.2。

1.0.3 各项建设工程在设计和施工之前，必须按基本建设程序进行岩土工程

勘察。

4.1.18 详细勘察的勘探深度自基础底面算起，应符合下列规定：

1 勘探孔深度应能控制地基主要受力层，当基础底面宽度不大于 5m 时，勘探孔的深度对条形基础不应小于基础底面宽度的 3 倍，对单独柱基不应小于 1.5 倍，且不应小于 5m；

2 对高层建筑和需作变形验算的地基，控制性勘探孔的深度应超过地基变形计算深度；高层建筑的一般性勘探孔应达到基底下 0.5~1.0 倍的基础宽度，并深入稳定分布的地层；

3 对仅有地下室的建筑或高层建筑的裙房，当不能满足抗浮设计要求，需设置抗浮桩或锚杆时，勘探孔深度应满足抗拔承载力评价的要求；

4.1.20 详细勘察采取土试样和进行原位测试应满足岩土工程评价要求，并符合下列要求：

1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔的数量，应根据地层结构、地基土的均匀性和工程特点确定，且不应少于勘探孔总数的 1/2，钻探取土试样孔的数量不应少于勘探孔总数的 1/3；

2 每个场地每一主要土层的原状土试样或原位测试数据不应少于 6 件(组)，当采用连续记录的静力触探或动力触探为主要勘察手段时，每个场地不应少于 3 个孔；

3 在地基主要受力层内，对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体，应采取土试样或进行原位测试；

4.8.5 当场地水文地质条件复杂，在基坑开挖过程中需要对地下水进行控制(降水或隔渗)，且已有资料不能满足要求时，应进行专门的水文地质勘察。

5.7.2 在抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区进行勘察时，应确定场地类别。当场地位于抗震危险地段时，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求，提出专门研究的建议。

7.2.2 地下水位的量测应符合下列规定：

1 遇地下水时应量测水位；

3 对工程有影响的多层含水层的水位量测，应采取止水措施，将被测含水层与其他含水层隔开。

2.3 GB 18306-2015 《中国地震动参数区划图》

强制性条文包括：5.1、5.2、6.1、7.1、8.2、附录A、附录B、附录C。

5.1 一般建设工程抗震设防应达到本标准规定的抗震设防要求。

5.2 社会经济发展规划和国土利用规划、防灾减灾规划、环境保护规划等相关规划的编制，应依据本标准规定的抗震设防要求考虑地震风险。

6.1 基本地震动峰值加速度

6.1.1 基本地震动峰值加速度应按图A.1取值，其中，乡镇人民政府所在地、县级以上城市基本地震动峰值加速度应按表C.1~C.32取值。

6.1.2 图A.1分区界线附件的基本地震动峰值加速度应按就高原则或专门研究确定。

7.1 基本地震动加速度反应谱特征周期

7.1.1 基本地震动加速度反应谱特征周期应按图B.1取值，其中，乡镇人民政府所在地、县级以上城市基本地震动加速度反应谱特征周期应按表C.1~C.32取值。

7.1.2 图B.1分区界线附近的基本地震动加速度反应谱特征周期应按就高原则确定。

8.2 I₀、I₁、III、IV类场地基本地震动加速度反应谱特征周期应根据II类场地基本地震加速度反应谱特征周期，按表1确定。

表1 场地基本地震动加速度反应谱特征周期调整表

单位为秒(s)

II类场地基本地震动 加速度反应谱特征周期分区值	场地类别				
	I ₀	I ₁	II	III	IV
0.35	0.20	0.25	0.35	0.45	0.65
0.40	0.25	0.30	0.40	0.55	0.75
0.45	0.30	0.35	0.45	0.65	0.90

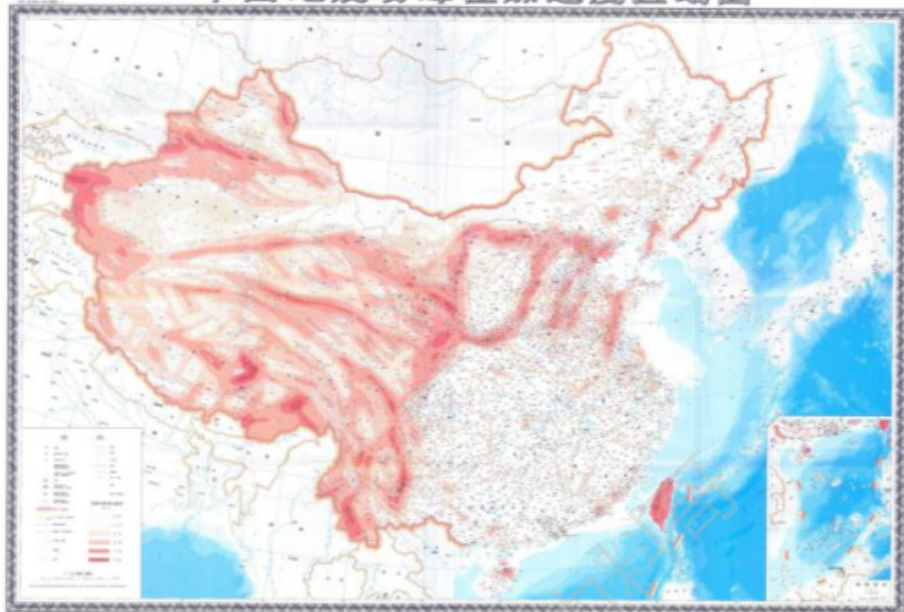
附录A

(规范性附录)

中国地震动峰值加速度区划图

中国地震动峰值加速度区划图见图A.1。

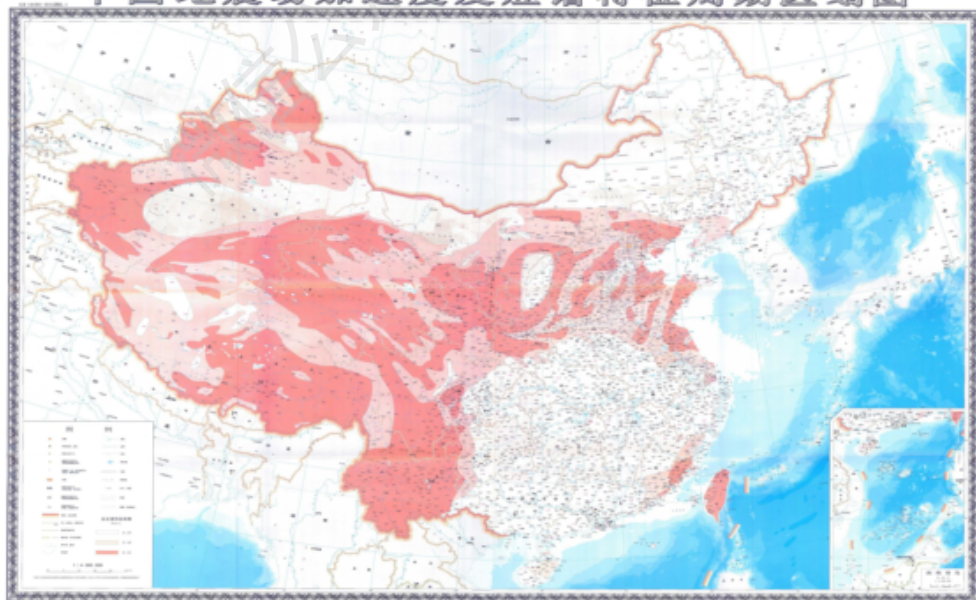
中国地震动峰值加速度区划图



附录 B (规范性附录)

中国地震动加速度反应谱特征周期区划图

中国地震动加速度反应谱特征周期区划图



附录 C
(规范性附录)

全国城镇 II 类场地基本地震动峰值加速度和基本地震动加速度反应谱特征周期

C.1 本附表 C.1~表 C.32 列出全国各省(自治区、直辖市)乡镇政府所在地、县级以上城市的 II 类场地基本地震动峰值加速度和基本地震动加速度反应谱特征周期。

C.2 本附录所采用的行政区划名称符合 GB/T 2260—2007 的规定。乡镇行政区划名称引自中华人民共和国民政部编《中华人民共和国乡镇行政区划简册 2014》。

表 C.1 北京市城镇 II 类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表

行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s	行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s	行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s	行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s
东城区(17 街道)			牛街街道	0.20	0.40	太阳宫(地区)乡	0.20	0.40	大红门街道	0.20	0.40
东华门街道	0.20	0.40	白纸坊街道	0.20	0.40	小红门(地区)乡	0.20	0.40	南苑街道	0.20	0.40
景山街道	0.20	0.40	广安门外街道	0.20	0.40	十八里店(地区)乡	0.20	0.40	东高地街道	0.20	0.40
交道口街道	0.20	0.40	朝阳区(23 街道,19 乡)			平房(地区)乡	0.20	0.40	东铁匠营街道	0.20	0.40
安定门街道	0.20	0.40	建外街道	0.20	0.40	东风(地区)乡	0.20	0.40	卢沟桥街道	0.20	0.40
北新桥街道	0.20	0.40	朝外街道	0.20	0.40	来广营(地区)乡	0.20	0.40	丰台街道	0.20	0.40
东四街道	0.20	0.40	呼家楼街道	0.20	0.40	常营(地区)回族乡	0.20	0.40	新村街道	0.20	0.40
朝阳门街道	0.20	0.40	三里屯街道	0.20	0.40	三间房(地区)乡	0.20	0.40	长辛店街道	0.20	0.40
建国门街道	0.20	0.40	左家庄街道	0.20	0.40	管庄(地区)乡	0.20	0.40	云岗街道	0.20	0.40
东直门街道	0.20	0.40	香河园街道	0.20	0.40	金盏(地区)乡	0.20	0.40	方庄(地区)街道	0.20	0.40
和平里街道	0.20	0.40	和平街街道	0.20	0.40	孙河(地区)乡	0.20	0.40	宛平城(地区)街道	0.20	0.40
前门街道	0.20	0.40	安贞街道	0.20	0.40	崔各庄(地区)乡	0.20	0.40	马家堡街道	0.20	0.40
崇文门内街道	0.20	0.40	亚运村街道	0.20	0.40	东坝(地区)乡	0.20	0.40	和义街道	0.20	0.40
东花市街道	0.20	0.40	小关街道	0.20	0.40	黑庄户(地区)乡	0.20	0.40	长辛店镇	0.20	0.40
龙潭街道	0.20	0.40	酒仙桥街道	0.20	0.40	豆各庄(地区)乡	0.20	0.40	王佐镇	0.20	0.40
体育馆路街道	0.20	0.40	麦子店街道	0.20	0.40	王四营(地区)乡	0.20	0.40	卢沟桥(地区)乡	0.20	0.40
天坛街道	0.20	0.40	团结湖街道	0.20	0.40	丰台(地区)乡	0.20	0.40	花乡(地区)乡	0.20	0.40
永定门外街道	0.20	0.40	六里屯街道	0.20	0.40	丰台(地区)乡	0.20	0.40	南苑(地区)乡	0.20	0.40
西城区(15 街道)			八里庄街道	0.20	0.40	石景山区(9 街道)					
西长安街街道	0.20	0.40	双井街道	0.20	0.40	八宝山街道	0.20	0.40	老山街道	0.20	0.40
新街口街道	0.20	0.40	劲松街道	0.20	0.40	八角街道	0.20	0.40	古城街道	0.20	0.40
月坛街道	0.20	0.40	播家园街道	0.20	0.40	苹果园街道	0.20	0.40	金顶街道	0.20	0.40
展览路街道	0.20	0.40	垡头街道	0.20	0.40	广宁街道	0.20	0.40	广宁街道	0.20	0.40
德胜街道	0.20	0.40	大屯街道	0.20	0.40	丰台区(16 街道,5 乡镇)					
金融街街道	0.20	0.40	望京街道	0.20	0.40	右安门街道	0.20	0.40	五里坨街道	0.20	0.40
什刹海街道	0.20	0.40	奥运村街道	0.20	0.40	太平桥街道	0.20	0.40	鲁谷街道	0.20	0.40
大柵栏街道	0.20	0.40	首都机场街道	0.20	0.40	西罗园街道	0.20	0.40	海淀区(22 街道,7 镇)		
天桥街道	0.20	0.40	南磨房(地区)乡	0.20	0.40	万寿路街道 0.20 0.40					
榕树街道	0.20	0.40	高碑店(地区)乡	0.20	0.40						
陶然亭街道	0.20	0.40	将台(地区)乡	0.20	0.40						
广安门内街道	0.20	0.40									

表 C.1 (续)

行政区划名称	峰值加速度 ξ	反应谱特征周期/s	行政区划名称	峰值加速度 ξ	反应谱特征周期/s	行政区划名称	峰值加速度 ξ	反应谱特征周期/s	行政区划名称	峰值加速度 ξ	反应谱特征周期/s
永定路街道	0.20	0.40	房山区(8街道,20乡镇)			光明街道	0.20	0.40	沙河(地区)镇	0.20	0.40
羊坊店街道	0.20	0.40	城关街道	0.20	0.40	石园街道	0.20	0.40	回龙观(地区)镇	0.20	0.40
甘家口街道	0.20	0.40	新镇街道	0.20	0.40	空港街道	0.20	0.40	东小口(地区)镇	0.20	0.40
八里庄街道	0.20	0.40	向阳街道	0.20	0.40	双丰街道	0.20	0.40	大兴区(5街道,14镇)		
紫竹院街道	0.20	0.40	东风街道	0.20	0.40	旺泉街道	0.20	0.40	兴丰街道	0.20	0.40
北下关街道	0.20	0.40	迎风街道	0.20	0.40	高丽营镇	0.20	0.40	林校路街道	0.20	0.40
北太平庄街道	0.20	0.40	星城街道	0.20	0.40	李桥镇	0.20	0.40	清源街道	0.20	0.40
学院路街道	0.20	0.40	拱辰街道	0.20	0.40	李遂镇	0.20	0.40	观音寺街道	0.20	0.40
中关村街道	0.20	0.40	西潏街道	0.20	0.40	南彩镇	0.20	0.40	天官院街道	0.20	0.40
梅湾街道	0.20	0.40	阎村镇	0.20	0.40	北务镇	0.20	0.40	青云店镇	0.20	0.40
青龙桥街道	0.20	0.40	窦店镇	0.15	0.40	大孙各庄镇	0.20	0.40	采育镇	0.20	0.40
清华园街道	0.20	0.40	石楼镇	0.15	0.40	张镇	0.20	0.40	安定镇	0.20	0.40
燕园街道	0.20	0.40	长阳镇	0.20	0.40	龙湾屯镇	0.20	0.40	礼贤镇	0.20	0.40
香山街道	0.20	0.40	河北镇	0.15	0.40	木林镇	0.20	0.40	榆垓镇	0.15	0.40
清河街道	0.20	0.40	长沟镇	0.15	0.40	北小营镇	0.20	0.40	庞各庄镇	0.20	0.40
花园路街道	0.20	0.40	大石窝镇	0.15	0.40	北石槽镇	0.20	0.40	北臧村镇	0.20	0.40
西三旗街道	0.20	0.40	张坊镇	0.15	0.40	赵全营镇	0.20	0.40	魏善庄镇	0.20	0.40
马连洼街道	0.20	0.40	十渡镇	0.10	0.40	仁和(地区)镇	0.20	0.40	长子营镇	0.20	0.40
田村路街道	0.20	0.40	青龙湖镇	0.20	0.40	后沙峪(地区)镇	0.20	0.40	亦庄(地区)镇	0.20	0.40
上地街道	0.20	0.40	郭村河镇	0.15	0.40	天竺(地区)镇	0.20	0.40	黄村(地区)镇	0.20	0.40
曙光街道	0.20	0.40	良乡(地区)镇	0.20	0.40	琉璃厂(地区)镇	0.20	0.40	旧宫(地区)镇	0.20	0.40
温泉(地区)镇	0.20	0.40	周口店(地区)镇	0.15	0.40	牛栏山(地区)镇	0.20	0.40	西红门(地区)镇	0.20	0.40
四季青(地区)镇	0.20	0.40	琉璃河(地区)镇	0.15	0.40	南法信(地区)镇	0.20	0.40	渤海(地区)镇	0.20	0.40
西北旺(地区)镇	0.20	0.40	霞云岭乡	0.10	0.45	马坡(地区)镇	0.20	0.40	昌平区(5街道,15镇)		
苏家坨(地区)镇	0.20	0.40	南窖乡	0.15	0.40	昌平区(5街道,15镇)			怀柔区(2街道,14乡镇)		
上庄(地区)镇	0.20	0.40	佛子庄乡	0.15	0.40	城北街道	0.20	0.40	泉河街道	0.20	0.40
海淀区(万柳地区)镇	0.20	0.40	大安山乡	0.15	0.45	城南街道	0.20	0.40	龙山街道	0.20	0.40
东升(地区)镇	0.20	0.40	史家营乡	0.10	0.45	天通苑北街道	0.20	0.40	北房镇	0.20	0.40
门头沟区(4街道,9乡镇)			蒲洼乡	0.10	0.45	天通苑南街道	0.20	0.40	杨宋镇	0.20	0.40
大峪街道	0.20	0.40	通州区(4街道,11乡镇)			天通苑南街道	0.20	0.40	桥梓镇	0.20	0.40
城子街道	0.20	0.40	通州街道	0.20	0.40	霍营街道	0.20	0.40	怀北镇	0.20	0.40
东辛房街道	0.20	0.40	中仓街道	0.20	0.40	阳坊镇	0.20	0.40	汤河口镇	0.10	0.45
大台街道	0.20	0.40	新华街道	0.20	0.40	小汤山镇	0.20	0.40	渤海镇	0.20	0.40
潭柘寺镇	0.20	0.40	北苑街道	0.20	0.40	南部镇	0.20	0.40	九渡河镇	0.20	0.40
永定(地区)镇	0.20	0.40	玉桥街道	0.20	0.40	崔村镇	0.20	0.40	琉璃庙镇	0.15	0.45
龙泉(地区)镇	0.20	0.40	宋庄镇	0.20	0.40	百善镇	0.20	0.40	宝山镇	0.10	0.45
军庄镇	0.20	0.40	张家湾镇	0.20	0.40	北七家镇	0.20	0.40	怀柔(地区)镇	0.20	0.40
雁翅镇	0.15	0.40	海山镇	0.20	0.40	兴寿镇	0.20	0.40	雁栖(地区)镇	0.20	0.40
斋堂镇	0.15	0.45	马驹桥镇	0.20	0.40	流村镇	0.20	0.40	庙城(地区)镇	0.20	0.40
清水镇	0.10	0.45	西集镇	0.20	0.40	十三陵镇	0.20	0.40	长哨营满族乡	0.10	0.45
妙峰山镇	0.20	0.40	台湖镇	0.20	0.40	延寿镇	0.20	0.40	南喇叭门满族乡	0.10	0.45
王平(地区)镇	0.20	0.40	水乐店镇	0.20	0.40	南口(地区)镇	0.20	0.40			
			游城镇	0.20	0.40	马池口(地区)镇	0.20	0.40			
			永顺(地区)镇	0.20	0.40						
			梨园(地区)镇	0.20	0.40						
			于家务回族乡	0.20	0.40						
			顺义区(6街道,19镇)								
			胜利街道	0.20	0.40						

表 C.1 (续)

行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s	行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s	行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s	行政区划名称	峰值加速度 g	反应谱特征周期/ s
平谷区(2街道,16乡镇)			马坊(地区)镇	0.30	0.40	高岭镇	0.10	0.45	八达岭镇	0.20	0.40
滨河街道	0.20	0.40	金海湖(地区)镇	0.20	0.40	不老屯镇	0.15	0.45	永宁镇	0.20	0.40
兴谷街道	0.20	0.40				冯家峪镇	0.10	0.45	旧县镇	0.20	0.40
东高村镇	0.20	0.40				古北口镇	0.10	0.45	张山营镇	0.20	0.40
山东庄镇	0.20	0.40				大城子镇	0.20	0.45	四海镇	0.15	0.40
南独乐河镇	0.20	0.40	熊儿寨乡	0.20	0.40	东邵渠镇	0.20	0.40	千家店镇	0.15	0.45
大华山镇	0.20	0.40	密云县(2街道,18乡镇)			北庄镇	0.15	0.45	沈家营镇	0.20	0.40
夏各庄镇	0.20	0.40	鼓楼街道	0.20	0.40	新城子镇	0.10	0.45	大榆树镇	0.20	0.40
马昌营镇	0.20	0.40	果园街道	0.20	0.40	石城镇	0.15	0.45	井庄镇	0.20	0.40
王辛庄镇	0.20	0.40	密云镇	0.20	0.40	檀营(地区)	0.20	0.40	大庄科乡	0.20	0.40
大兴庄镇	0.20	0.40	溪翁庄镇	0.20	0.45				满族蒙古族乡	0.20	0.40
刘家店镇	0.20	0.40	西田各庄镇	0.20	0.40	延庆县(3街道,15乡镇)			香营乡	0.20	0.40
镇罗营镇	0.20	0.45	十里堡镇	0.20	0.40	百泉街道	0.20	0.40	珍珠泉乡	0.15	0.40
平谷(漷阳地区)镇	0.20	0.40	河南寨镇	0.20	0.40	香水园街道	0.20	0.40			
			巨各庄镇	0.20	0.40	儒林街道	0.20	0.40			
峪口(地区)镇	0.20	0.40	穆家峪镇	0.20	0.45	延庆镇	0.20	0.40			
			太师屯镇	0.15	0.45	康庄镇	0.20	0.40			

2.4 GB 50324-2014 《冻土工程地质勘察规范》

强制性条文包括: 4. 1. 11、8. 4. 6、8. 4. 8、8. 4. 9(1、2、3)、8. 4. 12、9. 2. 5、9. 4. 5(6)、10. 4. 5、10. 4. 8、10. 5. 5、13. 4. 4

4. 1. 11 多年冻土地区工程地质勘察应设地温观测孔, 并进行地温观测。

8. 4. 6 冻土工程地质详细勘察取样和测试工作, 应符合下列规定:

1 取土样和进行原位测试的勘探点数量应按冻土工程地质条件和设计要求确定, 不应少于勘探点总数的 $2/3$, 且每幢建筑物不得少于 4 个;

2 取土样和原位测试点的竖向间距, 每个场地或每幢建筑物在地基主要受力层内应为 $1\text{m}\sim 2\text{m}$, 受力层以下取样间距不应大于 3m , 每一个主要土层的原状土数量或原位测试数据不应少于 6 件(组);

3 地温观测孔应根据拟建场地规模及设计要求确定, 数量不应少于勘探点总数的 $1/10$, 单幢建筑物不得少于 2 个;

4 地温观测孔内测温点竖向间距, 在季节融化层内不应大于 0.5m , 多年冻土层内应为 $0.5\text{m}\sim 2\text{m}$;

5 高层建筑群测试剪切波速钻孔数量每幢不应少于 1 个, 单幢高层建筑不应少于 2 个。

8. 4. 8 桩基冻土工程地质勘察勘探点布置应符合下列规定:

