

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51237 – 2017

火工品试验室工程技术规范

Technical code for initiating explosive device
test building engineering

2017 – 07 – 31 发布

2018 – 04 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

火工品试验室工程技术规范

Technical code for initiating explosive device
test building engineering

GB 51237-2017

主编部门:中国兵器工业集团公司

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2018年4月1日

2017 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1638 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《火工品试验室工程技术规范》的公告

现批准《火工品试验室工程技术规范》为国家标准，编号为 GB 51237—2017，自 2018 年 4 月 1 日起实施。其中，第 5.1.1、5.2.7、5.2.9 条为强制性条文，必须严格执行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2017 年 7 月 31 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2010 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标〔2010〕43 号)的要求,规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上编制本规范。

本规范共分 11 章和 2 个附录,主要技术内容包括:总则,术语,火工品试验室危险等级和试验间分类,试验仪器、设备的选择和配置,火工品试验室工程技术条件,建筑、结构,给水、排水及消防,供暖、通风与空气调节,电气,电信,工程施工与验收等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国五洲工程设计集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议,请寄送中国五洲工程设计集团有限公司(地址:北京市西便门内大街 85 号,通信:北京市 55 号信箱,邮政编码:100053)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国兵器工业标准化研究所

中国五洲工程设计集团有限公司

参 编 单 位:山西北方晋东化工有限公司

江苏爵格工业设备有限公司

西安北方庆化机电集团有限公司

贵州久联民爆器材发展股份有限公司

主要起草人:李 园 舒浪平 杜志军 魏新熙 马志伟

王海玉 武守钧 邵庆良 邢彦荣 王卫政

张 阳 霍振宇 周党锋 孙剑利 王春光

王万禄	韦建树	齐 征	刘振华	孙 谋
彭文林	欧阳玲	聂祥进		
主要审查人:张幼平	刘伟钦	冯国田	王泽溥	张明酉
叶迎华	罗 军	王韦平	曹敏忠	

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	火工品试验室危险等级和试验间分类	(4)
3.1	火工品试验室危险等级和药量	(4)
3.2	试验间分类	(5)
4	试验仪器、设备的选择和配置	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	选择和配置	(8)
5	火工品试验室工程技术条件	(9)
5.1	一般规定	(9)
5.2	总平面布置	(9)
5.3	工艺布置及特殊要求	(11)
6	建筑、结构	(14)
6.1	一般规定	(14)
6.2	辅助用室	(14)
6.3	安全疏散	(15)
6.4	建筑构造	(15)
6.5	结构设计	(16)
7	给水、排水及消防	(18)
7.1	一般规定	(18)
7.2	给水	(18)
7.3	排水	(19)
7.4	消防	(19)
8	供暖、通风与空气调节	(21)

8.1	供暖	(21)
8.2	通风与空气调节	(21)
9	电 气	(22)
9.1	电气危险场所划分	(22)
9.2	电气设备选型	(22)
9.3	照明	(23)
9.4	防雷	(23)
9.5	防静电	(23)
10	电 信	(25)
10.1	通信	(25)
10.2	监控	(25)
11	工程施工与验收	(26)
11.1	工程施工	(26)
11.2	工程验收	(26)
附录 A	火工品常用火药、炸药的梯恩梯当量值	(28)
附录 B	火工品试验仪器、设备的配置示例	(29)
	本规范用词说明	(34)
	引用标准名录	(35)
	附:条文说明	(37)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Hazard class of initiating explosive device test building and classification of test room	(4)
3.1	Hazard class of initiating explosive device test building and quantity of explosive	(4)
3.2	Classification of test room	(5)
4	Test equipment configuration and selection	(8)
4.1	General requirements	(8)
4.2	Configuration and selection	(8)
5	Technical conditions of initiating explosive device test building	(9)
5.1	General requirements	(9)
5.2	General layout	(9)
5.3	Process layout and special requirements	(11)
6	Architecture and construction	(14)
6.1	General requirements	(14)
6.2	Auxiliary room	(14)
6.3	Evacuate	(15)
6.4	Building construction	(15)
6.5	Structural design	(16)
7	Water supply, drainage and fire prevention	(18)
7.1	General requirements	(18)
7.2	Water supply	(18)

7.3	Drainage	(19)
7.4	Fire prevention	(19)
8	Heating, ventilation and air conditioning	(21)
8.1	Heating	(21)
8.2	Ventilation and air conditioning	(21)
9	Electric system	(22)
9.1	Classification of electric hazardous location	(22)
9.2	Selection of electrical equipment	(22)
9.3	Lighting	(23)
9.4	Lightning protection	(23)
9.5	Anti-static	(23)
10	Telecom	(25)
10.1	Communications	(25)
10.2	Supervision	(25)
11	Engineering construction and acceptance	(26)
11.1	Engineering construction	(26)
11.2	Acceptance of project	(26)
Appendix A	The TNT equivalent of common explosives or propellants	(28)
Appendix B	The configuration list of initiating explosive device test equipments	(29)
	Explanation of wording in this code	(34)
	List of quoted standards	(35)
	Addition; Explanation of provisions	(37)

1 总 则

1.0.1 为满足火工品试验室在设计、施工、验收和使用管理方面的技术和安全要求,达到控制风险和降低试验事故危害的目的,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于火工品试验室、试验站的新建、改建和扩建工程的设计、施工、验收等。

1.0.3 火工品试验室工程的设计、施工、验收除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 火工品 initiating explosive device

受外界一定能量刺激,在预定时间、地点产生燃烧或爆炸的元器件及装置的统称。

2.0.2 火工品试验室 initiating explosive device test building

用于火工品性能参数测试或试验的建(构)筑物。

2.0.3 试验间 test room

用于火工品性能参数测试或试验的工作间。

2.0.4 整体爆炸 mass-explosion

瞬间引发全部危险品的爆炸。

2.0.5 总药量 total quantity of explosive

单体建(构)筑物内火工品实际的药量之和。

2.0.6 计算药量 calculated quantity of explosive

能同时引起爆炸或燃烧的危险品药量。

2.0.7 设计药量 design quantity of explosive

抗爆间室的最大计算药量。

2.0.8 内部距离 interior distance

火工品试验室与危险性建筑物、非危险性建筑物之间,在规定的破坏标准下所需的最小距离。

2.0.9 外部距离 exterior distance

火工品试验室外墙与城镇区域、企(事)业单位、村庄住户和交通道路等非本单位建筑物边缘之间,在规定的破坏标准下所需的最小距离。

2.0.10 危险性房间 hazardous room

存放火工品或对火工品及其部件进行危险性操作的房间,包括火工品暂存间、试验准备间、试验间。

2.0.11 抗爆间室 blast resistant chamber

具有承受本室内爆炸作用,能对间室外的人员、设备以及危险品具有有效隔离风险的间室。

2.0.12 隔爆间 explosion proof chamber

能够有效隔离本房间和相邻间室风险传递的房间。

2.0.13 辅助用室 auxiliary room

试验室内设置的管理室、值班室、浴室、更衣室、卫生间,以及与试验相关的资料间、数据处理间等。

2.0.14 危险区域 hazardous zone

受到火工品试验风险影响的区域。

2.0.15 定员 fixed number

危险性房间内因火工品试验工艺需要所配备的作业岗位人员数量。

2.0.16 安全出口 emergency exit

可随时、有效疏散人员至非危险区域的出口。

2.0.17 安全窗 window for emergency exit

可提供安全疏散的窗。

2.0.18 破片 fragment

从爆炸部位被抛射出去的火工品残体、容器碎块或设备残件等。

3 火工品试验室危险等级和试验间分类

3.1 火工品试验室危险等级和药量

3.1.1 火工品试验室应控制总药量,计算药量不应大于 20kg。

3.1.2 火工品试验室的建筑物危险等级应符合下列规定:

1 Bx 级:是指无整体爆炸危险,在事故状态下具有局部爆炸和破片抛射危险的建(构)筑物。

2 Dx 级:是指无整体燃烧、爆炸危险,药量很小,其试验间内危险品在事故状态下不构成对相邻建筑物造成损伤、破坏的建(构)筑物。

3.1.3 当火工品试验室总药量小于 400g、试验间单间药量小于 20g、火工品暂存间单间药量小于 300g 且存放在抗爆容器内时,火工品试验室可为 Dx 级建筑物。

3.1.4 除本规范第 3.1.3 条规定的情况外,火工品试验室应为 Bx 级建筑物。

3.1.5 火工品试验室总药量、计算药量及设计药量的确定应符合下列规定:

1 火工品试验室的总药量应包含试验设备、运输工具中的药量及试验室内的火工品、拆分后的火工品和试验废品中的药量;

2 当已采取抗爆、隔爆、防殉燃等隔离措施后,可按单次爆炸或燃烧的最大药量确定计算药量;

3 试验室内的火工品中同时含有炸药、起爆药、黑火药、烟火药和发射药时,应分别计算炸药(含起爆药、黑火药、烟火药)和发射药药量之和,并应取其能量高、风险大者确定计算药量;

4 处在抗爆间室内或装甲防护内的火工品药量可不计入试验室计算药量;

5 抗爆间室的设计药量应按其中危险品同时爆炸的最大药量计算；

6 火工品的药量应按 TNT 当量计算；

7 火工品常用火药、炸药的 TNT 当量值可按本规范附录 A 确定。

3.2 试验间分类

3.2.1 火工品试验可分为输出性能与威力试验、感度试验、环境试验和无损检测试验四个类别。根据火工品的试验风险特性、药量及对外部的风险影响,将火工品试验间分为 L1、L2、L3 和 L4 四类。火工品试验间的类别和安全防护措施应符合下列规定：

1 试验以起爆、传爆为主的试验间应为 L1 类,试验应在爆炸试验塔、抗爆间室或防爆罐、防爆箱等专用防爆装置内进行；

2 试验过程中发火、起爆可能性较大的试验间应为 L2 类,试验应在抗爆间室、隔爆间或装甲防护内进行；

3 试验过程中较少产生发火、起爆现象的试验间应为 L3 类,试验应在单独的试验间室内进行；

4 试验过程中一般不发生发火、起爆现象的试验间应为 L4 类。

3.2.2 火工品试验间对应的试验类别应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 火工品试验间类别

