



中华人民共和国国家军用标准

FL 1390

GJB 573A—98

引信环境与性能试验方法

Fuze environmental and performance
test methods

1998—07—27 发布

1999—01—01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

前 言

本标准是按等效美国军用标准 MIL-STD-331B《引信及引信零部件的环境与性能试验》的原则对 GJB 573.1~573.32《引信环境与性能试验方法》进行全面修改后而制订的。

本标准自实施之日起代替 GJB 573.1~573.21-88, GJB 573.22~573.23-89, GJB 573.24~573.32-90 中的各项试验;未代替的 GJB 573 系列的其它标准继续有效。

目 次

1	范围	(1)
2	引用文件	(1)
3	定义	(1)
4	一般要求	(2)
5	详细要求	(5)
100 系列	机械冲击试验	(6)
方法 101	震动试验	(6)
方法 102	磕碰试验	(23)
方法 103	12m 跌落试验	(31)
方法 104	1.5m 跌落试验	(32)
方法 105	运输装卸试验(包装引信)	(34)
200 系列	振动试验	(42)
方法 201	运输振动试验(裸露引信)	(42)
方法 202	运输振动试验(包装引信)	(44)
方法 203	战术振动试验	(48)
300 系列	气候试验	(65)
方法 301	温度与湿度试验	(65)
方法 302	真空-蒸汽-压力试验	(71)
方法 303	盐雾试验	(74)
方法 304	浸水试验	(77)
方法 305	霉菌试验	(79)
方法 306	高、低温贮存试验	(82)
方法 307	热冲击试验	(84)
方法 308	泄漏试验	(86)
方法 309	沙尘试验	(91)
400 系列	保险、解除保险和作用试验	(94)
方法 401	隔爆安全性试验	(94)
方法 402	炮弹引信解除保险距离试验	(100)
方法 403	空炸时间试验	(114)
方法 404	雨滴撞击试验	(121)

500 系列	航空弹药试验	(124)
方法 501	投弃安全试验	(124)
方法 502	低空投放试验	(126)
方法 503	制动降落冲脱试验	(126)
方法 504	弹射起飞和制动降落试验	(128)
方法 505	模拟降落伞空投试验	(131)
600 系列	电和磁感应试验	(133)
方法 601	静电放电试验	(133)
附录 A	说明事项(参考件).....	(139)

中华人民共和国国家军用标准

引信环境与性能试验方法

Fuze environmental and performance
test methods

GJB 573A-98

代替 GJB 573.1~573.21-88

GJB 573.22~573.23-89

GJB 573.24~573.32-90

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了对引信在其寿命全过程的安全性、可靠性和性能特性进行考核的环境与性能试验方法。

1.2 适用范围

本标准适用于所有引信环境与性能的试验。

1.3 应用指南

每一种引信的具体试验项目、程序和试验顺序等由合同或研制任务书确定。试验进行时,某些内容如试验品状态、材料、方法、样品尺寸或合格判定准则等允许进行适当变化。

2 引用文件

GB 1182-91	防护包装和装箱等级
GB 2085-89	易燃铝粉
GB 2422-81	电工电子产品基本环境试验规程名词术语
GB/T 2298-91	机械振动、冲击名词术语
GJB 150.1~150.20	军用设备环境试验方法
GJB 344-87	钝感电起爆器通用设计规范
GJB 373A-97	引信安全性设计准则
GJB 375-87	引信术语符号
GJB 1579-93	电起爆的电爆分系统通用规范
GJB 1583-93	反装甲弹试验方法
WJ 19-81	双基片状发射药制造与验收技术条件
WJ 561-67	军用黑火药
WJ 2258-95	多臂震动机检定规程

3 定义

3.1 无效试验 invalid test

一种没有试验结果且不能当作试验品的故障的试验。

总装备部 1998-07-27 发布

1999-01-01 实施

3.2 可选试验 optional test

在符合本标准要求范围内推荐的试验。可选试验通常局限于引信研制阶段,是用来确定引信设计的安全限度或可靠性程度。

4 一般要求

4.1 试验项目的选用

试验项目的选用应符合 1.3 的规定。各项试验可单项进行,或者按预定的顺序或组合方式进行。

4.2 试验的一致性

每项单项试验均应按本标准规定的方法进行。每项试验的标准格式在附录 A1 中加以说明。当未按规定实施试验时,试验报告应注明其差异性。

4.3 试验程序的选择

本标准中的某些试验若具有多个试验程序,为了达到预期目的必须进行试验程序选择时,则应在试验计划或该项试验产品技术要求中加以说明。

4.4 试验设备

4.4.1 性能

试验使用的所有设备的性能必须满足试验要求。

4.4.2 精度

用于控制或监测试验参数的仪器和试验设备的精度必须定期进行校验。定期校验的时间一般为 12 个月。

用于本标准规定的各项试验的所有仪器和设备应满足:

- a. 符合有关标准方法和实验室标准;
- b. 测量误差应小于被测变量公差的四分之一。这一要求如与本标准中任何一项试验方法中规定的精度要求相矛盾时,则应以该项试验方法规定的精度要求为准;
- c. 便于进行测定。

4.5 试验条件

除另有规定外,测量和试验通常在当地的环境温度、大气压力和相对湿度条件下进行。为了仲裁试验或获得可重现的结果和获得精确的测量,测量和试验均应在下列环境条件下进行:

- a. 温度: 23℃;
- b. 大气压力: 101.3kPa;
- c. 相对湿度: 50%。

不论是一般或是精确的测量和试验,均应在试验期间记录实际试验条件。

4.5.1 试验品的安置

除另有规定外,试验品应以一种模拟使用的方式进行安装、固定、连接或置于试验设备中。如果需要夹具或连接座时,则应重新进行设计。

4.5.2 试验条件的允许误差

除另有规定外,试验条件的最大允许误差(不包括仪器精度)如下:

- a. 温度: $\pm 2^{\circ}\text{C}$;
- b. 压力: 当用压力表类的装置测量时, 允许误差为 $\pm 5\%$ 或 0.17kPa , 上述两者中取精度较高者。当用离子计类的装置测量时, 允许误差为 $\pm 10\%$ 到 1.33mPa ;
- c. 相对湿度: $0\% \sim 5\%$;
- d. 振动幅度: 正弦振动允许误差为 $\pm 10\%$, 随机振动允许误差为 $\pm 30\%$ 。

4.5.3 预处理和稳定性

除另有规定外, 一般不要求预处理或稳定性。当要求预处理时, 必须先建立预处理条件, 并使试验品达到该条件并保持规定的时间, 试验应在该条件下开始。当要求稳定性时, 必须在规定的条件和规定的时间内保持该条件不变。不论在任何时间(试验前、试验期间、试验后), 均应以最短的时间来检查或调整装有试验品的试验设备的工作性能。如果时间是性能或寿命的一个因素, 则上述时间被认为是试验时间的一部分。

4.6 检查和试验准则

4.6.1 目检

在任何一项试验开始、结束或进行过程中, 当发现对试验品有影响时, 应对试验品进行目检, 对观察到的任何损坏应记录在试验报告中。目检的范围由试验品的性质、估计到的或引起的损坏来确定。目检的方式不得对以后进行的性能试验和作用试验有所影响。

4.6.2 试验合格的准则

试验完成后, 应按每项试验第三章所规定的准则对引信进行判定。对于性能试验, 试验合格的准则应由承制方与采购方进行商定。对于安全性和可靠性试验, 其特点是允许引信在环境模拟试验期间受到磨损或损坏。但在下面所规定的试验期间和试验后应从根本上保证安全或既安全又作用可靠。其他的解释或阐明可以在单项试验中规定。

4.6.2.1 安全性

引信通常装有爆炸元件并且直接影响武器中的炸药制品。因此, 引信安全性条件的确定是十分重要的。引信在运输、贮存、装卸、安装或判定不能使用时的处理操作时均应安全。其安全性应与安全操作和使用所确定的各种特殊情况下的危害水平相一致。

a. 使用安全

引信应保持其安全性能。在装卸、运输、贮存和使用期内不致由于安全问题而危害操作人员或引起不安全的作用发生。

b. 处理安全

引信应保持其处理安全性能, 包括爆炸物的处理安全。当判定不能使用时, 在适当的装卸和处理条件下, 允许对引信进行处理, 但不得伤害操作人员。

4.6.2.2 作用可靠性

当引信具有规定的输入时, 应按顺序完成它规定的功能, 并在工作周期内或规定的时间产生规定的输出。作用可靠性的确定要求使用一种适合被试引信和其有关弹药的程序发射弹药。

4.7 安全防护规定

当试验品含有爆炸元件时, 试验必须在对人员和设备有适当防护的措施下进行。必须使

用与相应危害水平相符的安全性程序和设备。

4.8 试验文件

为了对技术措施和结果提供正确的分析,必须保存完整的试验操作、试验条件和试验数据等记录。按合同要求或工作任务完成试验报告。为了确保有正确的记录,对于已经实施的任何一项试验,应将下列主要的试验工作项目以文件形式提供。这些项目在性质上是通用的,并适用于本标准所有的试验。单项试验可根据需要选择应规定的试验数据项目。

4.8.1 试验计划

试验工作计划包括:由试验号和名称(含具体的试验程序和选择)注明的试验目次、试验顺序、检验及测量项目和有关数据、所用的数据分析方法等。当标准试验程序更改、偏离或放弃时必须包括按 4.2“试验的一致性”的要求形成的文件。

4.8.2 试验品记录

每一个试验品应作标志和记录。试验品记录包括下述的试验前性能、试验过程中的性能以及试验后性能的数据记录。

4.8.2.1 试验前的性能

除试验条件不允许外,任何试验进行前,应在当地环境条件下测定试验品的性能,所有数据应进行记录以确定是否与规定的性能相符合。需要时,在试验作出结论期间或之后,应提供检查试验品性能的参考技术水平和准则。如果几项试验都要求按顺序进行并且要求考虑使用条件的累积影响,则应免去在各单项试验之前的性能水平的测量。如果安装条件许可,试验前性能检查可以在被试产品安装之后进行。

4.8.2.2 试验过程中的性能

当要求试验品在试验过程中作用时,必须保留与试验前或试验后性能相比较的数据记录。性能检查过程中的条件应符合单项试验中所规定的条件。

4.8.2.3 试验后的性能

当要求试验品在试验结束后还需作用时,必须保留与试验前或试验过程中性能相比较的数据记录。各单项试验中的数据是用来确定试验品是否满足试验合格准则。

4.8.3 试验设备

试验过程中使用的所有设备应符合 4.4“试验设备”的规定。

4.8.4 试验条件

适用于试验要求的试验条件按 4.5“试验条件”的规定制订。

4.8.5 试验结果

试验数据分析以及根据数据分析得出的技术结论,可以用与性能、被分析数据的范围以及所用方法的有关实例来表示。对原试验计划或本标准程序的任何偏离或放弃均应与更改的技术原因一并形成文件。

4.9 单项试验

详细要求在本标准 100 至 600 系列的各单项试验中规定。各单项试验的标准格式在附录 A1 中说明。

5 详细要求

试验是按引信经受的环境或按试验目的进行分类。某些试验兼有两个以上的环境,如经受极限温度的振动。在这种情况下。试验按被鉴定的主要环境分类。将试验方法分为六个系列,类别以百位数来区分,类别号和类别名称见表 1。

表 1 类别号与类别名称

类 别 号	类 别 名 称
100 系列	机械冲击试验
200 系列	振动试验
300 系列	气候试验
400 系列	保险、解除保险和作用试验
500 系列	航空弹药试验
600 系列	电和磁感应试验

100 系列 机械冲击试验

方法 101 震动试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟地面运输条件的试验,其目的是在震动试验机上通过一系列的冲击来考核引信经过地面运输后的安全性。

2 试验要求及说明

2.1 被试引信应是裸露的全备引信。试验时,每发引信按轴向水平、头向上、头向下三种不同方位各震动 1750 次。

2.2 本试验可选用下列两种方法中的一种进行。

2.2.1 方法 I

该方法适用于将引信固定在夹具上时,夹具和引信的质量等于或小于 3.6kg,且一个震动臂能够同时安装 3 发引信的情况。

2.2.2 方法 II

该方法适用于将引信固定在夹具上时,夹具和引信的质量大于 3.6kg,或因引信外形的限制,在一个震动臂上不能同时安装三发引信的情况(见 7.1)。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全,但不要求作用可靠。

3.2 如果引信或连接螺在震动试验机运行时发生松动,则本次试验无效。

3.3 通常根据分解、检查、其他必要的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 方法 I 用设备

4.1.1 震动试验机应符合图 101-1~101-22 的规定和要求。该设备安装在钢板底座或混凝土地基上。震动试验机主要由四个并排装在一公共轴上的震动臂组成。臂的自由端可在凸轮的作用下上下运动,升高 102mm 后自由地落在木砧上,其上下频率为 35 次/分。

4.1.2 每个臂有三个安装被试引信的螺纹座,螺纹座的设置应按 2.1 的规定使引信按三种不同方位震动。一般将被试引信直接拧入螺纹座,特殊的引信还需要使用专用连接螺或夹具。

4.2 方法 II 用设备

该设备可进行 3.6kg 以上较大口径引信的试验。允许使用能够提供 5.2.1 中规定的冲击参数的各种震动试验机。

5 试验程序

5.1 方法 I

5.1.1 对震动试验机的外观和机械性能进行检查,看是否处于良好状态:

- a. 用高度量规将震动试验机每个臂的落下高度校准到 $102 \pm 5\text{mm}$;
- b. 震动臂结构完好,不得出现破损和裂缝;
- c. 所有螺帽、螺栓连接可靠;
- d. 皮垫无撕裂、破损和脆变;
- e. 震动试验机(包括连接螺)接地良好。

5.1.2 将引信或引信和夹具组件牢固地安装在震动臂的三个螺纹座里。如果被试引信少于 3 发,则用等质量的假引信予以代替。对于安装于水平方向的被试引信,应使其最易受损的薄弱部位经受冲击。

5.1.3 启动震动试验机,使引信震动 1750 ± 10 次。

5.1.4 从震动臂上取下引信,在不分解的情况下进行检查。

5.1.5 按以上步骤,对引信的另外两个方位分别进行 1750 ± 10 次的震动。

5.1.6 从震动试验机上取下引信,分析试验结果,按第 3 章的试验合格准则确定被试引信是否合格。

5.2 方法 II

5.2.1 用等效的试验负载校准震动试验机,以保证引信在试验时将经受以下参数的震动:

- a. 脉冲形状: $1/2$ 正弦波;
- b. 冲击加速度: $230 \pm 34.5g$;
- c. 持续时间: $2.0 \pm 0.2\text{ms}$;
- d. 脉冲速率: 35 ± 5 次/分。

5.2.2 按轴向水平、头向上、头向下三种方位将引信安装到震动试验机上。水平试验时,应使其最易受损的薄弱部位经受冲击。

5.2.3 启动震动试验机,使引信震动 1750 ± 10 次。

5.2.4 从震动试验机上取下引信,在不分解的情况下进行检查。

5.2.5 按以上步骤,对引信的另外两个方位分别进行 1750 ± 10 次的震动。

5.2.6 从震动试验机上取下引信,分析试验结果,按第 3 章试验合格准则确定被试引信是否合格。

6 可选试验

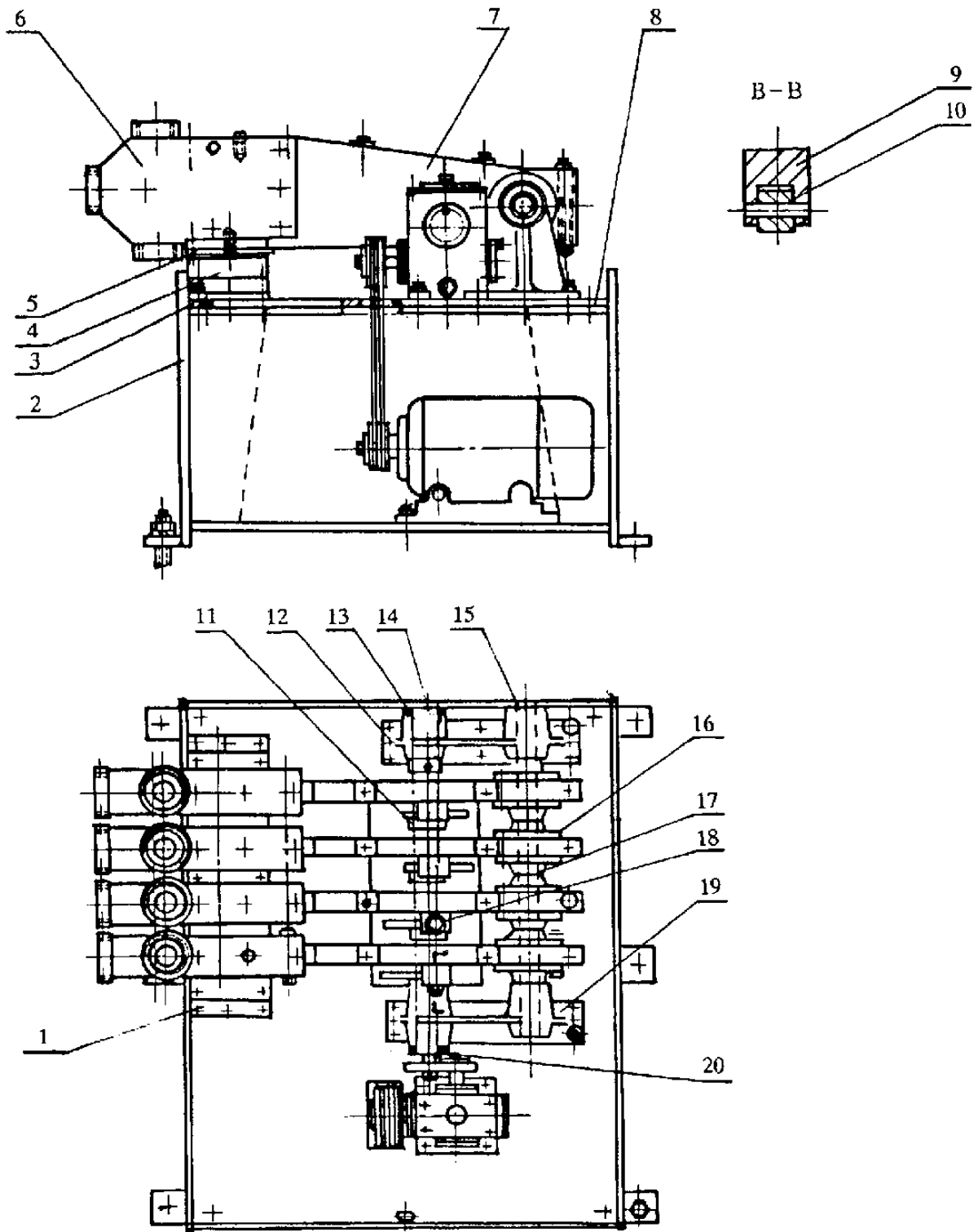
试验所用的引信应经受三种方位中每一种方位的两个 1750 次的震动,或者连续震动到 1 发引信被破坏为止。这种试验还可使几个保险部件逐个进行试验(将非试验的保险部件拆除或使其解除保险),以便检验每个保险部件的独立安全性能。

7 有关资料

7.1 震动试验机适用于引信直接拧入螺纹座或易于用连接座拧入螺纹座的炮弹引信。对于几何形状复杂且口径较大的航弹和导弹引信,虽然其固定十分复杂,但仍可采用这种震动机。由于固定复杂的原因,本试验的震动机不一定能完全满足试验要求,因此允许采用 5.2.1 规定的冲击参数的任何震动试验机。

7.2 震动机允许用模压尼龙作为木制震动臂的代用材料,聚氨基甲酸脂作为皮垫的代用材料。代用材料的更改可得到更加均一的试验效果,且材料易于获得,还可使震动部件具有较长的寿命。但采用代用材料后,可按 WJ 2258 进行校准与检定,以保证震动环境的一致性。

7.3 震动试验机是定性试验设备,其落下高度、每分钟落下次数和震动臂的冲击参数值可按 WJ 2258 进行检定。



20	19	轴 衬	1	H62	
19	18	轴承架	1	HT20-40	
18	17	滚子套支架	4	20	
17	16	震 动臂套	4	HT20-40	
16	15	法兰盘	4	Y20	
15	14	主 轴	1	45	
14	13	凸轮轴	1	40Cr	
13	12	轴 衬	1	H62	
12	11	轴承架	1	HT20-40	
11	10	凸 轮	4	CrWMn	
10	9	滚 子	4	CrWMn	
9	8	滚子套	4	Y20	
8	7	面 板	1	20 钢板	
7	6	震动臂	4	硬木	
6	5	引信夹具板	4	35	
5	4	缓冲板	1	20	
4	3	砧 座	1	硬木	
3	2	砧垫座	1	20	
2	1	底 座	1	A3 钢板	
1		砧座组件	1		
序 号	件 号	名 称	数 量	材 料	附 注

图 101-1 震动试验机示意图

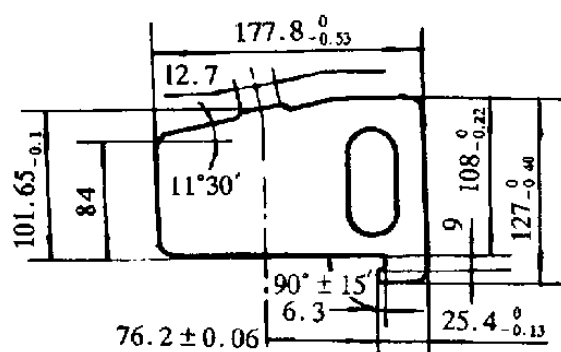
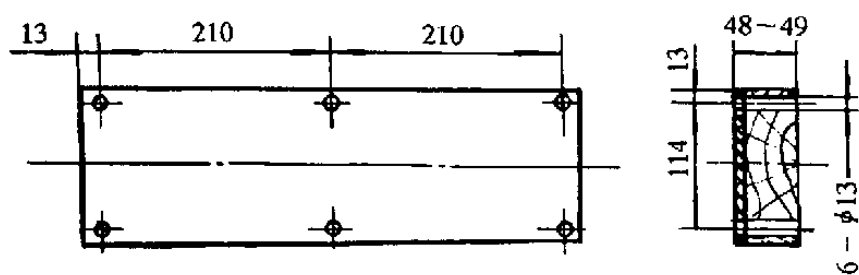


