

# 产业转型中转型企业技术能力研究评述<sup>①</sup>

## ——兼论转型企业技术能力再造途径

王德鲁<sup>1</sup>, 张米尔<sup>2</sup>, 周敏<sup>1</sup>

(1. 中国矿业大学管理学院, 徐州 221008; 2. 大连理工大学管理学院, 大连 116023)

**摘要:** 在对企业产业转型和技术能力研究现状分析的基础上, 提出产业变迁背景下, 基于原有技术能力挖掘和技术学习的转型企业技术能力培育模式, 并对影响模式选择的关键因素进行分析; 构建了技术知识整合平台与技术能力整合模型, 探寻产业转型中转型企业技术能力的再造路径和内在规律。

**关键词:** 知识挖掘; 技术学习; 技术能力整合; 转型

**中图分类号:** F124.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-9807(2006)03-0074-07

## 0 引言

追求持续成长的企业必须保持对自身生存环境的敏感, 当原有产业已难以为企业提供足够的成长空间时, 适时进行产业转型便成为企业的明智选择。波特(Porter)指出, 企业的成功不仅取决于企业在产业内竞争地位的高低, 而且取决于是否处在具有长期赢利能力的产业<sup>[1]</sup>。普拉哈拉德(Prahalad)和哈梅尔(Hamel)认为, 由于竞争全球化、产业结构变动和技术的不连续性变化等因素的影响, 企业面临着不可避免的产业转型<sup>[2]</sup>。

产业的兴衰更替无数次地淘汰了未能成功转型的企业, 甚至是行业的领导者。Michael 和 Charles 认为, 在外部环境发生较大变动时, 企业在以往成功经营过程中产生的惯性有可能导致企业经营的失败<sup>[3]</sup>。然而, 国内外企业的发展历程表明, 确有一批企业成功地实施了产业转型。例如, 诺基亚公司从最初的造纸业, 历经多次产业转型, 最终成为移动通讯设备制造业的领导者; 惠普公司从一家仪器公司转变成为一家开创性的信息技术公司; 格兰仕由羽绒制品生产, 成功转型为全球最大的微波炉制造商; 京山轻机从一家生产农机

配件的小企业, 发展成为中国包装机械行业的领导者……. 这些企业成功实现产业转型无疑取决于多种因素的共同作用, 然而, 不可否认的是, 它们在转型过程中均实现了技术能力的再造。

国内外转型企业的案例分析表明, 进行产业转型的过程中, 企业面临再造技术能力的迫切需求和严峻挑战, 新的技术能力已成为影响企业转型成功与否的关键因素之一。

## 1 企业产业转型研究现状及分析

微观层面的产业转型研究在 20 世纪 90 年代逐步引起关注。对企业而言, 产业转型是一项影响深远的系统工程, 企业必须面对产业转型所产生的巨大变化做出适宜反应。对此, 普拉哈拉德(Prahalad)认为核心能力是企业获得竞争优势的基础, 一项核心能力可能在多个业务领域发挥作用, 是通向未来商机之门<sup>[4]</sup>。资源能力理论认为, 在变化的经营环境中, 竞争的成功来自企业特定资源的不断发展和重新构建<sup>[5]</sup>; 内部资源是在变化的经营环境下取胜的基础, 不仅包括人力、物力和财力等有形资源, 还包括技术能力、特殊的专业能力或独特的组织文化等无形资

① 收稿日期: 2004-09-27; 修订日期: 2006-03-18。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70302009); 教育部博士点基金项目(20050290507)。

作者简介: 王德鲁(1978-), 男, 山东邹城人, 硕士, 助教。

源, Barney 认为企业要获取持续的竞争优势需要从产生经济价值、稀缺性、难以模仿和有效的战略组织等方面来努力<sup>[6]</sup>。

贝蒂斯(Bettis)和普拉哈拉德(Prahalad)进一步提出了“主导逻辑”转变的问题,主导逻辑是在核心业务领域的长期经营过程中所逐渐形成的思维习惯和行为方式,当企业向新的方向转型的时候,迫切需要学会转变其主导逻辑<sup>[7]</sup>。Collins 和 Porras 的研究表明,企业为适应环境,必须超越现有的产品和经验,将核心价值和目标与现有的产品和成功相分离,否则很容易落伍<sup>[8]</sup>。Lamont 等人通过以衰退产业中的企业竞争战略为背景,提出缩减投资、选择性投资、增加投资、保持当前状况等竞争战略<sup>[9]</sup>。德赫斯(de Geus)以能够应对外部环境的巨大变化,并成功生存的长寿公司为研究对象,认为成功生存下来必须具备对环境的敏感、凝聚力和认同感、宽容和财务上的保守四个关键要素<sup>[10]</sup>。

