

大气污染治理中的环境监测技术及治理策略研究

李 斌

郑州德析检测技术有限公司 河南 郑州 450000

摘要：在绿色发展及可持续发展理念的引导下，我国政府部门高度重视大气环境污染问题的监测与治理。目前，工业生产废气和汽车尾气等是大气环境污染物的主要来源。为应对这一挑战，本文提出，需全面推动环境监测的信息化发展，并通过环境立法强化与产业结构变革的配合，以实现从源头控制、监测预警到立法保障等多层面推进大气环境污染监测与治理工作的有效落实。本文旨在为我国大气污染治理提供科学依据和实践指导。

关键词：大气污染；环境监测；环境治理

引言：随着工业化进程的加速，大气污染问题日益严重，对人类健康和生态环境造成了严重威胁。为了有效应对大气污染，环境监测技术成为关键手段。通过实时监测大气污染物浓度和种类，可以及时发现污染源并采取相应的治理措施。本文旨在探讨环境监测技术在大气污染治理中的应用，以期改善大气环境质量提供有力支持。

1 环境监测与大气污染相关的概念

环境监测是运用化学、物理、生物等手段，对反映环境质量的指标进行监视和测定的活动，旨在确定环境污染状况及环境质量。它不仅关注化学污染物，还涉及物理因子和生物反映。大气污染指大气中污染物或二次污染物浓度达到有害程度，源于人类活动（如工业、交通）或自然过程（如火山、火灾）。环境监测在大气污染治理中至关重要，能实时监测污染物浓度和分布，及时发现预警大气污染事件，为污染治理提供有效支持。同时，它还能评估大气污染对环境的损害，为制定环保政策和措施提供参考。通过环境监测，我们可获取环境质量现状及变化趋势的数据，为环境管理、污染源控制、环境规划等提供科学依据，推动环境保护事业的发展。

2 大气污染治理中环境监测的重要性

在大气污染治理中，环境监测扮演着至关重要的角色^[1]。它不仅是评估大气环境质量、识别污染源及污染物类型的基础，还是制定和实施有效污染治理策略的关键依据。首先，环境监测能够实时、准确地反映大气环境的污染状况。通过连续、系统的监测，我们可以及时获取大气中污染物的浓度、分布和变化趋势，从而准确评估环境质量状况，为环境保护决策提供科学依据。其次，环境监测有助于识别污染源及污染物类型。通过对大气中污染物的来源进行追溯和分析，我们可以确定主要的污染源，如工业排放、交通尾气、燃煤污染等，并

了解污染物的种类和特性，为制定针对性的污染治理措施提供有力支持。此外，环境监测还是制定和实施污染治理策略的重要依据。基于监测数据，我们可以评估不同治理措施的效果，优化治理方案，确保污染治理工作的针对性和有效性。环境监测还可以为环境法规的制定和执行提供数据支持，推动环境保护工作的法制化和规范化。最后，环境监测在公众环境教育和意识提升方面也发挥着重要作用。通过公开、透明的环境监测数据，我们可以增强公众对环境保护的认识和参与度，推动社会各界共同参与到大气污染治理中来，形成全社会共同保护环境的良好氛围。

3 大气污染的环境监测方法

3.1 对氮氧化合物的监测

氮氧化物（NO_x）作为大气污染的主要成分，其监测技术至关重要。目前，氮氧化合物的监测主要采用溶液吸收法、电化学法和光学法三种方法。（1）溶液吸收法是一种传统的监测方法，它利用多孔玻板吸收瓶进行串联采样，将大气中的氮氧化物吸收收到溶液中，然后在实验室进行化学分析，以确定NO_x的浓度。这种方法虽然准确，但操作繁琐，需要较长的分析时间。（2）电化学法则是一种快速、实时的监测方法。它利用传感器中的电化学元件与被测气体发生氧化或还原反应，产生扩散电流^[2]。电流的大小与被测气体的浓度成正比，从而可以推算出NO_x的浓度。电化学法具有灵敏度高、响应速度快、操作简便等优点，被广泛应用于环境监测中。（3）光学法则利用吸收光谱的选择性原理，通过测量光线强度的变化来推算NO_x的浓度。其中，紫外吸收法可以直接测定二氧化氮的浓度，具有干扰因素少、测量精度高等优点。光学法不仅适用于大气环境监测，还可用于工业排放、交通尾气等氮氧化合物的实时监测。