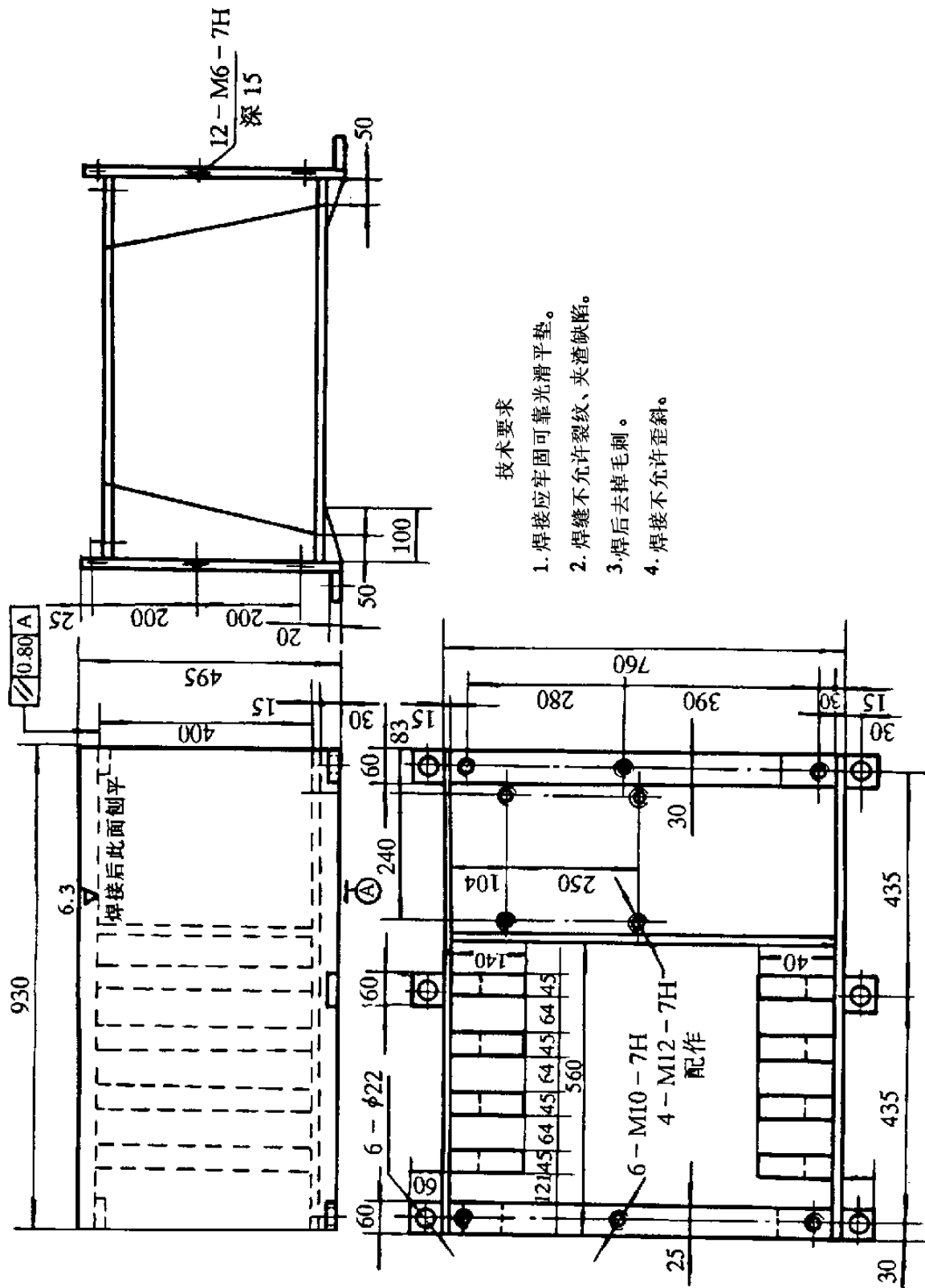
图 101-2 落下高度量规

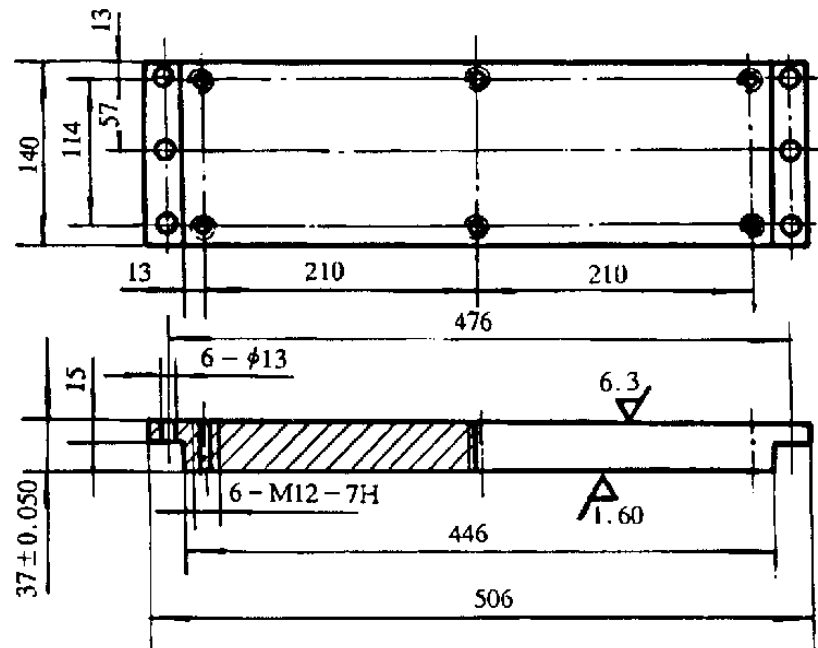


技术要求

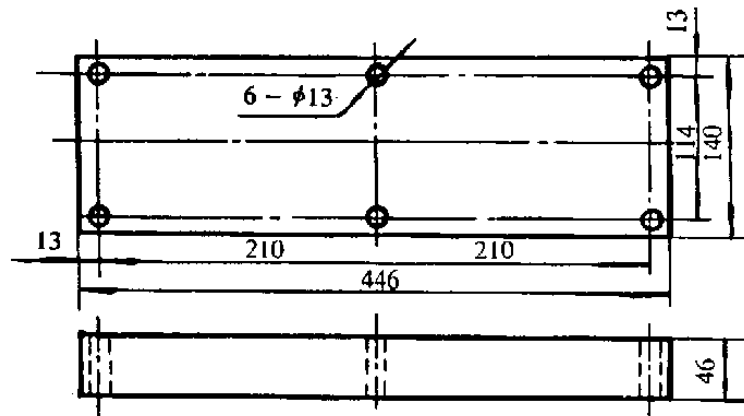
皮革、植鞣黄牛皮厚2~3mm

图 101-3 砧座组件

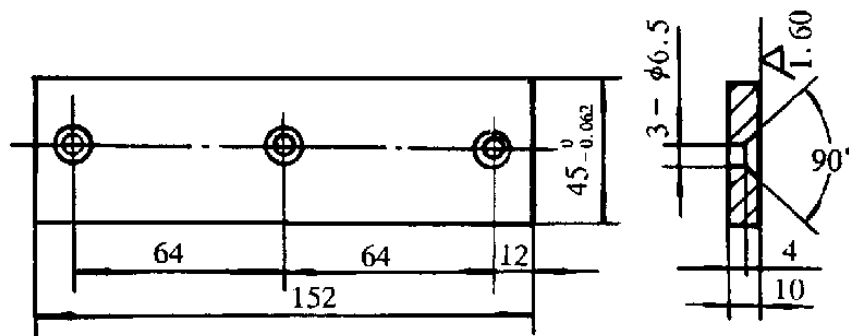




件号 2
图 101-5 砧垫座

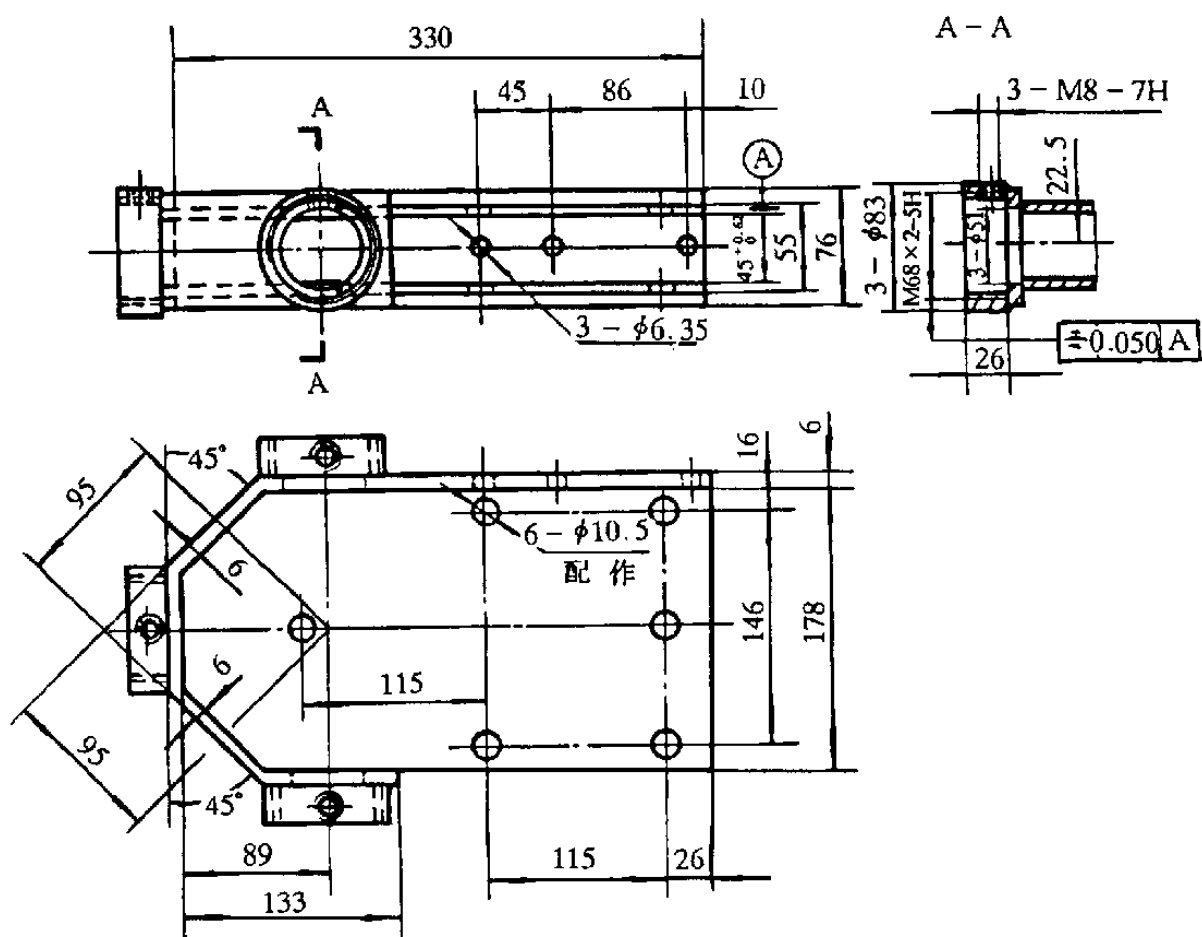


件号 3
图 101-6 砧座



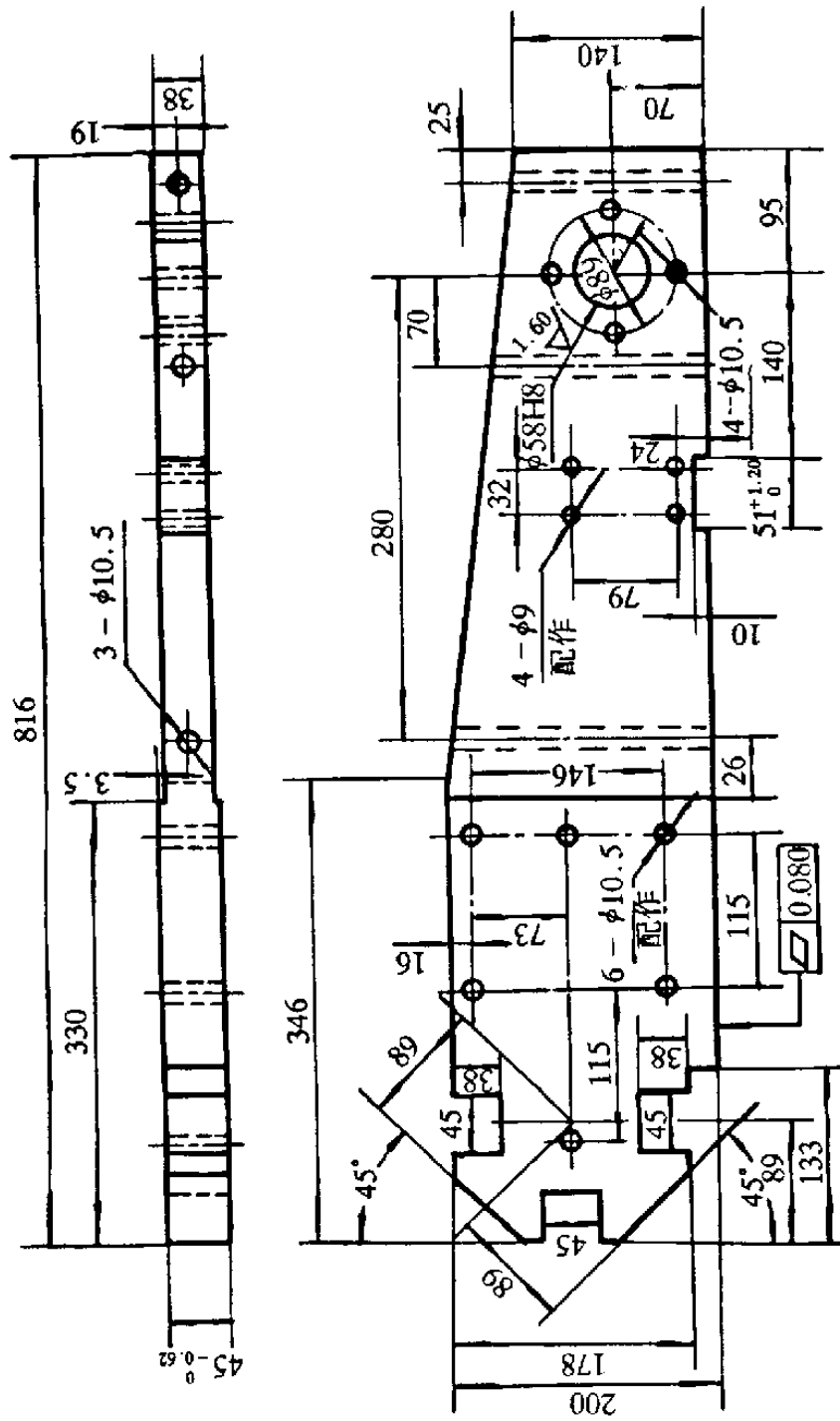
件号 4

图 101-7 缓冲板

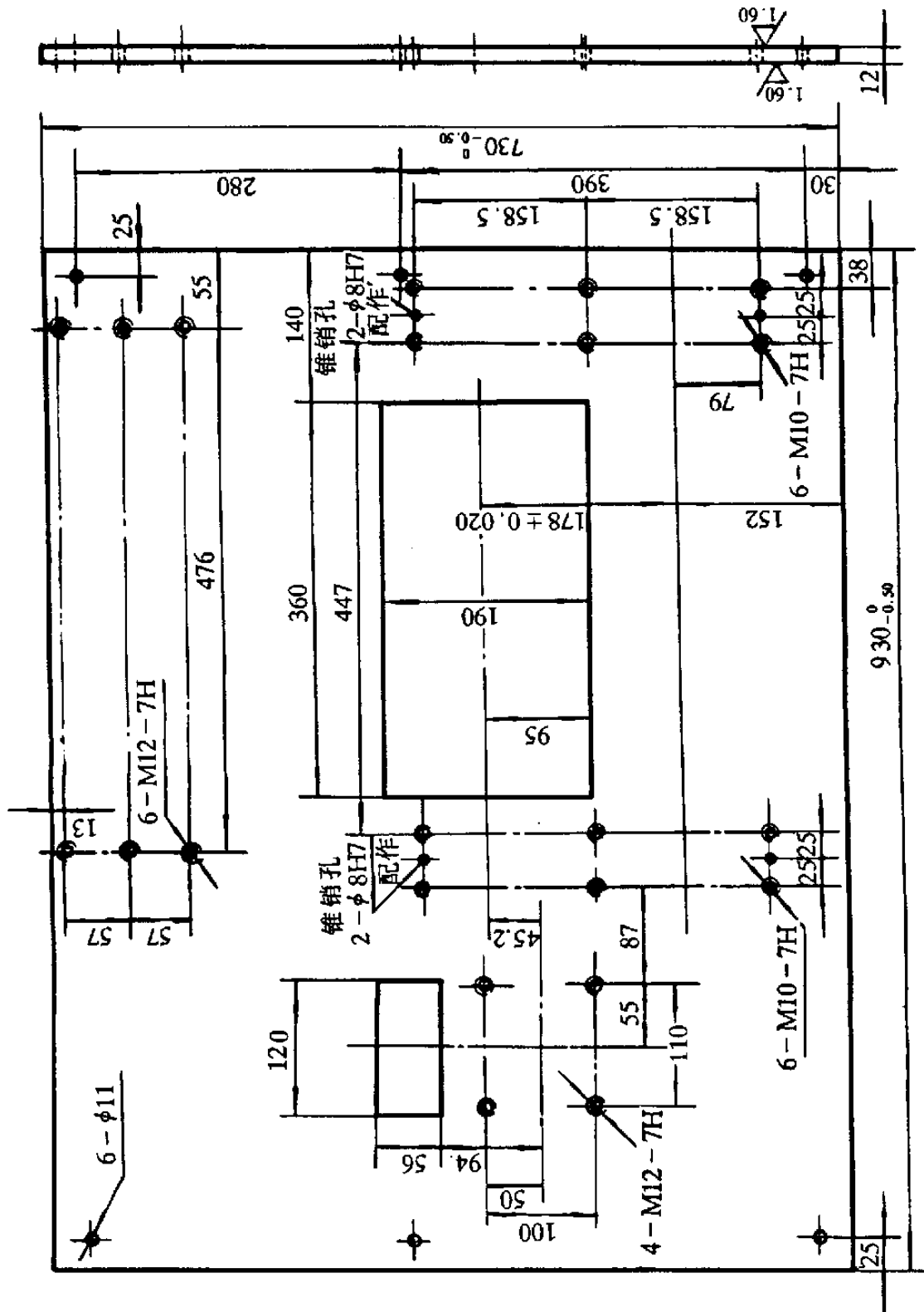


件号 5

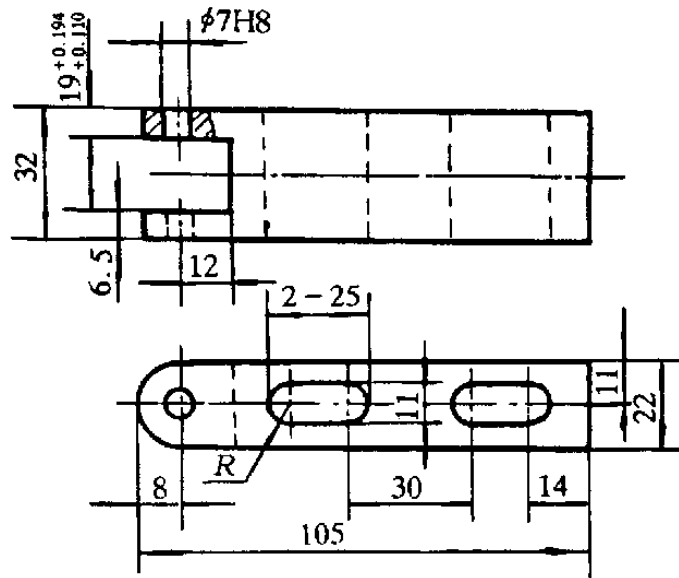
图 101-8 引信夹具座



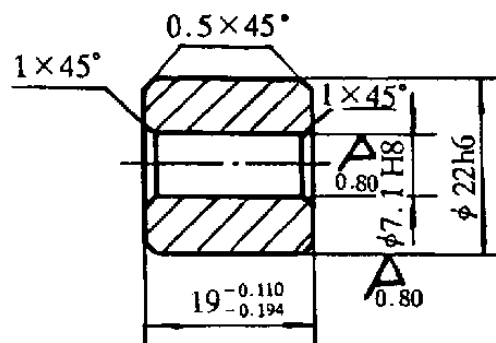
件号 6
图 101-9 震动脉



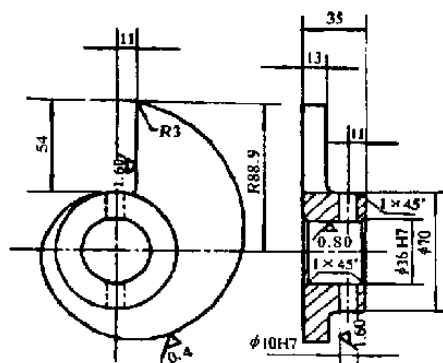
件号 7
图 101-10 面板



件号 8
图 101-11 滚子套



件号 9
图 101-12 滚子

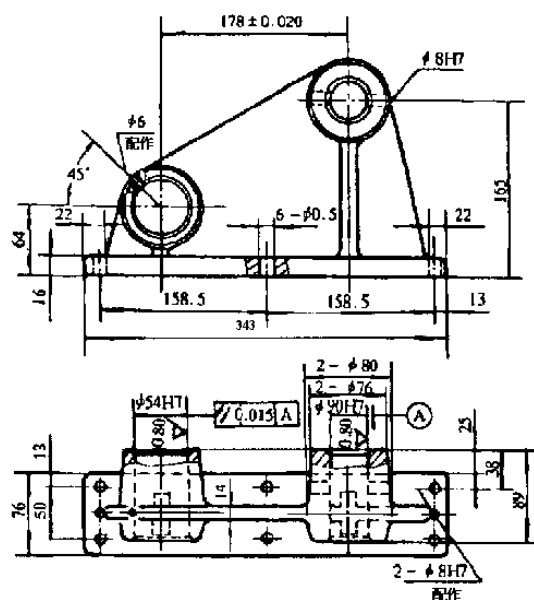


技术要求

凸轮廓形曲线按阿基米德螺旋线制造

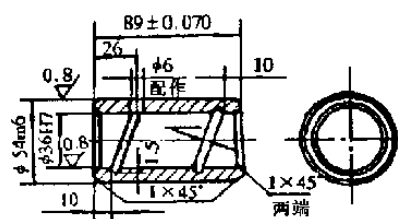
件号 10

图 101-13 凸轮



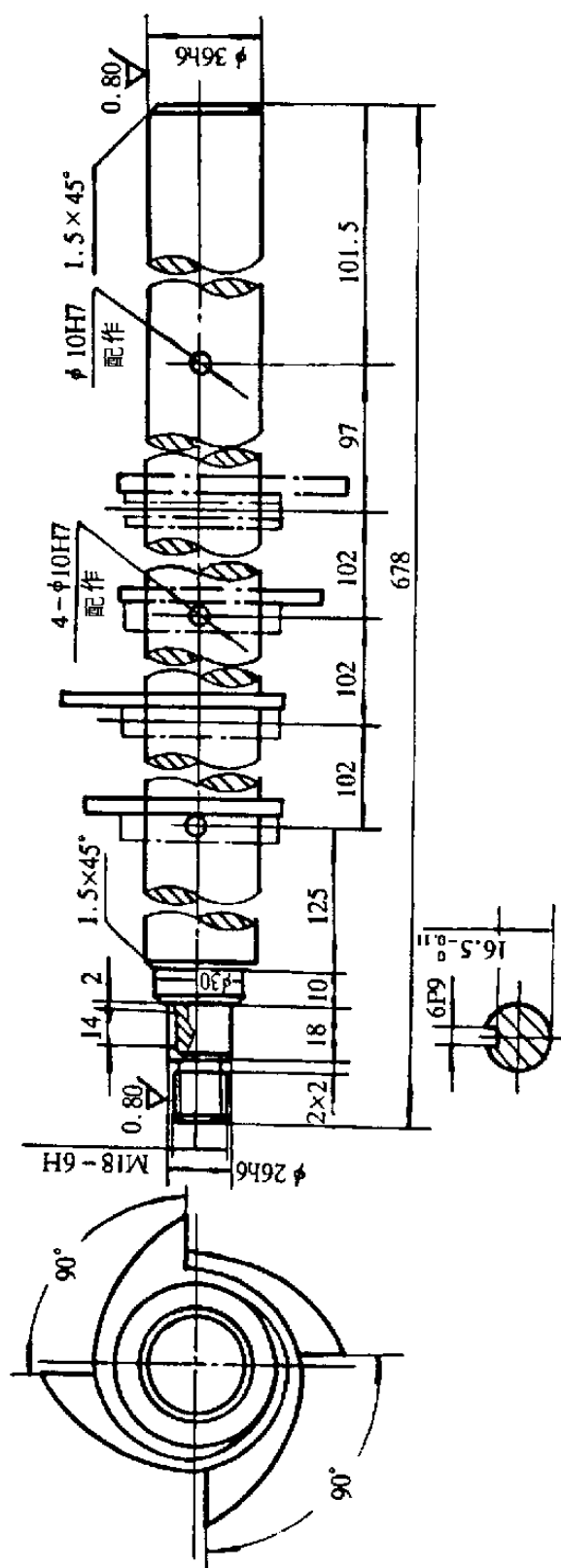
件号 11

图 101-14 轴衬



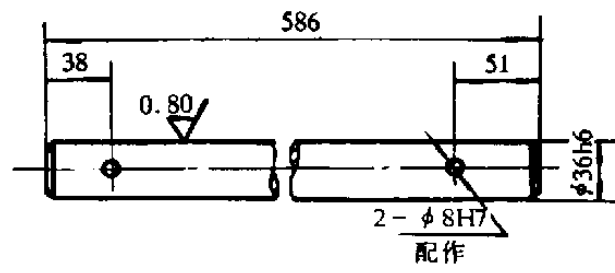
件号 12

图 101-15 轴衬



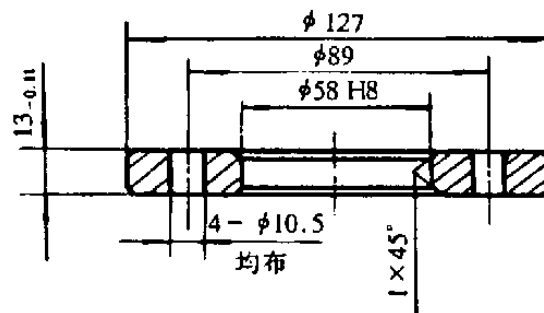
号件 1 3

图 1 0 1 - 1 6 凸轮轴



件号 14

图 101-17 主轴



件号 15

图 101-18 法兰盘

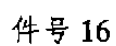


图 101-19 震动臂套

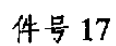


图 101-20 滚子套支架

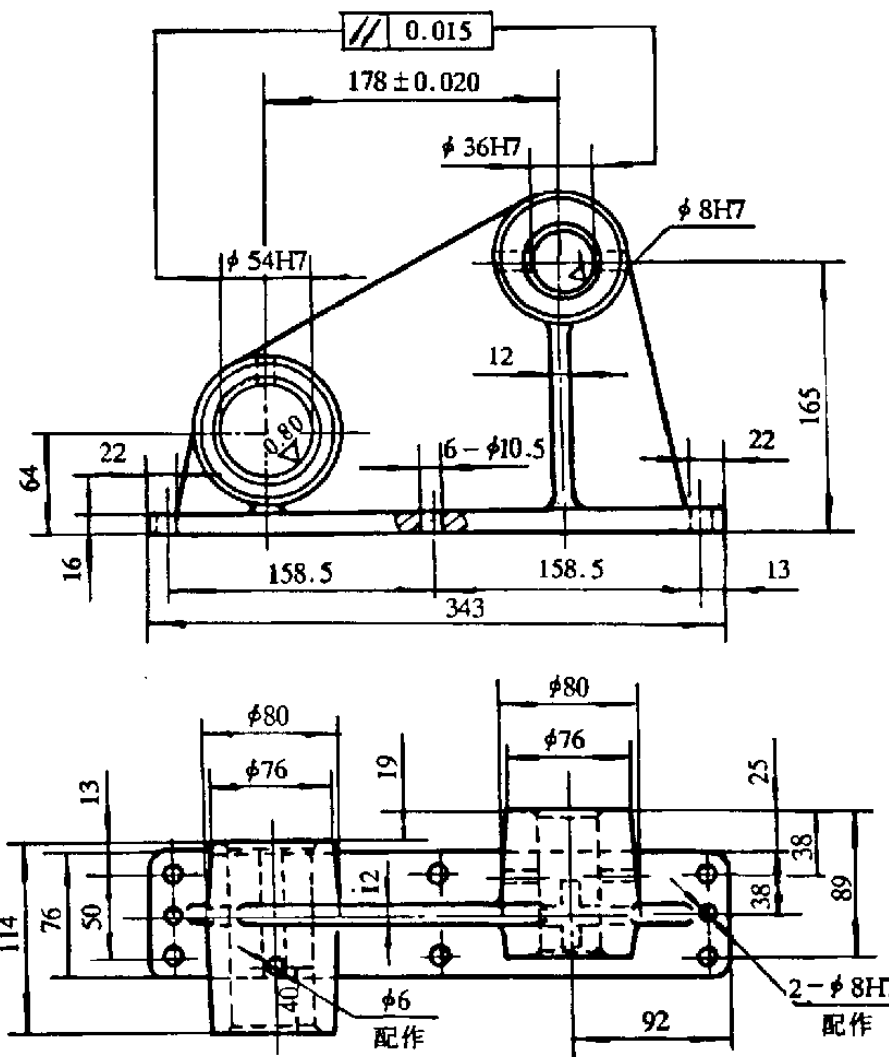
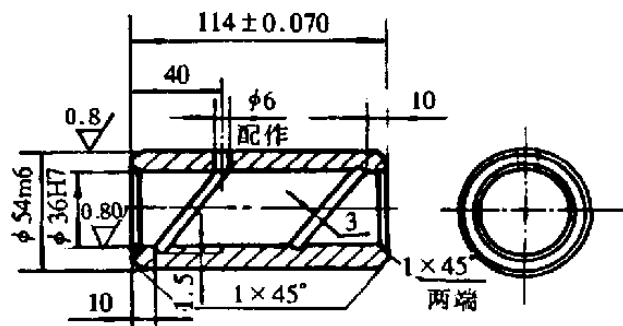


图 101-21 轴承架



件号 19

图 101-22 轴衬

方法 102

磕碰试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟地面运输条件的试验,其目的是通过被试引信在旋转磕碰箱内经受自由落下的无规则撞击来考核引信经地面运输后的安全性。

2 试验要求及说明

2.1 将裸露的全备引信放入带衬板的磕碰箱内进行旋转。磕碰箱按不同尺寸的被试引信可分为三种,以便使各种引信能够在磕碰箱旋转时自由地磕碰,并接受任意方向的撞击。

2.2 磕碰箱按 $30 \pm 2 \text{ r/min}$ 的转速旋转 $3600 \pm 10 \text{ r}$ 。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全,但不要求作用可靠。

3.2 根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 磕碰试验机的主要结构如图 102-1~102-7 所示。它包括三种不同型号带衬板的磕碰箱,以及支撑磕碰箱并使其绕轴转动的支撑部件和驱动机构。

4.2 按被试引信的大小来选择磕碰箱,本试验提供的磕碰箱仅供最大尺寸为 350mm 以下的引信使用,对于大于 350mm 的引信,磕碰箱的选择见 7.2。

5 试验程序

5.1 测量出被试引信的最大尺寸以后,按表 102-1 选择适当的磕碰箱。

表 102-1 磕碰箱的选择

引信最大尺寸 mm	磕碰箱型号	磕碰箱内壁尺寸(长×宽×高) mm
≤120	A	410×280×130
>120~250	B	770×510×260
>250~350	C	1670×1120×560

5.2 检查试验设备的工作状况是否良好。

- a. 部件结构良好,螺母螺栓连接紧固;
- b. 箱内衬板良好,撞击区域的衬板最小厚度为 6.35mm;
- c. 试验系统接地良好。

5.3 将 1 发裸露的全备引信放入箱内,固定好箱盖。每个箱内仅装 1 发引信。

5.4 启动驱动机构,使磕碰箱以 $30 \pm 2r/min$ 的转速旋转 $3600 \pm 10r$,运行时间为 2h。

5.5 完成规定的转数后,从箱内取出引信,按第 3 章试验合格准则对其进行检查,并确定被试引信是否合格。

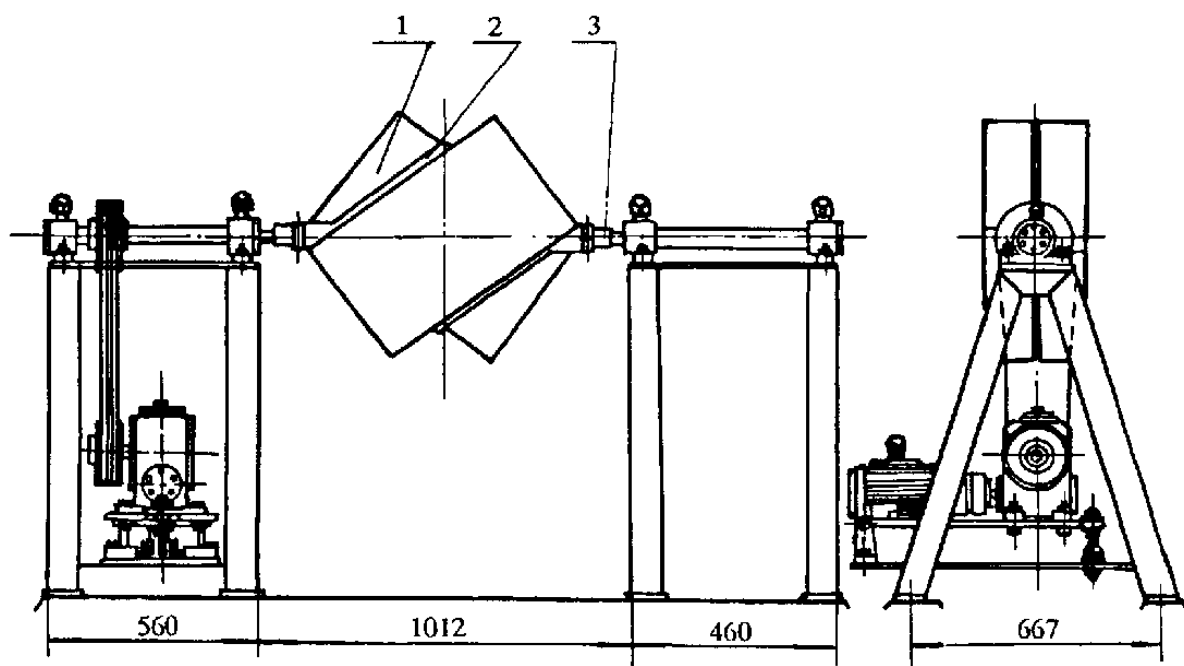
6 可选试验

该试验所用的引信经过几个周期的反复试验,直到引信产生破坏迹象为止。这种试验也可以使几个保险部件逐个进行试验(将非试验的保险部件拆除或使其解除保险),以便检验每个保险部件的独立安全性能。

7 有关资料

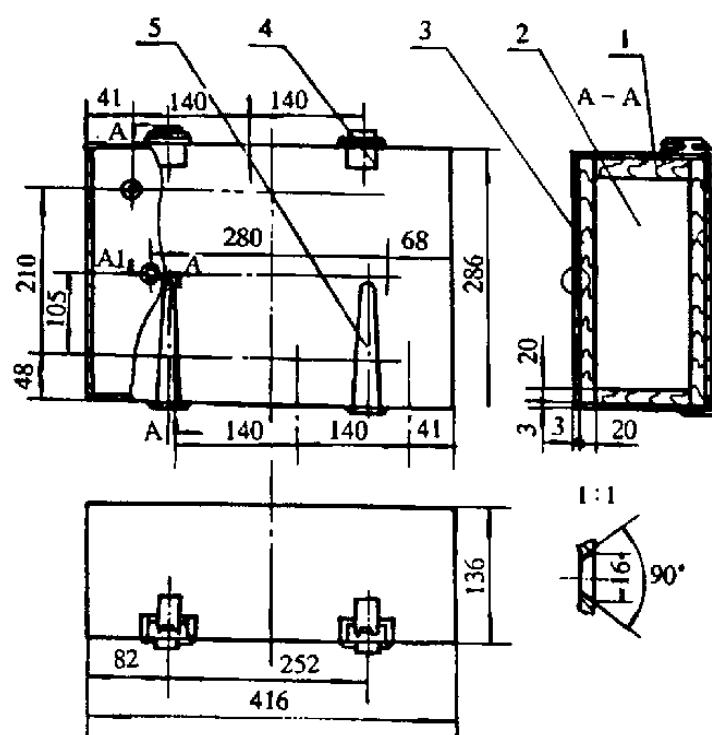
7.1 本试验已给出了 A 型磕碰箱的图样,而 B 型和 C 型磕碰箱的制造除内壁尺寸应按表 102-1 的要求外,其材料、结构、旋转轴以及安装位置均应与 A 型相同。

7.2 对于尺寸在 350~510mm 内的引信,应采用其材料、结构、旋转轴以及安装位置与本试验相同的较大试验箱。对于尺寸超过 510mm 的引信,建议采用相同环境的其他试验方法进行试验。



3	2	支承架	2	20	
2	1	卡板	1	20	
1	01	碰碰箱	2		
序号	件号	名称	数量	材料	附注

图 102-1 碰碰试验机示意图

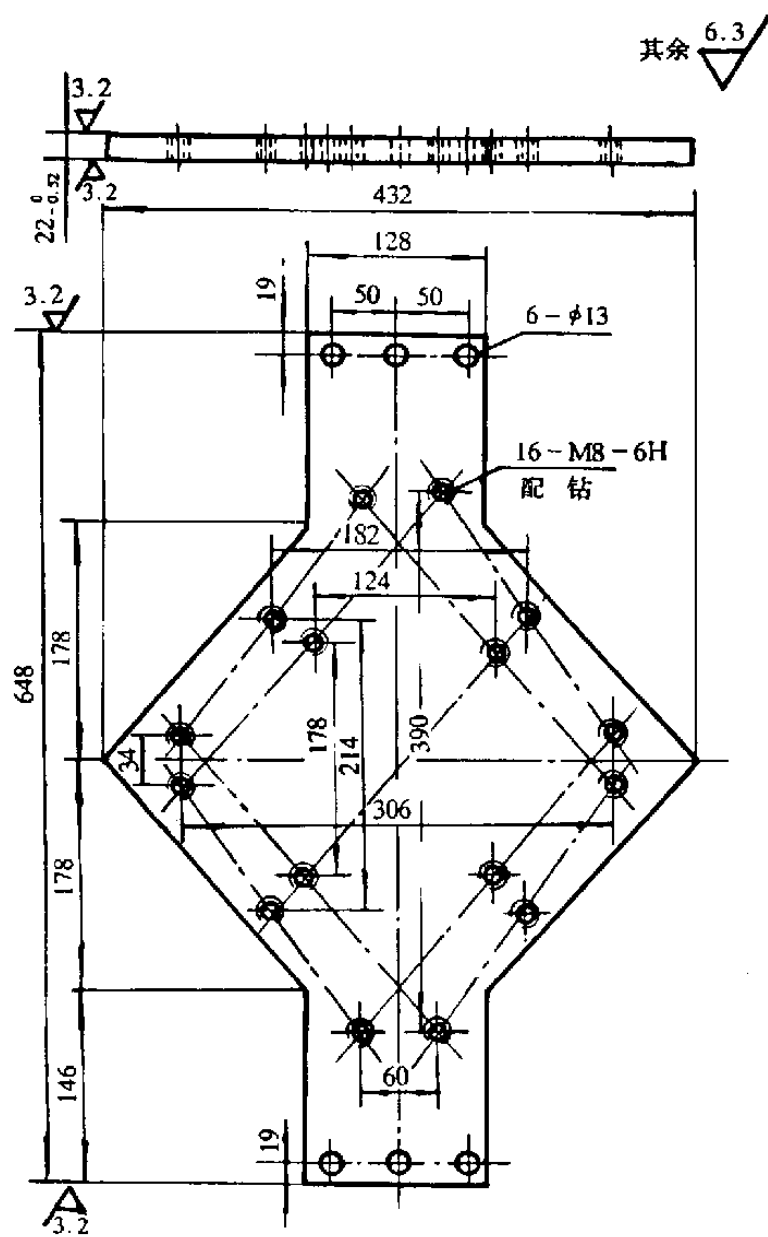


技术要求

1. 衬板材料允许用高分子量聚乙烯代替。
2. 衬板材料不允许有节子、伤疤。
3. 磕碰箱外壳全部焊接而成。
4. 序号 1、2、3 与外壳内壁应紧密配合, 不允许有松动。

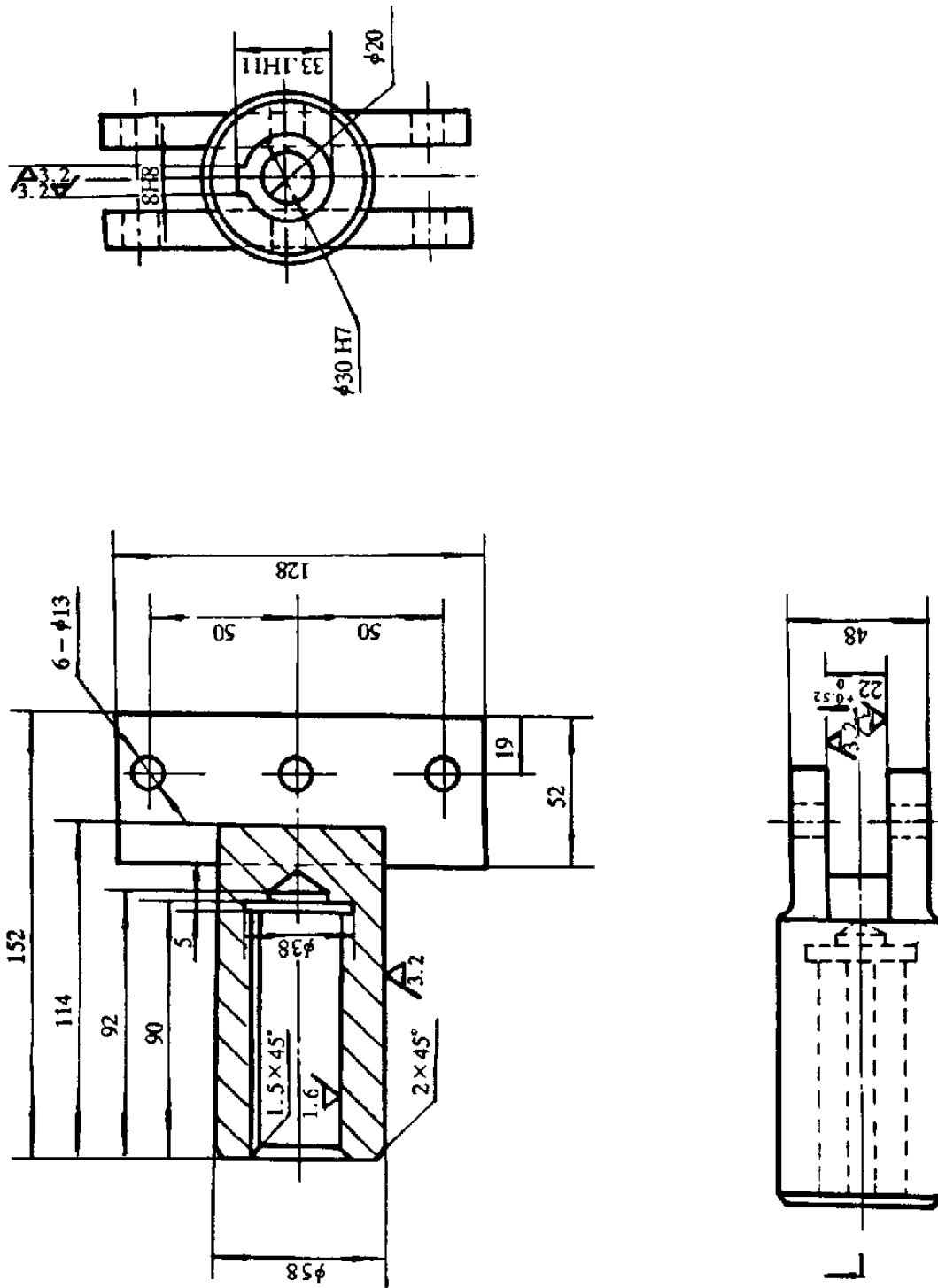
5	150	T 型铰链	4		外购
4	WJ 109-80	2* 锁扣	4		
3	5	箱盖、箱底衬板	4	一等桉木	
2	4	箱两端衬板	4	一等桉木	
1	3	箱两侧衬板	4	一等桉木	
序 号	件 号	名 称	数 量	材 料	附 注

图 102-2 A 型磕碰箱(01 部件)

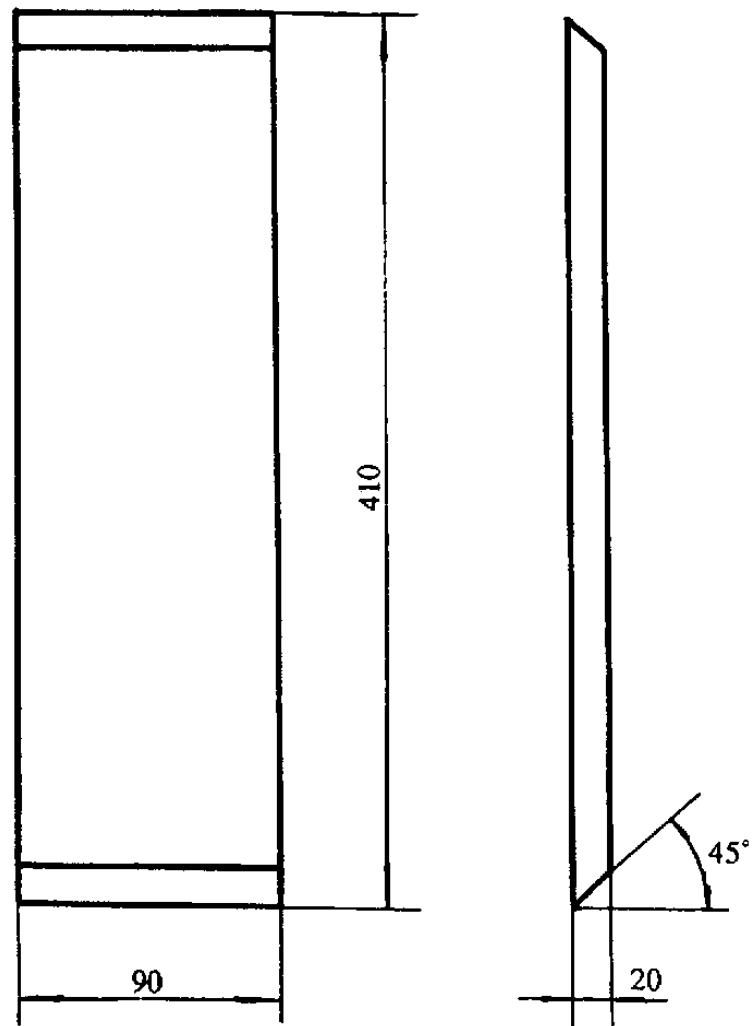


件号 1

图 102-3 卡板

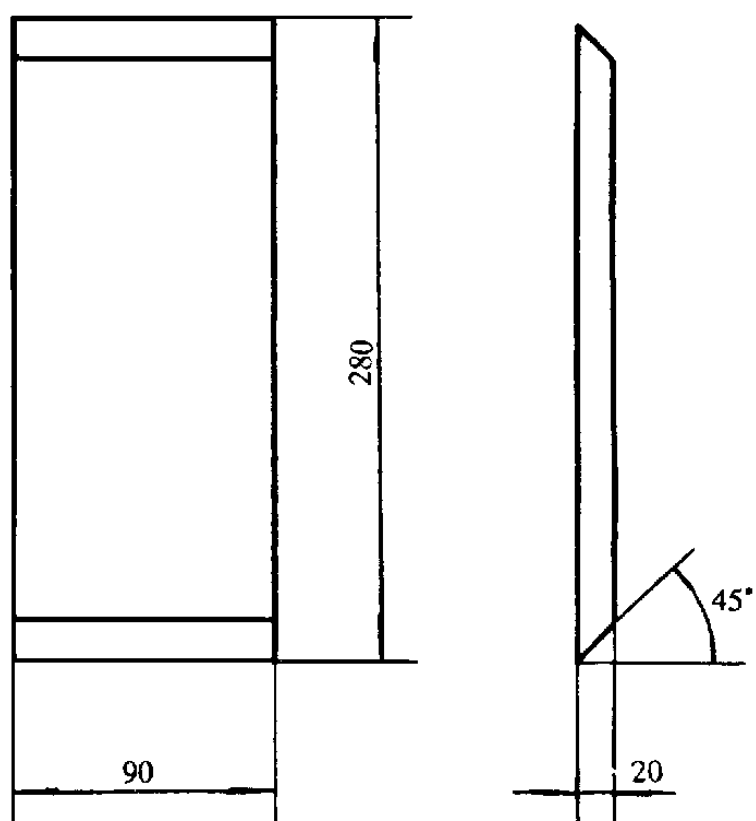


件号 2
图 102-4 轴承套



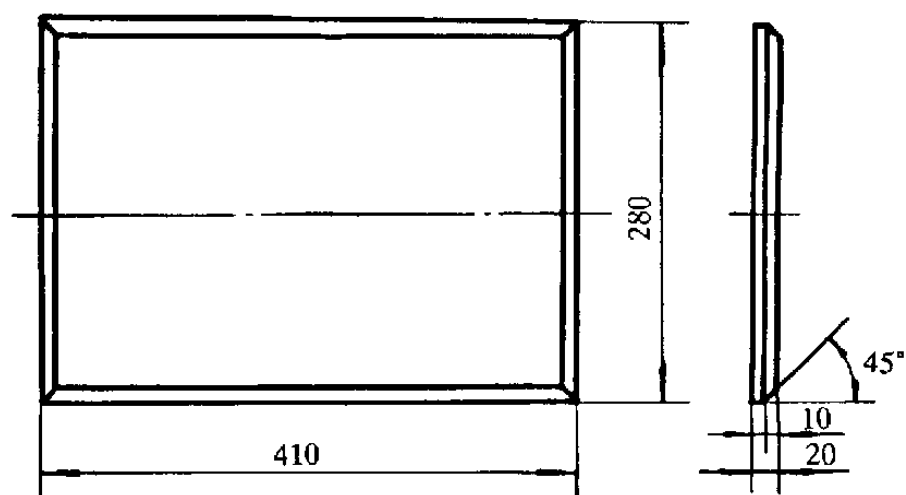
件号 3

图 102-5 箱两侧衬板



件号 4

图 102-6 箱两端衬板



件号 5

图 102-7 箱盖、箱底衬板

方法 103 12m 跌落试验

1 试验目的

本试验是在实验室或外场进行的模拟码头与舰船之间装卸条件的试验,其目的是通过 12m 的自由跌落来考核引信在装卸过程中偶然跌落后的安全性。

2 试验要求及说明

2.1 试验时,将全备引信装在试验弹上,或再进行适当包装,从 12m 的高度以头向下、底向下、水平方向、头向下 45°角、底向下 45°角五种姿态自由地跌落到以混凝土为基座的钢板上。12m 高度是指试验弹(或装有试验弹的包装箱)最低点到钢板撞击面的距离,每发引信只跌落一次。

2.2 试验品的外形取决于引信或装有引信的弹药的包装运输形式。

2.2.1 装有引信的弹药未进行包装便装船运输。

2.2.2 装有引信的弹药进行适当包装后装船运输。

2.2.3 和弹药分装的引信以适当的包装装船运输时,若包装箱内的引信不足,可以用外形和质量等同的假引信予以填充。但被试引信应安放在最苛刻的试验位置,或均匀地分布于包装箱内。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1b 的要求,搬运和处理时应安全。

3.2 对于某些碰炸引信,试验后隔爆机构以上的火工元件可能发火,但只要隔爆机构以下的爆炸元件不爆炸或爆燃,则本次试验有效。

3.3 根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 在满足自由落高和撞击条件的情况下,12m 跌落高度可以通过任何塔架、动臂起重机或构架装置来获得。

4.2 撞击钢板的最小厚度为 75mm,布氏硬度不得小于 200。钢板表面必须平整,其长、宽尺寸至少是试验弹最大尺寸的 1.5 倍。应安装在最小厚度为 460mm 的混凝土基座上。撞击钢板的四周必须有一定高度的挡板围栏,以防止试验弹跳出来。

4.3 应使用导向装置来保证要求的撞击角度,但导向装置的下端距撞击钢板应有一定距离,以保证不妨碍自由下落和回跳。导向装置不得使试验弹落下的撞击速度比自由跌落时所达到的速度减少 2%。

5 试验程序

5.1 检查撞击钢板是否存在凹陷、鼓泡、破裂等缺陷。

5.2 确定被试引信及装有引信弹药的包装形式。

5.2.1 被试引信应是全备引信,只有具备下列情况时,才可用惰性传爆管代替。但代替的惰性传爆管必须与真传爆管尺寸、质量一致。

a. 在产品验收试验中;

- b. 当产品规格规定时;
- c. 认为真传爆管会危及安全时。

5.2.2 对于装有引信的弹药试验时,应将引信装在惰性装药试验弹上,这种惰性装药应能够准确模拟所代替的炸药的质量、密度和抗压强度。如果所配用的弹重超过 230kg 或口径超过 155mm 时,可将引信装在质量为 $230 + 20\text{kg}$, 长度为 1.5m 的惰性装药试验弹上进行试验。当然这种试验弹应能准确的模拟实弹的外形、硬度和刚度。

5.3 12m 跌落试验一般在环境温度下实施,特殊情况可另行规定。

5.4 试验时,应按下列方向进行跌落,各次的撞击角度误差为 $\pm 10^\circ$ 。

- a. 弹头向下,弹纵轴垂直落下;
- b. 弹底向下,弹纵轴垂直落下;
- c. 弹轴水平落下;
- d. 弹头向下,弹纵轴与垂直方向成 45° ;
- e. 弹底向下,弹纵轴与垂直方向成 45° 。

5.4.1 当装有引信的惰性试验弹装入确定的包装箱进行试验时,或将引信装入确定的包装箱内进行试验时,应确保引信在包装箱的方位符合上述规定。

5.4.2 除了头向下和底向下垂直跌落外,应使被试引信的径向最易受损面承受撞击。

5.4.3 每发引信和包装箱只能跌落一次。如果试验弹落下后造成的损坏不影响下一次的试验结果,则下一次试验仍可以重用。

6 可选试验

12m 跌落试验是模拟装有引信的炮弹、炸弹、导弹或其他弹药从码头向舰船上搬运时可能出现的自由跌落。但在实际使用中,还可能遇到其他的跌落高度和撞击条件,引信在这些条件下也极易受损,所以引信也应在这些条件下进行试验。

方法 104

1.5m 跌落试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟装卸和作战时搬运条件的试验,其目的是通过 1.5m 自由跌落来考核引信经过装卸和搬运后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 试验时,将装有全备引信的试验弹或裸露的全备引信,从 1.5m 的高度以头向下、底向下、水平方向、头向下 45° 角,底向下 45° 角五种姿态自由地跌落到以混凝土为基座的钢板上。

1.5m 高度是指试验弹(或引信)最低点到钢板撞击面的距离。

2.2 按跌落次数可分为两种试验:

2.2.1 方法 I

每发引信至少进行两次跌落试验,除非通过安全分析和试验确认某方位一次跌落后明显受损,并可能造成安全事故,或设计者和使用者共同认为一次跌落可满足使用要求,否则均应按表 104-1 两次跌落试验的组合方式进行试验。

表 104-1 两次跌落试验的组合方式

样品号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
第一次落下	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E
第二次落下	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E

注: A—头向下; B—底向下; C—水平方向; D—45°头向下; E—45°底向下。

2.2.2 方法Ⅱ

对于某些导弹引信和安全与解除保险装置,由于成本或其他原因,不允许按方法Ⅰ的方法进行试验,则可采用5发引信或装有引信的惰性试验弹按上述五种方位,每发引信进行一种跌落姿态试验。被试品是否进行第二次跌落试验(包括跌落姿态)可任选。

2.3 试验时,所有引信应是全备引信,当产品验收试验或当产品规格有规定时,才可以用惰性导爆管(或药)和传爆管来代替。

2.4 引信单独试验或安装在试验弹上进行试验,取决于引信所规定的运输方式,如果引信既单独又装到弹上进行运输,则引信均要进行上述两种试验。当引信配用试验弹进行试验时,试验弹的惰性装药应准确模拟被替代炸药的质量、密度和质量分布;当配用的弹超过250kg时,引信配用的试验弹至少应达到250kg;对于长度超过1.5m的火箭弹或导弹,引信配用的试验弹至少应达到1.5m。能配用多种弹药的引信,应装到能够提供安全的试验弹上进行试验。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求4.6.2.1a及4.6.2.1b的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并处理时应安全,但不要求作用可靠。

本准则一般说来,适用于头向下跌落的弹头起爆引信和底向下跌落的凸出弹底的弹底起爆引信。

3.2 试验后的引信应符合本标准一般要求4.6.2.1a及4.6.2.2的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.3 根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 1.5m跌落高度可以通过钢塔、动臂起重机或建筑物延伸横梁来获得。

4.2 撞击钢板的最小厚度为75mm,布氏硬度不得小于200。钢板应水平地固定在最小厚度为0.6m的碎石或混凝土基座上。撞击钢板的表面必须很平整,其长宽尺寸至少是试验弹最大尺寸的1.5倍。钢板周围必须用一定高度的挡板围栏,以防止试验弹跳出。

4.3 可采用各种导向装置来保证正确的撞击角度,为保证不妨碍试验弹的自由跌落和回跳,导向装置的下端距钢板必须有一定距离。

5 试验程序

5.1 试验品是裸露的引信或装有引信的惰性试验弹。采用真传爆管或假传爆管均应规定在产品技术条件中。

5.2 试验品的撞击方位共有五种:

- a. 弹头向下,弹纵轴垂直落下;
- b. 弹底向下,弹纵轴垂直落下;
- c. 弹轴水平落下;
- d. 弹头向下,弹纵轴与垂直方向成 45° ;
- e. 弹底向下,弹纵轴与垂直方向成 45° 。

除头向下、底向下外,其余三种方位试验时,均应使引信的最易受损面经受撞击。

5.3 当被试品采用 4.3 的导向装置进行跌落时,其撞击速度为 5.5m/s (误差为 $\pm 5\%$)。除导弹引信和安全与解除保险装置外,其他引信均应进行两次跌落试验。

5.4 采用适当的回收方法回收引信,并在装卸之前观察试验后的引信的安全状态。

5.5 按照本标准一般要求 4.6.2.1a 的规定检查每发引信是否能保证使用安全。

5.6 按照试验程序的规定,决定是否进行追加试验,并按本标准一般要求 4.6.2.2 鉴定试验结果。

6 可选试验

6.1 将引信预处理到 71°C 和 -54°C 的极限温度。

6.2 如果引信对低加速度和长持续时间的冲击最易受损,则可将软土地、水、纤维板或类似的物质作为撞击面。

6.3 按照不同高度,对引信进行 2.1, 3.0, 3.7, 4.5m 的跌落试验。

6.4 该试验可以使几个保险部件逐个进行试验(将非试验的保险部件拆除或使其解除保险),以便验证每个保险部件的独立安全性能。

方法 105

运输装卸试验(包装引信)

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟运输装卸条件的试验,其目的是通过跌落、翻滚和撞击等一系列的冲击来考核引信经过运输装卸后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 将装有试验品(全备引信或装有引信的惰性试验弹)的确定的包装箱预先处理到规定的温度,然后进行一系列的自由跌落、沿边和沿角跌落、翻滚和摆动撞击。

2.1.1 适用于总质量等于或小于 68kg 并且最大棱长不超过 1.5m 的小型包装箱试验。

2.1.1.1 不配用于陆军的引信应经受六次 0.9m 的自由跌落试验,包装箱应落在坚固的地面上。

2.1.1.2 配用于陆军的引信应经受六次 0.9m 和一次 2m 的自由跌落试验,包装箱应落在坚固的地面上。

2.1.2 适用于总质量超过 68kg 并且最大棱长超过 1.5m 的大型包装箱试验。包装箱应经受翻滚、边和角跌落以及反复撞击。

2.2 将试验品放入确定的包装箱中进行试验。

2.2.1 当包装箱内的引信不足整箱时,可用假引信予以填充。

2.2.2 本试验应与方法 202 一起进行组合试验,共同组成一个总的振动—装卸—温度试验。当运输装卸试验和运输振动试验用同一包装箱进行组合试验时,包装箱内全备引信的安放位置应考虑到运输—振动和装卸冲击的环境。一般来讲,冲击运输是最剧烈的。因此,长方形包装箱内,引信应放在角落;而圆柱形包装箱,引信应放在边缘。确定的包装箱的典型序贯试验分别如图 105-1 和图 105-2 所示。

3 试验合格准则

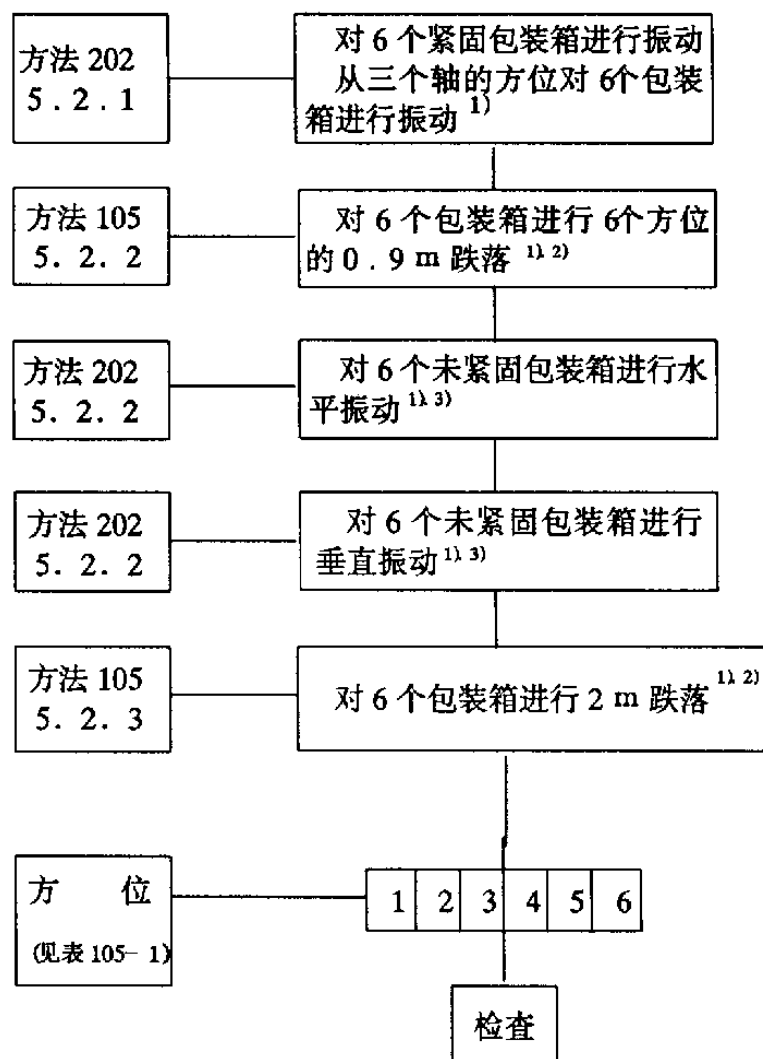
3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.2 允许试验后的包装箱有轻微损坏,如钉子松动、木料开裂、箱体构件变形、纤维质箱或金属盒子有压陷等。但不得露出产品,也不得使引信的内包装损坏,不得影响正常的勤务处理使用。

3.3 根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定引信是否合格。

表 105-1 包装箱方位图

序 号	长 方 形	圆 柱 形
1	底 面	底 面
2	左端面	顶 面
3	侧 面	侧面 1
4	顶 面	侧面 2(与侧面 1 相隔 90°)
5	顶面一角以 45°角方向	底面棱边以 45°角方向
6	底面一棱以 45°角方向	顶面棱边以 45°角方向



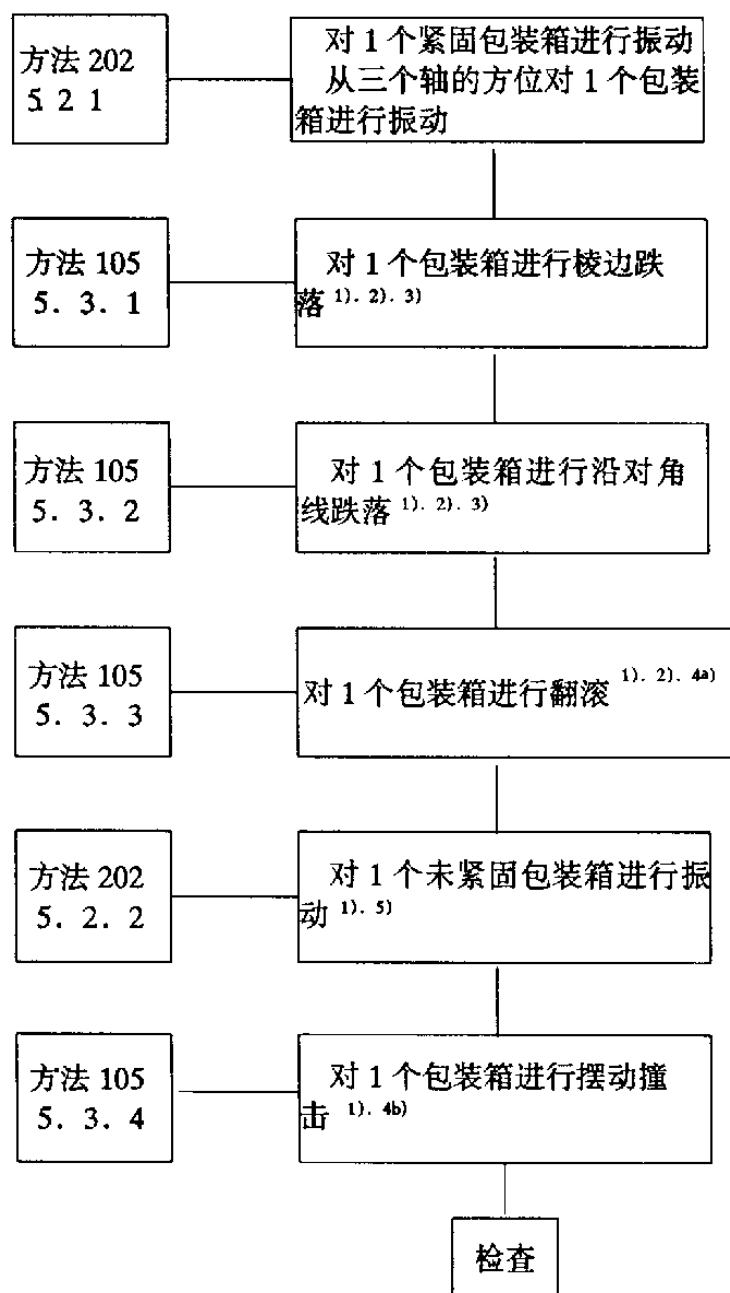
注:1)该试验通常在 -54°C 、 23°C 和 71°C 下进行,需要 6 箱或 18 箱。

