



船舶制造三维设计系统 SB3DS 的开发和应用

Development and application of SB3DS in shipbuilding

数字化造船国家工程实验室 谢子明 王兴国 王文荣

SB3DS 系统是自主研发的船舶制造三维设计软件。该软件系统的功能是建立在我国造船工业实际需求基础上, 其应用方便灵活、扩展性强、售后服务反应快, 性能价格比高, 得到了国内造船企业的青睐。近几年来推广应用情况良好, 为我国造船行业信息化作出了贡献。对于目前我国建立现代造船模式, 系统正进一步完善相应的信息管理功能, 将成为研发国产化船舶设计、制造、管理一体化软件的基础。本文对该软件的功能、研发应用情况作了概要介绍。

引言

要实现中国成为世界造船第一大国的战略目标, 在国际船舶市场竞争中占据优势地位, 船舶企业的 IT 技术应用起着举足轻重的作用。特别是在对船舶企业的整体实力的提高, 实现设计、生产、管理一体化的现代造船模式, 是船舶企业信息化建设的首要任务。作为船舶企业生产制造的信息源头——船舶设计, 其重要性更显突出。

纵观我国船舶行业企业信息化建设中与设计软件的应用可归结为三种情况: 一种为主要应用引进国外公司的造船设计软件; 第二种是引进国外公司的造船软件和国产化软件同时应用; 第三种是全部应用国产软件。综合应用情况分析, 我国的船舶制造企业由于设备、技术和产品等情况的不同, 选择符合企业需求的软件系统, 都取得了良好的应用效果。但随着企业的发展和信息化建设的深入, 对这些应用软件提出了更为实际的需

求, 如在软件系统功能及价格 (特别是增强功能或软件版本升级的费用), 技术培训, 本地化和售后服务等方面提出了新的要求。这方面由于国际市场的变化, 国外软件公司的变动等因素往往满足不了国内造船企业对这些软件的期望值。而国内的软件开发企业正具备了这方面的优势。中国船舶工业第十一研究所会同上海船厂船舶有限公司等单位依靠以往的技术基础和研发能力, 加上熟悉国内船舶行业的需求, 经几年的共同合作、努力, 研发成功具有自主知识产权的国产化船舶制造三维设计软件 SB3DS。

SB3DS 软件系统一经推出, 由于它在系统功能、实用性、性能价格比、培训、售后服务等方面的优势, 得到了船舶企业的欢迎, 经过这几年的推广应用, 系统功能不断完善, 应用该系统的造船企业已取得信息化建设的进一步发展和良好的经济效益。目前国内应用 SB3DS 软件的造船企业和设计公司已达

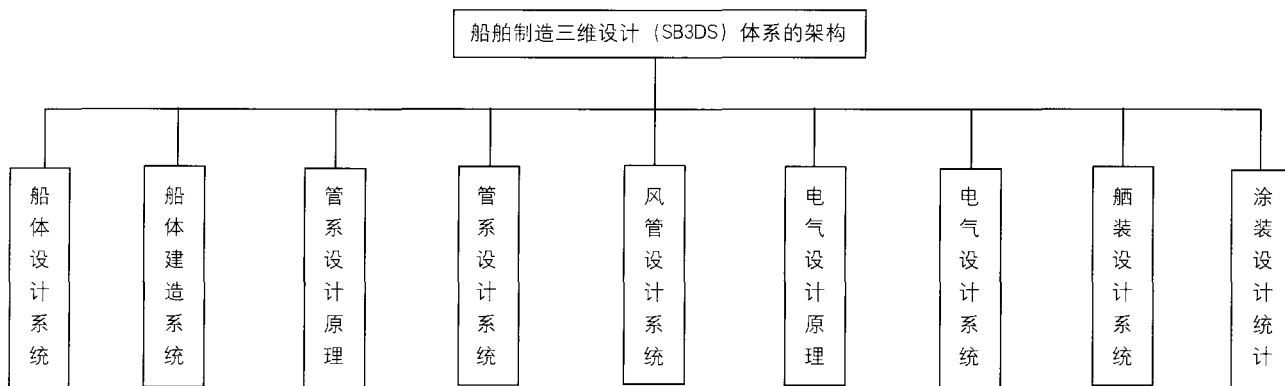


图 1 SB3DS 的系统功能图

100 多家，与此同时，该软件出口越南、泰国、比利时等国，进入了国际市场。

SB3DS 的主要功能

SB3DS 软件体现了船舶设计、制造、管理一体化的先进理念，所以系统的设计功能和体系架构遵循实用和发展的思路，也就是说不仅在满足目前船舶生产需求方面，同时在造船模式改进方面考虑其拓展的因素。这样为造船企业应用在今后发展方面有了足够的空间。

SB3DS 的系统功能如图 1 所示。

船体系统

船体设计主要包括以下三方面的功能：

- 1) 船舶总体设计：型线设计、快速性计算和性能计算。
- 2) 船体结构三维建模（图 2）：根据船体设计不同阶段，输入相应的数据信息进行船体结构三维建模，数据设计阶段不同，生成不同深度的二维图纸。具有线型光顺、外板展开、结构线定义、零件生成、零件套料、样板和胎架数据计算等功能。
- 3) 船体背景快速生成：此功能指的是船体三维结构背景快速生成，以船体二维图为基础，采集、识别结构图形，通过添加三维信息快速生成船体实体背景，用于综合放样。

