



中华人民共和国国家标准

GB 26448—2010

危险货物运输 炸药中间体(ANE)的敏感性 试验方法和判据

Transport of dangerous goods—Test methods and criteria relating
to the sensitivity of ammonium nitrate emulsions, suspension
or gels, intermediate for blasting explosives(ANE)

2011-01-14 发布

2011-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准第4章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准与联合国《关于危险货物运输的建议书:试验和标准手册》(第四修订版)的一致性程度为非等效,其有关技术内容与上述手册完全一致,在标准文本格式上按GB/T 1.1—2000做了编辑性修改。

本标准与联合国《关于危险货物运输的建议书:试验和标准手册》的技术内容对应如下:

- 第一法对应试验系列8的8(a)试验;
- 第二法对应试验系列8的8(b)试验;
- 第三法对应试验系列8的8(c)试验;
- 第四法对应试验系列8的8(d)试验。

本标准由全国危险化学品管理标准化技术委员会(SAC/TC 251)提出并归口。

本标准负责起草单位:江西出入境检验检疫局。

本标准参加起草单位:中化化工标准化研究所、中国石油和化学工业协会。

本标准主要起草人:左海根、梅建、石磊、郭平、王晓兵、桂家祥。

本标准为首次发布。

危险货物运输 炸药中间体(ANE)的敏感性 试验方法和判据

1 范围

本标准规定了硝酸铵乳液、硝酸铵悬浮剂或硝酸铵凝胶等炸药中间体(ANE)敏感性的测定方法和判据,及确定该物质是否可被划入第 5.1 项物质。

本标准的第一法适用于测定炸药中间体(ANE)在高温条件下的稳定性。

本标准的第二法适用于测定炸药中间体(ANE)对规定水平的冲击的敏感度。

本标准的第三法适用于测定炸药中间体(ANE)在高度封闭条件下对强热效应的敏感度。

本标准的第四法适用于判定炸药中间体(ANE)是否适合于罐装运输。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 6944 危险货物分类和品名编号

联合国《关于危险货物运输的建议书:规章范本》(第十五修订版)

3 术语与定义

GB 6944 和联合国《关于危险货物运输的建议书:试验和标准手册》(第十五修订版)确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

危险货物 dangerous goods

具有爆炸、易燃、毒害、感染、腐蚀、放射性等危险特性,在运输、储存、生产、经营、使用和处置中,容易造成人身伤亡、财产损毁或环境污染而需要特别防护的物质和物品。

3.2

第 5.1 项物质 division 5.1 oxidizing substances

本身不一定可燃,但通常因放出氧可能引起或促使其他物质燃烧的物质。

3.3

炸药中间体 intermediate for blasting explosives

本标准中的炸药中间体是指硝酸铵乳液、硝酸铵悬浮剂或硝酸铵凝胶等。

4 试验方法

4.1 试验类型

本标准试验用于炸药中间体(ANE)敏感性的测定方法和判据,包括四种试验方法。其中第一法、第二法和第三法作为判断测试物是否属于第 5.1 项物质的依据,第四法用于作为评估是否适合罐体运输的一种方法。

4.2 试验条件

试样应保持同运输时的状态一致,并在运输时最高温度条件下进行试验。

4.3 第一法 ANE 热稳定性试验

4.3.1 原理

本试验用于测定炸药中间体(ANE)在高温条件下的稳定性,以确定炸药中间体(ANE)在运输过程中的温度条件下是否稳定及是否太危险而不能运输。

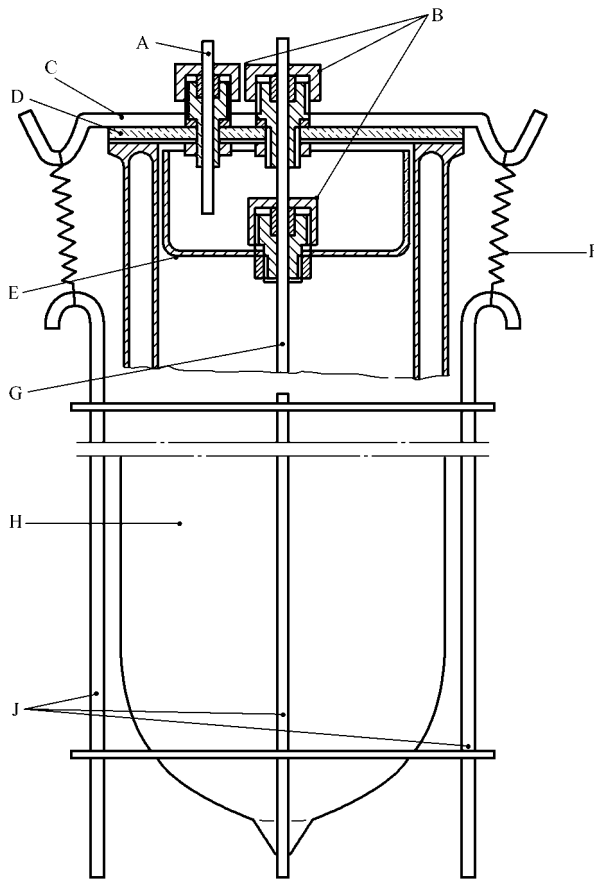
4.3.2 设备和材料

4.3.2.1 试验室

具有耐火和耐压性能,最好安装有减压系统,如防爆墙。在单独的观测区安装有记录系统。试验室可使用足够大的具有温度调节功能的干燥箱,如加装风扇,以保证杜瓦瓶四周的空气流通。干燥箱内温度应稳定控制,以保证在 10 d 中杜瓦瓶中液体惰性试样的温度偏差不大于 1 °C,建议干燥箱门上安装磁性锁扣或使用绝缘盖。干燥箱内部可用适当的钢衬里加以保护。

