

9 采暖、通风和空气调节

9.0.1 洞库、覆土库宜采用自然通风,当采用自然通风不能满足要求时,可采用机械通风。机械通风系统的设置应符合下列要求:

1 通风系统应采用直流式,通风设备应设在单独的通风机室内,通风机室不应有门窗与主洞室相通。严禁采用机械排风系统。

2 通风管道宜采用圆形截面,通风管道及阀门应采用不燃烧体。

3 送风机为非防爆型时,进风系统的风机出口应装设止回阀。

4 风管涂漆颜色应易于与火药、炸药粉尘颜色分辨。

5 通风设备及管道应采取防静电接地措施。

9.0.2 采用进风地沟的洞库应采取防止火药、炸药及其粉尘进入通风地沟内的措施。

10 消 防

10.0.1 洞口周围宜设不小于 15m 宽的隔火带,覆土库周围应设不小于 15m 宽的隔火带,隔火带范围内应清除杂草树木。

10.0.2 库区、转运站应设泡沫灭火器、风力灭火器、消防水桶等移动式消防器材,并应采取防冻措施。取样间在作业时应配备灭火器,库房门口宜配备灭火器;灭火器配备应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 中严重危险级执行。

10.0.3 取样间内应设应急消防水池,水池的尺寸和水量应能将火药、炸药包装箱全部淹没,池顶不应高于工作台。

10.0.4 消防用水可采用给水管网、天然水源、消防蓄水池或高位水池供给,并应符合下列要求:

1 消防用水量不应小于 20L/s,消防延续时间应按 3h 计算。应采取保证消防用水平时不被动用的措施。

2 高位水池或消防蓄水池中储水使用后的补水时间不宜超过 96h。

3 覆土库区和转运站供消防车使用的消防蓄水池,保护半径不应大于 150m。

10.0.5 消防给水可与生活给水合并使用。

10.0.6 消防给水系统的压力、室外消火栓布置、消防水泵房应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

10.0.7 消防水泵的设置应符合下列要求:

1 消防水泵应有备用泵,备用泵工作能力不应小于 1 台主泵的工作能力。

2 消防水泵应保证在火警 30s 内开始工作。

3 消防水泵应有备用动力源。

- 10.0.8 覆土库区和转运站应设消防给水系统或消防蓄水池。
- 10.0.9 有取水条件的洞库区宜设消防水源或消防给水系统。
- 10.0.10 设有消防水源的库区应根据需要设机动消防泵或消防车。

11 运输和转运站

11.1 铁路运输

11.1.1 运送火药、炸药的铁路专用线,与有明火和散发火星的建筑物(或场所)边缘之间的距离不应小于 35m。

11.1.2 转运站站台处可设置尽头式铁路装卸线,其有效长度应能满足同时装卸 4 节 70t 棚车的停放长度需要。

11.1.3 在铁路专用线上运输火药、炸药车辆与机车之间应有隔离车辆,隔离车数量应符合下列规定:

1 火药、炸药车辆与蒸汽机车、电力机车之间应至少有两辆隔离车。

2 火药、炸药车辆与内燃机车之间应至少有 1 辆隔离车。

3 机车与火药、炸药转运站站台边缘之间的距离应根据上述隔离车数量计算确定。

11.2 公路运输

11.2.1 库区和转运站内运送火药、炸药的道路干线,与有明火和散发火星的建筑物(或场所)边缘之间的距离不应小于 35m。

11.2.2 火药、炸药道路运输应使用符合安全条件的火药、炸药专用运输车。严禁使用三轮汽车、畜力车、翻斗车、拖拉机和挂车运输。

11.2.3 库区和转运站内运输火药、炸药的道路干线纵坡不宜大于 6%,山区特殊困难情况下不应大于 8%。仓库装卸站台处宜用平坡,并宜设回车场。

11.3 转运站

11.3.1 当铁路专用线能直接进入库区时,应在库区内设置转运

站,转运站台的存药量应按转运站台及其旁边车辆内的药量之和计算确定。转运站台至火药、炸药仓库之间的允许距离,以及转运站台外部允许距离,应分别按覆土库的库间允许距离和外部允许距离确定。

11.3.2 设置在库区外的独立转运站应符合下列要求:

1 当火药、炸药暂存时间不超过 48h 时,转运站台或站台库的外部允许距离应按覆土库要求相应减少 20% 确定。

2 转运站内设置的开箱间内存药量,炸药不应大于 50kg,发射药不应大于 100kg。火药、炸药开箱间与转运站台或站台库之间的距离不应小于 50m,与其他非危险性建筑物之间的距离不宜小于 100m。

3 转运站应设置高度不小于 2.5m 的密砌围墙,围墙与转运站台或站台库之间的距离不应小于 25m。在设置密砌围墙有困难的山区,可采用刺网围墙。

11.3.3 站台库应符合下列规定:

1 站台库应为单层、矩形建筑,耐火等级不应低于二级。

2 当采用的防火保护层满足相应耐火等级的耐火极限要求时,可采用钢结构承重的结构体系。

3 建筑面积小于 220m^2 时,安全出口的数量不应少于 1 个;建筑面积大于或等于 220m^2 时,安全出口的数量不应少于 2 个。应设置向疏散方向开启的平开门,并不得设置门槛,门洞宽不应小于 1.5m,不应采用吊门、侧拉门或弹簧门等。站台库内任一点至安全出口的疏散距离不应大于 30m。站台库宜采用轻质围护结构和轻质屋盖。

12 烧 毁 场

12.0.1 当需销毁少量火药、炸药时,应设置烧毁场并采用烧毁法销毁。烧毁场应布置在库区外山沟、丘陵、盆地、河滩等有利安全的单独场地。

12.0.2 烧毁场作业场地短边长度不宜小于 25m,作业场地表面应为不带石块的土质地面。作业场地边缘周围 30m 范围内应为防火带,防火带内不应有树木杂草及其他易燃物。

12.0.3 烧毁场宜设围墙和掩体,围墙和掩体与作业场地边缘之间的距离不宜小于 50m。掩体应位于常年主导风向的上风向,出入口应背向作业场地。

12.0.4 火药、炸药应当天销毁,不应在烧毁场设火药、炸药暂存库。

12.0.5 火药、炸药的一次最大烧毁量和烧毁场外部允许距离应符合表 12.0.5 的规定。

表 12.0.5 火药、炸药一次最大烧毁量和烧毁场外部允许距离

火药、炸药品种	一次最大烧毁量(kg)	烧毁场外部允许距离(m)
单、双基药,中能复合推进剂	500	200
梯恩梯当量值等于或小于 1 的炸药	200	200
梯恩梯当量值大于 1 的炸药和高能复合推进剂	100	200

13 理化中心

13.0.1 理化中心应由理化实验室、样品库和销毁塔组成,并应设置单独的围墙。

13.0.2 理化实验室内炸药存药量折合梯恩梯当量不应大于 3kg,火药存药量不应大于 10kg。样品库内炸药存药量折合梯恩梯当量不应大于 50kg,火药存药量不应大于 100kg。

13.0.3 理化中心应布置在有利于安全的单独地段。样品库必须设置防护土堤,样品库与理化实验室之间的距离不应小于 35m,样品库与行政区其他建筑物之间的距离不应小于 125m。理化实验室与行政区其他建筑物之间的距离不应小于 50m。

13.0.4 销毁塔与其他建(构)筑物的允许距离应符合表 13.0.4 的规定。

表 13.0.4 销毁塔与其他建(构)筑物的允许距离

序 号	销毁塔存药量 Q (kg)	允 许 距 离 (m)
1	$Q \leq 0.5$	20
2	$0.5 < Q \leq 2$	25
3	$2 < Q \leq 3$	30
4	$3 < Q \leq 10$	35

注:表中的销毁塔为封闭式。

13.0.5 理化中心建筑结构应符合下列要求:

1 理化实验室应符合下列要求:

- 1) 耐火等级不应低于二级。
- 2) 辅助用室应布置在建筑物较为安全的一端,不应与危险性工作间混杂布置。辅助用室应用防火墙与危险性工作间隔开。

- 3) 危险性工作间建筑面积小于 65m^2 , 且实验人员不超过 3 人时, 安全出口的数量不应少于 1 个; 建筑面积大于或等于 65m^2 时, 安全出口的数量不应少于 2 个。危险性工作间的门应采用平开门并向疏散方向开启, 不应设置门槛, 不应与其他工作间的门直对设置, 危险性工作间内任一点至安全出口的疏散距离不应大于 20m。
- 4) 危险性工作间内墙面和顶棚应平整、光滑, 所有墙面的凹角应抹成圆弧角。经常清洗的危险性工作间墙面宜涂刷油漆。有可能撒落火药、炸药的危险性工作间应采用不发生火花的地面。实验过程有腐蚀性介质时, 尚应符合现行国家标准《工业建筑物防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。
- 5) 危险性工作间门、窗扇及五金件应采取导静电措施。
- 6) 应采用现浇钢筋混凝土框架承重结构。

2 样品库应符合下列要求:

- 1) 应为单层、矩形建筑物, 耐火等级不应低于二级。
- 2) 建筑面积小于 220m^2 时, 安全出口的数量不应少于 1 个; 建筑面积大于或等于 220m^2 时, 安全出口的数量不应少于 2 个。应采用平开门并向外开启, 不应设置门槛, 样品库内任一点至安全出口的疏散距离不应大于 30m。
- 3) 应采用不发生火花的地面, 不得附建其他辅助用房。
- 4) 可采用实心砌体墙承重结构, 宜采用钢筋混凝土屋盖。

13.0.6 理化中心采暖、通风和空气调节系统应符合下列要求:

1 理化实验室的散热器采暖系统, 应符合下列要求:

- 1) 热媒应采用不高于 110°C 的热水或压力不大于 0.05MPa 的饱和蒸汽。
- 2) 有火药、炸药粉尘的工作间, 应采用光面管散热器或其他易于擦洗的散热器, 不应采用带肋片的散热器或柱型散热器。

2 蒸汽、热水入口装置和换热装置不应设在危险性工作间内。采暖管道不应设在地沟内。当在过门地沟内设置采暖管道时,应对地沟采取密闭措施。

3 排风系统应按每个危险性工作间分别设置,排风管道不宜穿过与本排风系统无关的房间。危险性工作间可共用 1 个进风系统,进风系统接至每个危险性工作间的支管上应装设止回阀。

4 散发有火药、炸药粉尘或燃烧爆炸危险气体的工作间,其通风和空气调节系统应采用直流式。

5 散发有火药、炸药粉尘或燃烧爆炸危险气体的工作间,通风和空气调节设备的选用应符合下列规定:

- 1) 通风机室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,当送风干管上设置止回阀时,送风系统的送风机和直流式空气调节系统的空调机可采用非防爆型。
- 2) 散发有火药、炸药粉尘或燃烧爆炸危险气体的排风系统,风机及电机均采用防爆型,且风机和电机应直联。
- 3) 管道和设备上的阀门等活动件应采用摩擦和撞击时不发火的材料。

