

## 两种海洋平台三维设计软件简介

华国堂 侯宝叶

(上海船舶研究设计院, 上海 200032)

**[摘 要]**海洋平台的设计建造是一项复杂的工程。与常规船舶相比,海洋平台三维设计在船体结构方面要对建模和工艺要求更高,对舾装、管路、设备、电缆布置要求更准确。这就需要先进的、专业的三维设计软件作为支撑。AVEVA marine 和 NUPAS-CADMATI C 是应用于国内船舶与海洋工程的最新三维设计软件,代表了船舶设计软件领域的领先水平。通过分析这两种软件在设计效率 and 设计理念方面的部分特点,针对海洋平台三维设计的特点,从船体结构和舾装两个方面进行比较,找出能满足海洋平台三维设计的解决方案。

**[关键词]**海洋平台;三维设计软件;AVEVA marine;NUPAS-CADMATI C

**[中图分类号]**U662.9

**[文献标识码]**A

**[文章编号]**1001-4624(2009)增刊-0057-03

## Elementary Introduction of Two 3D Design Softwares of Ocean Platform

Hua Guotang Hou Baoye

(Shanghai Merchant Ship Design and Research Institute, China, 200032)

**Abstract:** Design and construction of ocean platform was a complex engineering. The modeling and technology level were much higher in hull design and arrangement of pipeline them conventional ship. Equipment and cable were more complex in outfitting design of ocean platform 3D design than the traditional ones. AVEVA marine and NUPAS-CADMATI C, were new 3D design software applying in national ship and ocean engineering which represented the advanced level in ship design software aspect. This paper analyzed the characteristics of the two softwares in design efficiency and design idea. According to characteristics of ocean platform 3D design, it compared the hull structure and outfitting to find the best solution of ocean platform 3D design.

**Keywords:** ocean platform; 3D design software; AVEVA marine; NUPAS-CADMATI C.

### 0 前言

21 世纪人类全面步入海洋经济时代,海洋开发和利用需要先进的海洋工程技术和各种海洋工程结构物的支撑。海洋平台设计建造是一项非常复杂的工程,需要应用先进的设计软件作为支撑,设计工程师在同时开展设计工作时随时就工作的进展程度进行协调,在缩短设计周期的同时,还要确保设计和生产的所有过程始终保持极高的精确度,减少返工,确

保生产周期和产品质量,控制成本。

过去十几年,国内造船业快速发展,在这期间很多国外的船舶设计软件先后进入中国,如 TRIBON、intelliship、shipconstructor 和 CATIA 等等。经过时间和实践检验,TRIBON 在中国船舶设计软件行业占有垄断地位,至 2005 年底中国大陆和香港地区共有 27 家用户使用 TRIBON 船舶设计软件,其中包括 17 家船厂、6 家设计单位和 3 所大专院校。2004 年,

**[收稿日期]**2009-07-13

**[作者简介]**华国堂(1982.11~),男,江西临川人,助理工程师,从事船舶设计和 Tribon 系统管理工作。

侯宝叶(1980.10~),男,山东临沂人,助理工程师,从事船舶设计工作。

AVEVA 公司收购 TRIBON, 经过几年时间的研究开发, 推出最新的三维造船设计软件 AVEVA marine。而欧洲 Numeriek Centrum Groningen B.V 和 Cadmatic Oy 联合开发的三维造船设计软件 NUPAS-CADMATIC 最近也打入了中国市场。本文将根据之前参加的 AVEVA marine 和 NUPAS-CADMATIC 软件培训的体会, 针对海洋平台三维设计的一些特点对这两个软件进行比较。

1 AVEVA marine 软件基本概况

AVEVA marine 是 AVEVA 公司最新推出的船舶三维设计软件, 它的船体模块是在 TRIBON 软件的基础上进行改进的, 舾装模块是在 PDMS 的基础上, 针对船舶设计特点进行改进的。

