

新型污染物环境影响评价关键技术与发展趋势

黄思瑞

南京峰舜智能科技有限公司, 江苏南京

摘要: 本论文主要是讨论了新的污染物环评的关键技术以及未来的发展趋势。分析了新污染物的定义、类型以及来源, 在环境中的分布状况, 更加明确了新的污染物环评的重要性以及面临的一些挑战。此外, 重点介绍了新的污染物的检测技术, 高灵敏度的检测方法在不断的提升, 在线监测技术不断的发展, 风险评估模型, 暴露评估模型以及健康风险评估方法等帮助更好地评估新污染物的影响。最后, 对新的污染物环评的未来趋势及创新方向进行了展望。

关键词: 新型污染物; 环境影响评价; 检测技术; 发展趋势

Key Technologies and Development Trends of Environmental Impact Assessment for New Pollutants

Sirui Huang

Nanjing Fengshun Intelligent Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu

Abstract: This paper examines the key technologies and future trends in environmental impact assessment (EIA) for emerging pollutants. It analyzes the definition, types, and sources of these pollutants, their environmental distribution, and underscores the importance of EIA for emerging pollutants while addressing the challenges involved. The study further highlights detection technologies, including the continuous improvement of high-sensitivity methods, advancements in online monitoring systems, and the application of risk assessment models, exposure assessment models, and health risk assessment methodologies to better evaluate the impacts of emerging pollutants. Finally, it outlines future trends and innovative directions for EIA in this field.

Keywords: New pollutants; Environmental impact assessment; Detection technology; Development trend

1 新型污染物概述

1.1 新型污染物的定义与分类

新型污染物指的是那些刚被发现或开始受到关注的污染物，它们对生态环境或者人体健康有潜在危险，目前还没被纳入管理，或者现有的管理办法没办法有效控制其风险。这些新型污染物的出现，让传统的环境影响评价体系面临新难题。新型污染物的种类很多，按照它们的化学性质、来源以及在环境中的行为等特点，可以大致分成下面几类。首先是持久性有机污染物。这类物质很难被分解，会在生物体内积累，还能长距离移动。其次是内分泌干扰物。这类物质会干扰生物体内分泌系统的正常运转，影响激素的合成、分泌、运输、结合和代谢等过程，从而对生物的生殖、发育和行为等方面产生不好的影响。再者是药物与个人护理品。随着医药和化妆品行业发展得越来越快，大量的药物和个人护理品通过各种渠道进入环境。其中一些成分有生物活性，可能会对水生生物和生态系统产生未知的影响。另外，微塑料、新型重金属污染物等也属于新型污染物。

1.2 新型污染物的来源与分布特征

新型污染物指的是那些最近才出现或者逐渐被大家重视起来的物质，它们可能会对生态环境和人体健康造成潜在的危害。这些新型污染物的来源特别多。比如说工业生产，化工、制药、电子这些行业在生产的时候，会排出含有新型污染物的废水、废气还有废渣。农业活动里，农药和化肥用得太多，畜禽养殖产生的废弃物等，也会让新型污染物跑到环境里[1]。另外，生活污水和垃圾要是处理得不好，也会让新型污染物进入环境。

从分布特征来看，新型污染物在全球都有分布。有些持久性有机污染物能跟着大气环流、洋流跑很远，在全球到处扩散。在城市、工业区这些人类活动多的地方，新型污染物的浓度一般比较高。不过，就算是在极地、高山这些偏远的地方，也能检测到新型污染物，只是浓度没那么高。

2 环境影响评价的重要性

2.1 环境影响评价的定义与目的

环境影响评价，简单来说就是针对规划以及建设项目实施之后可能给环境带来的影响，做深入分析、提前预测以及全面评估。在这个过程中，要给出能够预防或者减轻不良环境影响的办法和措施，并且还要对其进行跟踪监测，这是一套完整的方法和制度。它的主要目的是防止规划和建设项目实施后对环境产生不良影响，推动经济、社会和环境能够协调发展。就拿新型污染物环境影响评价的关键技术与发展趋势研究这个主题来说，环境影响评价的重要性就更加明显了。它可以提前找出新型污染物可能引发的环境风险，给决策者提供科学的参考依据。这样就能避免在开发建设时盲目行动，从而减少环境污染和生态破坏的发生。

2.2 新型污染物对环境影响评价的挑战

新型污染物的情况比较复杂，它们种类特别多、性质复杂，在环境中的表现也很独特，这给环境影响评价工作带来了不少挑战。先说说检测方面。新型污染物检测起来难度不小，因为它们在环境里的浓度通常很低，周围还可能有各种干扰物质。传统的检测方法没办法准确识别和确定它们的量，所以得研发灵敏度和选择性更高的检测技术。

