

环境空气监测技术在大气污染治理中的重要性分析

钟佳¹ 尚政伟² 张静³

1. 宁波市生态环境科学研究院 浙江 宁波 315000

2. 宁波市甬环苑环保工程科技有限公司 浙江 宁波 315000

3. 宁波市生态环境科学研究院 浙江 宁波 315000

摘要: 环境空气监测技术在大气污染治理中发挥着举足轻重的作用。本文深入分析了环境空气监测技术如何提供科学数据支持、优化执法成果、提高治理效率与质量,以及推动环保政策与标准的完善。通过实时监测空气质量,该技术为大气污染治理提供精准的数据支撑,助力政府和企业制定有效的治理策略。同时它还促进环保执法水平的提升,为改善大气环境质量、保障公众健康做出重要贡献。

关键词: 环境空气监测技术; 大气污染治理; 重要性分析

1 环境空气监测技术概述

1.1 环境空气监测技术的基本原理

环境空气监测技术的基本原理是对存在于大气中的污染物质进行定点、连续或定时的采样和测量,以评估空气质量状况。这一技术主要依赖于传感器、自动监测设备、遥感监测平台以及数据分析技术。传感器技术通过捕捉空气中的颗粒物和气体成分,将其转化为电信号或光信号,实现污染物的定性和定量分析。自动监测技术则利用自动化设备对空气质量进行连续、实时的监测,自动采集、处理和分析空气样本,并通过数据传输系统将数据实时传送到数据中心,实现远程监控和管理。遥感监测技术利用卫星、飞机等遥感平台,对大范围区域内的空气质量进行监测,获取地面污染物排放的空间分布和时间变化规律。

1.2 环境空气监测技术的发展历程

环境空气监测技术的发展经历了从简单到复杂、从低效到高效、从人工到自动化的演变过程。早期的空气监测主要依赖于简单的化学分析和人工观测,这种方法不仅效率低下,而且准确性也有限。随着科学技术的进步,空气监测技术逐渐走向自动化、智能化。上世纪40年代,处于工业社会的欧美国家空气污染以煤烟型为主,当时的空气污染还未得到政府的足够重视,整个社会对空气污染及其危害性缺乏必要认识。最初的空气监测是通过化学试剂的方式进行实验比对,监测周期长、测定项目少、检测成本高,存在较大的误差。到了上世纪50至60年代,随着工业的迅速发展,空气污染加剧,分光光度法成为主要分析手段,原子吸收光谱仪、气相色谱仪等大型仪器逐步引进,空气监测所涉及到的项目也大幅增加,不仅测定无机气体,还测定有机物和金属^[1]。更重要的是建立了真正意义

上的自动监测站和监测网。上世纪80、90年代,随着电子工业的发展和计算机技术的普及,红外吸收技术、紫外吸收技术、紫外荧光技术、溶液电导率技术、分光光度技术、定电位电解技术、化学发光技术等分析化学的诞生和应用,极大地推动了空气自动监测系统的形成。空气监测设备迎来了多元化的发展,精度大幅提高的同时,监测项目也从无机物污染监测扩展到有机物污染和金属粉尘气体污染监测。近年来,随着智能穿戴设备的发展和普及,空气监测设备也开始向轻量化和可穿戴化发展。基于最新的MEMS工艺,多参数空气质量传感器的体积被极大地压缩,实现了空气监测设备从便携到可穿戴智能的飞跃。

2 大气污染治理的现状

大气污染治理的现状呈现出积极向好的趋势,但挑战依然严峻。近年来,全球各国政府高度重视大气环境保护,加大了对大气污染治理的投入力度,制定了一系列严格的法律法规和政策措施,以控制污染物排放、改善空气质量。这些措施包括推广清洁能源、加强工业污染治理、实施机动车尾气排放标准、开展扬尘治理等。在清洁能源方面,许多国家积极推动风能、太阳能等可再生能源的开发利用,减少化石能源的依赖,从而降低温室气体和污染物的排放。工业污染治理方面,通过加强企业环保监管,推广先进的污染治理技术和设备,提高污染治理效率,减少工业废气排放,政府还鼓励企业转型升级,发展绿色经济,实现可持续发展。大气污染治理仍面临诸多挑战,一方面,随着城市化进程的加快和工业化水平的提高,能源消耗和污染物排放总量仍然较大,空气质量改善的压力依然巨大。另一方面,一些地区的大气污染问题呈现出复合型、区域性的特点,治

