

大数据在智慧环保监管领域的应用

谢晓红

安庆市怀宁县生态环境分局

摘要: 随着全球环境问题的不断加剧,环境保护监管成为各国政府和监管机构重要的任务。传统的环保监管模式面临着监测覆盖范围有限、资源分散和效率低下等问题。随着大数据技术的快速发展,其在智慧环保监管领域的应用呈现出巨大的潜力,能够实现实时监测、智能分析和精准执法,提升环境保护工作的效率和水平。因此,本文针对大数据在智慧环保监管领域的应用展开研究,以期为相关人员提供参考。

关键词: 大数据; 智慧环保; 监管领域; 应用研究

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.04.119

一、引言

智慧环保监管是利用大数据技术、物联网技术和人工智能等先进技术手段,在环境保护监管领域实现智能化、信息化和高效化的监管模式。它可以实时监测环境数据、追踪环境问题、识别环境违法行为,并提供数据分析和预警等功能,为环境保护决策和执法提供科学依据。

在传统监管模式下,环境监管主要依靠固定站点监测和不定期的执法检查,存在监测覆盖范围有限、监管资源分散和执法效率低下的问题。而大数据的应用可以整合多源环境数据,实时监测大范围的环境情况,提供全面的信息支持和决策依据。同时,大数据分析和机器学习算法可以识别出环境问题和违法行为的模式和规律,提供智能化的执法建议和决策支持^[1]。因此,研究智慧环保监管的应用,对于解决传统监管面临的问题,提高环境保护监管的科学性和有效性具有重要意义。本文针对大数据在智慧环保监管领域的应用展开研究,以期进一步促进智慧环保监管的发展。

二、智慧环保监管的重要性

智慧环保监管的重要性在于实现可持续发展和保护生态环境。智慧环保监管利用大数据技术能够实现高效、准确、实时的监管和预警,提高监管的精准性和效率,同时能够有效地推动环境保护措施的制定和执行,并促进环境治理的科学决策。通过实时采集和分析大量的环境数据,智慧环保监管能够及时捕捉污染源、排放过程中的异常情况,从而快速反应和采取措施,使环境监管更加规范、透明和可追溯。此外,智慧环保监管还能够促进各个环保部门之间的合作与信息共享,提高综合监管的效果,实现环境保护与经济社会发展的有机结合^[2]。

三、大数据在环境数据收集和分析方面的应用

(一) 传感器和监测设备的数据收集

传感器和监测设备在环境数据收集和分析方面具有重要作用。首先,通过安装传感器和监测设备,可以实时监测各种空气污染物的浓度,如PM2.5、PM10、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)等。传感器会收集环境中的大量数据,并将其传输给中心服务器进行存储和分析。其次,通过水质传感器和监测设备,可以监测水体的各项指标,如pH值、溶解氧、水温、颗粒物浓度等。传感器可以实时采集水体数据,并通过数据传输将其发送到监测中心,以便进行数据分析和环境管理。最后,通过土壤传感器和监测设备,可以监测土壤中的污染物浓度,如重金属、有机物等。传感器会收集土壤样品的数据,并通过数据传输将其上传至监测中心,以便进行数据分析和土壤污染状况的评估^[3]。这些传感器和监测设备通过实时数据采集和传输,为环境数据提供了大量的信息,为后续的大数据分析奠定了基础。数据收集的准确性和实时性将极大地提高环境监测的效率和效果,并为环境管理决策提供科学依据。

(二) 大数据分析技术的应用

首先,由于环境数据的来源复杂多样,存在数据噪声、缺失值或异常值等问题。大数据分析技术可以应用在数据清洗和预处理上,通过算法和模型对数据进行清洗、插值和异常值检测,提高数据的质量和准确性。其次,大数据分析技术可以应用在环境数据的挖掘和模式识别中,通过数据挖掘算法和模型,发现数据中的隐含规律。例如,可以使用聚类算法识别出环境污染源的空间分布模式,使用时间序列分析方法预测环境指标的变化趋势。最后,环境数据通常来自多个不同的数据源,如传感器数据、遥感数据、气象数据等。大数据分析技

术可以应用在多源数据融合和关联分析中,将不同数据源的数据整合在一起,发现数据之间的关联性,从而更全面、准确地分析和解释环境数据^[4]。综上所述,大数据分析技术在环境数据收集和分析方面的应用非常重要,它能够提高数据的质量、发现隐含的规律,实现实时监控和预警,帮助环境专业人员和决策者更好地理解和分析数据,推动环境保护工作的科学决策和有效实施。

