



知识分工、学习战略与产业领导权

——中国企业重塑价值链的案例研究

孙 喜

(首都经济贸易大学 工商管理学院, 北京 100070)

摘要:使本土工业获得更有利的国际分工地位是中国经济转型升级的重要内容。对这一问题的主流认识集中反映为融入国际分工体系、承接国际产业转移的惯性思维,背后深层次的假设则是比较优势理论。从全球价值链上劳动分工与知识分工的异构关系入手,说明了上述惯性思维的症结,并由此引入一个技术学习方式分类。在此基础上建立了一个分析后进企业技术学习战略的概念框架,其中包含技术学习方式、产品系统层次和经济活动内容3方面的内容。这个框架能够帮助理解影响后进企业技术知识积累(学习领域)和竞争力的一系列战略选择维度。3个本土企业重塑价值链的案例不仅揭示了积极的学习战略对控制知识分工、领导产业发展的决定性作用,而且反映了积极学习战略的多样性。最后结论部分讨论了相关议题,并给出了结论和政策建议。

关键词:知识分工;技术学习战略;系统集成;学习领域;干中学

中图分类号:F271;F273.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2018)11-0031-16

0 引言

作为后进者,中国企业如何参与国际产业分工、并利用全球资源培育自身优势?这是在开放条件下持续提升中国工业竞争力、转变经济发展方式的关键问题。

一个流行回答是,中国应积极融入跨国公司主导的、以产品内分工为基础的国际分工体系,通过承接国际产业转移实现产业结构“高级化”(下简称“融入—承接”方式)^[1-2]。这种“融入—承接”方式可以使本土企业:(1)从组装制造环节切入高技术产业、实现与西方领先者的互补^[3-4];(2)通过承包跨国公司专门性服务跳出制造业“红海”、实现国民经济服务化^[5-6]。

“融入—承接”方式得以立论的理论基础是规

模经济性和“干中学”的理论。他们认为,“规模经济一旦被发挥,其中的干中学效应会使得规模经济不断地自我强化,从而形成后来者的进入壁垒。而大国可以为发挥规模经济提供充足的空间^[7]。”在此基础上,“通过不间断的‘干中学’和‘用中学’,一定会逐渐地积累起强大的(IT产业的)技术开发能力,直至研究能力”^[8];甚至“特定生产环节的技术领先优势也可以转化为本产业的竞争优势”,从而建立起同产品核心技术“平行演化”的局部技术追赶模式^[9]。

长期以来,“融入—承接”式的“干中学”虽然帮助中国建立起门类齐全的高技术工业,但经其获得强大技术能力的愿望却一再落空:无论是“平行演进”,还是服务外包,都没能给中国工业带来

收稿日期:2017-12-12

基金项目:国家自然科学基金青年项目(71403176);北京市教委社科计划重点项目(SZ20171003823)

第一作者简介:孙喜(1982—),男,山东济南人,首都经济贸易大学工商管理学院,副教授,管理学博士,研究方向:工业研究与科技政策。

通信作者:孙喜, cicasunxi@gmail.com

预期效果。中国的出口结构、产品技术含量并未因为主动迎合国际分工而改善^[10],反而为此付出沉重的人力代价和环境成本^[11]。制造业增加值率连年下滑,服务业也面临低生产率和低增长陷阱风险^[12]。越来越多的研究证明,以“融入-承接”方式进入国际产业分工前途并不乐观^[13-15]。而发达国家的“再工业化”进程和本土主义的抬头,更对“融入-承接”的前景提出致命挑战:如果国际分工主导者都将独立自主的本土产业链视为未来竞争的关键,作为后进者的中国如何通过产业转移和外包实现自主创新和转型升级?

本文认为,“融入—承接”方式的失败,在于错误地理解了全球价值链中知识分工与劳动分工的关系,并因此选择了“干中学”这种被动的技术学习战略。它将后进者的技术学习囿于特定的劳动分工,从而剥夺了其跳出现行分工体系、主导知识分工的机会,扼杀了转型升级的微观演进动力。但产业分工并不存在宿命论式的、唯一的“均衡状态”;尤其是在高技术工业中,参与者完全可以通过长期努力而创造出多种可能^[16-17]。因此,在“融入-承接”方式之外、找出新的参与国际分工体系的方式和技术学习战略,是必要且可能的。本文将以3家中国企业重塑价值链的案例展现多样化的、积极的技术学习战略:在这种技术学习战略的指引下,他们更自主地积累技术知识、甚至开辟技术轨道,并最终夺回产业发展主导权。

本文下面将分为3部分。第一部分集中说明理论逻辑:本文通过讨论劳动分工与知识分工的关系为技术学习战略增加了“方式”维度。第二部分以历史主义方式给出3个案例,作为理论部分的经验基础。第三部分将在此基础上讨论有关的理论与政策议题。

1 从技术学习战略到竞争优势:一个理论框架

以知识为基础的“动态能力”企业观认为企业的知识积累决定竞争优势^[18-21],那么决定“知识积

累”的关键变量又是什么? Pisano 对这一问题的回答是企业对学习(尤其是学习内容)与能力投资的战略选择,并坦陈有关议题仍是动态能力研究的盲区^[22]。本文将这一观点进一步具体化,认为后进企业的技术学习战略是决定其知识积累的关键,而学习内容只是学习战略的一个方面,学习方式的选择同样重要,甚至是理解技术学习战略的核心。

本文的基本命题是:企业的技术学习战略、尤其是技术学习方式决定技术知识积累,并最终决定竞争优势。下面将着重阐述技术学习战略的内涵及其同技术积累的关系。为了说明技术学习方式在技术学习战略中的重要性,需要首先说明全球价值链上劳动分工与知识分工的异构关系,以及由此决定的不同技术学习方式对后进者的重要作用。

1.1 全球价值链上劳动分工与知识分工的异构

为了理解技术学习战略与技术学习方式的多样性,需要首先明确“干中学”技术(学习)战略的成立条件,或者说,中国工业以“融入—承接”方式赢得优势的可能性。Dasgupta 和 Stiglitz 分析了纵向一体化背景下采用“干中学”战略的条件:“干中学”企业能够维持其学习能力优势,而竞争对手又无法获得技术创新^[23]。其中,前者意味着企业在“开始时就获得了一些优势”,而后者意味着企业在技术变化中的主动地位。换言之,“干中学”效应往往是“先行者优势”的一部分^[24],这决定了它很难直接移植于中国情境。

那么,中国这种后进者又是否必须通过“融入—承接”式的“干中学”,才能参与国际分工、实现能力升级呢?这种必要性同样值得怀疑。因为工业技术性质的变化使企业的技术能力、即适应和管理技术变革的那些知识不再是生产过程的副产品:“它们远不止于生产流程中的技能与诀窍积累,……,而要求企业必须积累更深层次的知识、技能和经验”^[25]。特别是在产品内分工时代,技术变

革知识与技术使用知识之间分化加剧,最终导致了全球价值链上各参与者劳动分工(操作职能与责任)与知识分工(解释与学习能力)的异构关系^[26]。

全球价值链上劳动分工与知识分工的异构关系,根源于产品内分工的一个基本矛盾:劳动分工的深化及由此导致的部件与模块知识散布化,并不必然导致系统集成知识——定义产品系统、协调部件模块的知识——的散布化。相反,由于部件及相关知识的日益分立,把碎片化的、且存在互补关系的部件和部件知识“重新放到一起”变得越来越难,系统集成能力将更加黏滞于优势组织内部,而不会在价值链上均匀分布^[27-28]。这决定了知识分工与劳动分工的异构关系,即学习活动与生产活动之间的不对称性。这集中体现在西方跨国公司身上。

