

ICS 13.220.10
CCS C 83

JFPA

团 体 标 准

T/JFPA 0021-2025

水系泡沫灭火剂

Water-based foam extinguishing agent

2025 - 12 - 25 发布

2025- 12 - 25 实施

江苏省消防协会 发布

全国团体标准信息平台

目 次

目 次.....	I
前 言.....	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 水系泡沫灭火剂 water-based foam extinguishing agent.....	1
3.2 特征值 characteristic values.....	1
3.3 发泡倍数 expansion.....	2
3.4 25%析液时间 25%drainage time.....	2
3.5 灭火性能 extinguishing efficiency.....	2
3.6 主要组分 chemical content.....	2
4 要求	2
4.1 一般要求.....	2
4.2 技术要求.....	2
5 检验方法	4
5.1 凝固点.....	4
5.2 pH 值.....	4
5.3 抗冻结、融化性.....	4
5.4 表面张力.....	5
5.5 发泡倍数与 25%析液时间.....	5
5.6 腐蚀率.....	6
5.7 毒性.....	7
5.8 灭火性能.....	9
6 检验规则	21

6.1 批、组	21
6.2 检验类别与项目	21
6.3 取样方法与数量	21
6.4 检验结果判定准则	22
7 包装、标志、使用说明书、运输和贮存	22
7.1 包装要求	22
7.2 产品标志	22
7.3 使用说明书	23
7.4 运输和贮存	23

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由江苏省消防协会提出并归口。

本标准起草单位：中国矿业大学、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、徐州高新区安全应急装备产业技术研究院、徐州兴顺消防科技有限公司、安华消防新材料科技（江苏）有限公司、深地科学与工程云龙湖实验室、江苏鸿鹄安全科技有限公司、徐州中矿消防安全技术咨询有限公司、深圳汉云安全科技有限公司。

本标准起草人：朱国庆、何路、邵丹妮、付江锋、颜丙瑞、李林峰、孙蓉、肖鹏、郭东亮、王恩元、孙文喜、孙嘉林、安春、王勃、唐杰、王永生，贾赟翰、朱冠宇、陈南、张正阳、马攀文、吴子超、刘世豪。

本标准系首次发布。

水系泡沫灭火剂

1 范围

本文件规定了水系泡沫灭火剂的术语和定义、要求、检验方法、检验规则、包装、标志、使用说明书、运输和储存等。

本文件适用于水系泡沫灭火剂。

水系泡沫灭火剂是一种通用型的灭火剂，适用于 A、B、C、E、F 类火灾。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4351 手提式灭火器

GB 15308 泡沫灭火剂

GB 17835 水系灭火剂

GB 27897 A 类泡沫灭火剂

GB/T 36275 电力储能用锂离子电池

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 13267 水质 物质对淡水鱼（斑马鱼）急性毒性测定方法

GB/T 21609 化学品急性眼刺激性/腐蚀性试验方法

XF 634 消防员隔热防护服

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 水系泡沫灭火剂 water-based foam extinguishing agent

一种以水为基础、加入表面活性剂及其他化学添加剂如泡沫稳定剂、溶剂、阻燃剂等
的液体灭火剂。

3.2 特征值 characteristic values

由生产商提供的泡沫液和泡沫溶液的物理、化学性能值。

3.3 发泡倍数 expansion

泡沫体积与构成该泡沫的泡沫溶液体积的比值。

3.4 25%析液时间 25%drainage time

自泡沫中析出其质量 25%的液体所需要的时间。

3.5 灭火性能 extinguishing efficiency

水系泡沫灭火剂针对不同规模不同类型火灾的最小用量和灭火时间。

3.6 主要组分 chemical content

构成水系泡沫灭火剂的基本成分。

注：不包括用于改善灭火剂储存、防潮、流动性等性能的添加剂。

4 要求

4.1 一般要求

- a) 用于生产水系泡沫灭火剂的各种原料应对生物无明显毒害。
- b) 水系泡沫灭火剂灭火时不会自身分解出或与燃料发生作用对人和周围环境产生危害。
- c) 水系泡沫灭火剂灭火后环保，残留物易于清理且对土壤、水体无明显污染。

4.2 技术要求

水系泡沫灭火剂的技术要求应符合表 1、表 2 的规定。

表 1 物理、化学、泡沫性能要求

项目	样品状态	要求
凝固点/ (°C)	温度处理前	$(T-4) \leq \text{凝固点} \leq T$
pH 值	温度处理 前、后	6.0~8.5
抗冻结、融化性	温度处理 前、后	无可见分层和非均相

表面张力/ (mN/m)	温度处理前	与特征值的偏差（绝对值）不大于 10%	
发泡倍数	温度处理 前、后	4.0~20.0	
25%析液时间	温度处理 前、后	与特征值的偏差不大于 20%	
腐蚀率/[mg/ (d·dm ²)]	温度处理 前、后	Q _{235A} 钢片的腐蚀率应≤10.0，LF ₂₁ 铝片的腐蚀率应≤10.0	
毒性	温度处理 前、后	鱼的死亡率不大于 30%、急性眼刺激加损伤总评分在 30 以内	
灭火性能稳定性	温度处理后	A 类火	≥1A
	温度处理后	（极性 B 类液体燃料火灾）95%异丙醇	≥34B
		（非极性 B 类液体燃料火灾）橡胶工业用溶剂油	≥55B
	温度处理后	E 类火	灭火成功
	温度处理后	F 类火	≥5F
注：灭火性能稳定性要求中所使用的水系泡沫灭火剂剂量均为 2 L。			