6 采暖、通风和空气调节系统的设备及管道应采取防静电接地措施。

13.0.7 消防应符合下列要求:

1 理化实验室应设室内和室外消火栓给水系统。消防给水系统的设计应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中甲类厂房执行。

2 理化中心各建筑物灭火器的配备应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定,危险性工作间应按严重危险级配备灭火器。

13.0.8 电气应符合下列要求:

1 理化中心的供电负荷宜为三级,实验时需连续供电的设备

应设置应急电源,并应与安全防范系统应急电源兼容。

2 理化实验室应设置专用配电室,配电室应符合下列规定:

1) 配电室与危险场所相毗邻的隔墙应为不燃烧体的密实墙,且隔墙上不应设门、窗与危险场所相通,门应向室外开启或通向非危险场所。

2) 当理化实验室为多层建筑时,配电室应设在一层。

3) 与配电室无关的管线不应通过配电室。

3 样品库的试剂间的电气设备应采用隔爆型(dIIB)。样品库的火药间、炸药间以及销毁塔炸药准备间的电气设备选型应符合本规范第 7.3.2 条第 1 款的规定。理化实验室各危险场所电气设备(含门灯及开关)的选型应符合本规范第 7.3.2 条第 2 款的规定。

4 理化中心各建筑物室内、外线路的设计及过电压保护,应符合本规范第 7.4~7.6 节的规定。

5 样品库防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第一类防雷建筑物的规定,理化实验室、销毁塔的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第二类防雷建筑物的规定。

6 理化中心各建筑物的接地设计应符合本规范第 7.6.3 条和第 7.6.4 条的规定。

7 理化实验室及样品库的总配电箱不宜设置剩余电流保护器。理化实验室插座回路的电源应装设剩余电流保护器。

8 10kV 及以下的高压架空线路与理化中心各建筑物外墙之间的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准

地下及覆土火药炸药仓库
设计安全规范

GB 50154 - 2009

条文说明

目 次

1	总 则	(69)
3	火药、炸药存放规定	(70)
4	总体布置	(71)
4.1	库址选择	(71)
4.2	布置原则	(73)
4.3	外部允许距离	(73)
5	库区内部布置	(82)
5.1	一般规定	(82)
5.2	库间允许距离	(82)
5.3	辅助建筑物布置	(84)
5.4	警卫用建筑物布置	(84)
6	建筑结构	(86)
6.1	一般规定	(86)
6.2	岩石洞库建筑结构	(89)
6.3	黄土洞库建筑结构	(91)
6.4	覆土库建筑结构	(91)
6.5	警卫建筑物建筑结构	(93)
6.6	取样间建筑结构	(93)
7	电 气	(94)
7.1	危险场所分类	(94)
7.2	10kV 及以下变电所和配电室	(95)
7.3	电气设备及电气照明	(95)
7.4	室内线路	(97)

7.5	室外线路	(97)
7.6	防雷接地	(98)
8	安全防范系统	(99)
8.1	一般规定	(99)
8.2	电气设备选型	(99)
8.3	监控中心	(99)
8.4	室内线路	(100)
8.5	室外线路及防雷接地	(100)
9	采暖、通风和空气调节	(102)
10	消 防	(104)
11	运输和转运站	(106)
11.1	铁路运输	(106)
11.2	公路运输	(106)
11.3	转运站	(107)
12	烧毁场	(108)
13	理化中心	(109)

1 总 则

1.0.1 本条文主要说明制定本规范的目的。火药、炸药仓库设计应贯彻《中华人民共和国安全生产法》和我国安全生产的方针,在规范条文中规定了各种措施和要求预防事故的发生,万一发生事故,也应尽量减少事故后的损失。

1.0.2 本条明确本规范的使用范围。本规范是在总结十几年规范使用反馈意见和经验,及进行部分电气照明安全性试验、部分新型火药、炸药当量试验和部分专题安全性研究的基础上修订而成的。天然洞库库型不规则,地形地质条件复杂,洞库上覆盖层厚度变化多,存药量变动范围大,且存药条件复杂,没有试验数据可供参考,故本规范不适用于天然洞库。地面仓库及火药、炸药厂生产区内覆土工序转手库等应按其他现行有关规范执行。

3 火药、炸药存放规定

3.0.1 洞库的存药量以鳞片状梯恩梯($0.85\text{g}/\text{cm}^3$)为标准,其他火药、炸药均按梯恩梯当量值进行换算。黑索今、太安、梯恩梯、粉状铵梯炸药、中能复合推进剂和高能复合推进剂等的当量值是根据爆破效应试验资料确定的。单、双基火药由于未做梯恩梯当量试验,故参考有关资料确定。

3.0.2 参照其他现行有关规范中对危险品分组存放的规定而提出。

3.0.3、3.0.4 根据对国内储存火药、炸药洞库存药条件的综合调查及大规模系列洞库爆炸试验并考虑了操作和管理的需要而确定。

3.0.5 根据国内储存火药、炸药洞库管理经验确定。按本规范设计并配合相应的管理制度,一般可满足本条要求,在特殊环境下,可适当加强管理措施。

4 总体布置

4.1 库址选择

4.1.1 岩石洞库区的选择有很多具体要求,本条主要就地形地质方面提出若干要求。

洞库所在山体宜山高体厚,山形完整,这样山体有利于进洞,能满足工程防护要求。地下水少,除有利于洞库结构稳定外,更有利于控制湿度。岩体中无有害气体和放射性物质,有利于保证库管人员的身体健康和储存火药、炸药的质量与安全。

4.1.2 黄土洞库库址一般有两种地形可供选择,或为黄土山丘,脊梁发育,山体连绵;或为黄土塬边沟谷。对于黄土山丘,要求山形完整,土体稳定,且无地下水。对于塬边沟谷,应根据沟谷的发育阶段和特征考虑沟谷的稳定性,沟谷稳定性特征见表1。

表1 沟谷稳定性特征

沟谷特性	横断面形状	纵坡(%)	边坡覆盖情况	稳定性
下蚀作用停止,沟底有稳定的洪、坡积物堆积	常呈U形	<4	有植被覆盖,边坡稳定	稳定
下蚀作用强烈,有时有洪水,常有滑坡、滑塌现象	常呈V形	>8	无植被或植被较少,边坡不稳定	不稳定

一条沟塬较长的冲沟,它的不同地段常处于不同的发育阶段。如:上游常处于下切阶段,下游常处于平衡稳定阶段。因此,洞库位置最好选在主沟的中下游或支沟的下游。

我国黄土由于沉积时代、沉积类型和埋藏深度不同,对是否适于建洞库,是有很大差别的。一般全新世(Q_4)黄土,为近期洪积、坡积层,土质疏松、强度低,湿陷性高,不宜作为进洞土层。晚更新世(Q_3)马兰黄土,从土的密度和强度看,可以作为进洞土层,但常

发育有溶洞、竖井、暗穴等不良地质现象,且有不同程度的湿陷性。因此,不宜建造跨度较大的洞室。早更新世(Q_1)午城黄土,虽然强度较高,但厚度不大,分布不广,层位低,一般接近地下水位,下层常夹有卵石、砾石层和砂层,呈透镜体分布,施工遇此夹层时,常易塌方。因此,不宜作为进洞土层。比较好的进洞土层是中更新世(Q_2)离石黄土,不但分布较广,厚度较大,层位稳定,且土质密实、强度高,一般无湿陷性。为此,本条规定进洞的土层宜为中更新世(Q_2)离石黄土层和晚更新世(Q_3)马兰黄土层。

黄土冲沟在平常季节一般均无水流,但在暴雨季节往往有较大的突发性洪流泄下,造成危害。因此,本条提出应注意库址上游汇水面积不宜大。

4.1.3 覆土库区的选择与一般火药、炸药地面仓库区的选择,在技术要求方面基本一致。只是由于覆土库一般都靠近山坡或丘陵、台地布置,因此,在地形地质方面应予以一定的注意。

1 多迂回的浅山区或深丘地带,在安全上比较有利,同时库房靠近山坡布置,便于施工和土方平衡。

2 多数情况下覆土库都沿山体斜坡坡脚处布置,而斜坡在一定的自然条件下,或由于地下水活动,或由于水流冲刷,或人工切坡,或地震活动等因素的影响,部分岩土体失去稳定,在重力作用下,会沿着一定的软弱面,缓缓地、整体地向下滑动,有时也有急剧下滑现象。由于斜坡物质组成成分不同,滑坡的情况也不同。如各种不同性质的堆积层,包括坡积、洪积和残积,体内滑动,或沿基岩面滑动,其中坡积层的滑动可能性较大。对于不同时期的黄土层中的滑坡,常常于高阶地面前缘斜坡上,或黄土层沿下伏第三纪岩层滑动。对于黏性土,有时黏性本身变形产生滑动,或其他土层的接触面或沿基岩接触面滑动。对于岩层滑坡,有软弱岩层组合物的滑坡,或沿同类基岩面,或沿不同岩层接触面以及较完整的基岩面滑动。所有这些滑坡中,如果规模不大,防治不困难,危险不严重时,可以考虑选址,但应避开危险性大、防治措施困难的

地区。

泥石流是山区特有的一种自然地质现象。它是由于降水、暴雨或融雪等而形成的一种夹带大量泥沙、石块等固体物质的特殊洪流。它暴发突然,历时短暂,来势凶猛,具有强大的破坏力。因此,选择库址时,一定要避开泥石流通过的沟谷地带。从地形条件看,山高沟深,地势陡峻,沟床纵坡大,流域的形状便于水流汇集的地带尤应注意。另外,大面积的淤泥、流沙、古河道等地,亦不宜选为库址。

4.2 布置原则

4.2.1 一个完整的仓库区,有储存火药、炸药的库区和转运火药、炸药的转运站等危险区,还有行政生活区等非危险区。本条规定将危险区和非危险区严格分开进行布置,有利于对危险区的管理及保证非危险区人员和财产的安全。

4.2.2 为有利于安全,本条强调行政生活区的人流或附近居民,不得穿越火药、炸药库区、转运站等。运送火药、炸药的专用道路,不应穿越行政生活区是考虑可能因交通事故或其他原因引发燃烧爆炸事故。

4.3 外部允许距离

4.3.1 本条对岩石洞库、黄土洞库、覆土库如何确定外部允许距离,分别提出不同要求,这是总结实际试验的爆炸效应而得出的。

4.3.2 岩石洞库在缓坡地形条件下,爆炸后的飞石数量是很多的,而且抛掷距离也很远,散布角度也很大。特别是每块飞石都有一定的体积、速度、重量,就是说具有一定的动能。因此,碰上任何建(构)筑物、人员、牲畜等,都会产生严重的后果。

试验情况表明,岩石洞库爆炸后产生飞石的总数量,与爆炸存药量、存药品种、存药条件、岩石种类、地质条件、地形特点等密切相关。而飞石的抛掷距离又与飞石所获得的初始速度、抛射角度、

