

海事公务船舶物资管理系统的设计与实现

曹 阳 刘兴华 张连洲

交通运输部北海航海保障中心天津航标处 天津 300456

摘要: 本文围绕海事公务船物资管理需求, 详细分析物资管理与用户操作需求, 设计基于B/S架构的海事公务船物资管理系统, 涵盖系统架构、功能模块及数据库设计, 阐述开发环境搭建与关键功能模块实现, 并通过多轮测试确保系统功能、性能与安全, 为海事公务船物资管理提供高效解决方案。

关键词: 海事公务船; 物资管理系统; 系统设计; 系统实现; 系统测试

引言: 海事公务船在执行海上巡航、搜救、执法等任务时, 物资管理是保障任务顺利开展的关键环节。传统物资管理模式存在信息滞后、流程繁琐、管理效率低下等问题, 难以满足现代海事公务船高效、精准的物资管理需求。随着信息技术的发展, 构建一套科学、高效的海事公务船物资管理系统具有重要的现实意义。

1 海事公务船物资管理需求分析

1.1 物资管理需求

海事公务船物资管理需求复杂且多元。采购环节至关重要, 需依据船舶任务类型、执行周期以及现有库存状况, 精准规划采购内容。存储方面, 海事公务船的物资存储空间有限, 需合理规划库存量以及存储布局。以北海航海保障中心为例, 目前共计各类航标、测量船舶44艘, 分别配置于大连、营口、秦皇岛、天津、青岛、烟台等6个航标处以及天津海事测绘中心共7个下辖管理单位。当前海事船舶物资管理主要有以下几方面特点:

1.1.1 物资种类众多

目前行业普遍使用《海事专用船舶物料手册IMPA(2021)》物料字典, 该字典统一规范了所有物料的分类、名称以及编码, 基本作为全球航行船舶物料供应的标准依据。截止目前, 该字典共分33大类, 各类物资名称型号达3万余种。但海事公务船舶因其航行的特殊性, 据统计海事公务船常用的物资约2500项左右, 因此, 通用版本在使用查询和记录时较为麻烦, 针对性不强。

1.1.2 船舶舱存不足

目前海事船舶百分之90以上的巡逻、航标、测量船均为40米级以下的船舶, 由于船舶吨位小、设备多、动力强等功能需求, 尽管在船舶设计阶段, 已经尽力优化舱室总布置, 但交付船舶实际能用于专门存放物资、备件的空间仍然很受限, 因此在物资配备以及库存控制时, 还需考虑船舶实际存储情况。这对我们持续跟踪分析各类物资的消耗、以及备件需求提出了更高的要求。

1.1.3 人员流动频繁

海事公务船舶因其航行的特殊性, 一般为轮班制, 不像商船在一定时间内, 船舶管理人员相对固定。实际管理过程中, 船舶设备多, 专业性强, 为了确保航行安全, 需要准备大量的设备配件作为备用, 物资的规格型号繁复多样, 各类物资信息的整合、统一, 实物交接等, 依靠传统的纸质记录等方式均存在一定的困难。在保证船舶安全航行、保障船员生活的基础上, 在机关事业单位长期落实财政部“过紧日子”要求的背景下, 如何提升船舶物资管理效率、降低库存资金占有率方面, 给船舶管理部门带来挑战。

1.2 用户操作需求

海事公务船物资管理存在多种用户角色, 操作流程与权限各不相同。船舶管理人员肩负统筹物资管理重任。操作流程包含制定物资管理策略, 根据船舶任务规划采购需求, 审批采购与领用申请。在采购环节, 有权筛选供应商, 审核采购合同条款。在库存管理上, 能查看详细库存报表, 决定库存物资调配与处置。船舶管理人员拥有最高权限, 可对系统各类数据进行修改、删除、添加操作, 使物资管理策略契合实际需求。采购人员专注采购任务执行。从接收经船舶管理人员审批的采购需求起, 与供应商沟通协商, 确定采购细节, 生成采购订单并跟踪执行进度。采购人员可在系统录入供应商信息, 更新采购订单状态, 但无权参与物资管理策略制定、用户权限分配等核心功能操作, 围绕采购业务流程确保采购工作高效准确。仓库管理人员负责物资存储与出入库。物资入库时, 依采购订单与送货清单验收货物, 核对数量、质量、规格后在系统登记入库^[1]。物资出库时, 按审批通过的领用申请发放物资, 并记录出库信息。仓库管理人员可查询库存物资详情, 进行库存盘点。船员作为物资最终使用者, 在系统提交物资领用申请, 填写物资名称、数量、用途等信息, 提交后等待审

