

Research on the application of intelligent monitoring technology in the field of Marine ecological monitoring

Jun Yan¹ Hong Qian² Bingyan Zhang²

1. Zhejiang Ocean and Fisheries Research Institute, Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

2. Zhejiang Province Marine Ecological Environment Monitoring Center, Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract

Marine ecological environment monitoring is an important part of the monitoring pattern of ecological environment. At the present stage, the application of intelligent monitoring technology is conducive to the construction of ecological monitoring system, and can also improve the overall quality of Marine ecological environment monitoring, and realize modern governance. In the specific application, the relevant departments need to explore the types and application effectiveness of intelligent monitoring technology, build and perfect the system, and meet the work needs. Therefore, this paper carries out the research work, briefly summarizes the business composition of Marine ecological monitoring, analyzes the application of intelligent monitoring technology, and puts forward several effective development suggestions for the reference of relevant personnel.

Keywords

Marine ecological monitoring; intelligent monitoring technology; application

海洋生态监测领域中智能监测技术的运用研究

严峻¹ 钱红² 张冰妍²

1. 浙江省海洋水产研究所, 中国·浙江 舟山 316000

2. 浙江省海洋生态环境监测中心, 中国·浙江 舟山 316000

摘 要

海洋生态环境监测是构成生态环境大监测格局的重要组成部分,在现阶段智能监测技术的应用,有助于生态监测系统的完善建设,也能提高海洋生态环境监测的整体质量,实现现代化治理。在具体的应用中,相关部门需要探究智能监测技术的类型和应用成效,构建完善系统,满足工作需求。因此,开展本文研究工作,简单概述海洋生态监测的业务构成,分析智能监测技术的应用,并提出几点有效的发展建议,以供相关人员参考。

关键词

海洋生态监测; 智能监测技术; 运用

1 引言

当前海洋生态环境中面临着诸多风险因素,通过开展监测工作,及时把控风险采取适当的管控措施,促进生态系统的稳定,其中智能监测技术应用取得显著的成效。因此,基于海洋生态监测业务的具体需求,发挥传感器、物联网等先进技术的优势,进行仿真模拟,搭建相关模型,开展实时监测工作,与此同时还需要完善相关体系建设,用于保障智能监测系统的稳定运转,获取详细全面的海洋生态数据信息,为各项工作提供重要依据。保障海洋生物多样性和生态系统的平衡,强化环境保护管理和污染治理工作,实现可持续发展。

2 海洋生态监测的业务构成

海洋生态监测工作中,收集整理空间地理信息、业务管理规划、监测成果等各项数据,组建海洋生态综合数据库,便于生成近海生态一张图,开展日常监测与管理工作。

海洋生态系统监测业务管理工作主要包括近海生态趋势监测、典型生态系统预警监测、海洋生态灾害预警监测等各项内容,根据业务管理的要求,搭建完善体系,用于开展实时监测、快速处理等工作。采集近海生态趋势性的相关数据,例如水体环境、底质环境生物群落等,可以掌握生态基础状况,计算年际变化趋势情况,完成数据库的建设^[1]。开展典型生态系统监测主要是对海藻场、河口、珊瑚礁、沙质海岸、盐沼等十大典型生态系统开展监测工作,采集相关数据,例如生物群落、环境要素、威胁要素等,完善数据库的建设。海洋生态灾害监测主要是结合区域特点,开展一些新型生物暴发类型,自然灾害的应急监测对海洋微塑料、海洋

