



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 695—1997

煤矿用高倍数泡沫灭火剂通用技术条件

General technical condition of high-ratio-foam fire
extinguish agent for coal mine

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 695-1997

1997-12-30 批准

1998-07-01 实施

中华人民共和国煤炭工业部 批准

目 次

1 范围 1

2 定义 1

3 分类 1

4 技术要求 1

5 试验方法 2

6 检验规则 6

7 标志、包装、运输、储存 6

附录 A(标准的附录) 泡沫试验装置图 8

煤矿用高倍数泡沫灭火剂通用技术条件

1 范围

本标准规定了煤矿用高倍数泡沫灭火剂的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于煤矿用高倍数泡沫灭火剂(以下简称灭火剂)。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 燃油惰气 kerosene inert gas

以煤油为燃料在特制的燃烧室内与空气混合燃烧产生的以氮气、二氧化碳和水蒸汽为主的混合湿式惰气。

2.2 泡沫倍数 foam to solution volume ratio

泡沫的体积与产生泡沫所使用的高倍泡沫灭火剂溶液(即液态高倍泡沫灭火剂加水后配成的溶液,以下简称溶液)的体积之比。

2.3 泡沫稳定性 stability of foam

在规定的条件下一定体积的泡沫破灭一半的时间。

2.4 析液率 extractive ratio

溶液从泡沫中脱离的速度,用一定时间内从泡沫中析出的溶液体积与泡沫的体积之比表示。

2.5 灭火剂使用浓度 agent to solution ratio

在配成的溶液中灭火剂所占的质量比。

3 分类

按形成泡沫所使用的介质及其温度分为

——普通型:利用空气介质发泡,介质温度为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

——耐高温型:利用燃油惰气介质发泡,介质温度为 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 灭火剂的使用温度范围普通型为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,耐高温型为 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.2 灭火剂应是均相液体。

4.1.3 灭火剂被水稀释后对人体应无明显刺激,对生物应无明显毒性,其中的表面活性剂易被生物降解,对环境无污染。

4.2 性能要求

灭火剂的性能应符合表 1 的规定。

表 1

序号	项 目		技术指标
1	密度(20℃), g/cm ³		0.90~1.20
2	粘度(20℃), MPa·s		<25
3	pH 值(20℃)		6~8
4	泡沫倍数, 倍		>500
5	泡沫稳定性, min		>90
6	泡沫析液率(≥15 min), %		<15
7	耐水质硬度, 德度		>30
8	灭火剂使用浓度, %		3~6
9	灭火性能	灭 A 类火灾时间, min	<5
		灭 B 类火灾时间, min	<3
10	贮存期(用老化试验检验)		2 年

5 试验方法

5.1 均相检查

5.1.1 仪器

- 量筒: 250 mL 或 100 mL;
- 玻璃棒: 250~500 mm。

5.1.2 试验步骤

- 5.1.2.1 将灭火剂倒入量筒中, 静止放置, 目测。
- 5.1.2.2 用玻璃棒搅拌量筒中的灭火剂, 静止放置, 待灭火剂稳定后目测。

5.1.3 结论

两次结果均为独立结果。

5.2 毒性检查

根据灭火剂所含成分按产品标准中规定的方法进行。

5.3 密度测定

5.3.1 仪器

- 精密密度计: 量程为 0.900~1.200 g/cm³;
- 温度计: 量程为 0~50℃, 分度值为 0.5℃;
- 量筒: 250 mL 或 100 mL;
- 恒温水浴: 恒温范围为 0~100℃, 控温精度为 ±1℃。

5.3.2 试验步骤

- 5.3.2.1 将恒温水浴温度控制在 20±1℃。
- 5.3.2.2 把混合均匀的灭火剂慢慢注入干燥、洁净的量筒中, 如有气泡产生, 应静置待气泡升至液面, 用滤纸刮去。然后垂直放入恒温水浴中, 灭火剂液面应低于水溶液面。
- 5.3.2.3 待恒温至 20℃±1℃时, 手持洁净的密度计上端慢慢放入灭火剂中, 当密度计稳定后读数。

