UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB 50229－2019

火力发电厂与变电站设计防火标准

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

2019－02－13 发布　　2019－08－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局　联合发布

中华人民共和国国家标准

火力发电厂与变电站设计防火标准

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

GB 50229 - 2019

主编部门：中 华 人 民 共 和 国 应 急 管 理 部
中 国 电 力 企 业 联 合 会
批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 1 9 年 8 月 1 日

中国计划出版社

2019 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2019 年 第 38 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》的公告

现批准《火力发电厂与变电站设计防火标准》为国家标准，编号为 GB 50229—2019，自 2019 年 8 月 1 日起实施。其中，第 3.0.1、3.0.9、4.0.15、5.1.1、5.1.2、5.1.3、5.2.5、5.3.7、6.2.4、6.4.8、6.4.17、6.5.2(1、2、3、4、9)、6.7.3、6.7.6、6.8.4、6.8.7、6.8.8、6.8.11、6.8.12、7.1.4、7.3.1、7.5.3、7.6.4、7.13.7、8.1.2、9.1.1、9.1.2、9.1.4、9.1.5、9.2.1、10.1.1、10.2.1、10.2.2、10.5.3、11.1.1、11.1.5、11.1.7、11.2.8、11.2.9、11.5.11、11.5.17、11.6.1、11.6.2、11.7.1(1、2、3、4)条(款)为强制性条文，必须严格执行。原国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229—2006 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2019 年 2 月 13 日

前　言

根据住房城乡建设部《关于印发〈2011年工程建设国家标准制订、修订计划〉的通知》(建标〔2011〕17号)的要求,标准编制组在深入调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,广泛征求意见的基础上,对原规范进行了修订。

本标准共分11章,主要内容是总则,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,燃煤电厂供暖、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是:

1.调整了规范的适用范围;

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、脱硝系统的消防措施、建筑物的安全疏散、煤粉仓的爆炸内压、消防电缆、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.对变电站的建筑物种类做了调整与补充,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。

本标准以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由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

北电力设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送东北电力设计院有限公司(地址：长春市人民大街4368号，邮政编码：130021)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：东北电力设计院有限公司

参编单位：华东电力设计院有限公司
西南电力设计院有限公司
广东省电力设计研究院
中国电力工程顾问集团
电力规划设计总院
公安部天津消防研究所
广东省公安消防总队
宁波市公安局消防局
首安工业消防有限公司
西安核设备有限公司
无锡圣敏传感科技有限公司
喜利得(中国)商贸有限公司

主要起草人：李向东　殷海洋　龙　健　郑培钢　何文洁
钱　序　王立民　张　彬　徐　坤　龙国庆
朱　青　刘庭全　徐海云　王　静　张　斌
赵秀娟　杜继平　马　宁　傅玉祥　李冰茹
姚锐利　刘　星　李　翔

主要审查人：黄晓家　徐　飙　王宗存　刘　凯　唐艳萍
龙　辉　赵华亮　孙　宇　岳　鹏　沈聪儿
胡华强　王　统　沈　坚　陈　进　刘　勇

目　　次

Contents

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，制订本标准。

1.0.2 本标准适用于下列新建、改建和扩建的火力发电厂、变电站：

1 1000MW 级机组及以下的燃煤火力发电厂（以下简称“燃煤电厂”）；

2 燃气轮机标准额定出力 400MW 级及以下的简单循环或燃气-蒸汽联合循环电厂（以下简称为“燃机电厂”）；

3 电压为 1000kV 级及以下的变电站、换流站。

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 火力发电厂与变电站的防火设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

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、锅炉房等组成的厂房。

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厂房。

2.0.2 集中控制楼　　central control building

火力发电厂中对两台及以上的机组及辅助系统进行集中控制的厂房。包括集中控制室、电子设备间、电缆夹层、蓄电池室、交接班室及辅助用房等。

2.0.3 主控制楼　　electrical control building

火力发电厂中在非单元制控制方式下对主要电气系统进行集中控制的建筑，变电站中对主要电气系统、设备进行集中控制的建筑。一般由主控制室、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。

2.0.4 网络控制楼　　network control building

火力发电厂中对升压站的电力网络系统或设备单独进行控制的建筑。一般由电子设备间、蓄电池室及辅助用房等组成，通常为无人值守的建筑。

2.0.5 网络继电器室　　switchgear control building

火力发电厂中对主开关站、辅助开关站的主要电气设备进行控制的建筑。

2.0.6 配电装置楼　　power distribution building

火力发电厂中接受、分配和控制电能的建筑。一般由屋内配电装置室、高低压配电间等组成。

2.0.7 特种材料库 special warehouse

存放润滑油和氢、氧、乙炔等气瓶的库房。

2.0.8 一般材料库 general warehouse

存放精密仪器、钢材、一般器材的库房，包括一般器材库、精密器材库、钢材库及辅助用房等。

2.0.9 室内贮煤场 indoor coal yard

屋顶和外围护结构全部封闭的贮煤建筑，包括圆形煤场、条形煤场。

2.0.10 液氨区 liquid ammonia area

采用液氨作为脱硝还原剂时，液氨卸料、储存及制备氨气的区域，包括配电间、卸氨压缩机、液氨储罐、液氨蒸发器、氨气缓冲罐、氨气稀释罐、废水池及废水输送泵、管路及阀门等。

2.0.11 阀厅 valve hall

设置换流阀的建筑物，通常一个阀厅布置一个极的换流阀和相关设备。

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 生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素分类,储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素分类,并均应符合表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
空冷平台	戊	二级
脱硫工艺楼、石灰石制浆楼、石灰石制粉楼、石膏库	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、运煤转运站及配煤楼	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

续表 3.0.1

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
输送不燃烧材料的转运站	戊	二级
输送不燃烧材料的栈桥	戊	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
主控制楼、网络控制楼、微波楼、网络继电器室	丙	一级
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
油浸变压器室	丙	一级
岸边水泵房、循环水泵房	戊	二级
灰浆、灰渣泵房	戊	二级
灰库	戊	三级
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
取水建(构)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、制氢站	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
变压器检修间	丙	二级
雨水、污(废)水泵房	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
检修车间	戊	二级
污(废)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
氨区控制室	丁	二级
卸氨压缩机室	乙	二级
液氨气化间	乙	二级
特种材料库	丙	二级
一般材料库	戊	二级
材料棚库	戊	二级
推煤机库	丁	二级

注:当特种材料库储存氢、氧、乙炔等气瓶时,火灾危险性应按储存火灾危险性较大的物品确定。

3.0.2 发电厂建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,主厂房的锅炉房可采用无防火保护的金属承重构件。

3.0.3 主厂房地上部分防火分区的最大允许建筑面积应符合下列规定:

1 600MW 级及以下机组不应大于 6 台机组的建筑面积;

2 600MW 级以上机组、1000MW 级机组不应大于 4 台机组的建筑面积;

3 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,其防火分区的最大允许建筑面积不应大于 3000m^2。

3.0.5 每座室内贮煤场最大允许占地面积不应大于 50000m²。每个防火分区面积不宜大于 12000m²，当防火分区面积大于12000m²时，防火分区之间应采用宽度不小于 10m 的通道或高度大于堆煤表面高度 3m 的防火墙进行分隔。

3.0.6 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，其耐火极限不限；为难燃烧体时，其耐火极限不应小于 0.50h。

3.0.7 除氧间与煤仓间或锅炉房之间应设置不燃烧体的隔墙。汽机房与合并的除氧煤仓间或锅炉房之间应设置不燃烧体的隔墙。隔墙的耐火极限不应小于 1.00h。

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，其顶棚和墙面应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B_1 级的装修材料。

3.0.9 发电厂建筑物内电缆夹层的内墙应采用耐火极限不小于 1.00h 的不燃烧体。

3.0.10 封闭式栈桥、转运站等运煤建筑围护结构应采用不燃性材料，当未设置自动灭火系统时，其钢结构应采取防火保护措施。

3.0.11 室内贮煤场采用钢结构时，应符合下列规定：

1 堆煤表面距离钢结构构件小于或等于 3m 范围内的钢结构承重构件应采取防火保护措施，且耐火极限不应小于 2.50h；

2 堆煤表面下与煤接触的混凝土挡墙应采取隔热措施。

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)筑物宜符合表 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、脱硫装置、靠近汽机房的各类油浸变压器
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	供卸油泵房、储油罐、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
制氢站、供氢站区	制氢间、氢气罐
液氨区	液氨储罐、配电间
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、点火油罐区、液氨区及贮煤场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。对单机容量为300MW 及以上的机组,在炉后与除尘器之间应设置单车车道。消防车道可利用交通道路。当山区及扩建燃煤电厂的主厂房、点火油罐区、液氨区及贮煤场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。回车场的面积应不小于 12m×12m;供大型消防车使用时,不应小于 18m×18m。

4.0.4 主厂房应至少在固定端和扩建端各布置一处消防车登高操作场地,在汽机房长边墙外侧每两台机组之间应布置一处消防车登高操作场地。建筑高度大于 24m 的厂内其他建筑物应至少

沿一个长边，或周边长度的1/4且不小于一个长边长度的底边连续布置消防车登高操作场地。消防车登高操作场地的长度和宽度分别不应小于15m和10m。

4.0.5 消防车道的净宽度不应小于4.0m，坡度不宜大于8%。道路上空遇有管架、栈桥等障碍物时，其净高不宜小于5.0m，在困难地段不应小于4.5m。

4.0.6 厂区的出入口不应少于两个，其位置应便于消防车出入。

4.0.7 厂区围墙内的建(构)筑物与围墙外其他建(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。

4.0.8 消防站的布置应符合下列规定：

1 消防站应布置在厂区的适中位置，避开主要人流道路，保证消防车能方便、快速地到达火灾现场；

2 消防站车库正门应朝向厂区道路，距厂区道路边缘不宜小于15.0m。

4.0.9 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；当符合本标准第5.3.10条的规定时，其间距可适当减小。

4.0.10 厂区采用阶梯式竖向布置时，可燃液体储罐区不宜毗邻布置在高于全厂重要设施或人员集中场所的台阶上。确需毗邻布置在高于上述场所的台阶上时，应采取防止火灾蔓延和可燃液体流散的措施。

4.0.11 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高的围墙；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。

4.0.12 制氢站、供氢站的布置应符合下列规定：

1　宜布置为独立建(构)筑物;

2　制氢站、供氢站四周应设置不低于2.5m高的不燃烧体实体围墙;

3　制氢站、供氢站的设计应符合现行国家标准《氢气站设计规范》GB 50177的有关规定。

4.0.13　液氨区的布置应符合下列规定:

1　液氨区应单独布置在通风条件良好的厂区边缘地带,避开人员集中活动场所和主要人流出入口,并宜位于厂区全年最小频率风向的上风侧;

2　液氨区应设置不低于2.2m高的不燃烧体实体围墙;当利用厂区围墙作为氨区的围墙时,该段围墙应采用不低于2.5m高的不燃烧体实体围墙;

3　液氨储罐应设置防火堤,防火堤的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016及《储罐区防火堤设计规范》GB 50351的有关规定。

4.0.14　厂区管线与电力线路的综合布置应符合下列规定:

1　甲、乙、丙类液体管道和可燃气体管道宜架空敷设;沿地面或低支架敷设的管道不应妨碍消防车的通行;

2　甲、乙、丙类液体管道和可燃气体管道不得穿过与其无关的建筑物、构筑物、生产装置及储罐区等;

3　架空电力线路不应跨越用可燃材料建造的屋顶及甲、乙类建(构)筑物;不应跨越甲、乙、丙类液体储罐区及可燃气体储罐区。

4.0.15　厂区内建(构)筑物、设备之间的防火间距不应小于表4.0.15(见书后插页)**的规定;高层厂房之间及与其他厂房之间的防火间距,应在表4.0.15规定的基础上增加3m。**

4.0.16　甲、乙类厂房与重要公共建筑的防火间距不宜小于50m。

4.0.17　当同一座主厂房呈凵形或山形布置时,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中厂房的防火间距的有关规定。

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 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乙级防火门作为第二安全出口,但每个车间地面层至少必须有1个直通室外的安全出口。

5.1.2 汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房最远工作地点到直通室外的安全出口或疏散楼梯的距离不应大于75m;集中控制楼最远工作地点到直通室外的安全出口或楼梯间的距离不应大于50m。

5.1.3 主厂房至少应有1个能通至各层和屋面且能直接通向室外的封闭楼梯间,其他疏散楼梯可为敞开式楼梯;集中控制楼至少应设置1个通至各层的封闭楼梯间。

5.1.4 主厂房室外疏散楼梯的净宽不应小于0.9m,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。

5.1.5 集中控制室的房间疏散门不应少于2个,当房间位于两个安全出口之间,且建筑面积小于或等于120m^{2}时可设置1个。

5.1.6 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门。

5.2 其他建(构)筑物的安全疏散

5.2.1 碎煤机室和转运站应至少设置1个通至主要各层的楼梯,该楼梯应采用不燃性隔墙与其他部分隔开,楼梯可采用钢楼梯,但其净宽不应小于0.9m、坡度不应大于45°。运煤栈桥安全出口的

间距不应超过 150m。

5.2.2 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。地下室安全出口的间距不应超过 60m。

5.2.3 室内煤场的安全出口不应少于 2 个，矩形煤场的安全出口的数量尚应与防火分区相对应 。

5.2.4 主控制楼、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。配电装置楼内任一点到最近安全出口的最大疏散距离不应超过 30m。

5.2.5 配电装置室房间内任一点到房间疏散门的直线距离不应大于 15m。

5.2.6 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。

5.2.7 控制室的房间疏散门不应少于 2 个，当建筑面积小于 $120m^2$ 时可设 1 个。

5.2.8 每座空冷平台的室外楼梯不宜少于 2 个。室外楼梯的设计应符合本标准第 5.1.4 条规定。

5.3 建筑构造

5.3.1 主厂房电梯应能供消防使用并应符合消防电梯的要求。除锅炉房消防电梯外，消防电梯应设置前室。

5.3.2 主厂房及辅助厂房的室外疏散楼梯应符合下列规定：

1 室外疏散楼梯和平台均应采用不燃性材料制作，其耐火极限不应低于 0.25h；

2 除疏散门外，楼梯周围 2m 内的墙面上不应设置门、窗、洞口；疏散门不应正对梯段；

3 通向室外楼梯的疏散门应采用乙级防火门，并应向室外开启。

5.3.3 变压器室、配电装置室等室内疏散门应为甲级防火门，电

子设备间、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;上述房间中间隔墙上的门应采用乙级防火门。

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 主厂房煤仓间带式输送机层应采用耐火极限不小于1.00h的防火隔墙与其他部位隔开,隔墙上的门均应采用乙级防火门。

5.3.6 集中控制室应采用耐火极限分别不低于2.00h和1.50h的防火隔墙和楼板与其他部位分隔,隔墙上的门窗应采用乙级防火门窗。

5.3.7 主厂房疏散楼梯间内部不应穿越可燃气体管道,蒸汽管道,甲、乙、丙类液体的管道和电缆或电缆槽盒。

5.3.8 主厂房与天桥连接处的门洞应设置防止火势蔓延的措施,门应采用不燃性材料制作。

5.3.9 蓄电池室、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。

5.3.10 当汽机房、屋内配电装置楼、主控制楼、集中控制楼及网络控制楼的墙外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内的上述建筑物外墙上不应设置门、窗、洞口和通风孔,且该区域外墙应为防火墙;当建筑物墙外5m～10m范围内布置有变压器时,在上述外墙上可设置甲级防火门,变压器高度以上可设防火窗,其耐火极限不应小于0.90h。

5.3.11 电缆沟及电缆隧道在进出主厂房、主控制楼、配电装置室时,在上述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。

5.3.12 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封堵材料填实。当直径大于或等于32mm的可燃或难燃管道穿过防火墙时,除填塞防火封堵材料外,还应在防火墙两侧的管道上采取阻火措施。

5.3.13 柴油发电机房宜独立设置,柴油储罐或油箱应布置在柴油发电机房外。当柴油发电机房与其他建筑物合建时,应符合下

列规定：

1　宜布置在建筑的首层，并应设置单独安全出口；

2　应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和1.50h的不燃性楼板与其他部位分隔，门应采用甲级防火门。

5.3.14　丙类特种材料库贴邻一般材料库设置时，应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙与一般材料库分隔并设置独立的安全出口。

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

5.3.16　运煤栈桥下方布置丁、戊类场所时，应符合下列规定：

1　应采用耐火极限不低于2.00h的不燃性外墙和耐火极限不低于1.00h的不燃性屋顶；

2　运煤栈桥水平投影范围内的厂房外墙开口部位上方应设置挑出长度不小于1m、耐火极限不低于1.00h的防火挑檐。

5.3.17　空冷平台下方布置变压器时，变压器水平轮廓外2m投影范围内的空冷平台承重构件的耐火极限不应低于1.00h；空冷平台下方布置空冷配电间时，空冷配电间应符合本标准第5.3.16条第1款、第2款的规定。

5.3.18　发电厂建筑物与消防车登高操作场地相对应的范围内，应设置直通室外的楼梯或直通楼梯间的入口。

5.3.19　厂房、仓库的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口，且每个防火分区不应少于2个，设置的位置应与消防车登高操作场地相对应。

5.3.20　供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于1.0m，下沿距室内地面不宜大于1.2m。窗口的玻璃应易于破碎，并应设置在室外易于识别的明显标志。

6 燃煤电厂工艺系统

6.1 运煤系统

6.1.1 不同种类的煤应分类堆放，相邻煤堆底边之间应留有不小于 10m 的距离。

6.1.2 贮存容易自燃煤种的煤场应符合下列规定：

1 当采用悬臂斗轮堆取料机时，回取率不宜低于 70%，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；

2 贮煤场应定期翻烧，翻烧周期应根据燃煤的种类来确定；

3 条形煤堆堆放时宜分层压实；

4 室内条形煤场应具备处理自燃煤的条件；

5 应设置煤堆喷水降温设施；

6 室内贮煤场应采取通风措施。

6.1.3 贮存容易自燃煤种的筒仓应符合下列规定：

1 不宜设置筒仓旁路系统；

2 宜采用先进先出型式；当不能实现先进先出时，应设置定期清仓措施；

3 应设置防爆、温度监测、烟气监测和可燃气体浓度监测装置；

4 贮存耗煤量 7d 及以上的褐煤时，宜采取惰化保护措施；

5 贮存耗煤量 10d 及以上的容易自燃的烟煤时，宜采取惰化保护措施。

6.1.4 设计煤斗、落煤管时应采取防撒和防积煤措施。

6.1.5 用于输送容易自燃煤种的输送带和导料槽的防尘密封条应采用阻燃型。卸煤装置、筒仓、混凝土或金属煤斗、落煤管等的内衬应采用不燃材料。

6.1.6 燃用容易自燃煤种的电厂从贮煤设施取煤的第一条带式输送机上应设置明火煤监测装置。当监测到明火时，应有禁止明火进入后续运煤系统的措施。

6.2 锅炉煤粉系统

6.2.1 原煤仓的设计应符合下列规定：

1 原煤仓内表面应平整、光滑、耐磨和不积煤，几何形状和结构应使煤能够顺畅自流；原煤仓的顶部应消除死角空间，其上部应设置排气装置；原煤仓应采用不燃材料制作；

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°，对于循环流化床锅炉不应小于70°；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°；循环流化床锅炉的非圆筒形结构的原煤斗，相邻两壁交线与水平面交角不应小于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 在严寒地区靠近厂房外墙或外露的原煤仓，应采取防冻保温措施。

6.2.2 煤粉仓的设计应符合下列规定：

1 煤粉仓内表面应平整、光滑、耐磨和不积粉，几何形状和结构应使煤粉能够顺畅自流；煤粉仓的顶部应消除死角空间；煤粉仓应采用不燃材料制作；

2 煤粉仓应封闭严密，任何开孔必须有可靠的密封结构，不应使用敞开式煤粉仓；煤粉仓的进粉和出粉装置必须具有锁气功能；

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 应在煤粉仓的上部设置惰性介质引入管的固定接口；

5 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煤粉仓，应采取防冻保温措施；

6 煤粉仓及其顶盖应具有整体坚固性和严密性；煤粉仓上设置防爆门时，煤粉仓应按最大爆炸压力不小于40kPa和30kPa负压设计；

7 煤粉仓应设置测量煤粉温度、粉位和吸潮、放粉等设施；

8 除无烟煤以外的煤粉仓应有防爆设施。

6.2.3 在任何锅炉负荷下，送粉系统管道的布置应符合下列规定：

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。

6.2.4 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。

6.2.5 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。

6.2.6 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。

6.2.7 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；

4 防爆门引出管爆炸喷出物的周围不应有可燃材料；

5 煤粉仓防爆门的引出管应引至室外。

6.2.8 磨煤机出口的气粉混合物温度，应不大于表 6.2.8 的规定。

表 6.2.8 磨煤机出口的气粉混合物温度(℃)

<table>
<tr><th rowspan="2">类　别</th><th colspan="2">空气干燥</th><th colspan="2">烟气空气混合干燥</th></tr>
<tr><th>煤种</th><th>温度</th><th>煤种</th><th>温度</th></tr>
<tr><td rowspan="3">风扇磨煤机直吹式系统(分离器后)</td><td>贫煤</td><td>150</td><td colspan="2" rowspan="3">180</td></tr>
<tr><td>烟煤</td><td>130</td></tr>
<tr><td>褐煤、页岩</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">钢球磨煤机储仓式系统(磨煤机后)</td><td>无烟煤</td><td>不受限制</td><td>褐煤</td><td>90</td></tr>
<tr><td>贫煤</td><td>130</td><td rowspan="2">烟煤</td><td rowspan="2">120</td></tr>
<tr><td>烟煤、褐煤</td><td>70</td></tr>
<tr><td rowspan="3">双进双出钢球磨煤机直吹式系统(分离器后)</td><td>烟煤</td><td>70～75</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>褐煤</td><td>70</td></tr>
<tr><td>$V_{daf}\leqslant 15\%$的煤</td><td>100</td></tr>
<tr><td>中速磨煤机直吹式系统(分离器后)</td><td colspan="4">当 $V_{daf}<40\%$ 时，$t_{M2}=[(82-V_{daf})5/3\pm 5]$；当 $V_{daf}\geqslant 40\%$ 时，$t_{M2}<70$</td></tr>
<tr><td>RP、HP 中速磨煤机直吹式系统(分离器后)</td><td colspan="4">高热值烟煤＜82，低热值烟煤＜77，次烟煤、褐煤＜66</td></tr>
</table>

注：t_{M2} 指磨煤机出口气粉混合物温度。

6.2.9 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。

6.2.10 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。

6.2.11 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。

6.2.12 对爆炸感度高（挥发分高）和自燃倾向性高的烟煤和褐煤，采用中速磨煤机或双进双出钢球磨煤机直吹式制粉系统时，宜设置一氧化碳监测装置和磨煤机（分离器）后介质温度变化梯度测量装置。

6.3 锅炉烟风系统

6.3.1 空气预热器系统的设计应符合下列规定：

1 在空气预热器进出口烟道和风道上应设温度传感器，温度报警信号应上传到控制室，空气预热器应设火灾自动报警系统；

2 回转式空气预热器应设有停转报警装置、水冲洗系统和灭火系统；

3 锅炉空气预热器的传热元件在出厂和安装保管期间不得采用浸油防腐方式。

6.3.2 除尘器系统的设计应符合下列规定：

1 在除尘器的进出口烟道上，应设置烟温测量和超温报警装置；

2 袋式除尘器进出口烟道的每个流道上宜设置关断门。

6.3.3 脱硫塔其后的烟道应设置人孔。

6.3.4 发电厂液氨系统的设计应符合下列规定：

1 液氨储罐宜布置在敞开式带顶棚的建筑物中；

2 液氨储罐的进料管宜从罐体的下部接入，若必须从上部接

入，进料管宜延伸到距罐底200mm处；

3 液氨储罐应设置固定喷淋冷却水系统、高低液位报警系统、压力表、温度计、安全阀；

4 液氨区除液氨储罐以外的其他设备应布置在防火堤外；

5 液氨区应设置氨气泄漏检测器和逃生风向标；

6 液氨系统应配备氮气吹扫装置；

7 所有接触氨的材质不应采用铜质材料；

8 氨管道应采用无缝钢管，除必须用法兰与设备和其他部件相连接外，氨管道管段应采用焊接连接；

9 氨管道应有防静电的接地措施；

10 氨管道宜采用架空布置，不应地沟敷设；氨气管道与其他管道共架敷设时，氨气管道应布置在外侧并在上层；

11 氨的安全阀排气不应直接排空，应处理后排放；

12 氨管道上的阀门和附件应保证其严密性，严禁使用闸阀；阀门的执行机构宜采用气动；采用电动阀时应采用防爆型的电动执行机构；

13 氨气/空气混合器或氨气/烟气混合器出口的氨气浓度应有监测措施。

6.4 点火及助燃油系统

6.4.1 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。

6.4.2 从下部接卸油罐车的卸油系统，应采用密闭式管道系统。甲、乙类油品油罐车的卸油必须采用密闭方式，并采用快速接头连接。

6.4.3 加热燃油、燃油管道伴热、燃油管道蒸汽清扫的蒸汽温度应低于油品的自燃点，且不应超过250℃。

6.4.4 燃油系统在需要加热时，应有控制油品温升的措施。油罐内加热后的燃油温度应低于其闭口闪点10℃以上。

6.4.5 储存甲乙类油品的固定顶油罐和卧式油罐的通气管上应装设呼吸阀和阻火器，储存丙类油品的固定顶油罐和卧式油罐应设置通气管，丙A类油品应装设阻火器。

6.4.6 油罐应有油位测量装置和高油位报警器。油罐还应设置降温措施。

6.4.7 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。

6.4.8 油罐区卸油总管和供油总管应布置在油罐防火堤外。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。

