



# 中华人民共和国消防救援行业标准

XF 578—2023

代替 XF 578—2005

## 超细干粉灭火剂

Superfine powder extinguishing agent

2023-07-19 发布

2024-01-19 实施

中华人民共和国应急管理部 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 .....	2
5 型号 .....	2
6 要求 .....	2
7 试验方法 .....	3
8 检验规则 .....	17
9 标志、包装、使用说明书、运输和贮存 .....	18
附录 A（规范性） 碳酸氢钠含量试验方法 .....	19
附录 B（规范性） 磷酸二氢铵含量试验方法 .....	21

## 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》的规定起草。

本文件代替 XF 578—2005《超细干粉灭火剂》，与 XF 578—2005 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了型号表示方法(见第5章)；
- b) 增加了主要组分含量的技术要求和试验方法(见第6章、7.1)；
- c) 更改了松密度的技术要求、抗结块性(针入度)的技术要求、90%粒径的技术要求(见第6章，2005年版的第5章)；
- d) 增加了毒性的技术要求和试验方法(见第6章、7.10)；
- e) 更改了Ⅰ型灭火性能的技术要求和试验方法(见第6章、7.11，2005年版的第5章、6.9、6.10)；
- f) 增加了Ⅱ型灭火性能的技术要求和试验方法(见第6章、7.12)。

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专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件由全国消防标准化技术委员会灭火剂分技术委员会(SAC/TC 113/SC 3)归口。

本文件起草单位：应急管理部天津消防研究所、国家消防救援局、福建省消防救援总队、山东环绿康新材料科技有限公司、国安达股份有限公司、江苏锁龙消防科技有限公司。

本文件主要起草人：刘慧敏、马建明、刘激扬、庄爽、张梅红、杨亮、李姝、王帅、陈培瑶、宋明韬、洪伟艺、潘德顺。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2005年首次发布为 GA 578—2005，根据应急管理部 2020 年第 5 号公告，标准编号由 GA 578—2005 调整为 XF 578—2005；
- 本次为第一次修订。

# 超细干粉灭火剂

## 1 范围

本文件规定了超细干粉灭火剂的术语和定义、分类、型号规格、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、使用说明书、运输和贮存等。

本文件适用于 BC 超细干粉灭火剂和 ABC 超细干粉灭火剂。

## 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/T 150(所有部分) 压力容器  
GB/T 535 肥料级硫酸铵  
GB/T 622 化学试剂盐酸  
GB/T 3864 工业氮  
GB/T 4509—2010 沥青针入度测定法  
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法  
GB 14922.1 实验动物 寄生虫学等级及监测  
GB 14922.2 实验动物 微生物学等级及监测  
GB 14923 实验动物 哺乳类实验动物的遗传质量控制  
SH 0004 橡胶工业用溶剂油  
XF 602—2013 干粉灭火装置

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**90%粒径** 90% grain diameter  
颗粒的质量百分比为 90%的粒径。

### 3.2

**超细干粉灭火剂** superfine powder extinguishing agent  
90%粒径小于或等于 15  $\mu\text{m}$  的固体粉末灭火剂。

### 3.3

**ABC 超细干粉灭火剂** ABC superfine powder extinguishing agent  
能扑灭 A 类、B 类、C 类火灾的超细干粉灭火剂。

### 3.4

**BC 超细干粉灭火剂** BC superfine powder extinguishing agent  
能扑灭 B 类、C 类火灾的超细干粉灭火剂。

3.5

**主要组分 chemical content**

构成超细干粉灭火剂的基本成分。

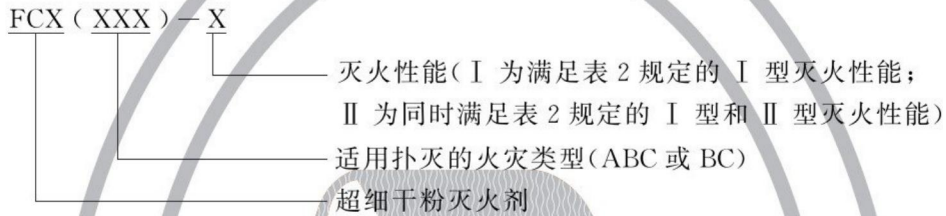
注：不包括用于改善灭火剂储存、防潮、流动性等性能的添加剂。

4 分类

超细干粉灭火剂按其适用扑灭的火灾类型分为 BC 超细干粉灭火剂和 ABC 超细干粉灭火剂两类。

5 型号

超细干粉灭火剂型号编制方法：



示例：FCX(ABC)—II 表示满足 I 型和 II 型灭火性能的 ABC 超细干粉灭火剂。

6 要求

超细干粉灭火剂主要技术性能应符合表 1 和表 2 的规定。

**表 1 理化性能**

项目	技术要求	
主要组分含量(质量分数)	任一主要组分含量	公布值±(0.75+2.5×公布值)%
	所有主要组分含量	公布值之和≥85%
	第一主要组分含量	公布值≥75%
松密度 g/mL	公布值(1±30%)	
含水率(质量分数)	≤0.25%	
吸湿率(质量分数)	≤3.00%	
斥水性	无明显吸水,不结块	
抗结块性(针入度) mm	≥30.0	
耐低温性 s	≤5.0	
90% 粒径 μm	≤15	

表 1 (续)

项目	技术要求
电绝缘性 kV	≥4.00
毒性	毒性试验结束后丧失逃离能力的小鼠比例不应大于 50%； 毒性试验结束 3 d 之内具有逃离能力的小鼠不应死亡

表 2 灭火性能

项目		技术要求		
		BC 超细干粉灭火剂	ABC 超细干粉灭火剂	
I 型灭火性能 <sup>a</sup>	A 类火 1	木垛火	—	灭火效能小于或等于 150 g/m <sup>3</sup> ， 温度下降率大于或等于 70%
		聚丙烯火	—	灭火效能小于或等于 150 g/m <sup>3</sup> ， 温度下降率大于或等于 70%
	B、C 类火 1	灭火效能小于或等于 150 g/m <sup>3</sup> ， 温度下降率大于或等于 60%	灭火效能小于或等于 150 g/m <sup>3</sup> ， 温度下降率大于或等于 60%	
II 型灭火性能 <sup>b</sup>	A 类火 2	—	火焰全部熄灭且 10 min 内没有可见火焰， 温度下降率大于或等于 70%	
	B、C 类火 2	火焰全部熄灭且燃料盘内 有剩余燃料，无飞溅； 温度下降率大于或等于 60%	火焰全部熄灭且燃料盘内 有剩余燃料，无飞溅； 温度下降率大于或等于 60%	
	立体货架火	—	火焰全部熄灭且 10 min 内不出现复燃	
注：第一主要组分指构成超细干粉灭火剂的主要组分中，含量最高的组分。				
a I 型灭火性能应为所有产品均适用。				
b 适用 II 型灭火性能的产品应同时满足 I 型灭火性能。				
c 超细干粉灭火剂若具有灭 B 类火的灭火效能，即认为其具有灭 C 类火灾的灭火效能。				