5.3.3 结果

取两次试验结果的平均值作为测定结果, 两次试验结果之差应不大于 0.002 g/cm³。

5.4 粘度测定

5.4.1 仪器

旋转黏度计:转盘量程为 0~100,精度为 $\pm 5\%$;
凝固点温度计:量程为 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $60\text{ }^{\circ}\text{C}$,分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
高型烧杯:250 mL;
量筒:25 mL、250 mL 各一个;
半导体冷阱:温度控制精度为 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
50%乙醇水溶液。

5.4.2 试验步骤

5.4.2.1 把混合均匀的 20 mL 灭火剂慢慢注入旋转黏度计的套筒中,将旋转黏度计的附加器和套筒安装在旋转黏度计中,将套筒浸没在半导体冷阱 50%乙醇水溶液的介质中。

5.4.2.2 将半导体冷阱温度设定在 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$,选择适宜的转速,待灭火剂达到 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 并保持 30 min 后进行测定。测定时指针的指示值应在 20~90 刻度之间。

5.4.2.3 如果指针超出上述的刻度范围时,应选用 1 号转子和相应的转速,将混合均匀的 200 mL 灭火剂注入 250 mL 高型烧杯中,再按上述方法进行测定。待指针稳定后读数,读数乘以转子的系数,即为灭火剂的粘度值。

5.4.3 结果

取两次试验结果的平均值作为测定结果,两次测定结果之差值应不超过仪器的误差。

5.5 pH 值测定

5.5.1 仪器、试剂

酸度计:范围 0~14 pH,精度 0.1 pH;
烧杯:50 mL;
温度计:量程 0~50 $^{\circ}\text{C}$,分度值 0.5 $^{\circ}\text{C}$;
容量瓶:250 mL;
实验室用水:二级水;
pH 基准试剂;
四硼酸钠($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)……pH 9.182(25 $^{\circ}\text{C}$)
混合磷酸盐(KH_2PO_4 和 NaH_2PO_4 等摩尔混合物)……pH 6.864(25 $^{\circ}\text{C}$)
邻苯二甲酸氢钾($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$)……pH 4.003(25 $^{\circ}\text{C}$)

5.5.2 准备工作

5.5.2.1 用 pH 基准试剂和实验室用水配制好 250 mL 缓冲溶液。

5.5.2.2 调试好酸度计

5.5.3 试验步骤

5.5.3.1 将 35 mL 灭火剂注入干燥、洁净的烧杯中。

5.5.3.2 将电极浸入灭火剂中。

5.5.3.3 待灭火剂恒温至 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,测定搅拌均匀的灭火剂 pH 值。

5.5.4 结果

取两次试验结果的平均值作为测定结果,两次试验结果之差应不大于 0.1 pH。

5.6 泡沫倍数、泡沫析液率和泡沫稳定性测定

5.6.1 仪器、设备、材料

秒表:精度为 0.1 s;
温度计:量程为 0~100 $^{\circ}\text{C}$,分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$;

台秤:量程为 10 kg,精度为 5 g;

量筒:量程为 1000 mL、分度值为 10 mL,量程为 100 mL、分度值为 1 mL,量程为 10 mL、分度值为 0.1 mL;

木制泡沫刮板;

标准高倍数泡沫试验系统(见附录 A)。

5.6.2 准备工作

5.6.2.1 试验前先用清水将标准高倍数泡沫试验系统洗净,排除余水。

5.6.2.2 把标准高倍数泡沫试验系统装配好,整个系统不得有泄漏。

5.6.2.3 介质源出口风量为 $0.25 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

5.6.2.4 用 $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 的水,调试喷液嘴水的出口压力为 $0.1 \pm 0.02 \text{ MPa}$,流量为 $6.0 \pm 0.2 \text{ L/min}$ 。

5.6.2.5 试样配制

按规定的灭火剂使用浓度在量筒中配制 300 mL 溶液,搅拌均匀后用 80~100 目的滤网过滤倒入耐压溶液贮罐中。

5.6.3 试验步骤

5.6.3.1 按 5.6.2 规定的风量、流量,开机发泡,发泡正常后,用秒表记录泡沫充满 0.05 m^3 盛泡沫桶的时间。

泡沫倍数 N 按式(1)计算;

$$N = \frac{2.4 \times 10^5}{Q \cdot t} \quad (1)$$

式中:

Q ——标准高倍数泡沫试验系统溶液流量;

t ——泡沫充满 0.05 m^3 盛泡沫桶的时间, s。

5.6.3.2 泡沫充满 0.05 m^3 盛泡沫桶后,用木板刮平,擦去外壁的泡沫后,立即将盛泡沫桶放在台架上,在台架下面放置 100 mL 的量筒,用以接收泡沫析出液。到 15 min 时,目测量筒中泡沫析出液的体积。

泡沫析液率 ρ 按式(2)计算:

$$\rho(\%) = \frac{V}{0.05} \times 100 \quad (2)$$

式中:

V ——泡沫析出液的体积, m^3 。

0.05——盛泡沫桶的体积, m^3 。

5.6.3.3 记录 0.05 m^3 盛泡沫桶中的泡沫破裂体积减少到一半的时间,这个时间即为泡沫稳定性,单位为 min。

5.6.4 结果

取泡沫倍数、泡沫析液率、泡沫稳定性各两次试验结果的平均值作为测定结果。

5.7 耐水质硬度检查

5.7.1 仪器、设备、材料

秒表:精度为 0.1 s;

温度计:量程为 $0 \sim 100 \text{ }^\circ\text{C}$,分度值为 $1 \text{ }^\circ\text{C}$;

台秤:量程为 10 kg,精度为 5 g;

量筒:量程为 1000 mL、分度值为 10 mL;量程为 100 mL、分度值为 1 mL;量程为 10 mL、分度值为 0.1 mL;

木制泡沫刮板;

标准高倍数泡沫试验系统(见附录 A)。

5.7.2 准备工作

5.7.2.1 按 5.6.2.1、5.6.2.2、5.6.2.3 和 5.6.2.4 进行。

5.7.2.2 试样配制

用德度大于 30 的水在量筒中配制 300 mL 溶液,搅拌均匀后用 80~100 目的滤网过滤倒入耐压溶液贮罐中。

5.7.3 试验步骤

按 5.6.3.1、5.6.3.2 和 5.6.3.3 方法分别测定泡沫倍数、泡沫析液率和泡沫稳定性。

5.7.4 结果

取两次试验结果的平均值作为测定结果。

5.8 灭火剂使用浓度测定

5.8.1 仪器、设备、材料

秒表:精度为 0.1 s;

温度计:量程为 0~100 °C,分度值为 1 °C;

台秤:量程为 10 kg,精度为 5 g;

量筒:量程为 1000 mL、分度值为 10 mL、量程为 100 mL、分度值为 1 mL;量程为 10 mL、分度值为 0.1 mL;

木制泡沫刮板;

标准高倍数泡沫试验系统(见附录 A)。

5.8.2 准备工作

5.8.2.1 按 5.6.2.1、5.6.2.2、5.6.2.3 和 5.6.2.4 进行。

5.8.2.2 试样配制

在规定的灭火剂使用浓度范围内,取上限及下限两种不同使用浓度,在量筒中各配制 300 mL 溶液,搅拌均匀后用 80~100 目的滤网分别过滤倒入耐压溶液贮罐中。

5.8.3 试验步骤

按 5.6.3.1、5.6.3.2 和 5.6.3.3 方法分别测定泡沫倍数、泡沫析液率和泡沫稳定性。

5.8.4 结果

取泡沫倍数、泡沫析液率和泡沫稳定性各两次试验结果的平均值作为测定结果。两个不同使用浓度下的泡沫倍数、泡沫析液率和泡沫稳定性均应符合表 1 规定。

5.9 灭火性能试验

5.9.1 设备、仪器、材料

秒表:精度为 0.1 s;

温度计:量程为 0~100 °C,分度值为 1 °C;

标准高倍数泡沫试验系统(见附录 A)。

90 号车用汽油(研究法辛烷值)或 70 号汽油(马达法辛烷值),20 L;

松木:70 根,水分含量应为 10%~15%,规格为(30±3)mm×(30±3)mm×(730±5)mm;

