

物联网技术在水产养殖行业中的应用

朱家玮 孟洪兵* 米合日阿依·阿卜力克木 杨广召 王家硕 雍飞

(塔里木大学信息工程学院,新疆阿拉尔 843300)

摘要 物联网技术在我国水产养殖中起到了非常重要的作用,它通过传感器技术、通信技术等多种技术结合实现远程监测和管控。本文分析了物联网技术在我国水产养殖业中的应用和存在的问题,并为水产养殖业的发展提出了合理性建议,以期提高经济效益和生态效益。

关键词 物联网技术;水产养殖;发展现状;问题;建议

中图分类号 F326.4;S951.2 **文献标识码** A

文章编号 1007-5739(2021)02-0194-03

DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2021.02.078

开放科学(资源服务)标识(OSID):



Application of Internet of Things Technology in Aquaculture Industry

ZHU Jiawei MENG Hongbing* Miheri Ayi Ablikmu YANG Guangzhao WANG Jiashuo YONG Fei

(School of Information Engineering, Tarim University, Alar Xinjiang 843300)

Abstract The Internet of Things technology has played a very important role in Chinese aquaculture. It realized remote monitoring and control through the combination of sensor technology and communication technology. This paper analyzed the application and existing problems of Internet of Things technology in aquaculture industry, and put forward reasonable suggestions for the development of aquaculture industry in order to improve economic and ecological benefits.

Keywords Internet of Things technology; aquaculture; development status; problem; suggestion

《世界渔业和水产养殖状况》显示,到2030年,鱼类总产量将增至2.04亿t,较2018年增长15%,水产养殖的份额也将较目前的46%有所增长。同时,我国水产养殖业发展迅速,养殖产量一直处于世界领先地位,但我国传统养殖业仍占很大比重。传统养殖业存在养殖密度高、鱼病频发、药物滥用、环境污染严重等问题;并过于依赖人为经验来调节水质环境,造成生产力低下,环境管控科学化低,水产品产量和质量均较低。“龙无云不行,鱼无水不生”。水质影响着水生动物的生长状况,其中主要是水中的溶解氧、pH值和盐度起到关键作用。物联网技术在近几年飞速发展,为使水产养殖业管理更加简约化、科学化,达到解放生产力、创造更好的经济效益的目的,应将信息技术和物联网技术应用于水产养殖行业。

1 物联网的概述

物联网(Internet of Things)主要依靠互联网,通过各式各样的传感器采集数据,根据各种通信技术和协议达到联网的目的,准确地将信息传输到云平台进行

基金项目 基于多传感器融合的棉田环境感知智能装备研究(XXYZDXK201904)。

作者简介 朱家玮(1994—),男,河北衡水人,在读硕士研究生。研究方向:农业信息化。

*通信作者

收稿日期 2020-08-04

存储、分析,满足用户足不出户就能调控水质环境的需求,物联网相关技术包括射频技术、ZigBee技术、WiFi技术等。采用适当的信息安全保障机制,提供安全可靠乃至个性化的实时在线监测、定位追溯、报警联动、调度指挥、远程控制、安全防范、远程维保等管理和服务功能,实现“万物互联”。

2 国内外物联网在水产养殖业的应用现状

在水质监测方面,目前国内外均已达到多参数实时监测,同时当数据超出阈值时,以短信的方式将预警信息发送到用户。张国强等^[1]设计了一种养殖水质监测系统,主要对水质的温度和pH值进行实时无线动态监测。杨英等^[2]设计了一款以LoRa为基础的超远距离低功耗的水质监控系统,主要结合GPRS、4G、云计算技术、App等对水质各项参数进行实时监控和预警。Khalid等^[3]设计了一种基于雾计算的循环水产养殖系统。

在设备控制方面,目前国内外已经研发出将控制系统与监测系统相结合,采用合适的控制策略精准调控设备运行,降低功耗。熊宗成等^[4]设计了基于NB-IoT水产养殖环境监控系统,主要通过NB-IoT通信技术进行底层与上位机的通信,传感器检测水质参数,电机驱动模块运行阈值驱动设备改善水质。Ullah等^[5]设计了一套智能水泵控制方案,主要通过选择适当的

抽水流量和灌装水位,保持理想的养鱼场水位,并采用卡尔曼滤波算法消除传感器读数中的误差。

3 物联网技术在水产养殖中的应用

3.1 在环境调控中的应用

在水产养殖业中,鱼类生长情况与水质情况有着密切的联系。传统养殖业通过人为观察鱼类生长状况来判定水质变化,对水质的改善也完全根据以往的养殖经验来进行调节,这便造成了生产效率低下、劳动成本增加和环境污染。将物联网技术引入水产养殖环境调控中,主要分为感知层、网络层和应用层3个部分。感知层的主要作用是通过物联网技术中的感知设备(温度传感器、溶解氧传感器、pH值传感器等)对水质的温度、溶氧量、pH值等参数进行实时监测。网络层的主要作用是将采集到的环境参数经汇聚节点采用合适的无线通信方式将数据上传至云平台和移动端。数据分析主要在应用层中进行,得到合适的控制策略,然后根据数据的变化来对执行机构下放指令,自动指挥执行机构运行。

