

团 体 标 准

T/IPIF 0012—20XX

微氟碳环保型水系灭火剂

Micro-fluorocarbon environmental protection water-based fire

extinguishing agent

(征求意见稿)

2022-00-00 发布

2022-00-00 实施

广东省知识产权投融资促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类和标记	1
4.1 分类	2
4.2 标记	2
5 要求	2
6 试验方法	3
6.1 样品和温度处理	3
6.2 抗冻结、融化性	3
6.3 pH 值	3
6.4 表面张力	4
6.5 腐蚀率	4
6.6 毒性	5
6.7 含氟碳率	6
6.8 灭火性能	7
7 检验规则	9
7.1 批组	9
7.2 取样	9
7.3 出厂检验	9
7.4 型式检验	9
7.5 检验结果判定	9
8 包装、标志、运输和储存	10
8.1 包装	10
8.2 标志	10
8.3 运输和储存	10

前 言

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》给出的规则起草。

本文件由捷润科技（广州）有限公司提出。

本文件由广东省知识产权投融资促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

微氟碳环保型水系灭火剂

1 范围

本标准规定了微氟碳环保型水系灭火剂的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志和运输等内容。

本标准适用于微氟碳环保型水系灭火剂。

2 规范性引用文件

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 4351.1-2005 手提式灭火器 第1部分性能和结构要求
GB/T6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB/T 13267-1991 水质 物质对淡水鱼(斑马)急性性测定方法
GB 15308-2006 泡沫灭火剂
GB 17835 水系灭火剂
SH0004-1990 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文件。

3.1

水系灭火剂 water based extinguishing agent

由水、渗透剂、阻燃剂以及其他添加剂组成，一般以液滴或以液滴和泡沫混合的形式灭火的液体灭火剂。

3.2

抗醇性水系灭火剂 alcohol resistant water based extinguishing agent

适用于扑灭 A 类火灾和 B 类火灾(水溶性和非水溶性液体燃料)的水系灭火剂

3.3

非抗醇性水系灭火剂 non-alcohol resistant water based extinguishing agent

适用于扑灭 A 类火灾或 AB 类火灾(非水溶性液体燃料)的水系灭火剂

3.4

最低使用温度 lowest useful temperature

高于凝固点 5℃ 的温度

4 分类和标记

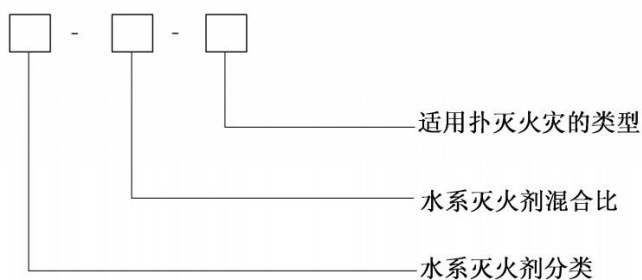
4.1 分类

水系灭火剂按性能分为以下两类：

非抗醇性水系灭火剂 S；

抗醇性水系灭火剂 S/AR。

4.2 标记



示例：S/AR-10-AB 表示混合比为 10%具有扑灭 AB 类火灾性能的抗性水系灭火剂。

5 要求

水系灭火剂的技术性能应符合表 1 表 2 的要求。

表 1 土理化性能

项目	样品状态	要求	不合格类别
凝固点/°C	混合液	在特征值 + 0-4°C 之内	C
抗冻结、融化性	混合液	无可见分层和非均相	B
pH 值	混合液	6.0-9.5	C
表面张力/(mN/m)	混合液	与特征值的偏差不大于± 10%	C
腐蚀率/[mg/(d·dm)]	混合液	Q235 钢片：≤15.0	C
		LF21 铝片：≤15.0	
毒性	混合液	鱼的死亡率不大于 50%	B
氟碳率	混合液	≤0.02%	B

