

简析大气环境监测中的PM_{2.5} 现场监测

陈非

江苏省苏力环境科技有限责任公司

DOI:10.32629/eep.v2i12.571

[摘要] 环境问题是当今国际社会的普遍问题,而大气污染又是重中之重,空气质量的监测及大气污染的治理是当前中国面临的重大问题。本文对PM_{2.5}的监测进行分析。

[关键词] 大气环境; PM_{2.5}; 监测

1 大气环境空气中PM_{2.5}自动监测的常见方法分析

1.1 β射线法

β射线法是一种较为常用的方式,其主要利用了β射线的衰弱量来完成监测。结合β射线的不同衰弱量,能够完成检测空气中颗粒物质量的增加量的测定。在这一过程中,空气样本经采样后吸入采样管,此时,气样中包含的颗粒物会被截留于滤膜处;引入β射线后,颗粒物会吸收β射线的能量,使得其出现衰弱量;利用测定的衰弱量与颗粒物质量增量之间关系的计算,能够最终确定气样中颗粒物的质量浓度,完成一次PM_{2.5}监测。

1.2 振荡天平法(TEOM法)

在这一监测方法中,主要应用了TEOM监测仪器完成实际的PM_{2.5}监测。此时,利用石英锥形管上部位置的滤膜,能够确保膨胀系数始终处于较低的状态,从而实现“滤膜-锥形管-颗粒物”为一体的集成式振荡系统。在实际的PM_{2.5}自动监测过程中,要在自然频率的条件下振荡试管,在这一过程中,截留于滤膜处的颗粒物质量会发生一定的变化,使得振荡频率发生改变。通过振荡频率的变化值,能够完成对PM_{2.5}的自动监测。

2 PM_{2.5}质量浓度的监测数据影响因素

2.1 样品输送管路的影响

在现今的PM_{2.5}质量浓度监测分析中,所采取到的空气样品在经过切割头之后,还需要通过室内和室外部分的输送管路流经较长时间,之后空气样品才能到达过滤器,用于截获PM_{2.5}。而在样品输送管路中,它们的物化性质往往会发生改变,比如部分颗粒物粘附在管道壁上。在逐渐地累积的过程中,也使得每次所黏附的颗粒量不一样,甚至如果出现管道内壁所黏附的颗粒物较多,影响样品在管路中的正常流动速度,造成管路输送性能变差,从而导致PM_{2.5}质量浓度监测数据的准确性变差,数据突变或者数据平缓较长时间的现象也时有发生。在样品输送管路中,温度因素也是影响PM_{2.5}质量浓度监测数据的一个典型表现。如果空气样品温度明显高于输送管路温度,也就是典型的热空气样品,在输送过程中会引起空气样品温度下降、相对湿度上升,如果湿度接近露点温度,会出现结露的现象,管壁和过滤膜上出现结露凝结水,这对于PM_{2.5}质量浓度的监测数据分析是非常不利的,会产生较大的误差。

2.2 样品采样流量的影响

在PM_{2.5}的质量浓度监测分析中,所采取空气样品的流量不仅需要作为采样的体积,用于定量计算PM_{2.5}颗粒物的浓度,同时还要作为引流动力使气体样品强制通过粒径切割装置,用于控制样品的空气动力学粒径切割结果。如果所采取的空气样品流量与设计的不相符,那么所得到的空气动力学直径与想要的也不相符,结果就会出现大于2.5 μm的颗粒物样品,使PM_{2.5}的监测数据出现偏差。典型的表现是在常用的PM_{2.5}在线检测仪气流流

量计量器件,在长期连续使用过程中互相老化、腐蚀、污损等现象,甚至也会受到附近环境条件变好的影响,使得流量控制性能降低、颗粒物浓度监测数据误差增加等现象。

3 PM_{2.5}质量浓度的监测数据控制方法分析

3.1 样品输送管路的控制

为了在PM_{2.5}的测量过程中避免样品输送管路对数据的影响,首先需要加强对输送管路内壁的清理,并加强对数据不同时期、不同环境下的分析,找出其质量浓度变化规律。从而制定内壁清晰计划,编排出内壁清理与空气PM_{2.5}质量浓度的数据表,并遵照执行。在典型的PM_{2.5}质量浓度突变和较长时间平稳不变的情况下,应当立即进行样品管路无水乙醇清理。同时,也可以在样品输送管路上安装质量浓度传感器,对于质量浓度变化较大的管路应当给予重视,并分析原因,重新采样测量。

3.2 样品采样流量的控制

首先需要专门编制适合监测环境的工作作业计划,定期使用技术指标适用的标准流量计、空气颗粒物监测数据质控专用的仪器到各空气样品收集现场进行检查与校准,确保所用PM_{2.5}颗粒物监测仪器的采样流量处于标准范围和工作状况下。比如在日常完成有效监测PM_{2.5}浓度数据获取的基础上,每隔1周取下PM_{2.5}的切割器,使用2台颗粒物监测仪器在1h内同时平行测试PM_{2.5}浓度,通过所得数据评估颗粒物监测平行精密度控制性能。同时需要注意在校准过程中,需要确保各级颗粒物切割器和输送管路没有漏风现象的发生,然后再进行标准校准。对于我们采用差压式流量计的颗粒物监测仪器,需要避免标准流量计的连接气管通过过小或管段过长,以免空气流量阻力过大而造成测量数据的误差。而对于分流小部分空气样品流量进行PM_{2.5}浓度测试的石英震荡天平法,则应当分别使用量程大小适当的标准流量计进行校准,确保各路流量控制在标准范围内。

4 结语

PM_{2.5}作为空气污染的重要指标,对于其检测与评价的精细发展是必然的,只有在现有基础上不断努力与创新,定会让PM_{2.5}的监测获得更大的进步,在为环境环保提供有力数据支撑的同时,促使污染得到有效的防控。

[参考文献]

[1]许娟娟,陈欢,胡瑞丰.环境空气中PM_{2.5}自动监测方法比较及应用[J].资源节约与环保,2019,(02):39.

[2]刘然.探讨环境空气中PM_{2.5}自动监测方法的比较及应用[J].环境与发展,2017,29(05):63.

[3]李鹏.环境空气中PM_{2.5}自动监测方法的比较与应用[J].环境与发展,2019,31(09):173+175.