批。船员仅能查看自身领用申请相关信息,无法操作物资管理系统其他核心数据,保证物资领用流程规范,促进物资合理使用。

2 海事公务船物资管理系统设计

2.1 系统架构设计

海事公务船物资管理系统选用B/S架构,由用户界面层、业务逻辑层、数据访问层组成。用户界面层是用户与系统交互的入口,依据不同用户角色设计专属操作界面,并针对不同设备(如电脑和手机)进行界面优化。船舶管理人员登录后,能看到采购策略制定、库存总体把控、用户权限设定等功能选项,界面布局利于宏观管理操作;采购人员界面围绕采购流程,有采购需求接收、供应商信息查看、采购订单操作等功能,简洁明了便于专注采购工作;仓库管理人员界面侧重物资出入库登记、库存盘点等仓库管理操作;船员界面则只有物资领用申请提交和申请进度查询功能,操作简单易懂。该层设计注重简洁直观,用户通过浏览器访问系统,无需本地安装软件,方便不同岗位人员使用,也便于系统后续维护升级。业务逻辑层承担系统核心运算与流程控制任务^[2]。

2.2 功能模块设计

库存管理模块负责物资入库、出库、盘点及库存预警。物资到货,仓库管理人员按采购订单与送货清单,在系统录入物资名称、规格、数量、生产日期、保质期等信息完成入库操作。物资出库,依据审批通过的领用申请,系统记录出库信息并更新库存。定期盘点,仓库管理人员实地清点物资,录入实际数量,系统自动对比账面数量,生成盘点差异报告,便于及时核查处理。设置库存预警值,当库存物资低于安全库存,系统自动提醒采购人员补货。

物资审批模块负责物资的采购申请和审批。船舶人员根据库存状态和实际需求提出物资申请,填写物资种类、名称、型号、单位、数量、备注等必要信息。提交船舶领导和上一级船舶管理部门审批,审批节点可对申请单进行增删、修改、退回和终止等操作,并可附注审批意见。船舶人员收到上级退回的物资申请,可进行修改后再次提交,并附注相关说明。待物资申请审批通过后,物资清单自动流转到采购人员节点执行采购操作。

采购管理模块涵盖询价报价、供应商管理、采购订单处理。采购人员接收到审核后的物资申请后,可选择多个供应商进行询价,供应商提交报价后,系统根据报价高低、供应商信誉评级、历史供货质量反馈推荐供应商,但中标供应商最终由采购人员选定。选定后系统生

成采购订单,包含物资明细、价格、交货日期等。供应商接收到订单后,开始备货和供货,并及时更新订单状态,采购人员可跟踪执行进度,掌握物资发货、运输、到货情况。

物资领用管理模块实现船员物资领用申请、审批及记录查询。船员按工作需求在系统填写领用申请,注明物资名称、数量、用途,提交后进入审批流程,由相关负责人按权限逐级审批。审批通过,仓库管理人员发货,系统记录领用人、时间、物资明细。船员可随时查询申请进度及历史领用记录。报表生成与查询模块能生成采购、库存、领用报表,并支持多条件查询。

报表模块可以按需求生成各类报表。采购报表展示订单明细、金额汇总;库存报表呈现物资种类、数量、库存周转率;领用报表记录领用人、部门、领用频率。用户可按物资名称、时间范围、用户角色等组合条件,查询报表与物资信息,为管理决策提供数据支撑。

2.3 数据库设计

数据库采用关系型构建,围绕物资、用户、供应商等核心实体设计。物资表以物资编号为主键,记录物资名称、规格、单位、库存数量、单价、生产日期、保质期等信息,与采购订单表、入库表、出库表关联,实现物资采购、存储、领用全流程数据追溯^[3]。用户表以用户ID为主键,记录用户名、密码、用户角色(船舶管理人员、采购人员、仓库管理人员、船员、供应商等)、所属部门,用户角色决定系统操作权限。供应商表以供应商ID为主键,存储供应商名称、联系人、联系电话、地址、供应物资种类、信誉评级,与采购订单表关联,方便采购人员筛选供应商。采购订单表以订单编号为主键,关联供应商ID、物资编号,记录采购数量、价格、交货日期、订单状态(已下单、运输中、已到货等),整合采购业务数据。入库表和出库表分别以入库单号和出库单号为主键,记录物资出入库数量、时间、经手人或领用人,与物资表关联,实时更新库存数量。各主要表通过主键与外键关联,构建完整、规范的数据库结构,为系统运行提供可靠数据支持。