1 勘探点的布置应按建筑物的周边、角点或柱列线布置，勘探点间距不应大于 20m；

2 当持力层面坡度大于 10%或冻土工程性质变化较大时，应加密勘探点；当冻土地基复杂程度等级为一级时，大口径桩或墩应加密勘探点；复杂地基-柱-桩工程应每柱设置勘探点；

3 控制性勘探点数量不应少于勘探点总数的 1 / 3。

8.4.9 桩基冻土工程地质勘察勘探点的深度应符合下列规定：

1 一般性勘探孔深度应超过预计桩端以下不应少于 3m，且不应小于 20m；

2 控制性勘探孔深度应满足下卧层验算需要，对需验算沉降的桩基，应超过地基变形计算深度，且不应小于 25m；

3 当达到预定深度遇有厚层地下冰或饱冰冻土时，应穿透该层；

8.4.12 冻土工程地质详细勘察报告应包括下列内容：

1 拟建工程概况；

2 勘察目的、任务要求、依据的技术标准；

3 地基基础设计等级、勘察等级、勘察方法、任务完成情况；

4 场地地形地貌、地质构造、地层岩性、岩土性质及其均匀性；

5 水文地质特征及其对地基冻胀与融沉的影响；

6 冻土类型与特征；

7 不同设计原则条件下相对应的冻土承载力建议值、桩基设计参数、地基基础方案建议；

8 水、土对建筑材料的腐蚀性；

9 场地和地基的地震效应评价；

10 不良地质作用、冻土现象及其对工程危害程度评价，防治措施的建议；

11 场地稳定性、适宜性评价，地基冻胀性、融沉性评价；

12 工程施工和运营期间冻土地质环境变化防治措施的建议。

9.2.5 隧道口应避免冻土现象发育地段；洞身应避免地下冰及地下水发育地带。

9.4.5 初测阶段冻土地区的地质勘探应符合下列规定：

6 初测阶段勘察应在代表性多年冻土地段及重点工程地段布置地温长期观

测孔，观测孔应满足工程地质分区的需要，并应按地貌单元布设。

10.4.5 初步勘察阶段在沿线重大工程地段和大的地貌单元应建立长期地温观测点，并应进行地温观测，观测孔深度不应小于地温年变化深度。

10.4.8 初步勘察阶段冻土工程地质勘察勘探点的数量、深度，应根据工程类别及冻土工程地质条件的复杂程度确定，并应符合下列规定：

1 路基工程应符合下列规定：

1) 每公里勘探点不应少于 2 个，勘探深度不应小于 8m，且不应小于 2 倍~3 倍天然上限，其位置应选在地形特征点处，若遇高含冰量冻土时，应予以加深或穿透该层；

2) 当冻土工程地质条件复杂，地层差异较大时，应增加布设横断面；

3) 路堑工程应选择代表性位置布置横向断面，每段深挖路堑断面数量不应少于 1 条，勘探点数量不应少于 2 个，勘探深度应达到路肩设计高程以下不小于 8m，且不应小于 2 倍~3 倍天然上限。

2 挡工程应符合下列规定：

1) 勘探点数量不应少于 1 个；

2) 当采用保护冻土原则设计时，勘探深度应至持力层以下的稳定地层中不小于 3m，且应大于设计的人为上限以下 2.5m 或大于 2 倍天然上限，且不得小于 12m；遇有饱冰冻土或含土冰层时，应予以加深或穿透该层；

3) 当采用容许融化原则设计时，勘探深度应至持力层以下稳定地层中不小于 3m，且应大于容许融化的人为上限深度以下 2m；遇有饱冰冻土或含土冰层时，应予以加深或穿透该层。

3 小桥、涵洞工程应符合下列规定：

1) 勘探点数量不应少于 1 个；

2) 当采用保护冻土原则设计时，勘探深度应至持力层以下的稳定地层中不小于 3m，且应大于设计的人为上限以下 2.5m 或大于 2 倍天然上限，且不得小于 12m；遇有饱冰冻土或含土冰层时，应予以加深或穿透该层；

3) 当采用容许融化原则设计时，勘探深度应至持力层以下稳定地层中不小于 3m，且应大于容许融化的人为上限深度以下 2m；遇有饱冰冻土或含土冰层时，应予以加深或穿透该层。

4 中桥、大桥、特大桥工程应符合下列规定：

1) 勘探点数量，中桥不应少于 3 个，大桥不应少于 5 个，特大桥不应少于 7 个；

2) 当采用保护冻土原则设计时，勘探深度应至持力层以下的稳定地层中不小于 3m，且应大于设计的人为上限以下 2.5m 或大于 3.5 倍天然上限，且不得小于 20m；

3) 当采用容许融化原则设计时，勘探深度应至持力层以下稳定地层中不小于 3m，且应大于容许融化的人为上限深度以下 2m；遇有饱冰冻土或含土冰层时，应予以加深或穿透该层。

5 隧道工程应符合下列规定：

1) 进出口应布置钻孔，洞身段勘探点数量应根据地质条件的复杂程度确定；

2) 勘探深度应至洞底设计高程以下不小于 5m，且不应小于 2 倍天然上限。地下水发育的隧道，应至泄水洞基础底面以下不小于 5m。

6 需要进行变形计算的构筑物，勘探深度应按压缩层影响深度确定。

10.5.5 详细勘察阶段冻土工程地质勘察应在确定的线位及构筑物位置上进行勘探、测试，勘探点的数量、深度应满足各类工程施工图设计时对冻土工程地质资料的需要，勘探点的间距应根据冻土工程地质条件的复杂程度和冻土现象的性质以及建筑物类型确定。除应符合初勘要求外，尚应符合下列规定：

1 多年冻土地区路基工程的勘探每公里勘探点不应少于 4 个；多年冻土边缘地带、冻土现象发育路段及地质条件复杂路段，应采用地球物理勘探、钻探进行综合勘探。

2 多年冻土地区涵洞工程勘探点数量不应少于 1 个，当地质条件复杂时应予增加。

3 多年冻土地区桥梁工程应根据桥梁类型、规模、冻土工程地质条件、确定勘探点数量和位置，每个墩台勘探点的数量不得少于 1 个；地质条件复杂时，应予增加。

4 隧道工程进出口必须布置勘探钻孔，同时应利用钻孔进行地温测试，洞身段勘探点数量应根据地质条件的复杂程度确定。

13.4.4 架空线路施工图勘察阶段应按地貌单元布置地温长期观测孔，并应

进行地温观测，观测孔深度不应小于地温年变化深度。

2.5 GB 21139-2007 《基础地理信息标准数据基础规定》

强制性条文包括：全部技术内容。

2.6 GB 22021-2008 《国家大地测量基本技术规定》

强制性条文包括：全部技术内容。

2.7 GB 50286-2013 《堤防工程设计规范》

强制性条文包括：7.2.4、7.2.5、10.1.3

7.2.4 黏性土土堤的填筑标准应按压实度确定。压实度值应符合下列规定：

1 1级堤防不应小于0.95。

2 2级和堤身高度不低于6m的3级堤防不应小于0.93。

3 堤身高度低于6m的3级及3级以下堤防不应小于0.91。

7.2.5 无黏性土土堤的填筑标准应按相对密度确定，1级、2级和堤身高度不低于6m的3级堤防不应小于0.65，堤身高度低于6m的3级及3级以下堤防不应小于0.60。有抗震要求的堤防应按现行行业标准《水工建筑物抗震设计规范》SL 203的有关规定执行。

10.1.3 修建与堤防交叉、连接的各类建筑物、构筑物，应进行洪水影响评价，不得影响堤防的管理运用和防汛安全。

2.8 JTS 145-2015 《港口与航道水文规范》

强制性条文包括：3.0.3；3.0.4；4.4.2；4.4.3；5.2.1.1；5.2.1.2；5.2.2.1；5.2.2.2；5.2.4；5.2.5.1；5.2.6.1；5.2.6.2；5.2.9；5.2.10；5.3.1；5.3.2.1；5.3.2.2；5.3.2.3；5.3.3.1；5.3.3.2；5.5.2；5.5.7；6.2.2.1；6.2.3

3.0.3 水文分析与计算应以工程水域及附近或上下游的水文站、专用站、海洋站观测资料为主要依据。

3.0.4 收集的水文资料系列应查明其来源、精度、人类活动的影响和存在问题，采用系列应满足可靠性、一致性和代表性的要求。

4.4.2 收集的水文资料应进行可靠性检查，其统计方法和精度、误差等应进

行合理性检查。

4.4.3 当工程所在地或邻近水文站、专用站、海洋站的自然条件发生变化或人类活动对水文要素造成影响时,应对不同时间的水文资料进行同一条件下的一致性检查和处理。

5.2.1.1 不受潮汐影响河段、感潮河段常年径流段和季节性潮流段,设计最高通航水位应采用表 5.2.1 规定的不同洪水重现期的水位。

表 5.2.1 航道设计最高通航水位的洪水重现期

航道等级	I~III	IV、V	VI、VII
洪水重现期(年)	20	10	5

5.2.1.2 感潮河段常年潮流段,设计最高通航水位应采用年最高潮位重现期为 20 年一遇的潮位。

5.2.2.1 不受潮汐影响河段,设计最低通航水位可采用综合历时曲线法按附录 E 计算确定,其多年历时保证率应符合表 5.2.2-1 的规定;也可采用保证率频率法按附录 F 计算确定,其年保证率和重现期应符合表 5.2.2-2 的规定。

表 5.2.2-1 航道设计最低通航水位的多年历时保证率

航道等级	I、II	III、IV	V~VII
多年历时保证率(%)	≥98	98~95	95~90

表 5.2.2-2 航道设计最低通航水位的年保证率和重现期

航道等级	I、II	III、IV	V~VII
年保证率(%)	≥98	98~95	95~90
重现期(年)	10~5	5~4	4~2

5.2.2.2 感潮河段设计最低通航水位可采用低潮累积频率法按附录 E 计算确定,其低潮累积频率应符合表 5.2.2-3 的规定。

表 5.2.2-3 航道设计最低通航水位的低潮累积频率

航道等级	常年潮流段	季节性潮流段	常年径流段
I、II	≥90%	90%~95%	≥98%
III、IV	90%	90%~95%	95%~98%
V~VII	90%	90%	90%~95%

5.2.4 湖泊航道设计通航水位,应按第 5.2.1 条和第 5.2.2 条规定并结合堤防、风浪等情况综合分析确定。河湖两相湖区航道设计最低通航水位应按第 5.2.2 条规定确定。

5.2.5.1 开敞运河设计通航水位应按第 5.2.1 条和第 5.2.2 条的规定确定。设闸运河设计通航水位,应根据综合利用的要求并结合第 5.2.1 条和第 5.2.2 条的有关规定确定。

5.2.6.1 综合利用的通航渠道设计最高通航水位，灌溉渠道应采用最大灌溉流量时的相应水位；排涝渠道应采用设计最大排涝流量时的相应水位；排洪渠道应采用设计最大排洪流量时的相应水位和第 5.2.1 条规定的洪水重现期计算的水位中的高值；引水渠道应采用设计最大引水流量时的相应水位。

5.2.6.2 综合利用的通航渠道设计最低通航水位应根据综合利用的要求并结合第 5.2.2 条的规定确定。

5.2.9 枢纽上下游河段设计通航水位应结合枢纽运行后的实测资料进行必要的验证和调整。

5.2.10 封冻河流和湖泊的设计通航水位应按第 5.2.1 条和第 5.2.2 条的规定确定，其通航期应以全年总天数减去封冻和流冰停航的天数计算。

5.3.1 综合利用的水利枢纽应按改善通航条件、提高通航能力和发挥综合开发效益的原则确定通航水位。枢纽瞬时最小下泄流量不应小于原天然河流设计最低通航水位时的流量。

5.3.2.1 设计最高通航水位应采用枢纽正常蓄水位、设计挡水位和按表 5.3.2 规定的洪水重现期计算的水位中的高值。当预计枢纽正式运行后正常蓄水位有可能提高时，应计入提高值；当泥沙淤积影响水位时，应计入泥沙淤积引起的水位抬高值。

表 5.3.2 通航建筑物设计最高通航水位的洪水重现期

通航建筑物级别	I、II	III、IV	V~VII
洪水重现期(年)	100~20	20~10	10~5

5.3.2.2 设计最低通航水位应采用枢纽水库死水位和最低运行水位中的低值。

5.3.2.3 通航建筑物与其他挡水建筑物不在同一挡水前沿时，通航水位应根据枢纽布置做相应调整。

5.3.3.1 设计最高通航水位应采用按表 5.3.2 规定的重现期计算的流量经枢纽下泄索对应的最高水位。枢纽下游有阶级衔接时，应采用下一梯级的上游设计最高通航水位，并计入动库容的水位抬高值。

5.3.3.2 设计最低通航水位应采用第 5.3.1 条规定的枢纽瞬时最小下泄流量对应的水位，并计入河床下切和电站日调节等因素引起的水位变化值。枢纽下游有梯级衔接时，应采用下一梯级的上游设计最低通航水位时回水到本枢纽通

航建筑物下游的相应水位。

5.5.2 位于海岸和感潮河段常年潮流段的港口，设计高水位应采用高潮累积频率 10%的潮位或历时累计频率 1%的潮位，设计低水位应采用低潮累积频率 90%的潮位或历时累计频率 98%的潮位。

5.5.7 除另有规定外，海港工程的极端高水位应采用重现期为 50 年的年极值高水位；极端低水位应采用重现期为 50 年的年极值低水位。

6.2.2.1 直墙式、墩柱式、桩基式和一般的斜坡式建筑物和稳定性计算，设计波浪的重现期应采用 50 年。

6.2.3 直墙式、墩柱式、桩基式和一般的斜坡式建筑物和稳定性计算，设计波高的波列累计频率标准应按表 6.2.3 采用。推算的波高大于浅水极限波高时，应采用极限波高。

2.9 JTS 180-3-2018 《海轮航道通航标准》

强制性条文包括：1.0.3；3.0.2；3.0.3；6.3.1；6.3.2；6.3.3；6.3.4；6.3.6；7.2.1；10.0.5；10.0.11

1.0.3 通航海轮航道的相关建筑物、构筑物应按航道发展规划技术等级进行设计。

3.0.2 代表船型有考虑运输经济性、港口航道自然条件、现有船型和未来船型发展趋势、预计使用港口航道设施的船舶等因素，综合分析考虑。

3.0.3 代表船型的确定有考虑未来 30~50 年的船舶发展趋势，经济运输量大、船舶航行密度高的重要航道，经论证采用更长的年限。

6.3.1 跨越航道建筑物、构筑物通航净空高度应为代表船型桅尖以上高度与富裕高度之和，起算面为设计最高通航水位。

6.3.2 富裕高度是为保障跨越航道建筑物、构筑物下船舶行驶安全而设置的富裕量，应满足下列要求：

(1) 在通航海轮的内河水域或有掩护的海域，取 2m；

(2) 在波浪较大的开敞海域，且建在重要航道上的跨越航道建筑物、构筑物，取 4m。

6.3.3 当跨越航道建筑物、构筑物所在地区的平均海面有上升趋势时，其上升的量应另计入富裕高度。平均海面上升的预测年限不应少于 50 年。

6.3.4 富裕高度中不应包括由跨越航道建筑物、构筑物结构挠度变化和基础沉降引起的通航净空高度减少量。

6.3.6 当通航水域上方建设跨越航道缆线时，其跨越航道的通航净空高度，应为航道同航净空范围内缆线垂弧最低点至设计最高通航水位的距离，其净空高度值不应小于代表船型船舶水线以上高度、船舶航行安全富裕高度和电力等缆线安全距离之和，具体参数取值应符合国家现行标准的有关规定。

7.2.1 穿越航道建筑物、构筑物的埋深和宽度应满足未来可能使用该航道的船舶通航要求，并适应航槽可能的变迁。

10.0.5 在跨越航道建筑物、构筑物建设和营运期间，必须在跨越航道建筑物、构筑物通航孔上设置标志。

10.0.11 通航孔和临近航道的水中建筑物、构筑物的防护设施不得恶化通航水流条件和减小通航净宽。

2.10 JGJ 83-2011 《软土地区岩土工程勘察规程》

强制性条文包括：5.0.5

5.0.5 现场勘查时，应测量地下水位，水位测量孔的数量应满足工程评价的需求，并应符合下列规定：

1 当遇第一层稳定性潜水时，每个场地的水位测量孔数量不应少于钻探孔的数量的 1/2，且对单栋建筑物场地，水位测量孔数量不应少于 3 个；

2 当地有多层对工程有影响的地下水时，应专门设置水位测量孔，并应分层测量地下水位或承压水头高度。

2.11 JTS 154-1-2011 《防波堤设计与施工规范》

强制性条文包括：3.1.6；3.1.8；3.2.3

3.1.6 防堤坡结构应进行波浪模型试验验证。

3.1.8 施工过程中未成型的防堤坡段，应根据实际情况采取必要的防浪措施。

3.2.3 防堤坡设计应考虑下列设计状况：

(1) 持久状况，在使用期分别按承载能力极限状态和正常使用极限状态设计；

(2) 短暂状况，施工期按承载能力极限状态设计，必要时按正常使用极限状态设计；

(3) 地震状况，使用期遭受地震作用时，仅按承载能力极限状态设计；

(4) 偶然状况，有特殊要求时按承载能力极限状态设计。

2.12 CJJ-61 -2017 《城市地下管线探测技术规程》

强制性条文包括：3.0.15

3.0.15 地下管线探测作业应采取安全保护措施，并应符合下列规定：

1 打开窨井盖进行实地调查作业时，应在井口周围设置安全防护围栏，并指定专人看管；夜间作业时，应在作业区域周边显著位置设置安全警示灯，地面作业人员应穿着高可视性警示服；作业完毕，应立即改好窨井盖；

2 在井下作业调查或施放探头、电极导线时，严禁使用明火，并应进行有害、有毒及可燃气体的浓度测定；超标的管道应采用安全保护措施后方可作业；

3 严禁在氧气、燃气、乙炔等助燃、易燃、易爆管道上作充电点，进行直接法或充电法作业；严禁在塑料管道和燃气管道使用钎探；

4 使用的探测仪器工作电压超过 36V 时，作业人员应使用绝缘防护用品；接地电极附近应设置明显警告标志，并应指定专人看管；井下作业的所有探测设备外壳必须接地

3 环保水保

3.1 GB 3838—2002 《地表水环境质量标准》

全文性强制标准。

3.2 GB 8978—1996 《污水综合排放标准》

全文性强制标准。

3.3 GB 18599-2020《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (代替 GB 18599-2001)

全文性强制标准。

3.4 GB 13015—2017 《含多氯联苯废物污染控制标准》

全文性强制标准。

3.5 GB 18597—2019 《危险废物贮存污染控制标准》（代替 GB 18597-2001）

全文性强制标准。

3.6 HJ 2035—2013 《固体废物处理处置工程技术导则》

全文性强制标准。

3.7 HJ 519 —2020 《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（代替 HJ 519-2009）

全文性强制标准。

3.8 GB 8702-2014 《电磁环境控制限值》

全文性强制标准。

3.9 GB 12523-2011 《建筑施工厂界环境噪声排放标准》

强制性条文包括：4.1；4.2；5.1.1；5.1.2；5.2；5.3.1

4.1 建筑施工过程中场界环境噪声不得超过表1规定的排放限值。

4.2 夜间噪声最大声级超过限值幅度不得高于15dB(A)。

5.1.1 测量仪器为积分平均声级计或噪声自动监测仪，其性能应不低于GB/T 17181对2型仪器的要求。校准所用仪器应符合GB/T 15173对1级或2级声校准器的要求。

5.1.2 测量仪器和校准仪器应定期检定合格，并在有效使用期限内使用；每次测量前、后必须在测量现场进行声学校准，其前、后校准的测量仪器示值偏差不得大于0.5dB(A)，否则测量结果无效。

5.2 测量气象条件

测量应在无雨雪、无雷电天气，风速为5m/s以下时进行。

5.3.1 测点布设

根据施工场地周围噪声敏感建筑物位置和声源位置的布局,测点应设在对噪声敏感建筑物影响较大、距离较近的位置。

3.10 GB 3096-2008 《声环境质量标准》

强制性条文包括: 5.4; 6.1; 6.3; 附录 C.2

5.4 各类声环境功能区夜间突发噪声,其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)。

6.1 测量仪器

测量仪器精度为 2 型及 2 型以上的积分平均声级计或环境噪声自动监测仪器,其性能需符合 GB3785 和 GB/T 17181 的规定,并定期校验。测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不得大于 0.5dB,否则测量无效。声校准器应满足 GB/T 15173 对 1 级或 2 级声校准器的要求。测量时传声器应加防风罩。

6.3 气象条件

测量应在无雨雪、无雷电天气,风速 5 m/s 以下时进行。

附录 C.2 监测要求

监测点一般设于噪声敏感建筑物户外。不得不在噪声敏感建筑物室内监测时,应在门窗全打开状况下进行室内噪声测量,并采用较该噪声敏感建筑物所在声环境功能区对应环境噪声限值低 10 dB(A) 的值作为评价依据。

3.11 GB 12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

强制性条文包括: 4.1.1; 4.1.2; 4.1.3; 4.2; 5.1.1; 5.1.2; 5.2.1

4.1.1 工业企业厂界环境噪声不得超过表 1 规定的排放限值。

4.1.2 夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB(A)。

4.1.3 夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)

4.2 结构传播固定设备室内噪声排放限值

当固定设备排放的噪声通过建筑物结构传播至噪声敏感建筑物室内时,噪声敏感建筑物室内等效声级不得超过表 2 和表 3 规定的限值。

5.1.1 测量仪器为积分平均声级计或环境噪声自动监测仪,其性能应不低于 GB3758 和 GB/T 17181 对 2 型仪器的要求。测量 35dB 以下的噪声应使用 1 型声级计,且测量范围应满足所测量噪声的需要。校准所用仪器应符合 GB/T 151733

对 1 或 2 级声校准器的要求。当需要进行噪声的频谱分析时，仪器性能应符合 GB/T 3241 中对滤波器的要求。

5.1.2 测量仪器合校准仪器应定期检查合格，并在有效使用期限内使用；每次测量前、后必须在测量现场进行声学校准，其前、后校准示值偏差不得大于 0.5dB，否则测量结果无效。

5.2.1 气象条件：测量应在无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。不得不在特殊气象条件下测量时，应采取必要措施保证测量准确性，同时注明当时所采取的措施及气象情况。

3.12 GB 39200-2020 《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》

强制性条文包括：5.2；5.3；5.5.1；6

5.2 环境条件

合成电场的监测应在风速（离地 2m 处）小于 2m/s、无雨、无雾、无雪的天气下进行。

5.3 监测方法及频次

监测点应选在地势平坦、无障碍物遮挡处，场磨应直接放置在地面上，上表面与地面间的距离应小于 200mm，其上表面放置面积为 1 m×1 m 的正方形且导电性能良好的金属平板，场磨外壳和金属板应良好接地。监测报告应清楚标明具体位置。场磨与监测人员的距离应不小于 2.5m，且与固定物体的距离应不小于 1m。

