

# 生物监测技术在水环境工程中的应用及研究

王文冰\*

宁夏环保集团有限责任公司 宁夏 银川 750001

**摘要:**自然界中,水环境是以不同形式存在的。一般是通过循环来实现跨地域、跨空间的水系统转化。水环境被污染或是被破坏,它会直接或间接破坏生物界的多样性,造成人和其他生物之间的变化。而当前随着生物监测技术在水环境中的应用我们不难发现,该技术可以很好地改善之前人为不能监测到的污染源以及水环境中的各种微量元素,便于人们更快地掌握水环境安全现状,这对整个的生态环境治理而言非常有针对性,因此值得大力推广使用。

**关键词:**水环境监测;生物监测技术;水污染

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0310-23>

## 引言

水环境污染是困扰我国经济发展和民生建设的重要问题,水体中的污染物随着生物链逐渐迁移并富集到人体内,成为严重威胁人体健康的重要因素。环境监测是人们了解环境中污染物变化的重要途径,能够使人及时应对水体中污染物的总量、种类等变化,降低水环境污染的负面影响。传统水环境监测技术多为物理、化学方面的技术,存在诸多缺陷。随着水环境监测要求越来越高,生物监测技术逐渐成为环境监测领域的主流技术发展趋势。

## 1 生物监测技术监测水环境的原理和必要性

### 1.1 原理

生态系统理论是生物监测技术的理论基础,水环境也可以看作是一个完整的生态系统,因此生物监测技术运用到水环境监测中是有理论基础的。水环境生态系统中,除了水和鱼虾、藻类等动植物,还有细菌等其他微生物。水环境和水环境中的生物形成了相互依存的关系,水环境为其中的生物提供了必需的生存条件,水中的生物也可以对水环境起到净化和修复作用,维持整个水生态系统的平衡。人类在日常生活和工业生产中,会产生一些废弃物和污水,这些废弃物和工业废水中含有大量的氮、磷、钾元素,直接排放到水环境中,会污染水环境并造成水体富营养化,使原本生活在水环境中的生物突然大量繁殖或者大量减少,导致整体的水生态平衡被打破。生物监测技术就是利用这些水生生物对水环境生存条件变化的敏感性来监测水环境的质量<sup>[1]</sup>。

### 1.2 必要性

在运用生物监测技术的过程中可以发现,一些细微的外源性物质对水生物的影响比较大,并且和传统的监测技术相比更加容易从表面上反映出来,人们也能够完成相关数据信息的采集工作。生存在这种水环境下的污染物,生物所接触的环境污染不止一种。一旦生物接触到多种污染物,就会有多种类型的研究主体来分析污染物的综合性,从而进一步得知污染对生物带来的危害。不仅这样,生物监测还具备预见性的特点,其能够直接表现污染物对生物带来的影响,当其传播到生物链的顶端的时候,就能够对这些症状及时进行监测,从而给人们一定的时间来研究解决方案。生物监测很容易分析并且判断小范围的毒性效果,但是,对于危害性相对较大的毒性效果,只能借助生物反应来加以判断。生物监测管理成本相对较低,并且经济性高,能够最大限度节省研究成本。

## 2 在水环境监测中应用生物监测技术存在的问题

生物即使是同一物种其个体之间也是存在差异的,导致出现的结果可能不准确,因此在水环境监测中,必须尽可能地增加样本数量,以提高整体监测的科学性。另外,生物在不同生长阶段对水体污染的反应也是不同的,因此在做监测时要充分考虑到生物的周期特征,选定最合适的生物生长阶段进行研究,以获得有效的监测效果。水环境的污染

\*通讯作者:王文冰,1984.3,男,汉,陕西,宁夏环保集团有限责任公司,本科,工程师,研究方向:水处理、水务运营。

是一个日积月累的过程,在污染程度较低的水体环境中,生物的行为反应不够明显,导致监测结果反应不出水体的具体污染情况,相关监测人员必须系统地了解生物与水环境整个生态系统之间的联系,由此才能及时发现水环境中的异常,再结合相关的物理监测和化学监测方法测定污染物的含量,从而在水体污染严重恶化之前就能给相关部门预警,以便净化水体、处理水体污染工作地开展。目前还有一个重要的问题是水污染对监测生物的影响与对人类生理健康的影响之间尚未能建立一个明确的联系,因此无法制定一个水环境污染对人类健康影响的具体指标,还需要继续加强这方面的研究。

