

# 船舶外舾装三维建模及应用

蒋冬华

**提 要** 本文介绍一个基于 TRIBON 系统下的船舶舾装 3 维建模, 及在生产设计中的应用, 它为我公司数字化、精细化造船提供了先进的技术平台。

**关键词** TRIBON 设计系统 三维建模 托盘化设计

## 1 概 述

三维建模是计算机辅助设计的重要手段, 它为船舶建造提供了一套完整的先进的设计模式。由于采用计算机三维技术的辅助设计, 为提高产品设计质量、减少设计差错、缩短建造周期提供了可靠性。2005 年, 对我们沪东中华来说是跨越发展的一年, 是以 LNG 船建造为重点, 继续实施数字化造船, 绿色造船。近几年, 我厂在数字造船方面已取得很大的成效。在高科技船 LNG 上, 我们在原来 TRIBON5 的基础上又大规模升级至 TRIBON M2, 生成的三维图可旋转、缩放、实体观摩, 在向世界先进造船技术方面又迈出了重要的一步。

## 2 应用范围

TRIBONM2 在外舾装专业中的应用主要包括部件三维建模、预舾装表册——托盘表的编制, 综合图绘制等内容。

三维建模包括设备建模, 标准部件建模和零件图的建模。

舾装表册——托盘表的绘制是基于托盘化生产设计的基础上, 根据一个存储在公共数据中的船舶模型标准件的数据库, 实现 3D 生产模型, 通过 EXCEL 文件, 自动统计生成各阶段的预舾装内容。并可根据舾装件布置的不同位置, 按分段、总段制定出各阶段的制作图和安装图, 以满足生产和设计的要求。

综合图的绘制是以结构背景为平台, 显示所有舾装件的布置。在建模过程中, 系统自动地及时进行工艺性干涉检查 and 数据处理, 以保证设计的准确性。

## 3 具体实施

甲装外舾专业主要涉及全船甲板设备和铁舾件的布置, 部件细、小、杂且分布广泛, 施工分散是此专业的特点。2005 年我公司承建了被称为船舶建造皇冠上的明珠——LNG 船。面对这一代表当今世界造船最先进、难度最大的船舶, 如何将计算机辅助生产设计与科学管理结合起来, 实施精细化造船, 是我们不断研究的方向。我们在在建的 LNG 船上运用 TRIBONM2 做了以下工作, 明显感受到 TRIBON 系统的优越性, 它解决了一些我们以往无法解决的问题。

### 3.1 对标准部件及设备的三维建模

标准部件及设备小样的建模是进行 TRIBONM2 设计的最基础工作。

标准部件的绘制运用 structure 这一功能来实现。甲装外舾标准部件包括国标、厂标的各种梯子、人孔盖/小舱盖、带缆桩、放水塞等。TRIBON 系统的基本功能之一是信息一经生成便可反复使用。在以往运用 TRIBON5 中我们已做了大量建模工作, 将各种不同规格型号的标准部件进行分类, 建立小样, 存储在船舶模型管理库中。在 LNG 船上, 根据新的要求, 我们将原来标准库进行了扩大。至今我们已积累了 100 种类型斜/直梯, 70 种人孔盖、45 种小舱盖、30 种带缆桩/导缆孔、各类标准的基座等近 300 种模型。今后不论何种船型(如集装箱, 散货船, 油船等), 只要选用相同的标准, 我们就能很快的从标准库中调取使用。

设备的绘制运用 Volum 来实现, 通过 Components 定义, 可以把 Volum 小样和当前的图纸空间连起来, 确定三维坐标位置及小样上的全部连接点及其信息。LNG 船上主要的大型设备包括艏部 5 台绞车、1 台舵机, 艏部 2 台组合式锚绞机、3 台绞

车,船中部气动绞盘、舷梯/引水员梯等。我们根据厂家的工作图在 M2 中进行三维设绘,原来的平面图现转变成三维立体图,设备上与管路的接口,连接点就一目了然了(见图 1,2),当其他专业在进行管子放样时,只要把设备调出来,直接在设备上接入或接出管子就可准确地得出管子的长度、行走方向,确定恰当的排列位置,最大程度上提高设计的准确性。

### 3.2 托盘化设计

以托盘为单位实施管理是一种现代化的造船方法,是把所有的舾装件按区域组织生产,从而实现设计、生产、管理一体化,均衡连续的总装造船。托盘数据包括舾装件的配套信息、制作工时和生产管理信息,所以对外舾装专业来说托盘管理是一个重要部分,它对提高造船效率,杜绝舾装件的浪费起到了积极的作用。

