

基于物联网技术的三峡智能监管系统架构研究

邓家佩, 王国钢, 司马俊杰, 汪健

(长江三峡通航管理局, 湖北 宜昌 443000)

摘要: 三峡通航管理局虽已具备较高的通航监管信息化水平, 但业务信息系统融合度不高, 为满足三峡枢纽河段大通航、大安全新发展的需求, 增强三峡枢纽河段通航安全综合监管能力。研究分析现有监管系统及安全监管模式, 从智能预警、智能助导航、智能决策应用和智能应急救援四个方面梳理监管业务需求, 提出新形势下, 在同一平台实现智能监管功能的框架。

关键词: 三峡河段; 智能监管; 物联网; 大通航; 大安全

中图分类号: U698 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 08—0044—03

三峡河段近 9 年连续实现了“零死亡、零沉船、零污染事故”, 但总体安全形势稳中有险, 稳中有忧^[1]。为适应新形势下、新发展阶段的新要求, 提高安全风险防控能力, 着力防范化解重大风险, 站在三峡枢纽河段“大通航”、“大安全”的角度, 开展三峡通航智能监管需求研究, 提出“全面感知、广泛互联、深度融合、智能应用、安全可靠、机制完善”的三峡通航智能监管功能框架, 实现三峡通航要素、通航数据和通航趋势的个性化展示; 水文气象、船舶动态、船闸运行等各类通航安全风险预测预警的智能化监管; 辖区交通流、船闸、锚地、靠泊设施等实时状态的智能船岸互动; 为下一步三峡通航监管智能平台的开发建设打下基础。

1 现有监管系统建设和安全监管模式

1.1 现有监管系统建设

CCTV 系统: 长江三峡通航管理局 CCTV 系统作为交管系统中一个极其重要的组成部分, 作为雷达监控的有效补充, 通过视频图像处理等高新技术, 实现对三峡河段航道、锚地、船闸、码头和渡口等重点水域的实时监控。

VTS 系统: 三峡通航 VTS1000 系统是船舶交通管理及信息系统中船舶管理和调度的重要组成部分。它是我国首套自主研发的 VTS 系统, 主要利用雷达、VHF、AIS 系统以及网络视频等传感器全天候监控辖区内船只, 配合执法部门进行船舶管理。

AIS 系统: 长江海事局 AIS 系统是工作在 VHF 频段的自主连续广播系统, 主要功能包括船舶动态信息服务、安全信息服务、海事管理统计分析等功能。

北斗系统: 交通运输部水运科学研究院研发的多功能单北斗船载智能终端 (MT-15) 目前在三峡通航水域广泛安装, 终端能够实现三峡通航船舶过闸远程申报、

船上人员身份信息远程采集及在线核查、电子航道图、指泊离泊、船岸交互、船务管理等功能, 能够为船舶提供更加便捷、高效的通航服务。

1.2 安全监管模式

通航指挥中心主要负责船舶航行过程中的动态安全监视以及应急状态下的协同处置, 交管中心作为通航指挥中心下设具体执行船舶安全监视职责的部门, 负责掌握辖区船舶动态监管信息。三峡海事局负责三峡水域范围内的船舶通航安全管理、危防管理、船舶安检、航标维护等, 以及辖区航行通 (警) 告管理、水上交通安全事故、船舶及相关水上设施污染事故的应急处置等通航监管职责。锚地主要负责在锚船舶的安全监管, 包括船舶进出锚地及靠泊时的安全动态监视。船闸及升船机管理处主要负责闸室及升船机厢内的过坝船舶的动态安全监视。

