

前 言

根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2006〕136 号)的要求,本规范由中国恩菲工程技术有限公司(原中国有色工程设计研究总院)主编,会同相关设计研究院、有色金属企业和公安消防部门、院校等 11 家参编单位共同编制完成。

在规范编制过程中,遵照国家基本建设的原则要求和“预防为主、防消结合”的消防方针,总结我国有色金属行业工程建设防火设计成熟经验和深刻教训,借鉴钢铁、化工、电力等相关行业的成果,吸纳国际消防标准和先进成果,并在广泛征求意见的基础上,制订本规范。

本规范共分 10 章和 1 个附录,内容有:总则,术语,火灾危险性分类、耐火等级及防火分区,生产工艺的基本防火要求,总平面设计,安全疏散和建筑构造,消防给水、排水和灭火设施,采暖、通风、除尘和空气调节,火灾自动报警系统,电气以及附录 A。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国有色金属工业协会和公安部消防局负责日常管理工作,由中国恩菲工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。在执行中如有意见或建议,请寄送中国恩菲工程技术有限公司(地址:北京市复兴路 12 号,邮政编码:100038,电话:010-63936628),以便今后修订时参考。

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: 中国恩菲工程技术有限公司(原中国有色工程设计研究总院)

参编单位：长沙有色冶金设计研究院

中国瑞林工程技术有限公司(原南昌有色冶金设计研究院)

中色科技股份有限公司

中国人民武装警察部队学院

贵阳铝镁设计研究院

昆明有色冶金设计研究院

金川镍钴研究设计院

内蒙古自治区公安消防总队

广西壮族自治区公安消防总队

河南海力特机电制造有限公司

喜利得(中国)商贸有限公司

主要起草人：盛吉鼎 李绪忠 胡碧兰 宋筱平 罗 英
屈立军 崔 芄 高宇寰 田 耕 徐月和
邓礼英 许智远 赵永代 庞集华 王聪慧
曹立军 杨汉金 张 宇 肖爱民 刘红雅
李运龙

主要审查人：倪照鹏 王汝良 邸新宁 冯修远 阚 强
梁瑞霞 申立新 范平安 王海港 张晨杰
祁亚东 刘林山 孙先辉 张满友 张明南
李学文 李宏刚 李 冬 高运奇 王 其
马定超

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	火灾危险性分类、耐火等级及防火分区	(3)
4	生产工艺的基本防火要求	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	采矿	(5)
4.3	选矿	(6)
4.4	原料场	(7)
4.5	火法冶金	(8)
4.6	湿法冶金	(12)
4.7	熔盐电解	(14)
4.8	有色金属及合金的加工	(15)
4.9	烟气制酸	(16)
4.10	燃气、助燃气体设施和燃油设施	(17)
4.11	煤粉制备	(18)
4.12	锅炉房及热电站	(19)
4.13	其他辅助设施	(19)
5	总平面设计	(21)
5.1	总平面布置	(21)
5.2	厂区道路和消防车道	(22)
5.3	管线布置	(23)
6	安全疏散和建筑构造	(25)
6.1	安全疏散	(25)
6.2	建筑构造	(26)

6.3	厂房(仓库)防爆	(27)
7	消防给水、排水和灭火设施	(29)
7.1	一般规定	(29)
7.2	厂区室外消防给水	(30)
7.3	室内消防给水	(30)
7.4	矿山消防给水	(32)
7.5	自动灭火系统的设置	(33)
7.6	消防水池、消防水箱和消防水泵房	(36)
7.7	消防排水	(37)
8	采暖、通风、除尘和空气调节	(38)
8.1	一般规定	(38)
8.2	采暖	(38)
8.3	通风	(39)
8.4	除尘	(40)
8.5	空气调节	(41)
9	火灾自动报警系统	(42)
10	电 气	(44)
10.1	消防供配电	(44)
10.2	变(配)电系统	(44)
10.3	电缆及其敷设	(46)
10.4	防雷和防静电	(49)
10.5	消防应急照明和消防疏散指示标志	(51)
附录 A	有色金属冶炼炉事故坑邻近钢柱的 耐火稳定性验算	(52)
	本规范用词说明	(62)
	引用标准名录	(63)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Fire risk classification, fire-resistance class and fire compartment	(3)
4	Basic fire-control requirements of production process	(5)
4.1	General requirement	(5)
4.2	Mining	(5)
4.3	Mineral processing	(6)
4.4	Stock yard	(7)
4.5	Pyrometallurgy	(8)
4.6	Hydrometallurgy	(12)
4.7	Molten salt electrolysis	(14)
4.8	Plastic working of non-ferrous metal and alloy	(15)
4.9	Acid-making with off-gas	(16)
4.10	Fuel gas, combustion air facilities and fuel oil facilities ...	(17)
4.11	Pulverized coal preparation	(18)
4.12	Boiler house and thermal power station	(19)
4.13	Other auxiliary facilities	(19)
5	Overall plan	(21)
5.1	General layout	(21)
5.2	Roads within plant area and fire-fighting truck travel way	(22)
5.3	Pipeline laying	(23)

6	Emergency evacuation and building construction	·····	(25)
6.1	Emergency evacuation	·····	(25)
6.2	Building construction	·····	(26)
6.3	Anti-explosion in plant buildings(warehouse)	·····	(27)
7	Fire fighting in water supply and drainage and extinguishing facilities	·····	(29)
7.1	General requirement	·····	(29)
7.2	Outdoor fire water supply in plant area	·····	(30)
7.3	Indoor fire water supply	·····	(30)
7.4	Mine fire water supply	·····	(32)
7.5	Establishment of Automatic extinguishing system	·····	(33)
7.6	Fire water pond, fire water tank and fire water pump house	·····	(36)
7.7	Fire water drainage	·····	(37)
8	Heating, Ventilation, Dust removal and airconditioning	·····	(38)
8.1	General requirement	·····	(38)
8.2	Heating	·····	(38)
8.3	Ventilation	·····	(39)
8.4	Dust removal	·····	(40)
8.5	Air conditioning	·····	(41)
9	Automatic fire alarm system	·····	(42)
10	Power Supply	·····	(44)
10.1	Power supply and distribution for fire prevention	·····	(44)
10.2	Power transformation(distribution) system	·····	(44)
10.3	Cable and cable laying	·····	(46)
10.4	Lightning and electrostatic prevention	·····	(49)
10.5	Emergency lighting and evacuation indication sign for fire	·····	(51)

Appendix A Checking computation for-fire resistant stability
of steel columns near emergency pit of
non-ferrous metal smelting furnace (52)

Explanation of Wording in this code (62)

List of quoted standards (63)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为了防止和减少有色金属工程火灾危害,确保人身和财产安全,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于有色金属工业新建、扩建和改建工程的防火设计,不适用于有色金属工程中加工、存贮、使用炸药或爆破器材项目的防火设计。

1.0.3 有色金属工程防火设计应结合工程实际,积极采用先进技术、先进工艺、先进设备和新型材料,做到安全适用、技术先进、经济合理。

1.0.4 有色金属工程的防火设计除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 工艺类型 process type

按有色金属生产流程或生产方法加以归纳和分类,含采矿、选矿、火法冶金、湿法冶金、熔盐电解、金属及合金的加工等类别,以及焙烧、精炼、萃取等分支。

2.0.2 主厂房 main workshop

在某一工艺类型中用于包容主要生产工艺设备、装置的厂房。

2.0.3 总变(配)电所 general substation

用于全厂或大区域生产供、配电的设施及场所[其中用于某个车间或小区供、配电设施及场所称为车间或小区变(配)电所]。

2.0.4 车间生活间 service room of workshop

为车间生产员工提供更衣、沐浴、管理、如厕等日常服务性用房。

2.0.5 控制室 control room

设有工艺自动调节和生产优化控制装置的专用房间,其中用于工艺类型(含分支)主生产线的调节、控制用房称为主控制室。

2.0.6 腐蚀性区域 corrosiveness area

受腐蚀性介质作用各类设施、建(构)筑物及其相关范围。

2.0.7 巷道与硐室 roadway and chamber

为地质勘探、采掘、通风和其他用途并按一定规格在矿岩中开凿的通道称为巷道;在矿岩内开凿,用于安置设备或存放材料等专门用途的地下构筑物称为硐室。

2.0.8 开敞式建筑 open building

外墙体(含窗、采光带、防雨板等)面积小于建筑物外围护结构总面积 50% 的建筑物。

3 火灾危险性分类、耐火等级及防火分区

3.0.1 有色金属工程设计应结合实际使用、存储或产生介质的火灾危险特性及其数量以及环境条件等因素,确定其所在厂房(仓库)或区域(部位)生产(储存)的火灾危险性分类,并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

3.0.2 有色金属厂房(仓库)的耐火等级不宜低于二级,其构件的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

3.0.3 丁、戊类二级耐火等级厂房(仓库),其主要承重构件可采用无防火保护的金属结构。但其中可能受到甲、乙、丙类液体或可燃气体火焰直接影响,以及受到热辐射且表面温度高于 200°C 的金属承重构件,应采取防火隔热保护措施或进行结构耐火性能的验算。

3.0.4 电缆夹层及设在地下或半地下的电气室、液压站、润滑油站,其耐火等级不应低于二级;当电缆夹层采用钢结构时,应对钢构件进行防火保护,且应达到二级耐火等级的要求。

3.0.5 丁、戊类一、二级耐火等级厂房中,设置的开敞式半地下设备间(地坑),可与所属地上厂房划为同一个防火分区。当该地下设备间使用、存储丙类油品时,应采取有效的防火分隔措施,严禁存储甲、乙类可燃物。

3.0.6 连通两个防火分区的带式输送机通廊,对采用防火墙等实体防火分隔物难以封闭的局部开口部位,应设置其他的防火分隔设施。当采用水幕系统时,应符合本规范第7.5.3条的相关规定。

3.0.7 厂房(仓库)每个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。但对于

丁、戊类一、二级耐火等级的熔炼、焙烧及其余热锅炉等整套装置的有色金属高层厂房,当生产工艺有特定要求且厂房无法实施防火分隔时,厂房每个防火分区的最大允许建筑面积,可按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定增加 1.0 倍。

3.0.8 地下电气室、液压站、润滑油站每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 500m^2 ; 电缆夹层每个防火分区的最大允许建筑面积应符合下列要求:

1 地上不应大于 1200m^2 ;

2 地下不应大于 300m^2 ;

3 当设置自动灭火系统时,上述各防火分区最大允许建筑面积可分别增加 1.0 倍。

4 生产工艺的基本防火要求

4.1 一般规定

4.1.1 有色金属工程的防火设计应依据工艺类型和生产介质火灾危险性特征以及环境等条件,按本规范有关规定采取相应的防火措施。对于火灾危险性类别高且防火设计难度大的工艺和装置,宜通过专项防火安全论证。

4.1.2 腐蚀性环境中的有色金属厂房(仓库)的防火设计尚应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

4.1.3 具有爆炸和火灾危险环境区域内的电力装置设计,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

4.1.4 使用、生产及储存易燃、易爆介质等具有较高火灾(爆炸)危险性的厂房(仓库),其建筑工程抗震设防应划为重点设防类(乙类),应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的有关规定。

4.2 采 矿

4.2.1 采矿工程的防火设计除应符合现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 的有关规定外,尚应符合本规范的相关规定。

4.2.2 露天开采矿山工程的防火设计应符合下列规定:

1 剥离、铲装、运输、排土等生产作业的移动设备,应配置便携式灭火装置;

2 采场作业区应设置防止雷击的安全设施;

3 地处植被茂密的矿区,应有避免山林火灾波及的措施。

4.2.3 地下开采矿山工程的防火设计应符合下列规定:

1 有自燃倾向的高硫等矿床,应对采矿方法、通风系统进行专项的评估、论证,并应采取有效的技术措施;

2 采用燃油为动力的凿岩、装载、运输机械(含油压装置)等移动设备,应配备车载式灭火装置;工作现场应有良好通风和减少环境中粉尘的技术措施;

3 不得采用未经有效防火处理的竹、木等燃烧体作为矿井的支护结构;

4 井下各种油品应单独存放于安全地点;储存动力油的硐室应有独立的回风道,当条件不具备时,也可设置于回风巷道的安全区域;储油硐室与通道相连接处应设置甲级防火门;

5 进风巷道(井筒)、扇风机房,井口建筑物,井下电机室、变配电所、设备间、维修间等硐室(建、构筑物),均应采用不燃材料建造,并应在其室内或邻近区位配置灭火器材;当安全防护必要时,井下应设置避险硐室(避险舱);

6 地下变、配电设施及电缆的选择及敷设要求,应符合本规范第 10 章及现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070、《爆破安全规程》GB 16423 的有关规定。

4.3 选 矿

4.3.1 易燃、易爆药剂(介质)使用、存储的防火设计,应符合现行国家标准《选矿安全规程》GB 18152 的有关规定。

4.3.2 设置在腐蚀性区域中的消防器材,应采取相应有效的防护措施。

4.3.3 选矿生产系统的电力装置设计应符合现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 的有关规定。

4.3.4 涉及物料输送、焙烧、收尘及浸出等相关生产工艺的防火设计,应符合本规范第 4.4、4.5、4.6 节的有关规定。

4.4 原料场

4.4.1 带式输送机通廊的防火设计应符合下列规定：

1 通廊的净高不应小于 2.2m，通廊内至少在一侧应设置人行通道，其净宽不应小于 0.8m；通廊内当具有两条及以上输送机并列时，相邻两条输送机之间的人行通道，其净宽不宜小于 1.0m，且宜在通廊的出口处设置跨越输送机的通行梯；

