

±800kV 直流换流站设计规范

GB/T 50789—2012

局部修订条文

(2022 年版)

说明:1. 下划线标记的文字为新增内容,方框标记的文字为删除的原内容,无标记的文字为原内容。

2. 本次修订的条文应与《±800kV 直流换流站设计规范》GB/T 50789—2012 中其他条文一并实施。

2 术 语

2.0.9 换流站辅助设施 auxiliary facilities equipments of converter station

保证换流站主设备正常工作所需的其他设施,主要包括站用电系统、换流阀冷却系统、阀厅空调系统、消防设施和接地网等。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

3 换流站站址选择

3.0.1 站址选择除应符合现行行业标准《220kV~750kV 变电站 220kV~500kV 变电所设计技术规程》DL/T 5218 有关站址选择的规定外,还应结合±800kV 换流站的工艺特点,根据电力系统规划、国土空间[城乡]规划、污秽情况、水源、交通运输、[土地资源]、环境保护和接地极极址等的要求,通过技术经济比较和经济效益分析确定。

3.0.3 站址不宜选择在大气严重污秽地区或严重盐雾地区[应避开各类严重污染源]。当完全避开严重污染源有困难时,换流站应处于[严重污染源的]主导风向上风侧,并应对污染源的影响进行评估。

4 交流系统基本条件及直流输电系统的性能要求

4.2 直流输电系统的性能要求

4.2.4 在不额外增加无功补偿容量的前提下,直流输电系统任一极都应具备降低直流电压运行的能力。降压运行的电压值宜为额定电压的 70%~80%,但可按不低于 80%正常运行电压的方式考核无功配置。

5 换流站电气设计

5.1 电气主接线

5.1.3 交/直流开关场接线应符合下列规定：

1 交流开关场接线应符合国家现行标准《1000kV 变电站设计规范》GB 50697 和现行行业标准《220kV~750kV 变电站 220kV~500kV 变电所》设计技术规程》DL/T 5218 的有关规定。

5.1.5 站用电系统接线应符合下列规定：

1 站用电源宜按三回相对独立电源设置，并应从站内、站外各引接一回，另一回引接点应根据技术经济比较后确定且至少有一回应从站内交流系统引接。

5.2 电气设备布置

5.2.1 交流开关场的布置应结合交流滤波器和无功补偿设备、阀门、换流变压器以及换流建筑物的布置，通过技术经济比较确定，并应符合现行行业标准《国家现行标准《1000kV 变电站设计规范》GB 50697、《220kV~750kV 变电站 220kV~500kV 变电所》设计技术规程》DL/T 5218 和《高压配电装置设计规范》技术规程》DL/T 5352 的有关规定。

5.3 换流站过电压保护、绝缘配合及防雷接地

5.3.1 换流站过电压保护应符合现行国家标准《±800kV 高压直流换流站设备的绝缘配合》GB/T 28541 和《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064 国家现行标准

《绝缘配合 第2部分:高压输变电设备的绝缘配合使用导则》GB/T 311.2和《绝缘配合 第3部分:高压直流换流站绝缘配合程序》GB/T 311.3、《高压直流换流站绝缘配合导则》DL/T 605和《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620的有关规定。换流站的直击雷防护与接地设计应符合现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064和《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 现行行业标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620和《交流电气装置的接地》DL/T 621的有关规定。

5.4 换流站设备外绝缘设计

5.4.1 换流站交流侧设备外绝缘参考统一爬电比距应根据污区分布图确定的站址污秽等级,按照现行国家标准《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第2部分:交流系统用瓷和玻璃绝缘子》GB/T 26218.2 《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》GB/T 16434中的有关规定确定。

5.4.3 换流站直流侧设备外绝缘设计应符合下列规定:

2 直流极母线设备的套管宜采用复合绝缘型,爬电比距可按瓷质套管爬电比距的75%选择。

5.5 主要设备选择

5.5.12 直流绝缘子、套管选择应符合下列规定:

1 户外布置时,直流绝缘子和套管的爬电比距应根据换流站的污秽水平以及直流绝缘子和套管的耐污特性进行选择,并应计及直径大小对爬电距离的影响;户内布置时,直流绝缘子和套管的爬电比距宜采用表5.5.12所列数值。

表 5.5.12 户内直流绝缘子和套管的爬电比距推荐值

类 别	统一爬电比距
具有微正压环境控制、保持清洁且湿度可控的房间 (如阀厅)	14mm/kV
无微正压环境控制,但可避免凝露的房间(如直流开 关场)	20mm/kV~30mm/kV