体积大小与形状以及空气阻力等密切相关。要精确地计算出爆炸后飞石的飞行距离和方向以及散布密度等是比较困难的。本条所依据的飞石分布规律,是根据大量的系列爆炸试验对飞石分布的实地调查资料,进行统计分析回归计算得出的。规定的允许距离是根据飞石分布密度、各种被保护对象的安全等级确定的,经过实际爆炸事故情况验证,其可信程度是比较高的。

1 零散住户。由于我国幅员辽阔,各地区人口分布密度相差甚大,零散住户的情况很不一致。有的地区零散住户少则一二户,多则十几户。而人口密度比较大的地区,少则十几户,多则几十户,而且每户的人口数量也有很大不同。为区分不同户数、不同人口在安全标准上的差别,本条对零散住户分为两档,即小于或等于10户并小于或等于50人时为一档,大于10户并小于或等于50人时为另一档。

由于各地区零散住户分布面积比较大,一旦仓库发生爆炸事故时,为使周围完全不受任何破坏和损伤,则迁移居民的户数和人数必将是大量的。这无论在政治上和经济上都是不可取的,也是行不通的。考虑到新中国成立以来,地下及覆土火药、炸药仓库发生爆炸事故的频率非常低,因此,采取对零散住户有一定伤害概率的距离还是可行的。按本条规定的零散住户的爆炸飞石外部允许距离,当发生爆炸事故时一个人的伤害概率为9.2%~12%,考虑到发生事故频率极低,这个伤害概率是可以接受的。

另外,警卫排是直接服务于库区第一线的人员,应允许有一定的危险性,根据警卫排的人数,本条采取与零散住户相同的标准。

2 村庄。村庄亦分为两档,即大于50户并小于或等于100户为一档,大于100户并小于或等于200户为另一档。

村庄的户数和人数都比零散住户多,因此,在安全标准方面应比零散住户稍高一些。按本条规定的外部允许距离,当发生爆炸事故时一个人受到的伤害概率为1.6%~3.9%。

对部分省洞库周围村庄人口分布密度的统计资料表明,人口

密度大约为 0.007 人/m^2 ，可以看出，人口密度不是很大，因此，标准是可以接受的。

另外，对警卫大队和中队的居住建筑物，也取与村庄第一档相同的标准。

3 仓库区的行政生活区。据调查，一般中等规模的仓库区，其行政生活区的户数大约在 200 户左右。在安全标准方面，取与 200 户村庄相同的标准。

另外，对职工总数小于 50 人的企业，取与村庄第二档相同的标准。

4 乡、镇。乡、镇的级别，在安全标准方面，原则上应该是没有飞石落入的地区。考虑到各省乡镇的具体情况不同，本条采用的标准是飞石最远边界线距离，在偶然情况或许有个别飞石落下，由于面积大，而飞石数量又极少，因此，人的伤害概率是极小的。

5 县城。县城是应该确保没有飞石落入的地区。本条规定的外部允许距离为飞石最远边界距离的 1.5 倍，按爆炸试验统计规律分析不会有飞石落入。

本条将职工总数大于或等于 50 人的企业安全标准列入本级。

6 人口大于 10 万人城市的规划边缘。一些火药、炸药洞库和覆土库位于 10 万人口以上的城市附近，对 10 万人口以上的城市距离要求的标准为飞石最远边界距离的 2 倍，不会有飞石落入。

7 国家铁路及其车站。铁路运输是国家运输的大动脉，是极其重要的运输手段。一般情况下，绝不允许发生干扰和妨碍铁路运输干线正常运行的事件。但是，同样是国家铁路干线，在重要程度方面还是有差别的。根据现行国家标准《铁路线路设计规范》GB 50090 的规定，国家铁路按其作用及其远期客货运量分为四个等级：Ⅰ级铁路属于铁路网中起骨干作用的铁路，或近期年客货运量大于或等于 20Mt 者；Ⅱ级铁路属于铁路网中起联络、辅助作用的铁路，或近期年客货运量小于 20Mt 且大于或等于 10Mt 者；Ⅲ级铁路属于为某一地区或企业服务的铁路，近期年客货运量小于

10Mt 且大于或等于 5Mt 者;Ⅳ级铁路属于为某一地区或企业服务的铁路,近期客货运量小于 5Mt 者,年客货运量为重车方向的货运量与由客车对数折算的货运量之和。 1 对/d 旅客列车按 1.0 Mt 年货运量折算。本条对各级铁路的安全标准,提出了不同的安全系数,但是考虑到列车处在行进状态,在较短时间内即可通过危险区,而且岩石洞库发生事故的频率又很低,因此,有一定的风险系数还是允许的。否则必然要求距离很远,在实际执行中是有困难的。

8 公路。近年来我国公路系统有很大发展,特别是一些高速公路不断出现。根据《公路路线设计规范》JTG D20 中规定,公路除高速公路外共分为四个等级。其中四车道一级公路(应将各种汽车折合成小客车,下同)年平均日交通量为 15000~30000 辆,六车道一级公路年平均日交通量为 25000~55000 辆,二级公路年平均日交通量为 5000~15000 辆,三级公路年平均日交通量为 2000~6000 辆,四级公路年平均日交通量为 400~2000 辆。据此,本条将一级公路作为第一档,二、三级公路为第二档,四级公路为第三档。其安全标准分别采用比国家铁路相应略低的标准。

9 通航河流的航道。一些仓库布置在靠近可通航河流的航道附近,因此,本条特提出距离要求。考虑到通航河流的运输频繁程度和通过危险区的时间,以及仓库的事故频率等因素,本条对其安全标准取与二、三级公路相同的标准。

10 高压输电线路。据了解,110kV 以上输电线路,一旦遭受破坏停电 1h,造成的经济损失将超过百万元。为此,本条对 35kV、110kV、220kV、330kV、500kV 及 750kV 等,分别提出不同的标准。对 35kV 和 110kV 者,是有飞石落下的距离,而 220kV、330kV、500kV 及 750kV 等输电线路,是基本没有飞石落下的距离。原规范中 220kV 输电线路的距离采取了本库区的行政生活区边缘约 2 倍距离($k=2.0$),现依据输电线路电压高低、重要程度以及事故后损失大小,在距离上以示区别对待,750kV、500kV、

330kV 及 220kV 的输电线路分别以 $k=2.1$ 、 $k=2.0$ 、 $k=1.9$ 及 $k=1.8$ 来确定飞石外部允许距离。

11 关于飞石分布角度系数。缓坡地形岩石洞库爆炸后,飞石的平面分布状态,在洞轴线两侧各 50° 角范围内,飞石距离最远,数量也最多。随着扩散角的加大,飞石最远距离和数量相应减小。本条所提出的系数是根据洞库爆炸试验后,对飞石的实际平面分布状态进行调查整理分析后得出的。

12 岩石类别系数。岩石类别系数是根据岩石坚固程度分类的。其系数值是根据花岗岩洞库和砾岩洞库在相同药量情况下爆炸后,比较两者飞石分布和距离,并参考了原 7 个工业部门所编制的《工程地质手册》中有关资料以及现行国家标准《建筑地基基础规范》GB 50007 中的规定提出的。

本条表 4.3.2-1 注 2 横截面积比值小于本规范第 3.0.3 条规定的存药条件 10% 以上,即小于 0.23 时的爆炸飞石外部允许距离减小 15% 的依据,是根据小型试验以及系列化试验中不同装药横截面积比的数据,经综合分析提出的。

根据洞库爆炸试验结果分析,当装药等效直径一定,装药长度缩短,存药量减少时,爆炸飞石无明显减少;洞库加长,存药量增加,但不超过原存药量 1 倍时,爆炸飞石略有增加,但不是成倍增加。因此,本条表 4.3.2-1 注 3 有相应规定。

4.3.3 各种类型的仓库一旦发生爆炸,会产生爆炸空气冲击波。这种爆炸空气冲击波,可以对各种建筑物、构筑物造成不同程度的破坏。破坏的程度不仅决定于爆炸空气冲击波的超压大小和作用时间的长短,还与建筑物、构筑物本身的强度、建筑体型、几何尺寸、建筑材料等密切相关。显然,木结构、砖木结构、砖混结构和钢筋混凝土结构建筑物承受爆炸空气冲击波超压的能力有明显的差别。本条提出的各种被保护对象建筑物,都是以砖混结构为代表的。这对于某些简易结构建筑物或某些不太坚固的建筑物,可能在安全上不太有利,但是,对于大部分建筑物是适用的。

本条所提出的各种项目和公用设施的外部允许距离,既考虑了建筑结构,也考虑了各种项目的重要性和人员多少的因素。主要依据洞库爆炸试验中对各种建筑物、构筑物在承受爆炸空气冲击波峰值超压作用下破坏情况的实际调查,并参考了国内外的有关试验资料和规范标准。

1 零散住户。根据调查了解,各地区农村零散住户的建筑物情况差别是很大的。有的很坚固,有的很简单。有的是砖墙承重,有的是石墙承重,还有的是木柱承重和土坯墙。有单层的,也有双层的,在某些地区还有窑洞。各种不同形式的建筑物所能承受的超压峰值,是有较大差别的。本条对小于或等于 10 户并小于或等于 50 人的零散住户所规定的外部允许距离,对砖混建筑物可能产生玻璃破碎,门窗框部分破坏,砖墙出现 10~20mm 以下的裂缝,平挂瓦屋面部分被掀起。这个标准对木结构以及其他简易建筑物破坏程度可能还会重一些,但不会倒塌。对于人员只受轻伤程度,考虑到人员较少,因此,这个标准还是可行的。

对于大于 10 户并小于或等于 50 户的零散住户所取的标准,在安全度方面略高于小于或等于 10 户的零散住户,即建筑物的破坏程度略轻于小于或等于 10 户者。

对于警卫排居住用建筑物,考虑到警卫排是直接服务于库区第一线的,应允许布置在库区范围以内,安全度相对稍低一些。另外,其建筑物多为砖混结构,因此,本条取与小于或等于 10 户并小于或等于 50 人的零散住户相同的安全标准。

2 村庄。村庄的建筑物可能略好于零散住户,另外人员也比较多,因此,规定的安全标准比零散住户高,即破坏程度较轻。本条提出两档,即 50~100 户为一档,101~200 户(含)为另一档。破坏情况大体为,窗玻璃大部分破坏,门窗框偶然破坏,砖墙或出现 2mm 以下的微小裂缝或不出现裂缝,人员或稍许受轻伤或不受伤。

警卫大队和中队考虑到其人数相对比较多,其重要性也大于

警卫排一级,因此,其安全标准也略高于警卫排,取与大于 50 户并小于或等于 100 户的村庄相同的标准。

3 本库区的行政生活区。鉴于一般中等规模的库区,其行政生活区的户数大约在 200 户左右,因此,在安全标准方面取与 101~200 户村庄相同的标准。对于职工总数小于 50 人的企业,也采用了此项标准。

