|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png |   点击此处添加CCS号 |

     团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

船舶精益设计协同管理及协同协同平台通用要求

General requirement for collaborative management and platform of ship lean design

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国造船工程学会  发布

1. 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，潘志远，张小伟，秦建国，李学军，陆燕辉，梅耀辉，曹凯，李磊，孙琦，朱晓强，赵刚。

船舶精益设计协同管理及协同平台通用要求

* 1. 范围

本标准规定了船舶精益设计协同管理及协同平台的通用要求。

本标准适用于船舶的精益设计参与方在协同平台支持下的协同管理。

* 1. 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。

CB/Z 254-2011 合同设计、详细设计和生产设计相关衔接的基本要求

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

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

船舶精益设计Ship lean design

船舶精益设计就是面向生产和面向客户的设计。即，通过工艺优化、流程再造，为制造提供安全、高效的设计；以最小资源投入，为客户提供安全可靠、性能优越、客户体验友好的船舶设计。

协同管理 Collaborative management

利用信息化技术和网络技术等手段，由多个设计主体，在同一平台，采用统一流程，分别承担不同的设计任务，协作完成一个项目的设计方式。

【来源：GB/T42383.1-2023,3】

协同平台 Collaborative platform

协同平台是支持分布的设计参与方对复杂产品进行协作开发的集成工作环境。它基于设计企业的信息特征，在异构分布环境下，为设计提供统一的设计管理、信息共享和交互手段，并支持与其他相关应用系统（ERP、MES等）的集成。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAD: 计算机辅助设计(Computer Aided Design)

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

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)

【来源：GB/T42383.1-2023,3.2】

【来源：GB/T42383.4-2023,3.2】

* 1. 基本要求
     1. 模式要求

参与协同设计人员应用CAD、CAE、CAPP等设计应用软件，以数据库和知识库为支撑在协同设计平台共同开展设计活动。

* + 1. 协同管理环境要求

a） 应以设计输出成果图纸文档、三维模型、设备资料、数据等为基础构建协同环境。

b） 建立跨域的协同环境，通过远程会议、数据同步、模型远程互操作等技术，实现跨域设计协同。

c） 文件的命名应采用统一规则。

* + 1. 设计数据协同要求

a） 建立统一的数据定义和数据关联关系，包括接口、集成与联动，实现数据之间的共享和协同。

b） 建立数据流管理机制，合理定义数据流程，实现设计数据的有序流动。

【来源：GB/T42782-2023,6】

* 1. 协同管理流程

协同管理的流程如下：

a） 设计主体单位根据协同需要组建虚拟协同项目组，设计参与方包括项目负责人、各专业设计人员（含设计分包商）、客户、供应商等。

b） 项目负责人对任务进行自上而下的分解，并通过协同设计平台进行设计任务分配和角色权限设置。

c） 各设计参与方登录协同设计平台，并在工作流引擎下进行协同设计。

d） 各设计参与方通过协同设计平台在线完成交互协议、设计校审、成果共享、在线浏览等协同流程。

e） 项目负责人通过协同设计平台，对设计流程进行监控、管理和调度。

【来源：GB/T 42383.1-2023,4.2】

* 1. 通用要求
     1. 设计任务及协同管理要求

船舶设计按照CB/Z 254-2011中的定义可划分为合同设计、详细设计和生产设计三个阶段，各阶段根据分工不同，设计任务和协同要求亦不同，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 |
| --- | --- | --- |
| 初步设计 | * 根据市场需求或船东要求，确定船舶主要技术规格 * 确定船舶的总体布置和整体性能 * 确定船舶的基本结构 * 确定主要设备和系统的空间布置 | * 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 * 通过协同平台检索成功案例，创新和改进 * 要充分考虑船厂能力、建造工艺，设计方案便于生产 * 对主要设备进行调研，满足设计需求 * 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 * 初步设计完成后要对详细设计进行交底 |
| 详细设计 | * 设备订货技术规格书 * 船体结构图 * 舱室布置图 * 设备布置图 * 系统原理图 * 系泊试验程序、海试大纲 | * 按初步设计技术规格书及备忘录等要求与设备商签订订货技术协议 * 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 * 设计过程关联专业间充分协议，避免冲突 * 设计过程与制造部门充分协议，保证施工的便利性 * 设计过程发现的问题及时反馈给初步设计 |
| 生产设计 | * 三维建模 * 分段施工图 * 零部件加工图 * 材料订货清单 * 涂装工艺文件 * 工装图 | * 按详细设计开展数字化三维建模 * 设计过程发现问题及时与详细设计相关专业间协调 * 设计过程与设备商协同，满足企业建模和工艺要求 * 设计过程与制造部门充分协议，满足加工及建造要求 * 设计产生的数据符合智能设备输入要求 |

