

U 662-9  
U 663-2

⑥ 34-37

# TRIBON 船体系统应用与开发

李国卫

(广船国际船舶设计室)

~~U 662-9~~  
~~U 667-99~~

**提 要:** 本文介绍了 TRIBON 船体系统的应用开发现状以及个人体会。

**关键词:** 计算机 TRIBON 系统 二次

船舶设计  
开发

开发, 应用

## 1 系统应用

广船国际于 1994 年引进了先进的船舶计算机设计与建造集成系统软件——TRIBON 系统, 并在 1995 年下半年将该系统首次应用于捷克 25600t 干货船的生产设计与建造中, 取得了良好的效果。在随后的一系列船舶产品的设计与建造中, 除个别产品图纸采取外包方式之外, 我们均应用了 TRIBON 船体系统, 至今已完成了 10 艘产品的设计, 还有 3 艘产品正在设计之中, 详见表 1。

表 1 应用 TRIBON 船体系统的船舶产品

序号	产品名称	设计年份	建造数量	现状
1	捷克 25600t 干货船	1995 ~ 1996 年	4	已全部交船
2	德国 44000t 散货船	1996 ~ 1997 年	2	已全部交船
3	中远 27000t 散货船	1997 年	2	已全部交船
4	外运 27000t 运木散货船	1997 年	2	已全部交船
5	伊朗 21000t 多用途船	1997 ~ 1998 年	5	已交 4 号船
6	丹麦 35000t 成品油船	1997 ~ 1998 年	6	已交 4 号船
7	丹麦 121 车位滚装船	1998 年	2	已全部交船
8	中远 28000t 多用途船	1998 ~ 1999 年	4	已交 1 号船
9	海军 922 II (A) 救生打捞船	1998 ~ 1999 年	1	已交船
10	丹麦 35000t 成品油轮 (7~8 号)	1999 年	2	建造中
11	瑞典 1600m 车道客滚船	1999 ~ 2000 年	2	设计中
12	意大利 38000t 成品油轮	1999 ~ 2000 年	2	设计中
13	中远 18000t 半潜船	2000 年	2	设计中

随着广船国际年造船能力的逐渐提高, 以及市场上小批量合同订货因素的影响, 决定着设计能力也必须相应地提高。目前我公

司的年设计能力已达到 2.5 ~ 3 艘产品, 这其中 TRIBON 系统尤其是船体系统的应用是提高年设计能力的一个重要因素。对于设计部门来说, 船体建模的思想已经根深蒂固, 船体建模工作也成为船体设计的中心环节。设计人员不仅关心在图纸上先造好一条船, 更关心在工作站上先造好一条船。放样人员抛弃了过去的零件几何描述语言, 直接从数据库中提取零件信息供套料系统使用, 大大缩短了放样时间, 同时提高了零件放样的准确性。施工现场临时的修改, 或者急需的测量数据, 都可以马上在系统中生成或者查询到, 这给现场人员带来了极大的便利。

5 年来, 应用 TRIBON 船体系统的队伍不断壮大, 由最初接受培训的几个人, 发展到现在的 30 多人, 保证了 TRIBON 船体系统的正常运作。

## 2 系统二次开发

在 TRIBON 诸多子系统中, 船体系统应该说是最成熟、最完善的子系统之一。尽管如此, 由于该系统来自国外, 国情、厂情都不同, 我们仍然做了大量的二次开发工作, 以使系统更有效地为产品设计服务。

在开发过程中, 我们应用的工具主要分两大类, 一类是 TRIBON 系统自身所具备的, 如几何宏语言 (GEOMETRY MACRO), 数据提取模块, 输入格式定义文件等; 另一类则是系统操作平台即 OPEN VMS 系统的可编程语言, 如命令过程 (COMMAND PROCEDURE)、C++、FORTRAN 语言等。实施应用中, 这两类工具经常混合使用, 最常见的方式就是利用系统自身工具输出原始数据清单, 再应用操作系统的用户编制程序输出最

