

大气环境污染立体监测技术要点探究

蒋潇潇

常德市安乡生态环境监测站

摘要：当前我国经济与社会发展加速，人们生活水平日益提升，但是造成的环境污染问题变得更加严重，生态环境破坏较为严重，政府加强环境保护治理措施的应用，同时也提升人们的环保意识。当前针对环境污染来说，大气环境污染较为严重，而加强立体监测技术的应用，可以随时了解大气污染的具体情况，并结合实际情况采取合理有效的应对措施，进而实现大气环境的有效治理，充分改善生态环境，实现可持续发展。本文重点分析大气环境污染立体监测技术的应用要点，全面落实到实际中，希望可以更好的提升大环境治理和保护的水平，满足现代化社会发展需要。

关键词：大气环境污染；立体监测；监测技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.02.113

引言

大气环境污染问题日益突出，为有效掌握大气环境质量状况、优化环境污染治理措施，大气环境污染立体监测技术应运而生。立体监测指在时、空和物质三个维度中开展大气质量监测工作。它通过对不同区域、环节和阶段的大气环境进行全方位、多维度和多层次的监测，实现对大气环境质量的全面了解和及时评估。立体监测的技术手段包括远程遥感技术、移动监测技术、定点采样分析技术、数值模拟技术等，这些技术手段有助于从不同角度进行数据监测、分析和评估，获取更加全面准确的监测数据，为环保立法和政策制定提供依据，并指导环境污染治理工作的开展。

一、大气环境污染产生危害

大气环境污染对人类和地球造成了极大的危害，大气中的污染物如二氧化硫、氮氧化物和颗粒物对人体健康带来直接危害。这些污染物可以引发呼吸系统疾病，如哮喘、支气管炎和肺癌等。污染物的排放引起了酸雨的形成，酸雨对土壤、水域和植物造成了严重的破坏。酸雨可以使土壤酸化，破坏土壤的肥力，导致植物生长受限。同时，酸雨还会对水域生态系统造成毒害，导致鱼类和其他水生生物数量减少。此外，大气污染也对地球的气候产生了不良影响。温室气体的排放导致温室效应的增强，进而引发全球气候变暖。地球的气候变化对农业、水资源和自然生态系统产生了严重影响。极端天气事件，如干旱、洪水和飓风等也变得更加频繁和严重，给人类社会和生态系统带来巨大的灾难^[1]。

二、大气环境污染检测

（一）颗粒物的监测

颗粒物是大气污染中一种重要的污染物，其监测对于评估空气质量和保护人类健康至关重要。颗粒物监测是通过使用粒径分析仪器和采样设备来测量空气中悬浮颗粒物的浓度和粒径分布。浓度的测量通常使用颗粒物采集器收集空气中的颗粒物样本，并将其转换为质量或体积浓度。而粒径分布的测量则通过使用粒径分析仪器，根据颗粒物在不同粒径范围内的沉积速率或光学特性进行识别。颗粒物监测的关键挑战之一是确保监测设备的准确性和可靠性。因此，监测站点的选择和布置至关重要，应考虑不同地理位置、污染源和人口密度等因素。此外，监测设备的校准和维护也是保证数据准确性的重要环节。

（二）二氧化硫的监测

二氧化硫是大气环境中一种常见的污染物，它能够影响空气质量，危及人类健康和生态系统的完整性。因此，二氧化硫的监测是环境监测的重要组成部分。二氧化硫的监测通常通过使用化学分析方法测定空气中的二氧化硫浓度，这些方法通常基于化学反应来检测样本中的化合物浓度。其中最常用的方法是咪唑酚法和紫外线荧光法。咪唑酚法是通过将空气样本中的二氧化硫与咪唑酚发生反应并形成有色产物的化学方法。紫外线荧光法则是将空气样本中的二氧化硫暴露于紫外线下，然后测定产生的荧光信号的强度^[2]。

