

# 船舶设计系统 TRIBON 的二次开发

沈壮志

(厦门船舶重工股份有限公司, 福建 厦门 361026)

**摘要:** 结合工厂实际, 介绍了船舶设计系统 TRIBON 软件中进行数据提取的几种方法, 比较了它们的优缺点, 指出各种方法适用的情况和目的, 并详细介绍了各方法的流程和思路, 通过数据提取的二次开发, 使 TRIBON 软件的使用更加适合船厂实际应用, 节省设计时间, 缩短造船周期。

**关键词:** TRIBON 数据抽取 托盘套表 二次开发

**中图分类号:** U662.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-4801(2009)01-061-03

## 引言

由于造船周期长、工艺繁杂, 涉及物资类别多, 壳舾涂立体交叉作业频繁和互相干涉矛盾突出, 因此船舶设计急需立体三维建模。十年前国内计算机技术薄弱, 没有相关软件, 因此用于辅助船舶设计与建造的 TRIBON 软件系统被引入中国。由于该系统来源于欧洲国家, 与我国工业标准不符, 各种报表并不适合国内各船厂的生产需要, 各引进船厂都需对其进行或多或少的二次开发以满足各船厂的生产需要。本文为此介绍此软件的结构, 并结合工作实际介绍二次开发方面的一些经验。

## 1 TRIBON M3 各模块的介绍

TRIBON 系统软件由船体设计模块、舾装设计模块和系统管理与维护模块三大模块组成。系统内的信息共享是以其自身的一套数据库为基础, 主要有船型数据库 CGDB、船体结构数据库 OGDB、管路模型数据库 PSDB、电气模型数据库 CABSTRDB 和 CAWSTRDB, 铁舾件数据库 FSTRU。船型数据库 CGDB 中存放船体的板缝线、船体曲线, 包括水线、肋骨线、纵剖面、面(Surface)等数据, 供船型生成、外板展开等调用, 同时还存放各类数据表格, 如缺省表、参照表、曲面分块表等; 船体结构数据库 OGDB 中除含有与 CGDB 类似的表格外, 还包含船体结构形式定义、曲面 Panel、平面 Panel、肘板等数据, 船体结构零件的生成与调用均在该库内进行; 管路模型数据库 PSDB 中存放各管路放样数据、管子连接件、管子附件等数据, 可从中抽取各管子及管附件数据进行整理输出各套表; 电气模型数据库 CABSTRDB, CAWSTRDB 分别存放电缆和电缆托架等数据, 通过这两个库的数据提取, 就可以输出各种电气方面的报表; 铁舾件数据库 FSTRU 保存了各铁舾件的模型和布置信息, 抽取其

中的数据就可以汇总各材料清单等数据。

通过建立数据库, 可使产品模型应用于整个船舶设计与生产过程。TRIBON 系统的管理与维护模块主要用于该类数据库的管理与维护, 如进行数据追加、复制、查询、删除、修改等操作, 还可以通过系统特定的数据提取语言(MACRO), 从库中提取有关数据信息, 生成文件或清单, 并为用户提供 AUTOCAD 的数据接口(DXF 文件)。

## 2 TRIBON M3 各模块的二次开发

### 2.1 二次开发情况介绍

TRIBON M3 的二次开发主要包括船体、管路、电气、铁舾四大块的数据的抽取和报表图纸输出。目前开发能力比较好的造船厂都把这些数据抽取到外面的 SQL 和 Oracle 数据库中进行后续的处理和输出到其他 CAD 三维系统中进行更进一步的建模加工处理。

### 2.1 TRIBON M3 数据提取方法的比较

TRIBON M3 系统数据库中的数据可以通过专门的数据提取工具加以利用, 只要通过指定模型对象的名称、类型以及所需的数据项, 就能得到特定信息。TRIBON 系统提供了 3 种提取数据的方式:

1) SX700 交互查询程序。它通过交互方法, 按用户输入的命令返回数据在终端, 让开发人员很直观就知道结果, 从而为进一步开发提供参考, 但它并不提供任何形式的输出格式, 提出的数据也不能编辑再利用。

2) 几何宏语言(GEOMETRY MACRO LANGUAGE)和 VITESSE 开发工具。几何宏语言是一种解释性语言, 其语句非常有限, 控制功能较弱。使用此语言要求用户非常熟悉模型结构和 TRIBON 数据存储结构, 这种方式能处理大部分其他两种方法无法处理的问题, 尤其这种方式能够对数据库进行

