

# 装备制造业技术集成的国际化配套模式研究

刘晓军<sup>1</sup>, 陈翠萍<sup>2</sup>

(1.大连理工大学 管理学院, 辽宁 大连 116023; 2.山东省潍坊市工业学校, 山东 潍坊 261300)

**摘 要:**旨在探寻技术体系高速膨胀和技术全球化进程加剧情况下, 装备制造企业实施技术集成的有效模式。为此, 对大连叉车有限责任公司基于国际化配套模式的技术集成过程进行了分析。研究表明, 国际化配套的集成模式满足装备制造业的特点, 有助于企业在保持自身技术创新和技术决策主动权的同时, 高效整合全球创新资源, 赢得竞争优势。

**关键词:**装备制造业; 技术集成; 集成模式

中图分类号: F403.6

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2009)19-0054-03

## 0 引言

装备产品是国民经济技术支柱, 其技术水平是衡量一个国家尤其是大国实力的重要标志<sup>[1]</sup>。装备制造业是技术密集型产业, 在当前开放的经济条件下, 竞争力越来越取决于技术、知识等要素, 企业技术能力的重要性日益凸显<sup>[2]</sup>。当前, 技术的高速发展和技术全球化进程的加剧, 使得企业面临诸多挑战, 但另一方面, 也为企业在更大范围内整合资源和要素提供了契机。如何抓住这个有利契机, 大幅提高装备制造业的自主创新能力已成为我国当前的重大课题。因此, 在我国致力于建设创新型国家和产业政策向装备制造业倾斜的背景下, 研究装备制造业技术集成的成功案例, 探求在全球一体化和知识经济条件下装备制造业技术集成的有效模式, 就显得尤为及时和必要。

## 1 技术集成及技术集成模式

自20世纪90年代以来, 在市场需求快速变化以及技术存量迅速膨胀的背景下, 如何在技术创新过程中实现技术存量与市场需求的高效整合逐渐引起人们的重视<sup>[3]</sup>。1998年, Iansiti较系统地提出了技术集成理论, 将技术集成定义为在寻求技术选项与市场需求有效匹配过程中, 对多种技术选项进行调查、评估和选择的一系列活动, 并强调技术集成要将多个领域的知识集成为关于新产品的系统知识<sup>[4]</sup>。

近年来, 技术集成作为技术创新的新范式逐渐引起人们的重视。Phene等<sup>[5]</sup>指出外部知识源的类型决定着突破性创新产生的可能性。Koruna<sup>[6]</sup>则从知识管理的角度提出

知识杠杆会影响集成能力。Parthasarthy和Hammond<sup>[7]</sup>把技术集成分为功能集成、工具集成和外部关系集成。Bannert和Tschirky<sup>[8]</sup>则指出缺乏整体决策和全局性考量可能是导致技术集成失败的主要原因。Zanra和Nielsen<sup>[9]</sup>也指出对内、外部资源的综合利用程度决定了技术商业化的成功与否, 并指出集成模式是发挥这一作用的关键<sup>[9]</sup>。我国学者近年来已开始对“集成创新”的成因、模式、要素、机理等方面进行研究, 但对技术集成模式的研究还较少。

需要指出的是, 我国装备制造企业具有鲜明的创新特性和行业特点, 尤其是在我国加入WTO和开放装备制造业市场的背景下, 企业面临着对实现技术能力跨越式发展、培育企业自主创新能力的紧迫任务。因此, 结合我国企业开展技术创新的背景, 开展本土企业集成创新的案例研究就显得尤为必要。本文拟从装备制造企业实现技术集成的成功案例入手, 在实地调研的基础上, 提炼出适用于我国装备制造业技术集成的有效模式。

## 2 案例分析: 大连叉车有限责任公司的技术集成模式

### 2.1 背景

大连叉车有限责任公司, 前身为大连叉车总厂, 系改制后的民营企业, 主要产品有通用叉车、集装箱箱叉、集装箱正面吊运机等, 主导产品的市场占有率和市场份额居国内行业之首。20世纪80年代中后期, 大连叉车总厂成功引进日本三菱、尼桑叉车制造技术, 是国内唯一全系列产品的专业化生产企业, 也是日本三菱重工在中国唯一协作工厂, 中、大吨位级运搬机械的开发中心和生产基地。

