



中华人民共和国公共安全行业标准

GA 578—2005

超 细 干 粉 灭 火 剂

Super fine powder fire extinguishing agent

2005-12-08 发布

2006-03-01 实施

中华人民共和国公安部 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	1
5 要求	1
6 试验方法	2
6.1 松密度	2
6.2 含水率	2
6.3 吸湿率	3
6.4 斥水性	3
6.5 抗结块性(针入度)	4
6.6 耐低温性	4
6.7 90%粒径	4
6.8 电绝缘性	5
6.9 灭 B、C 类火效能	5
6.10 灭 A 类火效能	6
7 检验规则	9
7.1 检验类别与项目	9
7.2 组、批	9
7.3 抽样	9
7.4 检验结果判定	9
8 标志、包装、运输和贮存	9

前 言

本标准第5章、第7章内容为强制性,其余为推荐性。

本标准技术内容中的“灭火性能”参照ISO 14520-1《气体灭火系统 物理性能和系统设计 第1部分:一般要求》制定。

本标准由公安部消防局提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会第三分技术委员会(SAC/TC113/SC3)归口。

本标准负责起草单位:公安部天津消防研究所、湖北省公安消防总队。

本标准参加起草单位:北京世纪联保消防新技术有限公司、武汉绿色消防器材有限公司。

本标准主要起草人:李姝、刘玉恒、庄爽、付学成、刘慧敏、谢涛、梁荣、秦玉旺。

超 细 干 粉 灭 火 剂

1 范围

本标准规定了超细干粉灭火剂的定义、分类、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 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

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 3864—1996 工业氮

GB 4066(所有部分) 干粉灭火剂

GB 4351 手提式干粉灭火器通用技术条件(neq ISO 7165:1995)

GB/T 4509—1998 沥青针入度测定法(eqv ASTM D5--95)

SH 0004—1990 橡胶工业用溶剂油

3 术语和定义

GB 4066(所有部分)确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

90%粒径 90% grain diameter

小于或等于某粒径的颗粒质量百分比为 90%，该粒径称为 90%粒径。

3.2

超细干粉灭火剂 super fine powder fire extinguishing agent

90%粒径小于或等于 20 μm 的固体粉末灭火剂。

4 分类

超细干粉灭火剂按其灭火性能分为 BC 超细干粉灭火剂和 ABC 超细干粉灭火剂两类；BC 超细干粉灭火剂是指能扑灭 B 类、C 类火灾的超细干粉灭火剂，ABC 超细干粉灭火剂是指能扑灭 A 类、B 类、C 类火灾的超细干粉灭火剂。

5 要求

超细干粉灭火剂主要性能应符合表 1 的规定。

表 1

项 目	技 术 要 求	
	BC 超细干粉灭火剂	ABC 超细干粉灭火剂
松密度/(g/mL)	厂方公布值 $\pm 30\%$	厂方公布值 $\pm 30\%$
含水率/%	≤ 0.25	≤ 0.25
吸湿率/%	≤ 3.00	≤ 3.00

表 1 (续)

项 目	技 术 要 求	
	BC 超细干粉灭火剂	ABC 超细干粉灭火剂
斥水性	无明显吸水, 不结块	无明显吸水, 不结块
抗结块性(针入度)/mm	≥ 16.0	≥ 16.0
耐低温性/s	≤ 5.0	≤ 5.0
90%粒径/ μm	≤ 20	≤ 20
电绝缘性/kV	≥ 4.00	≥ 4.00
灭 B、C 类火效能/(g/m ³)	≤ 150	≤ 150
灭 A 类火效能	木垛火/(g/m ³)	≤ 150
	聚丙烯火/(g/m ³)	≤ 150

6 试验方法

6.1 松密度

6.1.1 仪器

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

6.1.2 试验步骤

- 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。
- 以 2 s 一个周期的速度,上下颠倒量筒 10 个周期。
- 将具塞量筒垂直于水平面静置 3 min 后,记录试样的体积。

6.1.3 试验结果

松密度按式(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:

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

式中:

D_b ——松密度,单位为克/毫升(g/mL);

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)。

6.2 含水率

6.2.1 仪器

- 天平:感量 0.2 mg;
- 称量瓶: $\phi 50 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$;
- 干燥器: $\phi 220 \text{ mm}$;
- 真空干燥箱:精度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 、 $\pm 0.002 \text{ MPa}$ 。

6.2.2 试验步骤

- 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。
- 将称量瓶加盖置于温度 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、真空度 $(0.095 \sim 0.096) \text{ MPa}$ 的真空干燥箱内 1 h。
- 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。