表 2 灭火性能要求

灭火器规格 (L)	A 类火灭火等级	B 类火灭火等级	F 类火灭火等级	灭火时间/s
2	≥1A	95%异丙醇≥34B	≥5F	≤30
		橡胶工业用溶剂油≥55B		
3	≥1A	89B	≥5F	≤30
6	≥3A	144B	≥25F	≤60
9	≥4A	233B	≥40F	≤90

注：B 类火灭火等级中未标注燃料类型的均默认为非极性液体燃料火灾规模。

5 检验方法

5.1 凝固点

5.1.1 仪器

通过监测样品在程序降温过程中温度-时间曲线的平台变化，确定其凝固点。使用凝固点测定仪，其冷室控温精度应能满足试验要求。

5.1.2 检验步骤

凝固点检验步骤如下：

- a) 启动凝固点测定仪，将冷室的温度稳定在低于样品凝固点 $7^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。在干燥、洁净的凝固点测定管中注入水系泡沫灭火剂大约 50 mm。
- b) 用软木塞或胶塞将铂电阻固定在内管中央，铂电阻的下端距试管底部 10 mm。
- c) 将装有样品的内管置于外管中，然后将外管放入冷室，外管浸入冷室的深度不小于 100 mm。
- d) 将热电偶插入样品中央，打开温度记录系统，开始试验，计算机自动绘制温度一时间曲线。试验结束，读取曲线平台处温度为凝固点。
- e) 每个样品做两次试验，两次试验结果的差值不应超过 1°C ，取两次试验结果的平均值做为测定结果。如两次试验结果的差值超过 1°C ，则应进行第三次试验。

5.2 pH 值

pH 值测试步骤如下：

- a) 使用标准 pH 缓冲剂校准酸度计。
- b) 分别取温度处理前、后的泡沫液 30 mL，置于 50 mL 干燥洁净烧杯中。
- c) 在 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境下，将已校准的电极浸入样品液面下，待读数稳定后记录 pH 值。
- d) 重复测定一次，两次测定结果之差不大于 0.1 pH 单位，取其平均值作为最终结果。

5.3 抗冻结、融化性

本试验用于评估产品经受多次冻融循环后的物理稳定性。抗冻结、融化性测试步骤如

下:

- a) 按 5.1 测定样品的凝固点。
- b) 设置低温试验箱温度调到低于样品凝固点 $(10 \pm 1) ^\circ\text{C}$ 。
- c) 将适量样品密封于适宜的塑料或玻璃容器中, 放入试验箱, 在该温度下保持 24 h。
- d) 取出样品, 于 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 的室温环境中放置 24 h 至 96 h, 完成一次冻融循环。
- e) 重复步骤 c) 和 d) 三次, 共计进行四个完整的冻融循环。
- f) 目视观察最终样品是否出现分层、沉淀、浑浊等非均相现象。

5.4 表面张力

5.4.1 仪器与材料

- a) 界面张力仪: 可选用平板法、环法或等效原理的仪器, 精度不低于 0.1 mN/m 。
- b) 恒温装置: 能控制样品温度在 $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ 。
- c) 稀释用水: 符合 GB/T 6682 规定的三级水。

5.4.2 检验步骤

表面张力测试步骤如下:

- a) 分别取温度处理前、后的水系泡沫灭火剂原液。按生产商声明的特征混合比(浓度), 使用三级水精确配制泡沫溶液。
- b) 将配制好的, 灭火剂溶液置于恒温装置中, 稳定温度。
- c) 同一样品平行测定三次, 取三次测定结果的算术平均值, 作为该样品的表面张力值。

5.5 发泡倍数与 25%析液时间

5.5.1 检验准备

使用压缩空气泡沫系统。试验前, 用淡水按特征混合比配制水系泡沫灭火剂, 并控制灭火剂温度, 使产生的泡沫温度处于 $15^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ 范围内。调节泡沫系统压力, 确保泡沫溶液出口流量稳定在 $(5.0 \pm 0.1) \text{ L/min}$ 。

5.5.2 发泡倍数测定

发泡倍数测试步骤如下:

a) 预湿泡沫析液测定器接收罐的内壁，擦净后析液测定器称重 (m_1)，析液测定器 1 使用天平 1 称重，析液测定器 2 使用天平 2 称重；

b) 在泡沫喷射达到稳定后，将泡沫出口水平放置在泡沫收集器前，使泡沫出口前端至泡沫收集器顶端距离为 (2.5 ± 0.3) m，喷射泡沫并调节泡沫出口高度，使泡沫打在泡沫收集器的中心位置，喷射达到稳定后，用析液测定器 2 接收泡沫。

c) 刮平并擦去析液测定器外溢泡沫，称重 (m_2)；

d) 发泡倍数 (F) 按公式 (1) 计算：

$$F = \rho V / (m_2 - m_1) \quad (1)$$

式中：

ρ ——泡沫溶液的密度，单位为克每毫升 (g/mL)，取 $\rho = 1.0$ g/mL；

V ——泡沫接收罐的容积，单位为毫升 (mL)；

m_1 ——析液测定器的质量，单位为克 (g)；

m_2 ——析液测定器充满泡沫后的质量，单位为克 (g)。

5.5.3 25%析液时间

25%析液时间测试步骤如下：

a) 按 5.5.2 步骤收集泡沫的同时，启动秒表开始计时。

b) 根据公式 (2) 计算泡沫总质量 25%的液体质量 (m_3)：

$$m_3 = (m_2 - m_1) / 4 \quad (2)$$

式中：

m_3 ——25%析液的质量，单位为克 (g)。

c) 将析液接收罐置于天平上，泡沫接收罐置于支架上，使析出的液体流入接收罐。当天平示值达到 m_3 时，停止计时，所记录时间即为 25%析液时间。

5.6 腐蚀率

腐蚀率测试步骤如下：

a) 取 Q235A 钢片与 LF21 铝片各 4 片，依次用 200 号、400 号水砂纸打磨至表面光洁，去除氧化层。铝片还需在室温硝酸中浸泡 2 min。试片经自来水冲刷、无水乙醇洗涤后，于 (60 ± 2) °C 烘箱中干燥 30 min，置于干燥器内冷却至室温，称重（精确至 0.1 mg）并编

