

4 大数据技术在环境监测数据处理中的应用

4.1 环境数据的采集与整合

在环境科学领域，环境数据的采集以及整合属于极为关键的基础环节，对环境咨询以及环境影响评价而言具备核心意义，这一过程因大数据技术的应用而变得更为精确和迅捷，在环境数据采集领域遥感卫星以及物联网传感器等各类技术设备的广泛普及，极大提升了数据获取的丰富程度以及即时特性。众多环境参数像空气质量噪声水平水体污染等等，这些设备都能够采集为区域以及地球范围的环境监测提供支持，大数据技术在数据整合时能对来自不同源头的数据开展标准化处理与集成操作，有效解决过去因数据结构多样化，采集方式不一致而产生的诸多难题，搭建统一的环保数据平台，借助算法对异构数据实施匹配和筛选，利于规避信息孤岛问题并提升数据共享性。数据整合能够通过跨学科协作将社会经济数据与环境数据连接起来，从而为综合性评估提供完整的支持信息，环境数据整合的效率与准确性因大数据技术的引入得到显著提升，此技术为环境政策的制定，以及项目评估构筑了稳固的科学根基。

4.2 大数据处理技术的应用实例

在环境监测数据处理领域，大数据技术的应用实例充分彰显了其强大的数据处理能力以及对环境决策的支撑作用，在空气质量监测方面卫星遥感技术以及传感器能够大范围收集实时数据，通过大数据集成技术整合不同来源的信息从而构建统一的监测数据集，通过机器学习算法和分散式处理来分析这些数据，能够精准识别污染物的来源及其散布模式为政策制定提供严谨的依据。在水质监测领域大数据算法被用来关联水体污染的多维度数据，涵盖化学参数气象条件以及流域地理特征，揭示复杂的环境交互关系并预测未来水质的变化趋势，在生态系统的研究进程里大数据技术借助遥感图像，能够把植被覆盖率以及生物多样性变化的详细信息提取出来，为生态保护战略的精细规划提供有力支撑。相关

技术有力推动环境保护以及可持续发展的目标，为其提供坚实的数据支撑基础，并且这些技术不仅让环境监测变得更加及时容易操作，还显著提升了数据处理的效能与准确性。

4.3 数据分析对环境政策与评估的影响

在环境政策与评估里数据分析发挥着关键效用，凭借对繁杂环境数据的深度探究以及智慧算法的运用，政策制定的严谨程度得以提升，评估过程的公开性也得到增强，多源数据能够借助大数据技术予以融合，为环境变化趋势给出精准预估，对依托即时数据的决断形成支撑，数据分析技术为事先辨别潜在环境风险并进行数值化评估提供了快捷路径，助力对环境问题作出迅速反应。相关政策的实施效果能够借助改进数据处理流程，来进行数值化评估从而为政策调整给予可信依据，从传统定性描述向着更具信服力的定量研究转变，是数据分析给环境影响评价带来的变化，这种转变对实现环境保护目标与经济发展目标的和谐很有帮助。

5 结语

大数据技术如何助力环境咨询与环境影响评价的开展被研究工作仔细剖析，最终得出大数据处理技术能够显著提升环境评估的精确程度以及工作效率的结论，相关研究应着力探索跨学科方法的创新开发，并大力推动大数据技术与环境科学及其他相关领域深度紧密结合，在环境咨询以及环境影响评价领域大数据技术暴露出诸多困难，不过也呈现出极为可观的潜力，其对于达成未来环境保护与可持续发展目标意义重大。

参考文献

- [1] 莫玲芳.大数据在公路环境影响评价中的应用[J].名城绘, 2020, 0(01):0043-0043.
- [2] 王璐张佩.大数据技术在环境影响评价中的应用展望[J].农家致富顾问, 2020, (20):164-164.
- [3] 张秀珍.大数据技术背景下环境影响评价的应用[J].科学与信息化, 2023, (06):16-18.

