

甘肃省建设工程消防设计技术审查要点

(水利、水电、电力工程)

甘肃省住房和城乡建设厅
(2020. 12)

甘肃省建设工程消防设计技术审查要点

(水利、水电、电力工程)

主编单位：甘肃省工程设计研究院有限责任公司

发布部门：甘肃省住房和城乡建设厅

实施日期：2021年1月1日

前 言

为贯彻落实《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(住房和城乡建设部令第 51 号)、住建部《建设工程消防设计审查验收工作细则》(建科规〔2020〕5 号)及国家和我省关于建设工程消防设计审查验收管理的相关要求,进一步做好我省建设工程消防设计审查工作,提高消防设计技术审查水平,保障建设工程消防设计质量,受甘肃省住房和城乡建设厅委托,甘肃省工程设计研究院有限责任公司组织编写了《甘肃省建设工程消防设计技术审查要点》(以下简称《审查要点》),用于指导和规范全省建设工程消防设计技术审查工作。

根据实际工作需要,本着量力而行的原则,本《审查要点》共编制了三个分册。第一分册 建筑工程,包括:民用建筑;厂房;仓库;甲、乙、丙类液体储罐(区);可燃、助燃气体储罐(区)、可燃材料堆场;装饰装修工程(含二次装修)及部分专项类建筑等工程。第二分册 市政工程,包括:城镇给排水工程;城镇热力工程;城镇燃气工程;城镇道路、桥梁、地下道路工程;城镇环境卫生工程;城市综合管廊等工程。第三分册 水利、水电、电力工程。本《审查要点》未涵盖的其他类型建设工程,待条件具备后组织编制。

本《审查要点》编制遵循国家有关工程建设的法律、法规政策,依据现行的国家工程建设消防技术规范标准,结合我省近年来在建设工程消防设计技术审查与设计工作实践,经编制组广泛调查研究,认真总结经验,借鉴其他省市好的做法,并广泛征求行业专家意见的基础上编制而成,供全省建设工程施工图设计文件的消防技术审查使用。本《审查要点》条文内容中黑体部分为现行规范标准中的强制性条文,强制性条文具体内容以现行相应规范标准为准。

建设工程消防设计技术审查合格条件是:(一)消防设计文件编制符合相应建设工程设计文件编制深度要求;(二)消防设计文件内容符合国家工程建设消防技术标准强制性条文规定;(三)消防设计文件内容符合国家工程建设消防技术标准中带有“严禁”、“必须”、“应”、“不应”、“不得”要求的非强制性条文规定;(四)具有《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(住房和城乡建设部令第 51 号)第十七条情形之一的特殊建设工程,特殊消防设计技术资料通过省住房和城乡建设主管部门组织的专家评审。各审查机构和专家在技术审查过程中,应依据现行的国家工程建设消防技术标准规范和本《审查要点》,对照合格标准,严格履行职责,严把设计质量。

本《审查要点》的技术内容由甘肃省工程设计研究院有限责任公司负责解释。各单位在执行过程中发现的问题需要修改补充的意见建议,请及时书面反馈至甘肃省工程设计研究院有限责任公司(地址:兰州市皋兰路 3#盛贸华府 5 楼,邮编:730000,联系电话:0931-8624602),供以后修编时参考。

主编单位:甘肃省工程设计研究院有限责任公司

参编单位:中国市政工程西北设计研究院有限责任公司

兰州有色冶金设计研究院有限公司

甘肃省建筑设计研究院有限公司

兰州市城市建设设计院

甘肃省城乡规划设计研究院
甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司
中国能源建设集团甘肃省电力设计院有限公司

编写组成员：

《水利工程》： 胡斌超 张晓明 宋珍武

《水电工程》： 胡斌超 张晓明 宋珍武

《电力工程》： 何世洋 朱殿之 陈 凯

主要审查人： 吕生玺 孙江河 奚增红

目录

水利工程	1
第一章 一般规定	1
第二章 水工专业	2
1 工程总体布置及建（构）筑物防火设计说明	2
2 火灾危险性分类和耐火等级	2
3 总体布置	3
3.1 防火间距	3
3.2 消防车道和救援设施	3
4 建筑物	4
4.1 防火分区	4
4.2 安全疏散	4
第三章 水机专业	6
1 油系统防火、消防给水及灭火设施设计说明	6
2 绝缘油和透平油系统	7
3 消防给水系统	7
3.1 消防水源及给水设施	7
3.2 室外、室内消防给水	9
3.3 消火栓	10
4 自动灭火系统及消防器材配置	11
4.1 自动灭火系统	11
4.2 消防器材	11
第四章 电气专业	13
1 主要电气设备防火及火灾自动报警系统设计说明	13
2 电气设备	13
2.1 室外电气设备	13
2.2 室内电气设备	14
2.3 电缆	14
3 消防电气	15
3.1 消防供电	15
3.2 消防应急照明、疏散指示标志和灯具	16
3.3 火灾自动报警系统	17
3.4 防雷接地	18
第五章 暖通专业	19
1 暖通空调系统防火及防烟排烟设计说明	19
2 防火	19
3 防烟排烟	21
4 系统控制	23
水电工程	24
第一章 一般规定	24
第二章 水工专业	25
1 工程总体布置及建（构）筑物防火设计说明	25
2 生产的火灾危险性分类和耐火等级	25
3 厂区规划	26
4 厂区建（构）筑物	27

4.1	防火构造	27
4.2	安全疏散	28
5	大坝与通航建筑物	29
5.1	一般规定	29
5.2	大坝	29
5.3	船闸	29
5.4	升船机	30
第三章	水机专业	31
1	油系统防火、消防给水及灭火设施设计说明	31
2	绝缘油和透平油系统	32
3	消防给水系统	33
3.1	消防水源及给水设施	33
3.2	室外、室内消防给水	35
3.3	消火栓	35
4	自动灭火系统及消防器材配置	37
4.1	自动灭火系统	37
4.2	消防器材	38
第四章	电气专业	39
1	主要电气设备防火及火灾自动报警系统设计说明	39
2	室外电气设备	39
3	室内电气设备	40
4	电缆	40
5	电气	41
5.1	消防供电	41
5.2	消防应急照明、疏散指示标志和灯具	42
5.3	火灾自动报警系统	43
第五章	暖通专业	45
1	暖通空调系统防火及防烟排烟设计说明	45
2	防火	45
3	防烟排烟	47
4	系统控制	49
电力工程		50
1	一般规定	50
2	建(构)筑物火灾危险性分类、耐火等级、防火间距及消防道路	50
2.1	火灾危险性分类	50
2.2	耐火等级	51
2.3	防火间距	51
2.4	消防车道	54
3	建(构)筑物的安全疏散和建筑构造	54
3.1	建筑构造	54
3.2	安全疏散	55
4	变压器及其他带油电气设备	56
4.1	变压器等带油电气设备的防火规定	56
4.2	变压器等带油电气设备事故排油规定	56
5	电缆敷设	57
5.1	防火隔离设施	57

5.2	电缆敷设要求	58
6	消防给水、灭火设施及火灾自动报警	59
6.1	消防给水	59
6.2	建构筑物灭火系统配置	62
6.3	灭火器配置	63
6.4	火灾自动报警	64
6.5	消防排水	66
7	供暖、通空气风机调节	66
8	消防供电、应急照明	70
8.1	消防供电	70
8.2	应急照明	70

水利工程

第一章 一般规定

1.0.1 本要点适用于新建、扩建、改建水利工程的大中型水利枢纽、泵站、水闸及其通航设施的施工图阶段消防设计文件技术审查，前期各设计阶段的消防设计按各阶段相应的编制规程执行。除险加固项目可参照执行。

1.0.2 消防安全性审查是设计审查的重要组成部分，是实现建筑安全性和功能性的重要保证，审查机构应依据本要点进行审查。

1.0.3 水利工程消防设计的技术审查应符合《水利工程设计防火规范》GB 50987-2014 和其他国家现行有关标准的规定。

第二章 水工专业

1 工程总体布置及建（构）筑物防火设计说明

工程总体布置及建（构）筑物防火设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

1.0.1 工程概况、设计依据和设计范围说明。

1.0.2 建筑防火分类及耐火等级

说明工程各建筑物的火灾危险性分类和耐火等级。

1.0.3 工程总体布置防火设计

1 说明枢纽相邻建筑物之间、以及与室外机电设备之间的防火间距。

2 说明消防车道和救援设施设置。

1.0.4 建筑物防火设计

1 说明建筑内部主要部位防火分区的划分原则；说明防火分区的隔离措施。

2 说明安全疏散设计。

3 说明工程室内、外装修的防火设计。建筑保温层的防火构造措施和材料的燃烧性能。

4 钢结构部位应说明主要构件所对应耐火等级的防火构造措施。

5 说明消防电梯的设置部位、数量、速度、载重并应在示意图中标示等。

2 火灾危险性分类和耐火等级

2.0.1 厂房类型划分

1 地面厂房：电机层或安装间地面能直通外部道路，且有门窗直通大气的水力发电厂厂房或泵站厂房。

2 坝内厂房：设置在挡水坝体空腔内的水力发电厂厂房或泵站厂房。

3 地下厂房：设置在地下洞室内的水力发电厂厂房或泵站厂房。

2.0.2 审查水利工程各生产场所的建筑火灾危险性类别、火灾类别和危险等级，建（构）筑物的耐火等级。其中：

1 水力发电厂厂房、泵站厂房、室外变电站和室外开关站构架，不应低于二级；

2 通航建筑物和水闸，除卷扬启闭机室不应低于三级外，其余的不应低于二级；

3 独立的辅助生产建筑物，除机械试验室、电工修理间、机械修配厂、水工观测仪表室、水处理室和水化验室不应低于三级外，其余的不应低于二级；

4 综合的辅助生产建筑物，不应低于二级。

2.0.3 审查水利工程内部装修防火设计是否符合《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

3 总体布置

3.1 防火间距

3.1.1 审查水利工程枢纽内相邻建筑物之间的防火间距，审查室外主变压器场与建筑物、厂外油罐室或露天油罐的防火间距。

3.1.2 露天油罐与电力架空线的最近水平距离不应小于杆塔高度的 1.2 倍。

3.2 消防车道和救援设施

3.2.1 水利工程厂区内的消防车道可利用交通道路。

3.2.2 审查消防车道是否符合下列规定：

1 消防车道的宽度不应小于 4.0m，当道路上空有障碍物时，其距地面净高不应小于 4.0m；

2 尽头式消防车道应在适当位置设回车道或回车场。回车场的面积不应小于 15.0m×15.0m；

3 消防车道的均布荷载值不应低于 7.875kN/m，集中荷载值不应低于 202.5kN。

3.3.3 审查消防车是否能到达以下位置：

1 地面厂房入口处；

2 地下厂房、坝内厂房交通洞地面入口处；

3 室外主变压器场、室外开关站、厂外油罐室或露天油罐等场地的一个长边；

4 船闸的闸首、升船机的闸首；

5 水闸启闭机室的一侧；

6 地面副厂房等辅助生产建筑物、办公生活区每栋建筑物的一个长边。

3.3.4 水利工程的水力发电厂和泵站宜按装机容量配置消防车，审查具体配置是否符合下列规定：

- 1 水力发电厂总装机容量为 1500MW 以上至 3500MW，宜配备 1 辆消防车；
- 2 水力发电厂总装机容量为 3500MW 以上，宜配备 2 辆消防车；
- 3 泵站总装机容量为 150MW 以上，宜配备 1 辆消防车。

4 建筑物

4.1 防火分区

4.1.1 审查防火分区设置是否符合下列要求：

1 主厂房和多层副厂房防火分区最大允许占地面积可不限。

2 高层副厂房的每个防火分区最大允许建筑面积不应大于 4000m^2 ；地下副厂房、坝内副厂房每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 2000m^2 。

4.1.2 审查火灾危险性类别为丁类的厂房内布置丙类的生产场所时，是否采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃体隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃体楼板与其他部位隔开，门应采用 A1.50 防火门，并配置相应的消防设施。

4.1.3 审查附设在建筑物内的消防水泵房，是否采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开，其疏散门应直通安全出口，且开向疏散走道的门应采用甲级防火门。

4.2 安全疏散

4.2.1 安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻两个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。

4.2.2 审查水利工程的水力发电厂、泵站的安全出口和疏散走道是否符合下列规定：

1 地面厂房的发电机层或电动机层应有不少于 2 个直通室外地面的安全出口；

2 地下厂房、坝内厂房的发电机层或电动机层应设 2 个安全出口，且至少应有 1 个直通室外地面。进厂交通隧道可作为直通室外地面的安全出口；

3 厂房内发电机层或电动机层以下的全厂性操作廊道的安全出口不应少于 2 个，且疏散距离不应超过 60m；

4 发电机层或电动机层以下各层室内最远工作地点到该层最近的安全出口的距离不应超过 60m；

5 多层副厂房的安全出口不应少于 2 个。当多层副厂房每层建筑面积不超过 800m^2 ，

且同时值班人数不超过 15 人时，可设 1 个；

6 高层副厂房内最远工作地点到安全出口的距离不应超过 50m，多层副厂房的安全疏散距离不限；

7 多层副厂房可设敞开楼梯间，地下副厂房、坝内副厂房、高层副厂房应设封闭楼梯间。建筑高度大于 32.0m 的高层副厂房应设防烟楼梯间；

8 建筑高度大于 32.0m 的高层副厂房，每个防火分区应设置 1 部消防电梯。消防电梯可与客、货梯兼用。

4.2.3 水闸启闭机室的安全出口不宜少于 2 个。

4.2.4 审查通航设施的安全出口和疏散走道是否符合下列规定：

1 船闸闸室内两侧闸墙应分别设置从墙顶直达闸底的槽内疏散爬梯，其间距不宜大于 50m；

2 建筑高度大于 24.0m 的升船机承船厢室两侧，应设封闭楼梯间；建筑高度大于 32.0m 的应设防烟楼梯间；

3 建筑高度大于 32.0m 的升船机承船厢室两侧，每侧应结合楼梯间布置设置 1 部消防电梯；

4 升船机承船厢室两侧应设置疏散口和水平疏散走道，并直通楼梯间、电梯间。同层单侧疏散口不宜少于 2 个，疏散口的间距不应超过 100m。水平疏散走道之间的垂直高差不宜大于 10m。疏散口应设 A1.50 防火门。

