|  |
| --- |
|  |
| ICS号中国标准文献分类号（CCS） |

团 体 标 准

T/CFPA XXX-XXXX

|  |
| --- |
|  |

生物基水凝胶洗消剂

第1部分：通用技术条件

bio-based hydrogel detergents

part 1：General requirements

中国消防协会 发布

XXXX-XX -XX发布

XXXX-XX -XX实施

（征求意见稿）

××××年××月

目  次

[前言 III](#_Toc137197662)

[1 范围 1](#_Toc137197663)

[2 规范性引用文 1](#_Toc137197664)

[3 术语和定义 2](#_Toc137197665)

[3.1 水凝胶 2](#_Toc137197666)

[3.2 水凝胶洗消剂 2](#_Toc137197667)

[3.3 生物基水凝胶洗消剂 2](#_Toc137197668)

[4 要求 2](#_Toc137197669)

[4.1 一般要求 2](#_Toc137197670)

[4.2 技术要求 2](#_Toc137197671)

[5 试验方法 4](#_Toc137197672)

[5.1 外观指标 4](#_Toc137197673)

[5.2 pH值 4](#_Toc137197674)

[5.3 有效成分含量 4](#_Toc137197675)

[5.4 凝固点 4](#_Toc137197676)

[5.5 稳定性 4](#_Toc137197677)

[5.6 粘度 4](#_Toc137197678)

[5.7 含水率 5](#_Toc137197679)

[5.8 耐热性 5](#_Toc137197680)

[5.9 耐寒性 5](#_Toc137197681)

[5.10 凝胶分数 5](#_Toc137197682)

[5.11 凝胶化时间 6](#_Toc137197683)

[5.12 溶胀速率 6](#_Toc137197684)

[5.13 生物降解性能 6](#_Toc137197685)

[5.14 生物安全性评价 6](#_Toc137197686)

[5.15 灭火性能 7](#_Toc137197687)

[6 检验规则 7](#_Toc137197688)

[6.1 取样 7](#_Toc137197689)

[6.2 出厂检验 7](#_Toc137197690)

[6.3 型式检验 7](#_Toc137197691)

[6.4 判定 8](#_Toc137197692)

[7 标识 8](#_Toc137197693)

[7.1 标志 8](#_Toc137197694)

[7.2 标签 8](#_Toc137197695)

[7.3 说明书 8](#_Toc137197696)

[8 包装、运输、贮存和质量承诺 8](#_Toc137197697)

[8.1 包装 8](#_Toc137197698)

[8.2 运输 8](#_Toc137197699)

[8.3 贮存 8](#_Toc137197700)

[8.4 质量承诺 8](#_Toc137197701)

[附 录 A参 考 文 献 10](#_Toc137197702)

前  言

本文件为中国消防协会团体标准。

本文件按照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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由上海强师消防装备有限公司提出。

本文件起草参加单位：应急管理部上海消防研究所、中国科学技术大学、上海倍安实业有限公司。

本文件主要起草人：边福利、周锋、杜进芳、朱凯亮、翟志轩、王鑫、马振明、钟琳。

本文件为首次制定。

生物基水凝胶洗消剂 第1部分：通用技术条件

1. 范围

本文件规定了生物基水凝胶洗消剂的术语和定义、性能要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于易挥发危险化学品泄漏事故及其燃爆物的洗消产品。

本文件不适用于核污染洗消剂。

1. 规范性引用文

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。

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 15308 泡沫灭火剂

GB 17835 水系灭火剂

GB 27952-2020 普通物体表面消毒剂通用要求

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 10707-2008 橡胶燃烧性能的测定

GB/T 14233.1-2008 医用输液、输血、注射器具检验方法 第1部分：化学分析方法

GB/T 9345.1-2008 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法

GB/T 16886.19 医疗器械生物学评价 第19 部分：材料物理化学、形态学和表面特性表征

GB/T 19276.1 水性培养液中材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定密闭呼吸计中需氧量的

