

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

中国航海学会团体标准

T/XXXXXXXX—XXXX

船舶机械计划保养体系数字化平台 建设规范

Construction norms of digital platform of
ship machinery planned maintenance system

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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 符号和缩略语	1
4 系统架构	1
5 通用要求	2
6 运行环境要求	2
7 开发要求	2
8 功能要求	2
9 性能要求	5
10 接口要求	5
11 安全性要求	5
12 测试要求	5
13 验收要求	5
14 实施	6
15 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。

船舶机械计划保养体系数字化平台建设规范

1 范围

本文件给出了船舶机械计划保养体系数字化平台的系统架构、运行环境、开发、功能、性能、接口、安全、测试、验收、培训等方面的建设要求。

本文件适用于船舶机械计划保养体系数字化平台的规划、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。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

CCS《船用软件安全及可靠性评估指南》（2017）

CCS《船舶机械计划保养系统（PMS）指南》

GB/T20269-2006《信息安全技术 信息系统安全管理要求》

3 术语、定义和缩略语

本文件没有需要界定的术语和定义。

下列缩略语适用于本文件。

3.1

CCS：中国船级社。

IMPA：国际海事采购协会

4 系统架构

系统前端采取B/S架构（浏览器架构）如图1所示。

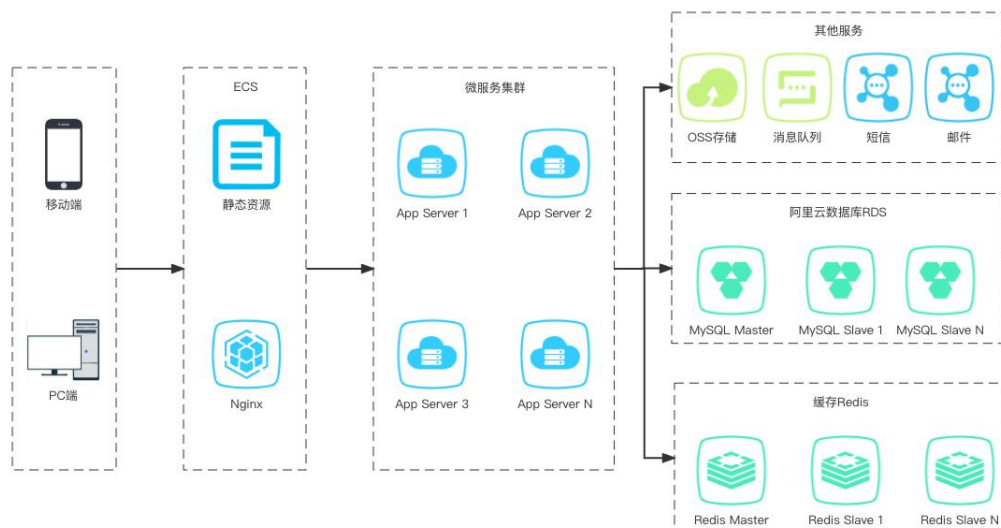


图 1 船舶机械计划保养体系数字化平台系统架构图

5 通用要求

系统设计应满足以下基本设计要求：

- a) 系统采用 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；
- b) 系统建立能匹配行业需求的代码架构，并以此为基础建立尽可能多的标准名称及规范数据库，供用户快速调用以及归纳统计分析。标准名称及规范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、物料品牌和产区、油料规格等；
- c) 软件及数据库保持定期更新，并且新版具备对旧版的兼容性，以保证软件及数据库的更新不会影响数据访问和系统可用性。软件及数据库的更新通知在系统中及时告知用户；
- d) 数据采集具有容错机制，系统具有数据录入缺陷自检功能，从而保证数据的有效性；
- e) 系统支持多种类型终端接入；
- f) 系统提供对外数据传递接口，具备与相关方共享数据的能力；
- g) 系统按照 CCS 等主管单位要求，功能流程形成闭环，功能的流程记录支持打印输出；
- h) 系统按照相关部门规定的要求，实现多部门、多用户的协同管理；
- i) 系统具备可扩展性，方便功能扩展或其它新增系统的接入；
- j) 系统界面清晰易操作，至少具备中、英两语种选择，且数据不受语种选择影响；
- k) 系统支持数据和操作记录自动备份，以便用户可以修复或重新启动系统及数据。数据存储周期至少 5 年及以上。

6 运行环境要求

- 6.1 网络：云服务器带宽应大于等于10M。
- 6.2 操作系统：应兼容Windows 7及以上版本。
- 6.3 数据库：应使用MySQL数据库。
- 6.4 中间件：应使用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Android、iOS操作系统的手持移动终端使用。

7 开发要求

7.1 开发方式

应采用前后端分离的开发模式。

7.2 开发环境

- 7.2.1 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。
- 7.2.2 Web前端宜使用Javascript、CSS、HTML，使用AngularJS或vue作为前端框架。
- 7.2.3 Android端宜使用Java语言或Flutter语言等，采用原生方式开发。
- 7.2.4 iOS端宜使用Objective-C或Flutter语言等，采用原生方式开发。