4.2.5 审查安全疏散用的门、走道和楼梯是否符合下列规定：

1 门净宽不应小于 0.9m；

2 走道净宽不应小于 1.2m；

3 楼梯净宽不应小于 1.1m，坡度不宜大于 45°。机组段的楼梯净宽不宜小于 0.8m；

4 船闸闸室爬梯净宽不应小于 0.5m。

4.2.6 电缆隧道的安全出口间距不应超过 120m。

第三章 水机专业

1 油系统防火、消防给水及灭火设施设计说明

油系统防火、消防给水及灭火设施设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

1.0.1 工程概况、设计依据和设计范围说明。

1.0.2 油系统防火

1 说明油罐布置位置和防火间距，油罐和油罐室事故排油和贮油设施。

2 油罐室、油处理室的防火分隔，疏散出口，灭火设施。

1.0.3 消防给水系统

1 消防水源的说明：包括天然水源、消防水池及消防泵和泵房设置位置、水池有效容积、消防泵性能参数；是否与生产、生活用水合用，合用时在机组或压力钢管检修时的消防用水保障，或合用的水量分配；是否设置高位水箱及设置位置和有效容积，系统是否设置稳压泵、稳压泵启停泵方式及控制压力。

2 消防给水系统类型（高压、临时高压或低压）说明，给水管网布置形式，水泵接合器布置原则。

3 消火栓

1) 应明确室内、外消火栓设计流量，火灾延续时间及火灾延续时间内消防用水量；

2) 消火栓系统是否分区及界限；

3) 消火栓布置原则、选型、充实水柱参数、报警方式。栓口出水压力超过 0.5MPa 时采取的减压措施。

1.0.4 自动灭火系统及消防器材配置

1 水喷雾灭火系统（自动喷水灭火系统参照执行）

1) 说明水喷雾灭火系统设置位置、各设置场所火灾危险等级、设计参数、设计流量、火灾延续时间及火灾延续时间内消防用水量。

2) 喷头选型及布置原则；

3) 雨淋报警阀设置位置、组数。

2 固定式灭火系统：说明固定式灭火系统设置位置、系统形式、设计参数、控制原理。

3 消防器材配置：说明建筑灭火器、砂箱、呼吸器等器材的配置场所及不同场所火灾类别、危险等级、配置参数、设备选型。

4 各系统设施及设备运行、构筑物水位显示等对电气专业的设计要求。

2 绝缘油和透平油系统

2.0.1 露天立式油罐之间的防火间距不应小于相邻立式油罐中较大罐直径的 40%，露天卧式油罐之间的防火间距不应小于 0.8m。

2.0.2 露天油罐设有防止液体流散的设施时，可不设置防火堤。油罐周围的下水道应是封闭式的，入口处应设水封设施。

2.0.3 室内油罐之间的防火间距不宜小于 1.0m。

2.0.4 审查油罐室挡油槛设置。油罐室可不设专用的事故排油、贮油设施，但应设置挡油槛。挡油槛内的有效容积不应小于最大一个油罐的容积；当设有固定式水喷雾灭火系统时，挡油槛内的有效容积还应加上灭火水量的容积。

2.0.5 油罐室不宜设置在厂房内。如设置时，审查是否符合下列规定：

1 油罐室、油处理室之间或与其他房间之间应采用防火墙分隔；

2 油罐室的疏散出口不应少于 2 个，但其面积不超过 100m²时可设 1 个。出口的门应采用 A1.50 防火门；

3 单个油罐室的油罐总容积不应超过 200m³；

4 油罐的事故排油阀应能在安全地带操作。

2.0.6 绝缘油和透平油管路不应和电缆敷设在同一管沟内。

2.0.7 油罐室不应装设照明开关和插座，灯具应采用防爆型。油处理室的电器应采用防爆型。

3 消防给水系统

3.1 消防水源及给水设施

3.1.1 审查消防水源设置是否符合规定。

1 消防用水可由天然水源或消防水池供给。

2 消防用水水源可与生产、生活用水合用，当生产、生活用水达到最大小时用水量时，仍应保证全部消防用水的需要。

3.1.2 审查消防用水量的确定。消防用水量应按以下两项灭火用水量的较大者确定：

1 一个设备 1 次灭火的最大灭火用水量；（水轮发电机或电动机灭火时，其消防用水量应包括水轮发电机或电动机的自动灭火装置用水量和该机组段的 1 个厂房消火栓用水量。变压器、油罐灭火时，其消防用水量应包括本身设置的自动灭火装置用水量和有关的消火栓用水量。）

2 一个建筑物 1 次灭火的最大灭火用水量。（最大一座建筑物所需的室内、室外消火栓用水量之和。）

3.1.3 消防给水可采用高压给水系统、临时高压给水系统或采用低压给水系统。审查给水系统设计是否符合以下要求：

1 高压或临时高压给水系统的管道压力应保证当消防用水量达到最大，且水枪在任何建筑物的最高处时，水枪的充实水柱不小于 10m。

2 临时高压给水系统平时的管道压力应保证在任何建筑物最高处消火栓的栓口水压不小于 0.02MPa。

3 低压给水系统的管道压力应保证灭火时最不利点消火栓的栓口水压不小于 0.1MPa。

3.1.4 采用自流供水方式的高压给水系统，取水口不应少于 2 个。（在与生产用水合用取水口，而且当其设在蜗壳或压力钢管上时，要考虑到机组检修和钢管（或引水管）检修时仍能保证消防用水的需要。）

3.1.5 附设在建筑物内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下，或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层；

3.1.6 审查采用水泵供水方式的临时高压给水系统，应设置备用水泵和消防水箱，是否符合下列规定：

1 消防备用泵，其工作能力不应小于 1 台主用水泵；

2 消防水泵应采用自灌式吸水。每组水泵的吸水管不应少于 2 条。当其中 1 条故障时，其余的吸水管应能通过全部用水量；

3 每组水泵应有不少于 2 条出水管与消防管网连接，当其中 1 条出水管检修时，其余的出水管应能通过全部用水量；

4 消防水箱应储存 10min 的消防用水量。当消防用水量小于或等于 25L/s，经计算消防水箱所需消防储水量大于 12m³时，仍可采用 12m³；当消防用水量大于 25L/s，经计算消防水箱所需消防储水量大于 18m³时，仍可采用 18m³；

5 消防水箱的设置高程应满足最不利点消火栓平时水压的要求；当不能满足时，应设增压设施。增压设施如采用稳压泵，则要求其出水量不应小于 5L/s；如采用气压给水设备，则要求其气压水罐的调节容积不小于 300L；

6 消防用水与其他用水合用的水箱，应有确保消防用水不作他用的技术措施。火警后，由消防水泵供给的消防用水不应进入消防水箱。

3.1.7 审查采用消防水池供水方式的高压给水系统是否符合下列规定：

1 消防水池的容量应满足在火灾延续时间内消防用水量的要求。火灾延续时间应确定为：厂房 120min，水轮发电机、电动机 10min，油浸式变压器、大型电缆室 24min，透平油和绝缘油油罐 30min，船闸及升船机 60min；

2 消防水池容量超过 500m³时宜分成 2 格，超过 1000m³时应分成 2 格。消防水池应有不少于 2 条出水管与消防管网连接，当其中 1 条故障时，其余的干管应能通过全部用水量；

3 在火灾情况下能保证连续补水时，消防水池的容量可减去火灾延续时间内补充的水量；

4 消防水池的补水时间不宜超过 48h；

5 消防用水与其他用水合用的水池，应有确保消防用水不作他用的技术措施；

6 寒冷地区的消防水池应有防冻措施。

3.1.8 消防给水系统应有防止杂质堵塞的措施。易受冰冻的取水口、管段和阀门应有防冻措施。

3.2 室外、室内消防给水

3.2.1 审查建筑物的室外、室内消火栓用水量是否满足《水利工程设计防火规范》GB 50987-2014 中 8.3.1 和 8.3.2 款规定。

3.2.2 审查室外、室内消防给水管道的设置是否符合下列规定：

1 消防给水管网应布置成环状。当室外消防用水量不超过 15L/s 时，室外消防给水管网可布置成枝状；

2 消防给水管网干管的最小直径不应小于 100mm；

3 临时高压给水系统、低压给水系统的消防管网应设消防水泵接合器。接合器的数量应按消防用水量计算，每个接合器的流量为 10L/s~15L/s。

3.3 消火栓

3.3.1 枢纽建筑物应设置室内和室外消火栓，地面建筑物及室外电气设备应在室外消火栓的保护范围内。

3.3.2 绝缘油和透平油的露天油罐或厂外地面油罐室附近应设置室外消火栓。

3.3.3 船闸闸室两侧闸墙上、承船厢室疏散口附近均应设置消火栓。

3.3.4 高压给水系统的消火栓栓口处的静水压力不应超过 1.0MPa。消火栓栓口处的出水压力超过 0.5MPa 时，应有减压措施。

3.3.5 审查水枪的充实水柱长度应经计算确定，其中：

高层副厂房、地下副厂房、坝内副厂房的消火栓水枪充实水柱不应小于 13m，单层和多层副厂房的消火栓水枪充实水柱不应小于 10m。

3.3.6 审查室外消火栓的设置是否符合下列规定：

1 沿厂区主厂房及其他建筑物周围，其间距不应大于 120m；

2 沿船闸闸室两侧，其间距不应大于 50m；

3 升船机闸首两侧、闸门上下游应各设 1 个。

3.3.7 审查室内消火栓的设置是否符合下列规定：

1 主厂房内发电机层或电动机层消火栓的间距不宜大于 50m，并应保证有 2 支水枪的充实水柱能同时到达该层任何部位。发电机层或电动机层地面至厂房顶的高度大于 18m 时，可只保证桥式起重机轨顶以下实际需要保护的部位有 2 支水枪充实水柱能同时到达；

2 主厂房发电机层或电动机层以下各层，消火栓的设置和数量可根据设备布置和检修要求确定；

3 高层副厂房的消火栓间距不应超过 30m，其他单层和多层副厂房的消火栓间距不应超过 50m；

4 消火栓应设在明显易于取用地点。栓口离地面高度宜为 1.10m，其出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面成 90° 角；

5 消火栓箱应设置启动消防泵的联动触发信号按钮。

4 自动灭火系统及消防器材配置

4.1 自动灭火系统

4.1.1 审查下列场所是否设置自动灭火系统，宜采用水喷雾灭火系统：

- 1 额定容量为 12.5MVA 及以上的发电机；
- 2 额定功率为 10MW 及以上的电动机；
- 3 水力发电厂布置在室外的单台容量 90MVA 及以上的油浸式变压器，降压变电站布置在室外的单台容量 125MVA 及以上的油浸式变压器。在严寒地区应采用其他自动灭火系统；
- 4 布置在室内的单台容量 12.5MVA 及以上的油浸式变压器；
- 5 面积 300m² 及以上的电缆室，长度 150m 及以上或电缆数量 200 根及以上的电缆隧道和电缆竖井。敷设 66kV 及以上交联聚乙烯电力电缆的可不装设；
- 6 绝缘油和透平油的露天油罐或厂外地面油罐室，当其充油油罐总容积超过 200m³，同时单个充油油罐的容积超过 80m³ 的；
- 7 绝缘油和透平油的厂内油罐室，当其充油油罐总容积超过 100m³，同时单个充油油罐的容积超过 50m³ 的。

4.1.2 下列场所除可采用水喷雾灭火系统外，也可采用气体灭火系统：

- 1 额定容量为 12.5MVA 及以上的发电机；
- 2 额定功率为 10MW 及以上的电动机；
- 3 布置在室内的单台容量 12.5MVA 及以上的油浸式变压器。

4.1.3 总装机容量为 1500MW 及以上的水力发电厂或总装机容量为 150MW 及以上的泵站的控制室、计算机室、通信室以及继电保护屏室等重要用房应设置自动灭火系统，且宜采用气体灭火系统。

4.1.4 水喷雾灭火系统的设计喷雾强度应符合《水利工程设计防火规范》GB 50987-2014 中 8.5.4 款规定。

4.2 消防器材

4.2.1 审查下列场所是否设置移动式泡沫灭火器及砂箱等消防器材：

- 1 绝缘油和透平油的露天油罐附近；
- 2 绝缘油和透平油的厂内油罐室或厂外油罐室出入口处；

- 3 室内充油设备室的出入口处；
 - 4 室外变电站、开关站内充油设备附近。
- 4.2.2 审查下列场所是否设置移动式灭火器：
- 1 各类机电设备用房；
 - 2 主厂房各机组段和安装场；
 - 3 穿越各机组段之间的架空电缆通道，按每个机组段集中设置；
 - 4 电缆室、电缆隧道的出入口处；
 - 5 起重机的驾驶室。
- 4.2.3 电缆室、电缆隧道的出入口和分隔处应配备呼吸器，且数量不应少于 2 个；控制室应配备正压式呼吸器，且数量不应少于 4 个。

第四章 电气专业

1 主要电气设备防火及火灾自动报警系统设计说明

主要电气设备防火及火灾报警系统设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

- 1.0.1 工程概况，设计依据，设计范围，工程负荷等级。
- 1.0.2 消防用电负荷等级。
- 1.0.3 消防电源设计说明。
- 1.0.4 强弱电敷线方式：管线配合，明敷设或暗敷设，桥架或线槽的吊高，与其他管线平行和交叉的防护距离。
- 1.0.5 火灾自动报警系统主要内容及指标的简介，系统与消防设备的联动控制设计说明。
- 1.0.6 应急照明及疏散指示标志的设计说明。
- 1.0.7 电气设备接地要求。
- 1.0.8 电气设备防火分隔、防火封堵、耐火极限、防火间距设计要求说明。
- 1.0.9 电气设备安全防护设计说明（带电导体的防护设施：电气绝缘、安全距离、防护围栏）。

2 电气设备

2.1 室外电气设备

2.1.1 审查室外布置的油量在 2500kg 及以上的油浸式变压器之间或油浸式电抗器之间的最小防火间距。（油量在 2500kg 及以上的油浸式变压器及油浸式电抗器与其他充油式电气设备之间的防火间距不应小于 5m；油量在 2500kg 以下的油浸式变压器及油浸式电抗器与其他充油式电气设备之间的防火间距不应小于 3m。）

2.1.2 油浸式变压器的防火隔墙设置应满足规范要求。防火间距不能满足规范要求时，应设置防火隔墙。防火墙设置应符合下列要求：

- 1 高度应高于变压器油枕顶部 0.3m；
- 2 长度不应小于贮油坑边长及两端各加 1.0m 之和；
- 3 与油坑外缘的距离不应小于 0.5m。

2.1.3 审查厂房外墙与室外油浸式变压器外缘的距离。

1 厂房外墙与室外油浸式变压器外缘的距离小于规范规定时，该外墙应采用防火墙，且与变压器外缘的距离不应小于 0.8m。

2 距油浸式变压器外缘 5.0m 以内的防火墙，在变压器总高度加 3.0m 的水平线以下及两侧外缘各加 3.0m 的范围内，不应开设门窗和孔洞；在其范围以外需开设门窗时，应设置 A1.50 防火门或 A1.50 固定式防火窗。发电机母线或电缆穿越防火墙时，周围空隙应用不燃烧材料封堵，其耐火极限应与防火墙相同。

