

# 浅谈海洋生态在线监测技术研究

魏君 韩丽君

河北省生态环境监测中心

DOI:10.12238/eep.v7i9.2256

**[摘要]** 海洋生态在线监测技术作为现代化海洋环境监测的主要手段,在实时性、连续性以及精度方面具有较大的优势。该技术利用集成传感器、数据采集等方式可以对海洋环境的各种参数进行全方位地监测。本文主要分析海洋生态在线监测技术的核心技术以及具体的应用。

**[关键词]** 海洋生态; 在线监测技术; 技术应用

**中图分类号:** X924.2 **文献标识码:** A

## Research on online monitoring technology of Marine ecology

Jun Wei Lijun Han

Hebei Provincial Ecological Environment Monitoring Center

**[Abstract]** As the main means of modern Marine environment monitoring, the Marine ecological online monitoring technology has great advantages in terms of real-time, continuity and accuracy. The technology can monitor various parameters of the Marine environment by means of integrated sensors and data collection. This paper mainly analyzes the core components and specific applications of the online monitoring technology of Marine ecology.

**[Key words]** Marine ecology; online monitoring technology; technology application

### 引言

海洋作为地球上最大的生态系统之一,对全球气候以及生态系统的稳定性具有重要影响,在人类活动频繁的今天,海洋环境面临着严重的污染问题,为更好地掌握海洋环境信息,对海洋生态系统进行实时的监测,需要重视海洋监测技术的创新和应用。传统的监测方式主要是通过人工采样和实地测量,完成参数的收集,该种方式的成本较高、工作效率低,同时具有较大的局限性。在线监测技术的应用可以借助信息化的管理系统以及大数据分析技术等对海洋参数信息进行自动化的收集和分析,挖掘数据价值,为生态环境的监测以及环境保护决策的提出提供数据支持。为此,应明确海洋在线监测技术的优势以及具体的应用。

### 1 海洋生态在线监测技术概述

海洋生态在线监测技术是指利用各种先进的监测设备和传感器,通过网络实时地对海洋环境参数进行监测和采集,将采集的数据信息传输到监测控制中心,通过分析处理,实现对海洋生态变化情况信息的收集和监测,并提取其中有价值的信息内容,可以用于海洋科学的研究等多个方面。该技术的特点主要体现在以下几个方面,一是实时性强,海洋生态在线监测技术可以实现对海洋生态参数实时、连续地监测和采集,并在第一时间传输到监测中心,让科研和技术人员可以及时掌握海洋环境的变化

情况<sup>[1]</sup>。二是海洋生态在线监测技术具有较高的精准性,在应用该技术的过程中,需要使用在线监测设备以及传感器设备等,随着信息技术的发展,这些技术设备的精度和可靠性也在不断升高,监测数据的准确性可以得到保证。三是自动化程度高,应用海洋生态在线监测技术时使用相关设备能够实现自动化监测,可以有效降低人工采取和干预中存在的失误问题,同时数据处理工作也较为及时。

### 2 海洋生态在线监测技术的核心技术

#### 2.1 传感器技术

传感器技术是海洋生态在线监测技术的核心内容之一,能够实现对海洋生态参数,包括温度、溶解度、pH值、营养盐含量等,这些参数可以用于海洋生态健康情况、海洋灾害预防等方面的研究。目前在海洋生态在线监测时使用的传感器主要包括以下几种,一是温度传感器用于检测海洋的水温,获取的数据信息可以对海洋的热状况以及海洋环流进行分析;二是盐度传感器测量海水中的盐度,能够反映出水体的成分和密度,该参数直接影响海洋生态系统的稳定性和多样性<sup>[2]</sup>;三是溶解氧传感器,监测海水中溶解氧的含量,是评估海洋生物系统呼吸作用以及光合作用情况的关键指标;四是营养盐传感器,测量海水中氮、磷等营养盐的含量,对了解海洋生态系统的生产力和营养循环具有重要意义。现代化的传感器设备可以实现复杂海洋环境

下的监测,准确性也有所保证,现阶段技术发展的方向是进一步提高传感器的稳定性、寿命、降低设备的使用成本等。在传感器技术实际应用中,技术人员可以根据监测的具体的范围、参数要求等信息设置多个传感器阵列,以便同时获取多个区域的参数信息。

