【企业管理】

基于再集成的“低端锁定”突破路径研究

杨水利， 易正广， 李韬奋

（西安理工大学经济与管理学院，陕西 西安 710048）

[摘要] 发展中国家的模块供应商通常会出现所谓的价值链“低端锁定”现象，直接影响相关企业在全球分工协作网络中的收益，也影响发展中国家的产业升级。基于模块分割的最优数量决定理论，本文认为发达国家较高的技术潜力导致了系统集成商所需的较为精细化的模块系统，对于发展中国家较低技术潜力的模块供应商意味着模块的过度分割，导致发展中国家模块供应商在产业价值链上的“低端锁定”；本文通过构建基于技术势能的技术集聚效应模型，分析不同层次模块再集成的运作机理，考察模块化系统中模块规模与边界的变化。从专业化分工视角讨论“低端锁定”成因并提出相关企业的突破路径，为发展中国家模块供应商通过再集成破解“低端锁定”的陷阱提供理论支持。

[关键词] 再集成； 低端锁定； 技术势能； 技术集聚效应； 价值集聚效应

[中图分类号]F270 [文献标识码]A [文章编号]1006-480X(2014)06-0122-13

一、问题提出

加入全球分工协作网络对发展中国家企业获得技术、增强学习和创新具有重要的作用，是发展中国家产业升级的必要过程(Gereffi,1999;Elkan,1996)。然而，在参与全球分工协作中被锁定在低附加值的加工、装配环节的困境已经成为发展中国家企业向价值链高端攀升的瓶颈制约(Schmitz,1999;Bazan,Navas-Aleman,2004)。所谓“低端锁定”是指在全球化的分工协作网络条件下，跨国公司利用核心能力制约发展中国家企业的知识创造与竞争能力的提升，发展中国家企业因而被限制在价值创造的低端位置(卢福财，胡平波，2009)。发展中国家大部分企业规模小，技术和资金欠缺，其“低端锁定”突破即是从技术水平低、附加价值小的价值链低端向技术水平高、附加价值大的价值链高端发展(刘志彪，2008)。

关于如何实现价值链“低端锁定”的突破，一些学者围绕制造型企业的转型升级进行了研究。发展中国家企业在代工生产过程中学习到的先进技术知识和管理经验，有助于企业的转型和升级(Horng,Chen,2008;Schmitz,2004)。技术能力的提升可以实现企业从 OEM (Original Equipment

[收稿日期] 2014-04-02

[基金项目] 国家自然科学基金项目“核心企业成长与创新网络扩张共生演变：基于知识演变视角”(批准号71172200)；陕西省教育厅专项科研基金项目“制造业后向定制的价值创造机理研究”(批准号2013JK0217)；陕西省科技计划资助项目“陕西装备制造业发展相关问题研究——基于后向定制的陕西装备制造业客户价值创新路径研究”(批准号2014KRM11-03)。

[作者简介] 杨水利(1963—)，男，陕西礼泉人，西安理工大学经济与管理学院副院长，教授，博士生导师；易正广(1989—)，男，湖南株洲人，西安理工大学经济与管理学院硕士研究生；李韬奋(1979—)，男，广西西林人，西安理工大学经济与管理学院讲师。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Manufacture)到 ODM(Original Design Manufacture)进而到 OBM(Original Brand Manufacture)的演进升级(瞿宛文,2007)。而组织与技术双重层面的自主创新可以加快企业这一升级的进程(周勤,周绍东,2009)。在获取相应技术基础上,发展中国家企业整合内部现有资源和能力以及依靠外部合作伙伴的支持是保障企业向价值链高端攀升的前提 (Pfeffer,Salancik,2003)。此外, 核心能力理论(Prahalad,Hamel,1990;Grunert,Hildebrandt,2004)界定了企业的核心能力,剖析企业生产价值构成环节及各个环节的附加值,并提出企业的低端突破必须以核心能力的提升为基础。

以上研究主要集中在企业转型升级过程中需要的技术、资源与核心能力的探讨,为发展中国家企业突破"低端锁定"指明了方向。但企业如何整合相关资源、提升核心能力?相关研究缺乏对具体策略和方法的探讨。发展中国家模块供应商"低端锁定"的根源是其承包的模块划分过于精细,技术的碎片化引发了一系列不利于企业发展的"连锁反应",而技术革新空间受限导致模块供应商高投入也难以产生突破性的创新,从而在摆脱"低端锁定"过程中遇到极大的困难。针对发展中国家模块供应商规模较小、以从事技术碎片化的普通模块的组装、制造业务为主的特点,本文分析指出模块化分工协作网络演进过程中蕴含的再集成运动意味着模块规模与边界的扩张, 再集成成为解决发展中国家模块供应商"低端锁定"问题针对性较强的措施。已有研究(沈于,安同良,2012)揭示了再集成这一现象,但没有分析不同层次模块再集成的运作机理,因而未能指明模块供应商通过再集成获取向价值链高端攀升的路径。本文从专业化分工视角探讨发展中国家模块供应商"低端锁定"问题,以及基于技术势能视角研究了模块再集成问题,基本思路是沿着"模块供应商为什么会被锁定在低端价值环节?不同层次模块再集成的运作机理是什么?模块供应商如何通过再集成获取向价值链高端攀升的路径?"本文围绕三个密切相关的理论命题展开研究。

二、"低端锁定"的成因与突破新视角

1. "低端锁定"的成因分析

近年来,发展中国家经济规模持续扩张,生产效率不断提高意味着附加价值的增加。但是,在许多发展中国家的模块供应商中出现了生产效率的提高,却没有带来合理利润的悖论。什么原因导致模块供应商锁定在价值链的低端环节,陷入"贫困式"发展模式?模块供应商作为全球分工协作网络模块化生产体系的依附者, 只能按照系统集成商的需求专业化于技术含量低的普通模块的加工与制造。发达国家产品模块划分往往更加精细,而发展中国家受技术、加工设备和交易成本等因素的影响,产品的模块化分工程度达不到发达国家的水平。发展中国家模块供应商参与到由发达国家系统集成商主导的模块化生产体系,其承包的普通模块是在发达国家技术水平下分工配置完成,普通模块的划分过于精细是制约企业发展的瓶颈。原因在于企业将优质资源投入到价值链低端的、碎片化的生产环节,削弱对价值链高端环节的投入,导致其核心能力难以形成。模块化系统中绝大部分利润被发达国家系统集成商获得, 低附加价值的加工环节使得模块供应商的资本积累需要较长的过程,发展中国家产业结构调整优化缓慢。当比较优势逐渐丧失而核心竞争能力尚未形成时,发展中国家的比较优势战略发挥空间越来越小,出现了企业参与全球分工协作网络的比较优势"弱化"的现象,其被锁定在价值链的低端在所难免。

