

海南省风暴潮预警综合管理平台建设

陈周¹, 符焯全¹, 牛素军², 熊嘉才¹, 朱万里¹, 严雪风², 张升荣^{1,3}, 徐睿⁴

(1. 海南省海洋监测预报中心 海口 570206; 2. 中电科信息产业有限公司 郑州 450047;
3. 中国电子科技集团公司电子科学研究院 北京 100041; 4. 三沙国海信通科技发展有限公司 海口 570203)

摘要: 海南省风暴潮预警综合管理平台通过海域动态专网连接到警戒潮位标志物预警站的智能采集控制器, 获取潮位观测和设备运行状态数据, 通过数据解析, 建立潮位和设备运行监测信息平台中心数据库, 在此基础上实现业务管理和应用服务(如数据的监控、统计、查询、图形化分析、报表输出、参数设置、Web 客户端等)。临灾前, 海南省海洋监测预报中心可依据潮位监测和海洋预报数据, 利用风暴潮预警综合管理平台提前对警戒潮位标志物预警站下达预警指令, 发布预警信号, 警示周边群众及时避险。临灾时, 风暴潮预警综合管理平台可为“三防”应急指挥部门提供警戒潮位观测预警站点的风暴增水数据和现场视频画面, 为海洋防灾减灾工作和指挥决策提供重要数据支撑和决策依据。

关键词: 风暴潮; 海洋预报; 防灾减灾; 应急指挥

中图分类号: P71

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2021)03-0019-06

Development of Integrated Management Platform of Storm Surge Warning in Hainan Province

CHEN Zhou¹, FU Yequan¹, NIU Sujun², XIONG Jiakai¹, ZHU Wanli¹,
YAN Xuefeng², ZHANG Shengrong^{1,3}, XU Rui⁴

(1. Ocean Monitoring and Forecasting Center of Hainan Province, Haikou 570206, China; 2. China Electronics Technology Information Industry Co., Ltd, Zhengzhou 450047, China; 3. China Academic of Electronics and Information Technology, Beijing 100041, China; 4. Sansha Guohai Xintong Technology Development Co., Ltd, Haikou 570203, China)

Abstract: The integrated management platform of storm surge warning in Hainan Province accesses to its coastal intelligent sensing equipment through the sea area dynamic network. By collecting tide level data and equipment running state at the same time, the platform analyzes the original data, establishes its central database, and realizes the management and application services (data monitoring, statistics, query, graphic analysis, report output, parameter setting, web client service, etc).

收稿日期: 2020-05-01; 修订日期: 2021-03-01

基金项目: 海南省沿岸警戒潮位标志物设置示范试点项目(FJJR-HNCG2018012)。

作者简介: 陈周, 工程师, 硕士, 研究方向为海洋环境预报和海洋防灾减灾

通信作者: 牛素军, 高级工程师, 硕士, 研究方向为海洋环境监测与评价

Before the occurrence of marine disasters, Hainan Marine Monitoring and Forecasting Center can issue early warning and instructions to early warning tidal level observation stations and entity identifiers, and remind exposed persons to evacuate or take preventive measures, through the main management platform and based on the latest ocean forecast data. During the disaster, the platform can provide real-time tidal level data and field video for emergency management departments, and further improve the ability of disaster prevention and mitigation measures.

Keywords: Storm surge, Marine forecasts, Disaster prevention and mitigation, Emergency command

0 引言

海洋是推动高质量发展的战略要地和实现可持续发展的重要空间与资源保障,海洋经济发展空间巨大,海洋事业前景广阔,但海洋经济发展常面临着各种海洋灾害侵袭的风险^[1-2]。海南省综合防灾减灾“十三五”规划要求加快推进海南省综合防灾减灾能力建设,推进“智慧海洋”建设,为海南自由贸易港建设提供更加良好的自然环境,有力保障全省海洋经济全面协调可持续发展^[3-4]。