操作从而可以通过外部程序修改模型和图形,但其通用性是个大问题。

3) 部件模型对象(COM-Object)的方法。部件模型对象(COM-Object)提供了4种“方法”,即 Do-DataExtraction, GetValue, GetRetsTree 以及 Convert To Imperial, 通过将接口类库 TBDexint 导入应用程序(如 VBA 或 C++)的 DDE(动态数据转换)环境中,用户就可以按照指定的数据提取句法从 DDE 环境中提取所需数据,并且可以开发出用户化的程序,满足生产实际需要。

下面主要以 COM-Object 方式介绍 TRIBON 的二次开发。

## 2.3 各专业数据项提取

### 2.3.1 TRIBON 关键字

对于 TRIBON M3 的产品信息模型,并不能提取出所有的模型信息,但是 TRIBON M3 提供了特定的句法格式——关键字(Keyword),通过这种分级的关键字,可以提取出一定数量的数据项。这些关键字包括了9个方面的模型数据: DRAWING、VOLUME、EQUIPMENT、STRUCTURE、HULL、CABLE、COMPONENT、PIPE、VENTILATION。这些关键字保证了各个专业的托盘数据项都能够有针对性地提取。

以型材托盘表中“类型规格”对应的关键字为例,说明其分级结构和含义:

STR(<Project>).ITEM(<StructName(i)>).GROUP(1).PART(<j>).COMP\_NAME

表示含义:工程 Project 中 STRUCTURE 名为 StructName(i),第 j 个零件(PART)的 COMP\_NAME 名。

### 2.3.2 各专业数据的提取和处理流程

#### a) 船体二次开发

目前国内对船体开发有两种方式,一种是对船体模型分解后产生的 partlist 文件进行提取,这种提取方法不需要对 TRIBON 内部的数据库结构做详尽的研究,开发难度比较低,但能提取的信息量小,能做的功能很有限,对于自身开发能力不强且报表要求不是很高的船厂,基本可以满足要求;另一种就是通过 TRIBON 自带的 com 接口,直接与 TRIBON 进行交互抽取数据,这种提取的方法要求开发人员熟悉船体建模和各船体数据库及模型结构,要求学习 TRIBON 自带的 Python 和 VITESSE 语言,否则开发起来很吃力,这种方法基本可以满足所有二次开发需求和后续三维 CAD 加

工的处理,有雄厚开发能力的船厂大多数采用这种方法。

二次开发主要包括:板材的抽取和报表汇总输出、型材的抽取和报表汇总输出,套料数据的提取和汇总输出,下料草图和零件图的汇总输出。

船体二次开发流程图见图1所示。

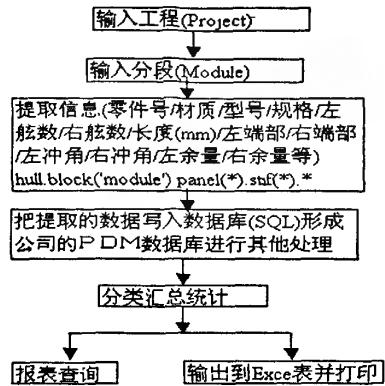


图1 船体二次开发流程图

#### b) 管路二次开发

TRIBON 系统的二次开发,很大一部分都是针对管路的二次开发。由于 TRIBON 在舾装方面功能比较弱,而且自带的报表都是国外的方式,无法满足国内船厂的需要,尤其管路包含的设计生产信息量大,所以需要做大量的二次开发。目前国内引进 TRIBON 系统的船厂几乎都对其进行二次开发,否则就无法使用。因此 TRIBON 系统中对这一块的二次开发帮助文档也比较全。