6.2.3 试验结果

含水率 x_1 按式(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:

$$x_1 = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

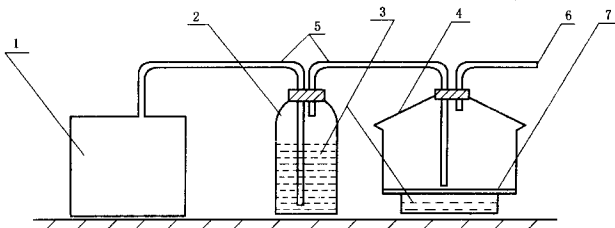
m_1 ——干燥前超细干粉灭火剂试样质量,单位为克(g);

m_2 ——干燥后超细干粉灭火剂试样质量,单位为克(g)。

6.3 吸湿率

6.3.1 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(湿度为 78%)通过恒湿器,恒湿器下部装有饱和氯化铵溶液。



- 1——供气稳压缓冲装置;
- 2——广口瓶;
- 3——饱和氯化铵溶液;
- 4——直径 250 mm 恒湿器;
- 5——内径 6 mm 的玻璃管;
- 6——空气出口;
- 7——恒湿器孔板。

图 1

6.3.2 试验步骤

- 6.3.2.1 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。
- 6.3.2.2 将称量瓶盖置于温度 $(21 \pm 3)^\circ\text{C}$,相对湿度 78% 的恒温恒湿环境内 24 h。
- 6.3.2.3 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。

6.3.3 试验结果

吸湿率 x_2 按式(3)计算,取差值不超过 0.05% 的两次试验结果的平均值作为测定结果:

$$x_2 = (m_4 - m_3) / m_3 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

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)。

6.4 斥水性

6.4.1 试剂、仪器

- a) 氯化钠:化学纯;

- b) 培养皿: $\phi 70$ mm;
- c) 吸量管: 0.5 mL;
- d) 干燥器: $\phi 220$ mm。

6.4.2 试验步骤

- 6.4.2.1 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。
- 6.4.2.2 在灭火剂表面三个不同点用吸量管各滴 0.3 mL 蒸馏水。
- 6.4.2.3 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 75%)的干燥器内 1 h。
- 6.4.2.4 取出培养皿,逐渐倾斜,使水滴滚落。

6.4.3 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。

6.5 抗结块性(针入度)

6.5.1 试剂、仪器、设备

- a) 氯化铵:化学纯;
- b) 恒温恒湿系统:按 6.3.1 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—1998 的规定):精度 0.1 mm,标准针与针杆质量之和为 (50.00 ± 0.05) g;
- e) 烧杯:100 mL;
- f) 秒表:分度值 0.1 s;
- g) 振筛机:摆动频率 $(4.58 \sim 4.92)$ Hz,振击频率 $(0.52 \sim 0.55)$ Hz,振击高度 4.0 mm。

6.5.2 试验步骤

- 6.5.2.1 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。
- 6.5.2.2 将烧杯置于振筛机上,用夹具夹紧,振动 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。
- 6.5.2.3 测定针入度:测定时,针尖要贴近试样表面,针入点之间、针入点与杯壁之间的距离不小于 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),每只烧杯的试样测三个针入点。

6.5.3 试验结果

取三次试验(九个针入点)结果的平均值作为测定结果。

6.6 耐低温性

6.6.1 仪器、设备

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

6.6.2 试验步骤

- 6.6.2.1 称取超细干粉灭火剂试样 8 g,精确至 0.2 g,放在干燥、洁净的试管中。
- 6.6.2.2 将试管加塞后,放入 -55°C 环境中 1 h。
- 6.6.2.3 取出试管,使其在 2 s 内倾斜直到倒置。用秒表记录试样全部流下的时间。

6.6.3 试验结果

取三次试验结果的平均值作为测定结果。

6.7 90% 粒径

6.7.1 仪器、设备

- a) 天平:感量 0.2 g;

- b) 秒表:分度值 0.1 s;
- c) 激光粒度分析仪:精度 0.1 μm 。

6.7.2 试验步骤

- 6.7.2.1 称取 5 g 超细干粉灭火剂试样放入烧杯中,加入 50 mL 无水乙醇。
- 6.7.2.2 将烧杯放在超声波分散器上分散 5 min。
- 6.7.2.3 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。

6.7.3 试验结果

取三次试验结果的平均值作为测定结果。

6.8 电绝缘性

6.8.1 仪器、设备

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

6.8.2 试验步骤

做灭火试验以前,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,喷射结束后,调节变压器为电极施加 4 kV 电压,保持 5 min。