序号	试验类别	试验项目列举	试验间类别	备注
1	输出性能与 威力试验	铅板试验	L1	—
2		凹痕试验	L1	—
3		隔板试验	L1	—
4		铜柱测压试验	L1	—
5		传感器测压试验	L1	—
6		冲击波压力试验	L1	—
7		飞片能量试验	L1	—

续表 3.2.2

序号	试验类别	试验项目列举	试验间类别	备注
8	输出性能与 威力试验	作用时间测试	L1	—
9		作用过程($P-T$ 曲线)测试	L1	—
10		同步性测试	L1	—
11	感度试验	火焰感度试验	L2	—
12		激光感度试验	L2	—
13		针刺感度试验	L2	—
14		撞击感度试验	L2	—
15		电流感度试验	L2	—
16		电压感度试验	L2	—
17		电火工品电阻测量	L3	—
18		绝缘电阻试验	L3	—
19		介质耐受电压试验	L3	—
20	环境试验	锤击试验	L2	—
21		震动试验	L2	—
22		振动试验	L2	—
23		冲击试验	L2	—
24		加速度试验	L2	—
25		坠落试验	L2	—
26		高过载试验	L2	—
27		膛内过载模拟试验	L2	—
28		静电感度试验	L2	—
29		射频感度试验	L2	—
30		杂散电流试验	L2	—
31		高温试验	L2	—
32		高温暴露试验	L2	—

续表 3.2.2

序号	试验类别	试验项目列举	试验间类别	备注
33	环境试验	烤爆试验	L2	—
34		温度冲击试验	L2	—
35		温度-湿度-高度试验	L3	—
36		温度-湿度试验	L3	—
37		泄漏试验	L3	—
38		电磁脉冲	L3	—
39		低温试验	L4	—
40		低温低气压试验	L4	—
41		霉菌试验	L4	—
42		盐雾试验	L4	—
43		淋雨试验	L4	—
44		砂尘试验	L4	—
45	无损检测试验	电热响应检测	L3	—
46		微波无损检测	L3	电磁屏蔽
47		红外热像检测	L4	—
48		射线检测	L4	射线防护
49		磁粉检测	L4	射线防护
50		渗透检测	L4	射线防护

- 注:1 当单次试验最大药量小于 0.1g 时,试验间类别可为 L4 类;
- 2 当 L1、L2、L3 类试验间计算药量小于 20g 时,试验间类别可下调一类;
- 3 当 L2、L3、L4 类试验间计算药量大于 300g 时,试验间类别宜上调一类;
- 4 组合类试验宜按最高类别确定试验间类别。

4 试验仪器、设备的选择和配置

4.1 一般规定

4.1.1 火工品试验的仪器、设备应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058、《导(防)静电地面设计规范》GB 50515 和现行行业标准《兵器工业爆炸危险环境电气安全技术条件》WJ 2566 的有关规定采取防火、防爆、导(防)静电等措施。

4.1.2 采用非标试验设备时,项目建设单位应组织专项设备安全性论证或鉴定,防爆电气设备应采用具备国家指定检验部门鉴定合格的产品。

4.2 选择和配置

4.2.1 应根据试验工艺特点及试验项目要求选择试验的仪器、设备类型。火工品试验仪器、设备的配置应符合本规范附录 B 的规定。

4.2.2 宜采用自动化程度高、具有数据采集和存储功能的仪器、设备。

4.2.3 对有燃烧、爆炸危险的试验,其试验仪器、设备应具有隔离操作、自动监控功能,并应能对关键参数实行报警与控制。

4.2.4 应按试验频次和试验量确定仪器、设备数量,并留有一定冗余。

5 火工品试验室工程技术条件

5.1 一般规定

- 5.1.1 暂存火工品应设置在抗爆间室、隔爆间或装甲防护内。
- 5.1.2 对火工品进行直接操作的试验准备工作,应按照现行国家标准《个体防护装备配备基本要求》GB/T 29510 的有关规定对作业人员采取个体防护措施。
- 5.1.3 有燃烧、爆炸危险的试验应采取相应安全防护措施,实现人机隔离操作。
- 5.1.4 特殊试验项目应根据试验特性采取相应的防护措施。无损检测试验应根据射线种类和危害程度采取射线防护措施;试验噪声超过国家规定值时,应采取隔声、消声或吸声等降噪措施。
- 5.1.5 试验间应采取防粉尘积聚措施,余品、废品处理前应单独放置在抗爆间室或专用防爆装置内。
- 5.1.6 试验后的火工药剂、废火工品应指定专人负责收集,应对敏感药剂及火工品应做钝化处置后送往指定地点统一销毁。

5.2 总平面布置

- 5.2.1 火工品试验室宜布置在危险品生产区的边缘或试验区,宜远离人员密集的生活区。
- 5.2.2 抗爆间室的泄爆(压)面不宜面向主要干道和主要建筑物。
- 5.2.3 火工品试验室和道路系统的布置应避免危险品的往返和交叉转运。建筑物距主要干道的中心距离不宜小于 15m。
- 5.2.4 未经铺砌的场地宜进行绿化,宜以种植阔叶树为主。
- 5.2.5 火工品试验室与围墙的距离不宜小于 15m。
- 5.2.6 内部距离应自能发生爆炸或燃烧的房间墙壁算起,但相邻

建筑物间距不应小于 12m。

5.2.7 火工品试验室的内部距离不应小于表 5.2.7 的规定。

表 5.2.7 火工品试验室的内部距离

计算药量 $Q(\text{kg})$	内部距离 (m)
$Q \leq 0.3$	12
$0.3 < Q \leq 0.6$	13
$0.6 < Q \leq 1.0$	14
$1.0 < Q \leq 5.0$	17
$5.0 < Q \leq 10.0$	19
$10.0 < Q \leq 20.0$	22

注：表中所列药量范围内火工品试验室与其周围建筑物，无论设防护屏障与否均采用表中所列距离。为防止低角度高速破片，对有可能飞出破片的一侧，应设置防护屏障，但表中所列距离不得减少。

5.2.8 火工品试验室距公共建筑物、动力建(构)筑物、辅助生产建筑物、服务性建筑物的内部距离不宜小于表 5.2.8 的规定。

表 5.2.8 火工品试验室距公共建筑物、动力建(构)筑物、辅助生产及服务性建筑物的内部距离

序号	项 目	内部距离 (m)	
		Bx 级	Dx 级
1	锅炉房	50	50
2	总降压变电所、总配电所	50	50
3	钢筋混凝土水塔	50	25
4	办公楼	50	35
5	不小于 500 座位的食堂、汽车库、消防车库	50	35
6	有明火或散发火星的地点	50	35
7	车间办公室、无明火车间食堂	35	25
8	单建变电所	30	25

5.2.9 火工品试验室的外部距离不应小于表 5.2.9 的规定。

表 5.2.9 火工品试验室外部距离

序号	项 目	外部距离 (m)			
		$Q \leq 1$	$1 < Q \leq 5$	$5 < Q \leq 10$	$10 < Q \leq 20$
1	学校、医院、幼儿园、加油站、煤气站、区域变电站、热电站、体育场馆、宾馆、市区公园入口处	60	95	120	150
2	市街区居住房屋、工厂企业围墙、220kV 架空输电线路、城市主干道路	50	60	75	90
3	国家铁路线、市区公园边缘、城市郊区零散住户边缘、110kV 架空输电线路	50	55	60	70
4	城市次干道路、35kV 架空输电线路	25	35	45	55

注：表中 Q 为计算药量，单位为 kg。

5.2.10 输出能力试验、无损检测试验等产生噪声、振动或射线辐射等环境影响时，内部距离、外部距离除执行本规范规定外，尚应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《电磁环境控制限值》GB 8702 的有关规定。

5.3 工艺布置及特殊要求

5.3.1 火工品试验室宜设置火工品暂存间、试验准备间、试验间、控制间和辅助用室，根据试验环境和设备需要，可设置空调机间、动力间、排风机间等房间。

5.3.2 工艺布置应符合下列规定：

- 1 Bx 级火工品试验室主体应为单层建筑物；
- 2 Dx 级火工品试验室布置在火工生产区时，不宜超过两层；

当布置在科研、行政区域时,可为多层建筑物,其中 L2 类试验间应布置在一层,且宜设置专用货运电梯;

3 各类房间应合理布置,功能分区应明确,并应利于防护、互不干扰;

4 危险性较大的试验间宜集中布置,且远离辅助用室;

5 危险工序与非危险工序应采取防护隔离措施或分别布置在单独的房间内;

6 试验准备工序应根据试验品的特性及药量采取防护措施;

7 火工品试验室的平面布置应做到物流顺畅、疏散方便,布置成单面工作间时,可采用单面走廊形式;布置成中间有走廊、两边为工作间时,工作间通向走廊的门不应相对开启;

8 噪声较大的试验间宜布置在试验室的端部,并应采取减振、降噪措施;

9 火工品试验室布置成单面工作间时,单面走廊最小净宽不宜小于 1.8m;布置成中间有走廊、两边为工作间时,走廊最小净宽不宜小于 2.5m;

10 Bx 级火工品试验室的危险性房间内到达疏散用门较困难的操作岗位附近宜设置安全窗;

11 试验室内试验设备、管道和运输装置的布置以及疏散出口的设置,应便于操作人员迅速疏散;

12 与试验无直接联系的通风机室、配电室、空调机室、水泵间等,应与试验间隔开,并宜设单独的出入口。

5.3.3 试验室的药量和试验人员的数量应符合下列规定:

1 单个危险性试验间药量宜根据不同试验的要求,满足试验的最小药量;

2 除特殊要求外,火工品暂存间药量不宜超过当天试验使用的药量;

3 危险性房间的定员应根据试验工序所需的最少操作人员确定,单间定员应符合表 5.3.3 的规定;

表 5.3.3 危险性房间单间定员

序号	危险性房间类别/名称	单间定员	备 注
1	L1 类试验间	—	隔离操作
2	L2 类试验间	≤ 2	人机隔离
3	L3 类试验间	≤ 3	人机隔离
4	L4 类试验间	≤ 4	—
5	火工品暂存间	—	不应有固定操作人员
6	试验准备间	≤ 4	根据需要设置人员防护装置