3.2 在水产品溯源中的应用

近年来,食品安全受到了社会的极大关注,将物联网技术应用到水产品溯源中,可将数据库综合信息管理与物联网技术进一步联系,利用RFID技术建立生产数据库,实时存储生产过程中相应节点的溯源信息^[6],将水产品的产、作、售和运等四方面进行全方位监控,实现水产品全生命周期的信息管理,使水产品安全管理更趋于精细化。

4 物联网技术在水产养殖应用中存在的问题

4.1 技术层面

任何行业都需要统一的标准。物联网目前没有统一的技术标准,这就造成了该行业各企业各自为政的弊端,制约了我国物联网的发展。物联网技术主要包括传感、射频识别、通信网络等技术,其中传感技术和射频技术为核心内容,由于国外物联网技术起步较早,我国90%的射频技术芯片依赖国外进口,缺乏自主知识产权,造成了我国物联网发展一直处于压制状态。安全和隐私性问题也是物联网发展的主要限制因素,因为RFID当初的设计是完全开放的,所以信息安全机制存在严重缺陷;对RFID标签加密会使标签成本增加。云服务的透明度也是安全隐患,黑客正是通过操作系统的漏洞来攻击它所服务的应用程序载入内存中的数据。同时制约我国物联网发展的还有产业链发展不均衡、产业链薄弱、业务运行不成熟等因素。此类问题的存在,使我国物联网研发存在大量的成本浪费和难度。

4.2 水产养殖业发展的自身问题

虽然现在的水产养殖业慢慢向规模化、精准化的方向发展^[2],但大部分仍采用传统粗放式的养殖方式。一是物联网产业链发展不完全,如果完全转型包括后期的维护,需要大量资金支持,这给一些小型水产养殖企业带来很大的困难。二是许多养殖区处于偏远地带,网络覆盖面不全,阻碍了物联网技术在水产养殖中的发展。三是水产养殖行业在劳动力资源方面存在不足,水产养殖业需要依靠人力资源进行生产、管理、销售等,但由于工作环境恶劣、工资较低、社会评价不高等因素的影响,造成从事此行业的人员很少。四是水产养殖业专业技术人才较少,现有养殖人员难以达到信息化、精准化养殖的要求。

5 水产养殖发展建议

5.1 快速出台行业标准

由于物联网产业是新兴产业,标准化、制度化混乱是影响行业发展的重要因素,国家应该尽快出台行业标准,全面建立水产养殖物联网技术体系,使水产养殖业得到标准化、专业化的规范管理。同时针对我国水产养殖业的发展现状,农业相关部门要与各地企业积极沟通,合理打造标准化、现代化的物联网管理体系。

5.2 技术研发的快速跟进

各地政府、企业要紧跟行业发展方向,投入资金成立相关项目,组建研发团队。加快技术研发,突破行业瓶颈,重点在于掌握核心技术,以科技创新为抓手,推进渔业转方式、调结构。在新品种培育、鱼病防治、水产疫苗研发和推广、生态健康养殖技术、渔业节能减排、渔业信息化、低成本、高精度传感器等领域实现新的技术突破,形成研发中心、企业的相互合作,加强协同攻关。

5.3 加快相关政策的出台

由于水产养殖业由传统型向精准化、信息化过渡,应用成本高,养殖户可操控资金有限,为促进物联网尽快应用到水产业中,政府可尽快制定、出台有利于养殖户发展信息化水产养殖产业的资金扶持政策^[7]。

5.4 加强行业宣传和培训力度

基于行业现状,政府可以组建专业团队,从专业特色、经济效益和应用前景等3个方面宣传水产养殖行业的优势,使养殖户跳出固有思维模式。同时为养殖户讲解物联网相关技术并实地指导,提高养殖户的技术能力^[8]。

6 结语

水产养殖业由粗放型传统养殖方式向精准化、科

学化、信息化发展的趋势已经势不可挡,物联网技术又在其中起到了不可或缺的作用,物联网技术可以进一步提高水产养殖业的生产效率、经济效益和生态效益。但该技术还不成熟,需要加强核心技术的研发,加强养殖户培训力度,从而促进整个水产养殖行业的蓬勃发展。

7 参考文献

[1] 张国强,于亚萍,康冠朋,等.基于无线通信平台的养殖水质监测系统的设计[J].湖北农业科学,2016,55(14):3749-3752.

