

大数据技术在城市环境污染治理中的运用研究

邹天兵¹, 马倩倩²

(1. 湖北省荆门市生态环境保护综合执法支队, 湖北 荆门 448000; 2. 乌鲁木齐市生态环境宣传教育信息中心, 新疆 乌鲁木齐 830092)

摘要:新时期, 我国城市化、工业化进程持续深入, 人类对自然环境的干预也日益频繁, 导致城市生态环境污染问题越来越严峻, 已经严重影响了人类的持续发展和社会的稳定进步, 这也意味着开展城市环境污染治理工作迫在眉睫。在我国深入贯彻落实可持续发展战略背景下, 生态环境保护工作的重要性也日渐突出。近年来, 虽然我国各地区在政府部门积极引导和号召下相继开展环境治理工作, 但治理效果却不尽理想, 主要原因在于治理手段单一、治理理念落后, 这导致城市边治理、边污染现象始终存在。为了弥补城市环境污染治理工作的不足, 相关部门需要积极引入大数据技术, 通过数据采集、实时监测等方式, 全面提高城市环境污染治理有效性, 为城市绿色发展夯实基础。

关键词: 大数据技术; 城市; 环境污染; 治理

中图分类号: X505

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2023.15.027

城市环境质量与人们生活水平和社会生产状况息息相关, 开展环境污染治理工作势在必行。但不可否认的是, 我国由于相对于发达国家而言, 在城市环境污染治理方面起步较晚, 所以目前依然面临治理成本高、设施设备落后、治理效果不佳等问题, 这些问题严重阻碍了城市生态文明建设步伐。新时期, 越来越多国内外学者投入到城市环境污染治理研究领域, 并取得了一系列优秀的研究成果, 其中将大数据技术与城市环境污染治理工作相融合的研究, 已经呈现出了广阔的发展前景, 不仅能够提高环境污染治理效果, 还能够降低治理成本, 所以对大数据技术以及其在城市环境污染治理中的应用展开深入研究, 无论对治理技术改革, 还是对城市绿色发展来说, 都有十分显著的现实意义。

1 大数据技术概述

所谓大数据技术, 就是在收集、存储、管理和分析数据方面, 能力远远超出传统数据库软件工具的数据集合, 具有数据类型多样、数据规模较大、价值密度较低、数据流转较快等特点^[1]。也正是因为大数据规模始终处于快速扩大状态, 所以传统 Excel、MySQL 等数据处理软件很难对其进行有效分析, 这

也意味着在大数据时代背景下, 无论数据加工、计算还是数据分析, 使用到的处理技术都会更加先进, 常见的处理技术包括 Spark、Hadoop 等。

2 城市环境污染治理工作应用大数据技术的必要性

2.1 准确分析环境污染问题

在我国社会经济飞速发展的背景下, 工业化和城市化进程也持续推进, 导致城市环境污染问题日益严峻, 主要体现在水污染、大气污染、土壤污染等方面, 已经严重影响了人类的持续发展和社会的稳定进步。另外, 城市环境污染来源广泛, 包括工业生产、汽车排放、居民生活等; 污染过程也十分复杂, 如在大气、水体污染过程中产生的物理和化学反应等, 并且很多污染因素会相互影响、相互重叠, 这也为环境治理工作带来了诸多难题和挑战^[2]。而引入大数据技术, 能够通过数据收集、处理等方式, 对污染源进行深入分析, 便于工作人员及时掌握特定区域内的环境污染发展规律、严重程度等信息, 进而采取针对性措施进行治理。

2.2 提高环境问题预警能力

现阶段, 我国各地区在开展环境污染治理工作时, 仍然习

惯沿用事后治理的措施，也就是污染问题发生后才开始采取措施治理。由于部分污染源扩散范围较大，增加了治理的难度和成本，并且很多被污染的区域难以恢复原貌，不利于城市绿色发展。这是因为城市环境污染发生初期具有隐蔽性特点，相关部门很难及时识别和感知，一旦发现污染问题说明污染已经造成了一定程度的破坏，再加上我国环境污染治理技术有待提升，所以事前预测难度较大。虽然部分地区能够通过建立数学模型开展事前预测工作，但预测效果并不理想。而引入大数据技术，相关部门可以将收集到的数据信息录入认知计算系统，充分利用系统的自动学习能力，对区域内环境污染情况进行直观呈现，以便于及时识别环境污染风险，并采取措施控制，进而从源头规避环境污染问题。