4 火工品试验室入口处应标明计算药量和最大允许定员,各危险性房间入口处应标明房间的最大允许存药量、操作岗位名称及定员。

5.3.4 试验室应符合下列规定:

- 1 试验仪器和设备采用冷却水进行冷却时,宜设置循环水;
- 2 除试验工艺对空气温湿度有特殊要求外,各试验间温度宜控制为 $16^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,湿度不宜小于 60%;
- 3 各试验间应具备良好的通风条件;
- 4 爆炸试验塔应采取排风措施;
- 5 抗爆间室门的开、闭应与抗爆间室内电动设备的停、开机进行连锁;
- 6 电火工品准备间和试验间应根据试验品的要求采取防静电和电磁屏蔽措施;
- 7 各试验间内所有金属设备及管道应可靠接地;
- 8 应根据所在房间电气危险场所级别选择防爆电气设备;
- 9 火工品试验室危险品操作间应设置视频监控系统;
- 10 无损检测室的辐射防护设计应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本规范》GB 18871 和《电子辐射工程技术规范》GB 50752 等的相关规定。

6 建筑、结构

6.1 一般规定

6.1.1 火工品试验室的平面及造型应满足使用功能要求,宜规整简洁。外墙饰面应采用无次生危害的材料,不应有多余的装饰构件。

6.1.2 火工品试验室建筑物的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定的二级耐火等级的各项要求。

6.1.3 室内装修材料的燃烧性能宜符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 中 A 级的要求,不应低于 B1 级。

6.1.4 辅助用室的设置除应符合本规范第 6.2 节的规定外,尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.1.5 火工品试验室的卫生设施,应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的有关规定。

6.1.6 火工品试验室的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的有关规定。

6.2 辅助用室

6.2.1 辅助用室应布置在建筑物较安全的一端,并应采用厚度不小于 370mm 的防火墙与危险性房间隔开。隔墙上的门应为钢制甲级防火门。

6.2.2 Bx 级火工品试验室的辅助用室层数不宜超过两层,且不应布置在危险性房间的楼上或楼下。

6.3 安全疏散

6.3.1 火工品试验室每层或每个危险试验间的安全出口不应少于2个。当每层或每个危险试验间的面积不超过 65m^2 ,且同一时间最大试验人数不超过3人时,可设1个安全出口。

6.3.2 火工品试验间内辅助用室内的安全出口应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

6.3.3 人员疏散应直接到达安全出口,不应通过其他危险性房间。

6.3.4 B_x级火工品试验室各试验间内,最远定岗工位至安全出口的距离不应超过15m;当中间有走廊、两边布置试验间时,最远定岗工位至安全出口的距离不应超过20m。D_x级火工品试验室各试验间内,最远定岗工位至安全出口的距离不宜超过20m。

6.3.5 通向火工品试验室室外疏散楼梯的门宜采用乙级防火门,并应向室外开启。疏散楼梯周围2m范围内的墙面上不宜设置门窗洞口,需设置时应采用乙级防火门窗。

6.3.6 试验间门开启角度宜为 180° 。

6.4 建筑构造

6.4.1 楼(地)面应符合下列规定:

1 火工品暂存间、试验准备间、试验间等的楼(地)面应根据工艺条件要求,采用不发生火花楼(地)面、不发生火花导(防)静电楼(地)面或不发生火花的柔性楼(地)面;

2 导(防)静电楼(地)面应符合现行国家标准《导(防)静电地面设计规范》GB 50515的有关规定。

6.4.2 内墙、顶棚及吊顶应符合下列规定:

1 有易燃易爆粉尘的危险性房间内的内墙面和顶棚应粉刷平整、光滑,墙面的阴角应抹成圆弧;

2 经常冲洗的危险性房间的内墙面和顶棚应采用耐水涂料,墙面涂料的颜色应与危险品的颜色相区别;

3 试验准备间、试验间不宜设置吊顶;当有特殊要求必须设置吊顶时,吊顶底面应平整且不易脱落,不应设置通气孔及其他孔洞,吊顶范围内危险性房间的隔墙应砌至屋面板底或梁底。

6.4.3 门窗应符合下列规定:

1 火工品试验室及危险性房间的疏散用门应为平开门并向疏散方向开启;当外门设置门斗时,应采用外门斗,其门的开启方向应与疏散用门一致。

2 火工品试验室所有的门不应设置门槛,危险性房间的门不应与其他房间的门直对设置。

3 火工品试验室的外门口不应设置台阶,应做成防滑坡道,其坡度不宜大于 1:8。

4 安全窗应符合下列规定:

1)安全窗洞口最小宽度不应小于 1.0m,窗扇高度不应小于 1.5m;

2)窗底距室内地面高度不应大于 0.5m;

3)窗扇应向外平开,且应一推即开;

4)不应有中挺,双层安全窗的窗扇应能同时向外开启。

5 抗爆间室的泄压窗应设置在抗爆间室的外墙上,窗台高度不应高于室内地面 0.4m。

6 火工品试验室不宜设置天窗。

7 火工品试验室门窗应采用不产生尖锐破片伤人的透光材料。

8 试验过程中不允许阳光直射在试验品上的试验间,其向阳面的门窗玻璃应采取防阳光直射措施。

6.4.4 屋面不应采用易造成次生伤害的保护层、架空层、隔热层。

6.5 结构设计

6.5.1 火工品试验室应采用现浇钢筋混凝土框架结构及混凝土屋盖。

6.5.2 抗爆间室及抗爆屏院设计应符合现行国家标准《抗爆间室结构设计规范》GB 50907 的规定。

6.5.3 隔爆间应采用现浇钢筋混凝土结构,应减小门窗洞口面积。墙、板构造要求宜按现行国家标准《抗爆间室结构设计规范》GB 50907 的有关规定执行。

6.5.4 爆炸试验塔应符合下列规定:

- 1 应采用现浇钢筋混凝土结构;
- 2 在设计药量爆炸荷载作用下,不应产生爆炸飞散、爆炸震塌和破片的穿透破坏;
- 3 在设计药量爆炸产生的空气冲击波的整体作用下,试验塔的墙和顶盖结构应按弹性阶段设计;
- 4 应采取减少爆炸试验产生的噪声对周围环境影响的措施;
- 5 应采取控制爆炸试验产生的地震波对邻近建筑物影响的措施。

6.5.5 抗爆门、抗爆传递窗及观察窗应符合下列规定:

- 1 抗爆门、抗爆传递窗的抗爆能力应与抗爆间室的抗爆能力相匹配;
- 2 在设计药量爆炸空气冲击波荷载的整体作用下,抗爆门结构不应产生残余变形;
- 3 在爆炸破片作用下,不应产生穿透破坏;
- 4 在爆炸试验过程中应能防止火焰及空气冲击波泄出;
- 5 抗爆门应为单扇,门的开启方向在空气冲击波作用下应转向关闭状态;
- 6 抗爆传递窗的内、外窗扇不应同时开启,并应有联锁装置。

7 给水、排水及消防

7.1 一般规定

7.1.1 火工品试验室给水、排水管道设计,除应执行本规范外,尚应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

7.1.2 建筑物内的给水和排水管道应沿墙、柱、管道井、试验台夹腔、通风柜衬板等部位布置,不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸或助长火势蔓延的原料、产品和贵重仪器设备的上方。

7.1.3 试验设备和仪器等冷却用水的供给应满足其水量、水压、水温 and 水质要求,且宜循环使用。

7.1.4 火工品试验室应设置消防给水系统和配置灭火器材,并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 和《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。

7.2 给 水

7.2.1 火工品试验室内的生产用水,除工艺特殊要求需供给蒸馏水或去离子水外,其水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

7.2.2 火工品试验室的给水系统宜利用室外给水管网的压力直接供给,其供水水压应满足试验条件的用水要求。

7.2.3 火工品试验室给水管在穿越有防护要求的钢筋混凝土结构的墙、板处时,应设置刚性防水套管,套管与管道缝隙应采取不燃材料填塞。

7.2.4 当火工品试验室管道外表面可能结露时,应采取保温防结露措施,例如增设保温层或控制管道内外温度等。

7.3 排 水

7.3.1 火工品试验室的排水系统应根据污水性质、成分、被污染的程度以及室外排水系统等因素设计,排水系统应采用分流制。

7.3.2 有害和含药废水应经过处理,其排水水质应符合现行国家标准《兵器工业水污染排放标准 火炸药》GB 14470.1 和《兵器工业水污染排放标准 火工药剂》GB 14470.2 等相关排放标准的规定;当有害和含药废水水量较少时,可采用移动式回收桶收集后集中处置。

7.3.3 排水管宜采用耐酸、耐碱及防腐的硬聚氯乙烯管或管内壁经防腐材料处理过的金属管等管材。

7.4 消 防

7.4.1 火工品试验室的消防给水水源应安全可靠,室内消防宜设置独立的给水系统。供水设施应符合消防用水需求。

7.4.2 消火栓的设置应符合下列规定:

1 火工品试验室应设置室内外消火栓,其火灾延续时间宜按2h计算;

2 室内消火栓用水量不应小于10L/s,每只水枪水量不应小于5L/s,水枪充实水柱不应小于10m;消火栓的设置应保证2股水柱同时到达室内任何部位;

3 当室内消火栓超过10个时,室内消防管道应布置成环状,并应有两条进水管与室外管道相连;

4 火工品试验室室外消火栓用水量不应小于20L/s。

7.4.3 对于使用或存储与水接触能引起燃烧、爆炸或助长火势蔓延物质的房间或部位,应根据需要采用其他灭火设施,不应用水消防。

7.4.4 灭火器配置应符合下列规定:

1 火工品试验室灭火器应根据现行国家标准《建筑灭火器配

置设计规范》GB 50140 中的火灾种类、危险等级和配置场所等要求配置,且应按严重危险等级配备灭火器;