（三）氮氧化物的监测

氮氧化物是大气环境中常见的污染物之一，它们对空气质量和人类健康有重要影响。因此，氮氧化物的监测是环境监测的关键内容之一。氮氧化物的监测通常采用化学分析方法来测定空气中氮氧化物的浓度，主要包括二氧化氮（NO₂）和一氧化氮（NO）。其中，常见的监测方法包括化学吸收法、化学发光法和光吸收法。化学吸收法是通过将空气样本中的氮氧化物吸收到溶液中，然后测定溶液中化合物浓度的变化。化学发光法则是通过氮氧化物与化学试剂发生反应产生荧光信号，测量其强度来确定浓度。光吸收法利用氮氧化物对特定波长的光的吸收特性，根据吸光度变化来测量氮氧化物的浓度。为确保数据的准确性和可比性，监测设备需要经过定期的校准和质量控制。此外，监测站点的选择和布置也非常重要，应尽可能涵盖不同污染源和地理位置，以获取全面的数据。

三、大气环境污染监测技术类型分析

（一）遥感监测技术

遥感监测技术是通过使用卫星、飞机、遥感传感器

等遥远距离获取和接收的设备,获取地球表面与大气之间的能量互动信息的方法。这种技术能够提供关于大气环境污染状况的非接触式观测数据,对于监测和评估大气污染具有重要作用。遥感监测技术可以获取包括可见光、红外线、热辐射等多个波段的地球观测数据。通过对这些数据的采集和处理,可以获得有关大气污染物浓度、分布和组成的信息。遥感监测技术具有覆盖范围广、周期性强、数据获取及时等优势,能够提供全球、区域和局部尺度的大气监测数据^[3]。

(二) 区域立体网格化监测技术

大气环境污染立体监测技术的全面应用,将常规的地面监测技术和地基遥感监测技术全面结合起来,构建形成地空一体化监测技术体系,从时间与空间维度出发,进行污染形成过程、污染表征、污染传输、来源等各方面的分析,掌握各项数据信息后,构建形成完善的大气污染环境监测和治理系统,随时掌握污染的实际状况,并根据具体情况采取合理有效的应对措施,实现大气环境的有效治理。经过对污染防控措施的应用,了解执行的效果,分析大气环境的变化情况,最终构建形成网格化遥感设备,作为核心的地空一体化监测体系,实现大气环境有效的治理。

(三) 空气质量传感器技术

空气质量传感器技术是一种通过传感器设备来监测和测量空气中各种污染物的技术。这种技术能够实时、准确地检测和记录大气环境中的气体和颗粒物浓度,为空气质量监测和评估提供关键的数据支持。空气质量传感器技术通过使用一系列敏感元件和工作原理来检测大气中的污染物。根据监测目标和所要测量的污染物类型不同,空气质量传感器可以包括多种不同类型的传感器,如化学传感器、光学传感器、电化学传感器等。化学传感器可以利用化学反应或吸附原理来检测污染物的浓度,光学传感器则利用光的散射或吸收特性进行测量,而电化学传感器则是基于污染物与电极之间的电化学反应进行检测。这些传感器通常会采集大气中的样本,并将其转化为电信号或其他形式的物理量,然后通过传感器设备进行数据处理和分析,得出关于大气中污染物浓度和组成的信息。随着传感器技术的不断发展,空气质量传感器的尺寸越来越小,成本越来越低,同时性能和灵敏度也得到了显著提高^[4]。

四、大气环境污染立体监测技术要点分析

(一) 设计原则

在进行大气环境污染监测的环节,通过对环境监测、污染排放量监测、环境污染变化情况分析等,结合气象数据信息对环境污染衍生以及环境变化等方面全面的掌握,构建形成预警技术体系,随时掌握大气环境的变动情况。与此同时,将监测区域内分为若干个区域,每个区域的尺寸为1000m×1000m,构建形成完善的监控