6.4.9 进出油罐防火堤的各类管道宜从防火堤顶跨越。当需要直接穿过防火堤时，管道与防火堤间的缝隙应采用防火封堵材料紧密填塞，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，除填塞防火封堵材料外，还应设置阻火圈或阻火带。

6.4.10 油泵房应设在油罐防火堤之外，并与防火堤有足够的防火间距。油泵房应设置必要的泄压设施，安装通风设备和可燃气体报警器。

6.4.11 容积式油泵出口应设安全阀，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。

6.4.12 燃油管道宜架空敷设，且应布置在热力管道的下方。当受条件限制时可采用地沟或直埋敷设。采用地沟敷设时，应进行分段封堵；采用直埋时，必须设置检漏设施，并对管道进行防腐处理。当燃油管道穿越铁路或道路时应敷设在管涵或套管内。

6.4.13 燃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。燃油管道法兰垫片应选用耐油垫片，严禁使用塑料垫、橡皮垫（包括耐油橡皮垫）和石棉垫。

6.4.14 燃油管道阀门的执行机构宜采用气动。采用电动阀时应采用防爆型的电动执行机构。

6.4.15 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。

6.4.16 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。当多台锅炉的回油接至一根回油总管时，每台锅炉的回油总管上应设置快速关断阀和手动关断阀。

6.4.17 **油系统的设备及管道的保温材料应采用不燃烧材料。**

6.4.18 在装设波纹管补偿器的燃油管道上宜采取防超压的措施。

6.4.19 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。

6.5 汽轮发电机

6.5.1 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、冷油器及油净化装置等油系统设备，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，不应小于一台最大机组油系统的油量；

4 润滑油管道应减少法兰连接，除必须用法兰与设备和部件连接外，应采用焊接连接；压力油管道应采用无缝钢管；

5 润滑油系统应采用钢制阀门，并应按比管道设计压力高一级压力等级选用；润滑油管道阀门应选用明杆阀门，不得选用反向阀门，且开关方向应有明确标识；润滑油管道上的阀门门杆应平放或向下布置；

6 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；

7 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；

8 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；

9 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，保温材料应采用不燃烧材料，保温层外面应采用镀锌铁皮或铝皮或彩钢板做保护层；

10 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；

11 在油箱的事故排油管上，应设置2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2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；

12 300MW及以上容量的汽轮机调节油系统，宜采用抗燃油；

13 容积式油泵出口应设安全阀或泄压阀；

14 润滑油区、调节油供油装置应设置防泄漏和防火隔离措施。

6.5.2 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惰走时间相配合，排氢管管口应设阻火器；

3 除必须用法兰与设备和其他部件相连接外，氢气管道管段应采用焊接连接；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；

5 氢气管道应采用无缝钢管，对氢气纯度高要求的管道宜采用不锈钢管；

6 氢气管道宜采用架空布置，不应地沟敷设；氢气管道与其

他管道共架敷设时，氢气管道应布置在外侧并在上层；

7 氢气管道上的阀门和附件应保证其严密性，严禁使用闸阀，不宜采用带铜或铜合金的材料制作阀门部件；

8 发电机氢气管道应设置换气体系统，置换介质应采用惰性气体；

9 发电机氢气管道应设置检漏装置。在发电机工作氢压高于冷却水压时，冷却水侧也应设置氢气监测器和报警器。

6.6 柴油发电机系统

6.6.1 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正上方。

6.6.2 柴油机排气管的室内部分，应采用不燃烧材料保温。

6.6.3 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。

6.7 变压器及其他带油电气设备

6.7.1 户外油浸变压器及户外配电装置与各建（构）筑物的防火间距应符合本标准第4.0.9条及第4.0.15条的规定。

6.7.2 布置在空冷平台下的油浸变压器，应符合本标准第5.3.17条的规定。

6.7.3 油量为2500kg及以上的户外油浸变压器或油浸高压并联电抗器之间的最小间距，应符合表6.7.3的规定。

表6.7.3 户外油浸变压器或油浸高压并联电抗器之间的最小间距

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

6.7.4 当油量为2500kg及以上的户外油浸变压器之间的防火

间距不能满足表6.7.3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。

6.7.5 油量为2500kg及以上的户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。

6.7.6 35kV及以下户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以上户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的户内油浸变压器，应设置单独的变压器室。

6.7.7 户内单台总油量为100kg以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的20%设计。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。

6.7.8 户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。

贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各1m。

6.7.9 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50mm～80mm。

6.8 电缆及电缆敷设

6.8.1 容量为300MW及以上机组的主厂房、运煤、燃油及其他

易燃易爆场所应选用阻燃电缆，其阻燃性能不应低于C类阻燃。

6.8.2 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、楼板的孔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1.00h。

6.8.3 当电缆竖井中只敷设阻燃电缆或具有相当阻燃性能的耐火电缆时，宜每隔约7m设置防火封堵，其他电缆应每隔7m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 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 穿越建筑物的外墙及隔墙处；

4 架空敷设每间距100m处；

5 两台机组连接处；

6 电缆桥架分支处。

6.8.4 防火墙上的电缆孔洞应采用耐火极限为3.00h的电缆防火封堵材料或防火封堵组件进行封堵。

6.8.5 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。

6.8.6 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。

6.8.7 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、煤粉系统防爆门、排渣孔朝向的邻近部位的电缆

区段，应采取防火措施。

6.8.8 当电缆明敷时，在电缆中间接头两侧各2m～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。

6.8.9 靠近带油设备的电缆沟盖板应密封。

6.8.10 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，宜设置由火灾自动报警系统控制的闭锁装置。

6.8.11 在电缆隧道和电缆沟道中，严禁有可燃气、油管路穿越。

6.8.12 在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。

6.8.13 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 消防给水系统应与燃煤电厂的设计同时进行。

7.1.2 单机容量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。单机容量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。

7.1.3 消防给水系统应保证任一建筑物的最大消防用水量并保证其最不利点处消防设施的工作压力。消防给水系统可采用具有高位水箱或稳压泵的临时高压给水系统。

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、室外消火栓系统。消火栓系统、自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统、固定消防炮灭火系统等消防给水系统可合并设置。

7.1.6 机组容量为50MW～150MW的燃煤电厂的消防设施设计应符合下列规定：

1 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。

2 主厂房为钢结构时，应按表7.1.8配置火灾探测器和固定灭火系统；

3 封闭式运煤栈桥为钢结构时，应设置应设置开式水灭火系统及火灾自动报警系统；

4 容量为90MV·A及以上的油浸变压器应设置火灾自动报警系统、水喷雾灭火系统或其他灭火系统。

7.1.7 机组容量为200MW及以上但小于300MW的燃煤电厂的消防设施设计应符合下列规定：

1 主要建(构)物、设置场所和设备应按表7.1.7设置火灾自动报警系统；

2 主厂房为钢结构时，应按表7.1.8配置火灾探测器和固定灭火系统；

3 封闭式运煤栈桥为钢结构时，应设置开式水灭火系统及火灾自动报警系统；

4 容量为90MV·A及以上的油浸变压器应设置火灾自动报警系统、水喷雾灭火系统或其他灭火系统。

表7.1.7 主要建(构)筑物、设置场所和设备的火灾探测器类型

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	缆式线型感温
2.电子设备间	高灵敏型管路采样吸气式感烟(以下简称"吸气")/点型感烟
3.控制室	吸气/点型感烟
4.工程师室	吸气/点型感烟
5.继电器室	吸气/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	缆式线型感温
汽机房	
1.汽轮机油箱	缆式线型感温/火焰/光纤/空气管

续表 7.1.7

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型
2. 汽轮机调节油系统(抗燃油除外)	缆式线型感温/火焰/光纤/空气管
3. 氢密封油装置	缆式线型感温/火焰/光纤/空气管
4. 汽机轴承	感温/火焰/空气管
5. 汽机运转层下及中间层油管道	缆式线型感温/光纤/空气管
6. 给水泵油箱	缆式线型感温/光纤/空气管
7. 配电装置室	感烟
8. 氢冷发电机漏氢检测	可燃气体
锅炉房及煤仓间	
1. 锅炉本体燃烧器区	缆式线型感温/光纤/空气管
2. 磨煤机润滑油箱	缆式线型感温/光纤/空气管
3. 原煤仓、煤粉仓(易自燃煤)	缆式线型感温
4. 煤仓间带式输送机层	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
5. 室内贮煤场	感温
其他	
1. 柴油发电机室	感烟
2. 点火油罐	光纤/缆式线型感温/空气管/火焰
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

续表 7.1.7

建(构)筑物和设备	火灾探测器类型
5.汽机房至主控制楼电缆通道	缆式线型感温
6.电缆竖井	缆式线型感温
7.主厂房内主蒸汽管道与油管道交叉处	缆式线型感温
8.液氨区液氨贮罐	氨气泄漏检测器
9.柴油机驱动消防泵泵组及油箱	感温+火焰
10.供氢站、制氢站	可燃气体

注:集中控制楼、网络控制楼室内地板下的电缆层宜采用缆式线型感温探测器。

7.1.8 机组容量为300MW及以上的燃煤电厂的主要建(构)物、场所和设备应按表7.1.8设置火灾自动报警系统及固定灭火系统。

表7.1.8 主要建(构)筑物、场所和设备的火灾探测器与固定灭火系统的选型

建(构)筑物、场所和设备	火灾探测器类型	灭火系统类型
集中控制楼、网络控制楼		
1.电缆夹层	缆式线型感温	水喷雾/细水雾/水喷淋/气体
2.电子设备间	(吸气+点型感温)/(点型感烟+点型感温)	气体
3.控制室	吸气/点型感烟	—
4.工程师室	(吸气+点型感温)/(点型感烟+点型感温)	气体
5.继电器室	(吸气+点型感温)/(点型感烟+点型感温)	气体
6.配电装置室	感烟+感温	气体/干粉(灭火装置)
微波楼	感烟/感温	—

续表 7.1.8

建(构)筑物、场所和设备	火灾探测器类型	灭火系统类型
汽机房		
1. 汽轮机油箱	(缆式线型感温＋火焰)/(点型感烟＋火焰)/(光纤＋火焰)/(空气管＋火焰)	水喷雾/细水雾/水喷淋
2. 汽轮机调节油系统(抗燃油除外)	(缆式线型感温＋火焰)/(点型感烟＋火焰)/(光纤＋火焰)/(空气管＋火焰)	水喷雾/细水雾/水喷淋
3. 氢密封油装置	(缆式线型感温＋火焰)/(点型感烟＋火焰)/(光纤＋火焰)/(空气管＋火焰)	水喷雾/细水雾/水喷淋
4. 汽机轴承	感温/火焰/空气管	—
5. 汽机运转层下及中间层油管道	缆式线型感温/光纤/空气管	水喷淋/水喷雾
6. 汽动给水泵油箱(抗燃油除外)	(缆式线型感温＋火焰)/(点型感烟＋火焰)/(光纤＋火焰)/(空气管＋火焰)	水喷雾/细水雾/水喷淋
7. 配电装置室	感烟	—
8. 电缆夹层	缆式线型感温	水喷雾/细水雾/水喷淋/气体
9. 汽机贮油箱(主厂房内)	(缆式线型感温＋火焰)/(点型感烟＋火焰)/(光纤＋火焰)/(空气管＋火焰)	水喷雾/细水雾/水喷淋
10. 电子设备间	(吸气＋点型感温)/(点型感烟＋点型感温)	气体
11. 汽机房架空电缆处	缆式线型感温	—

续表 7.1.8

建(构)筑物、场所和设备	火灾探测器类型	灭火系统类型
锅炉房及煤仓间		
1. 锅炉本体燃烧器	缆式线型感温/空气管	水喷雾/水喷淋
2. 磨煤机润滑油箱	缆式线型感温/空气管	水喷雾/细水雾/水喷淋
3. 回转式空气预热器	温度	水
4. 原煤仓、煤粉仓(易自燃煤)	缆式线型感温+一氧化碳探测器+氧气浓度监测	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	—
2. 脱硫控制楼配电装置室	感烟	—
3. 脱硫控制楼电缆夹层	缆式线型感温	—
变压器		
1. 主变压器	(感温+火焰)/(感温+感温)	水喷雾/其他介质
2. 启动/备用变压器	(感温+火焰)/(感温+感温)	水喷雾/其他介质
3. 联络变压器	(感温+火焰)/(感温+感温)	水喷雾/其他介质
4. 高压厂用变压器	(感温+火焰)/(感温+感温)	水喷雾/其他介质
5. 其他油浸变压器(≥90000kV·A)	(感温+火焰)/(感温+感温)	水喷雾/其他介质

续表 7.1.8

建(构)筑物、场所和设备	火灾探测器类型	灭火系统类型
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	—
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.易自燃煤种:封闭式运煤栈桥、运煤隧道、皮带头部及尾部	缆式线型感温+火焰	水喷雾/自动喷水
7.煤仓间或筒仓带式输送机层	缆式线型感温+火焰	(水幕+水喷雾)/(水幕+自动喷水)
8.室内贮煤场	感温	水炮
其他		
1.柴油发电机室及油箱	感温+火焰	水喷雾/细水雾/自动喷水
2.露天柴油发电机集成装置	感温+火焰	气体
3.屋内高压配电装置	感烟	—
4.汽机房至主控制楼电缆通道	缆式线型感温	—
5.主厂房电缆竖井	缆式线型感温	细水雾/自动喷水/干粉(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+火焰	水喷雾/细水雾/水喷淋

续表 7.1.8

建(构)筑物、场所和设备	火灾探测器类型	灭火系统类型
7. 电除尘控制室	感烟	—
8. 供氢站、制氢站	可燃气体	—
9. 点火油罐	缆式线型感温/光纤/空气管/火焰	泡沫
10. 油处理室	感温	—
11. 电缆隧道	缆式线型感温	水喷雾/细水雾
12. 柴油机驱动消防泵泵组及油箱	感温＋火焰	水喷雾/细水雾/水喷淋
13. 液氨区液氨储罐	氨气泄漏检测器	水喷雾

注：1　集中控制楼、网络控制楼地板下的电缆层，应采用缆式线型感温探测器；
2　筒仓的防火措施尚应符合本标准 6.1 节的有关规定；
3　需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号应采用同类型或不同类型两个报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

7.1.9　运煤栈桥及运煤隧道与转运站、筒仓、碎煤机室、主厂房连接处应设防火分隔水幕。

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《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 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；

2　点火油罐区的消防用水量应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《石油库设计规范》GB 50074 及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定；

3　露天煤场的消防用水量应不少于 20L/s；

4　液氨区的消防冷却用水量应按储罐固定式水喷雾冷却水量与移动消防冷却水量之和计算；

5　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）。

表 7.2.2　建（构）筑物室外消防一次用水量

<table>
<tr><th rowspan="2">耐火等级</th><th colspan="2" rowspan="2">一次火灾用水量（L/s）
建（构）筑物 $V(m^3)$
建筑物名称、类别</th><th rowspan="2">≤1500</th><th>1500<V</th><th>3000<V</th><th>5000<V</th><th>20000<</th><th rowspan="2">V>50000</th></tr>
<tr><th>≤3000</th><th>≤5000</th><th>≤20000</th><th>V≤50000</th></tr>
<tr><td rowspan="5">二级</td><td colspan="2">主厂房</td><td colspan="5">15</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2">特种材料库</td><td>15</td><td>15</td><td>25</td><td>25</td><td>35</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其他建筑</td><td>甲、乙</td><td>15</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>35</td></tr>
<tr><td>丙</td><td>15</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>40</td></tr>
<tr><td>丁、戊</td><td colspan="5">15</td><td>20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">三级</td><td rowspan="2">其他建筑</td><td>乙、丙</td><td>15</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>45</td><td>—</td></tr>
<tr><td>丁、戊</td><td colspan="3">15</td><td>20</td><td>25</td><td>35</td></tr>
</table>

注：1　成组布置的建筑物应按消火栓设计流量较大的相邻两座建筑体积之和计算；

2　变压器室外消火栓用水量不应小于15L/s；

3　空气预热器的一次灭火用水量不应小于设备内固定灭火系统的用水量。

7.2.3　主厂房、液氨区、露天贮煤场或室内贮煤场、点火油罐区周围的消防给水管网应为环状。

7.2.4　点火油罐宜设移动式冷却水系统。

7.2.5　室外消防给水管道和消火栓的布置应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的有关规定；液氨区及露天布置的锅炉区域，消火栓的间距不宜大于60m；液氨区应配置喷雾水枪。

7.2.6　设在道路中并高出路面的室外消火栓与阀门启闭装置，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，集中控制楼）；

2 主控制楼，网络控制楼，微波楼，屋内高压配电装置（有充油设备），脱硫控制楼，吸收塔的检修维护平台；

3 屋内卸煤装置、碎煤机室、转运站、筒仓运煤皮带层；

4 柴油发电机房；

5 一般材料库，特殊材料库。

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，吸风机室，屋内高压配电装置（无油），除尘构筑物，室内贮煤场、运煤栈桥，运煤隧道，油浸变压器室，油浸变压器检修间，供、卸油泵房，油处理室，循环水泵房，岸边水泵房，灰浆、灰渣泵房，生活、消防水泵房，综合水泵房，稳定剂室、加药设备室，取水建（构）筑物，冷却塔，化学水处理室，循环水处理室，启动锅炉房，推煤机库，供氢站（制氢站），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，污水处理构筑物，电缆隧道，材料库棚。

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

<table>
<tr><th>建筑物名称</th><th colspan="3">建筑高度 H、体积 V、火灾危险性</th><th>消火栓用水量（L/s）</th><th>同时使用水枪数量（支）</th><th>每根竖管最小流量（L/s）</th></tr>
<tr><td rowspan="2">主厂房</td><td colspan="3">$H \leq 24$m</td><td>10</td><td>2</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="3">$H > 50$m</td><td>20</td><td>4</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="7">其他生产类建筑</td><td rowspan="3">$H \leq 24$m</td><td colspan="2">甲、乙、丁、戊</td><td>10</td><td>2</td><td>10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">丙</td><td>$V \leq 5000m^3$</td><td>10</td><td>2</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$V > 5000m^3$</td><td>20</td><td>4</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">24m $< H \leq$ 50m</td><td colspan="2">乙、丁、戊</td><td>15</td><td>3</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="2">丙</td><td>30</td><td>6</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$H > 50$m</td><td colspan="2">丁、戊</td><td>20</td><td>4</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="2">丙</td><td>40</td><td>8</td><td>15</td></tr>
</table>

续表 7.3.3

建筑物名称	建筑高度 H、体积 V、火灾危险性		消火栓用水量（L/s）	同时使用水枪数量（支）	每根竖管最小流量（L/s）
一般材料库、特殊材料库	甲、乙、丁、戊		10	2	10
	丙	$V \leqslant 5000m^3$	15	3	15
		$V > 5000m^3$	25	5	15

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规定：

1 室内消防给水管道应为环状管网；室内消火栓不超过 10 个且室外消防用水量不大于 20L/s 时，可布置成枝状；室内消防给水环状管网至少应有 2 条进水管与室外管网连接，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，竖管上装设 2 个及以上消火栓时，竖管与水平管道连接处应设阀门；

3 室内水平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，可关闭不相邻的 5 个消火栓；非单层建筑可关闭不相邻的 5 根竖管；

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；主厂房及超过 4 层的建筑室内消防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；

5 室内消火栓给水管及报警阀组过滤器以前的给水管道可采用经防腐处理的钢管，应根据管道材质、施工条件等因素选择沟槽、螺纹、法兰或焊接等连接方式。

7.4.2 室内消火栓布置应符合下列规定：

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；建筑高度小于或等于 24m 且体积小于或等于 $5000m^3$ 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；对于高层建筑、主厂房和材料库，消火栓栓口的动压不应小于 0.35MPa，消防水枪的充实水柱长度应按 13m 计算；对于其他建筑，消火栓栓口的动压不应小于 0.25MPa，消防水枪的充实水柱长度应按 10m 计算；

3 消火栓栓口处静压大于 1.0MPa 或自动水灭火系统报警阀处的工作压力大于 1.6MPa 或喷头处的工作压力大于 1.20MPa 时，应采用分区给水系统；消火栓栓口处的出水压力不应大于 0.5MPa，当超过 0.7MPa 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成 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消防软管卷盘的消火栓箱，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消火栓和压力显示装置；在室内消防给水管路最高处应设自动排气阀；

8 当室内消火栓设在寒冷地区非供暖的建筑物内时，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；

9 带电设施附近的消火栓应配备喷雾水枪。

7.4.3 当设置高位水箱时，高位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。

7.5 水喷雾、细水雾、自动喷水及固定水炮灭火系统

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《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352的规定。

7.5.2 当在寒冷地区设置室外变压器水喷雾灭火系统、氨区水喷雾灭火系统及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或水喷雾灭火系统的建筑物与设备的设计基本参数不应低于表 7.5.3 的规定。

表 7.5.3 自动喷水、作用面积强度及水喷雾强度

火灾类别	建(构)筑物、设备	自动喷水强度(L/min·m^2)/作用面积(m^2)	水喷雾强度(L/min·m^2)
气体	液氨储罐	—	6
电气	电缆夹层，电缆隧道	12/260	13
	油浸变压器	—	20
	油浸变压器的集油坑	—	6
液体	汽轮机油箱及贮油箱、汽轮机调节油系统、氢密封油装置、汽机运转层下及中间层油管道、汽动给水泵油箱、主蒸汽管与油管道(在主蒸汽管上方)交叉处、磨煤机润滑油箱、柴油机驱动消防泵泵组及油箱、柴油发电机室及油箱、锅炉燃烧器	12/260	液体闪点60℃～120℃：20 液体闪点>120℃：13
固体	燃用褐煤或易自燃高挥发分煤的运煤栈桥、运煤隧道、皮带头部及尾部、煤仓间或筒仓的带式输送机层	8/160	10

注：点火油罐的冷却水供给强度应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

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、水喷雾灭火系统及细水雾灭火系统的设计应分别符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 及《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的有关规定。

7.5.6 设置在室内贮煤场内的固定灭火水炮,其设计应符合下列规定:

1 应保证至少一门水炮的水柱到达煤场内任意点;

2 每门水炮的流量不宜小于 20L/s;

3 应具有直流和水雾两种喷射方式;

4 宜采用就地手动控制;

5 固定水炮的系统设计尚应符合现行国家标准《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338 的规定。

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吸水。

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。消防泵组应设试验回水管,并配装检查用的放水阀门、水锤消除、安全泄压及压力、流量测量装置。

7.6.5 消防水泵应设备用泵,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。

消防水泵宜采用柴油机驱动消防泵作为备用泵。

7.6.6 稳压泵应设备用泵。稳压泵的设计流量宜为消防给水系

统设计流量的1%～3%，稳压泵启泵压力与消防泵自动启泵的压力之差宜为0.02MPa，稳压泵的启泵压力与停泵压力之差不应小于0.05MPa；系统压力控制装置所在处准工作状态时的压力与消防泵自动启泵的压力差宜为0.07MPa～0.10MPa。

气压罐的调节容积应按稳压泵启泵次数不大于15次/h计算确定，气压罐内最低水压应满足任意消防设施最不利点的工作压力需求。

7.6.7 燃煤电厂应设消防水池，当消防用水与其他用水共用时，应采取确保消防用水量不作他用的技术措施。消防水池的容积应能满足全厂同一时间火灾次数条件下、不同场所火灾延续时间内供水的需要。容积大于500m³的消防水池应分格为两个各自独立使用的水池，二者之间应设满足水泵在最低有效水位取水的连通管。不同场所各种消防给水系统的火灾延续时间应符合表7.6.7的规定。

表7.6.7 不同场所各种消防给水系统的火灾延续时间

消防给水系统类别	保护对象	火灾延续时间(h)
室外消火栓	直径大于20m的点火油罐	6
	直径小于或等于20m的点火油罐	4
	露天煤场	3
	液氨区	6
室内、室外消火栓	甲乙丙类厂房、仓库	3
	丁戊类厂房、仓库	2
固定水炮灭火系统	室内贮煤场	1

注：自动水灭火系统、泡沫灭火系统的火灾延续时间按相应现行国家标准确定。

7.6.8 当湿式冷却塔数量多于一座且供水有保证时，冷却塔贮水池可兼作消防水源且无需分格。

7.6.9 消防水泵房宜与生活水泵房及/或生产水泵房合建，合建后的泵房应为独立建筑。柴油消防水泵的油箱应设置在单独的房间内，泵房内应设置与消防控制室直接联络的通信设备。

7.7 消 防 排 水

7.7.1 消防排水应与电厂排水系统统一设计。

7.7.2 油系统等设施的消防排水应按消防流量设计，在排水管道上或排水设施中宜设置水封或采取油水分隔措施。其他场所的消防排水宜排入室外雨水管道。

7.8 泡沫灭火系统

7.8.1 点火油罐区宜采用低倍数泡沫灭火系统。

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 $200m^3$ 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 $200m^3$ 的油罐应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《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 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现行有关国家标准的规定。