管路二次开发主要包括:管子材料、管子连接件、管子附件、管子支架、风管材料、风管部件、风管支架等的提取和报表输出,各小票图和安装图的汇总输出。

管路二次开发及流程图见图2。

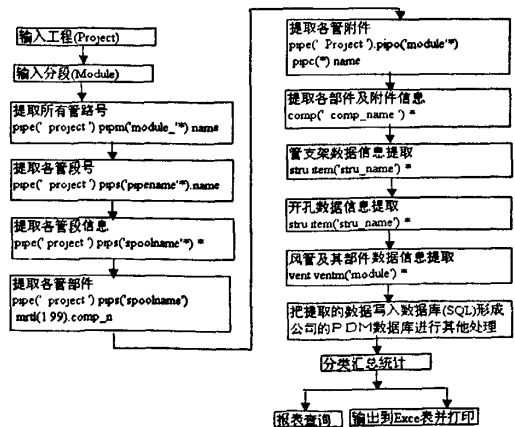


图2 管路二次开发流程图

### c) 电气二次开发

同样做为 TRIBON 的舾装部分,各船厂需要对其进行很大程度的开发才能使用。电气方面的二次开发主要包括:电缆放样数据的提取和报表汇总输出、电缆托架的数据提取和报表输出、贯通件数据的提取和报表输出,安装图汇总输出。

电气二次开发及流程图见图3。

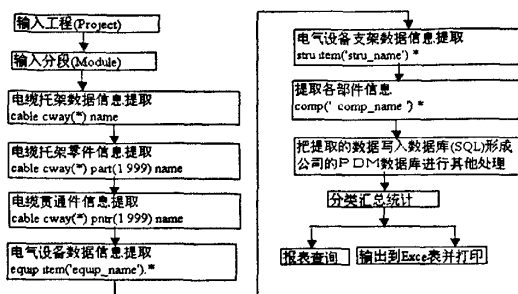


图3 电气二次开发流程图

### d) 铁舾二次开发

#### 参考文献:

- [1]王懂意. 船舶设计建造专家系统—TRIBON 介绍[J]. 计算机应用, 1996(1): 36-40.
- [2]何根山. TRIBON 系统管子建模子系统的二次开发[J]. 软件开发与应用, 1997(2): 11-15.
- [3]郑 刚. TRIBON 数据提取与 BOM 生成[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2000.
- [4]陈 宁等. 船舶生产设计中的 TIS 一体化解决方案[J]. 造船技术, 2002(3): 22-35.

作者简介: 沈壮志, (1974 年-), 工程师, 主要从事船舶设计及其使用软件的开发。

铁舾件由于系统依赖性不是很强, 目前大部分船厂采用在 TRIBON 建好模型后导出到 CAD 中进行处理的方式。各材料可以直接抽取到 EXCEL 表中进行汇总处理, 开发相对比较简单。

### 3 结论

提前和提高预舾装是现代造船模式的一大特征。由于工业标准的差异, 做好舾装基础数据库如管子部件库、电气符号库、设备库等的建立和维护工作, 才能有效准确地进行舾装建模和二次开发。以信息技术为手段规范舾装生产设计内容, 为船舶产品数据管理系统的开发应用奠定了良好的基础。结合工厂实际, 开发数据与图形接口及应用程序, 使 TRIBON 软件的使用更加适合各船厂的实际应用, 最大程度发挥此软件的功能。应用和开发好 TRIBON 系统, 可节省设计时间, 缩短造船周期, 增强企业的建造能力, 提高企业的造船水平。

(上接第 60 页)

装构件, 加上压载水注入和底部结构加强, 计算得出:

下水船舶总重量  $W_c = 14321.2\text{T}$ , 其重心纵向距舫  $X_g = -7.62\text{m}$  (舫后), 其重心高  $Z_g = 15.43\text{m}$ 。

基于以上方案和数据, 重新综合评估在厦门潮高 5.6m 时下水技术问题, 如尾弯、首跌落, 底部结构强度等, 结果令人满意。

#### 参考文献:

- [1]黄浩. 船体工艺手册[M]. 北京: 国防工业出版社, 1989.

作者简介: 黄得壮 (1972 年-), 男, 工程师, 主要从事船舶设计、开发等方面工作, 负责公司船台船舶下水技术研究。

### 5 结束语

经改进后, 4900 汽车滚装船在厦门潮高 5.6m 时下水, 无出现任何技术问题, 目前按此方案已下水了 8 条船。实践证明, 对此下水的研究取得了圆满成功, 在国内开创了大型滚装船在船台下水的先例。

作者: [沈壮志](#)  
作者单位: [厦门船舶重工股份有限公司, 福建, 厦门, 361026](#)  
刊名: [机电技术](#)  
英文刊名: [MECHANICAL & ELECTRICAL TECHNOLOGY](#)  
年, 卷(期): 2009, 32(1)  
被引用次数: 0次