3 海事公务船物资管理系统实现

3.1 开发环境搭建

系统开发选用Java语言搭配SpringBoot框架。Java语言具有跨平台性、稳定性和安全性,广泛应用于企业级系统开发。SpringBoot框架简化开发流程,提供自动配置、依赖管理等功能,提高开发效率。数据库选用MySQL,其开源、成本低,性能稳定,能满足海事公务船物资管理系统数据存储需求。前端开发采用Vue.js框

架,结合Element-UI组件库,可构建交互性强、界面美观的用户界面。开发工具选用IntelliJIDEA,其具备强大代码编辑、调试、智能提示功能,方便开发人员编写和维护代码。服务器部署选用Linux操作系统,因其开源、安全、稳定,适合运行企业级应用。

3.2 关键功能模块实现

物资审批模块实现过程中,船舶人员根据库存状态和实际需求提出物资申请,提交船舶领导和上一级船舶管理部门审批,待物资申请审批通过后,物资清单自动流转至采购人员节点。

采购管理模块实现过程中采购人员在系统录入供应商信息,并赋予账号和初始密码,以便于供应商登录进行报价和更新订单信息,采购人员接收到物资采购清单后,进行询价并根据供应商的报价和历史表现选择合适的供应商,系统自动填充订单模板,由采购人员确认后提交给选中的供应商。供应商收到订单后,开始备货和供货,并实时更新订单状态,采购人员可在系统查看订单执行进度。

库存管理模块,入库功能依据采购订单和送货清单,在系统创建入库单,仓库管理人员录入物资实际到货信息,系统自动更新库存台账。出库功能根据审批通过的领用申请,生成出库单,仓库管理人员发货后,系统记录出库信息并扣减库存。库存盘点功能,仓库管理人员在系统发起盘点任务,盘点结束录入实际数量,系统对比账面数量,生成差异报告,若有差异,提供差异原因分析及处理建议^[4]。库存预警功能在每次库存变动时进行复查,当库存低于预警值,系统向采购人员发送预警通知,可通过短信、系统内消息等方式提醒。

物资领用管理模块,船员在系统填写领用申请,提交后系统依据预设审批流程,将申请发送给相应负责人审批。系统记录审批过程,包括审批人、审批时间、审批意见。船员可在系统查看申请历史记录,了解每次领用情况。

3.3 系统测试

系统测试工作涵盖功能测试、性能测试及安全测试三大核心领域。在功能测试阶段,针对系统内各个功能模块精心设计并执行测试用例。库存管理模块方面,全面验证入库、出库、盘点及预警功能的正常运行状态。物资领用管理模块则重点测试申请提交的流畅性、审批流程的合规性以及记录查询的准确性。性能测试通过模拟多用户并发操作场景,对系统响应时间、吞吐量及并发用户数等关键性能指标进行严格评估。基于测试结果,对系统代码进行优化调整,并对数据库配置进行精细调优,以提升系统整体运行效率,确保其在高并发环境下仍能保持稳定运行。安全测试环节,重点检查系统用户认证、授权机制及数据加密等安全防护措施的有效性。合理配置防火墙,关闭非必要的端口,实时监测网络流量,识别异常行为;配置定期数据备份,以防意数据丢失。经过多轮严谨测试与持续优化,最终确保海事公务船物资管理系统功能完备、性能卓越、安全可靠,完全满足海事公务船物资管理的实际需求。

结束语

海事公务船物资管理系统的设计与实现,为海事公务船物资管理提供了高效、精准的解决方案。通过科学的需求分析、合理的系统设计、严谨的开发实现与全面的系统测试,确保系统功能完备、性能卓越、安全可靠,满足海事公务船物资管理的实际需求,有助于提升海事公务船的物资管理水平与任务执行能力。

参考文献

- [1]叶松青.基于供应链管理的船舶物资流通企业成本优化策略[J].船舶物资与市场,2021,(06):91-93.
- [2]王东.以信息化技术提升船舶物资供应链管理探讨[J].行政事业资产与财务,2021,(07):36-37.
- [3]韩小萃.新形势下公立船舶企业成本管理研究现状与展望分析[J].财会学习,2022,(29):96-99.
- [4]高宇晨.供应链管理下的船舶企业采购管理研究[J].企业科技与发展,2022(7):164-166.