

# 船舶配套业发展研究

汤敏, 邱晓峰, 胡发国, 陈琛  
(武汉船用机械有限责任公司, 武汉 430084)

**摘要:** 推进船舶配套自主化, 对完善我国船舶工业体系, 真正发挥船舶工业对国民经济的带动作用具有重要的意义。本文结合国外造船强国配套业的发展, 分析了我国船舶配套业的现状及存在的问题, 对推进我国船舶配套自主化提出若干建议。

**关键词:** 船舶配套业; 自主化; 推进

**中图分类号:** P4    **文献标识码:** A

## Research on the Development of China's Marine Equipment Industry

Tang Min, Qiu Xiaofeng, Hu Faguo, Chen Chen  
(Wuhan Marine Machinery Plant Co., Ltd, Wuhan 430084, China)

**Abstract:** The automation of maritime equipment is essential for upgrading China's shipping industry and its role in promoting the growth of the national economy. This study analyzes the current situation and existing challenges in China's marine equipment industry along with case studies of successes from an international perspective on the nature of promoting national economy through shipbuilding. The current paper aims to shed light on how to further improve the automation of marine equipment in China.

**Key words:** marine equipment industry; automation; promotion

### 一、前言

船舶配套具有量大、面广和高技术、高附加值的产业特点, 也是我国船舶工业综合竞争力的重要体现。船舶配套主要包括以甲板机械和舱室机械为代表的机电配套产品和系统, 以柴油机、定距或可调螺距螺旋桨、轴系、传动装置等为代表的船舶动力系统, 以通信导航为代表的电气自动化系统等主要领域, 随着“十一五”“十二五”的行业快速发展, 我国船舶配套主要领域的关键

技术和设备都有较大的突破, 如船用中高速机的研发生产能力逐步增强, 自主品牌海洋平台起重机已批量生产, 低压大型拖缆机、大型货油泵、液化天然气(LNG)船锚绞机等一批新产品拥有自主知识产权<sup>[1]</sup>, 但产业还处于价值链低端和低价的竞争格局, 相对于最新的技术规范和新型、高端总体装备需要, 核心技术和产业能力还有很大的差距, 产品的质量和竞争力不足, 高端的配套几乎被国外知名品牌垄断, 不能有效地支撑船舶行业的发展。

收稿日期: 2015-01-24; 修回日期: 2016-02-06

作者简介: 汤敏, 武汉船用机械有限责任公司, 研究员级高级工程师, 研究方向为船舶与海洋工程; E-mail: tangmin@wmmp.com.cn

基金项目: 中国工程院重大咨询项目“中国海洋工程与科技发展战略研究(II期)”(2014-ZD-5)

本刊网址: www.enginsci.cn

## 二、国外船舶配套业现状及技术的发展趋势

### (一) 国外船舶配套业的发展现状

#### 1. 欧洲

欧洲船用设备研发历史悠久, 技术领先并占领全球船舶配套中、高端市场, 国际知名品牌如Rolls-Royce、瓦锡兰、MAN、麦基嘉、Decca、Voith等, 这些企业之所以能在业内形成长期的统治力, 离不开其强大的研发能力支撑。他们重视科研, 大力进行新产品和新技术的研发, 并对现有产品不断进行改进优化, 从而提高设备的性能, 尤其在高技术、高附加值船舶配套方面, 始终走在世界前沿, 引领行业的发展。另外, 欧洲船舶配套企业不仅产品质量过硬, 也同样注重产品的营销策略, 通过打造国际化的售后服务网络提升产品的竞争力, 加强自己的品牌效应, 扩大市场的占有率。

#### 2. 日本

通过大规模的引进西方专利技术, 日本船舶配套业发展迅猛, 并通过引进技术消化吸收再创新, 很快跻身世界船舶配套业强国的行列。日本船舶配套产品规格齐全、系列完整, 并形成较为完善的船舶配套技术链和产业链。此外, 日本政府有针对性地采取了产业保护措施, 逐步整合船舶配套企业, 按专业分工形成集中生产优势, 从而有效规避国内企业间的不良竞争, 提升国际市场的竞争力, 使自主设备国产化配套率大幅提高, 达95%以上, 并且大量向国外出口。

