

海南省志愿船综合观测系统设计

吕宇波,冯朝材,石海莹

(海南省海洋监测预报中心 海口 570206)

摘要: 志愿船观测是海洋观测系统的重要组成部分,其获取的近海、中远海和远洋航线上的观测资料是对固定观测站点空白海域观测数据资料的重要补充。为提高海洋预警能力水平,海南省于2016年建设了志愿船综合观测系统。文章重点介绍了该系统的架构设计、主要观测设备及系统功能,同时总结系统优势,并对如何保障志愿船观测系统长期稳定运行提出了争取省级财政专项经费支持,增加志愿船数量和观测要素,建立完善志愿船管理条例和标准体系及加强专业技术人才队伍建设等建议。

关键词: 海南省;志愿船;海洋观测;系统设计;海洋防灾减灾

中图分类号:P71

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2018)01-0069-04

The Design of Integrated Observation System on Voluntary Observing Ship for Hainan Province

LV Yubo, FENG Zhaocai, SHI Haiying

(Ocean Monitoring and Forecasting Center of Hainan Province, Haikou 570206, China)

Abstract: The observation made by voluntary observing ship is an important component of the marine observation system and the observation data of offshore, far from the sea and the ocean routes is an important supplement to the fixed observation site observation data blank area. In order to improve the ability of marine forecasting and warning, the integrated observation system of volunteer observing ship was built in 2016 in Hainan province. This paper mainly introduced the system architecture design, main observation equipment and system function, summarized the advantages of the system, and put forward some suggestions on how to ensure the long-term stable operation for the observation system of the volunteer observing ship, which include striving for provincial financial special funds support, increasing the number of voluntary observing ships and observation elements, establishing and improving the management regulations and standard system of voluntary observing ship, and strengthening the construction of professional and technical team.

Key words: Hainan province, Voluntary observing ship, Marine observation, System design, Marine disaster prevention and mitigation

收稿日期:2017-03-27;修订日期:2017-11-24

作者简介:吕宇波,工程师,硕士,研究方向为海洋环境预报、海洋防灾减灾

1 引言

海洋观测是研究、保护、开发、利用海洋的基础,其获取的海洋水文气象观测数据资料对海洋科学研究、经济建设、渔业捕捞、海上交通运输安全、维权、防灾减灾、履行国际义务等具有非常重要的意义^[1]。志愿船观测作为海洋观测手段之一,是由商船、渔船、交通船以及其他从事海上活动的船舶承担的一项志愿观测工作,通过在这些志愿船舶上安装观测装置,自动并连续地测量、显示和存储海洋观测资料,为海洋防灾减灾提供基础数据支持^[2]。志愿船综合观测系统弥补了岸基固定观测站点的局限,具有实时、灵活、动态、连续、稳定、经济、可靠的优点,在目前获取大洋观测资料尚无其他更经济可靠的观测手段下,利用志愿船开展海洋观测的优势显而易见。目前,浙江省、福建省、江苏省已建设多艘海洋观测志愿船,且稳定运行多年,已起到良好的防灾减灾效果。

我国的海洋水文气象要素观测主要是岸基观测,而离岸观测站位稀少^[3]。2016年,海南省利用国家海洋局海洋预警能力升级改造项目,征集、改造了3艘公务船作为海洋观测志愿船,建设海南省志愿船海洋观测系统。该志愿船航行路线覆盖中沙、西沙、南沙海域,弥补了中远海实时监测能力不足的问题,其获取的船舶航行海域的风、气温、气压、湿度、温度、经纬度等资料为海南省海洋防灾减灾和海洋经济发展提供宝贵的基础数据资料。

2 系统架构设计

2.1 系统组成

志愿船综合观测系统由传感器系统、数据采集处理系统、通信系统、中心监控站接收系统、供电系统组成^[4]。观测系统主要用于测量并固态存储船舶所在海域的风、气温、气压、湿度、经纬度等数据,并通过显示屏自动显示各气象参数,同时通过成熟稳定的北斗卫星网络实时发送观测信息,预报人员再对其进行筛选、处理,汇入气象海洋水文信息库,用于海洋预报和重点保障目标预报^[5]。

2.1.1 传感器系统

传感器系统包含气象站、能见度仪、北斗卫星天线、电信3G天线等,所有风速、风向、气温、相对

湿度和气压等气象要素都是通过高度集成化的超声波气象站150WX实现。

2.1.2 数据采集处理系统

数据采集处理系统由数据采集单元、数据处理单元、数据显示单元、数据存储单元组成。其中,数据采集单元是利用数据采集器分别采集海水温度、大气温度和相对湿度等数据;数据处理单元对采集到的传感器数据进行计算处理,并剔除异常数据,从而大大提高了对采集数据的容错处理能力;数据显示单元不仅可以将数据处理单元得到的数据实时显示在电脑屏幕上,还可实时显示中心站发出的短信内容,为每条志愿船都提供简单短信预报服务;数据存储单元将处理后的数据存储到系统自带的SD卡上,并传送给中心站及存储在oracle系统数据库中。