收稿日期: 2008-07-20

作者简介: 刘晓军(1974-), 男, 山东潍坊人, 大连理工大学博士研究生, 研究方向为技术管理; 陈翠萍(1978-), 女, 山东潍坊人, 山东省潍坊市工业学校教师, 研究方向为计算机科学。

其开发能力、水平质量、技术装备、检测手段、产品品牌、售后服务等享有很高的知名度和信誉,产品被国家认定为“中国机械工业名牌产品”。

## 2.2 以技术引进和消化吸收为基础,实现技术能力的积累

大连叉车总厂在 20 世纪 50 年代制造出中国第一台 5t 机械传动汽油叉车,开创了中国的叉车制造业史,此后又自行开发出中国第一台 5、6、8、10t 液力传动柴油叉车和 5t 集装箱叉车。进入 80 年代,大连叉车总厂决定通过技术引进获取大型叉车的设计和制造技术,并于 1984 年引进了日本三菱重工(株)10~40t 系列叉车和集装箱叉车的设计制造技术。随后大连叉车总厂积极对新技术进行了消化吸收并逐步实现了国产化,先后成功推出了 FD100 型、FD135 和 FD150 型叉车,以及中国第一台 FD250 型叉车和达到国际标准 FD400 型集装箱叉车,填补了我国国际标准集装箱叉车的空白。随后大连叉车总厂又将三菱技术广泛应用于各种产品,相继开发出 FD450、FD260、FD210、FD160 和 FD240K7 等一系列集装箱叉车。发展至今,大连叉车总厂已经充分消化吸收了日本三菱的叉车制造技术,将三菱技术广泛应用于 40 多种叉车的设计和制造,企业的设计能力和制造能力得到了大幅度提高。进入 90 年代,大连叉车总厂针对市场的需求,并结合自身在集装箱叉车制造方面的技术,先后开发出了 QD40A(F)系列、Q25A 和 Q25B 系列牵引车,并在此基础上,于 2000 年开发出了适合于冶金行业使用的扒渣车和阳极拖车。

## 2.3 通过全球采购选用国际化配套件,实现技术集成

技术集成要解决的重点是日益丰富、复杂的技术资源与实际应用之间的脱节,它的逻辑起点是把握需求环节,核心内容是创造符合需求的产品与丰富的技术资源供给之间的匹配<sup>[10]</sup>。目前,大连叉车总厂的产品性能和质量已经具备了同国外先进产品抗衡的实力,企业技术能力也得到了大幅度提升,其中企业系统开发能力、技术监测和吸收能力以及模仿创新能力均得到提高。在新产品开发以及主要功能部件的研发上,大连叉车总厂充分利用国内国际资源,采用了技术集成模式,加大选用国际配套件的力度,尤其是产品的主传动部分都有国际配套的经历。以集装箱正面吊运机的产品开发为例:

集装箱正面吊运机主要用于集装箱的堆叠和码头、堆厂内的水平运输,其结构与叉车相似,由工程机械底盘、伸缩臂架、集装箱吊具 3 部分组成。底盘由发动机、动力换挡变速箱等部件组成;伸缩臂架由伸缩油缸、俯仰油缸、臂架等部件组成(见图 1)。这些功能部件与叉车的部件非常相似,因此大连叉车总厂可以充分利用其在叉车设计和制造方面所积累的技术,对叉车产品进行结构和功能的变形设计,对某些关键部件采用技术集成,从而完成集装箱正面吊运机的产品开发;但最大的困难在于配套零部件的选择问题。

