

关于工业废气在线监测技术的相关探讨

冯国安 孙海彬 徐 娜*

北京雪迪龙科技股份有限公司 北京 102206

摘要: 随着工业化水平的提高,工业污染物排放量日益加大,进一步加剧了环境污染问题,如全球气候变暖、臭氧层空洞、雾霾等,严重破坏了人们的生活生产环境,不利于人类社会的可持续发展。针对这种情况,需要加大对工业废气的污染排放控制力度,选择科学有效的在线监测技术,实现实时监测,及时掌握工业废气排放情况,为环境治理工作提供依据。本文主要对工业废气在线监测技术进行综合性分析,旨在进一步提高在线监测技术水平,强化环境保护效果。

关键词: 工业废气; 在线监测技术

Discussion on the online monitoring technology of Industrial exhaust gas

Guoan Feng, Haibin Sun, Na Xu*

Beijing SDL Technology Co., Ltd.Beijing, 102206

Abstract: With the improvement of the level of industrialization, the emission of industrial pollutants is increasing day by day, which further aggravates the problem of environmental pollution. For example, global warming, the ozone hole, and haze have seriously damaged people's living and production environment and are not conducive to the sustainable development of human society. In view of this situation, it is necessary to strengthen the pollution emission control of industrial waste gas, choose scientific and effective online monitoring technology, realize real-time monitoring, timely grasp the situation of industrial waste gas emissions, and provide a basis for environmental governance. This paper mainly analyzes the online monitoring technology of industrial waste gas, aiming to further improve the level of online monitoring technology and strengthen the effect of environmental protection.

Keywords: process gas; Online monitoring technology

引言:

工业废气是引起空气环境污染的关键因素,因此需要对工业废气排放量进行合理控制,及时掌握污染排放情况,以便采取针对性的防治措施,保护空气质量,为人们创建更加美丽宜居的生存环境。^[1]在火电厂、钢铁、

石油化工、燃煤锅炉运行中,容易产生大量的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氟化氢等污染物,一旦未经处理就随意排放到大气环境中,很容易引起严重的空气污染,危害人体健康,不利于人类社会可持续发展。因此,需要引进现代化的科学技术,构建在线监测系统,实现动态跟踪监测,及时掌握空气污染情况,从而进行有效性防控。

1 工业废气污染情况

工业废气是在工业生产、加工环节中,在燃料燃烧基础上生产且排放出来的污染物气体,其中包含很多类型,如二氧化碳、硫化氢、一氧化碳、氮氧化物等,这些气体对人体健康、大气环境都有一定的危害性,一旦在不经处理的情况下随意排放到大气中,会对空气质量

作者简介: 冯国安(1988-09),男,汉族,内蒙古自治区锡林郭勒盟太仆寺旗,大专,中山火炬职业技术学院,内蒙古自治区锡林郭勒盟太仆寺旗,研究方向:环境监测。

通讯作者简介: 徐娜(1978-09),女,汉族,山东省济宁市泗水县,大专,北京科技大学,研究方向:环境监测。

造成严重的影响。其中,工业废气的危害性体现在:对环境的危害,工业废气中包含很多粒径微小的颗粒物,当进入到环境空气中后,会伴随人类呼吸影响呼吸道健康,甚至会对阳光造成遮蔽现象,减少阳光辐射,影响地球上动植物的正常生长;而且工业废气中含有很多硫元素、硫酸化合物等,是引起酸雨现象的主要因素,对植物造成严重损害,甚至腐蚀金属,危害动植物健康生长;一般情况下工业燃料在燃烧过程中产生二氧化碳等温室气体,因此排放到大气中的工业废气中多含有大量温室气体,导致大气温度升高,形成温室效应;工业废水中含有很多氟元素和硫元素,具有较强的腐蚀性,一旦沾染到植物茎叶上,容易引起植物伤斑问题,导致植物死亡。^[2]当人、动物吸入含有这类气体的空气口,容易对呼吸系统、黏膜组织造成损伤。