5.5.13 直流导体应结合回路工作电流、电磁场效应、无线电干扰和可听噪声进行选择。硬管母线的动稳定、微风振动和扰度应根据现行行业标准《换流站导体和电器选择设计规程》DL/T 5584《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222的有关规定进行校核。

5.5.14 交流设备的选择应符合现行行业标准《导体和电器选择设计规程》DL/T 5222 的有关规定。

6 换流站控制和保护设计

6.2 计算机监控系统

6.2.1 换流站计算机监控系统除应符合现行行业标准《换流站监控系统设计规程》DL/T 5563、《220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程》DL/T 5149 的有关规定外,还应满足本规范的要求。

6.2.3 此条删除。

6.2.3A 操作员工作站宜按监视区域冗余配置,并应满足运行人员的操作需求。

6.7 站用直流电源系统及交流不停电电源系统

6.7.1 站用直流电源系统的设计应符合下列规定:

1 站用直流电源系统的接线方式、网络设计、负荷统计、设备选择和布置、保护和监控等设计应符合现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044 的有关规定。

6.7.2 站用交流不停电电源系统的设计应符合下列规定:

1 负荷统计、保护和监测、设备布置等设计应符合现行行业标准《火力发电厂、变电站所二次接线设计技术规程》DL/T 5136 的有关规定。

6.9 全站时间同步系统

6.9.2 时间同步系统应能同时接收两套全球卫星定位系统的标准授时信号进行时钟校正,其中至少一套应采用北斗卫星导航系

统宜采用两套全球卫星定位系统标准授时信号进行时钟校正,并
同时宜具备接收上级调度时钟同步的能力。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

7 换流站通信设计

7.4 通信电源、机房和接口要求

7.4.3 通信机房技术要求应符合现行行业标准《220kV～1000kV 变电站通信设计规程》220kV～500kV 变电所通信设计技术规定》DL/T 5225 的有关规定。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

8 换流站土建

8.1 总平面及竖向布置

8.1.1 总平面布置除应符合现行行业标准《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056、《220kV~750kV 变电站[220kV~500kV 变电所]设计技术规程》DL/T 5218 的有关规定外,还应符合下列规定:

2 换流站的油罐区设计应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定,油泵房的设置应根据绝缘油的输送方式确定。

3 阀厅、主(辅)控制楼等重要建筑物、构筑物以及换流变压器、500kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)等对地基变形要求较高的设备[平波电抗器等大型设备]宜布置在地质条件较好的地段。

4 换流变压器的运输道路宽度不宜小于 6m,转弯半径应满足超限运输车辆内转弯半径的要求[根据运输方式确定];平波电抗器的运输道路宽度不宜小于 4.5m,转弯半径不宜小于 20m [15m];环形消防道路的宽度不宜小于 4m,转弯半径不宜小于 9m;其余道路宽度不宜小于 3m,转弯半径不宜小于 7m。

5 进站道路的路径应根据站址周围道路现状,结合远景发展规划和站区平面、竖向布置综合确定;路面宽度和平曲线半径应根据超限运输车辆的技术性能确定[满足超限运输车辆内转弯半径的要求],且换流站进站道路路面宽度不宜小于 6m,转弯半径不宜小于 24m,最大纵坡不宜大于 8%。

表 8.1.1 换流站建筑物、构筑物火灾危险性分类及耐火等级

序号	建筑物、构筑物名称		火灾危险性类别	最低耐火等级	
一、主要生产建筑物、构筑物	1	阀厅、控制楼	丁	二级	
	2	继电器小室	丁	二级	
	3	配电装置室(楼)、户内直流场	单台设备充油量 60kg 以上	丙	二级
			单台设备充油量 60kg 及以下	丁	二级
			无含油电气设备	戊	二级
	4	油浸变压器室	丙	一级	
5	气体或干式变压器室	丁	二级		
二、辅助生产建筑物、构筑物	1	事故油池	丙	一级	
	2	综合水泵房、取水泵房、深井泵房	戊	二级	
	3	空冷器室	戊	二级	
三、附属生产建筑物、构筑物	1	综合楼	戊	三级	
	2	换流变压器检修车间	丙	二级	
	3	检修备品库	有含油设备	丁	二级
			无含油设备	戊	二级
	4	专用品库	丙	二级	
	5	车库	丁	二级	
6	雨淋阀间、泡沫消防间	戊	二级		

