海洋捕捞与海水养殖监管系统研究

赵树平，宋维波

（大连海洋大学信息工程学院　大连　116023）

摘要：文章针对海洋渔业由于过度捕捞造成渔业资源枯竭的问题，提出了一种基于海洋遥感（ORS）、全球定位系统（GPS）和海洋地理信息系统（MGIS）等高新技术的海洋捕捞与海水养殖监管系统设计方案，可以远程自动对海洋渔业区域的水质多参数信息和养殖环境视频信息进行综合采集、传输及监控，也可以自动采集传输渔船 RFID 身份识别信息、渔船 AIS 自动识别信息、渔船 GPS 定位信息和捕捞生产视频信息等，并通过海洋精细渔业专家系统 ES 进行渔业养殖监控、渔业环境资源监测评估、渔船船数和功率数控制和海洋捕捞生产渔情监测等。该系统可以实现海洋渔业精细化捕捞和海洋渔业精细化养殖，促进海洋渔业可持续发展。

关键词：海洋捕捞；海水养殖；精细渔业；海洋 3S；ORS；MGIS；GPS

中图分类号：S937；P7　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1005－9857(2019)09－0035－03

Research on Marine Fishing and Mariculture Monitoring System

ZHAO Shuping，SONG Weibo

（Dept. of Information Engineering Dalian Ocean University Dalian，Dalian 116023，China）

Abstract：Aiming at the problems of overfishing in marine fisheries and depletion of fishery resources，a high-tech marine fine fishery 3S system design scheme based on ocean remote sensing（ORS），global positioning system（GPS）and marine geographic information system（MGIS）was proposed.It can remotely and automatically collect，transmit and monitor the water quality multi-parameter information and culture environment video information of the marine fishery area，and also automatically collect and transmit the fishing vessel RFID identification information，fishing boat AIS automatic identification information，fishing boat GPS positioning information，video information of fisheries catching and production，etc.，and through the marine fine fishery expert system ES for fishery aquaculture monitoring，fishery environmental resources monitoring and evaluation，fishing vessel number and power number control and marine fishing production fishery monitoring，etc.，to strengthen the protection of marine fishery resources.

Key words：Marine fishing，Mariculture，Fine fishery，Ocean 3S，ORS，MGIS，GPS

0　引言

在世界海洋渔业资源陆续减少和海洋生态系统持续恶化的大环境下，加大对海洋渔业精细化养殖和精细化捕捞的研究十分必要。本研究将计算

收稿日期：2019-03-10；**修订日期**：2019-08-16

基金项目：辽宁省科学技术计划项目（2010216008）；辽宁省海洋渔业厅科研项目（201512）.

作者简介：赵树平，副教授，硕士，研究方向为海洋 3S 技术及其应用

机、自动化、通信网络及海洋遥感(ORS,Ocean Remote Sensing)、全球定位系统 GPS 和海洋地理信息系统(MGIS,Marine Geographic Information System)等海洋 3S 技术与地理生态学、海洋渔业学等学科有机结合,实时对海洋渔业养殖和捕捞进行监控与分析,并通过海洋渔业专家系统 ES 进行决策规划和诊断分析的技术方案[1-5]。

1 系统组成及原理

1.1 系统组成

海洋捕捞与海水养殖监管系统是一种可远程自动对海洋渔业区域的水质多参数信息、养殖环境视频信息、渔船 RFID 身份识别信息、渔船 AIS 自动识别信息、渔船 GPS 定位信息和渔业捕捞生产视频信息进行综合采集、传输及监控,并可以对渔业环境资源进行监测评估、渔船船数和功率数控制、海洋捕捞生产渔情监测等的智能专家系统[6-9]。

系统技术解决方案是[10-11]:设有微处理器 A(ARM),与微处理器 A 相接有渔船 RFID 身份识别装置、渔船 AIS 自动识别装置、渔船 GPS 船载终端和捕捞生产视频采集摄像机,同时,通过 ZigBee 网与微处理器 A 相接有水质多参数传感器、水下 CCD 摄像机、自动投放饵料机、自动增氧机、GPS 卫星定位系统,所述微处理器 A 的输出通过 GPRS/4G(近岸海域)或卫星通信(远岸海域)与微处理器 B(ARM)无线通信相接,微处理器 B 与海洋地理信息系统 MGIS 服务器(嵌入海洋精细渔业专家系统 ES)相接,海洋遥感 ORS 数据和全球定位 GPS 坐标数据存入 MGIS 服务器数据库,海洋地理信息系统 MGIS 服务器通过 Internet 网与远程用户端相接[12-15],具体实施方式如图 1 所示。与微处理器 A 相接的水质多参数传感器,包括水温传感器、盐度传感器、pH 值传感器、溶解氧传感器及氨氮传感器等。