监测频次参见 HJ 24。

5.5.1 数据记录

监测时，应记录监测时间段的风速、风向、温度、相对湿度、气压、天气情况等气象条件。除记录每个监测点监测数据外，应记录监测点的具体位置和每次监测的开始与结束时间。对直流架空输电线路监测时，还应记录监测点或监测路径所在处极导线的线路参数，如导线高度、极间距离、导线型式、运行电压、运行电流、杆塔编号、线路走向、同杆线路回路数和线路排列方式。对换流站监测时，还应记录换流站的运行方式、换流阀功率、直流电压等。

对于每个监测点，至少监测 30min，监测时间段内等时间间隔采样，至少记录 100 个数据。

6 质量保证

监测人员应经业务培训，现场监测工作须不少于 2 名监测人员。

3.13 HJ 1113-2020 《输变电建设项目环境保护技术要求》

强制性条文：4.4；7.2.2；7.4.2；7.5.4

4.4 输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

7.2.2 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。

7.4.2 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

7.5.4 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

3.14 HJ 706-2014 《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》

强制性条文：4.5

4.5 此方法仅用在背景噪声与噪声测量值相差 4.0dB 以上时，相差 4.0dB 以内时不得采用。

3.15 GB 50433-2018 《生产建设项目水土保持技术标准》

强制性条文包括：3.2.3；3.2.5

3.2.3 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。

3.2.5 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.16 GB 51018—2014 《水土保持工程设计规范》

强制性条文包括：7.1.5；12.2.2（2）

7.1.5 淤地坝放水建筑物应满足 7 天放完库内滞留洪水的要求。

12.2.2(2) 严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。

3.17 SL 277-2002 《水土保持监测技术规程》

强制性条文包括：3.1.1；3.2.1；3.2.2；4.1.3；4.10.2；5.2.1；5.2.2；5.2.4；7.1.2；7.2.2

3.1.1 区域监测应包括以下项目：

- 1 不同侵蚀类型（风蚀、水蚀和冻融侵蚀）的面积和强度。
- 2 重力侵蚀易发区，对崩塌、滑坡、泥石流等进行典型监测。
- 3 典型区水土流失危害监测：
 - 1) 土地生产力下降；
 - 2) 水库、湖泊、河床及输水干渠淤积量；
 - 3) 损坏土地数量。
- 4 典型区水土流失防治效果监测：

1) 防治措施数量、质量：包括水土保持工程、生物和耕作等三大措施中各种类型的数量及质量。

2) 防治效果：包括蓄水保土、减少河流泥沙、增加植被覆盖度、增加经济效益和增产粮食等。

3.2.1 中小流域监测应包括下列项目：

- 1 不同侵蚀类型的面积 强度 流失量和潜在危险度
- 2 水土流失危害监测：
 - 1) 土地生产力下降；
 - 2) 水库、湖泊和河床淤积量；
 - 3) 损坏土地面积。
- 3 水土保持措施数量、质量及效果监测：

1) 防治措施：包括水土保持林、经果林、种草、封山青林（草）、梯田、沟坝地的面积、治沟工程和坡面工程的数量及质量。

2) 防治效果：包括蓄水保土、减沙、植被类型与覆盖度变化、增加经济效益、增产粮食等。

4 小流域监测增加项目：

1) 小流域特征值|流域长度、宽度、面积,地理位置,海拔高度,地貌类型,土地及耕地的地面坡度组成。

2) 气象:包括年降水量及其年内分布、雨强,年均气温、积温和无霜期。

3) 土地利用:包括土地利用类型及结构、植被类型及覆盖度。

4) 主要灾害:包括干旱、洪涝、沙尘暴等灾害发生次数和造成的危害。

5) 水土流失及其防治:包括土壤的类型、厚度、质地及理化性状,水土流失的面积、强度与分布,防治措施类型与数量。

6) 社会经济:主要包括人口、劳动力、经济结构和经济收入。

7) 改良土壤:治理前后土壤质地、厚度和养分。

3.2.2 小流域监测应采用地面观测方法,同时通过询问、收集资料和抽样调查等获取有关资料。中流域宜采用遥感监测、地面观测和抽样调查等方法。

4.1.3 监测区域级别、比例尺和周期的确定应符合下列规定:

1 监测区域级别与比例尺:按面积大小分为全国、大江大河流域、省(自治区、直辖市)与重点防治区、县与小流域等4个级别。

2 各种监测区域的最小比例尺:

1) 全国与大江大河流域:不小于1:250000;

2) 省(自治区、直辖市)与重点防治区:不小于1:100000;

3) 县(县级市):不小于1:50000;

4) 小流域(包括大型建设及开发项目区):不小于1:10000。

3 监测周期:全国、大江大河流域和省(自治区、直辖市)监测周期为5~10年,重点防治区、县和小流域(包括大型开发建设项目区)监测周期根据具体情况确定。

4.10.2 应按行政区划和流域界线汇编成果,分别报省和流域的监测机构。大江大河流域和省(自治区、直辖市)的汇编成果报水利部水土保持监测中心。

5.2.1 小区布设应符合下列规定:

1 小区布设应选择在不同水土流失类型区的典型地段,尽可能选取或依托各水土流失区已有的水土保持试验站,并考虑观测与管理的方便性。

2 坡面横向平整,坡度和土壤条件均一,在同一小流域内应尽量集中。

5.2.2 小区分为标准小区和一般小区两类,分别应符合下列规定:

1 标准小区：选取垂直投影长 20m，宽 5m，坡度 5° 或 15°，坡面经耕耙平后，纵横向平整，至少撂荒 1 年，无植被覆盖。

2 一般小区：按照观测项目要求，设立不同坡度和坡长级别、不同土地利用方式、不同耕作制度和不同水土保持措施的小区。无特殊要求时，小区建设尺寸应参照标准小区规定确定。

5.2.4 控制站布设与选址应符合下列规定：

1 应避免变动回水、冲淤急剧变化、分流、斜流、严重漫滩等妨碍测验进行的地貌、地物，并应选择沟道顺直、水流集中、便于布设测验设施的沟道段。

2 控制站选址应结合已有的水土保持试验观测站点及国家投入治理的小流域，并应方便观测及管理。

3 控制站实际控制面积宜小于 50km²。

7.1.2 开发建设项目水土保持监测应遵循下列原则：

1 建设性项目的水土保持监测点应按临时点设置。生产性项目应根据基本建设与生产运行的联系，设置临时点和固定点。

2 水土保持监测点布设密度和监测项目的控制面积，应根据开发建设项目防治责任范围的面积确定。重点地段应实施重点监测。

3 水土保持监测点的观测设施、观测方法、观测时段、观测周期、观测频次等应根据开发建设项目可能导致或产生的水土流失情况确定。监测方案应进行论证，批准后方可实施。

4 开发建设项目水土保持监测费用应纳入水土保持方案，基建期监测费用应由基建费用列支，生产期的监测费用应由生产费用列支。监测成果应报上一级监测网统一管理。

5 大中型开发建设项目水土保持监测应有相对固定的观测设施，做到地面监测与调查监测相结合；小型开发建设项目应以调查监测为主。地面监测可采用小区观测法、简易水土流失观测场法、控制站观测法。采用小区观测法和控制观测站的设置应充分论证。各类开发建设项目的临时转运土石料场或施工过程中的土质开挖面、堆垫面的水蚀，可采用侵蚀沟体积量测法测定。

7.2.2 监测时段应符合下列规定：

1 生产性项目监测时段可分为施工期和生产运行期。在水土保持方案编制

时，监测时段应与方案实施时段相同。

2 建设性项目监测时段可分为施工期和林草恢复期。林草恢复期种植通常为2~3年，最长不超过5年。

3.18 GB/T 8905—2012 《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》

强制性条文包括：10.1；11.2.2

10.1 新六氟化硫（包括再生气体）的分析项目及质量指标见表4。

11.2.2 在室内的六氟化硫设备安装场所的地面应安装带报警装置的氧量仪和六氟化硫浓度仪。空气中氧含量应大于18%，氧量仪在氧含量降至18%时应报警。六氟化硫浓度仪在空气中六氟化硫含量达到1000 $\mu\text{L/L}$ 时发出警报。如发现报警时应通风、换气。

3.19 GB/T 28534—2012 《高压开关设备和控制设备中六氟化硫（SF₆）气体的释放对环境和健康的影响》

强制性条文包括：7.2.5

7.2.5 对于使用过的SF₆商用压力容器或特殊储存器可以作为气体储存器。它们可以是移动的、静止的或安装在回收装置中。仅允许使用经过特殊批准的容器对使用过的SF₆进行储存和/或运输。储存器的最大压力应该适合于压缩机的最终压力。应该遵守压力容器操作的地方法规，对于液态SF₆储存的储存器，采用5MPa的标称压力。

4 变电综合

4.1 GB 50059-2011 《35kV~110kV 变电站设计规范》

强制性条文包括：3.1.3。

3.1.3 装有两台及以上主变压器的变电站，当断开一台主变压器时，其余主变压器的容量（包括过负荷能力）应满足全部一、二级负荷用电的要求。

4.2 GB 50697-2011 《1000kV 变电站设计规范》

强制性条文包括：11.1.2。

11.1.2 结构的设计使用年限应不低于 50 年，安全等级应为一级，结构的重要性系数应采用 1.1。

5 变电一次

5.1 GB 50229-2019 《火力发电厂与变电站设计防火标准》

强制性条文包括：11.1.1、11.1.5、11.1.7、11.2.8、11.2.9、11.5.11、11.5.17、11.6.1、11.6.2、11.7.1。

11.1.1 建(构)筑物的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素分类，并应符合表 11.1.1 的规定。

微信公众号：电力料哥

表 11.1.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级 消防资源网

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
阀厅		丁	二级
户内直流 开关场	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
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
柴油发电机室		丙	二级
空冷器室		戊	二级
检修备品 仓库	有含油设备	丁	二级
	无含油设备	戊	二级

续表 11.1.1

消防资源网

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
事故贮油池	丙	一级
生活、工业、消防水泵房	戊	二级
水处理室	戊	二级
雨淋阀室、泡沫设备室	戊	二级
污水、雨水泵房	戊	二级

11.1.5 变电站内建(构)筑物及设备的防火间距不应小于表 11.1.5 的规定。

表 11.1.5 变电站内建(构)筑物及设备之间的防火间距(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(棚)	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

续表 11.1.5

消防资源网

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(棚)	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
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		见第 11.1.9 条		10	5	15	20
	>10, <50							20	25
	>50							25	30
可燃介质电容器(棚)		10		10	—	5	15	20	
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	

注：1 建(构)筑物防火间距应按相邻建(构)筑物外墙的最近水平距离计算，如外墙有凸出的可燃或难燃构件时，则应从其凸出部分外缘算起；变压器之间的防火间距应为相邻变压器外壁的最近水平距离；变压器与带电电气设备的防火间距应为变压器和带电电气设备外壁

的最近水平距离；变压器与建筑物的防火间距应为变压器外壁与建筑外墙的最近水平距离；

2 相邻两座建筑较高一面的外墙如为防火墙时,其防火间距不限；两座一、二级耐火等级的建筑,当相邻较低一面外墙为防火墙且较低一座厂房屋顶无天窗,屋顶耐火极限不低于 1h,或相邻较高一面外墙的门、窗等开口部位设置甲级防火门、窗或防火分隔水幕时,其防火间距不应小于 4m；

3 符合第 11.2.1 条规定的生产建筑物与油浸变压器或可燃介质电容器除外；屋外配电装置间距应为设备外壁的最近水平距离。

11.1.7 电台油量为 2500kg 及以上的屋外油浸变压器之间、屋外油浸电抗器之间的最小间距应符合表 11.1.7 的规定。

表 11.1.7 屋外油浸变压器之间、屋外油浸电抗器之间的最小间距

电压等级	最小间距(m)	电压等级	最小间距(m)
35kV 及以下	5	220kV 及 330kV	10
66kV	6	500kV 及 750kV	15
110kV	8	1000kV	17

注:换流变压器的电压等级应按交流侧的电压选择。

11.2.8 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。地下室与地上层不应共用楼梯间,当必须共用楼梯间时,应在地上首层采用耐火极限不低于 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。

11.2.9 地下变电站当地下层数为 3 层及 3 层以上或地下室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 时,应设置防烟楼梯间,楼梯间应设乙级防火门,并向疏散方向开启。防烟楼梯间应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

11.5.11 变电站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。

11.5.17 消防水泵房应有不少于 2 条出水管与环状管网连接,当其中一条出水管检修时,其余的出水管应能满足全部用水量。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。

11.6.1 地下变电站采暖、通风和空气调节设计应符合下列规定：

1 所有采暖区域严禁采用明火取暖；

2 电气配电装置室应设置火灾后排风设施，其他房间的排烟设计应符合国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定；

3 当火灾发生时，送排风系统、空调系统应能自动停止运行。当采用气体灭火系统时，穿过防护区的通风或空调风道上的阻断阀应能立即自动关闭。

11.6.2 阀厅应设置火灾后排风设施。

11.7.1 变电站的消防供电应符合下列规定：

1 消防水泵、自动灭火系统、与消防有关的电动阀门及交流控制负荷，户内变电站、地下变电站应按 I 类负荷供电；户外变电站应按 II 类负荷供电；

2 变电站内的火灾自动报警系统和消防联动控制器，当本身带有不停电电源装置时，应由站用电源供电；当本身不带有不停电电源装置时，应由站内不停电电源装置供电；当电源采用站内不停电电源装置供电时，火灾报警控制器和消防联动控制器应采用单独的供电回路，并应保证在系统处于最大负载状态下不影响报警控制器和消防联动控制器的正常工作，不停电电源的输出功率应大于火灾自动报警系统和消防联动控制器全负荷功率的 120% 不停电电源的容量应保证火灾自动报警系统和消防联动控制器在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上；

3 消防用电设备采用双电源或双回路供电时，应在最末一级配电箱处自动切换；

4 消防应急照明、疏散指示标志应采用蓄电池直流系统供电，疏散通道应急照明、疏散指示标志的连续供电时间不应少于 30min，继续工作应急照明连续供电时间不应少于 3h；

5.2 GB 50227-2017 《并联电容器装置设计规范》

强制性条文包括：4.1.2（3）、4.2.6（2）

4.1.2 并联电容器组的接线方式应符合下列规定：

3 电容器并联总容量不应超过 3900kvar。

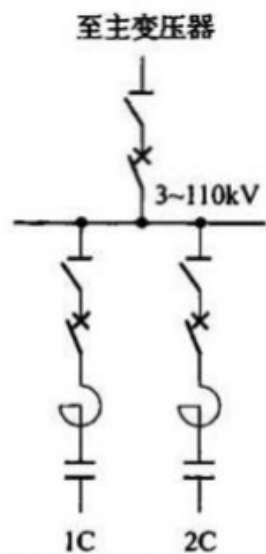


图4.1.1-1 同级电压母线上无供电线路时的接线方式

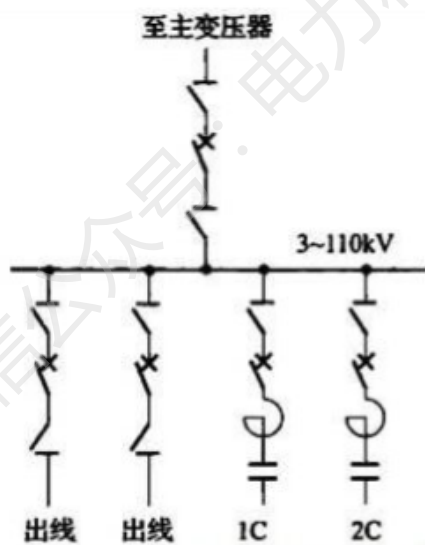


图4.1.1-2 同级电压母线上有供电线路时的接线方式

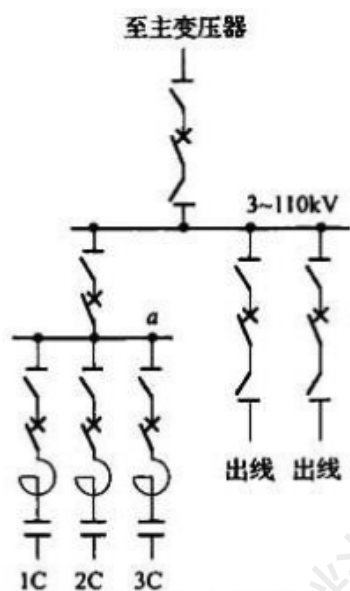


图4.1.1-3 设置电容器专用母线的接线方式

4.2.6 并联电容器装置的放电线圈接线应符合下列规定：

2 放电线圈一次绕组中性点不应接地。

5.3 GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范

强制性条文包括：3.0.2、3.0.3、3.0.4、4.1.1、4.1.2、4.2.1（2、3）、4.2.3（1、2）、4.2.4（8）、4.3.3、4.3.5（6）、4.3.8（4、5）、4.4.3、4.5.8、6.1.2

3.0.2 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第一类防雷建筑物：

1 凡制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，因电火花而引起爆炸、爆轰，会造成巨大破坏和人身伤亡者。

2 具有0区或20区爆炸危险场所的建筑物。

3 具有1区或21区爆炸危险场所的建筑物，因电火花而引起爆炸，会造成巨大破坏和人身伤亡者。

3.0.3 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物：

1 国家级重点文物保护的建筑物。

2 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆，国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物。

注：飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。

3 国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。

4 国家特级和甲级大型体育馆。

5 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。

6 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。

7 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。

8 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。

9 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。

10 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。

3.0.4 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物：

1 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。

2 预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所。

3 预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。

4 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区，高度在 20m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

4.1.1 各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条第 5~7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。

4.1.2 各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：

1 在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：

- 1) 建筑物金属体。
- 2) 金属装置。
- 3) 建筑物内系统。
- 4) 进出建筑物的金属管线。

2 除本条第 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

4.2.1 第一类防雷建筑物防直击雷的措施应符合下列规定：

2 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等的管口外的下列空间应处于接闪器的保护范围内：

- 1) 当有管帽时应按表 4.2.1 的规定确定。
- 2) 当无管帽时，应为管口上方半径 5m 的半球体。
- 3) 接闪器与雷闪的接触点应设在本款第 1 项或第 2 项所规定的空间之外。

表 4.2.1 有管帽的管口外处于接闪器保护范围内的空间

装置内的压力与周围空气压力的压力差(kPa)	排放物对比于空气	管帽以上的垂直距离(m)	距管口处的水平距离(m)
<5	重于空气	1	2
5~25	重于空气	2.5	5
≤25	轻于空气	2.5	5
>25	重或轻于空气	5	5

注：相对密度小于或等于 0.75 的爆炸性气体规定为轻于空气的气体；相对密度大于 0.75 的爆炸性气体规定为重于空气的气体。

3 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等，当其排放物达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧，以及发生事故时排放物才达到爆炸浓度的通风管、安全阀，接闪器的保护范围应保护到管帽，无管帽时应保护到管口。

4.2.3 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入的措施应符合下列规定：

1 室外低压配电线路应全线采用电缆直接埋地敷设,在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上。

2 当全线采用电缆有困难时,应采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线,并应使用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入。架空线与建筑物的距离不应小于 15m。

在电缆与架空线连接处,尚应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地,其冲击接地电阻不应大于 30Ω 。所装设的电涌保护器应选用 I 级试验产品,其电压保护水平应小于或等于 2.5kV,其每一保护模式应选冲击电流等于或大于 10kA;若无户外型电涌保护器,应选用户内型电涌保护器,其使用温度应满足安装处的环境温度,并应安装在防护等级 IP54 的箱内。

当电涌保护器的接线形式为本规范表 J.1.2 中的接线形式 2 时,接在中性线和 PE 线间电涌保护器的冲击电流,当为三相系统时不应小于 40kA,当为单相系统时不应小于 20kA。

4.2.4 当难以装设独立的外部防雷装置时,可将接闪杆或网格不大于 $5m\times 5m$ 或 $6m\times 4m$ 的接闪网或由其混合组成的接闪器直接装在建筑物上,接闪网应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设;当建筑物高度超过 30m 时,首先应沿屋顶周边敷设接闪带,接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上,也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外,并应符合下列规定:

8 在电源引入的总配电箱处应装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值,当无法确定时,冲击电流应取等于或大于 12.5kA。

4.3.3 专设引下线不应少于 2 根,并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置,其间距沿周长计算不应大于 18m。当建筑物的跨度较大,无法在跨距中间设引下线时,应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距,专设引下线的平均间距不应大于 18m。

4.3.5 利用建筑物的钢筋作为防雷装置时,应符合下列规定:

6 构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋,其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应

采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

4.3.8 防止雷电流流经引下线和接地装置时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统线路的反击，应符合下列规定：

4 在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于 12.5kA。

5 当 Yyn0 型或 Dyn11 型接线的配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时，应在变压器高压侧装设避雷器；在低压侧的配电屏上，当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时，应在母线上装设 I 级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时冲击电流应取等于或大于 12.5kA；当无线路引出本建筑物时，应在母线上装设 II 级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的标称放电电流值应等于或大于 5kA。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。

4.4.3 专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。

4.5.8 在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上，严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。

6.1.2 当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。

5.4 GB 50060-2008 3~110kV 高压配电装置设计规范

强制性条文包括：2.0.10、4.1.9、5.1.1、5.1.3、5.1.4、5.1.7、7.1.3、7.1.4

2.0.10 屋内、屋外配电装置的隔离开关与相应的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。

4.1.9 正常运行和短路时,电气设备引线的最大作用力不应大于电气设备端子允许的荷载。屋外配电装置的导体、套管、绝缘子和金具,应根据当地气象条件和不同受力状态进行力学计算。导体、套管、绝缘子和金具的安全系数不应小于表 4.1.9 的规定。

表 4.1.9 导体、套管、绝缘子和金具的安全系数

类别	荷载长期作用时	荷载短时作用时
套管、支持绝缘子	2.50	1.67
悬式绝缘子及其金具	4.00	2.50
软导体	4.00	2.50
硬导体	2.00	1.67

注:1 表中悬式绝缘子的安全系数系对应于 1h 机电试验荷载;若对应于破坏荷载,安全系数应分别为 5.3 和 3.3。

2 硬导体的安全系数系对应于破坏应力;若对应于屈服点应力,安全系数应分别为 1.6 和 1.4。

5.1.1 屋外配电装置的安全净距不应小于表 5.1.1 所列数值。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 5.1.1 屋外配电装置的安全净距(mm)

