

我国企业自主创新能力缺失的成因及对策

——基于技术学习的重新审视

郭爱芳^{1,2}, 范莲莲¹, 周天明¹

(1. 浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018; 2. 浙江省生态文明研究中心, 杭州 310018)

摘 要: 企业自主创新能力薄弱已成为我国经济可持续发展的束缚。论文从企业自身因素出发, 基于知识和技术学习的视角和相关理论, 对造成我国制造企业自主创新能力缺失的成因进行了深层次剖析, 并指出企业要提高自主创新能力, 需要改变自身的技术学习模式, 将基于科学的学习和基于经验的学习有机结合起来, 并根据外部环境的变化适时调整这两种学习战略。该研究对我国制造企业实现从引进模仿走向自主创新的能力跨越具有一定指导意义。

关键词: 自主创新能力; 基于科学的学习; 基于经验的学习

中图分类号: F270

文献标志码: A

技术创新能力是提升企业乃至国家竞争力的核心要素。我国企业自主技术创新能力薄弱已经严重影响了企业和国民经济的可持续发展。尽管学界对我国企业自主创新能力现状基本能够形成一致看法, 但对造成这种局面原因的认识却各说不一, 提出了多种多样的提升自主创新能力的对策, 概况而言可分两大类: 一类把我国企业自主创新能力薄弱归因于企业外部环境缺陷, 基于此, 有部分学者从企业外部环境塑造的视角探讨了提升企业自主创新能力的措施, 如政府公共财政支持^[1-2]、知识产权体系保障^[3]、产业升级^[4]、创新平台和服务体系构建^[5]、人才培养^[6]等。另一类把我国企业自主创新能力薄弱归因于企业内部因素约束, 为此有部分学者从企业微观视角探讨了企业自主创新能力培育的促进因素, 如企业家资本^[7]、产学研或产业技术联盟^[8-9]、供应链网络^[10]、外商直接投资(FDI)^[11-12]、研究与开发(R&D)投入^[13]等对企业自主创新能力的提升影响。总体而言, 现有研究从企业外部环境因素和宏观、中观层面来分析企业自主创新能力薄弱成因及提升对策的较多, 而从微观企业层面探讨如何培育企业的自

主创新能力尚未形成系统和成熟的看法^[14]。

随着知识经济的到来, 知识已成为当代企业保持和获取竞争优势的关键资源。但知识具有异质性和情境依赖性, 就某类知识而言, 它可能带来创新, 也可能创新效果不显著甚至没有作用^[15]。正是学习方式的差异将创新者与非创新者区分开来, 而且学习带来的能力差异是“永久性的”^[16]。总之, 学习是提高企业自主创新能力的重要途径, 企业的学习模式、使用知识的深度和广度决定了其创新与否及创新的程度和类型, 企业的自主创新能力将伴随其学习机制共同进化。基于上述认识, 同时考虑到企业是技术创新的主体, 本文拟从企业自身因素出发, 从知识和技术学习的视角对我国企业自主创新能力缺失的成因进行深层次剖析并提出相应的对策, 为我国企业技术学习战略的制定和自主创新能力的提升提供一些参考。

一、理论基础

(一) 两种技术学习模式: 科学学习和经验学习
技术创新领域国际著名学者 Lundvall 教授

收稿日期: 2015-08-10

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(71202139); 浙江理工大学“521”人才培养计划资助; 浙江省高校人文社会科学重点研究基地浙江理工大学应用经济学基地项目(2014YJCX10); 浙江理工大学企业管理省重点学科研究生科研项目(qyglzd201401)

作者简介: 郭爱芳(1972-), 女, 浙江宁海人, 教授, 博士, 主要从事创新管理、组织学习方面的研究。

等^[17]识别了两类技术学习模式:基于科学的学习(简称科学学习)和基于经验的学习(简称经验学习)。科学学习与规范化、体系化、经过验证的科学知识相关,它将 know-what 和 know-why 等科学知识和技术作为主要创新源,与实验室工作风格极为相似,即采用科学的方式方法获取(或创造)科学和技术知识,再使用所获得的科技知识探索、解决具体问题。基于科学的学习和创新模式在战略上重视获取/创造科技知识的科技政策,主要的企业行为表现有:开展正式的研发活动、使用专利战略、重视图书