注：同一建筑物或建筑物的任一防火分区布置了不同火灾危险性的房间时，建筑物或防火分区内的火灾危险性类别应按火灾危险性较大的部分确定；当火灾危险性较大的房间占本层或本防火分区建筑面积的比例小于 5%，且发生火灾事故时不足以蔓延至其他部位或火灾危险性较大的部分采取了有效的防火措施时，可按火灾危险性较小的部分确定。

注：当控制楼、继电器小室不采取防止电缆着火后延燃的措施时，火灾危险性为丙类。

8.1.2 换流站内建筑物、构筑物及设备最小间距应符合表 8.1.2 的规定,并应符合下列规定:

1 相邻两座建筑[相邻]两面的外墙均为不燃性墙体且无外露的可燃性屋檐,每面外墙上的门、窗、洞口面积之和各不大于外墙面积的 5%,且门、窗、洞口不正对开设[为非燃烧体,且无门窗洞口、无外露的燃烧屋檐]时,其防火间距可按表 8.1.2 减少 25%。

2 [当]相邻两座建筑[相邻]较高一面外墙[如]为防火墙时,其防火间距可不限[包括事故油池],但两座建筑物门窗之间的净距[不应小于 5m。];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建筑的屋顶无天窗、屋顶耐火极限不低于 1.00h,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 此款删除。

4 此款删除。

8.1.3 竖向布置应符合现行行业标准《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056、《220kV~750kV 变电站 220kV~500kV 变电所设计技术规程》DL/T 5218 的有关规定。

8.2 建 筑

8.2.1 换流站建筑物应包括阀厅(含高、低端阀厅)、控制楼(含主、辅控制楼)、站用电室、继电器小室、综合水泵房、[取水泵房(或深井泵房)]、雨淋阀间(或泡沫消防间)、综合楼、检修备品库、车库、警卫传达室等。其他建筑物如户内直流场、[气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)室、油泵房]配电装置室(楼)、取水泵房(或深井泵房)、换流变压器检修车间等是否设置应根据工艺方案确定。

表 8.1.2 建筑物、构筑物及设备最小间距 (m)

建筑物、构筑物名称	丙、丁、戊类生产建筑 (一、二级耐火等级)	屋外 配电 装置	换流变 压器平波 电抗器 (油浸式)	露天 油罐	事故 油池	综合楼		站内道路 (路边)	围墙
						耐火等级	三级		
丙、丁、戊类生产建筑 (一、二级耐火等级)	10	10	10	12	5	10	12	无出口时 1.5, 有出口, 但无车道时 3.0; 有出口, 有车道时 6.0~8.0	见注 2
屋外配电装置	10	—	—	25	5	10	12	1.5, 困难条件下不应小于 1.0	—
换流变压器 平波电抗器 (油浸式)	10	—	见注 4	25	5	25	30	—	—
露天油罐	12	25	25	—	15	15	20	5	5
事故油池	5	5	5	15	—	10	12	1	1
综合楼 耐火等级	二级	10	25	15	10	6	7	无出口时 1.5, 有出口时 3.0	见注 2
	三级	12	30	20	12	7	8	—	—
站内道路(路边)	无出口时 1.5, 有出口, 但无车道时 3.0; 有出口, 有车道时 6.0~8.0	—	—	5	1	1.5, 有出口时 3.0	—	—	1
围墙	见注 2	—	—	5	1	见注 2	1	—	—

- 注: 1 建筑物、构筑物防火间距按相邻两建筑物、构筑物外墙的最近距离计算, 如外墙有凸出的燃烧构件时, 则从其凸出部分外缘算起; 屋外配电装置与其他建筑物、构筑物的间距均从构架外缘算起。
- 2 当继电器小室布置在屋外配电装置场内时, 其间距由工艺确定。围墙与丙、丁、戊类生产建筑物和综合楼站内辅助、附属建筑的间距在满足消防要求的前提下不限。
- 3 “—”表示未规定最小间距, 可由工艺布置确定。
- 4 根据交流侧电压确定: 500kV、750kV 时为 15m, 1000kV 时为 17m。

8.2.2 换流站建筑物应根据站址所在地区的气候条件进行平面布置和朝向选择。建筑体型系数、围护结构传热系数、窗墙面积比应符合现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定。

8.2.3 此条删除。

8.2.3A 阀厅、控制楼、户内直流场、配电装置室(楼)、换流变压器检修车间、站用电室、继电器小室、综合楼的屋面防水等级应为Ⅰ级,其他建筑物的屋面防水等级宜为Ⅱ级。建筑屋面防水设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345的有关规定。

8.2.7 阀厅零米层的出入口设置应符合下列规定:

1 每幢[极]阀厅应至少设置两个出入口,当阀厅与控制楼组成联合建筑时,其中一个出入口应通往室外,另一个出入口宜通往控制楼[一个出入口应直通室外并与站区主要道路衔接,另一个出口宜与控制楼连通]。

2 每幢[极]阀厅应有一个出入口作为运输通道,其净空尺寸应满足阀厅内最大设备的搬运要求和换流阀安装检修用升降机的出入要求。

3 阀厅各出入口应采用向疏散方向[室外或控制楼方向]开启的、满足40dB隔声性能指标要求的[钢质]电磁屏蔽门,与控制楼之间的出入口联系门[连通的门]还应满足1.50h [1.20h]耐火极限的要求。

8.2.8 阀厅内部宜[应]设置架空巡视走道,巡视走道的设置应符合下列规定:

4 巡视走道[应与控制楼相衔接],宜设置一个通往控制楼的出入口,出入口联系门应采用向控制楼方向开启的满足1.50h [1.20h]耐火极限和40dB隔声性能指标要求的[钢质]电磁屏蔽门。

8.2.9 阀厅与控制楼之间应设置固定式观察窗,观察窗的位置和尺寸应便于工作人员对阀厅内部进行观察,观察窗应满足电磁屏蔽、1.50h耐火极限及40dB隔声性能指标要求。

8.2.11 阀厅外^外墙设置的通风百叶窗或^通风机^排烟^风机应采取可靠的电磁屏蔽、气密和防水措施,通风百叶窗或通风机的叶片应设自动启闭装置。

8.2.12 阀厅与换流变压器、油浸式平波电抗器之间应采用防火墙进行分隔,防火墙的耐火极限不应低于3.00h,其高度不应低于阀厅屋面檐口;当阀厅屋面围护结构的耐火极限低于0.50h时,防火墙的高度应高出阀厅屋面檐口0.5m以上;防火墙的宽度应使其最外缘与换流变压器外轮廓的距离满足防火间距要求(图8.2.12-1、图8.2.12-2)。