表 2 灭火性能

项目	燃烧类别	灭火级别	不合格类别
灭 A 类火性能	木垛	≥1A	A

注 1: 委托方自带灭火器时, 灭火器容积应为 6 L, 喷射时间和喷射距离应符合 GB 4351, 12005 的要求。

注 2: 产品所能扑救火灾的类别, 委托方自己申报。

6 试验方法

6.1 样品和温度处理

6.1.1 温度处理前的样品

无论是从一个容器中还是从多个容器中取样,都应搅拌均匀,确保样品具有代表性。将样品充满储存容器并密封。

6.1.2 温度处理

如果供应商声明样品不受冻结融化影响,则样品应先按 6.3 的规定进行四个冻结、融化循环,然后再按 b) 进行处理;

将密封于容器中的样品放置在 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中 7 天,然后在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中放置 1d;

如果供应商声明样品受冻结融化影响,则样品只按 b) 对样品进行温度处理。

6.2 抗冻结、融化性

6.2.1 设备

冷冻室;能达到 6.2.2 b) 的温度要求;

磨口凝点测定管;

半导体凝点测定器:控温精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$;

凝点用温度计:分度值 1°C 。

6.2.2 试验步骤

按 6.2.3 测定样品的凝固点。

将冷冻室温度调到低于样品凝固点 $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

将符合 5.1.1 要求的样品装入塑料或玻璃容器,密封放入冷室,在 b) 规定的温度下保持 24h,冷冻结束后,取出样品,在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的室温下放置 24h~96h。再重复三次,进行四个冻结融化周期处理。

观察样品有无分层和非均相现象。

6.2.3 凝固点

开动半导体凝点测定器,使冷阱的温度稳定在 $-25^{\circ}\text{C} \sim -30^{\circ}\text{C}$ (或低于试样凝固点 10°C)。把凝点测定管的外管装入冷阱中。外管浸入冷阱的深度不应少于 10 mm。

在干燥、洁净的凝点测定管的内管中注入待测泡沫液样品,管内液面高度约为 50 mm。

用软木塞或胶塞把凝点用温度计固定在内管中央,温度计的毛细管下端应浸入液面 3 mm~5mm。

把凝点测定管内管装入外管中。

当内管中样品的温度降至 0°C 时开始观察样品的流动情况,以后每降低 1°C 观察一次。每次观察的方法是把内管从外管中取出并立即将其倾斜,如样品尚有流动则立即放回外管中(每次操作时间不应超过 3 s),继续降温做下一次观察。当样品温度降至某一温度,取出内管,观察到样品不流动时,即使内管处于水平方向,如样品在 5s 内仍无任何流动,则记录温度。此温度即为样品的凝固点。

每个样品做两次试验,两次试验结果的差值不应超过 1°C ,取较高的值作为试验结果,如两次试验结果的差值超过 1°C ,则应进行第三次试验。

6.3 pH 值

6.3.1 仪器、试剂

酸度计:精度 0.1 pH;
温度计:分度值 1.0C;
pH 缓冲剂。

6.3.2 试验步骤

用 pH 缓冲剂校准酸度计。

分别取温度处理前、后的泡沫液 30 mL,注入干燥、洁净的 50m L 烧杯中,将电极浸入泡沫液中,在 (20 ± 2) °C 条件下测定 pH 值。

重复一次试验,取两次试验平均值为测定结果。两次试验结果之差不大于 0.1 pH。

6.4 表面张力

6.4.1 仪器、试剂

表面张力仪:分度值 0.1mN/m;
温度计:分度值 1.0C;
环己烷:纯度 99%;
量筒:100 mL,分度值 10mL; 10mL,分度值 0.1mL。

6.4.2 试验步骤

分别取温度处理前、后的泡沫液,注入干燥、洁净的烧杯中,用三级水(符合 GB/T 6682 — 1992)按供应商推荐的浓度配制泡沫溶液。

在泡沫溶液温度为 (20 ± 1) °C 条件下,测定表面张力。

重复一次试验,取两次试验平均值为测定结果。

6.5 腐蚀率

6.5.1 仪器、材料

天平:精度 0.1mg;
游标卡尺:精度 0.02mm;
电热鼓风干燥箱:控温精度 ± 2 °C;
锥形瓶:250mL;
Q235 钢片和 LF21 铝片:75 mm×1.5 mm×1.5 mm;
硝酸:密度 1.4 g/mL;
磷酸-铬酸水溶液:85%磷酸 35 mL 加无水铬酸 20 g,用三级水(符合 GB/T 6682 — 1992)稀释至 1L;
10%柠檬酸氢二铵水溶液;
无水乙醇(化学纯);
干燥器。