2 通廊内的人行通道应依据其坡度设置踏步或防滑条；

3 地下通廊在出地面处，宜设置安全出口；

4 长度超过 120.0m 的架空通廊，宜增设安全出口（含疏散梯）；

5 连接甲、乙、丙类厂房（仓库）的通廊，或者输送丙类及以上物料的通廊，其耐火等级不应低于二级。

4.4.2 煤、焦堆场设施的防火设计应符合下列规定：

1 煤、焦宜分类、分品种、分堆存放，相邻堆之间的最小净距不应小于 2.0m；其堆存高度及堆存时间，应依煤、焦品种、环境条件等的差异作出相应的限定；

2 煤、焦的卸车、转运等作业场所，宜选用自然通风；在粉尘集中区域应设置机械除尘装置；

3 储槽、漏斗内的衬板应采用难燃或不燃材料制作；

4 用于运送高挥发分易自燃煤种的带式输送机，其胶带、栏板应选用难燃烧体；

5 带式输送机通廊、转运站及相关联的厂房（仓库）的墙面和地坪，应通过材质选用、构造设计等措施避免积灰，并宜设置冲水清扫设施。

4.4.3 当储煤棚或室内贮煤（焦）场采用钢结构时，应对物料设计堆存高度及以上 1.5m 范围内的钢结构构件采取防火保护措施，采取防火保护构件的耐火极限不应低于 1.00h。

4.4.4 用于露天机械设备的电机，其防护等级应选用防水、防尘型（IP 54 级）；用于室内煤、焦破碎及筛分设备的电机，其防护等级

应选用防爆型。

4.5 火法冶金

4.5.1 冶金生产的各类炉窑(反应装置)当使用煤粉时,其防火设计应符合下列规定:

1 仓式泵、煤粉储罐、喷吹罐等压力容器设计应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 的有关规定;

2 当喷吹烟煤及混合煤粉时,应在喷吹系统的关键部位设置温度、压力和一氧化碳浓度、氧浓度等的监控、报警装置;

3 当喷吹烟煤及混合煤粉时,仓式泵、煤粉储罐、喷吹罐等容器的加压和流化介质应采用惰化气体;

4 煤粉输送和喷吹系统中的充压、流化、喷吹等供气管道均应设置逆止阀;

5 当用压缩空气作为煤粉输送和喷吹的载送介质时,在紧急情况下应能立即转化为氮气的惰化措施;

6 煤粉仓的仓体结构应能使煤粉顺畅自流,当喷煤系统停止喷吹且需要及时排出时,有利于煤粉排空;

7 厂房应作好通风设计,宜采用开敞式建筑。室内装修应简洁,应有避免粉尘积聚的措施;

8 当采用直吹式制粉系统时,尚应符合本规范第 4.11 节的有关规定。

4.5.2 冶金生产的各类炉窑(反应装置),当使用燃气时,其防火设计应符合下列规定:

1 煤气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222、《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定;液化石油气、天然气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定;

2 当炉窑的燃烧装置采用强制送风的烧嘴时,在空气管道上应设置泄爆阀;

- 3 使用燃气的炉窑点火器,应设置火焰监测装置;
- 4 在可燃气体使用区域的适当位置,应设置可燃气体浓度监测、报警和相应的机械通风装置;
- 5 燃气管道进入厂房之前适当位置处,应设置切断总管的阀门;厂房内的燃气管道应架空敷设;
- 6 连铸工序用于切割的乙炔、煤气、液化石油气以及氧气的管道上,应设置紧急切断阀。

4.5.3 冶金生产的各类炉窑(反应装置),当使用燃油时,其防火设计应符合下列规定:

- 1 车间供油站宜靠外墙设置,应采用不燃烧体隔墙和不燃烧体楼板(屋顶)与厂房分隔,并应符合本规范第 6.2.4 条的有关规定;

- 2 车间供油站的储存油量,应以该车间 2d 的需求量为限,并应符合下列规定:

- 1)甲类油品不应大于 0.1m^3 ;
- 2)乙类油品不应大于 2.0m^3 ;
- 3)丙类油品不宜大于 10.0m^3 。

- 3 油罐内的油品加热宜选用罐底管式加热器,油品的加热温度应控制在油品闪点温度以下不小于 10°C ;

- 4 输送燃油的管路应设置快速切断阀门;

- 5 燃油储存、输送设备及管道应有防雷、防静电设施,设备及管道的保温层应采用不燃烧材料;

- 6 室内油泵间应设置机械通风装置(防爆型),通风换气量应根据:地上布置不少于 7 次/h、地下布置不少于 10 次/h 的换气次数,经计算确定。

4.5.4 冶金物料准备(含干燥、煅烧、焙烧、烧结等类型)生产工艺的防火设计应符合下列规定:

- 1 炉窑及其排烟、收尘系统应设置封闭的隔热层,其密封性能、外表面温度等均应符合现行国家标准《工业炉窑保温技术通

则》GB/T 16618 的有关规定；

2 输送热物料时，应选用与之温度相匹配且由难燃烧或不燃烧材料制作的装置；

3 烧结机点火器应设置空气、煤气低压报警装置和指示信号以及煤气低压自动切断的装置；

4 烧结机点火器烧嘴的空气支管应采取防爆措施，煤气管道应设置紧急事故快速切断阀；

5 炉窑主抽风系统出口电除尘器，应根据烟气和粉尘性质设置防爆和降温装置；

6 输送可燃介质的管道不宜通过高温、明火作业区的上方，必须通过时应采取安全防护措施；

7 对于具有间歇性操作的炉窑，应有防止发生燃烧爆炸事故的技术措施。

4.5.5 冶炼(含熔炼、吹炼、精炼等类型)生产工艺的防火设计应符合下列规定：

1 冶炼炉及其排烟、热回收系统的外壳及其隔热层，其密封性能、外表面温度等应符合现行国家标准《工业炉窑保温技术通则》GB/T 16618 的有关规定；

2 冶炼生产工艺使用氧气时，其防火要求除应符合现行国家标准《氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912 的有关规定外，尚应符合下列的规定：

1) 炉窑前使用的氧气管道应严格脱脂清理；

2) 氧枪的氧气阀站及由阀站至氧枪软管的氧气管线，应采用不锈钢管；当难以避免而采用碳素钢管时，应在连接软管之前加设阻火铜管；

3) 使用氧气的在线仪表控制室和氧气化验等场所，应设置氧浓度监测和富氧报警装置；

3 当炉窑装置使用氢气时，其防火设计应符合本规范第 4.6.1 条、第 4.8.6 条的有关规定；

4 当炉窑装置产生(逸出)一氧化碳、煤气时,应设置相应的收集处理装置;其防火安全设计应符合本规范第 4.5.2 条的有关规定;

5 使用或产生易燃、易爆金属(非金属)粉料(尘)时,其防火安全设计应符合本规范第 4.6.1 条的有关规定;

6 冶炼炉及其配套设施的密闭冷却水系统,应设置温度、压力、流量等检测以及事故报警信号和联锁控制装置,并宜独立设置循环水系统和应急供水装置;

7 冶炼(喷吹)炉应在工程设计(含生产操作)中采取防止泡沫渣溢出事故的技术措施;对冶炼(喷吹)炉的控制(操作、值班)室和炉体周围设施,应采取有效的安全防范措施,并应符合本规范第 4.5.6 条、第 6.2.2 条的有关规定;

8 根据工艺配置要求,在冶炼炉熔体放出口邻近区位处,当设置容纳漏淌熔体的应急事故坑时,事故坑距离厂房结构柱的净距不应小于 0.5m,邻近事故坑的厂房钢结构柱应按本规范附录 A 的有关规定,进行耐火稳定性的验算和耐火防护;

9 用于吊运熔融体或进行浇铸作业的厂房起重机(吊车)应采用冶金专用的铸造桥式起重机;

10 各类冶炼炉(窑)的控制(操作、值班)室应避免加料、排料(渣)等炽热、喷溅区域,控制(操作、值班)室应采取防火安全措施,其出口应设在安全区位内,并应符合本规范第 6.2.2 条的有关规定;

11 运输熔融体物料(含金属或炉渣)装置出入厂房,应采用专用的铁路运输线;如采用无轨运输时,应设置安全专用通道;

12 在铜铕、镍铕等熔融介质水淬池的两侧,应设置混凝土的防爆(防火)墙;

13 在使用或产生易燃、易爆介质、粉末(尘)的区域内,相关装置及管道应有导除静电的有效措施,楼、地面应采用不发生火花的面层;

14 对部分有色金属冶炼(钛、锂等)生产工艺及其使用介质,遇水会发生燃烧或次生灾害的厂房(场所),不应设置消火栓,也不宜设置冲洗用水装置,禁止地面积水。

4.5.6 冶炼生产厂房内具有熔融体作业区的防火设计应符合下列规定:

1 作业区范围内(含地下、上空)严禁设置车间生活间;

2 应采取防止雨雪飘淋室内的措施,严禁地面积水;不应在场地内设置水沟和给、排水管道,当必需设置时,应有避免水沟中积存水和防止渗漏的可靠构造措施;

3 作业区不宜设置各类电缆、可燃介质管线,当必需设置时,应采取可靠的隔热保护措施;

4 厂房的耐火等级不应低于二级,受到热作用的结构构件宜采取有效、合理的隔热防护,钢结构构件可按本规范附录 A 进行耐火稳定性验算或采取防火保护措施。

4.5.7 冶金炉窑的烟气处理、余热回收工艺的防火设计应符合下列规定:

1 各类工艺装置应选用不燃烧体或难燃烧体,并确保工艺装置的密闭性;

2 应有防止烟气收尘系统中的装置发生燃烧或爆炸的技术措施;

3 余热回收利用中的高压设施及其管线、阀门,应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 和相关安全监督标准的有关规定。

4.6 湿法冶金

4.6.1 湿法冶金生产中使用或产生易燃(助燃)气体、金属(非金属)粉料(尘)以及腐蚀性介质时,其生产工艺的防火设计应符合下列规定:

1 使用(或产生)氢气的反应装置,应配置氢气与氧气分析

仪、氢气自动切断放散装置和相应显示以及事故报警装置,并应符合现行国家标准《氢气使用安全技术规程》GB 4962 的有关规定;

2 使用氧气等助燃气体时,防火设计应符合本规范第 4.5.5 条的有关规定;

3 使用或产生易燃、易爆的金属(非金属)粉料(尘)时,应选用相应的防爆型设备;应设置温度、压力和氧浓度等参数的监测和报警装置,并应符合现行国家标准《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》GB 17269 和《粉尘防爆安全规程》GB 15577 的有关规定;

4 使用硫酸、硝酸等强酸或者氢氧化钠强碱等腐蚀性介质时,必须充分满足各类设施、装置腐蚀防护的相关技术要求。

4.6.2 工艺装置的基础、管道的支架(含基础、支座、吊架、支撑)应采用不燃烧体。工艺装置、生产管道及其保温层宜采用不燃材料,当确有困难时,应采用难燃材料制作。

4.6.3 厂房(仓库)的建筑构件应采用不燃烧体。当生产厂房(仓库)内可能散发(落)密度大于同一状态空气密度的可燃气体以及易燃爆的粉料(尘)时,应采用不发火花的楼、地面,且不宜设置地坑及地沟。厂房(仓库)的墙面应平整、光滑,厂房(仓库)内裸露金属构件(含管道)应采取导除静电的可靠措施。

处于腐蚀性区域的厂房(仓库)应做好应对腐蚀的防护设计,应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

4.6.4 湿法冶金工艺中采用高温、高压的生产装置(高压釜、闪蒸器、溶出器)应设置温度、压力监测、报警和泄压排放以及应急切换等连锁装置,并应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 的有关规定。

4.6.5 使用(产生)硫化氢、氨气(液氨)、液氯等介质的厂房(场所),其防火设计应符合下列规定:

- 1** 必须设置气体浓度监测及报警装置;
- 2** 使用的生产设备及电气应选择防爆型;

- 3 应有良好的通风条件；
 - 4 厂房宜采用开敞式建筑，对封闭环境应设置机械通风装置；
 - 5 控制(操作、值班)室应远离有害介质操作区。
- 4.6.6 溶剂萃取工艺生产的防火设计应符合下列规定：**
- 1 萃取溶剂(含稀释剂、萃取剂)的储槽(罐)宜设置温度、挥发物浓度的监控装置；萃取有机相的调配宜设置独立用房；
 - 2 主厂房间内存储可燃剂液的总量应予控制：乙类不应大于 2.0m^3 ；丙类不宜大于 10.0m^3 ，储存间与厂房应实施防火分隔；
 - 3 溶剂制备、储存、使用区域不得设置高温、明火的加热装置；
 - 4 电缆宜架空配置；
 - 5 厂房内电缆应采取防潮、防油、防腐蚀的相关措施，防止作业区内电气短路电弧发生；
 - 6 萃取作业(含储存、制备、使用)区的地(楼)面应形坡，其排污和管沟的设置应符合本规范第 6.2.8 条的有关规定。

4.7 熔盐电解

4.7.1 熔盐电解(含铝、镁电解等类型)生产工艺的防火设计应符合下列规定：

- 1 供、配电应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 中的相应负荷等级和相关供电规定，并应符合本规范第 10 章的有关规定；

