

36-40, 22

计算机应用



COMPUTER APPLICATION

船舶设计建造专家系统——TRIBON 介绍

· 王懂意 ·

提 要 简单介绍了 TRIBON 系统的发展过程及现状,并详细阐述了该系统的构成、功能、优缺点以及应用情况。

主题词 船体 舾装 计算机辅助设计
计算机辅助制造 专家系统

1 前言

TRIBON 系统是由瑞典 KCS (Kockums Computer System AB) 公司所设计开发的一套用于辅助船舶设计与建造的计算机软件集成系统,也是一个先进的专家系统。TRIBON 的前身产品是 STEELBEAR, KCS 公司从 1958 年就开始开发此产品,后来该公司兼并了 AUTOKON 公司和 SCHIFFKO 公司,将 STEELBEAR、AUTOKON 和 SCHIFFKO 三大船舶设计系统合并,于 1992 年推出了 TRIBON 系统 1.0 版,目前已推出其 2.2 版,1996 年计划推出 3.0 版,我公司(广船国际股份有限公司)目前运行的是 TRIBON 2.1 版。

TRIBON 是集 CAD/CAM(计算机辅助设计与制造)与 MIS(信息集成,我公司未购买此项)于一体,并覆盖了船体、管子、电缆、舱室、涂装等各个专业的一个专家系统。它运行于 DEC、HP 或其他公司所生产的图形工作站平台上(我公司购置的是 DEC ALPHA 型工作站,其速度较快),使用 VMS 或 OPEN VMS 操作系统作为系统支撑软件。由于该系统采用了较好的硬件平台(工作站无论速度和容量都比微机大许多倍)和网络环境,加之 TRIBON 系

统又将船舶初步设计和生产设计融为一体,各个专业之间的数据具有良好的共享性和兼容性,所以它在世界造船 CAD/CAM 市场中占有相当大的比重。到目前为止,全球已有 200 多家厂商采用该系统进行产品设计和制造,例如在欧洲有挪威、德国、法国、丹麦、芬兰、英国等国家,在亚洲包括中国、日本、韩国、台湾、新加坡等国家和地区的多个厂家安装了该系统。目前中国有五大船厂购买了 TRIBON 系统,广船国际、大连造船新厂、大连造船厂、沪东造船厂都安装了该系统,已开始在此系统上进行产品设计或试运行。我公司已开始在新产品 25 600 吨级干货船上应用 TRIBON 进行设计。江南造船厂也与 KCS 公司签了合同,准备一次性购置 TRIBON 的 100 个使用权(Licenses),此外另有几家船厂也有计划准备引进。

我公司 1994 年 3 月与 KCS 公司签订了购买 TRIBON 系统合同,首期总投资近 70 万美元,并于 1994 年 7 月开始安装该系统及相应的硬件设备,经过两个多月的软、硬件安装调试并测试通过,目前系统处于比较稳定的运行状态之中。

2 系统构成及主要功能

总体上 TRIBON 系统可分为船体设计、舾装设计、系统管理及维护三大部分。

2.1 船体设计部分

船体设计部分可划分为线型光顺、船体建模、船体放样、船体性能计算(目前我公司只安装了微机版,无工作站版)四大子系统。

船体是 TRIBON 系统中开发最早也是最

成熟的部分,它实现了船体 CAD/CAM 的集成,也就是说船体详细设计和生产设计都可以应用 TRIBON 系统来设计,包括从线型光顺开始到船体结构建模、零件生成、套料,最后生成切割指令。从详细设计阶段所产生的图形和信息可以直接被生产设计阶段采用,不需要放样阶段的零件描述,而自动生成零件图形。这些零件经过工艺处理后,可以在系统上进行自动套料,并能自动生成切割信息。各种对象的重量、重心及面积计算是非常方便的,并可以进行干涉检查,能准确地检查零件之间是否有碰撞。

2.2 舾装设计部分

舾装设计部分可划分为五大子系统。

2.2.1 舾装基础数据准备及管理

舾装基础数据包括部件库、符号库、设备库及其他需定义数据,本模块的主要功能就是建立、修改、维护这些基础数据库。部件(即 Component,也可以译为附件或构件,在整个舾装系统中则译为部件比较确切)数据库用以存储部件如阀件、法兰、管子等的图形及其相关属性数据,每个部件的图形与信息将以记录的形式存入部件数据库中。部件是 TRIBON 系统的核心概念之一,舾装系统中各专业子系统都用到它,例如管子系统的阀件、法兰、管材,舱室布置系统的门、窗、家具,电装系统中的电器设备等等。这许许多多信息都是以部件为单位存储在部件库中,可供 TRIBON 系统的各个子模块调用。部件不但只是包括图形信息(三维和二维图形),而且包含大量的数据信息,例如部件的规格、材料、来源、制造厂家、重量、重心等等。管子系统和舱室布置系统都有上千个部件信息,而且往后因所建造的产品不同,采用的部件也不同,可以根据需要随意追加。开始应用时这方面的工作量是相当大的,但一旦部件数据库建立好以后,每艘船舶产品都可以共享这些数据,以后随着应用的产品越多,部件数据库数据越全面,这方面的工作量也就愈来愈少。可以说,建立部件库是一劳永逸的事,基础打好了,以后的工作开展就方便得多。符号库和设备库类似部

