

海洋环境监测中的生物传感技术

陈浩昌（广东创蓝海洋科技有限公司，广东 广州 510000）

摘要：在人类赖以生存的生态系统中，海洋生态系统为重要的构成部分，其能够为人们的生产生活活动提供各种海洋资源方面的支持，对社会经济发展起到关键的支撑作用。而随着社会经济的发展，也可能对海洋生态环境产生破坏，污染较为严重的一般为沿海地区。当出现海洋环境破坏时，严重时将影响社会经济发展和人们的生命安全。因此，必须要强化对海洋环境的监测，其中较为常用的技术之一为生物传感技术。本文将基于生物传感技术的应用必要性和实际应用要点进行探讨，为提高海洋环境监测之类提供支持。

关键词：海洋生态系统；环境监测；生物传感技术

根据生态环境可持续发展要求，在生态环境监测项目中，应将海洋生态环境监测作为重要内容，同时要认识到未来海洋生态环境监测工作面临的挑战，并把握发展机遇，借助先进技术强化监测工作。生物传感技术作为一种可有效监测和保护第三方海洋系统的监测技术，其监测原理在于以生物污染敏感元素为基础，包括生物、化学、细胞反应等元素，据此实现对海洋生物的精准监测。其敏感度高，直接关联相关指标，但是要想更高效的进行监测，则要在现代化海洋环境监测理念的基础上，不断优化该项监测技术的应用细节。

1 生物传感技术发展现状及优势

1.1 发展现状

在当前的生物传感技术的发展过程中，主要在于生物传感器的研发。其可适用于环境污染物以及有毒物质的评估，同时可利用矩阵特异性等性质定量分析化学物质。国外对生物传感器的研究较为领先，已经在监测废水毒物生物氧要求量方面有了成功的应用经验。我国针对此方面的研究，当前正在中国科学院研究所推进。同时，我国对海洋环境监测中生物传感器的研究还涉及到氨、硝酸盐、亚硝酸盐等传感器的监测应用方面。上述传感器为全细胞生物传感器，适用于宽污染光谱环境监测活动。在实际对环境物理进行监测时，应注重迅速的获得环境信息，基于此，国家海洋观测中心专门研发了一种生物生理传感器，该传感器需要对两种海洋贝壳的生物生理特性进行利用，如活模具。此模具可长达10年的用于海洋环境监测，是世界上最快的物种之一。即使在较为恶劣的海洋环境条件下，如海水溶解的氧气 $\leq 4\text{mg/L}$ ，同时氮含量低条件下，且也能够较为广泛的分布，抗药性强。现阶段，我国在进行海洋环境监测时，在模具选择方面，侧重于符合传感器作用模式，即在同一乙烯盘上设置生物指示性数字生物生理控制传感器与检测振动、紊乱等变化的其他传感器。同时使用微机收集和分析处理相关信号，进而明确海洋环境污染的具体情况和污染指数。

1.2 应用优势

生物传感监测技术的本身优势较为明显，其一体现

在连续性与持久性强。和传统的监测手段相比，生物传感监测技术打破了定期采样这一工作局限，可根据海洋环境变化实时的进行环境监测，做到及时跟进变化情况，收集关键信息，连续的、全方位的将海洋环境中的污染情况反映出来；其二体现在对周围环境破坏性低。在生物传感技术的应用过程中，其获得数据的主要媒介为植物枝叶、树皮以及动物毛发和排泄物等，会显著降低对周围环境以及海洋本身环境的破坏；其三是具有较高的灵敏度。传统的检测手段一般为理化手段，该手段在长期污染物的发现和甄别方面科学性较低，而生物传感技术则在结合现代化监测手段的基础上，通过分析生物富集和生物积累等效应，切实提高监测灵敏度，确保监测工作获得较高的成效。

2 海洋环境监测中生物传感技术的监测内容及监测要点

2.1 营养盐监测

水体富营养化是海洋环境污染及生态系统破坏的主要表现之一，其主要表现为氮、磷、硅等营养物质浓度过高，当出现水体富营养化之一现象时，海洋中的水生生物如藻类等会大规模扩散，对于海洋整体生物群落结构会造成负面影响，导致结构以及生物多样性等遭到破坏，最终将打破水环境的平衡状态。因此，在进行海洋环境监测时，应利用生物传感技术进行水体富营养化的监测，在早期可针对硝酸铵和磷酸铵进行监测，后续则要强化对检测硝酸盐和亚硝酸盐的监测，应选择以亚硝酸盐酶为基础的生物传感器，技术人员可选择多种生物源进行硝酸盐和还原性固氮酶的分离。在实际监测时，应将生物传感器固定在相应区域，并对硝酸盐抗性细菌的呼吸活性等进行监测，据此判定相应物质的含量，精准性的采取措施加以防治。

2.2 污染物监测

海洋环境污染源主要来自于人类活动，常见的污染物包括石油、防污材料、重金属离子和毒素等，而使用生物传感技术则可对上述污染物进行有效监测。现阶段，生物传感技术中已经推广应用了相应的传感系统，其细分子种类较多，包括营养盐、分子生物学分类系统等，可