- 2 电解生产工艺必须设置通风与烟气净化装置，并应符合国家现行行业标准《铝电解厂通风与烟气净化设计规范》YS 5025 的有关规定；

- 3 严禁雨水、地表水、地下水进入电解厂房，不得在电解厂房内设置上、下水管道；

- 4 铸造厂房的起重机应选用工作级别高且具有双抱闸式的

桥式起重机,起重机的容量应按吊运满载的金属液抬包或吊运产品最大件重量确定;

5 厂房(仓库)的耐火等级不应低于二级,位于炽热、熔融体作业区的控制(操作、值班)室的防火设计应符合本规范第 6.2.2 条的有关规定。

4.7.2 氟化盐生产中使用、存储硫酸时,应具有防腐蚀、防泄漏及防火等技术措施。

4.7.3 炭素制品生产工艺的防火设计应符合现行国家标准《炭素生产安全卫生规程》GB 15600 的有关规定,并应符合下列规定:

1 原料存储、转运应符合本规范第 4.4 节的有关规定,工艺生产及相关装置应符合本规范第 4.5 节的有关规定;

2 散发易爆粉尘的封闭厂房,其通风、收尘设计应符合本规范第 8 章的有关规定。

4.8 有色金属及合金的加工

4.8.1 受到金属坯、锭经常性飞溅火星、炽热烘烤作用的控制(值班)室以及架设于轧机辊道上的操作室,其防火安全设计应符合本规范第 6.2.2 条的有关规定。

4.8.2 厂房内可燃介质管道及电线、电缆,不应通过热坯、热锭上方高温区域。当不可避免时,应采取有效的隔热防护措施。

4.8.3 输送重(柴)油的管道在进入厂房处,应设置快速切断的专用阀门。

4.8.4 油质淬火间和轧机轴承清洗间的电加热油槽(油箱)应设置油温控制、机械通风及报警装置。

4.8.5 用于各类加热、铸造工业炉窑保温(隔热)的防火安全设计,应符合现行国家标准《工业炉窑保温技术通则》GB/T 16618 的有关规定。

4.8.6 使用保护性气体的炉窑装置,其防火设计应符合下列

规定：

1 使用氢气时，应配置氢气与氧气分析仪、氢气自动切断分散装置以及相关显示和报警装置，并应符合现行国家标准《氢气使用安全技术规程》GB 4962 的有关规定；

2 使用各类易燃（爆）气体（介质）时，应设置压力、浓度的监测和机械通风以及报警、紧急切断装置；

3 保护性气体站宜独立设置，并应设置防护（隔离）围栏。

4.8.7 冷轧及冷加工系统的防火设计应符合下列规定：

1 用于涂层、着色的溶剂及黏合剂配制间，应设置机械通风净化装置，并严禁设置明火装置；

2 应对涂着设备设置消除静电聚集的装置。

4.8.8 当制备、使用及储运铝、镁等金属粉料（尘）时，其防火、防爆设计应符合现行国家标准《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》GB 17269 和《粉尘防爆安全规程》GB 15577 的有关规定。

4.8.9 配置在所属设备（机组）旁的地下、半地下室液压站、润滑油站，不宜与电气地下室、电缆隧道（通廊）等连通。当不可避免时，应设置耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体和甲级防火门窗加以分隔。

4.9 烟气制酸

4.9.1 工艺装置的基础、管道的支架（含基础、支座、吊架、支撑）均应采用不燃烧体；工艺装置、管道及其保温层宜采用不燃材料，当确有困难时，应采用难燃材料制作。

4.9.2 厂房（仓库）的建筑构件应采用不燃烧体；建筑防腐蚀构造层宜采用难燃材料、不燃材料，当确有困难时，应采取相应的防火保护措施。

4.9.3 硫酸的生产、存储及输送，应采取严格的防腐蚀、防泄漏以及防火等技术防护措施。应符合现行国家标准《工业建筑防腐设计规范》GB 50046 等的有关规定。

4.10 燃气、助燃气体设施和燃油设施

4.10.1 天然气、液化石油气储配与供应的防火安全设计应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定；乙炔生产、输配的防火安全设计应符合现行国家标准《乙炔站设计规范》GB 50031 的有关规定。

4.10.2 煤气的生产、输配设施的防火设计应符合现行国家标准《发生炉煤气站设计规范》GB 50195、《工业企业煤气安全规程》GB 6222 和《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

4.10.3 燃气的调压放散作业，应设置燃烧放散装置及防回火设施。在放散管顶部以燃烧器为中心、半径为 30.0m 的球体范围内，严禁其他可燃气体放空。

4.10.4 氧气、氢气生产及输配的防火设计应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030、《氢气站设计规范》GB 50177 以及《氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912、《氢气使用安全技术规程》GB 4962 等的有关规定。

4.10.5 在燃气、助燃气生产工艺系统(车间)中，对露天设置且具有相应的检测、监控安全操作系统的生产装置(设备)，其相互之间及其与生产厂房之间的距离，应符合下列规定：

- 1 露天设备之间净距离不宜小于 2.0m；
- 2 露天设备与所属厂房之间的净距离不宜小于 3.0m。

4.10.6 煤气柜应设置低压和高压报警及放散装置。

4.10.7 桶装丙类油品库宜独立建造，并应采用耐火等级不低于二级的单层建筑；门应采用外开门或推拉门，门的净宽度应大于 2.0m。应设置高于室内地坪的斜坡式门槛，采用不燃材料制作。库房内应有良好的通风、防爆、防雷设施。

燃油储存其他装置的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

4.11 煤粉制备

4.11.1 煤粉制备系统的启动、切换、暂停和正常运行等所有工况下均应处于惰性气氛之中。惰性气氛的最高允许氧含量(氧的体积份额%)应根据所选用的煤种、所在的区域环境等条件,按国家现行行业标准《火力发电厂煤和制粉系统防爆技术规程》DL/T 5203的有关要求加以确定。

4.11.2 按惰性气氛设计的制粉系统,应设置监测和控制氧或惰性介质含量的装置,以及温度、压力、一氧化碳的在线监测、报警和应急切换装置。

4.11.3 磨制煤粉系统的防火设计应符合下列规定:

1 烘干煤粉的干燥介质宜采用烟气,磨煤机(或系统末端)的最高允许氧含量(氧的体积份额%):烟煤应小于14%,褐煤应小于12%;

2 入磨煤机的烟气应先经过火花捕集器,并应在磨煤机的入口处设置上限温度的监控装置;

3 对磨煤机出口气粉混合物的上、下限温度应设置监控装置,其上、下限值应按不同煤种、干燥介质以及磨机类型等因素加以确定;当磨制混合品种煤粉时,其上限温度值应按其中最易爆的煤种确定;

4 制粉系统末端介质的最低温度,应保证无水分凝结和煤粉粘附,对于直吹式系统,其最低温度应比其露点高2℃;对于贮仓式系统,其最低温度应比其露点高5℃。

4.11.4 煤粉制备系统中除压力容器外,所有煤粉容器、与容器连接的管道端部和拐弯处,均应设置泄爆装置(泄爆孔或泄爆阀),泄爆装置的位置及朝向应确保泄爆时不得危及人身和设备安全。泄爆设计尚应符合现行国家标准《粉尘爆炸泄压指南》GB/T 15605的有关规定。

4.11.5 煤粉制备系统的装置、管道及其连接应平整、光滑,避免

煤粉积聚,宜对煤粉管道等的清理配备吹扫系统。

4.11.6 煤粉输送管道应避免水平方式敷设,水平夹角不应小于 45° ,其最小负荷工况设计流速不应小于 15m/s ;当管道水平夹角不可避免小于 45° 布置时,其额定负荷工况设计流速不应小于 25m/s 。

4.11.7 煤粉输送管道及储罐应采用抗静电材料,所有设备和管道均需接地,法兰间应避免出现绝缘,布袋收尘器应采用抗静电滤袋。

4.11.8 煤粉制备厂房宜为单层结构,屋顶宜采用轻型结构;当采用多层结构时,宜采用框架结构,厂房宜选用开敞式建筑。

4.11.9 煤粉制备各类装置、设备的供配电防火设计,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

4.11.10 煤粉制备系统应设置自动灭火系统,应符合本规范第7.5节有关规定。

4.12 锅炉房及热电站

4.12.1 锅炉房及热电站的防火设计应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041、《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 及《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定。

4.12.2 燃煤储运的防火设计应符合本规范第4.4节的有关规定。

4.12.3 热力管线敷设的防火设计应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 等标准的有关规定。

4.13 其他辅助设施

4.13.1 水处理系统的防火设计应符合下列规定:

1 使用氯气(液氯)的工作间应独立设置,应设置直通室外的门,并应设置氯气浓度监测及报警装置;室内通风设备应为防爆

型;设备和照明的开关应设置在室外;

2 工业废水、污泥的处理、存储,应依据其介质的火灾危险性,采取防火、防爆措施。

4.13.2 化验(试验)室的防火设计应符合下列规定:

1 具有易燃、易爆介质的化验(试验)室应设置机械通风装置,并应采用防爆型电器和采用不发火花的地面;

2 设置于甲、乙类厂房内或与之毗邻设置的化验(试验)室应符合本规范第 6.2.3 条的有关规定。

4.13.3 机械修理、汽车维修保养设施的防火设计应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 的有关规定,并应符合下列规定:

1 柴油动力机械的保养车间,当车位不超过 10 个时,可与机械维修间厂房合建或贴邻建造,但应靠外墙布置;

2 汽车及柴油机械保养车间内的喷油泵试验间,应靠车间的外墙布置,室内应采取机械通风和防爆措施;

3 对于建筑面积不大于 60m² 的充电间,可与停车库、维修间等贴邻建造,但应采用防火墙将其隔开,并应设置直通室外的安全出口;充电间应有防爆、防腐蚀和机械通风等措施;

4 中小型的锻、铆、焊、机加工等各类机械修理厂房宜合建(贴建),其防火安全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 总平面设计

5.1 总平面布置

5.1.1 有色金属工程的总平面设计,应根据企业厂区的总体规划,按照功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防、确保安全的原则进行,并应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544 的有关规定。

5.1.2 具有明火、散发火花、产生高温、烟尘的厂房以及使用(贮存)较多量甲、乙、丙类液体、可燃气体的厂房(仓库),在满足生产流程的前提下,宜布置在厂区的边缘处,或者厂区及生活区全年最小频率风向的上风侧;易燃、可燃材料堆场必须远离明火及散发火花的场所,且宜设置在厂区边缘或相对封闭的区域。

5.1.3 带式输送机通廊、管网支架等设施当穿越(或临近)架空高压电力线时,最小净距应符合现行国家标准《城市电力规划规范》GB 50293 的相关规定。

5.1.4 企业的消防队建制及其设施,宜根据工程建设的规模、火灾危险性及所在地区的消防资源等因素确定。当需要设置达标的消防站(含独立或合建)时,应符合现行国家建设标准《城市消防站建设标准》的有关规定。

5.1.5 矿区的总平面布置设计应符合下列规定:

- 1 矿山工业场地与草原、森林接壤时,应设置防火隔离带;
- 2 矿井井口、平硐口必须布置在安全地带,与丙类建(构)筑物的防火间距不应小于 80.0m,与锻造、铆焊等有火花车间的防火间距宜大于 20.0m,与丁类建(构)筑物(其中井架、井塔、提升机房除外)的防火间距不应小于 15.0m,且洞口周围 200.0m 范围内不

应布置甲、乙类设施和易燃、易爆物品仓库；矿井井口、平硐口作为安全出口时，其周围应设置通畅的道路；

3 有自燃、发火危险的排土场、炉渣堆场，不应设在矿井进风口常年最大频率风向的上风侧，矿井进风口的距离应大于80.0m；

4 浮选药剂库、油脂库到进风井、通风井扩散器的防火间距不应小于表5.1.5的规定。

表 5.1.5 浮选药剂库、油脂库距进风井、通风井扩散器的防火间距

贮药、油脂容积 $V(\text{m}^3)$	$V < 10$	$10 \leq V < 50$	$50 \leq V < 100$	$V > 100$
间距(m)	20.0	30.0	50.0	80.0

5.1.6 矿山炸药库的布置应充分利用地形，注重与周边环境的协调，并应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 等的有关规定。

5.1.7 厂区的绿化应符合下列规定：

1 甲、乙、丙类厂房（仓库）、储罐区及堆场的周围，场地绿化时宜选择水分大、油脂或蜡质少的常绿树种；

2 甲、乙、丙类液体储罐的防火堤内不宜做绿化。

5.2 厂区道路和消防车道

5.2.1 厂区道路和消防车道布置应充分满足生产调运、物料输送以及消防安全的要求，通过工艺流程和管线布置的统筹协调，保障消防车道通畅。厂区道路和消防车道的的设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5.2.2 当消防车道设置（通行）在地下建、构筑物的上部时，地下建、构筑物的结构承载能力应满足厂区最大消防车满载通行时的安全要求。

5.2.3 厂区道路的出入口位置和数量，应根据企业规模、总体规划等综合确定。出入口数量不应少于2个，且应位于厂区的不同方位。

5.2.4 厂区两个主要出入口处的道路,应避免与同一条铁路平交;当难以避免时,两个出入口的间距应大于所通过的最长列车的长度;当仍不能满足要求时,应采取其他有效的技术措施。

5.3 管线布置

5.3.1 甲、乙类液体管道和可燃气体管道,不应穿越(含地上、下)与该管道无关的厂房(仓库)、贮罐区以及可燃材料堆场,并严禁穿越控制室、配电室、车间生活间等场所。

5.3.2 敷设甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道,应避开火灾危险性大或明火作业场所(区域)。并且宜躲避或绕开腐蚀性区域,当确有困难时,管道应采用相应的防腐蚀措施。