情报系统建设、招募高学历的员工、与知识机构合作(如大学、研究机构或知识社区)、参加高层次学术会议等等。经验学习把在行动中、使用中和交互中偶然习得的 know-how 和 know-who 等经验知识作为主要创新源。这种学习模式与组织结构和关系网络的构建有关,嵌于企业日常工作和程序之中,下述行为都隐含了企业有意识地去获取经验知识:建立跨功能团队、提案制度、加强与客户/供应商的交流等等行为。科学学习和经验学习有自己的发生渠道和特征^[18],具体如表1所示。

表1 科学学习和经验学习的特征

	科学学习	经验学习
学习的形式 (或源泉)	强调用科学的方法获取、创造和利用科技知识,可能源自本土或国外,但最终成果是可以全球化的知识。	关注组织内或组织间非正式学习及隐性能力构建,包括团队内或团队间的交流、行动中和使用中的学习,主要产出本土化知识。
知识类型或特性	可以编码化,易转移	难以言传的经验知识,不易转移
知识政策	科技政策	构建学习型组织或网络
社会网络特征	与知识机构或认知社区紧密相连	与实践社区紧密相连,从价值链视角满足顾客需求
主要的行为表现	<ul style="list-style-type: none"> • 正式 R&D • 购买或授权使用基础研究成果(如,发明专利) • 重视图书情报系统建设 • 招募高学历的员工 • 与知识机构的合作 • 参加高层次学术会议 	<ul style="list-style-type: none"> • 跨功能团队 • 提议制度 • 自我管理团队 • 质量环 • 与客户的交互 • 与供应商的交互

注:资料来源于文献^[18]。

(二)科学/经验学习对企业技术创新能力的协同作用

通过科学学习获取或创造的科学知识尝试解释现象发生的原因(know-why),用其因果逻辑关系可以预测未经实验验证的结果或新的组合,相当于为企业的创新搜索提供一幅导图,帮助工程师拓宽搜索范围,使技术创新更加有效^[19]。科学求真的探索过程隐含着它可以推翻现有技术核心概念去建立新的技术。重视科学知识学习和投资的企业,更有可能实现有超额价值的技术创新,这是因为通过科学学习能创造出更多单凭经验知识难以开发的突破性产品或服务。然而,企业技术创新能力的积累是个复杂、多渠道互动式的学习过程,特别在市场需求快速变化和技术更新逐渐加快的环境下,创新能力的提升要综合多学科的知识,科学学习只是创新能力发展途径之一。

企业要把科学学习获得的科学知识转化为产品并成功商业化,还需加强与顾客的互动,广泛吸收来自外部环境的反馈意见和知识,即市场、组织与科学知识具有同等重要的作用^[20]。另外,科学学习模式具有路径依赖性,由于企业研发活动会受其以往研

发行为的高度影响,一旦产业的技术基础发生改变,这种路径依赖行为有可能造成企业对新技术发展的忽视^[21],因此需要借助外部的知识源来打破科学学习的瓶颈,在研发、销售、生产和采购各部门间建立联结,促进部门间的分享与交流。因此,科学学习需要经验学习的补充。

发明者通过在行动中、使用中和交互过程中的经验学习也可以获得一些对组件的认识,从而剔除在过去经验中发现的不起作用的要素,使创新的可能性提高。而在行动中、使用中和交互中发生的经验学习具有随机性、偶然性和非系统性,存在的不确定性因素更多。况且,通过经验学习积累的经验知识和能力往往局限在作业现场或本地范围内。久而久之,企业在解决现有的技术问题时,会习惯地使用原有的经验知识,企业当下的技术搜索轨道已不自觉地被过去的经验所定义^[22]。另外,企业过去的经验知识还可能成为科学技术知识传播与扩散的绊脚石^[23]。因此,企业仅仅依靠经验学习和经验知识来提高竞争优势是远远不够的。

由此可见,两种技术学习模式——科学学习和经验学习密切相关,它们分别生产科学知识和经验

知识,共同扩充企业的认知知识库,然后相互融通、内化促进企业自主创新能力的提升。借助科学的理论和方法指导,企业可以更好地搜索、识别、解析、整合和应用经验知识,而经验学习是科学知识转化为经济效益的前提,它将使企业的科学学习更有商业价值。Jensen 等^[24]基于丹麦企业的大样本调查研究,已验证将科学学习和经验学习相结合可以提高企业技术创新可能性。Frenz^[25]的研究也得出企业利用科学知识的能力越强,获取和利用外部经验知识越有效,越能高效的提升企业技术创新能力。郭爱芳^[26]通过对国内 230 家制造企业的大样本调查也指出:企业的科学学习和经验学习之间存在互补关系,它们对技术创新有交互作用。基于上述理论分析和相关实证证据,可以得出:科学学习和经验学习对企业技术创新能力的发展有协同作用。