2 对于不适用水消防的试验设施和物料储存间等场所,可配置灭火毯和干沙等灭火器材。

8 供暖、通风与空气调节

8.1 供 暖

8.1.1 各试验间、试验准备间的室内供暖设计温度,除工艺有特殊要求外,不宜低于 16℃。

8.1.2 散热器集中供暖系统,热媒宜采用温度不高于 90℃ 的热水。当危险性房间不散发火炸药粉尘且技术经济合理时,其热媒可采用温度不高于 110℃ 的热水或压力不大于 0.05MPa 的饱和蒸汽。

8.1.3 散发火炸药粉尘的危险性房间,散热器应选用光面管散热器,不应采用带肋片的散热器或柱型散热器。

8.1.4 非集中供暖地区的试验间及试验准备间宜设置供暖设施。

8.2 通风与空气调节

8.2.1 散发有害物质的试验设备上宜设置局部排风系统。

8.2.2 各试验间的排风宜独立设置。

8.2.3 试验间的排风可直接排至室外。对于排出有毒或污染环境物质的排风系统,在排放前应采取通风净化措施。排风系统可不设置补偿局部排风的进风系统,冬季可不计算补偿局部排风带走的热量。

8.2.4 爆炸试验塔应设置独立的机械送排风系统,换气次数不宜小于 20 次/h。机械送排风系统应采取防破片及防冲击波措施。

8.2.5 火工品试验室的空调系统宜采用各房间可独立运行和控制的分散式系统。

9 电 气

9.1 电气危险场所划分

9.1.1 火工品试验室电气危险场所划分应符合下列规定：

1 F1类：在正常运行时可能形成爆炸危险的火炸药粉尘的危险场所；

2 F2类：在正常运行时能形成燃烧危险，而爆炸危险性极小的火炸药粉尘的危险场所；

3 火工品试验室电气危险场所应以试验间或工作间为单位划分。

9.1.2 火工品试验室各危险性房间的电气危险场所类别宜为F2类，当房间可能形成有爆炸危险的粉尘时，应将电气场所定为F1类。

9.1.3 当L3、L4类试验间药量小于20g，且设置局部排风设施时，电气场所可划为非危险场所。

9.2 电气设备选型

9.2.1 正常运行时可能发生火花及产生高温的电气设备应布置在危险场所外。

9.2.2 防爆电气设备的选择，应根据危险场所的级别、分区、介质的引燃温度、设备的保护级别和防爆结构的要求确定。在满足需要和安全的前提下，宜减少防爆电气设备的数量。

9.2.3 选用的防爆电气设备的级别和组别不应低于爆炸性混合物的级别和组别。当存在两种以上易爆炸物质形成的混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选择防爆电气设备。

9.2.4 危险场所配线用接线盒选型应与该危险场所电气设备防爆等级相一致。

9.2.5 危险场所的防爆电气设备尚应符合所在场所内化学的、机械的、霉菌等不同环境的要求。

9.3 照 明

9.3.1 火工品试验室照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

9.3.2 试验准备间操作工作台上宜设置局部照明。

9.3.3 火工品试验室疏散通道和疏散门上应设置应急照明和疏散照明。

9.3.4 放射性试验间入口处应设工作状态标志灯。

9.4 防 雷

9.4.1 火工品试验室防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

9.4.2 B_x 级火工品试验室应划分为第一类防雷建筑物, D_x 级火工品试验室宜划分为第二类防雷建筑物。

9.4.3 火工品试验室低压配电系统的接地形式应采用 TN-S。当低压供电系统接地型式采用 TN-C 时, 电源在进入建筑物时应做重复接地。

9.4.4 火工品试验室内应进行等电位联结。

9.4.5 移动式用电设备的金属外壳应就近可靠接地。

9.5 防 静 电

9.5.1 火工品试验室应采取防静电措施, 直接静电接地的接地电阻不应大于 100Ω ; 金属设备(含移动式金属装置)及金属管线应直接接地; 间接静电接地的接地电阻不应高于 $1\times 10^6\Omega$ 。

9.5.2 火工品试验室内有可能积聚静电荷的金属设备、金属管道或其他导电物均应接地, 可与防雷电感应等共用接地装置。

9.5.3 火工品试验室的主要出入口应安装静电释放门帘或人体

静电释放装置,试验人员应配备防静电工作服、工作帽和防静电鞋。

9.5.4 危险性房间相对湿度宜控制在 60%以上,当工艺有特殊要求时,可按工艺要求确定。

9.5.5 火工品试验室工作台应有防静电台面,并应可靠接地。

10 电 信

10.1 通 信

10.1.1 火工品试验室应根据生产和管理的要求设置电话和网络。

10.1.2 危险性试验间不应使用对讲机、移动电话等无线电通讯器材。

10.2 监 控

10.2.1 火工品试验室应设置视频监控系统,对危险源点或者危险工序进行监控。

10.2.2 视频监控系统应具有实时显示、记录现场图像的功能。记录信息保留时间不应少于 90d。

10.2.3 视频监控系统应根据工作班制确定其运行时间,监控时间应至少覆盖工作开始前 0.5h 至工作结束后 0.5h。

10.2.4 视频监控系统设备的选择,应根据危险场所的级别、分区、介质的引燃温度、设备的保护级别和防爆结构的要求确定。

11 工程施工与验收

11.1 工程施工

11.1.1 火工品试验室的施工应同时满足安全防护、电磁屏蔽、射线屏蔽等相关技术要求。

11.1.2 抗爆间室、隔爆间、爆炸试验塔等现浇钢筋混凝土结构应一次浇筑成型。

11.1.3 建筑、安装工程应符合施工设计文件、设备技术文件的要求。

11.1.4 火工品试验室施工应编制施工方案,并应通过评审。

11.1.5 施工安装使用的材料、构件、器件应符合设计要求,并应取得供货商的合格证明,不得使用不合格品。

11.1.6 各道施工程序均应进行记录,并应验收合格后再进行下道工序施工。

11.1.7 涉及功能、安全、结构方面的工程变更应取得设计单位的设计变更文件后再进行施工。

11.2 工程验收

11.2.1 火工品试验室的工程验收除应符合本规范的规定外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 等的有关规定。

11.2.2 火工品试验室在竣工验收前应获得安全设施、环保、消

防、职业卫生等单项验收文件,以及安全评价部门出具的安全评价意见、工程质量监督部门出具的工程质量(建筑、安装)评定意见。

11.2.3 火工品试验室的工程验收应包括下列内容:

- 1 建设过程中执行国家法律、法规、标准、规范的情况;
- 2 采用新技术、新设备的先进性、适用性和安全性;
- 3 建筑安装工程及新增和改造设备仪器的数量及质量情况。

11.2.4 工程验收应出具工程验收报告,并应根据下列规定给出验收结论:

- 1 符合本规范要求时,应判定为合格;
- 2 存在问题,但经过整改后能符合本规范要求时,应判定为限期整改;
- 3 不符合本规范要求,又不具备整改条件时,应判定为不合格。

附录 A 火工品常用火药、炸药的梯恩梯当量值

表 A 常用火药、炸药的梯恩梯当量值

种 类	炸 药 名 称	梯恩梯当量值
炸药	太安	1.28
	奥克托今	1.26
	黑索今	1.20
	梯恩梯	1.00
	特屈儿	1.20
	B 炸药	1.12
火药	黑火药	0.40
	二硝基萘	0.43
	单基火药	0.65
	双基火药	0.70
起爆药	二硝基重氮酚 *	0.92
	斯蒂芬酸铅	0.43
	叠氮化铅	0.37

注:1 未列入本表的炸药 TNT 当量值应由试验确定;

2 注明 * 为爆热当量。

附录 B 火工品试验仪器、设备的配置示例

表 B 火工品试验仪器、设备的配置示例

序号	设备名称	技术参数要求	试验项目
一 输出能力试验			
1	起爆装置	符合试件技术条件要求	通用
2	百分表及其表架	精度不应低于 0.01mm	钢块凹痕试验
3	百分表专用测量头	碳素工具钢 T10; 淬火硬度: HRC60~HRC70	钢块凹痕试验
4	试验平台	精度不应低于三级	钢块凹痕试验
5	示波器	带宽不小于 100MHz	冲击波压力试验
6	烘箱	温度控制精度不应大于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$	通用
7	天平	称量精度不低于 0.001g	通用
8	压力机	公称力不小于 7kN	隔板试验
9	计时仪	时间分辨率对于测量规定值(按最大值计)的比, 不应大于 2%	作用时间测试
10	探针	电极塞探针宜采用直径为 0.5mm 金属丝; 导线探针宜采用直径为 0.10mm~0.15mm 漆包铜线	作用时间测试
11	光电探测器	光电探测器的转换效率不应低于 8%	作用过程测试
12	高速扫描摄影机	使用时间分辨率不低于 $1 \times 10^{-8}\text{s}$	作用过程测试、同步性测试
13	底片测量仪	使用测量精度不低于 0.01mm	作用过程测试、同步性测试
14	黑白密度计	测量范围 D: 0~4, 测量精度不大于 $\pm 0.05\text{D}$	作用过程测试、同步性测试

续表 B

序号	设备名称	技术参数要求	试验项目
15	发火触发同步装置	触发信号脉冲幅度的绝对值不小于 1V, 脉冲前沿时间不大于 $10\mu\text{s}$	同步性测试
16	传感器	非线性误差、滞后性误差和不重复性误差均应小于 1%	通用
17	活塞式压力计	精度不低于 0.5 级	输出压力试验
18	火焰长度持续时间测试仪	精度不低于 0.01s	作用时间测试
二 感度试验			
19	介质耐受电压测量装置	电压精度不低于 5%, 电流精度不低于 5%	介质耐受电压试验
20	落球式雷管针刺感度仪	符合现行行业标准《落球式雷管针刺感度仪技术条件》WJ/Z 208 的规定	针刺感度试验
21	雷管点燃试验器	符合现行行业标准《火焰雷管点燃及输出试验方法》WJ 637 的规定	火焰感度试验
22	落球仪	符合现行国家标准《危险品爆炸品撞击感度试验方法》GB/T 21567 的规定	撞击感度试验
23	可编程直流稳压稳流电源	电流分辨率不大于 0.01A, 电压分辨率不大于 0.05V, 电流、电压精度不低于 2%	电流感度试验, 电压感度试验
24	示波器	适于校准恒定脉冲电流源产生的电流参数	通用
25	多路防爆器	应能保证所装入的试样不殉爆, 一次可对 1 发~20 发试样进行试验	通用
26	电阻测量仪	输出电流不大于 10mA, 电压测量的精度不低于 2%	电火工品电阻测量