号。用游标卡尺测量各试片尺寸，计算表面积。

b) 将试片完全浸没于灭火剂原液中（试片间不接触），密封容器后置于（38±2）℃的鼓风干燥箱中，连续保持 21 d。

c) 取出试片，用硬毛刷在流动自来水中清除腐蚀产物（必要时钢片用 10%柠檬酸氢二铵溶液、铝片用磷酸-铬酸溶液辅助清洗）。洗净后用无水乙醇脱水，按 a) 中条件干燥、冷却并称重。

d) 腐蚀率按公式（3）计算，每个试样取 4 个试片的平均值作为试验结果：

$$C=1000\times(m_1-m_2)/(21\times A) \quad (3)$$

式中：

C ——腐蚀率，单位为毫克每天每平方分米[$\text{mg}/(\text{d}\cdot\text{dm}^2)$]；

m_1, m_2 ——每个试片浸泡前、后的质量，单位为克（g）；

A ——每个试片的表面积，单位为平方分米（ dm^2 ）。

5.7 毒性

5.7.1 鱼类毒性

5.7.1.1 检验原理

通过将斑马鱼暴露于含有灭火剂的水体中，在规定时间内观察其急性毒性反应，以评估灭火剂对水生生物的潜在危害。

5.7.1.2 仪器与材料

a) 试验容器：容积为 2 L 的玻璃烧杯或其他化学惰性材质容器，使用前需用标准稀释水充分清洗。

b) 控温系统：能维持水温在（23±2）℃的恒温水浴或环境箱。

c) 曝气装置：用于标准稀释水的预曝气。

d) 试验鱼种：健康斑马鱼（真骨鱼总目，鲤科），体长（30±05）mm，体重（0.3±0.1）g，选自同一驯养池中规格大小一致的幼鱼。试验前应在与试验条件相似的水质中驯养至少 14 d，试验前 24 h 停止喂饲，每天清理粪便及食物残渣。驯养期间死亡率不得超过 10%，如果超过 10%，则该批鱼不得用作试验。试验鱼应无明显的疾病和肉眼可见的畸形。试验

前两周不应对其做疾病处理。斑马鱼训养的环境参数见 GB/T 13267-1991 附录 B。

e) 标准稀释水：按以下方法配制（pH 7.8 ± 0.2 ，硬度约 250 mg/L 以 CaCO_3 计），使用的蒸馏水或去离子水符合 GB/T 6682 要求：

——氯化钙溶液：将 11.76 g 氯化钙（ $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）溶于水中并稀释至 1 L。

——硫酸镁溶液：将 4.93 g 硫酸镁（ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）溶于水中并稀释至 1 L。

——碳酸氢钠溶液：将 2.59 g 碳酸氢钠（ NaHCO_3 ）溶于水中并稀释至 1 L。

——氯化钾溶液：将 0.23 g 氯化钾（KCL）溶于水中并稀释至 1 L。

取上述四种溶液各 25 mL 混合，用蒸馏水稀释至 1 L，充分曝气至溶解氧饱和，并稳定 pH 值。

f) 试验液配制：量取 12.0 mL 灭火剂原液，用标准稀释水定容至 2000 mL，混合均匀。

5.7.1.3 试验步骤

a) 向每个试验容器中加入 2000 mL 试验液。

b) 每个容器中随机放入 10 尾健康斑马鱼。

c) 将试验容器置于（ 23 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 的恒温环境中，持续 96 h。试验期间不喂食，保持自然光照周期或 12 h 光照/12 h 黑暗。

d) 在 24 h、48 h、72 h 和 96 h 时观察并记录各容器中鱼类的死亡数量。以鳃盖运动停止、对轻微触碰无反应为死亡判定标准。

e) 应设置仅含标准稀释水的空白对照组，操作条件与试验组完全相同。

5.7.1.4 结果判定

试验结束后，计算试验组鱼类的累计死亡率。若试验组死亡率未超过 30%，且空白对照组死亡率未超过 10%，则判定该灭火剂的鱼类急性毒性试验合格。

5.7.2 急性眼刺激加损伤

5.7.2.1 检验原理

通过将灭火剂原液直接滴入家兔眼结膜囊内，观察其对眼部组织造成的刺激或损伤程度，评估其对眼睛的急性危害。

5.7.2.2 仪器与材料

a) 试验生物：健康成年新西兰白兔或其它种系白色家兔，至少 4 只，雌雄不限。动物应单笼饲养，饲养环境符合 GB 14924.4、GB 14925 要求，温度 (20 ± 3) °C，相对湿度 30%~70%。用人工光源时，应保持光照 12 h，黑暗 12 h，且避免光线过强。选用常规的试验室饲料，饮水要充足、不受限制。

b) 染毒器具：1 mL 注射器或滴管，精度不低于 0.01 mL。

c) 观察设备：放大镜、双目放大镜、手持裂隙灯、或组织显微镜或其他使用的器材。

d) 荧光素钠试纸或溶液：用于角膜损伤检查。

e) 计时器：分度值 1 s。

5.7.2.3 试验步骤

a) 试验前 24 h 检查家兔双眼，确认无异常。

b) 使动物的头左倾，让受试的右眼侧向斜上方，轻轻拉开下眼睑离开眼球后，将受试物滴（涂或放）于结膜囊内，轻柔闭合眼睑约 1 s~3 s，防止液体流失。左眼为对照眼，不作处理。