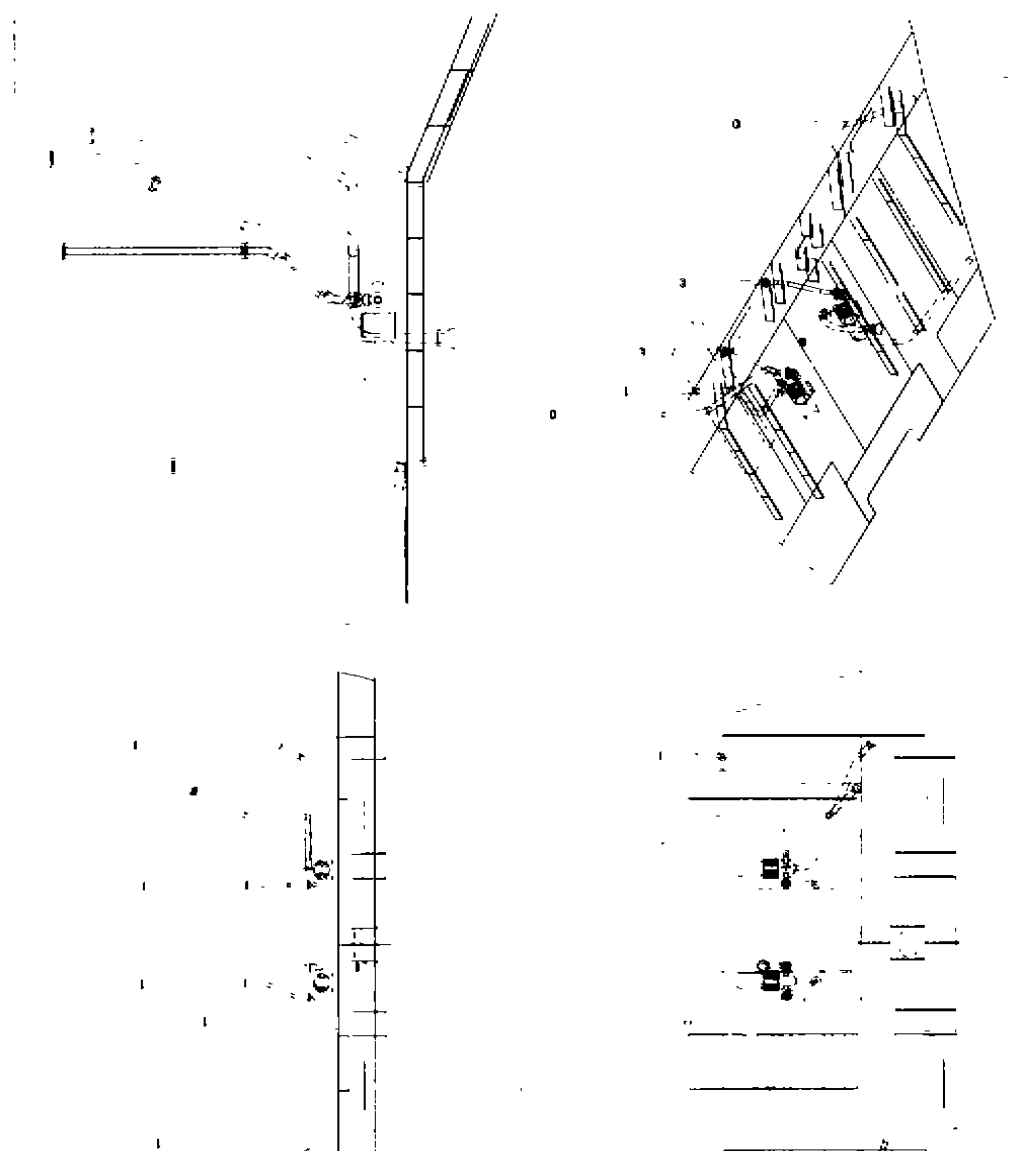
件库,也可以为各专业所共享,只是其数据量相对部件库小些。TRIBON 系统正因为有这些基础数据库,各个子系统的数据才得以高度的共享和具有高度的一致性。