4.3.2.2 杜瓦瓶

容量为 500 mL,可放置于金属网罩内。带有惰性的封闭装置,如图 1 所示。通过改变封闭装置调节杜瓦瓶热损失在 $80 \text{ mW}/(\text{kg} \cdot \text{K}) \sim 100 \text{ mW}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 之内。



A——聚四氟乙烯毛细管;

B——带环形封口的特制螺旋装置(聚四氟乙烯或铝);

C——金属带;

D——玻璃盖;

E——玻璃大口杯底坐;

F——弹簧;

G——玻璃保护管;

H——杜瓦瓶;

J——钢支架。

图 1 带封闭装置的杜瓦瓶

其中杜瓦瓶单位质量的热损失按式(1)计算：

$$L = \frac{\ln 2 \times c_p}{t_{1/2}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

L ——单位质量的热损失，单位为瓦每千克开 $[W/(kg \cdot K)]$ ；

$t_{1/2}$ ——在杜瓦瓶中装满具有类似物理性质的惰性物质后降低一半温度所用的时间，单位为秒(s)；

c_p ——物质的比热容，单位为焦每千克开 $[J/(kg \cdot K)]$ 。

4.3.2.3 温度传感器

温度范围能够满足大于试验室温度 6℃ 以上的要求。

4.3.2.4 温度记录系统

测量并记录试验室和试样的温度。

4.3.3 试验步骤

4.3.3.1 杜瓦瓶及密闭系统的热损失特性测试

由于密闭系统对热损失特性有重要影响，可通过改变密闭系统以在一定程度上调整热损失特性。应在试验前确定所使用的杜瓦瓶及密闭系统的热损失特性。可通过测定已填充具有类似物理性质惰性物质后，瓶体降低一半温度所用时间来确定热损失特性，按照式(1)计算。合适的杜瓦瓶在装有 400 mL 物质时，其热损失应在 80 mW/(kg·K)~100 mW/(kg·K)范围。

4.3.3.2 装载试样

将试样装入杜瓦瓶中至瓶高的约 80%，记录装入试样的质量。当试样粘度较高时，可将试样预制成正好能放入杜瓦瓶的形状，其直径应略小于杜瓦瓶的内径。将试样装入瓶之前，可用惰性固体物质装入杜瓦瓶下部空出部分，以便于使用圆柱形的试样。将温度传感器插入至试样的中心，封闭盖好的杜瓦瓶口，将杜瓦瓶放入试验室的金属网罩中，连接温度记录装置，关闭试验室。

4.3.3.3 设定温度

将试验室温度设定为比测试物装载或运输过程中可能出现的最高温度高 20℃ 的温度点。

4.3.3.4 加热

对样品进行加热，连续监测试样和试验室温度，记录试样温度达到低于试验室温度 2℃ 时的时间。继续加热 7 d；如果试样的温度在 7 d 内上升到高于试验室温度 6℃，则终止加热。记录试样温度从低于试验室温度 2℃ 上升至其最高温度的时间。

4.3.3.5 试样处理

试验结束后，试验室如有试样残存，待冷却后取出，尽快处理，确定质量损失的百分比和成分变化。

4.3.4 结果判定

4.3.4.1 如果在试验过程中，试样温度未超过试验室温度 6℃，则可认为具有热稳定性，结果计为“—”，可以进行后续试验。

4.3.4.2 部分样品的热稳定性测试结果如表 1 所示。

表 1 部分样品物热稳定性试验结果

测试物	样品质量/g	试验温度/℃	结果	备注
硝酸铵	408	102	—	轻度褪色，结成硬块，质量损失 0.5%
ANE-1 硝酸铵 76%，水 17%，燃料/乳化剂 7%	551	102	—	油和结晶盐分离，质量损失 0.8%
ANE-2(加敏的)硝酸铵 75%，水 17%，燃料/乳化剂 7%	501	102	—	部分褪色，质量损失 0.8%
ANE-Y 硝酸铵 77%，水 17%，燃料/乳化剂 7%	500	85	—	质量损失 0.1%

表 1 (续)