## 7 试验方法

### 7.1 主要组分含量

碳酸氢钠含量的试验方法应符合附录 A 的规定；磷酸二氢铵含量的试验方法应符合附录 B 的规定。其他主要组分(如聚磷酸铵等)含量应按相应的国家标准、行业标准或试验委托方提供的方法检测，且检测方法应得到相关方认可。

计算结果保留至 0.1%。

7.2 松密度

7.2.1 仪器

试验主要用到以下仪器。

- a) 天平:感量 0.2 g。
- b) 具塞量筒:量程 250 mL,分度值 2.5 mL。
- c) 秒表:分度值 0.1 s。

7.2.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行:

- a) 称取超细干粉灭火剂试样 35 g,精确至 0.2 g,置于具塞量筒中;
- b) 以 2 s 一个周期的速度,上下颠倒量筒 10 个周期;
- c) 将具塞量筒垂直于水平面静置 3 min 后,记录试样的体积。

7.2.3 试验结果

松密度  $D_b$  按公式(1)计算,取差值不超过 0.04 g/mL 的两次试验结果的平均值作为测定结果。

$$D_b = m_0 / V \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $m_0$ ——超细干粉灭火剂试样的质量,单位为克(g);
- $V$ ——超细干粉灭火剂试样所占的体积,单位为毫升(mL)。

7.3 含水率

7.3.1 仪器

试验主要用到以下仪器。

- a) 天平:感量 0.2 mg。
- b) 称量瓶:φ50 mm×30 mm。
- c) 干燥器:φ220 mm。
- d) 真空干燥箱:精度±2 °C、±0.002 MPa。

7.3.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行:

- a) 在已恒重的称量瓶中,称取超细干粉灭火剂试样 2 g,精确至 0.2 mg;
- b) 将称量瓶免盖置于温度为(50±2)°C,真空度为 0.095 MPa~0.096 MPa 的真空干燥箱内 1 h;
- c) 取出称量瓶加盖置于干燥器内,静置 15 min 后称量,精确至 0.2 mg。

7.3.3 试验结果

含水率  $x_1$  按公式(2)计算,取差值不超过 0.02% 的两次试验结果的平均值作为测定结果。

$$x_1 = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

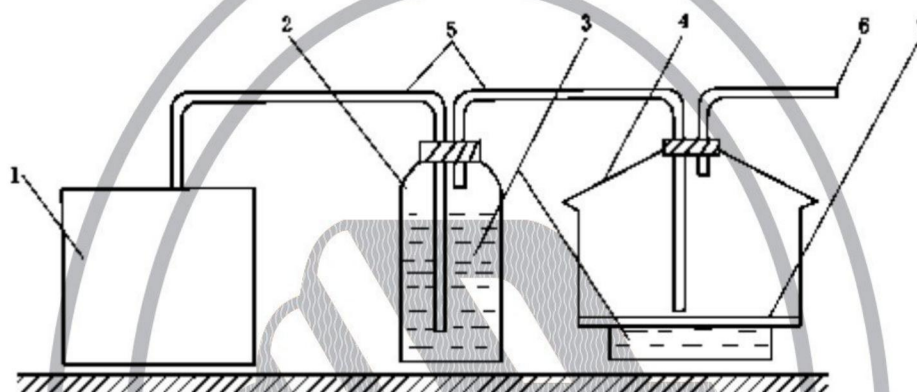
- $m_1$ ——干燥前超细干粉灭火剂试样质量,单位为克(g);
- $m_2$ ——干燥后超细干粉灭火剂试样质量,单位为克(g)。

## 7.4 吸湿率

### 7.4.1 试剂、仪器、设备

试验主要用到以下试剂、仪器、设备。

- a) 氯化铵:化学纯。
- b) 天平:感量 0.2 mg。
- c) 称量瓶:φ50 mm×30 mm。
- d) 干燥器:φ220 mm。
- e) 恒温恒湿系统:饱和氯化铵恒湿系统(仲裁检验时采用)或调温调湿箱:饱和氯化铵恒湿系统(见图 1),控制 5 L/min 流量的空气(相对湿度为 78%)通过恒湿器下部装有饱和氯化铵溶液。



标引序号说明:

- 1——供气稳压缓冲装置;
- 2——广口瓶;
- 3——饱和氯化铵溶液;
- 4——φ250 mm 恒湿器;
- 5——内径 6 mm 玻璃管;
- 6——空气出口;
- 7——恒湿器孔板。

图 1 饱和氯化铵恒湿系统示意图

### 7.4.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行:

- a) 在已恒重的称量瓶中,称取超细干粉灭火剂试样 2 g,精确至 0.2 mg;
- b) 将称量瓶免盖置于温度为 $(21 \pm 3)^\circ\text{C}$ ,相对湿度为 78%的恒温恒湿环境内 24 h;
- c) 取出称量瓶加盖置于干燥器中,静置 15 min 后称量,精确至 0.2 mg。

### 7.4.3 试验结果

吸湿率  $x_2$  按公式(3)计算,取差不超过 0.05%的两次试验结果的平均值作为测定结果。

$$x_2 = \frac{(m_4 - m_3)}{m_3} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $m_3$ ——吸湿前超细干粉灭火剂试样质量,单位为克(g);  
 $m_4$ ——吸湿后超细干粉灭火剂试样质量,单位为克(g)。



## 7.5 斥水性

### 7.5.1 试剂、仪器

试验主要用到以下试剂、仪器。

- a) 氯化钠:化学纯。
- b) 培养皿:φ70 mm。
- c) 吸量管:0.5 mL。
- d) 干燥器:φ220 mm。

### 7.5.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行:

- a) 在培养皿中放入过量的超细干粉灭火剂试样,用刮刀刮平表面;
- b) 在灭火剂表面三个不同点用吸量管各滴 0.3 mL 蒸馏水;
- c) 将培养皿放在温度为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 、盛有饱和氯化钠溶液(相对湿度为 75%)的干燥器内 1 h;
- d) 取出培养皿,逐渐倾斜,使水滴滚落。

### 7.5.3 试验结果

观察超细干粉灭火剂试样,有无明显吸水、结块现象。

## 7.6 抗结块性(针入度)

### 7.6.1 试剂、仪器、设备

试验主要用到以下试剂、仪器、设备。

- a) 氯化铵:化学纯。
- b) 恒温恒湿系统:按 7.4.1 中 e) 的规定。
- c) 电热恒温干燥箱:精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- d) 针入度仪(符合 GB/T 4509—2010 中 5.1 的规定):精度 0.1 mm,标准针与针杆质量之和为 $(50.00\pm 0.05)\text{g}$ 。
- e) 烧杯:100 mL。
- f) 秒表:分度值 0.1 s。
- g) 振筛机:摆动频率 4.58 Hz~4.92 Hz,振击频率 0.52 Hz~0.55 Hz,振击高度 4.0 mm。