方法

GB/T 19276.2 水性培养液中材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法

GB/T 19277.1 受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方

法 第1部分：通用方法

GB/T 19277.2 受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方

法 第2部分：用重量分析法测定实验室条件下二氧化碳的释放量

GB/T 26526-2011 热塑性弹性体低烟无卤阻燃材料规范

ISO 14853:2005 Plastics — Determination of the ultimate anaerobic biodegradation of plastic materials

in an aqueous system — Method by measurement of biogas production

ISO 17556:2003 Plastics — Determination of the ultimate aerobic biodegradability in soil by measuring

the oxygen demand in a respirometer or the amount of carbon dioxide evolved

ISO 15985:2004 Plastics — Determination of the ultimate anaerobic biodegradation and disintegration

under high-solids anaerobic-digestion conditions — Method by analysis of released

biogas

XF 3007-2020 F类火灾水系灭火剂

XF/T 970-2011 危险化学品泄露事故处置行动要则

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* 1. 水凝胶

在水中溶胀且可在高分子空隙中保留水分的网状聚合物。

* 1. 洗消

对沾染对象表面沾染的泄漏介质进行的消毒和消除行动。

* 1. 水凝胶洗消剂

可在高分子间空隙保留水分的具有洗消性能和网状结构的网状聚合物。

* 1. 生物基水凝胶洗消剂

以天然聚合物作为基质的水凝胶进行一系列理化改性处理后，具有洗消效能的试剂。

1. 要求
	1. 一般要求

用于生产生物基水凝胶洗消剂的各种原料应对生物无明显毒害，且使用时不会自身分解出或与被洗消对象发生作用生成具有毒性或危险性物质。

* 1. 技术要求
		1. 外观指标

应保持胶状、不分层、无沉淀、无异物。

* + 1. pH值

应在5.5-9.5之间。

* + 1. 凝固点

应在 T-4～T之间（T为凝固点表示值，单位℃）

* + 1. 稳定性

样品进行样品处理后：

pH值符合4.2.2要求。

凝固点与处理前凝固点偏差（绝对值）不大于2.0。

* + 1. 粘度

应≥100cp。

* + 1. 含水率

应≥90。

* + 1. 耐热性

（40±2）℃保持24h，恢复室温后符合4.2.1～4.2.4的规定。

* + 1. 耐寒性

（-5±2）℃保持24h，恢复室温后符合4.2.1～4.2.4的规定。

* + 1. 凝胶分数

应≥50。

* + 1. 凝胶化时间

应在0.5～5min之间。

* + 1. 溶胀率

通过平衡重量溶胀比来表示，应≥ 50。

* + 1. 生物降解性能

有机成分应≥51%；

混合物中组分含量＜1%的有机成分，也应可生物分解，但可不提供生物分解能力证明，其总量应＜5%；

混合物的相对生物分解率应≥90%，且材料中组分≥1%的有机成分的绝对生物分解率应≥60%。（组分≥1%的有机组分应提供生物降解能力证明如检验报告等；对组分含量＜1%的有机成分，生物降解能力可提供产品相应检验报告或者企业自我声明）