7.10 气体惰化系统

7.10.1 原煤斗应采用惰化系统，并应能确保煤斗内氧气浓度低于最大允许氧浓度，惰化气体系统设计应符合国家有关标准的

规定。

7.10.2 原煤斗应采用连续氧浓度监测，氧浓度超过设计值时，控制室应有信号报警。

7.10.3 低压二氧化碳惰化系统应设气化器及稳压装置。喷头入口压力不宜大于0.5MPa（表压），喷头应具有防撞、防堵塞功能。

7.11 灭 火 器

7.11.1 建（构）筑物及设备应按表7.11.1确定火灾类别及危险等级并配置灭火器。

表7.11.1 建（构）筑物及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	中
高、低压配电装置室	E	中
电子设备间	E	中
控制室	E	严重
工程师室、DCS工程师室、SIS机房、远动工程师室	E	中
继电器室	E	中
蓄电池室	C	中
汽轮机油箱	B	严重
汽轮机调节油系统	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
汽动给水泵油箱	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	E	中

续表 7.11.1

配置场所	火灾类别	危险等级
电缆交叉、密集及中间接头部位	E	中
汽机房运转层	A、B	中
锅炉本体燃烧器区	B	中
磨煤机润滑油箱	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	E	中
微波楼	E	中
屋内配电装置楼(内有充油设备)	E	中
直接空冷平台	E、A	轻
室外变压器	B	中
脱硫工艺楼	A	轻
脱硫控制楼	E	中
增压风机室	A	轻
吸风机室	A	轻
除尘构筑物	A	轻
转运站及筒仓带式输送机层	A	中
碎煤机室	A	中
运煤隧道	A	中
屋内卸煤装置	A	中
堆取料机、装卸桥	A	轻
贮煤场、干煤棚的装卸设备	A	中
室内贮煤场的堆取料机	A	中
柴油发电机室及油箱	B	中

续表 7.11.1

配置场所	火灾类别	危险等级
点火油罐	B	严重
油处理室	B	中
供、卸油泵房，栈台	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、制氢站	C	严重
空气压缩机室（油润滑油）	B	中
热工、电气、金属实验室	A	中
变压器检修间	B	中
检修车间	A、B	轻
生活、消防水泵房	A、B	中
一般材料库	A	中
特种材料库	A\A、B	严重
推煤机库	B	中
消防站	B	中
液氨区	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，应设推车式灭火器。

7.11.2 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。

7.11.3 露天设置的灭火器应设置遮阳棚。

7.11.4 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。

7.12 消防救援设施

7.12.1 单台机组容量为300MW及以上的大型火电厂应设置企

业消防站。对于集中建设的电站群或建在工业园区的电厂，宜采用联合建设原则集中设置消防站。

7.12.2 消防车的配置宜符合下列规定：

1 单机容量为300MW、600MW级机组，应不少于2辆消防车，其中一辆应为水罐或泡沫消防车，另一辆可为干粉或干粉泡沫联用车；

2 单机容量为1000MW级机组，应不少于3辆消防车，其中两辆应为水罐或泡沫消防车，另一辆可为干粉或干粉泡沫联用车。

7.13 火灾自动报警、消防设备控制

7.13.1 单机容量为50MW～150MW的燃煤电厂，应设置集中报警系统。

7.13.2 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。

7.13.3 200MW级机组及以上容量的燃煤电厂，宜按下列规定划分火灾报警区域：

1 每台机组为一个火灾报警区域(包括集中控制室/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、空冷控制楼、点火油罐)；

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、电子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(隧道)、室内贮煤场或筒仓]；

4 脱硫系统区域；

5 液氨区。

7.13.4 消防控制室应与集中控制室合并设置。

7.13.5 火灾报警控制器应设置在值长所在的集中控制室内，报警控制器的安装位置应便于操作人员监控。

7.13.6 火灾探测器的选择应符合本标准第7.1.7条、第7.1.8

条的规定。

7.13.7 点火油罐区的火灾探测器及相关连接件应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

7.13.8 运煤系统内的火灾探测器及相关连接件的 IP 防护等级不应低于 IP55。

7.13.9 变压器区域宜设置工业电视监视系统，监视画面应能在集中控制室显示。

7.13.10 室内贮煤场的挡煤墙中宜设置测温装置，其信号应能传送至集中控制室发出声光警报。

7.13.11 其他系统的音响应区别于火灾自动报警系统的警报音响。

7.13.12 当火灾确认后，火灾自动报警系统应能将生产广播切换到消防应急广播。

7.13.13 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。消防水泵可按定期人工巡检方式设计。

7.13.14 可燃气体探测器、液氨区的氨气浓度检测报警的信号应接入火灾自动报警系统。

7.13.15 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 燃煤电厂供暖、通风和空气调节

8.1 供　暖

8.1.1 运煤建筑供暖热媒的供水宜采用温度不高于130℃的热水。严寒地区当采用蒸汽作为热媒时，其散热器入口处蒸汽温度不应超过160℃。应选用表面光洁易清扫的散热设备。

8.1.2 甲、乙类厂房或甲、乙类仓库严禁采用明火和电热散热器供暖；蓄电池室、供（卸）油泵房、油处理室、汽车库及运煤（煤粉）系统等产生易燃易爆气体或物料的建筑物或房间，严禁采用明火取暖。

8.1.3 蓄电池室的供暖散热器应采用耐腐蚀、承压高的散热器；管道应采用焊接，室内不应设置法兰、丝扣接头和阀门；供暖管道不宜穿过蓄电池室楼板；蓄电池室内不应敷设供暖沟道。

8.1.4 供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 室内供暖系统的管道、管件及保温材料应采用不燃烧材料。

8.1.6 当供暖管道穿越防火墙时应预埋钢套管，管道与套管之间的空隙应采用耐火材料严密封堵，并在穿墙处设置固定支架。

8.2 空气调节

8.2.1 当集中控制室、电子设备间等房间不具备自然排烟条件时，应设置火灾后的机械排风系统，排风量应按房间换气次数不少于每小时6次计算，排风机宜采用钢制轴流风机。

8.2.2 通风、空气调节系统的送、回风管，当符合下列情况之一时，应设置防火阀，防火阀动作温度应为70℃。

1　穿越重要设备或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处；

2　穿越通风空调机房的房间隔墙和楼板处；

3　穿越防火分区处；

4　穿越防火分隔处的变形缝两侧；

5　垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上。

8.2.3　穿过墙体或楼板的防火阀两侧各 2m 范围内的风道保温应采用不燃烧材料，穿过处的空隙应采用防火材料封堵。

8.2.4　集中空气调节系统的送风机、回风机应与消防系统联锁，当出现火警时，应能立即停运。

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风机联锁，并应设置欠风超温断电保护措施。

8.2.7　通风空调系统的风道及其附件应采用不燃材料制作，挠性接头可采用难燃材料制作。

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、消声材料及其粘结剂，应采用不燃烧材料。

8.3　电气设备间通风

8.3.1　油断路器室应设置事故排风系统，通风量应按换气次数不少于每小时 12 次计算。火灾时，通风系统电源开关应能自动切断。

8.3.2　厂用配电装置室通风系统应符合下列规定：

1　当设有火灾自动报警系统时，通风设备应与其联锁，当出现火警时应能立即停运；

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。具有火灾探测器的变压器室，当发生火灾时，火灾自动报警系统应能自动切断通风机的电源。

8.3.4　蓄电池室通风系统应符合下列规定：

1 室内空气不应再循环，室内应保持负压，排风管的出口应接至室外；

2 排风系统不应与其他通风系统合并设置，排风应引至室外；

3 当蓄电池室的顶棚被梁分隔时，每个分隔处均应设吸风口，吸风口上缘距顶棚平面或屋顶的距离不应大于0.1m；

4 设置在蓄电池室内的通风机及其电机应为防爆型，并应直接连接；

5 当蓄电池室内未设置氢气浓度检测仪时，排风机应连续运行；当蓄电池室内设有带报警功能的氢气浓度检测仪时，排风机应与氢气浓度检测仪联锁自动运行；

6 蓄电池室的送风机和排风机不应布置在同一通风机房内；当送风设备为整体箱式时，可与排风设备布置在同一个房间。

8.3.5 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联锁。

8.4 油系统通风

8.4.1 油泵房机械通风应符合下列规定：

1 室内空气不应再循环；

2 通风设备应采用防爆型，风机应与电机直接连接；

3 排风管不应设在墙体内，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。

8.4.2 通行和半通行的油管沟应设置通风设施，并应设置可靠的接地装置。

8.4.3 含油污水处理站应设置通风设施。

8.4.4 油系统的通风管道及其部件应采用不燃材料。

8.5 运煤系统通风除尘

8.5.1 运煤系统的卸煤装置、转运站、碎煤机室、筒仓和煤仓间应设通风除尘装置。

8.5.2 运煤建筑采用机械通风除尘时，应符合下列规定：

1 通风除尘设备的电机应采用防爆型，室内通风除尘设备配套电气设施的外壳防护等级应达到 IP54 级；

2 通风除尘装置应设置导除静电的接地装置；

3 除尘器本体或风管负压段应设置泄压装置；

4 排风管道应引到室外安全处。

8.5.3 静电除尘器应根据电场风速、煤尘浓度及煤尘特性等技术要求选择，且煤尘性质应符合下列规定：

1 煤尘比电阻应为 $10^4\Omega\cdot cm$～$10^{12}\Omega\cdot cm$；

2 煤尘干燥无灰基挥发份应小于 46%；

3 煤尘初始浓度不应大于 $30g/m^3$。

8.5.4 当煤尘干燥无灰基挥发份大于或等于 30%，采用静电除尘器或布袋除尘器时，除尘器本体及除尘风道应采取安全可靠的防煤粉自燃措施，在除尘器本体前的除尘管段上应设置防火阀。

8.5.5 运煤系统中通风除尘系统的风管和部件均应采用不燃烧材料制作，风机进出口处的挠性接头可采用难燃烧材料制作。

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 氨间、制氯电解间、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。

8.6.4 设有柴油发动机消防泵组的消防水泵房应设置机械通风系统。通风系统的通风机和电机应为防爆型，并应直接连接。

8.6.5 配置气体灭火系统的钢瓶间应有良好的通风设施，当不具备自然通风条件时，应设置机械通风装置。

8.7 防烟与排烟

8.7.1 火力发电厂生产建筑和辅助生产建筑内的下列场所应设置排烟设施，其他场所可不设置排烟设施：

1 高度超过 32m 的厂房内长度大于 20m 的内走道；

2 集中控制楼、化学试验楼、检修办公楼等建筑内各层长度大于 40m 的疏散走道；

3 建筑面积大于 $50m^2$ 且无外窗的集中控制室或单元控制室。

8.7.2 火力发电厂下列场所应设置机械加压送风防烟设施：

1 不具备自然排烟条件的防烟楼梯间；

2 不具备自然排烟条件的消防电梯间前室或合用前室；

3 不具备自然通风条件的封闭楼梯间。

8.7.3 配备全淹没气体灭火系统房间的通风、空调系统应符合下列规定：

1 应与消防控制系统联锁，当发生火灾时，在消防系统喷放灭火气体前，通风空调设备的防火阀、防火风口、电动风阀及百叶窗应能自动关闭；

2 应设置灭火后机械通风装置，排风口宜设在防护区的下部并应直通室外，通风换气次数应不少于每小时 6 次。

8.7.4 防排烟系统中的管道、风口及阀门等应采用不燃材料制作。

8.7.5 当排烟管道布置在吊顶内时，应采用不燃材料隔热，并与可燃物保持不小于 150mm 的距离。

8.7.6 防排烟系统中的管道，在穿越隔墙、楼板的缝隙处应采用不燃烧材料封堵。

8.7.7 设置感烟探测器区域的防火阀应选用防烟防火阀，并与消防信号连锁。

8.7.8 机械排烟系统与通风、空调系统宜分开设置。当合用时，应符合排烟系统的要求。

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，应按保安负荷供电。当机组无保安电源时，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。单台发电机容量为200MW及以上时，主厂房电梯应按保安负荷供电。

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

9.1.4 单机容量为200MW及以上燃煤电厂的主控室或集控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。当难以从蓄电池或保安电源取得应急照明电源时，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，应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。

9.1.6 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。

9.1.7 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。

9.1.8 爆炸和火灾危险环境电力装置的设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定执行。

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工作场所

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	√	
	带式输送机层		√
	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	岸边水泵房、循环水泵房	√	
	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	√	
	电气配电间	√	
	蓄电池室	√	
	工程师室	√	
	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		√
	电缆夹层		√
	空冷平台		√

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%～15%；主控制室、集中控制室主环内的应急照明照度，按正常照明照度值的 30%选取。

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 1.0lx；楼梯间、前室或合用前室、避难走道的最低照度值不应低于 5.0lx。

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 主厂房、生产办公楼、脱硫电气楼、有人员值守的辅助建筑物以及电缆夹层应沿疏散走道及其转角处以及安全出口设置灯光疏散指示标志，标志的设置应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.2.8 建筑内设置的灯光疏散指示标志和火灾应急照明灯具，除应符合本标准的规定外，还应符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 和国家标准《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 生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素分类,储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素分类,二者均应符合表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
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

续表 10.1.1

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
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
取水建(构)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)筑物的火灾危险性及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 当油处理室处理重油及柴油时,火灾危险性应为丙类;当处理原油时,火灾危险性应为甲类;

3 当特种材料库储存氢、氧、乙炔等气瓶时,火灾危险性应按储存火灾危险性较大的物品确定。

10.1.2 主厂房防火分区的最大允许建筑面积不应大于 6 台机组的建筑面积;其他厂房(仓库)的层数和每个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(见书后插页)**的规定。**

10.2.3 当油浸变压器与燃气轮机(房)或联合循环发电机组(房)、余热锅炉(房)的间距要求符合本标准第4.0.9条规定时，其间距可适当减小。

10.3 燃料系统

10.3.1 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。

10.3.2 天然气管道设计应符合下列规定：

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，不应地沟内敷设；

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。

10.3.3 燃油系统采用柴油或重油时，应符合本标准6.4节的规定；采用原油时应采取特殊措施。

10.3.4 燃机供油管道应串联2只关断阀门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。

10.4 燃气轮机的防火要求

10.4.1 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。

10.4.2 当发生熄火时，燃机入口燃料快速关断阀宜在1s内关闭。

10.5 消防给水、固定灭火设施及火灾自动报警

10.5.1 消防给水系统应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。

10.5.2 燃机电厂的消防给水系统的设计应符合本标准第7.1.2条、第7.1.3条和第7.1.5条的规定。

10.5.3 燃机电厂同一时间的火灾次数应为1次。厂区内消防给水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。

10.5.4 联合循环燃机电厂的燃气轮发电机组设在主厂房外时，全厂火灾自动报警系统、固定灭火系统的设置，应按汽轮发电机组容量对应执行本标准第7.1节的规定；燃气轮发电机组设在主厂房内时，应按单套机组容量对应执行本标准第7.1节的规定。

10.5.5 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。

10.5.6 当燃气轮机整体采用全淹没气体灭火系统时，应遵循下列规定：

1 喷放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。

10.5.7 燃汽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。

10.5.8 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。

10.5.9 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。

10.5.10 燃气轮机标准额定出力为 300MW 及以上的大型燃机电厂应设置企业消防站，并应符合本标准第 7.12.2 条的规定。燃油燃机电厂消防车的配备尚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 其　　他

10.6.1 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，当另一个采用室外楼梯时，室外楼梯的设计应符合本标准第 5.1.4 条规定。

10.6.2 燃机厂房及天然气调压站，应采取通风、防爆措施。燃油和燃气电厂的通风设计应符合下列要求：

1 主厂房全面通风的排风设备的电动机及电动执行机构应为防爆型，并应采取直接连接；

2 主厂房内的电气设备间及其他设有通风的房间，其通风设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 有关规定的要求；

3 燃气电厂屋内布置的调压站，通风设计应符合现行行业标准《燃气-蒸汽联合循环电厂设计规定》DL/T 5174 有关规定；

4 燃气电厂调压站应设置换气次数不少于每小时 12 次的事故通风系统；事故通风系统应与可燃气体泄漏探测装置连锁，当室内可燃气体浓度大于或等于其爆炸下限浓度 25%时，事故通风系统应启动运行；

5 其他建筑的通风、空调系统防火设计应符合本标准第 8 章有关规定；燃气电厂建筑物的通风、空调系统防火设计同时应满足

现行行业标准《燃气-蒸汽联合循环电厂设计规定》DL/T 5174 有关规定。

10.6.3 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应选用阻燃电缆；

2 燃机附近的电缆沟盖板应密封。

10.6.4 燃机电厂与燃煤电厂相同部分的设计应符合本标准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)筑物的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素分类,并应符合表11.1.1的规定。

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
主控制楼		丁	二级
继电器室		丁	二级
阀厅		丁	二级
户内直流开关场	单台设备油量60kg以上	丙	二级
	单台设备油量60kg及以下	丁	二级
	无含油电气设备	戊	二级
配电装置楼(室)	单台设备油量60kg以上	丙	二级
	单台设备油量60kg及以下	丁	二级
	无含油电气设备	戊	二级
油浸变压器室		丙	一级
气体或干式变压器室		丁	二级
电容器室(有可燃介质)		丙	二级
干式电容器室		丁	二级
油浸电抗器室		丙	二级
干式电抗器室		丁	二级
柴油发电机室		丙	二级
空冷器室		戊	二级
检修备品仓库	有含油设备	丁	二级
	无含油设备	戊	二级

续表 11.1.1

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

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

11.1.3 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。

11.1.4 变电站内的建(构)筑物与变电站外的建(构)筑物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。

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

表 11.1.5 变电站内建(构)筑物及设备之间的防火间距(m)

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">建(构)筑物、设备名称</th><th colspan="2">丙、丁、戊类生产建筑耐火等级</th><th colspan="2">屋外配电装置每组断路器油量(t)</th><th rowspan="2">可燃介质电容器(棚)</th><th rowspan="2">事故贮油池</th><th colspan="2">生活建筑耐火等级</th></tr>
<tr><th>一、二级</th><th>三级</th><th><1</th><th>≥1</th><th>一、二级</th><th>三级</th></tr>
<tr><td rowspan="2">丙、丁、戊类生产建筑耐火等级</td><td>一、二级</td><td>10</td><td>12</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">5</td><td>10</td><td>12</td></tr>
<tr><td>三级</td><td>12</td><td>14</td><td>12</td><td>14</td></tr>
</table>

续表 11.1.5

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">建(构)筑物、设备名称</th><th colspan="2">丙、丁、戊类生产建筑耐火等级</th><th colspan="2">屋外配电装置每组断路器油量(t)</th><th rowspan="2">可燃介质电容器(棚)</th><th rowspan="2">事故贮油池</th><th colspan="2">生活建筑耐火等级</th></tr>
<tr><th>一、二级</th><th>三级</th><th><1</th><th>≥1</th><th>一、二级</th><th>三级</th></tr>
<tr><td rowspan="2">屋外配电装置每组断路器油量(t)</td><td><1</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2" rowspan="2">—</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">12</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td colspan="2">10</td></tr>
<tr><td rowspan="3">油浸变压器、油浸电抗器单台设备油量(t)</td><td>≥5,≤10</td><td colspan="2" rowspan="3">10</td><td colspan="2" rowspan="3">见第 11.1.9 条</td><td rowspan="3">10</td><td rowspan="3">5</td><td>15</td><td>20</td></tr>
<tr><td>>10,≤50</td><td>20</td><td>25</td></tr>
<tr><td>>50</td><td>25</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="2">可燃介质电容器(棚)</td><td colspan="2">10</td><td colspan="2">10</td><td>—</td><td>5</td><td>15</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故贮油池</td><td colspan="2">5</td><td colspan="2">5</td><td>5</td><td>—</td><td>10</td><td>12</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生活建筑耐火等级</td><td>一、二级</td><td>10</td><td>12</td><td colspan="2">10</td><td>15</td><td>10</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>三级</td><td>12</td><td>14</td><td colspan="2">12</td><td>20</td><td>12</td><td>7</td><td>8</td></tr>
</table>

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

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

3 符合第 11.2.1 条规定的生产建筑物与油浸变压器或可燃介质电容器除外;

4 屋外配电装置间距应为设备外壁的最近水平距离。

11.1.6 相邻两座建筑两面的外墙均为不燃烧墙体且无外露的可燃性屋檐,每面外墙上的门、窗、洞口面积之和各不大于外墙面积的 5%,且门、窗、洞口不正对开设时,其防火间距可按本标准表

11.1.5 减少 25%。

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

表 11.1.7 屋外油浸变压器之间、屋外油浸电抗器之间的最小间距

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

注:换流变压器的电压等级应按交流侧的电压选择。

11.1.8 当油量为 2500kg 及以上的屋外油浸变压器之间、屋外油浸电抗器之间的防火间距不能满足本标准表 11.1.7 的要求时，应设置防火墙。

防火墙的高度应高于变压器油枕，其长度超出变压器的贮油池两侧不应小于 1m。

11.1.9 油量为 2500kg 及以上的屋外油浸变压器或高压电抗器与油量为 600kg 以上的带油电气设备之间的防火间距不应小于 5m。

11.1.10 总油量为 2500kg 及以上的并联电容器组或箱式电容器，相互之间的防火间距不应小于 5m，当间距不满足该要求时应设置防火墙。

11.1.11 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 $3000m^2$ 时，变电站内的消防车道宜布置成环形；当为尽端式车道时，应设回车道或回车场地。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。

11.1.12 变电站站区围墙处可设一个供消防车辆进出的出入口。

11.2 建(构)筑物的安全疏散和建筑构造

11.2.1 生产建筑物与油浸变压器或可燃介质电容器的间距不满足 11.1.5 条的要求时，应符合下列规定：

1 当建筑物与油浸变压器或可燃介质电容器等电气设备间

距小于5m时，在设备外轮廓投影范围外侧各3m内的建筑物外墙上不应设置门、窗、洞口和通风孔，且该区域外墙应为防火墙，当设备高于建筑物时，防火墙应高于该设备的高度；当建筑物墙外5m～10m范围内布置有变压器或可燃介质电容器等电气设备时，在上述外墙上可设置甲级防火门，设备高度以上可设防火窗，其耐火极限不应小于0.90h；

2 当工艺需要油浸变压器等电气设备有电气套管穿越防火墙时，防火墙上的电缆孔洞应采用耐火极限为3.00h的电缆防火封堵材料或防火封堵组件进行封堵。

11.2.2 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。

11.2.3 控制室顶棚和墙面应采用A级装修材料，控制室其他部位应采用不低于B1级的装修材料。

11.2.4 地上油浸变压器室的门应直通室外；地下油浸变压器室门应向公共走道方向开启，该门应采用甲级防火门；干式变压器室、电容器室门应向公共走道方向开启，该门应采用乙级防火门；蓄电池室、电缆夹层、继电器室、通信机房、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可采用分别向不同方向开启且宜相邻的2个乙级防火门。

11.2.5 建筑面积超过250m^{2}的控制室、通信机房、配电装置室、电容器室、阀厅、户内直流场、电缆夹层，其疏散门不宜少于2个。

11.2.6 地下变电站、地上变电站的地下室每个防火分区的建筑面积不应大于1000m^2。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。

11.2.7 主控制楼当每层建筑面积小于或等于400m^{2}时，可设置1个安全出口；当每层建筑面积大于400m^{2}时，应设置2个安全出口，其中1个安全出口可通向室外楼梯。其他建筑的安全出口设置应

符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

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

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

11.3 变压器及其他带油电气设备

11.3.1 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。

11.3.2 总油量超过 100kg 的屋内油浸变压器,应设置单独的变压器室。

11.3.3 屋内单台总油量为 100kg 以上的电气设备,应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。

11.3.4 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并符合本标准第 6.7.8 条、第 6.7.9 条的规定。

11.3.5 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。

11.4 电缆及电缆敷设

11.4.1 长度超过 100m 的电缆沟或电缆隧道,应采取防止电缆

火灾蔓延的阻燃或分隔措施，并应根据变电站的规模及重要性采取下列一种或数种措施：

1 采用耐火极限不低于2.00h的防火墙或隔板，并用电缆防火封堵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。

11.4.2 电缆从室外进入室内的入口处、电缆竖井的出入口处，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，且不低于1.00h。

11.4.3 在电缆竖井中，宜每间隔不大于7m采用耐火极限不低于3.00h的不燃烧体或防火封堵材料封堵。

11.4.4 防火墙上的电缆孔洞应采用电缆防火封堵材料或防火封堵组件进行封堵，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3.00h。

11.4.5 在电缆隧道和电缆沟道中，严禁有可燃气、油管路穿越。

11.4.6 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，宜采用防火隔板进行分隔。

11.4.7 地下变电站电缆夹层宜采用低烟无卤阻燃电缆。

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3000m^3，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宜按一次确定。

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 室外消火栓用水量(L/s)

建筑物耐火等级	建筑物类别	建筑物体积(m^3)				
		≤1500	1500<V≤3000	3000<V≤5000	5000<V≤20000	20000<V≤50000
一、二级	丙类厂房	15		20	25	30
	丁、戊类厂房	15				
	丁、戊类仓库	15				

