

# 新型污染物环评标准及监测技术研究

田慧

四川久远环安全咨询有限公司

DOI:10.12238/eep.v8i1.2420

**[摘要]** 新型污染物不断涌现,对生态环境和人类健康构成潜在威胁,引发全球关注。本论文聚焦新型污染物,深入剖析其概念、特点与危害,全面探讨现行环评标准与监测技术的现状与不足。通过创新思路,提出完善环评标准体系、革新监测技术手段、强化多部门协同等针对性策略,旨在为有效防控新型污染物、维护生态环境安全提供理论依据与实践指导,推动环境科学领域的发展与进步。

**[关键词]** 新型污染物; 环评标准; 监测技术

中图分类号: X-652 文献标识码: A

## Research on Environmental Impact Assessment Standards and Monitoring Technologies for New Pollutants

Hui Tian

Sichuan Jiuyuan Environmental Protection and Safety Consulting Co., Ltd.

**[Abstract]** New types of pollutants continue to emerge, posing potential threats to the ecological environment and human health, and attracting global attention. This paper focuses on new pollutants, deeply analyzes their concepts, characteristics, and hazards, and comprehensively explores the current status and shortcomings of environmental impact assessment standards and monitoring technologies. Through innovative ideas, targeted strategies such as improving the environmental impact assessment standard system, innovating monitoring technology, and strengthening multi departmental collaboration are proposed, aiming to provide theoretical basis and practical guidance for effective prevention and control of new pollutants and maintenance of ecological environment security, and promote the development and progress of the field of environmental science.

**[Key words]** new pollutants; Environmental impact assessment standards; monitoring technology

随着科技的飞速发展和工业生产的日益多样化,新型污染物逐渐进入人们的视野。这些物质在环境中持续积累,可能对生态系统和人类健康产生不可预见的负面影响。然而,由于其发现时间较晚,相关的环评标准和监测技术尚不完善,给环境保护工作带来了巨大挑战。深入研究新型污染物的环评标准及监测技术,对于准确评估其环境风险、制定有效的污染防控措施具有重要意义,是实现可持续发展的关键环节。

### 1 新型污染物概述

#### 1.1 概念与界定

新型污染物是指那些在环境中出现时间较短、尚未被广泛认知,且现有环境监测和管理体系尚未充分涵盖的化学物质。这些物质包括但不限于持久性有机污染物(POPs)的新成员、新型药物及个人护理品(PPCPs)、纳米材料、微塑料等。它们通常具有独特的化学结构和物理性质,在生产、使用和排放过程中,以不同途径进入环境,对生态系统和人类健康构成潜在威胁。新型污染物的界定并非一成不变,随着科学研究的深入和检测技术的进步,一些过去未被关注的物质可能被纳入新型污染物范畴。

#### 1.2 特点与分类

新型污染物具有多种独特特点。其一,它们往往具有持久性,在环境中难以降解,可长期存在并积累。其二,生物累积性显著,能够在生物体内富集,通过食物链传递,对高营养级生物产生更大危害。其三,部分新型污染物具有内分泌干扰特性,干扰生物体的内分泌系统,影响生殖、发育等生理过程。根据化学结构和功能特性,新型污染物可大致分为有机污染物类,如全氟和多氟烷基物质(PFAS);无机污染物类,如纳米银等纳米材料;以及生物活性污染物类,如抗生素等。不同类型的新型污染物在环境行为、毒性效应等方面存在差异,这也为环境评估和监测带来了挑战。

#### 1.3 来源与危害

新型污染物来源广泛,工业生产是重要源头之一。例如,化工企业在生产过程中可能排放PFAS等新型有机污染物。日常生活中,人们使用的PPCPs通过生活污水排放进入环境。农业领域,农药、兽药的使用也可能引入新型污染物。这些污染物的危害不容忽视,它们可能对水生生物造成急性毒性影响,干扰其正常

生长和繁殖。在土壤中积累,会影响土壤微生物群落结构和功能,降低土壤肥力。更为严重的是,通过食物链的传递,新型污染物可能进入人体,对人体内分泌系统、免疫系统造成损害,增加患癌风险、影响生殖健康等。

## 2 新型污染物环评标准现状与挑战

### 2.1 现行标准的概述

目前,针对新型污染物的环评标准尚处于发展阶段。国际上,部分组织和国家制定了一些相关标准和指南。例如,欧盟在持久性有机污染物管控方面较为领先,制定了严格的限制标准和监测要求。美国环保署也针对部分新型污染物开展了风险评估,并制定了相应的参考标准。在国内,随着对新型污染物关注度的提高,相关部门也在逐步完善标准体系。对于一些常见的新型污染物,如多环芳烃等,已经制定了环境质量和排放标准,用于指导环境监测和污染防控工作。