* + 1. 设计协同接口要求

a) 建立统一的设计协同接口标准，确保不同设计系统间数据的无缝交换与互操作。

b) 支持异构系统的集成，保证数据的一致性和完整性。

c) 确保接口具有高效的数据传输能力，支持实时数据同步和更新。

d) 提供灵活的接口扩展能力，适应系统升级和新增功能的需求。

e) 采用安全传输协议，保护数据在传输过程中的机密性和完整性。

* + 1. 设计协同兼容性要求

a) 支持多种设计软件和工具，确保不同设计主体的工具集成和数据兼容。

b) 标准化设计数据格式，保证不同系统间的数据互通和兼容。

c) 确保系统的兼容性设计适应长远发展的需求，便于未来扩展和升级。

d) 提供良好的兼容性测试和验证机制，确保系统间的无缝协作。

e) 兼容性设计应包括对硬件和软件环境的适配，确保系统运行稳定。

* + 1. 设计数据安全性要求

a) 实施严格的数据访问控制机制，确保设计数据的机密性和完整性。

b) 配备数据备份和恢复功能，防止数据丢失和损坏。

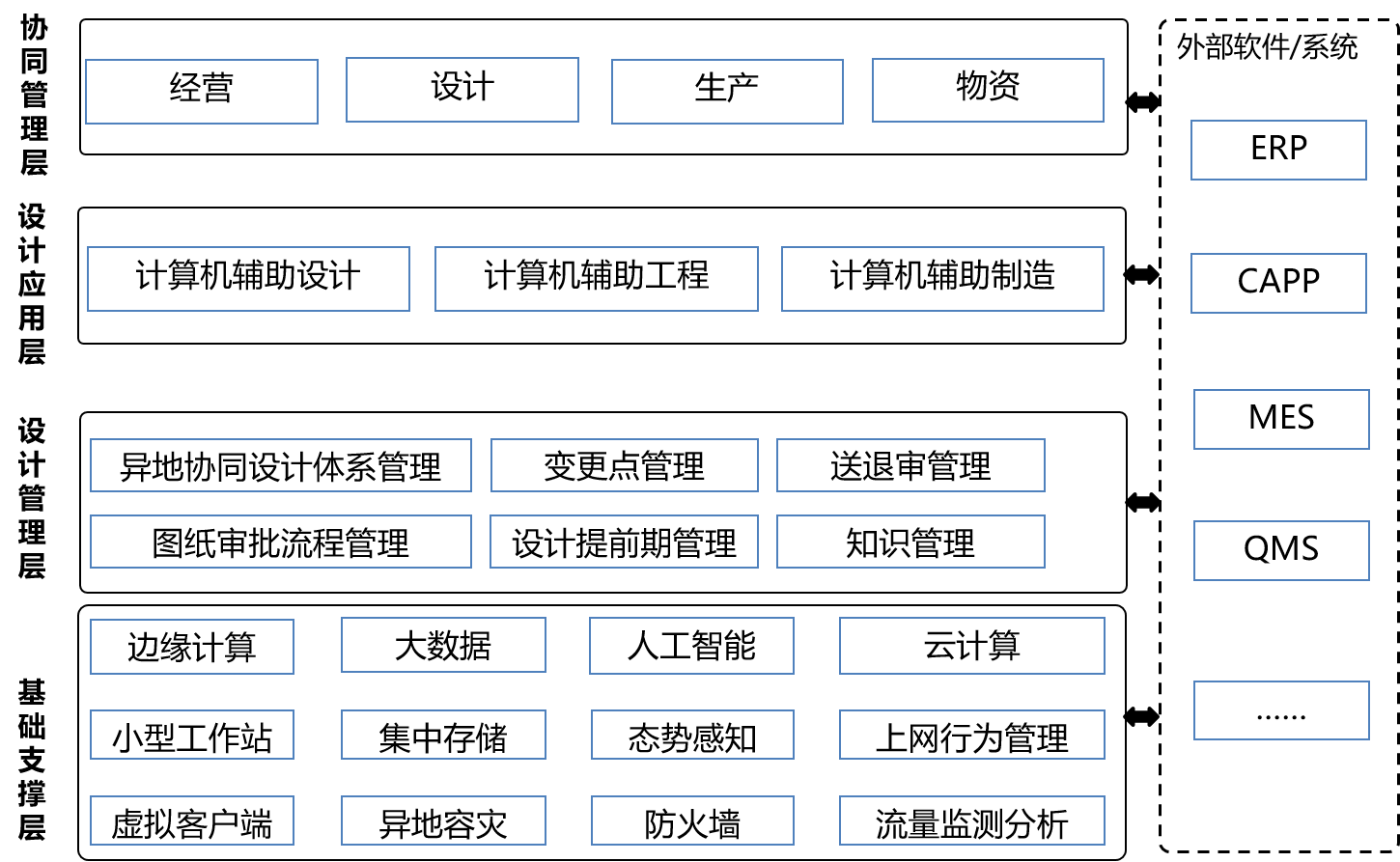
c) 制定详细的数据安全管理规范，定期进行安全审计和风险评估。

d) 采用加密技术保护数据存储和传输中的安全。

e) 建立完善的用户权限管理体系，确保数据访问的合法性和可追溯性

* 1. 协同平台
     1. 平台体系架构

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1所示。



1. 协同平台体系架构
   * 1. 基础支撑层

基础支持层是利用信息化的设施和手段来构筑协同设计活动的基础，包括边缘计算、云计算、集中存储、网络安全相关的态势感知、防火墙及上网行为管理等，应满足如下要求：

a) 支持异构系统；

b) 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；

c) 满足网络运行的实时性、可靠性和安全性；

d) 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；

e) 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；

f) 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。

* + 1. 设计管理层

设计管理层包括异地协同设计管理、设计变更管理、设计图纸/模型送退审管理及产品数据管理等。

* + - 1. 异地协同设计体系管理

异地协同设计体系管理应满足以下要求：

a） 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；

b） 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；

c） 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。

* + - 1. 图纸审批流程管理

图纸审批流程管理要求:

a) 应明确图纸分类，明确管理的要素；

b) 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。

* + - 1. 变更点管理

变更点管理要求:

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) 变更点管理的流程如图2所示：

图2 协同平台体系架构

变更点编制

适用船

母型船

变更点

母型船规格

变更内容

关联图号

关联专业

变更点导入

变更点维护

变更点确认

1）设计者设计过程对修改确认

2）校审过程自动与相关变更点关联确认

* + - 1. 送退审管理

图纸送退审管理要求:

a) 应明确意见管理方式，如清单格式、上传文件权限等；

b) 意见的管理应包括退审意见和意见答复的维护和意见查询功能。

* + - 1. 知识管理

知识管理要求:

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；

* + 1. 设计应用层

设计应用层是计算机辅助设计、计算机辅助工程、计算机辅助制造等设计功能的集合，用于开展产品设计、工程分析、仿真和虚拟试验提供设计环境。这一层包含CAD、CAE、CAM等设计应用软件和设计子系统。

* + - 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、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，包括产品数字模型、属性信息和其他关联信息等。

* + - 1. 优化要求

设计应用层可集成虚拟现实【如虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等】功能/工具，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。

* + 1. 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，一般包括产品订单管理、设计计划、生产计划、物资计划管理等功能。

* + - 1. 经营协同

经营协同是指对为协同设计服务的、或设计过程中与产品营销订单相关信息交互进行管理，这些数据主要包括：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。

* + - 1. 设计协同

设计协同是以图纸和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。其基本功能应包括：图纸分类、图纸计划、BOM清单等功能。

* + - 1. 生产协同

生产协同要求包括：生产主计划对图纸计划的预定时间要求，生产作业任务关联的设计物料信息等。

* + - 1. 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。工作流管理应包括：

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。