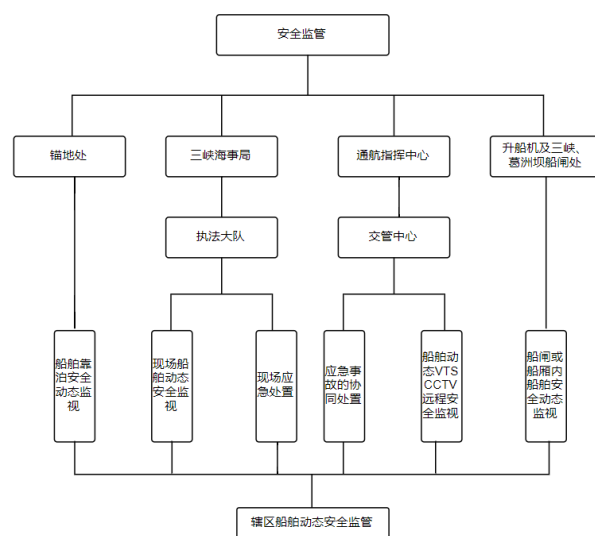


图 1 辖区安全监管流程图

2 基于物联网技术的三峡智能监管系统总体架构

整合集成三峡局现有监管系统,包括船舶交通管理系统(VTS)、船舶自动识别系统(AIS)、三峡局视频监控系统(CCTV)、GPS系统、长江三峡—葛洲坝航运调度系统(调度系统)、航标遥测遥控系统(航标系统)、水情气象系统、船舶超吃水检测系统、三峡—葛洲坝船舶过闸GPS远程申报系统、单北斗航标系统、船闸运行状态监测系统等,创新通航要素、智能预警、智能监管、智能辅助决策分析等功能模块,实现监管功能的提升。

2.1 物联网技术应用

物联网作为信息技术的深度扩展使用,是新一代信息技术应用突破的重点发展方向,目前已在交通运输领域深入应用^[2]。欧洲海事安全局使用以色列Orca AI计算机感知系统,通过现有雷达、GPS定位、感光相机等的组合来分析船只周围的数据,然后将其叠加到增强现实界面上,允许导航员快速阅读任何特定情况^[3]。广东海事局利用船舶交通管理系统(VTS)、船舶自动识别系统(AIS)、船舶远程识别与跟踪系统(LRIT)、闭路监控电视系统(CCTV)、全球卫星定位系统(GPS)等构建了“广东智慧海事监管服务平台”^[4]。

2.2 三峡智能监管系统需求研究

(1) 三峡通航智能预警需求。通过设置安全预警规则,实现辖区水文气象异常、船舶航行动态、待闸锚地锚泊、重点船舶、通航建筑物及配套设施异常、船舶防污染、助航标志异常等各种情况的预警提示,为监管人员提供参考依据。

(2) 三峡通航智能助导航需求。实现三峡枢纽水域船岸全面互动,按调度计划规划航路实现船舶自动导航、信号灯自动控制、船舶交通拥堵提示、区域气象水文异常提示、交汇水域提示、应急避险提示、过河水域提示、紧迫局面提示、船闸运行状态提示、计划进度提示、靠泊顺序及泊位提示、岸电应用引导提示等智能互动。

(3) 三峡通航智能决策应用需求。通过VTS、AIS、GPS、智能卡口系统等多种感知手段的综合分析,计算得出某航段内的通航流量数据、船舶航行动态、船舶违章、船舶过坝、应急疏散、锚泊分布等特征,可以以数据表格、折线图、GIS航道热力图等多种表现形式,对航道通航流量进行统计分析和直观展示,便于不断地优化安全监管策略,使管理决策更智能、更准确。

(4) 三峡通航智能应急救援需求。通过VTS、北

斗卫星导航、CCTV等系统,向应急指挥人员提供最佳的处置信息,提供事故现场画面的显示,保证快速反应力量与指挥系统保持实时联系,为应急指挥提供辅助决策。

2.3 三峡智能监管系统总体架构

为满足以上功能需求,结合目前较为成熟的物联网技术构建的三峡智能监管系统总体框架,包括数据支撑、服务层、应用感知终端、用户层、安全保障体系五个部分。

数据支撑层。提供统一的基础软件服务,包括船舶交通管理系统(VTS)、船舶自动识别系统(AIS)、三峡局视频监控系统(CCTV)、GPS系统、长江三峡—葛洲坝航运调度系统(调度系统)、航标遥测遥控系统(航标系统)、水情气象系统、船舶超吃水检测系统、三峡—葛洲坝船舶过闸GPS远程申报系统、单北斗航标系统、船闸运行状态监测系统等。实现接收、转换和存储智能感知终端采集的数据以及各类应用服务系统中的数据,为系统的正常运行提供数据支撑,同时实现与省、部级海事主管部门和其它领域相关部门的数据交换与共享。