在知识分工中,跨国公司牢牢掌握着产品层次的集成与协调知识,并始终保持着“不亲自做,但仍然能够理解(关键零部件技术进步)”的知识优势^[29];但在劳动分工中,他们有选择地将低技术工作外包给穷国,使后者只能“集中从事那些富国已不能进一步机械化和创新的活动”^[30]。这种以知识分工塑造和控制劳动分工的先行者优势,使西方系统集成商能够控制价值链上的技术进步和技术溢出:他们既不会任由核心技术知识在价值链内自由流动,更不会允许后进者挑战他们对关键知识的垄断,甚至随时将出现技术机会的外包环节收回本土^[30-31]。这意味着作为系统集成商的跨国公司“必须掌握额外的集成性知识,……,用于协调斯密式的供应商之间多元而复杂的学习轨道”^[32]。正是知识分工的这种层级属性决定了全球价值链治理机制中的层级成分^[33],并使这些价值链旗舰企业“作为‘看得见的脑’成为未来发达国家工业组织的主导形式”^[34]。知识分工主导权也因此成为跨国公司限制、压制外包企业技术努力的能力基础和动力源泉^[35-36]。这是在全球价值链背景下,OEM式的“干中学”向ODM/OBM升级的东亚经验难以

再现的根本原因,也是中国在一个看似开放的全球创新网络中难以获得高端创新资源、支持转型升级的根本原因^[37-38]。

1.2 知识分工与劳动分工的互动:技术学习方式的作用

技术(学习)战略的经典研究多侧重于讨论企业的“资源—能力组合”在技术竞争中的作用,却对这些资源能力组合的应用方式着墨甚少^[39]。相比之下,Pisano和路风、慕玲涉及了方式问题^[40-41],却未能从全球价值链的背景出发、揭示不同技术战略的本质区别。劳动分工与知识分工的异构关系为理解这一问题提供了依据。

如前所述,“融入—承接”式的“干中学”的本质在于:西方系统集成商主导价值链上的知识分工、并据此定义OEM企业的劳动分工,后者在这种外生的、特定的劳动分工约束下被动学习、积累技术知识。这或许适用于技术死胡同领域。但从新兴技术与产业演进的角度看,企业对经验空白领域的正式学习——即争夺知识分工优势地位的努力——往往是未来劳动分工演进的动力源泉。这意味着劳动分工与知识分工之间的互动存在双向性^[42-45]:

(1) 在一种新的技术范式甚至新产业涌现之际,产业技术基础和互补资产尚未发育完全,此时采取激进战略的企业通过试错、即“干中学”方式选择新的核心技术和技术轨道、并重新定义产业边界与产业组织形式,此时知识分工与劳动分工共同演进,典型的例子如1980—1990年代的生物技术^[40]、2007年后成形的移动计算产业^[46];

(2) 在产业和技术相对稳定之后,知识分工成为塑造劳动分工的关键因素。此时,行业知识构架逐渐丰满,试错的重要性降低,企业可以通过主动且高强度的正式研发——计算机仿真、实验室分析、原型测试、中试设计——获取必要的技术积累,即通过“干(大规模制造)前学”提前构筑知识基础^[40],从而通过占据知识分工中的有利位置来获得劳动

分工控制权。这对全球价值链上那些负责产品设计和整体解决方案的系统集成企业尤其重要^[33]。

至此,本文结合产业发展和技术学习方式的不同状态,给出了知识分工与劳动分工的3种关系:(1)成熟产业中的“干中学”(劳动分工引导知识分工,即图1中的 $K < L$)只能发生并作用于局部,并最终演变成“加工中学”^[47];以及2种能够将后进者从既定国际分工格局中解放出来的激进战略,即(2)产业萌芽时期的“干中学”(知识分工与劳动分工协同演进)和(3)稳定时期的“干前学”(知识分工引导劳动分工,即图1中的 $K \geq L$)。上述分类讨论,从劳动分工与知识分工互动的角度重新解释了Pisano提出的2种技术战略^[40],并将其延伸到产品内分工和全球价值链的背景下。

1.3 学习战略与学习领域的维度分解

下面将在“技术学习方式”的基础上,从产品系统层次与经济活动内容两方面继续丰富技术学习战略的概念。它们共同决定了企业在全球价值链知识分工层级体系中的位置。

首先是产品。产品内分工的基础,就是将完整的产品系统分解为多个层次、可独立生产的模块(子系统),系统范围和技术难度决定了各模块在系统中的地位^[48]。其中,各层次界面设计的质量是确保各子系统/模块相互联结、直至整合为最终产品的关键^[49]。这使界面设计知识成为知识分工竞争的核心和技术学习战略的要害,因为它直接决定企业的价值链地位。而其中的难点则是平衡和协调技术进步速度各异的各子系统/模块,即“协调斯密式的供应商之间多元而复杂的学习轨道”。

在价值链组织与治理上,这突出表现为对不同部件供应商的差别化政策:技术变化快的关键零部件供给有赖于战略联盟、甚至纵向一体化^[29];而一般零部件供给则高度市场化,供应商也更容易遭遇来自集成商的排除、替换和压制。

其次是价值链不同环节上活动内容的差别,即产业界俗称的“微笑曲线”:发源于复杂产品工业的“系统集成”和传统工业中“向下游移动”的战略就体现了这种差异^[50]。不同环节的活动内容直接决定了外包的程度:因为获取设计知识的成本极高,一旦溢出则损失严重,这使设计与制造2个环节的外包决策遵循着不同的逻辑,设计外包的程度远小于制造外包^[49]。这种差别同样与不同的技术学习方式相对应:“融入—承接”式的“干中学”恰恰发生在那些高度外包的低门槛环节,这同样解释了其在转型升级过程中的失灵。

技术学习方式、产品系统层次和经济活动内容,共同构成企业技术学习战略。其中,产业成熟阶段的“干中学”虽然可以发生在任意层次,却无法自主选择活动范围;而产业萌芽阶段的“干中学”与产业成熟阶段的“干前学”为企业进入高附加值环节赢得了战略自主。此外,创新过程中的“用户—生产者互动”^[51]、包括下游界面设计对上游元件的约束作用,以及西方工业对关键零部件领域的长期垄断,决定了系统集成商的战略主动往往先于上游企业^[41]。因此,在“技术学习方式”的联系下,上述3方面构成完整的自变量系统。

在此基础上,本文引入“学习领域(learning domain)”的概念:由特定的技术学习战略决定的、

	产业萌芽时期:主导设计出现之前,新的系统架构正在涌现	产业稳定时期:主导设计出现之后,产品构架与核心技术趋于稳定
干前学		知识分工决定劳动分工($K \geq L$):以高强度正式研发获取充足的成熟的构架知识与核心技术
干中学	知识分工与劳动分工共同演进:“试错”确定新的产业知识基础与分工	“融入—承接”方式($K < L$):在特定劳动分工环节积累局部经验,但知识积累外生于自身努力