### 7.6.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行。

- a) 在干燥、洁净的烧杯中,装满超细干粉灭火剂试样,用刮刀刮平表面。
- b) 将烧杯置于振筛机上,用夹具夹紧,震动 5 min;取下烧杯,在温度为 $(21\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 78%的条件下增湿 24 h;然后移入温度为 $(48\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的电热恒温干燥箱内干燥 24 h。
- c) 测定针入度:测定时,针尖要贴近试样表面,针入点之间、针入点与烧杯之间的距离不小于 10 mm。针自由落入试样内 5 s 后,记录针插入试样的深度(以 mm 计)。每只烧杯的试样测 3 个针入点。

### 7.6.3 试验结果

取 3 次试验(9 个针入点)结果的平均值作为测定结果。

## 7.7 耐低温性

### 7.7.1 仪器、设备

试验主要用到以下仪器、设备。

- a) 低温试验仪:精度 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 试管: $\phi 20\text{ mm}\times 150\text{ mm}$ 。
- c) 天平:感量 $0.2\text{ g}$ 。
- d) 秒表:分度值 $0.1\text{ s}$ 。

### 7.7.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行:

- a) 称取超细干粉灭火剂试样 $8\text{ g}$ ,精确至 $0.2\text{ g}$ ,放在干燥、洁净的试管中;
- b) 将试管加塞后,放入 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中 $1\text{ h}$ ;
- c) 取出试管,使其在 $2\text{ s}$ 内倾斜直到倒置,用秒表记录试样全部流下的时间。

### 7.7.3 试验结果

取3次试验结果的平均值作为测定结果。

## 7.8 90%粒径

### 7.8.1 仪器、设备

试验主要用到以下仪器、设备。

- a) 天平:感量 $0.2\text{ g}$ 。
- b) 秒表:分度值 $0.1\text{ s}$ 。
- c) 激光粒度分析仪:精度 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 。

### 7.8.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行:

- a) 称取 $5\text{ g}$ 超细干粉灭火剂试样放入烧杯中,加入 $50\text{ mL}$ 无水乙醇;
- b) 将烧杯放在超声波分散器上分散 $5\text{ min}$ ;
- c) 将分散好的试样倒入激光粒度分析仪的试样槽,进行测定,记录试验结果。

### 7.8.3 试验结果

取3次试验结果的平均值作为测定结果。

## 7.9 电绝缘性

### 7.9.1 仪器、设备

试验主要用到以下仪器、设备。

- a) 升压变压器:输出电压可连续升到 $5\text{ kV}$ 以上。
- b) 电极:由抛光的黄铜板制成,直径为 $25\text{ mm}$ ,厚度不小于 $3\text{ mm}$ ,边缘成直角,两电极间距离为 $(2.50\pm 0.1)\text{ mm}$ 。
- c) 试验房间:试验房间净体积不应小于 $100\text{ m}^3$ ,其长、宽均不小于 $4\text{ m}$ ,高度 $H$ 为 $(3.7\pm 0.2)\text{ m}$ 。

7.9.2 试验步骤

试验应与 I 型灭火试验(A 类火或 B 类火任选一种)同时进行。将电极固定在试验房间内距底部 50 mm、距火灾模型不大于 1 m 处,按照 I 型灭火试验(A 类火或 B 类火任选一种)的试验步骤进行试验;灭火剂释放结束后,调节变压器为电极施加 4 kV 电压,保持 5 min。

7.9.3 试验结果

施加 4 kV 电压,保持 5 min,记录是否击穿。

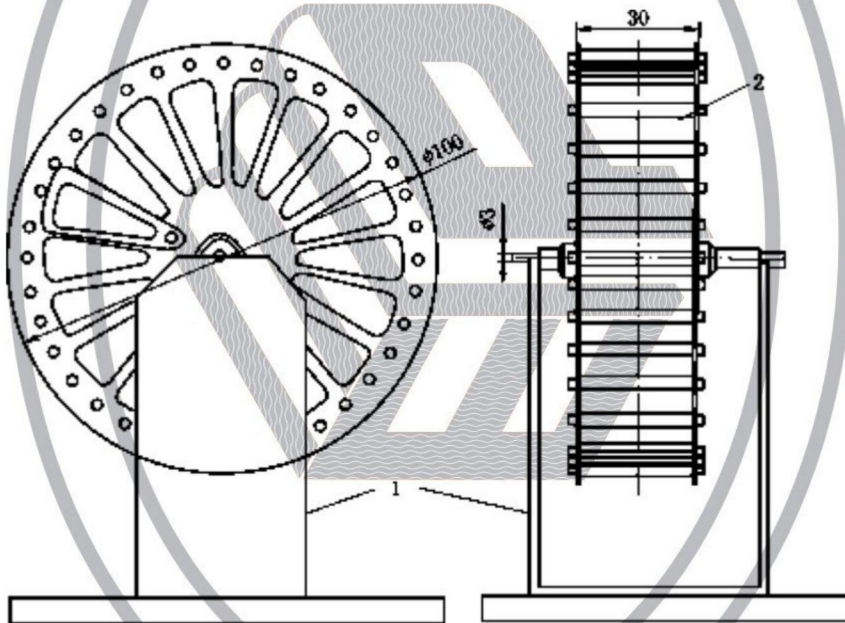
7.10 毒性

7.10.1 仪器、设备

试验主要用到以下仪器、设备。

- a) 小鼠转笼:由铝制成,转笼质量为(60±10)g,小鼠转笼在支架上应能灵活转动,无固定静置点,图 2 为小鼠转笼结构图。

单位为毫米

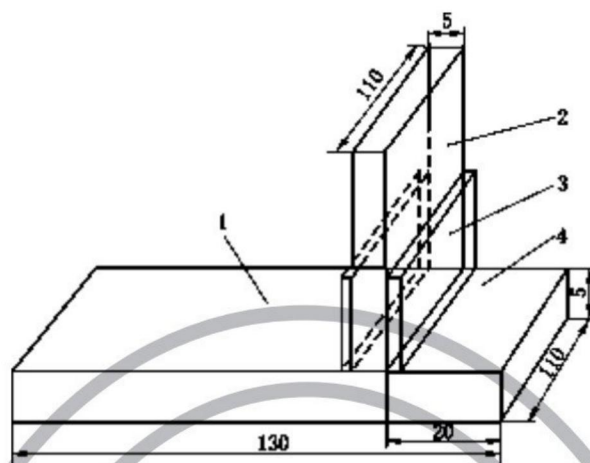


标引序号说明:

- 1——支架;
- 2——轮条(φ3,36 根均布)。

图 2 小鼠转笼结构图

- b) 小鼠转笼置架:底板由钢板制成,长(130±5)mm、宽(110±5)mm,上表面覆一层 5 mm 珍珠岩板,距底板一宽边约 20 mm 处垂直固定 5 mm 厚正方形珍珠岩板,边长(110±5)mm,夹棍由导热性差的金属制成,用来固定珍珠岩板,图 3 为小鼠转笼置架结构图。
- c) 试验房间:试验房间净体积不应小于 100 m<sup>3</sup>,其长、宽均不小于 4 m,高度 H 为(3.7±0.2)m。
- d) 秒表:分度值 0.1 s。