[2] 杨英,任选.基于 LoRa 的水产养殖水质监控系统设计[J].水产学杂志,2020,33(1):73-79.

[3] KHALID A H,SITI M Z,BADLISHAH A R, et al.IoT monito-

ring and automation data acquisition for recirculating aquaculture system using fog computing[J].Journal of Computer Hardware Engineering,2018(1):1-6.

[4] 熊作成,魏雯,赵展,等.一种水产养殖环境监控系统的设计[J].内江科技,2019,40(12):46-47.

[5] ULLAH ISRAR,KIM.An optimization scheme for water pump control in smart fish farm with efficient energy consumption[J].Processes,2018,6(6):65.

[6] 陆秋俊.物联网技术在食品溯源中的应用研究[J].物联网技术,2019,9(11):83-85.

[7] 冯学娟.物联网技术在水产养殖中的应用[J].乡村科技,2020(3):91.

[8] 唐黎标.物联网技术在水产养殖上的应用与发展[J].渔业致富指南,2020(1):39-41.

(上接第 189 页)

尿病模型小鼠的降糖作用研究[J].中药药理与临床,2015,31(1):125-129.

[3] 霍昕,周建华.铁皮石斛花挥发性成分研究[J].中华中医药杂志,2008,23(8):735-737.

[4] 何晓艳,吴人照,杨兵勋,等.铁皮石斛花对自发性高血压大鼠降压作用研究[J].浙江中医杂志,2016,51(2):152-

154.

[5] 缪园欣,廖明星,孙爱红,等.铁皮石斛花多糖提取工艺及体外抗氧化性研究[J].食品研究与开发,2019,40(2):52-56.

[6] 唐静月,颜美秋,齐芳芳,等.铁皮石斛花总黄酮提取工艺优化及体外抗氧化活性研究[J].浙江中医药大学学报,2017,41(3):235-242.

(上接第 193 页)

表 2 麋鹿饲养试验

饲喂日期	未驯化成年鹿 (>5 岁)	仔鹿		
		2017 年生 (3 岁)	2018 年生 (2 岁)	2019 年生 (1 岁)
2019-08-12	+	+	+	+
2019-09-12	+	+	+	+
2019-10-12	+	+	+	+
2020-04-12	++	++	++	++
2020-05-12	++	++	++	++
2020-06-12	++	++	++	++

注:“++”代表麋鹿喜食;“+”代表麋鹿食用。

3 结语

构树属于乡土树种,在大丰沿海滩涂长势很好,具有营养丰富、蛋白质生物学价值高、饲喂效果好等特点^[9-10],且麋鹿对构树茎叶喜食程度比较高。因此,可以在大丰麋鹿保护区成片栽植构树,作为现有麋鹿饲料的补充,进而在一定程度上促进麋鹿种群健康可持续发展。

4 致谢

感谢江苏省大丰麋鹿国家级自然保护区对本研究的大力支持。

5 参考文献

[1] 彭皓,赵婉雨.杂交构树产业技术分析报告[J].高科技与产

业化,2019(4):48-66.

[2] 纪一帆,吴宝镛,丁玉华,等.大丰野放麋鹿生境中芦苇和互花米草的营养对比分析[J].生态学杂志,2011,30(10):2240-2244.

[3] 谭桂华,刘子琦,肖华,等.构树的饲用价值及应用[J].中国饲料,2017(20):32-35.

[4] 罗在柒,李荣京,李兰,等.杂交构树饲用林不同生长周期构件特性与刈割期的研究[J].贵州林业科技,2018(3):18-20.

[5] 申惠敏,杜晓明,贾秀珍.饲用构树、中华草营养成分分析及其在畜牧养殖中的应用[J].畜牧兽医科技信息,2018(9):37-38.

[6] 刘祥圣,王琳,宁丽丽,等.构树不同部位与奶牛常用粗饲料瘤胃降解特性对比研究[J].动物营养学报,2019,31(8):3612-3620.

[7] 贺春禄,蒋剑春.推广杂交构树是中国产业扶贫新途径[J].高科技与产业化,2019,275(4):18-22.

[8] 乌仁托亚.浅谈全株玉米青贮在奶业生产中的应用[J].中国畜牧兽医文摘,2018(34):425.

[9] 张兴,朱少中,杨旗,等.构树发酵饲料对湘沙猪配套系商品猪生长性能、胴体品质和肌肉品质的影响[J].动物营养学报,2019,31(12):5760-5771.

[10] 施海娜,梁万鹏,刘雨田,等.杂交构树饲用营养价值分析[J].营养与饲料,2019,39(1):25-28.