集装箱正面吊运机是大连叉车总厂于 1997 年准备开



图 1 集装箱正面吊运机的基本模块

发的产品,当时我国工程机械进口量(指欧美技术)不是很大,大多数进口机械都是日本和韩国的。为了绕开日韩,学习欧美,开发出世界先进水平的集装箱正面吊运机,大连叉车总厂派员去与欧美工程机械大厂商洽,希望通过技术合作向合资企业学习先进技术,但由于种种原因洽谈失败。这就促使大连叉车总厂决心利用自身的力量,去开发具有世界先进水平的集装箱正面吊运机。为此,大连叉车总厂和北京水运所联合,利用对方多年积累的信息网络,找到欧洲发动机、变速箱、驱动桥和液压元件的配套厂家,商谈设备购进和技术集成事宜。大连叉车总厂先后集成了瑞典 ELME(艾尔玛)公司的“817”型吊具;美国康明斯 M11-C330 柴油机、瑞典沃尔沃 TWD1240VE 柴油机、美国 PARKER 液压公司的电气系统产品、工作油泵及液压阀块和德国产 KESSLER 重型车辆驱动桥,并结合大连叉车总厂自行设计的外观造型和人机工程设计,于 2001 年成功生产制造了中国第一台正面吊运机。该产品一经问世就已达到世界先进水平,并出口到非洲、澳洲等国家(见图 2)。

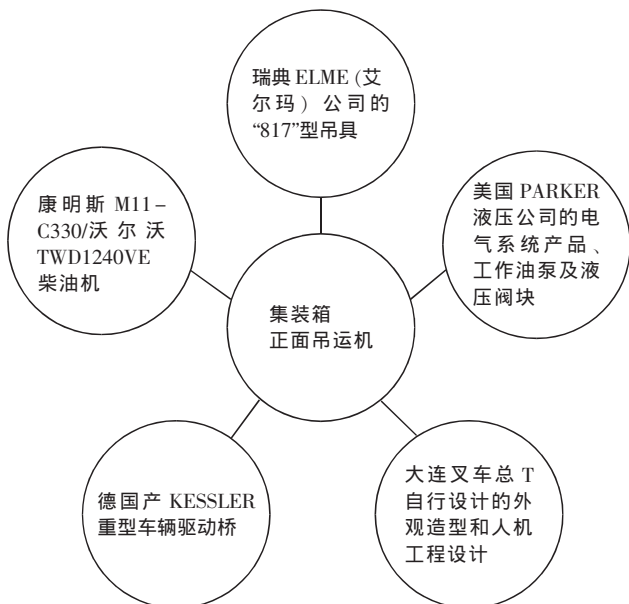


图 2 集装箱正面吊运机的技术集成

随着国家的进一步开放,国外大的工程机械厂商纷纷选择在中国投资或设理代理商,进一步扩大了国外配套设备的选择面,从而使得大连叉车总厂在提高设计质量、降低设计成本方面有了更大的空间。至此,大连叉车总厂进行了两次改进设计,再次提高了技术集成水平。通过对港

口型叉车产品和牵引车产品的不断改进,大连叉车总厂在短时间内大大提高了其市场竞争实力,在国家对外开放的港口中有 85%的港口已经使用大连叉车总厂生产的港口型叉车。

### 3 国际化配套模式的机制分析

#### 3.1 国际化配套模式的定义

国际化配套模式是指企业在形成产品概念和对该产品进行技术分解的基础上,依靠其现有的技术能力,在全球范围内选择和获取国际标准化的产品配件,以提升产品性能、实现技术集成的过程。如图 2 所示,大连叉车总厂在研制新产品时,对主要功能部件的开发采取了技术集成的模式,有效利用国际和国内资源,加大使用国际配套件的力度,使新产品在功能、规格和质量上达到了国际先进水平。

#### 3.2 第三方技术源的多样化是实现国际化配套模式的基础条件

自 20 世纪 90 年代以来,在市场需求快速变化以及技术存量迅速膨胀的背景下,在技术创新过程中如何实现技术存量与市场需求的高效整合逐渐引起人们的重视。Henderson 和 Clark<sup>[1]</sup>提出建构创新(Architectural Innovation)的概念,强调了现存技术重新组合的重要性,并将关于产品的知识分为建构知识和元件知识<sup>[2]</sup>;与建构知识对应的是建构能力(Architectural Competence),Henderson 和 Cockburn<sup>[2]</sup>的研究表明,建构能力使企业能够以灵活的方式,通过集成利用元件知识,发展新的元件知识和建构能力。

