



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ/T 4268—2015

工作场所空气中粉尘浓度 快速检测方法——光散射法

Method of rapid determination of dust concentration in the air of
workplace—Light scattering method

2015-03-09 发布

2015-09-01 实施

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会防毒防尘标准化分技术委员会(SAC/TC 288/SC 7)归口。

本标准起草单位:中国安全生产科学研究院、北京今科三同科技发展有限公司、北京和润科技发展有限公司、安测信贸易(上海)有限公司。

本标准主要起草人:陈江、刘宝龙、王瑜、孔黎民、李林、马蕾。

工作场所空气中粉尘浓度 快速检测方法——光散射法

1 范围

本标准规定了用数字粉尘仪直接测量读取空气中粉尘的相对质量浓度,并对测量结果进行校正的方法和步骤。

本标准适用于工作场所中总粉尘浓度和呼吸性粉尘浓度的快速测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GBZ/T 192.1—2007 工作场所空气中粉尘测定 第1部分:总粉尘浓度
- GBZ/T 192.2—2007 工作场所空气中粉尘测定 第2部分:呼吸性粉尘浓度
- JJG 846 光散射式数字粉尘测试仪检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

质量浓度 mass concentration

单位体积空气中所含粉尘的质量。

注:单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

3.2

相对质量浓度 relative mass concentration

光散射数字粉尘仪测量的粉尘浓度平均值。

注:单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

3.3

校正系数 Q adjust factor

空气中粉尘质量浓度与仪器测定的相对质量浓度的比值。

3.4

总粉尘浓度 concentration of airborne total dust

单位体积空气中,所含各种粒径的粉尘质量。

注:单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

4 原理

根据光散射的原理,散射光强度与空气中粉尘质量浓度成比例。并通过电路将光信号转换为电信号,从而直接显示出读数。就可以测量出空气中粉尘的相对质量浓度值。对空气中的粉尘用已知质量

的滤膜采集,由滤膜的质量增量和采气量计算出空气中的粉尘浓度。校正系数 Q 为滤膜采样的浓度值同光散射数字粉尘仪的相对质量浓度的比值。在相似条件下,使用光散射粉尘浓度测量仪快速测量出工作场所的粉尘浓度之后,通过使用已知的校正系数对测量结果进行校正,可计算出工作场所空气中的粉尘的质量浓度。

5 仪器设备

5.1 滤(纸)膜采样—称重法所用的粉尘采样器、滤膜、分析天平等器材均应符合 GBZ/T 192.1—2007 和 GBZ/T 192.2—2007 的要求,并经法定计量部门定期校验。

5.2 直读式数字粉尘仪应经法定质量检验部门检验并符合以下技术要求:

- a) 采用光散射技术,测量范围 $0\sim400\text{ mg/m}^3$;
- b) 测定精确度 $\leq\pm10\%$ (相对于校正粒子);
- c) 测定重复性 $\leq\pm2\%$;
- d) 能进行现场校准和调零操作;
- e) 单机具有 STEL、TWA、最大值、最小值计算功能;
- f) 具有数据存储功能。

6 检测步骤

6.1 仪器的准备

6.1.1 安装

根据要求正确安装仪器,测量呼吸性粉尘时,需要安装预分离器。

6.1.2 校准

在使用测量仪器前,对直读粉尘仪进行现场校准。

6.2 测定

6.2.1 按照 GBZ/T 192.1—2007 的采样原则与要求,确定工作场所监测点和监测位置。

6.2.2 在采样点,开启仪器,每一个采样点测试 15 min,数据记录间隔时间小于 5 s。

6.3 滤(纸)膜采样—称重法采集数据的要求

按照 GBZ/T 192.1—2007、GBZ/T 192.2—2007 的采样原则与要求。

6.4 结果计算

已知校正系数时,总粉尘质量浓度 C 和呼吸性粉尘质量浓度 C_1 按照式(1)和式(2)进行计算。

$$\begin{aligned} C &= Q \times R && \cdots \cdots \cdots (1) \\ C_1 &= Q_1 \times R_1 && \cdots \cdots \cdots (2) \end{aligned}$$

式中:

- Q ——总粉尘校正系数 Q 值;
- Q_1 ——呼吸性粉尘校正系数 Q 值;
- R ——数字粉尘仪测出的总粉尘相对质量浓度 15 min 平均值,单位为毫克每立方米(mg/m^3);
- R_1 ——数字粉尘仪测出的呼吸性粉尘相对质量浓度 15 min 平均值,单位为毫克每立方米(mg/m^3);

m³)；

- C ——总粉尘质量浓度,单位为毫克每立方米(mg/m³)；
 - C₁——呼吸性粉尘质量浓度,单位为毫克每立方米(mg/m³)。
- 校正系数可根据附录 A 的方法来确定。

7 质量控制

- 7.1 粉尘仪按照 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校正系数 Q 值。
- 7.4 在职业卫生标准规定的粉尘浓度范围 0.5~2 倍内,直读法与滤纸(膜)采样—称重法相比较,总不确定度应小于或等于 20%。

数学表达式为

$$ROU=[|b|+2|MRSD|]\leq 20\% \qquad \dots\dots\dots(3)$$

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——直读法测定的相对标准差的几何平均值。

8 注意事项

当作业场所粉尘种类、性质、粒度、工艺过程、作业环境基本稳定不变时,所测 Q 与 Q₁ 值可长期应用,否则要重新测定。

附 录 A
(规范性附录)
校正系数 Q 的测定方法与确定

A.1 校正系数 Q 值

校正系数 Q 值应用滤(纸)膜采样—称重法与粉尘仪直读法两者比较确定。滤(纸)膜采样—称重法应按 GBZ/T 192.1—2007 规定执行,粉尘仪应符合 JJG 846 规定的要求。

A.2 测定步骤

粉尘仪传感器探头和滤膜粉尘采样器的粉尘吸入口,置于同测点、同高度、同方向、同路径进行同步采样。

如需测定呼吸性粉尘的校正系数 Q_1 ,应连接粉尘预分离器并将光散射数字粉尘仪传感器探头和滤膜粉尘采样器的粉尘吸入口,置于同测点、同高度、同方向、同路径进行同步采样。预分离器符合 GBZ/T 192.2—2007 的要求。

A.3 计算

$$Q = \frac{C}{R} \dots\dots\dots (A.1)$$

$$Q_1 = \frac{C_1}{R_1} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- Q ——总粉尘校正系数 Q 值;
- Q_1 ——呼吸性粉尘校正系数 Q 值;
- C ——滤(纸)膜采样—称重法所测总粉尘质量浓度,根据 GBZ/T 192.1—2007 中公式进行计算,单位为毫克每立方米(mg/m^3);
- C_1 ——滤(纸)膜采样—称重法所测呼吸性粉尘质量浓度,根据 GBZ/T 192.2—2007 中公式进行计算,单位为毫克每立方米(mg/m^3);
- R ——数字粉尘仪总粉尘相对质量浓度,单位为毫克每立方米(mg/m^3);
- R_1 ——数字粉尘仪呼吸性粉尘相对质量浓度,单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

A.4 确定 Q 的平均值

在同一现场,分别将采集 4 次每次 15 min 的有效样品进行光学样品数据的加权分析及滤膜称重分析,取不少于 30 个读数的平均值进行数据统计分析,确定质量浓度与相对质量浓度具有线性回归关系,将其校正系数 Q 值的算术平均值作为该场所的粉尘浓度校正系数 Q 值。