

试析生物监测技术在水环境监测中的运用

唐 庆

南充市南部生态环境局 四川南充 637300

摘 要: 水环境监测是环境保护和生态健康的重要环节。随着科技的发展,生物监测技术逐渐被广泛应用在水环境监测中。生物监测技术具有独特的优势,能提供关于水环境污染的综合性信息,并对生态系统的健康状况进行直观的评估。本文将深入探讨生物监测技术在水环境监测中的应用及其意义。

关键词: 水环境; 生物监测技术; 监测应用

水环境的管理对居民的日常生活和经济生产产生了长远的影响,它是提高用水安全性和降低用水成本的关键措施。近年来,我国在水环境保护方面取得了显著成效。2021年,我国的地表水 I~III 类断面占比达到了 84.9%,与前一年相比增长了 1.5%。在 339 个地级及以上的城市中,有 218 个城市的水质达到了标准,占比为 64.3%,与前一年相比增长了 3.5%。在日常工作实践中,我们应该从水环境治理的宏观角度出发,努力进行技术革新。通过采纳生物监测等现代技术手段,并利用监测技术的科学和多样化应用,来推进水环境监测的工作流程向更高层次的转型和升级。

一、生物监测技术概述

1. 生物监测技术的定义和原理

生物监测技术是一种利用生物个体或种群对环境污染进行监测的技术。其基本原理是利用生物个体或种群对环境有害物质反应,如生长、繁殖、生理生化等方面的变化,来评估环境污染对生态系统的影响。具体来说,生物监测技术包括对生物个体、种群或生态系统的观察和测量,如生物体的生理生化指标、种群的分布和数量、生态系统的结构和功能等。通过对这些指标的测量和分析,可以了解环境污染的程度和影响,评估环境污染对生态系统的影响,预测环境变化的趋势,并为环境管理和保护提供科学依据。

2. 生物监测技术的种类和特点

生物监测技术可以根据监测的对象和目的不同,分为不同的种类。常见的生物监测技术包括生物群落监测、生物标记物监测、生物传感器监测和遥感技术等。生物群落监测主要是通过观察和测量生物群落的结构和功能,了解环境污染对生态系统的影响。其特点是可以综合反映环境污染对生

态系统的全面影响,但需要长时间的监测和大量的数据分析。生物标记物监测主要是通过观察和测量生物个体或种群的生理生化指标,了解环境污染对生物体的影响。其特点是反应灵敏,可以早期发现环境污染对生物体的影响,但需要建立相应的生物学模型和标准化的实验方法。生物传感器监测主要是通过生物敏感材料与电子测量装置的结合,直接测量环境污染物质或生态系统的生物学指标。其特点是快速、简便、自动化,但需要建立相应的生物敏感材料和电子测量装置。遥感技术主要是通过卫星或飞机等遥感设备,远距离测量生态系统的结构和功能,了解环境污染对生态系统的影响。其特点是覆盖范围广、速度快、成本低,但需要建立相应的遥感设备和图像处理技术。

3. 生物监测技术在国内外的发展状况

生物监测技术在水环境监测中得到越来越广泛的应用。在国外,许多国家和地区已经建立了完善的生物监测网络和数据共享平台,形成了系统的水环境监测体系。例如,欧盟的 Water Framework Directive (WFD) 要求成员国建立相应的水环境监测网络,进行定期的监测和评估。在美国,环保局 (EPA) 也建立了国家水环境监测网络 (NEON), 进行水环境的监测和评估。这些监测网络和数据共享平台可以提供大量的生物监测数据,帮助科学家和研究人员了解水环境污染状况、污染源、污染趋势等问题。在国内,生物监测技术也逐渐得到重视和应用。近年来,随着环境保护意识的提高和监测技术的进步,越来越多的科研机构和企业开始研发和应用生物监测技术。例如,一些科研机构利用生物传感器技术进行水体污染物的快速检测,利用遥感技术进行水体生态系统的遥感监测等。这些技术的应用和发展,不仅提高了