1.2 系统工作原理

系统应用海洋地理信息系统 MGIS、海洋遥感系统 ORS、GPS、GPRS/4G(公众移动通信网)、卫星通信、Internet 网和自动控制等高新技术,所采集的水质多参数信息、养殖环境视频信息、渔船 RFID 身份识别信息、渔船 AIS 自动识别信息、渔船 GPS 定位信息、捕捞生产视频信息均可通过 GPRS/4G 公众移动

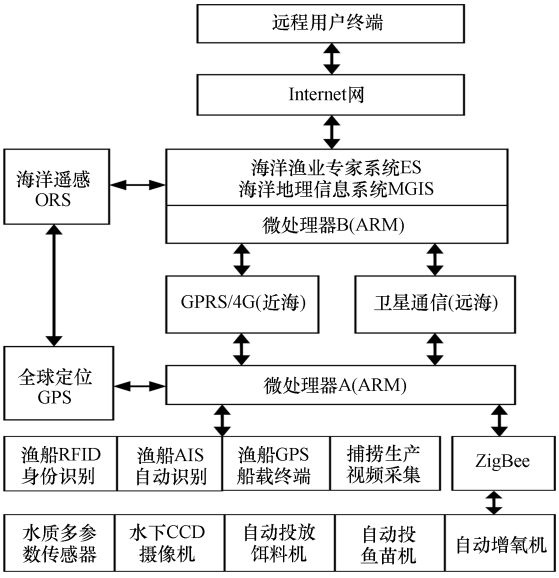

图 1 海洋捕捞与海水养殖监管系统

通信网或卫星通信及 Internet 网传输到海洋精细渔业专家系统 ES 中心及远程用户端,海洋精细渔业专家系统 ES 可以进行渔业环境资源监测评估、渔船船数和功率数控制、海洋捕捞生产渔情监测等,远程用户端也对微处理器 A 和微处理器 B 发出监控管理指令,根据收集到的水中参数信息,包括溶解氧含量、氨氮含量、pH 值的大小、盐度含量、温度高低等主要水环境参数及水中实时图像信息和生物定位信息等数据,专家服务器对于数据收集部分得到的所有关键信息进行整理、分析、计算,可实现远程对海洋渔业养殖进行精准投饵和精准增氧等。具体工作原理:水质多参数传感器所得到的电信号、水下 CCD 摄像机所拍摄的视频信号、GPS 模块得到的坐标信息及自动投放饵料机、自动增氧机的状态信息(通过 ZigBee 网)均送至微处理器 A,同时,渔船 RFID 身份识别信息、渔船 AIS 自动识别信息、渔船 GPS 坐标信息和捕捞生产视频图像也均送至微处理器 A,微处理器 A 将所得到的信号处理后,通过 GPRS/4G 模块或卫星通信发射出去,GPRS/4G 模块或卫星通信接收端将所得到的信号送至微处理器 B 与海洋地理信息系统 MGIS 服务器相连,通过 Internet 网络送至远程用户端,由海洋精细渔业专家系统 ES 对所得到水质多参数信息、养殖环境视频信息、渔船 RFID 身份识别信息、渔船 AIS 自动识别信息、渔船 GPS 定位信息、捕

捞生产视频信息进行渔业环境资源监测评估、渔船船数和功率数控制、海洋捕捞生产渔情监测等分析处理，再通过互联网至远程用户端。远程用户端在获得上述信息后也可以通过各网络向微处理器 A 发出控制指令，微处理器 A 再输出信号至自动投饵控制系统和自动增氧系统等[16－17]。

2　系统工作流程

系统工作流程：①数据采集。整个系统了解渔业生产过程中的环境问题的重要手段，该部分主要包括对 CCD 摄像机、水质多参数传感器等方面的数据收集。也包括水温、流量、渔场范围小的水体现象测定和叶绿素浓度分析。②数据传输。数据传输部分主要负责将收集上来的数据传输，让数据流动，是整个系统的中间环节，系统中数据流通全靠传输。③数据分析。数据分析部分是整个系统的中枢部分，主要负责将传过来的数据进行处理，综合所有收集到的信息，并作出相应操作与计算。④数据处理。数据处理部分是用户应用的部分，主要是依照数据分析部分得到的数据做出相应的操作，使系统真正实现海洋精细渔业养殖，主要包括自动投饵控制系统、自动投苗控制系统、声音驯化机、灯光调节器、增氧设备系统。海洋精细渔业专家系统 ES 进行渔业环境资源监测评估、渔船船数和功率数控制、海洋捕捞生产渔情监测。通过采取伏季休渔、资源增殖、渔船渔具管理、减船转产等措施，实现对海洋渔业生产环节的直接控制[18－20]。