## 参考文献(4条)

1. [王懂意](#) [船舶设计建造专家系统-TRIBON介绍](#) 1996(01)
2. [何根山](#) [TRIBON系统管子建模子系统的二次开发](#) 1997(02)
3. [郑刚](#) [TRIBON数据提取与BOM生成](#) 2000
4. [陈宁](#) [船舶生产设计中的TIS一体化解决方案\[期刊论文\]-造船技术](#) 2002(03)

## 相似文献(8条)

1. 期刊论文 [龚英弢, 沈玉琦, Gong Yingtao, Shen Yuqi](#) [Tribon M3系统快速绘图开发 -船舶](#)2008, 19(4)  
Tribon是造船系统广泛使用的重要软件. 文章主要讲述Tribon M3系统快速绘图开发的原理、过程及其在船体绘图中的应用, 对相关人员自行二次开发、提高软件使用效率有启发作用, 实用性、针对性强.
2. 学位论文 [姚竞争](#) [TRIBON模型的数据抽取及二次开发](#) 2006  
Tribon软件是瑞典TribonSolutionsAB开发的造船专用软件, 该系统是一个具有三维实体模型、较强交互功能、实现了数据共享的先进的计算机辅助船舶设计与建造集成系统, 被称为船舶制造专家系统. 自1995年原中国船舶工业总公司确定以Tribon作为船厂生产设计软件以来, 在大中型船厂软件的普及率已经很高. 但由于该系统所带的数据库的非开放性, 极大地阻碍了造船企业全面信息化的发展.  
针对Tribon系统在国内的使用实际情况, 本文主要介绍了几种数据抽取的方法, 从模型中抽取我们所需要的信息, 来满足自己的实际生产需要. 主要的数据库抽取方法有: 几何宏语言程序进行数据抽取, Python脚本程序进行数据抽取, COMOBJECT方法进行数据抽取, SX700终端查询程序, 报表生成器, 并对这几种数据库抽取方法进行了详细的分析.  
在数据库抽取的基础上, 通过Tribon系统自带的PDI接口, 开发用户应用程序. 在Oracle数据库中创建我们所需数据的表, 通过开发的数据库应用程序和PDI接口, 把从Tribon模型中抽取出来的数据信息存储在Oracle数据库中, 便于我们从Oracle这个开放的数据库中提取信息.  
最后利用Excel中的VBA(visualbasicapplication), 把Tribon数据库中的部分数据库直接应用到Excel中, 在VBA中开发了适应实际需要的零件自动生成程序, 管装零件统计程序, 船装件安装托盘盘程序等一些实用的程序, 以便满足实际生产的需要.
3. 期刊论文 [许琛, 马晓平, Xu Chen, Ma Xiaoping](#) [基于TRIBON船体物料管理系统的研究 -江苏船舶](#)2009, 26(6)  
根据船体的建造流程, 得出建造过程中所需的各种物料, 并以分段为单位分析了物料数据的来源和组织方式, 探讨了在TRIBON中通过COM接口抽取数据的基本方法, 由此设计并开发船体物料管理系统.
4. 会议论文 [龚英弢](#) [Tribon M3系统快速绘图开发](#) 2007  
Tribon M3系统是造船业专门量身定做的专业软件, 它可以完成船体、船装的三维设计建模和绘图工作. 本文主要讲述了Tribon M3系统快速绘图开发的原理、过程及其在船体绘图中的应用.
5. 学位论文 [周婷](#) [船舶舾装辅助设计管理系统研究及应用](#) 2009  
信息技术在我国船舶工业中的应用, 使船舶设计从传统的有纸化二维设计转向无纸化的三维建模和虚拟仿真设计模式, 使船舶建造从离散型生产方式的分道制造模式转向连续型生产的集成制造模式, 造船工业开始逐步进入了数字化的时代. 数字化造船的核心内容是船舶设计数字化和船舶建造数字化. 船舶设计数字化主要是利用计算机技术进行计算机辅助分析和计算机辅助设计、建模(CAE、CAD、TRIBON等), 涉及计算机软件, 船舶设计数字化程度的提升主要依靠计算机软件的升级. 船舶建造数字化主要是利用计算机和信息通讯技术进行计算机辅助生产设计、计算机辅助工艺设计和计算机辅助制造、建造工程的网络管理等(CIMS等), 如何将二者进行有效结合, 实现船舶舾装设计一体化管理, 需要有良好的接口程序, 即辅助设计管理系统.  
瑞典KCS公司的TRIBON系统是一套船舶专用计算机辅助设计、生产信息集成软件系统, 该系统是一个具有三维实体模型、较强交互功能、实现了数据共享的先进的计算机辅助船舶设计与建造集成系统, 被称为船舶制造专家系统. 但由于该系统所带的数据库的非开放性, 极大地阻碍了造船企业全面信息化的发展.  
针对TRIBON系统在国内的使用实际情况, 本文主要介绍了几种数据抽取的方法, 从模型中抽取所需要的信息, 来满足实际生产需要, 并对这几种数据库抽取方法进行了详细的分析. 在数据库抽取的基础上, 通过TRIBON系统自带的PDI接口, 开发用户应用程序接口. 在ORACLE数据库中创建所需数据的表, 通过开发的数据库应用程序和PDI接口, 把从TRIBON模型中抽取出来的数据信息存储在ORACLE数据库中, 便于从ORACLE这个开放的数据库中提取信息.  
最后采用内嵌的PYTHON语言编写了数据自动抽取接口程序, 在TRIBON中开发了适应实际需要的零件自动生成程序, 管装零件统计程序, 舾装件安装托盘盘生成程序等一些实用的程序, 以便满足CIMS系统设计管理模块的需要, 为TRIBON实现自动建模、自动出图等方面的二次开发提供了可以借鉴的模型.
6. 期刊论文 [吴迪, 姚寿广, 陈宁](#) [基于TRIBON数据库的船舶舾装托盘数据管理系统的开发 -华东船舶工业学院学报\(自然科学版\)](#)2004, 18(1)  
在对TRIBON数据库结构及3种不同的数据库抽取方法进行分析比较的基础上, 选用“部件模型对象”(COM-object)方法对TRIBON底层数据资源进行针对性抽取, 开发了基于TRIBON数据库的船舶舾装托盘数据管理系统.
7. 会议论文 [吴迪, 姚寿广, 陈宁](#) [基于TRIBON数据库的船舶舾装托盘数据管理系统的开发](#) 2003  
本文在对TRIBON数据库结构及三种不同的数据库抽取方法进行分析比较的基础上, 通过选用“部件模型对象”(COM-object)方法对TRIBON底层数据资源进行有针对性的抽取, 开发了基于TRIBON数据库的船舶舾装托盘数据管理系统.
8. 学位论文 [李毅](#) [船舶板架结构四边形有限元网格自动生成技术研究](#) 2009