2 引进在线监测技术的必要性

随着工业化水平的提高,工业生产规模越来越大,在生产过程中形成的污染物排放量也越来越多,对环境造成的污染也越来越严重,非常不利于人类社会的长久发展。因此,需要借助先进的科学技术手段,引进在线监测技术,对工业废气污染进行动态性监测,及时掌握废气污染程度,才能对其进行针对性防治,促进工业的绿色低碳发展。由此可见,引进工业废气在线监测技术可以推动国家经济的可持续发展,同时也对保障企业健康发展的必然需求。一方面,国家颁布了一系列的法律法规,对工业废气中的各种气体排放浓度和总量进行限制,通过在线监测系统的实时监测,一旦发现工厂排放量超过标准要求,需要对工厂负责人进行法律处罚,由此可见,实现在线监测不仅可以有效控制工厂废气排放量,同时也是国家相法律法规的要求;国家在对工业废气排污费进行收取时,通常是结合物料守恒原则进行的,然而在实际的工业生产中,需要同时使用多种原材料,其彼此之间会在特定环境条件下发生化学反应,形成其他气体,并减少原有气体的排放量,因此,需要利用工业废气在线监测技术对工业生产中的具体废气排放量进行动态监控,获得真实数据,防止多征收排污费,从而减少企业损失,促进企业健康发展。^[3]

3 具体应用

工业废气在线监测系统包含如下结构:决定层、管理层和采集层,其中生态环境监管部门掌握决定层,工厂企业掌控监测与管理层。在具体应用中,需要在工厂、设备的特定区域安装监测设备,并对工业废气样品进行采集并分析,获得监控结果,然后数据传输的技术将监测数据传输至监管部门,在这些数据的基础上,进

行计算,明确工业应缴纳的排污费,同时判断企业在生产过程中是否存在废气排放量超标的情况,以便制定针对性的防控方案,对排污量进行有效性控制。^[4]在此环节中,现场数据采集层是关键环节,其中包含若干个系统构成,如:烟气采样系统,在生产设备烟道或者相关部位安装采样探头,以便对烟气样品进行采集;烟气分析系统,探头收集的样品传输到烟气分析系统中,以便对样品中的污染物类型、浓度等进行科学分析,图1即是在工业生产中烟气在线分析系统流程图;烟气流量测量系统,对工业废气流量进行测量,然后结合不同气体的浓度,科学计算各类污染物的排放总量;数据采集与处理系统,对检测结果数据等进行接收,存储、打印,同时对其进行针对性传输,提高数据共享性;后背辅助设备系统,包含后备设备和辅助设备,这样可以保障烟气排放在线监测系统的稳定性运行,减少设备故障问题的发生。

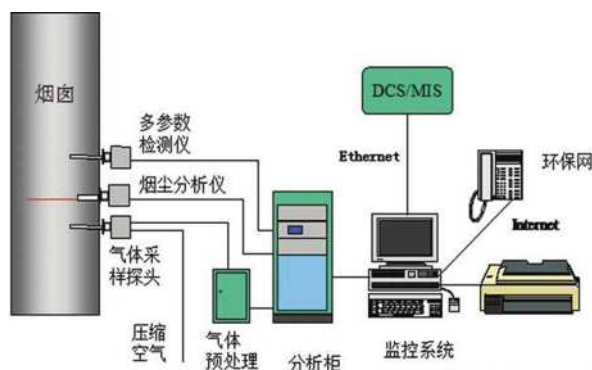


图1 工业烟气在线分析流程示意图

4 在线监测系统分类

4.1 内置式工业废气在线监测系统

该系统是在烟道上安装烟气分析系统,废气样品不主要经过烟气分析预处理系统,从而简化流程,防止出现样品滞后性,以便对废气样品进行及时传输,确保监测数据的精准性和真实性,减少监测费用。^[5]但是在使用过程中,容易受到烟道恶劣环境的影响,加大系统损坏率,难以维修;该系统可以对烟气中的所有污染物类型、含量等进行测量,当监测仪器出现问题时,会导致整体监测工作的停滞。

4.2 全抽取式工业废气在线监测系统

在使用该方式进行监测时,需要对工业废气进行取样,并利用专业渠道将其传送到气体分析仪中展开分析作业。该方式应用中,所使用的采样探头结构简单,不需要高质量的压缩空气,成本较低。