注：当变压器采用水喷雾灭火系统时，变压器室外消火栓用水量不应小于15L/s。

11.5.4 单台容量为125MV·A及以上的油浸变压器、200Mvar及以上的油浸电抗器应设置水喷雾灭火系统或其他固定式灭火装置。其他带油电气设备，宜配置干粉灭火器。

地下变电站的油浸变压器、油浸电抗器，宜采用固定式灭火系统。在室外专用贮存场地贮存作为备用的油浸变压器、油浸电抗器，可不设置火灾自动报警系统和固定式灭火系统。

11.5.5 油浸变压器当采用有防火墙隔离的分体式散热器时，布置在户外或半户外的分体式散热器可不设置火灾自动报警系统和固定式灭火系统。

11.5.6 变电站户外配电装置区域(采用水喷雾的油浸变压器、油浸电抗器消火栓除外)可不设消火栓。

11.5.7 下列建筑应设置室内消火栓并配置喷雾水枪：

1 500kV及以上的直流换流站的主控制楼；

2 220kV及以上的高压配电装置楼(有充油设备)；

3 220kV及以上户内直流开关场(有充油设备)；

4 地下变电站。

11.5.8 变电站内下列建筑物可不设室内消火栓：

1 交流变电站的主控制楼；

2 继电器室；

3 高压配电装置楼(无充油设备)；

4 阀厅；

5 户内直流开关场(无充油设备)；

6 空冷器室；

7 生活、工业消防水泵房；

8 生活污水、雨水泵房；

9 水处理室；

10 占地面积不大于 300m^2 的建筑。

注：上述建筑仅指变电站中独立设置的建筑物，不包含各功能组合的联合建筑物。

11.5.9 变电站建筑室内消防用水量不应小于表 11.5.9 的规定。

表 11.5.9 室内消火栓用水量

<table>
<tr><th>建筑物名称</th><th colspan="3">建筑高度 H(m)、
体积 V(m^3)、
火灾危险性</th><th>消火栓
用水量
(L/s)</th><th>同时使用
消防水枪数
(支)</th><th>每根竖管
最小流量
(L/s)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">控制楼、配电装置楼及其他生产类建筑</td><td rowspan="3">$H \leqslant 24$</td><td colspan="2">丁、戊</td><td>10</td><td>2</td><td>10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">丙</td><td>$V \leqslant 5000$</td><td>10</td><td>2</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$V > 5000$</td><td>20</td><td>4</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$24 < H \leqslant 50$</td><td colspan="2">丁、戊</td><td>25</td><td>5</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="2">丙</td><td>30</td><td>6</td><td>15</td></tr>
<tr><td>检修备品仓库</td><td colspan="3">$H \leqslant 24$　丁、戊</td><td>10</td><td>2</td><td>10</td></tr>
</table>

11.5.10 当地下变电站室内设置水消防系统时，应设置水泵接合器。水泵接合器应设置在便于消防车使用的地点，与供消防车取水的室外消火栓或消防水池取水口距离宜为 15m～40m。水泵接合器应有永久性的明显标志。

11.5.11 变电站消防给水量应按火灾时一次最大室内和室外消防用水量之和计算。

11.5.12 具有稳压装置的临时高压给水系统应符合下列规定：

1 消防泵应满足消防给水系统最大压力和流量要求；

2 稳压泵的设计流量宜为消防给水系统设计流量的 1%～

3%，启泵压力与消防泵自动启泵的压力差宜为0.02MPa，稳压泵的启泵压力与停泵压力之差不应小于0.05MPa，系统压力控制装置所在处准工作状态时的压力与消防泵自动启泵的压力差宜为0.07MPa～0.10MPa；

3 气压罐的调节容积应按稳压泵启泵次数不大于15次/h计算确定，气压罐的最低工作压力应满足任意最不利点的消防设施的压力需求。

11.5.13 500kV及以上的直流换流站宜设置备用柴油机消防泵，其容量应满足直流换流站的全部消防用水要求。

11.5.14 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。

11.5.15 一组消防水泵的吸水管不应少于2条；当其中一条损坏时，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。

11.5.16 消防水泵应采用自灌式吸水。

11.5.17 消防水泵房应有不少于2条出水管与环状管网连接，当其中一条出水管检修时，其余的出水管应能满足全部用水量。消防泵组应设试验回水管，并配装检查用的放水阀门、水锤消除、安全泄压及压力、流量测量装置。

11.5.18 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一台消防泵的流量和扬程。

11.5.19 消防管道、消防水池的设计应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的有关规定。

11.5.20 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。

11.5.21 对于丙类厂房、仓库，消火栓灭火系统的火灾延续时间不应小于3.00h，对于丁、戊类厂房、仓库，消火栓灭火系统的火灾延续时间不应小于2.00h。自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统和泡沫灭火系统火灾延续时间应符合现行国家标准《自动喷水灭

火系统设计规范》GB 50084、《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 和《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的有关规定。

11.5.22 变电站应按表 11.5.22 设置灭火器。

表 11.5.22 建筑物火灾危险类别及危险等级

主控制室	E	严重
通信机房	E	中
阀厅	E	中
户内直流开关场(有含油电气设备)	E	中
户内直流开关场(无含油电气设备)	E	轻
配电装置楼(室)(有含油电气设备)	E	中
配电装置楼(室)(无含油电气设备)	E	轻
继电器室	E	中
油浸变压器室	B、E	中
气体或干式变压器室	E	轻
油浸电抗器室	B、E	中
干式电抗器室	E	轻
电容器室(有可燃介质)	B、E	中
干式电容器室	E	轻
蓄电池室	C	中
电缆夹层	E	中
柴油发电机室及油箱	B	中
检修备品仓库(有含油设备)	B、E	中
检修备品仓库(无含油设备)	A	轻
水处理室	A	轻
空冷器室	A	轻
生活、工业消防水泵房(有柴油发动机)	B	中
生活、工业消防水泵房(无柴油发动机)	A	轻
污水、雨水泵房	A	轻

11.5.23 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。

11.5.24 设有消防给水的地下变电站，必须设置消防排水设施。消防排水可与生产、生活排水统一设计，排水量按消防流量设计。对油浸变压器、油浸电抗器等设施的消防排水，当未设置能够容纳全部事故排油和消防排水量的事故贮油池时，应采取必要的油水分离措施。

11.5.25 下列场所和设备应设置火灾自动报警系统：

1 控制室、配电装置室、可燃介质电容器室、继电器室、通信机房；

2 地下变电站、无人值班变电站的控制室、配电装置室、可燃介质电容器室、继电器室、通信机房；

3 采用固定灭火系统的油浸变压器、油浸电抗器；

4 地下变电站的油浸变压器、油浸电抗器；

5 敷设具有可延燃绝缘层和外护层电缆的电缆夹层及电缆竖井；

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。

11.5.26 变电站主要建(构)筑物和设备宜按表 11.5.26 的规定设置火灾自动报警系统。

表 11.5.26 主要建(构)筑物和设备的火灾探测器类型

建筑物和设备	火灾探测器类型
控制室	点型感烟/吸气
通信机房	点型感烟/吸气
阀厅	点型感烟/吸气
户内直流场	点型感烟
电缆层和电缆竖井	缆式线型感温
继电器室	点型感烟/吸气

续表 11.5.26

建筑物和设备	火灾探测器类型
电抗器室	点型感烟
电容器室	点型感烟
配电装置室	点型感烟
室外变压器	缆式线型感温
室内变压器	缆式线型感温/吸气

注:电抗器室如选用含油设备时,宜采用缆式线型感温探测器。

11.5.27 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。

11.5.28 有人值班的变电站的火灾报警控制器应设置在主控制室;无人值班的变电站的火灾报警控制器宜设置在变电站门厅,并应将火警信号传至集控中心。

11.6 供暖、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火灾后排风设施,其他房间的排烟设计应符合国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定;

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

11.6.2 阀厅应设置火灾后排风设施。

11.6.3 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,应符合本标准第 8 章的有关规定。

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

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

3 消防用电设备采用双电源或双回路供电时，应在最末一级配电箱处自动切换；

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

5 消防用电设备应采用专用的供电回路，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；其配电线路和控制回路宜按防火分区划分；

6 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燃烧体结构内，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、电缆沟内可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护；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、户外变电站的控制室、通信机房、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 地下变电站的控制室、通信机房、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灯光疏散指示标志；

4 人员疏散通道应急照明的地面最低水平照度不应低于1.0lx，楼梯间的地面最低水平照度不应低于5.0lx，继续工作应急照明应保证正常照明的照度；

5 疏散通道上灯光疏散指示标志间距不应大于20m，高度宜安装在距地坪1.0m以下处；疏散照明灯具应设置在出入口的顶部或侧边墙面的上部。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《建筑设计防火规范》GB 50016
《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《石油库设计规范》GB 50074
《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151
《氢气站设计规范》GB 50177
《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
《输气管道工程设计规范》GB 50251
《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338
《储罐区防火堤设计规范》GB 50351
《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898
《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
《消防安全标志》GB 13495
《消防应急灯具》GB 17945
《燃气-蒸汽联合循环电厂设计规定》DL/T 5174
《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352

中华人民共和国国家标准

火力发电厂与变电站设计防火标准

GB 50229 - 2019

条 文 说 明

修 订 说 明

《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229—2019，经住房和城乡建设部2019年2月13日以第38号公告批准发布，原《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229—2006同时废止。

本标准是在《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229—2006基础上修订而成的。上一版规范主编单位为中国电力工程顾问集团东北电力设计院，参编单位为华东电力设计院、天津消防研究所、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)公司及弘安泰消防工程有限公司。

在修订过程中，编制组收集并研究了国内外火灾案例，对国内大型火力发电厂与变电站进行广泛调研，总结了近十年我国火力发电厂与变电站消防设计的实践经验，吸收了先进的科研成果，征求各方的意见数百条，充分协调了与我国其他消防标准之间的关系，借鉴了国际相关标准，重点补充规定了火力发电厂主要建筑的消防救援，大型室内贮煤场、消防站及换流站等防火设计的主要原则、技术参数，最后经审查定稿。

为便于设计、施工、监督、运行等单位的有关人员在使用本标准时能够正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条编写了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的事项进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者理解、把握本标准条文内容的参考。

目　　次

1 总　　则

1.0.1 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。而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 本条规定了本标准的适用范围。近十年来，我国燃煤发电厂的建设蓬蓬勃勃，发展势头令世界瞩目，在电力系统中，600MW尤其是1000MW机组已经成为主流，1000MW级是一个范围，例如1100MW机组(新疆某电厂已经投运)应属1000MW级。此外，燃气轮发电机的容量已经提高到350MW，变电站的电压范围也在逐步扩大，这些均要求消防技术的同步适应。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处，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，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。

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。

根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的适用范围制定的原则，本标准也做出适用于改建项目的规定。

1.0.3 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。发电厂和变电站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 本标准属专业标准，针对性很强，本标准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标准有规定但与其他标准有不一致处时，必须遵循本标准的规定。

考虑到消防技术的飞速发展，工程项目的多变因素，本标准还不能将各类建筑、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标准没有规定的问题，因此，凡本标准未做规定者，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》GB 50016、《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《消防给水及消火栓灭火系统技术规范》GB 50974、《城镇燃气设计规范》GB 50028、《氧气站设计规范》GB 50030、《汽车库、停车场设计防火规范》GB 50067 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

2.0.1～2.0.4 这几条系原规范第2.0.1条～第2.0.4条的修改。

2.0.5 新增条文。

2.0.6 新增条文。

2.0.7、2.0.8 这两条是原条文的修改。

2.0.9～2.0.11 这三条系新增条文。

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 本条是强制性条文,必须严格执行。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》GB 50016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(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、石灰石制浆楼、石灰石制粉楼、石膏库等组成,根据工艺性质,火灾危险性很小,故确定脱硫电控楼为丁类,其他为戊类。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。

柴油发电机房主要存放柴油发电机,柴油的闪点虽然小于60°,但由于储油箱或油罐设置在柴油发电机房外,故确定为丙类。

一般材料库中主要存放钢材、水泥、大型阀门等,故属戊类。

特种材料库中存放润滑油时，属丙类；存放氢、氧、乙炔气瓶时，按火灾危险性较大的物品确定。

空冷平台高层露天塔架构筑物，根据工艺性质，火灾危险性很小，故确定为戊类。

运煤综合楼等性质的辅助生产建筑，人员相对集中，故可按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定执行。

3.0.2 厂区内建（构）筑物的构件的燃烧性能和耐火极限与一般建筑物的性质一样，现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 已对这些性能做了明确规定，故按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。

主厂房的锅炉房属于塔架结构，其金属承重构件属于锅炉本体的钢构件，故规定可采用无防火保护的金属承重构件。

3.0.3 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，目前大型电厂同一期工程机组容量即达 4×300MW、4×600MW 或 2×1000MW，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 层～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，汽机房、锅炉房里各处都有工作梯可供疏散用。建国以来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，对于 600MW 级及以下机组的主厂房一般不超过 6 台机组。对于 600MW～1000MW 级机组的主厂房一般不超过 4 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 1 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℃）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 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，已无法作防火墙分隔，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	—
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 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 室内储煤场面积较大，考虑生产工艺的实际情况，已无法做防火墙分隔，正常情况下工作人员很少，建筑内设有消防设施，同时采取了煤的分堆和碾压惰化措施，具有完备的安全疏散体系和通风设施，所以最大允许占地面积有所放宽。

对已经建成投产的几个发电厂的室内贮煤场建筑面积的调查统计见表 2。

表 2 部分建成投产的室内贮煤场建筑面积

序号	工 程 名 称	机组容量(MW)	建筑面积(m^2)
1	国电英力特宁东电厂	2×330	17820
2	华润海丰电厂	2×1000	24000

续表 2

序号	工 程 名 称	机组容量(MW)	建筑面积(m^2)
3	中电投西宁电厂	2×660	35692
4	新疆石河子天富电厂	2×600	48214
5	甘肃白银热电厂	2×350	22500
6	山西河坡电厂	2×350	23296
7	国电哈尔滨平南热电厂	2×300	20694
8	君正能源电厂	2×300	23688
9	国电克拉玛依电厂	2×350	31460
10	天津东北郊热电厂	4×300	22248
11	天津北塘热电厂	2×300	32330

按目前国内最大一次性建设 2×1000MW 机组的实际情况，其贮煤场最大占地面积经过计算，当褐煤 15d 的贮煤量或烟煤 20d 的贮煤量时，建筑面积约为 50000m^2。从表 2 可以看出，对于已经建成的室内贮煤场，两台机组的建筑面积为 40000m^2 左右。为满足生产工艺的实际情况，提出每座室内贮煤场最大允许占地面积为 50000m^2。

室内贮煤场中储存的煤属于丙类储存物品，火灾的表现为阴燃为主，并不会迅速蔓延，煤的火灾对结构的危害作用与其他物质的作用有所区别，结合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，提出每座室内储煤场内每个防火分区不宜大于 12000m^2。防止煤场火灾蔓延的最可靠办法是设置防火墙，但是由于设备运行的原因难以实现，可行的方法就是相邻煤堆底边之间留有一定的距离，设置宽度不小于 10m 的通道以防止火灾蔓延。圆形煤场设置防火墙或煤堆间通道无法实现，设计时应尽量将圆形煤场的总面积控制在 12000m^2。

3.0.6 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。

3.0.7 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。

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。依据现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 制定本条款。

3.0.9 本条是强制性条文，必须严格执行。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。

3.0.10 调查结果表明，钢结构封闭式运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；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。但当封闭式栈桥、转运站等运煤建筑当未设置自动灭火系统时，其钢结构应采取防火保护措施。

3.0.11 此类贮煤建筑近年来各种型式繁多，并且多为钢结构为主的结构，考虑其面积大，钢结构构件多，结合了多年的工程实践经验，煤场的自燃现象虽然普遍存在，但其火灾的表现以阴燃为主，即使出现火焰，也只是在煤堆表面，因此不会威胁到钢结构构件的结构安全。

与煤接触的混凝土挡墙由于宜受到煤堆内长时间的堆芯自燃影响,威胁到混凝土结构构件的结构安全,所以应采用有效的耐火隔热措施。

4 燃煤电厂厂区总平面布置

4.0.1 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“第 5 章　厂区设计”中也对防火区域的划分做了若干规定。

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，鉴于脱硫装置靠近主厂房，因此将脱硫装置纳入此分区。

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。

点火油罐区一般储存可燃油品，包括卸油、储油、输油和含油污水处理设施，火灾概率较大，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，制氢站、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然现象，尤其是褐煤，自燃现象严重，应划分为一个重点防火区域。

液氨是一种易燃易爆、有毒、火灾危险性为乙类的气体，从防火、防爆、防毒和环境保护的要求出发，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 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 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。

现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中对厂区内设置环形消防车道做了规定，根据火力发电厂多年的设计实践，在主厂房、贮煤场、液氨区和点火油罐区周围应设置环形道路或消防车道。山区发电厂因受地形条件限制，全部设置环形道路需开挖大量土石方，很不经济。因此在局部困难地段，也可设能满足消防车用的尽端式消防车道或通道，并应增设回车道或回车场。

尽端式消防车道的回车场的面积按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中有关规定进行了修订。本条规定的 12m×12m 的回车场，是根据一般消防车的最小转弯半径而确定的；在某些城市已使用的大型消防车，其车身全长达 15.7m，而 15m×15m 的回车场可能也满足不了使用要求，因此供大型消防车使用时不宜小于 18m×18m。

4.0.4 本条是依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—

2014 中关于救援场地的要求制定。由于汽机房周围场地受到工艺布置要求等因素限制，因此难以满足应至少沿汽机房一个长边或周边长度的 1/4 且不小于一个长边长度的底边连续布置消防车登高操作场地的要求，但应至少在固定端、扩建端各布置一处消防车登高操作场地，在汽机房长边墙外侧每两台机组之间布置一处消防车登高操作场地，以满足扑救建筑火灾和救助建筑中遇困人员的基本要求。同时，设计中要尽量利用主厂房周围地面，使其周边具有更多的救援场地。

4.0.5 按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中有关消防车道的规定，消防车道的净宽度和净空高度不应小于 4.0m。本次修订将消防车道净高定为不宜小于 5m，是由于消防事业日趋发展，消防设备不断更新的需要。同时，厂区的消防车道大多数是利用交通道路，而国家现行标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 和《火力发电厂总图运输设计规范》DL/T 5032 中对道路净空高度的要求均为 5.0m，在困难地段，可采用4.5m。因此对本条款进行了修改。

4.0.6 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。

4.0.8 考虑到近年来我国的消防车辆种类和质量都发生了较大的变化，将消防站车库门至道路边线距离修改为不宜小于 15m，以保证出车时保持良好视线，便于消防车迅速出动和回车时有一定的倒车场地，不致影响车辆的交通安全。

4.0.9 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 4.0.15）

区别对待。因此，做此条规定。

4.0.10 本条为新增条文。

根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中第 4.1.1 条“甲、乙、丙类液体储罐(区)宜布置在地势较低的地带。当布置在地势较高的地带时，应采取安全防护设施。”制定本条规定。

全厂重要设施应包括主厂房、屋内、外配电装置及主要辅助生产设施等。

山区电厂由于地形起伏较大，为减少土石方工程量，厂区大多采用阶梯式竖向布置。如因受地形条件限制，可燃液体储罐布置在较高阶梯上时，为了确保安全，应采取防止可能泄漏的可燃液体漫流到下一个阶梯的措施。如阶梯上的可燃液体储罐可设钢筋混凝土防火堤或土堤，防火堤内有效容积不小于一个最大储罐的容量等。

4.0.11 本条规定基于下列原因：

1 点火油罐区储存的油品多为柴油、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 围在油罐区围墙内的建(构)筑物应有供卸油泵房、储油罐；含油污水处理站可在其内，也可在其外。围墙同建(构)筑物的间距，一般为 5m 左右。

4.0.13 近年来，随着国家环保政策要求的不断提高，越来越多的火电厂要求加装脱硝装置。液氨是脱硝制剂广泛使用的原料，是一种有毒、易燃的化学危险品，属乙类气体。因此，本次修订增加了液氨区的相关条文。

1 由于液氨泄漏后，与空气接触很快形成氨气，因此液氨区布置在厂区边缘且在厂区主导风向的下风侧对厂区安全有利。同时，液氨区单独布置，有利于安全生产管理和泄漏事故的处理。

2 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中第 4.2.5 条“甲、乙、丙类液体的地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃性防火堤”制定本款内容。

4.0.14 发电厂中有燃油、氢气、氨气等易燃易爆管道，在长期的生产过程中都难免发生介质泄漏，如果采用地下直埋式，出现泄漏等事故不宜发现，而一旦透出地面，事故已非初期，危害较大，同时也不便于检修和维护。如采用管沟，泄漏的可燃液体挥发后容易形成可燃蒸气，特别是比重大的可燃气体或易于挥发的气体，容易在管沟内聚积，成为火灾或爆炸事故的隐患。根据发电厂的实践经验，架空敷设容易早期发现管道泄漏等问题，并便于维修，因此应优先选用架空敷设。

沿地面或低支架敷设的管道，对消防作业有较大影响，因此此类管道不宜环绕储罐组四周布置。

国家现行标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 和《火力发电厂总图运输设计规范》DL/T 5032 中均对管线的布置有较详细的规定，管线的综合布置应符合这些规范的规定。

4.0.15 本条是强制性条文，必须严格执行。本条是根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 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，现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 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》GB 50016 的有关规定。

4.0.16 依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定，重要公共建筑是指“人员密集、发生火灾后伤亡大、损失大、影响大的公共建筑”。现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156—2012“附录 C　民用建筑物保护类别划分”对重要公共建筑物也做了规定。

4.0.17 本条依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 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、5.1.2 这两条是强制性条文，必须严格执行。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，故要求每个车间不应小于两个安全出口，在某些情况下，特别是地下室可能有一定困难，所以提出两个出口可有一个通至相邻车间。

主厂房常规布置一般分为0.00米层、夹层、运转层，汽机房运转层标高一般为13.70m，除氧间或者煤仓间在运转层以上一般只有1层～2层的设备层，在正常生产状态下其他生产区域一般只有1人～2人巡视，主要的人员在集中控制室，集中控制室的人员在20人左右，即使大小修时，人员数量也不是很多，从主厂房的空间布置和疏散距离考虑，从运转层下到底层疏散时间最多需要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；与其他行业的工业建筑相比，火力发电厂是属于特殊的工业建筑，介于高层工业建筑和多层之间，因此综合考虑从最远工作地点到楼梯口的距离定为75m，集中控制楼从最远工作地点到楼梯间的距离定为50m比较合理。

美国消防协会NFPA 850将发电厂定位为特殊使用性质的工业建筑，NFPA 5000中规定了其疏散距离，见表3。

表3 最大疏散距离

建筑 条件	一般使用性质的工业建筑	特殊使用性质的工业建筑
自动喷水灭火系统保护条件下	76	122
没有自动喷水灭火系统保护条件下	60	91

5.1.3 本条是强制性条文，必须严格执行。汽机房虽然较高，但层数较少，地面以上各层基本都是设备操作与检修层，在正常运行情况下人员很少，厂房内可燃的装修材料也很少，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，要求至少应有一个封闭楼梯间通至各层和屋面，其他可为敞开式楼梯。集中控制楼人员都集中在运转层，相对主厂房其他各车间人员较多，为保证人员疏散，还应设置一个封闭楼梯间。

5.1.4 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，做此规定。

5.1.5 主厂房集中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，故要求有两个疏散门；但考虑近几年一些项目控制室建筑面积的实际情况，另外考虑与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 民用建筑的安全疏散条文的协调，如果强调 2 个出口，对设备布置和生产运行都将带来不便，故规定集中控制室设置 1 个疏散门。

5.1.6 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 碎煤机室和转运站层高较高，层数可达 4、5 层，敞开楼梯在火灾时具有拔风抽烟作用，会使烟气很快通过敞开楼梯向上扩散蔓延，给安全疏散造成威胁，因此，规定该楼梯用不燃烧体隔墙与其他部分隔开。

运煤栈桥的火灾危险性属于丙类，按现行国家标准《建筑设计

防火规范》GB 50016 的要求，对一级、二级建筑安全疏散距离应为80m；在正常运行情况下，只有一两个人巡检，还有两端的碎煤机室或转运站作为安全出口利用，考虑其室内的运行环境，故要求其安全出口的间距不超过 150m。

5.2.2 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，提出两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个通至地面的安全出口。

5.2.3 室内贮煤场建筑型式较多，室内圆形贮煤场、封闭条形煤场等，虽然规模形式不同，规模较大，但考虑贮煤的特点，煤场的火灾基本都是自燃比较普遍，发生煤燃烧火灾现象时，不论封闭煤场规模大小，空间较大，一般不会对人员安全疏散置产生很大影响；即使产生有毒气体和烟雾，量小，组织好通风，也不会对人员安全构成很大影响的，因此安全出口的设置不应少于 2 个是可以满足人员安全疏散要求的。当条形煤场划分多个防火分区时，可利用防火分区之间的通道上的疏散门作为安全出口。