1.1 船体模块

AVEVA marine 船体模块是在 TRIBON M3 版本基础上改进的, TRIBON 是瑞典 TRIBON Solutions AB 公司专门为造船和近海工程特殊需求而开发的设计和信息系统, 其范围涵盖船舶的概念设计直至完工交船的各个步骤, 支持造船的全过程。TRIBON 已具有三十多年的历史, 通过与世界最领先的造船厂的密切合作, 不断地开发和改进自身, 目前已成为世界上最大的造船和海洋工程软件设计供应商, 全

球 50 家最大的造船企业 80% 以上是 Tribon 软件系统的用户, 见表 1。下面将根据对 TRIBON 的应用经验来分析 AVEVA marine 船体模块的优缺点。

优点:

1) 船舶生产设计对模型和图纸提供的生产信息要求很高, 在这方面 TRIBON 提供了很好的解决方案。TRIBON 采用了以板架为单元的建模概念, 船体的筋、板等部件依附于板架。这种理念融合了生产流程概念, 比较贴合生产, 建模过程中加入了施工过程所需的生产信息。因此相比其他船舶设计软件更能将生产信息较完整地体现于建模中。

2) TRIBON 采用实体、参数化建模, 在应用中不断积累完善, 完全能满足船舶结构设计中的建模要求。

缺点:

由于 TRIBON 在追求以上两优点的同时, 考虑到过多的可能性, 使得建模过程中需要输入的参数过多, 建模过程的自动程度降低, 这就不可避免地影响到了建模的效率。而详细设计则强调建模和修改的速度, 所以 TRIBON 在生产设计上体现出来的以上优点又制约了 TRIBON 在详细设计方面的发展。

1.2 舾装模块

舾装模块相比其它软件是 TRIBON 的弱项,

表 1 2005 年全球 50 家最大的造船企业 TRIBON 软件使用情况

|    |   |    |                                    |
|----|---|----|------------------------------------|
| 1  | Hyundai Heavy Industnes                       | 26 | Dalian Shipyard                    |
| 2  | Universal Shipbuilding Corporation            | 27 | Sanovas Hishino Meisho Corporation |
| 3  | Samsung Heavy Industries                      | 28 | Sumitomo Heavy Industries          |
| 4  | Daewoo Shipbuilding Marine Engineering (DSME) | 29 | Brodosplit Shipyard                |
| 5  | Hyundai Samho Heavy Industries                | 30 | Shin Kurushima Dockyard            |
| 6  | Mitsui Engineering and Shipbuilding           | 31 | Odense Steel Shipyard              |
| 7  | Hyundai Mipo Dockyard                         | 32 | Shina Shipbuilding                 |
| 8  | Oshima Shipbuilding                           | 33 | Jiangnan Shipyard                  |
| 9  | Dalian New Shipbuilding Heavy Industries      | 34 | Onomichi Dockyard                  |
| 10 | IHI Marine United                             | 35 | Szczecinska Nowa Stocznia          |
| 11 | Imabari Zosen                                 | 36 | Guangzhou Shipyard International   |
| 12 | Shanghai Waigaoqiao Shipbuilding              | 37 | Tsuneishi Heavy Industries Cebu    |
| 13 | Tsuneishi Shipbuilding                        | 38 | Gdynia Shipyard                    |
| 14 | Namuru Shipbuilding                           | 39 | Sungdong Shipbuilding              |
| 15 | STX Shipbuilding                              | 40 | Aker MTW werft GmbH                |
| 16 | Hanjin Heavy Industries                       | 41 | Jiangdu Yuehai Shipbuilding        |
| 17 | Mitsubishi Heavy Industnes                    | 42 | Iwaki Zosen                        |
| 18 | Kawasaki Shipbuilding Corporation             | 43 | Shanghai Chengxi Shipbuilding      |
| 19 | Hudong Zhonghua Shipyard                      | 44 | Jiangsu Yangzijiang                |
| 20 | New Century Shipbuilding                      | 45 | Jinling Shipyard                   |
| 21 | China Shipbuilding Corporation                | 46 | Kanda Shipbuilding                 |
| 22 | Sasebo Heavy Industries                       | 47 | 3 Maj Shipyard                     |
| 23 | Bohai Shipyard                                | 48 | ISQICO                             |
| 24 | Koyo Dockyard                                 | 49 | Minamippon Shipbuilding            |
| 25 | Nantong COSCO KHI Engineering                 | 50 | Daewoo Mangalia                    |

