

团 体 标 准

T/CIN 022—2023

船舶维修保养数字化平台
建设规范

Construction specification of digital platform for
ship repair and maintenance

2023 - 10 - 30 发布

2024 - 01 - 30 实施

中国航海学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 架构	1
5 总体要求	2
6 运行环境	2
7 开发	2
8 功能	2
9 性能	4
10 安全	5
11 测试	5
12 验收	5
13 应用	6
14 培训	6
参考文献	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：上海交通大学、上海互海信息科技有限公司、上海卓迅船舶管理有限公司、上海开创远洋渔业有限公司、深圳市保得海运有限公司、山东银泉集团有限公司。

本文件主要起草人：胡昊、丁春雷、戴磊、闫素、瞿梦良、王帅、谢峰、洪弘、许宏伟。

船舶维修保养数字化平台建设规范

1 范围

本文件规定了船舶维修保养数字化平台（以下简称“平台”）的架构、总体要求、运行环境、开发、功能、性能、安全、测试、验收、应用及培训等方面的建设要求。

本文件适用于船舶维修保养数字化平台的规划、设计和建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 16558.2—2009 船舶维修保养体系 第2部分：船舶维修保养体系代码

GB/T 20269—2006 《信息安全技术 信息系统安全管理要求》

中国船级社《船用软件安全及可靠性评估指南》（2017）

中国船级社《船舶机械计划保养系统（PMS）指南》

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 架构

平台应采取B/S（Browser/Server，浏览器/服务器）架构，如图1所示。

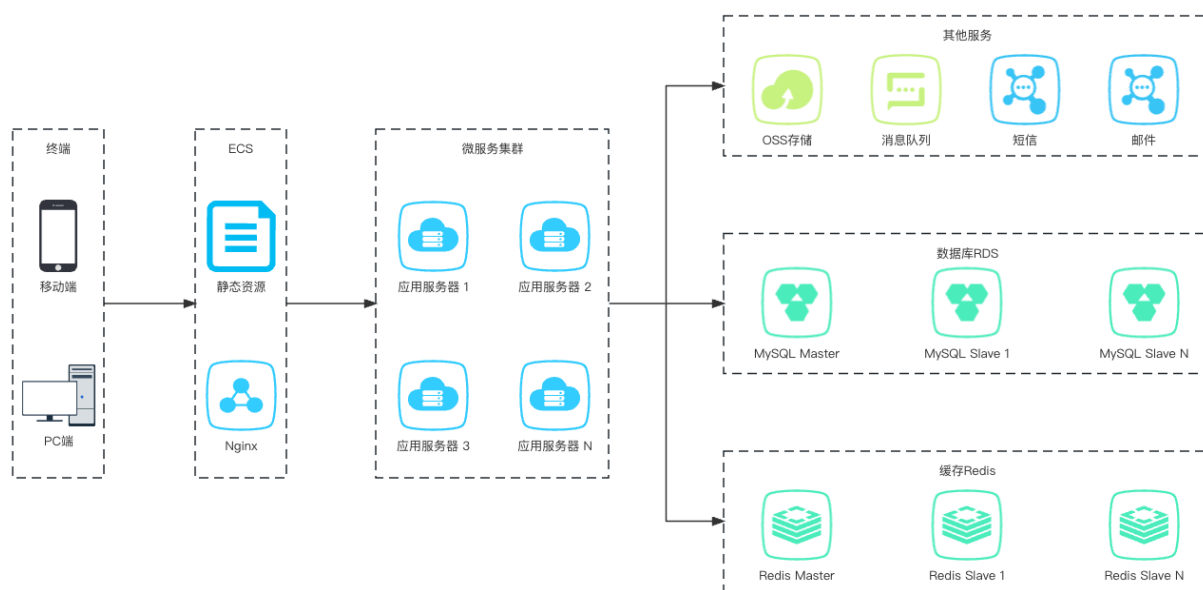


图1 船舶维修保养数字化平台架构示意图

5 总体要求

- 5.1 平台应采用 SaaS (Software as a service: 软件即服务) 模式来开发运营, 统一部署在云服务器上, 具备数据互通、共享、统计分析的基础。
- 5.2 平台应建立能匹配行业需求的代码架构, 并建立规范的数据元及数据库。数据元及数据库包括但不限于船舶类型、船舶证书、船舶设备证书、设备品牌和型号、备件品牌和型号、物料品牌和型号、油料规格等。
- 5.3 软件及数据库应保持定期更新, 并具备对旧版的兼容性。更新内容在平台中应及时通知用户。
- 5.4 平台应具有数据采集容错机制和数据录入缺陷自检功能。
- 5.5 平台应支持 Web 端及 APP 端等多种类型终端接入, Web 端应具有数据初始化的批量维护表格模板。
- 5.6 平台应提供对外数据传递接口, 具备与相关方共享数据的能力。
- 5.7 平台应实现多部门、多用户的协同管理, 管理流程形成闭环并支持流程记录打印输出。
