

智能水产养殖系统的应用

甘玲玲

DOI:10.12238/as.v8i2.2703

[摘要] 科技持续进步,传统水产养殖模式弊端渐显,智能水产养殖系统顺势诞生。本文深入剖析智能水产养殖系统的组成架构、核心技术及其在实际生产中的应用情况。通过介绍该系统的硬件设施、软件平台以及通信技术,阐释其如何达成对养殖环境参数的实时监测、精确调控和自动化管理。探讨该系统在提升养殖效率、削减成本、保障水产品质量安全等方面的突出优势,同时对其未来发展趋势进行展望,为推动水产养殖业向智能化转型升级提供理论参考依据。

[关键词] 智能水产养殖系统; 物联网; 传感器; 自动化控制

中图分类号: S954 **文献标识码:** A

Application of the intelligent aquaculture system

Lingling Gan

[Abstract] With the continuous progress of science and technology, the disadvantages of the traditional aquaculture mode are gradually showing, and the intelligent aquaculture system is born. This paper deeply analyzes the composition architecture, core technology and its application of intelligent aquaculture system in actual production. By introducing the hardware facilities, software platform and communication technology of the system, it explains how to achieve real-time monitoring, precise control and automatic management of aquaculture environmental parameters. This paper discusses the outstanding advantages of the system in improving breeding efficiency, reducing costs, and ensuring the quality and safety of aquatic products, and also discusses the future development trend, so as to provide theoretical reference for promoting the transformation and upgrading of aquaculture industry to intelligence.

[Key words] intelligent aquaculture system; Internet of things; sensor; automatic control

引言

水产养殖业作为农业的重要板块,在保障全球粮食安全、提供优质蛋白质来源上发挥着关键作用。然而,传统水产养殖主要依靠人工经验,面临着养殖环境难以精确把控、劳动强度大、资源利用率低以及病害频繁暴发等问题。这些问题不仅制约了水产养殖业的可持续发展,还影响了养殖户的经济效益。随着物联网、传感器、自动化控制等信息技术迅猛发展,智能水产养殖系统成为水产养殖业转型升级的重要方向。智能水产养殖系统借助先进技术,实现对养殖水体温度、溶解氧、pH值、氨氮等关键参数的实时监测与智能调控,为水产养殖生物营造更适宜的生长环境,进而提高养殖产量与质量,降低养殖风险,推动水产养殖业朝着绿色、可持续方向发展。

1 智能水产养殖系统的构成

1.1 硬件设备

1.1.1 传感器

传感器是智能水产养殖系统的感知基础,负责收集养殖环境中的各类参数。常见的有温度传感器、溶解氧传感器、pH值

传感器、氨氮传感器、浊度传感器等。这些传感器能实时、精准监测水体各项指标,并把数据传输至数据采集模块。比如温度传感器可精确测量水体温度,为鱼类等水生生物创造适宜生存的温度条件。

1.1.2 数据采集模块

数据采集模块承担着收集各传感器传来的数据,并进行初步处理与存储的任务。它将模拟信号转换为数字信号,通过有线或无线通信方式把数据传输给上位机或云平台。该模块通常具备数据缓存、数据校验等功能,以此确保数据的准确与完整。

1.1.3 执行器

执行器依据系统控制指令对养殖环境进行调节。常见的执行器包括增氧机、水泵、投饵机等。当系统检测到水体溶解氧含量过低,会自动启动增氧机增加水中氧气含量;水体温度过高或过低时,通过控制水泵换水或调节水温;投饵机则按照预设投喂策略自动精准投喂,避免饲料浪费和水质污染。

1.2 软件平台

1.2.1 数据处理与分析软件

这款软件对采集到的大量养殖环境数据展开深度分析,挖掘数据背后的规律与趋势。通过构建数学模型,实现对养殖水质的预测与预警。例如,利用数据分析软件可依据历史数据预测未来一段时间内水体溶解氧的变化趋势,提前采取措施预防缺氧情况。

1.2.2 智能控制软件

智能控制软件是智能水产养殖系统的核心所在,它依据预设参数和养殖专家经验,自动生成控制指令,实现对执行器的智能控制。用户能通过手机APP或电脑客户端远程设置控制参数,如投喂时间、投喂量、增氧机开启时间等,便捷地管理养殖过程。