风暴潮主要是指由于强烈的大气扰动,如强风和气压骤变引起的海面异常升高现象。风暴潮叠加在正常潮位上,同时叠加风浪、涌浪,三者共同作用引起的沿岸海水暴涨而酿成的巨大灾害,称之为风暴潮灾害^[5]。风暴潮灾害是我国沿海面临的主要海洋灾害,风暴潮的每次发生,都伴随巨大的人员伤亡和财产损失^[6]。随着社会的发展和科技的进步,对风暴潮观测预警有了更多可运用的手段^[7-8]。根据《警戒潮位现场标志物设置规范》的要求,海南省海洋监测预报中心于2018年在海南岛北部沿海重点岸段和人口密集区部署了基于K波段雷达进行潮位监测的新型警戒潮位标志物预警站,实现潮位自动观测及预警,为海南省风暴潮监测提供实时准确可靠的观测数据^[9-11]。

根据海南省海洋灾害预警形势和信息化现状,结合海南省海洋灾害预警体系建设现有成果,本研究利用智能传感器、互联网、云计算、大数据等先进技术,推动以“智能硬件+综合平台”的风暴潮预警体系化建设,实现与海南省警戒潮位标志物预警站点间海洋观测数据对接,建立海南省风暴潮预警综合管理平台,实现观测数据、灾情现场与“三防”指

挥之间数据共享,力求形成监测预报、信息发布、应急响应、协调指挥、抢险救灾的有效工作制度,确保海洋灾害预警和应急指挥等各项工作协调、有序、有效、有力开展,全面提升应急指挥效率与防灾减灾服务能力。

1 海南省风暴潮预警综合管理平台总体结构

海南省风暴潮预警综合管理平台采用分层逻辑结构设计,纵向由底层到顶层分为感知探测层、网络通信层、基础数据层、平台支撑层、业务应用层和服务平台层。

感知探测层主要指建于海岸的警戒潮位标志物预警站点的感知设备,主要包含智能采集控制器、各类气象水文传感器、图像视频传感器及其他相关辅助设备。

网络通信层主要指风暴潮预警综合管理平台和警戒潮位标志物预警站点的通信介质,警戒潮位标志物预警站点与风暴潮预警综合管理平台之间,以及警戒潮位标志物预警站点与分离报警装置之间的通信采用接入海域动态专网的4G通信和北斗卫星短报文通信两种方式,用于保障灾害天气影响期间的通信能力。