四、大数据在环境问题识别和评估方面的应用

(一) 污染源识别和追踪

首先,利用大数据分析技术结合地理信息系统(GIS)技术,可以在空间上对环境污染数据进行分析,将空间位置信息与污染数据关联起来,从而准确定位污染源的位置和范围,并进一步追踪其污染路径。其次,通过大数据分析算法,可以对污染数据进行模式识别和预测,发现不同污染源之间的共性和规律。这有助于识别出潜在的污染源,并预测其未来的发展趋势,以便制定相应的污染控制策略。最后,结合不同类型的环境数据,如水质、空气质量、土壤质量等,进行多源数据融合和交叉验证,可以提高污染源识别和追踪的准确性和可靠性。通过将不同数据源的数据进行综合分析,可以更全面地了解污染源的情况和影响范围^[5]。综上所述,大数据在污染源识别和追踪方面的应用有助于更准确地定位和追踪污染源,为环境保护和治理提供科学依据和决策支持。

(二) 环境问题的预测和评估

大数据在环境问题识别和评估方面的应用还包括环境问题的预测和评估。第一,利用大数据分析技术,可以对历史环境数据进行趋势分析,发现环境问题的变化趋势。通过建立预测模型,可以根据历史数据预测未来环境问题的发生,为环境管理部门提供预警和决策支持。第二,大数据分析在环境风险评估方面发挥重要作用。通过对大量的环境数据进行分析,可以评估不同环境因素对人类健康和生态系统的潜在风险,进而制定相应的风险管理措施。第三,在规划新项目或政策制定过程中,大数据分析可以用于环境影响评估。通过分析项目或政策对环境的潜在影响,可以预测可能造成的环境问题,以便制定减少或避免不良影响措施。第四,大数据分析可以应用在可持续性评估中,通过对环境数据和相关指标的分析,评估项目或政策的可持续性,包括社会、经济和环境方面的可持续性。这有助于制定可持

续发展的目标和措施,推动环境保护和经济发展的协调。综上所述,大数据在环境问题预测和评估方面的应用可以提供环境问题的预测和评估结果,为环境管理和决策提供科学依据,有助于推动可持续发展和有效的环境保护措施的制定与实施。

(三) 决策支持系统的建立

决策支持系统利用大数据分析技术,为环境管理人员和决策者提供科学、准确的数据和信息,以支持决策过程。一方面,决策支持系统通过整合多个环境指标,进行多指标评估和权衡。通过设定权重和指标之间的关系,对不同决策方案进行综合评估,并根据评估结果进行优化和比较,帮助决策者选择最优方案。另一方面,决策支持系统还可以建立知识库,积累和分享环境管理和决策方面的知识和经验。通过整合和共享专业知识、案例和最佳实践,促进不同环境管理者之间的交流和学习,提高决策的质量和效率。总之,通过建立决策支持系统,将大数据分析技术与环境问题识别和评估相结合,可以为决策者提供准确、科学的数据和信息,帮助他们制定环境管理和保护方面的决策。

五、大数据在环境保护监督和执法方面的应用

(一) 信用评级和违规行为监测

大数据在环境保护监督和执法方面的应用包括信用评级和违规行为监测。首先,利用大数据分析技术和机器学习算法,对企业或个人的数据进行分析 and 建模。通过建立模型,可以预测和评估企业或个人的环境风险,例如违规排污、环境污染等。其次,根据分析和建模的结果,对企业或个人进行信用评级和排名。通过评估其环境合规性、环境保护投入、环境责任等方面的表现,为企业或个人确定信用等级和综合评分。此外,利用大数据分析技术,可以对企业或个人的环境行为进行监测和预警。当发现违规行为或异常情况时,系统可以及时进行报警,并通知相关监管部门,以便及时采取相应的执法行动。最后,实现环境保护监督信息的共享和整合,将各个部门、监管机构、执法人员的数据整合成一个综合数据库,使监管和执法更加高效和协同。通过信用评级和违规行为监测的应用,可以对企业和个人的环境行为进行评估和监测,推动其主动履行环境责任和合规要求。这样的应用有助于强化环境保护监督和执法的效果,降低环境违法行为的发生,并提高企业 and 个人的环境意识和责任感。