5.2.4 除规定主控楼及配电装置楼的安全出口数量外，本条还规定了屋内配电装置楼安全出口设置数量和建筑内的允许最大安全疏散距离。该距离的确定，既要考虑人员的疏散安全，也要兼顾建筑功能和平面布置的要求。通常，人员疏散时能安全到达安全出口即可认为到达安全地带。考虑其建筑的实际情况，对其采用大空间布置时做了规定。

5.2.5 本条是强制性条文，必须严格执行。根据配电装置室安全疏散的需要，做此规定，增强条文的可操作性。

5.2.6 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，因此规定间距不超过 75m。

5.2.7 关于集控室除外的各类控制室疏散出口的规定。

5.2.8 空冷平台作为露天塔架结构，多年来习惯做室外敞开钢梯，并且平时平台处无人，故设室外钢梯是可行的。

5.3 建筑构造

5.3.1 本条规定了汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房电梯的功能要求。

5.3.2 本条规定了主厂房及辅助厂房室外楼梯的疏散设计要求。

5.3.3 变压器室、配电装置室的火灾危险性属丙类，火灾危险性较大，因此要求用甲级防火门。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。电缆夹层、电缆竖井火灾危险性较大，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 主厂房各车间的隔墙为不燃烧体，为安全起见，要求用乙级防火门。

5.3.5 主厂房内的煤仓间带式输送机层相对主厂房其他部位的火灾危险性较大，为防止火灾蔓延，故做此规定。

5.3.6 集中控制室一般布置在主厂房或集中控制楼内，是全厂的指挥控制中心，同时具有消防控制功能，要保证发生火灾时，人员和设备不会受到火灾的威胁，结合电厂的特点，对其维护结构提出防火要求。

5.3.7 本条是强制性条文，必须严格执行。近几年工程中常有可燃气体管道或甲、乙、丙类液体的管道和电缆或电缆槽盒穿越楼梯间，为保证疏散楼梯的作用，做此规定。

5.3.8 主厂房与控制楼、生产办公楼间常常有天桥连接，为防止火灾蔓延，需要在连接处设置防火隔断措施。

5.3.9 蓄电池室和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。

5.3.10 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、屋内配电装置楼、主控制楼、集中控制楼及网络控制楼较近时，上述建筑物的外墙应为防火墙，墙上不应设门窗，以免火灾

蔓延到建筑物内。当变压器距建筑物较远时，火灾影响的可能性小些，可以设置防火门、防火窗，以减少火灾对建筑物的影响。

5.3.11 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。

5.3.12 厂房内隔墙为防火墙且可能有管道穿越时，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或防火封堵材料将缝隙填塞，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。

5.3.13 柴油发电机是电厂的备用电源，柴油发电机房需要具有较高的防火性能。因此，应将柴油发电机房与其他部位进行良好的防火分隔。

根据现行国家标准《普通柴油》GB 252，供柴油发电机使用的柴油闪点为 55℃，火灾危险性属于乙类，为了保护柴油发电机本体及建筑物，因此需要将柴油储罐或油箱布置在柴油发电机房外。

5.3.14 火灾危险性为丙类的特种材料主要指润滑油等，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，应用防火隔墙分隔开。

5.3.16、5.3.17 运煤栈桥和空冷平台往往采用钢结构，如果下方布置其他建筑(构)物时，一旦发生火灾会对上面的栈桥和空冷平台安全造成很大的威胁和影响全厂的生产运行，故对其下方建筑物(构)的外墙、屋面和外墙开孔提出防火要求。

考虑到储油池比变压器两侧各长 1m，防火隔板长度应大于储油池两侧各 1m，也就是比变压器水平外轮廓大 2m。

5.3.18～5.3.20 在建筑外墙设置可供专业消防人员使用的入口，对于方便消防员灭火救援十分必要，故根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 对消防救援做了明确规定。

6 燃煤电厂工艺系统

6.1 运煤系统

6.1.1 根据《电力网和火力发电厂省煤节电工作条例》总结的经验，不同种类的煤混堆时更容易自燃。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。本条中煤的种类按大类划分，系指褐煤、烟煤和无烟煤。

6.1.2 容易自燃煤种应根据现行国家标准《煤自燃倾向性色谱吸氧鉴定法》GB/T 20104 来判定，设计时应取得煤干燥无灰基挥发分、吸氧量、全硫分等相关试验数据。

本条中所指的煤场包括露天煤场、半封闭煤场和全封闭煤场，除非特殊指明，其条文全部适用。

1 一般来说，悬臂斗轮堆取料机的回取率越高，越容易控制翻烧周期，减低煤自燃的概率。以煤堆高度 13.5m，斗轮堆取料机悬臂长 35m，自然堆积成堆为基准，可控制回取率在 70%及以上。斗轮堆取料机煤场一般不易实现先进先出，实际运行时往往是先进后出，煤场的布置和设备选型应有利于减少死煤堆。

2 为尽可能防止煤的自燃，贮煤场应定期翻烧，翻烧周期应根据燃煤的种类来确定，根据电厂的实际运行经验，褐煤一般不宜超过 20d，容易自燃的烟煤一般不宜超过 45d，设计时应考虑定期翻烧的条件，方便定期翻烧。

3 分层压实的目的是减少煤层中的空气含量，减缓煤堆的氧化速度，延长煤的自燃周期。

4 为方便现场及时、有效地处理已自燃的煤，室内贮煤场可用装载机、推土机或其他设备将燃烧的煤或运离煤堆、或就地处置，设计时应考虑方便这些设备作业。

5 煤场周边应设置喷水设施，以便定期为煤堆降温，预防自燃。可利用煤场周边的喷水降尘设施，条件合适时也可与消防设施共用。

6 室内封闭煤场通常体积都较大，根据目前各电厂的实际运行经验，可采用下部进风、顶部排风的自然通风措施，以防止粉尘及可燃气体聚集发生爆燃危险。但当条件特殊，自然通风不良时，应设置强制通风设施。

6.1.3 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级甚至更大的大型筒仓。对于贮存容易自燃煤种的筒仓，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。采用通过式（不设置旁路）布置和先进先出的结构型式可以有效降低翻烧周期，从而降低自燃的概率。向仓内或煤层内喷注惰性气体（如氮气、二氧化碳气体及洁净烟气，可选其一）可以延长煤的自燃周期，利于更长时间保存。

6.1.4 本条是对运煤系统承担煤流转运功能的各种型式煤斗和落煤管的设计要求，为使其活化率达到100%，避免煤的长期积存引起自燃而做出的规定。本条中的煤斗可包括卸煤设施煤斗、煤场煤斗、筒仓煤斗、转运点煤斗等。

6.1.5 本条旨在防范自燃煤引燃输送带、密封条等造成火灾事故。

6.1.6 本条旨在防止着火的煤进入运煤系统，要在第一时间发现危险，并采取相应的措施，以防范和控制火灾危险。对于斗轮机煤场，第一条带式输送机系指斗轮机的取料带式输送机；对于扒料机煤场和筒仓时，第一条带式输送机系指运煤系统中第一个接收到来自贮煤设施的煤的带式输送机。发现明火后可紧急停机并采取措施灭火，也可以采用不停车大量喷水的措施灭火，

但应保证灭火效果。

6.2 锅炉煤粉系统

6.2.1 本条为对原煤仓的要求。

本次修改主要根据现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2011 增加循环流化床锅炉的原煤仓的要求，并根据现行行业标准《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203—2005 增加了对原煤仓的材料及结构的要求。

本条对原煤仓设计提出要求主要目的是为避免由于设计的不合理致使运行中发生堵煤而引起爆炸起火。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。

现行电力行业标准《火力发电厂供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(冬季通风室外计算温度)不高于－10℃的地区。

6.2.2 本条为对煤粉仓的要求。

本次修改根据现行行业标准《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203—2005 增加了煤粉仓的材料、结构及防爆措施的相关内容。

本条对煤粉仓设计提出要求主要目的是为避免由于设计的不合理致使运行中发生积粉而引起爆炸起火。

煤粉仓按减低后的最大爆炸压力不小于 40kPa 设计，主要依据：

(1)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)《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，煤粉仓按减低后的

最大爆炸压力不小于40kPa设计，防爆门额定动作压力按1kPa～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宜通过计算确定”。

由于在爆炸之后随着煤粉仓内温度降低会形成负压，因此煤粉仓的设计除了要考虑爆炸出现的最大正压，还要考虑可能出现的负压。

6.2.3 本条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燃引起煤粉系统内的爆炸而酿成的火灾。

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。

6.2.4 本条是强制性条文，必须严格执行。

6.2.5 用于本锅炉或相邻锅炉制粉系统之间转运煤粉的输送机，是非连续运转的机械，在其停运期间，里面剩余的煤粉一般都无法清扫干净，在其输送挥发分较高的粉状燃料时，特别是当其煤粉水分较高时，会有部分煤粉粘附在输送机内的部件上，时间久了会产生阴燃，并被带进煤粉仓内。此外，在制粉系统其他设备发生积粉和阴燃的煤粉也会通过转运设备送进粉仓内，这些阴燃的煤粉若在粉仓内遇有高浓度的气粉混合物时，即会发生着火和爆炸，故做此规定。

在1990年第六次修订版的苏联《燃料输送、粉状燃料制备和燃烧设备的防爆规程》中第2.41条规定：“对新设计的制粉系统，在磨制气煤、长焰煤、褐煤时，禁止设置用于制粉系统间煤粉转送的螺旋输粉机”。我国电力部门的多年运行实践也证明，200MW及以上机组的锅炉，当采用易爆煤种时，可不设螺旋输粉机。

6.2.6 一般防爆门的引出管应引至室内安全场所或室外，当受条件限制防爆门排出口在维护平台下时，该维护平台采用花纹钢板制作是为了防止防爆门爆破时排出物伤人或烧坏设备，设计时要保证足够的安全距离。油喷嘴之下的维护平台也采用花纹钢板的目的是防止抽出燃油枪时，油滴到其下方的人员或设备上造成损害。

6.2.7 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危害的事故。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)煤粉系统按惰性气氛设计，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。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。我国现行电力行业标准《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203—2005 对防爆门的装设及选用等有详细规定。

防爆门上方应注意避开电缆，以免着火。

6.2.8 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，参考了现行行业标准《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。

6.2.11 为防止制粉系统停用时煤粉仓爆炸，宜设置放粉系统。

6.2.12 根据美国国家防火协会标准《发电厂和高压直流转换站的防火推荐规程》NFPA 850 和现行行业标准《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》DL/T 5203—2005 增加本条款。

爆炸感度表示煤粉云着火和爆炸的难易程度，通常与煤的干燥无灰基挥发分关系较大，以煤粉爆炸感度指数作为煤粉爆炸感度分类的主要参数。

某些褐煤和高爆炸感度（高挥发分）和高自燃倾向性的烟煤也可能采用中速磨煤机或双进双出钢球磨煤机直吹式制粉系统。这类煤爆炸感度高，一般用空气作干燥剂，很难达到惰性气氛。装设一氧化碳监测装置和混合物温度变化梯度测量仪表，可以实时检测出磨煤机后混合物中一氧化碳的含量和温度变换情况。如果一氧化碳值和温度变化梯度同时超过规定值时，说明有爆炸的危险，此时要切断制粉系统，并投入灭火或惰化系统。

6.3 锅炉烟风系统

6.3.1 根据美国国家防火协会标准《发电厂和高压直流转换站的防火推荐规程》NFPA 850 和原国家电力公司的“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）增加本条款。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到尾部受热面和烟道中。未燃烧产物在空气预热器中积聚会导致在空气预热器中起火燃烧，工程实践中也发生过多起空气预热器的着火事故。因此预防空气预热器的着火和提供灭火措施是非常必要的。通常，空

气预热器的火灾探测与灭火设施由制造厂成套提供。

6.3.2 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。对于袋式除尘器,未燃烧产物燃烧会损坏布袋,因此,需在袋式除尘器的进、出口烟道上也装设烟温测量和超温报警装置,另考虑到袋式除尘器可以分流道检修,故建议在袋式除尘器进出口烟道的每个流道上设置关断阀,以隔绝单个流道,更换布袋。

6.3.3 脱硫塔及其后烟道内部需要加内衬或刷防腐涂料,在施工时易着火,考虑人员逃生的需要,应设置足够大的人孔。

6.3.4 发电厂液氨系统主要应用于烟气脱硝系统。

液氨随容积、压力、温度的变化可转变为气态氨。在不同的温度下,氨对应的饱和压力相差很大。液氨受热膨胀速率很大,罐体若在超载或满载液氨的状态下极易引起超压爆炸,故系统设计应考虑防止阳光直射。

当夏季液氨储罐内温度升高超过限值时,喷淋冷却水降温系统自动开启,冷却液氨储罐,将罐内压力控制在安全范围内,防止爆燃。

液氨系统中的液氨卸料压缩机、液氨储罐、液氨蒸发器、氨气缓冲罐及氨输送管道等都应备有氮气吹扫系统。在初次启动前和检修启动前,应对氨系统的设备、管道分别进行系统吹扫、置换,以防止氨气与系统中残留的空气混合造成危险。在每次液氨卸料之前,应用氮气吹扫卸氨管线,确保管线中无残留空气。

液氨区应在较为显眼的最高处安装逃生风向标。

所有接触氨的材质不应采用铜质材料。

氨气在达到一定浓度时易爆炸,且有毒性,对人员有危害,故不允许直接排放,应处理后排放。常见氨排放的处理方法有:用水或稀酸吸收。

氨和空气混合物达到爆炸极限浓度16%～25%(最易引燃浓度为17%),遇明火会燃烧和爆炸。故应监测氨气/空气混合器出口的氨气体积浓度不得大于5%,报警值为7%,混合浓度高于12%时应切断还原剂供给系统。

6.4 点火及助燃油系统

6.4.3 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三部分用的加热蒸汽。重油在空气中的自燃着火点为250℃。而含硫石油与铁接触生成硫化铁,粘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汽管上容易引发火灾。

理论上,燃油管道伴热、燃油管道蒸汽清扫的蒸汽具体温度应根据燃油的特性确定(柴油的蒸汽温度一般不应超过200℃),但无论如何,根据重油的特性,规定任何油品的蒸汽温度不应超过250℃,保证管内燃油不发生碳化变质。

6.4.4 闪点是指在规定的条件下,加热可燃性液体或固体,其表面产生的蒸汽与空气的混合气在试验火焰作用下被闪燃时的最低温度。若油品温度超过其闭口闪点,则火灾危险性加大,一般要求油的加热温度应低于闪点10℃。

6.4.5 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。如果罐内压力急骤下降,罐内形成真空,油罐壁就会被压瘪变形;若罐内压力急骤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。

各类油品的挥发性不同,丙类油品挥发性较弱,丙A类油品

呼吸损耗很小，可不设呼吸阀；丙B类油品基本上没有油气产生，故可不设呼吸阀和阻火器。

6.4.6 本条根据现行行业标准《火力发电厂油气管道设计规程》DL/T 5204—2005制定。油罐内的油位应随时掌握，防止溢油。夏天高温时，金属油罐应有降温措施，防止油温过高，产生油气。

6.4.7 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，参照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074的有关规定制定本条。油品从上部进入油罐，如不采取有效措施，就会使油品喷溅，这样，除会增加油品的呼吸损耗外，同时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。根据现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074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。

6.4.8 本条是强制性条文，必须严格执行。油罐区发生事故时，布置在油罐防火堤外的卸油总管和供油总管可采取隔离或关闭措施，不受事故影响，并起到防止火灾蔓延的作用。

油罐区失火时，应尽快关闭卸油和供油管道，以防止火灾蔓延。卸油管道或供油管道应在防火堤外设一个防火关断阀，以便运行人员在防火堤外能迅速切断燃油。防火堤内的防火关断阀应尽量靠近油罐，以便及时隔离油罐，避免油罐内的燃油大量外泄。

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。

6.4.9 防火堤外总管至油罐的管道宜从防火堤顶跨越，减少防火堤的穿孔和封堵，提高防火堤的可靠性。当工艺要求管道需从防火堤穿过时，管道穿堤处必须用不燃烧防火封堵材料严密封闭，防止事故状态下油品流出防火堤，导致火灾蔓延。

现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014和协会标准《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154:2003、《建筑聚氯乙

烯排水管道阻火圈》GA 304 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，普通防火封堵材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。另外，防火封堵材料的耐火极限应不低于防火堤的耐火极限。

6.4.10 本条根据行业标准《火力发电厂油气管道设计规程》DL/T 5204—2005 制定。

6.4.11 根据美国 ASME B 31.1《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。

6.4.12 燃油管道直埋敷设时，管道易腐蚀，泄漏不易发现查找，易形成火灾隐患，故厂内一般不采用直埋敷设。若受条件限制必须直埋敷设时，直埋管道应尽可能短，且必须有一定的检漏设施，并做好管道的防腐处理。

燃油管道管沟敷设时，管沟内易积聚油气，一旦管沟内爆炸起火，火将沿管沟蔓延，不好扑救，故也应尽量避免管沟敷设。若受条件限制不能架空布置时，管沟应设置分段封堵，在沟内放置沙子，防止火势沿沟蔓延，特别是在进入油泵房、油罐组等处应妥善封闭，防止油或油气窜入，一旦管沟起火也可起到隔火作用。

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，要求厂区燃油管道应首选架空敷设。对需要穿越铁路、道路或特殊要求的地段，允许采用直埋或管沟敷设方式，但需采取相应安全措施。

6.4.13 本条规定的“燃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。二是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。

根据行业标准《火力发电厂油气管道设计规程》DL/T 5204—2005补充法兰垫片的要求。

6.4.14 本条根据行业标准《火力发电厂油气管道设计规程》DL/T 5204—2005制定。若气源条件不具备时可采用防爆型电动关断阀。

6.4.16 在每台锅炉的进油总管上装设快速切断阀的主要目的是，当该炉发生火灾事故时，可以迅速地切断油源，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。

6.4.17 本条是强制性条文，必须严格执行。

6.4.18 在南方夏季烈日暴晒的情况下，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。

6.5 汽轮发电机

6.5.1 本条对汽轮机油系统的设计提出了有关要求。

2 对大容量汽轮机纵向布置的汽机房而言，因为纵向布置的汽机房零米靠A列柱处，距汽轮机本体高温管道区较远，油系统的主油箱、油泵及冷油器等设备布置在该区域，对防止火灾比较有利。

3 汽轮机油系统事故时，必须迅速把油排到适当的安全地点，不应将油排到敞开的沟道和下水道内，以防止火灾蔓延，扩大

事故和污染环境。

5 润滑油系统防火等级要求高，且输送过程不得有杂质，因此润滑油系统禁止使用铸铁阀门，应采用钢制阀门。管道上的闸阀门杆平放或向下布置，是为了防止运行中阀芯脱落而切断油路。

8 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。

10 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。

11 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，运行人员无法靠近进行操作，致使火灾蔓延。

12 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。

14 润滑油区、调节油(EH)供油装置应设置防泄漏和防火

隔离措施，如设防火隔离墙、封闭房间布置等。在油区地面设不低于 300mm 高的围堰，以防止意外火灾蔓延。EH 油具有毒性，应加强防泄漏。

6.5.2 本条第 1 款～第 4 款及第 9 款是强制性条文，必须严格执行。本条对发电机的氢系统提出了有关要求。

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。

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。

可燃气体管道不应地沟敷设，因可燃气体一旦泄漏积聚在地沟里，达到一定浓度会发生爆炸。因此首先应考虑架空布置，条件限制时才采用直埋。

氢气管道上的阀门和附件的严密性很重要，以防泄漏，因此对阀门的结构、密封和材料都有严格要求，不允许采用带铜或铜合金的材料制作阀门，是为了防止碱腐蚀。

氢气与空气混合极易发生爆炸，因此氢冷发电机的氢气和空气是不能直接置换的，需要经过中间介质(惰性气体)进行置换，通常中间介质采用二氧化碳气体。

发电机工作氢压高于冷却水压时，如存在微小裂纹或小孔，氢气会漏入水系统，为保证水系统的安全，因此在水侧应设置氢气监测器和报警器。

6.6 柴油发电机系统

6.6.1 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。

6.6.2 柴油机排气管的表面温度高达 500℃～800℃，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，

因此排气管应用不燃烧材料进行保温。

6.6.3 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。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。

6.7 变压器及其他带油电气设备

6.7.3 本条是强制性条文，必须严格执行。本次修订增加了500kV以上变压器的防火间距要求。油浸变压器内部贮有大量绝缘油，其闪点在135℃～150℃，与丙类液体贮罐相似，按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016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90MV·A～400MV·A的变压器之间的防火间距在6.0m～7.8m范围内；电压为110kV，容量为31.5MV·A～150MV·A的变压器之间的防火间距在4.00m～5.80m范围内；电压为35kV及以下，容量为5.6MV·A～31.5MV·A的变压器之间的防火间距在2.00m～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。

从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，要避开最大辐射温度，故考虑变压器之间的水平间距宜大于变压器的高度。

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4所示。

表 4　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

与我国不同的是，IEC 61936－1 和 NFPA 850 是根据变压器油量作为防火间距等级的划定依据。根据调研，同一电压等级下，变压器的油量与变压器的设计条件有直接关系，故不能直接依据容量判定变压器油量的多少。但是随着变压器电压等级的升高，油箱体积受高压侧带电距离的限制，变压器油量总体上还是呈上升趋势。比如，11 台 500kV 变压器中，油量从 46000L～99000L 不等，平均 66000L。21 台 220kV 变压器中，油量则从 25000L～130000L 不等(个别几台 600MW 机组 220kV 主变油量较大)，平均 48000L。

考虑按电压等级作为防火间距的划分条件在我国实行以来运行良好，并且总体上与国际规范标准相适应，本次修编依然采用这一原则。

由于越来越多的发电机组直接接入 500kV 及以上系统，故增加 500kV 及以上电压等级的防火间距要求。根据调研，500kV 变压器高度约为 11m～13m，故将该级别防火间距定为 15m。

至于单相变压器之间的防火间距，因目前一般只有 330kV～1000kV 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。

6.7.4 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蓄油容器。考虑到目前500kV变压器高压套管离地高约11m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。

6.7.5 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，做了本条的规定。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标准第6.7.3条和第6.7.4条的规定。

6.7.6 本条是强制性条文，必须严格执行。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 5kg～10kg，虽然火爆事故较多，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 2mm～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 SF_6 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，装在有不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 SF_6 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，其断路器均装在有不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 及以上的变压器油量均超过 100kg)。

6.7.7 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。

6.7.8 通常变压器的事故排油是集中排至总事故贮油池。总事故贮油池应设有油水分离设施以防止大量事故排油进入下水道，污染环境。事故贮油池的容量，根据《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2011 中的要求，应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。美国 NFPA 850 第 5.5.2 条也要求，排放设备及任何相关排放设施的规格应可容纳区域内任何易燃或可燃液体最大单一容器的溢出量。当受条件限制不设置总事故贮油池时，贮油池应能容纳相应变压器的全部油量。无论变压器是否设置水喷雾等固定消防设施，其贮油池都会积存雨水或在灭火时接受大量的消防水。因此，要求其设置油水分离设施。

6.7.9 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 50mm～80mm，若当地无卵石，也可采用无孔碎石。为了加快绝缘油穿过卵石层渗入油池，并在排至事故油坑时绝缘油液面不致超过卵石层。卵石层下应有足够的空间容纳设备 20%的油量。

6.8 电缆及电缆敷设

6.8.1 通过对电厂火灾事故的调查，非阻燃型电缆一旦起火会引起火势的快速蔓延。一旦其他阻燃措施失效，阻燃型电缆将成为控制火势蔓延的最有效措施。

6.8.2 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，可以隔离或局限燃烧的范围，防止火势蔓延。否则，会使事故范围扩大造成严重后果。例如，某发电厂一台 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。

6.8.3 电缆竖井内电缆密集，尤其是长距离的电缆竖井，往往是连接两层电缆桥架的通道。如果没有良好的防火封堵，易造成火势向其他区域蔓延，故做此要求。耐火电缆的性能主要考核的是在火灾中保持导通和绝缘的功能。因此，对竖井中的耐火电缆强调了其应具有对等的阻燃能力方可与阻燃电缆一样考虑封堵问题。

6.8.4 本条是强制性条文，必须严格执行。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，在电缆通道进入建筑物的外墙及隔墙处做阻火措施可以有效防止火灾危的扩散。

6.8.5 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被穿越的防火墙的耐火极限。

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，必要时还可在电缆的两侧采取电缆保护措施，以免电缆着火时，火通过小的孔隙透过封堵层，破坏封堵作用。采用防火封堵材料构成的防火墙，不致损伤电缆，还具有方便地可拆性，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。

防火封堵组件为由被贯穿物、贯穿物及其支撑体、防火封堵材料、支撑体以及填充材料构成的用以维持被贯穿物耐火能力的组合体。由于一个组件由多种材料组成，其耐火极限与施工方法以及材料自身的耐火特性都有关系。为了更安全、合理，防火封堵材

料或组件的耐火极限应以通过国家专业测试机构认证(或通过国际相关防火封堵测试标准)的测试数据为准。通常情况下，组件中的材料尚应满足低烟无卤及长效的特性要求。

6.8.7 本条是强制性条文，必须严格执行。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。两个相互独立的电缆通道可以指敷设在两层或同一沟道的两侧并加隔板；防火措施可以是耐火防护或选用耐火电缆等。