5.3.3 管道穿越甲、乙、丙类液体贮罐区的防火堤时,应对缝隙进行防火封堵。禁止无关管线穿越防火堤。

5.3.4 可燃、助燃气体管道、可燃液体管道宜架空敷设,当架空敷设确有困难时,可采用管沟敷设且应符合下列的规定:

1 该类管道宜独立敷设,当确有困难时,可与不燃气体、供水等管道(消防供水管道除外)共同敷设在用不燃烧体作盖板的地沟内;也可与使用目的相同的可燃气体管道同沟敷设,但沟内应充填细砂,且不应与其他地沟相通;

2 氧气管道不应与电缆、电线和可燃液体管道以及腐蚀性介质管道共沟敷设;

3 管道应采取防雷击和导除静电的措施;

4 应采取有效措施防止含甲、乙、丙类液体的污水漏入地沟内;

5 当其他管道横穿地沟时,其穿过地沟部分应套以不燃烧体的密闭套管,且套管伸出地沟两壁的长度各不少于0.2m。

5.3.5 架空电力(含弱电)线路的设计应符合现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061的有关规定,并应符合下列规定:

1 架空电力线路不应跨越具有爆炸危险性的仓库、堆场,不宜跨越建筑群体;

2 架空电力线路和架空煤气管道之间的距离应符合表5.3.5的规定。

表 5.3.5 架空电力线路和架空煤气管道之间的距离

架空电力线路 电压等级	最小水平净距(m) (导线最大风偏时)	最小垂直净距(m)	
		管道下	管道上
1kV以下	1.5	1.5	3.0
1kV~20kV	3.0	3.0	3.5
35kV~110kV	4.0	不允许	4.0

注:最小垂直净距是指线路最大弧垂时的净距。

5.3.6 矿山电力线路架(敷)设应符合现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 和本规范第 10.3 节的有关规定。线路架设区位,不得贴近或跨越爆破危险境界线,架设的高度,应满足相关车辆、装置安全通行的最小净空。

5.3.7 铁路电力机车接触网正架线、旁架线支柱与铁路中心线的距离以及接触网的轨面悬挂高度应符合现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 等标准的有关规定。

6 安全疏散和建筑构造

6.1 安全疏散

6.1.1 厂房(仓库)以及办公、计控等生产辅助建筑的安全疏散,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的有关规定。

6.1.2 丁、戊类输送机通廊的高层转运站、矿山竖井提升的高层井塔(井架),可采用敞开楼梯或金属梯作为疏散楼梯,金属梯的倾斜角不应大于 60° ,净宽度不应小于 0.8m ,栏杆高度不应小于 1.1m 。

6.1.3 丁、戊类生产厂房操作平台的疏散楼梯,可采用倾斜角小于等于 45° 、净宽度不小于 0.8m 的金属梯,栏杆高度不应小于 1.1m ;当仅用于生产检修时,金属梯的倾斜角可为 60° ,净宽度不小于 0.6m 。

6.1.4 建筑面积不超过 250m^2 的电缆夹层、无人值守且建筑面积不超过 100m^2 的电气地下室、地下液压站、地下设备用房,可设一个安全出口。

6.1.5 长度大于 50.0m 的电缆隧道,应分别在距其两端不大于 5.0m 处设置安全出口;当电缆隧道长度超过 200.0m 时,中间应增设安全出口,其间距不应超过 100.0m 。

6.1.6 一、二级耐火等级的丁、戊类厂房内无人值守的液压站、润滑站等设备地下室(设有自动灭火系统),其安全出口直通室外确有困难时,可直通厂房内相对安全的区域,但地下室出口处应设置乙级防火门。疏散梯可采用倾斜角不应大于 45° 、净宽度不小于 0.8m 的金属梯;当建筑面积大于 100m^2 时,应增设第二安全出口,第二安全出口疏散梯可采用金属垂直梯。

6.2 建筑构造

6.2.1 厂房(仓库)建筑构造的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。厂房(仓库)建筑内部装饰应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定,且装饰材质宜采用不燃材料。

6.2.2 受炽热烘烤、熔体喷溅、明火作用的区域,不应设置控制(操作、值班)室,当确需设置时,其构件应采用不燃烧体,并应对门、窗和结构构件采取防火保护措施;当具有爆炸危险时,尚应设置有效的防爆设施。

控制(操作、值班)室的安全出口(含通道)应便捷通畅,避开炽热、喷溅、明火直接作用的区域;对于疏散难度较大或者建筑面积大于 60m^2 的控制(操作、值班)室,其安全出口不应少于 2 个。

6.2.3 甲、乙类生产厂房中的控制(分析、化验)室宜独立设置,当贴邻外墙设置时,控制(分析、化验)室的耐火等级不应低于二级,且应以耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧体楼板与其他部分隔开,并设置独立的安全出口;当具有爆炸危险时,尚应设置有效的防爆设施。

6.2.4 在丁、戊类厂房内,当设置甲、乙、丙类辅助生产设施时,应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧体楼板与其他部分隔开。当具有爆炸危险时,尚应设置必要的防爆设施。

6.2.5 设置在主厂房内的可燃油油浸变压器室,应设置直通厂房外的大门。当门的上方设置宽度不小于 1.0m 的防火挑檐时,直通室外的门可不采用防火门。对油浸变压器室通向厂房内的大门,应采用甲级防火门(常闭);当确有困难时,应采用防火卷帘等防火分隔措施。

6.2.6 电气(配电、电气装置)室、变压器室、电缆夹层等室内疏散门应向疏散方向开启;当连接公共走道或其他房间时,该门应采用

乙级防火门。电气室等房间的中间隔墙上的门可采用不燃烧体的双向弹簧门。

6.2.7 电缆隧道在进入主厂房、变(配)电所时,应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火分隔体分隔,其出入口应设常闭的甲级防火门并向厂房侧开启;电缆隧道内的防火门应向疏散方向侧开启,并应采用火灾时能自动关闭的常开式防火门。

6.2.8 生产工艺使用(产生)可燃液体介质的作业区内,其地面(或楼面)应设置坡度及排液沟(明沟),且地面坡度不宜小于 2% (楼面不宜小于 1%);作业区范围内不宜设置地下管沟,当必须设置时,应有避免可燃液体污水渗入地下管沟的可靠措施。

6.2.9 厂房(仓库)的防火封堵除应符合现行国家相关标准《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154 的规定外,尚应符合下列规定:

1 生产工艺中可能使用或产生有毒、有害气体的车间(工段)以及采用气体灭火系统的场所,与相邻车间(工段)以及有人值守区域之间的防火封堵组件,应采用密烟效果良好的封堵组件;

2 电缆和无绝热金属管道贯穿的防火封堵组件应采用无卤型防火封堵材料;

3 有洁净要求的生产、储存区域的防火封堵组件宜采用防火发泡砖;

4 防火分隔构件未能密封的缝隙(孔洞),应采用防火封堵材料封堵,所采用防火封堵组件的耐火极限,不应低于防火分隔构件相应的耐火极限;

5 腐蚀性区域内的防火封堵组件,必须满足腐蚀性介质以及高湿度环境条件的使用要求。

6.3 厂房(仓库)防爆

6.3.1 具有熔融状态的粗金属(熔渣)作业区,其厂房屋面防水等级不应低于二级,应有防止天窗、天沟、水落管等雨水飘落、渗漏的

可靠措施;作业区地坪标高应高出室外地面标高。

6.3.2 对可能放散爆炸危险介质的厂房(仓库),应采取避免爆炸危险性介质积聚的构造措施,宜具有良好的自然通风环境。当厂房(仓库)使用或产生氢气时,对厂房(仓库)顶部可能聚集氢气的封闭区域,应有可靠的导流、排放措施。

6.3.3 厂房(仓库)的防爆及泄压设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

7 消防给水、排水和灭火设施

7.1 一般规定

7.1.1 有色金属工程的消防用水应与厂区生产、生活用水统一规划,水源必须有十分可靠的保证。

7.1.2 当工程项目的设计占地面积小于等于 $100 \times 10^4 \text{ m}^2$ (100 hm^2 ,下同略)时,应按同一时间内1次火灾设计;当大于 $100 \times 10^4 \text{ m}^2$ 时,应按同一时间2次火灾设计。

7.1.3 厂区内的消防给水量应按同一时间内的火灾次数和一次灭火的最大消防用水量确定。一次灭火用水量应按需水量最大的一座厂房(仓库)或储罐计算,且厂房(仓库)的消防用水量应是室内全部消防水量与室外消火栓用水量之和;储罐的消防用水量应是消防冷却用水量与灭火用水量之和。

7.1.4 消防给水系统可与生产、生活给水管道系统合并。合并的给水管道系统,当生产、生活用水达到最大小时用水量时,仍应能保证全部消防用水量。

7.1.5 对于可能引起环境污染区域的消防污水,应设置消防排水设施。其他设有消防给水的场所可设置消防排水设施。

7.1.6 敷设于腐蚀性厂区的消防管道,应根据实际条件采用特殊材质的管道或采取可靠的防腐蚀措施。

7.1.7 有色金属工程的自备发电厂、总变电(站)所;氢气站、氧气站、乙炔站等的消防设计除应符合本规范要求外,尚应符合国家现行标准的规定。

7.1.8 对钛、锂类有色金属冶炼生产及镁粉等若干介质的加工贮运作业中,凡遇水会发生燃烧或可导致严重次生灾害的场所,不得设置室内消火栓。

7.1.9 厂房(仓库)、堆场以及厂区内各类建筑应根据生产、使用、储存物品的火灾危险性、可燃物数量等因素选择配置灭火器材,应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50014 的有关规定。

7.1.10 在寒冷及严寒地区设置的消火栓应有可靠的防冻措施。

7.2 厂区室外消防给水

7.2.1 厂区内的厂房(仓库)、可燃材料堆场、可燃气体储罐(区)等的室外消防用水量(L/s)及火灾延续时间,甲、乙、丙类液体储罐消防用水和冷却水量及火灾延续时间,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

7.2.2 室外消防管网设计除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《室外给水设计规范》GB 50013 的规定外,尚应符合下列规定:

1 向环状管网输水的输水管不应少于两条,当其中一条发生故障时,其余进水管应能满足消防用水总量。管网中设有加压装置时,低压进水管接点处应设止回阀;

2 采用生产循环水作为消防水源时,不应影响冷却设备(装置)的安全使用。

7.2.3 室外消火栓的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;当消火栓可能受到外力损伤时,应设置相应的防护设施,且不得影响消火栓的正常使用。

7.3 室内消防给水

7.3.1 下列厂房(仓库)或场所应设置室内消火栓:

1 火法冶金、熔盐电解、金属加工、辅助生产等类型的丁、戊类一、二级耐火等级的厂房(仓库)中,使用、产生或储存甲、乙、丙类可燃物(介质、物料)且较集中的场所;

2 建筑占地面积大于 300m² 的甲、乙、丙类厂房(仓库);耐

火等级为三、四级且建筑体积超过 3000m^3 的丁类、建筑体积超过 5000m^3 的戊类厂房(仓库)；

3 输送丙类及以上物料且封闭式的通廊及转运站等；

4 五层以上或建筑体积大于 10000m^3 的化验(试验)楼、计控楼、综合办公楼。

7.3.2 下列厂房(仓库)或场所可不设置室内消火栓：

1 丁、戊类一、二级耐火等级且可燃物较少的单层、多层厂房(仓库)；

2 设置有自动灭火设施的电缆隧道(通廊)和电气、设备地下室。

7.3.3 室内消火栓给水管网宜与自动喷水、水喷雾灭火等系统的管网分开设置。

7.3.4 厂房(仓库)及工艺装置区的室内消防给水系统宜采用常高压给水系统。当消防与生产共用给水系统且室内消火栓栓口处的出水压力不能保证要求时，应设置临时高压给水装置。

7.3.5 在加热炉、甲类气体压缩机、介质温度超过自燃点的热油泵及热油换热设备以及长度小于 30m 的油泵房附近，均宜设箱式消火栓，其保护半径不宜超过 30m 。

7.3.6 生产、使用甲、乙类介质的工艺装置，当其框架平台高于 15m 时，宜沿平台的梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定：

1 按各层需要设置带阀门的快速(管牙)接口；

2 框架平台面积小于等于 50m^2 时，管径不宜小于 $\text{DN}80$ ；大于 50m^2 时，管径不宜小于 $\text{DN}100$ ；

3 框架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m 。

7.3.7 室内消防给水管道及消火栓的布置除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》 $\text{GB} 50016$ 的相关规定外，尚应符合下列要求：

1 室内消火栓应设置在厂房(仓库)的出入口附近、通行走道

邻近处等明显易于取用的地点；

2 带电设施的邻近区域宜配备喷雾水枪、细水雾水枪；

3 具有高档装置(设施)或存放贵重物品的区域,宜选用高压细水雾水枪。

7.3.8 设置室内消火栓给水系统,且层数超过4层或高度超过24m的厂房(仓库),其室内消火栓给水系统应设置消防水泵接合器。

7.4 矿山消防给水

7.4.1 矿山工程应结合生活供水系统或生产供水系统设置消防给水系统。

7.4.2 消防给水系统应能满足最不利点处火灾延续时间内全部消防用水量及水压的要求;当给水不能满足要求时,应设置消防水池、消防给水装置。

7.4.3 矿井的出入口邻近处应设置消防水泵接合器和室外消火栓。

7.4.4 地下开采矿山工程中,对采用竹、木等燃烧体支护的矿井、斜坡道、运输巷道、井底车场以及硐室等场所应设置消火栓。地下开采矿山工程的下列场所宜设置消火栓:

1 经常通行以燃油为动力的移动设备的斜坡道、运输巷道、平硐;

2 提升人员、材料的井口,各中段马头门及材料运输的井底车场;

3 带式输送机巷道;

4 排班室、生活间和其他易发生火灾的硐室;

5 机电维修硐室、材料库等。

7.4.5 地下开采矿山当设置消防给水时,应符合下列规定:

1 消防给水管道宜与生产供水管道合并(含水源供水),合并的给水管道系统除应保证生产用水的需要外,尚应确保全部消防

用水需求；

2 消防用水量应按井下同一时间发生 1 次火灾，火灾延续时间不小于 3.00h 计算确定；

3 消火栓栓口处出水压力不应小于 0.35MPa；当出水压力超过 0.5MPa 时，宜采取减压措施；

4 消火栓的用水量应根据水枪充实水柱长度和同时使用水枪数量经计算确定，且不应小于 5L/s；最不利点水枪充实水柱不应小于 7m；同时使用水枪数量不应少于 2 支；

5 消火栓的间距宜为 50m，应保证同层有 2 支水枪的充实水柱同时达到任何部位；同一项目中应采用统一规格的消火栓、水枪和水带；

6 供水管道系统可采用枝状管网，给水管道应沿巷道的一侧敷设，管径不应小于 DN80，消火栓宜靠近可通行的联络巷布置；

7 消防水池的容积应按井下 1 次火灾的全部用水量确定，且不应小于 200m³。

7.4.6 矿山工程中的各个生产场所均应配置灭火器材，并应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140、《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 的有关规定。

7.5 自动灭火系统的设置

7.5.1 有色金属工程自动灭火系统的设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定和本规范表 7.5.1 的规定。

表 7.5.1 主要厂房(仓库)、工艺装置自动灭火系统设置要求

设置场所名称	可选用的系统类型	设置要求
主控室、中央调度室、通讯中心(含交换机室、总配线室、电力室等的程控电话站)、主操作室	气体、细水雾、自动喷水	宜设 ^①

续表 7.5.1

设置场所名称		可选用的系统类型	设置要求	
变配电系统	变(配)电所	配电装置室(单台设备油量100kg以上)	气体、干粉、细水雾	宜设
		有可燃介质的电容器室		
		油浸变压器室(单台小于40MV·A且大于8MV·A)		
		油浸电抗器室、油浸电抗器		
	单台容量在40MV·A及以上的油浸电力变压器	水喷雾、细水雾	应设	
单台容量125MV·A及以上的总变电所油浸电力变压器	水喷雾等	应设		
计算机(信息)中心、区域管理计算站及各主要生产车间的计算机主机房、硬软件开发维护室、不间断电源室、缓冲室、纸库、光或磁记录材料等		气体等	宜设	
柴油发电机房	总装机容量>400kV·A	水喷雾、细水雾	应设	
	总装机容量≤400kV·A		宜设	
电缆夹层	大于等于防火分区面积时	水喷雾、干粉、细水雾等	应设	
	小于防火分区面积时		宜设	
电气地下设备间		水喷雾、细水雾	应设	
电缆隧(廊)道	主厂房以外区域且电缆隧道长度>150m时	水喷雾、干粉、细水雾等	应设	
	主厂房以及重要的公辅设施区域		应设	
主控楼、主电楼等重要且火灾危险性大场所的电缆竖井		气体、干粉、细水雾	应设	
冷轧机组、修磨机组(含机舱及烟气排放等系统)		气体或其他自动灭火系统	应设	
热连轧高速轧机机架(当未设油雾抑制系统时)		水喷雾、细水雾	宜设	
润滑油库、轧制油系统、集中供油系统、储油间、油管廊	地下润滑油站、地下液压站(储油总量大于2m ³)	气体、泡沫、水喷雾、S型气溶胶	应设 ^③	
	地上封闭式液压站、润滑油库等(储油总量大于10m ³);高层(标高大于24m)封闭润滑油站储油量大于2m ³)		应设	
建筑面积大于150m ² 的甲、乙类生产区域和乙炔、氧气瓶、化工材料(物品)贮存仓库		自动喷水、水喷雾或其他自动灭火系统	应设	

续表 7.5.1

设置场所名称	可选用的系统类型	设置要求
燃油泵房、桶装油库、油箱间、油加热装置间、油泵房等丙类油用房	泡沫、细水雾或其他自动灭火系统	宜设
彩涂车间涂料库、涂层室、涂料预混间	气体、泡沫或其他自动灭火系统	应设
特殊贵重的仪器、仪表设备室；重要科研楼的资料室、贵重设备室、可燃物较多或火灾危险性较大的实验室等辅助生产设施	气体、细水雾	应设
办公楼、检验楼、化验楼等〔设置有风道(管)的集中空调系统且建筑面积大于 4500m ² 〕	自动喷水	应设
激光焊机室等重要或贵重设备的其他房间	气体、细水雾等	宜设
运送易自燃高挥发分煤种的胶带输送机且长度超过 200m	细水雾、水喷雾、自动喷水	应设
运煤隧道(易自燃高挥发分煤种)	自动喷水、水喷雾	应设
有色金属生产中的萃取/反萃取工艺及萃取剂配制、储存(以可燃溶剂为介质)、使用	泡沫、细水雾	宜设
在整体防火分隔物无法设置的局部开口部位	水幕、细水雾	应设
表面处理使用甲、乙类液体的工序及储存间	气体、细水雾	应设
粉煤制备系统的煤仓及除尘器	气体等	应设
矿山竖井提升系统机房	气体、细水雾	宜设
火灾危险性大的井下变配电、储油、维修硐室等场所	泡沫、细水雾、自动喷水	宜设
经生产工艺认定的具有火灾危险性的工段、场所、硐室、巷道	泡沫、细水雾、自动喷水	宜设
厂房(仓库) 跨度 > 30m、高度 > 8m 且无法采用自动喷水, 以及需要设置自动灭火系统其他特殊环境	自动消防炮	宜设

注:1 主控制室等长期有人值守的场所可不设自动式灭火系统, 按规定配备手提式灭火器;

2 气体灭火系统仅用于室内场所;

3 在有色金属板带箔材加工的轧机(包括油地下室)等场所当采用细水雾、水喷雾灭火系统时, 应避免水液进入油系统中, 导致产品质量出现问题。

7.5.2 自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、气体灭火系统以及泡沫灭火系统的设计应符合各类现行国家标准的有关规定。当泡

沫灭火系统用于各类可燃液体储罐(容器)等设施灭火时,尚应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

7.5.3 细水雾灭火系统设计应符合现行国家相关标准,在有色金属工程中选用细水雾灭火系统时,尚应符合下列规定:

1 在工业建筑腐蚀性分级的“中腐蚀”、“强腐蚀”等级环境,或者烟尘较大的场所中,当设置细水雾全淹没系统时,应有可靠的防腐蚀、防堵塞等的技术措施。当确有困难时,应结合实际,选用细水雾局部应用系统,以及细水雾瓶组式系统等灭火装置;在油浸变压器间、电气设备间、柴油发电机房等宜设置高压细水雾开式灭火系统;

2 在相邻两个防火分区的分界处,整体防火分隔物难以封闭的局部开口部,以及其他需要阻止火灾蔓延的区位,可采用高压细水雾封堵分隔系统进行阻断与分隔。

7.6 消防水池、消防水箱和消防水泵房

7.6.1 符合下列条件之一者应设置消防水池,消防水池应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定:

1 当生产、生活用水达到最大小时用水量时,水源供水及引入管不能满足室内外消防水量;

2 厂区给水干管为枝状或只有一条引入管,且消防用水量之和超过 25L/s。

7.6.2 当厂区的生产用水水池符合消防水池的技术要求时,生产用水水池可兼做消防水池使用。

7.6.3 当厂区室内消火栓给水采用临时高压给水系统时,厂房(仓库)应设置高位消防水箱,并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关要求。

7.6.4 工程中当设置高位消防水箱确有困难时,临时高压给水系统的设置应符合下列要求:

1 系统应由消防水泵、稳压装置、压力监测及控制装置等构成；

2 由稳压装置维持系统压力，出现火情时，压力控制装置应能自动启动消防水泵；

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

7.6.5 消防水泵房宜与生活或生产水泵房合建。消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵。备用泵的流量和扬程不应小于最大一台消防泵(稳压泵)的流量和扬程。

7.7 消防排水

7.7.1 消防排水设计宜与生产、生活、雨水排水系统统一进行。

7.7.2 油浸变压器以及其他用油系统的消防排水应设置油水分隔设施。

8 采暖、通风、除尘和空气调节

8.1 一般规定

8.1.1 采暖、通风、除尘和空气调节防火设计,应依据有色金属各类生产工艺和装置的特点,密切配合主体专业的要求,并应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《建筑设计防火规范》GB 50016 等有关规定。

8.1.2 厂房(仓库)的防烟与排烟设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

8.1.3 矿山井下工程的通风与除尘设计,应符合现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16432 等规范、法规的有关规定。

8.2 采 暖

8.2.1 氧气站、氢气站、天然气站、氨压缩机室、油库、蓄电池室、化学品库及煤粉制备(封闭式)车间等甲、乙类厂房(仓库),严禁采用电散热器或明火采暖。

8.2.2 在散发可燃粉尘、纤维的厂房(仓库)内应采用表面光滑易清扫的散热器,散热器采暖的热媒温度应符合下列规定:

- 1 热媒为热水时,不应超过 130℃;
- 2 热媒为蒸汽时,不应超过 110℃;
- 3 煤焦输送通廊,不应超过 160℃。

8.2.3 变(配)电室采暖管道的设置应符合下列规定:

1 采暖管道不应穿越变压器室,不宜穿过无关的电气设备间,当确需穿过时采暖管道应采用焊接连接,且应采取隔热措施;

2 当配电室、蓄电池室需要采暖时,应采用可焊接的散热器,室内采暖管道应焊接连接,不应设置法兰、丝扣接头和阀门。

8.2.4 采暖管道不得与可燃气体管道及闪点小于或等于 120℃ 的可燃液体管道在同一条管沟内平行或交叉敷设。

8.2.5 厂房(仓库)内采暖管道、构件及保温材料应采用不燃材料。

8.2.6 采用燃气红外线辐射采暖或电采暖时,应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

8.3 通 风

8.3.1 可能放散爆炸危险性介质的厂房(仓库)或场所,应设置事故通风装置并应符合下列规定:

1 设计通风量应根据生产工艺要求并通过计算确定,且通风换气次数不应小于 12 次/h;

2 通风机的启停开关应按配置要求设置,并应设置在室内(外)便于操作且安全的位置;

3 应采用防爆型风机。

8.3.2 甲、乙类厂房(仓库)的通风装置设计应符合下列规定:

1 当设置在甲、乙类厂房(仓库)内时,通风机和电动机均应采用防爆型,且应采用直连;

2 当单独设置在风机房内时,通风机和电动机均应采用防爆型,宜采用直连,也可采用三角皮带传动;

3 当单独设置在室外安全场所时,通风机应采用防爆型,电动机可采用封闭型。

8.3.3 通风、空调风管穿越防火分区时,应设置防火阀。主风管的防火阀应与风机连锁,且宜采用带位置反馈的防火阀,其信号应接入消防控制室。

8.3.4 设置机械通风的电缆隧道,通风机应与火灾自动报警系统连锁。当发生火灾时,应能立即切断通风机电源。

8.3.5 通风、空调系统的风管和保温材料应符合下列规定:

1 在甲、乙类厂房(仓库)中,应采用不燃材料;

2 在丙、丁、戊类厂房(仓库)中,宜采用不燃材料;当风管按防火分区设置且不穿越防火分区时,可采用难燃材料。

8.3.6 输送或排除有爆炸危险性气体或粉尘的通风(空调及除尘)设备及管道,应有防静电接地措施,法兰应跨接,且不应采用易产生静电聚集的绝缘材料。

8.3.7 使用或产生氢气的厂房(仓库),对顶部各类死角,应采取避免可能聚集氢气的相关技术措施。

8.4 除 尘

8.4.1 处理有爆炸危险粉尘的干式除尘器可露天布置,应符合下列规定:

1 与厂房(仓库)的距离必须大于2m且不宜小于10m,当距离小于10m时,毗邻的厂房(仓库)外墙的耐火极限不应低于3.00h;

2 当布置在厂房(仓库)贴邻建造的建筑内时,应采用耐火极限不低于3.00h的隔墙和耐火极限不低于1.50h的楼板与厂房(仓库)分隔;

3 布置在厂房(仓库)屋面上时,应采用耐火极限不低于1.50h的屋面结构(或楼板)与厂房(仓库)分隔。

8.4.2 处理有爆炸危险性粉尘的干式除尘器应设置在负压段,并应符合下列规定:

1 应采用防爆型布袋除尘器,且应采用抗静电并阻燃滤料;

2 应设置泄压装置;

3 应设置安全联锁装置或遥控装置,当发生爆炸危险时应切断所有电机的电源。

8.4.3 输送有爆炸危险性粉尘的管道应竖向或倾斜敷设,其水平夹角不应小于45°;当管道确需在小于45°水平夹角敷设时,额定负荷工况设计流速不应小于25m/s。

8.4.4 除尘风管及其隔热(保温)构造层应采用不燃材料制作。

8.5 空气调节

8.5.1 空气中含有爆炸危险性介质的厂房应独立设置空调系统，并应采用直流式(全新风)空调系统。

8.5.2 空调系统的新风口应远离爆炸危险环境区域。

8.5.3 用于计算中心、主控制室、电气等室的空调机，宜布置在单独的机房内，并不应与其他无关的电缆布置在一起。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