20世纪90年代中期以来,我国学者开始关注微观层面的产业转型问题。芮明杰等人提出构建未来产业、创建核心能力以及营造竞争优势的产业致胜战略<sup>[11]</sup>。张米尔等人提出了产业转型中项目机会研究的匹配矩阵方法<sup>[12]</sup>。陆国庆等人提出了以产业创新实现衰退产业转型,并将其分为进攻型、防御型、模仿和依赖型三种战略类型<sup>[13]</sup>。

由此可见,20世纪90年代以来微观层面的产业转型研究是围绕企业能力和资源展开和深入的,这为进一步研究提供了一个可资借鉴的范式。然而,如果进行深入研究,应该对企业能力和资源进行分解和剖析。普拉哈拉德(Prahalad)等人的进一步研究表明,企业要获得技术优势,实现自主可持续发展的关键是拥有有效的使用和支配技术知识的能力,技术能力对于提高、培养和维护企业的核心能力具有积极的促进作用<sup>[14]</sup>。在产业演进的基本规律作用下,绝大多数的产业转型同时也是技术水平和要求不断提高的过程,因此,很有必要针对技术能力进行深入研究。

## 2 企业技术能力研究现状及分析

技术能力的研究始于20世纪80年代,主要是基于发展中国家和新兴工业化国家(地区)等宏观层面展开的,并随着 Freeman 提出国家创新系

统的概念<sup>[15]</sup>,逐步转向国家创新系统和区域创新系统。20世纪80年代后期以来,企业技术能力才逐步引起关注。对技术能力的内涵不同的学者有不同的认识,早期 Desai 将其定义为企业购买技术、操作运行、复制和扩展的能力以及创新的能力<sup>[16]</sup>。近年来对于技术能力内涵的认识逐步趋于组织知识的范畴,魏江将技术能力界定为“企业为支持技术创新战略实现,附着在内部人员、设备、信息和组织中所有内生技术知识存量的总和”,并区别了企业技术能力、技术创新能力与产品技术水平之间的层次关系<sup>[17]</sup>。总体而言,微观层面的技术能力的研究仍处于探索时期,20世纪90年代以来,相关研究受到企业核心能力理论的很大影响。

对企业技术能力的研究,国内外是从不同的方面展开的,其中有关技术学习的研究与转型企业关系密切。Arthur 和 Garud 的研究表明,知识获得和创造具有路径依赖性<sup>[18,19]</sup>,企业对新产品和新工艺的开发始于以往成功技术的相邻领域,企业的技术能力有可能被局限在过去的技术成果里<sup>[20]</sup>。March 认为,组织需要在对现有知识和能力进行开发与对新有知识和新技能探索之间求得平衡<sup>[21]</sup>。为了推进组织学习,需要开展各种活动,并跨越不同认知和功能障碍来统一解决问题,实施新的方法论、新的实验以及输入知识技能<sup>[22]</sup>,为此康壮等人构建了基于知识管理的敏捷组织学习二维度模型框架<sup>[23]</sup>。Inkpen 强调了通过战略联盟进行技术学习的作用,认为把具有不同的技术和知识基础的企业聚到一起,创造宝贵的学习机会<sup>[24]</sup>; Chesbrough 认为通过共同工作增加了获取和利用隐性知识的机会<sup>[25]</sup>; Cohen 和 Levinthal 认为,企业的吸收能力对于学习和创新能力是很关键的<sup>[26]</sup>。野中郁次郎认为知识的创造是通过显性知识和隐性知识之间的转换实现的,组织中的知识创新有从隐性到隐性、从显性到显性、从隐性到显性、从显性到隐性,四种模式发生着动态的相互作用,形成知识螺旋<sup>[27]</sup>。这一点对于研究产业转型中的技术能力再造具有重要的启发作用,转型过程中,如果不对原有的知识,尤其是隐性知识进行转化,这部分知识就很容易丢失和遗忘。对于隐性知识,企业从外部获取并利用难度较大, Huber 提出从其他组织招募拥有这种知识的人员,然后

将知识移植到企业本身系统中来<sup>[28]</sup>;成思危和吴素文则指出亚隐性知识学习的重点是知识挖掘,并据此提出了组织学习的模式<sup>[29]</sup>.