续表 B

序号	设备名称	技术参数要求	试验项目
三 环境试验			
27	射频阻抗分析仪	工作频率为 1MHz~1300MHz	射频感度试验
28	射频感度测试系统	包括射频源、隔离器、双向耦合器、入射功率计、反射功率计、同轴开关、控制器、中功率计、匹配装置、同轴转换器	射频感度试验
29	真空容器	真空容器宜采用透明材料,容积适于试验	泄漏试验
30	真空泵	应根据真空容器工艺参数确定	泄漏试验
31	真空表	误差不大于被测值的 2.5%	泄漏试验
32	质谱检漏仪	检测范围 $1 \times 10^{-1} \text{cm}^3/\text{s} \sim 1 \times 10^{-11} \text{cm}^3/\text{s}$	泄漏试验
33	灵敏度校准仪	采用扩散型标准漏孔	泄漏试验
34	快检盒	密封性满足试验要求,容积满足试样尺寸要求	泄漏试验
35	压力罐	承压不小于 $0.8 \times 10^6 \text{Pa}$,保压时间不少于 3h	泄漏试验
36	压力表	测量精度等级:2.5 级	泄漏试验
37	高温试验箱	温度控制精度不大于 $\pm 2^\circ\text{C}$	高温试验
38	低温试验箱	温度控制精度不大于 $\pm 2^\circ\text{C}$	低温试验
39	恒温恒湿箱	相对湿度偏差小于 $\pm 5.0\% \text{RH}$	温度-湿度试验
40	温度冲击试验箱	试验箱应具备试验条件转换后 5min 内试验箱内试验条件重新稳定的能力,温度控制精度不大于 $\pm 2^\circ\text{C}$	温度冲击试验
41	振动台	台面上方 16cm 处的漏磁应小于 10Gs	振动试验
42	振动试验系统	扫描时间容差为 $\pm 3\%$;振动频率容差低于 25Hz 时为 $\pm 5\%$;其他频率时为 $\pm 2\%$;振动振幅容差为 $\pm 10\%$	振动试验

续表 B

序号	设备名称	技术参数要求	试验项目
43	震动试验机	应符合现行行业标准《震动试验机》WJ 231 的规定	震动试验
44	跌落装置	可采用任何满足跌落高度要求的塔架或建筑物横梁等装置	坠落试验
45	锤击试验机	应符合现行行业标准《锤击试验机》WJ 233 的规定	锤击试验
46	冲击试验台	冲击波形及脉冲时间应满足时间要求,峰值加速度应满足误差为 $\pm 15\%$	冲击试验
47	霉菌试验箱	应设有监测温湿度的辅助设备及自动连接记录装置,同时还应设有防止箱内气压增高的通气孔及换气装置,换气期间箱内温度不低于 24°C 、相对湿度不低于 80% ;风速为 $0.5\text{m/s}\sim 2\text{m/s}$;构造应能避免冷凝水滴落在试验样品上	霉菌试验
48	盐雾试验箱	应使用对盐雾特性无影响的支撑架;应有排风口;盐溶液槽使用不与盐雾发生反应的材料制备,如玻璃、硬质橡胶或塑料;有至少两个盐雾收集器	盐雾试验
49	离心机	试件上所有点上的加速度值误差不超过规定值的 10%	加速度试验
50	温度-高度试验箱	温度变化速率不大于 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$,压力变化速率不大于 1.7kPa/s	温度-高度试验
51	静电感度仪	高压电源应在 $0.4\text{kV}\sim 50\text{kV}$ 连续可调,输出极性为正负极性。空载高压输出稳定性满足在 30kV 以下时, 30min 漂移不大于 5% ;放电开关未接通时,漏电电压不应大于充电电压的 5%	静电感度试验

续表 B

序号	设备名称	技术参数要求	试验项目
52	杂散电流测试仪	输出的脉冲幅度为 $100\text{mA} \pm 5\text{mA}$ ； 输出脉冲宽度为 $300\text{ms} \pm 5\text{ms}$ ；脉冲周期为 $500\text{ms} \pm 10\text{ms}$ ；脉冲前沿时间不大于 2ms ；脉冲个数不少于 2000 个；最大载荷能力不小于 10Ω	杂散电流试验
53	模拟电阻器	电阻值应在 $0.1\Omega \sim 20\Omega$ 可调	杂散电流试验
四 无损检测			
54	电热响应测试系统	系统由数据采集控制器、数据存贮器、A/D 转化器、电桥电路、恒流源、计算机等组成	电热响应检测
55	X 射线机	根据最大检验厚度及质量要求选择，电压表、电流表应每年校验一次	X 射线检测
56	观片灯	穿过被评底片后的亮度至少为 $30\text{cd}/\text{m}^2$	X 射线检测
57	光学密度计	测量范围 D: $0 \sim 4$ ，测量精度不大于 $\pm 0.05D$	X 射线检测

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑采光设计标准》GB 50033
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《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
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 《导(防)静电地面设计规范》GB 50515
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683
- 《电子辐射工程技术规范》GB 50752
- 《抗爆间室结构设计规范》GB 50907
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《电磁环境控制限值》GB 8702
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《兵器工业水污染排放标准 火炸药》GB 14470.1
- 《兵器工业水污染排放标准 火工药剂》GB 14470.2
- 《电离辐射防护与辐射源安全基本规范》GB 18871

《危险品爆炸品撞击感度试验方法》GB/T 21567
《个体防护装备配备基本要求》GB/T 29510
《落球式雷管针刺感度仪技术条件》WJ/Z 208
《震动试验机》WJ 231
《锤击试验机》WJ 233
《火焰雷管点燃及输出试验方法》WJ 637
《兵器工业爆炸危险环境电气安全技术条件》WJ 2566

中华人民共和国国家标准

火工品试验室工程技术规范

GB 51237-2017

条 文 说 明

编制说明

《火工品试验室工程技术规范》GB 51237—2017，经住房和城乡建设部 2017 年 7 月 31 日以第 1638 号公告批准发布。

本规范的制订立足于规范我国军用火工品试验室工程建设，提高火工品试验的安全保障水平。本规范的制订认真贯彻执行了国家的有关法律、法规和方针政策，规范的编写坚持科学性、先进性和实用性原则，做到经济合理、安全适用。

本规范制订过程中针对火工品以及火工品试验技术开展了广泛调查，总结了我国火工品试验室工程建设的实践经验，借鉴国内外先进的设计方案和建设技术，兼顾标准的先进性、实用性。

为便于广大设计、施工、工厂、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《火工品试验室工程技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，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作了解释。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总 则	(43)
2	术 语	(44)
3	火工品试验室危险等级和试验间分类	(45)
3.1	火工品试验室危险等级和药量	(45)
3.2	试验间分类	(46)
4	试验仪器、设备的选择和配置	(48)
4.1	一般要求	(48)
4.2	选择和配置	(48)
5	火工品试验室工程技术条件	(49)
5.1	一般规定	(49)
5.2	总平面布置	(49)
5.3	工艺布置及特殊要求	(50)
6	建筑、结构	(53)
6.1	一般规定	(53)
6.2	辅助用室	(53)
6.3	安全疏散	(54)
6.4	建筑构造	(54)
6.5	结构设计	(56)
7	给水、排水及消防	(59)
7.1	一般规定	(59)
7.2	给水	(59)
7.3	排水	(59)
7.4	消防	(60)
8	供暖、通风与空气调节	(61)

8.1	供暖	(61)
8.2	通风与空气调节	(61)
9	电 气	(63)
9.1	电气危险场所划分	(63)
9.2	电气设备选型	(63)
9.3	照明	(63)
9.4	防雷	(64)
9.5	防静电	(64)
10	电 信	(65)
10.1	通信	(65)
10.2	监控	(65)
11	工程施工与验收	(66)
11.1	工程施工	(66)
11.2	工程验收	(66)

1 总 则

1.0.1 本条主要说明制订本规范的目的。火工品属敏感的易燃易爆品,在外界不大的某种形式能量激发下,会发生燃烧、爆炸,在火工品试验过程中,一旦发生火灾或爆炸事故,往往造成人员伤亡和经济损失。因此,在火工品试验室设计中,应严格执行本规范,使新建、扩建和改造火工品试验室符合安全要求,预防事故,尽量减少事故损失。

1.0.2 本条规定了本规范的适用范围。对在本规范颁布实施前已建成的火工品试验室,如不符合本规范要求的,可根据实际情况创造条件,逐步进行改造。本规范涉及的火工品试验室适用于工厂及科研院所。由于火工药剂的性能试验一般在火工品试验室(站)完成,其试验环境、方法与火工品试验相近,因此本规范适用于火工药剂的性能测试,但是火工药剂的理化分析和检测等本规范不适用,需执行其他相关规范。

1.0.3 火工品试验室综合性强,涉及面较广。由于国家有关部门对工厂设计、工程施工和验收制定了很多国家和行业标准,本规范不可能包括所有的规定。因此,在进行火工品试验室建设时,要将本规范和其他现行国家和行业标准配合使用。

2 术 语

2.0.2 本条明确了火工品试验室的定义,包括各种用于火工品性能参数测试或试验的建(构)筑物,也包括了火工药剂的感度试验、输出性能等试验的建(构)筑物。

2.0.6 计算药量适用于计算火工品试验室的内部距离和外部距离。

2.0.7 设计药量用于爆炸试验塔、抗爆间室等的抗爆计算。

2.0.14 本条明确了危险区域为受到火工品试验风险影响的区域,包括了火工品暂存区域、火工品试验区域及其他受火工品试验波及的区域。

3 火工品试验室危险等级和试验间分类

3.1 火工品试验室危险等级和药量

3.1.1 为减少事故损失,结合实际试验情况,尽量减少火工品试验室的总药量。调研了国内近十年来设计的火工品试验站,计算药量均不大于 20kg,因此,从控制药量和满足正常试验需求出发,将火工品试验室计算药量控制在 20kg 以内是可行的。当特殊火工品(如个别航天类火工品)试验室药量超出本条限值时,建议执行兵器工业总公司颁发的《火药、炸药、弹药、引信及火工品工厂设计安全规范》(兵总质[1990]2 号)。