更具体地,在不同的发展水平下,发达国家和发展中国家产品的模块划分都有一个最优模块数量,而这两个最优的模块数量是不相等的。发达国家相较于发展中国家存在诸多优势,如技术先进性程度高、技术垄断优势明显、技术获利持续时间长等。此外,发达国家还拥有较为成熟的市场和较低的交易成本等优势。考虑技术潜力和模块化成本, 由最优模块数量决策模型(Baldwin,Clark,2002;卡丽思·鲍德温,金·克拉克,2006)可以得到发达国家产品模块划分的最优模块数量大于发展中国家产品模块划分的最优模块数量。发达国家和发展中国家由于技术水平与市场等因素的差异导致其专业化分工程度不一样, 二者的差别体现在产品模块化程度的不同。在发达国家发展水平

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

下，达到模块化分工均衡的模块数量较大，分工更加精细，模块规模较小，而发展中国家达到模块化分工均衡的模块数量相对较小，模块规模较大。

发达国家通过模块化分工协作网络的全球化布局实现其产品内的模块化分工均衡，发展中国家企业是其分工均衡的主要促成者。发展中国家模块供应商被动纳入到由发达国家系统集成商主导的模块化分工协作网络中，其利用土地、劳动力及自然资源等一般要素的优势低端嵌入到加工、制造、组装等资源密集型和劳动密集型的生产环节。由于这些生产环节的进入门槛低，很快就能实现效益的增加，发展中国家很多模块供应商利用同样的比较优势竞相投入到由发达国家系统集成商主导的模块化分工协作网络中。系统集成商与模块供应商在比较优势上的差异使得模块化系统内各参与者的角色扮演不同，模块供应商扮演的是低层次模块加工者的角色，无法获取核心模块层次上的建构能力是制约其发展的主要原因。模块供应商依托一般要素条件带来的比较优势承包了产品构成模块中技术含量低的普通模块生产，普通模块规模过细制约了技术革新的空间，模块供应商即使将自身优势要素投入到模块的创新中也难以有大的突破创新。技术的碎片化、零散化使得模块供应商被限制在低附加值、微利化的低端模块加工环节，模块的创新更多体现在产品质量与制造工艺上，并不能转化为竞争优势的提升。一般认为，在全球分工协作中，发达国家与发展中国家在经济发展总体上会形成“双赢”格局，但是对利益的“一九”还是“五五”分配往往注意不够(张小蒂，朱勤，2007)。将优质资源投入到价值低端的生产环节减少了发展中国家经济发展的其他方面的投入，如果在全球分工协作中没有得到成比例的收益，那么，发展中国家就花费了巨大的“机会成本”实现了发达国家的产品内分工均衡。

事实上，发展中国家参与到全球化的模块化分工协作网络并不能实现其自身产品内的模块化分工均衡。发展中国家模块供应商承包了发达国家过度分割的普通模块，依据贝克尔—墨菲模型(Becker，Murphy，1992；范爱军，杨丽，2006)，发展中国家模块供应商存在着将所承包的普通模块规模扩大、数量减少的趋势。假定某一包含 N 个生产任务的产品在发达国家完成模块化分割，分割后的最优模块数量为 j^*，发达国家系统集成商生产核心模块，假定核心模块数量为 d，其所占生产任务数量是 S，其他的普通模块以外包的形式转包给发展中国家模块供应商生产，外包的普通模块数量为 j^*-d，所占生产任务数量为 $N-S$。如果这“$N-S$ 个生产任务”可以在发展中国家发展水平下进行重新的模块划分，依据最优模块数量决策模型可以得出重新划分的最优模块数量小于 j^*-d。说明发展中国家模块供应商对这“$N-S$ 个生产任务”重新划分的模块数量是减少的，而模块规模要扩大。然而，系统集成商利用核心能力优势主导整个模块化系统，建立了符合自身利益的“看得见的设计规则”，其他模块供应商在此规则下进行独立的生产活动以保证系统的兼容性。通过设计规则的制定，系统集成商可以达到对模块供应商基于过程的控制而不仅仅是基于结果的控制，主要表现在以下三个方面：一是淘汰机制，即遵守规则就接受，不遵守规则就淘汰；二是契约机制，这种契约是代表模块化系统中强者利益的攫取武器；三是制约机制，将模块供应商的创新局限于模块内部，制约着模块的开放式创新。由于模块在功能及技术上的分割，模块内部知识的更新速度将远大于模块间知识的更新速度，每个模块供应商专注于自己模块技术的改进，这些都将增强技术范式的限定，导致模块技术的路径依赖。尽管模块内创新的持续进行，但只要模块与系统其他部分的关系没有发生变化，系统层面的创新就不可能发生(Chesbrough，2003)，模块供应商在产品建构层次上的能力就难以形成。因此，系统集成商利用“看得见的设计规则”控制着模块供应商的创新结果，模块供应商并不能对承包的“$N-S$ 个生产任务”自主重新划分模块，将模块规模扩大到与其技术水平、市场条件相应的规模。模块供应商被“低端维持”在价值链的低附加值、微利化的环节，在碎片化的技术上难以突破与创新已经成为模块供应商向价值链高端攀升的瓶颈制约。同时，普通模块过低的技术含量使得模块供应商的进入门槛低，生产同一模块的厂商增加，厂商之间竞相压价销售使得模块供应商的创新效益大部分流向了系统集成商，进一步造成企业的微利化。此外，普通模块规模过小容易造成模

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

块供应商资产专用性的增强,在分工协作网络中缺少控制权,对系统集成商的"勒索"无力反抗。然而,这一系列"连锁反应"只是模块供应商"低端锁定"的初级阶段,如不能及时做出调整,"低端锁定"带来的影响将进一步升级。

技术潜力与市场需求的变化使得模块化系统不能一直维持原有的分工均衡,而必须做出相应的调整。模块化系统演进中的模块分割与再集成运动容易使得模块供应商陷入模块化陷阱(张鹏,2013)。其原因在于产品建构发生变化的过程中,系统集成商外包的普通模块短期内是稳定的,但是长期会随着模块化系统的演进而发生变化。在模块化系统形成的初期,发达国家企业保留其核心能力要素,将外围要素碎片化的分离到有相应要素禀赋的国家和地区生产,基本实现了其产品内的模块化分工均衡。随着技术潜力和市场需求的变化要求产品更新换代,产品的建构需做出相应的调整,原有的分工均衡被打破而需进行修正。系统集成商利用自身的核心能力优势通过模块的再集成增加了核心模块的集成度,保持其核心能力要素得到更新。而对外围模块的不断细分,以使模块化系统"选择权"不变,不仅在一定程度上满足了顾客的个性化需求,而且能更好地开发顾客深层次的潜在需求,从而达到一种新的分工均衡。如果模块供应商不能整合外部的知识,将新的元素注入到现有模块的创新中,在系统建构变动之前做出调整,就有被淘汰出模块化系统的风险。实际上,系统集成商每一次分工均衡的调整都可能出现核心模块对普通模块的再集成或技术潜力低的模块被淘汰的状况。