6.8.8 本条是强制性条文，必须严格执行。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下列几个方面：

(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。

6.8.9 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。

6.8.10 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，因此做本条规定。

6.8.11 本条是强制性条文，必须严格执行。本条对高压电缆敷设的要求与本标准第6.8.7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，另外，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防火自动报警和闭锁装置。

6.8.12 本条是强制性条文，必须严格执行。

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 本条规定了火电厂消防给水系统设计的主要原则。

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)。

7.1.2 主厂房的高度(见表5)与发电厂的消防给水系统的最大压力密切相关。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。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117.6×10^4Pa($120mH_2O$)。另外，我国所生产的卫生器具部件承压能力在58.8×10^4Pa($60mH_2O$)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70.56×10^4Pa($72mH_2O$)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68.6×10^4Pa($70mH_2O$)时，宜设独立的消防给水系统。

表5 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

续表 5

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）
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
1000	37～39	85～90	54～56	17	29～35	45～46

7.1.3 本条规定了火电厂可采用的消防给水系统型式。较早的电厂中采用较多配有高位水箱的临时高压给水系统，高位水箱设在主厂房，但它是为全厂服务的。近些年，很多地区尤其是沿海、经济发达地区的电厂，大量采用的是具有稳压装置的临时高压给水系统，而且获得当地消防部门的支持，该系统经过几十年的运行，被广泛认为适合电厂且成熟可靠。基于多年的电厂建设、运行经验，结合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求，借鉴石化等行业的做法，本次修订提出稳压装置与高位水箱两种可选的系统模式。对于高位水箱型，其不需动力，但是布置存在困难，对于变压器类的火灾，$18m^3$ 的水量显然也不能满足 10min 的消防水量。低位布置的稳压装置型消防给水系统，因泵房独立于其他建筑，自身安全没有问题，电厂的动力条件非一般民用建筑可比，加之一般配置柴油机泵组，使稳压装置型临时高压给水系统广受欢迎。有条件时，电厂也可以采用常高压给水系统。

根据现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974（以下简称“消规”），临时高压消防给水系统的工作压力应根据系统在供水时可能的最大运行压力确定。本条文所规定的内容是最低要求。在电厂，存在多种建筑物、设备，其建筑物的最大消防用水量是不同的，其最不利点消防设备对供水的压力需求也不同，对于某建筑而言，当其消防水量在全厂范围内最大时，其最不

利点的压力在全厂未必最大。本次修订规定，对于任意建筑，消防系统既应满足其对消防水量最大的需要，还应满足该建筑物内的最不利点处消防设备的压力需要。这就要求设计对全厂的各类建筑对消防水量、水压要求有总体的把握。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 本条是强制性条文，必须严格执行。本条规定了消防给水量的计算原则。从目前情况看，燃煤电厂的机组数量、机组容量及占地面积很可能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与一次火灾最大用水量综合考虑。建筑物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 消火栓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。

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。国内电厂多年来是按照二者合并设置设计的，至今没有出现过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及固定水炮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。

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、7.1.7 对于小于300MW机组火电厂消防设施的原则性规定。所谓的机组容量，系指单台机组容量。原规定50MW～125MW机组的若干场所宜设置火灾自动报警系统。近些年，135MW、150MW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300MW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。

主厂房若整体采用钢结构，虽然会喷涂防火涂料保护，但钢结构的抗火能力仍相对薄弱，必须配置火灾自动报警系统及固定灭火设施，提高抵御火灾的能力，保证主厂房的安全。

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越来越多。针对钢结构的传统防火措施是涂刷防火涂料，其防火效果也是有限的，这样的结果是造价甚高，大机组电厂将达数百万，而使用效果并不理想。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。

对于大容量变压器的防火规定。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。这里的其他灭火系统，目前主要涵盖排油注氮灭火装置，当处于严寒、缺水地区，不便于使用水喷雾时，经过技术经济比较证实排油注氮灭火装置安全、可靠、经济适用时方可采用，且需征得当地消防部门的同意。据了解，我国目前在火电厂中采用排油注氮灭火装置的甚少，对于控制的可靠性要求很高，具有误动导致变压器停运事故的风险，使用尤应谨慎。

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，随着国民经济的发展，国家综合实力的提高，在200MW及以上但小于300MW机组级的电厂，有条件适当提高报警系统的水平，切实为较大型火电厂提供安全保障。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。我国已经制定针对吸气式感烟探测器的现行国家标准《特种火灾探测器》GB 15631。

根据运煤系统建筑的环境特点，本标准规定了采用缆式线型感温探测器。根据近年来的火灾实例、消防实践及试验，缆式线型差定温探测器在反应速度上要优于缆式线型定温探测器，有条件时，应尽量选用缆式线型差定温探测器，以及早发现火灾并方便电缆的安装维护。

7.1.8 本条是关于机组容量300MW及以上的火电厂设置火灾自动报警系统与固定灭火系统的具体规定。表7.1.8中给出了一种或多种(按优先程度排列)火灾探测器/固定灭火系统的型式，可从中任选一种。

(1)目前，卤代烷已经停止应用。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24h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)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。灭火机理是依靠水雾化成细小的雾滴，充满整个防护空间或包裹并充满保护对象的空隙，通过冷却、窒息等方式进行灭火。与传统的自动喷水灭火系统相比，细水雾灭火系统用水量少、水渍损失小、传递到火焰区域以外的热量少，可用于扑救带电设备火灾和可燃液体火灾。在国内冶金行业的电缆夹层、电缆隧道已经取得多项业绩。

虽然水喷淋在电缆夹层的应用面临排水、系统布置困难等问题，本次修订还是增加了水喷淋系统。美国规范 NFPA850 明确规定针对电缆可以采用水喷淋、水喷雾及气体灭火系统。我国的消防规范很少明确规定电缆类场所的灭火型式。电缆的布置目前有三种：梯形桥架、有孔托盘、托盘。前两种均为透气结构，且为动力电缆，梯形桥架应用最多。因此，若采用水喷淋，喷头布置在房间顶部，水滴有条件自上而下流淌，起到冷却作用；托盘内置控制电缆，本身火灾危险性小且布置在最底层，对于水喷淋的效果影响可不考虑。基于国际标准同时考虑到我们国家电厂电缆夹层应用水喷淋的例子很多，本次修订将水喷淋作为电缆夹层的可选型式。

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、蒸汽。考虑到布置的方便及操作的安全，本标准规定采用惰性气体。

(6)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，如设在集控楼以外的电子设备间、继电

器室也可采用探火管灭火装置。

探火管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。目前，这种装置在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较多应用。我国多省已经为此编制了地方标准。中国工程建设标准化协会标准《探火管灭火装置技术规程》CECS 345:2013 也已发布并实施。

(7)吸气式感烟探测器虽然具有早期报警的优点，但其具有湿度的环境要求，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。

(8)据统计，各个行业电缆火灾均占较大比重，发电厂厂房内电缆密布，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。现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 规定，电缆场所宜选择缆式线型感温探测器。

缆式线型感温探测器包括定温、差温、差定温探测器。根据国内一些单位的试验来看，无论是电缆过热火灾模拟实验、初起小规模火灾模拟实验还是大规模火灾模拟实验，缆式线型差定温火灾探测器的报警时间大多明显小于缆式线型定温火灾探测器的报警时间。有条件时，应尽量选用缆式线型差定温火灾探测器，并采取S型接触式敷设。

(9)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 31500kV·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 次/年·台～0.0004 次/年·台。这说明，变压器火灾事故率较低。变压器发生火灾之后变压器遭到损坏，其不能继续运行，采用消防保护的最终结果是防止火灾蔓延，即便如此，鉴于变压器群设置在主厂房附近，变压器火灾往往持续时间长，对其设置固定灭火设施仍然是必要的。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。

针对变压器国内尚有变压器排油注氮灭火装置。该装置的突出特点是可以防止火灾的发生，避免重大损失。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。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；此外，该装置对于变压器的报警信号、火灾信号要求很高，设计中应采取措施务求避免误动作。

(10)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厂的联系配合，根据制造厂的水量要求提供消防水管路的接口。

(11)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。

(12)根据国内消防案例的经验及工程实践，火场温度值的异常变化是认定火灾的关键要素，也就是说，只有温度上升到一定程度，才能证明火灾真实发生，要求“对火灾发展迅速，可产生大量热、烟和火焰辐射的场所，可选择感温火灾探测器、感烟火灾探测器、火焰探测器或其组合”。由此，一些开式系统及气体灭火系统的启动，以首选温度信号为宜。

(13)在设计中，电缆交叉、密集及中间接头的部位对于设计人员较难确定，实际工程中，几乎未加配置，也未发现这些部位产生

火灾的案例，本次修订不再规定为这些部位提供保护。

(14)基于环保的原因，近年来，在城市乃至沿海地区的火电厂建设了大量室内贮煤场，分为矩形、圆形两种。这些煤场的突出特点是体积大、面积大、煤储量多、造价高。如何保护它，是大空间消防问题。煤场内虽然储存有大量可燃烧煤，然而煤场与大空间的仓库又有很多不同。①煤场的煤可能会自燃，但是不会形成不能控制的大火，仅仅是褐煤或高挥发分煤，在水分、温度及储存时间均适宜的情况下，方可能自燃。②自燃一般在煤堆的一定深度中进行，外在表现形式以烟为主。③煤燃烧的部位通常在煤堆的外缘。可以看出，大型室内煤场存在火险，但可以认为能够处于可控状态，不足以产生严重后果。经实地调研，工程中多设置了以固定水炮为代表的固定灭火设施。经了解，除个别电厂外，多数电厂这些固定水炮使用率较低。贮煤场内的感温探测，现在掌握的有三种：①人工手持移动温度探测器，有效距离有限。②红外自动跟踪灭火装置。③埋设在直立墙体内探测与墙体接触的煤的温度探测装置。

(15)目前光纤探测已经成为火灾探测报警的一种手段，近年来其应用有增多的趋势，更有发电厂认定光纤优于其他。基于有关国标的规定，本次修订将其引入，推荐主要场所为油罐、易燃易爆场所(油箱类)。

(16)按照美国 NFPA 850，锅炉燃烧器处的水灭火系统，应能覆盖点火器 6.1m 范围内的油管路、电缆、结构构件及走道，设计者可参考其原则布置喷头。

(17)安装有柴油驱动消防泵组的泵房内，按照美国 NFPA 850，房间内应装设水喷雾、自动喷淋系统，并实现着火区域的全覆盖。考虑柴油机驱动泵组多就地配置柴油箱，如果着火，蔓延范围极其有限，本标准最低要求灭火系统能够覆盖包括柴油箱的柴油机驱动泵组。我国国内的观点一般认为从灭火的角度，水喷淋不能扑救 B 类火灾，而美国 NFPA850 则在柴油发动机房或柴油机驱动

消防泵房即可采用水喷雾亦可采用自动喷淋系统，采用后者的理由初步判断是控制火灾蔓延。

(18)按目前业内掌握的原则，煤种为高挥发分的(40%以上)，原煤斗不仅应设温度监测，还应根据煤种的煤质条件尤其是挥发分情况设置氧气及一氧化碳浓度监测，这对原煤斗的安全十分重要。

(19)液氨储罐的消防，现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 要求设置水喷雾系统和移动式消防冷却水系统。某企业标准规定，对于储罐应设置水喷淋系统，对于泄漏的挥发气氨应采用水喷雾，二者可以合并为水喷雾系统。国家标准《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 将甲乙丙液体储罐归类为防护冷却范畴，意在稀释空气中氨的浓度。综合考虑，推荐液氨储罐采用水喷雾灭火系统。

(20)有些工程的氢密封油装置分为氢密封油箱和净化及控制装置两部分，条文中针对氢密封油装置的灭火保护不包括净化部分。

表中符号“/”代表“或”。

7.2 室外消防给水

7.2.1 关于火电厂火灾次数的规定。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 127 公顷，将超出现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 限定的 100 公顷。这种情况下，同一时间的火灾次数如果仍限定在一次，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一次，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 本条修订规定了室外消防水量的计算原则。

1 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；

2 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，为其考虑消火栓水量，旨在用于扑救流淌火焰；

3 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；

4 本条第4款系参考现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160制定。

7.2.3 火电厂中，主厂房、煤场、液氨区、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。

7.2.4 根据《石油库设计规范》GB 50074—2002，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，所以做此规定。

7.2.6 据考察，确有电厂将消防阀门的启闭装置等设在广场的路面上，故做此规定。

7.3 室内消火栓与室内消防给水量

7.3.1 本条是强制性条文，必须严格执行。本条规定了设置室内消火栓的场所。火力发电厂建筑多为工业建筑，为了便于操作，根据各建筑的内部情况，火灾危险性，明确了设置室内消火栓的建筑物和场所。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 6 是建筑物室内消火栓设置表。

表 6 建筑物室内消火栓设置

建筑物名称	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）	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	
吸收塔维护平台	二级	少	戊	设置	考虑人员作业安全
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	

续表 6

建筑物名称	耐火等级	可燃物数量	火灾危险性	室内消火栓	备注
屋内卸煤装置	二级	多	丙	设置	
碎煤机室、转运站及配煤楼	二级	多	丙	设置	
筒仓皮带层	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
卸油泵房	二级	多	丙	不设置	
主控制楼、网络控制楼、微波楼	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，只能设置在油浸变压器室外
岸边水泵房、循环水泵房	二级	少	戊	不设置	
灰浆、灰渣泵房	二级	少	戊	不设置	
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	
取水建（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	不设置	
供氢站、储氢站	二级	多	甲	不设置	不适合用水

续表 6

建筑物名称	耐火等级	可燃物数量	火灾危险性	室内消火栓	备注
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	不设置	
排水、污水泵房	二级	少	戊	不设置	
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	
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	
推煤机库	二级	少	丁	不设置	
电缆隧道	二级	多	丙	不设置	无法使用

7.3.2 本条规定了不设置室内消火栓的建筑物和场所。

7.3.3 本条规定了室内消火栓用水量的确定原则。在火电厂，全厂火灾的室内消火栓用水量关系到全厂消防总蓄水量的确定、消防管网的布置，应该根据火电厂建筑物的体积结合建筑特性，选择可能发生且水量需求最大的火灾情况进行计算，通常主厂房是主要考虑对象。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016，集中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，亦应按集中控制楼设计消火栓水量。其他生产类建筑，是指除了主厂房、仓库类建筑的辅助、附属建筑。一般材料库、特殊材料库的建筑高度一般不超过 24m，所以表 7.3.3 只列出高度小于或等于 24m 的一般材料库、特殊材料库所需室内消火栓水量

等参数。

7.4 室内消防给水管道、消火栓和消防水箱

7.4.1 本条系室内消防给水管道的设计规定。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，规定在厂房内必须形成水平环状管网，各消防竖管可以从该环状管网上引接成枝状。

在民用建筑中通常装设了2个及2个以上消火栓的竖向管道成为竖管。在NFPA 14中，明确定义竖管连接层与层之间的竖向管道。与民用建筑不同，火电厂各类建筑内的室内消防给水管主要是水平管道，在水平管道上或上或下的支出竖管，很少有承担多层灭火的多条竖管情况，有的竖管可能只连接1只消火栓。为了检修方便并不会严重影响消防给水，要求带2个及以上消火栓的竖管，其与水平管网连接处设置隔离检修阀门；不同于现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974，本标准为了照顾到火电厂水平管道的大量存在，本次修订做出了“室内水平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，可关闭不相邻的5个消火栓；非单层建筑可关闭不相邻的5根竖管”的规定。

现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974—2014明确规定，高层工业建筑应设水泵接合器，而且是强制要求。火电厂火灾时，非预期情况极有可能发生，即便设计时按最不利条件进行了水量设计，仍存在火灾时建筑物内水量及水压不足的风险，特别是建筑物内灭火设施未能及时启动，造成大面积喷头开放，必须为消防车向室内供水创造条件。尽管有的建筑物设置水泵接合器存在一定困难，但是为了能尽快有效灭火，设计者仍应按要求为建筑物设置水泵接合器，这是火电厂安全保障的重要措施。

本次修订对室内架空布置的消火栓给水管、报警阀组前的消

防给水管管材做出了规定，明确可以采用经防腐处理的钢管。现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 要求采用热浸锌镀锌钢管，在火电厂难以实现，主厂房内的环管通常为DN250，市场没有这么大管径的成品管，需要订制，成本高，实施难度大。架空管道的连接方式有很多，如沟槽连接、螺纹、法兰等，由于火电厂安装过程中基本不必担心管道施工过程产生火灾，所以主厂房内其他专业的常温常压钢管都是焊接，若要采用沟槽或法兰，会增加很多成本，且施工安装过程中，经常还会因为避免碰撞而改道的情况，难以事先配管，因而管道的具体连接方式应以实际情况综合决定。

7.4.2 关于室内消火栓布置的规定。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。根据现行国家标准《消防给水及消火栓技术规范》GB 50974—2014，对室内消防管网的分区原则做出规定。通常，燃煤电厂的消火栓最高布置在煤仓间，标高不超过 50m，塔式锅炉比较高，其燃烧器高度也不过 50m 高。当压力超出规定时，设计可以考虑采用减压阀分区供水方式。

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 NFPA 850 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。

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，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会具有积极重要的意义。

7.4.3 关于消防水箱的设置规定。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。设置了高位消防水箱就必须保证系统的消防水压，将高位水箱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、细水雾、自动喷水及固定水炮灭火系统

7.5.1 为了安全起见，变压器的水喷雾系统的安装，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 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 本条是强制性条文，必须严格执行。关于自动喷水灭火系统或水喷雾灭火系统灭火强度等参数的确定原则。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，一台 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。对照现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084，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。其中无烟煤的自燃点达 280℃以上，褐煤的自燃点为 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 7。

表 7　自动喷水系统设置场所与喷水强度

自喷设置场所	喷水强度值($L/min \cdot m^2$)	自喷设置场所	喷水强度值($L/min \cdot m^2$)
电缆夹层	12	运煤栈桥	10.2
汽机房油管道	12	运煤皮带层	10.2
锅炉燃烧器	10.2	柴油发电机	10.2

从上表所列数值可看出，美国标准 NFPA 850 略高于现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084。

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。参照现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定，综合以上因素，主厂房内自喷最高危险等级按严重危险Ⅰ级。

柴油发电机房中的柴油闪点在 60℃左右。按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084，可界定为严重危险级，Ⅰ级的强度为 $12L/min \cdot m^2$。按美国 NFPA 850，推荐水喷雾或水喷淋，其强度均为 $10.2L/min \cdot m^2$。综合推荐 $12L/min \cdot m^2$。

对于液氨区，现行国家标准《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50084 中，液氨储罐的喷雾强度为 $6L/min \cdot m^2$；现行国家标准《石

油化工企业设计防火规范》GB 50160 对于全压力式及半冷冻式液氨储罐推荐采用水喷雾，水喷雾供给强度也要求不宜小于 6L/min·m^2。

7.5.4 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 关于自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统及细水雾灭火系统的设计原则。细水雾灭火系统，具有很好的应用空间，但在火电厂中应用的还不够普遍，经验不多，应用中必须严格执行相关标准的规定。水灭火系统中的阀组(湿式报警阀、雨淋阀)，按现行国家标准，普遍要求设在安全、靠近保护对象、便于操作的地方，并没有明确要求一定设在单独的设备间，火电厂内，阀组很多，没有条件单设设备间，但是也要注意保持与被保护对象之间一定的安全距离。

7.5.6 固定灭火水炮适用于大空间。近年来，随着大型室内煤场的日渐增多，固定灭火水炮也在火电厂广泛应用，主要有两种类型，一个是布置在挡煤墙走道上，另一个是设在高空平台上，后者为红外自动跟踪定位自动射水，以前者最为常见。无论哪一种，日常生产中，实际使用或自动动作的都不多见。鉴于煤的燃烧特性，水炮的额定流量无需过大，通常与水炮的射程相关。同样基于煤场内煤的自燃特点，在布置时，煤场内任意一点能有一门水炮对应提供保护即可。考虑到灭火过程中可能需要抑尘，要求水炮应具有直流和水雾两种射流模式，既可消除炮位附近喷射死角，又可达到抑尘目的。当以抑尘为主要目的时，喷雾射程达不到最远点是允许的。

7.6 消防水泵房与消防水池

7.6.1 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 关于消防水泵吸水管的设置规定。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，通常为一台工作泵，另一台备用泵）至少应有两条吸水管。当其中一条吸水管发生破坏或检修时，另一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 关于消防水泵引水方式的规定。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。如果采用卧式泵自灌式引水方式有困难时，可考虑采用立式长轴泵、深井泵。若对卧式泵设置高效引水装置，则要特别注意装置的可靠性，且经当地消防部门的同意。

7.6.4 本条是强制性条文，必须严格执行。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 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。

根据现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974，

当室内临时高压消防给水系统仅采用稳压泵稳压，且为室外消火栓设计流量大于 20L/s 的建筑供水时，工业建筑备用泵宜采用柴油机消防泵。我国火电厂设置稳高压给水系统是主流，尽可能设置柴油机消防泵有助于提高消防泵的可用性。

7.6.6 稳压泵不仅是用来维持管网压力达到管网满水的目的，也将为以水为介质的灭火设备启动提供压力水。对于后者，就要求稳压泵的出口压力满足全厂任何消防设备的工作压力，泵的扬程需要通过水力计算确定。稳高压系统目前在电厂有两种形式，一种是消防主泵加稳压泵的形式；另一种是消防主泵、稳压泵及稳压罐（气压水罐）的形式，前者在 20 世纪 80 年代应用较多，美国电厂多为此类。稳压罐，设置的原意，是尽可能减少稳压泵启停次数。本次修订，稳压罐容积按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 规定，要求气压罐的调节容积按稳压泵启泵次数不大于 15 次/h 计算确定，其容积不小于 150L。稳压泵的流量，根据现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 规定为系统流量的 1%～3%，当电厂设计消防流量为 600t/h 时，稳压泵的流量在 6t/h～18t/h。稳压罐内稳压水的工作压力应该在稳压泵停泵压力和启泵压力之间一定的范围内变化，其停泵压力为管网系统正常运行期间承受的最高压力。管网压力降低到稳压泵的启泵压力，也就是稳压水的压力底限值，稳压泵启动，达到稳压水的压力高限也就是稳压泵停泵压力，稳压泵停止运行，二者之差，《气压给水设计规范》CECS 76:95 规定为不小于 0.05MPa。为了避免消防主泵误动，稳压泵的启泵压力要比消防主泵的启泵压力略高，差值约为 0.02MPa。真正发生火灾，管网压力必然下降到稳压泵启泵压力，稳压泵运行后管网压力仍将持续下降，达到一定值后，消防主泵启动，其后，气压水罐继续提供灭火水量（为调节水量的大部分），这部分水量的初始压力较高。按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974，“稳压泵的设计压力应保持系统自动启泵压力设置点处的压力在准工作状态时的压力大于

系统设置自动启泵压力值，其差值宜为0.07MPa～0.10MPa"，这意味着，稳压泵的停泵压力是按整个消防给水管网消防泵主泵启泵压力控制装置设置处（通常设在消防泵房内）的正常工作压力高于消防泵自动启泵压力经计算确定的。国内普遍采用的是稳压泵与胶囊式气压罐组合的方式，为变压消防供水设备，其具体设计要点可参考《气压给水设计规范》CECS 76:95。

7.6.7 消防水池可以是独立的，也可以是消防用水与其他用水合用。现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974规定消防水池大于500m^3应分设两格。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的消防水池应分设为两格，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，每格的容量应该不小于设计容量的50%，应具备各自独立运行的条件，有各自的进水管、出水、泄水、溢流管等。当两格之间设有公用吸水井或公用出水管时，水池至吸水井间的出水管或连接两格之间的公用出水管上还应设隔离控制阀门，使水池清洗时不间断供水，连通管可不另设。当消防用水与其他用水合用时，应采取必要措施防止消防用水他用。

在火电厂脱硝工艺系统中，需要液氨，其属于乙类危险品，它不含碳、氢，严格意义上它不属于烃类。液氨的正常状态为液体，液氨的危险性在于可以挥发为气体，达到一定浓度遇明火会燃烧爆炸。气体有毒性。液氨升温可能爆炸。按现行国家标准《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219，液氨储罐规定喷雾时间为6h。

7.6.8 据了解，利用湿式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。工程中，必须保证冷却塔检修放空不间断消防供水。因此，强调当利用冷却塔水池作为水源时，其数量应至少为两座，并均有管（沟）引向消防水泵吸水井。

7.6.9 本条规定了消防水泵房宜与生活、生产水泵房合并设置，便于电厂人员的统一监控、巡视与维护，益于消防水泵组维持在良好状态，但需注意，消防水泵房无论是否与生活、生产水泵房合建，均应为独立的建筑，以保证水泵房自身的安全，而且在泵房内应设置与消防控制室直接联络的通信设备。现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974—2014，均未严格要求消防水泵房单独建造，因此本规定与这些标准并不矛盾。