图1 技术学习战略中的方式维度:基于产业生命周期的分类

特定范围内的技术积累和知识基础。本文希望以此与西方语境下的“知识领域”有所区分:后者更多地对应于发达国家工业体系内构成创新活动基础的各种知识,并尤其受到西方领头企业的塑造,但它无法反映全球价值链上后进者技术积累水平的巨大差异^[52-53]。这种差异正是由后进者在技术学习战略的3个维度,即技术学习方式、产品系统层次和经济活动内容不同选择决定的。技术学习战略对后进企业技术“学习领域”的决定性作用具体表现为如下几点。

(1) 企业所处的(子)系统层次及部件技术难度决定了其技术学习范围、即前述界面设计知识的水平,其中既包括对自身(子)系统模块功能的理解,也包括对各类零部件之间关系的认识,尤其是对关键零部件的理解。通过集成与开发活动获得的这2类界面设计知识,构成了(子)系统集成商的静态系统集成知识^[49,54]。这意味着每个企业的学习都被限定在自己选定的(子)系统范围内:即便其参与上级系统的设计工作,也不可能全面理解不同部件之间的协调匹配。这是系统集成企业掌控价值链知识分工的根源。

(2) 企业所处的价值链环节决定其技术积累范围。大量的产品与工艺实验使系统集成商更少依赖生产环节的返工修补和渐进改进。这使组装环节走入“技术死胡同”^[33,55],后进者从生产环节起步、转型升级日益困难。对设计开发、试验检测的持续投入,使系统集成商从静态系统集成知识出发、发展出动态系统集成知识:协调发展水平不均

的各类零部件、定义开发新的(子)系统结构、并做出外包决策^[54]。获得这种能力的门槛如此之高,以至于系统集成商有强烈的动机压制后进者进入价值链高端(即所谓“功能升级”)^[56]。

技术学习战略决定技术学习领域的逻辑,充分说明以“融入—承接”方式谋求产业升级的不可可能:当后进者通过主动迎合跨国公司来参与特定劳动分工时,他们永远不可能因为核心企业的“合作”与恩赐而自动获得对产业升级至关重要的知识分工主导权、即动态系统集成知识。换言之,中国工业升级绝不是从底层融入国际分工体系之后自然演进的结果,而只能源于本土企业积极的技术学习战略。下面的比较案例研究将正面展现这个逻辑。

2 比较案例研究

2.1 研究设计:研究方法、样本选择、数据来源与证据展示方式

由于本研究要回答“后进者采取何种技术学习战略来参与知识分工”、“技术学习战略如何塑造企业知识基础”这类“为什么/怎么样”的问题,本文决定在现有调研素材中选取3个企业进行比较^[57]。这3个企业都突破了原有劳动分工边界、在主导知识分工的过程中成为产业领导者:其中,既有通过重新定义产品系统而获得突破性发展的机械制造企业,也有顺应行业发展趋势、向下游移动的装备制造系统集成商,还有从轻资产服务业起步、发展出重资产工业内容的装修企业(见图2)。其中对软控的深度访谈于2012年6月中旬进行,对广田的深度访谈于2012年4—5月进行;对陕鼓的深度访

		所处行业起点	
		制造业	服务业
技术学习方式	探索全新产业边界的“干中学”	软控:重新定义橡胶机械产品系统范围	广田:重新定义装饰装修行业边界和作业方式 ——成熟业务的“干前学” ——新分工与新作业的“干前学”
	成熟产业主流方向上的“干中学”	陕鼓:立足制造、向服务扩张的系统集成	

图2 本文案例的简单分类与选取原则

谈由课题组其他成员在2006年和2012年先后两次完成。访谈对象以时任高管为主,其中包括企业战略决策者及研发、生产等部门负责人,以及部分退居二线的创业元老。以深度访谈为基础、以现有研究及企业内刊等其他信息源为补充所形成的多角信息源,保障了数据可靠性,恰当地满足了研究需要。在下面的案例呈现部分,本文将遵循“历史与逻辑相统一”的原则,通过还原企业转型的历史过程来展现其学习逻辑,对案例因果逻辑链条的总结、对比和进一步探讨将在第四部分给出。

2.2 深度案例详情

2.2.1 青岛软控:以“干中学”重塑橡胶机械工业的创新者

青岛高校软控股份公司(下简称“软控”)是中国橡胶轮胎工业转型的根本动力。在上世纪末,外企一度控制了国内半钢子午胎产量的70%,占据中国轮胎工业10强之4;但2005年后,中国轮胎产量跃居世界第一,出口大幅增长,2004—2008年期间,中国对美出口的消费用轮胎数量增加215%,金额增长295%。其间,民营企业功不可没,而软控正是这些缺乏技术积累和工业经验的民营企业挤出外资、收复市场的有力支持。

进入橡胶机械行业。软控是从中国橡胶工业的“黄埔军校”、青岛科技大学独立出来的企业。20世纪90年代初,当时青岛科大的校办厂启动了上辅机开发项目。上辅机是轮胎生产中密炼环节^①的上料辅助设备,即将特定比例的炭黑、天然胶、合成胶、小料、油料等原料送进密炼机。上辅机体积庞大,但机加工要求不高,难点就在于保证原料比例的准确和输送过程的协调。当时垄断国内市场的进口设备机械质量出色,但要依靠手工作业完成大批量配料的称量、输送,极易导致品质波动。科大项目组决定采用控制软件解决这一问题。他们设计了一套对各种原料进行储存、称量、

输送的规则,完成了软件开发,硬件部分则通过合作解决。这种基于控制软件的上辅机大幅提高了配料效率,第一套设备的毛利率高达50%。此后,逐渐成熟的科大上辅机将进口产品挤出中国市场。

摸索中重新定义产品系统。上辅机的成功使科大校办企业的负责人意识到,通过软件来排除人为因素、实现精确控制,是一套有别于传统机械的技术思路。为了更好地开发上辅机项目和软件控制的思路,2000年,该负责人自筹50万元成立了软控。最初,软控希望能够对现有进口设备进行升级改造;但生产企业对此并不看重,也不愿在自己的设备上安装、更新软件。软控逐渐意识到他在挑战行业内对分工的习惯认知:此时,只有提供包括硬件在内的全部生产系统,他们的软件才能进入市场。软控被迫成为了“系统设备开发商”:以生产线为单位,从“系统”层次设计和改进设备,以控制软件集成生产设备。这完全有别于橡胶机械工业的传统产品思路:在传统分工中,克虏伯等设备企业生产单项设备,固特异等轮胎企业自主集成生产线。这使橡胶机供应商习惯于提高单项设备性能,却对提高系统整体效率全无概念。但中国那些低起点的民营轮胎企业却为软控“系统设备开发商”的思路创造了契机。

重塑劳动分工的“系统设备开发商”。产品系统范围确定之后,制造能力欠缺的软控开始以“外协”方式解决设备瓶颈。为了掌握硬件技术、改进系统质量,软控于2001年启动与斯洛伐克斯大林橡胶技术中心(苏东阵营橡胶机研发的唯一机构)的合作。合作从设备采购开始;后转向压延、裁断、成型机等多个核心设备的合作开发;为了在系统开发过程中达到“要什么给什么”的目的,2009年软控收购了这个技术中心。出于同样的目的,国内的很多外协企业也被内化为软控集团的