测试物	样品质量/g	试验温度/℃	结果	备注
ANE-Z 硝酸铵 75%, 水 20%, 燃料/乳化剂 5%	510	95	—	质量损失 0.2%
ANE-G1 硝酸铵 74%, 硝酸钠 1%, 水 16%, 燃料/乳化剂 7%	553	85	—	无温度升高
ANE-G2 硝酸铵 74%, 硝酸钠 3%, 水 16%, 燃料/乳化剂 7%	540	85	—	无温度升高
ANE-J1 硝酸铵 80%, 水 13%, 燃料/乳化剂 7%	613	80	—	质量损失 0.1%
ANE-J2 硝酸铵 76%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	605	80	—	质量损失 0.3%
ANE-J4 硝酸铵 71%, 硝酸钠 11%, 水 12%, 燃料/乳化剂 60%	602	80	—	质量损失 0.1%

4.4 第二法 ANE 隔板试验

4.4.1 原理

本试验用于测定炸药中间体对规定水平的冲击如给定的供体装药和隔板的敏感度。

4.4.2 设备和材料

4.4.2.1 雷管

联合国标准雷管或相当者。

4.4.2.2 木块

雷管托板, 直径 95 mm, 厚 25 mm, 中央钻孔, 用于托住雷管。

4.4.2.3 爆炸装药

供体, 直径 95 mm、长 95 mm 的压制 50/50 彭托利特炸药, 或密度为 $1\ 600\ \text{kg/m}^3 \pm 50\ \text{kg/m}^3$ 的 95/5 旋风炸药/蜡弹丸。

4.4.2.4 屏障

隔板, 浇注聚甲基丙烯酸甲酯即有机玻璃的棒块, 直径 95 mm, 长 70 mm。根据使用的供体类型, 见表 2 及图 2 所示, 70 mm 长的隔板对乳胶造成的冲击压大约在 3.5 GPa~4.0 GPa 之间。

表 2 ANE 隔板试验校准数据

彭托利特炸药 50/50 雷管		旋风炸药/蜡/石墨供体雷管	
隔板距离/mm	屏障压力/GPa	隔板距离/mm	屏障压力/GPa
10	10.67	10	12.53
15	9.31	15	11.55
20	8.31	20	10.63
25	7.58	25	9.76
30	6.91	30	8.94
35	6.34	35	8.18
40	5.94	40	7.46
45	5.56	45	6.79
50	5.18	50	6.16
55	4.76	55	5.58
60	4.31	60	5.04

表 2 (续)

彭托利特炸药 50/50 雷管		旋风炸药/蜡/石墨供体雷管	
隔板距离/mm	屏障压力/GPa	隔板距离/mm	屏障压力/GPa
65	4.02	65	4.54
70	3.53	70	4.08
75	3.05	75	3.66
80	2.66	80	3.27
85	2.36	85	2.91
90	2.1	90	2.59
95	1.94	95	2.31
100	1.57	100	2.04
		105	1.81
		110	1.61
		115	1.42
		120	1.27

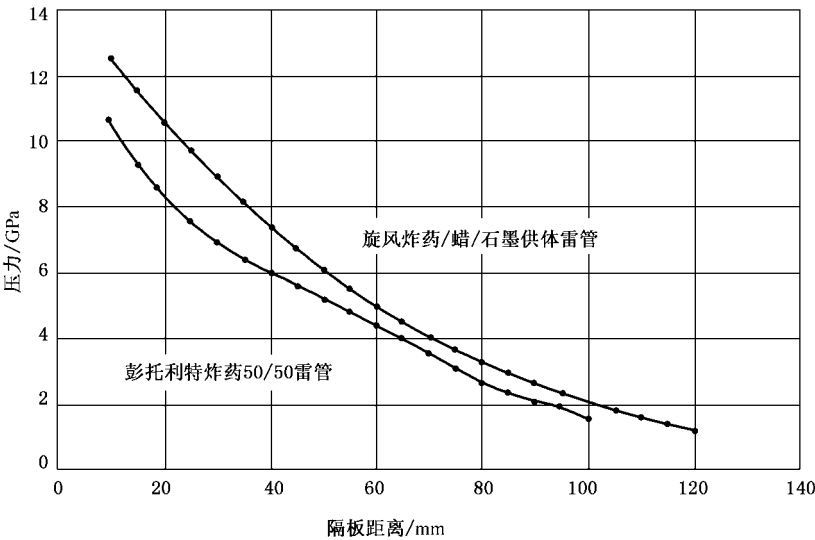


图 2 ANE 隔板试验校准数据

4.4.2.5 冷拔无缝钢管

受体,用作装载试样炸药的容器,外直径 95 mm,壁厚 11.1 mm±1.11 mm,长 280 mm,具有下列机械特性:

- a) 抗拉强度为 420 MPa±84 MPa;
- b) 伸长为 22 %±4.4 %;
- c) 布氏硬度为 125±25。

4.4.2.6 试样

试样物质直径刚好比装载试样炸药的冷拔无缝钢管内径小,试样和受体之间的空隙应尽可能小。

4.4.2.7 硬纸板管

内径 97 mm,长 443 mm。

4.4.2.8 验证钢板

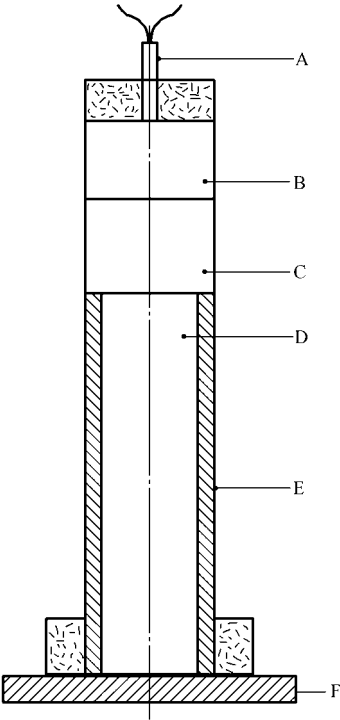
靶子,为软钢板,200 mm×200 mm×20 mm,具有下列机械特性:

- a) 抗拉强度为 580 MPa±116 MPa;
- b) 伸长为 21%±4.2%;
- c) 布氏硬度为 160±32。

4.4.3 试验步骤

4.4.3.1 试验装置的准备

在环境温度下,将雷管、供体装药、隔板和受体装药同轴排列在验证板的中央上方,确保雷管和供体之间、供体和隔板之间、隔板和受体装药之间接触良好,如图 3 所示。



- A——雷管;
- B——起爆装药;
- C——有机玻璃隔板;
- D——试验物质;
- E——钢管;
- F——验证板。

图 3 ANE 隔板试验装置

4.4.3.2 收集装置的准备

为了更好地收集验证板的残余,整个试验装置可以架在盛水容器的上面,水面和验证板底面之间至少有 10 cm 的空间,验证板从两边架起。也可采用其他收集方法,但验证板下面必须有足够的自由空间,以便不阻碍验证板被击穿。

4.4.3.3 进行试验

除非提前观察到正结果,一般进行三次试验。

4.4.4 结果判定

4.4.4.1 验证板被击穿了一个光洁的洞,表示在试样中引发了爆炸。在任何试验中,在 70 mm 长的隔板下引爆的物质不列为炸药中间体,结果记为“+”。

4.4.4.2 部分样品的 ANE 隔板试验测试结果见表 3。

表 3 部分测试物 ANE 隔板试验结果

测试物	密度/ (g/cm ³)	间隔/ mm	结果	评 注
硝酸铵(低密度)	0.85	35	—	钢管碎裂(大碎片),钢板弯曲 VOD:2.3 km/s~3.8 km/s
硝酸铵(低密度)	0.85	35	—	钢管碎裂(大碎片),钢板破裂
ANE-FA 硝酸铵 69%,硝酸钠 12%, 水 10%,燃料/乳化剂 8%	1.4	50	—	钢管碎裂(大碎片),钢板未穿孔
ANE-FA	1.44	70	—	钢管碎裂(大碎片),钢板未穿孔
ANE-FB 硝酸铵 70%,硝酸钠 11%, 水 12%,燃料/乳化剂 7%	约 1.40	70	—	钢管碎裂(大碎片),钢板未穿孔
ANE-FC(加敏的)硝酸铵 75%, 水 13%,燃料/乳化剂 10%	1.17	70	+	钢管碎裂(细小碎片),钢板穿孔
ANE-FD(加敏的)硝酸铵 76%, 水 17%,燃料/乳化剂 7%	约 1.22	70	+	钢管碎裂(细小碎片),钢板穿孔
ANE-1 硝酸铵 76%,水 17%, 燃料/乳化剂 7%	1.4	35	—	钢管碎成大片,钢板凹痕 VOD:3.1 km/s
ANE-2(加敏的) 硝酸铵 76%, 水 17%,燃料/乳化剂 7%	1.3	35	+	钢管碎成小片,钢板穿孔 VOD:6.7 km/s
ANE-2(加敏的) 硝酸铵 76%, 水 17%,燃料/乳化剂 7%	1.3	70	+	钢管碎成小片,钢板穿孔 VOD:6.2 km/s
ANE-G1 硝酸铵 74%,硝酸钠 1%, 水 16%,燃料/乳化剂 9%	1.29	70	—	钢管碎裂,钢板凹痕, VOD 1 968 m/s
ANE-G2 硝酸铵 74%,硝酸钠 3%, 水 16%,燃料/乳化剂 7%	1.32	70	—	钢管碎裂,钢板凹痕
ANE-G3(充气加敏)硝酸铵 74%, 硝酸钠 1%,水 16%,燃料/乳化剂 9%	1.17	70	+	钢管碎裂,钢板穿孔
ANE-G4(微球加敏)硝酸铵 74%, 硝酸钠 3%,水 16%,燃料/乳化剂 7%	1.23	70	+	钢管碎裂,钢板穿孔
ANE-G5 硝酸铵 70%,硝酸钙 8%, 水 16%,燃料/乳化剂 7%	1.41	70	—	钢管碎裂,钢板凹痕, VOD 2 061 m/s
ANE-J1 硝酸铵 80%,水 13%, 燃料/乳化剂 7%	1.39	70	—	钢管碎裂,钢板凹痕
ANE-J2 硝酸铵 76%,水 17%, 燃料/乳化剂 7%	1.42	70	—	钢管碎裂,钢板凹痕
ANE-J4 硝酸铵 76%,硝酸钠 11%, 水 12%,燃料/乳化剂 6%	1.40	70	—	钢管碎裂,钢板凹痕
ANE-J5(微球加敏)硝酸铵 71%, 硝酸钠 5%,水 18%,燃料/乳化剂 6%	1.20	70	+	钢管碎裂,钢板穿孔 VOD 5.7 km/s
ANE-J6(微球加敏)硝酸铵 80%, 水 13%,燃料/乳化剂 76%	1.26	70	+	钢管碎裂,钢板穿孔 VOD 6.3 km/s

