

# 团 体 标 准

T/CSNAME 104—2025

## 船舶设计协同管理及协同平台通用要求

General requirement for collaborative management and platform of ship design

2025 - 03 - 31 发布

2025 - 07 - 01 实施

## 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。

请注意本标准的某些内容可能涉及到专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国造船工程学会标准化学术委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：中远海运重工有限公司、扬州中远海运重工有限公司。

本文件主要起草人：姜季江，张小伟，李学军，梅耀辉，李磊，陆燕辉，潘志远，仇挺，秦建国，曹凯，陆明锋，赵刚，朱晓强，孙琦。



# 船舶设计协同管理及协同平台通用要求

## 1 范围

本文件规定了船舶设计协同管理及协同平台的通用要求,包括协同管理流程和任务要求、协同平台体系架构、功能要求、接口要求、性能要求以及部署要求。

本文件适用于基于协同平台的船舶合同设计、详细设计和生产设计等船舶各阶段设计。

## 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 42383.1-2023 智能制造 网络协同设计 第1部分:通用要求

GB/T 42383.4-2023 智能制造 网络协同设计 第4部分:面向全生命周期设计要求

GB/T 42782-2023 数字化协同工程 协同设计要求

## 3 术语和定义

GB/T 42383.1、GB/T 42383.4-2023和GB/T 42782-2023界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**协同管理 collaborative management**

是基于统一的协同平台对技术文件、图纸、三维模型等产品数据,以及设计计划和人员进行的管理。

### 3.2

**协同平台 collaborative platform**

基于计算机技术、网络技术的具有船舶项目设计管理、产品开发、设计建造模型建立的信息化应用系统。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BOM: 物料清单(Bill of Material)

CAD: 计算机辅助设计(Computer Aided Design)

CAE: 计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)

CAM: 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)

CAPP: 计算机辅助工艺过程设计(Computer Aided Process Planning)

ERP: 企业资源管理(Enterprise Resource Planning)

MES: 制造执行系统(Manufacturing Execution System)

QMS: 质量信息系统(Quality Management System)

## 5 协同管理

### 5.1 协同管理流程

协同管理的流程参见图1,具体要求如下:

- 设计主体单位根据设计任务需要组建各设计阶段项目组,项目组包括项目负责人、各专业设计人员(含设计分包商)、客户、供应商等设计参与方;
- 项目负责人对项目进行设计任务分解,并通过协同平台进行设计任务分配和角色权限设置;

- c) 设计参与方根据各自的权限和任务进行计划编制，并应用 CAD、CAE、CAPP 等设计应用软件，以数据库和知识库为支撑在协同平台共同开展设计活动；
- d) 各设计参与方登录协同平台，在平台设定的流程下，进行交互协议、设计校审、成果共享、在线浏览等工作，完成协同设计；
- e) 项目负责人通过协同平台，对设计流程进行监控、管理和调度。

