

中华人民共和国国家标准

火力发电厂与变电站设计防火规范

Code for design of fire protection for fossil fuel
power plants and substations

GB 50229 - 2006

主编部门：中华人民共和国公安部

中国电力企业联合会

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2007年4月1日

中国计划出版社

2007 北 京

中华人民共和国建设部公告

第 486 号

建设部关于发布国家标准 《火力发电厂与变电站设计防火规范》的公告

现批准《火力发电厂与变电站设计防火规范》为国家标准,编号为GB 50229—2006,自2007年4月1日起实施。其中,第3.0.1、3.0.9、3.0.11、4.0.8、4.0.11、5.1.1、5.1.2、5.2.1、5.2.6、5.3.5、5.3.12、6.2.3、6.3.5、6.3.13、6.4.2、6.6.2、6.6.5、6.7.2、6.7.3、6.7.4、6.7.5、6.7.8、6.7.9、6.7.10、6.7.12、6.7.13、7.1.1、7.1.3、7.1.4、7.1.7、7.1.8、7.1.9、7.1.10、7.1.11、7.2.2、7.3.1、7.3.3、7.5.3、7.6.2、7.6.4、7.6.5、7.6.6、7.10.1、7.12.4、7.12.8、8.1.2、8.1.5、8.5.4、9.1.1、9.1.2、9.1.4、9.1.5、9.2.1、9.2.2、10.1.1、10.2.1、10.2.2、10.3.1、10.6.1、10.6.3、10.6.4、11.1.1、11.1.3、11.1.4、11.1.7、11.2.2、11.4.4、11.5.1、11.5.3、11.5.8、11.5.9、11.5.11、11.5.14、11.5.17、11.5.20、11.5.21、11.6.1、11.7.1条为强制性条文,必须严格执行。原《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229—96同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
二〇〇六年九月二十六日

前 言

本规范是根据建设部《关于印发“2001~2002 年度工程建设国家标准制定、修订计划”的通知》(建标[2002]85 号)要求,由东北电力设计院会同有关单位对原国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229—96 进行修订基础上编制完成的。

在编制过程中,规范编制组遵照国家有关基本建设的方针和“预防为主,防消结合”的消防工作方针,在总结我国电力工业防火设计实践经验,吸收消防科研成果,借鉴国内外有关规范的基础上,广泛征求了有关设计、科研、生产、消防产品制造、消防监督及高等院校等单位的意见,最后经专家审查由有关部门定稿。

本规范共分 11 章,主要内容:总则,术语,燃煤电厂建(构)筑物的火灾危险性分类、耐火等级及防火分区,燃煤电厂厂区总平面布置,燃煤电厂建(构)筑物的安全疏散和建筑构造,燃煤电厂工艺系统,燃煤电厂消防给水、灭火设施及火灾自动报警,燃煤电厂采暖、通风和空气调节,燃煤电厂消防供电及照明,燃机电厂,变电站。

本次修订的主要内容如下:

1. 调整了规范的适用范围,增加了术语一章,协调了本规范与其他相关国家标准和有关行业标准的关系。

2. 对建(构)筑物的火灾危险性及其耐火等级、主厂房内重点部位的防火措施、运煤系统建筑构件的防火性能、脱硫系统的消防措施、建筑物的安全疏散、管道和电缆穿越防火墙的防火要求、煤粉仓的爆炸内压、消防电缆和动力电缆的选型和敷设,各类建筑灭火、探测报警、防排烟、疏散指示标志和应急照明系统的选型、技术参数和选用范围等内容进行了修订完善。

3. 增加了燃机电厂一章。

4. 对变电站建筑物的种类作了调整与补充,增加了地下变电站、无人值守变电站的防火要求和建筑物内消防水量及火灾自动报警系统的设置要求。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,由公安部消防局和中国电力企业联合会负责日常管理工作,由东北电力设计院负责具体技术内容的解释。在本规范执行中,希望各有关单位结合工程实践和科学技术研究,认真总结经验,注意积累资料,如发现需要修改和补充之处,请将意见、建议和有关资料寄送东北电力设计院(地址:长春市人民大街 4368 号,邮编:130021);以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位及主要起草人:

主 编 单 位:中国电力工程顾问集团东北电力设计院

参 编 单 位:华东电力设计院

天津消防科学研究所

中国电力规划设计总院

浙江省消防局

广东省消防局

首安工业消防股份有限公司

Hilti 有限(中国)公司

弘安泰消防工程有限公司

主要起草人:李向东 徐文明 龙 建 李 标 郑培钢
张焕荣 龙 辉 王立民 孙相军 马 恒
沈 纹 倪照鹏 李岩山 王爱东 徐海云
余 威 肖裔平 李佩举 丁国锋 徐凯讯
王东方

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 燃煤电厂建(构)筑物的火灾危险性分类、耐火等级 及防火分区	(3)
4 燃煤电厂厂区总平面布置	(7)
5 燃煤电厂建(构)筑物的安全疏散和建筑构造	(12)
5.1 主厂房的安全疏散	(12)
5.2 其他建(构)筑物的安全疏散	(12)
5.3 建筑构造	(13)
6 燃煤电厂工艺系统	(15)
6.1 运煤系统	(15)
6.2 锅炉煤粉系统	(16)
6.3 点火及助燃油系统	(19)
6.4 汽轮发电机	(20)
6.5 辅助设备	(21)
6.6 变压器及其他带油电气设备	(22)
6.7 电缆及电缆敷设	(23)
7 燃煤电厂消防给水、灭火设施及火灾自动报警	(26)
7.1 一般规定	(26)
7.2 室外消防给水	(32)
7.3 室内消火栓与室内消防给水量	(33)
7.4 室内消防给水管道、消火栓和消防水箱	(34)
7.5 水喷雾与自动喷水灭火系统	(36)
7.6 消防水泵房与消防水池	(37)

7.7	消防排水	(38)
7.8	泡沫灭火系统	(38)
7.9	气体灭火系统	(39)
7.10	灭火器	(39)
7.11	消防车	(42)
7.12	火灾自动报警与消防设备控制	(42)
8	燃煤电厂采暖、通风和空气调节	(44)
8.1	采暖	(44)
8.2	空气调节	(44)
8.3	电气设备间通风	(45)
8.4	油系统通风	(45)
8.5	运煤系统通风除尘	(46)
8.6	其他建筑通风	(46)
9	燃煤电厂消防供电及照明	(47)
9.1	消防供电	(47)
9.2	照明	(48)
10	燃机电厂	(51)
10.1	建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级	(51)
10.2	厂区总平面布置	(52)
10.3	主厂房的安全疏散	(54)
10.4	燃料系统	(54)
10.5	燃气轮机的防火要求	(55)
10.6	消防给水、固定灭火设施及火灾自动报警	(55)
10.7	其他	(56)
11	变电站	(57)
11.1	建(构)筑物火灾危险性分类、耐火等级、防火间距及 消防道路	(57)
11.2	变压器及其他带油电气设备	(60)
11.3	电缆及电缆敷设	(60)

11.4 建(构)筑物的安全疏散和建筑构造	(60)
11.5 消防给水、灭火设施及火灾自动报警	(61)
11.6 采暖、通风和空气调节	(64)
11.7 消防供电及应急照明	(65)
本规范用词说明	(66)
附:条文说明	(67)

1 总 则

1.0.1 为确保火力发电厂和变电站的消防安全,预防火灾或减少火灾危害,保障人身和财产安全,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于下列新建、改建和扩建的电厂和变电站:

1 3~600MW 级机组的燃煤火力发电厂(以下简称“燃煤电厂”);

2 燃气轮机标准额定出力 25~250MW 级的简单循环或燃气—蒸汽联合循环电厂(以下简称为“燃机电厂”);

3 电压为 35~500kV、单台变压器容量为 5000kV·A 及以上的变电站。

600MW 级机组以上的燃煤电厂、燃气轮机标准额定出力 25MW 级以下及 250MW 级以上的燃机电厂、500kV 以上变电站可参照使用。

1.0.3 火力发电厂和变电站的消防设计应结合工程具体情况,积极采用新技术、新工艺、新材料和新设备,做到安全适用、技术先进、经济合理。

1.0.4 本规范未作规定者,应符合国家现行的有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 主厂房 main power house

燃煤电厂的主厂房系由汽机房、集中控制楼(机炉控制室)、除氧间、煤仓间、锅炉房等组成的综合性建筑。

燃机电厂的主厂房系由燃气轮机房、汽机房、集中控制室及余热锅炉等组成的综合性建筑。

2.0.2 集中控制楼 central control building

由集中控制室、电子设备间、电缆夹层、蓄电池室、交接班室及辅助用房等组成的综合性建筑。

2.0.3 主控制楼 main control building

由主控制室、电子设备间、电缆夹层、蓄电池室、交接班室及辅助用房等组成的综合性建筑。

2.0.4 网络控制楼 net control building

由网络控制室、电子设备间、电缆夹层、蓄电池室、交接班室及辅助用房等组成的综合性建筑。

2.0.5 特种材料库 special warehouse

存放润滑油和氢、氧、乙炔等气瓶的库房。

2.0.6 一般材料库 general warehouse

存放精密仪器、钢材、一般器材的库房。

3 燃煤电厂建(构)筑物的火灾危险性分类、耐火等级及防火分区

3.0.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级不应低于表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
主厂房(汽机房、除氧间、集中控制楼、煤仓间、锅炉房)	丁	二级
吸风机室	丁	二级
除尘构筑物	丁	二级
烟囱	丁	二级
脱硫工艺楼	戊	二级
脱硫控制楼	丁	二级
吸收塔	戊	三级
增压风机室	戊	二级
屋内卸煤装置	丙	二级
碎煤机室、转运站及配煤楼	丙	二级
封闭式运煤栈桥、运煤隧道	丙	二级
筒仓、干煤棚、解冻室、室内贮煤场	丙	二级
供、卸油泵房及栈台(柴油、重油、渣油)	丙	二级
油处理室	丙	二级
主控控制楼、网络控制楼、微波楼、继电器室	丁	二级
屋内配电装置楼(内有每台充油量 $>60\text{kg}$ 的设备)	丙	二级
屋内配电装置楼(内有每台充油量 $\leq 60\text{kg}$ 的设备)	丁	二级

续表 3.0.1

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
屋外配电装置(内有含油电气设备)	丙	二级
油浸变压器室	丙	一级
岸边水泵房、中央水泵房	戊	二级
灰浆、灰渣泵房	戊	二级
生活、消防水泵房、综合水泵房	戊	二级
稳定剂室、加药设备室	戊	二级
进水建筑物	戊	二级
冷却塔	戊	三级
化学水处理室、循环水处理室	戊	二级
供氢站	甲	二级
启动锅炉房	丁	二级
空气压缩机室(无润滑油或不喷油螺杆式)	戊	二级
空气压缩机室(有润滑油)	丁	二级
热工、电气、金属试验室	丁	二级
天桥	戊	二级
天桥(下面设置电缆夹层时)	丙	二级
变压器检修间	丙	二级
雨水、污(废)水泵房	戊	二级
检修车间	戊	二级
污水处理构筑物	戊	二级
给水处理构筑物	戊	二级
电缆隧道	丙	二级
柴油发电机房	丙	二级
特种材料库	乙	二级
一般材料库	戊	二级
材料棚库	戊	二级

续表 3.0.1

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
机车库	丁	二级
推煤机库	丁	二级
消防车库	丁	二级

注:1 除本表规定的建(构)筑物外,其他建(构)筑物的火灾危险性及耐火等级应符合国家现行的有关标准的规定。

2 主控制楼、网络控制楼、微波楼、天桥、继电器室,当未采取防止电缆着火蔓延的措施时,火灾危险性应为丙类。

3.0.2 建(构)筑物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。

3.0.3 主厂房的地上部分,防火分区的允许建筑面积不宜大于 6 台机组的建筑面积;其地下部分不应大于 1 台机组的建筑面积。

3.0.4 当屋内卸煤装置的地下部分与地下转运站或运煤隧道连通时,其防火分区的允许建筑面积不应大于 3000m²。

3.0.5 承重构件为不燃烧体的主厂房及运煤栈桥,其非承重外墙为不燃烧体时,其耐火极限不应小于 0.25h;为难燃烧体时,其耐火极限不应小于 0.5h。

3.0.6 除氧间与煤仓间或锅炉房之间的隔墙应采用不燃烧体。汽机房与合并的除氧煤仓间或锅炉房之间的隔墙应采用不燃烧体。隔墙的耐火极限不应小于 1h。

3.0.7 汽轮机头部主油箱及油管道阀门外缘水平 5m 范围内的钢梁、钢柱应采取防火隔热措施进行全保护,其耐火极限不应小于 1h。

汽轮发电机为岛式布置或主油箱对应的运转层楼板开孔时,应采取防火隔热措施保护其对应的屋面钢结构;采用防火涂料防护屋面钢结构时,主油箱上方楼面开孔水平外缘 5m 范围所对应的屋面钢结构承重构件的耐火极限不应小于 0.5h。

3.0.8 集中控制室、主控制室、网络控制室、汽机控制室、锅炉控

制室和计算机房的室内装修应采用不燃烧材料。

3.0.9 主厂房电缆夹层的内墙应采用耐火极限不小于 1h 的不燃烧体。电缆夹层的承重构件,其耐火极限不应小于 1h。

3.0.10 当栈桥、转运站等运煤建筑设置自动喷水灭火系统或水喷雾灭火系统时,其钢结构可不采取防火保护措施。

3.0.11 当干燥棚或室内贮煤场采用钢结构时,堆煤高度范围内的钢结构应采取有效的防火保护措施,其耐火极限不应小于 1h。

3.0.12 其他厂房的层数和防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

4 燃煤电厂厂区总平面布置

4.0.1 厂区应划分重点防火区域。重点防火区域的划分及区域内的主要建(构)筑物应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 重点防火区域及区域内的主要建(构)筑物

重点防火区域	区域内主要建(构)筑物
主厂房区	主厂房、除尘器、吸风机室、烟囱、靠近汽机房的各类油浸变压器及脱硫建筑物(干法)
配电装置区	配电装置的带油电气设备、网络控制楼或继电器室
点火油罐区	卸油铁路、栈台或卸油码头、供卸油泵房、贮油罐、含油污水处理站
贮煤场区	贮煤场、转运站、卸煤装置、运煤隧道、运煤栈桥、筒仓
供氢站区	供氢站、贮氢罐
贮氧罐区	贮氧罐
消防水泵房区	消防水泵房、蓄水池
材料库区	一般材料库、特种材料库、材料棚库

4.0.2 重点防火区域之间的电缆沟(电缆隧道)、运煤栈桥、运煤隧道及油管沟应采取防火分隔措施。

4.0.3 主厂房区、点火油罐区及贮煤场区周围应设置环形消防车道,其他重点防火区域周围宜设置消防车道。消防车道可利用交通道路。当山区燃煤电厂的主厂房区、点火油罐区及贮煤场区周围设置环形消防车道有困难时,可沿长边设置尽端式消防车道,并应设回车道或回车场。回车场的面积不应小于 $12\text{m} \times 12\text{m}$;供大

型消防车使用时,不应小于 $15\text{m} \times 15\text{m}$ 。

4.0.4 消防车道的宽度不应小于 4.0m 。道路上空遇有管架、栈桥等障碍物时,其净高不应小于 4.0m 。

4.0.5 厂区的出入口不应少于 2 个,其位置应便于消防车出入。

4.0.6 厂区围墙内的建(构)筑物与围墙外其他工业或民用建(构)筑物的间距,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

4.0.7 消防车库的布置应符合下列规定:

1 消防车库宜单独布置;当与汽车库毗连布置时,消防车库的出入口与汽车库的出入口应分设。

2 消防车库的出入口的布置应使消防车驶出时不与主要车流、人流交叉,并便于进入厂区主要干道;消防车库的出入口距道路边沿线不宜小于 10.0m 。

4.0.8 油浸变压器与汽机房、屋内配电装置楼、主控楼、集中控制楼及网控楼的间距不应小于 10m ;当符合本规范第 5.3.8 条的规定时,其间距可适当减小。

4.0.9 点火油罐区的布置应符合下列规定:

1 应单独布置。

2 点火油罐区四周,应设置 1.8m 高的围栅;当利用厂区围墙作为点火油罐区的围墙时,该段厂区围墙应为 2.5m 高的实体围墙。

3 点火油罐区的设计,应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

4.0.10 供氢站、贮氧罐的布置,应分别符合现行国家标准《氢氧站设计规范》GB 50177 及《氧气站设计规范》GB 50030 的有关规定。

4.0.11 厂区内建(构)筑物之间的防火间距不应小于表 4.0.11 的规定。

表 4.0.11 各建(构)筑物之间的防火间距(m)

建(构)筑物名称				丙、丁、戊类建筑		屋外配置电装置	露天卸煤装置或贮煤场	供氢站	贮氢罐	点火油罐区贮油罐	露天油库	办公、生活建筑		铁路中心线		厂外道路 (路边)	厂内道路 (路边)											
				耐火等级								耐火等级	厂外	厂内	主要		次要											
				一、二级	三级																							
丙、丁、戊类生产建筑	耐火等级	10	12	10	8	12	12	20	12	10	12	—		—		—												
		12	14	12	10	14	15	25	15	12	14	—		—		—												
		10	12	—		25	25	40	30	15	10	12	—	—	—	—	—	—										
主变压器或屋外厂用变压器	油量 (t/台)	<10	12	15	15 (褐煤)	25	25	25	15	25 (褐煤)	15	8	10	—	—	—	—	—										
		10~50	15	20		20	25	25											30	—	—	—	—	—	—	—		
		>50	20	25		20	25	25											30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
露天卸煤装置或贮煤场				8	10	15	—	15	25 (褐煤)	12	12	25	25	25	30	20	15	10	5									
						25 (褐煤)														12	15	20	25	30	20	15	10	5
						25 (褐煤)														12	15	20	25	30	20	15	10	5
露天卸煤装置或贮煤场				12	14	25	15 (褐煤)	12	12	25	25	25	25	30	20	15	10	5										
						25 (褐煤)													12	15	20	25	30	20	15	10	5	
						25 (褐煤)													12	15	20	25	30	20	15	10	5	
露天卸煤装置或贮煤场				20	25	25	15 (褐煤)	25	25	25	25	25	30	20	15	10	5											
						25 (褐煤)												20	25	25	30	20	15	10	5			
						25 (褐煤)												20	25	25	30	20	15	10	5			
露天卸煤装置或贮煤场				12	15	25	15 (褐煤)	15	25	25	25	25	30	20	15	10	5											
						25 (褐煤)												12	15	20	25	30	20	15	10	5		
						25 (褐煤)												12	15	20	25	30	20	15	10	5		

续表 4.0.11

建(构)筑物名称	丙、丁、戊类建筑		露天配置或贮煤场		供氢站	点火油罐区贮油罐	露天油库	办公、生活建筑		铁路中心线		厂外道路(路边)		厂内道路(路边)	
	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级	耐火等级
办公、生活建筑	一、二级	10	12	10	8	25	25	25	15	6	7	—		—	
	三级	12	14	12	10	(褐煤)	25	32	20	7	8				

注:1 防火间距应按相邻两建(构)筑物外墙的最近距离计算,当外墙有凸出的可燃构件时,应取其凸出部分外缘算起;建(构)筑物与屋外配电装置的防火间距应从构架算起;屋外油浸变压器之间的间距由工艺确定。

2 表中油浸变压器外轮廓同丙、丁、戊类建(构)筑物的防火间距,不包括汽机房、屋内配电装置楼、主控制楼及网络控制楼。

3 贮氢罐的防火间距应为相邻较大贮氢罐的直径。

4 一组露天油库区的总贮油量不大于 1000m^3 ,且可按数个贮油罐分两行成组布置,其贮油罐的防火距离不宜小于 1.5m 。

5 贮氢罐与建(构)筑物的防火间距按贮氢罐总贮量小于或等于 1000m^3 考虑,贮氢罐总贮量是以贮罐的总水容积(m^3)与其工作压力(绝对压力)与大气压力的比值的乘积计算的。当贮氢罐总贮量大于 1000m^3 时,贮氢罐与建(构)筑物的防火间距按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《氢氧站设计规范》GB 50177 中的有关规定执行。

6 点火油罐之间的防火距离应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的规定。

- 4.0.12** 高层厂房之间及与其他厂房之间的防火间距,应在表 4.0.11 规定的基础上增加 3m。
- 4.0.13** 甲、乙类厂房与重要公共建筑的防火间距不宜小于 50m。
- 4.0.14** 当主厂房呈 U 形或 H 形布置时,相邻两翼之间的防火间距,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5 燃煤电厂建(构)筑物的安全疏散和建筑构造

5.1 主厂房的安全疏散

5.1.1 主厂房各车间(汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、集中控制楼)的安全出口均不应少于2个。上述安全出口可利用通向相邻车间的门作为第二安全出口,但每个车间地面层至少必须有1个直通室外的出口。主厂房内最远工作地点到外部出口或楼梯的距离不应超过50m。

5.1.2 主厂房的疏散楼梯可为敞开式楼梯间;至少应有1个楼梯通至各层和屋面且能直接通向室外。集中控制楼至少应设置1个通至各层的封闭楼梯间。

5.1.3 主厂房室外疏散楼梯的净宽不应小于0.8m,楼梯坡度不应大于45°,楼梯栏杆高度不应低于1.1m。主厂房室内疏散楼梯净宽不宜小于1.1m,疏散走道的净宽不宜小于1.4m,疏散门的净宽不宜小于0.9m。

5.1.4 集中控制楼内控制室的疏散出口不应少于2个,当建筑面积小于60m²时可设1个。

5.1.5 主厂房的带式输送机层应设置通向汽机房、除氧间屋面或锅炉平台的疏散出口。

5.2 其他建(构)筑物的安全疏散

5.2.1 碎煤机室、转运站及筒仓带式输送机层至少应设置1个安全出口。安全出口可采用敞开式钢楼梯,其净宽不应小于0.8m、坡度不应大于45°。与其相连的运煤栈桥不应作为安全出口,当运煤栈桥长度超过200m时,应加设中间安全出口。

5.2.2 主控制楼、屋内配电装置楼各层及电缆夹层的安全出口不

应少于 2 个,其中 1 个安全出口可通往室外楼梯。当屋内配电装置楼长度超过 60m 时,应加设中间安全出口。

5.2.3 电缆隧道两端均应设通往地面的安全出口;当其长度超过 100m 时,安全出口的间距不应超过 75m。

5.2.4 卸煤装置的地下室两端及运煤系统的地下建筑物尽端,应设置通至地面的安全出口。当地下室的长度超过 200m 时,安全出口的间距不应超过 100m。

5.2.5 控制室的疏散出口不应少于 2 个,当建筑面积小于 60m^2 时可设 1 个。

5.2.6 配电装置室内最远点到疏散出口的直线距离不应大于 15m。

5.3 建筑构造

5.3.1 主厂房的电梯应能供消防使用,须符合下列要求:

1 在首层的电梯井外壁上应设置供消防队员专用的操作按钮。电梯轿厢的内装修应采用不燃烧材料,且其内部应设置专用消防对讲电话。

2 电梯的载重量不应小于 800kg。

3 电梯的动力与控制电缆、电线应采取防水措施。

4 电梯井和电梯机房的墙应采用不燃烧体。

5 电梯的供电应符合本规范第 9.1 节的有关规定。

6 电梯的行驶速度,应按从首层到顶层的运行时间不超过 60s 计算确定。

7 电梯的井底应设置排水设施,排水井的容量不应小于 2m^3 ,排水泵的排水量不应小于 10L/s 。

5.3.2 主厂房及辅助厂房的室外疏散楼梯和每层出口平台,均采用不燃烧材料制作,其耐火极限不应小于 0.25h,在楼梯周围 2m 范围内的墙面上,除疏散门外,不应开设其他门窗洞口。

5.3.3 变压器室、配电装置室、发电机出线小室、电缆夹层、电缆

竖井等室内疏散门应为乙级防火门,但上述房间中间隔墙上的门可为不燃烧材料制作的双向弹簧门。

5.3.4 主厂房各车间隔墙上的门均应采用乙级防火门。

5.3.5 主厂房疏散楼梯间内部不应穿越可燃气体管道、蒸汽管道和甲、乙、丙类液体的管道。

5.3.6 主厂房与天桥连接处的门应采用不燃烧材料制作。

5.3.7 蓄电池室、通风机室、充电机室以及蓄电池室前套间通向走廊的门,均应采用向外开启的乙级防火门。

5.3.8 当汽机房侧墙外 5m 以内布置有变压器时,在变压器外轮廓投影范围外侧各 3m 内的汽机房外墙上不应设置门、窗和通风孔;当汽机房侧墙外 5~10m 范围内布置有变压器时,在上述外墙上可设甲级防火门。变压器高度以上可设防火窗,其耐火极限不应小于 0.90h。

5.3.9 电缆沟及电缆隧道在进出主厂房、主控制楼、配电装置室时,在建筑物外墙处应设置防火墙。电缆隧道的防火墙上应采用甲级防火门。

5.3.10 当管道穿过防火墙时,管道与防火墙之间的缝隙应采用防火材料填塞。当直径大于或等于 32mm 的可燃或难燃管道穿过防火墙时,除填塞防火材料外,还应采取阻火措施。

5.3.11 当柴油发电机布置在其他建筑物内时,应采用防火墙与其他房间隔开,并应设置单独出口。

5.3.12 特种材料库与一般材料库合并设置时,二者之间应设置防火墙。

5.3.13 发电厂建筑中二级耐火等级的丁、戊类厂(库)房的柱、梁均可采用无保护层的金属结构,但使用甲、乙、丙类液体或可燃气体的部位,应采用防火保护措施。

5.3.14 火力发电厂内各类建筑物的室内装修应按现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 执行。

6 燃煤电厂工艺系统

6.1 运煤系统

6.1.1 褐煤、高挥发分烟煤及低质烟煤应分类堆放。相邻煤堆底边之间应留有不小于 10m 的距离。

6.1.2 贮存褐煤或易自燃的高挥发分煤种的煤场,应符合下列规定:

1 煤场机械在选型或布置上宜提高堆取料机的回取率。

2 当采用斗轮机时,煤场的布置及煤场机械的选型应为燃煤先进先出提供条件。

3 贮煤场应定期翻烧,翻烧周期应根据燃煤的种类及其挥发分来确定,一般应为 2~3 个月,在炎热季节翻烧周期宜为 15d。

4 按不同煤种的特性,应采取分层压实、喷水或洒石灰水等方式堆放。

5 对于易自燃的煤种,当露天煤堆较高时,可设置高度为 1~1.5m 的挡煤墙,但不应妨碍堆取料设备及煤场辅助设备的正常工作。

6.1.3 贮存褐煤或易自燃的高挥发分煤种的筒仓宜采用通过式布置,并应采取下列措施:

1 设置防爆装置。

2 监测温度。

3 监测烟气、可燃气体浓度。

4 设置喷水装置或降低煤粉及可燃气体浓度。

6.1.4 室内贮煤场应采取下列防火、防爆措施:

1 喷水设施。

2 通风设施。

3 贮存褐煤或易自燃的高挥发分煤种时,应设置烟气及可燃气体浓度监测设施,电气设施应采用防爆型。

6.1.5 卸煤装置以及筒仓煤斗斗形的设计,应符合下列规定:

1 斗壁光滑耐磨、交角呈圆角状,避免有凸出或凹陷。

2 壁面与水平面的交角不应小于 60° ,料口部位为等截面收缩或双曲线斗型。

3 按煤的流动性确定卸料口直径。必要时设置助流设施。

6.1.6 金属煤斗及落煤管的转运部位,应采取防撒和防积措施。

6.1.7 运煤系统的带式输送机应设置速度信号、输送带跑偏信号、落煤斗堵煤信号和紧急拉绳开关安全防护设施。

6.1.8 燃用褐煤或易自燃的高挥发分煤种的燃煤电厂应采用难燃胶带。导料槽的防尘密封条应采用难燃型。卸煤装置、筒仓、混凝土或金属煤斗、落煤管的内衬应采用不燃烧材料。

6.1.9 燃用褐煤或易自燃的高挥发分煤种时,从贮煤设施取煤的第一条胶带上应设置明火煤监测装置。

6.1.10 运煤系统的消防通信设备宜与运煤系统配置的通信设备共用。

6.2 锅炉煤粉系统

6.2.1 原煤仓和煤粉仓的设计应符合下列规定:

1 原煤仓和煤粉仓内表面应平整、光滑、耐磨和不积煤、不堵粉,仓的几何形状和结构应使煤及煤粉能够顺畅自流。

2 圆筒形原煤斗出口段截面收缩率不应小于 0.7,下口直径不宜小于 600mm,原煤斗出口段壁面与水平面的交角不应小于 60° 。非圆筒形结构的原煤斗,其相邻两壁交线与水平面交角不应小于 55° ,壁面与水平面的交角不应小于 60° ;对于黏性大、高挥发分或易燃的烟煤和褐煤,相邻两壁交线与水平面交角不应小于 65° ,壁面与水平面的交角不应小于 70° 。相邻两壁交角的内侧应成圆弧形,圆弧的半径不应小于 200mm。

3 金属煤粉仓的壁面与水平面的交角不应小于 65° , 相邻两壁间交线与水平面交角不应小于 60° , 相邻两壁交角的内侧应成圆弧形, 圆弧的半径不应小于 200mm。

4 煤粉仓应防止受热和受潮, 对金属煤粉仓外壁应采取保温措施, 在严寒地区靠近厂房外墙或外露的原煤仓和煤粉仓, 应采取防冻保温措施。

5 煤粉仓及其顶盖应具有整体坚固性和严密性, 煤粉仓上应设置防爆门, 除无烟煤外的其他设计煤种, 煤粉仓应按承受 40kPa 以上的爆炸内压设计。

6 煤粉仓应设置测量煤粉温度、粉位和吸潮、放粉及防爆设施。

6.2.2 在任何锅炉负荷下, 送粉系统管道的布置应符合以下规定:

1 送粉管道满足下列流速条件时允许水平布置, 否则与水平面的夹角不应小于 45° :

1) 热风送粉系统: 从一次风箱到燃烧器和从排粉机到乏气燃烧器之间的送粉管道, 流速不小于 25m/s;

2) 干燥剂送粉系统: 从排粉机到燃烧器的送粉管道, 流速不小于 18m/s;

3) 直吹式制粉系统: 从磨煤机到燃烧器的送粉管道, 流速不小于 18m/s。

2 除必须用法兰与设备和部件连接外, 煤粉系统的管道应采用焊接连接。

6.2.3 煤粉系统的设备保温材料、管道保温材料及在煤仓间穿过的汽、水、油管道保温材料均应采用不燃烧材料。

6.2.4 磨制高挥发分煤种的制粉系统不宜设置系统之间的输送煤粉机械; 必须设置系统之间的输粉机械时应布置输粉机械的温度测点、吸潮装置。

6.2.5 锅炉及制粉系统的维护平台和扶梯踏步应采用格栅板平

台。位于煤粉系统、炉膛及烟道处的防爆门排出口之上及油喷嘴之下的维护平台应采用花纹钢板制作。

6.2.6 煤粉系统的防爆门设置应符合下列规定：

1 煤粉系统设备和其他部件按小于最大爆炸压力设计时，应设置防爆门。

2 磨制无烟煤的煤粉系统以及在惰性气氛下运行的风扇磨煤机煤粉系统，可不设置防爆门。

3 防爆门动作时喷出的气流，不应危及附近的电缆、油气管道和经常有人通行的部位。

6.2.7 磨煤机出口的气粉混合物温度，不应大于表 6.2.7 的规定。

表 6.2.7 磨煤机出口的气粉混合物温度(℃)