4 乡、镇。乡、镇的安全标准应高于行政生活区,因此,本条规定的外部允许距离,其破坏情况大体是建筑物的玻璃成条状破坏,建筑物结构和人员均不会遭受损伤。

5 县城。县城一级的安全标准,应更高于乡、镇的标准。本条提出县城的允许破坏标准只有门窗玻璃产生偶然破坏,对建筑物和人员不会产生影响。

对于职工总数大于或等于 50 人的企业,亦采用了此项标准。

6 人口大于 10 万人城市的规划边缘。较大城市的人口比较多,而且比较密集,因此,应采取较高的标准,按本条规定的外部允许距离只有偶然性的个别玻璃破坏,或者不产生任何玻璃破坏。

7 国家铁路及其车站。国家铁路是重要的运输动脉,一般情况下是不允许遭受破坏的,但是,考虑到车辆在轨道上处于行进状态,各种类型仓库的爆炸事故频率又很低,遭受破坏的总概率是很小的。因此,本条对 I、II、III、IV 级铁路按其重要程度及年运量的大小,分别提出了不同的距离要求,按此标准一旦遇上爆炸事故,允许玻璃有破碎和车身偶有损坏。但不会对机车的发动机产生损坏,也不会发生车身翻倒事故。

8 公路。根据我国对公路等级的划分规定,本条对一级和二、三级,以及四级公路分别采用比国家铁路各等级略低的标准。

9 通航河流的航道。本条采用与公路二、三级相同的标准。

10 高压输电线路。本条根据电压等级的差别采取不同的标准。35kV 和 110kV 线路服务半径较小,影响后果相对比较小,因此,标准稍低。而 220kV、330kV、500kV 及以上的输电线路,服务

半径大,一旦遭受破坏,经济损失大,因此,参照国内某些国家标准,按不同电压输电线路确定不同距离标准。

4.3.4 缓坡地形条件下软质岩石洞库爆炸后,其爆炸空气冲击波轴向强度高于极硬岩和硬质岩石洞库。本条是根据相同条件下的软质岩石洞库爆炸试验结果规定的,其各类被保护对象的破坏标准与本规范第 4.3.3 条相同,外部允许距离要大一些。

4.3.5 陡坡地形条件下的软质岩石洞库爆炸后,其爆炸空气冲击波强度高于相应的缓坡地形软质岩石洞库,方向性也更强。其主要原因是山体不出现明显的鼓包运动,洞体也不产生严重的变形或倒塌,爆炸能量更集中地从洞库口部向外射出。本条是根据试验结果规定的,其破坏标准与本规范第 4.3.3 条相同,外部允许距离更大一些。

4.3.6 黄土介质的物理性质与岩石相差很大,其抗压强度、弹性模量和波速都大大低于岩石。土体的变形和运动所吸收的爆炸能量比岩石更多。因此,洞口外部空气冲击波的运动规律表现出较大的不同,最显著的特点是压力随距离的衰减率高,冲击波作用的方向性低。

通过系列爆炸试验,总结出洞口外从 0° 线到 75° 线的爆炸空气冲击波峰值超压的分布规律。表 4.3.6-1 给出了不同药量的各种被保护对象的距离要求,其破坏标准与本规范第 4.3.3 条相同。

4.3.7 由于覆土库装药是长条形状,其库房结构在不同方向上对爆炸初期的约束强度不同,因此,形成空气冲击波在不同方向上的传播规律不同,爆炸时库房顶面最先炸开,爆炸气体首先向上喷射,所以山体坡面近区经受较强的冲击波,随着库房前墙和侧墙的破坏,爆炸气体向多方向膨胀。随着冲击波传播距离的增加,不同方向冲击波强度逐渐均匀。经系列试验,总结出冲击波阵面超压与距离的关系。表 4.3.7 给出了不同药量的各种被保护对象的距离要求,其破坏标准与本规范第 4.3.3 条相同。

4.3.8 炸药在极硬岩石和硬质岩石介质中爆炸形成的爆炸地震

波,对周围地面上建筑物、构筑物都将产生一定的影响。评价爆炸振动破坏的判据,有质点振动位移、速度、加速度、应力、应变等物理量。本规范采用质点振动速度作为描述爆炸地震波的传播规律的参数和破坏判据,采用地表基岩垂直向的振速峰值作为计算标准。

本条对爆炸地震波外部允许距离规定的依据,一是经过系列洞库爆炸试验总结出的地震波峰值振速与距离的关系;二是参照国内外已有资料,并经过系列爆炸试验场地周围各类建筑物破坏情况调查验证后确定的各类建筑物的允许振速峰值。

根据试验总结报告特别指出,当建筑物在与洞库夹角呈 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ (以洞口轴线为 0°) 的范围内,其爆炸地震波垂直振速要比其他方向增大约 20%,因此,在本次规范修订中对表 4.3.8 增加一条附注,即在 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 的范围内表中距离应乘以 1.2。

参加试验验证的建筑物包括砖混结构、砖木结构、夯土墙木结构和土坯墙木结构四类结构共 500 余栋(间)。

表 4.3.8 规定的极硬岩石洞库外部允许距离是前述四类建筑物在爆炸地震波作用下受轻微破坏的距离。

4.3.9 软质岩石洞库的试验场地的出露地层主要岩石是第三系层状红色砾岩,厚度数百米。岩体断裂和节理裂隙不发育,结构紧密,完整性好。经在砾岩地区进行几次洞库爆炸试验后,回归得出振速峰值与比例距离的关系式,从而提出了表 4.3.9 的外部允许距离,其破坏标准与本规范表 4.3.8 相同。

4.3.10 黄土洞库的爆炸试验场地,是在中更新世(Q_2)离石黄土层和晚更新世(Q_3)马兰黄土层中进行的。从几次不同药量的爆炸试验数据中,回归得出振速峰值与距离的关系。据此本条提出表 4.3.10 的外部允许距离,其破坏标准与本规范表 4.3.8 相同。

5 库区内部布置

5.1 一般规定

5.1.1 本条为综合性的一般规定,仓库的布局应考虑各种综合条件,要做到技术上可行、安全上符合要求,并注意提高土地利用率。

5.1.2 当洞库和覆土库同在一个库区时,一旦洞库发生爆炸事故,大量飞石密集降落,会使覆土库几乎全部毁坏,甚至发生殉爆等更加严重的灾害。因此,洞库和覆土库同在一个库区时应分区布置。在分区布置时,洞库洞口轴线两侧各 50° 范围应避免朝向覆土库方向。分区之间的库间距离,根据岩土不同性质的洞库,分别按本规范第 4.3.2~4.3.10 条中有关小于或等于 10 户并小于或等于 50 人的零散住户、警卫排居住建筑物的边缘及爆炸地震波的规定执行。

5.1.3 山区仓库要重视道路建设,以保障库区的运输通畅。强调主干道宜设置环形段,这对平时、战时及事故抢险均有利。

5.1.4 本条是一个设计标准问题。经验表明,山区建设必须重视洪水问题,否则将对使用带来难以克服的问题。

5.1.5 覆土库的覆土措施和防护屏障是保障安全的必要条件。在做法上必须满足要求,否则起不到防护作用。

5.1.6 实践表明,仓库区要设置围墙,否则难以管理和保证安全。围墙的具体做法是依据国内军工企业危险品总仓库区标准确定的,当地形条件很复杂、施工条件很困难时,可根据当地实际情况,局部设置刺网围墙。

5.2 库间允许距离

5.2.1 说明库间允许距离的计算原则。库间允许距离是指根据一定的允许破坏标准确定的两个相邻库房之间的距离。它应保障

一旦某一库房发生爆炸不使邻近库房的火药、炸药殉爆,但允许邻近库房结构遭到某种程度的破坏。

5.2.2、5.2.3 库间允许距离由以下几方面因素确定:

1 按岩体结构分类使用起来比较清楚,并符合岩体破坏特征。在岩体爆破过程中,破碎和抛掷情况除取决于爆炸压力的大小和作用时间的长短外,主要取决于岩体的结构特征。当然,岩体结构特征控制着爆炸波的传播特性、鼓包运动、岩体破坏方式及程度。为此,把岩体结构特征作为爆炸岩体分类划分的依据。

岩体波速的高低反映岩体强度和完整性,是岩体分类的较重要参数。岩块在一般情况下要比岩体完整,故岩块波速 C_0 要比岩体波速 C_v 高,可用两者之比的平方 $n = (C_0/C_v)^2$, 即裂隙系数表示岩体的完整性。 n 愈大表明岩体愈完整。

2 确定库间允许距离除了要考虑岩土体及洞室结构的破坏标准外,还要考虑火药、炸药的敏感程度。要确保库内存放的火药、炸药不会因相邻库房爆炸而产生的落石冲击、地面震动和热效应等而发生殉爆。不同炸药的殉爆距离不同,要加以区别。本规范按火药、炸药的梯恩梯当量值大小来控制。

3 库间允许距离与存药量和存药条件有关,即:当主洞室横截面积确定后,库间允许距离主要取决于装药横截面积所转化成的装药等效直径($D = 1.6\sqrt{S_y}$),因此,规定库间允许距离以实际装药等效直径来控制。

4 库间允许距离还与洞库的布置形式有关,对此应乘以相应的布置影响系数。

5.2.4 本条仅适用于两个黄土洞库相对布置时的距离计算。由于两洞库不在同一个山体,控制标准是洞口溢出的冲击波和产物流不使前方洞口的防护密闭门被击穿,以此确定库间允许距离。

5.2.5 本条适用于两个岩石洞库在同一个山体上下布置时的库间允许距离计算,控制标准是下洞室的后破裂线对上洞室不产生实质性破坏,以此确定库间允许距离。

5.2.6 本条适用于两个黄土洞库在同一个山体上下布置时的库间允许距离计算,控制标准是下洞室的后破裂线对上洞室不产生实质性破坏,以此确定库间允许距离。

5.2.7 本条仅适用于两个覆土库之间的库间允许距离的计算,控制标准主要考虑不发生殉爆,但允许邻近覆土库结构发生严重破坏。

库间允许距离还与覆土库的结构特征有关,如分为梁板式和拱形结构。同样,还与存放的火药、炸药的梯恩梯当量值大小有关。

5.3 辅助建筑物布置

5.3.1 取样间是为长期储存的火药、炸药进行定期抽样检查的场所。其一次取样的数量,或为 3 袋或为 3 箱,数量不多,但有一定的危险性。因此,宜布置在地形有利的单独地段,不宜布置在经常有人流和物流通过的地方。考虑到限制取样间存药量不应大于 200kg,本条提出与火药、炸药仓库之间距离不宜小于 50m。这样,一旦取样间发生爆炸事故不致引起库房发生次生灾害。当仓库发生爆炸事故时,取样间允许全部毁坏或倒塌。取样间与非危险性建筑物的距离不宜小于 100m,当取样间发生爆炸事故时,非危险性建筑物的门、窗玻璃将会破碎,但不会产生实质性损坏。

5.3.2 本条提出的库区和转运站内的变电所距各类火药、炸药仓库不应小于 50m 距离,主要考虑变电所发生事故不致影响火药、炸药仓库的安全,而火药、炸药仓库发生爆炸事故时变电所允许遭到摧毁。

