

中华人民共和国国家标准



P

GB 51009 – 2014

火炸药生产厂房设计规范

Code for design of propellant and explosive work architecture

2014 – 08 – 27 发布

2015 – 05 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

火炸药生产厂房设计规范

Code for design of propellant and explosive work architecture

GB 51009-2014

主编部门:中国兵器工业集团公司

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2015年5月1日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国国家标准
火炸药生产厂房设计规范

GB 51009-2014



中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3.5 印张 87 千字

2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷



统一书号: 1580242·500

定价: 21.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 524 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《火炸药生产厂房设计规范》的公告

现批准《火炸药生产厂房设计规范》为国家标准，编号为 GB 51009—2014，自 2015 年 5 月 1 日起实施。其中，第 3.0.3、3.0.5、3.0.6、3.0.11、4.0.9（1）、6.3.34、7.0.4、8.2.2、10.3.1（8）、10.3.2（1）、10.7.2、11.2.1、11.2.6 条（款）为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2014 年 8 月 27 日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2009〕88 号)的要求,由中国兵器工业标准化研究所和中国五洲工程设计集团有限公司会同有关单位共同编制完成的。

在本规范编制过程中,编制组进行了广泛深入的调查研究,认真总结了多年来火炸药生产厂房设计实践经验,吸收了近年来在火炸药生产厂房设计中的新材料、新工艺、新方法,并在广泛征求意见的基础上,通过反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本规范共分为 11 章和 3 个附录,主要技术内容包括:总则,术语,基本规定,工艺布置,建筑,结构,给水、消防与排水,采暖、通风和空气调节,动力,电气,自动控制等。

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,由中国兵器工业集团公司负责日常管理,由中国五洲工程设计集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有需要修改与补充的建议,请将有关资料寄送中国五洲工程设计集团有限公司(地址:北京市西城区西便门内大街 85 号;邮政编码:100053),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国兵器工业标准化研究所

中国五洲工程设计集团有限公司

参 编 单 位:北方工程设计研究院有限公司

山西北方晋东化工有限公司

甘肃银光化学工业集团有限公司

西安惠安化学工业公司

四川五洲华普工程设计有限公司

主要起草人:郑志良 王海玉 雷 进 谷 岩 邵庆良
陶少萍 闫 磊 万玉芳 范光荣 王振江
杨文利 李 明 张 君 刘岩龙 龙义强
主要审查人:赵 雄 李国仲 过士荣 王万禄 张永茂
于 静 王晓东 付兴波 王 伟 侯国平

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(5)
4	工艺布置	(8)
5	建 筑	(11)
5.1	一般规定	(11)
5.2	屋面、顶棚	(12)
5.3	墙体	(12)
5.4	地面和楼面	(12)
5.5	门窗	(13)
5.6	楼梯	(14)
5.7	安全疏散	(14)
6	结 构	(16)
6.1	结构选型	(16)
6.2	结构计算	(19)
6.3	结构构造	(22)
7	给水、消防与排水	(27)
8	采暖、通风和空气调节	(30)
8.1	一般规定	(30)
8.2	采暖	(30)
8.3	通风和空气调节	(31)
9	动 力	(33)
10	电 气	(34)
10.1	供电电源及负荷分级	(34)

10.2	电气危险场所分类	(34)
10.3	电气设备	(35)
10.4	室内电气线路	(38)
10.5	照明	(40)
10.6	10kV 及以下变(配)电所和配电室	(40)
10.7	防雷和接地	(41)
10.8	防静电	(42)
10.9	通信	(43)
11	自动控制	(44)
11.1	一般规定	(44)
11.2	检测、控制和联锁装置	(44)
11.3	仪表设备及线路	(44)
11.4	控制室	(45)
11.5	火灾自动报警	(46)
11.6	视频监视系统	(46)
附录 A	危险品生产工序的卫生特征分级	(50)
附录 B	火药、炸药危险场所电气类别及防雷类别	(52)
附录 C	火药、炸药危险场所电气设备最高表面温度的 分组划分	(54)
	本规范用词说明	(55)
	引用标准名录	(56)
	附:条文说明	(57)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(5)
4	Process layout	(8)
5	Architecture	(11)
5.1	General requirements	(11)
5.2	Roof, ceiling	(12)
5.3	Wall	(12)
5.4	Ground and floor	(12)
5.5	Doors and windows	(13)
5.6	Stairs	(14)
5.7	Safety evacuation	(14)
6	Structure	(16)
6.1	Structure selection	(16)
6.2	Structure calculation	(19)
6.3	Structure detail design	(22)
7	Water supply, fire protection and drainage	(27)
8	Heating, ventilation and air conditioning	(30)
8.1	General requirements	(30)
8.2	Heating	(30)
8.3	Ventilation and air conditioning	(31)
9	Power	(33)
10	Electrical system	(34)
10.1	Power supply and classification of electric load	(34)

10.2	Grouping of electrical installation in hazardous location	(34)
10.3	Electrical equipment	(35)
10.4	Electrical wiring in the room	(38)
10.5	Lighting	(40)
10.6	10kV and less than 10kV substation and distribution room	(40)
10.7	Lightning protection and earthing	(41)
10.8	Anti-electrostatic	(42)
10.9	Communication	(43)
11	Autocontrol	(44)
11.1	General requirements	(44)
11.2	Detection, controlling and interlocking device	(44)
11.3	Instrument and wiring	(44)
11.4	Control room	(45)
11.5	Fire auto-alarm	(46)
11.6	Video monitoring system	(46)
Appendix A	Industrial hygiene classification of hazardous articles procedure	(50)
Appendix B	Electrical and lightning proofing classification in propellant and explosive hazardous location	(52)
Appendix C	Grouping of electrical equipment surface temperature in propellant and explosive hazardous location	(54)
	Explanation of wording in this code	(55)
	List of quoted standards	(56)
	Addition; Explanation of provisions	(57)

1 总 则

1.0.1 为规范火炸药生产厂房工程设计,防止和减少生产安全事故,保障人民生命和财产安全,使工程达到经济合理、安全可靠,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于工业火炸药生产厂房的新建、扩建和改建设计。

1.0.3 火炸药生产厂房设计除执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 火药 propellant

在适当的外界能量引燃下,能自身进行迅速而有规律的燃烧,同时生成大量高温气体的物质。本规范指的是工业火药。

2.0.2 炸药 explosive

在一定的外界能量作用下,能由其自身化学能快速反应发生爆炸,生成大量的热和气体产物的物质。本规范指的是工业炸药。

2.0.3 危险品 hazardous articles

生产过程中的各种火药、炸药、氧化剂的成品和半成品及其有燃烧和爆炸危险性的原材料。

2.0.4 危险等级 hazard class

依据危险品和生产工序发生爆炸或燃烧事故的可能性和危害程度,划分为不同危险的级别。

2.0.5 生产厂房 production building

从事生产,布置有工艺设备及生产设施的建筑物。包括为生产配套所需的暂存间和为本厂房生产人员服务的生活辅助间。

2.0.6 整体爆炸 mass explosion

整个危险品的某一部分被引爆后,导致全部危险品的瞬间爆炸。

2.0.7 计算药量 calculating quantity of explosive

能同时爆炸或燃烧的危险品药量。

2.0.8 危险品生产间 hazardous articles production room

厂房内隔出来的从事危险品生产的房间。

2.0.9 设计药量 design quantity of explosive

室内危险品能同时爆炸的折合成 TNT 当量的最大药量。用

于设计抗爆间室、抗爆屏院和防护墙(板)。

2.0.10 卫生特征分级 industrial hygiene classification

根据生产过程接触的药物经皮肤吸收或通过呼吸系统吸入体内引起中毒的危害程度而进行的分级,分为1、2、3三个级别。

2.0.11 防静电地面 anti-electrostatic floor

能有效地泄漏或消散静电荷,防止静电荷积累所采用的地面。

2.0.12 轻质墙 light wall

用强度等级大于M5且容重小于或等于 $5\text{kN/m}^3 \sim 6\text{kN/m}^3$ 的块材砌筑的墙,或由其他类似材料构成的墙。

2.0.13 轻质易碎屋盖 light fragile roof

由轻质易碎材料构成,当建筑物内部发生事故时,不仅具有泄压作用,且破碎成小块,减轻对外部影响的屋盖。

屋面材料(不包括檩条、梁、屋架等)由轻质易碎材料构成的,其单位面积总重量不应大于 1.5kN/m^2 。

2.0.14 抗爆门 blast resistant door

设置于抗爆间室或其他型间室抗爆结构墙上,具有抵抗爆炸空气冲击波整体作用和破片穿透的门。

2.0.15 塑性透光材料 plasticity bright material

在空气冲击波作用下具有一定塑性,不易破碎或破碎后不造成人身伤害的透光材料。如塑性玻璃、透明的塑料板、有机玻璃、阳光板等。

2.0.16 抗爆间室 blast resistant chamber

具有承受爆炸破坏作用的间室,当其内部发生爆炸事故时,对间室外结构及设备不造成破坏。

2.0.17 安全疏散距离 emergency escape distance

由生产厂房内最远工作地点至外部安全出口或安全疏散梯之间的直线或折线(其间有布置物影响疏散时)的距离。

2.0.18 抗爆屏院 blast resistant shield yard

当抗爆间室内发生爆炸事故时,为了控制经泄压面飞出的飞

散物和减小空气冲击波对邻近建筑物的破坏作用而在轻型泄压窗(墙)外设置的、具有一定抗爆能力的屏障结构。

2.0.19 电气危险场所 electrical installation in hazardous location

燃烧、爆炸性物质出现或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的场所。

2.0.20 爆炸性气体环境 explosive gas atmosphere

在大气环境条件下,气体或蒸气的可燃性物质与空气的混合物经点燃后,燃烧将传至全部未燃烧混合物的环境。

2.0.21 可燃性粉尘环境 combustible dust atmosphere

在大气环境条件下,粉尘或纤维状的可燃性物质与空气的混合物点燃后,燃烧将传至全部未燃混合物的环境。

2.0.22 防静电材料 anti-electrostatic material

通过在聚合物内添加导电性物质、抗静电剂等,以降低电阻率、增加电荷泄漏能力的材料的统称。

2.0.23 直接接地 direct-earthing

将金属设备与接地系统直接用导体进行可靠连接。

2.0.24 间接接地 indirect-earthing

将人体、金属设备等通过防静电材料或其制品与接地系统进行可靠地连接。

2.0.25 静电泄漏电阻 electrostatically leakage resistance

物体的被测点与大地之间的总电阻。

3 基本规定

3.0.1 危险品生产工序的危险等级,应划分为下列四级:

1 1.1级:具有整体爆炸的危险品。能产生冲击波、火焰和爆炸碎片危害周围环境。

2 1.2级:具有迸射破片的危险品,但无整体爆炸危险性。产生的冲击波和火焰局限于周边,迸射出的破片或危险品危害大环境。

3 1.3级:具有整体燃烧的危险品。燃烧的火焰、热辐射和飞行的燃烧物质危害周围环境,较少有冲击波或破片。

4 1.4级:危险品无重大危险性,但不排除某些危险品在外界强大引燃、引爆条件下有燃烧爆炸的危险性。

3.0.2 危险品生产工序的危险等级应符合表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 危险品生产工序的危险等级

序号	危险品名称	危险等级	生产加工工序	技术要求或说明
1	粉状铵油炸药、铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药	1.1	混药、筛药、凉药、装药、包装	
		1.1*	混药、筛药、凉药、装药、包装	无雷管感度炸药,且厂房内计算药量不应大于 5t
		1.4	硝酸铵粉碎、干燥	
2	多孔粒状铵油炸药	1.1*	混药、包装	无雷管感度炸药,且厂房内计算药量不应大于 5t
3	膨化硝酸铵炸药	1.1*	膨化	厂房内计算药量不应大于 1.5t
		1.1	混药、凉药、装药、包装	

续表 3.0.2

序号	危险品名称	危险等级	生产加工工序	技术要求或说明
4	粒 状 黏 性炸药	1.1*	混药、包装	无雷管感度炸药,且 厂房内计算药量不应 大于 5t
		1.4	硝酸铵粉碎、干燥	—
5	水 胶 炸 药	1.1	硝酸甲胺制造和浓 缩、混药、凉药、装药、 包装	—
		1.4	硝酸铵粉碎、筛选	—
6	浆 状 炸 药	1.1	梯恩梯粉碎、炸药熔 药、混药、凉药、包装	—
		1.4	硝酸铵粉碎	—
7	胶 状、粉 状 乳 化 炸 药	1.1	乳化、乳胶基质冷 却、乳胶基质贮存、敏 化(制粉)、敏化后的保 温(凉药)、贮存、装药、 包装	—
		1.4	硝酸铵粉碎、硝酸钠 粉碎	—
8	太乳炸药	1.1	制片、干燥、检验、包装	—
9	黑火药	1.1	三成分混药、筛选、 潮药包药、药饼(板)压 制、拆袋打片、造粒、除 粉分选、光药、混同、包 装	—
		1.4	硝酸钾干燥、粉碎	—
10	降 雨 弹 推进剂	1.3	双铅-2 推进剂材料 准备、预混、捏合、浇 注、硫化	—

注:1 无雷管感度的炸药、硝酸铵膨化工序的危险等级为 1.1*。

2 本规范无 1.2 级危险品。

3.0.3 火炸药生产厂房的危险等级应按厂房内危险品生产工序中最高危险等级确定。

3.0.4 本规范表 3.0.2 中未列入的火炸药和新研制火炸药的厂房危险等级可按同类型产品的生产工序确定等级,或经试验确定。

3.0.5 火炸药生产厂房应独立建设,不得与有固定操作人员的非危险性生产厂房联建。

3.0.6 1.1 级生产厂房内不得布置 2 条和 2 条以上生产线。不得设置有人值班的自动控制室。

3.0.7 1.3 级生产厂房内宜布置 1 条生产线。当需要布置 2 条生产线时,生产线之间应以非危险性工作间隔离或以防火墙隔离。

3.0.8 火炸药生产厂房建筑平面宜为矩形,不应采用封闭的□字形、Π 字形。

3.0.9 火炸药生产厂房宜为单层,当有特殊工艺要求加层时,宜采用钢平台。

3.0.10 火炸药生产厂房不应建地下室、半地下室。

3.0.11 火炸药生产厂房的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定的二级耐火等级。

4 工 艺 布 置

4.0.1 火炸药生产宜采取先进工艺,对有燃烧、爆炸危险的作业宜采用隔离操作、自动控制等先进技术。厂房内应减少存药量,减少操作人员的数量甚至达到无人操作。

4.0.2 火炸药生产厂房内设备、管道、运输装置和操作岗位的布置应方便操作人员迅速疏散。

4.0.3 火炸药生产厂房内的人员疏散路线,不应布置成需要通过其他危险操作间方能疏散的形式。

4.0.4 火炸药生产厂房内与生产无直接联系的辅助间应和危险生产工作间隔开,并应设直接通向室外的出入口。

4.0.5 厂房内的操作通道宽度应为 800mm~1000mm。不常通行的通道宽度不应小于 650mm。

4.0.6 厂房内的危险品暂存间宜布置在厂房的端部,也可根据生产工艺流程的需要,沿厂房外墙布置成突出的贮存间。该贮存间不应靠近出入口或生活辅助间。

4.0.7 火炸药生产厂房内各危险品间断生产工序或工段之间宜采取防护隔离措施或分别布置在单独的工作间内。生产中易发生事故的间断工序应分别布置在单独的钢筋混凝土或钢制抗爆间室内,或采用设备装甲、防护板等防护措施。

4.0.8 抗爆间室的设置应符合下列要求:

1 抗爆间室之间或抗爆间室与相邻工作间之间不得有地沟相通。

2 有燃烧、爆炸危险物料的管道不得通过抗爆间室。在未设隔火隔爆措施的情况下不应进出抗爆间室。

3 输送没有燃烧、爆炸危险物料的管道通过或进出抗爆间室

时,应在穿墙处采取密封措施。

4 抗爆间室的门、操作口、传递口,应满足不传爆的要求。

5 抗爆间室门、操作口、传递口的开启应与室内设备动力系统的启停进行连锁。

6 抗爆间室泄爆面(对空泄爆除外)外应设置抗爆屏院。

4.0.9 火炸药生产厂房各工序的联建,应符合下列规定:

1 铵油炸药热加工法生产中的混药工序应独立设置厂房。

2 炸药制造中制药工序与装药、包装工序分别独立设置厂房时,制药厂房计算药量不应超过 1.5t,装药包装厂房计算药量不应超过 2.5t。装药与后工序之间应设置隔墙。

3 炸药制造中工艺与设备匹配,制药至成品包装能实现自动化、连续化生产,且具有可靠的防止传爆和殉爆的安全防范措施时,可在一个厂房内联建。计算药量不应超过 2.5t。制药与后工序之间、装药与后工序之间应设置隔墙。

4 炸药制造中的无固定操作人员、能自动输送、且能与自动装药机对接的自动机制管工序可与采用自动装药机的装药工序联建。

5 炸药制造中的装药与包装联建时,在装药与包装工序之间应设有大于或等于 250mm 厚的钢筋混凝土防护隔墙;装药间至包装间的输药通道不应与包装间的人工操作位置直接相对。

6 水胶炸药制造中的硝酸甲胺制造与浓缩应单独设置厂房。

4.0.10 危险品生产或输送用的设备和装置,应符合下列要求:

1 当工作间内有火炸药粉尘或散发易燃液体蒸气时,其中的设备和配套件的结构材质的选用,应符合本工作间介质的安全要求。

2 制造炸药的设备在满足产品质量要求的前提下,应选择低转速、低压力、低噪音的设备。当温度、压力等工艺参数超标时,会引起燃烧爆炸的设备应设自动控制和报警装置。

3 与物料接触的设备零部件应光滑,其材质应与制造危险品

的原材料、半成品、在制品、成品不起化学反应,零部件之间摩擦撞击不应产生火花。

4 设备的结构选型,不应有积存物料的死角,应有防止润滑油进入物料和防止物料进入保温夹套、空心轴或其他转动部分的措施。

5 有搅拌、碾压等装置的设备,应设有当检修人员进行机内作业时,能防止他人启动设备的安全保障措施。

6 在采用连续或半连续工艺的生产中,对具有发生燃烧、爆炸事故可能性的设备应采取防止传爆的安全防范技术措施。

7 输送危险品的管道不应埋地敷设。当采用架空敷设时,应便于检查。当两个厂房(工序)之间采用管道或运输装置输送危险品时,应采取防止传爆的措施。

8 生产或输送危险品的设备、装置和管道应设有泄漏静电的措施。

9 输送易燃、易爆危险品的设备,其不引起传爆的允许药层厚度应通过试验确定。

4.0.11 制造炸药的加热介质宜采用热水或低压蒸汽。

4.0.12 制粉系统风力输送宜采用冷风。

5 建 筑

5.1 一 般 规 定

5.1.1 火炸药生产厂房平面布置应规整,平面布置的柱网、开间、进深应满足使用功能和工艺专业的要求,其定位轴线的尺寸应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB 50002 的有关规定。

