

团 体 标 准

T/CSNAME 208—2026

船体三维模型一体化设计方法

Integrated design method for hull three-dimensional model

2026 - 06 - 05 发布

2026 - 09 - 05 实施

中国造船工程学会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 设计原则 3

5 设计准备 3

 5.1 命名 3

 5.2 设计输入 4

 5.3 设计平台 4

 5.4 设计参数初始化配置 4

6 详细设计 5

 6.1 详细设计模型创建 5

 6.2 详细设计模型检查 6

 6.3 详细设计图纸绘制 6

 6.4 详细设计图纸审查 6

7 生产设计 7

 7.1 详细设计模型拆分 7

 7.2 拆分后模型检查 7

 7.3 模型链接关系打断 7

 7.4 分段模型深化 7

 7.5 深化后模型检查 7

 7.6 分段图纸绘制 8

 7.7 分段图纸检查 8

附录 A（资料性） 术语示意图 9

附录 B（资料性） 一体化流程设计图 10

参考文献 11

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。

本文件由中国造船工程学会船舶标准化专业委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：大连船舶重工集团有限公司、大连中远海运重工有限公司、山海关船舶重工有限责任公司、中船（天津）船舶制造有限公司。

本文件主要起草人：齐克学、刘传、孟昭闯、王昆、刘国磊、王大伟、杨涛、于德健、张洪才、马营。



船体三维模型一体化设计方法

1 范围

本文件规定了船体三维模型一体化设计方法，包括设计原则、设计准备、详细设计、生产设计的要求。

本文件适用于钢质船舶船体结构的三维模型一体化设计，其他类型船舶或海洋工程结构物可参照使用。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

一体化设计 integrated design

在同一个三维软件平台下，从详细设计到生产设计连续开展模型创建、拆分与深化的设计方法。

3.2

参考面 reference system

用于建立船舶全局空间定位基准、并支持空间区域划分与属性关联的基准面。

注：示意图见附录图A. 1。

3.3

区域 region

详细设计阶段按全船空间或功能系统区别划分的逻辑设计单元。

注：示意图见附录图A. 2。

3.4

分段 block

生产设计阶段按建造工艺和施工吊装需求划分的结构施工单元。

注：示意图见附录图A. 3。

3.5

板架 panel

由板材和加强筋组成的结构受力单元。

4 设计原则

船体三维模型一体化设计应遵循“同一平台、一次建模、按需拆分、增量细化”的原则，从详细设计到生产设计无缝衔接。

设计流程主要包括设计准备、详细设计和生产设计，见附录图B. 1。

5 设计准备

5.1 命名

应对所有设计对象进行命名，所有命名应具有可读性和可追溯性。建议采用统一的“前缀-名称-序号”格式，各部分之间以连字符“-”分隔。命名应在创建对象时完成，后续不得随意修改。确需修改的，应记录变更日志。各类对象命名规则见表1。

表1 各类对象命名规则表

对象类型	格式	示例
参考面	RS-参考面类型-序号	RS-BL-01 (基平面)
区域	REG-区域名称-序号	REG-FOR-01 (艏部区域)
分段	BLK-分段代码-序号	BLK-1001-01 (1001分段)
板架	PL-分段代码-序号	PL-1001-01 (归属于1001分段的第01号板架)

5.2 设计输入

- 5.2.1 设计输入应包括以下文件：
- a) 船级社规范。包括船体结构设计所适用的船级社规范，作为板厚、骨材间距、开孔加强等要求的建模依据。
 - b) 技术规格书。提取技术规格书中与船体结构相关的关键参数，如设计载荷与工况；材料等级与分布；腐蚀余量要求；特殊结构加强要求等。
 - c) 图纸。包括总布置图、舱室布置图、内壳折角线图、分段划分图等。
- 5.2.2 设计输入文件应通过一致性检查，版本及内容应相互匹配，无矛盾。
- 5.2.3 在建模开始后，如设计输入文件发生变更时，应修改相应的模型或图纸。不同时期发生的设计输入变更，对应的修改内容见表 2。