类 别	空气干燥		烟气空气混合干燥	
	煤种	温度	煤种	温度
风扇磨煤机 直吹式系统(分离器后)	贫煤	150	180	
	烟煤	130		
	褐煤、页岩	100		
钢球磨煤机 储仓式系统(磨煤机后)	无烟煤	不受限制	褐煤	90
	贫煤	130	烟煤	120
	烟煤、褐煤	70		
双进双出钢球磨煤机 直吹式系统(分离器后)	烟煤	70~75		
	褐煤	70		
	$V_{daf} \leq 15\%$ 的煤	100		
中速磨煤机直吹式系统 (分离器后)	当 $V_{daf} < 40\%$ 时, $t_{M2} = [(82 - V_{daf})5/3 \pm 5]$; 当 $V_{daf} \geq 40\%$ 时, $t_{M2} < 70$			
RP、HP 中速磨煤机 直吹式系统(分离器后)	高热值烟煤 < 82 , 低热值烟煤 < 77 , 次烟煤、褐煤 < 66			

注: t_{M2} 指磨煤机出口气粉混合物温度。

6.2.8 磨制混合品种燃料时,磨煤机出口的气粉混合物的温度,应按其中最易爆的煤种确定。

6.2.9 采用热风送粉时,对干燥无灰基挥发分 15%及以上的烟煤及贫煤,热风温度的确定,应使燃烧器前的气粉混合物的温度不超过 160℃;对无烟煤和干燥无灰基挥发分 15%以下的烟煤及贫煤,其热风温度可不受限制。

6.2.10 当制粉系统设置有中间煤粉储仓时,宜设置该系统停止运行后的放粉系统。

6.3 点火及助燃油系统

6.3.1 锅炉点火及助燃用油品火灾危险性分类应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

6.3.2 从下部接卸铁路油罐车的卸油系统,应采用密闭式管道系统。

6.3.3 加热燃油的蒸气温度,应低于油品的自燃点,且不应超过 250℃。

6.3.4 储存丙类液体的固定顶油罐应设置通气管。

6.3.5 油罐的进、出口管道,在靠近油罐处和防火堤外面应分别设置隔离阀。油罐区的排水管在防火堤外应设置隔离阀。

丙类液体和可燃、助燃气体管道穿越防火墙时,应在防火墙两侧设置隔离阀。

6.3.6 油罐的进油管宜从油罐的下部进入,当工艺布置需要从油罐的顶部接入时,进油管宜延伸到油罐的下部。

6.3.7 管道不宜穿过防火堤。当需要穿过时,管道与防火堤间的缝隙应采用防火堵料紧密填塞,当管道周边有可燃物时,还应在堤体两侧 1m 范围内的管道上采取绝热措施;当直径大于或等于 32mm 的可燃或难燃管道穿过防火堤时,除填塞防火堵料外,还应设置阻火圈或阻火带。

6.3.8 容积式油泵安全阀的排出管,应接至油罐与油泵之间的回油管道上,回油管道不应装设阀门。

6.3.9 油管道宜架空敷设。当油管道与热力管道敷设在同一地

沟时,油管道应布置在热力管道的下方。

6.3.10 油管道及阀门应采用钢质材料。除必须用法兰与设备和其他部件相连接外,油管道管段应采用焊接连接。严禁采用填函式补偿器。

6.3.11 燃烧器油枪接口与固定油管道之间,宜采用带金属编织网套的波纹管连接。

6.3.12 在每台锅炉的供油总管上,应设置快速关断阀和手动关断阀。

6.3.13 油系统的设备及管道的保温材料,应采用不燃烧材料。

6.3.14 油系统的卸油、贮油及输油的防雷、防静电设施,应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

6.3.15 在装设波纹管补偿器的燃油管道上宜采取防超压的措施。

6.4 汽轮发电机

6.4.1 汽轮机油系统的设计应符合下列规定:

1 汽轮机主油箱应设置排油烟机,排油烟管道应引至厂房外无火源处且避开高压电气设施。

2 汽轮机的主油箱、油泵及冷油器设备,宜集中布置在汽机房零米层机头靠 A 列柱侧处并远离高温管道。

3 在汽机房外,应设密封的事故排油箱(坑),其布置标高和排油管道的设计,应满足事故发生时排油畅通的需要;事故排油箱(坑)的容积,不应小于 1 台最大机组油系统的油量。

4 压力油管道应采用无缝钢管及钢制阀门,并按高一级压力选用。除必须用法兰与设备和部件连接外,应采用焊接连接。

5 200MW 及以上容量的机组宜采用组合油箱及套装油管,并宜设单元组装式油净化装置。

6 油管道应避开高温蒸汽管道,不能避开时,应将其布置在蒸汽管道的下方。

7 在油管道与汽轮机前轴封箱的法兰连接处,应设置防护槽和将漏油引至安全处的排油管道。

8 油系统管道的阀门、法兰及其他可能漏油处敷设有热管道或其他载热体时,载热体管道外面应包敷严密的保温层,保温层外面应采用镀锌铁皮或铝皮做保护层。

9 油管道法兰接合面应采用质密、耐油和耐热的垫料,不应采用塑料垫、橡皮垫和石棉垫。

10 在油箱的事故排油管上,应设置两个钢制阀门,其操作手轮应设在距油箱外缘 5m 以外的地方,并应有两个以上的通道。操作手轮不得加锁,并应设置明显的“禁止操作”标志。

11 油管道及其附件的水压试验压力应符合下列规定:

- 1) 调节油系统试验压力为工作压力的 1.5~2 倍;
- 2) 润滑油系统的试验压力不应低于 0.5MPa;
- 3) 回油系统的试验压力不应低于 0.2MPa。

12 300MW 及以上容量的汽轮机调节油系统,宜采用抗燃油。

6.4.2 发电厂氢系统的设计应符合下列规定:

1 汽机房内的氢管道,应布置在通风良好的区域。

2 发电机的排氢阀和气体控制站(氢置换设施),应布置在能使氢气直接排往厂房外部的安全处。

排氢管必须接至厂房外安全处。排氢管的排氢能力应与汽轮机破坏真空停机的情走时间相配合。

3 与发电机相接的氢管道,应采用带法兰的短管连接。

4 氢管道应有防静电的接地措施。

6.5 辅助设备

6.5.1 在电气除尘器的进、出口烟道上,应设置烟温测量和超温报警装置。

6.5.2 柴油发电机系统的设计应符合下列规定:

1 柴油发电机的油箱,应设置快速切断阀,油箱不应布置在柴油机的上方。

2 柴油机排气管的室内部分,应采用不燃烧材料保温。

3 柴油机曲轴箱宜采用正压排气或离心排气;当采用负压排气时,连接通风管的导管应设置钢丝网阻火器。

6.6 变压器及其他带油电气设备

6.6.1 屋外油浸变压器及屋外配电装置与各建(构)筑物的防火间距应符合本规范第 4.0.8 条及第 4.0.11 条的规定。

6.6.2 油量为 2500kg 及以上的屋外油浸变压器之间的最小间距应符合表 6.6.2 的规定。

表 6.6.2 屋外油浸变压器之间的最小间距(m)

电压等级	最小间距
35kV 及以下	5
66kV	6
110kV	8
220kV 及以上	10

6.6.3 当油量为 2500kg 及以上的屋外油浸变压器之间的防火间距不能满足表 6.6.2 的要求时,应设置防火墙。

防火墙的高度应高于变压器油枕,其长度不应小于变压器的贮油池两侧各 1m。

6.6.4 油量为 2500kg 及以上的屋外油浸变压器或电抗器与本回路油量为 600kg 以上且 2500kg 以下的带油电气设备之间的防火间距不应小于 5m。

6.6.5 35kV 及以下屋内配电装置当未采用金属封闭开关设备时,其油断路器、油浸电流互感器和电压互感器,应设置在两侧有不燃烧实体墙的间隔内;35kV 以上屋内配电装置应安装在有不燃烧实体墙的间隔内,不燃烧实体墙的高度不应低于配电装置中带油设备的高度。

总油量超过 100kg 的屋内油浸变压器,应设置单独的变压器室。

6.6.6 屋内单台总油量为 100kg 以上的电气设备,应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计,并应设置能将事故油排至安全处的设施。当不能满足上述要求时,应设置能容纳全部油量的贮油设施。

6.6.7 屋外单台油量为 1000kg 以上的电气设备,应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计,并应设置将事故油排至安全处的设施;当不能满足上述要求且变压器未设置水喷雾灭火系统时,应设置能容纳全部油量的贮油设施。

当设置有油水分离措施的总事故贮油池时,其容量宜按最大一个油箱容量的 60%确定。

贮油或挡油设施应大于变压器外廓每边各 1m。

6.6.8 贮油设施内应铺设卵石层,其厚度不应小于 250mm,卵石直径宜为 50~80mm。

6.7 电缆及电缆敷设

6.7.1 容量为 300MW 及以上机组的主厂房、运煤、燃油及其他易燃易爆场所宜选用 C 类阻燃电缆。

6.7.2 建(构)筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位,电缆贯穿隔墙、楼板的空洞应采用电缆防火封堵材料进行封堵,其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限,且不应低于 1h。

6.7.3 在电缆竖井中,每间隔约 7m 宜设置防火封堵。在电缆隧道或电缆沟中的下列部位,应设置防火墙:

- 1 单机容量为 100MW 及以上的发电厂,对应于厂用母线分段处。

- 2 单机容量为 100MW 以下的发电厂,对应于全厂一半容量的厂用配电装置划分处。

- 3 公用主隧道或沟内引接的分支处。
 - 4 电缆沟内每间距 100m 处。
 - 5 通向建筑物的入口处。
 - 6 厂区围墙处。
- 6.7.4 当电缆采用架空敷设时,应在下列部位设置阻燃措施:
- 1 穿越汽机房、锅炉房和集中控制楼之间的隔墙处。
 - 2 穿越汽机房、锅炉房和集中控制楼外墙处。
 - 3 架空敷设每间距 100m 处。
 - 4 两台机组连接处。
 - 5 电缆桥架分支处。
- 6.7.5 防火墙上的电缆孔洞应采用电缆防火封堵材料进行封堵,并应采取防止火焰延燃的措施。其防火封堵组件的耐火极限应为 3h。
- 6.7.6 主厂房到网络控制楼或主控制楼的每条电缆隧道或沟道所容纳的电缆回路,应满足下列规定:
- 1 单机容量为 200MW 及以上时,不应超过 1 台机组的电缆。
 - 2 单机容量为 100MW 及以上且 200MW 以下时,不宜超过 2 台机组的电缆。
 - 3 单机容量为 100MW 以下时,不宜超过 3 台机组的电缆。
- 当不能满足上述要求时,应采取防火分隔措施。
- 6.7.7 对直流电源、应急照明、双重化保护装置、水泵房、化学水处理及运煤系统公用重要回路的双回路电缆,宜将双回路分别布置在两个相互独立或有防火分隔的通道中。当不能满足上述要求时,应对其中一回路采取防火措施。
- 6.7.8 对主厂房内易受外部火灾影响的汽轮机头部、汽轮机油系统、锅炉防爆门、排渣孔朝向的邻近部位的电缆区段,应采取防火措施。
- 6.7.9 当电缆明敷时,在电缆中间接头两侧各 2~3m 长的区段

以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内,应采取防火措施。

6.7.10 靠近带油设备的电缆沟盖板应密封。

6.7.11 对明敷的 35kV 以上的高压电缆,应采取防止着火延燃的措施,并应符合下列规定:

1 单机容量大于 200MW 时,全部主电源回路的电缆不宜明敷在同一条电缆通道中。当不能满足上述要求时,应对部分主电源回路的电缆采取防火措施。

2 充油电缆的供油系统,宜设置火灾自动报警和闭锁装置。

6.7.12 在电缆隧道和电缆沟道中,严禁有可燃气、油管路穿越。

6.7.13 在密集敷设电缆的电缆夹层内,不得布置热力管道、油气管以及其他可能引起着火的管道和设备。

6.7.14 架空敷设的电缆与热力管路应保持足够的距离,控制电缆、动力电缆与热力管道平行时,两者距离分别不应小于 0.5m 及 1m;控制电缆、动力电缆与热力管道交叉时,两者距离分别不应小于 0.25m 及 0.5m。当不能满足要求时,应采取有效的防火隔热措施。

7 燃煤电厂消防给水、灭火设施及火灾自动报警

7.1 一般规定

7.1.1 消防给水系统必须与燃煤电厂的设计同时进行。消防用水应与全厂用水统一规划,水源应有可靠的保证。

7.1.2 100MW 机组及以下的燃煤电厂消防给水宜采用与生活用水或生产用水合用的给水系统。125MW 机组及以上的燃煤电厂消防给水应采用独立的消防给水系统。

7.1.3 消防给水系统的设计压力应保证消防用水总量达到最大时,在任何建筑物内最不利点处,水枪的充实水柱不应小于 13m。

注:1 在计算水压时,应采用喷嘴口径 19mm 的水枪和直径 65mm、长度 25m 的有衬里消防水带,每支水枪的计算流量不应小于 5L/s。

2 消火栓给水管道设计流速不宜大于 2.5m/s。

7.1.4 厂区内消防给水水量应按同一时间内发生火灾的次数及一次最大灭火用水量计算。建筑物一次灭火用水量应为室外和室内消防用水量之和。

7.1.5 厂区内应设置室内、外消火栓系统。消火栓系统、自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统等消防给水系统可合并设置。

7.1.6 机组容量为 50~135MW 的燃煤电厂,在电缆夹层、控制室、电缆隧道、电缆竖井及屋内配电装置处应设置火灾自动报警系统。

7.1.7 机组容量为 200MW 及以上但小于 300MW 的燃煤电厂应按表 7.1.7 的规定设置火灾自动报警系统。

表 7.1.7 主要建(构)筑物和设备火灾自动报警系统

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型
集中控制楼(单元控制室)、网络控制楼	
1. 电缆夹层	感烟或缆式线型感温

续表 7.1.7

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型
2. 电子设备间	吸气式感烟或点型感烟
3. 控制室	吸气式感烟或点型感烟
4. 计算机房	吸气式感烟或点型感烟
5. 继电器室	吸气式感烟或点型感烟
6. 配电装置室	感烟
微波楼和通信楼	感烟
脱硫控制楼	
1. 控制室	感烟
2. 配电装置室	感烟
3. 电缆夹层	感烟或缆式线型感温
汽机房	
1. 汽轮机油箱	缆式线型感温或火焰
2. 电液装置	缆式线型感温或火焰
3. 氢密封油装置	缆式线型感温或火焰
4. 汽机轴承	感温或火焰
5. 汽机运转层下及中间层油管道	缆式线型感温
6. 给水泵油箱	缆式线型感温
7. 配电装置室	感烟
锅炉房及煤仓间	
1. 锅炉本体燃烧器区	缆式线型感温
2. 磨煤机润滑油箱	缆式线型感温
运煤系统	
1. 控制室与配电间	感烟
2. 转运站	缆式线型感温
3. 碎煤机室	缆式线型感温
4. 运煤栈桥	缆式线型感温

续表 7.1.7

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型
5. 煤仓及煤仓层	缆式线型感温
其他	
1. 柴油发电机室	感烟
2. 点火油罐	缆式线型感温
3. 汽机房架空电缆处	缆式线型感温
4. 锅炉房零米以上架空电缆处	缆式线型感温
5. 汽机房至主控楼电缆通道	缆式线型感温
6. 电缆交叉、密集及中间接头部位	缆式线型感温
7. 电缆竖井	缆式线型感温或感烟
8. 主厂房内主蒸汽管道与油管道交叉处	缆式线型感温

7.1.8 机组容量为 300MW 及以上的燃煤电厂应按表 7.1.8 的规定设置火灾自动报警系统、固定灭火系统。

表 7.1.8 主要建(构)筑物和设备火灾自动报警系统与固定灭火系统

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型	灭火介质及系统型式
集中控制楼、网络控制楼		
1. 电缆夹层	吸气式感烟或缆式线型感温 和点型感烟组合	水喷雾、细水雾或气体
2. 电子设备间	吸气式感烟或点型感烟和 点型感烟组合	固定式气体或其他介质
3. 控制室	吸气式感烟或点型感烟	—
4. 计算机房	吸气式感烟或点型感烟和 点型感烟组合	固定式气体或其他介质
5. 继电器室	吸气式感烟或点型感烟和 点型感烟组合	固定式气体或其他介质
6. DCS 工程师室	吸气式感烟或点型感烟和 点型感烟组合	固定式气体或其他介质
7. 配电装置室	吸气式感烟或点型感烟和 点型感烟组合	固定式气体或其他介质

续表 7.1.8

建(构)筑物和设施	火灾探测器类型	灭火介质及系统型式
微波楼和通信楼	感烟或感温	
汽机房		
1. 汽轮机油箱	缆式线型感温或火焰	水喷雾
2. 电液装置(抗燃油除外)	缆式线型感温或火焰	水喷雾或细水雾
3. 氢密封油装置	缆式线型感温或火焰	水喷雾或细水雾
4. 汽机轴承	感温或火焰	—
5. 汽机运转层下及中间层油管道	缆式线型感温	水喷雾或雨淋
6. 给水泵油箱(抗燃油除外)	缆式线型感温	水喷雾、雨淋或细水雾
7. 配电装置室	感烟	—
8. 电缆夹层	吸气式感烟或缆式线型感温 and 点型感烟组合	水喷雾、细水雾或气体
9. 汽机贮油箱(主厂房内)	缆式线型感温或火焰	水喷雾或细水雾
10. 电子设备间	吸气式感烟或点型感烟和点型感烟组合	固定式气体或其他介质
11. 汽机房架空电缆处	缆式线型感温	—
锅炉房及煤仓间		
1. 锅炉本体燃烧器	缆式线型感温	雨淋或水喷雾
2. 磨煤机润滑油箱	缆式线型感温	水喷雾或细水雾
3. 回转式空气预热器	感温(设备温度自检)	提供设备内消防水源
4. 原煤仓、煤粉仓(无烟煤除外)	缆式线型感温	惰性气体
5. 锅炉房零米以上架空电缆处	缆式线型感温	—
脱硫系统		
1. 脱硫控制楼控制室	感烟	—

续表 7.1.8

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型	灭火介质及系统型式
2. 脱硫控制楼配电装置室	感烟	—
3. 脱硫控制楼电缆夹层	感烟或缆式线型感温	—
变压器		
1. 主变压器	感温	水喷雾或其他介质
2. 启动/备用变压器	感温	水喷雾或其他介质
3. 联络变压器	感温	水喷雾或其他介质
4. 高压厂用变压器	感温	水喷雾或其他介质
运煤系统		
1. 控制室	感烟或感温	—
2. 配电装置室	感烟或感温	—
3. 电缆夹层	缆式线型感温或吸气式感烟	—
4. 转运站及筒仓	缆式线型感温	水幕
5. 碎煤机室	缆式线型感温	水幕
6. 封闭式运煤栈桥或运煤隧道(燃用褐煤或易自燃高挥发分煤种)	缆式线型感温	水喷雾或自动喷水
7. 煤仓间带式输送机层	缆式线型感温	水幕及水喷雾或自动喷水
8. 室内贮煤场	可燃气体	—
其他		
1. 柴油发电机室及油箱	感烟和感温组合	水喷雾、细水雾及其他介质
2. 油浸变压器室	缆式线型感温	—
3. 屋内高压配电装置	感烟	—

续表 7.1.8

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型	灭火介质及系统型式
4. 汽机房至主控楼电缆通道	缆式线型感温	—
5. 电缆竖井、电缆交叉、密集及中间接头部位	缆式线型感温	灭火装置
6. 主厂房内主蒸汽管道与油管道(在蒸汽管道上方)交叉处	感温	灭火装置
7. 电除尘控制室	感烟	—
8. 供氢站	可燃气体	—
9. 办公楼[设置有风道(管)的集中空气调节系统且建筑面积大于 3000m ²]	感烟	自动喷水
10. 点火油罐	缆式线型感温	泡沫灭火或其他介质
11. 油处理室	感温	—
12. 电缆隧道	缆式线型感温	水喷雾、细水雾或其他介质
13. 消防水泵房的柴油机驱动消防泵泵间	感温	水喷雾、细水雾或自动喷水

注:对于设置固定灭火系统的场所,宜采用两种同类或不同类的探测器组合探测方式。

7.1.9 50MW 机组容量以上的燃煤电厂,其运煤栈桥及运煤隧道与转运站、筒仓、碎煤机室、主厂房连接处应设水幕。

7.1.10 封闭式运煤系统建筑为钢结构时,应设置自动喷水灭火系统或水喷雾灭火系统。

7.1.11 机组容量为 300MW 以下的燃煤电厂,当油浸变压器容量为 $9 \times 10^4 \text{ kV} \cdot \text{A}$ 及以上时,应设置火灾探测报警系统、水喷雾

灭火系统或其他灭火系统。

7.2 室外消防给水

7.2.1 厂区内同一时间内的火灾次数,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

7.2.2 室外消防用水量的计算应符合下列规定:

1 建(构)筑物室外消防一次用水量不应小于表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 建(构)筑物室外消防一次用水量

耐火等级	一次火灾用水量(L/s)	建(构)筑物体积(m³)	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20000~50000	>50000
	建筑物名称						
二级	主厂房		15	20	25	30	35
	特种材料库		15	25	25	35	—
	其他建筑		15	15	20	25	30
三级	其他厂房或一般材料库		10	15	20	25	35
	其他建筑		15	20	25	30	—

注:1 消防用水量应按消防需水量最大的一座建筑物或防火墙间最大的一段计算,成组布置的建筑物应按消防需水量较大的相邻两座计算。

2 甲、乙类建(构)筑物的消防用水量应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

3 变压器室外消火栓用水量不应小于 10L/s。

4 当建筑物内有自动喷水、水喷雾、消火栓及其他消防用水设备时,一次灭火用水量应为上述室内需要同时使用设备的全部消防水量加上室外消火栓用水量的 50% 计算确定,但不得小于本表的规定。

2 点火油罐区的消防用水量应符合现行国家标准《低倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50196 和《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

3 贮煤场的消防用水量不应少于 20L/s。

4 消防用水与生活用水合并的给水系统,在生活用水达到最

大小时用水时,应确保消防用水量(消防时淋浴用水可按计算淋浴用水量的15%计算)。

5 主厂房、贮煤场(室内贮煤场)、点火油罐区周围的消防给水管网应为环状。

6 点火油罐宜设移动式冷却水系统。

7 室外消防给水管道和消火栓的布置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

8 在道路交叉或转弯处的地上式消火栓附近,宜设置防撞设施。

7.3 室内消火栓与室内消防给水量

7.3.1 下列建筑物或场所应设置室内消火栓:

1 主厂房(包括汽机房和锅炉房的底层、运转层;煤仓间各层;除氧器层;锅炉燃烧器各层平台)。

2 集中控制楼,主控制楼,网络控制楼,微波楼,继电器室,屋内高压配电装置(有充油设备),脱硫控制楼。

3 屋内卸煤装置,碎煤机室,转运站,筒仓皮带层,室内贮煤场。

4 解冻室,柴油发电机房。

5 生产、行政办公楼,一般材料库,特殊材料库。

6 汽车库。

7.3.2 下列建筑物或场所可不设置室内消火栓:

脱硫工艺楼,增压风机室,吸收塔,吸风机室,屋内高压配电装置(无油),除尘构筑物,运煤栈桥,运煤隧道,油浸变压器检修间,油浸变压器室,供、卸油泵房,油处理室,岸边水泵房、中央水泵房,灰浆、灰渣泵房,生活消防水泵房,稳定剂室、加药设备室,进水、净水构筑物,冷却塔,化学水处理室,循环水处理室,启动锅炉房,供氢站,推煤机库,消防车库,贮氢罐,空气压缩机室(有润滑油),热工、电气、金属实验室,天桥,排水、污水泵房,各分场维护间,污水

处理构筑物,电缆隧道,材料库棚,机车库,警卫传达室。

7.3.3 室内消火栓的用水量应根据同时使用水枪数量和充实水柱长度由计算确定,但不应小于表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3 室内消火栓系统用水量

建筑物名称	高度、层数、体积	消火栓用水量 (L/s)	同时使用水枪同时使用水枪数量(支)	每根竖管最小流量 (L/s)
主厂房	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $\leq 10000\text{m}^3$	5	2	5
	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $> 10000\text{m}^3$	10	2	10
	$24\text{m} < \text{高度} \leq 50\text{m}$	15	3	15
	高度 $> 50\text{m}$	20	4	15
集中控制楼、网控楼、微波楼、电气控制楼、脱硫控制楼、配煤楼	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $\leq 10000\text{m}^3$	10	2	10
	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $> 10000\text{m}^3$	15	3	10
办公楼、其他建筑	层数 ≥ 5 或体积 $> 10000\text{m}^3$	15	3	10
一般材料库、特殊材料库	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $\leq 5000\text{m}^3$	5	1	5
	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $> 5000\text{m}^3$	10	2	10

注:消防软管卷盘的消防用水量可不计入室内消防用水量。

7.4 室内消防给水管道、消火栓和消防水箱

7.4.1 室内消防给水管道设计应符合下列要求:

1 室内消火栓超过 10 个且室外消防用水量大于 15L/s 时,室内消防给水管道至少应有 2 条进水管与室外管网连接,并应将室内管道连接成环状管网,与室外管网连接的进水管,每条应按满足全部用水量设计。

2 主厂房内应设置水平环状管网;消防竖管应引自水平环状管网成枝状布置。

3 室内消防给水管道应采用阀门分段,对于单层厂房、库房,当某段损坏时,停止使用的消火栓不应超过 5 个;对于办公楼、其

他厂房、库房,消防给水管道上阀门的布置,当超过 3 条竖管时,可按关闭 2 条设计。

4 消防用水与其他用水合并的室内管道,当其他用水达到最大流量时,应仍能供全部消防用水量。洗刷用水量可不计算在内。合并的管网上应设置水泵接合器,水泵接合器的数量应通过室内消防用水量计算确定。主厂房内独立的消防给水系统可不设水泵接合器。

5 室内消火栓给水管网与自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统的管网应在报警阀或雨淋阀前分开设置。

7.4.2 室内消火栓布置应符合下列要求:

1 消火栓的布置应保证有 2 支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位;建筑高度小于等于 24m 且体积小于等于 5000m³ 的材料库,可采用 1 支水枪充实水柱到达室内任何部位。

2 水枪的充实水柱长度应由计算确定。对于主厂房及二层或二层以上且建筑高度超过 24m 的建筑,充实水柱长度不应小于 13m;对于超过 4 层且建筑高度 ≤ 24 m 的建筑,水枪的充实水柱长度不应小于 10m;对于其他建筑,水枪的充实水柱长度不宜小于 7m。

3 消防给水系统的静水压力不应超过 1.2MPa,当超过 1.2MPa 时,应采用分区给水系统。当消火栓栓口处的出水压力超过 0.5MPa 时,应设置减压设施。

4 室内消火栓应设在明显易于取用的地点,栓口距地面高度宜为 1.1m,其出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面呈 90°角。

5 室内消火栓的间距应由计算确定。主厂房内消火栓的间距不应超过 30m。

6 应采用同一型号的配有自救式消防水喉的消火栓箱,消火栓水带直径宜为 65mm,长度不应超过 25m,水枪喷嘴口径不应小于 19mm。

7 主厂房的煤仓间最高处应设检验用的压力显示装置。

8 当室内消火栓设在寒冷地区非采暖的建筑物内时,可采用干式消火栓给水系统,但在进水管上应安装快速启闭阀,在室内消防给水管路最高处应设自动排气阀。

9 带电设施附近的消火栓应配备喷雾水枪。

7.4.3 主厂房宜设置消防水箱。消防水箱的设置应符合下列要求:

1 设在主厂房煤仓间最高处,且为重力自流水箱。

2 消防水箱应储存 10min 的消防用水量。当室内消防用水量不超过 25L/s 时,经计算消防储水量超过 12m^3 时,可采用 12m^3 ;当室内消防用水量超过 25L/s,经计算水箱消防储水量超过 18m^3 时,可采用 18m^3 。

3 消防用水与其他用水合并的水箱,应采取消防用水不作他用的技术措施。

4 火灾发生时由消防水泵供给的消防用水,不应进入消防水箱。

当设置高位消防水箱确有困难时,可设置符合下列要求的临时高压给水系统:

1 系统由消防水泵、稳压装置、压力监测及控制装置等构成。

2 由稳压装置维持系统压力,着火时,压力控制装置自动启动消防泵。

3 稳压泵应设备用泵。稳压泵的工作压力应高于消防泵工作压力,其流量不宜少于 5L/s。

7.5 水喷雾与自动喷水灭火系统

7.5.1 水喷雾灭火设施与高压电气设备带电(裸露)部分的最小安全净距应符合国家现行标准的有关规定。

7.5.2 当在寒冷地区设置室外变压器水喷雾灭火系统、油罐固定冷却水系统时,应设置管路放空设施。

7.5.3 设有自动喷水灭火系统的建筑物与设备的火灾危险等级

不应低于表 7.5.3 的规定。

表 7.5.3 建筑物与设备的火灾危险等级

建(构)筑物与设备		火灾危险等级
电缆夹层		中Ⅱ级
汽机运转层下及中间层油管道		中Ⅰ级
锅炉本体燃烧器区		中Ⅰ级
运煤栈桥(燃用褐煤或易自燃高挥发分煤)		中Ⅱ级
煤仓间、筒仓带式输送机层		中Ⅱ级
柴油发电机房		中Ⅱ级
生产、行政办公楼 (当设置有风道集中空调系统时)	建筑高度小于 24m	轻
	建筑高度大于等于 24m	中Ⅰ级

7.5.4 运煤系统建筑物设闭式自动喷水灭火系统时,宜采用快速响应喷头。

7.5.5 自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统的设计应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 或《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 的有关规定。细水雾灭火系统的喷水强度、响应时间和供水持续时间宜符合现行国家标准《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 的有关规定。

7.6 消防水泵房与消防水池

7.6.1 消防水泵房应设直通室外的安全出口。

7.6.2 一组消防水泵的吸水管不应少于 2 条;当其中 1 条损坏时,其余的吸水管应能满足全部用水量。吸水管上应装设检修用阀门。

7.6.3 消防水泵应采用自灌式引水。

7.6.4 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 1 条出水管检修时,其余的出水管应能满足全部用水量。试验回水管上应设检查用的放水阀门、水锤消除、安全泄压及压力、流

量测量装置。

7.6.5 消防水泵应设置备用泵。机组容量为 125MW 以下燃煤电厂的备用泵的流量和扬程不应小于最大一台消防泵的流量和扬程。

机组容量为 125MW 及以上燃煤电厂,宜设置柴油驱动消防泵作为消防水泵的备用泵,其性能参数及泵的数量应满足最大消防水量、水压的需要。

7.6.6 燃煤电厂应设消防水池。容积大于 500m³ 的消防水池应分格并设公用吸水设施。消防水池的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

