

文章编号: 1000-4882 (2009) 02-0074-05

三维船体库系统研究

邹玉堂, 李 杰, 路慧彪

(大连海事大学 交通与物流工程学院, 辽宁 大连 116026)

摘 要

建立三维船体库系统是解决船体快速建模的最好途径。在对系统功能进行总体分析的基础上, 采用 SQL Server 2000 建立了系统数据库, 以 Visual Basic 6.0 为开发工具, 设计了系统管理模块; 以船舶设计软件 MAXSURF 为支撑平台进行二次开发, 设计了船体母型变换模块。研究结果表明, 利用三维船体库系统可以快速地生成船体模型, 加速设计进程。

关 键 词: 船舶、舰船工程; 船体库; 三维模型; MAXSURF; 二次开发

中图分类号: U662.9; TP392

文献标识码: A

0 引 言

近年来, 由于世界经济持续发展, 世界海运需求不断增加, 带动国际船市出现了罕见的兴旺热潮, 这也为我国船舶工业带来了新的发展空间。面对如此难得的发展机遇, 当前我国船舶工业迫切需要解决的问题是加快提升船舶设计水平, 建立现代造船模式^[1,2]。

随着计算机技术、信息技术和网络技术的发展, 造船企业的信息化、造船模式和船舶制造技术的数字化已成为全球造船业提高核心竞争力的关键因素和有效手段。世界上各造船巨头都在组织开发数字化造船系统^[3]。目前国际上主流的三维船舶 CAD 系统有: KCS 公司的 TRIBON; SENER 公司的 FORAN; Numeriek/Elomatic 公司的 NUPAS-CADMATIC; Intergraph 公司的 ISDP 和 IntelliShip; 以及 Formation Design Systems 公司 ShipConstructor 等。

我国计算机在船舶设计与建造中的应用比先进造船国家晚十年左右^[4]。近年来, 国内多数大型造船企业、设计院和大学等研究机构相继引进国外大型船舶设计制造集成软件, 多数是西方发达国家研制的、已经成熟的船舶 CAD 系统, 如 TRIBON、CADDSS、CATIA、NAPA 和 MAXSURF 等。与此同时, 国内的船舶设计、研究单位, 造船厂等, 也在积极开发、研制计算机辅助船舶设计系统, 并取得了许多实际应用成果。但总体来说, 由于国内造船业计算机集成化应用相对落后, 现在国内仍然没有开发出能够广泛推广应用的自主知识产权的造船集成系统。基于此, 本文开发了一个用于船舶概念设计的三维船体库系统, 并获得了初步成功。

1 系统总体分析

本文研究的三维船体库系统主要用于船舶概念设计阶段。在船舶设计的初始阶段, 用户为节省新

船型开发成本, 在船体库中选取相似船型作为母型船, 利用系统的母型变换模块来改造成满意的船型。本系统所具备的各项功能是:

(1) 船体分类

船体库中的船体一定要以某种合理的方式来进行分类。这可以优化船体库中船体的组织结构, 使用户能够更容易地理解船体库的结构, 使用起来更加方便。将船体分成集装箱船、散货船、油轮、客船、液化气船、工程船、游艇等几大类, 每一大类下面可以再分小类。

(2) 船体出库

船体出库是指从库中把所需的船体模型调出。船体出库要尽可能方便: 当设计人员需要某种类型的船体时, 可以通过多种查询方式非常方便地从库中找到它, 通过预览图片来浏览其大致形状, 还可以查看其详细的静水力特性参数, 并能够很容易地得到该船体的三维模型。

(3) 船体入库

船体库的创建者和用户通过此功能来给船体库添加新的船体, 为新船体指定船体类型、为船体命名、添加备注、添加静水力特性参数, 以及加载船体的预览图片和三维模型。其中的大部分工作都应该由系统来完成, 用户只需提供船体数据和模型就可以操作整个过程。