5.1.2 火炸药生产厂房建筑立面应简洁,建筑装饰、造型、构造等应满足安全要求。

5.1.3 火炸药生产厂房建筑层高应结合工艺专业,在满足使用要求、设备高度、通风、采光等条件下降低高度。

5.1.4 火炸药生产厂房的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的有关规定。

5.1.5 危险品生产工序应按国家现行有关工业企业设计卫生标准设置卫生设施。危险品生产工序的卫生特征分级应按本规范附录 A 确定。

5.1.6 1.1 级生产厂房内不应设置办公用室和生活辅助用室(含卫生间、更衣室、休息室等),可设置带洗手盆的水冲式厕所(黑火药生产中的 1.1 级厂房除外)。1.3 级生产厂房不应设置办公用室。

5.1.7 1.3 级、1.4 级生产厂房内均可设置生活辅助用室。生活辅助用室应布置在生产厂房较安全的一端,应为单层,且应设置大于或等于 370mm 厚的实心墙与危险性工作区隔开。生活辅助用室的门窗不应直对邻近危险工作间的泄爆、泄压面。

5.1.8 火炸药生产厂房的设计,关于防腐蚀内容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。

5.2 屋面、顶棚

5.2.1 火炸药生产厂房的屋面防水等级不应低于现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 规定的防水等级Ⅱ级。

5.2.2 火炸药生产厂房不宜采用架空隔热层屋面。

5.2.3 火炸药生产厂房不宜设置吊顶,当必须设置时,应符合下列要求:

1 应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中对二级耐火等级建筑物的有关吊顶的各项规定。

2 危险品生产间或危险品贮存间内的吊顶上不应设置人孔、通气孔及其他孔洞。

3 吊顶表面应平整、光滑、无缝隙,不应采用易于脱落的材料;吊顶与柱和墙有缝隙处应封堵严实,所有凹角宜抹成圆弧。

4 相邻有吊顶的工作间的隔墙应砌至屋面板或梁的底部。

5.2.4 经常冲洗或设有消防雨淋的工作间的顶棚应使用耐擦洗的装饰材料,装饰材料颜色应与危险品颜色相区别。

5.3 墙 体

5.3.1 危险品生产间内墙面应抹灰。

5.3.2 有易燃、易爆粉尘的工作间的内墙表面应平整、光滑,所有凹角宜抹成圆弧。

5.3.3 经常冲洗和设有消防雨淋的工作间的内墙面,以及要求经常清扫的生产间的墙裙应全部油漆,墙裙以上的墙面应使用耐擦洗涂料。油漆或涂料的颜色应与危险品的颜色相区别。

5.3.4 采用的墙体保温材料燃烧性能等级应为 A 级。

5.4 地面和楼面

5.4.1 当危险品生产区内的危险品遇火花会引起燃烧爆炸时,应采用不发生火花的地面面层。

5.4.2 当危险品生产区内的危险品对摩擦、撞击作用敏感时,应采用不发生火花的柔性地面面层。

5.4.3 当危险品生产区内的危险品对静电作用敏感时,应采用导(防)静电地面面层。

5.4.4 火炸药生产厂房内不宜设地沟。必须设置时,其盖板应严密,地沟应采取防止可燃气体及粉尘、纤维在地沟内积聚的有效措施,且与相邻厂房连通处应采用防火材料密封。

5.4.5 有易燃、易爆粉尘沉积,需经常冲洗的坑、沟、池等应有完整的符合安全标准的防护栏杆或盖板。

5.4.6 防静电地面的选择和构造要求应符合现行国家标准《导(防)静电地面设计规范》GB 50515 的有关规定。

5.5 门 窗

5.5.1 火炸药生产厂房内的所有门不应设置门槛。危险品生产间的门和疏散用门不应采用吊门、侧拉门或弹簧门。危险品生产间疏散用门应为向疏散方向开启的平开门。

当设置门斗时,应采用外门斗,其门的开启方向应与疏散用门方向一致。

5.5.2 危险品生产间的门不应与其他房间的门直对设置。

5.5.3 危险品生产间的外门口应做防滑坡道(坡度不宜大于1:10),不应设置台阶。

5.5.4 黑火药生产的三成分混合及之后各工序的生产间的门窗,应采用防火处理后的木门窗或其他防静电门窗,门窗配件应采用不发生火花的小五金。

5.5.5 火炸药生产厂房的窗玻璃应采用塑性透光材料。

5.5.6 生产过程中,不允许阳光直射在产品上的厂房或生产间,其向阳面的门窗玻璃应采取防阳光直射的措施。

5.5.7 火炸药生产厂房不宜设置天窗。当必须设置时,应加强窗扇和窗框的联结,窗扇采光部分应采用塑性透光材料等措施。

5.5.8 安全窗应符合下列规定：

- 1 窗口宽度不应小于 1.0m。
- 2 窗扇高度不应小于 1.5m。
- 3 窗台距室内地面高度不应大于 0.5m。
- 4 窗扇应向外平开,不应设置中挺。
- 5 双层安全窗的窗扇应能同时向外开启。
- 6 应采用破碎时不致造成人身伤害的塑性透光材料。

5.5.9 抗爆门、抗爆传递口、操作口应符合下列规定：

1 当内部发生爆炸时,不应被爆炸碎片穿透,并应能防止火焰及空气冲击波泄出。

2 抗爆装甲门宜为单扇平开门,门的开启方向在空气冲击波作用下应能转向关闭状态。

3 抗爆传递口的内、外闸板不应同时开启,应有联锁装置。

5.5.10 抗爆间室朝向室外的一面应设轻型窗,窗台高度不应高于室内地面 0.4m。

5.5.11 火炸药生产厂房采用金属门窗时应预留接地端子。

5.6 楼 梯

5.6.1 供安全疏散用的室内楼梯应采用封闭楼梯间,封闭楼梯间的门应为开向疏散方向的乙级防火门。

5.6.2 火炸药生产厂房内的平台宜为钢制或钢筋混凝土制。梯段宜为钢制,净宽度不宜小于 0.9m,坡度不宜大于 45°。平台和梯的面层,应与本厂房地面一致。

5.6.3 供安全疏散用的楼梯踏步的最小宽度宜为 0.26m,最大高度宜为 0.17m。踏步应采取防滑措施。

5.6.4 供安全疏散用的楼梯应设直通室外的安全出口。

5.7 安 全 疏 散

5.7.1 火炸药生产厂房安全出口的设置,应符合下列规定：

1 火炸药生产厂房内,每层或每个危险品生产间的安全出口不应少于2个。当每层或每个危险品生产间的面积不超过 65m^2 ,且同一时间的生产人数不超过3人时,可只设1个安全出口。

2 非危险品生产间的安全出口数量,可根据各生产间的生产分类按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定执行。

5.7.2 从一个危险品生产间穿过另一个危险品生产间到达室外的出口,不应算作安全出口。

5.7.3 火炸药生产厂房底层的外窗应设置为安全窗。二层及二层以上的平台或楼层宜设安全滑梯、滑杆。在安全滑梯、滑杆的底部附近应设置安全出口或疏散隧道。安全窗、滑梯、滑杆不应计入安全出口的数目内。安全滑梯、滑杆应设在面积大于或等于 1.5m^2 的装有不低于 1.1m 高栏杆的平台边缘。安全滑梯坡度不应大于 45° ,在底部宜设有沙坑。

5.7.4 有防护土堤的厂房安全出口,均应布置在防护土堤的开口方向或疏散隧道的附近。

5.7.5 1.1级、1.3级生产厂房的安全疏散距离不应超过 15m 。当生产厂房内部布置连续作业流水线时,由最远工作地点至外部出口或楼梯的距离可为 20m 。1.4级生产厂房的安全疏散距离不应超过 20m 。

5.7.6 火炸药生产厂房内生产设备、管道和运输装置的布置不应影响疏散,操作人员应能迅速疏散;当运输装置通过疏散出口时,宜布置在地下、架空或设置使人能够方便通行的过桥。

6 结 构

6.1 结 构 选 型

6.1.1 1.1级、1.3级和1.4级生产厂房应采用钢筋混凝土框架承重结构或钢筋混凝土柱、梁承重结构。当采取防火措施后满足二级耐火等级的耐火极限要求时,也可采用钢柱、钢梁(包括钢屋架)承重结构。

6.1.2 1.1级、1.3级和1.4级生产厂房符合下列条件之一的小型厂房,可采用符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003中烧结普通实心砖墙、砖壁柱等承重结构。

1 无人操作的厂房。

2 厂房内人员较少的厂房。

3 危险生产工序全部布置在抗爆间室内,且抗爆间室外不存放危险品的厂房。

4 承重横墙较密、存药量较少又分散的建筑物。

6.1.3 1.1级生产厂房中黑火药生产厂房、炸药制品生产线的梯恩梯球磨机粉碎厂房和轮碾机混药厂房应采用轻质易碎屋盖,其他1.1级危险性生产厂房应采用钢筋混凝土屋盖。

6.1.4 1.4级生产厂房宜采用钢筋混凝土屋盖。

6.1.5 1.3级生产厂房,其屋盖应符合下列要求:

1 存药量较大(大于10t)的1.3级生产厂房,应采用轻质泄压屋盖,屋盖的泄压面积应满足下式的要求:

$$F \geq 3P \quad (6.1.5)$$

式中: F ——泄压面积(m^2);

P ——存药量(t)。

当屋盖泄压面积不满足本规范公式(6.1.5)的要求时,应辅

门、窗面积作为泄压面积。

2 存药量较少的 1.3 级生产厂房,可用门、窗面积作为泄压面积,当门、窗面积满足公式(6.1.5)的要求时,可采用钢筋混凝土屋盖。

6.1.6 单层及多层的火炸药生产厂房的辅助用房,应采用现浇钢筋混凝土框架结构和钢筋混凝土楼(屋)盖。

6.1.7 火炸药生产厂房的生产间有易燃液体或生产中排出悬浮状态的可燃粉尘,并能与空气形成爆炸性混合物时,其泄压面积的计算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。

6.1.8 生产过程中有爆炸危险并能将爆炸破坏影响控制在厂房局部范围内的工序(设计药量不超过 50kg),则该工序应放置在钢筋混凝土抗爆间室内。生产过程中有爆炸危险并能将爆炸破坏影响控制在厂房内,则该厂房可采用钢筋混凝土抗爆间室。

6.1.9 抗爆间室的墙应采用现浇钢筋混凝土;当设计药量小于或等于 1kg 时,可采用屋面泄爆的钢板墙结构;当设计药量小于或等于 3kg 时,可采用屋面泄爆的钢筋混凝土抗爆间室;屋面泄爆的抗爆间室可不设置抗爆屏院。

6.1.10 抗爆间室屋盖选型,应根据生产状态、设计药量、事故频率、修复快慢、经济效果以及对周围危害的影响等因素综合考虑,并按下列要求确定:

1 抗爆间室屋盖宜采用现浇钢筋混凝土屋盖。

2 设计药量 $Q \leq 5\text{kg}$ 时,宜采用钢筋混凝土屋盖,当已采取可靠措施消除其对周围危害影响时或与之相连的厂房及其他抗爆间室均为钢筋混凝土屋盖时,也可采用轻质易碎屋盖。

3 设计药量 $Q > 5\text{kg}$ 时,应采用钢筋混凝土屋盖。

6.1.11 抗爆间室轻型泄压窗的外侧应设置抗爆屏院。抗爆屏院应符合下列要求:

1 当设计药量 $Q < 1\text{kg}$ 时,可采用厚度为 370mm 的 M10 烧

结普通砖与 M7.5 砂浆砌筑的配筋砌体抗爆屏院,其最小进深为 3m。

2 当设计药量 $1\text{kg} \leq Q \leq 3\text{kg}$ 时,应采用现浇钢筋混凝土抗爆屏院,其最小进深为 3m;宜采用平面形式 II 型的抗爆屏院,可采用平面形式 I 型的抗爆屏院。

3 当设计药量 $3\text{kg} < Q \leq 15\text{kg}$ 时,应采用现浇钢筋混凝土抗爆屏院,其最小进深为 4m;宜采用平面形式 II 型的抗爆屏院,可采用平面形式 I 型的抗爆屏院。

4 当设计药量 $15\text{kg} < Q \leq 30\text{kg}$ 时,应采用现浇钢筋混凝土抗爆屏院,其最小进深为 5m,并应采用平面形式 II 型的抗爆屏院。

5 当设计药量 $30\text{kg} < Q \leq 50\text{kg}$ 时,应采用现浇钢筋混凝土抗爆屏院,其最小进深为 6m,并应采用平面形式 II 型的抗爆屏院。

6 当设计药量 $50\text{kg} < Q \leq 100\text{kg}$ 时,应采用现浇钢筋混凝土抗爆屏院,其进深为 6m~9m,并应采用平面形式 II 型的抗爆屏院。

6.1.12 抗爆屏院高度不应低于抗爆间室的檐口的底面标高。当屏院进深超过 4m 时,其中墙高度应按进深增加量的 1/2 增高,边墙应由抗爆间室檐口底面标高逐渐增至屏院中墙顶面标高。

6.1.13 有腐蚀介质作用的厂房,除满足本规范第 6.1.1 条至第 6.1.9 条的规定外,其承重结构及屋盖宜优先采用现浇钢筋混凝土结构。

6.1.14 有腐蚀介质作用的厂房,其腐蚀性介质类别属下列情况之一者,不宜采用钢结构,并不应采用薄壁型钢结构、轻型钢结构、钢与钢筋混凝土组合结构和钢木组合结构:

1 当腐蚀性介质类别属于液态介质时(包括 Y 类中硝酸、硫酸、醋酸等类别)。

2 当腐蚀性介质类别属于气态介质但对钢材有可能出现中

等腐蚀等级时。

3 当腐蚀性介质类别属于固态介质但对钢材有可能出现中等腐蚀等级时。

6.1.15 有腐蚀介质作用的厂房,根据本规范第 6.1.3 条至第 6.1.10 条的规定,要求采用轻型易碎墙体和屋盖时,应采取结构表面防腐蚀措施。

腐蚀性介质对建筑材料的腐蚀性等级按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定执行。

6.1.16 独立于主体结构的室内作业平台应形成自承载体系,平台上部结构不宜与主体结构相连。

6.2 结 构 计 算

6.2.1 除抗爆间室、抗爆屏院外,生产过程具有爆炸、燃烧危险的各级危险等级的厂房,其结构承载力计算,可不考虑爆炸事故荷载作用。

6.2.2 火炸药生产厂房如在抗震设防烈度 7 度及以上的地区时安全等级宜按二级;在抗震设防烈度 7 度以下地区,对特别重要的生产厂房安全等级宜按一级,其他厂房安全等级均可按二级。

6.2.3 火炸药生产厂房的抗震设计,当抗震设防烈度为 6 度及以上时,应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 中“标准设防类”(丙类)进行抗震设计。对有些特别重要的生产厂房,宜按“重点设防类(乙类)”进行抗震设计。

6.2.4 承受爆炸事故爆炸荷载作用或爆炸荷载与静荷载同时作用的抗爆间室和防护隔墙,应按抗爆间室有关规范设计计算;但当以静荷载为主时,尚应按静荷载单独作用计算。地震作用与爆炸荷载不应同时考虑。当考虑爆炸动荷载的偶然作用时,可只进行承载力计算,不进行结构变形、裂缝开展和地基变形的验算。

6.2.5 对爆炸荷载作用或爆炸荷载与静荷载同时作用下的结构构件进行承载力计算时,结构构件的重要性系数应取 1.0,爆炸荷

载的分项系数应取 1.0,永久荷载和可变荷载的分项系数应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定。

6.2.6 在爆炸荷载和静荷载同时作用或爆炸荷载单独作用下,材料强度设计值可按下式计算确定:

$$f_d = \gamma_d f \quad (6.2.6)$$

式中: f_d ——爆炸荷载作用下材料强度设计值(N/mm²);

f ——静荷载作用下材料强度设计值(N/mm²);

γ_d ——爆炸荷载作用下材料强度综合调整系数,可按表 6.2.6 的规定采用。

表 6.2.6 材料强度综合调整系数 γ_d

材 料 种 类		综合调整系数 γ_d
热轧钢筋	HPB300 级	1.40
	HRB335 级	1.35
	HRB400 级	1.20
	HRB500 级	1.15
混凝土	C55 及以下	1.50
	C60~C80	1.40

注:1 表中同一种材料的强度综合调整系数,可适用于受拉、受压、受剪和受扭等不同受力状态。

2 对于采用蒸汽养护或掺入早强剂的混凝土,其强度综合调整系数应乘以 0.85 折减系数。

6.2.7 在爆炸荷载和静荷载同时作用或爆炸荷载单独作用下,混凝土的弹性模量可取静荷载作用时的 1.2 倍;钢材的弹性模量可取静荷载作用时的数值。

6.2.8 在爆炸荷载和静荷载同时作用或爆炸荷载单独作用下,各种材料的泊松比均可取静荷载作用时的数值。

6.2.9 钢筋混凝土抗爆间室的墙体和屋盖(轻质易碎屋盖除外)的计算,应符合下列规定:

1 在设计药量 $Q \leq 50\text{kg}$ 时,爆炸产生的空气冲击波的整体

作用以其作用在墙(板)面上平均冲量表达按弹塑性理论进行计算,以满足具备整体抗爆能力的要求。当设计药量 $50\text{kg} < Q \leq 100\text{kg}$ 时,尚应考虑爆炸引起的振动、位移、倾覆、飞散物及冲击波漏泄压力对周围人员、设备和建筑物的危害影响。

2 设计药量爆炸产生冲击波和破片作用,尚应进行局部破坏验算,以满足不出现爆炸震塌、爆炸飞散和穿透破坏等局部破坏的要求。

3 如抗爆间室采用轻质易碎屋盖时,轻质易碎屋盖本身满足一般静力计算要求即可。

4 抗爆间室宜按弹性或弹塑性理论设计,并根据可能发生爆炸事故的频率,分别采用不同的设计延性比。

6.2.10 抗爆屏院的墙体可按本规范第 6.2.9 条第 1 款、第 4 款的原则计算。

6.2.11 对有腐蚀介质作用的钢筋混凝土承重结构进行承载力计算时,其内力设计值应乘以结构构件腐蚀介质作用系数 γ_s 。此时构件承载力应按下式计算:

$$\gamma_s \gamma_0 S \leq R(\cdot) \quad (6.2.11)$$

式中: γ_s ——结构构件腐蚀介质作用系数, $\gamma_s = 1.15$;

