

大数据在生态环境工程咨询中的应用研究

周星 谢成浩

浙江钱江水利供水有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]近年来伴随着信息技术的快速发展,大数据的应用渗透到了各个行业领域之中,在生态环境工程咨询领域,大数据在环境检测、生态测评及治理措施等方面为其提供了强有力的数据支撑,并对生态环境工程咨询决策科学化、精准化、智能化等起到重要的技术支持作用。文中以生态环境工程咨询中大数据的应用为主题,通过对大数据的技术特点及生态环境数据特质进行深入解析,对其如何应用于环境决策支持、治理措施建议以及监测与管理等方面进行论述,另外还立足未来发展,对大数据与人工智能融合、跨领域数据平台构建及智能化发展趋势等问题进行了探讨并指出大数据的应用可以有效提高生态环境工程咨询的效率及科学水平,有助于实现绿色发展战略和构建可持续城市。

[关键词]大数据;生态环境工程;智能化管理

DOI: 10.33142/aem.v7i12.18661

中图分类号: X321

文献标识码: A

Research on the Application of Big Data in Ecological Environment Engineering Consulting

ZHOU Xing, XIE Chenghao

Zhejiang Qianjiang Water Conservancy and Supply Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of information technology, the application of big data has penetrated into various industries. In the field of ecological environment engineering consulting, big data provides strong data support for environmental detection, ecological evaluation, and governance measures, and plays an important technical support role in the scientific, precise, and intelligent decision-making of ecological environment engineering consulting. The article focuses on the application of big data in ecological environment engineering consulting. Through in-depth analysis of the technical characteristics of big data and the characteristics of ecological environment data, it discusses how it can be applied to environmental decision support, governance measures suggestions, monitoring and management. In addition, based on future development, it explores the integration of big data and artificial intelligence, cross domain data platform construction, and intelligent development trends. It points out that the application of big data can effectively improve the efficiency and scientific level of ecological environment engineering consulting, and help achieve green development strategies and build sustainable cities.

Keywords: big data; ecological environment engineering; intelligent management

引言

生态环境工程咨询是实现生态环境保护与可持续发展的主要措施之一,近几年来遭受到了前所未有的挑战和机遇。伴随着城镇化建设速度加快、工业现代化进程加快和环境污染日趋严重复杂等问题,传统的实地勘察和经验判断的方式越来越不能达到科学高效的标准。而这时大数据的技术恰好以大规模数据收集储存和处理的優勢应用于生态环境工程咨询行业之中。大数据对生态环境的应用,不仅可以给当前环境状况研究提供可靠数据保障,还能在环境影响评估、生态保护策略制定以及污染治理成效检验等方面起到举足轻重的作用。此外,大数据与信息平台、人工智能技术和物联网技术的整合应用也使生态环境决策有了更智能便捷的选择途径,有助于城市的绿色进步和生态文化建设。

1 生态环境工程咨询服务概述

生态环境工程咨询是指基于环境保护和可持续发展的理念,利用科学技术手段,对环境污染、生态破坏等问

题进行调查、分析、评估和治理的过程。环境工程咨询业务范围广泛,包括环境影响评价、环境规划、环境治理工程设计与施工、环保设施运行维护等。此外,环境工程咨询还可为企业提供环保技术研发、环保设备设计与制造等方面的服务。城市生态环境工程咨询服务主要是通过对城市生态环境进行科学、合理的规划与设计,实现对城市生态系统的结构与功能的优化,进而提高其生态环境品质与可持续发展能力。咨询服务团队根据实际存在的问题,提出切实可行的解决办法,为城市进行生态修复与环境改造。

2 大数据技术及生态环境数据基础

2.1 大数据技术体系

大数据的技术架构就是生态环保工程咨询应用的基础架构,主要是针对大规模、多类型、动态化的数据进行有效的获取、保存、计算、解析的过程。其中大数据获取依靠传感器网络、卫星遥感、智能终端与公共平台等方式来实时记录大气、水质、土壤和生物多样性等方面的状态信息。而大数据保存与管理基于分布式数据库、云计算存

储以及数据仓库等方案来满足海量数据的安全可靠存储条件。最后大数据分析挖掘技术作为大数据系统中最重要的一部分包含统计方法、机器学习模型、人工智能算法与可视化工具等,进而指导咨询建议。整个技术框架的联动让大数据应用于生态环保工程咨询不再局限于简单信息收集而是转变成智能辅助式决策方式,形成了基于数据分析的新模式。

2.2 生态环境数据类型与特点

生态环境信息是生态环境工程咨询业的生命线资源,种类多样复杂,主要包括自然环境信息、工程建设信息和社会经济与政策信息三类。其中自然环境信息是指大气环境质量信息、水文水资源信息、土壤理化性质信息、生物物种信息和生态环境质量信息等,这些数据往往具有较高空间时间分辨率和连续性的特点,是进行环境影响评价和生态环境恢复治理设计方案编制的重要前提。工程建设信息主要是指建设项目施工信息、建设项目排污信息和项目本身对周边环境的影响信息,在建项目和已建成项目均会产生此类信息并随时间不断更新变化。社会经济与政策相关信息是指区域的人口数量结构信息、产业信息、能耗信息、法律法规信息、环境管理和保护政策信息等,它们为环境工程咨询决策提供相应的边界条件、社会环境背景。生态环境数据来源广泛,维度众多,实时性强等特点决定了大数据平台的数据整合、清洗和处理能力的重要性,而环境工程咨询所需要的数据支撑也必须建立在强大的数据获取和加工能力之上。