2.1.4 单台油量在 1000kg 及以上的油浸式变压器及其他充油电气设备应设置贮油池(坑)。

2.1.5 贮油池(坑)容积(不含卵石层的缝隙容积)应按贮存单台设备 100%的油量确定。当设有固定式水喷雾、细水雾灭火装置时，贮油池(坑)的容积应按单台设备 100%的油量与灭火水量之和确定。

2.1.6 集油池应符合下列规定：

1 集油池的容积应按贮存最大一台充油设备 100%的油量确定。当设有固定式水喷雾灭火系统时，集油池的容积应按贮存最大一台充油设备油量与其灭火水量之和确定；贮油坑至集油池的排油管内径规定为不小于 150mm。

2 当集油池设有油水分离设施时，其容积可按最大一台充油设备的 100%的油量确定；

3 集油池应设置排水、排油设施。

2.1.7 升压站、开关站的出入口及主要电气设备附近应配备灭火器材。

2.2 室内电气设备

2.2.1 油浸式主变压器不宜设置在厂房内。如设置时，审查其房间是否满足防火规范要求（专用房间不宜开窗；专用房间、洞室的大门不宜直接开向主厂房或正对进厂交通道）。

2.2.2 变压器室、配电装置室、母线室、控制室、继电保护屏室、通信室、计算机室、直流屏室等电气设备室之间及其对外的管沟、孔洞，应采用不燃烧材料封堵，封堵部位的耐火极限不应低于该部位结构或构件的耐火极限。

2.3 电缆

2.3.1 审查电缆室、电缆通（廊、沟）道和穿越各机组段之间架空敷设的动力电缆、控制电缆、通信电缆及光缆等均应分类、分层排列敷设。动力电缆的上下层之间应装设耐火隔

板，其耐火极限不应低于 0.50h。全部采用阻燃电缆时，可不设置隔板分隔。

2.3.2 审查电缆通（廊、沟）道的下列部位应设防火封堵：

- 1 穿越电气设备房间处；
- 2 穿越厂房外墙处；
- 3 电缆通（廊、沟）道的进出口、分支处。

2.3.3 电缆隧道每 200m 处、主要电缆沟每 200m 处、电缆室每 300m² 宜采取阻火分隔措施。审查阻火分隔措施应符合下列规定：

- 1 应采用耐火极限不低于 1.0h 的不燃烧材料；
- 2 在防火分隔物两侧各 1.0m 的电缆区段上，应有防止串火的措施；
- 3 当在防火分隔物上设门时，应采用 B1.00 防火门。

2.3.4 审查电缆竖井防火封堵设计。（封堵层应能承受巡检人员的荷载。活动人孔可采用承重型防火隔板制作，不同回路之间应用防火隔板进行分隔；）

2.3.5 电缆隧道和竖（斜）井中敷设多回路的 66kV 及以上高压电缆时，不同回路之间应装设耐火极限不低于 1.0h 的隔板进行分隔。66kV 及以上高压电缆竖（斜）井的防火封堵间隔不应大于 100m。

2.3.6 电缆不应通过油罐室、油处理室。

3 消防电气

3.1 消防供电

3.1.1 消防用电设备的电源应按二级负荷供电。（消防用电设备包括消防水泵、消防电梯、防烟排烟设备、火灾自动报警、自动灭火装置、火灾事故照明、疏散指示标志、电动防火门、防火卷帘及电动阀门等）

3.1.2 消防用电设备的供电应在配电线路的最末一级配电装置处设置双电源自动切换装置（检查要点是看两个回路是不是来自不同的电源或不同段母线，回路是否完全独立，末端双电源切换装置是否可靠）。当发生火灾时，仍应保证消防用电。

3.1.3 审查消防电源设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

- 1 消防电源设计是否与规范规定的相应用电负荷等级要求一致；
- 2 备用消防电源的供电时间和容量，是否满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求，不同类别场所应急照明和疏散指示标志备用电源的连续供电时间是否符合规范

要求。

3.1.4 审查消防配电设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

1 回路设计。消防用电设备是否采用专用供电回路，当建筑内生产、生活用电被切断时，仍能保证消防用电；

2 配电设施。按二级负荷供电的消防设备，其配电箱是否独立设置。消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机、消防电梯等的供电，是否在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置；

3 线路敷设。消防配电线路的敷设是否符合规范要求。

3.1.5 审查用电系统防火设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

1 供电线路。架空线路与保护对象的防火间距是否符合规范要求，电力电缆及用电线路敷设是否符合规范要求；

2 用电设施。开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，是否采取隔热、散热等防火措施；可燃材料仓库灯具的选型是否符合规范要求，灯具的发热部件是否采取隔热等防火措施，配电箱及开关的设置位置是否符合规范要求；

3 电气火灾监控。火灾危险性较大场所是否按规范要求设置电气火灾监控系统。

3.1.6 审查消防应急照明、疏散指示标志采用的备用电源及其连续供电时间。

3.1.7 审查消防用电设备的配电线路敷设方式（当采用耐火电缆时，可不采取防火保护措施）。

3.1.8 油处理室应根据被处理油的性质，选用的电气装置应满足规范要求。

3.2 消防应急照明、疏散指示标志和灯具

3.2.1 审查应急照明及疏散指示标志的设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

1 设置部位。应急照明及疏散指示的设置部位是否符合规范要求；

2 安装位置。应急照明及疏散指示的安装位置是否符合规范要求，特殊场所是否设置能保持视觉连续的灯光疏散指示标志或蓄光疏散指示标志。

3.2.2 室内主要疏散通道、楼梯间、消防（疏散）电梯、安全出口处和厂房内重要部位，均应设置消防应急照明及疏散指示标志。

3.2.3 审查选择消防应急照明、疏散指示标志和灯具型号规格。

3.2.4 火灾状态下，灯具光源应急点亮、熄灭的响应时间应符合规范要求。

3.2.5 系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间应满足规范要求。

3.2.6 消防应急照明灯宜设在墙面或顶棚上；安全出口的疏散指示标志宜设在顶部；疏散走道及其转角处的疏散指示标志宜设在距地（楼）面高度 1m 以下的墙面上或走道地（楼）面，间距不宜大于 20m。

3.2.7 审查应急照明配电箱的配置。

3.2.8 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。

1 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。

2 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。

3.3 火灾自动报警系统

3.3.1 大中型水力发电厂、泵站、水闸及其通航设施等水利工程应设置火灾自动报警系统，宜采用集中报警系统。

3.3.2 审查系统的保护对象分级，设置部位，系统形式的选择，火灾报警区域和探测区域的划分。

1 大坝宜设为一个报警区域。

2 船闸、升船机宜按闸首划分报警区域。

3.3.3 根据工程的具体情况，审查火灾报警控制器和消防联动控制器的选择及布置是否符合消防标准规定。主要审查火灾报警控制器和消防联动控制器容量和每一总线回路所容纳的地址编码总数。

3.3.4 火灾探测器、总线短路隔离器、火灾手动报警按钮、火灾应急广播、火灾警报装置、消防专用电话、系统接地的设计是否符合消防标准。

3.3.5 审查火灾自动报警系统设备选型。

1 根据火灾特点和使用环境选用火灾自动报警系统设备。设备在强电磁干扰、油雾或潮湿环境中应能长期正常工作；

2 主厂房各层各机组段及副厂房的主要通道、出口处应至少设置 1 个手动火灾报警按钮，按钮可结合消火栓配置；

3 手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位，且应有明显的标志。

3.3.6 消防控制屏或控制终端宜设在中央控制室内。采用的火灾集中报警控制装置应预留与工程计算机监控系统和视频监视系统的输出接口。

3.3.7 火灾自动报警系统应设有主电源和直流备用电源。

3.3.8 系统的布线设计，着重审查系统导线的选择，系统传输线路的敷设方式；审查系统的供电可靠性，系统的接地等设计是否符合消防标准。

3.3.9 大、中型水利工程应设置火灾应急广播。

3.3.10 审查系统对自动喷水灭火系统、室内消火栓系统、气体灭火系统、泡沫和干粉灭火系统、防排烟系统、空调通风系统、火灾应急广播、电梯回降装置、防火门及卷帘系统、消防应急照明系统、消防通讯系统等消防设备的联动控制设计是否符合规范要求。

3.4 防雷接地

3.4.1 防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB / T 50064 的规定。接地设计应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB / T 50065 的规定。

3.4.2 火灾报警系统接地应接入水利工程的公共接地网，接地电阻值应按公共接地网接地电阻值确定，且不大于 4Ω 。

第五章 暖通专业

1 暖通空调系统防火及防烟排烟设计说明

暖通空调系统防火及防烟排烟设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

- 1.0.1 防火、防烟排烟设计计算参数。
- 1.0.2 防火、防烟排烟系统的服务范围、系统划分及系统控制措施。
- 1.0.3 各防、排烟系统的加压送风、排烟设计风量（含需要设置补风系统的补风设计风量）。
- 1.0.4 防烟排烟系统风机、风管材料选用及防烟、防火风阀、排烟口等设施的设计选用。

2 防火

2.0.1 所有工作场所严禁采用明火采暖，防酸隔爆式蓄电池室、酸室、油罐室、油处理室严禁使用敞开式电热器采暖。

2.0.2 风管等材料选择应符合下列要求：

1 通风、空气调节系统的风管应采用不燃材料制作；通风、空气调节系统的设备和风管、水管的绝热、消声、加湿材料及其粘结剂宜采用不燃材料，当确有困难时，可采用难燃材料；防酸隔爆式蓄电池室、酸室的风管和柔性接头可采用难燃材料。

2 设在风管型密闭式电加热器前后两端各 1.0m 范围内的风管及其绝热层，应为不燃材料。

2.0.3 下列情况之一的通风、空气调节系统的风口或风管上应设置防火阀：

- 1 穿越防火分区或防火分隔处；
- 2 穿越防火分隔处的变形缝两侧；
- 3 穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处；
- 4 主厂房采用发电机组放热风供暖时，发电机组放热风口和补风口处；
- 5 垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；
- 6 大型通风、空气调节机房墙上设无风管的回风口处；

7 防火阀的动作温度应为 70℃。防火阀在其易熔片及其他控制元件一经作用时，应能顺气流方向自行严密关闭，并应有防止风管变形而影响关闭的措施。

2.0.4 大型通风和空气调节机宜布置在单独的机房内。

2.0.5 通风和空气调节系统的新风口应远离废气和烟气出口。

2.0.6 防酸隔爆式蓄电池室、酸室、油罐室、油处理室、厂内油浸式变压器室等房间应符合下列要求：

1 防酸隔爆式蓄电池室、酸室、油罐室、油处理室、厂内油浸式变压器室等房间应设专用的通风、空气调节系统，室内空气不允许再循环；机房门应直通走道，并保持室内负压；

2 排风应直接排至厂外，地下厂房的排风可排至主排风道，且应符合本要点第 2.0.9 条的要求；

3 通风、空气调节机房宜单独设置；通风机房的设置，应符合下列规定：

1) 用于油罐及油处理室、蓄电池室、SF₆ 全封闭组合电器室等房间的通风机房，其送、排风机房通风量应分别按不小于 2 次/h、1 次/h 的换气次数确定；

2) SF₆ 全封闭组合电器室的送、排风机不宜设置在同一机房内；

3) 油罐及油处理室、蓄电池室的通风机不应与其他通风机合设机房。

4 通风机及其电动机应为防爆型，并应直接连接；当送风机设在单独隔开的通风、空气调节机房内且送风干管上设有止回阀时，送风机及其电动机可采用普通型；

5 通风系统的设备和风管均应采取防静电接地措施（包括法兰跨接），不应采用容易积聚静电的绝缘材料制作。

2.0.7 通风、空气调节系统的管道布置，竖向不宜超过 5 层。当管道设置防止回流设施或防火阀时，其布置可不受此限。

2.0.8 通风、空气调节系统的风管不宜穿越防火墙、防火隔墙。如必须穿越时，应在穿越处设置防火阀。穿越防火墙、防火隔墙两侧各 2m 范围内的风管、绝热材料应采用不燃材料，穿越处的空隙应采用和墙体耐火极限相同的不燃材料封堵。

当通风道为混凝土或砖砌风道时可不设防火阀，但其侧壁上的孔口宜设防火阀。

2.0.9 当几个排风系统排风出口合用一个总排风道时，各排风系统在总排风道处应设有防止空气回流的措施。

2.0.10 事故通风

1 油浸式变压器室、电缆夹层（室、廊道）及竖井的事故排风量宜按换气次数不小于 6 次/h 确定；

2 油罐室、油处理室及蓄电池室的事故排风量宜按 6 次/h 的换气次数计算确定；

3 SF₆ 全封闭组合电器室应以机械排风为主。其事故排风量应按换气次数不小于 4 次

/h 计算确定。排风口距室内地面高度应小于 0.3m;

4 柴油发电机房宜设置独立的送、排风系统。其送风量应为排风量与发电机组燃烧所需的空气量之和;

5 设有全淹没气体灭火系统的中央控制室、计算机房、维电保护盘室等房间,其事故排风量应按换气次数不小于 5 次/h 确定;

6 气体灭火系统的储瓶间应采用机械通风。其事故排风量可按换气次数不小于 12 次/h 确定;

7 事故排风的吸风口,应设在有害气体或爆炸危险的物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处,应采取导流措施;

8 事故排风的排风口,应符合下列规定:

1) 应设置在室外安全处,尽可能避免对人员的影响,不应设置在人员经常停留或通行的地点或邻近门、窗、进风口等设施的位置;

2) 排风口与机械送风系统进风口的水平距离不应小于 20m,当水平距离不足 20m 时,排风口应高出进风口,并不宜小于 6m;

3) 排风口不应朝向室外空气动力阴影区,不宜朝向空气正压区。

9 事故排风也可采用安装在外墙、屋顶上的轴流或屋顶通风机直接排出室外,但应符合本要点第 2.0.10-7 的规定,并采取防止排风倒灌和气流短路的措施;

10 密闭房间的事故排风应设置补风系统。补风量宜大于排风量的 50%。

3 防烟排烟

3.0.1 经常有人停留的非地面副厂房、封闭副厂房和建筑高度大于 32m 的高层副厂房的下列场所,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 设置自然排烟设施的防烟楼梯间,其不具备自然排烟条件的前室。

3.0.2 下列场所宜设置自然排烟设施:

1 具备自然排烟条件的防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室或合用前室;

2 建筑高度大于 32m 的高层副厂房中长度大于 20m 且具备自然排烟条件的疏散走道;