随着世界经济一体化的深入发展,设备和技术供应商等第三方技术源的多样化为我国企业选择和集成国外的元件知识提供了基础条件;同时,集成在产品元件配套过程中的应用将促进企业在产品系统层次上建构能力的加强。企业可以通过对国际标准的件的选择与集成,开发出不同的产品规格和性能,以提高对不同市场需求的满足及适应能力;同时,通过技术移植对新领域产品进行持续开发,进一步提高产品的获利空间,增强了国际配套件的购买力和议价能力。这意味着建构能力越强,实现自己产品概念的可能性就越大。同时需要指出的是,在技术学习上越深入的企业越有可能开发出具备性能优势的产品。

#### 3.3 国际化配套模式的流程分析

技术集成模式是基于产品系统层次上的技术学习。在技术集成过程中,企业与外部技术源频繁交流,首先通过合作等方式获得世界上一流的技术与产品,在此基础上,充分发挥自身的技术力量优势,为技术和产品寻求国际化配套;最后,通过技术移植和新产品研发等途径,增强技术集成的扩散效应,进一步提高企业的技术实力和竞争能力(见图 3)。

大连叉车总厂拥有早年研发 CPCD 系列液力传动叉车的技术基础,后又引进日本三菱内燃叉车技术和日本尼

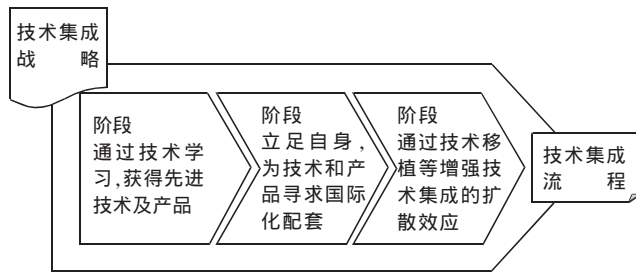


图 3 国际化配套模式的流程

桑电瓶叉车制造技术,在消化吸收的基础上完成了部分零件的国产化,从而生产出 FD 系列集装箱重箱叉车,CXCD 系列集装箱叉车和 CPCD、CXCD 系列叉车。此时,大连叉车总厂包括产品设计能力在内的技术能力得到了大幅提高,基本摆脱了对引进技术的依赖,具有了自行设计主导产品的能力。于是,大连叉车总厂通过与北京水运所进行联合设计并在全球范围内选择配套件的方式,集成开发出 CRS450AZ5 型正面吊运机,获得了良好的市场反响。在此基础上,大连叉车总厂又将国际化配套模式进一步推广,自主设计并制造出 QD 系列牵引车、BZC 系列扒渣车以及 YB 系列阳极搬运车。

### 4 结论

装备制造企业在我国的经济活动中起着重要的支柱作用,但由于自主研发能力薄弱、难以找到合作伙伴,在技术全球化的大背景下采用国际化配套模式实施技术集成成为一种有益尝试。此模式强调企业自有技术与外部技术的有机融合,在已有的技术和市场之外产生新的技术和创新产品。国际化配套模式既使企业保持一定的独立性和技术决策权,又能充分、有效地利用全球范围内的科技创新资源,同时也易于满足装备品定制化的特点。

#### 参考文献:

- [1] 朱森第.我国装备制造业的现状与发展战略[J].机电工程技术,2001(2).
- [2] 张米尔,田丹,杨阿猛.技术合作中的装备制造企业技术能力成长[J].研究与发展管理,2006(2):13-18,25.
- [3] 张米尔,杨阿猛.基于技术集成的企业技术能力成长[J].研究与发展管理,2004,16(6):79-84.
- [4] IANSITI, M., WEST, J. Technology integration: turning great research into great products [J]. Harvard Business Review, 1997, 75(3): 69-79.
- [5] ANUPAMA PHENE, KARIN FLADMOE -LINDQUIST and LAURENCE MARSH. Breakthrough innovations in the U.S. biotechnology industry: the effects of technological space and geographic origin [J]. Strategic Management Journal, 2006(27): 369-388.
- [6] STEFAN KORUNA. Leveraging knowledge assets: combinative capabilities—theory and practice [J]. R&D Management, 2004(34): 505-516.
- [7] RAGHAVAN PARTHASARTHY, JAN HAMMOND. Product



