



中华人民共和国公共安全行业标准

GA 500—2004

气 溶 胶 灭 火 剂

Aerosol fire extinguishing agent

2004-06-04 发布

2004-10-01 实施

中华人民共和国公安部 发布

前 言

本标准的第4章、第5章为强制性,其余为推荐性。

本标准技术内容中“灭火性能”是修改采用 ISO 14520-1《气体灭火系统-物理性能和系统设计》制订的,“理化性能”是参照 GB 15060—2002《磷酸铵盐干粉灭火剂》和 AS/NZS 4487:1997《易安龙自动灭火系统》制订的。并根据其特性增加了燃速、抗震性、热安定性、燃烧产物的腐蚀性、撞击感度等技术指标。

本标准由公安部消防局提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会第三分技术委员会归口。

本标准由公安部天津消防研究所、昆山宁华阻燃化学材料有限公司、山西安华灭火器材有限责任公司负责起草。

本标准主要起草人:刘玉恒、戴殿峰、李姝、郑建兵、白利生。

本标准由公安部天津消防研究所负责解释。

气 溶 胶 灭 火 剂

1 范围

本标准规定了气溶胶灭火剂的定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。
本标准适用于热气溶胶灭火剂。

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/T 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法(neq ISO 3696:1987)

GB 15060—2002 磷酸铵盐干粉灭火剂

GB 772.206—1989 炸药测试方法 撞击感度-爆炸概率法

SH 0004—1990 橡胶工业用溶剂油

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

气溶胶 aerosol

液体或固体微粒悬浮于气体介质中的一种稳定或准稳定物系。

3.2

气溶胶灭火剂 aerosol fire extinguishing agent

通过燃烧或其他方式产生具有灭火效能气溶胶的灭火剂。

3.3

热气溶胶灭火剂 condensed aerosol fire extinguishing agent

通过燃烧产生具有灭火效能气溶胶的灭火剂。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 化学组分

生产厂应公布气溶胶灭火剂中氧化剂和还原剂的组分。氧化剂允许的偏差不超过公布值的 $\pm 2\%$ 。

4.1.2 安全性

用于生产气溶胶灭火剂的各种原料必须对生物无明显毒害，燃烧产物不含破坏臭氧层的有害成分。

4.2 技术要求

气溶胶灭火剂主要性能应符合表1的规定。

表 1

项 目	样品形式	技术指标	不合格类型
松密度/(g/cm ³)	粉剂	厂方公布值 ± 0.1	C
含水率/%	粉剂和药柱	≤ 2.0	C

表 1(续)

项 目		样品形式	技术指标	不合格类型
粒度分布/%	0.250 mm	粉剂	0	C
	0.063 mm		≤30	
	底盘		≥50	
密度/(g/cm ³)		药柱	厂方公布值±0.1	C
抗震性		药柱	无破裂	C
吸湿率/%		粉剂和药柱	≤5.0	C
热安定性		粉剂和药柱	试样无燃烧、爆炸和明显颜色变化	A
燃速/(g/cm ² ·s)		粉剂或药柱	厂方公布值±0.005	B
撞击感度/%		粉剂	0	A
燃烧产物的腐蚀性		粉剂或药柱	铜板和铝板均无明显锈蚀现象	B
燃烧产物的电绝缘性/kV		粉剂或药柱	≥5	B
灭 B 类火性能		粉剂或药柱	灭火成功	A
灭 A 类火性能				

5 试验方法

5.1 松密度

按 GB 15060—2002 中 4.2 的规定进行检验。

5.2 含水率

5.2.1 仪器、设备

天平:感量 0.2 mg;

电热真空干燥箱:精度 0.002 MPa, ±1℃, 范围(0~0.1) MPa, (0~100)℃;

秒表:分度值 0.1 s;

称量瓶:φ50 mm×30 mm;

干燥器:φ220 mm。

5.2.2 试验步骤

在已恒重的称量瓶中,称取气溶胶灭火剂试样 5 g,称准至 0.000 2 g。将称量瓶加盖置于真空度 0.095 MPa~0.096 MPa,温度 50℃±2℃的真空干燥箱中干燥 1 h。取出称量瓶加盖置于干燥器中,室温静置 15 min 后称量,称准至 0.000 2 g。

5.2.3 结果

含水率用质量百分数表示,按式(1)计算:

$$X = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

m_1 ——干燥前试样重,单位为克(g);

m_2 ——干燥后试样重,单位为克(g);