在 LNG 船上,由于图纸是法国设计公司设计的,所有舾装件按区域综合布置。对我们生产设计来说,要将舾装件按分段实施托盘化设计。于是我们将这一大区域中的舾装零件——建模,以结构分段为单元实现三维设计,细化到我们的生产设计图纸上。通过 1:1 实样布置,舾装件是否被重复设计,人孔盖、放水塞是否跨分段,或处于分段的接缝处,平台与结构连接形式合理与否,梯子长短是否合适等都直观的表现出来,对于设计不合理之处可及时加以

修改,这样避免了施工后的返工,使生产设计能有条不紊的展开。

同时 TRIBON 系统根据舾装模块抽取数据,自动生成了托盘表册,它为生产制造带来很大的方便。它的优越性体现在:(1)将不同的舾装件放在同一托盘中,便于集配部门进行物流信息管理,减少了舾装件的浪费,提高了分段的预舾装率。(2)自动统计出舾装件的数量、规格、重量,为超大分段总组重量控制提供了精确性,填补了国内空白。(3)工时定额的加入,使一份表册实现了多元化,工作同步,一目了然,方便了后续部门对工种工时的统计。托盘表随后附有的立体图,直观地反映了该分段舾装件分布情况,更方便了车间工人的施工,提高了工效(见图 3,图 4)。

### 3.3 综合布置图的三维设计

在详细设计阶段,我们要绘制一张综合布置图来进行相关专业的协调工作,涉及的专业包括冷空通、管子放样、外舾装等。在没有 TRIBON 系统以前,这张图是无从下手的,现在利用 TRIBONM2 进行三维设计和布置,使我们先在计算机上造一条船。如在 LNG 船上,在船舷两侧的顶边水舱中从艏至艉要布置应急逃生平台及梯子,长度约 190 米,周围要布置各路的压缩空气管、消防管、落水管等。在如此狭小的空间,船体结构纵横交错处布置平台,并要配合管