5.4 警卫用建筑物布置

5.4.1 试验表明,岩石洞库爆炸后所产生的飞石,其飞行最远的距离和分布数量较多的范围都是在洞轴线两侧各 50° 角范围内。由于黄土洞库爆炸后不会产生危害很大的飞石,只有洞内衬砌物被炸碎飞出,这样对黄土洞库就只考虑爆炸空气冲击波和地震波的影响因素,飞散物的影响因素可以不予考虑。但这些洞内衬砌物碎片飞出的方向性很强,其范围大致在洞库轴线两侧各 50° 角

范围内。因此,警卫用建筑物应尽量避开这个范围,宜布置在洞轴线两侧各 60° 角以外范围。比较有利的方位是任一洞库的侧后方。在这个范围内,一般飞石的危险性极小,爆炸空气冲击波影响也不大,是比较合适的位置。覆土库多数是依山坡或台地布置,爆炸后山坡前方飞散物和空气冲击波影响范围相对比较大,而侧后方和后方较小。因此,警卫用建筑物宜布置在覆土库的后方或侧后方。

5.4.2 由于岩石洞库爆炸后所产生的飞石,飞行最远的距离和分布数量较多的范围,都是在洞轴线两侧各 50° 角范围内。因此,对确定警卫用房的位置时,要求避开任一仓库洞轴线两侧各 50° 角范围,尽量布置在洞轴线两侧各 60° 角以外范围。只要条件允许最有利是布置在任一洞库的侧后方。在这个范围内,一般飞石及冲击波的危险性极小,只需考虑地震波的影响。

5.4.3 由于黄土洞库爆炸后不产生危害很大的飞石,只有洞内衬砌物被炸碎飞出。因此,对确定警卫用房的位置,要求避开任一仓库洞轴线两侧各 50° 角范围,尽量布置在洞轴线两侧各 60° 角以外范围。这样就只考虑爆炸空气冲击波和地震波的影响因素,飞散物的影响因素就可不予考虑。

5.4.5 警卫班的位置不应靠近仓库,但为了完成警卫任务亦不宜太远。本条考虑的原则是:在岩石洞库区,警卫班应布置在爆炸飞石覆盖区以外,不允许布置在飞石密集区范围内。一旦火药、炸药仓库发生爆炸事故,警卫班是有一定危险的。因此,在岩石洞库区布置警卫班,较好的位置是选择在任一洞库洞轴线两侧各 70° 角以外的侧后方。

在黄土洞库区和覆土库区,由于没有飞石或飞散物较少,因此,只考虑爆炸空气冲击波和爆炸地震波因素即可。为了使警卫班建筑对爆炸空气冲击波超压控制在三级破坏等级内,即 $\Delta P \leq 0.25 \text{ kg/cm}^2$,将表 5.4.5-4 中的距离作了调整(比原规范增加 $5 \sim 10 \text{ m}$)。

5.4.6 考虑到警卫岗哨是直接警卫仓库的岗位,由于工作需要不应与仓库相距太远。因此,应根据需要和具体地形确定其位置。

6 建筑结构

6.1 一般规定

6.1.1 每一洞库可设一个出入口,是考虑火药、炸药洞库特点而定的。引洞前设置的装卸站台和引洞的有关尺寸,均是从实践中总结出来的。

6.1.3 引洞设置钢网门、密闭门和防护密闭门是根据使用要求确定的。钢网门在库房通风时,应处于关闭状态,防止无关人员或其他动物进入库内;密闭门在南方夏天起隔热作用,在北方冬天起保温作用;防护密闭门是防止外部爆炸破坏效应的。生产经营单位用的火药、炸药洞库,由于火药、炸药周转快,储存期短,取用频繁,重要性较低,可不提保温和防护要求。

离壁式岩石洞库在引洞末端的侧墙上设密闭检查门,其目的是在使用期间作为到衬砌外检查的出入口,也可供施工时物料、人员出入使用。

考虑洞库外部发生爆炸时,在冲击波作用下,密闭门、防护密闭门能自动关闭,同时也考虑便于库管人员紧急情况下的疏散,所以要求两门均应向外开启。只起通风作用的钢网门开启方向不作要求。

6.1.4 覆土库屋面覆土厚度和水平覆土厚度的要求,主要依据下列几点:

1 降低相邻仓库的爆炸飞散物的影响:由于覆土库一般采用钢筋混凝土或实心砌体墙承重结构,一旦发生爆炸事故总有一定数量的飞散物飞出,如果飞散物直接命中无覆土的屋盖,则可能击穿屋盖并撞击储存于库内的火药、炸药。另外,覆土对建筑物的隔热保温也有一定效果。为了减少飞散物的破坏作用,在覆土库的

屋面上覆土是一项有效措施。考虑到爆炸事故的频率低,如果覆土太厚势必造成屋面静载的增加,增加基建投资。权衡两者的利弊及参照有关试验资料,确定屋面覆土厚度不应小于 0.5m。

2 屋面 0.5m 厚覆土可使作用于屋面上的爆炸空气冲击波超压得到一定程度的衰减,这对抵抗爆炸空气冲击波的作用是有利的。

3 覆土库前墙顶部外侧的水平覆土厚度不应小于 1m,是考虑前墙直接承受爆炸空气冲击波的作用,覆土厚度越大,对爆炸空气冲击波的衰减也越大。考虑到覆土库屋面板顶标高一般为 5m 左右,前墙覆土坡度为 1:1~1:1.5,如果前墙外侧覆土厚度太大,会使土方量增加很多,而且在某些山区取土有困难,因此前墙顶部外侧的水平覆土厚度定为 1m。

6.1.5 本条规定主要依据下列几点:

1 覆土库的两端山墙不覆土,是由于覆土库两端山墙上留有运输火药、炸药用的大门,门外还留有 6m 宽的运输通道或站台,所以两端山墙不覆土。如果只在一端山墙上开门,则另一端山墙亦应覆土。

2 为了减少爆炸空气冲击波对两端山墙的作用,同时也为了减少山墙的飞散,所以在运输通道或站台外侧设置防护屏障,高度与山墙的高度相等。

覆土库装卸站台进深不小于 2.5m 的规定,是根据使用要求而定的。山墙出入口距防护屏障的距离是为满足运输要求而定,正常情况下 6m 已满足要求。

6.1.6 对于两侧覆土的覆土库,出入口位置目前有两种做法,一种设在两端外露的山墙上,此方案通风较好;另一种设在未覆土的一面山墙,另一端山墙设通风窗或通风口。

门斗设置主要是为了安装两道密闭门,使两者之间有一定距离,以增加防潮效果。

两端山墙上设通风窗,目的有两个:一是通风,二是密闭期间

进库时打开外层防护密闭板窗采光(库内无人工照明);玻璃窗与防护密闭板窗之间设铁丝网作为通风时防鸟之用。

三面覆土库的竖直排风管道管底设减压管段的目的是为了对外部进入的爆炸空气冲击波进行扰流,以减小其对仓库内部的冲击波压力。

6.1.7 主洞室内地面进风口和进风管或进风地沟室外入口处设置钢盖板和铁栅栏的目的是防止外部爆炸破坏效应和人为破坏(通风时可打开钢盖板),铁丝网是防止鸟、鼠、蛇等进入库内。

6.1.8 从现有洞库看,一般采取自然通风,如无排风竖井,通风季节很难排除洞库内潮湿空气,所以规定洞库有条件时应设排风竖井:

1 从通风角度看,排风竖井设在主洞室末端,阻力小、效果好,放在前侧,气流通道曲折、效果较差,但不管放在何处,实践证明都是可以的,由于各有其优点,所以规范对排风竖井的位置不作规定。

2 考虑到排风竖井也是洞库最薄弱部位和防止夏季潮湿空气倒灌,因此规定在排风竖井前水平通风道内设防护密闭门。对人为破坏的防护要求较低的生产经营单位用的洞库,可不设防护密闭门而只设密闭门和钢网通风门。

3 在万一有爆炸物落入排风竖井内爆炸时,防爆坑可以减少爆炸的破坏作用,因此防爆坑底一般比水平通风道地面低1m以上。

4 竖井露出山体表面部分(通风帽)的高度,目前普遍偏低,但有普遍加高趋势,一般加高到2.5~3.0m,所以规范规定,排风竖井高出山体表面部分出风口不低于2.5m。在排风竖井内一定距离处设一道水平钢筋网,以防破坏物坠入井底。钢筋混凝土通风帽及其保卫措施,目的是防止人为破坏。

6.1.9 根据使用要求,对钢网门、防护密闭门、密闭门、通风门和检查门尺寸作出规定。

6.1.10 由于仓库内不允许打开火药和炸药袋、箱,地面上基本无药粉,故地面可以为普通水泥地面。由于包装方式、搬运方式等原因容易出现包装破裂,火药、炸药洒落的仓库宜做不发生火花的水泥地面。

6.2 岩石洞库建筑结构

6.2.1 由于目前喷锚支护技术已经发展的比较先进成熟,因此规定可根据岩石洞库开挖后围岩的稳定情况和使用要求,采用喷射素混凝土支护、喷射钢筋网混凝土支护(必要时可加设锚杆)。如果对仓库的美观和防潮方面有较高要求,可采用离壁式衬砌。岩石洞库采用贴壁式衬砌的目前已经不多,大部分用于黄土洞库。

6.2.2 岩石洞库主洞室做离壁式衬砌是几十年地下工程(包括地下洞库)经验和教训的总结,引洞水平通风道做离壁式衬砌是为更好地保证主洞室内的湿度要求。

规定的有关数据是实践中测试数据结合现有防潮材料的情况提出的。

6.2.3 直墙拱顶式结构即钢筋混凝土柱和实心砌体墙承重,钢筋混凝土拱板或薄壳作顶盖的结构形式。离壁式岩石洞库的结构形式在满足静载与爆炸地震荷载共同作用的要求下,尽可能采用新结构、新材料、新技术,做到建设投资最少。因此,必须因地制宜地选择离壁式衬砌的结构形式。

6.2.4 离壁式衬砌的抗震措施主要根据试验结果制定。条文中列入的柱基础伸入基岩 0.35m、设置圈梁、加强斜撑、加强钢筋混凝土柱与砖墙及加强砖墙转角处的连接等均具有明显的效果。

6.2.5 洞库衬砌材料应为不燃烧材料,是按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中建筑物耐火等级二级考虑的。

1 拱脚钢筋混凝土斜撑及挑檐板向围岩做坡变且坡度比较大,目的是不使水倒流至衬砌上渗入主洞室内。

当采用整片支撑板支撑到围岩上时,其支撑板底也必须做坡

度(仍不小于 1 : 6),并在一定距离埋落水管,以排除拱脚上表面积水。

挑檐尺寸大于或等于 0.35m,是使落水点位置不小于侧墙外侧至沟中心的距离,以减少对衬砌外侧的溅水,减少墙脚附近对主洞室内的散湿量。

2、3 规定水沟底起点比洞库地面低 0.4m、坡度不应小于 0.8%是为使水既能排出,又使沟出口处不致太深。

6.2.6 本条目的在于一方面减少裂隙水的来源,堵塞地表水的通路和避免裂隙水对拱顶的冲刷,同时也解决施工中的部分困难。

6.2.7 洞库地面下做滤水层(包括引洞),是用排水方式排除地下裂隙水,变有压水为无压水,给地面防水防潮创造有利条件。洞库地面不做滤水层,夏季地面返潮是普遍现象。有的单位对洞库散湿量做过测试,发现地面散湿量最大,所以本条对地面滤水层作了严格规定。