2)撞击面为厚 75mm 的钢板,钢板下有 460mm 混凝土或碎石。

3)对包装箱进行未紧固包装箱的振动试验,每个方位限制在 15min 内。

4)小型包装箱(不配给陆军用引信)需要 3 个,按表 105-2 进行温度预处理。不必进行 2m 跌落。

图 105-1 68kg 以下包装箱的典型序贯振动——装卸试验



注:1)该试验通常在 -54°C 、 23°C 和 71°C 下进行,需要3个包装箱。

2)撞击面为厚75mm的钢板,钢板下有460mm混凝土或碎石。

3)对包装箱的每一端进行三次跌落(0.3、0.6、0.9m)。

4)a. 包装箱翻滚一周;

b. 撞击速度 3.2m/s (倾斜撞击试验)。

5)对包装的引信进行未坚固包装箱的振动试验,试验通常需要30min。

图 105-2 68kg 以上包装箱的典型序贯振动——装卸试验

4 试验设备

4.1 能够使引信进行预处理的温度调节设备。

4.2 小型和大型包装箱试验用的自由跌落试验设备。

4.2.1 撞击面最小厚度为 75mm、布氏硬度为 200 的钢板,其底部有最小厚度为 460mm 的混凝土或碎石支撑。

4.2.2 升降起重机。

4.2.3 快速释放装置。

4.3 沿边和角跌落试验时,除 4.2 中规定的设备外,对于大型包装箱,还需要支撑块。

4.4 大型包装箱试验用的摆动撞击设备。

4.4.1 一个平整、坚实的混凝土或砖石垂直撞击面。

4.4.2 将包装箱吊在离地面 5m 处的四根绳索。

4.4.3 一个能测量撞击速度的传感器。

4.5 当倾斜撞击试验与摆动撞击试验交替进行时,应使用倾斜撞击试验设备。

4.5.1 两根钢轨的导向装置,该装置与水平的夹角为 10° 。

4.5.2 滚动输送车。

4.5.3 一扇与导向装置垂直的撞击面。

5 试验程序

5.1 下列要求适用于大、小型包装箱试验。

5.1.1 该试验条件最大允许误差如下:

a. 温度: $23 \pm 10^\circ\text{C}$ 、 $71 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $-54 \pm 2^\circ\text{C}$;

b. 距离: $\pm 5\%$;

c. 时间: $\pm 3\%$;

d. 速度: $\pm 5\%$ 。

5.1.2 本试验的规定高度是指从撞击面到引信包装箱最近的角、边缘或表面的距离。

5.1.3 将表 105-2 中规定数量的包装箱预处理到 -54°C 、 23°C 和 71°C ,处理时间为 16h。然后立即按 5.2 或 5.3 的规定进行试验。

表 105-2 试验用的最少箱数

包装箱的大小	试验温度 $^\circ\text{C}$			合计所需被试引信箱数
	71	23	-54	
小型包装箱(不配用于陆军的引信)	1	1	1	3
小型包装箱(配用于陆军的引信),(如果每箱内装有 6 发以上的引信,且要求这些引信试验后不再使用)	6 (2)	6 (2)	6 (2)	18 (6)
大型包装箱(尺寸大的引信)	1	1	1	3

5.2 小型包装箱(68kg 以下)试验应按以下程序进行。

5.2.1 按 4.2 准备各种试验设备。

5.2.2 每个包装箱以不同方位从 0.9m 高处自由跌落至撞击面,该试验反复进行六次。

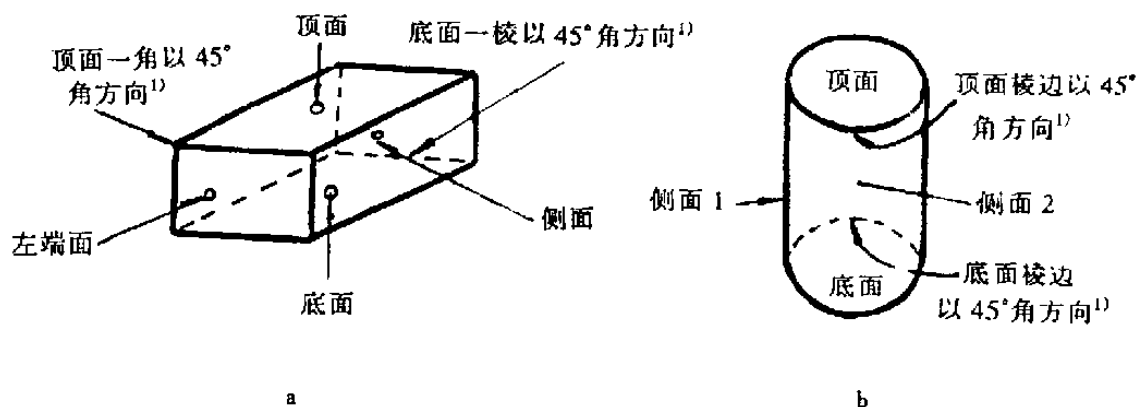
5.2.2.1 对于长方形包装箱,应以底面、顶面、侧面和左端面从 0.9m 的高处自由跌落在撞击面上,每面一次,共四次。然后以顶面的一角和底面的一棱分别以 45°方向从 0.9m 的高处自由跌落在撞击面上各一次,共两次(跌落方位见图 105-3a)。

5.2.2.2 对于圆柱形包装箱,应以顶面、底面和相隔 90°的两个侧面从 0.9m 的高处自由跌落至撞击面上,每面一次,共四次。然后,以顶面棱边和底面棱边以 45°方向从 0.9m 的高处自由跌落在撞击面上各一次,共两次(跌落方位见图 105-3b)。

5.2.3 先进行 0.9m 跌落试验,后进行 2m 跌落试验。该试验是将每个包装箱从 2m 高处自由跌落到撞击面上一次。每个包装箱的撞击方位不同。

5.2.3.1 对于长方形包装箱应以底面、侧面、顶面、左端面、顶面一角以 45°方向和底面一棱以 45°方向,从 2m 的高处自由跌落在撞击面各一次(见图 105-3a)。

5.2.3.2 对于圆柱形包装箱应以顶面、底面、相隔 90°的两个侧面、顶面棱边和底面棱边以 45°方向,从 2m 的高处自由跌落在撞击面各一次(见图 105-3b)。



注:1)包装箱的角或棱以 45°角方向(即角或棱所在平面与撞击面的垂直方向构成 45°角)向撞击面跌落。

图 105-3 0.9m 和 2m 自由跌落方位

5.3 大型包装箱(超过 68kg)试验应按以下程序进行。

大型包装箱必须经受六次棱边跌落、六次沿对角线跌落、一次翻滚和两次摆动撞击试验。

5.3.1 将包装箱的一端支撑在约 130mm 高的垫块上,另一端提升起来,分三次从 0.3, 0.6, 0.9m 的高处跌落在撞击面上。然后交换支撑和提升端,并重复上述三次跌落。该试验总共进行六次跌落,其跌落顺序如图 105-4 所示。

5.3.2 将包装箱底面的一个角支撑在 130mm 的垫块上,同一端的另一个角支撑在 300mm 的垫块上。将包装箱的另一端提升起来,分三次从 0.3, 0.6, 0.9m 的高处自由跌落在撞击面上。然后交换支撑和提升端,并重复上述三次跌落。该试验总共进行六次跌落。试验的顺序如图 105-5 所示。

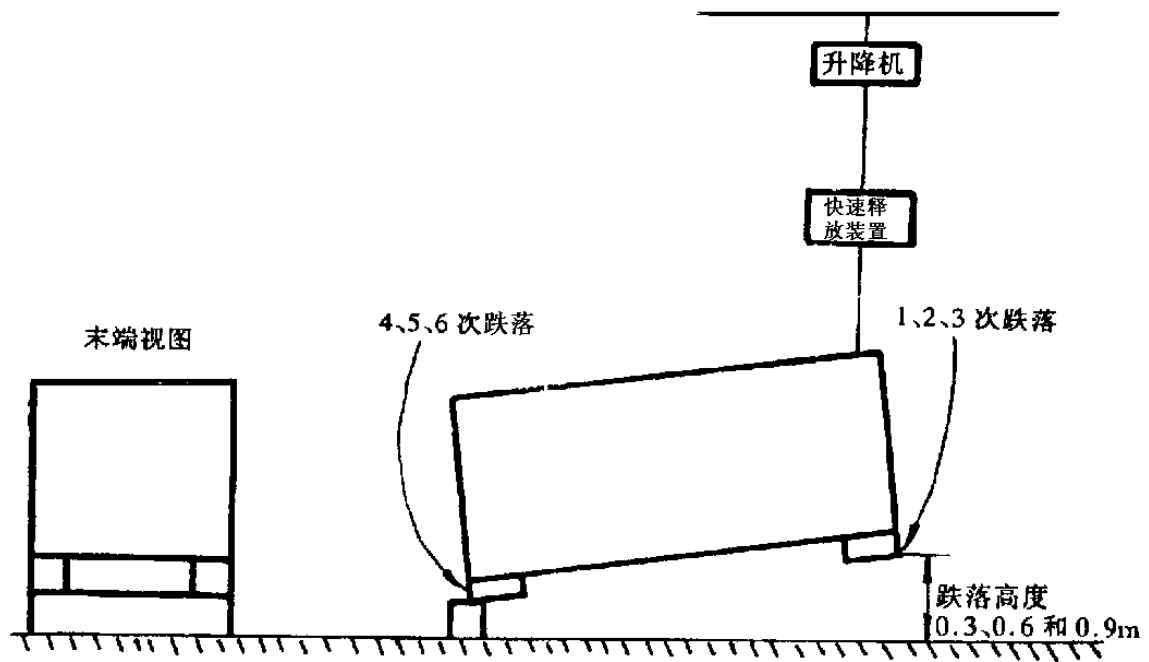


图 105-4 边缘跌落

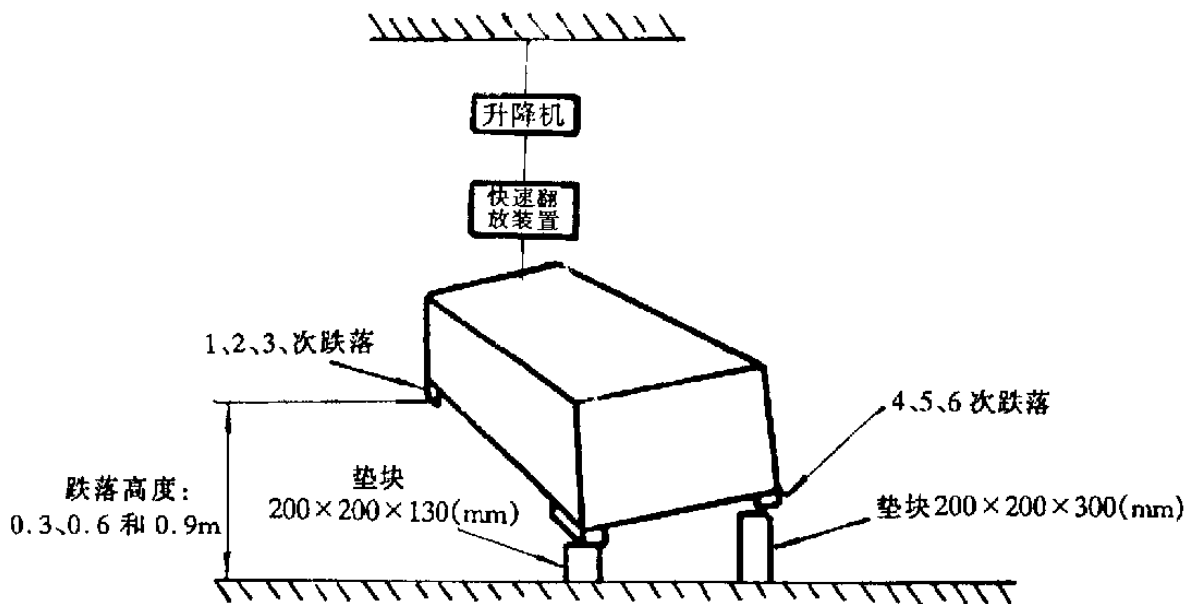


图 105-5 对角线跌落

5.3.3 将包装箱的底面放在撞击面上,并使其侧面缓慢地倾斜,直至跌落,然后由侧面到顶面,再由顶面到另一个侧面,最后由另一侧面又回到底面,如此翻转一周。

5.3.4 用绳索将包装箱悬挂起来,使其象钟表的摆一样自由地撞击坚固、平整的撞击面。包装箱的被撞击面应与撞击面平行,并且使其与撞击面靠在一起。试验时,将包装箱向后拉起,使其质心升高 520mm,然后释放包装箱,使其自由地摆动与撞击面发生撞击,撞击速度应为 3.2m/s。应对端面和侧面各撞击一次。

5.3.5 倾斜撞击试验是 5.3.4 摆动撞击试验的一种替代试验。该试验应使包装箱以 3.2m/s 的速度撞击坚实的撞击面。包装箱的所有面均进行一次这种试验。

5.4 在每种温度的各种试验完成后,应从包装箱中取出引信,检查其是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 装卸冲击条件是以包装引信由厂家到用户的后勤和作战运输过程中,装卸时所经受的冲击条件为依据的。在装药厂、仓库和弹药供给站,包装的引信在人工装卸时,很可能引起从 0.9m 高度跌落造成的低能量撞击。卡车和直升机运输时,很可能造成引信从 2m 的高度跌落下来。

7.2 -54°C 和 71°C 是引信所遇到的环境极限值,它可以评价引信在极限温度条件下的适应性。而 23°C 是最有可能出现的环境温度。

7.3 在进行运输装卸试验后,如果怀疑引信存在安全问题,可在拆卸或检验前用 X 射线照相检查。

7.4 引信的包装材料为 A 级,即最高军用保护级。这些材料可以防止引信产品直接暴露于两个极端气候,有利用勤务处理的安全。

200 系列 振动试验

方法 201 运输振动试验(裸露引信)

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟运输条件的试验,其目的是通过规定的振动来考核引信经过运输后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 试验时将裸露的被试引信或安装有被试引信的弹药,预先处理到规定的温度,然后再按照规定的频率、振幅及时间等进行振动。

2.2 被试引信应为全备引信。对于全装式弹药用的引信,应将引信安装在所配用的全备弹药或惰性装药弹药上。所用之惰性装药弹药应与全备弹药具有相同的质量及结构形式。

2.3 最小需高、低、常温各试一发引信。当样本量大于三发时,应尽量将其均匀地分配到三种温度中去。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求中 4.6.2.1a 及 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠,并且符合本标准一般要求中 4.6.2.1b 的要求,处理时应安全。

3.2 通常是根据检查、分解、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 振动设备

4.1.1 振动设备可以是任何一种可间接操纵的,能够产生直线简谐振动,且具有必须的输出功率、强度、载荷量和频率范围的振动机。机械驱动的或电动的均可。也可以是一种以循环或摆动方式相结合而产生复合运动的振动机。但后者的放大倍数与负载的大小及外形有关,在使用时必须事先予以确定,且应确定其最大加速度点,以便于监测。

4.1.2 振动设备必须满足以下几点要求:

- a. 功能必须能满足表 201-1 中给定的所有条件;
- b. 在整个频率范围内的频率必须能够连续调整;
- c. 对加速度的监测必须满足下述的精度要求:

扫描时间: $\pm 3\%$;

频率: $5 \sim 52\text{Hz} \pm 0.5\text{Hz}$;

$53 \sim 500\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$ 。

表 201-1 5~500Hz 6h 对数扫描振动试验基本参数

频率 Hz	振 幅 和 加 速 度	
	振幅-峰-峰值 mm	加速度-峰值 g
5~11	10	—
>11~37	—	2.5
>37~52	0.9	—
>52~500	—	5.0

4.2 温度调节设备

在整个试验期间,温度调节设备必须能将试引信分别调节到并保持在下列要求的温度范围之内:

$71 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $23 \pm 10^{\circ}\text{C}$; $-54 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

4.3 测量仪器

测量仪器必须能在规定的极限范围内测量出规定的温度条件及所施振动的频率和振幅。如果需要得到裸露引信和包装引信的共振资料及二者之间的相互关系,则测量仪器还必须能做出引信的频率特性曲线。

4.4 试验用夹具

4.4.1 试验用的夹具必须满足以下要求:

- 能够模拟实际情况将被试引信刚性地固定到振动机的振动台上;
- 能使可调加速度计安装到尽量靠近被试引信安装点的地方;
- 任一点的传递率必须小于 2;
- 各输入监测点的横向运动量必须小于输入运动量的 100%。

4.4.2 夹具的传递率和横向运动量的测定必须在装卡上正式试验时的全部被试引信(弹药)或假引信(弹药)及紧固零件的前提下,在整个试验过程规定的频率范围(5~500Hz)内进行。

5 试验程序

5.1 温度处理

将被试引信或安装有被试引信的弹药,分别加温到 4.2 中要求的相应温度值至少保温 16h,或直到引信内部也达到相应的温度值为止,同时在整个试验过程中,围绕引信周围的环境温度也应始终保持在这一温度水平。

5.2 进行振动

将经过加温和保温后的被试引信或安装有被试引信的弹药装卡在夹具内,将夹具牢固地固定在振动台上,然后按表 201-1 中规定的条件,将振动激励依次平行地施加于引信相互垂直的三个轴中的每一个轴上进行振动。频率范围为 5~500Hz,以对数形式进行扫描。每扫描一次 15min,每个轴扫描八次,计 2h。整个试验持续时间为 6h。

5.3 合格检查

整个试验结束后,取下被试引信,按第3章试验合格准则对其进行检查,看被试引信是否满足试验合格准则的要求。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 裸露引信和包装引信

不管是引信还是安装有引信的弹药,一般都是包装起来进行运输的,但在研制过程中,为了尽早地确定所设计的引信能否经得起它所承受的运输条件,往往需要对裸露引信进行振动试验。对于包装引信的振动,则应按照方法202的规定进行。裸露引信与包装引信之间的关系,可以通过二者的频率特性曲线来确定。

7.2 振动条件

运输振动试验的振动条件,是以对从工厂到使用者之间的整个勤务处理及战术使用中,所采用的各种运输工具进行的包装运输过程,进行的多种测量结果为依据的。本试验对裸露引信规定的振动条件,在频率范围和冲击值方面与带包装引信的规定是一致的。

7.3 温度条件

将温度条件与振动条件结合在一起来进行试验,是为了模拟实际使用环境。 71°C 和 -54°C 通常被用来作为判断所设计引信温度适应性的依据。

7.4 共振条件

如果被试引信的共振点是在试验的频率范围之内,则应采用能够测量隔振系统传递率的测量仪器来进行试验。试验后如果发现引信的安全性或作用可靠性有所降低,此时还必须有进一步的分析资料方可进行判定。另外,有时还需要进行以测量数据为依据的裸露引信与包装引信之间的对比试验。

7.5 机械振动作用

试验结束,如果对引信的安全性有所怀疑,则建议首先采用“X”射线来检查。但如何区分这些现象的允许与否,则必须依引信的安全性和作用可靠性为依据,以工程判断及包括试验在内的、切合实际的动态研究为基础。

方法 202

运输振动试验(包装引信)

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟运输条件的试验,其目的是通过规定的振动来考核带包装引信经过运输后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 将被试引信或安装有被试引信的弹药,按规定装在确定的包装箱内,预先处理到规定的温度,再按照5.2.1及5.2.2规定的不同程序进行振动。整个试验的要求是两个程序都得进行,且在整个试验过程中所用的包装箱不允许进行更换和修理。

2.2 本试验适用于需按GJB 1182中军用防护最高等级的A级进行包装,且根据情况需用船

舶类运输工具进行运输的引信。

2.3 被试引信应为全备引信。对于全装式弹药用的引信,应将引信安装在所配用的全备弹药或惰性装药的弹药上。所用惰性装药弹药应与全备弹药具有相同的质量及结构形式。

2.4 当包装箱较大,被试引信装不满时,可以用假引信或摘火引信来填充。当用假引信或摘火引信作为填充物时,应将被试引信固定在试验条件最苛刻的位置。

2.5 若本试验与方法 105 一起组成一个完整的振动-装卸-温度试验,且用同一个包装箱序贯进行并用假引信或摘火引信作为填充物时,则应通过工程判断来处理好被试引信与假引信或摘火引信的关系,应将被试引信安排在受冲击最严重的那些点(如矩形包装箱的棱角处和圆筒形包装箱的侧面),并要将被试引信的方位做好记录。

2.6 表 202-1 给出了在各个温度条件下被试引信试验的箱数

表 202-1 试验用被试引信的最少箱数

包 装 箱	试验温度 ℃			合计所需被 试引信箱数
	71	23	-54	
小型包装箱(不配用于陆军用的引信)	1	1	1	3
小型包装箱(配用于陆军用的引信)	6	6	6	18
(如果每个箱内装有 6 发以上的引信,且要求这些引 信试验后不再使用时)	(2)	(2)	(2)	(6)
大型包装箱(尺寸大的引信)	1	1	1	3

2.7 如不采用本试验所规定的温度范围,则应给出所要求的温度值。

2.8 若允许试验后外部包装箱有轻微的损坏,则应给出损坏的名称及要求的程度。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求中 4.6.2.1a 及 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠,并且符合本标准一般要求 4.6.2.1b 的要求,处理时应安全。

3.2 允许试验后的包装箱有不影响使用的钉子松动、木板破裂、金属件弯曲、纤维箱壁凹陷等轻微的损坏。但无论如何不允许有可能流出内装物的现象发生,且试验后的包装箱必须能经得起搬运、堆放和贮存,同时还不能影响对引信的保护作用。

3.3 根据检查、分解、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 振动设备

4.1.1 振动设备可以是任何一种可间接操纵的,能够产生直线简谐振动,且具有必须的输出功率、强度、载荷量和频率范围的振动机。机械驱动的或电动的均可。也可以是一种以循环或摆动方式相结合而产生复合运动的振动机。但后者的放大倍数与负载的大小及外形有关,在使用时必须事先予以确定,且应确定其最大加速度点,以便于监测。

4.1.2 振动设备必须满足以下几点要求:

- a. 功能必须能够满足 5.2.1 及 5.2.2 给出的振动条件;
- b. 频率控制可以是连续的,也可以是分级的,使用对数分布;
- c. 对加速度的监测必须满足下述的精度要求:

扫描时间: $\pm 3\%$;

频率: $5 \sim 52\text{Hz} \pm 0.5\text{Hz}$;

$53 \sim 500\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$ 。

4.2 振动台(仅供未紧固包装箱的振动试验用)

4.2.1 振动台面是回火三次,最小厚度为 1.5mm 的碳素冷轧钢板,且必须牢固地固定在振动台座上。

4.2.2 振动台座周围必须加有护栏,以防止包装箱从台面上掉落;包装箱各面和相对的护栏之间的自由空间不得大于 50mm;在整个试验期间,包装箱不得受到任何的约束。

4.3 温度调节设备

在整个试验期间,温度调节设备必须能将带包装的被试引信或整体弹药分别调节到并保持在下列要求的温度范围之内:

$71 \pm 2^\circ\text{C}$; $23 \pm 10^\circ\text{C}$; $-54 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

4.4 测量仪器

测量仪器必须能在规定的极限范围内测量出规定的温度条件及所施振动的频率和振幅。

5 试验程序

5.1 温度处理

将带包装的被试引信或整体弹药,分别加温到 4.3 中所要求的相应温度值后至少保温 16h,然后以不同的温度分组按照 5.2 中的规定进行试验。同时在整个试验过程中,围绕被试物周围的环境温度也应始终保持在相同的温度水平。

5.2 进行振动

5.2.1 紧固包装箱的振动试验

将装有被试引信并经过温度处理的包装箱牢固地固定在振动台上(但不允许由于夹紧作用使包装箱受到损害),然后按表 202-2 规定的条件将振动激励依次平行地施加于引信相互垂直的三个轴中的每一个轴上进行振动。频率范围为 $5 \sim 500\text{Hz}$,以对数形式进行扫描,每扫描一次需 15min,每个轴扫描八次,计 2h。整个试验持续时间为 6h。

表 202-2 紧固包装箱振动试验基本参数

频率 Hz	振 幅 和 加 速 度	
	振幅-峰-峰值 mm	加速度-峰值 g
5~11	10	—
>11~37	—	2.5
>37~52	0.9	—

续表 202-2

频率 Hz	振 幅 和 加 速 度	
	振幅-峰-峰值 mm	加速度-峰值 g
>52~500	—	5.0

5.2.2 未紧固包装箱的振动试验

将装有被试引信并经过温度处理的包装箱放置在护栏内的振动台面上进行振动。在整个振动期间,包装箱不允许受到任何约束。在振动过程中,矩形包装箱最易损坏的水平面和垂直面(共两面)及圆筒形包装箱的圆周面各振动 $15 \pm 1\text{min}$;圆筒形包装箱的底面或顶面,若易损坏的话,也应振动 $15 \pm 1\text{min}$ 。在振动期间,应当允许圆筒形包装箱作圆周方向的移动。振动的频率为 5Hz,振动面应有 25mm 的垂直位移(总位移)。各类包装箱整个振动的总时间均为 30min。

5.3 合格检查

整个试验结束后,取下被试引信,按第 3 章的要求对其进行检查,看被试引信是否满足试验合格准则的要求。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 振动条件

带包装引信运输振动试验的振动条件,是以对从工厂到使用者之间的整个勤务处理及战术使用中,所采用的各种运输工具进行的包装运输过程,进行的多种测量结果为依据的。

7.2 温度条件

将温度条件与振动条件结合在一起来进行试验,是为了模拟实际使用环境。温度条件中的 71°C 和 -54°C 是考虑到贮存、运输和使用中所遇到的极限温度, 23°C 则被认为是经常出现的一种温度,或者说是温度的中间值。

7.3 带包装的引信

本试验是一项验证试验,是用来证明引信设计和包装设计能够保证在遇到特殊的振动-温度环境时,位于包装中的引信能够得到保护。这个试验可以在引信部门进行,也可以在包装部门进行,但包装是否合适,要由引信部门来定。

7.4 共振条件

如果被试引信的共振点是在试验的频率范围之内,则应采用能够测量隔振系统传递率的测量仪器来进行试验。试验后如果发现引信的安全性或作用可靠性有所降低的话,应特别注意,此时还必须有进一步的分析资料方可进行判定。

7.5 机械振动作用

试验结束,如果对引信的安全性有所怀疑,则建议首先采用“X”射线来检查。但如何区分这些现象的允许与否,则必须以引信的安全性和作用可靠性为依据,以工程判断及包括实验在

内的,切合实际的动态研究为基础。

方法 203 战术振动试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟作战使用条件的试验,其目的是通过规定的振动来考核引信在作战使用过程中的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 试验时将裸露的被试引信或安装有被试引信的弹药,预先处理到规定的温度,然后再按相应规定的频率、振幅及时间等进行振动。

被试引信所经受的试验是根据该引信的使用及作用情况,也就是弹药、武器或作战时发射器等的类型而确定的振动—温度条件的组合试验。根据使用情况,提出了四种不同的试验程序(详见 5.3 的分类及第 7 章的说明)。每一种程序的设计都包括了发射前、发射及发射后直至引信到达预定目标点发生作用为止的振动—温度环境。所有被试引信要象要求的那样,在通过各种作用和程序时处于工作或非工作状态。

2.2 被试引信应是全备引信,当使用全备引信可能会造成过大的危险时,可以使用惰性装药的导爆管和传爆管。所用惰性装药元件应与被取代的爆炸元件的质量及结构相同。若采用惰性装药元件时,被其取代的爆炸元件本身以及与引信的接口部,也应分别符合本试验的要求。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求中 4.6.2.1a 及 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠,并且符合本标准一般要求 4.6.2.1b 的要求,处理时应安全。

3.2 通常是根据检查、分解、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 振动设备

振动设备的功能应能满足第 5 章中所规定的频率范围和加速度值。当频率的增加为对数形式时,则整个范围内的频率应能按对数速率或线性速率进行扫描。

4.2 温度调节设备

在整个试验期间,温度调节设备必须能将引信或弹药分别调节并保持在各个程序或本标准一般要求中 4.5 所要求的温度范围之内。

4.3 测量仪器

测量仪器应满足以下几条要求:

- 必须能在规定的极限范围内测量出规定的温度条件及所施振动的频率和振幅。若需对引信的作用情况进行监测时,还应配备能在规定的极限范围内具有那种功能的测量仪器;
- 对振动频率和振幅的测量不能影响被试引信的特性曲线及对其进行的监控;
- 输入控制敏感装置应刚性地连接到振动台或中间结构(假若使用的话)上,并尽可能地靠近被试引信的固定点;
- 横向运动应减至最小,并应限制在表 203—1 中规定的误差内。

4.4 振动夹具

振动夹具的设计应满足以下几条要求:

a. 应根据表 203-1 中提出的要求,并模拟引信在它所配武器、弹药或军械制品上的安装情况来设计;

b. 一般来说,应能使被试引信刚性地装卡到夹具之上;

c. 装卡在使用中被隔振的产品时,应使用辅助隔振装置。若试验时没有辅助隔振装置,则可采用频率在 20~45Hz 之间,共振放大率在 3~5 之间的隔振装置;

d. 只要夹具设计的技术要求和周围条件保持不变,一个夹具上装卡的引信数量可以根据试验的情况来确定;

e. 为了把不希望产生的影响减至最小,应在相互间的机械接触面之间采取预防措施;

f. 试验载荷应均匀地分布在振动激励器的台面上,以便将不平衡负荷引起的影响减到最小。

5 试验程序

5.1 试验参数的确定

5.1.1 振动时间的确定

振动时间应根据各个程序所适用的表和图来确定。

5.1.2 振动曲线的选择

振动曲线可在各自的程序中来选择。若一个程序分为几个分程序时,则在各分程序中来选择。曲线的选择应能够模拟特殊的运输工具或包括引信在内的预期的振动环境。

5.1.3 被试引信的作用情况

被试引信试验前的作用情况应与本标准一般要求中 4.3 的要求或试验计划、采购规格中的要求相一致;试验期间及试验后的作用情况应能满足试验计划或采购规格中的要求。

5.1.4 温度范围的确定

在所定的试验温度中,至少应分别规定能反映两个极限及一个中间值的温度值,且各个温度值至少应有 1 发引信经受试验,故被试引信至少要有 3 发。若在试验计划或采购规格中没有作特殊规定时,则温度值应分别为:

$71 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $23 \pm 10^{\circ}\text{C}$; $-54 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 试验技术

5.2.1 振动的施加

按规定的试验条件(正弦振动或随机振动),将振动激励从夹具和引信的连接中心附近施加给被试引信。

5.2.2 被试引信的方向

如果没有其他规定,应根据 5.1 所述的表和图所确定的振动条件依次施加在被试引信三个相互垂直的每个轴上。这三个轴应根据试验计划或采购规格来确定。

5.2.3 正弦振动

振动应依次沿着被试引信的三个相互垂直的轴中的每一个轴施加,振动条件和时间应符合该引信所适用的表和图的要求。被试引信装卡点附近输入振动的加速度或总振幅应始终与

规定的振动曲线保持一致。如果没有其他规定,当输入振动的测量点超过一个时,则控制信号应是所有测量仪器控制信号的平均值(见 5.2.4.3)。如果被试引信、夹具和大振动力的激振器很笨重时,则建议它们的输入控制水平至少是三个输入值的平均值。

5.2.3.1 共振测定

适用的表是 203-2 和 203-3。引信的共振频率应在降低试验振级但还有足够大的振幅激励引信的情况下,通过在整个频率范围内且缓慢地改变所施加振动的频率来确定。如果共振测定的时间包括在 5.2.3.3 要求的循环时间内,则可以利用正弦循环试验所规定的试验条件和循环时间来进行正弦共振测定。

5.2.3.2 共振保持

适用的表是 203-2 和 203-3。被试引信应在 5.2.3.1 中测定的共振点沿着每个轴进行振动。振动等级、频率范围和振动时间应符合各类引信所适用的表和图的规定。如果发现任何一个轴有 4 个以上值得注意的共振点时,则应选出最剧烈的 4 个共振点(通常是输入放大系数最高的点),进行保持试验。如果在试验期间共振点发生变化,则应记录发生的时间,并立即调整频率以保持峰值共振条件,而且也要将最后的共振频率记录下来。

5.2.3.3 循环

应根据被试引信所适用的表和图中所规定的振动等级、频率范围和振动时间,沿着被试引信的每个轴进行振动。所加的振动频率应按图 203-1 规定的频率范围进行扫描。规定的扫描时间指的是一次上升扫描加上一次下降扫描的时间,也就是图 203-1 所示时间的 2 倍。对数扫描速率可以用线性扫描速率来代替。当采用线性扫描速率时,则整个频率范围应以相等的时间间隔分成对数频带。每个时间间隔就是该频带的一次上升加上一次下降扫描的时间。这些时间间隔的总和应等于规定的可适用的频率范围的扫描时间。各频带的线性扫描速率等于各频带的宽度(Hz)除以各频带的扫描时间(min)的二分之一。对数频带可以由图 203-1 直接确定。表 203-4 中的频带和线性扫描速率适用于 2(或 5)~500Hz 和 5~2000Hz 的频率范围。对于频率范围为 100Hz 或更小的试验,不需进行线性扫描速率的修正。

5.2.4 随机振动

振动应沿着被试引信相互垂直的三个轴中的每一个轴施加。振动的条件和时间应符合该引信所适用的表和图中的规定。瞬时随机振动加速度的峰值可以限制在均方根加速度值的三倍之内。试验控制信号的功率谱密度不应偏离规定要求,即除了在 500~2000Hz 之间,最大 100Hz 的累计带宽之内,偏离允许达 $\pm 6\text{dB}$ 之外,在 500Hz 以下,偏离不应大于 $+3\text{dB}$ 和 -1.5dB ;在 500~2000Hz 之间偏离不应大于 $\pm 3\text{dB}$ 。

以 dB 表示的误差值定义为:

$$dB = 10 \times \log_{10} \frac{W_1}{W_0} \dots\dots\dots (203-1)$$

式中: W_1 ——测得的功率谱密度, g^2/Hz ;

W_0 ——规定的功率谱密度范围, g^2/Hz 。

这些误差的确定应通过能提供相当于带宽-时间常数乘积 $BT = 50$ (最小)的统计精度的任何分析系统来完成。在 $BT = 50$, $T = 1$ (最小)的限制条件下,具体的分析仪器特性应低

于或等于以下的规定:

5.2.4.1 联机滤波器具有如下带宽(B)的均衡或分析系统:

- 20~200Hz $B = 25\text{Hz}$ (最大);
 200~1000Hz $B = 50\text{Hz}$ (最大);
 1000~2000Hz $B = 100\text{Hz}$ (最大)。

5.2.4.2 扫描分析系统特性如下:

a. 恒定带宽分析仪

滤波器带宽(B)如下:

- 20~200Hz $B = 25\text{Hz}$ (最大);
 200~1000Hz $B = 50\text{Hz}$ (最大);
 1000~2000Hz $B = 100\text{Hz}$ (最大)。

分析仪平均时间:

$$T = 2RC = 1s(\text{最小}) \dots\dots\dots (203-2)$$

式中: T —真实平均时间;

RC —分析仪时间常数。

分析扫描速率(线性) = $\frac{B}{4RC}$ 或 $\frac{B^2}{8}$ (Hz/s)(最大),取其中较小者。

b. 恒定百分率带宽分析仪

$$\text{滤波器带宽} = Pf_c = 0.1f_c(\text{最大中心频率的十分之一}) \dots\dots\dots (203-3)$$

式中: P ——百分比,其值为0.1;

f_c ——分析仪中心频率。

$$\text{分析仪平均时间} \quad T = \frac{50}{Pf_c}(\text{最小}) \dots\dots\dots (203-4)$$

分析扫描速率(对数式) = $\frac{Pf_c}{4RC}$ 或 $\frac{(Pf_c)^2}{8}$ (Hz/s)(最大),取其中较小者。

5.2.4.3 数字式功率谱密度分析系统

这种系统应使用可提供精确度与上述方法相同的量化技术。为控制试验振级而采用的加速度计,应按4.3的规定安装。如果使用一个以上的加速度计时,则应采用其所示值的算术平均值来控制试验。

5.2.5 温度调节

如果没有其他规定,则预先应对被试引信进行足够长时间的温度处理,以保证整个引信内外均达到试验所规定的温度范围。这可以通过对引信内部进行监测,或者通过预先的试验或对热量响应曲线的计算来确定。一旦达到要求的温度范围,则在整个试验期间,引信周围的环境温度应始终保持在这个范围之内。对于为模拟周围空气或引信表面的短期温度梯度条件而进行的试验,应进行温度监测,以保证能通过温度调节设备达到这个温度梯度。

5.2.6 向夹具上装卡引信

向夹具上装卡引信,必须注意按照给定的正确程序进行,以保证引信在夹具中夹持牢固。

在试验期间,如果引信松动,则试验无效。

5.3 实施振动

5.3.1 空中发射弹药用引信的振动

适用于除了在直升飞机上发射的弹药外的所有外挂式发射弹药用的引信。

5.3.1.1 分程序 A 发射前(挂飞飞行)的振动-温度试验

应按照 4.4 的规定将被试引信装卡在振动激励器的台面上,并应用 5.2.4 中规定的方法对其进行宽频带随机振动。所施振动的功率谱密度误差应与前边指出的一样。规定了两种试验条件,一种是强度试验,另一种是根据挂飞飞行条件对引信作用所要求的情况而定的功能试验。对每一个轴应首先进行强度试验,跟着再进行合适的功能试验。在功能试验期间,引信必须按照试验计划或采购规格要求的那样进行作用。所施振动应根据表 203-5 和图 203-2 中曲线的要求进行。持续时间和其他条件根据表 203-5 中的试验规范方程式和其他的参数来确定。如果计算出来的功能试验振级和强度 ($T = 1$) 试验振级 (W_2) 小于 $0.04g^2/Hz$ 时,则用 $W_2 = 0.04g^2/Hz$ 和 $T = 1$ 来进行强度试验。

5.3.1.2 分程序 B 自由飞行阶段的振动-温度试验

对于从飞机上分离后自由飞行的弹药,如航空炸弹和导弹用引信,除进行 5.3.1.1 的挂飞试验外,还应实施自由飞行的功能试验。应按照 4.4 的要求将被试引信装卡到振动激励器的台面上,并用 5.2.4 中规定的方法对其进行宽频带随机振动。所施振动应根据表 203-5 中的功能试验条件和图 203-2 中曲线的规定来进行。持续时间和其他条件应根据表 203-5 中除去以下规定外的试验规范方程式和其他参数来确定:

- a. 系数 A_1 、 A_2 和 $(N/3T)$ 应调整到 1;
- b. q 的值应为自由飞行期间可达到的最大值;
- c. 每个轴上试验的持续时间相等,即为最大 q 值时所期望的最大自由飞行时间,但不得小于 30s。

在振动时或振动过程中,引信应按照试验计划或采购规格要求的那样启动和工作,以确定其是否符合第 3 章的要求。在挂飞功能试验期间,如包括了所有的自由飞行内容,且挂飞功能试验的振动等级比本条所确定的自由飞行时的更大或相等。则不需要再进行自由飞行的功能试验。

5.3.2 地面发射弹药用引信的振动

适用于地面发射弹药,但不包括火炮发射弹药用的引信。

5.3.2.1 分程序 A 发射前的振动-温度试验

应按照 4.4 的规定将被试引信装卡在振动激励器上,并应用 5.2.3 中规定的方法对其进行正弦振动。所施振动的加速度或振幅应根据图 203-3a 中曲线 P 到 U 中的一条以及取决于引信是否装卡在隔振器上而在表 203-6a 中选定的分项 1、2、3 或 4 来确定。要求在发射前即开始工作的引信,应根据试验计划或采购规格的要求,在振动开始或振动过程中启动和工作。

5.3.2.2 分程序 B 自由飞行阶段的振动-温度试验

应按照 4.4 的要求将被试引信装卡在振动激励器的台面上,并应用 5.2.4 中规定的方法

对其进行宽频带随机振动。所施振动应根据图 203-3b 中曲线 AE 到 AP 中的一条,以及取决于引信是否装卡在隔振器上而在表 203-6b 中选定的分项 1、2 或 3 来确定。曲线的选择、持续时间及其他试验条件应根据表 203-6b 来确定。引信应按照试验计划或采购规格的要求,在振动开始或振动过程中启动和工作,以确定其是否符合第 3 章的要求。

5.3.3 舰上发射弹药用引信的振动

适用于舰上发射弹药用的引信。

5.3.3.1 分程序 A 发射前的振动—温度试验

应按照 4.4 的要求将被试引信装卡到振动激励器的台面上,并应用 5.2.3 规定的方法对其进行正弦振动。所施振动的加速度(或振幅)、频率范围及持续时间应根据表 203-2 来确定。发射前需要工作的引信,应根据试验计划或采购规格的要求,在振动开始或振动过程中启动和工作。

5.3.3.2 分程序 B 自由飞行阶段的振动—温度试验

应按照 4.4 的规定将被试引信装卡在振动激励器的台面上,并应用 5.2.4 规定的方法对其进行宽频带随机振动。所施振动应根据图 203-4 中曲线 AE 到 AP 中的一条来进行。持续时间和其他试验条件应根据图 203-4 中的表来确定。引信应按照试验计划或采购规格的要求,在振动开始或振动过程中启动和工作,以确定其是否符合第 3 章的要求。

5.3.4 水下发射弹药用引信的振动

适用于水下发射弹药用的引信。

5.3.4.1 分程序 A 发射前的振动—温度试验

应按照 4.4 的规定将被试引信装卡到振动激励器的台面上,并应用 5.2.3 规定的方法对其进行正弦振动。所施振动的加速度(或振幅)、频率范围及持续时间应根据表 203-3 中的 A 部分来确定。在振动开始及振动期间引信的温度范围应分别为: $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $23 \pm 10^{\circ}\text{C}$; $-3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。发射前需要工作的引信,应根据试验计划或采购规格的要求,在振动开始或振动中启动和工作,以确定其是否符合第 3 章的要求。

5.3.4.2 分程序 B 在空气中完成自由飞行的水下发射弹药用引信在发射后的振动—温度试验

本试验程序模拟的是从发射管出口到海水平面这一阶段的飞行情况。应按照 4.4 的规定将被试引信装卡到振动激励器的台面上,并按照试验计划或采购规格对其进行振动。如果试验计划或采购规格中没有规定,则应用 5.2.3 规定的方法进行正弦振动,此时所施振动的加速度(或振幅)、频率范围及持续时间应根据图 203-5a 来进行。在振动开始及振动期间,引信的温度范围应分别为: $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $23 \pm 10^{\circ}\text{C}$; $-3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。要求在这样的发射条件下能够工作的引信,应在振动开始或振动过程中启动和工作,以确定其是否符合第 3 章的要求。

5.3.4.3 分程序 C 仅在水中自由飞行的水下发射弹药用引信自由飞行阶段的振动—温度试验

应按照 4.4 的规定将被试引信装卡到振动激励器的台面上,对于用电池推进的武器,应用 5.2.3 规定的方法对其进行正弦振动。所施振动的加速度(或振幅)、频率范围及持续时间应根据表 203-3 中的表 B 来确定。对于用其他推进的武器,则应用 5.2.4 规定的方法对其进行

宽频带随机振动。此时,所施振动应根据图 203-5b 中曲线的规定来进行。根据试验计划或采购规格的要求,引信应在振动开始或振动过程中启动和工作,以确定其是否符合第 3 章的要求。

5.3.4.4 分程序 D 仅在空气中自由飞行的水下发射弹药用引信自由飞行阶段的振动-温度试验

应按照 4.4 的规定将被试引信装卡到振动激励器的台面上,应用 5.2.4 规定的方法对其进行宽频带随机振动,所施振动应根据图 203-4a 中曲线 AE 到 AP 中的一条来进行。持续时间和其他试验条件应根据图 203-4b 中的表来确定。根据试验计划或采购规格的要求,在振动开始或振动过程中引信应启动和工作,以确定其是否符合第 3 章的要求。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 本试验的振动-温度条件,代表了各个地区、各种类型的武器或弹药在战术使用中遇到的使用条件和勤务处理条件。作为一项标准试验,它被认为是在振动-温度环境方面为引信的设计鉴定提供了一个模拟方法。因此,对于每种引信的用途必须进行仔细地研究,以确定是否执行这一试验。

7.2 本试验适用于某些空中、地面和水下发射弹药用引信的战术使用环境。此外,本试验通过振动与温度环境的结合,为评定在战术使用期间对引信最苛刻的两种环境的综合影响提供了可能性。

7.3 5.3.3 规定的振动条件适用于舰上使用的设备,或必须能经得起在舰上可能遇到的环境的所有设备。因为在舰上安装和运载的军械产品会遇到相同的振动条件,但由于包装和联接结构传递率的不同而产生不同的反映。对于安装到运载武器或弹药中的引信,随着装配架、装填机械或发射设备安装的不同,其振动条件也不同。

7.4 对于坦克及其他类似武器系统的振动规范,应包括在运输类的试验中。一般可明显地看到,在弹药外面的接触面上的振动等级和频率比在引信的零部件上更为剧烈。

7.5 本试验不包括装载在飞机内部的弹药用引信的振动试验。

表 203-1 振动试验用不同尺寸夹具的设计准则

部件说明	允许的传递率(峰值)	允许的正交运动	在试品连接点之间振动输入的允许误差
尺寸达 127mm 的立方体,质量达 2.268kg 的引信	不低于 1000Hz; 超过 1000Hz, 最大值为 3 倍共振; 带宽 100Hz, 偏离 3dB 以上, 共振限制为 5:1	在 2000Hz 的整个范围内, Y 和 Z 向运动小于 X 向	1000Hz 以内, $\pm 20\%$; 1000~2000Hz, $\pm 50\%$