水环境监测的效率和精度，也为水环境保护提供了更加科学和可靠的数据支持。

二、生物监测技术在水环境监测中的具体应用

1. 发光细菌法在水环境监测中的应用

发光细菌法是一种灵敏、快速、无损的水环境监测方法，被广泛应用于各种水体环境的监测和评估（见图 1）。其基本原理是利用某些细菌在代谢过程中能够发出可见光的特性，对水样中的各种污染物进行快速检测。首先，发光细菌法可以用于检测水体中的有毒物质。这些有毒物质可能包括重金属、有机污染物、农药、工业废水等。当这些有毒物质存在时，发光细菌的发光特性会受到抑制，从而可以快速检测出水体中有毒物质的浓度。其次，发光细菌法还可以用于监测水体的生物活性。水体中的生物活性是评估水体健康程度的重要指标之一。通过观察发光细菌的发光特性，可以快速了解水体中的生物活性情况，从而评估水体的健康状况。此外，发光细菌法还可以用于监测水体的营养盐水平。水体中的营养盐是支持水生生物生长的重要物质，但是过量的营养盐会导致水体富营养化，引发蓝藻爆发等问题。通过发光细菌法可以快速测定水体中的营养盐水平，从而为水体治理提供科学依据。总之，发光细菌法是一种非常有前途的水环境监测方法。它具有灵敏度高、速度快、无损等优点，可以广泛应用于各种水体环境的监测和评估。通过这种方法，我们可以及时发现水体中的问题，为水体治理提供科学依据。

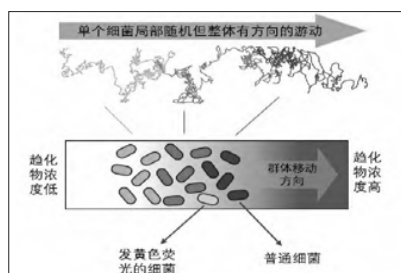


图 1 发光细菌法监测原理

2. 生物测试法在水环境监测中的应用

生物测试法是一种利用水生生物对污染物的反应来评估污染物毒性及其对生物影响的方法。通过测试不同污染物浓度对某种水生生物的致死率、生长速率等的影响，可以了解该污染物对生物的毒性及其影响程度。生物测试法首先需要选择适当的生物作为测试对象，例如鱼类、浮游生物、底栖生物等。然后，在不同的污染水平下，对所选生物进行暴露，以观察它们在不同污染物浓度下的反应。在测试过程中，

需要记录生物的死亡率、生长速率、行为变化等指标，以评估污染物的毒性及其对生物的影响。生物测试法还能通过比较不同物种或不同暴露时间的反应来评估污染物的毒性及其对生物的影响，例如，某些污染物可能对某些物种具有更高的毒性，而对其他物种的毒性较低；或者某些污染物可能需要更长的时间才能对生物产生明显的毒性效应。总之，生物测试法是一种非常有用的水环境监测方法，它可以提供更加全面和准确的水体污染信息，为环境保护工作提供科学依据。同时，该方法还可以为制定环境保护政策和措施提供重要的参考依据。

3. 生物种群监测在水环境监测中的应用

生物种群监测是一种利用水生生物种群变化来了解水体污染状况的方法，通过对水生生物，如鱼类、浮游生物等，的种群数量、分布、生长等方面进行监测，可以了解它们在不同污染水平下的变化情况。当水体受到重金属污染时，水生生物可能会受到不同程度的影响，这些影响可能体现在种群数量上，例如某些物种的数量可能会减少或增加；体现在分布上，例如某些物种的分布区域可能会发生变化；体现在生长上，例如某些物种的生长速率可能会减缓或加快。

生物种群监测还可以通过比较不同物种或不同暴露时间的反应来评估污染物的毒性及其对生物的影响。例如，某些重金属污染物可能对某些物种具有更高的毒性，而对其他物种的毒性较低；或者某些重金属污染物可能需要更长的时间才能对生物产生明显的毒性效应。

三、结束语

在实际应用中，生物监测技术可以帮助监测水体中的有毒物质、环境变化等，为环境保护和生态修复提供科学依据。通过对生物监测技术在水环境监测中的有效分析，我们可以更好地保护水资源、维护生态平衡。期待生物监测技术在水环境监测中的应用能够得到进一步的推广和应用，为人类创造更清洁、健康的水环境。

参考文献

- [1] 惠亚梅. 生物监测技术在水环境监测中的应用 [J]. 中国资源综合利用, 2023, 41(01): 124-126.
- [2] 安万仓. 生物监测技术在水环境监测中的运用分析 [J]. 越野世界, 2021, 16(01): 146.
- [3] 孙立言. 生物监测技术在水环境工程中的应用及研究 [J]. 市场周刊·理论版, 2020(78): 51.