



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 506—1996

矿用降尘剂性能测定方法

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 506-1996

1996-03-13 批准

1996-08-01 实施

中华人民共和国煤炭工业部 批 准

目 次

1 主题内容与适用范围 1

2 引用标准 1

3 术语 1

4 降尘剂表面张力测定 1

5 降尘剂对金属的腐蚀性测定 2

6 降尘剂对粉尘的漫润性测定 3

7 降尘效果测定 4

矿用降尘剂性能测定方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了对矿用降尘剂(以下简称降尘剂)的表面张力、粉尘的浸润性、金属的腐蚀和降尘效果的测定方法。

本标准适用于经卫生防疫部门检验对人体健康无危害的降尘剂性能测定。

2 引用标准

GB 5748 作业场所空气中粉尘测定方法

GB 10124 金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法

MT 79 粉尘浓度和分散度测定方法

MT 240 煤矿降尘用喷嘴通用技术条件

3 术语

3.1 降尘剂

用于降尘的湿润剂。

3.2 降尘剂对粉尘的浸润性

粉尘粒子原有的固-气界面被固-液界面代替时,形成的液体对粉尘的浸润程度。

4 降尘剂表面张力测定

4.1 测定原理

通过界面张力仪蜗轮副的旋转对钢丝施加扭力,使该扭力与液体表面接触的铂金环对液体的表面张力相平衡,当扭力继续增加,液面被拉破时,钢丝扭转的角度用刻度盘上的游标指示出示值,此值乘以一个系数即为液体的表面张力。

4.2 仪器

a. 界面张力仪:量程 0~180 mN/m,最小分度值 0.1 mN/m;

b. 温度计:0~50℃,刻度 0.2℃;

c. 0.5~0.8g 砝码组;

d. 恒温水浴;

e. 水槽:长 100 mm、宽 80 mm、高 18 mm,有进出口水嘴。

4.3 材料和试剂

a. 脱脂棉纱布;

b. 蒸馏水;

c. 重铬酸钾(GB 642);

d. 硫酸(GB 625)。

4.4 试液制备

将降尘剂溶于蒸馏水中,配制成以下质量百分浓度的试液:0.00,0.02,0.04,0.06,0.08,0.10,0.12,0.15,0.20,0.30,0.50,1.00,2.00,3.00。

4.5 测定环境温度

25±2℃

4.6 测定步骤

- a. 将重铬酸钾溶于硫酸中制成饱和溶液。用 10 mL 重铬酸钾饱和溶液和 90 mL 硫酸的混合液洗涤铂金环和玻璃试样杯,用蒸馏水冲洗干净后再用脱脂棉纱布擦干;
- b. 用 0.5~0.8 kg 砝码校正界面张力仪;
- c. 将铂金环插在吊杆臂上;
- d. 用软管将水槽的进出口水嘴与恒温水浴进出口水嘴连通;
- e. 将试液倒入玻璃试样杯中,试液高度约 20~25 mm。将玻璃试样杯放入水槽中,并将水槽放在界面张力仪样品座上,使玻璃试样杯位于样品座中央位置;
- f. 将温度计插入试液中,打开水浴水泵,使水浴中的水进入水槽再流回水浴。调节水浴温控器使试液温度保持在 $25 \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- g. 旋转样品座螺母,水槽与样品座一起上升到使铂金环与试液表面接触,且使臂上的指针与反射镜中的红线重合,旋转涡轮把手增加钢丝扭力,当试液表面被铂金环拉得很紧时,指针始终保持与红线重合,两个作用力持续到薄膜破裂时,在刻度盘上读出表面张力示值 M 。

4.7 计算

$$\delta = M \cdot F \dots\dots\dots(1)$$

式中 δ ——表面张力, mN/m;
 M ——表面张力示值, mN/m;
 F ——系数。

$$F = 0.725\ 0 + \left(\frac{0.03678\ M}{r_{\tau}^2(\rho_0 - \rho_1)} + 0.04534 - \frac{1.679r_w}{r_{\tau}} \right)^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

式中 ρ_0 ——界面下介质 25 $^{\circ}\text{C}$ 时的密度, g/cm³;
 ρ_1 ——界面上介质 25 $^{\circ}\text{C}$ 时的密度, g/cm;
 r_{τ} ——铂金环的平均半径 9.55 mm
 r_w ——铂金环丝的半径 0.3 mm。