二、我国企业自主创新能力缺失成因的重新审视

基于对科学/经验学习与技术创新能力之间逻辑关系的认识,从知识观和技术学习的视角看,我国企业自主创新能力薄弱的内因可归结为以下两方面。

(一)企业科学学习和科学知识的积累与应用普遍不足

尽管近年来我国企业在 R&D 经费投入上的主体地位越来越突出,企业 R&D 投入占全国 R&D 经费总投入的比例自 2007 年以来一直保持在 70% 以上(如表 2 所示),但是,我国开展研发活动的企业总体比例并不高。据统计,2012 年我国有 R&D 活动的规模以上工业企业只占全部规模以上工业企业的 13.7%;有专门研发机构的规模以上工业企业占 11.3%。从我国企业的 R&D 经费活动支出分布来看(如图 1、表 3),只有少部分企业涉足竞争前的基础研究,绝大多数企业的研发投入被用于设备更新等硬件投资,忽略了科学和技术知识的积累。据郭爱芳^[26]对浙江省为主的规模以上制造企业的大样本抽样调查,在回收的 230 份有效样本中,有 94 家企

业(占 40.9%)为经验学习型,71 家企业(占 30.9%)的科学学习和经验学习都很弱,仅 37 家企业(占 16.1%)为科学学习型,28 家企业(占 12.2%)强调科学/经验双重学习。Alcorta 等^[15]对江苏省制造企业的创新调查也发现,拿来主义现象在很多企业存在,即利用企业已有知识储备,从行业中选取普遍采用的成熟、稳定技术,引进相对先进的工艺设备进行生产制造。有部分企业甚至连测试、试验也不做,直接引进全套设备加工。这些调查结果共同反映出我国企业普遍不太重视科学学习和科学知识的积累。由于相当多的企业不善于利用专利信息和文献检索,从而导致企业技术开发起点低、耗时长、成本高、效率低下^[27]。据研究发现,如果企业在技术创新过程中认识到专利和文献的重要性,可以节省六成的研发时间和四成的研究经费^[28]。

表 2 我国 R&D 经费的资金来源构成
(2007—2013 年)

年份	企业资金/%	政府资金/%	国外资金/%	其他资金/%
2007	70.4	24.6	1.3	3.7
2008	71.8	23.6	1.2	3.4
2009	71.7	23.4	1.4	3.5
2010	71.7	24.0	1.3	3.0
2011	73.9	21.7	1.3	3.1
2012	74.0	21.6	1.0	3.4
2013	74.6	21.1	0.9	3.4

注:数据来源于根据中国科技统计网数据计算得到, <http://www.sts.org.cn/sjkl/kjtjdt/index.htm>。

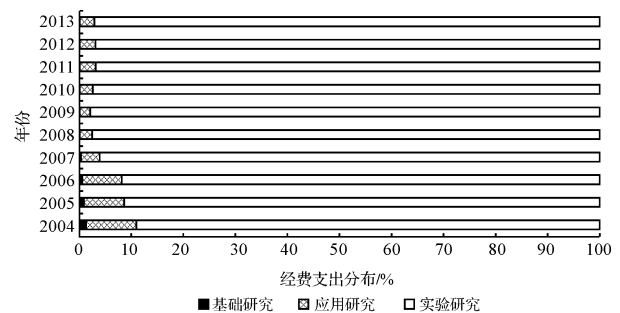


图 1 我国企业历年 R&D 经费支出按活动类型分布

注:数据来源于中国科技统计网站, <http://www.sts.org.cn/sjkl/kjtjdt/index.htm>。

表 3 我国企业历年 R&D 经费支出不同活动类型分布

年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
基础研究	1.2	0.9	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
应用研究	9.6	7.5	7.6	3.5	2.2	2.0	2.4	2.9	3.0	2.7
实验研究	89.2	91.6	91.7	96.1	97.6	97.9	97.5	97.0	96.9	97.1