4.5 第三法 克南试验

4.5.1 原理

本试验用于确定硝酸铵乳胶、悬浮剂或凝胶及炸药中间体在高度封闭条件下对强热效应的敏感度。

4.5.2 设备和材料

4.5.2.1 试验钢管

用于装填试验样品,安装在加热和保护装置内,一次性使用。由钢板深拉制成的,质量为 $25.5 \text{ g} \pm 1.0 \text{ g}$,开口端具有凸缘,尺寸如图 4 所示。

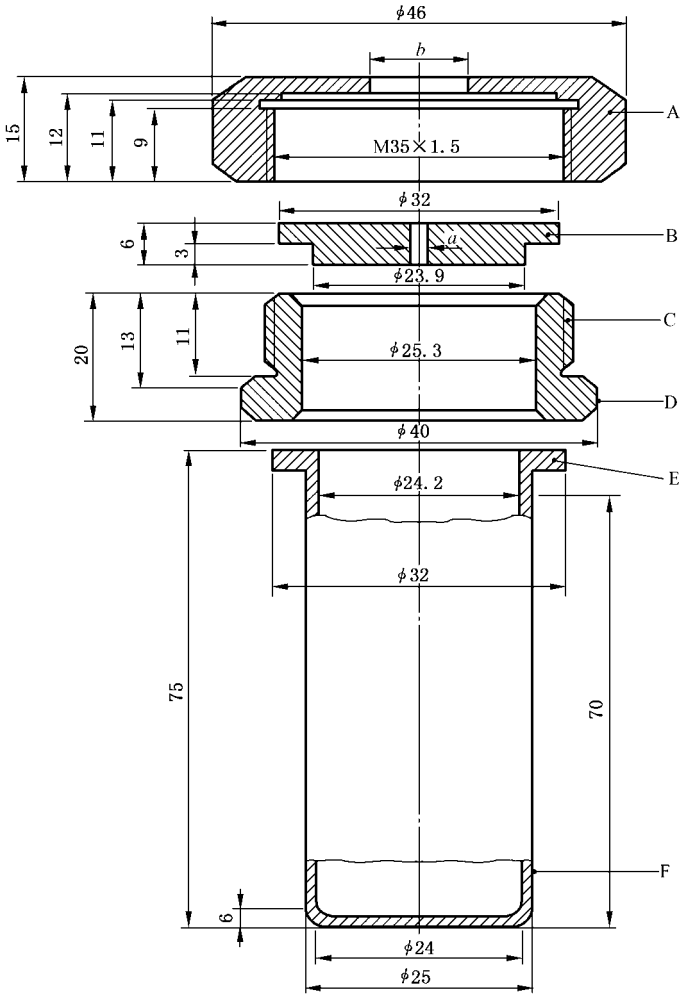
4.5.2.2 孔板

用于封闭钢管管口,由耐热的铬钢制成,带有小孔,以供排出测试物分解产生的气体,孔径如下: 1.0 mm、1.5 mm、2.0 mm、2.5 mm、3.0 mm、5.0 mm、8.0 mm、12.0 mm 和 20.0 mm。

4.5.2.3 闭合装置

包括螺纹套筒和螺帽,尺寸如图 4 所示。

单位为毫米



A——螺帽 ($b=10.0 \text{ mm}$ 或 20.0 mm);
B——孔板;
C——螺纹套筒;

D——36 号扳手用平面;
E——凸缘;
F——钢管。

图 4 克南试验钢管组件

4.5.2.4 加热装置

由工业气瓶、流量计、气体分配管和四个燃烧器组成。燃烧器的排列见图 5, 燃烧器用点火舌或电点火装置同时点燃。通过压力调节器调节工业气瓶中气体(丙烷或其他气体燃料)压力, 使其通过流量计和一根管道后分配到四个燃烧器, 达到 $3.3 \text{ K/s} \pm 0.3 \text{ K/s}$ 的加热速度。通过校准程序调节气体压力, 使其达到规定的加热速度。

注: 校准程序测量如下: 加热一根装有 27 cm^3 邻苯二甲酸二丁酯的钢管(配有一块带 1.5 mm 圆孔的封口板), 记录液体温度(用放在钢管中央距离管口 43 mm 处的直径为 1 mm 的热电偶测量)从 50°C 上升至 250°C 所需的时间, 然后计算加热速度。