2.3 提高环境治理水平

在城市环境污染治理工作中使用大数据技术，能够进一步细化污染问题，可以为治理工作的开展提供准确依据。另外，大数据技术本身具有可视化特点，可以使相关部门实时了解监测区域的环境变化情况，进而为治理决策提供有价值的参考^[9]。另外，大数据技术还能够为各部门沟通提供便利，使各部门在发现环境污染问题后能够及时响应，快速采取措施解决问题，进而提高环境治理水平。

2.4 满足实时监管需求

上文提到，城市环境污染来源广泛，所以监管对象十分复杂，仅依靠执法部门很难切实解决污染问题，而引入大数据技术，可以充分满足实时监管需求，通过对重点监管对象进行实时监管，能够形成完整的监管数据。同时，通过大数据技术还能够整合税务、质监、发改委等部门的数据信息，在此基础上利用自动化系统进行综合分析，可以及时发现城市环境监管漏洞，以便于快速采取措施改进。

3 城市环境污染治理中应用大数据技术面临的挑战

由上文分析可以看出，在城市环境污染治理工作中，合理使用大数据技术，能够有效提高治理效果，同时节约治理成本。但由于我国在大数据技术应用方面起步较晚，所以我国在城市

环境污染治理中依然面临诸多挑战。

3.1 专业人才匮乏

大数据技术本身具有跨专业特点，涉及气象专业、计算机专业、数学专业等，要想充分发挥大数据技术的优势，必须保证使用者了解不同专业的基础知识和技能^[4]。但结合我国教育教学实际情况来看，在人才培养方面大多采用专业教育模式，学科之间的融合程度相对较低，很难满足大数据时代的人才培养需求，导致大数据技术应用严重缺乏复合型人才。

3.2 设施设备欠缺

在城市环境污染治理工作中，应用大数据技术离不开各种设施设备的支撑。虽然近年来，我国各级政府已经充分认识到使用大数据技术开展环境污染治理工作的必要性，但由于起步较晚，所以在大数据技术应用方面并没有建立完善、健全的基础设施。同时政府财政拨款数额有限，所以很难满足设备引进和更新要求，导致大数据技术推广不到位，无法在城市环境污染治理中发挥应有优势。

3.3 数据信息存在安全隐患

大数据技术在实际应用中，呈现出了鲜明的开放性、共享性优势，但在为相关部门开展环境污染治理工作提供便利的同时，各种安全隐患也层出不穷，主要包括大数据本身安全和技术安全隐患。大数据本身安全主要指数据信息安全，也就是数据信息在收集、存储、处理、应用中的安全，一旦某一过程中出现数据漏洞，就会导致数据信息丢失或失真，进而严重影响污染治理工作的有序进行。而大数据技术安全问题，主要是因为环保部门需要使用大数据技术开展环境污染防范和治理工作，由于技术应用流程复杂，所以容易被不法分子攻击，进而引发安全风险。

4 大数据技术在城市环境污染治理中的具体运用

4.1 利用大数据技术收集城市环境数据信息

在城市开展环境污染治理工作，政府及相关职能部门需要树立可持续发展意识，在明确各自责任义务的同时相互配合、相互支持，并制定科学合理的环境污染治理对策，进而增强城

市环境效益和经济效益^[5]。为了促进城市绿色发展,首要任务是寻求行之有效的环境污染治理方法。而大数据时代背景下,将大数据技术与环境污染治理工作相融合已经成为城市生态建设的大势所趋。在城市环境污染治理中应用大数据技术,首先需要结合城市环境污染现状和治理需求,采集特定区域内的数据信息,并结合数据信息分析结果制定治理方案,保证治理工作能够严格按照方案有效落实。大数据技术在数据采集方面具有及时性、准确性、完整性特点,能够真实反映城市一段时间内存在的环境问题,包括污染类型、污染发展规律、污染程度等。