基础数据层主要指服务于风暴潮预警综合管理平台的SQL Server数据库,用于观测数据的存储和管理。

平台支撑层主要用于数据管理和平台服务,用于观测数据的接收、解析、存储以及向业务应用层和服务平台层提供数据服务。

业务应用层和服务平台层主要针对观测数据的分析、扩展应用和服务开发等。海南省风暴潮预警综合管理平台逻辑结构如图1所示。

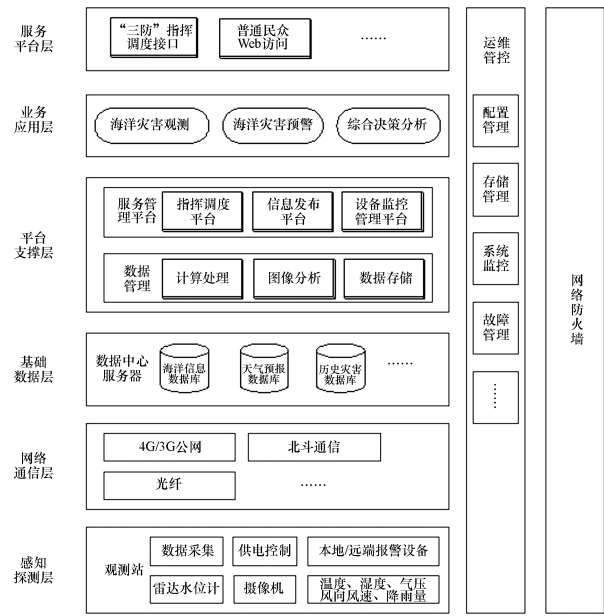


图 1 海南省风暴潮预警综合管理平台逻辑结构

2 海南省风暴潮预警综合管理平台组成模块

海南省风暴潮预警综合管理平台由数据收集、质量控制、数据处理、系统管理、数据应用等功能模块组成,具体如图 2 所示。

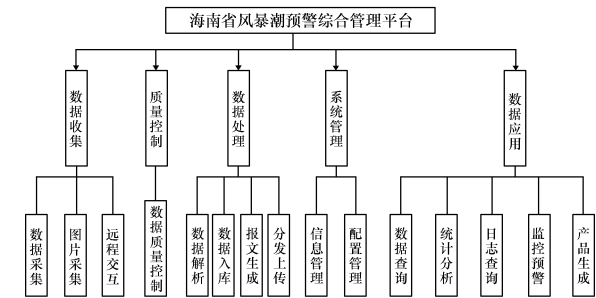


图 2 系统总体功能模块

2.1 数据收集功能模块

数据收集功能模块包括数据采集、图像采集及远程交互等。

2.1.1 数据采集

警戒潮位标志物预警站点通过智能采集控制器控制气象观测要素传感器和潮位观测要素传感器进行数据采集。气象观测要素主要包括空气温度、相对湿度、风向风速、降雨量、大气压、海平面气压等气象观测要素的采集和计算;潮位观测数据主要实现当前潮位、高低潮位、潮时等要素的采集。

2.1.2 图像采集

技术人员通过安装在警戒潮位标志物预警站点的摄像头进行图像采集,能够完成警戒潮位标志物预警站点运行状态监控、观测数据采集存储、文件生成、数据入库、数据应用分析、信息发布以及数据共享等工作。前端观测设备主要由图像视频传感器和图像采集器组成,负责视频和图像的采集,视频数据流采用 4G 网络传输到管理平台服务器,用户可以通过终端实时查看潮位和警戒潮位标志物预警站点周边的视频图像。

采集的气象水文数据及视频图像可以直观地显示于海南省风暴潮预警综合管理平台应用软件界面。

2.1.3 远程交互

海南省风暴潮预警综合管理平台通过无线网络与智能采集控制器进行远程交互,主要功能包括:

(1)手动采集数据:采用定时或手动远程发送数据采集指令,数据采集器接收指令后返回对应数据帧,海南省风暴潮预警综合管理平台接收软件进行处理后,数据返回给对应请求者。

(2)时钟同步:定时或人工与采集器终端进行校时,保持警戒潮位标志物预警站点与海南省风暴潮预警综合管理平台系统时间的同步。

(3)数据补抄:海南省风暴潮预警综合管理平台自动进行采集数据完整性检查,自动实现对最近一个月内缺失的数据进行补传,或由人工操作进行数据补传。

(4)远程升级:海南省风暴潮预警综合管理平台选取警戒潮位标志物预警站点,把指定升级文件发送给智能采集控制器进行嵌入式程序升级。

(5)终端维护:海南省风暴潮预警综合管理平台实现对采集器和传感器的各种参数及数据的传输和设置。

警戒潮位标志物预警站点既可以独立运行,也可以远程控制运行。当警戒潮位标志物预警站点自主运行时,警戒潮位标志物预警站点智能采集控制器根据采集到的潮位数据,并依据预设警戒潮位对应阈值,控制四色 LED 灯常亮,警示周边群众避险。台风来临前,海南省海洋监测预报中心可以根

据海洋预报数据,远程发布风暴潮预警指令,控制警戒潮位标志物预警站点对应颜色的 LED 灯闪亮。

2.2 质量控制

参照海洋气象行业相关标准进行数据的质量控制,输出规定格式的数据和质量控制信息,质量控制内容包括格式检查、观测数据漏测检查、界限值检查、主要变化范围检查、内部一致性检查、时间一致性检查、质量控制综合分析以及数据质量标志等。

