

周海蓉◎著



模块化生产 与产业升级

*Modular Production
And Industrial Upgrading*



上海财经大学出版社
SHANGHAI UNIVERSITY OF FINANCE & ECONOMICS PRESS

模块化生产与产业升级

周海蓉 著

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

模块化生产与产业升级/周海蓉著. —上海:上海财经大学出版社,
2017.4

ISBN 978-7-5642-2722-7/F·2722

I. ①模… II. ①周… III. ①模块化-产业发展-研究
IV. ①F062.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 081897 号

☐ 责任编辑 刘晓燕
☐ 封面设计 张启帆

MOKUAIHUA SHENGCHAN YU CHANYE SHENGJI
模 块 化 生 产 与 产 业 升 级

周海蓉 著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市中山北一路 369 号乙 邮编 200083)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海华业装璜印刷厂印刷装订

2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 18.5 印张 274 千字
定价: 68.00 元

序

随着现代科技发展日新月异,技术的系统性与复杂性不断提高,为适应这种以技术系统性和多变性为特点的技术演进趋势,模块化生产方式应运而生。这种生产方式促进了社会资源的合理分配和利用,提升了产业的竞争力;推动了企业间的合作,有助于产品生产成本和交易成本的降低;加快了创新的速度,为消费者提供了更多具有个性化的产品和服务。模块化生产方式在提升企业生产效率的同时也促进了原有一体化产业结构向模块化产业结构的演变。同时随着工业 4.0 的崛起,未来的智能工厂更将带动模块化定制生产的迅猛发展。因此,模块化正在改变着现存企业的经营理念,改变着产业的结构,并且赋予了价值创新、技术创新和产品创新等一系列创新活动以新的意义和形式,从而将我们带入一个模块化设计、模块化生产和模块化消费的模块化时代。

模块化时代从根本上撼动着产业的生存环境和发展的基础性条件。一方面,产业的功能单元被横向分割为研发、生产制造、营销服务三大块;另一方面,每一个模块行业内部又都保持着局部的垂直价值链形式。这使得产业在整体上表现为纵横交错的价值网状结构,不同的国家依据其经济能级和组织整合能力被定位在不同的网状结点上。作为一直以低成本优势占据国际产业分工结点的中国,就需要顺应产业模块化的发展趋势,并借用新的产业发展观加速产业国际竞争力的提高。

在模块化竞争中,企业 and 国家都可有所作为,也同样负有改善

模块系统利益结构、完善模块化利益机制和获取模块化竞争优势的重要责任。因此,如何在模块化生产方式的推动下,从理论层面梳理和研究模块化生产方式、创新和产业升级三者之间的关系,从而突破产业发展现有的局限,寻求一条可以持续发展的道路,实现产业的升级,成为本书需要解决的主要问题。

本书从产业、网络组织和企业视角系统全面地梳理了模块化生产背景下技术创新所具有的新特质,之后又深入研究了模块化生产方式所推动的企业、产业集群和产业升级的方式与途径。

本书围绕着模块化生产方式所引致的产业升级问题这条主线,在分析的过程中充分吸收了已有的研究成果,并在此基础上,通过归纳、梳理、凝炼、提升,主要做了如下工作和创新:

1. 构建了模块化、价值星系与超企业三者之间的关系。模块化生产方式的产生促使了原有以线性思维为主的价值链理论演变为反映当前企业发展网络化趋势的价值星系理论。价值星系从本质而言是一个企业间的中间组织,是以核心企业为主导并联合众多企业所形成的一个创造价值的系统,企业被定位为一个开放的体系,客户、供应商、技术提供商等利益相关者不是外生的变量,而是被置于系统的内部。从价值链向价值星系的演变是向网状组织结构转变的逻辑极点,也是权力分散化的重要而广泛的趋势,价值链的延伸、分解和网络化过程,表现为企业内部关系的网络化和外部关系的网络化,进而形成本书所定义的“超企业”模式,即越来越多的企业围绕着某个实体逐渐形成一个无边的网络,在这个网络中,每一个企业在自己特殊的领域开展生产经营活动,它们互不隶属也互不发号施令,但是却自觉地遵循某种共同的规则,无形地联合起来为最终用户创造着价值。模块化生产方式为超企业的运行既提供了离心的动力,也提供了向心的动力,从而使得超企业形成一个类似于“星系”的系统。

2. 从企业、网络组织和产业视角全面系统地分析论证了模块化生产背景下技术创新所具有的新特质。

从产业视角而言,产业模块化是一种基于某个产品体系的流程升级、产品升级、功能升级和链条升级。在这个产品体系中,一种产品的功能是通过组合不同的和相对独立的零部件来实现的。