从技术能力提高的角度看,发展中国家的企业基本经历一个从技术引进、消化吸收到自主创新的过程.金麟洙(Kim)以韩国汽车工业、电子工业和半导体工业为实证研究对象,研究了技术能力学习的模式选择和学习效果<sup>[30]</sup>;魏江和葛朝阳提出了企业技术能力增长的“平台-台阶”模式<sup>[31]</sup>;毛义华和陈劲研究了基于合作创新的企业技术能力培养途径<sup>[32]</sup>.谢伟以中国彩电和轿车工业为实证研究对象,认为技术能力的提高是基于技术学习来实现的,并提出了“技术引进-生产能力-创新能力”模式<sup>[33]</sup>.

综上所述,微观层面的技术能力研究近年来日益受到关注,并且与知识管理在方法和手段上相互借鉴,国内外学者在该领域已经取得了一系列重要的研究成果,尤其是其中有关技术学习的研究成果,对研究产业转型中的技术能力再造具有重要的指导和借鉴价值.但需要指出的是,有关研究仍是在一个既定的产业背景下进行的,如果企业实施产业转型,所处的产业背景发生变化,有关的研究结论就可能失效.因此,在产业变迁的背景下,研究转型企业技术能力形成路径,这在产业结构急剧变动的发展阶段,对提高中国企业的技术能力和持续竞争能力具有一定的现实意义.

### 3 转型企业技术能力培育模式及其选择

#### 3.1 转型企业技术能力培育模式分析

按照技术资源的来源不同,转型企业技术能力的培育主要包括原有技术能力的挖掘和再利用与基于新产业的技术学习两种模式.前者是指转型企业通过识别和挖掘对转型有益的在原产业中积累的知识和技能,并通过技术延伸、自主创新等方式,在新进入产业中再利用这些知识和技能.国内外转型企业的成功案例表明,在转型和再造企业技术能力的过程中,均或多或少地利用了企业在原有产业中积累的知识和形成的技术能力,这在转型跨度较小的产业转型中表现得尤为明显.

技术学习则是指转型企业基于新进入产业的技术需求分析,通过引进消化吸收、合作创新和兼并收购等方式,从企业外部知识环境搜索和获取对企业有用的技术知识,并将其纳入自己的技术轨道或重建技术轨道,实现技术资源的内部化.两种模式对企业技术能力培育的作用机制如图1所示.

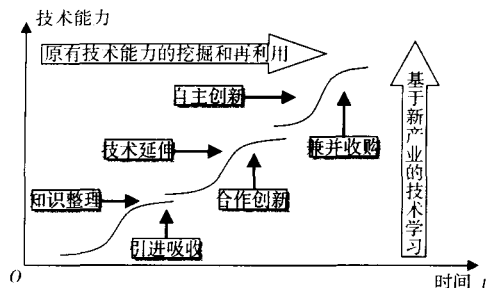


图1 两种模式对转型企业技术能力培育的作用机制

Fig. 1 Function mechanism of two modes for technological capability cultivation

由图1可知,转型企业可通过多种途径获取新进入产业所必需的技术知识,推进企业技术能力不断提升.其中,知识整理主要是指隐性知识的挖掘、筛选、编码以及向显性知识的转化;技术延伸则是指通过原有技术的提高、强化、扩展和延伸实现技术迁移与再利用,这对于缩短技术能力再造周期,降低再造的成本和风险十分有益.此外,由于技术的非结构性变动和更新速度的加快,通过产学研合作创新,甚至以产权交易的方式收购其他企业或研发单位,将外部技术资源直接吸纳到企业内部的做法已为越来越多的企业所采用.