7.6.7 当冷却塔数量多于 1 座且供水有保证时,冷却塔水池可兼作消防水源。

7.6.8 消防水泵房应设置与消防控制室直接联络的通信设备。

7.6.9 消防水泵房的建筑设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

7.7 消防排水

7.7.1 消防排水、电梯井排水可与生产、生活排水统一设计。

7.7.2 变压器、油系统等设施的消防排水,除应按消防流量设计外,在排水设施上应采取油水分隔措施。

7.8 泡沫灭火系统

7.8.1 点火油罐区宜采用低倍数或中倍数泡沫灭火系统。

7.8.2 点火油罐的泡沫灭火系统的型式,应符合下列规定:

1 单罐容量大于 200m³ 的油罐应采用固定式泡沫灭火系统。

2 单罐容量小于或等于 200m³ 的油罐可采用移动式泡沫灭火系统。

7.8.3 泡沫灭火系统的设计应符合现行国家标准《低倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 或《高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计

规范》GB 50196 的有关规定。

7.9 气体灭火系统

7.9.1 气体灭火剂的类型、气体灭火系统型式的选择,应根据被保护对象的特点、重要性、环境要求并结合防护区的布置,经技术经济比较后确定。宜采用组合分配系统。

7.9.2 灭火剂的设计用量应按需要提供保护的最大防护区的体积计算确定。灭火剂宜设 100% 备用。

7.9.3 采用低压二氧化碳灭火系统时,其贮罐宜布置在零米层。

7.9.4 固定式气体灭火系统的设计应符合国家现行标准的规定。

7.10 灭 火 器

7.10.1 各建(构)筑物及设备应按表 7.10.1 确定火灾类别及危险等级并配置灭火器。

表 7.10.1 建(构)筑物与设备火灾类别及危险等级

配置场所	火灾类别	危险等级
电缆夹层	E(A)	中
高、低压配电装置室	E(A)	中
电子设备间	E(A)	中
控制室	E(A)	严重
计算机室,DCS 工程师室,SIS 机房,运动工程师室	E(A)	中
继电器室	E(A)	中
蓄电池室	C(A)	中
汽轮机油箱	B	严重
电液装置	B	中
氢密封油装置	B	中
汽机轴承	B	中
汽机运转层下及中间层油管道	B	严重

续表 7.10.1

配置场所	火灾类别	危险等级
给水泵油箱	B	严重
汽机贮油箱	B	严重
主厂房内主蒸汽管道与油管道交叉处	B	严重
汽机房架空电缆处	E(A)	中
电缆交叉、密集及中间接头部位	E(A)	中
汽机发电机运转层	混合(A)	中
锅炉本体燃烧器区	B	中
润滑油箱	B	中
磨煤机	A	严重
回转式空气预热器	A	中
煤仓间带式输送机层	A	中
锅炉房零米以上架空电缆处	E(A)	中
微波楼和通信楼	E(A)	中
屋内配电装置楼(内有充油设备)	E(A)	中
室外变压器	B	中
脱硫工艺楼	A	轻
脱硫控制楼	E(A)	中
增压风机室	A	轻
吸风机室	A	轻
除尘构筑物	A	轻
转运站及筒仓皮带层	A	中
碎煤机室	A	中
运煤隧道	A	中
屋内卸煤装置	A	中
解冻室	A	中
堆取料机、装卸桥	A	轻

续表 7.10.1

配置场所	火灾类别	危险等级
贮煤场、干煤棚	A	中
室内贮煤场	A	中
柴油发电机室及油箱	B	中
点火油罐	B	严重
油处理室	B	中
供(卸)油泵房、栈台	B	中
油浸变压器室	B	中
化学水处理室、循环水处理室	A	轻
启动锅炉房	B	中
供氢站	C(A)	严重
空气压缩机室(有润滑油)	B	中
热工、电气、金属实验室	A	中
油浸变压器检修间	B	中
各分场维护间	A、B	轻
生活、消防水泵房(有柴油发动机)	B	中
生活、消防水泵房(无柴油发动机)及其他水泵房	A	轻
生产、行政办公楼(各层)	A	中
一般材料库	混合(A)	中
特种材料库	混合(A)	严重
机车库	B	中
汽车库、推煤机库	B	中
消防车库	A(B)	中
警卫传达室	A	轻

注:1 柴油发电机房如采用了闪点低于 60℃ 的柴油,则应按严重危险级考虑。

2 严重危险级的场所,宜设推车式灭火器。

7.10.2 点火油罐区防火堤内面积每 400m² 应配置 1 具 8kg 手

提式干粉灭火器,当计算数量超过 6 具时,可采用 6 具。

7.10.3 露天设置的灭火器应设置遮阳棚。

7.10.4 控制室、电子设备间、继电器室及高、低压配电装置室可采用卤代烷灭火器。

7.10.5 灭火器的配置设计,应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。

7.11 消 防 车

7.11.1 消防车的配置应符合下列规定:

1 单机容量为 50MW 及以上机组:

1)总容量大于 1200MW 时不少于 2 辆;

2)总容量为 600~1200MW 时为 2 辆;

3)总容量小于 600MW 时为 1 辆。

2 机组容量为 25MW 及以下的机组,当地消防部门的消防车在 5min 内不能到达火场时为 1 辆。

7.11.2 设有消防车的燃煤电厂,应设置消防车库。

7.12 火灾自动报警与消防设备控制

7.12.1 单机容量为 50~135MW 的燃煤电厂,应设置区域报警系统。

7.12.2 单机容量为 200MW 及以上的燃煤电厂,应设置控制中心报警系统。系统应配有火灾部位显示装置、打印机、火灾警报装置、电话插孔及应急广播系统。

7.12.3 200MW 级机组及以上容量的燃煤电厂,宜按以下原则划分火灾报警区域:

1 每台机组为 1 个火灾报警区域(包括单元控制室、汽机房、锅炉房、煤仓间以及主变压器、启动变压器、联络变压器、厂用变压器、机组柴油发电机、脱硫系统的电控楼、空冷控制楼)。

2 办公楼、网络控制楼、微波楼和通信楼火灾报警区域(包括

控制室、计算机房及电缆夹层)。

3 运煤系统火灾报警区域(包括控制室与配电间、转运站、碎煤机室、运煤栈桥及隧道、室内贮煤场或筒仓)。

4 点火油罐火灾报警区域。

7.12.4 消防控制室应与单元控制室或主控制室合并设置。

7.12.5 集中火灾报警控制器应设置在运行值班负责人所在的单元控制室或主控制室内;区域报警控制器应设置在对应的火灾报警区域内。报警控制器的安装位置应便于操作人员监控。

7.12.6 火灾探测器的选择,应符合本规范第 7.1.7 条、第 7.1.8 条的规定。

7.12.7 主厂房内的缆式线型感温探测器宜选用金属层结构型。

7.12.8 点火油罐区的火灾探测器及相关连接件应为防爆型。

7.12.9 运煤系统内的火灾探测器及相关连接件应为防水型。

7.12.10 火灾自动报警系统的警报音响应区别于其他系统的音响。

7.12.11 当火灾确认后,火灾自动报警系统应能将生产广播切换到火灾应急广播。

7.12.12 消防设施的就地启动、停止控制设备应具有明显标志,并应有防误操作保护措施。消防水泵的停运,应为手动控制。

7.12.13 可燃气体探测器的信号应接入火灾自动报警系统。

7.12.14 火灾自动报警系统的设计,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。

8 燃煤电厂采暖、通风和空气调节

8.1 采 暖

8.1.1 运煤建筑采暖,应选用表面光洁易清扫的散热器;运煤建筑采暖散热器入口处的热媒温度不应超过 160°C 。

8.1.2 蓄电池室、供氢站、供(卸)油泵房、油处理室、汽车库及运煤(煤粉)系统建(构)筑物严禁采用明火取暖。

8.1.3 蓄电池室的采暖散热器应采用钢制散热器,管道应采用焊接,室内不应设置法兰、丝扣接头和阀门。采暖管道不宜穿过蓄电池室楼板。

8.1.4 采暖管道不应穿过变压器室、配电装置室等电气设备间。

8.1.5 室内采暖系统的管道、管件及保温材料应采用不燃烧材料。

8.2 空气调节

8.2.1 计算机室、控制室、电子设备间,应设排烟设施;机械排烟系统的排烟量可按房间换气次数每小时不少于 6 次计算。其他空调房间,应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定设置排烟设施。

8.2.2 空气调节系统的送、回风道,在穿越重要房间或火灾危险性大的房间时应设置防火阀。

8.2.3 空气调节风道不宜穿过防火墙和楼板,当必须穿过时,应在穿过处风道内设置防火阀。穿过防火墙两侧各 2m 范围内的风道应采用不燃烧材料保温,穿过处的空隙应采用防火材料封堵。

8.2.4 空气调节系统的送风机、回风机应与消防系统连锁,当出现火警时,应立即停运。

8.2.5 空气调节系统的新风口应远离废气口和其他火灾危险区的烟气排气口。

8.2.6 空气调节系统的电加热器应与送风机连锁,并应设置超温断电保护信号。

8.2.7 空气调节系统的风道及其附件应采用不燃材料制作。

8.2.8 空气调节系统风道的保温材料、冷水管道的保温材料、消声材料及其黏结剂,应采用不燃烧材料或者难燃烧材料。

8.3 电气设备间通风

8.3.1 配电装置室、油断路器室应设置事故排风机,其电源开关应设在发生火灾时能安全方便切断的位置。

8.3.2 当几个屋内配电装置室共设一个通风系统时,应在每个房间的送风支风道上设置防火阀。

8.3.3 变压器室的通风系统应与其他通风系统分开,变压器室之间的通风系统不应合并。凡具有火灾探测器的变压器室,当发生火灾时,应能自动切断通风机的电源。

8.3.4 当蓄电池室采用机械通风时,室内空气不应再循环,室内应保持负压。通风机及其电机应为防爆型,并应直接连接。

8.3.5 蓄电池室送风设备和排风设备不应布置在同一风机室内;当采用新风机组,送风设备在密闭箱体时,可与排风设备布置在同一个房间。

8.3.6 采用机械通风系统的电缆隧道和电缆夹层,当发生火灾时应立即切断通风机电源。通风系统的风机应与火灾自动报警系统连锁。

8.4 油系统通风

8.4.1 当油系统采用机械通风时,室内空气不应再循环,通风设备应采用防爆型,风机应与电机直接连接。当在送风管道上设置逆止阀时,送风机可采用普通型。

8.4.2 油泵房应设置机械通风系统,其排风道不应设在墙体内,并不宜穿过防火墙;当必须穿过防火墙时,应在穿墙处设置防火阀。

8.4.3 通行和半通行的油管沟应设置通风设施。

8.4.4 含油污水处理站应设置通风设施。

8.4.5 油系统的通风管道及其部件均应采用不燃材料。

8.5 运煤系统通风除尘

8.5.1 运煤建筑采用机械通风时,通风设备的电机应采用防爆型。

8.5.2 运煤系统采用电除尘器时,煤尘的性质应符合相关规程的要求,与电除尘器配套的电机应选用防爆电机。

8.5.3 运煤系统的各转运站、碎煤机室、翻车机室、卸煤装置和煤仓间应设通风、除尘装置。当煤质干燥无灰基挥发分等于或大于46%时,不应采用高压静电除尘器。

8.5.4 运煤系统中除尘系统的风道及部件均应采用不燃烧材料制作。

8.5.5 室内除尘设备配套电气设施的外壳防护应达到IP54级。

8.6 其他建筑通风

8.6.1 氢冷式发电机组的汽机房应设置排氢装置;当排氢装置为电动或有电动执行器时,应具有防爆和直联措施。

8.6.2 联氨间、制氢间的电解间及贮氢罐间应设置排风装置。当采用机械排风时,通风设备应采用防爆型,风机应与电机直接连接。

8.6.3 柴油发电机房通风系统的通风机及电机应为防爆型,并应直接连接。

9 燃煤电厂消防供电及照明

9.1 消防供电

9.1.1 自动灭火系统、与消防有关的电动阀门及交流控制负荷，当单台发电机容量为 200MW 及以上时应按保安负荷供电；当单机容量为 200MW 以下时应按Ⅰ类负荷供电。

9.1.2 单机容量为 25MW 以上的发电厂，消防水泵及主厂房电梯应按Ⅰ类负荷供电。单机容量为 25MW 及以下的发电厂，消防水泵及主厂房电梯应按不低于Ⅱ类负荷供电。

9.1.3 发电厂内的火灾自动报警系统，当本身带有不停电电源装置时，应由厂用电源供电。当本身不带有不停电电源装置时，应由厂内不停电电源装置供电。

9.1.4 单机容量为 200MW 及以上燃煤电厂的单元控制室、网络控制室及柴油发电机房的应急照明，应采用蓄电池直流系统供电。主厂房出入口、通道、楼梯间及远离主厂房的重要工作场所的应急照明，宜采用自带电源的应急灯。

其他场所的应急照明，应按保安负荷供电。

9.1.5 单机容量为 200MW 以下燃煤电厂的应急照明，应采用蓄电池直流系统供电。应急照明与正常照明可同时运行，正常时由厂用电源供电，事故时应能自动切换到蓄电池直流母线供电；主控制室的应急照明，正常时可不运行。远离主厂房的重要工作场所的应急照明，可采用应急灯。

9.1.6 当消防用电设备采用双电源供电时，应在最末一级配电装置或配电箱处切换。

9.2 照 明

9.2.1 当正常照明因故障熄灭时,应按表 9.2.1 中所列的工作场所,装设继续工作或人员疏散用的应急照明。

表 9.2.1 发电厂装设应急照明的场所

工作场所		应急照明	
		继续工作	人员疏散
锅炉房 及其 辅助车间	锅炉房运转层	√	—
	锅炉房底层的磨煤机、送风机处	√	—
	除灰间	—	√
	引风机室	√	—
	燃油泵房	√	—
	给粉机平台	√	—
	锅炉本体楼梯	√	—
	司水平台	—	√
	回转式空气预热器处	√	—
	燃油控制台	√	—
	给煤机处	√	—
	运煤胶带机层	—	√
	除灰控制室	√	—
汽机房 及其 辅助车间	汽机房运转层	√	—
	汽机房底层的凝汽器、凝结水泵、给水泵、循环水泵、备用励磁机等处	√	—
	加热器平台	√	—
	发电机出线小室	√	—
	除氧间除氧器层	√	—
	除氧间管道层	√	—
	供氢站	√	—

续表 9.2.1

工作场所		应急照明	
		继续工作	人员疏散
运煤系统	碎煤机室	√	—
	转运站	—	√
	运煤栈桥	—	√
	运煤隧道	—	√
	运煤控制室	√	—
	筒仓	√	—
	室内贮煤场	√	—
	翻车机室	√	—
供水系统	岸边和水泵房、中央水泵房	√	—
	生活、消防水泵房	√	—
化学水处理室	化学水处理控制室	√	—
电气车间	主控制室	√	—
	网络控制室	√	—
	集中控制室	√	—
	单元控制室	√	—
	继电器室及电子设备间	√	—
	屋内配电装置	√	—
	主厂房厂用配电装置(动力中心)	√	—
	蓄电池室	√	—
	计算机主机室	√	—
	通信转接室、交换机室、载波机室、微波机室、特高频室、电源室	√	—
	保安电源、不停电电源、柴油发电机房及其配电室	√	—
	直流配电室	√	—

续表 9.2.1

工作场所		应急照明	
		继续工作	人员疏散
脱硫系统	脱硫控制室	√	—
通道 楼梯 及其他	控制楼至主厂房天桥	—	√
	生产办公楼至主厂房天桥	—	√
	运行总负责人值班室	√	—
	汽车库、消防车库	√	—
	主要楼梯间	—	√

9.2.2 表 9.2.1 中所列工作场所的通道出入口应装设应急照明。

9.2.3 锅炉汽包水位计、就地热力控制屏、测量仪表屏及除氧器水位计处应装设局部应急照明。

9.2.4 继续工作用的应急照明,其工作面上的最低照度值,不应低于正常照明照度值的 10%。

人员疏散用的应急照明,在主要通道地面上的最低照度值,不应低于 1lx。

9.2.5 当照明灯具表面的高温部位靠近可燃物时,应采取隔热、散热等防火保护措施。

配有卤钨灯和额定功率为 100W 及以上的白炽灯光源的灯具(如吸顶灯、槽灯、嵌入式灯),其引入线应采用瓷管、矿物棉等不燃材料作隔热保护。

9.2.6 超过 60W 的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯和荧光高压汞灯(包括电感镇流器)不应直接设置在可燃装修材料或可燃构件上。

可燃物品库房不应设置卤钨灯等高温照明灯具。

9.2.7 建筑内设置的安全出口标志灯和火灾应急照明灯具,除应符合本规范的规定外,还应符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 和《消防应急灯具》GB 17945 的有关规定。

10 燃 机 电 厂

10.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

10.1.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级应符合表 10.1.1 的规定。

表 10.1.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
主厂房(汽机房、燃机厂房、余热锅炉、集中控制室)	丁	二级
网络控制楼、微波楼、继电器室	丁	二级
屋内配电装置楼(内有每台充油量>60kg的设备)	丙	二级
屋内配电装置楼(内有每台充油量≤60kg的设备)	丁	二级
屋内配电装置楼(无油)	丁	二级
屋外配电装置(内有含油设备)	丙	二级
油浸变压器室	丙	一级
柴油发电机房	丙	二级
岸边水泵房、中央水泵房	戊	二级
生活、消防水泵房	戊	二级
冷却塔	戊	三级
稳定剂室、加药设备室	戊	二级
油处理室	丙	二级
化学水处理室、循环水处理室	戊	二级
供氢站	甲	二级
天然气调压站	甲	二级

续表 10.1.1

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
空气压缩机室(无润滑油或不喷油螺杆式)	戊	二级
空气压缩机室(有润滑油)	丁	二级
天桥	戊	二级
天桥(下面设置电缆夹层时)	丙	二级
变压器检修间	丙	二级
排水、污水泵房	戊	二级
检修间	戊	二级
进水建筑物	戊	二级
给水处理构筑物	戊	二级
污水处理构筑物	戊	二级
电缆隧道	丙	二级
特种材料库	丙	二级
一般材料库	戊	二级
材料棚库	戊	三级
消防车库	丁	二级

注:1 除本表规定的建(构)筑物外,其他建(构)筑物的火灾危险性 & 耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2 油处理室,处理重油及柴油时,为丙类;处理原油时,为甲类。

10.1.2 其他厂房的层数和防火分区的允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

10.2 厂区总平面布置

10.2.1 天然气调压站、燃油处理室及供氢站应与其他辅助建筑分开布置。

10.2.2 燃气轮机或主厂房、余热锅炉、天然气调压站及燃油处理室与其他建(构)筑物之间的防火间距,应符合表 10.2.2 的规定。

表 10.2.2 建(构)筑物之间的防火间距(m)

序 号	建(构)筑物 名称	丙、丁、戊类 建筑			燃气 轮机或主厂房	天然 气调压站	燃油 处理室			主变压器或 屋外厂用变压器 油量(t/台)			屋外 配电装置	供 氢站	行政生活 福利建筑 耐火等级	铁路 中心线		厂外道路 (路边)	厂内道路 (路边)	
		耐火等级	一、二级	三级			重 油	原 油	≤10	10<50	>50	厂 外				厂 内	主 要		次 要	
1	燃气轮机 或主厂房	10	12		—	30	30	10	12	15	20	10	12	12	10	12	5	5	—	—
2	天然气 调压站	12	14		30	—	12	12	25	25	25	25	12	12	25	30	20	15	10	5
3	原油	12	14			30	—	—	25	25	25	25	12	12	25	30	20	15	10	5
	燃油处理室 重油	10	12		10	12	—	—	12	15	20	10	12	12	10	5	5	—	—	—

注:燃油发电厂的油罐的防火间距应执行现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

10.3 主厂房的安全疏散

10.3.1 主厂房的疏散楼梯,不应少于2个,其中应有一个楼梯直接通向室外出入口,另一个可为室外楼梯。

10.4 燃料系统

10.4.1 天然气气质应分别符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251及燃气轮机制造厂对天然气气质各项指标(包括温度)的规定和要求。

10.4.2 天然气管道设计应符合下列要求:

1 厂内天然气管道宜高支架敷设、低支架沿地面敷设或直埋敷设,在跨越道路时应采用套管。

2 除必须用法兰与设备和阀门连接外,天然气管道管段应采用焊接连接。

3 进厂天然气总管应设置紧急切断阀和手动关断阀,并且在厂内天然气管道上应设置放空管、放空阀及取样管。在两个阀门之间应提供自动放气阀,其设置和布置原则应按现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251的有关规定执行。

4 天然气管道试压前需进行吹扫,吹扫介质宜采用不助燃气体。

5 天然气管道应以水为介质进行强度试验,强度试验压力应为设计压力的1.5倍;强度试验合格后,应以水和空气为介质进行严密性试验,试验压力应为设计压力的1.05倍;再以空气为介质进行气密性试验,试验压力为0.6MPa。

6 天然气管道的低点应设排液管及两道排液阀,排出的液体应排至密闭系统。

10.4.3 燃油系统采用柴油或重油时,应符合本规范第6.3节的规定;采用原油时应采取特殊措施。

10.4.4 燃机供油管道应串联两只关断阀或其他类似关断阀门,

并应在两阀之间采取泄放这些阀门之间过剩压力的措施。

10.5 燃气轮机的防火要求

10.5.1 燃气轮机采用的燃料为天然气或其他类型气体燃料时,外壳应装设可燃气体探测器。

10.5.2 当发生熄火时,燃机入口燃料快速关断阀宜在 1s 内关闭。

10.6 消防给水、固定灭火设施及火灾自动报警

10.6.1 消防给水系统必须与燃机电厂的设计同时进行。消防用水应与全厂用水统一规划,水源应有可靠的保证。

10.6.2 本规范第 7.1.2 条~第 7.1.4 条及第 7.1.6 条适用于燃机电厂。

10.6.3 燃机电厂同一时间的火灾次数为一次。厂区内消防给水量应按发生火灾时一次最大灭火用水量计算。建筑物一次灭火用水量应为室外和室内消防用水量之和。

10.6.4 多轴配置的联合循环燃机电厂,除燃气轮发电机组外,燃机电厂的火灾自动报警装置、固定灭火系统的设置,应按汽轮发电机组容量对应执行本规范第 7.1 节的规定;单轴配置的联合循环燃煤电厂,应按单套机组容量对应执行本规范第 7.1 节的规定。

10.6.5 燃气轮发电机组(包括燃气轮机、齿轮箱、发电机和控制间),宜采用全淹没气体灭火系统,并应设置火灾自动报警系统。

10.6.6 当燃气轮机整体采用全淹没气体灭火系统时,应遵循以下规定:

1 喷射灭火剂前应使燃气轮机停机,关闭箱体门、孔口及自动停止通风机。

2 应有保持气体浓度的足够时间。

10.6.7 燃气轮发电机组及其附属设备的灭火及火灾自动报警系统宜随主机设备成套供货,其火灾报警控制器可布置在燃机控制

间并应将火灾报警信号上传至集中报警控制器。

10.6.8 室内天然气调压站,燃气轮机与联合循环发电机组厂房应设可燃气体泄漏探测装置,其报警信号应引至集中火灾报警控制器。

10.6.9 燃机电厂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。

10.6.10 燃气轮机标准额定出力 50MW 及以上的燃气燃机电厂,消防车的配置应符合以下规定:

- 1 总容量大于 1200MW 时不少于 2 辆。
- 2 总容量为 600~1200MW 时为 2 辆。
- 3 总容量小于 600MW 时为 1 辆。

燃气轮机标准额定出力 25MW 及以下的机组,当地消防部门的消防车在 5min 内不能到达火场时为 1 辆。

燃油燃机电厂消防车的配备应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

10.7 其 他

10.7.1 燃机厂房及天然气调压站,应采取通风、防爆措施。

10.7.2 燃机电厂的电缆及电缆敷设设计,应符合下列规定:

- 1 主厂房及输气、输油和其他易燃易爆场所宜选用 C 类阻燃电缆。
- 2 燃机附近的电缆沟盖板应密封。

10.7.3 燃机电厂与燃煤电厂相同部分的设计,应符合本规范燃煤电厂的相关规定。

11 变 电 站

11.1 建(构)筑物火灾危险性分类、耐火等级、 防火间距及消防道路

11.1.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级应符合表 11.1.1 的规定。

表 11.1.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

建(构)筑物名称		火灾危险性分类	耐火等级
主控通信楼		戊	二级
继电器室		戊	二级
电缆夹层		丙	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
屋外配电装置	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
干式铁芯电抗器室		丁	二级
总事故贮油池		丙	一级
生活、消防水泵房		戊	二级

续表 11.1.1

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
雨淋阀室、泡沫设备室	戊	二级
污水、雨水泵房	戊	二级

注:1 主控通信楼当未采取防止电缆着火后延燃的措施时,火灾危险性应为丙类。

2 当地下变电站、城市户内变电站将不同使用用途的变配电部分布置在一幢建筑物或联合建筑物内时,则其建筑物的火灾危险性分类及其耐火等级除另有防火隔离措施外,需按火灾危险性类别高者选用。

3 当电缆夹层采用 A 类阻燃电缆时,其火灾危险性可为丁类。

11.1.2 建(构)筑物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。

11.1.3 变电站内的建(构)筑物与变电站外的民用建(构)筑物及各类厂房、库房、堆场、贮罐之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

11.1.4 变电站内各建(构)筑物及设备的防火间距不应小于表 11.1.4 的规定。

表 11.1.4 变电站内建(构)筑物及设备的防火间距(m)

建(构)筑物名称			丙、丁、戊类生产建筑		屋外配电装置		可燃介质电容器(室、棚)	总事故贮油池	生活建筑	
			耐火等级		每组断路器油量(t)				耐火等级	
		一、二级	三级	<1	≥1			一、二级	三级	
丙、丁、戊类生产建筑	耐火等级	一、二级	10	12	—	10	10	5	10	12
		三级	12	14					12	14
屋外配电装置	每组断路器油量(t)	<1	—		—	10	10	5	10	12
		≥1	10						10	12
油浸变压器	单台设备油量(t)	5~10	10		见第 11.1.6 条	10	5	15	20	
		>10~50						20	25	
		>50						25	30	

续表 11.1.4

建(构)筑物名称		丙、丁、戊类 生产建筑		屋外 配电装置		可燃介 质电容 器(室、 棚)	总事 故贮 油池	生活建筑	
		耐火等级		每组断路器 油量(t)				耐火等级	
		一、二级	三级	<1	≥1			一、二级	三级
可燃介质电容器 (室、棚)		10		10		—	5	15	20
总事故贮油池		5		5		5	—	10	12
生活 建筑	耐火 等级	一、二级	10	12	10	15	10	6	7
		三级	12	14	12	20	12	7	8

注:1 建(构)筑物防火间距应按相邻两建(构)筑物外墙的最近距离计算,如外墙有凸出的燃烧构件时,则应从其凸出部分外缘算起。

2 相邻两座建筑两面的外墙为非燃烧体且无门窗洞口、无外露的燃烧屋檐,其防火间距可按本表减少 25%。

3 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,但两座建筑物门窗之间的净距不应小于 5m。

4 生产建(构)筑物侧墙外 5m 以内布置油浸变压器或可燃介质电容器等电气设备时,该墙在设备总高度加 3m 的水平线以下及设备外廊两侧各 3m 的范围内,不应设有门窗、洞口;建筑物外墙距设备外廊 5~10m 时,在上述范围内的外墙可设甲级防火门,设备高度以上可设防火窗,其耐火极限不应小于 0.90h。

11.1.5 控制室室内装修应采用不燃材料。

11.1.6 屋外油浸变压器之间的防火间距及变压器与本回路带油电气设备之间的防火间距应符合本规范第 6.6 节的有关规定。

11.1.7 设置带油电气设备的建(构)筑物与贴邻或靠近该建(构)筑物的其他建(构)筑物之间应设置防火墙。

11.1.8 当变电站内建筑的火灾危险性为丙类且建筑的占地面积超过 3000m² 时,变电站内的消防车道宜布置成环形;当为尽端式车道时,应设回车场地或回车道路。消防车道宽度及回车场的面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

11.2 变压器及其他带油电气设备

11.2.1 带油电气设备的防火、防爆、挡油、排油设计,应符合本规范第 6.6 节的有关规定。

11.2.2 地下变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池。

11.3 电缆及电缆敷设

11.3.1 电缆从室外进入室内的入口处、电缆竖井的出入口处、电缆接头处、主控制室与电缆夹层之间以及长度超过 100m 的电缆沟或电缆隧道,均应采取防止电缆火灾蔓延的阻燃或分隔措施,并根据变电站的规模及重要性采取下列一种或数种措施:

1 采用防火隔墙或隔板,并用防火材料封堵电缆通过的孔洞。

2 电缆局部涂防火涂料或局部采用防火带、防火槽盒。

11.3.2 220kV 及以上变电站,当电力电缆与控制电缆或通信电缆敷设在同一电缆沟或电缆隧道内时,宜采用防火槽盒或防火隔板进行分隔。

11.3.3 地下变电站电缆夹层宜采用 C 类或 C 类以上的阻燃电缆。

11.4 建(构)筑物的安全疏散和建筑构造

11.4.1 变压器室、电容器室、蓄电池室、电缆夹层、配电装置室的门应向疏散方向开启;当门外为公共走道或其他房间时,该门应采用乙级防火门。配电装置室的中间隔墙上的门应采用由不燃材料制作的双向弹簧门。

11.4.2 建筑面积超过 250m² 的主控通信室、配电装置室、电容器室、电缆夹层,其疏散出口不宜少于 2 个,楼层的第二个出口可设在固定楼梯的室外平台处。当配电装置室的长度超过 60m 时,

应增设 1 个中间疏散出口。

11.4.3 地下变电站每个防火分区的建筑面积不应大于 1000m²。设置自动灭火系统的防火分区,其防火分区面积可增大 1.0 倍;当局部设置自动灭火系统时,增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。

11.4.4 地下变电站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。

11.4.5 地下变电站楼梯间应设乙级防火门,并向疏散方向开启。

11.5 消防给水、灭火设施及火灾自动报警

11.5.1 变电站的规划和设计,应同时设计消防给水系统。消防水源应有可靠的保证。

注:变电站内建筑物满足耐火等级不低于二级,体积不超过 3000m³,且火灾危险性为戊类时,可不设消防给水。

11.5.2 变电站同一时间内的火灾次数应按一次确定。

11.5.3 变电站建筑室外消防用水量不应小于表 11.5.3 的规定。

表 11.5.3 室外消防栓用水量(L/s)

建筑物 耐火等级	建筑物火 灾危险性 类别	建筑物体积(m ³)				
		≤1500	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20001~50000
一、二级	丙类	10	15	20	25	30
	丁、戊类	10	10	10	15	15

注:当变压器采用水喷雾灭火系统时,变压器室外消防栓用水量不应小于 10L/s。

11.5.4 单台容量为 125MV·A 及以上的主变压器应设置水喷雾灭火系统、合成型泡沫喷雾系统或其他固定式灭火装置。其他带油电气设备,宜采用干粉灭火器。地下变电站的油浸变压器,宜采用固定式灭火系统。

11.5.5 变电站户外配电装置区域(采用水喷雾的主变压器消防

栓除外)可不设消火栓。

11.5.6 变电站建筑室内消防用水量不应小于表 11.5.6 的规定。

表 11.5.6 室内消火栓用水量

建筑物名称	高度、层数、体积	消火栓用水量 (L/s)	同时使用水枪数量 (支)	每支水枪最小流量 (L/s)	每根竖管最小流量 (L/s)
主控通信楼、配电装置楼、继电器室、变压器室、电容器室、电抗器室	高度 $\leq 24\text{m}$ 体积 $\leq 10000\text{m}^3$	5	2	2.5	5
	高度 $\leq 24\text{m}$ 体积 $> 10000\text{m}^3$	10	2	5	10
	高度 24~50m	25	5	5	15
	高度 ≥ 6 层或 体积 $\geq 10000\text{m}^3$	15	3	5	10

