

中华人民共和国国家军用标准

FL 1480

GJB 5891.24-2006

火工品药剂试验方法 第 24 部分：摩擦感度试验

Test method of loading material for initiating explosive device—
Part 24: Friction sensitivity test

2006-12-15 发布

2007-05-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

前 言

GJB 5891《火工品药剂试验方法》分为 30 个部分：

- 第 1 部分：密度测定；
- 第 2 部分：堆积密度测定；
- 第 3 部分：压药压力-密度曲线测定；
- 第 4 部分：起爆药流散性测定 安息角法；
- 第 5 部分：粒度测定 显微镜法；
- 第 6 部分：粒度测定 扫描电镜法；
- 第 7 部分：体、面电阻率测定；
- 第 8 部分：静电积累试验；
- 第 9 部分：吸湿性测定；
- 第 10 部分：溶解度测定；
- 第 11 部分：pH 值测定；
- 第 12 部分：真空安定性试验 压力传感器法；
- 第 13 部分：热安定性试验 75℃加热法；
- 第 14 部分：高温高湿安定性试验 微热量热法；
- 第 15 部分：相容性试验 微热量热法；
- 第 16 部分：相容性试验 压力传感器法；
- 第 17 部分：相容性试验 差热分析和差示扫描量热法；
- 第 18 部分：起爆药耐压性测定；
- 第 19 部分：起爆药极限起爆药量测定；
- 第 20 部分：起爆药爆发点测定 5s 延滞期法；
- 第 21 部分：起爆药爆速测定；
- 第 22 部分：机械撞击感度试验；
- 第 23 部分：针刺感度试验；
- 第 24 部分：摩擦感度试验；
- 第 25 部分：火焰感度试验；
- 第 26 部分：热丝感度试验；
- 第 27 部分：静电火花感度试验；
- 第 28 部分：燃烧热和爆热测定 绝热量热法；
- 第 29 部分：燃烧热和爆热测定 恒温法；
- 第 30 部分：气体比容测定 压力传感器法。

本部分为 GJB 5891 的第 24 部分。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中国兵器工业集团公司提出。

本部分由中国兵器工业标准化研究所归口。

本部分起草单位：中国兵器工业第二一三研究所。

本部分主要起草人：乎新义、倪静玲、翟玉盛、王魁全、刘虹秋、王丽萍。

火工品药剂试验方法

第 24 部分：摩擦感度试验

1 范围

本部分规定了进行火工品药剂摩擦感度试验的仪器、设备和材料、环境要求、仪器检查与标定、试验准备、试验步骤、结果处理及注意事项。

本部分适用于火工品药剂摩擦感度的测定。

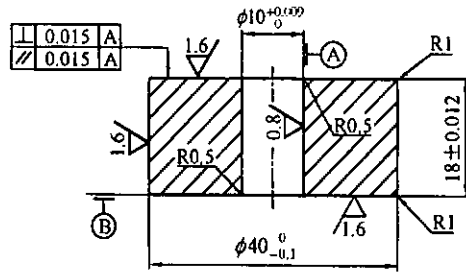
2 原理

将定量的被测药剂限制在两表面光滑的滑柱间，从一定角度释放一定质量的摆锤，通过击杆，从摩擦装置滑柱的侧面撞击滑柱，使其下面的被测药剂经受滑动摩擦作用，观察其发火情况，计算发火概率，作为药剂的摩擦感度。