终数据文件。

命令过程是 VMS 操作系统的一个重要组成部分,也是我们进行二次开发的主要工具。这是因为 TRIBON 系统的绝大多数可读源程序都是由命令过程语言编写的,通过命令过程,用户可以了解程序的工作流程,在程序非正常中断时,也能大体了解程序出错的原因,这为用户改造 TRIBON 系统原程序,利用原程序编制更完善的用户化程序创造了一个良好的条件。当然,能否利用得好,前提条件是必须准确了解原程序的工作流程,这就需要用户首先要读懂命令过程。

我们开发了其中几个项目。

### 2.1 船体标准厂化

TRIBON 船体系统有自身的一套标准,内容非常丰富,但很多是不适合我公司设计建造标准的。为此我们根据系统提供的船体初始化工具,对原标准进行了过滤、压缩,形成了一套简单、实用、易记的广船船体用户标准,经过多艘船实用下来,已基本上满足了船体设计建模的需要。在经过补充完善之后,该用户标准已修订为“应用 TRIBON 系统船体建模图形代码”而成为我公司企业标准。

### 2.2 零件表生成、编辑、打印程序

TRIBON 船体系统本身有一个零件表编辑程序,但其输出格式完全不能满足我公司的出图要求,为此我们在利用原零件表编辑程序的基础上,开发了我们自身的零件表生成编辑打印程序。其设计思路是首先利用原零件表编辑程序输出原始数据清单,然后应用用户程序将原始数据清单整理为零件表格式输出文件,最后将格式化后的零件数据清单传送到微机上的零件表编辑打印程序,输出标准格式的零件表。

在开发这个零件表程序的过程中,我们不断完善程序,改进工作流程,取得了满意的效果。比如说我们针对 TRIBON 系统零件信息提取程序界面既不清楚又存在缺陷的问题,改编了原程序的命令过程,使程序能根据不同情况给出不同的处理结果,消除了原有

的缺陷。又比如我们针对该程序流程多,重复性大,操作既难记又枯燥的情况,设计了一个命令集成,使用户只需按提示输入数字、字母即可完成所有操作,大大减轻了用户的工作强度,同时也提高了工作效率。尤其值得一提是我们最早开发的零件表打印程序是建立在 DOS 平台上的,既容易出错,打印速度慢,而且打印格式也与标准零件表格式有不少出入。经过重新设计包装,逐一解决了原打印程序的种种问题之后,我们从 1999 年开始应用了新的 Windows 版本的零件表编辑打印程序,得到了用户的一致认可。

### 2.3 板材套料数据转换程序

由于 TRIBON 船体套料系统和我公司现行工作流程有较大的出入,而且工作站数量也有限,我们放弃了在 TRIBON 船体套料系统进行二次开发的设想,重点放在开发板材套料数据转换程序。

这个程序的主要设计思路是首先从数据库中读取所需零件的数据清单,然后整理数据清单,从中提取有用的套料数据并按格式输出零件外形数据文件,最后将该数据文件转到我公司现行的微机套料系统中,通过接口程序,转换为零件套料数据文件供数放后处理。在诸多开发程序之中,数据提取程序是最关键的,处理的时间和信息量占了最大的比重。这个程序边开发边应用边完善,通过几个实船产品应用后才基本定型,可见其开发的难度还是相当大的。此外在开发过程中,我们还解决了如输入文件交互式生成、排队作业、命令集成等问题。

类似于板材套料数据转换程序,我们还相应开发了纵骨加工样数据转换程序、外板展开数据提取程序等,也取得了比较满意的效果。

### 2.4 样条数据提取程度

由于我们经过长时间的开发,已经有了一套比较成熟的外板数放微机系统,因此目前 TRIBON 船体系统与微机数放系统都扮演了重要的角色,而 TRIBON 系统与微机系统

