

中华人民共和国国家标准

GB/T 20966—2007

煤矿粉尘粒度分布测定方法

Determination of particle size distribution for colliery powders

2007-07-02 发布

2008-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：煤炭科学研究总院重庆分院。

本标准主要起草人：王自亮、隋金君、李德文、吕银庄。

煤矿粉尘粒度分布测定方法

1 范围

本标准规定了应用重力沉降光透法测定煤矿粉尘粒度分布使用的试剂、材料、仪器和制样,测定步骤,测定结果表述和测定报告。

本标准适用于煤尘、岩尘和滤膜粉尘粒度分布的测定。

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可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 678—2002 化学试剂 乙醇(无水乙醇)(ISO 6353-2:1983,NEQ)
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- GB/T 6003.1 金属丝编织网实验筛(GB/T 6003.1—1997,eqv ISO 3310-1:1990)
- GB/T 6524—2003 金属粉末 粒度分布的测量 重力沉降光透法(ISO 10076:1991,IDT)
- HG/T 3498—1999 化学试剂 乙酸丁酯

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

滤膜粉尘 powders by filter

用采样器收集在滤膜上的粉尘。

3.2

非滤膜粉尘 powders without filter

不是用采样器收集的所有粉尘,包括自然粉尘、井下沉降粉尘和用煤(岩)块破碎的粉尘。

3.3

重力沉降光透法 gravitational sedimentation in liquid and attenuation measurement

在悬浮液中的粉尘,由于重力作用沉降时,通过测量光束穿过悬浮液时的衰减量来计算颗粒粒度分布的方法。

4 符号

表 1 给出了标准中使用符号的含义。

表 1 标准中使用符号的含义

符号	定义	单位	备注
g	重力加速度	m/s^2	$g=9.81$ 光束穿过悬浮液路径的长度
L	吸收长度	m	
H	沉降高度	m	
c_0	初始质量浓度	g/cm^3	
ρ_l	液体密度	g/cm^3	
ρ_e	粉尘真密度	g/cm^3	

表 1 (续)

符号	定义	单位	备注
η I_0 I D	液体黏度 入射光强 透过光强 光密度	$\text{g}/(\text{cm} \cdot \text{s})$	$D = \lg \frac{I_0}{I}$
T d_{st}	沉降时间 斯托克斯直径	s m	

5 原理

在液面下的一个已知深度 h 处,一束平行光穿过悬浮液(见图 1)。

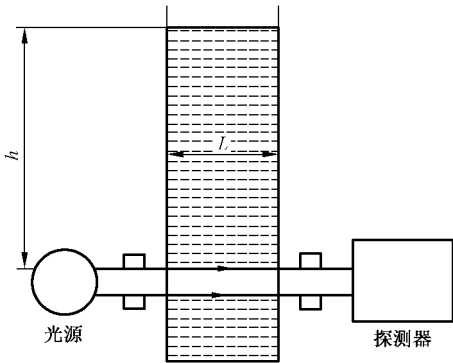


图 1 沉降原理图

假设在沉降开始时刻($t=0$),粉尘悬浮液处于均匀状态,其质量浓度为 c_0 。粉尘颗粒在重力的作用下产生沉降现象。在沉降初期,光束所处平面溶质颗粒动态平衡,即离开该平面与从上层沉降到此的颗粒数相同。所以,在该处的浓度是保持不变的。当悬浮液中存在的最大颗粒平面穿过光束平面后,该平面上就不再有相同大小的颗粒来替代,这个平面的浓度也开始随之减少。因此,在时刻 t 和深度 h 处的悬浮液浓度中只含有小于 d_{st} 的颗粒。 d_{st} 由斯托克斯公式决定,斯托克斯直径 d_{st} 在时间 t 时按式(1)计算:

$$d_{\text{st}} = \sqrt{\frac{18\eta h}{(\rho_p - \rho_l)gt}}$$

.....(1)

6 试剂和材料

- 6.1 乙酸丁酯:化学纯(HG/T 3498—1999)。
- 6.2 无水乙醇:化学纯(GB/T 678—2002)。
- 6.3 脱脂棉纱布。
- 6.4 玻璃棒:直径 4 mm~6 mm,长 80 mm~120 mm。

7 仪器

- 7.1 粒度分析仪:测量粒径范围为 150 μm ~1 μm ,分级为 150,100,80,60,50,40,30,20,10,8,7,6,5,4,3,2,1 μm ;10 μm < d ≤40 μm 时,准确度<10%;5 μm < d ≤10 μm 时,准确度<5%; d <5 μm 时,准确度<3%。
- 7.2 温度计:测量范围 1 $^{\circ}\text{C}$ ~50 $^{\circ}\text{C}$,最小分度值 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

7.3 瓷坩埚或烧杯:25 mL。

7.4 吸移管。

8 测定步骤

8.1 制样

8.1.1 滤膜粉尘

8.1.1.1 使用聚氯乙烯滤膜应用 6.1 规定的试剂进行溶解,其他滤膜应用 6.2 规定的试剂进行分散。

8.1.1.2 浸泡时间大于 30 min,浸泡容器符合 7.3 规定,分散液 5 mL~10 mL。

8.1.1.3 若一张滤膜上的粉尘太少,可将同测点、同时间采集的多张滤膜合并使用。

8.1.2 非滤膜粉尘

沉积煤尘、破碎的煤尘和岩尘应用 6.2 规定的试剂进行分散。需预先筛分除去杂质、煤和岩石颗粒。用 GB/T 6003.1 规定的筛孔为 75 μm 实验筛按 GB/T 1345 规定的方法筛分,取筛下粉尘作试样。