11.5.7 变电站内建筑物满足下列条件时可不设室内消火栓:

1 耐火等级为一、二级且可燃物较少的丁、戊类建筑物。

2 耐火等级为三、四级且建筑体积不超过 3000m^3 的丁类厂房和建筑体积不超过 5000m^3 的戊类厂房。

3 室内没有生产、生活给水管道,室外消防用水取自贮水池且建筑体积不超过 5000m^3 的建筑物。

11.5.8 当室内消防用水总量大于 10L/s 时,地下变电站外应设置水泵接合器及室外消火栓。水泵接合器和室外消火栓应有永久性的明显标志。

11.5.9 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。

11.5.10 消防水泵房应设直通室外的安全出口,当消防水泵房设置在地下时,其疏散出口应靠近安全出口。

11.5.11 一组消防水泵的吸水管不应少于 2 条;当其中 1 条损坏时,其余的吸水管应能满足全部用水量。吸水管上应装设检修用阀门。

11.5.12 消防水泵宜采用自灌式引水。

11.5.13 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 1 条出水管检修时,其余的出水管应能满足全部用水量。出

水管上宜设检查用的放水阀门、安全卸压及压力测量装置。

11.5.14 消防水泵应设置备用泵,备用泵的流量和扬程不应小于最大1台消防泵的流量和扬程。

11.5.15 消防管道、消防水池的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

11.5.16 水喷雾灭火系统的设计,应符合现行国家标准《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219的有关规定。

11.5.17 变电站应按表 11.5.17 的要求设置灭火器。

表 11.5.17 建筑物火灾危险类别及危险等级

建筑物名称	火灾危险类别	危险等级
主控制通信楼(室)	E(A)	严重
屋内配电装置楼(室)	E(A)	中
继电器室	E(A)	中
油浸变压器(室)	混合	中
电抗器(室)	混合	中
电容器(室)	混合	中
蓄电池室	C	中
电缆夹层	E	中
生活、消防水泵房	A	轻

11.5.18 灭火器的设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定。

11.5.19 设有消防给水的地下变电站,必须设置消防排水设施,并应符合本规范第 7.7 节的有关规定。

11.5.20 下列场所和设备应采用火灾自动报警系统:

- 1 主控通信室、配电装置室、可燃介质电容器室、继电器室。
- 2 地下变电站、无人值班的变电站,其主控通信室、配电装置室、可燃介质电容器室、继电器室应设置火灾自动报警系统,无人值班变电站应将火警信号传至上级有关单位。
- 3 采用固定灭火系统的油浸变压器。
- 4 地下变电站的油浸变压器。

5 220kV 及以上变电站的电缆夹层及电缆竖井。

6 地下变电站、户内无人值班的变电站的电缆夹层及电缆竖井。

11.5.21 变电站主要设备用房和设备火灾自动报警系统应符合表 11.5.21 的规定。

表 11.5.21 主要建(构)筑物和设备火灾探测报警系统

建筑物和设备	火灾探测器类型	备注
主控通信室	感烟或吸气式感烟	
电缆层和电缆竖井	线型感温、感烟或吸气式感烟	
继电室	感烟或吸气式感烟	
电抗器室	感烟或吸气式感烟	如选用含油设备时,采用感温
可燃介质电容器室	感烟或吸气式感烟	
配电装置室	感烟、线型感烟或吸气式感烟	
主变压器	线型感温或吸气式感烟(室内变压器)	

11.5.22 火灾自动报警系统的设计,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。

11.5.23 户内、外变电站的消防控制室应与主控制室合并设置,地下变电站的消防控制室宜与主控制室合并设置。

11.6 采暖、通风和空气调节

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机械排烟装置,其他房间的排烟设计应符合现行国家标准《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防火阀应能立即自动关闭。

11.6.2 地下变电站的空气调节,地上变电站的采暖、通风和空气调节,应符合本规范第 8 章的有关规定。

11.7 消防供电及应急照明

11.7.1 变电站的消防供电应符合下列规定:

1 消防水泵、电动阀门、火灾探测报警与灭火系统、火灾应急照明应按Ⅱ类负荷供电。

2 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。

3 应急照明可采用蓄电池作备用电源,其连续供电时间不应少于 20min。

4 消防用电设备应采用单独的供电回路,当发生火灾切断生产、生活用电时,仍应保证消防用电,其配电设备应设置明显标志。

5 消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要,当暗敷时,应穿管并敷设在不可燃体结构内,其保护层厚度不应小于 30mm;当明敷时(包括附设在吊顶内),应穿金属管或封闭式金属线槽,并采取防火保护措施。当采用阻燃或耐火电缆时,敷设在电缆井、电缆沟内可不采取防火保护措施;当采用矿物绝缘类等具有耐火、抗过载和抗机械破坏性能的不燃性电缆时,可直接明敷。宜与其他配电线路分开敷设,当敷设在同一井、沟内时,宜分别布置在井、沟的两侧。

11.7.2 火灾应急照明和疏散标志应符合下列规定:

1 户内变电站、户外变电站主控通信室、配电装置室、消防水泵房和建筑疏散通道应设置应急照明。

2 地下变电站的主控通信室、配电装置室、变压器室、继电器室、消防水泵房、建筑疏散通道和楼梯间应设置应急照明。

3 地下变电站的疏散通道和安全出口应设发光疏散指示标志。

4 人员疏散用的应急照明的照度不应低于 0.5lx,继续工作应急照明不应低于正常照明照度值的 10%。

5 应急照明灯宜设置在墙面或顶棚上。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准

火力发电厂与变电站设计防火规范

GB 50229 - 2006

条文说明

目 次

1	总 则	(73)
2	术 语	(76)
3	燃煤电厂建(构)筑物的火灾危险性分类、耐火等级 及防火分区	(77)
4	燃煤电厂厂区总平面布置	(82)
5	燃煤电厂建(构)筑物的安全疏散和建筑构造	(86)
5.1	主厂房的安全疏散	(86)
5.2	其他建(构)筑物的安全疏散	(87)
5.3	建筑构造	(88)
6	燃煤电厂工艺系统	(91)
6.1	运煤系统	(91)
6.2	锅炉煤粉系统	(94)
6.3	点火及助燃油系统	(96)
6.4	汽轮发电机	(99)
6.5	辅助设备	(100)
6.6	变压器及其他带油电气设备	(101)
6.7	电缆及电缆敷设	(105)
7	燃煤电厂消防给水、灭火设施及火灾自动报警	(109)
7.1	一般规定	(109)
7.2	室外消防给水	(118)
7.3	室内消火栓与室内消防给水量	(120)
7.4	室内消防给水管、消火栓和消防水箱	(122)
7.5	水喷雾与自动喷水灭火系统	(125)
7.6	消防水泵房与消防水池	(127)

7.7	消防排水	(129)
7.8	泡沫灭火系统	(130)
7.9	气体灭火系统	(130)
7.10	灭火器	(132)
7.11	消防车	(134)
7.12	火灾自动报警与消防设备控制	(134)
8	燃煤电厂采暖、通风和空气调节	(137)
8.1	采暖	(137)
8.2	空气调节	(138)
8.3	电气设备间通风	(139)
8.4	油系统通风	(140)
8.5	运煤系统通风除尘	(141)
8.6	其他建筑通风	(141)
9	燃煤电厂消防供电及照明	(142)
9.1	消防供电	(142)
9.2	照明	(144)
10	燃机电厂	(146)
10.1	建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级	(146)
10.2	厂区总平面布置	(146)
10.3	主厂房的安全疏散	(146)
10.4	燃料系统	(146)
10.5	燃气轮机的防火要求	(148)
10.6	消防给水、固定灭火设施及火灾自动报警	(148)
10.7	其他	(150)
11	变电站	(151)
11.1	建(构)筑物火灾危险性分类、耐火等级、防火间距及 消防道路	(151)
11.2	变压器及其他带油电气设备	(152)
11.3	电缆及电缆敷设	(152)

11.4	建(构)筑物的安全疏散和建筑构造	(153)
11.5	消防给水、灭火设施及火灾自动报警	(154)
11.6	采暖、通风和空气调节	(157)
11.7	消防供电及应急照明	(157)

1 总 则

1.0.1 系原规范第 1.0.1 条的修改。

我国的发电厂与变电站火灾事故自 1969 年 11 月至 1985 年 6 月的 15 年间,在比较大的多起火灾中,发电厂的火灾占 87.9%,变电站的火灾占 12.1%。发电厂的火灾事故率在整个电力系统中占主要地位。发电厂和变电站发生火灾后,直接损失和间接损失都很大,直接影响了工农业生产和人民生活。因此,为了确保发电厂和变电站的建设和安全运行,防止或减少火灾危害,保障人民生命财产的安全,做好发电厂和变电站的防火设计是十分必要的。在发电厂和变电站的防火设计中,必须贯彻“预防为主,防消结合”的消防工作方针,从全局出发,针对不同机组、不同类型发电厂和不同电压等级及变压器容量的特点,结合实际情况,做好发电厂和变电站的防火设计。

1.0.2 系原规范第 1.0.2 条的修改。

本条规定了规范的适用范围。发电厂从 3MW 至 600MW 机组的范围较大,变电站从 35kV 至 500kV 的电压范围也较大,发电厂发生火灾的主要部位是在电气设备、电缆、运煤系统、油系统,变电站发生火灾的主要部位是在变压器等地方,因此,做好以上部位的防火设计对保障发电厂和变电站的安全生产至关重要。对于不同发电机组的发电厂和不同电压等级的变电站需根据其容量大小、所处环境的重要程度和一旦发生火灾所造成的损失等情况综合分析,制定适当的防火设施设计标准。既要做到技术先进,又要经济合理。

近十几年来,燃气-蒸汽联合循环电厂数量与日俱增,相应消防设计也已经积累了丰富的经验。为适应这一形势的发展,本次

修订增设独立一章。

随着城市建设规模的扩大,地下变电站的建设呈现了上升的趋势,在总结地下变电站消防设计经验的基础上,本着成熟一条编写一条的原则,本次修订充实了有关地下变电站设计的规定。

目前,600MW 机组的燃煤电厂是火力发电的主流,但也有更大型机组在设计、建设、运行中,如 800MW 机组、900MW 机组甚至 1000MW 机组等。鉴于 600MW 级机组以上容量的电厂在国内业绩尚少,本着规范的成熟可靠编制原则,现阶段超过 600MW 机组的,可参照本规范执行。

根据《建筑设计防火规范》的适用范围制定的原则,本规范也作出适用于改建项目的规定。

1.0.3 系原规范第 1.0.3 条。

本条规定了发电厂和变电站有关消防方面新技术、新工艺、新材料和新设备的采用原则。防火设计涉及法律,在采用新技术、新工艺、新材料和新设备时一定要慎重而积极,必须具备实践总结和科学试验的基础。在发电厂和变电站的防火设计中,要求设计、建设和消防监督部门的人员密切配合,在工程设计中采用先进的防火技术,做到防患于未然,从积极的方面预防火灾的发生和蔓延,这对减少火灾损失、保障人民生命财产的安全具有重大意义。发电厂的防火设计标准应从技术、经济两方面出发,要正确处理好生产和安全、重点和一般的关系,积极采用行之有效的先进防火技术,切实做到既促进生产、保障安全,又方便使用、经济合理。

1.0.4 系原规范第 1.0.4 条的修改。

本规范属专业标准,针对性很强,本规范在制定和修订中已经与相关国家标准进行了协调,因而在使用中一旦发现同样问题本规范有规定但与其他标准有不一致处时,必须遵循本规范的规定。

考虑到消防技术的飞速发展,工程项目的多变因素,本规范还不能将各类建筑、设备的防火防爆等技术全部内容包括进来,在执行中难免会遇到本规范没有规定的问题,因此,凡本规范未作规定

者,应该执行国家现行的有关强制性消防标准的规定(如《建筑设计防火规范》、《城市煤气设计规范》、《氧气站设计规范》、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》等),必要时还应进行深入严密的论证、试验等工作,并经有关部门按照规定程序审批。

2 术 语

2.0.1~2.0.6 新增条文。

3 燃煤电厂建(构)筑物的火灾危险性分类、耐火等级及防火分区

3.0.1 系原规范第 2.0.1 条的修改。

厂区内各车间的火灾危险性基本上按现行国家标准《建筑设计防火规范》分类。建(构)筑物的最低耐火等级按国内外火力发电厂设计和运行的经验确定。现将发电厂有关车间的火灾危险性说明如下:

主厂房内各车间(汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房或集中控制楼、集中控制室)为一整体,其火灾危险性绝大部分属丁类,仅煤仓间所属运煤带式输送机层的火灾危险性属丙类。带式输送机层均布置在煤仓间的顶层,其宽度与煤仓间宽度相同,一般为 13.50m 左右,长度与煤仓间相同。带式输送机层的面积不超过主厂房总面积的 5%,故将主厂房的火灾危险性定为丁类。

集中控制楼内一般都布置有蓄电池室。近年来,电厂都采用不产生氢气的免维护的蓄电池,且在蓄电池室中都有良好的通风设备,蓄电池室与其他房间之间有防火墙分隔。故不影响集中控制楼的火灾危险性。

脱硫建筑物一般由脱硫工艺楼、脱硫电控楼、吸收塔、增压风机室等组成,根据工艺性质,火灾危险性很小,故确定为戊类。吸收塔没有维护结构,可按设备考虑。

屋内卸煤装置室一般指缝隙式卸煤装置室、卸煤沟、桥抓等运煤建筑。

一般材料库中主要存放钢材、水泥、大型阀门等,故属戊类。

特种材料库中可能存放少量的氢、氧、乙炔气瓶、部分润滑油,故属乙类。

3.0.2 系原规范第 2.0.2 条。

厂区内建(构)筑物构件的燃烧性能和耐火极限与一般建筑物的性质一样,《建筑设计防火规范》已对这些性能作了明确规定,故按《建筑设计防火规范》执行。

3.0.3 系原规范第 2.0.8 条。

主厂房面积较大,根据生产工艺要求,常常是将主厂房综合建筑看作一个防火分区,目前大型电厂一期工程机组容量即达 $4 \times 300\text{MW}$ 或 $2 \times 600\text{MW}$,其占地面积多达 10000m^2 以上,由于工艺要求不能再分隔。主厂房高度虽然较高,但一般汽机房只有 3 层,除氧间、煤仓间也只有 5~6 层,在正常运行情况下,有些层没有人,运转层也只有十多个人。况且汽机房、锅炉房里各处都有工作梯可供疏散用。建国 50 多年还没有因主厂房未设防火隔墙而造成火灾蔓延的案例。根据电厂建设的实践经验,全厂一般不超过 6 台机组。

汽机房往往设地下室,根据工艺要求,一般每台机之间可设置一个防火隔墙。在地下室中有各种管道、电缆和废油箱(闪点大于 60°C)等,正常运行情况下地下室无人值班,因此地下室占地面积有所放宽。

3.0.4 系原规范第 2.0.9 条。

屋内卸煤装置的地下室常常与地下转运站或运煤隧道相连,地下室面积较大,已无法做防火墙分隔,考虑生产工艺的实际情况,地下室正常情况下只有一两个人在工作,所以地下室最大允许占地面积有所放宽。

对东北地区建设的几个发电厂的卸煤装置地上、地下建筑面积的统计见表 1。

表 1 部分发电厂卸煤装置地上、地下建筑面积(m^2)

序号	建筑物	地下建筑面积	地上建筑面积
1	双鸭山电厂卸煤装置	1743	2823
2	双鸭山电厂 1 号地道	292	

续表 1

序号	建筑物	地下建筑面积	地上建筑面积
3	哈尔滨第三发电厂卸煤装置	2223	3127
4	铁岭电厂卸煤装置	1899	3167
5	铁岭电厂 1 号地道	234	
6	铁岭电厂 2 号地道	510	
7	大庆自备电站卸煤装置	2142	3659
8	大庆自备电站地下转运站	242	

从表 1 中可以看出,卸煤装置本身,地下部分面积只有 2000m^2 左右,但电厂的卸煤装置往往与 1 号转运站、1 号隧道连接,两者之间又不能设隔墙,为满足生产需要,故提出丙类厂房地下室面积为 3000m^2 。

3.0.5 系原规范第 2.0.3 条。

近几年来,随着大机组的出现,厂房体积也随之增大,采用金属墙板围护结构日益增多,故提出本条。

3.0.6 系原规范第 2.0.11 条的修改。

根据发电厂生产工艺要求,一般汽机房与除氧间管道联系较多,看作一个生产区域;锅炉房和煤仓间工艺联系密切,二者又都有较多的灰尘,划为一个生产区域。

考虑近几年的工程实际情况,对于电厂钢结构厂房,除氧间与煤仓间之间的隔墙,汽机房与锅炉房或合并的除氧煤仓间之间的墙无法满足防火墙的要求,故要求除氧间与煤仓间或锅炉房之间的隔墙应采用不燃烧体,汽机房与合并的除氧煤仓间或锅炉房之间的隔墙也应采用不燃烧体,该隔墙的耐火极限不应小于 1h ,墙内承重柱子的耐火极限不作要求。

3.0.7 系原规范第 2.0.4 条的修改。

主厂房跨度较大,施工工期紧,钢结构应用越来越普遍,从过去发电厂火灾情况调查中可以看出,汽轮机头部主油箱、油管路火灾较多,但除西北某电厂外,其他电厂火灾直接影响面较小,没有

烧到屋架。如某电厂汽轮机头部油系统着火,影响半径为 5m 左右。目前由于主油箱及油管路布置位置不同,考虑火灾对周边钢结构可能有影响,因此在主油箱及油管道附近的钢结构构件应采取外包敷不燃材料、涂刷防火涂料等防火隔热措施,保护其对应的钢结构屋面的承重构件和外缘 5m 范围内的钢结构构件,以提高其耐火极限,提供充足时间灭火,减少火灾造成的损失。

在主厂房的夹层往往采用钢柱、钢梁现浇板,为了安全,在上述范围内的钢梁、钢柱应采取保护措施,多年的生产实践证明,没有因火灾造成钢梁、钢柱的破坏,故其耐火极限有所放宽。

与主油箱对应的屋面钢结构,可在主油箱上部采用防火隔断防止火焰蔓延等措施保护对应的钢结构屋面的承重构件。如只对屋面钢结构采取防火保护措施(例如涂刷防火涂料),主油箱对应的楼面开孔水平外缘 5m 范围内的屋面钢结构承重构件耐火极限可考虑不小于 0.5h。

3.0.8 系原规范第 2.0.5 条。

集中控制室、主控制室、网络控制室、汽机控制室、锅炉控制室及计算机房等是发电厂的核心,是人员比较集中的地方,应限制上述房间的可燃物放烟量,以减少火灾损失。

3.0.9 系原规范第 2.0.7 条的修改。

调查资料表明,发电厂的火灾事故中,电缆火灾占的比例较大。电缆夹层又是电缆比较集中的地方,因此适当提高了隔墙的耐火极限。

发电厂电缆夹层可能位于控制室下面,又常常采用钢结构,如发生火灾将直接影响控制室地面或钢结构构件。某电厂电缆夹层发生火灾,因钢梁刷了防火涂料,因此钢梁没有破坏,只发生一些变形,修复很快。因此要求对电缆夹层的承重构件进行防火处理,以减少火灾造成的损失。

3.0.10 新增条文。

调查结果表明,钢结构输煤栈桥涂刷的防火涂料由于涂料的

老化、脱落、涂刷不均等,问题较多,难以满足防火规范的要求;建国以来,发电厂运煤系统火灾案例很少,自动喷水灭火系统能较好地扑灭运煤系统的火灾;运煤系统普遍采用钢结构形式又是必然的趋势,所以采用主动灭火措施——自动喷水灭火系统,既能提高运煤系统建筑的消防标准,又能解决复杂结构构件的防火保护问题。

3.0.11 新增条文。

干煤棚、室内储煤场多为钢结构形式,考虑其面积大,钢结构构件多,结合多年的工程实践经验,煤场的自燃现象虽然普遍存在,但自燃的火焰高度一般仅为0.5~1.0m,不足以威胁到上部钢结构构件,并且煤场的堆放往往是支座以下200mm作为煤堆的起点。因此,钢结构根部以上5m范围的承重构件应有可靠的防火保护措施以确保结构本身的安全性。

3.0.12 系原规范第2.0.10条。

4 燃煤电厂厂区总平面布置

4.0.1 系原规范第 3.0.1 条的修改。

电厂厂区的用地面积较大,建(构)筑物的数量较多,而且建(构)筑物的重要程度、生产操作方式、火灾危险性等方面的差别也较大,因此根据上述几方面划分厂区内的重点防火区域。这样就突出了防火重点,做到火灾时能有效控制火灾范围,有效控制易燃、易爆建筑物,保证电厂正常发电的关键部位的建(构)筑物及设备和工作人员的安全,相应减少电厂的综合性损坏。所谓“重点防火区域”是指在设计、建设、生产过程中应特别注意防火问题的区域。提出“重点防火区域”概念的另一目的,也是为了增强总图专业设计人员从厂区整体着眼的防火设计观念,便于厂区防火区域的划分。

美国消防协会标准 NFPA850(1990 年版)第 3 章“电厂防火设计”中也对防火区域的划分作了若干规定。

按重要程度划分,主厂房是电厂生产的核心,围绕主厂房划分为一个重点防火区域,鉴于干法脱硫系统靠近主厂房,本次修订将脱硫建筑物纳入此分区。

屋外配电装置区内多为带油电器设备,且母线与隔离开关处时常闪火花。其安全运行是电厂及电网安全运行的重要保证,应划分为一个重点防火区域。

点火油罐区一般贮存可燃油品,包括卸油、贮油、输油和含油污水处理设施,火灾几率较大,应划分为一个重点防火区域。

按生产过程中的火灾危险性划分,供氢站为甲类,其应划分为一个重点防火区域。

据调查,电厂的贮煤场常有自燃现象,尤其是褐煤,自燃现象严重,应划分为一个重点防火区域。

消防水泵房是全厂的消防中枢,其重要性不容忽视,应划分为一个重点防火区域。据调查,由于工艺要求,有些电厂将消防水泵房同生活水泵房或循环水泵房布置在一个泵房内,这也是可行的。

电厂的材料库及棚库是贮存物品的场所,同生产车间有所区别,应将其划分为一个重点防火区域。

重点防火区域的区分是由我国现阶段的技术经济政策、设备及工艺的发展水平、生产的管理水平及火灾扑救能力等因素决定的,它不是一成不变的,随着上述各方面的发展,也将产生相应变化。

4.0.2 系原规范第 3.0.3 条的修改。本次修订强调规定重点防火区域之间的电缆沟(隧道)、运煤栈桥、运煤隧道及油管沟应采取防火分隔措施。

4.0.3 系原规范第 3.0.2 条与第 3.0.5 条的修改合并。根据现行《建筑设计防火规范》的规定,细化了回车场面积要求。重点防火区之间设置消防车道或消防通道,便于消防车通过或停靠,且发生火灾时能够有效地控制火灾区域。

火力发电厂多年的设计实践是在主厂房、贮煤场和点火油罐区周围设置环形道路或消防车道。当山区发电厂的主厂房、点火油罐和贮煤场设环形道路确有困难时,其四周应设置尽端式道路或通道,并应增加设回车道或回车场。

现行国家标准《建筑设计防火规范》及《石油库设计规范》中对环形消防车道设置也作了规定,综合上述情况,作此条规定。

4.0.4 新增条文。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》编制。

4.0.5 系原规范第 3.0.4 条。

厂区内一旦着火,则邻近城镇、企业的消防车必前来支援、营救。那时出入厂的车辆、人员较多,如厂区只有 1 个出入口,则显紧张,可能延长营救时间,增加损失。

当厂区的 2 个出入口均与铁路平交时,可执行《建筑设计防火规范》中的规定:“消防车道应尽量短捷,并应避免与铁路平交。如

必须平交,应设备用车道,两车道之间的间距不应小于一列火车的长度。”

4.0.6 系原规范第 3.0.7 条。

4.0.7 系原规范第 3.0.8 条。

本条是根据火力发电厂多年的设计实践编制的。企业所属的消防车库与为城市服务的公共消防站是有区别的。因此不能照搬消防站的有关规定。

4.0.8 系原规范第 3.0.9 条的修改。

汽机房、屋内配电装置楼、集中控制楼及网络控制楼同油浸变压器有着紧密的工艺联系,这是发电厂的特点。如果拉大上述建筑同油浸变压器的间距,势必增加投资,增加用地及电能损失。根据发电行业多年的设计实践经验,将油浸变压器与汽机房、屋内配电装置楼、集中控制楼及网络控制楼的间距,同油浸变压器与其他的火灾危险性为丙、丁、戊类建筑的间距要求(条文中表 4.0.11)区别对待。因此,作此条规定。

4.0.9 系原规范第 3.0.10 条。本条规定基于以下原因:

1 点油罐区贮存的油品多为渣油和重油,属可燃油品,该油品有流动性,着火后容易扩大蔓延。

2 围在油罐区围栅(或围墙)内的建(构)筑物应有卸油铁路、栈台、供卸油泵房、贮油罐;含油污水处理站可在其内,也可在其外。围栅及围墙同建(构)筑物的间距,一般为 5m 左右。

3 《石油库设计规范》术语一章中对“石油库”的定义是“收发和储存原油、汽油、煤油、柴油、喷气燃料、溶剂油、润滑油和重油等整装、散装油品的独立或企业附属的仓库或设施”。

4 《建筑设计防火规范》第 4.4.9 条、第 4.4.5 条及第 4.4.2 条的注中都写有“……防火间距,可按《石油库设计规范》有关规定执行”。

因此发电厂点油罐区的设计,应执行现行国家标准《石油库设计规范》的有关规定。

4.0.10 系原规范第 3.0.11 条。文字略有调整。

4.0.11 系原规范第 3.0.12 条的修改。本条是根据《建筑设计防火规范》的原则规定,结合发电厂设计的实践经验,依照发电行业设计人员已应用多年的表格形式编制的。

条文中的发电厂各建(构)筑物之间的防火间距表是基本防火间距,现行的国家标准《建筑设计防火规范》中关于在某些特定条件下防火间距可以减小的规定对本表同样有效。本表中未规定的有关防火间距,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定。现行的行业标准《火力发电厂设计技术规程》规定了发电厂各建(构)筑物之间的最小间距,为防火间距、安全、卫生间距之综合。最小间距包容防火间距,防火间距不包容最小间距。

4.0.12 系原规范第 3.0.13 条。

4.0.13 系原规范第 3.0.14 条。

4.0.14 新增条文。依据现行国家标准《建筑设计防火规范》制定。

集控楼通常布置在两台锅炉之间,除非集控楼的两侧外墙与锅炉房外墙紧靠,否则,两者的间距应该符合规范的要求。

5 燃煤电厂建(构)筑物的安全疏散和建筑构造

5.1 主厂房的安全疏散

5.1.1 系原规范第 4.1.1 条与第 4.1.3 条的合并。

主厂房按汽机房、除氧间、集中控制楼、锅炉房、煤仓间分,每个车间面积都很大,为保证人员的安全疏散,要求每个车间不应少于 2 个安全出口。在某些情况下,特别是地下室可能有一定困难,所以提出 2 个出口可有 1 个通至相邻车间。从运行人员工作地点到安全出口的距离,其长短将直接影响疏散所需时间,为了满足允许疏散时间的要求,所以应计算求得由工作地点到安全出口允许的最大距离。

根据资料统计,在人员不太密集的情况下,人员的行动速度按 60m/min,下楼的速度按 15m/min 计。300MW 和 600MW 机组的司水平台标高约为 60m,在正常运行情况下,运行人员到这里巡视,从司水平台下到底层,梯段长度约为 60m,所需时间大约为 4min。如果允许疏散时间按 6min 计,则在平面上的允许疏散时间还有 2min,考虑从工作地点到楼梯口以及从底层楼梯口到室外出口两段距离,每段按一半计算,则从工作地点到楼梯的距离应为 60m 左右。为此,我们认为从工作地点到楼梯口的距离定为 50m 比较合理。在正常运行情况下,主厂房内的运行人员多数都在运转层的集中控制室内,从运转层下到底层最多需要 1min,集中控制室的人员疏散到室外,共需 2.5min 左右,完全能满足安全疏散要求。

5.1.2 系原规范第 4.1.5 条与第 4.1.6 条的合并。

主厂房虽然较高,但一般也只有 5~6 层。在正常运行情况下人员很少,厂房内可燃的装修材料很少,厂房内除疏散楼梯外,还

有很多工作梯,多年来都习惯做敞开式楼梯。在扩建端都布置有室外钢梯。为保证人员的安全疏散和消防人员扑救火灾,要求至少应有 1 个楼梯间通至各层和屋面。

5.1.3 系原规范第 4.1.4 条与第 4.3.3 条的合并。

主厂房中人员较少,如按人流计算,门和走道都很窄。根据门窗标准图规定的模数,规定门和走道的净宽分别不宜小于 0.9m 和 1.4m。主厂房室外楼梯是供疏散和消防人员从室外直接到达建筑物起火层扑救火灾而设置的。为防止楼梯坡度过大、楼梯宽度过窄或栏杆高度不够而影响安全,作此规定。

5.1.4 系原规范第 4.1.2 条的修改。

主厂房单元控制室是电厂的生产运行指挥中心,又是人员比较集中的地方,为保证人员安全疏散,故要求有 2 个疏散出口;但考虑近几年一些项目控制室建筑面积小于 60m^2 ,如果强调 2 个出口,对设备布置和生产运行都将带来不便,故对此类控制室的出口数量作了适当放宽。

5.1.5 系原规范第 4.1.7 条。

主厂房的带式输送机层较长,一般在固定端和扩建端都有楼梯,中间楼梯往往不易通至带式输送机层,因此要求有通至锅炉房或除氧间、汽机房屋面的出口,以保证人员安全疏散。

5.2 其他建(构)筑物的安全疏散

5.2.1 系原规范第 4.2.1 条的修改。

碎煤机室和转运站每层面积都不大,过去工程中均设置 0.8m 宽敞开式钢梯。在正常运行情况下,也只要一两个人值班,况且还有运煤栈桥也可以作为安全出口利用。所以设一个净宽不小于 0.8m 的钢梯是可以的。

5.2.2 系原规范第 4.2.2 条的修改。文字稍作调整。

当配电装置楼室内装有每台充油量大于 60kg 的设备时,其火灾危险性属于丙类,按《建筑设计防火规范》的要求,对一、二级

建筑安全疏散距离应为 60m,故提出安全出口的间距不应大于 60m。

5.2.3 系原规范第 4.2.3 条。

电缆隧道火灾危险性属于丙类,安全疏散距离应为 80m,但考虑隧道中疏散不便,因此提出间距不超过 75m。

5.2.4 系原规范第 4.2.5 条与第 4.2.6 条的合并。

卸煤装置和翻车机室地下室的火灾危险性属丙类,在正常运行情况下只有一两个人,为安全起见,提出 2 个安全出口通至地面。运煤系统中地下构筑物有一端与地道相通,为保证人员安全疏散,所以要求在尽端设一通至地面的安全出口。