#### 3. 韩国

韩国船舶配套产业起步较晚, 主要以从欧洲和日本引进技术或设立投资企业等方式来发展船舶配套产业, 随着韩国造船业的壮大, 其配套产业的自主研发和创新能力也得到了迅速的提升。另一方面, 为了扶植本国造船工业的发展, 韩国政府实施了一系列的保护政策, 利用税收、融资、法律等管理手段促进船舶配套产业的发展, 积极推进船用配套设备的国产化, 目前韩国造船设备国产化率达85%以上。韩国船舶配套产品以满足本国的需求为主, 除部分高精度的导航和自动化设备需进口外, 基本实现了自给自足, 并实现部分出口。

### (二) 技术发展趋势

近年来, 受全球航运市场低迷、油价持续下跌

的影响, 船厂承接新船订单大幅下降, 海洋工程装备市场明显萎缩。在国际船舶市场需求总量持续下行、需求结构不断升级的形势下, 全球船舶配套业危机加重。国际海事组织(IMO)颁布了多项重大要求, 各大船级社、国际标准化组织(ISO)和国际电工委员会(IEC)针对入级规范、国际标准也开展了相应的制定和修订工作, 对航运安全和海洋环保提出了更高的要求。为此, 世界各国船舶配套企业为抓住机遇, 纷纷大力进行产品和技术研发, 加强技术创新, 部分欧美、日本、韩国企业还提前进行了节能环保设备研发, 对原有的设备及技术进行创新升级, 争抢高技术、高附加值船舶配套装备市场, 如节能型动力系统、可靠型电动机模式/轴带发电机模式(PTI/PTO)混合推进系统、自动化深水锚泊定位系统、多功能综合减摇装置等, 并推动船舶配套业向节能环保、智能化、集成化、模块化、安全舒适等方向发展<sup>[2]</sup>。

## 三、我国船舶配套业发展现状

虽然近年来我国船舶配套产业取得了长足的进步, 但仍然存在自主研发能力较弱、产业竞争力不强、产业结构不合理等问题, 成为影响我国造船整体能力水平的瓶颈<sup>[3]</sup>。

### (一) 自主研发能力较弱, 缺乏核心技术

柴油机作为船舶的心脏, 其价值含量高, 是船舶最为重要的配套设备。但由于我国研发起步较晚, 目前主要以生产国外品牌为主, 并大量进口国外的产品。在低速机方面, 自主品牌仍处于空白, 我国不但自主研发能力不强, 而且在与主机品牌商的联合研发方面也处于劣势, 这导致我国企业在承接新机型等方面没有优势; 中高速机虽然已研发了自主品牌产品, 但产品体系不够完善, 市场竞争力不强。

在船舶辅机领域, 目前主要研发力量集中在欧美地区, 其掌握大量尖端产品的核心技术, 并形成技术壁垒。而我国企业进行辅机领域研发的时间较晚, 进行自主设计的企业较少, 核心技术与元器件缺失, 产业链和技术体系不够完善, 导致自主研发能力不足。此外, 部分实现了本土化产品, 大多还是引进国外的技术和品牌, 核心技术对外依存度较高, 核心部件研发能力的不足导致我国船舶辅机自

主化发展受制于人。

以通信导航为代表的电气自动化核心产品基本依赖进口和仿制，只有极少数国产化设备实现了国产化应用，在代表未来的 E 航海、智能船和无人船等领域进展滞后。

## （二）产品竞争力差

近年来，我国企业在柴油机制造领域获得了一定的市场份额，但整个产业的综合竞争力还不强，主要体现在产品质量、生产效率、售后服务能力、经营管理能力等与国外先进企业还有一定的差距，这就导致我国企业的总体市场份额较低，日本、韩国企业占据了我国较大的市场份额。