^① 轮胎生产过程分为密炼—压延—裁断—成型—硫化—质检等步骤。

一部分,如软控重工、软控精工等等。以软件起家的青岛软控逐渐“硬”了起来,成为一个能够提供全部橡胶轮胎生产设备的制造商。

赛轮:“干中学”的重要载体。单机质量和设备间协调共同决定了系统效率。由于轮胎生产工序多、设备多,信息采集难度大,人为因素导致的质量波动在所难免。而软件控制系统恰恰可以在控制单个设备的同时,通过数据采集、监控和设备间调配协作来提升整个生产过程的效率。但开发这样的系统软件,需要深入了解轮胎生产过程,掌握完整的作业信息。而软控却在此过程中遭到了用户企业的层层设障。为了绕过这些障碍,软控决定自建轮胎厂,作为软件控制系统和新设备、新材料、新工艺的中试基地。2002年11月,青岛赛轮子午线轮胎信息化生产示范基地有限公司(以下简称赛轮)成立;2003年12月,赛轮的第一条轮胎下线。而建设赛轮的经验使软控意识到信息化工具有可能创造一个更大的“系统”。

从“卖产线”到“卖工厂”。赛轮的第一轮试验就实现了全生产线自动化控制。随后,软控决定将产品销售和运营管理同生产控制整合在一起,形成一个轮胎生产的信息和控制系统:从原材料入厂开始,通过物料管理货位化—制造过程数字化—车间控制集成化—RFID智能轮胎技术,实现产品全生命周期追溯和经营流程、销产订单的可视化管理。这个全方位服务平台能够提供从生产单元、生产流程、经营执行、战略管理多层次的完整信息数据,极大地方便了企业决策。世界上第一个轮胎生产操作系统在软控诞生了,它使轮胎生产商实现了对公司总部、工厂、车间、工序、机台、销售、物流、市场需求的系统控制,从而实时监控“客户订单→生产订单→作业进度/生产过程”的全过程。软控的“卖工厂”模式不仅提高了中国企业的技术水平,而且大大降低了行业进入门槛:年产量30万条的轮胎厂的兴建成本从8亿缩减为3

亿,而现在的8亿元可以建成150万套子午线轮胎生产线。得益于软控生产(设备)系统的武装,一大批年产量超百万条规模的民营轮胎企业迅速崛起、跻身全球前列。

十余年的摸索使软控的产品线从最初的上辅机控制软件扩张到轮胎生产的全部设备,直至“卖产线”、“卖工厂”的全新模式。在此期间,系统设备开发者的战略定位使软控主动重组全球技术资源与生产资源。知识分工层次的选择促使其建设了赛轮这个“干中学”的基地,而这种积极主动的“干中学”又帮助其完成了系统设备开发所需的试错与经验积累。知识分工与劳动分工之间的持续互动,最终重塑了橡胶产业边界与产业组织,使软控在13年内跻身全球同行第二,并推动了中国橡胶轮胎工业的复兴。

2.2.2 陕鼓集团:向下游移动的复杂产品系统集成商

陕西鼓风机(集团)有限公司(下简称“陕鼓”)是中国发展最快的透平机械系统方案及系统服务集成商。借助冶金、石化等行业的发展势头,这家当年“保吃饭”的三线企业迅速崛起:2001—2012年间,陕鼓的营业收入和净利润分别从3.12亿元和2200万元上升到60.4亿元和10.3亿元;年均复合增长率达到31%和41%。虽然营业收入不及沈鼓(2012年近103亿元),但陕鼓的净利润却超过了沈鼓、重庆通用和上鼓(2009年已被陕鼓控股)等国内同行之和,净利润率甚至刷新全球行业纪录。那么陕鼓逆袭的诀窍是什么?

向下游移动的试验。2001年,新上任的陕鼓负责人提议争取首钢高炉能量回收机组(TRT)工程总包项目:在提供机组的同时,完成包括土建在内的整个系统。激烈的内部争论使陕鼓错过了首钢项目的总包机会,但内部思想也得到了统一。之后的2002年,陕鼓拿下宝钢2500m³TRT总包工程,并提前40天完成任务。在这次总包“处女秀”中,由全厂2000多人负责的传统TRT主机机组业

务贡献产值683万元,其中设备利润176万元;而一个副总带领十几个工程师、通过系统设计和协调外包、完成的土建、管网等配套工程却贡献了近2400万元的营业收入和473万元的利润,分别是制造业务的3.5倍和2.7倍。

战略转型导向的明确。宝钢项目之后,陕鼓又陆续获得酒钢、济钢等多家TRT工程总承包项目。工程总承包业务的迅速发展,使印建安认识到:客户需要的不是具体的产品,而是项目的最终功能,也就是整体解决方案。对于陕鼓服务的流程工业而言,这个整体解决方案就是由汽轮机、电动机等原动机以及动力油站、除尘装置、电子控制系统等一系列配套产品配置形成的运转良好的系统。一旦失去对整体解决方案的“发言权”,陕鼓就有可能被边缘化,不仅要被中间商和总包商来选择,甚至根本无法接触到最终用户。至此,陕鼓的战略转型方向逐渐明晰:从透平机械制造延伸到下游服务,更直接地与客户最终需求“对接”。

“干前学”:高强度正式研发。印建安深知,满足客户最终需求,越来越依靠“大脑”(软件)而非“躯干”(机器);软件驱动着设备运转,而编制软件则依靠系统集成者对生产流程和硬件设施的了解^[58]。因此,陕鼓转型的第一项学习内容就是面向用户需要的软件开发。2002年,陕鼓开始与西安交通大学和深圳某公司合作,牵头研发旋转机械远程在线监测及故障诊断系统,希望为客户提供“透平设备全生命周期系统服务”。通过分析大型机组实时运行数据,为客户提供24小时在线技术支持和故障诊断、量身定制检修方案。这种专业化远程服务能够发现并记录人眼或者经验估计不到的东西,相当于为设备装了一台CT机:卖给大连石化的一台机组曾频繁跳机,一跳机机组就振动,陕鼓的检测人员通过分析远程监测设备记录,发现是因为电机振动导致了风机跳机,但中间相差0.6毫秒,人根本感觉不到。类似这种功能不仅

可以防患于未然,还极大节省了用户的耗材与人力成本。

国际分工体系中的自主权。随着工程成套方案和设备监测系统等服务内容的增加,陕鼓的转型要对价值链上的各类活动做出取舍。2003年9月,陕鼓组织成立了包括西门子、爱默生、GE、瑞士MAGG等56家相关配套企业在内的“陕鼓成套技术暨设备协作网”,通过上下游合作整合各种配套资源,而作为“链主”的陕鼓则定义着各参与者的活动范围,并通过购买最专业化的零部件和产品强化自己的系统集成能力^[59]。通过这种方式,陕鼓为战略转型打下了更牢固的基础,也获得了更大范围的市场承认。而市场份额扩张进一步巩固着陕鼓与协作企业之间的业务关系:现在,陕鼓已经是西门子大型电机工厂的最大买家,后者甚至曾花费67万欧元租用安托诺夫An-225“梦想式”运输机来解决交付进度问题。

2006年,陕鼓正式提出“两个转变”的战略目标:从出售单一产品向出售个性化的透平成套机组问题的解决方案和出售系统服务转变,从产品经营向品牌经营转变;2008年,随着陕鼓在气体工业领域的发展,印建安进一步将“两个转变”修正为:从单一产品供应商向动力成套装备系统解决方案商和系统服务商转变;从产品经营向品牌经营转变。在这10年的转变过程中,陕鼓彻底改变了自己的劳动分工范围(见表1);与此同时发生的,则是收入结构的转变:陕鼓的工业收入与服务收入之比,从10年前的9:1,发展为现在的7:3。