4.5.2.5 保护装置

由于钢管可能在试验中被损坏, 加热应在焊接的保护箱中进行。保护箱结构和尺寸如图 5 所示, 用两根棒穿过相对的两个箱壁的洞中, 把钢管悬挂在这两根棒之间。

单位为毫米

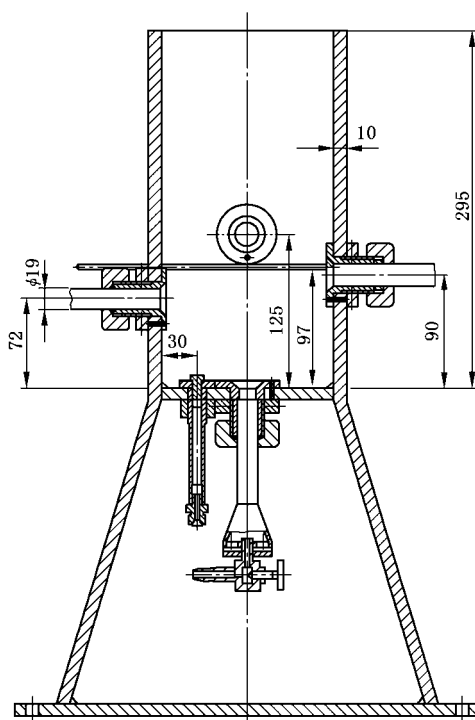


图 5 克南试验加热和保护装置

4.5.3 试验步骤

4.5.3.1 准备

将试验设备放在保护区内。应保证燃烧器的火焰不受任何气流的影响, 而且能排出试验所产生的气体或烟。

用孔径为 $1.0 \text{ mm} \sim 8.0 \text{ mm}$ 的孔板时, 使用孔径 10.0 mm 的螺帽; 如果孔板的孔径大于 8.0 mm , 使用孔径 20.0 mm 的螺帽。孔板、螺纹套筒和螺帽如果无损坏可以再次使用。

4.5.3.2 装样

将试样小心地装至钢管的 60 mm 高处, 注意避免试样间形成空隙。再涂上一些以二硫化钼为基料的润滑油, 将螺纹套筒从下端套到钢管上, 插入适当的孔板并用手将螺帽拧紧, 确保没有试样留在凸缘和孔板之间或留在螺纹内。

4.5.3.3 试验操作

把钢管夹在固定的台钳上, 用扳手把螺帽拧紧。然后将钢管悬挂在保护箱内的两根棒之间。实验

人员撤离试验区,打开供气阀并点燃燃烧器。记录发生反应的时间和反应的持续时间。如果钢管没有破裂,应继续加热至少 5 min 才结束试验。在每次试验之后,如果有钢管破片,应当收集起来称重。

先用 20.0 mm 的孔板进行试验。如果在这次试验中观察到“爆炸”结果,使用没有孔板和螺帽但有螺纹套筒(孔径 24.0 mm)的钢管继续进行试验。如果在孔径 20.0 mm 时“没有爆炸”,则依次使用孔径 12.0 mm、8.0 mm、5.0 mm、3.0 mm、2.0 mm、1.5 mm 和 1.0 mm 的孔板继续单次试验,直到这些孔径中的某一个取得“爆炸”结果为止。然后依次使用孔径 1.0 mm、1.5 mm、2.0 mm、2.5 mm、3.0 mm、5.0 mm、8.0 mm、12.0 mm 和 20.0 mm 的孔板进行试验,直到用某一孔径的三次试验结果均为负结果为止。记录获得“爆炸”结果的最大孔径为测试物的极限直径。如果用孔径 1.0 mm 孔板取得的结果是“没有爆炸”,极限直径即记录为“<1.0 mm”。

4.5.3.4 观察和判断

观察试验的钢管,通过辨别下列效应以判断是否“爆炸”:

“O”:钢管无变化;

“A”:钢管底部凸起;

“B”:钢管底部和管壁凸起;

“C”:钢管底部破裂;

“D”:管壁破裂;

“E”:钢管裂成两片;

“F”:钢管裂成三片¹⁾或更多片,主要是碎片,有些大碎片之间可能有一狭条相连;

“G”:钢管裂成许多片,主要是小碎片,闭合装置没有损坏;

“H”:钢管裂成许多非常小的碎片,闭合装置凸起或破裂。

“D”、“E”和“F”型效应如图 6 所示。如果试验得出“O”至“E”中的任何一种效应,结果即被视为“没有爆炸”。如果试验得出“F”、“G”或“H”效应,结果即被评为“爆炸”。