符号	适用范围	系统标称电压(kV)					
		3~10	15~20	35	66	110J	110
A ₁	1.带电部分至接地部分之间 2.网状遮栏向上延伸线距地 2.5m 处与遮栏上方带电部分之间	200	300	400	650	900	1000
A ₂	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
B ₁	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
B ₂	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.平行的不同时间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,A 值应进行修正。
3 本表所列各值不适用于制造厂的成套配电装置。
4 带电作业时,不同相或交叉的不同回路带电部分之间,其 B₁ 值可在 A₂ 值上加 750mm。

5.1.3 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 5.1.3 进行校验,并应采用最大值。

表 5.1.3 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	系统标称电压(kV)			
				35	66	110J	110
雷电 过电压	雷电过电压 和风偏	10(注)	A ₁	400	650	900	1000
			A ₂	400	650	1000	1100
工频 过电压	1.最大工作电压、 短路和风偏(取 10m/s风速) 2.最大工作电压 和风偏(取最大设计 风速)	10或最大 设计风速	A ₁	150	300	300	450
			A ₂	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应采用 15m/s。

5.1.4 屋内配电装置的安全净距不应小于表 5.1.4 所列数值。电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2300mm 时,应装设固定遮栏。

表 5.1.4 屋内配电装置的安全净距(mm)

符号	适用范围	系统标称电压(kV)								
		3	6	10	15	20	35	66	110J	110
A ₁	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 2300mm 处与遮栏上方带电部分之间	75	100	125	150	180	300	550	850	950
A ₂	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
B ₁	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
B ₂	网状遮栏至带电部分之间	175	200	225	250	280	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	平行的不同时停电检修的无遮栏裸导体 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,A 值应进行修正。

3 当为板状遮栏时,B₂ 值可在 A₁ 值上加 30mm。

4 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 5.1.1 中所列屋外部分的 C 值。

5 本表所列各值不适用于制造厂的产品设计。

5.1.7 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。

7.1.3 充油电气设备间的门开向不属配电装置范围的建筑物内时，应采用非燃烧体或难燃烧体的实体门。

7.1.4 配电装置室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；相邻配电装置室之间有门时，应能双向开启。

5.5 GB 50052-2009 供配电系统设计规范

强制性条文包括：3.0.1、3.0.2、3.0.3、3.0.9、4.0.2

3.0.1 电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定：

1 符合下列情况之一时，应视为一级负荷。

- 1) 中断供电将造成人身伤害时。
- 2) 中断供电将在经济上造成重大损失时。
- 3) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作。

2 在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷。

3 符合下列情况之一时，应视为二级负荷。

- 1) 中断供电将在经济上造成较大损失时。
- 2) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。
- 4 不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。

3.0.2 一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。

3.0.3 一级负荷中特别重要的负荷供电，应符合下列要求：

1 除应由双重电源供电外，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统。

2 设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。

3.0.9 备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

4.0.2 应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。当有特殊要

求，应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时，应采取安全运行的措施。

5.6 GB 50034-2013 建筑照明设计标准

强制性条文包括：6.3.3、6.3.4、6.3.5、6.3.6、6.3.7、6.3.9、6.3.10、6.3.11、6.3.12、6.3.13、6.3.14、6.3.15

6.3.3 办公建筑和其他类型建筑中具有办公用途场所的照明功率密度限值应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3 办公建筑和其他类型建筑中具有办公用途场所照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
		现行值	目标值
普通办公室	300	≤9.0	≤8.0
高档办公室、设计室	500	≤15.0	≤13.5
会议室	300	≤9.0	≤8.0
服务大厅	300	≤11.0	≤10.0

6.3.4 商店建筑照明功率密度限值应符合表 6.3.4 的规定。当商店营业厅、高档商店营业厅、专卖店营业厅需装设重点照明时，该营业厅的照明功率密度限值应增加 5W/m²。

表 6.3.4 商店建筑照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
		现行值	目标值
一般商店营业厅	300	≤10.0	≤9.0
高档商店营业厅	500	≤16.0	≤14.5
一般超市营业厅	300	≤11.0	≤10.0
高档超市营业厅	500	≤17.0	≤15.5
专卖店营业厅	300	≤11.0	≤10.0
仓储超市	300	≤11.0	≤10.0

6.3.5 旅馆建筑照明功率密度限值应符合表 6.3.5 的规定。

表 6.3.5 旅馆建筑照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
		现行值	目标值
客房	—	≤7.0	≤6.0

中餐厅	200	≤ 9.0	≤ 8.0
西餐厅	150	≤ 6.5	≤ 5.5
多功能厅	300	≤ 13.5	≤ 12.0
客房层走廊	50	≤ 4.0	≤ 3.5
大堂	200	≤ 9.0	≤ 8.0
会议室	300	≤ 9.0	≤ 8.0

6.3.6 医疗建筑照明功率密度限值应符合表 6.3.6 的规定。

表 6.3.6 医疗建筑照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m^2)	
		现行值	目标值
治疗室、诊室	300	≤ 9.0	≤ 8.0
化验室	500	≤ 15.0	≤ 13.5
候诊室、挂号厅	200	≤ 6.5	≤ 5.5
病房	100	≤ 5.0	≤ 4.5
护士站	300	≤ 9.0	≤ 8.0
药房	500	≤ 15.0	≤ 13.5
走廊	100	≤ 4.5	≤ 4.0

6.3.7 教育建筑照明功率密度限值应符合表 6.3.7 的规定。

表 6.3.7 教育建筑照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m^2)	
		现行值	目标值
教室、阅览室	300	≤ 9.0	≤ 8.0
实验室	300	≤ 9.0	≤ 8.0

美术教室	500	≤ 15.0	≤ 13.5
多媒体教室	300	≤ 9.0	≤ 8.0
计算机教室、 电子阅览室	500	≤ 15.0	≤ 13.5
学生宿舍	150	≤ 5.0	≤ 4.5

6.3.9 会展建筑照明功率密度限值应符合表 6.3.9 的规定。

表 6.3.9 会展建筑照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
		现行值	目标值
会议室、洽谈室	300	≤9.0	≤8.0
宴会厅、多功能厅	300	≤13.5	≤12.0
一般展厅	200	≤9.0	≤8.0
高档展厅	300	≤13.5	≤12.0

6.3.10 交通建筑照明功率密度限值应符合表 6.3.10 的规定。

表 6.3.10 交通建筑照明功率密度限值

房间或场所		照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
			现行值	目标值
候车(机、船)室	普通	150	≤7.0	≤6.0
	高档	200	≤9.0	≤8.0
中央大厅、售票大厅		200	≤9.0	≤8.0
行李认领、到达大厅、出发大厅		200	≤9.0	≤8.0
地铁站厅	普通	100	≤5.0	≤4.5
	高档	200	≤9.0	≤8.0
地铁进出站门厅	普通	150	≤6.5	≤5.5
	高档	200	≤9.0	≤8.0

6.3.11 金融建筑照明功率密度限值应符合表 6.3.11 的规定。

表 6.3.11 金融建筑照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
		现行值	目标值
营业大厅	200	≤9.0	≤8.0
交易大厅	300	≤13.5	≤12.0

6.3.12 工业建筑非爆炸危险场所照明功率密度限值应符合表 6.3.12 的规定。

表 6.3.12 工业建筑非爆炸危险场所照明功率密度限值

房间或场所		照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
			现行值	目标值
1 机、电工业				
机械加工	粗加工	200	≤7.5	≤6.5
	一般加工公差≥0.1mm	300	≤11.0	≤10.0
	精密加工公差<0.1mm	500	≤17.0	≤15.0
机电、仪表 装配	大件	200	≤7.5	≤6.5
	一般件	300	≤11.0	≤10.0
	精密	500	≤17.0	≤15.0
	特精密	750	≤24.0	≤22.0
电线、电缆制造		300	≤11.0	≤10.0
线圈绕制	大线圈	300	≤11.0	≤10.0
	中等线圈	500	≤17.0	≤15.0
	精细线圈	750	≤24.0	≤22.0
线圈浇注		300	≤11.0	≤10.0
焊接	一般	200	≤7.5	≤6.5
	精密	300	≤11.0	≤10.0
钣金		300	≤11.0	≤10.0
冲压、剪切		300	≤11.0	≤10.0
热处理		200	≤7.5	≤6.5
铸造	熔化、浇铸	200	≤9.0	≤8.0
	造型	300	≤13.0	≤12.0
精密铸造的制模、脱壳		500	≤17.0	≤15.0
锻工		200	≤8.0	≤7.0
电镀		300	≤13.0	≤12.0
酸洗、腐蚀、清洗		300	≤15.0	≤14.0
抛光	一般装饰性	300	≤12.0	≤11.0
	精细	500	≤18.0	≤16.0
复合材料加工、铺叠、装饰		500	≤17.0	≤15.0
机电修理	一般	200	≤7.5	≤6.5
	精密	300	≤11.0	≤10.0

2 电子工业				
整机类	整机厂	300	≤11.0	≤10.0
	装配厂房	300	≤11.0	≤10.0
元器件类	微电子产品及集成电路	500	≤18.0	≤16.0
	显示器件	500	≤18.0	≤16.0
	印制线路板	500	≤18.0	≤16.0
	光伏组件	300	≤11.0	≤10.0
	电真空器件、机电组件等	500	≤18.0	≤16.0
电子材料类	半导体材料	300	≤11.0	≤10.0
	光纤、光缆	300	≤11.0	≤10.0
酸、碱、药液及粉配制		300	≤13.0	≤12.0

6.3.13 公共和工业建筑非爆炸危险场所通用房间或场所照明功率密度限值应符合表 6.3.13 的规定。

表 6.3.13 公共和工业建筑非爆炸危险场所通用房间或场所照明功率密度限值

房间或场所		照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
			现行值	目标值
走廊	一般	50	≤2.5	≤2.0
	高档	100	≤4.0	≤3.5
厕所	一般	75	≤3.5	≤3.0
	高档	150	≤6.0	≤5.0
试验室	一般	300	≤9.0	≤8.0
	精细	500	≤15.0	≤13.5

检验	一般	300	≤ 9.0	≤ 8.0
	精细, 有颜色要求	750	≤ 23.0	≤ 21.0
计量室、测量室		500	≤ 15.0	≤ 13.5
控制室	一般控制室	300	≤ 9.0	≤ 8.0
	主控制室	500	≤ 15.0	≤ 13.5
电话站、网络中心、计算机站		500	≤ 15.0	≤ 13.5
动力站	风机房、空调机房	100	≤ 4.0	≤ 3.5
	泵房	100	≤ 4.0	≤ 3.5
	冷冻站	150	≤ 6.0	≤ 5.0
	压缩空气站	150	≤ 6.0	≤ 5.0
	锅炉房、煤气站的操作层	100	≤ 5.0	≤ 4.5
仓库	大件库	50	≤ 2.5	≤ 2.0
	一般件库	100	≤ 4.0	≤ 3.5
	半成品库	150	≤ 6.0	≤ 5.0
	精细件库	200	≤ 7.0	≤ 6.0
公共车库		50	≤ 2.5	≤ 2.0
车辆加油站		100	≤ 5.0	≤ 4.5

6.3.14 当房间或场所的室形指数值等于或小于 1 时, 其照明功率密度限值应增加, 但增加值不应超过限值的 20%。

6.3.15 当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时, 其照明功率密度限值应按比例提高或折减。

5.7 GB 50054—2011 《低压配电设计规范》

强制性条文包括: 3.1.4、3.1.7、3.1.10、3.1.12、3.2.13、4.2.6、7.4.1

3.1.4 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电器。

3.1.7 半导体开关电器, 严禁作为隔离电器。

3.1.10 隔离器、熔断器和连接片, 严禁作为功能性开关电器。

3.1.12 采用剩余电流动作保护电器作为间接接触防护电器的回路时, 必须

装设保护导体。

3.2.13 装置外可导电部分严禁作为保护接地中性导体的一部分。

4.2.6 配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于 2.5m；当低于 2.5m 时，应设置不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4208 规定的 IP××B 级或 IP2×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。

7.4.1 除配电室外，无遮护的裸导体至地面的距离，不应小于 3.5m；采用防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4208 的规定 IP2×的网孔遮栏时，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。

5.8 GB 50053-2013 《20kV 及以下变电所设计规范》

强制性条文包括：2.0.2、4.1.3、4.2.3、6.1.1、6.1.2、6.1.3、6.1.5、6.1.6、6.1.7、6.1.9

2.0.2 油浸变压器的车间内变电所，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措施。

4.1.3 户内变电所每台油量大于或等于 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、排油等防火设施。

4.2.3 当露天或半露天变压器供给一级负荷用电时，相邻油浸变压器的净距不应小于 5m；当小于 5m 时，应设置防火墙。

6.1.1 变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。

6.1.2 位于下列场所的油浸变压器室的门应采用甲级防火门：

- 1 有火灾危险的车间内；
- 2 容易沉积可燃粉尘、可燃纤维的场所；
- 3 附近有粮、棉及其他易燃物大量集中的露天堆场；
- 4 民用建筑物内，门通向其他相邻房间；
- 5 油浸变压器室下面有地下室。

6.1.3 民用建筑内变电所防火门的设置应符合下列规定：

1 变电所位于高层主体建筑或裙房内时，通向其他相邻房间的门应为甲级防火门，通向过道的门应为乙级防火门；

2 变电所位于多层建筑物的二层或更高层时,通向其他相邻房间的门应为甲级防火门,通向过道的门应为乙级防火门;

3 变电所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应为乙级防火门;

4 变电所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应为甲级防火门;

5 变电所附近堆有易燃物品或通向汽车库的门应为甲级防火门;

6 变电所直接通向室外的门应为丙级防火门。

6.1.5 当露天或半露天变电所安装油浸变压器,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得有门、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 油量小于或等于 1000kg 时,在变压器总高度加 3m 及外廓两侧各加 1.5m 的范围内。

6.1.6 高层建筑物的裙房和多层建筑物内的附设变电所及车间内变电所的油浸变压器室,应设置容量为 100%变压器油量的储油池。

6.1.7 当设置容量不低于 20%变压器油量的挡油池时,应有能将油排到安全场所的设施。位于下列场所的油浸变压器室,应设置容量为 100%变压器油量的储油池或挡油设施:

1 容易沉积可燃粉尘、可燃纤维的场所;

2 附近有粮、棉及其他易燃物大量集中的露天场所;

3 油浸变压器室下面有地下室。

6.1.9 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变电站时,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。

6 变电二次

6.1 GB 50116-2013 《火灾自动报警系统设计规范》

强制性条文包括: 3.1.6、3.1.7、3.4.1、3.4.4、3.4.6、4.1.1、4.1.3、

4.1.4、4.1.6、4.8.1、4.8.4、4.8.5、4.8.7、4.8.12、6.5.2、6.7.1、6.7.5、6.8.2、6.8.3、10.1.1、11.2.2、11.2.5、12.1.11、12.2.3。

3.1.6 系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过 32 点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

3.1.7 高度超过 100m 的建筑中，除消防控制室内设置的控制器外，每台控制器直接控制的火灾探测器、手动报警按钮和模块等设备不应跨越避难层。

3.4.1 具有消防联动功能的火灾自动报警系统的保护对象中应设置消防控制室。

3.4.4 消防控制室应有相应的竣工图纸、各分系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、应急预案、值班制度、维护保养制度及值班记录等文件资料。

3.4.6 消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

4.1.1 消防联动控制器应能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接受相关设备的联动反馈信号。

4.1.3 各受控设备接口的特性参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配。

4.1.4 消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，除应采用联动控制方式外，还应在消防控制室设置手动直接控制装置。

4.1.6 需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号应采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

4.8.1 火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。

4.8.4 火灾声警报器设置带有语音提示功能时，应同时设置语音同步器。

4.8.5 同一建筑内设置多个火灾声警报器时，火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

4.8.7 集中报警系统和控制中心报警系统应设置消防应急广播。

4.8.12 消防应急广播与普通广播或背景音乐广播合用时，应具有强制切入消防应急广播的功能。

6.5.2 每个报警区域内应均匀设置火灾警报器，其声压级不应小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级应高于背景噪声 15dB。

6.7.1 消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

6.7.5 消防控制室、消防值班室或企业消防站等处，应设置可直接报警的外线电话。

6.8.2 模块严禁设置在配电（控制）柜（箱）内。

6.8.3 本报警区域内的模块不应控制其他报警区域的设备。

10.1.1 火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。

11.2.2 火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。

11.2.5 不同电压等级的线缆不应穿入同一根保护管内，当合用同一线槽时，线槽内应有隔板分隔。

12.1.11 隧道内设置的消防设备的防护等级不应低于 IP65。

12.2.3 采用光栅光纤感温火灾探测器保护外浮顶油罐时，两个相邻光栅间距离不应大于 3m。

6.2 GB 50395-2007 《视频安防监控系统工程设计规范》

强制性条文包括：第 3.0.3、5.0.4（3）、5.0.5、5.0.7（3）条。

3.0.3 视频安防监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求，并经法定机构检验或认证合格。

5.0.4(3) 矩阵切换和数字视频网络虚拟交换/切换模式的系统应具有系统信息存储功能，在供电中断或关机后，对所有编程信息和时间信息均应保持。

5.0.5 监视图像信息和声音信息应具有原始完整性。

5.0.7(3) 系统记录的图像信息应包含图像编号/地址、记录时的时间和日期。

7 通信

7.1 GB 51215-2017 《通信高压直流电源设备工程设计规范》

强制性条文包括：3.5.1；7.1.1；8.1.1；8.1.2；

3.5.1 系统输出必须采用悬浮方式。

7.1.1 机房内的导线必须采用非延燃电缆。

8.1.1 系统直流输出必须具备绝缘监察功能，并应对总母线的对地绝缘状况进行在线监测。

8.1.2 绝缘监察装置应具备与监控模块通信的功能，当系统发生接地故障或绝缘电阻下降到设定值时，应发出信息。

7.2 GB 51194-2016 《通信电源设备安装工程设计规范》

强制性条文包括：1.0.4；7.0.2

1.0.4 在我国抗震设防烈度7度以上（含7度）地区，公用电信网中使用的电源设备必须满足抗震设防要求。

7.0.2 通信局站应采用联合接地方式。

7.3 GB 51158-2015 《通信线路工程设计规范》

强制性条文包括：6.4.8；7.4.12；8.3.1；8.3.5

6.4.8 架空线路与其他设施接近或交越时，间隔距离应符合下列规定。

1 杆路与其他设施的最小水平净距，应符合表6.4.8-1的规定。

表 6.4.8-1 杆路与其他设施的最小水平净距表

其他设施名称	最小水平净距(m)	备注
消火栓	1.0	指消火栓与电杆距离
地下管、缆线	0.5~1.0	包括通信管、缆线与电杆间的距离
火车铁轨	地面杆高的4/3倍	—

续表 6.4.8-1

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

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

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

表 6.4.8-2 架空光(电)缆架设高度表

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

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

表 6.4.8-3 架空光(电)缆交越其他电气设施的最小垂直净距表

其他电气设备名称	最小垂直净距(m)		备 注
	架空电力线路 有防雷保护设备	架空电力线路 无防雷保护设备	
10kV 以下电力线	2.0	4.0	最高缆线到电力线条
35kV~110kV 电力线 (含 110kV)	3.0	5.0	最高缆线到电力线条
110kV~220kV 电力线 (含 220kV)	4.0	6.0	最高缆线到电力线条
220kV~330kV 电力线 (含 330kV)	5.0	—	最高缆线到电力线条
330kV~500kV 电力线 (含 500kV)	8.5	—	最高缆线到电力线条
500kV~750kV 电力线 (含 750kV)	12.0	—	最高缆线到电力线条
750kV~1000kV 电力线 (含 1000kV)	18.0	—	最高缆线到电力线条
供电线接户线(注 1)	0.6		—
霓虹灯及其铁架	1.6		—
电气铁道及 电车滑接线(注 2)	1.25		—

注:1 供电线为被覆线时,光(电)缆也可在供电线上方交越。

2 光(电)缆必须在上方交越时,跨越档两侧电杆及吊线安装应做加强保护装置。

3 通信线应架设在电力线路的下方位置,应架设在电车滑接线和接触网的上方位置。

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

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

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

8 变电土建

8.1 GB 55001-2021 《工程结构通用规范》

全文均为强制性条文,规范 2021 年 4 月发布,2022 年 1 月 1 日起执行。替换《工程结构可靠性设计统一标准》、

《建筑结构可靠性设计统一标准》、《港口工程结构可靠性设计统一标准》、

《水利水电工程结构可靠性设计统一标准》、《建筑结构荷载规范》、《有色金属工程结构荷载规范》、《石油化工建（构）筑物结构荷载规范》、《地下建筑工程逆作法技术规程》等相关强制性条文。

8.2 GB 55006-2021 《钢结构通用规范》

全文均为强制性条文，规范 2021 年 4 月发布，2022 年 1 月 1 日起执行。替换《钢结构设计标准》、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》、《高耸结构设计标准》、《构筑物抗震设计规范》、《钢结构工程施工质量验收标准》、《粮食钢板筒仓设计规范》、《钢结构焊接规范》、《钢结构工程施工规范》、《钢筒仓技术规范》、《机械工业厂房结构设计规范》、《高耸与复杂钢结构检测与鉴定标准》、《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》、《高耸结构工程施工质量验收规范》、《空间网格结构技术规程》、《钢结构高强度螺栓连接技术规程》、《高层民用建筑钢结构技术规程》、《轻型钢结构住宅技术规程》、《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程》、《索结构技术规程》等相关强制性条文。

8.3 GB55003-2021 《建筑与市政地基基础通用规范》

全文均为强制性条文，规范 2021 年 4 月发布，2022 年 1 月 1 日起执行。替换《建筑地基基础设计规范》、《湿陷性黄土地区建筑标准》、《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》、《膨胀土地区建筑技术规范》、《土方与爆破工程施工及验收规范》、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》、《建筑边坡工程技术规范》、《建筑基坑工程监测技术标准》、《复合土钉墙基坑支护技术规范》、《建筑地基基础工程施工规范》、《高填方地基技术规范》、《高层建筑筏形与箱形基础技术规范》、《建筑地基处理技术规范》、《建筑桩基技术规范》、《建筑桩基检测技术规范》、《建筑与市政工程地下水控制技术规范》、《冻土地区建筑地基基础设计规范》、《建筑基坑支护技术规程》、《地下建筑工程逆作法技术规程》、《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》、《三叉双向挤扩灌注桩设计规程》、《建筑深基坑工程施工安全技术规范》、《建筑地基检测技术规范》、《建筑工程逆作法技术标准》、《建筑工程抗浮技术标准》等相关强制性条文。

8.4 GB55002-2021 《建筑与市政工程抗震通用规范》

全文均为强制性条文，规范 2021 年 4 月发布，2022 年 1 月 1 日起执行。替换《建筑抗震设计规范》、《建筑工程抗震设防分类标准》、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》、《建筑机电工程抗震设计规范》、《城市桥梁抗震设计规范》、《镇（乡）村建筑抗震技术规程》、《非结构构件抗震设计规范》、《建筑消能减震技术规程》、《底部框架-抗震墙砌体房屋抗震技术规程》等相关强制性条文。