2. 再集成是"低端锁定"突破的新途径

在垂直分工演变过程中,模块化系统内部的分割与再集成的矛盾运动是全球模块化分工协作网络演进的内生动力。一方面,系统集成商将关键业务与外围业务分离,自己牢牢把握包含关键技术的核心模块的生产,而将外围业务以模块的形式分包到相应要素禀赋的国家和地区生产,生产要素得到优化配置;另一方面,系统集成商为了保持自身优势,抵御模块供应商的讨价还价,通过再集成逆向吸收模块供应商的创新来压缩模块供应商价值创造的空间,达到对整个模块化系统的持续控制。模块化的分割与再集成的矛盾运动使得模块规模与边界的变化,为从事"技术碎片(普通模块)"加工的模块供应商向价值链的高端嵌入与延伸,实现企业的转型升级带来了新契机。

模块供应商的"低端锁定"问题蕴含的是:模块规模的细小化制约技术创新的空间,技术创新难造成了模块供应商难以沿价值链高端攀升,模块供应商核心能力无法形成。随之引发的同行企业的竞价销售造成创新效益流失、资产专用性增强了对系统集成商的依赖,这一系列"连锁反应"都造成模块供应商的"低端锁定"。长此以往,模块供应商因此陷入被淘汰出模块化分工协作网络的陷阱。模块供应商要改变"低端锁定"的现状,亟待技术的集成与创新,增大技术革新空间以提升模块的价值。而模块化系统中蕴含的再集成运动意味着模块规模和边界扩张,成为模块供应商突破价值链"低端锁定"的有效途径。

沈于和安同良(2012)认为再集成是一种模块化陷阱,它会使得模块供应商陷入被剔除模块化系统的陷阱,损害了模块供应商的利益。实际上,再集成本身只是一种模块化的操作符,不存在优劣,视角不同,所得的结论也就不同。"模块化系统包含着大盒套小盒的结构"(青木昌彦,安藤晴彦,2003),普通模块在更低层次上可能是核心模块,对于其上层次的模块而言,它是被集成的潜在对象,但是对于其下层次的模块它又可能是再集成的操作者。那么,不同层次模块之间再集成的运作机理是否相同呢?

三、再集成:模块规模与边界的扩张

1. 基于技术势能的技术集聚效应模型

开发一项技术需要对其所涉及的多项功能技术参数进行决策,假定某一项技术涉及的功能技术参数数量为 $n(n\geq 1)$,每项功能技术参数决策成功的概率为 $p(0<p\leq 1)$,那么,技术开发成功的概

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

率为 $p^n(0<p^n\leqslant 1)$。这说明技术的成功受到该技术所涉及的功能技术参数数量的影响，随着功能技术参数的增加，技术成功的概率将降低，对技术的前期试验耗费的成本将增大，当获得的效益无法抵消技术的前期试验成本时，一项技术所包含的功能技术参数数量得到确定。用 m 表示技术成功概率的倒数，可以得到：

$$m=\frac{1}{p^n},\ m\geqslant 1 \tag{1}$$

显然，$\partial m/\partial n>0$，$\partial^2 m/\partial n^2>0$，将 m 命名为技术的“复杂度”，表示技术成功的难易程度。最小的技术复杂度是“1”，表示技术研发一定成功且应用该技术制造的产品能实现商品化，一般情况下，研发与实施一项技术是有风险的，因此技术的复杂度会大于“1”。通过对技术成功的难易程度做统一的“标度化(定量化)”处理，任何两项技术都可以通过技术复杂度来定量化的比较技术成功的难易程度，m 值大的技术难成功，m 值小的技术易成功。

模块化网络中一项技术创新的成功显然对整体模块化网络以及企业所在的区域社会经济系统带来经济收益的提升，本文将这种依赖于模块化网络结构与企业所在区域社会经济网络结构的经济收益潜力称之为技术势能。显然，一项技术越是难以成功(m 越大)，从一般均衡的角度看，则通常意味着其经济收益的增大；同时，应用这项技术的模块化网络的技术潜力越大，则也意味着该技术在此模块化网络结构的经济收益越大。根据“技术周期理论”(Anderson，Tushman，1990；詹姆士·厄特巴克，1999)，当技术处于技术周期的不同阶段时，技术潜力随着时间的推移上升或下降，它是时间的函数。一般来说，衡量一项技术的潜力可以从以下几个方面考虑：该技术与同类技术相比的先进性程度、成为主导技术的潜力、获得知识产权保护的可能性、成为技术标准的潜力，以及技术实施后获利的可持续性等，用 $\sigma(t)$ 表示模块化网络的技术潜力；与此一致，对于拥有该技术的企业所在的区域经济体系而言，这项技术的经济收益通常依赖于经济体系的产业间分工协作与迂回生产。按照经济学分工协作理论，所在区域经济体系的分工协作程度越高，则意味着作为产业内贸易与分工的模块化网络在该区域经济体系中的收益越大，定义企业所在区域经济体系的分工协作程度为 $g>0$，又称之为技术的当量价值系数。不失一般性，本文定义技术复杂度、当量价值系数和技术潜力三者的乘积为该项技术的“技术势能”(后文称之为模块的技术势能)，用 W 表示，即：

$$W=mg\sigma(t) \tag{2}$$

不同技术的技术势能会因为技术复杂度的不同而不同；同一项技术处于不同“技术周期”阶段的技术潜力不一样，其技术势能也是变化的。技术的集成创新要实现技术上的突破，更重视集成过程中各类技术资源的“融合与交汇”(陈向东等，2002)，形成一个优势互补、相互匹配的有机体。在此只讨论两项技术的集成，将技术 A 的势能设为 $W_A=m_Ag\sigma_A(t)$，将技术 B 的势能设为 $W_B=m_Bg\sigma_B(t)$。不妨假定这两项技术的潜力一样，技术的融合不会带来技术潜力的变化，令 $\sigma(t)=\sigma_A(t)=\sigma_B(t)$，用 M 表示集成后新技术的技术复杂度。则：

集成前：$W_q=m_Ag\sigma_A(t)+m_Bg\sigma_B(t)=(m_A+m_B)g\sigma(t)$ (3)

集成后：$W_h=Mg\sigma(t)$ (4)

由于 $\partial m/\partial n>0$，$\partial^2 m/\partial n^2>0$，所以 $M>m_A+m_B$。用图 1 来解释 M 和 m_A+m_B 之间的大小关系。

事实上，集成后新技术的潜力一定是增加的，因为新技术如果没有达到已有技术的参考基准，设计者有权拒绝它而进行重新设计，即 $\sigma(t)\geqslant\sigma_A(t)$，$\sigma(t)\geqslant\sigma_B(t)$。技术集成前和集成后的技术势能比较：$W_q<W_h$。说明技术的融合造成技术复杂度的增加，但同时也带来了技术潜力和技术势能的增大，本文称为“技术集聚效应”。技术集聚效应是指将原来分散的两项(多项)技术有机地结合为一项技术，带来技术复杂度和技术潜力的增大，从而使得技术势能成倍增加。