* + 1. 生物安全性评价
			1. 毒理学指标

经5.14.1试验方法后，

a)鱼类急性毒性，鱼的死亡率应不大于50%。

b)急性经口毒性，小鼠的死亡率应不大于50%。

c)眼刺激性，小鼠眼睑睁开时间应不大于60min。

* + - 1. 金属腐蚀性

使用浓度对金属的腐蚀性以轻度（含轻度）以下为宜，不应对洗消对象的材质造成损害。

Q235A钢片的腐蚀率应≤15.0；3A21铝片的腐蚀率应≤15.0。单位：mg/(d·dm2)。

* + 1. 灭火性能

若为F类火灾，要求在进行温度处理后，进行灭火时间不超过120s或停止施加洗消剂后的60s规定残焰应全部熄灭。

若为B类火灾，要求燃料主要为橡胶工业用溶剂油时灭火级别应不低于55B（1.73㎡），为丙酮时灭火级别应不低于34B（1.07㎡）。

4.2.16　洗消性能

应≥90%。

1. 试验方法
	1. 外观指标

在自然光下，样品距离人眼20cm处，用正常或校正视力，目测观察，其结果应符合4.2.1的规定。

* 1. pH值

a)用pH缓冲剂校准酸度计（精度0.1pH）。

b)将待测样品注入干燥洁净的烧杯中，电极浸入样品不少于30mm的位置（电极不能接触烧杯底部及侧壁）。

c)在（20±2）℃条件下，测定pH值。

d)重复试验，取差值不超过0.1pH的两次试验结果的均值作为测定结果，其结果应符合4.2.2的要求。

* 1. 凝固点

a)启动凝固点测试设备（控温精度±1℃），使冷室的温度稳定在低于样品凝固点10℃。

b)将待测样品注入干燥干净的内管中，使液面高度约50mm。

c)用软木塞或胶塞将铂电阻（PT100，精度±0.1℃，外径5.0mm）固定在内管中央，铂电阻的下端测距试管底部10mm。

d)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100mm。

e)开始试验，设备自动记录温度-时间曲线。

f)待样品完全凝固，读取曲线平台处温度为凝固点。

g)重复试验，取差值不超过1℃的两次试验结果中较高的值作为测定结果，其结果应符合4.2.3的要求。

* 1. 稳定性

a)样品处理。将样品放在密闭容器中，在（30±2）℃的条件下放置30天；将冷冻室温度调到低于样品凝固点10℃，将样品密封放入冷冻室（控温精度为±2℃），在低于样品凝固点10℃的温度下保持24h，取出样品，在（20±5）℃的室温下放置24h，然后在（60±2）℃的电热鼓风干燥箱（控温精度为±2℃）中放置24h，再取出样品，在（20±5）℃的室温下放置24h，以上操作为一个星期；如此重复三次，进行四个温度处理周期。

b)分别按5.2、5.3规定的方法进行样品处理后凝固点、pH值的测量。

c) 分别按5.2、5.3规定的方法计算样品处理后的试验结果结果，其结果与5.2、5.3的试验结果的偏差作为测定结果，应符合4.2.4的要求。

* 1. 粘度

假塑型洗消液的检验方法见a)至f)；牛顿型洗消液按照GB/T 30515规定的检验方法进行。试验结果应符合4.2.5的规定。

a)设备。根据GB/T 21059规定，旋转粘度计应最大剪应力≥75Pa、最大剪切率≥600 s-1，应在温控设备中确保样品温度保持在规定温度±1℃范围内。

b)试验温度。应从（含）20℃开始，以每次10℃为一个阶梯递减，直至最低使用温度。

c)若样品含有悬浮气泡，现将样品放入离心机，以（6000±600）m/s2加速度进行10min离心试验，然后再进行粘度测试。

d）调整温控设备至试验温度；放置样品；等待至少10min（无剪切情况下）达到温度平衡；在剪切速率为600/s情况下进行1min预剪切；无剪切情况下静待1min；开始试验，在每个剪切速率下测量剪切应力10s，从最低剪切速率开始（75为宜）。

f)在剪切速率为0/s至600/s范围内，如75/s、150/s、225/s、300/s、375/s、450/s、525/s、600/s，测量至少8个剪切应力。

表观粘度按公式计算

$$v=\frac{S\_{1}}{S\_{2}}×1000$$

式中：$v$——粘度，单位为毫帕·秒（mPa·s）；

$S\_{1}$——剪切应力，单位为帕（Pa）；

$S\_{2}$——剪切速率，单位为每秒（s-1）

* 1. 含水率

含水率MC按公式计算

$$MC=\frac{M\_{1}-M\_{2}}{M\_{2}}×100\%$$

式中：$M\_{1}$——生物基水凝胶洗消剂原液的质量，单位为克（g）；

 $M\_{2}$——生物基水凝胶洗消剂原液置于105℃干燥箱内干燥至恒重后的质量，单位为克（g）。

* 1. 耐热性

将试样分别倒入2支φ20mm×120mm的试管内，使液面高度约80mm，塞上干净的胶塞。将一支待检的试管置于预先调节至（40±2）℃的恒温恒湿箱内，经24h后取出，恢复至室温后与另一支试管的试样进行目测比较。