γ_0 ——结构构件的重要性系数;

S ——内力组合设计值;

$R(\cdot)$ ——结构构件承载力设计值函数。

6.2.12 有腐蚀介质作用的钢筋混凝土结构主要构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值不应超过表 6.2.12 的规定值。

表 6.2.12 裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值

钢筋混凝土结构	预应力混凝土结构
三级 0.2mm	二级

6.2.13 有腐蚀介质作用的钢筋混凝土超静定结构构件的内力计算,不应考虑塑性内力重力分布。

6.3 结 构 构 造

6.3.1 有易燃、易爆粉尘的厂房宜采用外形平整不易积尘的结构构件和构造。

6.3.2 各级火炸药生产厂房应符合抗震设计规范中相应抗震设防烈度的构造要求,且不应小于 6 度。

6.3.3 各级火炸药生产厂房不应采用独立砖柱,不应采用空斗墙、乱毛石墙、悬墙。承重砖墙及砖壁柱应采用烧结普通实心砖砌筑,填充墙可采用烧结多孔砖砌筑,砖墙的厚度不应小于 240mm。

6.3.4 钢柱、钢梁(包括钢屋架)承重的厂房,结构体系应符合钢结构设计的有关要求,此类厂房围护墙应采用砖砌体,并且柱、梁(屋架)与墙体、屋盖体系应加强连接。

6.3.5 砌体承重结构的外墙四角及单元内外墙交接处应设置构造柱。屋顶檐口标高处及基础顶应设置闭合圈梁。当檐口高度大于 4m 时,应在门窗洞顶增设圈梁,且圈梁沿墙高间隔小于 4m。

6.3.6 轻质泄压屋盖的泄压部分(不包括框架板、檩条、梁、屋架等)的单位面积总重量不应大于 0.8kN/m^2 。

6.3.7 轻质易碎屋盖的易碎部分(不包括檩条、梁、屋架等)应采用轻质材料,其单位面积总重量不应大于 1.5kN/m^2 。当内部发生爆炸事故时,应易于破碎成碎块。

6.3.8 各级火炸药生产厂房,预应力混凝土构件混凝土强度等级不应低于 C35;预制构件混凝土强度等级不应低于 C30;现浇构件混凝土强度等级不应低于 C25。

6.3.9 装配式钢筋混凝土屋盖的板缝,应用强度等级不低于 C20 细石混凝土浇灌密实。

6.3.10 火炸药生产厂房及其邻近的重要建筑物的楼(屋)面板的支承长度应满足下列要求:

- 1 现浇钢筋混凝土板伸进墙内长度不应小于 180mm。
- 2 预制钢筋混凝土板的搁置长度:在砖墙上不应小于

120mm,在梁上不应小于100mm。

6.3.11 火炸药生产厂房结构构件的联结应符合下列要求:

1 大型屋面板、框架板、檩条与梁(屋架)之间应有可靠焊接,每块板应保证三点焊牢。

2 跨度大于或等于9m的钢筋混凝土梁(屋架)与柱之间宜采用螺栓联结,螺栓直径不应小于22mm,支座垫板厚度不应小于16mm。

6.3.12 厂房主体结构的钢筋混凝土柱,宜采用矩形断面,其最小边长不应小于350mm。墙与柱拉结应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的有关规定。

6.3.13 钢筋混凝土构造柱的断面不应小于240mm×240mm,主筋采用不应少于4根直径为12mm的钢筋,箍筋直径不应小于8mm,间距不应大于200mm。构造柱不可单独设置基础,但应伸入室外地面下500mm,或锚入(室外地面下)浅于500mm的基础圈梁内,并应沿柱全高用钢筋与墙拉结。构造柱应与圈梁联结,构造柱的纵筋穿过圈梁。

6.3.14 钢筋混凝土柱、梁承重的单层厂房和钢筋混凝土框架结构多层房屋,其围护砖墙和圈梁应与钢筋混凝土柱相拉结,内、外墙之间应加强拉结,屋面的挑出檐口板应与梁、柱连成整体。

6.3.15 火炸药生产厂房圈梁的位置应符合下列要求:

1 单层建筑物在屋面梁底标高处沿外墙设置钢筋混凝土闭合圈梁。

2 多层砖承重的建筑物应在屋盖及每层楼板处沿外墙及内墙(间隔小于或等于12m)设置钢筋混凝土闭合圈梁。

3 钢筋混凝土圈梁的高度不应小于180mm,配置不少于4根直径为12mm的钢筋。

4 轻质易碎墙的建筑物在屋面梁底沿外墙设置闭合钢筋带。

5 现浇钢筋混凝土屋盖或楼盖处可不设圈梁,但楼板沿墙体周边应加强配筋并应与相应的构造柱钢筋可靠连接。

6.3.16 火炸药生产厂房山墙顶部宜另外设置钢筋混凝土卧梁,卧梁应与屋盖构件牢固连结。屋面坡度小于或等于 $1/10$ 且板(檩条)底与下部圈梁顶最大高差小于或等于 800mm 时,也可不设卧梁。当不设置卧梁时,板(檩条)底应增设垫块或在板缝内增设钢筋与山墙拉结。

6.3.17 火炸药生产厂房砖墙洞口宽度大于或等于 900mm 时,应采用钢筋混凝土过梁,过梁的支承长度不应小于 240mm ;当砖墙洞口宽度小于 900mm 时,可采用平砌式钢筋砖过梁。当为轻质墙时,宜采用钢筋混凝土过梁,过梁的支承长度不应小于 300mm 。

6.3.18 抗爆间室与主体厂房之间的连接应按下列要求处理:

1 为了减少爆炸事故对相邻主体厂房的影响,抗爆间室与主体厂房之间宜设置防震缝,缝宽不应小于 100mm 。

2 设计药量 $Q < 20\text{kg}$ 的钢筋混凝土屋盖抗爆间室及轻型屋盖抗爆间室,并且主体结构跨度不大于 7.5m 时,可不设防震缝。主体厂房的结构可采用铰接的方式支承于抗爆间室的墙上。

3 设计药量 $Q \geq 20\text{kg}$ 的钢筋混凝土屋盖抗爆间室应设置防震缝,与主体厂房结构脱开。

4 主体厂房结构的支承点,应设置在抗爆间室墙(板)有相邻墙(板)支承的交接处或其靠近部位。

6.3.19 抗爆间室混凝土强度等级不应低于 C30。

6.3.20 抗爆间室及抗爆屏院的受力钢筋应尽量避免采用接头,必须采用时应用接头等级为 I 级的机械连接或闪光对焊对接连接。接头的位置应相互错开,并应避开最大受力部位,同一连接区段接头百分率不应大于 50% 。

6.3.21 抗爆间室及抗爆屏院宜采用双面对称配筋,当采用不对称配筋时,受压钢筋面积不应小于相对应的受拉区钢筋面积的 70% 。

6.3.22 抗爆间室及抗爆屏院的墙(板)应尽量避免设置洞孔,当

必须设置时应符合下列要求:

1 当洞孔最小边长或直径 D 小于 500mm 时,应在洞孔的周围设置加强筋(圆洞应另设环筋),其面积不应小于被洞孔切断的受力钢筋面积,并应将洞孔范围内被切断的钢筋与洞孔边的加强筋扎结。

2 当洞的最小边长或直径 D 为 500mm~800mm 时,除在洞边按上述要求设置加固筋外,还应在洞的四角内外两边各设置 2 根直径不小于受力主筋的斜向构造筋(斜筋与洞边呈 45° 放置,长度应满足锚固长度的要求)。

3 当墙上设置门洞(洞宽小于或等于 900mm)时,门洞边距墙边大于或等于 500mm,被门洞切断的垂直钢筋,应配置在门洞的两侧。当洞口靠近墙边时,应将被切断的全部垂直钢筋补配在洞口的另一侧。因门洞而切断的水平钢筋的一半应设在门洞的顶部。门洞上部转角处在墙内外两边各设置 4 根直径与受力主筋直径相同的斜向构造筋(斜筋与门洞边呈 45° 设置,长度应满足锚固长度的要求)。在门框四周的抗爆墙体应局部加厚。

6.3.23 抗爆间室及抗爆屏院墙(板)的受压区和受拉区的受力钢筋,应用 S 形拉结筋互相拉结,拉结筋的直径不应小于 8mm,间距不应大于 600mm。

6.3.24 抗爆间室及抗爆屏院构件应连续浇注,不应设施工缝。当不可避免时,可在基础顶面或屋面板下 500mm 处设置,施工缝处配不少于受力主筋截面积一半的插筋加强。

6.3.25 抗爆间室墙的厚度不应小于 250mm,屋面板厚度不应小于 200mm,檐口梁、地基梁的断面不应小于 300mm×300mm。

6.3.26 轻质易碎屋盖的钢筋混凝土抗爆间室,墙顶应设钢筋混凝土女儿墙,其高度根据药量确定但不应小于 500mm,厚度应进行计算确定,且不应小于 150mm。

6.3.27 当采用有泄爆带的现浇钢筋混凝土抗爆屏院时,屏院梁、柱断面不应小于 250mm×250mm,屏院板厚不应小于 120mm。

6.3.28 有腐蚀介质作用的厂房中,构件混凝土强度等级应满足现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关要求。

6.3.29 有腐蚀介质作用的厂房,其现浇钢筋混凝土屋面板厚度不应小于 90mm;楼板(平台板)厚度不应小于 100mm;柱子最小边尺寸不应小于 350mm;跨度大于或等于 6m 的梁的最小宽度不应小于 300mm。

6.3.30 有腐蚀介质作用的厂房,其现浇钢筋混凝土主梁及跨度大于或等于 6m 的次梁伸入承重砖墙的支承长度不应小于 370mm;跨度小于 6m 的次梁伸入承重砖墙的支承长度不应小于 240mm;板伸入承重砖墙的支承长度不应小于 120mm。

6.3.31 有腐蚀介质作用的厂房,其现浇钢筋混凝土板,洞边构造应符合下列要求:

1 洞口边长(直径)小于或等于 800mm,且洞边不承受设备荷重时,板底应加设 2 根直径大于或等于 12mm 的附加钢筋。

2 洞口边长(直径)大于 800mm 或洞边承受设备荷重时,应加设洞口边梁。

6.3.32 有腐蚀介质作用的厂房,其楼盖、平台等悬臂结构,当挑出长度大于 1.2m 时,不宜设置挑板而采用挑梁方式。

6.3.33 有腐蚀介质作用的厂房,其门窗洞口宽度大于或等于 900mm 时,应采用钢筋混凝土过梁。

6.3.34 有腐蚀介质作用的厂房,其基础材料,应采用毛石混凝土、素混凝土或钢筋混凝土结构,不得采用普通砖和毛石砌体。钢筋混凝土的强度等级不应低于 C30,毛石混凝土和素混凝土的强度等级不应低于 C25。

7 给水、消防与排水

7.0.1 火炸药生产厂房的生产用水应按生产工艺要求确定,生活用水应按现行国家标准《建筑给排水设计规范》GB 50015 的有关规定确定。除本章规定外,火炸药生产厂房的给水、排水设计还应符合现行国家标准《建筑给排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

7.0.2 火炸药生产厂房内生产、生活给水系统宜与室内消防给水系统分开设置。室内消火栓给水系统宜与自动喷水灭火系统分开设置。工艺设备内消防供水系统应与生产工序消防雨淋系统联动。

7.0.3 火炸药生产厂房应设置室内消火栓,室内消火栓的设置应符合下列规定:

1 厂房高度小于或等于 24m 时,室内消火栓用水量应为 10L/s,同时使用水枪数量应为 2 支。

2 室内消火栓的布置应保证每一个防火分区同层有 2 支水枪的充实水柱同时到达任何部位。水枪的充实水柱不应小于 10m。

3 室内消火栓应设置在位置明显且易于操作的部位。栓口离地面或操作基面高度宜为 1.1m,其出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面方向成 90°角。

4 室内消火栓的间距应由计算确定,并不应大于 30m。

5 同一建筑物内应采用统一规格的消火栓、水枪和水带。每条水带的长度不应大于 25m。

6 除设有消防雨淋系统的厂房外,其他生产厂房的室内消火栓箱内宜设消防软管卷盘,其消防水量不计入室内消防用水总量。

7.0.4 厂房内生产工序消防雨淋系统的设置除执行本章规定外,

尚应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084的有关规定。工艺设备内部的消防雨淋用水量、水压应按设备制造商提供的参数确定。下列工艺设备内部应设置消防给水设施：

- 1 铵油炸药生产的轮碾机、凉药机。
- 2 膨化硝铵炸药生产的轮碾机、粉碎机、混药机、凉药机。
- 3 黑火药生产的三成分球磨机。
- 4 粉状炸药螺旋输送设备。

7.0.5 设置消防雨淋系统的工序应符合表 7.0.5 的规定。消防雨淋系统的设置应符合下列要求：

1 雨淋系统喷水强度不应低于 $16\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，最不利点的喷头工作压力不应低于 0.05MPa 。厂房雨淋系统所需进口水压应按计算确定，但不应小于 0.2MPa 。

2 雨淋系统宜设感光探测自动控制启动设施，同时还应设置手动控制启动设施。手动控制设施应设在便于操作的地点和靠近疏散出口。

3 当火焰有可能通过工作间的门、窗和洞口蔓延至相邻工作间时，应在该工作间的门、窗和洞口设置阻火水幕，并应与该工作间的雨淋系统同时动作。当相邻工作间与该工作间设置为同一淋水管网，或同时动作的雨淋系统时，中间隔墙的门、窗和洞口上可不设阻火水幕。

4 消防雨淋系统作用时间应按 1h 确定。

5 消防雨淋系统应设置试验试水装置。

表 7.0.5 设置雨淋的工序列表

序号	危险品名称	生产加工工序
1	粉状铵油炸药、铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药	混药、筛药、凉药、装药、包装
2	膨化硝铵炸药	混药、凉药、装药、包装
3	粉状乳化炸药	制粉出料、装药、包装

续表 7.0.5

序号	危险品名称	生产加工工序
4	浆状炸药	梯恩梯粉碎、炸药熔药、混药、凉药、包装
5	黑火药	三成分混药、筛选、潮药包药、药饼(板)压制、拆袋打片、造粒、除粉分选、光药、混同、包装
6	降雨弹推进剂	双铅-2推进剂材料准备、预混、捏合、浇注、硫化

注:设置在抗爆间室内的工序,可不设雨淋系统。

7.0.6 火炸药生产厂房应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定配备灭火器,涉及危险品的场所应按严重危险级配备灭火器。

7.0.7 火炸药生产厂房的排水设计应遵循清污分流、少排或不排出废水的原则。

7.0.8 在有火药、炸药粉尘散落的工作间内,应使用拖布拖洗地面,并应设置洗拖布用水池,其废水应排至废水处理站。

8 采暖、通风和空气调节

8.1 一般规定

8.1.1 火炸药生产厂房的采暖、通风和空气调节设计除执行本章规定外,尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

8.1.2 除本章规定外,危险场所的通风、空调设备的选用还应符合本规范对危险场所电气设备的有关规定。

8.1.3 火炸药生产厂房室内空气的温度和相对湿度应符合国家相关的标准和规定。当产品技术条件有特殊要求时,可按产品的技术条件确定。

8.2 采 暖

8.2.1 火炸药生产厂房宜采用散热器采暖或热风采暖。散发火炸药粉尘的生产厂房不宜采用热风采暖系统。

8.2.2 散热器采暖系统热媒的选择,应符合下列规定:

1 散发火炸药粉尘的生产厂房,其采暖热媒应采用不高于90℃的热水。

2 不散发火炸药粉尘的生产厂房,其热媒应采用不高于110℃的热水或压力小于或等于0.05MPa的饱和蒸汽。

8.2.3 散发火炸药粉尘的生产厂房,其散热器采暖系统的设计,应符合下列规定:

1 散热器应采用光面管或其他易于擦洗的散热器。

2 散热器和采暖管道的外表面应涂以易于识别爆炸危险性粉尘颜色的油漆。

3 散热器的外表面与墙内表面的距离不应小于60mm,与地

面的距离不宜小于 100mm。散热器不应设在壁龛内。

4 抗爆间室的散热器,不应设在轻型面。采暖干管不应穿过抗爆间室的墙,抗爆间室内的散热器支管上的阀门,应设在操作走廊内。

5 采暖管道不应设在地沟内。当在过门地沟内设置采暖管道时,应对地沟采取密闭措施。

6 蒸汽、高温水管道的入口装置和换热装置不应设在危险工作间内。

8.3 通风和空气调节

8.3.1 含有燃烧、爆炸危险性粉尘的火炸药生产厂房,其机械排风系统的设计应符合下列规定:

1 排除含有燃烧、爆炸危险性粉尘的局部排风系统,应按每个危险品生产间分别设置。排风管道不宜穿过与本排风系统无关的房间。排尘系统不应与排气系统合为一个系统。对于危险性大的生产设备的局部排风应按每台生产设备单独设置。

2 散发燃烧、爆炸危险性粉尘的生产设备或生产岗位的局部排风除尘,宜采用湿法方式处理,且除尘器应置于排风系统的负压段上。

3 排风管道不宜设在地沟或吊顶内,也不应利用建筑物的构件作为排风管道。

4 排风管道或设备内有可能沉积燃烧、爆炸危险性粉尘时,应设置清扫孔、冲洗接管等清理装置,需要冲洗的风管应设有大于 1% 的坡度。

8.3.2 散发燃烧、爆炸危险性粉尘的厂房的通风和空气调节系统,应采用直流式,其送风机和空气调节机的出口应装止回阀。黑火药生产厂房内,不应设计机械通风。

8.3.3 散发燃烧、爆炸危险性粉尘的厂房的通风设备及阀门的选型,应符合下列规定:

1 进风系统的风管上设置止回阀时,送风机可采用非防爆型。

2 排除燃烧、爆炸危险性粉尘的排风系统,送风机及电机应采用防爆型,且电机和风机应直联。

3 置于湿式除尘器后的排风机应采用防爆型。

4 通风、空气调节风管上的调节阀应采用防爆型。

8.3.4 火炸药生产厂房均应设置单独的通风机室及空气调节机室,该室的门、窗不应与危险工作间相通,且应设置单独的外门。

8.3.5 各抗爆间室之间、抗爆间室与其他工作间及操作走廊之间不应有风管、风口相连通。

8.3.6 散发有燃烧、爆炸危险性粉尘的厂房的通风和空气调节系统的风管宜采用圆形风管,并应架空敷设。风管涂漆颜色应与火炸药粉尘的颜色易于分辨。

8.3.7 火炸药生产厂房中通风、空调系统的风管应采用不燃烧材料制作。排除燃烧、爆炸危险性粉尘的风管还应具有防(导)静电性能。风管和设备的保温材料也应采用不燃烧材料。