3 进厂交通洞。

3.0.3 下列场所应设置机械排烟设施:

厂房内设计值班人数超过 15 人时，下列部位应设置机械排烟设施：

- 1 地下副厂房、坝内副厂房内相对封闭的疏散走道；
- 2 建筑高度大于 32.0m 的高层副厂房，不具备直接自然排条件且长度大于 20m 的内走道；
- 3 建筑高度大于 32.0m 的高层副厂房，长度大于 60m 的疏散走道。

3.0.4 防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室或合用前室的防排烟系统设计，应按现行国家标准的有关规定执行。

3.0.5 建筑高度大于 32m 的高层副厂房中长度大于 20m 的疏散走道，其自然排烟口的净面积宜取该走道建筑面积的 2%~5%。

3.0.6 设置机械排烟设施的场所，其排烟量可按下列规定取值：

- 1 发电机层的排烟量，可按一台机组段的地面面积计算，且不宜小于 $120\text{m}^3 (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ；
- 2 厂内主变压器搬运道的排烟量，可按一台机组段长度的搬运道地面面积计算，且不宜小于 $120\text{m}^3 (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ；

3 疏散走道的排烟量，当担负一个排烟系统时，应按不小于 $60\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ 计算；当竖向担负两个或两个以上排烟系统时，应按最大排烟系统每平方米排烟面积不小于 $120\text{m}^3 / \text{h}$ 计算。系统风机最小排烟量按现行《建筑防烟排烟系统技术标准》的有关规定计算确定。

（疏散走道排烟面积即为走道的地面面积与连通走道的无窗房间或设固定窗的房间面积之和，不包括有开启外窗的房间面积。）

3.0.7 设置机械排烟系统时，应同时设置补风系统。当设置机械补风系统时，其补风量不宜小于排烟量的 50%。

补风系统应与排烟系统联动开启或关闭。

3.0.8 机械排烟系统的设置应符合下列要求：

- 1 疏散走道的排烟系统宜竖向布置；
- 2 穿越防火分区的排烟管道应在穿越处设置排烟防火阀；
- 3 在排烟风机入口总管上应设置排烟防火阀。

3.0.9 排烟风机可采用离心或轴流排烟风机。在排烟风机入口总管上应设置与风机连锁的排烟防火阀。当该防火阀关闭时，风机应能停止运转。排烟风机和烟气流经的管道附件，如风阀、柔性接头等，应保证在 280°C 的温度下连续有效工作不小于 30min。

3.0.10 排烟风机的全压应满足排烟系统最不利支路的要求，其排烟量应考虑 10%~20%的漏风量。排烟风机和用于排烟补风的送风机宜设在通风机房内。排烟风机和用于排烟补风的送风机一般应设置在独立的机房，当设在通风机房内时，该机房应采用耐火极限不小于 2.00h 的隔墙和耐火极限不小于 1.50h 的楼板与其他部位隔开。

3.0.11 防烟与排烟系统的管道、风口及阀门等必须采用不燃材料制作。排烟管道应与可燃物保持不小于 0.15m 的距离或采取可靠的隔热防火措施。

3.0.12 处于抗震设防地区的水利工程的供暖、通风、空气调节、防烟排烟等系统设备，必须进行抗震设计。其防烟排烟系统设备和管道在主体未发生坍塌时，应能正常运转。

3.0.13 防烟排烟系统的其他设计内容，均按现行国家标准的有关规定执行。

4 系统控制

4.0.1 水利工程涉及防火、防烟排烟系统的监测与控制，应执行有关国家现行标准的规定；与防烟排烟系统合用的通风与空气调节系统应按消防设施的要求供电，并在火灾时转入火灾控制状态。

4.0.2 事故排风及其补风系统的通风机、加压送风机、排烟风机和排烟补风用送风机，宜分别在中央控制室和厂房内便于操作的地点设置电器开关或紧急启动按钮，并应具有明显的标志和防止误操作的保护装置。

4.0.3 当可燃、易爆或有毒气体场所事故排风系统设置可燃、易爆或有毒气体检测、报警及控制装置时，事故排风应与其连锁启动，同时应保证事故排风电源的可靠性。

4.0.4 事故排风系统的防火阀，宜遥控复位。

4.0.5 机械排烟系统中，当任一排烟口或排烟阀开启时，排烟风机、补风机应能自动启动。

4.0.6 热风供暖或空气调节系统的电加热器应与送风机连锁，送风机应延迟于电加热器关闭，并应设无风断电、超温断电保护装置，电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。

4.0.7 供暖、通风、空气调节系统应与服务区内的消防控制系统连锁。当火灾发生时，应开启相应部位的防烟、排烟设施，相应部位的供暖、通风、空气调节系统停止运行。火灾确认后，系统启动时间应符合相关现行国家标准要求。

水电工程

第一章 一般规定

1.0.1 本要点适用于新建、扩建、改建的大、中型水电站和抽水蓄能电站工程的施工图阶段消防设计文件技术审查，前期各设计阶段的消防设计按各阶段相应的编制规程执行。除险加固项目可参照执行。

1.0.2 消防安全性审查是设计审查的重要组成部分，是实现建筑安全性和功能性的重要保证，审查机构应依据本要点进行审查。

1.0.3 水电工程消防设计的技术审查应符合《水电工程设计防火规范》GB 50872-2014 和其他国家现行有关标准的规定。

第二章 水工专业

1 工程总体布置及建（构）筑物防火设计说明

工程总体布置及建（构）筑物防火设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

1.0.1 工程概况、设计依据和设计范围说明。

1.0.2 建筑防火分类及耐火等级

说明工程各建筑物的火灾危险性分类和耐火等级。

1.0.3 工程总体布置防火设计

1 说明枢纽相邻建筑物之间、以及与室外机电设备之间的防火间距。

2 说明消防车和消防车道设置。

1.0.4 建筑物防火设计

1 说明建筑内部主要部位防火分区的划分原则；说明防火分区的隔离措施。

2 说明安全疏散设计。

3 说明工程室内、外装修的防火设计。建筑保温层的防火构造措施和材料的燃烧性能。

4 钢结构部位应说明主要构件所对应耐火等级的防火构造措施。

5 说明消防电梯的设置部位、数量、速度、载重并应在示意图中标示等。

2 生产的火灾危险性分类和耐火等级

2.0.1 厂房类型划分

1 地面厂房：厂房的主体位于地上，有可开启外窗的厂房。

2 坝内厂房：厂房的主体位于地上，但无可开启外窗的厂房。

3 非地面厂房：位于地下或坝内且无外窗的厂房。

2.0.2 审查水电工程各建（构）筑物的火灾危险性类别，建（构）筑物的耐火等级。其中：

1 地面厂房中油浸式变压器室、油浸式电抗器室、油浸式消弧线圈室、绝缘油油罐室、透平油油罐室及油处理室、柴油发电机室及其储油间耐火等级应为一级，其他建筑的耐火等级均不应低于二级。厂房外地面绝缘油、透平油油罐室的耐火等级不应低于二级。

2 非地面厂房及封闭厂房耐火等级应为一级。

2.0.3 审查水电工程内部装修防火设计是否符合《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

3 厂区规划

3.0.1 审查水电工程枢纽内相邻建筑物之间及与厂外建筑之间的防火间距；审查室外油浸式变压器与厂区建筑物、露天油罐的防火间距（油浸式变压器的总储油量按单台确定）；审查露天油罐与建（构）筑物、开关站、厂外铁路、厂外公路的防火间距；审查厂房外地面绝缘油、透平油油罐室与厂区建（构）筑物的防火间距。

3.0.2 露天油罐与电力架空线的最近水平距离不应小于电杆高度的 1.2 倍。

3.0.3 露天油罐以及厂房外地面油罐室与厂区内铁路装卸线中心线的距离不应小于 10m，与厂区内主要道路路边的距离不应小于 5m。

3.0.4 审查水电工程消防车配备是否符合下列要求：

1 水电工程总装机容量为 1500MW~3500MW 时，宜配备一辆消防车；总装机容量大于 3500MW 时，宜配备两辆消防车。

2 距离水电工程指定消防地点 15km 范围内，有城镇或其他企业消防车可以利用时，消防车设置的数量可以减少。

3 配备消防车的水电工程，应设置相应的消防车库及其附属设施。

3.0.5 审查厂区内消防车道是否能到达以下位置：

消防车应能到达室外油浸式主变压器场、开关站、露天油罐或厂房外地面油罐室以及厂房入口处。对于地面厂房，至少沿一条长边应设置消防车道；对于非地面厂房，当进厂交通洞长度不超过 40m 时，消防车可只到达进厂交通洞的地面入口处。

3.0.6 审查厂区消防车道是否符合下列要求：

1 厂区消防车道的宽度不应小于 4m。当消防车道仅沿地面厂房一条长边设置时，其宽度不应小于 6m。

2 当道路上空有障碍物时，其距地面净高不应小于 4m。

3 尽头式消防车通道应在适当位置设回车道或面积不小于 15m×15m 的回车场。

4 厂区建（构）筑物

4.1 防火构造

4.1.1 审查水电工程设在主、副厂房及屋内开关站中的丙类生产场所局部分隔是否符合下列要求：

1 油浸式变压器室、油浸式电抗器室、油浸式消弧线圈室、绝缘油油罐室、透平油油罐室及油处理室、柴油发电机室及其储油间等场所应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部位隔开，防火隔墙上的门应为甲级防火门。柴油发电机室的储油间门应能自动关闭。

2 继电保护盘室、辅助盘室、自动和运动装置室、电子计算机房、通信室等场所应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.0h 的楼板与其他部位隔开，防火隔墙上的门应为甲级防火门。

3 其他丙类生产场所应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.00h 的楼板与其他场所分隔，防火隔墙上的门应为乙级防火门。

4.1.2 审查水电工程中部分其他类别生产场所局部分隔是否符合下列要求：

1 中央控制室应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.00h 的楼板与其他部位隔开。防火隔墙上的门应为甲级防火门，窗应为固定式甲级防火窗。

2 消防控制室、固定灭火装置室应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部位隔开。防火隔墙上的门应为乙级防火门。

3 消防水泵房采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部位隔开。防火隔墙上的门应为甲级防火门。

4 通风空调机房应采用耐火极限不低于 1.00h 的防火隔墙和不低于 0.50h 的楼板与其他部位隔开。防火隔墙上的门应为乙级防火门。

4.1.3 审查防火分区设置是否符合下列要求：

当水电工程厂房为地面厂房时，主厂房和建筑高度在 24m 以下的副厂房的防火分区建筑面积不限。高层副厂房防火分区最大允许建筑面积为 4000m²。非地面副厂房及封闭副厂房的防火分区最大允许建筑面积为 2000m²。

4.1.4 当出线或通风用的廊（隧）道、竖井出口兼作安全出口时，应采用耐火极限不低于 1.00h 的墙体与出线、通风管道隔开，出口宽度、高度应满足安全疏散要求。

4.1.5 消防疏散电梯应参照消防电梯要求进行设计，底站到顶站时间可根据井道高度确

定。其前室或合用前室与主厂房或疏散廊道之间应增设防火隔间。该防火隔间的墙应为实体防火墙，在隔间通往两个相邻区域隔墙上的门应是火灾时能自行关闭的甲级防火门。

4.2 安全疏散

4.2.1 主厂房发电机层的安全出口不应少于两个，且必须有一个直通室外地面。

4.2.2 非地面厂房进厂交通洞的出口可作为直通室外地面的安全出口。厂房通至室外的出线或通风用的廊道、竖井及疏散楼梯出口可作为通至室外地面的安全出口。

4.2.3 当地下厂房安装间地面标高低于进厂交通洞洞口地面标高，且高差大于或等于 32m，或作为疏散出口的楼梯间的高度超过 100m 时，可设消防疏散电梯作为安全出口。

4.2.4 地下厂房通往室外的疏散楼梯间，当高度超过 100m 时，其最下一段楼梯段与其上楼梯段应采取分隔措施。在该段的楼梯间应是防烟楼梯间，该段高度为 6m~24m。其上一段不得与其他生产场所相通。

4.2.5 厂房内发电机层标高以下的全厂性操作廊道的安全疏散出口不宜少于两个。

4.2.6 副厂房的安全疏散出口不应少于两个，当满足下列条件时可设置一个安全出口：

1 当地面副厂房每层建筑面积不超过 800m²，且同时值班人数不超过 15 人时；

2 当非地面副厂房和封闭副厂房每层建筑面积不超过 500m²，且同时值班人数不超过 10 人时。

4.2.7 发电机层以下各层，室内最远工作地点到该层最近的安全出口时距离不应超过 60m。

4.2.8 副厂房安全疏散距离不限，但高层副厂房及非地面副厂房、封闭副厂房中的丙类场所最远工作地点到安全疏散出口的距离不应超过 50m。

4.2.9 建筑高度大于或等于 32m 且经常有人停留的高层副厂房应设防烟楼梯间。建筑高度大于或等于 32m 但不经常有人停留的高层副厂房及建筑高度小于 32m 的高层副厂房应设封闭楼梯间。

经常有人停留的非地面副厂房和封闭副厂房应设防烟楼梯间，不经常有人停留的非地面副厂房和封闭副厂房应设封闭楼梯间。

4.2.10 建筑高度大于或等于 32m 并设置电梯的高层副厂房，每个防火分区内宜设一部消防电梯（可与客、货梯兼用）。非地面副厂房和封闭副厂房，当从最低一层地面到最顶层屋面高度超过 32m 并设置电梯时，每个防火分区宜设一台消防电梯。

4.2.11 审查安全疏散用的门、走道和楼梯是否符合下列要求：

1 门净宽不应小于 0.9m；

- 2 防火门应向疏散方向开启，并不应通过丙类生产场所进行疏散；
- 3 走道净宽不应小于 1.2m；
- 4 主厂房机组段之间的楼梯净宽不应小于 0.9m，其他处楼梯净宽不应小于 1.1m，楼梯坡度不宜大于 45°。

5 大坝与通航建筑物

5.1 一般规定

5.1.1 审查大坝与通航建筑物各部位的火灾危险性分类和耐火等级。其中：

1 油浸式变压器室、船厢室、船闸室、坝体内部、非地面以上或封闭部位的耐火等级应为一级，其余部位耐火等级不应低于二级。

2 大坝与通航建筑物各部位构件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。

5.1.2 审查大坝与通航建筑物（不包括船厢室和船闸室）各部位的防火分区是否符合下列规定：

1 坝面或地面以上丁、戊类建筑物的防火分区允许建筑面积不限，丙类建筑物防火分区最大允许建筑面积为 4000m²；

2 坝体内部、非地面以上或封闭的部位，其防火分区最大允许建筑面积为 2000m²。

5.1.3 审查大坝与通航建筑物安全出口及疏散距离是否符合规定。

5.2 大坝

5.2.1 坝体内的楼梯间、电梯间应在与大坝电缆廊道连接处设置前室，前室通往电缆廊道和楼梯间的门应为向疏散方向开启的乙级防火门；与大坝一般廊道连接处应设置向疏散方向开启的丙级防火门。

