

中华人民共和国国家标准

GB 15060—2002

前 言

本标准的第3章、第5章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准是参考国际标准化组织 ISO 7202:1987《消防—干粉灭火剂》和美国联邦规范 O-D-1380B 1990.12《多用磷酸铵盐干粉灭火剂》对 GB 15060—1994《磷酸铵盐干粉灭火剂》进行修订的。

在参考 O-D-1380B 对 GB 15060—1994 进行修订时,磷酸二氢铵含量规定为大于等于 75%。

本标准与前版标准相比:增加了含水率、流动性的检测项目,删除了喷射性能的检测项目。同时对某些试验步骤进行了适当的修改。

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会第三分技术委员会归口。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 15060—1994。

本标准起草单位:公安部天津消防科学研究所。

本标准主要起草人:刘军、刘玉恒、陈维、戴殿峰。

本标准于 1994 年 5 月首次发布。

磷酸铵盐干粉灭火剂

GB 15060—2002

Fire extinguishing agent—Ammonium phosphate dry chemical

代替 GB 15060—1994

1 范围

本标准规定了磷酸铵盐干粉灭火剂的定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、使用说明书、运输和贮存。

本标准适用于磷酸铵盐为主料的干粉灭火剂。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法(neq ISO 3696:1987)

GB 13532—1992 干粉灭火剂通用技术条件(neq ISO 7202:1988)

3 要求

3.1 一般要求

用于生产干粉灭火剂的各种原料和添加剂必须对生物无明显毒害。

3.2 技术要求

磷酸铵盐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	
磷酸二氢铵含量/%	≥75.0	
松密度/(g/mL)	≥0.80	
含水率/%	≤0.25	
吸湿率/%	≤3.00	
抗结块性(针入度)/mm	≥16.0	
斥水性	无明显吸水,不结块	
流动性/s	≤8.0	
粒度分布/%	0.250 mm	0.0
	0.250~0.125 mm	厂方公布值±3.0
	0.125~0.063 mm	厂方公布值±6.0
	0.063~0.040 mm	厂方公布值±6.0
	底盘	≥45.0

表 1(完)

项 目	技 术 要 求
耐低温性/s	≤ 5.0
电绝缘性/kV	≥ 5.00
颜色	黄色
灭 A 类火灾效能	三次灭火试验至少二次灭火成功
灭 B 类火灾效能	三次灭火试验至少二次灭火成功

4 试验方法

4.1 磷酸二氢铵含量

4.1.1 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喹啉沉淀,经过滤、洗涤、干燥后,称量所得沉淀的质量。

4.1.2 试剂

- a) 钼酸钠:分析纯;
- b) 柠檬酸:分析纯;
- c) 硝酸:分析纯;
- d) 喹啉(不含还原剂);
- e) 丙酮:分析纯;
- f) 硝酸溶液:等体积硝酸与三级水混合;
- g) 喹钼柠酮试剂。

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;

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;

溶液 c——把溶液 a 加到溶液 b 中,混匀;

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。

把溶液 d 加入溶液 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,贮存在聚乙烯瓶中,放在暗处,避光,避热。

4.1.3 仪器、设备

- a) 天平:感量 0.2 mg;
- b) 坩埚式滤器:4 号,容积 30 mL;
- c) 量筒:10 mL、50 mL;
- d) 带刻度烧杯:容量 400 mL、1 000 mL;
- e) 电热恒温干燥箱:精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$;
- f) 封闭电炉。

4.1.4 试验步骤

4.1.4.1 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 50 mL 烧杯中,加 2 mL 丙酮并不断搅拌。

b) 待丙酮挥发后,加入少量热三级水(60~70 $^{\circ}\text{C}$)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。

4.1.4.2 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 40~45 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,冷却过程转动烧杯三至四次。

4.1.4.3 用预先在 $180\text{C}\pm 2\text{C}$ 下干燥 45 min 的坩埚式滤器过滤,先将上层清液滤完,然后用约 100 mL 三级水洗涤沉淀,将沉淀连同滤器置于 $180\text{C}\pm 2\text{C}$ 电热恒温干燥箱内烘 45 min,移入干燥器中冷却 45 min,称量。

4.1.5 结果

试样中磷酸二氢铵含量 x_1 用质量百分数(%)表示,按式(1)计算:

$$x_1 = \frac{20 \times m_1 \times 0.05198}{m_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: m_0 ——试验时所取试样质量, g;

m_1 ——磷钼酸喹啉沉淀质量, g;