1.3 通信技术

通信技术是实现智能水产养殖系统各部分之间数据传输与交互的关键纽带。常见的通信技术包含有线通信和无线通信。有线通信如RS485、以太网等,传输稳定、抗干扰能力强,但布线成本高、灵活性欠佳。无线通信如Wi-Fi、蓝牙、ZigBee、4G/5G等,安装便捷、灵活性高,适用于复杂养殖环境。特别是4G/5G技术的发展,实现了养殖数据的实时远程传输,养殖户能随时随地通过手机等移动设备监控养殖状况。

2 智能水产养殖系统的关键技术

2.1 物联网技术

物联网技术将传感器、设备、机器等通过网络连接,实现数据的采集、传输与共享。在智能水产养殖系统中,物联网技术让养殖环境数据能实时上传至云平台,养殖户可通过手机、电脑等终端设备随时获取养殖信息,实现远程监控与管理。同时,物联网技术还能实现设备间的互联互通,为自动化控制奠定基础。

2.2 大数据与云计算技术

大数据技术可对海量养殖数据进行存储、管理与分析,挖掘数据潜在价值。通过分析不同养殖阶段、不同养殖品种的大量数据,能总结出最佳养殖策略和环境参数,为精准养殖提供依据。云计算技术则为大数据的处理和存储提供强大计算能力与存储空间,降低系统建设和运维成本。

2.3 人工智能技术

人工智能技术在智能水产养殖系统中主要应用于水质预测、病害诊断和智能决策等方面。比如,利用机器学习算法构建水质预测模型,依据历史数据和实时监测数据预测水质变化趋势;通过图像识别技术监测鱼类生长状态、健康状况,及时发现病害并采取防治措施;基于人工智能的智能决策系统可根据养殖环境和养殖生物状态,自动生成最优养殖管理方案。

3 智能水产养殖系统的优势

3.1 提高养殖效率

智能水产养殖系统实现养殖过程的自动化与智能化,减少人工干预,提升劳动生产率。例如,自动投饵机按设定时间和投喂量精准投喂,避免人工投喂的不及时和不均匀,提高饲料利用率,促进养殖生物生长。同时,系统实时监测养殖环境参数,及时调整环境条件,为养殖生物提供最佳生长环境,缩短养殖周期,提高养殖产量。

3.2 降低成本

传统水产养殖模式下,水资源与饲料资源利用效率长期偏低,造成资源浪费,加重养殖户成本负担。智能水产养殖系统的应用改变了这一状况。凭借高精度传感器,系统实时、精准监测养殖水体各项关键指标,如温度、溶解氧、酸碱度等。依据这些数据,智能调控水泵、增氧机等设备运行,确保养殖水体始终处于适宜状态,大幅提高水资源循环利用效率,减少不必要的水资源消耗。

3.3 保障水产品质量安全

传统水产养殖产生的大量养殖废水和废弃物,若未经有效处理直接排放,会严重污染周边水体、土壤等生态环境。智能水产养殖系统构建完善的水处理和废弃物管理机制,实现养殖废水的净化处理和循环利用。处理后的废水部分指标可达饮用水标准,可重新用于养殖生产,减少新鲜水资源取用。同时,对养殖过程中产生的固体废弃物进行合理收集、处理和资源化利用,降低对环境的负面影响。

3.4 促进可持续发展

智能水产养殖系统通过提高资源利用效率、减少污染排放,为水产养殖业可持续发展奠定基础。它在保障水产品稳定供应的同时,维护生态环境平衡,推动水产养殖业朝着绿色、环保、高效方向发展,实现经济效益与生态效益双赢,成为水产养殖业未来发展的必然趋势。