2. 再集成运作机理分析

在模块化系统中，模块的技术势能反映着生产该模块企业技术研发的能力，不同技术之间的技术势能差主要影响集成者跨越集成对象“技术门槛”的难度。可以用 ΔW 表示两项技术的技术势能

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

差值,技术 A 与技术 B 的技术势能差为:

$$\Delta W=W_A-W_B=m_Ag\sigma_A(t)-m_Bg\sigma_B(t) \tag{5}$$

技术势能差值越大($\Delta W>0$),说明集成者相对于集成对象在技术水平上的优势越明显,其跨越集成对象"技术门槛"的难度越低;反之,其跨越集成对象"技术门槛"的难度越高。建立集成者跨越集成对象"技术门槛"的难度系数函数 $F(A,B)$,不妨令技术势能差的概率密度函数为 $f(x)$。假定模块 A 主动集成模块 B,则:

$$F(A,B)=\int_0^{\Delta W} kf(x)dx \tag{6}$$

其中 k 为满足 $F(A,B)=\int_0^{+\infty} kf(x)dx=1$ 成立的系数。$F(A,B)$的取值从 0 趋近于 1 的过程中,表示模块 A 厂商跨越模块 B"技术门槛"的难度由大变小。

集成者跨越集成对象的"技术门槛"获取了相关模块的技术,再与自身模块有机结合形成新的功能模块。再集成形式上是物理模块的加总,本质上是多项技术的融合,技术集聚效应是决定技术"融合"成功的主要因素。技术集聚效应对再集成的影响主要表现在技术"融合"时,功能技术参数的集成匹配会带来技术复杂度的成倍增加,技术成功的概率会下降。假定再集成后形成的新模块的技术复杂度是原有的两个模块技术复杂度之和的 ω 倍,即新模块的技术复杂度 $m=\omega(m_A+m_B)$。根据图 1 可知,ω 是随着 m_A+m_B 的增大而增大的,说明新技术的技术复杂度成倍上升,技术成功的概率急剧下降。

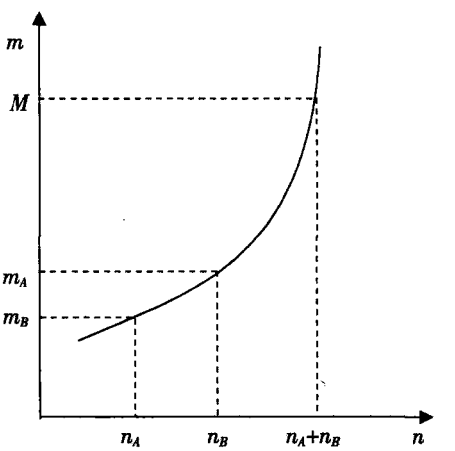

图 1 任务数与技术复杂度关系

资料来源:作者整理。

基于模块化系统中各模块在技术势能上的差异,将再集成界定为四种类型,如表 1 所示。下面运用技术势能差和技术集聚效应来分析各种再集成类型的运作机理。

表 1 模块再集成的四种类型

模块类型	再集成类型	说明
异种模块	类型 1:核心模块集成核心模块	二者的技术势能均较大,之间的技术势能差却较小,再集成类型发生的概率小。
	类型 2:核心模块集成普通模块	二者的技术势能一高一低,之间的技术势能差较大,再集成类型最容易也最普遍发生。
	类型 3:普通模块集成普通模块	二者的技术势能均较小,之间的技术势能差也较小,再集成类型发生的可行性较高。
同种模块	类型 4:同种模块的再集成	由于模块供应商之间是"背靠背"竞争,不同厂商生产的同种模块在性能上存在差异,再集成可以使同种模块的优点集聚。

资料来源:作者整理。

类型 1:核心模块集成核心模块。核心模块各自的技术势能均较大,说明主动采取再集成行动的模块 A 厂商的研发储备充足,而被集成者模块 B 厂商却拥有独特的、难以被竞争对手仿制的资源和能力,模块 A 厂商最终能否跨越模块 B 的"技术门槛"取决于其知识的吸收、转化、转移与共享的核心能力相对于模块 B 厂商是否有明显的优势。如果(6)式中 $F(A,B)$的取值在模块 A 厂商技术研发能力的范围内,那么,模块 A 厂商就可能采取自主研发的方式掌握模块 B 的所有技术。但是,由于技术集聚效应的存在,两个模块的有机结合会产生新的技术势能的同时,新模块的技术复杂度

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

将远大于其中任何一个模块的技术复杂度，即 ω 的值将较大。一旦将模块 B 集成成功，模块 A 厂商将获得非常大的技术势能，为企业带来丰厚的利润。显然，尽管模块 A 厂商积累的知识、掌握的技术和拥有的资本都较强，但是短时间内很难将模块 B 集成成功。在实践层面，核心模块集成另一核心模块的案例很少，在一定程度上说明了这一分析的正确性。

类型 2：核心模块集成普通模块。核心模块与普通模块在技术势能上存在一高一低的情况，模块 A 厂商作为系统集成商，普通模块是其外围业务的模块化分割，系统集成商利用其掌握的外围知识较容易就能跨越普通模块 B 的“技术门槛”。核心模块 A 的技术复杂度远大于普通模块 B 的技术复杂度，两者技术复杂度的加总近似等于模块 A 的技术复杂度，则 $\omega=1$，即对于系统集成商来说，技术集聚效应产生的技术复杂度的影响并不明显。此外，当模块 B 技术潜力值较大时，其技术势能也可能较大，这种情况下，集成模块 B 不会带来很高的技术复杂度却带来较大的技术势能的增加，系统集成商非常乐意采取再集成行动。系统集成商很可能在短时间内就能掌握模块 B 的技术从而将模块 B 供应商踢出市场，模块 B 供应商扮演了“小白鼠”的角色，其进行的模块内部渐进性创新的收益被上游系统集成商剥夺。在此意义上，系统集成商的再集成行动实际上是不断侵蚀了模块供应商的价值创造空间，同时也压缩了其外围创新的范围（李奇会，2009）。在实践中，核心模块集成普通模块的现象最为普遍发生。