我国配套企业也自主开发出了部分辅机配套产品，如舵机、油水分离器、海水淡化装置等产品，但受制于品牌的影响力，售后服务网路，产品质量等因素，难以装上远洋船舶，导致企业即使花费大量投资形成产品，也难以进行产业化生产。此外，我国船舶辅机制造企业生产效率低下，随着人工、原材料等成本不断地上升，产品生产升本不断地增加，使得依靠低价进行国际竞争的策略越显被动，产品竞争力难以提升。

国产电气及自动化设备无论在尺寸重量、接口标准化程度、还是在设备性能方面都与国外同类产品存在明显的差距，自主品牌市场份额较低，如同功率等级的推进电机，国内研制的产品体积比国外大，导致设备的竞争力显著下降。此外，国内企业缺乏整体打包的供应能力，难以利用总包优势带动国内配套企业的发展。

## （三）产业集中度低和结构不合理

企业规模小、数量多，产业集成度不高，规模效应不明显是我国船用柴油机行业存在的问题。我国企业中产能最大的中国船舶工业集团公司占国内的产能仅在 33 % 左右，低于韩国和日本第一企业 50 % 的占比。此外，中国船舶重工集团公司占比为 17 %，其他低速机制造企业的比例均不超过 5 %。

在船舶辅机领域，我国支柱企业不多，产业聚集度不高。目前国内最大的企业为武汉船用机械有限责任公司，但其船舶配套产业的年产值为十几亿元左右，大部分企业年产值为几亿元或者更低，产业聚集度非常低。此外，部分地区产业结构趋同，

重复建设的现象严重，导致低端产品产能严重的过剩。如甲板机械中的锚绞机，由于技术含量不高，大量民营企业在近几年内纷纷上马新的产能，导致低端产能严重过剩，企业间价格战现象严重，使得企业经营困难。

## （四）高端装备经验、人力和技术方面储备不足

丰富的经验、人力和技术方面足够的储备一直是船舶配套产业领域最为重要的因素，而我国船舶配套企业尽管拥有巨大的成本优势，但相关建造经验、人才和技术的缺失十分明显。现阶段我国船舶与海洋工程装备配套业不仅未能为船海工程高端装备迅速发展提供强大的支撑，反而成为我国海洋工程配套产业整体水平提高的瓶颈<sup>[4]</sup>。

# 四、我国船舶配套业发展展望

## （一）总体思路

按照《中国制造 2025》对海洋工程与高技术船舶在 2025 年实现船舶工业制造强国的要求，围绕高技术船舶和海洋工程装备技术规范和行业发展的需要，以实现自主设计建造、打造自主品牌为目标，通过智能制造技术和绿色环保技术的应用，实现船舶配套核心领域技术升级和产业能力的提升，完善产品的服务体系，提升产业的竞争力；开展极地、深远海、绿色环保等高端新型装备的关键设备自主研发和突破，实现船舶和海洋工程高端新型装备的自主配套；大力开展海洋装备的前沿技术研发，形成一批引领全球配套领域发展的核心技术与产品，建立数字化的运营保障技术体系，促进船舶配套企业由制造型企业向服务型企业转变。

## （二）实施路径

开展配套产业的整体规划，突出重点和关键，围绕自主设计、自主配套、自主建造和自主服务的需要，以突破关键技术、核心产品的国产化和系统集成为主线，整合产业链优势资源，提升产品的研发能力、配套能力和技术体系的智能化水平，促进产业的协同发展；通过数字化、智能化技术，提升产品的质量和效率水平，打造高服役性能的船舶与海洋工程配套产品，夯实行业做强的产业基础；实施国际化的战略，打造国际一流的创新团队、研发

平台和服务体系,有效引导和推动核心企业由生产型制造企业向服务型制造企业转变。

### (三) 发展展望

紧跟《中国制造2025》战略,围绕自主设计、自主配套、自主建造和自主服务的需要,聚焦产业发展关键技术瓶颈和战略定位,通过先进的智能制造技术,大幅提升产业能力等,加快推进我国船舶配套自主化的进程,具体发展建议如下所示。