7.7 消 防 排 水

7.7.1 本条规定消防排水可与生产、生活排水统一设计。消防排水是指消防设施灭火时的排水，其可进入生产、雨水或生活排水管网。

7.7.2 关于油系统等设施消防排水的规定。电厂的消防排水设计总的原则，应该是避免火灾蔓延，不产生次生灾害。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，容易造成污染；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，一般情况下，含油排水管道上要加设水封分隔装置。变压器区域，变压器下设有卵石层，能够有效阻隔油火通过管道在变压器间蔓延，通常多台变压器还设置总事故贮油池，平时里面储存大量水，进水管、出水管的合理布置应能达到水封的目的，也能够对油水进行简单分离，这时，每台变压器的排水管不必单独设置水封井。油系统主要指点火油罐区。

7.8 泡沫灭火系统

7.8.1 关于点火油罐区宜采用低倍数泡沫灭火系统的规定。燃煤火电厂点火油均为非水溶性油。按现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151，低倍数泡沫灭火系统适用于点火油罐的

灭火。目前,国内电厂的油罐灭火以低倍泡沫灭火系统居多。其他灭火方式,如烟雾灭火,也适用于油罐,但在电力系统中应用较少,使用时需慎重考虑。

7.8.2 根据现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 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。我国的火电厂,点火油罐无论容积大小,基本上采用固定式泡沫灭火系统。固定式泡沫灭火系统与移动式泡沫灭火系统投资相差不大,因此规定小的油罐应采用固定式泡沫灭火系统。

7.9 气体灭火系统

7.9.1 关于气体灭火的原则规定。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,1301 气体灭火系统在电厂的应用已经中止。目前,卤代烷在中国已经停止生产,其替代产品及技术呈现多样化。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 IG-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、B、C 类和电气火灾,不能用于经常有人的场所。低压系统的制冷机组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,可能出现干冰,导致系统作用减弱甚至失败,这对释放管路的计算和布置和喷嘴的选型均提出严格要求,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。为避免事故的发生，应该严格按照规范要求，进行管路压力及喷嘴选型计算，合理布置系统管网。

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 本条主要规定了灭火剂宜设 100％备用。现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370 规定，灭火系统的储存装置 72h 内不能重新重装恢复工作的，应按系统原储存量的 100％备用。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际（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），本标准做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 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。另外，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 电厂常用的 IG-541、七氟丙烷及二氧化碳灭火系统均具有国家标准。按照《中华人民共和国标准化法》的有关规定，一些新型气体灭火系统在我国尚无设计标准时，可参照国际标准，如美国 NFPA 2001。在工程设计、建设及运行过程中，除了执行国家

有关消防的相关法规、标准外，有关涉及压力容器方面的国家标准也应引起重视，现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263要求钢瓶的维护管理执行国家现行标准《气瓶安全监察规程》的规定，该规定明确要求压力容器需要在规定期限内实施年检。严格执行这项规定，对于电厂安全是有益的，不检测亦不采取防爆措施会有爆炸隐患（近年来我国一些采用气体消防的场所，已经多次出现气瓶爆炸事件）。国内已经有防自爆型高压气瓶以及气体灭火系统产品，有望解决高压气瓶防自爆及送检问题，有条件时宜在工程中采用，确保高压消防瓶组的安全可靠。

7.10 气体惰化系统

7.10.1 本条对原煤斗的惰化做出了规定。当原煤仓（原煤斗）较长时间存储挥发煤分较高的煤种时，具有一定火灾甚至爆炸的危险性。国内电厂也确发生过此类案例。出于安全考虑，原煤斗配置惰化系统是必要的。

参考美国消防协会 NFPA 850，惰化限定在 8h 之内完成并据此确定气体的流量。我国电厂，二氧化碳作为惰化介质不仅适用，也具有一定经济性，宜优先选用。

原煤斗内煤的自燃，是一个缓慢的过程，自燃的显著的标志是 CO 浓度和温度的升高。前者更为敏感，易于探测，对于早期报警具有积极意义，后者若以缠绕在原煤仓外的线型感温探测器探测，其报警信号的发出可能会滞后于 CO 浓度信号，这对于早期惰化是不利的。惰化的实施，曾有多种模式，如设置两套管路系统，分别喷放液态和气态。美国消防协会标准 NFPA 850 的参考做法是均匀连续流量喷放。现实中也不排除早期自燃现象严重需要大流量压制的可能，因此本标准推荐系统能够对流量进行控制调节。煤粉系统的火灾与普通的气体及固体火灾不同，它往往有很隐蔽的阴燃过程，也有进一步形成爆炸的可能；破坏煤粉系统稳定性的行为具有引起爆炸的风险，因此常规的高、低压二氧化碳系统不宜

直接用于煤粉系统。

二氧化碳气体用量的计算，业内通常采用下式计算：

$$M=(1+K)\times V/S$$

式中：M——二氧化碳设计用量(kg)；

K——损失系数(一般取 2 或根据试验确定)；

V——防护区几何容积(m^3)；

S——最低环境温度下的二氧化碳蒸汽比容(m^3/kg)；

$$S=0.5058+0.001884t_0$$

t_0——防护区最低环境温度(℃)。

公安部天津消防研究所主编了国家标准《惰化防爆指南》，其对可燃气体的抑爆做出了很多可操作性的规定。按该标准不同的煤种需要测定并规定其最大氧浓度，以进行惰化控制。惰化系统的设计应按照该标准的要求进行。

7.10.3 本条规定是根据厂家产品要求及运行实践提出的，旨在保证惰化介质长时间的稳定持续供给，避免过高压力破坏系统的稳定性。

7.11 灭 火 器

7.11.1 本条对建筑物及一些关键场所配置灭火器做出了规定。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，危险程度。

现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 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。

根据现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140，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,符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的要求。此外,现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 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,所以应予重视,故将其定为中危险级。

7.11.2 本条基于现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 中的有关规定制定。

7.11.3 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,户外变压器、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。

7.11.4 关于灭火器配置的原则要求。

7.12 消防救援设施

7.12.1 关于企业消防站的原则规定。

根据中华人民共和国《消防法》第三十九条,大型发电厂应当建立单位专职消防队,承担本单位的火灾扑救工作。国家标准《消防基本术语　第二部分》中阐明,企事业专职消防队,企事业为保障本单位消防安全和扑救火灾而专设的灭火力量,是公安消防队的协同力量。此为定性定义。《中国消防手册》九卷,八章,专职消防队,是指有消防站、消防车、消防人员和经费保障,担负所在地区或企业、事业单位消防安全保卫工作,昼夜执勤,具有灭火救援作战能力的专业消防队伍。此定义较前者更为具体,准确。由上可

归纳出专职消防队的特征：①属专职；②有基地；③有装备；④有经费；⑤保卫本单位为主，协助社会为辅。其与公安消防队的主要区别在于，企事业专职消防队，人员不属部队编制，承担保卫的范围小，目标明确。消防站是配备消防车、消防装备并有消防员驻守的建筑物，也是消防员生活学习训练的场所、扑救火灾、执勤、消防指挥的基地。既然建立有专职消防队，必然需要建设消防站，为消防队提供生活、训练、学习的场所。

如何界定大型发电厂，当前尚无权威定义，通常指单机容量为300MW 的发电厂。根据调查，我国单机 300MW 的火力发电厂多设有消防站。一些省、直辖市乃至大型发电集团纷纷制定了企业消防站的标准。天津市明确规定，大型发电厂应设一级消防站，配6 辆车，建筑面积不低于 $2000m^2$，不少于 50 人；国华电力公司消防车及器材配备标准规定，百万机组电厂的消防车 2 辆～4 辆，二级站建筑面积近千平方米，15 人～30 人。公安部的《城市消防站建设标准》中的二级消防站与火电厂消防站的各项指标相近可比照执行。因此，从建设的角度，本标准规定，机组容量为 300MW 及以上的火力发电厂应设消防站。消防站的建设，目的是在火电厂出现火情时，能够及时得到消防救援。建设消防站的理想方式，一座电厂建设一个消防站。然而，我国地域广阔，经济快速发展，若秉持一厂一站的原则，常常是不合理的。现实中有多种情况：①当电厂 $7km^2$ 范围已设有城市消防站，建设单位与消防站主管部门协商由现有城市消防站承担电厂消防救援和火灾扑救任务。②对于集中建设的电站群可采用联合建设原则集中设置消防站，在内蒙古就有一个火电厂建设多台机组，分别由不同的发电集团管理的例子，这个电厂只建一个消防站。③建在工业园区的电厂，可借用工业园已有的消防站或采用联合建设原则集中设置消防站。④有条件的 300MW 供热机组，可采用与当地消防站联建的方式。总之，设置消防站的原则是在电厂 $7km^2$ 范围内有满足条件的消防站能为其提供救援。国内一些火电厂的企业消防站建设情况见表 8。

表8 企业消防站配置实例

电厂名称	机组容量(MW)	消防队员人数	消防车辆数	站内用房
灵武	1000	13	4	会议室、器材室、宿舍
台山	1000	20	2	会议室、器材室、训练室、宿舍
宁海	1000	28	3	会议室、器材室、训练室、宿舍
北仑	1000	22	2	会议室、器材室、训练室、宿舍
海门	1000	18	3	会议室、器材室、训练室、宿舍

企业消防站的设置，需要一笔较大建设费用和日常开支。建设单位普遍持谨慎态度。在一些项目的初期阶段，电规总院与各地消防部门基本达成的一致意见是：如果电厂周边有政府建设的消防站，消防车在5min内能够到达火灾现场时，可以委托政府建设的消防站管理，电厂内可不设消防站。如华能安源电厂新建工程距芦溪县消防大队约3km，已明确电厂不设消防站。

7.12.2 关于电厂设置消防车配置的原则规定。

参考《城市消防站建设标准》及一些地方标准，借鉴一些火电厂已建消防站的实际，对火电厂消防车的配备做出规定。消防车的数量范围为2辆～3辆，与城市消防站的二级站配备相近。单机容量为300MW、600MW级机组，应配1辆水罐车，另一辆可在水罐、泡沫、干粉车中选择；单机容量为1000MW级机组，应配2辆水罐车，另一辆可在水罐、泡沫、干粉车中选择。

7.13 火灾自动报警、消防设备控制

7.13.1 规定了50MW～135MW机组火电厂的火灾探测报警系统的型式。根据现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116，火灾自动报警系统可以划分为三种。即便是50MW机组，运煤系统也要求设置水幕，就会存在消防联动控制器，因此，小到50MW机组，也应设集中报警系统最为简单的是区域报警系统。

7.13.2 本条强调大容量火电厂应设置控制中心报警系统，这是

最高级别的系统。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。一些辅助检测报告手段，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。

7.13.3 关于火灾报警区域的划分原则。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。

7.13.4 本条要求消防控制室应与集中控制室或主控制室合并设置，集中控制室一般设在运转层，因此消防控制室也势必设在运转层。火电厂的单元控制室或主控制室(通常小机组设置)，24h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，才能有效灭火并实现损失达到最小。因此，与其他常规民用建筑不同，火电厂的消防控制室所在位置由单元控制室决定，消防控制与生产控制必须合为一体，方符合火电厂的实际，也是国际上的普遍做法。

7.13.5 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长所在控制室反映，使运行值长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。

7.13.6 对于火灾探测器的选型，在本标准7.1节中有具体规定，应该按其执行。

7.13.7 本条是强制性条文，必须严格执行。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。

7.13.8 对于运煤系统火灾探测器的选型要求。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。参照现行行业标准《火力发电厂运煤设计技术规程》DL 5187.3—2012第3部分：运煤自动化中的要求，电动机在运煤区域一般要求为IP55，故要求运煤系统内的火灾探测器及相关连接件的IP防护等级不应低于IP55。

7.13.9 本条规定了变压器区域宜设置工业电视监控系统，监视画面应能在集控室显示。

近年来，国内外发电厂变压器火灾频频出现，引起各界关注。有的变压器发生火灾，水喷雾灭火系统未能及时启动，究其原因，变压器的探测回路火灾时被摧毁。基于变压器的重要性，结合一些电厂的工程应用，建议在变压器区域设置工业电视监视系统，作为一项监测手段，增强火灾探测的可靠性。个别电厂将水喷雾灭火系统的控制设定在手动状态，如果发生了火灾，运行人员可以借助监控画面确认火灾节省到现场的时间。

7.13.10 室内贮煤场的挡煤墙中宜设置测温装置，其信号应能传送至火灾报警系统并在控制室发出声光警报。据调查，室内贮煤场煤堆靠近挡煤墙处是火灾易发区域。这部分煤存放时间可能过长，需要特别引起注意。通过设在挡煤墙内的温度传感器探测，将会有效及时探测到煤堆内部温度的变化，从而发出报警采取应对措施。该测温装置应与火灾报警控制器兼容，其接口和通信协议的兼容性还应注意符合现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼

容性要求》GB 22134 等标准的规定，一般要求两种产品厂家进行配合，需要经沈阳消防研究所做兼容性试验并出具试验报告。

7.13.11 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的特殊性，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。

7.13.12 本条规定了火灾时生产广播切换到火灾应急广播的原则。

7.13.13 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。

7.13.14 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。

7.13.15 关于火灾自动报警系统的设计的原则规定。

8 燃煤电厂供暖、通风和空气调节

8.1 供　　暖

8.1.1 运煤建筑供暖热媒的供水采用温度不高于130℃的热水，安全可靠，运行效果良好，避免了蒸汽供暖系统凝结水回收困难，浪费能源和水资源，符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的要求，符合国家节能、降耗、可持续发展的循环经济政策。

条文中保留了严寒地区采用蒸汽供暖方式，对蒸汽温度不应超过160℃的规定是根据美国防火规范中关于运煤系统散热器表面温度不应超过165℃的要求制定的。

火力发电厂运煤系统的煤尘在沉降过程中会逐渐积落在散热设备上，煤尘积聚到一定程度容易引发火灾，为了便于清扫，规定散热设备应该表面光洁易清扫。

8.1.2 本条文为强制条文，必须严格执行。按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014的规定："甲、乙类厂房和甲、乙类仓库内严禁采用明火和电热散热器供暖"。火力发电厂内甲、乙类厂房和甲、乙类仓库包括供氢站、供氧站、特种材料库等，具体见本标准表3.0.1"建（构）筑物的火灾危险性分类及其耐火等级"。

蓄电池室、供（卸）油泵房、油处理室、汽车库及运煤（煤粉）系统等室内有可能散发大量的易燃、易爆物质，若遇明火就有发生火灾爆炸事故的危险，所以此类建（构）筑物内严禁采用明火取暖。对于远离主厂区的汽车库等建筑物，允许使用不产生明火的电热散热器，如电热汀散热器（充油式电暖器）等，此类型电暖器具有自动恒温、无耗氧、防水、倾倒自动断电等功能。

8.1.3 蓄电池在充电或放电过程中会析出少量的氢气，在事故状

态下会产生氢气、酸液和酸雾。对供暖散热器、管道连接形式、附件等的要求，是防止供暖系统漏水、漏汽。供暖管道穿越蓄电池室楼板，氢气有可能通过孔洞缝隙渗入上层房间，氢气积聚会引发爆炸危险。在蓄电池室内不允许敷设供暖沟道，是为了防止蓄电池发生故障时酸液渗漏到地沟内，腐蚀供暖管道。

8.1.4 供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，也不允许供暖管道加热这些设备和电缆。

8.1.6 规定本条的目的是保持防火墙的完整性，避免火灾发生时烟气或火焰通过管道穿墙处波及其他房间。

8.2 空气调节

8.2.1 集中控制室(包括机炉控制室、单元控制室)、电子设备间是锅炉、汽轮机运行控制和管理中心，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，应设置用于火灾后机械排风系统。

集中控制室、电子设备间如果设有气体灭火，也需要设置机械排风装置用于气体灭火后室内通风换气。

根据《气体灭火系统设计规范》GB 50370 第 6.0.4 条文解释，通信机房、计算机室可按每小时 5 次。考虑到火力发电厂集中控制室、电子设备间的重要性，规定换气次数不少于每小时 6 次。

8.2.2 设置防火阀是为了防止火灾烟气通过风道蔓延。对于火力发电厂而言，重要设备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)、电子设备间等。防火阀动作温度规定为 70℃，符合现行国家标准《防火阀试验方法》GB 15930。

8.2.3 通风、空气调节风道是火灾蔓延的通道，当其需要穿过墙

体或楼板时应按照本条执行，以免火灾蔓延和扩大。

8.2.4 集中空气调节系统的送风机、回风机应与消防系统联锁，当发生火灾时，空气调节系统就可以根据火灾信号停止运行，避免火灾蔓延和扩大。

8.2.6 要求电加热器与风机连锁并且设置工作状态信号，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，电加热器的电源立即自动切断。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。

8.2.8 空调系统的风道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、消声材料和粘接剂均采用不燃烧材料。

8.3 电气设备间通风

8.3.2 厂用配电装置室为了防止火灾蔓延，通风设备应与火灾检测系统联锁，当火灾发生或有火警信号时，通风系统必须停运；根据现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005 第3.2.9 条规定："喷放灭火剂前，防护区内除泄压口外的开口应能自行关闭。"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风道上设置防火阀。

8.3.3 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。

8.3.4 本条文内容包括防酸隔爆式和阀控密封式两类蓄电池，这两类蓄电池在运行中，均有少量氢气产生，为了防止氢气积聚、扩散和爆炸危险，因此规定了通风系统的防火要求。

8.3.5 电缆隧道和电缆夹层采用机械通风，当发生火灾时，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联锁。电缆夹层若采用全淹没气体灭火系统，还应符合现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005 的有关规定。

8.4 油系统通风

8.4.1 油泵房属于甲、乙类厂房，根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 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 为了防止油管沟内油气积聚，产生爆炸危险，应及时排出，规定通行和半通行的油管沟应设置通风设施，并应设置可靠的接地装置。

8.5 运煤系统通风除尘

8.5.2 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及可燃气体，因此通风设备应采用防爆电机，还明确了室内除尘配套电机外壳所应达到的防护等级。

根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 第 10.3.9 条制定，对排除有燃烧或爆炸危险粉尘的排风系统应设置导除静电的接地装置。

运煤系统产生的煤尘具有爆炸危险，除尘系统由导料槽吸入的煤尘浓度难以控制，浓度过高的煤尘很容易在除尘器内发生爆炸，设置泄压装置可减轻爆炸产生的破坏力。

通风除尘设备捕捉的煤尘经过净化过滤后，仍含有少量粉尘及有害气体，应通过排风管道排至室外大气中。

8.5.4 煤的干燥无灰基挥发份较高，煤粉尘堆积较多，堆放时间长，就可能发生煤粉尘自燃。静电除尘器和布袋除尘器的集灰斗

大量积尘，若未及时排出，易产生自燃。另外煤中的软性易燃烧杂质在煤的输送过程中进入电除尘器内，附着在电极上，在风力和电场力的作用下飘动，也易引燃极板上的高挥发份的煤尘。

除尘器内煤尘引燃后落到皮带上，可导致皮带局部烧毁；除尘器内部着火，还可能发生设备爆炸事故；除尘器排灰带火星，能导致设备停运等，此类火灾事故均有发生。

本条文借鉴了神华国华电力公司的“运煤系统消防设计补充规定”的要求，当采用静电除尘器或布袋除尘器时，除尘器本体及除尘风道应采取安全可靠的防煤粉自燃措施，在除尘器本体前的除尘管段上设置防火阀，一旦发生煤粉自燃，切断除尘系统和导料槽、皮带系统的通道，防止火灾蔓延到运煤系统。

除尘器本体及除尘风道防煤粉自燃措施如下：

(1)包括配置的防爆风机可单独定时受控开启和关闭，防止可燃气体的集聚；

(2)及时排除管道、设备内的煤粉尘和气体，预防可能的自燃、引燃和爆炸；

(3)除尘器配置可靠的控制系统，发生煤尘燃烧时，除尘器可迅速停运并报警；

(4)设置有效的防爆泄压(门)阀；

(5)采用双层卸灰器，防止引燃的煤尘团直接排落皮带，引燃煤或烧毁皮带；

(6)尽量减少水平敷设的除尘管段，除尘器灰斗排下的煤尘排到专门设置的冲灰沟内，除尘器上的排灰阀与设置在冲灰沟内的冲灰水管上的电磁阀连锁。

8.6 其他建筑通风

8.6.1 氢冷式发电机组的汽机房，发电机组上方应设置排氢装置，以免泄漏的氢气聚集在汽机房屋顶，北京某热电厂的爆炸事故就与厂房未设排氢装置有关，因此制订本条文。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。

8.6.4 消防水泵房内设置柴油发动机消防泵组时，通常配备有柴油油箱，在日常维护及运行过程中将有少量油气及废气渗入室内，消防水泵房又是水消防系统的关键，为保证能及时排除室内有害气体，应设置机械通风系统，通风机及电机应为防爆型，并应直接连接。

8.6.5 为了预防储存气体灭火系统的钢瓶泄漏，规定钢瓶间应有良好的通风设施，当不具备自然通风条件时，应设置机械通风装置。

8.7 防烟与排烟

8.7.1 本条文规定了火力发电厂生产建筑和辅助生产建筑内应设置排烟设施的场所，当建筑物着火时，需要及时排除火灾产生的大量烟气，确保建筑物内人员的顺利疏散。

其他场所，如主厂房、运煤建筑的转运站、碎煤机室、地下或半地下输煤建筑、贮煤场等场所因其工艺及建筑的特殊性可不必设置排烟设施，原因如下：

(1)主厂房：火力发电厂的主厂房属于丁类生产车间，并且建筑面积有很多超过 $5000m^2$，汽机、锅炉等本体设备沉重、庞大，再加上吊装等要求，造成主厂房建筑高大，例如，2×600MW 汽机房高度 33m 以上，锅炉房高达 70m 以上，汽机房中间层和运转层由于设置大量的通风格栅、吊装孔、设备布置等原因而上下贯通，经统计楼面开孔率可达 30%，锅炉房的开孔率甚至更高。主厂房内人员活动区域只是在近地面和运转层附近，这种大空间高热厂房，着火时，烟气向上积聚，屋顶下部的空间是一个很大的蓄烟空间，

一旦发生火情时，借助屋顶下部的蓄烟空间，可以满足人员安全疏散的要求。

汽机房、锅炉房底层及运转层设有纵向通道，并且贯穿直通布置，中间设有横向通道，其每个车间的安全出口不少于 2 个，厂房内人员较少并且对现场熟悉，为安全疏散提供了必要条件。

汽机房、锅炉房周围设有环形消防车道，电厂通常设有消防站，保证消防车能方便、快速地到达火灾现场。

主厂房重要部位设有完善的自动灭火系统，排烟系统与自动灭火系统联合使用是否能使火灾危害扩大还有待于进一步研究确证，如果设置排烟设施，有可能加剧火势蔓延。

汽机房、锅炉房外墙有可开启的外窗，屋顶设有自然或机械排风设施，有需要时，可以开启外窗和利用屋顶通风设施排除烟气。

NFPA 等国外规程对于燃煤电厂的汽机房、锅炉房均没有规定设置排烟设施。

从国内燃煤电厂运行经验看，没有出现人员疏散不及而遇险的情况。

(2)运煤建筑的转运站、碎煤机室、地下或半地下输煤建筑：这些建筑属于丙类生产场所，并且建筑面积很多超过 $300m^2$，输送的煤属于可燃物，可以不设排烟设施原因如下：

1)根据现行行业标准《电力设备典型消防规程》DL 5027—2015 的要求，对长期停运的原煤斗、输煤皮带系统，包括煤斗、落煤管和除尘用的通风管的积尘、积粉应清理干净，皮带上不得有存煤，以防集煤、积粉自燃。燃用褐煤或易自燃的高挥发份煤种的燃煤电厂采用难燃胶带。导料槽的防尘密封条应采用难燃型。卸煤装置、筒仓、混凝土或者金属煤斗、落煤管的内衬应采用不燃材料。因此，运煤系统从工艺设计上避免了煤尘自燃和火灾事故的发生。

2)运煤系统转运站、碎煤机室等处设有除尘装置，室内设有水力清扫或真空清扫装置，对洒落在室内的煤块、粉尘等及时清扫，在维持室内良好的工作环境的同时，客观上也避免了煤粉堆积、自

燃现象的产生。

3)运煤建筑地下部分设有机械排风装置，通风量夏季按换气次数不小于 15 次/h 计算，冬季按换气次数不小于 5 次/h 计算，通风良好，无易燃、易爆气体和粉尘的聚集。

4)煤虽然在适宜温度和湿度下会自燃，但是煤燃烧的特点是焖燃而不是轰燃，起火速度较慢，烟气量少。输煤建筑构件耐火等级为二级，根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 表 3.7.4，二级丙类厂房内任一点至安全出口的直线距离不超过 80m（单层）和 60m（多层），也就是说，按照人员疏散的速度 1m/s 估算，运煤建筑人员一旦发现煤燃烧，至多 1.5min（单层）和 1min（多层）即可到达安全地点，所以我们认为煤的燃烧不会殃及人员安全撤离。

5)运煤建筑设有防火隔离措施，火灾探测系统和灭火系统，当感温火灾探测器探测到火情时，运煤建筑的水幕、水喷雾或自动喷水灭火系统会投入运行。

从工艺设计、通风设计及运行管理上充分考虑了防止火灾事故的发生，从消防安全角度即使发生火灾也可以保证人员安全疏散，并有效控制火情，并且上述建筑内除了规定的巡检人员，人员很少或无人值守。