表2 设计输入变更处理一览表

设计输入变更发生时期	对应修改内容
从详细设计建模开始，到详细设计模型检查通过	详细设计模型
从详细设计图纸绘制开始，到拆分后模型检查通过	详细设计模型、详细设计图纸
从模型链接关系打断开始，到深化后模型检查通过	详细设计图纸、分段模型
从分段图纸绘制开始，到分段图纸检查通过	详细设计图纸、分段模型、分段图纸

5.3 设计平台

- 详细设计与生产设计应在同一个三维船舶设计软件平台中完成，确保数据格式一致、属性不丢失。设计平台应具备以下基本功能：
- a) 支持按指定边界将完整模型拆分为多个独立子模型；
 - b) 支持模型拆分后子模型继承原模型的属性信息；
 - c) 支持解除详细设计模型与分段模型之间的关联关系；
 - d) 支持多用户协同编辑与锁定机制，防止冲突；
 - e) 支持基于三维模型自动生成二维图纸，并保持图纸与模型的数据一致性。
- 当设计平台不具备上述某项功能时，应通过二次开发或配套工具实现等效功能，并经验证确认。

5.4 设计参数初始化配置

5.4.1 坐标系

全船所有模型构件应在统一坐标系下创建，坐标系原点应设于船体基线、尾垂线与船体中心线的交点，坐标系示意图如图1所示。

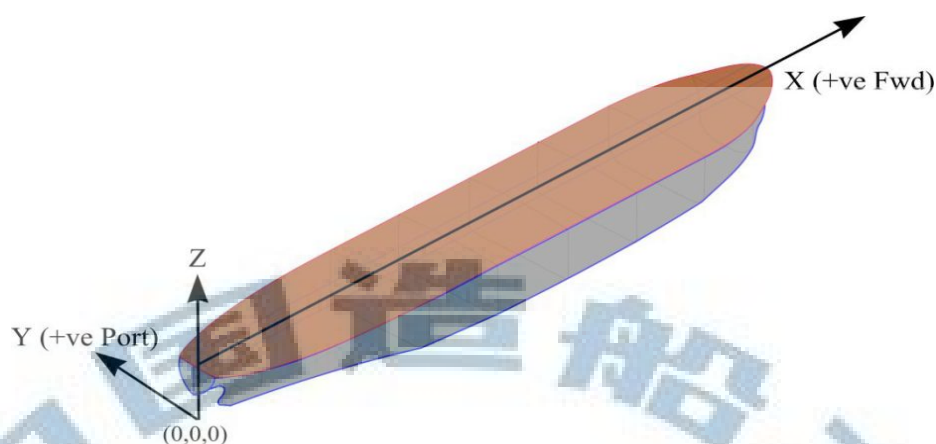


图1 坐标系示意图

5.4.2 单位

长度单位统一采用毫米（mm），角度单位统一采用度（°）。

5.4.3 构件特征库

在开始建模前，应统一配置构件形状代码的标准化配置（如坡口、开孔、型材端部等），确保全船使用统一的构件特征库。

设计人员在建模过程中应直接从库中调用标准形状代码，不得自行创建或修改库中内容。如确需新增非标准形状，应履行审批程序，经批准后补充入库。

5.4.4 参考面创建

5.4.4.1 参考面用于控制模型拆分时的切分位置 and 空间对应关系，按照不同使用阶段，参考面分为以下两种类型：

- 区域参考面。根据总布置图、舱室布置图和内壳折角线图等，创建用于在详细设计阶段建模的区域参考面，包括所有平台、横舱壁、纵舱壁、肋位等位置；
- 分段参考面。根据分段划分图，创建用于在生产设计阶段拆模的分段参考面，包括所有分段缝。

5.4.4.2 参考面创建要求如下：

- 应由专人统一创建和修改；
- 为保证拓扑关系准确，参考面边界建议超出所属区域或分段200mm；
- 在一个区域或分段内的同一位置只能创建一个参考面。

5.4.5 区域创建

区域用于确定详细设计阶段每个区域的范围，根据技术规格书和结构布置确定。区域创建要求如下：

- 应由专人统一创建和修改；
- 为避免后续出现一个分段对应两个不同区域的情况，区域的边界应为分段缝；
- 考虑舾装专业三维模型背景需求，机舱、艏部、艉部、甲板室等区域应以每层平台为单位创建。