9 动 力

9.0.1 当采用电热锅炉作为生产热源,且用汽量小于或等于1t/h,仅为该厂房服务时,电热锅炉可贴邻生产厂房布置,但应布置在厂房较安全的一端,并用防火墙隔离。电热锅炉间应设单独的外开门和窗。

9.0.2 火炸药生产厂房内的换热间、压缩空气间应布置在厂房较安全的一端,并应用防火墙与危险操作间隔离,设置独立朝外开启的门和窗。

9.0.3 压缩空气入口装置不应设在危险品操作间内。

10 电 气

10.1 供电电源及负荷分级

10.1.1 火炸药生产厂房负荷等级宜为三级。当危险品生产中工艺要求不能中断供电时,其供电负荷应为二级。自动控制系统、消防泵房及安防系统应设应急电源。

10.1.2 火炸药生产厂房的供电电源和负荷分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。

10.2 电气危险场所分类

10.2.1 电气危险场所划分应符合下列规定:

1 F0 类:经常或长期存在能形成爆炸危险的火药、炸药及其粉尘的危险场所。

2 F1 类:在正常运行时可能形成爆炸危险的火药、炸药及其粉尘的危险场所。

3 F2 类:在正常运行时能形成火灾危险,而爆炸危险性极小的火药、炸药、氧化剂及其粉尘的危险场所。

4 各类危险场所均以工作间(或建筑物)为单位。

10.2.2 常用的生产、加工、研制危险品的工作间(或建筑物)电气危险场所分类和防雷类别应符合本规范附录 B 的规定。

10.2.3 与危险场所采用非燃烧体密实墙隔开的非危险场所,当隔墙设门与危险场所相通时,若所设门除有人出入外,其余时间均处于关闭状态,则该工作间的危险场所分类可按表 10.2.3 确定。当门经常处于敞开状态时,该工作间应与相毗邻的危险场所的类别相同。

表 10.2.3 与危险场所相毗邻的场所类别

危险场所类别	用一道有门的密实墙隔开的工作间	用两道有门的密实墙通过走廊隔开的工作间
F0	F1	无危险
F1	F2	
F2	无危险	

注：1 本条不适用于配电室、电气室、电源室、电加热间、电机室。

2 控制室、仪表室位置的确定应符合自动控制部分有关规定。

3 密实墙应为非燃烧体的实体墙，墙上除设门外，无其他孔洞。

10.2.4 为各类危险场所服务的排风室应与所服务的场所危险类别相同。

10.2.5 为各类危险场所服务的送风室，当通往危险场所的送风管能阻止危险物质回到送风室时，可划为非危险场所。

10.2.6 在生产过程中，工作间存在两种及以上的火药、炸药及氧化剂等危险物质时，应按危险性较高的物质确定危险场所类别。

10.2.7 危险场所既存在火药、炸药，又存在易燃液体时，除应符合本规范的规定外，尚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。

10.3 电气设备

10.3.1 危险场所电气设备应符合下列规定：

1 危险场所电气设计时，宜将正常运行时可能产生火花及高温的电气设备，布置在危险性较小或无危险的工作间。

2 危险场所采用的防爆电气设备，应符合现行国家标准，并由法定单位鉴定合格。

3 危险场所不应安装、使用无线遥控设备和无线通信设备。

4 危险场所电气设备，当有过负载可能时，应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 的有关规定。

5 生产时严禁工作人员入内的工作间，其用电设备的控制按

钮应安装在工作间外,并应将用电设备的启动与门的关闭联锁。

6 危险场所配线接线盒的选型,应与该危险场所的电气设备防爆等级一致。

7 爆炸性气体环境用电气设备的Ⅱ类电气设备的最高表面温度分组,应符合表 10.3.1-1 的规定。火药、炸药危险场所电气设备最高表面温度的分组宜符合本规范附录 C 的规定。

表 10.3.1-1 爆炸性气体环境用电气设备的Ⅱ类
电气设备的最高表面温度分组

温 度 组 别	最高表面温度(℃)
T ₁	450
T ₂	300
T ₃	200
T ₄	135
T ₅	100
T ₆	85

8 火药、炸药危险场所电气设备的最高表面温度应符合表 10.3.1-2 的规定。

表 10.3.1-2 火药、炸药危险场所电气设备的最高表面温度(℃)

温 度 组 别	无过负荷的设备	有过负荷的设备
T ₄	135	135
T ₅	100	85

注:危险场所电气设备的最高表面温度可标注温度值,或标注最高表面温度组别或两者都标注。

9 电气设备除按危险场所选型外,尚应符合安装场所的其他环境条件的要求。

10.3.2 F0 类危险场所电气设备的选择,应符合下列规定:

1 F0 类危险场所内不应安装电气设备,当工艺确有必要安装控制按钮及控制仪表(不含黑火药危险场所)时,控制按钮应采用可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A21 或 DIP B21 型(IP65 级),

控制仪表的选型应为本质安全型(IP65 级)。

2 采用非防爆电气设备隔墙传动时,应符合下列要求:

- 1)需要电气设备隔墙传动的工作间,应由生产工艺确定;
- 2)安装电气设备的工作间,应采用非燃烧体密实墙与危险场所隔开,隔墙上不应设门和窗;
- 3)传动轴通过隔墙处应采用填料函密封或有同等效果的密封措施;
- 4)安装电气设备工作间的门,应设在外墙上或通向非危险场所,且门应向室外或非危险场所开启。

3 F0 类危险场所电气照明应采用安装在窗外的可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A22 或 DIP B22 型(IP54 级)灯具,安装灯具的窗户应为双层玻璃的固定窗。门灯及安装在外墙外侧的开关、控制按钮、配电箱选型应与灯具相同。采用干法生产黑火药的 F0 类危险场所的电气照明应采用可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A21 或 DIP B21 型(IP65 级)灯具,安装在双层玻璃的固定窗外;亦可采用安装在室外的增安型投光灯。门灯及安装在外墙外侧的开关及控制按钮应采用增安型或可燃性粉尘环境用电气设备(IP65 级)。

10.3.3 F1 类危险场所电气设备的选择,应符合下列规定:

1 F1 类危险场所电气设备应采用可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A21 或 DIP B21 型(IP65 级)、Ⅱ类 B 级隔爆型、增安型(仅限于灯具及控制按钮)、本质安全型(IP54 级)。

2 门灯及安装在外墙外侧的开关,应采用可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A22 或 DIP B22 型(IP54 级)。

3 危险场所不宜安装移动设备用的接插装置。当确需设置时,应选择插座与插销带联锁保护装置的产品,满足断电后插销才能插入或拔出的要求。

4 当采用非防爆电气设备隔墙传动时,应符合本规范第 10.3.2 条第 2 款的规定。

10.3.4 F2 类危险场所电气设备、门灯及开关的选型均应采用可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A22 或 DIP B22 型(IP54 级)。

10.4 室内电气线路

10.4.1 危险场所电气线路应符合下列规定：

1 火炸药生产厂房低压配电线路的保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。

2 危险场所的插座回路上应设置额定动作电流小于或等于 30mA 的瞬时切断电路的漏电保护器。

3 各类危险场所电气线路,应采用阻燃型铜芯绝缘导线或阻燃型铜芯金属铠装电缆。电缆沿桥架敷设时,可采用阻燃型铜芯绝缘护套电缆。

4 各类危险场所电力和照明线路的电线和电缆的额定电压不得低于 750V。保护线的额定电压应与相线相同,并应在同一护套或钢管内敷设。电话线路的电线及电缆的额定电压不应低于 500V。

10.4.2 当危险场所采用电缆时,除照明分支线路外,电缆不应有分支或中间接头。电缆敷设以明敷为宜,在有机机械损伤可能的部位应穿钢管保护,也可采用钢制电缆桥架敷设。电缆不宜敷设在电缆沟内,当必须敷设在电缆沟内时,应设防止水或危险物质进入沟内的措施,在过墙处应设隔板,并应对孔洞严密封堵。

10.4.3 当采用电线穿钢管敷设时,应符合下列规定：

1 穿电线敷设的钢管应采用公称口径不小于 15mm 的镀锌焊接钢管,钢管间应采用螺纹连接,连接螺纹不应少于 6 扣,在有剧烈振动的场所,应设防松装置。

2 电线穿钢管敷设的线路,进入防爆电气设备时,应装设隔离密封装置。

3 电气线路采用绝缘导线穿钢管敷设时宜明敷。

10.4.4 F0 类危险场所电气线路应符合下列规定：

1 F0 类危险场所内不应敷设电力及照明线路。在确有必要时,可敷设本工作间使用的控制按钮及检测仪表线路,其电线或电缆的芯线截面应符合表 10.4.4 的规定。灯具安装在窗外的电气线路,应采用芯线截面大于或等于 2.5mm^2 的铜芯绝缘导线穿镀锌焊接钢管敷设;亦可采用芯线截面大于或等于 2.5mm^2 的铜芯金属铠装电缆敷设。

表 10.4.4 危险场所绝缘电线或电缆的芯线截面选择

危险场所类别	绝缘电线或电缆芯线允许最小截面(mm^2)			挠性连接
	电力	照明	控制按钮	
F0	—	—	铜芯 1.5	DIP A21、DIP B21 (IP65)、隔爆型 II B
F1	铜芯 2.5	铜芯 2.5	铜芯 1.5	DIP A21、DIP B21 (IP65)、隔爆型 II B、增安型
F2	铜芯 1.5	铜芯 1.5	铜芯 1.5	DIP A22、DIP B22 (IP54)

2 当采用穿钢管敷设时,接线盒的选型应与防爆设备(检测仪表)的等级一致。当采用铠装电缆时,与设备连接处应采用铠装电缆密封接头。

10.4.5 F1 类危险场所电气线路应符合下列的规定:

1 电线或电缆的芯线截面应符合本规范表 10.4.4 的规定。

2 引至 1kV 以下的单台鼠笼型感应电动机供电回路,电线或电缆芯线长期允许的载流量不应小于电动机额定电流的 1.25 倍。

3 采用穿钢管敷设的线路接线盒及铠装电缆密封装置应符合本规范第 10.3.1 条第 6 款的规定。

4 移动电缆应采用芯线截面不小于 2.5mm^2 的重型橡套电缆。

10.4.6 F2 类危险场所电气线路应符合下列规定:

1 电气线路采用的绝缘导线或电缆,其芯线截面选择应符合本规范表 10.4.4 的规定。

2 引至 1kV 以下单台鼠笼型感应电动机供电回路,电线或电缆芯线截面长期允许的载流量不应小于电动机的额定电流。当电动机经常接近满载运行时,导线的载流量应有适当的裕量。

3 移动电缆应采用芯线截面不小于 1.5mm^2 的中型橡套电缆。

10.5 照 明

10.5.1 火炸药生产厂房的电气照明设计除执行本规范外,尚应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

10.5.2 火炸药生产厂房的安全疏散通道和通向室外的安全出口应设置疏散照明,危险工作间应根据生产工艺需要设置安全照明,照明应急时间不应少于 30min。

10.6 10kV 及以下变(配)电所和配电室

10.6.1 变电所设计除执行本规范外,尚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。

10.6.2 车间变电所不应附建于 1.1 级建筑物。当附建于 1.3 级、1.4 级建筑物时,应符合下列规定:

1 变电所应为户内式。

2 变电所应布置在建筑物较安全的一端,与危险场所相毗邻的隔墙应为非燃烧体密实墙,且隔墙上不应设门、窗。

3 变压器室及高、低压配电室的门和窗应设在外墙上,且门应向外开启。

10.6.3 配电室(含电气室、电加热间、电机间、电源室)可附建于各类危险性建筑物内,可在室内安装非防爆电气设备,但应符合下列要求:

1 配电室与危险场所相毗邻的隔墙应为非燃烧体密实墙,且

不应设门、窗与 F0 类、F1 类、F2 类危险场所相通。

2 配电室的门、窗应设在建筑物的外墙上,且门应向外开启。配电室的门、窗与干法生产黑火药的 F0 类危险场所的门、窗之间的距离不宜小于 3m。

3 当火炸药生产厂房为多层厂房时,电源引入的配电室宜设在建筑物的一层,且不宜设在有爆炸和火灾危险场所的正上方或正下方。

10.7 防雷和接地

10.7.1 火炸药生产厂房的防雷设计除应执行本规范外,尚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。建筑物防雷类别应符合本规范附录 B 的规定。

10.7.2 各类危险性防雷建筑物应设置防直击雷的外部防雷装置,并应采取防闪电电涌侵入和防闪电感应的措施。

10.7.3 火炸药生产厂房电源引入总配电箱处应装设 I 级试验的电涌保护器,电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。当无法确定其每一保护模式的冲击电流值时,应取大于或等于 12.5kA。

10.7.4 金属管道、电缆金属外皮等,在进出建筑物处,应与防闪电感应接地装置连接。

10.7.5 火炸药生产厂房内应设置等电位联结。当需要接地的设备多且分散时,应在室内装设构成闭合回路的接地干线,室内接地干线应每隔 18m~24m 与防闪电感应接地装置连接一次,每个建筑物的连接不应少于 2 处。

10.7.6 在危险场所内,穿电线的金属管、电缆的金属外皮等,应作为辅助接地线。输送危险物质的金属管道不应作为接地装置。

10.7.7 平行敷设的金属管道、构架和电缆金属外皮等长金属物,其净距小于 100mm 时,应每隔 25m 左右用金属线跨接一次;交叉净距小于 100mm 时,其交叉处也应跨接。

10.7.8 火炸药生产厂房内电气设备的工作接地、保护接地、防闪电感应接地、防静电接地、电子系统接地、屏蔽接地等应共用接地装置,接地电阻值应满足其中最小值。

10.7.9 火炸药生产厂房内低压配电系统接地型式应采用 TN—S 系统,电源进线在入户处应做重复接地。

10.8 防 静 电

10.8.1 对危险场所中金属设备外露可导电部分或设备外部可导电部分、金属管道、金属支架、金属门窗等,均应做防静电直接接地。

10.8.2 防静电直接接地装置应与防闪电感应、等电位联结等共用一个接地装置。

10.8.3 最小点火能小于 1mJ 的敏感火炸药,应独立设置静电接地装置,接地电阻应小于 100Ω。

10.8.4 火炸药生产厂房中裸露出地面直接接地的预埋金属管套、地脚螺栓,均应采用防静电材料对金属裸露部分进行缠绕或涂敷。

10.8.5 危险场所中不能或不适宜直接接地的金属设备、装置等,应通过防静电材料间接接地。

10.8.6 直接加工和输送危险品的金属设备上存在小电容量的孤立部件,应与金属设备直接连接。危险场所中,固定或移动设备上由外露静电非导电材料制作的部件,该部件的面积不应大于 100cm²。

10.8.7 直接加工和输送危险品的由非静电导电材料制作的设备,设备上小电容量的金属部件应采取间接接地的方式可靠接地。

10.8.8 当危险场所采用导(防)静电地面时,其静电泄漏电阻值应按该工作间的危险品类别确定。导(防)静电地面的制作应符合现行国家标准《导(防)静电地面设计规范》GB 50515 的有关规定。

10.8.9 危险场所不应使用静电非导电材料制作的工装器具。当

必须使用这种工装器具时,应进行处理,使其静电泄漏电阻值符合要求。

10.8.10 危险工作间相对湿度宜控制在 60%以上。当工艺有特殊要求时,可按工艺要求确定。

10.9 通 信

10.9.1 火炸药厂房应设置生产调度电话及火警电话,设置数量应满足生产、安全及管理的需要。

10.9.2 火炸药厂房电话设备选择及线路要求,应符合本规范第 10.3 节、第 10.4 节的相关规定。

11 自动控制

11.1 一般规定

11.1.1 火炸药生产厂房的自动控制设计除应执行本规范外,尚应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

11.1.2 电气危险场所的分类,应按本规范第 10.2 节的规定确定。

11.2 检测、控制和联锁装置

11.2.1 在火炸药生产过程中,当工艺参数超过某一界限能引起爆炸、燃烧等危险时,应根据要求,设置反映该参数变化的信号报警系统、自动停机、消防雨淋等安全联锁装置。安全联锁控制系统除应设有自动工作制外,尚应设有手动工作制。

11.2.2 按安全生产条件要求,危险品生产工序宜设置电子监视系统,该系统的配置应符合本规范第 11.6 节的规定。

11.2.3 对开、停车有顺序要求的生产过程应设有联锁控制装置。

11.2.4 自动控制系统的应急电源应采用 UPS 供电,其应急时间不应少于 30min。

11.2.5 自动控制系统发生停汽、停水有可能引起危险事故的生产过程,应设反映其参数的预警信号或自动联锁控制装置。

11.2.6 自动控制系统中执行机构的型式及调节器正反作用的选择,应使组成的自动控制系统在突然停电或停汽时,能满足安全要求。

11.3 仪表设备及线路

11.3.1 危险场所安装的电动仪表设备,其选型及有关要求应符

合本规范第 10.3 节的规定。

11.3.2 安装在各类危险场所的检测仪表及电气设备,应有铭牌和防爆标志,并应在铭牌上标明国家授权部门所发给的防爆合格证编号。

11.3.3 防爆仪表和电气设备,除本质安全型外,应有“电源未切断不得打开”的标志。

11.3.4 F1 类、F2 类危险场所需要安装用电设备专用的控制箱(柜)时,F1 类危险场所应采用可燃性粉尘环境用电气设备(IP65 级)、Ⅱ类 B 级隔爆型;F2 类危险场所应采用可燃性粉尘环境用电气设备(IP54 级)。

11.3.5 危险场所内的自动控制系统、火灾自动报警系统及视频监视报警系统的线路应采用额定电压不低于 450V/750V 铜芯金属铠装屏蔽电缆。当采用多芯电缆时,其芯线截面不宜小于 1.0mm^2 。当采用铜芯绝缘电线穿镀锌焊接钢管敷设时,其芯线截面的选择应符合本规范表 10.4.5 的规定。各种线路的敷设方式应符合本规范第 10.4 节及现行国家标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093 的有关规定。

11.3.6 自动控制系统、火灾自动报警系统及视频监视报警系统应采用金属铠装电缆埋地引入建筑物,且电缆的金属外皮、屏蔽层两端及在进入建筑物处应接地。当电缆采用穿钢管敷设时,钢管两端及在进入建筑物处应接地。电缆线路首末端,与电子器件连接处,应设置与电子器件耐压水平相适应的过电压保护(电涌保护)器。