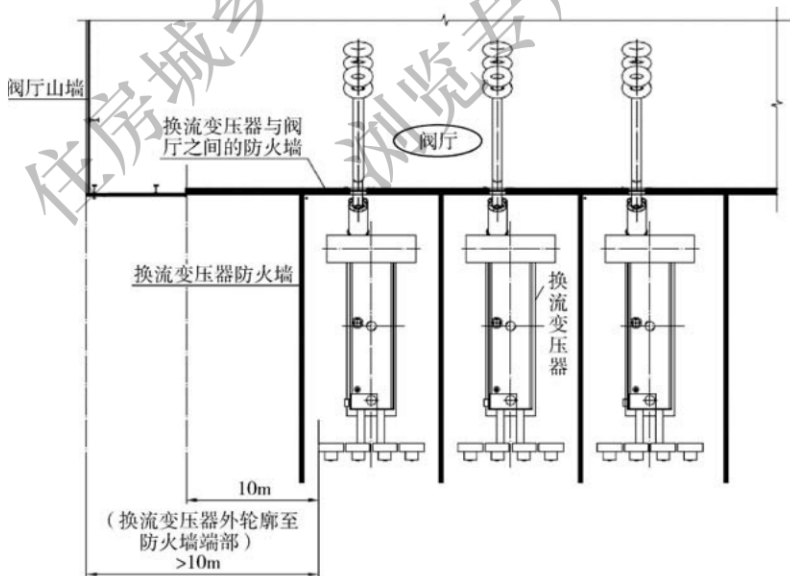


图 8.2.12-1 换流变压器至阀厅山墙侧距离 $>10\text{m}$

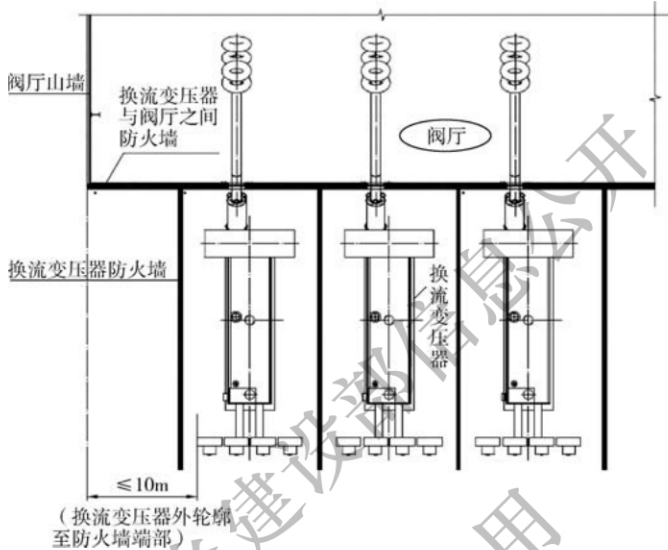


图 8.2.12-2 换流变压器至阀厅山墙侧距离 $\leq 10\text{m}$

8.2.12A 阀厅的顶棚和墙面应采用 A 级不燃性装修材料，地面应采用不低于 B₁ 级的难燃性装修材料。

8.2.13 阀厅围护结构上的设备、管道、电缆桥架等开孔部位应在安装当设备或管线穿过阀厅墙面时，开孔部位应待安装工作完毕后实施封堵，开孔封堵除应满足围护系统的整体电磁屏蔽、气密、防水、隔热、隔声等性能要求外，还应符合下列规定：

1 阀厅与换流变压器之间的防火墙上 的阀厅防火墙上 的换流变压器、油浸式平波电抗器 套管开孔应待套管安装完毕后采用封堵结构进行封堵，封堵结构应满足 3.00h 耐火极限、防涡流、结构强度和稳定性等要求；当封堵结构本身不足以抵抗爆炸冲击时，应在封堵结构与换流变压器之间增设抗冲击结构。

2 当阀厅与控制楼组成联合建筑时,其相邻墙体上的设备、管道、电缆桥架的开孔与设备、管道、电缆桥架[阀厅与控制楼之间]墙体上的管线开孔与管线之间的缝隙应采用满足 3.00h 耐火极限要求的防火封堵材料填充封堵密实。

3 阀厅[其他]无防火要求围护结构[墙体]上的设备[或管线]、管道、电缆桥架的开孔与设备[或管线]、管道、电缆桥架之间的缝隙宜采用不燃材料填充封堵密实[非燃烧或难燃烧材料进行封堵]。

8.2.14 控制楼内的功能用房可[应]包括主控制室、控制保护设备室、交流配电室、[直流屏室、交流不停电电源室]、电气蓄电池室、通信机房、通信蓄电池室、阀冷却设备[间]室、空调设备室、通风机房、安全工器具间、二次备品及工作间、交接班室、会议室、办公室、资料室、卫生间等。[是否设置空调设备间、换流变压器接口屏室等其他]设备用房应根据工艺要求确定。

8.2.15 控制楼宜采用两层或三层布置,各楼层的布置应符合下列规定:

4 控制保护设备室、交流配电室、[直流屏室、交流不停电]电源室、换流变接口屏室[通信机房、蓄电池室等]电气、通信设备用房内部不应布置给排水管道,且不应布置在卫生间及其他易积水房间的下层。

5 当控制楼与阀厅组成联合建筑时,控制楼首层宜设置阀厅安装检修用升降机停放位,相关通道的宽度及布置应满足安装检修用升降机的通行和转弯要求。

8.2.16 控制楼的出入口、走道及疏散楼梯设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《火力发电厂与变电站设计防火标准[规范]》GB 50229 的有关规定,且应符合下列规定:

3 此款删除。

3A 每层安全出口的数量应根据每层建筑面积确定；每层建筑面积小于或等于 400m²时，可设置 1 个安全出口；每层建筑面积大于 400m²时，应设置 2 个安全出口。

4 此款删除。

4A 疏散楼梯间应能天然采光和自然通风，并宜靠外墙设置；当不具备天然采光和自然通风条件时，应按防烟楼梯间设置。

5 安全出口、控制楼各出入口、走道、疏散楼梯等部位应设置灯光疏散指示标志和消防应急照明灯具。

6 当屋面布置了工艺设备时，布置工艺设备的屋面应设置通往该屋面的楼梯；当屋面未布置工艺设备时，宜设置通往该屋面的无工艺设备的屋面宜设置带安全护笼的屋面巡视及检修钢爬梯。

8.2.17 控制楼各建筑构件的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，各功能用房的内部装修材料应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定，且应符合下列规定：

1 当控制楼与阀厅组成联合建筑时，其相邻与阀厅相邻的控制楼墙体应满足 3.00h 耐火极限要求的防火墙，该墙上的门窗应采用满足 1.50h 1.20h耐火极限要求的甲级防火门窗，设备、管道、电缆桥架的管线开孔封堵应符合本规范第 8.2.13 条的相关规定。

2 此款删除。

2A 交流配电室、蓄电池室、空调设备室、通风机房的墙体耐火极限不应低于 2.00h，楼板耐火极限不应低于 1.50h，门应采用向疏散方向开启的、满足 1.50h 耐火极限要求的甲级防

