

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50161—2022

烟花爆竹工程设计安全标准

Safety standard for design of engineering of fireworks

2022-09-08 发布

2022-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局 联合发布

中华人民共和国国家标准

烟花爆竹工程设计安全标准

Safety standard for design of engineering of fireworks

GB 50161—2022

主编部门：中华人民共和国应急管理部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2022年12月1日

中国计划出版社

2022 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2022 年 第 136 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《烟花爆竹工程设计安全标准》的公告

现批准《烟花爆竹工程设计安全标准》为国家标准,编号为 GB 50161-2022,自 2022 年 12 月 1 日起实施。其中,第 3.1.2、3.1.3、3.2.1、4.2.2、4.2.3、4.3.2、4.3.3、5.2.2、5.2.3、5.2.4、5.2.5、5.2.6、5.2.7、5.2.8、5.2.9、5.3.2、5.3.3、5.3.4、5.3.5、5.3.6、5.4.2、6.0.7、6.0.8、6.0.10、8.3.6、8.4.1、11.2.3、12.2.8、12.6.2、12.6.3 条为强制性条文,必须严格执行。原国家标准《烟花爆竹工程设计安全规范》(GB 50161-2009)同时废止。

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

中华人民共和国住房和城乡建设部

2022 年 9 月 8 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2019年工程建设规范和标准编制及相关工作计划〉的通知》(建标函〔2019〕8号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了本标准。

本标准主要技术内容:总则、术语、建(构)筑物危险等级和计算药量、工程规划和外部距离、总平面布置和内部距离、工艺与布置、危险品储存和运输、建筑结构、消防给水和灭火设施、废水处理、供暖通风与空气调节、危险场所的电气、自动控制和电信等。

本标准修订的主要技术内容:

1. 调整了部分危险性建(构)筑物危险等级和部分危险性建(构)筑物内外部安全距离;
2. 增加了典型配方药物的 TNT 当量表;
3. 增加了机械化、自动化生产工艺布置和自动控制安全、结构防护安全的要求;
4. 修订了电气危险场所类别划分、防雷设置安全要求等。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位:中国兵器工业火炸药工程与安全技术研究院(地址:北京市西城区西便门内大街85号,邮政编码:100053)

湖南烟花爆竹产品安全质量监督检测
中心

中国烟花爆竹协会

湖南安全技术职业学院

东信烟花集团有限公司

湖南省科富花炮实业有限公司
江西省检验检测认证总院宜春检测分院
萍乡上栗焰花爆竹发展研究中心
万载县花炮技术学会
江西省李渡烟花集团有限公司
上栗环球花炮厂
四川省烟花爆竹协会
航天建筑设计研究院有限公司

本标准主要起草人员：范军政 魏新熙 陶少萍 黄茶香
尹君平 张 昕 张珊珊 史晓茹
周 娟 陈 洁 王巨琛 尚耀锋
谭慧明 刘 欣 武 铮 雷 进
阎 翀 王俭龙 雷 驰 王立新
王志利 朱玉平 张晓成 肖湘杰
罗建社 颜颂华 熊学飞 张明福
刘琴根

本标准主要审查人员：刘春文 张兴林 李增义 肖 斌
李 刚 宋晓旭 钟自奇 杜志明
潘仁明 刘 玲 卢 鑫 曾 鸣
李 谦 黄玉国 樊宝有 邓煜群
匡学建 谢仕纯 孙道武 陈 军

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	建(构)筑物危险等级和计算药量	(6)
3.1	建(构)筑物危险等级	(6)
3.2	计算药量	(10)
4	工程规划和外部距离	(11)
4.1	工程规划	(11)
4.2	危险品生产区外部距离	(11)
4.3	危险品总仓库区外部距离	(14)
4.4	燃放试验场和销毁场外部距离	(16)
5	总平面布置和内部距离	(18)
5.1	总平面布置	(18)
5.2	危险品生产区内部距离	(19)
5.3	危险品总仓库区内部距离	(23)
5.4	防护屏障	(26)
6	工艺与布置	(29)
7	危险品储存和运输	(33)
7.1	危险品储存	(33)
7.2	危险品运输	(33)
8	建筑结构	(35)
8.1	一般规定	(35)
8.2	危险品生产区危险性建(构)筑物的结构选型和构造	(36)
8.3	抗爆间室和抗爆屏院	(37)
8.4	危险品生产区危险性建(构)筑物的安全疏散	(39)

8.5	危险品生产区危险性建(构)筑物的建筑构造	(40)
8.6	危险品总仓库区危险品仓库的建筑结构	(41)
8.7	通廊和隧道	(42)
8.8	燃放试验场	(43)
9	消防给水和灭火设施	(44)
10	废水处理	(45)
11	供暖通风与空气调节	(46)
11.1	供暖	(46)
11.2	通风与空气调节	(47)
12	危险场所的电气	(49)
12.1	危险场所类别的划分	(49)
12.2	电气设备	(54)
12.3	室内电气线路	(57)
12.4	照明	(60)
12.5	20kV及以下变电所和厂房配电室	(60)
12.6	室外电气线路	(61)
12.7	防雷与接地	(63)
12.8	防静电	(64)
13	自动控制和电信	(66)
13.1	一般规定	(66)
13.2	自动控制	(66)
13.3	生产视频监控系統	(67)
13.4	火灾报警系統	(68)
13.5	安全防范系統	(69)
13.6	通信	(69)
13.7	射频辐射安全防护	(70)
13.8	控制室	(70)
附录 A	典型配方药物的 TNT 当量系数	(71)
附录 B	防护屏障的防护范围	(72)

本标准用词说明	(74)
引用标准名录	(75)
附:条文说明	(77)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Hazard classes of building and explosive quantity	(6)
3.1	Hazard classes of building	(6)
3.2	Explosive quantity	(10)
4	Engineering planning and external safety distance	(11)
4.1	Engineering planning	(11)
4.2	External safety distance in hazardous goods production area	(11)
4.3	External safety distance in general store area of hazardous goods	(14)
4.4	External safety distance in destruction ground and testing area	(16)
5	General plan layout and internal safety distance	(18)
5.1	General plan layout	(18)
5.2	Internal safety distance in hazardous goods production area	(19)
5.3	Internal safety distance in general store area of hazardous goods	(23)
5.4	Protecting barrier	(26)
6	Process and layout	(29)
7	Storage and transportation of hazardous goods	(33)
7.1	Storage of hazardous goods	(33)
7.2	Transportation of hazardous goods	(33)

8	Building structure	(35)
8.1	General requirements	(35)
8.2	Structure selection and construction of hazardous goods production area	(36)
8.3	Blast resistant chamber and blast resistant yard	(37)
8.4	Emergency evacuation of hazardous buildings in production area	(39)
8.5	Construction of hazardous buildings in production area	(40)
8.6	Structure of buildings in general store area of hazardous goods	(41)
8.7	Corridor and tunnel	(42)
8.8	Destruction ground and testing area	(43)
9	Fire water supply and fire extinguishing facility	(44)
10	Treatment of waste water	(45)
11	Heating, ventilation and air conditioning	(46)
11.1	Heating	(46)
11.2	Ventilation and air conditioning	(47)
12	Electrical installation in hazardous location	(49)
12.1	Classification of hazardous location	(49)
12.2	Electrical equipment	(54)
12.3	Indoor electrical wiring	(57)
12.4	Lighting system	(60)
12.5	20kV & under power distribution substations and power distribution room in production building	(60)
12.6	Outdoor electrical wiring	(61)
12.7	Lightning protection and earthing	(63)
12.8	Electrostatic prevention	(64)
13	Automation and telecommunication	(66)

13.1	General requirements	(66)
13.2	Automation system	(66)
13.3	Video monitoring system for production	(67)
13.4	Fire alarm system	(68)
13.5	Security system	(69)
13.6	Communication system	(69)
13.7	Protection of radio-frequency radiation	(70)
13.8	Control room	(70)
Appendix A TNT equivalent coefficient of typical pyrotechnic composition (71)		
Appendix B Protection area of protecting barrier (72)		
Explanation of wording in this standard (74)		
List of quoted standards (75)		
Addition; Explanation of provisions (77)		

1 总 则

1.0.1 为规范烟花爆竹工程安全设计,防范重大安全风险,预防生产安全事故,保障人民群众生命安全,促进烟花爆竹行业安全、可持续、高质量发展,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库的新建、改建和扩建工程设计,不适用于烟花爆竹零售经营店(点)的工程设计。

1.0.3 本标准有关外部安全距离的规定也适用于在烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库周边进行居民点、企业、城镇、重要设施的规划建设。

1.0.4 烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库的工程设计,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 烟花爆竹生产建设工程 fireworks project

生产烟花爆竹及用于生产烟花爆竹的黑火药、烟火药、引火线等的厂房、库房、场所,以及配套设施。

2.0.2 危险品 hazardous goods

能够危及人体安全和财产安全的物品,本标准指黑火药、烟火药、引火线、单基火药、氧化剂、还原剂(可燃物)等,以及用以上物品制成的烟花爆竹的半成品、成品。

2.0.3 半成品 semi-finished product

在部分生产阶段上已完工,尚需进一步加工的产品。

2.0.4 危险品生产厂房 hazardous goods production building

生产、加工危险品的建(构)筑物。

2.0.5 危险品中转库 hazardous goods transit store

生产过程中,在厂区内用于暂存药物、引火线及有药部件、半成品、成品的建(构)筑物。

2.0.6 危险品总库区 hazardous goods general store area

集中设置储存烟花爆竹成品、黑火药、烟火药(效果件)、引火线等危险品的仓库区的区域。

2.0.7 临时存药洞 temporary explosive storage cave

在危险性建(构)筑物附近自然山体内镶嵌的、用于临时存放药物的洞室。

2.0.8 危险性建(构)筑物 hazardous building

生产或储存危险品的建(构)筑物,包括危险品的生产厂房、中转库、储存仓库、晾晒场,烟花爆竹试验场,临时存放黑火药、烟火药及效果件的洞室等。

2.0.9 计算药量 *calculated quantity of explosive*

建(构)筑物内储存或加工使用的、能一次同时爆炸或燃烧的燃爆品最大药量。

2.0.10 设计药量 *design quantity of explosive*

折合成 TNT 当量的、能同时爆炸的危险品药量。

2.0.11 外部距离 *external safety distance*

危险性建(构)筑物与工厂(库区)外部各类目标之间,在规定的破坏标准下所允许的最小安全距离。

2.0.12 内部距离 *internal safety distance*

危险性建(构)筑物与相邻建(构)筑物之间,在规定的破坏标准下应满足的最小距离。

2.0.13 辅助用室 *auxiliary room*

在危险性建(构)筑物内设置的工具室、监控室、值班室、更衣室、卫生间等。

2.0.14 装甲防护装置 *armor protective device*

装于特定场所或设于单个特定设备或操作岗位的装置,以防止装置外的人员、物料或设备受到可能发生的局部火灾或爆炸侵害的金属防护体。

2.0.15 抗爆门 *blast resistant door*

设置于抗爆间室抗爆结构墙上,具有抵抗爆炸冲击波整体作用和破片穿透作用的门。

2.0.16 传递窗 *delivery window*

在防爆墙或安全隔离装置上专门设置的传递危险物料,具有隔爆、隔火作用的窗口式装置。

2.0.17 安全出口 *emergency exit*

建(构)筑物内的作业人员能直接疏散到室外安全地带的出口。

2.0.18 电气危险场所 *electrical installation in hazardous locations*

爆炸或燃烧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。

2.0.19 可燃性粉尘环境 combustible dust atmosphere

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

2.0.20 爆炸性气体环境 explosive gases atmospheres

在大气环境条件下,气体或蒸气可燃性物质与空气的混合物点燃后,燃烧传至全部未燃混合物的环境。

2.0.21 直接接地 direct-earthing

将金属设备或金属构件与接地系统直接用导体进行可靠联接。

2.0.22 间接接地 indirect-earthing

将人体、金属设备等通过防静电材料或防静电制品与接地系统进行可靠联接。

2.0.23 防静电材料 anti-electrostatic material

通过在聚合物内添加导电性物质(碳黑、金属粉等)、抗静电剂等,以降低电阻率,增加电荷泄漏能力的材料。

2.0.24 防静电制品 anti-electrostatic ware

由防静电材料制成,具有固体形状,电阻值在 $5 \times 10^4 \Omega \sim 1 \times 10^8 \Omega$ 范围内的物品。

2.0.25 静电非导体 static non-conductor

体电阻率值大于或等于 $1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot m$ 的物体或表面电阻率大于或等于 $1.0 \times 10^{11} \Omega$ 的物体。

2.0.26 允许最高表面温度 maximum permissible surface temperature

为避免点燃粉尘,允许电气设备在运行中达到的最高表面温度。

2.0.27 独立变电所 independent electrical substation

独立设置的变电所。

2.0.28 防静电地面 anti-electrostatic floor

能有效地泄漏或消散静电荷,防止静电荷积累的地面。

2.0.29 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 建(构)筑物危险等级和计算药量

3.1 建(构)筑物危险等级

3.1.1 危险性建(构)筑物的危险等级应按下列规定划分:

1 1.1级建(构)筑物,为建(构)筑物内的危险品在制造、储存、运输中具有整体爆炸危险或有迸射危险,其破坏效应将波及周围。可根据破坏能力划分为下列等级:

- 1) 1.1⁻¹级建(构)筑物,为建(构)筑物内的危险品发生爆炸事故时,其破坏能力相当于 TNT 的厂房和仓库,典型配方药物的 TNT 当量系数应符合本标准附录 A 的规定;
- 2) 1.1⁻²级建(构)筑物,为建(构)筑物内的危险品发生爆炸事故时,其破坏能力相当于黑火药的厂房和仓库。

2 1.3级建(构)筑物,为建(构)筑物内的危险品在制造、储存、运输中具有较大的燃烧危险,或有较小爆炸或较小迸射危险,或两者兼有,但无整体爆炸危险,其破坏效应局限于本建(构)筑物内,对周围建(构)筑物影响较小。

注:本标准采用“1.1级”时,包括“1.1⁻¹级”和“1.1⁻²级”。

3.1.2 厂房的危险等级应由其中最危险的生产工序确定。仓库的危险等级应由其中所储存最危险的物品确定。

3.1.3 危险品生产工序的危险等级应符合表 3.1.3-1 的规定。危险品仓库的危险等级应符合表 3.1.3-2 的规定。

表 3.1.3-1 危险品生产工序的危险等级

序号	危险品名称	危险等级	生产工序
1	黑火药	1.1 ⁻²	药物混合(硝酸钾与碳、硫球磨),潮药装模(或潮药包片),压药,拆模(撕片),凉片,碎片、造粒,抛光,浆药,干燥,散热,筛选,计量包装

续表 3.1.3-1

序号	危险品名称	危险等级	生产工序
1	黑火药	1.3	氧化剂(可燃物)粉碎、筛选、干燥、称料,硫、碳二成分混合
2	烟火药及效果件	1.1 ⁻¹	药物混合,造粒,筛选/摊晾,压药,干燥/散热,计量包装
		1.1 ⁻²	湿法混药,浆药,湿法制开球药,褥药柱(药块),湿药调制,烟雾药干燥、散热、计量包装
		1.3	氧化剂(还原剂)粉碎、筛选、干燥、称料
3	笛音药剂/爆竹效果件	1.1 ⁻¹	药混合,装(压)药,剔残药
		1.3	氧化剂(还原剂)粉碎、筛选、干燥、称料
4	引火线	1.1 ⁻²	浆药,干法或有机溶剂湿药配制,拉线蘸药,漆引/牵引/裁割,浆引,干燥/散热,绕引,定型/捆扎,切引,包装
		1.3	水溶剂湿法制引、浆引、绕湿引
5	爆竹类	1.1 ⁻¹	混药及装药(白药)
		1.1 ⁻²	黑火药混合装药,有机溶剂湿药调制
		1.3	水溶剂湿药配制、空筒插引(注引),挤引/点胶,干燥(晾干),封口,点药(擦火头),擦炮吹灰,结鞭,封装,产品包装
6	吐珠类、组合烟花类、小礼花类(烟火效果,漂浮型)	1.1 ⁻¹	装(压)药(含裸药效果件)
		1.1 ⁻²	装(压、筑)黑火药,已装药部件钻孔,装/筑吐珠(花束),外筒封口(机械压纸片),装发射药,组装(单筒药量 $\geq 25\text{g}$ 非裸药件或雷药 $> 2\text{g}$),半成品干燥
		1.3	空筒点尾、蘸药、安引,空筒组盆串引,外筒封口(手工压纸片),组装(单筒药量 $< 25\text{g}$ 非裸药件且雷药 $\leq 2\text{g}$),产品包装

续表 3.1.3-1

序号	危险品名称	危险等级	生产工序
7	礼花弹、小礼花类(柱/球型)	1.1 ⁻¹	装球
		1.1 ⁻²	切/割引(引线钻孔),包发射药/接快引,组装(含安引、组发射药包、串球),点药,球干燥,散热,礼花弹产品包装(装箱)
		1.3	空壳安引,敷球,组盆串引,小礼花类产品包装(装箱)
8	升空类(含火箭、双响、旋转升空)	1.1 ⁻¹	装(筑、压)药
		1.1 ⁻²	黑火药装(筑、压)药/封口,已装药部件钻孔,安引(已装药),组装
		1.3	小火箭安引/组装,产品包装 双响(二踢脚)安引、过节、拔底、缠头、绑把、包装
9	喷花类、架子烟花	1.1 ⁻²	装(压)药、封口,已装药部件的钻孔
		1.3	安引,组盆串引,组装,产品包装
10	旋转类	1.1 ⁻¹	装(筑、压)药
		1.1 ⁻²	装(筑、压)黑火药,已装药部件钻孔,压型
		1.3	安引,组装(含引线、配件、旋转轴、架),包装
11	线香型	1.1 ⁻¹	装药
		1.1 ⁻²	产品点药,裹药线香产品晾干
		1.3	蘸药线香产品干燥、散热、取钎,水溶剂蘸药线香产品调湿药、蘸药(提板) 产品包装
12	摩擦型	1.1 ⁻¹	雷酸银药物配制
		1.1 ⁻²	拌药砂,药物调湿,机械蘸药(点药),产品干燥
		1.3	包药砂,手工蘸药,封装,产品包装

续表 3.1.3-1

序号	危险品名称	危险等级	生产工序
13	烟雾型	1.1 ⁻²	烟球制作,装(压)药
		1.3	烟球干燥/散热,裹烟球,钻孔,安引,组装,包装

注:1 表中未列品种及加工工序,其危险等级应对照本表确定,混合包装工序的危险等级应以其中危险性最大的工序确定;

2 表中序号 2、3 烟火药及效果件、笛音药剂/爆音效果件为禁止销售、购买的烟火药及半成品,其生产工序应为各类烟花爆竹制造中配套所需工序。

表 3.1.3-2 危险品仓库的危险等级

序号	仓库名称	危险等级	储存的危险品名称
1	药物库	1.1 ⁻¹	烟火药(包括裸药效果件)、开球药
		1.1 ⁻²	黑火药,单基火药(含水量不小于 20%)
2	引火线库	1.1 ⁻²	引火线
3	半成品库	1.1 ⁻²	礼花弹半成品,未封口含药烟花爆竹半成品
			已封口的 A、B 级烟花爆竹半成品和含爆音、笛音的 C 级烟花半成品
			已封口架子烟花(含白药爆炸药)半成品
		1.3	水溶剂湿法制引的湿引火线
			已封口架子烟花(不含白药爆炸药)半成品,已封口不含爆音、笛音药的 C 级烟花半成品
			已封口 C、D 级爆竹半成品,已封口 D 级烟花半成品
4	成品库	1.1 ⁻²	礼花弹成品
			定级为 1.1G、1.2G 的烟花爆竹成品
		1.3	定级为 1.3G、1.4G、1.4S 的烟花爆竹成品

注:1 表中危险品仓库包括危险品总仓库区的仓库和危险品生产区的中转库;

2 表中 A 级、B 级、C 级、D 级成品、半成品为现行国家标准《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631 规定的产品;

3 表中 1.1G、1.2G、1.3G、1.4G、1.4S 烟花爆竹成品为现行国家标准《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631 规定的等级,并通过了规定的安全性能试验。

3.1.4 采用自动化、连续化生产工艺的烟花爆竹厂房的危险等级,应由其中最危险或事故危害最严重的生产工序确定。

3.1.5 氧化剂、可燃物及其他化工原材料仓库的火灾危险性分类应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。单间药量不大于 20g 且建(构)筑物总药量不大于 300g 的药物性能测定分析室,可按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 有关甲类火灾危险性生产厂房的防火要求设计。

3.1.6 单基火药、电点火头生产工序的危险等级和安全要求应按国家现行标准《民用爆炸物品工程设计安全标准》GB 50089 和《军工燃烧爆炸品工程设计安全规范》WJ/QJ 30059 的有关规定执行。

3.2 计算药量

3.2.1 危险性建(构)筑物内所有能同时爆炸或燃烧的危险品药量,均应计入该危险性建(构)筑物的计算药量。

3.2.2 防护屏障内的危险品药量应计入该防护屏障内危险性建(构)筑物的计算药量。

3.2.3 危险性建(构)筑物中抗爆间室的药量可不计入危险性建(构)筑物的计算药量,但该建(构)筑物的计算药量不应小于其中一个抗爆间室内的最大药量。

3.2.4 当危险性建(构)筑物内已采取分隔防护措施,危险品相互间不会引起同时爆炸或燃烧时,危险性建(构)筑物的计算药量可分别计算,但应取其最大值。

4 工程规划和外部距离

4.1 工程规划

4.1.1 烟花爆竹生产建设工程和批发经营仓库的选址应符合国土空间规划以及相关规划的要求,并应避开居民点、学校、工业区、旅游区、铁路和公路运输线、高压输电线等。

4.1.2 烟花爆竹生产建设工程应根据所生产的产品种类、工艺特性、生产能力、危险程度等,分别设置非危险品生产区、危险品生产区、危险品总仓库区、燃放试验场区和销毁场、行政区,并应符合下列规定:

1 应根据生产、运输、管理和生活等因素确定各区的相互位置;

2 非危险品生产区可靠近行政区、住宅区布置,危险品生产区、危险品总仓库区宜设在有自然屏障或有利于安全的地带,燃放试验场和销毁场宜单独设在偏僻地带;

3 危险品生产区和危险品总库区之间应设置烟火药运输的厂内道路或厂外专用道路;

4 运输危险品的道路不宜通过住宅区,无关人流和货流不应通过危险品生产区和危险品总仓库区。

4.1.3 当烟花爆竹生产建设项目建在山区时,应将危险品生产区、危险品总仓库区、燃放试验场或销毁场区布置在有自然屏障的偏僻地带,不宜将危险品生产区布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中。

4.2 危险品生产区外部距离

4.2.1 危险品生产区内的危险品生产厂房、危险品中转库房、临时存药洞、晒场与其周围零散住户、居民点、企业、公共交通线路、

高压输电线路、城镇规划边缘等的外部距离,应根据建(构)筑物的危险等级和计算药量计算确定。危险品生产厂房、危险品中转库房的外部距离应自危险性建筑物的外墙面算起,临时存药洞应自洞口外壁算起,晒场应自晒场边缘算起。

4.2.2 危险品生产区 1.1 级建(构)筑物的外部距离不应小于表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 危险品生产区 1.1 级建(构)筑物的外部距离(m)

序号	项 目	单个建(构)筑物计算药量(kg)									
		10	20	30	50	100	200	300	500	800	1000
1	人数小于或等于 50 人或户数小于或等于 10 户的零散住户边缘、职工总数小于或等于 50 人的企业围墙、本企业独立的总仓库区建筑物边缘、无摘挂作业铁路中间站站界及建筑物边缘、110kV 架空输电线路	50	60	65	70	80	110	120	140	170	190
2	人数大于 50 人且小于或等于 500 人的居民点边缘、职工总数小于或等于 500 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路车站站界及建筑物边缘	53	63	70	85	100	135	150	175	210	230
3	人数大于 500 人且小于或等于 5000 人的居民点边缘、职工总数小于或等于 5000 人的企业围墙	55	65	75	95	110	150	165	195	230	250
4	110kV 区域变电站围墙,220kV 架空输电线路	60	70	80	100	120	160	180	210	250	270
5	城镇规划边缘、学校、220kV 及以上的区域变电站围墙、220kV 以上的架空输电线路	110	130	150	180	220	290	320	350	380	400
6	国家铁路线、省级及以上公路用地外缘、通航的河流航道边缘	35	40	50	60	70	95	110	120	150	160

续表 4.2.2

序号	项 目	单个建(构)筑物计算药量(kg)									
		10	20	30	50	100	200	300	500	800	1000
7	非本厂的工厂铁路支线、县级公路用地外缘、35kV 架空输电线路	35	35	40	50	60	70	80	90	95	100

注:1 计算药量为中间值时,外部距离采用线性插入法确定;

2 1.1级建(构)筑物与风力发电机组外部距离不应小于600m。

4.2.3 危险品生产区 1.3 级建(构)筑物的外部距离不应小于表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 危险品生产区 1.3 级建(构)筑物的外部距离(m)

序号	项 目	单个建(构)筑物计算药量(kg)					
		100	200	400	600	800	1000
1	人数小于或等于 50 人或户数小于或等于 10 户的零散住户边缘、职工总数小于或等于 50 人的企业围墙、本企业独立的总仓库区建筑物边缘、无摘挂作业铁路中间站站界及建筑物边缘、110kV 架空输电线路	35	35	35	35	35	35
2	人数大于 50 人的居民点边缘、职工人数大于 50 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路车站站界及建(构)筑物边缘、110kV 区域变电站围墙、220kV 架空输电线路	40	42	44	46	48	50
3	城镇规划边缘、学校、220kV 及以上的区域变电站围墙、220kV 以上的架空输电线路	60	65	70	75	80	90
4	国家铁路线、省级以上公路用地外缘、通航的河流航道边缘	35	35	40	40	40	40
5	非本厂的工厂铁路支线、县级公路用地外缘、35kV 架空输电线路	35	35	35	35	35	35

注:1 计算药量为中间值时,外部距离采用线性插入法确定;

2 1.3级建(构)筑物与风力发电机组外部距离不应小于600m。

4.3 危险品总仓库区外部距离

4.3.1 危险品总仓库区内的危险品仓库与其周围零散住户、居民点、企业、公共交通线路、高压输电线路、城镇规划边缘等的外部距离,应根据仓库的危险等级和计算药量计算后取其最大值。外部距离应自危险性仓库的外墙面算起。

4.3.2 危险品总仓库区 1.1 级仓库的外部距离不应小于表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 危险品总仓库区 1.1 级仓库的外部距离(m)

序号	项 目	单个仓库计算药量(kg)										
		500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
1	人数小于或等于 50 人或户数小于或等于 10 户的零散住户边缘、职工总数小于或等于 50 人的企业围墙、本企业生产区建(构)筑物边缘、无摘挂作业铁路中间站站界及建筑物边缘、110kV 架空输电线路	115	145	185	205	215	220	230	240	250	260	270
2	人数大于 50 人且小于或等于 500 人的居民点边缘、职工总数小于或等于 500 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路车站站界及建筑物边缘	150	200	250	275	300	330	350	360	380	400	410
3	人数大于 500 人且小于或等于 5000 人的居民点边缘、职工总数小于或等于 5000 人的企业围墙	160	210	270	300	330	360	380	400	420	440	450
4	110kV 区域变电站围墙, 220kV 架空输电线路	175	220	280	320	350	380	400	420	440	460	480

续表 4.3.2

序号	项 目	单个仓库计算药量(kg)										
		500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
5	城镇规划边缘、学校、220kV 及以上的区域变电站围墙、220kV 以上的架空输电线路	310	380	430	480	530	590	630	650	680	720	740
6	国家铁路线、省级及以上公路用地外缘、通航的河流航道边缘	100	125	155	180	195	210	220	235	245	255	270
7	非本厂的工厂铁路支线、县级公路用地外缘、35kV 架空输电线路	80	90	110	120	130	140	150	160	170	180	190

