

TRIBON 系统在中国造船业上的应用

中船重工集团 宋美纹

为了发展我国的造船工业,提高我国的造船能力,我国引进了不少世界上较先进的造船软件。通过消化吸收改变了我国传统的造船工艺,为赶超世界造船先进国家作出了贡献。

国内已有16家单位引进使用瑞典TRIBON系统,为了解TRIBON系统在国内的应用情况,现对大连新厂、大连船厂、渤海厂、沪东厂、江南厂、中华厂、708所及KCS上海办事处进行了调研,情况如下:

KCS公司的简介及发展现状:

KCS公司,全称是卡科姆斯计算机公司(Kockums Computer System AB),是世界造船工业最大的计算机辅助设计、生产及信息集成软件系统公司。公司成立于1977年,原本是瑞典KOCKUMS集团下的一家工厂。后来,瑞典第六

基金会(瑞典掌握130亿瑞典克朗的投资基金会,其资金主要投向医疗、计算机等新兴产业)对KCS公司考察了一年,后,认为KCS在发展历史、十年发展状况及业绩、技术、市场占有率、可持续发展性等方面俱优,决定买断KCS公司。基金会对公司进行调整、改造,带给他们新的活力。近几年,公司在世界各地的业务得到了很大发展。其造船专用软件“TRIBON”号称世界

一流。KCS公司现拥有全世界291家用户,TRIBON系统的用户有250家。根据KCS公司1999年9月份的统计显示:

在载重吨位方面,采用TRIBON系统制造的油轮占世界每年所造油轮总量的41%,散货船占47%,集装箱船占52%;冷藏船、客船、滚装船的比例分别为34%、35%、32%。在造船数量方面,油船、散货船、集装箱船、冷藏船、客船、滚装船为



37%、50%、46%、24%、35%和27%。世界上许多著名的船厂如日本的三菱重工、三井重工、川崎重工，德国的HDW船厂，MTW大众船厂、法国的大西洋船厂、波兰的四季青船厂、芬兰的克瓦尔那·马萨船厂都使用TRIBON系统。除了民船，TRIBON系统在军船上也得到广泛运用，如在韩国大宇重工，美国NASSCO船

TRIBON系统。在今后的两三年中，公司除了要进一步拓展在各地的业务外，还将在国外上市。

各单位使用KCS TRIBON系统的情况：

1、大连造船新厂

从1990年起引进该系统至1997年共引进81个许可证。

1992年初，在15万吨散

计的艏部和货舱的过度区域进行了详细设计和生产设计，进行了3000吨沿海甲板驳，300匹马力船大部分结构设计，1997年在11万吨II型船体设计中全面采用该系统，1998年在6.15万吨原油船上，除全面采用该系统开展船体详细设计和生产设计一体化工作外，还解决了两个设计阶段重新组合问题。改



厂等。现在，中国的十二家船厂(大连造船新厂、大连造船厂、渤海造船厂、广船国际、沪东厂、江南厂、中华厂、上海厂、新港厂、厦门造船厂、江苏扬子江船厂、南通远洋船舶工程股份有限公司)两所大学(上海交大、华东船舶工业学院)两所船舶设计院(708所、604院)也正在使用

货船的船体设计中，首次在货舱区域的几个过度分段上进行了船体平面结构的建模工作，初步验证了该系统的可用性，1993年在5.2万吨大舱口多用途船的船体设计中开始扩大应用区域，选择了线型复杂、曲率变换较大的十几个分段，运用该系统。1995年在15万吨油船船体设

变了原来的生产设计流程。1999年在6.8万吨原油船上应用该系统完成全部结构设计工作，管系的消化吸收应用是与船体同步进行的，从简单到复杂。目前该系统能应用在全船甲板、货舱、机泵舱、压载舱等区域和部分机舱区的管系建模，管件加工册及各船的机舱布置图，背

景图等。

2、大连造船厂

1995年引进10个许可证

应用该系统完成3.5万吨油轮船型设计、船型生成。

进行了1.25万吨、2万吨、2.5万吨、3.5万吨等船的线形光顺,取消了1:1放样。为6.5万吨、2.8万吨、4.6万吨船部分船体建模、重心计算,对2万吨船进行概率破舱稳性计算。