2.3 数据处理

2.3.1 数据解析

根据不同设备通信协议的特点制定不同的检查方法,检查接收数据的格式。数据解析主要根据数据通信协议进行解析,如果是加密数据,则需要进行解密处理。对于下行指令,根据不同设备进行协议转换。

2.3.2 数据入库

将原始数据以及进行数据质量控制的数据,按协议解析后进行入库处理,作为后期业务分析与应用服务的数据源。

2.3.3 报文生成

对经过标定和质量控制后输出的数据,按数据字典规定的数据传输格式进行标准化处理并写入中间文件中,对中间文件中标准格式的数据进行解析入库处理。

对经过标定和质量控制后输出的数据,按共享文件格式(报文)的要求生成报文文件并存储在指定的目录内。

在生成文件的同时,将根据设备型号、日期时间以及数据类型对其进行组织和管理。

2.3.4 分发上传

海南省风暴潮预警综合管理平台收集所有警戒潮位标志物预警站点数据,按规定格式生成报文文件并进行汇总打包,通过 FTP 方式定时自动上传报文文件到指定的 FTP 服务器,上传时间间隔按报文时效性规定设置。

2.4 系统管理

2.4.1 配置管理

(1)数据库连接参数设置,配置数据库服务器

IP 和端口、数据库名、用户名和密码,并能测试数据库是否连接成功。

(2)文件路径配置,配置系统运行和操作产生的临时文件、报文文件、日志文件等存储目录。

(3)网络参数设置,配置网络通信监听 IP 和端口。

2.4.2 基础信息管理

(1)数据库管理。根据需要订制数据维护计划,定期进行数据备份操作,并将其备份数据转储到移动介质上。

(2)用户信息管理。增加、修改和删除用户,并能够对用户进行功能权限分配,主要分为系统管理员和一般操作员。系统管理员具有处理平台所有功能操作权限,一般操作员根据工作需要由系统管理员分配功能操作权限。

(3)站点信息管理。添加、修改和删除警戒潮位标志物预警站点基本信息。主要包括台站号、台站名、经度、纬度、海拔高度等。

(4)统计报表管理。建立、修改统计报表格式,能够建立警戒潮位变化、天气状况等报表。

2.5 数据应用

2.5.1 数据查询

通过局域网或互联网,自定义条件查询、浏览和统计平台数据库(SQL Server)上的实时和历史数据,并以图形、曲线、表格等形式,直观、形象地将数据呈现出来。

2.5.2 统计分析

数据统计分为 3 个部分:潮位变化分析、到报情况统计、上传情况统计。

(1)潮位变化分析。分析警戒潮位标志物预警站点潮位数据随时间的变化规律和观测指标。

(2)到报情况统计。统计所有警戒潮位标志物预警站点某一时段内的到报情况,以表格或图形方式显示。

(3)上传情况统计。统计所有警戒潮位标志物预警站点某一时段内的报文文件上传情况,以表格或图形方式显示。

2.5.3 日志查询

系统管理员可以根据相应查询条件对日志进

行查询操作,用以了解平台的运行状况或者用户的活动历史,如按关键词检索系统日志、检索操作日志、查看历史时间的系统日志等。

2.5.4 监控预警

结合警戒潮位标志物预警站点的观测数据与数据质量检查结果,评估智能采集控制器的运行状态和各类传感器的工作状态,形成设备运行状态数据并进行显示,从而实现警戒潮位标志物预警站点运行状态的实时监控。主要包括观测数据实时监控、设备运行状态监控以及故障报警 3 个方面的内容。

(1)数据实时监控。监控内容包括海洋气象、潮位数据实时变化。数据状态定义如下:①正常。观测要素数据及时到达,观测数据正常。②可疑。观测要素数据及时到达,数据格式正确,但通过质量控制算法判断数据异常。③错误。观测要素数据及时到达,且格式正确,但质量控制算法判断数据错误或格式错误。④缺报。无观测要素数据到达。