8.5 GB55007-2021 《砌体结构通用规范》

全文均为强制性条文，规范 2021 年 4 月发布，2022 年 1 月 1 日起执行。替换 1.《砌体结构设计规范》、《砌体结构工程施工质量验收规范》、《墙体材料应用统一技术规范》、《砌体结构工程施工规范》、《约束砌体与配筋砌体结构技术规程》等相关强制性条文。

8.6 GB 50010-2010 《混凝土结构设计规范（2015 年版）》

强制性条文包括：3.1.7、3.3.2、4.1.3、4.1.4、4.2.2、4.2.3、8.5.1、11.1.3、11.2.3、11.3.1、11.3.6、11.4.12。

3.1.7 设计应明确结构的用途；在设计使用年限内未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

3.3.2 对持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况，当用内力的形式表达时，结构构件应采用下列承载能力极限状态设计表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.3.2-1)$$

$$R = R(f_c, f_s, a_k, \dots) / \gamma_{Rd} \quad (3.3.2-2)$$

4.1.3 混凝土轴心抗压强度的标准值 f_{ck} 应按表 4.1.3-1 采用；轴心抗拉强度的标准值 f_{tk} 应按表 4.1.3-2 采用。

4.1.4 混凝土轴心抗压强度的设计值 f_c 应按表 4.1.4-1 采用；轴心抗拉强度的设计值 f_t 应按表 4.1.4-2 采用。

4.2.2 钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。普通钢筋的屈服强度标准值 f_{yk} 、极限强度标准值 f_{stk} 应按表 4.2.2-1 采用；预应力钢丝、钢绞

线和预应力螺纹钢筋的极限强度标准值 f_{ptk} 及屈服强度标准值 f_{pyk} 应按表 4.2.2-2 采用。

4.2.3 普通钢筋的抗拉强度设计值 f_y 、抗压强度设计值 f'_y 应按表 4.2.3-1 采用；预应力筋的抗拉强度设计值 f_{py} 、抗压强度设计值 f'_{py} 应按表 4.2.3-2 采用。

当构件中配有不同种类的钢筋时，每种钢筋应采用各自的强度设计值。

对轴心受压构件，当采用 HRB500、HRBF500 钢筋时，钢筋的抗压强度设计值 f'_y 应取 400N/mm²。横向钢筋的抗拉强度设计值 f_{yv} 应按表中 f_y 的数值采用；当用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，其数值大于 360N/mm² 时应取 360N/mm²。

8.5.1 钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的配筋百分率 ρ_{min} 不应小于表 8.5.1 规定的数值。

11.1.3 房屋建筑混凝土结构构件的抗震设计，应根据设防类别、烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级应按表 11.1.3 确定。

11.2.3 按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件，其纵向受力普通钢筋应符合下列要求：

- 1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- 2 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；
- 3 钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

11.3.1 梁正截面受弯承载力计算中，计入纵向受压钢筋的梁端混凝土受压区高度应符合下列要求：

- 一级抗震等级 $x \leq 0.25h_0$ (11.3.1-1)
- 二、三级抗震等级 $x \leq 0.35h_0$ (11.3.1-2)

11.3.6 框架梁的钢筋配置应符合下列规定：

1 纵向受拉钢筋的配筋率不应小于表 11.3.6-1 规定的数值；

2 框架梁梁端截面的底部和顶部纵向受力钢筋截面面积的比值，除按计算确定外，一级抗震等级不应小于 0.5；二、三级抗震等级不应小于 0.3；

3 梁端箍筋的加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径，应按表 11.3.6-2 采用；当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2% 时，表中箍筋最小直径应增大 2mm。

11.4.12 框架柱和框支柱的钢筋配置，应符合下列要求：

1 框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 11.4.12-1 规定的数值，同时，每一侧的配筋百分率不应小于 0.2；对 IV 类场地上较高的高层建筑，最小配筋百分率应增加 0.1；

2 框架柱和框支柱上、下端箍筋应加密，加密区的箍筋最大间距和箍筋最小直径应符合表 11.4.12-2 的规定；

3 框支柱和剪跨比不大于 2 的框架柱应在柱全高范围内加密箍筋，且箍筋间距应符合本条第 2 款一级抗震等级的要求；

4 一级抗震等级框架柱的箍筋直径大于 12mm 且箍筋肢距不大于 150mm 及二级抗震等级框架柱的直径不小于 10mm 且箍筋肢距不大于 200mm 时，除底层柱下端外，箍筋间距应允许采用 150mm；四级抗震等级框架柱剪跨比不大于 2 时，箍筋直径不应小于 8mm。

8.7 GB 50582-2010 《室外作业场地照明设计标准》

强制性条文包括：6.2.8。

6.2.8 室外作业场地照明不应采用 0 类灯具；当采用 I 类灯具时，灯具的外露可导电部分应可靠接地。

8.8 GB 50191-2012 《构筑物抗震设计规范》

强制性条文包括（除钢结构通用规范外）：1.0.4、1.0.5、3.3.2、3.6.1、3.7.1、3.7.2、3.7.4、4.1.9、4.2.2、4.3.2、4.5.5、5.1.1、5.1.4、5.1.5、5.2.5、5.4.1、5.4.2、5.4.3 等相关内容。

1.0.4 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的构筑物，必须进行抗震设计。

1.0.5 抗震设防烈度和设计地震动参数必须按国家规定的权限审批颁发的文件(图件)确定，并按批准文件采用。

3.3.2 经综合评价后划分的危险地段，严禁建造甲类、乙类构筑物，不应建造丙类构筑物。

3.6.1 非结构构件，包括构筑物主体结构以外的结构构件、设施和机电等设备，自身及其与结构主体的连接应进行抗震设计。

3.7.1 抗震结构对材料和施工质量的特别要求应在设计文件中注明。

3.7.2 结构材料的性能指标应符合下列规定：

1 砌体结构材料应符合下列规定：

1) 普通砖和多孔砖的强度等级不应低于 MU10，其砌筑砂浆的强度等级不应低于 M5；

2) 混凝土小型空心砌块的强度等级不应低于 MU7.5，其砌筑砂浆的强度等级不应低于 M7.5。

2 混凝土结构材料应符合下列规定：

1) 混凝土的强度等级，框支梁、框支柱和抗震等级为一级的框架梁、柱、节点核心区不应低于 C30；构造柱、芯柱、圈梁及其他各类构件不应低于 C20；

2) 抗震等级为一、二、三级的框架结构和斜撑构件(含梯段)，其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3；且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

3.7.4 在施工中，当以强度等级较高的钢筋替代原设计中的纵向受力钢筋时，应按钢筋受拉承载力设计值相等的原则换算，并应符合最小配筋率的要求。

4.1.9 场地岩土工程勘察应根据实际需要划分的对构筑物抗震有利、一般、不利和危险的地段，提供构筑物的场地类别和滑坡、崩塌、液化和震陷等岩土地震稳定性评价，对需要采用时程分析法补充计算的构筑物，尚应根据设计要求提供土层剖面、场地覆盖层厚度和有关的动力参数。

4.2.2 天然地基基础抗震验算时，应采用地震作用效应标准组合，且地基抗震承载力应按地基承载力特征值乘以地基抗震承载力调整系数计算。

4.3.2 地面下存在饱和砂土、饱和粉土时，除 6 度外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据构筑物的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的措施。

4.5.5 液化土和震陷软黏性土中桩的配筋范围应为自桩顶至液化深度以下符合全部消除液化沉陷所要求的深度，配筋范围内纵向钢筋应与桩顶部相同，箍筋应增大直径并加密。

5.1.1 构筑物的地震作用计算应符合下列规定：

1 应至少在构筑物结构单元的两个主轴方向分别计算水平地震作用并进行

抗震验算，各方向的水平地震作用应由该方向的抗侧力构件承担。

2 有斜交抗侧力构件的结构，当相交角度大于 15° 时，应分别计算各抗侧力构件方向的水平地震作用。

3 质量或刚度分布明显不对称的结构，应计入双向水平地震作用下的扭转影响；其他情况应允许采用调整地震作用效应的方法计入扭转影响。

4 8 度和 9 度时的大跨度结构、长悬臂结构及双曲线冷却塔、电视塔、石油化工塔型设备基础、高炉和索道，以及 9 度时的井架、井塔、锅炉钢结构等高耸构筑物应计算竖向地震作用。

5.1.4 计算地震作用时，构筑物的重力荷载代表值应取结构构件、内衬和固定设备自重标准值和可变荷载组合值之和；可变荷载的组合值系数，除本规范另有规定外，应按表 5.1.4 采用。

5.1.5 构筑物的地震影响系数应根据烈度、场地类别、设计地震分组和结构自振周期以及阻尼比确定。其水平地震影响系数最大值 α_{\max} 应按表 5.1.5-1 采用；当计算的地震影响系数值小于 $0.12\alpha_{\max}$ 时，应取 $0.12\alpha_{\max}$ 。特征周期应根据场地类别和设计地震分组按表 5.1.5-2 采用；计算罕遇地震作用时，特征周期应增加 $0.05s$ 。周期大于 $7.0s$ 的构筑物，其地震影响系数应专门研究。

5.2.5 抗震验算时，任意结构层的水平地震剪力应符合下式规定：

$$V_{Eki} > \lambda \sum_{j=i}^n G_j \quad (5.2.5)$$

5.4.1 结构构件的截面抗震验算除本规范另有规定外，地震作用标准值效应和其他荷载效应的基本组合，应按下式计算：

$$S = \gamma S_{GE} + \gamma E_h S_{Ehk} + \gamma E_v S_{Evk} + \gamma w \psi w S_{wk} + \gamma t \psi t S_{tk} + \gamma m \psi m S_{mk} \quad (5.4.1)$$

5.4.2 结构构件的截面抗震验算应采用下列设计表达式：

$$S \leq R / \gamma_{RE} \quad (5.4.2)$$

5.4.3 当仅计算竖向地震作用时，结构构件承载力抗震调整系数均采用 1.0。

8.9 GB51245-2017 《工业建筑节能设计统一标准》

强制性条文包括：4.1.11、4.1.12、4.3.2、4.4.1、5.5.4、5.5.8 等相关

内容。

4.1.11 一类工业建筑总窗墙面积比不应大于 0.50,当不能满足本条规定时,必须进行权衡判断。

4.1.12 一类工业建筑屋顶透光部分的面积与屋顶总面积之比不应大于 0.15,当不能满足本条规定时,必须进行权衡判断。

4.3.2 根据建筑所在地的气候分区,一类工业建筑围护结构的热工性能应分别符合表 4.3.2-1~表 4.3.2-8 的规定,当不能满足本条规定时,必须进行权衡判断。

4.4.1 当一类工业建筑进行权衡判断时,设计建筑围护结构的传热系数最大限值不应超过表 4.4.1 的规定。

5.5.4 电机驱动的蒸汽压缩冷水(热泵)机组,在名义工况下,其额定制冷量的性能系数(COP)限值不应低于表 5.5.4 的规定。

5.5.8 额定制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机的单元式空调机及风管式、屋顶式空调机,在制冷名义工况和规定条件下,其能效比(EER)不应低于表 5.5.8 的规定。

8.10 GB 50013-2018 《室外给水设计标准》

强制性条文包括: 3.0.9、4.0.5。

3.0.9 生活用水的给水系统供水水质必须符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》CB 5749 的有关规定,专用的工业用水给水系统水质应根据用户的要求确定。

4.0.5 消防用水量、水压及延续时间应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

8.11 GB 50014-2006 《室外排水设计规范(2016年版)》

强制性条文包括: 4.3.3、4.4.6、4.6.1、4.13.2。

2016年6月《室外排水设计规范》GB 50014-2006(2014年版)局部修订版《室外排水设计规范》GB 50014-2006(2016年版)发布,经此次修改的原条文同时废止。

4.3.3 管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定,对地基松软或

不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。

4.4.6 位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。

4.6.1 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时，其管道系统中必须设置水封井。水封井位置应设在产生上述废水的排出口处及其干管上每隔适当距离处。

4.13.2 污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面。

8.12 GB 50015-2019《建筑给水排水设计标准》

强制性条文包括：3.1.4、3.3.4、3.3.6、3.3.7、3.3.8、3.3.10、3.3.13、3.13.11、4.3.10、4.3.11、4.4.12、4.10.13、6.5.6。

3.1.4 生活饮用水应设有防止管道内产生虹吸回流、背压回流等污染的措施。

3.3.4 卫生器具和用水设备等的生活饮用水管配水件出水口应符合下列规定：

1 出水口不得被任何液体或杂质所淹没；

2 出水口高出承接用水容器溢流边缘的最小空气间隙，不得小于出水口直径的2.5倍。

3.3.6 从生活饮用水管网向下列水池（箱）补水时应符合下列规定：

1 向消防等其他非供生活饮用的贮水池（箱）补水时，其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于150mm；

2 向中水、雨水回用水等回用水系统的贮水池（箱）补水时，其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于进水管管径的2.5倍，且不应小于150mm。

3.3.7 从生活饮用水管道上直接供下列用水管道时，应在用水管道的下列部位设置倒流防止器：

1 从城镇给水管网的不同管段接出两路及两路以上至小区或建筑物，且与城镇给水管形成连通管网的引入管上；

2 从城镇生活给水管网直接抽水的生活供水加压设备进水管上；

3 利用城镇给水管网直接连接且小区引入管无防回流设施时，向气压水罐、

热水锅炉、热水机组、水加热器等有压力容器或密闭容器注水的进水管上。

3.3.8 从小区或建筑物内的生活饮用水管道系统上接下列用水管道或设备时，应设置倒流防止器：

- 1 单独接出消防用水管道时，在消防用水管道的起端；
- 2 从生活用水与消防用水合用贮水池中抽水的消防水泵出水管上。

3.3.10 从小区或建筑物内的生活饮用水管道上直接接出下列用水管道时，应在用水管道上设置真空破坏器等防回流污染设施：

1 当游泳池、水上游乐池、按摩池、水景池、循环冷却水集水池等的充水或补水管道出口与溢流水位之间应设有空气间隙，且空气间隙小于出口管径 2.5 倍时，在其充（补）水管上；

2 不含有化学药剂的绿地喷灌系统，当喷头为地下式或自动升降式时，在其管道起端；

- 3 消防（软管）卷盘、轻便消防水龙；
- 4 出口接软管的冲洗水嘴（阀）、补水水嘴与给水管道连接处。

3.3.13 严禁生活饮用水管道与大便器（槽）、小便斗（槽）采用非专用冲洗阀直接连接。

3.13.11 埋地式生活饮用水贮水池周围 10m 内，不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源。生活饮用水水池（箱）周围 2m 内不得有污水管和污染物。

4.3.10 下列设施与生活污水管道或其他可能产生有害气体的排水管道连接时，必须在排水口以下设存水弯：

- 1 构造内无存水弯的卫生器具或无水封的地漏；
- 2 其他设备的排水口或排水沟的排水口。

4.3.11 水封装置的水封深度不得小于 50mm，严禁采用活动机械活瓣替代水封，严禁采用钟式结构地漏。

4.4.12 下列构筑物和设备的排水管与生活排水管道系统应采取间接排水的方式：

- 1 生活饮用水贮水箱（池）的泄水管和溢流管；
- 2 开水器、热水器排水；

- 3 医疗灭菌消毒设备的排水；
- 4 蒸发式冷却器、空调设备冷凝水的排水；
- 5 贮存食品或饮料的冷藏库房的排水和冷风机溶霜水盘的排水。
- 4.10.13 化粪池与地下取水构筑物的净距不得小于 30m。

6.5.6 燃气热水器、电热水器必须带有保证使用安全的装置。严禁在浴室内安装直接排气式燃气热水器等在使用空间内积聚有害气体的加热设备。

8.13 GB 50219-2014《水喷雾灭火系统技术规范》

强制性条文包括：3.1.2、3.1.3、3.2.3、4.0.2(1)。

3.1.2 系统的供给强度和持续供给时间不应小于表 3.1.2 的规定，响应时间不应大于表 3.1.2 的规定。

3.1.3 水雾喷头的工作压力，当用于灭火时不应小于 0.35MPa；当用于防护冷却时不应小于 0.2MPa，但对于甲 B、乙、丙类液体储罐不应小于 0.15MPa。

3.2.3 水雾喷头与保护对象之间的距离不得大于水雾喷头的有效射程。

4.0.2 水雾喷头的选型应符合下列要求：

- 1 扑救电气火灾，应选用离心雾化型水雾喷头；

8.14 GB 50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》

强制性条文包括：4.1.5、4.3.4、4.3.8、4.3.9、4.3.11(1)、5.1.6(1、2、3)、5.1.8(1、2、3、4)、5.1.9(1、2、3)、5.1.12(1、2)、5.1.13(1、2、3、4)、5.2.4(1)、5.2.5、5.2.6(1、2)、5.3.2(1)、5.3.3(1)、5.4.1、5.4.2、6.1.9(1)、7.1.2、7.2.8、7.3.10、7.4.3、8.3.5、9.2.3、9.3.1、12.4.1(1)。

4.1.5 严寒、寒冷等冬季结冰地区的消防水池、水塔和高位消防水池等应采取防冻措施。

4.3.4 当消防水池采用两路消防供水且在火灾情况下连续补水能满足消防要求时，消防水池的有效容积应根据计算确定，但不应小于 100m³。当仅设有消火栓系统时不应小于 50m³。

4.3.8 消防用水与其他用水共用的水池，应采取确保消防用水量不作他用的技术措施。

4.3.9 消防水池的出水、排水和水位应符合下列规定：

1 消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用；
2 消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位；

3 消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用间接排水。

4.3.11 高位消防水池的最低有效水位应能满足其所服务的水灭火设施所需的工作压力和流量，且其有效容积应满足火灾延续时间内所需消防用水量，并应符合下列规定：

1 高位消防水池的有效容积、出水、排水和水位，应符合本规范第 4.3.8 条和第 4.3.9 条的规定；

5.1.6 消防水泵的选择和应用应符合下列规定：

1 消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求；

2 消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求；

3 当采用电动机驱动的消防水泵时，应选择电动机干式安装的消防水泵；

5.1.8 当采用柴油机消防水泵时应符合下列规定：

1 柴油机消防水泵应采用压缩式点火型柴油机；

2 柴油机的额定功率应校核海拔高度和环境温度对柴油机功率的影响；

3 柴油机消防水泵应具备连续工作的性能，试验运行时间不应小于 24h；

4 柴油机消防水泵的蓄电池应保证消防水泵随时自动启泵的要求；

5.1.9 轴流深井泵宜安装于水井、消防水池和其他消防水源上，并应符合下列规定：

1 轴流深井泵安装于水井时，其淹没深度应满足其可靠运行的要求，在水泵出流量为 150% 设计流量时，其最低淹没深度应是第一个水泵叶轮底部水位线以上不少于 3.20m，且海拔高度每增加 300m，深井泵的最低淹没深度应至少增加 0.30m；

2 轴流深井泵安装在消防水池等消防水源上时，其第一个水泵叶轮底部应低于消防水池的最低有效水位线，且淹没深度应根据水力条件经计算确定，并应满足消防水池等消防水源有效储水量或有效水位能全部被利用的要求；当水泵设计流量大于 125L/s 时，应根据水泵性能确定淹没深度，并应满足水泵气蚀余量的

要求；

3 轴流深井泵的出水管与消防给水管网连接应符合本规范第 5.1.13 条第 3 款的规定；

5.1.12 消防水泵吸水应符合下列规定：

1 消防水泵应采取自灌式吸水；

2 消防水泵从市政管网直接抽水时，应在消防水泵出水管上设置有空气隔断的倒流防止器；

5.1.13 离心式消防水泵吸水管、出水管和阀门等，应符合下列规定：

1 一组消防水泵，吸水管不应少于两条，当其中一条损坏或检修时，其余吸水管应仍能通过全部消防给水设计流量；

2 消防水泵吸水管布置应避免形成气囊；

3 一组消防水泵应设不少于两条的输水干管与消防给水环状管网连接，当其中一条输水管检修时，其余输水管应仍能供应全部消防给水设计流量；

4 消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全的要求，吸水管喇叭口在消防水池最低有效水位下的淹没深度应根据吸水管喇叭口的水流速度和水力条件确定，但不应小于 600mm。当采用旋流防止器时，淹没深度不应小于 200mm；

5.2.4 高位消防水箱的设置应符合下列规定：

1 当高位消防水箱在屋顶露天设置时，水箱的人孔以及进出水管的阀门等应采取锁具或阀门箱等保护措施；

5.2.5 高位消防水箱间应通风良好，不应结冰，当必须设置在严寒、寒冷等冬季结冰地区的非采暖房间时，应采取防冻措施，环境温度或水温不应低于 5℃。

5.2.6 高位消防水箱应符合下列规定：

1 高位消防水箱的有效容积、出水、排水和水位等，应符合本规范第 4.3.8 条和第 4.3.9 条的规定；

2 高位消防水箱的最低有效水位应根据出水管喇叭口和防止旋流器的淹没深度确定，当采用出水管喇叭口时，应符合本规范第 5.1.13 条第 4 款的规定；当采用防止旋流器时应根据产品确定，且不应小于 150mm 的保护高度；

5.3.2 稳压泵的设计流量应符合下列规定：

1 稳压泵的设计流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量和系统自动启动流量；

5.3.3 稳压泵的设计压力应符合下列要求：

1 稳压泵的设计压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求；

5.4.1 下列场所的室内消火栓给水系统应设置消防水泵接合器：

1 高层民用建筑；

2 设有消防给水的住宅、超过五层的其他多层民用建筑；

3 超过 2 层或建筑面积大于 10000m² 的地下或半地下建筑(室)、室内消火栓设计流量大于 10L/s 平战结合的人防工程；

4 高层工业建筑和超过四层的多层工业建筑；

5 城市交通隧道。

5.4.2 自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统和固定消防炮灭火系统等水灭火系统，均应设置消防水泵接合器。

6.1.9 室内采用临时高压消防给水系统时，高位消防水箱的设置应符合下列规定：

1 高层民用建筑、总建筑面积大于 10000m² 且层数超过 2 层的公共建筑和其他重要建筑，必须设置高位消防水箱；

7.1.2 室内环境温度不低于 4℃，且不高于 70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。

7.2.8 当市政给水管网设有市政消火栓时，其平时运行工作压力不应小于 0.14MPa，火灾时水力最不利市政消火栓的出流量不应小于 15L/s。且供水压力从地面算起不应小于 0.10MPa。

7.3.10 室外消防给水引入管当设有倒流防止器，且火灾时因其水头损失导致室外消火栓不能满足本规范第 7.2.8 条的要求时，应在该倒流防止器前设置一个室外消火栓。