这些零部件之间的兼容和耦合等是根据一套接口标准进行设计的,以确保零部件的可替代性,为此造就了组织间界面规则的柔性。产业模块化是一种典型的柔性模式,它促使产业体系呈现柔性化特征,表现为产业组织的柔性化、企业生产的柔性化以及产品构成的柔性化,在此基础上,实现各个结点彼此之间的价值创新和价值交换、价值吸收。

从网络组织视角而言,模块化网络组织是知识经济时代兴起的一种新型产业组织形式,它为知识流动和技术创新提供了网络平台,同时它的组织特性又有利于促进知识流动和技术创新。知识流动和技术创新能够提升模块化分工水平,推动网络组织升级,化解模块化风险,从而增强模块化网络组织的竞争优势。

从企业视角而言,模块化生产方式为产品创新过程创建了良好的平台,模块化为产品开发创建了一种外松内紧的产品设计构架,这种产品构架就是“看得见的设计原则”的体现,它能保证独立模块组合起来的产品整体性能的完整性。在模块化构架下,产品的创新有两种途径:一是基于各模块内部创新,二是基于构架创新。因此,在模块化平台下企业进行产品创新就具备了如下三个特征:(1)随着产品构架的模块分解,创新任务也被分解,同时分散了企业产品创新的风险。(2)通过对功能模块的系列操作及通用模块与定制性模块的有效匹配,不仅节约了开发成本,还快速地实现了产品的多样化,提高了创新速度。(3)不仅产品可以被分解成许多独立的功能模块,同一功能模块内部也往往存在多个相互独立的企业在从事相似的工作。这为模块的生产和创新创建了一种竞争机制,它将激励着企业不断进行产品创新。

3. 深入研究了模块化生产方式所推动的企业、产业集群和具体产业升级的方式和途径,并给出了相关的政策建议。

4. 目前学术界对于模块化的理论研究多建立在以交易成本经济学和分工理论为工具的规范研究基础上,较少采用案例和实证分析方法对相关问题的研究,本书则选取了我国汽车产业进行相关的案例实证研究。首先分析了我国汽车产业制造厂商的相关现状,我国的汽车制造业在关键技术模块上对发达国家有着较强的依赖,而且零部件制造企业仍处在小而散的状态,模块化生产方

式则可以为我国汽车制造企业进行持续的技术学习和开展高强度的自主研发提供有益的途径和启示。同时回顾并梳理了有关汽车产业模块化研究的相关理论成果,包括汽车产业的系统化设计与模块化供货、模块化对汽车产业价值链的影响、模块化对汽车模块集成供应商创新能力的要求、模块化促动下的汽车零部件产业结构变化以及模块化与世界汽车产业组织模式的形成。以此为理论基础,研究了基于模块化的后发国家汽车制造企业技术创新能力的成长路径,探索了我国汽车制造企业实现模块化生产与供应的战略选择以及汽车产业组织合理化途径,以期增强模块化研究结论的实践性和可操作性。

周海晨

2017.3.21

目 录

序	1
第一章 引言	1
第一节 研究的背景及问题的提出	1
一、研究的背景	1
二、问题的提出	5
三、研究方法和本书结构	8
第二节 文献综述	12
一、关于模块化的文献综述	12
二、关于模块化与创新的文献综述	19
三、关于产业升级的文献综述	22
四、关于模块化与产业升级的文献综述	25
第二章 分工理论的演进及模块化理论的形成	29
第一节 技术、分工与组织演进:理论回顾	29
一、分工和专业化的主要形态	29
二、经典理论中的技术、分工与组织	32
三、发展了的分工理论中的技术与分工	34
四、简要的述评	37
第二节 模块化理论的形成	38
一、模块化理论的相关概念	38