(4) 船体库的浏览

船体库的浏览方式应该形象直观。当选择某一船体类型时, 就会显示该类中所包含船体的名称, 然后再选中某一个船体名称时, 可以显示该船体的预览图形和相关静水力特性参数, 以便于用户了解大致的情况。其中, 预览图形是三维船体模型的图片, 让用户对该船体有个比较形象直观的认识; 静水力特性参数表中包括该船体的各种详细参数, 可以帮助用户明确船体的具体参数信息。

(5) 船体库的管理

船体库的管理是指对船体库的使用与维护权限的设定。船体库要提供管理工具用来维护、添加、修改、删除库中的船体类别、船体模型、以及船体的其它属性。船体库是一个庞大的信息集合体, 需要不断地进行维护才能适应不同的需要并保持良好的状态。

(6) 船体的查询

船体库应该提供检索功能来查询某一个船体, 以便快速找到用户所想要的船体和相关信息。查询可以通过船体的类型和名称来查询, 也可以通过船体的属性信息来查询, 如按照船长或者载重量来查询, 还可以选择组合查询, 从而提高查询效率。

(7) 用户管理

由于船体库是根据船舶设计单位的要求而开发的, 其使用范围被限定在设计单位内部以及其它一些经过授权的用户, 因此在访问系统之前要经过身份认证。这就需要有相应的身份认证功能及用户管理功能。系统管理员级别的用户可以添加用户、修改用户和删除用户, 从而实现对用户的管理; 而普通用户只能修改自身的密码, 没有管理用户的权限。

(8) 船体母型变换

在新船设计时, 设计者常采用一种行之有效的方法——母型变换法。首先选好合适的母型船并将其各项要素按设计船的要求用适当的方法加以改造变换。本系统利用船舶设计软件 MAXSURF 为支撑平台, 并使用 EXCEL 和 VBA 对其进行二次开发, 来进行船体母型变换模块的设计。

2 系统功能模块设计

按照功能的不同, 船体库系统可以划分为三个模块: 数据库模块、系统管理模块、船体母型变换模块。这三个模块之间通过相互的功能调用产生协作关系, 共同支撑整个船体库系统。系统的体系结

构如图 1 所示。

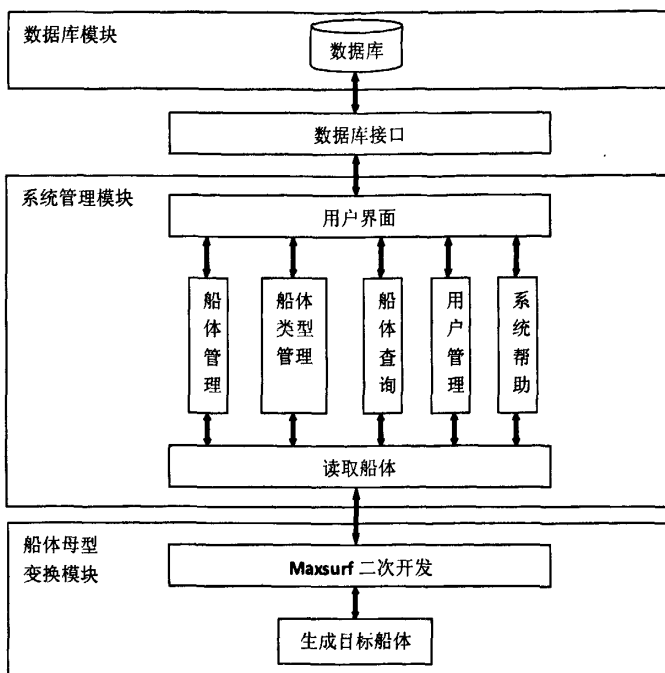


图 1 系统体系结构图

2.1 数据库模块

数据库的设计在一个管理系统中起着很重要的作用。数据库结构设计的好坏直接影响到数据库本身的冗余度、系统实现的难易程度及系统管理上的复杂度^[5]。

依据系统的主要功能，创建了数据库。数据库中包含四个表，即用户信息表、船体基本信息表、船体类型表和船体静水力特性参数表，分别存放船体的数据表、图片和模型文件。数据库的访问接口，采用了 ODBC 数据源+ADO 的方式^[6]。

