

我国船舶工业的产品创新

Product Innovation of China's Shipping Industry

杨天正

(中国科技促进发展研究中心 北京 100038)

一、我国船舶工业的国际竞争力

改革开放 20 年以来,特别是进入 90 年代以来,我国船舶工业经过努力奋斗,成功地开创出一条以出口为导向的加快船舶工业发展的技术创新之路。通过技术引进与自主开发相结合,重大产品创新和工艺创新不断涌现出来,有力地促进了“出口—引进—创新—再出口”的良性循环,大大地提高了我国船舶工业的国际竞争力。主要表现在:

1. 我国造船产量从 1994 年至 1998 年已连续 5 年稳居世界第三;同期,我国船舶产品的国际市场占有率持续稳定并有所增长,达 5~6%。

2. 我国船舶市场不断拓展,已广泛分布在世界五大洲的近 50 个国家和地区。

3. 我国出口船的数量截止到 1998 年已累计达到 1 100 多万吨,出口船占我国造船总量的 84%。

4. 我国船舶工业的产品结构正在发生新的变化,开始从一般常规船为主向大型化、高技术、高附加值船方向发展,取得了良好的经济效益。1997 年

“中船总”承接船舶的订单为 207 万吨,金额达 157.7 亿元,而其中以 LPG 船、集装箱船、成品油船和化学品船为代表的高技术高附加值船舶达 87.9 万吨,金额达 8.7 亿美元,占有了重要地位。

5. 1997 年,我国造船产量达 229 万吨,创历史最高水平,实现销售收入 220 亿元。其中出口船达 196 万吨,占我国造船总量的 86%,实际出口创汇达 15 亿美元,位居我国机电出口企业之首,并在出口金额超过 1 亿美元的 13 个国有独资企业中占有 6 家,表明了我国船舶工业在国内外市场竞争中的重要地位。

二、我国船舶工业的产品创新及其特点

80 年代,我国船舶工业是在改革开放中走向世界,是在国际市场竞争中探索和学习。通过技术引进和自主攻关,首先在常规散货船等产品创新中成功地实现了突破,并在高技术船舶开发中进行了新的尝试。这一阶段的实践,使我国船舶企业开阔了眼界,增强了市场意识,提高了创新能力,培养了自

普遍农业相比,产业化程度高,效益好,接受新技术的能力强。在中国目前设施农业发展较快的地区推广、应用精确设施农业可以达到增加农产品产出,提高农产品品质,节约水、肥资源,保护农业生态环境的目的。

三、建议

1. 应将现代信息技术、农业生物技术、农业工程装备技术等各方面的专家有机组合在一起,协同攻关,逐步建立起具有中国特色的现代精确农业技术体系。

2. 近期应重点发展节水、节肥的精确农业技术体系。

3. 在设施农业发展较快的地区,应研究、应用、推广适合中国特点的精确设施农业技术,这对增加农产品产量、提高农产品品质,节约水、肥资源,保护农业生态环境具有重要作用。

4. 在一些土地经营规模大、农业机械化程度

高、农业生产基础好、职工素质高的重点粮棉生产基地,如黑龙江大型国营农场、新疆建设兵团农场等,进行现代精确农业的规模性生产实践。

参考文献

- [1] 骆世明,陈聿华,严斧. 农业生态学. 湖南科学技术出版社,1987(10):360~389
- [2] 齐文虎,石玉林. 计算机控制农业. 资源科学,1998,20(3)
- [3] 刘爱民,封志明,李飞. 农业资源利用模式间的转换及案例分析. 自然资源学报,1998(3)
- [4] Houghton, A. M. et al.. Precision Farming: Farmers and Commercial Opportunities Across Europe. Proceedings of Brighton Crop Protection Conference, 1996, 3
- [5] 林葆,李家康. 关于化肥生产和施用中的技术问题. 中国农业科学技术政策背景资料. 北京:中国农业出版社,12~15
- [6] 廖允成,王立祥,温晓霞. 设施农业——我国农业资源高效利用的重要途径. 资源科学,1998,20(3)
- [7] 蒋卫杰等. 世界温室技术进展与无污染蔬菜生产. 农业工程学报,1996(12) (责任编辑 孙立明)