5.2.5 系新增条文。关于集控室除外的各类控制室疏散出口的规定。

5.2.6 系原规范第 4.2.4 条的修改。根据配电装置室安全疏散的需要,作此规定,增强条文的可操作性。

5.3 建筑构造

5.3.1 系原规范第 4.3.1 条的修改。

考虑到发电厂厂房的特殊性,由于主厂房内人员较少,大量采用钢结构所带来的困难,如完全按消防电梯考虑,前室布置和电梯围护墙体耐火要求等难以满足消防要求,故提出当发生火灾时,电梯的消防控制系统、消防专用电话、基坑排水设施应满足消防电梯的设计要求。

5.3.2 系原规范第 4.3.2 条的修改。

因主厂房比较高,锅炉房很高,上部有天窗排热气,还有室内吸风口在吸风,因此主厂房总是处于负压状态,即使发生火灾,火焰也不会从门内窜出。所以对休息平台未作特殊要求。根据燃煤电厂的运行经验,辅助厂房火灾危险性很小,故对休息平台亦未作特殊要求。

5.3.3 系原规范第 4.3.4 条与第 4.3.5 条的合并修改。

变压器室、屋内配电装置室、发电机出线小室的火灾危险性属丙类,火灾危险性较大,因此要求用乙级防火门。为避免发生火灾时,由于人员惊慌拥挤而使内开门无法开启而造成不应有的伤亡,因此要求门向疏散方向开启。考虑采用双向开启的防火门有困难,故作了放宽。电缆夹层、电缆竖井火灾危险性属丙类,且火灾危险性较大,里面又经常无人,为防止火灾蔓延,也要求用乙级防火门。

5.3.4 系原规范第 4.3.4 条的修改。

主厂房各车间的隔墙不完全是防火墙,为安全起见,要求用乙级防火门。

5.3.5 新增条文。

近几年工程中常有可燃气体管道或甲、乙、丙类液体的管道穿越楼梯间,为保证疏散楼梯的作用,作此规定。

5.3.6 系原规范第 4.3.6 条。

主厂房与控制楼、生产办公楼间常常有天桥联结,为防止火灾蔓延,需要设门,可以为钢门或铝合金门。

5.3.7 系原规范第 4.3.7 条。

蓄电池室、通风机室及蓄电池室前套间均有残存氢气的可能,火灾危险性较大,应采用向外开启的防火门。

5.3.8 系原规范第 4.3.8 条。

厂区中主变压器火灾较多,变压器本身又装有大量可燃油,有爆炸的可能,一旦发生火灾,火势又很大,所以,当变压器与主厂房较近时,汽机房外墙上不应设门窗,以免火灾蔓延到主厂房内。当变压器距主厂房较远时,火灾影响的可能性小些,可以设置防火门、防火窗,以减少火灾对主厂房的影响。

5.3.9 系原规范第 4.3.9 条。

主厂房、控制楼等主要建筑物内的电缆隧道或电缆沟与厂区电缆沟相通。为防止火灾蔓延,在与外墙交叉处设防火墙及相应的防火门。实践证明这是防止火灾蔓延的有效措施。

5.3.10 系原规范第 4.3.10 条的修改。

厂房内隔墙为防火墙且可能有管道穿越,管道安装后孔洞往往不封或封堵不好,易使火灾通过孔洞蔓延,造成不应有的损失。因此规定当管道穿过防火墙时,管道与防火墙之间的缝隙应采用不燃烧材料将缝隙填塞,当可燃或难燃管道公称直径大于 32mm 时,应采用阻火圈或阻火带并辅以如防火泥或防火密封胶的有机堵料等封堵。

5.3.11 系原规范第 4.3.11 条。

柴油发电机房火灾危险性属丙类,且往往有油箱与其放在一个房间内,火灾危险性较大,为防止火灾蔓延,要求做防火墙与其他车间隔开。

5.3.12 系原规范第 4.3.13 条的修改。

材料库中的特种材料主要指润滑油、易燃易爆气体等,其存放量较少,若与一般材料同置一库中,为保证材料库的安全,应用防火墙分隔开。

5.3.13、5.3.14 新增条文。

6 燃煤电厂工艺系统

6.1 运煤系统

6.1.1 系原规范第 5.1.2 条的修改。

根据《电力网和火力发电厂省煤节电工作条例》总结的经验,化学性质不同的煤种应分别堆放,在贮煤场容量计算上,应按分堆堆放的条件确定贮煤场的面积。

6.1.2 系原规范第 5.1.2 条的修改。

由于电厂燃用煤种不同,本条重点列出了对于燃用褐煤或高挥发分煤种堆放所应采取的措施,对于燃用其他非自燃性的煤种可参照进行。

高挥发分易自燃煤种,按国家煤炭分类,干燥无灰基挥发分大于 37% 的长烟煤属高挥发分易自燃煤种。对于干燥无灰基挥发分为 28%~37% 的烟煤,在实际使用中因其具有自燃性亦应视作高挥发分易自燃煤种。

贮煤场在设计上应采取下列措施,以降低火灾发生的概率:

1 对于燃用褐煤或高挥发分易自燃的煤种,由于其总贮量水平低(通常为 10~15d 的锅炉耗煤量),翻烧的频率较高,为利于自燃煤的处理,推荐采用较高的回取率,以不低于 70% 为宜。

2 根据燃用褐煤或高挥发分煤的部分电厂的实际运行经验,煤场的煤难以先进先出,往往是先进后出,导致煤堆自燃严重,在贮煤场容量计算上,应按先进先出的条件确定贮煤场的面积。

3 为尽可能防止煤的自燃,大型贮煤场应定期翻烧,翻烧周期应根据燃煤的种类及其挥发分来确定,根据电厂的实际运行经验,一般为 2~3 个月,在炎热的夏秋季一般为 15d。在煤场设备的选择上,应考虑定期翻烧的条件。

4 为减缓煤堆的氧化速度,应视不同的煤种采用最有效的延迟氧化速度的建堆方式,可采用分层压实、喷水、洒石灰水等方式。

5 由于煤堆底部一般为块状煤,通风条件较好,当贮存易自燃煤种且煤堆高于 10m 时,为减少或抑制煤堆的烟囱现象,减少自燃的概率,可设置挡煤墙,挡煤墙的高度可根据煤场底部大块煤的厚度确定。

6.1.3 系原规范第 5.1.13 条的修改。

由于环境保护条件的提高,近年来筒仓贮煤的方案在发电厂建设中已占有相当的比重。单仓贮量由初期的 500t 发展成 30000t 级的大型筒仓。对于贮存褐煤或高挥发分易自燃煤种的筒仓,应对仓内温度、可燃气体、烟气进行必要的监测并采取相应的措施,以利安全运行。国内已有筒仓爆燃的先例,充分说明制定相关安全措施是十分必要的。防爆装置是防止筒仓遭到爆炸破坏的最后防线,其防爆总面积应以不低于筒仓实际体积数值的 1% 为宜。喷水设施的主要目的是为了降低煤的温度,应以手动喷水为宜;降低煤粉尘、可燃气体浓度可采用向仓内或煤层内喷注惰性气体(如氮气、二氧化碳气体及烟气)的方法,二者可视具体情况选取其一。

6.1.4 新增条文。

由于环境保护条件的提高,近年来大型室内贮煤场已有较多应用,比如:封闭式干煤棚和封闭式圆形贮煤场等。封闭式室内贮煤场除应满足露天煤场的相关要求外,还应设置强制通风和手动喷水设施。当贮存易自燃煤种时,其内的电气设施应能防爆。

6.1.5 系原规范第 5.1.3 条的修改。本次修订将主厂房屋顶煤斗的规定移出至第 6.2 节。

本条是对运煤系统承担煤流转运功能的各种型式煤斗的设计要求,为使其活化率达到 100%,避免煤的长期积存引起自燃而作出的规定。

6.1.6 系原规范第 5.1.4 条。

运煤系统运输机落煤管转运部位,为减少燃煤撒落和积存,可采取的措施有:

- 1 增大头部漏斗的包容范围。
- 2 采用双级高效清扫器。
- 3 落煤管底部加装料流调节器或导流挡板,增加物料的对中性。
- 4 与导煤槽连接的落煤管采用矩形断面。
- 5 采用拱形导料槽增大其内空间,利于粉尘的沉降。
- 6 承载托辊间距加密并可采用 45° 槽角。
- 7 设置适当的助流设施。

在转运点的设计时,尤其对于燃用易自燃煤种,应避免撒料、积料现象。若煤粉沉积在运输机尾部,而且长时间得不到清理,就会形成自燃,这是造成发电厂多起烧毁输送带重大火灾事故的主要原因。为杜绝此类事故的发生,制定重点反事故措施非常必要。

6.1.7 系原规范第 5.1.9 条的修改。

自身摩擦升温的设备是导致运煤系统发生火灾的隐患。近年来发电厂运煤系统的火灾事故中,不少是由于输送带改向滚筒被拉断,输送带与栈桥钢结构直接摩擦发热而升温,引起堆积煤粉的燃烧,酿成烧毁输送带及栈桥塌落的重大事故。鉴于此,对带式输送机安全防护设施作了规定。

6.1.8 系原规范第 5.1.10 条的修改。易自燃煤种的界定见第 6.1.2 条说明。

6.1.9 新增条文。

由于易自燃煤经过一段时间的堆放会产生自燃,从贮煤设施取煤的带式输送机上应设置明火监测装置,发现明火后应紧急停机并采取措施灭火,以防止着火的煤进入运煤系统。

6.1.10 系原规范第 5.1.12 条。

目前运煤系统配置的通信设备具有呼叫、对讲、传呼及会议功能。当发生火灾警报时,可用本系统报警及时下达处置命令,因此

可不必单独设置消防通信系统。

6.2 锅炉煤粉系统

6.2.1 系原规范第 5.2.1 条的修改。

本次修改主要根据《火力发电厂设计技术规程》第 6.4.5 节第 1 条,对原煤仓及煤粉仓的形状及结构提出要求。向磨煤机内不间断而可控制地供煤,是减少煤粉系统着火和爆炸的重要措施。本条对原煤仓和煤粉仓设计提出要求主要目的是为了避免由于设计的不合理致使运行中发生堵煤、积粉而引起爆炸起火。电力行业标准《火力发电厂采暖通风与空气调节设计技术规程》DL/T 5035—2004附录 L 名词解释对严寒地区进行了定义,严寒地区是指累年最冷月平均温度(即冬季通风室外计算温度)不高于 -10°C 的地区。

当煤粉仓设置防爆门时,防爆门上方还应注意避开电缆,以免出现着火现象。

本次修订煤粉仓按承受 40kPa 以上的爆炸内压设计,主要依据:

1 前苏联在 1990 年版防爆规程已经将防爆设计压力提高到 40kPa。

2 如果按照美国、德国等标准计算防爆门,防爆门面积将很大,并且仍会出现局部爆炸问题。

3 东北电力设计院主编的《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203—2005 明确规定“煤粉仓装设防爆门时,煤粉仓按减压后的最大爆炸压力不小于 40kPa 设计,防爆门额定动作压力按 1~10kPa 设计,对煤粉云爆炸烈度指数高的煤种,减低后的最大爆炸压力和防爆门额定动作压力应通过计算确定。

6.2.2 系原规范第 5.2.2 条的修改。

前苏联 1990 年版《防爆规程》规定:对于直吹式制粉系统,送

粉管道水平布置时防沉积的极限流速在锅炉任何负荷下均不应小于 18m/s 。对于热风送粉系统,该规程规定,在锅炉任何负荷下要求不小于 25m/s 。对于干燥剂送粉系统,其气粉混合物的温度与直吹式制粉系统取相同的下限流速,即不小于 18m/s 。

因此此次修改要求煤粉管道的流速应不小于输送煤粉所要求的最低流速,以防止由于沉积煤粉的自然而引起煤粉系统内的爆炸而酿成的火灾。

6.2.3 系原规范第 5.2.3 条的修改。将原条文细化,以便理解。原文中煤粉间称谓不够准确,故本次将其改为煤仓间。

6.2.4 系原规范第 5.2.4 条的修改。原条文不够完整,本次增加了“必须设置系统之间的输粉机械时应布置输粉机械的温度测点、吸潮装置”的要求。

6.2.5 系原规范第 5.2.5 条的修改。原规范中网眼平台现已不采用。设置花纹钢板平台的目的是为防止防爆门爆破时排出物伤人或烧坏设备及抽出燃油枪时,油滴到其下方的人员或设备上造成损害。

6.2.6 系原规范第 5.2.6 条。文字略加修整。

煤粉系统爆炸而引起的火灾是燃煤电厂运行中常发生且具有很大的事故。为防止或限制爆炸性破坏可以从如下方面采取措施:

1 煤粉系统设备、元件的强度按小于最大爆炸压力进行设计的煤粉系统设置防爆门。

2 煤粉系统按惰性气体设计,使其含氧量降到爆炸浓度之下。

3 煤粉系统设备、元件的强度按承受最大爆炸压力设计,系统不设置防爆门。关于防爆门的装设要求及煤粉系统抗爆设计强度计算的标准各国有所差异。前苏联较多利用防爆门来降低爆炸对设备和系统的破坏,1990 年出版的《燃料输送、粉状燃料制备和燃烧设备的防爆规程》中,对防爆门装设的位置、数量以及面积选

择原则等都有详细的规定。而美国、德国则多采用提高设备和部件的设计强度来防止爆炸产生的设备损坏,仅在个别系统的某些设备上才允许装设防爆门。国内电力系统正准备颁布有关制煤粉系统防爆方面的设计规程。

6.2.7 系原规范第 5.2.8 条的修改。对于表中内容予以充实。

煤中的挥发分含量是区分煤的类别的主要指标。挥发分对制粉系统爆炸又起着决定因素。当干燥无灰基挥发分 $V_{daf} > 19\%$ 时,就有可能引起煤粉系统的爆炸。而挥发分的析出与温度有关,温度愈高挥发分愈容易被析出,煤粉着火时间越短,越能引起煤粉混合物的爆炸。为此,本条根据磨煤机所磨制的不同煤种,参考了行业标准《火力发电厂制粉系统设计计算技术规定》DL/T 5145—2002 等有关资料,根据电厂实践,规定了磨煤机出口气粉混合物的温度值,并且增加了双进双出钢球磨煤机直吹式制粉系统、中速磨煤机直吹式制粉系统分离器后气粉混合物的温度要求。

6.2.8 系原规范第 5.2.9 条的保留条文。

6.2.9 系原规范第 5.2.10 条的保留条文。

6.2.10 新增条文。

为防止制粉系统停用时煤粉仓爆炸,宜设置放粉系统。

6.3 点火及助燃油系统

6.3.1 系原规范第 5.3.1 条。

6.3.2 系原规范第 5.3.2 条。

6.3.3 系原规范第 5.3.3 条。

该条所指的加热燃油系统,主要指重油加热系统,为铁路油罐车(或水运油船)的卸油加热,储油罐的保温加热以及锅炉油烧器的供油加热等三部分用的加热蒸气。重油在空气中的自燃着火点为 250°C 。而含硫石油与铁接触生成硫化铁,黏附在油罐壁或其他管壁上,在高温作用下会加速其氧化以致发生自燃。此外,加热燃油的加热器,一旦由于超压爆管,或者焊(胀)口渗漏,油品喷至

遇有保温破损处的温度较高的蒸气管上容易引发火灾。

6.3.4 系原规范第 5.3.5 条的保留条文。

油罐运行中罐内的气体空间压力是变化的,若罐顶不设置通向大气的通气管,当供油泵向罐内注油或从油罐内抽油时,罐内的气体空间会被压缩或扩张,罐内压力也就随之变大或变小。如果罐内压力急剧下降,罐内形成真空,油罐壁就会被压瘪变形;若罐内压力急剧增大超过油罐结构所能承受的压力时,油罐就会爆裂,油品外泄易引发火灾。如果油罐的顶部设有与大气相通的通气管,来平衡罐内外的压力,就会避免上述事故的发生。

6.3.5 系原规范第 5.3.6 条的修改。

油罐区排水有时带油,为彻底隔离可能出现的着火外延,故设置隔离阀门。

6.3.6 系原规范第 5.3.7 条。

为了供给电厂锅炉点火和助燃油品的安全和减少油品损耗,参照《石油库设计规范》的有关规定制定本条。这样,除会增加油品的呼吸损耗外,由于油流与空气的摩擦,会产生大量静电,当达到一定电位时就会放电而引起爆炸着火。根据《石油库设计规范》的条文说明介绍。1977 年和 1978 年上海和大连某厂从上部进油的柴油罐,都因油罐在低油位、高落差的情况下进油而先后发生爆炸起火事故,故制定本条规定。

6.3.7 系原规范第 5.3.8 条的修改。

国家标准《建筑防火设计规范》和协会标准《建筑防火封堵应用技术规程》、《建筑聚氯乙烯排水管道阻火圈》等相关标准中,都对管道贯穿物进行了分类,分为钢管、铁管等(熔点大于 1000℃ 的)不燃烧材质管道和 PE、PVC 等难燃烧或可燃烧材质管道。这两类管道在遇火后的性能完全不同,可燃或难燃在遇火后会软化甚至燃烧,普通防火堵料无法将墙体上的孔洞完全密闭,需要加设阻火圈或阻火带。加设绝热材料主要是满足耐火极限中的绝热性要求,防止引起背火面可燃物的自燃。对于可燃烧或难燃烧材质

管道中管径 32mm 的划分是国际通用的。

6.3.8 系原规范第 5.3.9 条的修改。

根据美国 ASMEB31.1 动力管道中第 122.6.2 条,要求溢流回油管不应带阀门,以防误操作。

6.3.9 系原规范第 5.3.10 条。

沿地面敷设的油管道,容易被碰撞而损坏发生爆管,造成油品外泄事故,不但影响机组的安全运行,而且通明火还易发生火灾。为此,要求厂区燃油管道宜架空敷设。对采用地沟内敷设油管道提出了附加条件。

6.3.10 系原规范第 5.3.11 条。

本条规定的“油管道及阀门应采用钢质材料……”,其中包括储油罐的进、出口油管上工作压力较低的阀门。主要从两方面考虑,一是考虑地处北方严寒地区的电厂储油罐的进出口阀门,在周围空气温度较低时,如发生保温结构不合理或保温层脱落破损,阀门体外露,会使阀门冻坏。此外,当油管停运需要蒸汽吹扫时,一般吹扫用蒸汽温度都在 200℃ 以上。在此吹扫温度下,一般铸铁阀门难以承受。在高温蒸汽的作用下,铸铁阀门很容易被损坏。特别是在紧靠油罐外壁处的阀门,当其罐内油位较高时,阀门一旦发生破损漏油,难以对其进行修复。为此,油罐出入管上的阀门也应是钢质的。

6.3.11 系原规范第 5.3.12 条。

6.3.12 系原规范第 5.3.13 条。

在每台锅炉的进油总管上装设快速关断阀的主要目的是,当该炉发生火灾事故时,可以迅速的切断油源,防止炉内发生爆炸事故。手动关断阀的作用是,当速断阀失灵出现故障时,以手动关断阀来切断油源。

6.3.13 系原规范第 5.3.14 条。

6.3.14 系原规范第 5.3.15 条。

6.3.15 新增条文。

在南方夏季烈日曝晒的情况下,管道中的油品有可能产生油气,使管道中的压力升高,导致波纹管补偿器破坏,造成事故。

6.4 汽轮发电机

6.4.1 系原规范第 5.4.1 条的修改。

1 增加了汽轮机主油箱排油烟管道应避开高压电气设施的要求。

2 与《火力发电厂设计技术规程》DL 5000—2000 中第 6.6.4 条强制性条款要求相对应。对大容量汽轮机纵向布置的汽机房而言,因为在纵向布置的汽机房零米靠 A 列柱处,油系统的主油箱、油泵及冷油器等设备距汽轮机本体高温管道区较远,对防止火灾有利。

3 原规范中“布置高程”不准确,本次修改改成“布置标高”,并与《火力发电厂设计技术规程》DL 5000—2000 中第 6.6.4 条强制性条款要求相对应。

4 汽轮机机头的前轴封箱处,是高温蒸汽管道与汽机油管道布置较为集中的区域,也是最容易发生因漏油而引起火灾的地方。因此应设置防护槽,并应设置排油管道,将漏油引至安全处。

5 原条文只提到镀锌铁皮做保温,此次增加镀锌铁皮、铝皮,二者均可做保温的保护层。

6 根据国家有关标准要求,垫料已不允许使用石棉垫。管道的法兰结合面若采用塑料或橡胶垫时,遇火垫料会迅速烧毁,造成喷油酿成大火。同时,塑料或橡胶垫长期使用后还会发生老化碎裂、收缩,亦会发生上述事故。

7 事故排油阀的安装位置,直接关系到汽轮机油系统火灾处理的速度,据发生过汽轮机油系统火灾事故的电厂反映,如果排油阀的位置设置不当,一旦油系统发生火灾,排油阀被火焰包围,运行人员无法靠近操作,致使火灾蔓延。根据原国家电力公司制定的“防止电力生产重大事故的二十五项重点要求”(国电发[2000]

589号)的第1.2.8条及《电力建设施工及验收技术规范(汽轮机机组篇)》第4.6.21条要求,本次修订对油箱事故排油管道阀门设置作进一步明确。

8 本次修改根据反馈意见,将润滑油系统的试验压力改为不应低于0.5MPa,回油系统的试验压力改为不应低于0.2MPa,明确了可按汽机厂设计的润滑及回油系统实际压力要求进行水压试验,但不应低于0.2MPa。

9 为防止汽轮机油系统火灾发生,提高机组运行的安全性,早在很多年前,国外大型汽轮机的调节油系统就广泛使用了抗燃油品,并积累了丰富的运行实践经验。从20世纪70年代开始,我国陆续投产以及正在设计和施工的(包括国产和引进的)300MW及以上容量的汽轮机调速系统,大部分也都采用了抗燃油。

抗燃油品与以往使用的普通矿物质透平油相比,其最突出的优点是:油的闪点和自燃点较高,闪点一般大于235℃,自燃点大于530℃(热板试验大于700℃),而透平油的自燃点只有300℃左右。同时,抗燃油的挥发性低,仅为同黏度透平油的1/10~1/5,所以抗燃油的防火性能大大优于透平油,成为今后发展方向。为此,本条规定,300MW及以上容量的汽轮机调节油系统,宜采用抗燃油品。

6.4.2 系原规范第5.4.2条。

对发电机的氢系统提出了有关要求:

1 室内不准排放氢气是防止形成爆炸性气体混合物的重要措施之一。同时为了防止氢气爆炸,排氢管应远离明火作业点并高出附近地面、设备以及距屋顶有一定的距离。

2 与发电机氢气管接口处加装法兰短管,以备发电机进行检修或进行电火焊时,用来隔绝氢气源,以防止发生氢气爆炸事故。

6.5 辅助设备

6.5.1 系原规范第5.5.1条。

锅炉在启动、低负荷、变负荷或从燃油转到燃煤的过渡燃烧过程中,以及在正常运行中的不稳定燃烧时,均会有固态和液态的未燃尽的可燃物,这些未燃烧产物会随烟气被带入电气除尘器并聚积在极板表面上而被静电除尘器内电弧引燃起火损坏设备。为及时发现和扑灭火灾防止事态扩大,规定在电气除尘器的进、出口烟道上装设烟温测量和超温报警装置。

6.5.2 系原规范第 5.5.2 条的保留条文。对柴油发电机系统提出了有关要求:

1 设置快速切断阀是为防止油系统漏油或柴油机发生火灾事故时能快速切断油源。

日用油箱不应设置在柴油机上方,以防止油品漏到机体或排气管上而发生火灾。

2 柴油机排气管的表面温度高达 $500\sim 800^{\circ}\text{C}$,燃油、润滑油若喷滴在排气管上或其他可燃物贴在排气管上,就会引起火灾,因此排气管上应用不燃烧材料进行保温。

3 四冲程柴油机曲轴箱内的油受热蒸发,易形成爆炸性气体,为了避免发生爆炸危险,一般采用正压排气或离心排气。但也有用负压排气的,即用一根金属导管,一头接曲轴箱,另一头接在进气管的头部,利用进风的抽力将曲轴箱里的油气抽出,但连接风管一头的导管应装置铜丝网阻火器,以防止回火发生爆燃。

6.6 变压器及其他带油电气设备

6.6.1 系原规范第 5.6.1 条。

6.6.2 系原规范第 5.6.2 条。

油浸变压器内部贮有大量绝缘油,其闪点在 $135\sim 150^{\circ}\text{C}$,与丙类液体贮罐相似,按照《建筑设计防火规范》的规定,丙类液体贮罐之间的防火间距不应小于 $0.4D$ (D 为两相邻贮罐中较大罐的直径)。可设想变压器的长度为丙类液体罐的直径,通过对不同电压、不同容量的变压器之间的防火间距按 $0.4D$ 计算得出:电压等

级为 220kV,容量为 90~400MV·A 的变压器之间的防火间距在 6.0~7.8m 范围内;电压为 110kV,容量为 31.5~150MV·A 的变压器之间的防火间距在 4.00~5.80m 范围内;电压为 35kV 及以下,容量为 5.6~31.5MV·A 的变压器之间的防火间距在 2.00~3.80m 范围内。

因为油浸变压器的火灾危险性比丙类液体贮罐大,而且是发电厂的核心设备,其重要性远大于丙类液体贮罐,所以变压器之间的防火间距就大于 0.4D 的计算数值。

根据变压器着火后,其四周对人的影响情况来看,当其着火后对地面最大辐射强度是在与地面大致成 45° 的夹角范围内,要避免最大辐射温度,变压器之间的水平间距必须大于变压器的高度。

因此,将变压器之间的防火间距按电压等级分为 10m、8m、6m 及 5m 是适宜的。

日本“变电站防火措施导则”规定油浸设备间的防火间距标准如表 2 所示。

表 2 油浸设备间的防火间距

标称电压(kV)	防火距离(m)	
	小型油浸设备	大型油浸设备
187	3.5	10.5
220、275	5.0	12.5
500	6.0	15.0

表中所列防火距离是指从受灾设备的中心到保护设备外侧的水平距离。经计算,间距与本条所规定的距离是比较接近的。

至于单相变压器之间的防火间距,因目前一般只有 330~759kV 变压器采用单相,虽然有些国家对单相及三相变压器之间防火间距采取不同数值,如加拿大某些水电局规定,单相之间的防火间距可较三相之间的防火间距减少 1/3,但单相之间不得小于 12.1m,考虑到变压器的重要性,为防止事故蔓延,单相之间的防火间距仍宜与三相之间距离一致。

高压并联电抗器亦属大型油浸设备,所以也应采用本条规定的防火间距。

6.6.3 系原规范第 5.6.3 条的修改。

变压器之间当防火间距不够时,要设置防火墙,防火墙除有足够的高度及长度外,还应有一定的耐火极限。根据几次变压器火灾事故的情况,防火墙的耐火极限不宜低于 3h(与《建筑设计防火规范》中防火墙的耐火极限取得一致)。

由于变压器事故中,不少是高压套管爆炸喷油燃烧,一般火焰都是垂直上升,故防火墙不宜太低。日本“变电站防火措施导则”规定,在单相变压器组之间及变压器之间设置的防火墙,以变压器的最高部分的高度为准,对没有引出套管的变压器,比变压器的高度再加 0.5m;德国则规定防火墙的上缘需要超过变压器储油容器。考虑到目前 500kV 变压器高压套管离地高约 10m 左右,而国内 500kV 工程的变压器防火墙高度一般均低于高压套管顶部,但略高于油枕高度,所以规定防火墙高度不应低于油枕顶端高度。对电压较低、容量较小的变压器,套管离地高度不太高时,防火墙高度宜尽量与套管顶部取齐。

考虑到贮油池比变压器两侧各长 1m,为了防止贮油池中的热气流影响,防火墙长度应大于贮油池两侧各 1m,也就是比变压器外廓每侧大 2m。日本的防火规程也是这样规定的。

设置防火墙将影响变压器的通风及散热,考虑到变压器散热、运行维修方便及事故时灭火的需要,防火墙离变压器外廓距离以不小于 2m 为宜。

6.6.4 系原规范第 5.6.4 条的修改。

为了保证变压器的安全运行,对油量超过 600kg 的消弧线圈及其他带油电气设备的布置间距,作了本条的规定。当电厂接入 330kV 和 500kV 电力系统时,主变压器中性点有时设置电抗器,在这种情况下,主变压器和电抗器之间的布置间距和防火墙的设置应符合本规范第 6.6.2 条和第 6.6.3 条的规定。

6.6.5 系原规范第 5.6.6 条的修改。

对于油断路器、油浸电流互感器和电压互感器等带油电气设备,按电压等级来划分设防标准,既在一定程度上考虑到油量的多少,又比较直观,使用方便,能满足运行安全的要求。例如 20kV 及以下的少油断路器油量均在 60kg 以下,绝大部分只有 5~10kg,虽然火灾爆炸事故较多,爆炸时的破坏力也不小(能使房屋建筑受到一定损伤,两侧间隔隔板炸碎或变形,门窗炸出,危及操作人员安全等),但爆炸时向上扩展的较多,事故损害基本局限在间隔范围内。因此,两侧的隔板只要采用不燃烧材料的实体隔板或墙,从结构上进行加强处理(通常采用厚度 2~3mm 钢板,砖墙、混凝土墙均可,但不宜采用石棉水泥板等易碎材料),是可以防止此类事故的。

根据调查,35kV 油断路器,目前国内生产的屋内型,油量只有 15kg,一般工程安装于有不燃烧实体墙(板)的间隔内,运行情况良好。至于 35kV 手车式成套开关柜,则因其两侧均有钢板隔离,不必再采取其他措施。

目前 110kV 屋内配电装置一般装 SF₆ 断路器,但有少量工程装设少油断路器,其总油量均在 600kg 以下,根据对全国 40 多个 110kV 屋内配电装置的调查,装在有 not 燃烧实体墙的间隔内的油断路器未发生过火灾爆炸事故。

220kV 屋内配电装置投入运行的较少,且一般装 SF₆ 断路器,但有少量工程装设少油断路器,其油量约 800kg,已投运的工程,其断路器均装在有 not 燃烧实体墙的间隔内,运行巡视较方便,能满足安全运行要求。至于油浸电流互感器和电压互感器,应与相同电压等级的断路器一样,安装于同等设防标准的间隔内。

发电厂的低压厂用变压器当采用油浸变压器时多数设置在厂房或配电装置室内,根据国内近年来几次变压器火灾事故教训及变压器的重要性,安装在单独的防火小间内是合适的。这样,配电装置的火灾事故不会影响变压器,变压器的火灾也不会影响其他

设备。所以,本条规定油量超过 100kg 的变压器一般安装在单独的防火小间内(35kV 变压器和 10kV、80kV·A 及以上的变压器油量均超过 100kg)。

6.6.6 系原规范第 5.6.7 条。

目前投运及设计的屋内 35kV 少油断路器及电压互感器,其油量分别为 100kg 及 95kg,均未设置贮油或挡油设施,事故油外流的现象很少。所以将贮、挡油设施的界限提高到 100kg 以上(油断路器、互感器为三相总油量,变压器为单台含油量)。同时提出,设置挡油设施时,不论门是向建筑物内开或外开,都应将事故油排到安全处,以限制事故范围的扩大。