类型 3：普通模块集成普通模块。普通模块之间的技术势能差不存在核心模块相对于普通模块的明显优势，模块 A 和模块 B 二者的技术复杂度均较小，但是二者的技术势能差也较小。一方面，集成模块 B 不会带来太高的技术复杂度，使得模块 B 被集成的难度较低，但要注意到，技术能力不强的模块供应商对技术集聚效应带来的技术复杂度的增加较为敏感；另一方面，由于模块 A 与模块 B 之间的技术势能差较小，$F(A,B)$ 的取值接近于零，使得模块 A 供应商主动发起再集成行动需要掌握的额外技术知识与自身已有的技术知识相当，这无疑增加了模块 A 集成模块 B 的难度。然而，模块化系统中存在“大盒套小盒的结构”（青木昌彦，安藤晴彦，2003），模块供应商可以选择“更普通”的模块采取再集成行动。因此，模块 A 供应商需要根据自身掌握的技术情况，依据式(6)确定一个合适的 $F(A,B)$ 值来选择合适的集成对象。模块 A 供应商应意识到最佳的集成对象应是技术复杂度不大而技术潜力却较高的模块，即模块 B 的技术刚经过一个“试错”的过渡期，进入技术稳定期后，模块 B 的技术变得有章可循，模块 A 供应商凭借自己的学习能力和技术研发能力，一举跨越其“技术门槛”，掌握模块 B 的核心技术，技术复杂度不高却带来较大技术势能的增加。在这方面，触屏手机的触控屏是典范。触控屏结合了原有手机键盘和屏幕两项功能，随后的安卓系统堪称是触控屏量身定做的软件系统，为手机市场带来了一场革命，造成使用塞班系统的诺基亚手机被淘汰出市场。这是普通模块之间再集成引起整个系统建构发生变化的典型案例。在实践中，普通模块之间再集成的案例没有核心模块集成普通模块的案例多，但是这种再集成类型是模块供应商突破“低端锁定”的重要方式。

类型 4：同种模块的再集成。同种模块的再集成涉及实现同一功能的两个（多个）模块，由于同种模块之间是“背靠背”竞争，在功能实现上总会表现出差异，更细致到某一功能技术参数是不同的，表现为技术潜力的不同，从而使得同种模块的技术势能存在差异。同种模块的再集成即是模块最优功能技术参数的集聚，显然，技术集聚效应不会产生技术复杂度的增加，但会带来技术潜力的提升，即再集成后新模块的技术潜力应满足大于原有两个模块的技术潜力，新模块的技术势能是增大的，否则没有企业愿意采取再集成行动。由于同种模块供应商之间掌握了同样的技术，因此，不存在“隔行如隔山”的情况，“技术门槛”较低，任何模块在功能实现上的突出表现都会引来同类模块供应商的模仿，市场上总是出现“山寨”（刘明宇，骆品亮，2010）与“正版”竞争的局面。这种情况下，技术集聚效应和技术势能差不再是影响再集成行动的主要因素，当市场上出现能更好实现某一功能的模块时，同类模块厂商将通过“模仿”获取更多的市场份额。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

四、“低端锁定”突破路径选择

1. 普通模块的再集成对模块化系统价值分布的影响

模块的再集成是一种分工协作的重新组合优化，采取再集成行动的模块供应商需要掌握模块间的建构知识和各模块连接界面的规则，形成的新模块容纳了两个(多个)模块的知识意味着被集成的原有模块间的连接界面规则内化，新模块必须保持与模块化系统内其他模块的连接界面规则不变以保证系统的兼容性，消除来自系统设计规则的阻力。随着普通模块之间的再集成的发生，技术势能差的增大会降低模块供应商对技术复杂度的敏感度，进一步的再集成难度下降或者向更高层次的模块采取再集成行动，渐渐由再集成类型 3 演变成再集成类型 2。伴随着这一演变过程的发生，模块化系统中的价值分布将发生变化。

基于前文对模块技术势能的定义，可认为模块的技术势能等价于模块的价值，系统中的 j 个模块的价值可以表示成 $X=(W_1,W_2,\cdots,W_j)$，其中 W_i 为第 i 个模块的价值(技术势能)。由于产品模块化并没有达到“即插即用”的极端兼容的情况，用户并不能直接购买相应产品的模块来实现自主地安装使用，对系统的集成、测试与调校使得系统集成商不仅是核心模块的制造者，同时也是整个系统的集成者，其掌握着模块间的架构知识和各模块连接界面的规则，对系统的测试和集成产生了系统层面的价值 S_0(卡丽思·鲍德温，金·克拉克，2006)。系统集成商采用的集成方式以及系统中模块价值的变化都将对系统层面的价值产生影响，通常可以将系统层面的价值表示如下：

$$S_0=\mu\sum_{i=1}^{j}W_i \tag{7}$$

μ 表示系统集成商对系统的测试和集成创造的价值与各模块价值之和的比例系数，与系统集成商采用的测试设备、集成方式等有关。因此，系统的总价值并不仅仅是各模块价值的简单加总，应表示成系统层面的价值与每个模块的价值之和：

$$V=S_0+\sum_{i=1}^{j}W_i \tag{8}$$

为了方便讨论，不妨先将系统层面的价值 S_0 设定为“0”，即认为系统的总价值是各模块价值的简单加总。由于各模块价值的大小是不相等的，高层次的模块价值大，而低层次的模块价值小，一个合理的假设是：模块化系统中价值的分布服从正态分布。核心模块所占价值处于价值分布曲线的“头部”，众多普通模块占据价值分布曲线的“尾部”。$\rho_i=W_i/\sum_{i=1}^{j}W_i$ 表示第 i 个模块在模块化系统中所占的价值比例，W_{12}、ρ_{12} 分别表示再集成后新模块的价值以及它在整个模块化系统中所占的价值比例，$\rho_i'(i\geq3)$ 表示模块化系统中发生再集成后其他各模块在系统中所占价值比例。根据(3)式和(4)式的比较可知 $W_{12}>W_1+W_2$，如果系统内其他模块价值不发生任何变化，那么 $\rho_{12}>\rho_1+\rho_2$，则 $\rho_i'<\rho_i(i=3,4,\cdots,j)$，即 $\sum_{i=3}^{j}\rho_i'<\sum_{i=3}^{j}\rho_i$。说明在模块化系统中，发生再集成的模块增加了自身的价值比例，同时也削弱了其他模块在模块化系统中所占的价值比例，本文称其为模块化系统中的“价值集聚效应”。价值集聚效应是指在一个模块化系统中，当其他模块的价值不变时，一个模块价值的增加，将使得该模块在整个系统中的价值比例增加，同时，其他模块的所占价值比例将在原有水平上减少。

由此可知，模块化系统内任何的再集成行动都会产生价值聚集效应，从而导致模块化系统内各模块所占价值比例的变动。普通模块之间的再集成使得原本占据价值“头部”的核心模块将渐渐失去原有的优势，而原本占据价值“尾部”的普通模块由于再集成行动，使得自身价值增大，向价值“头部”爬升。造成价值分布图的“头部”不断下降，“尾部”变厚，分布更加扁平，从而使得模块化系统内价值分布发生变化，如图 2 所示。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

普通模块的再集成为采取再集成行动的模块供应商增加了价值，价值集聚效应使得模块化系统内其他模块厂商的利益受到损害，这会招致其他模块厂商的“反抗力量”。考虑产品模块化的优势在于创造了“选择权价值”，这种“选择权”的最终执行者是系统集成商而不是其他的模块供应商，因此，制约模块再集成的主要“反抗力量”来自系统集成商。那么，系统集成商是依据什么原则选择新的功能模块而淘汰原有的旧模块呢？决定系统集成商是否接受再集成后的新模块就需比较采纳新模块后的系统层面价值 S_1 与原系统层面价值 S_0 的大小，则再集成后系统总价值应表示为：