B 类火 1.0 m² 燃烧盘(见附录图 A2)。

A 类火木栅与燃烧台(见附录图 A3)。

5.9.2 试验步骤

灭火性能试验分为 B 类火灾灭火试验和 A 类火灾灭火试验。

准备工作均按 5.6.2.1、5.6.2.2、5.6.2.3 和 5.6.2.4 进行。

5.9.2.1 B 类火灾灭火试验步骤

——在清洁的 B 类火 1.0 m² 燃烧盘中放入约 130 mL 自来水(或水深约 8 cm)和 20 L 的 90 号车用

汽油或 70 号汽油。

- 点火、开始计时；
- 预燃 30 s 后，进行泡沫灭火；
- 连续发生泡沫 2.5 min 后，停止发泡；
- 灭火时间：从泡沫灭火开始至火焰完全熄灭为止的时间即为灭火时间。

5.9.2.2 A 类火灾灭火试验步骤

- 将松木 70 根按附录 A 图 3 要求排架在 A 类火燃烧台上，在 A 类火燃烧盘内放入 1.5 L 90 号车用汽油或 70 号汽油；
- 点火、开始计时；
- 预燃 100 s 后，进行泡沫灭火；
- 连续发生泡沫 5 min 后，停止发泡；
- 在停止泡沫后 10 min 内，观察是否复燃；
- 灭火时间：从泡沫灭火到火焰完全熄灭为止的时间即为灭火时间。

5.9.3 结果

B 类、A 类火灾灭火试验应各进行 3 次，应两次合格。

5.10 老化试验

将溶液装入 10 L 的容器中，放入 65 ± 2 °C 的恒温箱内保持 216 h，恢复到室温，再放入 -18 ± 2 °C 的低温箱内保持 24 h，再恢复到室温后进行除老化试验的所有试验。

6 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验。

6.1 取样

6.1.1 以同一生产批为取样单位，样品总量不得少于 10 L。

6.1.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中取样，样品总量不得少于 50 L。

6.1.3 取样应有代表性，应保证样品与总体的一致，取样前应将包装中的产品摇晃均匀，从三个不同的包装中取等量的样品。每一项性能在测试前也应将样品摇晃均匀后方能进行试验。

6.2 出厂检验

包括密度、粘度、pH 值、耐水质硬度、泡沫倍数、泡沫析液率、灭火剂使用浓度、泡沫稳定性和 B 类火灾灭火性能等项目。

6.3 型式检验

包括本标准第 4.2 条表 1 规定的全部技术要求项目检验。有下列情况之一时，要进行型式试验。

- 新产品鉴定或老产品转厂生产时；
- 正式生产后，如原材料、工艺有较大改变有可能影响产品性能时；
- 正常生产时的定期检验；
- 长期停产，恢复生产时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.4 检验结果判定

出厂检验或型式检验的结果必须符合本标准第 4 章技术要求，如有一项不合格时，应重新自两倍的包装中取样，复检后如仍有一项不合格，则判为不合格产品。

7 标志、包装、运输、储存

7.1 标志

包装桶上必须清晰、牢固地标明生产厂名、产品名称、商标、型号、混合比、生产日期或生产批号、合

格标记、质量或体积、本标准编号和贮存保管要求等。

7.2 包装

7.2.1 高倍数泡沫灭火剂用铁桶或聚乙烯塑料桶包装,并应符合表 2 规定的要求。

表 2

包装规格 L	包装形式	包装要求	包装量误差 L ₁
100	圆铁桶	外壁涂红色涂料,内壁作防腐处理	±0.5
50	塑料桶	长途运输时外加木条箱保护	±0.5
25	塑料桶	长途运输时外加木条箱保护	±0.2