5.2.2 承担疏散功能的大型水电工程坝体内楼梯间、电梯间应按规定设置防烟楼梯间及前室。

5.3 船闸

5.3.1 通过油轮（驳）、危险化学品船只的船闸，对不能采用水或泡沫等灭火介质进行灭

火的特殊危险品船只，应限制通行或在临时特殊保护措施条件下通行。

5.3.2 闸室两侧闸墙上应分别设置从闸室底直达闸墙顶的疏散爬梯，同侧间距不应大于50m。

5.4 升船机

5.4.1 在船厢室上、下闸首两侧沿混凝土塔（筒）体高度方向，每隔6m~10m应各设置一条水平疏散廊道，疏散廊道靠船厢室一端应设置向疏散方向开启的甲级防火门，防火门附近应设置室内消火栓及手提式灭火器。疏散廊道的另一端应设置疏散楼梯通往室外安全区。

每个室内消火栓的用水量应按5L/s计算，一次灭火用水量不应小于20L/s，火灾延续时间为2.0h。灭火器应配置磷酸铵盐干粉灭火器，数量不应少于两具。

5.4.2 高度超过32m的塔（筒）体内应按规定设置防烟楼梯间及前室。

第三章 水机专业

1 油系统防火、消防给水及灭火设施设计说明

油系统防火、消防给水及灭火设施设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

1.0.1 工程概况、设计依据和设计范围说明。

1.0.2 油系统防火

1 说明油罐布置位置和防火间距，油罐和油罐室事故排油和贮油设施。

2 油罐室、油处理室的防火分隔，疏散出口，灭火设施。

1.0.3 消防给水系统

1 消防水源的说明：包括天然水源、消防水池及消防泵和泵房设置位置、水池有效容积、消防泵性能参数；是否与生产、生活用水合用，合用时在机组或压力钢管检修时的消防用水保障，或合用的水量分配；是否设置高位水箱及设置位置和有效容积，系统是否设置稳压泵、稳压泵启停泵方式及控制压力。

2 消防给水系统类型（高压、临时高压或低压）说明，给水管网布置形式，水泵接合器布置原则。

3 消火栓

1) 应明确室内、外消火栓设计流量，火灾延续时间及火灾延续时间内消防用水量；

2) 消火栓系统是否分区及界限；

3) 消火栓布置原则、选型、充实水柱参数、报警方式。栓口出水压力超过 0.5MPa 时采取的减压措施。

1.0.4 自动灭火系统及消防器材配置

1 水喷雾灭火系统（自动喷水灭火系统参照执行）

1) 说明水喷雾灭火系统设置位置、各设置场所火灾危险等级、设计参数、设计流量、火灾延续时间及火灾延续时间内消防用水量。

2) 喷头选型及布置原则；

3) 雨淋报警阀设置位置、组数。

2 固定式灭火系统：说明固定式灭火系统设置位置、系统形式、设计参数、控制原理。

3 消防器材配置：说明建筑灭火器、砂箱、呼吸器等器材的配置场所及不同场所火灾类别、危险等级、配置参数、设备选型。

4 各系统设施及设备运行、构筑物水位显示等对电气专业的设计要求。

2 绝缘油和透平油系统

2.0.1 露天立式油罐之间的防火间距不应小于相邻立式油罐中较大罐直径的 0.4 倍，且不得小于 2m。卧式油罐之间的防火间距不应小于 0.8m。

2.0.2 露天油罐四周应设置不燃烧体防火堤。当露天油罐设有防止液体流散的设施时，可不设置防火堤。油罐周围的下水道应是封闭式的，入口处应设水封设施。

2.0.3 油罐室内部油罐之间的防火间距不宜小于 1.0m。

2.0.4 审查油罐室是否设置挡油槛或专用的事故油池，其有效容积不应小于最大一个油罐的容积；当设有水喷雾灭火系统时，其有效容积还应加上灭火水量的容积。事故油池应符合下列要求：

1 设有事故油池的罐组四周应设导油沟，使溢漏液体能顺利地流出罐组并自流入池内；

2 事故油池距油罐不应小于 30m；

3 事故油池和导油沟距明火地点不应小于 30m；

4 事故油池应有排水措施。

2.0.5 审查厂房内油罐室是否满足下列防火要求：

1 油罐室、油处理室应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与其他房间分隔；

2 油罐室的安全疏散出口不宜少于两个，油罐室面积不超过 100m² 时可设一个；出口的门应为向外开的甲级防火门；

3 单个油罐室的油罐总容积不应超过 200m³，且单个油罐的容积不宜超过 100m³；

4 油罐的事故排油阀应能在安全地带操作。

2.0.6 油处理系统使用的烘箱、滤纸应设在专用的小间内，烘箱的电源开关和插座不应设在该小间内；灯具应采用防爆型；油处理室内应采用防爆电器。

2.0.7 审查钢制油罐是否装设防感应雷接地和防静电接地。防感应雷接地的接地点不应少于两处，两接地点间距离不宜大于 30m，接地电阻不宜大于 10Ω。防感应雷接地可兼作防静电接地。

2.0.8 绝缘油和透平油管路不应和电缆敷设在同一管沟内。

2.0.9 电缆通道不应穿过油罐室、油处理室。

3 消防给水系统

3.1 消防水源及给水设施

3.1.1 审查消防水源设置是否符合规定。

消防水源可采用水库水、下游尾水、地下水、外来水源等。消防给水水源宜与生产、生活用水水源结合。消防给水管道系统宜独立设置。

3.1.2 审查消防给水量的确定。水电工程同一时间内的火灾次数为一次，消防给水量应按下列两项灭火水量的较大者确定：

1 一个设备一次灭火的最大灭火水量；（一次灭火时，机电设备本身的自动灭火系统用水量和同时开启不少于两支水枪的消火栓用水量之和。）

2 一个建筑物一次灭火的最大灭火水量。（一次灭火时最大一座建筑物所需的室内、室外消火栓用水量之和。）

3.1.3 室外消防给水可采用高压或临时高压给水系统或低压给水系统。审查给水系统设计是否符合以下要求：

1 室外高压或临时高压给水系统的管道压力应保证当消防用水量达到最大，且水枪在任何建筑物的最高处时水枪的充实水柱不小于 10m。

2 室外临时高压给水系统应保证在消防水泵启动前最不利点室外消火栓的水压不小于 0.02MPa。

3 室外低压给水系统的管道压力应保证灭火时最不利点消火栓的水压不小于 0.1MPa。

3.1.4 室内消防给水可采用高压或临时高压给水系统。室内高压或临时高压给水系统应保证灭火时室内最不利点消防设备水量和水压的要求。

3.1.5 由水库直接供水时取水口不应少于两个；从蜗壳或压力钢管取水时，应至少在两个蜗壳或压力钢管上设取水口，且应结合机组或压力钢管检修时的供水措施。每个取水口均应满足消防用水要求。

3.1.6 附设在建筑物内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下，或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层。

3.1.7 审查消防水泵是否符合下列要求：

- 1 消防水泵应设置备用泵，其工作能力不应小于一台主要水泵的能力。
 - 2 消防水泵启动时间应满足规范要求。
 - 3 一组消防水泵的吸水管不应少于两条。当其中一条关闭时，其余的吸水管应仍能通过全部用水量。消防水泵应采用自灌式吸水，并应在吸水管上设置检修阀门。
 - 4 当消防给水管道为环状布置时，消防水泵房应有不少于两条的出水管直接与环状消防给水管网连接。当其中一条出水管关闭时，其余的出水管应仍能通过全部用水量。出水管上应设置试验和检查用的压力表和 DN65 的放水阀门。当存在超压可能时，出水管上应设置防超压设施。
- 3.1.8 室内临时高压给水系统应在厂房最高部位设置重力自流的消防水箱。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，经计算水箱消防储水量超过 12m³ 时，仍可采用 12m³；当室内消防用水量超过 25L/s 时，经计算水箱消防储水量超过 18m³ 时，仍可采用 18m³。
- 3.1.9 审查消防水池的容量应满足在火灾延续时间内消防给水量的要求，是否符合下列要求：
- 1 厂房及用于设备灭火的室内、室外消火栓系统的火灾延续时间应按 2.00h 计算；水轮发电机水喷雾灭火系统的火灾延续时间应按 10min 计算；油浸式变压器及其集油坑、电缆室、电缆隧道和电缆竖井等的水喷雾灭火系统的火灾延续时间应按 0.40h 计算；油罐水喷雾灭火系统的火灾延续时间应按 0.50h 计算。
- 泡沫灭火系统和防火分隔水幕的火灾延续时间应按现行国家标准《高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50196、《低倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 和《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的有关规定确定。
- 2 补水量应经计算确定，且补水管的设计流速不应大于 2.5m/s。
 - 3 消防水池的补水时间不应超过 48h。
 - 4 容量大于 500m³ 的消防水池，应分成两个能独立使用的消防水池。
 - 5 供消防车取水的消防水池应设置取水口或取水井，且吸水高度不应大于 6m；取水口与建筑物（水泵房除外）的距离不应小于 15m，与绝缘油和透平油油槽的距离不应小于 40m。
 - 6 供消防车取水的消防水池的保护半径不应大于 150m。
 - 7 消防用水与生产、生活用水合并的水池，应采取确保消防用水不作他用的技术措施。

8 严寒和寒冷地区的消防水池应采取防冻保护措施。

3.1.10 消防给水系统应有防止杂质堵塞的措施。易受冰冻的取水口、管段和阀门应有防冻措施。

3.2 室外、室内消防给水

3.2.1 审查室外、室内消火栓用水量是否满足《水电工程设计防火规范》GB 50872-2014 中 11.3.1 和 11.3.2 款规定。（用水量计算时还应参考现行《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 相关规定。）

3.2.2 审查船闸和升船机的室外、室内消火栓及自动灭火系统用水量是否符合《水电工程设计防火规范》GB 50872-2014 中 6.3 和 6.4 条相关规定。

3.2.3 审查室外消防给水管道的设置是否符合下列要求：

1 室外消防给水管网应布置成环状，当室外消防用水量不超过 15L/s 时，可布置成枝状；

2 环状管网的输水干管及向环状管网输水的输水管均不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的干管应仍能满足消防用水总量的要求。

3.2.4 审查室内消防给水管道的设置是否符合下列要求：

1 当室内消火栓超过 10 个且室外消防水量大于 15L/s 时，室内消防给水管道至少应有两条进水管与室外环状管网连接，并应将室内管道连成环状或将进水管与室外管道连成环状。当环状管网的一条进水管发生事故时，其余的进水管应仍能供应全部用水量。

2 室内消火栓给水管网与自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统的管网宜分开设置；如合用管道，应在报警阀或雨淋阀前分开设置。

3 当室内、室外消防管网分开设置时，室内消防管网宜设消防水泵接合器；接合器的数量应按室内消防用水量计算确定，每个接合器的流量可按 10L/s~15L/s 计算。

3.2.5 消防给水管路不应跨越变压器、配电装置等敞开电气设备上方，且不宜妨碍变压器和电气设备的正常运行、维护。

3.3 消火栓

3.3.1 审查室外消火栓是否沿厂区道路设置，保护半径不应超过 150m，间距应保证设置范围内任何地点均处于两个室外消火栓的保护范围之内。

3.3.2 审查室内消火栓设置是否符合下列要求：

- 1 室内消火栓的布置应保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位；
- 2 室内消火栓不应设置在主变压器室、电缆室、电缆廊道或厂内油罐室内，可仅在其出入口附近设置室内消火栓；
- 3 当发电机层地面至厂房顶的高度大于 18m 时，可只保证 18m 及以下部位有两支水枪充实水柱能同时到达；
- 4 主厂房内消火栓的间距不宜大于 30m，并应保证每个机组段不少于一个消火栓；
- 5 高层副厂房、非地面副厂房和封闭副厂房的消火栓间距不应超过 30m，其他副厂房的消火栓间距不应超过 50m。

6 室内消火栓的充实水柱长度应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

3.3.3 进厂交通洞应在厂房入口处 40m 范围内设置室外消火栓，消火栓的设置应便于消防车取水且不得影响交通。

3.3.4 厂区地面建筑物及室外油浸式变压器周围应设置室外消火栓，开关站的室外配电装置区域可不设置室外消火栓。

3.3.5 主、副厂房及屋内开关站应设置室内消火栓。厂房外独立设置的油罐室，体积不超过 3000m³ 的丁、戊类设备用房（闸门启闭室、闸室、水泵房、水处理室等）、器材库，机修间等，可不设置室内消火栓。

3.3.6 当大坝坝面上布置有单体体积大于 3000m³ 的丙类建筑物时，应设置室内、室外消火栓。

3.3.7 单台容量在单相 50MVA 以下、3 相 90MVA 以下的室内油浸式主变压器应在主变压器附近设置移动式灭火器或室内消火栓。

3.3.8 露天油罐或厂房外地面油罐室应设置室外消火栓。

3.3.9 船闸

1 不通过油轮（驳）、危险化学品船只的单级船闸，宜在闸室两侧闸墙顶部布置室外消火栓。室外消火栓应对侧交叉布置，同侧室外消火栓的间距不应大于 120m。

2 不通过油轮（驳）、危险化学品船只的二级及二级以上的连续船闸，除应在每级闸室两侧闸墙顶部布置室外消火栓外，还宜根据船闸的规模和级数多少设置一定数量的移动式消防水炮（枪）等辅助灭火工具。

3 通过油轮（驳）、危险化学品船只的船闸，消防设计应符合下列要求：

1) 船闸应设置固定式或移动式泡沫炮（枪），灭火面积应为设计过闸船只最大舱的

面积。

2) 应在闸室两侧闸墙顶部布置室外消火栓，对着火船只周围一定范围内的甲板面及相邻船只冷却。

3) 室外消火栓与闸墙距离小于 5m 时，应在每只室外消火栓两侧 3m 范围内靠闸室侧地面设置防火分隔水幕。

4) 单级船闸的钢质闸室门应采用移动式或固定式水炮（枪）、消火栓等设施进行喷水保护；二级或二级以上连续船闸的钢质闸室门应设置正、反两面水幕保护装置。

5) 闸室门启闭机房推拉洞口应采取措施防止火苗窜入。

3.3.10 升船机

1 升船机的船厢上应设置消火栓、固定式水成膜及移动式灭火器等灭火装置，消防用水量应按所配置的灭火装置通过计算确定。

2 船厢上的灭火装置可直接从船厢取水，当船厢上的灭火装置取水量之和超过船厢水量的 1/3 时，应采用其他的供水措施。

3 多级升船机的中间渠道及渡槽两侧均应设置室外消火栓，同侧室外消火栓间距不应大于 120m。

4 自动灭火系统及消防器材配置

4.1 自动灭火系统

4.1.1 额定容量为 25MW 及以上的水轮发电机组（含抽水蓄能机组）应设置自动灭火系统。（电力设备消防用水量：空冷发电机、水轮发电机采用水喷雾灭火的用水量应由制造厂提供。）