注:1 计算药量为中间值时,外部距离采用线性插入法确定;

2 1.1 级仓库与风力发电机组外部距离不应小于 600m;

3 当 1.1 级仓库内不存放进射、发射产品,且紧靠山脚布置,山高大于或等于 20m、山体坡度大于或等于 15°时,与山背后建(构)筑物的外部距离不应小于表中规定值的 75%。

4.3.3 危险品总仓库区 1.3 级仓库的外部距离不应小于表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 危险品总仓库区 1.3 级仓库的外部距离(m)

序号	项 目	单个仓库计算药量(kg)										
		500	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	20000
1	人数小于或等于 50 人或户数小于或等于 10 户的零散住户边缘、职工总数小于或等于 50 人的企业围墙、本企业生产区建(构)筑物边缘、无摘挂作业铁路中间站站界及建筑物边缘、110kV 架空输电线路	35	40	45	48	50	55	57	60	65	78	85

续表 4.3.3

序号	项 目	单个仓库计算药量(kg)										
		500	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	20000
2	人数大于 50 人的居民点边缘、职工人数大于 50 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路车站站界及建筑物边缘、110kV 区域变电站围墙、220kV 架空输电线路	40	65	75	80	85	90	95	100	105	110	140
3	城镇规划边缘、学校、220kV 及以上的区域变电站围墙、220kV 以上的架空输电线路	70	110	120	130	140	150	160	170	180	190	250
4	国家铁路线、省级以上公路用地外缘、通航的河流航道边缘	40	50	50	50	50	50	50	50	53	55	70
5	非本厂的工厂铁路支线、县级公路用地外缘、35kV 架空输电线路	35	35	38	40	43	45	48	50	53	55	70

注：计算药量为中间值时，外部距离采用线性插入法确定。

4.3.4 若危险品总仓库区与生产区相邻或相连时，两区建(构)筑物之间的距离应按各自外部距离要求计算，并应取大值。

4.4 燃放试验场和销毁场外部距离

4.4.1 燃放试验场的外部距离应符合现行国家标准《大型焰火燃放安全技术规程》GB 24284 和《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631 的安全距离规定。

4.4.2 烟花爆竹企业危险品销毁场作业边缘与周围建筑物的外部距离不应小于 65m,一次烧毁药量不应超过 20kg。

4.4.3 烟花爆竹企业危险品销毁采用封闭式销毁塔(罐)时,应布置在危险品生产区内有利于安全的偏僻地带,与危险性建(构)筑物的内部距离应按危险性建(构)筑物的危险等级和计算药量确定,且应符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 封闭式销毁塔(罐)与邻近建(构)筑物的内部距离

销毁药量(kg)	内部距离(m)
≤0.5	20
2	25
5	30

5 总平面布置和内部距离

5.1 总平面布置

5.1.1 危险品生产区的总平面布置应符合下列规定：

1 同一生产区生产烟花爆竹多个产品类别时，应根据生产工艺特性、产品种类分别建立生产线，并宜做到分小区布置。

2 生产线的厂(库)房的总平面布置应满足生产工艺流程顺畅及生产能力匹配的要求，宜避免危险品的往返和交叉运输。

3 同一危险等级的厂房和仓库宜集中布置；计算药量大或危险性大的厂房和仓库，宜布置在危险品生产区的边缘或其他有利于安全的地形处；粉尘污染比较大的厂房应布置在厂区的边缘地带，且宜布置在厂区全年最小频率风向的上风侧。

4 危险品生产厂房靠山布置时，距山脚不宜小于3m；当危险品生产厂房布置在山凹中时，应利于人员的安全疏散和有害气体的扩散。

5 危险品运输道路不应在其他危险性建(构)筑物防护屏障内穿行通过。

5.1.2 危险品总仓库区的总平面布置应符合下列规定：

1 应根据仓库的危险等级和计算药量结合地形布置；

2 比较危险或计算药量较大的危险品仓库，不宜布置在库区出入口的附近；

3 危险品运输道路不应在其他危险品仓库防护屏障内穿行通过；

4 化工原材料库、药物仓库、成品仓库宜分区布置；同一危险等级的仓库宜集中布置，计算药量大或危险性大的仓库宜布置在总仓库区的边缘或其他有利于安全的地形处。

5.1.3 危险品生产区和危险品总仓库区内的危险性建(构)筑物与其区内其他建(构)筑物之间的距离,应满足内部距离的要求。

5.1.4 危险品生产区和危险品总仓库区的围墙设置应符合下列规定:

1 危险品生产区和危险品总仓库区应设置高度不低于 2m 的围墙;

2 围墙与危险性建(构)筑物之间的距离宜为 12m,不得小于 5m;

3 围墙应为密砌墙,特殊地形设置密砌围墙有困难时,可设置刺丝网围墙。

5.1.5 危险品生产区和危险品总仓库区的绿化,不宜种植针叶树或竹林,宜种植阔叶树。

5.1.6 距离危险性建(构)筑物外墙四周 5m 范围内宜设置防火隔离带。

5.1.7 抗爆间室的一面或多面墙(或屋盖)应为易碎性泄爆面,不宜面向主干道和主要建(构)筑物。

5.1.8 危险品生产区内宜设有供 1.1 级、1.3 级建(构)筑物内操作人员使用的洗涤、淋浴、更衣、卫生间等生活辅助用室和办公用室。危险品总仓库区内应设置门卫值班室,不宜设置其他辅助用室。

5.1.9 危险品生产区的办公用室和生活辅助用室宜独立设置或布置在非危险性建(构)筑物内。车间办公用室和生活辅助用室应为单层建筑,其门窗不应面向相邻厂房危险性工作间的泄爆面。

5.2 危险品生产区内部距离

5.2.1 危险品生产区内各建(构)筑物之间的内部距离应分别按照各危险性建(构)筑物的危险等级及其计算药量所确定的距离和本节所规定的距离,取其最大值。内部距离应自建(构)筑物的外墙面算起,晒场应自晒场边缘算起。

5.2.2 危险品生产区内 1.1⁻¹级建(构)筑物与邻近建(构)筑物的内部距离应符合表 5.2.2 的规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。

表 5.2.2 危险品生产区内 1.1⁻¹级建(构)筑物与邻近建(构)筑物的内部距离

计算药量 (kg)	双有屏障 (m)	单有屏障 (m)	因屏障开口形成双方无屏障 (m)
≤5	12(7)	12(7)	14
10	12(7)	12(8)	16
20	12(7)	12(10)	20
30	12(7)	12	24
40	12(8)	14	28
60	12(9)	15	30
80	12(10)	16	32
100	12	18	36
200	14	22	44
300	16	25	50
400	18	28	55
500	20	30	60
800	23	35	70
1000	25	38	76

注:1 当两座相邻厂房有防护屏障且相对的外墙均为防火墙时,采用括号内指标;

2 当厂房内的 1.1⁻¹级工序均采用抗爆间室或装甲防护时,对外视为单有防护屏障。

5.2.3 危险品生产区内 1.1⁻²级建(构)筑物与邻近建(构)筑物的内部距离应符合表 5.2.3 规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。

表 5.2.3 危险品生产区内 1.1⁻²级建(构)筑物与邻近建(构)筑物的内部距离

计算药量 (kg)	双有屏障 (m)	单有屏障 (m)	因屏障开口形成双方无屏障 (m)
≤5	12(7)	12(7)	14
10	12(7)	12(7)	14
20	12(7)	12(8)	14
30	12(7)	12	20
40	12(7)	12	23
60	12(8)	12	24
80	12	13	26
100	12	15	29
200	12	18	36
300	13	20	40
400	14	23	44
500	16	24	48
800	19	28	56
1000	20	31	61

注:1 当两座相邻厂房有防护屏障且相对的外墙均为防火墙时,采用括号内指标;

2 当厂房内的 1.1⁻²级工序均采用抗爆间室或装甲防护时,对外视为单有防护屏障。

5.2.4 1.1 级建筑物有敞开面时,该敞开面方向的内部距离应按本标准第 5.2.2 条或第 5.2.3 条的要求计算后至少再增加 20%。

5.2.5 在一条山沟中,当 1.1 级建(构)筑物镶嵌在山坡陡峻的山体中时,与其正前方建(构)筑物的内部距离应按本标准第 5.2.2 条或第 5.2.3 条的要求计算后至少再增加 50%。

5.2.6 危险品生产区内布置有进射危险产品的生产线时,该生产

线有进射危险品的建(构)筑物与其他生产线建(构)筑物的内部距离,应分别按各自的危险等级和计算药量计算后再增加 50%。

5.2.7 危险品生产区内 1.1 级建(构)筑物与公用建(构)筑物的内部距离应符合下列规定:

1 与厂区内办公室、食堂、汽车库、锅炉房、独立变电所、水塔、水泵房、有明火或散发火花建筑物的内部距离,应按本标准第 5.2.2 条或第 5.2.3 条的要求计算后至少再增加 50%,且不应小于 50m;

2 与半地下式消防水池的内部距离不应小于 50m,与地下式消防水池的内部距离不应小于 30m。

5.2.8 危险品生产区内 1.3 级建(构)筑物的内部距离应符合下列规定:

1 与邻近建(构)筑物的内部距离应符合表 5.2.8 的规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。

表 5.2.8 危险品生产区内 1.3 级建(构)筑物与邻近建(构)筑物的内部距离

计算药量 (kg)	内部距离 (m)
≤50	12
100	14
200	16
400	18
600	20
800	22
1000	25

注:当耐火等级为一、二级的两座相邻厂房相对的外墙均为防火墙或之间设置防护屏障时,内部距离不应小于表中规定值的 80%,且不得小于 12m。

2 与厂区内办公室、锅炉房、食堂、汽车库、独立变电所、水塔、水泵房、有明火或散发火花的建筑物的内部距离不应小于 35m。

3 与地下式或半地下式消防水池的内部距离不应小于 25m。

5.2.9 在山区建厂利用山体设置临时存药洞时,临时存药洞洞口相对位置不应布置建(构)筑物,临时存药洞外壁与邻近建(构)筑物之间的内部距离应符合表 5.2.9 的规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。

表 5.2.9 临时存药洞外壁与邻近建(构)筑物之间的内部距离

计算药量(kg)	内部距离(m)
≤5	4
10	5

5.2.10 当危险品生产区设置无固定人员的岗哨、厕所时,岗哨、厕所与危险性建(构)筑物的内部距离可不限。

5.3 危险品总仓库区内部距离

5.3.1 危险品总仓库区内各仓库之间的内部距离应按各仓库的危险等级和计算药量分别计算后取其最大值。内部距离应自仓库的外墙轴线算起。

5.3.2 危险品总仓库区内 1.1⁻¹级仓库与邻近危险品仓库的内部距离应符合表 5.3.2 的规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。

表 5.3.2 危险品总仓库区内 1.1⁻¹级仓库与邻近危险品仓库的内部距离

计算药量(kg)	单有屏障(m)	双有屏障(m)
≤100	20	12
500	25	15
1000	30	20
3000	40	25
5000	50	30
7000	56	33

续表 5.3.2

计算药量 (kg)	单有屏障 (m)	双有屏障 (m)
9000	62	37
10000	65	40

5.3.3 危险品总仓库区内 1.1⁻²级仓库与邻近危险品仓库的内部距离应符合表 5.3.3 的规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。

表 5.3.3 危险品总仓库区内 1.1⁻²级仓库与
邻近危险品仓库的内部距离

计算药量 (kg)	单有屏障 (m)	双有屏障 (m)
≤100	20	12
500	20	12
1000	24	16
3000	32	20
5000	40	24
7000	45	27
9000	50	30
10000	52	32

5.3.4 危险品总仓库区内 1.3 级仓库与邻近危险品仓库的内部距离应符合表 5.3.4 的规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。

表 5.3.4 危险品总仓库区内 1.3 级仓库与邻近危险品仓库的内部距离

计算药量 (kg)	内部距离 (m)
≤500	15
1000	20
5000	25
10000	30

续表 5.3.4

计算药量 (kg)	内部距离 (m)
15000	35
20000	40

5.3.5 当危险品总仓库区设置 20kV 及以下独立变电所时,独立变电所与危险品仓库的内部距离应符合下列规定:

1 与 1.1 级仓库的内部距离应分别符合本标准第 5.3.2 条或第 5.3.3 条的规定,且不应小于 50m;

2 与 1.3 级仓库的内部距离应符合本标准第 5.3.4 条的规定,且不应小于 25m。

5.3.6 危险品总仓库区值班室应结合地形布置,与危险品仓库的内部距离应符合下列规定:

1 当值班室内人员小于或等于 9 人时,库区值班室与 1.1⁻¹ 级仓库的内部距离应符合表 5.3.6-1 的规定;当值班室内人员大于 9 人时,库区值班室与 1.1⁻¹ 级仓库的内部距离应按表 5.3.6-1 规定值至少增加 40%。

2 当值班室内人员小于或等于 9 人时,库区值班室与 1.1⁻² 级仓库的内部距离应符合表 5.3.6-2 的规定;当值班室内人员大于 9 人时,库区值班室与 1.1⁻² 级仓库的内部距离应按表 5.3.6-2 规定值至少增加 40%。

3 与 1.3 级仓库的内部距离应符合表 5.3.6-3 的规定。

4 当值班室采取抗爆结构时,其与 1.1 级、1.3 级仓库的内部距离应按设计确定。

表 5.3.6-1 1.1⁻¹ 级仓库与危险品总仓库区值班室的内部距离

计算药量 (kg)	值班室无防护屏障 (m)	值班室有防护屏障 (m)
≤500	50	35
1000	65	50
5000	110	80
10000	140	100

注:计算药量为表中中间值时,内部距离采用大值确定。

表 5.3.6-2 1.1⁻²级仓库与危险品总仓库区值班室的内部距离

计算药量 (kg)	值班室无防护屏障 (m)	值班室有防护屏障 (m)
≤500	50	35
1000	52	40
5000	88	64
10000	112	80

注:计算药量为表中中间值时,内部距离采用大值确定。

表 5.3.6-3 1.3 级仓库与危险品总仓库区值班室的内部距离

计算药量 (kg)	内部距离 (m)
≤500	25
1000	30
5000	35
10000	40
20000	50

注:计算药量为表中中间值时,内部距离采用大值确定。

5.3.7 烟花爆竹批发经营企业展厅、办公室与危险品仓库的距离应按危险品总仓库区外部距离规定确定。

5.3.8 危险品总仓库内有人值守的岗哨、厕所与危险品仓库的内部距离应按危险品仓库内部距离规定确定。

5.3.9 当采用洞库或覆土库储存危险品时,洞库或覆土库应符合现行国家标准《地下及覆土火药炸药仓库设计安全规范》GB 50154 中的有关规定。

5.4 防护屏障

5.4.1 防护屏障的设置及形式应根据总平面布置、运输方式、地形条件、建(构)筑物计算药量等因素确定。防护屏障可采用防护土堤、钢筋混凝土板夹土(沙)墙、钢筋混凝土防护(挡)墙或夯土防护墙等形式。防护屏障的设置应能对本建(构)筑物或邻近建(构)

筑物起到防护作用,防护屏障的开口方向应为无防护作用范围。防护屏障的防护范围应按本标准附录 B 确定。

5.4.2 1.1 级建(构)筑物应设置防护屏障。

5.4.3 危险品生产区和危险品总仓库区防护屏障的设置应符合下列规定:

1 1.1 级建(构)筑物计算药量小于 100kg 时,可采用夯土防护墙;

2 1.3 级建(构)筑物可不设置防护屏障。

5.4.4 防护屏障内坡脚与建筑物外墙的水平距离应符合下列规定:

1 有运输或特殊要求的地段,应按最小使用要求确定,但不应大于 9m,并宜增高该段防护屏障高度;

2 无运输或特殊要求的地段,其距离不应大于 3m,且不宜小于 1.5m。

5.4.5 防护屏障的高度不应低于防护屏障内危险性建筑物侧墙顶部与被保护建筑屋檐或道路中心线上 3.7m 处之间连线的高度,并应符合本标准附录 B 的规定。危险品晒场的防护屏障顶部应高出产品面 1m。

5.4.6 防护屏障的设置应满足生产运输及安全疏散的要求,并应符合下列规定:

1 当防护屏障采用防护土堤时,应设置运输通道或运输隧道,并应符合下列规定:

1)运输通道和运输隧道应满足运输要求,并使防护土堤无防护范围最小。汽车运输通道净宽度不宜大于 5m。

汽车运输隧道净宽度宜为 3.5m,净高度不宜小于 3.0m。

2)运输通道的防护土堤端部需设挡土墙时,挡土墙结构宜为钢筋混凝土结构。

2 当在危险品生产厂房的防护土堤内设置安全疏散隧道时,应符合下列规定:

- 1)安全疏散隧道应设置在危险品生产厂房安全出口附近;
- 2)安全疏散隧道的平面形式宜将内端的一半与土堤垂直,外端的一半成 35° 角,宜按本标准附录 B 确定;
- 3)安全疏散隧道的净高度不宜小于 2.2m,净宽度宜为 1.5m;
- 4)安全疏散隧道不得兼作运输用。

3 当防护屏障采用其他形式时,生产运输及安全疏散的要求应由抗爆设计确定。

5.4.7 防护土堤的构造应符合下列规定:

1 防护土堤的顶宽不应小于 1.0m,底宽应根据不同土质材料确定,但不应小于防护土堤高度的 1.5 倍。防护土堤的边坡应稳定。

2 防护土堤应采用素土夯筑。当取土困难或场地受限时,防护土堤内坡脚处可砌筑高度不大于 1.0m 的挡土墙,防护土堤外坡脚处可砌筑高度不大于 2.0m 的挡土墙;在特殊困难情况下,可允许在防护土堤底部距建筑物地面标高 1.0m 范围内填筑块状材料。

5.4.8 夯土防护墙的构造应符合下列规定:

1 夯土防护墙的顶宽不应小于 0.7m,墙高不应大于 4.5m,边坡度宜为 1:0.2~1:0.25;

2 夯土防护墙应采用灰土作为填料,地面至地面以上 0.5m 范围内墙体应采用砌体或石块砌护墙。

5.4.9 采用钢筋混凝土防护(挡)墙或钢筋混凝土板夹土(沙)墙的防护屏障,应根据防护屏障内危险性建(构)筑物的计算药量和爆心位置由抗爆设计确定,且应满足抗爆炸冲击波及爆炸碎片的作用。当建筑物建外墙为钢筋混凝土墙且满足抗爆设计要求时,该外墙可等效为防护屏障。

6 工艺与布置

6.0.1 烟花爆竹的生产工艺宜采用机械化、自动化、自动监控等先进技术。对有燃烧、爆炸危险的作业宜采取隔离操作、自动监测与控制等措施,并应减少厂房内存药量和作业人员。

6.0.2 烟花爆竹生产应按产品类型设置生产线,生产工序的设置应符合产品生产工艺流程要求,危险性厂(库)房、设备设施的生产能力应相互匹配。

6.0.3 有燃烧、爆炸危险的作业场所使用的设备、仪器、工器具,应满足使用环境的安全要求。

6.0.4 有易燃易爆粉尘散落的工作场所应设置清洗设施,并应有充足的清洗用水。

6.0.5 在危险品生产区内,危险品生产厂房各工序及临时存药洞允许的最大存药量应符合现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652 的有关规定;危险品中转库最大存药量不应超过两天生产需要量。

6.0.6 除采用自动化、连续化生产工艺的烟花爆竹生产厂房外,1.1级、1.3级厂房和仓库应为单层建筑,其平面宜为矩形。

6.0.7 1.1级厂房设置应符合下列规定:

1 采用手工业的1.1级厂房,除采取抗爆间室、装甲防护装置或工艺有特殊要求外,应单机单栋或单人单栋独立设置;

2 机械混药、机械筛药的1.1级厂房应单独布置,且应进行远距离隔离控制;

3 干法生产引火线厂房的工作间不应超过4间,有机溶剂法生产引火线厂房的工作间不应超过2间。

6.0.8 1.3级厂房设置应符合下列规定:

1 厂房内各工作间应采用密实砌体墙隔开,且工作间数不应超过6间,当厂房建筑耐火等级为三级或以下时,工作间数不应超过4间;

2 氧化剂的粉碎筛选、可燃物的粉碎筛选应独立设置厂房。

6.0.9 采用连续化、自动化生产工艺的烟花爆竹厂房的设置应符合下列规定:

1 采用连续化、自动化生产的厂房,生产线应按工艺流程布置,不宜交叉、倒流作业。

2 厂房内的各危险工序之间宜采取防护隔离措施,也可布置在单独的工作间内。生产中易发生事故的工序应根据情况分别布置在抗爆间室内,也可采用设备装甲防护、防护板、抑爆结构等防护措施。

3 厂房内的设备、管道、运输(传输)装置和操作岗位的布置,应方便操作人员迅速疏散。当管道和运输(传输)装置通过出入口、通道时,应布置在局部地下、架空或设置使人能方便通行的过桥。

4 连续化、自动化生产设备之间应采取防传燃、传爆、殉爆(燃)的技术措施,全线可实现安全连锁、联动。采取防传燃、传爆、殉爆(燃)技术措施后各工序的危险等级、定员、定量可分别确定。

5 厂房应为单层建筑,当工艺有特殊要求且在安全允许的条件下,局部可为二层;

6 厂房的辅助用室应布置在建(构)筑物较安全的一端,并应采用厚度不小于370mm的实心砖墙与危险性工作间隔开。

6.0.10 有固定作业人员的非危险品生产厂房,不应和危险品生产厂(库)房联建。

6.0.11 危险品中转库的设置应符合下列规定:

1 不同危险等级的中转库应独立设置,且不得和生产厂房联建;

2 1.1 级生产工序宜就近设置半成品临时中转库。

6.0.12 1.1 级厂房内不应设置除更衣室、工器具室外的辅助用室；1.3 级厂房内可设置辅助用室，但应布置在厂房较安全的一端，并应采用防火墙与生产工作间隔开。

6.0.13 危险品生产厂房内设置临时存药间（暂存间）或在厂房附近设置临时存药洞时，临时存药间（暂存间）与操作间应采用钢筋混凝土墙或不小于 370mm 的密实砌体墙隔开。

6.0.14 对危险品进行直接加工的岗位宜设置隔离防护设施。对有升空进射危险的生产岗位宜采取防进射措施。

6.0.15 1.1 级厂房的人均使用面积不宜少于 9.0m^2 ，1.3 级厂房的人均使用面积不宜少于 4.5m^2 。

6.0.16 有进射危险的生产厂房与相邻厂房的门、窗不宜正对设置。若正对设置时，在门、窗前应设置拦截装置。

6.0.17 烟花爆竹成品、有药半成品和烟火药的干燥宜采用热水、热风、低压蒸汽或利用日光干燥，不应采用明火、裸露电阻丝烘干。干燥场所应符合下列规定：

1 干燥厂房内应设置排湿装置、感温报警装置及通风凉药设施；

2 干燥厂房内的温度应符合现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652 和《烟花爆竹 烘干系统技术要求》GB/T 38141 的有关规定；

3 当采用热风对药物和带裸露药物的半成品干燥时，干燥厂房设置应符合现行国家标准《烟花爆竹 烘干系统技术要求》GB/T 38141 的有关规定；

4 日光干燥应在专门的晒场进行，晒场场地应平整，1.1 级危险品晒场周围应设置防护屏障。

6.0.18 晒场宜设置凉药间或凉药厂房。当有防雨和防溅措施时，可不设凉药厂房。

6.0.19 运输危险品的廊道应采用敞开式或半敞开式，不宜与危

险品生产厂房直接相连。

6.0.20 产品陈列室应陈列产品模型。当陈列实物时应单独建设陈列场所,并应满足本标准第 4.3 节和第 5.3 节的规定。

7 危险品储存和运输

7.1 危险品储存

7.1.1 危险品的储存应符合现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652 中有关储存的规定,电点火头成品应单库存放。

7.1.2 仓库危险品的存药量和建设规模应符合下列规定:

1 危险品生产区内,1.1 级中转库单库存药量不应超过 500kg,爆炸药(白药)中转库单库存药量不应超过 200kg,1.3 级中转库单库存药量不应超过 1000kg;

2 危险品总仓库区内,各级仓库的单库存药量不应超过现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652 的规定量;

3 危险品总仓库、中转库的规模应与生产能力相匹配。危险品总仓库区内,1.1 级成品仓库单栋建筑面积不应超过 500m²,1.3 级成品仓库单栋建筑面积不应超过 1000m²,每个防火分区面积不宜超过 500m²,烟火药、黑火药、引火线仓库单栋建筑面积不宜超过 100m²。

7.2 危险品运输

7.2.1 危险品生产区运输危险品的主干道中心线,与各级危险性建(构)筑物的距离应符合下列规定:

1 距离 1.1 级建(构)筑物不宜小于 15m;有防护屏障时,可不小于 10m。

2 距离 1.3 级建(构)筑物不宜小于 10m;与道路相对的墙面为密实墙体时,可不小于 6m。

3 运输裸露危险品的道路中心线距离有明火或散发火花的建筑物不应小于 30m。

7.2.2 危险品总仓库区运输危险品的主干道中心线与各级危险品仓库的距离不应小于10m。

7.2.3 危险品生产区和危险品总仓库区内的道路纵向坡度应符合下列规定：

1 汽车运输危险品，道路纵坡不宜大于6%；山区受限区域，不应大于8%。

2 电瓶车运输危险品，道路纵坡不宜大于4%；山区受限区域，不应大于6%。

3 手推车运输危险品，道路纵坡不宜大于2%；山区受限区域，不应大于4%。

7.2.4 机动车不应直接进入1.1级、1.3级建(构)筑物内，装卸作业点宜位于各级危险性建(构)筑物门前2.5m以外。

7.2.5 人工提送危险品时，宜设专用人行道，道路纵坡不应大于8%，路面应平整，且不应设有台阶。

8 建筑结构

8.1 一般规定

8.1.1 各级危险性建(构)筑物的耐火等级和化学原料仓库的耐火等级除应符合本标准第 8.1.2 条的规定外,均不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的二级耐火等级。

8.1.2 建筑面积小于 20m² 的 1.1 级建(构)筑物和建筑面积不超过 300m² 的 1.3 级建(构)筑物,除屋顶承重构件外,其耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的三级耐火等级。屋顶承重构件的耐火等级不宜低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的三级耐火等级。

8.1.3 危险性建(构)筑物室内梁或板中的最低净空高度不宜小于 2.8m,并应满足正常的采光和通风要求。

8.1.4 在危险品生产区内,当工艺要求在两个危险性建筑物之间设置临时存药洞时,应符合下列规定:

1 临时存药洞应镶嵌在天然山体内,存药洞门与山体前坡脚的距离不应小于 800mm;

2 临时存药洞的净空尺寸,宽度不应大于 800mm,高度不应大于 1000mm,存药洞净深不应大于 600mm,存药洞底宜高出存药洞外人行地面 600mm;

3 临时存药洞前面宜设置平开木门;

4 临时存药洞墙体可采用不小于 240mm 的密实砌体或钢筋混凝土墙体;

5 临时存药洞上部覆土厚度不应小于 500mm,两侧墙顶覆土宽度不应小于 1500mm;

6 临时存药洞内应用水泥砂浆抹面,四周有土处应采取防水

及隔潮措施。存药洞上部应采取排水措施。

8.1.5 距离本厂围墙小于12m的危险性建(构)筑物,面向围墙方向的外墙宜为实体墙;如设有门、窗或洞口时,应采取防火措施。

8.2 危险品生产区危险性建(构)筑物的结构选型和构造

8.2.1 1.1级建(构)筑物应采用现浇钢筋混凝土框架结构或整体现浇钢筋混凝土结构,也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。框架结构的填充墙应采用实心砖或多孔砖密砌。当采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构时,应符合下列规定之一:

- 1 厂房的建筑面积应小于 20m^2 ,且操作人员不应超过1人;
- 2 生产过程采用远距离控制且室内无人操作。

8.2.2 1.3级建(构)筑物应采用现浇钢筋混凝土框架结构,也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。填充墙应采用实心砖或多孔砖密砌。当采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构时,应符合下列规定之一:

- 1 厂房的跨度不应大于7.5m,长度不应大于30m,室内净高不应大于4m,且横隔墙间距不应大于15m;
- 2 厂房内的横隔墙较密且间距不应大于6m。

8.2.3 采用钢筋混凝土柱、梁承重结构的1.1级、1.3级建(构)筑物的填充墙应为密砌实体墙,不应采用空斗墙或毛石墙;采用砌体承重结构的1.1级、1.3级建(构)筑物不应采用独立砖柱承重,并不应采用空斗墙和毛石墙。危险性建(构)筑物的砌体厚度不应小于240mm。

8.2.4 危险品生产厂房屋盖应符合下列规定:

- 1 宜采用现浇钢筋混凝土屋盖并与框架连成整体,也可采用轻型泄压屋盖,轻质泄压部分的单位面积重量不应大于 $0.8\text{kN}/\text{m}^2$ 。
- 2 当厂房采用钢筋混凝土柱、梁或砌体承重结构时,宜采用

轻型泄压屋盖。当厂房采用轻型泄压屋盖时,宜采取防止成片或整块屋盖飞出伤人的措施。

3 1.1⁻²级黑火药生产厂房宜采用轻质易碎屋盖或轻型泄压屋盖。轻质易碎部分的单位面积重量不应大于 1.5kN/m²。

4 1.3 级厂房采用现浇钢筋混凝土屋盖时,宜设置能泄压的门窗。

8.2.5 有易燃易爆粉尘的建(构)筑物,应采用外形平整、不易积尘的结构构件和构造。

8.2.6 危险性建(构)筑物结构应加强联结。1.1 级、1.3 级厂房结构构造应符合下列规定:

1 装配式钢筋混凝土屋盖、轻质易碎屋盖或轻质泄压屋盖,宜在梁底或板底标高处沿外墙和内纵、横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁。

2 梁与墙或柱应锚固可靠,梁与圈梁应联成整体。

3 围护砌体和钢筋混凝土柱之间应加强联结,纵、横砌体之间也应加强联结。

4 门窗洞口应采用钢筋混凝土过梁,过梁的支承长度不应小于 250mm。当门洞口大于 2700mm 时,宜设置钢筋混凝土门框架或门槛。

5 砌体承重结构的外墙四角及单元内、外墙交接处应设构造柱。

8.3 抗爆间室和抗爆屏院

8.3.1 危险性建(构)筑物采用抗爆间室时,应在其轻型面外设置与抗爆间室设计药量匹配的钢筋混凝土抗爆屏院。抗爆间室和抗爆屏院应满足承受一次或多次爆炸破坏作用的强度要求。

8.3.2 抗爆间室的墙厚和屋盖应根据设计药量计算后确定,并应符合下列规定:

1 当设计药量不小于 1kg 时,抗爆间室的墙和屋盖宜采用

现浇钢筋混凝土结构,墙厚不应小于 250mm;

2 当设计药量小于 1kg 时,抗爆间室的墙和屋盖宜采用现浇钢筋混凝土结构,墙厚不应小于 200mm,也可采用钢板或组合钢板结构;

3 当设计药量不大于 5kg 且顶部泄压对邻近工作间不造成破坏时,抗爆间室屋盖可采用轻质易碎屋盖或轻质泄压屋盖;

4 抗爆间室的墙高出厂房相邻屋面不应少于 0.5m。

8.3.3 除轻型面和轻质易碎屋盖或轻型泄压屋盖外,抗爆间室的墙和屋盖应符合下列规定:

1 在设计药量爆炸空气冲击波和破片的局部作用下,不应产生震塌、飞散和穿透;


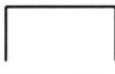
2 在设计药量爆炸空气冲击波的整体作用下,可允许产生一定的残余变形。抗爆间室的墙和屋盖应满足弹性或弹塑性理论的设计要求。

8.3.4 侧面泄压的抗爆间室朝向室外一面应设置轻型窗。窗台的高度不应高于室内地面 0.4m。

8.3.5 在抗爆间室轻型面的外面设置的抗爆屏院应符合下列规定:

1 抗爆屏院的平面形式和最小进深应符合表 8.3.5 的规定。

表 8.3.5 抗爆屏院的平面形式和最小进深

设计药量 Q (kg)	平面形式	最小进深(m)
$Q < 3$		3
$15 > Q \geq 3$		4
$30 > Q \geq 15$		5
$50 > Q \geq 30$		6

2 抗爆屏院的高度不应低于抗爆间室的檐口高度。当抗爆屏院的进深超过 4m 时,抗爆屏院中墙高度应增高,增加的高度不应小于进深超过量的 1/2,抗爆屏院边墙由抗爆间室的檐口高度

应逐渐增加至屏院中墙高度。

3 当采用平面形式为“┌”的抗爆屏院时,在轻型面处应设置进出抗爆屏院的出入口。

8.3.6 危险品生产厂房内的抗爆间室应符合下列规定:

1 抗爆间室之间以及抗爆间室与相邻工作间之间不应设置地沟相通;

2 输送没有燃烧爆炸危险物料的管道必须通过或进出抗爆间室时,应在穿墙处采取防止爆炸产物泄出的密封措施;

3 抗爆间室的门、操作口、观察孔和传递窗的结构应满足抗爆及不传爆的要求。

8.3.7 输送有燃烧爆炸危险物料的管道在未设隔火、隔爆措施的情况下,不应通过或进出抗爆间室。

8.3.8 抗爆间室门的开启应与室内设备动力系统的启停进行连锁。

8.3.9 当危险品仓库均采用抗爆间室时,相邻间室可按不殉爆、隔爆设计。

8.4 危险品生产区危险性建(构)筑物的安全疏散

8.4.1 危险品生产厂房每一危险性工作间的建筑面积大于 25m^2 时,安全出口的数量不应少于 2 个。

8.4.2 危险品生产厂房安全出口的设置应符合下列规定:

1 危险品生产厂房每一危险性工作间的建筑面积不大于 25m^2 ,且同一时间内的作业人员不超过 3 人时,可设 1 个安全出口,但应设置安全窗。当建筑面积不大于 9m^2 ,且同一时间内的作业人员不超过 2 人时,可设 1 个安全出口。

2 安全出口应布置在建(构)筑物室外有安全通道的一侧。

3 需穿过另一危险性工作间才能到达室外的出口,不应作为本工作间的安全出口。

4 防护屏障内的危险性厂房的安全出口,应布置在防护屏障

的开口方向或安全疏散隧道的附近。

8.4.3 危险品生产厂房外墙上宜设置安全窗。安全窗不应计入安全出口。

8.4.4 危险品生产厂房每一危险工作间内由最远工作点至外部出口的疏散距离应符合下列规定：

- 1 1.1级厂房不应超过5m；
- 2 1.3级厂房不应超过8m。

8.4.5 厂房内的主通道宽度和外门宽度不应小于1.2m。每排操作岗位之间的通道宽度、工作间内的通道宽度和内门宽度不应小于1.0m。

8.4.6 疏散门的设置应符合下列规定：

- 1 应为向外开启的平开门，室内不得装插销；
- 2 当设置门斗时，应采用外门斗，门的开启方向应与疏散门一致；
- 3 危险性工作间的外门口不应设置台阶，室内外地面有高差时可做成防滑坡道。

8.5 危险品生产区危险性建(构)筑物的建筑构造

8.5.1 危险品生产厂房的门应采用向外开启的平开门。危险性工作间的门不应与其他房间的门直对设置，内、外门均不得设置门槛。外门口不应设置影响疏散的明沟和管线等。

8.5.2 当危险品生产区内建(构)筑物的门窗采用玻璃时，宜采用安全玻璃。

8.5.3 危险品生产工作间的门窗及配件应采用不产生火花的材料；对静电敏感时，工作间的门窗及配件应采取防静电措施。黑火药生产1.1级厂房的门窗，应采用木质门窗，门窗的配件应采用不产生火花材料。

8.5.4 安全窗应符合下列规定：

- 1 窗扇应向外平开，可开启的宽度不应小于1.0m；当采用双

扇窗扇时,应能同时开启,且不得设置中挺。

2 窗扇的高度不应小于 1.5m。

3 窗台的高度不应高出室内地面 0.5m。

4 窗扇不宜设插销。

5 采用双层安全窗的窗扇应能同时向外开启。

8.5.5 危险性工作间的地面应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的有关要求,并应符合下列规定:

1 对火花能引起危险品燃烧、爆炸的工作间,应采用不发生火花的地面;

2 当工作间内的危险品对撞击、摩擦特别敏感时,应采用不发生火花的柔性地面;

3 当工作间内的危险品对静电作用特别敏感时,应符合现行国家标准《导(防)静电地面设计规范》GB 50515 的有关要求;

4 地面应平整、光滑。

8.5.6 有易燃易爆粉尘的工作间不应设置吊顶。

8.5.7 危险性工作间的内墙应抹灰。收集冲洗废水的排水沟,其内壁宜平整、光滑,所有凹角宜抹成圆弧,不得有裂缝,排水沟的坡度不宜小于 1%。

8.6 危险品总仓库区危险品仓库的建筑结构

8.6.1 危险品仓库应根据当地气候和存放物品的要求,采取防潮、隔热、通风、防小动物等措施。

8.6.2 危险品仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构,也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。当采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构时,应在梁底或板底标高处,沿外墙和内纵、横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁,砌体承重结构的外墙四角及单元内、外墙交接处应设构造柱。

8.6.3 危险品仓库的屋盖宜采用现浇钢筋混凝土屋盖,也可采用轻质泄压或轻质易碎屋盖。1.3 级仓库采用现浇钢筋混凝土屋盖

时,宜多设置门和高窗或采用轻型围护结构等。

8.6.4 危险品仓库安全出口的设置应符合下列规定:

1 当仓库或储存隔间的建筑面积大于 100m^2 或长度大于 18m 时,安全出口不应少于 2 个;

2 当仓库或储存隔间的建筑面积小于 100m^2 ,且长度小于 18m 时,可设 1 个安全出口;

3 仓库内任一点至安全出口的疏散距离不应大于 15m 。

8.6.5 危险品仓库门的设计应符合下列规定:

1 仓库的门应向外平开,门洞的宽度不宜小于 1.5m ,不得设门槛;

2 当仓库设置门斗时,应采用外门斗,且内、外两层门均应向外开启;

3 总仓库的门宜为双层,内层门为通风用门,外层门宜为防火门,两层门均应向外开启。

8.6.6 危险品总仓库的窗宜设置可开启的高窗,并应配置铁栅和金属网。在勒脚处宜设置可开关的活动百叶窗或带活动防护板的固定百叶窗。

8.6.7 危险品仓库的地面应符合本标准第 8.5.5 条的规定。当危险品已装箱并不在库内开箱时,可采用一般地面。

8.7 通廊和隧道

8.7.1 危险品运输通廊设计应符合下列规定:

1 通廊的承重及围护结构宜采用不燃烧体;

2 通廊宜采用钢筋混凝土柱或符合防火要求的钢柱承重,其耐火等级应与连接的危险性建(构)筑物一致;

3 运输中有可能撒落药粉的通廊,其地面面层应与连接的危险性建(构)筑物地面面层相一致。

8.7.2 防护屏障的隧道应采用钢筋混凝土结构。运输中有可能撒落药粉的隧道地面应采用不发生火花地面,且不应设置台阶。

8.8 燃放试验场

8.8.1 燃放点地面应硬化平整。

8.8.2 燃放场内不应有易燃物,若必需放置易燃物时,应满足相应燃放类别产品安全距离的要求。

9 消防给水和灭火设施

9.0.1 烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库应设置消防给水系统。建筑的室外消防供水可采用室外消火栓、手抬机动消防泵等方式。

9.0.2 对于产品或原料与水接触能引起燃烧、爆炸或助长火势蔓延的场所,应根据产品和原料的特性选择相应的灭火剂和消防设施,不应设置以水为灭火剂的消防设施。

9.0.3 消防给水利用天然水源时,应采取安全可靠的取水措施;采用自备水源井时,应设置消防水蓄水设施。当水源来自市政给水且市政给水管网能够同时满足室内外消防给水设计流量和生产、生活最大用水量时,可不设置消防蓄水设施。

9.0.4 供消防车或手抬机动消防泵取水的消防水池和室外消火栓的保护半径,不应大于 150m。

9.0.5 危险品生产厂房和仓库的室外消防用水量应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 中甲类厂房和仓库的规定。当单个建(构)筑物的体积均不超过 300m³时,室外消防用水量可按 10L/s 计算。

9.0.6 室外消防给水管网宜布置成环状。若受地形限制不能设计为环状管网时,可设计为枝状消防给水管网,但生产应无不间断给水要求,且厂区两端应分别设置高位水池。

9.0.7 易发生燃爆事故的工作间宜设置雨淋灭火系统。

10 废水处理

10.0.1 烟花爆竹生产建设项目的废水排放设计应遵循清污分流、少排或者不排出废水的原则。有害废水应采取治理措施,达到国家现行有关排放标准的规定后排放。

10.0.2 集中收集的含药废水宜先经污水池沉淀或过滤,再集中处理排放,沉淀及过滤的沉渣应定期处置。

11 供暖通风与空气调节

11.1 供 暖

11.1.1 当危险性建(构)筑物需供暖时,不应使用火炉或其他明火供暖,宜采用散热器供暖,并应符合下列规定:

1 黑火药生产的 1.1^{-2} 级厂房、烟火药生产的 1.1^{-1} 级厂房,以及其他危险品生产中危险品呈干燥松散和裸露状态的厂房,供暖热媒应采用不高于 90°C 的热水;

2 黑火药制品和烟火药制品加工的生产厂房,供暖热媒宜采用不高于 110°C 的热水或压力不大于 0.05MPa 的饱和蒸汽;

3 用于松散裸露药剂烘干、除湿的工作间,供暖热媒的选择应符合本条第1款和第2款的规定。

11.1.2 危险性建(构)筑物散热器供暖系统的设计应符合下列规定:

1 散发燃烧爆炸危险性粉尘的厂房,散热器应采用光面管或其他易于擦洗的散热器,不应采用带肋片的散热器。散热器和供暖管道外表面油漆颜色与燃烧爆炸危险性粉尘的颜色应易于分辨。

2 散热器外表面距墙内表面不应小于 60mm ,距离地面不宜小于 100mm ,散热器不应设置在壁龛内。

3 抗爆间室的散热器不应设置在轻型面。供暖干管不应穿过抗爆间室的墙,抗爆间室内散热器支管上的阀门应设置在操作走廊内。

4 供暖管道不应设置在地沟内。当必需设置在过门地沟内时,应对地沟采取密闭措施。

5 蒸汽或高温水管道的入口装置和换热装置不应设置在危

险工作间内。

11.1.3 当危险性建(构)筑物采用热风供暖时,送风温度宜大于35℃并小于70℃。

11.2 通风与空气调节

11.2.1 在散发燃烧爆炸危险性粉尘或气体的危险品生产厂房内,局部排风系统宜按设备或操作岗位分别设置。

11.2.2 危险品生产厂房的通风和空气调节系统设计应符合下列规定:

1 散发燃烧爆炸危险性粉尘或气体厂房的通风和空气调节系统应采用直流式,其送风机的出口应装止回阀;

2 散发燃烧爆炸危险性粉尘或气体的厂房内通风和空气调节系统风管上的调节阀应采用防爆型。

11.2.3 黑火药生产厂房内不得设计机械通风系统。

11.2.4 空气中含有燃烧爆炸危险性粉尘或气体的厂房中,机械排风系统的设计应符合下列规定:

1 排除燃烧爆炸危险性粉尘或气体的风机及电机应采用防爆型,且电机和风机应直联。

2 含有燃烧爆炸危险性粉尘的空气应经过除尘处理后再排入大气,并宜采用湿法除尘方式。当粉尘与水接触能引起爆炸或燃烧时,不应采用湿法除尘。除尘装置应置于排风系统的负压段上,且排风机应采用防爆型。

3 水平风管内的风速应按燃烧爆炸危险性粉尘不在风管内沉积的原则确定。水平风管应设有不小于1%的坡度。

4 排风管道不宜穿过与本排风系统无关的房间。

11.2.5 危险品生产厂房的通风和空气调节机室应单独设置,不应有门、窗与危险性工作间相通,且应设置单独的外门。

11.2.6 各抗爆间室之间及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。

11.2.7 散发燃烧爆炸危险性粉尘厂房内的通风、空气调节系统的风管不宜暗设。

11.2.8 危险性建(构)筑物中,送、排风管道宜采用圆形截面风管,风管上应设置检查孔,并应架空敷设;风管应采用不燃烧材料制作,且应具有防(导)静电性能;风管和设备的保温材料应采用不燃烧材料。风管涂漆颜色与燃烧爆炸危险性粉尘的颜色应易于分辨。

12 危险场所的电气

12.1 危险场所类别的划分

12.1.1 危险场所应划分为 F0、F1、F2 三类,并应符合下列规定:

1 F0 类应为经常或长期存在能形成爆炸危险的黑火药、烟火药及其粉尘的危险场所;

2 F1 类应为在正常运行时可能形成爆炸危险的黑火药、烟火药及其粉尘的危险场所;

3 F2 类应为在正常运行时能形成火灾危险,而爆炸危险性极小的危险品及粉尘的危险场所;

4 各类危险场所均应以工作间为单位;

5 生产、加工、研制危险品的工作间危险场所类别和防雷类别的划分应符合表 12.1.1-1 的规定。储存危险品的场所、中转库和仓库危险场所类别和防雷类别的划分应符合表 12.1.1-2 的规定。

表 12.1.1-1 生产、加工、研制危险品的工作间危险场所类别和防雷类别

序号	危险品名称	工作间名称	危险场所类别	防雷类别
1	黑火药	药物混合(硝酸钾与碳、硫球磨),潮药装模(或潮药包片),压药,拆模(撕片),凉片,碎片、造粒,抛光,浆药,干燥,散热,筛选,计量包装	F0	一
		氧化剂(还原剂)粉碎、筛选、干燥、称料、硫、碳二成分混合	F2	二
2	烟火药及效果件	药物混合,造粒,筛选/摊晾,压药,干燥/散热,计量包装	F1	一

续表 12.1.1-1

序号	危险品名称	工作间名称	危险场所类别	防雷类别
2	烟火药及效果件	湿法混药,浆药,湿法制开球药,槽药柱(药块),湿药调制,烟雾药干燥、散热、计量包装	F1*	一
		氧化剂(还原剂)粉碎、筛选、干燥、称料	F2	二
3	笛音/爆音效果件	药混合,装(压)药、驱残药	F1*	一
		氧化剂(还原剂)粉碎、筛选、干燥、称料	F2	二
4	引火线	浆药,干法或有机溶剂湿药配制,拉线蘸药,漆引/牵引/裁割,浆引,干燥/散热,绕引,定型/捆扎,切引,包装	F1	一
		水溶剂湿法配制、制引	F2	二
5	爆竹类	混药及装药	F1*	一
		黑火药混合装药,有机溶剂湿药调制	F1	一
		水溶剂湿药配制、空筒插引(注引),挤引/点胶,干燥(晾干),封口,点药(擦火头),擦炮吹灰,结鞭,封装,产品包装	F1	二
6	吐珠类、组合烟花类、小礼花类(烟火效果,漂浮型)	装(压)药(含裸药效果件)	F1	一
		装(压、筑)黑火药,已装药部件钻孔,装/筑吐珠(花束),外筒封口(机械压纸片),装发射药,组装(单筒药量 $\geq 25\text{g}$ 非裸药件或雷药 $> 2\text{g}$),半成品干燥	F1	一
		空筒点尾、蘸药、安引,空筒组盆串引,外筒封口(手工压纸片),组装(单筒药量 $< 25\text{g}$ 非裸药件且雷药 $\leq 2\text{g}$),产品包装	F2	二

续表 12.1.1-1

序号	危险品名称	工作间名称	危险场所类别	防雷类别
7	礼花弹、小礼花类(柱/球型)	装球	F1	—
		切/剖引(引线钻孔),包发射药/接快引,组装(含安引、组发射药包、串球),点药,球干燥,散热,礼花弹产品包装(装箱)	F1	—
		空壳安引,敷球,组盆串引,小礼花类产品包装(装箱)	F2	二
8	升空类(含火箭、双响、旋转升空)	装(筑、压)药	F1	—
		黑火药装(筑、压)药/封口,已装药部件钻孔,安引(已装药),组装	F1	—
		小火箭安引/组装,产品包装 双响(二踢脚)安引、过节、拔底、绉头、绑把、包装	F2	二
9	喷花类、架子烟花	装(压)药、封口,已装药部件的钻孔	F1	—
		安引,组盆串引,组装,产品包装	F2	二
10	旋转类	装(筑、压)药	F1	—
		装(筑、压)黑火药,已装药部件钻孔,压型	F1	—
		安引,组装(含引线、配件、旋转轴、架),包装	F2	二
11	线香型	装药	F1	二
		产品点药,裹药线香产品晾干	F1	二
		蘸药线香产品干燥、散热、取钎,水溶剂蘸药线香产品调湿药、蘸药,产品包装	F2	二
12	摩擦型	雷酸银药物配制	F0	—
		拌药砂,药物调湿,机械蘸药(点药),产品干燥	F1	—
		包药砂,手工蘸药,封装,产品包装	F2	二

续表 12.1.1-1

序号	危险品名称	工作间名称	危险场所类别	防雷类别
13	烟雾型	烟球制作,装(压)药	F1	一
		烟球干燥/散热,裹烟球,钻孔,安引,组装,包装	F2	二

注:1 * 表示电动机应与粉尘环境隔离;

- 当表 3.1.3-1 中生产工序危险等级为 1.1 级建(构)筑物同时满足总存药量小于 10kg、单人操作、建筑面积小于 12m²时,其防雷类别可划为二类,当采取管理措施保障雷雨天不作业且无人时,可不设置防雷装置;
- 表中未列的品种、加工工序,其危险场所分类和防雷类别划分可按本表确定。

表 12.1.1-2 储存危险品的场所、中转库和
仓库危险场所类别和防雷类别

序号	仓库名称	危险品名称	危险场所类别	防雷类别
1	药物库	烟火药(包括裸药效果件)、开球药	F0	一
		黑火药,单基火药	F0	一
2	引火线库	引火线	F0	一
3	半成品库	礼花弹半成品,未封口含药烟花爆竹半成品	F0	一
		已封口的 A 级、B 级烟花爆竹半成品和含爆音、笛音的 C 级烟花半成品		
		架子烟花(含白药爆炸药)半成品		
		水溶剂湿法制引的湿引火线	F1	二
		已封口架子烟花(不含白药爆炸药)半成品		
		已封口不含爆音、笛音药的 C 级烟花半成品		
已封口 C 级、D 级爆竹半成品,已封口 D 级烟花半成品				

续表 12.1.1-2

序号	仓库名称	危险品名称	危险场所类别	防雷类别
4	成品库	礼花弹成品	F0	一
		定级为 1.1G、1.2G 的烟花爆竹成品		
		定级为 1.3G、1.4G、1.4S 的烟花爆竹成品	F1	二

12.1.2 当危险场所既存在黑火药、烟火药又存在易燃液体时,危险场所类别的划分除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 中有关爆炸性气体环境危险区域划分的规定。

12.1.3 危险场所与相毗邻场所采取不燃烧体密实墙隔开且隔墙上设有相通的门,当门经常处于关闭状态时,与危险场所相毗邻的场所类别可按表 12.1.3 确定;当门经常处于敞开状态时,与危险场所相毗邻的场所类别应与危险场所类别相同。

表 12.1.3 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危险场所类别	用两道有门的密实墙通过走廊隔开的工作间危险场所类别
F0	F1	非危险场所
F1	F2	
F2	非危险场所	

注:本表不适用于配电室、电机室、控制室、仪表室等。

12.1.4 排风室的危险场所类别应按下列规定分类:

- 1 为 F0 类危险场所服务的排风室可划为 F1 类危险场所;
- 2 为 F1 类、F2 类危险场所服务的排风室与所服务的危险场所类别应相同;
- 3 为各类危险场所服务的排风室,当采用湿式净化装置时,可划为 F2 类危险场所。

12.1.5 为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,该送风室危险场所类别可划为非危险场所。

12.1.6 运输危险品的敞开式或半敞开式通廊,其危险场所类别应划为 F2 类,防雷类别宜为二类。

12.1.7 存放危险品的晒场宜设置防直击雷装置,接闪器保护范围的滚球半径可取 60m。

12.1.8 药物性能测定分析室等存药量不大于 20g 且放在封闭容器内或在排风柜内操作,采取防止电火花等措施后,可划为非电气危险场所,防雷类别宜为三类;不在封闭容器或排风柜内操作时,工作间的电气危险场所应为 F2 类,防雷类别宜为二类。

12.2 电气设备

12.2.1 危险场所的电气设备应符合下列规定:

1 正常运行和操作时,可能产生电火花或高温的电气设备应安装在无危险或危险性较小的场所。

2 危险场所内采用的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境》GB 3836 的有关规定。

3 危险场所采用的接线盒、挠性连接管等管件配件的选型应与该危险场所电气设备防爆等级一致。

4 危险场所电动机的电气设计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 危险场所不宜设置接插装置。当确需设置时,应选择相应防爆型、插座与插销带连锁保护装置,并应满足断电后插销才能插入或拔出的要求。

6 电点火头等需要防止电磁辐射危害的场所、涉裸药的危险场所,不应安装、使用无线电遥控设备和无线电通信设备。

12.2.2 危险场所采用非防爆电气设备隔墙传动时,应符合下列规定:

1 安装电气设备的工作间应采用不燃烧体密实墙与危险场

所隔开,隔墙上不应设置门、窗、洞口;

2 传动轴通过隔墙处的孔洞应采用填料函封堵或采取有同等效果的密封措施;

3 安装电气设备工作间的门应设置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。

12.2.3 工作间仅存在黑火药、烟火药及其粉尘环境,危险场所为 F0 类、F1 类和 F2 类时,电气设备保护级别的选择应符合表 12.2.3-1 的规定。F0 类、F1 类和 F2 类电气设备保护级别与电气设备防爆结构的关系应符合表 12.2.3-2 的规定。

表 12.2.3-1 危险场所内电气设备保护级别的选择

危险场所类别	设备保护级别
F0	Da 或 Ga
F1	Da 或 Db 或 Ga 或 Gb
F2	Da 或 Db 或 Dc 或 Ga 或 Gb 或 Gc

表 12.2.3-2 电气设备保护级别与电气设备防爆结构的关系

电气设备保护级别	电气设备防爆结构	防爆形式
Da	本质安全型	“iD”
	浇封型	“mD”
	外壳保护型	“tD”
Db	本质安全型	“iD”
	浇封型	“mD”
	外壳保护型	“tD”
	正压型	“pD”
Dc	本质安全型	“iD”
	浇封型	“mD”
	外壳保护型	“tD”
	正压型	“pD”

续表 12.2.3-2

电气设备 保护级别	电气设备防爆结构	防爆形式
Ga	本质安全型	“ia”
	浇封型	“ma”
	由两种独立的防爆类型组成的设备， 每一种类型达到保护级别“Gb”的要求	—
	光辐射式设备和传输系统的保护	“op is”
Gb	隔爆型	“d”
	增安型	“e”
	本质安全型	“ib”
	浇封型	“mb”
	油浸型	“o”
	正压型	“px”“py”
	充砂型	“q”
	本质安全现场总线概念(FISCO)	—
光辐射式设备和传输系统的保护	“op pr”	
Gc	本质安全型	“ic”
	浇封型	“mc”
	无火花	“n”“nA”
	限制呼吸	“nR”
	限能	“nL”
	火花保护	“nC”
	正压型	“pz”
	非可燃现场总线概念(FNIC0)	—
	光辐射式设备和传输系统的保护	“op sh”