# 基于模块化的中国制造业发展战略研究

## ——以电子信息产业为例

韩 晶<sup>1</sup>, 佛 力<sup>2</sup>

(1.北京师范大学 经济与资源管理研究院,北京 100875;2.内蒙古农业大学 经济管理学院,内蒙古 呼和浩特 010019)

**摘 要:** 模块化是新经济时代兴起的一种新的生产方式, 产业发展在模块化环境下具有了新的内涵与意义。从4个层面分析了模块化产业结构的特征, 具体研究了以跨国公司为模块组织模式, 从中资模块制造商的竞争优势、核心模块的技术溢出、核心模块的根植性3个方面分析了这种核心企业协调下的模块化组织模式; 进而从制造模块的发展和产业升级两个角度提出中国电子信息产业的发展战略。

**关键词:** 模块化; 电子信息产业; 发展战略

**中图分类号:** F403

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7348(2009)19-0057-05

20世纪90年代以来,随着电子、通信、计算机等信息技术的不断创新和发展,模块化理念和方法逐渐被引入到企业的生产和管理中,进而成为推动产业结构调整 and 升级的革命性力量。模块化战略正从本质上改变着现存产业结构,重塑着社会经济的微观基础和基本结构,使产业发展在模块化环境下具有了新的内涵与意义。对在全球竞争中总体上不具有主导权的中国制造业而言,如何适应模块化竞争环境的变化,选择有利的竞争路径和策略是其面临的严峻事实。本文将以电子信息产业为例,探讨模块化环境下中国制造业的发展问题。

## 1 模块化产业结构的特征

### 1.1 模块化产业结构是一个高效灵活的生产体系

模块化将复杂系统分解为一些半自律性的子系

统——模块,这些子系统按照一定的规则相互联系而构成更加复杂的系统或过程。模块化系统通过将系统的各项技术参数合理分解,显著提高了企业产品设计制造的灵活性和效率。由于模块化系统的局部修改和变化并不影响其它部分的运作,使系统具有了模块可升级性。模块可升级性使企业能够在—个相对稳定的技术平台上,利用核心知识进行持续开发,提高企业知识投资的效率;模块可升级性还能让企业在遵循看得见的设计规则的基础上,根据消费者的需求对模块进行重组,快速推出新产品和新服务<sup>[1]</sup>。

### 1.2 模块化生产网络是一种全球制造系统

模块化生产网络是价值链的模块化,它由默许行为(Tacit Activity)的节点组成,这些节点通过编码化信息的交换而连接,创造出全球规模的制造系统。模块化生产网络在空间上的集中与分散是相容的,并且具有相互增强的

innovation input and outcome: moderating effects of the innovation process [J]. Journal of Engineering and Technology Manage, 2002(19): 75-91.

[8] VALERIE BANNERT and HUGO TSCHIRKY. Integration planning for technology intensive acquisitions [J]. R&D Management, 2004(34): 481-494.

[9] SHAKER A. ZANRA, ANDERS P. Nielsen. Sources of capabilities, integration and technology commercialization [J]. Strategic Management Journal, 2002(23): 377-398.

[10] 慕玲, 路风. 集成创新的要素 [J]. 中国软科学, 2003(11):

105-111.

[11] HERDERSON, R.M., CLARK, K.B.. Architectural Innovation: the Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms [J]. Administrative Science Quarterly, 1990, 35(1): 9-30..

[12] HENDERSON R M, COCKBURN I. Measuring Competence? Exploring Firm Effects in Pharmaceutical Research [J]. Strategic Management Journal, 1994, 15(8): 63-84.

(责任编辑: 胡俊健)

收稿日期: 2008-06-16

基金项目: 北京自然科学基金项目(9082010)

作者简介: 韩晶(1975-), 女, 黑龙江牡丹江人, 北京师范大学经济与资源管理研究院, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为产业经济学、区域经济学; 佛力(1983-), 女, 蒙古族, 内蒙古呼和浩特人, 内蒙古农业大学经济管理学院助教, 研究方向为政治经济学。