* 1. 耐寒性

将试样分别倒入2支φ20mm×120mm的试管内，使液面高度约80mm，塞上干净的胶塞。将一支待检的试管置于预先调节至（-5±2）℃的恒温恒湿箱内，经24h后取出，恢复至室温后与另一支试管的试样进行目测比较。

* 1. 凝胶分数

凝胶分数CF按公式计算



式中：$M\_{3}$——合成高分子水凝胶通常在120℃的纯化水里浸泡2h，再置于无水甲醇浸泡1h后去除溶胶；天然高分子水凝胶在室温下水中浸泡一周去除溶胶。随后置于105℃干燥箱内干燥至恒重后的质量，单位为克（g）；

 $M\_{2}$——生物基水凝胶洗消剂置于105℃干燥箱内干燥至恒重后的质量，单位为克（g）。

* 1. 凝胶化时间

取500 mL试样，在25 oC条件下，利用旋转粘度计每5s采集一次数据，至少连续采集30min的凝胶黏度变化，采用黏度-时间曲线法做出黏度-时间曲线图，根据曲线斜率的变化用两条直线延长线的交点确定凝胶化时间。

其他采用试管倾斜测试、落球测试，光学浊度、光散射，流变学，超声方法与介电谱学等符合有关规定测试方法亦可。

* 1. 溶胀率

采用平衡重量溶胀比来表示。称取1.0 g干燥好的凝胶于1 L烧杯中，加入500 mL去离子水，在25 oC条件下进行吸水溶胀，每隔一段时间称取吸水后凝胶的质量，累计吸水时间不少于12h，称量之前用120目筛网过滤掉凝胶表面的去离子水，直至3min内无水滴流下，凝胶吸水率按照下式计算:

$$Q=\frac{m\_{2}-m\_{1}}{m\_{1}}$$

式中，Q－溶胀率，g/g;

m1－干凝胶吸水前质量，g;

m2－凝胶吸水后质量，g。

* 1. 生物降解性能
		1. 挥发性组分含量

挥发组分含量按照GB/T 9345.1进行测定，试验结果应符合4.2.12.1的要求。

* + 1. 生物分解率

按GB/T 19277.1（仲裁时，采用该标准）或GB/T 19277.2或GB/T 19276.1或GB/T 19276.2或ISO 17556:2003或ISO 14853:2005 或ISO 15985:2004执行。试验结果应符合4.2.12.2的要求。

* 1. 生物安全性评价
		1. 毒理学指标

鱼类急性毒性、急性经口毒性、急性眼刺激性均按照GB 17835中的规定进行，试验结果应符合4.2.13.1的要求。

* + 1. 金属腐蚀性

a)取Q235钢片和3A21铝片各四片（75mm×15mm×1.5mm），用200号水砂纸打磨，去掉氧化膜，再用400号水砂纸磨光(铝片在室温下放入1.4g/mL的硝酸中浸泡2min)，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±2)℃的电热鼓风干燥箱中30min，取出放入干燥器内冷至室温，称量每个试片的质量，并编号；

b)用游标卡尺（精度0.02mm）测量每个试片的长度、宽度、厚度，计算每个试片的表面积；

c)将处理好的试片分别放入两个250mL锥形瓶中，倒入待测样品。使试片完全浸入样品中，且试片间、试片与锥形瓶之间不接触，然后密封瓶口；

d)将锥形瓶放在(38±2)℃的电热鼓风干燥箱中21d；

e)从锥形瓶中取出试片，分别用硬毛刷在自来水中冲刷腐蚀生成物(若洗不掉，则钢片用 10% 柠檬酸氢乙铵水溶液浸泡，铝片用磷酸-铬酸水溶液浸泡)，洗净后，用无水乙醇洗涤并擦干；然后放入(60±2)℃的电热鼓风干燥箱中30min，取出放入干燥器内冷至室温，称量每个试片的质量。

f)腐蚀率C按公式计算



式中:

C--腐蚀率，单位为毫克每天每平方分米[mg/(d·dm2)]；

$m\_{1}$m1--每个试片浸泡前的质量，单位为克(g);

m2--每个试片浸泡后的质量，单位为克(g);

A--每个试片的表面积，单位为平方分米(dm²)。

g)分别取四个钢片和铝片试验结果的平均值作为测定结果,试验结果应符合4.2.13的要求。

* 1. 灭火性能

试验模型、试验条件、实验步骤和试验评定按照GB 4351.1和XF 3007-2020的规定进行，试验结果应符合4.2.14规定。

* 1. 洗消

分别将污染剂和水凝胶洗消剂溶液置于25℃条件恒温1h，将定量洗消剂加入定量的污染剂试管中并开始计时；在不小于1800rpm振荡混合,累积时间2min，反应时间30min；随后立即终止反应。将样品采用气相色谱分析法进行分析测试。

要求每个样品不少于三个平行样，试验次数应不少于三次。

洗消效率计算如下：

$$η=\left(1-\frac{m}{\frac{m\_{0}}{M\_{0}}×M}\right)×100\%$$

式中:

$m$ –样品中检测的污染剂量，mg；

$m\_{0}$–空白样品中检测的污染剂量，mg；

$M\_{0}$–空白样品中加入的污染剂量，mg；

$M$–样品中加入的污染剂量，mg。

1. 检验规则
	1. 取样

取样应有代表性，应保证样品与总体的一致。至于桶装产品，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，混匀后作为样品。每项性能测试前再次取样时，应将样品摇匀。

* 1. 出厂检验

每批产品都应进行出厂检验，出厂检验项目为pH 值、凝固点。

每组产品都应进行出厂检验，出厂检验项目为pH 值、凝固点、稳定性、灭火性能。

* 1. 型式检验

本文件4中所列的全部技术指标为型式检验项目。凡属下列情况之一时，应进行型式检验：

a)新产品鉴定或需方要求时；

b)正式生产后，配方、材料、工艺、设计等有较大改动，可能影响产品质量时；

c)产品停产两年以上恢复生产或正常生产满二年时；

d)出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

e)产品标准规定的技术要求发生变化时；

f)国家质量监督机构依法提出进行型式检验要求时。

* 1. 判定

出厂检验、型式检验结果应符合本标准4规定的相应技术要求，如有一项不符合文件要求，则判定不合格产品。

1. 标识
	1. 标志

产品包装标志应符合GB 190和GB/T 191的规定。

* 1. 标签

产品标签应符合洗消产品标签说明书有关规范和标准的要求。

* 1. 说明书

应符合洗消产品标签说明书有关规范和标准的要求；同时产品说明书应注明下列注意事项：

* + 1. 根据拟洗消对象的不同特点，选择使用合适的生物基水凝胶洗消剂。
		2. 洗消剂不得饮用，置于儿童不易触及处。
		3. 当使用浓度对拟洗消对象相应材质有中度及以上腐蚀性时应慎用。洗消至作用时间完成后，应用清水对洗消对象进行擦拭或冲洗，去除残留的洗消剂。
		4. 采用喷洒／喷雾方式、汽化方式对物体表面进行洗消时，应密封门窗。在洗消完毕后，应通风30 min以上，环境空气中的洗消剂残留应低于相应的国家标准要求人员方可进入。同时消毒过程中应注意个人防护。
		5. 需稀释使用的洗消剂和活化后使用的洗消剂，应现配现用。
		6. 如人体不慎接触，应立即用清水连续冲洗，如伤及眼睛应及早就医。
1. 包装、运输、贮存
	1. 包装

包装应密封。

* 1. 运输

运输时应有防晒、防雨淋、防燃防爆等措施；不得与有毒、有害、易燃易爆或影响产品质量的物品混装运输。装卸时，应避免倒置。

* 1. 贮存

应贮存在干燥、阴凉的仓库中，避免阳光直射、防潮。