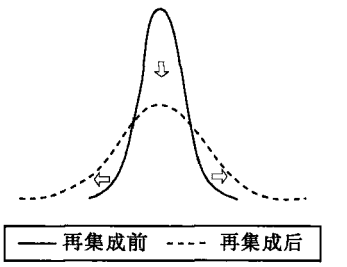

图 2　模块化系统价值分布

资料来源：作者整理。

$$V=\max(S_1,S_0)+\sum_{i=1}^{j} W_i \tag{9}$$

系统集成商从系统层面发现经济价值行使其选择权，选择最好的结果，这种“择优录取”的原则便是模块化系统的演进法则。由于再集成后的新模块价值的增大，依据(7)式可知 S_1 将大于 S_0，系统集成商得到的收益为二者之差 ΔS。对此的解释是，由于采取再集成行动的模块供应商无法接触到产品的最终消费市场，而消费者关心的是产品整体的性能，至于系统整体性能的提升是系统中哪一个模块产生的作用其并不在乎，并且系统整体性能的提升也很难精确定位是受哪一个模块的影响。因此，系统中各模块的互补性关系决定系统性能提升带来的效益将扩散到系统中其他企业。也正因为如此，模块供应商采取再集成行动创造的效益并不能完全占有，系统集成商拥有“选择权”的主导地位决定了模块供应商创新效益的一部分流向系统集成商。

考虑系统集成商获得系统层面的价值，采取再集成行动的模块供应商创造的价值集聚效应需要作出修正。一个成功的模块化系统必定是一个开放的系统，任何创新元素的引入将使得系统不被限制在原有的功能和作用上，如果系统集成商不能接受模块供应商的创新，那么整个模块化系统将变成一个封闭的系统，在与同类模块化系统的竞争中就会被淘汰或者被更好版本的系统所取代。正是系统中模块的更新与换代产生出具有优势功能、价值更大的模块，为模块化系统注入新的功能元素，模块化系统将因此不被限制在初始构想的功能和作用上，增强了对市场需求的应变性。系统集成商将不得不提高再集成后新模块的采购价格以使系统中的创新者获得合理的利润。模块供应商通过再集成实现了与系统集成商的“共赢”，系统集成商不但不会采取反制措施，反而将依赖于模块化系统内模块供应商的创新。因此，模块化系统内的价值集聚效应依旧存在，但需要对其进行修正为：采取再集成行动的企业获得的利益大于其因为创新效益扩散使其他模块厂商获得的利益，从而其他模块厂商的所占价值比例相对减少，采取再集成行动的模块供应商所占价值比例相对增加。再集成后新模块向系统价值正态分布的中心靠拢，而其他未创新的模块进一步向价值尾部边缘化，核心模块仍旧处于价值分布的中心位置。

2. 模块供应商价值空间扩展与企业升级

模块的再集成是“技术碎片”的重新整合，提高了模块的技术含量与价值，模块供应商可以借助普通模块的再集成攀升价值链位置、拓展企业的利润与技术创新的空间。显然，再集成后形成的新模块结合了原有两个模块的技术势能，由于技术集聚效应又带来了技术势能的增加，进而在模块化系统中产生价值集聚效应，这便是模块供应商通过再集成，沿着价值链向上攀升的新途径。模块供应商采取一次再集成行动产生的影响可能有限，在满足企业再集成效益大于因再集成产生的各项成本的条件下，若发生多次再集成，新模块技术势能的提升进一步拉大与其他模块的技术势能的差距，模块供应商对技术复杂度的敏感度降低无疑能促进该模块主动再集成其他模块，就像“滚雪球”一样，模块的价值将越来越大，价值集聚效应将逐步突显出来。模块供应商采取再集成行动应注意：

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

①自身模块技术势能的大小决定选择的集成对象技术势能所处的级别。集成对象的技术势能越小，技术集聚效应带来的技术复杂度越小；自身模块与集成对象技术势能差($\Delta W>0$)越大，则跨越集成对象的"技术门槛"越容易；②根据自身技术水平、研发能力及资本等因素选择处于技术生命周期合适阶段的集成对象。由于技术的演化使得"技术门槛"降低，集成对象的技术越靠近技术生命周期的后期，则再集成后新模块技术势能的增加主要依靠技术复杂度的提升；集成对象的技术越靠近技术生命周期的前期，则再集成后新模块技术势能的增加主要依靠原有模块高的技术潜力使得新模块技术潜力提升；③依据企业自身实力和发展规划，应再集成与本企业业务相关性强、发展潜力大、系统中层次较高的模块。

再集成扩大了模块供应商的价值创造空间，但只是对现有低端资源的整合并不能使得企业快速转型升级，企业选择的整合资源不应局限于当前所处的价值链条之上，必须利用再集成这一业务扩展工具向其他价值链条附加价值高的环节嵌入升级。一个价值网络可能是以一条主价值链为中心，众多子价值链向外延伸扩展的。以汽车产业为例，其价值网络中存在明显的"主从结构"：可分为以整车集成为核心的主价值链，发动机总成、变速箱总成、车桥总成、电器系统及一般零部件为从属的子价值链。"微笑曲线"不仅仅存在于汽车整车集成的价值链条上，同时在发动机、变速箱等领域都有高水平的专业化制造企业主导形成的子价值链，在这些子价值链上同样存在附加价值分布的不均衡性。模块供应商在选择集成对象时，如果沿着主价值链整合资源扩展业务，容易与系统集成商形成业务冲突，系统集成商在专属领域核心能力的压制使得再集成很难成功。企业可以选择在外围子价值链进行业务扩展，整合子价值链的设计、研发等高端价值环节，这不仅可以避免与系统集成商的正面交锋，同时也容易在系统集成商不擅长的环节上形成自己的优势。更进一步地，同类型产品形成的多个价值网络并不是分开独立的，各价值网络的主价值链是平行的，但其子价值链可能是交错的。例如，宝马、奔驰、标致及克莱斯勒等众多品牌汽车的价值网络就有共同的灯饰、座椅、车镜等子价值链。模块供应商如果只是整合其所处价值网络的资源，容易造成自身资产专用性的增强，对系统集成商的依赖使得其无法获得议价能力。企业可以通过再集成将业务扩展到其他同类型价值网络中。但这必然产生的问题是，将其他价值网络中的资源引入到现有价值网络中有别于在同一价值网络内的资源整合，这意味着全新功能的引入，并不一定能得到系统集成商的接受。相反，新功能的引入要求系统集成商对设计规则做出修改，这种突变性的创新往往会以失败告终。因此，模块供应商不能采取再集成类型 3 而应采取再集成类型 4 的方式循序渐进地扩散到其他同类型产品的价值网络，先找出不同产品中实现同一功能的模块，分析模块特点，对各模块个性化的功能技术参数进行集聚，再集成形成能在两种(多种)产品上共用的模块。采取再集成类型 4 的方式嵌入到不同的价值网络可以在一定程度上摆脱单一系统集成商的绝对控制。