【作者简介】严峻(1983-),女,中国浙江舟山人,本科,高级工程师,从事海洋环境保护研究。

酸化等生态灾害,开展长期监测工作,分析长期演变趋势,完成数据库建设。

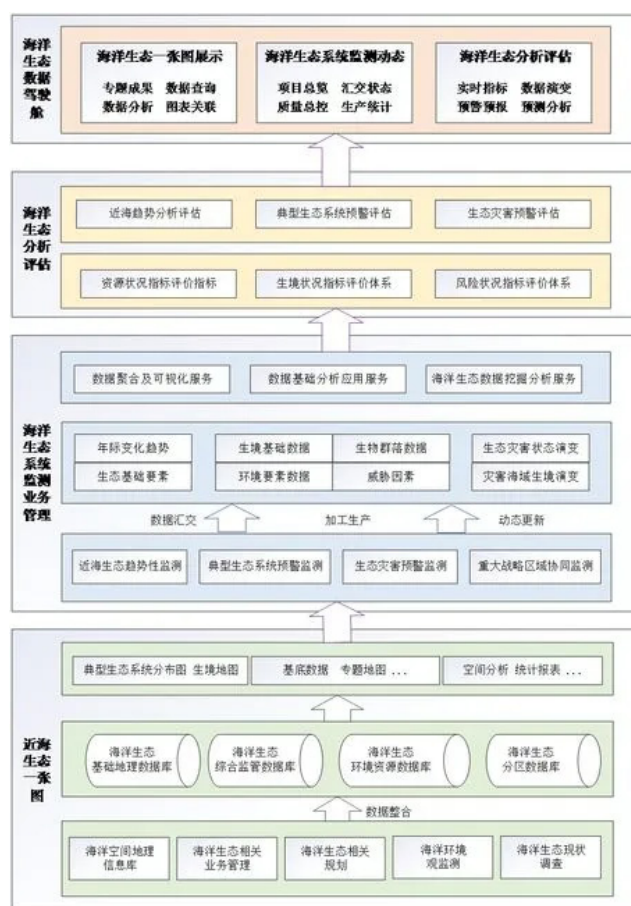


图1 海洋生态预警系统的构成

3 海洋生态监测领域中智能监测技术的运用

3.1 传感器技术

传感器技术是海洋生态监测中的核心技术。数据采集单元的传感器类型会根据监测物理信号的形式来确定,包括营养物、重金属、有机污染物等不同类型的传感器^[2]。调整传感器的安装位置,将水下和水位监测结合在一起,满足各个监测点位的需求,完善系统的设计。通过收集传感器获得的各项信息,上传至平台中,实现综合存储与实时监测功能的稳定运转。主控中心下达命令读取数据,会发送到接收器节点。无线通信模块将该命令发送到传感器节点采集信息,然后整合信息输送至无线通信模块,实现数据上传。可以根据海洋生态监测工作的需求,选择合适的传感器节点,揭示各种海洋生态环境参数,将各项参数信息传输至接收节点,完成信息的采集。

3.2 物联网技术

互联网技术在海洋生态监测中的应用比较广泛,构建了海洋生态监测系统。它的工作原理是通过传感器收集海量数据,借助网络渠道进行传输,开展整个过程的监测工作。智能型环境监测系统的互联网主要由感知层、网络层、应用

层三大部分构成。感知层包括传感器、识别码、智能摄像头等一些感知设备,用于识别物体和环境各项指标,捕获相关信息。实现智能感知的目的网络层借助于无线网、移动网、互联网等传输网络,实现信息的传输。应用层主要用于完成信息的分析处理和决策。基于互联网完善整体架构的设计,可以满足海洋生态环境监测的专项需求,提高智能信息采集协同处理的整体水平。