再看对环境行为和生态效应的了解。目前，人们对新型污染物在环境里的行为和生态效应还没有完全搞清楚。像它们在环境中的迁移转化规律、会不会在生物体内累积，以及对生态系统的影响机制等，都需要进一步深入研究。这就导致在环境影响评价里的预测和评估工作存在很大的不确定性。

最后是环境标准和管理政策。现在针对新型污染物的环境标准和管理政策比较落后，像环境质量标准、排放标准等都还不完善，缺乏有效的监管依据。这也给环境影响评价工作造成了一定的困难。

3 关键技术分析

3.1 新型污染物检测技术

3.1.1 高灵敏度检测方法

在评估新型污染物对环境的影响时，检测技术很关键，其中高灵敏度检测方法起着非常重要的作用。新型污染物的定义和分类比较特殊，来源和分布情况也很复杂，这给环境影响评价工作带来了不少难题。而高灵敏度检测方法，就是解决这些难题的有效办法。高灵敏度检测方法有好几种，比如色谱质谱联用技术、生物传感器技术，还有纳米技术。色谱质谱联用技术把色谱强大的分离能力和质谱出色的鉴别能力结合起来。这样一来，就算样品里的新型污染物含量极少，也能被准确地分离和识别出来[2]。生物传感器技术利用生物分子和新型污染物之间的特定反应，把生物信号变成能测量的电信号或者光信号。通过这种方式，可以快速、灵敏地检测出新型污染物。纳米技术通过制作具有特殊结构和性能的纳米材料，让检测方法更加灵敏、更有针对性。这为检测新型污染物提供了新的途径。

3.1.2 在线监测技术的发展

在线监测方法可以对数据全天候进行监测和收集，为新型污染物环境评价提供及时性。在线监测方法利用传感设备、物联网、云计算等，对水、大气等新型污染物实施及时的环境监控，实时进行远程传输。

相比于传统实验室检测的方式，具有很多优势，响应速度快，污染信息灵敏度高；覆盖范围广，监测空间大；数据及时性高，污染数据更新快。因而适合于突发污染事故监测和长期变化趋势监测。目前在线监测已应用于一些重点区域，如工业园区重点排口，城市集中饮用水水源等，自动采样智能化数据处理，提升了环境监管能力，提高了风险警戒水平。

随着技术的发展，在线监测技术在精度方面也在不断进步，朝着更加稳定可靠的方向发展，一方面，新型传感器的发展和运用，使得监测设备对于新型污染物的检测能力大大提高，可以在很低的污

染物浓度下准确检测出污染物；另一方面，物联网技术的结合，使得监测设备更加能够互联互通，可以形成范围更大、数据共享更便捷的监测网络[3]。在一些大型的城市，物联网的连接使得监测设备可以共享监测数据，为环境管理提供更加全面的信息。同时，云计算和大数据分析技术的加入，为在线监测数据提供了强大的处理和分析能力，能够迅速找出隐藏在数据背后的环境变化规律，为科学决策做出有力支撑。

未来在线监测技术可能还会与人工智能技术进行融合，实现更加智能、更加主动的环境监测、预警，获取更加全面、准确的新污染物影响环境风险的新技术支撑体系，有望在一些复杂的环境问题中发挥重要作用。

3.2 风险评估模型

3.2.1 暴露评估模型

在新型污染物环境影响评价中的关键技术手段中，暴露评价模型是最为重要的，与我们讨论的新型污染物息息相关，是正确评价新型污染物对环境以及人类健康的关键技术手段。由于新型污染物自身定义具有复杂性，来源具有广泛性，很难去实地观察新型污染物的分布情况以及生物是如何暴露在新型污染物中的，而暴露评价模型则可以有效解决这一问题，具有科学性。

此模型是综合了污染物质的环境浓度、生物接触污染物质的方式、生物接触的频率、接触时间等信息，借助数学模型或物理模型进行计算目标人群与新型污染物质接触水平的一种模型，最大的好处就是可以计算出在不同环境中生物接触污染物质的程度，如呼吸吸入、皮肤接触、饮食摄入等，从而可以综合评价污染物质对生物体的风险水平。

另外，暴露评估模型还可用于时空动态分析，能够与地理信息系统(GIS)技术结合，直观呈现污染物在一个区域中的移动，变化以及生物对污染物的接触。这对环境管理和决策提供很好的参考。

3.2.2 健康风险评估方法

健康风险评估方法是风险评估模型中必不可

少的部分，其目的是对新的污染物对人体造成的危害进行定量的或定性的评估，包括评价污染物的毒性、人对物质的接触程度、不同人对物质的敏感程度等，构建科学的评估体系能够帮助进行有效的环境健康管理。

