

呼吸性硅尘的 光度计校正因子 (PCF) 设定流程

应用说明 EXPMN-014 (A4-CN)

背景

使用 NIOSH 7500,7501,7601 和 7603 分析法在各行业中进行呼吸性硅尘的暴露水平监测。所有四种方法均涉及到在过滤器连接到个体采样泵前使用4 μm切割粒径的旋风分离器在采样滤膜上采集呼吸性粉尘部分的硅尘，以进行实验室分析。

呼吸性结晶二氧化硅（石英）的容许暴露水平 (PEL) 为 50 μg/m³。

$$\text{呼吸性结晶二氧化硅 PEL} = 50 \frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}$$

呼吸性硅尘采样完成后，滤膜匣将被送到实验室进行分析。这些NIOSH参考采样方法从样本采集到从分析实验室得到结果之间需要一定的时间间隔。

这就需要有一个实时采样方法来减少这个时间间隔。使用提供快速测量结果的实时直读仪器能够让健康和安全专业人员快速识别暴露水平并迅速响应，以保护工人的健康安全。

实时的光散射光度计检测仪并没有被作为呼吸性硅尘采样的参考方法。这些仪器采用一种已知的测试气溶胶来校准，这种测试气溶胶通常被称为亚利桑那公路尘或者A1测试粉尘。光度计检测仪可以精确响应并具有很好的可重复性；然而呼吸性硅尘与测试气溶胶相比，其光散射特性具有很大的不同。因此，一个不改变光度计校正因子的光散射光度计检测仪，其响应结果将无法与参考采样方法一致。以下步骤总结了如何进行一系列的同位置平行采样以获取必要的的数据并计算一个光度计校正因子的过程。

光度计校正因子(PCF)

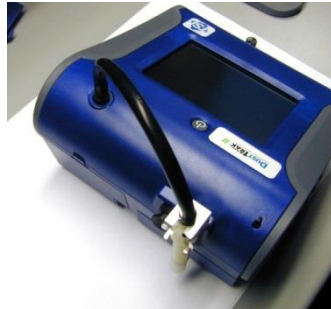
当待测气溶胶预期保持一致时，可以改变光度计校正因子，（PCF）用于光散射光度计检测仪对于特定气溶胶的检测。使用这些光度计校正因子将有助于让光度计检测仪的测量结果更接近于对应的参考采样称重法。

以下步骤概述了使用一个参考方法的采样器和一个光度计检测仪如 TSI DustTrak™ II 型气溶胶检测仪或 SidePak™ AM520/AM520i 型个体暴露粉尘仪在同一位置平行采样以确定一个呼吸性硅尘的光度计校正因子的过程。



所需设备

- 配备Dorr-Oliver 旋风分离器的DustTrak II型气溶胶监测仪，或配备Dorr-Oliver 旋风分离器的SidePak AM520/AM520i 型个体暴露粉尘仪。
- 配备一个Dorr-Oliver 旋风分离器（或者其它NIOSH允许的呼吸性粉尘旋风分离器）和一个37-mm 滤膜匣的个体采样泵。



配备Dorr-Oliver 呼吸性粉尘旋风分离器的TSI DustTrak II 型气溶胶监测仪



配备Dorr-Oliver 呼吸性粉尘旋风分离器的TSI 手持式DustTrak II型监测仪



TSI AM520/AM520i个体暴露粉尘仪和Dorr-Oliver 旋风分离器



配备呼吸性硅尘采样系列组件的采样泵

设定呼吸性硅尘PCF的流程

1. 选择产生硅尘的工作区域。
2. 以类似的方式装配光度计和采样泵。
 - 配备一个Dorr-Oliver 旋风分离器的DustTrak II型或 SidePak™ AM520/AM520i型/AM510型监测仪。
 - 在采样滤膜匣之前安装一个Dorr-Oliver 旋风分离器的采样泵。
3. 为满足采样头的使用调节合适的流量。

使用Dorr-Oliver 旋风分离器的任一仪器其流量设置为1.7 L/min。
4. 采样前为光度计校准零点。
5. 使用一个呼吸性粉尘旋风分离器和一次性采样滤膜匣采样之前，对采样泵进行校准。
6. 将两个采样器在一个工作区域或一个工人的呼吸区域并排放于同一位置。
7. 同时启动光度计和采样泵，并以相同的持续时间采样。
 - 用光度计记录气溶胶的测量数据。
 - 用采样泵采集重量样本。
 - 采样时间不需要像法规要求的监测方法那样覆盖整个班次。关键在于要按照NIOSH 分析方法5040要求采集到能够满足有效分析所需的最小的量。

8. 在几个位置采样来收集数据。（注意：理想情况下使用一个有统计学意义的采样数字去恰当地代表工人人数。）
 - 查看光散射光度计检测仪的可用数据。
 - 如果发现相当大的数据不稳定时，则要进行更多的采样。
9. 将重量法采样样本送到经认可的分析实验室。
10. 比较光度计和重量法的数据。
 - 对每一个具有代表性的样本计算平均值。
 - 如果样本不稳定性高，则采集更多的样本以改善样本量的代表性。
11. 使用以下公式计算新的光度计校正因子：

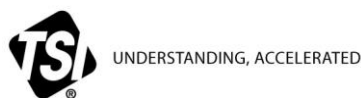
PCF =光度计校正因子
 参比浓度 =平均重量法浓度
 数据记录浓度 =平均光度计测量浓度
ECF =现有校正因子（默认出厂校正因子是1.0）

$$PCF = \frac{\text{参比浓度}}{\text{数据记录浓度}} \times ECF$$

12. 进入光度计设置新的光度计校正因子。
13. 对光度计使用新的PCF设置，重复同一位置平行采样的过程。

注意：使用新的PCF进行至少一个额外的平行采样将有助于验证光度计校正因子是否适用于参比气溶胶。
13. 比较重量法和PCF光度计采样数据。
 - 使用新的PCF，结果应该更接近，或者“更准确”。

使用这个流程，能够得到不同工作场所气溶胶的光度计校正因子。使用重量法采样数据作为基准线，一台使用了光度计校正因子的光度计可用于快速实时且更加准确地识别潜在的工作场所暴露风险。



TSI 公司——登录我们的网页 www.tsi.com 以获取更多的信息。

美国	Tel: +1 800 874 2811	印度	Tel: +91 80 67877200
英国	Tel: +44 149 4 459200	中国	Tel: +86 10 8219 7688
法国	Tel: +33 1 41 19 21 99	新加坡	Tel: +65 6595 6388
德国	Tel: +49 241 523030		