12.2.4 F0类危险场所不应安装电气设备。当确需安装时,可设置 Da 或 Ga 级、IP65 检测仪表,且电气设备允许最高表面温度,单基火药场所不应超过 85℃,其他场所不应超过 100℃。

12.2.5 F0类危险场所的室外照明设备应符合下列规定:

1 干法生产黑火药的 F0 区,应在距离外墙 3m 以上设置不低于 Db 或 Gb 级、IP65 的投光灯进行照明;

2 除本条第 1 款规定的 F0 区外,应选用不低于 Db 或 Gb 级、IP65、最高表面温度不超过 135℃ 的灯具,且应安装在不可开启的窗户外。门灯及安装在外墙外侧的开关、配电箱等的选型应与灯具防爆要求相同。

12.2.6 F1类危险场所电气设备的选型应符合下列规定:

1 电气设备应选用不低于 Db 或 Gb 级、IP65 的产品,且允许最高表面温度单基火药场所不应超过 100℃ 外,其他场所不应超过 135℃;

2 门灯及安装在外墙外侧的开关应选用不低于 Dc 或 Gc 级、IP54 的产品,且单基火药场所允许最高表面温度不应超过 100℃,其他场所允许最高表面温度不应超过 135℃。

12.2.7 F2类危险场所电气设备、门灯及安装在外墙外侧的开关应选用不低于 Dc 或 Gc 级、IP54 的产品,且单基火药场所允许最高表面温度不应超过 100℃,其他场所允许最高表面温度不应超过 135℃。

12.2.8 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,应将用电设备的启停与门连锁,并应保证门关闭后用电设备再启动。

12.3 室内电气线路

12.3.1 危险场所电气线路应符合下列规定:

1 危险性建(构)筑物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。对突然断电可

能造成爆炸、燃烧危险的线路,保护动作时应作用于信号报警,不应跳闸。

2 电气线路不应采用绝缘电线明敷或穿绝缘塑料管、槽敷设。

3 电气线路应采用铜芯阻燃绝缘电线或铜芯阻燃电缆。当采用绝缘电线敷设时,应穿钢管保护,线路宜明敷,进入防爆电气设备时,应装设相适应的密封装置。除照明分支线路外,电缆不应有分支或中接头。电缆敷设宜明敷,在有机械损伤可能的部位应加钢管保护,也可敷设于桥架上,桥架应采用金属封闭型。存在黑火药、烟火药粉尘的危险场所不应设置电缆沟。

4 电气线路的电线和电缆的额定电压不应低于 450V/750V。保护线的额定电压应与相线相同,并应在同一钢管或护套内敷设。电话线路的电线的额定电压不应低于 300V/500V。

5 插座回路应设置额定动作电流不大于 30mA、瞬时切断电路的剩余电流保护器。

6 检测仪表线路可采用线芯截面不小于 1.0mm^2 的铜芯聚氯乙烯护套内钢带铠装控制电缆,也可采用线芯截面不小于 1.5mm^2 的铜芯阻燃绝缘电线穿镀锌焊接钢管敷设。

7 危险场所电气线路绝缘电线或电缆线芯的材质和最小截面应符合表 12.3.1 的规定。

8 保护线(PE 线)截面的确定应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。

表 12.3.1 危险场所电气线路绝缘电线或电缆线芯的材质和最小截面

危险场所类别	绝缘电线或电缆线芯最小截面(mm^2)		
	电力	照明	控制按钮
F0	—	—	铜芯 1.5
F1	铜芯 2.5	铜芯 2.5	铜芯 1.5
F2	铜芯 1.5	铜芯 1.5	铜芯 1.5

12.3.2 危险场所电气线路穿钢管敷设应符合下列规定：

1 穿电线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，且连接螺纹不应少于 5 扣。在有剧烈振动的场所应设置防松装置。

2 电气线路与防爆电气设备连接处应做隔离密封。

3 电气线路宜采用明敷。

12.3.3 危险场所电气线路采用电缆敷设应符合下列规定：

1 电缆明敷时，应采用金属铠装电缆。

2 电缆沿桥架敷设时，宜采用绝缘护套电缆；桥架应采用金属槽式结构。

3 存在黑火药、烟火药粉尘的危险场所不应设置电缆沟。电缆不宜敷设在电缆沟内。当确需敷设在电缆沟内时，应采取防止水及危险物质进入沟内的措施，电缆沟在过墙处应设置隔板，并应对孔洞严密封堵。

4 电力电缆不应有分支或中直接头。照明线路的分支接头应设置在接线盒内。

5 在有机械损伤可能的部位应穿钢管保护。

12.3.4 F0 类危险场所电气线路应符合下列规定：

1 危险场所不应敷设电力线路和照明线路，可敷设本工作间的控制按钮及检测仪表线路。灯具安装在固定窗外的电气线路应采用线芯截面不小于 2.5mm^2 的铜芯绝缘电线穿镀锌焊接钢管敷设，也可采用线芯截面不小于 2.5mm^2 的铜芯金属铠装电缆明敷。

2 当采用穿钢管敷设时，接线盒的选型应与防爆电气设备的等级相一致。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。

3 控制按钮线路线芯截面选择应符合表 12.3.1 的规定。

12.3.5 F1 类危险场所电气线路应符合下列规定：

1 电线或电缆线芯截面选择应符合表 12.3.1 的要求。

2 引至 1kV 以下单台鼠笼型感应电动机供电回路，绝缘电

线或电缆线芯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,线芯的载流量应留有裕量。

3 移动电缆应采用线芯截面不小于 1.5mm^2 的重型橡套电缆。

12.3.6 F2 类危险场所的电气线路应符合下列规定:

1 电气线路采用的绝缘电线或电缆的线芯截面选择应符合表 12.3.1 的规定;

2 引至 1kV 以下单台鼠笼型感应电动机供电回路,绝缘电线或电缆线芯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,线芯的载流量应留有裕量;

3 移动电缆应采用线芯截面不小于 1.5mm^2 的中型橡套电缆。

12.4 照 明

12.4.1 烟花爆竹生产厂房主要工作间内正常照明的照度标准宜为 200lx 。

12.4.2 烟花爆竹生产的辅助厂房、仓库内正常照明的照度标准宜分别为 100lx 、 50lx 。

12.4.3 当危险性建(构)筑物的建筑面积大于 300m^2 时,应设置疏散照明和疏散指示标志。应急照明照度值不应低于该场所正常照明照度值的 10% ,应急时间宜为 30min 。可不设燃烧爆炸事故后继续消防用的应急照明和疏散指示系统。

12.5 20kV 及以下变电所和厂房配电室

12.5.1 烟花爆竹企业的供电设计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。

12.5.2 烟花爆竹生产过程中因突然中断供电有可能导致燃爆事故发生的用电负荷,应划分为二级,其他生产用电负荷应划分为三级。企业设置的自动控制系统、消防系统、火灾自动报警系统、视

频监控系统、安全防范系统均应设置备用电源。

12.5.3 危险品生产区 20kV 及以下变电所应为独立变电所。危险品总仓库区 20kV 及以下变电所宜为独立变电所。

12.5.4 变电所设计应符合现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 和《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

12.5.5 变压器低压侧中心点接地电阻不应大于 4Ω 。

12.5.6 厂房配电室、电机间、控制室可附建于各类危险性建(构)筑物内,并应符合下列规定:

1 与危险场所相毗邻的隔墙应为不燃烧体密实墙,不应设置门、窗与危险场所相通;

2 门、窗应设置在建(构)筑物的外墙上,且门应向外开启;

3 与配电室、电机间、控制室无关的管线不应通过配电室、电机间、控制室;

4 设置在黑火药生产厂房内的配电室、电机间、控制室,除应符合本条第 1 款~第 3 款的规定外,配电室、电机间、控制室的门、窗与黑火药生产工作间的门、窗之间的距离不宜小于 3m。

12.5.7 应急柴油发电机房不应附建于危险性建(构)筑物,并应符合下列规定:

1 应急柴油发电机的排烟口应朝向安全的方向,并应采取阻火措施;

2 应急柴油发电机房、储油间、阀门间应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定装设检测、报警装置和消防设施。

12.6 室外电气线路

12.6.1 引入危险性建(构)筑物的 1kV 以下低压线路的敷设应符合下列规定:

1 从配电端到受电端宜全长采用金属铠装电缆埋地敷设,

在入户端应将电缆的金属外皮、钢管接到防雷电感应的接地装置上。

2 当全线采用电缆埋地有困难时,可采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线,并应使用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入,其埋地长度应符合下式要求,但不应小于 15m。

$$L \geq 2\sqrt{\rho} \quad (12.6.1)$$

式中: L ——金属铠装电缆或护套电缆穿钢管埋于地中的长度(m);

ρ ——埋电缆处的土壤电阻率($\Omega \cdot \text{m}$)。

3 在电缆与架空线换接处应装设避雷器。避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子的铁脚、金属器具等应连在一起接地,其冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

12.6.2 引入黑火药生产厂房的 1kV 以下低压线路,从配电端到受电端应全长采用铜芯金属铠装电缆埋地敷设。

12.6.3 与烟花爆竹企业无关的电气线路和通信线路,严禁穿越、跨越危险品生产区和危险品总仓库区。当在危险品生产区或危险品总仓库区围墙外敷设时,20kV 及以下电力架空线路和通信架空线路与危险性建(构)筑物外墙的水平距离不应小于 35m。

12.6.4 危险品生产区和危险品总仓库区 20kV 及以下的高压线路宜采用埋地敷设。当采用架空敷设时,其轴线与危险性建(构)筑物的距离应符合下列规定:

1 与 1.1 级危险性建(构)筑物的水平距离不应小于电杆档距的 $2/3$,且不应小于 35m;

2 与 1.3 级建(构)筑物外墙的水平距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。

12.6.5 当危险品生产区和危险品总仓库区架空敷设 1kV 以下的电气线路和通信线路时,其轴线与 1.1 级、1.3 级建(构)筑物外墙的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍,与生产烟火药和干法生产黑火药建(构)筑物外墙的距离不应小于 35m。

12.7 防雷与接地

12.7.1 危险性建(构)筑物应采取防雷措施。防雷类别应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定,并应符合本标准表 12.1.1-1 和表 12.1.1-2 的规定,尚应符合下列规定:

1 一类防雷建(构)筑物应设置独立的接闪装置,并应独立接地;接闪装置的基础边缘和接地极离开建(构)筑物的地中间隔距离不应小于 3m。

2 二类防雷建(构)筑物宜在屋面设置接闪带,并应组成网格。金属屋面板不应作为接闪装置。

12.7.2 变电所引至危险性建(构)筑物的低压供电系统宜采用 TN-C-S 接地形式。从建(构)筑物内总配电箱开始引出的配电线路和分支线路应采用 TN-S 系统。

12.7.3 危险性建(构)筑物内电气设备的工作接地、保护接地、防雷电感等接地、防静电接地、信息系统接地等应共用接地装置,接地电阻值应取其中最小值。该共用接地装置应与一类防雷建(构)筑物的独立接闪装置的接地装置分开,地中间隔距离应保持 3m 以上。

12.7.4 危险性建(构)筑物内穿电线的钢管、电缆的金属外皮、除输送危险物质外的金属管道、建(构)筑物钢筋等设施均应等电位联结。

12.7.5 危险性建(构)筑物总配电箱内应设置电涌保护器。电源 SPD 选择 8/20 μ s II 类试验,性能参数应符合下列规定:

1 变电所配电柜处,标称放电电流不应小于 80kA,电压保护水平应小于 2.5kV;

2 建(构)筑物总配电箱处,标称放电电流不应小于 60kA,电压保护水平应小于 1.5kV;

3 设备控制箱处,标称放电电流不应小于 40kA,电压保护

水平应小于 1.2kV;

4 摄像机直流电源端口处,标称放电电流不应小于 10kA,电压保护水平应小于输出电压+20V。

12.7.6 当危险场所设有多台需要接地的设备且位置分散时,工作间内应设置构成闭合回路的接地干线。接地体宜沿建(构)筑物墙外埋地敷设,并应构成闭合回路,且应每隔 18m~24m 室内与室外连接一次,每个建(构)筑物的连接不应少于 2 处。

12.7.7 架空敷设的金属管道应在进、出建(构)筑物处与防雷电感应的接地装置相连接。距离建(构)筑物 100m 内的金属管道应每隔小于 25m 的间距接地一次,其冲击接地电阻不应大于 20 Ω 。埋地或地沟内敷设的金属管道在进、出建(构)筑物处应与防雷电感应的接地装置相连。

12.7.8 平行敷设的金属管道,当其净距小于 100mm 时,应每隔小于 25m 的间距用金属线跨接一次;当交叉净距小于 100mm 时,其交叉处应跨接。

12.8 防静电

12.8.1 危险场所中可导电的金属设备、金属管道、金属支架及金属导体均应进行直接静电接地。

12.8.2 静电接地系统应与电气设备的保护接地共用同一接地装置。

12.8.3 危险场所中无法直接接地的金属设备、装置等,应通过防静电材料间接接地。

12.8.4 危险工作间应采用导静电地面、工作台面,其电阻值应控制在 0.05M Ω ~1.0M Ω 。危险品中转库和药物仓库应采用防静电地面,其电阻值应控制在 0.05M Ω ~10000M Ω 。

12.8.5 当危险品生产厂房的空气相对湿度低于 60%,且黑火药生产厂房的空气相对湿度低于 65%时,应采取空气增湿措施。

12.8.6 危险场所不应使用静电非导体材料制作的工装器具。当

确需使用静电非导体材料制作的工装器具时,应对其进行导静电处理。

12.8.7 黑火药、烟火药生产危险场所入口处的外墙外侧应设置人体静电释放装置,并应与建(构)筑物接地装置连接在一起。

13 自动控制和电信

13.1 一般规定

13.1.1 烟花爆竹生产线宜设置全过程自动化控制系统。

13.1.2 电气危险场所的分类、防爆仪表和设备的选型、线路技术要求、防雷接地等应符合本标准第 12 章的规定。

13.2 自动控制

13.2.1 自动控制系统设计功能应满足工艺要求,并应技术先进、安全可靠、易维护操作。

13.2.2 当生产线设置自动控制系统时,应具备实时监控生产工艺过程参数和安全相关参数、故障自诊断报警和处置、联动控制,以及自动记录等功能。

13.2.3 接触物料的信号采集设备应选择与工艺介质相容的材质和选用灵敏度、可靠性满足工艺要求的设备,其安装位置应保证采集信号的准确和安全。

13.2.4 自动控制系统不间断电源设备的供电时间不应少于 0.5h。

13.2.5 自动控制系统中执行机构的形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、停气时满足安全要求。

13.2.6 电气危险场所内的控制或检测信号线路的设置应符合下列规定:

1 应采用额定电压不低于工作电压的阻燃铜芯绝缘电线和电缆,其芯线截面选择应符合本标准表 12.3.1 的规定。当采用多芯电缆时,其芯线截面不宜小于 1.0mm^2 。

2 敷设在 F0 类、F1 类电气危险场所的控制或检测信号电缆

宜采用铠装电缆。当采用非铠装电缆或电线敷设时,应穿镀锌焊接钢管保护或沿金属封闭式桥架敷设。

3 仪表、接线盒(箱)、分线盒(箱)等进出孔的密封应符合防爆要求。

4 本质安全线路的长度和敷设形式应符合本质安全型仪表和关联电气设备的本质安全特性要求。

5 信号传输应采用 485 通信,不应采用无线传输方式。

13.2.7 当采用智能人体静电释放器、智能音箱时,应根据其所处电气危险场所类别选择防爆型。其 IP 地址应在系统中对应于建(构)筑物。智能人体静电释放器应能自检接地电阻,当接地电阻大于设计值时应自动发送设备报警信息。智能音箱应支持自动播报预警信息,并应监管 APP 远程喊话并支持单播、组播、广播。

13.2.8 电气危险场所内设置温湿度传感器、数据网关时,应使用本安电源供电。

13.2.9 引入危险性建(构)筑物的自动控制系统等线路应埋地敷设,并应在进出建(构)筑物处设置电涌保护器(SPD)。

13.2.10 自动控制系统的设计除应符合本节的规定外,还应符合现行国家标准《工业自动化仪表 气源压力范围和质量》GB/T 4830 和《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的规定。

13.3 生产视频监控系统

13.3.1 危险品生产场所和危险品总仓库区应设置生产视频监控系统,并应符合下列规定:

1 应监视区域全面覆盖危险作业场所,监控范围内应无死角;

2 应采用与危险区域相适应的防爆型固定式枪型网络高清彩色摄像头,摄像头分辨率不应低于 1080P,应支持 H265 协议,并能进行夜间拍摄;摄像头镜头应选用合适的焦距,呈现在机房

内的图像应显示清晰,应无色差等现象,应标注好工(库)房编号、名称。

3 显示设备的图像分辨率不应低于高清网络摄像机的分辨率。

4 硬盘录像机应有双网口,记录的图像信息应具有原始性、实时性,且硬盘容量满足存储时间不应低于 30d 的要求。

5 危险区域内视频信号的传输应采用有线传输方式。

6 信号线路 SPD 性能参数应为 C2 试验类型、额定冲击电流 5kA、保护水平小于 $(5 \times \text{信号电压水平} + 20)$ V、传输速率 100Mbit/s、插入损耗小于 0.5dB。

13.3.2 生产视频监控系统的监控室可与危险品生产区或危险品总仓库区有人值班的值班室共用。监控室不应设置在岗哨内。

13.3.3 生产视频监控系统的设计除应符合本节的规定外,尚应符合现行国家标准《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115 的有关规定。

13.4 火灾报警系统

13.4.1 危险品生产区和危险品总仓库区应设置手动火灾报警装置或火灾自动报警系统。值班室的固定电话可兼作火灾报警装置。

13.4.2 当危险品生产区内生产工序设置消防雨淋系统或总仓库区内 1.3 级危险品单库建筑面积大于 500m^2 时,宜设置火灾自动报警系统,并应符合下列规定:

1 仅需要报警,不需要联动雨淋系统时,宜采用区域报警系统;需要报警的同时需要联动消防雨淋系统时,应采用集中报警系统,并应设置消防控制室。

2 火灾报警区域应按照单个危险品厂房划分。火灾探测区域应按照危险工作间划分,且探测区域的面积应覆盖生产工艺要求的保护面积。

3 采用临时高压给水系统的厂房,其火灾报警信号应与压力开关等信号通过“或”逻辑组合方式启动消防水泵。

4 火灾自动报警系统应选择响应时间不超过 50ms 的感应探测器。

13.4.3 各区域火灾报警控制器应设置在有人值班的工作间或消防控制室内。

13.4.4 火灾报警系统设计除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。

13.5 安全防范系统

13.5.1 危险品总仓库区和危险品生产区危险品中转库的安全防范措施应采用“人防、物防、技防”相结合的方式。

13.5.2 危险品总仓库区和危险品生产区危险品中转库宜设置安全防范系统。

13.5.3 安全防范系统的设计除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348、《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395、《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

13.6 通 信

13.6.1 危险品生产区和危险品总仓库区的值班室应设置能直接报警的固定电话。

13.6.2 电气危险场所内的通信电线及电缆应采用阻燃型,其绝缘强度不应低于工作电压,且绝缘试验电压不应低于 500V。通信电线应采用截面不小于 0.5mm^2 的铜芯绝缘电线,通信电缆应采用线芯直径不小于 0.5mm 的铜芯电缆。当采用连续化自动化生产工艺时,阻燃型通信电线及电缆的燃烧性能不宜低于 B_1 级。

13.7 射频辐射安全防护

13.7.1 烟花爆竹生产企业的危险品生产区、总仓库区和批发经营仓库区内不应设置无线电通信塔或基站。

13.7.2 当无线通信塔安装民用波段无线电设备发射天线、发射功率不大于 50W,且设置在危险品生产区和危险品总仓库区围墙外时,应符合下列规定:

1 无线通信塔与生产或储存电点火头危险性建(构)筑物外墙的距离不应小于 80m;

2 无线通信塔与生产或储存非电点火头危险性建(构)筑物外墙距离不应小于 50m。

13.8 控制室

13.8.1 烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库的消防控制室、监控室、监控中心及自动控制室宜设置在单独建(构)筑物内,也可附建在非危险性建(构)筑物内。

13.8.2 1.1 级建(构)筑物内不应附建有人值班的控制室。1.3 级建(构)筑物内可附建控制室,但应符合本标准第 12.5.6 条的规定。

13.8.3 当 1.1 级建(构)筑物设置有人值守的控制室时,应将控制室嵌入防护土堤外侧或布置在防护土堤外符合安全要求的位置。

附录 A 典型配方药物的 TNT 当量系数

A.0.1 典型配方药物的 TNT 当量系数应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 典型配方药物的 TNT 当量系数

序号	药剂名称	配 方	TNT 当量系数
1	爆竹药(加珍珠岩)	40.5%高氯酸钾、10%珍珠岩、 22.5%银粉、27%硫黄	0.76
2	爆竹药(不加珍珠岩)	45%高氯酸钾、25%银粉、30%硫黄	0.8
3	开包药(加高氯酸钾)	55%高氯酸钾、25%银粉、 10%硫黄、10%合金	0.86
4	开包药(加谷壳)	55%硝酸钾、25%银粉、10%硫黄、 10%合金、谷壳	0.56
5	红光药	45%高氯酸钾、20%合金、18%碳酸锶、 7%乙烯、5%漆片、5%树脂	0.54
6	喷花硝	71%硝酸钾、11.4%硫黄、17.6%炭	0.26

注：对于表中未列出的药物配方，其 TNT 当量系数应通过试验测定，也可按表中配方确定。

附录 B 防护屏障的防护范围

B.0.1 防护屏障的防护范围应按图 B.0.1 执行。

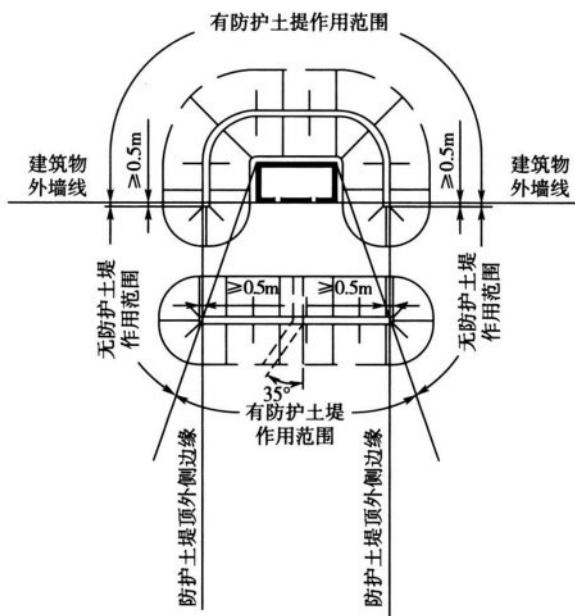


图 B.0.1 防护屏障的防护范围

B.0.2 “一字防护土挡墙”防护屏障的防护要求应按图 B.0.2 执行。

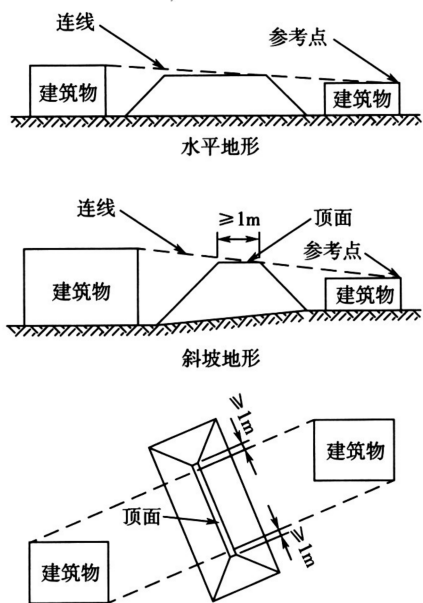


图 B.0.2 “一字防护土挡墙”防护屏障的防护

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑地面设计规范》GB 50037
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《20kV 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
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《民用爆炸物品工程设计安全标准》GB 50089
- 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
- 《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《地下及覆土火药炸药仓库设计安全规范》GB 50154
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《安全防范工程技术标准》GB 50348
- 《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394
- 《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395
- 《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396
- 《导(防)静电地面设计规范》GB 50515
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《爆炸性环境》GB 3836
- 《工业自动化仪表 气源压力范围和质量》GB/T 4830
- 《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631
- 《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652

《大型焰火燃放安全技术规程》GB 24284

《烟花爆竹 烘干系统技术要求》GB/T 38141

《军工燃烧爆炸品工程设计安全规范》WJ/QJ 30059

中华人民共和国国家标准

烟花爆竹工程设计安全标准

GB 50161—2022

条文说明

编制说明

《烟花爆竹工程设计安全标准》GB 50161—2022,经住房和城乡建设部 2022 年 9 月 8 日以第 136 号公告批准发布。

本标准是在《烟花爆竹工程设计安全规范》GB 50161—2009 的基础上修订而成的。上一版的主编单位是兵器工业安全技术研究所和国家安全生产宜春烟花爆竹检测检验中心,参编单位是湖南烟花爆竹产品安全质量监督检测中心、江西省李渡烟花集团有限公司、熊猫烟花集团股份有限公司,主要起草人是魏新熙、范军政、郑志良、李后生、王爱凤、陶少萍、陈洁、侯国平、尹君平、张幼平、白春光、管怀安、董文学、王建国、阎翀、万军、郭玲香、罗建社、黄茶香。

本标准修订过程中,进行了广泛的调查研究,总结了我国工程建设的实践经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准,许多单位和学者进行了卓有成效的试验和研究,为本次修订提供了极有价值的参考资料。

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标准时能正确理解和执行条文规定,《烟花爆竹工程设计安全标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明(还着重对强制性条文的强制性理由做了解释)。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(83)
3	建(构)筑物危险等级和计算药量	(84)
3.1	建(构)筑物危险等级	(84)
3.2	计算药量	(92)
4	工程规划和外部距离	(94)
4.1	工程规划	(94)
4.2	危险品生产区外部距离	(95)
4.3	危险品总仓库区外部距离	(97)
4.4	燃放试验场和销毁场外部距离	(98)
5	总平面布置和内部距离	(99)
5.1	总平面布置	(99)
5.2	危险品生产区内部距离	(101)
5.3	危险品总仓库区内部距离	(105)
5.4	防护屏障	(106)
6	工艺与布置	(109)
7	危险品储存和运输	(115)
7.1	危险品储存	(115)
7.2	危险品运输	(115)
8	建筑结构	(117)
8.1	一般规定	(117)
8.2	危险品生产区危险性建(构)筑物的结构选型和构造	(118)
8.3	抗爆间室和抗爆屏院	(120)
8.4	危险品生产区危险性建(构)筑物的安全疏散	(122)
8.5	危险品生产区危险性建(构)筑物的建筑构造	(123)

8.6	危险品总仓库区危险品仓库的建筑物结构	(124)
8.7	通廊和隧道	(125)
8.8	燃放试验场	(125)
9	消防给水和灭火设施	(126)
10	废水处理	(128)
11	供暖通风与空气调节	(129)
11.1	供暖	(129)
11.2	通风与空气调节	(130)
12	危险场所的电气	(133)
12.1	危险场所类别的划分	(133)
12.2	电气设备	(135)
12.3	室内电气线路	(138)
12.4	照明	(139)
12.5	20kV 及以下变电所和厂房配电室	(139)
12.6	室外电气线路	(140)
12.7	防雷与接地	(141)
12.8	防静电	(142)
13	自动控制和电信	(144)
13.1	一般规定	(144)
13.2	自动控制	(144)
13.3	生产视频监控系统	(145)
13.4	火灾报警系统	(146)
13.5	安全防范系统	(147)
13.6	通信	(147)
13.7	射频辐射安全防护	(148)
13.8	控制室	(148)