c) 染毒后 24 h 内不予冲洗。

d) 染毒后 1 h、24 h、48 h、72 h、第 4 天和第 7 天分别进行观察。每次观察时，在适当光照下检查角膜、虹膜和结膜的变化。染毒后 24 h 及之后各时点，可使用荧光素钠进行角膜染色检查，如角膜表面有荧光素滞留，则该眼睛在以后的每一观察时点都应做荧光素检查，直到阴性为止。

e) 每次检查时均应按 GB/T 21609-2008 附录 A 表 A.1 眼睛损伤评分标准对每一动物的角膜、虹膜、结合膜损伤分别进行评分。

5.7.2.4 结果判定

计算每只动物在各观察时点的眼刺激加权总分。若所有动物在 72 h 内的最高加权总分均不超过 30 分，且在第 7 天观察时刺激症状基本消失，则判定该灭火剂的急性眼刺激性试验合格。

5.8 灭火性能

5.8.1 安全防护

灭火员实施灭火试验时，应穿着符合 XF 634 的消防员隔热防护服（包括服装，头套、手套、脚套）。在长时间、重复性试验或燃烧产生大量有毒烟气时，操作人员必须佩戴正压式空气呼吸器或其它有效的呼吸防护装备。

5.8.2 试验准备

5.8.2.1 试验场地宏观要求

- a) 试验应在室内或具有防风、防雨条件的专用试验场所进行。
- b) 环境温度应控制在 $0^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- c) 试验区域应具备必要的通风条件，确保燃烧需氧与烟气安全排出，地面为不燃材料，周围无易燃物。

5.8.2.2 试验模型通用要求

- a) 试验前应按本标准相应章节的规定，准备并安装标准化的燃料（如木条、标准燃油、锂离子电池、食用植物油）及试验模型（如油盘、支架、夹具等），具体见 5.8.3 至 5.8.6。
- b) 燃料量、模型尺寸、安装位置等参数必须符合本标准中见 5.8.3 至 5.8.6 相关条款的精确要求。
- c) 试验前应检查并记录模型的初始状态（如质量、尺寸、温度、SOC 等）。

5.8.2.3 测量与记录系统准备

- a) 根据试验类型布置热电偶（K 型）、电子秤、风速仪、数据采集仪、高清摄像设备等。
- b) 所有测量仪器应在有效校准期内，并在试验前完成调零与调试。

5.8.2.4 灭火剂配置

- a) 试验前，应按生产商声明的特征混合比，将水系泡沫灭火剂原液与清水（符合 GB/T 6682 要求的三级水）配制泡沫溶液。
- b) 混合宜采用机械搅拌确保均匀。配制好的泡沫溶液宜静置消泡，温度宜稳定在 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

c) 对于 B 类火（极性溶剂）试验，应根据灭火剂特性确认其适用性，必要时可调整混合比。

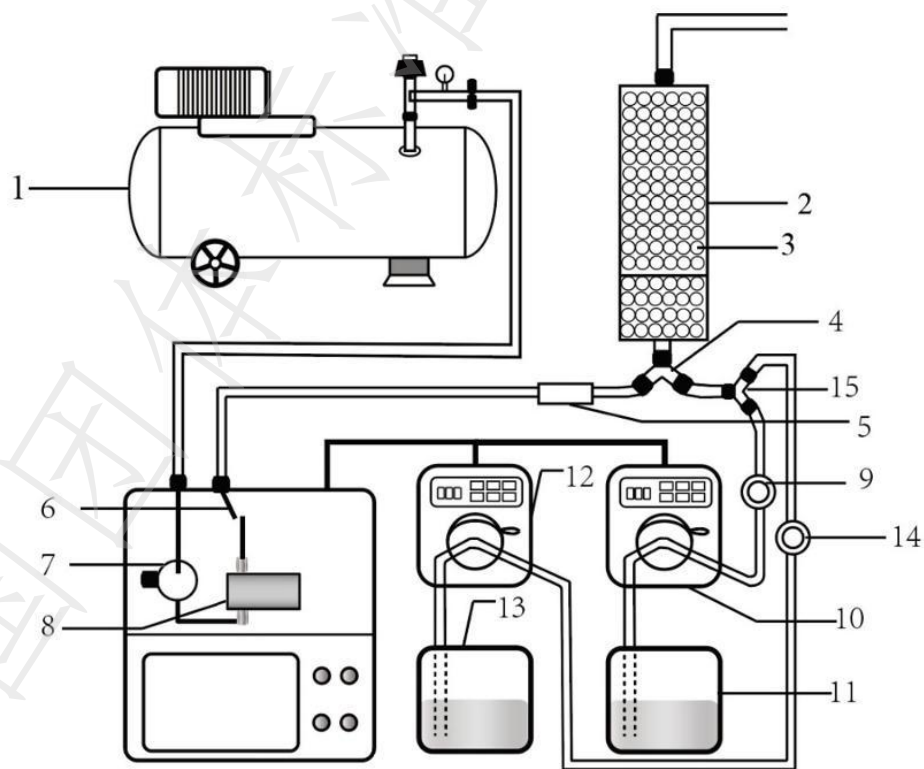
5.8.2.5 泡沫释放系统

本标准规定的灭火试验，原则上推荐使用压缩空气泡沫系统进行灭火剂释放，能精确控制泡沫溶液流量与发泡空气压力。压缩空气泡沫系统主要包括泡沫溶液储罐、发泡腔、压缩空气源（空压机或高压气瓶）、泡沫发生器（发泡管或发泡枪）、控制系统及连接管路。示意图见图 1。