4.1.2 单台容量在单相 50MVA 及以上、3 相 90MVA 及以上的油浸式变压器应设置固定式灭火设施。（宜采用固定水喷雾灭火装置，缺水地区的变电所及一般变电所宜用固定的 1211、二氧化碳或排油充氮灭火装置。）

4.1.3 新建、扩建或改建的单机容量为 200MW 及以上的发电厂，其主变压器和厂用高压变压器均应装设固定水喷雾灭火装置。

4.1.4 单台机组容量为 300MW 及以上的中央控制室、继电保护室、通信设备室、计算机室等房间宜设置固定式或预制式气体灭火系统。（不宜使用二氧化碳灭火系统。）

4.1.5 露天油罐或厂房外地面油罐室，当充油油罐总容积超过 100m³，或单个充油油罐的

容积超过 50m³ 时，应设置水喷雾灭火系统或泡沫灭火系统。

4.1.6 厂房内油罐室，当其单个充油油罐容积超过 50m³ 时，应设置水喷雾灭火系统或泡沫灭火系统。

4.1.7 水喷雾灭火系统的设置应符合《水电工程设计防火规范》GB 50872-2014 中 11.4.1~

11.4.8 款规定。

4.2 消防器材

4.2.1 审查下列场所是否设置移动式泡沫灭火器及砂箱等消防器材：

- 1 绝缘油和透平油的露天油罐附近；
- 2 绝缘油和透平油的厂内油罐室或厂外油罐室出入口处；
- 3 室内充油设备室的出入口处；
- 4 室外变电站、开关站内充油设备附近。

4.2.2 审查下列场所是否设置移动式灭火器：

- 1 各类机电设备用房；
- 2 主厂房各机组段和安装场；
- 3 穿越各机组段之间的架空电缆通道，按每个机组段集中设置；
- 4 电缆室、电缆隧道的出入口处；
- 5 起重机的驾驶室。
- 6 坝面建筑物；
- 7 升船机船厢及疏散廊道；
- 8 在进厂交通洞两侧设置灭火器，每个设置点不应少于两具，设置间距不应大于

100m。

4.2.3 电缆室、电缆隧道的出入口和分隔处应配备呼吸器，且数量不应少于 2 个；控制室应配备正压式呼吸器，且数量不应少于 4 个。

第四章 电气专业

1 主要电气设备防火及火灾自动报警系统设计说明

主要电气设备防火及火灾报警系统设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

- 1.0.1 工程概况，设计依据，设计范围，工程负荷等级。
- 1.0.2 消防用电负荷等级。
- 1.0.3 消防电源设计说明。
- 1.0.4 强弱电敷线方式：管线配合，明敷设或暗敷设，桥架或线槽的吊高，与其他管线平行和交叉的防护距离。
- 1.0.5 火灾自动报警系统主要内容及指标的简介，系统与消防设备的联动控制设计说明。
- 1.0.6 应急照明及疏散指示标志的设计说明。
- 1.0.7 电气设备接地要求。
- 1.0.8 电气设备防火分隔、防火封堵、耐火极限、防火间距设计要求说明。
- 1.0.9 电气设备安全防护设计说明（带电导体的防护设施：电气绝缘、安全距离、防护围栏）。

2 室外电气设备

- 2.0.1 审查室外布置的油量在 2500kg 及以上的油浸式变压器之间或油浸式电抗器之间的最小防火间距是否符合规范要求。
- 2.0.2 审查油浸式变压器的防火隔墙设置是否符合规范要求。
- 2.0.3 审查单相油浸式变压器设置防火隔墙或防火分隔水幕是否符合规范要求（首选防火隔墙）。
- 2.0.4 审查厂房外墙与室外油浸式变压器外缘的距离是否符合规范要求。
- 2.0.5 审查单台油量在 1000kg 及以上的油浸式变压器及其他充油电气设备贮油池（坑）和公共事故油池的容积设置是否符合规范要求（贮油池（坑）容积（不含卵石层的缝隙容积）应按贮存单台设备 100% 的油量确定。当设有固定式水喷雾、细水雾灭火装置时，贮油池（坑）的容积应按单台设备 100% 的油量与灭火水量之和确定）。

3 室内电气设备

3.0.1 审查室内单台设备油量在 100kg 及以上的油浸式厂用变压器和其他充油电气设备设置贮油池（坑）或挡油槛是否满足规范要求。

3.0.2 油浸式主变压器应设置在专用的房间、洞室内，专用的房间、洞室应满足下列要求：

1 专用房间、洞室应设向外开启的甲级防火门或耐火极限不低于 3.00h 的防火卷帘，通风口处应设防火阀；

2 专用房间、洞室的大门不得直接开向主厂房或正对进厂通道；

3 专用房间、洞室外墙开口部位上方应设置宽度不小于 1.0m 的防火挑檐或高度不低于 1.2m 的窗槛墙。

4 油浸式变压器事故排油阀应设在房间外安全处。

3.0.3 审查六氟化硫（SF₆）封闭式组合电器开关站、中央控制室、继电保护盘室、辅助盘室、配电装置室、通信设备室、计算机室等房间防火要求是否满足规范要求。

3.0.4 审查电气设备室之间及对外的管沟、孔、洞等封堵设计是否满足规范要求。

3.0.5 审查蓄电池装置是否在单独的室内，开启式蓄电池室用耐火二级、乙类生产建筑与相邻房间隔断，防酸隔爆型蓄电池室用耐火二级、丙类生产建筑与相邻房间隔断。

3.0.6 审查水电厂电缆廊道内防火隔段划分。

3.0.7 室内（或洞内）变压器的顶部，不宜敷设电缆。

4 电缆

4.0.1 下列场所或回路宜采用阻燃或耐火电缆：

1 消防（疏散）电梯、应急照明、火灾自动报警、自动灭火装置、防排烟设施、消防水泵等联动系统；

2 双回路供电的断路器 / 灭磁开关直流操作电源中的一个回路、发电机组紧急停机、进水口快速闸门（或阀门）紧急闭门的直流电源等重要回路；

3 计算机监控、双重化继电保护、保安电源等双回路合用同一通道未隔离时其中一个回路。

4.0.2 审查电缆室、电缆通（廊、沟）道和穿越各机组段之间架空敷设的动力电缆、控制电缆、通信电缆及光缆等敷设方式是否满足规范要求。（动力电缆的上下层之间，应装设耐火隔板。）

- 4.0.3 阻燃或耐火电缆可不刷防火涂料，当敷设在电缆井、电缆沟内时，可不采取防火保护措施，但需采取电缆防火阻燃措施。
- 4.0.4 审查电力电缆中间接头盒的两侧及其邻近区域采取防火措施是否满足规范要求。
- 4.0.5 审查电缆通（廊、沟）道的下列部位应设防火封堵：
- 1 穿越电气设备房间处；
 - 2 穿越厂房外墙处；
 - 3 电缆通（廊、沟）道的进出口、分支处。
- 4.0.6 审查防火分隔的设置。应符合下列要求：
- 1 动力电缆和控制电缆通道每 150m 处、充油电力电缆通（廊）道每 120m 处、电缆沟每 200m 处、电缆室（夹层）每 300m² 处，宜设一个防火分隔；
 - 2 防火分隔应采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃材料；
 - 3 设在防火分隔上的门应为丙级防火门。当不设防火门时，在防火分隔两侧各 1m 的电缆区段上，应有防止串火的措施。
- 4.0.7 审查电缆竖井防火封堵设计。（封堵层应能承受巡检人员的荷载。活动人孔可采用承重型防火隔板制作，敷设 110kV 及以上电缆的竖井，在同一井道内敷设 2 回路及以上电缆时，不同回路之间应用防火隔板进行分隔）
- 4.0.8 审查穿越各机组之间架空敷设的电缆，在每个机组段是否集中设置手提式干粉灭火器。电缆室、电缆通（廊）道、电缆竖井的出入口处是否设置手提式干粉灭火器，并至少配备两套防毒面具。
- 4.0.9 审查地下变电站电缆夹层宜采用低烟无卤阻燃电缆是否满足规范要求。（地下室发电机储油间内线路采用镀锌钢管明敷，灯具、接线盒防护结构要求 IP54。）

5 电气

5.1 消防供电

- 5.1.1 消防用电设备的电源应按二级负荷供电。
- 5.1.2 审查消防用电设备的供电设计是否满足规范要求。（应在配电线路的最末一级配电装置处设置双电源自动切换装置。当发生火灾时，仍应保证消防用电。消防配电设备应有明显标志。）
- 5.1.3 审查消防电源设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

1 消防电源设计是否与规范规定的相应用电负荷等级要求一致；

2 备用消防电源的供电时间和容量，是否满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求，不同类别场所应急照明和疏散指示标志备用电源的连续供电时间是否符合规范要求。

5.1.4 审查消防配电设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

1 回路设计。消防用电设备是否采用专用供电回路，当建筑内生产、生活用电被切断时，仍能保证消防用电；

2 配电设施。按二级负荷供电的消防设备，其配电箱是否独立设置。消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机、消防电梯等的供电，是否在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置；

3 线路敷设。消防配电线路的敷设是否符合规范要求。

5.1.5 审查用电系统防火设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

1 供电线路。架空线路与保护对象的防火间距是否符合规范要求，电力电缆及用电线路敷设是否符合规范要求；

2 用电设施。开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，是否采取隔热、散热等防火措施；可燃材料仓库灯具的选型是否符合规范要求，灯具的发热部件是否采取隔热等防火措施，配电箱及开关的设置位置是否符合规范要求；

3 电气火灾监控。火灾危险性较大场所是否按规范要求设置电气火灾监控系统。

5.1.6 审查消防应急照明、疏散指示标志采用的备用电源及其连续供电时间是否满足规范要求。（应符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945 的有关规定。）

5.1.7 审查消防用电设备的配电线路敷设方式是否满足规范要求（当采用耐火电缆时，可不采取防火保护措施）。

5.2 消防应急照明、疏散指示标志和灯具

5.2.1 审查应急照明及疏散指示标志的设计是否符合规范要求，具体审查以下内容：

1 设置部位。应急照明及疏散指示的设置部位是否符合规范要求；

2 安装位置。应急照明及疏散指示的安装位置是否符合规范要求，特殊场所是否设置能保持视觉连续的灯光疏散指示标志或蓄光疏散指示标志。

5.2.2 审查室内主要疏散通道、楼梯间、消防（疏散）电梯、安全出口处和厂房内重要部

位设置消防应急照明及疏散指示标志是否满足规范要求。(消防应急照明灯宜设在墙面或顶棚上;安全出口的疏散指示标志宜设在顶部;疏散走道及其转角处的疏散指示标志宜设在距地(楼)面高度 1m 以下的墙面上或走道地(楼)面,间距不宜大于 20m。)

5.2.3 审查选择消防应急照明、疏散指示标志和灯具型号规格。

5.2.4 审查火灾状态下,灯具光源应急点亮、熄灭的响应时间是否符合规范要求。

5.2.5 审查系统应急启动后,在蓄电池电源供电时的持续工作时间是否满足规范要求。

5.2.6 审查当照明灯具表面的高温部位靠近可燃物时,采取隔热、散热等防火保护措施是否满足规范要求。具体要求如下:

1 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。

2 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。

5.3 火灾自动报警系统

5.3.1 大、中型水电工程应设置火灾自动报警系统,宜采用集中报警系统。对于中、小型水电工程来说,工程规模不是很大,电气设备布置相对集中,火灾报警探测点较少,可将整个工程设置为一个报警区域。

5.3.2 审查系统的保护对象分级,设置部位,系统形式的选择,火灾报警区域和探测区域的划分是否满足规范要求。

5.3.3 根据工程的具体情况,审查火灾报警控制器和消防联动控制器的选择及布置是否符合消防标准规定。主要审查火灾报警控制器和消防联动控制器容量和每一总线回路所容纳的地址编码总数。

5.3.4 审查火灾探测器型号、规格选型。(应根据水电工程安装部位的特点选用不同类型的火灾探测器,水轮发电机和油浸式主变压器采用的火灾探测器应能够抗电磁场的干扰,蓄电池室、透平油库采用的火灾探测器需要有防爆能力,电缆廊道内采用的火灾探测器应具有防潮功能。)

5.3.5 火灾自动报警系统应设有主电源和直流备用电源。

5.3.6 系统的布线设计,着重审查系统导线的选择,系统传输线路的敷设方式;审查系统的供电可靠性,系统的接地等设计是否符合消防标准。火灾自动报警系统专用导线或电缆宜采用阻燃型屏蔽电缆。

- 5.3.7 火灾自动报警系统应接入水电工程公共接地网，并用专用接地干线引至接地网。专用接地干线应采用截面积不小于 25mm² 的铜导体。
- 5.3.8 消防专用电话可与水电工程调度电话合用，功能及布线应满足消防专用电话要求。
- 5.3.9 消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，当采用总线编码模块控制时，应在中控室设置手动直接控制装置，或所选用的火灾报警控制器应具有满足手动直接控制的功能。
- 5.3.10 审查大、中型水电工程设置火灾应急广播是否满足规范要求。
- 5.3.11 审查系统对自动喷水灭火系统、室内消火栓系统、气体灭火系统、泡沫和干粉灭火系统、防排烟系统、空调通风系统、火灾应急广播、电梯回降装置、防火门及卷帘系统、消防应急照明系统、消防通讯系统等消防设备的联动控制设计是否符合规范要求。

第五章 暖通专业

1 暖通空调系统防火及防烟排烟设计说明

暖通空调系统防火及防烟排烟设计应在工程设计说明中有专项说明，其内容应符合下列要求：

- 1.0.1 防火、防烟排烟设计计算参数。
- 1.0.2 防火、防烟排烟系统的服务范围、系统划分及系统控制措施。
- 1.0.3 各防、排烟系统的加压送风、排烟设计风量（含需要设置补风系统的补风设计风量）。
- 1.0.4 防烟排烟系统风机、风管材料选用及防烟、防火风阀、排烟口等设施的设计选用。