表 1 大型化船舶产品的创新								
序	船型	首制船 (年代)	订单 (艘)	达到的国际 先进水平 (年代)	国际比较或评价	创新设计	产品创新类型	创新企业
1	6.4万吨江南—巴拿马型散货船(第一代)	1987	11	80年代中	国际名牌:“中国江南型”,系列开发产品,其主要性能优于同期同类国际先进船舶水平。	与香港联合设计	重大	江南
2	7.0万吨江南—巴拿马型散货船(第二代)	1991	8	90年代初		自主设计	渐进性	江南
3	7.3万吨江南—巴拿马型散货船(第三代)	1996	4	90年代中		自主设计	渐进性	江南
4	15万吨好望角型散货船	1994	7	90年代初	国际新一代好望角型散货船;主要性能优于日本、韩国同期、同类先进船舶。	自主设计	重大	大连新厂
5	15万吨苏伊士型油轮	1997	3	90年代中	称赞是中国船舶工业的新的里程碑;主要性能优于日本同期同类先进船舶。	自主设计	渐进性	大连新厂
6	11万吨成品油轮	1998	8	90年代末	国际上最新船型	自主设计	重大	大连新厂

表 2 大型化、高技术船舶产品创新								
序	船型	首制船 (年代)	订单 (艘)	达到的国际先进水平 (年代)	国际比较或评价	创新设计	产品创新类型	创新企业
1	4 000辆汽车滚装运输船	1989	2	80年代末	当时是世界上最新船型,其主要性能优于日本的同期、同类型先进船水平	与西德、英国联合设计	重大	江南
2	2 700箱大型冷风集装箱船	1990	1	90年代初	未来型船舶;国际国内均属首创	与西德联合设计	重大	沪东
3	9.8万吨原油/成品油轮	1991	3	90年代初	誉为“未来大连型”;国际名牌产品;主要性能优于日本同期同类先进船。	自主设计	重大	大连新厂

己的队伍,为船舶工业的发展,打下了坚实基础。

90年代,我国船舶工业逐渐走向成熟。企业的技术创新意识增强,技术创新活动持续活跃,出现了一股强劲的技术创新发展势头。大型、高技术、高附加值船舶产品创新层出不穷,产品的国际竞争力不断提高,并与先进造船国形成了一定的竞争态势。实践证明,我国船舶工业国际竞争力提高的过程,正是以企业为主体的技术创新积累过程。如果没有多年持续的技术创新,就没有今天的船舶工业发展,更没有今天中国造船的国际地位。

(一)我国船舶工业的重大产品创新

1998年,我们对中国船舶工业总公司所属的江南造船厂、沪东造船厂、大连造船厂和大连造船新厂进行了产品创新调查,取得了重要意义的成果。

现将80年代中后期以来我国船舶工业具有代表性的重大船舶产品创新成果归纳如下(详见表1、表2、表3)。

(二)我国船舶工业船舶产品创新的特点

1. 船舶产品创新目标发生重大变化

根据市场需求的变化,我国船舶产品开发方向和创新目标正在朝着多样化、大型化、高技术、高附加值方向转变,朝着高性能、高效益、高难度的特种船舶方向转变,从而推进了船舶产品结构升级换代的进程。

2. 产品创新不断涌现

90年代以来,创新的首制船接二连三,纷纷下水,投入运营。这些船舶以其新颖的设计、一流的建造质量和优越的性能,经受住了实践的考验,赢得了船东的赞誉和首肯,在世界市场竞争中迈出了重要的一步。

3. 重大产品创新令人瞩目

从技术创新分类角度来看,在上述产品创新中重大产品创新占主要地位,其次是渐进性产品创新。

4. 创新新颖性大大增强

从创新的新颖程度来看,上述全部创新船舶产品均为国内首制,填补了国内空白。特别是有的产品为世界首制,如1 021箱高速无舱盖集装箱船,属未来型船舶,为国际领先水平。

