

固定污染源废气低浓度颗粒物监测影响因素

姜瑞 陈静

伊犁哈萨克自治州环境监测站

DOI:10.12238/eep.v5i5.1651

[摘要] 由于人们环保认知的不断提升,对当前固定污染源废气低浓度颗粒物的监测也有了更高的要求,强调在监测工作开展时,能够尽可能提升监测的精准性,全面确保监测综合效益。为确保在进行固定污染源废气低浓度颗粒物监测时,减小误差,本文在观点分析的过程中,针对我国当前监测方式的适用范围进行了剖析,并对采样分析的流程,以及相应的质量控制对策进行了解读,了解当前在进行固定污染源废气低浓度颗粒物监测过程中,空白样品采集、样品称量、采样管加热以及同步双样测定方法等进行了综合评估。通过分析,当前在进行现场采样的实验中,为了尽可能确保最终监测结果的精准性,在过程中需要全程进行颗粒物采样管的加热,并要严格落实相应的样品采集规范,采取同步双样方式进行测定。在试验操作的过程中,相应的试验分析人员要对样品进行精准有效的测定,随后将样品彻底的干燥冷却,随后对其进行24小时的测量,称量采取十万分之一的天平称进行。通过对固定污染源废气低浓度颗粒物监测影响要素的解读,促使试验操作人员在开展固定污染源废气低浓度颗粒物监测过程中,能够基于影响要素的评估和规避,降低监测误差。

[关键词] 固定污染源废气低浓度颗粒物; 监测; 影响因素

中图分类号: X131 文献标识码: A

Factors Influencing the Monitoring of Low-Concentration Particulate Matter in Exhaust Gas from Stationary Pollution Sources

Rui Jiang Jing Chen

Environmental Monitoring Station of Ili Kazakh Autonomous Prefecture

[Abstract] Due to the continuous improvement of people's awareness of environmental protection, there are higher requirements for the monitoring of low concentration particulate matter in the waste gas of current fixed pollution sources. It is emphasized that when the monitoring work is carried out, the accuracy of monitoring can be improved as far as possible, and the comprehensive benefits of monitoring can be fully ensured. In order to ensure that the error is reduced in the monitoring of low-concentration particulate matter in the exhaust gas of stationary pollution sources, this paper analyzes the applicable scope of China's current monitoring methods in the process of analysis. The sampling and analysis process and the corresponding quality control measures were interpreted, and the current process of monitoring low-concentration particulate matter in stationary pollution source exhaust gas, blank sample collection, sample weighing, sampling tube heating, and the simultaneous double-sample assay method was comprehensively evaluated. Through analysis, in the current on-site sampling experiment, in order to ensure the accuracy of the final monitoring results as much as possible, the particle sampling tube needs to be heated throughout the process, and the corresponding sample collection specifications must be strictly implemented, and a synchronous double-sample method should be adopted. In the course of the test operation, the corresponding test analyst is required to carry out an accurate and effective determination of the sample, followed by a thorough drying and cooling of the sample, followed by a 24-hour measurement, and weighing is carried out by one-hundred-thousandth of the balance scale. Through the interpretation of the factors affecting the monitoring of low-concentration particulate matter in the exhaust gas of fixed pollution sources, the test operators are encouraged to evaluate and avoid the influence factors based on the evaluation and avoidance of the low-concentration particulate matter monitoring of the exhaust gas of stationary pollution

sources, so as to reduce the monitoring error.

[Key words] low-concentration particulate matter in exhaust gas from stationary pollution sources; monitoring; influencing factors

随着人们认知的不断提升,人们对空气环境质量也有较高的关注度。当前,在不少城市中,雾霾的发生严重影响人们的正常生活,也成为环境监测的重点。通过分析可知,雾霾现象的发生主要是源于石化燃料在燃烧过程中产生大量的颗粒物。所以在这种情况下,我国也进一步强化了对环境的监管,对当前固定污染源废气中低浓度颗粒物的排放进行了相应排放标准的设定。针对空气中颗粒物的来源进行分析,其中主要的源头就是燃煤电厂。按照既有的相应标准规定,燃煤厂在日常运营的过程中,其允许排放的颗粒物浓度标准最高不超出 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。当前火电燃煤机组在废气排放的过程中,其中一个突出的现象是,在废气排放上,浓度以及温度比较低,但是其湿度比较高。所以在这种情况下,必然要强化对低浓度颗粒物的科学监测,并做好采样的预处理操作,并在操作过程中,对实验室的分析条件及科学质控措施提出更高的要求。在当前燃煤电厂低浓度颗粒物的检测实验时,若是依然采取传统的滤筒采样方式,显然不具备较为出色的适用性。在这种情况下,国家也专门颁布了《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法》(HJ836-2017)。但是该方法主要是针对废气中存在的低浓度颗粒物进行测定,在进行测定实验时,有较低的测定浓度以及检出限。所以要求在进行检测实验时,必须严格落实好采样前准备、采样以及实验室分析的要求,科学质控,尽可能降低可能出现的实验误差。在进行监测实验中,要求所筛选的监测资料有较高的代表性以及准确性,在研究的过程中,严格落实好相应规定方法及要求,有针对性评估固定污染源废气低浓度颗粒物监测的影响因素。

