

## 『封面链接』

造船模式和技术的发展经历了五个阶段：整体制造、分段制造、分道制造、集成制造和敏捷制造。国际先进造船企业正在实现从第四阶段向第五阶段的转移。主要在以下方面重点提升：

**现代造船体制：**以成组技术原理和统筹优化理论为基础，形成以并行工程为主导的现代造船生产作业形式，实现了“中间产品”（Interim Product）专业化生产；

**先进设计制造装备：**以智能技术为手段的自动化装备系统全面研究开发、推广应用；

**高效信息集成：**信息技术的充分应用，从CAX开始，直至实施CIMS；

**虚拟企业和供应链：**美国、日本、韩国、欧洲已经开始或完成组建“虚拟企业”（Virtual Enterprise）和向虚拟供应链联盟方向发展，包括实施造船的连续采办与全生命周期支援系统，即CALS（Continuous Acquisition and Life-cycle Support）的应用实施。

美国SPARS（造船合作者与供应商联盟）是由美国政府投资，多家大型造船企业及相关行业企业参与的、旨在建立造船供应链（SC）虚拟企业（VE），整合包括用户、合作伙伴、承包商和供应商在内的造船供应链的大型信息化工程。该工程通过实现采购和供应链的整合，允许多家船厂可以通过SPARS提供的信息化平台对采购需求进行整合，实现集中采购，并对供应商进行管理；供应商也可以通过该平台与船厂进行交互，实现网上竞标和技术文档的交互。德国阿卡集团所属企业分布在德国、芬兰、波兰等地，共有13家船厂。从1992年开始进行供应链优化，系统重组，实现了区域性供应链整合，负责3家船厂物流供应的物资部门仅有30人，物料仓库进行了分类和布局上的改进，构成了区域性虚拟库存系统，同时为3个船厂服务。韩国五大船厂在2000年即开始建立采购联盟，共同开发电子商务系统，这项联合开发成为韩国促进造船工业发展的重要措施之一，得到了韩国政府的支持。日本造船企业集团早在上个世纪九十年代已经全面推进数字造船，进行供应链优化，建立船厂、造船集团与钢厂、主要设备加工厂的企业战略联盟，进行信息化系统对接，实现供应链的透明度，日本的钢材利用率由此得到大幅度提高。

20世纪90年代，我国大、中型船厂和设计所根据自身条件，不仅在设计工作中甩掉了图板，而且相继引进了国际著名的造船CAD系统，如：瑞典的TRIBON、美国的CADD5等，并对其进行消化吸收并与船厂现有生产设计系统实现了部分功能集成，在部分船厂的实船建造中已经使用三维建模并贯穿整个设计阶段，有效地提高了产品设计质量和缩短了设计周期。“九五”期间，在国家科技部的支持下，沪东中华、广船国际、渤海等三家企业获准列入国家863/CIMS企业示范应用单位，经研究开发和应用实施，均通过了863/CIMS主题专家组验收，获得了“国家高新技术CIMS应用工程示范企业”称号。“十五”期间，一批共性关键技术得到解决，如：“舰船总段建造技术”、“军船船体CAD/CAPP/CAM集成系统”，通过产品数字模型的建立，提供了数字化制造的信息源。

骨干船厂和科研院所非常重视舰船建造关键工艺装备的更新和改造，引进平面分段流水线、数控切割机等多种先进自动化造船装备；自主研发开发CNC切割机、数控肋骨冷弯机、数控弯管机等多种自动化造船装备。

总体信息技术应用水平与国外先进造船企业有较大差距，尚未实现产品全数字化，虚拟设计和虚拟建造尚在起步探索，数字化测试尚在研究阶段；产品数据管理技术应用还是空白；舰船制造资源优化配置技术的应用处于较低水平，企业的生产管理基本处于传统模式，以粗放式的调度型为主。