#### 3.2 影响模式选择的关键因素分析

产业关联度.即新进入产业与原产业的相关性,用以表征转型企业的产业跨度.原产业与新进入产业关联度的大小将影响到企业在原产业中积累的知识和技能在新进入产业中价值的大小.如果产业强相关,转型企业可充分挖掘和再利用企业在原产业中培育起来的技术能力,并通过技术延伸或自主创新,获取新进入产业所需的知识技能;如果产业弱相关或关联性极小,则企业在原产业中所积累的技术能力在新进入产业中的利用价值较小,采取合作创新或兼并收购等模式较为适宜.

技术机会.重大技术创新和技术创新群的出现,要求全新的技能和投资,这会在相当程度上破坏建立在原有技术基础上的技术积累、组织资源和资本投资,打破原有的均衡.技术的跳跃性发展

不但可能使原有的领先企业陷入困境;同时,其它企业也可能抓住这一机遇,实现跨越式发展.因此,当出现重大技术创新和技术创新群带来的技术机会时,转型企业可以顺应技术发展的趋势,预测未来的需求变化,把握技术的非结构性变动,通过自主创新获取和培育新的技术能力,实现企业技术能力再造.

转型时机,企业所处的生命周期阶段不同,企业所面临的转型压力和紧迫程度就不尽相同.处于产业成熟期的企业,现金流较为稳定,转型时间较为充裕,转型压力相对较小,可采取自主研发或合作创新模式,以取得知识产权;如果处于产业生命周期的衰退阶段,为尽可能减少损失,企业将采取收获或放弃战略,迅速退出原有产业,并寻找新的利润增长点,企业面临的转型任务较为紧迫.为

迅速获取企业进入新产业所必需的新的技术知识,缩短技术市场化时间,企业可采取合作创新或兼并收购策略.

## 4 基于技术知识整合平台的技术能力整合模型构建

### 4.1 技术知识整合平台

企业在转型过程中不但面临在新进入产业进行技术学习的任务,而且需要将其与企业原有技术能力进行整合,以形成新的技术能力.为实现技术能力的有效整合,本文构建了技术知识整合平台,以此为技术能力整合提供必要的知识基础和方法指导.

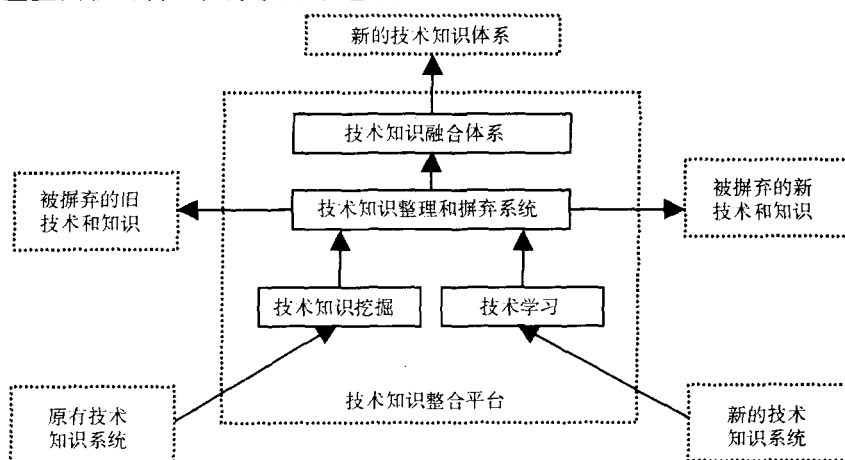


图2 技术知识整合平台工作原理

Fig 2. Function principle of technological knowledge integration platform

技术知识整合平台的工作原理如图2所述.转型企业在对原有技术知识挖掘和技术学习的基础上,将获取的大量技术知识传递给技术知识整理和摒弃系统;该系统将对原有技术知识和新的技术知识进行比较,首先观察有没有新旧技术知识冲突的现象,摒弃那些不符合新产业发展趋势的原技术知识和那些经过论证不能为企业发展战略服务的新技术知识,并按一定的逻辑重新归类,将这些条理化的技术知识传递给技术知识融合系统;融合系统把传递过来的新旧技术知识进行整合,最终形成一个新的技术知识体系.