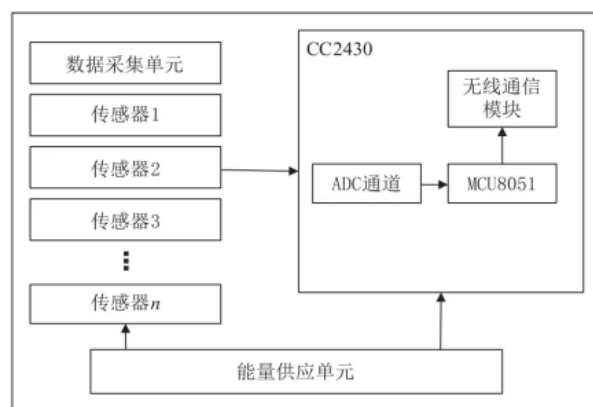


图2 传感网络节点示意图

3.3 数据空间算法与仿真模拟

采集到生物多样性数据,借助人工智能技术设计模型。数据空间分析是从对象的空间坐标连接和位置,研究对象,实现对空间对象的定量描述。其中空间差值是最重要的分析方法之一,空间差值可以弥补因数据不足造成的计算困难,也是进行空间仿真的基础^[3]。采集相关的数据信息,构建数据模型,开展仿真模拟,可以分析评估海洋生态环境各项监测因子的变化情况。将设计的具体模块植入到检测范围中,与相关的监测数据进行融合,用于反映不同时间段的具体情况,如果数据高于预期阈值,会自动启动报警功能,确保各部门及时做好预防和应对措施。

在该技术的支持下,可以建立海洋生态受损状况及变化趋势分析评估模型。生态预警分析评价指标主要包括资源状况、生境状况和风险状况三个层次的内容。构建模型输入实时监测的各项数据动态模拟,从而及时发现其中的异常情况,做好评估工作,采取适当的防范措施。资源状况主要包括生物资源和空间资源状况。生境状况包括生境生态化、底质污染状况、水体富营养化和水体稳定性状况。风险指标主要包括生态灾害状况与潜在风险状况。再进一步细化各项指标内容,构建完善的评价体系与评估模型结合应用,可以达到良好的仿真模拟效果。

3.4 系统构成与应用

随着智慧监测的不断发展,海洋监测的整体水平在稳步提升。国家层面上建立了全海域生态环境综合数据库和监管系统。可以开展实时监测工作,为海洋生态环境监管、应急管理提供重要依据,实现决策支撑。采样加密编码技

术的应用,推进海水水质采测分离。大数据技术的应用,便于开展监测数据质量核查,确保监测数据的真实准确和全面性。应用船舶自动识别系统,补测航迹数据和海洋倾倒地监测数据,及时发现倾废船舶疑似违规倾倒的路线,实现了智慧监管工作^[4]。在无人机、卫星遥感、人工智能等现代化技术的支持下,打造全链条云监管,完善系统建设,创新智慧治理模式,确保达到良好的海洋生态环境监测效果。

4 海洋生态监测领域中智能监测的发展建议

4.1 加快构建天空地海一张网系统

随着科学技术水平不断发展,基于生态环境监测的各项技术设备也在不断地更新迭代。在新时期,需要加快构建天空地海一张网系统,发挥现代信息技术的优势,加强各监测系统的联动,实现共享共建。例如,可以借助智能敏捷海洋立体观测仪,实现全部署。智慧母船作为多种无人装备的载运工具和控制中心,将无人机、无人艇、自主设备等装运到目标区域完成布设,可以构建立体协同观测网,同时投放剖面浮标、表面漂流浮标、探空仪等装备进行补充。可以实现空、海、潜的各种无人平台的协同组网,形成一种全新的海洋监测模式。也可以应用遥感技术,遥感卫星具有范围广、速度快的优势。可以用于海洋宏观要素分析、生态环境监测等的各项工作中,用于加强各种设备的密切联系,构建覆盖近岸、近海、远海、大洋的一体化网络,开展全面精准快速的监测,获得全面的数据支撑^[5]。