模块供应商每一次的再集成行动都是知识和经验的积累，在产品次级建构层次上的建构能力得以提升，模块供应商将因此获得越来越大的市场势力，不仅可以削弱系统集成商对整个系统的控制力，还可以增加与系统集成商的谈判筹码以降低系统集成商对其的利益剥削。除此之外，模块供应商采取再集成行动的成功将抬高行业进入的"技术门槛"，生产同种模块的供应商数量减少，模块供应商之间不至于陷入竞相压价销售的局面，可以缓解微利的困局。从另一个角度分析，"技术门槛"的抬高也增大了系统集成商对模块供应商采取再集成行动的难度，降低了模块供应商的经营风险。普通模块之间的再集成无疑会增大系统集成商对其采取再集成行动的研发投入，因此，系统集成商需要权衡研发与收购的投入成本，如果通过研发的投入高于收购的支出，系统集成商通常会主动与模块供应商协商以收购的方式来获得普通模块的知识产权。在实践上，这样的案例非常多，例如，最近 Facebook 公司宣布以 190 亿美元的价格收购 Whatapp，获得了 Whatapp 全部知识产权，同样的案例发生在微软以及国内的腾讯等公司。产业内的主导企业非常乐意采取收购的方式获得可靠性高和专业性强的新模块。而对于被收购的公司来说，与其自身"技术门槛"被攻破而淘汰出市

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

场,不如获得眼前的利益,在合理的价格区间同意被收购。事实上美国硅谷有很多小企业正是这样做的,它们设计出新模块要么以此成为模块化分工协作网络的成员,要么以被收购的方式获得加盟大公司的机会。

五、结论与建议

模块供应商"低端锁定"问题是系统集成商将产品生产环节模块化分割后,发展中国家推行比较优势战略"低端嵌入"到全球分工协作网络中产生的现实问题。发展中国家模块供应商需要打破使其"低端维持"的分工协作安排,削弱系统集成商借助核心能力优势对其创新的制约。普通模块的再集成使得模块供应商的创新不再局限于系统集成商安排的狭小空间,随着模块供应商实力的增强,通过普通模块的再集成可以进一步扩展已有模块规模与边界,解决了在碎片化的技术上创新受到限制的问题。模块供应商可借此改善自身要素禀赋结构,形成新的比较优势重新进入全球分工协作网络,实现由"低端嵌入"到"高端嵌入"的转变。

模块供应商在沿价值链高端推进、扩展生存空间的过程中,需确保能够为系统集成商带来价值增加,"利益均沾"始终是企业间合作的前提。单一模块供应商生产的模块只是一个半自律的功能子系统(余东华,芮明杰,2005),其并不能独立满足消费者的需求。各半自律功能子系统需要通过标准的界面结构,按照一定规则相互配套而形成更加复杂的、功能完善的系统(朱瑞博,2003)。由于消费者关心的是产品整体的价值,任何模块的创新都将带来系统整体价值的增加,模块化系统内模块间的互补性关系决定了各模块厂商之间相互依赖。模块供应商应做出适当的利益让渡:一方面,削弱系统内其他厂商的对抗力量,利于新功能模块得到快速认可;另一方面,利于同一模块化系统内部其他厂商的发展,在与其他同类型的模块化系统的竞争中取得优势。基于此,对处于价值链低端位置的中国企业提出以下对策建议:

(1)企业层面。模块供应商可以沿三条路径实现与系统集成商的"共赢"。①提高模块功能技术参数决策的成功率 p,其路径是 $p\rightarrow W_i\rightarrow\Delta S$。功能技术参数的决策成功概率受企业内部技术研发能力与外部市场需求状况的影响。企业应注重内部技术研发能力的培养,建立感知和获取同行企业的技术信息机制。同时,也应捕获市场需求信息,保证技术的研发与市场需求相匹配。功能技术参数决策成功概率的提高会降低技术研发的前期试验成本,可以增大技术的复杂度或使得技术潜力增大,从而带来技术势能的提升,系统层面价值也随之增大;②优化再集成的子模块选择,即优先选择系统中 $\sigma(t)$ 较大的模块进行再集成,其路径是 $\sigma(t)\rightarrow W_i\rightarrow\Delta S$。动态监测本企业所在行业的技术演化路径,了解与本企业相关技术生命周期状况。企业必须提高自身对技术的敏感度,对与本企业相关技术的演化路径做出前瞻性的判断,依据技术先进性程度、成为主导技术的潜力、获得知识产权保护的可能性、成为技术标准的潜力、技术实施后获利的可持续性等方面考察其技术潜力,为企业选择适合自身发展的技术,以及在技术生命周期的合理临界点采取再集成行动提供支撑。企业选择技术潜力 $\sigma(t)$ 较大的模块作为集成对象无疑能增大自身模块的技术势能,系统层面价值也随之增大;③模块供应商应嵌入到更多的模块化系统,使得 g 增大,其路径是 $g\rightarrow W_i\rightarrow\Delta S$。嵌入不同的模块化分工协作网络意味着企业与外部的协作强度增大,按照经济学分工协作理论,随着这种协作程度的增强,技术的当量价值系数会增大,而企业效益将增加。因此,模块的技术势能增大,系统层面价值也随之增大。

(2)产业层面。强化产业内部联盟,企业可在以下两个维度上寻求发展。①产业内部联盟企业与系统集成商协商要求获得低层次系统建构的知识和技术,实现合作共赢。模块化分工的全球布局一个重要原因是系统集成商为了降低成本保持竞争优势。因此,模块供应商应积极争取对"N-S 个生产任务"的建构权,结合国内市场需求的特征引入本土化的创新元素,对"N-S 个生产任务"进行重新模块划分。考虑到中国巨大的需求市场,模块的本土化创新将使得系统集成商需要与模块供应商

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

交流与合作来对原有的设计规则做出调整，模块供应商借此进入到了系统集成商的系统建构知识领域。如果模块供应商的创新和成本的降低能够给系统集成商带来利益的增加，那么这种协商合作的策略是可行的。此外，联盟内部成员也可以合作建立彼此模块间界面约束的新规则，绕开系统集成商而获取低层次产品建构权。这种外围的约束规则将缩小系统集成商设计规则的控制范围，利于普通模块规模的扩展与创新，前提是要保证与系统内其他模块的兼容和系统层面价值的增大。②通过产业内部联盟来强化与系统集成商的谈判能力，使得模块供应商获得一定的市场势力，可以提高中国企业在全球分工中的地位、争取更多的利益和获取某种主导权等(张小蒂，朱勤，2007)。模块供应商往往受到系统集成商技术创新的制约和利益的剥削，单个模块供应商实力的增强产生的影响有限，模块供应商通过联盟的形式来增强议价能力，削弱系统集成商对模块化系统的控制。此外，产业内部联盟还应与更多系统集成商建立合作关系，不仅可以摆脱单一系统集成商的绝对控制，还能为企业提供更多的技术升级空间。