2.2.2 管子设计系统

管子设计系统包括管子原理图设计与绘制、管子建模、生产信息生成与输出等主要模块。管子原理图设计与绘制模块主要通过人机交互方式来绘制管子原理图,该模块提供了许多专业绘图工具,能大大地提高绘图的效率。不但能输出管子原理图,而且能提供数据清单,如阀件清单、管子材料清单等。

管子建模模块是整个管子系统较关键的模块之一,管子综合布置工作主要通过此模块来完成,此过程相当于我们在薄膜上画综合布置图。该模块既能够通过人机交互方式来完成,也可以以文件方式输入来生成。交互方式主要由设计人员通过屏幕上的各个视图(参见管子建模示意图),将管子和设备按实际位置布置上去,系统提供了许多图形处理工具,帮助操作人员提高管子布置效率。文件输入方式也称批处理方式,文件内容使用管子建模语言 PML (Pipe Modeling Language)来编写,一个分段的建模工作可以输入一个 PML 文件,也可以通过多个 PML 文件来完成。如果设计人员通过一段时间的实践,那将会很快掌握 PML 语言,因为 PML 语言是一种较简单而易理解的语言,其语法规则简练、易记,使用 PML 语言将会有效地缩短管子建模的时间。我们布置某个或几个分段的管子时,一般先将大量布置数据写成 PML 文件,接着可以在人机交互式建模系统中检查,如发现错误可及时修改,这样既直观又方便。通过建模后的某个分段管子可以以立体模型来显示和绘图,也可以生成任意视图方向的视图,并可切割出任意一区域图,所以设绘的图纸既美观又直观。

生产信息生成与输出模块主要完成管子制作图(小票)和大量生产信息的输出工作。一旦管子建模完成后,TRIBON 系统能实现自动放



管子建模示意图

样,自动生成各条加工管子的制作加工图,并且还可以在屏幕上直接编辑修改这些管子制作图。各种生产信息的图表格式也可以由使用者定义,生成后可供编辑修改或直接通过打印机打印出来。目前我们已建立了DEC工作站和微

机的网络接口,TRIBON的数据也可连到微机上来处理。今后还将开发和完善TRIBON系统图形与微机AutoCAD的接口系统,这将弥补TRIBON系统图纸和清单无汉字处理的缺陷。

2.2.3 电缆设计系统

电缆设计系统可分为电缆原理图设计和电缆放样两大模块。原理图设计类似管子原理图设计,通过人机交互的方式来设计,系统能输出电缆原理图及有关清单。

电缆放样是在三维图形环境上进行的,放样图有四张视图,包括正视图、俯视图、侧视图和一个 ISO 立体图。本模块提供了相关的船体分段、管子以及其他专业设备的调入,电气设备及其支架布置,构成电缆路径、托架和贯通,检查电缆路径的连接情况,电缆敷设,检查电缆路径、实贯通的填充水平等功能。

2.2.4 舱室布置系统

舱室布置系统主要是以计算机为工具,辅助专业人员进行舱室布置设计,实现计算机出图和输出清单。该系统提供以下功能:

- (1)可直接调用 TRIBON 船体结构来作为舱室布置的甲板。
- (2)可以输出任意区域的局部视图,这对单独输出某些特殊图纸(如卫生间布置图)很方便。
- (3)可以以房间为单位实行任意拷贝、删除、修改。
- (4)提供门、窗、家具、设备、壁板、天花板、甲板敷料等的布置功能。
- (5)计算重量、重心。
- (6)提取有关属性数据。
- (7)能方便地为其他系统提供背景图形。

2.2.5 舾装件(Structure)设计子系统

本系统主要是提供铁、木舾装件如支架、扶梯等的制作图绘制工具,所绘制的亦可为其他系统所调用。

2.3 系统管理及维护部分

系统管理及维护部分可划分为六个子模块。

2.3.1 新船数据准备

TRIBON 系统上每应用一个产品,都要进行一系列的数据准备工作,包括系统初始化、船号定义、基础数据库设立与拷贝、缺省值文件设置、各用户权限设置等。

2.3.2 数据库维护及管理

TRIBON 系统中各子系统都带有多个数据库,其中有多系统共享的库,如 GCDB、PPIDB,也有某个系统专用的库,如 PLDB、PPDB、PSDB 等。这些数据库往往需要进行追加、复制、查询、删除、修改等操作,本模块提供这些数据库的管理和维护功能。

2.3.3 报表生成器

本模块提供一种句法语言,允许用户修改其输出清单或文件格式。

2.3.4 数据提取子语言(Macro)

数据提取子语言为用户提供提取属性数据功能,用户通过 MACRO(一种解释性语言,相当 AutoCAD 中的 LISP 语言)编程,可提取有关数据库中的信息,并可生成文件或清单输出。

2.3.5 通用设计(General Design)