6.8.3 试验结果

施加 4 kV 电压,保持 5 min 记录是否击穿。

6.9 灭 B、C 类火效能

6.9.1 试验条件

6.9.1.1 灭火试验房间

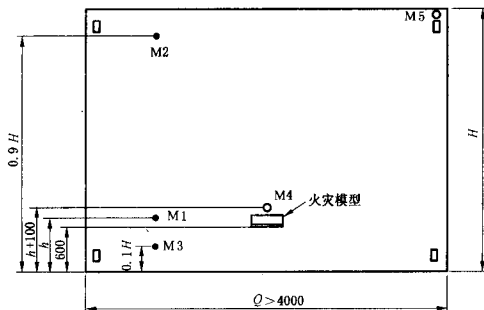
- a) 试验房间的净体积应不小于 100 m^3 ,其长、宽均不小于 4 m,高度 H 为 $3.7\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$;
- b) 每次试验前试验房间内各测温点的温度应为 $15^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 。灭火过程宜用红外摄像机进行观察。

6.9.1.2 试验仪器及材料

- 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气浓度。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 mm 到 1 000 mm。M2 位于 M1 上方,垂直于 M1,高度为 0.9 H 。M3 位于 M1 下方,垂直于 M1,高度为 0.1 H (见图 2);
- b) 测温装置:K 型热电偶,直径 1 mm。M4 位于火灾模型上方中心 100 mm 处,M5 位于四个燃料罐上方 50 mm 处。(见图 2);
- 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 $0.25\text{ m}^2 \pm 0.02\text{ m}^2$ 的正方形钢质盘,高 120 mm,壁厚 6 mm,盘内加 12.5 L 燃料,燃料面距盘口上沿至少 50 mm。燃料盘底部距地面 600 mm,可放置于房间内不被灭火剂直接喷射到的任何地方;
- e) 燃料罐:四个钢质的圆形试验罐。直径 $80\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$,高度不小于 100 mm,壁厚不小于 2 mm;燃料罐内放入 50 mm 燃料,燃料面距罐口上沿至少 50 mm。四个燃料罐放置在房间四角、距墙 50 mm 交点处,其中两个罐距地面不大于 300 mm,另两个罐距房顶不大于 300 mm,两两对角对称放置;
- f) 燃料:橡胶工业用溶剂油(符合 SH 0004—1990 合格品的要求);
- g) 高低温试验箱:精度 $\pm 1^\circ\text{C}$;

- h) 电子天平:精度 2 g;
i) 秒表:分度值 0.1 s。

单位为毫米



M1、M2、M3——氧浓度仪；

M4、M5——测温装置。

图 2

6.9.1.3 灭火装置

- 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—1996 的规定;
b) 灭火剂贮罐:容积 60 L,贮罐内高度 620 mm,贮罐内径 350 mm,材料和强度等符合 GB 4351 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。

6.9.1.4 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,喷头置于试验房间内顶部中心、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。

6.9.2 试验步骤

6.9.2.1 将超细干粉灭火剂放在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下 24 h,然后立即移入 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下 24 h,取出室温下放置至少 2 h。

6.9.2.2 根据生产单位提供的灭火剂用量称取按 6.9.2.1 处理后的超细干粉灭火剂,装入灭火剂贮罐。

6.9.2.3 将燃料盘、燃料罐按规定加好燃料,首先点燃四个燃料罐,然后点燃燃料盘,预燃 30 s。

6.9.2.4 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得超过 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 $0.50 \text{ MPa} \pm 0.05 \text{ MPa}$ 。灭火剂释放结束后关闭氮气瓶。

6.9.3 试验结果

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为灭 B 类火试验成功。

注:超细干粉灭火剂若具有灭 B 类火灾的灭火效能,即认为其具有灭 C 类火灾的灭火效能。

6.10 灭 A 类火效能

6.10.1 木垛火

6.10.1.1 灭火试验房间

同 6.9.1.1。

6.10.1.2 试验仪器及材料

- a) 氧浓度仪:同 6.9.1.2a);
- b) 测温装置:同 6.9.1.2b);
- c) 压力变送器:同 6.9.1.2c);
- 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,金属支架高为 $600\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$,应制成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 $9\% \sim 13\%$ 。木条横截面为正方形,边长 $40\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$,木条长度 $450\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$ 。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:同 6.9.1.2d);
- f) 燃料:同 6.9.1.2f);
- g) 高低温试验箱:同 6.9.1.2g);
- h) 电子天平:同 6.9.1.2h);
- i) 秒表:同 6.9.1.2i)。