6.6.7 系原规范第 5.6.8 条的修改。

当变压器不需要设置水喷雾灭火系统时,变压器事故排油如果设置就地贮油池,则贮油池只需考虑贮存变压器的全部油量即可。然而,通常变压器事故排油是集中排至总事故贮油池。根据调查,主变压器发生火灾爆炸等事故后,真正流到总事故贮油池内的油量一般只为变压器总油量的 10%~30%,只有某一电厂曾发生 31.5MV·A 变压器事故后,流入总事故贮油池的油量超过 50%一个例外。根据上述的调查总结,并参考国外的有关规定(如日本规定总事故贮油池容量按最大一个油罐的 50%油量考虑),本规范按最大一个油箱的 60%油量确定。

6.6.8 系原规范第 5.6.9 条。

贮油池内铺设卵石,可起隔火降温作用,防止绝缘油燃烧扩散。卵石直径,根据国内的实践及参考国外规程可为 50~80mm,若当地无卵石,也可采用无孔碎石。

6.7 电缆及电缆敷设

6.7.1 新增条文。

据调查,近年新建电厂,特别是容量为 300MW 及以上机组的主厂房、输煤、燃油及其他易燃易爆场所均选用 C 类阻燃电缆。

6.7.2 系原规范第 5.7.1 条的修改。

采用电缆防火封堵材料对通向控制室、继电保护室和配电装置室墙洞及楼板开孔进行严密封堵,可以隔离或限制燃烧的范围,防止火势蔓延。否则,会使事故范围扩大造成严重后果。例如某发电厂 1 台 125MW 的汽轮发电机组,因油系统漏油着火,大火沿着汽轮机平台下面的电缆,迅速向集中控制室蔓延,不到半小时,控制室内已烟雾弥漫,对面不见人,整个控制室被大火烧毁。

电缆防火封堵材料分为有机堵料、无机堵料、防火板材、阻火包等,有机堵料一般具有遇火膨胀、防火、防烟和隔热性能。无机堵料一般具有防火、防烟、防水、隔热和抗机械冲击的性能。

6.7.3 系原规范第 5.7.2 条的修改。本条是防止火灾蔓延,缩小事故损失的基本措施。

6.7.4 新增条文。据调查,近年新建电厂,特别是容量为 300MW 及以上机组电缆采用架空敷设较多,故增加此条款。

6.7.5 系原规范第 5.7.3 条的修改。

在电厂中,防火分隔构件包括防火区域划分的防火墙及电缆通道中的防火墙等,其防火封堵组件的耐火极限应不低于相应的防火墙耐火极限。

通道中的防火墙可用砖砌成,也可采用防火封堵材料(如阻火包等)构成,电缆穿墙孔应采用防火封堵材料(如有机堵料等)进行封堵,如果存在小的孔隙,电缆着火时,火就会透过封堵层,破坏了封堵作用。采用防火封堵材料构成的防火墙,不致损伤电缆,还具有方便可拆性,其中某些材料如选用、施工得当,在满足有效阻火前提下,还不致引起穿墙孔内电缆局部温升过高。

6.7.6 系原规范第 5.7.4 条。

6.7.7 系原规范第 5.7.5 条。

公用重要回路或有保安要求回路的电缆着火后,不再维持通电,所造成极大的事故及损失已屡见不鲜,本条是基于事故教训所制定的对策。防火措施可以是耐火防护或选用耐火电缆等。

6.7.8 系原规范第 5.7.6 条的修改。

按自 1960 年以来全国电力系统统计到的发生电缆火灾事故分析,由于外界火源引起电缆着火延燃的占总数 70% 以上。外界因素大致可分为以下几个方面:

1 汽轮机油系统漏油,喷到高温热管道上起火,而将其附近的电缆引燃。

2 制粉系统防爆门爆破,喷出火焰,冲到附近电缆层上,而使电缆着火。

3 电缆上积煤粉,靠近高温管道引起煤粉自燃而使电缆着火。

4 油浸电气设备故障喷油起火,油流入电缆隧道内而引起电缆着火。

5 电缆沟盖板不严,电焊渣火花落入沟道内而使电缆着火。

6 锅炉的热灰渣喷出,遇到附近电缆引燃着火。

因此,在发电厂主厂房内易受外部着火影响的区段,应重点防护,对电缆实施防火或阻止延燃的措施。防火措施可采取在电缆上施加防火涂料、防火包袋或防火槽盒等措施。

6.7.9 系原规范第 5.7.7 条的修改。

电缆本身故障引起火灾主要有绝缘老化、受潮以及接头爆炸等原因,其中电缆中间接头由于制作不良、接触不良等原因故障率较高。本条规定是针对性措施,以尽量少的投资来防范火灾几率高的关键部位,以避免大多数情况的电缆火灾事故。为了预防电缆中间接头爆破和防止电缆火灾事故扩大,电缆中间接头也可用耐火防爆槽盒将其封闭,加装电缆中间接头温度在线监测系统,对电缆中间接头温度实施在线监测。防火措施可采用防火涂料或防火包带等。

6.7.10 系原规范第 5.7.8 条。

含油设备因受潮等原因发生爆炸溢油,流入电缆沟引起火灾事故扩大的例子,已有多起,因此作本条规定。

6.7.11 系原规范第 5.7.9 条。

本条对高压电缆敷设的要求与本规范第 6.7.6 条是一致的,其目的也是为了限制电缆着火延燃范围,减少事故损失。

充油电缆的漏油故障,国内外都曾发生过,有些属于外部原因难以避免,另一方面由于运行水平等因素,油压整定实际上可能与设计有较大出入,故对油压过低或过高的越限报警应实施监察。明敷充油电缆的火灾事故扩大,主要在于电缆内的油,在压力油箱作用下会喷涌出,不断提供燃烧质。为此,宜设置能反映喷油状态的火灾自动报警和闭锁装置。

6.7.12 系原规范第 5.7.10 条的修改。本条是基于事故教训所制定的对策。

6.7.13、6.7.14 新增条文。是基于事故教训所制定的对策。

7 燃煤电厂消防给水、灭火设施及火灾自动报警

7.1 一般规定

7.1.1 系原规范第 6.1.1 条的规定。

灭火剂有水、泡沫、气体和干粉等。用水灭火,使用方便,器材简单,价格便宜,灭火效果好。因此,水是目前国内外主要的灭火剂。

为了保障发电厂的安全生产和保护发电厂工作人员的人身安全及财产免受损失或少受损失,在进行发电厂规划和设计时,必须同时设计消防给水。

消防用水的水源可由给水管道或其他水源供给(如发电厂的冷却塔集水池或循环水管沟)。

发电厂的天然水源其枯水期保证率一般都在 97% 以上。

7.1.2 系原规范第 6.1.2 条的修改。

我国 20 世纪 60 年代以前建成的发电厂的消防系统大多数是生活、消防给水合并系统。由于那时的单机容量较小,主厂房的最高处在 40m 以下,因此,生活、消防给水合并系统既能满足生活用水又能保证消防用水。20 世纪 70 年代之后,大容量机组相继出现,消防水压逐渐升高,如元宝山电厂一期锅炉房高达 90m,消防水压达 $117.6 \times 10^4 \text{ Pa}$ ($120 \text{ mH}_2\text{O}$)。另一方面,我国所生产的卫生器具部件承压能力在 $58.8 \times 10^4 \text{ Pa}$ ($60 \text{ mH}_2\text{O}$) 静水压力时就会遭受不同程度的损坏或漏水,如某发电厂,水泵压力达到 $70.56 \times 10^4 \text{ Pa}$ ($72 \text{ mH}_2\text{O}$) 左右时,给水龙头因压力过高而脱落。因此,根据我国国情,当消防给水计算压力超过 $68.6 \times 10^4 \text{ Pa}$ ($70 \text{ mH}_2\text{O}$) 时,宜设独立的消防给水系统。在设计发电厂消防系统时可参考表 3 的主厂房各层高度,确定是生活、消防合并给水系

统还是独立的高压消防给水系统。

表 3 主厂房各层高度(参考数值)

机组 (MW)	汽机房屋顶 (m)	锅炉房屋顶 (m)	煤仓间屋顶 (m)	运行层 (m)	除氧层 (m)	运煤皮带层 (m)
50	19	37	<30	8	20	23
100	22~24	45	30	8	20~23	32
200	30~34	55~64	43	10	20~23	32
300	33~39	57~80	56	12	23	40
600	36~39	80~89	58	14	36	45

7.1.3 系原规范第 6.1.3 条的修改。

根据建规,高层工业建筑的高压或临时高压给水系统的压力,应满足室内最不利危险点消火栓设备的压力要求,本次修订规定了消防水量达到最大,在电厂内的任何建筑物内的最不利点处,水枪的充实水柱不应小于 13m。在计算消防给水压力时,消火栓的水带长度应为 25m。通常,主厂房为电厂的最高建筑,系统设计压力的确定应该尤其关注主厂房内的消火栓的布置,合理选取最不利点。

7.1.4 系原规范第 6.1.4 条的修改。

从目前情况看,燃煤电厂的机组数量、机组容量及占地面积将在不远的将来超过一次火灾所限定的条件。因此,电厂消防用水量应该按火灾的次数加上一次火灾最大用水量综合考虑。一次灭火水量应为建筑物室外和室内用水量之和,系指建筑物而言,不适用于露天布置的设备。

7.1.5 系原规范第 5.8.1 条的修改。

消火栓灭火系统是工业企业中最基本的灭火系统,也是一种常规的、传统型的系统。无论机组容量大小,消火栓系统应该作为火力发电厂的基础性首选消防设施配备。

根据我国 50 年来小机组发电厂的运行经验、对小型机组火力发电厂消防设计技术的设计总结及对火灾案例的分析,50MW 机

组及以下的小机组电厂,可以消火栓灭火系统为主要灭火手段,不必配置固定自动灭火系统。而大型火力发电厂,既要设置消火栓给水系统,又要配备其他固定灭火系统。

针对火力发电厂,消火栓系统与自动喷水系统分开设置,将给厂区管路布置,厂房内布置带来很大困难,投资也将大幅增加,按600MW级机组计算,大约要增加近200万元投资。国内电厂多年来是按照二者合并设置设计的,至今没有出现由此引发的消防事故,考虑到火力发电厂自身的特点,水源、动力有可靠保证,消火栓系统与自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统管网合并设置并共用消防泵,符合我国国情,技术上是可行的,经济上也是合理的。因此允许两个消防管网合并设置。

需要说明的是,本条如此规定,并不排斥二者分开设置,如果电厂条件允许,也可以将二者分开设置。

7.1.6 系原规范第5.8.2条的修改。

所谓的机组容量,系指单台机组容量。原规定50~125MW机组的若干场所宜设置火灾自动报警系统。近些年,135MW机组电厂上马不少,其与125MW机组容量接近,属于一个档次。故将原范围略加扩大,避免了125MW与200MW机组之间规定的空白。除此之外,随着我国国力的上升,小机组电厂的消防水平有了明显的提高,主要表现在自动报警系统的普遍设置及标准的提高。强制要求这个范围的电厂设置自动报警系统,符合国情及消防方针,增加投资不多,在当前经济发展的形势下,已经具备了提高标准的条件,也是电厂自身安全所需要的。

7.1.7 系原规范第5.8.5条的修改。

总结我国电力系统多年来的设计经验,根据我国的技术、经济状况,作了本条的规定。随着国民经济的发展,国家综合实力的提高,在200MW机组级的电厂,适当提高报警系统的水平,符合消防方针的要求。为此,在控制室等重要场所增加了极早期报警系统。高灵敏型吸气式感烟探测器相对于传统的点式探测器具有更

灵敏、发现火情早的优点。我国已在制定针对吸气式感烟探测器的国家标准(GB 4717.5)。

根据运煤系统建筑的环境特点,本规范规定了采用缆式感温探测器。根据近年来的火灾实例、消防实践及试验,缆式模拟量感温探测器在反应速度上要优于缆式开关量感温探测器,有条件时,应尽量选用缆式模拟量感温探测器,并采取悬挂式布设,以及早发现火灾并方便电缆的安装维护。

7.1.8 系原规范第 5.8.6 条的修改。

表 7.1.8 中,给出了一种或多种固定灭火系统的形式,可从中任选一种。鉴于发电厂单机容量的不断增大,火灾危险因素增加,1985 年开始,电力系统便积极探索我国大机组发电厂的主要建筑物和设备的火灾探测报警与灭火系统的模式。我国发电厂的消防技术在 1985 年之前同发达国家相比,差距很大。其原因,一是我国是发展中国家,在设计现代化消防设施时不能不考虑经济因素,二是电力系统的设计人员对现代消防还不太熟悉,三是我国的火灾探测报警产品还满足不了大型发电厂特殊环境的需要。因此,从 1986 年开始,电力系统的设计部门进行了较长时间标准制定的准备工作,包括编制有关技术规定。东北电力设计院结合东北某电厂、华北电力设计院结合华北某电厂进行了 $2 \times 200\text{MW}$ 机组主厂房及电力变压器水消防通用设计工作。该通用设计总结了我国大机组发电厂的消防设计经验,对我国引进的美国、日本、英国及前苏联等国家的发电厂消防设计技术进行了消化。结合我国国情,使我国发电厂的消防设计上上了一个新台阶。进入 21 世纪后,国内外消防产业的发展有了长足的进步,新技术、新产品层出不穷。已经有很多国内外的产品、技术在我国火电厂中得以应用。在近十年的实践中,电力行业消防应用技术已经积累了大量成熟丰富的经验。

1 原条文中规定电子设备间等处采用卤代烷灭火设施,主要是指“1211”、“1301”灭火设施。众所周知,1971 年美国科学家提

出氯氟烃类释放后进入大气层,由于它的化学稳定性,会对对流层浮升进入平流层(距地球表面 25~50km 区),并在平流层中破坏对地球起屏蔽紫外线辐射作用的臭氧层。1987 年 9 月联合国环境规划署在蒙特利尔会议上制定了限制对环境有害的五种氯氟烃类物质和三种卤代烷生产的《蒙特利尔议定书》。根据《蒙特利尔议定书》修正案,技术发达国家到公元 2000 年将完全停止生产和使用氟利昂、卤代烷和氯氟烃类,人均消耗量低于 0.3kg 的发展中国家,这一限期可延迟至 2010 年。我国的人均消耗低于 0.3kg。因此,卤代烷灭火系统可以使用至 2010 年。出现这一情况后,国内设计人员不失时机地进行了替代气体的应用探索与设计实践,目前,卤代烷已经基本停止应用。鉴于目前工程实际应用的情况并依据公安部《关于进一步加强哈龙替代品及其替代技术管理的通知》,本条文规定,在电子设备间等场所,使用固定式气体灭火系统。这些气体的种类较多,如 IG541、七氟丙烷、二氧化碳(高、低压)、三氟甲烷及氮气等。可以根据工程的具体情况,酌情选择。目前,在国内应用比较普遍的是 IG541、七氟丙烷及二氧化碳。

2 近年来,控制室的设置,已经随着科学技术的发展,发生了很大的变化。在控制室内,基本上已经淘汰了传统的盘柜,取而代之的是大屏幕监视装置以及计算机终端,可燃物大为减少。考虑到控制室是 24 小时有人值班,所以,在控制室有条件取消也没有必要设置固定气体灭火系统。配备灭火器即能应对极少可能发生的零星火灾。

3 多年的实践表明,水喷淋在电缆夹层的应用存在较多问题,如排水、系统布置困难等。面临当前诸多灭火手段,不能局限于自动喷水的方式。细水雾是近几年国际上以及国内备受关注的技术,其突出特点是用水量少,便于布置,灭火效率较高。在国内冶金行业的电缆夹层、电缆隧道已经取得多项业绩。本次修订针对电缆夹层增加了水喷雾、细水雾等灭火形式。其他灭火方式,如

气溶胶(SDE)、超细干粉灭火装置亦有应用实例。

4 汽机贮油箱的布置有室内和室外两种形式。当其布置在室内时,其火灾危险性与汽轮机油箱相类同,因此,应为其配备相应的消防设施。

5 据了解,国内相当多的电厂的原煤仓设有消防设施,形式多样,以二氧化碳居多。美国 NFPA850,建议采用泡沫和惰性气体(如二氧化碳及氮气),而不推荐采用水蒸气。考虑到布置的方便及操作的安全,本规范规定采用惰性气体。

6 目前,随着生活水平的提高,一些电厂(尤其是南方)办公楼的内部设施相当完善,具有集中空调的屡见不鲜。按照《建筑设计防火规范》,规定了设置有风道的集中空调系统且建筑面积大于 3000m^2 的办公楼,应设自动喷水系统。

7 就电厂整体而言,消防的重点在主厂房,而主厂房的要害部位为电子设备间、继电器室等。大机组电厂的这些场所应配置固定灭火系统,根据我国国情,以组合分配气体灭火系统为宜。对于主厂房比较分散的场所,如高低压配电间、电缆桥架交叉密集处、主厂房以外的运煤系统电缆夹层及配电间等,可以采取灵活多样的灭火手段,如悬挂式超细干粉灭火装置、火探管式自动探火灭火装置及气溶胶灭火装置等。

火探管式自动探火灭火装置是一种新型的灭火设备,可由传统的气体灭火系统对较大封闭空间的房间保护改为直接对各种较小封闭空间的保护,特别适宜于扑救相对密闭、体积较小的空间或设备火灾,在这类场所,火探管式自动探火灭火装置与传统固定式组合分配式气体灭火系统相比,有如下优点:

1)灭火的针对性、有效性强。火探管式自动探火灭火装置是将火探管直接设置在易发生火灾的电子、电气设备内,并将其直接作为火灾探测元件,特别是直接式火探管式自动探火灭火装置还将火探管作为灭火剂喷放元件,利用火探管对温度的敏感性,在 160°C 的温度环境下几秒至十几秒钟内,靠管内压力的作用,火探

管自动爆破形成喷射孔洞,将灭火剂直接喷射到火源部位灭火。它反应快速、准确,灭火剂释放更及时,灭火的针对性和有效性更强,将火灾控制在很小的范围内,是一种早期灭火系统。而传统的固定式气体灭火系统需要等到火势已经很大才能对整个房间或大空间进行灭火。

2)系统简单、成本低。火探管式自动探火灭火装置不需要设置专门的储瓶间,占地面积小。系统只依靠一条火探管及一套灭火剂瓶、阀,利用自身储压就能将火灾扑灭在最初期阶段。无需电源和复杂的电控设备及管线。系统大大简化,施工简单,节约了建筑面积,可降低工程造价。

3)灭火剂用量小。传统固定式气体灭火系统把较大封闭空间的房间作为防护区,而火探管式自动探火灭火装置只将较大封闭空间的房间里体积较小的变配电柜、通信机柜、电缆槽盒等被保护的电子、电器设备作为防护区。灭火剂的用量大为减少,降低了一次灭火的费用。

4)安全、环保。由于这种灭火装置是将灭火剂释放在有封闭外壳的机柜里,无论选用规范允许的哪一种灭火剂,即使稍有毒性,对现场人员的影响较小,危害减至最低,无需人员紧急疏散;同时,由于灭火剂用量大大减少,减小了对环境的污染。

目前,这种装置在山西的一些大机组电厂的电子设备间、配电间、电缆竖井等场所已经有应用。山西省已经为此编制了有关地方标准。

8 吸气式感烟探测器虽然具有早期报警的优点,但对于环境具有湿度的要求,具体工程中应结合产品要求及场所的实际情况决定如何采用。

9 据统计,各个行业电缆火灾均占较大比重,发电厂厂房内外电缆密布,火灾频发,损失较大。电缆的结构型式多为塑料外层,火灾具有发展迅速、扑救困难的特点,具有相当大的火灾危险性。针对电缆火灾危险区域应当选择适应性强的消防报警设施。

火灾初期,有大量烟雾发生。因此,规定在电缆夹层应该优先选用感烟探测器。根据现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》的相关规定和以往的使用经验,缆式线型感温探测器是电缆架设场所一种适宜、可靠的探测报警系统,该规范规定“缆式线型定温探测器在电缆桥架或支架上设置时,宜采用接触式敷设”。目前随着消防技术的发展,缆式线型感温探测器已发展出模拟量型差温、差定温等特性,由于这些产品具有反映温升速率、早期发现火灾等特点,用于非接触式敷设的场所,有效性更高,可突破传统的接触式布置的局限,架空布置,为电缆的维护提供了方便条件。另外,由于缆式线型差定温探测器属复合型探测器,用于设置自动灭火系统的场所,可直接提供灭火设施启动联动信号。

根据国内一些单位的模拟试验,固体火灾采用开关量缆式线型感温电缆在悬挂安装时响应时间很长,反之模拟量缆式线型感温探测器(定温或差温)则具有灵敏的响应,尤其适用于运动中的运煤皮带火灾监测。

10 原规范运煤栈桥的灭火设施规定,燃烧褐煤或高挥发分煤且栈桥长度超过 200m 者,需要设置自动喷水灭火系统。近年来的工程实践表明,大机组的燃煤电厂多超出原规范的限制,即无论栈桥长度多少,只要符合煤种条件便配置自动喷水或水喷雾灭火系统,考虑到我国目前的经济实力,运煤系统的重要性,本次修订取消了栈桥长度方面的限制。

11 据调查,我国火电厂 1965 年到 1979 年间的 1000 多台变压器(大部分容量在 31.5MV·A 以上),变压器的线圈短路事故率为 0.117 次/(年·台),其中发展成火灾事故的仅占总数的 4.45%,即火灾事故率约为 0.0005 次/(年·台)。又根据水电部的资料,从 20 世纪 50 年代初到 1986 年底,水电部所属的 35kV 及以上的变电站在此期间调查到的变压器火灾事故共几十起,按这些数据来计算,火灾事故率为 0.0002~0.0004 次/(年·台)。这说明,我国电力部门的主变压器火灾事故率低于

0.005 次/(年·台)。另据调查,20 世纪末,我国 220kV 及以上变压器,每年投产在 200~300 台。发生火灾的台数 5 年间为 8 台,火灾事故率较低。若今后按每 5 年全国投运变压器 1500 台计算,则这期间至多有 8 台变压器发生火灾,设备的损失费(按修复费用每台 30 万元计)将为 240 万元。至于间接损失,实际上当变压器发生火灾之后变压器遭到损坏,其不能继续运行,采用消防保护和其损失是一样的,采用消防保护的最终结果是防止火灾蔓延。基于此,考虑到火电厂水消防系统的常规设置,火电厂变压器的灭火设施应以水喷雾灭火系统为主。近年来,国内在引进消化国外产品的基础上,有多家企业研制了变压器排油注氮灭火装置,深圳的华香龙公司则推出了具有防爆防火、快速灭火多项功能于一体的新一代产品,获得了许多用户的青睐,我国大型变压器已开始使用(经国家固定灭火系统和耐火构件质量监督检验测试中心检测,其灭火时间小于 2min,注氮时间为 30min)。变压器防爆防火灭火装置的突出特点是可以有效防止火灾的发生,避免重大损失。这种装置在国际上已经广泛采用,单是法国的瑟吉公司就已在 20 多个国家安装了“排油注氮”灭火设备 5000 多台。目前,这项技术已经趋于成熟,相应的标准也在制定中。当业主需要或因其他特殊原因需要时,可以采用这种装置,但要经当地消防部门认可。据调查,需要注意的是,变压器火灾后大部分有箱体开裂现象,一旦火灾发生油从箱体开裂处喷出,在变压器外部燃烧,该装置将不能对其发挥作用,需要采取其他手段防止火灾的蔓延。应用时要注意把握产品的质量,必须使用经国家检测通过且有良好应用业绩的产品。变压器的灭火系统采用水喷雾灭火系统还是其他灭火系统,应经过技术经济比较后确定。

12 回转式空气预热器往往由设备生产厂自行配套温度检测和内部水灭火设施,因此,在设计时要注意设计与制造的联系配合,根据制造厂的水量要求提供消防水管路的接口。

13 为将传统的烟感探测器区别于吸气式感烟探测装置,在

表中将各种点型烟感探测器统称为“点型烟感”；此外表中不加限制条件的“感烟”和“感温”是广义的探测形式，可自行选择。

14 针对电缆竖井等处采用的“灭火装置”，系指各种可用的小型灭火装置，其中包括悬挂式超细干粉灭火装置。

7.1.9 新增条文。

《火力发电厂设计规程》规定，与运煤栈桥连接的建筑物应设水幕，为此，本条文作了相应的规定。

7.1.10 新增条文。

运煤系统是燃煤电厂中相对重要的系统。其建筑物为钢结构者愈来愈多。针对钢结构的传统做法是涂刷防火涂料，这样的结果是造价甚高，大机组电厂将达数百万，而且使用效果并不理想。从电厂全局出发，为降低防火措施的造价，采取主动灭火措施（如自动喷水或水喷雾的系统）是必要的，因此根据火电厂消防设计的实践，取消了原规范第 4.3.12 条，提高了灭火设施的标准。本条规定适用于各种容量的电厂，凡采用钢结构的运煤系统各类建筑，如栈桥、转运站、碎煤机室等消防设计均应执行本条规定。

7.1.11 系原规范第 5.8.7 条的修改。

机组容量小于 300MW 的火电厂，其变压器容量可能超过 90MV·A，因此这些变压器也要设置火灾自动报警系统、水喷雾或其他灭火系统。

7.2 室外消防给水

7.2.1 系原规范第 6.2.1 条的修改。

我国发电厂的厂区面积一般都小于 1.0km²，电厂所属居民区的人口都在 1.5 万人以下，而且电厂以燃煤为主。建国以来电厂的火灾案例表明，一般在同一时间内的火灾次数为一次。然而，近年来，国内大容量电厂逐渐增多，黑龙江鹤岗电厂三期建成后全厂总占地面积可达 127ha，将超出《建筑设计防火规范》限定的 100ha。这种情况下，同一时间的火灾次数如果仍限定在 1 次，显

然是不合理的。一旦全厂同一时间火灾次数达到 2 次,室外消防用水量将增大,为避免投资过大,消防设施的规模与系统的布置型式,消防给水系统按机组台数分开设置还是合并设置,应该经技术经济比较确定。

电厂的建设一般分期进行,厂区占地面积也是逐渐扩大的,新厂建设时同时考虑远期规划并配置消防给水系统是不现实的,电厂初建时占地面积小,同一时间火灾次数可为 1 次,随着电厂规模的逐渐扩大,达到一定程度时同一时间火灾次数极可能升为 2 次,于是,扩建厂的消防给水系统往往需要在老厂已有消防设施的基础上增容新建消防给水系统。最终全厂的总消防供水能力应能满足电厂两座最大建筑(包括设备)同时着火需要的室内外用水量之和。为充分利用电厂已有设施,新老厂的消防系统间宜设置联结。

7.2.2 系原规范第 6.2.2 条的修改。

电厂的主厂房体积较大,一般都超过 50000m^3 ,其火灾的危险性基本属于丁、戊类。

据公安部对我国百余次火灾灭火用水统计,有效扑灭火灾的室外消防用水量的起点流量为 10L/s ,平均流量为 39.15L/s 。为了保证安全和节省投资,以 10L/s 为基数, 45L/s 为上限,每支水枪平均用水量 5L/s 为递增单位,来确定电厂各类建筑物室外消防栓用水量是符合国情的。汽机房外露天布置的变压器,周围通常布置有防火墙,达到一定容量者,将设有固定灭火设施,为其考虑消防栓水量,旨在用于扑救流淌火焰,按照两支水枪计算,一般在 10L/s 。

火电厂中,主厂房、煤场、点火油罐区的火灾危险性较大,灭火的主要介质也是水,因此,有必要在这些区域周围布置环状管网,增加供水的可靠性。

根据《石油库设计规范》GB 50074,单罐容量小于 5000m^3 且罐壁高度小于 17m 的油罐,可设移动式消防冷却水系统。火力发电厂点火油罐最大不超过 2000m^3 ,所以作此规定。

据了解,燃煤电厂煤场的总贮量基本都在 5000t 以上,所以统一规定贮煤场的消防水量为 20L/s。

7.3 室内消火栓与室内消防给水量

7.3.1 系原规范第 6.3.1 条的修改。

火力发电厂为工业建筑,为了便于操作,根据各建筑的内部情况和火灾危险性,明确了设置室内消火栓的建筑物和场所。见表 4。在电气控制楼等带电设备区,应配置喷雾水枪,增强消防人员的安全性。

集中控制楼内,消火栓布置往往受到建筑物平面布置的限制,为了保证两股水柱同时到达着火点,允许在封闭楼梯间同一楼层设置两个消火栓或双阀双出口消火栓。

主厂房电梯一般设于锅炉房,因而规定在燃烧器以下各层平台(包括燃烧器各层)应设置室内消火栓。

表 4 建(构)筑物室内消火栓设置

建(构)筑物名称	耐火等级	可燃物数量	火灾危险性	室内消火栓	备注
主厂房(包括汽机房和锅炉房的底层、运转层;煤仓间各层;除氧间层;燃烧器及以下各层平台和集中控制楼楼梯间)	二级	多	丁	设置	
脱硫控制楼	二级	多	戊	设置	
脱硫工艺楼	二级	少	戊	不设置	
吸收塔	二级	少	戊	不设置	
增压风机室	二级	少	戊	不设置	
吸风机室	二级	少	丁	不设置	
除尘构筑物	二级	少	丁	不设置	
烟囱	二级	少	丁	不设置	
屋内卸煤装置,翻车机室	二级	多	丙	设置	
碎煤机室,转运站及配煤楼	二级	多	丙	设置	

续表 4

建(构)筑物名称	耐火等级	可燃物数量	火灾危险性	室内消火栓	备注
筒仓皮带层,室内贮煤场	二级	多	丙	设置	
封闭式运煤栈桥,运煤隧道	二级	多	丙	不设置	特殊环境, 无法操作
解冻室	二级	多	丙	设置	
卸油泵房	二级	多	丙	设置	
集中控制楼(主控制楼、网络控制楼),微波楼,继电器室	二级	多	戊	设置(配雾状水枪)	
屋内高压配电装置 (内有充油设备)	二级	多	丙	设置(配雾状水枪)	
油浸变压器室	一级	多	丙	不设置	无法操作, 设置在油浸 变压器室外
岸边水泵房、中央水泵房	二级	少	戊	不设置	
灰浆、灰渣泵房	二级	少	戊	不设置	
生活消防水泵房	二级	少	戊	不设置	
稳定剂室、加药设备室	二级	少	戊	不设置	
进水、净水建(构)筑物	二级	少	戊	不设置	
自然通风冷却塔	三级	少	戊	不设置	
化学水处理室、循环水处理室	二级	少	戊	不设置	
启动锅炉房	二级	少	丁	不设置	
油处理室	二级	多	丙	设置	
供氢站,贮氢罐	二级	多	甲	不设置	不适合用水
空气压缩机室(有润滑油)	二级	少	戊	不设置	
柴油发电机房	二级	多	丙	设置	
热工、电气、金属实验室	二级	少	丁	不设置	
天桥	二级	无	戊	不设置	
油浸变压器检修间	二级	多	戊	设置	
排水、污水泵房	二级	少	戊	不设置	

续表 4

建(构)筑物名称	耐火等级	可燃物数量	火灾危险性	室内消火栓	备注
各分场维护间	二级	少	戊	不设置	
污水处理构筑物	二级	少	戊	不设置	
生产、行政办公楼(各层)	二级	少	戊	设置	
一般材料库	二级	少	戊	设置	
特殊材料库	二级	多	乙	设置	
材料库棚	二级	少	戊	不设置	
机车库	二级	少	丁	不设置	
汽车库、推煤机库	二级	少	丁	设置	
消防车库	二级	少	丁	设置	
电缆隧道	二级	多	丙	不设置	无法使用
警卫传达室	二级	少		不设置	
自行车棚	二级	无		不设置	