从国内各火力发电厂多年运行经验来看，运煤建筑不设置排烟系统，没有发生人员逃生不及，被浓烟熏倒，导致死亡的案例。

煤粉自燃引起皮带燃烧，自然形成的通风力很强，助长了火势，加快了火灾的蔓延，特别是运煤栈桥部分，烟囱效应明显，煤粉自燃时，应关闭输煤栈桥的门窗，减少空气对流，防止煤粉飞扬，降低自燃速度，以提供扑救机会。

国外标准中包括 NFPA 等均没有运煤系统建筑物设置排烟系统的要求。

(3)室内贮煤场：火力发电厂室内贮煤场属于占地面积大于 $1000m^2$ 的丙类建筑，可以不设排烟设施原因如下：

室内贮煤场具有完善的自然通风系统，煤自燃时，烟气可以随着自然通风的气流组织顺利排至室外。同时室内贮煤场设有固定灭火水炮，安全出口不少于2个，周围设有环形消防车道。室内贮煤场为大空间场所，屋顶下部的空间形成自然蓄烟层，并且运行人员很少，发生火灾时，可以保证人员安全疏散。贮煤场储存大量的煤，火灾时排烟，有可能加剧火势蔓延。

8.7.2 本条文规定了应设置机械加压送风防烟设施的场所。火灾时若无法采用自然排烟，应采用机械加压送风的防烟措施，使这些部位的空气压力高于火灾区域的空气压力，阻止烟气侵入。

8.7.3 对防护区的封闭要求是全淹没气体灭火的必要技术条件，根据现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005 第3.2.9条规定："喷放灭火剂前，防护区内除泄压口外的开口应能自行关闭。"

由于被用来灭火的气体大多比空气重，并且长时间对人身安全是有一定危害的，所以应设置灭火后机械通风装置，排风口宜设在防护区的下部并应直通室外，灭火后对室内进行通风换气，及时排除灭火气体和室内烟雾，通风时间短有利于工作人员进入室内抢修，通风时间一般以10min～15min为宜，故规定灭火后的通风换气量应不少于每小时6次换气次数。

8.7.4 为保证火灾时防排烟系统安全可靠运行，规定了防排烟系统中的管道、风口及阀门等应采用不燃材料制作。

8.7.5 排烟管道所排除的烟气温度较高，为了避免排烟管道引燃附近的可燃物，规定当排烟管道布置在吊顶内时，应采用不燃材料隔热等防火措施，并与可燃物保持不小于150mm的间隙。

9 燃煤电厂消防供电及照明

9.1 消防供电

9.1.1 本条是强制性条文，必须严格执行。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消防设备用电负荷，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 本条是强制性条文，必须严格执行。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类、Ⅱ类负荷，基本等同于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中一、二级负荷。消防水泵泵组的设置见本标准第 7 节。

9.1.3 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。辅助车间的自动报警装置本身宜带有不间断电源装置。

9.1.4 本条是强制性条文，必须严格执行。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概率。因此，规定其他场所的应急照明由保安段供电。

在一些难以从主厂房蓄电池和保安段获得电源的地区，也可采用自带蓄电池的EPS作为应急照明的电源，为一定区域内的应急照明供电。否则，应采用自带电源的应急灯。

9.1.5、9.1.6 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。第9.1.5条是强制性条文，必须严格执行。

9.1.7 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末级配电箱处进

行切换。

9.2 照　　明

9.2.1 本条是强制性条文，必须严格执行。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。

9.2.3 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 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。由于当电厂采用自动消防系统时，消防控制盘通常布置在集中控制室内，可以认为属于集中控制室内诸多控制监控功能的一部分。当电厂发生火灾或者事故而失去工作电源时，集控室都需要继续工作。因此，消防控制盘的照度标准在发电厂中，按集中控制室的标准统一考虑。

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 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 因为超过60W的卤钨灯、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，做了本条规定。

9.2.7 新增条文。本条强调了需设置安全疏散指示的建筑及场所并应遵循有关标准进行设计。

9.2.8 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 本条是强制性条文,必须严格执行。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》GB 50016—2014 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 燃机电厂主厂房较燃煤电厂的主厂房布置简单,建筑面积相对也较小,故提出与燃煤电厂主厂房相同的防火分区最大允许建筑面积。厂区内其他厂房(仓库)与一般建筑物的性质一样,故按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。

10.2 厂区总平面布置

10.2.1、10.2.2 这两条是强制性条文,必须严格执行。与现行电力行业标准《燃气-蒸气联合循环电厂设计规定》DL/T 5174 有关条文协调确定。

10.3 燃料系统

10.3.1 现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251—2003 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℃;烃露点应低于最低环境温度;气体中硫化氢含量不应大于 $20mg/m^3$。”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。另外还需

符合燃气轮机制造厂对天然气气质的要求。

10.3.2 本条对天然气管道的设计提出要求。

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。应优先考虑架空布置，受条件限制时才采用直埋敷设，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 参照现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251—2003 中第 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对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，试验时间不少于 24h，采用皂水检查无泄漏作为合格的评定标准。

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。

10.3.3 联合循环机组燃油系统采用 0 号柴油、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 28℃，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。

10.3.4 本条根据美国国家防火协会标准《电厂及高压直流变流站消防推荐标准》NFPA 850—2010 的 8.5.2.2 节要求制定，以防在停机时燃油泄漏进燃机。

10.4 燃气轮机的防火要求

10.4.1 本条根据美国国家防火协会标准《电厂及高压直流变流站消防推荐标准》NFPA 850—2010 的 8.5.3.3 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。

10.4.2 本条根据美国国家防火协会标准《电厂及高压直流变流站消防推荐标准》NFPA 850—2010 的 8.5.2.1 节要求制定。该标准指出，当燃料未能在 3 秒内被隔离时，系统中曾发生过火灾及爆炸。

10.5 消防给水、固定灭火设施及火灾自动报警

10.5.1 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。

10.5.3 本条是强制性条文，必须严格执行我国燃气—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，占地更小紧凑。因而规定为同一时间火灾次数为 1 次。这里的燃气-蒸汽联合循环电站，也包含单循环燃机电站。

10.5.4 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，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；二为联合布置，燃机与汽轮发电机组同置于一个厂房内。由此，燃机电厂的消防设施便因总体布置的不同而有差别，应根据对象更为合理地配置消防系统。

对于纯燃机电厂(非联合循环),燃机电厂的消防重在油库、燃机本体。对于联合循环型的燃机电厂,如果主厂房内仅布置汽轮发电机组,则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,那么就执行本标准第7.1.7条的规定;如果主厂房内不仅布置汽轮发电机组,还有燃气轮发电机组,则应以单套机组容量(燃气轮发电机组与燃汽轮发电机组发电功率之和)与燃煤电厂机组容量比对执行,例如,单套机组容量为350MW,那么就应该执行本标准第7.1.8条的规定。

10.5.5 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。

10.5.6 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NFPA 850的有关规定。

10.5.7 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,均为设备的制造厂成套配备。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。

10.5.8 对于以气体为燃料的燃机电厂,露天布置的燃机本体内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。

10.5.10 对于以可燃气体为燃料的电厂，其消防车的配备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。

10.6 其 他

10.6.1 燃机厂房高度一般不超过 24m，也只有 2 层～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。

10.6.2 关于燃机电厂厂房和天然气调压站通风防爆的规定。本次修订，细化了通风设计规定。

10.6.3 关于燃机电厂电缆设计的规定。

10.6.4 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，即具有自身特点者做出规定。相同处应对应执行本标准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 本条是强制性条文，必须严格执行。表11.1.1是根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016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，原规范列出的电缆夹层不是一个独立的建筑，应归于相应的建筑内，本标准不再单独列出。增加换流站的阀厅、户内直流开关场、柴油发电机室、空冷器室、检修备品仓库、水处理室等建筑。

换流站的检修备品库，储存检修用的电气设备，这些设备有些是含油的，但油量不大，因此仓库的火灾危险性分类应根据储存的设备是否含油确定。

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。主控制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。

屋外配电装置区域布置露天的电气设备以及设备支架和构架，不属于一般的建筑物，现在的电气设备一般是无油或少油电气设备，设备支架和构架较多为钢结构，不必按建筑的耐火等级规定构架和支架的耐火要求，因此不再规定屋外配电装置区域耐火等级要求。

建筑中若采用防火分隔措施，则分隔的区域可以分别确定危险性分类和耐火等级，否则应按火灾危险性类别高者，防火分隔措施一般指防火墙。

11.1.5 本条是强制性条文，必须严格执行。按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定确定变电站的间距要求。

11.1.7 本条是强制性条文，必须严格执行。本条规定屋外油浸变压器之间的最小间距，变电站的屋外油浸变压器之间的最小间距的确定方法与电厂部分相同，可详见第 6.7.3 条的条文说明，但变电站的油浸变压器电压等级现在最高为 1000kV，因此在原规范的电压等级中增加了 500kV、750kV 和 1000kV。据了解，变电站的油浸变压器高度 750kV 的为 13m～14m，1000kV 的为16m～17m，因此规定 750kV、1000kV 油浸变压器的间距分别为 15m、17m。对于换流变压器，目前的电压等级交流侧为 500kV 和 750kV，而直流侧为 500kV 和 800kV，由于直流侧的套管进入阀厅，因此换流变压器之间的最小间距可按交流侧的电压等级确定。现在油浸电抗器的电压等级越来越高，容量和含油量也很大，对油浸电抗器的防火间距要求与油浸变压器相同。

11.1.8、11.1.9 明确了变电站油浸变压器的防火间距、防火墙和贮油池的规定。

11.1.10 带油的低压无功设备之间应有防火间距要求，实际工程中并联电容器组不满足此间距要求时需设防火墙，尚应合理考虑油量的下限。对于电容器组，总油量是指一组电容器的油量之和，对于箱式电容器，是指一台电容器的油量。

11.1.11 本条系参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 有关消防车道的规定确定。

11.1.12 变电站的出入口与进站道路是相连通的，现在的变电站的进站道路一般是一条，多年来当变电站火灾时没有发生影响消防车的通行的情况，因此一条进站道路能满足消防车通行的需要，而且变电站设置 2 条进站道路也确有困难。

11.2 建(构)筑物的安全疏散和建筑构造

11.2.1 油浸变压器等含油电气设备装有大量可燃油，一旦发生

火灾，火势很大，所以当变压器与建筑物较近时，建筑物外墙应为防火墙，墙上不应设门窗，以免火灾蔓延到建筑物内。当变压器距建筑物较远时，火灾影响的可能性小些，可以设置防火门、防火窗，以减少火灾对建筑物的影响。

当油浸变压器等含油电气设备与配电装置楼帖邻布置时，由于电气工艺需要有变压器等的电气套管穿越防火墙进入配电装置楼，规定防火墙的预留孔与套管之间的空隙应全部封堵严密，防止火灾穿过防火墙。

11.2.3 控制室是变电站的核心，是人员比较集中的地方，限制房间的可燃物，以减少火灾损失。依据现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》制定本条款。

11.2.4 根据现在户内变电站和地下变电站的布置，增加了继电器室、通信机房的要求。对于油浸变压器室，发生火灾时危险性大，对防火门的等级和开启方向要求提高。对于配电装置室中间隔墙的门，原规范的双向弹簧门不是防火门，中间隔墙的门要双向疏散，因此用 2 个防火门，这 2 个门相邻布置是避免火灾时人员疏散走错方向。

11.2.5 根据现在户内变电站和地下变电站的布置，主控通信室改为控制室、通信机房。原规范对配电装置室长度超过 60m 时应增设 1 个中间疏散出口，改为配电装置室室内最远点到疏散门的直线距离不应超过 30m，更明确清楚，便于执行。

11.2.6 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 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，在本标准中已经要求设置防火墙，使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得较小，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，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，规定防火分区的面积按 1000m^2 确定。

11.2.7 参考现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定，对主控制楼的安全出口提出要求。

11.2.8 本条是强制性条文，必须严格执行。对地上变电站的地下室、半地下室提出安全出口的要求。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。

11.2.9 本条是强制性条文，必须严格执行。地下变电站疏散楼梯人员逃生的唯一通道，对于深度较大的地下变电站，采用敞开式楼梯，火灾时烟气很容易通过楼梯四处扩散蔓延，给安全疏散造成威胁，为了保证楼梯间抵御火灾的能力，保障人员疏散的安全，参考现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定对地下建筑设置防烟楼梯间的规定，对深度较大的地下变电站楼梯间要求采用防烟楼梯间，对于深度不大的地下室，安全疏散难度相对较小，不做规定。防烟楼梯间的设计包括防排烟、应急照明等按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

11.3 变压器及其他带油电气设备

11.3.1～11.3.3 针对变电站的带油电气设备做出的防火规定。

11.3.4 总事故贮油池的容量参照燃煤发电厂部分，按 100%的油量确定。鉴于该油池应该具有排水设施，兼有油水分离设施，所以不另考虑全部消防水的容积。

11.3.5 地下变电站的变压器事故贮油池容量系参照燃煤发电厂部分制定，要求为 100%的最大一台变压器的容量。

11.4 电缆及电缆敷设

11.4.1 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波及附近的设备和建筑物，为了尽量缩小事故范围，缩短修复时间并节约投资，本标准规定在变电站应采用分隔和阻燃作为对付站区电缆沟和电缆隧道中的电缆火灾的主要措施。

11.4.2 电缆从室外进入室内、从室内一个空间到另一个空间，其孔洞应用防火封堵材料封堵，防止火灾从一个空间蔓延到另一个空间。其封堵方式和要求与电厂部分的内容是一致的，见第6.8.2条。

11.4.3 参考现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016对电缆竖井的封堵要求进行规定。

11.4.4 防止火灾扩大的基本措施，防火墙的封堵措施的耐火极限与防火墙一致。

11.4.5 防止电缆火灾事故的基本措施。

11.4.6 动力电缆与控制电缆、通信电缆敷设在同一电缆沟时，应采用有效的防火分隔措施。原规范的防火槽盒仅是用在控制电缆和通信电缆，不适合动力电缆。

11.4.7 C类阻燃电缆是阻燃电缆的最低级别，本次修订删除了C类及以上的规定。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扩大，低烟无卤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，减少电缆火灾时的有毒有害的烟雾，且低烟无卤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低烟无卤阻燃电缆。

11.5 消防给水、灭火设施及火灾自动报警

11.5.1 根据现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》

GB 50974，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 变电站人员少，占地面积小，根据现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974，确定其同一时间内的火灾次数为1次。

11.5.3 在原版基础上增加了仓库的消火栓水量。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15L/s的消火栓水量。对于满足第11.5.1条注的规定未设置室外消防水系统的，本条消防水量不再适用，但如果设置室外消防水系统，小于3000m^3的戊类建筑也要设置室外消火栓保护。

11.5.4 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。水喷雾灭火系统的变压器灭火试验和应用实践证明是有效的。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，在一些地区缺水、寒冷、风沙大，运行条件恶劣，可能影响水喷雾灭火的使用效果。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。本条中“其他固定灭火系统”主要指排油注氮灭火装置，其在变电站中的应用也较多，当启动方式可靠时可作为变压器的消防灭火措施。对于地下和户内变压器等封闭空间的消防灭火也可采用气体灭火系统。

随着变电站电压等级的提高，特高压变电站如1000kV交流

变电站、800kV 直流换流站的工程开始建设，高压油浸电抗器的容量也很大，含油量较多，其发生火灾的性质与油浸变压器类式，目前 1000kV 交流变电站的油浸电抗器的容量有 200Mvar、240Mvar、320Mvar 等，均采用水喷雾灭火系统。因此规定 200Mvar 及以上的油浸电抗器设置固定式灭火系统。对于地下变电站的油浸电抗器宜设置固定式灭火系统。

当备用油浸变压器或油浸电抗器贮存在室外专用的场地，不接导线，不带电。变压器在该处仅是贮存，而不能够运行，由于变压器或电抗器本身不会产生热，不管是带油贮存还是不带油贮存，其火灾危险性远远小于运行中的变压器或电抗器，其堆放的性质类似室外堆场或露天油罐，按油罐的容量标准，其油量较小，因此可以不设置火灾探测和固定灭火系统。

11.5.5 变压器的散热器与变压器本体分离布置，即将变压器本体布置在室内，将散热器放置在户外或半户外(加棚)，变压器本体与散热器的用油管道连接，两者之间用防火墙分隔。独立布置的分体式散热器，由于其结构特点，在变压器发生事故、火灾甚至爆炸时，分体式散热器一般是不会发生火灾和爆炸的，因此本标准规定油浸变压器当采用有防火墙隔离的分体式散热器时，布置在户外或半户外的分体式散热器可不设置火灾自动报警系统和固定式灭火系统。

11.5.7 为了便于设计，根据现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 确定，结合变电站的实际布置，规定了变电站应设置室内消火栓的建筑和场所。

11.5.8 根据变电站的建筑特性和火灾危险性，明确了可不设置室内消火栓的建筑和场所，本条所列的建筑是变电站的常见独立建筑，对于一些户内、地下变电站，存在多种功能联合布置的联合建筑物，则按建筑性质确定，不能按本条规定不设消火栓。

11.5.9 增加了检修备品仓库的室内消火栓用水量。

11.5.10 地下变电站采用水消防，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。

11.5.11 本条是强制性条文，必须严格执行。系对原规范第 11.5.9 条的修改，用词改为应，与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 一致。

11.5.12 变电站的消防用水一般由消防水池、消防水泵供水，消防供水的可靠性主要是消防供电的保证。变电站的站用电一般有二至三路电源，消防供电的可靠性远比一般的企业要高，同时消防供水系统设置稳压装置，由稳压装置自动启动消防水泵，变电站消防供水系统多年的运行实践表明其可以提供较高的消防供水可靠性。

11.5.13 直流换流站采用柴油机消防泵，在交流电源失去后能保证消防水系统运行，提高防火安全性。

11.5.14 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。

11.5.15 为了保证消防水泵不间断供水，一组消防工作水泵(2 台或 2 台以上，通常为 1 台工作泵，1 台备用泵)至少应有 2 条吸水管。当其中一条吸水管发生破坏或检修时，另一条吸水管应仍能通过 100%的用水总量。

11.5.16 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吸水方式。

11.5.17 本条是强制性条文，必须严格执行。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。

11.5.18 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。

11.5.21 根据现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的规定，确定灭火系统的设计的火灾延续时间。

11.5.22 根据现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140，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。

11.5.24 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，损失扩大。因此地下变电站应设置消防排水系统。消防排水量按消防灭火的水量，并考虑事故排油。当设置能够容纳全部事故排油和消防排水量的蓄水池，可在灾后运出进行处理，当未设置能够容纳全部事故排油和消防排水量的蓄水池，要考虑油水分离措施，防治环境污染。

11.5.25 根据现行国家标准《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比一般变电站高。

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，提出了电缆夹层及电缆竖井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。

11.5.28 变电站运行值班人员很少，但在主控室有值班人员24h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

控并方便全所的调度指挥。对于无人值班的变电站，为了便于巡视，并在发生火灾报警时及时获得报警信息和灭火系统的动作信息，将火灾报警控制器设置在门厅是合适的。无人值班变电站由上级集控中心统一运行控制，在集控中心有人24h值班，因此无人值班变电站火警信号应传送到集控中心。

11.6 供暖、通风和空气调节

11.6.1 本条是强制性条文，必须严格执行。地下变电站是一个比较特殊的场所，设计中要充分考虑安全、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，因此所有供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，因此应设置机械排风装置。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、空调系统的设计也应配合消防系统，设计与消防报警系统联锁的功能。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 本条是强制性条文，必须严格执行。阀厅是全封闭结构，发生火灾事故灭火后需尽快进行排烟，因此应设置机械排风装置。

11.6.3 常规的地上变电站，其供暖、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支持，因此本次修订中可参照本标准第8章的有关规定执行。

11.7 消防供电、应急照明

11.7.1 本条第1款～第4款是强制性条文，必须严格执行。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。

火灾探测报警系统的电源要求，是按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的要求确定的。

11.7.2 变电站控制室、通信机房、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。

表 4.0.15 建(构)筑物之间的防火间距(m)

建(构)筑物、设备名称		乙类建筑耐火等级	丙、丁、戊类建筑耐火等级		屋外配电装置	露天卸煤装置或贮煤场		制氢站或供氢站	氢气罐总容积(m^3)		点火油罐区储油罐罐区总容量V(m^3)		办公、生活建筑(单层或多层)耐火等级		铁路中心线		厂外道路(路边)	厂内道路(路边)	
		一、二级	一、二级	三级					$V\leqslant1000$	$1000<V\leqslant10000$	$V\leqslant1000$	$1000<V\leqslant5000$	一、二级	三级	厂外	厂内		主要	次要
乙类建筑耐火等级	一、二级	10	10	12	25	8		12	12	15	15(20)	20(25)	25	25	—		—		
丙、丁、戊类建筑耐火等级	一、二级	10	10	12	10	8		12	12	15	15(20)	20(25)	10	12	—		—		
	三级	12	12	14	12	10		14	15	20	20(25)	25(30)	12	14					
屋外配电装置		25	10	12	—	15	25(褐煤)	25	25	30	25	25	10	12	—	—	—		
主变压器或屋外厂用变压器单台油量(t)	≥5,≤10	25	12	15	—						28(40)	32(50)	15	20	—	—	—	—	—
	>10,≤50		15	20									20	25	—	—	—	—	—
	>50		20	25									25	30	—	—	—	—	—
露天卸煤装置或贮煤场		8	8	10	15	—		15	20	25	25(30)	30(40)	8	10	—	—	—	—	—
					25(褐煤)			25(褐煤)	25(褐煤)				25(褐煤)						
制氢站或供氢站		12	12	14	25	15	25(褐煤)	12	15	15	20(25)	25(30)	25		30	20	15	10	5
氢气罐总容量(m^3)	$V\leqslant1000$	12	12	15	25	20	25(褐煤)	15	—		20		25		25	20	15	10	5
	$1000<V\leqslant10000$	15	15	20	30	25		15			25		30						
点火油罐区储油罐罐区总容量V(m^3)	$V\leqslant1000$	15(20)	15(20)	20(25)	25	25(30)		20(25)	20	25	—		20(25)	25(32)	30	20	15	10(15)	5(10)
	$1000<V\leqslant5000$	20(25)	20(25)	25(30)		30(40)		25(30)					25(32)	32(38)	(35)	(25)	(20)	15	10
液氨罐总容积V(m^3) $V\leqslant50$	单罐容积V(m^3) $V\leqslant20$	30	24(丙、丁类)		34	25		30	24		24(30)		30		25	20	20	15	10
			14	17															
$50<V\leqslant200$	$V\leqslant50$	34	27(丙、丁类)		38	25		34	27		27(34)		34		30	25			
			15	19															
$200<V\leqslant500$	$V\leqslant100$	38	30(丙、丁类)		42	27		38	30		30(38)		38		30	25			
			17	21															
$500<V\leqslant1000$	$V\leqslant200$	42	34(丙、丁类)		45	30		42	34		34(42)		42		35	30			
			19	23															
办公、生活建筑(单层或多层)耐火等级	一、二级	25	10	12	10	8	25(褐煤)	25	25	30	20(25)	25(32)	6	7	—		—		
	三级	25	12	14	12	10					25(32)	32(38)	7	8					

注:1 防火间距应按相邻建(构)筑物外墙的最近距离计算,当外墙有凸出的燃烧构件时,应从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、集中控制楼及网络控制楼;

3 氢气罐与氢气罐之间的防火间距,不应小于相邻较大氢气罐的直径;

4 氢气罐总容积应按其水容积(m^3)和工作压力(绝对压力)的乘积计算;

5 点火油罐之间、点火油罐与建筑物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。点火油罐与建筑物的防火间距按丙类可燃液体储罐总容量不大于 5000m^3 确定;当点火油罐储存乙类可燃液体时,其防火间距应采用括号内数值;

6 液氨储罐与建(构)筑物防火间距应按本表液氨罐总容积和单罐容积较大者确定;

7 液氨储罐与厂外铁路和厂外道路的防火间距,厂外铁路系指企业专用线,厂外道路系指三级、四级公路。

表 10.2.2 建(构)筑物之间的防火间距(m)

建(构)筑物、设备名称		丙、丁、戊类建筑耐火等级		燃气轮机(房)或联合循环发电机组(房)、余热锅炉(房)	天然气调压站	燃油处理室		主变压器或屋外厂用变压器单台油量(t)			屋外配电装置	制氢站或供氢站	氢气罐总容积(m³)		办公、生活建筑(单层或多层)耐火等级		铁路中心线		厂外道路(路边)	厂内道路(路边)	
		一、二级	三级			原油	重油	≥5,≤10	>10,≤50	>50			V≤1000	1000<V≤10000	一、二级	三级	厂外	厂内		主要	次要
燃气轮机(房)或联合循环发电机组(房)、余热锅炉(房)		10	12	—	30	30	10	10			10	12	12	15	10	12	5	5	—	—	—
天然气调压站		12	14	30	—	12	12	25			25	12	12	15	25		30	20	15	10	5
燃油处理室	原油	12	14	30	12	—	—	25			25	12	12	15	25		30	20	15	10	5
	重油	10	12	10	12	—	—	12	15	20	10	12	12	15	10	12	5	5	—	—	—

注:1 燃油燃机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;

2 氢气罐的相关规定见本标准表 4.0.15 中注 3、注 4。

S/N:155182・0368

9 155182 036802

统一书号：155182・0368

定　　价：39.00 元