

人工智能技术在环境监测中的应用

王宗芹

凉山彝族自治州西昌生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v7i11.2353

[摘要] 生态环境状况持续恶化,我国政府近年来显著增加了对环境监测领域的投资,力图通过精确监测手段来识别和应对各种污染问题。人工智能技术在环境监测领域展现出卓越的潜力,因此,积极推广人工智能技术在环境监测中的运用,实现持续实时监测和智能化预警,促使相关部门及时处理环境问题极为关键。本文深入探讨了人工智能技术在环境监测领域的具体应用,旨在为实际工作提供有益的参考和借鉴。

[关键词] 环境监测; 人工智能技术; 应用

中图分类号: X83 文献标识码: A

Application of artificial intelligence technology in environmental monitoring

Zongqin Wang

Liangshan Yi Autonomous Prefecture Xichang Ecological environment monitoring Station Liangshan City

[Abstract] The ecological environment continues to deteriorate, and the Chinese government has significantly increased the investment in the environmental monitoring field in recent years, trying to identify and deal with various pollution problems through accurate monitoring means. Artificial intelligence technology has shown excellent potential in the field of environmental monitoring. Therefore, actively promoting the application of artificial intelligence technology in environmental monitoring, realizing continuous real-time monitoring and intelligent early warning is extremely critical to promoting relevant departments to deal with environmental problems in a timely manner. This paper discusses the specific application of artificial intelligence technology in the field of environmental monitoring, aiming to provide useful reference and reference for practical work.

[Key words] environmental monitoring; artificial intelligence technology; application

随着近些年全球环境问题日益严重,我国对于环境治理的工作要更加重视。在环境治理的过程中,环境监测作为最基础的环节,它发挥着很重要的作用。如果环境监测的工作没有做到位,会严重影响后续的一系列关于环境治理工作措施的布置。基于此,如何在环境监测中更好的应用人工智能技术,就成为环境管理工作首先要解决的问题。

1 人工智能技术概述

人工智能是涵盖多个子领域的跨学科领域,包括机器学习、深度学习、自然语言处理和计算机视觉等,旨在模拟和复制人类的智能及决策过程。近年来,人工智能技术的飞速发展主要得益于计算能力的显著提升和大数据的广泛应用。人工智能技术中采用的图形处理单元(GPU)和专用集成电路(ASIC)两个模块能有效提升数据处理能力,并在一定程度上扩大了其应用范围。在大数据时代,海量的数据为人工智能提供了丰富的学习资源,推动了该领域的深入研究及广泛应用。随着数据量的持续增长,人工智能系统可以通过获取更多多样化的训练样本来优化和提升

其性能,增强其在各个行业中的重要性。在医疗、金融和交通等行业,人工智能的影响日益显著,正在改变传统的工作流程和决策框架,推动智能化的发展^[1]。

2 人工智能技术在环境监测中应用的优势

2.1 提升环境监测结果的精准度

确保环境监测数据的真实性、全面性和精确性是环境监测工作的核心要求,也是制定环境治理策略的基础。人工智能技术的融入显著提升了环境监测数据的品质,与传统方式相比,整体效果更为显著。一方面,在智能环境监测模式下,多数监测任务由传感器、监视器等设备自动完成,这些设备相比人工监测具有更高的灵敏度、更强的稳定性和更广泛的感知范围,实现了对环境数据的全面和精确采集。另一方面,环境监测常受到振动、电磁干扰等干扰变量的影响。智能系统可通过滤波和迭代处理等算法,在分析数据时进行精细化和优化,消除干扰因素和数据杂质,从而提高监测效率。

2.2 实现环境监测的实时性

传统环境监测方法的技术限制往往需要人工干预，可能导致监测中断，难以实现全面和实时监控^[2]。而人工智能监测技术的应用使得实时监测成为可能。在稳定连接和充足电力保障下，智能环境监测系统可全天候监控，显著减少监控盲点。这使得环境管理相关部门能快速了解环境变化并采取措施。智能系统和设备可提供实时反馈，环境数据可实时在线同步或定期传输至远程监控中心，促进数据交换。中心操作员可分析这些数据并优化环境管理策略。一旦监测到异常环境参数，系统将自动标记并触发警报，帮助工作人员识别和评估潜在风险。

2.3 促进环境监测能力的创新

人工智能技术体系庞大，涵盖众多系统与工具。通过人工智能技术进行环境监测，不仅能增强基础监测能力，还能推动“技术赋能”，孕育新的能力和优势。例如，在全天候持续监测领域，智能系统能处理海量环境状况数据，识别历史趋势，发现与环境质量和污染指标相关的模式。这些系统通过整合历史数据集、实时输入和趋势分析，可预测或模拟未来环境变化，构建主动的环境预测框架。