5.4.6 分段创建

分段用于确定生产设计阶段每个分段的范围，根据分段划分图确定。分段创建要求如下：

- 应由专人统一创建和修改；
- 分段的边界应为分段缝；

在创建分段时，需要同步定义每个分段所从属的区域，以便后续三维模型准确拆分。

6 详细设计

6.1 详细设计模型创建

6.1.1 建模内容

所有结构构件、板缝等均应创建三维模型，模型应包含以下构件：

- a) 外板（含船底、舷侧、艏部）；
- b) 甲板（各层甲板）；
- c) 舱壁（水密舱壁、非水密舱壁）；
- d) 主要纵桁、强横梁；
- e) 主要加强筋（骨材）。

6.1.2 建模要求

为确保后续模型拆分顺利实现，建模要求如下：

- a) 几何形状准确，曲面光滑；
- b) 板厚、材料等属性赋值完整，不得留空；
- c) 构件之间的连接关系（如板-骨材依附关系）正确，肘板位置准确；
- d) 不得创建焊接方法、端部斜切、余量等生产细节；
- e) 镜像生成的构件需独立检查命名和属性。

6.1.3 建模注意事项

6.1.3.1 对称属性处理

建模前应结合分段划分图，确定不同区域生产设计分段的对称属性，并提前明确详细设计板架的对称属性定义原则：对于左右舷对称结构，若生产设计的左右舷分段不对称，则详细设计板架应按左、右舷分别创建，不得使用单个对称板架通过拆分生成左右两个分段模型。

6.1.3.2 链接类型板架

建模时应按照链接前的子板架形式创建板架，待模型拆分后，再进行链接操作。

6.1.3.3 板缝和加强筋定义

建模时不得采用边界偏移的方式定义板缝、加强筋等构件。

6.1.3.4 板缝序号与拓扑关系

建模时不得在一个板架上出现板缝相互拓扑的情况，应结合分段划分图和板缝布置，分别创建多个详细设计板架。

6.2 详细设计模型检查

模型检查可采用软件自动检查工具与人工检查相结合的方式，检查项目应包括但不限于表3。检查发现的问题应逐项整改，整改后重新检查，直到检查通过后方可进入下一阶段。

表3 详细设计模型检查

检查类别	检查内容
命名合规性	所有对象命名符合5.1的规定
几何完整性	无缺失板架，无冗余重复构件
干涉检查	不同板架之间，板架与骨材之间无穿透干涉
板架边界闭合性	相邻板架边界对齐，无缝隙或重叠
属性完整性	板厚、材料等属性信息已填写且正确
坐标系一致性	所有构件位于正确的坐标系下。

6.3 详细设计图纸绘制

基于已经完成的各区域详细设计三维模型，进行剖视图标注，形成各区域详细设计图纸。

6.4 详细设计图纸审查

详细设计图纸绘制完成后送交船东和船级社进行审查，审查通过后，根据审查意见修改详细设计模型，同步修改详细设计图纸，直到审查通过方可进入下一阶段。

7 生产设计

7.1 详细设计模型拆分

7.1.1 拆分依据

按分段划分图确定的分段边界，将详细设计模型拆分为各个分段模型。

7.1.2 拆分原则

拆分应遵循以下原则：

- a) 拆分切口应位于分段划分图规定的边界线上；
- b) 拆分后每个子板架应继承原模型的板厚、材料、属性等全部信息；
- c) 分段边界处的板架应被切割为两个独立的子板架，分别归属于相邻分段；
- d) 拆分后的板宽和加强筋最小长度建议均设置为350mm，否则不可拆分。

7.1.3 拆分要求

拆分应遵循以下要求：

- a) 应使用软件平台的专用拆分工具，不得手动删除或移动构件；
- b) 拆分后各分段模型应保持相对位置正确，无坐标漂移。

7.2 拆分后模型检查

拆分后应逐分段检查，可采用软件自动检查工具与人工检查相结合的方式，检查模型拆分准确性。检查不通过的，应重新拆分或手工修复，直至所有板架检查通过。检查内容应包括但不限于表4。