(3)国家层面。①政府向使用中国技术升级或者再集成模块的模块化系统提供财政支持，从国家层面让渡利益，如关税减免等。关税过高会使得系统集成商向中间产品压价，最终不利于参与中间产品制造的中国企业的发展。国家对相关产业的财政支持，会使得产业内企业的运营成本降低，企业可以节省多余的资金投入到产品的研发与创新中。②促进企业协调在中国内部的分工协作与价值转移，培育国内新的系统集成商。模块化分工网络所在区域要与周边地区加强专业化分工协作，促进资源的自由流动和有效配置，实现优势资源的共享和合理的分工，并能够在一定程度上遏制同质化、低层次竞争的问题。这种分工协作程度的加深降低交易成本，区域核心竞争力增强。区域经济体系的分工协作优化在一定程度上使得技术实现价值转换的效率提高，技术的当量系数增大。企业在完备的区域分工协作体系中完成技术的演变与知识和资本的积累，政府通过相关产业政策引导企业尝试主导适合自身发展水平的产品分工，形成产品建构能力。虽然能主导分工的产品范围受到限制，但是企业可以从主导简单产品分工上积累经验，为更高层次的产品的建构打下基础，因为只有在这一过程中获得产品建构的能力才能重建与发达国家的国际分工均衡。

[参考文献]

[1]Gereffi, G. International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain [J]. Journal of International Economics, 1999,48(1).

[2]Van Elkan, R. Catching up and Slowing down: Learning and Growth Patterns in An Open Economy [J]. Journal of International Economics, 1996,41(1).

[3]Schmitz, H. Global Competition and Local Cooperation: Success and Failure in the Sinos Valley, Brazil[J]. World Development, 1999,27(9).

[4]Bazan, L., and Navas-Aleman, L. The Underground Revolution in the Sinos Valley: A Comparison of Upgrading in Global and National Value Chains [J]. Local Enterprises in the Global Economy: Issues of Governance and Upgrading, 2004,(3).

[5]Horng, C., and Chen, W. From Contract Manufacturing to Own Brand Management: The Role of Learning and Cultural Heritage Identity[J]. Management and Organization Review, 2008,4(1).

[6]Schmitz, H. Local Upgrading in Global Chains: Recent Findings [D]. Druid Summer Conference on Industrial Dynamics, Innovation and Development, Elsinore, Denmark, 2004.

[7]Pfeffer, J., and Salancik, G.R. The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective[M]. Stanford University Press, 2003.

[8]Prahalad, C.K., and Hamel, G. The Core Competence of the Corporation [J]. Harvard Business Review, 1990, (5).

[9]Grunert, K.G., and Hildebrandt, L. Success Factors, Competitive Advantage and Competence Development[J]. Journal of Business Research, 2004,57(5).

[10]Baldwin, C.Y., and Clark, K. The Option Value of Modularity in Design [J]. Harvard NOM Research Paper,

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2002,(3).
[11]Becker, G.S., and Murphy, K.M. The Division of Labor, Coordination Costs, And Knowledge[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1992,107(4).
[12]Chesbrough, H.W. Toward A Dynamics of Modularity:A Cyclical Model of Technical Advance [A]. Andrea Prencipe, Andrew Davies, and Mike Hobday. The Business of Systems Integration [C]. Oxford: Oxford University Press, 2003.
[13]Anderson, P., and Tushman, M.L. Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change[J]. Administrative Science Quarterly, 1990,35(4).
[14]卢福财,胡平波. 全球价值网络下中国企业低端锁定的博弈分析[J]. 中国工业经济, 2009,(10).
[15]刘志彪. 生产者服务业及其集聚:攀升全球价值链的关键要素与实现机制[J]. 中国经济问题, 2008,(1).
[16]瞿宛文. 台湾后起者能借自创品牌升级吗[J]. 世界经济文汇, 2007,(5).
[17]周勤,周绍东. 产品内分工与产品建构陷阱:中国本土企业的困境与对策[J]. 中国工业经济, 2009,(8).
[18]沈于,安同良. 再集成:一种"模块化陷阱"——基于演化视角的分析[J]. 中国工业经济, 2012,(2).
[19][美]卡丽思·鲍德温,金·克拉克. 设计规则——模块化的力量[M]. 张传良等译.北京:中信出版社, 2006.
[20]张小蒂,朱勤. 论全球价值链中我国企业创新与市场势力构建的良性互动[J]. 中国工业经济, 2007,(30).
[21]范爱军,杨丽. 模块化对分工演进的影响——基于贝克尔—墨菲模型的解释[J]. 中国工业经济, 2006,(12).
[22]张鹏. 分工均衡演化视角下中国模块化陷阱演进及其跨越[J]. 中国科技论坛, 2013,(10).
[23][日]青木昌彦,安藤晴彦. 模块时代——新产业结构的本质[M]. 周国荣译. 上海:上海远东出版社, 2003.
[24][美]詹姆士·厄特巴克. 把握创新[M]. 高建,李明译. 北京:清华大学出版社, 1999.
[25]陈向东,严宏,刘莹. 集成创新和模块创新——创新活动的战略性互补[J]. 中国软科学, 2002,(12).
[26]李奇会. 外围知识、模块化和本土企业创新[J]. 现代管理科学, 2009,(3).
[27]刘明宇,骆品亮. 基于长尾理论的品牌手机集成创新与山寨手机模块创新比较研究[J]. 研究与发展管理, 2010,(4).
[28]余东华,芮明杰. 模块化、企业价值网络与企业边界变动[J]. 中国工业经济, 2005,(10).
[29]朱瑞博. 价值模块整合与产业融合[J]. 中国工业经济, 2003,(8).

Researh on Breakthrough Path of "Low-end Locked" Based on Reintegration

YANG Shui-li, YI Zheng-guang, LI Tao-fen

(School of Economics and Management of Xi'an University of Technology, Xi'an 710048, China)

Abstract: The so-called "low-end locked" of the value chain often appears on module suppliers in developing countries, which directly affects the revenue shares of enterprises in the global collaborative network and the national industrial upgrade. Based on the optimal quantity of module split theory, this paper holds that the higher technology potentiality in developed countries leads to the more refined module system needed by system integrators while it means excessive segmentation for the module providers who just have the lower technology potentiality in developing countries, whereby this finally causes "low-end locked" on the industry value chain of enterprises in the developing countries. The different types of module reintegration and its mechanism are analyzed in this paper based on the technical potentiality model produced by the technology cluster effect to monitors the changes in module size and boundary in the system, and the breakthrough path for module suppliers is figured out from the perspective of specialization. Also, this paper provides the theoretical support for module suppliers to break through "low-end locked".

Key Words: reintegration; low-end locked; technical potential; technology cluster effect; value cluster effect

JEL Classification: L60 O14 O32

〔责任编辑:高粮〕

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net