本模块提供一个通用的绘图环境。

2.3.6 其他工具集

提供绘图机、打印机驱动程序以及其他工具程序。

3 系统的优缺点

TRIBON 是船舶 CAD/CAM 软件中一个出色的集成系统之一,也是一个庞大的系统(系统程序约 500 MB),它具有许多其他系统所不具备的优点,以下仅列出其主要优点:

(1)TRIBON 系统之所以能称得上是一个一体化的集成软件系统,关键在于它有一套可供共享的数据库体系,所以它的各个子系统、各个子模块都可以互相共享和调用该数据库体系中的任何信息(数据和图形),例如舾装各子系统可轻易调用船体的图形信息,检查船体与管子是否碰撞,从而从根本上解决了船体与舾装之间脱节的问题,这也是目前国内许多系统一直所困扰和较难解决的问题。

(2)TRIBON 是同类软件中涉及到设计内容最全面的系统之一,它融船体、舾装、涂装和 MIS(我公司未买)于一体,不但面向详细设计,而且面向生产设计。

(3)开发本系统的 KCS 公司的前身就是瑞典一家大型造船厂的设计院,TRIBON 商品化之前已在该厂应用了许多年,所以 TRIBON 系统与造船有着紧密的联系,较易适应各厂家的船舶设计与生产。

(4)所有建模(例如管子综合布置、舱室布置等)工作都可以在三维图形下交互式或批方式进行,操作起来直观而又方便,所出图纸效果好,从以上的管子建模示意图也可以看出。

(5)可针对不同对象(Object)计算其重量、重心和构件的面积,并可以实现多个对象的重量、重心和面积的统计。例如结构的零件、组件、部件,分段的重量、重心和面积计算,管子、设备、舾装件、附件等重量、重心计算,并可按分段、模块、系统来统计。

(6)实现了自动生成管子制作图。例如管子系统一旦完成建模(相当我们的综合布置)后,系统能够自动分解出各条管子(包括加工管段),接着也可生成各条管子的加工制作图。

(7)系统提供了丰富的系统及数据库管理工具。

(8)提供了数据提取子语言——Macro 语言。该语言包括两部分功能语句:绘图语句和数据提取语句。使用绘图语句编程序可自动绘图,使用数据提取语句可提取用户所需的数据项,但必须是系统给定的。

(9)提供了丰富的辅助绘图工具。

当然,TRIBON 也存在一些缺点:

(1)TRIBON 采用的工艺标准大部分为欧洲标准,而我公司大多数采用国标、厂标及其他标准,所以要有效地利用该系统就存在标准统一问题,在舾装方面这种情况尤其突出,这给我们今后的应用带来了很多困难。

(2)TRIBON 系统的数据开放性还远远不够,虽然提供了它自己的一种数据提取子语言——Macro 语言,此语言能提取大量信息,但限制太多,甚至有些数据提取不到,因此它提取数据有一定的局限性,给二次开发和信息共享带来一定的困难。

• 40 •

(3)它的数据库系统自成一套,也没有与现有的一些应用很广的数据库系统,例如 ORACLE、FOXPRO、INFORMIX 等有任何接口,这将给我们今后的应用开发带来一定的困难。

(4)不支持汉字显示和打印。

(5)要使系统结合各单位的实际情况全面地应用开来,还需给系统开发大量图形与数据接口。

4 系统应用现状及设想

自从 TRIBON 系统安装调试通过以后,我公司 TRIBON 小组就开展了紧张的试运行工作,所运行的产品对象是 21 000 吨级和 930 I 型船,许多基础数据库,例如管子部件库、管子电气符号库、设备库等大部分建立完毕,同时还进行了多个分段的模拟设计工作。在 930 I 船上进行大量的船体建模、管子原理设计、管子建模、电缆原理设计、舱室布置等工作,针对 39 800 吨级船进行线型光顺试运行工作。在试运行过程中,我们应用人员发现了许多问题,并及时向 KCS 提出,部分问题已得到了圆满的解决,部分问题将在后期提供的新版本中解决,这为我们在 25 600 吨级干货船上全面应用 TRIBON 系统打下良好的基础。

目前开始应用 TRIBON 系统来进行我们实际产品——25 600 吨级干货船的设计,该产品的线型光顺工作已完成大半,接下来将进行大量建模工作,包括船体建模、管子建模、舱室布置建模等,还将进行管子原理图、电气原理图设计工作。

此外,本着“边应用,边开发”的方针,在保证 TRIBON 系统应用到产品设计的同时,我们还组织人员对系统进行二次开发,一方面有助于在应用的基础上进一步消化系统,另一方面结合我公司的工艺标准及实际应用情况,开发有关的数据与图形接口及应用程序,使 TRIBON 同我们原有的系统有机地连接起来,更加发挥该系统的应用效益。目前就 TRIBON 系统

〔下转第 22 页〕