

Monitoring methods and matters needing attention for the waste gas of fixed pollution sources

Yaowei Zhu¹ Jiamin Zhang¹ Zhenjie Zhu²

1. Zhejiang Yingfan Testing Technology Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315105, China

2. Zhejiang Tongsheng Human Resource Management Service Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315100, China

Abstract

With the acceleration of industrialization, the impact of the waste gas emission from fixed pollution sources on the environment is increasingly significant. Therefore, the accurate monitoring of the concentration of pollutants in the waste gas is of great significance for environmental governance and protection. Based on the literature research method and combined with the actual monitoring operation process, the particulate matter monitoring method (weight method), flue gas monitoring method, gaseous pollutant measurement method (instrument direct method and chemical method) are analyzed in detail. At the same time, this paper also emphasizes the importance of the preparation of sampling equipment, the investigation and preparation before sampling, the measurement of meteorological parameters and the standard use of instruments and equipment, which provides a reference for the monitoring of waste gas from fixed pollution sources.

Keywords

exhaust gas monitoring; monitoring method; matters needing attention

固定污染源废气监测方法及注意事项

朱耀威¹ 章佳民¹ 朱震杰²

1. 浙江英凡特检测科技有限公司, 中国·浙江 宁波 315105

2. 浙江同生人力资源管理服务有限公司, 中国·浙江 宁波 315100

摘 要

随着工业化进程的加快, 固定污染源废气排放对环境的影响日益显著, 因此, 准确监测废气中的污染物浓度对于环境治理和保护具有重要意义。本文主要基于文献研究法, 结合实际监测操作流程, 对颗粒物监测法(重量法)、烟气监测法、气态污染物测量法(仪器直接法和化学法)进行了详细分析。同时, 本文还强调了采样设备的准备、采样前的调查与准备、气象参数的测定以及仪器设备的规范使用等环节的重要性, 为固定污染源废气监测工作提供了参考依据。

关键词

废气监测; 监测方法; 注意事项

1 引言

固定污染源废气监测是对悬浮颗粒、二氧化硫及氮氧化物等污染物的浓度检测上。通过使用颗粒物测定装置, 综合传感器所采集的静压、动压、环境温度和湿度等信息, 自动完成对排放源废气流速与追踪流量的等速调整。监测控制系统将实时流量数据与传感器读数对比, 生成调控信号, 进而指挥电路调整, 改变抽气泵的输出流量, 确保测定装置的流量与采样流量保持一致, 达到等速采样的目的。完成采样后, 依照既定标准对收集到的颗粒物进行称量, 并通过特定公式推算出颗粒物的实际浓度^[1]。开展固定污染源废气监测对于环境治理与保护具有重要意义。下面就固定污染源废

气监测方法及注意事项做具体分析。

2 固定污染源废气监测方法

2.1 颗粒物监测法(重量法)

重量法是通过测量大气颗粒物在滤膜上的质量来确定其浓度的方法。实施方法为: 将已知流量的空气通过滤膜, 使空气中的颗粒物沉积在滤膜上。采样前后分别称量滤膜的质量, 通过质量差计算颗粒物的质量。根据采样体积和颗粒物质量, 计算出颗粒物的质量浓度。

在采样前根据监测目的选择合适的滤膜, 如玻璃纤维滤膜、石英滤膜或聚氯乙烯滤膜等。将滤膜在高温炉中灼烧, 去除杂质, 然后在干燥器中冷却至室温。在高精度天平上称量滤膜的质量, 做好记录。

将滤膜安装在采样器中, 确保密封良好。根据标准要求设定采样流量, 一般为 10-100L/min^[2]。根据颗粒物浓度

【作者简介】朱耀威(1994-), 男, 中国浙江象山人, 本科, 助理工程师, 从事生态环境监测与分析研究。

水平,采样时间可为数小时至数天。采样结束后,小心取下滤膜,避免颗粒物脱落。

2.2 烟气监测法

依照设备规定的作业步骤,逐一接通取样软管和测温管线,对整个系统进行自检和零点校准。然后,检测排放气体的温度和压力,估算流速与流量,并挑选恰当的取样嘴。在检测烟气温度的过程中,必须先用布料清洁取样枪嘴和测温电极,以保证其干净无尘。随后,将取样枪放置于烟道正中,紧密封闭取样孔,待读数稳定后记录数据,并立即移走取样枪,重新封堵采样孔。

为确保对烟气流动速度的准确预估,必须将取样探头深入烟道内部,并确保采样孔完全封闭。从起始点起,以等时间段为基准,连续获取 10 个数据值,随后更换位置进行逐点测量。在测量采样探头直径后,取出探头,挑选恰当的采样嘴进行装配。同时,应留意避开动压值为零的位置,并对风机标识、设计的风量以及风门的开闭状态进行详细核查。