的接口就在于船形样条数据的传递。

我们利用系统的几何宏语言和数据提取模块,编写了一个样条数据提取的小程序,通过输入单个或成组的船形样条名,自动提取样条数据,并按微机数放系统所需的格式输出,经用户使用后,表示完全符合微机系统的要求。

### 2.5 船舶水尺放样程序

船舶水尺放样过去一直是手工放样,时间长,工序多,材料浪费也多,而放样出来的水尺又会因人、因船而异,质量得不到完全保证。丹麦 35000t 成品油轮在下水前夕,曾因故要修改首吃水标志位置而急需提供一套新的水尺样,为保证下水节点,设计部门组织了 10 多人加班加点才完成了这项紧急任务。

为了防止类似事件的再次发生,提高放样工作效率,我们在 TRIBON 船体系统上开发了一个船舶水尺放样程序。这个程序的主要设计思路是利用系统的外板展开程序将水尺样外形展开,再根据标准水尺样绘制展开水尺样并自动按格式输出光踪切割图。经过调试成功后,这个程序已应用在几条实船的水尺放样中,取得了明显的经济效益,工效提高了几十倍,只需一张光踪图即可,水尺样的质量再也不会因人、因船而异,因此这个程序的开发取得了非常满意的效果。

### 2.6 焊接长度统计程序

随着生产设计的不断深入和生产规模的日益扩大,对生产管理信息量的要求也越来越多,船体焊接长度就是其中的一个信息量。据我们了解,TRIBON 系统本身有计算焊接长度的功能,但经过我们屡次尝试后,总得不到一个满意的结果,为此我们决定自行开发一个焊接长度统计程序,以满足生产所需。

通过几次摸索之后,我们终于发现在 TRIBON 4 版本的板材数据库中含有焊接信息数据,据此我们制订了程序流程图,开发了几个相关的数据提取处理程序,并利用命令过程编写了命令集程序,在比较短的时间里就拿出了一个初版本的程序,经过几个分段

测试后,获得了初步的成功。这个程序有一部份借鉴了我们过去开发的零件表生成程序,这为缩短本程序的开发时间创造了很好的条件。当然目前的程序还不能完全满足要求,但只要明确了今后的开发方向,同时结合我们船体建模的实际情况,该程序的修订版也将很快开发成功。

## 3 系统应用开发中的体会

### 3.1 船体建模为基础,全方位培养后备人才

在 TRIBON 系统引进之后,我们就一直强调要转换传统设计观念,使船体建模工作成为船体设计的主要内容。在 5 年的努力之下,船体建模的概念已经深入人心,年青技术人员都可以上机操作,这为 TRIBON 系统的正常运作打下了坚实的基础。但同时,我们却可能无意中忽视了对年青技术人员其它专业技能的培训,这一方面导致了建模人员由于专业知识不过硬,而使图纸错漏较多,另一方面建模人员长期从事建模工作,也因枯燥而产生厌烦情绪。此外由于船体生产设计由设计建模和数放两个项目构成,在一个产品的设计过程中,总出现负荷不均的情况。所有这些都导致 TRIBON 船体系统不能有效地发挥作用,长期下去,也会降低我们的工作效率。因此,我们应以船体建模为基础,全方位地对年青技术人员进行培训,比如编码培训、互校图纸等。船体设计与放样的相互融合也是我们努力的方向之一。在 1999 年,我们对船体建模的部分人员进行了放样培训,同时部分放样人员也参与了船体建模培训,这在今年的客滚船设计中已经取得了一定的效果。

### 3.2 边应用边开发,保持和培养开发力量

尽管在首条产品应用 TRIBON 系统之前,我们已进行了一年的开发调试工作,但大部分的开发程序都是后来在实船应用中开发出来的,并且随着实际应用而不断修改更新。由于开发人员同时也担当重要的设计任务,因此在任务紧的时候,很难抽出时间