6.5.2 试验步骤

取钢片和铝片各四片,用 200 号水砂纸打磨,去掉氧化膜,再用 400 号水砂纸磨光(铝片在室温下放入硝酸中泡 2 min),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干燥 30min,取出放入干燥器中至室温,称量每个试片的质量,并编号。

用游标卡尺测量每个试片的长、宽、厚,计算每个试片的表面积。

将处理好的试片分别放入两个锥形瓶中,倒入泡沫液(符合本标准 6.1.1)。使试片完全浸入泡沫液中,且试片间不接触,然后密封瓶口。

将锥形瓶放在(38±2)℃的电热鼓风干燥箱中,连续保持 21 d。

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%柠檬酸氢二水溶液浸泡,铝片用磷酸-铬酸水溶液浸泡),洗净后,用无水乙醇洗涤、擦干。然后放入(60±2)℃的电热风干燥箱中,干燥 30 min,取出放入干燥器内冷至室温,称量每个试片的质量。

6.5.3 结果

腐蚀率按公式(1)计算:

$$C = 1\,000 \times (m_1 - m_2) / (21 \times A) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

C——腐蚀率,单位为毫克每天每平方米[mg/(d·dm²)];

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)。

每个试样取四个试片的平均值作为试验结果。

6.6 毒性

6.6.1 试验生物

试验鱼种应是斑马鱼(真骨鱼总目,鲤科),体长(30±5)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。试验前该鱼群应在与试验时相同的环境条件下,在连续曝气的水中至少驯养两周。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。斑马鱼驯养的环境参数见 GB/T 13267—1991 附录 B。

6.6.2 试验容器

2L 玻璃烧杯,初次使用的试验容器,用前应仔细清洗。试验后,倒空容器,以适当的手段清洗,用水冲去痕量试验物质及清洁剂,干燥后备用。试验容器临用前用标准稀释水冲洗。

6.6.3 标准稀释水

新配置的标准稀释水 pH 值为 7.80.2,硬度为 250 mg/L 左右(以 CaCO₃ 计),用符合 GB/T 6682 要求的蒸馏水或去离子水,由下面 4 种溶液制备:

氯化钙溶液:将 11.76 g 氯化(CaCl₂·2H₂O)溶于水中并稀释至 1L。

硫酸镁溶液:将 4.93 g 硫酸镁(MgSO₄·7H₂O)溶于水中并稀释至 1L。

碳酸氢钠溶液:将 259 g 碳酸氢钠(NaHCO₃)溶于水中并稀释至 1L。

氯化钾溶液:将 0.23 g 氯化钾(KCl)于水中并稀释至 1L。

将以上四种溶液各取 25 mL,加以混合并用蒸馏水稀释至 1L。将配置好的稀释水曝气至溶解氧浓度达到空气饱和值,并将 pH 值稳定在 7.8±0.2。

6.6.4 试验条件

试验期间混合液温度保持在(23±2)℃, 试验前 24 h 停止喂食, 整个试验期间也不喂食。

6.6.5 试验步骤

按申明比例配成混合液取 12 mL 混合液倒入烧杯内, 用标准稀释水稀释至 2 000mL。将 10 条健康的斑马鱼放入, 在环境温度为(23 ± 2)C 的条件下养 96 h, 鱼的死亡率不大于 50%, 即为合格。

6.7 含氟碳率

6.7.1 仪器和试剂

傅立叶红外光谱仪: Nicolet 5700, 固定密封式液池(池厚 0.5mm); 离心机: 转速 5~15 kr/min。

全氟辛烷(质量分数为 98%); 溶剂二甲苯、天酮、四氯化碳, 均为分析纯; 氟碳树脂: 三氟氯乙烯系氟碳树脂(均为国产)和四氟乙烯系氟碳树脂(分为国产和进口 2 种); 氟碳溶剂: 自制。