二、模块化的演进路径	45
三、模块化的演进机制	46
第三节 模块化与产业组织的 SCP 分析框架	49
一、模块化生产方式的市场结构效应	49
二、模块化生产方式的市场行为效应	52
三、模块化生产方式的市场绩效效应	55
第四节 本章小结	58
 第三章 模块化、价值星系与超企业	60
第一节 模块化与企业组织结构创新	60
一、模块化组织的动因	60
二、模块化与企业组织形式的创新	62
第二节 从价值链理论到价值星系理论的发展	63
一、价值链形态的演进历程	63
二、模块化生产方式与价值星系理论	66
第三节 基于模块化与价值星系的超企业模式	73
一、作为生产力来定义的模块化生产	74
二、超企业的模块化性质	75
三、生产的模块化决定组织的模块化	76
第四节 本章小结	76
 第四章 模块化生产背景下技术创新的特质分析	78
第一节 产业模块化模式的创新——产业视角	78
一、产业模块化相应概念的界定	78
二、产业模块化创新的模式	80
三、产业模块化价值创新的路径	86
四、模块化产业的技术学习模式和创新机制	90
第二节 模块化网络组织中的知识流动与技术创新 ——网络组织视角	97
一、价值模块化整合与模块化网络组织	97
二、模块化网络组织中的知识流动	101
三、基于知识流动的模块化网络组织技术创新	106

第三节 模块化生产方式的经济学分析及产品创新战略	
——企业视角	112
一、模块化生产方式的经济学分析	112
二、模块化生产方式与企业产品创新战略	121
第四节 本章小结	125
第五章 模块化产业中企业竞争力的提升路径——企业视角	
.....	127
第一节 零部件制造企业的创新激励	127
一、模块化与零部件制造企业创新关系的相关研究	127
二、模块化产业中零部件制造企业的界定	129
三、模块化产业中零部件制造企业的创新特点	131
四、市场结构与零部件制造企业的创新激励	136
五、与整合企业的关系对零部件制造企业创新激励的影响	
.....	147
第二节 基于模块化运作的合作研发模式研究	159
一、模块化创新思维	159
二、模块集中化的基本形式及模块化操作	161
三、模块化合作研发的基本步骤——以汽车行业为例 ...	165
四、模块化合作研发模式的关键问题	170
第三节 大型综合企业模块化战略的实施	171
一、大型企业实施模块化战略的条件	171
二、模块化战略的内容	173
三、模块化战略的意义与方法	176
第四节 本章小结	177
第六章 产业集群的模块化升级路径——集群视角	180
第一节 分工的模块化与产业集群的虚拟化	180
一、分工与模块化的关系	180
二、一体化整合、价值链整合向模块化整合的演进	
——产业集群的虚拟化	187
第二节 模块化可化解产业集群升级的内生性风险	194

一、产业集群的外生性风险与内生性风险	194
二、模块化生产网络对产业集群的影响	197
三、模块化抗产业集群内生性风险的机理	199
第三节 模块化产业集群的竞争优势分析	204
一、模块化产业集群的知识流动	206
二、模块化产业集群的创新效率	208
三、模块化产业集群的竞争机制	209
四、模块化产业集群的治理模式	210
第四节 本章小结	211

第七章 基于模块化视角的我国汽车产业升级路径研究

——产业案例分析	213
第一节 我国汽车制造厂商的发展现状	213
一、制造厂商自主研发能力较弱	213
二、制造厂商专业化水平较低	214
三、产品标准化、系列化、通用化程度低	214
第二节 汽车产业模块化的相关理论研究	216
一、汽车产业的系统化设计与模块化供货	216
二、模块化对汽车产业价值链的影响分析	218
三、模块化对汽车模块集成供应商创新能力的要求	221
四、模块化促动下的汽车零部件产业结构变化	223
五、模块化与汽车产业组织模式的形成	224
六、世界汽车产业组织模式比较	227
第三节 我国汽车产业的模块化升级路径	230
一、基于模块化的后发国家汽车制造企业技术创新能力研究	230
二、我国汽车产业实现模块化生产与供应的战略选择	240
三、基于模块化的我国汽车产业组织合理化途径选择	245
第四节 本章小结	254

第八章 结论与展望

第一节 结论和政策建议	255
-------------------	-----

一、产业层面	258
二、产业集群层面	263
三、企业层面	266
第二节 未来研究展望	269
参考文献	271
后记	280

第一章 引言

第一节 研究的背景及问题的提出

一、研究的背景

(一) 经济背景

1. 全球经济呈现整体性网络状格局

当前,世界各国之间的相互关系演变成经济和科技实力的竞赛,而以经济、科技为核心内容的国与国之间的较量成为世界事务的主题。国际贸易和国际分工表现出新的特点:一方面,分工更加精密,从产品专业化到零部件专业化,再到工艺流程的专业化;另一方面,分工的范围和领域更加广泛,各个生产工艺已经扩展到几个、几十个国家和地区。国际分工发展越来越深入,国与国之间生产和流通相互依赖与协作的关系就越发密切。尽管各国(地区)之间的经济独立性和差别依然存在,但是由于国与国、地区与地区之间通过商品、劳务、技术、资金等方面的联系,再加上跨国公司在此过程中所发挥的巨大作用,世界经济已经形成了一个有机的整体。