0.05198——磷钼酸喹啉质量换算为磷酸二氢铵质量的系数。

平行测定的差值不得超过 0.5%;取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

4.2 松密度

4.2.1 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。

4.2.2 试验步骤

4.2.2.1 称取干粉灭火剂试样 100 g,精确至 0.2 g,置于具塞量筒中。

4.2.2.2 以 2 s 一个周期的速度,上下颠倒量筒 10 个周期。

4.2.2.3 将具塞量筒静置 3 min 后,记录试样的体积。

4.2.3 结果

松密度 D_b 按式(2)计算:

$$D_b = \frac{m_2}{V} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: m_2 ——干粉灭火剂试样的质量, g;

V ——干粉灭火剂试样所占的体积, mL。

平行测定的差值不得超过 0.04;取其算术平均值作为测定结果。

4.3 含水率

4.3.1 试剂、仪器

- a) 硫酸:分析纯(含量 95%~98%,密度 1.834~1.836);
- b) 称量瓶: $\phi 70\text{ mm}\times 40\text{ mm}$;
- c) 干燥器: $\phi 220\text{ mm}$;
- d) 天平:感量 0.2 mg。

4.3.2 试验步骤

4.3.2.1 在已恒重的称量瓶中,称取干粉灭火剂试样 20 g,精确至 0.000 2 g。

4.3.2.2 将称量瓶免盖置于温度 $20\text{C}\pm 3\text{C}$,盛有硫酸的干燥器中 48 h。

4.3.2.3 取出称量瓶加盖后称量,精确至 0.000 2 g。

4.3.3 结果

含水率 x_2 用质量百分数(%)表示,按式(3)计算:

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

式中: m_3 ——干燥前干粉灭火剂试样质量, g;

m_4 ——干燥后干粉灭火剂试样质量, g。

取三次试验结果的算术平均值作为测定结果。

4.4 吸湿率

4.4.1 试剂、仪器、设备

- 氯化铵:化学纯;
- 天平:感量 0.2 mg;
- 称量瓶: $\phi 50 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$;
- 干燥器: $\phi 220 \text{ mm}$;
- 恒温恒湿系统:饱和氯化铵溶液的增湿系统(仲裁检验时采用)或调温调湿箱;

饱和氯化铵溶液增湿系统见图 1,控制 5 L/min 流量的空气先通过饱和氯化铵溶液再进入增湿器,增湿器下部也装有饱和氯化铵溶液。

4.4.2 试验步骤

4.4.2.1 在已恒重的称量瓶中,称取干粉灭火剂试样 5 g,精确至 0.000 2 g。

4.4.2.2 再将称量瓶免盖置于温度 $21^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$,相对湿度 78%的恒温恒湿环境内 24 h。

4.4.2.3 取出称量瓶加盖置于干燥器中,静置 15 min 后称量,精确至 0.000 2 g。

4.4.3 结果

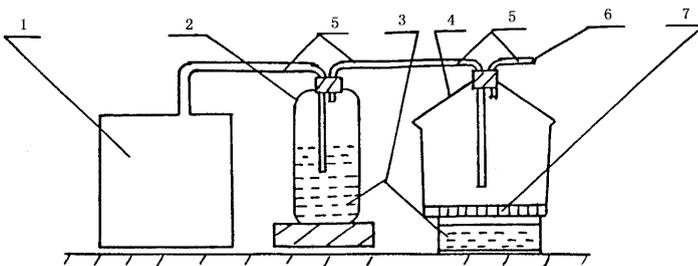
吸湿率 x_3 用质量百分数(%)表示,按式(4)计算:

$$x_3 = \frac{m_6 - m_5}{m_5} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: m_5 ——吸湿前干粉灭火剂试样质量, g;

m_6 ——吸湿后干粉灭火剂试样质量, g。

取三次试验结果的算术平均值作为测定结果。



1—供气稳压缓冲装置;2—广口瓶;3—饱和氯化铵溶液;4— $\phi 250 \text{ mm}$ 增湿器;
5—内径 6 mm 玻璃管;6—空气出口;7—增湿器孔板

图 1 饱和氯化铵溶液的增湿系统

4.5 抗结块性

4.5.1 试剂、仪器、设备

- 氯化铵:化学纯;
- 恒温恒湿系统:同 4.4.1 中 e);
- 针入度仪:精度 0.1 mm,标准针质量为 $50.00 \text{ g} \pm 0.05 \text{ g}$;
- 电热恒温干燥箱:精度 $\pm 2^\circ\text{C}$;