3 仪器、设备和材料

试验用仪器、设备和材料应符合以下要求：

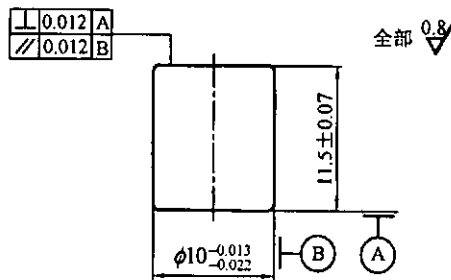
- a) 摆式摩擦感度仪及其压力控制台：推荐使用 MGY-1 型摆式摩擦感度仪及其压力控制台；也可使用满足下列技术指标要求的摆式摩擦感度仪：
 - 1) 摆体质量为 $2700\text{g} \pm 27\text{g}$ ，其中摆锤质量为 $1500\text{g} \pm 5\text{g}$ ；
 - 2) 摆体的质量中心至转动轴中心的距离为 $600\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，摆臂长（摆锤中心至转动轴中心的距离）为 $760\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ；
 - 3) 摆体转动应灵活自如，摆锤自由下落时，摆锤打击面应与处于滑动摩擦前的击杆的受击面正好接触；
 - 4) 摆角指示值与试验条件规定摆角之差的绝对值应不大于 1° ；
 - 5) 仪器应有分离钩或其他合适的构件或装置，以保证能使试样在滑柱套内被加压至试验条件规定的压力；
 - 6) 压力控制台：压力 $0\text{kg} \sim 5\text{kg}$ 可调，功率 0.75W ，应保证在一组试验中，在指定压力值的漂移不大于 0.1kg ；
 - 7) 摩擦装置：由导向套和上下滑柱组成，见图 1、图 2。
- b) 分析天平：最大称量为 200g ，分度值为 0.0001g 。
- c) 水浴(或油浴)烘箱：控温精度为 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。
- d) 水平仪：一级。
- e) 压力表：量程为 $0\text{MPa} \sim 6\text{MPa}$ ，0.4 级。
- f) 游标卡尺：分度值为 0.02mm 。
- g) 工业酒精(GB/T 394.1)。
- h) 丙酮(GB/T 686)。
- i) 汽油：航空汽油或不含金属离子的工业汽油。
- j) 绸布。
- k) 脱脂棉。
- l) 20 号或 30 号液压油。



材料: 钢材 T10A GB/T 1298

淬火硬度: 60HRC~65HRC

图 1 导向套示意图



材料: 钢材 GCr15 GB/T 1299

淬火硬度: 60HRC~65HRC

两端面倒棱, 倒角不大于 $R_{0.1}$

图 2 滑柱示意图

4 环境要求

实验室温度应在 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 内, 相对湿度为 $50\% \sim 70\%$; 实验室内应具备良好的通风条件。

5 仪器的检查与标定

- 5.1 仪器的活塞应能灵活地上下运动, 卸压后, 活塞应能靠自重平稳地落下。
- 5.2 上下滑柱的摩擦面应光滑平整, 不应有锈蚀及明显划痕和划伤。
- 5.3 摩擦感度仪所有运动部件应灵活可靠, 压力控制台应保证工作状态正常。
- 5.4 摩擦感度仪应至少每年标定一次; 发现摩擦感度仪有异常现象或经搬迁移动后, 应及时重新调整; 调整后的摩擦感度仪应符合第 3 章中 a) 的要求。

6 试验准备

- 6.1 试验前, 按照 5.1~5.3 检查撞击感度仪。
- 6.2 将被测药剂置于水浴(或油浴)烘箱中, 在 $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 的温度下烘 4h, 或在 $50^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 的温度下烘 2h, 取出, 放入干燥器中至少冷却 2h, 作为试样, 备用。
- 6.3 将导向套及滑柱依次用汽油、丙酮洗涤干净, 用干净的白绸布擦拭干, 试验 25 发为一组, 应至少清洗干净 50 套摩擦装置的导向套和滑柱。
- 6.4 取 50 个经 6.3 处理的导向套, 每一个导向套中放一个滑柱。
- 6.5 称取经 6.2 处理的试样 0.02g , 精确至 0.001g , 轻轻倒入导向套内, 再在试样上放入一个滑柱, 并轻轻转动一下, 使药面均匀地铺在两滑柱的表面间。

6.6 重复 6.5 的操作，直至将 50 个导向套中全部装上药剂。

6.7 根据经验确定试验条件；一般情况下，对于高敏感的试样，选用摆角 50°，表压为 0.64MPa；对于较钝感的试样，选用摆角 70°，表压为 1.23MPa；当这两个条件都不适用时，允许根据附录 A 中表 A.1 另行选定试验条件。

7 试验步骤

7.1 将摆锤提到选定的角度挂牢，将一发未装试样的空载摩擦装置装入摩擦感度仪的爆炸室内，依次接通压力控制台上的总电源、油泵启动开关、加载开关，调节压力旋钮到试验选定的压力；再依次关闭加载开关、油泵开关；打开卸载开关，使仪器卸压，取出空载导向套，使控制台的压力旋钮固定在试验压力下。

7.2 取一发装有 6.5 导向套的摩擦装置装入摩擦感度仪的爆炸室内，关好防护罩；加压后将试验用击杆推到位，顶住上滑柱的侧面；释放摆锤，打击击杆，观察试样发火情况，并做好记录。

7.3 抬起摆锤到原定位置，并挂牢，同时将击杆从导向孔内推出 2cm。

7.4 将摩擦感度仪卸压，取出摩擦装置，并擦拭干净，瞎火的试样倒入废药杯；如果爆炸室或上顶柱上有残留物，应及时用蘸有少许工业酒精的脱脂棉球擦拭，并用干棉球擦干净。