防火门。

3 电缆、管道竖井在各楼层的楼板处以及与房间、走道等相连通的孔洞部位均应采用防火封堵材料封堵密实；电缆、管道竖井壁的耐火极限不应低于 1.00h，井壁上的检查门应采用向竖井外侧开启的、满足 0.50h 0.60h耐火极限要求的丙级防火门。

4 此款删除。

4A 交流配电室、蓄电池室、空调设备室、通风机房、楼梯间的顶棚、墙面和楼(地)面均采用 A 级不燃性装修材料；主控制室的顶棚和墙面应采用 A 级不燃性装修材料，其他部位应采用不低于 B₁ 级的难燃性装修材料。

5 控制楼墙体、屋面围护结构保温材料的燃烧性能不应低于 B₁ 级，其表面应采用不燃材料作为防护层。

8.2.18 控制楼内应设置起吊设施，宜结合建筑层数、安装检修要求设置吊物孔(含单轨吊)或电梯。采用两层布置的控制楼宜设置吊物孔和单轨吊，采用三层布置且主控制室位于第三层的控制楼宜设置客货两用电梯。

8.2.19 当控制楼设置地下电缆夹层时，应满足控制楼的地下电缆夹层应满足建筑防火、疏散、通风、排烟、防水、排水、防潮、防小动物等技术要求。

8.2.20 控制楼各楼层层高应结合设备净空要求、工艺管道布置、结构构件尺寸及室内空间尺度等因素综合确定。

8.2.21 主控制室、会议室、办公室的室内背景噪声级(A 声级)不应大于 60dB 50dB(A)。

8.2.22 主控制室、控制保护设备室、通信机房、交流配电室、办公室、会议室、直流屏室等房间应具有均匀的照度，设备、灯具及采光窗的布置应避免工作面照度均匀，灯具布置应避免在屏面产生

眩光。

8.2.23 此条删除。

8.2.23A 控制楼设备用房顶棚上的空调送风、回风口不应布置在工艺设备的正上方。

8.2.24 户内直流场零米层出入口不应少于两个,其中应有一个出入口作为运输通道通往室外并与站区主要道路衔接,其净空尺寸应满足户内直流场内最大设备的搬运要求。

8.2.25 此条删除。

8.2.25A 户内直流场的顶棚和墙面应采用 A 级不燃性装修材料,地面应采用不低于 B₁ 级的难燃性装修材料。

8.2.26 户内直流场外墙宜设置固定式采光窗。当户内直流场外墙设置通风百叶窗或通风机时,通风百叶窗或通风机的叶片应设自动启闭装置。

8.2.27 当阀厅、户内直流场、配电装置室(楼)气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)室、控制楼等建筑物屋面采用复合压型钢板围护系统时,应采取抗风、防水技术措施屋面坡度不应小于 10%,且应采取整体防水、抗风技术措施。

8.2.28 阀厅、户内直流场、气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)室、检修备品库等体量较大的等建筑物屋面应设置带安全护笼的巡视及检修钢爬梯,钢爬梯与主体结构应连接牢固,全梯段均应设置安全护笼。

8.2.29 阀厅、户内直流场、配电装置室(楼)气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)室、控制楼等建筑物的楼(地)面室内地坪饰面材料应符合下列规定:

2 户内直流场、配电装置室(楼)气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)室地坪应采用耐磨、抗冲击、不起尘、光滑、易清洁的

饰面材料。

3 此款删除。

3A 控制楼的主控制室、控制保护设备室、通信机房楼面应采用耐磨、抗静电、光滑、不起尘、易清洁的饰面材料；交流配电室、蓄电池室、阀冷却设备室、空调设备室、通风机房、走道楼(地)面应采用耐磨、光滑、不起尘、易清洁的饰面材料；卫生间楼(地)面应采用防水、防滑、易清洁的饰面材料。

8.3 结 构

8.3.1 换流站建筑物、构筑物的结构重要性系数应根据建筑物、构筑物的使用年限、结构安全等级确定。换流站建筑物、构筑物的设计工作使用年限、结构安全等级、结构重要性系数应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 换流站建筑物、构筑物的设计工作使用年限、结构安全等级、结构重要性系数

建筑物、构筑物名称	设计工作使用年限(年)	结构安全等级	结构重要性系数
阀厅、控制楼、户内直流场,500kV及以上配电装置室(楼)、变电构架、设备支架	50	一级	1.1
其他建筑物、构筑物	50	二级	1.0