5. 市场需求牵引是船舶产品创新的主要动力模式

80年代中后期以来,伴随世界经贸的发展、船队的更新,世界船舶市场需求日益兴旺,呼唤着更加高效的新一代船舶;与此同时,随着国际海域大型油轮、散货船海损泄漏事故的频发,国际海事组织(IMO)对船舶的安全性和防污染性能制定了严格的法律和新的规范。于是,在这种市场拉力牵引下,

表 3 高技术、高附加值船舶产品创新

序	船型	首制船 (年代)	订单 (艘)	达到的国际先进水平 (年代)	国际比较或评价	创新设计	产品创新类型	创新企业
1	3 000M ³ 全压式浪化 气船(LPG船)型	1990	1		是一种高技术、高性能、高难度的特种船 舶	联合设计: 液货, 德国;船,江南	重大	江南
2	4 200M ³ 半冷半压式 乙烯液化气船(中 型)	1993	2	90年代初	比3 000M ³ LPG船建造难度更大、技术更先 进的新一代多用途LPG船	同上	重大	江南
3	16 500M ³ 半冷式液 化气船(大型)	1998	2	90年代中	属大型化高技术高附加值船,当时世界上 只有6艘订单	同上	重大	江南
4	22 000M ³ 乙 烯液化 气船(大型)	1999	5		系列LPG船开发成功,使我国已跻身于世 界上为数不多的LPG船建造国行列	同上	重大	江南
5	2.8万吨多用途干货 集装箱船(中型)	1995	12	90年代初	誉为“梦幻型”船舶;主要性能优于日本的 同期同类先进船水平	以大连厂为主,基 本设计有国外参 与	渐进性	大连
6	5.2万吨大舱口多用 途集装箱船	1996	9	90年代中	国际第5代新型船,主要性能优于日本、韩 国的同期同类先进船水平	自主设计	重大	大连新厂
7	4.6万吨化学品/成 品油轮(大型)	1997	6	90年代	世界公认的难度最大的船型之一;船东对 此种大型多功能船评价为“领先于世界航 运界”	自主设计	重大	大连
8	7.08万吨自卸式散 货船	1999	3	90年代中	标志着我国在高难度大型自卸船领域进 入一个新阶段	自主设计	重大	江南
9	1 021箱高速无舱口 盖集装箱船(灵便 型)	1999	5	90年代末	国际新兴的超规范未来型船舶	与英国联合设计	重大	江南
10	1 700箱集 装 箱 船 (中型)	1999	4	90年代末		与德国联合设计	渐进性	沪东

造船界竞相开发,各种创新船舶产品应运而生。

在上述产品创新中,大多数属于市场需求牵引的创新动力模式;其次是以市场需求牵引与国家科技计划推动相结合的综合动力模式,如 15 万吨油轮、4.6 万吨化学品/成品油轮,以及 16 500M³LPG 船的创新就是属于这种模式。

6. 创新产品订单纷至沓来

首制船在世界市场上的成功与否是赢得市场信誉的关键。成功了则有可能吸引更多的订单纷至沓来,以致促其成为企业批量生产的主导产品或国际名牌产品,由技术创新优势转化为经济优势,提高了产品的国际竞争力。如誉为“中国江南型”的巴拿马散货轮和 5.2 万吨大舱口多用途集装箱船即是如此。

7. 创新产品的技术水平不断跃上新台阶

船舶产品技术性能指标的高低会直接影响船舶运营的经济性,当然是船东最关心的事情。

随着时间的推移,不断产出的上述创新产品都达到或接近当时的国际先进水平,其中许多船舶的主要技术经济指标优于日本、韩国同期、同类先进船舶水平,不断提高了产品的国际竞争力,获得了国际航运界和造船界的高度评价。如誉为“未来大