3.1.2 本规范火工品试验室的危险等级参照现行行业标准《小量火药、炸药及其制品危险性建筑设计安全规范》WJ 2470—97 确定。

3.1.3 考虑到科研院所火工品试验室的实际使用情况,药量较少,所以对火工品试验室的单独试验间、火工品试验室的总量和单个火工品暂存间的药量也进行了限制,在满足相应的药量控制和防护条件后,可按 Dx 级建筑物设防。这样规定既可以保证试验的安全性,也避免了过度防护。

3.1.5 对本条说明如下:

1 火工品试验室的总药量应将试验室内的全部药量进行统计计算,主要包括设备内的、运输工具中的药量,火工品试验室内火工品、拆分后的火工品和试验废品的药量。

2 考虑到某些工序或试验间药量较大,或者工序比较敏感,当采取隔爆、防传殉爆等有效的防护措施时,不会影响其他试验间或火工品暂存间的危险品同时爆炸或燃烧,则可按一次同时爆炸或燃烧的最大药量计算,而不是整个火工品试验室的药量合计,使

火工品试验室的计算药量更加合理。

3 因为火工品结构比较复杂,所含药剂的品种较多,不同的火工品往往根据功能的不同,所含药剂也不同,主要包括猛炸药、起爆药、黑火药、烟火药和发射药等,如一种药剂发生事故,可能引起其他药剂发生事故,故在计算药量时,将各种药剂全部计算在计算药量内。

4 因为设计抗爆间室、装甲防护装置的目的是防止一旦发生事故后不应引起外面其他药剂发生事故,或者火工品试验室内其他地方发生事故不应引起抗爆间室、装甲防护装置内药剂的爆炸或燃烧,故这部分药量不计入火工品试验室的计算药量内。

5 抗爆间室内的药量一般定义为设计药量,是设计抗爆间室防护能力的基础数据,事故范围仅控制在抗爆间室内,不应影响其他工序。抗爆间室内发生事故后,抗爆间室内的药剂会全部爆炸或燃烧,故这部分药量按抗爆间室的全部设计药量进行计算。

3.2 试验间分类

3.2.1 火工品试验一般可分为输出性能与威力试验、感度试验、环境试验和无损检测试验四个类别。在此基础上根据火工品的试验特性、试验药量以及试验过程中或事故状态下对周围的影响,对火工品试验间进行分类。有些试验如起爆试验、发火试验等,基本上100%发火起爆,由于爆炸、发火概率很大,即使药量不大,也会对试验人员造成伤害。另一些试验如低温试验、盐雾试验、无损检测试验等,试验过程中发生意外的可能性很小,但是当整箱试验时药量较大,一旦发生爆炸会造成人员的伤亡和财产损失。因此,综合考虑燃烧爆炸的概率和风险大小确定试验间的类别。

火工品试验间分为L1、L2、L3、L4四类,事故损失风险依次降低,所采取的防护措施依次减弱,这样根据风险的大小采取相应的防护措施。

3.2.2 本条主要根据试验类别对火工品试验间进行了分类,表 3.2.2 中未列出全部的试验项目,未在表 3.2.2 中列的试验项目可参考相应的试验间进行归类。

4 试验仪器、设备的选择和配置

4.1 一般规定

4.1.1 本条主要对火工品试验所使用的设备、仪器的选择和配置原则进行了一般规定,主要在防火、防爆/导(防)静电等方面提出安全要求。

4.1.2 本条明确对非标设备需要进行必要的论证或鉴定,以利于安全使用,降低事故发生的风险。

4.2 选择和配置

4.2.1 根据火工品试验的特点、试验项目以及目前军工厂实际的使用情况,在附录 B 中列出了一些主要的设备选型参数,供设备选型参考。

4.2.2 工厂在有条件时选用自动化程度高、具有数据采集和存储功能的设备,减轻劳动强度,提高设备的本质安全程度,完善数据采集和处理手段。

4.2.3 对有燃烧、爆炸危险的试验,从设备方面选择应实现隔离操作、自动监控功能,对试验的关键参数实行报警与控制,做到早预防、早发现,避免事故的进一步扩大。

4.2.4 本条规定在选择设备时应按照试验频次和试验量确定、仪器、设备数量,并留有一定冗余。在保证安全的前提下,为实际使用提供一定的备用,以免影响产品的试验。

5 火工品试验室工程技术条件

5.1 一般规定

5.1.1 因火工品暂存与其他工序相比药量较大,一旦发生事故后造成的后果严重,故应对火工品暂存采取有效的防护措施,减少事故损失。本条为强制性条文,必须严格执行。

5.1.2 根据火工品的特性,其属于敏感元件,直接操作非常危险,因此本条规定了凡是对火工品进行直接操作的试验准备工序应采取有效的防护措施,最大限度地保证作业人员的安全。

5.1.3 本条规定针对有燃烧危险的引燃火工品试验(如导火索、点火具的高温试验、震动试验等)和具有爆炸危险的试验(如输出能力试验、作用时间与作用过程测试等),用于判定火工品的可靠性,试验过程具有燃烧、爆炸危险,故对此类试验采取安全防护措施、实现人机隔离操作。

5.1.5 试验产生的含火工药剂废品因其中不确定因素较多,有燃烧爆炸危险的废品应单独放置在抗爆间室或抗爆容器内,避免引起成品产生更大的事故损失。

5.1.6 废品的特性和使用情况与产品本身存在一定的差异,需要专人专管,所以规定了由专人负责收集,并送往指定地点统一销毁。

5.2 总平面布置

5.2.1 本条规定了火工品试验室在规划或者布置时应考虑和生产、试验的相互关系,既方便试验,又有利于安全,同时考虑到对工人生活的影响。建议 Bx 级火工品试验室布置在生产区或者试验区,远离生活区。由于 Bx 级火工品试验室在事故状态下不构成

对周围建筑物的损伤、破坏,因此可不考虑总图分区布置限制。

5.2.2 为了避免二次伤害,在总平面布置时,应注意避免将抗爆间室的泄爆(压)方向面对人多、车辆多的主干道和主要建筑物。

5.2.3 火工品试验室和道路系统布置中,应避免危险品的往返和交叉转运。这是从安全角度考虑而制订的。

5.2.5 围墙与危险性建筑物的距离,考虑公安部有关防火隔离带的规定和林业部强调生态防火距离的要求,以及参考国外若干国家对危险性建筑物周围防火隔离带的具体规定,本条确定为不宜小于15m。

5.2.6 火工品试验室总药量较小,即使发生事故对相邻建筑物的影响有限,所以内部距离自能发生爆炸或燃烧的房间墙壁算起,可以有效保证周围建筑物不受较大的影响。

5.2.7 本条所规定的内部距离是在现行行业标准《小量火药、炸药及其制品危险性建筑设计安全规范》WJ 2470 的基础上,结合多年来企业应用情况和发生事故情况确定的。本条为强制性条文,必须严格执行。

5.2.8 本条所规定的内部距离是在现行行业标准《小量火药、炸药及其制品危险性建筑设计安全规范》WJ 2470 的基础上,结合多年来企业应用情况和发生事故情况确定的。

5.2.9 本条所规定的外部距离是在现行行业标准《小量火药、炸药及其制品危险性建筑设计安全规范》WJ 2470 的基础上,结合多年来企业应用情况和发生事故情况确定的。本条为强制性条文,必须严格执行。

5.3 工艺布置及特殊要求

5.3.2 对本条说明如下:

1 由于 B_x 级火工品试验室相对较大,将主体布置为单层有利于人员快速疏散。

2 D_x 级火工品试验室总药量较少,各试验间危险性较小,布

置在两层建筑物内时风险可控,但当 Dx 火工品试验室布置在火工生产区时,其层数超过两层时,受到周边危险性建筑物的事故影响较大,因此最好不超过两层。当布置在科研、行政区域时,不受周边建筑物的影响,故可为多层。L2 类试验间危险性较大,布置在一层有利于安全。当火工品试验室为多层建筑物时,为有效保证危险品运输的安全性,建议设置专用货运电梯。

3 考虑到火工品试验室中试验间、空调机间、动力间以及辅助用室等不同功能的房间较多,而试验间又包括不同药量的各种试验间,因此布置时应进行功能区分,将相对安全的试验间集中布置,有利于安全防护。

5 为了避免危险工序对非危险工序的影响,本款规定了危险工序和非危险工序应采取隔离措施,或者分别设置在单独的房间内,一旦危险工序发生事故,可有效降低对非危险工序的影响。

6 试验准备工序根据不同试验的操作内容及产品药量的大小,采取相应的工序防护和人机隔离措施。

7 火工品试验室可根据需要,布置成单面操作间,或一边为工作间,另一侧为通道,在条件允许的条件下首先应该这样设计。当设计成中间为通道,两侧为工作间时,如发生偶然事故,人员需经过中间通道才能向外疏散,在人员多的情况下可能会发生人员相互碰撞。所以规定在这种情况下,上述工作间通向走廊的门不应相对开启。

8 本款从职业安全卫生方面考虑,规定了噪声较大的试验间宜布置在火工品试验室的端部,采取有效的减振、降噪措施,降低对工人身心健康的影响。

9 考虑的火工品试验室的特殊作业方式和安全疏散通道,分别对单面走廊的最小净宽和中间走廊的最小净宽进行了规定。

10 为便于工人的安全疏散,本款规定了安全窗的设置要求,以便于工人在发生事故后的紧急疏散或逃生。

11 火工品试验室内试验设备、管道和运输装置的布置、疏散

出口的设置等设计、实施的原则,是使操作人员能够迅速疏散。

12 火工品试验室可能存在火药、炸药粉尘,由于辅助间(如通风室、配电室、泵房等)内的操作不必和试验间随时保持联系,辅助间和生产工作间之间一般是设隔墙,隔墙上不用门相通,辅助间的出入口一般不经过危险性生产工作间,设计时可以直通室外。