Discussion on groundwater quality monitoring and evaluation methods

Fengying Ma¹ Cai'e Gao¹ Yuan Wang² Yiqiong Liang³

1. Ordos City Investment Testing Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017010, China

2. Inner Mongolia Yaoyi Environmental Protection Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

3. Darat Banner Rural Revitalization Coordinated Development Center, Ordos, Inner Mongolia, 014300, China

Abstract

The effective implementation of groundwater quality monitoring and evaluation provides critical information for water resource protection, development, and utilization. It serves as a vital safeguard for maintaining ecological balance and achieving sustainable human development. Strengthening technical controls is essential to ensure the authenticity and reliability of monitoring results, while integrating evaluation data to scientifically optimize groundwater development strategies. To obtain comprehensive monitoring data, the process requires establishing monitoring objectives and indicator systems, managing sampling techniques and site selection, and adjusting monitoring frequency and cycles. Subsequently, by defining evaluation criteria and methodologies, we can objectively assess groundwater quality. These findings should be applied across multiple domains—including pollution risk early warning, remediation and restoration, water resource development, environmental management, and policy formulation—to enhance practical effectiveness.

Keywords

groundwater; water quality monitoring; evaluation method; implementation points

浅谈地下水水质监测与评价方法

马凤英¹ 高彩娥¹ 王园² 梁轶琼³

1. 鄂尔多斯市城投检测有限公司, 中国·内蒙古·鄂尔多斯 017010

2. 内蒙古耀翊环保有限公司, 中国·内蒙古·鄂尔多斯 017000

3. 达拉特旗乡村振兴统筹发展中心, 中国·内蒙古·鄂尔多斯 014300

摘要

地下水水质监测与评价工作的有效落实可以为水资源的保护、开发与利用提供信息参考,是维护生态平衡、实现人类社会可持续发展的重要保障,必须加强技术控制保障水质监测结果真实可靠,配合评价信息科学调节地下水开发利用策略。而在地下水水质监测的过程中需通过监测目的与指标体系构建、布点与采样技术管理、监测频率与周期调节获得更加完整全面的监测数据。在此之后,确定评价标准、评价方法,客观评价地下水质量,将评价结果应用于污染风险预警、污染治理与修复以及水资源开发利用和环境管理与政策制定等各个方面,提高应用成效。

关键词

地下水; 水质监测; 评价方法; 落实要点

1 引言

水资源是人类生存发展的必要资源,我国虽然水资源储量大,但是人均占有率却是相对偏低的,在这样的背景下做好地下水水质监测与评价、规范水资源开发利用管理则显得十分必要。在地下水水质监测中可抓住如下几个关键要点做好技术管理。

2 地下水水质监测

2.1 监测目的与指标体系建立

2.1.1 监测目的

地下水水质监测的核心目的是通过长期系统的监测工作落实来更好地明确水质指标的时空变化特征,为污染预警、水环境管理和治理修复提供数据支持。一般而言,可以将地下水水质监测目标分为三点。首先,通过水质监测明确地下水水质本底值,为后续评价提供参考。其次,通过追踪污染因子和浓度变化的方式分析地下水是否存在污染问题、污染的扩散范围与路径,并通过数据对比分析区分判断污染治理措施是否有效。最后,通过地下水水质监测对水环境质

【作者简介】马凤英(1985-),女,中国内蒙古鄂尔多斯人,本科,工程师,从事生态环境检测及环保技术研究。

量标准、水资源开发利用规划作出适当调节。

2.1.2 监测指标

在地下水水质监测中监测指标体系构建中可从常规指标体系和特殊监测指标两个维度来展开分析。常规指标主要反馈的是地下水水质的普遍情况，可以从物理、化学和微生物三个维度来进行分析，这也是饮用水安全评价的核心内容。在物理指标上需要从水温、色度、浊度、透明度、嗅和味、溶解性总固体、电导率、pH值等多个维度来展开分析。在化学指标上可以从离子、营养盐、重金属等维度来进行指标分析。在微生物指标上可以建立大肠杆菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌等不同的微生物指标。

而在特殊监测指标确立的过程中需从有机污染指标和特殊行业特征指标来确定具体指标，更好的识别污染来源和污染程度。在有机污染指标中可从挥发性有机物、半挥发性有机物、农药残留、抗生素等多个维度来展开分析确立指标体系，这些有机污染指标是致癌、致畸、致突变效应的主要成因，会严重威胁人体健康，在化工园区、农药施用区、垃圾填埋场周边的地下水水质监测中都需要设计有机污染指标。特殊行业指标是针对矿山、加油站、农业种植区等不同区域来设置的特征指标，例如在矿山开采区地下水水质监测中需从重金属、硫酸盐、总硬度、酸度等多个维度来对地下水水质进行监测和分析。在加油站油罐区附近的地下水水质监测中需着重监测石油类、苯系物等挥发性有机物。在农业种植区周边地下水水质监测中，需着重关注农药残留、硝酸盐氮、磷酸盐等相应指标，如表1所示为地下水水质监测过程中的监测指标体系。