AVEVA marine 摒弃了 TRIBON 的舾装模块,选择了在 AVEVA 公司的另一主打产品 PDMS 的基础上针对船舶行业的设计特点进行改进。PDMS 被广泛运用于石油天然气、电力、石化、化工、核电及造船等多个行业,它是主要以管路、设备、电缆和暖通等舾装设计为主的三维工厂设计软件,改进后完全能满足船舶及海洋工程复杂的管路设计要求。

## 2 NUPAS-CADMATIC 软件基本概况

NUPAS-CADMATIC 是由 Numeriek Centrum Groningen B.V 和 Cadmatic Oy 联合开发的,面向船厂、提高设计制造效率的 CAD/CAE/CAM 解决方案,是新一代的包含船体、轮机、管系、配件、舾装等专业的船舶三维设计软件。它的功能涵盖了从基本设计到生产设计的整个过程,能为船厂提供生产所需的生产信息。其用户遍布全球 39 个国家,但由于刚进入中国市场不久,目前国内用户不多。

### 2.1 船体方面

NUPAS 是该软件的船体模块,主要由 Numeriek Centrum Groningen B.V 公司开发的。

优点:

1) NUPAS 没有采用 TRIBON 的板架概念,参数化建模中输入参数较少,建模速度较快,从这点上应该比较适应详细设计的特点。

2) NUPAS 能和 NAPA 很好地结合起来应用,便于设计计算,因此能将详细设计和生产设计很好地衔接起来,在这点上满足详细设计、生产设计一体化的需求。

缺点:

1) 与 TRIBON 相比,NUPAS 使用的建模参数较少,在结构建模的完整性方面可能要差一点。

2) NUPAS 采用欧洲的图纸数据模式,自动化程度较高,但图纸修改的难度要大于 TRIBON。

### 2.2 舾装方面

CADMATIC 是软件的舾装模块,主要由 Cadmatic Oy 开发,主要应用于船舶管路、设备、托架等舾装设计。

## 3 海洋平台三维设计特点

### 3.1 结构

海洋平台结构相比常规船舶结构要更为复杂,很多特殊的结构在常规船舶并不常见,但建模总体工作量相比常规船舶要少,而对软件实现复杂建模

的能力要求较高。NUPAS 建模是在 NAPA 的基础上增加了面向船厂理念开发的,其建模所需参数较少,自动化程度和效率相比 TRIBON 要高,在建模方面比较适用于常规船舶的快速建模。而 TRIBON 从一开始就是面向船厂需求进行开发的,尽管建模速度慢,但对船体的特殊结构考虑较多,船厂生产所需的各种信息在建模过程中也能比较完整的体现。因此在海洋平台结构建模方面推荐选择基于 TRIBON 开发的 AVEVA marine。

### 3.2 舾装方面

海洋平台相比常规船舶增加了石油生产和输送的管路和设备,在相对狭小的船体结构空间里需要布置更多的管路、设备,因此舾装设计方面相比常规船舶设计难度要大很多。CADMATIC 侧重于常规船舶设计的舾装设计,而 PDMS 在石油化工三维工厂设计中应用广泛,在石油生产方面的舾装方面积累很丰富。因此在舾装方面基于 PDMS 开发的 AVEVA marine 更能满足海洋平台舾装布置的需要。