具体来说,在城市环境污染治理工作中应用大数据技术,可以通过安装传感器、设置污染物监测设备等方式,实时收集监测范围内的环境变化数据信息,并及时上传到云平台。如此不仅能够帮助相关职能部门及时了解数据信息变化情况,还能够为环境污染治理工作实施提供准确依据,同时能够准确预测城市环境未来发展状况,并在出现重大污染问题前采取措施防范,尽可能将生态环境破坏率降到最低。与此同时,相关部门还可以使用大数据技术调查城市环境污染情况,并深入分析调查结果,将其作为城市制定生态环境标准的主要依据,为城市可持续发展夯实基础。

4.2 完善环境污染信息公开机制

将大数据技术应用到城市环境污染治理工作中,需要相关部门基于现有的数据信息进行决策,这意味着决策的科学性及数据信息的准确性和完整性之间存在密切联系。大数据时代背景下,城市与环境有关的数据信息正处于爆炸式增长状态,这也为数据分析、对比提供了有利条件,可以在一定程度上提高决策准确性。相反,如果收集到数据信息缺乏及时性、完整性和准确性,容易导致相关部门决策失误^[6]。

现阶段,我国大部分环保部门的数据信息都是独立存在的,并没有对外开放,这导致决策部门收集到的数据信息十分有限,如此不仅会导致社会群众缺乏环境污染治理意识,还会为决策部门完善规章制度带来负面影响。结合工作经验总结来看,在传统的城市环境污染治理工作中,由于缺少必要的条件,导致相关部门只能通过估计、推算等方式分析数据信息,一旦

分析结果存在误差,将会导致后续工作开展存在诸多不确定性。为了切实解决以上问题,相关职能部门需要引入大数据技术,构建高效环境污染治理模式,在工作开展中,相关部门要加强自身与公众之间的沟通,将环境相关数据信息对外公布,保证数据信息真实、完整、及时。只有营造数据开放环境,才能够为数据信息共享、利用奠定基础,进而有效提高数据信息利用率。现阶段,在城市污染治理工作中,虽然政府部门依然占据主导地位,但第三方机构及企业的技术水平却相对更高,并且在管理成本方面也突出了无可比拟的优势,所以,完善环境污染信息公开机制,不仅能够为环保设施建设奠定基础,还能够促进环保运营向专业化和产业化趋势发展。

4.3 城市环境污染网格化动态监测

在城市环境污染治理工作中,政府及相关职能部门往往因监管不力受到社会公众的质疑和指责。众所周知,环境污染具有动态变化的特点,这为监管工作开展带来了一定难题和挑战,要想提高监管水平,就要利用大数据技术构建网格化动态监管模式。在监测工作开展过程中,需要按照以下步骤进行:第一,构建卫星通信传输系统,全面覆盖城市环境监测范围,使监测范围内形成庞大的数据采集系统;第二,利用大数据技术对卫星监测过程产生的数据信息进行收集、存储和传输;第三,相关职能部门接收到数据信息后,要做好处理和分析工作,并对比城市生态环境标准数据,对可能存在污染问题的区域进行重点追踪;第四,将最终结果面向社会公众公布,突出环境污染治理工作公开、透明的特点。在此基础上,还要建立公众环境研究中心,并将其与工业企业联系在一起,为公众查询信息提供便利。公众在搜索引擎中输入企业名称,即可准确获取企业废水、废气、废物排放信息,如此能够充分发挥公众的社会监督作用,进而为城市健康发展提供保障^[7]。

4.4 构建数据化管理体制

在城市环境污染治理工作中,可以充分利用大数据技术构建数据化管理体制。在管理工作中要坚持以政府及相关职能部门为主导,鼓励企业和公众主动参与,如此能够为城市生态环境数据信息采集提供便利,同时能够满足环境实时监督管理的