全球化的经济格局正在逐渐形成,企业经营的环境不再是地

区性的、单一性的,而是全球性的。由于企业自愿全球化、不断演化的新市场、全球运输成本的下降、通讯及信息技术的发展等因素,促使经济全球化导致市场竞争的全球化。企业自愿全球化表现为,企业在利润最大化目标的驱动下在全球范围内寻求原材料、零部件和人力资源。不断演化的新市场表现为,企业通过将在本国已达到生产周期的成熟阶段、其销售增长率减缓的产品推广到国外市场,从而增加企业的利润。全球运输成本的下降表现为,一方面运输技术的发展降低了单位重量或体积的运输成本;另一方面,电子产品的重量价格比或体积价格比不断下降,其运输成本在产品价格中的比例相应减少,生产者和消费者之间的空间距离显得不再重要。通信技术的发展也成为市场经济全球化的关键因素。在这样的外界环境下,由于不可控的因素的增加,单个企业在制定战略时变得力不从心,因此许多企业采用结盟的形式,共同面对环境的挑战。

2. 知识成为经济增长的关键要素

统计表明,20世纪60年代以前,在影响生产力发展的因素中,有形资产的投入占60%以上,到70~80年代,比重下降到40%以下,而知识的作用占到60%以上。据联合国经合组织统计,20世纪90年代,该组织成员国的高新技术产品在制造业中的份额翻了一番,达20%至25%。知识密集型服务部门,如教育、通信、信息等行业的发展更为迅速。经合组织主要成员国GDP的50%以上是

以知识为基础的。

知识经济的出现导致企业模式出现如下变化:产品的知识含量和新产品的快速开发能力成为决定企业成败的关键因素;科技先导型企业成为经济活动中最具有活力的经济组织形式;以数字化和网络化为代表的信息技术,使企业在产品、服务、生产、交易等概念和运作方面面临深刻的变革,企业投资重点从有形资产转向无形资产,竞争的重点从有形竞争转向无形竞争。

3. 速度成为企业赢得竞争优势的战略重点

钱德勒(1987)曾提出“速度经济”,以显示信息经济的速度特征。企业能否具有驾驭变化的能力成为能否赢得竞争的关键。谁能在技术开发、产品制造和新产品上市等环节中领先于对手,谁就

能抢占先机,“赢者通吃”,尤其是在高科技领域的竞争中,速度就意味着优势。企业赢得竞争优势的战略重点已经从规模转变为速度与服务。

4. 合作成为企业赢得竞争优势的战略选择

传统的企业理论建立在企业生存的外部环境具有确定性和可预测性的基础上。现在这种假设基础已不存在。市场环境变得动态而多变。在这样的环境下,没有哪个企业能同过去一样长期独占某个市场,也不可能庞大到可以独自拥有市场所需求的各种新产品、新技术,以及独立开发与生产这些新产品的人才、资本和设施。自20世纪80年代以来,企业之间在设计与开发、生产、营销等各环节出现了广泛的合作关系。

5. 消费需求呈现多样化和个性化趋势

工业时代是“标准化基础上的规模经济”,而知识经济时代则是“个性化服务的范围经济”(Golgman, Nagel & Preiss, 1995)。由于人们收入的提高,同时也由于市场上商品和服务的供应能力相对大于市场需求,消费者有更多的选择余地,消费层次不断提高,对产品和服务的多样化需求不断增加,消费者希望能够按照自己的个性特点和偏好购买和消费商品。消费者不再是被动的产品和服务的接受者,而是产品生产的真正决定者,个性化的消费已经成为主要的消费特征。企业面对的是一个被消费者分化、产品生命周期缩短、更新换代加快、动态多变而难以预测的市场。这必然导致企业从以生产为中心转向以市场需求为中心,从以企业为主导转向以客户为主导。

(二) 技术背景

信息技术或信息通信技术、网络技术在造就了一个巨大的产业(信息产业)的同时,也使企业组织产生了根本性的变革。随着信息通信技术的应用,企业组织出现了扁平化、网络化的趋势,业务流程重组(BRP)、企业资源计划(ERP)、供应链管理(SCM)、计算机集成制造(CIMS)、敏捷制造(AP)、精益生产(LP)、准时制生产(JIT)、客户关系管理(CRM)等管理技术和组织技术应运而生,极大地推动了组织模块化的进程。