1 总 则

1.0.1 本条强调了烟花爆竹工程设计必须贯彻的安全方针,以及制定本标准的目的,使所建工程从本质上符合安全要求,以利于投入使用后对国家和人民生命财产安全有保障。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。对烟花爆竹行业的新建、扩建工程,应按标准要求建成一个本质安全型的工程。由于历史原因,现有企业存在着不少安全隐患,在改建时为了消除这些不安全因素,防止事故发生以及限制事故波及范围,所以也应遵守本标准,使改建部分达到标准要求。

对于零售烟花爆竹的储存,因其条件不同,不适用于本标准。

1.0.3 本条是从保障人民群众生命和财产安全出发,强调了外部安全距离规定的外延要求。

1.0.4 本标准主要规定了烟花爆竹建设工程在安全上的特殊要求,不能包括工程设计中的所有问题,因此本标准未规定的其他问题应执行国家现行相关标准的规定,如现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《工业企业总平面设计规范》GB 50187 和现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》以及土建、供排水、电气设计等一系列有关专业的标准。

3 建(构)筑物危险等级和计算药量

3.1 建(构)筑物危险等级

3.1.1 对烟花爆竹生产项目的建(构)筑物划分危险等级,主要是为了便于确定危险性建(构)筑物与相邻的建筑物、构筑物、设施及场所的安全距离,其次是为了确定危险性建(构)筑物的结构形式和应采取的安全措施。

建(构)筑物的危险等级是根据建(构)筑物内所含的生产工序和制造、加工或储存危险品的危险性决定的。危险品的危险性是根据危险品的感度、一旦发生爆炸事故时所产生的对外界的破坏力为主要依据。本标准中的危险品指烟花、爆竹成品、已装药的半成品及其药剂,事故指涉及烟花、爆竹成品、已装药的半成品及其药剂的燃烧、爆炸事故。

实践证明,烟花爆竹企业的事故主要有两种形式,即爆炸和燃烧,这两种情况下,对外界破坏遵循的规律不一样,应分别处理。本标准中将危险等级分为两级:1.1级为具有整体爆炸危险的建(构)筑物,1.3级为具有燃烧危险的建(构)筑物。

1.1级建(构)筑物的主要特点是其中的危险品具有整体爆炸危险或有进射危险性。该建(构)筑物一旦发生事故,主要以爆炸冲击波和爆炸破片的形式对外界产生破坏,且这种破坏不局限于本建(构)筑物中,周围的建(构)筑物及附近的人员也会受到严重破坏和伤害,尤其是冲击波和破片的速度非常快,来不及疏散或采取相应的补救措施,一般多采用安全距离来防范对周围的危害。

通过对典型烟花爆竹药剂的 TNT 当量试验和全国范围的调研发现,烟花爆竹药剂爆炸时,其破坏威力变化很大,有的与 TNT 相当,有的与黑火药相当。本次修订增加了附录 A“典型配方药物

的 TNT 当量系数”，以便于工程设计人员参考。由于给出的配方数量较少，对于不在本标准附录 A 中其他配方的 TNT 当量系数应通过试验测定，或者参照本标准从严执行。

工程规划和设计过程中，对每种威力的药都定一个档次，既不可能，也无必要。经过反复考虑和比较，借鉴现行国家标准《民用爆破物品工程设计安全标准》GB 50089 和国内外同类标准的制定经验，考虑到工程处置和管理上的方便，本次修订把 1.1 级再细分为：破坏威力与 TNT 相当的作为 1.1^{-1} 级，破坏威力与黑火药相当的作为 1.1^{-2} 级。这两级主要区别在破坏威力不同，因此在工程处置和管理上的差别主要在于安全距离不同。

本条增加“注”，明确本标准采用“1.1 级”同时指代“ 1.1^{-1} 级”和“ 1.1^{-2} 级”。

1.3 级建(构)筑物的主要特点是其中的危险品具有燃烧危险和较小爆炸或较小迸射危险，或两者兼有，但无整体爆炸危险性。该建(构)筑物一旦发生事故，主要是燃烧事故，事故对外界的破坏主要是靠火焰以及辐射出的热量烧伤人员和引燃其他财产，但考虑到其中的危险品多数是有爆炸可能的含有烟火药、黑火药的危险品，特别是大量堆积的 1.3 级危险品发生快速燃烧时，其火球的形成规律及热辐射不同于普通的危险品，在美国的武器弹药安全标准中，1.3 级危险品快速燃烧形成的火球直径与药量的关系式为 $D=3.97M^{1/3}$ ，实际应用时再根据药量情况放大不同的安全系数。在国内涉及火炸药的标准中，1.3 级建(构)筑物的内部安全距离采用 $R=(2.5\sim 2.7)M^{1/3}$ 为基础进行控制。因此，1.3 级建(构)筑物不能笼统地按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 处理，需在本标准中单独列为一个等级以考虑它的特殊性。

1.3 级建(构)筑物有两种情况：一种情况是，烟花产品的包装厂房，所包装的对象中含有烟火药、黑火药这样一些爆炸品，但加工方式(加工时不直接接触药剂)和这些爆炸品存在的状态(分散在各个产品中)，使之不易发生整体爆炸事故，只发生燃烧事故或

较小爆炸、较小进射事故,故将其定为 1.3 级建(构)筑物。另一种情况是,建(构)筑物内的危险品偶尔有轻微爆炸,但这种爆炸轻微到破坏效应只局限于本建(构)筑物内。同样以包装厂房为例,在包装厂房中发生火灾事故时,其中的爆竹会发生爆炸,但其威力不会波及厂房以外,因此包装厂房在包装某些产品时,也是属于偶尔有轻微爆炸,但其破坏效应只局限于本建(构)筑物内的厂房。

危险品成品仓库要求在仓库内只有成箱产品的搬动,没有其他操作。

本条中的制造、储存、运输均指危险性建(构)筑物内,正常生产运行时所发生的制造、储存、运输。

3.1.2 本条为强制性条文,必须严格执行。不同危险等级的生产厂房需要采取不同的工程防护措施及安全管理措施,一旦违反可能造成群死群伤的严重后果。随着机械化、自动化和信息化的发展,越来越多的生产工序布置在一个厂房内,对于这样的厂房,危险等级应该按照其中最危险的工序确定。

3.1.3 本条为强制性条文,必须严格执行。本条是对烟花爆竹企业危险品生产、加工厂房和危险品储存库房危险等级的具体规定。

1992 年曾进行过 81 个典型配方的 5000 多次的冲击和摩擦感度试验,随着烟花行业的技术进步,烟花爆竹产品配方发生了重大变化,为此中国兵器工业火炸药工程与安全技术研究院于 2018 年又组织进行了 9 个代表性配方的 49 次 TNT 当量试验。结果表明:含氯酸盐、高氯酸盐药剂的 TNT 当量均大于黑火药,有些含有惰性剂的烟火药剂的 TNT 当量与黑火药相当,甚至还小。

因此,分级的原则主要是:把烟花爆竹生产使用的含氯酸盐、高氯酸盐的烟火药剂(也称白药、雷药)及其效果件定为 1.1^{-1} 级;把黑火药和含有惰性剂(如碳酸锶)的烟火药,以及其他 TNT 当量值相当于黑火药的烟火药定为 1.1^{-2} 级。对 1.1^{-1} 级药剂进行加工的工序,定为 1.1^{-1} 级工序,烟火药的 TNT 当量值有高有低,但在生产中同一厂房不同当量的烟火药没有区分开,因此按高的

划分;对 1.1^{-2} 级药剂进行加工的工序,定为 1.1^{-2} 级工序。对药量比较少且分散或不直接加工危险药剂的工序定为 1.3 级工序。

本标准表 3.1.3-1 和表 3.1.3-2 就是依据上述原则,再考虑危险品的感度、生产工艺的危险程度、事故频率及产品包装情况等因素,对生产工序和库房划分危险等级。厂房的危险等级由其中生产工序的危险等级确定;库房的危险等级由其中储存的危险品的危险等级确定。当厂房内部分危险性较大的工序采用了抗爆间室(含抗爆传递窗)时,需要采用分析评估的方法,对厂房内各工序的风险进行排序,以风险最大工序的危险等级作为厂房的危险等级。

表 3.1.3-1 中所列工序,是编制组根据现场调研并综合全国大部分地区的实际情况,参照现行国家标准《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631 中的产品分类确定的,基本上能概括烟花爆竹生产的危险工序。由于各地各厂的工艺流程不同、生产习惯不同,因此难以把全国各地所有的烟花爆竹生产企业的工序一一列出,对于那些没列出的工序,可参照表 3.1.3-1 确定危险等级。

本次修订将烟花爆竹生产中所有药物(黑火药、烟火药、效果件、开球药等)生产工序(包括烟花爆竹产品制作装药前的药物计量)的危险等级统一归入表 3.1.3-1 中的黑火药、烟火药及效果件栏目,并把笛音/爆音效果件生产的工序从烟火药生产中分出来单列。

单料称料工序,定义为:只有称量这一操作,称量的物质没有爆炸或自燃性质,并且称量后分开存放在容器内。这样的厂房称为原料厂房,作为 1.3 级处理。称量的物质有爆炸或自燃性质或有混合这一操作的作为混合厂房。

氧化剂、可燃物的粉碎和筛选厂房还没形成爆炸品,较少发生能波及建筑物以外的爆炸事故,因此作为 1.3 级厂房,但其粉尘很大,事故概率相对大一些。同时,其对周围环境污染也很大,一是影响周围厂房的工人健康,二是易将火灾传播出去,故要求原料称

量,氧化剂、可燃物的粉碎和筛选厂房单独建设,不与其他厂房联建,这在本标准第 6.0.8 条中有规定。

无论黑火药引线还是烟火药引线,基本上采用机械制引,生产过程中一人管理多台设备,每台设备的药量与引火线的规格有关,随着氯酸盐药物的禁止使用,制引工序发生事故的频率大大降低,发生事故后的危害程度主要与引火线的规格有关系,本次修订把引火线的制作等工序归入 1.1⁻²级,不再细分黑火药引线和烟火药引线。该条目中的“切引”工序还包括烟花爆竹产品制作过程中的切引。近年来水溶剂湿法制引在行业内越来越多,其物料感度及发生事故率显著降低,本次修订将其归入 1.3 级。

烟花爆竹已装药的钻孔工序,药都分散在纸筒、引线中,因没有集中在一起的裸露药,不易发生波及建筑物以外的爆炸事故,但该工序事故频率较高,因此该工序在爆竹和烟花制造中定为 1.1⁻²级,以强调它的危险性,并采取相应的措施(如单独建设)。从全国的调研情况看,各厂对这一厂房一般都是单独建设的,这样要求均能接受。

组合烟花类、礼花弹类、小礼花类、升空类、旋转类、旋转升空类、造型玩具类产品中,对烟火药或同时有烟火药、黑火药的装药、压药工序定为 1.1⁻¹级,对只有黑火药的装药、压药工序列入其中的 1.1⁻²级;吐珠类、喷花类、架子烟花、烟雾类产品的装药,药物主要成分是黑火药、含惰性剂的烟火药,或者药物为湿态,这些产品的装药工序定为 1.1⁻²级。从全国的调研情况看,组合烟花类、吐珠类的内筒封口基本上与装压药在一起,不单独设置工序。如果个别企业确需单独设置内筒封口,其危险等级与其前面的装压药工序相同。

烟花爆竹制造中的插引(含机械插引,手工插引和空筒插引)工序药物分散在纸筒、引线中,不易发生波及建筑物以外的爆炸事故,在禁止使用氯酸盐药物的情况下,发生事故的频率大大降低,因此本次修订把插引工序列入 1.3 级,考虑到机械插引这一工序

的切引具有危险性,曾引发过燃爆事故,本标准第 6.0.8 条对机械插引工序的工艺布置进行了特别规定。组装、包装和礼花弹制造中的糊球工序,由于不对裸露药剂进行直接加工,厂房不易发生事故,但即使发生了事故,只要不严重违反技术安全规程,不大量存放成品或待加工品,是不会酿成波及本建筑物以外的爆炸事故的,故也将这几道工序定为 1.3 级。

摩擦类产品雷酸银药物配制没有包括在黑火药和烟火药范围内,故单独列出雷酸银药物配制和拌药砂工序,列入 1.1⁻¹级;发令纸中含有赤磷、高氯酸盐等物质,干燥(晾干)时可能发生燃爆事故,故发令纸干燥工序列入 1.1⁻¹级,机械蘸药工序虽然药物为湿态但药量相对较多,而且机械设备残留药物干燥后也易于发生事故,故将机械蘸药工序列入 1.1⁻²级;其他工序药量很少,不易发生事故,故列入 1.3 级;线香类产品装药工序列入 1.1⁻¹级,其他制作工序药物为湿态或分散,不易发生事故,故列入 1.3 级。

从烟花行业目前的单基火药生产项目看,其生产工艺与军工单基发射药的生产工艺基本相同,生产过程涉及的危险品、工艺流程也基本相同,考虑到军工燃烧爆炸品工程设计安全标准中,对单基发射药项目有比较完整的安全要求,没有必要重复规定,在实际工程中执行军工燃烧爆炸品工程设计安全标准即可。

表 3.1.3-2 包括中转库和成品总仓库,中转库是指准备进入下一道工序的待加工品(半成品)或成品进总库区前在厂区内集中暂存的库房。

本次修订时对半成品库的危险等级进行了归类修改。半成品的面很广,有封口的也有未封口的,有很危险的也有危险性小的,这与产品的品种、加工工艺及外贸需求有关。

未封口的半成品、半成品的引火线和烟火药常暴露在外,事故概率相对增加,产生同时爆炸的可能性也大,加之半成品库中存药量大,因此发生爆炸事故后不易仅局限在本库房内,如 1988 年 1 月 4 日,山西某爆竹厂在中转库领爆竹并编爆竹,整房爆竹半成品

(已制好,待编鞭)爆炸,炸死几人,并抛到几十米外;同年四川某县也有一次类似事故。因此有裸药的半成品中转库应为 1.1 级,考虑到半成品的药剂有纸壳约束,使爆炸威力有所削弱,故将其归入 1.1⁻²级。

礼花弹半成品及其他装药量较大的半成品(1.3 级除外),单个威力不小,在库房中又是集中堆放,一旦发生事故,殉爆的可能性很大,即会酿成爆炸事故,一旦发生事故,可能殉爆周围产品,考虑到药剂有纸壳约束,使爆炸威力有所削弱,故将其定为 1.1⁻²级。

含爆炸音剂、笛音剂半成品感度较高,考虑到药剂有纸壳约束,使爆炸威力有所削弱,因此把已封口的含爆炸音剂、笛音剂的半成品定为 1.1⁻²级。对于已封口的单个装药量较大的烟花半成品及爆竹半成品,单个威力不小,在库房中又是集中堆放,一旦发生事故,殉爆的可能性很大,即会酿成爆炸事故,一旦发生事故,可能殉爆周围产品,考虑到药剂有纸壳约束,使爆炸威力有所削弱,故将其定为 1.1⁻²级。

对于已封口架子烟花、玩具烟花半成品,考虑到单个半成品威力较小;对已封口喷花半成品(药量 $\leq 500\text{g}$)、吐珠半成品(药量 $\leq 4\text{g/珠}$),已封口爆竹半成品(白药 $\leq 0.2\text{g/个}$ 或黑药 $\leq 1\text{g/个}$),已封口个人燃放类 D 级半成品,考虑到单个半成品装药量较小,且药剂有纸壳约束,从历次事故案例可以发现,这里半成品库发生事故时,一般对周围影响较小,本次修订时将其定为 1.3 级。

本次修订时对成品库的危险等级进行了归类修改。对于礼花弹及其他装药量大的 1.1G、1.2G 烟花爆竹成品,单个威力不小,在库房中又是集中堆放,一旦发生事故,殉爆的可能性很大,即会酿成爆炸事故,如 2008 年 2 月,广东某仓储公司仓库发生爆炸,库区 20 栋库房不同程度损毁(3 栋库房整体炸毁、15 栋库房过火烧毁、2 栋库房顶板脱落),其中储存有礼花弹及装药量大的烟花爆竹产品的 3 栋库房发生了整体爆炸。故礼花弹及其他装药量大的

烟花爆竹成品仓库应为 1.1 级,考虑到产品中的药剂有纸壳约束,使爆炸威力有所削弱,故将其归入 1.1⁻²级。

在成品库中,将现行国家标准《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631 规定的 1.3G、1.4G、1.4S 产品,基本为个人燃放类 C、D 级产品,将其定为 1.3 级,是参考了美国、德国烟花爆竹规范,并结合我国的分级原则和事故经验确定的。如对 C 级爆竹成品库定为 1.3 级,就借鉴了一例事故的经验(1983 年广西合浦某爆竹厂,因装卸时擦着引线,燃爆满屋的爆竹,事后爆竹的碎纸近半米厚,可是爆炸仅局限在这一厂房内,甚至该厂房都没受到损坏,也没产生火灾)。

表 3.1.3-1 和表 3.1.3-2 中,“单个”产品是指没有组合的个体产品,“单筒”是特指组合烟花类产品中,相对独立的个体筒子。

3.1.4 本条为新增条文。对于采用连续化、自动化生产工艺的烟花爆竹厂房,很多生产工序布置在一个厂房内,而且危险工序布置在抗爆间并采用传递窗,对于这样的厂房,应评估各个工序的风险,按照事故危害最严重的工序确定厂房的危险等级。在实际操作中,有时工序的定量风险评估比较困难,则可按照其中最危险的工序确定为厂房的危险等级。

3.1.5 烟花爆竹企业涉及的氧化剂、可燃物及其他化工原材料的火灾危险性类别在防火规范中均有规定,在烟花爆竹企业储存时其性质没有发生变化,故本标准不对其仓库的危险等级重新进行规定。而对危险性可能发生变化的使用工序(如粉碎、混合等)的危险等级进行了规定。

单间药量不大于 20 且建(构)筑物总药量不大于 300g 的烟花爆竹药物性能测定分析室,由于危险品药量小,发生燃烧爆炸事故的影响也小,参照军工和民用爆破相关工程设计标准进行规定。

3.1.6 根据国家相关要求,电子点火头不得作为烟花爆竹产品销售、购买,修订过程中取消了其工序定级;单基火药没有纳入行业监管的名录,但在行业内也有生产、应用,在实际工程中如有必要,可参照军工或民爆相关安全标准执行。

3.2 计算药量

3.2.1 本条为强制性条文,必须严格执行。危险性建筑物的计算药量是确定建筑物安全距离的重要根据,它考虑了建筑物中发生事故时对外界可能造成的最严重破坏,这就要计算建筑物正常运转中所有(包含生产设备、运输设备和器具内等)可能同时爆炸或燃烧的最大药量。在实际应用中,很多单位不考虑运输设备中的药量。

对于 1.1 级建筑物的计算药量主要考虑一次爆炸的威力,可以用 TNT 当量来表示,对于 1.3 级建筑物的计算药量主要考虑一次燃烧的热辐射强度,与燃烧速度和持续时间密切相关。许多实验和事故证明,一次爆炸(燃烧)的药量若分几次爆炸(燃烧),其爆炸威力(热辐射强度)就小得多。因此,确定计算药量的原则是:能形成同时爆炸(殉爆)或者能够一次(同时)燃烧的药量,就要合起来计算;不会引起同时爆炸(殉爆)或者一次(同时)燃烧的药量可分别计算,取最大者。因各企业情况千差万别,细分很难,作为工程设计标准也没必要很细,故这一节只做原则性要求。

在实际应用中,要把建筑物内的存药量与计算药量区分开来。存药量是建筑物中所有的药量之和;计算药量是指建筑物中那些能形成同时爆炸(燃烧)的药量之和,不会同时发生爆炸(燃烧)的药量可不计入计算药量,两者是不同的。

3.2.2 防护屏障内的危险品药量及运输工具内的药量,与危险性建筑物同处在一个防护屏障内,同时殉爆(燃)的可能性很大,所以应该计入危险性建筑物的计算药量内。

3.2.3 危险性建筑物抗爆间室内的药量,因考虑结构采取了抗爆防护,该部分药量不应殉爆厂房内的存药,厂房内的其他药物一旦发生事故,也不会引起抗爆间室内的药量爆炸(燃烧),为此,该部分药量可不计入危险性建筑物的计算药量。

在实际应用中,要把建筑物的计算药量与抗爆间室的设计药

量区分开。设计药量是描述抗爆间室抗爆能力的参数，一般以 TNT 当量表示，是特种结构设计单位用于设计抗爆间室的具体结构、尺寸的。如果建筑物内有多个抗爆间室，且单个抗爆间室内的药量比其药量大，则需取最大一个抗爆间室的设计药量作为建筑物的计算药量。

3.2.4 当厂房内几处存药，采取防护措施（如防爆箱）隔离，不会相互引起爆炸或燃烧时，则可以分别计算，取其中最大值作为危险性建筑物的计算药量。对于 1.1 级厂房，目前行业内的厂房隔墙及设备均难以有效隔爆，为安全起见，需把厂房内的存药量作为计算药量（抗爆间室除外）。

对于 1.3 级厂房，其危险品发生燃烧后，火焰传播非常复杂，除了具有正常火焰传播（通过热传导）的特点外，还有两种典型的传播形式：一种是“爆燃”，此时火焰以较小爆炸波（未形成稳定爆轰）的形式传播，传播速度甚至高于声速；另一种是各种迸射的带药火焰。如果采用 240mm 以上密实砖墙、钢筋混凝土隔墙或无危险品的辅助间完全隔开火焰传播的，可以取其中最大一个工作间的药量作为厂房的计算药量。

对于 1.3 级库房，如果采用钢筋混凝土隔墙或通过计算的密实砖墙将各存放间完全隔开，使得一个存放间发生事故时，其火焰特别是爆燃时的火焰不会传播到其他存放间时，可以将其中最大一个工作间的存药量作为该库房的计算药量。

4 工程规划和外部距离

4.1 工程规划

4.1.1 烟花爆竹生产属于危险性行业,有发生燃烧、爆炸事故的危险,一旦发生燃烧、爆炸事故,将有可能波及周围,并有一定的破坏性。所以在选址时,应重点考虑避免对外界重要设施的影响,故作本条规定。企业选址还应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。

4.1.2 根据易燃易爆危险品生产、储存的实践经验和过去的事故教训(如 2007 年 11 月湖南某花炮厂“11·10”燃烧爆炸事故、2010 年 4 月黑龙江某公司“8·16”燃烧爆炸事故、2011 年 1 月河南某花炮厂“1·19”燃烧爆炸事故、2012 年 6 月江西某花炮厂“6·17”燃烧爆炸事故、2013 年 10 月湖南某花炮厂“10·14”燃烧爆炸事故、2014 年 4 月山东某礼花弹厂“4·22”燃烧爆炸事故、2015 年 6 月江西某花炮厂“6·17”燃烧爆炸事故等)。工程规划时,应从整体布局上考虑,根据组成企业的各区功能、性质,做到分区、分开布置,这不仅有利于安全,而且便于企业管理。本条具体规定了在进行分区规划时应遵循的基本原则和应考虑的主要问题。

1 本款强调在分区规划,确定各区位置时,应该全面考虑条文中所说的各种因素。

2 危险品生产区应设在适当位置。一个企业,最主要、也是最重要的部分是生产区,其他部分是对它的配套、辅助,是为它服务的。因此,布局是否合理、安全决定于危险品生产区的布置。经验表明,在总体布局上合理布置,确定危险品生产区的位置,是企业安全的保证,同时,有助于各区的联系,合理组织生产、方便职工生活。

危险品总仓库区是集中存放危险品的地方,存药量比较大,从安全角度上考虑,宜在有自然屏障或有利于安全的地带。销毁场和燃放试验场都是散发火星的地方,而且也容易出事,为不影响危险品生产区,故宜单独布置,且设在有利于安全的偏僻地带。

非危险品生产区是指不涉及烟火药或爆竹药等危险品的生产区,对内外不存在危险,所以在满足生产的原则上,宜将非危险品生产区靠近住宅区方向布置,以方便职工。

3 本条新增了对药物运输道路的要求,便于管理。

4 为了确保安全,减少不安全因素,强调不应使无关人员和货流通过危险品生产区和危险品总仓库区,同时考虑到住宅区人员密集,从人对危险品运输的影响和危险品运输一旦出事对人员的影响两方面考虑,强调提出危险品货物运输不宜通过住宅区。这里住宅区是指本厂的住宅区。

4.1.3 在山区建厂,充分利用有利地形布置危险性建筑物,既有利于安全,又可减少占地。但本条规定不宜将危险品生产区布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中,因为狭窄沟谷有三点不利:第一,人员疏散困难;第二,一旦发生爆炸,产生的有害气体不易扩散;第三,山体对爆炸冲击波还有反射作用,将加剧破坏。

4.2 危险品生产区外部距离

4.2.1 危险品生产区内的危险性建(构)筑物与其周围零散住户、居民点、企业、公共交通线路、高压输电线路、城镇和本企业生活区等之间的距离,均属外部距离。由于危险品生产区内各危险性建(构)筑物的危险等级及其计算药量不尽相同,因而所需外部距离也不一样。所以在确定外部距离时,应根据危险品生产区内 1.1 级、1.3 级建筑物的各自要求,分别计算,取最大值。

外部距离自危险性建筑物的外墙面算起,对于晒场,则自晒场边缘算起。

4.2.2 本条为强制性条文,必须严格执行。生产区 1.1 级建筑物

发生爆炸时,如果安全距离不足,对外部目标建筑的破坏和人员的伤害程度会超出标准允许范围。本条规定的目的在于减少爆炸的危害,保障人民生命、财产安全。1.1级建筑物是具有集中爆炸危险品的建(构)筑物。试验表明,不同性质的爆炸物品爆炸后所形成的空气冲击波峰值超压在较远处差别不太明显,为此,根据试验资料、事故调查和国内外有关文献,经分析整理后,提出用表4.2.2来确定1.1级建筑物的外部距离,不再区分 1.1^{-1} 级和 1.1^{-2} 级建筑物。本次修订以人数划分居民点外部距离的档次,细分了大于50人至小于或等于5000人的规定。

(1)对人数小于或等于50人或户数小于或等于10户的零散住户边缘、职工总数小于或等于50人的企业围墙和本企业总仓库区,考虑该项人员相对较少,按轻度破坏标准考虑,即玻璃大部分粉碎,木窗扇大量破坏、木窗框和木门扇破坏,板条内墙抹灰大量掉落,砖外墙出现较小裂缝,钢筋混凝土结构无损坏。

(2)对人数大于50人且小于或等于500人的居民点边缘、职工总数小于或等于500人的企业围墙,考虑到该项人员相对较多,按次轻度破坏标准考虑,即玻璃少部分到大部分呈大块、条状或小块破碎,木门窗的窗扇少量破坏,板条内墙抹灰少量掉落,瓦屋面少量移动,其他砖外墙、木屋盖、钢筋混凝土屋盖均无破坏。

(3)对人数大于500人且小于或等于5000人的居民点边缘、职工总数小于或等于5000人的企业围墙、220kV以下的区域变电站围墙,220kV架空输电线路,根据该项的重要性,对其外部距离,按次轻度破坏标准的中偏下标准考虑。

(4)对城镇规划边缘、学校,考虑人员较多且集中,各种设施也多;对220kV以上区域变电站、220kV以上架空输电线路,考虑其跨区域性,一旦出事影响面非常广。因此,以上各项均按次轻度破坏标准下限确定外部距离。

(5)对铁路、省级及以上公路、通航河道和35kV架空输电线等,考虑到是活动目标 and 线形目标,参照零散住户外部距离再适当

降低确定。

(6)本次修订增加了对风力发电机组的外部距离规定,对风电场本标准仅对风力发电机进行了规定,风力发电机指一套风力发电机,其组成包括风轮、发电机(包括装置)、塔架、限速安全机构和储能装置等构件,外部距离应至其构件边缘处。风电机是按照其重要性和经济价值对其对应的冲击波超压的破坏标准进行区分,并综合考虑了国外风电机对外围建(构)筑物火灾危害的距离要求规定了对风力发电机外部距离不应小于600m。风电场配套变(配)电站的外部距离可执行标准对应电压等级的变电所距离要求,其办公、生活区的外部距离可执行标准相应人数规模企业的距离要求。