续表 203-1

部件说明	允许的传递率(峰值)	允许的正交运动	在试品连接点之间振动输入的允许误差
尺寸达 254mm 的立方体, 质量达 6.8kg 的引信	不低于 1000Hz; 超过 1000Hz, 最大值为 4 倍共振; 带宽 100Hz, 偏离不大于 3dB, 共振限制为 5:1	在 2000Hz 的整个范围内, Y 和 Z 向运动小于 X 向	1000Hz 以内, $\pm 30\%$; 1000 ~ 2000Hz, 任何一对连接点之间不超过 2:1
体积达 0.085m^3 质量 4.54 ~ 22.68 kg 的特殊引信	不低于 800Hz; 800 ~ 1500Hz, 最大值为 4 倍共振; 带宽 100Hz, 偏离大于 3dB, 共振限制为 6:1; 1500 ~ 2000Hz, 最大值为 3 倍共振; 带宽 125Hz, 偏离大于 3dB, 共振限制为 8:1	1000Hz 以内, Y 和 Z 向运动小于 X 向; 1000Hz 以上小于 2X; 除非带宽 200Hz, 偏离大于 3dB, 可小于 3X	1000Hz 以内, $\pm 50\%$; 1000 ~ 2000Hz, 为 2:1; 除非带宽 200Hz, 偏离大于 3dB, 任何一对连接点之间, 可为 2.5:1
体积大于 0.085m^3 , 质量大于 22.68kg 的特大引信	不低于 500Hz; 500 ~ 1000Hz, 最大值为 2 倍共振; 带宽 125Hz, 偏离大于 3dB, 共振限制为 6:1; 1000 ~ 2000Hz, 最大值为 3 倍共振; 带宽 150Hz, 偏离大于 3dB, 共振限制 8:1	500Hz 以内, Y 和 Z 向小于 X 向; 500 ~ 1000Hz, 小于 2X; 1000 ~ 2000Hz, 小于 2.5X; 除非带宽 200Hz, 偏离大于 3dB, 可小于 3X	500Hz 以内, $\pm 50\%$; 500 ~ 1000Hz, 为 2:1; 1000 ~ 2000Hz, 为 2.5:1; 除非带宽 200Hz, 偏离大于 3dB, 可为 3:1

表 203-2 舰上发射药用引信的正弦振动规则

频率 Hz	振幅-峰-峰值 mm
5~15	1.52 ± 0.30
16~25	1.02 ± 0.20
26~33	0.51 ± 0.10
34~40	0.25 ± 0.05
41~50	0.13 ± 0.03

注:①沿每个轴,在整个频率范围内的每一段频率上振动 5min;

②沿每个轴,在具有最高传递率的共振频率上振动 2h。如果观察不到共振频率,则以 50Hz 及表中规定的振幅,沿

每个轴振动 2h。

表 203-3 水下发射弹药用引信的正弦振动规则

A 发射前的振动

频率 Hz	振幅-峰-峰值 mm
5~15	1.52 ± 0.30
16~25	1.02 ± 0.20
26~33	0.51 ± 0.10
34~40	0.24 ± 0.05
41~50	0.13 ± 0.03

注:①沿每个轴,在整个频率范围内的每一段频率上振动 5min;

②沿每个轴,在具有最高传递率的共振频率上振动 2h。如果观察不到共振频率,则以 50Hz 及表中规定的振幅,沿每个轴振动 2h。

B 自由飞行阶段的振动

频率 Hz	振幅 mm	持续时间 min
10~60	1 ± 0.1	15
61~150	1 ± 0.1	15

表 203-4 线性扫描速率

2~500Hz 或 5~500Hz(当应用时)			5~2000Hz		
频率 Hz	扫描时间 min	线性循环率 Hz/min	频率 Hz	扫描时间 min	线性循环率 Hz/min
2~5	3	2	5~22.5	6	5.8
>5~22.5	6	5.8	22.5~110	5	35
>22.5~110	5	35	110~500	4	195
>110~500	4	195	500~900	3	267
			900~2000	2	1100

表 203-5 外挂式空中发射(直升机除外)弹药用引信的振动规则

图 203-2 的参数方程式

$E_q(1)^{1,2}: W_1 = (5)(10^{-3})(N/3T)^{1/4}(A_1)(B_1)(C_1)(D_1)(E_1), g^2/Hz$
 $E_x(2)^{1,2}: W_2 = (0.464)(10^{-5}(q/p)^2(N/3T)^{1/4}(A_2)(B_2)(C_2)(D_2)(E_2), g^2/Hz$
 $E_q(3)^{3,4}: f_1 = (0.39)(10^5)(t/R^2), Hz$
 $E_q(4)^{3,4}: f_2 = f_1 + 1000, Hz$

位置、结构形式、特定系数

系 数

TER(三联弹射挂架, 组装式)

MER(复式弹射挂架, 组装式)

单一式

空中发射导弹的后半部

所有其他外挂的后半部

所有外挂的前半部

钝头外挂物, 单一式和三联弹射挂架

钝头外挂物, 复式弹射挂架

所有其他外挂

尾部为圆锥体的带有非整体式金属尾翼片的自由下落弹药

空中发射的导弹

所有其他外挂

燃烧弹(充满糊状物)

所有其他情况

当特定系统无法得到时, 对于挂飞使用有代表性的参数值

定 义

q = 最大飞行动态压力, N/m^2 ;
 P = 弹仓平均质量密度, N/m^3 (总质量 ÷ 总体积);
 t = 固定弹仓外壳的平均厚度, cm , 式中 R 是实测值;
 R = 椭圆形弹仓横截面的平均半径, cm ;
(对于圆柱形截面即圆柱的半径;对于圆锥形, 则采用在设备安装底座内用几何学算出来的最小的 f_1 ;对于横截面轮廓不规则的铸造件, R 应是最长的内接弦长的一半, $f_1 = 300Hz$);
 N = 预期飞行任务的最大数值, (功能试验: $N = 3$;强度试验: $N \geq 3$);
 T 沿每个轴的试验时间, h (功能试验: $T = 1$;强度试验: $T \geq 1$)。

最 大

q

p

N

T

f_1

f_2

强度

强度

Hz

Hz

空对地导弹

76612

15718

3

—

500

1500

空对空导弹

76612

15718

100

1

500

1500

仪器仓

86189

7859

500

1

500

1500

发射架(可重复使用)

57459

7859

30

1

200

1200

爆破弹

57459

18862

3

—

125

2000

燃烧弹

57459

6287

3

—

100

1100

- 注:①对于强度试验, $q = 57459\text{N/m}^2$ 或最大值, 取其中较小者;
对于功能试验, $q = 86189\text{N/m}^2$ 或最大值, 取其中较小者;
②当 $T = 1$ 时, 如果功能试验振级等于或高于强度试验, 则除 5.3.1 外, 不再进行强度试验;
③带有尾翼的自由落体外挂装置使用 $f_1 = 125\text{Hz}$; $f_2 = (0.39)(10^5)(t/R^2) + 1000, \text{Hz}$;
④对于能在几种装置中使用的引信应使用 $W_1 = 0.04\text{g}^2/\text{Hz}$; $W_2 = 0.15\text{g}^2/\text{Hz}$; $f_1 = 100\text{Hz}$; $f_2 = 1000\text{Hz}$;
 $T = 30\text{min/每轴}$;
⑤参数值的可使用范围 $6287 \leq P \leq 23578$ $0.0003937 \leq t/R^2 \leq 0.007874$ 如果计算出来的数值在这些极限之外, 则使用这些极限数值。

表 203-6 地面发射(火炮除外)弹药用引信的振动规则表
a 试验分程序、分项和时间表

装卡结构中 隔振器的使用	分程序号 (5.3.2)	分项号 (5.3.2)	每个轴上的试验时间			曲线 ¹⁾
			正弦振动 循环时间 (5.3.2.1)	扫描时间 5~2000~5 Hz	随机振动 时间 ³⁾ (5.3.2.2)	
没有隔振器	A	1	30min	20min	—	P 到 U 中之一条
	B	1	—	—	30min	AE 到 AP 中之一条
有隔振器 ²⁾	A	2	30min	20min	—	P 到 U 中之一条
	A	3	30min	20min	—	N
	B	2	—	—	30min	AE 到 AP 中之一条
平常有隔振器 但试验时没有	A	4	30min	20min	—	N
	B	3	—	—	30min	AE

- 注:1)对于安装在导弹上的质量超过 36.3kg 的被试引信的正弦共振试验和循环试验, 每当质量增加 9kg 时, 则振动加速度应减小或增加一个 g 值, 但不论如何, 振动加速度不应小于规定曲线值的 50%;
2)一般带有隔振器的被试引信, 首先应用分程序 A2 进行带隔振器的试验, 然后卸去隔振器, 将被试引信牢固地装卡后按 A3 规定的准则进行试验, 再用被试引信代替隔振器按 B2 规定的准则进行试验;
3)当导弹的飞行距离小于 160km 时, 试验时间减小到 5min。对于火箭弹、炮弹和自由下落弹药用引信, 则试验时间减小到 3min。

b 曲线选择表

运载器部分的设备配置	推力与重力的比率或 推力的近似值 kN	振动试验曲线	
		正弦	随 机
除助推器之外的所有设备	全 部	P 或 Q	AE、AF 或 AG
单 级 助 推 器	≤112kN	Q 或 R	AH、AJ 或 AK
	>112kN~224kN	R 或 S	AE、AL 或 AM
	>224kN	T 或 U	AM、AN 或 AP

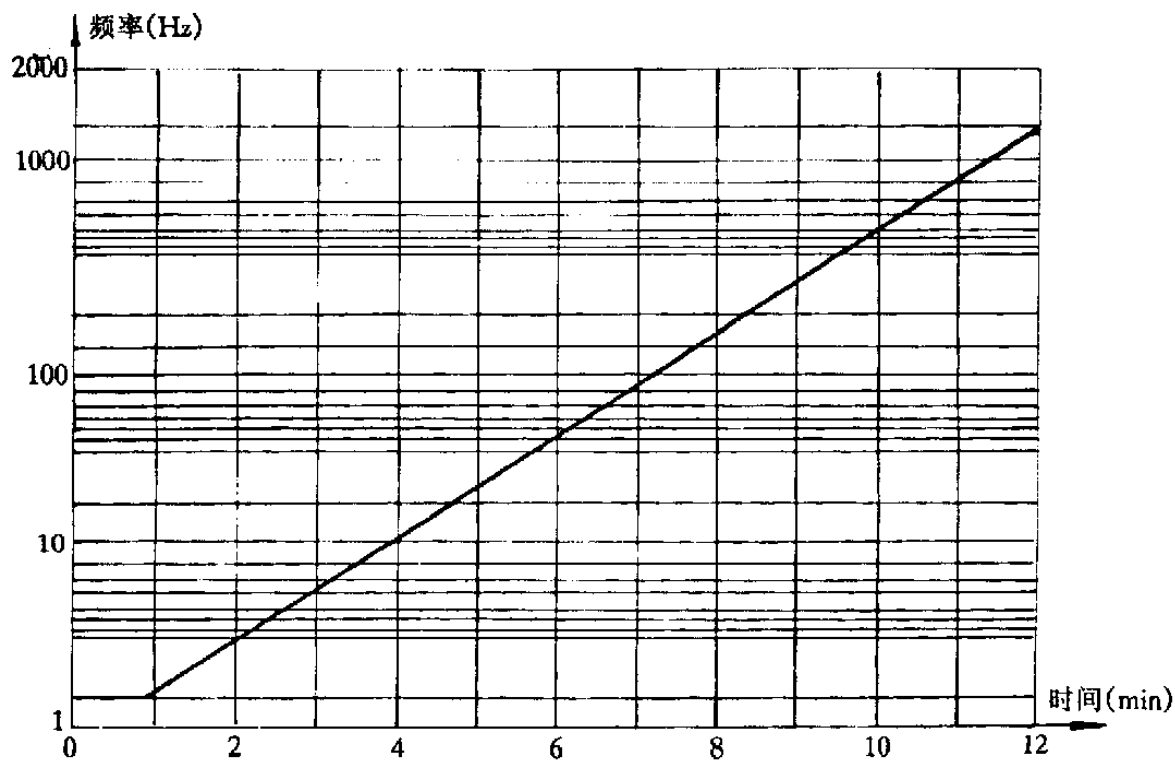


图 203-1 对数扫描

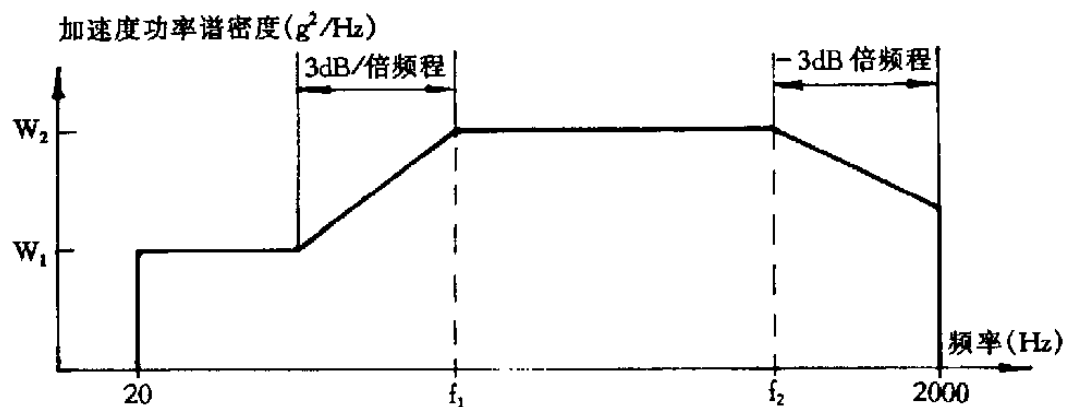


图 203-2 外挂式空中发射(直升机除外)弹药用引信振动规则图

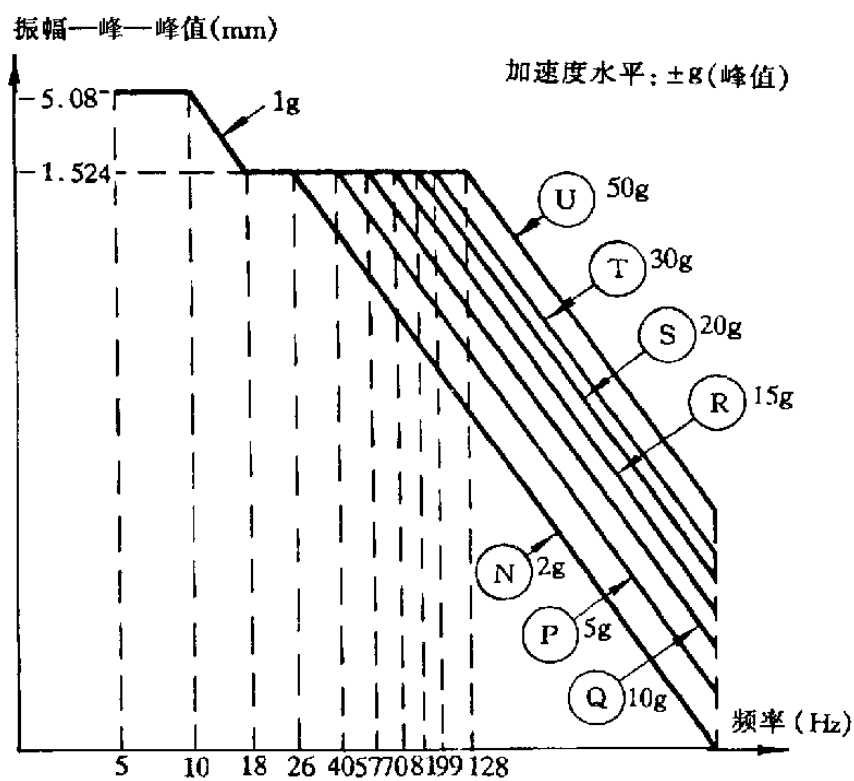


图 203-3a 正弦振动曲线

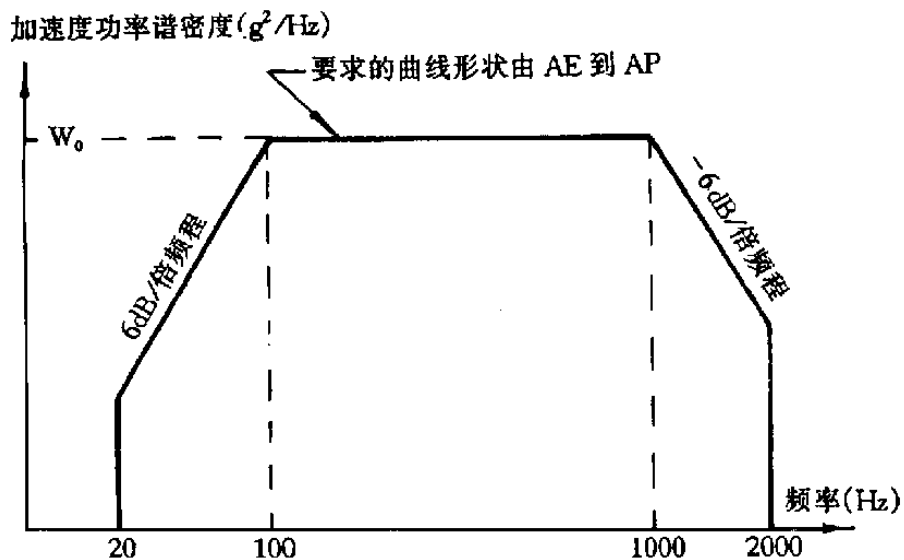


图 203-3b 随机振动包络

图 203-3c 随机振动试验规则

+ 试验曲线	加速度功率谱密度 (W_0) g^2/Hz	总 g —最小 均方根值	试验曲线	加速度功率谱密度 (W_0) g^2/Hz	总 g —最小 均方根值
AE	0.02	5.4	AK	0.30	20.7
AF	0.04	7.6	AL	0.40	23.9
AG	0.06	9.3	AM	0.60	29.3
AH	0.10	12.0	AN	1.00	37.9
AJ	0.20	16.9	AP	1.50	46.4

注: 总 g —最小均方根值 = $\left[\int_{f_2}^{f_1} W(f) df \right]^{1/2}$

式中: f_1 和 f_2 —分别为试验频率的下限和上限;

$W(f)$ —加速度功率谱密度, g^2/Hz 。

图 203-3 地面发射(火炮除外)弹药用引信振动规则图

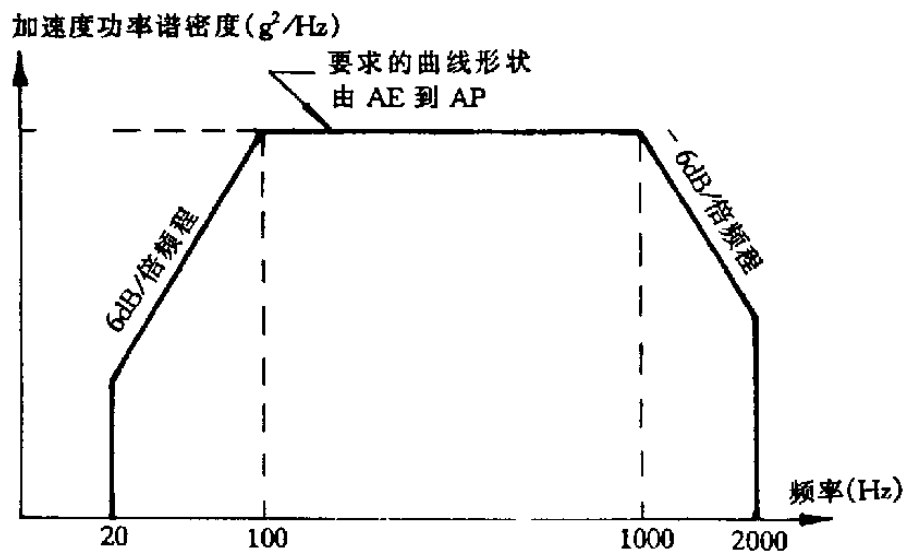


图 203-4a 随机振动包络

图 203-4b 随机振动试验规则

试验曲线	加速度功率谱密度 (W_0) g^2/Hz	总 g —最小 均方根值	试验曲线	加速度功率谱密度 (W_0) g^2/Hz	总 g —最小 均方根值
AE	0.02	5.4	AK	0.30	20.7
AF	0.04	7.6	AL	0.40	23.9
AG	0.06	9.3	AM	0.60	29.3
AH	0.10	12.0	AN	1.00	37.9
AJ	0.20	16.9	AP	1.50	46.4

注: 总 g —最小均方根值 = $\left[\int_{f_2}^{f_1} W(f) df \right]^{1/2}$

式中: f_1 和 f_2 —分别为试验频率的下限和上限;

$W(f)$ —加速度功率谱密度, g^2/Hz 。

图 203-4c 振动曲线选择

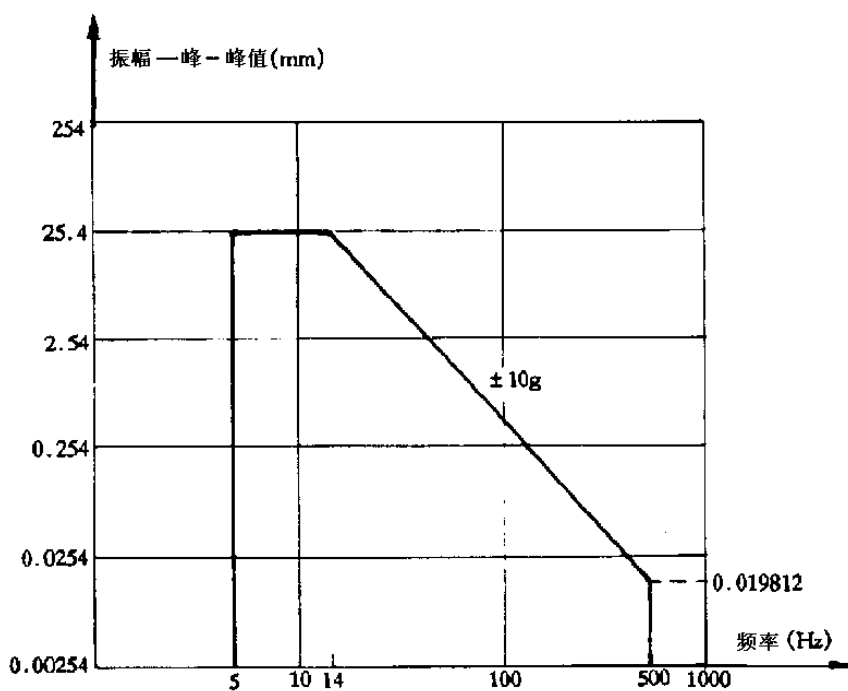
运载器部分的设备配置	推力与重力的比率或推力的近似值 kN	振动试验曲线
除助推器之外的所有设备	全 部	AE、AF 或 AG
单级助推器	$\leq 112\text{kN}$	AH、AJ 或 AK
	$> 112\text{kN} \sim 224\text{kN}$	AE、AL 或 AM
	$> 224\text{kN}$	AM、AN 或 AP

图 203-4d 试验时间(沿每个轴)

运载器部分的设备配置	随机振动时间 min	曲 线
没有隔振器	30	AE 到 AP 中的一条
有隔振器	30	AE 到 AP 中的一条
平常带有隔振器但试验时没有带	30	AE

注:当导弹的飞行距离小于 160km 时,试验时间减小到 5min。对于火箭弹、炮弹和其他飞行距离短的武器用引信,试验时间减小到 1min。

图 203-4 舰上发射弹药用引信随机振动规则



注:这种环境产生于封壳射出鱼雷发射管上升到水面这一段时间。

图 203-5a 水下发射弹药引信从水下到水面的正弦振动规则

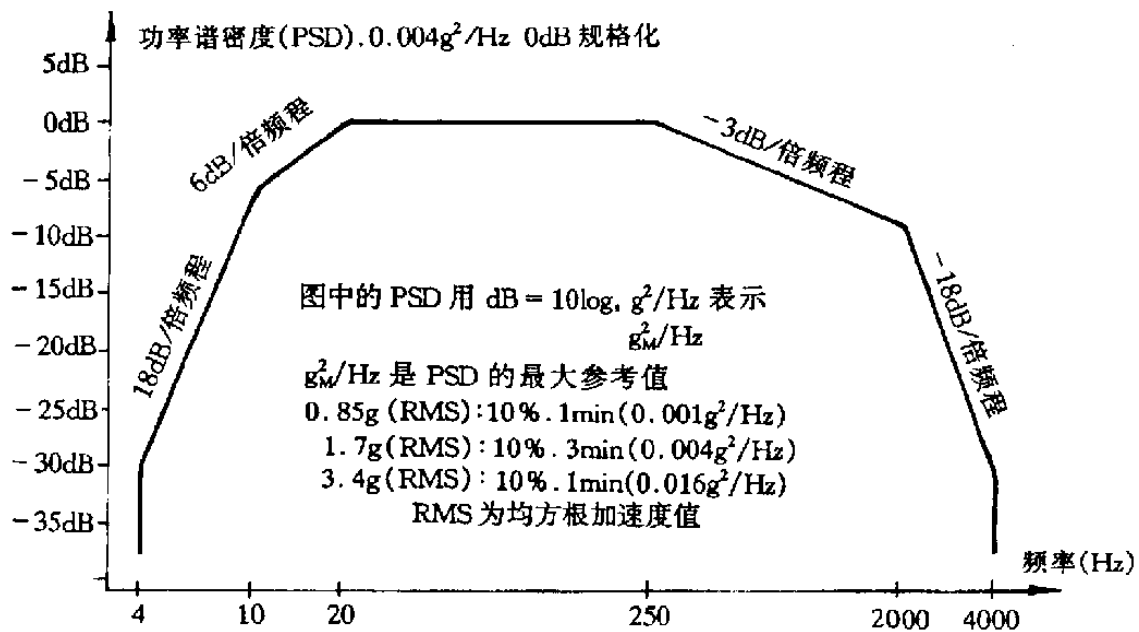


图 203-5b 水下发射弹药引信随机振动规则

300 系列 气候试验

方法 301 温度与湿度试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟贮存条件的试验,其目的是通过极端温度和湿度的重复循环来考核引信经过贮存后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 将裸露的引信在温度和湿度变化的条件下放置 28 天(包括两个 14 天的循环)。引信在 71℃ 和 -54℃ 的极限条件下交替放置,并在 71℃ 和 -62℃ 条件下作一次附加贮存。试验箱在 71℃ 时具有 95% 相对湿度。试验可以采用双箱法或单箱法。双箱法是将引信从低温箱移到高温箱,再移回到低温箱。单箱法是对箱内温度、湿度进行调节,以达到所要求的温度、湿度循环。

2.2 被试引信应是全备引信。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.2 通常根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 采用可购置的温度-湿度箱或柜进行试验。试验箱及其附件应能防止冷凝液滴在试样上并能防止压力升高。试验箱内空气流速不应大于 0.76m/s。试验设备上的锈蚀污物不得落在试样上。

4.2 如果使用夹具将引信固定在特定的方位上,该夹具不得妨碍湿气进入引信内,并且对达到热平衡影响最小。

4.3 在整个试验中用的术语“温度”,是指直接围绕控制用敏感元件的空气温度。要求采用连续记录温度和湿度装置或湿球温度计。当采用单箱法试验时,只要求在室温以上的部分用湿球温度计来连续记录湿度。如果每个变量至少每两分钟记录一次,则应考虑采用取样型记录系统,例如用多点记录器来连续记录。

5 试验程序

5.1 根据表 301-1 及图 301-1A 的规定使用双箱试验法或根据表 301-2 及图 301-1B 的规定使用单箱试验法进行试验。

5.2 完成 28 天(两个 14 天)试验后,使引信返回到室内环境条件。室温条件为 $23 \pm 10^\circ\text{C}$ 。

5.3 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 多年来,一直采用各种不同的温度与湿度循环试验,但是未能得出其试验条件与实际贮存条件之间的真实关系。本试验的 14 天基本循环可称为“温度与湿度循环”,该循环适用于其他多种用途以及引信试验。选择 14 天是因为这个时间比雷汞雷管失效所需的时间略短些,从而规定不再采用雷汞雷管。目前所设计的引信应经受两个温度与湿度循环试验(28 天)。

7.2 在高温下用 95% 的相对湿度是因为有湿气会加速某些零部件的损坏。实验证明,在采用普通螺纹密封结构和其他相似结构时,虽然同时出现湿气扩散和“渗漏”,但是湿气进入引信内主要是通过扩散方式而不是通过“渗漏”方式。然而,也有一些仅在冷却期间湿气进入引信内的事例。例如,在采用一种“O”型密封圈的装置内,在进行温度与湿度循环时,出现压力差部分降低的现象,达到热平衡后,则保持不同的压力。在这种情况下,可以断定,湿气进入引信内不是通过扩散方式,而是在冷却期间才进入引信内的。因此,引信在高相对湿度下缓慢冷却时所测得的结果与在环境湿度下冷却时的结果不同。因此,如果引信采用这种密封结构,设计人员在进行本试验时,应考虑这一点。

7.3 为了得到规定的湿度,建议采用水蒸气或汽化蒸馏水、软水、去离子水。试验箱中的蒸气冷凝水试样在 23℃ 时的 pH 值应在 6.0~7.3 之间。

表 301-1 双箱试验法试验程序

日 序		时 间		温 度	相对湿度
循环 1	循环 2	开 始	停 止	℃	%
1	15	8:00	9:00	室温	
1	15	9:00	15:00	-54	
1	15	15:00	16:00	室温	
1-2	15-16	16:00	8:00	71	95
2	16	8:00	9:00	室温	
2	16	9:00	15:00	-54	
2	16	15:00	16:00	室温	
2-3	16-17	16:00	8:00	71	95
3	17	8:00	9:00	室温	
3	17	9:00	15:00	-54	
3	17	15:00	16:00	室温	
3-4	17-18	16:00	8:00	71	95

续表 301-2

日 序		时 间		温 度	相对湿度
循环 1	循环 2	开 始	停 止	℃	%
4	18	8:00	9:00	室温	
4	18	9:00	15:00	-54	
4	18	15:00	16:00	室温	
4-5	18-19	16:00	8:00	71	95
5	19	8:00	9:00	室温	
5-8	19-22	9:00	9:00	-62	
8	22	9:00	15:00	-54	
8	22	15:00	16:00	室温	
8-9	22-23	16:00	8:00	71	95
9	23	8:00	9:00	室温	
9	23	9:00	15:00	-54	
9	23	15:00	16:00	室温	
9-10	23-24	16:00	8:00	71	95
10	24	8:00	9:00	室温	
10	24	9:00	15:00	-54	
10	24	15:00	16:00	室温	
10-11	24-25	16:00	8:00	71	95
11	25	8:00	9:00	室温	
11	25	9:00	15:00	-54	
11	25	15:00	16:00	室温	
11-12	25-26	16:00	8:00	71	95
12	26	8:00	9:00	室温	
12	26	9:00	15:00	-54	
12	26	15:00	16:00	室温	
12-15	26-29	16:00	8:00	71	95

表 301-2 单箱试验法试验程序

日 序		时 间		温 度 ℃	相对湿度 %
循环 1	循环 2	开 始	停 止		
1	15	8:00	9:00	室温	
1	15	9:00	11:00	变换	
1	15	11:00	16:00	-54	
1	15	16:00	19:00	变换	
1-2	15-16	19:00	8:00	71	95
2	16	8:00	11:00	变换	
2	16	11:00	16:00	-54	
2	16	16:00	19:00	变换	
2-3	16-17	19:00	8:00	71	95
3	17	8:00	11:00	变换	
3	17	11:00	16:00	-54	
3	17	16:00	19:00	变换	
3-4	17-18	19:00	8:00	71	95
4	18	8:00	11:00	变换	
4	18	11:00	8:00	-54	
4	18	16:00	19:00	变换	
4-5	18-19	19:00	8:00	71	95
5	19	8:00	11:00	变换	
5-8	19-22	11:00	8:00	-62	
8	22	8:00	16:00	-54	
8	22	16:00	19:00	变换	
8-9	22-23	19:00	8:00	71	95
9	23	8:00	11:00	变换	
9	23	11:00	16:00	-54	

续表 301-2

日 序		时 间		温 度 ℃	相对湿度 %
循环 1	循环 2	开 始	停 止		
9	23	16:00	19:00	变换	
9-10	23-24	19:00	8:00	71	95
10	24	8:00	11:00	变换	
10	24	11:00	16:00	-54	
10	24	16:00	19:00	变换	
10-11	24-25	19:00	8:00	71	95
11	25	8:00	11:00	变换	
11	25	11:00	16:00	-54	
11	25	16:00	19:00	变换	
11-12	25-26	19:00	8:00	71	95
12	26	8:00	11:00	变换	
12	26	11:00	16:00	-54	
12	26	16:00	19:00	变换	
12-15	26-29	19:00	8:00	71	95

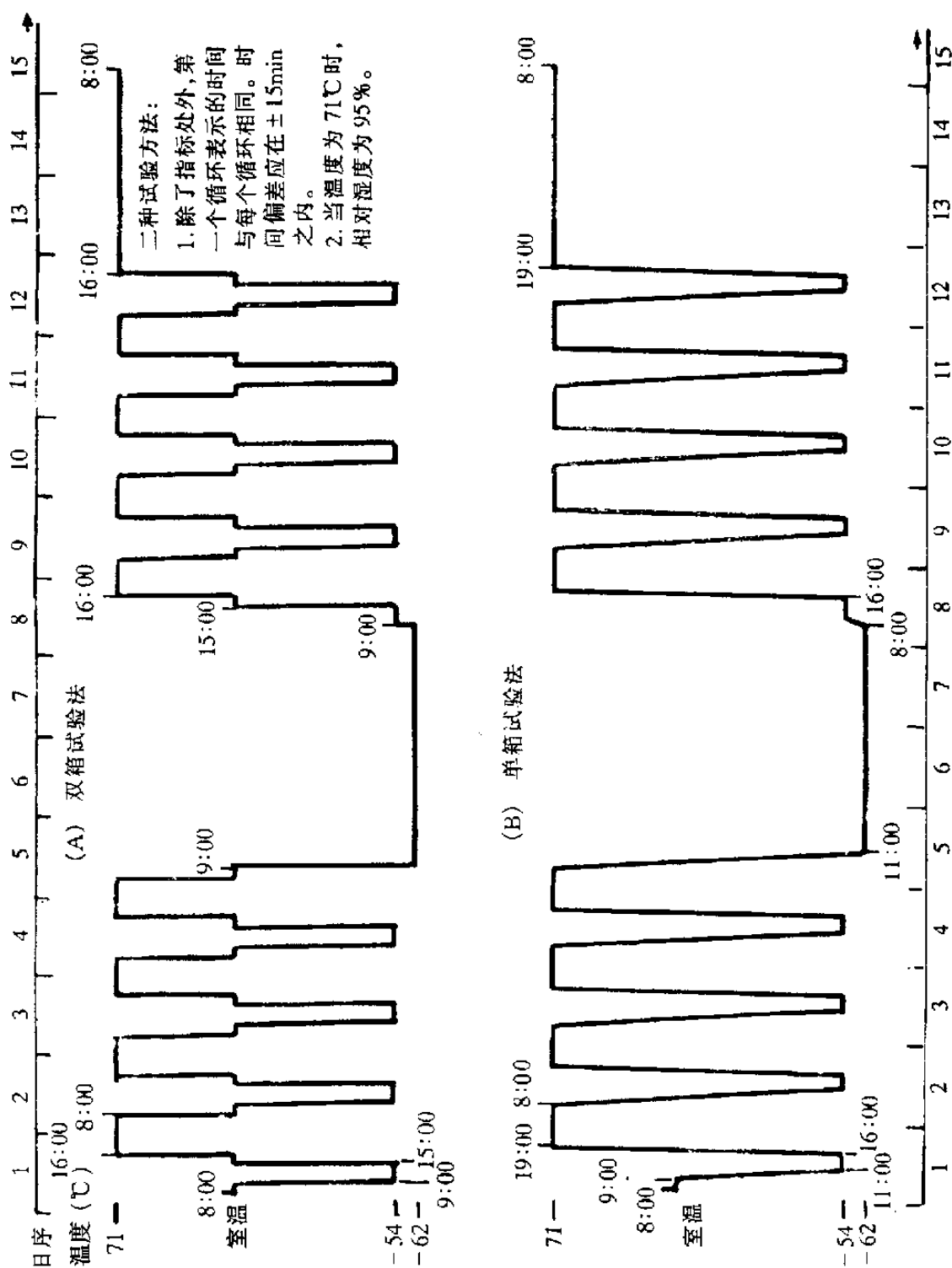


图 301-1 温度和湿度循环

方法 302

真空—蒸气—压力试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟贮存或准备使用时存放条件的试验,其目的是通过真空—蒸气—压力循环来考核引信经过存放后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 经受本试验的引信相当六个月的热带气候暴露效果。它评价了密封型引信在这些条件下的效果。将裸露引信连续进行 1000 次,每次 15min 的真空—蒸气—压力循环。这 1000 次循环试验约连续进行 10 天。基本循环是在一个充满盐雾的试验箱内,在压力循环下迭加温度—湿度循环。温度和压力随时间而变化的典型曲线见图 302—1 所示。本试验的目的是为了加速裸露引信的老化和失效模式过程。所采用的方法是:

a. 提高压力和真空度,使之超过在正常服役使用中所经受的压力和真空条件;

b. 采用 1000 次,每次 15min 的循环来缩短时间。这种加速试验对某些密封型引信达到相同的最后失效模式,即经受相当正常六个月的热带贮存和备用条件。

2.2 适用于本试验的引信为非通气密封型(如锡焊、熔焊、铜焊、粘接密封),这些密封结构材料的屈服点大于本试验真空—压力所产生的应力水平。被试引信应是全备引信。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.2 通常根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 试验设备主要包括一个便于操作的装有铰链门的绝热箱,箱内装有一个环流风扇和必需的管道和阀门,以控制空气、蒸气和盐液的流量。还包括所容纳被试引信的网篮和自动控制该试验系统所需的电子设备和监控设备。

5 试验程序

5.1 检查设备的运转是否正常。

5.2 将被试引信放入箱内,使其连续经受下述的 1000 ± 10 次, 15 ± 1 min 的循环试验。

5.2.1 将试验箱内由大气压力抽真空至 6.5 ± 6.5 kPa,抽真空应在 6min 内完成。

5.2.2 将蒸气通入试验箱,直到箱内达到预定温度。然后用空气对试验箱加压到 172 ± 13 kPa,从而使温度最后达到 $66 \pm 1.7^\circ\text{C}$ 。在进气过程中,以均匀的速率将溶解在 57L 蒸馏水中的 40 ± 2 g 氯化钠溶液扩散到试验箱中,循环次数在 1000 ± 10 次。

注:关闭蒸气时的预定温度,因试验箱的不同而不同。影响它的主要因素有试验箱的有效热容、被试引信的热容、试验箱的容积和热量输入速率。必须调整预定温度,使在加压后达到最终温度。

5.2.3 试验箱内压力须在 172 ± 13 kPa 条件下保持 4 ± 0.25 min。

5.2.4 打开试验箱,排出湿气,使试验箱内恢复到大气压力。

5.3 本试验应连续进行,若因故中断,中断时间不得超过 5 天,在试验中断期间,被试引信必

须在 $23 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 的条件下贮存。试验系统在开始运行时或定期检查后需进行几次循环以稳定试验条件,这几次循环不应计入 1000 次循环试验内。

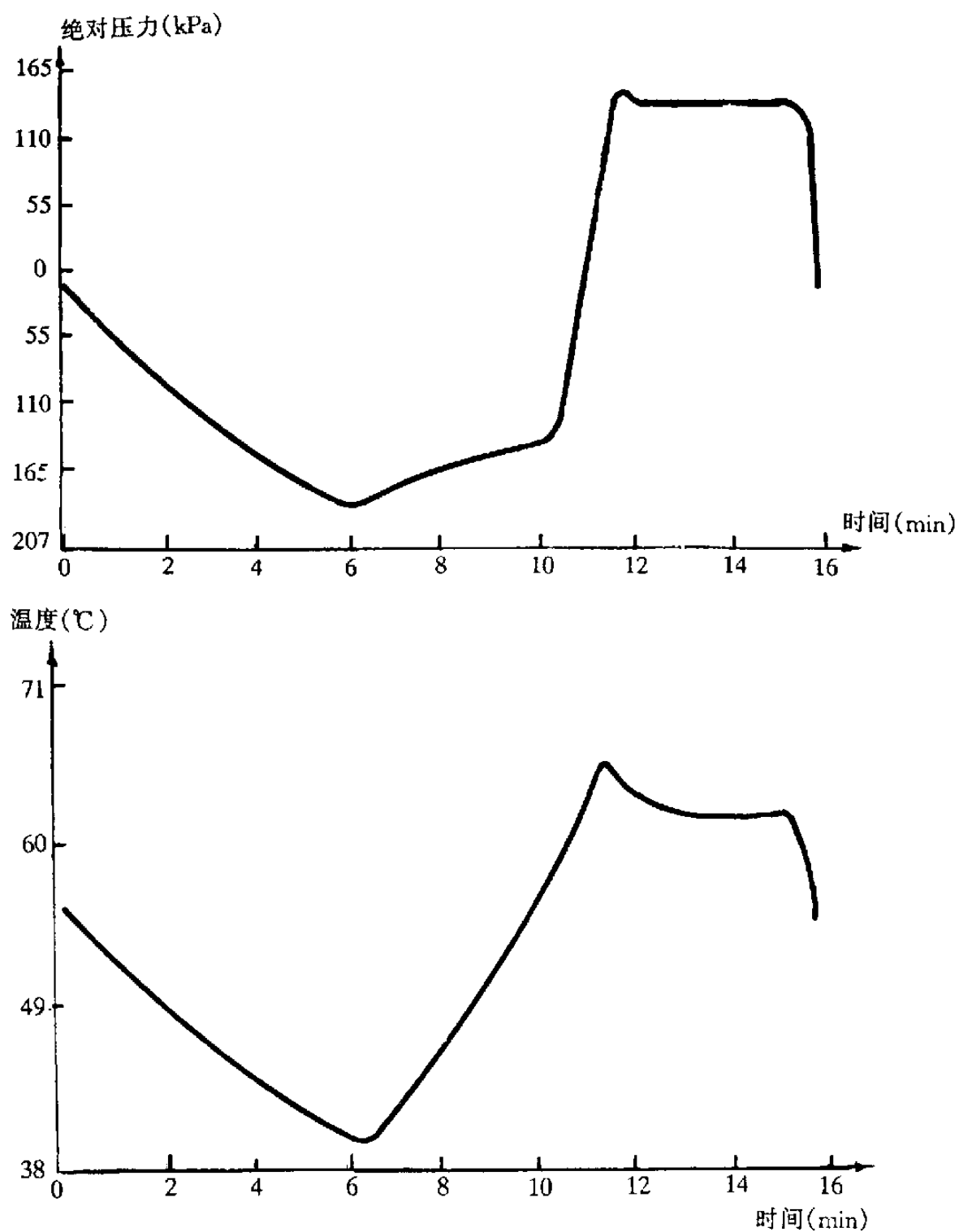
5.4 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

10 天的 1000 次循环试验相当于第二次世界大战时无线电引信在太平洋地区的舰船上存放至少六个月。这些引信是采用对外部暴露部件涂密封胶来防水的。并采用金属盒包装,用锡封口。本试验的目的是在加速试验的基础上,获得引信元件在六至八个月的贮存期(非密封包装)或待用期(装配到武器上,武器在待用状态)结束时所产生的相同失效模式。本试验大约自 1948 年以来延续使用至今,适用于金属与金属、金属与玻璃或其他材料之间连接(采用熔接或粘接密封)的外部密封引信。非常重要是本试验不适用于其他密封类型(如 O 形圈、金属嵌锁、通气式密封等)的引信,也不适用于壳体材料在屈服点或疲劳强度上不能承受本试验的真空-压力范围内的应力水平的引信。这样做是误用本试验,并且会导致引信在这些试验条件下自动失效。本加速试验的主要作用在于评价引信或元件经过至少六个月的热带贮存后,其规定的密封件的防潮能力。



典型的压力和温度循环
不需要精确的重复

图 302-1 压力和温度对时间的典型试验曲线

方法 303

盐雾试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟裸露引信暴露在潮湿的盐雾大气环境中的试验,其目的是通过规定的盐雾条件来考核引信经过暴露在潮湿盐雾大气后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 将裸露的引信暴露在盐雾大气环境中,进行 48h 试验是为了检查引信的安全性和作用可靠性,进行 96h 试验只是检查引信的安全性。应按引信试验要求从这两种试验周期中确定一项。每次试验至少要用 8 发引信,在试验箱内的四个方位上各试验 2 发引信。试验后从每个方位上各取 1 发引信,趁其未干立即进行评定,另外 4 发引信晾干后再评定。

2.2 被试引信应为全备引信。

3 试验合格准则

3.1 48h 试验完成后,引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。96h 试验完成后,引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全,但不要求作用可靠。

3.2 通常根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

试验设备应包括一个带有盐溶液储存槽,足够数量的喷雾嘴和试样支撑物的暴露试验箱,一个试验箱加热和温度控制系统,一个带有压力调节器及一个压缩空气调湿系统的压缩空气源。

4.1 试验箱

制造试验箱和附件的材料不得与盐雾产生反应或受其腐蚀性影响,且不得与试样产生反应或影响试样。适合制造试验箱的材料有橡胶、化工陶瓷、玻璃板、石板 and 不锈钢等。适合制做或包覆框架和试样支架的材料有橡胶、玻璃、塑料及带有适当涂敷保护层的木料。不允许使用无保护涂覆层的金属,不锈钢也不例外。试验箱的大小应根据试件具体情况选择适当,以保证工作时盐雾能在所有的试验样件周围均匀自由地流通和沉降。试验箱的顶盖应当适当倾斜以防冷凝液滴落到试件上。试验箱的门或盖应采取措施将缝隙密封好,以防工作时盐雾逸出。试验箱的下部应设有排水管口,以便排出箱内的冷凝盐溶液,并应防止回流到盐溶液贮存槽中。应在距喷雾装置尽可能远的箱壁上设置排气管,排气管要有足够的尺寸,以防止箱内压力变化,保护排气管的暴露端使其不受极端空气流的影响。盐溶液贮存槽(在箱体内部或外部)应密封,以防止冷凝的盐溶液回流造成污染。贮存槽内应至少盛有能够供给喷雾工作 24h 用的盐溶液。为了保证试验结果的稳定性,盐溶液为一次性使用。

4.2 温湿度控制设备

4.2.1 温度

试验箱中的空气温度应控制在 32~36℃ 之间。方法是加热试验箱壁和箱底表面;也可用水套加热或控制放置试验箱房间室内温度的方法,使试验箱的温度在上述规定范围内。记录