跟据火源类型和规模，可采用连续喷射或预置喷射（如管网喷头）方式。

a) 试验前应对系统进行预运行和标定，确保泡沫溶液流量与喷射压力稳定，误差不超过规定值的 $\pm 5\%$ 。

b) 试验前检查喷枪、喷头或管网是否就位、固定牢固，管路与喷嘴应清洁、通畅。



标引说明：

1 —— 空气压缩机；2 —— 整流腔；3 —— 玻璃珠；4 —— 第一三通阀；5 —— 止回阀；6 —— 电磁开关；

7 —— 压力表；8 —— 气体质量流量计；9 —— 第一阻尼器；10 —— 第一蠕

动泵； 11 —— 第一容器；
12 —— 第二蠕动泵； 13 —— 第二容器； 14 —— 第二阻尼器； 15 —— 第二三通阀。

图 1 压缩空气泡沫系统灭火剂释放示意图

5.8.3 A 类火灭火试验

5.8.3.1 场地条件

试验应在有基本通风条件的长方体形室内空间进行。空间内高不低于 7.5 m，体积不小于 1700 m³，四周近地面处设有可调节进气口，总通风面积不小于 4.5 m²。地面为光洁水泥地。环境温度为 0℃~30℃。

5.8.3.2 试验模型

a) 木垛构建：木条选用樟子松等松木，截面为(39±1) mm 的正方形，含水率 10%~14%，密度 (0.40~0.65) ×10³ kg/m³。

b) 模型参数：按表 3 规定准备相应级别的木条根数、长度、层数及排列方式。木条每层与下层呈 90°堆放。

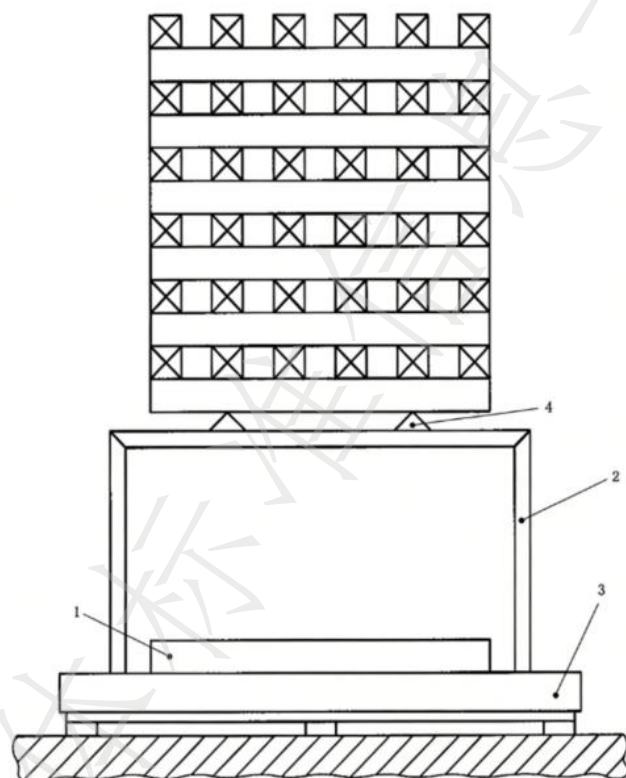
c) 支架与引燃系统：木垛置于由两个角铁构成的支架上，支架顶端离地高度为 (400±10) mm。木垛下方放置规定尺寸的钢质引燃盘（尺寸见表 3），盘内先加 30 mm 深的水，再倒入规定体积的引燃油。引燃用燃油符合 5.8.4.2 b)。

d) 布置示意：木垛火模型布置见图 2。

表 3 A 类火各级别试验模型参数

级别代号	木条根数/ 根	木条长度 /mm	木条排列	引燃盘尺寸 /mm	引燃油量/L
1 A	72	500	12 层每层六 根	400×400×100	1.1
2 A	112	635	16 层每层七 根	535×535×100	2.0
3 A	144	735	18 层每层八	635×635×100	2.8

			根		
4 A	180	800	20 层每层九 根	700×700×100	3.4



标引说明:

- 1 —— 引燃盘;
- 2 —— 支架;
- 3 —— 称重平台
- 4 —— 角铁。

图 2 木垛火模型

5.8.3.3 灭火剂释放

- a) 释放方式: 操作人员手动遥控或自动控制, 采用连续扫描喷射。
- b) 释放参数:

——泡沫溶液流量：(11.4±0.4) L/min。

——喷射压力（喷枪入口处）：0.45 MPa ~ 0.65 MPa。

——产生的泡沫发泡倍数应处于 4.0~8.0 范围内。

c) 释放程序：预燃至木垛质量损失达 (55±2) % 时，启动释放。首先对木垛正面中上部进行扫射，随后逐步降低枪口，覆盖木垛下部、正面及两个侧面，禁止直接喷射木垛背部。总释放时间以喷完规定灭火剂量（见表 2 对应规格）为准。

5.8.3.4 试验方法

a) 布置试验模型，称取试验前木垛的初始质量，并计算出初始质量的 (55±2) % 的数值。

b) 在引燃盘中倒入适量的燃油（燃油量见表 3）并点燃。

c) 当木垛燃烧至剩余质量为初始质量的 (55±2) % 时，开始使用灭火装置喷射灭火。完全喷射灭火后，观察 10 min。

5.8.3.5 评定方法

喷射结束后的 10 min 内无持续火焰（火焰高度≥50 mm 且持续时间≥1 min），则判为灭火成功。试验需进行 3 次，至少 2 次成功方判定达到该灭火级别。木垛发生坍塌则试验无效。

