

基于颗粒物检定装置对颗粒物分析仪检定校准的可行性分析

景春雷, 赵恩泽

(石家庄兆荣科技有限公司, 河北 石家庄 050000)

摘要: 介绍颗粒物 PM_{2.5}、PM₁₀、TSP 基本概念、测量方法、环境空气颗粒物监测仪介绍、环境空气颗粒物检定装置介绍; 通过本研究工作, 对环境空气颗粒物监测仪器的校准及检定提出了一种新的思路方法, 利用检定装置来标定待测仪器, 建立环境空气颗粒物监测仪器校准标定的参考方法, 保证了测量结果的准确性。

关键词: 环境空气颗粒物; 标定

中图分类号: X830.5, TB99 文献标识码: A

Feasibility analysis of particle analyzer calibration based on particle calibration device

(Jing Chunlei, Zhao Enze)

(Shijiazhuang Zhaorong Technology Co., Ltd, HeBeiShijiazhuang 050000, China)

Abstract: Introduce the basic concepts and measurement methods of particulate matter PM_{2.5}, PM₁₀, and TSP, as well as the introduction of ambient air particulate matter monitoring instruments and ambient air particulate matter calibration devices; Through this research work, a new approach for monitoring ambient air particulate matter is proposed based on the existing commonly used monitoring methods. The calibration device is used to calibrate the instrument to be tested, and a reference method for measuring ambient air particulate matter is established to ensure the accuracy of the measurement results.

Keywords: Ambient air particulate matter; calibration

1 颗粒物基本介绍

1.1 PM_{2.5} 基本概念

细颗粒物指环境空气中空气动力学当量直径小于等于 2.5 μ m 的颗粒物, 又称细粒、细颗粒、PM_{2.5}。它能较长时间悬浮于空气中, 其在空气中含量浓度越高, 就代表空气污染越

严重。虽然 $PM_{2.5}$ 只是地球大气成分中含量很少的组分，但它对空气质量和能见度等有重要的影响。与较粗的大气颗粒物相比， $PM_{2.5}$ 粒径小，面积大，活性强，易附带有毒、有害物质（例如，重金属、微生物等），且在大气中的停留时间长、输送距离远，因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。

2013 年 2 月，全国的科学技术名词审定委员会正式将 $PM_{2.5}$ 的中文名称定为细颗粒物。细颗粒物在化学成分上主要包括以下部分：有机碳（OC）、元素碳（EC）、以及硫酸盐、铵盐、钠盐和硝酸盐等盐类。

1.2 PM_{10} 基本概念

可吸入颗粒物，通常是指粒径在 $10\mu m$ 以下的颗粒物，又称 PM_{10} 。可吸入颗粒物在环境空气中持续的时间很长，对人体健康和大气能见度的影响都很大。通常来自在未铺的沥青、水泥的路面上行驶的机动车、材料的破碎碾磨处理过程以及被风扬起的尘土。可吸入颗粒物被人吸入后，会积累在呼吸系统中，引发许多疾病，对人类危害大。

可吸入颗粒物的浓度以每立方米空气中可吸入颗粒物的毫克数表示。国家环保总局 1996 年颁布修订的《环境空气质量标准（GB3095-1996）》中将飘尘改称为可吸入颗粒物，作为正式大气环境质量标准。

1.3 TSP 基本概念

大气监测中将粒径小于 $100\mu m$ 的所有液体或固体颗粒称为总悬浮微粒(即 TSP)。微粒的直径(空气力学直径)在 $15\mu m$ 或 $10\mu m$ 以下的，称为吸入性微粒(inhaleble particles, 简称 IP)，这些微粒能够随呼吸进入人体，危害健康。在大气中长期悬浮而不沉降，降低大气能见度，参与大气化学反应，加重污染程度。

2 环境空气颗粒物检测方法

光散射法：该方法的基本原理是，一个激光光源发出的光投射在被测颗粒物上，引起光散射，沿一定方向通过光电转换元件接收散射光信号。包括散射光的次数和强度。检测出的散射光的次数表示粒子数，光强度信号表示粒子的大小。该方法可以直接得到粒子数，但经过统计计算后换算为质量浓度。

射线法：射线出现在介质上时，粒子与介质中的电子碰撞，损失能量而被吸收，但在低能条件下与粒径、成分、颜色、分散状态无关，均取决于介质的质量。气体由采样头吸入采样管，经滤纸排出，颗粒物堆积在滤纸上，当射线通过堆积有颗粒物的滤纸时，能量衰减，经过衰减前后的射线能量测量，可以计算出颗粒物的质量浓度。