2.3 数据质量控制与安全管理

数据质量和安全是大数据应用于生态环境工程咨询的基础。环境数据来源广泛数量庞大,而数据质量问题例如丢失值、离群值以及采样偏差在应用过程中较为常见,影响着分析结论的有效性和工程咨询决策的合理性。这就要求在数据收集时制定严谨的标准规范,在此基础上利用交叉验证、数据清洗和异常探测等方式来确保数据真实可靠。对于数据储存和使用过程的安全问题,则需采用分层存储、访问授权、数据加密的防护措施,并对数据访问使用情况进行记录审查以规范数据分享分析的行为保护隐私。通过构建严格的数据质量和安全保障体系,可以增加大数据应用的信任程度,为其在生态环境工程咨询领域的持续有效运用提供支持,也为日后实现智慧化监管、合理化决策打下基础。

3 大数据在生态环境工程咨询中的应用模式

3.1 决策支持与环境影响评价

大数据在生态环境工程咨询决策支持方面是最直观也是最本质的应用方向。其通过对海量的历史环境观测数据、工程建设数据和社会经济数据的集成处理分析来为环境影响评价提供有效的量化参考。一方面,大数据可针对项目的建设对环境产生的可能影响做出预测,在此基础上

通过模拟不同的工程项目方案对于大气、水资源、土地以及生态环境等方面的影响来进行项目环境风险的评估。不仅是历史经验数据的积累,更是基于当前实时监测数据以及其他各类相关信息的综合集成,进而使得环境影响评估的结果更为准确可靠、更具时效性。另一方面,大数据可以通过机器学习和数据挖掘等手段来探寻环境演变的趋势从而找出可能存在的污染源点和生态敏感地带,进而向环境管理者提出具体可行性的管控策略建议。由此,环境影响评估不再是单一的固定性报告文件而是一个不断更新迭代的智能型动态环境决策参考系统,因此生态环境工程咨询才得以在复杂环境下做出合理化的科学判断。再一方面,大数据平台还可以将来自各相关政府部门和机构的数据集中起来进行跨界跨域的联合数据分析处理,以供领导部门做出相应政策决策并合理分配资源,尤其是在面对紧急环境污染状况以及制定生态保护计划和分析长时间跨度下的环境影响等情况时可以有效提高决策的速度和准确性,进而为构建可持续的城市发展和生态系统奠定可靠的数据基础和科学保证。

3.2 环境治理与生态修复方案优化

而在环境治理与生态修复当中,大数据的应用也是不可或缺的一环。生态环境工程咨询要根据不同的地域、针对不同的生态系统提出有针对性的治理策略,而大数据的特点就在于它能对多个来源的环境信息加以集成处理并对治理策略选择做出优化可行性论证。基于以往治理项目的数据库,当前环境现状以及生态修复模型的组合分析,量化出所有可能采取的不同治理手段的成本效益值并找到最优解策略路线^[1]。如对于水体环境治理项目而言,运用大数据进行计算模拟能够精确描绘污染物迁移轨迹、观测水体污染物的变化过程并依据瞬时数据反馈及时修正治理方案以求得资源投入最少化而治理效益最大化的目的。同时大数据也能对生态修复策略方案实施后的远期效果作出评判,通过对生态系统组成结构、生物种类恢复程度以及各项环境参数的不间断观察来达成对治理策略的不断优化与完善,使得生态环境工程咨询能在具备合理可信度的基础上兼顾实际可行度进而提升环境质量改善的有效性及其持久性。更进一步来讲,大数据亦可通过引入经济社会统计数据以及相关政策法规限制条件来考察对比各治理备选方案的经济成本大小、社会认可度高低及其推行的难易实现程度等方面的问题,为相关主管部门提供全面立体式的参考依据。借助模拟仿真预测预报的功能,大数据不但能完善现有的治理举措而且还可对即将面临的环境危机超前准备防范预案,让生态环境治理修复变得更加有序、科学、精细。为地区生态稳定安全及环境可持续发展提供可靠的数据支撑与科技保障。