8 功能要求

8.1 功能模块组成

船舶机械计划保养体系数字化平台系统应包括以下功能模块：

- a) 维护保养：本模块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 CMS/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。同时，可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。用户可以结合保养计划及历史数据，评估保养费用预算和库存消耗预算。
- b) 维修管理：本模块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。维修执行时可以关联物资消耗，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：本模块适用于组织船、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。系统应包括设备备件（含设备）、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进行后续处理后，系统支持自动按供应商、按申请船舶或部门拆分供船。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，缩短询价报价流程。
- d) 库存管理：本模块提供船舶设备备件（含设备）、物料、油料等物资类型的库存管理。库存记录应至少包括入库时间，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：本模块提供合格供应商（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，可以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，用户可以根据需要来收藏和引用。
- f) 系统设置：本模块提供公司部门、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。

8.2 模块功能说明

系统各业务模块功能点参见表1。

表 1 系统功能清单

业务模块	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	维修询报价
	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
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
系统设置	21	用户、部门、角色、流程及基础数据维护

8.3 其它要求

8.3.1 系统具备内部及外部通知功能：系统应该对用户提供pc端和App端消息推送服务，必要时也可具备第三方短信及邮件通知服务，以使用户及时接收其工作任务提醒。对于参与协同操作的外部单位，例如参与报价的维修服务商及物资供应商等，系统可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。

8.3.2 支持第三方服务：平台应支持常见文件格式在线预览技术、文档在线编辑服务及电子签服务。

8.3.3 船舶设备设施编码要求：推荐使用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。系统应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。

8.3.4 船舶备件物料编码要求：船舶备件物料应设置底层和外层两层编码。底层使用系统自研的分类标准及编码，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：IMPA编码），保障行业适用性和便于对接。同时，系统还支持用户自定义编码，用来用户内部理解和财务账目核对等，自定义编码应与前序代码不冲突。

8.3.5 船舶备件物料数据：应在系统内建立不低于150万条以上的公共数据，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。

8.3.6 系统的数据应该至少分类为：公共数据和用户数据。用户在调用公共数据到用户数据时，应该采取复制的方式，并在公共数据编码上加上特有的编号（例如公司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。

8.3.7 系统应提供数据初始化的批量维护表格模板。

8.3.8 系统应具备开放性，能够整合现有船上信息管理系统及后续新增系统，实现对船舶的全面监控与智能化管理。

8.3.9 通过统计分析、综合评估，可实现自动化、标准化的分析报告。

8.3.10 通过用户设定，可为设备运行、航行安全、经济性等相关指标提供综合预报预警。

8.3.11 通过船舶设备历史运行状态及相关参数，可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。

8.3.12 应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。

8.3.13 系统支持用户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。

9 性能要求

系统性能指标要求包括但不限于：

- a) 用户并发操作数量：≥200 个；
- b) 系统可接入总用户数量：≥10000 个；
- c) 用户操作响应时间：≤1 秒；
- d) 图表数据加载时间：≤3 秒。

10 接口要求

10.1 平台应提供REST API接口给外部第三方系统调用。

10.2 平台应通过接口输出业务数据。

11 安全性要求

11.1 管理安全

系统建设应采取必要的管理措施保障平台安全，包括但不限于：

- a) 系统建设和运行所需支撑软、硬件设施使用安全可控的产品；
- b) 系统设计、运行和维护符合 GB/T20269-2006《信息安全技术 信息系统安全管理要求》中第二级对应的要求；
- c) 软件开发和内部测试符合 CCS《船用软件安全及可靠性评估指南》的要求；
- d) 系统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。

11.2 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。

12 测试要求

系统测试包括内部测试和外部测试，具体要求和参照标准如下：

- 内部测试：由系统建设方组织实施，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。
- 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。

13 验收要求

系统建设完成后，需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，具体包括：
 - 软件需求规格说明书；
 - 软件设计说明书；
 - 数据库设计说明书；
 - 用户手册；
 - 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。

14 实施

系统实施过程中，应由应用单位及研发机构共同成立实施项目组，应用单位的项目组成员应从机务部门或熟悉机务业务的专业人员组建，项目组长在实施单位中应获得充分的授权。

项目组应设置清晰的实施内容及实施步骤，设置每个实施环节所需要的资源和负责人。项目组应该定期召开项目实施协调会，跟踪系统实施情况，及时总结完善。

应用单位的船舶若需要增加PMS附加标志，则该船舶的船舶机械计划保养项目应按照CCS《船舶机械计划保养系统（PMS）指南》要求制定，审批通过后，按照系统格式要求导入到系统。

15 培训

应制定详尽培训计划，制定直观的培训材料（文档及视频），针对系统超级管理员、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，可制定考核办法，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
-