完成采样操作后,必须引入至少 15min 的干燥且纯净的空气流,目的是彻底清除采样路径中可能残留的潮湿废气。随后执行湿度测定程序。在湿度检测仪上标定烟道中央位置,注入去离子水时确保水量不超刻度。用干净的布料清洁湿度检测仪,随后将采样管、温感线与主机相连接。将湿度检测仪置于烟道中央,调整流速至 15L/min 进行检测。待干湿球温度达到平衡状态后,记录下稳定的数值。测量完毕后,应迅速移除湿度检测仪,倒掉其中的去离子水,同时确保水滴不渗入仪器内部。

在完成采样动作之后,迅速将采样容器实施 180° 翻转,确保采样口背离风向,轻柔地从烟道内部移出,防止颠倒。然后,利用镊子谨慎取出滤芯,轻敲弯曲部分以抖落附着的尘埃粒子,并用细致的毛刷将尘埃归集入滤芯之中。之后,把滤芯开口向内折叠封牢,并将其放置于特设的储存盒内以安全存放。在运输途中,必须严格保持滤芯不发生倾倒。采样终止之际,还需复核采样点的气流速度,如果发现与采样初始时的速度偏差超过 20%,则该样本应视为无效,并需重新进行采样操作^[3]。烟气监测系统如图 1 所示。

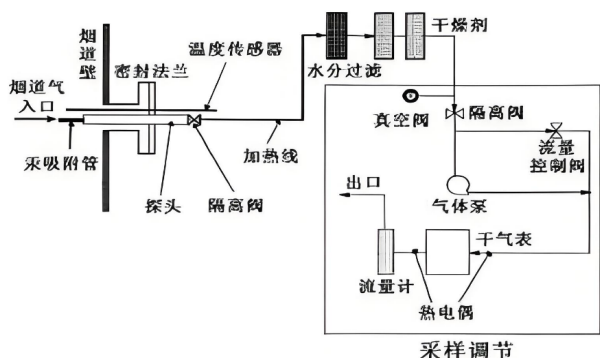


图 1 烟气监测系统

2.3 气态污染物测量法（仪器直接法）

当前有较多的大气污染监测设备,如下图 2。在利用自动化仪器设备监测过程中,必须依照高、中、低三个不同浓度级别,定期对检测设备执行校准流程。进行测量之前,应选取与待测气体浓度相接近的标准气体对设备进行精确标定。

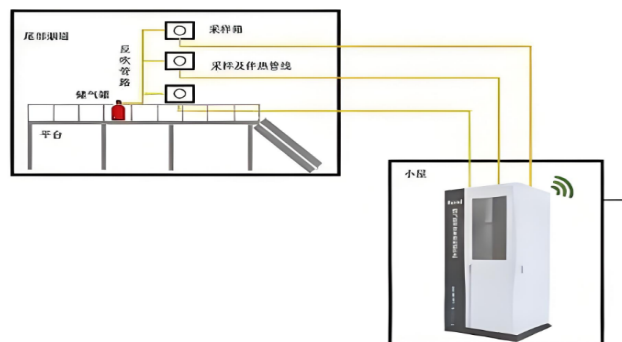


图 2 大气监测设备

将预处理枪预热至规定热度后,在喷射器上用粘性带标定排气通道中心位置。随后,接合采样装置并对其密封性进行测试,确保系统无泄漏。把采样导管放在周遭空气里,连通设备电源,设备将自主执行自检流程并调整零点,随即转入测量模式。

在实验操作阶段,要用干净的布对预处理枪进行擦拭,以维持其洁净度。随后,把采样管正确置入烟道预设的采样位置,并密封采样口以避免气体泄漏。等到仪器显示的数据稳定,便可以开始记录测量结果。完成测试后,需把采样管从烟道中拔出,放置于室外空气之中,并持续抽取新鲜空气直至仪器的读数恢复至规定的标准,这时才能开始下一轮的测试工作。

完成检测程序后,必须对检测设备进行精确校验,以确认是否存在偏差。一旦发现偏差,必须进行再次检测,并做好详细记录。此外,对于二氧化硫与氧气含量的检测,应当与烟尘检测同步进行,避免先检测烟尘再检测氧气含量。

2.4 气态污染物测量（化学法）

采用吸收瓶或是吸附管构成采样装置,将采样设备接入,并对设备的密封性能进行严谨的检验,以保证整个系统无任何泄漏。一旦检测到泄漏,需重新对设备进行检查,替换或固定必要部件,并对密封性进行复测,直到完全确认系统无泄漏问题后才能开始采样工作。此外,还应在仪器操作日志中详尽记录所有相关细节。

随后,启动采样管的加热装置,调整至设定的温度进行预加热。此操作旨在排除采样管内原有的空气,从而提升采样的精确度。在开始正式采样之前,必须先利用旁路对吸收瓶进行排气,持续 5 分钟,目的是彻底替换掉吸收瓶前端管路中的空气。

在执行采样操作时,必须连通采样管道,同时调整采

样流量至既定标准,确保流量稳定,其波动幅度不得超出正负 10% 的限定。依据待检测污染物的浓度水平来决定采样时长,通常情况下,单个样本的采样持续时间不应短于 10 分钟。