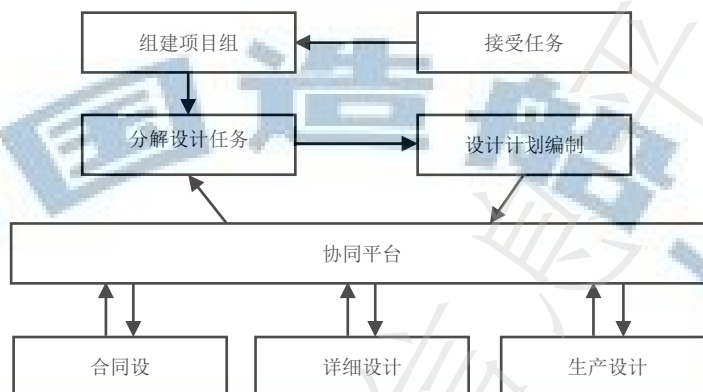


图1 协同管理流程

## 5.2 各设计阶段设计任务及协同管理要求

船舶设计可划分为合同设计、详细设计和生产设计三个阶段，各阶段设计任务不同，协同管理要求亦不同，详见表1。

表1 各设计阶段设计任务及协同管理要求

阶段	设计任务	协同管理要求
合同设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 根据市场需求或船东要求，确定船舶主要技术规格</li> <li>● 确定船舶的总体布置和整体性能</li> <li>● 确定船舶的基本结构</li> <li>● 确定主要设备和系统的空间布置</li> <li>● 确定主要设备厂商表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 应对市场进行调研，与客户进行交流，充分了解船东对产品的需求</li> <li>● 通过协同平台检索成功案例，创新和改进</li> <li>● 要充分考虑船厂能力、建造工艺，设计方案便于生产</li> <li>● 对主要设备进行调研，满足设计需求</li> <li>● 设计方案确定的过程中专业之间及不同阶段之间要进行充分的研讨</li> <li>● 合同设计完成后要对详细设计进行交底</li> </ul>
详细设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 设备订货技术规格书</li> <li>● 船体结构图</li> <li>● 舱室布置图</li> <li>● 设备布置图</li> <li>● 系统原理图</li> <li>● 系泊试验程序、海试大纲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 按合同设计技术规格书及设备备忘录等要求与设备商签订订货技术协议</li> <li>● 按技术规格书及入级规范规则开展船舶设计，并送船东、船级审查，协调处理相应意见</li> <li>● 设计过程关联专业间充分协议，避免冲突</li> <li>● 设计过程与制造部门充分协议，保证施工的便利性</li> <li>● 设计过程发现的问题及时反馈给初步设计</li> <li>● 详细设计完成后要对生产设计进行交底</li> </ul>
生产设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三维建模</li> <li>● 分段施工图</li> <li>● 零部件加工图</li> <li>● 材料订货清单</li> <li>● 涂装工艺文件</li> <li>● 工装图</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 按详细设计开展数字化三维建模</li> <li>● 设计过程发现问题及时与详细设计相关专业间协调</li> <li>● 设计过程与设备商协同，满足企业建模和工艺要求</li> <li>● 设计过程与制造部门充分协议，满足加工及建造要求</li> <li>● 设计产生的数据符合智能设备输入要求</li> <li>● 生产设计完成后要对施工建造进行交底</li> </ul>