要求。可以在环境数据云平台中构建数据化管理体制，一方面利用管理体制下的各项决策采集和分析城市环境数据信息；另一方面，将云平台与其他应用端连接到一起，使环境数据信息采集突破时间、空间的限制。新时期，城市垃圾越来越多，在管理工作开展中，也要积极应用数据化管理体制，提高垃圾无害化处理水平。

第一，对垃圾进行合理分类，深入研究提高垃圾回收率的有效方法。在构建城市数据化管理体制阶段，需要给予这一内容高度重视，将政府及相关职能部门在环境监测中采集到的垃圾产量、类型等数据信息，及时上传到公众环境研究中心，为完善城市垃圾分类政策提供可靠依据^[8]。

第二，通过市场调研手段获取企业及公众在环境污染治理工作中的参与率信息，并结合调研结果修订现行措施，而后将修订内容传递给公众端。该部分的信息应包括城市垃圾定点集中处理场所、价值资源回收情况、城市垃圾运输路线等。在了解相应信息的同时，需要重点做好公众端数据监控及运营工作，确保公众端能够有效处理信息，以此来提高公众参与积极性。在这一背景下，城市垃圾分类和垃圾回收工作会有条不紊展开。

第三，上文多次提到，我国在城市环境污染治理工作中，使用大数据技术起步较晚。所以在各项工作开展过程中，可以积极借鉴发达国家的成功经验，如美国提出的“3R”工作原则，并结合我国基本国情，对数据化管理机制进行优化。所谓“3R”原则，主要指环境污染垃圾持续减少、循环利用和再次回收。美国提出该原则后，相继出台了一系列工作条例，包括：针对废弃电子产品，需要提前预约回收厂家处理，不能直接丢弃到垃圾厂，回收厂家收到预约信息后，要立即委派专业人员回收电子产品；针对有毒有害废弃物，需要到居民指定换购地点回收换购，如此既能够减轻有毒有害废弃物对生态环境造成的负面影响，也能够使居民获得一定量的资金。

所以，我国在城市环境治理工作中，要积极借鉴美国“3R”工作原则，尤其在垃圾处理工作中，要采用数据化管理方式，鼓励居民对有害垃圾进行针对性处理，尤其在我国城市化迅速发展背景下，城市垃圾越来越多，已经成为污染环境的主要因

素，只有采用数据化管理方式，才能够从源头降低污染程度，进而为城市可持续发展提供保障。

5 结语

综上所述，在我国城市化进程持续深入背景下，城市人口数量大幅度增加，并且工业生产规模逐渐扩大，导致城市环境污染问题日益严峻，使得传统环境污染治理工作存在的问题逐渐暴露。要想协调城市经济与生态之间的关系，政府及相关职能部门就要积极引入大数据技术，利用大数据技术开放性、共享性、实时性等优势，全面提高环境污染治理工作效率和质量，进而为城市可持续发展助力，促进经济和环境协调发展。

参考文献：

- [1] 张婷婷. 环境监测在环境污染治理中的应用研究[J]. 黑龙江环境通报, 2022, 35(03): 47-49.
- [2] 牛俊. 大数据背景下城市环境污染治理对策研究[J]. 安徽化工, 2022, 48(04): 20-22, 30.
- [3] 洪超. 环保大数据在生态环境污染防治管理中的应用探讨[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(08): 137-139.
- [4] 王融. 基于大数据的机动车环境污染检测研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(05): 52-53, 57.
- [5] 张天载. 环境监测在大气污染治理中的作用与对策探析[J]. 绿色环保建材, 2021, (12): 29-30.
- [6] 吕一铮, 万梅, 田金平, 等. 工业园区环境污染第三方治理发展实践新趋势[J]. 中国环境管理, 2021, 13(06): 24-31.
- [7] 杨小刚. 环保大数据在冶金工业园区环境污染治理中的运用[J]. 世界有色金属, 2021, (20): 142-143.
- [8] 董爱霞. 大数据技术在城市环境污染治理中的运用分析[J]. 资源节约与环保, 2021, (07): 139-140.

作者简介：邹天兵（1973-），男，湖北荆门人，大学本科，工程师，主要从事大气污染防治研究。