由于无法将外部目标一一罗列,可根据人数规模和重要性选用相应项目栏来确定外部距离(如本企业住宅区可根据人数规模选择第一项、第二项或第三项的外部距离要求)。若外部目标要求的安全距离大于本标准规定,则执行外部目标的规定。标准中所指住户指具备法定居住条件的有固定人员的居住场所。

4.2.3 本条为强制性条文,必须严格执行。规定本条的目的在于减少燃烧辐射热的危害,保障人民生命、财产安全。1.3级建(构)筑物外部距离在参照了国内外同类标准后,主要考虑的是防火,既防止外来的火引燃危险品,又防止一旦发生事故,明火传到外界,波及外部;再考虑综合安全系数。本次修订增加了对风力发电机组的外部距离规定,说明与第4.2.2条相同。

4.3 危险品总仓库区外部距离

4.3.1 烟花爆竹危险品总仓库区与其周围零散住户、居民点、企业、公共交通线路、高压输电线路、城镇和本企业生产区、住宅区等之间的距离均属外部距离,由于总仓库区内各危险品仓库的危险等级和计算药量不尽相同,所以要求的外部距离也不一样。故在确定总仓库区的外部距离时,应分别按总仓库区内各个仓库的危

险等级和计算药量计算,取大值。

4.3.2 本条为强制性条文,必须严格执行。本条规定的必要性和原则与第 4.2.2 条基本相同,鉴于危险品总仓库区发生爆炸事故的概率很少,本着节约土地、节省投资等原则,有集中爆炸危险品的 1.1 级仓库,按轻度破坏标准偏下限来确定与零散住户和本厂危险品生产区边缘的外部距离;与其他目标项目的外部距离,根据其重要性确定。

4.3.3 本条为强制性条文,必须严格执行。本条规定的必要性和原则与第 4.2.3 条基本相同。1.3 级仓库的外部距离主要考虑防火要求,同时参照了国外同一类别烟火安全距离的标准。

4.3.4 本条明确了总仓库区和生产区之间执行外部距离,且取各自要求的最大值。

4.4 燃放试验场和销毁场外部距离

4.4.1 本次修订规定了燃放试验场的外部距离,按照现行国家标准《大型焰火燃放安全技术规程》GB 24284 和《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631 的距离规定执行。

4.4.2 本条规定了烟花爆竹生产企业日常销毁危险品的销毁场外部距离。危险品的销毁可以采用多种方式,常用的是烧毁法。本条规定了当采用烧毁法时,考虑有可能发生爆炸的危险,限定一次烧毁药量不应超过 20kg,以控制一旦爆炸对外界的影响,同时规定外部距离不应小于 65m,是按次轻度破坏标准确定的。

4.4.3 本条为新增条文。为了节省土地,节约资金,便于管理及使用方便,可以采用封闭式销毁塔(罐)来销毁处理药剂,该销毁塔(罐)可以布置在危险品生产区内有利于安全的偏僻地带。根据试验数据,规定了封闭式销毁塔(罐)的内部距离要求。

5 总平面布置和内部距离

5.1 总平面布置

5.1.1 总结多年来的生产、建设实践经验,为使厂区布置更加科学、合理,确保安全,本条提出了对危险品生产区总平面布置的一般原则和基本要求。

1 根据多年的生产、建设经验,企业根据生产工艺特性、产品种类建立生产线,做到分小区布置,不仅方便管理,也有利于安全。

2 本款提出生产线的厂房布置应符合生产匹配的要求,且应符合工艺流程,宜避免危险品往返和交叉运输,是从生产能力配套、安全生产,减少危险品的运输环节和相互影响等方面考虑而制定的。

3 本款提出同一等级的厂房和库房宜集中布置,是指同一生产线上的同类厂房和库房,目的是为了减少较危险的厂房和库房对危险性小的厂房的影响,使整个厂区危险性降低,这样不仅可以减少厂区的占地面积,还有利于安全。

4 当危险品生产厂房靠山布置时,要考虑到山体的稳定、防洪以及山体对空气冲击波阻挡而产生的反射波。靠山布置太近时,山体对空气冲击波的反射作用会使邻近厂房和相对面产生的灾害加强,所以不宜太近,具体距离多少要综合考虑。

危险品生产厂房布置在山凹中,从利用地形因素上考虑是合适的,但不利于人员的安全疏散和有害气体的扩散,所以要考虑人员的安全疏散和有害气体的扩散。

5 本款为新增条款。从有利于安全考虑,规定了运输道路不应在各危险性建(构)筑物的防护屏障内穿行通过,这样从道路布置设计上就保证了运输车辆受到防护屏障的保护,相对安全。

5.1.2 本条提出了危险品总仓库区的总平面布置的一般原则。

1 一般危险品的总仓库存药量都较大,发生爆炸事故时破坏性都较强,所以要结合充分利用地形布置不同等级的危险品仓库,不仅可以减少占地,而且有利于安全。

2 比较危险或计算药量大的危险品仓库一般容易发生爆炸事故,或者一旦出事破坏性较大,考虑到库区的值班室一般都设在库区出入口附近,而且车辆、人员都必须经过出入口,故本款提出不宜布置在库区出入口附近。

3 本款规定运输道路设计时,运输危险品的车辆不应在其他的防护屏障内通过是为了安全,因为车辆通过其他防护屏障内增加了车和人与危险品仓库的接触,增加了不安全因素,提高了发生事故的概率。

4 本款规定同一等级的仓库宜集中布置,计算药量大和危险性大的仓库宜布置在总仓库区的边缘地带,目的是为了减少较危险的仓库对危险性较小的仓库的影响,使整个总仓库区危险性降低,这样不仅可以减少库区的占地面积,还有利于安全。

5.1.3 本条规定的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。本条提出建(构)筑物之间要满足内部距离的要求,是为了控制一旦发生爆炸事故,对周围建筑物的影响不得超过允许的破坏标准。

5.1.4 为确保危险品生产区和危险品总仓库区的安全,方便管理,也为了能真正起到防护作用,本条强调应分别设置密砌砖围墙。考虑到即使特殊地形设置密砌围墙有困难时,也应设置围墙,但设置方法可以结合具体地形条件因地制宜处理。

对于围墙与危险性建(构)筑物的距离规定宜为12m,不得小于5m,是为了提高防火的能力,防止从围墙外扬进火星把危险性建(构)筑物引燃。在新建时宜加大围墙与危险性建(构)筑物的距离。

5.1.5 危险品生产区和危险品总仓库区的绿化不仅可以美化环

境,调节气温,改善工人工作条件,而且还有助于削弱爆炸产生的冲击波,同时,还能阻挡爆炸产生的飞片,从而达到减少对周围建筑物的破坏。本条提出宜种植阔叶树,是因为它不易引燃,在此强调选择树种时,不宜选用易引燃的针叶树或竹子。

5.1.6 本条规定是为了提高防山火的能力。

5.1.7 本条为新增条文。由于危险性建筑物抗爆间室的泄爆面是爆炸时的泄压面,为了安全,对泄爆面的基本要求进行了规定。另外,在总平面布置时,应注意避免将抗爆间室的泄爆方向面对人多、车辆多的主干道和主要建(构)筑物。

5.1.8 在危险品生产区内设置办公室和生活辅助用室,一是直接指挥生产和紧急处理事故,二是为了工人卫生保健,不带粉尘离开危险品生产区,宜在危险品生产区内更换洁净后方可离开。明确了危险品仓库区内除设置警卫值班室外,不宜设置其他辅助用室。

5.1.9 生活辅助用室是指洗涤、更衣室、浴室、厕所等,考虑到1.1级厂房具有爆炸危险不应设置,防止扩大危害;而1.3级厂房则主要为燃烧危险,可以设置(且明确了1.3级中转库除外,即中转库不应设置),但应布置在较安全一端,并用防火墙分隔,一旦出事可以及时疏散。同时,规定门窗不宜面对相邻厂房的泄爆面,主要避免波及生活辅助用室。

车间办公室是与生产调度、现场管理直接相关的,为方便管理,可以附设在1.3级厂房,它的设置与生活辅助用室的要求相同。

办公室一般为生产指挥首脑机构,不应在发生事故时失去紧急指挥作用,所以宜单独设置。

5.2 危险品生产区内部距离

5.2.1 危险品生产区内各建(构)筑物之间的距离属于内部距离,由于危险品生产区内有着不同等级的危险性厂房,还有为危险品

生产区服务的车间办公室和公用建(构)筑物(如锅炉房、变电所、水塔等),而且各危险性厂房的计算药量又不尽相同。这些不同危险等级、不同计算药量和不同用途、不同重要性的各公用建筑物、构筑物都有各自不同的内部距离要求,在确定各建(构)筑物之间的内部距离时,要全面考虑各方的要求,综合结果,取大值。同时,根据危险性建(构)筑物的耐火等级且还应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

内部距离计算自危险性建筑物的外墙算起,与原规范一致。对于晒场,则自晒场边缘算起。

5.2.2 本条为强制条文,必须严格执行。本条规定是为了避免危险品生产区内 1.1⁻¹级建筑物发生意外爆炸事故时,造成相邻建筑物的人员伤害和财产损失,甚至引起相邻建筑物严重破坏,导致群死群伤。这是根据国内多年爆炸危险品生产的实践,试验资料的总结,事故材料的统计结果,并参考了现行国家标准《民用爆破物品工程设计安全标准》GB 50089 确定的。

表 5.2.2 规定的 1.1⁻¹级建(构)筑物内部距离,是按一旦危险性建(构)筑物发生爆炸,周围邻近砖混建(构)筑物按次严重破坏的标准考虑确定的,即玻璃粉碎、木门窗扇摧毁、窗框掉落、砖外墙出现严重裂缝并有严重倾斜,砖内墙也出现较大裂缝。在制定表 5.2.2 时,主要考虑冲击波破坏,不考虑偶尔飞片的破坏和杀伤。

1.1 级建(构)筑物应设防护屏障。防护屏障是指用于防止、限制、减弱爆炸冲击波、碎片、火焰对附近建(构)筑物等目标产生危害性作用的设施。

表 5.2.2 中所列的双方无屏障是指由于防护屏障有开口,形成了无防护作用范围,造成无防护作用范围内的建(构)筑物与该建(构)筑物之间形成的双方无防护的情况。

根据工艺需要本条新增了注 2.1.1 级工序采用抗爆间室或装甲防护形式,可视为单侧有防护屏障的规定。

5.2.3 本条为强制条文,必须严格执行。本条规定是为了避免危险品生产区内 1.1^{-2} 级建(构)筑物发生意外爆炸事故时,造成相邻建(构)筑物的人员伤害和财产损失超出标准允许要求,甚至引起相邻建(构)筑物严重破坏,导致群死群伤。考虑到 1.1^{-2} 级建(构)筑物危险品当量值小于 1.1^{-1} 级建(构)筑物危险品当量值,表中的数值相应有所变化。

5.2.4 本条为强制条文,必须严格执行。目前行业内大量企业内的 1.1 级(含 1.1^{-1} 级、 1.1^{-2} 级)建(构)筑物采用一面无墙体的敞开面,一旦发生爆炸事故对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害将超出标准允许要求,应对这种情形增加内部安全距离。

5.2.5 本条为强制条文,必须严格执行。镶嵌在山坡陡峭的山体中的危险性建筑物一旦发生事故,山体对爆炸冲击波有反射作用,泄漏出的冲击波压力将加强,对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害将超出标准允许要求。同时参考现行国家标准《地下及覆土火药炸药仓库设计安全规范》GB 50154 中危险性建筑物面对面布置时内部距离增大系数的规定,制定了本条规定。

5.2.6 本条为强制条文,必须严格执行。根据国内多年事故资料的统计结果,有进射危险的产品生产线在发生事故时,对周围建筑物影响加大,为了降低进射危险产品发生事故时对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害,提出了对生产这类产品的建筑物内部距离增加 50% 的规定。

5.2.7 本条为强制条文,必须严格执行。鉴于公用建筑物服务面广、牵涉范围大,为了降低爆炸对该类建(构)筑物的破坏、对人身的伤害,并考虑企业生产、应急救援及灾后恢复等因素,本条根据不同的公用建(构)筑物的重要性和对安全的影响程度,采用不同的允许破坏标准来确定内部距离。

1 锅炉房是全场供热的中心,独立变电所、水塔和水泵房是全场供电、供水的中心,它们一旦遭到破坏,将直接影响整个企业,为此,内部距离按砖混结构轻度破坏标准计算,破坏特征为:玻璃

大部分粉碎,木窗扇大量破坏、木窗框和木门扇破坏,板条内墙抹灰大量掉落,砖外墙出现较小裂缝,钢筋混凝土结构无损坏。

厂区内办公室和辅助部分建筑物,考虑到人员密集,为此,内部距离按砖混结构轻度破坏标准下限计算。

2 地下或半地下消防水池覆土后,抗冲击波荷载的能力提高,且多数消防水池为圆形结构,其刚度大,较为有利,但地下、半地下消防水池要求承受来自爆炸源的地震波应力。鉴于工厂的爆炸源均产生于地面以上,经地表再经地下传至消防水池,其能量远比地下爆炸源减少许多,而且消防水池所在地由于地质条件不同也有很大差别,在小药量情况下,消防水池不裂,药量大到一定程度,消防水池仍会出现裂缝等破坏情况,本次修订将高位水池修改为半地下式消防水池、地下式消防水池,但该消防水池不包括用于补水的中间水池。

5.2.8 本条为强制条文,必须严格执行。1.3级建筑物主要是集中燃烧的危险,燃烧温度高、速度快,大部分情况伴随着少量爆炸和迸射的危险。为了降低1.3级建筑物危险品集中燃烧对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害,提出了1.3级建筑物内部距离的规定。

根据调研,部分企业厂房耐火等级达不到一、二级,导致内部距离不符合缩小条件,故本次修订增加了耐火等级要求,并增加了两座相邻厂房之间设置防护屏障的要求。

5.2.9 本条为强制条文,必须严格执行。本条规定的内部距离,一是为了避免临时存药洞事故时不致引起邻近建筑物内药物发生殉爆;二是为了避免临时存药洞发生爆炸事故时对相邻建筑物产生抛掷现象,对相邻建筑物造成破坏、对人身造成伤害。同时规定存药洞与相邻建筑物的内部距离爆不应小于存药洞的爆炸漏斗半径,从而达到减少厂房内作业人员身边存药量的目的。

5.2.10 本条为新增条文。当危险品生产区设置岗哨和厕所时,考虑到岗哨、厕所无固定人员,一旦发生事故,对其人员伤亡概率

极低,故不考虑其与危险性建筑物的内部距离要求。但在总平面布置时,还是应尽可能将其布置在相对安全的位置,尽量减少事故危害。

5.3 危险品总仓库区内部距离

5.3.1 危险品总仓库区内各建筑物之间的距离属于危险品总仓库区的内部距离。由于危险品总仓库区内各仓库的危险等级不一,计算药量不相同,所以要求也不一样。在确定危险性仓库之间的内部距离时,应根据各仓库危险等级和计算药量分别计算后取大值。

5.3.2 本条为强制条文,必须严格执行。规定本条的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。表 5.3.2 中列出的单有、双有屏障的内部距离参考了国内外有关资料,按一旦某仓库爆炸,相邻仓库按允许次严重破坏标准上限而定,即门窗框掉落、门窗扇摧毁,木屋架杆件偶然折裂,木檩条折断,支座错位,钢筋混凝土屋盖出现明显裂缝,砖外墙出现严重裂缝并有严重倾斜,砖内墙出现较大裂缝,但不至于倒塌。

5.3.3 本条为强制条文,必须严格执行。规定本条的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。本条规定了 1.1^{-2} 级仓库的内部距离要求,考虑到 1.1^{-2} 级建筑物危险品当量值小于 1.1^{-1} 级建筑物危险品当量值,表中的数值相应有所变化。

5.3.4 本条为强制条文,必须严格执行。规定本条的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。表 5.3.4 中列出的内部距离是根据燃烧试验和美国有关烟火库的标准而制定的。

5.3.5 本条为强制条文,必须严格执行。规定本条的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。本条规定了在危险品总仓库区内设置 20kV 及以下变电所时,变电所与各级仓库的内部距离。

5.3.6 本条为强制条文,必须严格执行。规定本条的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。库区值班室是仓库管理人员和保卫人员值班的地方,为保证人员安全,本条强调宜结合地形布置在有自然屏障的地方,既方便管理,又确保安全。

考虑到值班室与 1.1 级仓库的距离远不利于管理,距离近又不利于安全,为此,值班室与 1.1 级仓库的内部距离,按一旦仓库爆炸,值班室受到中等破坏标准而定,并根据值班室是否设有防护屏障而分成几个档次确定。个别企业要求值班人员数量较多,为避免群死群伤,补充规定了当值班室人员超过规定人数时,其距离应增加 40% 的规定。

值班室与 1.3 级仓库的内部距离按防火要求确定。

本次修订增加了表 5.3.6-2、表 5.3.6-3。

5.3.7 本条为新增条文。规定本条的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。考虑到经营批发企业展厅、办公室人员规模较大,本条是保护人员安全及避免财产重大损失的一般性规定。

5.3.8 本条为新增条文。本条明确了在危险品总仓库区内设置有人值守的岗哨、厕所的要求,对无人值守的岗哨位、厕所,本标准不做规定,根据具体情况设置即可。

5.3.9 本条明确了洞库和覆土库应执行的标准。

5.4 防护屏障

5.4.1 防护屏障是用于防止、限制、减弱爆炸冲击波、碎片、火焰对附近建(构)筑物等目标产生危害性作用的设施。防护屏障有多种形式,可以根据需要采用不同的形式。本标准中规定的为人工防护屏障,同时强调,设置的防护屏障要能真正起到对被保护建筑物的防护作用。

5.4.2 本条为强制条文,必须严格执行。规定本条的目的在于降低爆炸对相邻建(构)筑物的破坏和对人身的伤害。本条强调了对

于有集中爆炸危险的 1.1 级建筑物应设置防护屏障,以阻挡爆炸产生的飞散物,削弱爆炸产生的冲击波,减少对周围的影响。

5.4.3 本条规定了在危险品生产区和危险品总仓库区内各级危险性建筑物设置防护屏障的要求。

1 当 1.1 级建筑物内计算药量小于 100kg 时,可采用夯土防护墙。这是针对夯土防护墙的结构强度做出的修订。对于计算药量小的建筑物,采用简易的夯土防护墙就可起到防护作用。

2 对于 1.3 级建筑物,主要考虑燃烧危险,即使轻微爆炸对外影响也很小,故可以不设防护屏障。

5.4.4 防护屏障从阻挡爆炸空气冲击波和阻拦爆炸飞散物防护作用来讲,与建筑物的距离越小,防护作用越好,但考虑到施工、使用、采光、排水等因素,两者之间还应有一定距离。

1 本款规定了当建筑物前面与防护屏障之间需考虑汽车回转半径、联系通道时,防护屏障的内坡脚与建筑物外墙的水平距离不应大于 9m,同时应增加防护屏障的高度,宜增高 1m。

2 本款规定了当只考虑建筑物采光、排水等因素时,防护屏障的内坡脚与建筑物外墙的水平距离不应大于 3m,且不应小于 1.5m。

5.4.5 防护屏障的高度直接影响防护屏障的作用效果,为有效阻挡爆炸空气冲击波,阻拦大部分飞散物,起到防护作用,故做本条规定。

5.4.6 在设置防护屏障时,应同时考虑生产运输、人员疏散要求。本次修订补充了对运输通道、运输隧道和安全疏散隧道的具体要求。

5.4.7 本条规定了防护土堤的具体做法要求。该要求是对试验、实践及事故的总结,只有这样的防护土堤才能有真正的防护作用。

防护土堤应分层夯实,确保其整体强度、边坡稳定。防护土堤坡度应根据不同土质材料确定;当采用土堤底宽为高度的 1.5 倍时,由于坡度很陡,应采取构造措施。

5.4.8 本条规定了夯土防护墙的具体做法要求。

5.4.9 当采用钢筋混凝土防护挡墙时,应根据建筑物的计算药量、与建筑物的距离,通过计算爆炸作用荷载,来确定钢筋混凝土防护挡墙的厚度和配筋。

6 工艺与布置

6.0.1 烟花爆竹行业属高危行业,从安全角度考虑,鼓励烟花爆竹生产采用机械化、自动化生产,采用隔离操作工艺技术,以减少事故对人员的伤害,有利于安全。

在工程建设和管理中,应尽可能减少危险性建筑物的存药量和作业人员,做到小型分散,这是根据我国的国情和烟花爆竹行业长期实践中总结出来的控制事故规模、减少事故损失的经验。随着机械化、自动化的广泛应用,需要有配套的自动监测与控制技术,并坚持“三少、三隔离”的原则。

6.0.2 工艺设计的配套、协调、顺畅,不交叉、不倒流,各工序与生产能力应匹配,不出现生产瓶颈,这是从工程设计上保证各项设施均衡,是保障安全生产的基础条件。本次修订强调了设备设施的生产能力应相互匹配。

6.0.3 各种机械和监控设施在危险场所的应用应满足环境的安全要求,即电气设备应防尘、防爆或采取隔墙传动等技术防护措施,接触危险品物料的设备、仪器、工器具的材质应与接触的危险品物料具有相容性,且应符合安全使用要求。随着机械化、自动化的广泛应用,导静电设施越来越重要,本次修订增加了导出静电的要求。

6.0.4 本条要求在有易燃易爆粉尘的工作场所应设置清洗设施,是为了及时清洗易燃易爆粉尘,避免粉尘聚集引发事故。

6.0.5 危险品生产厂房的允许最大存药量,在满足生产的前提下应尽量减少。

现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652 对各危险品生产厂房及临时存药洞的允许最大存药量均进行了规定,

为了规范统一,本次修订不再对其做具体规定。从全国烟花爆竹主产区现场调研情况看,有些地方烘干房药量比较大,对生产区的安全是一个很大威胁,应严格执行现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652 的有关要求。

危险品中转库的允许最大存药量,考虑到有利于生产周转,故限定不超过两天生产需要量。因不同企业、不同规模、不同产品相差较大,有些企业某些产品两天的生产量过大,而生产区不允许大量集中存放,故对中转库单库最大存药量进行了限制。

6.0.6 单层厂房比两层厂房的事故危害要小,加之发生事故时,楼上的人员不好疏散,因此从安全上要求危险厂房和仓库都应为单层。对于采用自动化、连续化工艺的厂房,在工艺有特殊要求时,可适当放宽,即可局部二层。矩形的厂房和库房(仓库)当某一点发生偶然事故时,对本厂房和库房(仓库)中其余部分的影响要比其他形式的建筑物小,所以危险厂房和库房(仓库)的平面都宜采用矩形。

6.0.7 本条为强制条文,必须严格执行。1.1 级厂房危险性相对较大,事故率高,历年来烟花爆竹工厂的事故多集中在这一类厂房。规定这类厂房单机单栋或单人单栋、独立建设,可限制事故规模,避免引起连锁反应,造成重大事故。但若采取有效的抗爆防护措施,如抗爆间室或经计算确定的其他防护间,在一个工作间内的燃烧爆炸事故不会影响相邻工作间时,则可以联建或贴建,可减少占地面积。

对于工艺有特殊要求的 1.1 级吐珠装药厂房、装发射药厂房(一般为单栋两间、单人单间,厂房内只有单台设备,一人单间在机械上操作,另外一人在单间通过传递窗送药物和材料),对于这类厂房,必须采取合适的传递窗并严格控制工房药量,确保一个工作间发生事故时不会传递到另一工作间。装发射药厂房一般为单栋两间,一间用于作业人员操作,一间用于暂存,对于减少作业人员身边药量是有效的,这类厂房要严格控制操作间药量,确保操作间

发生事故时不会引起暂存间事故。

机械混药、机械筛药的 1.1 级厂房事故率高,应单独布置,且应远距离(隔离)控制。

从调研情况看,引火线制造均采用机械制引,一人可以看管几台设备,每台制引机的药量较少,发生事故基本上是爆燃事故,工作间之间采用符合防护要求的实体墙隔离后,可以联建,但不超过 4 间,这样可以减轻作业人员的劳动强度、减少占地面积,厂房危险品数量也不至于过大。本次修订增加了有机溶剂法生产引火线的要求,有机溶剂法生产引火线的工作场地要求比较大,目前基本采取一栋两间,每间 1 人的布置,生产过程中存药量较大,且存在大量丙酮、酒精等易燃易爆挥发性溶剂,故限制其联建不超过 2 间。

6.0.8 本条为强制条文,必须严格执行。1.3 级厂房一般人员较多,药量较大,如果隔离防护措施不到位,一旦发生事故,危险品燃烧速度快,容易造成群死群伤,各工作间必须采用密实砌体墙隔开,且工作间数量不宜太多。机械插引的引线数量相对较多,为避免事故时的相互影响及操作人员的及时疏散,每个工作间布置 1 台插引机为宜;水溶剂湿法生产引火线的工作间湿度比较大,发生事故的风险比较小,可有效减少工房占地面积、减轻作业人员劳动强度;1.3 级厂房中的称原料,氧化剂、可燃剂的粉碎和筛选厂房,粉尘很多,这些粉尘又都是可燃剂和氧化剂,容易发生燃烧甚至粉尘爆炸,与其他 1.3 级厂房比事故率高,结合我国烟花爆竹工厂的实际情况,以上几个厂房应独立建设。

6.0.9 本条为新增条文。本条规定了连续化、自动化烟花爆竹生产厂房设置的基本要求。

6.0.10 本条为强制性条文,必须严格执行。危险性建筑物与非危险性建筑物分开布置是易燃易爆危险品生产、储存工程建设中贯彻“三少、三隔离”原则的基本要求。有固定操作人员的非危险品生产厂房不得与危险品厂房联建,主要是考虑危险品厂房有可

能发生燃爆事故的风险,如与非危险品厂房联建,将波及该厂房,扩大事故的灾害。另外,非危险品生产的作业人员可避免受危险品生产的威胁,所以不允许联建或贴建。

6.0.11 中转库存药量大,生产厂房事故率高,两者联建容易产生恶性事故。为了减少 1.1 级生产工序的危险品药量,本次修订增加了就近设置半成品中转库的要求。

6.0.12 设置必需的生产辅助用室(如工器具室等),可以减少工器具的搬动和作业人员的交叉,利于安全管理。考虑到 1.1 级厂房具有爆炸危险,不应附建更衣室、工器具室外的其他辅助用室。而 1.3 级厂房则主要为燃烧危险,可以设置更衣室、厕所、工器具室等生产、生活辅助用室,但应布置在厂房较安全的一端,并采用防火墙与生产工作间隔开,万一发生事故,人员可以及时疏散。

6.0.13 本条是对厂房内设置临时存药间(暂存间)和厂房附近设置临时存药洞的基本要求。从对全国主产区调研情况看,设置临时存药间(暂存间)和临时存药洞可以最大限度达到“存药岗位不操作、操作岗位少存药”,对减少事故发生概率和降低事故伤害程度是有利的。

6.0.14 危险品生产宜采取人机隔离、远距离操作。对危险品进行直接加工的岗位,无论手工作业还是机械化、自动化作业,均需有针对性地设置隔离防护设施。对有升空进射危险的生产岗位设置拦截等防进射措施,防止事故发生时进射对附近工位的影响。

6.0.15 本条规定了人均最少使用面积,以便减少因作业场地小、互相干扰而引起的事故,还可控制人员密度,减少事故的伤亡。1.1 级厂房人均面积不少于 9.0m^2 是通过核算单机单栋(或单人单栋)设备或作业台的面积而定的,1.3 级厂房的人均使用面积不应少于 4.5m^2 是通过核算作业台面积、人员疏散要求等设定的。通过对全国主产区的调研情况看,设置人均面积是必要的,也符合