其中常见的是概率风险评估法，用概率分布的形式对污染物接触、毒性参数的不确定性进行描述，对实际危险情况能够较好地进行表达。其次是剂量-反应关系评估法，即使用污染物剂量和生物体反应的数量关系对各个水平的接触进行健康影响评估。此外还有综合指数评估方法，通过综合影响因素，将多个进行合并，通过构建的综合指数对综合情况进行健康风险水平确定。

这些评估方法都有各自的长处和短处。在实际运用的时候，要根据具体的情形，挑选合适的方法，有时候也可以把几种方法结合起来用[4]。就拿一些化工园区周边的环境健康风险评估来说，可能单一方法不能全面准确评估，就需要综合运用概率评估法和综合指数评估法等。在评估过程中，不同阶段也可能适用不同的方法。前期初步评估时，可能概率评估法能快速给出一个大致的风险范围；而在深入分析具体风险影响时，剂量-反应关系评估法就更能发挥作用。

4 发展趋势与创新方向

4.1 高通量检测技术的应用前景

在对新型污染物进行环评技术应用技术及发展趋势研究中，高通量检测技术发挥了重要作用，其应用前景广阔。新型污染物不容易检测，检测品种繁多，检测范围广，检测分布情况复杂。若采用传统的检测技术，面对大量样品、检测污染物，常常心有余而力不足。

但是高通量检测技术可以完美地解决这些问题，它不仅快速、高效、准确、可靠，还能在较短时间同时检测、分析大量的新型污染物。利用高通量检测技术，可以实现检测效率更高、检测时间更短、检测成本更低的检测目的，为环境部门提供更加及时、完整的数据[5]。此外，高通量检测技术还可以与生物信息学、大数据分析等技术相结合，能

够更好地利用检测数据中的信息，为研究新型污染物在环境中的规律、研判风险评估、提出治理措施提供更加科学、准确的依据。

随着科学技术水平的提升和不断提高，在新型污染物环评中应用高新技术——高通量检测技术也必将越来越广泛。例如：高通量检测技术已成为许多地区的环境检测工作中一项重要测定技术，而且，在未来的应用工作中，还会不断拓展。

4.2 多介质环境模型的整合与优化

在研究新型污染物对环境的影响以及其未来的发展趋势中，整合优化多介质环境模型至关重要。新型污染物的起源和分布广泛多样，它们在环境中移动变化，在大气、水、土壤环境中都有，单一环境模型无法完整真实地评价其给环境带来的影响。

多介质环境模型集成与优化，能够综合各类环境之间相互影响，对新型污染物的环境行为的模拟更具体。集成，即通过将大气环境、水环境、土壤环境等不同环境模型集成，从而描述各种环境中污染物的移动。

优化就是对模型参数的优化，模型结构的优化，模型算法的优化，让模型拥有更强的预测精度和速度。

改进后的多介质环境模型可以更加全面地估计新污染物对环境和人体带来的健康影响，为环境管理部门提供更合理可靠的依据，可以更好地帮助相关部门更科学应对新污染物。

5 结语

在评估新型污染物环境影响领域，多介质的环境模型的整合和优化，绝对是一种技术上的革新，而传统环境模型只考虑一种介质，非常有限，多介质的环境模型整合优化突破了这一点，对于评估精度有很大的提升，同时拓宽了评估范围，过去可能只涉及一些常见污染物，现在可以评估到更多的新型污染物。相信随着科技的发展，这种技术在未来将会越来越重要，因为环境管理和环境决策会越来越依赖这种新技术。但我们必须认识到新型污染物

环评领域是一个演变发展的过程，环境问题越来越复杂，新型污染物不断增加，污染形式和途径更多，所以需要不断探索创新，从而解决日趋复杂的环境问题，使得我们永远能跟上时代发展的脚步，使我们的环境评估和环境管理工作跟上时代的发展脚步。

参考文献

[1]潘琴吓. 新兴污染物的环境影响评价流程与优化策略[J].

生态与资源, 2024(09): 166-168.
[2]包伟亮. 水中新污染物对环境的影响[J]. 广州化工, 2024(06): 144-146.
[3]马莹, 李想, 骆永明. 加强我国新污染物的环境控制技术与管理政策研究[J]. 中国科学院院刊, 2024(01): 181-192.
[4]王清扬, 郭雨涵, 吴婧. 依托环境影响评价制度从源头加强新污染物管控[J]. 环境保护, 2023(07): 18-23.
[5]周园, 梁宏鼎. 依托环境影响评价制度从源头加强新污染物管控[J]. 黑龙江环境通报, 2024(06): 174-176.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access