温度的合适方法是采用连续记录装置,或者采用从密闭的试验箱外边能够看到箱内温度读数的温度计。必须在试验箱关闭的情况下记录温度,以避免在试验箱打开时由于湿水银球的影响而引起温度读数降低的假象。

4.2.2 气流

盐雾应当用下述方法产生:调湿的空气从喷嘴喷出,使盐溶液雾化成细小微粒状的雾气。喷嘴的安放位置应能防止盐雾直接喷在试件上,或者在喷嘴前加放挡板。

4.2.3 空气的纯度

喷雾用的压缩空气不应含有灰尘、油污、过量的水微粒及其他气体。

4.2.4 水蒸气

压缩空气中应含有足够的水蒸气,在 36℃ 时相对湿度至少要达到 84%,以保证与试验箱内的空气湿度保持一致。它可以通过空气饱和器对空气进行预先调节来达到。要将空气湿度调节适当,空气饱和器中空气泡的大小和水温是最重要的控制因素。只要能保证压缩空气在试验箱内释放时,在 36℃ 的温度下相对湿度能在 84%~90% 范围内的空气饱和器的其他装置系统均可以采用。

压缩空气应按下表要求用水蒸气饱和。

空气压力 kPa	82.5	96.5	110	124
水 温 ℃	43	44	46	47

5 试验程序

5.1 引信在试验箱中的位置应尽可能远离喷雾嘴,并按图 303-1 所示的四个方位放置。

5.1.1 引信最好从底面或侧面支撑,也可以用玻璃钩或浸蜡的线绳吊挂,只要保证引信在规定的位置上即可。必要时可在引信底部另加一个辅助支架。在任何情况下固定装置(支架或吊挂)均应使用不会产生电解作用的惰性非金属材料。

5.1.2 被试引信的径向方位应是其最关键最易损的部位,在试验箱中应暴露在便于沉降的盐雾中。具体布置可根据工程判断或以往的经验来确定。

5.1.3 引信不得相互接触或触及具有吸湿能力的材料。每发引信的放置位置应保证盐雾自由地沉降在所有被试的引信上。试验箱内冷凝的盐溶液不允许滴落在引信上。从支撑固定装置流到引信上的盐溶液应减少到最小程度。

5.2 使用的盐为氯化钠,按组份计,碘化钠的含量不应超过 0.1%,杂质总含量不应超过 0.2%。以质量计,取 5 ± 1 份盐溶于 95 份蒸馏水或去离子水中,经充分混合制成氯化钠含量为 $(5 \pm 1)\%$ 的盐溶液。使用前用过滤法或倾析法除去盐溶液中悬浮的固体杂质,然后再注入盐溶液贮存槽内。也可以使用双层白布做滤网蒙住从盐溶液贮存槽通往喷雾器的喷嘴,布的网眼既要保证盐溶液畅通又要防止堵塞喷嘴。

5.2.1 在 32~36℃ 温度下测定盐溶液的 pH 值,应保持在 6.5~7.2 之间。pH 值应当采用电位法(使用一个带饱和氯化钾电桥的玻璃电极)测定,当用比色法测得的 pH 值与电位法相当

时也可使用比色法测定。溴麝香草酚蓝是比色法测定盐溶液 pH 值的一种良好指示剂。盐溶液 pH 值的调整可以用加入少量化学纯盐酸或化学纯氢氧化钠的稀溶液方法进行。

5.2.2 在 32~36℃ 的温度下,测定盐溶液的密度应在 1.025~1.037 之间,即可满足盐溶液质量比浓度为 $(5 \pm 1)\%$ 的要求。为了用测量密度的方法确定盐溶液的浓度,在试验区内至少要放置两个干净的盐雾收集器,同时要防止盐溶液从被试的引信或其它地方滴入或流入到盐雾收集器内。盐雾收集器应当布置在被试的引信附近,一个放在最靠近任一喷嘴的地方,另一个放在离所有喷嘴最远的地方。适合检查盐雾浓度用的收集装置是将玻璃漏斗颈穿过瓶塞插入带有刻度的量筒或结晶皿内。盐雾浓度应达到这样的要求:在每 80cm² 的水平收集区域内,每个收集器在平均至少工作 16h 的情况下,每小时收集的溶液为 0.5~3.0ml。

5.3 除了由于放置、重新布置或取出引信、检查或补充贮存槽内的盐溶液而中断试验的时间外,盐雾试验箱的试验区工作温度应保持在 32~36℃ 之间。在试验箱关闭情况下试验区的温度每天至少记录两次,其间隔时间大约为 7h。

5.4 在整个试验周期内试验应是连续的,所谓连续是指除了因检查和重新布置或取出引信以及检查和补充贮存槽中盐溶液等日常处理所必需的短时间中断外,其他时间都是在试验箱关闭情况下喷雾连续地进行工作。在安排试验过程中,应确保在 48h 内总中断时间不超过 1h。

5.5 试验完成后,小心地从试验箱中取出引信,注意不能将引信上的盐沉积物去掉,从四个试验方位上各取 1 发引信,在 43~49℃ 流动空气中放置 23~25h 后进行评定,其余的引信在表面湿气未蒸发前进行评定。

5.6 分析试验结果,确定被试引信是否符合本试验第 3 章的合格准则。

6 可选试验

6.1 应当根据引信的试验要求确定采用 48h 还是 96h 的试验周期。

6.2 对特殊类型的被试引信应在最苛刻的条件下,进一步进行试验。例如,装有转子、滑块、离心子、保险旋翼等的机械引信,应进行解除保险试验;如果是电子引信,应当趁引信表面湿气未蒸发前,检查是否会因电容器漏电造成电击穿等。

6.3 盐雾试验用来确定引信抗潮湿盐雾大气环境的能力,是一项加速试验。一般不能用来模拟海上或使用条件。对于需做低温试验的引信,应在完成盐雾试验后立即进行低温试验,此时应将表面湿气未蒸发的引信置于低温下。

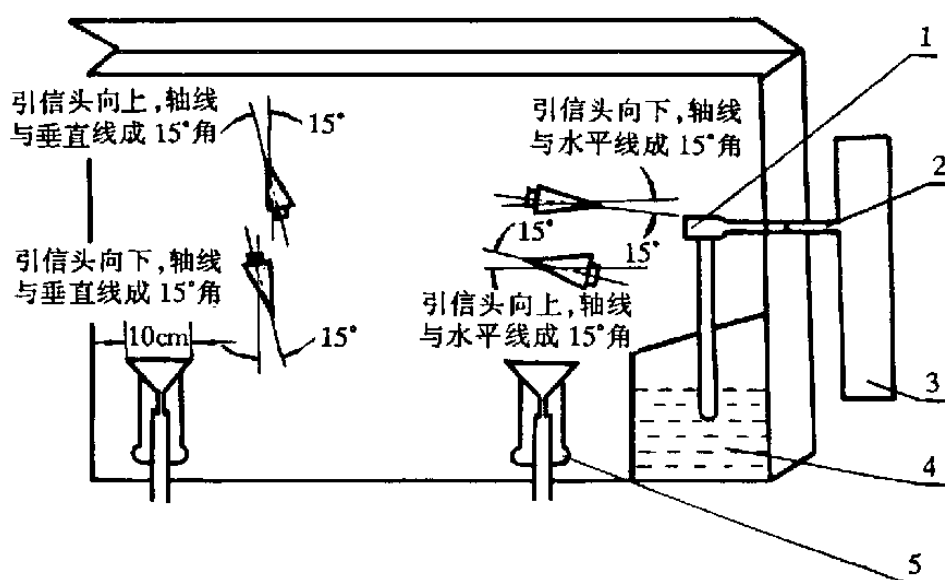
7 有关资料

7.1 本试验可能产生以下损坏或故障:

- a. 金属生锈或腐蚀;
- b. 由于盐沉积使活动的零、部件粘结或失灵;
- c. 标记或观察窗因盐沉积变得模糊不清;
- d. 表面漏电;
- e. 产生电弧;
- f. 电器元件短路;
- g. 金属和塑料件中潜在细裂纹扩展;
- h. 不同材料接触处产生电化学分解。

7.2 使用本试验时应当认识到:

- a. 通过本试验的引信, 不一定能保证可以经受海上或使用中的其他腐蚀环境;
- b. 未通过本试验的引信, 不一定不能经受海上或使用中的其他腐蚀环境;
- c. 虽然本试验对于比较材料和涂镀层在加速条件下的抗蚀性是有效的, 但是用来预测材料和涂镀层的使用寿命是不可靠的;
- d. 当制订出性能指标时, 盐雾试验可用来评定不同批或同一产品的金属或非金属保护层的均匀性(即厚度和孔隙度)。当用来检查金属镀层的孔隙度时, 如果镀层相对基体金属是阴极而不是阳极, 本试验是比较可靠的;
- e. 本试验还可以通过检查腐蚀产物来查明是否有游离铁嵌入到其他金属表面。



1. 喷嘴; 2. 通向喷嘴的空气源; 3. 饱和器; 4. 盐溶液; 5. 盐雾收集器

图 303-1 被试引信在盐雾箱中四种位置示意图

方法 304

浸水试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟引信遭水浸泡条件的试验, 其目的是通过将引信浸入 10.7m 深的水中来考核引信浸水后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 本试验是将裸露的全备引信在压力约为 100kPa、温度为 21℃ 的条件下浸入荧光素钠的水溶液中浸泡 1h, 然后依次拆开引信检查是否进水。

3 试验合格准则

3.1 引信应无任何进水迹象,试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸、使用中安全并作用可靠。

3.2 通常根据分解、检查、其他适当的试验和工程判定来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 本试验所需的设备包括一个能经受住所加压力的压力容器,该容器的尺寸应能够盛下足以完全淹没所有被试引信的所需的水。

4.2 如果在容器内需采用夹具将引信固定在特定方位上时,夹具的设计不应阻碍水溶液进入引信内及完全浸没引信。

4.3 用压缩空气源、水源或其他类似的介质源与压力容器相联,使引信所承受压力的表压控制在 $100 \pm 7\text{kPa}$ 。

4.4 将适当的仪器如压力计或压力表与容器相联以显示作用到引信上的压力,还应提供一个温度指示器。

4.5 含有 $0.2 \pm 0.1\%$ (按质量计) 荧光素纳的水溶液。

4.6 检查引信用的紫外线光源。

5 试验程序

5.1 试验前,引信和水溶液的温度应稳定在 $21 \pm 6^\circ\text{C}$,并且使试验始终在这个温度范围内进行。将裸露引信和水溶液装进容器内,使引信完全浸泡在水溶液中。可采用一定的工具来帮助消除卷入的空气。

5.2 增大容器内的压力直到表压达到 $100 \pm 7\text{kPa}$ 为止。将这个压力保持 $60 \pm 5\text{min}$ 。

5.3 完成浸泡后,减低容器内的压力并取出引信,用干净的流动水彻底清洗引信外部约 2min 。然后用干布将引信擦干。

5.4 拆开每个引信并检查其零部件。分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 浸水试验对确定所设计的引信是否具有足够的抵抗可能遇到各种浸泡条件,诸如弹药库被水浸没或在海滨操作是有效的。

7.2 紫外线下的湿荧光素纳斑点的颜色为鲜黄色。必须注意的是,不能将这种斑点与在紫外线下也呈黄色的许多油斑混淆。大部分金属在紫外线下呈蓝色。但塑料在紫外线下则有不同的颜色,它几乎不呈黄色或没有呈黄色的趋势。当排除其他光线时,更有利于在紫外线下检查拆开的引信。盐的斑点应是稳定的,但检查时必须是湿的。如果零部件已经干了,可用喷雾器喷湿可能存在的盐沉积物。

方法 305

霉菌试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟不利贮存条件的试验,其目的是通过霉菌的不利影响来考核引信经过不利条件贮存后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 给裸露引信培植上霉菌并将其放在有利于霉菌生长的温度和湿度条件下,试验培养期为28天。

2.2 被试引信应是全备引信。

3 试验合格准则

3.1 试验后引信应符合本标准一般要求的4.6.2.1a和4.6.2.2的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.2 除了霉菌生长(霉菌会引起引信材料损坏)而影响引信的安全性和作用可靠性之外,引信表面上出现霉菌并不引起危害仍算合格。在此情况下,这种试验与用于检验材料防霉性能的试验区别开来。霉菌在引信上生长的幅度与霉菌对引信性能的影响相比,就显得不太重要。由于客观存在霉菌的生存并有助于霉菌在试验箱条件下生长,因此该说明并不与5.6.2的要求相矛盾,即要求霉菌在对照物上大量生长。

3.3 通常采用分解、检查、其他相应的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 本试验要求的设备包括能达到并保持规定温度和湿度条件的试验箱和辅助设备。设计试验箱时,应采取措施防止凝结水珠落到引信上。

4.2 试验箱的内壁和固定引信的夹具必须用耐高湿度和抗霉菌侵蚀的材料(如不锈钢)制成。夹具的设计应能保证引信周围的空气自由流通,且引信与夹具的接触面应保持最小。当使用压缩空气时,试验引信表面的空气流速不应大于1m/s。

5 试验程序

5.1 无机盐溶液的配制

无机盐溶液包含下列成份:

磷酸二氢钾	KH_2PO_4	0.7g
磷酸氢二钾	K_2HPO_4	0.7g
硫酸镁	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.7g
硝酸铵	NH_4NO_3	1.0g
氯化钠	NaCl	0.005g
硫酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.002g
硫酸锌	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.002g
硫酸锰	$\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.001g

蒸馏水

1000mL

将无机盐溶液放在高压灭菌器中在 121℃ 温度下灭菌处理 20min, 用 0.01 当量浓度的氢氧化钠溶液调整无机盐溶液的 pH 值, 使灭菌处理后无机盐溶液的 pH 值在 6.0~6.5 之间, 应当配制足够数量的试验用无机盐溶液。

5.1.1 试剂纯度

试验所用的化学试剂都应符合国家标准规定的纯度。

5.1.2 水的纯度

除另有规定外, 试验中提到的水均指蒸馏水或同等纯度的水。

5.2 混合孢子悬浮液的配制

本试验应由经过专门培训的人员按标准操作程序进行。

5.2.1 本试验应使用下列试验霉菌:

菌种名称	菌种编号
黑曲霉 <i>Aspergillus niger</i>	3.3928
黄曲霉 <i>Aspergillus flavus</i>	3.3950
杂色曲霉 <i>Aspergillus Versicolor</i>	3.3885
绳状青霉 <i>Penicillium funiculosum</i>	3.3875
球毛壳霉 <i>Chaetomium globosum</i>	3.4252

注: 菌种编号为中国科学院北京微生物研究所保藏的菌种编号。

5.2.2 将上述霉菌的菌种分别保持在适当的培养基(如马铃薯葡萄糖琼脂)中进行培养, 但球毛壳霉的菌种应放在铺于无机盐琼脂表面的滤纸上培养。

5.2.3 无机盐琼脂是指将 5.1 中所述的无机盐溶液中每升加入 15.0g 琼脂。

5.2.4 菌种可在 $6 \pm 4^\circ\text{C}$ 下储存不超过四个月, 超过时必须进行转接, 并从次级培养物中选择新的储存菌种。

5.2.5 用于制备新的储存菌种或孢子悬浮液的菌种必须在 30°C 下培养 7~10 天。

5.2.6 配制五种霉菌的每种孢子悬浮液时, 在每支菌种内注入 10ml 无菌溶液, 该溶液每升含 0.05g 无菌润湿剂, 如吐温 80(聚羟基乙烯油脂山梨醇酐)或吐温 60(聚羟基乙烯硬脂酸山梨醇酐)。

5.2.7 用一根无菌的铂或镍铬合金接种针轻刮试验菌表面生长物, 成为孢子液。

5.2.8 再将孢子液注入装有 45ml 无菌蒸馏水和 50~75 个直径为 5mm 的玻璃球的、无菌的、塞好的 125ml 锥形玻璃瓶里。

5.2.9 用力摇动玻璃瓶, 使结成群体的孢子散开, 并将孢子团分散。

5.2.10 将分散开的孢子悬浮液通过铺有 6mm 厚玻璃纤维的玻璃漏斗滤入另一无菌锥形瓶内, 以除去菌丝碎片。

5.2.11 再将过滤后的孢子悬浮液进行无菌离心处理, 并除去上层清液。

5.2.12 剩余物用 50ml 无菌蒸馏水进行再悬浮和离心处理, 从每种霉菌得到的孢子都用这种办法清洗三次。

5.2.13 经过清洗的最后剩余物用无菌无机盐溶液稀释, 用这种方法得到的孢子悬浮液每毫

升应含有 $10 \times 10^5 \pm 2 \times 10^5$ 个孢子。

5.2.14 每种试验菌均须重复上述操作过程。

5.2.15 将等体积的五种最终孢子悬浮液混合在一起,最后配制成混合孢子悬浮液。孢子悬浮液可以每天新配,或在 $6 \pm 4^\circ\text{C}$ 下保存不超过 4 天。

5.3 菌种活动检查

5.3.1 每天进行一组试验,每次将三张 9cm^2 的无菌过滤纸分别放入已凝固有无机盐琼脂的 3 个培养基内。

5.3.2 用无菌喷雾器喷洒的方法在滤纸上面接种孢子悬浮液,直到出现水滴为止。

5.3.3 在温度为 30°C 、相对湿度不小于 85% 的条件下培养 7 天。

5.3.4 进行检查,在三片过滤纸上均应生长出大量的试验菌,如果没有生长出这种菌,则应重做此项试验。

5.4 对照物

除了对菌种进行活力检查之外,还应将已知的易受霉菌感染的对照物与试验品一起接种,以确保在培养箱内出现促进霉菌生长的条件。

对照物由宽为 32mm、重 234g 的布条组成,在含有 10% 甘油、0.1% 磷酸二氢钾 (KH_2PO_4)、0.1% 硝酸铵 (NH_4NO_3)、0.025% 硫酸镁 ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 和 0.05% 酵母膏 (pH 值为 5.3) 的溶液中浸渍。在进行接种和放入试验箱之前,应将布条悬挂在空气中凉干,然后用纸包封,以高压蒸气灭菌备用。

5.5 试验品和对照物的接种

5.5.1 将试验品和对照物安装到合适的夹具上或用挂钩悬挂。

5.5.2 将试验箱及其内部的试验物预先调节到温度为 30°C 、相对湿度为 $(97 \pm 2)\%$,在此条件下至少保持 4h。

5.5.3 将配好的混合孢子悬浮液(见 5.2)用预先灭菌的喷雾器,以细雾形式喷到试验品和对照物上。在向试验品和对照物喷洒孢子悬浮液时,应小心地使其覆盖全部表面。如果表面没有被喷湿,则继续喷雾直到开始凝结成水滴。接种后立即进行培养。

5.6 培养

5.6.1 在整个试验过程中,应将试验箱保持在温度 30°C 和相对湿度 $(97 \pm 2)\%$ 条件下。培养过程中,除检查或增添其他试验品外,试验箱应保持封闭。

5.6.2 7 天后检查对照物上的霉菌生长情况,以确保环境条件适于霉菌的生长。如果检查表明环境条件不适于霉菌生长,则需要重复全部的试验。如果对照物上出现令人满意的霉菌生长,则试验继续进行。自培养时算起共持续 28 天。

5.7 最终检查

完成 28 天培养期后,应从试验箱中取出一半引信并尽可能快地检查是否符合 3.1 要求。另一半引信必须在温度为 $24 \pm 6^\circ\text{C}$ 和相对湿度最大为 40% 条件下保持 24h,然后尽可能快地按 3.1 要求检查。对于密封型引信,应将其打开并检查其内部是否有霉菌生长或损坏的现象。

注:用作孢子介质和生长加速器的电导溶液影响操作试验。

5.8 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

通过了本试验的引信,并不能保证一定不受其他霉菌的影响。就本试验而言,如欲包括各种霉菌,则菌种数目就显得太多了。因此,要用工程判断来确定采用本试验还是用更大范围的试验。

7 有关资料

周围空气的湿度不同,霉菌不断引起电路的开路或短路,使电子元件失灵。这种状况是由于霉菌分泌物对金属零部件化学作用形成一种盐而引起的。空气干燥时,这些盐使某些中继点形成开路,而空气潮湿时,又形成短路。短路经常是由于霉菌作“生活桥梁”,直接在触点间、导线间或能引起“热”底板的接地线路间产生的。对于机械引信,这种盐和霉菌生长及积聚将阻止雷管转子对正。另外,在新陈代谢过程中,霉菌能够产生引起腐蚀、玻璃刻蚀、油脂变化和其他物理、化学反应的类似酸的化合物。

方法 306

高、低温贮存试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟贮存条件的试验,其目的是通过连续暴露在极限高、低温条件下规定的时间来考核引信经过贮存后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 将裸露的全备引信装入密闭试验箱,按规定时间作极限低温、高温试验。所提供的三种试验(见 2.1.1、2.1.2、2.1.3),均须符合试验大纲规定。

2.1.1 试验 I

将引信放在 -54°C 条件下存放 28 天,随后在 71°C 条件下再放 28 天。

2.1.2 试验 II

将引信放在 -54°C 条件下存放 28 天。

2.1.3 试验 III

将引信放在 71°C 条件下存放 28 天。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸、使用中安全并作用可靠。

3.2 通常根据分解、检查、相应的试验及工程判定来确定引信是否合格。

4 试验设备

4.1 本试验要求的设备包括一个能控制温度和湿度的试验箱。可使用能分别保持 71°C 和 -54°C 的专用试验箱。也可采用一种能调节为两种温度的通用试验箱。 71°C 的试验箱其相对湿度必须低于 20%。

4.2 在试验箱内必须使用风扇使空气流通,以保证在引信放入试验箱后的 4h 内,箱内温度达到规定值,用一个裸露的热电偶或类似仪器分别距引信、试验箱壁、箱底、箱顶 50mm 内的任何一处测得的温度与其规定值之差应在 2.2°C 范围内。

4.3 如果室温低于 38°C , 相对湿度低于 95%, 且在试验过程中试验箱内不加水, 则在试验箱温度为 71°C 时, 不需要控制湿度。如果不能满足这些条件, 就必须控制试验箱内的相对湿度, 使其低于 20%。

4.4 要求对温度进行连续记录。如果试验箱温度的测量和记录为每两分钟不少于一次, 则应采用脉冲型记录系统, 如多点记录仪, 以达到连续记录。如果室温低于 38°C , 相对湿度低于 95%, 则不需要记录在 71°C 下工作的试验箱内的湿球温度。

4.5 试验箱使用的搁板、支架、棚架或悬挂系统, 其材料不能起热导体作用, 以免减缓或加速试验产品的温度变化。用于支撑引信的材料在平均温度为 21.1°C 时的热导率等于或小于 $0.058\text{W}/(\text{K}\cdot\text{m})$ 。与引信接触的材料至少厚 12.7mm , 且对于引信的每 0.91kg 质量其最大横截面积为 645mm^2 。

5 试验程序

5.1 预处理在试验开始之前进行, 将引信放在 $21 \pm 6^{\circ}\text{C}$ 条件下, 至少保温 12h。

5.2 引信方位

引信可以放在任何位置, 但它们彼此之间和试验箱壁之间必须有适当的间隔, 以利保持规定的空气湿度。将试验产品放在试验箱内, 用搁板、支架、棚板或悬挂系统将其支承, 其构成材料不能起热导体作用以减少或加速试验产品的温度变化。

5.3 试验

按试验大纲进行 5.3.1、5.3.2 或 5.3.3 的试验。

5.3.1 程序 I

- a. 把引信放在 -54°C 试验箱内;
- b. 存放 28 天后, 从试验箱里取出引信, 并放在温度为 $21 \pm 6^{\circ}\text{C}$ 的室内或保温箱内保持 1h, 然后将引信又放到温度为 71°C 、相对湿度低于 20% 的试验箱内存放 28 天;
- c. 作为一种补充方法就是仍然使用原来的温度箱, 不取出引信, 在这种情况下, 将试验箱的温度以每小时 $21 \pm 11^{\circ}\text{C}$ 的速率上升到 71°C 。温度为 71°C 时, 相对湿度保持低于 20%。将引信在这种条件下再连续存放 28 天。

5.3.2 程序 II

将引信放在温度为 -54°C 试验箱内存放 28 天。

5.3.3 程序 III

将引信放在温度为 71°C 、相对湿度低于 20% 的试验箱内存放 28 天。

5.4 完成试验后, 将引信从试验箱内取出, 并放在温度为 $21 \pm 6^{\circ}\text{C}$ 的室内或保温箱内至少保持 16h, 然后进行检查。分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 本试验采用的低温可能在最冷的地区遇到。某些材料长时间处于低温条件下, 会使其分子排列发生变化。

7.2 本试验采用的高温可能在热带和一些高温地区遇到。试验时间的选定是以有些材料长

期暴露在高温下发生比较容易检测出来的变化为依据的。

7.3 试验后的引信中有些材料可能发生变化(如某些塑料的分子结构的改变),这种变化可能使后续的试验失效或可能判断为影响引信固有的可靠性。即使这种变化未使引信立即失效,但仍须仔细检查设计方案。

7.4 引信之间的间隔仅对保持温度来说是非常重要的。经验表明,引信与试验箱四壁、底板及顶盖的距离应约为 102mm,引信之间的间隔大约等于引信的半径或 25.4mm,取二者中较小的。有些试验只要能保持温度稳定,放置得密一些也是可以的。

7.5 平时没有具体规定要求测定空气中外来气体,诸如用干冰作冷却剂时产生高浓度的二氧化碳带来的影响。从引信内释放气体也可能是空气污染的一个因素。如果被试引信不密封,试验中要特别注意避免污染空气对引信的影响。为了避免污染,更要注意对试验设备的选择、箱内清洁和箱内空气的更新。

7.6 支撑引信(见 4.5)的要求可通过使用诸如玻璃、软木、橡胶或塑料厚度至少为 12.7mm 的非金属材料支架来达到。如果有必要减少与引信接触的范围,可以在材料的表面上刻槽或使其形成锯齿形。另一个办法就是采用绳子将引信悬挂起来。再有一个办法就是用非金属材料构成一个栅格型架子。这种栅格的具体形状和大小应能可靠地支撑住引信,但与引信的接触必须在规定的范围内。

方法 307

热冲击试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟贮存或战术条件的试验,其目的是通过规定时间的突变的极限高、低温冲击来考核引信经过贮存或战术条件后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 将裸露引信装入密封的试验箱,使引信承受规定时间的极限高、低温试验。将引信置于 -54°C 和 71°C 之间的条件下进行热冲击。

2.2 被试引信为全备引信。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.2 通常采用分解、检查、其他相应的试验和工程判断来确定引信是否合格。

4 试验设备

4.1 本试验用的设备是能够控制温度和湿度的试验箱。可使用能保持 71°C 、相对湿度低于 20% 和 -54°C 的专用试验箱。也可采用能提供两种温度的通用箱。

4.2 试验箱内必须用风扇使空气流通,以保证引信放入试验箱后的 4h 内,在距引信以及试验箱各壁、箱底和箱顶 50mm 内的任何一处测得的温度与其规定值之差应在 2.2°C 范围内。

4.3 如果室温低于 38°C ,相对湿度低于 95%,且在试验过程中试验箱内不加水,则在试验箱温度为 71°C 时,不需要控制湿度。如果这些条件不能满足,就必须控制试验箱内的相对湿度,

使其低于 20%。

4.4 试验时需要连续记录温度。如果试验箱温度的测量和记录每两分钟不少于一次,则可采用脉冲型记录系统,如多点记录仪或类似仪器,以达到连续记录。如果室温低于 38℃,相对湿度低于 95%,则不需要记录在 71℃ 条件下工作的试验箱的湿球温度。

4.5 试验箱使用的搁板、支架、栅架或悬挂系统,其构成的材料不能起热导体作用,以免减缓或加速试验产品的温度变化。用于支撑引信的材料在平均温度为 21.1℃ 时的热导率等于或小于 0.058W/(K·m)。与引信接触的材料至少厚 12.7mm,对于引信的每 0.91kg 质量其最大横截面积为 645mm²。

5 试验程序

5.1 用两个温度箱做试验时,将引信放入预先调到温度值为 -54℃ 的试验箱中,最少存放 4h,然后将引信取出并在 1min 内放入预先调到温度值为 71℃ 且相对湿度低于 20% 的试验箱中,最少存放 4h,再取出引信并在 1min 内放入 -54℃ 的试验箱中。重复进行这个过程直到引信经受低温和高温试验各三次为止(如图 307-1 所示)。为了使试验不致因故而中断,任何一段保温时间均可延长,但各段时间延长的总和不得超过 65h。

5.2 试验结束时,从试验箱中取出引信并放在温度为 21±6℃ 的室内或保温箱内至少保持 16h,然后进行检查。分析试验结果,并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 本试验采用的温度是在自然环境中和某些感应环境中可能遇到的。迅速的变化对于研究某些对温度增减率敏感的机械引信机构是有用的。对于多数引信,所用的保温时间已考虑了使引信能够达到温度饱和的可靠余量。如果试验产品体积较大,并且又含有大量的塑封材料或其他绝缘材料,则应在试验之前确定其温度饱和特性,以决定在热冲击期间是否需要增加 4h 的试验时间来确保试验引信达到温度平衡。

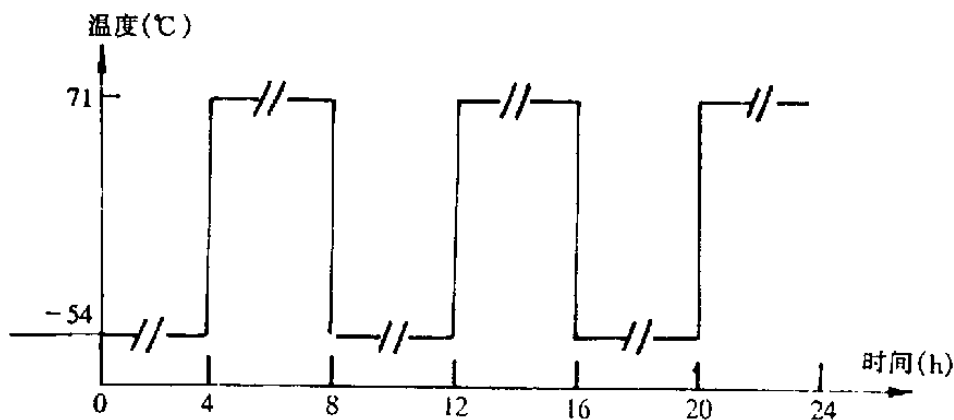
7.2 试验后的引信中有些材料可能发生变化(如某些塑料的分子结构的改变),使后续的试验失效或影响引信固有的可靠性。即使这种变化没有使引信立即失效,仍需仔细检查设计方案。

7.3 引信之间的间隔仅对保持温度来说是非常重要的。经验表明,引信与试验箱的各壁、箱底及箱顶间的距离约为 102mm,引信之间的距离间隔大约等于引信的半径或 25.4mm,取二者中较小的。

7.4 没有具体规定测定空气中的外来气体,诸如用干冰作冷却剂时产生的浓二氧化碳,带来的影响。从引信内释放的气体也可能是空气污染的一个因素。如果被试引信不密封,试验中要特别注意避免污染空气对引信的影响。为了避免污染,要注意对试验设备的选择、箱内清洁和箱内空气的更新。

7.5 支撑材料采用厚度为 12.7mm 的非金属材料。如玻璃、软木、橡胶、塑料等材料制成的支架可达到支撑引信的要求。当需要减小材料与引信的接触面积时,可以在材料的表面上开槽或使其形成锯齿状。另一方法是用绳子将引信悬挂。再一个办法是用非金属材料制成栅格型架子。栅格的具体形状和大小应能可靠地支撑住引信,但材料与引信的接触面积必须在规定

的范围内。



注:任一段 4h, 保温时间的延长或各段时间延长的总和不得多于 65h。

图 307-1 热冲击试验

方法 308

泄漏试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的检测引信泄漏率的性能试验,其目的是确定引信的泄漏率是否低于规定的极限值。

2 试验要求及说明

2.1 本试验包括卤素法、氦气法、气泡法和容积分配法。其中卤素法和氦气法用来检测大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm}^3/\text{s}$ 的微小泄漏率。后两种方法用来检测较大的泄漏率。其中气泡法用来检测大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm}^3/\text{s}$ 的泄漏率。容积分配法是检测较大泄漏率的一个可选方法。这四种方法有各自不同的程序。如果泄漏率没有规定,则应选择卤素法或氦气法。

2.2 本试验用的泄漏率的标准单位是在温度 25°C 和压力 101.3kPa 的环境条件下,每秒漏出的空气体积的立方厘米数。示踪气体的泄漏率应换算成泄漏率的标准单位。卤素气体 R-12、R-14 和 R-114 所显示的泄漏率基本和空气相同。但氦气所显示的泄漏率则为空气的 2.7 倍。

2.3 在试验程序一章中叙述的具体试验方法应根据对引信的要求和引信在试验时是否有下列情况来选择:

- a. 有适合显示示踪气体的试验孔;
- b. 无试验孔但充有示踪气体;
- c. 无试验孔也不充示踪气体;

当具体引信的技术要求规定泄漏率为 $1 \times 10^{-4} \text{cm}^3/\text{s}$ 或更大时, 只需进行较大泄漏率试验。较大泄漏率试验可以用气泡法或容积分配法。

2.4 当采用微小泄漏率法对装有示踪气体的引信试验时, 如果泄漏率大得足以使示踪气体已经漏出, 则很大泄漏(较大泄漏)在试验仪表上显示的读数就可能与微小泄漏的相同。因此, 通过微小泄漏率试验的引信还必须承受较大泄漏率试验, 以确定引信泄漏率是否超过允许值。对于微小泄漏率试验和较大泄漏率试验的先后顺序, 应根据判断确定。一般情况下, 气泡法(较大泄漏)应在卤素法或氦气法(微小泄漏)之后进行。在进行后面的任一种试验时, 只要试样表面有液体就会影响试验的灵敏度。采用容积分配法进行较大泄漏率试验时, 必须紧密结合具体引信的结构进行考虑。这里不再详述。当用容积分配法做较大泄漏的补充试验时, 其灵敏度必须能保证检测出等于或大于 $1 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ 的泄漏率, 或者其灵敏度必须与其具体技术条件中要求的灵敏度相适应。容积分配法可以在卤素法或氦气法之前进行, 也可以在它们之后进行。

2.5 被试引信应为全备引信。

2.6 除按本标准一般要求 4.8 的规定形成文件外, 在本试验文件中还应规定以下细节:

- a. 专门的安全措施;
- b. 注明引信状态;
- c. 应明确是只作较大泄漏试验, 还是要求微小泄漏和较大泄漏试验都作, 而且应规定合适的试验方法和程序;
- d. 如果方位是重要的, 则在气泡法试验中应规定引信的方位;
- e. 引信内部自由气体的近似体积和有效示踪气体保压持续时间应按本试验中 5.1.3.1 的要求执行;
- f. 如果试验液体是重要的, 则应在气泡法试验中规定试验液体。

3 试验合格准则

试验必须满足具体引信技术条件中所规定的泄漏率要求。如果没有规定泄漏率, 则泄漏率不应超过 $1 \times 10^{-6} \text{cm}^3/\text{s}$ 。

试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 及 4.6.2.2 的要求, 运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

4 试验设备

4.1 卤素法

一台卤素泄漏检测计、一个卤素泄漏标准器、卤素气体、必要的阀门和配件、一个低压(0.2MPa)容器和一台真空泵。卤素泄漏标准器是在做卤素法试验前用来校准泄漏检测计的。

4.2 氦气法

一台质谱仪、一台灵敏度校准仪、氦气、必要的阀门和配件、一个低压(0.2MPa)容器和一台真空泵。在做氦气法试验之前用灵敏度校准仪校准质谱仪。

4.3 气泡法

一个能足以容纳被试引信的壁透明的压力容器; 一套能将浸没整个引信的适量试验液(如含有润湿剂的水)注入容器的装置; 用来将液面以上的空气压力抽到 33.3kPa 的真空设备; 一

个真空度压力表;能将引信升降使其进入或露出液面的装置。

4.4 安全设施

应设立安全装置和预防措施,以防止压力容器破裂或引信内的爆炸元件发生意外爆炸。

5 试验程序

5.1 微小泄漏率试验

5.1.1 对充气或不充气的有试验孔的引信,根据设备的适用性或被试引信状态确定用卤素法还是用氦气法进行试验。所用设备必须在试验前用适当的泄漏标准器进行校准。

5.1.1.1 卤素法

不管引信充入或未充入示踪气体,只要有一个试验孔或通向内腔的导管,就应当将试验孔或导管与卤素气体源相连接。用卤素气体向引信内腔加压,使压力达到 103.4kPa(表压)。用调在最高灵敏度的卤素泄漏检测计的探头对引信各个表面、连接处和密封处进行检测。如果发现泄漏,则应改变灵敏度范围,直到测出泄漏率为止。

5.1.1.2 氦气法

不管引信充入或未充入示踪气体,只要有一个试验孔或通向内腔的导管,则将引信放入质谱仪泄漏检测计的真空试验箱内,将试验孔或导管与真空泵及氦气源相连接,将引信内腔的压力抽真空到 6.5 ± 1.5 kPa(绝对压力)。然后关闭真空泵的阀门,将氦气充入引信内,使压力达到 103.4kPa(绝对压力),操作泄漏检测计,并观察漏气情况。

5.1.2 对充入示踪气体的无试验孔的引信,根据设备的适用性或被试引信的状态确定选用卤素法还是氦气法。所用的设备在试验前必须用合适的泄漏标准器进行校准。

5.1.2.1 卤素法

如果引信充有卤素示踪气体,则应使用卤素泄漏检测计的探头对引信的各个表面、连接处和密封处进行检测。检测计的灵敏度应调到能示出 1×10^{-7} cm³/s 的泄漏率。如果不知道卤素气体的浓度,则泄漏率的任何显示均不能接受。如果用此种气体试验时显示的泄漏率认为是可以接受的,则应进行较大泄漏率的补充试验。

5.1.2.2 氦气法

如果引信充有氦气示踪气体,则将引信置于质谱仪泄漏检测试验箱中,操纵设备,将试验箱抽真空并观察漏气情况,如果试验中显示的泄漏率是可以接受的,则应进行较大泄漏率的补充试验。

5.1.3 无试验孔也不充示踪气体的引信,所用的质谱仪在进行试验前必须用合适的泄漏标准器进行校准。

5.1.3.1 氦气法

如果引信未充入示踪气体,且既无试验孔又无导入管,则将引信放入压力容器内,封闭容器并从容器中抽出空气使压力降低到小于 6.5kPa(绝对压力),其保压时间不做要求,然后用氦气将压力增大到 103.4 ± 3.4 kPa(表压),在此压力下保压 4 ± 0.1 h,再将压力降到大气压,打开容器,取出引信,用压缩空气吹净引信外表面,在压力从 103.4kPa 降到正常大气压后的 15min 内将引信放入质谱仪试验箱内并观察泄漏情况。由于引信内部自由气体体积或引信内腔的大小可改变氦气的浓度,对本程序可获得的灵敏度有直接的影响,因此加压持续时间是针

对内部自由空气 体积约为 1cm^3 的引信给定的。用质谱仪进行泄漏试验时灵敏度应调到能检测出 $1 \times 10^{-8}\text{cm}^3/\text{s}$ 的泄漏率,本程序应能检测接近 $1 \times 10^{-6}\text{cm}^3/\text{s}$ 的泄漏率。对于内部自由气体体积在 $1 \sim 5\text{cm}^3$ 之间的引信,其加压持续时间应增加到 12h;对于内部自由气体体积在 $5 \sim 10\text{cm}^3$ 之间的引信,其加压持续时间应增加到 24h;内部气体体积更大些的引信,需要更长的加压时间,此种情况可能不现实。这方面的情况参看 7.3。任何泄漏的迹象均判为不能接受。如果试验中显示的微小泄漏率认为是可以接受的,则应进行较大泄漏率的补充试验。

5.2 较大泄漏试验

5.2.1 气泡法

将引信放入盛有合适的泄漏试验液的透明压力容器中。容器中应有足够的试验液体,以保证引信浸入液体后到液面的距离不小于 26mm。将引信放在处于液面上升位置的升降平台上(对可能悬浮的引信要固定到平台上)。封闭容器应根据被试引信浸入液体时的深度将液面上部空间内的空气压力减小到一定值。空气压力的选择应使引信在浸入液体时,由容器空间压力和液体压力形成的引信外部的总压力小于当时环境的大气压力。如果引信浸入水中的深度小于 127mm,则空气压力减小 1.3kPa 就够了。然后迅速降下平台,使引信完全浸入试验液体,将液面上部的空气压力减小到 $80.0 \pm 1.3\text{kPa}$ (绝对压力),保压 2min 进行观察,如果有不断的气流或连续的小气泡冒出,则表示泄漏。任何时候,如果观察到有大气泡冒出,则应立即停止试验。

观察完毕,将平台升起使引信离开试验液,然后将液体上部的空间压力恢复到大气压。从容器中取出引信,并通过吹风、吸附或空气干燥等办法去掉引信表面上的液体。

5.2.2 容积分配法

当引信与试验液体不相容而不宜采用气泡法时应采用容积分配法进行泄漏试验。

容积分配法是用一套具有固定容积和已知特性的辅具将被试引信包封起来。需要规定的相关特性是:辅具容积的最大泄漏率及辅具与引信最小的空间容积。试验系统贮气筒中的压力可以升高或降低到一个固定值,将包封引信的辅具内部空间与试验系统的贮气筒接通,当整个系统的总压力达到平衡时,记录此压力,并与不漏气的引信或假引信获得的压力值进行比较,当试验压力有明显差别时,说明引信漏气。

试验设备的详细结构与被试引信的几何形状有密切关系,所以该试验方法作为一个可选方法来使用。

当作为可选方法使用时,必须选择压力测量装置的灵敏度、整个系统的容积、夹具内引信周围的容积以及其他方法,以保证此方法能测出大于 $1 \times 10^{-3}\text{cm}^3/\text{s}$ 的泄漏。

5.3 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章的试验合格准则。

6 可选试验

在其他军用标准中也有以“密封”、“浸水”等项目列出的泄漏试验,这些标准与本标准中的试验方法基本一致,只是具体试验方法有所不同。但是较大压力将加速对压力敏感元件的损坏或使密封件的密封程度更加紧密,故试验可在比上述给出的压力还低的情况下进行。在这种情况下应该确定试验设备是否能给出正确的泄漏率,如果不能,则应作适当修正。

7 有关资料

7.1 引信密封设计的目的是为防止内部零部件、机构、电路等在寿命期限内受到外部污染,以致于影响引信的安全性和作用可靠性。密封的引信必须能够保持其屏障状态。引信壳体密封的具体设计方法有很多,本试验不全讨论,但所有的方法都产生一个“密封腔”。此外,将所产生的密封腔加压到选定的水平。这种水平一般取决于使用寿命长短和预期的外部压力的水平。

内部加压起附加屏障的作用,在于它能保证加压的气体以层流或过渡流的流态(低到)从泄漏处外流。任何泄漏最终都会导致内部加压损失以及由它提供的外流保护产生损失。必须采取措施保持内部的加压。内部加压一般是在通过使用干燥空气、氮气、氦气或各种其他气体来完成的。所有这些气体都是由于它们对引信内部材料不起化学作用而采用的。

本试验程序介绍了几种目前使用中比较标准的方法,其中最普通的方法是“示踪气体法”,这种方法使用的检测设备国内已经使用。这些方法包括在加压气体中并用来显示引信密封中出现的泄漏现象,这些方法还可通过众所周知的气泡法来补充。气泡法用于:

- a. 必须研究较大的泄漏率时;
- b. 只需要测量密封质量水平,即表示特征的水平时;
- c. 不能使用示踪气体法时。

7.2 在引信设计的研制阶段为了确定引信密封是否适当,可以不装爆炸元件,如需装入爆炸元件就必须增加安全措施,除在引信设计的最后定型试验或生产中控制产品质量的检验外,可不按 2.5 执行。

7.3 质谱仪泄漏检测计用氦气作为示踪气体是大多数引信实验室试验所采用的。如果引信有一个试验孔或连接管,试验程序可以简化。如果要求做泄漏试验,设计人员在设计密封引信时要预留试验孔,以便向引信内腔注入示踪气体,完成泄漏试验后,将试验孔密封。

对于没有试验孔的密封引信,由于示踪气体使引信内腔饱和的过程很慢,很难发现较小泄漏,例如:若引信的内腔为 1cm^3 , 泄漏率为 $1 \times 10^{-6}\text{cm}^3/\text{s}$, 可用 5.1.2.2 的方法进行试验。然而质谱仪泄漏检测计所指示的泄漏率却近似为 $1 \times 10^{-8}\text{cm}^3/\text{s}$ 。当引信内部自由气体体积大于 10cm^3 时,所需的加压持续时间就很难实行,若引信内部气体体积为 20cm^3 时,需要 50h 的加压持续时间,对于这种引信,在引信设计时一定要留试验孔。

7.4 能满足性能要求的气泡泄漏试验设备,目前还没有标准设备。为了确保操作者在真空试验箱破裂或爆炸品发生意外爆炸时的安全,对于现用的设备应有安全措施,可增加一套防护装置。

7.5 气泡法试验要求有一个能使引信浸入或露出试验液的升降平台。升降平台应安装在试验箱内液体的上方,引信可放在其上面,压力减小后平台和引信能一起浸入液体。应当认真操作以确保试验箱内的气体压力加上液体压力不超过引信内部的气体压力,但将引信浸入液体的动作要尽量快,以便在引信中的空气全部冒出之前,观察到大的漏气现象。观察完毕,应在试验箱的压力恢复到大气压力之前将平台升出液面,这样可以避免液体进入漏气的引信内部。气泡法试验对那些外部密封件易受液体损害的引信可能是破坏性试验,如果不按升降程序操作或引信出现很大的漏气,都可能导致漏气的引信被进入引信内部的液体所破坏。