5.3.3 对本条说明如下:

1 本款规定了单个试验间药量以最小药量存放的原则,在满足试验的要求下,尽量降低药量。

2 火工品暂存间存放的药量以完成当天的试验要求为宜,尽量避免多余的产品存放在火工品试验室。同时考虑到有些试验的特殊性,如高低温试验、耐压试验等,试验时间会很长,则可以按照试验要求进行操作,因此本款采用了“宜”,没有选择“应”。

3 本款从事故造成的严重后果方面考虑,规定火工品试验室单个工作间的定员以满足试验要求的最少操作人员为宜,尽量减少工作间定员。根据试验类型和过去的经验,明确了各试验间的最大允许定员,以降低一旦发生事故后对人员的伤害。

4 本款规定了在火工品试验室和危险试验间入口处标出最大允许存药量和定员,有利于提高相关人员的安全意识。

5.3.4 本条主要针对火工品试验特点,从防静电、温湿度控制、气体排放等方面提出了一些原则性的要求和规定,便于和各专业进行协调和配合,进一步加强对火工品试验室的安全防护,减少事故发生的危险因素,降低事故发生的概率。工艺有特殊要求的按工艺要求确定。

6 建筑、结构

6.1 一般规定

6.1.1 本条主要从安全上考虑,各级危险性建筑物都存在发生爆炸和燃烧的危险,因此,在建筑设计中应贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,避免因为在建筑设计中使用了不恰当的饰面材料(如面积较大的玻璃幕墙、外挂石材、面砖等)而造成次生危害。

6.1.2 危险品生产中均具有爆炸或燃烧危险,因此在满足本规范要求的同时,还应遵守现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 耐火等级不低于二级的基本要求。

6.1.3 危险性建筑物的装修材料的燃烧性能一般为 A 级,但当有防腐、防静电等特殊要求时,不能低于 B1 级。

6.1.5 火工品试验过程中可能存在少量火炸药粉尘,可以按照现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 中车间卫生特征 3 级的车间设置卫生设施。

6.2 辅助用室

6.2.1 布置在较安全的一端是以隔离危险间为原则,对于保证人员安全是非常重要的。隔墙厚度不小于 370mm 的防火墙(砖墙)耐火极限不低于 3h。防火门应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

370mm 的防火墙(砖墙)系指非黏土实心砖墙(也可采用钢筋混凝土墙),不能采用多孔砖、空心砖墙、加气混凝土砌块墙、轻质材料的防火墙等。

6.2.2 Bx 级火工品试验室内辅助用室的层数不得超过两层,如

果超过两层,一旦发生事故,人员不易迅速疏散到室外安全地带。当辅助用室布置在危险性房间或危险品暂存间的楼上或楼下时,其受到的事故风险影响较大,不利于辅助区人员的安全。

6.3 安全疏散

6.3.1 本条规定了安全出口设置数量的最低要求。足够数量的安全出口,可提高火灾、爆炸事故时人员疏散通道和出口的可靠性。对保证人员的安全疏散极为重要。因此要求每个危险品工作间至少要有两个安全出口。对所有的危险品工作间不论面积大小、人数多少一概要求两个出口,要求有些偏高。因此,对面积小、人员少的危险工作间规定了允许设置一个安全出口的条件。

6.3.3 当一个危险性生产间内发生事故,与其相邻的危险性生产间也有可能发生事故,所以这种需穿过相邻危险性生产间才能达到的出口,不算作安全出口。对于没有危险品频繁搬运或长时间停留的走廊,通过其到达室外可算作安全出口。

6.3.4 火工品试验室大部分试验间都具有燃烧或爆炸危险。因此规定 Bx 级火工品试验室各试验间内由最远定岗工位至外部出口的距离不应超过 15m,中间有走廊两边为试验间的火工品试验室由最远定岗工位至外部出口或楼梯的距离不应超过 20 m。

6.3.5 本条规定了室外楼梯的疏散设计要求。疏散楼梯周围 2m 范围内的墙面上不宜设置门窗洞口,是根据火场调查发现 2m 能起一定的阻止火灾蔓延的作用,但也存在个别蔓延现象。因此,设计时要尽可能加大该距离。

6.3.6 为避免试验间门开启后对走廊上通过的人员造成影响而制订本条规定。

6.4 建筑构造

6.4.1 本条提出了楼(地)面的要求。

不发生火花地(楼)面,主要防止撞击产生火花而引起事故。

不发生火花的防静电或导静电地(楼)面,除了满足防静电性能要求外,同时也能满足不产生火花的要求。楼、地面的表面电阻值还应满足工艺提出的相应要求,验收时需通过静电测试,投产后按有关的工艺生产防静电规程要求,并做定期检测。

柔性地(楼)面一般指橡胶地(楼)面等。橡胶地(楼)面不应浮铺,应铺贴平整,接缝严密粘牢,防止缝中积存药粉或橡胶滑动,确保安全。

各种特殊楼(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导致事故危害。

6.4.2 对本条说明如下:

1 制订本款的目的主要在于尽量减少室内积聚易燃、易爆粉尘(特别是水平凹凸面),以免在室内气流作用下引起积聚易燃、易爆粉尘的二次飞扬。

2 对经常需用水冲洗和设有雨淋装置的工作间使用内墙防水涂料,是为了便于冲洗。涂料颜色应区别于危险品的颜色,这样易于发现粉尘,便于彻底清洗。

3 本款规定各级危险品生产、加工、研制工作间内不宜设置吊顶,主要是由于吊顶材料在受到爆炸震动时易于脱落,可能会造成次生危害。

6.4.3 对本条说明如下:

1 火工品试验室内危险性房间的疏散用门应为平开门,不应采用吊门、推拉门或弹簧门等。严寒地区在安全疏散口处需设置门斗时,应设计成外门斗,因为内门斗凸出室内,不利于疏散,门斗的内门和外门中心应在一直线上,指不允许在门斗内拐个弯再出去。

2 危险工作间都有不同程度的危险性,为了一旦发生事故时操作人员可以迅速离开,防止堵塞或绊倒,所有门都不应设门槛。

3 危险工作间的外门经常有危险品进出,因此要求危险工作间的外门口处做防滑坡道,但不能做礅礅坡道。

4 安全窗窗扇应向外平开,不应设置中挺,开启扇不能太窄,否则人员不易疏散。窗的高度不能太低,最小高度范围内不能设横框,以免碰头。窗台不能太高,以免人员迈不过去。北方考虑散热器的布置要求窗台高些,而从疏散方便上考虑,则要求窗台低些,还要考虑南北方人员的身材,具体尺寸由设计人员确定。设双层安全窗的房间,为了开启方便,达到迅速疏散的目的,双层窗应能同时向外开启。

5 抗爆间室外墙设泄压窗,这是为了保证抗爆间室至少有一个泄压面,以减少冲击波反射产生荷载。

6 在危险品生产区内不宜设置天窗,因为天窗突出屋面,增加了厂房的高度,对抗爆不利。另外,天窗构造复杂,在窗扇及构件上易于积聚药物,不易清洗。

7 门窗(包括泄压窗、天窗)采用不产生尖锐破片伤人的透光材料,一旦发生爆炸事故,在空气冲击波作用下不致造成人员伤害。透光材料一般可以采用安全玻璃、聚碳酸酯采光板、玻璃纤维加强聚脂采光板及有机玻璃板等。

8 在阳光直接照射下,有可能使某些产品分解、变质、升温而引起燃烧或爆炸,所以对此类生产间窗的透光材料应采取防止阳光直射的材料。一般可以采用磨沙或乳白色的透光材料。

6.4.4 当发生事故时,危险性建筑物屋面会受到冲击波作用,采用不当的保护层、架空层、隔热层,在冲击力的作用下会出现倒塌或甩出的可能,往往还会形成大的碎片且飞出很远,对邻近建筑物的破坏影响很大,造成次生伤害。

6.5 结构设计

6.5.1 火工品试验室结构设计主要考虑一旦事故发生后,尽量减少本建筑物及附近建筑物的人员伤亡程度。强调采用钢筋混凝土框架承重结构,主要是考虑钢筋混凝土框架结构有较好的抗倒塌性能,能够避免一旦事故发生,围护墙被推倒后,屋盖随之垮塌的

整体破坏情况,以减少建筑物内人员伤亡和设备的损坏。

6.5.3 隔爆间的设置主要是为了减少其他工作间发生爆炸事故时对隔爆间内火工品、试验设施或临时操作人员的影响,也即防外爆,因此本条提出采用现浇钢筋混凝土结构,并且尽量减小门窗洞口面积。

6.5.4 对本条说明如下:

1 爆炸试验塔系为试验用的构筑物,到目前为止均采用平面为圆形、顶为半圆球形壳的钢筋混凝土结构。这种结构形式,爆炸后的超压分布均匀、受力较合理,在球壳与圆筒墙交接处,环向力和竖向力矩过渡好,便于发挥塔体强度。

2 本款提出了爆炸试验塔设计在设计药量爆炸荷载作用下,不产生爆炸飞散、爆炸震塌破坏和爆炸破片的穿透破坏的要求。这一要求为爆炸试验塔设计的最低要求。如果达不到该要求,一旦发生爆炸事故,爆炸试验塔将不可修复,并对周围环境及相邻厂房产生严重危害,达不到设计爆炸试验塔的目的。

本款中规定的爆炸飞散破坏是指在爆炸荷载作用下钢筋混凝土墙(板)迎爆面的混凝土被压碎,并向四周飞散形成飞散漏斗坑的破坏现象,不包括爆炸破片对墙(板)的冲击所引起的飞散破坏。

本款中规定的爆炸震塌是指在爆炸荷载作用下钢筋混凝土墙(板)背爆面的混凝土崩塌成碎块而掉落或飞出,形成震塌漏斗坑的破坏现象,不包括爆炸破片对墙(板)的冲击所引起的震塌破坏。