注：1 建筑物中各类结构构件使用阶段的安全等级宜与整个结构的安全等级相同，对其中部分结构构件的安全等级可根据其重要性适当调整，但不得低于三级。

2 阀厅、户内直流场钢屋架结构重要性系数宜采用 1.15。

8.3.1A 换流站建筑物、构筑物的地基基础设计应符合国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《变电站建筑结构设计

技术规程》DL/T 5457 的有关规定，地基基础设计等级应符合表 8.3.1A 的规定。

表 8.3.1A 换流站建筑物、构筑物的地基基础设计等级

设计等级	建筑物、构筑物名称
乙级	阀厅、控制楼、户内直流场，换流变压器基础、500kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)基础
丙级	其他

8.3.4 换流站建筑物、构筑物的结构设计应采用抗震、抗风性能较好且经济合理的结构体系，不规则结构应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定采取加强措施。换流站主要建筑物、构筑物的结构形式应符合满足下列规定：

1 此款删除。

1A 抗震设防烈度为 8 度及以上时，高端阀厅、“一字形”布置中的低端阀厅的主体结构宜采用全钢排架结构，抗震设防烈度为 6 度或 7 度时，也可采用钢-钢筋混凝土混合结构；“面对面”布置中的低端阀厅的主体结构宜采用钢-钢筋混凝土混合结构。

4 阀厅、换流变压器、油浸式平波电抗器之间的防火墙宜采用现浇钢筋混凝土框架填充墙结构，也可采用现浇钢筋混凝土框架填充墙结构。钢筋混凝土防火墙受力钢筋的混凝土保护层厚度除应满足混凝土结构的要求外，还应满足防火要求。

8.3.6A 换流变压器隔声罩的设计除应符合现行行业标准《换流站噪声控制设计规程》DL/T 5526 的有关规定外，尚应具备火灾时不妨碍外部消防灭火救援的功能。

9 换流站辅助设施

9.1 采暖、通风和空气调节

9.1.1 阀厅降温可采用空调或通风方案，阀厅温度和相对湿度应根据换流阀的要求确定。空调或通风方案应符合下列要求：

1 室内温湿度等的设计参数应根据换流阀的要求确定，无明确要求时，阀厅室内温度夏季不应超过 50°C ，冬季不应低于 10°C 。阀厅室内相对湿度范围宜为 $10\% \sim 60\%$ ，并应保证阀体表面不结露。

2 空调系统应考虑利用室外新风降温，通风系统应采用机械进风、机械排风。空调方案可在合适的室外气象条件下大量使用新风以节省能源，室外新风应过滤。

3 每个阀厅的通风或空调系统宜独立设置，通风或空调设备应设 100% 备用。通风方案应采用机械进风、机械排风。

4 阀厅应保持微正压，正压值宜为 $5\text{Pa} \sim 10\text{Pa}$ 。当利用新风降温时，正压值不应超过 30Pa 。风管保温材料应采用非燃烧材料，穿越防火墙的空隙应采用非燃烧材料填塞。

5 进入阀厅的空气应至少经过两级空气过滤，过滤等级应满足换流阀的要求。通风或空调设备应设 100% 备用。

6 严寒和寒冷地区的阀厅供暖宜采用电采暖风机。各个阀厅的通风或空调系统宜独立设置。

7 此款删除。

7A 通风及空调风管穿越设备机房和阀厅隔墙处应设置防火阀，风管保温材料应采用不燃材料，风管与建筑物之间的空隙应

采用防火封堵材料填充密实。

9.1.2 阀厅应设置灾后机械排风[排烟]系统,换气次数宜按 0.25 次/h~0.5 次/h 确定。

9.1.2A 控制楼及综合楼的下列房间或区域应设置排烟设施:

- 1 控制楼长度大于 40m 的疏散走道。
- 2 综合楼长度大于 20m 的疏散走道。
- 3 建筑面积大于 100m²的中庭。
- 4 建筑面积大于 50m²,且经常有人停留的无窗房间。

9.1.3 此条删除。

9.1.4 控制楼内主控制室、控制保护设备室和通信机房等工艺设备间[极控制保护设备室、站公用设备室和通信机房等]应设置全年性空气调节系统。主控制室宜按舒适型空气调节设计,控制保护设备室和通信机房等工艺设备间[极控制保护设备室、站公用设备室和通信机房]的室内设计参数应根据工艺要求确定。