5.8.4 B 类火灭火实验

5.8.4.1 场地条件

144 B 及以下级别的灭火试验应在室内进行，室内空间应符合 5.8.2.1 的要求。144 B 以上级别的灭火试验如在室外进行，风速不应超过 3 m/s，当下雨、下雪或下冰雹时不应进行试验。环境温度应在 0℃~30℃ 范围内。

5.8.4.2 试验模型

试验模型应由油盘内放入燃油和水或只放入极性溶剂构成，B 类火试验级别的详细参数见表 4。

a) 油盘：试验模型由薄钢板焊接而成的圆柱形油盘构成，尺寸应符合表 4 的规定。油

盘边缘垂直，底部水平放置，与周围地面齐平。较大尺寸的油盘应在底部有加强结构以减轻变形现象，但应确保加强结构不外露。

b) 燃料：B类火燃油应使用商业级正庚烷或车用汽油，但仲裁试验时应用商业级正庚烷。所使用商业级正庚烷的理化特性应符合以下要求：

- 馏程：84℃~105℃；
- 初始与最终馏点差：≤10℃；
- 所含芳香族化合物的体积分数：≤1%；
- 密度（15℃时）：0.680 g/cm³~0.720 g/cm³。

B类火极性溶剂使用95%异丙醇（用于评估灭火剂抗溶性能）。

c) 燃料准备：对于非极性燃料火，油盘中先加入约占总体积1/3的水，再加入2/3的燃料（车用汽油或正庚烷）。对于极性溶剂火，盘中全部加入异丙醇。

表4 B类火各级别试验模型参数

灭火级别	灭火器的 最小喷射 时间/s	燃油体积 /L	试验油盘的尺寸			
			直径 ^a /mm	内部深度 ^a /mm	最小壁厚 /mm	火试近似 面积/m ²
8 B ^b	—	8	570±10	150±5	2.0	0.25
13 B ^b	—	13	720±10	150±5	2.0	0.41
21 B	8	21	920±10	150±5	2.0	0.66
34 B	8	34	1170±10	150±5	2.5	1.07
55 B	9	55	1480±15	150±5	2.5	1.73
(70 B)	9	70	1670±15	(150) ±5	(2.5)	(2.20)
89 B	9	89	1890±20	200±5	2.5	2.80
(113 B)	12	113	2130±20	(200) +5	(2.5)	(3.55)
144 B	15	144	2400±25	200±5	2.5	4.52
(183 B)	15	183	2710±25	(200) +5	(2.5)	(5.75)
233 B	15	233	3000±30	200±5	2.5	7.32

注：每个试验油盘都用系列中的数字表示，在系列中每一项等于前两项的和，带括号的级别其公比约为 $\sqrt{1.62}$ 。对更大的试验油盘可以按这个几何级数的规则构成。

^a 在盘的沿口测量。

^b 只适用于低温灭火试验。

^c 70 B 及以下级别：燃料表面到油盘沿口的最小高度为 100 mm；70 B 以上级别：最小高度为 140 mm。

5.8.4.3 灭火剂释放

a) 释放方式：使用泡沫钩管或便携式泡沫枪，枪口置于油盘上沿上方（ 150 ± 10 ）mm，连续喷射或间歇喷射，使泡沫平缓铺展覆盖液面。

b) 释放参数：

——泡沫溶液流量：（ 0.75 ± 0.025 ）L/min（对应 55 B 以下级别）或按更大级别要求调整。

——喷射压力：0.6 MPa ~ 0.8 MPa。

5.8.4.4 试验方法

a) 按表 4 准备好试验模型。为了避免油盘底部变形，对于 B 类火燃油试验，加入额外的水将油盘底部全部覆盖，最终使盘内液体深度不超过 50 mm，且满足燃油表面到油盘沿口的高度规定。

b) 点燃燃料，预燃 60 s。

c) 在预燃结束后的 10 s 内，用灭火装置向油盘内喷射灭火。为了安全，灭火员不应跨过油盘，也不应踏上或进入油盘。

d) 对于本标准的水系泡沫灭火剂，每次试验按表 4 的规定使用新燃料。

5.8.4.5 评定方法

按 GB 4351 中 7.6.1.2 的规定执行，且灭火后油盘内剩余燃料深度不得少于 5 mm。试验需进行 3 次，至少 2 次成功方判定达到该灭火级别。

5.8.5 E 类火灭火试验

5.8.5.1 场地条件

灭火试验应在燃烧舱内进行，具有足够的空间和必要的通风条件，以满足电池自由燃烧和烟气排放的要求。

5.8.5.2 试验模型

a) 电池样品：采用符合 GB/T 36275 要求的商用方形锂离子电池，尺寸为 260 mm×95 mm×14 mm，容量为 75 Ah，标称电压 4.2 V，初始荷电状态为 100% SOC。

b) 专用装置：

——电池夹具：将电池竖直固定，极耳朝上。

——加热设备：电阻丝加热器加热电池直至热失控。

——灭火剂释放管网：由环形管道和 4 个泡沫喷头组成，喷头呈“田”字形布置于电池正上方约 0.5 m 处。

——测量系统：K 型热电偶（布置于电池表面及上方 10 cm、20 cm、30 cm、50 cm 处）、电压/电流数据采集器，采样速率不低于 1 次/s、高清摄像机、风速仪，精确度±0.3 m/s。