9 火灾自动报警系统

9.0.1 下列场所应设置火灾自动报警系统：

- 1 生产指挥中心(含调度、信息汇集)、通信中心(含交换机房、配线室)；
- 2 企业计算(控制、数据)中心、主控制室；
- 3 单台容量在 $40\text{MV}\cdot\text{A}$ 及以上的油浸变压器室、油浸电抗器室、可燃介质的电容器室,单台设备油量 100kg 及以上或开关柜(盘)的数量大于 15 台的配电室；
- 4 高档、精细的仪表及监测、控制设备室；
- 5 柴油发电机房；
- 6 室内电缆夹层、电缆竖井和电缆隧道；
- 7 设于地下的液压站、润滑站、储油间；
- 8 冷轧及冷加工的着色、涂层、溶剂配制间；
- 9 封闭式的甲、乙类火灾危险性厂房和甲、乙、丙类火灾危险性的仓库；
- 10 其他设有自动灭火系统的封闭式场所。

9.0.2 下列场所宜设置火灾自动报警系统：

- 1 单台容量在 $8\text{MV}\cdot\text{A}$ 及以上、 $40\text{MV}\cdot\text{A}$ 以下的油浸变压器室,单台设备油量 60kg 及以上、 100kg 以下或开关柜(盘)数量大于 12 台、小于 15 台的配电室；
- 2 柜(盘)数量大于 5 台的一般仪表及监测、控制设备室；
- 3 汽车维修(保养)间、汽车库、木材加工间；
- 4 铁路运输信号楼的控制室和信号室；
- 5 炭素制备工序；
- 6 分析中心、氧、氢、燃气化验室、油分析室。

9.0.3 封闭式厂房(仓库)内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所,应设置可燃气体检测、报警装置。

9.0.4 火灾探测器应根据被保护场所的环境和可能发生的火灾特征,选择可靠、适用的型号(产品),并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 等标准的有关规定。

9.0.5 可燃气体报警信号和自动灭火系统的报警、控制信号应接入火灾自动报警系统。

9.0.6 厂房的一个报警区域可按一座独立厂房或一个生产工艺类型设置。厂房(仓库)以及相关装置等的火灾报警控制器(区域报警器或火警显示器)可设置在报警区域内的主控制室、调度室或昼夜有人值守的场所。

9.0.7 主厂房内每个防火分区应至少设置一个手动火灾报警按钮。在一个防火分区内的任何位置,到最近的一个手动火灾报警按钮的实际通行距离不应大于 50m。

9.0.8 大、中型有色金属工程应设置消防控制中心,消防控制中心宜设于企业总调度室毗邻房间;小型有色金属工程中的消防控制室可与总调度室、主控制室合建。消防控制中心(消防控制室)的设计要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的有关规定。

9.0.9 火灾自动报警系统的设计除应符合本规范规定外尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116、行业标准《冶金企业火灾自动报警系统设计》YB/T 4125 和国家标准《消防联动控制系统》GB 16806 的有关规定。

10 电 气

10.1 消防供配电

10.1.1 消防控制室、消防电梯、火灾自动报警系统、自动灭火系统、防烟与排烟设施、应急照明、疏散指示标志和电动防火门(窗、卷帘)、阀门等消防用电设备,其供电电源负荷等级不应低于二级,应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

10.1.2 消防水泵的供电应满足现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 所规定的一级负荷供电要求。当只具备二级负荷供电时,应设置柴油机驱动的备用消防水泵。

10.1.3 消防控制室、消防电梯、防烟与排烟设施、消防水泵房等消防用电设备的供电,应在最末一级配电装置处实现自动切换。其供电线路宜采用耐火电缆或经耐火处理的阻燃电缆。

10.1.4 消防用电设备应采用单独供电回路,其配电设备和线路应有明显标志。消防供电线路的敷设应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

10.1.5 爆炸危险场所的电气设备选择和线路设计,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

10.2 变(配)电系统

10.2.1 电抗器的磁矩范围内不应有导磁性金属体,无功补偿(含滤波装置 FC 和静态无功补偿装置 SVC)的空心电抗器安装在室内时,应设强迫散热系统。

10.2.2 当油量为 2500kg 及以上的室外油浸变压器,其外廓之

间的防火间距小于表 10.2.2 中的规定值时,应设置防火隔墙并应符合下列规定:

- 1 高度应大于变压器油枕;
- 2 当电压为 35kV~110kV 时,长度应大于贮油坑两侧各 0.5m;当电压为 220kV 时,长度应大于贮油坑两侧各 1.0m;
- 3 耐火极限不应低于 3.00h。

表 10.2.2 室外油浸变压器外廓之间的防火间距 (m)

电压等级	35kV	110kV	220kV
变压器外廓之间的防火间距	5.0	8.0	10.0

10.2.3 室内配置有单台油量为 100kg 以上的电气设备时,应设置贮油或挡油设施,其容积宜按油量的 20% 设计,并应设置将事故油排至安全处的设施。当不能满足上述要求时,应设置能容纳 100% 油量的贮油设施。

单台油量为 100kg 及以上的室内油浸变压器,宜设置单独的变压器室。

10.2.4 室外充油电气设备应符合下列规定:

- 1 单个油箱的充油量在 1000kg 以上时,应设置贮油或挡油设施。当设置容纳油量 20% 的贮油或挡油设施时,还应设置将油排至安全处的设施。不能满足上述要求时,应设置能容纳全部油量的贮油或挡油设施;

- 2 设置油水分离设施的总事故贮油池时,其容量宜按最大一个油箱容量的 60% 确定;

- 3 贮油或挡油设施的平面尺寸,应大于充油电气设备外廓每边各 1.0m。

10.2.5 变(配)电所内的控制室、配电室、变压器室、电容器室以及电缆夹层,不应通过与其功能要求无关的管道和线路。当采用集中通风系统时,不宜在配电装置等电气设备的正上方敷设风管。

10.2.6 变(配)电所内通向电缆隧(廊),道或电缆沟的接口处,控制室、配电室与电缆夹层和电缆隧(廊)道等之间的电缆孔洞,电缆

夹层、电气地下室和电缆竖井等电缆敷设区,应采用防火分隔及封堵措施,应符合本规范第 6.2.9 条的要求并应符合以下规定:

1 电缆竖井宜每隔 7.0m 或按建(构)筑物楼层设置防火封堵分隔;

2 电缆、电缆桥架在穿过建(构)筑物或电气盘(柜)的孔洞处,应采用耐火极限不低于 1.00h 的防火封堵材料进行封堵;

3 电缆局部涂刷防火涂料或局部采用防火包(带)、防火槽盒进行封堵。

10.2.7 10kV 及以下变(配)电所或电气室建(构)筑物的防火间距及电缆防火等要求,应符合现行国家标准《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的有关规定。

10.3 电缆及其敷设

10.3.1 主电缆隧(廊)道内空间尺寸,应满足人员的检修、维护和事故状态下施救的要求。当电缆隧(廊)道两侧设有支架时,支架间通道的净宽不宜小于 0.9m;当一侧设有支架时,通道的净宽不宜小于 0.8m;隧(廊)道的净高不宜小于 1.9m。

10.3.2 电缆隧(廊)道与其他沟道交叉时,其局部段的净空高度不得小于 1.4m。

10.3.3 电缆夹层、电缆隧(廊)道应做好通风设计,宜采取自然通风;当敷设电缆数量较多且有较多电缆缆芯的工作温度达到 70℃ 以上、或因其他因素导致环境温度显著升高时,应设置机械通风设施;长距离的隧(廊)道,宜分区段设置相互独立的通风系统,并应符合本规范第 8.3 节的有关规定;地面以上建筑物电缆夹层宜在外墙上设置通风设施,并应在火灾发生时能自动关闭。

10.3.4 电缆隧(廊)道每隔 70.0m~100.0m 应设置一道防火墙和防火门进行防火分隔;当电缆隧(廊)道内设置自动灭火系统时,防火分隔的间隔长度不应大于 180.0m。

10.3.5 电缆隧(廊)道内应设排水设施,并应采取防渗水、防渗油

和防倒灌的措施。

10.3.6 在电缆隧(廊)道或电缆沟内,严禁穿越和敷设可燃、助燃气(液)体管道。

10.3.7 电气室、电缆夹层内,不应敷设和安装可燃液(气)或其他可能引起火灾的管道和设备,且不宜敷设与本室(层)无关的热力管道。

10.3.8 电缆的选择、敷设和电缆隧(廊)道、电缆沟等的设计,应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定。

10.3.9 对带有重要负荷的 10kV 及以上的主电源回路,其两回路及以上的主电源回路电缆不宜在同一条电缆隧(廊)道内敷设。当难以满足要求时,应分别在隧(廊)道两侧的电缆架上敷设;对于只有单侧电缆架的隧(廊)道,不同回路的主电源电缆应分层敷设,并应采取下列的一种或多种组合:涂防火涂料、加防火隔板、加装防火槽盒或阻燃包带等,对主电源回路电缆实施防护。

10.3.10 电缆明敷且无自动灭火系统保护时,电缆中间接头两侧 2.0m~3.0m 的区段及与其并行敷设的其他电缆在此范围内,均应采取涂防火涂料或包防火包带等防火措施。

10.3.11 架空敷设的电缆与热力管道的间距,应符合表 10.3.11 的规定;当不能满足要求时,应采取有效的防火隔热措施。

表 10.3.11 架空敷设的电缆与热力管道的净间距(m)

敷设方式 \ 电缆类别	控制电缆	动力电缆
	平行敷设	≥ 0.5
交叉敷设	≥ 0.3	≥ 0.5

10.3.12 车间的高温特殊区段或部位,其电缆选择和敷设应符合下列规定:

1 电气管线的敷设应避开炉口、出渣口和热风管等高温部位;

2 穿越或邻近高温辐射区的电缆,应选用耐高温电缆并应采取隔热措施,必要时,应采取防止金属熔体高温及渣液喷溅的措施;

3 下列场所或部位不宜敷设电缆,如确需敷设时,应选用耐高温电缆并应有隔热保护措施:

1)加热炉和冶炼炉本体、包子房、热风炉的地下;

2)熔炼车间的浇铸区地下;

3)金属熔液罐和渣罐车运行线的下方;

4)冶炼炉、余热锅炉炉顶等高温场所;

5)供热锅炉房的炉体及其炉顶栏杆区段;

6)高温及热力管线的上方等。

4 存放热锭、坏极板、浇铸包及铸锭缓冷区的场所附近不宜设置电缆沟;必须设置时,电缆应穿钢管埋设并采取相应的隔热措施;

5 金属熔液罐车和渣罐车采用软电缆供电时,应装设拉紧装置,并应有防止喷溅及隔热防护措施;

6 熔炼炉(含电弧炉、矿热炉等)的短网母线在穿越钢筋混凝土墙时,短网周围的墙体和穿墙隔板应采用非导磁性材料;

7 电炉的水冷母线(电缆)应远离磁性钢梁,或采取水冷母线(电缆)传输路径的断面周围金属构件不构成磁性回路的措施;

8 热轧车间横穿冲渣沟的电缆管线,应敷设在沟的过梁内或采用穿钢管外加隔热保护层敷设。

10.3.13 矿山井下电缆的选择和敷设应符合现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 和《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 的有关规定外,尚应符合下列规定:

1 在有竹、木材质支护的进风竖井井筒中必须敷设电缆时,应采用耐火电缆;

2 禁止在生产运行期内的溜井中敷设电缆;

3 地面引至井下变电所不同回路的电源电缆线路,其电缆间

距不应小于 0.3m,在竖井中不应敷设在同一层电缆架上;

4 竖井井筒中的电缆不应有中间接头;

5 巷道个别地段的地面必须敷设电缆时,应穿钢管、加扣角(槽)钢或用其他刚性不燃体做固定覆盖保护。

10.4 防雷和防静电

10.4.1 各类厂房(仓库)、构筑物的防雷接地引下线不应少于 2 根,接地引下线的间距和接地引下线的冲击接地电阻值的设计,应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

10.4.2 工艺装置区内露天布置贮存非可燃气(液)体的金属塔、罐等容器,当顶板的钢板厚度大于等于 4mm 时,可不另设避雷针保护,但必须设防雷接地装置。

10.4.3 露天设置的可燃气(液)体的钢质储罐,必须设置防雷接地装置,并应符合下列规定:

1 避雷针、线的保护范围应包括整个罐体;

2 装有阻火器的甲、乙类液体地上固定顶罐,当顶板厚度小于 4mm 时,应装设避雷针、线;

3 可燃气体储罐、丙类液体储罐可不另设避雷针、线,但必须设防感应雷接地设施;

4 罐顶设有放散管的可燃气体储罐应设避雷针。

10.4.4 室外钢质储罐的防雷接地不应少于 2 处,应沿其四周均匀布置,接地的设置应符合下列规定:

1 储罐直径大于等于 20.0m 时,不应少于 3 处接地,其相邻间距不应大于 30.0m;

2 储罐直径大于等于 5.0m 且小于等于 20.0m 时,应 2~3 处接地;