标引序号说明：

- 1——小鼠转笼放置位置；
- 2——珍珠岩；
- 3——夹棍；
- 4——底板。

图3 小鼠转笼置架结构图

#### 7.10.2 试验动物要求

试验小鼠应符合 GB 14922.1 和 GB 14922.2 的要求；应从取得试验动物生产许可证的单位获得，其遗传分类应符合 GB 14923 的近交系或封闭群要求；应做环境适应性喂养，在试验前 2 d，试验小鼠体重应有增加；试验时周龄应为 5 周~8 周，质量应为  $(21 \pm 3)$  g。

#### 7.10.3 试验步骤

试验应按照以下步骤进行：

- a) 将 4 只试验小鼠(雌雄各半)分别装入 4 只小鼠转笼；
- b) 做 I 型灭火试验(B 类火)以前，将小鼠转笼放置在置架上珍珠岩板后，将置架放置在试验房间四角，其中两个距地面不大于 300 mm，另两个距房顶不大于 300 mm，两两对角对称放置，距相邻墙各 500 mm；
- c) 按 7.11.2.2 的规定进行试验，10 min 后取出小鼠。

#### 7.10.4 试验结果

7.10.4.1 取出小鼠后立即观察小鼠是否丧失逃离能力。

7.10.4.2 取出小鼠后 3 d 内，观察小鼠是否死亡。

#### 7.11 I 型灭火性能

##### 7.11.1 温度处理

将超细干粉灭火剂在  $(-20 \pm 2)$  °C 的条件下放置 24 h，然后立即移入  $(50 \pm 2)$  °C 条件下放置 24 h，取出室温下放置至少 2 h。

7.11.2 B类火

7.11.2.1 试验条件

7.11.2.1.1 灭火试验房间

灭火试验房间的要求如下：

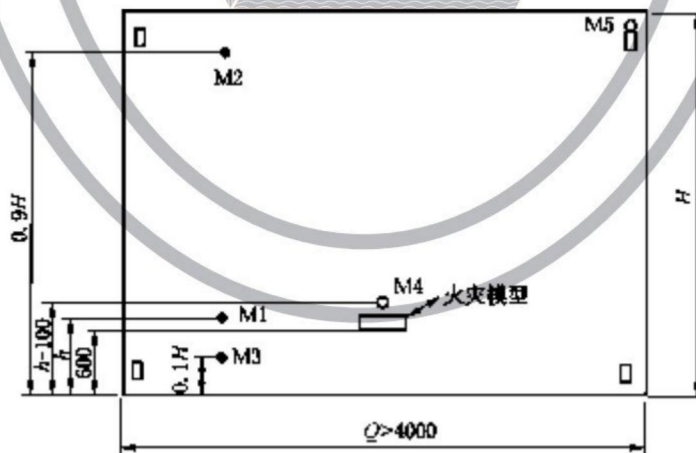
- a) 试验房间的体积不应小于  $100\text{ m}^3$ ，其长、宽均不小于  $4\text{ m}$ ，高度  $H$  为  $(3.7 \pm 0.2)\text{ m}$ ；
- b) 每次试验前试验房间内各测温点的温度应为  $15\text{ }^\circ\text{C} \sim 35\text{ }^\circ\text{C}$ ，灭火过程应用红外摄像机进行观察。

7.11.2.1.2 试验仪器和材料

试验所用仪器和材料应符合下列要求。

- a) 氧浓度仪：精度  $\pm 0.1\%$ 。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浓度。M1 距离地面的高度与火灾模型的高度相等，水平距离火灾模型  $600\text{ mm}$  到  $1\text{ }000\text{ mm}$ 。M2 位于 M1 上方，垂直于 M1，高度为  $0.9H$ 。M3 位于 M1 下方，垂直于 M1，高度为  $0.1H$ 。氧浓度仪及测温装置分布见图 4。
- b) 测温装置：K 型热电偶，直径为  $1\text{ mm}$ 。M4 位于火灾模型上方中心  $100\text{ mm}$  处，M5 位于 4 个燃料罐上方  $50\text{ mm}$  处（见图 4），热电偶接温度显示仪。
- c) 压力变送器：精度 0.5 级，应能连续监控和显示喷头的出口压力。
- d) 燃料盘（火灾模型）：面积为  $(0.25 \pm 0.02)\text{ m}^2$  的正方形钢质盘，壁厚  $120\text{ mm}$ ，壁厚  $6\text{ mm}$ ，盘内先加水，然后加入  $12.5\text{ L}$  燃料，燃料面距盘口上沿  $50\text{ mm}$ 。燃料盘底部距地面  $600\text{ mm}$ ，可放置于房间内不被灭火剂直接喷射到的任何地方。
- e) 燃料罐：四个钢质的圆形试验罐，直径为  $(80 \pm 5)\text{ mm}$ ，高度不小于  $100\text{ mm}$ ，壁厚不小于  $2\text{ mm}$ ，燃料罐内放入  $50\text{ mm}$  燃料，燃料面距罐口上沿至少  $50\text{ mm}$ 。4 个燃料罐放置在房间四角、距墙  $50\text{ mm}$  交点处，其中两个罐罐口距地面不大于  $300\text{ mm}$ ，另两个罐罐口距房顶不大于  $300\text{ mm}$ ，两两对角对称放置。

单位为毫米



标引序号说明：

M1、M2、M3 —— 氧浓度仪；

M4、M5 —— 测温装置（K 型热电偶）。

图 4 氧浓度仪及测温装置分布

- f) 燃料:橡胶工业用溶剂油(符合 SH 0004 合格品的要求)。
- g) 电子天平:精度 2 g。
- h) 秒表:分度值 0.1 s。

#### 7.11.2.1.3 灭火装置

灭火装置应符合下列要求。

- a) 动力源:由 40 L 普通氮气钢瓶、减压器、调压阀组成,氮气符合 GB/T 3864 的规定。
- b) 灭火剂贮罐:容积 60 L,贮罐内高 620 mm,贮罐内径为 350 mm,材料和强度等符合 GB/T 150 的规定。
- c) 管路:由 DN40 的无缝钢管构成。
- d) 喷头:喷口直径为 10 mm。

#### 7.11.2.1.4 灭火装置的安装

灭火剂贮罐和氮气钢瓶置于试验房间墙壁外侧,喷头置于使用房间内顶部中心、距顶部 300 mm 处,向下喷射。灭火剂贮罐和喷头之间由管路连接。

#### 7.11.2.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行。

- a) 根据生产单位提供的灭火剂用量称取按 7.11.1 要求经过温度处理后的超细干粉灭火剂,装入灭火贮罐。
- b) 将燃料盘、燃料罐按规定加好燃料,首先点燃 4 个燃料罐,然后点燃燃料盘,预燃 30 s。
- c) 关闭试验室门(此时房间内氧浓度低于正常大气中氧浓度的值不应超过 0.5%),开始启动灭火装置。喷射过程应调节钢瓶调压阀使喷头出口压力保持在 $(0.50 \pm 0.05)$  MPa。灭火剂释放结束后关闭氮气瓶。
- d) 通过温度显示仪分别读取超细干粉灭火剂喷射前预燃 30 s 和喷射结束后 30 s 时测温点 M4 的温度。