泄漏试验液的选择应根据工程判断确定,并应规定在具体引信的技术要求中。选择合适

的试验液就可避免试验对引信的破坏。在此,建议采用加有湿润剂的水。

7.6 浸水试验(方法 304)是泄漏试验的一个特定应用。用来确定引信能否经受住 10.7m 水深的浸泡而不渗漏。虽然泄漏试验(方法 308)的程序对引信密封可提供各种不同的压力,但为了满足特定的要求,最好选用方法 304 为宜。负责试验设计的工程技术人员应规定最适用的并能满足产品要求的试验方法。

7.7 任何卤素气体都可以应用在卤素法试验中,但是检测器灵敏度随着卤素化合物的不同而变化,对于定量测量必须进行适当修正。一般采用冷却剂 R-12,因为它的成本低,压力和温度性能在合适的范围之内,并且很容易用于 0.45kg 以上容量的许多容器。为了避免不真实的读数,操作人员应使试验场所保持通风以排除在注入过程中可能逸出的或从设备中漏出的冷却剂。测量还应在洁净的环境中进行,因为即便是香烟的烟雾也可能影响检测计。

方法 309

沙尘试验

1 试验目的

本试验是实验室进行的在模拟不利的贮存、处理、运输和实战环境的试验,其目的是通过规定的沙尘环境来考核引信经过不利的贮存、处理、运输和实战环境后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 将裸露的全备引信放在规定温度和湿度条件的扰动尘流中,最少持续 12h,每次试验至少用 4 发引信。

3 试验合格准则

3.1 试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。将表面沙尘擦净后,被检部件应干净且标记清楚。

3.2 通常根据分解、检查、其他相应的试验和工程判断来确定引信是否合格。

4 试验设备

4.1 试验所用的设备为一个能控制沙尘密度、空气速度、温度和湿度的试验箱和其他辅助设备。

4.2 试验箱内自由空间应足以使沙尘进行适当的循环。引信占据的横截面积不得超过试验箱横截面积的 15%,引信占据试验箱的体积不得超过试验箱体积的 20%。

4.3 试验用的尘粉是有棱角的,最少含有 97% 二氧化硅的硅石粉。尘粉粒度按质量计算应符合下列要求:

- a. 100% 通过孔径为 $149\mu\text{m}$ 的筛网;
- b. 96%~100% 通过孔径为 $105\mu\text{m}$ 的筛网;
- c. 88%~92% 通过孔径为 $74\mu\text{m}$ 的筛网;
- d. 73%~77% 通过孔径为 $44\mu\text{m}$ 的筛网。

5 试验程序

5.1 室温阶段

5.1.1 将引信尽可能放在靠近试验箱中心的地方,但它们不得彼此接触或遮住尘流。引信之间和引信与箱壁间的距离最小应为 101.6mm。

5.1.2 放置引信时必须使引信最易受损坏或最关键的部位能受到尘流的作用。

5.1.3 在下列条件下将被试引信置于尘流中,连续保持 6h。

- a. 空气速度: $8.9 \pm 1.3\text{m/s}$;
- b. 空气温度: $23 \pm 10^\circ\text{C}$;
- c. 相对湿度: 不大于 22%;
- d. 沙尘密度: $10.6 \pm 7.1\text{mg/L}$ 。

5.2 过渡阶段

停止供给沙尘。将空气速度减小到 $1.5 \pm 1\text{m/s}$ 。试验箱内的空气温度上升到 $63 \pm 1.4^\circ\text{C}$,并调节相对湿度,使其控制在 10% 以下。待这些条件稳定后保持若干小时,使其尽可能的浸透。当温度稳定到 63°C 时,可进行高温试验。

5.3 高温阶段

将温度稳定在 $63 \pm 1.4^\circ\text{C}$,在下列条件下将被试引信置于尘流中,连续保持 6h。

- a. 空气速度: $8.9 \pm 1.3\text{m/s}$;
- b. 空气温度: $63 \pm 1.4^\circ\text{C}$;
- c. 相对湿度: 不大于 10%;
- d. 沙尘密度: $10.6 \pm 7.1\text{mg/L}$ 。

5.4 高温试验完毕后,从试验箱内取出引信并将其放在室温下冷却。

5.5 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 引信应能经受世界干旱地区的沙尘作用而不影响其作用性能。在外场,地面上贮存的裸露引信或悬挂在机翼下的导弹部件上的引信,可能经受不同条件的沙尘环境。沙尘可能对引信造成直接或间接的电、机械或化学影响,从而降低其性能或使其完全失效。引信经沙尘环境后可能会产生以下不利因素:

- a. 表面漏电;
- b. 继电器失灵;
- c. 高压电路产生电弧;
- d. 元器件短路;
- e. 振荡器频率发生变化;
- f. 滚动轴承、传动装置、滑块等活动零部件机械摩擦增大或被卡住;
- g. 塑料件上的细微裂缝沿着因沙粒摩擦造成的擦痕而扩大;
- h. 使透明窗变得不透明或半透明;
- i. 因摩擦而失去保护层;
- j. 保护层失去后因化学作用而受腐蚀;

k. 由于进入引信内部的沙尘含有水份而造成内部零部件的腐蚀;

l. 潮气以细沙粒为结核凝结在引信内外表面上;

m. 擦掉引信的标记或刻在引信上的其他数据。

7.2 背景资料

本试验是根据以具体模拟沙尘环境为基础的外场和实验室专题研究总结出来的。细沙试样是从世界上许多地方得到的,并对其颗粒大小和化学成份进行了分析试验。分析试验确定,符合 4.3 规定的化学成份和颗粒大小的铸造砂,可用来模拟在世界上的任何干旱地区所遇到的吹尘作用。这种高硅量铸造砂是完全不燃物,莫氏硬度相当高。

用通宵低速模拟缓慢的落尘;用高速来模拟由大风、飞机螺旋桨和高速车辆运输而引起的吹尘。

选择相对湿度 22% 为上限以对应沙尘地区常遇到的最高相对湿度。

选择试验温度 23℃ 和 63℃ 以对应沙漠地区所经受的常温条件和温度上限。63℃ 是根据 52℃ 的空气温度加上太阳辐射作用,并考虑空气速度的冷却影响而定的。

400 系列 保险、解除保险和作用试验

方法 401 隔爆安全性试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟爆炸元件意外发火的试验,其目的是通过引信在保险状态下的起爆来考核引信爆炸序列中隔爆装置的隔爆安全性。

2 试验要求及说明

2.1 把改装后的引信安装在测试夹具上,然后将它们放入破片杀伤试验箱中(见图 401-1)。使该引信中的每一个敏感爆炸元件发火。通过观察导爆药或传爆药是否起爆或引爆,或是否存在可引起不安全因素的部件抛出、变形或破碎现象,来评定爆炸序列隔爆装置的有效性。引信中所有位置的爆炸元件都要予以考虑。通常,这些元件位于隔爆装置前方。但是,某些爆炸元件可能位于爆炸序列外,不起引爆导爆药和传爆药的作用,而起一些别的作用。

3 试验合格准则

3.1 爆炸序列隔爆装置后的任何爆炸元件不应有引爆、破片侵彻、穿孔、燃烧、烧焦或熔化现象,不应有造成人员严重受伤或殉爆邻近引信的喷出物。隔爆装置后的爆炸元件的表面烟熏或破片侵彻的痕迹其本身不足以认为引信失效。出现这种情况后,应当做炸药切片检查,以确定其影响的程度。如果不做切片检查,则应进行 6.6 所述试验。

3.2 试验过程中,密封的试验装置不应喷射出使内衬纸或纤维板出现穿孔的破片。确定引信爆炸或喷射,引起人员受伤可能性的定量方法如下:

任何胶合纸衬的穿孔表明有可能伤害眼睛。

喷射破片对任何纤维板的侵入都要测量其孔径和深度。如果任何破片(包括钢、铝、塑料等)的侵入深度大于表 401-1 所示的数值,那么使人员丧失能力(眼睛损伤除外)的概率大于 0。 P_K 表示丧失能力的概率。其定义为进行传送工作的人员完全丧失完成这项工作能力的概率。表 401-1 列出的数值对应 $P_K = 0$ 。孔的尺寸(直径和深度)都应列入此表。该数据的图示见图 401-2。

表 401-1 纤维板中的穿透深度与孔的大小($P_K = 0$) mm

孔 径 ¹⁾	最大侵彻深度 ²⁾
0.94	23.6
2.00	13.2
4.37	7.26

续表 401—1

孔 径 ¹⁾	最大侵彻深度 ²⁾
9.40	4.04
20.2	2.24

注:1)假定是立方体钢破片。

2)最大纤维板侵彻,是在 12h 内救治、传送弹药、身穿单薄衣服伤亡条件下,令 $P_K = 0$ 算出的。

3.3 根据分解、检查和其他适当的试验和工程判断来确定引信是否合格。

4 试验设备

4.1 需要设计一个用以固定引信并且不妨碍引信内部爆炸元件发火的夹具。该夹具固定试验引信的方式应尽可能使爆炸气体和破片的密封情况与未改装引信一致。

4.2 合适的破片杀伤效应箱应由纤维板做成,纤维板为单层,厚 12.7mm。箱内衬有白色、无污点的 9080g 胶合纸。纸张的尺寸应为 $430 \times 560\text{mm}$ 。应采用适当的方法保证夹具在箱子的中心,使引信固定在图 401—1 的位置上。箱内衬纸任何位置距引信任一点的距离不得超过 650mm 或小于 150mm。

4.3 选择适当的发火方式,使密封在引信中的每一个敏感元件爆炸(见 5.1)。

4.4 在引信试验结束时,应视需要可将引信安装在所配用弹药或模拟弹药(炮弹、航弹、火箭弹等)上进行附加试验(见 5.6)。模拟弹药应装上机械强度接近真炸药的惰性装药。如果需要进一步试验,模拟弹药可装部分炸药,其药量要尽量小。无论那种情况,引信室应能容纳被试引信或容纳被试引信及辅助药柱。

5 试验程序

5.1 试验引信通常需要改制,以使引信爆炸元件能在安全位置起爆。改制方法视引信不同而异。对于针刺或电发火引信,只需分别在图 401—3 和图 401—4 所示的位置钻一个试验用孔。在其他设计中,可能用到完全不同的方法。但是,任何方法都不能因改制而削弱引信体承受冲击波或密封爆炸气体或破片的能力。

5.2 当引信中有多种元件含有起爆药时,应同时或相继起爆爆炸序列中这些元件,也包括其他敏感炸药。当引信设计不排除爆炸元件同时起爆时,试验中就应包括对这些元件同时起爆的测试。

5.3 至少需要 15 发改制或全备引信进行试验。试验前,引信须进行温度处理。这些温度为: $71 \pm 3^\circ\text{C}$ 、 $23 \pm 10^\circ\text{C}$ 、 $-54 \pm 4^\circ\text{C}$,每种温度各试验 5 发。

5.4 为了确保试验引信和安装夹具在试验箱中部,应用一个适当的机械装置按上述的方法起爆引信中的爆炸元件。为了操作安全,应根据引信炸药量使用防护装置和遥控装置。

5.5 从试验装置上拆下被试引信和试验用纸。检查引信、纸和纤维板,确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。继续进行余下引信的试验。

5.6 如果将引信安装在实弹上试验存在意外危险,那么应将引信安装在模拟弹上进行试验。

6 可选试验

6.1 引信设计满足规定要求以后,若需进一步研究,建议进行附加试验,以检测隔爆装置的有效性并检查隔爆装置前面的起爆部件(包括在引信爆炸序列和其他位置上的)对外部作用的效果。爆炸序列隔爆装置的设计应包括对可能存在的失效途径的研究。可用安全和解除保险中间位置的隔爆装置进行试验,例如前级解除保险或停止状态(安全和解除保险中间状态);采用爆炸序列中保险装置的关键部件的公差是极限值的引信用灵敏度和输出与标准不同的爆炸元件;用易发生慢速或快速自燃的引信。所有这些改变都应使引信隔爆装置失去作用的可能增大。具体方法如下所述。

6.1.1 图 401-5 所示为典型爆炸序列的主要元件。第一个元件是雷管或火帽,它对电或机械输入十分敏感;第二个元件是隔爆件(转子或滑块),其中装着雷管并使雷管错位,直到受到适当的激励才使雷管对正。第三个元件是隔板,当转子处于错位位置时,它把雷管和传爆药隔开。第四个元件是输出导爆药。输出导爆药、传爆药和战斗部必须只装猛炸药。要设计用来鉴定爆炸序列的引信试验,第一步是找出敏感元件直接起爆输出导爆药、传爆药或战斗部的失效途径。图 401-5 指出了三个可能的失效途径。每一种途径可通过下述一种或几种试验来研究。

6.1.1.1 逐渐解除保险试验

逐渐解除保险试验的目的是把爆炸序列隔爆装置的安全性和有效性作为隔爆位置的函数进行测定。在图 401-5 中,A 线表示起爆途径,通常用于逐渐解除保险试验。试验包括逐渐使隔爆件向解除保险或对正位置移动,确定在哪一点上敏感元件将爆炸传给输出导爆药,或在哪一点上输出导爆药将被烤焦,点着、烧焦或熔化。本试验基于下面的假设,即错位元件的起爆概率可以表示为这两个爆炸元件间距离的函数,而且这个函数在“安全”位置到“解除保险”位置的整个距离区间上是连续的。更为经常的是,这种试验往往符合这样的假设,即错开距离(错位程度)与分布概率之间的关系呈高斯分布。可以找到大约 50% 发火点的勃罗西登(升降法)型试验发火和不用进一步试验就能通过对该数据的外推计算而得出保险位置的例子。必须取得近极限处的数据,以便作概率单位分析或作有利于增加预测保险的安全置信度的其他适当处理。如果对介于保险和解除位置之间的其他各点感兴趣,还需收集在这些点上的有关操作数据,以证实连续函数假设的真实有效性。

6.1.1.2 隔板厚度试验

隔板厚度试验的目的是确定能够遏制敏感元件输出的隔板厚度。如果隔板在标准隔板厚度下测定,那么所需的试验次数过高。为了减少所需试验次数,可以采用逐渐减小隔板厚度的方法进行试验。图 401-5 中,对可能出现的失效途径 B,可采用逐渐减薄雷管与传爆药之间的隔板的方法进行研究。另一条失效途径 C 是从雷管直接到战斗部,它可以通过逐渐减薄机构外壳、战斗部内衬或战斗部和雷管之间其他材料的方法来研究。

6.1.1.3 增大输出试验

增大输出试验的目的:

- a. 增加逐渐解除保险试验和隔板厚度试验结果的置信度;
- b. 探讨雷管变化对爆炸序列安全性的影响。

在逐渐解除保险试验和逐渐减小隔板厚度试验中用的雷管可能达不到其最大输出。为保

证雷管最大输出时的爆炸序列安全性,应该用代用雷管进行试验,该代用雷管的最小输出应大于将要配用的雷管的最大输出。

6.1.1.4 增大敏感度试验

本试验的目的,同增大输出试验一样,是:

- a. 增加逐渐解除保险试验和隔板厚度试验的置信度;
- b. 探讨受主炸药敏感度变化的影响。

为了探讨图 401-5 中示出的可能失效途径,需要在受主(导爆药、传爆管或战斗部)中使用增大了敏感度的炸药。在某些情况下,用比较敏感的炸药来模拟整个受主是不切实际的。在这种情况下,可以使用很薄一层敏感炸药来模拟受主装药。

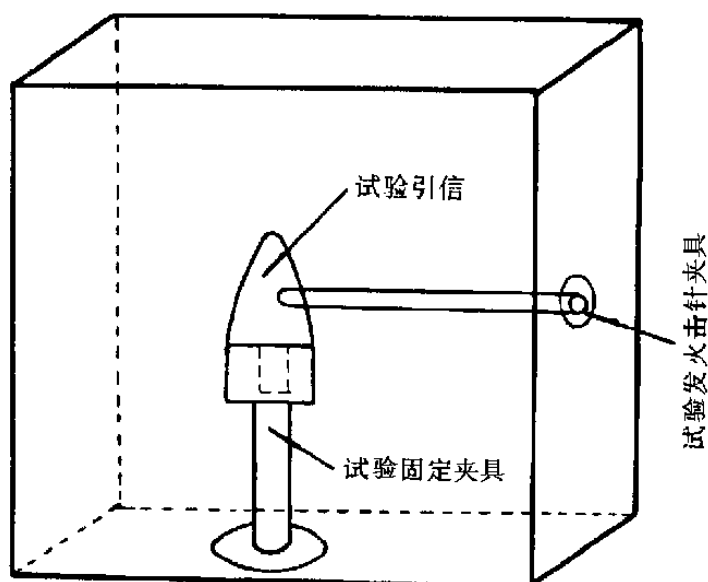


图 401-1 引信在试验夹具上和纤维板盒中的安装

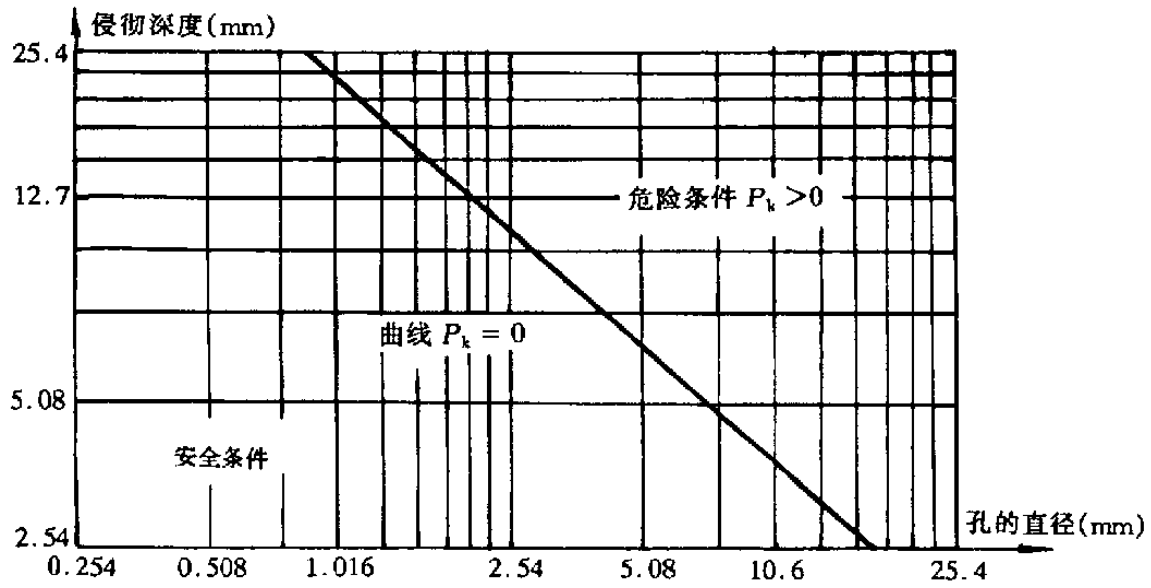
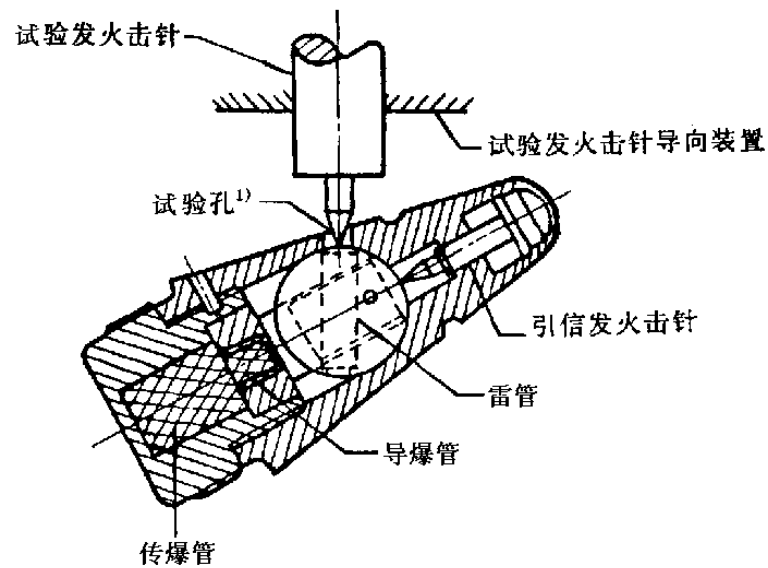
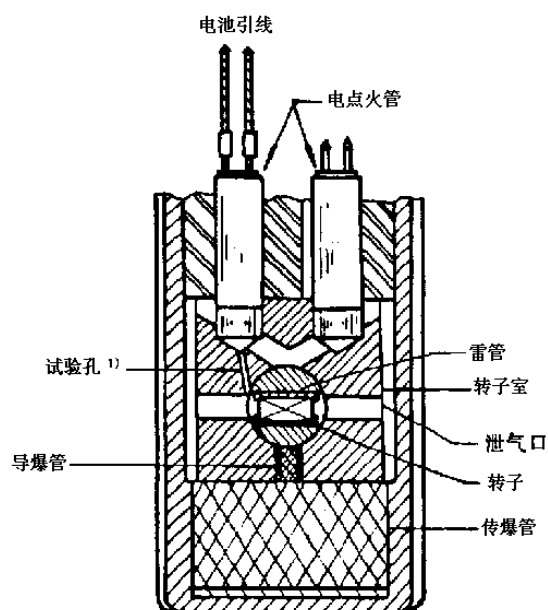


图 401-2 纤维板侵彻深度与破片孔尺寸的关系



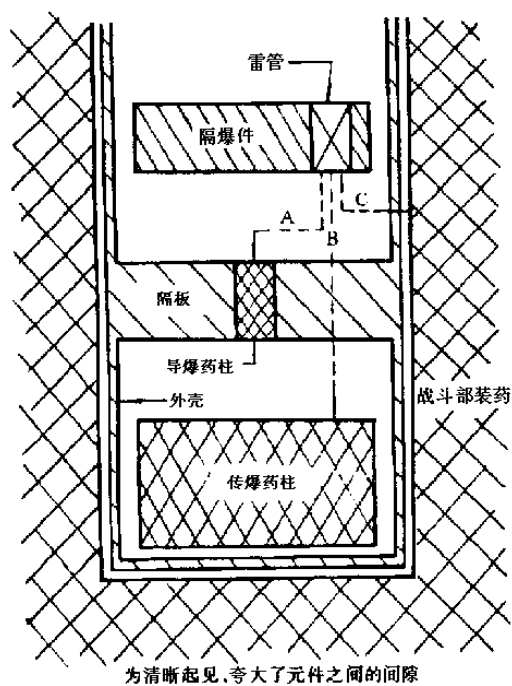
注: 1) 这个孔钻在引信体上以使雷管在非解除保险位置发火

图 401-3 针刺雷管发火试验的典型设置



注:1) 这种特别的发火序列有两个电点火管,如图所示钻一个孔,使试验装置中两个电点火管中的一个用来使转子中的雷管在非解除保险位置发火。然而在一些发火序列设计中,这样做并不容易。有时需要重新安装电点火管的位置或使用另一个电点火管。

图 401-4 电点火管发火的典型试验装置



为清晰起见,夸大了元件之间的间隙

图 401-5 引信爆炸序列的典型组成

方法 402

炮弹引信解除保险距离试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的性能试验,其目的是通过对不同距离靶板的射击来确定炮弹触发引信的保险距离、50%发火距离和解除保险距离。本试验还包括一个可供选用的外场安全性试验,其目的是确定引信在炮口是否已解除保险。

2 试验要求及说明

2.1 将引信安装在所配用的炮弹上,用火炮对准靶板进行发射,所用的靶板应能使解除保险的引信可靠作用。不解除保险距离的测定将有助于确定膛内安全性和接近炮口处的撞击安全性,本试验还能提供弹丸撞击到靶板后引信不作用的靶板到炮口最大距离的可靠估计。

2.2 弹丸可以是实弹,也可以是惰性装药,如有必要,也可以装填辅助的闪光剂以确定其是否作用。被试引信应为全备引信。

2.2.1 解除保险距离试验(强制性)

靶板位置(靶距)取决于所用的试验方法。确定在每个位置(靶距)上引信的响应。

2.2.2 炮口安全性试验(选用)

靶板设置在尽可能接近炮口的前方,然后发射弹丸以确定当引信离开炮口时是否解除保险。

3 试验合格准则

3.1 试验所得到的解除保险距离(不解除保险到完全解除保险)应该与试验计划中规定的设计要求一致。

3.2 在炮口安全性试验时,引信爆炸序列中最后一个保险装置后面的爆炸元件不得在撞击靶板前或撞击靶板时作用。

4 试验设备

4.1 应使用该引信所配用的制式火炮和弹药。如果引信配用几种火炮和弹药,应选择产生最小保险距离或最大解除保险距离的弹药和火炮,并根据试验目的进行组合。试验计划中可规定其他火炮和弹药。

4.2 在鉴定保险或解除保险距离时,应根据历次引信试验结果来确定临界条件和参数,例如温度和炮管烧蚀,根据试验目的采用产生最小保险距离或最大解除保险距离的条件和参数,或尽可能与实际相符的条件和参数。

4.3 所使用的靶板的厚度应恰当并足以使解除保险的引信可靠起爆,或在试验计划中另行规定。靶板太坚固可导致引信在没有完全解除保险的情况下起爆。

4.4 应提供能够确定引信作用的照相设备和其他设备。

5 试验程序

5.1 试验方法

解除保险过程采用四种不同的试验方法:概率法、兰利法、一次使用变换响应法(OSTR法)和勃罗西登法(升降法)。7.6.5的对比表用来指导选择最适合具体试验要求的方法。试

验计划中应提供所选试验方法的理论依据。

5.1.1 概率法

5.1.1.1 概率法特点

- a. 用于估计整个响应曲线或其中任何部分；
- b. 假定激励值与响应概率的关系曲线可用累积正态分布描述；
- c. 激励值(炮与靶板的距离)通常是事先选择的。因此,后面的试验并不取决于以前的结果,并不需要等间隔。如果有以前的试验结果,可增加或减少试验数量；
- d. 相对于任何给定激励值的偏差必须保持在严格范围内；
- e. 所需的试验发数通常大于其他方法；
- f. 试验方法比其他方法简单；
- g. 观察结果与假设分布之间的拟合性能容易用图例说明；
- h. 均值估计为无偏估计；
- i. 标准偏差估计偏低；
- j. 是否应用计算机程序进行分析计算取决于所选分析方法的类型。例如,如果采用通常应用的极大似然估计,就需要计算机程序。

5.1.1.2 概率法程序

a. 选择激励值和在每个激励值上要进行的试验发数。不需要在每一个激励值上有相同的试验发数。选择的激励值应当集中在被估计的作用百分点周围。当估计一个低的作用百分率时,激励的选择应覆盖产生响应概率为 0~0.5 的激励值范围。当估计一个高的作用百分率时,激励的选择应覆盖产生响应概率为 0.5~1 的激励值范围。当估计一个中间值时,应该覆盖产生响应概率 0~1 的激励值范围。根据经验,建议采用 4~6 个激励值,每一个激励值上进行十次试验。

b. 在每一个激励值上,进行要求数目的试验并记录结果。

例如,一个处于研制阶段的引信,其技术指标规定保险距离不小于 10m,该试验可采用的引信为 50 发。选定炮口到靶板的发射距离为 8m、10m、12m、15m 和 20m,每一距离上发射 10 发炮弹。试验结果见表 402-1。

表 402-1 某引信的“概率法”试验结果

激励值 m	试验发数	靶板上的作用数
8	10	0
10	10	1
12	10	2
15	10	6
20	10	5

5.1.1.3 概率法分析

假定激励值与响应概率的关系曲线可用累积正态分布描述,激励值和结果可用来计算正态分布的均值和标准偏差的最大似然估计。某些分析方法可采用计算机程序完成。图 402-1 给出了所举例子的激励值与解除保险概率曲线。

5.1.2 兰利法

5.1.2.1 兰利法特点

- a. 用于估计具有 0.5 响应概率的激励值点;
- b. 假定激励值与响应概率的关系曲线可用累积正态分布描述;
- c. 后面的激励值取决于前面的试验结果;
- d. 步长是可变的;
- e. 所需试验发数通常小于概率法、一次使用变换响应法、勃罗西登法(升降法);
- f. 试验方法比概率法和勃罗西登法复杂;
- g. 均值的估计为无偏估计;
- h. 标准偏差的估计是有偏估计,但是,如果严格按兰利法,就能够进行偏差修正;
- i. 是否需要计算机程序完成分析计算取决于所选的分析程序的类型。例如,如果采用通常应用的最大似然估计,就需要一个计算机程序;
- j. 试验设备必须能够覆盖整个、连续的激励范围;
- k. 试验的上限(全部解除保险距离)、下限(不解除保险距离)必须在试验前确定;
- l. 如果从前一个试验中取得信息时所需的时间和努力过大,那么本方法可能不合适;
- m. 一旦下一个激励值确定,如果本方法需要过多的时间且难于准备试验用试验物品和装置,那么本方法可能不合适;
- n. 需要一个停止规则。

5.1.2.2 兰利法程序

- a. 选择上、下限试验极限,使得下限无响应,上限全响应。分别称这两个激励值为 L 和 U 。
- b. 选择一个停止规则。建议至少进行 20 发试验,或者经过含有混合结果区的五次响应变换。或者,由主办单位预先同意采用另一停止规则。
- c. 第一次试验在 U 和 L 的平均值处进行。
- d. 往后试验的一般规则是:第 $(K+1)$ 个激励值等于第 K 个激励与这样一个激励值的平均值,从第 K 次试验反向统计响应结果,出现相同数目响应和不响应时的激励。如果这种情况不存在,则作为近似,可采用第 K 激励值与 U 或 L 的均值,如果第 K 个结果是不响应,采用 U ; 否则,采用 L 。

例如:为某引信做一次试验,先估计从炮口到靶板不同距离解除保险的概率。如研制者预计该引信将在距炮口 80m 处解除保险。试验程序见表 402-2,试验结果见表 402-3。

设 $U = 100\text{m}$, $L = 0\text{m}$, 进行 20 发试验。

表 402-2 某引信的“兰利法”试验程序

试验 序号	距离 m	结果	说 明
1	$1/2(100+0)=50$	NF	因为不存在相同数目的响应和不响应, 所以必须求出上限和 50 的均值, 作为下一次激励值。
2	$1/2(50+100)=75$	F	因为有变换, 所以可以将试验 1 和试验 2 的激励值求均值。
3	$1/2(75+50)=62.5$	F	因为没有相同数目的响应和不响应, 所以须求出 62.5 与下限的均值。
4	$1/2(62.5+0)=31.25$	NF	由于有变换, 所以必须求出最后两个激励的平均值。
5	$1/2(31.25+61.5)=46.88$	F	由于有变换, 所以必须求出最后两个激励的平均值。
6	$1/2(46.88+31.25)=39.06$	F	因为没有相同数目的响应与不响应, 所以须求出 39.06 与下限的均值。
7	$1/2(39.06+0)=19.53$	NF	有变换, 因此求最后两个激励的均值。
8	$1/2(19.53+39.06)=29.30$	NF	第五次试验到第八次试验给出了两个响应和两个不响应, 因此须求出第五次试验和第八次试验的平均值。
9	$1/2(29.30+46.88)=38.09$	NF	第二次试验到第九次试验给出了 4 个响应和 4 个不响应。
10	$1/2(38.09+75.00)=56.54$	F	有变换, 故求最后两次激励的平均值。
11	$1/2(56.54+38.09)=47.32$	F	第八次试验到第十一次试验给出了两个响应和两个不响应, 因此, 求第八次试验和第十一次试验的平均值。
12	$1/2(47.32+29.30)=38.31$	NF	

注: ①F 作用; NF 不作用。

②以同样的方式确定剩下的 8 发试验。

③在任何阶段, 最新激励总是用来求平均值的, 找出与最新激励求均值的激励值是本方法的巧妙之处。

表 402-3 某引信的“兰利法”试验结果

试 验 程 序	距离 m	结 果
1	50.00	NF
2	75.00	F
3	62.50	F
4	31.25	NF
5	46.88	F
6	39.06	F
7	19.53	NF
8	29.30	NF
9	38.09	NF
10	56.54	F
11	47.32	F
12	38.31	NF
13	42.48	NF
14	49.68	F
15	46.25	F
16	42.28	NF
17	44.26	F
18	43.27	F
19	31.40	NF
20	37.34	NF

5.1.2.3 兰利法分析

假定激励值与响应概率关系曲线可用累积正态分布描述,该激励和结果可用来计算一正态分布的均值与标准偏差的最大似然估计。完成计算需要一个计算机程序。图 402-2 给出了所举例子的激励值与解除保险概率曲线。

5.1.3 一次使用变换响应法(OSTR 法)

5.1.3.1 OSTR 法的特点

- a. 用于估计响应分布曲线下限端的特性;
- b. 假定激励值与响应概率关系曲线用累积正态分布描述;
- c. 后面的激励值取决于前面的结果;
- d. 间隔是变化的;
- e. 所需的试验发数通常多于兰利法和勃罗西登法;
- f. 一个激励值上进行一次或多次试验(如果在每一个激励上只进行一次试验,那么本试验就变成它的特例兰利法);
- g. 均值和标准估计的偏差还不确定;
- h. 试验方法比其他方法复杂;
- i. 是否需要应用计算机程序进行分析计算取决于所选的分析方法。例如,如果采用常用的最大似然估计,就需要运用计算机程序;
- j. 如果为了确定下一个激励值由前面的试验获取信息需要付出太大的努力和成本,那么本方法可能不合适;
- k. 一旦下一个激励被确定,如果本方法耗费过多的时间,而且准备试验物品和装置有困难,本方法可能不合适;
- l. 试验前必须选定上、下试验极限;
- m. 需要一个停止规则;
- n. 试验设备必须适用于全部的、连续的激励范围。

5.1.3.2 一次使用变换响应法程序

- a. 选择上、下试验极限,确保在下限无响应,而在上限全响应。分别称这两个激励为 L 和 U 。
- b. 选择要估计的百分率点。查表 402-7 和表 402-8,分别对应 OSTR 法估计的下限端和上限端百分数表,然后相应查找在一个激励水平改变前在该激励水平上所需进行的最大试验数。在一个具体激励值上的试验数取决于要估计的百分数。为制定计划,需要预计总试验数,该数约为每个激励水平的最多试验数乘以激励水平数。
- c. 确立增加或降低激励水平的规则。例如,假设一个下限端百分数,相应在每个激励水平上进行最多三次试验。规则应该是:如果三次结果都不作用,则提高激励水平;否则应降低激励水平。
- d. 选择一个停止规则。应当采用在有不同响应的混合结果区内有五次响应变换或至少有 10 个激励水平。或者,由主办单位预先同意采用另一停止规则。偶尔,会出现特殊的结果,即没有混合结果区,甚至不能提供所需要响应分布情况。可通过改变停止规则而不采用固定激励值数来将这种情况发生的可能性减至最小。如果经过几个变换而不出现混合结果区时,应当检查试验程序和试验目的,以确定该反常现象的可能原因。需要增加试验直至出现混合结果区。
- e. 第一次试验在等于 L 和 U 均值的激励上进行。
- f. 除了在特定的激励水平上进行试验的数目多于一次(直到前面 b 项中选定的数目)外,将按兰利法 5.1.2.2 进行。

注:当 $n=1$ 时,一次使用变换响应法变成兰利法。

例如:用某种引信(30发)进行解除保险距离试验。假定炮口到靶板距离与解除保险的概率关系曲线可用累积正态分布描述。出于安全原因,要估计不解除保险距离。据估计引信不会在 10m 处解除保险。

设计一个试验以确定引信作用概率为 0.21 的距离。参见表 402-7。相应的每个激励值的最大试验数为 3。下限选择为 0m,上限选择为 40m。规则:如果出现三个连续不作用,就增大该距离;如果两次连续不作用后出现一次作用(NF, NF, F),或一次不作用后出现一次作用(NF, F),或者有一次作用,则缩短该距离(假定:如果引信作用,那么该引信就解除保险了)。试验程序及结果见表 402-4。

表 402-4 某引信的“OSTR 法”试验程序及结果

激励 水平	试验 编号	距 离 m	结果	结 论
	1/1	$(0+40)/2=20$	F	缩短距离
	2/1	$(20+0)/2=10$	NF	缩短距离
	2/2	10	NF	
	2/3	10	F	
	3/1	$(10+0)/2=5$	NF	加长距离
	3/2	5	NF	
	3/3	5	NF	
	4/1	$(5+10)=7.5$	NF	加长距离
	4/2	7.5	NF	
	4/3	7.5	NF	
	5/1	$(7.5+20)/2=13.25$	F	缩短距离
	6/1	$(13.25+7.5)/2=10.625$	NF	缩短距离
	6/2	10.625	F	
	7/1	$(10.625+5)/2=7.812$	NF	加长距离
	7/2	7.812	NF	
	7/3	7.812	NF	
	8/1	$(7.812+10.625)/2=9.219$	NF	加长距离
	8/2	9.219	NF	
	8/3	9.219	NF	
	9/1	$(9.219+13.75)/2=11.484$	F	缩短距离
	10/1	$(11.484+9.219)=10.352$	F	在 10 个激励水平上停止

注:F 作用; NF 不作用。

5.1.3.3 OSTR 法分析

假定激励值与响应概率关系曲线可用累积正态分布描述,激励和结果可用来计算正态分布均值和标准差的最大似然估计量。这些估计量可用来预计其他距离上的作用概率。需要用计算机程序完成计算。对于上面的例子,激励值与解除保险概率曲线在图 402-3 中给出。

5.1.4 勃罗西登法(又称“升降法”)

5.1.4.1 勃罗西登法特点

- a. 为估计具有 0.5 响应概率的激励设计;
- b. 因为试验集中在中间值 A 周围,所以在估计激励/响应曲线两端的概率时效果最差,这时,如果有别的方法,就不采用这种方法;
- c. 假定激励与响应概率关系曲线可用累积正态分布描述;
- d. 激励值间隔不变,且预先选定;
- e. 试验方法比概率法复杂,但比兰利法和 OSTR 法简单;
- f. 均值估计为无偏估计;
- g. 标准偏差的估计偏低;
- h. 需要停止规则;
- i. 计算比其他方法的计算简单得多,且能够手算。但是,推荐使用计算机程序;
- j. 试验发数一般少于概率法,但多于兰利法和 OSTR 法。

5.1.4.2 勃罗西登法程序

a. 选择激励间隔。理想的间隔应该与其固有的正态分布的标准偏差(一般是未知的)相同;如果选择的间隔为标准偏差的 0.5 倍到 2 倍范围内,它是合适的。如果间隔太大,分析就难于进行;如果太小,分析在表面上是令人满意的,但却使我们得出有严重误差的响应激励曲线。

b. 选择停止规则。采用在有不同响应的混合结果区内至少有十次变换或至进行 15 发试验,除非试验计划中另有说明。

c. 选择试验上、下限,使得在下限无响应,上限全响应。

d. 第一次试验在介于激励值下限和上限中间激励值上进行。

e. 后续激励值是高于还是低于先前的激励水平一个间隔,取决于上一次试验结果是不作用还是作用。作用,减小激励值;不作用,增加激励值。

例如:用 25 发引信进行解除保险试验。该引信在距炮口 60m 不解除保险,而在 180m 处完全解除保险。假定引信作用,它就是解除保险的。间隔选为 20m。试验结果见表 402-5。

5.1.4.3 勃罗西登法分析

假定激励与响应概率曲线可用累积正态分布描述,激励(距离)和结果(作用或不作用)用来计算一个正态分布的均值和标准偏差的最大似然估计量。对于上述例子,得出的激励值与解除保险概率曲线如图 402-4 所示。

5.2 炮口安全性试验程序

5.2.1 把目标放在尽可能接近炮口的前方。

6 可选试验

本章无条文。

表 402-5 某引信的“勃罗西登法”试验结果

试验序号	距离 m	结 果
1	120	NF
2	140	F
3	120	NF
4	140	F
5	120	F
6	100	F
7	80	F
8	60	NF
9	80	NF
10	100	NF
11	120	F
12	100	NF
13	120	F
14	100	NF
15	120	NF
16	140	F
17	120	F
18	100	F
19	80	NF
20	100	F
21	80	NF
22	100	F

续表 402-5

试验序号	距离 m	结 果
23	80	NF
24	100	NF
25	120	F

注: F 作用; NF 不作用。

7 有关资料

7.1 用于本试验的标准靶板可以是各种厚度的木制板或金属板,以及横向或纵向放置的金属杆。靶板厚度足以使引信可靠作用,但其厚度不能达到使未解除保险或部分解除保险的引信发火或使弹丸内主装药爆燃或引信传爆管爆炸或爆燃的程度。靶板应当放在正好或超过预计的解除保险距离上以证实引信的正常作用。

7.2 靶板在碰撞前必须保持在原位置。应用适当的仪器,如高速照相机或闪光射线摄影技术来测定靶板的位置。

7.3 如有可能,应采用火炮所配用的自动装填机构、装弹托架或其他设备等以使引信经受过在发射前通常遇到的各种条件。

7.4 过去,解除保险距离试验程序通常在“撞击安全距离试验”项目下进行。这是因为对简单的弹头起爆引信来说,“撞击安全距离”就等于引信的“解除保险距离”。对较复杂的引信,特别是对于一些依靠启动信号而不是线性加速度作用的引信,其“撞击安全距离”可明显地小于“解除保险距离”,而该解除保险距离是从炮口算起到弹道上既完成机械解除保险,又完成电解除保险的那一点为止。由撞击应变引起的引信内部破裂、零部件变形、或者由于引信撞毁造成的爆炸元件起爆,可能是造成这种现象的原因。在弹道上引信处于部分解除保险状态的各点与靶板碰撞获得的“撞击保险距离”其数值稍小于错位式保险装置移到其“完全解除保险”那一点的相应距离。以示区别,以前把这种试验称为“撞击安全距离试验”。

7.5 试验技术人员在选择本试验的条件和火炮时,必须运用周密的工程判断。例如,同一种引信可用于产生线性和角加速度差别很大的几种火炮中,可能要求引信在不同温度范围内工作,火炮的状况(无论新旧)可能影响引信的性能等。在作本试验计划时,试验技术人员应选择产生最小撞击安全距离的合理的、协调的试验条件。

7.6 有效使用试样的建议

7.6.1 对本试验或任何灵敏度试验方法来说,有四个相互联系的值得考虑的重要方面,但也必须分开考虑。(1)试验方法(即如何取得数据);(2)固有的统计分布;(3)面对特定试验目的和准则如何来分析结果;(4)试验设备和试品准确区分和测量有关参数的能力。选择合适的方法对获得好的统计分布参数估计值是必不可少的。总的来说,选择的试验方法应把结果集中在累积分布函数中我们所关注的范围内。通常假定,激励值与响应概率可用一个累积分布函数描述。除非有统计资料支持使用另一分布且由试验主办单位同意,一般采用正态高斯分布。对这里的试验方法来说,分析过程需要运用一个计算机程序。统计估计值往往会有偏差。某

些情况下能得到无偏修正数。如果没有一致同意的替换分布,可经由主办单位同意采用无特定参数法和自由分布法。

7.6.2 这四种试验和所有灵敏度试验的另一重要特点是混合结果区。如果未出现混合结果区,估计的误差就加大,部分或全部估计将是不可计算的。如果最大的不响应激励水平至少大于最小的有响应激励水平,就出现混合结果区。不出现混合结果区的机会随着试验发数的减少而增加。

7.6.3 按 5.1 的试验方法中的一个或任何灵敏度试验时,必须有一个停止规则。最常用的是事先确定最大试验数。另一较常见的方法是预先选择响应变换数。详细的停止规则在 5.1 中有论述。

7.6.4 常用的试验方法,包括本试验用到的试验方法,按改变激励值的方法可分为三种:(1)预先选定激励值。例如,概率法标准形式;(2)固定步长(即激励增值),例如,勃罗西登法;(3)可变步长,例如,兰利法、OSTR 法。这些试验法的选取不取决于响应分布。

7.6.5 试验方法对比

表 402-6 针对所选几种试验法的特性,对四种方法作了比较,作为选择试验方法的粗略指导。

表 402-6 四种试验法比较表

特 点		概率法	兰利法	OSTR 法	勃罗西登法
极限百分比估计的优劣					
试验发数	15~20	4	1	3	2
	>20~40	3	1	2	4
	>40	1	3	1	4
对程序性误差的置信度		1	3	4	2
操作难易		1	3	4	2

注:①1~4 是等级序列(1 最好,4 最差)。
②如果可行,对估计平均解除保险距离,兰利法最好,勃罗西登法次之。
③如果可用的试品数小于 15,建议谨慎进行这四种方法的试验。