7.3.2 新增条文。规定了不设置室内消火栓的建筑物和场所。

7.3.3 系原规范第 6.3.2 条的修改。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》，控制楼等建筑比照科研楼考虑，当控制楼与其他行政、生产建筑合建时，亦应按控制楼设计消防水量。

7.4 室内消防给水管道、消火栓和消防水箱

7.4.1 系原规范第 6.4.1 条的修改。

火电厂主厂房属高层工业厂房，其建筑高度参差不齐，布置竖向环管很困难。为了保证消防供水的安全可靠，规定在厂房内应形成水平环状管网，各消防竖管可以从该环状管网上引接成枝状。

消防水与生活水合并的管网，消防水量可能受生活水的影响，为此，二者合并的，应设水泵结合器。一般而言，水泵结合器的作用是当室内消防水泵出现故障时，通过水泵结合器由室外向室内

供水,另一个主要作用,当室内消防水量不足时,由其向室内增加消防水量,前提是消防车从附近的室外消火栓或消防水池吸水(建规对于水泵结合器与室外消火栓的距离有要求)。火电厂的消防,基本上立足于自救,消防水泵房独立于主厂房之外,双电源或双动力,泵有100%的备用,因此,几乎不存在因建筑物室内火灾导致消防泵瘫痪的可能。其次,室外消火栓的消防水,来自于电厂厂区独立的消防给水管网,消防泵的压力按最不利条件设置,系统流量按最大要求计算,只要消防水泵不出故障,系统压力与流量就有保证,不需要采用消防车加压补水,即便消防车从室外消火栓上吸水加压,仍然是从系统上取水再打回系统,没有必要。一旦消防水泵全部故障,室外消火栓也将无水可取,水泵结合器将为虚设。因此,根据火力发电厂的实际情况,主厂房的消防水系统若为独立系统,可不设水泵结合器。

本条第5款,系针对消火栓管网与自动喷水系统合并设置而作出的规定。

7.4.2 系原规范第6.4.2条的修改。

消火栓是我国当前基本的室内灭火设备。因此,应考虑在任何情况下均可使用室内消火栓进行灭火。当相邻一个消火栓受到火灾威胁不能使用时,另一个消火栓仍能保护任何部位,故每个消火栓应按一支水枪计算。为保证建筑物的安全,要求在布置消火栓时,保证相邻消火栓的水枪充实水柱同时到达室内任何部位。600MW机组,主厂房最危险点的高度,大约在50~60m。考虑消防设备的压力及各种损失,消防泵的出口压力可近1.0MPa。如果竖向分区,那么将使系统复杂化,实施难度大。美国NFPA14规定,当每个消火栓出口安装了控制水枪的压力装置时,分区高度可以达到122m,根据我国消防器材、管件、阀门的额定压力情况,自喷报警阀、雨淋阀的工作压力一般为1.2MPa,而普通闸阀、蝶阀、球阀及室内消火栓均能承受1.6MPa的压力。国内的减压阀,也能承受1.6MPa的入口压力。《自动喷水灭火系统设计规范》规

定,配水管路的工作压力不超过 1.2MPa。国内其他行业也有消防给水管网压力为 1.2MPa 的标准规定。综上,将压力分区提高到 1.2MPa 是可行的。这样既可简化系统,减少不安全因素,又可合理降低工程造价。当然,在消防管网上的适当位置需要采取减压措施,使得消火栓入口的动压小于 0.5MPa。在低区的一定标高处设置减压阀,是国内一些工程普遍采取的手段。原规范限定的 0.8MPa 与 0.5MPa 是两个概念,前者目的是预防消防设施因水压过大造成损坏,后者是防止水压过大,消防队员操作困难。消火栓静水压力提高到 1.2MPa 后,系统设计的关键是防止消火栓栓口压力过高,可采用减压孔板、减压阀或减压稳压消火栓。当采用减压阀减压时,应设备用阀,以备检修用。

主厂房内带电设备很多,直流水枪灭火将给消防人员人身安全带来威胁。美国 NFPA850 规定,在带电设备附近的水龙带上应装设可关闭的且已注册用于电气设备上的水喷雾水枪。我们国内已有经国家权威部门检测过的喷雾水枪,这种水枪多为直流、喷雾两用,可自由切换,机械原理可分为离心式、机械撞击式、簧片式,其工作压力在 0.5MPa 左右。

本条还根据建规增加了水枪充实水柱的规定。

考虑到火电厂多远离城市,运行人员对于消火栓的使用能力有限,而消防软管易于操作,故本次修订强调消火栓箱应配备消防软管卷盘,这对于控制初期火灾将具有积极而重要的意义。

7.4.3 系原规范第 6.4.3 条的修改。

消防水箱设置的目的,源于火灾初期由于某种原因消防管网不能正常供水。根据《建筑设计防火规范》,为安全起见,有条件情况下,宜设消防水箱。

管网能否供水,除管路能正常通流外,主要取决于消防水泵能否正常运行。火电厂在动力的提供保障上相对其他行业具有得天独厚的优势。它既能提供双回路电源,又能配备柴油发动机。按照国际上的通行做法,设置了电动泵及柴油发动机驱动泵的,再有

双格蓄水池者,可视为双水源;设置了双水源,即可不设置高位水箱。国内近十几年绝大多数电厂设置了俗称为稳高压的消防给水系统(不设高位水箱),运行实践表明该系统在火电厂是适用的。事实上,在火电厂设置高位水箱由于各种原因存在很大难度。鉴于此,当设置高位水箱确有困难时,可以取消,但是,消防给水系统必须符合规范规定的各项要求。这些要求归结起来,很重要的一点是配备有稳压泵。考虑到安全贮备,稳压泵应设备用泵。正常情况下,稳压泵用于弥补管网的漏失水量,因此,稳压泵的出力应通过漏失水量计算确定。但是,对于新建厂,影响漏失量的因素很多,很难计算确定,至少应按不低于满足1支消防水枪的能力选择泵。国内已经投运的部分电厂的经验表明,消防管网漏失量较大,配备更大流量的稳压泵也是可能的,设计时可酌情确定。根据国内消防业的大量实践,稳压泵的额定压力往往高于消防泵的额定压力,约为1.05倍。

煤仓间的运煤皮带头部,通常设有水幕。这里将是主厂房消防设施的最高点。因此,如果设置了高位消防水箱就必须保证该处的消防水压,因此需要设置在煤仓间转运站的上方,才能满足各消防设施的水压要求。

7.5 水喷雾与自动喷水灭火系统

7.5.1 新增条文。

变压器的水喷雾安装,要特别注意灭火系统的喷头、管道与变压器带电部分(包括防雷设施)的安全距离。

7.5.2 新增条文。

寒冷地区,为了防止变压器灭火后水喷雾管管内水结冰,必须迅速放空管路,确保水喷雾系统保持空管状态。其放空阀设置在室内、外可根据管路的敷设形式确定。此外,系统还可利用放空管进行排污。

7.5.3 新增条文。

自动喷水设置场所的火灾危险等级的确定,涉及因素较多,如火灾荷载、空间条件、人员密集程度、灭火的难易以及疏散及增援条件等。

火电厂建筑物内,具有火灾危险性的物质以电缆、润滑油及煤为主。对应于主厂房内自动喷水灭火系统的设置,主要是柴油、润滑油、煤粉、煤及电缆等。

根据近年原国家电力公司的统计,比较大的火灾多属电缆火灾。据统计,1台600MW机组的电缆总长度可达1000km,可见电缆防火的重要性。电厂电缆的防火,历来为电厂运行部门所重视。原国家电力公司曾经专门制定过《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》,其中电缆防火列于首位。目前,普遍采用阻燃电缆,个别地方可能采用耐火电缆,因此电缆的火灾危险性已经有所降低。

在主厂房中,主要的生产用油为汽轮机油(透平油),属润滑油。其闪点(开口)不低于105℃,折合闭杯闪点也在70℃以上,高于国家规定的61℃,属于高闪点油品,不易燃烧,不属于易燃液体。对照国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》,它既不属于可燃液体制品,也不属于易燃液体喷雾区。锅炉燃烧器处,虽然可能采用较低闪点的油品,但是往往是少量漏油,构不成严重危险。

运煤系统建筑的火灾危险性为丙类,煤可界定为可燃固体。其中无烟煤的自然点达280℃以上,褐煤的自然点为250~450℃。

日本将发电厂定为中危险级。

美国消防协会标准 NFPA850 建议的自动喷水系统设置场所与喷水强度见表5。

表5 自动喷水系统设置场所与喷水强度[L/(min·m²)]

自喷设置场所	喷水强度值
电缆夹层	12
汽机房油管道	12
锅炉燃烧器	10.2

续表 5

自喷设置场所	喷水强度值
运煤栈桥	10.2
运煤皮带层	10.2
柴油发电机	10.2

从表 5 所列数值可看出,美国标准 NFPA850 略高于我国《自动喷水灭火系统设计规范》。

如何确定自喷设置场所的危险等级,国内没有针对性很强的标准,量化很困难。据调查,国内火电厂的自动喷水设计,绝大部分按照中危险级计算喷水强度。参照《自动喷水灭火系统设计规范》的规定,综合以上因素,确定主厂房内自喷最高危险等级为中Ⅱ级。

7.5.4 新增条文。

运煤栈桥的皮带,行进速度达 2m/s 以上。一旦发生火灾,在烟囱效应的作用下,蔓延的速度将很快。所以,闭式喷头能否及早动作喷水,对于栈桥的灭火举足轻重。快速响应喷头可以早期探测到火灾并及早动作,有利于火灾的快速扑灭,避免更大损失。国内外均有性能先进的快速响应喷头产品可供选用。

7.5.5 系原规范第 6.5.2 条的修改。

细水雾灭火系统,具有很好的应用空间。然而,截至目前,尚无细水雾灭火系统设计的国家标准。已经正式颁布执行的地方标准,对于系统的关键性能参数规定不一,多强调要结合工程实际确定具体的性能设计参数。为安全起见,要求细水雾灭火系统的灭火强度和持续时间宜符合现行国家标准《水喷雾灭火系统设计规范》的有关规定。

7.6 消防水泵房与消防水池

7.6.1 系原规范第 6.6.1 条。

消防水泵房是消防给水系统的核心,在火灾情况下应能保证

正常工作。为了在火灾情况下操作人员能坚持工作并利于安全疏散,消防水泵房应设直通室外的出口。

7.6.2 系原规范第 6.6.2 条的修改。

为了保证消防水泵不间断供水,一组消防工作水泵(两台或两台以上,通常为—台工作泵,—台备用泵)至少应有两条吸水管。当其中—条吸水管发生破坏或检修时,另—条吸水管应仍能通过 100% 的用水总量。

独立消防给水系统的消防水泵、生活消防合并的给水系统的消防水泵均应有独立的吸水管从消防水池直接取水,保证火场用水。当消防蓄水池分格设置时,如有一格水池需要清洗时,应能保证消防水泵的正常引水,可设公用吸水井、大口径公用吸水管等。

7.6.3 系原规范第 6.6.3 条。

为使消防水泵能及时启动,消防水泵泵腔内应经常充满水,因此消防水泵应设计成自灌式引水方式。如果采用自灌式引水方式有困难而改用高位布置时,必须具有迅速可靠的引水装置,但要特别注意水泵的快速出水。国内沈阳耐蚀合金泵厂的同步排吸泵能保证 1s 内出水,这样既可节约占地又能节省投资,重要的是,还能做到水池任意水位均能启动出水。

7.6.4 系原规范第 6.6.4 条的修改。

本条规定了消防水泵房应有两条以上的出水管与环状管网直接连接,旨在使环状管网有可靠的水源保证。当采用两条出水管时,每条出水管均应能供应全部用水量。泵房出水管与环状管网连接时,应与环状管网的不同管段连接,以确保安全供水。

为了方便消防泵的检查维护,规定了在出水管上设置放水阀门、压力及流量测量装置。为防水锤对系统的破坏,在出水管上,推荐设置水锤消除装置。近年来国内很多工程(包括市政系统)在泵站设置了多功能控制阀。为了防止系统的超压,本条还规定系统应设置安全泄压装置(如安全阀、卸压阀等)。

7.6.5 系原规范第 6.6.5 条的修改。

为了保证不间断地向火场供水,消防泵应设有备用泵。当备用泵为电力电源且工作泵为多台时,备用泵的流量和扬程不应小于最大一台消防泵的流量和扬程。

根据电力行业有关规定及火电厂的实际情况,火电厂能够满足双电源或双回路向消防水泵供电的要求。但是,客观上,无论火电厂的机组容量多大,机组数量多少,均存在全厂停电的可能性。火电厂多远离市区,借助城市消防能力极为困难。为了在全厂停电并发生火灾时消防供水不致中断,考虑我国小于 125MW 机组的电厂严格限制建设的实际,规定 125MW 机组以上的火电厂宜配备柴油机驱动消防泵,而且其能力应为最大消防供水能力。通常柴油机消防泵的数量为 1 台。

7.6.6 系原规范第 6.2.5 条的修改。

《建筑设计防火规范》规定消防水池大于 500m^3 应分格。燃煤电厂消防水池的容积至少为 500m^3 。目前,600MW 机组消防水池容量可达 1000m^3 。考虑电厂消防给水供水的重要性,规定容量大于 500m^3 的消防水池应分格,便于水池的清洗维护,增强水池的供水可靠性。为在任何情况下能保证水池的供水,规定两格水池宜设公用吸水设施,使得水池清洗时不间断供水。

7.6.7 新增条文。

据了解,利用冷却塔作为消防水源已有实例。冷却塔内水池容量很大,水质也较好,有条件作为消防蓄水池。但必须保证冷却塔检修放空不间断消防供水。因此,强调当利用冷却塔作为水源时,其数量应至少为两座,并均有管(沟)引向消防水泵吸水井。

7.6.8 系原规范第 6.6.6 条的修改。文字略有调整。

7.6.9 新增条文。对于消防水泵房的建筑设计要求。

7.7 消防排水

7.7.1 系原规范第 6.8.1 条。消防排水、电梯井排水与生产、生活排水应统一设计。

消防排水是指消火栓灭火时的排水,可进入生产或生活排水管网。

7.7.2 系原规范第 6.8.2 条。

关于变压器、油系统等设施消防排水的规定。变压器、油系统的消防给水流量很大,而且消防排水中含有油污,造成污染;此外变压器、油系统发生火灾时有燃油溢(喷)出,油火在水面上燃烧,因此,这种消防排水应单独排放。为了不使火灾蔓延,排水设施上还要加设水封分隔装置。

7.8 泡沫灭火系统

7.8.1 新增条文。

燃煤火电厂点火油均为非水溶性油。按《低倍数泡沫灭火系统设计规范》及《高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计规范》,低倍数泡沫、中倍数泡沫灭火系统均适用于点火油罐的灭火。目前,国内电厂的油罐灭火以低倍数泡沫灭火系统居多。其他灭火方式,如烟罩灭火,也适用于油罐,但在电力系统中应用较少,使用时需谨慎考虑。

7.8.2 新增条文。根据《石油库设计规范》的要求,结合燃煤电厂的工程实践规定了泡沫灭火系统的型式及适用条件。

7.8.3 新增条文。规定了泡沫灭火系统的计算、布置原则。

7.9 气体灭火系统

7.9.1 新增条文。

虽然火电厂原设置 1301 系统的场所未被列为非必要性场所,但是,近年来,1301 气体灭火系统在电厂的应用已经趋于终止。随着卤代烷在中国停止生产的日期的临近,其替代产品及技术不断涌现,国内电力工程建设也有了大量的实践。公安部 2001 年“关于进一步加强哈龙替代品及其替代技术管理的通知”列出的哈龙替代品的介质很多,如 1G-541、七氟丙烷、二氧化碳、细水雾、气

溶胶、三氟甲烷及其他惰性气体等。国内电力行业使用 IG-541、七氟丙烷及二氧化碳为最多。这些替代品,各有千秋。七氟丙烷不导电,不破坏臭氧层,灭火后无残留物,可以扑救 A(表面火)、B、C 类和电气火灾,可用于保护经常有人的场所,但其系统管路长度不宜太长。IG-541 为氩气、氮气、二氧化碳三种气体的混合物,不破坏臭氧层,不导电、灭火后不留痕迹,可以扑救 A(表面火)、B、C 类和电气火灾,可以用于保护经常有人的场所,为很多用户青睐,但该系统为高压系统,对制造、安装要求非常严格。二氧化碳分为高压、低压两种系统,近年来,低压系统应用相对普遍。二氧化碳灭火系统,可以扑救 A(表面火)、B、C 类和电气火灾,不能用于经常有人的场所。低压系统的制冷及安全阀是关键部件,对其可靠性的要求极高。在二氧化碳的释放中,由于干冰的存在,会使防护区的温度急剧下降,可能对设备产生影响。对释放管路的计算和布置、喷嘴的选型也有严格要求,一旦出现设计施工不合理,会因干冰阻塞管道或喷嘴,造成事故。

气溶胶灭火后有残留物,属于非洁净灭火剂。可用于扑救 A(表面火)、部分 B 类、电气火灾。不能用于经常有人、易燃易爆的场所。使用中要特别注意残留物对于设备的影响。火电厂的电子设备间、继电器室等,属于电气火灾,设备也是昂贵的,因此,灭火介质以气体为首选。各种哈龙替代物系统的灭火性能不同,造价也有较大差别,设计单位、使用单位应该结合工程的实际,经技术经济比较综合确定气体灭火系统的型式。

7.9.2 新增条文。

目前,针对哈龙替代气体的国家标准已经颁布(如《气体灭火系统设计规范》)。过去,气体的备用量如何考虑,各个使用单位很多是参照已有的国家标准比照设定。针对 IG-541、七氟丙烷,广东省的地方标准规定,用于需不间断保护的,超过 8 个防护区的组合分配系统,应设置 100%备用量。针对三氟甲烷,北京地方标准(报批稿)规定,用于需不间断保护防护区灭火系统和超过 8 个防

保护区组成的组合分系统,应设 100% 备用量。陕西省地方标准,《洁净气体 IG-541 灭火系统设计、施工、验收规范》,原则与前述一样。上海市《惰性气体 IG-541 灭火系统技术规程》规定,当保护区为不间断保护的重要场所,或者在 48 小时内补充灭火剂有困难者,应设置备用量,备用量应为 100% 灭火剂设计用量。上述地方标准一致处,均要求有不间断保护需要的,应设备用,多数标准,当保护区数量超过 8 小时,需设备用。《气体灭火系统设计规范》规定,灭火系统的灭火剂储存装置 72 小时内不能重新充装恢复工作的,应按原储存量的 100% 设置备用量。电厂往往远离市区,交通不便,电厂设置气体灭火系统的场所多为电厂控制中枢,在电厂生产安全运行中占有极为重要的位置,没有理由中断保护,考虑灭火气体的备用量具有重要意义,根据我国目前经济实力及一些工程的实践(国内有电厂如定州电厂、沁北电厂采用烟络尽气体,设置了百分之百的备用量),本规范作出了灭火介质宜考虑 100% 备用的规定,工程中可根据有关国家和地方消防法规、标准和建设单位的要求综合论证确定。

7.9.3 新增条文。

气体灭火系统多为高压系统,为了在尽可能短的时间内将药剂输送到保护区内,以保证喷头的出口压力和流量,要求瓶组间尽量靠近保护区。

低压二氧化碳贮罐罐体较大,高位布置可能给安装、充灌带来不便,实践中,曾有过贮罐设于二层运行平台发生事故的先例,因此推荐将整套贮存装置设置在靠近保护区的零米层以利于安装、维护及灌装。另一方面,该系统允许管路长度范围较大,也为低位安装创造了条件。

7.9.4 新增条文。目前,二氧化碳灭火系统具有国家标准,其他如 IG-541、七氟丙烷等常用气体的国家标准也已颁布执行。

7.10 灭 火 器

7.10.1 新增条文。

按《建筑设计防火规范》的要求,建筑物应配置灭火器。本条结合火电厂的建筑物的特点,规定了需要配置灭火器的场所,火灾类别和危险程度。

国家标准《建筑灭火器配置设计规范》对于使用灭火器的场所,划分为6类,火灾危险程度划分为三种,分别为严重、中、轻。

根据《建筑灭火器配置设计规范》,工业建筑灭火器配置的场所的危险等级,应根据其生产、使用、贮存物品的火灾危险性、可燃物数量、火灾蔓延速度以及扑救难易程度,划分为三类,即严重危险级、中危险级、轻危险级。就火电厂总体而言,根据上述原则,将大部分建筑及设备归为中危险级,是适宜的。参照该规范的火灾种类的定义,结合国内电厂消防设计实际,火电厂的大多数场所,定为中危险级。但是,由于火电厂各建筑设备种类繁多,仍有一些场所,不能简单地定为中危险级。

各类控制室,是生产指挥的中心,地位重要,一旦发生火灾,将严重影响电厂的生产运行,将其定为严重危险级,符合《建筑灭火器配置设计规范》的要求。此外,《建筑灭火器配置设计规范》中明确定为严重危险级的还有供氢站。考虑到主厂房内的一些贮存油的装置,一旦发生火灾,后果的严重性,将其定为严重危险级。磨煤机为煤粉碾磨设备,列为严重危险级。消防水泵房内的柴油发动机消防泵组,配备有柴油油箱,又是水消防系统的关键,所以应予特别重视,故将其定为严重危险级。

7.10.2 新增条文。本条基于《石油库设计规范》中的有关规定制定。

7.10.3 新增条文。

鉴于灭火器有环境温度的限制条件,考虑地域差异,南方地区室外气温可能很高,煤场、油区等处的灭火器将考虑设置遮阳设施,保证灭火剂有效使用。

7.10.4 新增条文。

现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》仍将哈龙灭火器作

为有条件使用的灭火器。电厂的控制室、电子设备间、继电器室等不属于非必要场所。事实上,二氧化碳灭火器对于 A 类火不能发挥效用,所以,在这些场所,哈龙灭火器仍然是可以采用的最佳灭火设施。

7.10.5 新增条文。关于灭火器配置的具体要求。

7.11 消 防 车

7.11.1 系原规范第 6.7.1 条。

关于电厂设置消防车的原则规定。20 世纪 90 年代以来,我国许多大型电厂由于水源、环境、交通运输以及占地等因素而建在远离城镇的地区,并且形成一个居民点及福利设施区域,这样,消防问题便较为突出。由于各地公安部门对电厂区域的消防提出要求,所以有些大厂设置了消防车和消防站。应当指出,我国火力发电厂的消防设计原则一直是以发生火灾时立足自救为基点的。发电厂均有完善的消防供水系统,实践也证明只有依靠发电厂本身的消防系统才可控制和扑灭火灾。我国的消防车绝大多数是解放牌汽车的动力,其水泵流量和扬程很难满足发电厂主厂房发生火灾时的需要,加上没有相应的登高设备,所以,在发电厂主厂房发生火灾时,消防车不起作用。但考虑到发电厂厂区的其他建筑物和电厂区域内居民建筑的火灾防范,制定了本条的规定。本条文解释与电力工业部、公安部联合文件电规(1994)486 号文中“消防站设置方式与管理”的说明和本条文中设置消防车库是一致的。

7.11.2 系原规范第 6.7.2 条。

7.12 火灾自动报警与消防设备控制

7.12.1 新增条文。

规定了 50~135MW 机组火电厂的火灾探测报警系统的型式。根据《火灾自动报警系统设计规范》,火灾自动报警系统可以划分为三种,最为简单的是区域报警系统。对于小机组,侧重于预

防,可以将其界定为区域报警系统。该系统最为显著的特征,是以火灾探测报警为主要功能,没有火灾联动设备。

7.12.2 新增条文。

按照消防工作“以防为主,防消结合”方针,200MW 机组电厂规模较大,其火灾探测报警系统的重要性不容忽视。在工程实践中,随着消防科学技术的进展,200MW 机组级别的火电厂的火灾自动报警系统的水平已经有了很大提高。一些辅助监测、报告手段,得以普遍应用,而且投资增加甚微,功能增强。本条规定了报警系统应配有打印机、火灾警报装置、电话插孔等辅助装置。根据当前报警系统技术与产品的应用情况,推荐采用总线制,减少布线提高系统的可靠性。

7.12.3 系原规范第 5.8.3 条的修改。

从近年的工程实践看,火灾报警区域的划分具有一定灵活性。由于电厂建筑布置的不确定性(如脱硫区域可能距主厂房稍远),不宜对火灾报警区域的划分作硬性规定。

7.12.4 新增条文。

火电厂的单元控制室或主控制室,24 小时有人值班,是全厂生产调度的中心。100MW 以下机组,一般设主控室(电气为主),另设机炉控制室;125MW 以上机组,设单元控制室,机、炉、电按单元集中控制;若为两机一控,两个单元控制室集中设置为集中控制室,中间可能设玻璃墙分隔。一旦电厂发生火灾,不单纯是投入力量实施灭火,还要有一系列的生产运行方面的控制,只有消防控制与生产调度指挥有机结合,值班人员有条件及时了解掌握火灾情况,才能有效灭火并使损失降到最小。要求消防控制与生产控制合为一体,符合火电厂的实际,也是国际上的普遍做法。

7.12.5 系原规范第 8.3.1 条与第 8.3.2 条的合并。

当发电厂采用单元控制室控制方式时,火灾自动报警及灭火设备的监测也将按单元制设置。为了及时正确地处理火灾引发的问题,要求各种报警信号、消防设备状态等要在运行值班所在控制

室反映,使得运行值班能及时了解火灾发生情况,调度指挥各类人员进行相关处理。

7.12.6 系原规范第 5.8.4 条的修改。

对于火灾探测器的选型,在本规范表 7.1.7 和表 7.1.8 中有具体规定,应该按其执行。

7.12.7 新增条文。

具有金属结构层的感温电缆具有一定抗机械损伤能力,可有效防止误报。

7.12.8 新增条文。

点火油罐区是易燃易爆区,设置在油区内的探测器,尤应注意选择防爆类型的探测器,以避免引起意外损失。

7.12.9 新增条文。

运煤栈桥及转运站等建筑经常采用水力冲洗室内地面。在运行中,探测器的分线盒等进水导致故障的现象时有发生。在设计时,应注意提出防水保护要求。

7.12.10 系原规范第 8.3.3 条。

由于火灾事故在发电厂中具有危害性大、不易控制且必须及时正确处理特殊性,要求运行人员能正确判断火灾事故,消除麻痹思想,特规定消防报警的音响应区别于所在处的其他音响。

7.12.11 系原规范第 8.3.4 条。

7.12.12 系原规范第 8.3.5 条的修改。

消防供水灭火过程中,管网的压力可能比较稳定地维持在工作压力状态,甚至更高。灭火过程中,管网压力升高到额定值不一定代表已经完全灭掉火灾,应该由现场人员根据实际情况判定。所以,消防水泵应该由人工停运。美国规范 NFPA850 也有这样规定。

7.12.13 新增条文。

可燃气体在电厂中大量存在,一旦发生爆炸,后果严重。因此,应该将其危险信号纳入火灾报警系统。

7.12.14 系原规范第 8.3.6 条。

8 燃煤电厂采暖、通风和空气调节

8.1 采 暖

8.1.1 系原规范第 7.1.1 条的修改。

火力发电厂的运煤系统在原煤的输送、转运、破碎过程中会产生不同程度的煤粉粉尘,这些粉尘在沉降过程中会逐渐积落在地面、设备和管道外表面上。煤尘积聚到一定程度会引起火灾,所以,运煤系统建(构)筑物地面,设备、管道外表面都要经常进行清扫,采暖系统的散热器更应保持清洁,因此应选用表面光洁易清扫的散热器。限定运煤建筑采暖散热器入口处的热媒温度不应超过 160°C 的理由如下:

1 受系统形式的制约,运煤系统的建筑围护结构必须采用轻型结构,其传热系数大,冷风渗透严重,围护结构的保温性能差。对于严寒地区来说,如果热媒温度太低,不仅满足不了采暖热负荷的要求,而且容易发生采暖系统冻结的重大事故。从我国几十年来积累的运行经验来看,运煤系统采暖热媒采用压力为 $0.4\sim 0.5\text{ MPa}$ 、温度在 160°C 以下的饱和蒸汽是适宜的。

2 在《建筑设计防火规范》中,输煤廊的采暖系统热媒温度被限定在 130°C 以下,依据是运行的安全性。但从我国和其他寒带国家(如俄罗斯)的运行实践看,采用 160°C 以下采暖热媒,没有发生过由采暖散热器表面温度过高而引起的火灾或爆炸事故,这也是编写该条文的重要依据。

3 与其他发达国家的相关防火规范对比,该条文也是适宜的,比如,美国防火规范中规定运煤系统散热器表面温度不超过 165°C 。

4 界定散热器入口处热媒最高温度主要是考虑使用该规范时的可操作性。

8.1.2 系原规范第 7.1.2 条的修改。

8.1.3 系原规范第 7.1.3 条的修改。

蓄电池室如果采用散热器采暖系统,从散热器的选型到系统安装,都必须考虑防漏水措施,不能采用承压能力差的铸铁散热器,管道与散热器的连接以及管道、管件间的连接必须采用焊接。

8.1.4 系原规范第 7.1.4 条的修改。

采暖管道不应穿过变压器室、配电装置等电气设备间。这些电气设备间装有各种电气设备、仪器、仪表和高压带电的各种电缆,所以在这些房间不允许管道漏水,也不允许采暖管道加热这些设备和电缆,因此,作了本条规定。

8.1.5 系原规范第 7.1.5 条的修改。

8.2 空气调节

8.2.1 系原规范第 7.2.1 条的修改。

电子计算机室、电子设备间、集中控制室(包括机炉控制室、单元控制室)等,是电厂正常运行的指挥中心,其建筑物耐火等级属二级,室内都安装有贵重的仪器、仪表,因此当发生火灾时必须尽快扑灭,并彻底排除火灾后的烟气和毒气,让运行人员及时进入室内处理事故,以便尽早恢复生产,因此本节将上述房间的排烟设计界定为以恢复生产为目的。其他空调房间系指以舒适性为目的的空调房间,应按国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定设置排烟设施。

8.2.2 系原规范第 7.2.2 条的修改。

简化了与《建筑设计防火规范》重复的内容,执行过程中可参照《建筑设计防火规范》执行。对于火力发电厂而言,重要房间和火灾危险性大的房间主要指集中控制室(单元控制室、机炉控制室)、电子设备间、计算机室等。

8.2.3 系原规范第 7.2.4 条的修改。

通风管道是火灾蔓延的通道,不应穿过防火墙和非燃烧体等防火分隔物,以免火灾蔓延和扩大。

在某些情况下,通风管道需要穿过防火墙和非燃烧体楼板时,则应在穿过防火分隔物处设置防火阀,当火灾烟雾穿过防火分隔物处时,该防火阀应能立即关闭。

8.2.4 系原规范第 7.2.5 条的修改。

当发生火灾时,空气调节系统应立即停运,以免火灾蔓延,因此,空气调节的自动控制应与消防系统连锁。

8.2.5 系原规范第 7.2.7 条。

8.2.6 系原规范第 7.2.8 条。

要求电加热器与送风机连锁,是一种保护控制措施。为了防止通风机已停而电加热器继续加热引起过热而起火,必须做到欠风、超温时的断电保护,即风机一旦停止,电加热器的电源即应自动切断。近年来发生多次空调设备因电加热器过热而失火,主要原因是未设置保护控制。