3、渤海造船厂

1997年8月正式安装调试该系统,共引进了30个许可证

从1998年10月开始使用该系统,已完成军船某型产品船体生产设计,该型及2艘民船的型线放样,该型产品船体2/3以上部分应用TRIBON系统。管系和电缆部分在进行实船实验工作,近期即将用于该型产品的舾装生产设计。

该类军船的建造受多方面的局限,仅有生产设计阶段,总体所出的图纸仅给出“造什么样艇”的信息,缺乏“怎样造艇”的信息,因此,建造流程很不通畅,以前需要总体所100-200名技术人员在现场作解释及修改工作。建造中存在大量废返现象,建造周期长。对该型产品,工



厂采用Tribon系统进行生产设计后,图纸、资料等信息完全按工厂现行的体制,生产流程,设备状况的需求提供,生产施工十分畅通,并在生产设计阶段中把总体所给出的图纸中约319项重大错误和矛盾给予纠正,消除废返项目,建造周期能缩短1/3。

该型产品采用TRIBON系统进行生产设计,在我国属于首创,为CAD/CAM在该类军船的研制中扩大应用,起到巨大的推动作用,并为该类军船总段模块化建造,奠定了基础。

4、江南造船厂

1995年引进了124个许可证

工厂成立了专门组织进

行封闭式消化吸收,并进行二次开发,现已成功地应用在10多条船的建造上,其中7万吨散货船8条(3型),1236箱快速集装箱船5条,3600立方米液化气船及1.25万吨的多用途船。

TRIBON系统已成为江南厂基本设计手段,工厂规定所有民船必须使用TRIBON系统。可缩短造船周期1—2月,造船精度大大提高,减少返工率至少50%以上。

5、沪东厂

1994年引进该系统65个许可证,1995年开始使用。

把为挪威建造的7.3万吨散货船作为试验船,全船共180个分段,该系统运用在其中60多个分段上。1995年

在为万邦集团建造的 7.3 万吨散货船上正式使用该系统。目前该系统已用于所有建造船上,专业覆盖面也逐渐展开,先是船体,再管系、机舱至扩展到上层建筑、甲装、内舾装、电缆等。1999 年在 7.45 万吨散货船建造中,所有专业都使用该系统。船体、机舱、甲装基本 100%,内舾装由于首次使用该系统,有部分图纸仍用 AUTOCAD 系统出,但实际上考虑管系、电缆实际建模中已全部应用该系统,故广义上也可说全部使用 TRIBON 系统。

管系使用该系统,出图立体强,能进行管子、设备和构架之间的干涉检查,超过日本三井(三井只能做管子之间的干涉检查)。大大减少了出错率、返工率,缩短了造船周期,提高了造船质量,降低了造船成本。到目前为止,沪东厂已把该系统运用到 8 个船东的船约 14—15 条。仅 1998 年就有 9 条船。

全厂 50% 的设计人员约 100 多人在使用该系统。

6、中华造船厂

于 1998 年 12 月引进 28 个许可证,去年 4 月,有关船体管系的初步设计人员已完成国外培训,电缆、管系人员准备去接受培训。

工厂把 1.6 万吨多用途船作为该系统的试用性船型。成立了初步设计、管系、舱室、电缆等小组消化吸收该系统。

在进行船体初步设计、线性生成、分舱、稳性计算、舱室三定表、静水率计算、总强度计算、破舱稳性、舱容等计算时,该系统使用都很方便。在 1.1 万吨散货船中用该

系统进行航速预报亦和水池实验结果相同。

运用该系统后,管系从轮机专业开始,出图快、立体直观,并具有干涉检查等功能。

分段重量原来只能估计,现在可更精确地准备分段安装而不冒风险,钢材定量采购,更有科学性。

7、708 所

由于各大船厂已相继引进了瑞典 KCS 的 TRIBON 系统,考虑到总体所和船厂合作时要满足船厂提出运用 TRIBON 软件的要求。1996 年 708 所引进该系统的 22 个许可证,并把该系统放在二室使用。实际上 708 所应用该系统并