(2)设备运行状态监控。警戒潮位标志物预警站点设备自检状态、传感器工作状态、外接电源状态,智能采集控制器主板电压状态、工作电流状态、主板温度状态、机箱温度状态、通信状态、采集器运行状态、AD 状态、门状态、外存储卡状态等。

(3)故障报警。故障报警是数据和设备状态监控的重要内容,对于及时发现警戒潮位标志物预警站点故障具有重要意义。海南省风暴潮预警综合管理平台使用绿色和红色序列图的形式监控所有警戒潮位标志物预警站点实时数据和设备状态,绿色表示正常,红色表示故障,当发现对应数据和设备状态异常时,序列图自动由绿色跳转为红色,方便监控人员及时发现处理。

2.5.5 产品生成

提供图片的预览、打印功能。可将显示的图片保存为 bmp、gif、jpg、tiff 和 png 等格式。可将观测要素值导出为 Micaps 格式和 Excel 格式。可将查询统计的数据导出为文本和 Excel 格式。

3 结论

海南省风暴潮预警综合管理平台是集数据

观测、采集、处理、传输、控制及应用于一体的综合业务系统,涵盖了警戒潮位标志物预警站点、管理监控中心、信息共享服务平台,以及各部分之间的通信链路等,形成了在线、动态分析及可视化显示的风暴潮应急预警等内容。该平台具有如下特点。

(1)警戒潮位标志物预警站点为实时在线观测,具有相对的独立性,可以在无干预的情况下自动完成潮位观测和报警工作,且可自动保存 6 个月的历史数据。

(2)海南省风暴潮预警综合管理平台负责数据的接收、处理和存储,可对数据进行实时分析、进行远程控制预警服务等。

(3)信息共享服务平台完成数据的发布,灾情状态下向“三防”等部门提供辅助决策信息。

(4)通信链路为数据信息和图像信息提供可靠的通信传输保障。

海南省风暴潮预警综合管理平台建设模式最大限度地保证了平台的安全性,下级警戒潮位标志物预警站点的局部故障不影响平台的其他部分,上级平台的故障不影响下级警戒潮位标志物预警站点的自动观测与报警,在没有上级新的目标指令时本级智能控制器将自动依据采集、计算的结果独立控制运行。

海南省风暴潮预警综合管理平台建设通过警戒潮位标志物预警站点终端设备研制、监测系统设计与集成、通信系统、运行管理、数据分析与应用、质量控制、运行维护、安全保障、信息发布等关键环节,实现以潮位监测为基础,以数据通信、数据分析、数据整合为技术手段,深度挖掘数据价值,建立数据模型,为海南省风暴潮预警和“三防”指挥决策提供重要数据支撑和决策依据。此外,海南省风暴潮预警综合管理平台为开放的环境,可以根据观测数据的不断丰富,不断扩展开发满足各种需求的应用产品。

参考文献

[1] 王华.我国海洋预报减灾事业发展综述[J].海洋开发与管理, 2017,34(10):3-5.
[2] 曲探宙.提升海洋公共服务能力护航海洋强国建设:海洋预报

减灾工作回顾与展望[J].海洋开发与管理,2016,33(Z1):19—23.

[3] 邓芳.海南:减灾委专家委员会召开《海南省综合防灾减灾“十三五”规划》(初稿)讨论会[J].中国减灾,2015(12):61—61.

[4] 中共海南省委 海南省人民政府.关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的实施意见[Z].2017.

[5] 于福江,董剑希,叶琳,等.中国风暴潮灾害史料集[M].北京:海洋出版社,2015.

[6] 石先武,贾宁,谭骏,等.威马逊台风风暴潮灾害分析[C]//第二届中国沿海地区灾害风险分析与管理学术研讨会论文集.海口:中国灾害防御协会风险分析专业委员会,2014.

[7] 曾银东.海洋灾害监控防控系统建设研究:以连江海洋减灾综合示范区为例[J].海洋开发与管理,2018,35(2):74—77.