#### 7.11.2.3 试验结果

测温点 M4 的温度下降率  $t_{1B}$  按公式(4)计算。

$$t_{1B} = \frac{(t_1 - t_2)}{t_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$t_1$ ——喷射前 M4 点的温度,单位为摄氏度(°C);

$t_2$ ——喷射后 M4 点的温度,单位为摄氏度(°C)。

灭火剂释放结束 30 s 内火焰全部熄灭且燃料盘、燃料罐内有剩余燃料;M4 测温点温度下降率  $t_{1B}$  大于等于 60% 为灭 B 类火试验成功。

### 7.11.3 A 类火

#### 7.11.3.1 木垛火

##### 7.11.3.1.1 试验条件

##### 7.11.3.1.1.1 灭火试验房间

灭火试验房间要求同 7.11.2.1.1。

### 7.11.3.1.1.2 试验仪器和材料

试验所用仪器和材料应符合下列要求。

- a) 氧浓度仪:同 7.11.2.1.2 a)。
- b) 测温装置:同 7.11.2.1.2 b)。
- c) 压力变送器:同 7.11.2.1.2 c)。
- d) 木垛(火灾模型);木垛由整齐堆放在金属支架上的木条构成。金属支架高(600±10) mm,应能使木垛底部暴露于空气中。木材为云杉木、冷杉木或密度相当的松木,木条含水率为 9%~13%。木条横截面为正方形,边长(40±1)mm,木条长(450±25)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。
- e) 引燃盘:面积为(0.25±0.02)m<sup>2</sup>的正方形钢质盘,壁高 120 mm,壁厚 6 mm。
- f) 燃料:同 7.11.2.1.2 f)。
- g) 电子天平:同 7.11.2.1.2 g)。
- h) 秒表:同 7.11.2.1.2 h)。

### 7.11.3.1.1.3 灭火装置

灭火装置要求同 7.11.2.1.3。

### 7.11.3.1.1.4 灭火装置的安装

灭火装置的安装同 7.11.2.1.4。

### 7.11.3.1.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行。

- a) 根据生产单位提供的灭火剂用量称取按 7.11.1 要求经过温度处理后的超细干粉灭火剂,装入灭火贮罐。
- b) 在引燃盘内放入 12.5 L 水,然后加入 1.5 L 燃料,将木垛放在引燃盘上部中心处,其底部距引燃盘上沿 300 mm,通过点燃燃料引燃木垛。
- c) 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 之内将木垛移入试验房间,木垛位于金属支架上距地面 600 mm,可放置于房间内不被灭火剂直接喷射到的任何地方。
- d) 预燃达到 6 min 时关闭房间门(此时房间内氧浓度低于正常大气中氧浓度的值不应超过 0.5%),开始启动灭火装置。喷射过程应调节钢瓶调压阀使喷头出口压力保持在(0.50±0.05)MPa。
- e) 通过温度显示仪分别读取超细干粉灭火剂喷射前预燃 6 min 和喷射结束后 60 s 时测温点 M4 的温度。
- f) 灭火剂释放结束后关闭氮气瓶,房间保持密封 10 min,然后移出木垛。

### 7.11.3.1.3 试验结果

按公式(4)计算出测温点 M4 的温度下降率  $t_{1A1}$ 。

灭火剂释放结束后 60 s 内扑灭明火;在房间内保持密封 10 min 后,移出木垛继续观察 3 min,木垛不复燃;M4 测温点温度下降率  $t_{1A1}$  大于等于 70% 则为灭木垛火试验成功。

### 7.11.3.2 聚丙烯火

#### 7.11.3.2.1 试验条件

##### 7.11.3.2.1.1 灭火试验房间

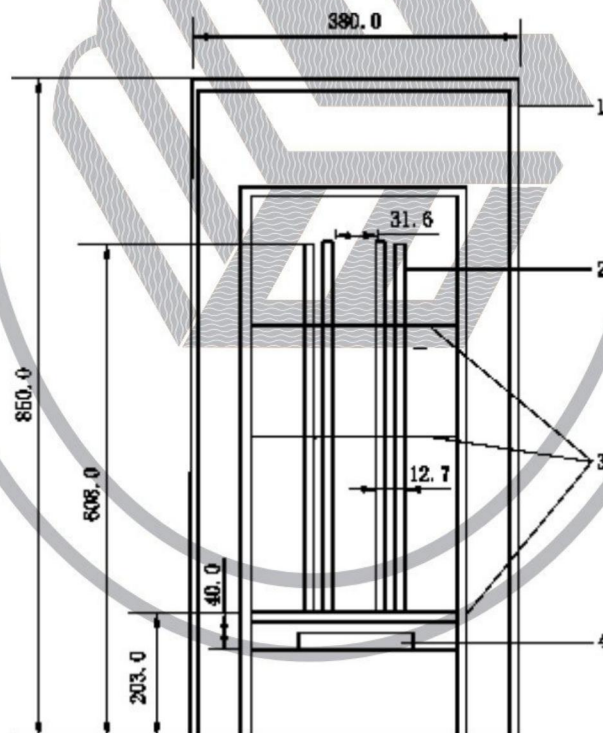
灭火试验房间要求同 7.11.2.1.1。

##### 7.11.3.2.1.2 试验仪器和材料

试验所用仪器和材料应符合下列要求。

- a) 氧浓度仪:同 7.11.2.1.2 a)。
- b) 测温装置:同 7.11.2.1.2 b)。
- c) 压力变送器:同 7.11.2.1.2 c)。
- d) 聚丙烯燃料片(火灾模型):火灾模型由 4 片竖直固定在固定架上的聚丙烯燃料片(白色,密度为  $905 \text{ kg/m}^3$ )。每片长  $(405 \pm 5) \text{ mm}$ 、宽  $(200 \pm 5) \text{ mm}$ 、厚  $(9.0 \pm 0.5) \text{ mm}$ ,各片间的距离见图 5。燃料片底部距地面  $203 \text{ mm}$ 。燃料片应被固定架机械固定,使其在试验期间不应弯曲,具体位置见图 5。
- e) 引燃盘:长  $112 \text{ mm}$ 、宽  $51 \text{ mm}$ 、高  $21 \text{ mm}$ ,位于聚丙烯燃料片的正下方,引燃盘  $51 \text{ mm}$  边平行于聚丙烯燃料片  $200 \text{ mm}$  边,引燃盘位于房间地面中央,具体位置见图 5。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——燃料罩;
- 2——燃料片;
- 3——固定架;
- 4——引燃盘。