5 典型性在线监测技术

下面主要以紫外吸收分光光谱在线监测分析技术为

案例, 对其具体的应用原理、应用方法等进行详细性分析, 为后续实际应用提供参考。

该技术的应用时间较早, 其技术路线主要是采样冷凝法、原位法。^[6]前者在实际应用中的系统分析流路较长, 需要很多预处理环节, 而且相应速度慢, 需要大量的设备维护工作, 在使用过程中存在稳定性不高, 维护费用较高等缺点, 而且对与溶于水的污染物气体的测量存在一定的偏差, 普遍较低; 后者主要是把测量光束射入到管道中, 来达到测量的目的, 简化了采样预处理环节, 但是由于受到被测管道内温度、压力不稳定性以及粉尘影响, 导致测量误差过大, 当光学部件暴露在管道环境中, 容易出现腐蚀、污染等情况, 需要大量的维护工作。针对以上情况, 需要对在线监测技术进行改进与优化, 如使用原位抽取湿热法紫外线吸收分光光谱在线气体分析技术, 对两技术的优势进行提取融合, 从而全面提高测量精度, 减少维护工作量。原位抽取主要是去除取样管线, 直接对预处理装置、分析仪表等进行原位安装, 并先对被测气体进行取样之后再行测量。热湿法主要是在气体湿热状态下展开测量工作, 防止冷凝出水过程中产生较大的水溶性气体损失, 以便保障测量精度。该方法在分析过程中对全流路进行持续性加热, 因此可以把流路构件放置于高温加热区域, 这样可以简化加热装置, 也可以减少加热过程中的能源消耗。在展开湿热测量作业时, 需要确保气体具有较高的温度, 始终保持在样气中水分的露点或者酸露点以上, 这样可以防止测量流路或者光学器件受到腐蚀。在原位抽取热湿法技术基础上的紫外吸收分光光谱在线分析仪, 主要是利用耐高温紫外线光纤发挥作用, 并与高温加热预处理装置中的测量气体室相连接, 通过这种方式可以简化光学测量装置结构, 方便进行仪器设备的维护管理。宽光谱范围的紫外线分光光谱仪获得多种被测气体组分的吸

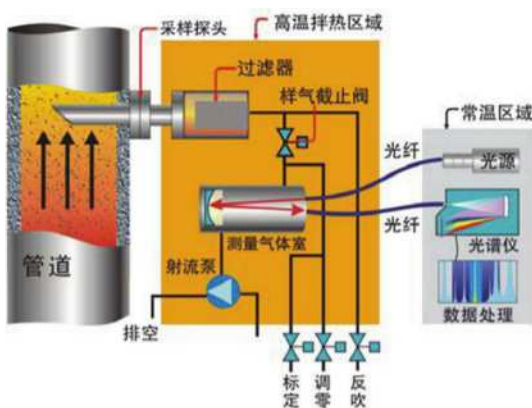


图2 紫外线吸收分光光谱在线分析仪结构示意图

收光谱, 并通过化学计量学方法对其展开综合性分析, 从而对多种气体组分进行同步测量。^[7-8]在一些常规采样分析系统应用中, 往往会出现很多缺陷问题, 如不耐高温、在使用过程中部件运动等情况, 因此, 需要对其进行不断改进与优化, 如选择使用具有耐高温的材料, 如不锈钢等材料制作射流泵, 同时利用压缩气体当做动力对高温热湿样气进行抽取, 其具体结构如图2所示。

利用该技术进行监测, 可以改善采样冷凝法、原位法技术路线的不足之处, 并提高测量精度, 提高响应速度, 同时可以多组分同步测量, 减少设备维护量, 可以对工业废气中的二氧化硫、氮氧化物、硫化氢等气体进行有效性分析。

6 结语

综上所述, 随着我国经济水平的提升, 人们生活质量的提高, 越来越认识到环境保护的重要性, 加大了环境监测力度。工业废气对大气环境造成严重污染和破坏, 危害人们的身体健康, 因此, 需要引进现代化科学技术, 构建完善的工业废气在线监测系统, 以便对工业生产中的气体排放量进行实时动态监测, 以便为污染排放控制工作的开展提供依据与保障, 减少工业生产中的废气排放量, 提高能源利用率, 实现绿色低碳生产, 保护生态环境, 为人们创建更加美丽宜居的生存环境。此外, 需要结合现阶段工业废气在线监测技术的应用现状以及应用需求, 要对现有的在线监测技术进行优化改进, 真正实现节能减排, 保障生产安全。

参考文献:

- [1]刘蓉.工业废气排口VOCs在线监测系统的智能化应用技术[J].大氮肥, 2021, 44(05): 350-354+357.
- [2]高婷.试析工业废气在线监测技术研究及应用[J].资源节约与环保, 2020(04): 90.
- [3]张桂伟.关于工业废气污染源监测的常态性问题分析[J].中国资源综合利用, 2018, 36(12): 144-146.
- [4]魏伟.工业废气监测技术的应用[J].环境与发展, 2018, 30(11): 181-182.
- [5]陈文亮.新型工业废气在线监测仪研发与产业化.天津市, 天津同阳科技发展有限公司, 2016-08-25.
- [6]李魁.工业废气监测体系建设模式探讨[J].资源节约与环保, 2015(03): 199.
- [7]刘新爱.探究工业废气在线监测技术研究及应用[J].科技与企业, 2013(02): 135.
- [8]工业有毒废气激光在线监测技术及系统.安徽省, 中国科学院安徽光学精密机械研究所, 2009-01-04.