在完成采样步骤之后,需迅速关闭采样管与吸收器之间的气体通道,避免因烟道内负压作用使吸收液和空气不慎倒流入采样管内。此外,要详尽地记载采样过程中的作业状态、周遭环境状况,以及包括采样流量、采样时长在内的各项采样数据。在采样作业终结时,须复核是否存在漏气现象,并在仪器使用日志中记录必要信息。若检测出漏气问题,则需重新执行采样操作。

将搜集到的样本置入玻璃或其它与待测物质不会发生化学反应的器皿中,并保证样本处于封闭状态,同时清晰标注样本编号。在样本保存期间,若观察到污染物浓度随时间递减,应立即在现场进行检测分析。

3 固定污染源废气监测注意事项

3.1 认真制定采样设备清单

在执行对固定污染源排放的废气进行实地检测与取样作业时,必须配备一系列专业的监测工具。这其中包括流量检测设备,比如烟尘(气体)分析器,以及辅助的记录与测量工具,诸如打印设备、设备登记册、刷子等。另外,烟尘取样枪、过滤筒、湿度测量仪、温度计等也是不可或缺的。为了保证取样作业的安全性与精确度,还需要配备安全头盔、气象数据测量器、扳手、设备泄漏检测装置等相关工具。

3.2 做好采样前调查与准备工作

在执行采样作业前,对企业排放口的各项参数展开详尽的调研工作,掌握生产过程中废气产生的具体工艺流程以及相关设备的功能表现。同时,需要对排出污染物的主要类型、它们在排放中的浓度界限有一个清晰的认识,并且了解污染治理设备的工作机理和技术规格。对生产设备的工作状态和生产负荷进行详细记录,这对于确定采样频率和具体时间点至至关重要。除此之外,对污染处理设施的操作工艺及其运行状况的深入了解,同样是调研工作的核心组成部分。

在准备工作阶段,首先要利用通用测试仪器对电源电压进行检测,核实其是否稳定在 220 伏特,该环节可协同单位电工人员共同执行。随后,逐一开启各类设备及其配件的包装箱,仔细检查其排列是否整齐,同时验证包装上的日期标识是否在有效期内。除此之外,还需对设备的硅胶部件进行颜色检查,以此判断其是否保持良好的使用状态。作为最后的步骤,必须对设备的流量进行校验,保证烟尘和烟气测量系统的流量参数处于经过校准的准确范围内。

3.3 规范气象参数的测定与记录

进行样本采集之前,对气象数据进行测量并做好记录,确认场所的温度和湿度是否满足设备操作的要求。另外,要评估周围环境的风向情况,遇到风速较高的状况,在执行设备校准过程中,应将采样器置于避风的方位。同时,气压计的状态及其应用详情也要及时地进行记载。

3.4 规范仪器设备的使用与管理

在接通设备电源之前,首先要将电源线连接到设备上,随后将电源线接头准确插入电源插座中,以保证接线无误。在启动烟气检测设备之前,必须选用与待测气体浓度相仿的标准气体来完成校准工作,并将校准数据详细记录在案,这样做是为了保障检测结果的精确度。此外,还需对采样装置进行严格的气密性检测,以验证其是否存在漏气情况,并将检测结果记录在专用日志中,便于日后查阅。

在进行取样作业之前,对密封的容器和注射装置执行气密性测试。对于密封容器,可以通过连接真空度测量仪并实施抽真空操作,随后监测其绝对压力的变动来评估其密封性。度注射器,可以先将活瓣部分用水分浸湿,然后吸入空气并密封进气口,通过多次拉动活塞来检验是否存在漏气现象。

采样前,对采样枪实施升温处理,使其温度升至 120 摄氏度,此步骤旨在防止烟气在采样过程中凝结。此外,必须对滤筒进行检查,确认是否需要替换。接着,连接预处理枪的电源线进行预热。预热操作结束后,应将采样枪放置在一边,避免干扰其他工作流程。同时,在仪器使用记录簿上准确记录采样枪使用前的状态。

4 结语

综上所述,固定污染源废气监测是环境管理和污染治理的重要基础工作,其准确性和可靠性直接关系到环境决策的科学性和有效性。在实际监测工作中,监测人员应根据污染物类型、排放特点和监测目标,选择合适的方法和技术手段,并严格遵循相关标准和操作规范。同时,随着监测技术的不断发展和更新,监测人员还需不断学习和掌握新的技术和方法,以适应日益严格的环境管理要求。

参考文献

- [1] 张晶雯.固定污染源废气监测技术研究[J].山西化工,2024,44(12): 252-254.
- [2] 刘火坤.对环境污染源中废气监测问题的探讨[J].清洗世界,2024, 40(10):115-117.
- [3] 陈圆圆.固定污染源废气中硫酸雾监测方法的差异性[J].环境化学,2024,43(08):2869-2872.