- e) 烧杯:100 mL;
- f) 秒表:分度值 0.1 s;
- g) 震筛机:摆动次数(285±10)次/分。震击次数(32±1)次/分,震击高度 4.0 mm。

4.5.2 试验步骤

- 4.5.2.1 在干燥、洁净的烧杯中,装满干粉灭火剂试样,用刮刀刮平表面。
- 4.5.2.2 放在震筛机上,用夹具夹紧,震动 5 min。
- 4.5.2.3 在温度为 $21\text{C}\pm 3\text{C}$ 、相对湿度为 78%的条件下增湿 24 h。
- 4.5.2.4 移入温度为 $48\text{C}\pm 3\text{C}$ 电热恒温干燥箱内烘 24 h。
- 4.5.2.5 用针入度仪测其针入度。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 表示,每只烧杯的试样测三个针入点。

4.5.3 结果

取九次试验结果的算术平均值作为测定结果。

4.6 斥水性

4.6.1 试剂、仪器

- a) 氯化钠:化学纯;
- b) 培养皿: $\phi 70\text{ mm}$;
- c) 吸量管:0.5 mL;
- d) 干燥器: $\phi 220\text{ mm}$ 。

4.6.2 试验步骤

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

4.6.3 结果

观察干粉灭火剂试样,有无明显吸水、结块现象。

4.7 流动性

4.7.1 仪器、设备

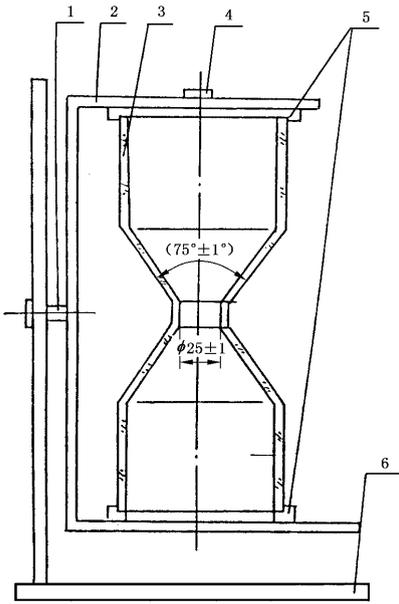
- a) 流动性测定仪如图 2 所示:由玻璃砂钟(见图 3)和可翻转的支架组成;
- b) 天平:感量 0.5 g;
- c) 秒表:分度值 0.1 s。

4.7.2 试验步骤

- 4.7.2.1 称取干粉灭火剂试样 300 g,精确至 0.5 g,放入玻璃砂钟内。
- 4.7.2.2 将玻璃砂钟安装在支架上,然后将试样在砂钟内连续翻转 30 s,使试样充气后,即开始测定其全部自由通过中部颈口的时间,连续测定 20 次。

4.7.3 结果

取试验结果的算术平均值作为测定结果。



1—轴；2—支架；3—玻璃砂钟；
4—紧固螺母；5—玻璃砂钟盖；6—底座

图 2 流动性测定仪示意图

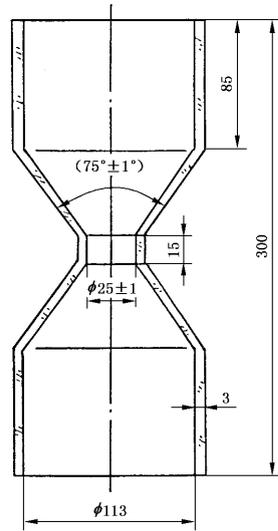


图 3 玻璃砂钟结构图

4.8 粒度分布

4.8.1 仪器、设备

- a) 天平：感量 0.2 g；
- b) 秒表：分度值 0.1 s；
- c) 震筛机：同 4.5.1 中 g)；
- d) 套筛：直径 200 mm，网孔尺寸分别为 0.250 mm、0.125 mm、0.063 mm、0.040 mm，一个盖和一个底盘。

4.8.2 试验步骤

4.8.2.1 称取干粉灭火剂试样 50 g，精确至 0.2 g，放入 0.250 mm 顶筛内。下面依次为 0.125 mm、0.063 mm、0.040 mm 的筛和底盘，盖上顶盖。