6.10.1.3 灭火装置

同 6.9.1.3。

6.10.1.4 灭火装置的安装

同 6.9.1.4。

6.10.1.5 试验步骤

6.10.1.5.1 同 6.9.2.1。

6.10.1.5.2 同 6.9.2.2。

6.10.1.5.3 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。

6.10.1.5.4 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。

6.10.1.5.5 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得超过 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 $0.50\text{ MPa} \pm 0.05\text{ MPa}$ 。

6.10.1.5.6 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。

6.10.1.6 试验结果

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,则为灭木垛火试验成功。

6.10.2 聚丙烯火

6.10.2.1 灭火试验房间

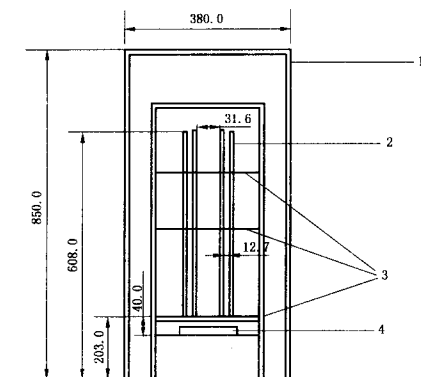
同 6.9.1.1。

6.10.2.2 试验仪器及材料

- a) 氧浓度仪:同 6.9.1.2a);
- b) 测温装置:同 6.9.1.2b);
- c) 压力变送器:同 6.9.1.2c);
- d) 聚丙烯燃料片(火灾模型):火灾模型由四片竖直固定在固定架上的聚丙烯燃料片(白色,密度: 905 kg/m^3)组成,每片长度 $(405 \pm 5)\text{ mm}$ 、宽度 $(200 \pm 5)\text{ mm}$ 、厚度 $(9.0 \pm 0.5)\text{ mm}$,各片间的距离见图 3。燃料片底部距地面 203 mm。燃料片应被固定架机械固定,使其在试验期间不得弯曲;

- e) 引燃盘:长度 112 mm、宽度 51 mm、高度 21 mm、厚度 2 mm,位于聚丙烯燃料片的正下方,引燃盘 51 mm 边平行于聚丙烯燃料片 200 mm 边。引燃盘位于房间地面中央;
- f) 燃料罩:高度 850 mm、长度 610 mm、宽度 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;
- g) 燃料:同 6.9.1.2f);
- h) 高低温试验箱:同 6.9.1.2g);
- i) 电子天平:同 6.9.1.2h);
- j) 秒表:同 6.9.1.2i)。

单位为毫米



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

图 3

6.10.2.3 灭火装置

同 6.9.1.3。

6.10.2.4 灭火装置的安装

同 6.9.1.4。

6.10.2.5 试验步骤

6.10.2.5.1 同 6.9.2.1。

6.10.2.5.2 同 6.9.2.2。

6.10.2.5.3 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。

6.10.2.5.4 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得超过 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 MPa

±0.05 MPa。

6.10.2.5.5 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。

6.10.2.6 试验结果

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为灭聚丙烯火灾试验成功。

7 检验规则

7.1 检验类别与项目

7.1.1 出厂检验

本标准的松密度、含水率、吸湿率、斥水性、90%粒径、抗结块性(针入度)为出厂检验项目。

7.1.2 型式检验

本标准表 1 中的全部检验项目为型式检验项目。有下列情况之一时,要进行型式检验。

- a) 新产品鉴定或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产后,如原料、工艺有较大改变时;
- c) 正式生产时每隔 3 年的定期检验;
- d) 停产 1 年以上恢复生产时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2 组、批

批为一次性投料于加工设备制得的均匀物质。

组为在相同的环境条件下,用相同的原料和工艺生产的产品,包括一批或多批。

7.3 抽样

7.3.1 型式检验样品应从出厂检验合格产品中抽样。抽样前应将产品混合均匀,每一项性能在检验前也应将样品混合均匀。

7.3.2 按“组”和“批”抽样,都应随机抽取不小于 40 kg 样品。所取的样品必须贮存于洁净、干燥、密封的专用容器内。

7.4 检验结果判定

出厂检验、型式检验所检项目的结果应符合本标准中表 1 规定的技术要求,如有一项不符合本标准要求,则判为不合格产品。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 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、商标、标准编号、生产日期或生产批号、合格标志、质量及适用的火灾类别和简单的贮存保管要求等。

8.2 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。

8.3 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。