本款中规定的穿透破坏是指爆炸产生的破片从钢筋混凝土墙(板)穿出的破坏现象。此处破片主要是指发生爆炸事故时产品外壳及设备所产生的破片。

3 爆炸试验塔系为试验用的构筑物,必须保证试验条件,即在连续多次爆炸荷载作用下,结构能承受高压冲击,不出现残余变形,因此设计时应按弹性阶段设计。

4 本款提出爆炸产生的噪声应有限制,要求在设计中应采取有效措施以降低噪声的危害。

5 对由爆炸产生的地震波也要求不要影响周围各测试室工作,在设计中按具体情况也应分析并采取有效措施(如设置防振沟、减震器等),以消除其影响。

6.5.5 本条提出了抗爆门及抗爆传递窗的要求。在设计药量爆炸空气冲击波荷载的整体作用下,抗爆门结构不应产生残余变形,主要是保证抗爆门及抗爆传递窗在爆炸试验荷载作用后能正常使用。提出不产生爆炸破片穿透破坏、防止火焰及空气冲击波泄出、门的开启方向的要求,主要是保证抗爆门外人员及设备的安全。

7 给水、排水及消防

7.1 一般规定

7.1.1 本条规定了火工品试验室给排水管道设计应满足的条件和相关规范的要求。

7.1.2 本条对火工品试验室给水和排水管道的布置和走向提出了要求。

7.1.3 对试验设备和仪器的冷却用水宜循环使用。

7.1.4 本条对火工品试验室的消防给水系统和灭火器材的设置提出了要求。

7.2 给 水

7.2.1 本条对火工品试验室供水水质提出了要求,要确保试验结果的准确性。

7.2.2 本条是从节能角度考虑,充分利用室外给水管网的压力,但当室外给水管网的压力不满足试验条件要求时,应采取加压供水。

7.2.3 本条对给水管穿越火工品试验室内有防护要求的钢筋混凝土结构的墙、板等处提出了要求。不能因穿越管道而影响有防护要求的钢筋混凝土结构的强度。

7.2.4 本条规定是为了防止凝结水对试验设备、电气设备、装饰材料等的破坏。

7.3 排 水

7.3.1 本条是为满足环保要求而作出的规定。为了避免将不需要处理的近似清洁的生产废水混入,增加废水处理量,特别强调了

排水系统应做到清污分流。

7.3.2 本条规定有害和含药废水应经过处理,达到国家现行有关污水排放标准后方可排放;不允许不经处理直接排入下水道内,造成隐患。废水处理可因地制宜采取不同形式和方法。

7.3.3 因试验过程中经常使用酸碱类试剂,所以对排水管提出了防腐要求。

7.4 消 防

7.4.1、7.4.2 这两条明确规定了火工品试验室的消防用水水源、供水设施、供水管网的设置要求,以及消防水量和系统设置要求等。

7.4.3 对于试验品或原料与水接触能引起燃烧、爆炸或助长火势蔓延的房间,本条规定不应用水消防,要采用其他灭火方式进行灭火。另外,给水管道不宜通过上述房间,必须通过时,要采取严格的防渗漏、防结露措施。

7.4.4 本条规定了灭火器配置的设计原则。特别提出对于不适用水消防的试验设施和物料储存间等场所(如镁铝粉存放间等),可以采用灭火毯和干沙等灭火器材进行灭火。

8 供暖、通风与空气调节

8.1 供暖

8.1.2 散热器集中供暖系统采用不高于 90°C 的热水作为热媒,不仅符合相关安全规范要求,而且供暖质量有明显提高,便于进行节能调节。如果受条件所限,试验间、试验准备间不散发火炸药粉尘时,也可以采用温度不高于 110°C 的热水或压力不大于 0.05MPa 的饱和蒸汽作为散热器供暖系统热媒。

8.1.3 生产过程中,可能向空气散发火炸药粉尘的危险性房间,采用易于清扫的光面管散热器,可以保证安全。其余无火炸药粉尘散发的试验间、试验准备间等,均可以采用常规形式的散热器。

8.1.4 为操作安全起见,在非集中供暖地区的试验间及试验准备间,建议设置供暖设施。

8.2 通风与空气调节

8.2.1 试验时产生废气的试验设备设置局部排风系统,可有效控制废气在室内的扩散。根据有关资料,不同的试验设备局部排风系统的排风罩口设计风速取值范围为 $v_0 = 3\text{m/s} \sim 5\text{m/s}$,罩口形式多为侧吸罩或顶吸罩;密闭设备工作洞口风速取值范围为 $v_T = 0.7\text{m/s} \sim 1.5\text{m/s}$,系统排风管与设备排风口相接。

8.2.3 火工品试验室的特点为:试验的品种多,每批试验量较小,产生的有害物的量不大。排风系统一般为间歇使用,不设置补风系统及不考虑冬季排风带走的热量的做法,可以满足使用的要求。

8.2.4 根据实际经验,爆炸试验塔设置机械排风系统的同时,设置机械送风系统,效果比较好。换气次数达到 20次/h ,可保证试

验完毕后 5min 内将室内废气排净。机械送排风系统均应考虑必要的安全措施。

8.2.5 空调系统采用可独立运行和控制的分散式系统,可以满足试验间灵活使用的需要。

9 电 气

9.1 电气危险场所划分

9.1.1 为防止由于电气设备和电气线路在运行中产生电火花及高温引起燃烧爆炸事故,根据火工品试验室试验状况、火工品状态、发生事故概率以及事故后造成的破坏程度,参考现行国家标准《民用爆破器材工程设计安全规范》GB 50089 等规范,将电气危险场所划分为 F1 和 F2 两类。

9.1.2 火工品试验过程中(如拆解、震动、跌落等)可能会有少量的药剂粉尘撒落,因此电气危险场所确定为 F2 类。当操作时(如火工品拆解)可能存在粉尘逸散情况,其所在房间根据相关规范将电气危险场所类别确定为 F1 类。

9.1.3 L3 类、L4 类试验间药量较少,且设置有排风等设施,房间积累粉尘的可能性低,电气设备火花不会引起爆炸事故。因此可划为非危险场所。

9.2 电气设备选型

9.2.1 我国目前生产的防爆电气设备,没有标明适合火、炸药危险环境使用的产品。为了安全可靠,可能发生火花及产生高温的电气设备尽量布置在爆炸危险环境以外。

9.3 照 明

9.3.1 火工品试验室主要工作场所为试验室和检验室等,现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中对此部分场所照明标准值和照明功率密度限值等有明确的规定。

9.3.2 本条是基于安全和劳动卫生角度考虑而制订的。

9.3.4 为了防止人误入放射性试验间造成辐射伤害,放射性试验间入口处安装工作状态标志灯,目的是进行警示。

9.4 防 雷

9.4.2 本条规定了 Bx 火工品试验室应按第一类防雷考虑,Dx 火工品试验室一般按第二类防雷考虑,单独建立的爆炸试验塔可划分为第二类防雷建筑物。

9.4.3 TN-S 系统的 PE 线不通过工作电流,PE 线可靠接地,不产生电位差,适用于爆炸危险场所。重复接地,建筑物内实施总等电位联结,可消除 TN-C 系统电源线路中 PEN 线电压降在危险环境内引起的电位差,电源 PEN 线必须在总配电箱开始分开为 PE 线和 N 线。

9.4.4 等电位联结能使建筑物内的电位差减少或消除,在爆炸危险环境中,能有效地避免电火花发生。

9.4.5 本条要求移动用电设备可靠接地,以防止电位差、静电等因素造成的电火花危及安全。

9.5 防 静 电

9.5.1 本条根据现行国家标准《导防静电地面设计规范》GB 50515 相关条款制订。

9.5.2 将金属设备、金属管道等导体上静电电荷导入大地,以防止静电电荷积聚。

9.5.3 人体静电是造成静电危害的一个重要因素,很多静电事故都是由于人体静电放电引起的,本条采取的措施主要用于消除人体静电。

9.5.4 本条规定通过增加湿度来防止静电的产生。考虑到工艺的特殊要求,在特定情况下可按照工艺的要求控制危险工作间的湿度。

10 电 信

10.1 通 信

10.1.1 本条中的电话包括内线电话、外线电话、调度电话。

10.1.2 本条规定危险性试验间不应使用对讲机、移动电话等无线电通讯器材。可根据需要,在相关操作岗位设置有线对讲电话机。

10.2 监 控

10.2.1 工业视频监控系统用于监视试验操作、试验过程、试验品存放等,可以作为完善安全生产监督管理的手段。参照《国防科技工业易燃易爆危险点视频监控系统通用技术规程》(科工安〔2008〕560号)、《民用爆炸物品危险作业场所监控系统设置要求》WJ 9065—2010的规定和要求,由于火工品的药量较小,根据在试验过程中发生事故后可能造成的危害和后果,视频监控按照Ⅲ级危险点设置。

10.2.2 记录资料保存时间不应少于90d的要求是根据《国防科技工业易燃易爆危险点视频监控系统通用技术规程》(科工安〔2008〕560号)确定的。

11 工程施工与验收

11.1 工程施工

11.1.2 为起到良好的防护效果,混凝土的浇注应连续进行,因特殊原因不得不间断时,应留凸凹型的施工缝。施工缝处的后续浇注应去除浮浆、凿毛、清理干净,应用水充分湿润,在浇注前应先浇注一层相近配合比的砂浆,然后再浇注混凝土。

11.1.3 火工品属敏感的易燃易爆品,试验过程中,一旦发生火灾或爆炸事故往往造成人员和财产损失。因此,为了达到安全防护的目的,火工品试验室施工过程要严格按照设计文件要求进行。

11.1.4 火工品试验室多在危险生产区建设,在施工时应根据不同的专业编制详细的施工方案,协调建设时间与周边危险性建筑物内的生产时间,避免因火工品试验室施工对周围建筑物造成安全隐患。

11.1.6 各道施工程序均进行记录并验收合格后再进行下道工序施工,可以有效地保证整体工程的质量,一旦出现问题,也便于查找原因。

11.1.7 工程施工应严格按照设计单位的设计文件要求开展,影响到火工品试验室安全、质量和使用功能方面的工程变更,应先取得设计单位的设计变更文件。

11.2 工程验收

11.2.1 火工品试验室的工程验收涉及的内容广泛,包含多个专业,本条列出工程验收应满足的相关规范、标准。

11.2.2 本条为工程验收应具备的条件。

11.2.3 本条为工程验收的内容。