

中华人民共和国卫生行业标准

公共场所空气中可吸入颗粒物(PM10)
测定方法 光散射法

WS/T 206—2001

Method for determination of inhalable particulate matter
(PM10) in air of public place—Light scattering method

1 范围

本标准规定了用光散射式粉尘仪测定公共场所空气中可吸入颗粒物(PM10)的浓度和质量控制要求。

本标准适用于公共场所空气中可吸入颗粒物(PM10)浓度的快速测定,也适用于其他室内空气中可吸入颗粒物(PM10)浓度的快速测定。

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为本标准的条文。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 17095—1997 室内空气中可吸入颗粒物卫生标准
- JJG 846—1993 光散射式数字粉尘测试仪检定规程
- LD 98—1996 空气中粉尘浓度的光散射式测定法

3 定义

本标准采用下列定义。

- 3.1 可吸入颗粒物(PM10) inhalable particulate matter
指能进入呼吸道的质量中值直径为 10 μm 的颗粒物($D_{50}=10 \mu\text{m}$)
- 3.2 质量浓度 mass concentration
单位体积空气中所含可吸入颗粒物(PM10)的量(mg/m^3)。
- 3.3 相对质量浓度 relative mass concentration
与质量浓度呈线性相关的仪器测量值(计数/分,CPM)
- 3.4 质量浓度转换系数 K conversion coefficient K for transform relative mass concentration into mass concentration

空气中可吸入颗粒物(PM10)质量浓度与仪器测定的相对质量浓度的比值。

- 3.5 方法总不确定度 relative overall uncertainty, ROU
在 0.5~2 倍卫生标准规定浓度范围内,光散射法与滤纸(膜)采样-称重法相比较,总不确定度应小于或等于 25%。

数学表达式见式(1)。

$$ROU = [|b| + 2|MRSD|] \leq 25\% \dots\dots\dots(1)$$

式中: b ——两种对比方法配对测定的相对差值的算术平均值;

MRSD——光散射法测定的相对标准差的几何平均值。

4 原理

当光照射在空气中悬浮的颗粒物上时,产生散射光。在颗粒物性质一定的条件下,颗粒物的散射光强度与其质量浓度成正比。通过测量散射光强度,应用质量浓度转换系数 K 值,求得颗粒物质量浓度。

5 仪器

测量范围:0.01~100 mg/m³;低浓度场所 0.001~10 mg/m³

检测灵敏度(相对校正粒子):1 CPM=0.01 mg/m³;低浓度场所 1 CPM=0.001 mg/m³

测定精度:±10%(相对校正粒子);

仪器应内设具有光学稳定性的自校装置,出厂前按 JJG 845 标定。

注:校正粒子:平均粒径 0.3 μm,几何标准偏差 $\sigma \leq 1.25$ 的硬脂酸粒子。

平均粒径 0.6 μm,几何标准偏差 $\sigma \leq 1.25$ 的聚苯乙烯粒子。

6 测定步骤

6.1 现场测定

按仪器使用说明书进行现场测定。

6.2 结果计算

已知质量浓度的转换系数 K 值时,其可吸入颗粒物的质量浓度可按式(2)计算:

$$C = (R - B)K \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: C ——可吸入颗粒物的质量浓度值,mg/m³;

R ——仪器测量值,CPM;

B ——仪器基底值,CPM;

K ——质量浓度转换系数,mg/(m³·CPM)。

6.3 质量浓度转换系数 K 值的确定(见附录 A)。

7 质量控制

7.1 光散射式粉尘测定仪按 JJG 846 检定规程进行检定。

7.2 应在相对湿度小于 90%,平均风速小于 1 m/s 的环境中进行。

7.3 测定前应确定与被测场所相应的质量浓度转换系数 K 值。

8 精密度和准确度

8.1 仪器测量的重现性误差:平均相对标准差 $< \pm 7\%$ 。

8.2 光散射法与滤纸(膜)采样-称重法相比较,总不确定度(ROU)应 $\leq 25\%$ 。

附录 A

(标准的附录)

质量浓度转换系数 K 值的确定

A1 质量浓度转换系数 K 值

质量浓度转换系数 K 值应用滤纸(膜)采样-称重法和光散射式粉尘仪两者比较确定。滤纸(膜)采样-称重法应按 GB/T 17095 规定执行,光散射式粉尘仪应符合 JJG 846 规定的要求。

A2 测定步骤

将光散射式粉尘测定仪和滤纸(膜)颗粒物采样器置于现场同一测定点和同一高度,平行采样。两仪器的吸气口中心距离应在 10 cm 内。

A3 计算

$$K = C / (R - B) \dots\dots\dots(A1)$$

式中: K ——质量浓度转换系数, $\text{mg}/(\text{m}^3 \cdot \text{CPM})$;

C ——滤纸(膜)采样-称重法测得的质量浓度值, mg/m^3 ;

R ——光散射式粉尘测定仪测量值, CPM;

B ——光散射式粉尘测定仪基底值, CPM。

A4 确定 K 值的平均值

在同一现场,采集 12 个以上有效样品进行数据统计分析,确认质量浓度和相对质量浓度具有线性回归关系,将其转换系数 K 的几何平均值作为该场所可吸入颗粒物(PM10)浓度的转换系数 K 值。

附录 B

(标准的附录)

质量浓度转换系数 K 值

表 B1 质量浓度转换系数 K 值

	密闭空调房间		一般公共场所	
	范围	建议值	范围	建议值
可见光光散射 数字粉尘仪 K_1	0.013~0.015	0.014	0.016~0.021	0.02
激光光散射 数字粉尘仪 K_2	范围		建议值	
	0.0007~0.0011		0.001	