### 2.2 数据采集和传输技术

数据采集和传输技术在海洋生态在线监测中主要负责将传感器设备采集到的数据内容传输到监测中心。数据采集技术具备数据读取、存储和预处理的功能,融合嵌入式技术方法,将数据采集模块集成在传感器内部从而完成数据的采集工作,预处理功能则包括数据校验、数据压缩等,可以保证在传输过程中数据信息的完整性和准确性。根据海洋生态在线监测对数据信息传输距离和传输速度的要求,可以将数据传输技术分成有线传输和无线传输,其中有有线传输主要是依靠海底电缆以及光纤等物理介质,传播速度较快、稳定性强,但传输距离较短,在物理介质的铺设方面需要耗费大量的成本,无线传输则主要是利用电磁波,包括卫星通信以及无线电波等,传输距离较远、灵活性强,但会受到天气、地形等因素的影响。

### 2.3 数据处理和分析技术

数据处理和分析海洋生态在线监测技术应用中的关键环节,在实际监测中需要对原始数据进行清洗和整理,通过对数据信息的解读和分析,挖掘信息中的规律,进一步对海洋生态进行分析以及变化情况的预测。该技术在应用中,首先需要对数据进行预处理,需要经过数据清洗、去噪、插补以及压缩等过程,去除数据中的无效信息内容,保证数据质量,减少数据受到的噪声干扰,由于海洋生态情况较为复杂,且处于不断变化的过程中,需要通过插补的方式对缺失的数据进行补充,保障数据信息的完整性。其次是数据特征的提取,该环节是在原始数据中提取出可以反映海洋生态系统特征和规律的信息内容,并将数据转化为容易理解和分析的形式,为后续的数据分析奠定基础。接下来要进行数据分析和建模,在过程中需要融合统计学、数据挖掘等领域的知识内容,并对数据信息进行预处理,分析海洋生态环境系统的规律,对不同区域的海洋生态类型进行识别。最后,在获取分析结果之后,需要将结果内容以可视化的方式呈现出来,技术人员可以直观理解数据分析结果,将其应用在具体的科研、决策中。

### 2.4 监测系统集成和管理技术

监测系统集成和管理技术在海洋生态在线监测中可以实现数据处理与分析的统一管理。目前在海洋生态监测中需要使用大量的监测设备,应用系统集成的方式,将各个设备统一到一个监测平台上,从而进行数据的集中采集和传输,该种方式更能保证监测系统的效率和信息的准确性。为保证海洋生态监测工作的顺利进行,还需要运用系统管理实现对监测系统的维护,实现对设备的维护、升级和更新,并自动完成信息数据的备份和恢复,减少数据信息损坏和信息丢失问题的出现<sup>[3]</sup>。此外,在海洋生态在线监测技术应用的过程中,还需要充分发挥远程监控和故障

排查功能的作用,其中远程监控系统可以实现对监测系统运行以及数据采集情况的实时监测,维护生态监测工作的顺利进行,故障排查则可以对监测系统中出现的故障问题进行警报,确定具体的位置信息,通过自动化恢复以及人工修复的方式解决故障问题。

## 3 海洋生态在线监测技术的应用

### 3.1 海洋生态在线监测技术在科学研究方面的应用

海洋生态在线监测技术目前已经被应用在科学研究领域,在海洋生物学、海洋地质学以及海洋化学等领域,海洋生态在线监测技术都可以为其提供数据信息支持。一是对生态系统进行动态化的监测,海洋生态在线监测技术提供的参数信息可以帮助科研人员分析海洋生态系统的健康情况,维护生物的多样性,同时也可以帮助科研人员分析海洋中的食物链关系,在此基础上进行生态系统变化规律的研究,同时也可以对人类活动造成生态系统影响进行分析。例如,我国正在加快推进海洋生态系统预警、新技术应用、制度建设、产品发布等重点工作,对海洋生态预警监测能力提升工作方案进行完善,并在现有海洋生态预警监测任务的基础上,开展岸基自动监测、生态浮标监测、坐底式监测、船载自动监测、卫星遥感、无人机遥感等新技术示范应用,从而实现监测水平的提升<sup>[4]</sup>。二是对海洋灾害进行预测和预警,目前常见的海洋灾害包括赤潮、绿潮等,对海洋生态系统以及人类社会的经济活动产生威胁,海洋生态在线监测技术的应用可以及时发现海洋中的异常情况,例如,如果海水的温度突然升高、营养盐浓度增加可能会出现灾害问题,通过对数据的监测可以实现对灾害的预警,为灾害治理提供预测信息。三是分析海洋生物的多样性,借助海洋生态在线监测技术可以对海洋中的生物种类、数量以及分布情况等信息进行获取,利用这些数据内容可以对生物多样性的发展趋势进行预测。