7.4.3 设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。

8.3.5 室内消防给水系统由生活、生产给水系统管网直接供水时，应在引入管处设置倒流防止器。当消防给水系统采用有空气隔断的倒流防止器时，该倒流防止器应设置在清洁卫生的场所，其排水口应采取防止被水淹没的技术措施。

9.2.3 消防电梯的井底排水设施应符合下列规定：

- 1 排水泵集水井的有效容量不应小于 2.00m³；
- 2 排水泵的排水量不应小于 10L/s。

9.3.1 消防给水系统试验装置处应设置专用排水设施，排水管径应符合下列规定：

1 自动喷水灭火系统等自动水灭火系统末端试水装置处的排水立管管径，应根据末端试水装置的泄流量确定，并不宜小于 DN75；

2 报警阀处的排水立管宜为 DN100；

3 减压阀处的压力试验排水管道直径应根据减压阀流量确定，但不应小于 DN100。

12.4.1 消防给水及消火栓系统试压和冲洗应符合下列要求：

- 1 管网安装完毕后，应对其进行强度试验、冲洗和严密性试验；

8.15 GB 50151-2010 泡沫灭火系统设计规范

强制性条文包括：3.1.1、3.2.1、3.2.2(2)、3.2.3、3.3.2(1、2、3、4)、3.7.1、3.7.6、3.7.7、8.1.5、8.2.3。

3.1.1 泡沫液、泡沫消防水泵、泡沫混合液泵、泡沫液泵、泡沫比例混合器(装置)、压力容器、泡沫产生装置、火灾探测与启动控制装置、控制阀门及管道等，必须采用经国家产品质量监督检验机构检验合格的产品，且必须符合系统设计要求。

3.2.1 非水溶性甲、乙、丙类液体储罐低倍数泡沫液的选择，应符合下列规定：

1 当采用液上喷射系统时，应选用蛋白、氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液；

2 当采用液下喷射系统时，应选用氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液；

3 当选用水成膜泡沫液时，其抗烧水平不应低于现行国家标准《泡沫灭火剂》GB 15308 规定的 C 级。

3.2.2 保护非水溶性液体的泡沫-水喷淋系统、泡沫枪系统、泡沫炮系统泡沫液的选择，应符合下列规定：

- 1 当采用吸气型泡沫产生装置时，可选用蛋白、氟蛋白、水成膜或成膜氟蛋

白泡沫液；

2 当采用非吸气型喷射装置时，应选用水成膜或成膜氟蛋白泡沫液。

3.2.3 水溶性甲、乙、丙类液体和其他对普通泡沫有破坏作用的甲、乙、丙类液体，以及用一套系统同时保护水溶性和非水溶性甲、乙、丙类液体的，必须选用抗溶泡沫液。

3.3.2 泡沫液泵的选择与设置应符合下列规定：

1 泡沫液泵的工作压力和流量应满足系统最大设计要求，并应与所选比例混合装置的工作压力范围和流量范围相匹配，同时应保证在设计流量范围内泡沫液供给压力大于最大水压力；

2 泡沫液泵的结构形式、密封或填充类型应适宜输送所选的泡沫液，其材料应耐泡沫液腐蚀且不影响泡沫液的性能；

3 应设置备用泵，备用泵的规格型号应与工作泵相同，且工作泵故障时应能自动与手动切换到备用泵；

4 泡沫液泵应能耐受不低于 10min 的空载运转；

3.7.1 泡沫灭火系统中所用的控制阀门应有明显的启闭标志。

3.7.6 泡沫液管道应采用不锈钢管。

3.7.7 在寒冷季节有冰冻的地区，泡沫灭火系统的湿式管道应采取防冻措施。

8.1.5 泡沫消防泵站内应设置水池(罐)水位指示装置。泡沫消防泵站应设置与本单位消防站或消防保卫部门直接联络的通讯设备。

8.2.3 泡沫灭火系统水源的水量应满足系统最大设计流量和供给时间的要求。

8.16 GB 50347-2004《干粉灭火系统设计规范》

强制性条文包括：1.0.5、3.1.2(1)、3.1.3、3.2.3、3.3.2、3.4.3、5.1.1(1)、5.2.6、5.3.1(7) 条(款)。

1.0.5 干粉灭火系统不得用于扑救下列物质的火灾：

1 硝化纤维、炸药等无空气仍能迅速氧化的化学物质与强氧化剂。

2 钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属及其氢化物。

3.1.2 采用全淹没灭火系统的防护区，应符合下列规定：

1 喷放干粉时不能自动关闭的防护区开口,其总面积不应大于该防护区总内表面积的 15%,且开口不应设在底面。

3.1.3 采用局部应用灭火系统的保护对象,应符合下列规定:

1 保护对象周围的空气流动速度不应大于 2m/s。必要时,应采取挡风措施。

2 在喷头和保护对象之间,喷头喷射角范围内不应有遮挡物。

3 当保护对象为可燃液体时,液面至容器缘口的距离不得小于 150mm。

3.2.3 全淹没灭火系统的干粉喷射时间不应大于 30s。

3.3.2 室内局部应用灭火系统的干粉喷射时间不应小于 30s;室外或有复燃危险的室内局部应用灭火系统的干粉喷射时间不应小于 60s。

3.4.3 一个防护区或保护对象所用预制灭火装置最多不得超过 4 套,并应同时启动,其动作响应时间差不得大于 2s。

5.1.1 储存装置宜由干粉储存容器、容器阀、安全泄压装置、驱动气体储瓶、瓶头阀、集流管、减压阀、压力报警及控制装置等组成。并应符合下列规定:

1 干粉储存容器应符合国家现行标准《压力容器安全技术监察规程》的规定;驱动气体储瓶及其充装系数应符合国家现行标准《气瓶安全监察规程》的规定。

5.2.6 喷头的单孔直径不得小于 6mm。

5.3.1 管道及附件应能承受最高环境温度下工作压力,并应符合下列规定:

7 管道分支不应使用四通管件。

8.17 GB 50140-2005 建筑灭火器配置设计规范

强制性条文包括: 4.1.3、4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.4、4.2.5、5.1.1、5.1.5、5.2.1、5.2.2、6.1.1、6.2.1、6.2.2、7.1.2、7.1.3。

4.1.3 在同一灭火器配置场所,当选用两种或两种以上类型灭火器时,应采用灭火剂相容的灭火器。

4.2.1 A 类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。

4.2.2 B 类火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭 B 类火灾的水型灭火器或卤代烷灭火器。

极性溶剂的 B 类火灾场所应选择灭 B 类火灾的抗溶性灭火器。

4.2.3 C类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、二氧化碳灭火器或卤代烷灭火器。

4.2.4 D类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器。

4.2.5 E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

5.1.1 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

5.1.5 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

5.2.1 设置在A类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表5.2.1的规定。

5.2.2 设置在B、C类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表5.2.2的规定。

6.1.1 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于2具。

6.2.1 A类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表6.2.1的规定。

6.2.2 B、C类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表6.2.2的规定。

7.1.2 每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。

7.1.3 灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。

8.18 GB 50016-2014《建筑设计防火规范（2018年版）》

强制性条文包括：8.1.2、8.1.3、8.1.8、8.2.1、8.3.1、8.3.8、8.3.9、8.3.10。

8.1.2 城镇(包括居住区、商业区、开发区、工业区等)应沿可通行消防车的街道设置市政消火栓系统。

民用建筑、厂房、仓库、储罐(区)和堆场周围应设置室外消火栓系统。

用于消防救援和消防车停靠的屋面上，应设置室外消火栓系统。

注：耐火等级不低于二级且建筑体积不大于3000m³的戊类厂房，居住区人数不超过500人且建筑层数不超过两层的居住区，可不设置室外消火栓系统。

8.1.3 自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统和固定消防炮灭

火系统等系统以及下列建筑的室内消火栓给水系统应设置消防水泵接合器：

- 1 超过 5 层的公共建筑；
- 2 超过 4 层的厂房或仓库；
- 3 其他高层建筑；
- 4 超过 2 层或建筑面积大于 10000m² 的地下建筑(室)。

8.1.8 消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。

8.2.1 下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：

- 1 建筑占地面积大于 300m² 的厂房和仓库；
- 2 高层公共建筑和建筑高度大于 21m 的住宅建筑；

注：建筑高度不大于 27m 的住宅建筑，设置室内消火栓系统确有困难时，可只设置干式消防竖管和不带消火栓箱的 DN65 的室内消火栓。

3 体积大于 5000m³ 的车站、码头、机场的候车(船、机)建筑、展览建筑、商店建筑、旅馆建筑、医疗建筑、老年人照料设施和图书馆建筑等单、多层建筑；

4 特等、甲等剧场，超过 800 个座位的其他等级的剧场和电影院等以及超过 1200 个座位的礼堂、体育馆等单、多层建筑；

5 建筑高度大于 15m 或体积大于 10000m³ 的办公建筑、教学建筑和其他单、多层民用建筑。

8.3.1 除本规范另有规定和不宜用水保护或灭火的场所外，下列厂房或生产部位应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统：

1 不小于 50000 锭的棉纺厂的开包、清花车间，不小于 5000 锭的麻纺厂的分级、梳麻车间，火柴厂的烤梗、筛选部位；

2 占地面积大于 1500m² 或总建筑面积大于 3000m² 的单、多层制鞋、制衣、玩具及电子等类似生产的厂房；

3 占地面积大于 1500m² 的木器厂房；

4 泡沫塑料厂的预发、成型、切片、压花部位；

5 高层乙、丙类厂房；

6 建筑面积大于 500m² 的地下或半地下丙类厂房。

8.3.8 下列场所应设置自动灭火系统，并宜采用水喷雾灭火系统：

1 单台容量在 40MV·A 及以上的厂矿企业油浸变压器，单台容量在 90MV·A 及以上的电厂油浸变压器，单台容量在 125MV·A 及以上的独立变电站油浸变压

器；

2 飞机发动机试验台的试车部位；

3 充可燃油并设置在高层民用建筑内的高压电容器和多油开关室。

注：设置在室内的油浸变压器、充可燃油的高压电容器和多油开关室，可采用细水雾灭火系统。

8.3.9 下列场所应设置自动灭火系统，并宜采用气体灭火系统：

1 国家、省级或人口超过 100 万的城市广播电视发射塔内的微波机房、分米波机房、米波机房、变配电室和不间断电源(UPS)室；

2 国际电信局、大区中心、省中心和一万路以上的地区中心内的长途程控交换机房、控制室和信令转接点室；

3 两万线以上的市话汇接局和六万门以上的市话端局内的程控交换机房、控制室和信令转接点室；

4 中央及省级公安、防灾和网局级及以上的电力等调度指挥中心内的通信机房和控制室；

5 A、B 级电子信息系统机房内的主机房和基本工作间的已记录磁(纸)介质库；

6 中央和省级广播电视中心内建筑面积不小于 120m² 的音像制品库房；

7 国家、省级或藏书量超过 100 万册的图书馆内的特藏库；中央和省级档案馆内的珍藏库和非纸质档案库；大、中型博物馆内的珍品库房；一级纸绢质文物的陈列室；

8 其他特殊重要设备室。

注：1 本条第 1、4、5、8 款规定的部位，可采用细水雾灭火系统。

2 当有备用主机和备用已记录磁(纸)介质，且设置在不同建筑内或同一建筑内的不同防火分区内时，本条第 5 款规定的部位可采用预作用自动喷水灭火系统。

8.3.10 甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置应符合下列规定：

1 单罐容量大于 1000m³ 的固定顶罐应设置固定式泡沫灭火系统；

2 罐壁高度小于 7m 或容量不大于 200m³ 的储罐可采用移动式泡沫灭火系统；

3 其他储罐宜采用半固定式泡沫灭火系统；

4 石油库、石油化工、石油天然气工程中甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置，应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 等标准的规定。

8.19 GB 50084-2017 《自动喷水灭火系统设计规范》

强制性条文包括：5.0.1、5.0.2、6.5.1、10.3.3。

5.0.1 民用建筑和厂房采用湿式系统时的设计基本参数不应低于表 5.0.1 的规定。

5.0.2 民用建筑和厂房高大空间场所采用湿式系统的设计基本参数不应低于表 5.0.2 的规定。

6.5.1 每个报警阀组控制的最不利点洒水喷头处应设末端试水装置，其他防火分区、楼层均应设直径为 25mm 的试水阀。

10.3.3 采用临时高压给水系统的自动喷水灭火系统，当按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定可不设置高位消防水箱时，系统应设气压供水设备。气压供水设备的有效水容积，应按系统最不利处 4 只喷头在最低工作压力下的 5min 用水量确定。干式系统、预作用系统设置的气压供水设备，应同时满足配水管道的充水要求。

8.20 GB 50229-2019 《火力发电厂与变电站设计防火标准》

强制性条文包括：11.5.11、11.5.17。

11.5.11 变电站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。

11.5.17 消防水泵房应有不少于 2 条出水管与环状管网连接，当其中一条出水管检修时，其余的出水管应能满足全部用水量。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。

8.21 GB 50370-2005 《气体灭火系统设计规范》

强制性条文包括：3.1.4、3.1.5、3.1.15、3.1.16、3.2.7、3.3.1、3.3.7、3.3.16、3.4.1、3.4.3、3.5.1、3.5.5、4.1.3、4.1.4、4.1.8、4.1.10、6.0.7、6.0.8、6.0.10。

3.1.4 两个或两个以上的防护区采用组合分配系统时，一个组合分配系统所保护的防护区不应超过 8 个。

3.1.5 组合分配系统的灭火剂储存量，应按储存量最大的防护区确定。

3.1.15 同一防护区内的预制灭火系统装置多于 1 台时，必须能同时启动，其动作响应时差不得大于 2s。

3.1.16 单台热气溶胶预制灭火系统装置的保护容积不应大于 160m³；设置多台装置时，其相互间的距离不得大于 10m。

3.2.7 防护区应设置泄压口，七氟丙烷灭火系统的泄压口应位于防护区净高的 2/3 以上。

3.3.1 七氟丙烷灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍，惰化设计浓度不应小于惰化浓度的 1.1 倍。

3.3.7 在通讯机房和电子计算机房等防护区，设计喷放时间不应大于 8s；在其他防护区，设计喷放时间不应大于 10s。

3.3.16 七氟丙烷气体灭火系统的喷头工作压力的计算结果，应符合下列规定：

1 一级增压储存容器的系统 $P_c \geq 0.6$ (MPa, 绝对压力)；

二级增压储存容器的系统 $P_c \geq 0.7$ (MPa, 绝对压力)；

三级增压储存容器的系统 $P_c \geq 0.8$ (MPa, 绝对压力)。

2 $P_c \geq P_m / 2$ (MPa, 绝对压力)。

3.4.1 IG541 混合气体灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍，惰化设计浓度不应小于惰化浓度的 1.1 倍。

3.4.3 当 IG541 混合气体灭火剂喷放至设计用量的 95% 时，其喷放时间不应大于 60s，且不应小于 48s。

3.5.1 热气溶胶预制灭火系统的灭火设计密度不应小于灭火密度的 1.3 倍。

3.5.5 在通讯机房、电子计算机房等防护区，灭火剂喷放时间不应大于 90s，喷口温度不应大于 150℃；在其他防护区，喷放时间不应大于 120s，喷口温度不应大于 180℃。

4.1.3 储存装置的储存容器与其他组件的公称工作压力，不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。

4.1.4 在储存容器或容器阀上，应设安全泄压装置和压力表。组合分配系统的集流管，应设安全泄压装置。安全泄压装置的动作压力，应符合相应气体灭火系统的设计规定。

4.1.8 喷头的布置应满足喷放后气体灭火剂在防护区内均匀分布的要求。当保护对象属可燃液体时，喷头射流方向不应朝向液体表面。

4.1.10 系统组件与管道的公称工作压力，不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。

6.0.7 有人工作防护区的灭火设计浓度或实际使用浓度，不应大于有毒性反应浓度(LOAEL 浓度)，该值应符合本规范附录 G 的规定。

6.0.8 防护区内设置的预制灭火系统的充压压力不应大于 2.5MPa。

6.0.10 热气溶胶灭火系统装置的喷口前 1.0m 内。装置的背面、侧面、顶部 0.2m 内不应设置或存放设备、器具等。

9 线路综合

9.1 GB 50790—2013 《±800kV 直流架空输电线路设计规范》

强制性条文包括：5.0.2；5.0.3；5.0.8；6.0.4；13.0.2；13.0.3；13.0.9

5.0.2 在海拔 1000m 及以下地区，距直流架空输电线路正极性导线对地投影外 20m 处，80%时间，80%置信度，0.5MHz 频率的无线电干扰不应超过 58dB($\mu\text{V}/\text{m}$)。

5.0.3 在海拔 1000m 及以下地区，距直流架空输电线路正极性导线对地投影外 20m 处，由电晕产生的可听噪声(L50)不应超过 45dB(A)；在海拔高度大于 1000m 且线路经过人烟稀少地区时，由电晕产生的可听噪声应控制在 50dB(A) 以下。

5.0.8 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、光纤复合架空地线(OPGW)的设计安全系数不应小于导线的设计安全系数。

6.0.4 金具强度的安全系数应符合下列规定：

1 最大使用荷载情况不应小于 2.5。

2 断线、断联、验算情况不应小 1.5。

13.0.2 导线与地面的最小距离，以及与山坡、峭壁、岩石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，导线与地面的最小距离应符合表 13.0.2-1（见表 F.21）规定的数值。

表 F.21 导线与地面的最小距离

m

地区	串型	绝缘子串布置		备注
		水平 V 串	水平 I 串	
居民区		21.0	21.5	—
非居民区		18.0	18.5	农业耕作区
		16.0	17.0	人烟稀少的非农业耕作区
交通困难地区		15.5		—

注：在灰尘严重和气候干燥地区，宜适当增加极导线对地距离。

2 在最大计算风偏情况下，导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离，应符合表 13.0.2-2（见表 F.22）规定的数值。

表 F.22 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离

m

线路经过地区	最小净空距离
步行可以到达的山坡	13
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	11

13.0.3 当线路邻近民房时，在湿导线情况下房屋所在地面的未畸变合成电场不得超过 15kV/m。

13.0.9（只有第 1 款是强条）

1 ± 800 kV 线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉最小垂直距离应符合表 13.0.9-1（见表 F.23）的规定。

表 F.23 ± 800 kV 线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉最小垂直距离

项 目	垂直距离 (m)	
铁路	至轨顶	21.5
	至承力索或接触线	15.0
公路	至路面	21.5
通航河流	至五年一遇洪水位	15.0
	至最高航行水位桅顶	10.5
不通航河流	百年一遇洪水位	12.5
	冬季至冰面	18.5
弱电线	至被跨越物	17.0
电力线	至被跨越物（杆顶）	10.5 (15.0)
特殊管道、索道	至管道任何部分	管道 17.0 索道 10.5

注：垂直距离中括号内的数值用于跨杆（塔）顶。

9.2 GB 50665—2011 《1000kV 架空输电线路设计规范》

强制性条文包括：5.0.2；5.0.3；5.0.8；6.0.4；13.0.2；13.0.3；13.0.9

5.0.2 海拔 500m 及以下地区，距离线路边相导线地面水平投影外侧 20m、对地 2m 高度处，且频率为 0.5MHz 时，无线电干扰设计控制值不应大于 58dB(μ V/m)。

5.0.3 海拔 500m 及以下地区，距离线路边相导线地面水平投影外侧 20m 处，湿导线的可听噪声设计控制值不应大于 55dB(A)，并应符合环境保护主管部门批复的声环境指标。

5.0.8 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。地线设计安全系数，不应小于导线的设计安全系数。

6.0.4 金具强度的安全系数应符合下列规定：

1 最大使用荷载情况不应小于 2.5。

2 断线、断联、验算情况不应小 1.5。

13.0.2 导线对地面的最小距离，以及与山坡、峭壁、岩石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，导线与地面的最小距离应符合表 13.0.2-1（见表 F.18）的规定。

表 F.18 导线对地面的最小距离

地区	1000		备注
	单回路	同塔双回路（逆相序）	
居民区	27	25	—
非居民区	22	21	农业耕作区
	19	18	人烟稀少的非农业耕作区
交通困难地区	15		—

2 在最大计算风偏情况下，导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离应符合表 13.0.2-2（见表 F.19）的规定。

表 F.19 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离

线路经过地区	1000	
	单回路	同塔双回路（逆相序）
步行可以到达的山坡	13	
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	11	

13.0.3 线路邻近居住建筑时，居住建筑所在位置距地 1.5m 高处最大未畸变场强不应超过 4kV/m。

13.0.9（只有第 1 款是强条）：

1 1000kV 架空输电线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路

交叉最小垂直距离，应符合表 13.0.9-1（见表 F.20）的规定。

表 F.20 1000kV 架空输电线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉最小垂直距离

项 目		单回路最小垂直距离 (m)	双回路 (逆相序) 最小垂直距离 (m)
铁路	至轨顶	27	25
	至承力索或接触线	10 (16)	10 (14)
公路	至路面	27	25
通航河流	至五年一遇洪水位	14	13
	至最高航行水位桅顶	10	10
	至最高航行水位	24	23
不通航河流	百年一遇洪水位	10	10
	冬季至冰面	22	21
弱电线	至被跨越物	18	16
电力线	至被跨越物	10 (16)	10 (16)
架空特殊管道	至管道任何部分	18	16

注：垂直距离中，括号内的数值用于跨杆（塔）顶。

9.3 GB 50545-2010 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》

强制性条文包括：5.0.4；5.0.5；5.0.7；6.0.3；7.0.2；7.0.9；7.0.10；7.0.17；7.0.19；13.0.1；13.0.2；13.0.4；13.0.5；13.0.11

5.0.4 海拔不超过 1000m 时，距输电线路边相导线投影外 20m 处且离地 2m 高且频率为 0.5MHz 时的无线电干扰限值应符合表 5.0.4（见表 F.10）的规定。

表 F.10 无线电干扰限值

标称电压(kV)	110	220~330	500	750
限值 dB(μ V/m)	46	53	55	58

5.0.5 海拔不超过 1000m 时，距输电线路边相导线投影外 20m 处，湿导线条件下的可听噪声限值应符合表 5.0.5（见表 F.11）的规定。

表 F.11 可听噪声限值

标称电压(kV)	110~750
限值 dB(A)	55

5.0.7 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。

6.0.3 金具强度的安全系数应符合下列规定：

1 最大使用荷载情况不应小于 2.5。

2 断线、断联、验算情况不应小 1.5。

7.0.2 在海拔高度 1000m 以下地区，操作过电压及雷电过电压要求的悬垂绝

绝缘子串的绝缘子最少片数，应符合表 7.0.2（见表 G.1）的规定。耐张绝缘子串的绝缘子片数应在表 7.0.2（见表 G.1）的基础上增加，对 110kV~330kV 输电线路应增加 1 片，对 500kV 输电线路应增加 2 片，对 750kV 输电线路不需增加片数。

表 G.1 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)	110	220	330	500	750
单片绝缘子的高度 (mm)	146	146	146	155	170
绝缘子片数 (片)	7	13	17	25	32