11.3.7 对自动控制系统、火灾自动报警系统、视频监视报警系统,应进行可靠接地。接地要求除应符合本规范第 10.7 节的相关规定外,尚应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《安全防护工程技术规范》GB 50348 的有关规定。

11.4 控 制 室

11.4.1 1.1 级和 1.1* 级的火炸药生产厂房,设置有人值班的控

制室时,应嵌入防护屏障外侧或防护屏障外的合适位置。

11.4.2 1.3级和1.4级的火炸药生产厂房内附建控制室时,应符合下列规定:

- 1 控制室与危险场所的隔墙应为非燃烧体密实墙。
- 2 隔墙上不应设门窗与危险场所相通。
- 3 控制室的门应通向室外或非危险场所。
- 4 与控制室无关的管线不应通过控制室。

11.4.3 危险等级为1.1级和1.1*级火炸药生产厂房内可附建无人值班的控制室,但应符合本规范第11.4.2条的规定。

11.4.4 控制室应远离振动源和具有强电磁干扰的环境。

11.5 火灾自动报警

11.5.1 火炸药生产厂房应根据环境特征设置火灾自动报警系统,该报警系统的设备选型和线路敷设除应符合本规范第10.3节和第10.4节的相关规定外,系统设计尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的有关规定。

11.5.2 当不设置火灾自动报警系统时,应设置火灾报警信号(含手动火灾报警按钮及专用火警电话)。火灾报警信号可与生产调度电话兼容。

11.5.3 手动火灾报警按钮宜设置于火炸药厂房主要出入口的外墙上,且从任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离,不应大于25m。

11.6 视频监视系统

11.6.1 视频监控系统应满足各级危险工序生产操作及安全管理的监控要求,同时应满足先进性、兼容性、可靠性、可扩充性、实用性、经济性和保密性的要求。

11.6.2 火炸药生产厂房应对表11.6.2中所列的危险生产工序设置视频监控系统。

表 11.6.2 设置视频监控系统的区域

序号	危险品名称	生产加工工序
1	粉状铵油炸药	混药*、筛药、凉药、装药、包装
2	多孔粒状铵油炸药	混药*、包装
3	改性铵油炸药	硝酸铵粉碎(改性)、干燥、混药*、凉药、混合、制粉、装药、包装
4	膨化硝铵炸药	膨化、粉碎*、混药*、凉药、装药、包装
5	粒状黏性炸药	混药*、包装
6	水胶炸药	硝酸甲胺制造和浓缩、混药*、凉药、装药、包装
7	浆状炸药	梯恩梯粉碎、炸药熔药、混药*、凉药、包装
8	胶状、粉状乳化炸药	乳化*、乳胶基质冷却、乳胶基质贮存、敏化(制粉)、敏化后的保温(凉药)、贮存、装药、包装
9	太乳炸药	制片、干燥、检验、包装
10	黑火药	三成分混药、筛选、潮药包药、药饼(板)压制、拆袋打片、造粒、除粉分选、光药、混同、包装
11	降雨弹推进剂	双铅-2推进剂材料准备、预混、捏合、浇注、硫化

注:1 机械传动装置应在视频监视区域内。

2 抗爆间室外的操作工位应在视频监视区域内,宜在操作工位附近设置显示抗爆间室内的设备图像的监视器。

3 监视黑火药三成分混合生产工序的摄像机应安装在室外。

4 监视炸药干燥工序的摄像机宜安装在干燥间室外。

5 带“*”的为24h连续监视、记录的关键工序。

6 未列入本表的危险工序,其视频监视区域参照本表确定。

11.6.3 危险场所的视频监视系统应包括人机视频和仪表装置自动监控和安全连锁。人机视频应能监控危险厂房内(岗位)的定员、定量以及设备和物品的状况,并当出现违反规定时,监控人员应能对工作现场发出警告,严重时可实施停止生产或开启应急设

施的处置。仪表装置自动监控和安全联锁应能监控危险工序关键设备的主要安全技术参数和应急状况,当出现异常时,监控装置应及时、有效地自动跟踪控制,遇有应急情况时应能完成安全处置。

11.6.4 危险场所的视频监控系统设计除应符合本规范规定外,尚应符合现行国家标准《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395的有关规定;设备选型、线路选择与敷设、防雷接地、电源配置等除应符合本规范的相关规定外,尚应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《安全防护工程技术规范》GB 50348的有关规定。监视区域至监控室的传输线缆应全线埋地敷设、监控室至监控中心的传输线缆宜全线埋地敷设。

11.6.5 视频监控系统中使用的设备应符合国家现行标准的要求,并应经法定机构检验或认证合格。

11.6.6 视频信号应能在监控室显示、记录和控制,并应能向现场发出报警信号。

11.6.7 视频监控系统应采用数字设备,系统监视或回放的图像应实时、清晰、稳定。画面中人员影像高度不应小于原始影像高度的1/5,应能分辨人员数量和关键岗位作业人员的行为,并应符合下列规定:

1 摄像机的水平清晰度:彩色的应在480TVL以上,黑白的应在540TVL以上。

2 摄像机信噪比不宜低于50dB。

11.6.8 画面显示应能任意编程,自动或手动切换,图像丢失时系统应能发出报警信号。

11.6.9 记录图像回放应能按指定设备、通道、时间、报警信息等要素进行快速检索、回放,且应能支持正常、快速和慢速播放,逐帧进退,画面暂停,图像快照,关键帧浏览和缩放显示。

11.6.10 录像设备应具有硬盘状态提示、死机自动回复、录像日志检索和记录、回放报警前5s图像,并应具备防篡改和应急备份

措施。

11.6.11 视频记录信息保存时间不应低于 90d,记录装置及记录信息不应因受监视区域的燃烧、爆炸等影响而损坏。

11.6.12 视频监控系统宜采用两路独立电源供电,并应自动切换。前端设备宜由监控室集中供电,并应配置 1.5 倍主电源容量的 UPS 应急电源,支持系统运行 1h 以上。

11.6.13 监控室宜与服务于生产的控制室合用,且具有防盗设施和报警装置。监控室应安装防盗门窗,宜采用双工双向有线对讲电话与危险点通信。

附录 A 危险品生产工序的卫生特征分级

表 A 危险品生产工序的卫生特征分级表

序号	危险品名称	生产加工工序	卫生特征分级
1	粉状铵油炸药、铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药	混药、筛药、凉药、装药、包装	2
		硝酸铵粉碎、干燥	2
2	多孔粒状铵油炸药	混药、包装	2
3	膨化硝酸铵炸药	膨化	2
		混药、凉药、装药、包装	2
4	粒状黏性炸药	混药、包装	2
		硝酸铵粉碎、干燥	2
5	水胶炸药	硝酸甲胺制造和浓缩、混药、凉药、装药、包装	2
		硝酸铵粉碎、筛选	2
6	浆状炸药	梯恩梯粉碎、炸药熔药、混药、凉药、包装	1
		硝酸铵粉碎	2
7	胶状、粉状乳化炸药	乳化、乳胶基质冷却、乳胶基质贮存、敏化(制粉)、敏化后的保温(凉药)、贮存、装药、包装	2
		硝酸铵粉碎、硝酸钠粉碎	2

续表 A

序号	危险品名称	生产加工工序	卫生特征分级
8	太乳炸药	制片、干燥、检验、包装	2
9	黑火药	三成分混药、筛选、潮药包药、药饼(板)压制、拆袋打片、造粒、除粉分选、光药、混同、包装	2
		硝酸钾干燥、粉碎	2
10	降雨弹推进剂	双铅-2推进剂材料准备、预混、捏合、浇注、硫化	2

附录 B 火药、炸药危险场所电气类别及防雷类别

表 B 火药、炸药危险场所电气类别及防雷类别表

序号	危险品名称		工作间(或建筑物)名称	危险场所分类	防雷类别
1	粉状铵油炸药、铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药		混药、筛药、凉药、装药、包装	F1	一
			硝酸铵粉碎、干燥	F2	二
2	多孔粒状铵油炸药		混药、包装	F1	一
3	膨化硝酸铵炸药		膨化	F1	一
			混药、凉药、装药、包装	F1	一
4	粒状黏性炸药		混药、包装	F1	一
			硝酸铵粉碎、干燥	F2	二
5	水胶炸药		硝酸甲胺制造和浓缩、混药、凉药、装药、包装	F1	一
			硝酸铵粉碎、筛选	F2	二
6	浆状炸药		梯恩梯粉碎、炸药熔药、混药、凉药、包装	F1	一
			硝酸铵粉碎、筛选	F2	二
7	乳化炸药	粉状	制粉、装药、包装	F1	一
			乳化、乳胶基质冷却	F2	一
			硝酸铵粉碎、硝酸钠粉碎	F2	二
		胶状	乳化、乳胶基质冷却、乳胶基质贮存、敏化、敏化后的保温(凉药)、贮存、装药、包装	F2	一
			硝酸铵粉碎、硝酸钠粉碎	F2	二

续表 B

序号	危险品名称	工作间(或建筑物)名称	危险场所分类	防雷类别
8	太乳炸药	制片、干燥、检验、包装	F1	一
9	黑火药	三成分混药	F0	一
		筛选、潮药包药、药饼(板)压制、拆袋打片、造粒、除粉分选、光药、混同、包装	F1	一
		硝酸钾干燥、粉碎	F2	二
10	降雨弹推进剂	双铅-2推进剂材料准备、预混、捏合、浇注、硫化	F2	一

附录 C 火药、炸药危险场所电气设备 最高表面温度的分组划分

表 C 火药、炸药危险场所电气设备最高表面温度的分组划分表

种 类	粉 尘 名 称	电气设备最高表面温度组别
炸药	梯恩梯	T4
	铵油炸药	T4
	水胶炸药	T4
	浆状炸药	T4
	乳化炸药	T4
火药	黑火药	T5
	双铅-2 推进剂	T4

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

- 《建筑模数协调标准》GB 50002
- 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑给排水设计规范》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《建筑采光设计标准》GB 50033
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《通用用电设备配电设计规范》GB 50055
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
- 《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 《安全防护工程技术规范》GB 50348
- 《视频安防监控工程设计规范》GB 50395
- 《导(防)静电地面设计规范》GB 50515

中华人民共和国国家标准

火炸药生产厂房设计规范

GB 51009-2014

条 文 说 明

制 订 说 明

《火炸药生产厂房设计规范》GB 51009—2014,经住房和城乡建设部 2014 年 8 月 27 日以第 524 号公告批准发布。

在本规范制订过程中,编写组进行了广泛的调查研究,总结了我国在火炸药生产厂房工程建设方面积累的实践经验,吸纳了近年来出现的新工艺、新材料和新方法,符合国情,体现了节约能源、保护环境、保障人民生命和财产安全的设计理念。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《火炸药生产厂房设计规范》编写组根据编制标准、规范条文说明的统一要求,按照《火炸药生产厂房设计规范》的章、节、条顺序,编制了本条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行时需注意的有关事项进行了说明,并着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供读者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(63)
2	术 语	(64)
3	基本规定	(65)
4	工艺布置	(67)
5	建 筑	(69)
5.1	一般规定	(69)
5.2	屋面、顶棚	(70)
5.3	墙体	(70)
5.4	地面和楼面	(71)
5.5	门窗	(71)
5.6	楼梯	(73)
5.7	安全疏散	(73)
6	结 构	(75)
6.1	结构选型	(75)
6.2	结构计算	(78)
6.3	结构构造	(80)
7	给水、消防与排水	(85)
8	采暖、通风和空气调节	(86)
8.1	一般规定	(86)
8.2	采暖	(86)
8.3	通风和空气调节	(87)
9	动 力	(90)
10	电 气	(91)
10.1	供电电源及负荷分级	(91)

10.2	电气危险场所分类	(91)
10.3	电气设备	(92)
10.4	室内电气线路	(94)
10.5	照明	(94)
10.6	10kV 及以下变(配)电所和配电室	(94)
10.7	防雷和接地	(95)
10.8	防静电	(95)
11	自动控制	(97)
11.1	一般规定	(97)
11.2	检测、控制和联锁装置	(97)
11.3	仪表设备及线路	(98)
11.4	控制室	(98)
11.5	火灾自动报警	(99)
11.6	视频监视系统	(99)

1 总 则

1.0.1 火炸药生产厂房为生产爆炸燃烧危险品的场所,一旦发生事故将造成人员伤亡和财产重大损失,因此,在火炸药生产厂房的设计中必须全面贯彻执行国家的安全法规和标准,以便使新建、扩建或改建的火炸药生产厂房符合安全要求,预防事故发生,保障人民生命和国家财产的安全。

1.0.2 本条规定了本规范的适用范围,明确规定适用于工业火炸药生产厂房的新建、扩建和改建设计,不适用于军用火炸药生产厂房的新建、扩建和改建设计。广义的炸药按用途分为:起爆药、炸药、火药和烟火药,本规范为火炸药,自然不包括起爆药和烟火药,所以也不适用于起爆药、烟火药生产厂房的新建、扩建和改建设计。对在本规范颁布实施前已建成的该类火炸药生产厂房,如有不符合本规范要求的,可根据实际情况,逐步进行安全技术改造。

1.0.3 本规范仅规定工业火炸药生产厂房设计的一些特殊要求。

2 术 语

本章所列术语,仅适用于本规范。

3 基本规定

3.0.1 本条为与国际接轨,为与有关规范统一,引用了国际危险品分类法,并叙述了四级危险品的危害效应。

3.0.2 本条根据本规范所涉及的火炸药生产工序危险程度进行危险等级的划分,并列表。本规范没有 1.2 级的危险品。

3.0.3 规定了火炸药生产厂房危险等级的确定方法。危险等级越高的生产工序,其工艺和操作方式等越易引发安全事故。生产厂房的危险等级按厂房内危险品生产工序中最高危险等级确定,可以确保厂房内所有生产工序以及设计中涉及各专业都能够按照最高危险等级要求进行设计,在硬件上预防事故发生。

3.0.5 火药生产厂房和炸药生产厂房应单独建设,不应与其他建筑物联建,特别强调不得与有固定操作人员的非危险性生产厂房以及有人值守的自控室联建。如果联建,一旦发生事故,将造成无关人员一起死伤,让事故扩大,财产损失更大。

3.0.6 本条规定了 1.1 级炸药生产厂房内不得布置 2 条及以上的生产线。理由是:一般炸药生产厂房内的危险品存量,大多在百公斤级以上,在 2 条生产线之间很难采取隔爆措施,而发生事故的成倍增长,人员伤亡和财产损失也成倍增长,一旦发生事故,厂房全毁。本条要求目的是在厂房硬件上不应留有安全隐患。

3.0.7 火药生产厂房一般情况下,也是布置一条生产线为宜,考虑到火药为猛烈燃烧,不产生爆炸的物质,能采取技术措施起到防护作用。为了某些目的,在厂房内可以布置 2 条火药生产线,采取防火隔离措施将 2 条生产线隔开。

3.0.8 本条对火炸药生产厂房平面形式提出要求,是考虑有利于人员疏散及避免事故相互影响。

3.0.9 本条对炸药生产厂房的层数提出了原则要求,单层易于人员疏散。

3.0.10 地下室或半地下室不便于疏散。

3.0.11 本规范涉及的危险品均高于防火甲类,因此,火炸药生产厂房的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定的二级耐火等级。

4 工 艺 布 置

4.0.1 对于有燃烧、爆炸危险的作业采用先进工艺、隔离操作、自动监控是从技术上保障安全的基本要求。

工艺设计中坚持减少厂房计算药量和操作人员,是一个极为重要的原则要求,目的在于一旦发生事故,可降低灾害程度和减少人员伤亡。

4.0.2 本条规定在布置工艺设备、管道及操作岗位时,应有利于人员的疏散。传送皮带挡住操作人员的疏散道路和由于工作面太小而造成人员交错等情况,在发生事故时均不利于人员的迅速疏散。

4.0.3 当本危险工作岗位发生事故,穿过相邻的危险生产间进行疏散,一是危险,二是延误时间,三是干扰别人作业,再生事故。

4.0.4 危险性建筑物不可避免地存在火药、炸药粉尘,由于厂房中辅助间(如通风室、配电室、泵房等)内的操作不必和生产厂房随时保持联系,辅助间和生产工作间之间宜设隔墙,隔墙上不用门相通,辅助间的出入口不宜经过危险性生产工作间,而宜直通室外。

4.0.6 厂房内危险品暂存间存药量相对集中,若发生爆炸事故,爆源附近遭受的破坏更加严重,所以危险品暂存间宜布置在厂房的端部,并不宜靠近厂房出入口和生活间,以减少事故损失。

有时因工艺流程的需要,危险品暂存间布置在端部对组织生产不便时,也可以沿外墙布置成凸出的贮存间,减少影响。但贮存间不应靠近人员的出口,以免造成危险品与人流交叉,发生偶然事故时造成很多人员的伤亡。

4.0.7 本条要求对间断生产工艺各危险工序进行物理隔离,避免工序之间传爆、殉爆,防止灾害扩大。

4.0.8 对设置的抗爆间室提出的要求,主要为防止引爆或传爆,也是本规范的核心内容。

4.0.9 各工序联建问题:

1 铵油炸药热加工生产中的混药一般采用碾压的方法,由于产品较为敏感,碾压的操作方式易导致事故发生,同时,混药工序药量又较集中,如果与其他工序联建,一旦发生事故,将会发生传爆和殉爆,造成巨大损失,故应独立设置厂房。

2 根据原国防科工委乳化炸药安全生产研讨会议纪要及有关文件精神要求,规定了制药工序与装药、包装工序分别独立设置厂房时的厂房危险品定量。

3 本规范规定,工业炸药制造在一个厂房内联建的条件是:工艺技术与设备匹配;制药至成品包装实现自动化、连续化;有可靠的防止传爆和殉爆的措施。这三个条件缺一不可。

生产线在一个厂房内联建的危险品定量是根据原国防科工委乳化炸药安全生产研讨会议纪要及有关文件要求确定的。

5 民爆规范强调了以手工装药和包装为主。2006年招远某公司4.1事故说明了自动装药机也一样,删去了“以手工装药和包装为主”的条件。爆炸由投料口一直传到装药机,未从传送带传爆至包装工序,但墙倒屋塌,17名包装工序的工人罹难(基本上是完尸)。事故证明,原规定合理,应设钢筋混凝土防护隔墙,厚度应经计算确定,但不应小于250mm。事故也说明了连续输送无隔爆措施的危害。晾药机(存药量在几百公斤以上)与装药包装厂房联建问题值得商讨,一旦爆炸,危害极大。