6.2.8 离壁式衬砌拱顶防水是为解决围岩上小股和分散的裂隙水滴落在拱顶上对衬砌的渗透。其防潮是解决潮湿空气通过衬砌渗入洞内,为此拱顶应做防水、防潮措施。

离壁式衬砌外墙一般不接触水或接触极少的溅水,而且是垂直面,水不会停留,因此外墙仅考虑防潮,墙下部防潮层可适当加强。

洞库地面不论有无裂隙水均应做防水层(柔性防水层,一般防水与防潮合二为一)。这样比较稳妥,如确无裂隙水也可起防潮作用。

防水、防潮措施的位置。防水当然应在迎水面,也就是应做在衬砌外;对于防潮措施,根据有关资料介绍,防潮层设在衬砌外和衬砌内效果无明显差别,设在衬砌外施工困难些,但可把潮气隔绝在衬砌外,从长远观点看比较好,一旦库内湿度达不到要求,还可在衬砌内表面增加吸湿粉刷材料(如抹膨胀珍珠岩砂浆或蛭石砂浆)。如果防潮层做在衬砌内,施工方便些,但由于衬砌外湿度或

水分源源不断往内渗透,特别是拱顶,时间长了防潮层是否会被攻破,产生不利影响,还无法得出结论。如果一旦库内湿度达不到要求,在防潮层上再做吸湿粉刷就困难了,另外,库内运输工具来回碰撞,防潮层也会被弄坏,事实上也有此现象。

基于上述原因,本条提出防水防潮材料应做在衬砌外侧。

6.2.9 本条从防潮角度出发,规定凡衬砌上一切与外相通的洞口,如进风口、排风口、投灯光窗洞孔以及伸缩缝(包括地面伸缩缝),均应有密闭措施。

6.3 黄土洞库建筑结构

6.3.1 由于目前喷锚支护技术已经发展的比较先进成熟,因此规定可根据黄土土质的情况和使用要求,采用喷射素混凝土支护、喷射钢筋网混凝土支护。另外,贴壁式衬砌在黄土洞库中应用得较多,使用效果也比较理想。

6.3.2 本条目的是切断水源,防止地表水渗入地下,为防潮创造条件。

6.3.3 黄土地区一般雨水稀少,黄土洞库仅考虑防潮,不考虑防水,这是行之有效的实践经验总结。

从有关试验资料看,防潮层做在衬砌外或衬砌内效果无明显差别,黄土洞库一般为贴壁式衬砌,防潮层做在衬砌外很难施工,而且不易保证质量,所以本条规定黄土洞库防潮层应做在衬砌内表面,也是实践中一般做法。

主洞室、引洞、排风竖井前的水平通风道、进风地沟等防潮要求不同,一旦密闭门性能不好(或通风时开门),上述湿度大的引洞、水平通风道、排风地沟内的空气就会渗入主洞室内,影响主洞室防潮效果,所以本条还规定这些部位防潮要求应相同。

6.4 覆土库建筑结构

6.4.1 钢筋混凝土落地拱结构、钢筋混凝土框架结构和钢筋混凝

土屋盖、实心砌体墙承重的混合结构目前在覆土库中应用较多,效果较好。波纹钢板落地拱结构目前应用的比较少,可以满足一般的使用要求,因此规定也可以采用这种结构形式。

6.4.2 覆土库的抗震构造措施主要有两个方面,一方面是加强顶板构件(板梁)自身之间的连接,加强顶板构件与柱、圈梁之间的连接;另一方面是增加覆土库结构的整体性,也就是在挡土墙与山墙的顶部设圈梁。这些抗震措施都是最基本的。

试验中发现由于屋面板没有与屋面梁焊接,在爆炸空气冲击波的冲击与爆炸地震波的震动作用下,屋面板几乎全部震塌落下,经仔细检查,屋面板本身并未因爆炸空气冲击波作用而出现断裂和裂缝。由此可见,加强覆土库屋面板与屋面梁、屋面梁与柱或挡土墙的连接是很必要的。

由于试验中出现过砖山墙倒塌从而导致屋面结构倒塌的情况,所以应增强山墙的抗爆性能。

6.4.3 覆土库的墙严禁采用毛石砌筑,是根据对覆土库的试验结果确定的。如果前墙是毛石砌筑的,则前墙是飞石的主要来源。为了减少飞石的危害,严禁采用毛石或块石砌筑墙体,而采用钢筋混凝土结构则可减少飞石。对于有防护要求的覆土库,本条规定未覆土的墙体应设计成符合防护等级要求的钢筋混凝土结构。

6.4.4 埋入土中的墙外侧做柔性防水层,是为了防止潮气进入库内。

屋顶柔性防水层上做现浇层,目的是防止草根刺破防水层而渗水。

6.4.5 做排水沟的目的是排除渗入土内的水,沟底越低,对库内地面防潮越好。

6.4.6 保证覆土库室内湿度满足使用要求。

6.4.7 本条主要考虑一旦仓库内火药、炸药发生燃烧时,应能保证在一定时间内钢拱不会发生垮塌。另外,考虑钢构件耐腐蚀性

差的特性,提出了对钢构件应进行防腐处理的要求。

6.5 警卫建筑物建筑结构

6.5.1 对警卫建筑物墙厚提出要求,并采取抗震构造措施,是为了抵抗爆炸空气冲击波和爆炸地震波的作用。采用构造柱和圈梁相结合的方式,是提高建筑物抗震能力的有效手段。

6.5.2 对警卫岗楼采用钢筋混凝土结构形式和覆土厚度的规定,是为了抵抗飞石的破坏作用。

6.6 取样间建筑结构

6.6.2 为防止搬运火药、炸药时与门发生碰撞等,规定不应采用吊门、侧拉门、弹簧门。同时为避免作业人员出现绊倒的情况,规定不应设置门槛,门口应设置装卸台或坡道。由于取样间操作过程中有可能洒落火药、炸药,因此规定地面应采用不发生火花地面。

7 电 气

7.1 危险场所分类

7.1.1 根据火药、炸药储存情况,发生事故的可能性和发生事故后造成的后果,以及火药、炸药储存单位多年的安全管理经验等,将危险场所划分为 F0 类和 F1 类。

划分类别的原则是按以下两方面考虑的:

由于电气设备和电气线路容易产生电火花、电弧及高温,所以火药、炸药危险场所中,电气设备和电气线路是主要危险因素。为了防止引起事故,设备生产厂家按照相关标准在结构及防爆机理上采取措施,使其符合环境要求。目前生产的常用防爆电气设备有两种:一是爆炸性气体环境用电气设备,二是可燃性粉尘环境用电气设备,但这两种产品均明确不适用于火药、炸药危险场所。也就是火药、炸药危险场所适用的防爆电气设备没有解决,本规范规定防爆电气设备均为代用产品。

1 由于 F0 类危险场所中长期储存大量的火药、炸药,一旦发生事故波及面大,会造成人员伤亡和财产损失,在政治和经济上造成严重后果。该场所对电气专业安全要求最高,目前火药、炸药危险场所防爆电气设备还未解决,因此,规定不允许安装电气设备和敷设电气线路,对预防电火花、电弧及高温引起火药、炸药燃烧爆炸危险是最安全的。

2 F1 类危险场所中一般不贮存火药、炸药,只是在作业时存在火药、炸药,其储存数量比 F0 类危险场所少得多,爆炸几率及危险性比较小,一旦发生事故影响范围较小,所以规定可安装符合要求的电气设备。

7.2 10kV 及以下变电所和配电室

7.2.1 库区、转运站的用电负荷除安全防范系统外,其余用电负荷主要是仓库内照明。当突然停电时不可能造成燃烧爆炸事故,三级供电负荷可以满足要求。

根据现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的规定,安全防范系统宜采用两路独立电源供电,并要求末端自动切换。因此,安全防范系统供电应采用两路电源供电,否则应增设应急电源。需要说明的是安全防范系统的监控中心一般设在行政生活区,而前端仪器设备设在库区,行政生活区与库区之间距离很远,一套应急电源采用低压供电无法满足安全防范系统的供电需要,应在行政生活区和库区各设一套应急电源。库区的应急电源设计时,建议考虑战备的需要。

7.3 电气设备及电气照明

7.3.1 F0 类危险场所不安装电气设备的原因是火药、炸药危险场所专用的电气设备问题没有解决;另外,F0 类危险场所存药量大,一旦发生事故,造成的后果是非常严重的。为了安全,所以不应安装电气设备。

7.3.2 本条对用于 F1 类危险场所的电气设备进行了明确规定:

1 目前按照现行国家标准《可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第 1 节:电气设备的技术要求》GB 12476.1 生产的电气设备,是等同于现行国际电工委员会标准生产的产品。

火药、炸药装卸作业时,有可能散发危险粉尘,采用防粉尘点燃型 DIP 21 区产品,其外壳防护等级为 IP65,最高表面温度小于或等于 135℃ 的设备,比较适用于 F1 类危险场所。隔爆型 dIIB 级电气设备,在该类危险场所中已使用多年,也可以采用。F1 类危险场所安装温、湿度仪表及安全防范系统的探测器、门磁等应采

用木质安全型防爆电气设备,其外壳防护等级应为 IP54。

2 安装在洞库、覆土库等危险性建筑物外的电气设备,由于该环境只是在作业时存在火药、炸药,且通风条件比较好,所以规定电气设备采用 DIP22 (IP54 级),且设备的最高表面温度未作规定。

3 为了保证安全要求,危险场所采用的防爆电气设备必须是确认合格的产品。

4 原规范规定洞库电气设备最高允许表面温度为 120°C 。此次修编改为 T4(135°C)。其原因如下: 120°C 不符合现行国家有关标准中规定的温度组别;在本次规范修订过程中,规范修订组对洞库照明投光灯室的温度进行了测试,在洞库内常年平均温度为 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$ 的条件下,灯具开启 12h 时,投光灯室的温度升高约 5°C ;由于我国目前生产的投光灯(400W)表面温度一般为 T3(200°C),建议设计时,应优先选用 T4 温度组别的灯具,或选择大功率的灯具、低功率的光源,设法满足 T4 要求。

7.3.3 目前主洞室照明是采用密闭投光灯安装在投光灯室通过密封透光窗照明,是符合要求的。主洞室照明也可采用满足 F1 类危险场所要求的防爆灯,直接安装在引洞通过密封透光窗照明,该方案散热比较好。对于离壁式衬砌的主洞室照明也可采用满足 F1 类危险场所要求的防爆灯,直接安装在主洞室衬砌外侧通过密封透光窗照明。