7.2.2 包装中必须附有说明书和合格证书。

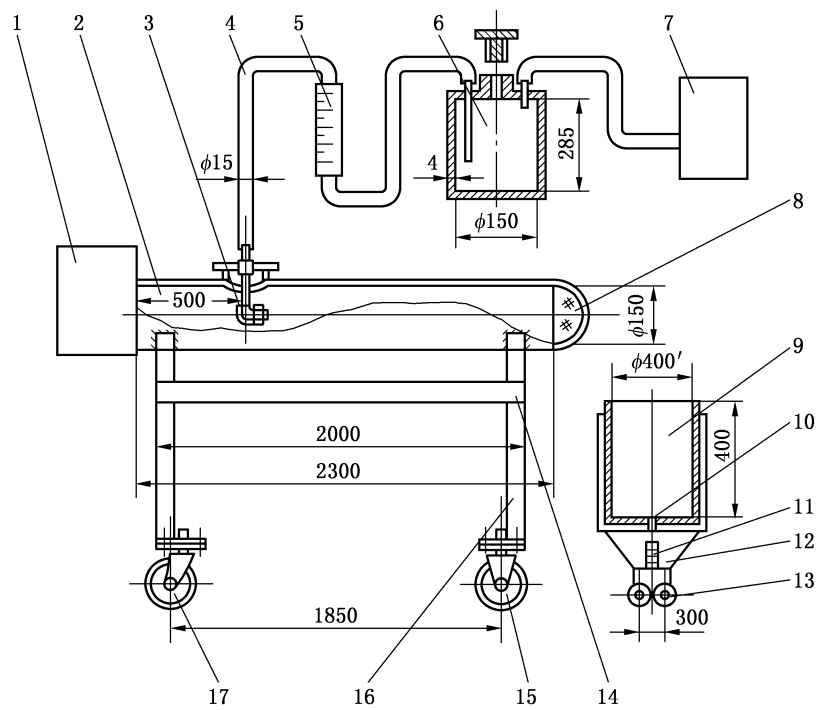
7.3 运输和储存

7.3.1 产品在运输、贮存期间不得混入其他物质和其他类型的灭火剂。

7.3.2 产品应存放在阴凉、干燥的库房内,防止曝晒,贮存环境温度应在规定的温度范围之内。

7.3.3 产品在上述环境中贮存期限为 2 年,其各项性能指标不得低于本标准规定的技术要求。

附录 A
(标准的附录)
泡沫试验装置图



1—介质源;2—风筒($\phi 150 \times 500$ mm,铁筒);3—喷嘴(孔径 $\phi 1.5$ mm);
4—耐压输液气胶管($\phi 15$);5—浮子流量计(LEJ0~60);6—钢制耐压溶液储罐;
7—压气源(氧气瓶或空气压缩机);8—发泡网(棉线网,孔径 2 mm $\times$ 2 mm);
9—泡沫受桶(透明有机玻璃质);10—析液孔($\phi 5$ mm);11—量筒;
12—泡沫受桶支架;13—脚轮(MP50);14—支架($< 40 \times 4$);
15—脚轮(MP60);16—台架($< 40 \times 4$);17—脚轮(MP60)

图 A1 6.0 $\pm$ 0.21 L/min 标准高倍数泡沫灭火试验系统

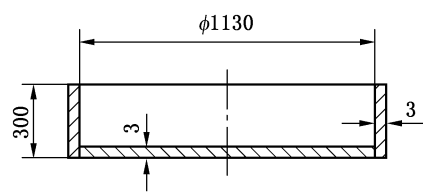
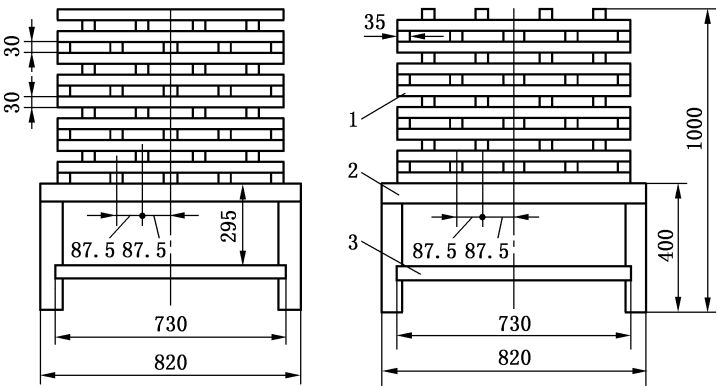


图 A2 B 类火 1.0 m² 燃烧盘示意图



1—90 根松木栅(松木尺寸:30×35×730);
2—A 类火燃烧台架(<50×4);
3—A 类火燃烧盘(尺寸 730×730)

图 A3 A 类火木栅与燃烧台示意图