4 智能水产养殖系统的发展趋势

4.1 智能化程度不断提高

在科技日新月异的当下,人工智能、大数据、物联网等前沿技术正以磅礴之势持续演进,这无疑为智能水产养殖系统的发展注入了强劲动力,使其智能化程度踏上不断攀升的征程。在未来,智能水产养殖系统借助深度学习算法,能够对海量的历史养殖数据以及实时监测数据进行深度挖掘与分析。这些数据涵盖了水温、水质、光照强度等养殖环境要素,以及养殖生物的进食量、活动频率、生长速度等生长状况信息。基于此,系统可以精准洞察养殖环境的细微变化,提前预判可能出现的水质恶化、气温骤变等情况。同时,还能对养殖生物的生长态势做出极为准确的预测,比如预估鱼类的体重增长曲线、判断虾类的脱壳周期等。不仅如此,未来的智能水产养殖系统还将实现更为智能化的决策与控制。当系统预测到养殖水体的溶解氧含量即将下降至危险阈值时,会立即自动启动增氧设备,并依据实时情况精准调控增氧强度;当判断出某种养殖生物即将进入快速生长阶段时,会自动调整投喂策略,优化饲料的种类和投喂量。养殖户只需通过便捷的移动终端,就能随时查看系统的分析结果和决策建议,实现对整个养殖过程的高效管理,真正开启智能水产养殖的全新篇章。

4.2 与其他领域的融合发展

在科技协同发展的大趋势下,智能水产养殖系统不再局限于自身领域的技术应用,而是积极与生物技术、新材料技术等其它前沿领域展开深度融合,构建全方位的创新格局。从生物

技术层面来看,科研人员将通过对水生生物营养需求和消化机制的深入研究,运用基因工程、微生物发酵等先进生物技术手段,开发出具有高营养转化率、低污染排放的新型饲料。这些新型饲料不仅能满足养殖生物在不同生长阶段的营养需求,还能有效促进其健康生长,提高抗病能力。在新材料技术领域,研发人员将聚焦于高性能、耐腐蚀、环保型材料的应用,致力于打造更高效、耐用的传感器和设备。例如,采用新型纳米材料制造的传感器,具备更高的灵敏度和稳定性,能够更精准地实时监测养殖水体的温度、溶解氧、酸碱度等关键参数,为智能水产养殖系统提供更可靠的数据支持。通过与生物技术、新材料技术的深度融合,智能水产养殖系统将实现性能的全面优化和效益的大幅提升,推动水产养殖业朝着更加智能、高效、绿色的方向迈进。

4.3 标准化和规范化

从系统的硬件设备,如传感器的精准度等级划分、执行器的性能参数界定,到软件平台的数据处理流程规范、智能控制算法的标准设定,各个环节都在被细致梳理与规范。标准和规范的完善有着多方面的重要意义。在市场层面,它为行业划定了清晰的准入门槛与经营准则,避免了因标准缺失导致的恶性竞争和市场乱象,极大地规范了智能水产养殖市场的秩序;在产品质量上,明确的标准促使企业不断优化产品设计与生产工艺,提高智能水产养殖系统的稳定性、可靠性和智能化水平;而兼容性的提升,则让不同厂家生产的硬件设备与软件系统能够实现无缝对接与协同工作,打破了行业内的技术壁垒,促进了资源的高效整

合与共享。

5 结束语

智能水产养殖系统作为融合多种先进技术的新型养殖模式,为水产养殖业发展带来新机遇。通过实时监测养殖环境参数、精准调控养殖过程和实现自动化管理,在提高养殖效率、降低成本、保障水产品质量安全和促进可持续发展等方面优势显著。尽管目前存在技术成本较高、部分技术不够成熟等问题,但随着技术进步和应用推广,发展前景广阔。

[参考文献]

- [1]胡健.乡村振兴战略实施中智能水产养殖系统的应用[J].农业工程技术,2024,44(11):88-89.
- [2]汤朝婧.基于物联网技术的水产养殖系统设计[J].物联网技术,2024,14(02):82-85.
- [3]彭琛,陈伟平,曾昱.物联网技术在智能水产养殖系统中的应用[J].湖南文理学院学报(自然科学版),2021,33(04):37-41.
- [4]谢小平.智能水产养殖监控系统构建分析[J].南方农业,2021,15(29):218-219.
- [5]金靖淋.智能水产养殖之鱼塘控制系统的设计与实现[D].重庆:重庆三峡学院,2020.

作者简介:

甘玲玲(1988--),女,汉族,四川富顺人,硕士研究生,高级农艺师,主要从事水产技术推广工作。