(二) 执法决策和资源调配的优化

大数据在环境保护监督和执法方面的应用还包括执法决策和资源调配的优化。通过利用大数据技术，可以对执法决策和资源调配进行数据驱动的优化，提高执法效率和效果。首先，基于大数据分析和机器学习算法，可以对不同区域、企业或个人的环境违法风险进行评估和划分。根据风险评估结果，执法部门可以优化资源分配，将更多的资源投入到高风险区域或目标对象上。其次，通过建立智能化执法决策模型，将大数据分析和人工智能技术相结合，协助执法人员做出更准确、科学的执法决策。这些模型可以根据环境数据、违法记录等指标，自动化地评估违法行为的严重程度，并提供执法建议和优化方案。最后，利用大数据分析和优化算法，可以对资源调配进行优化和平衡，提高执法效率和覆盖范围。通过分析环境问题的分布、执法需求和资源供给等因素，可以合理分配执法人员、设备和资金等资源，优化执法资源的利用效率。总之，大数据在环境保护监督和执法方面的应用可以优化执法决策和资源调配。通过数据分析、预测和智能化决策等手段，可以提高执法效率和效果，并实现资源的优化配置。这样的应用有助于提升环境保护执法的科学性和效能，推动环境违法行为的减少，促进环境治理和可持续发展的实现。

六、大数据在公众参与和环境意识提升方面的应用

（一）环境问题的公众教育和宣传

应用大数据技术可以收集、分析和传播环境数据和信息，提高公众对环境问题的认知和理解。首先，借助大数据分析和社交媒体平台，可以将环境问题的相关信息发布给公众。这些信息可以是环境状况、环境政策、环境保护知识等，以提高公众对环境问题的关注和理解。其次，通过在线教育平台和移动应用，提供关于环境保护的教育培训课程和互动资源。这样的教育培训可以帮助公众获取环境保护知识，提高环境意识和行动能力。最后，利用大数据技术和地理信息系统，可以构建环境信息共享平台和社区建设平台。公众可以通过这些平台分享环境问题的观察和意见，与其他社区成员一同参与环境保护活动。大数据的应用可以使环境数据更加透明和可视化，并提供教育和参与的机会，以激发公众对环境的关注和参与。这样的应用有助于培养和推动公众的环境意识，形成社会共识，促进环境问题的有效治理和持续改善。

（二）社交媒体的应用和民意调查

大数据在公众参与和环境意识提升方面的应用还包括社交媒体的应用和民意调查。通过利用大数据技术，可以在社交媒体平台上收集和分析公众的意见和反馈，了解公众对环境问题的态度和需求。第一，通过社交媒体数据分析，可以对公众群体的行为和趋势进行分析。例如，可以识别出具有影响力的环保意见领袖，监测公众对环保活动的参与程度，了解公众中的意见分歧和共识。第二，利用社交媒体平台进行在线民意调查和问卷调查。通过设置调查问题和选项，可以收集公众对环境问题的意见和反馈。这样的调查可以在较短时间内获取大量的参与者意见并进行分析，帮助决策者更好地了解公众的需求和期望。这样的应用有助于建立公众与决策者之间的沟通桥梁，提高公众的环境意识和行动能力，推动环境保护事业的发展和改善。

七、结论

随着社会经济的发展和人口的增长，环境问题日益突出。传统的环境监管方式往往面临数据收集不全、信息不准确、反应滞后等问题，难以实现全面精准的监管。大数据能够实时、精准地收集和分析大量环境数据，从而提供全方位的环境监测、问题识别和执法支持，为智慧环保监管提供了新的机遇。因此，本文对大数据在智慧环保监管中应用的研究，希望为相关单位人员提供理论参考。

参考文献

- [1] 李婷. 环保大数据在智慧环保监管领域的应用探究[J]. 资源节约与环保, 2021(07): 141-142.
- [2] 杨应良. 探究环保大数据在智慧环保监管领域的应用[J]. 低碳世界, 2021, 11(2): 50-51.
- [3] 刘士清. 环保大数据在智慧环保监管领域的应用探究[J]. 中国资源综合利用, 2020, 38(6): 28-30.
- [4] 杨应良. 探究环保大数据在智慧环保监管领域的应用[J]. 低碳世界, 2021, 11(02): 50-51.
- [5] 许宏宇, 赵立健, 孙开争等. 济南市智慧环保综合监管创新应用场景[C]//中国环境科学学会. 2020中国环境科学学会科学技术年会论文集(第四卷). 2020中国环境科学学会科学技术年会论文集(第四卷), 2020: 29-33.

作者简介: 谢晓红(1975.5-), 女, 汉族, 安徽省安庆市人, 本科, 安庆市怀宁县生态环境分局, 中级, 研究方向: 生态环境监察监管。