4.8 结果表述

一个试样作三次测定,取平均值作为测定结果。
以表面张力值为纵坐标,降尘剂浓度为横坐标作图,如图 1 所示。

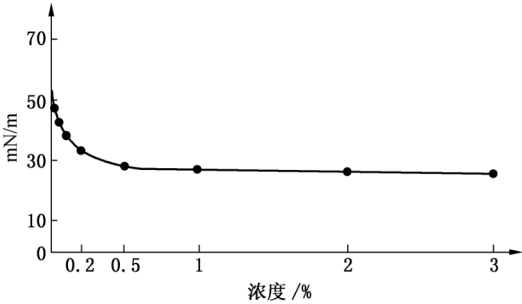


图 1 降尘剂浓度与表面张力的关系示意图

5 降尘剂对金属的腐蚀性测定

按 GB 10124 用符合 GB 3414 标准的热扎矿用钢 24 Mn2K 制备金属试件。

用 4.4 条配制浓度为 0.00%、0.30% 的降尘剂作试液。

按 GB 10124 的附录 A 规定的计划化间歇腐蚀试验方法测定试液对各组金属试件的腐蚀率。

将测得的各组金属试件腐蚀率按 GB 10124 的附录 A 规定的方法列表,对试液腐蚀性变化和金属腐蚀率变化进行综合评价。

6 降尘剂对粉尘的浸润性测定

6.1 测定原理

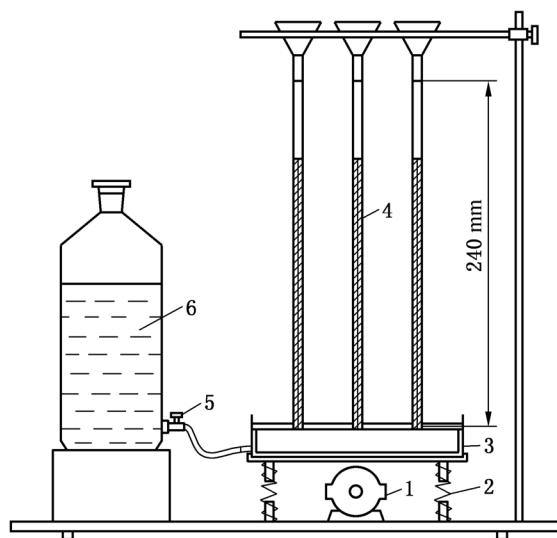
液体对粉尘的浸润是通过尘粒间隙毛细管作用,使尘粒原有固-气界面被固-液界面取代逐渐完成的。测定一定时间浸润高度或一定质量粉尘的浸润时间表示液体对粉尘的浸润性。

6.2 器材

a. 药物天平:0~200 g,感量 0.01g;

b. 毛细管法粉尘浸润性测定装置:如图 2 所示。玻璃漏斗管内径 7 ± 0.4 mm,从底部起刻度总长 240 mm,刻度间隔 1 mm。电机凸轮使支承台振动,振动频率 1.5 Hz/s,振幅 3 mm;

c. 沉降法粉尘浸润性测定装置:如图 3 所示。称量瓶 $\phi 70$ mm $\times$ 40 mm,漏斗玻璃管脚 $\phi 3$ mm $\times$ 20 mm,玻璃管脚距滤纸 15~20 mm;



1—电机凸轮;2—弹簧;3—降尘剂盘,4—玻璃漏斗;
5—阀门;6—降尘剂试液

图 2 毛细管法粉尘浸润性测定装置

d. 计时器,分度值为 1 s;

e. 定性滤纸(快速),GB 1915;

f. 烘箱:0~200 ℃;

g. 温度计:0~200 ℃,分度值 1 ℃;

h. 干燥器;

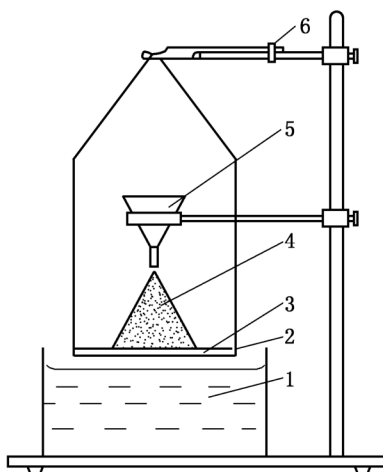
i. 试验粉尘:煤矿防尘装备试验粉尘(煤尘);

j. 用 4.4 条配制的浓度为 0.10%、0.20% 的降尘剂作试液。

6.3 测定环境温度

25 ± 2 ℃。

6.4 测定步骤



1—称量瓶；2—金属环；3—定性滤纸；4—粉尘；
5—玻璃漏斗；6—定位环

图3 沉降法粉尘浸润性测定装置

6.4.1 毛细管法

- a. 将试验粉尘放入搪瓷盘中摊平，再放入烘箱中烘干，烘箱温度控制在 $105 \pm 3^\circ\text{C}$ ，取出稍冷后储于干燥器中备用；
- b. 用 4.6a 条配制的重铬酸钾饱和溶液和硫酸混合液浸泡玻璃漏斗，洗涤管壁，用蒸馏水冲洗并烘干；
- c. 在降尘剂盘的隔板上垫一层定性滤纸（快速），再将烘干的玻璃漏斗穿过支架插入垫有滤纸的隔板孔中；
- d. 从干燥器中取出适量试验粉尘倒入玻璃漏斗中；
- e. 启动电机，振动 10 min，使玻璃漏斗管内粉尘形成密度均匀的粉尘柱；
- f. 电机停止后，打开阀门，降尘剂试液流入降尘剂盘中，当液面上升到玻璃管刻度 0 时，开始用计时器计时并关闭阀门。试液与粉尘接触后浸润高度逐渐上升。取 15 min 浸润高度比较降尘剂试液对粉尘浸润性的好坏。