5.8.5.3 灭火剂释放

a) 释放方式：操作人员手动遥控或自动控制，采用预置管网全淹没式喷射。

b) 释放参数：

——泡沫溶液流量：(3±0.2) L/min。

——喷射压力（喷枪入口处）：1.2 MPa ~ 2.0 MPa。

——喷射时间：连续喷射，直至火焰完全熄灭后再持续喷射 30 s。

5.8.5.4 试验方法

a) 在电池正极、负极和上表面中心上方设置热电偶，用于测量电池周围温度的变化，将电池放置在边长为 45 cm×45 cm 的燃烧盘中，利用电阻丝加热器加热使其升温触发热失控。

b) 电池喷火后，持续加热至电池中心上方温度达到 500 °C，继续充分燃烧 30 s。

c) 启动泡沫灭火系统，连续喷射或间歇喷射水系泡沫灭火剂。

d) 灭火后，持续监测电池温度至少 10 min。

5.8.5.5 评定方法

同时满足以下条件，判为灭火成功：

- a) 灭火剂释放结束后 10 min 内，无可见火焰（偶现的不持续火不计）。
- b) 电池表面最高温度在灭火后 10 min 内降至 100℃ 以下。
- c) 整个试验过程中，灭火系统金属部件与大地之间的泄漏电流均小于 0.5 mA。

5.8.6 F 类火灭火试验

5.8.6.1 场地条件

灭火试验如在室内进行，场地应自由通风，试验室大小至少为 6 m×6 m×4 m。如在室外进行，风速不应超过 3 m/s，当下雨、下雪或下冰雹时不应进行试验。环境温度在 0℃~30℃。

5.8.6.2 试验模型

a) 油盘与燃料：采用焊接的薄板金属油盘，名义壁厚为 2 mm。试验用燃油为自燃点温度不低于 360℃ 的食用植物油。油盘尺寸及燃油体积按表 5 规定。

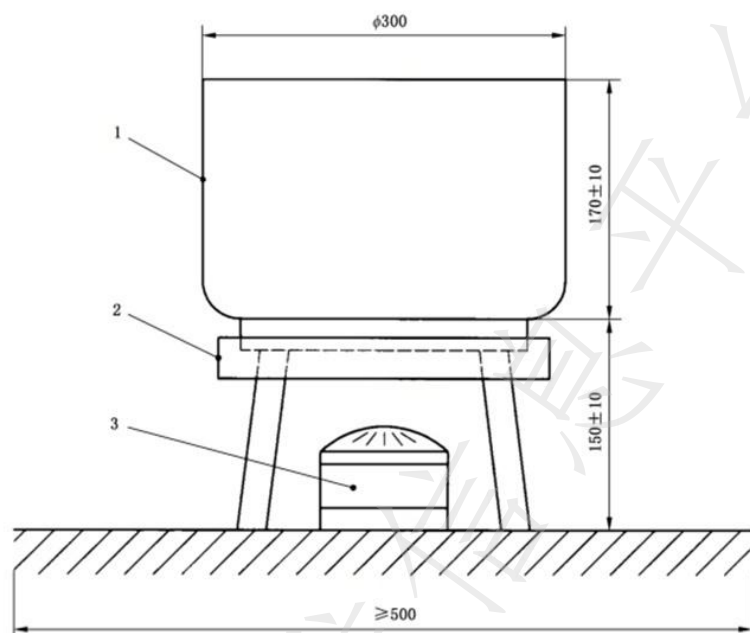
b) 加热装置：采用气体燃烧器或电加热设备，置于油盘下方。

各级别试验模型的参数分别见表 5，图 3 以及图 4。

表 5 F 类火各级别试验模型尺寸要求

级别代号	试验用燃油体积/L	油盘尺寸/mm
5 F	5 (+1 0)	A 类 直径 D=300
15 F	15 (+1 0)	B 类 X=448 Y=224
25 F	25 (+1 0)	B 类 X=578 Y=289
40 F	40 (+1 0)	B 类 X=600 Y=450
75 F	75 (+1 0)	B 类 X=1000 Y=500

单位为毫米



标引说明:

- 1 —— 油盘;
- 2 —— 与燃烧器类型相配的挡板;
- 3 —— 燃烧器, 置于支架上。

图 3 F 类火试验装置尺寸——A 类装置 (只适用于 5 F 级别火)

5.8.6.3 灭火剂释放

a) 释放方式: 使用 F 类火专用喷嘴, 固定于油盘中心正上方 (0.8 ± 0.05) m 高度。

b) 释放参数:

——泡沫溶液流量: (0.5 ± 0.05) L/min。

——喷射压力: 0.5 MPa ~ 2.0 MPa。

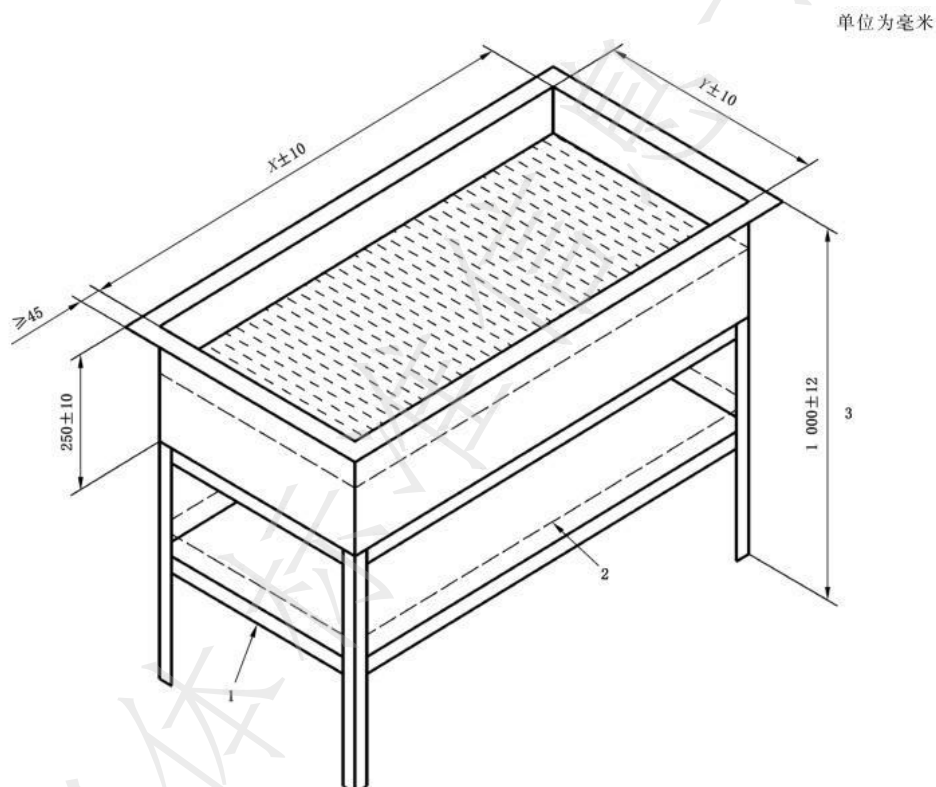
5.8.6.4 试验方法

试验应按照以下步骤进行:

a) 按照图 3 或图 4 以及表 5 准备试验模型, 放置金属盘时, 使其底部水平并与周围地面平行。

b) 在油面下 (25 ± 5) mm 处放置一个热电偶温度计, 与盘壁保持 75 mm 以上距离, 以监测油温。

- c) 用合适的加热源加热试验油盘中的植物油，使其在 3.5 h 内发生自燃。油盘不能加盖，且避免点燃油蒸气。
- d) 自燃后，关闭热源，并让油自由燃烧 2 min。
- e) 预燃结束后，开始喷射灭火。
- f) 试验后彻底清洗油盘，每次试验用新油。



标引说明：

- 1 —— 放置气体燃烧器的托架（或使用电加热设备）；
- 2 —— 挡边；
- 3 —— 离开地面的距离。
- 4 —— 内长（尺寸见表 5）
- 5 —— 内宽（尺寸见表 5）

图 4 F 类火试验装置尺寸——B 类装置（适用于 15 F、25 F、40 F 和 75 F 级别火）

5.8.6.5 评定方法

按 GB 4351 中 7.6.1.2 的规定执行，且需通过录像确认灭火过程中未发生燃爆或火焰显著扩大（火焰高度瞬间超过 2 m）。

6 检验规则

6.1 批、组

6.1.1 批

一次投料于加工设备中制得的均匀产品为一批。

6.1.2 组

一批或多批（不超过 250 t），并且是用相同的主要原材料和相同工艺生产的产品为一组。

6.2 检验类别与项目

6.2.1 出厂检验

每批产品应进行出厂检验，出厂检验项目应至少包括表 1 中的凝固点、pH 值、表面张力、发泡倍数、25%析液时间。

每组产品应进行出厂检验，出厂检验项目为凝固点、pH 值、抗冻结、融化性、表面张力、发泡倍数、25%析液时间、腐蚀率、毒性、灭火性能，必要时可按预定用途增加检验项目。

6.2.2 型式检验

本文件第 5 节所列的全部技术指标为型式检验项目，有下列情况之一时应进行型式检验，并规定产品定型鉴定时被抽样的产品基数应不少于 2 t。

- a) 新产品鉴定或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产中如原材料、工艺、配方有较大的改变时；
- c) 产品停产一年以上恢复生产时；
- d) 正常生产三年或间歇生产累计产量达 1000 t 时；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验时；
- f) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时。

6.3 取样方法与数量

按 GB 15308 中 6.1 节进行, 取样方法应保证取样具有代表性, 保证样品与总体一致。对于桶装产品, 取样前应将桶中的产品摇匀; 对于罐装产品, 可从罐的上中下三个部位各取三分之一样品, 并混匀。每项性能测试前再次取样时, 应将样品充分混合均匀, 所取的样品应贮存于洁净、干燥、密封的包装体内。

抽样数量应满足检验及备留需要。出厂检验样品数量不应少于 25 kg, 型式检验样品数量不应少于 50 kg。型式检验样品应从例行检验合格产品中抽样, 且随机抽取不小于试验用量 2 倍的样品。

6.4 检验结果判定准则

6.4.1 出厂检验结果判定

由生产厂根据检验规程自行判定。

6.4.2 型式检验结果判定

型式试验结果应符合第 5 章规定的全部技术要求, 如有一项不符合要求, 则判为不合格产品。

7 包装、标志、使用说明书、运输和贮存

7.1 包装要求

产品应密封包装, 容器可为塑料桶或内壁经防腐处理的金属桶, 最小包装单元净含量不应低于 25 kg。

7.2 产品标志

每个包装单元上应清晰、牢固地标注以下信息:

- a) 产品的名称、型号; 水系泡沫灭火剂, 型号如: 9/183—ABEF—II;
- b) 最低使用温度、储存温度适用及灭火级别;
- c) 产品净含量、生产批号、生产日期、执行标准编号;
- d) 生产厂名称、厂址和通讯方式;
- e) 运输和储存条件说明;
- f) 适用范围与使用方法提示。

7.3 使用说明书

生产方应提供产品使用说明书，内容应涵盖：

- a) 产品性能参数（符合第3节中表1、表2要求）；
- b) 适用范围与限制；
- c) 操作步骤与注意事项。

7.4 运输和贮存

产品的运输和贮存应符合以下要求：

- a) 产品运输过程中应避免剧烈碰撞、挤压，防止包装破损。
 - b) 产品应储存于阴凉、通风良好的场所，储存温度不高于45℃且不低于其标示的最低使用温度，或按照生产厂提出的储存条件要求储存。
 - c) 产品在符合上述储存条件下的有效期为5年，有效期内性能应符合本标准第3节中表1、表2要求。超过有效期后，每年应进行灭火性能检验，以确认其有效性。
-