图 5 聚丙烯火试验模型示意图



- f) 燃料罩:高 850 mm、长 610 mm、宽 380 mm,其中边长为 850 mm×610 mm 的两侧面和边长为 610 mm×380 mm 的顶面由厚度为 2 mm 的钢板制成,其他各面为开放式;燃料罩罩在燃料片及引燃盘外部,其 610 mm 边平行于燃料片 200 mm 边,具体见图 5。
- g) 燃料:同 7.11.2.1.2 f)。
- h) 电子天平:同 7.11.2.1.2 g)。
- i) 秒表:同 7.11.2.1.2 h)。

#### 7.11.3.2.1.3 灭火装置

灭火装置要求同 7.11.2.1.3。

#### 7.11.3.2.1.4 灭火装置的安装

灭火装置安装同 7.11.2.1.4。

#### 7.11.3.2.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行。

- a) 根据生产单位提供的灭火剂用量称取按 7.11.1 要求经过温度处理后的超细干粉灭火剂,装入灭火贮罐。
- b) 在引燃盘内加入 40 mL 水,然后加入 6 mL 燃料。点燃燃料引燃聚丙烯燃料片,预燃 210 s。
- c) 预燃达到 210 s 时关闭房间门(此时房间内氧浓度低于正常大气中氧浓度的值不应超过 0.5%),开始启动灭火装置。喷射过程应调节钢瓶的调压阀使喷头出口压力保持在(0.50±0.05)MPa。
- d) 通过温度显示仪分别读取超细干粉灭火剂喷射前 210 s 和喷射结束后 180 s 时测温点 M4 的温度。
- e) 灭火剂释放结束后关闭氮气瓶,房间保持密封 10 min,然后开门观察。

#### 7.11.3.2.3 试验结果

按公式(4)计算出测温点 M4 的温度下降率  $t_{1A2}$ 。

灭火剂释放结束后 180 s 内火焰全部熄灭,开门后聚丙烯燃料片不复燃;M4 测温点温度下降率  $t_{1A2}$  大于等于 70%则为灭聚丙烯火试验成功。

### 7.12 II 型灭火性能

#### 7.12.1 B 类火

##### 7.12.1.1 试验条件

##### 7.12.1.1.1 试验场地

灭火试验可在室外进行,但风速不应大于 3 m/s,若在室内进行灭火试验,室内空间体积应大于 6 倍试验空间体积。

##### 7.12.1.1.2 试验仪器和材料

试验所用仪器和材料应符合下列要求。

- a) 测温装置:K 型热电偶,直径为 1 mm,位于火灾模型上方中心 100 mm 处,热电偶接温度显示仪。

- b) 燃料盘(火灾模型):144B油盘(尺寸及材质符合 XF 602—2013 中 7.14 的规定),放置于试验场地喷嘴正下方。
- c) 燃料:同 7.11.2.1.2 f)。
- d) 电子天平:同 7.11.2.1.2 g)。
- e) 秒表:同 7.11.2.1.2 h)。

#### 7.12.1.1.3 灭火装置

灭火装置要求同 7.11.2.1.3。灭火剂用量应与 I 型灭火性能试验用量相同。

#### 7.12.1.1.4 灭火装置的安装

灭火装置安装于试验区一侧,距油盘不小于 4 m,中间用隔热板遮挡。喷头置于油盘中心上方,距地面 $(3\ 000\pm 15)$ mm。

#### 7.12.1.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行。

- a) 根据生产单位提供的灭火剂用量称取按 7.11.1 要求经过温度处理后的超细干粉灭火剂,装入灭火贮罐。
- b) 将燃料盘按规定加好燃料,并在 5 min 内点燃燃料,预燃 30 s 后启动灭火装置;调节调压阀,使灭火装置喷头出口压力保持在 $(1.2\pm 0.1)$ MPa。
- c) 通过温度显示仪分别读取超细干粉灭火剂喷射前预燃 30 s 和喷射结束后 30 s 时测温点的温度。

#### 7.12.1.3 试验结果

按公式(4)计算出测温点的温度下降率 $t_{\text{TB}}$ 。

灭火剂释放结束后火焰全部熄灭且燃料盘内有剩余燃料;油盘内的火不应飞溅出油盘;测温点温度下降率 $t_{\text{TB}}$ 大于等于 60%为灭 B 类火试验成功。

### 7.12.2 A 类火

#### 7.12.2.1 试验条件

##### 7.12.2.1.1 试验场地

灭火试验可在室外进行,但风速不应大于 3 m/s,若在室内进行灭火试验,室内空间体积应大于 6 倍试验空间体积。

##### 7.12.2.1.2 试验仪器和材料

试验所用仪器和材料应符合下列要求。

- a) 测温装置:同 7.12.1.1.2 a)。
- b) 木垛:符合 XF 602—2013 中 7.14.1.3.1 和表 5 相关规定的 3A 木垛。木垛由整齐堆放在金属支架上的木条构成。金属支架高 $(400\pm 10)$ mm,应能使木垛底部暴露于空气中。木材为云杉木、冷杉木或密度相当的松木,木条的含水率为 9%~13%。木条的横截面为正方形,边长为 $(40\pm 1)$ mm,木条分层堆放,上下层木条成直角。
- c) 电子天平:同 7.11.2.1.2 g)。
- d) 秒表:同 7.11.2.1.2 h)。

### 7.12.2.1.3 灭火装置

灭火装置要求同 7.11.2.1.3。灭火剂用量应与 I 型灭火性能试验用量相同。

### 7.12.2.1.4 灭火装置的安装

灭火装置安装于试验区一侧,距木垛不小于 4 m,喷头置于木垛中心上方,距地面(3 000±15)mm。

### 7.12.2.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行。

- a) 根据生产单位提供的灭火剂用量称取按 7.11.1 要求经过温度处理后的超细干粉灭火剂,装入灭火贮罐。
- b) 将燃料盘按规定加好燃料,将木垛放在引燃盘上部中心处,其底部距引燃盘上沿 300 mm,通过点燃燃料引燃木垛。使木垛自由燃烧 8 min 后启动装置灭火。调节调压阀,使灭火装置喷头出口压力保持在(0.8±0.1)MPa。
- c) 通过温度显示仪分别读取超细干粉灭火剂喷射前预燃 8 min 时和喷射结束后 60 s 时测温点的温度。

### 7.12.2.3 试验结果

按公式(4)计算出测温点的温度下降率  $t_{IIA}$ 。

灭火剂释放结束后火焰应全部熄灭且 10 min 内没有可见火焰(但 10 min 内出现不持续的火焰可不计);测温点温度下降率  $t_{IIA}$  大于等于 70% 为灭 A 类火试验成功。