3.3 生态环境监测与管理优化

生态环境监测与管理优化也是大数据应用于咨询服

务最有实效性的一环,建立立体化网络化多层次生态环境监测体系,对传感器数据、遥感数据和社会经济数据的即时汇总整理,大数据可以做到环境质量的及时检测可视化,在管理优化上大数据不仅可以发现环境系统的潜在危机以及异常波动,更能根据以往数据及走势规律帮助管理者合理安排、合理调配。比如针对城市大气环境管理,大数据可实现实时收集各区空气质量指标,车流状况,天气情况并据此预测空气质量指数从而为车辆管控、工厂减排乃至紧急应对措施等方面提供参考依据,同时大数据也能够对水质,土壤,噪音,动植物等多重环境因子进行同步监测,进而进行跨区域环境治理^[2]。另一方面大数据平台可把各个部门单位乃至地区之间的环境数据加以集成,打破部门壁垒,促进交流合作从而提高工作效率和精准度;管理者也可以通过对智能算法和数据模型的运用来进行环境警报提示、污染源定位、生态恢复轻重缓急排序等一系列的操作由被动变主动、由点及面,让生态环境工程咨询不再仅限于技术层面的服务而是在管理和决策上同样给予支持,让生态环境工程咨询成为贯穿环境治理全程的技术决策服务为构建和谐宜居城市、美丽中国做出贡献。

4 大数据在生态环境工程咨询中的发展趋势与应用前景

4.1 与人工智能技术的深度融合

未来大数据与人工智能技术的有机结合是生态环境工程咨询的发展趋势,人工智能依靠其算法、机器学习、模式分析及预测功能大大提升了大数据用于环境监管、环境治理措施制定以及环境问题决策等方面的效果。人工智能算法植入大数据平台后生态环境工程咨询可以进行自动化的数据挖掘、环境异常现象搜寻以及环境风险提示,减少了从数据获取到做出决策的时间成本并且加快了决策速度提高了准确性^[3]。比如对于城市的水环境的治理,人工智能程序可以根据以往的历史水质情况加上现在的监测数据来自动辨别出污染源并对污染物的发展态势作出判断,为主管部门提供合理的、可行性的控制策略。再如人工智能的图像识别处理,遥感技术和生态系统模拟等功能的应用也给生态环境的大数据使用提供了技术支持,使得环境服务咨询由事后反馈向事前预判转变,环境决策更聪明、灵活。

4.2 构建跨领域大数据平台

跨领域大数据平台建设也是生态环境工程咨询未来发展的一个重要方向。生态环境问题本身就是高度复杂和综合的问题,涉及自然科学研究、工程技术手段、经济社会活动以及法律法规政策等多种数据交叉融合。跨领域大数据平台除了可以实现不同类型数据的汇聚和规范化管理之外,它通常集成了数据收集、存储、计算以及展示等功能模块,服务于环境影响评估、生态保护修复方案设计、环境污染治理等方面。在具体应用中跨领域大数据平台能

够将环境观测数据与城市建设情况、产业发展状况、能源使用水平、政策限制条件等结合起来进行交叉分析,让环境管理和环境规划可以在科学性和可行性方面达到新高度。

4.3 推动生态环境工程咨询智能化发展

大数据的应用无处不在,生态环境工程咨询也在朝着智能化方向迈进。智能化不仅仅是技术层面的进步,更是咨询模式乃至决策过程的整体革新。智能化背景下的咨询工程师可以通过大数据对环境问题进行即时检测、即时评价和及时反馈,形成一个闭环式的环境治理体系;此外借助人工智能、云计算以及物联网等相关信息技术生态环境工程咨询也可以做到环境监管自动化、生态环境修复项目智能化以及环境管理的精准化调控等。智能化同样意味着咨询业务不再局限于以往的数据处理、规划编制而是覆盖整个生态环境项目的全过程管理甚至是环境领域的战略选择。智能化的发展使生态环境工程咨询成为名副其实的环境守护者以及生态文明建设者的智囊团,为生态环境保护、生态工程建设以及城市绿色生态发展保驾护航。今后随着数据库的进一步积累、技术方法的不断创新以及不同部门之间的联动合作生态环境工程咨询的智能化程度也会越来越高,环境治理不再依靠经验和感觉,也不再依赖于人的主观意志,取而代之的是基于可靠数据的科学治理和智能系统辅助的合理决策,环境保护同经济社会协调发展相得益彰。

5 结语

本文以大数据应用于生态环境工程咨询为主题进行了系统的探究,剖析大数据技术和生态环境数据背景,阐述其应用于生态环境工程咨询领域的具体方式:大数据应用于环境决策、环境治理、生态环境监测管理等方面的情况,并对大数据应用于生态环境工程咨询的发展趋势和应用前景进行预测。得出结论认为大数据对于生态环境工程咨询有重要的应用意义,可提高环境领域决策的合理性、环境问题解决的有效性、环境保护管理工作的精细化管理水平,为智能型、动态化的生态环境管理工作提供技术支持。

[参考文献]

- [1]丁杰瑜,梁芳逸,阮吉琴.大数据在生态环境工程咨询决策支持中的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(12):190-192.
- [2]毋静芸.浅析城市生态环境工程咨询服务在城市规划中的作用[J].皮革制作与环保科技,2025,6(14):174-176.
- [3]阮吉琴,丁杰瑜,梁芳逸.生态环境工程咨询中环境影响评价的精准化策略研究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(13):171-173.

作者简介:周星(1995.9—),毕业院校:东华理工大学,所学专业:地球化学,当前就职单位:浙江钱江水利供水有限公司,职务:职员,职称级别:初级。