3 人工智能技术在环境监测中的具体应用

3.1 智能无线传感器应用

3.1.1 空气质量监控

对空气质量监控而言，人工智能技术的优势主要包括定位和持续监视污染源，它利用无线传感器等技术，能够针对特定区域的空气质量进行实时监测。这些传感器可以部署在城市的不同角落，甚至可以安装在移动设备上，如车辆或无人机上，以覆盖更广泛的区域。通过收集的数据，系统可以识别空气质量，并对空气质量进行分类和量化，从而为决策者提供精确的污染分布图。另外，人工智能系统能够通过机器学习算法分析长期收集的数据，识别污染模式和趋势。系统可以预测在特定时间段内，由于交通流量增加或工业活动加剧，某些区域的空气质量可能会恶化，利用无线传感器监控收集到的数据，相关部门可以分析采集的数据，提前采取措施，如调整交通流量或限制某些工业活动，以减轻对空气质量的影响。随着技术发展，人工智能在空气质量评估的应用前景将更为广阔，为环保和公共健康提供技术支持^[3]。

3.1.2 水体污染监控

对于水污染评估领域，人工智能通过高级数据分析与污染源定位展现其优势。利用人工智能系统监测相关水体数据，系统将数据传输到中央处理系统，经过复杂的算法分析，可以迅速识别出污染事件。一旦监测到异常，系统可以自动触发警报，并将污染信息和位置发送给环境监管机构。响应团队能迅速行动，如派遣清理队伍或启动应急程序，防止污染扩散。人工智能结合历史数据和当前环境，预测未来污染风险。对历史降雨数据、农业活动排放情况以及工业排放记录进行数据分析，可以预测在洪水发生期间可能出现的风险，帮助环境监测部门提前制定有效的应对措施，以减轻洪水对环境对人类健康的潜在危害。人工智能技术在水体污染监控领域发挥着至关重要的作用，它显著

提高了污染监测的效率和准确性。利用先进的大数据算法，人工智能能够快速识别污染源，并提供精确的污染程度评估，对于制定和实施环境保护政策具有重要意义，为政策制定者提供科学依据。

3.1.3 土壤污染监控

对于土壤污染，会对生态环境和农业产出造成长期且重大的影响。为了有效监控和管理土壤污染，相关部门部署了覆盖广泛区域的土壤质量监测网络。这些网络由多种传感器组成，能够实时监测土壤中的重金属含量、有机污染物水平以及土壤pH值等关键指标。通过无线传输技术，这些数据被发送到中央数据库，供分析软件进行处理。利用先进的数据分析算法，系统能够识别出土壤污染的模式和趋势，及时发现潜在的污染源。人工智能系统结合气象、土地使用和种植信息，预测土壤污染风险。干旱季节还可以预测灌溉不当导致的土壤盐碱化，并建议预防措施，有助于减少土壤污染，保护农业和环境。另外，结合遥感技术，实现对土壤状况的实时监控，确保土壤健康和作物产量，为精准农业提供科学依据。

3.1.4 噪声污染监控

在城市环境中，噪声污染普遍存在且常被忽视，对居民的生活质量和健康造成严重影响。为了有效监控和管理噪声污染，智能无线传感器被广泛应用于噪声水平的实时监测。这些传感器可以部署在城市的 key 区域，如交通繁忙的十字路口、建筑工地、娱乐场所附近等，以收集噪声数据。收集到的数据通过无线网络传输到中央数据库，经过分析软件的处理，可以生成噪声污染的热力图 and 趋势报告。这些信息对于城市规划者和环境监管机构来说至关重要，它们可以用来识别噪声污染的热点区域，评估噪声对居民的影响，并制定相应的减噪措施。人工智能系统结合交通流量、建筑施工和公共活动信息，预测特定事件或时段的噪声污染高峰。比如大型体育赛事或音乐节期间，系统可预测并建议临时交通管制或增加隔音屏障，减少对居民干扰，提升居民生活质量。

3.2 智能环境监测物联网应用

3.2.1 感知层

大气环境监管系统结构复杂，感知层是其基础层，主要负责收集大气环境数据。为提高感知层的数据采集效率，需部署多种传感器，以满足特定的环境监测需求，包括烟雾传感器、气压传感器、温度传感器和湿度传感器等。每种传感器的设计旨在捕捉不同类型的数据，例如，烟雾传感器负责收集烟雾浓度和空间分布信息。当烟雾浓度超过预设阈值时，这些传感器不仅会传递异常数据，还会启动信号放大器以增强信号，协助相关工作人员定位和调查潜在原因。