取二次试验结果的算术平均值作为测定结果。

5.3 粒度分布

按 GB 15060—2002 中 4.8 的规定进行检验。

5.4 密度

5.4.1 仪器

天平:感量 0.2 g;

直尺:分度值 1 mm。

5.4.2 试验步骤

取 2 个药柱,分别放在天平上称量,用直尺测其体积。

5.4.3 结果

密度按式(2)计算:

$$\rho = m_3/V \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

ρ ——药柱的密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);

m_3 ——药柱的质量,单位为克(g);

V ——药柱的体积,单位为立方厘米(cm³);

取 2 个药柱密度的平均值作为测定结果。

5.5 抗震性

5.5.1 仪器

跌落试验台:跌落高度(0~30) mm,跌落加速度 9.7 m/s²。

5.5.2 试验步骤

将药柱固定在跌落试验台上,以 1 Hz 的频率,下落高度 15 mm 的条件,跌落 500 次。

5.5.3 结果

观察药柱有无破裂。

5.6 吸湿率

按 GB 15060—2002 中 4.4 的规定进行检验。

5.7 热安定性

5.7.1 仪器

坩埚:φ20 mm;

恒温干燥箱:精度±2℃;

天平:感量 0.2 g;

秒表:分度值 0.1 s。

5.7.2 试验步骤

称取 5 g 试样,称准至 0.2 g,至于坩埚中。将坩埚放入 75℃±2℃ 的恒温干燥箱中,加热 48 h 取出。观察试样的反应情况。

5.7.3 结果

观察试样是否燃烧、爆炸和明显的颜色变化。有上述现象之一则判为不合格。

5.8 燃速

5.8.1 仪器、设备

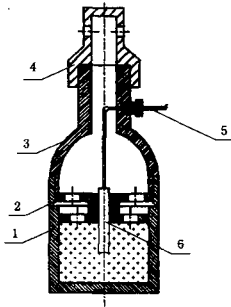
反应器:(见图 1);

秒表:分度值 0.1 s;

直尺:精度 1;

天平:感量 0.1 g。

单位为毫米



- 1—瓶体；
- 2—导流板；
- 3—瓶盖；
- 4—喷嘴；
- 5—导线；
- 6—点火器。

图 1 反应器

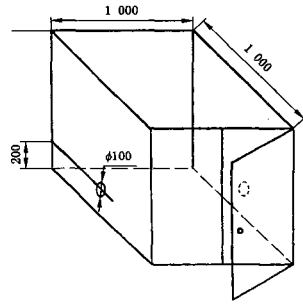


图 2 气溶胶收集箱示意图

5.8.2 试验步骤

5.8.2.1 粉剂试样

称取试样 m_4 克 [$m_4 = (\text{松密度} \times V)$]，称准至 0.2 g，置于反应器中，安装好点火器，用导流板将试样压实。用一节 1 号电池做电源引燃试样，同时启动秒表计时，至试样燃烧结束。

5.8.2.2 药柱状试样

取 1 个药柱，测定其截面积 s ，称量药柱的质量 m_4 ，称准至 0.2 g。置于足够大空间的室内地面上，安装好点火器，用一节 1 号电池做电源引燃试样，同时启动秒表计时，至试样燃烧结束。

5.8.3 结果

燃速 u 按式(3)计算：

$$u = m_4 / (s \cdot t) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

- u ——燃速，单位为克每平方米秒 ($g \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)；
 - m_4 ——试样的质量，单位为克 (g)；
 - s ——反应钢瓶内的截面积，单位为平方厘米 (cm^2)；
 - t ——燃烧时间，单位为秒 (s)；
- 取两次试验结果的算术平均值作为测定结果。

5.9 燃烧产物的腐蚀性

5.9.1 仪器、设备

- 气溶胶收集箱：(见图 2) 1 000 mm × 1 000 mm × 1 000 mm；
- 黄铜板和 LF₂₁ 铝板：200 mm × 200 mm × (1~5) mm；
- 电热鼓风干燥箱：控温精度 ± 2℃；
- 恒温恒湿箱：控温精度 ± 2℃；
- 无水乙醇；
- 其他设备同 5.8.1。

5.9.2 试验步骤

取黄铜片和铝片各一片,用200号水砂纸打磨,去掉氧化膜,再用400号水砂纸磨光,用硬毛刷在自来水中冲刷、洗净,最后用无水乙醇洗涤擦干。将处理好的试片放入 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的电热鼓风机干燥箱中干燥30 min,取出放至室温。