连型”的 9.8 万吨原油/成品油轮、5.2 万吨大舱口多用途集装箱船等。

8. 创新产品不断向系列化和高级化方向发展
我国船舶产品系列开发中有两个特点。

(1) 国际名牌产品系列开发 自 1987 年“中国江南型”巴拿马散货船在世界市场取得成功后,又相继开发了 6.5 万吨、6.8 万吨、7 万吨(第 2 代)、7.3 万吨巴拿马散货船(第 3 代)。通过逐步优化、螺旋渐进的创新过程,完成了这一名牌产品的系列开发,提高了产品的国际竞争力,使之成为 10 年之久常盛不衰的拳头产品。

(2) 从常规船系列开发转变到高技术、高附加值船系列开发 目前已实现 3 000M³、4 200M³、16 500M³和 22 000M³LPG 船系列开发;正在进行集装箱船系列开发。这表明了我国船舶产品系列开发的方向已发生了新的变化。

9. 技术引进与自主开发相结合,设计、建造一流舰船

(1) 从联合设计走向自主设计 从上述产品创新的首制船来看,采取自主设计或是与国外联合设计,大致上是数量各占一半,平分秋色,旗鼓相当。从中可以看到,对于某些高性能、高难度、复杂的特

种船舶, 由于我们尚缺乏足够的经验, 或者是由于船东特殊的要求, 仍然采取与国外联合设计的方法, 如 1 021 箱高速无舱口盖集装箱船。另一方面也可以清楚地看到, 许多大型化、高技术、高附加值船是我国自主设计建造的。特别是一些高难度、高性能的复杂船舶, 如 7.08 万吨自卸式散货船、4.6 万吨化学品/成品油船, 也成功地实现了自主创新, 标志着我国船舶设计水平跃上了一个新台阶。

(2) 科技攻关是解决关键技术难题、促进产品创新的重要手段 上述产品创新中, 科技攻关主要有两种方式: 一是具有雄厚技术实力的企业内部科技攻关, 其数量约占 50%, 是一种行之有效的方式; 二是国家科技攻关, 如纳入国家科技攻关计划、国家技术开发计划以及重大装备国产化创新研制计划。对于国家层次的科技攻关, 其主要内容是重大关键技术的预研开发; 以新船订单为依托的重大船舶产品或系列产品开发。政府的作用是拨款或贷款, 以资金支持; 组织产学研联合攻关, 从而对企业的重大产品创新在一定程度上起到了明确导向和重点扶持的作用, 如 16 500M³LPG 船、4.6 万吨化学品/成品油船等即属于这种情况。

10. 不断采用新技术, 提高船舶产品竞争力

技术创新的实质就是采用新技术、新设备、新材料、新系统, 以不断提高产品性能和质量, 不断增强产品竞争力。上述产品创新中, 通过技术引进所采用的先进新技术是不胜枚举的。例如先进的综合桥楼系统; 全球海事遇险及安全系统 (GMDSS); 自动化无人机仓; 先进的节能技术、新型大马力低速柴油机; 高强度钢、耐低温钢、特殊涂料、不燃材料等。

11. 工艺创新是船舶产品创新的重要支撑

船舶建造工艺的创新, 是指直接影响船舶建造水平的关键技术的创新。这些关键技术包括: 先进的计算机技术、高效焊接技术、平面分段流水线制造技术等等。

(1) 计算机应用技术水平不断提高 先进的计算机技术的应用与推广, 已使我国船舶工业经历了一场深刻的变革。90 年代以来, 不少骨干船厂相继引进了 KCS 公司具有当代世界先进水平的 TRIBON 造船软件系统, 它是船、机、电辅助设计和制造 (CAD/CAM) 一体化的大型综合造船软件系统, 也是主要适合于欧洲造船模式的软件系统。我国企业通过消化吸收和二次开发, 实现了与国产软件系统接口, 很快地进入了实船应用阶段, 在产品创新中取得了显著成效。如, 大连造船新厂于 1994 年率先彻底取消了 1:1 手工实尺放样, 实现了计算机数字放样, 1997 年在 11 万吨成品油船详细设计和生产设计中的应用, 缩短设计周期 2 个月; 江南厂于 1998 年在 1 021 箱高速集装箱船的详细设计和生产设计中的应用, 缩短设计周期 2 个月; 沪东厂于 1998 年在 1 700 箱集装箱船管系设计中的应用, 使差错率减少 80%, 缩短造船生产技术准备周期 1~2 个月。实践证明, 先进计算机 CAD/CAM 技术的引进、消化吸收、开发和应用, 对缩短设计制造周期、降低成本、提高产品竞争能力、促进产品创新, 已经产生了重要的积极作用, 标志着我国船舶工业计算机技术的应用, 掀开了新的一页。