不很广泛, 到目前为止还没有一条船是用该系统设计的, 仅在1999年9月份才在一条意大利的拖船上的上层建筑设计上运用该系统, 并且还请沪东厂二位专业人员协助。

KCS的TRIBON系统在中国船厂运用的实际效果

KCS公司1990年进入中国造船工业, 大连造船新厂购买了steerbear系统, 1994年、1995年沪东厂、广州船厂、江南船厂、船舶设计院相继购买了TRIBON系统, 大连造船新厂也升级到TRIBON系统。1996年、1997年渤海厂、708所使用TRIBON系统。1998年、1999年中华厂、上海厂、新港厂开始使用TRIBON系统。

经过大规模生产实践使用, TRIBON系统已经成为许多船厂主要的设计生产工具, TRIBON系统的设计思想建造概念已经深入到一些船厂的建造工艺和管理模式中, 成为工厂整体中不可缺少的一部分。如沪东厂、广船、江南及大连新厂已经用TRIBON系统设计建造了十几条船, 船体、轮机、舱室已逐渐全面铺开, 每家使用TRIBON系统人数超过100多个设计人员。

系统应用于船舶分舱, 初步线型光顺, 性能计算, 生产线型光顺, 船体结构建模,



外板展开, 零件生成, 数据抽取, 送审图、分段施工图生成, 机舱建模, 机座建模, 舾装建模, 管系原理等。

该设计软件不同其它众多软件, 它是一个造船专用软件, 专门为提高造船过程各个阶段效率而开发的设计软件系统。在TRIBON系统开发过程中, 把造船过程中的所有有关领域都考虑到了, 如精度造船、托盘管理、模块化造船、工厂自动化、物料管理等。进行了多个专业之间必

要的信息交换。使TRIBON系统成为一种既能改进造船技术又能改进造船工作程序的工具, 使造船能以更精确更快捷方式进行。

1、功能齐全, 提高了设计质量

该系统各专业共用一个数据库, 实现内部信息传输与共享。在设计过程中, 不管如何修改数据, 几何信息始终保持一致。系统贯穿从技术设计、详细设计、生产设计、零件制造和分段安装全

过程,提高了设计质量和制造精度。由于该系统是一个连续的设计系统,减少了中间环节,有利于各专业间的技术协调和设计参考,节省了设计时间,避免了原来人工出图相互衔接或专业重复设计出图引起的差错。

2、有效缩短设计周期

由于该系统实现了技术设计、详细设计和生产设计一体化,设计观念上有了很大的变化,在技术设计中涉及到许多生产中的数据和工艺,加强了技术设计的深度。虽然技术设计周期加长了,但详细设计和生产设计周期大大缩短。利用该系统三维建模功能生成二维图纸送审后,按分段划分图分割出各分段的工作图,将零件编码给出放样下料单图,进而生成套料用数控零件,彻底改变了原有船体生产设计流程,缩短了设计周期,大大提高了工作效率。

沪东厂对船型相近的两条7万吨级船舶总的设计周期作一比较,运用该系统设计的船舶设计周期比没有运用该系统设计的船舶周期缩短2个月以上。

3、该系统有较好的交叉三维实体建模功能,提供形状信息准确使工厂取消了1:1

的地板实尺放样,并为管系放样和机电设备布置提供了准确直观的结构主体模型,加快了机电设计进程,减少了差错率达80%。如渤海厂的某型产品设计中,由总体所提供的图纸中有重大错误319项,如不用该系统,按图施工装配出错后再停工修改,重新下料,将费时废料。

4、比较切合船厂实际。

TRIBON系统原来是由KCS公司Steerbear软件发展而来的,在船厂已有较长的应用历史,有生产设计和二维设计功能,且发展详细设计和三维建模功能,因此该系统在设计图纸生成功能方面较其它软件更符合船厂使用要求,使工厂造船设计实现了从二维设计向三维设计的飞跃。