7.7 概率法、兰利法及 OSTR 法计算程序参见 GJB 1853 附录 E 的 E8。

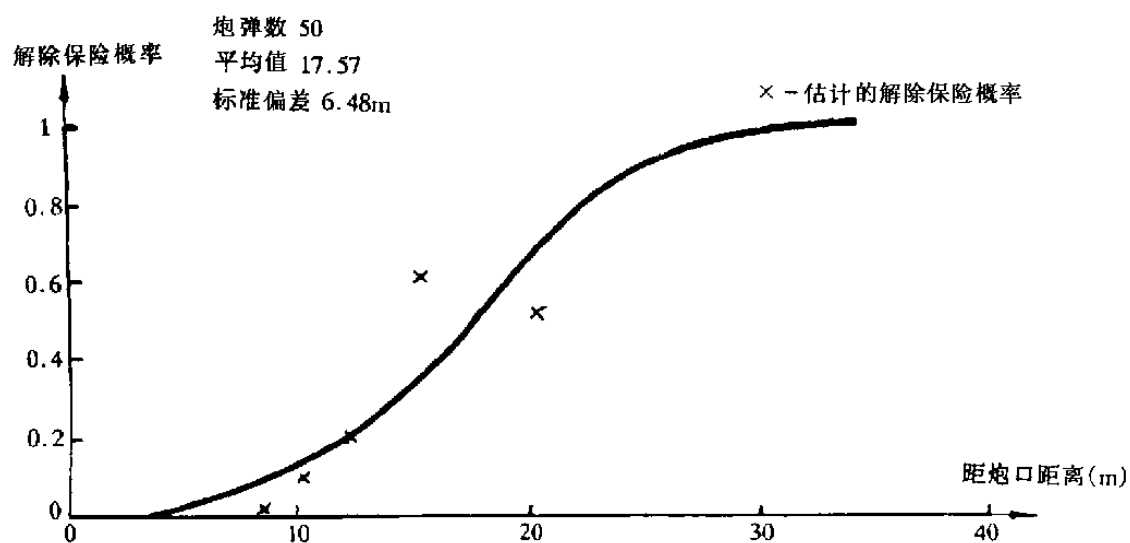


图 402-1 估计解除保险概率相对距炮口距离函数图(概率法)

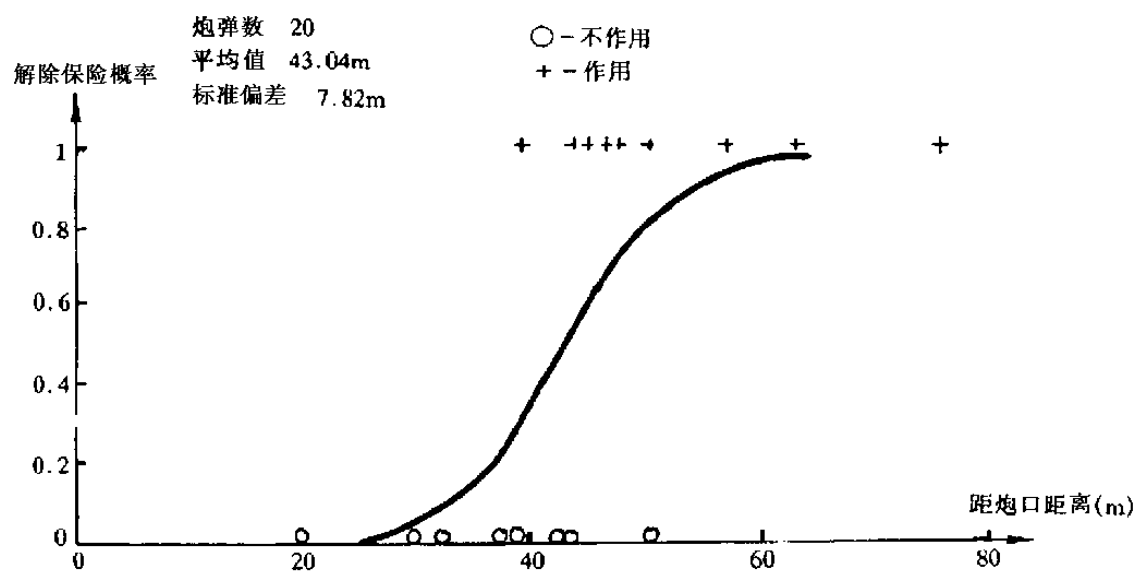


图 402-2 估计解除保险概率相对距炮口距离函数图(兰利法)

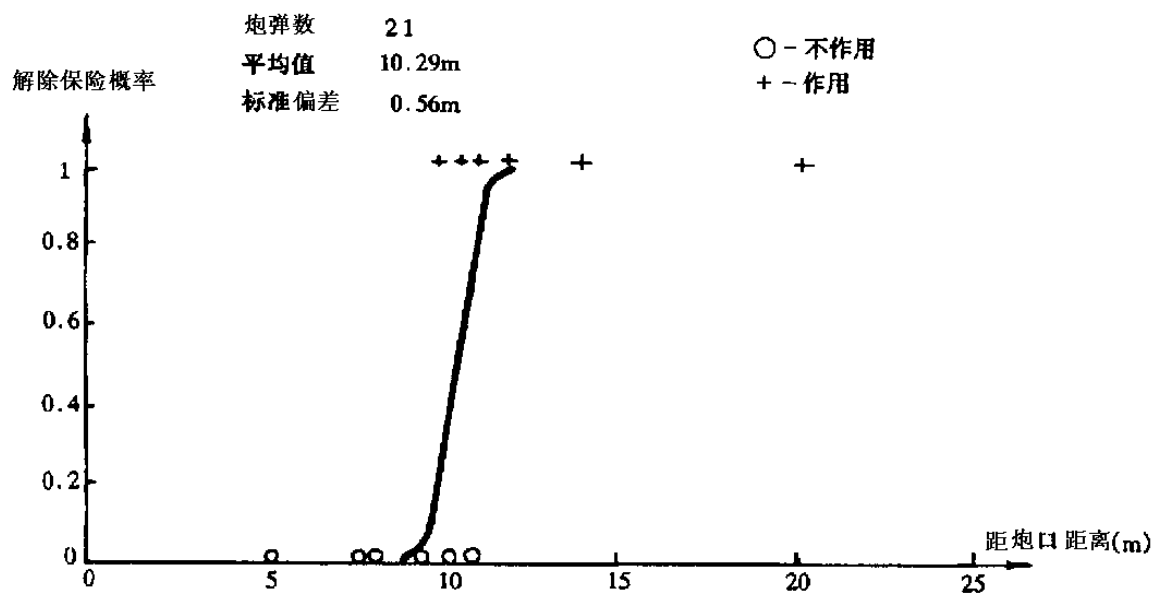


图 402-3 估计解除保险概率相对距炮口距离函数图(OSTR 法)

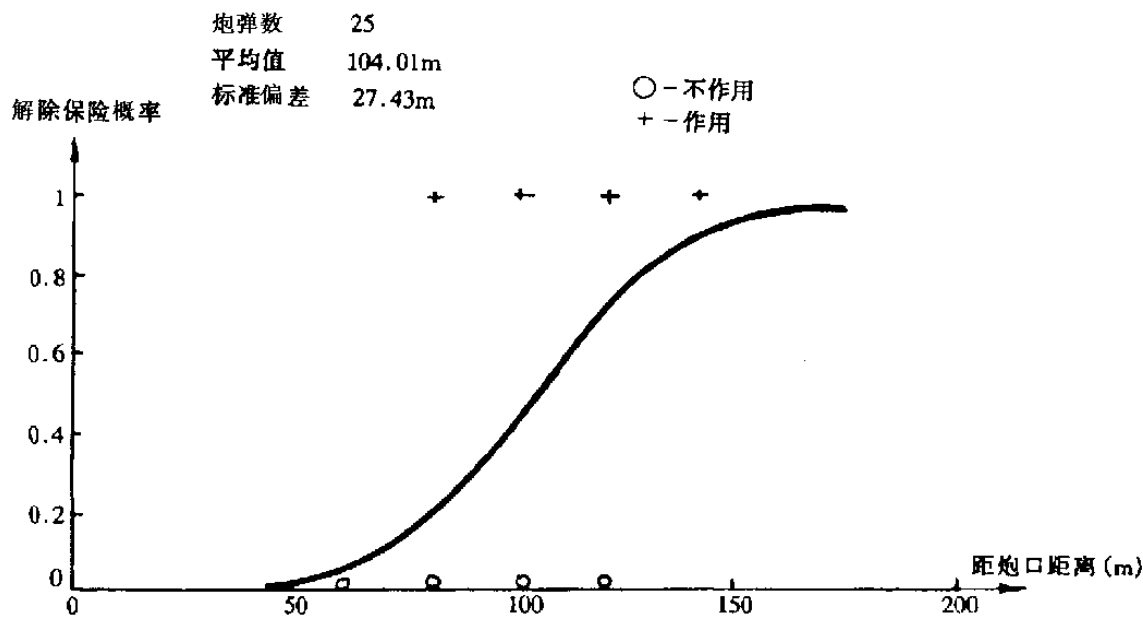


图 402-4 估计解除保险概率相对距炮口距离的函数图(勃罗西登法)

表 402-7 OSTR 法估计的下限端百分数

n	如果下述情况出现, 增大激励值	如果下述情况出现, 减小激励值	估计的百分率点
2	00	0X, X	0.2929
3	000	00X, 0X, X	0.2063
3a	000, 00X0	00XX, 0X, X	0.2664
4	0000	000X, 00X, 0X, X	0.1591
4a	0000, 000X0	000XX, 00X, 0X, X	0.1959
5	00000	0000X, 000X, 00X, 0X, X	0.12945
5a	00000, 0000X0	0000XX, 000X, 00X, 0X, X	0.1540
6	000000	00000X, etc	0.1092
7	0000 000	000000X, etc	0.0944
8	00000000	0000000X, etc	0.0829
9	000000000	00000000X, etc	0.0740
10	0000000000	000000000X, etc	0.0670
14	00000000000000	00000000000000, etc	0.0484

注: 0—不作用; X—作用。

表 402-8 OSTR 法估计的上限端百分数

n	如果下述情况出现, 减小激励值	如果下述情况出现, 增加激励值	估计的百分率点
2	XX	X0, 0	0.7071
3	XXX	XX0, X0, 0	0.7937
3a	XXX, XX0X	XX00, X0, 0	0.7336
4	XXXX	XXX0, XX0, X0, 0	0.8409
4a	XXXX, XXX0X	XXX00, XX0, X0, 0	0.8041
5	XXXXX	XXXX0, XXX0, XX0, X0, 0	0.87055
5a	XXXXX, XXXX0X	XXXX00, XXX0, XX0, X0, 0	0.8460
6	XXXXXX	XXXXXX0, etc	0.8908
7	XXXXXXX	XXXXXXX0, etc	0.9056
8	XXXXXXXX	XXXXXXXX0, etc	0.9171
9	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX0, etc	0.9260
10	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX0, etc	0.9330
14	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX0, etc	0.1916

注: X—作用; 0—不作用。

方法 403 空炸时间试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的性能试验,其目的是通过测量从炮口到爆炸之间的时间来确定炮弹用机械或电子时间引信作用时间的精度。

2 试验要求及说明

2.1 把引信安装在炮弹上,按预定的作用时间进行装定,然后向试验区域射击。空炸时间即火炮发射至引信作用之间的时间间隔。其数据可用来说明单发引信的性能或一组引信的时间分布。

2.2 被试引信应为全备引信。

2.3 除按本标准一般要求 4.8 的规定形成文件外,试验文件中的试验计划还应规定炮管磨损、仰角、弹药和引信的温度条件等。

3 试验合格的准则

本试验的测试结果必须符合试验大纲的要求。

4 试验设备

4.1 适合发射试验弹的火炮或迫击炮,其磨损程度应符合试验大纲的有关规定(见 7.4)。

4.2 正常爆炸装药的炮弹或装有能在引信作用时发出闪光信号的惰性装药炮弹。假如采用装有闪光剂的惰性装药弹,则应通过外场爆炸时间的测量,来确定惰性装药弹从引信作用到形成闪光信号这段时间,它与正常爆炸装药弹的爆炸时间应尽量接近。

4.3 引信装定器(见 7.6)。

4.4 测量空炸时间的仪器其精确度应达到被试引信定时精度指标的 1/10。任何先于炮弹初始运动的作用(包括抛射药点燃)以及炮弹出炮口以后的作用,均不应启动计时器或用作零时间记录(见 7.1)。仪器的选用和炮口标记的确定要保证弹丸从开始运动到离开炮口的这段时间间隔不能明显影响空炸时间的测量精度。

4.5 试验用的保温设备应符合试验大纲要求(见 7.2)。

5 试验程序

5.1 至少安装三套同类的测量系统。

5.1.1 探测系统的安装。在引信试验前采集起爆或爆炸特性数据。可见光和红外辐射的上升到仪器的灵敏阈之前的时间随爆炸形式的不同而变化很大。将探测系统瞄准作用区,并根据特性数据和环境条件调好灵敏度。灵敏度过高可能会记录虚假信号,而灵敏度过低又可能使信号漏记或使记录延迟。

5.1.2 调整记录仪器。

5.2 将被试引信安装在试验用炮弹上。

5.3 除试验大纲中另有规定外,均采用环境温度下的引信与其他炮弹和推进剂装药部件进行试验。

5.4 将火炮射角调到试验大纲规定的射角。根据射角及火炮和弹药的综合弹道特性,应能获

得作用区的大致位置,记录此射角。

5.5 去除运输保险绳、销等。

5.6 用手动扳手或引信装定器把引信装定在试验大纲所规定的时间上。

5.7 至少发射 1 发炮弹以便检查所有仪器装置的调整情况和引信作用区的位置。火炮射角应该不再调整就能使空炸位置处于探测系统的视野内。需要调整时,探测系统应该调到相应于规定的射角。如果还需要对仪器作校正,则可根据需要再进行射击。若在各发炮弹爆炸、仪器调整和射角变化(10%以内)进行试验后仍得不到读数,则应允许对试验大纲的射击条件进行变动。记录所有的调整情况。

5.8 仪器上指示的引信作用时间的测量值应达到小数点后四位或所需的位数。记录被试引信的编号及火炮射击的次数。

5.9 数据处理按下列程序进行:

5.9.1 对由仪器系统得到的数据取平均值。已确定是由于某种原因引起的不精确读数应认为是漏测。1 发引信若有一套仪器测得的读数与此发引信的其余仪器测得的读数相差在 2ms 以上,而且又没有明显的原因时,则应被确认为漏测。若一发引信所有读数相差均在 2ms 以上,且找不到影响这些读数并消除它们的原因时,则这发引信的读数被认为是无效。将以秒为单位的读数均值取到小数点后第二位,就是引信的作用时间。

5.9.2 当需要成组数据的分布时,引信的作用时间应经分析取得一个平均值($\bar{X}$)和标准偏差(S)。 $\bar{X}$ 和 S 应取到小数点后第三位。

5.10 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 测时装置

通常用秒表、电钟和引信测时仪来测量炮弹从炮口到炸点之间的空炸时间。引信测时仪是这三种仪器中精度最高的。电钟的测量精确度比引信测时仪低,但比秒表高。在选择测时仪器时,如果精度要求不高,为方便起见,可选用秒表。

7.1.1 用秒表测时时,秒表与火炮的发射同时起动。经验表明,目视爆炸现象时,考虑到爆炸发展到可见程度的延迟时间(尤其在白天远距离的情况下),这种延迟时间的估计值平均为 0.1s。当这个时间根据试验确定之后,就应采用。通常要用两个或两个以上的观察者用秒表对给定的空炸时间进行测量。一个观察者使用一块秒表。只有在进行初试时、仅要求得到近似值的情况下,才用一块秒表计时。当有两个或两个以上观察者测量时,要算出平均时间。在确定每发引信的作用时间平均值以前,应舍去明显的误测值。任何两个观测值之间的允许偏差为 0.1s。当偏差总是大于 0.1s 时,应查明原因加以修正。

7.1.2 通常用三个或四个电钟来测量给定的空炸时间,这几个电钟共用一个同步电接点在火炮发射同时起动。为此目的,可采用与后坐部分连接的水银开关或机械惯性开关。对于象迫击炮这类无后坐武器,则采用炮口线圈电路比较合适。当各个观察者观察到弹丸爆炸时,应该按动微动开关,使电钟停止工作。各个电钟刻度盘上显示的时间刻度由电钟操作者记录下来,

然后将指针归零以记录下发炮弹。为保证电钟计时的稳定,有必要用一个频率恒定的电源。取观察时间平均值时,可以舍去与最短时间相差 0.06s 或更多的时间读数。通常反应最快的观察者所记录的时间为最短时间。由于电钟的起动是自动的,而停止是手动的,因此通过这种方法测得的时间必须予以修正。经验表明,平均修正值为负 0.2s,这个修正值包括人的反应时间及爆炸发展到能够被看到所需的时间。

7.1.3 引信测时仪系统

系统通常由四部分组成:

- a. 用于标明炮弹发射时间(认为是引信起动时间)的起动开关;
- b. 用于识别引信空炸的传感器或探测器;
- c. 用于放大探测器输出信号的前置放大器和主放大器;
- d. 某种类型的计时装置。

引信测时仪系统是一个能自动测量炮弹发射到引信空炸这段时间的电气系统。该系统可能由于干扰辐射信号而引起严重误差。可采用某种方法来鉴别是否是引信作用,例如,可以通过手工计时器加以证实;若两套或两套以上独立的引信测时系统所测得的时间十分相符,也可证实引信的作用。另一种方法是采用磁带机记录火炮的发射信号、弹丸的爆炸信号和放大器输出脉冲,对这些记录的分析,也可证实引信的作用。

7.1.3.1 引信测时仪(见 7.10)

这种测时仪对现有的机械时间引信空炸时间能测量到 0.01s。但当用于不同类型的引信时,这种测时仪的精确度是不相同的。在理想条件下,其精确度取决于许多因素,如引信的爆炸序列等。例如,用于测定某种机械时间与瞬发两用引信的空炸时间时,可得到 0.6ms 的精度。本测时仪系统由以下几部分组成:

a. 启动开关

给出炮弹发射瞬时的最普遍方法是采用一个装在炮管上的惯性开关。在火炮后坐时,该开关通过适当的电路起动电子计时器,从而给出零时间或在计时装置上显示出这个零时间。目前所用的微动开关是一个通用的、能经受恶劣条件的精密间隙开关。它是通过薄簧片接通的。要求的最大工作力为 0.7N,最小释放力为 0.14N。具有 12mm 的最大预行程、4.2mm 的最小过行程,最大行程差为 2.2mm。用一个装在安装架上的机械挡块使预行程减小到 4.2mm。这个挡块是用来防止接电片返回到它的平时位置的。接电片和滚子为开关的惯性运动提供质量。线圈、起爆开关或光电管等其他装置也可用来实现起动作用。

b. 传感器(又称探测器)

光敏面为 8mm×8mm 的硫化铅红外探测器和一片长波通过滤光片($\lambda_c = 1.8\mu\text{m}$)装在一个专门加工的望远镜筒内。在望远镜筒的后端装一块反射镜而不用透镜。反射镜是焦距为 50.8mm、直径为 114.3mm 的抛物面反射镜。系统的光学特性将视场角限制在约 7° 的范围内。图 403-1 所示为红外探测器的组件。

c. 放大器

放大器是一个晶体管电容耦合式放大器,输入阻抗 1M Ω ,总电压增益最大为 2000,半功率点处的频响范围为 2~5000Hz;输出 15V 正脉冲。此放大器在 200s 时间内使传感器的输出信

号提高,从而提供一个“停止”信号。输入电路由场效应晶体管组成,以便与探测器的阻抗匹配。

d. 计时装置

任何一种标准电子计时器及具有 200k Ω 或更高阻抗、每秒 3 行的打印速度、6~8 位数字或类似性能的打印机均可与此装置配套使用。

e. APG 闪光装药

APG 闪光装药是专门为本系统研制的。这种闪光装药由 77.8g、0.76mm 厚的薄片状 60mm 迫击炮用 M9 合成发射药(70%)和 32.4g C 型 D 类铝粉(30%)组成的混合药。对于深腔装药弹,先将此药装入改进的 88.9mm 长的铝壳内,铝壳盖中心有一个 1mm 的小孔,该孔用葱皮纸盖住以防药粉漏出。当闪光药装入弹体内之后,在它的顶部放一个直径为 38.1mm、高为 12.7mm、质量为 24.8g 的 FFFG 级黑药柱(为了粘结,混以 2% 石墨粉),见图 403-2。

7.1.3.2 FCS-8406 型引信测时仪系统(见 7.10)

FCS-8406 引信测时仪系统由炮口光探测仪、炮口标记信号无线电传输系统、起爆光探测仪和计时器等四部分组成。由于炮口标记信号是用电台传播到空炸作用区附近的观测点,故该系统可用于地面距离为 35km 以内的空炸时间试验。因这种系统的测时精确度与引信的爆炸序列有关,故该系统用于不同类型的引信时其测时精确度是不同的。对于现有电子时间点火引信,其测时精度为 0.02s。若在近距离试验,不需要无线电传输系统时,其精度可达 0.01s。

7.1.3.2.1 仪器

a. 炮口光探测仪

采用硫化铅红外探测器和直径为 98mm 的反射镜系统。视场角为 3.5°。可根据火炮类型及炮位场地条件,架设在弹道某一侧距炮位 50~1000m 的适当位置。当火炮发射时,炮口闪光转换成脉冲信号,馈送到信号传输系统。

b. 炮口标记信号无线电传输系统

包括信号发射转接器、信号接收转接器以及一对单边带电台,能在 150ms 固定时间内将炮口标记信号编码传送到空炸作用区附近观测点处的计时器,使计时器启动开始计时。

c. 起爆光探测仪

采用的是带锗场镜的硫化铅红外探测器。专门设计的光学系统直径为 106mm,焦距约 50mm,视场角 10°。可以在白天或夜间、晴天或阴天等条件下,架设在距空炸炸点 1500~2000m 处正常进行工作。可用装有 7.1.3.2.2 中规定的指示装药的试验弹进行试验。当引信作用时,起爆光探测仪输出一脉冲信号,使计时器停止计时,即测得空炸时间值。

d. 计时器

是专门为本引信测时仪设计的便携式电子计时器。最大读数值为 999.999s;最小读数值为 0.001s,并配有小型打印机。

7.1.3.2.2 试验用指示装药

适合本测时仪系统中起爆光探测仪的闪光指示装药,是由 75g,厚度 0.1mm,宽度和长度适当的带形或方形双基片状发射药并符合 WJ19 和 30g 二号易燃铝粉并符合 GB2085 组成的混合药。对于深孔装药弹,先将此闪光装药装入长 90 mm,直径 40mm,底部带有一个直径

1.2mm小孔的薄壁铝壳内。装前先用葱皮纸从内部盖住底部小孔,以防铝粉漏出。将装有闪光装药的铝壳口部向外装入弹体后,再在其上部装入直径38mm,厚度12.5mm,质量25g的黑药饼。压制黑药饼用的药剂为符合WJ561规定的军用2号小粒黑火药。

7.1.3.2.3 试验程序

引信测时仪系统的架设按以下程序进行:

a. 在炮位附近选择合适的炮口光探测点,架设炮口炮探测仪。距炮位不必太近,一般在50~1000m处均可。架设时使探测仪瞄准炮口,并注意避免阳光直接射入探测仪镜头内引起干扰。可以用简便的光源(如手电筒打火机点燃的香烟等)发出的光核查仪器的探测功能是否正常;

b. 将炮口光探测仪与信号传输系统的发射转接器连接起来;

c. 将发射转接器与发射电台连接起来。检查发射转接器与发射电台的工作情况。与接收电台通话并将发射转接器和发射电台调谐到最佳状态。要求能正常发送自检信号;

d. 按试验大纲或验收技术条件规定的射程和预定的空炸作用位置,结合引信测时仪系统使用说明书推荐的条件,选择合适的空炸测试点位置架设起爆光探测仪,以保证能使其达到足够的起爆光探测信噪比,及其视场角能覆盖空炸区域,并能保证操作人员的安全。一般测试点与实际爆炸点的距离在1500~2000m为宜。可以用炮口光探测仪相同的方法核查其探测功能是否正常,并将探测仪初步瞄准在预定空炸作用区的方位;

e. 将起爆光探测仪与计时器连接起来;

f. 将接收转接器与接收电台及计时器连接起来。与发射电台通话和试验接收自检信号,以检查其功能是否正常,并调整到最佳频率和灵敏度;

g. 检查计时器的启动和停止计时功能是否正常。若配用打印机时,也应检查其功能是否正常。

7.1.3.3 爆炸时间指示器(见7.10)

7.1.3.3.1 仪器

a. 传感器(又称探测系统)通常采用装有硫化铅探测器的卡塞格伦反射系统,视场角为10°。此外,还有一种装有硫化铅探测器和锗透镜的视场角60°的折射透镜系统;

b. 时间间隔计数器;

c. 打印机;

d. 磁带记录器;

e. 仪器放大器;

f. 示波器;

g. 标准时标发生器。

7.1.3.3.2 试验程序

测量空炸时间采用的程序是:将发射开关的闭合信号、炮口光(用一折射镜)时标脉冲以及辐射计的信号和折射透镜系统的信号记录在磁带上,与此同时,测量时间间隔的计数器被触发,显示并记录下空炸时间。这个相同的信息同时在示波器上记录,可以用作比较或鉴定。本系统的测时精确度为 $\pm 1\text{ms}$ 。

7.2 空炸时间可能受试验时引信温度的影响。如药盘的燃速、润滑剂的粘度以及电气元件的性能都可能受影响,因此,要求所有的全备弹在试验射击前进行保温。保温时间在很大程度上随弹药尺寸和保温设备的性能而变化。选择的保温时间应能保证全部零部件达到温度平衡。弹药从保温设备中取出后应尽可能快地发射(最长 5min)并记下时间间隔。超过 5min 后,一般不允许重新保温,除非取得主办单位的同意。

7.3 空炸时间试验至少应包括在最大、最小加速度条件下,并以最长、中间和最短的引信装定时间进行的试验。另外,在中等加速度和极限温度条件下的试验也是必要的。

7.4 通常,用磨损后的炮管(其寿命的后三分之一)以全装药和最小装药量的装药进行试验,以及使引信在随弹丸在膛内最恶劣的碰撞条件下承受最大、最小加速度。

7.5 由于药盘的燃速受空气密度变化的影响较大,因此试验药盘时间引信时,必须严格遵守试验大纲中规定的火炮射角。空气密度对机械时间引信作用时间的影响不很明显,故火炮射角可以改变几度以适应气象条件。但因机械引信的计时可能受弹丸转速衰减的影响,而这种衰减又随空气密度而变化,故偏离规定射角的度数也应控制到最小值。火炮射角的选定应与外场使用条件相符。

7.6 如果火炮配有自动装填和自动装定设备,则被试引信中应有一部分在发射时要采用这种设备。若手工装定的引信与自动装定的引信的结果不一致,则在未得出引信受自动装定设备操作影响的结论之前,应研究自动装定设备的误差。

7.7 数据处理

在将数据处理成与试验大纲中要求的形式相近时,应注意避免统计误差。在许多场合,采用第 5 章中提出的方法,累积的数据将符合正态分布,这是可取的,但必须对数据加以核对,以确定这一假设的有效性。若假定分布为正态分布,则下面的公式可用来确定平均值($\bar{X}$)和标准偏差(S)。

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots (403-1)$$

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum \bar{X})^2}{n(n-1)}} \dots\dots\dots (403-2)$$

式中: $\bar{X}$ ——算术平均值, ms;

X ——测得的空炸时间, ms;

S ——标准偏差;

n ——样本量。

7.7.1 用来计算 $\bar{X}$ 和 S 的作用时间的个数会影响计算的置信度,所以必须注意,在确定初始样本量时不要因为样本量太小而使得空炸时间的计算出现偏差。对于正态分布,推荐样本量为 20 个。然而在一次具体的试验中由于瞎火、漏测、偏出视场角或其他偏差等原因,统计的正态分布时间值的个数总是小于所要求的。在这种情况下应当进行附加样品试验。

7.7.2 奇异数据

试验中若有个别作用时间不在该试验组的数值中间,而且没有掌握其确实原因,可按此值进行一次附加样品的试验。由于附加样品的性质是不清楚的,而且有各种各样方法(这些方法

又均有合理性),故额外样品的试验程序和准则应规定在试验大纲中。

7.8 定义

7.8.1 辐射特性数据

引信和炮弹的爆炸序列爆炸时的辐射强度比环境辐射高,且能在最小延迟时间内触发计数器。

7.8.2 精度

试验大纲中规定的引信定时要求,以及用本试验的测量和计算方法时引信样品达到数值。

7.8.3 精确度

测试设备测量引信的作用时间达到所要求精度的能力。

7.9 要求在发射前用照相的方法记录时间的装定。在作用时间反常的情况下,可以研究照片来确定引信装定得正确与否。

7.10 几种引信测时仪的说明

a. 本试验 7.1.3.1 的引信测时仪系美国陆军试验与鉴定司令部研制与装备的时间引信空炸时间测时仪。

b. 本试验 7.1.3.2 的 FCS-8406 型引信测时仪系统为通过国家鉴定的国产仪器,鉴定号为 86112。

c. 本试验 7.1.3.3 的爆炸时间指示器系美国海军武器实验室研制与装备的时间引信空炸时间测时仪。

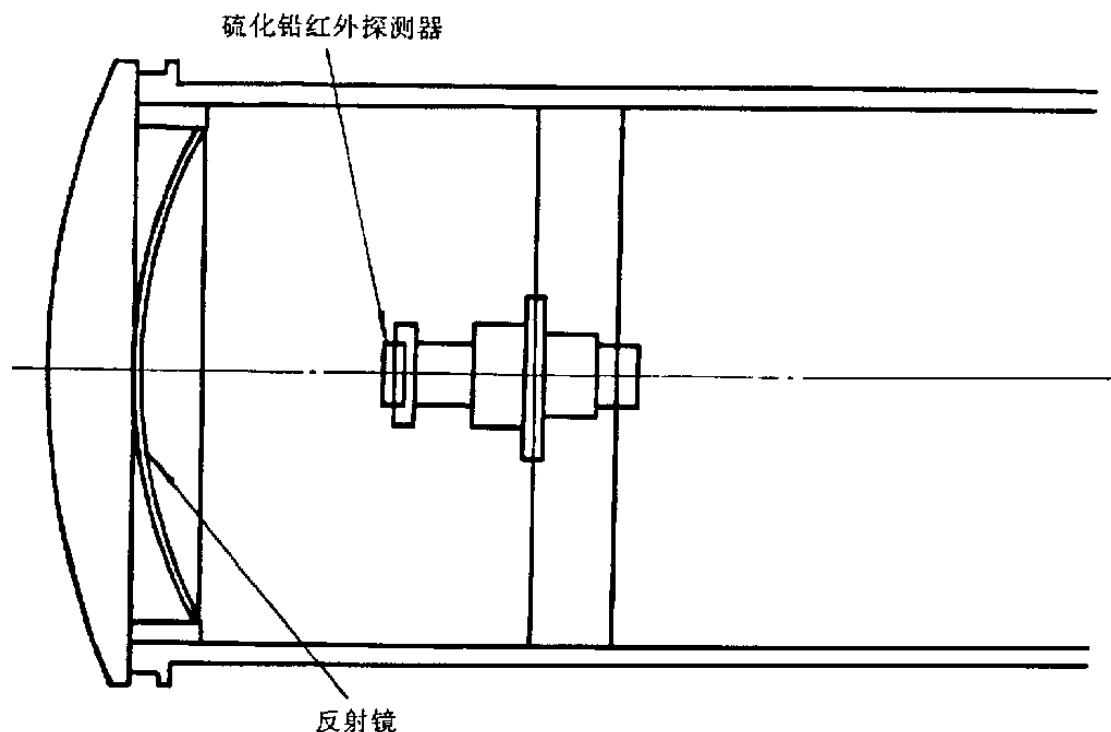


图 403-1 红外探测器组件

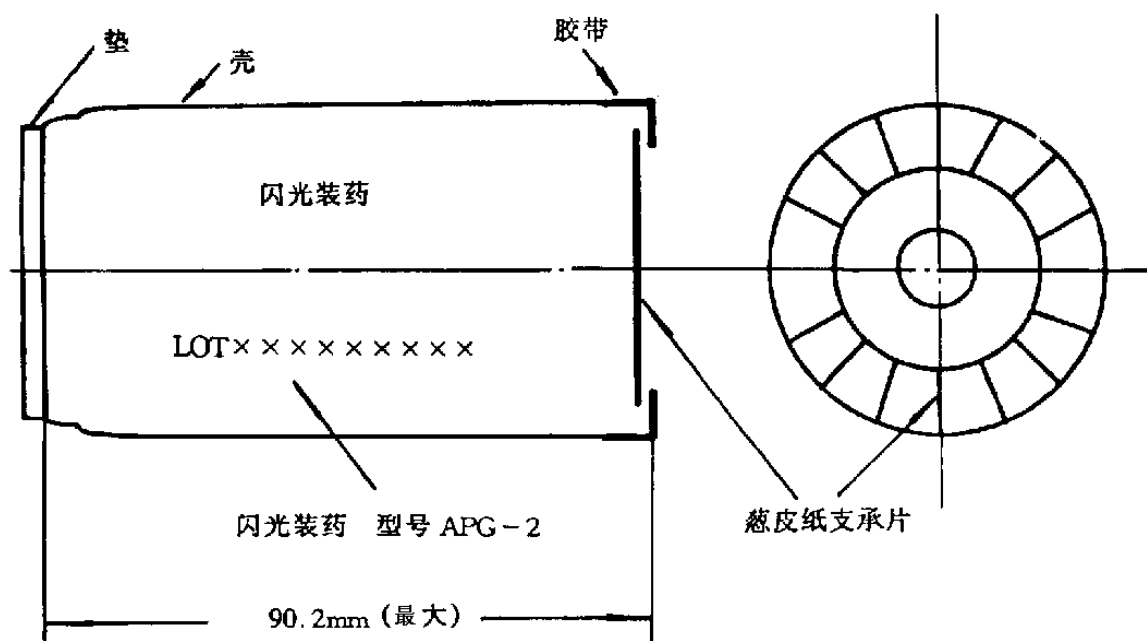


图 403-2 闪光装药. 型号 APG-2

方法 404

雨滴撞击试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的性能试验,其目的是通过对规定的人工雨区进行射击,来考核在引信头部装有触发敏感装置的引信通过特定的雨滴环境时的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 本试验适用于所有在引信头部装有触发敏感装置的引信。

2.2 被试引信数应是能够验证规定的系统安全性和作用可靠性水平的最少数量。应在试验计划中说明。

2.3 把引信安装在规定的炮弹上,然后从选定的发射器上发射,使其经过模拟雨滴环境的雨幕后碰撞在一个材料和尺寸均合适的靶板上。

2.4 试验所用的引信尽量少装爆炸元件以减少对试验设施的损伤和危害。引信传爆管应该用辅助闪光剂装药取代。辅助装药的多少应足以用来识别引信在雨幕中和目标上的作用。采用惰性弹药。尽可能在弹上钻上孔,以使闪光剂装药的气体排出,使弹药破片减至最小。

2.5 本试验用安装有引信的弹药在环境温度条件下进行,若基于安全性和可靠性考虑认为另一温度更为合适时,应在试验计划中规定这一温度。

2.6 发射器应指向通过雨场的最佳弹道,使得雨滴大小分布的变化减至最小。

2.7 对于延期解除保险引信,炮口到雨场的距离应大于引信的解除保险距离。对于无延期解除保险的引信,雨场应尽可能而又安全地靠近炮口。

2.8 使被试引信经过 305m 的模拟雨幕。用标准测雨仪测量降雨速度,其值应为 711mm/h,雨水密度为 24.4g/m³。降雨速度和雨水密度误差应为 ±35%。雨滴尺寸分布应与表 404-1 一致。

表 404-1 雨滴大小的分布

雨滴大小 mm	雨水密度分布的最小百分率	雨水密度分布的最大百分率
0.0~1.0	0	5
1.1~2.0	17	27
2.1~3.0	24	44
3.1~4.0	18	32
4.1~5.0	9	14
>5.1	2	7

2.9 试验计划中应规定靶板的尺寸、材料和位置。

2.10 用目视、照相、遥测等方法的组合或任何其他合适的方法来确定炮弹的作用和反应情况。

2.11 每次试验都要记录下列规定的数据。

- a. 发射速度;
- b. 选用雨滴设施的可测参数(喷口出水压力、水流速度等);
- c. 降雨速度或雨滴大小及分布的试验前后的测量数据,降雨速率或雨滴大小分布是 2.11 的 b 项中所选雨滴设施可测参数的函数;
- d. 风速和风向;
- e. 引信提前作用的被测范围;
- f. 引信在目标上的作用;
- g. 环境气压和温度。

3 试验合格准则

如果引信在经过模拟雨幕时不作用,而随后与位于雨场之外的靶板相碰撞时可靠作用,则该被试引信合格。如果被试引信在模拟雨幕内作用或由于雨滴引起的引信损害而与靶板相碰撞时不作用,则该引信不合格。

4 试验设备

4.1 选择一种通用引信配用的武器与惰性弹药。如果该引信配用好几种弹药与武器,应该用

产生最大初速的武器和经过雨滴环境时具有最小转速的弹药进行组合使用。

4.2 提供一套在弹道中能产生符合 2.8 要求的一个模拟雨幕环境的设备。

5 试验程序

5.1 试验应按照已建立的试验设施的安全操作程序和发射前的准备程序进行。

5.2 观察测量风的仪器并记录其数据。

5.3 当装有引信的弹药在选定的温度发射时,应采用全装药或强装药,以产生最大初速。最大初速与最高工作温度下的武器有关。为了在试验前确定初速,要用 5 发试验产品来测量。

5.4 发射试验弹药,要具有一定仰角或高度,使弹丸经过 2.8 中规定的长 305m 的雨场时,全程都在该雨场内。弹丸经过该雨场后碰撞预定靶板。要记录所有引信在靶板上、靶板后、或是在经过雨场过程中的作用位置。

6 可选试验

通过把弹药速度提到高于最大实战速度的方法所进行的加严(严酷性)试验,可提供引信触发部件在雨中的可靠性资料。如果可以把作用速度加以分类,那么勃罗西登法(升降法)、兰利法、churcill 两次激励法和一次使用变换响应法可以提供任何给定速度下的置信度和可靠性的有关情况。这些资料通常可通过 30~50 发的试验来获取。

6.1 由于弹丸与雨滴在发射武器内和武器附近碰撞时危及设备、人员的安全。此外,发射的弹丸早炸或在碰撞靶板时瞎火,弹药就失去了战斗力。因此对头部装有触发敏感装置的引信而言,本试验是很必要的。

6.2 这种试验可以成为一种有用的研究方法。但是,该方法只是在一般方式上与自然雨滴下的性能相关。建立一种提供有关引信条件作用概率情况的通用外场试验,是非常不实际的,甚至是不可能的。这样,所取得的资料只是引信在自然雨滴中发射时其安全性和作用可靠性的估计和线索。引信的起爆只可能与非常大的雨滴碰撞时发生。在任何弹道中所碰到的雨滴数的预测都为统计数。

6.3 如 6.2 所提出的,本试验所讲的失效模式为由于与大雨滴碰撞而引起的引信起爆。本技术不能评估雨滴的侵蚀而且很难将远距离的经过雨场时和多个雨滴的碰撞效应或累积水的吸入效应与单个雨滴效应相比较。

6.4 推荐的最小试验样本量为 30 发引信,除了一个给定样本上多个雨滴的碰撞效应和累积水的侵入效应外,这同沿 9150m(30 发弹丸 $\times$ 305m 雨场长度)弹道以最大速率,经过热带大雨或暴雨发射一发炮弹一样。样本量为 50 发可增加引信安全性和作用的置信度。

6.5 在人工雨场中,雨幕离地面高度是有限的,且雨的密度随相对地面的高度而变化。因此,试验者应给试验部门提供详细的弹道界限以了解弹丸在通过模拟的 305m 雨幕弹道时的对地高度并确定所需靶板尺寸。

6.6 本试验主要应用于头部装有触发敏感装置的引信,也可对碰撞部件未装在头部的引信进行试验。

6.7 本试验也可用于测试近炸引信和时间引信的碰撞敏感装置对雨滴的敏感度特性。

500 系列 航空弹药试验

方法 501 投弃安全试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的性能试验,其目的是通过适当的飞机或地面发射架,将处于保险状态的引信按规定的条件投向或射向地面或水面,来考核引信投弃后的安全性。

2 试验要求及说明

2.1 本试验适用于从飞机上安全投弃的航空炸弹、火箭弹和导弹用引信(或引信系统)。还适用于投掷自由下落的载弹箱用引信。不适用于导轨发射的导弹或管式发射的火箭弹用引信。

本试验提供了一种安全投弃的试验方法和一种可选用的利用地面发射架的模拟试验方法。

将处于保险状态的引信,安装在装有主装药的试验弹上,对目标进行投掷或发射。投弹高度或地面发射系统所提供的加速度,足以确保碰撞目标前,试验弹达到极限速度。极限速度是指当自由落下的物体所受的空气阻力与重力相等时的落下速度。

2.1.1 将装有引信的试验弹安装在飞机上,按照正常方式安装或连接引信系统的其他部件,并按安全投弃要求来装定飞机释放系统。按照试验要求,把试验弹投向一般地面或水域。

2.1.2 将装有引信的试验弹装在能够将其加速到模拟极限速度的地面发射系统上,试验弹沿着发射架发射并碰撞沙箱。

3 试验合格准则

如果被试引信未起爆试验弹,并且试验后,引信处理安全性符合本标准一般要求4.6.2.1b的要求,则判定被试引信合格。当试验结果无法判断时,通常根据分解、检查及其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 使用适当的飞机或模拟安全投掷的地面发射架。

4.1.1 投掷试验弹用的飞机,飞机上要装备一套足够精确的瞄准系统,以确保试验弹命中配有地面测试设备的靶区。

4.1.2 地面发射架和助推火箭发动机,必须能使试验弹加速到所要求的速度。必须减小加速度,从而使引信在模拟中免受不利影响。在弹与沙箱撞击之前,助推火箭发动机必须与试验弹分开,且不应再相互接触,这就需要采用致偏板或反推火箭。

4.2 在对能配用2发以上引信的弹药进行投弃安全试验时,如果不需要回收弹药,则通常在弹药上装1发被试引信和另外1发销毁弹药的引信。虽然这种作法可能影响试验结果,但销毁弹药的引信若能满足下述条件还是允许的:

a. 该引信在撞击中不会被撞碎;

- b. 该引信有足够的延迟作用时间,足以使销毁引信的起爆与被试引信起爆能区分开;
- c. 它将不会产生过早炸。

4.3 地面和水面作为投弃安全试验时试验弹所撞击的目标。沙箱被用于地面发射模拟试验。

4.3.1 一般地面是适合耕种的土地或经适当灌溉即可耕种的土地,而不是沼泽地,也不是含有大量碎石的砾石地和经人工夯实或加固的土地。

4.3.2 不小于 6m 深的水域。

4.3.3 沙箱,其入射面的木板厚度为 51mm,并垂直于射击方向。垂直于射击方向的沙箱断面尺寸应足够大,以能回收试验弹。沙箱沿射击方向的尺寸最小应为预计的侵彻距离的 125%,沙箱的放置应适于摄影。

4.4 测试与记录设备

4.4.1 装在飞机上的摄影机或配在地面用于拍摄撞击区的摄影机,摄影速度不小于 64 帧/秒。

4.4.2 与适当的记录器相匹配的地音探测器或其他传声设备,用于获得另外的爆炸证据。尤其是被试引信为延期引信更应如此配备。

4.4.3 试验场的测试仪器包括:速度和加速度测试仪、方位跟踪器、弹载传感器和遥测装置以及与测试仪器相连的数字或模拟记录装置。

4.5 当根据其他证据得不出结论需回收弹药时,还需要回收和检查弹药用的设备。

5 试验程序

5.1 用当地环境温度下的弹药进行试验。将全备引信安装在装有主装药的试验弹上,配备与引信有关的所有附件,例如保险钢丝(保险钢条)和保险叉。

5.2 如果需要,则根据试验大纲要求安装销毁引信。

5.3 采用地面发射方法时,参试的火箭弹和导弹上的火箭发动机必须为惰性装药,以避免在撞击时由于发动机爆炸而引起混淆。

5.4 按照试验要求操作试验测试设备。摄影、录音或其他记录设备要在撞击前瞬间开动工作,其持续时间要超过引信最长的延期时间。

5.5 在进行投弃安全试验时,投弹条件应采用飞机在实际飞行中所采用的投弃条件,以使试验弹命中靶区。

5.6 地面发射弹药时,要确保弹药撞击目标时接近极限速度。

5.7 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。在仪器发生故障或迹象不一致的情况下,要回收并检查弹药,或重新试验。应观察和记录引信的变形、作用 and 解除保险的程度。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 投弃安全试验之所以需要,是由于在飞机或弹药发生故障,战斗任务取消或飞行员为着陆安全而必须卸载时,可能向我区或友区投掷弹药。在各种情况下,爆炸都会引起我方或友方地面和空勤人员的伤亡并引起飞机或地面装置与设备的严重损坏。

7.2 该试验程序可在飞机或地面发射架上完成。使用地面发射架,可模拟飞机的安全投掷,且具有良好的撞击区、便于使用测试设备、适宜全天候发射、试验条件再现性好的优点。

但要禁止用已解除保险或易受发射加速度影响的引信进行试验。

方法 502 低空投放试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的模拟飞机起飞或着陆过程中,弹药从飞机上偶然掉落到跑道上的试验,其目的是通过从飞机上将处在保险状态的引信与弹一起投放到硬地面上,来考核引信在飞机起飞或着陆时从飞机上掉落到到跑道上以后的安全性。

2 试验要求及说明

2.1 飞机在起飞和着陆过程中,由于本身或投放设备发生故障,可能引起弹药偶然掉落。本试验用来确定上述情况对引信的影响。

将装有假传爆管的全备引信装配到惰性装药的试验弹上。用低空飞行的飞机,将处于保险状态或使用辅助保险装置锁定在保险状态的引信连同试验弹投掷到硬地面上。

3 试验合格准则

如果被试引信没有出现能够导致实弹爆炸的现象,并在试验后,引信处理安全性符合本标准一般要求 4.6.2.1b 的要求,则判定被试引信合格。通常是通过分解、检查以及工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 试验设备包括足够大的,可以用来模拟飞机跑道的硬地面和具有携带及投放试验弹用的必要设备的飞机。