7.0.9 在海拔不超过 1000m 的地区，在相应风偏条件下，带电部分与杆塔构件（包括拉线、脚钉等）的最小间隙，应符合表 7.0.9-1（见表 E.21）和表 7.0.9-2（见表 E.22）的规定。

表 E.21 110kV~500kV 带电部分与杆塔构件（包括拉线、脚钉等）的最小间隙 m

标称电压 (kV)	110	220	330	500	
工频电压	0.25	0.55	0.90	1.20	1.30
操作过电压	0.70	1.45	1.95	2.50	2.70
雷电过电压	1.00	1.90	2.30	3.30	3.30

表 E.22 750kV 带电部分与杆塔构件（包括拉线、脚钉等）的最小间隙 m

标称电压 (kV)		750	
海拔高度 (m)		500	1000
工频电压	I 串	1.80	1.90
操作过电压	边相 I 串	3.80	4.00
	中相 V 串	4.60	4.80
雷电过电压		4.20（或按绝缘子串放电电压的 0.80 配合）	

注：1 按雷电过电压和操作过电压情况校验间隙时的相应气象条件，可参见附录 A（标准的附录）的规定取值。

2 按运行电压情况校验间隙时风速采用基本风速修正至相应导线平均高度处的值及相应气温。

3 当因高海拔而需增加绝缘子数量时，雷电过电压最小间隙也应相应增大。

4 500kV 空气间隙栏，左侧数据适合于海拔高度不超过 500m 地区；右侧适用于超过 500m 但不超过 1000m 的地区。

7.0.10 在海拔高度 1000m 以下地区，带电作业时，带电部分对杆塔与接地部分的校验间隙应符合表 7.0.10（见表 E.23）的规定。

表 E. 23 带电部分对杆塔与接地部分的校验间隙

标称电压 (kV)	110	220	330	500	750
校验间隙 (m)	1.00	1.80	2.20	3.20	4.00/4.30 (边相 I 型串/中相 V 型串)
注: 1. 对操作人员需要停留工作的部位, 还应考虑人体活动范围 0.5m。 2. 校验带电作业的间隙时, 应采用下列计算条件: 气温 15℃, 风速 10m/s。					

7.0.17 中性点非直接接地系统在居民区的无地线钢筋混凝土杆和铁塔应接地, 其接地电阻不应超过 $30\ \Omega$ 。

7.0.19 钢筋混凝土杆的铁横担、地线支架、爬梯等铁附件与接地引下线应有可靠的电气连接, 并应符合下列规定:

1 利用钢筋兼作接地引下线的钢筋混凝土电杆, 其钢筋与接地螺母、铁横担或地线支架之间应有可靠的电气连接。

2 外敷的接地引下线可采用镀锌钢绞线, 其截面应按热稳定要求选取, 且不应小于 25mm^2 。

3 接地体引出线的截面不应小于 50mm^2 并应进行热稳定验算, 引出线表面应进行有效的防腐处理。

13.0.1 导线对地面、建筑物、树木、铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路的距离, 应根据导线运行温度 40°C (若导线按允许温度 80°C 设计时, 导线运行温度取 50°C) 情况或覆冰无风情况求得的最大弧垂计算垂直距离, 根据最大风情况或覆冰情况求得的最大风偏进行风偏校验。重覆冰区的线路, 还应计算导线不均匀覆冰和验算覆冰情况下的弧垂增大。

注: 1 计算上述距离, 可不考虑由于电流、太阳辐射等引起的弧垂增大, 但应计及导线架线后塑性伸长的影响和设计、施工的误差。

2 大跨越的导线弧垂应按导线实际能够达到的最高温度计算。

3 输电线路与标准轨距铁路、高速公路及一级公路交叉时, 当交叉档距超过 200m 时, 最大弧垂应按导线允许温度计算, 导线的允许温度按不同要求取 70°C 或 80°C 计算。

13.0.2 导线对地面的最小距离, 以及与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离应符合以下规定:

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 13.0.2-1 (见表 F.12) 规定的数值。

表 F.12 导线对地面的最小距离

线路经过地区	标称电压 (kV)				
	110	220	330	500	750
居民区	7.0	7.5	8.5	14	19.5
非居民区	6.0	6.5	7.5	11(10.5)	15.5(13.7 ^{***})
交通困难地区	5.0	5.5	6.5	8.5	11.0

注: 1 *的值用于导线三角排列的单回路。
2 **的值对应导线水平排列单回路的农业耕作区。
3 ***的值对应导线水平排列单回路的非农业耕作区。

2 在最大计算风偏情况下, 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离应符合表 13.0.2-2 (见表 F.13) 规定的数值。

表 F.13 导线与山坡、峭壁、岩石的最小净空距离

线路经过地区	标称电压 (kV)				
	110	220	330	500	750
步行可以到达的山坡	5.0	5.5	6.5	8.5	11.0
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	3.0	4.0	5.0	6.5	8.5

13.0.4 输电线路不应跨越屋顶为可燃材料的建筑物。对耐火屋顶的建筑物, 如需跨越时应与有关方面协商同意, 500kV 及以上输电线路不应跨越长期住人的建筑物。导线与建筑物之间的距离应符合以下规定:

1 在最大计算弧垂情况下, 导线与建筑物之间的最小垂直距离, 应符合表 13.0.4-1 (见表 F.14) 规定的数值。

表 F.14 导线与建筑物之间的最小垂直距离

标称电压 (kV)	110	220	330	500	750
垂直距离 (m)	5.0	6.0	7.0	9.0	11.5

2 在最大计算风偏情况下, 边导线与建筑物之间的最小净空距离, 应符合表 13.0.4-2 (见表 F.15) 规定的数值。

表 F.15 边导线与建筑物之间的最小净空距离

标称电压 (kV)	110	220	330	500	750
距 离 (m)	4.0	5.0	6.0	8.5	11.0

3 在无风情况下, 边导线与建筑物之间的水平距离, 应符合表 13.0.4-3 (见表 F.16) 规定的数值。

表 F.16 边导线与建筑物之间的水平距离

标称电压 (kV)	110	220	330	500	750
距 离 (m)	2.0	2.5	3.0	5.0	6.0

4 在最大计算风偏情况下,边导线与规划建筑物之间的最小净空距离,应符合表 13.0.4-2(见表 F.15)规定的数值。

13.0.5 500kV 及以上输电线路跨越非长期住人的建筑物或邻近民房时,房屋所在位置离地面 1.5m 处的未畸变电场不得超过 4kV/m。

13.0.11 输电线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的基本要求,应符合表 13.0.11(见表 F.17)的规定。

表 F.17 输电线路与铁路、公路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的要求

项 目		铁 路				公 路		电 车 道 (有轨及无轨)	
导线或地线在跨越物上接头		标准轨距:不得接头 窄 轨:不得接头				高速公路、一级公路:不得接头 二、三、四级公路:不得接头		不得接头	
杆塔断线情况的检验		标准轨距:检 验 窄 轨:不检验				高速公路、一级公路:检 验 二、三、四级公路:不检验		检 验	
杆塔断线情况的最小垂直距离 (m)	标称电压 (kV)	正 轨 顶		受外力索或接触线		正 轨 顶		正轨顶	受外力索或接触线
	110	7.0		2.0		6.0		—	2.0
最小垂直距离 (m)	标称电压 (kV)	正 轨 顶		受外力索或接触线		正 轨 顶		正轨顶	受外力索或接触线
	110	标准轨	窄轨	电气轨	—	—	—	—	—
	220	7.5	7.5	11.5	3.0	7.0	10.0	3.0	3.0
	330	8.5	7.5	12.5	4.0	8.0	11.0	4.0	4.0
	500	9.5	8.5	13.5	5.0	9.0	12.0	5.0	5.0
	750	14.0	13.0	16.0	6.0	14.0	16.0	6.5	6.5
最小水平距离 (m)	标称电压 (kV)	杆塔外缘至轨道中心				杆塔外缘至路边边缘		杆塔外缘至路边边缘	
	110	—				开阔地区	临近受限制地区	开阔地区	临近受限制地区
	220	交叉:塔高加 3.1m,无法满足要求时可适当减小,但不得小于 30m				交叉: 5.0	5.0	交叉: 5.0	5.0
	330	—				8m	5.0	8m	5.0
	500	平行:塔高加 3.1m,困难时双方协商确定				10m(750kV)	6.0	10m(750kV)	6.0
	750	—				平行:最高杆(塔)高	8.0(15)	平行:最高杆(塔)高	8.0
附加要求	不宜在铁路站场信号机以内跨越				括号内为高速公路对道、高速公路路基边缘指公路下穿的排水沟		—		
备 注	—				公路分区分限速 G,城市道路分限可参照公路的规定		—		

表 F.17 (续)

项 目	通航河流	不通航河流	弱电线路	电力线路	特殊管道	索 道		
导线或地线在跨越物上接头	一、二级:不得接头 三级及以下:不限制	不限制	不限制	110kV 及以上线路:不得接头 110kV 以下线路:不限制	不得接头	不得接头		
杆塔断线情况的检验	不检验	不检验	I 级:检 验 II、III级:不检验	不检验	检 验	不检验		
杆塔断线情况的最小垂直距离 (m)	标称电压 (kV)	—		至跨越物	—	至索道任何部分		
110	—	—		1.0	—	1.0		
最小垂直距离 (m)	标称电压 (kV)	至 5 年一遇洪水位	至最高航行水位的最高船桅顶	至百年一遇洪水位	冬季至冰面	至跨越物	至索道任何部分	
	110	6.0	3.0	3.0	6.0	3.0	3.0	
	220	7.0	3.0	4.0	6.5	4.0	4.0	
	330	8.0	4.0	5.0	7.5	5.0	6.0	
	500	9.5	6.0	6.5	11(水平)16.5(三角)	6.5	6.0(18.5)	
	750	11.5	8.0	8.0	15.5	12.0	7(12) 9.5 8.5(顶部)11(底部)	
最小水平距离 (m)	标称电压 (kV)	边导线至斜坡上缘(线路与杆塔小径平行)				与边导线间		边导线至管、索道任何部分
	110	—				开阔地区	临近受限制地区	开阔地区
	220	—				平行时:最高杆(塔)高	4.0	5.0
	330	—				5.0	5.0	7.0
	500	—				6.0	6.0	9.0
	750	—				8.0	8.0	13.0
11(水平)16.5(三角)	—				10.0	10.0	16.0	
平行时:最高杆(塔)高	—				5.0	7.0	9.0	
5.0	—				6.0	6.0	8.0	
7.5	—				8.0	8.0	11.0	
8.5(顶部)11(底部)	—				9.5	9.5	13.0	

表 F.17 (续)

项 目	通航河流	不通航河流	弱电线路	电力线路	特殊管道	索 道
附加要求	最高洪水位时,有防汛抢险船只航行的河流,垂直距离应协商确定。		输电线路应架设在上方	电压较高的线路一般架设在电压较低线路的上方,同一电压等级的电网公用线路架设在专用线上方	1.与索道交叉,管、索道在上方,索道的下方应装保护装置; 2.交叉点不应设在索道的抽虚井(孔)处; 3.与管、索道平行、交叉时,管、索道应接地	
备 注	1.不通航河流指不能通航,也不能浮运的河流; 2.次要通航河流对接头不限制; 3.并需满足航道部门协议的要求		弱电线路分线见附表 F	括号内的数值用于跨越杆(塔)类	1.管、索道上的附属设施,均应按位置、索道的一部分; 2.特殊管道指架设在地面上输送液体、浆液体、浆膏管道	
注:1.杆塔断线情况的计算条件:+25℃,无风。 2.跨越狭窄地带,两线路杆塔位置交错排布时导线在最大风速情况下,标称电压 110、220、330、500、750kV 对相邻线路杆塔的最小距离,应分别不小于 3.0、4.0、5.0、7.0、9.0m。 3.跨越弱电线路或电力线路,导线截面按允许载流量选择时应按最高允许温度时的交叉距离,其数值不得小于操作过电压间隙,且不得小于 0.8m。 4.杆塔为固定横担,且采用分裂导线时,可不按杆塔断线时的交叉跨越垂直距离。 5.重要交叉跨越确定的技术条件,应征询相关部门的意见。						

9.4 GB 50061-2010 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》

强制性条文包括: 6.0.9; 6.0.10; 6.0.13; 7.0.7; 8.1.3; 8.1.9; 9.0.1; 11.0.2; 11.0.12; 12.0.6; 12.0.7; 12.0.8; 12.0.9; 12.0.10; 12.0.11; 12.0.12; 12.0.13; 12.0.14; 12.0.16。

6.0.9 海拔高度为 1000m 以下的地区, 35kV 和 66kV 架空电力线路带电部分与杆塔构件、拉线、脚钉的最小间隙, 应符合表 6.0.9 (见表 E.1) 的规定。

表 E.1 带电部分与杆塔构件、拉线、脚钉的最小间隙

工 况	最小间隙 (m)	
	线路电压 35kV	线路电压 66kV
雷电过电压	0.45	0.65
内部过电压	0.25	0.50
运行电压	0.10	0.20

6.0.10 海拔高度为 1000m 及以上的地区, 海拔高度每增高 100m, 内部过电压和运行电压的最小间隙应按表 6.0.9 (见表 E.1) 所列数值增加 1%。

6.0.13 带电作业杆塔的最小间隙应符合下列要求:

1 在海拔高度 1000m 以下的地区, 带电部分与接地部分的最小间隙应符合表 6.0.13 (见表 E.2) 的规定;

表 E.2 带电作业杆塔带电部分与接地部分的最小间隙

线路电压	10kV	35kV	66kV
最小间隙	0.4	0.6	0.7

2 对操作人员需要停留工作的部位应增加 0.3m~0.5m。

7.0.7 66kV 与 10kV 同杆塔共架的线路, 不同电压等级导线间的垂直距离不应小于 3.5m; 35kV 与 10kV 同杆塔共架的线路, 不同电压等级导线间的垂直距离不应小于 2m。

8.1.3 各类杆塔均应按以下三种风向计算塔身、横担、导线和地线的风荷载:

1 风向与线路方向相垂直, 转角塔应按转角等分线方向;

2 风向与线路方向的夹角成 60° 或 45° ；

3 风向与线路方向相同。

8.1.9 各类杆塔的运行工况应计算下列工况的荷载：

1 最大风速、无冰、未断线；

2 覆冰、相应风速、未断线；

3 最低气温、无风、无冰、未断线。

9.0.1 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。

11.0.2 基础应根据杆位或塔位的地质资料进行设计。现场浇制钢筋混凝土基础的混凝土强度等级不应低于 C20。

11.0.12 基础上拔稳定计算的土重上拔稳定系数 γ_{R1} 、基础自重上拔稳定系数 γ_{R2} 和倾覆计算的倾覆稳定系数 γ_S ，应按表 11.0.12（见表 D.19）采用。

表 D.19 上拔稳定系数和倾覆稳定系数

杆塔类型	γ_{R1}	γ_{R2}	γ_S
直线杆塔	1.6	1.2	1.5
直线转角或耐张杆塔	2.0	1.3	1.8
转角或终端杆塔	2.5	1.5	2.2

12.0.6 导线与地面、建筑物、树木、铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路的距离，应按下列原则确定：

1 应根据最高气温情况或覆冰情况求得的最大弧垂和最大风速情况或覆冰情况求得的最大风偏进行计算；

2 计算上述距离应计入导线架线后塑性伸长的影响和设计、施工的误差，但不应计入由于电流、太阳辐射、覆冰不均匀等引起的弧垂增大；

3 当架空电力线路与标准轨距铁路、高速公路和一级公路交叉，且架空电力线路的档距超过 200m 时，最大弧垂应按导线温度为 $+70^\circ\text{C}$ 计算。

12.0.7 导线与地面的最小距离，在最大计算弧垂情况下，应符合表 12.0.7（见表 F.1）的规定。

表 F.1 导线与地面的最小距离

m

线路经过区域	最小距离		
	线路电压		
	3kV以下	3kV~10kV	35kV~66kV
人口密集地区	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

12.0.8 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小距离，在最大计算风偏情况下，应符合表 12.0.8（见表 F.2）的规定。

表 F.2 导线与山坡、峭壁、岩石间的最小距离

m

线路经过地区	最小距离		
	线路电压		
	3kV以下	3kV~10kV	35kV~66kV
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、岩石	1.0	1.5	3.0

12.0.9 导线与建筑物之间的垂直距离，在最大计算弧垂情况下，应符合表 12.0.9（见表 F.3）的规定。

表 F.3 导线与建筑物间的最小垂直距离

m

线路电压	3kV以下	3kV~10kV	35kV	66kV
距离	3.0	3.0	4.0	5.0

12.0.10 架空电力线路在最大计算风偏情况下，边导线与城市多层建筑或城市规划建筑线间的最小水平距离，以及边导线与不在规划范围内的城市建筑物间的最小距离，应符合表 12.0.10（见表 F.4）的规定。架空电力线路边导线与不在规划范围内的建筑物间的水平距离，在无风偏的情况下，不应小于表 12.0.10（见表 F.4）所列数值的 50%。

表 F.4 边导线与建筑物间的最小距离

m

线路电压	3kV以下	3kV~10kV	35kV	66kV
距离	1.0	1.5	3.0	4.0

12.0.11 导线与树木（考虑自然生长高度）之间的最小垂直距离，应符合表 12.0.11（见表 F.5）的规定。

表 F.5 导线与树木之间的最小垂直距离

m

线路电压	3kV以下	3kV~10kV	35kV~66kV
距离	3.0	3.0	4.0

12.0.12 导线与公园、绿化区或防护林带的树木之间的最小距离，在最大计算风偏情况下，应符合表 12.0.12（见表 F.6）的规定。

表 F.6 导线与公园、绿化区或防护林带的树木之间的最小距离

m

线路电压	3kV以下	3kV~10kV	35kV~66kV
距离	3.0	3.0	3.5

12.0.13 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，应符合表 12.0.13（见表 F.7）的规定。

表 F.7 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

m

线路电压	3kV以下	3kV~10kV	35kV~66kV
距离	1.5	1.5	3.0

12.0.14 导线与街道行道树之间的最小距离，应符合表 12.0.14（见表 F.8）的规定。

表 F.8 导线与街道行道树之间的最小距离

m

检验状况	最小距离		
	线路电压		
	3kV以下	3kV~10kV	35kV~66kV
最大计算弧垂情况下的垂直距离	1.0	1.5	3.0
最大计算风偏情况下的水平距离	1.0	2.0	3.5

12.0.16 架空电力线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的要求，应符合表 12.0.16（见表 F.9）的规定。

表 F.9 架空电力线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的要求

项目	铁路	公路和道路		电车道 (有轨及无轨)	通航河流	不通航河流	架空线路 弱电线路	电力线路	特殊 管道	一般管道、 索道				
		高速公路和 一、二级公路及 城市一、二级 道路；不得接 头	三、四级公路 和城市三级道路 不得接头											
导线或地线在跨越档接头	标准轨距，不得接头 窄轨：不限制	高速公路和一、二级公路及城市一、二级道路；不得接头 三、四级公路和城市三级道路不得接头		不得接头	不得接头	不限制	一、二级：不得接头 三级：不限制	35kV及以上：不得接头 20kV及以下：不限制	不得接头	不得接头				
交叉档导线最小截面	35kV及以上采用钢芯铝绞线为35mm ² ； 10kV及以下采用铝绞线或铝合金线为35mm ² ，其他导线为16mm ²													
交叉档导线固定方式	双固定		高速公路和一、二级公路及城市一、二级道路为双固定	双固定	双固定	不限制	10kV及以下线路跨一、二级为双固定	35kV线路跨6kV~10kV线路为双固定	双固定	双固定				
最小垂直距离(m)	线路电压	互标准轨距	互窄轨轨距	互承力索或接触线	至路面	至承力索或接触线	至常年高水位	至最高航行水位的重载船舶顶	至最高高水位	至冬季冰面	至跨越越线	至跨越越线	互管道任何部分	互索道任何部分
	35kV~66kV	7.5	7.5	3.0	7.0	30.0	3.0	6.0	2.0	3.0	5.0	3.0	4.0	3.0
	3kV~10kV	7.5	6.0	3.0	7.0	9.0	3.0	6.0	1.5	3.0	5.0	2.0	2.0	3.0
3kV以下	7.5	6.0	3.0	6.0	9.0	3.0	6.0	1.0	3.0	5.0	1.0	1.0	1.5	1.5

表 F.9 (续)

项目	铁路		公路和道路			电车道 (有轨及无轨)		通航河流	不通航河流	架空线路 的线路	电力线路	特殊 管道	一般管道、 索道
	杆塔外缘至轨道中心		杆塔外缘至路基边缘			杆塔外缘至 路基边缘				边导线间	至横跨越线	边导线至管道、索道 任何部分	
最小水平 距离 (m)	线路 电压		开阔地区	路径受 限制地 区	市区内	开阔地区	路径受 限制地 区	边导线至斜坡上地 (线路与边杆小路平行)	最高杆(塔)高	开阔地区	路径受 限制地 区	开阔地区	路径受 限制地 区
	交叉	平行											
35kV 60kV	~	30	交叉: 8.0 平行: 最高杆 塔高	5.0	0.5	交叉: 8.0 平行: 最高 杆塔高	5.0	最高杆(塔)高	4.0	5.0	4.0	4.0	
3kV 10kV	~	5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		2.0	2.5	2.0	2.0	2.0
3kV以下	~	5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		1.0	1.0	1.5	1.5	1.5
其他要求	35kV~60kV 不宜在 铁路出站信号机以 内跨越		在不受环境和规划限制的地 区架空电力线路与道路的距 离不宜小于 20m, 索道不宜小 于 15m, 索道不宜小于 10m, 索道不宜小于 5m			—		最高洪水位时, 有找出始船只航 行的河流, 垂直距离应协商确定	电力杆塔应架 设在上方, 交叉点 应尽量靠近杆 塔, 但不小于 7m(市区除外)	电压高的线路应架 设在电压低的线路 上方; 电压相同 时公用线应在专用 线上方	与索道交叉, 索道在 上方, 下方索道应装 设保护装置; 交叉点不 宜设在索道检查井处; 与管道、索道平行; 交叉时, 管道、索道 应接地		

注: 1: 特殊管道架设在路面上输送易燃、易爆的管道;
2: 管道、索道上的附属设施, 应视为管道、索道的一部分;
3: 常年高水位是指 5 年一遇高水位, 最高洪水位对 35kV 及以上架空电力线路是指百年一遇高水位, 对 35kV 及以下架空电力线路是指 50 年一遇高水位;
4: 不能通航河流指不能通航, 也不能浮运的河流;
5: 对路径受限地区的最小水平距离的要求, 总计及架空电力线路导线的最大风偏;
6: 对电气化铁路的安全距离主要是电力线路与承力索和接触线的距离控制, 因此, 对电气化铁路轨道的距离按实际情况确定。