8.2 悬浮液制备

8.2.1 滤膜粉尘

将瓷坩埚或烧杯内的滤膜粉尘,用玻璃棒充分搅拌,若是不可溶解的滤膜,则应将滤膜上粉尘充分洗净,而后将滤膜取出。将搅拌均匀的悬浮液用吸移管滴入测量池中,使液面高度达到刻度线。

8.2.2 非滤膜粉尘

在制好的试样中取 3 g~5 g 粉尘在白纸上充分混合均匀,用牛角匙取约 10 mg 粉尘放入干净瓷坩埚或烧杯内,滴入 5 mL~10 mL 无水乙醇,用玻璃棒充分搅拌,将搅拌均匀的悬浮液用吸移管滴入测量池中,使液面高度达到刻度线。

8.2.3 悬浮液处理

可以振动悬浮液或在沉降池中搅拌将其分散。必要时进行超声处理,使颗粒分散,同时又不使颗粒破碎。

8.3 沉降测试

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 沉降池必须严格垂直放置,不能振动。

8.3.1.2 测试分析时,室温波动在 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (见 GB/T 6524—2003 中 6.3.1)。

8.3.2 在分析开始($t=0$)前,应一直搅拌悬浮液。

8.3.3 粉尘粒度测定用分散液的密度和黏度参见附录 A、附录 B。

9 结果的表述

同一试样作两次粉尘粒度分布的测定,以各粒径对应的两个筛上累积质量分数的算术平均值作为测定结果。两次测定允许最多有两个粒径级对应的两个筛上累积质量分数之差可 $>10\%$,否则需再测定一次,取相接近的两次值的算术平均值作为测定结果。

10 测定报告

粉尘粒度分布测定记录和报告参见附录 C。

附 录 A
(资料性附录)

各种温度下乙酸丁酯的密度和黏度

A.1 各种温度下乙酸丁酯的密度和黏度(见表 A.1)

表 A.1 各种温度下乙酸丁酯的密度和黏度

温度/℃	10	11	12	13	14	15	16	17	18
密度/(g/cm ³)	0.883 1	0.882 8	0.882 5	0.882 2	0.881 9	0.881 6	0.881 2	0.880 9	0.880 6
黏度/ [g/(cm·s)]	0.011 34	0.011 19	0.011 05	0.010 90	0.010 76	0.010 62	0.010 49	0.010 36	0.010 22
温度/℃	19	20	21	22	23	24	25	26	27
密度/(g/cm ³)	0.880 3	0.880 0	0.879 7	0.879 4	0.879 1	0.878 7	0.878 4	0.878 1	0.877 8
黏度/ [g/(cm·s)]	0.010 10	0.009 97	0.009 85	0.009 73	0.009 61	0.009 49	0.009 38	0.009 27	0.009 16
温度/℃	28	29	30	31	32	33	34	35	
密度/(g/cm ³)	0.877 5	0.877 2	0.876 9	0.876 6	0.876 2	0.875 9	0.875 6	0.875 3	
黏度/ [g/(cm·s)]	0.009 05	0.008 94	0.008 84	0.008 74	0.008 64	0.008 54	0.008 44	0.008 35	

附 录 B
(资料性附录)

各种温度下无水乙醇的密度和黏度

B.1 各种温度下无水乙醇的密度和黏度(见表 B.1)

表 B.1 各种温度下无水乙醇的密度和黏度

温度/℃	10	11	12	13	14	15	16	17	18
密度/(g/cm ³)	0.797 9	0.797 1	0.796 2	0.795 4	0.794 5	0.793 7	0.792 9	0.792 0	0.791 2
黏度/ [g/(cm·s)]	0.014 51	0.014 22	0.013 94	0.013 67	0.013 40	0.013 14	0.012 89	0.012 64	0.012 40
温度/℃	19	20	21	22	23	24	25	26	27
密度/(g/cm ³)	0.790 3	0.789 5	0.788 7	0.787 8	0.787 0	0.786 1	0.785 3	0.784 5	0.783 6
黏度/ [g/(cm·s)]	0.012 17	0.011 94	0.011 72	0.011 50	0.011 29	0.011 09	0.010 88	0.010 69	0.010 50
温度/℃	28	29	30	31	32	33	34	35	
密度/(g/cm ³)	0.782 8	0.781 9	0.781 1	0.780 3	0.779 4	0.778 6	0.777 7	0.776 9	
黏度/ [g/(cm·s)]	0.010 31	0.010 13	0.009 95	0.009 78	0.009 61	0.009 44	0.009 28	0.009 13	

附 录 C
(资料性附录)
粉尘粒度分布测定记录和报告

C.1 测定记录

测定单位名称：

粉尘粒度分布测定报告 编号：

送检单位		粉尘真密度	g/cm ³
送样人		液体名称	
送样时期	年 月 日	液体密度	g/cm ³
测定时间	年 月 日	液体黏度	g/(cm·s)
试样名称		液面高度	cm
测定仪器型号		测定时温度	℃

测定序号	对应粒径(μm)累计质量分数/%																
	150	100	80	60	50	40	30	20	10	8	7	6	5	4	3	2	1
1																	
2																	
3																	
平均值																	

测定

审核

C.2 测定报告

测定单位名称：

粉尘粒度分布测定报告 编号：

委托单位 报出日期 年 月 日(盖章)

粉尘名称	对应粒径(μm)累计质量分数/%																
	150	100	80	60	50	40	30	20	10	8	7	6	5	4	3	2	1

测定

审核

批准