

## 固定污染源烟气在线监测系统的发展与展望

陆宁, 孙岩

深圳市佰特环保科技有限公司 广东深圳

**【摘要】**固定污染源产生的烟气会污染环境, 对其进行科学的监控是非常必要的。烟气污染物主要是检测烟气中的颗粒物浓度, 主要包括气态污染物浓度以及辅助参数等。固定污染源烟气在线检测系统中存在很多问题, 因此需加强在线监测系统的研究, 采用高效、简便的方法来解决固定污染源烟气对大气污染问题。但是就目前来看, 已经安装的在线监测系统中仍然存在较多问题, 受多种因素影响导致在线监测系统不能更好地发挥作用。因此需对在线监测系统控制因素展开研究, 减少固定污染源烟气在线系统运行中出现故障问题。基于此, 本文介绍了固定污染源烟气在线监测系统的发展现状, 阐述了监测系统应用过程中的常见问题, 并针对固定污染源烟气在线监测系统的发展趋势进行了讨论。

**【关键词】**固定污染源; 烟气检测系统; 发展现状

### Development and Prospect of the Online Monitoring System of Fixed Pollution Source

*Ning Lu, Yan Sun*

*Shenzhen Baite Ecological and Environmental Protection Technology Co., LTD., Shenzhen, Guangdong*

**【Abstract】**The flue gas produced by fixed pollution sources will pollute the environment, and it is very necessary to monitor it scientifically. Flue gas pollutants are mainly to detect the concentration of particulate matter in the flue gas, mainly including the concentration of gaseous pollutants and auxiliary parameters. There are many problems in the online detection system of flue gas from fixed pollution sources, so it is necessary to strengthen the research of the online monitoring system, and adopt efficient and simple methods to solve the problem of air pollution of flue gas from fixed pollution sources. However, at present, there are still many problems in the installed online monitoring system, and due to a variety of factors, the online monitoring system cannot play a better role. Therefore, it is necessary to study the control factors of the online monitoring system to reduce the fault problems in the operation of the online flue gas system of fixed pollution sources. Based on this, this paper introduces the development status of the online smoke monitoring system of fixed pollution sources, and expounds the common problems in the application process of the monitoring system.

**【Keywords】**Fixed pollution source; Flue gas detection system; Development status

#### 引言

进入 21 世纪后, 我国的经济获得快速发展, 同时也带动了各行各业的发展及进步, 而环境问题也成为了我们工业现代化的最大障碍。为了进一步减少二氧化硫、氮氧化物的排放量, 使国家在环境保护的前提下实现高质量的发展, 所以对燃煤电厂的烟气监控进行研究是当务之急。

#### 1 固定污染源烟气在线监测系统发展现状

随着科技的发展和网络技术的进步, 促进了我

国固定污染源的在线监测系统的快速发展, 固定污染源烟气在线监测系统能够持续地监测固定污染源的污染物排放, 适合于对火力发电企业等的持续排放进行监测, 并将设备安装在固定污染源上。利用此系统能够对 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 颗粒物的实时在线监测, 并且可以把监测结果及时反馈至环境监测中心。CEMS 从 80 年代起就在国内的大型火力发电厂中投入运行, 至今已有超过 20,000 台的安装。当前, CEMS 技术的发展趋势是傅立叶红外监视和线性光

谱法(也称为可调谐二极管激光分析),其中傅立叶红外光谱法是一种通过红外吸收光谱的信息来测定分子的化学组成,从而实现对样品进行定量、定性的检测<sup>[2]</sup>。设置好参数后,既能对SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>进行持续、自动化的监测,又能对复合烟气中的其它化学成分进行检测;可调谐二极管激光分析技术是一种新型的微量气体分析技术,其光谱宽度约为10~2 nm,能较好地消除其他气体成分的干扰。