将处理好的铜板和铝板对角放入气溶胶收集箱底部。称取试样150 g,称准至0.1 g,置于反应器中,安装好点火器。将反应器放入气溶胶收集箱内。用一节1号电池做电源引燃试样,试样燃烧结束24 h后取出。放入温度 $30^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度85%的恒温恒湿箱中,保持48 h。目测试样表面,结果应符合表1要求。

5.10 燃烧产物的电绝缘性

5.10.1 仪器、设备

升压变压器:由一个适当的低压电源供电,输出电压可连续升到10 kV;

电极:由抛光的黄铜制成,直径25 mm,厚度不小于3 mm,边缘成直角,两电极间距离为 $2.50\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$;

气溶胶收集箱: $1\ 000\text{ mm}\times 1\ 000\text{ mm}\times 1\ 000\text{ mm}$;

其他设备同5.8.1。

5.10.2 试验步骤

将电极固定在收集箱内,距底部50 mm处。称取试样150 g,称准至0.2 g,置于反应器中,安装好点火器。将反应器放入气溶胶收集箱内。用一节1号电池做电源引燃试样,试样燃烧结束后。调节变压器为电极施加5 kV电压,保持5 min记录是否击穿。

5.10.3 结果

施加5 kV电压,保持5 min不击穿为合格。

5.11 撞击感度

5.11.1 仪器、设备

落锤仪:符合GJB 772.206—1989的要求;

天平:感量1 mg;

恒温干燥箱:控温精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.11.2 试验步骤

将试样均匀散布在扁平器皿内,厚度不超过3 mm,在 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的恒温干燥箱内干燥2 h。试样烘干后放在干燥器内,室温下保持0.5 h。

称取干燥试样 $(30\pm 1)\text{ mg}$,倒入击柱套内,晃动,使试样均匀分布。

让 $(2\ 000\pm 2)\text{ g}$ 的落锤从 $(250\pm 1)\text{ mm}$ 高度自由落下进行撞击,同时观察现象,重复试验25次。

5.11.3 结果

25次试验,试样应均无燃烧、爆炸现象,为合格。

5.12 灭B类火性能

5.12.1 试验条件

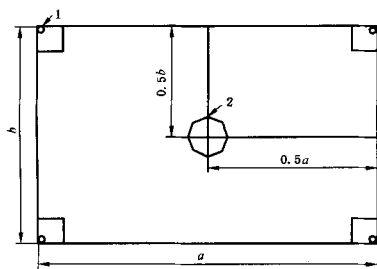
5.12.1.1 灭火试验房间

房间容积为 100 m^3 ,封闭空间的面积($a\times b$)和高度(H)(见图3),安装防火门和排烟风扇。

5.12.1.2 试验仪器及材料

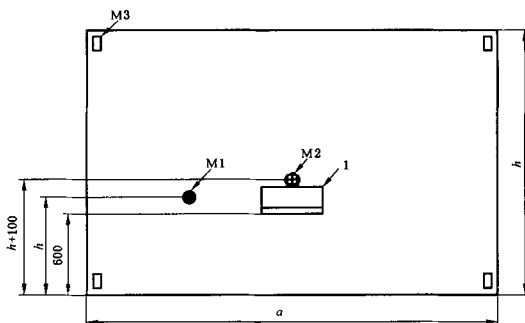
a) 氧浓度仪:精度 $\pm 0.1\%$;

氧浓度应由精度0.1%的氧浓度仪进行测量。该分析仪应能连续监控和记录整个试验过程中封闭空间内的氧气浓度。(见图4)



1——燃料罐；
2——燃料盘。

图 3



1——试验对象；
M₁——氧浓度测定仪；
M₂、M₃——测温探头。

图 4

M₁ 与房间中心的水平距离应在 850 mm 到 1 259 mm 之间，高出地面的高度为 h 。M₂ 位于火灾模型上方 100 mm 中心处；M₃ 位于四个燃料罐上方 50 mm 处。

灭火过程宜用红外摄像机进行观察。

b) 燃料罐

四个直径 80 mm 高 100 mm 的铁罐。罐内放入 50 mm 燃料，燃料面距罐口上沿至少 50 mm。四个罐放置在房间四角，距墙 50 mm 交点处，其中二个罐距地面不大于 300 mm，另两个罐距房顶不大于 300 mm，两两对角对称放置。

c) 燃烧盘

面积为 0.25 m² 的方型盘，高 200 mm，壁厚 6 mm，盘内加 12.5 L 燃料，燃料面距盘口上沿至少 50 mm。燃烧盘置于房间的中央，底部距地面 600 mm。

d) 燃料

120# 溶剂汽油(符合 SH 0004—1990)