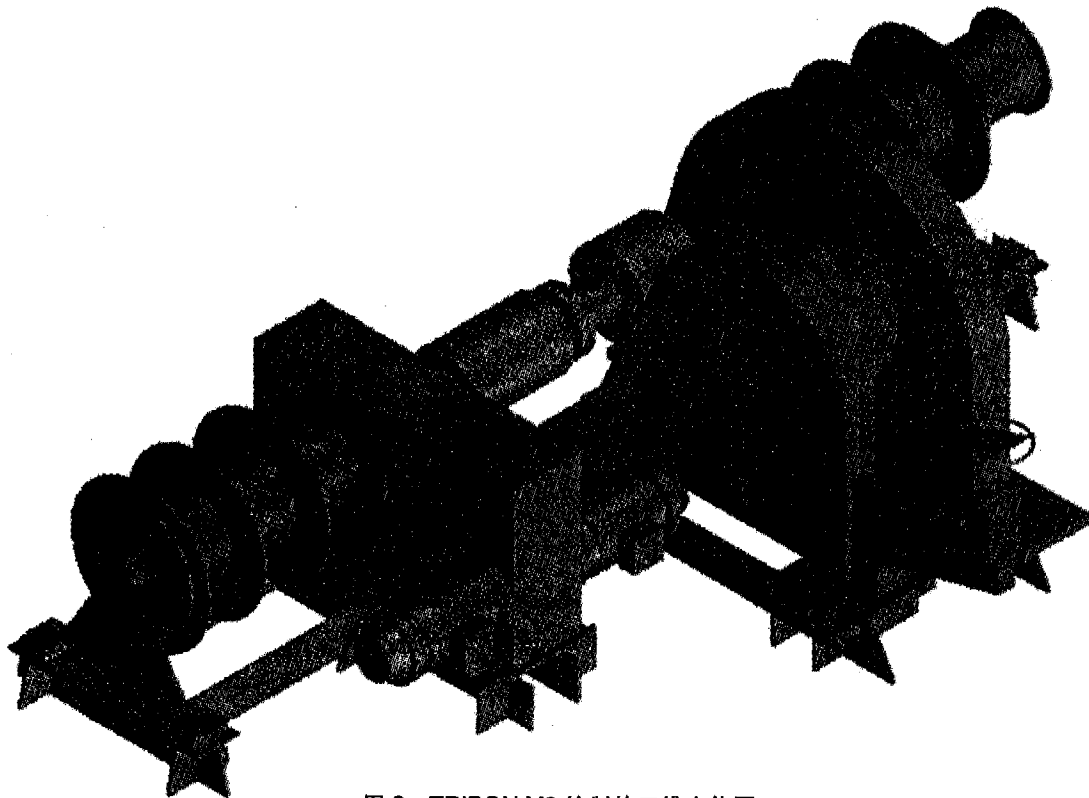


图 2 TRIBON M2 绘制的三维立体图

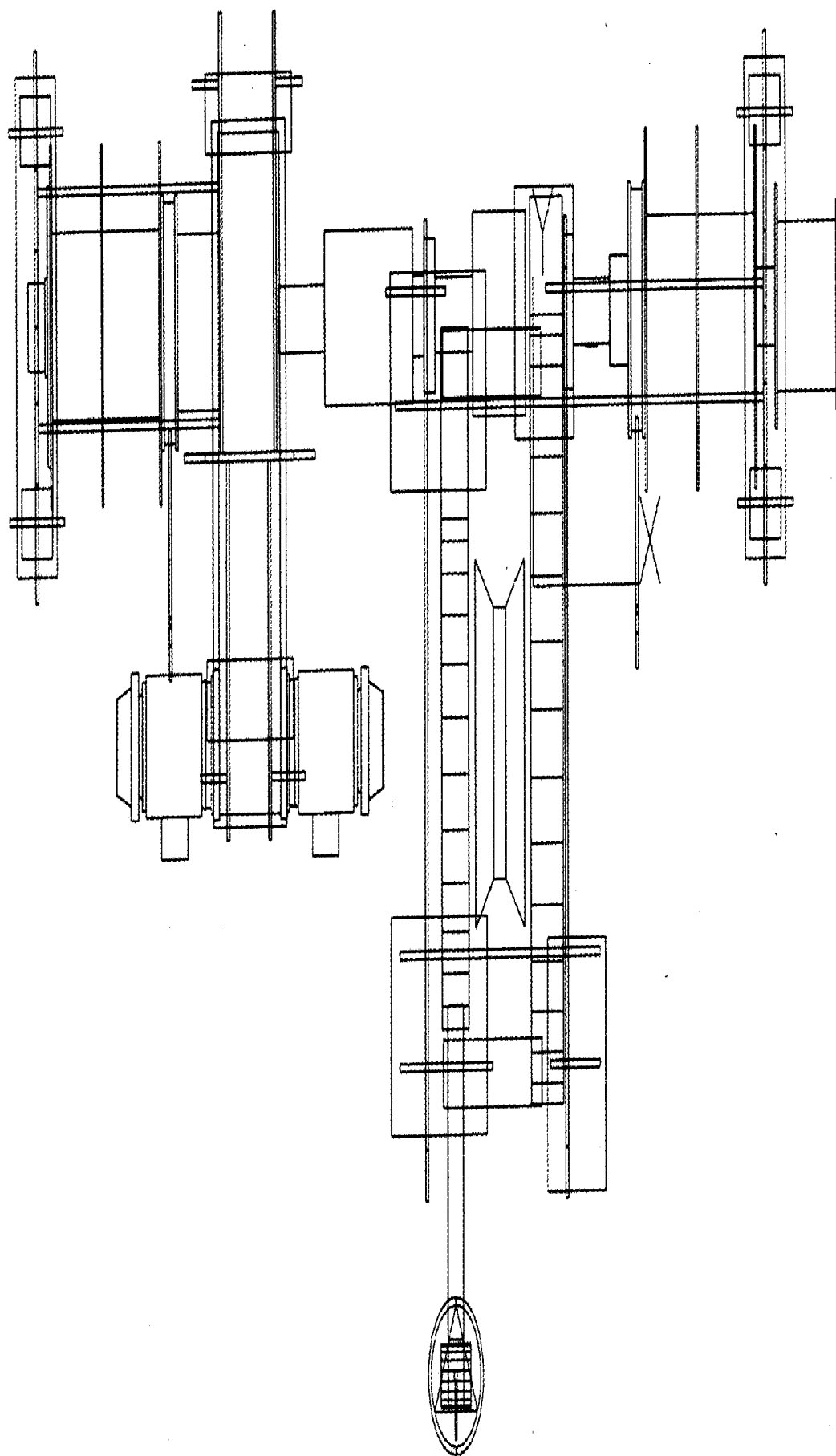


图 1 厂家工作图

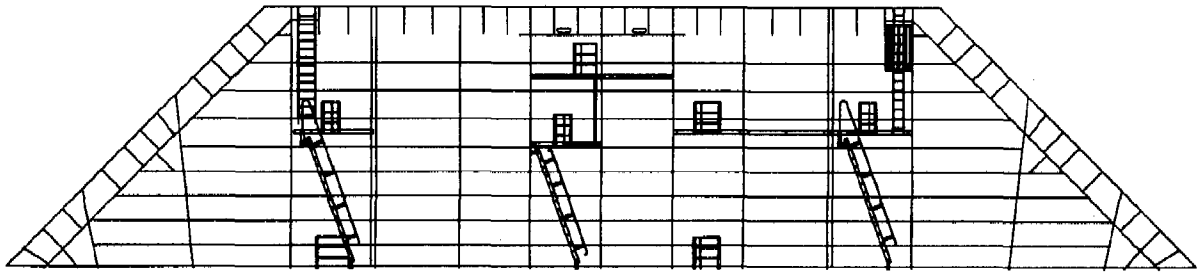


图3 某一隔舱分段舱装件布置

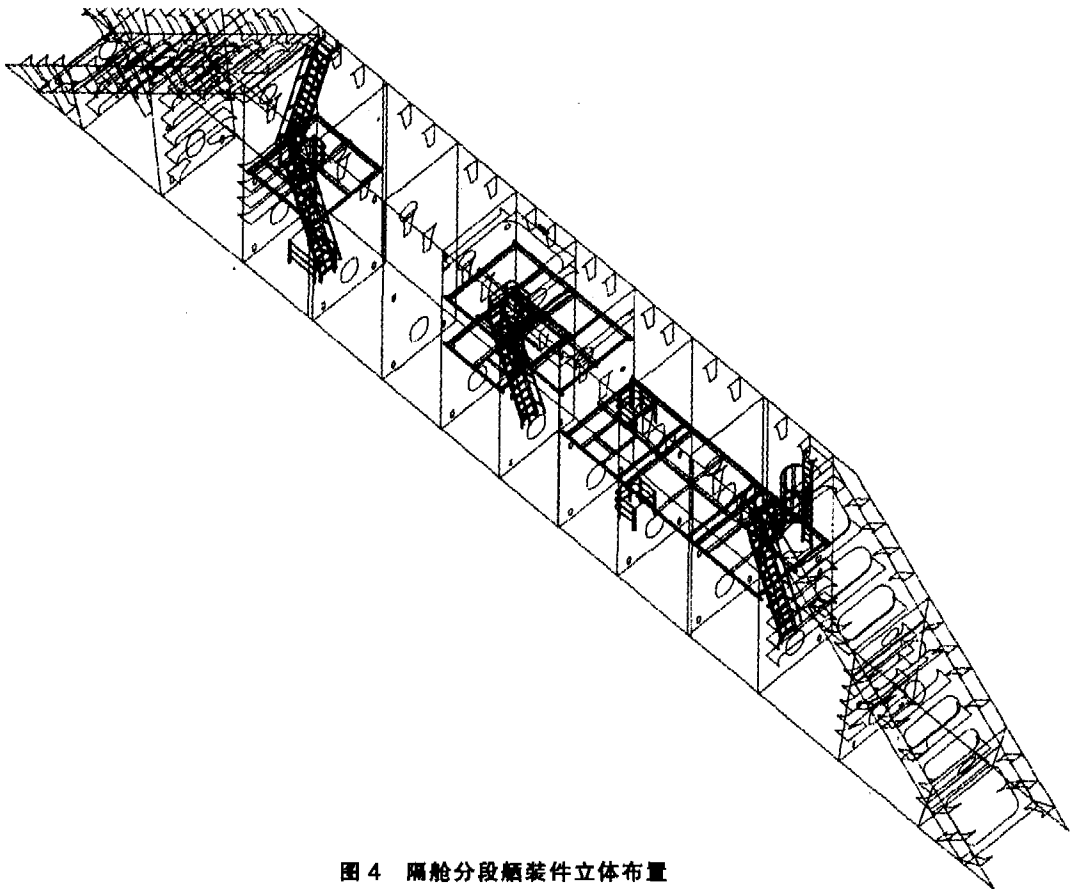


图4 隔舱分段舱装件立体布置

路的设计,考虑如何与船体结构的连接等等,难度是很大的。首先我们运用 TRIBONM2 绘制了平台的三维立体图,根据船体结构背景,以逐个分段为单元进行设计,在立体图中不断的边检查边设计,并扩大到整个区域,最后将首尾平台贯通。而船装放样只要调取我们的平台和船体背景,就可直观的在平台周围进行管路的布置。对放样人员来说,工作精度提高了,管路的设计更趋合理。特别在一些结构复杂的地方,他们也能轻而易举进行设计,不用担心现场会出现问题。

对其他专业来说,通过这一综合布置图,可清楚地看出某一区域中设备、部件的布置情况,避免了设

计产生的碰撞,将专业间的协调工作在计算机中同步完成,节省了大量的设计时间,也大大减少了现场的返工,提高了我们的设计质量,加快设计进度。

#### 4 总 结

实践证明,利用 TRIBON 系统辅助生产设计,让我们真正做到了先在计算机中造一条船的目标。它特有的高效率性能支持着全部设计和建造过程,这样大大减少了设计工时,提高了我们的设计质量。相信不久的将来我们的造船技术一定会赶超日、韩、跻身进入世界先进的造船行列。