### 1.1 差分光学吸收光谱法在线连续监测系统

随着现代光谱学技术的不断发展,与传统的湿法、干法等检测手段相比,光谱法的检测灵敏度高,可以达到10<sup>-9</sup>~10<sup>-12</sup>级,分子谱具有“指纹”的特性,因此它越来越多地用于大气污染物的检测,特别适用于大规模的在线监测。差分光谱法是一种利用光谱法对大气中微量气体(如甲烷、臭氧)进行检测的一种新技术,它可以在较长的光程内吸收低浓度的气体,从而实现对大气中微量气体的精确检测。DOAS在80年代由瑞典OP SIS公司推出,主要应用于大气环境监测和污染源监控。DOAS是建立在Lambert-Beer定律的基础上的,这是一种利用分子吸收光的方法,对特定波长的吸收光谱进行识别,从而判断出气体的组成,并对其浓度进行了推算。

### 1.2 无线传感器网络

无线传感器网络中包含数量众多的传感器节点,并且这些传感器节点的成本较低,同时这些节点之间可以通过无线方式进行通讯,所以WSN的网络不仅具有很好的灵活性,能够在任何时候改变设备的位置,而且可以通过无线和有线的的方式来连接WSN,同时整体成本投入较低。与传统的有线网络联机监控相比,无线传感器网络具备多种优势,比如安装比较便捷,管理和维护工作也十分简单,自身系统也可以进行扩充。将无线传感器网络与其他先进技术相结合,能够实现智能定位和自主监测的目的<sup>[3]</sup>。无线传感网络技术下的实时监控不需要人工操作,能够自动处理数据,具有广阔的应用前景,并且可以将人与实体系统进行集成。

### 1.3 固定污染源烟气在线监测系统运行要求

固定污染源烟气在线监测系统的操作单元按照全过程的操作需求和标准制定了相应的操作规程,在操作过程中对各环节进行了规范化的管理,并对

设备的操作和管理进行了规定。其中,在开展固定污染源持续监测装置运行维护工作时,必须熟悉各种装置的工作原理和维护方法。

### 1.4 固定污染源烟气在线监测系统定期维护

固定污染源烟气在线监测系统的维护保养是决定整个系统正常运转的一个关键环节,在具体的维护过程中必须要按照相关的规范进行。在使用的过程中,要经常清洁隔断烟雾和光学探测器的玻璃窗,精确的检测仪器的光程,并定时清洁通风的防护装置,认真检查空气压缩机,鼓风机,过滤器的零部件等。第三,在系统的使用中也要注意对过滤器、取样探头、管路的情况进行检测,以保证各装置在正常的工作条件下运行。

## 2 监测系统应用过程中常见问题

固定污染源烟气在线监测系统是火力发电厂生产的一项关键技术,但是在具体的应用过程中也有很多问题。火力发电厂两个机组共用一套监控系统,采用一拖二的方式,在实际运行中,往往存在一台机组监控时间不够的问题。按照《环境监测技术规程》的要求,对固定污染源的检测时间应达到70%以上,并且严格地控制了次检测时间。同时,由于缺乏有效的监控手段,也限制了监控的精度和使用效率。同时,也存在着测量范围太大,从而影响到测量精度的问题。如果使用这种燃煤电厂脱硫后的烟气监测系统,SO<sub>2</sub>的测定范围为0-5000 mg/m<sup>3</sup>,而在实际监控中,SO<sub>2</sub>的浓度一般在1500 mg/m<sup>3</sup>以下<sup>[4]</sup>。这样,监控数据的准确性就会降低。所以,在实际操作时应及时调整量程,防止量程过大或量程过小。烟气连续在线监测系统的取样、分析等工作条件比较苛刻,对监测设备的要求也比较高。在使用过程中,很容易出现故障,从而进一步降低了监测效率。吐过燃煤煤质较差,燃烧后烟尘组成复杂,并存在一定的腐蚀性,而且烟气的温度较高,湿度也比较大,所以就对各系统的组成都有较大的影响。而火力发电厂的维护能力相对较弱,一旦出现故障,检修难度就会比较大,从而严重影响监控系统的工作。