网络,分区域进行全面的监控管理,以便对大气污染的情况有所了解和治理。在空气监测站中设,置多个网格的节点,根据区域内的主要道路分布情况进行合理的划分,实现分区域的监控和管理,进而实现监控效果全面提升。在每个监控区域中心、主导风向的上风向以及下风向各个区域内都要设置有小型的空气质量监测站以及小型颗粒物监测站,根据区域内的环境空气质量监测,了解当前不同的大气污染环境类型,明确监测的要求以及标准,在目标区域内设置高密度的网格点分布,实现网格化的布置和应用。结合不同污染的类型和监控实际要求,落实各项监控措施,随时掌握大气污染环境变化的实际情况,进而实现区域内的高分辨率监控,随时获取各个点位的污染实际情况。通过上述监控技术的应用,对整个区域背景、边界、传输通道、农村乡镇以及城乡结合部等部位的空气质量变化情况有所了解,掌握变化趋势,随时获取各项数据信息,对最终的大气污染治理效果的提升起到极为重要的作用^[5]。

(二) 建设目标

基于NB-IoT技术构建形成完善的大气环境监测网络体系,经过对目标区域内的合理监测,划分为多个监测的网格,每个网格都有专业的设备和人员,随时掌握数据信息。与此同时,结合实际运行的需要,建设区域中心的立体监测网络,对各个布点全面的监控,随时掌握大气环境污染的数据信息,并且应用终端系统统一的管理和监控,将各项采集后的数据信息应用到该技术体系之内,存储到数据云平台,对各项数据信息进行全面的分析,得出大气污染的结果,并且利用演示终端软件、移动APP或者第三方软件,实现数据的分析和应用,为今后的大气环境污染治理以及报告编制提供基础。为了能够准确掌握空气质量信息,了解区域内大气污染的水平以及分布的状态,将整个区域内进行全面覆盖,实现大气环境的扫描,分区域进行污染浓度的水平和传输规律分析,研究大气污染发生演变的规律,为节能减排以及环境治理措施的应用提供支持。

(三) 网格布局

大气环境污染监测环节按照1000m×1000m的网格进行合理的划分,根据需要建设交通网格、扬尘网格、工业园区网格、生活园网格、社区网格等五个监测类型,主要是进行颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧以及VOC等污染物进行监测,利用水平、垂直等监测措施的应用,构建立体化的大气污染监测网格体系。

五、实施方案

(一) 基于NB-IoT技术的大气环境网格化监测系统

该系统在构建完成之后,形成大气污染网格化监测体系,包含数据测量系统、数据传输系统、存储系统、显示系统以及控制系统等,各项系统稳定运行,将监测后的数据信息快速完成处理,随时掌握当前大气环境污

染的实际情况，并进行数据的分析处理，为后续的数据应用提供支持。

（二）大气立体化监测系统

该系统内包含多种数据监测系统和处理系统，具体如下：（1）微波辐射计，主要是进行大气温度、水汽、湿度、液态水以及总量信息方面的监控研究，随时掌握大气环境污染的波动变化实际情况，也能够根据当前的气象条件，分析环境变化的趋势。（2）激光雷达系统，通过对空气内发射波长532nm的偏振激光，实现整个大气颗粒污染物的遥感监测，对监测区域内进行水平、垂直度的监测，解析大气污染的各项数据信息，获得颗粒物的空间分布、沉降、输送路径等方面的信息。

（三）显示与控制软件

该系统的作用是将大气环境污染中各项数据信息显示出来，让工作人员能够快速掌握各项信息，包含移动APP以及演示终端软件。移动APP对大气污染的各项信息快速显示，也能够进行设备监控、环境信息分析等方面的工作，构建形成数据平台和数据接口，及时掌握大气环境的各方面信息，对设备的运行状态有所了解，并且根据需要发出指令，将云平台的数据信息展示出来，让用户随时查看大气环境的各项信息。控制平台终端软件让用户随时随地查看大气污染的实时信息，了解当前设备运的状态以及实时大气环境数据，尤其是针对监控的单位和部门来说，大屏幕实时显示大气环境信息，快速完成各项数据结果的分析和应用，进而实现大气污染治理效果的提升。