6.7.2 氟标准工作溶液的制备

精确称取全氟辛烷(质量分数 98%)2.4 mL 置于 100 mL 容量瓶中, 用四氯化碳溶解并稀释至刻度, 此溶液 1mL 含氟 31.8 mg。分别移取 0.4、1、2、3、4、6、8 mL 上述溶液置于 10 mL 容量瓶中, 用四氯化碳稀释至刻度, 构成一系列标准溶液, 用于红外光谱定量分析。

6.7.3 光谱采集

6.7.3.1 样品离心处理

取适量试样置于离心管中(可根据实际离心分离效果, 自行确定称样量和离心管容量), 加入二甲苯和丙酮(体积比 1:1)混合溶剂, 混合均匀后, 置于离心机上, 离心 30~40 min, 使颜填料沉降, 离心次数视分离情况而定, 取上层清液备用。

6.7.3.2 光谱采集条件

红外光谱仪扫描波数为 400~400cm⁻¹; 扫描分辨率 4cm⁻¹; 扫描次数 32。采用 CCl₄ 作为背景光谱。

6.7.3.3 标准工作溶液光谱采集

共配制 7 个标准工作溶液, 每个样品分别进行 3 次光谱采集得到 7 个平均谱图。选用样品中 C—F 键特征吸收峰所在的 1400~1 000 cm⁻¹ 光谱区域作为定量分析信息区。用 TQ Analyst V8 定量分析软件计算该信息区红外光谱面积作为吸光度 A(样品中 C—F 的质量浓度表示为 ρ (C—F))。

6.7.3.4 工作曲线与检测范围

按公式(2)计算:

$$A = \lg(1/\tau(\lambda)) = Kbp \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$\tau(\lambda)$ ——光谱透射比

ρ ——吸光物质的质量浓度

K——吸光系数

b——吸收层厚度。

6.7.4 氟含量测定

取约 5g 氟碳涂料,按 6.7.3.1 节进行离心分离将上层清液转移至已烘干至恒量的蒸发皿中,在 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下烘烤使溶剂完全蒸发至恒量,用于测定溶剂可溶物质量 m 。

用四氯化碳将溶剂可溶物稀释定容于合适的容量瓶中,混合均匀备用。其中定容体积 V 的确定以使溶剂可溶物-四氯化碳溶液的氟含量在标准工作曲线线性范围内为标准。

将上述溶剂可溶物-四氯化碳溶液注入固定密封式液池,进行 3 次光谱采集,得到待测样品的平均红外光谱图。选用样品中 C-F 键特征吸收峰所在的光谱区域 $1400\sim 1000\text{ cm}^{-1}$ 作为定量分析信息区,用 TQ Analyst V8 定量分析软件计算该信息区红外光谱面积作为样品的吸光度 A ,对照标准工作曲线确定氟 r 的质量浓度 $\rho(F)$,按公式(3)计算试样中溶剂可溶物氟的质量分数 $w(F)$:

$$W(F)=\rho(F)V\times 100\%/m\cdots\cdots\cdots (3)$$

6.8 灭火性能

6.8.1 仪器设备

秒表:分度值 0.1 s;

天平:精度 1g;

量筒:分度值 10 mL。

MPZ/6 型手提贮压式泡沫灭火器或 MSZ/6 型手提贮压式水型灭火器。喷嘴见图 1;灭火剂充装量 $(6\pm 0.2)\text{L}$;充入氮气压力(表压) $(1.2\pm 0.1)\text{MPa}$ 。