### 4.2 技术能力整合模型

通过分析国内外转型企业技术能力整合的成功案例,借鉴企业资源理论和知识管理理论方法,

基于技术知识整合平台,构建技术能力整合模型(如图3所示),以此为基础对转型企业技术能力的形成路径进行分析.

由图3可知,转型企业技术能力整合模型主要由管理支持平台、技术能力集成平台和整合效果评价系统等三部分构成.管理支持平台为技术整合提供必要的人力、设备、配套技术等资源保障,并从战略、文化等方面营造一个良好的系统环境;技术能力集成平台,涵括了技术整合的内容和方式,是整合模型的核心部分;整合效果评价系统,则从产品创新程度、工艺创新程度和整合成本等维度对整合效果进行评价,并将测评结果进行反馈,以决定是否进行方案调整.转型企业技术能力的形成路径可相应地划分为三个阶段.

首先,转型企业在充分挖掘原有技术知识和技术学习的基础上,成立专门的技术能力整合领导小组,以保障整合方案的顺利推行和实施,借助专业的技术服务中介机构,构建知识库(即按一定要求存储在计算机中的经过分类和组织、程序化的技术、技能和知识的集合,是技术能力整合的知识基础<sup>[34]</sup>),并对企业战略、组织结构、人力资源和企业文化进行重组和改革,以防止“主导逻辑”对新技术知识的排斥,为技术能力的整合提供管理支持.然后,从学科知识、技术标准、单元技术、产品系统及其子系统等方面对知识库中的技术知

识进行集成与整合,形成新的技术知识体系.其中,单元技术整合是指各相关单元技术流和技能的整合;产品整合是指基于新产品子系统和产品架构的知识,将相关学科、技术和技能融合到产品及产品子系统中;产品子系统整合是指基于各产品元件和产品子系统架构的知识,将相关学科、技术和技能融合到产品元件及产品子系统中.最后,运用技术能力整合效果评价系统对整合效果进行评价,如果没有达到预期效果,则需要对方案和方案实施进行调整,直至最终形成新产业所必需的技术能力和产品平台.