设置工作状态信号是从安全角度提出来的,如果由于控制失灵,风机未启动,先开了电加热器,会造成火灾危险。设显示信号,可以协助管理人员进行监督,以便采取必要的措施。

8.2.7 系原规范第 7.2.9 条。

8.2.8 系原规范第 7.2.10 条的修改。

空调系统的风管是连接空调机和空调房间的媒介,因此也是火灾的传播媒介。为了防止火灾通过风管在不同区域间的传播,要求风管的保温材料、空调设备的保温材料、消声材料和黏接剂均采用不燃烧材料,只有通过综合技术经济比较后认为采用难燃保温材料更经济合理时,才允许使用 B1 级的难燃保温材料。

8.3 电气设备间通风

8.3.1 系原规范第 7.3.1 条的修改。

当屋内配电装置发生火灾时,通风系统应立即停运,以免火灾蔓延,因此应考虑切断电源的安全性和可操作性。

8.3.2 系原规范第 7.3.2 条的修改。

当几个屋内配电装置室共设一个送风系统时,为了防止一个房间发生火灾时,火灾蔓延到另外一个房间,应在每个房间的送风支道上设置防火阀。

8.3.3 系原规范第 7.3.3 条的修改。

变压器室的耐火等级为一级,因此变压器室通风系统不能与其他通风系统合并,各变压器室的通风系统也不应合并。

考虑到实际应用中的可操作性,本条规定了具有火灾自动报警系统的油浸变压器室发生火灾时,通风系统应立即停运,以免火灾蔓延。

8.3.4 系原规范第 7.3.4 条的修改,使该条文具有更强的可操作性。

8.3.5 系原规范第 7.3.5 条。

《建筑设计防火规范》规定:甲、乙类厂房用的送风设备和排风设备不应布置在同一通风机房内,且排风设备不应和其他房间的送、排风设备布置在同一通风机房内。蓄电池室的火灾危险性属于甲级,所以送、排风设备不应布置在同一通风机房内,但送风设备采用新风机组并设置在密闭箱体时,可以看作另外一个房间,其可与排风设备布置在同一个房间内。

8.3.6 系原规范第 7.3.7 条的修改。

电缆隧道采用机械通风时,火灾时应能立即切断通风机的电源,通风系统应立即停运,以免火灾蔓延,因此,通风系统的风机应与火灾自动报警系统连锁。

8.4 油系统通风

8.4.1 系原规范第 7.4.1 条。

油泵房属于甲、乙类厂房,根据《建筑设计防火规范》的规定,室内空气不应循环使用,通风设备应采用防爆式。

8.4.2 系原规范第 7.4.2 条。

8.4.3 系原规范第 7.4.3 条。

8.4.4 系原规范第 7.4.4 条。

8.4.5 系原规范第 7.4.5 条。

8.5 运煤系统通风除尘

8.5.1 新增条文。

运煤建筑设置机械通风系统的目的是排除含有煤尘的污浊空气,保持室内一定的空气环境。由于排除的空气中含有遇火花可爆炸的煤尘,因此通风设备应采用防爆电机。

8.5.2 新增条文。

运煤系统采用电除尘方式已经很普遍,最近又有大量应用的趋势。从电除尘的机理分析,并非所有运煤系统都适合采用电除尘方式,而是应当根据煤尘的性质来确定,目前可参照《火力发电厂运煤系统煤尘防治设计规程》执行。

8.5.3 系原规范第 5.1.7 条。

8.5.4 系原规范第 5.1.8 条。

8.5.5 系原规范第 5.1.6 条的修改。

在转运站和碎煤机室设置的除尘设备,其电气设备主要指配电盘和操作箱,其外壳防护等级应符合现行的国家标准。本次修订进一步明确了室内除尘配套电机外壳所应达到的防护等级。

8.6 其他建筑通风

8.6.1 系原规范第 7.5.1 条的修改。

氢冷式发电机组的汽机房,发电机组上方应设置排氢风帽,以免泄漏的氢气聚集在汽机房屋顶,发生爆炸事故,因此制定本条文。当排氢装置用通风装置替代,比如双坡屋面的汽机房设计了屋顶自然通风器时,就不再设计专门的排氢装置,而屋顶通风器常常采用电动驱动装置。如果氢冷发电机出现大量泄漏或汽机房屋面下积聚一定浓度的氢气时,遇火花便可能发生爆炸,所以要求电动装置采用直联方式和防爆措施。

8.6.2 系原规范第 7.5.2 条。

8.6.3 系原规范第 7.5.3 条的修改。

9 燃煤电厂消防供电及照明

9.1 消防供电

9.1.1 系原规范第 8.1.1 条的修改。

电厂内部发生火灾时,必须靠电厂自身的消防设施指示人员安全疏散、扑救火灾和排烟等。据调查,多数火灾造成机组停机甚至厂用电消失,而消防控制装置、阀门及电梯等消防设备都离不开用电。火灾案例表明,如无可靠的电源,发生火灾时,上述消防设施由于断电将不能发挥作用,即不能及时报警、有效地排除烟气和扑救火灾,进而造成重大设备损失或人身伤亡。本条所指自动灭火系统系指除消防水泵以外的其他用电负荷,消防水泵的供电见第 9.1.2 条。保安负荷供电是为保证电厂安全运行和不发生重大人身伤亡事故的供电。

9.1.2 系原规范第 8.1.2 条的修改。

消防水泵是全厂消防水系统的核心,如果消防水泵因供电中断不能启动,对火灾扑救十分不利。因此本条提出了消防水泵、主厂房电梯的供电要求。电力系统供电负荷等级用罗马字母表述,如 I、II 类负荷,基本等同于《建筑设计防火规范》中一、二级负荷。消防水泵泵组的设置见第 7.6.5 条。

9.1.3 系原规范第 8.1.3 条。

因消防自动报警系统内有微机,对供电质量要求较高,且报警控制器等火灾自动报警设备,一般都布置在单元控制室内可与热工控制装置联合供电,故作此规定。辅助车间的自动报警装置本身宜带有不停电电源装置。

9.1.4 系原规范第 8.1.4 条。

造成许多火灾重大伤亡事故的原因虽然是多方面的,但与有

无应急照明有着密切关系,这是因为火灾时为防止电气线路和设备损失扩大,并为扑救火灾创造安全条件,常常需要立即切断电源,如果未设置应急照明或者由于断电使应急照明不能发挥作用,在夜间发生火灾时往往是一片漆黑,加上大量烟气充塞,很容易引起混乱造成重大损失。因此,应急照明供电应绝对安全可靠。国外许多规程规范强调采用蓄电池作火灾应急照明的电源。考虑到目前我国电厂的实际情况,一律要求采用蓄电池供电有一定困难,而且也不尽经济合理。单机容量为 200MW 及以上的发电厂,由于有交流事故保安电源,因此当发生交流厂用电停电事故时,除有蓄电池组对照明负荷供电外,还有条件利用交流事故保安电源供电。为了尽量减少事故照明回路对直流系统的影响,保证大机组的控制、保护、自动装置等回路安全可靠的运行,因此,对 200MW 及以上机组的应急照明,根据生产场所的重要性和供电的经济合理性,规定了不同的供电方式。

因蓄电池组一般都设置在主厂房或网控楼内,远离主厂房重要场所的应急照明若由主厂房的蓄电池组供电,不仅供电电压质量得不到保证而且增加了电缆费用,同时也增加了直流系统的故障几率。因此,规定其他场所的应急照明由保安段供电。

9.1.5 系原规范第 8.1.5 条。

单机容量为 200MW 以下的发电厂,一般不设保安电源,当发生全厂停电事故时,只有蓄电池组可继续对照明负荷供电。因此,规定应急照明宜由蓄电池组供电。

应急灯是一种自带蓄电池的照明灯具,平时蓄电池处于长期浮充状态,当正常照明电源消失时,由蓄电池继续供电保持一段时间的照明。因此,推荐远离主厂房重要车间的应急照明采用应急灯方式。

9.1.6 系原规范第 8.1.6 条的修改。

由于电厂厂用电系统供电可靠性较高,因此,当消防用电设备采用双电源供电时,可以在厂用配电装置或未级配电箱处进行

切换。

9.2 照 明

9.2.1 系原规范第 8.2.1 条的修改。

在正常照明因故障熄灭后,供事故情况下暂时继续工作或消防安全疏散用的照明装置为应急照明,本条规定了发电厂应装设应急照明的场所。

9.2.2 系原规范第 8.2.2 条。

9.2.3 系原规范第 8.2.3 条。

事故发生时,锅炉汽包水位计、就地热力控制屏、测量仪表屏、(如发电机氢冷装置、给水、热力网、循环水系统等)及除氧器水位计等处仍需监视或操作。因此,需装设局部应急照明。

9.2.4 系原规范第 8.2.4 条的修改。

火灾发生时,由于控制室、配电间、消防泵房、自备发电机房等场所不能停电也不能离人,还必须坚持工作,因此,应急照明的照度应能满足运行人员操作要求。

消防安全疏散应急照明是为了使人员能够较清楚地看出疏散路线,避免相互碰撞,在主要通道上的照度值应尽量大一些,一般不低于 1lx。

9.2.5 系原规范第 8.2.5 条的修改。

本条规定了照明器表面的高温部位,靠近可燃物时,应采取防火保护措施,其原因是:

- 1 由于照明器设计、安装位置不当而引起过许多事故。

- 2 卤灯的石英玻璃表面温度很高部位,如 1000W 的灯管温度高达 500~800℃,当纸、布、干木构件靠近时,很容易被烤燃引起火灾。鉴于配有功率在 100W 及以上的白炽灯光源的灯具(如:吸顶灯、槽灯、嵌入式灯)使用时间较长时,温度也会上升到 100℃甚至更高的温度,规定上述两类灯具的引入线应采用瓷管、矿物棉等不燃烧材料进行隔热保护。

9.2.6 系原规范第 8.2.6 条的修改。

因为超过 60W 的白炽灯、卤钨灯、荧光高压汞灯等灯具表面温度高,如安装在木吊顶龙骨、木吊顶板、木墙裙以及其他木构件上,会造成这些可燃装修物起火。一些电气火灾实例说明,由于安装不符合要求,火灾事故多有发生,为防止和减少这类事故,作了本条规定。

9.2.7 新增条文。本条强调了建筑物内设置的安全出口标志灯和火灾应急照明灯具应遵循有关标准设计。

10 燃 机 电 厂

10.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

10.1.1 新增条文。

厂区内各车间的火灾危险性基本上按现行的国家标准《建筑设计防火规范》第3.1.1条分类。建(构)筑物的最低耐火等级按国内外火力发电厂设计和运行的经验确定。汽机房、燃机厂房、余热锅炉房和集中控制室基本布置在主厂房构成一个整体,其火灾危险性绝大部分属丁类。

10.1.2 新增条文。

10.2 厂区总平面布置

10.2.1 新增条文。与电力行业标准《燃气-蒸汽联合循环电厂设计规定》有关条文协调确定。

10.2.2 新增条文。与电力行业标准《燃气-蒸汽联合循环电厂设计规定》有关条文协调确定。

10.3 主厂房的安全疏散

10.3.1 新增条文。

燃机厂房高度一般不超过24m,也只有2~3层。在正常运行情况下人员很少,厂房内可燃的装修材料很少,厂房内除疏散楼梯外,还有很多工作梯,多年来都习惯作敞开式楼梯。在扩建端都布置有室外钢梯。为保证人员的安全疏散和消防人员扑救,要求至少应有一个楼梯间通至各层。

10.4 燃 料 系 统

10.4.1 新增条文。

国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 中第 3.1.2 条规定:“进入输气管道的气体必须清除机械杂质;水露点应比输送条件下最低环境温度低 5℃;烃露点应低于或等于最低环境温度;气体中硫化氢含量不应大于 20mg/m³。当被输送的气体不符合上述要求时,必须采取相应的保护措施。”该标准的规定主要考虑了管输气体的防止电化学腐蚀、其他形式的腐蚀以及防止气体中凝析出液态烃,以保证天然气管道的安全。同时还增加了燃气轮机制造厂对天然气气质的要求。

10.4.2 新增条文。

1 厂内天然气管道敷设方式常根据工程具体情况而定,国内、外运行电厂有架空、地面布置和地下敷设三种形式。但不应采用管沟敷设,避免气体泄漏在管沟中聚集引起火灾。

2 除需检修拆卸的部位外,天然气管道应采用焊接连接,以防止泄漏。

3 参照国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 第 3.4.2 条和美国国家标准 ANSI B31.8《输气和配气管线系统》846.21 条(c)的规定。设置放空管是为了输送系统停运时排除管道内剩余气体。

4 规定了厂内天然气管道吹扫的具体要求。

5 规定了天然气管道应以水作强度试验的具体要求和天然气管道严密性试验的具体要求,并在严密性试验合格之后进行气密性试验,还规定气密性试验压力为 0.6MPa。

6 规定了天然气管道的低点设两道排液阀,第一道(靠近管道侧)阀门为常开阀,第二道阀门为经常操作阀,当发现第二道阀门泄漏时,关闭第一道阀门,更换第二道阀门。

10.4.3 新增条文。

联合循环机组燃油系统采用 0# 柴油、重油时建(构)筑物(如油处理室等)及油罐火灾危险性按丙类防火要求是和火电厂燃油系统的防火要求一致的。但采用原油时,原油中含有大量的可燃气体和

挥发性气体,其闪点小于 280℃,故对其所涉及的建(构)筑物(如油处理室等)及油罐等应特殊考虑防火要求,火灾危险性按甲类考虑。《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》DL 5053 第 4.0.9.4 条强制性条文要求:贮存闪点低于 600℃ 燃油的油罐,必须设置安全阀、呼吸阀及阻火器,故对原油罐设计时可参照该标准执行。

10.4.4 新增条文。

本条根据美国国家防火协会标准 NFPA8506《余热锅炉标准》(1998 年版)第 5.2.1.1 节要求制定,以防在停机时燃油泄漏进燃机。

10.5 燃气轮机的防火要求

10.5.1 新增条文。

本条根据美国国家防火协会标准 850《电厂及高压直流变电站消防推荐标准》(2000 版)的 6.5.2.1 节要求制定。安装火焰探测器,旨在探测火焰熄灭或启动时点火失败,如果火焰熄灭,需要迅速切断燃料,以防止气体的快速聚集。

10.5.2 新增条文。

本条根据美国国家标准 850《电厂及高压直流交流站消防推荐标准》的 6.5.2.1 节要求制定。该标准指出,当燃料未能在 3s 内被隔离时,系统中曾发生过火灾及爆炸。

10.6 消防给水、固定灭火设施及火灾自动报警

10.6.1 新增条文。

燃机电厂与燃煤电厂有很多相似之处。因此,燃煤电厂的一些规定尤其是系统方面的要求适用于燃机电厂。据调查,国内很多燃气-蒸汽联合循环电站的消防给水系统是独立的。燃气-蒸汽联合循环电站多燃烧油品,消防给水量很大,在条件合适的情况下,应尽可能采用独立的消防给水系统。

10.6.2 新增条文。

10.6.3 新增条文。

我国燃气-蒸汽联合循环电站厂区占地面积一般小于 1km^2 ，而且其燃料与燃煤电厂不同，占地更加紧凑。因而规定为同一时间火灾次数为一次。这里的燃气-蒸汽联合循环电站，也包含单循环燃机电站。

10.6.4 新增条文。基于国内的燃机电厂工程实践制定。

燃煤电厂与燃机电厂的区别主要在于燃料不同，前者工艺系统复杂，建筑物多且庞大，危险点不集中；后者占地少，系统简单，建(构)筑物相对较少，危险集中于燃机及油罐，主厂房往往不是消防的关注重点。燃气轮机组的布置有两种形式，其一为独立布置，与汽轮发电机组脱开，常为露天布置，往往对应于多轴配置；其二为联合布置，燃机与汽轮发电机组同轴，置于一个厂房内，也称之为单轴布置。由此，燃机电厂的消防设施便因总体布置的不同而有差别，宜根据对象更为合理地配置消防系统。对于多轴配置，以燃机发电为主，燃机电厂的消防重在油库、燃机本体；主厂房内是汽轮发电机组，与燃煤电厂主厂房内的布置类似，可以以汽轮发电机组容量为基准，对应执行燃煤电厂等同机组容量的消防配置要求，例如，汽轮发电机组容量为 200MW ，那么就执行本规范第 7.1.8 条的规定。当燃机电厂为单轴布置时，应以整套机组容量与燃煤电厂机组容量比对应执行。例如，单套机组容量(燃机容量与汽轮发电机组容量之和)为 350MW ，那么就执行本规范第 7.1.9 条的规定。

10.6.5 新增条文。

燃气轮机是广义的称谓，它通常包括燃气轮机、发电机、控制小室等。燃气轮机整体是燃机电厂的核心，也是消防的重点保护对象。根据国内外的实际做法，燃气轮机无论机组容量的大小，基本上都采用气体灭火系统。据调查，近年来多应用二氧化碳灭火系统。

10.6.6 新增条文。

燃气轮机通常具有金属外罩，因而具备了应用全淹没气体灭

火系统的可能性。着火时应注意在喷放气体灭火剂之前,关闭燃气轮机内部的门、通风挡板、风机及其他孔口,以使外罩泄漏量最少。关于气体保持时间的原则性规定乃基于美国 NFPA850 的有关规定。

10.6.7 新增条文。

根据调查,国内燃机电厂之燃气轮机的报警系统与固定灭火系统,均为设备制造厂的成套配备。这样有利于外壳内的消防设施的布置。在技术谈判中尤应注意。燃气轮机通常有独立的控制小间,其内配备了报警装置。燃机配备的火灾自动报警系统及灭火联动信号宜传送至集中控制室,以便全厂的调度指挥。

全厂火灾自动报警系统的消防报警控制器应布置在集中控制室。

10.6.8 新增条文。

对于以气体为燃料的燃机电厂,露天布置的燃机本体内容及布置有燃机的主厂房内的气体浓度的测定,是消防安全中的重要一环,有必要强调设置气体泄漏报警装置。

10.6.9 新增条文。

10.6.10 新增条文。

对于以可燃气体为燃料的电厂,其消防车的配备和消防车库设置参照燃煤电厂是适宜的。但是对于以燃油为燃料的电厂,油区消防是突出重要的,消防车的配备应该遵循石油库设计的有关规定。

10.7 其 他

10.7.1 新增条文。关于燃机电厂厂房和天然气调压站通风防爆的规定。

10.7.2 新增条文。关于燃机电厂电缆设计的规定。

10.7.3 新增条文。燃机电厂与燃煤电厂有很多相同之处。本章仅对二者不同之处,即具有自身特点者作出规定。相同处应对应执行本规范燃煤电厂各章的有关规定。

11 变 电 站

11.1 建(构)筑物火灾危险性分类、耐火等级、 防火间距及消防道路

11.1.1 系原规范第 9.1.1 条的修改。

表 11.1.1 是根据现行的国家标准《建筑设计防火规范》的规定,结合变电站内建筑物的特性确定的,根据当前变电站工程的实际布置,对原规范的部分建筑进行增减,删除了一些不常用的建筑,增加了气体式或干式变压器室、干式电容器室、干式电抗器室等建筑。气体式或干式变压器、干式电容器、干式电抗器等电气设备属无油设备,可燃物大大减少,火灾危险性降低,因此建筑火灾危险性分类确定为丁类。主控通信楼的火灾危险性为戊类,是按照电缆采取了防止火灾蔓延的措施确定的,可以采用下列措施:用防火堵料封堵电缆孔洞,采用防火隔板分隔,电缆局部涂防火涂料,局部用防火带包扎等。如果未采取电缆防止火灾蔓延的措施,主控通信楼的火灾危险性为丙类。

按国家标准《电缆在火焰条件下的燃烧试验第三部分:成束电线和电缆的燃烧试验方法》GB/T 18380.3, A 类阻燃电缆的燃烧特性为,成束电缆每米长度非金属材料含量 7L,供火时间 40min,自熄时间小于等于 60min。因此当电缆夹层采用 A 类阻燃电缆时,火灾危险性降低,火灾危险性分类可为丁类。

11.1.2 系原规范第 9.1.2 条。

11.1.3 系原规范第 9.1.3 条。

11.1.4 系原规范第 9.1.4 条的修改。

对于表 11.1.4 注 3,两座建筑相邻较高一面的外墙如为防火墙时,其防火间距不限。但是当建筑物侧面设置了门窗时,如果门

窗之间距离太近,火灾时浓烟和火焰可能通过门窗洞口蔓延扩散,因此规定距离要求。

11.1.5 新增条文。

主控室是变电站的核心,是人员比较集中的地方,有必要限制其可燃物放烟量,以减少火灾损失。

11.1.6 系原规范第 9.1.5 条。

11.1.7 系原规范第 9.1.10 条的修改。

11.1.8 系原规范第 9.1.11 条的修改。参照《建筑设计防火规范》GB 50016 有关消防车道的规定确定。

11.2 变压器及其他带油电气设备

11.2.1 系原规范第 9.2.3 条。

11.2.2 新增条文。

地下变电站有其自身特点,因其常位于城市市区,相对于地上变电站其危险性更大。变压器事故贮油池的容量系参照燃煤发电厂部分制定,考虑到地下变电站的特殊性,容量要求从严,要求为 100% 的最大一台变压器的容量。鉴于该油池应该具有排水设施,兼有油水分离功能,所以不另考虑消防水的容积。

11.3 电缆及电缆敷设

11.3.1 系原规范第 9.3.1 条。

电缆的火灾事故率在变电站较低,考虑到电缆分布较广,如在变电站内设置固定的灭火装置,则投资太高不现实,又鉴于电缆火灾的蔓延速度很快,仅仅靠灭火器不一定能及时防止火灾蔓延,为了尽量缩小事故范围,缩短修复时间并节约投资,本规范规定在变电站应采用分隔和阻燃作为应对电缆火灾的主要措施。

11.3.2 系原规范第 9.3.2 条的修改。

11.3.3 新增条文。

地下变电站电缆夹层内敷设的电缆数量多,发生火灾时人员

进入开展灭火比较困难,火灾蔓延造成的损失大,阻燃电缆能够减少火灾扩大可能性,降低电缆夹层的火灾危险性,且阻燃电缆应用逐渐增多,比普通电缆费用增加量不大,对地下变电站宜采用阻燃电缆。

11.4 建(构)筑物的安全疏散和建筑构造

11.4.1 系原规范第 9.4.3 条的修改。

11.4.2 系原规范第 9.4.4 条的修改。

11.4.3 新增条文。

《建筑设计防火规范》GB 50016 对厂房地下室的火灾危险性为丙类的防火分区面积为 500m^2 ,丁、戊类的防火分区面积为 1000m^2 。地下变电站内一些房间,如变压器室、蓄电池室、电缆夹层等房间,在本规范中已经要求设置防火墙,使得地下变电站的危险房间对于其他房间的威胁减小,从而提高了整体建筑的安全性。如果将防火分区面积设置较小,那么为了满足疏散的要求,势必将为此设置很多通向地面的竖直通道,这在实际工程中难以实现,况且,地下变电站内值班人员很少,且通常工作在控制室内,设置大量通向地面的出口也无必要。所以,防火分区的大小,既要考虑限制火灾的蔓延,又要结合变电站生产工艺布置的特点和要求。考虑近年来国内地下变电站实践,加之地下变电站的火灾探测报警和灭火设施比较完善,规定防火分区的最大面积为 1000m^2 。

11.4.4 新增条文。

地下变电站因为不能直接采光、通风,火灾时排烟困难,为保证人员安全,要求至少应设置 2 个出口。地下变电站出口一般应直通地面室外,如果变电站出口上部有多层建筑,地下层和地上层没有有效分隔,容易造成火灾蔓延到地上层,因此规定分隔要求。

11.4.5 新增条文。

地下变电站疏散楼梯是人员逃生的唯一通道,为了保证楼梯间抵御火灾的能力,保障人员疏散的安全,规定楼梯间采用乙级防

火门。

11.5 消防给水、灭火设施及火灾自动报警

11.5.1 系原规范第 9.5.1 条的修改。

根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016,确定变电站消防给水、灭火设施及火灾自动报警系统设计的基本原则。

11.5.2 新增条文。

变电站人员少、占地面积小,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016,确定其同一时间内的火灾次数为一次。

11.5.3 新增条文。

当变压器采用户外布置时,变压器不属于一般的建筑物,因此不能按建筑物体积确定室外消防水量。对不设固定灭火系统的中、小型变压器,可以采用灭火器灭火。对于按规定设置水喷雾灭火系统的变压器,为了防止火灾扩大,作为一种辅助灭火和保护的措施,考虑不小于 10L/s 的消火栓水量。

11.5.4 系原规范第 9.2.1 条的修改。

变压器是变电站内最重要的设备,油浸变压器的油具有良好的绝缘性和导热性,变压器油的闪点一般为 130℃,是可燃液体。当变压器内部故障发生电弧闪络,油受热分解产生蒸气形成火灾。变压器灭火试验和应用实践证明水喷雾灭火系统是有效的。但是我国幅员辽阔,各地气候条件差异很大,变压器一般安装在室外,经过几十年的运行实践,在缺水、寒冷、风沙大、运行条件恶劣的地区,水喷雾灭火的使用效果可能不佳。对于中、小型变电站,水喷雾灭火系统费用相对较高,因此中小型变电站的变压器宜采用费用较低的化学灭火器。对于容量 125MV·A 以上的大型变压器,考虑其重要性,应设置火灾探测报警系统和固定灭火系统。对于地下变电站,火灾的危险性较大,人工灭火比较困难,也应设置火灾探测报警系统和固定灭火系统。固定灭火系统除了可采用水喷雾灭火系统外,排油注氮灭火装置和合成泡沫喷淋灭火系统在变

电站中的应用也逐渐增加,这两种灭火方式各有千秋,且均通过了消防检测机构的检测,因此也可作为变压器的消防灭火措施。对于地下和户内等封闭空间内的变压器也可采用气体灭火系统。

11.5.5 新增条文。

11.5.6 新增条文。根据《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。

11.5.7 新增条文。

11.5.8 新增条文。

地下变电站一般采用水消防。当需要采用消防车向室内消防供水时,为了缩短敷设消防水带的时间,应设置水泵接合器。

11.5.9 系原规范第 9.5.4 条。

11.5.10 系原规范第 9.5.2 条的修改。

消防水泵房是消防给水系统的核心,在火灾情况下应能保证正常工作。为了在火灾情况下操作人员能坚持工作并利于安全疏散,消防水泵房应设直通室外的出口,地下变电站的消防水泵房如果需要与变电站合并布置时,其疏散出口应靠近安全出口。

11.5.11 系原规范第 9.5.2 条的修改。

为了保证消防水泵不间断供水,一组消防工作水泵(两台或两台以上,通常为—台工作泵,—台备用泵)至少应有两条吸水管。当其中—条吸水管发生破坏或检修时,另—条吸水管应仍能通过 100% 的用水总量。

11.5.12 系原规范第 9.5.2 条的修改。

消防水泵应能及时启动,确保火场消防用水。因此消防水泵应经常充满水,以保证消防水泵及时启动供水。消防水泵应设计成自灌式引水方式,如果采用自灌式引水方式有困难,应设有可靠迅速的充水设备,也可考虑采用强自吸消防水泵,但要特别注意水泵的快速出水。

11.5.13 系原规范第 9.5.2 条的修改。

本条规定了消防水泵房应有 2 条以上的出水管与环状管网直

接连接,旨在使环状管网有可靠的水源保证。

为了方便消防泵的检查维护,规定了在出水管上设置放水阀门、压力测量装置。为了防止系统的超压,还规定了设置安全泄压装置,如安全阀、卸压阀等。

11.5.14 新增条文。

为了保证不间断地向火场供水,消防泵应设有备用泵。当备用泵为电力电源且工作泵为多台时,备用泵的流量和扬程不应小于最大一台消防泵的流量和扬程。

11.5.15 系原规范第 9.5.2 条的修改。

11.5.16 系原规范第 9.5.3 条。

11.5.17 新增条文。

根据现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》,结合变电站的实际情况,规定了主要建筑物火灾危险类别和危险等级。

11.5.18 新增条文。

11.5.19 新增条文。

地下变电站采用水消防时,大量的消防水进入变电站,排水系统如果不能满足消防排水的要求,将造成水淹、电气设备故障使损失扩大。因此地下变电站应设置消防排水系统。

11.5.20 新增条文。

根据《建筑设计防火规范》GB 50016 和变电站的实际情况,规定火灾探测报警系统设置范围。根据变电站的火灾危险性、人员疏散和扑救难度,地下变电站、户内无人值班变电站对火灾探测报警系统设置要求应高于一般变电站。

变压器布置在室内时,具有更大火灾危险性,必须为所设置的固定灭火系统配备自动报警系统,以及早发现火灾,适时启动灭火系统。

根据近年来的工程实践,提出了 220kV 及以上变电站的电缆夹层及电缆竖井应设置火灾自动报警装置的要求。

变电站中,除变压器外,电缆夹层与电缆竖井相对火灾危险性

更大。显而易见,处于地下变电站或无人值班的变电站中的上述场所,其防护等级较地上或有人值班变电站应该提高。

11.5.21 新增条文。根据多年来变电站的实践总结制定。

11.5.22 新增条文。

11.5.23 新增条文。

变电站运行值班人员很少,但在主控室有值班人员 24 小时值班,因此消防报警盘设置在主控室,能够保证火灾报警信号的监控并方便变电站的调度指挥。

11.6 采暖、通风和空气调节

11.6.1 新增条文。地下变电站是一个比较特殊的场所,设计中要充分考虑到安全、卫生和维护检修方面的要求。

1 地下变电站很多是无人值守的变电站,同时存在疏散困难等问题,因此所有采暖区域严禁采用明火取暖,防止火灾事故发生。

2 地下变电站的电气配电装置室一般都设计消防系统,一旦发生火灾事故,灭火后需尽快进行排烟,因此应设置机械排烟装置。其他房间可根据其使用功能及房间布置格局而设计自然或机械排烟设施。

3 地下变电站的消防系统设计要比地上变电站严格,因此,送、排风系统、空调系统应具有与消防报警系统连锁的功能。当消防系统采用气体灭火系统时,通风或空调风道上应设置与消防系统相配套的防火阀和隔离阀,以保证灭火系统运行。

11.6.2 新增条文。

常规的地上变电站,其采暖、通风和空气调节系统的设计有多种方式,不同地区都不尽相同。但由于缺少相关规范规定作支持,因此本次修订中可参照本规范第 8 章的有关规定执行。

11.7 消防供电及应急照明

11.7.1 系原规范第 9.6.1 条的修改。

消防电源采用双电源或双回路供电,为了避免一路电源或一路母线故障造成消防电源失去,延误消防灭火的时机,保证消防供电的安全性和消防系统的正常运行,规定两路电源供电至末级配电箱进行自动切换。但是在设置自动切换设备时,要有防止由于消防设备本身故障且开关拒动时造成的全站站用电停电的保护措施,因此应配置必要的控制回路和备用设备,保证可靠的切换。

11.7.2 系原规范第 9.6.2 条的修改。

变电站主控通信室、配电装置室、消防水泵房在发生火灾时应能维持正常工作,疏散通道是人员逃生的途径,应设置火灾事故照明。地下变电站全部靠人工照明,对事故照明的要求更高,因此规定主要的电气设备间、消防水泵房、疏散通道和楼梯间应设置事故照明,同时规定地下变电站的疏散通道和安全出口应设疏散指示标志。