7.3.4 主洞室内照度值规定是根据本次修订过程试验得出的,该规定基本满足作业人员的作业需要。考虑到部分洞库的主洞室较长或建筑形式特殊,为了满足操作要求,允许使用便携式灯具,但灯具的选型必须符合相应的安全要求,同时有关部门必须严格管理,作业完毕后,灯具必须随作业人员同时离开,严禁将灯具存放或遗留在主洞室内。

7.3.5 根据覆土库的结构形式和管理规定等特点,照明可以利用其门、窗自然采光。当自然采光不能满足要求时,可采用条文中的

方式照明。

7.3.6 部分洞库、覆土库仅有一道门与室外隔开,此时,仓库内的危险场所相当于 F0 类。

7.3.7 本条照明安全要求与原规范相同,仅对照明灯具作了改动。

7.3.8 转运站台照明,采用灯具安装在灯杆上照明,且要求灯杆与转运站台或站台库及车辆之间保持一定的距离,主要是防止车辆运行产生震动引起事故。

7.3.9 引洞与主洞室之间的透光窗要求密封,是防止火药、炸药粉尘进入投光灯室堆积在灯具表面引起事故。

7.4 室内线路

7.4.1 为了防止人身电击,配电线路需要采取防止直接接触保护(防止直接电击保护)和防止间接接触带电体的保护,设计时应按《低压配电设计规范》GB 50054 的规定执行。

7.4.4 为便于危险场所电气线路与防爆电气设备连接,也有利于检修危险场所电气线路,要求明敷。由于引洞内、覆土库内比较潮湿,为了防止穿电线钢管腐蚀,造成电线短路引起事故,要求钢管与墙和顶板留有通风的距离。

7.5 室外线路

7.5.1 库区仓库和转运站储存和暂存有大量的火药、炸药,为防止外单位的供电线路断线、倒杆等对火药、炸药构成不安全因素,故作本条规定。

7.5.2 本条是根据《建筑物防雷设计规范》GB 50057 确定的。为防止雷击电气线路时,高电位侵入危险性建筑物造成燃烧爆炸事故,低压电源引入线路采用埋地敷设安全性和可靠性都比较好。但受条件限制时,允许采用架空线,但要求架空线换接一段有金属铠装的电缆或护套电缆穿钢管埋地引入。除在架空与埋地换接处

采取安全措施外,应该明确两点:一是电缆埋地长度不应小于15m,二是金属铠装电缆的金属外皮或穿电缆的钢管两端应接地。

7.5.3、7.5.4 为了防止倒杆、断线引起事故,规定高、低压架空线路与装卸站台及取样间保持一定的安全距离。当不能满足要求时,可采用电缆埋地敷设。

7.5.5 为了防止火药、炸药发生爆炸事故时波及与其无关的无线通信设施,故作本条规定。

7.6 防 雷 接 地

7.6.2 危险性建筑物的低压供电系统的接地形式采用 TN-S 型比较安全,因为该系统中保护线不通过工作电流,不产生电位差。但由于库区距离比较长,投资比较大,等电位连接可消除 TN-C-S 系统电源线路中 PEN 线电压降在建筑物内引起的电位差,使危险场所电气装置可有效地避免电火花发生,因此,建筑物内设施等电位连接后,低压系统可采用 TN-C-S 接地形式,但 PE 线和 N 线在建筑物内总配电箱开始分开后,不得再混接。

7.6.4 安装电涌保护器是为了控制过电压,将过电压限制在设备所能耐受的数值以内,使设备受到保护,避免雷电损坏设备。

8 安全防范系统

8.1 一般规定

8.1.1 根据仓库储存物资的重要性和危险性应设置安全防范系统。安全防范系统风险等级和防护级别划分及系统的构成,是由公安部及有关部门根据储存的火药、炸药数量及其重要性等因素确定的。一般按一级风险等级进行防护设计。

8.1.4 库区安全防范系统采用的检测仪器、开关及控制箱等大部分是电气设备,因此,安全防范系统设计时,除执行本专业技术要求外,对本章内未作规定的部分,应符合本规范第 7.1 节的有关规定。

8.1.5 本条规定的电话内容是指警卫岗哨等作为行政系统的联络电话,并兼作火灾报警信号。

8.2 电气设备选型

8.2.2 目前部分洞库、覆土库安全防范系统前端控制箱安装在洞库外墙上、地面上及电杆上等,设备选型不符合要求,同时未设置其他防护措施,为了保证系统安全运行,要求设备应适合户外环境条件。

8.3 监控中心

8.3.1

1 防雷击电磁脉冲是在建筑物遭受直接雷击或附近遭雷击的情况下,线路和设备防过电流和过电压,即防止在上述情况下产生的电涌。

2 安全防范系统的监控中心专用配电箱引出的配电线路采

用专用 PE 线,以保证人身安全。

3 监控中心正常供电负荷等级一般为三级,为了防止突然停电后确保监控室继续工作,要求监控中心设置自带电池的灯具,作为应急照明。

6 监控中心所在建筑物一般为办公楼,其接地电阻比较高,安全防范系统主机(计算机、工控机等)及控制设备要求的接地电阻较小,设计时应按要求阻值小者考虑。

8.4 室内线路

8.4.1 本条规定是为了防止雷电电磁脉冲过电压损坏安全防范系统的电子器件。

8.5 室外线路及防雷接地

8.5.2

1 安全防范系统的前端控制箱、摄像机及相关设备安装在库区室外时为孤立的金属设备,容易受雷击,按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第二类防雷要求采取措施,可防止雷电损坏控制箱等设备,影响整套系统的正常运行。

3 安全防范系统电子元器件的耐压水平比较低,为了防止高压损坏电子设备,因此,控制箱应设置两级电涌保护器,即电源引入和信号线路引入均应设置电涌保护器。

8.5.3 本条规定是为了尽可能减少雷电波的侵入,安全防范系统的传输线路除采用埋地敷设外,还应采取必要的措施,避免洞库、覆土库等建筑物内发生电火花引起事故。室内电气设备的保护接地与防雷感应接地等共用,主要是做到等电位连接,防止雷电过电压火花。

8.5.4 由于库区与监控中心之间的距离比较远(一般在几公里到几十公里),安全防范系统线路全线采用埋地敷设不太可能。因此,本条规定允许采用架空敷设,但不得将架空线路直接引入洞

库、覆土库等危险性建筑物内,故要求安全防范系统进出洞库或覆土库的线路进行多点接地。原因是当线路受到雷击或雷电感应时,会将高电位引入洞库或覆土库内。有关部门试验和实践表明,当埋地长度大于或等于 $2\sqrt{\rho_m}$,并在室外 100m 之内电缆金属外皮等做两处接地,其接地电阻不大于 20Ω 时,引入室内的电位可大大降低,雷电事故就可避免。

因为雷击时高电位可能沿架空线路侵入洞库或覆土库内引起事故,因此,要求电气和安全防范线路采用金属铠装电缆埋地引入。当从架空线路换接一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管埋地时,有必要采取本条规定的保护措施,当高电位到达电缆首端时,过电压保护动作,电缆的外皮与芯线短路,由于集肤效应,电流被排挤到电缆外皮上,电缆外皮上的电流在互感作用下,在芯线中产生感应电势,使电缆芯线中的电流减少。如果电缆埋地长度大于等于 $2\sqrt{\rho_m}$,且接地电阻不大于 10Ω 时,绝大部分雷电流经首端及电缆外皮泄入大地,残余电流也经进入建筑物处电缆的接地泄入大地。

第 2、3 款规定是根据工业和信息化部关于通信线路与高压输电线路同杆架设要求制定的。

8.5.5 本条规定是根据部分洞库、覆土库安全防范工程在运行过程中受到雷电灾害侵入实例制定的。特别是在我国南方强雷区、高雷区,架空线路雷电侵入的可能性是很大的,如果采用埋地敷设,并采取一定的安全措施,就可以避免雷击线路引起事故。

9 采暖、通风和空气调节

9.0.1 火药、炸药仓库对空气的温度和相对湿度都有一定的要求,特别是对相对湿度要求更严,除提高仓库建筑结构的防水防潮能力外,良好的通风成为辅助除湿措施的首选,自然通风既简便易行,又相对经济,目前被广泛采用,故首先推荐自然通风方案。对无排风竖井的洞库,当自然通风不能满足要求时,可采用机械通风方式。

1 当采用机械通风方式时,由于仓库内储存大量火药、炸药,空气中含有易燃易爆的气体或粉尘,为避免事故,从仓库电气安全的要求出发,对通风机室的设置作出了规定。同时,仓库内的空气不得循环使用,否则将会使空气中火药、炸药粉尘的浓度越来越大,增加了发生事故的可能性。

由于仓库储存量很大,而且粉状炸药又易散发炸药粉尘(如TNT炸药),一旦发生事故,影响巨大,故从安全角度考虑尽量减少不安全因素,规定火药、炸药仓库严禁采用机械排风。

2 库内空气中的粉尘会进入风管中,采用圆形进风管宜于清扫,可减少粉尘在进风风管内的沉积。通风管道、阀门采用不燃烧材料产品,是为了防止火灾的发生和蔓延。

3 送风系统吸进的是室外新鲜空气,当通风机及电动机均采用非防爆型时,在通风机出口处装设止回阀,是为了避免通风机停止工作后,室内含有火药、炸药粉尘的空气倒灌入通风机内,形成安全隐患。

4 进风管涂漆颜色应与火药、炸药粉尘易于识别,其目的是易于发现风管外表面所积存的火药、炸药粉尘,便于及时擦拭。

5 对机械通风系统提出了防静电接地要求,防静电的具体做

法可见电气专业要求。

9.0.2 由于火药、炸药粉尘进入地沟中很难清扫,而且会越积越多,存在安全隐患,因此,当必须采用进风地沟时,应有避免火药、炸药粉尘进入地沟的措施。

10 消 防

10.0.1 洞库洞口和覆土库周围的杂草树木是传播火灾的媒介,库区山火很容易通过杂草到达洞口,火灾危险较大,因此,洞库洞口和覆土库周围应当清除杂草树木,阻断火灾蔓延。

10.0.2 本条为保留条文,并补充灭火器的配置要求。由于近年来各仓库门口均安装了安全防范等电气设施,电气线路绝缘老化、接触不良等原因易引起电气火灾,因此提出在仓库门口配备灭火器的要求,作为应急使用,以便及时扑灭初起火灾。