“由卖产品到卖服务”的战略转变,使陕鼓从价值链中段的设备提供商成长为覆盖设计、制造、营销、服务、金融等全价值链范围的系统服务商。积极的“干前学”战略不仅拓展了陕鼓的学习领域,而且改变了陕鼓的劳动分工边界和价值链治理方式。陕鼓从原来市场上拼体力赚钱的“民工”,转型成为通过配置整合资源、为客户提供解

决方案的“包工头”。对经济活动内容和产品系统层次的重新定义,使陕鼓的行为方式比全球竞争对手都更具战略眼光:当年 GE 在考察陕鼓后就认为印建安和陕鼓对行业发展的认识比美国企业还要深刻。这种以“干前学”为中心内容的学习战略,使陕鼓在透平设备行业中成为资产结构最轻、盈利效果最好,人均劳动生产率最高、万元产值综合能耗最低的行业排头兵。

2.2.3 广田装饰:装饰装修行业价值链的重塑

2006 年,广田装饰(下简称“广田”)启动转型升级 5 年计划:通过专攻住宅精装修业务(下文简称精装修)提升装饰装修工业化水平。此后在与一众房企全面合作的同时,广田大手笔重构精装修产业链、形成独具特色的“广田模式”,并迅速跻身国内行业综合实力榜首。

广田模式:装饰装修价值链的重塑。传统的装饰装修价值链在工业化方面“先天不足”(见图 3a):部件加工与装饰施工共用现场,既限制了部件升级与专业化,也强化了技工的现场权威。这使负责设计和项目的装修公司很被动:低档部件限制了设计方案和设计效果,而技工也不受项目人员控制。因此,广田把打破瓶颈、重塑价值链视为战略转型的中心,并将整体方案设计和工业化施工作为关键突破口:在深化分工的基础上,以高水平设计争夺订单,以工业化装饰和机械化施工保障效果。更具扩张性的学习战略使广田超越了

装饰装修行业的传统边界,发展出一个上下游更加紧密、“设计-施工-项目管理”于一体的工业化装修模式:“广田模式”(见图 3b)。这个新模式使每一个价值链环节都成为可以通过正式研发加以系统改进的对象,使住宅精装修成为一个依靠技术进步的工业化过程。

整体解决方案:干前学。设计是装饰装修行业的传统业务。广田的高水平设计集中体现为向客户提供整体解决方案。其设计团队也从 2005 年的百余人扩充到 2011 年的上千人,同时建成了涵盖自身经验和国内外同行案例的方案数据库。在这些“干前学”努力的支持下,广田设计团队会根据客户风格和市场定位挖掘其潜在需求、开发个性化方案,包括各种设计细节、室内污染物水平的书面报告和对方案生命周期的全面评估,使其既能满足业主当前定位与需要,又经得住时间考验。当客户存在智能家居需求时,设计师还能引入智能化技术,将对光线、温湿度和通风的智能控制整合为不同情境模式以适应室内活动的变化。整体方案开发能力使广田有条件将装饰设计环节牢牢掌握在自己手中,从而与施工形成互动。

工业化装饰:部件标准化与生产工业化的互动。2005 年,广田建成业内首家技术研发中心,通过正式研发将部件生产和装饰施工分解为标准件和施工工法,从而实现部件标准化、生产工业化和施工机械化。其中,部件标准化是将装饰型材及

表 1 陕鼓已放弃、已增加业务^[60]

已放弃业务		已增加业务	
业务环节	人数变化	业务环节	人数变化
设备维修保养	转岗 88 人	投融资业务的项目策划和实施	共 3 人
运输业务	转岗 40 人	国际市场的开发和业务拓展	共 12 人
木型制作	转岗 26 人	透平设备全生命周期系统服务	共 299 人
备料下料	转岗 43 人	物流采购、配送及供应链管理	共 77 人
		新能源市场业务开发	共 6 人
		电气自动化控制系统业务拓展	共 59 人
		战略规划、实施、检测、调整	共 24 人
		市场调查与研究	共 24 人
		产业投资与并购的调查、论证和分析	共 7 人

家具分解为标准件和非标件;而生产工业化则是在生产基地完成装饰部件的批量生产和工艺处理(如喷漆)。施工现场的工作因此简化为“照(施工)图拼装”。在内部研发和施工实践的基础上,广田装饰部件标准化项目荣获2008年全国建筑装饰行业科技创新成果奖,并在2011年前后实现了高难度部件的工厂化生产和图纸化拼装。其直接后果是现场开模加工量减少60%,不仅提高了材料使用率、降低了现场甲醛含量,还避免了个体因素造成的质量波动;照图拼装用时仅为传统方式的1/6,即便算上部件生产时间,也可缩短工期20%—50%。

机械化施工:实验室与作业现场的互动。装饰施工的质量受制于土建施工的质量^②。为了杜绝劣质土建施工的影响,广田开始探索砌筑、抹灰、防水、保温和装饰的一体化施工方式,这就对施工材料、施工模具和作业工法提出了全新的要求。传统水泥基砂浆易流坠、易变形、易堵塞的特性,使其严重依赖手工作业补救。因此,机械化施工的前提就是找到水泥基砂浆的替代品。经过大量的实验室配方和现场测试,广田的工程师开始将

注意力转向了轻质材料开发。在同北方涂料工业研究院合作试验了膨胀珍珠岩、沙漠风积沙等原料之后,广田团队在2009年后相继开发出找平腻子、抹灰砂浆及装饰砂浆等轻质材料。但喷涂砂浆不能自动流平,只有开发出相应的收光模具才能解决这一问题。在同厦门万科、中建四局多次联合试验、先后尝试了木条、塑料条等材料之后,激光放线、分次喷涂、使用铝合金筋条与回收塑料护角进行初凝后收刮的工艺最终在2011年下半年形成,其平整度达到高级抹灰水平,而且2年内无空鼓开裂;随后开发的激光定位铝合金模具则将筋条安装效率提高了几十倍。随着材料、工法、模具的到位,低成本、高效率的机械化施工成为现实。这从根本上改变了成本结构和作业现场的人员结构(见表2),从而极大地增强了广田模式的竞争力。

内部研发与现场试错改进的持续互动,使广田的部件标准化、生产工业化和施工机械化在“干中学”中逐渐成熟。随着标准化进程的深入,广田的项目管理团队建立起足够的权威保障全工种、全