也可以使用厂家提供的 MPZ/6 型或 MSZ/6 型灭火器及喷嘴,但其喷射时间和喷射距离性能应符合 GB 4351.1-2005 的要求。

灭火剂:取经 6.8.2 样品储存试验后的灭火剂。

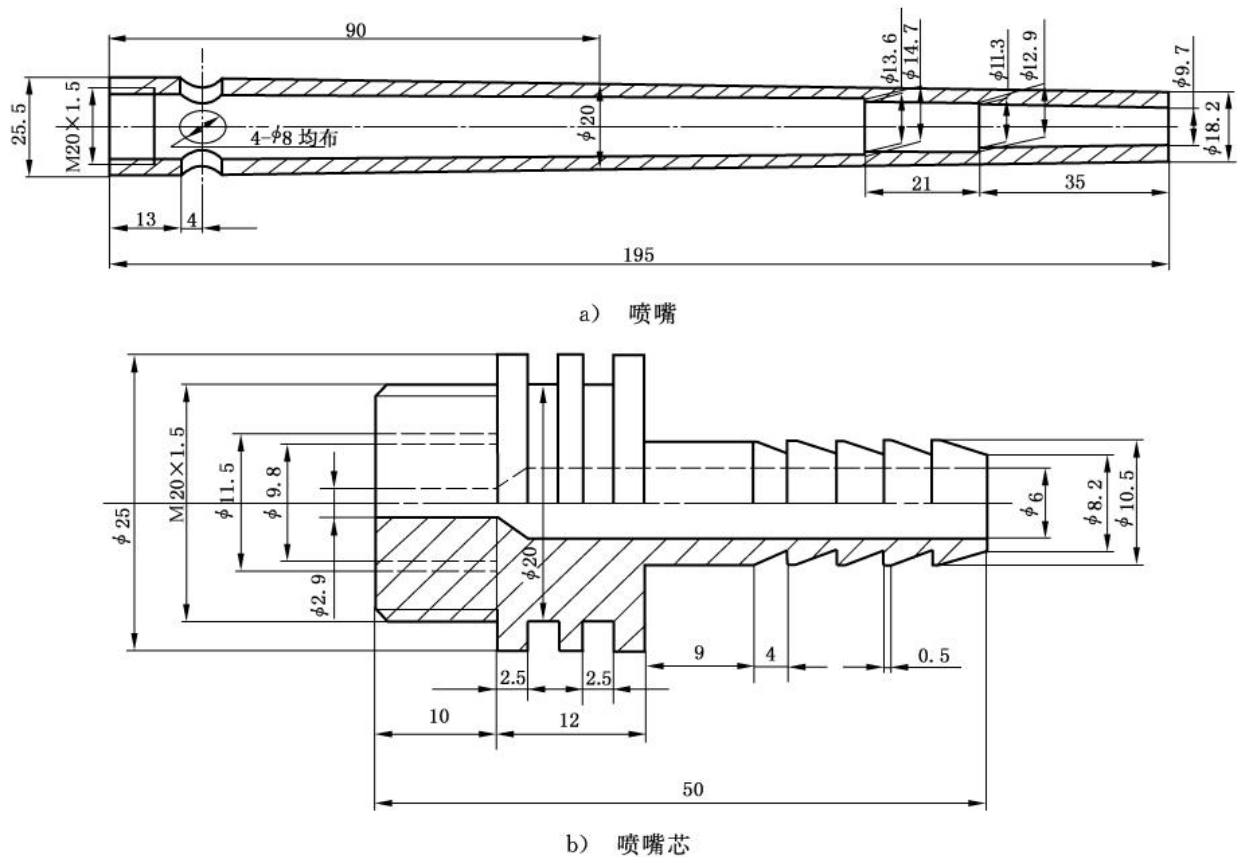


图 1 喷嘴

6.8.2 样品购存试验

取一定量的样品，按 6.2 的规定首先进行抗冻结融化试验，然后，在 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中进行 7 天高温试验，最后在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的环境中放置 24 h 或以上，充装灭火器。

6.8.3 A 类火灭火试验

6.8.3.1 试验模型

A 类火试验模型由整齐堆放在金属支架上(或其他类似的支架上)的木条和正方形金属制的引燃盘构成，支架高 $400\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。

木条应经过干燥处理，其含水率保持在 $10\% \sim 14\%$ ；木材的密度在含水率 12% 时应为 $0.45\text{g}/\text{cm}^3 \sim 0.55\text{g}/\text{cm}^3$ ；木条的横截面为正方形，边长 $39\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，木材长度 $500\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。