- 5.8 平台应支持设置不同权限的用户角色, 并保存用户的活动日志, 必要时可查询。
- 5.9 平台应具备可扩展性。
- 5.10 平台界面应清晰易操作, 至少具备中、英两语种选择, 且数据不受语种选择影响。
- 5.11 平台应支持数据和操作记录自动备份, 数据存储周期不少于 5 年。

6 运行环境

- 6.1 网络: 云服务器带宽应大于等于 10M bps。
- 6.2 操作系统: 应兼容 Windows 7 及以上版本, 以及国家指定的操作系统。
- 6.3 数据库: 宜使用 MySQL 数据库。
- 6.4 中间件: 宜使用 tomcat。
- 6.5 浏览器: 应兼容 EDGE、Chrome、Safari、火狐等现代主流浏览器。
- 6.6 用户终端: 应支持 PC 终端和配备鸿蒙、Android、iOS 操作系统的手持移动终端使用。

7 开发

- 7.1 平台应采用前后端分离的开发模式。
- 7.2 后端宜使用 Java 语言或 GO 语言, 采用微服务架构模式, 通过 JSON 传输格式为前端提供数据内容。使用 MySQL 作为数据存储, Redis 作为数据缓存, ElasticSearch 作为搜索服务, Tomcat 作为应用服务器, Nginx 提供 Web 服务。
- 7.3 Web 前端宜使用 Javascript、CSS、HTML, 使用 AngularJS 或 vue 作为前端框架。
- 7.4 Android 端宜使用 Java 语言或 Flutter 语言等, 采用原生方式开发。
- 7.5 iOS 端宜使用 Objective-C 或 Flutter 语言等, 采用原生方式开发。

8 功能

8.1 通用要求

平台应满足以下通用要求:

- a) 平台具备内部及外部通知功能: 至少对用户 提供 PC 端和 App 端消息推送服务; 对于参与协同操作的外部单位, 如参与报价的维修服务商及物资供应商等, 平台提供第三方短信和邮件通知服务, 并提供系统接口或临时链接, 让外部单位参与操作。
- b) 船舶设备设施编码要求: 使用 GB/T 16558.2—2009 所述编码原则, 并支持用户添加自定义分类、编码及名称。系统能同时支持标准代码及自定义代码两套使用, 能根据用户需求进行切换。
- c) 船舶备件物料编码要求: 船舶备件物料设置底层和外层两层编码。底层使用平台统一的分类标准及编码, 确保数据分类有序, 可追溯和统计分析; 外层使用常用的国际国内标准、行标、厂

标等分类标准及编码（如：国际海事采购协会 IMPA 编码），保障行业适用性和便于对接。同时，系统还支持用户添加自定义识别码，自定义识别码应与前序代码不冲突。

- d) 支持第三方服务：平台支持常见文件格式在线预览技术、文档在线编辑技术及电子签服务。
- e) 能实现船岸数据交互，交互的数据范围包括但不限于：新的保养项目及新的备件代码；维护保养计划及实施；备件物料油料的库存更新；采购申请及供船单。
- f) 提供 REST API 接口给外部第三方系统调用。
- g) 平台通过 JSON 格式输出业务数据。