2.1.3 通信系统

系统主机与各传感器之间通信全部采用RS232串行通信方式。终端和中心站之间的传输主要使用北斗发射机和3G路由器,利用北斗卫星和3G公网进行远距离传输数据。终端处理完成的数据主要是通过基于CDMA(或GPRS)公网的3G数据传输方式和基于北斗系统的卫星传输方式进行远距离数据传输。在近岸海域使用3G数据传输,而在CDMA信号质量差的远海海域,可以使用北斗卫星系统的数据传输,从而保证了数据传输的连续性和完整性。北斗系统是我国自主研发的卫星导航定位系统,具有可靠、稳定、安全、实时等优点,利用北斗系统进行数据传输是未来远距离数据传输的一个必然选择。

2.1.4 中心监控站接收系统

志愿船综合观测系统是采用Java语言编写的一套基于B/S和C/S架构配合使用的监控软件,主要用于对仪器采集到的数据进行接收、存储、短信、报警和显示等功能。方便用户可以更直观有效地查看、分析数据和及时地了解船上的状况,短信功能可以更好地为广大船员服务。软件分为数据处理和数据显示终端。数据处理终端采用了C/S架构,主要用于对志愿船传回的数据进行分析处理保存工作,软件的数据接收是采用双模式接收,即串

口接收(COMM)和端口接收(IP),不同的模式接收到的数据存储在不同的数据库之中。数据显示终端采用了 B/S 架构设计,主要是实时显示处理后的数据以及显示中心站发出的短信内容,以便于用户查看。

2.1.5 供电系统

根据船舶的实际供电条件,设备可在交流 220V 电源和直流 24V 电源下正常工作,交流 220V 供电和船载直流 24V 供电可以实现自动切换。当交流 220V 电源和直流 24V 电源均不能正常工作时提供应急备用电源,该备用电源可提供 2~3 天的用电,以防止数据在船载电源出现问题时丢失,从而保证系统的稳定性和可靠性。

2.2 观测设备

志愿船综合观测系统的观测设备主要有气象站 150WX、北斗通信机、数据采集控制器和供电设备等。气象站 150WX 用于测量风速风向、温湿度、气压以及 GPS 定位等;北斗通信机是北斗星通公司自主开发专门为数据传输而研制的机型,采用收发天线、模块、核心主板一体化设计,产品集成度高、功耗低,同时兼顾海上防水、防雾、防腐蚀的要求;数据采集控制器主要是通过温盐仪、气象站、能见度仪、北斗卫星以及系统相关电路采集数据;供电设备可适应交流 220V 电源和直流 24V 电源,也可使用 UPS 供电电源,保证系统的可靠性。

根据项目实际情况和设计要求,船舶安装的气象传感器、数据采集器、北斗卫星数据发送模块等设备均质量较轻且体积较小,观测设备系统为低功耗设计要求,对船舶性能没有实际性影响。实际船舶改装和设备安装过程中考虑实际情况,进行微调。气象站 150WX 需安装在四周空旷,无气流遮挡环境;北斗通信机配有专用的固定支架,安装使用极为方便;数据采集控制器的安装无特殊要求,只需固定在驾驶室即可;供电设备需要固定在靠近数据采集器附近,采用壁挂式安装。

3 系统功能

3.1 志愿船管理功能

通过系统菜单的志愿船管理选项,实现增加、删除和编辑所有志愿船信息。通过系统菜单的用

户管理,实现登录账号的增加、删除以及密码和权限的设定。

3.2 数据采集功能

数据采集实现连续采集,实时更新。数据采集器具有远程维护在线检测功能,通过内部无线数据电台、WiFi、蓝牙传输功能监测和检测数据采集器工作情况状态,可以远程下载采集器内部采集的历史数据。

3.3 数据显示功能

系统显示软件主要用于对仪器采集到的数据进行接收、存储、短信、警报和显示等功能。通过选择要查看的志愿船编号,即可以查询到该志愿船的观测数据,同时,还可以对志愿船的近期观测要素的数据值做趋势分析,增加了走势图显示和历史数据查询对比显示功能,选择系统菜单历史数据查询页面,实现所有志愿船的所有历史数据查询和数据导出。方便用户可以更直观有效地查看分析数据和及时地了解船上的状况,短信功能可以更好地为广大船员服务。