大多数企业的现状。

人均使用面积=厂房的净面积÷厂房内作业人员的数量。

6.0.16 本条是根据升空喷射类产品的危险特性及事故案例而规定的。如2006年湖南浏阳地区某烟花厂升空喷射类产品生产厂房发生事故,喷射出的产品引起邻近中转库发生燃烧爆炸,导致多人死亡,整个工厂基本被毁。为便于设计单位根据建设地点灵活设置拦截装置,本次修订取消了具体做法。

6.0.17 采用日光干燥方式可以节约能源、减少投资。但近年来因日光干燥出现安全生产事故比较多,故本次修订对采用日光干燥提出了安全要求。为了标准间的统一,本次修订增加了现行国家标准《烟花爆竹 烘干系统技术要求》GB/T 38141的要求。

采用暖气干燥方式,要求热媒采用热水或低压饱和蒸汽,热水温度不高于90℃,低压饱和蒸汽压力不大于0.05MPa,经军用烟火生产企业实践证明,这样可保证药粉掉在散热器上不至于马上引燃。

从调研情况看,部分企业采用热风干燥方式。对药剂和带裸药的半成品采用热风干燥方式,干燥厂房容易形成药剂扬尘,增加事故风险。在满足烘干温度要求的情况下,对无裸露药剂的成品、半成品和无药的半成品可采用热风干燥的方式,若药剂和带裸药半成品的烘干采用热风干燥,应采取防止药物发生扬尘的有效措施,以降低事故风险。

由于明火温度不好控制,易直接引燃药物,故严禁采用明火烘烤,包括火炕、在锅上烘烤、裸露电阻丝等间接的形式。

6.0.18 为防止干燥的产品在未完全凉透之前进行装箱,造成热量积聚,引发事故,需要配套凉药厂房。从调研情况看,有些地区晒场(特别是亮珠晒场)产品进入晒场后一直到产品晾晒达到要求后才收集,没有设置凉药工房,对于这种情况要求晒场设置可靠的防雨设施,同时要求晒架不能太低,能可靠防止雨水反溅影响产品。

6.0.19 当危险品运输采用廊道时,应采用敞开式和半敞开式廊道,防止传爆,不允许采用封闭式廊道。

6.0.20 曾有产品陈列室发生过事故,故做本条规定。

7 危险品储存和运输

7.1 危险品储存

7.1.1 对危险品的储存、堆放通道、垛间距及堆垛与内墙壁的距离等,为了标准之间不重复,本标准提出危险品的储存应符合现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652 的要求。

7.1.2 对危险品库房(仓库)的单库存药量和面积进行限定,是为了减少库房一旦发生燃烧、爆炸时对外界造成的影响。危险品生产区内作业人员较多,严格控制生产区内中转库房的存药量,以防止一旦发生事故造成重大人员伤亡。

7.2 危险品运输

7.2.1 本条第 1 款、第 2 款的规定,一方面是考虑到生产过程中,危险品药粉有可能散落在 1.1 级和 1.3 级建筑物的附近,车辆与建筑物保持一定距离可以避免行驶车辆碾压危险品药粉而发生事故,但这种事故的概率较小,所以本标准中采用“不宜小于”的表述;另一方面是从运输、生产过程中发生事故时减少相互影响考虑的。第 3 款的规定是防止火星飞到运输的危险品车上,造成事故。本次修订补充了有相应防护条件下可减少主干道中心线与各类建筑物的距离。

主干道为连接危险品生产区(或库区)主要出入口用于运输危险品的公用道路。

7.2.2 本条为新增条文,增加危险品总仓库区运输危险品的主干道中心线与各类建筑物的距离不应小于 10m 的规定。原规范只对危险品生产区有规定,而危险品总仓库区没有相应规定,本次修订,考虑危险品总仓库区运输的危险品主要是包装好的、无散落的

危险品粉尘,故危险品总仓库区运输危险品的主干道中心线与各类建筑物的距离较危险品生产区的规定有所减小。

7.2.3 根据现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定,厂内各类道路的最大纵坡,在平原微丘区主干道为 6%,在山岭重丘区主干道为 8%。考虑到危险品生产区和危险品总仓库区运输危险品的特殊要求,故对道路纵坡规定不宜大于 6%,在山区特殊情况下放松到“不应大于 8%”,坡长不应太长,以防发生事故。用手推车运输的道路纵坡不宜大于 2%,以防止重车上、下坡停不住而发生意外。鉴于目前企业使用防爆电瓶车运输的需求,补充了采用此种运输方式的道路纵坡坡度要求。

7.2.4 本条规定机动车应在危险性建筑物门前 2.5m 以外进行作业,是考虑一旦建筑物内发生偶然事故时,机动车不会堵住门口,有利于人员疏散。

7.2.5 对人工提送危险品的人行道,规定不应设有台阶,是防止踩空、绊脚而造成危险品掉落,发生意外事故。

8 建筑结构

8.1 一般规定

8.1.1、8.1.2 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定,甲类生产厂房或库房均要求不低于二级耐火等级。而烟花爆竹生产均含有甲类第五项物质,理应遵守该规定。但鉴于烟花爆竹生产作业做到少量、分散,有的建筑物很小,为此,按生产特点和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定适当放宽,可不低于三级耐火等级。根据行业实际情况和需求,现有的三级耐火等级建筑物的屋顶承重构件的耐火极限,对面积很小的建筑物可适当放宽,新建的面积很小的建筑物,除屋顶承重构件外,其余构件不应低于三级耐火等级的要求。

8.1.3 危险性建筑物应有适当的净空,以满足正常的采光和通风要求。一般工房的净空不小于 3.2m,面积较大、人员较多的 1.3 级工房,房内净空高度一般均在 4m 以上,根据行业的现状和特点,本条仅提出设计时同时满足梁或板中的最低净空要求不宜小于 2.8m(特殊工艺要求的除外),避免出现室内净空太低的情况。其他建筑规范有具体的采光和通风的要求,本规范不做具体规定。

8.1.4 本条明确是在“生产区内”,为了减少生产作业厂房的药量,在两个危险性建筑物之间的天然山体等内镶嵌的临时存放药物的洞室,对临时存放药物洞室的尺寸及做法等提出具体要求。把药物临时存放在洞室内,不对药物进行直接操作且临时存药洞四周覆土,可极大减少发生事故的概率,即使万一发生事故,因有覆土从而减弱了冲击波和破片的次生灾害。

8.1.5 对建筑物外墙与本厂围墙的距离小于 12m 的危险性建筑物,为了防止围墙外有火星等传入建筑物内,此墙不宜开设门洞和

窗户。如开设时,面向围墙方向的外墙尽量少开设门洞和窗户,且对开设的门洞和窗户宜采取防止火焰传播的措施,如采用防火门、窗户外设置挡板或密格铁丝网等措施,加高围墙至不低予屋脊高度及留有不少于 12m 的防火隔离带等防火措施。

8.2 危险品生产区危险性建(构)筑物的结构选型和构造

8.2.1 1.1 级建(构)筑物有爆炸危险,为防止墙倒屋塌,所以对墙体有一定要求。砖墙承受爆炸冲击波的能力较低,容易倒塌,所以 1.1 级建(构)筑物的结构形式除符合本条规定的条件者外,应采用现浇钢筋混凝土框架结构或整体现浇钢筋混凝土结构。现浇钢筋混凝土框架结构,整体性及抗震性能较好,采用现浇钢筋混凝土框架承重结构,墙即使倒塌,柱仍能支持屋盖,不会出现墙倒屋塌的灾难性次生灾害事故。而当符合本条规定的条件者,可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构,主要是考虑有些厂房不大、人员也少,或室内无人的厂房,在满足规定的条件下,允许采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砖墙承重结构。

8.2.2 1.3 级建筑物主要是燃烧危险,但一般厂房较大、人员也较多,为防止墙倒屋塌对室内人员的重大伤害,所以对结构形式有一定要求。砖墙承受爆炸冲击波的能力较低,容易倒塌,所以 1.3 级建筑物的结构形式除符合本条规定的条件者外,也应采用现浇钢筋混凝土框架结构。现浇钢筋混凝土框架结构,整体性及抗震性能较好,采用现浇钢筋混凝土框架承重结构,墙即使倒塌,柱仍能支持屋盖,不会出现房倒屋塌的灾难性次生灾害事故。而在厂房不大、人员也少,或横隔墙比较密的情况下,也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砖墙承重结构。当采用砖墙承重结构时,第 1 款对跨度、长度、净高、横隔墙间距同时提出要求,第 2 款对药量较小的理化、分析室等,只对横隔墙提出了要求,是为了避免 1.3 级厂房中人员较密集而厂房采用砖墙承重结构,由于横隔墙间距太大带来的安全隐患。

8.2.3 独立砖柱、180mm 墙、空斗墙、毛石墙,强度不高,较容易为气浪摧毁,所以独立砖柱、180mm 墙不应使用。虽然空斗墙、毛石墙在南方普遍使用,但现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《砌体结构设计规范》GB 50003 中也不允许采用 180mm 墙、空斗墙等墙体承重,所以规定危险性建筑物不得采用。

8.2.4 根据烟花爆竹的事故分析,采用现浇钢筋混凝土屋盖可以在发生爆炸事故的相邻建筑物产生隔燃、隔爆的作用,可以避免火烧连营的事故,基本不会发生某一建筑物发生事故时,造成整个工厂或库区全部毁灭性破坏的局面。另外,屋面采用钢筋混凝土屋盖,容易做到平整光滑,易于满足标准中表面平整光滑的要求。但一旦发生事故,发生事故的建筑物本身也会造成重大损失。故本标准首先建议使用现浇钢筋混凝土屋盖。对易燃易爆建筑物可采用轻质易碎或轻型泄压屋盖。

轻质易碎屋盖是指由轻质易碎材料构成,当建(构)筑物内部发生爆炸时,具有泄压效能且破碎成小块,并减轻对外部影响的屋盖。轻质易碎部分的单位面积重量不应大于 1.5kN/m^2 。现在南方普遍采用小青瓦屋盖,该屋盖总重量可能符合要求,但不属于易碎,在爆炸事故时,每一片瓦都成为破片,对周围破坏比较大,且易于积尘掉灰。

轻型泄压屋盖是指泄压部分(不包括檩条、梁、屋架)由轻质材料构成,当建(构)筑物内部发生爆炸时,具有泄压效能,使建(构)筑物主体结构尽可能不受到破坏的屋盖。轻型泄压部分的单位面积重量不应大于 0.8kN/m^2 。

本次修订提出危险性建筑物采用轻质泄压屋盖(如彩色复合压型钢板等)时,应采取防止成片或整块屋盖飞出伤人的措施的要求。如采取屋檐处板上加钢梁加强锚固而屋脊处减弱连接的方法等。

当 1.3 级厂房屋盖采用现浇钢筋混凝土屋盖时,需满足门窗泄压面积 $F \geq 3P$ (其中 P 为存药量,单位为 t; F 为泄压面积,单位

为 m^2) 的要求。一般情况,工房开设的门窗面积均比要求的泄压面积多。当门窗面积不能满足泄压的要求时,可在现浇钢筋混凝土屋盖上开设泄压孔洞,以满足泄压面积的要求。1.1 级工房因整体爆炸,可不考虑泄压面积的问题。

8.2.5 危险性建(构)筑物采取外形平整,主要防止积尘,有利于清洗,以免留下隐患,扩大事故危害。

8.2.6 对危险性建筑物采取构造措施,加强建筑物整体刚度,防止局部墙体倒塌,而造成整体屋盖垮塌,在试验和事故中证明是有效的。对于新建、改建、扩建砌体承重结构的建筑物,外墙四角及单元内、外墙交接处应设构造柱。

8.3 抗爆间室和抗爆屏院

8.3.1 抗爆间室是指具有承受本室内因发生爆炸而产生破坏作用的间室,对间室外的人员、设备以及危险品起到保护作用。抗爆屏院是指当抗爆间室内发生爆炸时,为阻止爆炸破片和减弱爆炸冲击波向泄爆方向扩散,而在抗爆间室轻型窗外设置的屏院。抗爆间室与抗爆屏院的平面形式见图 1。

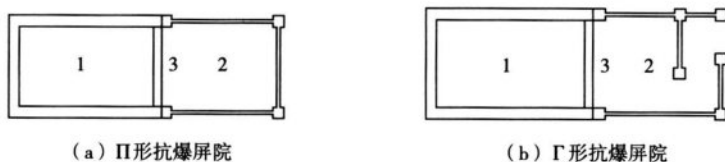


图 1 抗爆间室及抗爆屏院平面布置示意图

1—抗爆间室;2—抗爆屏院;3—轻型面

根据抗爆间室内生产或储存的危险品性质、恢复生产的要求,抗爆间室和抗爆屏院的设计应使其具有承受一次或多次爆炸破坏作用的能力,对于发生事故频率的生产工序,一般需能够承受多次爆炸破坏。

8.3.2 本条对抗爆间室的结构形式做出规定。

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间室,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需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。药量较小时可采用钢板或组合钢板结构。

8.3.3 本条是对抗爆间室提出的设防标准和要求。明确抗爆间室在设计药量爆炸空气冲击波和破片的局部作用下,不能震塌、飞散和穿透;在设计药量爆炸空气冲击波的整体作用下,允许变形、破坏的程度。

8.3.4 抗爆间室朝向室外的一面应设置轻型窗,这是为了保证抗爆间室至少有一个泄爆面,以减少爆炸冲击波反射产生的荷载。窗台高度的规定是为了防止室外雨水的侵入,又要尽可能扩大泄爆面。

8.3.5 抗爆间室轻型面的外面设置抗爆屏院,主要是从安全角度提出来的。抗爆屏院是为了承受抗爆间室内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,一是爆炸空气冲击波对屏院墙面的整体破坏作用,二是爆炸飞散物对屏院墙面造成的震塌和穿透的局部破坏作用。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,屏院还应阻挡经间室轻型窗泄出的空气冲击波传至相邻的另一间室,导致发生殉爆的可能。为了更好地保证抗爆屏院的作用,本次修订提出了抗爆屏院的平面形式和最小进深、高度以及构造的要求。

8.3.6 本条为强制性条文,必须严格执行。抗爆间室内发生爆炸事故的可能性相对较大,为了避免抗爆间室内发生爆炸时产生的爆炸产物泄出到抗爆间室外,造成抗爆间室外的人员伤亡、设备损

坏,或泄出到相邻抗爆间室或相邻工作间引起连锁爆炸,造成事故扩大,本条做了相关规定。

8.3.7 本条规定是为了避免输送有燃烧爆炸危险物料的管道在抗爆间室发生爆炸事故后出现管道传爆效应。

8.3.8 确保设备运行时抗爆门为关闭状态,以避免发生爆炸事故时造成抗爆间室外人员伤害。

8.3.9 当独立仓库采用抗爆间室时,可不设置抗爆屏院,并按不殉爆设计。

8.4 危险品生产区危险性建(构)筑物的安全疏散

8.4.1 本条为强制性条文,必须严格执行。危险品发生燃爆事故时速度快,安全出口是保障人员快速疏散到室外的有效措施。生产车间作业人员较多,为了防止生产车间发生事故时,一个出口被堵住后,没有另外通向室外的出口,故安全出口不应少于2个。原规范规定工作间面积大于 18m^2 时需设2个出口的,本次修订时将建筑面积调整到 25m^2 ,主要是在现状调研时发现,经过几轮的升级改造,工作间面积增大了。

8.4.2 当生产车间很小且人员很少时,要设2个出口一无可能,二无必要,因此对厂房分别规定不同的限额,可设1个,不等于一定设1个,在南方有条件多设更好。在北方由于气候关系而允许设1个,同时另有安全窗可作为逃脱口。

穿过危险工作间到达外部的出口,有可能被阻而失去疏散作用,故不应作为本工作间的安全出口。

防护土堤内厂房的安全出口应布置在防护土堤的开口方向,以利于人员安全疏散,避免被堵在土堤内。

8.4.3 为便于岗位操作工人用最短的时间就近疏散,一般在岗位附近外墙上设安全窗,以便于疏散,但它不是专门用作厂房内所有工人的疏散,因此不计入安全出口数量。

8.4.4 本条规定是为了既能迅速疏散人员到室外,又能满足生产

上的要求。该最远疏散距离是根据现有厂房估算的,与国外同类标准的要求基本一致。

8.4.5 本条规定是保证通道通畅,避免操作岗位上的工人相互影响,以利于安全。通道上是不允许堆放杂物的,以保证厂房内比较整洁,方便生产过程的联系。门的宽度要与通道协调设置,门的宽度不小于通道宽度,是为了防止在出口处造成拥塞。

8.4.6 本条对疏散门的设置提出具体规定。门向外开启适合人向外疏散,不许设室内插销,为防止万一发生事故人员疏散受阻。寒冷风沙地区可设门斗,应采用外门斗;门开启方向与疏散间一致,易于人员疏散;外门口不应设台阶,为防止疏散时人员摔倒。

8.5 危险品生产区危险性建(构)筑物的建筑构造

8.5.1 1.1级、1.3级厂房门的设置要求,主要是便于人员由室内顺利向室外疏散。

8.5.2 为了减少破碎玻璃伤人的次生灾害问题,本条建议采用安全玻璃。如果采用塑性透光材料(如阳光板)等非玻璃材料,则本标准不做规定。

8.5.3 生产厂房要求采用木门窗,是考虑安全要求,钢门窗易碰撞冒火星,对黑火药、烟火药都是危险的。

8.5.4 本条是为便于一定身高的人员能快速顺利地从安全窗疏散出去。安全窗是涉火行业的安全设施,不是工业和民用建筑的一般窗户,有作业人员靠窗作业,为了其快速疏散时一般将该窗户设置为安全窗。为了在发生事故时人员逃生争取时间,任何有可能妨碍或拖延逃生的器件都不应有。

8.5.5 本条对地面做出原则性规定,材料可以自选。总的目标是不允许产生火花。常用的有不发火水磨石地面、不发火沥青地面、不发火导静电沥青地面以及导静电地面等。目前烟花爆竹行业大多采用大方砖地面,缺点是表面不光滑、拼缝较多,易积粉尘,不易清扫,更有甚者是土地面,时间长了,药尘和土混合在一起,存有隐

患,这是不适宜的。

8.5.6 对有易燃易爆粉尘的工作间不允许设吊顶,是由于吊顶的密闭性不易保证,吊顶上可能积聚粉尘,且受到爆炸震动时易于脱落,增加了危险性。

8.5.7 本条规定危险性工作间的内墙要粉刷,有利于清扫墙面上积存的粉尘。对粉尘较多的工作间要求油漆,便于用水冲洗;对粉尘较少的工作间采用油漆墙裙,可用湿布擦洗。总之,不能让药粉长期积存在墙面上而留下隐患。本次修订增加了对排水沟的要求。

8.6 危险品总仓库区危险品仓库的建筑结构

8.6.1 本条为危险品仓库总的原则规定,要考虑当地气候条件以及防小动物的措施。

8.6.2 本条规定危险品仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构,也可采用砌体承重,即仓库允许墙倒屋塌,因为室内无人,但里面的所有产品可能爆炸、烧毁或无法继续使用。

8.6.3 危险品仓库的屋盖宜采用钢筋混凝土结构,在某种程度上它比轻质易碎、轻质泄压屋盖有利。采用轻质易碎、轻质泄压结构,在内部爆炸时虽然不会造成比采用钢筋混凝土结构更严重的后果且易于清理,但有可能因外部爆炸产生次生灾害。

当1.3级仓库屋盖采用现浇钢筋混凝土屋盖时,也需满足门窗泄压面积(m^2) $F \geq 2P$ (P 为存药量,单位为t)的要求。一般情况下,仓库开设的门窗面积均比要求的泄压面积多。当门窗面积不能满足泄压的要求时,可在现浇钢筋混凝土屋盖上开设泄压孔洞,以满足泄压面积的要求。

8.6.4 危险品仓库(或储存隔间)安全出口数量不应少于2个,以便于快速疏散和互为备用。当仓库小时,设2个出口将使仓库堆放面积减少,为此,规定在仓库面积小于 $100m^2$ 且长度小于18m时,可设1个。将原规范“当仓库面积小于 $150m^2$,且长度小于

18m时,可设1个”中面积小于150m²改为面积小于100m²,主要为了与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中的要求(面积小于100m²时,可设置1个)相协调。考虑到3个柱距内至少设一个门,并考虑到从库内最远点到安全出口的疏散距离不大于15m,则该距离大了,不安全;该距离小了,仓库设计将增加不少门,仓库的利用面积太小。

8.6.5 危险品仓库的内、外门向外开且不设门槛,易于疏散,门宽不小于1.2m既方便运输,也利于疏散。

长期储存危险品的仓库为双层门,主要是为了定期开门通风。内层门为通风门,可不打开,以利于防盗、防小动物。

8.6.6 危险品仓库的窗既要采光,又要通风,且能防盗、防小动物,故而宜配置铁栅、金属网,在勒脚处设能符合防护要求的进风小窗。

8.6.7 危险品仓库的地面应和相应生产间的要求一样,主要考虑有撒药的可能性。如果都以成品包装箱存放并不在库内开箱作业时,没有撒药的可能,则可采用一般地面。

8.7 通廊和隧道

8.7.1 室外通廊与厂房相比属于次要建筑物,但通廊与生产厂房又直接连接,为了防止火灾通过通廊蔓延,故对通廊建筑物结构的材料提出要求,考虑到施工、安装的方便、快速,以及工厂现状,本条规定通廊的承重及围护结构的防火性能不应低于非燃烧体。

8.7.2 本条是对穿过防护土堤的疏散隧道、运输隧道结构的具体规定。

8.8 燃放试验场

8.8.1、8.8.2 企业内的燃放试验场一般仅为场地,无建(构)筑物。如果需设置其他设施,则应根据实际情况,满足相关要求。对于专业燃放场则需执行国家相关标准。

9 消防给水和灭火设施

9.0.1 烟花爆竹的生产、储存具有燃烧爆炸危险性，消防是防止事故扩大的重要措施之一，因此必须设有消防给水设施。考虑到烟花爆竹生产区和危险品仓库区距城镇消防站较远，一般情况都应设消火栓给水系统，尤其应设室外消火栓，当火灾发生时，接上消防水龙带即可灭火。考虑到厂房、库房(仓库)分散，如有天然河湖或池塘可利用或建消防蓄水池，也可采用固定消防泵或手抬机动消防泵取水加压灭火。

9.0.2 有些产品和原材料遇水易引起燃烧爆炸危险，故不能采用水型灭火剂，如铝粉可采用干砂或石粉灭火，故提出应根据产品和原料的特性选择灭火剂和消防设施。

9.0.3 本条从确保消防供水的安全性和可靠性角度考虑，无论是起火时或爆炸后引起火灾时，烟花爆竹生产项目和批发经营仓库必须有充足的消防水源用于灭火，以防小火烧成大火，燃烧转为爆炸。水源来自市政管网且能保证消防给水时，可不设消防蓄水设施。对自备水源井，要求设置消防蓄水设施，如水池、水塘等，主要考虑一旦水源井取水泵损坏，厂区仍有足够的消防储备水可满足灭火需要，以防事故扩大。

9.0.5 本条规定危险品生产厂房和仓库的室外消防用水量应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 中甲类厂房和仓库的规定执行。考虑到烟花爆竹工厂建筑物分散，又有防护距离要求的特点，对建筑物体积均小于 300m^3 的工厂，适当放宽室外消防用水量的计算要求。

9.0.6 要求室外消防给水管网设计成环状，主要是提高消防供水的可靠性，其中一段给水管发生故障、断水、检修时，其他管段仍可

保证消防供水。采用枝状管网时,要求厂区两端分别设置高位水池,目的是当一端给水管发生故障时,可由另一端高位水池向枝状管网供水,提高枝状给水管网的可靠性。

9.0.7 为提高生产的安全性,可采取很多安全措施降低发生事故的概率和事故损失,如采用自动化、人机隔离、远距离操作、工艺参数控制等措施。消防雨淋是一项被动防护的安全措施,是否设置消防雨淋系统取决于生产工艺已采取的安全措施及风险的可接受程度。

10 废水处理

10.0.1 本条是对废水排放的原则规定。要求对废水进行治理，排出厂外的废水应达到国家现行有关排放标准的规定。

10.0.2 要求集中收集的含药废水先经污水池沉淀或过滤，再集中处理排放，目的是降低废水中的悬浮固体浓度，减少废水处理设施处理负荷，提高处理效率。

沉淀及过滤的沉渣仍具有一定的危险性，因此应及时进行处置。不同企业的生产工艺、生产产品均不相同，产生的废水量也不同，各企业可根据自身的生产状况，确定具体的处置的时间间隔。

11 供暖通风与空气调节

11.1 供 暖

11.1.1 本条是对供暖热媒的规定。

黑火药和烟火药对火焰的敏感度都比较高,与明火接触便会剧烈燃烧或爆炸,因此规定危险性建(构)筑物内禁止用火炉和其他明火供暖。

黑火药和烟火药对温度的敏感度也较高,与高温物体接触也能引起燃烧、爆炸事故。其危险性的大小与接触物体表面温度的高低成正比。散状药物的危险性比制品和成品的危险性大,所以分别做出规定。

11.1.2 本条是对散热器供暖系统设计的安全规定。

1 本款规定散热器的选型要求,是为了便于清扫和擦洗,及时清除沉积于散热器表面的危险性粉尘,避免引起事故。规定散热器和管道外表面油漆的颜色应与危险性粉尘的颜色相区别,是为了易于发现和识别散热器及供暖管道表面积存的危险性粉尘,以便及时擦洗。

2 本款规定是为了留出必要的操作空间,以便能将散热器和供暖管道上积存的危险性粉尘擦洗干净。

3 抗爆间室轻型面的作用是泄压,为了防止发生爆炸事故时,散热器被气浪掀出,导致事故扩大,故规定不应将散热器安装在轻型面的一面。供暖干管不应穿过抗爆间室的墙,也是避免抗爆间室发生爆炸事故时,供暖干管受到破坏而可能引起的传爆。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。

4 本款是为了防止危险性粉尘进入地沟,日积月累,造成隐

患而规定的。

5 蒸汽管道、高温水管道的入口装置和换热装置所使用的热媒的压力和温度都可能超过本标准第 11.1.1 条规定,为避免发生事故,所以规定了不应设在危险工作间内。

11.1.3 热风供暖的送风温度是参照现行国家标准《工业供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 制定的。

11.2 通风与空气调节

11.2.1 厂房中散发的危险性粉尘或气体如不及时处理,不仅危害工人的身体健康,而且有可能引发事故,危及工人安全。为了避免事故火灾或爆炸产生的冲击波沿风管传播,造成事故蔓延扩大,规定局部排风系统宜按设备或操作岗位分别设置。

11.2.2 本条是对危险品生产厂房的通风、空气调节系统的设计规定。

1 散发易燃易爆危险性粉尘的厂房,若将空气循环使用,会使危险性粉尘浓度逐渐增高,当遇到火花时就会发生燃烧、爆炸,因此规定通风、空调系统应采用直流式,不允许回风。出口装止回阀是为了防止当风机停止运转时,含有危险性粉尘的空气倒流入通风机或空气调节机内。

2 采用防爆型,是因为防爆阀门在调节风量、转动阀板时不会产生火花。

11.2.3 本条为强制性条文,必须严格执行。黑火药生产厂房内在生产过程中会散发黑火药粉尘,由于黑火药的摩擦敏感度和火焰敏感度都比较高,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,在一定条件下会放电产生火花,引起燃烧爆炸事故。为安全起见,本条规定了黑火药生产厂房内不应设计机械通风系统。

11.2.4 本条是对有燃烧爆炸危险性粉尘的厂房中机械排风系统的设计规定。

1 排除含有燃烧爆炸危险性粉尘的排风系统,由于系统内、外的空气中均含有危险性粉尘,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。规定通风机和电机应直联,是因为采用三角胶带或联轴器传动会由于摩擦产生静电而发生爆炸事故。