### 2.2 标准的局限性

然而,现行的新型污染物环评标准存在诸多局限性。首先,标准覆盖范围有限,许多新型污染物尚未被纳入标准体系,导致在环境评估过程中无法准确量化其环境风险。其次,标准的时效性不足,由于新型污染物的研究不断深入,新的危害特性和环境行为被发现,但标准未能及时更新,无法适应新的环境管理需求。再者,不同地区和国家的标准存在差异,缺乏统一的国际标准,这给跨国界的污染防控和环境评估带来困难,不利于全球范围内的协同治理。

### 2.3 面临的挑战

制定和完善新型污染物环评标准面临诸多挑战。一方面,新型污染物的环境行为和毒性效应研究尚不充分,缺乏足够的科学数据支持标准的制定。例如,纳米材料的环境归趋和生物可利用性研究仍处于探索阶段,难以准确确定其在环境中的安全阈值。另一方面,新型污染物的分析检测技术有待提高,现有的检测方法在灵敏度、准确性和普适性方面存在不足,无法满足标准制定对数据精准度的要求。此外,不同利益相关方在标准制定过程中的协调难度较大,行业企业、环保组织和政府部门之间存在不同的诉求,增加了标准制定的复杂性。

## 3 新型污染物监测技术现状与不足

### 3.1 传统监测技术的应用

传统的监测技术在新型污染物监测中仍发挥着一定作用。气相色谱-质谱联用(GC-MS)技术常用于检测挥发性和半挥发性有机污染物,通过将气相色谱的高效分离能力与质谱的高灵敏度检测相结合,能够准确鉴定和定量分析多种新型有机污染物。液相色谱-质谱联用(LC-MS)技术则适用于分析极性和热不稳定的新型污染物,如PPCPs。原子吸收光谱(AAS)和电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)等技术用于检测新型无机污染物,如重金属纳米材料。这些传统技术在长期的环境监测中积累了丰富经验,具有较高的可靠性。

### 3.2 新技术的探索与发展

随着科技的进步,一些新兴的监测技术也在不断探索和发

展。生物监测技术利用生物对污染物的响应来评估环境质量,如利用发光细菌检测污染物的急性毒性,通过水生生物的基因表达变化监测内分泌干扰物。传感器技术发展迅速,如纳米传感器能够对特定的新型污染物进行快速、实时检测,具有高灵敏度和便携性。环境DNA技术通过检测环境样本中的DNA片段,追踪生物体内富集的新型污染物,为监测生物累积性污染物提供了新途径。这些新技术为新型污染物监测带来了新的机遇,但在实际应用中仍面临一些挑战。

## 4 完善新型污染物环评标准的策略

### 4.1 加强科学研究与数据积累

新型污染物的特性复杂且多样,深入开展科学研究是完善环评标准的根基。在研究投入上,政府、科研机构与企业应形成多元投入机制,设立专项科研基金,吸引顶尖科研人才投身其中。长期监测和研究网络的构建,需覆盖不同生态区域、产业集聚区以及人口密集区,整合卫星遥感、地面监测站等多种手段,全方位收集数据。实验室模拟借助先进的环境模拟舱,精准控制温度、湿度、光照等条件,模拟新型污染物在不同环境下的变化过程。野外实地监测则运用无人监测设备、传感器阵列等,实时追踪污染物在自然环境中的动态。通过两者结合,能准确掌握新型污染物在大气、水体、土壤等不同环境介质中的迁移路径、转化方式以及最终归宿<sup>[1]</sup>。

### 4.2 国际合作与标准协调

在全球化背景下,新型污染物的跨境传输和扩散已成为国际环境问题,加强国际合作对统一环评标准极为重要。各国应积极搭建双边或多边合作平台,定期举办国际研讨会、联合科研项目等,分享各自在新型污染物研究中的前沿成果和实践经验。国际组织如联合国环境规划署、世界卫生组织等,应发挥核心引领作用,组织专家团队制定全球统一的新型污染物分类框架,确保分类的科学性和普适性。同时,建立统一的评估方法体系,明确风险评估的流程、指标和模型,使不同国家的评估结果具有可比性。针对不同国家和地区的标准差异,通过国际合作进行协调。发达国家凭借先进技术和资金优势,协助发展中国家提升新型污染物监测、评估与管控能力。开展技术培训、设备援助等项目,帮助发展中国家建立完善的环境管理体系,避免因标准差距导致的污染转移<sup>[2]</sup>。

### 4.3 动态更新与适应性调整

新型污染物的研究不断深入,其危害认知和环境行为的新发现层出不穷,因此环评标准必须具备动态更新机制。建立定期评估制度,每3-5年对标准进行全面审查,依据最新研究成果和监测数据,重新评估标准限值的合理性。风险预警系统的构建至关重要,利用大数据分析、人工智能算法等技术,对新型污染物的环境监测数据进行实时分析,一旦发现异常趋势或新的危害特性,迅速启动标准修订程序。例如,当发现某种新型污染物对特定生态系统的破坏远超预期时,及时调整相关标准,强化管控措施。标准的灵活性也不可或缺,不同地区生态环境、产业结构和发展水平各异,标准应允许地方根据自身特点进行适度调整。