2.2 系统管理模块

船体库系统管理模块主要是给用户提供一个使用和管理船体库的工具^[7]，是用户和船体库之间的接口。通过系统管理模块，用户可以实现如下功能：船体管理、船体类型管理、船体查询、用户管理和系统帮助。图 2 为系统管理模块的示意图，图 3 为使用 VB 设计的系统主界面。

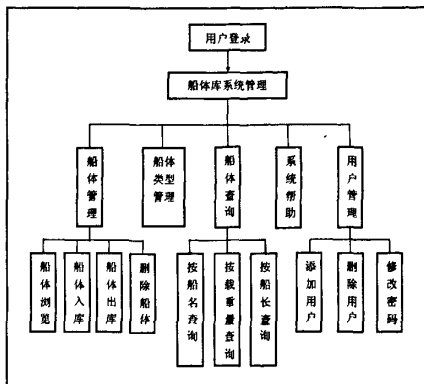


图 2 系统管理模块示意图

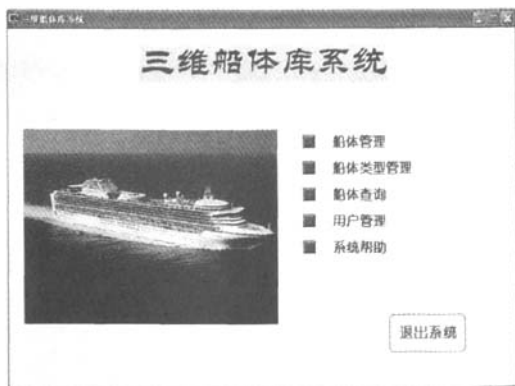


图 3 系统主界面

2.3 船体母型变换模块

船体母型变换模块的设计,就是用 EXCEL 及 VBA 对 MAXSURF 进行二次开发,将 MAXSURF 当成 EXCEL 中 VBA 程序的一个图形窗口,对其船体模型进行打开、绘图、修改、参数化变换、保存、关闭等操作^[8,9]。

本模块中包含两个子模块:生成系列船体模型和生成带折角的船体模型。

(1) 生成系列船体模型

系列船体模型在求得船型的最优化时是非常有用的。船体设计者只要一次或多次输入与母型船的性能参数(如方型系数、棱型系数)差异不大的指标,就可以生成一系列与母型船特征基本相似的船体模型,方便设计者进行多方案比较。

(2) 生成带折角的船体模型

本模块主要针对目前我国快速发展的小型游艇(包括公用型和家用型,船长在几米到十几米之间的小型游艇)的初始设计。在游艇的初始设计阶段,最难的事情就是找到一个合适的出发点,本模块通过修改母型船的某些特性参数,而将其迅速转换成不同参数的船体模型,可以大大提高设计效率。

以某一游艇(如图 4)为例,将其船体特性参数按照表 1 修改后,执行参数化变换,船体模型将会相应发生改变,如图 5 所示。

表 1 船体参数		
参数	变换前	变换后
船长/m	15	20
船宽/m	4.6	4.8
船尾折角高度/m	0.9	1
船首折角高度/m	1.4	1.5
首倾角/(°)	45	50
干舷曲面高度/m	1.5	1.8

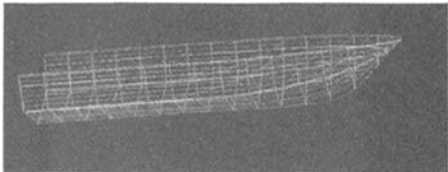


图 4 母型船

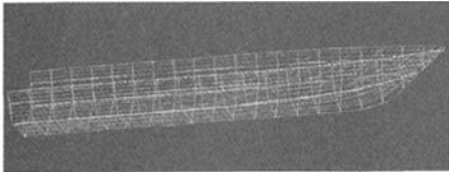


图 5 变换后的船体

3 结 语

在船舶初始设计阶段,使用本文开发的三维船体库系统,通过在船体库中查询符合要求的母型船,利用系统的母型变换功能可以将母型船快速地变换为设计者满意的目标船型。该系统功能完备、简明实用,对进一步开发设计完整的三维船舶库系统具有实用价值。

参 考 文 献:

[1] 张长涛.中国船舶工业的现状与未来[J].微型机应用,2007, (2):56-58.
[2] 包张静,朱汝敬.国际船市:逆势走强 理性回归——造船市场 2006 年回顾及 2007 年展望[J].中国船检,2007,(1):66-69.