9.1.5 控制楼空调宜采用集中[式]空调系统,集中[式]空调系统的制冷制热设备及空气处理设备宜按照设计冷负荷及风量的 2×100%或3×50%配置。

9.1.6 控制楼内的主控制室、[极]控制保护设备室[站公用设备室]和通信机房等重要房间宜设置独立的事故后机械排风系统[的排烟方式宜选用独立的机械排烟系统]。当利用空调系统进行排风[烟]时,空调系统应设有将空气调节功能自动或手动切换为排风[烟]功能的装置。

9.1.8 当控制楼内[配电室]设有[散热量较大的]干式变压器的配电室[时],室内环境设计温度不宜高于 35℃,并应设置事故后机械排风系统。当符合下列条件之一时,通风系统宜采取降温措施:

- 1 夏季通风室外计算温度不小于 30℃。

2 夏季通风室外计算温度小于 30°C ，但不低于 27°C ，且最热月月平均相对湿度不小于 70%。

9.1.10 蓄电池室应根据电池要求 设备形式 和当地气象条件 确定 设置机械通风或空气调节系统。

9.1.11 阀冷却设备室应设置机械通风，通风量 应按换气次数不少于 5 次/h 计算。当室内布置的电气设备或通风方式不能满足设备运行要求时，可设置空调装置。冬季室内温度不宜低于 10°C ，夏季室内温度不宜高于 35°C 。

9.1.13 继电器小室应设置空气调节装置，湿度较大的地区宜设置除湿设备。继电器小室应设置检修通风，检修通风 兼作事故后机械排风系统，排风量 宜按换气次数不少于 5 次/h 计算 和检修换气通风。

9.1.16 户内直流场可采用空调或通风方案，空调或通风方案应符合下列规定：

4 户内直流场应设置灾后机械排风烟系统。

9.4 火灾探测与灭火系统

9.4.2 火灾自动报警系统应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。火灾报警控制器的安装位置 应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 的有关规定。

9.4.3 灭火系统的设置应符合下列规定：

3 换流变压器、容量不小于 $125\text{MV}\cdot\text{A}$ 的油浸式站用变压器及容量不小于 200Mvar 的油浸式平波电抗器 应设置水喷雾灭火系统或其他经消防主管部门审查许可的灭火系统，同时应设置室外消火栓、推车式灭火器和砂箱等消防器材。换流变压器可设置消防炮辅助灭火系统。

9.4.4 水喷雾灭火系统的设计应符合现行国家标准《水喷雾灭火系统技术设计规范》GB 50219 的有关规定。

10 换流站噪声控制和节能

10.1 换流站噪声控制

10.1.1A 换流站噪声控制设计应符合现行行业标准《换流站噪声控制设计规程》DL/T 5526 的有关规定。

引用标准名录

《建筑地基基础设计规范》GB 50007

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《建筑设计防火规范》GB 50016

《岩土工程勘察规范》GB 50021

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064

《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065

《石油库设计规范》GB 50074

《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116

《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140

《公共建筑节能设计标准》GB 50189

《水喷雾灭火系统技术设计规范》GB 50219

《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222

《火力发电厂与变电站设计防火标准规范》GB 50229

《屋面工程技术规范》GB 50345

《1000kV 变电站设计规范》GB 50697

《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245

《绝缘配合 第2部分:高压输变电设备的绝缘配合使用导则》

GB/T 311.2

《绝缘配合 第3部分:高压直流换流站绝缘配合程序》GB/T 311.3

《声环境质量标准》GB 3096

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348

《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》

GB/T 16434

《高压直流换流站损耗的确定》GB/T 20989

《高压直流换流站可听噪声》GB/T 22075

《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第2部分：
交流系统用瓷和玻璃绝缘子》GB/T 26218.2

《±800kV 高压直流换流站设备的绝缘配合》GB/T 28541

《高压直流换流站绝缘配合导则》DL/T 605

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620

《交流电气装置的接地》DL/T 621

《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044

《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056

《火力发电厂、变电站所二次接线设计技术规程》DL/T 5136

《220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程》DL/T

5149

《220kV~750kV 变电站 220kV~500kV 变电所设计技术规
程》DL/T 5218

《导体和电器选择设计规程 技术规定》DL/T 5222

《220kV~1000kV 变电站通信设计规程 220kV~500kV 变电

所通信设计技术规定》DL/T 5225

《高压配电装置设计规范 技术规程》DL/T 5352

《变电站建筑结构设计技术规程》DL/T 5457

《换流站噪声控制设计规程》DL/T 5526

《换流站监控系统设计规程》DL/T 5563

《换流站导体和电器选择设计规程》DL/T 5584