1. 信息通信技术的发展,使企业模式和商务模式发生根本性

改变

信息沟通高成本和低效率是阻碍企业之间密切合作的主要障碍。随着网络技术的发展,企业成为一个个网络结点,在世界范围内实现信息的高效传递和资源共享。信息通信技术的发展,从成本和效率两方面大大改善了企业之间的沟通,企业之间可以通过发达的信息通信技术进行知识、信息、资料、情报的沟通,将这一障碍降低到非常低甚至接近于零的程度,从而使得成本变得非常低廉,效率非常高。这种沟通的改善,使得企业能够非常容易地与其他企业建立联络乃至联盟,也使得企业相互合作(比如联合研发或者敏捷生产)变得低成本和高效率。

2. 企业生产制造技术由大规模生产转向大规模定制

福特的汽车装配流水线标志着大规模生产技术的成熟,但大规模生产也不可避免地存在如产品品种单一、对复杂多变的市场适应能力较低、无法满足消费者多样化和个性化的需求等局限性。大规模定制把大规模生产和定制结合起来,用标准化的零部件实现规模经济,零部件按多种方式组合,形成多种最终产品,为消费者提供个性化的产品和服务。现代信息技术、新材料技术、柔性技术等一系列高新技术在大规模定制生产中发挥了重要作用。新的产品技术的应用增强了产品的适应能力,促进了产品多样化,缩短了开发周期。计算机数控、工业机器人等控制零部件制造,大大增加了制造的柔性。柔性制造系统在预先确定的多品种范围内,不增加制造零部件的额外费用,建立起可以按需要快速响应变化的制造系统。计算机集成制造将所有的计算机控制中心变成一个快速、敏捷、灵活且产量高、成本低的集成系统。这些制造技术可以同时产生规模经济和范围经济(约瑟夫·派恩,2000)。

3. 研发费用和风险的增加要求企业具备技术整合的能力

产品生命周期的缩短和竞争的加剧,导致了创新产品商业化的不确定性增加以及技术开发与生产成本的加大。如开发一种新型飞机发动机的成本至少需要 15 亿美元,设计和制造 4 兆位随机存储器要花 20 亿美元。因此,那些相关公司不得不增加它们的投资,尤其是在研发方面的投资,以便迅速抢占市场。然而即使是大公司也很难筹集到这么庞大的研发费用,而且这样高投入的研发

还有巨大的风险,包括技术风险、需求风险和竞争风险。

同时,技术之间表现出很强的渗透性,一方面,技术创新日益依赖众多学科发展与积累的结合;另一方面,新的核心技术往往比它取代的技术更具通用性。这样的技术特征,迫使企业在研发方面不得不联合起来,共同支付庞大的研发费用。如波音公司与三菱及川崎重工结成联盟,共同投资 40 亿美元联合开发波音 777 喷气客机;富士通和高级微型设备公司共同开发用于替代个人计算机的盘型驱动器的“闪光”记忆芯片。通过这种合作研发的形式,不仅分担了企业高投入带来的高风险,而且通过企业网络组织,网络成员之间可以相互学习,进行技术优势的互补,增强技术的核心优势和产品的竞争能力。

顾客地位的提高,使得企业开始和购买商、销售商乃至消费者结成新型的密切的伙伴关系,以便充分考虑他们的需求。这在一定程度上也便于企业了解多样化的需求变化趋势,而这样一种趋势往往是单个企业难以独自把握的,因此企业要联合其他相关企业,形成网络组织,开发出多样化的产品或服务,满足多样化的需求。而快速的市场变化,更是要求企业必须以网络组织的形式来进行产品的研发、生产和供应,否则根本跟不上这种变化。联合开发不但降低了成本和风险,而且由于整合了各方的知识和技术,大大缩短了研发周期,诸如戴尔公司那样的虚拟组织形式,无论在生产还是供应方面都非常迅速,满足了市场的快速变化需求。而对服务的重视,一方面要求企业提高服务的质量,另一方面也要求企业必须拥有强大的服务网络。而这一点是需要时间和资金投入的,特别是营建跨地区、跨国家的大型营销服务网络,难度相当大。所有这些变化都使传统的组织模式感到难以应付,企业在解决这些问题的时候,不约而同地转向了具有网络特征的模块化组织这种新的组织形式。

二、问题的提出

现代科技发展日新月异,技术的系统性与复杂性不断提高,为适应这种以技术系统性和多变性为特点的技术演进趋势,模块化生产方式应运而生,并且正以一种前所未有的发展势头冲击着现