- [3] 赵东,周宏.数字化造船系统研究[J].船舶工程,2006,(3):58-61.
- [4] 李俊华.国内数字造船的发展和应用现状[J].舰船科学技术,2007(2):5-6.
- [5] 戴维森.SQL Server 2000 数据库设计权威指南[M].北京:中国电力出版社,2003.
- [6] 赵斯思.Visual Basic 数据库编程技术与实例[M].第 1 版.北京:人民邮电出版社,2004.
- [7] 董国平,谢晗昕,陈艳华.信息系统开发实例精粹(Visual Basic 版) [M].北京:电子工业出版社,2006.
- [8] 张帆,郑立楷,卢择临.AutoCAD VBA 二次开发教程[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [9] PÉREZ-ARRIBAS F, SUÁREZ-SUÁREZ J A, FERNÁNDEZ-JAMBRINA L. Automatic surface modelling of a ship hull [J]. Computer-Aided Design, 2006, 38(6): 584-594.

Study on 3D Hull Library System

ZOU Yu-tang, LI Jie, LU Hui-biao

(College of Transportation and Logistics Engineering, Dalian Maritime University,
Dalian 116026, China)

Abstract

A shortcut to create the hull models rapidly is developed. Based on the overall functions analysis of the system, the database is established with the database software SQL Server 2000, which is used for saving the hull information. The system's management module is developed taking Visual Basic 6.0 as the development tool. The mother-ship transformation module is developed with the ship design software MAXSURF as the support platform. The results show that the system can create hull models quickly and speed up the designing process greatly.

Key words: ship engineering; hull library; 3D model; MAXSURF; secondary development

作者简介

赵玉堂 男, 1965 年生, 硕士, 教授。主要从事计算机辅助设计、计算机虚拟技术、计算机图形学和标准化等方面的研究工作。

李 杰 男, 1983 年生, 硕士, 工程师。主要从事海洋工程项目管理工作。

路慧彪 男, 1970 年生, 硕士, 副教授。主要从事计算机辅助设计、计算机虚拟技术和计算机图形学等方面的研究工作。

作者: 邹玉堂, 李杰, 路慧彪, ZOU Yu-tang, LI Jie, LU Hui-biao
作者单位: 大连海事大学, 交通与物流工程学院, 辽宁, 大连, 116026
刊名: 中国造船 ISTIC PKU
英文刊名: SHIPBUILDING OF CHINA
年, 卷(期): 2009, 50(2)
被引用次数: 0次

参考文献(9条)

1. 张长涛. 中国船舶工业的现状与未来[期刊论文]-微型机与应用 2007(02)
2. 包张静, 朱汝敬. 国际船市: 逆势走强理性回归——造船市场2006年回顾及2007年展望[期刊论文]-中国船检 2007(01)
3. 赵东, 周宏. 数字化造船系统研究[期刊论文]-船舶工程 2006(03)
4. 李俊华. 国内数字造船的发展和应用现状[期刊论文]-舰船科学技术 2007(02)
5. 戴维森. SQL Server 2000数据库设计权威指南 2003
6. 赵斯思. Visual Basic数据库编程技术与实例 2004
7. 董国平, 谢哈昕, 陈艳华. 信息系统开发实例精粹(Visual Basic版) 2006
8. 张帆, 郑立楷, 卢择临. AutoCAD VBA二次开发教程 2006
9. PÉREZ-ARRIBAS F, SUÁREZ-SUÁREZ J A, FERNÁNDEZ-JAMBRINA L. Automatic surface modelling of a ship hull 2006(06)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgzc200902009.aspx

授权使用: 天津大学(tjsg04), 授权号: 63d013d7-8759-4961-aab9-9e9d00e0fafa

下载时间: 2011年3月5日