### 3 生物监测技术在水环境工程中的应用

#### 3.1 指示生物监测技术

在实际的工作中,我们不难发现当水体的质量发生变化时,生物会在第一时间给出反馈。如:水中氧气含量增加、化工废水排放到整体水环境中,水中的生物会第一时间给予反馈。水污染较轻,水生物可能就会表现出小范围的受害性表现,污染严重的情况下可能会出现某种生物的大规模死亡或变异。这种情况下,应用指示生物监测技术,就可以提前探知水生物的变化,并将发生变化的信息和数据进行保留,以便后续进行更为精准的数据分析<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 发光细菌监测技术

水环境中的部分细菌具有发光特性,在分子氧和细胞内荧光酶的催化作用下,还原态的黄素单核苷酸会被氧化成长链脂肪酸。水环境污染程度不同,细菌的发光强度则不同。发光细菌监测技术主要利用水中部分细菌的发光特性判断水污染,此类细菌本身会释放出长波段的蓝绿光,人的肉眼即可观测。现如今,该技术主要被应用于监测水环境有机物和重金属污染。发光细菌监测技术在实践应用中不仅操作简便,而且灵敏度和监测准确率高,所以受到人们的广泛青睐。当前还需要不断完善水环境污染遗传毒性快速监测体系,以实现水环境综合毒性评价结果的快速获取<sup>[3-4]</sup>。

#### 3.3 群落生物测试分析

在自然界的某一区域内,必然会有很多不同的生物种类和其他微小生物群。这些微小生物的变化是常人肉眼无法辨别的,这时就需要利用有关仪器和技术进行观察。要知道不同的生物可能对污染物的承受程度不同,当生物出现集体病变或是损害时其相应的生理特征就会发生变化。如:马鞍山的废水导致水花生根尖发生变化,这种集体受害在病变前期人们是无法肉眼识别的,因此需要借助新检测仪器和数据信息对水花生的根部细胞核进行检测,之后再根据实际情况对不同的植物进行详细分析,这种经过反复推测来检测水体安全的方式被称为群落生物测试分析技术。

#### 3.4 细胞凝胶电泳技术

在水环境监测中,现有的专业性技术主要是利用生物DNA链损伤来判断生物的污染比例。这种技术对水环境中的相关物质破坏比较小,且对于低浓度的污染物有着较强的感知作用。作为一种新型技术,细胞凝胶电泳技术可以很好的根据生物的种类对其深层细胞体进行研究和判定,对于水环境中的无脊椎动植物而言,其研究内容非常有参考价值。现阶段,我国在该领域的研究主要沿用20世纪80年代所提出的新型遗传病毒检测技术,即SOS法。这种技术主要是对发生变化的生物DNA分子进行复制,之后再结合原生物链进行修复,生物复制链可以使大肠杆菌作出相应的应答。这种技术在水环境中耗时间短、且得出的数据信息也具有较强的可靠性。相比于粪类大肠菌群中多管发酵法和滤膜法方法,该技术具有简单、且周期和工作量小等特点,它可以很好地对检测的生物细胞进行监测并给予精准分析,从而最快速的判断水生物的相关反应。

#### 3.5 微核测定法

随着我国水中环境生物监测技术的快速发展,现有的专业细胞微核技术以及四分体技术已经逐渐被运用到社会中,其中,人类外界染色体以及微生物的破坏将直接加剧生物的损害。通过研究这些水体,可以发现在水环境监测工作中运用这些专业性的技术,能够核定染色体畸变以及微生物核之间的相关性,并且可以快速掌握卫生遗传物质以及环境的损伤,于20世纪80年代,该技术在豆根尖细胞微核试验中得到了证明,并且在改善水体环境质量中发挥了非常关键的作用。

#### 3.6 底栖动物和两栖动物监测技术

底栖动物和两栖动物监测技术是指将水体中分布的各类两栖动物和底栖动物作为指示物种,以底栖动物和两栖动物分布数量、具体行为变化、生理变化作为水质生物评价指标,判断水环境污染程度、评价水环境健康指数。当前,

人们可以运用这项生物监测技术，对水体的生态健康情况与污染程度进行评价，重点分析底栖动物和两栖动物发育对环境因素变化的敏感程度，同时测定水环境中农药残留物的浓度。

#### 4 结束语

综上所述，生物监测技术通过观察生物种群的变化来探究污染物更深层次的影响，能够填补传统理化监测技术的不足，使水环境监测更加全面、科学。

#### 参考文献：

- [1]张东.生物监测技术在水环境监测中的运用探索[J].科学与信息化,2021(7):32,34.
- [2]海涛.水环境监测中生物监测技术的运用[J].环球市场,2020(29):385.
- [3]张鸽,李骏,纪海婷,等.生物监测技术在水环境监测中的运用探索[J].环境与发展,2020,32(8):170,172.
- [4]庞思远.基于WSN的水环境监测系统数据融合技术研究[D].沈阳理工大学,2020.