2 防火

2.0.1 所有工作场所严禁采用明火采暖，防酸隔爆式蓄电池室、酸室、油罐室、油处理室严禁使用敞开式电热器采暖。

2.0.2 风管等材料选择应符合下列要求：

1 通风、空气调节系统的风管应采用不燃材料制作；通风、空气调节系统的设备和风管、水管的绝热、消声、加湿材料及其粘结剂宜采用不燃材料，当确有困难时，可采用难燃材料；防酸隔爆式蓄电池室、酸室的风管和柔性接头可采用难燃材料。

2 设在风管型密闭式电加热器前后两端各 1.0m 范围内的风管及其绝热层，应为不燃材料。

2.0.3 下列情况之一的通风、空气调节系统的风口或风管上应设置防火阀：

- 1 穿越防火分区或防火分隔处；
- 2 穿越防火分隔处的变形缝两侧；
- 3 穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处；
- 4 主厂房采用发电机组放热风供暖时，发电机组放热风口和补风口处；
- 5 垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；
- 6 大型通风、空气调节机房墙上设无风管的回风口处；

7 防火阀的动作温度应为 70℃。防火阀在其易熔片及其他控制元件一经作用时，应能顺气流方向自行严密关闭，并应有防止风管变形而影响关闭的措施。

2.0.4 大型通风和空气调节机宜布置在单独的机房内。

2.0.5 通风和空气调节系统的新风口应远离废气和烟气出口。

2.0.6 防酸防爆式蓄电池室、酸室、油罐室、油处理室、厂内油浸式变压器室等房间应符合下列要求：

1 防酸防爆式蓄电池室、酸室、油罐室、油处理室、厂内油浸式变压器室等房间应设专用的通风、空气调节系统，室内空气不允许再循环；机房门应直通走道，并保持室内负压；

2 排风应直接排至厂外，地下厂房的排风可排至主排风道，且应符合本要点第 2.0.9 条的要求；

3 通风、空气调节机房宜单独设置；通风机房的设置，应符合下列规定：

1) 用于油罐及油处理室、蓄电池室、SF6 全封闭组合电器室等房间的通风机房，其送、排风机房通风量应分别按不小于 2 次/h、1 次/h 的换气次数确定；

2) SF6 全封闭组合电器室的送、排风机不宜设置在同一机房内；

3) 油罐及油处理室、蓄电池室的通风机不应与其他通风机合设机房。

4 通风机及其电动机应为防爆型，并应直接连接；当送风机设在单独隔开的通风、空气调节机房内且送风干管上设有止回阀时，送风机及其电动机可采用普通型；

5 通风系统的设备和风管均应采取防静电接地措施（包括法兰跨接），不应采用容易积聚静电的绝缘材料制作。

2.0.7 通风、空气调节系统的管道布置，竖向不宜超过 5 层。当管道设置防止回流设施或防火阀时，其布置可不受此限。

2.0.8 通风、空气调节系统的风管不宜穿越防火墙、防火隔墙。如必须穿越时，应在穿越处设置防火阀。穿越防火墙、防火隔墙两侧各 2m 范围内的风管、绝热材料应采用不燃材料，穿越处的空隙应采用和墙体耐火极限相同的不燃材料封堵。

当通风道为混凝土或砖砌风道时可不设防火阀，但其侧壁上的孔口宜设防火阀。

2.0.9 当几个排风系统排风出口合用一个总排风道时，各排风系统在总排风道处应设有防止空气回流的措施。

2.0.10 事故通风

1 油浸式变压器室、电缆夹层（室、廊道）及竖井的事故排风量宜按换气次数不小于 6 次/h 确定；

2 油罐室、油处理室及蓄电池室的事故排风量宜按 6 次/h 的换气次数计算确定；

3 SF6 全封闭组合电器室应以机械排风为主。其事故排风量应按换气次数不小于 4 次

/h 计算确定。排风口距室内地面高度应小于 0.3m;

4 柴油发电机房宜设置独立的送、排风系统。其送风量应为排风量与发电机组燃烧所需的空气量之和;

5 设有全淹没气体灭火系统的中央控制室、计算机房、维电保护盘室等房间,其事故排风量应按换气次数不小于 5 次/h 确定;

6 气体灭火系统的储瓶间应采用机械通风。其事故排风量可按换气次数不小于 12 次/h 确定;

7 事故排风的吸风口,应设在有害气体或爆炸危险的物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处,应采取导流措施;

8 事故排风的排风口,应符合下列规定:

1) 应设置在室外安全处,尽可能避免对人员的影响,不应设置在人员经常停留或通行的地点或邻近门、窗、进风口等设施的位置;

2) 排风口与机械送风系统进风口的水平距离不应小于 20m,当水平距离不足 20m 时,排风口应高出进风口,并不宜小于 6m;

3) 排风口不应朝向室外空气动力阴影区,不宜朝向空气正压区。

9 事故排风也可采用安装在外墙、屋顶上的轴流或屋顶通风机直接排出室外,但应符合本要点第 2.0.10-7 的规定,并采取防止排风倒灌和气流短路的措施;

10 密闭房间的事故排风应设置补风系统。补风量宜大于排风量的 50%。

3 防烟排烟

3.0.1 经常有人停留的非地面副厂房、封闭副厂房和建筑高度大于 32m 的高层副厂房的下列场所,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 设置自然排烟设施的防烟楼梯间,其不具备自然排烟条件的前室。

3.0.2 下列场所宜设置自然排烟设施:

1 具备自然排烟条件的防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室或合用前室;

2 建筑高度大于 32m 的高层副厂房中长度大于 20m 且具备自然排烟条件的疏散走道;

3 进厂交通洞。

3.0.3 下列场所应设置机械排烟设施:

- 1 非地面厂房、封闭厂房的发电机层及其厂内主变压器搬运道；
- 2 经常有人停留的非地面副厂房、封闭副厂房的疏散走道；
- 3 建筑高度大于 32m 的高层副厂房中长度大于 20m 但不具备自然排烟条件的疏散走道。

3.0.4 防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室或合用前室的防排烟系统设计，应按现行国家标准的有关规定执行。

3.0.5 建筑高度大于 32m 的高层副厂房中长度大于 20m 的疏散走道，其自然排烟口的净面积宜取该走道建筑面积的 2%~5%。

3.0.6 设置机械排烟设施的场所，其排烟量可按下列规定取值：

- 1 发电机层的排烟量，可按一台机组段的地面面积计算，且不宜小于 $120\text{m}^3 (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ；
- 2 厂内主变压器搬运道的排烟量，可按一台机组段长度的搬运道地面面积计算，且不宜小于 $120\text{m}^3 (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ；

3 疏散走道的排烟量，当担负一个排烟系统时，应按不小于 $60\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ 计算；当竖向担负两个或两个以上排烟系统时，应按最大排烟系统每平方米排烟面积不小于 $120\text{m}^3 / \text{h}$ 计算。系统风机最小排烟量按现行《建筑防烟排烟系统技术标准》的有关规定计算确定。

（疏散走道排烟面积即为走道的地面面积与连通走道的无窗房间或设固定窗的房间面积之和，不包括有开启外窗的房间面积。）

3.0.7 设置机械排烟系统时，应同时设置补风系统。当设置机械补风系统时，其补风量不宜小于排烟量的 50%。

补风系统应与排烟系统联动开启或关闭。

3.0.8 机械排烟系统的设置应符合下列要求：

- 1 疏散走道的排烟系统宜竖向布置；
- 2 穿越防火分区的排烟管道应在穿越处设置排烟防火阀；
- 3 在排烟风机入口总管上应设置排烟防火阀。

3.0.9 排烟风机可采用离心或轴流排烟风机。在排烟风机入口总管上应设置与风机联锁的排烟防火阀。当该防火阀关闭时，风机应能停止运转。排烟风机和烟气流经的管道附件，如风阀、柔性接头等，应保证在 280°C 的温度下连续有效工作不小于 30min。

3.0.10 排烟风机的全压应满足排烟系统最不利支路的要求，其排烟量应考虑 10%~20%的

漏风量。排烟风机和用于排烟补风的送风机宜设在通风机房内（排烟风机和用于排烟补风的送风机一般应设置在独立的机房，当设在通风机房内时，该机房应采用耐火极限不小于 2.00h 的隔墙和耐火极限不小于 1.50h 的楼板与其他部位隔开）。

3.0.11 **防烟与排烟系统的管道、风口及阀门等必须采用不燃材料制作。排烟管道应与可燃物保持不小于 0.15m 的距离或采取可靠的隔热防火措施。**

3.0.12 处于抗震设防地区的水电工程的供暖、通风、空气调节、防烟排烟等系统设备，必须进行抗震设计。其防烟排烟系统设备和管道在主体未发生坍塌时，应能正常运转。

3.0.13 防烟排烟系统的其他设计内容，均按现行国家标准的有关规定执行。

4 系统控制

4.0.1 水电工程涉及防火、防烟排烟系统的监测与控制，应执行有关国家现行标准的规定；与防烟排烟系统合用的通风与空气调节系统应按消防设施的要求供电，并在火灾时转入火灾控制状态。

4.0.2 **事故排风及其补风系统的通风机、加压送风机、排烟风机和排烟补风用送风机，宜分别在中央控制室和厂房内便于操作的地点设置电器开关或紧急启动按钮，并应具有明显的标志和防止误操作的保护装置。**

4.0.3 当可燃、易爆或有毒气体场所事故排风系统设置可燃、易爆或有毒气体检测、报警及控制装置时，事故排风应与其连锁启动，同时应保证事故排风电源的可靠性。

4.0.4 事故排风系统的防火阀，宜遥控复位。

4.0.5 **机械排烟系统中，当任一排烟口或排烟阀开启时，排烟风机、补风机应能自动启动。**

4.0.6 **热风供暖或空气调节系统的电加热器应与送风机连锁，送风机应延迟于电加热器关闭，并应设无风断电、超温断电保护装置，电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。**

4.0.7 供暖、通风、空气调节系统应与服务区内的消防控制系统连锁。当火灾发生时，应开启相应部位的防烟、排烟设施，相应部位的供暖、通风、空气调节系统停止运行。火灾确认后，系统启动时间应符合相关现行国家标准要求。

电力工程

1 一般规定

1.0.1 本要点适用于新建、扩建、改建的电压为 1000kV 级及以下的变电站、换流站等的电力工程施工图防火设计文件消防技术审查。

1.0.2 电力工程的防火设计除本要点内容外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 建（构）筑物火灾危险性分类、耐火等级、防火间距及消防道路

2.1 火灾危险性分类

2.1.1 建（构）筑物危险性分类及其耐火等级划分

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 2.1.1 的规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.1 条，本条为强条）

表 2.1.1 建（构）筑物的火灾危险性分及其耐火等级

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	二级
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	有含油设备	丁	二级

仓库	无含油设备	戊	二级
事故贮油池		丙	一级
生活、工业、消防泵房		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

注：（该条应严格执行，其中，事故贮油池（或油水分离池）耐火等级为一级，其余构筑物均为二级。）

2.1.2 建（构）筑物危险性的确定

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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.2 条）

2.2 耐火等级

2.2.1 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》GB50016 的有关规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 中第 11.1.3 条）

注：（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》GB50016-2014（2018 年版）第 3.2.1 条的规定。）

2.3 防火间距

2.3.1 变电站与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距

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》GB50016 的有关规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 中第 11.1.4 条）

注：（变电站之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条、第 3.5.1 条规定。）

2.3.2 变电站内建（构）筑物及设备的防火间距

1 变电站内建（构）筑物及设备的防火间距不应小于表 2.3.2 的规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.5 条，本条为强条）

表 2.3.2 变电站内建（构）筑物及设备之间的防火间距（m）

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

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

2 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

距可按表 11.1.5 减少 25%。（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.6 条）

注：（①变电站内建（构）筑物及设备之间的防火间距必须执行《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 中表 11.1.5 中的间距，当有《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.6 条所说的情况时，其防火间距可按减少 25% 执行。②变电站围墙与站内建筑物的间距按《建筑设计防火规范》GB50016 GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条规定执行，其原文为“3.4.12 厂区围墙与厂区内建筑的间距不宜小于 5m，围墙两侧建筑的间距应满足相应建筑的防火间距要求。”）

2.3.3 屋外油浸变压器（屋外油浸电抗器）之间、屋外油浸变压器（屋外油浸电抗器）与其他带油电气设备之间的最小间距

1 屋外油浸变压器（屋外油浸电抗器）之间的最小间距

1) 电台油量为 2500kg 及以上的屋外油浸变压器之间、屋外油浸电抗器之间的最小间距应符合表 2.3.3 的规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.7 条，本条为强条）

表 2.3.3 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。

2) 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（本要点表 2.3.3）的要求时，应设置防火墙。防火墙的高度应高于变压器油枕，其长度超出变压器的贮油池两侧不应小于 1m。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.8 条）

注：（以上两条规定了不同电压等级的油浸变压器（油浸电抗器）之间的防火间距及何种情况下设置防火墙、防火墙的构造要求。其中《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.8 条为第 11.1.7 条配套补充。另外，防火墙高度规范只要求高于变压器（油浸高压电抗器）油枕，防火墙宜高出变压器（油浸高压电抗器）油枕 100mm。）

2 屋外油浸变压器（屋外油浸电抗器）与其他带油电气设备之间的最小间距

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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.9 条）

注：（这条是对《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 表 11.1.5 的配套规定，规定了屋外油浸变压器（高压电抗器）与其他带油电气设备之间的防火间距，应在工艺布置中严格执行。）

3 并联电容器组或箱式电容器之间的最小防火间距

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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.10 条）

注：（并联电容器组或箱式电容器之间防火墙设置原则和油浸变压器（油浸电抗器）之间防火墙的设置原则一致。）

2.4 消防车道

2.4.1 消防车道的设置

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 3000 m²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》GB50016 的有关规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.11 条）

2.4.2 出入口设置

变电站站区围墙处可设一个供消防车辆进出的出入口。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.1.12 条）

3 建(构)筑物的安全疏散和建筑构造

3.1 建筑构造

3.1.1 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 2.3.2（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.1 条）

3.1.2 相邻建（构）筑物之间的防火构造要求

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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.2 条）

3.1.3 建筑物室内装修

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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.3 条）

3.2 安全疏散

3.2.1 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.4 条）

3.2.2 建筑面积超过 250 m²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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.5 条）

3.2.3 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 1000 m²。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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.6 条）

3.2.4 主控制楼当每层建筑面积小于或等于 400m²时,可设置 1 个安全出口；当每层建筑面积大于 400m²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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.7 条）

3.2.5 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。（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.8 条，本条为强条）

3.2.6 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》GB50016 的有关规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.2.9 条，本条为强条）