服务层。包括智能预警功能、智能助导航功能、智能辅助决策功能、应急救援功能。

应用感知终端。包括摄像头、手机终端、各类传感设备等,实现不同部门监管人员在同一平台对三峡河段船舶进行监管。

用户层。向三峡船闸管理处、葛洲坝船闸管理处、海事管理部门、通航指挥中心、升船机管理处锚地管理处等部门提供服务。

保障体系。包括安全保障、标准规范、基础设施和运营保障体系。安全保障采用安全技术产品,依据安全管理制度和技术规范,保障系统物理安全、网络安全、系统安全和应用安全。标准规范包括系统建设中应遵守的各种国家、行业、地方标准,为实现资源整合和系统拓展奠定基础。基础设施和运营保障建设基础设施,配备人员和资金,建立长效运行机制,保障系统长期稳定运行和可持续发展。

厉泽逸，向广文

(长江勘测规划设计研究有限责任公司, 湖北 武汉 430010)

摘 要: 散货在港口装卸、运输和存储等生产过程中易产生粉尘, 对环境的污染较大。我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 即由粗放型高速增长转变为集约型增长。设计是工程建设的龙头, 其质量和深度影响到整个工程的建设品质。在新时代背景下, 如何推动散货码头设计高质量发展, 是港口工程设计人员必备的技能。本文结合工程实例, 系统地介绍了在散货码头设计中, 如何贯彻资源利用、环境保护、节能减排和港口安全等绿色港口设计理念, 以及智慧港口设计理念, 以推动散货码头设计高质量发展, 可供今后类似工程设计参考与借鉴。

关键词: 散货码头; 设计; 绿色港口; 智慧港口; 高质量发展; 工程实例

中图分类号: U652.7 文献标识码: A 文章编号: 1006—7973 (2022) 08—0046—04

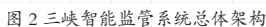
散货作为港口四大类货物之一，在装卸、运输和存储等生产过程中易产生粉尘，对环境的污染较大。设计是工程建设的龙头，其质量和深度影响到整个工程的建设品质。在新时代背景下，如何在散货码头设计中推动高质量发展，是港口工程设计人员必备的技能。

推动散货码头设计高质量发展,必须贯彻绿色港口理念。目前,不少发达国家都已在建设绿色港口方面取得重大进展,例如美国洛杉矶—长滩两港联合实施的“圣佩罗湾洁净空气行动计划”、澳大利亚悉尼实施的“绿色港口指南”等,均有效地改善了所在地区的环境空气质量,提高了绿色化的发展水平^[2]。国内绿色港口建设,以天津港为例,其在港口建设过程中生产性项目与环境改善性项目并重,实施了“蓝天工程”和“碧水工程”,

有效地改善了港区整体环境,实施了“北煤南移”战略,使港区环境发生了显著变化^[3]。

推动散货码头设计高质量发展,同时必须贯彻智慧港口理念。近年来,随着云计算、大数据、物联网、智能控制等新一代信息技术的蓬勃兴起,产生了许多智慧型港口,例如国外的鹿特丹港、新加坡港等。国内交通运输部于2017年,选取了上海港、天津港等13家港口开展智慧港口示范工程,带动其他港口竞相参与^[4]。

本文结合牛头山港区矿石码头一期工程实例,重点介绍了在散货码头设计中如何推动高质量发展的思路和方法,强调了绿色港口和智慧港口的设计理念。对今后类似工程的设计具有一定的指导意义。



3 结论

在现有监管系统以及技术手段的基础上，充分利用5G、物联网、大数据等信息化技术，进一步明确三峡通航智能预警及监管、智能伴航服务需求，优化辖区智能

监管策略,研究三峡通航智能安全监管需求,构建三峡智能监管系统总体架构,为建设智能综合监管平台建设打下基础,有效提升三峡河段水上交通安全管理水平和水上突发事件的预警与处置能力。

参考文献:

- [1] 南航、张义军. 三峡-葛洲坝船舶监管系统在船舶过闸管理中的应用[J]. 价值工程, 2010.
- [2] 蔡永剑. 物联网技术在海事监管的应用和发展展望[J]. 计算机时代, 2011(10):36-37.
- [3] 陆校君. 大数据时代的船舶安全监管模式的研究[J]. 科技风, 2018.
- [4] 胡素青. 试水“互联网+”——广东海事的智慧监管模式改革[J]. 珠江水运, 2015.