2 含有燃烧爆炸危险性粉尘的空气不经净化处理直接排放,不仅会污染环境,还会留下隐患,因此规定必须经过净化处理后方允许排入大气。从安全考虑,净化装置宜采用湿法除尘。对于与水接触易引起爆炸或燃烧的危险性粉尘,则不能采用湿法净化。将除尘装置放于排风机的负压段上,目的是使粉尘经过净化后再进入排风机,减少事故发生的可能。经过净化处理后的空气中仍会含有少量的危险性粉尘,所以置于湿式除尘器后的排风机仍应采用防爆型。

3 风速过低,危险性粉尘易沉积在管底,留下隐患。水平风管要求设有一定坡度,是为了便于清理。

4 本款是为了避免发生事故时,火焰和冲击波通过风管波及无关房间。

11.2.5 本条规定是为了当危险工作间发生事故时,通风机室内的人员和设备可避免受到伤害和损坏。

11.2.6 为了避免抗爆间室发生燃烧、爆炸时,会通过风管波及其他抗爆间室或操作走廊而引起连锁燃烧、爆炸事故,因此本条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。

11.2.7 为了便于清扫沉积于风管表面的危险性粉尘,本条规定风管不宜暗设。

11.2.8 采用圆形风管主要是为了减少危险性粉尘在其外表面的聚集,且为了便于清洗。设置检查孔是为了便于检查、清洗风管内的粉尘。规定风管架空敷设的目的,是为了防止一旦风管爆炸时减少对建筑物的危害程度,并便于检修。为了避免火灾通过通风、

空调系统的风管蔓延,进一步扩大火灾事故,规定了风管和设备的保温材料应采用非燃烧材料制作,同时为防止静电放电火花可能引起危险性气体或粉尘的燃烧、爆炸事故,规定风管应具有防(导)静电性能。风管涂漆颜色应与危险性粉尘易于分辨,是为了易于发现风管外表面所积存的危险性粉尘,便于及时擦洗。

12 危险场所的电气

12.1 危险场所类别的划分

12.1.1 由于烟花爆竹生产过程中,主要原料为烟火药和黑火药等危险物质,这些物质遇电火花或高温能引起燃烧爆炸。为了防止危险场所中由于电气设备和线路在运行中产生电火花和高温等危险因素,将危险场所划分为三类,工程设计时根据不同的危险场所采取相应的电气安全措施。

危险场所类别划分的依据:

(1)危险品存药量。

危险场所(或建筑物)中,危险品存药量的多少决定了事故风险的大小。存药量大时,一旦发生事故后的破坏程度就大,波及面广,所以危险品仓库危险类别划分得比较高。

(2)危险品电火花感度及热感度。

危险场所(或建筑物)中,危险品种类不同,对电火花的感度及热感度是不一样的,分类应根据危险品电火花和热感度性能确定,如黑火药虽然引燃温度比较高,但点燃能量比较小,电火花感度高,因此危险场所类别划分得比较高。

(3)危险品粉尘浓度及积聚程度。

危险场所(或建筑物)中,危险品的粉尘扩散到空气中,当粉尘浓度未达到爆炸下限值时,一般不易发生爆炸。但当危险场所粉尘浓度达到下限值时,遇到热源、火源会引起燃烧、爆炸,粉尘浓度大,发生事故的可能性高。另外,空气中的粉尘会降落在电气设备外壳上,粉尘浓度越高,积聚的厚度可能越厚,发生事故的概率就越高,因此生产过程粉尘浓度较大的场所,危险场所类别划分比较高。

本条所列各种危险场所类别的划分,不可能包括很齐全,在表 12.1.1-1 和表 12.1.1-2 中将常用危险品工作间及总仓库举例列出。但划分危险场所的因素很多,如生产过程中危险物质存药量的控制、散露程度、空气中散发的粉尘浓度、粉尘积聚程度、危险品干湿程度、空气流通状况等都与生产管理有着密切关系,在设计时应根据生产情况,合理确定危险场所类别,采取合理的电气安全防范措施。

危险场所的类别与建筑物危险等级不同,前者是以工作间为单位,后者是以整个建筑物为单位。防雷类别是以整个建筑物为单位。

表 12.1.1-1 的注 1,标有“*”的危险区域,应优先选用油压、气压驱动或电动机隔墙传动方式,当确有困难且危险物料密封在防止粉尘泄漏的容器内、意外泄漏粉尘不接触电动机时,可选用不低于 Db 级的防爆电动机驱动。

表 12.1.1-1 的注 2,当采取管理措施保障雷雨天不作业且无人时,可不设置防雷装置。管理措施包括:依据预订当地天气预报服务或者安装雷电预警系统,提前安排生产、保证雷雨天不作业,且现场无作业人员。

12.1.2 危险场所中不仅存在烟火药、黑火药,同时又存在易燃液体、易燃蒸气(如酒精、黏结剂等)时,除应符合本标准的要求外,还应符合相关的现行国家标准。选用同时适用于爆炸性气体环境和爆炸性粉尘环境的双认证产品,如果二者不一致时,则以其中要求安全措施较高者为准。

12.1.3 本条规定主要是防止危险物质(含粉尘)进入非危险环境的工作间。表 12.1.3 注是因为配电室、电机室等工作间安装的电气设备及元器件均为非防爆产品,操作时易产生火花或电弧,所以配电室、电机室、控制室、仪表室等不应采用本条的规定。

12.1.4 本条是对排风室危险场所分类的规定,生产黑火药的工作间不得安装机械排风。

1 为 F0 类危险场所服务的排风室,危险程度有所降低,故可划为 F1 类危险场所。

2 本款规定借鉴了乌克兰相关规范的规定。

3 采用湿式净化装置时,由于排出的危险物质已用水过滤,排风室内粉尘很少,故可划为 F2 类危险场所。

12.1.5 送风机系统在正常运行时为正压状态,且送风管道能阻止危险物质进入送风室,故可划为非危险场所。当送风机系统停止运行,其系统或管道应设防止粉尘、气流可以倒流的止回装置,确保危险物质不能通过送风管进入送风室。

12.1.7 设在室外的危险品晒场需要在雷雨天存放危险品时应执行本条规定。

12.1.8 本条适用于药量较小的性能测定、理化分析间等。测试、分析过程中,其相关测试、分析设备一般为没有防爆、限温防护;但是黑火药、烟火药的用量很少,且放在特定的封闭容器内,或在风罩下操作,保持设备与危险品距离,这样电火花、电弧或炽热体不会接触到爆炸物质,所以将周围环境视为正常场所。

12.2 电气设备

12.2.1 近年来我国防爆电气设备种类有所增加、生产技术明显提升,但目前国内外生产的防爆电气设备没有完全适合火药、炸药危险场所使用的产品,均属代用型。火炸药危险场所设计时,电气设备尽量布置在爆炸危险场所以外或危险性较小的场所,目的是为了安全。

2 目前防爆电气设备生产厂家很多,以假乱真的现象时有发生,一旦安装了不合格的防爆电气设备,有可能产生电火花和电弧等危险因素。

5 接插装置是为移动设备提供电源的,移动设备是不固定的,容易造成危险事故,本款规定不推荐使用移动设备。

6 本款是为了防止射频辐射对危险品的影响,所以规定了电

点火头、涉裸药的危险场所不应安装和使用无线电遥控设备和无线电通信设备。

12.2.2 由于目前国内外生产的防爆电动机外壳防护等级无法满足粉尘大、粒径小的危险场所的安全要求,所以对于 F1 类危险场所规定采取电动机隔墙传动方式。

12.2.3 本条为新增条文。本条规定是对防爆电气设备选型的原则要求。根据现行国家标准《爆炸性环境》GB 3836 系列标准增加电气设备保护级别(EPL, Equipment Protection Levels)要求,列举了不同类电气危险场所对应的防爆电气设备保护级别的选择要求和电气设备保护级别与电气设备防爆结构的关系。EPL 是《爆炸性环境 第 14 部分:电气装置设计、选择和安装》IEC 60079-14-2007 新引入的一个概念,同时现行国家标准《爆炸性环境》GB 3836 也已经引入了 EPL 的概念。气体/蒸气环境中设备的保护级别为 Ga、Gb、Gc,粉尘环境中设备的保护级别要达到 Da、Db、Dc。

“EPL Da”为爆炸性粉尘环境用设备,具有“很高”的保护等级,在正常运行过程中、在预期的故障条件下或者在罕见的故障条件下不会成为点燃源。

“EPL Db”为爆炸性粉尘环境用设备,具有“高”的保护等级,在正常运行过程中、在预期的故障条件下不会成为点燃源。

“EPL Dc”为爆炸性粉尘环境用设备,具有“加强”的保护等级,在正常运行过程中不会成为点燃源,也可采取附加保护,保证在点燃源有规律预期出现的情况下(如灯具的故障)不会点燃。

电气设备分为三类。

(1) I 类电气设备用于煤矿瓦斯气体环境。

(2) II 类电气设备用于除煤矿甲烷气体之外的其他爆炸性气体环境。II 类电气设备按照其拟使用的爆炸性环境的种类可进一步再分类:II A 类:代表性气体是丙烷;II B 类:代表性气体是乙烯;II C 类:代表性气体是氢气。

(3)Ⅲ类电气设备用于除煤矿以外的爆炸性粉尘环境。Ⅲ类电气设备按照其拟使用的爆炸性粉尘环境的特性可进一步再分类。ⅢA类:可燃性飞絮;ⅢB类:非导电性粉尘;ⅢC类:导电性粉尘。

本次修订改变了原规范按照设备类型对防爆电气设备在不同区域进行选择的规定,而是按照不同的防爆设备的类型确定其应用场所,这一点也是与 IEC 标准相一致的。

12.2.4 F0 类危险场所中,属于粉尘多或存药量大的工作间,发生事故的概率比较高,且一旦发生事故后果严重;同时黑火药、烟火药危险场所适用的防爆电气设备尚未解决,必须采取最安全的措施,所以规定 F0 类危险场所不得安装电气设备。

目前我国黑火药生产工艺一般采用干法生产,生产现场粉尘多,同时黑火药粉尘的最小点火能量为 0.203mJ,最低引燃温度为 230℃,因此黑火药生产的危险场所不得安装电气设备和检测仪表。

由于生产工艺及自动化需要,确有必要安装检测仪表(传感器、变送器和自身兼有检出元件和显示装置的仪表)时,分三种情况进行了规定,对于单基火药,其最低引燃温度为 150℃,考虑安全裕度,规定工作间(库房)应选用 Da 级产品,电气设备最高表面温度不应超过最低温度组别 85℃;对于黑火药等工作间(库房),必须采用 Da 产品,且其最高表面温度不应超过 100℃,以确保在正常运行过程中,一旦发生故障时,检测仪表不会成为点燃源;对于非黑火药工作间(库房),推荐优先选用 Da 级,当无法选到 Da 级产品时,提出了可选用 Db 级产品,且满足电气设备最高表面温度不超过 100℃的限温条件。

12.2.5 由于火炸药危险场所专用的防爆电气设备没有解决,因此照明采用了规定的防爆灯具安装在固定的窗外进行隔窗透光的方式,这些措施是防止由于电气设备产生火花和高温引起事故的。

12.2.6、12.2.7 这两条分别对 F1、F2 类电气危险场所防爆电气

设备选型、保护级别要求、温度组别做出具体规定,用于指导防爆电气设备选型。除电气设备的外壳防护等级要求外,应同时满足设备表面温度要求。对于单基火药,其最低引燃温度为 150℃,考虑了最低 50℃的安全裕度。

12.2.8 本条为强制性条文,必须严格执行。生产时严禁工作人员入内的危险工作间,如压药间等,为保证现场操作人员的安全,必须使设备处于停机状态,故做出本条规定。

12.3 室内电气线路

12.3.1 本条对危险场所电气线路做了规定。

1 增加了“对突然断电可能造成爆炸、燃烧危险的线路,保护动作时应作用于信号报警,不应跳闸”的规定,是为了避免突然断电导致燃爆事故发生的可能性。

2 不应采用绝缘电线明敷或穿绝缘塑料管、槽敷设,是因为电线的机械强度低、易受损伤、绝缘层易受腐蚀破坏、容易着火等原因以及绝缘管材不防静电,表面积聚药尘时会有静电引火源的风险。

7 对电线或电缆线芯的材质与最小截面进行规定,是为了从物理性能和机械强度方面提高可靠性,防止因线路事故中断供电,或引起燃爆事故。

12.3.2 本条对危险场所电气线路穿钢管敷设做了规定。

1 本款规定连接螺纹不应少于 5 扣,是与现行标准保持一致。

3 本款规定电气线路宜采用明敷,目的是方便与防爆电气设备连接。

12.3.3 本条对危险场所电气线路采用电缆敷设做了规定。

2 本款规定采用槽式电缆桥架是为了实现全封闭的要求,以防粉尘落入桥架内的电缆上,诱发事故。

3 增加了“存在黑火药、烟火药粉尘的危险场所不应设置电

缆沟”的要求。因为其粉尘点火能较低,敏感度高。规定危险场所尽量不采用电缆敷设在电缆沟内,主要考虑电缆沟内容易积聚危险物质,又不易清除,容易形成安全隐患。另外,危险场所需经常用水冲洗地面,电缆沟有可能进水,形成安全隐患。

12.3.4 F0类危险场所不安装电气设备,当然也不敷设电气线路。控制按钮及检测仪表线路技术要求及敷设方式应满足相关条文的安全要求。

12.3.5 本条对F1类危险场所电气线路做了规定。

2 鼠笼型感应电动机有一定的过载能力,因此引至电动机配电路的长期允许载流量应大于电动机额定电流。

3 移动电缆为了满足机械强度的要求,故需选用不小于 2.5mm^2 的铜芯重型橡套电缆。

12.4 照 明

12.4.1 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034中没有明确烟花爆竹生产危险场所正常照明的照度值,本条提供了设计参考值。

12.4.2 本条提出了非危险的生产辅助厂房、库房(仓库)的照度值。

12.4.3 本条为新增条文。考虑到因突然停电时,为保证作业人员能及时安全撤离现场,提出建筑面积大于 300m^2 时,应设置疏散照明和指示标志的要求。由于生产和储存烟花爆竹的危险性建筑物一旦发生燃烧爆炸事故,消防人员不能进入危险性建筑物内进行后续操作,所以现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309不适用于烟花爆竹生产场所。

12.5 20kV及以下变电所和厂房配电室

12.5.2 烟花爆竹生产时,一般不会因突然停电而引起燃烧爆炸事故,三级供电负荷基本能满足生产要求。但对供电有特殊要求

的工序、系统等应设置应急电源。随着科学技术的发展,烟花爆竹生产工艺技术的改进,有可能实现连续化生产和自动控制,有条件时,提高供电负荷的等级是必要的。

12.5.3 独立变电所的安全性和可靠性都比较好。电压等级由10kV调整为20kV,是为了与现行标准保持一致。

12.5.6 附建于各类危险性建筑物内的配电室,考虑其安装的均为非防爆电气设备(含电气设备、仪表、电子元器件等),为防止危险物质及粉尘进入配电室引起事故,应采取必要的安全防护措施。

12.5.7 本条为新增条文。当设置柴油发电机作为应急电源时,柴油发电机因其排烟口排出的烟气温度很高,且烟气中可能夹带火星,不应附建于危险性建筑物,且排烟口不应朝向危险建筑物或有危险品存放的方向,以利于安全。

12.6 室外电气线路

12.6.1 为了防止雷击电气线路时,高电位侵入危险性建筑物内引起燃烧爆炸事故,低压供电线路宜采用从配电端到受电端埋地敷设,不得将架空线路直接引入建筑物内。全线埋地有困难时,允许架空线路换接一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管埋地引入。应特别强调在架空线与电缆换接处和进入建筑物时,应采取规范中规定的安全措施,这样电缆进户端的高电位就可以降低很多,起到保护作用。

12.6.2 本条为强制性条文,必须严格执行。目前我国黑火药生产一般采用干法生产,生产过程危险场所粉尘很多,且黑火药的电火花感度高,架空电气线路遭遇雷击时,高电位击穿绝缘层产生的短路火花会引发黑火药燃爆事故,造成人员伤亡和财产损失。所以为了防止电气线路引入高电位引发燃爆事故,提出低压供电线路从变电所至厂房必须全长采用金属铠装电缆埋地敷设的规定。

12.6.3 本条为强制性条文,必须严格执行。本条规定一是考虑烟花爆竹企业发生偶然爆炸事故时,避免爆炸产生的碎片对外单

位供电系统和通信系统造成破坏,特别是高压供电线路一般为区域性供电线路,一旦遭到破坏影响大、波及面广,突然断电将造成严重后果;二是考虑外系统的供电、通信线路发生断线等故障时,不致危及烟花爆竹企业的安全。

12.7 防雷与接地

12.7.1 根据现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中防雷类别的划分原则,并分析了烟花爆竹行业生产现状和发生雷电事故的人员伤亡和经济损失情况,在表 12.1.1-1 中适当调整了危险性建(构)筑物的防雷类别并补充了注 2 的要求。其中,对于可靠的雷雨天气信息可通过企业与当地气象部门签订天气预报服务而获得。随着机械化、自动化设备的增加,电气电子设备的雷电防护问题越来越突出,为此,补充现行国家标准《建筑物电子信息系系统防雷技术规范》GB 50343 作为依据。

一般情况下,接闪装置距离建筑物外墙面的地上距离为“地中间隔距离”与接闪装置基础半径之和。而且接闪装置基础的大小、形式与其高度、跨距、当地风压、当地承载力等有关。

现场调研发现,独立接闪杆或塔及其拉线的安装距离危险性建筑物 2m~3m,存在将雷电引入建筑物内或雷电反击的危险,且独立接闪装置的制作不规范。为此,本标准进行了强调。

2 本款明确了现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第二类防雷建筑物的要求,推荐在屋面设置接闪带并组成网格,可解决设置独立接闪装置难度大等问题。强调金属屋面面板不应作为接闪装置,这是依据现场调研到的屋面彩板厚度以及对现有屋面彩钢板雷电击穿试验后均被击穿的结果而确定的。

12.7.2 危险性建筑物的低压供电系统采用 TN-S 接地形式比较安全。因为该系统中 PE 线不通过电流,不产生电位差,但是造价比较高。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。总等电

位联结可消除 TN-C-S 系统电源线路中 PEN 线电压降在危险环境内引起的电位差,因此各类危险性建筑物内实施等电位联结后,电源引入线可采用 TN-C-S 形式。但 PE 线和 N 线在总配电箱开始分开后严禁再混接。

12.7.3、12.7.4 这两条是对等电位接地的要求。一类防雷建筑物防直击雷接地应单独设置接地装置。共用接地装置应与一类防雷建筑物的独立接闪装置的接地装置分开,地中保持 3m 以上间距,以防止巨大雷电流的感应、反击等危害。

12.7.5 安装电涌保护器是为了钳制过电压,使其过电压限制在设备所能耐受的数值内,使设备受到保护,避免雷电损坏设备。

12.8 防 静 电

12.8.2 危险场所的防静电接地应与防闪电感应、防止闪电电涌侵入、电气装置内不带电金属部分等接地共用同一接地装置。

12.8.4 本条增加了储存场所、中转库和仓库地面防静电地面要求。执行现行国家标准《导(防)静电地面设计规范》GB 50515 中对于烟花爆竹场所的规定要求。

从现场调研得知,生产工作间地面经常用水冲洗,有的企业还安装喷雾增湿装置。但在水泥地面上铺设的胶皮不具有导电性能,且铺设不规范;库房采用普通水泥地面,经检测,超过了上限阻值要求。为此,本标准强调了控制静电危害的技术指标。

12.8.5 危险场所中湿度对静电影响很大。美国兵工安全规范中规定危险场所内相对湿度大于 65%,在澳大利亚标准 AS1020-1984 *The control of undesirable static electricity* 中规定,起爆药静电感度高的危险场所相对湿度不低于 70%,对静电不敏感场所相对湿度要求在 50%及以上。本标准参考了上述标准,并做适当的调整后确定为危险品生产厂房空气相对湿度低于 60%,黑火药生产厂房空气相对湿度低于 65%时,应采取空气加湿措施。

12.8.6 本条要求应特别注意相关的静电非导体材料制作的工装

器具的验收和使用。要求使用的防静电设施及工具的技术参数应符合所在的静电危险环境级别的要求。

12.8.7 黑火药、烟火药生产过程粉尘很多,同时两种危险品粉尘电火花和静电感度比较高,最小引燃能量比较小,因此黑火药、烟火药生产危险场所除进行等电位联结外,还要设置下列的防静电措施:如工作间地面、工作台面、工作器具、操作人员的工作服(含工作鞋、腕带)等必须采用导静电材料制作,同时在危险场所入口处门外的非危险环境设置人体静电释放装置,该装置可以是专用静电释放球,也可以是静电释放板或利用已接地的金属立柱等,但必须就近与建筑物接地装置连接在一起。危险场所采取了以上的导静电措施后,就可以防止和减少由于静电引起燃爆事故。静电安全与企业安全生产管理关系非常密切,所以企业必须加强管理,确保安全生产。

13 自动控制和电信

13.1 一般规定

随着现代科学技术的发展,国家“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动不断推进,本标准将计算机技术、电子技术、电信技术相关的新增内容纳入自动控制和电信同一章节中,提出烟花爆竹生产线实现自动化、智能化和信息化要求,同时提出了设置自动控制系统、生产视频监控系统、火灾报警系统、安全防范系统、电信和射频辐射安全防护等技术要求,以提高企业预防安全生产事故及减少灾后损失的技术水平,并提升企业综合安全管理技术水平。

13.1.1 本条为新增条文,提出了烟花爆竹行业设置自动化控制系统的基本原则。通过计算机、通信、控制与信息处理技术的结合,实现生产过程的自动化、连续化和信息化。

13.1.2 自动控制、电信系统的设备大多为电气设备,布置在危险场所时,应按照本标准第12章的防爆规定执行。

13.2 自动控制

13.2.1 本条为新增条文,提出了自动控制系统硬件、软件的通用设计要求。

13.2.2 本条为新增条文。烟花爆竹生产过程中,如果发生超温、超压等工艺参数异常,或发生接入设备用电动机电流增大等安全参数异常时,自动控制系统不能及时发出报警信号以警示控制人员采取应急措施和采取自动停机、联动消防雨淋等措施,将引起烟火药燃烧爆炸事故的发生和扩大,造成重大的人身伤亡和财产损失。因此,根据近年来多起重大事故的教训,做出本条规定。

13.2.3 本条为新增条文,提出了自动控制系统信号采集设备的性能、安装位置等基本要求。

13.2.4 本条为新增条文。本条明确了自动控制系统不间断电源设备的供电时间,以确保执行机构、记录装置动作可靠。

13.2.5 本条为新增条文。本条提出了自动控制系统安全设计的基本要求,对调节系统中的执行机构和调节器选型做出规定。例如,有一用于物料烘干的温度调节系统,加热介质为蒸汽或热风,即调节系统通过改变蒸汽或热风量来保证物料烘干温度在规定范围内。对于这样的温度调节系统,其调节器应选用“反作用”形式的,调节阀的执行机构应选“气(电)开”,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,就不会发生危险事故。

13.2.6 本条为新增条文。从控制室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,本质安全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中给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使用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规定。

13.2.9 本条为新增条文。为防止高电位引入危险性建筑物和防止雷击电磁脉冲对自动控制系统的破坏,做出本条规定。

13.2.10 本条为新增条文,提出了烟花爆竹行业的自控系统的设计。对于本标准未做规定的,应执行现行国家标准《工业自动化仪表 气源压力范围和质量》GB/T 4830、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

13.3 生产视频监控系统

13.3.1 本条在原规定条文“危险品生产场所和危险品总仓库区宜设置视频监控系统”的基础上进行修改,新增了设置生产视频监控系统的监视区域、防爆选型、分辨率、硬盘容量、传输方式和信号

避雷器等特殊技术要求。目的是防止生产、储存过程中超员、超量、超时和超产,防止违章指挥、违章作业、违反劳动纪律,提高企业安全管理手段和水平,对生产过程中事故发生进行现场记录,为事故调查提供技术依据。

13.3.2 本条为新增条文,明确了生产视频监控系统的监控室的设置要求。

13.3.3 本条为新增条文,提出了生产视频监控系统的设置。对于本标准未做规定的,应按现行国家标准《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115 的有关规定执行。

13.4 火灾报警系统

13.4.1 烟花爆竹属于易燃易爆物品,一旦发生燃烧或由此引发爆炸事故造成的后果是很严重的。为了及时检测和发现火情,以便迅速采取措施、避免重大事故的发生,防止造成重大损失,要求在危险品生产区和危险品总仓库区应设置手动火灾报警装置或火灾自动报警系统。

13.4.2 本条为新增条文。结合工艺要求和消防给水专业设置雨淋系统的危险工序或总厂库区内 1.3 级危险品库(单库)建筑面积大于 500m²的情况,本条提出了设置火灾自动报警系统的建议要求。

2 本款是根据烟火药燃烧爆炸特点新增的。火灾报警区域按照每个危险品厂房为一个区域确定。火灾探测区域按照危险工作间划分确定,探测器的布置应满足其探测区域的面积覆盖生产工艺要求的保护面积,这点不同于一般场所中火灾探测器均匀的布置要求。

3 为提高消防水泵启动响应时间,火灾报警信号、压力开关等信号均为触发信号,确保在第一时间启动临时高压消防系统的消防水泵,确保消防管网有能力保障消防灭火。

4 烟火药燃烧、爆炸特征是时间短、速度快,选用响应时间不

超过 50ms 的感应探测器是为了提高火灾信号发出的速度,保证消防雨淋系统快速启动。

13.4.3 本条为新增条文。对区域火灾报警控制器的位置、消防控制室的设置提出了新的规定。

13.4.4 本条为新增条文。安装在危险场所的火灾检测设备及线路的技术要求应符合本标准的安全要求,对于本标准中未做规定的系统的构成及控制等通用要求,应按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定进行设计。

13.5 安全防范系统

13.5.2 由于烟花爆竹属于易燃易爆物品,特别是仓库储存大量的烟花爆竹等危险品,一旦遭受破坏或流入社会而引发燃烧或爆炸事故,会造成严重的后果。为了维护社会公共安全,保障人身安全和国家、集体、个人财产安全,所以烟花爆竹生产企业库房、危险品总仓库区及销售企业库区宜设置安全防范系统。

13.5.3 本条为新增条文,提出了安全防范系统设计。对于本标准未做规定的,应执行现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348、《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395、《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

13.6 通 信

13.6.1 烟花爆竹生产区、危险品总仓库区的值班室均应设置固定电话,一方面为生产调度与物流提供信息系统,另一方面必要时可兼作消防火灾报警装置。移动电话受信号与电池状态的影响,无法保证应急功能。

13.6.2 本条为新增条文,明确了电气危险场所通信线缆的选型要求。

13.7 射频辐射安全防护

13.7.1 随着电子科学技术的发展,无线电业务日益扩展,发射功率不断增大,电磁环境(存在的所有电磁现象的总和)日趋恶化。电点火头等在电磁环境中为敏感器材,危险物料受电磁辐射的影响尚在研究中,为防止电磁辐射引发烟花爆竹安全生产事故,同时为防止烟花爆竹生产、储存偶然发生爆炸时破坏无线电通信设施,制定了本条规定。

13.7.2 本条是新增条文。本条是根据现有烟花爆竹企业周围安装的无线通信塔的发射天线频率、发射功率等参数确定的,当发射源参数不同时,可参照现行国家标准《民用爆炸物品工程设计安全标准》GB 50089 执行,或者通过试验验证。

13.8 控制室

13.8.3 1.1 级建筑物服务的控制室,应嵌入防护土堤外侧或选择在外部距离处建造,目的是保证在危险性建(构)筑物发生整体爆炸事故时,控制室人员不会受到冲击波伤害或死亡,监控记录信息不会被摧毁和损坏。