### 3.2 海洋生态在线监测技术在资源开发方面的应用

海洋资源的勘探、开发、利用和管理一直是海洋监测的主要目的之一,一是海洋油气资源的开发,作为经济支柱,油气资源直接关系到经济的发展,海洋生态在线监测技术可以对海洋油气田的地质环境、流体性质以及储层特征等信息进行获取和分析,在资源开采的过程中,也可以随时保持监测,提高油气资源开采的安全性。二是渔业资源的开发,渔业资源的种类、数量、分布和迁徙等信息对发展沿海渔业至关重要,在应用海洋生态在线监测技术时,不仅需要信息的收集,同时也要对渔业资源的发展潜力进行评估,在此基础上科学进行渔业建设的规划。

### 3.3 海洋生态在线监测技术在环境保护方面的应用

海洋环境的保护一直是生态建设以及发展绿色经济的重点工作,目前我国近岸海域海水盐度、溶解氧、酸碱度和化学需氧量无明显变化,无机氮、活性磷酸盐有所下降,浮游动植物、大型底栖动物物种数和多样性指数总体保持稳定,受全球变暖影响,2023年夏季,我国近海表层水温较常年偏高0.8摄氏度,2023

年,我国对24处典型海洋生态系统健康状况开展了监测,7处呈健康状态,17处呈亚健康状态,无不健康状态,近年采取的海洋环境管理措施虽然取得了一定的成效,但仍需要进一步加强环境的监测和保护,海洋生态在线监测技术在环境保护领域的应用可以对海洋环境中的细微变化进行探测,分析潜在的环境风险问题,针对存在的环境问题制定相应的解决措施<sup>[5]</sup>。此外,海洋生态在线监测技术也被应用在海洋生态系统的健康评估工作中,形成生态健康报告,为海洋保护区的管理和建设提供支持。

### 3.4 海洋生态在线监测技术在决策支持方面的应用

海洋生态在线监测技术应用不仅是海洋生态以及资源的管理和维护,同时也需要为政府、企业以及社会公众在海洋管理和可持续建设方面提供数据依据。首先,基于海洋生态在线监测技术获取的数据信息制定海洋环境保护政策,充分了解海洋生态系统的现状以及未来的发展趋势,保证政策内容的科学性和合理性,后续也需要根据监测数据对政策方向进行适当的调整<sup>[6]</sup>。其次,将监测数据应用在海洋生态保护宣传以及环境教育工作中,定期公开海洋生态在线监测技术获取的数据内容,让公众了解海洋环境的现状和问题,从而主动参与到海洋生态的保护活动中。

## 4 结束语

总而言之,海洋生态建设与可持续发展需要对海洋生态环境进行持续性的监测和数据分析,传统的监测模式已经无法满足现阶段的需求,应积极应用海洋生态在线监测技术,借助信息化的监测系统平台以及现代化的监测设备,实现海洋生态信息

的获取,保证信息数据的科学性、完整性和可靠性,并将海洋生态在线监测技术应用在具体的研究、资源开发、环境保护等领域中,促进海洋生态的可持续发展。

### [课题]

河北省重点研发计划项目(22373301D,23373301D);河北省重大科技支撑计划项目(242S3301Z);河北省科学院重点学科提升工程项目(23A15,24A15)。

### [参考文献]

[1]王宁,李燕,杨鹏程,等.海洋生态在线监测技术研究进展[J].应用海洋学报,2023,42(1):178-186.

[2]王宁,程长阔,杨鹏程,等.船载海洋生态在线监测技术研究与应用进展[J].海洋科学,2021,45(10):133-140.

[3]梁斌,鲍晨光,李飞,等.海洋生态环境监测体系发展刍议[J].环境保护,2022,50(3):34-36.

[4]周雄.海洋生态环境监测体系与管理对策研究[J].中国设备工程,2021,(16):135-136.

[5]王孝程,贾川,张怡,等.黄海大海洋生态系区域监测体系建设的对策建议[J].海洋开发与管理,2022,39(2):88-94.

[6]唐昀翀.海洋生态环境监测的质量控制和质量保证分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(19):30-31.

### 作者简介:

魏君(1977--),女,汉族,河北省石家庄市人,学士,高级工程师,研究方向为海洋环境监测。

韩丽君(1986--),女,汉族,河南省许昌市人,硕士,工程师,研究方向为海洋环境监测。