用于不同污染物的监测。现阶段,我国有机锡生物传感器监测技术有待进一步改进,主要在于其TBT监测限仅达到最低监测限值标准,即为325ng/L。

在实际监测过程中,以含有杀虫剂的免疫传感器为例,其可针对性的对杀虫剂进行监测。需要注意的是,在监测过程中,应着重加强对有毒物质的监测,有毒物质的存在将对海洋生态环境产生严重的负面影响,同时会对海洋环境稳定性产生影响,且其也会对人们的身心健康产生不良影响。因而,必须要加强对海洋环境中有毒物质的监测。而有毒物质的种类不同,在应用生物传感技术时,也要注重从不同的生物酶角度进行传感器的设置等,确保监测获得实效。监测人员要选择大肠杆菌作为基础要素,监测指标则为细菌的呼吸活动。当海洋环境中存在有毒物质时,细菌的呼吸能力和呼吸效果会受到影响,据此原理可判定海洋环境中的有毒物质详情。要根据海洋有毒物质监测需求确定好设置生物传感器的区域,结合监测数据判断细菌的呼吸活动,进而细分监测区域内部的有毒物质等级与活性,为海洋环境治理人员提高海洋生态环境治理质量提供支撑。

2.3 农药监测

在海洋水环境中,其聚集了不同地区的水流,而在部分河流分布区域,在此生活作息的人们在种植植物时,为有效减少病虫害,会喷洒过量杀虫剂,其会进入水体中,并随着水流的作用对水体其他部分产生污染。因此,在海洋环境监测中,也要注重加强对农药含量的监测。此时,可采用水环境监测框架生物识别技术,其可实现对水体中农药的精准监测,据此获得农药信息。在具体监测水农药时,要判定其主要活性物质,即为乙酰胆碱酯酶,可针对性的选择生物传感器测定农药浓度,在保证测定效率、可靠性的基础上降低监测成本。

2.4 表面活性物质监测

在海洋水体污染中,表面活性物质的大量存在将导致出现大面积的水体污染,并会导致大量气泡在水面产生,对于水体中的植物而言,当表面活性物质过高时,将使得水体中动植物含氧量减少,导致出现动植物大量死亡现象,不利于海洋生态环境的可持续发展。在利用生物传感技术进行表面活性物质监测时,主要应利用LAS监测细菌的呼吸作用,据此对表面活性物质浓度进行监测,为后续的环境污染治理奠定扎实根基。

2.5 微生物数量监测

评价海洋水质量时,其中一项关键指标为水中微生物含量,在常年的实践经验中,在对海洋环境中的微生物数量进行监测时,可使用安培型细菌总数微生物传感器,同时,要辅助相关装置,并安装好电极,据此可精准的对超过30000的细菌数量进行精准测量。且此种传感器可在较短的时间内测得较为精准的数值,一般为半个小时前后。在具体使用该生物传感器时,测定人员首先要对细菌悬浊液进行抽滤,使其变为细菌阻留膜。其

次,要对电极和过滤后的膜进行固定,应固定在弹性电解池底部。再者,要在电极上装饰阻留膜,并对伏安曲线进行记录,确保直观的展现出其变化特征,可根据标准曲线进行对照,最终得出细菌总数,并判定海洋环境中微生物的污染情况。此外,海洋环境监测人员和生物传感器的研发人员应积极进行分子系统和生物资源的开发,应以微生物多相分类环境科学为基准,深入的对新生物群进行研究,据此研发生物传感器系统,可联合基因技术实现对海洋中微生物的探测,了解海洋中微生物的实际情况,提高海洋生物监测质效。

2.6 生化需氧量监测

生化需氧量监测在海洋环境监测中,也是重点监测内容之一,具体而言,其是对水中需要氧气供应的有机物污染物含量的监测。在对其进行测定时,常微生物单一菌作为电极,也可根据实际情况使用微生物混合菌作为电极。当水中生化需氧量出现变化时,水中微生物呼吸方式会随之出现变化,进而会导致电极中电流信号出现变化。监测人员要跟进最后的电信号,对其进行放大处理,并据此得出水中生化需氧量这一参数的具体数值。此种方法可实现在线监测,同时也可及时准确的向监测器反馈水体质量参数信息。

3 结语

海洋生态系统是一个较大的稳态系统,一旦其环境污染、生态系统遭到破坏,将导致出现严重后果,表现为阻碍经济社会发展和威胁人们身体健康和人类的未来生存等。作为海洋环境监测已经成为一项刻不容缓的任务,其中,较为关键的为做好海洋环境监测工作。当前,海洋环境监测人员应综合研判,大力推广应用生物传感监测技术,在充分认识到其发展现状、了解其应用优势的基础上,依据自身条件合理的对生物传感器进行选用,并针对性的进行海洋环境中的有毒物质、微生物数量以及表面活性物质等进行监测,为海洋生态环境的治理提供科学、可靠参考,确保海洋生态环境能够可持续的发挥出自身效益。

参考文献:

- [1] 宛立君,吴梦实,严爱博.基于分布式光纤声波传感的海洋环境噪声监测技术[J].声学及电子工程,2021(02):11-14.
- [2] 耿铭晨,石学涛,刘儒,郑凯,姚抒均,施严.基于无线传感器网络的海洋环境监测系统研究[J].电子测试,2021(05):93-94+124.
- [3] 吴勇剑,张永,苑克磊,刘晓飞.海洋环境监测中的生物传感技术[J].科技创新与应用,2021(02):144-146.
- [4] 漆随平,厉运周.海洋环境监测技术及仪器装备的发展现状与趋势[J].山东科学,2019,32(05):21-30.

作者简介:

陈浩昌(1986-),男,汉族,广东广州番禺人,大学本科,工程师,生态环境监测。