3 当储罐直径小于 5.0m 时,应 1~2 处接地。

10.4.5 装设于钢质储罐上的信息、消防报警等弱电系统装置,其金属外壳(皮)应与罐体做电气连接,配线(电缆)宜采用金属铠装

屏蔽线(缆),线(缆)金属外层及所穿金属管均应与罐体做电气连接。

10.4.6 下列场所应有导除静电的接地措施:

- 1 具有易燃、可燃物的生产装置、设备、储罐、管线及其放散管;
- 2 易燃、可燃油品装卸站及与其相连的管线、鹤管等;
- 3 易燃、可燃油品装卸站处的铁路钢轨;
- 4 易爆的金属粉尘储仓(罐)及其相关设备、管道;
- 5 在爆炸、火灾危险场所内,可能产生静电危险的设备和管道。

10.4.7 管线接地的设置应符合下列规定:

- 1 需要接地的管线,其两端都必须接地;
- 2 接地管线的法兰两侧应用导线可靠跨接;
- 3 轻质油品管线每隔 200.0m~300.0m 应设 1 个接地栓,并与重复接地装置可靠连接。

10.4.8 甲、乙、丙(其中闪点小于等于 120℃)类油品(原油除外)、液化石油气、天然气凝液作业场所等的下列部位,应设有消除人体静电的装置:

- 1 泵房的入口处;
- 2 上储罐的金属扶梯入口处;
- 3 装卸作业区内上操作平台的金属扶梯入口处;
- 4 码头上下船的出入口处的金属构件。

10.4.9 专设的每组防静电接地装置的接地电阻值不宜大于 100Ω。

10.4.10 输送氧气、乙炔、煤气、燃油等可燃或助燃的气(液)体的管道应设置防静电装置,其接地电阻不应大于 10Ω,法兰间的总跨接电阻值应小于 0.03Ω。每隔 80.0m~100.0m 应作重复接地 1 次,进车间的分支法兰处也应接地,接地电阻值均不应大于 10Ω。

10.4.11 当金属导体与防雷(不包括独立避雷针防雷接地系统)、

电气保护接地等接地系统连接时,可不设专用的防静电接地装置。

10.4.12 铁路进出化工品生产区和油品装卸站区的前、后两端,应与外部铁路各设1道绝缘。两道绝缘之间的距离不得小于一列车皮的长度。站区内的铁路应每隔100.0m做1次重复接地。

10.5 消防应急照明和消防疏散指示标志

10.5.1 厂区下列部位应设置消防应急照明:

1 疏散楼梯、疏散走道(廊)、楼梯间及其前室、消防电梯及其前室;

2 消防控制室、自备电源室(含发电机房、UPS室和蓄电池室等)、配电室、消防水泵房、防烟排烟机房等;

3 调度中心、通信机房、大中型电子计算机房、主操作室、中控室等电气控制室和仪表室;

4 电气地下室、地下液压、润滑油站(库)等场所。

10.5.2 电气、液压、润滑油等地下室的疏散走道(廊)及其相关的主要疏散线路,应在地面或靠近地面的墙面上,设置疏散指示标志。

10.5.3 人员疏散用的消防应急照明在主要通道地面上的最低照度值不应低于1lx。同时应保证火灾发生时仍需照明场所的正常照度。

10.5.4 消防应急照明和消防疏散指示标志的设置除应符合本规定外,尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定;矿山工程尚应符合现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423的有关规定。

附录 A 有色金属冶炼炉事故坑邻近钢柱的 耐火稳定性验算

A.1 判别规定

A.1.1 当满足式(A.1.1)时,被验算的钢柱(简称验算钢柱,下同)可不进行防火保护。

$$T_{\text{smax}} \leq T_c \quad (\text{A.1.1})$$

式中: T_{smax} ——验算钢柱在炉料热作用下的最高温度,按 A.2.1 条确定;

T_c ——验算钢柱的临界温度,按 A.2.2 条确定。

A.1.2 如果不满足式(A.1.1)时,验算钢柱应采取技术措施或进行防火保护。防火保护措施可采用混凝土、轻骨料混凝土、砌块或其他材料进行表面包覆,防火保护高度(从厂房地面起)应不小于表 A.1.2 数值。包覆材料厚度不宜小于 120mm。

表 A.1.2 钢柱的保护高度(m)

W	L			L			L			L		
	≤6	9	≥12	≤6	9	≥12	≤6	9	≥12	≤6	9	≥12
≤3	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0
4.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0
5.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0
6.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0
7.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
≥9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
s	0.5			1.0			1.5			2.0		

注:W 为事故坑宽度,L 为事故坑长度,s 为验算钢柱表面到事故坑边缘的距离。

A.2 温度计算

A.2.1 验算钢柱在炉料热作用下的最高温度 T_{smax} 按下式确定:

$$T_{\text{smax}} = \gamma_1 \gamma_2 (T_1 + T_2) \quad (\text{A. 2. 1})$$

式中： T_1 ——验算钢柱翼缘厚度 $d=25\text{mm}$ ，外表面与事故坑边缘距离为 s 时的最高温度，按表 A. 2. 1-1 取值；涉及事故坑与验算钢柱方位的有关参数，详见图 A. 1；

T_2 ——验算钢柱最高温度随翼缘厚度 d 变化的温度调整值，按表 A. 2. 1-2 取值；

γ_1 ——冶炼炉内冶炼的金属熔点(T_0)的调整系数，取 $(T_0 - 30)/1250$ ；

γ_2 ——冶炼炉所冶炼的金属炉渣的辐射黑度(ϵ)的调整系数，取 $\epsilon/0.66$ 。

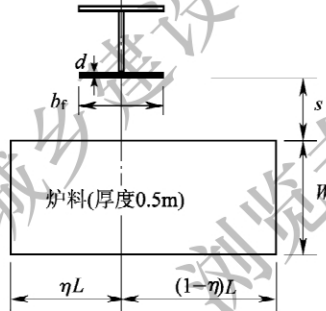


图 A. 1 事故坑与验算钢柱相对位置

表 A. 2. 1-1 验算钢柱最高温度 T_1 ($^{\circ}\text{C}$) $d=25\text{mm}$

$s(\text{m})$ $L(\text{m})$ η	0.5			1.0			1.5			2.0			W (m)
	≤ 6	9	≥ 12	≤ 6	9	≥ 12	≤ 6	9	≥ 12	≤ 6	9	≥ 12	
0.5	504	518	526	435	459	471	371	405	420	318	356	376	≤ 3
	527	550	558	465	492	502	405	442	457	352	398	418	4.2
	542	568	579	480	510	527	424	463	483	374	422	446	5.4
	549	579	589	487	524	540	433	477	498	385	438	461	6.6
	557	584	598	495	532	551	442	486	511	396	447	475	7.8
	560	590	602	498	539	557	447	495	518	401	456	484	≥ 9

续表 A. 2. 1-1

η	$L(m)$	$s(m)$			W (m)	
		0.5	1.0	1.5		2.0
		≤ 6 9 ≥ 12	≤ 6 9 ≥ 12	≤ 6 9 ≥ 12	≤ 6 9 ≥ 12	
0.3		494 513 522	420 450 464	354 393 411	302 343 365	≤ 3
		516 541 552	449 482 495	388 430 447	335 384 405	4.2
		528 558 573	464 499 517	407 450 472	356 408 433	5.4
		535 569 582	472 512 530	416 464 485	368 424 448	6.6
		542 575 590	479 519 540	425 472 498	378 433 461	7.8
0.0		545 581 594	482 527 546	430 481 505	384 442 469	≥ 9
		358 365 369	310 318 322	267 278 282	232 245 251	≤ 3
		390 398 400	340 351 354	301 314 317	267 283 288	4.2
		407 417 421	361 374 380	321 338 345	289 307 316	5.4
		416 429 432	373 389 393	335 355 362	302 326 334	6.6
		425 436 441	383 398 405	346 366 375	314 339 350	7.8
	429 443 446	388 407 412	363 376 384	322 349 359	≥ 9	

注:1 表中数值可线性内插。

2 η 为柱一侧事故坑长度较小值与总长度之比,取值为 $0 \sim 0.5$ 。当 $L > 12m$ 时,计算 η 时取 $L = 12m$ 。验算钢柱位置在事故坑长度以外 3m 内时按 $\eta = 0$ 确定其温度。

3 验算钢柱与事故坑距离 $2.0m < s \leq 5m$ 时按 $s = 2.0m$ 确定其温度。

4 当验算钢柱翼缘垂直于事故坑边长以及箱形截面钢柱也可参照本表确定其温度。

表 A. 2. 1-2 验算钢柱温度调整值 T_2 ($^{\circ}C$)

η	$d(mm)$	$s(m)$							
		16	20	25	30	32	36	40	
0.5		32	18	0	-18	-24	-38	-52	0.5
		33	18	0	-18	-26	-42	-58	1.0
		35	19	0	-20	-29	-46	-63	1.5
		37	21	0	-20	-31	-48	-66	2.0
0.3		33	19	0	-18	-25	-39	-54	0.5
		34	19	0	-18	-26	-43	-59	1.0
		36	20	0	-21	-30	-47	-64	1.5
		38	21	0	-23	-31	-49	-66	2.0
0.0		36	20	0	-21	-30	-48	-65	0.5
		38	22	0	-23	-32	-49	-65	1.0
		40	23	0	-23	-32	-48	-64	1.5
		42	24	0	-23	-31	-48	-61	2.0

注:表中数值可线性内插。

A. 2. 2 验算钢柱的临界温度 T_c 可查表 A. 2. 2 确定。表中 k 为验算钢柱柱底截面的最大正应力水平,按 A. 3. 1 条确定。

表 A. 2. 2 临界温度 T_c 与验算钢柱应力水平 k 的关系(破坏应变取 0. 5%)

k	0. 3	0. 325	0. 35	0. 375	0. 4	0. 425	0. 45	0. 475	0. 5	0. 525
$T_c(^\circ\text{C})$	601	589	581	575	570	565	560	554	547	540
k	0. 55	0. 575	0. 6	0. 625	0. 65	0. 675	0. 7	0. 725	0. 75	0. 775
$T_c(^\circ\text{C})$	532	523	515	514	505	493	478	459	436	409
k	0. 8	0. 825	0. 85	0. 875	0. 9	0. 925				
$T_c(^\circ\text{C})$	377	341	300	202	158	103				

注:表中数值可线性内插。

A. 3 作用效应

A. 3. 1 验算钢柱柱底截面的最大正应力水平 k 应按下列式确定:

$$k = k_0 k_1 + k_2 \quad (\text{A. 3. 1})$$

式中: k_0 ——常温设计下验算钢柱底截面的最大正应力(不计地震作用)设计值与强度设计值 f 之比;

k_1 ——考虑偶然组合的系数,取 0. 8;

k_2 ——温度应力水平,按 A. 3. 2、A. 3. 3 条确定;

f ——钢材常温强度设计值,按《钢结构设计规范》GB 50017 取值。

当 $k \leq 0. 3$ 时取 $k = 0. 3$ 。

A. 3. 2 当与验算钢柱在本层及上一层相连的梁均为两端铰接或悬臂时,则取 $k_2 = 0$ 。

A. 3. 3 温度应力水平可按下列式计算:

$$k_2 = \sigma_T / f \quad (\text{A. 3. 3})$$

式中: σ_T ——温度应力,按 A. 3. 4 条确定。

A. 3. 4 温度应力应按下列式计算:

$$\sigma_T = N_T / (A\varphi) \quad (\text{A. 3. 4})$$

式中: A ——验算钢柱的毛截面面积(mm^2);

N_T ——验算钢柱在框架梁约束下的温度轴力,按 A. 3. 5 条确定;

φ ——验算钢柱的稳定系数,按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 取值,当 k_0 由强度控制时取 $\varphi = 1.0$,当 k_0 由强轴稳定控制时取 $\varphi = \varphi_x$,当 k_0 由弱轴稳定控制时取 $\varphi = \varphi_y$ 。

A. 3. 5 验算钢柱在框架梁约束下的温度轴力应按下列式计算:

$$N_T = N_{T1} + N_{T2} \quad (\text{A. 3. 5})$$

式中: N_{T1} ——验算钢柱在本层框架梁约束下的温度轴力,按 A. 3. 6、A. 3. 7 条确定(N);

N_{T2} ——验算钢柱在上层框架梁约束下的温度轴力,按 A. 3. 6、A. 3. 9 条确定(N)。

A. 3. 6 验算钢柱在本层和上层框架梁约束下的温度轴力不应超过式(A. 3. 6-1)、(A. 3. 6-2)计算值。

$$N_{T1\max} = \sum_{n_1} \frac{1.75k_n A_w h k_s f_y}{l_1} - 0.8Q_1 \quad (\text{A. 3. 6-1})$$

$$N_{T2\max} = \sum_{n_2} \frac{1.75k_n A_w h f_y}{l_2} - 0.8Q_2 \quad (\text{A. 3. 6-2})$$

式中: n_1 ——与验算钢柱相连的本层两端支承梁数目;

n_2 ——与验算钢柱相连的上层两端支承梁数目;

k_n ——系数,梁与柱两端刚接取 2;一端铰接,一端刚接取 1,两端铰接取 0;当梁远端支承在梁上时,视为铰接;

l_1 ——与验算钢柱相连的本层两端支承梁的净跨度,当梁与柱设有斜撑时,取斜撑节点之间的距离(mm);

l_2 ——与验算钢柱相连的上层两端支承梁的净跨度,当梁与柱设有斜撑时,取斜撑节点之间的距离(mm);

h ——与验算钢柱相连的本层或上层两端支承梁的截面高度(mm);