4 变压器及其他带油电气设备

4.1 变压器等带油电气设备的防火规定

4.1.1 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.3.1 条）

注：（不燃烧实体墙宜高出配电装置中带油设备的高度 100mm。）

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

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.3.2 条）

4.2 变压器等带油电气设备事故排油规定

4.2.1 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.3.3 条）

4.2.2 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《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 6.7.8 条、第 6.7.9 条的规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.3.4 条）

1 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 6.7.8 条）

2 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 6.7.9 条。）

4.2.3 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.3.5 条)

5 电缆敷设

5.1 防火隔离设施

5.1.1 对电缆可能着火蔓延导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，应设置适当的防火分隔，并按工程重要性、火灾概率及其特点和经济合理等因素，采取下列安全措施：

- 1 实施防火分隔；
- 2 采用阻燃电缆；
- 3 采用耐火电缆；
- 4 增设自动报警和/或专用消防装置。

(《电力工程电缆设计标准》GB 50217 - 2018 第 7.0.1 条)

5.1.2 分隔方式选择应符合下列规定：

1 电缆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、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔等均应实施防火封堵。

2 在电缆沟、隧道及架空桥架中的下列部位，宜设置防火墙或阻火段：

- 1) 公用电缆沟、隧道及架空桥架主通道的分支处；
- 2) 多段配电装置对应的电缆沟、隧道分段处；
- 3) 长距离电缆沟、隧道及架空桥架相隔约 100m 处，或隧道通风区段处，厂、站外相隔约 200m 处；
- 4) 电缆沟、隧道及架空桥架至控制室或配电装置的人口、厂区围墙处。

3 与电力电缆同通道敷设的控制电缆、非阻燃通信光缆，应采取穿入阻燃管或耐火电缆槽盒，或采取在电力电缆和控制电缆之间设置防火封堵板材。

4 在同一电缆通道中敷设多回路 110kV 及以上电压等级电缆时，宜分别布置在通道的两侧。

5 在电缆竖井中，宜按每隔 7m 或建(构)筑物楼层设置防火封堵。

(《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018第7.0.2条)

5.1.3 实施防火分隔的技术特性应符合下列规定：

1 防火封堵的构成，应按电缆贯穿孔洞状况和条件，采用相适合的防火封堵材料或防火封堵组件；用于电力电缆时，宜对载流量影响较小；用在楼板孔、电缆竖井时，其结构支撑应能承受检修、巡视人员的荷载；

2 防火墙、阻火段的构成，应采用适合电缆敷设环境条件的防火封堵材料，且应在可能经受积水浸泡或鼠害作用下具有稳固性；

3 除通向主控室、厂区围墙或长距离隧道中按通风区段分隔的防火墙部位应设置防火门外，其他情况下，有防止窜燃措施时可不设防火门；防窜燃方式，可在防火墙紧靠两侧不少于 1m 区段的所有电缆上施加防火涂料、阻火包带或设置挡火板等；

4 防火封堵、防火墙和阻火段等防火封堵组件的耐火极限不应低于贯穿部位构件(如建筑物墙、楼板等)的耐火极限，且不应低于 1h，其燃烧性能、理化性能和耐火性能应符合现行国家标准《防火封堵材料》(GB23864)的规定，测试工况应与实际使用工况一致。

(《电力工程电缆设计标准》GB 50217 - 2018 第 7.0.3 条)

5.1.4 在外部火势作用一定时间内需维持通电的下列场所或回路，明敷的电缆应实施防火分隔或采用耐火电缆：

1 消防、报警、应急照明、断路器操作直流电源和发电机组紧急停机的保安电源等重要回路；

2 计算机监控、双重化继电保护、保安电源、或应急电源等双回路合用同一电缆通道又未相互隔离时的其中一个回路；

(《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 第 7.0.7 条)

5.1.5 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。

(《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229-2019 第 11.4.4 条)

5.2 电缆敷设要求

5.2.1 非阻燃电缆用于明敷时，应符合下列规定：

1 在易受外因波及而着火的场所，宜对该范围内的电缆实施防火分隔；对重要电缆回路，可在适当部位设置阻火段实施阻止延燃；防火分隔或阻火段可采取在电缆上施加防火涂料、阻火包带；当电缆数量较多时，也可采用耐火电缆槽盒或阻火包等；

2 在接头两侧电缆各约 3m 区段和该范围内邻近并行敷设的其他电缆上，宜采用防火涂料或阻火包带实施阻止延燃。

(《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 第 7.0.4 条)

5.2.2 地下变电站、地下客运或商业设施等人流密集环境中的回路，应选用低烟、无卤阻燃电缆；

(《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 第 7.0.5 条)

5.2.3 在同一通道中,不宜将非阻燃电缆与阻燃电缆并列配置。

(《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 第 7.0.6 条)

5.2.4 在外部火势作用一定时间内需维持通电的下列场所或回路,明敷的电缆应实施防火分隔或采用耐火电缆:

1 消防、报警、应急照明、断路器操作直流电源和发电机组紧急停机的保安电源等重要回路;

2 计算机监控、双重化继电保护、保安电源、或应急电源等双回路合用同一电缆通道又未相互隔离时的其中一个回路;

(《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018 第 7.0.7 条)

5.2.5 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。

(《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019第11.4.6条)

5.2.6 地下变电站电缆夹层宜采用低烟无卤阻燃电缆。

(《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 11.4.7 条)

5.2.2 站内电缆沟、隧道内非阻燃电缆、通信线、视频线等应穿阻燃管敷设。若采用的通信线、视频线阻燃性能不低于 C 级,可直接敷设。

5.2.3 站内光缆应敷设在阻燃槽盒内,局部无槽盒的区段应穿阻燃管敷设。

5.2.4 站内直流系统蓄电池组为 2 组及以上时,各组蓄电池电缆应分别走不同路由,且必须防火隔离。

5.2.5 计算机监控、双重化继电保护、双重化操作、保安电源、或应急电源等双回路电缆应采取不同路由;若合用同一电缆通道则应相互之间采取防火隔离措施,或采用耐火电缆。

注:(耐火电缆可以取代阻燃电缆,阻燃电缆不能取代耐火电缆。)

5.2.6 计算机监控、双重化继电保护等双回路光缆应敷设在不同的阻燃槽盒内。

6 消防给水、灭火设施及火灾自动报警

6.1 消防给水

6.1.1 室外消防给水

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.1 条)

(注:变电站内建筑物满足耐火等级不低于二级,体积不超过 3000m³,且火灾危险性为戊

类时,可不设消防给水。)

2 变电站同一时间内的火灾次数宜按一次确定。(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.2 条)

3 变电站建筑室外消防用水量不应小于表 6.1.1 的规定。(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.3 条)

表 6.1.1 室外消火栓用水量 (L/s)

建筑物	建筑物类别	建筑体积 (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: ①空分站, 可燃液体、液化烃的火车和汽车装卸栈台, 变电站等室外消火栓设计流量不应小于表 3.4.8 的规定。当室外变压器采用水喷雾灭火系统全保护时, 其室外消火栓给水设计流量可按表 3.4.8 规定值的 50% 计算, 但不应小于 15L/s (《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.4.8 条)。②根据《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.3 条的条文说明, 当变电站采用消防水系统时, 小于 3000m³ 的戊类建筑也要设置室外消火栓保护。其条文说明如下: 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 3000m³ 的戊类建筑也要设置室外消火栓保护。)

6.1.2 室内消防给水

变电站建筑室内消防用水量不应小于表 6.1.2 的规定。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.9 条)

表 6.1.2 室内消火栓用水量 (L/s)

建筑物名称	建筑高度 H (m)、 体积 V (m ³)、 火灾危险性		消火栓用水量 (L/s)	同事使用消防水枪数 (支)	每根竖管最小流量 (L/s)
控制楼、配电装	H≤24	丁、戊	10	2	10

置楼及其他生产类建筑		丙	V≤5000	10	2	10
			V>5000	20	4	15
	24<H≤50	丁、戊		25	5	15
		丙		30	6	15
检修备品仓库	H≤24 丁、戊		10	2	10	

6.1.3 消防给水设施等的配置要求

1 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.10 条）

2 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.11 条，本条为强条）

3 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的压力需求。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.12 条）

4 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.13 条）

5 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.14 条）

6 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.15 条）

7 消防水泵应采用自灌式吸水。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.16 条)

8 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.17 条, 本条为强条)

9 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.18 条)

10 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》GB50974 的有关规定。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.19 条)

11 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》GB50219 的有关规定。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.20 条)

12 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 2.0h。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》GB50084、《水喷雾灭火系统设计规范》GB50219 和《泡沫灭火系统设计规范》GB50151 的有关规定。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.21 条)

6.2 建构筑物灭火系统配置

6.2.1 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.4 条)

注: (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。)

6.2.2 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.5 条)

6.2.3 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.6 条)

6.2.4 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.7 条)

6.2.5 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 300 m²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。)

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.8 条)

6.2.6 在地下公共设施的电缆密集部位,多回路充油的终端设置处等安全性要求较高的场所,可装设水喷雾灭火等专用消防设施。

(《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 第 7.0.13 条)

6.3 灭火器配置

6.3.1 变电(换流)站应按表 6.3.1 设置灭火器。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.22 条）

表 6.3.1 建筑物火灾危险性类别及危险等级

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	中
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

6.3.2 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》GB50140 的有关规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.23 条）

6.4 火灾自动报警

6.4.1 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.25 条）

6.4.2 变电站主要建（构）筑物和设备宜按表 6.4.1 的规定设置火灾自动报警系统。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.26 条）

表 6.4.1 主要建（构）筑物 and 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
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。

6.4.3 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》GB50116 的有关规定。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.27 条）

6.4.4 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.27 条）

6.4.5 在安全性要求较高的电缆密集场所或封闭通道中，应配备适用与环境的可靠动作的火灾自动探测报警装置。明敷充油电缆的供油系统宜设置反映喷油状态的火灾自动报警和

闭锁装置。

(《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018 第 7.0.12 条)

6.5 消防排水

6.5.1 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.5.24 条)

7 供暖、通空气风机调节

7.0.1 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》GB50016 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.6.1 条，本条为强条)

7.0.2 阀厅应设置火灾后排风设施。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.6.2 条，本条为强条)

7.0.3 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 11.6.3 条)

1 供暖

1) 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.1.2 条)

2) 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.1.3 条)

3) 供暖管道不应穿过变压器室、配电装置室等电气设备间。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.1.4 条)

4) 室内供暖系统的管道、管件及保温材料应采用不燃烧材料。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.1.5 条)

5) 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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.1.6 条)

2 空气调节

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.1 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.2 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.3 条)

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

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.4 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.5 条)

6) 空气调节系统的电加热器应与风机连锁，并应设置欠风超温断电保护措施。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.6 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.7 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.2.8 条)

3 电气设备间通风

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.3.1 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.3.2 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.3.3 条)

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。

(《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.3.4 条)

注: (《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DLT 5035-2016 中 6.2.2 对阀控密封式

蓄电池室的规定如下：

1、蓄电池室夏季室内温度不宜超过 30℃，冬季室内温度不宜低于 20 摄氏度。

2、当室内未设置氢气浓度检测仪时，通风系统应符合下列规定：

1) 平时通风系统排风量按换气次数不少于 3 次/h 计算；事故排系统排风量应按换气次数不少于 6 次/h 计算；平时通风用排风机的风量宜按 2×100%配置，事故排风可由 2 台平时通风用排风机共同保证。

2) 当室内需要采取降温措施时，应采用直流式降温通风系统。

3、当室内设置氢气浓度检测仪时，通风系统应符合下列规定：

1) 事故排风系统排风量应按换气次数不少于 6 次/h 计算；

2) 事故排风机应与氢气浓度检测仪联锁，当空气中氢气体积浓度达到 1%时，事故通风机应能自动投入运行；

3) 当室内需要采取降温措施时，降温设备可采用防爆型空气调节装置，并应与氢气浓度检测仪联锁。

4、蓄电池室排风系统的吸风口应设置在上部，吸风口上缘距顶棚平面或屋面的距离不应大于 0.1m；

5、排风系统不应与其他通风系统合并设置，排风应排至室外。

建议：蓄电池室采暖、通风及空调等防火设计按《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DLT 5035-2016 相关规定执行。）

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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.3.5 条）

4 其他建筑通风

1) 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.6.3 条）

2) 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.6.4 条）

3) 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。

（《火力发电厂与变电站防火设计标准》GB50229-2019 第 8.6.5 条）

5 防排烟设计

变电站建筑物防排烟设计见《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251。

8 消防供电、应急照明

8.1 消防供电

8.1.1 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 E 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非燃烧体结构内，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。

(《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 - 2019 第 11.7.1 条，其中 1~4 (黑体字部分) 为强条)

8.2 应急照明

8.2.1 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。

(《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 11.7.2 条)

8.2.2 应选择采用节能光源的灯具, 消防应急照明灯具(以下简称“照明灯”)的光源色温不应低于2700K;

(《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.2.1 条)

8.2.3 灯具面板或灯罩的材质应符合下列规定:

1) 除地面上设置的标志灯的面板可以采用厚度 4 mm 及以上的钢化玻璃外, 设置在距地面 1m 及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质;

2) 在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。

(《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.2.1 条)

8.2.4 灯具的布置应根据疏散指示方案进行设计, 且灯具的布置原则应符合下列规定:

1 照明灯的设置应保证为人员在疏散路径及相关区域的疏散提供最基本的照度;

2 标志灯的设置应保证人员能够清晰地辨识疏散路径、疏散方向、安全出口的位置、所处的楼层位置。

(《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.2.2 条)

8.2.5 出口标志灯的设置应符合下列规定:

1 应设置在敞开楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间、防烟楼梯间前室入口的上方;

2 地下或半地下建筑(室)与地上建筑共用楼梯间时, 应设置在地下或半地下楼梯通向地面层疏散门的上方;

4 应设置在直通室外疏散门的上方;

5 地下或半地下建筑(室)采用直通室外的竖向梯疏散时, 应设置在竖向梯开口的上方;

(《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.2.8 条)

8.2.6 方向标志灯的设置应符合下列规定：

1 有维护结构的疏散走道、楼梯应符合下列规定：

1) 应设置在走道、楼梯两侧距地面、梯面高度 1m 以下的墙面、柱面上；

2) 当安全出口或疏散门在疏散走道侧边时，应在疏散走道上方增设指向安全出口或疏散门的方向标志灯；

3) 方向标志灯的标志面与疏散方向垂直时，灯具的设置间距不应大于 20m；方向标志灯的标志面与疏散方向平行时，灯具的设置间距不应大于 10m。

3 保持视觉连续的方向标志灯应符合下列规定：

1) 应设置在疏散走道、疏散通道地面的中心位置；

2) 灯具的设置间距不应大于 3m。

4 方向标志灯箭头的指示方向应按照疏散指示方案指向疏散方向，并导向安全出口。

(《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.2.9 条)