9.5 GB 50217-2018 《电力工程电缆设计标准》

强制性条文包括: 5.1.9; 5.3.5。

5.1.9 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中, 不得布置热力管道, 严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越。

5.3.5 直埋敷设的电缆, 严禁位于地下管道的正上方或正下方。电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离, 应符合表 5.3.5 (见表 L.1) 的规定。

表 L.1 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		—	0.5 ^a
电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 ^a
	10kV 以上电力电缆	0.25 ^a	0.5 ^a
不同部门使用的电缆		0.5 ^a	0.5 ^a
电缆与地下管沟	热力管沟	0 ^a	0.5 ^a
	油管或易(可)燃气管道	1	0.5 ^a
	其他管道	0.5	0.5 ^a
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6 ^a	—
电缆与公路边		1.0 ^a	—
电缆与排水沟		1.0 ^a	—
电缆与树木的主干		0.7	—
电缆与 1kV 以下架空线电杆		1.0 ^a	—
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础		4.0 ^a	—

注: ^a用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m³
^b用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m³
^c特殊情况时, 减小值不得大于 50%。

9.6 GB 50838-2015 《城市综合管廊工程技术规范》

强制性条文包括：3.0.2；3.0.6；3.0.9；4.1.4；4.2.2；4.3.4；4.3.5；4.3.6；5.1.7；5.4.1；5.4.7；6.1.1；6.4.2；6.4.6；6.5.5；6.6.1；7.1.1；8.1.3

3.0.2 综合管廊工程建设应以综合管廊工程规划为依据。

3.0.6 综合管廊应统一规划、设计、施工和维护，并应满足管线的使用和运营维护要求。

3.0.9 综合管廊工程设计应包含总体设计、结构设计、附属设施设计等，纳入综合管廊的管线应进行专项管线设计。

4.1.4 综合管廊工程规划应集约利用地下空间，统筹规划综合管廊内部空间，协调综合管廊与其他地上、地下工程的关系。

4.2.2 综合管廊工程规划应结合城市地下管线现状，在城市道路、轨道交通、给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等专项规划以及地下管线综合规划的基础上，确定综合管廊的布局。

4.3.4 天然气管道应在独立舱室内敷设。

4.3.5 热力管道采用蒸汽介质时应在独立舱室内敷设。

4.3.6 热力管道不应与电力电缆同舱敷设。

5.1.7 压力管道进出综合管廊时，应在综合管廊外部设置阀门。

5.4.1 综合管廊的每个舱室应设置人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口等。

5.4.7 天然气管道舱室的排风口与其他舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建（构）筑物口部距离不应小于10m。天然气管道舱室各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。

6.1.1 管线设计应以综合管廊总体设计为依据。

6.4.2 天然气管道应采用无缝钢管。

6.4.6 天然气调压装置不应设置在综合管廊内。

6.5.5 当热力管道采用蒸汽介质时，排气管应引至综合管廊外部安全空间，并应与周边环境相协调。

6.6.1 电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆。

7.1.1 含有下列管线的综合管廊舱室火灾危险性分类应符合表7.1.1的规

定：

表 7.1.1 综合管廊舱室火灾危险性分类

舱室内容纳管线种类		舱室火灾危险性类别
天然气管道		甲
阻燃电力电缆		丙
通信线缆		丙
热力管道		丙
污水管道		丁
雨水管道、给水管道、 再生水管道	塑料管等难燃管材	丁
	钢管、球墨铸铁管等不燃管材	戊

8.1.3 综合管廊工程的结构设计使用年限应为 100 年。

9.7 DL/T 5497-2015 《高压直流架空输电线路设计技术规程》

强制性条文包括：5.0.2；5.0.3；5.0.9；6.0.4；13.0.2；13.0.3；13.0.8 第一款。

5.0.2 海拔 1000m 及以下地区，距直流架空输电线路正极性导线对地投影外 20m 处，80%时间，80%置信度，0.5MHz 频率的无线电干扰不应超过 58dB($\mu\text{V}/\text{m}$)。

5.0.3 海拔 1000m 及以下地区，距直流架空输电线路正极性导线对地投影外 20m 处，由电晕产生的可听噪声(L50)不应超过 45dB(A)；海拔高度大于 1000m 且线路经过非居民区时，应控制在 50dB(A) 以下。

5.0.9 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。

6.0.4 金具强度的安全系数应符合下列规定：

1 最大使用荷载情况不应小于 2.5。

2 断线、断联、验算情况不应小 1.5。

13.0.2 导线与地面的最小距离，以及与山坡、峭壁、岩石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，导线与地面的最小距离应符合表 13.0.2-1 规定的数值。

表 13.0.2-1 导线对地面最小距离 (m)

标称电压 (kV)		±500						±660
地区	导线截面 (mm ²)	4×300	4×400	4×500	4×630	4×720	4×900	4×1000
居民区		16.0	16.0	15.5	15.5	15.0	15.0	18.0
非居民区	农业耕作区	12.5	12.5	12.0	12.0	11.5	11.5	16.0
	人烟稀少的非农业耕作区	9.5						14.0
交通困难地区		9.0						13.5

2 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离, 在最大计算风偏情况下, 应符合表 13.0.2-2 规定的数值。

表 13.0.2-2 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离 (m)

线路经过地区	标称电压 (kV)	±500	±660
步行可以到达的山坡		9.0	11.0
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石		6.5	8.5

13.0.3 线路邻近民房时, 房屋所在地面湿导线情况下未畸变合成电场不得超过 15kV/m。

13.0.8 (只有第 1 款是强条)

1 直流线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉的最小垂直距离, 应符合表 13.0.8-1 规定的数值。

表 13.0.8-1 直流线路与铁路、道路、河流、管道、索道及

各种架空线路交叉的最小垂直距离

项 目		垂直距离 (m)	
		±500	±660
铁路	至轨顶	16	18
	至承力索或接触线	6 (8.5)	8 (10.5)
公路	至路面	16	18
通航河流	至五年一遇洪水位	9	12.5
	至最高航行水位桅顶	6	8
不通航河流	百年一遇洪水位	8	10
	冬季至冰面	12	16
弱电线	至被跨越物	8.5	14
电力线	至被跨越物 (杆顶)	6 (8.5)	8 (10.5)
特殊管道	至管道任何部分	9	14
索道	至索道任何部分	6	8

9.8 GB 50143-2018 《架空电力线路、变电站(所)对电视差转台、转播台无线电干扰防护间距标准》

强制性条文包括：3.0.1；3.0.3。

3.0.1 单回路、双回路交流架空电力线路对电视差转台、转播台间的防护间距，不应小于表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 交流架空电力线路对电视差转台、转播台无线电干扰的防护间距 (m)

电压等级 频段	110kV	220kV ~ 330kV	500kV	750kV		1000kV		
				$\Delta H \geq 0m$	$\Delta H < 0m$	$\Delta H \geq 75m$	$0m \leq \Delta H < 75m$	$\Delta H < 0m$
VHF(I、II)	300	400	500	750	850	750	800	1200
VHF(III)	150	250	350	450		550		

3.0.3 变电站(所)对电视差转台、转播台间的防护间距，不应小于表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 变电站(所)对电视差转台、转播台无线电干扰的防护间距 (m)

电压等级 频段	110kV	220kV~330kV	500kV	750kV	1000kV
VHF(I、II、III)	1000	1300	1800	2300	2300

10 线路电气

10.1 GB50169-2016 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 (补充)

强制性条文包括：3.0.4、4.1.8、4.2.9

3.0.4 电气装置的下列金属部分，均必须接地

- 1 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。
- 2 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。
- 3 箱式变电站的金属箱体。
- 4 互感器的二次绕组。
- 5 配电、控制、保护用的屏(柜、箱)及操作台的金属框架和底座。
- 6 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。
- 7 电缆桥架、支架和井架。
- 8 变电站(换流站)构、支架。
- 9 装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。
- 10 配电装置的金属遮栏。

11 电热金属的金属外壳。

4.1.8 严禁利用金属软管、管道保温层金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线。

4.2.9 电气装置的接地必须单独与接地母线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串接两个及两个以上需要接地的电气装置。

11 线路结构

11.1 GB 50017-2017 《钢结构设计标准》

强制性条文包括： 4.4.1； 4.4.3； 4.4.4； 4.4.5； 4.4.6

4.4.1 钢材的设计用强度指标，应根据钢材牌号、厚度或直径按表 4.4.1 采用。

4.4.3 结构用无缝钢管的强度指标应按 4.4.3 采用。

4.4.4 铸钢件的强度设计值应按表 4.4.4 采用。

4.4.5 焊缝的强度指标应按表 4.4.5 采用并应符合下列规定：

1 手工焊用焊条、自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材的性能。

2 焊缝质量等级应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 500661 的规定，其检验方法应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。其中厚度小于 6mm 钢材的对接焊缝，不应采用超声波探伤确定焊缝质量等级。

3 对接焊缝在受压区的抗弯设计强度值取 f_c^w ，在受拉区的抗弯强度设计值取 f_t^w 。

4 计算下列情况的连接时，表 4.4.5 规定的强度设计值应乘以相应的折减系数；几种情况同时存在时，其折减系数应连乘：

- 1) 施工条件较差的高空安装焊缝应乘以系数 0.9；
- 2) 进行无垫板的单面施焊对接焊缝的连接计算应乘以折减系数 0.85。

4.4.6 螺栓连接的强度指标应按表 4.4.6 采用。

11.2 GB 50010-2010（2015 年版） 《混凝土结构设计规范》

强制性条文包括：3.1.7；3.3.2；4.1.3；4.1.4；4.2.2；4.2.3；8.5.1

3.1.7 设计应明确结构的用途，在设计使用年限内未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

3.3.2 对持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况，当用内力的形式表达时，结构构件应采用下列承载能力极限状态设计表达式。

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.3.2-1)$$

$$R = R(f_c, f_s, a_k, \dots) / \gamma_{Rd} \quad (3.3.2-2)$$

式中： γ_0 —结构重要性系数：在持久设计状况和短暂设计状况下，对安全等级为一级的结构构件不应小于1.1，对安全等级为二级的结构构件不应小于1.0，对安全等级为三级的结构构件不应小于0.9；对地震设计状况下应取1.0；

S —承载能力极限状态下作用组合的效应设计值：对持久设计状况和短暂设计状况应按作用的基本组合计算；对地震设计状况应按作用的地震组合计算；

R —结构构件的抗力设计值；

$R(\bullet)$ —结构构件的抗力函数；

f_c 、 f_s —混凝土、钢筋的强度设计值，应根据本规范第4.1.4条及第4.2.3条的规定取值；

a_k —几何参数的标准值，当几何参数的变异性对结构性能有明显的不利影响时，应增减一个附加值。

注：公式(3.3.2—1)中的 $\gamma_0 S$ 为内力设计值，在本规范各章中用 N 、 m 、 V 、 T 等表达。

4.1.3 混凝土轴心抗压强度的标准值 f_{ck} 应按表4.1.3-1采用；轴心抗拉强度标准值 f_{tk} 应按表4.1.3-2采用。

4.1.4 混凝土轴心抗压强度的设计值 f_c 应按表4.1.4-1采用；轴心抗拉强度设计值 f_t 应按表4.1.4-2采用。

4.2.2 钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

普通钢筋的屈服强度标准值 f_{yk} 、极限强度标准值 f_{stk} 应按表4.2.2-1采用；预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋的屈服强度标准值 f_{pyk} 、极限强度标准值 f_{ptk} 应按表4.2.2-2采用。

4.2.3 普通钢筋的抗拉强度设计值 f_y 、抗压强度设计值 f_c 应按表4.2.3-1

采用；预应力筋的抗拉强度设计值、抗压强度设计值应按表 4.2.3-2 采用。

当构件中配有不同种类的钢筋时，每种钢筋应采用各自的强度设计值。横向钢筋的抗拉强度设计值 f_{yv} 应按表中 f_y 的数值采用；当用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，其数值大于 $360\text{N}/\text{mm}^2$ 时应取 $360\text{N}/\text{mm}^2$ 。

8.5.1 钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的配筋百分率 ρ_{\min} 不应小于表 8.5.1 规定的数值。

11.3 GB 50007-2011 《建筑地基基础设计规范》

强制性条文包括：3.0.2；3.0.5；5.3.1；5.3.4；6.1.1；6.3.1；6.4.1；7.2.7；7.2.8；8.2.7；8.5.10；8.5.13；8.5.20；8.5.22；9.1.3；9.1.9；10.2.1；10.2.13

3.0.2 根据建筑物地基基础设计等级及长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度，地基基础设计应符合下列规定：

- 1 所有建筑物的地基计算均应满足承载力计算的有关规定；
- 2 设计等级为甲级、乙级的建筑物，均应按地基变形设计；
- 3 设计等级为丙级的建筑物有下列情况之一时应作变形验算：

- 1) 地基承载力特征值小于 130kPa ，且体型复杂的建筑；
- 2) 在基础上及其附近有地面堆载或相邻基础荷载差异较大，可能引起地基产生过大的不均匀沉降时；

- 3) 软弱地基上的建筑物存在偏心荷载时；
- 4) 相邻建筑距离近，可能发生倾斜时；
- 5) 地基内有厚度较大或厚薄不均的填土，其自重固结未完成时。

4 对经常受水平荷载作用的高层建筑、高耸结构和挡土墙等，以及建造在斜坡上或边坡附近的建筑物和构筑物，尚应验算其稳定性；

- 5 基坑工程应进行稳定性验算；
- 6 建筑地下室或地下构筑物存在上浮问题时，尚应进行抗浮验算。

3.0.5 地基基础设计时，所采用的作用效应与相应的抗力限值应符合下列规定：

- 1 按地基承载力确定基础底面积及埋深或按单桩承载力确定桩数时，传至基础或承台底面上的作用效应应按正常使用极限状态下作用的标准组合；相应的抗

力应采用地基承载力特征值或单桩承载力特征值；

2 计算地基变形时，传至基础底面上的作用效应应按正常使用极限状态下作用的准永久组合，不应计入风荷载和地震作用；相应的限值应为地基变形允许值；

3 计算挡土墙、地基或滑坡稳定以及基础抗浮稳定时，作用效应应按承载力极限状态下作用的基本组合，但其分项系数均为 1.0。

4 在确定基础或桩基承台高度、支挡结构截面、计算基础或支挡结构内力、确定配筋和验算材料强度时，上部结构传来的作用效应和相应的基底反力、挡土墙土压力以及滑坡推力，应按承载能力极限状态下作用的基本组合，采用相应的分项系数；当需要验算基础裂缝宽度时，应按正常使用极限状态下作用的标准组合；

5 基础设计安全等级、结构设计使用年限、结构重要性系数应按有关规范的规定采用，但结构重要性系数 γ_0 不应小于 1.0。

5.3.1 建筑物的地基变形计算值，不应大于地基变形允许值。

5.3.4 建筑物的地基变形允许值应按表 5.3.4 规定采用。对表中未包括的建筑物，其地基变形允许值应根据上部结构对地基变形的适应能力和使用上的要求确定。

6.1.1 山区（包括丘陵地带）地基的设计，应对下列设计条件分析认定：

1 建设场区内，在自然条件下，有无滑坡现象，有无影响场地稳定性的断层、破碎带；

2 在建设场地周围，有无不稳定的边坡；

3 施工过程中，因挖方、填方、堆载和卸载等对山坡稳定性的影响；

4 地基内岩石厚度及空间分布情况、基岩面的起伏情况、有无影响地基稳定性的临空面；

5 建筑地基的不均匀性；

6 岩溶、土洞的发育程度，有无采空区；

7 出现危岩崩塌、泥石流等不良地质现象的可能性；

8 地面水、地下水对建筑地基和建设场区的影响。

6.3.1 当利用压实填土作为建筑工程的地基持力层时，在平整场地前，应根据结构类型、填料性能和现场条件等，对拟压实的填土提出质量要求。未经检验

查明以及不符合质量要求的压实填土，均不得作为建筑工程的地基持力层。

6.4.1 在建设场区内，由于施工或其他因素的影响有可能形成滑坡的地段，必须采取可靠的预防措施。对具有发展趋势并威胁建筑物安全使用的滑坡，应及早采取综合整治措施，防止滑坡继续发展。

7.2.7 复合地基设计应满足建筑物承载力和变形要求。当地基土为欠固结土、膨胀土、湿陷性黄土、可液化土等特殊土时，设计采用的增强体和施工工艺应满足处理后地基土和增强体共同承担荷载的技术要求。

7.2.8 复合地基承载力特征值应通过现场复合地基载荷试验确定，或采用增强体载荷试验结果和其周边土的承载力特征值结合经验确定。

8.2.7 扩展基础的计算应符合下列规定：

1 对柱下独立基础，当冲切破坏锥体落在基础底面以内时，应验算柱与基础交接处以及基础变阶处的受冲切承载力；

2 对基础底面短边尺寸小于或等于柱宽加两倍基础有效高度的柱下独立基础，以及墙下条形基础，应验算柱（墙）与基础交接处的基础受剪切承载力；

3 基础底板的配筋，应按抗弯计算确定；

4 当基础的混凝土强度等级小于柱的混凝土强度等级时，尚应验算柱下基础顶面的局部受压承载力。

8.5.10 桩身混凝土强度应满足桩的承载力设计要求。

8.5.13 桩基沉降计算应符合下列规定：

1 对以下建筑物的桩基应进行沉降验算：

1) 地基基础设计等级为甲级的建筑物桩基；

2) 体形复杂、荷载不均匀或桩端以下存在软弱土层的设计等级为乙级的建筑物桩基；

3) 摩擦型桩基。

2 桩基沉降不得超过建筑物的沉降允许值，并应符合本规范表 5.3.4 的规定。

8.5.20 柱下桩基独立承台应分别对柱边和桩边、变阶处和桩边连线形成的斜截面进行受剪计算。当柱边外有多排桩形成多个剪切斜截面时，尚应对每个斜截面进行验算。

8.5.22 当承台的混凝土强度等级低于柱或桩的混凝土强度等级时，尚应验算柱下或桩上承台的局部受压承载力。

9.1.3 基坑工程设计应包括下列内容：

- 1 支护结构体系的方案和技术经济比较；
- 2 基坑支护体系的稳定性验算；
- 3 支护结构的强度、稳定和变形计算；
- 4 地下水控制设计；
- 5 对周边环境影响的控制设计；
- 6 基坑土方开挖方案；
- 7 基坑工程的监测要求。

9.1.9 基坑土方开挖应严格按设计要求进行，不得超挖。基坑周边堆载不得超过设计规定。土方开挖完成后应立即施工垫层，对基坑进行封闭，防止水浸和暴露，并应及时进行地下结构施工。

10.2.1 基槽（坑）开挖到底后，应进行基槽（坑）检验。当发现地质条件与勘察报告和设计文件不一致、或遇到异常情况时，应结合地质条件提出处理意见。

10.2.13 人工挖孔桩终孔时，应进行桩端持力层检验。单柱单桩的大直径嵌岩桩，应视岩性检验孔底下3倍桩身直径或5m深度范围内有无土洞、溶洞、破碎带或软弱夹层等不良地质条件。

11.4 GB 50068-2018 《建筑结构可靠性设计统一标准》

强制性条文包括：3.2.1；3.3.2

3.2.1 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。建筑结构安全等级的划分应符合表3.2.1的规定。

3.3.2 建筑结构设计时，应规定结构的设计使用年限。

11.5 GB 50223-2008 《建筑工程抗震设防分类标准》

强制性条文包括：1.0.3；3.0.2；3.0.3

1.0.3 抗震设防区的所有建筑工程应确定其抗震设防类别。新建、改建、扩

建的建筑工程，其抗震设防类别不应低于本标准的规定。

3.0.2 建筑工程应分为以下四个抗震设防类别：

1 特殊设防类：指使用上有特殊设施，涉及国家公共安全的重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害等特别重大灾害后果，需要进行特殊设防的建筑。简称甲类。

2 重点设防类：指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑，以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果，需要提高设防标准的建筑。简称乙类。

3 标准设防类：指大量的除 1、2、4 款以外按标准要求进行设防的建筑。简称丙类。

4 适度设防类：指使用上人员稀少且震损不致产生次生灾害，允许在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类。

3.0.3 各抗震设防类别建筑的抗震设防标准，应符合下列要求：

1 标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

2 重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。同时，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

3 特殊设防类，应按高于本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施。同时，应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。

4 适度设防类，允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低其抗震措施，但抗震设防烈度为 6 度时不应降低。一般情况下，仍应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

注：对于划为重点设防类而规模很小的工业建筑，当改用抗震性能较好的材料且符合抗震设计规范对结构体系的要求时，允许按标准设防类设防。

11.6 GB 50086-2015 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》

强制性条文包括：4.1.4；4.5.3；12.1.19；13.1.1

4.1.4 永久性锚杆的锚固段不得设置在未经处理的有机质土层、液限 w_L 大于 50% 的土层或相对密度 D_r 小于 0.3 的土层中。

4.5.3 腐蚀环境中的永久性锚杆应采用 I 级防腐保护构造设计；非腐蚀环境中的永久性锚杆及腐蚀环境中的临时性锚杆应采用 II 级防腐保护构造设计。

12.1.19 工程锚杆必须进行验收试验。其中占锚杆总量 5% 且不少于 3 根的锚杆应进行多循环张拉验收试验，占锚杆总量 95% 的锚杆应进行单循环张拉验收试验。

13.1.1 岩土锚固与喷射混凝土支护工程的监测与维护应贯穿工程施工阶段和工程使用阶段全过程，应定期对永久性锚固工程或安全等级为 I 级的临时性锚固工程的锚杆预加力值、锚头及被锚固结构物的变形进行监测。

12 电缆土建

12.1 JGJ 120-2012 《建筑基坑支护技术规程》

强制性条文包括：3.1.2、8.1.3、8.1.4、8.1.5。

3.1.2 基坑支护应满足下列功能要求：

- 1 保证基坑周边建（构）筑物、地下管线、道路的安全和正常使用；
- 2 保证主体地下结构的施工空间。

8.1.3 当基坑开挖面上方的锚杆、土钉、支撑未达到设计要求时，严禁向下超挖土方。

8.1.4 采用锚杆或支撑的支护结构，在未达到设计规定的拆除条件时，严禁拆除锚杆或支撑。

8.1.5 基坑周边施工材料、设施或车辆荷载严禁超过设计要求的地面荷载限制。

13 线路勘测

13.1 GB 50741-2012 《1000kV 架空输电线路勘测规范》

强制性条文包括：11.1.1；11.2.1；11.4.1

11.1.1 1000kV 架空输电线路经过对塔位安全有影响的岩溶强烈发育区时，应进行岩溶专项勘察。

11.2.1 1000kV 架空输电线路经过滑坡严重地段时，应进行滑坡专项勘察。

11.4.1 1000kV 架空输电线路路径或其附近存在对塔基安全有影响的泥石流时，应进行泥石流专项勘察。

微信公众号：电力料哥