表1：地下水水质监测中监测指标体系

体系类别	指标类别	具体指标
常规指标体系	物理	水温、色度、浊度、透明度、嗅和味、溶解性总固体、电导率、pH值
	化学	离子、营养盐、重金属
	微生物	大肠杆菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌
特殊监测指标	有机污染	挥发性有机物、半挥发性有机物、农药残留、抗生素
	特殊行业	根据行业特征设立

2.2 监测布点

合理布设监测点位才可以保障监测数据的代表性和科学性。在监测点位布设的过程中应坚持代表性原则、科学性原则和经济性原则。代表性原则是指应确保监测点位的布设能够有效反馈区域地下水水质的总体情况和不同区域的区域差异。科学性原则是应根据地下水流向、污染源分布、水文地质单元具体问题具体分析对监测点位布局作出适当调整。经济性原则是指在满足监测需求的同时可通过监测点位数量、位置的调整，有效降低成本^[1]。

就现阶段来看，在地下水水质监测过程中常用的监测点位布点方法主要包含网格布点法、污染源追踪布点法、功

能区布点法、水文地质单元布点法等不同的技术方法。网格布点法更多的是应用于地势平坦、水文地质条件均一的区域，可以按照网格密度均匀布设点位，反馈该地区的水质特征。

污染源追踪布点法是针对具体的污染源，沿着地下水流向来布设监测点位，从污染源上游、周边和下游布设监测点位，进而更好地追踪污染源的迁移路径和浓度变化。

功能区布点法是根据区域的功能特性来设置监测点位，着重关注饮用水源区和污染源集中区域，加密监测点位的布设。

水文地质单元布点法是以水文地质单元为基础，分别在补给区、径流区、排泄区等不同区域布设监测点位，目的是通过监测数据反馈地下水循环过程和水质演变规律。

2.3 采样

采样工作的落实也会影响地下水水质监测结果的准确性、真实性和可靠性。而在采样工作落实的过程中需从采样前准备、采样方法选择以等多个维度来展开分析。在采样前准备工作落实的过程中相关工作人员应做好监测井的清洗工作，可借助抽水泵或贝勒管抽取井水，待水位稳定且电导率、浊度等相应水质指标无明显变化以后采集样品，确保样品能够反馈该地区的真实水质。同时在准备工作落实的过程中需要做好采样器具的检查，并通过酸液浸泡、蒸馏水冲洗等多种方式，避免样品污染问题^[2]。

在采样方法选择的过程中应根据监测井深度、水位埋深对采样工具和方法做出适当调整。一般情况下，浅层地下水可以通过贝勒管手工采样，而深层地下水则需要借助潜水泵或蠕动泵来落实采样工作。

在采样工作开展的过程中应完成水流流速的控制，避免剧烈搅拌导致挥发性物质逸散或空气进入样品中。采集过程中应充分考量后续分析要求，保证样品量充足，一般每个指标预留20%~30%的备份量。不同指标的样品需采用不同的容器进行储存。在采样过程中还需要做好空白样、平行样的控制和管理，空白样用于判断采样过程是否存在污染，而平行样则是用于分析结果的相对偏差是否符合规范要求。在此之后则需要加强样品的保存与运输管理，在规定时间内将样品运送至实验室^[3]。

2.4 监测频率与周期

监测频率与周期的确定也是地下水水质监测过程中需尤为引起关注和重视的内容。一般情况下可以从常规频率和特殊频率两个维度来展开分析。对于饮用水保护区、重点污染源周边等相应敏感区域，可以每月监测一次。而对于一般区域则可每季度监测一次。若水质稳定、污染风险相对较低则可每半年或每年监测一次。

特殊监测频率需要考量的就是污染事故出现以后的应急需求，需加密监测频率，每日开展一次，直至水质恢复。此外，农业施肥高峰期、雨季等相应污染风险相对较高的时