## 7.12.3 立体货架火

### 7.12.3.1 试验条件

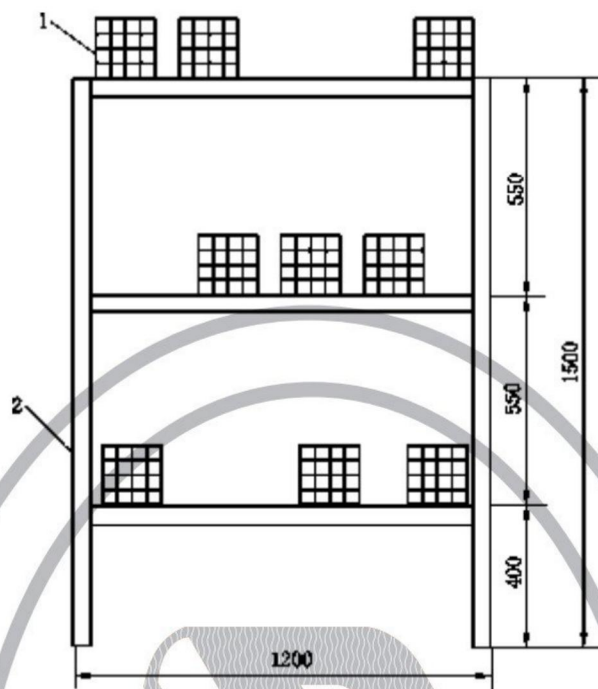
#### 7.12.3.1.1 试验场地

灭火试验可在室外进行,但风速不应大于 3 m/s,灭火试验在室内进行,室内空间体积应大于 6 倍试验空间体积。

#### 7.12.3.1.2 试验仪器和材料

试验所用仪器和材料应符合下列要求。

- a) 木垛和钢架:木材采用云杉、冷杉或密度相当的松木,含水率 9%~13%;木垛由四层构成,每层 4 根方木,方木横截面为 50 mm×50 mm,长(300±20)mm;木垛层间呈直角交错放置,每层方木之间间隔均匀摆成正方形,将方木及层间钉起来形成木垛。钢架尺寸为 1 200 mm×1 200 mm×1 500 mm,分为 3 层,最底层距地面 400 mm,每层放 3 个木垛,层与层间的木垛错开放置。图 6 为木垛和钢架示意图。
- b) 电子天平:同 7.11.2.1.2 g)。
- c) 秒表:同 7.11.2.1.2 h)。
- d) 灭火装置:灭火装置要求同 7.11.2.1.3。灭火剂用量应与 I 型灭火性能试验用量相同。
- e) 灭火装置的安装:灭火装置安装于试验区一侧,距钢架不小于 4 m。喷头置于钢架中心上方,距地面(3 000±15)mm。



标引序号说明：

1——木垛；

2——钢架。

图6 木垛和钢架示意图

### 7.12.3.2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行。

- a) 根据生产单位提供的灭火剂用量称取按7.11.1要求经过温度处理后的超细干粉灭火剂,装入灭火贮罐。
- b) 将试验所需的9个木垛采用高度为150 mm的金属支架支撑,并分别放置在试验区外。在每个木垛底部放置113 g报纸,并在木垛和报纸上浇入400 mL工业酒精,点燃木垛,使木垛自由燃烧4 min,在4 min预燃时间结束前将所有木垛移于试验钢架上分层放置,预燃达到5 min时启动灭火装置灭火。调节调压阀,使灭火装置喷头出口压力保持在 $(1.2 \pm 0.1)$  MPa。

### 7.12.3.3 试验结果

灭火剂释放结束后火焰应全部熄灭且10 min内不出现复燃为灭立体货架火成功。

## 8 检验规则

### 8.1 批、组

8.1.1 一次投料于加工设备中制得的均匀产品为一批。

8.1.2 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。

## 8.2 检验类别与项目

### 8.2.1 出厂检验

每批产品均应进行出厂检验,出厂检验项目应至少包括表 1 中的主要组分含量、松密度、含水率、斥水性、90% 粒径。

### 8.2.2 型式试验

表 1、表 2 中的全部项目为型式试验项目。有下述情况之一者,应进行型式试验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 产品的设计、结构、材料、零部件、元器件、生产工艺、生产条件等发生改变,可能影响产品质量时;
- c) 产品标准规定的技术要求发生变化时;
- d) 停产一年及以上恢复生产时;
- e) 产品质量监督部门提出进行型式检验要求时;
- f) 其他通过型式检验才能证明产品质量的情况。

## 8.3 取样方法

8.3.1 型式试验样品应从例行检验合格产品中抽样。取样方法应保证取样具有代表性。检验前应将样品充分混合均匀。

8.3.2 抽样数量应满足检验及备留需要。型式试验应随机抽取不小于试验用量 2 倍的样品。所取的样品应贮存于洁净、干燥、密封的包装体内。

## 8.4 检验结果判定

8.4.1 出厂检验结果应符合第 6 章规定的相应技术要求,如有一项不符合要求,则判为不合格产品。

8.4.2 型式试验结果应符合第 6 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。

## 9 标志、包装、使用说明书、运输和贮存

### 9.1 标志

每个包装上都应清晰、牢固地标明生产厂名称、地址、产品名称、规格型号、商标、适用标准、生产日期、生产批号、合格标志、贮存保管要求等。

### 9.2 包装

超细干粉灭火剂应密封在塑料袋内,塑料袋外应加保护包装。

### 9.3 使用说明书

生产厂应提供具有使用注意事项及符合表 1 和表 2 所规定的主要性能要求(由生产厂确定)的说明书。

### 9.4 运输和贮存

超细干粉灭火剂应贮存在通风、阴凉干燥处,运输中应避免雨淋,防止受潮和包装破损。

附 录 A  
(规范性)  
碳酸氢钠含量试验方法

### A.1 滴定法(仲裁法)

#### A.1.1 方法原理

干粉灭火剂试样破坏硅膜后,加热蒸馏水溶解过滤,取其滤液,分别以甲酚红-百里酚蓝和溴甲酚绿-甲基红为指示液,用盐酸标准溶液滴定。

#### A.1.2 试剂

试验所用试剂应符合下列要求。

- a) 丙酮:分析纯。
- b) 三级水,符合 GB/T 6682 的规定。
- c) 溴甲酚绿乙醇溶液,浓度为 0.1%。
- d) 甲基红乙醇溶液,浓度为 0.2%。
- e) 溴甲酚绿-甲基红混合指示剂,将溴甲酚绿乙醇溶液(0.1%)与甲基红乙醇溶液(0.2%)按 3:1 体积比混合,摇匀。
- f) 甲酚红钠盐水溶液,浓度为 0.1%。
- g) 百里酚蓝钠盐水溶液,浓度为 0.1%。
- h) 甲酚红-百里酚蓝混合指示剂,将甲酚红钠盐水溶液(0.1%)与百里酚蓝钠盐水溶液(0.1%)按 1:3 体积比混合,摇匀。
- i) 盐酸标准滴定溶液:用盐酸(按 GB/T 622 的规定)配制浓度约为 0.1 mol/L 的水溶液。

#### A.1.3 仪器

试验所用仪器应符合下列要求。

- a) 天平:感量 0.2 mg。
- b) 容量瓶:500 mL。
- c) 移液管:50 mL。
- d) 滴定管:50 mL。
- e) 锥形瓶:250 mL。