3.4 数据处理功能

将采集到的数据依据规范和相应的算法进行计算处理,较小误差,通过软件筛除异常数据,确保数据可靠。

3.5 数据存储功能

系统具有数据自动存储功能,终端数据会被存储到系统自带的 SD 卡上及 oracle 系统数据库中。

3.6 数据通信功能

终端处理完成的数据主要是通过 CDMA(或 GPRS)公网的 3G 数据传输和北斗系统的卫星传输,短信收发功能就是通过北斗的短报文通信功能实现。

3.7 短信查询功能

系统可以通过 CDMA 网络或 GPRS 网络(根据用户需求可选择)用手机短信进行信息查询,查询时只要输入待查测试站点的号码,根据指定格式发送短信即可收到该测试站点的实时测试数据,测试系统的工作状态等信息。使用手机短信查询功能具有实时、灵活、不受地点限制的优点,即使不在中心站也可查询相关信息。这一功能在近海海域

手机信号(CDMA 或 GPRS)覆盖范围内,也可正常使用。

3.8 短信交互功能

每个志愿船数据采集终端都具备短信收发功能,可以接收来自中心站点的群发短信。手机查询测试数据有严格的数据通信协议和密码限制,只有相关工作人员具有这项权限,提高了数据采集信息的保密性。

3.9 异常报警功能

志愿船数据采集系统具有多种报警功能。当系统供电电压出现异常、船体倾斜角度超过一定数值时、风速超过已设置的台风级数、船体遇到故障或紧急状况时,警报信息界面显示志愿船出现的错误信息和预警信息,方便用户及时了解志愿船的情况。

3.10 数据共享

数据采集器的数据可供船上的其他设备(如VDR)共享,并且具有与船用局域网连接能力,实时向连接的设备传送数据。

4 系统优势

原有普通志愿船观测系统是采用传统的气象仪,由若干个传感器包括风杯组成,易断裂且在低风速下数据精度不高,如风速风向要素采用分离的机械式风速风向仪,温湿度采用干湿球法。机械式风速风向仪,两者是分离的,结构简单、便宜,最大缺点是旋转件易磨损,易受雨水干扰,需定期维护^[6];干湿球法是一种间接方法,易受环境因素限制,普通用的干湿球温度计其准确度低于电子湿度传感器^[7]。而本系统采用美国 AirMar 公司生产的超声波气象站,把所有的传感器都集成在一起,可以精确测量表观风速、风向、大气压、空气温度、相对湿度。另外,由于采用高度集成化的设备,质量轻巧,安装方便,后期运行维护量小,对普通船只改造成为志愿观测船只难度降低,容易推广形成大规模观测网。

5 志愿船观测系统运行保障的建议

目前,该系统已经完成了部署,系统运行情况良好,数据传输稳定。为保障志愿船观测系统能够长期稳定获取海洋观测数据资料,提出以下几点建议。

(1)争取省级财政专项经费支持,为志愿船观测提供资金保障。

(2)增加志愿船数量,并补充增加海流、海浪等观测要素。借助商船、远洋捕捞船、琼州海峡客轮、旅游航线船舶、三沙补给船等获取重要航道、港口码头、渔场渔区及固定航线的船舶获取海洋水文气象要素数据资料。

(3)建立和完善志愿船管理条例和标准体系^[8],明确观测系统运行管理责任人,密切关注数据采集传输情况,确保观测系统持续稳定运行。

(4)加强专业技术人才队伍建设,定期开展志愿船观测系统管理人员业务培训,促进志愿船观测事业稳步有序发展。

参考文献

- [1] LIU Jiayi. Development and management status of voluntary observing ships in China[J]. Marine Science Bulletin, 2009, 11(1): 90-96.
- [2] 刘家沂. 我国志愿船管理现状及发展战略措施[J]. 海洋开发与管理, 2008, 25(1): 21-24.
- [3] 张秋丰, 牛福新, 李希彬, 等. 天津市海洋观测服务系统设计研究[J]. 海洋开发与管理, 2014, 31(1): 13-15.
- [4] 海南省海洋与渔业厅. 海南省海洋预警能力升级改造项目: 志愿船观测系统项目工作报告[R]. 2016.
- [5] 许林之. 海洋观测在海洋灾害预报中的作用[J]. 海洋技术, 1994, 13(1): 60-63.
- [6] 袁贤松. 漂浮式风力发电实验平台设计与运行测试[D]. 湘潭: 湖南科技大学, 2014.
- [7] 许建照, 赵莉, 丰爱国. 湿度、露点和干燥度[J]. 电子机械工程, 2009, 25(5): 25-27, 52.
- [8] 韩家新. 中国海洋环境监测系统: 海洋站和志愿船观测系统的建设与运行[J]. 海洋技术, 2003, 22(1): 49-57.