## 4 结语

根据以上对 AVEVA marine 和 NUPAS-CADMATIC 这两种三维设计软件性能优缺点的分析可见,NUPAS-CADMATIC 虽然在国内还没有成功应用的经验,能否适应中国船舶设计还存在很多未知数,但从软件的特点来看,更适合于常规船舶的详细设计、生产设计的三维一体化设计,这点在国外已经得到了成功的应用。对于海洋平台这类特殊结构,使用 AVEVA marine 进行三维设计比较合适,这在国内也有成功应用的先例,如外高桥造船有限公司和中远船务都使用 TRIBON 成功设计过海洋平台。TRIBON 较早进入中国市场,目前已为大部分国内船厂所熟悉,它的图纸模式和数据信息已被大部分船厂所采用,对于船厂而言使用 AVEVA marine 设计的产品相对而言更易于接受。

由于 NUPAS-CADMATIC 和 AVEVA marine 在国内造船行业的应用才刚刚开始,积累的相关经验较少。笔者通过参加这两个软件培训后对这方面有一些粗浅的了解,结合在之前多年工作中使用 TRIBON 进行三维设计和系统管理的一些心得体会,对两个软件做出了比较,由于经验不足,文中疏漏之处希望大家不吝指正。

# 两种海洋平台三维设计软件简介

作者: [华国堂](#), [侯宝叶](#), [Hua Guotang](#), [Hou Baoye](#)  
作者单位: [上海船舶研究设计院, 上海, 200032](#)  
刊名: [船舶设计通讯](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF SHIP DESIGN](#)  
年, 卷(期): 2009, (z1)  
被引用次数: 0次

## 相似文献(2条)

### 1. 期刊论文 [杨树耕, 陈越, 腾明清](#) 海洋平台工程数据库与三维实体建模技术研究 -船舶工程2003, 25(5)

通过工程数据库与三维实体建模技术的综合运用,实现对海洋平台计算机辅助三维设计.首先,建立海上平台工程数据库.然后,结合AUTOCAD开发海洋平台三维设计软件,在输入和选择平台构件基本参数后,自动绘出构件的三维视图.最后,利用三维实体的运算功能,实现平台构件的虚拟加工制造,并完成数据库的构件数据记录的存储.该技术的研究是海洋平台计算机辅助设计的发展方向之一.

### 2. 学位论文 [王艳彩](#) 基于CAD/CAE的撬块结构快速设计的研究 2007

在能源紧缺的当今,各国在石油开采方面的竞争更加激烈,当然石油装备的技术在竞争中起到了关键的作用.本文针对我国的油气装备技术的相对落后这一现象,进行了以现代设计的理论和方法来快速提升我国的油气装备技术和开发水平的研究和实践.

根据用途的不同把撬块分成不同的种类,并以其中设备类撬块即防爆加热器撬块为例,对该撬块进行结构分析,提出了设计的具体步骤.利用模块化设计的方法将其进行功能模块划分,得出了四个功能模块.并用三维设计软件SolidWorks对四个模块进行了基于特征的参数化分模块建模,接着将分模块进行了装配,得到完整的防爆加热器撬块的实体模型.在分模块实体模型的基础上经过必要的简化建立了四面体单元的有限元模型,并利用有限元分析软件COSMOSWorks计算出分模块的静态特性.在满足结构强度和刚度的前提下,本着节约材料和降低结构的质量的原则,对撬块中重要支承构件即综合支架进行了结构优化,并对优化结果进行了重分析,得出了优化后结构的承载能力.并对撬块整体进行有限元分析,其结果为该结构的优化提供了理论基础.

通过对防爆加热器撬块的结构设计,不仅可以验证CAD/CAE设计技术在海洋石油开采设备中的可行性和先进性,还在机械结构设计方面总结出了一套设计规律,为今后应用于海洋平台上的大型复杂结构的设计、优化和改性等设计提供了有价值的参考.

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_cbsjtx2009z1012.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_cbsjtx2009z1012.aspx)

授权使用: 天津大学(tjsg04), 授权号: 1eea7557-8460-466e-8cd5-9e9d00e1c55a

下载时间: 2011年3月5日