1 我国当前关于固定污染源废气低浓度颗粒物监测的相应方法解读

针对固定污染源废气低浓度颗粒物监测而言,目前我国在开展监测工作时,国家给出的测定方法主要有两种,分别是《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)(以下简称滤筒法)和《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法》(HJ836-2017)(以下简称滤膜法)。在进行具体的实验过程中,以上提到的两种方式无论是从采样角度,亦或是从分析角度,甚至是在质控措施方面,都存在明显的不同。为此在进行具体的方法筛选方面,需要结合不同的监测要求,有针对性进行相应监测方式的筛选,确保最终获取的监测结果能够契合监测要求。综合比对两种监测方式,在具体的试验开展时,不同的方式有不同的特点,而且不同方式的检测方法也存在差异,试验操作的工作复杂性也有差异。此外,从质控措施的采取角度来说,两种方式有不同的质控措施,对应的质控结果也存在不同的表现。两种方式的应用方法,共通点是为了尽可能确保最终获取监测结果的精准性,在进行监测操作时,一定要严格按照方法的要求进行标准操作。

2 固定污染源废气低浓度颗粒物监测影响因素研究

在进行分析中,为确保最终获取的监测数据有突出的代表意义,而且确保监测数据的精准性,在进行测定实验时,无论是采取怎样的测定方式,都必须严格落实好标准方法的要求,并结合具体的实践来进行监测过程中注意事项的界定。通过深入的分析 and 解读,促使在试验操作的过程中,可以确保在监测工作开展时,将可能存在的干扰因素消除掉。

在进行具体的操作时,需要结合采集样品数量科学进行采样样头的规划和准备,同时做好所有采样材料的密封,随后将样品放入到样品箱内。

2.1 前期准备中避免污染的重要性

在前期准备工作开展过程中,要尤其重视对污染的防控。唯有科学落实防控措施,才能够充分确保在前期准备工作阶段,能够始终保障采样的科学、准确,降低采样污染。若是在采样过程中存在采样污染,必然会对最终的监测结果带来负面、消极影响,不利于最终结果的精准性。

在采样前,要严格按照相应标准要求,使用超声波进行前弯管、密封铝圈以及不锈钢托网的彻底清洗,降低采样污染的概率。在使用超声波进行5分钟的清洗处理后,还要再使用去离子水将上述经过超声波处理的零部件清洗干净,避免有颗粒物的吸附。若是为石英材质滤膜,在处理过程中要经过至少1小时的烘焙处理。在烘焙处理上,要求温度至少是180摄氏度,或是在烟温20摄氏度以上。综合比较二者温度,筛选出温度高的。在彻底冷却后,完成相应安装操作,而且还要在完成安装后将其放入到恒湿设备进行至少24小时的平衡处理。

2.2 全程序空白采集

所谓全程序空白采集,指的是在进行样品采集的过程中,必须要确保采样嘴所处位置是背对气流,这样可以避免采集到废气。

在进行全程序空白采集的操作上,需要严格落实好相应的标准,科学合理进行新滤膜枪头的安装,随后找到精准的测点,并将采样嘴放置在测点位置,其要背对气流,此时皮托管全压和静压倒置采样器显示流速接近0,采样泵处于非工作状态。在采集的过程中,对于移动点位以及采样时间的设定和实际样品采样没有差异。对于全程序空白测量的实现来说,在操作时,需要将采样管以及主机之间的连接切断,同时还要将采样管末端的接口进行密封处理,避免在采样过程中,有其他空气进入到采样系统,对最终获取的监测结果产生负面干扰。为了确保采样的科学,以及保障后续监测结果的精准,强调采样过程中,低于全程序空白增重的样品都是无效样品。

2.3 样品称重

在样品称重处理上,首先是要将所有获取的样品按照《固定

污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法》(HJ836-2017)要求进行相应的处理。在完成处理后,将获取的采样头需要放置在105-110摄氏度条件下进行1小时的烘烤操作。完成烘烤后将其静置等待冷却。在采样头彻底冷却后,还要将获取的采样头放入到的恒温恒湿设备中至少进行24小时的平衡。在处理的过程中,要确保采样前后始终有稳定的恒温恒湿设备的平衡条件。