#### A.1.4 试验步骤

##### A.1.4.1 待测溶液按以下方法制备:

- a) 称取干粉灭火剂试样 2 g,精确至 0.000 2 g,置于 100 mL 烧杯中,加 3 mL~4 mL 丙酮并不断搅拌;
- b) 待丙酮挥发后,加入少量热三级水 60 °C~70 °C 溶解过滤,用约 250 mL 三级水洗涤不溶物,将滤液和洗涤液均收集在 500 mL 容量瓶中,用三级水稀释至 500 mL,摇匀,即为待测溶液 A。

A.1.4.2 用移液管吸取 50 mL 溶液 A,移入 250 mL 锥形瓶中,加 5 滴甲酚红-百里酚蓝混合指示剂,用盐酸标准溶液滴定至试验溶液的颜色由紫色变为黄色,读取消耗盐酸标准溶液的体积  $V_1$ 。

A.1.4.3 再加入 10 滴溴甲酚绿-甲基红混合指示剂,用盐酸标准溶液滴定至试验溶液的颜色由绿色

变为暗红色。

A. 1. 4. 4 煮沸 2 min, 溶液颜色变回绿色, 冷却至室温。用盐酸标准溶液继续滴定至暗红色为终点, 读取消耗盐酸标准溶液的体积  $V_2$ 。

### A. 1. 5 结果

试样中碳酸氢钠含量  $y_1$  按公式(A. 1)计算。

$$y_1 = \frac{c \times (V_2 - 2 \times V_1) \times 0.8401}{m_0} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中:

$m_0$ ——试样质量, 单位为克(g);

$c$ ——盐酸标准滴定溶液实际浓度, 单位为摩尔每升(mol/L);

$V_1$ ——第一次滴定所消耗盐酸标准滴定溶液的体积, 单位为毫升(mL);

$V_2$ ——滴定所消耗盐酸标准滴定溶液的总容积, 单位为毫升(mL)。

取差值不超过 0. 2% 的两次试验结果的平均值作为测定结果。

## A. 2 灼烧法

### A. 2. 1 仪器和设备

试验所用仪器和设备应符合下列要求。

- a) 天平: 感量 0. 2 mg。
- b) 马弗炉: 分度值 20 °C。
- c) 称量瓶:  $\phi 50 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ 。
- d) 干燥器:  $\phi 220 \text{ mm}$ 。

### A. 2. 2 试验步骤

试验应按照以下步骤进行:

- a) 将干粉灭火剂置于真空干燥箱内, 在真空度为 0. 095 MPa ~ 0. 096 MPa、温度为  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$  条件下, 干燥 1 h;
- b) 在已恒重的 3 只称量瓶中, 分别称取已干燥的干粉灭火剂试样 5 g, 称准至 0. 000 2 g;
- c) 将称量瓶盖置于马弗炉内, 在温度为 270 °C ~ 300 °C 条件下, 灼烧 1 h;
- d) 取出称量瓶, 加盖置于干燥器中, 静置 45 min 称量, 称准至 0. 000 2 g。

### A. 2. 3 结果

碳酸氢钠含量  $y_2$  按公式(A. 2)计算。

$$y_2 = \frac{(m_1 - m_2) \times 2.709}{m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中:

$m_1$ ——灼烧前干粉灭火剂试样质量, 单位为克(g);

$m_2$ ——灼烧后残留物质量, 单位为克(g)。

取三次试验结果的平均值作为测定结果。

**附 录 B**  
(规范性)  
**磷酸二氢铵含量试验方法**

**B.1 方法原理**

磷酸二氢铵溶液中的正磷酸根离子在酸性介质中和喹钼柠酮试剂生成黄色磷钼酸喹啉沉淀,经过滤、洗涤、干燥后,称量所得沉淀的质量,按 GB/T 535 进行氮含量检验并修正。

**B.2 试剂**

试验所用试剂应符合下列要求。

- a) 钼酸钠:分析纯。
- b) 柠檬酸:分析纯。
- c) 硝酸:分析纯。
- d) 三级水(符合 GB/T 6682 的规定)。
- e) 喹啉(不含还原剂)。
- f) 丙酮:分析纯。
- g) 硝酸溶液:1+1 溶液。
- h) 喹钼柠酮试剂:制备程序如下。
  - 1) 溶液 a:将 70 g 钼酸钠置于 400 mL 烧杯中,加入 100 mL 三级水溶解。
  - 2) 溶液 b:将 60 g 柠檬酸置于 1 000 mL 烧杯中,加入 100 mL 三级水溶解后,加入 85 mL 硝酸。
  - 3) 溶液 c:把溶液 a 加到溶液 b 中,混匀。
  - 4) 溶液 d:在 400 mL 烧杯中,将 35 mL 硝酸和 100 mL 三级水混合,然后加入 5 mL 喹啉。
  - 5) 把溶液 d 加到溶液 c 中,混匀,静置一夜,用滤纸或棉花过滤,滤液加入 280 mL 丙酮,用三级水稀释至 1 000 mL,混匀,贮存在棕色容量瓶中,放在暗处,避光,避热。

**B.3 仪器**

试验所用仪器应符合下列要求。

- a) 天平:感量 0.2 mg。
- b) 坩埚式滤器:4 号,容积 30 mL。
- c) 带刻度烧杯:容量 400 mL。
- d) 电热恒温干燥箱:精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- e) 封闭电炉。

**B.4 试验步骤****B.4.1 待测溶液制备:**

- a) 称取磷酸铵盐干粉灭火剂试样 1 g,精确至 0.000 2 g,置于 100 mL 烧杯中,加 2 mL 丙酮并不断搅拌;
- b) 待丙酮挥发后,加入少量 60 $^{\circ}\text{C}$ ~70 $^{\circ}\text{C}$ 的热三级水溶解过滤,用约 250 mL 三级水洗涤不溶物,将滤液和洗涤液均收集在 500 mL 容量瓶中,用三级水稀释至 500 mL,摇匀,即为待测溶液 A。



**B.4.2** 用移液管吸取 25 mL 溶液 A 移入 400 mL 烧杯中,加入 10 mL 硝酸溶液,用三级水稀释至 100 mL,预热近沸。加入 40 mL~45 mL 喹钼柠酮试剂,盖上表面皿,在封闭电炉上微沸 1 min 或置于沸水浴中保温至沉淀分层,取出烧杯,冷却至室温,冷却过程转动烧杯 3 次~4 次。

**B.4.3** 用预先在(180±2)℃下干燥 45 min 的坩埚式滤器过滤,先将上层清液滤完,然后约 100 mL 三级水洗涤沉淀,将沉淀连同滤器置于(180±2)℃电热恒温干燥箱内干燥 45 min,移入干燥器中冷却 45 min,称量。

**B.5 结果**

试样中磷酸二氢铵含量  $y_3$  按公式(B.1)计算。

$$y_3 = \frac{m_1 \times 1.0396}{m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$m_0$ ——试验时所取试样质量,单位为克(g);

$m_1$ ——磷钼酸喹啉沉淀质量,单位为克(g)。

取差值不大于 0.5% 的两次试验结果的平均值作为测定结果。