(2) 高效焊接技术卓有成效 通过技术引进、消化吸收和二次开发, 目前已掌握了近 30 种适合于我国船舶工业的先进焊接技术。高效焊接技术的推广、应用也取得了长足的进步。1998 年, “中船总”系统的焊接高效化率已达到 73.35%, 其中大连新厂、江南、沪东、大连四厂成绩斐然, 焊接高效化率分别为 80%、82.32%、86.82% 和 90.46%。此外, 通过科技攻关, 还开发了多种适合于新型、复杂的特种船舶产品的焊接新工艺。这些高效焊接技术都获得了国际船级社的认可并应用于生产, 对提高产品质量, 缩短造船周期、促进产品创新、提高产品国际竞争力, 起到了至关重要的作用。

(3) 建设平面分段流水线, 提高生产效率 先进的平面分段流水线制造技术是现代化造船的主要支撑技术和重要标志。这种先进的生产方式的开发和确立, 是世界船舶产业的一次重大变革和创新。进入 90 年代, 伴随我国船舶工业向现代造船模式的转换, 建设平面分段流水线逐渐成为骨干船厂投资的热点。从 1995 年到 1997 年, 江南、大连新厂、大连造船厂先后分别从挪威 TTS 公司、日本 NKK 公司等引进了 90 年代世界先进水平的平面分段流水线, 通过边消化吸收、边开发、边建设, 较快地进入了实船生产应用阶段。从 1996 年起, 江南和大连新厂已在多艘船舶 (如 7.3 万吨巴拿马散货船、15 万吨散货船等) 生产中成功地应用, 生产出大批优质平面分段, 提高了生产效率, 缩短了造船周期, 促进了船舶产品创新。

12. 产品创新推动高质量经济增长

技术创新是推动高质量经济增长的根本动力。成功的船舶产品创新会赢得更多的商业机会, 争取更多的订单, 尤其是高技术高附加值船, 其价格是吨位常规船价格的 2~3 倍, 因此会给企业带来良好的经济效益, 促进高质量经济增长。以江南厂为例, 1997 年, 新产品销售收入占销售总额的 97.23%; 新产品利润占总利润的 88.84%; 新产品税金占总税金的 91.47%; 新产品出口创汇额占出口创汇总额的 89.40%, 取得了良好的经济效益。再以大连厂为例, 1997 年, 新产品均为高技术、高附加值船, 新产品销售收入占销售总额的 96.0%; 新产品出口创汇额占出口创汇总额的 93.2%, 同样取得了良好的经济效益。

13. 创新在开放的国家创新系统中运作

作为国际通用性很强和配套性十分复杂的船舶产品的创新, 不能不在一个开放的国家创新系统中运作, 创新是参与创新的伙伴企业与竞争对手之间知识的流动、竞争和相互作用的结果。企业因不同的具体产品, 或是技术创新的主体, 或是联合主体之一。创新系统由国内和国外两个相互独立而又相互作用的系统组成。

(1) 国内的产学研合作 国家、行业、企业 (集团) 3 个层次的产学研合作, 以优势互补、利益共享为原则, 通过联合攻关解决了许多关键技术难题, 对船舶产品创新有一定的积极作用。但是, 由于产学研合作机制尚未很好地形成, 科研院所的作用还没有充分发挥出来。

(2) 国际创新支持系统的合作与交流 实践证明, 富于航运经验的船东、一流水平的跨国设计公

对知识经济的再认识

More on the Knowledge Economy

张文松

(山东矿业学院经济研究所 泰安 271019)