4.0.10 本条是对危险品生产或输送用的设备和装置的要求。

5 建 筑

5.1 一 般 规 定

5.1.1 针对火炸药生产厂房工序较多,为避免设计中的随意性,特提出在平面布置中,轴线定位尺寸应符合现行国家标准《建筑模数协调统一标准》GBJ 101 的规定。

5.1.2 本条规定考虑了火炸药生产厂房的特点,立面造型装饰复杂有安全隐患,如发生事故构件飞散易伤人。

5.1.3 本条规定要求在满足工艺、设备、通风、采光等要求下,尽可能地降低厂房高度,以免防护屏障过高。

5.1.4 本条规定要求在厂房内有一定光照度。

5.1.5 本条规定应按现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 设置卫生设施。为了设计使用的方便,将现行各类危险品生产工序,按现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的车间卫生特征分级原则做了分级。主要考虑的原则是:凡生产或使用极易经皮肤吸收引起中毒的物质,定为 1 级,如梯恩梯;其他按情况定为 2 级。

5.1.6 明确规定 1.1 级生产厂房内不得设办公和生活辅助用室,因为 1.1 级有整体爆炸危险,都将波及。考虑方便,容许设水冲式厕所。但黑火药更危险,连水冲式厕所都不能设。1.3 级不应设置办公室,考虑其为猛烈燃烧。

5.1.7 本条规定了生活辅助用室在 1.3 级和 1.4 级生产厂房内设置的规定和要求。原则是远离危险区、与危险区隔离、便于疏散,不受邻近危险生产间的危害。

5.1.8 本条规定因为火炸药生产厂房内常有酸、碱类腐蚀介质,所以防腐蚀应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》

GB 50046的要求。

5.2 屋面、顶棚

5.2.1 本条规定屋面防水要求。

5.2.2 采用架空隔热层屋面:当1.1级生产厂房发生事故时会增加破片;当1.3级生产厂房发生事故时会影响泄压效果,所以不宜采用。

5.2.3 屋盖选用外形平整、不易积尘的结构构件和构造时,厂房不宜设置吊顶。这主要是由于设置吊顶,不但增加建筑工程量和造价,而且在一定程度上,增加了不安全因素,如二级耐火等级的厂房,吊顶允许采用难燃烧体从而降低了对整个屋盖燃烧性能的要求;吊顶材料在受爆炸振动时,易于脱落,可能造成次生灾害;密闭性能不够理想而可能造成吊顶内积尘等。

规范提出了设置吊顶的几项要求,除吊顶的密闭性满足要求外,第2款规定:生产间内不应设人孔,主要是防止粉尘进入吊顶;第4款规定:隔墙砌至屋盖基层底部,主要是在一旦发生火灾事故时,防止火势从吊顶内由一个生产单元蔓延至另一个生产单元。

5.2.4 防止冲洗或擦洗损坏顶棚,所以要采用耐擦洗装饰材料。颜色区分便于识别危险粉尘是否存在。装饰材料范围较广,用于顶棚的大多为轻质的,油漆也是一种装饰材料,使用“装饰材料”用语,可以有较多的选择。

5.3 墙 体

5.3.1 有危险性粉尘的工作间内的墙面、顶棚都要抹灰、粉刷。

5.3.2 本条主要是为了防止积尘,易于清扫。

5.3.3 防止冲洗或擦洗损坏墙面,所以要采用耐擦洗油漆或涂料,经济实用。颜色区分便于识别危险粉尘是否存在。装饰材料范围较广,如瓷砖也是装饰材料,但不宜采用。

5.3.4 外墙保温引发火灾的现象时有发生,所以规定采用的墙体

保温材料燃烧性能等级应为 A 级。

5.4 地面和楼面

5.4.1 不发生火花地面,主要防止撞击产生火花而引起事故。不发生火花地面种类很多,如不发生火花沥青地面、不发生火花水磨石地面、不发生火花沥青砂浆地面等,应由设计人员根据工艺生产特点选用。

5.4.2 柔性地面,一般指橡胶、沥青地面。以往大多为浮铺,存在很多问题:一是在缝中易积存药物,不易清扫;二是在走动时容易滑动,使人滑倒而发生事故。因此,不应浮铺,应把缝严密粘牢,以保证安全。

5.4.3 近几年来,在一些生产中,静电已成为一个值得特别注意的问题,分析许多事故资料,可以看出,由于静电而引起的事故是很多的。如何把操作人员身体上及产品、工装上所带的静电荷导走是很重要的。将一个生产间的地面做成一个导体,就可以将人体上的静电荷导走。

5.4.4 火炸药生产厂房内如有地沟,则易沉积易燃易爆气体或粉尘,对安全构成隐患,所以不宜设地沟。必须要设,就要符合本规定的要求。

5.5 门 窗

5.5.1 各级危险生产厂房都有不同程度的危险性,为了在一旦发生事故时,操作人员可以迅速离开,防止堵塞或绊倒,所有门都不应设门槛,也不应采用吊门、侧拉门或弹簧门。疏散用门的开启方向,外门均应外开,室内的门应向疏散方向开启,以利于疏散。

5.5.2 当两个房间的门相对设置时,其中一个危险生产间发生事故时,可能会波及相对着的房间,所以规定了危险生产间的门,不应与其他房间的门相对设置。

5.5.3 危险性工作间的外门口设台阶不仅影响疏散速度,而

且易摔倒。所以要求设坡道。

5.5.4 关于危险厂房门窗的小五金,以往设计中曾采用有色金属和黑色金属交替配制,以免摩擦起火。但在实际中,这种小五金不易得到,因而大多采用了普通小五金。这种情况,经过多年的实践发现并没有因此而产生什么事故,所以规范中除对粉尘较大、药的摩擦感度较高的极个别的厂房规定应采用不发火小五金外,对其余的厂房或工序都没有提出采用不发火小五金的要求。

5.5.5 在每次爆炸事故中,受到玻璃碎片伤害的人数较多,因此,厂房中的门窗玻璃对工人的安全是一种威胁。此外,由于玻璃碎片掉进产品而使产品报废,也给国家财产造成了损失,这个问题一直没有得到妥善解决。因此,在火炸药生产厂房中的门窗玻璃应采用塑性透光材料。

采用塑性透光材料的范围,主要是考虑外爆的影响。除火炸药生产厂房的玻璃应采用塑性透光材料外,其附近的建筑物的门窗也应尽量采用塑性透光材料。一次爆炸事故,对玻璃的破坏范围是相当大的。规范中规定采用塑性玻璃的范围仅仅考虑在冲击波作用下,玻璃有可能带速度飞散的范围。在玻璃破碎但不具有速度的范围内,仅仅破碎脱落,对人的伤害极少,因此就不必采用塑性透光材料。

5.5.6 阳光透过一般建筑用玻璃直接照射在产品上时,有可能使产品分解,变质或升温而引起燃烧或爆炸,所以应采用磨砂玻璃或在玻璃上涂刷白色油漆。

5.5.7 在危险生产厂房不宜设置天窗,因天窗突出屋面,增加了厂房的高度,对抗爆不利。此外,天窗构造复杂,在窗扇及构件上易积聚药物,不易清洗。但在某些生产中或在炎热地区,设置天窗又不可避免,在这种情况下,应采取规范中所要求的措施。

天窗窗扇在较高的部位,极易受空气冲击波冲击而破碎掉下,造成伤害或损失,所以规定天窗窗扇的玻璃应采用塑性透光材料,防腐厂房也应采取防腐措施。

5.5.8 此条是对安全窗的要求:第一,安全窗不能太窄,否则人员不易疏散;第二,高度不能太低,以免碰着人的头部;第三,窗台不能太高,以免工人迈不过去。设安全窗的房间,不少有空调要求,需做双层窗。为了开启方便,达到迅速疏散的目的,双层窗应能同时向外开启。

5.5.9 本条规定了对抗爆装甲门、抗爆传递口、操作口的要求,达到不传爆、不伤人的目的。

5.5.10 本条规定了抗爆间室对室外的一面应设轻型窗以及窗台的高度,以利于泄爆。

5.5.11 本条规定是为了便于接地。

5.6 楼 梯

5.6.1 为了防止燃烧时烟雾进入楼梯间,影响疏散,室内楼梯应采用封闭楼梯间,其门应采用乙级防火门,与防火规范一致。

5.6.2 为了与厂房的耐火等级相适应,规定了平台宜为钢制或钢筋混凝土制,梯宜为钢制。梯段坡度的规定,因其兼作疏散用,从安全考虑。

平台的面层,特别是一些小型的钢和钢筋混凝土平台的面层,以往习惯上很少做不发生火的面层。近几年来,有些厂在检修设备过程中,把部件放在平台上时,由于撞击了平台上的药物而发生火花,引起了事故。因此,本规范规定,在这些平台的面层应采取与本厂房或本生产间地面相适应的不发生火花措施。

5.6.3 疏散楼梯踏步不宜太窄,也不能太高。建议的尺寸是人行习惯的抬步尺寸,以免在慌忙中摔倒或滑倒。

5.6.4 疏散楼梯是楼层的安全出口,到达地面后就应到达安全区,所以应设直通室外的安全出口,以便尽快地到达安全地带。

5.7 安 全 疏 散

5.7.1 本条对安全出口的数量作了规定。每层或每个危险生产

间安全出口不应少于 2 个。对一些特殊情况,当厂房面积较小,例如在一个 $9\text{m}\times 6\text{m}$ 大的房间,且同一时间的生产人数不超过 3 人时,一个安全出口是可以满足疏散要求的。

5.7.2 当本工作间发生事故,则在本工作间的工作人员要想穿过相邻的生产间进行疏散,有时是不可能的,所以这种穿过相邻危险生产间而通往外部的出口或楼梯的门或门洞,不应作为安全出口。

5.7.3 安全窗是根据危险品生产要求设置的,布置在外墙上,平时和普通窗一样,当发生事故时,这种安全窗可以作为逃生出口,它不同于一般疏散用门,可供众人自由出入。安全窗可以作为辅助安全出口,一般不列入安全出口的数目中。

在二层的厂房,采用安全滑梯、滑杆,一些工厂正在使用,反映也还不错。在滑梯和滑杆中,滑梯比滑杆又更好一些。因为一旦发生事故,操作人员思想紧张,利用滑杆进行疏散,不如滑梯好。但也有一些单位反映滑杆比滑梯好,所以应视具体情况选用。

5.7.4 本规定的目的是便于操作人员能迅速跑出危险区。

5.7.5 厂房疏散以安全到达安全出口为前提。安全出口包括直接通向室外的出口和安全疏散楼梯间及外楼梯。规定厂房安全疏散距离,是为了当发生事故时,人员能以极快的速度,用最短的时间跑出,到达安全地带。安全疏散楼梯首层应设直通室外出口。

考虑以往的习惯做法,本规范规定 1.1 级、1.3 级厂房的安全疏散距离不应超过 15m ;1.4 级厂房不应超过 20m ,并对一些布置上确有困难的 1.1 级、1.3 级厂房,作了放宽但也不应超过 20m 。

5.7.6 本条指有些建筑平面图上满足了疏散距离,其实由于设备连续布置或有影响疏散的管道、运输装置需绕行,总结一些生产实践和事故经验制订本条,保证疏散通道的通畅。

6 结 构

6.1 结 构 选 型

6.1.1 危险性建筑物结构设计主要考虑一旦事故发生后,尽量减少对本建筑物和附近建筑物的人员伤亡程度。强调采用钢筋混凝土框架或柱、梁承重结构,主要是考虑钢筋混凝土柱、梁形成的结构体系整体性好、强度大,避免一旦事故发生,维护墙被推倒后,屋盖立即塌落,从而减少对厂房内人员的伤亡和设备的损坏。钢筋混凝土框架结构是指通常的单层或多层现浇钢筋混凝土框架结构,钢筋混凝土柱、梁承重结构是指传统的钢筋混凝土排架结构及框排架结构,一般为单层。

由于钢屋架重量轻、地震效应小,且我国钢材的供应充足及事故后容易恢复,抗震设计规范规定跨度大于 24m 的厂房应优先采用钢屋架。本规范中提出了当采用防火处理后满足二级耐火等级的耐火极限要求时,可采用钢框架承重结构体系。

6.1.2 1.1 级、1.3 级和 1.4 级危险品生产厂房规定了可采用砖墙砖壁柱承重的危险性建筑物,主要考虑:

(1)小型厂房是指跨度小于或等于 7.5m、长度小于或等于 24.0m、高度小于或等于 4.5m 的厂房。小型厂房砖墙承重结构的刚性还是比较好。

(2)人员较少或无人操作的厂房,考虑发生事故后,影响较小、复建也快。人员较少是指人员少于 3 人。

(3)当计算药量分散且较少时,一旦发生事故,横墙较密的砖墙承重结构能够承受。

以上这些情形,可采用砖墙砖壁柱承重结构。

6.1.3 1.1 级火炸药生产厂房中黑火药生产厂房应采用轻质易

碎屋盖,因其事故较多,可减轻对周边的危害。其他生产厂房采用钢筋混凝土屋盖,对防外爆有利。

6.1.4 1.4级火炸药生产厂房,采用钢筋混凝土屋盖,对防外爆有利。

6.1.5 对有燃烧转为爆炸可能的1.3级的危险品,本规范对其生产厂房的泄压面积进行了规定。

6.1.6 各级危险品厂房的辅助用房,采用现浇钢筋混凝土框架结构和钢筋混凝土楼(屋)盖,主要是考虑钢筋混凝土框架结构体系整体性好、强度大,避免生产厂房一旦事故发生,辅助用房的维护墙被推倒后,屋盖坍塌的情况发生,从而减少辅助用房内人员伤亡。

6.1.9 抗爆间室,一般情况下应采用钢筋混凝土结构。目前国内广泛采用矩形钢筋混凝土抗爆炸间,使用效果较好。钢筋混凝土系弹塑性材料,具有一定的延性,可经受爆炸荷载的多次反复作用,又具有抵抗破片穿透和爆炸震塌的局部破坏的性能。

抗爆间室的屋盖做成现浇钢筋混凝土的较好,其整体性强,可使抗爆间室的空气冲击波和破片对相邻部分不产生破坏作用;与轻质易碎屋盖相比,在爆炸事故后具有不须修理即可继续使用的优点。所以在一般情况下,抗爆间室宜做成现浇钢筋混凝土屋盖。对于设计药量较小的生产厂房,可以采用屋面泄爆的钢板墙结构。主要是工厂有这方面的需求。现在也有了设计方法,实际应用也较好。

6.1.10 抗爆间室采用轻质易碎屋盖时,一旦发生事故,大部分冲击波和破片将从屋盖泄出,而且药量越大的危害越大。本条主要考虑尽量减小对相邻厂房的破坏影响。

6.1.11、6.1.12 本两条提出抗爆屏院的高度要求及抗爆屏院的构造、平面形式和最小进深的要求。抗爆间室轻型面的外面应设置抗爆屏院,这主要是从安全的角度提出来的。抗爆屏院是为了承受抗爆间室内发生爆炸后泄出的空气冲击波和爆炸飞散物所产

生的两类破坏作用,一是空气冲击波对屏院墙面的整体破坏作用,二是飞散物对屏院墙面造成的震塌和穿透的局部破坏作用。要求从屏院泄出的冲击波和飞散物,不致对周围建筑物产生较大的破坏,因此,必须确保在空气冲击波作用下,屏院不致倒塌或成碎块飞出。当抗爆间室是多室时,屏院还应阻挡经抗爆间室轻型窗泄出空气冲击波传至相邻的另一抗爆间室,避免可能发生殉爆。

配筋砖砌体结构通过试验验证,砖石结构整体性差、抵抗重复多次爆炸荷载作用的性能很差。根据试验条件规定,配筋砖砌体结构抗爆屏院仅限于设计药量 Q 小于 1kg 的情况。

6.1.13~6.1.15 由于本规范中有腐蚀介质作用的建(构)筑物,除了受到腐蚀介质的影响外,一般都伴有防止可能出现爆炸危险和减轻爆炸事故影响的特殊要求,因此本规范对有腐蚀介质作用的建(构)筑物设计规定的制订原则,基本上按照我国现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的规定,并从严要求制订的。

针对上述特殊要求,对有腐蚀介质作用的建筑物结构选型提出优先推荐采用现浇钢筋混凝土结构,这种结构体系容易满足防腐蚀和抗爆影响的要求。

考虑到某些生产厂房必须采用轻质易碎结构,如此类厂房同时有腐蚀影响时,只能在结构表面采取防腐蚀措施。

本规范对有腐蚀性介质作用的建(构)筑物的结构选型,不推荐采用钢结构或钢组合结构,主要考虑如下几点:

(1)规范所涉及的生产厂房一般跨度都不大,基本上不超过 18m ,从受力观点来讲没必要采用钢结构。

(2)钢结构构件表面不易平整且节点多,容易积聚有爆炸和燃烧危险的粉尘,对防爆不利。

(3)钢铁材料本身易受到液态或气态介质的腐蚀,因此对遭受液态介质 Y 类和 S 类腐蚀的生产厂房,不应采用钢结构或钢组合结构。

(4)由于生产厂房很难准确地确定生产环境的相对湿度,当环境相对湿度大于或等于75%时,大部分气态介质和固态介质对钢材会出现强腐蚀情况;即使环境相对湿度小于75%时,也有不少气态和固态介质对钢材产生中等腐蚀现象。从保证国防工业生产厂房的耐久性出发不宜采用钢结构和钢组合结构。

6.2 结 构 计 算

6.2.1 这类建筑物虽然存在有爆炸、燃烧危险的可能性,由于经济和技术上的原因,其结构设计均不考虑爆炸事故的爆炸荷载作用,拟以常规方法进行结构承载力计算。但是对这类建(构)筑物的结构设计应重视其可能遭受外部爆炸事故带来的不利影响和建筑物内部局部发生事故的局部破坏影响,这是此类建(构)筑物所独具的特点,有别于一般工业生产厂房。因此,对这类建(构)筑物的结构设计除了在结构选型和结构构造上采取加强结构整体稳定性措施外,在结构计算上尚应根据具体建(构)筑物的重要性和结构破坏后果(危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等)的严重程度,确定其合理的结构安全等级,以保证这类建筑结构具有适当和合理的可靠度。

6.2.2 本条规定火炸药生产厂房如在抗震设防烈度7度及以上的地区时安全等级均可按二级考虑。主要是考虑到特别重要的生产厂房,在抗震设防类别中已按重点设防类考虑,其抗震性能及可靠度已有所提高。而在抗震设防烈度7度以下地区,对特别重要的生产厂房安全等级可按一级考虑,其他按二级考虑。主要是为了保证低地震烈度区及非地震区特别重要的危险性建筑具有适当和合理的可靠度。