A_w ——与验算钢柱相连的本层或上层两端支承梁的腹板

面积(mm^2)；

k_s ——与验算钢柱相连的本层两端支承梁钢材的屈服强度降低系数,按 A. 3. 11 条确定；

f_y ——钢材常温的屈服强度(或屈服点),按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 取值；

Q_1 ——与验算钢柱相连的本层两端支承梁在常温设计下(不计地震作用),在验算钢柱一侧的梁端剪力(N)；

Q_2 ——与验算钢柱相连的上一层两端支承梁在常温设计下(不计地震作用),在验算钢柱一侧的梁端剪力(N)；

0. 8——考虑偶然组合的系数。

A. 3. 7 验算钢柱在本层框架梁约束下的温度轴力可按下式计算：

$$N_{T1} = \sum_{n1} h_1 \alpha \frac{(T_{m1} - T_{m2})}{\frac{h_1}{E_{Tm} A} + \frac{1}{k_{T1}}} \quad (\text{A. 3. 7})$$

式中： k_{T1} ——与验算钢柱相连的本层两端支承梁的抗剪强度,按 A. 3. 8 条确定(N/mm)；

h_1 ——验算钢柱底截面到梁顶面的高度,如果柱底进行保护,则为未保护部分高度(mm)；

T_{m1} ——验算钢柱的最高平均温度,按 A. 3. 13 条确定；

T_{m2} ——与验算钢柱相连的本层两端支承梁的远端支承柱的最高平均温度,按 A. 3. 13 条确定；

α ——钢材的线膨胀系数,取 $1.2 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ ；

E_{Tm} ——验算钢柱在其最高平均温度时的弹性模量,按 A. 3. 11 条确定。

A. 3. 8 与验算钢柱相连的本层两端支承梁的抗剪刚度按下式计算：

$$k_{T1} = k_p \frac{E_{Tb} I}{l_1^3} \quad (\text{A. 3. 8})$$

式中： k_p ——梁的节点约束系数,梁与柱两端刚接取 12；一端铰接,一端刚接取 3,两端铰接取 0；当梁远端支承在梁上时,视为铰接；

E_{Tb} ——本层两端支承梁在温度 T 时的弹性模量,按 A. 3. 11 条确定;

I ——梁截面对其水平形心轴的惯性矩(mm^4)。

A. 3. 9 验算钢柱在上一层框架梁约束下的温度轴力可按下式计算:

$$N_{T2} = \sum_{n_2} \frac{h_1}{\frac{h_1}{E_{Tm}A} + \frac{h_2}{EA_2} + \frac{1}{k_{T2}}} \left(\alpha T_{m1} - \alpha T_{m2} - \frac{N_{T1}}{E_{Tm}A} \right) \quad (\text{A. 3. 9})$$

式中: h_2 ——验算钢柱上一层层高(mm);

k_{T2} ——与验算钢柱相连的上一层两端支承梁的抗剪刚度,按 A. 3. 10 条确定;

A_2 ——验算钢柱上一层的毛截面面积(mm^2);

A. 3. 10 与验算钢柱相连的上一层两端支承梁的抗剪刚度可按下式计算:

$$k_{T2} = k_P \frac{EI_2}{l_2^3} \quad (\text{A. 3. 10})$$

式中: I_2 ——与验算钢柱相连的上一层两端支承梁截面对其水平形心轴的惯性矩(mm^4);

E ——钢材在常温时的弹性模量,按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 取值。

A. 3. 11 钢材在温度 T 时的弹性模量 $E_T = k_E E$,弹性模量降低系数 k_E 和屈服强度降低系数 k_s 可查表 A. 3. 11 确定。

表 A. 3. 11 钢材的弹性模量降低系数 k_E 、屈服强度降低系数 k_s 与温度 T 的关系

$T(^{\circ}\text{C})$	—	—	30	40	50	60	70	80	90	100
k_E	—	—	1.000	0.990	0.988	0.987	0.985	0.984	0.984	0.983
k_s	—	—	1.000	0.990	0.984	0.978	0.972	0.967	0.961	0.956
$T(^{\circ}\text{C})$	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200

续表 A.3.11

$T(^{\circ}\text{C})$	—	—	30	40	50	60	70	80	90	100
k_E	0.982	0.981	0.981	0.980	0.978	0.977	0.975	0.973	0.971	0.968
k_s	0.951	0.946	0.941	0.936	0.931	0.926	0.921	0.916	0.911	0.906
$T(^{\circ}\text{C})$	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
k_E	0.965	0.962	0.958	0.954	0.949	0.943	0.937	0.931	0.924	0.917
k_s	0.901	0.895	0.890	0.885	0.879	0.873	0.868	0.861	0.855	0.849
$T(^{\circ}\text{C})$	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
k_E	0.909	0.901	0.892	0.882	0.872	0.862	0.851	0.840	0.829	0.817
k_s	0.842	0.835	0.828	0.821	0.813	0.805	0.797	0.788	0.779	0.770
$T(^{\circ}\text{C})$	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500
k_E	0.804	0.792	0.779	0.766	0.753	0.739	0.726	0.713	0.699	0.686
k_s	0.760	0.750	0.740	0.729	0.717	0.706	0.693	0.680	0.667	0.653
$T(^{\circ}\text{C})$	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
k_E	0.672	0.659	0.647	0.634	0.622	0.611	0.600	0.589	0.580	0.571
k_s	0.639	0.624	0.608	0.592	0.576	0.558	0.540	0.522	0.503	0.483

A.3.12 计算梁弹性模量和屈服强度降低系数时其温度取值:当梁在事故坑上方并设置保护时取 400°C ,不保护时取 500°C ;不在事故坑上方时取 30°C 。

A.3.13 钢柱在炉料热作用下的最高平均温度 T_m 可按下式确定:

$$T_m = \gamma_1 \gamma_2 (T_3 + T_4) \quad (\text{A. 3. 13})$$

式中： T_3 ——钢柱翼缘厚度 $d=25\text{mm}$ ，柱与事故坑边缘距离 $s=1\text{m}$ 时的最高平均温度，按表 A. 3. 13-1 取值；

T_4 ——钢柱最高平均温度随翼缘厚度 d 和距离 s 变化的温度调整值，按表 A. 3. 13-2 取值。

表 A. 3. 13-1 钢柱最高平均温度 T_3 ($^{\circ}\text{C}$)

柱高(m) L (m) η	4.5			6.0			7.5			9.0			W (m)
	≤ 6	9	≥ 12	≤ 6	9	≥ 12	≤ 6	9	≥ 12	≤ 6	9	≥ 12	
0.5	313	344	360	278	312	330	245	279	298	215	246	264	≤ 3
	351	387	402	320	360	379	288	329	349	254	292	313	4.2
	374	412	431	347	390	413	316	362	387	281	324	350	5.4
	386	428	447	363	411	433	335	385	411	299	348	373	6.6
	397	438	460	376	423	449	350	401	430	315	364	393	7.8
	402	447	467	384	435	459	360	414	442	325	377	406	≥ 9
0.3	300	334	351	265	302	320	234	269	288	205	237	255	≤ 3
	337	376	393	307	349	368	275	318	338	243	283	302	4.2
	359	400	421	333	379	402	303	350	375	269	314	338	5.4
	372	417	436	349	399	421	321	374	399	287	337	361	6.6
	382	427	449	362	412	437	336	389	417	302	353	381	7.8
	388	435	456	370	423	447	346	403	430	312	367	393	≥ 9
0.0	229	239	244	206	218	223	184	196	202	163	175	180	≤ 3
	266	278	282	245	260	265	223	239	245	199	214	221	4.2
	288	303	309	271	289	297	250	270	279	225	244	253	5.4
	302	320	326	288	310	317	269	293	302	243	266	275	6.6
	314	331	339	302	324	334	285	309	321	258	282	294	7.8
	320	341	348	311	336	345	295	323	334	268	296	307	≥ 9

注：1 表中数值可线性内插。

- η 为柱一侧事故坑长度较小值与总长度之比，取值为 $0 \sim 0.5$ 。当 $L > 12\text{m}$ 时，计算 η 时取 $L = 12\text{m}$ 。相邻钢柱（框架梁的远端支承柱）位置在事故坑长度以外时温度取 30°C ；验算钢柱位置在事故坑长度以外 3m 内时按 $\eta = 0$ 确定其温度。
- 对相邻钢柱： $s > 2\text{m}$ 时温度取 30°C 。对验算钢柱： $2\text{m} < s \leq 5\text{m}$ 时按 $s = 2\text{m}$ 确定其温度。

表 A.3.13-2 钢柱最高平均温度调整值 T_4 ($^{\circ}\text{C}$)

柱高 (m)	η	d (mm)							s (m)	d (mm)							η	柱高 (m)
		16	20	25	30	32	36	40		16	20	25	30	32	36	40		
4.5	0.5	53	39	23	8	1	-13	-27	0.5	46	32	15	-1	-8	-22	-35	0.5	
		31	17	0	-17	-25	-39	-54	1.0	32	-18	0	-18	-25	-40	-54		
		2	-13	-31	-50	-58	-73	-88	1.5	11	-4	-23	-42	-49	-65	-80		
		-30	-45	-64	-84	-92	-107	-121	2.0	-13	-29	-49	-67	-77	-92	-106		
	0.3	54	40	24	7	1	-13	-27	0.5	47	32	16	-1	-8	-21	-35	0.3	
		31	17	0	-18	-25	-40	-55	1.0	32	18	0	-18	-26	-41	-55		
		2	-13	-32	-51	-59	-74	-88	1.5	11	-4	-23	-43	-51	-66	-80		
		-30	-45	-65	-85	-93	-108	-122	2.0	-13	-29	-49	-69	-77	-92	-106		
	0.0	52	38	19	-4	-7	-21	-34	0.5	46	32	13	-6	-13	-27	-39	0.0	
		35	20	0	-20	-27	-42	-55	1.0	35	20	0	-20	-27	-41	-53		
		12	-4	-25	-44	-51	-65	-77	1.5	19	3	-18	-37	-44	-58	-70		
		-12	-29	-49	-68	-75	-88	-99	2.0	1	-16	-37	-56	-63	-76	-87		
7.5	0.5	41	27	10	-6	-13	-26	-39	0.5	36	23	7	-8	-14	-26	-38	0.5	
		32	17	0	-19	-25	-40	-53	1.0	30	16	0	-17	-24	-37	-49		
		18	2	-17	-37	-44	-59	-73	1.5	18	4	-14	-32	-39	-52	-65		
		-2	-18	-38	-59	-66	-80	-94	2.0	3	-12	-31	-50	-57	-70	-82		
	0.3	41	27	11	-6	-13	-26	-39	0.5	37	24	8	-7	-14	-26	-37	0.3	
		32	17	0	-19	-26	-40	-53	1.0	29	17	0	-17	-24	-36	-48		
		17	1	-18	-37	-45	-60	-73	1.5	18	4	-14	-32	-39	-52	-64		
		-3	-18	-38	-59	-66	-81	-94	2.0	3	-12	-31	-49	-56	-69	-81		
	0.0	42	27	9	-9	-16	-29	-40	0.5	37	24	7	-10	-16	-27	-38	0.0	
		35	20	0	-19	-26	-39	-50	1.0	33	18	0	-17	-23	-35	-45		
		23	7	-14	-32	-39	-52	-64	1.5	24	9	-10	-28	-33	-45	-56		
		9	-8	-28	-47	-54	-66	-77	2.0	12	-3	-23	-40	-46	-57	-67		

注:表中数值可线性内插。

A.3.14 如果框架梁远端支承在另一根梁上,式(A.3.7)、式(A.3.9)中 $h_1\alpha T_{m2}$ 应为框架梁的支座处因支承梁的支承柱的温度变化产生的膨胀变形,计算时先确定支承梁的柱的膨胀变形,不考虑支承梁的挠曲。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

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
《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223
《金属非金属矿山安全规程》GB 16423
《矿山电力设计规范》GB 50070
《选矿安全规程》GB 18152
《钢制压力容器》GB 150
《工业企业煤气安全规程》GB 6222
《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183
《城镇燃气设计规范》GB 50028
《氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912
《氢气使用安全技术规程》GB 4962
《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》GB 17269
《粉尘防爆安全规程》GB 15577
《供配电系统设计规范》GB 50052
《炭素生产安全卫生规程》GB 15600
《发生炉煤气站设计规范》GB 50195
《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
《城镇燃气设计规范》GB 50028
《乙炔站设计规范》GB 50031
《氧气站设计规范》GB 50030
《氢气站设计规范》GB 50177
《石油库设计规范》GB 50074

《锅炉房设计规范》GB 50041
《小型火力发电厂设计规范》GB 50049
《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229
《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067
《工业企业总平面设计规范》GB 50187
《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544
《爆破安全规程》GB 6722
《城市电力规划规范》GB 50293
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50014
《室外给水设计规范》GB 50013
《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
《消防联动控制系统》GB 16806
《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
《电力工程电缆设计规范》GB 50217
《建筑物防雷设计规范》GB 50057
《钢结构设计规范》GB 50017
《粉尘爆炸泄压指南》GB/T 15605
《工业炉窑保温技术通则》GB/T 16618
《厂矿道路设计规范》GBJ 22
《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061
《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12
《冶金企业火灾自动报警系统设计》YB/T 4125
《铝电解厂通风与烟气净化设计规范》YS 5025
《火力发电厂煤和制粉系统防爆技术规程》DL/T 5203
《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154
《铝电解厂工艺设计规范》YSJ 010—91
《城市消防站建设标准》(修订)建标[2006]42 号