3.2 对二氧化硫的监测

二氧化硫 (SO₂) 作为大气污染的重要成分, 其准确监测对于环境保护至关重要。目前, 二氧化硫的监测方法主要包括比色法、碘量法、原子吸收光谱法、电化学法和生物法。(1) 比色法是一种基于溶液颜色变化的监测方法, 通过向含SO₂的溶液中添加特定的指示剂, 使溶液的颜色发生变化, 再通过比色仪测量颜色深浅, 推算出SO₂的含量。这种方法操作简单, 但精度相对较低。(2) 碘量法和原子吸收光谱法则分别利用了化学反应和光谱分析原理进行SO₂的测定。碘量法通过SO₂与碘的化学反应, 测量反应后碘的浓度变化, 从而推算出SO₂的浓度。原子吸收光谱法则利用SO₂原子对特定波长光的吸收特性, 通过测量光强度的变化来确定SO₂的浓度。(3) 电化学法结合了化学反应和电化学测量的优点, 具有响应速度快、灵敏度高的特点。它通过将SO₂气体引入电化学传感器, 利用传感器中的电化学元件与SO₂发生反应, 产生电信号, 从而实现对SO₂浓度的实时监测。(4) 生物法则是利用微生物对SO₂的降解和转化能力进行监测, 适用于长期、连续的监测任务。

3.3 对硫氧化物的监测

硫氧化物, 作为大气污染物的重要组成部分, 其监测工作对于环境保护和人体健康至关重要。与二氧化硫的监测相似, 硫氧化物的监测方法同样多样化, 涵盖了电化学法、光学法等多种技术手段。电化学法通过传感器对硫氧化物进行电化学氧化还原反应, 从而实现对气体浓度的精确测量。这种方法具有响应速度快、灵敏度高、选择性好等优点, 尤其适用于实时监测和在线分析。电化学传感器易受环境因素影响, 需要定期维护和校准。

光学法则是利用硫氧化物与特定试剂反应产生的颜色变化或荧光效应, 通过光谱分析来确定其浓度。这种方法具有非接触式测量、测量范围广、不受气体压力影响等特点, 适用于多种环境下的硫氧化物监测。但光学法设备相对复杂, 成本较高, 且需要专业人员操作和维护^[3]。具体选择哪种监测方法, 需综合考虑监测需求、成本预算以及操作简便性等因素。例如, 对于需要实时监测且对精度要求较高的场合, 电化学法可能更为合适; 而对于测量范围广、对设备便携性要求不高的场合, 光学法则可能更具优势。总之, 科学合理的监测方法是保障硫氧化物监测数据准确性和可靠性的关键。

3.4 对可吸入颗粒物的监测

可吸入颗粒物 (PM₁₀) 作为大气环境中对人体健康构成威胁的重要因素, 其监测工作显得尤为重要。目前, 针对可吸入颗粒物的监测主要采用震荡天平称重

法、Beta射线法和激光散射法。第一, 震荡天平称重法是一种通过测量滤膜上颗粒物沉积后导致的振荡频率变化来计算颗粒物质量的方法。该方法具有准确度高、稳定性好的优点, 但需要定期更换滤膜, 且操作相对繁琐。第二, Beta射线法则利用Beta射线通过沉积颗粒物的滤膜时的能量衰减来推算颗粒物浓度。这种方法具有测量范围宽、不受颗粒物成分影响的优点, 但需要特殊的防护设备和处理流程, 以确保操作人员的安全。第三, 激光散射法则通过测量粒子散射光强来反映颗粒物的分布浓度。该方法具有响应速度快、实时监测能力强、无需滤膜等优点, 但在高浓度颗粒物环境下, 可能存在散射光强饱和的问题。

4 大气环境监测中存在的问题

4.1 大气监测体系不够健全

我国大气环境监测体系在近年来虽有所发展, 但仍存在不够健全的问题。监测网络的布局不够均衡, 一些偏远地区或农村地区缺乏必要的监测站点, 导致监测数据无法全面反映全国的大气污染状况。此外, 监测技术和设备的更新速度较慢, 难以适应当前大气污染形势的复杂性和多样性。这些问题限制了监测数据的准确性和可靠性, 影响了对大气污染问题的深入分析和有效治理。

4.2 污染源多样复杂难管控

大气污染的污染源种类繁多, 包括工业排放、交通排放、农业活动、生活排放等多个方面。这些污染源不仅数量众多, 而且排放方式和污染物种类也各不相同, 给污染管控带来了极大的挑战^[4]。同时, 一些企业存在违法排污行为, 使得污染源的管理更加困难。因此, 如何有效识别、控制和减少各类污染源, 是当前大气环境监测和治理面临的重要问题。

4.3 环境监测监督体系有待完善

环境监测监督体系是保证监测数据质量和监测工作顺利开展的重要保障, 然而, 目前我国环境监测监督体系仍存在一些不足。一方面, 监督机构的职责不明确, 导致监管力度不足; 另一方面, 监督机制不够健全, 缺乏必要的问责和惩罚措施。这些问题使得一些企业和个人有机会逃避监管, 影响了大气环境监测工作的公正性和有效性。