7.5 重复 7.1~7.4 的操作，直至完成 25 发试样的试验。

7.6 重复 7.1~7.5 的操作，完成另一组试样的试验。

8 试样发火与瞎火判别原则

8.1 试验发火包括：全爆、半爆、燃烧和分解；其判别原则如下：

- a) 全爆：有明显的爆炸声、冒烟、有火光、药剂爆炸完全，滑柱面留有爆炸物残渣；
- b) 半爆：有爆炸声、冒烟、有火光，试样孟内有爆炸物残渣和少量的药剂；
- c) 燃烧：有火焰、冒烟、药剂燃烧完全或不完全，试样孟内有燃烧物残渣；
- d) 分解：药剂变色、有气味、有气体产物。

8.2 试验瞎火包括：试验中无爆炸声，无火光、不冒烟。

9 结果处理

9.1 按公式(1)计算 25 发试验中试样爆炸的概率：

$$P = \frac{X}{25} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P ——25 发试验中试样爆炸概率的数值，以百分数表示(%)；

X ——25 发试验中试样产生爆炸的次数的数值。

9.2 附录 A 中表 A.2 为，在 95%置信度下，摩擦感度试验结果(爆炸概率)的置信区间；对照表 A.2，对于两组试验结果，只要其中一组试验的计算结果落在另一组试验结果的置信区间内，就判定这两组试验结果是可信的。

9.3 计算两组试验结果的算术平均值，作为试验结果报出，并注明试验摆锤的摆角、表压。

10 注意事项

试验中，对不发火的试样应按照有关安全规程进行处理。

附 录 A
(资料性附录)
摩擦感度试验条件

火工品药剂摩擦感度试验压力——摆角配比见表 A.1。

表 A.1 药剂摩擦感度试验压力——摆角配比表

摆角 (°)	表压 MPa			摆角 (°)	表压 MPa		
	猛炸药	烟火药	火工品药剂		猛炸药	烟火药	火工品药剂
25	0.21	—	0.18	76	2.09	—	—
30	0.30	0.59	0.23	78	2.24	—	—
35	0.40	—	0.29	80	2.42	3.43	1.57
40	0.54	0.98	0.39	82	2.65	—	—
45	0.70	—	0.51	84	2.90	—	—
50	0.85	1.47	0.64	85	3.07	—	1.76
55	1.03	—	0.76	86	3.20	—	—
60	1.23	2.06	0.88	88	3.57	—	—
62	1.32	—	—	90	3.92	4.41	1.96
64	1.39	—	—	92	4.24	—	—
65	1.45	—	1.05	94	4.53	—	—
66	1.50	2.45	—	95	4.78	4.90	2.20
68	1.60	—	—	96	4.90	—	—
70	1.72	2.75	1.23	98	5.27	—	—
72	1.84	—	—	99	5.49	—	—
74	1.96	—	—	100	5.56	—	2.45
75	2.06	—	1.39	—	—	—	—

注：优先选用表中黑体字的试验条件。

在 95%置信度下, 火工品药剂摩擦感度试验结果的置信区间见表 A.2。

表 A.2 在 95%置信度下, 摩擦感度试验结果(爆炸百分数)的置信区间

试验次数	25	50	100	150	试验次数	25	50	100	150
X %	置信区间				X %	置信区间			
100	100 86	100 93	100 96	100 97	48	69 28	62 34	58 38	56 40
96	100 80	99 86	98 90	98 91	44	65 24	59 30	54 34	53 36
92	99 74	97 81	96 85	96 86	40	61 21	55 26	50 30	49 32
88	97 69	95 75	93 80	93 82	36	58 18	51 23	46 27	45 28
84	96 64	93 70	91 75	90 77	32	53 15	46 19	42 23	40 28
80	93 59	90 66	87 71	86 72	28	49 12	42 16	38 19	36 21
76	91 55	87 62	84 66	83 68	24	45 9	38 13	34 16	32 17
72	88 51	84 58	81 62	79 64	20	41 7	34 10	29 13	28 14
68	85 47	81 54	77 58	75 60	18	36 4	30 7	25 9	23 10
64	82 44	77 49	73 54	72 55	12	31 3	24 5	20 7	18 7
60	79 39	74 45	70 50	68 51	8	26 1	19 3	15 4	14 4
56	76 35	70 41	66 44	64 47	4	20 0	14 1	10 2	9 2
52	72 31	66 38	62 42	60 44	0	14 0	7 0	4 0	3 0