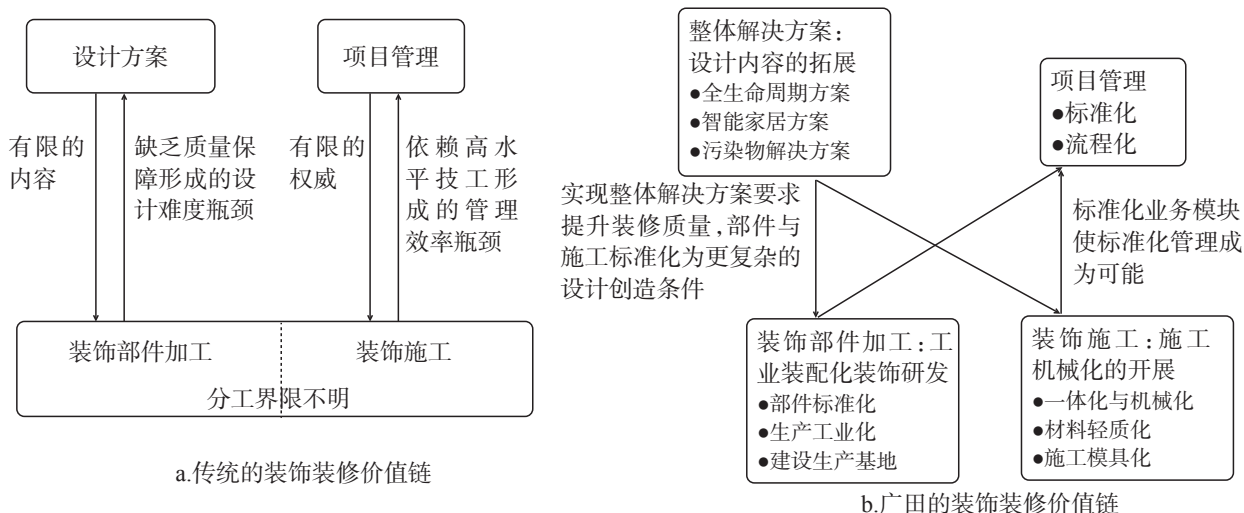


图3 2种装饰装修价值链的对比

表2 机械喷涂轻质砂浆与人工抹灰对比:厦门万科44000平米墙面抹灰项目为例

项目	施工人员(熟练技工)/人	日施工人员费用/元	日施工面积/m ²	工程工期/天	单位平米用料/千克	砂浆成本/元/吨
人工施工	16(10)	2600	550	80	36	400~500(采购)
机械施工	11(5)	1600	900	49	20	600~800(自产)

② 建筑施工通常分为基础施工(打桩)、主体结构施工(墙、板、顶等地上部分)和装饰装修3阶段。

链条达标,从而能够在关键时刻率领施工队伍“包着飞机去赶工期”。而在重塑装饰装修价值链的过程中,为了解决部件供应商能力不足的问题,广田于 2009 年再次调整组织结构,在扩大研发队伍的同时,反常规地向上游延伸,建立自己的部件生产基地和施工材料掺兑基地。轻资产的广田装饰因此拥有了制造能力,并因此成为装饰装修产业链上的全链条“补课”企业。这极大地提升了广田的市场响应速度、也带动了其竞争力和行业地位。战略转型使广田跻身“十亿级”俱乐部,成为与金螳螂、亚厦和洪涛齐名的资本市场“装饰四杰”(见表 3),更为近年来进入智能家居行业打下了基础。

3 总结与讨论

本文的核心议题是中国参与国际分工体系的方式问题。本文认为,以 OEM 为起点的“融入—承接”方式并不可行,更非唯一解。为了说明这一问题,本文指出了全球价值链上知识分工与劳动分

工的异构关系,并由此揭示了“融入-承接”方式的根本缺陷及替代性学习战略,而 3 个企业案例则揭示了替代性技术学习战略的可能性与多样性。“技术学习战略→学习领域→竞争力”的基本命题在各案例中的呈现总结如表 4。它们都从根本上有别于“在成熟产业中‘干中学’”的“融入—承接”方式、而展现出更复杂的“知识分工—劳动分工”互动关系,也说明了企业的技术学习战略——技术学习方式、产品系统层次和经济活动内容——对其知识积累和竞争优势的决定性作用。对技术学习战略的强调、尤其是 2 种替代性学习战略的提出,为有关全球价值链升级和技术学习的讨论引入了更具内生性的微观变量,从而与“产业特性(如知识领域)塑造技术学习”的讨论构成互补^[56,61]。

(1) 本文借鉴了 Pisano 对“干中学”和“干前学”的区分^[40],并从全球价值链上劳动分工与知识分工关系的视角、结合产业生命周期重新阐释了不同技术学习方式的内涵及其适用情境,即一个

表 3 广田战略转型的成就:在“装饰四杰”中的位置(人均效率)

年份	金螳螂		亚厦		洪涛		广田	
	在岗员工	人均营业收入/元	在岗员工	人均营业收入/元	在岗员工	人均营业收入/元	在岗员工	人均营业收入/元
2006	—	—	—	—	—	—	125	160 000 (约)
2007	—	—	—	—	—	—	236	3 714 124
2008	—	—	—	—	—	—	308	4 052 276
2009	2543	1 614 901	—	—	452	2 899 278	434	4 419 787
2010	3310	2 005 847	1934	2 320 615	570	2 646 106	693	6 058 013
2011	4612	2 199 745	3524	2 058 072	764	2 837 342	1182	4 577 394

表 4 比较案例部分的总结

厂商	技术学习战略			学习领域	成长与增长水平	产业领导力水平
	技术学习方式	产品系统层次	经济活动内容			
软控	赛轮:“干中学”的重要载体	摸索中重新定义产品系统;成为重塑劳动分工的“系统设备开发商”	研发-制造(广田的“工业化装饰:部件标准化与生产工业化的互动”)—服务(软控的从“卖产线”到“卖工厂”,与生产工业化的互	更高产品层次、软硬件并重的系统开发知识	全球成长最快	国际领先企业
陕鼓	干前学:高强度正式研发	与行业主流一致的产品系统	动”)—服务(陕鼓的从“卖产线”到“卖工厂”,与生产工业化的互	从设计、制造到服务的系统集成知识	国内成长最快,净利润率全球第一	国内领先企业
广田	整体解决方案:干前学干中学:(1)工业化装饰:部件标准化与生产工业化的互动;(2)机械化施工:实验室与作业现场的互动。	广田模式:装饰装修价值链的重塑	陕鼓的“向下游游动”)	系统集成知识,及在此基础上的再分工与专业化	国内成长最快,劳动生产率最高	细分市场国内领先

基于产业发展阶段的三分法(如图1):何种技术学习方式能够为处于特定阶段的全球价值链上的后进者带来有竞争力的知识积累;

(2) 在以上对技术学习方式讨论的基础上,本文构建了一个更加立体化的战略选择框架用于描述后进者的技术学习过程,即从技术学习方式、产品系统层次和经济活动内容3个维度出发,建立一个更全面、且更适应全球价值链特征的技术学习战略框架,回答了“知识从何而来”、“(战略)选择如何做出”的问题:这个框架拓宽了Pisano对战略选择和学习范围的讨论^[22];

(3) 将产业创新系统理论中“知识领域”概念引入到技术学习情境下^[52],从而形成了“学习领域”的概念,并建立起技术学习战略与学习领域之间的逻辑关系(包括各维度之间的对应)。

而从现实性来看,本文的分析足以说明以控制知识分工为目标的、主动的技术学习战略对后进企业竞争力发展的重要意义。通俗地讲:富士康(劳动分工承接者)不可能通过接单而自动获得苹果公司(知识分工主导者)的知识,反而会在技术积累中受到后者约束;而更加主动的技术学习战略则是富士康们挣脱约束的必要条件。这种主动学习战略赋予了后进企业选择学习方式和竞争领域的自主权,企业由此启动高强度正式研发(“强化学习”)、加速发展出必要的技术能力^[25,41,62],包括控制知识分工的动态系统集成能力。当这种知识与跨国公司的知识基础互不兼容时,它足以挑战、甚至颠覆在位者主导的国际分工体系(如软控)。这一结论为本文讨论工业与技术政策提供了借鉴。