4.4 大气环境监测数据片面化

大气环境监测数据的收集和分析往往局限于特定的区域和时间, 导致数据片面化。这种片面化的数据难以全面反映大气污染的真实情况, 也无法为制定科学合理的治理措施提供有力的支持。因此, 如何扩大监测范围、提高监测频率、优化监测方法, 以获取更全面、更

准确的监测数据,是当前大气环境监测工作需要解决的重要问题。

5 环境监测在大气污染治理中的措施

5.1 加强监管力度

在大气污染治理中,加强监管力度是确保各项措施得到有效执行的关键。首先,需要建立完善的大气污染监测网络,覆盖城市、乡村、工业区等不同场景,实时监测大气中各种污染物的浓度,包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、臭氧等。其次,各级生态环境部门应加强对生态环境监测机构的监督管理,确保其监测数据的真实性和准确性。对于存在违规违法行为的监测机构,应依法进行处罚,并公开通报,形成有效的震慑。此外,还应加强对排污单位的监管,确保其严格按照排污许可证要求开展自行监测,并委托有资质的监测机构进行监测。通过加强监管力度,可以及时发现大气污染事件,采取相应的应急措施,保护人民群众的健康。

5.2 转变经济方式,从根源降低污染

转变经济方式,推动产业结构优化升级,是从根源上降低大气污染的有效措施。一方面,应大力发展清洁能源,减少对化石能源的依赖,降低二氧化硫、氮氧化物等污染物的排放。另一方面,应推动工业企业的技术改造和升级,提高资源利用效率,减少污染物的产生和排放。同时,还应加强农业面源污染治理,推广生态农业和有机农业,减少农药和化肥的使用量,降低农业非点源污染。通过转变经济方式,可以从根本上减少大气污染物的排放,改善大气环境质量。

5.3 促进环境监测的社会化

促进环境监测的社会化,是加快政府环境保护职能转变、提高公共服务质量和效率的重要举措。第一,应全面放开服务性监测市场,鼓励社会环境监测机构参与排污单位污染源自行监测、环境损害评估监测等环境监测活动。第二,应有序放开公益性、监督性监测领域,将社会环境监测机构能够承担的相关业务,积极稳妥地与其开放^[5]。还应加强对社会环境监测机构的监管和扶持,推动其不断提高环境监测质量和管理水平。通过促进环境监测的社会化,可以整合社会环境监测资源,激

发社会环境监测机构活力,形成环保系统环境监测机构和社会环境监测机构共同发展的新格局。

5.4 通过媒体宣传落实环保工作

通过媒体宣传落实环保工作,是提高公众环保意识、推动大气污染治理工作深入开展的重要手段。(1)应充分利用新媒体平台,如社交网络、公众号、视频等社交媒体账号以及新闻客户端、网站等媒体平台,及时发布生态环境新闻和信息,与公众进行互动交流。通过图文并茂、内容简洁明了、故事化呈现等方式,制作出优质、有吸引力的宣传内容,提高公众对生态环境问题的关注度和参与度。(2)还应加强与媒体的沟通联系,积极向媒体提供权威信息和素材,及时回应公众关切和疑问。同时,可以举办线上活动、开展互动课程等形式多样的宣传教育活动,吸引更多受众参与生态环境保护 and 治理工作。通过媒体宣传落实环保工作,可以营造全社会共同参与大气污染治理的良好氛围。

结束语

综上所述,环境监测技术和有效的治理策略对于大气污染治理至关重要。通过采用先进的监测技术和制定科学合理的治理策略,我们可以更好地掌握大气污染状况,及时采取措施减少污染物排放,推动清洁生产,从而保护人类健康和生态环境。我们需要继续加强环境监测技术的研究与应用,不断完善大气污染治理体系,为实现绿色发展和可持续发展目标贡献力量。

参考文献

- [1]王建英,高燕哺,朱枫.环境监测在大气污染治理中的应用[J].化工管理,2021(22):45-46.
- [2]克力玛·伊布热依木.大气污染原因和环境监测治理技术探微[J].资源节约与环保,2021(06):57-58.
- [3]赵维才.环境监测在大气污染治理中的重要性及开展路径[J].低碳世界,2021,11(05):20-21.
- [4]索卉.环境监测在大气污染治理中的作用及策略[J].化工设计通讯,2021,47(03):163-164.
- [5]耿旺.环境监测在大气污染治理中的作用及策略研究[J].环境与发展,2020,32(09):131+133.