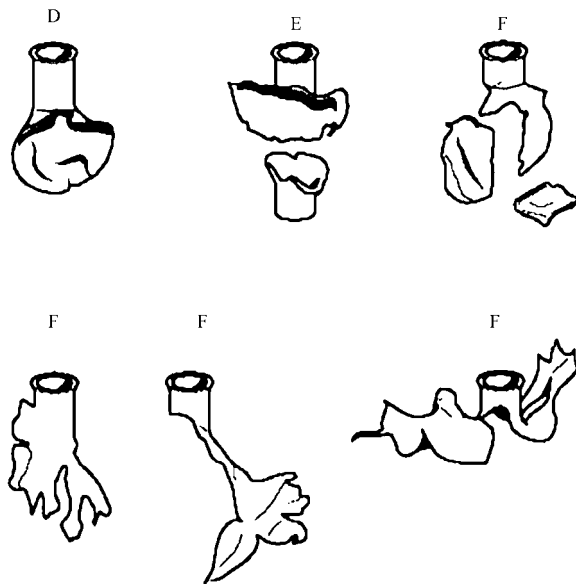


图 6 克南试验 D、E 和 F 型效应示例

4.5.4 结果判定

4.5.4.1 如果极限直径为 2.0 mm 或大于 2.0 mm,结果计为“+”,表示物质不应划入第 5.1 项。

4.5.4.2 部份样品的克南试验测试结果实例见表 4。

1) 留在闭合装置中的钢管上半部分算为一片。

表 4 部分样品的克南试验结果

测 试 物	结果	备注
硝酸铵(低密度)	—	极限直径: <1 mm
ANE-F1 硝酸铵 71%, 水 21%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F2 硝酸铵 77%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F3 硝酸铵 70%, 硝酸钠 11%, 水 12%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F4 硝酸铵 42%, 硝酸钙 35%, 水 16%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F5 硝酸铵 69%, 硝酸钠 13%, 水 10%, 燃料/乳化剂 8%	—	
ANE-F6 硝酸铵 72%, 硝酸钠 11%, 水 10%, 燃料/乳化剂 6%	—	
ANE-F7 硝酸铵 76%, 水 13%, 燃料/乳化剂 10%	—	
ANE-F8 硝酸铵 77%, 水 16%, 燃料/乳化剂 6%	—	
ANE-1 硝酸铵 76%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	—	极限直径: 1.5 mm
ANE-2(微球加敏)硝酸铵 75%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	+	极限直径: 2 mm
ANE-4(微球加敏)硝酸铵 70%, 硝酸钠 11%, 水 9%, 燃料/乳化剂 5.5%	+	极限直径: 2 mm
ANE-G1 硝酸铵 74%, 硝酸钠 1%, 水 16%, 燃料/乳化剂 9%	—	
ANE-G2 硝酸铵 74%, 硝酸钠 3%, 水 16%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-J1 硝酸铵 80%, 水 13%, 燃料/乳化剂 7%	—	“O”型效应
ANE-J2 硝酸铵 76%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	—	“O”型效应
ANE-J4 硝酸铵 71%, 硝酸钠 11%, 水 12%, 燃料/乳化剂 6%	—	“A”型效应
硝酸铵(低密度)	—	极限直径: <1 mm
ANE-F1 硝酸铵 71%, 水 21%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F2 硝酸铵 77%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F3 硝酸铵 70%, 硝酸钠 11%, 水 12%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F4 硝酸铵 42%, 硝酸钙 35%, 水 16%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-F5 硝酸铵 69%, 硝酸钠 13%, 水 10%, 燃料/乳化剂 8%	—	
ANE-F6 硝酸铵 72%, 硝酸钠 11%, 水 10%, 燃料/乳化剂 6%	—	
ANE-F7 硝酸铵 76%, 水 13%, 燃料/乳化剂 10%	—	
ANE-F8 硝酸铵 77%, 水 16%, 燃料/乳化剂 6%	—	
ANE-1 硝酸铵 76%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	—	极限直径: 1.5 mm
ANE-2(微球加敏)硝酸铵 75%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	+	极限直径: 2 mm
ANE-4(微球加敏)硝酸铵 70%, 硝酸钠 11%, 水 9%, 燃料/乳化剂 5.5%	+	极限直径: 2 mm
ANE-G1 硝酸铵 74%, 硝酸钠 1%, 水 16%, 燃料/乳化剂 9%	—	
ANE-G2 硝酸铵 74%, 硝酸钠 3%, 水 16%, 燃料/乳化剂 7%	—	
ANE-J1 硝酸铵 80%, 水 13%, 燃料/乳化剂 7%	—	“O”型效应
ANE-J2 硝酸铵 76%, 水 17%, 燃料/乳化剂 7%	—	“O”型效应
ANE-J4 硝酸铵 71%, 硝酸钠 11%, 水 12%, 燃料/乳化剂 6%	—	“A”型效应