8.2 功能模块组成

平台应包括以下功能模块：

- a) 维护保养：提供船舶设备设施的保养完整流程。包含船舶设备及设施的年度保养计划制定及审批功能；月度保养计划自动生成、执行及验收功能；保养周期类型包括保养周期（年/月/日）、运行时长（小时）等定期项目及不定期项目，以及各状态下保养任务的展示功能。系统支持油料检验计划的设置、审批及油料检测日期提醒功能。系统支持关键性设备、关键性保养项目及船级社轮机循环检验（CMS）/船舶机械计划保养系统（PMS）标准保养项目等标识功能。保养执行时可以关联物资消耗，自动同步出库操作，更新库存。根据实际设备情况关联设备维修记录。系统支持保养计划及实施情况的报表输出打印功能。
- b) 维修管理：提供船舶设备设施的维修完整流程。包含维修申请的审批功能、维修计划的安排功能；维修方案（自修、航修、厂修等）审批及执行功能；维修报价及审批功能；自修/航修/厂修的各自独立的执行、验收及结算功能。维修执行时关联物资消耗，自动同步出库操作，更新库存。系统支持维修实施情况及成本统计的报表输出打印功能。
- c) 采购管理：适用于组织船、岸各种物资采购过程管理。系统支持从申请、审批、询价、比价、下单、验收入库、退货、结算、售后、供应商评价的业务过程管理，同时也支持应急采购的跨流程处理以及不同船多个采购申请的合单或拆单处理。系统包括设备及备件、物料、油料等物资类型。系统支持普通询价和招投标询价模式。在合并或拆单处理采购申请单并进行询价比价处理后，系统支持自动按供应商、按申请船舶或部门拆分下单及供船。业务流程按组织针对不同金额和不同业务的审核需求由用户灵活定义，采购活动透明和可追溯。系统支持采购询价单据关联采购历史、物品分类、供应商分类、供应商评价等信息，进行比对和推荐，以供用户快速决策和处理单据。系统应支持用户设置部分物资的固定合作方和合作价格，以便快速下单确认操作，缩短询报价流程。
- d) 库存管理：提供船舶设备备件（含设备）、物料、油料等物资类型的库存管理。库存记录至少包括入库时间，入库操作者，物品有效期，入库数量，供应商，采购价格，物资基本信息等；系统支持每个物品设置最低最高库存（阈值），从而对实时库存数量不满足库存范围时的情况进行预警。系统支持不同库存位置和库存负责人的维护，在库存查询时，能根据物资品类、库存位置及库存负责人等方式进行检索和导出；系统支持盘库表导出和盘库结果导入，在盘库结果导入后，提示盘库统计结果，在用户确认后，系统批量自动纠正实时库存，生成多扣少补（盘亏盘盈）记录；系统还支持船舶库存及岸基库存的建设，并支持各个库之间的物品调用，在库存调用单据通过后，更新调出库和调入库的库存并生成各自的调用记录。
- e) 供应商管理：提供合格供应商（含服务商）的维护功能。包括供应商的信息录入、分类、审批功能。与维护保养、维修、采购、库存等功能关联，能查看供应商的合作记录、合作评价等数据。系统还提供供应商的共享功能，能统一在后台维护供应商库，根据品类推送，分享到平台前端的用户单位，用户能根据需要来收藏和引用。
- f) 系统设置：提供公司部门、用户、权限、流程等设置功能，并提供备件、物料及油料等基础信息维护功能。

8.3 模块功能说明

系统功能模块的功能点见表1。

表 1 系统功能清单

功能模块	序号	主要功能点
维护保养	1	年度保养计划
	2	月度保养计划
	3	设备运行时长
	4	船级社 PMS 标准保养项目清单
维修管理	5	维修申请
	6	自修/航修/坞修/厂修类型的方案安排
	7	维修询价
	8	维修项目执行与验收
采购管理	9	采购申请
	10	采购计划
	11	询价管理
	12	采购验收及物资反馈
	13	供应商评价
	14	采购记帐与统计
库存管理	15	库存查询及设置
	16	库存盘库
	17	出入库操作
	18	库存调拨操作
	19	库存统计分析
供应商管理	20	供应商、服务商管理
船舶资料	21	船舶基本信息/完工图纸
	22	设备信息/设备图纸
证书管理	23	船舶证书、船舶设备证书
系统设置	24	用户、部门、角色、流程及基础数据维护