可以说,近年来我国很多企业开展的创新更多是市场驱动式的,而用户需求等经验知识驱动下进行的创新具有偶然性、被动性,导致企业创新缺乏可

持续性,尤其在外部环境动荡变化的情况下。由于长期以来忽视基础研究和科学知识的积累,使我国工业企业的总体自主技术创新能力落后,产品创新

的新颖度和新产品销售额比重普遍较低,大量技术仍旧依赖海外供应,与国际技术前沿仍有很大差距。以我国高技术产品进出口为例,虽然近几年高技术产品贸易顺差合计数在增长,但合计贸易顺差的主要贡献者是计算机与通信技术业,而其所需的中间品如电子技术和计算机集成制造技术仍靠大量进口(如表4所示)。此外,科学研究的缺乏,不仅大大降低了专利发明的可能性,而且往往无法把握科技变革的最新动态,很难在第一时间响应顾客新的需求。

表4 我国高技术产品各技术领域的贸易差额
(2009—2013年)

(单位:百万美元)					
年份	2009	2010	2011	2012	2013
计算机与通信技术	208880	262293	287302	296787	311670
生命科学技术	1581	2178	2047	1518	674
电子技术	-97406	-118751	-127391	-136883	-143165
计算机集成制造技术	-14594	-27205	-37986	-26428	-22494
航空航天技术	-11350	-13205	-14416	-19770	-25078
光电技术	-17611	-23678	-22089	-19039	-18803
生物技术	-64	-67	-35	-9	-167
材料技术	-2112	-1372	-1217	-1465	-199
其他技术	-248	-469	-610	-401	-300
合计	67077	79724	85605	94309	102137

注:数据来源于中国科技统计网, <http://www.sts.org.cn/sjkl/kjtjdt/index.htm>。

表5 我国大中型工业企业消化吸收与技术引进的投入比

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
比例/%	0.07	0.15	0.23	0.26	0.24	0.24	—	0.42	0.45	0.40	0.38

注:数据来源于根据中国科技统计官网上相关数据计算;2009年数据空缺。

总之,从知识和技术学习的视角看,一方面,企业基于科学的学习和创新普遍存在不足,另一方面,基于的经验学习和创新广度、深度也不够,没有发挥科学学习和经验学习的协同作用,这是造成我国企业自主创新能力薄弱和创新效率低下的根本原因,不利于我国制造企业的持续创新和发展。

三、对策建议

基于上述认识和分析,中国制造企业要提高自主创新能力和创新绩效,需要提升和改变自己的技术学习模式和战略。

(一)将科学学习和经验学习有机结合提高企业自主创新能力

我国制造企业大多起点低、规模小、研发资金不

(二)企业经验学习和经验知识的获取、利用强度不足

我国多数制造企业采用引进机器设备等硬件技术,再根据顾客需求进行改良加工。企业引进硬件技术的目的大多只为提高产能,而不是为了提高企业的消化吸收能力。事实上,为了扩大生产规模或提高产品质量而引进成熟技术对企业创新能力提升的作用并不大^[29-30]。从我国目前大中型工业企业的情况看(如表5所示),企业技术引进与消化吸收的投入比例一直很低,虽然近几年来我国大中型工业制造企业提高了技术引进与消化吸收的投入比,但仍远低于1:10的国际标准^[31]。

当然,国内企业在使用引进设备的过程中和解决问题的行动中也积累了一定的技术经验,但是这些经验都是作为其他活动的副产品在无意中习得的,企业并没有开启有意识的“经验学习”模式,即通过有意识的组织和制度设计去获取和利用经验技术知识。受传统线性创新模式的影响,国内多数工业企业在新产品开发过程中缺少与营销、生产等部门的互动交流,认为新产品开发是研发部门和工程师的职责,而与其他部门无关。多数企业还缺乏与客户、供应商、中介机构的沟通机制,使企业在行动中、使用中、交互中开展的非正式学习普遍较少,经验、技术诀窍等隐性知识学习不足。

足。近年来,虽然政府加大了对企业科技创新的投入和支持,但受制于国家财政实力,期望公共财政的高强度研发投入来促进企业创新和能力积累是不现实的,况且研发投入本身不意味着创新成功。经验学习虽能带来一些渐进性的创新,但它对自主技术创新能力积累作用有限。因此,将科学学习和经验学习有机结合是我国企业提高自主创新能力和创新绩效的有效途径。

就国内高科技制造企业而言,仅仅利用科学学习来获取竞争优势是远远不够的。企业技术创新离不开科学理论和方法工具的支持,但仅有科学发现不一定能给企业带来商业价值和竞争力。面对更加激进和快速的变革,高科技产业需要同时加强经验学习强度,尤其对那些处在初创期和成长期的国内

高科技企业,在受资金、能力和风险多重条件约束时,更要善于充分利用科学学习和经验学习的互补作用,在资金等实力变得足够强之前通过加强经验学习来提高研发效率和自主创新能力。