4.2 如果只有从试验弹上卸下引信才能确定其作用情况时,则还必须配有拆卸引信的专用安全防护设备。

5 试验程序

5.1 用环境温度下的试验弹进行试验。

5.2 被试引信应为全备引信换上假传爆管。试验时,将被试引信安装到惰性装药的试验弹上,选择最适合的引信安装和弹药与飞机连接的控制方式,以便最大程度地保证安全投放。

5.3 将处在保险状态的被试引信连同试验弹,从大约 61m 的高度,以 103m/s 的飞行速度投向硬地面。最小投弹高度的确定应足以防止跳弹时对飞机的危害。

5.4 回收撞击后的试验弹,观察和记录引信的变形、作用及解除保险的程度。

5.5 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

方法 503 制动降落冲脱试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的模拟飞机在航空母舰上或短跑道上制动降落时,弹药从飞机上偶

然冲脱的试验,其目的是通过地面发射架将处在保险状态的引信与弹一起按规定的条件射向规定的钢板,来考核引信从飞机上偶然冲脱后与甲板或舱壁撞击时的安全性。

2 试验要求及说明

2.1 飞机在航空母舰上或短跑道上制动降落时,从飞机上冲脱的弹药与甲板或舱壁碰撞后不应爆炸或燃烧,以保证附近工作人员和设备的安全。

将被试引信装在所配用的惰性装药试验弹上,使其处于保险状态,从地面发射架发射出去,如同装在飞机上。发射后,试验弹碰撞一块模拟航空母舰飞行甲板的水平钢板。

试验弹与水平钢板撞击点前 12~18m,试验弹还应撞击在一块垂直于水平钢板的钢板靶上(见图 503-1)。

该试验适用于所有在飞机外部悬挂并由它发射的航弹、火箭弹及导弹上的引信,该引信在模拟试验过程中,不会受到外部加速度的不利影响。

3 试验合格准则

如果被试引信没有出现能够导致实弹爆炸的现象,并且试验后,引信处理安全性符合本标准一般要求 4.6.2.1b 的要求,则判定被试引信合格。通常是通过分解、检查以及工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 一个足够长的地面发射架。

4.2 能推动试验弹达到 46m/s 的撞击速度的火箭助推发动机或其他适当设备。如果使用分离式火箭助推发动机,在撞击前火箭助推发动机要与试验弹分开,且不应再相互接触,可采用反推火箭在助推发动机离开发射架时,能使助推发动机偏转的装置。

4.3 采用一个合适的水平钢板和钢板靶。水平钢板的面积应保证试验弹在撞击钢板靶前,每一次撞击都落在水平钢板上。钢板靶的厚度应使试验弹接近垂直偏转。

4.4 摄影机以不小于 64 帧/秒的速度将水平钢板和钢板靶以及有关试验的飞行情况拍摄下来,同时还要用目视观察。

4.5 在碰撞前采用测速仪测试试验弹的飞行速度。

4.6 如果不将引信从试验弹上卸下,便不能确定引信作用情况时,则还必须配有拆卸引信时防护用的专用安全设备。

5 试验程序

5.1 用当地环境温度下的弹药进行试验。

5.2 被试引信应为换上假传爆管的全备引信。试验时,被试引信安装到惰性装药试验弹上。如果弹药是偶然地从飞机上冲脱,引信应正常地处于保险或安全状态。为此将被试引信装定在保险状态或用机载时使用的保险装置锁定在保险状态。如果冲脱时损伤了保险装置,例如保险钢丝被切断,应再重复该条件下的试验。

5.3 试验弹被火箭发动机正常推出后,与弹相连的发动机应成为惰性体。若采用次口径的火箭发动机,在撞击目标前发动机应燃烧完。这样就确保引信爆炸与火箭发动机的爆炸之间不会混淆。

5.4 发射架确定的撞击角度应与着陆时弹药从飞机上冲脱时的角度一样。

5.5 采用适当的装置(如用火箭发动机)在撞击目标前,将试验弹加速到 45.7m/s 的速度,所需加速度由工程判断来确定。如果引信对速度敏感,为了保证安全,应使试验弹的加速度低于引信正常解除保险的加速度。此时,即使不正确的模拟了实际冲脱,而试验结果还是具有一定的效果。

5.6 回收撞击后的试验弹。观察和记录引信的变形、作用 and 解除保险程度。

5.7 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。若试验时引信作用,则表明:

- a. 引信保险机构在首次撞击时和撞击后失去保险作用,使引信解除保险;
- b. 引信虽未解除保险,但在猛烈撞击后亦发生作用。

此时,应按规定的试验发数继续进行试验。

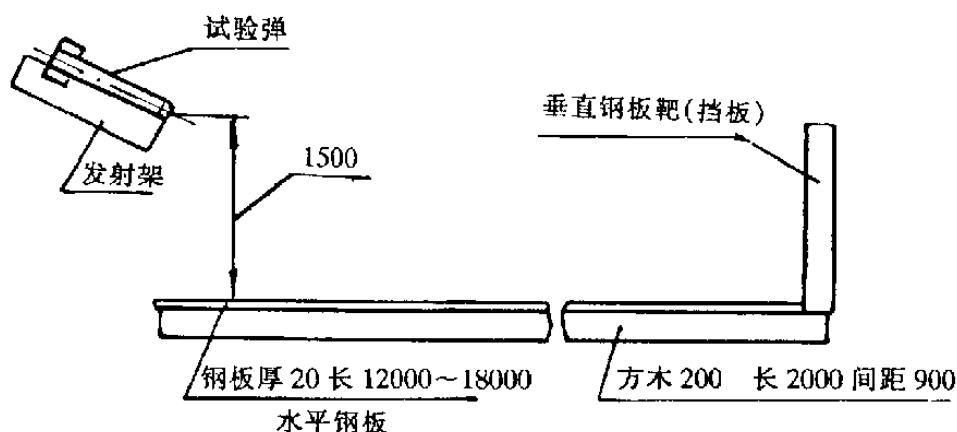


图 503-1 试验装置 (单位:mm)

方法 504

弹射起飞和制动降落试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的模拟载机弹射起飞和控制降落条件的试验,其目的是通过飞机或适当的装置对处于保险状态的引信施加与载机弹射起飞和制动降落时经受的加速度和减速度相同的作用,来考核引信经过载机弹射起飞和制动降落后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 使全备引信被弹射或加速,以获得航空母舰上的飞机在弹射起飞或制动降落时,引信遭遇到的加速度时间特性曲线。

试验后,对每发引信进行检查,观察是否有不安全迹象。其后一部分引信进行分解检查,而另外一部分则要进行作用性能试验。

3 试验合格准则

试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 及 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠,则判定被试引信合格。通常是通过分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 舰载弹射器、地面弹射器、火箭发射器、火箭滑撬或符合所要求的加速度时间曲线的其他装置。

4.2 飞机、试验架或适用于加速试验用的安装弹药的其他装置。

4.3 符合要求的惰性装药试验弹或试验装置。惰性装药试验弹或试验装置应与实弹具有相同的动力学性能。

4.4 可大批供应且能产生十分精确的加速度时间曲线的若干类型的压电加速度计。所用加速度计的类型及安装位置,取决于产品的环境条件和结构形式。

4.5 用于引信分解、检查和试验的设备。

5 试验程序

5.1 用环境温度下的引信进行试验。

5.2 试验前检查每发引信,确保引信在保险状态下进行正确安装。

5.3 将被试引信装在惰性装药的航弹、火箭弹或导弹上,或装在适当的试验装置上。

5.4 将加速度计安置在靠近引信质心的地方,以便测得质心附近的加速度值。

5.5 将试验弹安装在飞机的悬挂装置上、试验架上、或适用于作加速用的其他装置上。

5.6 最少要用 3 发引信进行加速度试验。对每发引信应在三个方向上进行试验,每个方向加速三次,这三个方向是:头向前、头向后和侧面向前。侧面向前时必须保证暴露最易损坏的薄弱面。加速度值和持续时间足以模拟当将装有引信的试验弹安装到弹射起飞或制动降落的飞机上时,引信所经受的各种条件。

5.6.1 加速度值为实际使用中要求的最大加速度值的 150%,图 504-1 提供了所应达到的受力分布。

5.6.2 加速度的上升和滞留时间接近实际使用中要求的时间。

5.7 在每次加速后和搬动前,必须检查被试引信、试验弹和试验装置是否安全。

5.8 对每发引信进行九次加速度试验后应检查引信是否安全。尤其要特别注意引信零、部件或元件中由于加速可能引起的移动,该移动可导致引信处于不安全状态,或使引信失效,如有必要,分解引信进行详细检查。

5.9 对未分解的引信进行作用可靠性试验。

5.10 分析试验结果并确定被试引信是否符合第 3 章试验合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

试验条件和试验弹药的选择,取决于被试引信的安全性要求。例如,同一种引信可装在不同弹药上,弹药可装在不同位置 and 不同固定装置上,这些弹药可用不同类型飞机运载等。在试验时,应仔细考虑安装引信的试验弹类型,悬挂方法和位置,弹射器和制动装置的性能。应选

择可能产生最苛刻负载条件的合理的试验条件。

飞行 $t=0.20\sim 1.0$ 秒
 制动降落 $t=0.03\sim 0.10$ 秒
 (纵向负载系数 ± 2.0 范围内)
 制动降落 $t=0.15\sim 0.5$ 秒
 (纵向负载系数 大于 2.0)
 弹射 $t=0.02\sim 0.4$ 秒
 非制动降落 $t=0.03\sim 1.0$ 秒
 对于所有上述情况 n = 负载系数
 该数据不可用于直升机

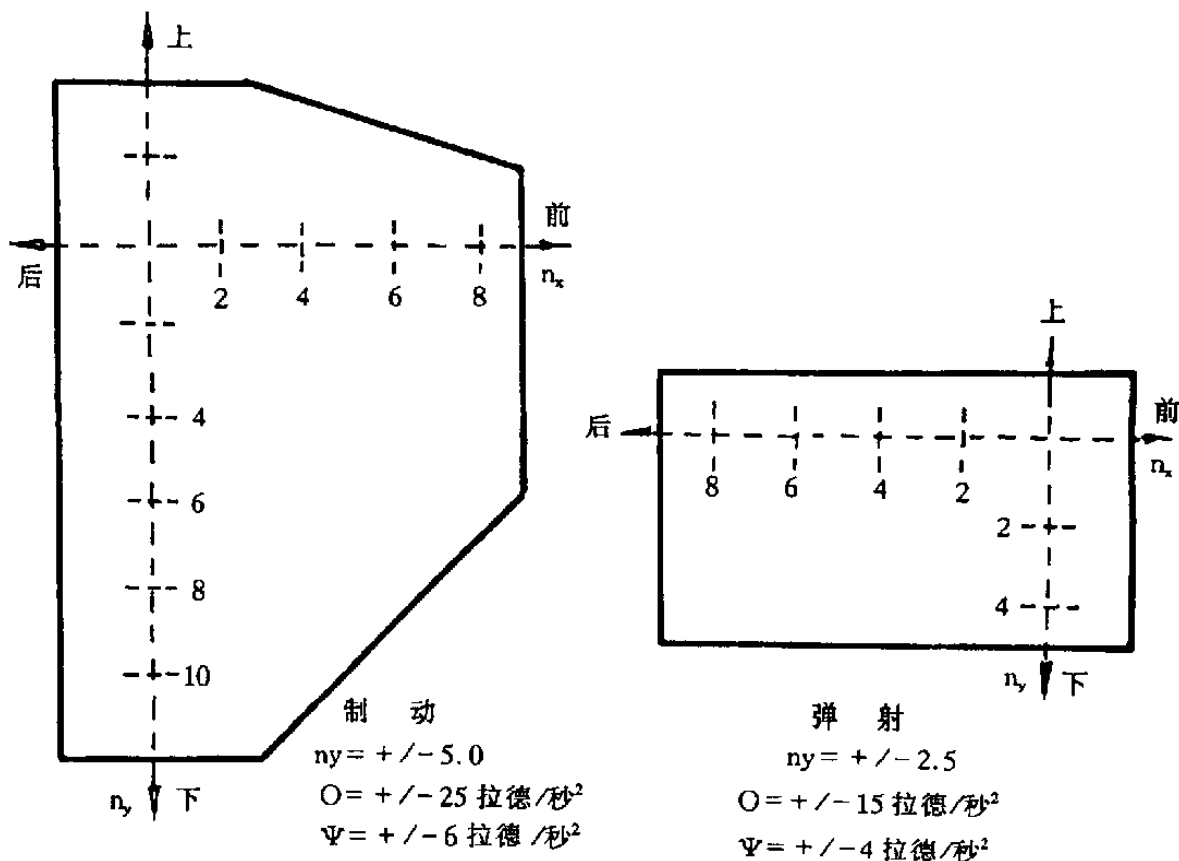
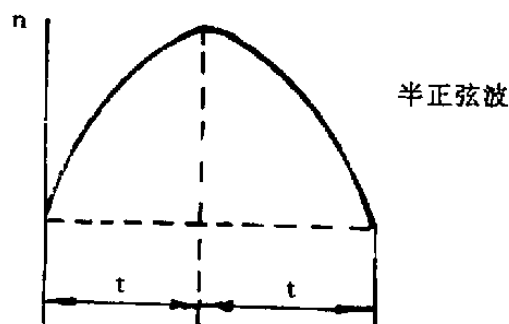


图 504-1 机翼装载的负载设计极限系数示意图

方法 505

模拟降落伞空投试验

1 试验目的

本试验是在外场进行的模拟降落伞空投条件的试验,其目的是通过适当的装置将包装的引信或装有引信的试验弹按规定的条件进行模拟空投,来考核包装的引信在经受降落伞开伞正常和失常空投冲击后的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 在低速、高速和降落伞失常空投中,使包装的引信或安装在弹(或战斗部)上的引信受到冲击。

2.1.1 在低速空投模拟试验中,引信受到的冲击速度为 8.7m/s 。

2.1.2 在降落伞失常空投模拟试验中,引信受到冲击速度为 45.7m/s 。

2.1.3 在高速空投模拟试验中(如果需要),引信受到的冲击速度为 27.4m/s 。

2.2 引信应为正常包装,既可单独包装进行试验,也可以装在所配用的弹上包装后再进行试验。用全备引信及惰性装药的战斗部和其他部件进行空投试验。

2.3 对每发试验产品都要进行头向上,头向下和侧向的空投试验。

3 试验合格准则

3.1 经受低速和高速空投试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.2 经降落伞失常空投试验后的引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1b 的要求,处理时应安全。

3.3 通常根据分解、检查及其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 合适的跌落试验塔、吊装设备、或带有快速释放装置的悬挂装置。

4.2 模拟降落伞开伞失常空投用的加速装置。

4.3 由密实的土地或坚硬的而平坦的地面作为碰撞区。

4.4 包装好的引信、战斗部或弹药。

4.5 符合要求的正常空投包装设备,包括有确定的包装箱、平板(台)及缓冲垫。也可使用诸如降落伞的制动装置,以确保试验按规定的方向和所要求的着地速度进行撞击试验。

4.6 照相机、X 射线照相机、遥测装置和对被试引信进行分解的设备。

5 试验程序

5.1 将引信或装有引信的弹药(或战斗部)放入确定的包装箱中,并按试验大纲的规定捆扎成空投单元。空投单元的下方应垫有二层瓦楞纸作为缓冲(见图 505-1)。包装箱中的空缺位置应用惰性装药的产品或其他载荷进行填充。按试验要求安装仪器。

5.2 释放空投单元,使其以 8.7m/s 的最小速度撞击到碰撞区,并使空投单元的下方缓冲垫首先着地,以模拟正常的降落伞空投。

5.3 释放空投单元,使其以 45.7m/s 的最小速度撞击到碰撞区,以模拟降落伞开伞后失常时

的空投。

5.4 高速空投模拟试验(见 6.2)。

5.5 试验完成后,对被试引信进行 X 射线、分解、或采用其他适合的方法进行检查。检查引信是否解除保险或作用,是否能保证装卸和运输安全。可用适当的试验来检查引信经低速空投后作用是否可靠。

6 可选试验

6.1 降落伞开伞失常空投试验还可采用无缓冲垫的空投单元,就是将未加任何稳定且不带缓冲垫的空投单元以 24.4m/s 与 30.5m/s 之间的速度,撞击诸如钢板或混凝土地面的硬目标,并使空投单元最容易受损坏的部位首先着地,从而作为确定在降落伞开伞失常空投中获得所期望得到的最小损伤和危害的方法。

6.2 尽管高速空投试验未作为正式要求,但是,在战术使用上存在着以 21.5~27.4m/s 的垂直末速空投引信或弹药的情况。如果引信和部件按本试验 5.2 及 5.3 规定的空投试验合格后,建议再用包装的引信组成空投单元,采用试验大纲规定的测量仪器进行高速空投模拟试验。

试验后,引信及其部件应保证装卸、运输及使用安全,并应作用可靠。

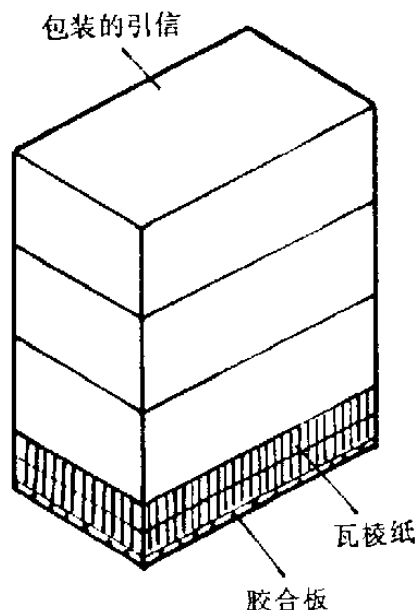


图 505-1 空投单元结构示意图(捆扎情况未示出)

600 系列
电和磁感应试验方法 601
静电放电试验

1 试验目的

本试验是在实验室进行的模拟引信遭遇高电压放电条件的试验,其目的是通过对处于保险状态的引信进行预先选定放电点的高电压静电放电,来考核引信在装卸和运输过程中可能遇到高电压静电放电(雷电环境除外)时的安全性和作用可靠性。

2 试验要求及说明

2.1 对处于安全状态的裸露和包装引信按预先选定的放电点进行高压静电放电。每发引信进行三次试验。第一次试验模拟来自人体的最大静电放电,并且在两个不同的、有代表性的试验条件下进行。剩下的两次试验,是模拟直升飞机垂直补给过程中最大预计静电放电,分别在裸露和包装引信上进行。

2.1.1 裸露引信的人体放电

本试验在裸露引信上进行,评定其安全性和操作性。

2.1.2 包装引信的空中补给放电

应用确定的包装(单独或整体包装箱)引信进行试验,以评定其安全性和操作性。

2.1.3 裸露引信的空中补给放电

本试验在裸露引信上进行,仅评定其安全性。

2.2 引信和包装箱试验点的选择应根据工程判断认为是最易于直接穿透或激励结构,进而引起静电能量内部散播的那些点。

2.2.1 对裸露引信,不管引信是否有引信帽、盖子或保护装置,都应在其所有能预计到的具有显著静电效应的结构形式下进行试验,以此来检测真实的最不利条件下的情况。

选择引信上的试验点时,应特别注意考虑接头、销子、孔、槽、连接点和其他可能通过电场(E)或磁场(H)耦合传递能量的间断点。

2.2.2 对包装引信,引信应以正常的运输包装结构(例如,完整的焊封盖或金属箔、包装纸)放置在包装箱内。选择包装箱上的试验点时,应特别注意接头和其他通过电场(E)或磁场(H)耦合来传递能量的间断点。

2.3 试验的温度为 $23 \pm 10^\circ\text{C}$,相对湿度不应大于 50%。试验前,引信应预先放置在上述条件下至少 24h。

2.4 试验中,引信应为全备引信,但以下情况例外:如果导爆管和传爆管的装药对静电放电不敏感或它们不易受到静电放电的影响,可以不装,免于对它们进行试验。但拆下任何爆炸元件后,余下的结构电磁性能应保持不变。

2.5 除按本标准一般要求 4.8 的规定形成文件外,试验文件中的试验计划还应规定:

a. 每次放电引信的数量和结构、放电点的位置、每个引信放电试验的次数、电极控制的类型(见 4.5)、放电距离以及将电极移向试验产品的机械装置的说明(见 4.5)、试验程序(见 5.3)等;

b. 引信性能要求、试验前一些数据[例如,电爆装置(EED)的桥路电阻]以及用来正确评估试验前后引信的一些参数,包括如何对累积破坏进行计算的。

3 试验合格准则

3.1 裸露引信经人体放电和包装引信经空中补给放电试验后应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。

3.2 裸露引信经空中补给放电试验后应符合本标准通用要求 4.6.2.1a 的要求,运输、贮存、装卸和使用中安全,但不要求可靠作用。

3.3 应根据分解、检查、和其他适当的试验和工程判断来确定被试引信是否合格。

4 试验设备

4.1 试验装置的电原理图如图 601-1 所示。

4.2 试验装置的能量释放能力应每天进行检查和记录。如果试验产品上有一凸出部分,需将其看作放电电路的一部分。

4.2.1 对人体放电试验,释放到表 601-1 所示的每一个校准测试负载中的能量应为贮存在电容 C 中能量的 45% 到 55%。7.6 描述了来自人体的静电放电对引信及其部件造成的危害,还叙述了用来测量模拟这种危害的放电试验装置。校准测试波形应该尽可能落在图 601-2 和 601-3 指定的范围内。

4.2.2 空中补给放电试验中,释放到表 601-1 所示的校准测试负载中的能量应为贮存在电容 C 中能量的 80%~100%。

4.3 电路用元器件特性

4.3.1 电源应能提供对地的正负测试电压。

4.3.2 隔离电路 I 应能在电容器 C 充电过程中将试验品与充电电路隔离,并且能在对试验品的放电过程将电源与放电电路隔离。

4.3.3 串联电阻 R 应具有非电感性。在空中补给试验中,R 代表总的放电电路电阻,试验产品除外(见 4.1)。

4.3.4 所选电容 C 的电感和漏电最小。

4.3.5 每次试验电压、电容、电阻、放电电路电感以及校准测试负载(包括电容的电感和探针的引线)的选取都应按照表 601-1 进行,电感应按标准 1kHz 频率下进行测量。

表 601-1 试验参数

放电程序	电容上的电压 kV	电容器 C pF	电阻 R Ω	放电电感 μH	校准测试负载 Ω
人 体	$25 \pm 5\%$	$500 \pm 10\%$	$5000 \pm 5\%$	5_{max}	$5000 \pm 5\%$
人 体	$25 \pm 5\%$	$500 \pm 10\%$	$500 \pm 5\%$	5_{max}	$500 \pm 5\%$
空中补给	$300 \pm 5\%$	$1000 \pm 10\%$	$1_{\text{max}}^{1)}$	20_{max}	$100 \pm 5\%$

注：1) 分布在放电电路上的最大电阻值。

4.4 试验电极应采用金属的,并且大小形状合适以使电晕放电最小。电极表面应光滑、清洁、光亮,以使其具有高导电性并且放电均匀。

4.5 应有一种装置既能用来控制试验电极在预定的距离上对试验产品放电,又能使其以标准的速度移向试验产品。电极的移动应能突然停止,以免撞击试验产品。如需要确保在试验产品特定的点上放电或确保电极无振动地接触试验产品某一地方,在这特定的地方可以采用导电凸出部件与试验产品相连。这时,要确保凸出部件能承受放电电弧,没有凸出部件的试验产品的外壳也能承受直接的放电电弧。在能量释放核准试验中应配有凸出装置(见 4.2)。

4.6 采用合适的安全防护装置、中国兵器工业标准化研究所开关、接地装置和试验程序,以使试验人员免遭电和爆炸的危害。在试验人员进行下一次试验准备时,要采用一个带有绝缘手柄(或等效物)的接地杆来使试验电极与试验电路接地点短路。

5 试验程序

5.1 根据试验计划进行人体放电试验和两次空中补给放电试验。诸如试验配置、试验顺序、检查和试验数据等细节都应由试验设计者自行处理,并记录在试验计划中。

5.2 试验顺序

产品应按下述顺序进行试验:

- a. 试验产品放置应使得试验电极能对产品上第一个预定试验点进行放电;
- b. 电容 C 按选定的极性和电压进行充电,待电容 C 充满电,并且确认电路 I 已将 C 与电源隔离后,才允许电极对试验点进行放电;
- c. 电容器按顺序对着各指定的试验点进行放电,并且每一个试验点电容都应充满电;
- d. 电容器 C 放电能量应依次释放到每个预定试验点上,如果有迹象表明产品不能通过试验的要求则应停止试验,或者由试验机构决定。放掉剩余的电能,按第 3 章进行检查。试验结束后,应按第 3 章检查引信;
- e. 对余下的试验产品重复进行 a~d 过程;
- f. 对相反极性电压重复上述过程。

5.3 试验合格情况

分析试验结果,确定被试引信是否符合第 3 章中的合格准则。

6 可选试验

本章无条文。

7 有关资料

7.1 静电放电试验可单独进行,也可在其他试验完成后进行,如果可行,建议将引信装配到配用的武器上,然后检测引信对静电放电的敏感度。

7.2 在 0 和 300kV 之间的中间电压下进行试验以确定电压击穿途径,该电压击穿途径不能在表 601-1 中的电压下观察到,并且对试验产品产生不良作用。附加试验应考虑的参数在表 601-2 中列出。

表 601-2 建议使用的数据试验参数

放电程序	电容上的电压 kV	电容器 C pF	电阻 R Ω	放电电感 μH	校准测试负载 Ω
人 体	$5 \pm 5\%$	$500 \pm 10\%$	$500 \pm 5\%$	$5_{\max}$	$500 \pm 5\%$
人 体	$10 \pm 5\%$	$500 \pm 10\%$	$500 \pm 5\%$	$5_{\max}$	$500 \pm 5\%$
人 体	$15 \pm 5\%$	$500 \pm 10\%$	$500 \pm 5\%$	$5_{\max}$	$500 \pm 5\%$
人 体	$20 \pm 5\%$	$500 \pm 10\%$	$500 \pm 5\%$	$5_{\max}$	$500 \pm 5\%$
空中补给	$50 \pm 5\%$	$1000 \pm 10\%$	$1_{\max}^{1)}$	$20_{\max}$	$100 \pm 5\%$
空中补给	$100 \pm 5\%$	$1000 \pm 10\%$	$1_{\max}$	$20_{\max}$	$100 \pm 5\%$
空中补给	$150 \pm 5\%$	$1000 \pm 10\%$	$1_{\max}$	$20_{\max}$	$100 \pm 5\%$
空中补给	$200 \pm 5\%$	$1000 \pm 10\%$	$1_{\max}$	$20_{\max}$	$100 \pm 5\%$
空中补给	$250 \pm 5\%$	$1000 \pm 10\%$	$1_{\max}$	$20_{\max}$	$100 \pm 5\%$

注:1) 分布在放电电路上的最大电阻值。

7.3 对裸露引信或包装引信进行电容器放电的次数未做规定,由承制部门自行决定。允许的放电次数应部分取决于是否将累积损坏考虑在引信是否符合第3章合格准则的评定中。

7.4 由于引信研究试验和操作条件的关系要求对解除保险的引信进行处理。由于这些原因,建议对解除保险的引信进行人体放电试验,以确定其是否对高达 25kV 的静电放电敏感。试验结果将有助于建立引信处理或人工处理爆炸物的安全程序。

7.5 背景

7.5.1 问题的起源

在正常的勤务处理过程中,武器经过不同的处理阶段,如用柳条箱包装、从柳条箱中取出、用保护塑料包装、从绝缘包里取出、安装和运输等。这些过程可能引起装卸装置、输送装置、包装箱、弹药和其他未接地物体的静电充电。如果操作人员所穿戴的衣物是由合成纤维制成的,那将非常危险。用于垂直补给的直升机也使静电充电显著增大。这些静电可以释放到引信的电爆装置的外露引线上或释放到联接操纵器或相关设备和弹药的电路上。如果电压足够高,那么释放的能量超过了电爆装置起爆的阈值,就会出现电爆装置意外起爆,从而导致一系列的危险情况或武器瞎火(取决于受影响电爆装置所起的作用)。如果引信中的电子元件承受过高电压,则可能发生参数变化或失效,这对诸如信号处理、定时、解除保险和发火等电性能产生不利影响。

7.5.2 静电环境

7.5.2.1 影响静电危害的生理特性范围广泛。危害程度也取决于穿戴的衣着和周围环境中的空气湿度。在大部分情况下,危害的上限在对低损耗、低电感的 500pF 的电容器进行充电,

充至 25kV 时,可用放电电路的总电感不大于 $5\mu\text{H}$ 的放电电路来表示。

7.5.2.2 直升机和其他垂直起降飞机由于存在发动机的离子辐射和机翼上摩擦带电而载上静电。它们的特性变化范围广泛,其典型危害上限可由充电到 300kV 电压的 1000pF 电容器表示。

7.6 人体所带静电放电的波形特征

图 601-2 实线所示是典型的人体上的 25kV 静电放电脉冲,具有 15ns(峰值的 10% 到 90%)的上升时间和 150ns(峰值 90% 到 10%)的下降时间特征。模拟人体静电威胁的设备的波形范围处于图 601-2(500 Ω 串联电阻)和图 601-3(5000 Ω 串联电阻)曲线范围内,该曲线由高压或电流探测测出。为了正确记录实验波形,该测试设备带宽应不少于 100MHz,并且具有贮存和打印能力。

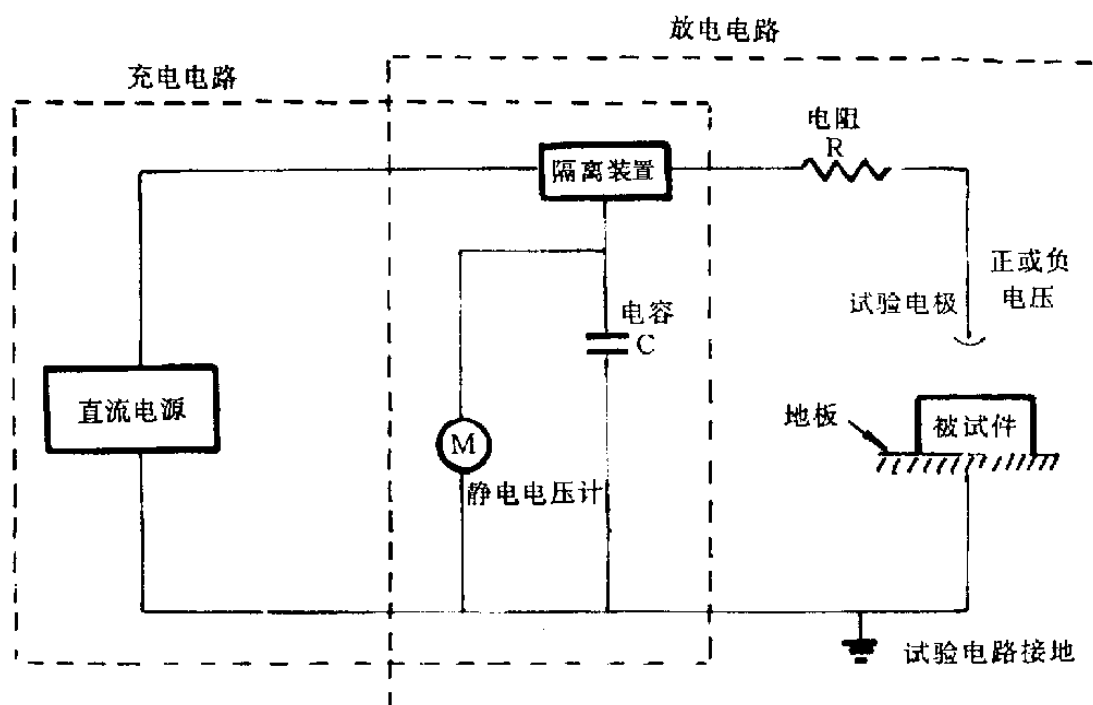
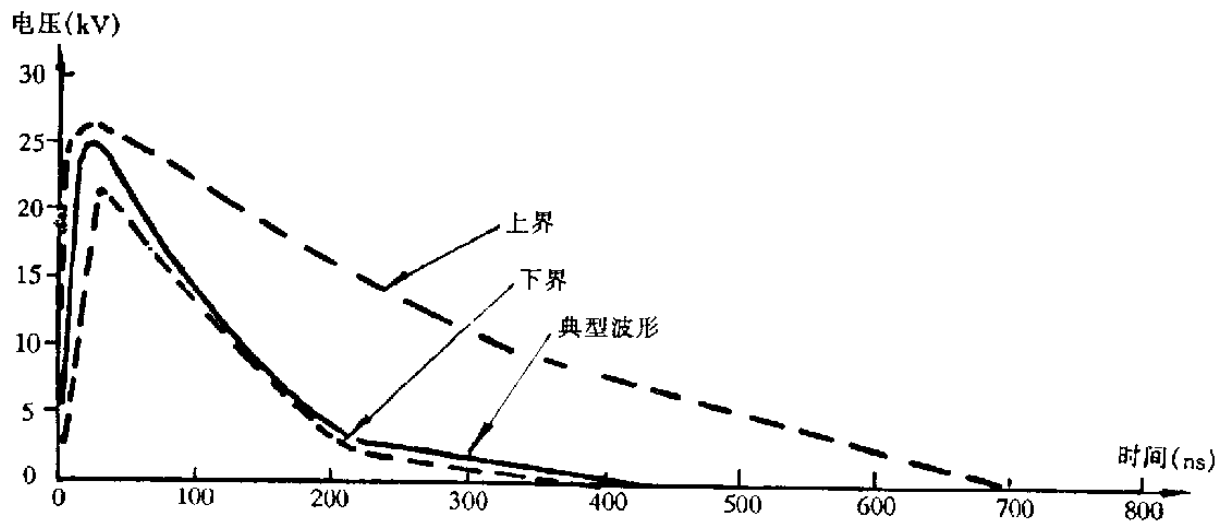
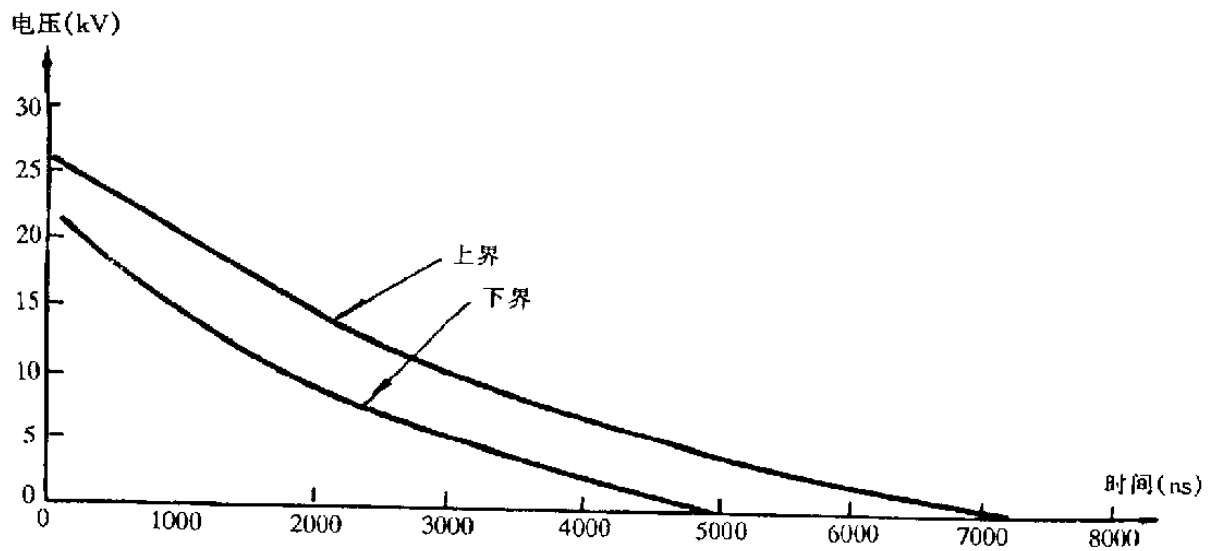


图 601-1 静电放电装置的电原理图

图 601-2 静电放电波形(500 Ω 系列电阻)图 601-3 静电放电波形曲线图(5000 Ω 系列电阻)

附录 A

说明事项

(参考件)

A1 试验内容和格式

每一项试验应按标准格式进行编写。这七章是：试验目的、试验要求及说明、试验合格准则、试验设备、试验程序、可选试验以及有关资料。前五章是进行试验的基本资料并且是与本标准相符合的强制性部分。第六章可通过试验用技术文件进行规定。第七章有关资料不是强制的,只是提供试验的背景资料。各试验部分的内容如下所述:

A1.1 试验内容

各项试验的内容应包括:

A1.1.1 试验场所

试验应按实验室试验或外场试验进行鉴别。

A1.1.2 安全性、作用可靠性或性能

确定引信使用或处理中是否安全的试验应按安全性试验鉴别。如果引信解除保险或作用是试验中的程序或是某一试验所需要时,则试验应视为作用可靠性试验。如果试验定量地测量引信的工作参数,则试验应按性能试验鉴别。

A1.1.3 寿命周期阶段

鉴别引信寿命周期哪个阶段是试验的主题。包括贮存、装卸、运输、准备使用或这些阶段的任意结合。

A1.1.4 环境或性能测量

说明试验的具体条件,如暴露在极限温度下振动等;被测量的性能特征,如解除保险距离。

A1.2 详细说明

A1.2.1 通则

阐述上述试验项目的有关内容。

A1.2.2 引信状态

说明被试引信是否装有爆炸元件,是否包装,是否安装在实弹或惰性弹或弹药模拟器上。

A1.2.3 变化

试验品状态、试验程序或试验合格准则的任何变化的说明。当试验实施时,应包括一个在试验用技术文件中选择适当变化的说明。

A1.2.4 试验文件

每一项试验结束后应按本标准一般要求 4.8 的规定以文件形式提供试验文件,其内容包括试验计划、性能试验记录、试验设备、试验条件、试验结果和分析。

A1.3 试验合格准则

对于大多数的性能试验,试验合格准则应在研制计划或产品规格中进行说明。对于安全性和作用可靠性试验,应该采用下列标准格式。

A1.3.1 引信条件

明确试验后的引信符合下面条件之一：

“试验完成后，引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 和 4.6.2.2 的要求，运输、贮存、装卸和使用中安全并作用可靠。”

“试验完成后，引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1a 的要求，运输、贮存、装卸和使用中安全，但不要求作用可靠。”

“试验完成后，引信应符合本标准一般要求 4.6.2.1b 的要求，处理时应安全。”

A1.3.2 确定依据

应采用下列格式：

“根据分解、检查、其他适当的试验和工程判断来确定引信是否合格。”

A1.4 试验设备

该部分包括了实施试验所需的全部设备的规格。

A1.5 试验程序

是实施试验的操作程序。

A1.6 可选试验

可选试验的要求包括更苛刻的条件，例如较长的试验持续时间，较高的温度等。在引信研制期间有选择地进行可选试验以确定安全性的范围或设计的具体限制。

A1.7 有关资料

有关资料可包括试验的每一细节方面的基本原理或背景资料。

A1.8 插图和表

对于整页的插图和表，通常放在该条的最后一页。

A2 试验内容综述

表 A1 包括了试验的内容，试验模拟的环境，试验合格准则，引信或安装有引信的弹药的状态、位置以及在研制或生产过程中试验是否正常实施等内容。

A3 试验号的变换

本标准的单项试验与 GJB 573.1～573.32 相应试验的对应关系见表 A2。

A4 主题词

航空弹药试验

解除保险试验

气候试验

跌落试验

电感应试验

作用试验

震动试验

磕碰试验

磁感应试验

安全性试验

冲击试验

振动试验

表 A1 试验综合表

方法号	方法名称	试验目的 ⁴⁾	环境 ⁶⁾	试验合格准则	弹药 ¹¹⁾	有无包装	场 所	应用
101	震动试验	S	T	使用安全 ³⁾	无	无	实验室	D、P
102	磕碰试验	S	T	使用安全 ³⁾	无	无	实验室	D、P
103	12m 跌落试验	S	H	处理安全	无、情	¹⁴⁾	¹⁷⁾	D、P
104	1.5m 跌落试验	S、R、M	H、U	使用安全 ¹⁵⁾	无、情	无	¹⁷⁾	D、P
105	运输装卸试验 (包装引信)	S、R、M	H、U	可靠作用	无、情	有	实验室	D、P
201	运输振动试验 (裸露引信)	S、R	T	可靠作用	无	无	实验室	D、P
202	运输振动试验 (包装引信)	S、R	T	可靠作用	无、情	有	实验室	D、P
203	战术振动试验	S、R	U	可靠作用	无	有	实验室	D、P
301	温度与湿度试验	S、R	S ₁	可靠作用	无	无	实验室	D、P
302	真空 - 蒸气 - 压力试验	S、R	S ₁	可靠作用	无	无	实验室	D
303	盐雾试验	S、R ⁵⁾	S ₁	可靠作用 ⁵⁾	无	无	实验室	D
304	浸水试验	S、R	S ₁ 、H	可靠作用 ⁷⁾	无	无	实验室	D、P
305	霉菌试验	S、R	S ₁	可靠作用	无	无	实验室	D
306	高、低温贮存试验	S、R	S ₁	可靠作用	无	无	实验室	D、P
307	热冲击试验	S、R	S ₁	可靠作用	无	无	实验室	D、P
308	泄漏试验	M	S ₁	¹⁾	无	无	实验室	D、P
309	沙尘试验	S、R	S ₁ 、H、U	可靠作用 ⁸⁾	无	无	实验室	D
401	隔爆安全性试验	S	S ₁ 、H、T、U	⁹⁾	无	无	实验室	D、P
402	炮弹引信解除 保险距离试验	S、M	U	^{1)、10)}	情	无	外场	D、P
403	空炸时间试验	M	U	¹⁾	情	无	外场	D、P
404	雨滴撞击试验	¹⁶⁾	U	¹⁶⁾	¹⁶⁾	无	¹⁶⁾	D
501	投弃安全试验	S	U	处理安全 ¹²⁾	实	无	外场	D

续表 A1

方法号	方法名称	试验目的 ⁴⁾	环境 ⁶⁾	试验合格准则	弹药 ¹¹⁾	有无包装	场 所	应用
502	低空投放试验	S	U	处理安全 ¹²⁾	惰	无	外场	D
503	制动降落冲脱试验	S	U	处理安全 ¹²⁾	惰	无	外场	D
504	弹射起飞与制动降落试验	S、R	U	可靠作用	惰	无	外场	D
505	模拟降落伞空投试验	S、R	H、T、U	可靠作用 ¹⁸⁾	无、惰	有	外场	D
601	静电放电试验	S、R	H、T、U	使用安全 ¹³⁾	无	¹⁴⁾	实验室	D、P

注:1) 规定在试验用技术文件中。

2) 正常应用;D—研制,P—生产。

3) 无爆炸元件起爆。

4) S—安全性,R—可靠性,M—性能。

5) 96h 试验之后,引信不要求可靠作用。

6) S₁—贮存,T—运输,H—装卸,U—使用。

7) 没有水进入引信的迹象。

8) 当灰尘被消除时,检查部件和标志必须清晰。

9) 超过隔爆件的范围无爆轰,无部件抛出,无其他危害。

10) 在炮口安全试验中,超出最后安全装置的范围不允许爆炸。

11) 无—无弹药进行的试验,惰—惰性装药弹或试验弹装药,实—实弹。

12) 引信不起爆战斗部。

13) 在人体放电和空气充填放电(包装的)试验之后引信也必须可靠作用。

14) 裸露和包装引信的试验箱要求。

15) 试验用技术文件可以选择地规定引信是可靠作用的。

16) 准备中的试验,确定资料。

17) 落下试验设备可以位于实验室或户外、野外试验场。

18) 不正常试验结束时,引信处理必须安全。

表 A2 本标准单项试验与 GJB 573.1~573.32 的对应关系

GJB 573 单项标准号	本标准中单项试验方法
GJB573.1	取消
GJB573.2	301
GJB573.3	302
GJB573.4	303
GJB573.5	304
GJB573.6	305
GJB573.7	306
GJB573.8	307

续表 A2

GJB 573 单项标准号	本标准中单项试验方法
GJB573.9	309
GJB573.10	308
GJB573.11	101
GJB573.12	102
GJB573.13	103
GJB573.14	104
GJB573.15	202 与 105 ¹⁾
GJB573.16	505
GJB573.17	201 ²⁾
GJB573.18	202 与 105 ³⁾
GJB573.19	取消
GJB573.20	203
GJB573.21	401
GJB573.22	402
GJB573.23	403
GJB573.24~573.28	501
GJB573.29	502
GJB573.30	取消
GJB573.31	503
GJB573.32	504

注:1) GJB 573.15 与方法 202 的 5.2.1 和方法 105 的 5.2.2 及 5.3.1~5.3.3 对应。

2) GJB 573.17 的 5.1 与方法 201 相对应但又有差异。

3) GJB 573.18 与方法 202 的 5.2.1、5.2.2 和方法 105 的 5.2.2~5.2.3 及 5.3.1~5.3.5 对应。

附加说明:

本标准由中国兵器工业总公司提出。

本标准由中国兵器工业标准化研究所归口。

本标准由中国兵器工业第二一二研究所、中国兵器工业标准化研究所、国营第八四四厂起草。

本标准主要起草人:郭占海、王叔来、李舒英、滕洁、李东、常新和、任丽萍、王春兰、赵世魁。
计划项目代号:6BQ19。