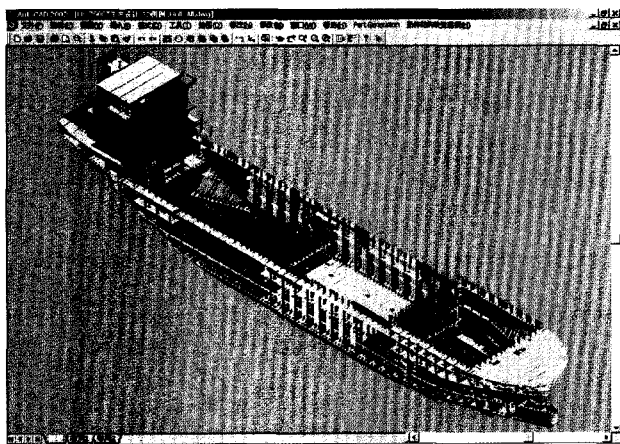


图 2 船体结构三维模型

管系系统

管系设计系统主要有以下几方面的功能：

- 1) 管系设计原理。
- 2) 管系三维建模（图 3）与数据处理：创建、修改及删除管路，插入、移动及删除附件和连接件，生成管子零件编号和剖面图等建模。
- 3) 生成管子制作图、安装图和托盘表等加工文件和管理信息文档。
- 4) 管支架三维设计：管子支架的布置、复制和修改，生成目前国内造船企业常用支架类型的制作表。
- 5) 通风管路（方风管、螺旋风管）三维建模、管支架布置和数据处理。



图 3 管系三维模型

电气系统

- 1) 电气设计原理。
- 2) 电气设备和电缆线号数据建库。
- 3) 设备和电缆（托架）的布置：电缆托架的自动分段、段与段之间间隙的计算、撑脚的高度计算等。
- 4) 电缆放样：处理电缆放样的所需结果信息。
- 5) 生成电缆清册：设备（进口、国产）清册，电缆、电缆框汇总清册，固定件清册，总线电缆、电缆走向、分支电缆及固定件清册。



舾装设计系统

1) 舾装设备的三维建模和实体布置。

2) 铁舾件三维设计：通用标准舾装件建库，铁舾件三维设计，箱柜、扶梯等参数化设计，材料汇总等。

3) 舱室三维设计：建立天花板、地板敷料、门窗等标准物资数据库，舱室的三维实体布置及图纸的生成。

涂装设计系统

涂装施工图、工作表和涂装材料统计信息生成及表格制作。

SB3DS 系统的特点

经总结研发过程和推广应用的实践，SB3DS 系统特点可归纳为以下几方面：

1. 系统研发采用国内造船企业熟悉的，成熟的支撑软件。

以 AutoCAD 为图形平台，开发工具采用 VBA、VB 和 C++，与支撑软件实现无缝连接，提高了 SB3DS 系统推广应用的可靠性和易用性，便于普及应用。

2. 实现设计信息资源的传递和共享。

由于支持设计院和制造厂实现全过程的三维数字设计，可实现设计信息资源流畅地传递和共享，大大减少了信息的重复输入，加快了生产设计和制造的进度。

3. 由于自主开发，便于系统功能扩展和系统维护，为售后服务提供了可靠的保障。

SB3DS 在系统开发过程中，根据国内造船业的实际需求，吸取了国外有关软件的优点，最终研发成功的具有自主知识产权的国产化软件。由于本地化紧贴我国造船实际情况，经短期培训就能应用系统。对满足我国造船业发展需求和功能扩展及优质的售后服务提供了条件。相比国外软件优势明显。

4. 可视化交互设计、形象直观。

系统采用可视化交互设计技术，形象直观，这对设计并行化、生产均衡化提供了技术基础，为缩短周期和提高产品质量提供了保障。

5. 对船体结构零件数据结构应用拓扑关系技术。

在船舶结构零件数据结构中应用拓扑关系技术，这对船体

结构零件的增、删、修改更加方便和快捷。

6. 提供良好的信息源。

针对企业在船舶设计、生产和管理方面特点应用数据库技术，合理、准确和完善地建立了相应的标准数据库，这对设计、生产和管理一体化提供了良好的信息源。

7. 执行软件工程相关标准。

SB3DS 的研发均按软件工程的相关标准进行，所以对于数据的传递和共享、数据结构和系统结构考虑了与其他国外软件和国内软件的接口，这对于推广应用提供了尽量多的方便，也丰富了信息资源利用。

8. 性能价格比高。

由于自主开发，对国内应用情况比较熟悉，所以在功能的开发，系统界面、系统操作对国内用户是很有利的，其实现性和灵活性也是满足国内造船企业的应用需求，在软件系统的价格和售后服务方面突显了其优势。

由于具有以上的特点，SB3DS 软件在国内得到了许多船舶制造企业的青睐，给推广应用打下了坚实的基础。

推广应用和今后发展前景

SB3DS 自 2002 年推出应用至今，国内已有 100 多家造船企业在应用该软件系统，并取得了良好效果，同时该软件系统在东南亚和欧洲的造船厂也得到了应用。其关键是系统功能贴切造船厂的需要，系统应用容易掌握，对于不同企业的应用有较大的适应灵活性。再加上性能价格比的优势，其推广应用的势头强劲。据应用单位提出的新需求和我国造船工业造船模式的转变，系统开发部门进一步制定发展计划，将在软件系统各方面进行优化和提高性能，以适应不断发展的造船企业的需要。

在 2007 年年末，国家发改委批准成立数字化造船国家工程实验室。该实验室以中国船舶工业第十一研究所为技术依托单位，与六大船厂、三所高校和一个总体所共同组成理事会。该实验室的成立为我国造船行业自主研发具有自主知识产权的应用软件提供了良好的开发和推广平台。相信 SB3DS 软件系统在今后将得到进一步的开发与推广应用，成为研发国产化船舶设计、制造、管理一体化软件的基础。🌀