首先,保留战略自主性是中国工业参与国际分工的必要前提。只有鼓励本土企业的战略自主性,中国工业才不会受限于既定的知识分工,“以我为主”地利用国际产业体系、实现产业升级。而这种战略自主性和可能性恰恰是“融入-承接”方式

及其背后的比较优势思维所忽略的。而保留这种战略自主性则需要系统性地摒除惯性思维的影响(包括对外包和“出口导向”的过度依赖)。尤其是在当前阶段,国际市场的压力、限制与挑战超过了以往任何时期,此时更需要政府从政策导向上做出调整:通过减轻企业财税负担、降低本土品牌渠道成本等措施,帮助代工企业将市场重点转入国内,从而在产品开发和品牌创建上获得主动。

其次,“强化学习”过程是由“后来者劣势”决定的^[63]:知识分工与劳动分工的异构关系使后进者不可能通过基于劳动分工的学习触及知识分工的本质。这使“后来者劣势”体现在知识构成和知识基础两方面。知识构成上的广度不足决定了“干前学”或“通过创新进行学习”的意义:当后进者缺乏产业创立经验时,只有坚持自主产品开发,才能缩小与西方领先者在动态系统集成能力上的差距。这需要必要的政策降低本土企业产品开发与创新的成本,其中不仅包括被广泛使用的供给端政策,更需要一系列面向自主创新产品的需求端政策,如政府采购及补贴。而知识基础上的厚度不足则决定了“强化学习”的持续性和高强度:在能力提升过程中,后进者的经济绩效指标往往难与领先者相提并论;即便是对领先者而言,动态系统集成能力的进入壁垒也在不断提高。这使任何“退出”决策都有可能是一个不可逆过程。这就要求政府基于发展主义、而非金融主义的立场、为关键产业的技术学习提供有耐心的资本,从而避免因眼前的沉没成本和技术劣势而做出不可挽回的决策。中国在移动通信领域的坚持和在通用芯片设计领域(909工程)的“暂时”退出在正反两面证明了这一点。

最后,以上案例提醒反思“专业化分工”和产业结构服务化的议题。今天西方工业的系统集成能力、即控制知识分工的能力,植根于常年的大工业经历。“看得见的手”的历史路径使其在全球化时

代仍保持对高端制造、营销渠道等互补资产的控制。这也决定了西方产业的创新升级不仅可以“向下游移动”,也会根据自身需要“向上游移动”^[64]。相比之下,在中国颇为流行的“专业化分工”观点虽然形式上鼓励中国企业进入全球价值链高端环节,但一体化大工业经验的匮乏使专业化企业很难理解并把握系统层次的知识演进,这限制了政府从系统层次把握技术进步和产业发展的政策能力。与此同时,专业化企业的狭窄活动范围必定约束其投资能力,这种投资能力短板不仅导致了重大技术创新的严重不足,而且导致了宏观层次的“双顺差”悖论^[65]。因此,有必要修正“专业化分工”的观点:发达国家对服务内容的投入绝非零基础专业化,更不是对制造活动的替代,而是凭借一体化经历垄断制造业的高技能成分,“看得见的手”也以“看得见的脑”的形式得以延续^[34]。

参考文献

- [1] 金碚. 世界分工体系中的中国制造业[J]. 中国工业经济, 2003(5):5-14.
- [2] 卢锋. 产品内分工[J]. 经济学(季刊),2004(4):55-82.
- [3] 张苏. 论新国际分工[M]. 北京:经济科学出版社,2008.
- [4] 张其仔,等. 模块化、产业内分工与经济增长方式转变[M]. 北京:社会科学文献出版社,2008.
- [5] 卢锋. 我国承接国际服务外包问题研究[J]. 经济研究, 2007(9):49-61.
- [6] 江小涓,等. 服务全球化与服务外包:现状、趋势及理论分析[M]. 北京:人民出版社,2008.
- [7] 张少军,刘志彪. 全球价值链模式的产业转移:动力、影响与对中国产业升级和区域协调发展的启示[J]. 中国工业经济,2009(11):5-15.
- [8] 华民. “入世”后中国如何参与国际分工[J]. 世界经济与政治,2002(4):9-14.
- [9] 陈玲,薛澜. 中国高技术产业在国际分工中的地位及产业升级:以集成电路产业为例[J]. 中国软科学,2010(6):36-46.
- [10] 邵安菊. 全球价值链重构与我国产业跃迁[J]. 宏观经济管理,2016(2):74-78.
- [11] 张琳,何欢浪. 电子代工产业升级路径[J]. 商业研究, 2013(3):121-126.
- [12] 中国经济增长前沿课题组. 中国经济长期增长路径、效率与潜在增长水平[J]. 经济研究,2012(11):4-17.
- [13] 张杰,李勇,刘志彪. 外包与技术转移[J]. 经济学(季刊), 2010(4):1261-86.
- [14] 吴光明,梅诗晔. 基于自主创新的追赶战略:资源依赖视角[J]. 经济管理,2016(6):29-40.
- [15] 杨桂菊,程兆谦,侯丽敏,等. 代工企业转型升级的多元路径研究[J]. 管理科学,2017(4):124-38.
- [16] Gomory R, Baumol W. Global Trade and Conflicting National Interests[M]. Boston: The MIT Press, 2000.
- [17] Samuelson P A. Where Ricardo and mill rebut and confirm arguments of mainstream economists supporting globalization[J]. Journal of Economic Perspectives, 2004,18(3):135-146.
- [18] Prahalad C, Hamel G. The core competence of the corporation[J]. Harvard Business Review, 1990(5/6): 79-91.
- [19] Nelson R R. Why do firms differ, and how does it matter[J]. Strategic Management Journal, 1991,12(S2): 61-74.
- [20] Teece D, Pisano G, Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management[J]. Strategic Management Journal, 1997,18(3):509-533.
- [21] 路风,张宏音,王铁民. 寻求加入WTO后中国企业竞争力的源泉[J]. 管理世界,2002(2):110-127.
- [22] Pisano G P. Toward a prescriptive theory of dynamic capabilities: Connecting strategic choice, learning, and competition[J]. Industrial and Corporate Change, 2017, 26(5):747-762.
- [23] Dasgupta P, Stiglitz J. Learning by doing, market structure and industrial and trade policies[J]. Oxford Economy Papers, New Series, 1988,40(2):246-268.
- [24] Lieberman M, Montgomery D. First-mover (dis)advantage: Retrospective and link with the resource-based view[J]. Strategic Management Journal, 1998,19(12): 1111-1125.