## 3 固定污染源烟气在线监测系统发展需求

### 3.1 完善烟气监测统计体系

在对固定污染源的烟气进行实时监测时,一般都是以总的有机物或总碳量为指标,并以其特有的

污染物的含量作为补充。在具体的执行中,可以采用工业监测和统计的方法,对各种污染源进行单独的烟气监控,制定相应的技术指标。通过对工业烟气的具体监测,可以使人们对烟气的排放量有一个明确的认识和理解。

### 3.2 开展清洁生产,遏制无组织排放

目前我国大多数工业企业烟气都是无序的,其收集率较高,因此要对烟气进行有效的在线自动监控,必须进行洁净的处理;通过强化生产设备管理,替代原辅材料,更新设备,改造流程,实现生产全烟气的治理。在传统的锅炉、加热设备等方面,使用洁净的燃油取代传统的锅炉和加热设备;选用高品质的屏蔽泵类设备,重视工艺的封闭式,对油类浮顶储存箱进行二次密封,避免“跑冒滴漏”,有效地将有机气体收集、处置,然后经排气口集中排出,为实现烟气的在线自动监控打下了良好的基础。

### 3.3 明确设计标准及技术规范

需要对生产设备,管道,阀门等制定明确的设计标准,以适应生产的实际需求,还要持续更新和规范化附属生产设备的建设标准和技术规范,确保监控体系的正常建设和运行,同时制定烟气的在线监控技术,并制定相应的技术规范;对实际操作流程以及数据处理工作都有很高的标准。运用专业的技术手段,对各种测试资料进行科学化的管理,重视检验标准的完整性,以此确保在线监控程序的标准化和规范化<sup>[5]</sup>。

### 3.4 注重烟气监测技术适用情况研究

石化行业中的催化气体、氧化脱硫醇尾气、聚丙烯装置尾气、橡胶尾气等,由于其成分复杂,排放浓度变化剧烈,因此,对各种固定污染源烟气的在线监控具有一定的困难,可尝试进行专题研究,对各种污染物烟气气量和组分进行单独的监控,从总体的技术特点出发,开展烟气组分的筛选,同时加强对新型监控技术的研发和应用,为实现烟气的精确在线监测创造了可行的方案。

## 4 结束语

随着国家现代化进程的不断推进,环保问题越来越受到人们的关注,为确保环保工作得到科学的依据,针对固定污染源烟气进行在线监测是非常有必要的。因此,在今后的工作中,还应进一步加深对固定污染源烟气在线监测系统的深入研究,确保将固定污染源烟气在线监测系统的重要作用充分发挥出来,从而为我国的环保事业贡献出一份力量。

## 参考文献

- [1] 孙梁. 大连市固定污染源烟气排放连续监测系统现状分析及应用[J]. 科学技术创新, 2020(14):2.
- [2] 梁东. 浅谈固定污染源烟气排放连续监测系统(CEMS)在电厂中的应用[J]. 科学技术创新, 2020(7):2.
- [3] 邱红. 浅析固定污染源烟气类比对监测存在的问题及对策[J]. 价值工程, 2021, 40(20):3.
- [4] 宋瑞利,莫艾青. 固定污染源烟气排放连续监测系统自主验收工作探讨[J]. 绿色科技, 2021, 23(4):2.
- [5] 孙梁. 大连市固定污染源烟气排放连续监测系统现状分析及应用[J]. 科学技术创新, 2020(14):91-92.

**收稿日期:** 2022年7月8日

**出刊日期:** 2022年8月22日

**引用本文:** 陆宁, 孙岩, 固定污染源烟气在线监测系统的发展与展望[J]. 资源与环境科学进展, 2022, 1(2): 54-56

DOI: 10.12208/j.aes. 20220028

**检索信息:** 中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**