经济发达且生态脆弱地区,可制定更为严格的标准,推动产业绿色升级;而在产业发展需求较大的地区,在确保环境安全的前提下,给予一定的政策缓冲期,实现环境保护与经济平衡<sup>[3]</sup>。

## 5 革新新型污染物监测技术的路径

### 5.1 多技术融合创新

在革新新型污染物监测技术的征程中,多技术融合创新意义非凡。传统监测技术如气相色谱-质谱联用(GC-MS)、液相色谱-质谱联用(LC-MS)等,在定性定量分析上具有显著优势,能精准测定新型污染物的种类与含量。而新兴的生物监测技术,像利用基因工程改造的荧光蛋白标记微生物,可对特定新型污染物产生荧光响应,起到早期预警作用。将二者融合,当生物监测发出预警信号后,仪器分析技术迅速介入,对污染物进行精确的成分和浓度分析,实现从发现到解析的无缝对接。传感器技术与大数据分析技术的融合同样前景广阔。在工业聚集区、城市河流等重点区域广泛部署各类传感器,包括针对重金属纳米材料的纳米传感器、检测有机污染物的电化学传感器等,实时采集海量数据。大数据分析技术则通过构建复杂算法模型,对这些数据进行深度挖掘。例如,分析不同时间、空间维度下新型污染物的浓度变化趋势,以及与气象条件、周边产业活动的关联,从而准确预测污染的扩散范围和潜在风险,极大提高监测的智能化水平,为及时采取防控措施提供有力支持<sup>[4]</sup>。

### 5.2 开发高灵敏度与低成本技术

目前,新型污染物监测面临着高灵敏度与低成本难以兼顾的困境,研发兼具二者特性的技术迫在眉睫。在新型材料研究领域,二维材料如石墨烯因其独特的原子结构和优异的电学、光学性能,成为开发高灵敏度传感器的理想材料。将石墨烯与特定的识别分子结合,可制备出对全氟和多氟烷基物质(PFAS)等新型污染物具有超高灵敏度的传感器,检测限能够达到痕量级别。同时,探索新的检测原理和方法以降低成本。生物识别技术中的适配体技术是个不错的方向,适配体是经过筛选得到的能与目标污染物特异性结合的寡核苷酸序列。利用适配体制备生物传感器,成本低廉且制备过程简单。以检测抗生素类新型污染物为例,基于适配体的传感器可以在简单的缓冲溶液体系中实现快速检测,无需复杂的仪器设备和繁琐的样品前处理过程。通过产学研合作,加速这些技术的成果转化,推动监测技术的广泛应用,让大规模监测新型污染物成为可能,全面提升对新型污染物的监测能力<sup>[5]</sup>。

### 5.3 构建智能化监测网络

物联网、云计算等信息技术的飞速发展,为构建智能化新型污染物监测网络提供了契机。在大气、水体、土壤等不同环境介质中,合理布局各类传感器节点。在城市大气监测中,利用微型空气质量监测站,集成多种传感器,实时监测空气中新型有机污染物、纳米颗粒物等的浓度。在河流监测中,采用水质多参数监测浮标,对水体中的新型污染物进行原位、长期监测。这些传感器节点通过物联网技术将采集到的数据实时传输至云计算平台。云计算平台凭借强大的存储和计算能力,对数据进行高效存储、复杂分析和科学管理。利用数据可视化技术,将监测数据以直观的图表、地图等形式展示,方便管理人员快速了解污染状况。人工智能技术则对监测数据进行深度挖掘,建立污染物扩散模型、环境风险评估模型等。例如,通过分析历史监测数据和实时气象数据,预测新型污染物在大气中的扩散路径;结合水文数据,预测其在水体中的迁移转化趋势,为污染防控决策提供精准、科学的依据,大幅提升环境管理的效率和水平。

## 6 结语

新型污染物的出现给环境科学领域带来了新的挑战和机遇。完善环评标准和革新监测技术是有效防控新型污染物的关键。通过加强科学研究、国际合作,实现标准的动态更新和多技术融合创新,开发高灵敏度、低成本的监测技术,构建智能化监测网络,能够逐步提升对新型污染物的认知和管控能力。未来,随着科技的不断进步和国际合作的深入开展,我们有信心应对新型污染物带来的环境挑战,维护生态环境安全,实现人与自然的和谐共生。

## 参考文献

- [1]周鑫.基于新型污染物的监测技术研究[J].黑龙江环境通报,2024,37(09):166-168.
- [2]郑巨浩,钱佳丽,方瑾.新型环境污染物监测技术及其在源解析中的应用研究[J].大众标准化,2024,(11):140-142.
- [3]费婷.污水处理过程中新型污染物的监测与分析[J].黑龙江环境通报,2024,37(05):60-62.
- [4]张亦婷.新型污染物监测分析方法在水质评价中的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(24):146-148.
- [5]王炳俨.新型红光碳点的调控制备及其在环境污染物监测中的应用[D].太原理工大学,2023.

## 作者简介:

田慧(1989-),女,汉族,山西省安泽县人,硕士,工程师,研究方向:环境影响评价。