

基于物联网的水产养殖水质监控系统应用试验

徐志进 袁久尧

浙江省舟山市海洋与渔业局, 浙江舟山 316000

摘要 为加快物联网技术在水产养殖领域的应用,对基于物联网的水产养殖水质监控系统进行应用试验,实时监测南美白对虾养殖水体的溶解氧、pH 值和温度 3 个指标的变化情况,并将水质异常变化预警信息发送到移动终端。结果表明:该系统功能稳定,数据传输及时,数据处理高效,数据监测比较准确,方便掌握养殖池塘水质变化规律,能推进水产病害测报工作,可通过预警降低养殖风险,有一定的推广应用价值。

关键词 物联网;水产养殖;实时监控;水质自动监测;推广应用

物联网是在互联网基础上延伸和扩展的网络,按照约定的协议,通过信息传感设备,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理^[1]。国际电信联盟 (ITU)2005 年发布物联网报告,提出了物联网的 4 个关键性应用技术:无线射频识别技术、传感技术、智能技术以及纳米技术^[2]。物联网通过综合利用射频识别 (RFID) 技术、地理信息系统 (GIS) 技术、嵌入式计算机技术以及无线通信技术,可以实现环境监测的自动化、实时化、远程化和网络化^[3]。目前,在环境保护领域和农作物温室生产领域,利用物联网技术进行环境自动监测较多^[1,4]。但是,在水产养殖领域,从物联网角度开展水质自动监测的应用试验并不多见。2012 年 6 月,笔者团队在舟山朱家尖南美白对虾 (*Penaeus Vanmamei*) 养殖基地内进行了基于物联网的水产养殖水质监控系统应用试验,旨在加快物联网技术在水产养殖领域的应用,推进现代水产养殖业又快又好地发展。

1 材料与方法

1.1 系统主要材料

1) 数据核心处理装置。计算机, LCD 显示屏, FC 系列 CPU 模块 (FC620), 数据采集模块 (DX66), 用户终端信息处理以及无线传输、中心处

理软件、后台软件等。

2) 传感器。每套系统配置温度、pH 及溶解氧传感器各 1 个,见表 1。

表 1 传感器及相关参数

传感器名称	测量范围	精度	备注
溶解氧传感器/ (mg/L)	0.0~20.0	0.5	ASI 品牌(带温补), 型号为 DOR2-0002
pH 传感器	0.00~14.00	0.02	ASI 品牌(带温补), 型号为 HT61-AP891
温度传感器/℃	0~100	1	华世天利品牌, 型号为 HS-013

3) SIM 卡。基本需要 300 条短信+40 兆流量。可将水质异常变化预警信息发送到移动终端。

4) 配套设施。机箱配件材料、水泵、连接线等。

1.2 系统结构图

该水产养殖水质监控系统由数据采集及处理模块、通信处理模块和远程监控中心组成,结构图如图 1 所示。该系统由 DX66 模拟量直流采样模块将传感器经变送器输出的标准信号进行采样后,由 F620 经 RS232 端口以无线通讯 (GPRS) 的方式发送到 GPRS 调制解调器和 LCD 数据显示屏。基于 IP 协议, GPRS 网络和互联网都是互通的。因此,只要能够以任意方式上互联网,都可以查看水质监控数据。同时,由远程监控中心发出控制命令把预警信息通过 GPRS 网络适时发送到养殖户手机上,实现全天

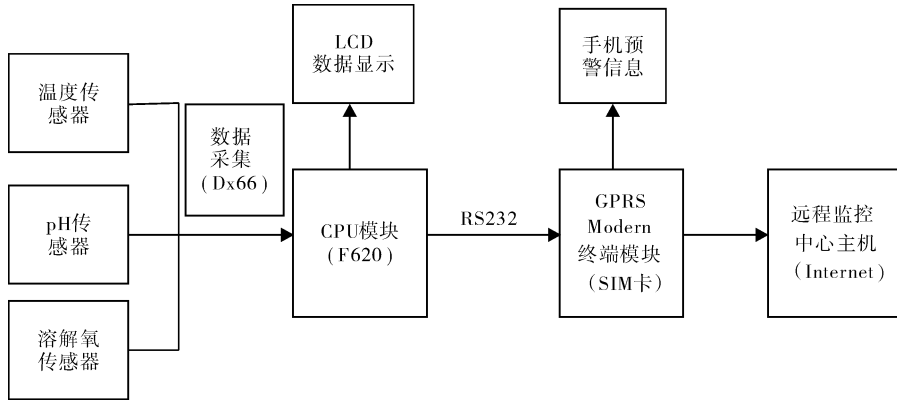


图 1 水质监控系统结构图

候预警。

1.3 系统运行

传感器设施箱体安装在南美白对虾养殖池塘边上,通过定时抽取池塘表层 10 cm 以下的水进行监测。远程监控中心主机等安装在养殖用房内。系统对南美白对虾养殖池塘水体环境能够实现温度、pH 值及溶解氧 3 个水质指标的实时监控和预警,每隔 30 min 通过互联网发送 1 组水质实时监测数据,数

据可以在 LCD 显示屏上直观显示,并可在监控计算机中存储、检索,适时将水质异常变化预警信息发送到移动终端。

2 结果与分析

系统每隔 30 min 测试 2 次,取平均值得出监控数据。6 月 26 日部分时间节点溶解氧、pH 值及温度监控数据见表 2。

表 2 系统监控结果

监控项目	时间节点							
	15:06	15:36	16:06	16:36	17:06	17:36	18:06	18:36
溶解氧/(mg/L)	7.31	7.30	7.20	7.19	7.10	7.15	7.05	6.90
pH 值	7.95	7.96	7.95	7.96	7.95	7.95	8.32	8.41
温度/℃	27.37	27.03	27.07	26.99	26.88	26.84	26.52	26.34

经哈希水质分析仪(HQ40D)和实验室实际测量对比分析,该系统监控的溶解氧最大误差值为 0.4 mg/L、温度最大误差值为 0.4 ℃、pH 值最大误差值为 0.2。

的变化情况,实现全天候预警,提醒养殖户采取针对性措施,达到有效规避养殖风险的效果,有助于提升病害测报工作的准确性和及时性,具有一定的推广应用价值。

3 讨论

1)该系统监测的水体基本处于表层,水质指标不能完全反映池塘底部水质状况,存在一定缺陷。

2)从试验情况来看,目前该系统价格偏高(每套约为 6 万元);而且,该系统传感器为确保监控准确,每隔 7 d 需要作简单冲洗、维护,比较繁琐,不利于大范围推广使用。因此,需要进一步研发高稳定、高耐污、高敏感的传感器,并降低使用成本。

3)该系统能帮助水产养殖户直观了解养殖水体

参 考 文 献

- [1] 卫菊红. 物联网技术发展及应用研究进展[J]. 工业控制计算机, 2011, 24(12): 50-54.
- [2] INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. ITU internet reports 2005; the internet of things[R]. [S. l.]: ITU, 2005.
- [3] 何世钧, 陈中华, 张雨, 等. 基于物联网的海洋环境监测系统的研究[J]. 传感器与微系统, 2011, 30(3): 13-15.
- [4] 戴起伟, 凡燕, 曹静, 等. 物联网技术与江苏智能农业产业发展[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(5): 1-3.

(责任编辑: 刘 娟)