理难度较大,大气污染还与气候变化、生态系统退化等问题相互交织,需要综合考虑、协同治理。

3 环境空气监测技术的主要类型

3.1 环境空气自动监测系统

环境空气自动监测系统是环境空气监测技术的重要组成部分,它基于先进的传感器技术和电子通讯技术,实现了对空气质量的连续、实时、自动化监测。该系统通常由大气污染物监测仪、气象仪、子站计算机、远程数据通讯设备等组成,能够监测包括二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)、颗粒物(TSP、PM₁₀、PM_{2.5}等)在内的多种污染物。这些监测仪器通过捕捉空气中的污染物并将其转化为电信号或光信号,实现污染物的定性和定量分析。环境空气自动监测系统的优势在于其高效性、准确性和实时性。它能够自动采集、处理和分析空气样本,并将数据实时传送到数据中心,使环保部门能够迅速掌握空气质量状况,及时采取应对措施,该系统还具有强大的数据存储和数据分析能力,能够生成各种报表和图表,为环保决策提供科学依据。在实际应用中,环境空气自动监测系统被广泛应用于城市、工业区、交通干道等区域,为政府制定环保政策、企业优化生产流程、公众了解空气质量状况提供了有力支持^[2]。

3.2 卫星遥感监测技术

卫星遥感监测技术是另一种重要的环境空气监测手段,它利用人造卫星的传感器在轨道上采集地球表面的信息,并传回地面站进行处理,从而获取大范围、高精度、全方位的地表情况。在环境监测中,卫星遥感技术可以监测臭氧、二氧化氮、一氧化碳、二氧化硫等气体的浓度,并根据这些数据制作出空气质量分布图。卫星遥感监测技术的优势在于其监测范围广、数据精度高、实时性强。它能够高效地获取更大面积内的空气污染状况,帮助政府采取精准的环境管控措施。特别是在城市群和工业区周围,卫星遥感技术能够监测到化工厂、工厂以及城市间的差异空气污染情况,为环保部门提供有力的决策支持。卫星遥感技术还可以监测河流、湖泊等水域的水体质量、水深、水流量等数据,并计算得出这些水体的污染等级。同时利用这些数据还可以进行水体重金属元素、营养盐等污染物的分析,及时做出相关控制措施。在生态环境监测中,卫星遥感技术还可以实时监测到森林覆盖面积和质量变化的情况,为保护森林环境和植被生态提供科学依据。

3.3 人工监测方法

人工监测方法是传统的环境空气监测手段之一,它

主要依靠专业人员携带专用设备进行现场监测。这种方法虽然耗时耗力,但具有监测范围灵活、数据准确性高等优点。在人工监测过程中,专业人员通常会使用各种传感器、检测仪等设备对空气中的污染物进行采样和分析,以获取准确的空气质量数据。人工监测方法的优势在于其灵活性和准确性,它能够根据实际需要灵活调整监测范围和监测频率,确保数据的准确性和可靠性,人工监测方法还可以结合现场实际情况进行综合分析,为环保决策提供更加全面和准确的信息。

3.4 移动监测技术

移动监测技术是近年来发展起来的一种新型环境空气监测手段,它集成了先进的传感器技术、数据传输技术和数据分析技术,实现了对空气质量的实时监测和数据分析。移动监测技术通常采用便携式监测设备或车载监测设备,能够在不同地点和时间进行灵活监测。移动监测技术的优势在于其灵活性和实时性,它能够根据实际需要灵活调整监测地点和监测时间,确保数据的及时性和准确性。移动监测技术还可以结合地理信息系统(GIS)等技术手段进行综合分析,为环保决策提供更加全面和准确的信息。在实际应用中,移动监测技术被广泛应用于城市空气质量监测、工业区空气质量监测以及突发事件应急监测等领域。通过部署智能传感器和监测设备构建空气质量监测网络,移动监测技术能够实时监测整个城市的空气质量状况,并及时发出警报,移动监测技术还可以结合历史数据和大数据分析技术建立空气质量预测模型,对未来的污染状况进行预测和预警。

4 环境空气监测技术在大气污染治理中的重要性

4.1 提供科学数据支持

环境空气监测技术在大气污染治理中扮演着至关重要的角色,首要的一点在于它能够提供科学、准确的数据支持。空气质量的监测数据是评估大气环境状况、识别污染源、制定治理策略的基础。通过高精度的监测设备和技术,我们可以实时获取空气中的污染物浓度、种类、分布以及变化趋势等信息。这些数据不仅为环保部门提供了直观的空气质量状况展示,更为科研人员提供了宝贵的实验数据,有助于深入研究大气污染的形成机理、传输规律和影响因素。科学数据的支持对于大气污染治理具有深远的意义^[3]。首先,准确的数据能够帮助我们识别主要的污染源和污染区域,从而有针对性地制定治理措施。其次,科学数据还能帮助我们评估治理措施的效果,及时调整和优化治理策略。通过对治理前后的数据对比,我们可以清晰地看到空气质量的变化情况,从而判断治理措施是否有效,是否需要进一步加大力度