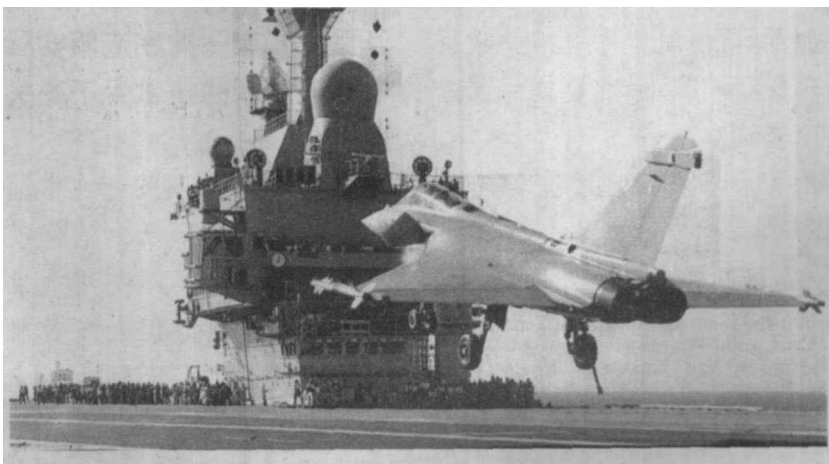
中国造船运用 TRIBON 系统时存在的问题和解决的

情况

1、系统的开放性较差,不执行标准的数据库查询语言,导致用户很难充分利用数据库资源进行二次开发。

2、该系统适合于船厂作详细设计和生产设计,不适合总体所作前期设计

TRIBON系统适合于作详细设计、生产设计,而不适合我们目前总体所习惯的那种前期设计(或又称初步设计),运用TRIBON系统作初步设计时需要船体设备及结构的许多具体参数和数据,这就涉及到目前通常所作的生产设计中的内容。研究所不适应这套软件,认为运用TRIBON系统作初步设计反而费时,因为他们需要了解许多实际生产建造中的数据资料,使许多详细的生产设计工作在初步设计中得到完成,虽然使后期的船舶生产设计速度加



快,但研究所的任务加重。并且船厂往往要求他们在较短的时间内完成任务,而设计费用增加的并不多。致使708所等研究所使用 TRIBON 系统的积极性不高。

3、维护费用高,而且对解决用户在使用过程中发生的问题的能力不够强

TRIBON系统在中国的2位服务工程师是从江南厂调来的,解决实际问题的能力虽有较大提高,但仍不能满足工厂实际生产需要。而和瑞典总部交换信息,由于欧洲和中国造船上的差异,又加上语言上的障碍,致使信息沟通不畅。例如样板和胎架问题,花了很长时间KCS公司才把中国用户所提问题搞明白。