CAD、CAE在现代产品开发设计中起着非常重要的作用。在CAD设计的同时，运用CAE对产品的几何模型进行数值计算，对产品的性能和结构进行评估，从而达到改善设计结构，提高产品性能、缩短设计开发周期的目的。目前船舶设计所普遍采用的设计流程是：基于AutoCAD与Patran的并行设计，完成方案设计以及详细设计；然后在船舶设计专业软件Tribon中根据前期的设计结果重建3D模型进行生产设计。可见，该设计流程的各个系统间的模型分别独立创建，既浪费资源，又难以保证产品数据在产品生命周期中的一致性。船舶设计所提出的新设计流程，将功能强大的Tribon设计系统移至产品的初步设计阶段，实现Tribon模型(CAD)与Patran(CAE)之间的数据共享，缩短产品的设计周期。但是，在新设计流程中，有两个问题亟需解决。第一，由于Tribon数据开放性不够，与其他开发平台（如Patran）缺少接口，无法将模型直接导入Patran中。第二，由于在船舶板架结构有限元分析中，要求附着在板架上的加强筋和孔洞等结构必须作为约束被离散，最终成为网格单元的一条边，相应的网格节点落在约束线上，而Patran系统中的标准算法都无法满足这种约束四边形网格单元的生成，需要后续的人工调整。

本文首先对Tribon中模型进行了数据抽取研究，为实现Tribon与Patran间的模型数据共享以及下一步板架结构网格划分提供了前提；然后针对船舶板架结构有限元网格生成特点及要求，提出一种适用于约束四边形有限元网格生成算法，有效解决了带有加强筋等约束的板架结构四边形网格划分问题，为进一步缩短产品的设计周期提供了技术上的支持。

本文链接：[http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jdjs200901021.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_jdjs200901021.aspx)

授权使用：大连海事大学图书馆(dlhsdxtsg)，授权号：b5f077a8-a5c4-47d5-8272-9e240163cac9

下载时间：2010年11月4日