## 6 协同平台

### 6.1 体系架构

协同平台体系架构分为四层，分为基础支撑层、设计管理层、设计应用层和协同管理层。同时，平台具有与外部软件或系统进行集成的扩展接口。如图2所示。

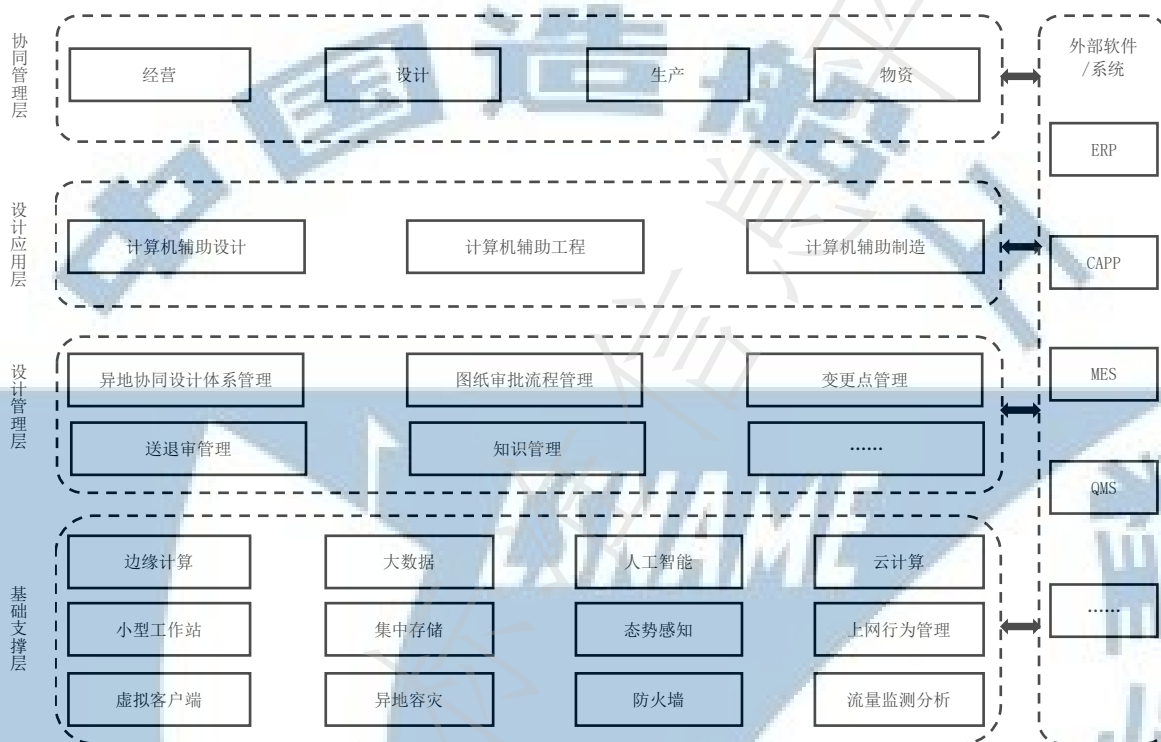


图2 协同平台体系架构

### 6.2 功能要求

#### 6.2.1 基础支撑层

基础支持层具体要求如下：

- 支持异构系统；
- 满足数据和媒体应用的多样性，终端连接和系统应用的多样性；
- 满足网络运行的实时性、可靠性和安全性；
- 存储容量满足协同设计要求，支持分布式存储。存储安全可靠；
- 硬件的选用应考虑其扩充能力、与网络产品的软件支持及接口等；
- 操作系统应根据硬件环境和应用需求来选择，具备通用性、安全性和易操作性。

#### 6.2.2 设计管理层

##### 6.2.2.1 异地协同设计体系管理

异地协同设计体系管理具体要求如下：

- 选取适当的设计管理业务组织架构，保证异地协同设计高效且可控；
- 根据协同设计的需求，应统一定义各地设计作业人员、校对人员、审核人员角色和权限；
- 应规划设计异地协同流程中，过程图纸文件的存储、读写权限规则。

##### 6.2.2.2 图纸审批流程管理

图纸审批流程管理具体要求如下：

- 应明确图纸分类，明确管理的要素；

- b) 审批流程要与变更点自动关联；
- c) 图纸审批管理，应明确各产品设计合作模式，审批层级和角色权限。

### 6.2.2.3 变更点管理

变更点管理具体要求如下：

- a) 应明确变更点管理方式，如清单格式、上传文件权限等；
- b) 变更点的管理应包括变更点维护、变更点确认和变更点查询功能；
- c) 变更点应用确认，可在变更点流程中确认，也可在审批流程中确认；
- d) 变更点管理的流程如图3所示。



图3 变更点流程

### 6.2.2.4 送退审管理

送退审管理主要是指对船东、船级和有关当局的图纸送退审管理，具体要求如下：

- a) 应包括船东意见数据库管理、船东/船级送退审过程记录管理；
- b) 意见数据库应明确意见管理方式（清单格式、上传文件权限等），包括意见的维护和意见查询功能；
- c) 送退审过程记录包括送审日期、退审日期、答复日期，关闭日期，以及意见数量。

### 6.2.2.5 知识管理

知识管理具体要求如下：

- a) 知识图谱应通过语义标注和链接对所需数据资源进行管理，以目标知识为核心，提供资源语义整合服务；
- b) 将船东意见交流、船级社交流、各设计专业资料、管理相关方面的技术资料存放在服务器上，方便查找和使用；
- c) 应具备将规范公约法规、基准目录、图书资料、新规范管理存储在共享文件夹中，供技术人员查阅功能。

## 6.2.3 设计应用层

### 6.2.3.1 一般要求

设计应用层应满足以下一般要求：

- a) 各设计软件（CAD、CAE、CAM等）、设计子系统的功能应遵循相应的详细规范，并满足协同设计的需要；
- b) 能够根据设计需求启动相应的设计工具，并生成相应的设计数据；
- c) 各上下游设计软件、系统之间能实现数据和信息的人工或自动传播、共享及调用，包括产品三维数字模型、属性信息和其他关联信息等。