对中国用户提出的问题 KCS 公司作了下列改进

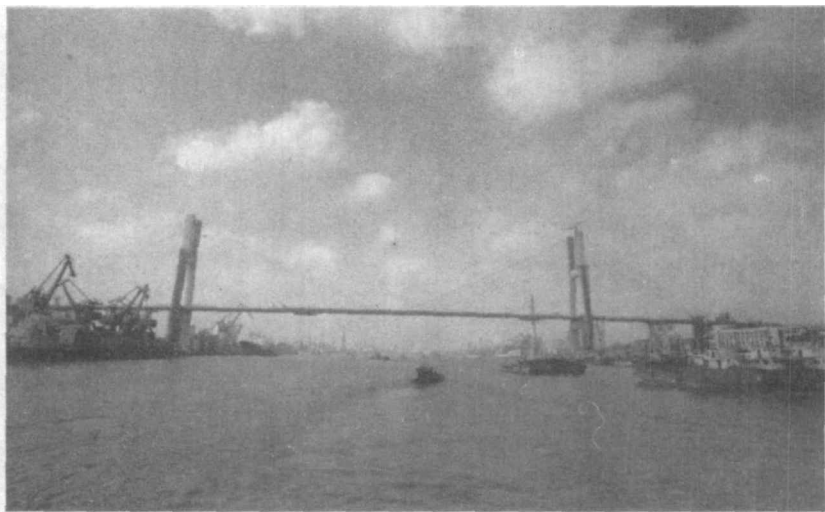
1、解决了数据库不开放问题

从TRIBON第四版开始,增加了PDI模块,可用相关数据转成ORACLE标准数据库,方便查询。

TRIBONM2版本全部带有ORACLE标准数据库。

2、解决二次开发问题

原先KCS不了解中国用户需要二次开发,他们认为用户只是使用单位,开发的



事应交给KCS办理。现在他们理解了,因此提供了许多二次开发工具。如C语言、V₀、V₀等。还专门给用户提供了开发软件VITESSES用于二次开发。

3、解决有关造船工艺上的差异造成的问题

为满足中国用户需要已开发了全套样板。

4、在TRIBON M1版本中,已考虑船舶总体所进行初步设计的要求

要应用好一个软件,领导重视,有一批在造船实践中勇于创新的技术骨干是关键

KCS的TRIBON系统在中国使用时间长短不一,消化吸收深度不一,实际使用效果也不完全一致,但大多数船厂反映通过工厂大量的消化吸收工作,本着边开发、边应

用、以应用促进开发的原则,该系统应用日益深入,已成为工厂船舶设计工作的主要手段。大连新厂、渤海厂、江南、沪东等船厂认为工厂生产已离不开该系统了。

在调查访问中,用该系统好的单位都有以下体会:

1、计算机的应用实际上是“一把手”工程。

首先厂领导要重视要支持,推广应用该系统涉及到技术、体制、人才、纵横部门关系乃至传统的设计方法和生产工艺,这就必须要领导下决心进行必要的调整、协调有关环节,才能保证该系统能顺利的运用于实际生产中。

2、要有一批致力于应用该系统于生产实际的技术人员

优秀的设计软件一定需

要优秀的技术人员加以应用才能发挥其作用。要开发应用 TRIBON 系统必须要有一批既懂计算机应用又懂计算机技术的复合型人才。大连新厂、沪东、江南等工厂都有一批应用该系统的领头羊,在时间紧、生产任务重的情况下,不计报酬加班加点,把 TRIBON 系统一步一步应用到实际造船的设计工作中。

3、工厂的体制要随 TRIBON 系统的日益深入使用而作相应变化

工厂的设计、生产、管理体制与 TRIBON 系统中的设计生产信息的生成之间有差异,中国造船历来把设计分成初步设计、详细设计和生产设计几个阶段,界面清楚、各有分工。但 TRIBON 是一种连续设计软件,要把设计阶段模糊掉,在初步设计时就应考虑工艺等生产设计内容。各船厂在应用 TRIBON 系统时,从原先有问题时绕着走到使工厂的体制符合 TRIBON 系统特点,这是一个重大观念的改变。

4、选定产品强制应用,并逐步培养设计人员的事业心

想要应用好该系统必须要领导下决心,选定产品强制应用。并成立以企业主管技术的领导(如厂总工程师)

为首的、以出国培训人员为核心的推进领导小组,建立必要的应用协调制度,发现问题当场限时解决。

5、加强设计基础工作
结合工厂标准化工作,要作好建库、编码、工艺、标准等基础工作。

加强集团协调、管理职能,把造船 CAD/CAM 工作做得更好

鉴于 KCS 的 TRIBON 系统是一个较好的造船专用软件,在中国拥有众多用户,船厂使用情况良好,各使用单位提出:

1、集团内应有专门机构或指定专人负责集团内部 CAD/CAM 的推广应用工作,加强所属企事业单位 CAD/CAM 的应用和开发。推动 TRIBON 系统在更大范围内应用。帮助企业事业单位用好该系统。

2、重工集团或者船舶、重工两集团共同组织船厂

TRIBON 系统使用情况总结交流活动。促进各船厂之间相互学习、取长补短,加快 TRIBON 系统在工厂的实用化进程,使之发挥其全部的效用。

3、加强和 KCS 的联系,集团应代表下属企事业单位商 KCS,对 KCS 在中国推行 TRIBON 系统提出指导意见和要求。如:要求 KCS 加强对 TRIBON 系统中国用户的培训工作,加强售后服务,加强和各用户单位的联系,了解应用过程中产生的问题,并提供及时帮助,降低维护费用。要加强对 TRIBON 系统的新版本的演示和宣传,并在一些主要单位进行示范。

4、根据工厂实际生产情况和软件应用情况,允许工厂自行选择适合工厂自身的应用软件,来加快工厂造船 CAD/CAM 的推广应用工作。