4.8.2.2 将套筛装在震筛机上，震动 10 min。

4.8.2.3 分别称量留在每层筛上和底盘中的干粉灭火剂质量。

4.8.3 结果

干粉灭火剂在每层筛和底盘中的质量百分数 x_4 (%) 按式(5)计算：

$$x_4 = \frac{m_7}{m_8} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中： m_7 ——干粉灭火剂试样在每层筛和底盘中的质量，g；

m_8 ——干粉灭火剂的质量，g。

取回收率大于 98% 的二次试验结果的算术平均值作为测定结果。

4.9 耐低温性

4.9.1 仪器、设备

- a) 低温试验仪:精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- b) 试管: $\phi 20\text{ mm}\times 150\text{ mm}$;
- c) 天平:感量 0.2 g ;
- d) 秒表:分度值 0.1 s 。

4.9.2 试验步骤

- 4.9.2.1 称取干粉灭火剂试样 20 g ,精确至 0.2 g ,放在干燥、洁净的试管中。
- 4.9.2.2 将试管加塞后,放入 -55°C 环境中 1 h 。
- 4.9.2.3 取出试管,使其在 2 s 内倾斜,直至倒置。用秒表记录试样全部流下的时间。

4.9.3 结果

取三次试验结果的算术平均值作为测定结果。

4.10 电绝缘性

4.10.1 仪器、设备

a) 试验杯如图4:试验杯有一对安装在同一轴线上圆盘形平板电极,杯体由不吸潮的高绝缘性材料制成。圆盘形电极任何部位与试验杯的距离不小于 13 mm 。试验杯的顶部与圆盘电极顶部距离不小于 32 mm 。试验杯设计应便于拆卸、清理和磨光,且能使两个圆盘形电极间距离容易调节。

圆盘形平板电极由抛光的黄铜板制成,直径为 25 mm ,厚度不小于 3 mm ,边缘成直角,两电极间距离为 $2.50\text{ mm}\pm 0.01\text{ mm}$ 。

b) 升压变压器:由一个适当的低压电源供电,输出电压可连续升到 5 kV 以上。

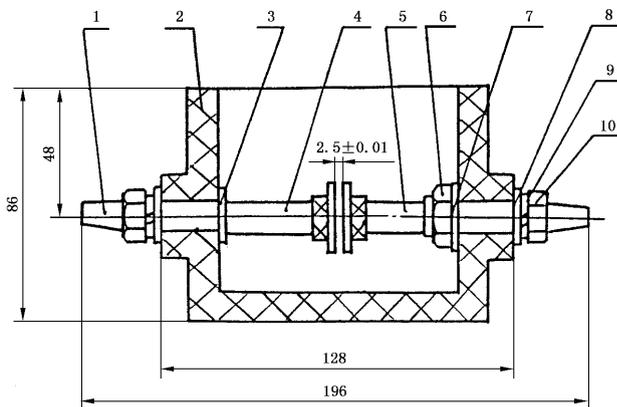
c) 跌落试验台:最大跌落高度 30 mm ,最大允许负荷 50 kg ,频率范围 $0\sim 1.667\text{ Hz}$ 连续可调,下落加速度大于 9.3 m/s^2 。

4.10.2 试验步骤

- 4.10.2.1 将试验杯装满干粉灭火剂试样,放在跌落台上夹紧。
- 4.10.2.2 在 1 Hz 的频率、下落高度为 15 mm 的条件下,跌落 500 次,将干粉灭火剂震实。
- 4.10.2.3 用升压变压器将电压加到圆盘形电极上,在漏电流 1 mA 档的状态下以一定速率升压直至击穿为止,记录击穿电压值。

4.10.3 结果

取二次试验结果的算术平均值作为测定结果。



1—香蕉插头;2—杯体;3—挡片;4、5—电极;6—调节螺母;
7—调节垫片;8—垫片;9—弹簧垫片;10—紧固螺母

图4 测定电绝缘性用试验杯

4.11 颜色

干粉试样松散堆放在容器内,外观为黄色。

4.12 灭火效能

4.12.1 材料、仪器、设备

- a) 燃料:90号汽油;
- b) 风速仪;
- c) MF3干粉灭火器:符合GB 13532—1992中5.8;
- d) 木材湿度仪:量程0%~40%;
- e) 秒表:分度值0.1s;
- f) 松木:78根(13层,每层六根)。规格 $(38\pm_1^3)$ mm $\times(38\pm_1^3)$ mm $\times(651\pm 10)$ mm,含水率9%~13%,无节子;
- g) A类火钢质油盘:686mm \times 686mm \times 102mm,盘壁厚度2.5mm;
- h) B类火钢质油盘:直径1484mm,高150mm,盘壁厚度2.5mm;
- i) A类火木垛与支架如图5。