去开发高质量的程序,有些程序就是典型的急就章,只是后来才逐渐加以完善的。此外,开发人员总是开始的2~3人,力量也不足,一旦因别的事情耽擱,那么整个开发就停滞下来了。因此我们面临的一个问题就是尽快增强开发力量并且给予支持,一方面开发人员要边开发边应用,不脱离生产设计,使开发成果尽快产出效益,另一方面也要给予开发人员一定的课题、一定的时间,以提高开发的质量。

### 3.3 开拓创新,推动计算机应用水平的第二次飞跃

TRIBON 系统的应用,使广船的计算机应用水平跃上了一个台阶。但我们应当看到,一方面国内各大船厂纷纷加强了计算机的应用开发,广船已无多大优势可言,另一方面一些大软件公司瞄上了船舶制造行业这个大蛋糕,为争夺市场而投入大量资源,软件功能日新月异,TRIBON 系统已不再和几年前那样一统天下。所以说我们现在已没有什么可以沾

沾自喜的资本。为了跟上形势,我们必须开拓创新,推动我公司计算机应用水平产生第二次飞跃。为了避免出现单一系统安全性、可发展性得不到充分保障的情况,公司可能考虑引进一个新的系统。但不管应用哪个系统,我们都要站在一个更高的角度来看待系统的应用与开发。总体来说,我们现有的系统应用还是比较粗浅的,是计算机在模拟人的工作,信息流间断、重复,信息集成程序低。广船的 CIMS 系统开发已在运行之中,我们应当利用这个时机理顺我们的信息流程,规范作业标准,以进一步提高效率与质量。在这方面,我们有大量的工作要做,比如图纸的深度,标准工时的制订,计划管理模式,数据的储存、查询、传送等,而这些工作的完成,不是一两个人就可以做到的,也不是一年半载就可以实现的。我们脚下的路还很长,需要大量有志于船舶业的开发人员加入我们的队伍。

(收稿日期:2000-06-30)



(上接第 42 页)

虽然采用《工艺生产流程跟踪卡》的层工序管理制度,但 Cr12MoV 锻造过程中质量问题还是会不断出现,如何能迅速解决问题和防止问题的再发生就成为我们工序控制的重点。我们采取了产品质量反馈制度,见图 3。

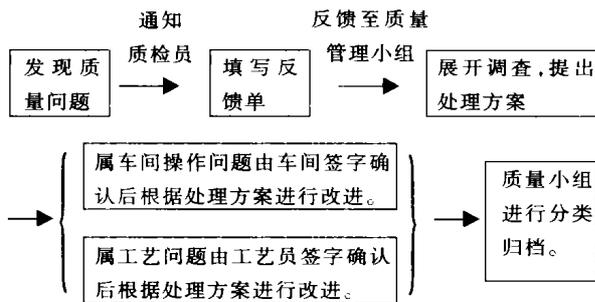


图 3 质量反馈程序图

例如:在工艺示意图中⑦→⑧工序中,产品的两腰容易开裂。发现问题后,质检员马上填写反馈单,质量管理小组即展开调查。经过多方面的检测,发现采用“两端同一火次展开”

法时,由于完成一端后另一端表面温度已经降低,再锻造时容易开裂,于是我们改用“一火一端展开”法。实践表明,“一火一端展开”法消除了产品的两腰容易开裂的质量问题。

## 4 结束语

实践表明:好的工艺往往没有好的质量管理是不能实现的。由于我们严格执行了工序管理,结果在整个锻造过程中都能很好地控制 Cr12MoV 模具钢的锻造质量,产品均达到技术要求。Cr12MoV 模具钢的锻造的成功,不但使我厂的技术水平上了一个新的台阶,获得了宝贵的生产经验,同时,也使我厂成为华南地区唯一一家可以大规模地生产 Cr12MoV 模具钢的厂家,为我厂开拓了广泛的业务前景!

(收稿日期:2000-06-27)