### 6.2.3.2 优化要求

设计应用层可集成虚拟现实、增强现实等功能，实现沉浸式、交互式（如三维操作、语言指令、手势等）三维实体建模和装配建模，以及评审、优化、共享等。

## 6.2.4 协同管理层

协同管理层是以产品数据、设计过程和设计资源为管理对象，协同管理层提供协同交互环境，开展协同管理，一般包括经营协同、设计协同、生产协同和物资协同等功能。

### 6.2.4.1 经营协同

经营协同具体要求如下：

- a) 为协同设计服务的、或设计过程中与产品营销订单相关信息交互进行协同管理；
- b) 协同内容包括：项目编号、船东名称、船级、船籍、载重吨、舱容、排水量、主节点信息等。

### 6.2.4.2 设计协同

设计协同具体要求如下：

- a) 以图纸和BOM为基础，以物料清单（BOM）为组织核心，对产品对象及其相互间的联系进行维护和管理；
- b) 应包括图纸分类、图纸计划、BOM清单等基本功能；
- c) 文件的命名应采用统一规则；
- d) 产品数据库需集中统一管理。

### 6.2.4.3 生产协同

生产协同具体要求如下：

- a) 生产主计划与设计计划的预定时间的协同；
- b) 生产作业任务与关联的设计物料信息的协同。

### 6.2.4.4 物资协同

应提供物资采购和物资配送需要的设计信息，实现物资协同管理，具体要求如下：

- a) 物资采购需求清单的编制、审核、发布；
- b) 物资采购计划数据的维护、采购员指定；
- c) 技术协议谈判、技术协议签订、送审船东、选定厂家、开始制作等周期标准；
- d) 物资出库依据托盘清单，应保证设计产生的物资托盘清单数据准确；
- e) 物资采购需求项目变更和物资托盘清单数据变更应保持同步；
- f) 建立统一的物资编码标准。

## 6.3 接口要求

### 6.3.1 标准化数据交换协议

定义基于通用数据格式（如JSON、XML）的交换规范，确保跨系统数据结构的一致性。采用RESTful API或GraphQL作为核心通信协议，便于各系统间无缝集成与交互。

### 6.3.2 异构系统兼容性

支持多种通信协议（如HTTP/1.1、HTTP/2、gRPC），并通过统一的API网关实现协议转换与路由分发。此设计能够应对不同系统间的通信差异，提升整体互操作性。

### 6.3.3 高效数据传输机制

采用分块传输和流式处理技术应对大数据量传输需求，同时引入数据压缩（如Brotli、gzip）技术降低带宽消耗。支持增量同步，仅传输发生变化的数据，以提高传输效率。