4.6 第四法 通风管试验

警告:试验应在风速小于 6 m/s 的条件下进行。

4.6.1 原理

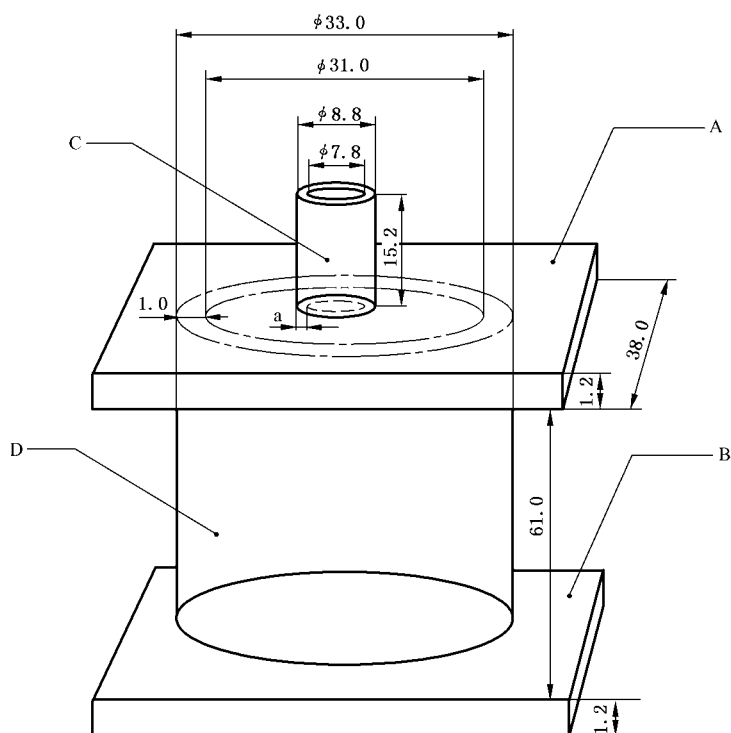
本试验用于测定试样在受限制但通风的条件下遇到大火的影响,以评估其是否适合罐装运输。

4.6.2 设备和材料

4.6.2.1 通风管

直径 $31\text{ cm}\pm 1\text{ cm}$ 、长 $61\text{ cm}\pm 1\text{ cm}$ 的钢管,底部焊接 $38\text{ cm}\times 38\text{ cm}$ 、厚 $10\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 的软钢板。钢管顶部焊接 $38\text{ cm}\times 38\text{ cm}$ 、厚 $10\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 的软钢板,钢板中央有一个直径 78 mm 的通风口,在上面焊接一个长 152 mm 、内径 78 mm 的钢管接头,如图 7 所示。钢管、钢板、钢管接头等的材质均为 A53 B 级的 40 号碳钢。

单位为毫米



- A——顶部钢板；
B——底部钢板；
C——钢管接管($a=0.5\text{ cm}$)；
D——钢管。

图 7 通风管试验装置

4.6.2.2 金属栅

用于将装有物质的钢管支撑在燃料上方,可保证充分加热。如使用木垛点火,金属栅应高于地面 1.0 m;如使用液烃盆点火,金属栅应高于地面 0.5 m。

4.6.2.3 燃料

燃料足以保证火焰持续燃烧至少 30 min。如有必要,直至物质有明显足够的时间对火作出反应。

4.6.2.4 点火设备

以适当的点火方法从两侧点燃。

注：例如使用木柴火时，应用煤油浸湿木柴，再用点火器点燃刨花。

4.6.2.5 记录设备

摄影机或录像机、风压计、辐射计等相关的记录设备。

注：最好有高速和普通速度，对试验做彩色录像。

4.6.3 试验步骤

4.6.3.1 试样准备

钢管内装入试验物质，装入过程中不应夯实。物质小心装入，避免增加空隙。钢管垂直放在金属栅上，并加以固定以免翻倒。燃料放在金属栅下，使火能够包围整个钢管。对侧面的风采取防范措施，避免热量的散失。

4.6.3.2 选择加热方式

使用适当的热源如木柴、液体燃料或气体燃料，火焰温度至少应达到 800 °C。

用木材烧火时，应有平衡的空气/燃料比率，以避免烟雾太多而记录不清事态发展，并且燃烧强度和持续时间足以使供试品在 10 min~30 min 内产生反应。可采用如下方法放置：用截面大约 50 mm 见方的风干木头在金属格栅（离地面 1 m 高）下面堆成网络状，木条之间的横向距离约为 100 mm，堆至支撑供试品的格栅底部。木头堆垛面积应超出供试品，每个方向超出的距离应至少为 1.0 m。

如果用液体燃料烧火，装燃料的贮槽周边应超出供试品，每个方向应超出的距离至少为 1.0 m，格栅和贮槽之间的距离约为 0.5 m。使用这种烧火方法之前，应当考虑爆炸品和液体燃料之间是否会发生淬火作用或不利的相互作用，从而影响试验结果。

如果使用气体燃料，燃烧面积应超出供试品，每个方向超出的距离应至少为 1.0 m。气体供应必须能确保火焰均匀地包围供试品。蓄气筒应当足以使火持续燃烧至少 30 min。点燃气体的方式可以是远距离点燃烟火或远距离释放靠近预先放置的点火源的气体。

4.6.3.3 点火试验

应事先安装好点火系统，同时从两个方向上点火，其中一个在上风头。

试验结束后，如果钢管没有断裂，应先让装置冷却，然后小心拆卸试验装置，倒出钢管的内装物。

4.6.3.4 观察现象

在试验过程中观察是否出现以下现象：

- a) 爆炸的证据；
- b) 巨响；
- c) 从点火区飞出碎片。

4.6.4 结果判定

4.6.4.1 如果观察到钢管爆炸和爆裂的至少一种现象，试验结果计为“+”，表明该物质不适合罐装运输。

4.6.4.2 如果未观察到钢管爆炸和爆裂的至少一种现象，试验结果计为“-”。