在完成采样头的科学处理后,称重需要在恒温恒湿设备内完成。称重使用的是天平,同时对单一样品要至少进行2次称重,确保称重结果的精准性。在进行称重过程中,若是两次称重结果存在较大差异,差值在0.2mg以上,那么在进行处理时,对策是进行采样后的24小时平衡,然后再进行称量处理。若是第三次称量后和上两次样本称量的质量差依然是在0.2mg以上,那么需要对操作流程是否精准,以及称量仪器是否准确进行评估,综合评估后,样品废弃。采样后称重按照同样的流程进行。需要对采样过程中相应的采样头以及滤膜等进行检查,若是异常情况,则样品废弃。在采样称量的过程中,对样品进行24小时的平衡处理,在对其进行称重测量,则最终获取的数据结果误差较小。因为,在实验操作时,滤膜本身有吸湿性,会吸收空气中的湿度。对其进行干燥冷却后直接称重,有一定的误差。若是平衡24小时后称重,最终的称重结果误差不会太大。

2.4 使用十万分之一天平称量

在称量的过程中,采取万分之一及十万分之一天平称量,最终获取的称量结果误差也会有较为明显的不同。在称量的时候,使用的天平均为同厂家产品,在进行样品称量时,也要确保所处的称量环境一致。基于此评估采取不同天平称量后的结果。通过结果比对和分析可知,在称量的过程中,若是采取十万分之一天平进行称量,十万分之一天平的称量误差更小,误差在0.2mg以下。但若是采取万分之一天平,称量的误差一般是处于0.52~0.65mg之间,误差相对较大。

所以综合结果比对和分析,在进行样品称量时,使用十万分之一天平进行样品的称量,会有更小的称量误差,整体的称量结果也更为精准,能够满足最终监测结果精准性的要求。

2.5 在采样过程中全程都要对采样管进行加热处理

通过对既有试验进行综合比对和评估可知,火电厂由于使用的是炉外湿式脱硫技术,所以这也就导致火电厂在进行烟气排放的过程中,所排放的烟气一般会有较高的湿度,但是有较低的温度。这就意味着必须要重视对采样管进行全程加热处理。若是不重视加热处理,不仅可能会导致滤膜边缘会有较为明显的损坏,同时也会致使烟气中存在的水蒸气在采样管的内壁凝结,从而导致在进行监测上会有较大的监测误差。加热温度按照标准开展即可。

2.6 同步双样的测定

在采集同步双样时,要求在采集时必须确保不同样品都

进行同步双样的采集,而且在相对偏差的设定上,要比最大相对偏差小。在具体的采集过程中,任何时候都要确保同步双样对应的两个样品采集时所处位置基本一致。而且在采集时,测点应该保持有相同的流速。

2.7 气溶胶对结果的影响

湿法脱硫后烟气中携带气溶胶,烘干后产生相应晶体,易造成除尘脱硫后颗粒物重量会比除尘后脱硫前颗粒物重量大。在既有的研究中,有学者指出,由于不同排放源的差异,会导致气溶胶产生不同的影响。对于固定污染源废气低浓度颗粒物的监测而言,由于烟气中气溶胶的存在,会导致气溶胶吸附在固定污染源废气低浓度颗粒物上,增加颗粒物的重量。在这种情况下,会对颗粒物的重量称重产生不同的影响,并对最终的监测结果产生直接干扰。

3 总结

随着时代的进步和发展,人们对空气环境质量问题的关注度越来越高。在进行低浓度颗粒物监测的过程中,要尽量提高检测结果的精准性,降低监测过程中发生误差的概率,要科学合理的进行相应监测方式的引入,并尽可能提升在监测过程中监测结果的精准性,降低监测误差。结合分析可知,在固定污染源废气低浓度颗粒物监测过程中,有较多因素的存在都可能会对最终的监测结果产生不同的影响,所以要尽可能明确其存在的主要影响要素,并采取相应的防范措施,将影响最终检测结果精准性的概率降到最低。综合分析可知,导致固定污染源废气低浓度颗粒物监测结果有较大差异的主要影响要素包括:第一,当前我国现行有效的固定污染源废气中颗粒物的测定国家标准方法有2个,对固定污染源废气中颗粒物的测定时,要根据颗粒物的浓度选择合适的标准方法。不同方法的筛选可能会对最终的监测结果产生不同的影响。第二是现场采集人员的操作带来的影响。在进行样品采集过程中,要求现场采样人员要规范采集有效的样品,现场采样过程中要对颗粒物采样管采用全程加热;现场采样时要规范采集空白样品;在符合监测条件的情况下要按要求开展同步双样的测定。第三是实验室操作可能带来的影响。要求实验室分析人员要按规范要求准确有效称量样品,样品干燥冷却后应平衡24 h再称量,并且采用十万分之一天平进行称量。通过科学合理进行影响要素的把控,能够确保固定污染源废气低浓度颗粒物监测结果的精准性。

[参考文献]

- [1]杜永强.固定污染源超低浓度颗粒物在线监测技术研究及产业化[J].中国环保产业,2022,(02):71-72.
- [2]李秀红.低浓度颗粒物监测方法应用及问题研究[J].化工设计通讯,2021,47(06):168-169.
- [3]李金莹,樊晓翠,焉峰,等.固定污染源废气低浓度颗粒物的测定中 β 射线法与重量法对比分析[J].分析仪器,2021,(03):119-121.