6.4.2 沉降法

- a. 将降尘剂试液倒入称量瓶中，高度 15~20 mm；
- b. 将一张直径 40~50 mm 定性滤纸（快速）放在金属环上；
- c. 将玻璃漏斗口正对滤纸中心。然后从干燥器中取出试验粉尘，称量 1 g 倒入玻璃漏斗中，使其自然落在滤纸上堆成圆锥体；
- d. 移动定位环，挂钩臂转动，试验粉尘堆下落，当滤纸与降尘剂液面接触时开始用计时器计时，金属环与滤纸迅速沉入降尘剂试液中，试验粉尘也随之被浸润而沉降至试液中。试验粉尘全部沉降完所需时间即为浸润时间。

6.5 结果表述

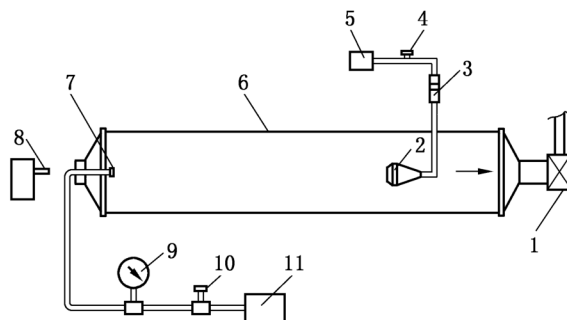
毛细管法取三根玻璃漏斗管内粉尘浸润高度的平均值作为测定结果，每根测定值与平均值的偏差应小于或等于 10%，否则需重新测定。

沉降法取三次沉降时间平均值作为测定结果，每次测定值与平均值之间的偏差应小于或等于 7%，否则需重新测定。

7 降尘效果测定

7.1 装置和仪器

a. 喷雾降尘实验装置:如图4所示。六边形试验筒体,对边距离1 m,长8 m,粉尘采样点距发尘口5 m、距喷嘴4.5 m;



1—风机;2—采样头;3—流量计;4—流量调节阀;5—抽气泵;6—试验筒体;
7—喷嘴;8—发尘装置;9—压力表;10—调压阀;11—水泵

图4 喷雾降尘实验装置

- b. 流量计、抽气泵、采样头及滤膜符合 GB 5748 要求;
- c. 喷嘴 SC 505,符合 MT 240 要求;
- d. 分析天平:量程 0~200 g,感量 0.1 mg;
- e. 粉尘粒度分析仪:测定 1~150 μm 范围各粒径粉尘质量百分数;
- f. 干燥器。

7.2 试液制备

用自来水及自来水配制的浓度为 0.10% 和 0.20% 降尘剂溶液作试液备用。

7.3 测定步骤

- a. 将试验粉尘倒入发尘装置中,调节发尘装置使采样点空气中粉尘浓度为 $250 \pm 50 \text{ mg/m}^3$;
- b. 调定喷雾压力为 1.0 MPa;
- c. 按 MT 79 规定的滤膜测尘法在采样点采集用自来水和试液在喷雾前与喷雾时的粉尘各 8 次;
- d. 用喷雾前和喷雾时采集各 8 张滤膜上的粉尘作试样,并求出喷雾前和喷雾时粉尘中粒径小于

7.1 μm 的粉尘所占质量百分数 R_1 、 R_2 。

7.4 粉尘浓度计算

按 MT 79 规定的方法计算。取 8 次平均值,以 c_1 、 c_2 代表喷雾前和喷雾时的粉尘浓度。

7.5 总粉尘降尘率

总粉尘降尘率按式(3)计算:

$$\eta_{\text{总}} = \frac{c_1 - c_2}{c_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中 η ——总粉尘降尘率, %;

c_1 ——喷雾前总粉尘浓度, mg/m^3 ,

c_2 ——喷雾时总粉尘浓度, mg/m^3 。

7.6 呼吸性粉尘降尘率

呼吸性粉尘降尘率按式(4)计算:

$$\eta_{\text{呼}} = \frac{c_1 R_1 - c_2 R_2}{c_1 R_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中 $\eta_{\text{呼}}$ ——呼吸性粉尘降尘率, %;

R_1 ——喷雾前的滤膜粉尘中粒径小于 $7.1 \mu\text{m}$ 的粉尘所占的质量分数, %;

R_2 ——喷雾时的滤膜粉尘中粒径小于 $7.1 \mu\text{m}$ 的粉尘所占的质量分数, %。

7.7 降尘效果

降尘效果按式(5)计算:

$$\eta = \frac{\eta_i - \eta_w}{\eta_w} \times 100 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中 η ——降尘剂试液的降尘效果, %;

η_i ——降尘剂试液的总粉尘降尘率或呼吸性粉尘降尘率, %;

η_w ——自来水的总粉尘降尘率或呼吸性粉尘降尘率, %。

附加说明:

本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会提出。

本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会粉尘防治及设备分技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院重庆分院负责起草。

本标准主要起草人史文安、王自亮、张祖萤、刘开维。