6.2.3 本条原则规定了危险品生产厂房的抗震设防类别。根据国家规范、标准的分类原则,结合行业的特点提出划分原则。原则要求对具体建筑做实际分析研究,结合工厂的规模、重要性及其在地震破坏后功能失效对全局的影响大小等因素综合分析判定。

规范规定了危险品建筑物之间的内部安全距离,保证建筑物一旦发生事故受到破坏时,一般不致产生严重次生灾害。因此,在建筑抗震设计中仅将部分特别重要的生产厂房抗震设防类别规定为重点设防类,从而将需要提高设防标准的建筑控制在较小范围内,以达到突出重点的目的。

另外根据行业特点,危险品生产工序在钢筋混凝土抗爆间室内进行的危险品厂房,由于抗爆间室的设计标准能保障在发生事故后可不作修理或虽需修理但能迅速恢复使用,此类建筑不划入重要的生产厂房,抗震设防类别为标准设防类。

6.2.4、6.2.5 抗爆间室承受的爆炸荷载是事故性偶然荷载,因此地震作用与爆炸荷载不同时考虑,而且爆炸荷载的分项系数取1.0。抗爆间室的荷载计算及截面设计有更为详细的计算方法和要求,这部分内容详见现行国家标准《抗爆间室结构设计规范》GB 50907的有关规定。

6.2.6 表6.2.6给出的材料强度综合系数是考虑了一般工业与民用建筑规范中材料分项系数、材料在快速加载作用下的动力强度提高系数和对抗爆结构可靠度分析后,参考现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038的有关规定确定的。对于设计药量小于或等于100kg的抗爆间室结构构件达到最大弹性变形时间小于50ms,因此采用现行国家标准《人民防空地下室规范》GB 50038最大变形时间为50ms时对应的材料动力强度提高系数是可以的。由于混凝土强度提高系数中考虑了龄期效应的因素,其提高系数为1.2~1.3,故对不应考虑后期强度提高的混凝土蒸汽养护和掺入早强剂的混凝土应乘以折减系数。

根据有关单位对钢筋、混凝土试验,材料或构件初始静应力即使高达屈服强度的65%~70%,也不影响动荷载作用下材料动力强度提高的比值。而抗爆间室构件初始静应力远小于屈服强度,因此在动荷载与静荷载同时作用下材料动力强度提高系数可取同一数值。

6.2.7、6.2.8 试验证明,在爆炸荷载和静荷载同时作用或爆炸荷载单独作用下,混凝土的弹性模量可取静荷载作用时的1.2倍;钢材的弹性模量可取静荷载作用时的数值;各种材料的泊松比均可取静荷载作用时的数值。

6.2.11 现行规范不采取单一的安全系数方法计算,而是采取分项系数的计算表达。因此提高有腐蚀影响的构件承载力,可以通过降低材料的强度设计值来达到,也可以通过提高设计内力来达到,但考虑到应用现行规范、手册方便起见,本规程中采取提高设计内力方法,其承载力设计表达式再增加一个腐蚀介质作用系数 $\gamma_s=1.15$ 。

6.2.12 构件的横向裂缝宽度对耐久性有一定的影响,宽度过大将导致钢筋锈蚀。但从现场调查和暴露试验的资料表明,横向裂缝宽度与钢筋锈蚀的关系并不如人们想象的那么紧密。目前普遍认为,在裂缝宽度小于或等于0.2mm的情况下,对钢筋锈蚀影响不大。

预应力混凝土构件中的配筋,处于高应力工作状态,而又大都采用高强钢材,对腐蚀比较敏感,如果混凝土裂缝过大预应力混凝土构件的腐蚀程度要比钢筋混凝土构件的严重,所以应从严控制。本规范根据现行国家标准,结合行业的特点,对预应力混凝土构件的裂缝控制等级定为二级。

6.3 结 构 构 造

6.3.1 易燃易爆粉尘是指各种火药、炸药、氧化剂、燃烧剂等粉尘,这些粉尘的聚集不但增加了日常的清扫工作,而且可能引起自燃导致事故。所以构件要外形平整不易积尘,特别是屋盖的选型,首先要考虑采用无檩平板体系,不宜采用有檩体系,更不宜采用易积尘的构件。

6.3.2 本条主要是考虑危险品生产区发生爆炸事故后,不仅产生空气冲击波还有地震波,而提出适当提高非地震设防地区的生产

厂房的抗震性能。

6.3.3 墙体不应采用独立砖柱、空斗墙、悬墙、乱毛石墙等,因其自身抗震、抗爆性能差,在地震及爆炸事故中,破坏严重,并且容易发生倒塌。

6.3.4 钢柱、钢梁承重结构具有较好的抗震及抗爆性能,只要在防火方面满足防火规范的要求,就可以用于危险品生产厂房的主体结构。围护墙应采用砖砌体,主要是考虑安全规范确定危险品厂房内部安全距离的依据是以往砖砌体房屋的试验数据。如果围护墙要采用其他材料的围护结构,则必须要有可靠的试验数据或经验数据做支撑对内部安全距离进行修正。而目前还不具备其他围护结构的试验或经验数据,因此,本条提出围护墙应采用砖砌体。

6.3.6 轻质泄压屋盖用于无烟药厂房,当建筑物内部发生事故时,要求屋盖具有泄压效能,而使建筑物主体结构尽可能不遭受破坏。

轻质泄压屋盖一般由承重骨架(包括周边骨架或檩条等)和泄压部分(轻质板、防水层、保温层等)两部分组成,为了使发生事故时保留承重骨架,泄压部分能瞬时掀掉,泄压部分应由轻质材料构成,重量越轻越好。

关于泄压部分重量的限值,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定,作为泄压设备的轻质屋面板的单位质量不宜超过 60kg/m^2 。又根据兵器某厂单基无烟药多次事故资料,当泄压部分在重量不超过 1.5kN/m^2 时可起到泄压作用。当然采用重量更轻的材料作为泄压面积的轻质屋盖可以迅速泄压,从而减少爆炸引起的破坏,鉴于当前材料供应情况和给设计人员更大的材料选择空间,本规范规定泄压屋盖泄压部分重量不应大于 0.8kN/m^2 。

6.3.7 轻质易碎屋盖,用于生产、使用、贮存炸药的厂房、库房。当建筑物内部发生爆炸事故,要求屋盖在空气冲击波作用下易破

碎成碎块,以减少对本建筑物和周围建筑物的影响。

当厂房发生爆炸的瞬间,由于屋面的自重与泄爆能力成反比,即自重大泄压能力差,故屋面也要求轻。因炸药比无烟药威力大,屋面重量的限制也没有轻质泄压屋盖要求高,但为了使整个屋盖起到轻质易碎效果,提出易碎部分重量不应大于 1.5kN/m^2 。

6.3.9 为了增强屋面的整体性,要求预制板板缝用 C20 细石混凝土填实。

6.3.10 危险品生产厂房及其邻近的重要建筑物,为了防止因板的搁置长度不足导致发生爆炸事故时板与墙拉开,甚至板塌落,本规范根据事故调查,参考现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011,规定了板搁置在墙、梁上的支承长度。

6.3.11 根据事故调查和震害分析说明,屋盖构件的整体联结,对提高建筑物抗爆、抗震能力起着很大的作用。

6.3.13 为了提高建筑物抗事故的能力,对有爆炸危险的砖房根据需要采取了构造柱的加强措施。本规程根据地震规范的要求,对构造柱的断面、配筋及连接作了规定,但考虑火化工工厂建筑物的墙较厚,将最小断面定为 $240\text{mm}\times 240\text{mm}$ 。

根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定,构造柱不可单独设置基础,可锚入基础圈梁内。本规范将此沿用。

6.3.15 事故调查及震害经验证明,圈梁是增强建筑物整体性,提高抗爆抗震能力的有效措施。本条是针对火炸药生产工厂建筑物的特点并参考现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对圈梁的设置作出的规定。

6.3.16 关于山墙设卧梁的问题。某兵器厂事故的分析及地震震害表明,由于山墙与屋盖构件无锚拉,山墙尖处于悬臂状态,当发生爆炸事故时,山墙尖容易产生很大的出平面位移和弯拉应力,致使山墙顶部失稳倒塌。为了保证山墙顶不外闪,本条规定有爆炸危险品厂房当屋面坡度大于 $1/10$ 且板底与下部圈梁顶间距大于 800mm 时,应设钢筋混凝土卧梁。

6.3.18 本条提出了抗爆间室与相邻主体厂房的构造要求。抗爆间室与相邻主体厂房之间设缝主要是从生产实践和事故中总结出来的。以往抗爆间室与主厂房之间不设缝,当抗爆间室内爆炸后,发现由于抗爆间室墙体变位,与主体结构连结松动,产生较大裂缝等危害主体结构的问题。条文中针对药量较小时,爆炸荷载作用下变位不大的特点,确定可不设缝,这是根据一定的实践经验和理论计算而决定的。规定轻质易碎屋盖设计药量小于 5kg,钢筋混凝土屋盖设计药量小于 20kg 时,且主体结构跨度小于或等于 7.5m 时可不设缝。为使连接部位相对变位控制在较小范围以内,仍要加强两者的连接,加大支承长度,加强锚固等措施。有条件时,抗爆炸间室与主体厂房间尽量设缝。

6.3.20 在抗爆结构中为了提高钢筋混凝土构件的极限强度,要求受力钢筋应尽量避免采用接头。当必须采用接头时,为了保证质量且不减少其延性,规定采用机械连接或闪光对焊,并对接头的位置及同一连接区段接头百分率提出要求。钢筋连接必须遵循有关规范。

6.3.21 承受爆炸荷载的钢筋混凝土结构,考虑其高压区反向荷载变化大的特点,本条规定抗爆结构受压区钢筋面积不小于受拉钢筋面积的 70%。

6.3.22 抗爆间室墙、板开设洞孔会造成墙、板强度削弱和洞孔周边应力集中,因此原则规定应尽量避免设置洞孔。但为了生产需要往往要设置观察窗、传递窗、装甲门、排风筒等孔洞,为了使被削弱后的结构构件能得到补偿,本条规定了不同孔洞周边的加强措施。通过抗爆间室试验及事故调查证实采取这些构造措施是可行的。

6.3.23 双面配筋的钢筋混凝土墙(板),为保证动荷载作用下钢筋与受压区混凝土共同工作,在内、外或上、下层钢筋之间设置一定数量的拉结筋是必要的。

6.3.24 钢筋混凝土抗爆间室因要承受很大的冲击波荷载,而施

工缝又是潜在薄弱处,为了避免反复荷载作用下施工缝薄弱面及裂缝的扩大,影响安全及使用,本条要求抗爆间室构件应连续浇筑不设施工缝。当不可避免时,规定施工缝应设置在低应力区,即在基础顶面或屋面板下 500mm 处设置,并用插筋加固。

6.3.26 轻质易碎屋盖的钢筋混凝土抗爆间室,一旦内部发生爆炸事故,大部分冲击波和破片将从屋盖泄出,为了尽可能地减少对相邻屋盖的影响,规定轻质易碎屋盖的抗爆间室墙顶应设钢筋混凝土女儿墙。女儿墙的高度过去一般均采用 500mm,但事故分析表明,这一数值是最小值,随着间室药量增大,女儿墙的高度也应相应增加。

6.3.31 钢筋混凝土楼板的孔洞处,不仅是最易接触腐蚀介质的部位,而且也是最易产生裂缝,发生变形的部位。为了防止洞口产生过大的裂缝和变形,规定洞口边长(直径)大于 800mm 或洞边承受设备荷重时,应加设洞口边梁,以保证必要的刚性、整体性和抗裂性。

6.3.34 由于侵蚀性液体的渗漏易使基础受到腐蚀。对于砖砌体,由于其耐化学腐蚀性不强,孔隙大,容易吸收腐蚀介质,当介质具有结晶腐蚀时破坏更为严重,再加上砖基础放脚曲折太多,容易积聚侵蚀性介质,不易进行表面防护;对于毛石砌体,虽然其毛石一般比较密实,耐腐蚀性能也比较好,但毛石的外形不规整,灰缝大,砌筑时很难使灰缝密实,表面平整,又由于砌体的外表面不平,抹面和涂刷沥青都难保证质量,故规定上述两种砌体均不得采用。毛石混凝土、混凝土、钢筋混凝土有较好的密实性和整体性,强度和抗渗性能也较高,表面平整也易于防护措施的设置,故推荐采用。

7 给水、消防与排水

7.0.2 本条主要从保证消防供水出发作出的规定。各系统应在厂房给水管道入口阀门前分开。设置消防供水或雨淋的设备及生产工序均为粉状炸药生产厂房,具有易发生燃爆事故的特点,为增加消防设施灭火的有效性,避免事故扩大,故要求工艺设备内消防供水系统与生产工序消防雨淋系统联动。

7.0.4 对药量比较集中且在生产过程中易发生燃爆事故的设备,规定工艺设备内部应设置消防给水设施,并作为强制性要求,避免事故扩大。

7.0.5 本条规定了设置雨淋系统的生产工序。

对雨淋系统要求的喷水强度、压力和作用延续时间也作了规定,提出了最低压力的要求。必须指出,雨淋管网应按计算确定厂房给水管道入口处所需的压力,如经计算所需压力低于 0.2MPa 时,应按 0.2MPa 设计;如经计算高于 0.2MPa 时,室外供水压力必须满足计算值要求。

对工作间、生产工序间的门洞有可能导致火灾蔓延的处所提出了应设置阻火水幕,并强调了应与厂房中的雨淋系统同时动作。为了合理地减少消防用水量,对相邻工作间为同时动作的雨淋系统时,其中间的门窗、洞口可不设阻火水幕。雨淋系统设置试验试水装置,是为了在不影响生产的情况下,能定期对雨淋系统进行试验和检测,以确保雨淋系统处于正常状态。

7.0.8 用水冲洗地面,用水量很大,带出的有害、有毒物质也多,为加强操作管理,及时清除洒落在地面上的药粒粉尘,改冲洗为拖布拖洗地面,水量减少很多,带出的有害、有毒物质也大为降低。因此尽量不用大量水冲洗地面,并规定在设计中应考虑设置有洗拖布的水池。同时为避免污染环境,规定水池排水应排至废水处理站。

8 采暖、通风和空气调节

8.1 一般规定

8.1.2 同样是防爆设备,如防爆电动机,在不同的电气危险区域,其防护等级要求是不一致的,本条是为了使通风、空调设备的选用与电气对危险场所电气设备的安全要求保持一致而作出的规定。

8.2 采 暖

8.2.2 火药、炸药除了对火焰的敏感度较高以外,对温度的敏感度也较高,它与高温物体接触也能引起燃烧、爆炸事故。散发火药、炸药粉尘的生产厂房,粉尘会沉积于采暖管道和散热器表面上,火药、炸药发生燃烧、爆炸危险的可能性的与接触物体表面温度的高低成正比。温度愈高,发生燃烧、爆炸危险的可能性愈大;温度愈低,发生燃烧、爆炸危险的可能性愈小,因此对采暖热媒及其温度作了必要的规定。

8.2.3 本条是采暖系统设计的有关规定:

1 在火药、炸药生产厂房内,生产过程中散发的燃烧、爆炸危险性粉尘会沉积于散热器的表面上,因此需要将它经常擦洗干净,以免引起事故。采用光面管散热器或其他易于擦洗的散热器,是为了方便清扫和擦洗。凡是带肋片的散热器或柱形散热器,由于不便擦洗,不应采用。

2 在火药、炸药生产厂房中,为了易于发现散热器和采暖管道表面所积存的燃烧、爆炸危险性粉尘,以便及时擦洗,规定了散热器和采暖管道外表面涂漆的颜色应与燃烧、爆炸危险性粉尘的颜色相区别。

3 规定散热器外表面距墙内表面的距离不应小于 60mm,距

地面不宜小于 100mm,散热器不应装在壁龛内,这些规定都是为了留出必要的操作空间,以便能将散热器和采暖管道上积存的燃烧、爆炸危险性粉尘擦洗干净。

4 抗爆间室的轻型面是用轻质材料做成的,它是用作泄压的。不应将散热器安装在轻型面,正是为了当发生爆炸事故时,避免散热器被气浪掀出,以防止事故的扩大。

采暖干管不应穿过抗爆间室的墙,是避免当抗爆间室炸毁时,采暖干管受到破坏而可能引起传爆。

把散热器支管上的阀门装在操作走廊内,是考虑当抗爆间室内发生爆炸,散热器及其管道受到破坏时,能及时将阀门关闭。

5 散发火药、炸药粉尘的厂房内,由于冲洗地面,燃烧、爆炸危险性粉尘会被冲入地沟内,地面冲洗是很频繁的,时间长了,这些危险性粉尘就会被冲入地沟内积存起来,造成隐患,所以采暖管道不应设在地沟内。

6 蒸汽、高温水管道的入口装置和换热装置所使用的热媒压力和温度都比较高,超过了本规范第 8.2.2 条关于采暖热媒及其参数的规定,为了避免发生事故,规定了蒸汽管道、高温水管道的入口装置及换热装置不应设在危险工作间内。

8.3 通风和空气调节

8.3.1 本条是对机械排风系统设计的规定:

1 总结事故的经验教训,提出了排风系统的布置要符合“小、专、短”的原则。

排除含有燃烧、爆炸危险性粉尘的局部排风系统,应按每个危险品生产间分别设置。主要是考虑到生产的安全和减少事故的蔓延扩大,把危害程度减少到最低限度。

“排风管道不宜穿过与本排风系统无关的房间”,是为了避免发生事故时,火焰及冲击波通过风管而扩大到无关的房间。

排气系统主要是指排除沥青、蜡蒸汽的系统,如果排气系统与

排尘系统合为一个系统,会使炸药粉尘和沥青、蜡蒸汽一起凝固在风管内壁,不易清除,增加了发生事故的可能性。

对于易发生事故的生产设备,局部排风应按每台生产设备单独设置,主要是考虑防止风管的传爆而引起事故的扩大。如粉状铵梯炸药混药厂房内的每台轮碾机应单独设置排风系统。

2 考虑到往日的爆炸事故,对于含有火药、炸药粉尘的排风系统,推荐采用湿式除尘器除尘。目前常用的湿式除尘器为水浴除尘器,因为水浴除尘器使药粉处于水中,不易发生爆炸。同时将除尘器置于排风机的负压段上,其目的是为使粉尘经过净化后,再进入排风机,减少事故的发生。