#### 1. 加强技术创新,驱动产业转型升级

在充分消化引进技术的基础上,开展高性能核心基础配套件的自主研发;聚焦国际公约/规则,加快现有配套设备的升级换代;从未来船舶技术发展和国际海事新规范的要求出发,未雨绸缪,加大对节能环保、经济高效、智能集成的高端船舶配套设备的研发和技术创新,形成关键设备自主研发的能力,并掌握重点配套设备集成化、智能化、模块化设计制造核心技术。

#### 2. 产品的标准化技术体系建设

对标国际一流技术,充分利用数字化和智能制造技术,开展船舶配套产品的标准化技术研究,完善产品的三大规范技术体系,形成产业自主设计和持续提升的技术基础,支撑配套产业的做大做强。

#### 3. 产品的创新能力建设

围绕船舶配套设备研发和产业化发展,搭建关键技术与产品的研发平台,整合行业的优势技术资源和产业链资源,打造技术一流的研发团队和技术领军人才,开发一批引领全球配套领域发展的核心技术与产品,打造具有国际竞争力的自主品牌产品;建立若干核心装备和系统的实验验证平台,建立产品零件、部件、子系统和系统的试验标准规范体系,掌握船舶和海洋工程核心技术与产品的自主配套能力,保障配套产品的高可靠性要求。

#### 4. 核心配套领域的智能制造体系建设

开展船舶配套产品的智能制造应用技术研究,

建立高效、高质量的集成设计、制造和配套体系,打造高服役性能的高技术船舶和海洋工程装备配套产品;围绕产品生命周期的安全可靠运行保障和远程监控管理的需要,开发和建立船舶核心配套领域的数字化运营保障体系,形成全球化的自主服务能力,支撑企业由制造型企业向服务型企业转变。

#### 5. 核心配套系统的工程总包体系建设

围绕高技术船舶和海洋工程装备配套的甲板机械、舱室机械、动力系统等核心领域,建立工程总包体系(EPCI),以专业化为基础,整合和带动产业的优势资源,为用户创造工程价值,推进传统的甲板机械等核心配套领域的质量及绿色环保技术的应用。

### 参考文献

- [1] 黄平涛,刘啸波.我国船舶配套产业发展概述——2010年中国广州国际船舶配套业产业发展论坛论文集[C].广州:广东省科学技术学会,2010.  
Huang P T, Liu X B. Overview of China's shipbuilding industry—2010 China Guangzhou international shipbuilding industry development conference proceeding [C]. Guangzhou: Guangdong institute of science and technology, 2010.
- [2] 焦依,李佳佳,张海燕.世界船舶配套业技术发展特点及国际公约、规范、标准新要求——第十六届中国科协年会——绿色造船与安全航运论坛论文集[C].北京:中国科学技术协会,2004.  
Jiao N, Li J J, Zhang H Y. Research on development characteristics of World Marine Equipment Industry and New Requirements of International Conventions, Regulations and Standards—The 16th annual meeting of China Association for Science and Technology—green shipbuilding and security shipping conference proceeding [C]. Beijing: China Association for Science and Technology, 2004.
- [3] 刘圣勇.中外船舶配套产业发展现状分析[J].商业经济,2012(12): 74-75.  
Liu S Y. Status analysis of marine equipment industry at home and abroad[J]. Business Economy, 2012(12): 74-75.
- [4] 富贵根,桂文彬,印爱红,等.加快船舶配套产品发展——2010年中国广州国际船舶配套产业发展论坛论文集[C].广州:广东省科学技术学会,2010.  
Fu G G, Gui W B, Yin A H, et al. Acceleration of the development of marine supplier products—2010 China Guangzhou international shipbuilding industry development conference proceeding [C]. Guangzhou: Guangdong Institute of Science and Technology, 2010.