8.4 其它要求

平台应满足以下其他要求：

- a) 船舶备件物料数据：在平台内建立包含 IMPA 最新版的公共数据，以便前端不同主体单位调用。如果前面主体单位引用的系统公共数据发生变更时，系统应该在更新公共数据后，给调用方进行消息提醒。
- b) 平台数据至少分为公共数据和用户数据。用户在调用公共数据到用户数据时，采取复制的方式，并在公共数据编码上加上特有的编号（如公司 id），以便既保持公共数据的追溯统计，也能区分各个用户数据。
- c) 通过统计分析、综合评估，能实现自动化、标准化的分析报告。
- d) 通过船舶设备历史运行状态及相关参数，能为船舶操作提供趋势预测，支持良好的辅助决策，提高船舶性能，并减少人为因素的失误。根据评估及预测结果，可为事故响应、风险反应规划、

环境保护措施、事故察觉和预防、经济性能提升、资源管理和通信等提供综合的管理及操作方案。

9 性能

平台性能指标要求应包括但不限于：

- a) 用户并发操作数量：不小于 200 个；
- b) 平台可接入总用户数量：不小于 10000 个；
- c) 岸基用户操作响应时间：不大于 1 秒；船端用户操作响应时间：不大于 2 秒；
- d) 图表数据加载时间：不大于 3 秒。

10 安全

10.1 管理安全

平台建设应采取必要的管理措施保障平台安全，应包括但不限于：

- a) 平台建设和运行所需软、硬件设施使用安全可控的产品；
- b) 平台设计、运行和维护符合 GB/T 20269-2006 中第二级对应的要求；
- c) 软件开发和内部测试符合《船用软件安全及可靠性评估指南》的要求；
- d) 平台建设单位有配套安全体系保障平台安全，如通过 ISO 27001 信息安全管理体系认证。

10.2 技术安全

应采用下列技术中的一种或多种组合用于网络安全：

- a) 防火墙技术；
- b) 入侵检测技术；
- c) 内部网络的安全保障技术；
- d) 信息加密等数据安全保障技术。

11 测试

平台测试包括内部测试和外部测试，并应满足下列要求：

- a) 内部测试：由平台建设方组织实施，提交文档包括但不限于：测试方案、测试计划、测试用例、测试记录、测试报告。
- b) 外部测试：由第三方专业软件检测机构实施（如具有 CNAS/CMA 资质的机构），并出具正式检测报告。

12 验收

平台建设完成后，应同时满足下列条件才能予以验收通过：

- a) 系统开发技术资料齐全、完整，包括但不限于：
 - 1) 软件需求规格说明书；
 - 2) 软件设计说明书；
 - 3) 数据库设计说明书；
 - 4) 用户手册；
 - 5) 安装部署手册。
- b) 有专业机构出具的第三方软件测评报告；
- c) 由研发机构及 3 家以上使用单位组建的验收评审专家组，达成一致的验收通过意见。

13 应用

在平台的应用过程中，应用单位及研发机构共同成立平台应用项目组，项目组应有熟悉船舶维修保养业务的专业人员组成。

项目组应制定详细的应用计划，明确各应用环节所需资源和负责人，定期召开协调会，跟踪平台应用情况，及时总结完善。

应用单位的船舶若需要增加PMS附加标志，则船舶维修保养项目应按照《船舶机械计划保养系统(PMS)指南》要求制定，审批通过后，按照格式要求导入到平台。

14 培训

平台应用项目组应制定详尽培训计划，编写培训材料。针对平台超级管理员、安全管理员、普通用户、船上用户和岸基用户等不同用户角色进行分类培训，加强培训考核，以保障用户操作正确性和熟练性。

参 考 文 献

- [1] GB/T 39277—2020 船舶交通管理系统
 - [2] CCS 智能船舶规范
 - [3] 公安部《信息安全等级保护管理办法》公通字[2007]43号
-