六、大气污染治理建议

（一）实施统筹规划，合理布局

（1）制定综合性规划：应制定符合经济、社会和环境发展需求的综合性规划，将大气污染治理纳入规划内容，以确保各项治理措施能够真正贴近当地实际情况，形成有效的协同作用。（2）按照不同区域特点分类规划：应依据区域经济和特点，分类规划不同类型的产业和区域，避免过于集中污染源，合理分布产业和污染治理设施，实现协调发展。（3）优化产业结构：应优化产业结构，发展清洁产业和高效节能产业，减少传统高耗能、高污染的产业，使经济发展与环境和谐协调。（4）确立治理目标：应根据国家和地方的因地制宜治理定向要求，进行科学规划和目标制定，为治理采取有针对性、可操作性的措施，使规划更加具有可实施性和针对性。（6）基础设施协调规划：应依据治理目标和政策法规，协调设计和建设污染治理设施，建立健全的网络体系、信息共享机制，形成纵向和横向衔接的污染控制体系，从而提高治理效果。（7）特殊时期发挥科技支撑作用：夏秋季大气污染攻坚期间，应针对区域环境空气特点加强周边移动巡查或定点监测，摸清区域周边大气污染主要来源，以精准施策。从长远出

发加强重点区域大气污染监测能力建设，升级原有大气污染监测数据系统，助力大气污染防治“挂图作战”。

（二）增强宣传，提高全民保护意识

（1）可以通过在社区、学校等公共场所开展宣传教育活动，向公众普及大气污染治理的相关知识，提高公众环保意识，调动全社会参与治理的积极性。（2）通过各类媒体，如电视、报纸、网络等渠道，开展宣传和宣传，让更多的人了解大气污染治理的重要性与方法。（3）针对甲醛、VOCs等常见的行业污染源，加强宣传和管控监管力度，从源头上减少大气污染的产生，保护我们的环境。

（三）依据环境气体排放规范，严格控制大气污染源

（1）应根据当地环境特点和国家标准，制定或修订适应性强、可操作性高的环境气体排放标准，明确大气污染源的排放限值和标准要求。（2）加强环境监测和监管体系建设，建立大气污染源排放数据监测、报告和公开的制度，确保排放数据的准确性和透明度，实施全过程监管。（3）应推动大气污染源采取先进的污染物控制技术和设备，促进高效燃烧、脱硫、脱硝、除尘等污染治理措施的广泛应用，降低污染物排放浓度和总量^[6]。

七、结语

总之，大气环境是人类赖以生存的基础，而当前环境污染的问题较为严重，对于人类社会的发展以及人们生命健康造成很大的危害和影响。结合目前大气环境的实际情况，构建形成完善的大气环境污染立体监测网络，随时掌握大气环境污染的实际情况，并且实时显示各项数据信息，帮助人们了解当前大气环境污染的具体情况，并根据实际情况采取合理有效的污染治理措施，实现环境的改善，保障人民生命健康，对于人类社会可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1] 陈颖. 基于大数据技术的大气污染监测系统研究[J]. 无线互联科技, 2021, 18(18): 46-47.
- [2] 王小颖. 大气污染原因和环境污染监测治理技术研究[J]. 冶金管理, 2021(15): 174-175.
- [3] 石津旗. 关于提高大气环境监测质量的有效途径探究[J]. 环境与发展, 2020, 32(04): 160-161.
- [4] 丁慧敏. 大气污染原因和环境监测治理技术探索[J]. 环境与发展, 2019, 31(05): 80-81.
- [5] 张晓民. 遥感技术在水环境和大气环境监测中的应用[J]. 资源节约与环保, 2016(01): 115.
- [6] 谢韶芬. 基于宽谱段红外光谱遥测的大气环境污染监测技术研究[J]. 环境科学与管理, 2021, 46(04): 141-145.