表4 拆分后模型检查内容

检查类别	检查内容
拆分位置	拆分切口位置与分段划分图规定的边界一致
属性继承	子板架的材料、板厚与原模型一致
边界对齐	分段相邻边界处的板厚过渡，坡口信息完整
构件完整性	无板架缺失，骨材断裂

7.3 模型链接关系打断

模型拆分检查通过后，应立即解除详细设计模型与各分段模型之间的链接关系。打断后，详细设计模型与分段模型成为彼此独立的模型对象，互不关联。后续详细设计模型的修改不会自动传递到分段模型，分段模型的深化修改不会同步反馈到详细设计模型。

7.4 分段模型深化

分段模型深化应在原详细设计模型的基础上增量完成，不得破坏原有几何拓扑关系。应在分段模型上根据实际情况添加以下生产特征：

- a) 开孔：人孔、流水孔、通焊孔、减轻孔等，开孔位置、尺寸、加强形式应符合工艺规范；
- b) 焊缝信息：坡口形式、焊脚高度、焊接方法等；
- c) 端部细节：骨材端部削斜、肘板圆弧、贯穿孔、补偿等；
- d) 分段余量：分段两端预留的切割修整余量。

7.5 深化后模型检查

模型深化完成后，应由专人对每个分段模型执行最终检查，检查通过后，分段模型方可交付使用，检查内容应包括但不限于表5。

表5 深化后模型检查

检查类别	检查内容
开孔正确性	开孔位置正确，开孔尺寸符合规范，加强圈已添加
焊缝信息	焊缝符号正确，坡口方向与板厚匹配
细节完整性	端部削斜、圆弧过渡无遗漏
分段余量	按照工艺要求添加正确
模型轻量化	无不必要的细小碎面或冗余数据

7.6 分段图纸绘制

分段模型深化完成后，开展分段图纸绘制工作，包括分段组立图、分段加工图等。分段图纸应从模型中自动生成，不得手工修改图纸，严禁图模不一致。图纸应包含必要的尺寸标注、开孔定位坐标、焊接符号、分段重量等信息。

