



# 成组技术在 SCIMS 中的作用

· 张光明 刘 波 ·

**提 要** 本文基于 SCIMS 的特点及我国实施 SCIMS 遇到的问题,阐述了成组技术在 SCIMS 中的作用。

**主题词** 成组技术 造船 计算机辅助管理  
计算机辅助设计 计算机辅助制造

## 1 实施 SCIMS 的问题

船舶企业是典型的多品种小批量企业,船舶生产是投资大、周期长、技术复杂的订货型生产。如何实现周期短(T)、质量高(Q)、成本低(C)、服务好(S)的造船目标,是船舶企业市场竞争的焦点。以计算机技术、通信技术和信息技术为基础的计算机集成制造系统(CIMS)为当前制造业的优质高效生产提供了一条出路。我国船舶行业为了能够在竞争越来越激烈的世界船舶市场立于不败之地,许多造船厂、研究所正在从船舶建造的特征出发,结合我国造船业的实际情况,将 CIMS 的思想方法应用于船舶生产之中,形成船舶计算机集成制造系统(SCIMS)。

SCIMS 以计算机为主要手段,以集成作为关键途径,使得造船企业能够适应动态环境的变化。然而,船舶生产的特殊性使得 SCIMS 比一般机械行业 CIMS 更为复杂,使得 SCIMS 的实现在管理和技术方面困难重重。

首先,在传统的造船模式下,船舶设计、生产、销售过程是分离的,全厂各职能部门,各个生产环节的工作是相对独立的。在传统造船模

式下形成的管理思想、管理方法、管理手段及组织机构均不符合集成化的要求。

其次,船体构件的加工,特别是型材、板材的加工,随着船舶种类的多样化和大型化而日趋多样化与大型化。实施 SCIMS 必须有能够在高空和狭窄空间作业的智能机器人和能够对构件进行自动化加工的智能机械;船体装焊工艺技术环境及船舶安装作业环境同样也需要高智能焊接机器人。这样的要求许多发达国家资金和技术雄厚的船厂都很难达到,对于我国资金和技术都较薄弱的船厂来讲,实现这一步则更加困难。

此外,船舶种类的多样化与船舶建造工程的复杂性,使得从整体上建立船舶计算机集成制造系统的数据库与数据的传递十分困难。

因此,我国造船企业如果单纯走高技术之路,靠投入大量的资金引进或开发高智能机器人来实现 SCIMS,则必定冒很大的风险,并且不一定适合我国造船业的管理模式和人员素质。而成组技术在我国造船行业已经得到了广泛的应用,并且产生了良好的技术、经济效果。作者认为,针对我国造船行业资金短缺,技术薄弱的实际情况,深入成组技术的应用,发挥成组技术的潜能,将成组技术作为通向 SCIMS 之路,是我国造船业目前的现实选择。

## 2 成组技术在 SCIMS 中的作用

### 2.1 成组技术是传统生产模式向 SCIMS 生产模式转换的基础

成组技术给造船方式带来两大转变。一是

由传统的功能导向型造船方式向产品导向型造船方式的转变;另一是由系统导向型向系统区域导向型相结合的造船方式的转变。上述两个转变为 SCIMS 的系统规划奠定了基础,由功能导向型造船方式向产品导向型造船方式的转变,将产品进一步分解细化,使整船成为大致规则的几何模块。在技术上,使 CAD、CAM、CAPP 等易于实现和集成;在经济上,可使小的模块直接面向市场,加快整船开发周期,降低设计、生产成本。由系统导向型向系统区域导向型相结合的造船方式的转变能够打破从整船出发来设计和按工艺顺序施工的传统束缚,按相似性原理组织设计、生产,既保证单船的整体性能,又能使不同类型船舶的区域设计与生产同步化和交叉作业,并且按反工艺顺序安排生产计划。这些正是 SCIMS 高度自动化、集成化、柔性化的基础。

## 2.2 成组技术是 SCIMS 实现的技术保障

以成组技术为基础的模块造船法,将船舶零部件全部向公差制过渡,实现装配工艺的自动化,使预制的模块由小到大逐步实现大型化、完整化。将船体按相似性划分成较小的模块,能够降低对起重设备、运输设备和机械电子技术的要求;降低自动化生产对敏感元器件、智能机器人和监控技术的精度与可靠性的要求。因此,成组技术是 SCIMS 实现的技术保障。

## 2.3 成组技术思想是 SCIMS 建立数据库的指导思想

数据库是 SCIMS 自动化、集成化的重要基础。只有建立起一艘船舶零件、构件、部件、模块的数据库,才能实现船舶建造过程数据的准确传递,从而达到设计、制造的一体化;只有建立起不同类型船舶相同或相似零构件的数据库才能实现 SCIMS 的柔性功能。以中间产品转化生产为导向,实现船舶建造、舾装和涂装一体化,生产组织体制和各项工作都要遵循该策略,即都以“中间产品”为基准,将一艘船划分为许多几何形状较规则的模块,不同类型船舶相同部位的模块大致相似的成组技术思想,正是

SCIMS 数据库建立的指导思想。

## 2.4 成组技术是 SCIMS 信息分类编码的捷径

SCIMS 包含一个船厂从市场预测、产品设计、生产制造到产品销售及售后服务等全部的生产经营活动。因此,SCIMS 涉及企业生产经营活动的全部过程,船厂要使生产技术信息在各子系统之间顺畅传递,则必须进行信息的分类编码。SCIMS 的信息分类编码工作离不开成组技术的指导,在分类细化基础上形成的各种成组技术信息编码系统,较好地反映了生产柔性化、自动化和标准化的要求。其思想和方法可借鉴于 SCIMS 的信息分类编码工作,为 SCIMS 的构建和运行提供信息分类的基础和条件。

## 2.5 成组技术便于实现 SCIMS 的质量控制

成组技术按照中间产品的类型组建相应的生产单元(班组)。各生产班组按时、按质、按量完成各自的生产任务后,将其作为一项完整的产品负责地交给下一生产班组(单元)。在这种组织条件下,只要确保每个生产班组生产出合格的中间产品,就能确保工厂生产出合格的最终产品。这种将全厂的、整艘船的质量控制分解落实到班组中间产品质量控制的做法,对复杂的船舶生产过程的质量控制特别有效;这种做法还有利于增强职工的参与意识与责任心。可以说,建立在成组技术基础上的分层质量控制体系是造船企业顺利实现 SCIMS 的支柱。

## 3 参考文献

- 1 翁德伟,徐学光,陆伟东,等. 造船成组技术. 上海:上海交通大学出版社,1990
- 2 王自力,马晓平,蒋志勇. SCIMS 开发过程的探讨. 造船技术,1996,(11):38