或调整方向。科学数据还支持了大气污染治理的国际合作与交流。在全球化的今天,大气污染已经成为一个跨国界的问题,需要各国共同应对。通过共享监测数据,可以了解其他国家的大气污染状况,学习他们的治理经验和手段,共同推动全球大气环境的改善。

4.2 优化执法成果

环境空气监测技术在大气污染治理中还具有优化执法成果的重要作用。执法是确保环保法律法规得到有效执行的关键环节,而监测数据则是执法的重要依据。在执法过程中,监测数据能够帮助执法人员快速锁定目标,提高执法效率。例如,当某个区域的空气质量出现异常波动时,执法人员可以迅速调取该区域的监测数据,分析污染物的来源和传输路径,从而确定可能的违法排污企业或个人。通过进一步的现场调查和取证,执法人员可以依法对违法排污行为进行查处,确保环保法律法规的严肃性和权威性。监测数据还可以作为评估执法效果的重要依据,通过对执法前后的数据对比,可以清晰地看到空气质量的变化情况,从而判断执法措施是否有效,是否需要进一步加大执法力度或调整执法策略。

4.3 提高治理效率与质量

环境空气监测技术在大气污染治理中还能够显著提高治理效率与质量。治理效率和质量是衡量大气污染治理成效的重要指标,而监测数据则是评估治理效率和质量的重要依据。在治理过程中,监测数据能够帮助我们精准施策,提高治理的针对性和有效性。例如,通过对不同时间段、不同区域的空气质量数据进行分析,我们可以确定哪些时段和区域是污染的高峰期,从而在这些时段和区域采取更加严格的治理措施。监测数据还可以帮助我们评估治理措施的效果,及时调整和优化治理策略,确保治理措施能够取得最佳效果^[4]。监测数据还能够推动大气污染治理技术的创新和进步。通过对监测数据的深入分析和研究,可以发现大气污染的规律和特点,从而探索出更加高效、环保的治理技术和方法。

4.4 推动环保政策与标准的完善

环境空气监测技术在大气污染治理中还具有推动环保政策与标准完善的重要作用。环保政策与标准是指导

大气污染治理工作的重要依据,而监测数据则是制定和完善环保政策与标准的基础。通过实时监测和数据分析,可以了解大气污染的实际情况和变化趋势,从而为制定更加科学、合理的环保政策与标准提供有力支持。在制定环保政策时,监测数据能够帮助我们确定污染物的排放标准和限值。通过对不同区域、不同行业的监测数据进行分析 and 比较,可以制定出更加符合实际情况的排放标准,确保污染物的排放得到有效控制。监测数据还可以帮助我们评估环保政策的效果,及时调整和优化政策内容,确保政策能够取得预期效果。在完善环保标准方面,监测数据同样发挥着重要作用,通过对监测数据的深入分析和研究,可以发现现有环保标准中存在的问题和不足,从而提出改进和完善的建议。环境空气监测技术还能够推动环保政策与标准的国际化进程,通过与国际上的监测数据进行比较和交流,可以了解国际上的环保政策与标准的发展趋势和先进经验,从而为我国环保政策与标准的制定和完善提供有益借鉴。这将有助于提升我国在国际环保领域的影响力和话语权,为全球大气环境的改善作出更大贡献。

结束语

综上所述,环境空气监测技术在大气污染治理中具有不可或缺的重要性。随着技术的不断进步和应用范围的扩大,它将为大气污染治理提供更加全面、精准的数据支持,推动治理策略的不断优化和完善。未来,应继续加强环境空气监测技术的研究和应用,充分发挥其在大气污染治理中的关键作用,共同守护我们的蓝天和美好家园。

参考文献

- [1]孙春花,沈贤,赵鑫.环境监测在大气污染治理中的应用研究[J].中国资源综合利用,2022,40(6):144-146.
- [2]吴必琼,陈锚,吴建国.环境监测在大气污染治理中的重要性及措施[J].清洗世界,2022,38(5):99-101.
- [3]郭俊,庄焯,郭刚,等.共建清洁美丽世界之大气污染治理篇[J].中国环保产业,2022(5):21-29.
- [4]高晓霞.环境检测在大气污染治理中的作用[J].黑龙江环境通报,2022,35(2):137-139.