10.0.3 本条是为预防取样操作时发生火灾等意外情况所作的规定。

10.0.4 本条是对原规范第 8.0.3 条的局部保留和修改。主要对消防供水作出了规定。库区可根据当地消防供水条件,采用不同的消防供水形式。

10.0.5 消防给水与生活给水系统合并使用,既维护管理方便,又比较经济,各库区也可根据自身具体情况分开设置。

10.0.7 当消防供水系统依靠消防水泵满足消防所需的水量、水压时,规定了消防泵的设置要求。目的是为了在发生火灾时能及时、有效地启动消防水泵,保证消防供水。

10.0.8 本条提出对覆土库区和转运站的消防要求应比洞库区严格,因为覆土库防护能力差,又无较长的引洞,实际与地面库同样危险。转运站存放大量火药、炸药,且无防护措施。因此,对覆土库区和转运站的消防要求应与火药、炸药生产厂的总仓库区要求相同,所以本条规定覆土库区、转运站应设消防给水管网和室外消防栓或设消防蓄水池。

10.0.9 关于洞库区设不设消防给水是一个有争议的问题。经过

调查发现,库区林草确有起火事例,并有火灾隐患。因此,设置消防水源作为消防手段之一是必要的。但在北方部分干旱缺水地区,设置消防给水有困难,而这些地区草木也稀少,所以提出在确保其他各项消防措施的前提下,可不设给水系统。

10.0.10 在设有消防给水的库区,消防水源多为水池、水塘等无压水,因此消防时必须有加压设备,一般可设手抬机动消防泵或牵引机动消防泵,投资少,不用专职消防人员,发生火灾时由人工手抬或普通车辆牵引到现场使用。

关于消防车问题,经调查,大多数仓库区不愿设消防车及专职消防队,因为使用次数很少,平时负担太重,因此本条把消防车放在第二位考虑。

11 运输和转运站

11.1 铁路运输

11.1.1 本条主要防止锅炉房、茶水房火炉等产生的火花飞落到火药、炸药车辆上造成意外事故。确定运送火药、炸药的铁路专用线到这些建筑物的距离不应小于 35m,主要考虑这些建筑物内所排出的火花、火星有可能是灼热的固体颗粒,当飞落到 35m 远以外,经空气冷却已不可能引起火药、炸药的燃烧爆炸。

11.1.2 转运站内转运站台处设置尽头式铁路装卸线,属一般性的设计要求。铁路装卸线的有效长度规定满足同时装卸 4 节 70t 棚车的停放长度,是总结分析了物资储备系统多年运输情况及转运站台处存药量与外部允许距离要求确定的。

11.1.3 设隔离车的目的是使产生火花的机车与火药、炸药车辆之间有一定间隔距离,以减少发生事故的可能性。

11.2 公路运输

11.2.1 本条主要防止锅炉房、茶水房火炉等产生的火花飞落到火药、炸药车辆上造成意外事故。确定运送火药、炸药的道路干线到这些建筑物的距离不应小于 35m,主要考虑这些建筑物内所排出的火花、火星有可能是灼热的固体颗粒,当飞落到 35m 远以外,经空气冷却已不可能引起火药、炸药的燃烧爆炸。

11.2.2 一般运输火药、炸药时均应符合本条要求。

挂车易因急刹车等因素产生车辆碰撞。翻斗车车厢型式不利于火药、炸药装载,上述车辆在安全上无保障。三轮车、畜力车运输时也有不安全因素,故禁止使用。目前,国内爆破器材运输均采用符合原国防科工委发布的《爆破器材运输车安全技术条件》(科

工爆〔2001〕156号)文规定的车辆,火药、炸药也应采用类似车辆运输。

11.2.3 本条对主干道纵坡提出不宜大于6%的要求,与现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中平原微丘区主干道纵坡的标准是一致的,这也是为了保证运输火药、炸药的车辆在冬季结冰和雨季路滑时的行车安全。

11.3 转 运 站

11.3.1 本条规定在库区内设置转运站时,转运站台与周围目标的允许距离均应按覆土库的允许距离要求确定。

11.3.2 本条针对在库区以外设置独立的火药、炸药转运站的安全要求而制定。

据调查,近年来,各单位转运站一般火药、炸药转运量都很小,平均几年一次,每次火药、炸药堆放时间,组织好可以不超过48h,发生事故的几率很低。因此,本条规定当转运站台或站台库堆放火药、炸药时间不超过48h,其外部允许距离应按覆土库的要求相应减少20%确定。

11.3.3 站台库结构计算时可不考虑爆炸空气冲击波荷载的作用。

12 烧 毁 场

12.0.1 火药、炸药的烧毁场一般均应布置在库区以外的单独地段,以免烧毁时偶尔发生事故影响库区安全。

12.0.2 烧毁场烧毁作业面积是根据目前烧毁火药、炸药的数量确定的。

烧毁场地的地表面应为不带有石块的土质地面是为了防止在烧毁火药、炸药时,一旦发生爆炸事故,不致因飞石伤人毁物。

12.0.3 烧毁场从安全角度出发,还是设置围墙为宜,围墙的材料可以不限,不设围墙无关人员可以随便进入,容易发生意外事故。烧毁场一般均应设掩体,并距作业场地边缘不宜小于 50m 等规定,是为了保证作业人员的安全。

12.0.4 根据调查,烧毁场夜间无人值班,待烧毁的火药、炸药不应在烧毁场储存,因此规定烧毁场不应设待烧毁的火药、炸药暂存库。

12.0.5 一次最大烧毁量及其外部允许距离是根据有关厂、库实际调查资料和参考现行有关标准、规范确定的。

13 理 化 中 心

13.0.2 参照国家现行标准《小量火药、炸药及其制品危险性建筑设计安全规范》WJ 2470 的规定,理化实验室炸药存药量折合梯恩梯当量不应大于 3kg,火药存药量不应大于 10kg,从使用及安全上是合理的。

13.0.3 根据理化实验室及样品库所规定的存药量计算,一旦发生爆炸事故时,爆炸空气冲击波将对周围建筑物造成次轻度破坏(二级破坏)。故制定本条规定。

13.0.4 本条所指销毁塔为封闭式的,不考虑爆炸空气冲击波及噪声影响,仅考虑爆炸地震波对邻近建筑物的振动安全距离。在理化中心附近不应设置敞开式销毁塔。

13.0.5

1 理化实验室:

1)理化实验室的火灾危险程度略高于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定的甲类生产厂房,甲类生产厂房的耐火等级为一、二级,本规范中理化实验室耐火等级不应低于二级,至于是一级或者二级,可按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 表 3.3.1 来决定。

2)本款目的是为了将危险性工作区和非危险性工作区分开。

3)当危险性工作间较大或人员较多时,为保证发生事故时人员能够迅速疏散,规定危险性工作间安全出口不应少于 2 个。从一个危险性工作间穿过另一个危险性工作间到达室外的出口不应计入安全出口的数目内。

4)危险性工作间常用的地面做法有:用不发火花石子做成地面面层;有机材料环氧树脂为主要材料制成的涂料或砂浆用作多

功能的地面层,可以同时满足地面层不发生火花、耐腐蚀、导静电、柔软性的要求。有防水要求的应另做防水层。各种特殊地面层,施工前应做试块测试,验收时应做检测,避免因地面层达不到所要求的性能而引发事故。理化分析中带有腐蚀性介质时,除可能具有短时或瞬时的燃烧爆炸危险,还有长时间的腐蚀性,因此应按照现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的规定执行。

5)从节约资源和经久耐用来看,金属门窗、塑钢门窗代替木门窗是大势所趋。火药、炸药等粉尘对静电敏感时,金属门窗和塑钢门窗及其五金件应当采取导静电措施。

6)理化室采用钢筋混凝土框架承重结构主要是考虑当建筑物局部发生爆炸时,不会引起其余部分的严重破坏或垮塌。

2 样品库:

样品库条文说明参见理化实验室部分条文说明。

13.0.6 本条主要对含有火药、炸药的危险性工作间提出了采暖、通风、空气调节的安全要求。

1 理化实验室在对火药、炸药做理化分析时,存在燃烧爆炸危险,故对理化实验室的采暖作出了规定。

1)火药、炸药与高温物体接触能引起燃烧爆炸事故。火药、炸药发生燃烧爆炸危险性的大小与接触物体表面温度的高低成正比。为确保安全,同时贯彻国家有关节能政策,对设有采暖的理化实验室的采暖热媒及其温度作了必要的规定。

2)规定采用光面管散热器或其他易于擦洗的散热器,是为了方便经常清扫和擦洗,以防止火药、炸药粉尘长期沉积于散热器表面引起事故。带肋片的散热器或柱型散热器,由于不便擦洗,不应采用。

2 蒸汽、热水管道的入口装置和换热装置所使用的热媒压力和温度都比较高,超过了采暖热媒及其参数的规定,为了避免发生事故,规定了蒸汽管道、热水管道的入口装置及换热装置不应设在危险性工作间内。

为了避免火药、炸药粉尘在地沟内的沉积,形成安全隐患,采暖管道不应设在地沟内。

3 主要是考虑减少事故的蔓延扩大,把危害程度降到最低限度。因为发生事故时,火焰及冲击波会沿风管蔓延,扩大事故损失。

4 含有火药、炸药粉尘或燃烧爆炸危险气体的空气若循环使用,会使粉尘或气体的浓度逐渐增高,遇到火花时就可能发生燃烧爆炸,因此规定采用直流式通风空调系统,室内空气不应再循环。

5 对散发有火药、炸药粉尘或燃烧爆炸危险气体工作间的通风、空气调节设备的规定:

1)送风空气一般采用室外空气,相对比较清洁,且通风和空调设备设在单独的机房内,室内环境较好,所以规定送风干管上设有止回阀时,通风和空调设备可采用非防爆型。

2)通风机和电机应为直联,因为采用三角胶带传动会由于摩擦产生静电而可能产生静电火花。

3)采用在摩擦和撞击时不发火的材料制作阀门等活动件,主要考虑其在调节转动时不会产生撞击火花,避免因火花引起火药、炸药粉尘或燃烧爆炸危险气体的燃烧爆炸。

6 对理化中心设置的采暖、通风、空调系统提出了防静电接地要求,具体要求见电气专业规定。

13.0.7 本条为理化中心的消防要求。

1 考虑到理化实验室设有为理化分析服务的给水系统,为了增加安全性,参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 提出的应设室内和室外消火栓的规定,消防给水系统的设计也应按该规范执行。

13.0.8

2 配电室是安装非防爆电气设备的工作间,为了防止电气危险因素引起事故,因此,对有关专业提出一些要求是必要的。

3 样品库的试剂间存在易燃液体或爆炸性气体,因此,电气

设备采用爆炸性气体环境用电气设备。

可燃性粉尘环境用电气设备的防粉尘点燃型中 DIP 22 型防水防尘(IP54 级)电气设备,适用于理化实验室危险场所采用。本规定与其他相关规范对理化实验室的电气安全要求相一致。

样品库的火药、炸药储存间电气设备推荐采用尘密结构型。

7 由于安全防范系统及部分火药的实验需要连续供电,因此,电源引入的总配电箱不宜安装剩余电流保护器,可设置剩余电流报警装置,满足防止电气火灾的同时,又能保证部分设备连续供电的要求。

为防止人身电击,在理化实验室插座回路上要求安装剩余电流保护器。



统一书号:1580177·216

定 价:19.00 元

S/N:1580177·216



9 158017 721607 >