3 排风管道不宜设在地沟或吊顶内,也不应利用建筑物构件作排风道,主要是从安全角度出发,减少事故的危害程度。

4 设置风管清扫孔及冲洗接管等也是从安全角度出发,及时将留在风管内的火药、炸药粉尘清理干净。

8.3.2 凡散发燃烧、爆炸危险性粉尘和气体的厂房,原则上规定了这类厂房的通风和空气调节系统只能用直流式,不允许回风。若将其含有火药、炸药粉尘的空气循环使用,会使粉尘浓度逐渐增高,当遇到火花时就会发生燃烧、爆炸,故空气不应再循环。送风机和空气调节机的出口处安装止回阀是防止当风机停止运转时,含有火药、炸药粉尘的空气会倒流入通风机或空气调节机内。

黑火药的摩擦感度和火焰感度都比较高。特别是含有黑火药粉尘的空气在风管内流动时,会产生电压很高的静电火花,引起事故。为安全起见,规定黑火药生产厂房内不应设计机械通风。

8.3.3 本条是对散发燃烧、爆炸危险性粉尘的厂房的通风设备及阀门的选型规定:

1 因进风系统的风机是布置在单独隔开的送风机室内,由于所输送的空气比较清洁,送风机室内的空气质量也比较好,所以规定了当通风系统的风管上设有止回阀时,送风机可采用非防爆型。

2 排除含有火药、炸药粉尘或气体的排风系统,由于系统内

外的空气中均含有火药、炸药粉尘或气体,遇火花即可能引起燃烧或爆炸,为此,规定了其排风机及电机均为防爆型。通风机和电机应为直联,因为采用三角胶带传动会由于摩擦产生静电而发生爆炸。

3 经过净化处理后的空气中,仍会含有少量的火药、炸药粉尘,所以置于湿式除尘器后的排风机仍应采用防爆型。

4 散发燃烧、爆炸危险性粉尘的厂房,其通风、空气调节风管上的调节阀采用防爆阀门,是因为防爆阀门在调节风量、转动阀板时不会产生火花。

8.3.4 本条规定是为了当厂房发生事故时,通风机室和空气调节机室内的人员和设备免遭伤害和损坏。

8.3.5 抗爆间室发生的爆炸事故比较多,发生事故时,风管将成为传爆管道。为了避免一个抗爆间室发生爆炸时波及另一个抗爆间室或操作走廊而引起连锁爆炸,因此,规定了抗爆间室之间或抗爆间室与操作走廊之间不允许有风管、风口相连通。

8.3.6 采用圆形风管主要是为了减少火药、炸药粉尘在其外表面的聚集,且便于清洗。规定风管架空敷设是为了一旦风管爆炸时减少对建筑物的危害程度,并便于检修。

风管涂漆颜色应与燃烧、爆炸危险性粉尘易于区分,其目的是在火药、炸药生产厂房中,易于发现风管外表面所积存的燃烧、爆炸危险性粉尘,便于及时擦洗。

8.3.7 为了避免火灾通过通风、空调系统的风管进一步扩大,规定了风管及风管和设备的保温材料应采用不燃烧材料制作。规定排除燃烧、爆炸危险性粉尘的风管应有防(导)静电性能,是为了防止静电放电火花可能引起燃烧、爆炸危险性粉尘的燃烧爆炸事故。

9 动 力

9.0.1 考虑到有的生产厂仅 1 个或 2 个厂房用汽或热水,且用量较少,而生产区又无热源,电热锅炉又较方便,故从经济和安全的角度出发作出本条规定。

9.0.2 本条规定是为了当厂房发生事故时,换热间、压缩空气间内的人员和设备免遭伤害和损坏。

9.0.3 本条规定是为了避免高压气体引起火炸药燃烧、爆炸的危险。

10 电 气

10.1 供电电源及负荷分级

10.1.1 工业火炸药生产时,因突然停电一般不会引起事故,故规定供电负荷为三级。随着科学技术发展,工业火炸药生产工艺采用了自动控制的连续化生产线,如果该类生产线突然停电会影响产品质量,造成一定的经济损失时,供电负荷可高于三级。按照现行国家有关规范规定,消防及安防系统应设应急电源,应急电源的类型可按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 和工厂的具体情况确定。

10.2 电气危险场所分类

10.2.1 为防止由于电气设备和电气线路在运行中产生电火花及高温引起燃烧爆炸事故,根据工业火炸药生产状况,发生事故概率和事故后造成的破坏程度以及工厂多年运行的经验,将电气危险场所划分为三类。电气危险场所划分是根据危险品与电气设备有关的因素确定的:

(1)危险品电火花感度及热感度。

危险场所中电气设备可能产生的电火花及表面发热产生的高温均是引燃和引爆火药、炸药的主要因素,不同的产品对电火花感度及热感度是不一样的,因此分类时应考虑危险品电火花和热感度性能的因素,如黑火药的电火花感度高,危险场所分类就划分得较高。

(2)粉尘的浓度与积聚程度。

火药、炸药以粉尘扩散到空气中,有可能积聚在电气设备上或进入电气设备内部,从而接触到火源,所以危险品粉尘浓度和积聚程度与电气危险场所的分类关系最密切。粉尘浓度大、积聚程度

严重、与电气设备点火源接触机会多,发生事故的可能性就大,因此必须考虑。

(3)危险品的存量。

工作间(或建筑物)存药量大,一旦发生事故后果严重,所以危险品库房划分的类别较生产厂房高。

(4)危险品的干湿程度。

火药、炸药的干湿程度不同,其危险性是不同的,如火药和炸药生产过程中,处在水中或酸中时比较安全,电气设备和电气线路引起爆燃事故的可能性较小,安全措施可降低些。

根据电气危险场所分类划分原则,在附录 B 中将常用危险品工作间列出。但划分危险场所的因素很多,如生产过程中火药、炸药的散露程度、存药量、空气中散发的粉尘浓度及电气设备表面粉尘的积聚程度、干湿程度、空气流通程度等都与生产管理有着密切关系,在设计时应根据生产情况采取合理的安全措施。

电气危险场所的分类与建筑物危险等级不同,前者以工作间为单位,后者以整个建筑物为单位。

10.2.3 考虑正常介质的工作间,特别是配电室、电源室等工作间安装的电气设备及元器件均为非防爆产品,操作时易产生火花,所以配电室等工作间不应采用本条的规定。

10.2.4 此条是借鉴了乌克兰有关规范的规定。

10.2.7 危险场所既有火药、炸药,又有易燃液体及爆炸性气体时,为了保证安全,应根据本规范和现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 中安全措施较高者设防。

10.3 电气设备

10.3.1 近年来我国防爆电气设备品种有所增加,但目前生产的防爆电气设备不完全适合火药、炸药危险场所的使用。火药、炸药危险场所设计时,电气设备及线路尽量布置在爆炸危险场所以外或危险性较小的场所,以保证安全。

本条第7款、第8款,火药、炸药危险场所电气设备的最高表面温度确定,是借鉴了现行国家标准《可燃性粉尘环境用电气设备

第1部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第1节:电气设备的技术要求》GB 12476.1、《可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第2节:电气设备的选择、安装和维护》GB 12476.2 和《爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求》GB 3836.1。

本条第8款电气设备对火药、炸药危险场所电气设备的最高表面温度作了强条规定,原因是:最高表面温度值的确定是以火炸药产品最低引燃温度为基础的,如果超过规定温度值,则有引燃甚至爆炸危险,造成巨大的人身和财产损失。

本条第9款电气设备的安装位置除考虑电气危险场所外,还应考虑防腐、海拔高度等环境因素。

10.3.2 F0类危险场所,由于生产时工作间粉尘比较多,且电火花感度高或存药量大,危险性高,发生事故后果严重,必须采取最安全的措施。工艺要求在该场所必须安装检测仪表(黑火药电火花感度比较高,因此除外)时,其外壳防护等级应能完全阻止火药、炸药粉尘进入仪表内。该内容是借鉴了瑞典国家电气检验局的规定。

由于火药、炸药危险场所专用的防爆电气设备没有解决,因此电动机采用隔墙传动,照明采用可燃性粉尘环境用防爆灯具(IP65)安装在固定窗外,这些措施是为了防止由于电气设备产生火花及高温引起事故。

10.3.3 根据火药、炸药生产过程及产品的特点,F1类危险场所中,粉尘较多的工作间电气设备采用尘密外壳防爆产品比较合适。

目前我国已有等同于国际电工委员会标准生产的可燃性粉尘环境用电气设备可以选用。II类B级隔爆型防爆电气设备,已使用几十年而未发生过事故,实践证明是可以采用的。

10.3.4 目前我国已有等同于国际电工委员会标准的现行国家标准《可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分:用外壳和限制表面温

度保护的电气设备 第1节:电气设备的技术要求》GB 12476.1 的 DIP A22 或 DIP B22(IP54)电气设备(含电动机)适用于 F2 类危险场所。

10.4 室内电气线路

10.4.1 第2款增加了插座回路上应设置动作电流小于或等于30mA、能瞬时切断电路的剩余电路保护器,是为了避免操作者受到电击,保护人身安全。

10.4.2 危险场所尽量避免将电缆敷设在电缆沟内,因为火药、炸药危险场所经常用水冲洗地面,电缆沟内容易沉积危险物质,又不易清除,容易造成安全隐患。

10.4.4 F0类危险场所除增加敷设控制按钮及检测仪表线路外,不允许安装电气设备,无须敷设电气线路。

10.4.5 对本条第2款和第4款说明如下:

2 鼠笼型感应电动机有一定的过载能力,因此电动机配电线路导线长期允许的载流量应为电动机额定电流的1.25倍。

4 主要考虑移动电缆应满足的机械强度,故规定应选用芯线截面大于或等于2.5mm²的铜芯重型橡套电缆。

10.5 照 明

10.5.2 为保证在停电事故情况下,危险场所的操作人员能迅速安全疏散,危险场所应设置疏散照明。生产时,照明突然熄灭有可能会产生危险的工作间,应当设置安全照明。当应急照明作为正常照明的一部分同时使用时,两者的电源、线路及控制开关应分开设置;当应急照明灯具自带蓄电池时,照明控制开关及其线路可共用。

10.6 10kV 及以下变(配)电所和配电室

10.6.2 1.1(1.1*)级火炸药生产厂房存药量大,万一发生事故

影响供电范围大,故车间变电所不应附建于 1.1(1.1*)级建筑物。当附建于 1.3 级、1.4 级建筑物时,采取本规范所列的措施后,可以满足安全供电。

10.7 防雷和接地

10.7.1 各类危险性建筑物的防雷类别见本规范附录 B,防雷实施的设计应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定进行。

10.7.2 本条规定主要是为了防止闪电电涌沿低压电气线路侵入到危险性建筑物内,造成爆炸火灾事故。

10.7.3、10.7.4 防闪电电涌侵入的措施,适用于各类危险性建筑物。安装电涌保护器,是为了钳制过电压,使过电压限制在设备所能耐受的范围内,因而能保护设备,避免雷电损坏设备。

10.7.5、10.7.6、10.7.9 危险性建筑物的低压供电系统采用 TN—S 接地型式比较安全。因为该系统中 PE 线不通过工作电流,不产生电位差。等电位联结能使电气装置内的电位差减少或消除,在爆炸和火灾危险场所电气装置中可有效地避免电火花发生。

10.8 防静电

10.8.1 目的是消除危险场所内可能产生的静电。

10.8.2 一般危险场所防静电接地、防雷(一类防雷建筑物的防直击雷除外)、防止高电位引入、工作接地、电气装置内不带电金属部分接地等共用一接地装置,接地装置的电阻值应取其中最小值。

10.8.3 在最小点火能小于 1mJ 的敏感火炸药的生产过程中,加工、输送的设备直接接触火炸药介质,应防止瞬态高电位、杂散电流等电磁环境效应的影响。静电接地应独立设置,且接地极距其他接地网应大于 6m。静电接地电阻为 100Ω 属于静电良导体,而对于瞬态高电位、杂散电流具有一定阻抗可减缓电流释放速率,减

小火花放电能量。静电接地电阻并不是越小越好。

10.8.5 本条也是为了消除静电。

10.8.6、10.8.7 金属设备或管道电容量大体都在 nF 级和 μF 级,而孤立导体通常都在 pF 级,电容量相差 10^{-3} 到 10^{-6} 数量级。在同等条件下,在孤立导体上电压将升高 10^3 到 10^6 数量级,此时在孤立导体上由于电压升高就可能击穿放电,形成放电火花,引发燃烧、爆炸事故。火炸药最小点火能大部分在 μJ 级、mJ 级,按其最小点火能和击穿电压值进行估算得出,孤立导体电容量一般应小于 6pF。为此规定要采取可靠接地。

10.8.8 危险场所中防静电地面、工作台面泄漏电阻值,应根据危险场所危险品类别确定,因为危险品不同,其防静电地面泄漏电阻值也不同。

10.8.10 危险场所中湿度对静电影响很大。美国《兵工安全规范》DARCOM-R385-100 中规定危险场所内相对湿度大于 65%。

11 自动控制

11.1 一般规定

11.1.1、11.1.2 火炸药生产厂房自动控制设计中,所选用的仪表和控制装置一般属于电气设备,因此,危险场所自动控制设计,除应符合本专业技术规定外,对自控专业未作规定的内容,应执行本规范电气专业有关规定,同时还应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093—2013 中第 10 章“电气防爆和接地”和现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058中的有关规定。

11.2 检测、控制和联锁装置

11.2.1 自动控制为生产服务,自然应以工艺要求为依据。为防止引发事故,在自动停料、放料、消防雨淋等安全联锁装置启动之前,必须设置预先报警信号,提醒操作人员提前采取措施,不仅能够有效避免财产损失,更能够通过提前采取措施,避免爆炸、燃烧等安全事故的发生。设置手动工作制,可以在安全联锁控制系统自动控制失灵的情况下,及时启动联锁装置,及时调整工艺至安全状态。

11.2.2 为便于安全生产管理和事后分析,规定设置电子监视系统,应符合本规范第 11.6 节的规定。

11.2.3 确保开、停车按顺序进行。

11.2.4 自动控制系统是火炸药生产的中枢,必须确保其正常生产及应急处置的控制联锁功能,必须设置不间断应急电源,且应无扰动切换。应急时间根据实际经验确定为不少于 30min。

11.2.5 为防止自动控制系统突然停汽、停水、停电而引发事故,

必须设置预先报警信号,可避免事故发生。

11.2.6 本条是自动控制系统安全设计的基本要求,确保在自动控制系统失灵时执行器的动作是安全的。当突然停汽或停电时阀门关闭,即切断蒸汽或热风,保证温度不升高,不会发生危险事故。

11.3 仪表设备及线路

11.3.1 火炸药生产厂房内安装的自动控制系统的电动仪表、设备及线路,大多为电气设备,其选型应按本规范第10章有关规定确定,以确保生产安全。

11.3.2 本条强调了用在危险场所中仪器仪表的质量要求,以确保安全。

11.3.3 防止误操作的安全措施。

11.3.4 F1类、F2类危险场所不允许安装非防爆仪表箱、控制箱(柜)等,因此,原规范规定采用正压型控制箱(柜),但实施比较困难。随着技术的进步,我国已生产出可燃性粉尘环境用的电气设备(IP65级)。应该说明的是:F1类、F2类危险场所用的电气设备专用的控制箱(柜)属非标准设备,其控制原理图、箱体布置图、防爆等级等应由设计单位向制造厂家提出要求。

11.3.5 从控制箱到现场仪表的信号线,具有一定的分布电容和电感,储有一定的能量。对于本质安全线路为了限制它们的储能,确保整个回路的安全火花性能,因而本质安全型仪表制造厂对信号线的分布电容和分布电感有一定的限制,一般在其仪表使用说明书提出它们的最大允许值。因此在进行工程设计时,为使线路的分布电容和分布电感不超过仪表说明书中规定的数值,应从本质安全线路的敷设长度上来满足其要求。

11.3.6 本条是为防止高电位引入危险场所而作的规定。

11.4 控 制 室

11.4.1 本条规定是为了人员安全。

11.4.2、11.4.3 危险等级为 1.3 级和 1.4 级的生产厂房设置的控制室或 1.1 级生产厂房内附建的无人值班的控制室,均安装非防爆电气设备仪器及仪表,为防止危险物质进入控制室引起燃爆事故,因此,要求控制室采用密实墙与危险场所隔开,门应通向安全场所。

11.4.4 为保证电子仪器设备正常运行,控制室应布置在无振动源和电磁干扰的环境。

11.5 火灾自动报警

11.5.1、11.5.2 火炸药属于易燃易爆品,一旦发生燃烧或由此引发爆炸事故造成的后果很严重。有条件的时候,最好设置火灾自动报警系统,以便及时采取措施防止酿成重大损失。但目前适用于火炸药危险场所的火灾检测设备还很少,因此,可根据实际情况考虑是否装设。若是装设,既要满足火炸药危险场所的规定,又要按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定进行设计。如若不设置火灾自动报警系统,则手动火灾报警按钮、火灾报警信号及专用火警电话必须装设,设备选型和线路敷设应满足本规范的相关规定。

11.5.3 手动火灾报警按钮宜设置于火炸药厂房主要通道口的外墙上,有利于及时报警,不应大于 25m 的距离是参照了现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50116 的规定,但更加严格。

11.6 视频监视系统

11.6.1 本条规定视频监控系统设计的原则要求。

11.6.2 本条依据“工信安函〔2010〕34 号”的要求明确规定了设置视频系统的危险生产工序。

11.6.3 本条规定了视频监视系统应能起到的监控作用和内容。

11.6.4 视频监控系统均由电气设备构成,因此,在视频监控系统设计时,除符合本专业技术规定外,尚应执行本规范电气专业有关

规定,按爆炸危险区域电气设备及线路选型、安装,同时应符合有关规范规定。

11.6.5 本条说明了选择视频监控系统的设备、材料的重要原则。为保证视频安防监控系统工作的可靠和稳定,其设备和材料要经过法定机构的检测或认证,使其性能满足有关规范的规定和使用要求。这是确保设计效果的重要措施之一。

11.6.6 本条是对视频信号的要求。

11.6.7 本条中的技术性能指标和图像质量的要求是彩色数字视频监控系统基本指标,显示程度应满足管理要求。

11.6.8 本条是对画面显示的基本要求。

11.6.9 本条是对记录图像回放的要求。

11.6.10 本条是对录像设备的要求。

11.6.11 本条是对视频记录保存和保护的要求。

11.6.12 本条是对视频监视系统的电源要求。

11.6.13 本条是对监控室的要求。

S/N:1580242·500



9 158024 250008



统一书号: 1580242 · 500

定 价: 21.00元