- [25] Bell M, Pavitt K. Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries[J]. *Industrial and Corporate Change*, 1993,2(2):157-210.
- [26] Amin A, Cohendet P. Architectures of Knowledge: Firms, Capabilities, and Communities[M]. London: Oxford University Press, 2004.
- [27] Loasby B. Knowledge, Institutions and Evolution in Economics[M]. New York: Routledge, 1999.
- [28] David P, Foray D. An introduction to the economy of the knowledge society[J]. *International Social Science Journal*, 2002,171(1):9-23.
- [29] Brusoni S, Prencipe A, Pavitt K. Knowledge specialization, organizational coupling, and the boundaries of the firm: Why do firms know more than they make[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2001,46(3):597-621.
- [30] Reinert E. How Rich Countries Got Rich and Why Poor Countries Stay Poor[M]. New York: Carroll & Graf Publishers, 2007.
- [31] Fuchs E, Kirchain R. Design for location? The impact of manufacturing offshore on technology competitiveness in the optoelectronics industry[J]. *Management Science*, 2010,56(12):2323-2349.
- [32] Dosi G, Hobday M, Marengo L, et al. The economics of systems integration: Towards an evolutionary economics // Prencipe A, Davies A, Hobday M. *The Business of Systems Integration*[M]. London: Oxford University Press, 2005.
- [33] Gereffi G, Humphrey J, Sturgeon T. The governance of global value chains[J]. *Review of International Political Economy*, 2005,12(1):78-104.
- [34] Pavitt K. Specialization and systems integration: Where manufacture and services still meet // Prencipe A, Davies A, Hobday M. *The Business of Systems Integration*[M]. London: Oxford University Press, 2005.
- [35] Humphrey J, Schmitz H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters[J]. *Regional Studies*, 2002,36(9):1017-1027.
- [36] Morrison A, Pietrobelli C, Rabellotti R. Global value chains and technological capabilities: A framework to study industrial innovation in developing countries[J]. *Oxford Development Studies*, 2008,36(1):39-58.
- [37] 陈宏辉,罗兴. “贴牌”是一种过时的战略选择吗[J]. *中国工业经济*, 2008(1):96-104.
- [38] 魏江. 创新驱动的经济发展[EB/OL]. [2014-08-06]. <http://www.som.zju.edu.cn/xinwenzhongxin/mingshiguandian/2014-08-07/30494.html>.
- [39] Freeman C, Soete L. *The Economics of Industrial Innovation*[M]. Boston: The MIT Press, 1997.
- [40] Pisano G. Learning-before-doing in the development of new process technology[J]. *Research Policy*, 1996,25(7):1097-1119.
- [41] 路风,慕玲. 本土创新、能力发展和竞争优势:中国激光视盘播放机工业的发展及其对政府作用的政策含义[J]. *管理世界*, 2003(12):57-82.
- [42] Babbage C. *On the Economy of Machinery and Manufacturing*[M]. London: Cambridge University Press, 2009.
- [43] Amesse F, Cohendet P. Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy[J]. *Research Policy*, 2001,30(10):1459-1478.
- [44] Llerena P, Burger-Helmchen T, Cohendet P. Division of labor and division of knowledge: A case study of innovation in the video game industry // Cantner U, Jean-Luc Gaffard, Nesta L. *Schumpeterian Perspectives on Innovation, Competition and Growth*[M]. Berlin: Springer, 2009.
- [45] Becker M, Cohendet P, Llerena P. Division of labor and division of knowledge: Why the nature of the causality matters for the evolutionary theory of the firm // Cantner U, Malerba F. *Innovation, Industrial Dynamics and Structural Transformation: Schumpeterian Legacies*[M]. Berlin: Springer, 2007.
- [46] 路风,封凯栋. IT变局:新一轮技术融合下的系统竞争[R]. 国家信息化专家咨询委员会信息化研究通讯, 2011(14).
- [47] 佟家栋,彭支伟. 从“干中学”到“加工中学”:经济全球化背景下的国际分工、技术外溢与自主创新[J]. *南开学报*

- (哲学社会科学版),2007(6):71-81.
- [48] Hobday M, Davies A, Prencipe A. Systems integration: A core capability of the modern corporation[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2005,14(6):1109-1143.
- [49] Brusoni S, Prencipe A. Unpacking the black box of modularity: Technologies, products and organizations[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2001,10(1): 179-205.
- [50] Wise R, Baumgartner P. Go downstream: The new profit imperative in manufacturing[J]. *Harvard Business Review*, 1999,77(1):133-141.
- [51] Lundvall, B-A. Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation // Dosi G, Freeman C, Nelson R, et al. *Technical Change and Economic Theory*[M]. London: Pinter Publishers, 1988.
- [52] Malerba F. Sectoral systems: How and why innovation differs across sectors // Fagerberg J, Mowery D, Nelson R. *The Oxford Handbook of Innovation*[M]. London: Oxford University Press, 2005.
- [53] Chandler A. *Shaping the Industrial Century*[M]. Boston: Harvard University Press, 2005.
- [54] Prencipe A. Corporate strategy and systems integration capabilities: Managing networks in complex systems industries // Prencipe A, Davies A, Hobday M. *The Business of Systems Integration*[M]. London: Oxford University Press, 2005.
- [55] Dedrick J, Kraemer K L, Linden G. Who profits from innovation in global value chain? A study of the iPod and notebook PCs[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2010,19(1):81-116.
- [56] Giuliani E, Pietrobelli C, Rabellotti R. Upgrading in global value chains: Lessons from Latin American clusters[J]. *World Development*, 2005,33(4):549-573.
- [57] Yin R. *Case Study Research: Design and Methods*[M]. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003.
- [58] 全亚娜, 印建安:无边界行走[J]. *中国机电工业*,2012(2):46-53.
- [59] 侯耀晨, 印建安:做正确的事比正确做事更重要[J]. *中国商人*,2009(9):66-69.
- [60] 孙林岩,杨才君,高洁. 服务型制造转型:陕鼓的案例研究[J]. *管理案例研究与评论*,2011(4):257-264.
- [61] Lee K, Lim C. Technological regimes, catching-up and leapfrogging: Findings from the Korean industries[J]. *Research Policy*, 2001,30(3):459-483.
- [62] 顾淑林. 创新的强化学习[J]. *管理工程学报*,2000年增刊:40-43.
- [63] 高旭东. “后来者劣势”与我国企业发展新兴技术的对策[J]. *管理学报*,2005(3):291-294.
- [64] Davies A. Are firms moving 'downstream' into high-value services? // Tidd J, Hull M. *Service Innovation: Organizational Responses to Technological Opportunities and Market Imperatives*[M]. London: Imperial College Press, 2003.
- [65] 路风,余永定. “双顺差”、能力缺口与自主创新:转变经济发展方式的宏观和微观视野[J]. *中国社会科学*,2012(6):91-114.

Division of Knowledge, Learning Strategies and Industrial Leadership: Comparative Case Study in Chinese Firms Which Reshape Value Chains

SUN Xi

(College of Business Administration, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China)

Abstract: To get a favorable position in international division of labor is a crucial part of transformation and upgrading in China. The mainstream opinion on this issue is the cliché that to integrate into international economic system, and to embrace given division of labor and industrial transfer, what is built on the idea of comparative advantage. In order to clarify such misconception, this paper discusses the relationship between division of labor and of knowledge firstly, and introduces an anatomy on technological learning pattern. Based on such discussion, this paper develops a conceptual framework to analyze latecomers' technological learning strategy, which can help us understand a series of strategic choices that influence latecomers' knowledge accumulation (learning domains) and competitiveness. Comparative cases of local firms who re-build their value chains demonstrate both the theoretical proposition and the varieties of paths for transformation and upgrading. After the theoretical discussion and case studies, the paper gives a further analysis on those related issues, conclusions and policy suggestions.

Key words: division of knowledge; technological learning strategies; system integration; learning domains; learning before doing