7.7 分段图纸检查

分段图纸绘制完成后，应由专人进行图纸检查。检查发现的问题应逐项整改，整改后重新出图并复查，检查通过后方可交付使用。检查记录应归档备查。



附录 A
(资料性)
术语示意图

A.1 参考面示意图如图 A.1 所示。



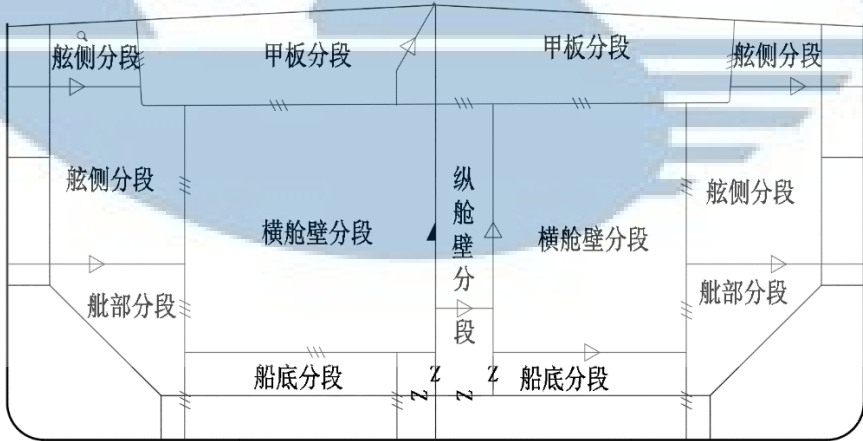
图A.1 参考面示意图

A.2 区域示意图如图 A.2 所示。



图A.2 区域示意图

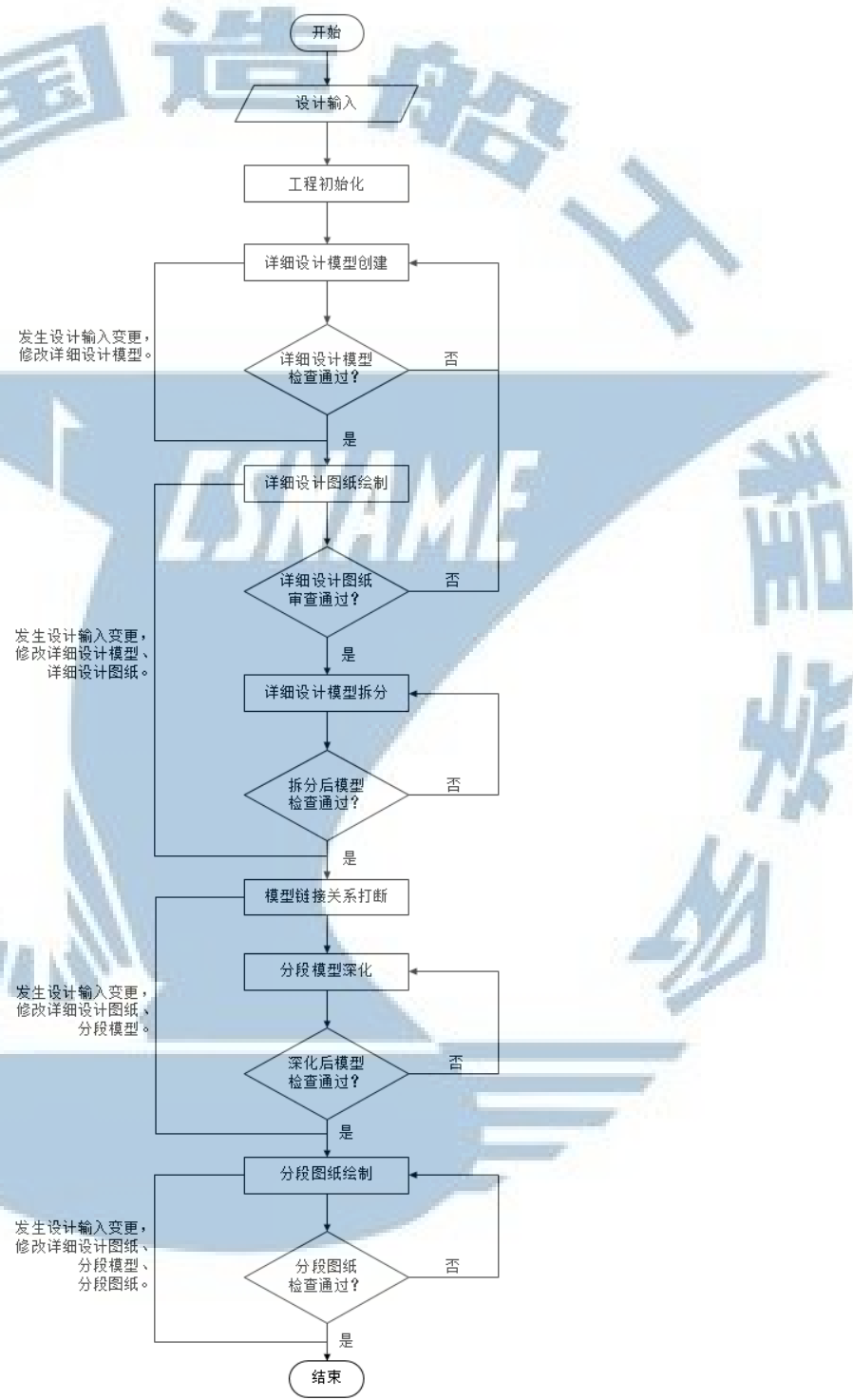
A.3 分段示意图如图 A.3 所示。



图A.3 分段示意图

附录 B
(资料性)
一体化流程设计图

一体化设计流程图见图B.1。



图B.1 一体化设计流程图

参 考 文 献

- [1] CB 20022-2018 《舰船三维建模通用要求》
- [2] CB 20028-2011 《舰船三维模型分层约定》