3.2.2 网络层

在智能环境监测物联网（IoT）中，网络层是核心，连接感知层和应用层，负责数据传输。它由通信子网络节点构成，形成全面的通信网络。感知层收集环境数据并上传至网络节点，节点动态选择最佳路由，确保数据有效、经济、安全地传输给终端用户。

然而,在这个过程中需要考虑几个问题:第一,路由算法和传输路径的选择应基于性能指标;第二,通信子网络的使用必须与传输数据的类型和数量相匹配,在某些情况下,虚电路模式可能更适合,而在另一些情况下,数据报格式可能更为合适;第三,应对分布式和集中式路由算法的优缺点进行比较分析,以选择最合适的方法^[4]。

3.2.3应用层

与物联网架构相匹配,应用层处于最顶层,负责数据分析和结果展示。在环境监测领域,需采用特定算法进行数据管理与分析,确保数据分类与评估的有效性。数据应用需紧密围绕环境监管需求展开,原始数据需以标准化格式呈现,如数据集、图表或综合报告。例如,在大气监测中,需部署传感器监测环境中的臭氧浓度。监测期间,臭氧监测系统自动收集数据,若浓度超过标准,物联网网络层将传感器数据传输至计算系统。计算系统按照标准对数据进行分类和过滤,使结果易于理解。处理后的数据可用于全面评估大气污染,分析指标、趋势和波动,评估污染程度和模式,以便各部门制定相应的监管策略。

3.3智能载具的运用

3.3.1智能无人机

智能无人机技术在多种环境监测领域得到了广泛应用,包括水生态系统、林业、土壤和地质评估以及城市景观等,展现了其多样的应用和技术优势。例如,无人机可配备高分辨率相机、航空成像系统和光学传感器,其操作框架可设定飞行速度、轨迹、高度、倾斜角度和数据采集频率等参数。这种多功能性使其能够进行土地资源制图、森林火灾监测以及水域物理环境监测,便于对城市空间结构、森林火灾风险和人文特征进行空中评估和数据收集。另外,无人机还可配备高度传感器、卫星定位系统和激光测距仪,允许预设导航参数,包括范围、路线和操作节点。因此,无人机能自主执行飞行计划,根据导航协议调整速度和停止,确保在指定环境点进行精确的空间数据收集,包括高度和方向信息。

3.3.2智能无人艇

在海洋环境监测领域,智能无人艇已成为关键工具。它们不仅降低了在高风险任务(如海洋测绘、污染监测和深海探索)中对人力的需求,而且能在恶劣条件下(如强风、巨浪、雾气、海流和海底障碍物)高效工作。在实际应用中,智能无人艇表现出

以下核心优势:(1)提供高水准和灵活的导航控制。操作人员可设定导航程序,使无人艇能根据设定的航向、路线和速度独立导航,或通过远程控制中心进行操控。无论采取哪种导航方式,这些无人艇都能稳定、精确地抵达预定监测点,执行停泊、避让、照明和感知等任务,以满足海洋监测的需求;(2)支持功能的多样化扩展。无人艇的环境监测功能得益于其搭载的多种传感器和系统,体现了技术进步带来的配置灵活性。例如,这些船只可安装深度传感器、水压计和流量计,有效搜集水深、压力和水流数据。它们还可搭载水下摄像机和监视器,实时传输或直播海底景象,让工作人员能够直观地评估海洋生态和污染状况;(3)推动合作作业。利用智能网络技术,多艘无人艇能合作执行大规模的环境监测任务,如共同追踪海洋生物和评估海洋环境^[5]。在多代理操作的环境中,海洋环境监测获得的数据和图像的可靠性和实用性得到了显著增强。

4 结语

总结而言,人工智能技术在环境监测与管理领域的创新应用,对于解决全球性环境问题起到了关键作用。通过建立智能监测与管理系统,融合各类数据资源,运用机器学习与深度学习技术对数据进行处理,我们能够提升监测数据的精确度和处理效率,及时应对和预测环境变化。随着技术的持续发展,人工智能在环境监测领域的应用前景将更为广阔和深入。

【参考文献】

- [1]方永睿.人工智能技术在环境监测中的应用[J].清洗世界,2024,40(11):181-183.
- [2]张洋.人工智能在环境监测中的应用策略探讨[J].中国轮胎资源综合利用,2024,(11):75-77.
- [3]张袁金,张群,朱慧花.智能科技在环境监测与保护中的应用与展望[J].皮革制作与环保科技,2024,5(16):87-89.
- [4]林宝春,陈学勤,钟永芬.人工智能在环境监测与管理中的创新应用[J].黑龙江环境通报,2024,37(01):64-66.
- [5]罗珺.人工智能技术在环境监测中的应用分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(16):45-47.

作者简介:

王宗芹(1989--),女,汉族,四川西昌人,高级,文章方向:环境监测。