

## Tribon 软件的船体生产设计应用

◎张淑杰 王庆 唐继静

(哈尔滨工程大学船舶工程学院)

**摘要:** Tribon 系统是一套计算机辅助设计、生产及信息集成软件系统, 可用多种方法建立三维船舶数字模型。

**关键词:** TRIBON; 船体建模系统; 生产设计

## 一、TRIBON 系统简介

TRIBON 系统是瑞典 KCS 公司研制的用于造船设计和生产的专业软件, 是集计算机辅助设计与建造和信息集成于一体, 并覆盖了船体、管系、电缆、舱室、涂装等各个专业的船舶专业软件。可用多种方法建立三维船舶数字模型。其特点在于用计算机建立船舶的生产信息数据库, 即在计算机里建立一个实船模型。它所完成的不仅仅是绘制生产用的图纸, 更重要的是能进行各种信息数据的计算、管理和统计, 而这些生产信息能直接被提取出来用于生产制造, 完成了设计与生产准备的统一。由于数据库可共享, 设计人员可以方便地访问设计信息, 使每个设计人员可以看到其他设计人员所作的最新变动, 所以各专业之间可以平行作业和相互协调, 降低专业间的协调成本, 减少设计和制造中的修改工作量, 提高设计质量, 缩短设计周期。

## 二、Tribon 系统船体建模

船体建模的目的是建立船体的信息模型, 应用 Tribon 软件的以下模块进行船体生产设计:

船体标准初始化模块(Initiate Hull Standards);

平面建模模块(Planar Hull Modeling);

曲面建模模块(Curved Hull Modeling);

装配计划模块(Assembly Planning);

焊接计划模块(Weld Planning);

生产信息界面(Hull Production Interface);

套料模块(Plate Nesting)。

## 三、Tribon 系统各模块功能如下:

(一) 船体标准初始化模块 通过该模块对其它船体模块正常运行所需参数及文件进行配置, 建立起船体生产设计所需的 Tribon 系统船体标准。系统初始化工作是 Tribon 船体系统应用中很重要的一个环节, 主要包括以下内容: 船型参数设置。输入船型参照、结构参照、分段名、分段划分定义肋位号和纵骨等信息; 型材规格、端切形式和连接形式以及面板参数设置; 贯穿孔和补板参数设置; 坡口形式参数设置; 肋板类型规格参数设置; 材质参数设置; 零件编码参数设置; 套料参数设置。

## 船体建模

(二) 在船体结构建模之前, 必须生成船体型线曲面文件 初步设计程序提供了生成船体型线曲面文件的功能。船体线型的生成与光顺, 是 TRIBON 船体建模工作的第一步。型线的光顺与否直接影响到外板排板、外板骨材生成及平面板架等船体建模工作能否顺利进行, 所以这一步的工作非常重要。

型线光顺好以后就可以进行船体建模, 船体建模又分曲面建模和平面建模两部分。平面建模与曲面建模是同时进行、交叉作业的, 平面建模的工作量大。因为平面建模要参照曲面建模的结果, 通常曲面建模要先于平面建模。

(三) 曲面建模模块 利用该模块进行曲面构件的结构建模工作, 主要是外板板缝线生成, 外板型材生成和曲面(通常指外板)板架的生成。曲面建模主要包括外板板缝、外板骨架、曲面板架建模工作。在建模过程中, 可随时分离零件并显示, 以便校对零件的准确性。以上工作也为以后平面建模时, 在平面零件上设计外板骨材切口和外板板缝的通焊孔提供了依据。

(四) 平面建模模块 是建模中工作量最大的部分。船体结构首先被分为不同的分段, 而分段由一系列的板架组成。建模的速度与质量至关重要。平面建模就是建立大大小小的平面板架。好的建模顺序可以在很大程度上提高建模的速度, 连续的主要结构应该先建模, 然后是间断的强构件, 最后是散装构件。建平面板架时应尽量参照周围的板架定义边界, 这样不仅加快了建模速度和准确性, 而且便于相似板架的拷贝。另外因为板架间形成了参照的拓扑关系, 当被参照板架修改之后, 参照板架的边界会相应修正, 这样既减少了修改工作量, 又减少了差错。建模完成后, 可通过渲染形成的立体效果模型来检查建模质量。然后可以根据需要, 在模型里切出任意视图, 用 TRIBON 绘图命令或转成 DXF 文件并用 CAD 软件细化后形成生产用图纸。