### 6.3.4 接口扩展与版本控制

通过模块化设计支持接口的动态注册和热更新，遵循语义化版本管理（SemVer）规范。允许多版本并存及灰度发布，确保系统在不断迭代中保持向后兼容。

### 6.3.5 数据一致性与事务管理

针对跨系统操作，采用分布式事务协调框架（如Saga模式）保障最终数据一致性，同时提供乐观与悲观锁机制，防止并发冲突，确保数据操作的安全可靠。

### 6.3.6 安全与鉴权机制

强制采用HTTPS通信，并结合JWT、OAuth 2.0等主流认证技术实现身份验证。基于RBAC或更细粒度的权限模型，确保接口调用具备充分的安全保障。

### 6.3.7 错误处理与容错设计

建立统一的错误码体系，配合熔断器、降级策略等容错机制，在出现异常时提供清晰的错误上下文和解决方案建议，以提高系统的健壮性。

### 6.3.8 性能监控与优化

集成分布式链路追踪和实时监控工具，采集接口响应时间、吞吐量及错误率等关键指标。通过仪表盘和历史分析报告，为后续的性能调优提供数据支持。

## 6.4 性能要求

### 6.4.1 兼容性要求

兼容性具体要求如下：

- a) 系统应支持与各类软件和工具的无缝集成，包括桌面应用、移动设备及云服务平台，确保数据交换和功能协同能够顺畅进行。
- b) 建立统一的数据模型与标准数据格式（如JSON、XML等），通过自动化数据转换中间件，确保各系统间的数据互通与兼容，降低集成复杂度。
- c) 采用模块化或微服务架构设计，预留适当的接口冗余，便于未来功能扩展和系统升级。系统应具备灵活的扩展能力，以适应不断变化的业务需求。
- d) 建立持续集成与自动化测试平台，对各模块接口及集成场景进行全面测试。确保在多种硬件和软件环境中均能保持稳定运行，降低系统兼容风险。
- e) 支持x86/ARM等多种硬件架构，并兼容Windows、Linux、国产操作系统等多种操作环境。通过容器化部署（如Docker/Kubernetes）实现平台间的快速切换和迁移。

### 6.4.2 数据安全性要求

数据安全性具体要求如下：

- a) 制定完善的数据安全管理制度，明确数据分类、分级保护及责任分工。定期开展安全审计和风险评估，及时发现并修复安全隐患。
- b) 实施基于角色和权限的访问控制（RBAC），确保只有授权用户才能访问敏感数据。同时，对数据存储采用加密技术，防止数据泄露和篡改。
- c) 全程采用安全通信协议（如TLS 1.2/1.3），保证数据在传输过程中的机密性和完整性。必要时可结合端到端加密技术，进一步提升数据传输安全性。
- d) 建立自动化的数据备份与恢复机制，制定完善的灾备方案。确保在硬件故障、网络中断或安全事件发生时，能够迅速恢复业务，降低数据损失风险。
- e) 建立全面的用户权限管理体系，支持多因子认证和动态授权。配合详尽的操作审计机制，记录关键操作和数据变更日志，确保后续安全追溯与合规检查。

### 6.4.3 网络安全性要求

网络安全性具体要求如下：

- a) 系统应实施严格的身份认证机制和细粒度的访问权限管理，确保只有经过授权的用户才能访问相应的资源和功能。采用多因素认证、单点登录等手段，防止非法访问和滥用行为。
- b) 所有敏感数据在存储和传输过程中必须进行加密处理，采用行业标准的加密算法（如AES、RSA等）保护数据不被窃取或篡改。采用安全协议（如HTTPS、SSL/TLS）确保网络传输的安全性，防止中间人攻击。

- c) 建立完善的入侵检测系统（IDS）和防御机制，实时监控异常行为和安全威胁。通过日志分析、异常流量检测等手段，及时发现潜在攻击，并自动或人工触发应急响应，降低安全风险。
- d) 定期开展安全漏洞扫描和风险评估，对系统中可能存在的漏洞进行及时修复。建立漏洞管理流程，确保安全补丁和升级能快速响应最新的安全威胁，保障系统的持续安全运行。
- e) 系统应具备全面的日志记录和审计功能，详细记录用户操作、系统访问和异常事件。通过日志分析，可以追溯安全事件发生的经过，为后续的安全调查和合规检查提供充分依据，同时提升整体安全防护能力。

## 6.5 部署要求

协同平台部署要求如下：

- a) 除 window/linux/虚拟机外，还需要支持国产化操作系统、国产化硬件、国产数据库及中间件产品，同时支持虚拟化、容器化部署及物理机部署。
- b) 支持基于容器技术（如 Docker、Kubernetes）的快速部署与管理，便于应用的升级、回滚和扩展。同时，通过弹性伸缩机制，系统能够根据实时负载自动调整资源配置，在高并发场景下实现高可用和负载均衡，确保服务稳定连续。
- c) 设计内外网分离方案，采用防火墙、VPN、入侵检测等安全措施，实现数据传输的加密和网络隔离，确保系统在不同网络环境下具备更高的安全性和防护能力。
- d) 建立自动化的数据备份与恢复机制，对所有数据每天进行增量备份，每周进行周备。设计灾备方案。无论是硬件故障、网络中断还是安全事件，都能快速恢复业务操作，确保数据完整性和系统连续性，同时支持国产化存储设备及方案。
- e) 部署后应构建完善的运维管理体系，包括自动化监控、日志管理和故障告警。运维平台应兼容国产监控工具，实时采集系统状态、性能指标和安全日志，并通过预警机制快速响应异常情况，从而保障平台长期高效稳定运行。