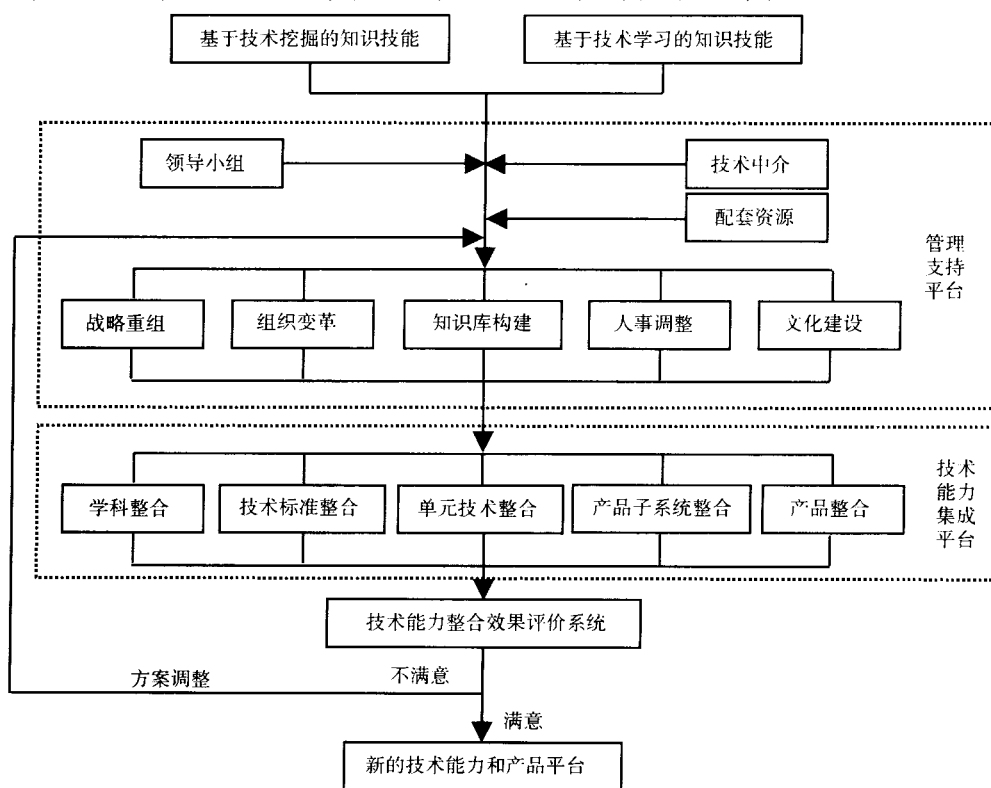


图3 转型企业技术能力整合模型

Fig.3 Technological capability integration model

## 5 结束语

当前,中国人均GDP已经达到1000美元,正处于工业化的中期,这是一个产业结构急剧变动的发展阶段,产业的兴衰更替成为普遍的经济现象.外部环境的快速演进对企业发展构成了巨大的挑战,诸多企业面临着难以避免的产业转型.在这一过程中,技术能力的再造已成为影响企业转型成功与否的关键因素之一.近年来,国内外有关

微观层面的产业转型和企业技术能力研究日益受到重视,并取得一系列研究成果,但在实践中仍存在一定局限与不足.为此,本文在产业变迁的背景下,对转型企业技术能力的形成路径及其内在规律进行了尝试性的探索,以期为实施产业转型的企业再造技术能力提供一定的理论指导和决策依据.然而,转型企业的技术能力再造是一个庞大的系统工程,诸如技术能力演进动力系统、技术整合的决策支持系统等方面还有待进一步的研究,这是一个极具挑战意义的领域.

## 参考文献:

- [1] Porter M E. Towards a dynamic theory of strategy[J]. *Strategic Management Journal*, 1991, 12: 95—117.
- [2] Prahalad C K, Hamel G. Strategy as a field of study: Why search for new paradigm[J]. *Strategic Management Journal*, 1994, 15: 5—16.
- [3] Michael L T, Charles A O. The ambidextrous organization: Managing evolutionary and revolutionary change[J]. *California Management Review*, 1996, 38(4): 8—30.
- [4] Prahalad C K, Hamel G. The core competence of the corporation[J]. *Harvard Business Review*, 1990, May-June: 79—91.
- [5] Teece D J, Pisano G, Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management[J]. *Strategic Management Journal*, 1997, 18: 509—533.
- [6] Barney J B. Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view[J]. *Journal of Management*, 2001, 27(6): 643—650.
- [7] Bettis R A, Prahalad C K. The dominant logic: Retrospective and extension[J]. *Strategic Management Journal*, 1995, 16: 5—14.
- [8] Collins J C, Porras J I. *Built to Last: Successful Habits of Visionary Companies*[M]. New York: Harper Business, 1994.
- [9] Lamont B T, Hoffman J J. Competitive decision making in declining industry[J]. *International Journal of Organizational Analysis*, 1993, 1(2): 203—215.
- [10] 德赫斯. 长寿公司[M]. 北京: 经济日报出版社, 1998. 58—64.  
de Geus A. Longevous Enterprise[M]. Beijing: Economic Daily Press, 1998. 58—64. (in Chinese)
- [11] 芮明杰. 产业致胜[M]. 杭州: 浙江人民出版社, 1999. 154—160.  
Rui Mingjie. Industry Wining[M]. Hangzhou: Zhejiang Renmin Press, 1999. 154—160. (in Chinese)
- [12] Zhangn Mi-er, Di guo-yong. Investment Opportunity Choosing Based on Parenting Matrix. [C]Proceedings of International Conference on Management Science & Engineering, 2003.
- [13] 陆国庆. 衰退产业论[M]. 南京: 南京大学出版社, 2002. 198—202.  
Lu Guoqing. Theory of Industry Declining[M]. Nanjing: Nanjing University Press, 2002. 198—202. (in Chinese)
- [14] Stonham P, Prahalad C K. New view of strategy[J]. *European Management Journal*, 1995, 13: 131—138.
- [15] Freeman C. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan*[M]. London: Printer Publishers, 1987.
- [16] Desai A V. *Achievements and Limitations of India's Technological Capability in The Third World*[M]. London: Macmillan, 1984.
- [17] 魏江. 企业技术能力论[M]. 北京: 科学出版社, 2002. 112—120.  
Wei Jing. Theory of Enterprise Technological Capability[M]. Beijing: Science and Technology, 2002. 112—120. (in Chinese)
- [18] Arthur W B. Competing technologies, increasing return, and lock-in by historical events[J]. *Economic Journal*, 1989, 99: 116—131.
- [19] Garud R, Nayyar P R. Transformative capability: Continual structuring by intertemporal technology transfer[J]. *Strategic Management Journal*, 1994, 15: 365—395.
- [20] Teece D J. Firm Organization, Industrial Structure, and Technological Innovation[J]. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1996, 31: 193—224.
- [21] March J G. Exploration and exploitation in organizational learning[J]. *Organization Science*, 1991, 2: 71—87.
- [22] Leonard B D. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining The Sources of Innovation*[M]. Boston: Harvard Business School Press, 1995.
- [23] 康壮, 樊治平. 基于知识管理的敏捷组织学习二维度模型框架[J]. *管理科学学报*, 2004, 7(1): 45—52.  
Kang Zhuang, Fan Yeping. Two-dimension model frame for agile organizational learning based on knowledge management[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2004, 7(1): 45—52. (in Chinese)
- [24] Inkpen A C. Learning and knowledge acquisition through international strategic alliances[J]. *Academy of Management Executive*, 1998, 12(4): 69—80.
- [25] Chesbrough H W, Teece D J. When is virtual virtuous? organizing for innovation[J]. *Harvard Business Review*, 1996, Jan-Feb: 65—72.