4.2 拓展大数据的应用场景

创新海洋监测大数据的应用场景,不仅能够充分发挥大数据的应用优势,也能进一步拓展能力和覆盖范围,达到良好的监测效果。在海洋监测领域,可以应用智能化数据通信技术和精准定位技术,解决远海自动监测数据传输的难题,能够实现全程追踪和实时定位,保障图像数据传输的整体质量,获得全面的数据资料。加快环境 DNA 技术的推广落实,应用 AI 图像识别技术,可以有效识别监测区域内海洋生物种类及其数量^[6]。应用卫星遥感技术,可以开展数字化监测,反演海水养殖区域位置、核电厂周围海域的温度和盐度的空间分布情况。应用雷达高清视频等监控手段,可以加强海洋监管建设。做好对污染源的监测工作,及时发现入海排污口的一些异常情况、保护地人类的一些非法活动。可以及时响应,提高工作人员的重视,做好应对工作,加大惩处力度,实现环境污染治理的目标。通过进一步拓展大数据的应用场景,可以提高海洋生态环境监测数据的利用率,使用数据决策与监管为各项工作提供服务,从而有效应对海洋生态环境中面临的各种问题,强化监管力度,保障环境保护的整体质量。

4.3 推动智慧监测实践落实

在技术设备和大数据等的支持下,构建完善的监测系统。在实践工作中,需要明确具体目标,进行合理的实践应

用,取得良好的成效,可以应用智慧监测技术刻画海洋三维图像、提高海洋生态灾害的预警能力、并绘制海底地形地貌,用于环境监测。首先,在各种先进技术手段的支持下,可以刻画海洋三维图像,揭示海洋生态系统运行的原理,分析海洋能量传递、物质平衡,判断海洋水位环境和未来气候变化。也可以在三维图像中,动态跟踪监测因子,获得全面的数据信息。提高海洋生态灾害预警能力。在先进技术设备的支持下实现有效观测,多平台多技术联合观测智能监测,可以及时把握监测因子的变化情况。捕捉目标信息,通过大数据应用分析,及时响应与反馈,提高预警能力。绘制海底地形地貌,为环境保护和防灾减灾等提供关键的基础数据。通过大规模多平台现场协同探测,提高测量的精度和效率。获得高精度高分辨率的情报信息,可以为海洋资源、潮汐波浪、环境变化等提供依据。

4.4 构建协同机制

开展海洋生态环境监测工作离不开多部门的协同建设,因此通过打造协同机制,提高各部门的重视,参与到海洋监测系统的建设中,实现部门之间的信息共享。跨区域、跨系统、跨部门的数据互联互通,依法依规开放数据,打造智慧便捷的数字化服务体系。面对不同用户的需求,创新平台的功能,丰富各项资源内容,可以提高海洋生态环境监测数据的利用率,为各项工作的顺利开展提供依据。

5 结语

综上所述,智能监测技术的合理应用可以解决现阶段海洋生态监测中的弊端,推动一体化网络的建设。因此,相关部门要提高重视引进先进技术,完善系统建设,明确海洋生态监测的业务需求,合理设置各项功能。通过构建完善系统、创新大数据的应用场景、提高智慧监测网络的覆盖范围,可以进一步提高监测效果,获得全面详细准确的数据信息,为海洋生态环境管理提供重要的依据。编制合理的决策,采取适当的保护措施,确保环境污染治理、预防海洋生态灾害、保护生物多样性等各项工作的顺利开展。

参考文献

- [1] 孙艺,赵冬梅,周超,等. 智能监测技术在海洋生态监测中的应用与实践[J]. 世界环境,2024(5):74-75.
- [2] 郑凯,姚抒均,石学涛,等. 海洋区域生态环境监测系统研究[J]. 电子测试,2021(3):79-81.
- [3] 许婷婷,王颖. 基于人工智能技术的海洋渔业生态自动化监测[J]. 制造业自动化,2020,42(7):153-156.
- [4] 唐浩宇,陈佐,邹文财. 海洋生态预警监测评估方案设计与实现[J]. 海洋信息技术与应用,2023,38(3):187-192.
- [5] 贾文娟,张孝薇,闫晨阳,等. 海洋牧场生态环境在线监测物联网技术研究[J]. 海洋科学,2022,46(1):83-89.
- [6] 林建国. 海洋环境自动监测系统设计与应用分析[J]. 声学电子工程,2024(2):35-39.