[8] 李慧青,叶颖,李燕,等.国外业务化海洋观测与预报进展及对我国的启示[J].海洋开发与管理,2015,32(2):21—24.

[9] 国家海洋局预报减灾司.警戒潮位现场标志物设置规范[Z].2018.

[10] 自然资源部办公厅.自然资源部办公厅关于印发《海洋灾害应急预案》的通知[Z].2019.

[11] 国务院办公厅.海洋观测预报管理条例[Z].2012.



《海洋行政处罚通论》书评

建设海洋强国是中国特色社会主义事业的重要组成部分。实施这一重大部署,对推动经济持续健康发展,维护国家主权、安全、发展利益,实现全面建成小康社会目标,进而实现中华民族伟大复兴都具有重大而深远的意义。完善海洋行政管理不仅要注重良性引导、规范管理,更要注重对违法行为的处罚力度。做好海洋行政处罚工作是依法治国的要求,对于维护国家海洋权益、维护海洋行政管理秩序、保护海洋生态环境和公民、法人及其他组织的合法权益,具有十分重要的现实意义和社会价值。我国海洋行政处罚因起步较晚,空白不足之处良多,裴兆斌教授的新作《海洋行政处罚通论》一书恰好为这一空白作出了学术与实务上的贡献。

正当程序是行政执法的生命。海洋行政管理部门应当规范海洋行政执法行为,实施海洋行政处罚时,必须以事实为依据、法律为准绳,确保合法、公平、公正,切实维护海洋行政管理秩序,保障公民、法人和其他组织的合法权益。《海洋行政处罚通论》一书的出版有利于读者了解海洋行政处罚的内涵,明确海洋行政处罚的具体内容,并通过案例分析深刻领会海洋行政处罚的实务应用。

《海洋行政处罚通论》一书在研究内容广泛,创新亮点颇多,主要体现为以下方面:

- (1)明确海洋行政处罚的内涵。该书对海洋行政处罚的基本概念加以界定,明晰了海洋行政处罚的概念、基本原则、法律依据和执法主体等内容,帮助读者清楚地从学理的角度掌握海洋行政处罚的基本概念。
- (2)列明海洋行政处罚的常见措施。该书对海洋行政处罚措施的种类、适用方式予以论述,使读者对海洋行政处罚

的具体措施有了基本认识,而后通过实际案例的详细分析,并对海洋行政处罚措施的具体适用做出解释说明,语言通俗易懂,内容丰富充实,使得读者可以更加深入了解海洋行政处罚的常见措施。

(3)分析不同领域的海洋行政处罚。该书对海域使用和海岛保护行政处罚、海洋渔业行政处罚、海洋渔业港行安全行政处罚、海洋环境保护行政处罚、涉外海洋科研与铺设电缆管道行政处罚、海上缉私行政处罚以及海上治安行政处罚进行分节论述,详细而清楚地阐述了不同违法行为的海洋行政处罚标准。

(4)充分运用案例分析法。该书不仅在理论上切合当下海洋对法学理论的要求,而且运用个案分析对方式,对各种海洋违法案件予以罗列,包括海域使用、海岛保护等。通过案例演示的方式将各类海洋行政处罚认定与处罚的法律依据、法定程序一一阐述,为海洋行政执法部门提供了案例实操演示。

《海洋行政处罚通论》一书由裴兆斌教授及其团队完成,由东南大学出版社出版。该书的出版为当下海洋行政处罚提供了理论指导,展现了裴兆斌教授及其团队在海洋行政处罚及相关工作领域的丰富经验。该书既可以作为海洋行政管理部门进行海洋行政执法活动的工具书和培训书,也可作为法学专业学生的教学参考书,具有较高的学术价值及实践价值。

尼采曾说:“在需要面前,一切理想主义都是虚伪的”。《海洋行政处罚通论》正是当下海洋行政处罚所需要。

(张弘 辽宁大学法学院)