木条分层堆放，上下层木条成直角排列，每层木条应间隔均匀。试验模型为正方形木垛，其边长等于木条的长度。试验模型的木条根数、层数、引燃盘尺寸和引燃油量应符合 GB 4351.1—2005 中表 11 规定。木垛的边缘木条应固定，以防止试验时被灭火剂冲散。引燃 A 类火试验模型用符合 SH 0004-1990 的 120 号溶剂油。

6.8.3.2 试验条件

A 类灭火试验应在室内进行，试验室应具有足够的空间，通风条件应满足木垛自由燃烧的要求。灭火试验可有专人操作，操作者可穿戴透明面罩和隔辐射热的防护服与手套。

6.8.3.3 试验步骤

在引燃盘内先倒入深度为 30 mm 清水，再加入燃料，将引燃盘放入木的正下方。

点燃燃料，当燃料烧尽，可将引燃盘从木垛下抽出，让木垛自由燃烧。当木垛燃烧至其质量减少到原质量的 53%~57%时，则预燃结束。

注：木垛燃烧时的质量损失可直接测定或采用被证明可以提供相当一致结果的其他方法测定。

预燃结束后即开始灭火。灭火应从木垛正面，距木垛不小于 1.8 m 处开始喷射。然后接近木垛，并向顶部、底部、侧面等喷射，但不能向木垛的背面喷射。灭火时应使灭火器保持最大开启状态并连续喷射，操作者和灭火器的任何部位不应触及模型。

6.8.3.4 试验评定

火焰熄灭后 10 min 内没有可见的火焰（10min 内出现不连续的火焰可不计），即为灭火成功。

灭火试验中因木垛倒塌，则此次试验无效。

灭火试验应进行 3 次，其中有 2 次灭火成功，则视为成功。若连续 2 次灭火成功，第 3 次可以免做。

7 检验规则

7.1 批组

一次投料于加工设备中制得的均匀产品为一批。

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。

7.2 取样

按 GB 153082006 中 6.1 进行。样品数量 25 kg。

7.3 出厂检验

每批产品的出厂检验项目至少应包括：凝固点、pH 值、表面张力。

每组产品的出厂检验项目至少应包括：凝固点、pH 值、表面张力和灭火性能

7.4 型式检验

本标准第 5 章中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，并规定型式检验时被抽样的产品基数不少于 2t。

新产品鉴定或老产品转厂生产时；

正式生产中如原材料、工艺、配方有较大的改变时；

产品停产一年以上恢复生产时；

正常生产两年或间歇生产累计产量达 500t 时；

市场准入有要求时或国家质量监督机构提出型式检验时；

出厂检验与上次型式检验有较大差异时。

7.5 检验结果判定

7.5.1 出厂检验结果判定

出厂检验结果判定，由生产厂根据检验规程自行判定。

7.5.2 型式检验结果判定

符合下列条件之一者,即判该样品合格。

各项指标均符合第 5 章要求;

只有一项 B 类不合格,其他项目均符合第 5 章要求;

不超过两项 C 类不合格,其他项目均符合第 5 章要求;

出现上述三个条件以外的情况,即判为该样品不合格。

8 包装、标志、运输和储存

8.1 包装

产品应密封盛装于塑料桶中或内部做防腐处理的铁桶中,最小包装 25 kg。

8.2 标志

产品包装容器上必须清晰、牢固地注明:

产品的名称、型号和分类;

如不受冻结、融化影响,应注明“不受冻结、融化影响”,否则注明“禁止冻结”;

储存温度、最低使用温度和有效期;

产品的净重、生产批号、生产日期及依据标准;

生产厂名称址和通讯方式。

8.3 运输和储存

运输避免磕碰,防止包装受损。

产品应储存在通风、阴凉处,储存温度应低于 45℃并高于其最低使用温度,储存期为 2 年。储存期内的产品,应符合本标准第 6 章相应要求。超过储存期的产品,每年应按本标准第 6 章的规定进行灭火性能检验,以确定产品的有效性。