- [26]Cohen W M, Levinthal D A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation[J]. *Administrative Science Quarterly*, 1990, 3(5): 128—152.
- [27]Nonaka I. The knowledge-creating company[J]. *Harvard Business Review*, 1991, Nov-Dec: 96—104.
- [28]Huber G P. Organizational learning: The contributing processes and the literatures[J]. *Organization Science*, 1991, 2: 88—115.
- [29]吴素文, 成思危. 基于知识特性的组织学习研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2003, 5: 95—99.  
Wu Suwen, Cheng Siwei. Organizational learning based on knowledge characteristic[J]. *Science of Science and Science-technology Management*, 2003, 5: 95—99. (in Chinese)
- [30]Kim L. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning[M]. Harvard Business School Press, 1997.
- [31]魏 江, 葛朝阳. 组织技术能力增长轨迹研究[J]. *科学学研究*, 2001, 19(2): 69—75.  
Wei Jiang, Ge Chaoyang. Study on growth trajectories of organizational technology capability[J]. *Studies in Science of Science*, 2001, 19(2): 69—75. (in Chinese)
- [32]毛义华, 陈 劲. 基于合作创新的企业技术能力培育[J]. *科研管理*, 2000, 21(4): 44—50.  
Mao Yihua, Chen Jin. The cultivation of the firm's technology competence based on cooperation innovation[J]. *Science Research Management*, 2000, 21(4): 44—50. (in Chinese)
- [33]谢 伟. 追赶和价格战[M]. 北京: 经济管理出版社, 2001.  
Xie Wei. Chasing and Price War[M]. Beijing: Economic Management Press, 2001. (in Chinese)
- [34]张 平, 蓝海林, 黄文彦. 技术整合中的知识库构建[J]. *科学学与科学技术管理*, 2004, 1: 31—34.  
Zhang Ping, Lan Hailin, Huang Wen-yan. Repository construction for technology integration[J]. *Science of Science and Science-technology Management*, 2004, 1: 31—34. (in Chinese)

## Review on enterprise technological capability study during industry conversion —Referring the reforging route of technological capability

WANG De-lu<sup>1</sup>, ZHANG Mi-er<sup>2</sup>, ZHOU Min<sup>1</sup>

1. School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, China;

2. School of Management, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China

**Abstract:** On the basis of analyzing the study on enterprise's conversion and technological capability, two cultivation models of primary technology mining and technology learning of enterprises technological capability on a background of industry conversion are put forward, and the key factors affecting the model choice are analyzed. The technic-knowledge integration platform and technological capability integration model are constructed to explore the reforging route and internal disciplinarian of enterprises' technological capability during industry conversion.

**Key words:** knowledge mining; technological learning; technological capability integration; conversion