3　结束语

本研究提出海洋捕捞与海水养殖监管系统设计方案，采用了海洋遥感系统 ORS、海洋地理信息系统 MGIS 和全球定位系统 GPS 等海洋 3S 技术；采用了 ZigBee、GPRS/4G、卫星通信、Internet 网等现代通信技术；采用了水质多参数传感器、水下 CCD 摄像机、渔船 RFID 身份识别、渔船 AIS 自动识别、捕捞生产视频采集装置等海洋渔业养殖及环境生态数据采集技术；应用海洋精细渔业专家系统 ES 进行渔业养殖监控、渔业环境资源监测评估、渔船船数和功率数控制和海洋捕捞生产渔情监测等，实现海洋渔业精细化养殖和精细化捕捞的目的。加强海洋渔业环境资源的养护，促进海洋渔业的可持续发展。

参考文献

[1] 本刊讯.实施总量管理制度保护水生生物资源：于康震副部长解读《农业部关于进一步加强国内渔船管控实施海洋渔业资源总量管理的通知》[J].中国水产，2017(2)：31－33.

[2] 于讯.农业部渔业局研究进一步完善海洋捕捞双控制度兼顾资源管理与渔民生活[J].现代渔业信息，2010，25(6)：28.

[3] 同春芬，黄艺.我国海洋渔业转产转业政策导致的双重困境探析：从“过度捕捞”到“过度养殖”[J].中国海洋大学学报(社会科学版)，2013(2)：1－7.

[4] 彭道民，王飞.浙江省海洋捕捞产量及渔船数量动态预测与分析：基于灰色系统理论[J].安徽农业科学，2015，43(18)：259－261＋279.

[5] 李勇，黄泽强，李辉权，等.广东海洋捕捞生产发展概况及渔业管理分析[J].安徽农业科学，2018，46(31)：62－65.

[6] 张丽梅，王雪标，李久奇，等.基于 ARMAV 模型的国内海洋捕捞与海水养殖产量的分析[J].大连海洋大学学报，2011，26(2)：157－161.

[7] 杨宇峰，王庆，聂湘平，等.海水养殖发展与渔业环境管理研究进展[J].暨南大学学报(自然科学与医学版)，2012，33(5)：531－541.

[8] 吴开军，俞国平，张澍，等.海洋捕捞渔船分析系统的开发与应用[J].海洋渔业，2006(3)：241－245.

[9] 颜尤明.福建省海洋捕捞业管理地理信息系统设计[J].福建水产，2005(4)：9－12＋21.

[10] 宋伟华，梁振林，佘显炜，等.海洋捕捞业管理与发展智能系统模式优化设计的研究[J].海洋水产研究，2003(2)：59－65.

[11] 余心杰，殷姣姣，刘鹰，等.海水养殖多环境因子在线监测系统的设计与实现[J].海洋科学，2013，37(11)：48－53.

[12] 虞浩臣，王志铮，吕敢堂，等.海水养殖区域综合管理信息系统软件的设计及实现[J].浙江海洋学院学报(自然科学版)，2004(1)：6－13.

[13] 余心杰，殷姣姣，刘鹰，等.海水养殖多环境因子在线监测系统的设计与实现[J].海洋科学，2013，37(11)：48－53.

[14] 颜尤明.福建省海洋捕捞业管理地理信息系统设计[J].福建水产，2005(4)：9－12＋21.

[15] 黄明哲，王巧艺.“3S 技术”在海洋渔业中的应用[J].福建水产，2011，33(1)：77－81.

[16] 苏奋振，周成虎，杜云艳，等.海洋渔业资源地理信息系统应用的时空问题[J].应用生态学报，2003(9)：1569－1572.

[17] 杜晓明.多参数水质在线监测系统设计与实现[D].大连：大连理工大学，2016.

[18] 李加林.基于物联网的远洋渔船船队调度优化问题研究[D].上海：上海海洋大学，2016.

[19] 杨翼，张玉佳，左国成，等.海洋环境监测数据监管服务系统设计与实现[J].海洋信息，2018(1)：36－42.

[20] 吕宝强，高元森，陈雷，等.实现区域海洋生态系统有效监管的探讨[J].海洋开发与管理，2015，32(5)：110－112.