5.12.1.3 灭火装置的安装

所试验的灭火装置可以安装在房间内除了能直接喷射到燃料盘以外的任何地方。气溶胶灭火剂的

质量可根据生产单位提供的灭效能确定,灭火装置可多台组合。但灭火剂总量不应大于 15 kg。

5.12.2 试验步骤

将气溶胶灭火剂放在 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下 24 h,然后立即移入 $50^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下 24 h,取出室温下放置至少 2 h。

将燃料盘、罐按规定加好燃料,首先点燃四个燃料罐,然后点燃油盘,预燃 30 s,关闭试验室门,开始驱动灭火。在驱动时,房间内燃烧盘高度上的氧浓度低于正常大气中氧浓度的值不得超过 0.5%。

5.12.3 结果

灭火剂释放结束后 30 s 内火焰全部熄灭,则为灭火成功。

5.13 灭 A 类火性能

5.13.1 灭火实验房间

同 5.12.1.1。

5.13.2 试验仪器

a) 氧浓度仪同 5.12.1.2a);

b) 火灾模型;

火灾模型由整齐堆放在金属支架上的木条构成,金属支架高为 $600\text{ mm}\pm 10\text{ mm}$,木条含水率为 9%~13%,含水率 12%时的密度为 $0.45\text{ g/cm}^3\sim 0.55\text{ g/cm}^3$,木条横截面为正方形,边长 $40\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$,木条长度 $450\text{ mm}\pm 10\text{ mm}$ 。

木条分层堆放,上下层木条成直角,每层六根,间隔均匀,共四层。

引燃盘同 5.12.1.2c),引燃燃料 1.6 L。

5.13.3 灭火装置的安装

所试验的灭火装置可以安装在房间内除了能直接喷射到燃料盘以外的任何地方。气溶胶灭火剂的质量可根据生产单位提供的灭效能确定,灭火装置可多台组合。但灭火剂总量不应大于 15 kg。

5.13.4 试验步骤

a) 将气溶胶灭火剂放在 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下 24 h,然后立即移入 $50^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下 24 h,取出室温下放置至少 2 h。

b) 在面积为 0.25 m^2 的引燃盘内加入 1.6 L 120# 溶剂汽油,通过点燃汽油引燃木垛。将木垛放在引燃盘上部中心处,其底部距引燃盘上沿 300 mm。试验架应制成能使木垛底部暴露于大气中。在房间外引燃木垛,使木垛自由燃烧 6 min,在 6 min 预燃时间结束前 15 s 之内将木垛移入房间内放在试验架上。试验架位于房间中央木垛底部距地面 600 mm。

c) 关闭房间门,开始驱动灭火。在驱动时,房间内木垛高度上的氧浓度低于正常大气中氧浓度的值不得超过 1.5%。药剂释放完后房间应保持密封 10 min。然后移出木垛,观察有无复燃现象。

5.13.5 结果

灭火剂释放结束后 60 s 内应扑灭明火,保持密封 10 min 后,打开试验空间通风,木垛不复燃,则为灭火成功。

6 检验规则

6.1 取样

每一项性能在检验前都应将样品混合均匀取样检验。

6.2 出厂检验

应按本标准中 5.1~5.8 规定的检验,必要时可增加检验项目。

6.3 型式检验

型式检验项目为本标准第 5 章规定的全部项目检验。有下列情况之一时,产品应进行型式检验,并规定型式检验的抽样基数不少于 2 t。

- a) 新产品投产鉴定或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产后，原料、工艺有较大差异时；
- c) 产品停产半年以上恢复生产时；
- d) 正式生产每两年时；
- e) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出检验要求时。

6.4 检验结果判定

6.4.1 出厂检验

按本标准规定项目检验均应符合标准要求。

6.4.2 型式检验

出现下列情况之一，即判定不合格：

- a) 表 1 中 $A \geq 1$ ；
- b) 表 1 中 $C \geq 3$ 或 $B \geq 2$ 或 $B+C \geq 2$ 。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每个包装上都必须清晰、牢固地标明生产厂名称、地址、产品名称、商标、标准编号、生产日期或生产批号、合格标志、重量及适用于火灾类别及贮存保管要求等。

7.2 包装

气溶胶灭火剂应密封在塑料袋内，塑料袋外应加保护包装。

7.3 运输和贮存

气溶胶灭火剂应贮存在通风、阴凉、干燥、远离火源处，运输中应避免雨淋，防止受潮和包装袋破损。