4.12.2 试验步骤

4.12.2.1 A类火灭火试验

- a) 试验温度为0~30℃,风速不大于3m/s。
- b) 在油盘内倒入3.8L燃料点燃,引燃木垛。当油盘内的燃料烧尽后,撤出油盘。
- c) 在点燃燃料的同时开始计时,当木垛燃烧到失重40%左右时(预燃时间约6.2~7.0min)开始灭火。
- d) 用灭火器灭火。开始时,从距离木垛不小于1.8m处喷射,以后操作者可以随意向木垛的前面、顶面和两侧面喷射,但不得从木垛的背面喷射。
- e) 灭火后计时,到15min时观察木垛有无复燃或阴燃现象。

4.12.2.2 B类火灭火试验

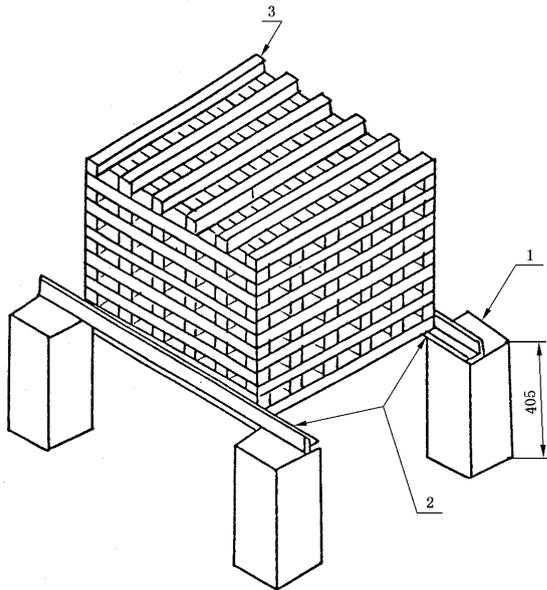
- a) 试验温度为0~30℃,风速不大于3m/s。
- b) 将油盘置于水平地面上,加20L水后倒入55L燃料,并使油盘中各点的燃料深度不小于15mm,但液体深度不大于50mm。
- c) 点火,预燃时间60s。
- d) 用灭火器灭火。开始时操作者与油盘的距离不应小于1.5m,以后操作者可以任意移动灭火,但操作者不得接触油盘。

4.12.3 结果

4.12.3.1 A类火:灭火后15min木垛不复燃或阴燃即为灭火成功。灭火试验应进行三次,若连续二次灭火成功,第三次可以免试。

4.12.3.2 B类火:火焰全部熄灭即为灭火试验成功。灭火试验应进行三次,若连续二次灭火成功,第三次可以免试。

注:干粉灭火剂按4.12.2.2进行B类火灭火试验,试验结果若符合4.12.3.2的要求,即认为其具有扑灭C类火灾的灭火效能。



1—水泥方柱；2—65×40×5 角钢；3—木垛

图 5 A 类火木垛与支架

5 检验规则

5.1 检验类别与项目

5.1.1 出厂检验

磷酸二氢铵含量、松密度、含水率、吸湿率、抗结块性、斥水性、流动性、粒度分布、耐低温性为出厂检验项目。

5.1.2 型式检验

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。

- 新产品鉴定或老产品转厂生产时；
- 正式生产后,如原料、工艺有较大改变时；
- 正式生产时每隔二年的定期检验；
- 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。

5.2 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。

5.3 抽样

5.3.1 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。

5.3.2 按“组”和“批”抽样,都应随机抽取不小于 30 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。

5.4 检验结果判定:出厂检验、型式检验结果必须符合第 3 章规定的技术要求,如有一项不符合要求,

则判为不合格产品。

6 标志、包装、使用说明书、运输和贮存

6.1 标志

每个包装上都必须清晰、牢固地标明生产厂名称、产品名称、磷酸二氢铵含量、商标、标准编号、生产日期或生产批号、合格标志、重量及适用于火灾类别的说明和简单的贮存保管要求等。

6.2 包装

干粉灭火剂应密封在塑料袋内,塑料袋外应加保护包装。

6.3 使用说明书

生产厂必须提供具有使用注意事项及符合本标准所规定的主要性能要求的说明书。

6.4 运输和贮存

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。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
磷 酸 铵 盐 干 粉 灭 火 剂

GB 15060—2002

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码 : 100045

电 话 : 68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 售

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 1 字 数 21 千 字
2002 年 7 月 第 一 版 2002 年 7 月 第 一 次 印 刷
印 数 1—1 500

*

书 号 : 155066 · 1-18536 定 价 12.00 元
网 址 www.bzcbs.com

*

科 目 608—689

版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68533533