(五) 装配计划模块需要细致的考虑分段建造方法 确定小组、中组和大组的划分, 然后进行模拟装配, 使各零件具有了装配代码, 其过程实际上就是计算机模拟造船, 在模拟的过程中能发现装配的问题和模型自身的问题, 此时需及时的反馈到建模人员, 做相应的修改。该模块提供了强大的出图功能, 可以出组立作业图, 该作业图以组立为单元, 通过立体图和平面图, 配以组立零件配套表, 全面直观的反映了装配作业信息。

(六) 焊接计划模块 焊接计划模块是 Tribon 生产系统的一部分, 利用 Tribon 平面、曲面建模模块生成的模型和装配计划生成的装配树, 根据设定好的焊接配置文件, 可以自动的检测出所有焊缝, 从模型中读取对接焊缝的坡口信息, 为角接焊缝设定焊脚高度, 并可排定焊接顺序, 最后生成焊接报表和焊接顺序报表, 报表中的焊接信息为工时定额提供确切的数据。

(七) 生产信息界面 生产信息提取用生产信息提取程序, 将建好的分段进行分离、抽取, 形成生产信息。该模块信息量巨大, 提供了强大的生产信息计算提取功能。可在该界面完成

以下工作:

1、生成板材零件和型材两类放样数据, 用于套料、下料。

2、生成零件表。

3、胎架、外板加工样板、样箱数据的形成。

4、生成重量重心, 为分段的起吊、运输和工时费用的结算提供依据。

5、最新版本 TRIBON M2 中提供了对焊接长度等焊接技术参数的统计。

从模型中分离出零件并送入零件数据库; 出零件表原始数据, 通过自选开发的外挂程序对该数据进行整理, 生成满足生产需要的零件表; 出材料清单、型材加工图和套料表, 进行型材套料生成切割数据, 重量重心计算; 生成样板数据和图纸, 生成胎架数据和图纸等。

(八) 套料模块 利用该模块对板材数据库中的零件进行套料工作, 出数控切割、门式切割、板条切割和光电切割等版图并生成相应的切割文件。

TRIBON 生产信息提取时, 有些单位自己编制了一些数据接口程序, 使从 TRIBON 软件提取的中间结果能为本单位原有软件提供信息。这样就形成了以 TRIBON 系统为主体, 其它 CAD / CAM 软件辅助的应用体系, 既充分发挥了 TRIBON 系统的优势, 又灵活运用了其他软件作为补充, 使其更适合生产的需要。

由上面所述可知, 充分利用这七大模块, 能够实现的不仅仅是三维的船体结构模型, 而且包含大量的工艺信息和管理信息。Tribon 系统以“生产信息模型(PIM)”为核心, 实现了设计、生产与管理信息的集成化。船体生产设计全面应用了 Tribon 系统, 导致船体生产设计的内部工作流程发生了很大的变化。

TRIBON 系统的运用, 改变了传统的设计观念, 船体生产设计与放样合二为一, 减少了重复工作量, 达到缩短船体生产设计周期的目的。TRIBON 系统每个子系统都能处理从初步设计到生产设计的所有设计, 在早期设计阶段记录的信息可被以后的设计

阶段所用, 这些信息将随设计工作的深化而不断地被细化。随着一些船舶设计单位在初步设计阶段即应用 TRIBON 系统, 将进一步减少重复工作量, 缩短设计周期。由于船体建模系统能够真实地、直观地反映实际的船体结构, 生产图纸和零件的差错率较少。TRIBON 系统的运用不仅提高设计质量, 缩短设计周期, 而且降低了建造成本。

四、我院近几年来开设本科生 TRIBON 软件培训, 学生通过看图纸对实船的构造有初步了解, 利用 TRIBON 软件建立船体模型, 并用 CAD 形成生产图纸和各种生产信息。通过对学生 TRIBON 软件培训, 让学生掌握目前船舶行业最实用的软件, 对以后的工作内容有了一定的认识, 以便更快、更好地适应未来的工作环境。