一、知识经济是人类社会发展的一个历史阶段

按“经济合作与发展组织”(OECD)的定义:知识经济是指以知识为基础的经济,它直接依赖于知识和信息的生产、分配(扩散)和消费(应用)。按上述分类标准,它是以生产方法为标准而划分的一种经济社会形态,是信息时代后的社会发展阶段。

当前发达国家也只是处于知识经济社会的初级阶段。按我国目前的产业结构、产业化水平,只是

处于工业社会的中期阶段,彻底完成工业化还需要较长的时间,因此,我国离知识经济社会更是相去甚远。我国迎接工业革命挑战的百年悲壮跌宕的历史告诉我们,迎接一个源外的社会变革压力带来的挑战,若离开反映这一变革的起源、前提、内涵以及中国的现实、实践、经验、教训,一切有关知识经济战略的设计与措施都是荒谬的、幼稚的。但是,循着知识经济的起源、发展特征、运行轨迹进行反思,寻找差距,找出薄弱的环节加以改进、急起直追,无疑会对我国国民经济的成长具有积极意义。历史已经证明“跑步进入共产主义”是行不通的;同样,那种

司、世界名牌产品供应商、国际船级社是我国创新企业十分重要的创新合作伙伴,在促进船舶产品创新中,有以下明显的积极作用:船东,对新船提出严格的标准,对企业提供创新信息或新技术资料,对设计、建造环节的监督;技术服务机构(设计公司、试验水池),在联合设计和开发中,通过人员和知识的交流,使企业除学到设计方法外,更重要的是获得进入创新网络的能力;供应商,向企业扩散新设备、新材料、新系统,提供技术服务,包括技术培训和创新信息;船级社,执行国际标准、规范,进行检测、认定;国外造船企业,是我们学习现代造船管理经验的借鉴对象。

三、我国船舶工业产品创新中存在的问题与政策建议

我国船舶工业产品创新确实取得了很大成绩,但我们应清醒地看到,还存在着许多问题,其主要表现是:

1. 船型少,系列产品少,尤其是复杂船舶的船型少,如集装箱船、冷藏船、滚装船、液化气船、化学品船等复杂船种占我国总产量的比重仅为 2.1%,而西欧、日本、韩国则分别为 45.5%、20%和 12%。
2. 船舶设计周期长。“八五”期间,10 家船厂 21 艘船的平均设计周期为 410 天。
3. 国家科技计划与企业的船舶产品创新结合不够紧密,立项时间滞后,资金支持力度不够大,往往贻误市场机会。

4. 船舶科技投入严重不足。“七五”、“八五”国家对“中船总”的科技拨款共 1.9 亿元,在国内各行业中也是最少的。这 10 年的科研经费尚不及先进国家一项船舶专项研究课题经费。如日本 1989~1993 年政府补贴高速船研究经费 8 300 万美元;韩国 1995~2000 年高速船研究经费 4 240 万美元。

5. 长期存在造船行业大量承造出口船,而水运交通部门却大量购进外国船的奇怪现象。

6. 长期以来,国家没有把船舶工业放在国民经济的重要战略位置上,没有将其列为国家产业政策扶持的重点,创新后劲不足,缺乏国家政策的有力支持。

当前,我国正处在世纪之交的关键时刻,大力发展我国船舶工业的时机已经基本成熟,为此提出主要政策建议如下:

1. 确立船舶工业的重要产业地位

国家应把船舶工业列为国民经济新的增长点,将其纳入国民经济发展规划,制定重点扶持、加快发展船舶工业的产业政策,促其成为我国重要的出口支柱产业。

2. 努力创造与国际市场公平竞争的政策环境

国家应根据国情,借鉴国际通行做法,对出口船提供优惠的卖方信贷和税收政策;对确需进口的关键船用设备,给予减免税优惠。

3. 促成“国轮国造”

通过经济体制改革的深化,应进一步理顺我国水运交通部门与造船产业之间的关系;同时国家制定相应的配套政策,逐步促成“国轮国造”的局面。

(责任编辑 王宏章)