就国内中低技术制造企业而言,拥有广泛获取和使用科学技术知识的意识十分重要。然而目前我国很多中低科技企业这种科学意识不强,不能够充分利用科学研究成果、先进的计算技术和仪器手段等提供的新思路、新方法。事实上,传统产业可以通过增加科学学习来获得更高的回报率。在我国传统企业中,已经有一批排头兵通过充分利用科学学习和科学知识获得了成功。例如,传统上被认定为中低技术纺织制造企业的代表—上海中大科技发展有限公司,该企业以“实验室经济”为主体,充分发挥科学学习的作用,现已发展成为一家有较强自主创新能力的感光性高分子材料及特种纺织品生产高新技术企业。根据2013年我国分行业规模以上工业企业R&D经费投入强度情况(如表6所示),按国民经济行业分类(GB/T 4754—2011)标准划分的37个行业中,78.4%的行业R&D经费投入强度小于1%。因此,对我国绝大多数产业而言,尤其要重视R&D经费和科技人力的投入,以便及时搜索获取和应用先进的科学技术和仪器。

表6 分行业规模以上工业企业R&D经费情况分析(2013年)

R&D经费 投入强度/%	≤0.5	0.5~1	1~1.5	1.5~2	≥2
企业数/个	18	11	3	4	1

注:数据来源于根据国家科技部统计数据分类计算得出。

(二)根据外部环境变化适时调整科学学习和经验学习战略

在技术、市场等外部环境变化缓慢时,企业可以通过经验学习积累技术创新能力并带来一些显著的创新成效;但在市场趋于成熟、竞争白热化的环境下,经验学习的局限性就开始显现^[32]。当前,国内很多制造企业在国际贸易保护背景下纷纷陷入成长瓶颈,这正是企业单边重视经验学习的后遗症。为了提高我国制造企业应对动荡环境的适应能力,企业需要加强学习的广度和深度,通过科学学习增强科学技术知识的积累,快速掌握技术,抓住市场机会,实现科学学习和经验学习的动态协调。

四、结 语

在市场需求快速变化和技术更新逐渐加快的环

境下,技术创新能力对我国企业和国民经济的可持续发展越来越重要,而技术学习是企业自主技术创新能力得以提升的重要途径。基于已有技术学习与创新相关理论及研究成果,本文系统论述了科学学习和经验学习两种技术学习模式对企业技术创新能力的协同作用。在理论研究的基础上,借用已有实证研究数据以及国家统计局和科技部等官网上的公开数据对我国企业自主创新能力缺失的成因进行了重新审视,发现科学学习普遍不足,同时经验学习广度和深度也不够,是造成我国制造企业自主创新能力薄弱的根本原因,阻碍了我国工业企业的持续创新和发展。本文认为,我国企业要提高技术创新能力,需要提升和改变自身的学习模式和策略,将科学学习和经验学习有机结合,并根据外部环境适时调整这两种学习战略,这对于我国制造企业实现从引进模仿走向自主创新的能力跨越具有重要的战略意义。

参考文献:

- [1] 王 巍,赵 宏,朱春红,等. 提升我国高新技术产业自主创新能力的关税政策研究[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(7): 120-123.
- [2] 张 充,汤石雨. R&D公共投资与自主创新能力的协整分析:以吉林省为例[J]. 科技进步与对策, 2009, 26(8): 46-48.
- [3] 刘雪凤,高 兴. 促进我国自主创新能力建设的知识产权政策体系研究[J]. 科学管理研究, 2014(3): 21-24.
- [4] 吴丰华,刘瑞明. 产业升级与自主创新能力构建:基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 中国工业经济, 2013(5): 57-69.
- [5] 陈杰英. 搭建全省科技人才服务平台,提升企业自主创新能力[J]. 科技管理研究, 2007, 27(9): 59-60.
- [6] 张明龙. 提高自主创新能力背景下的人才队伍建设[J]. 科技管理研究, 2007, 27(1): 15-17.
- [7] 姜卫韬. 中小企业自主创新能力提升策略研究:基于企业家社会资本的视角[J]. 中国工业经济, 2012(6): 107-119.
- [8] 朱桂龙. 产学研与企业自主创新能力提升[J]. 科学学研究, 2012(12): 1763-1764.
- [9] 周 青,陈畴镛. 专利联盟提升企业自主创新能力的的作用方式与政策建议[J]. 科研管理, 2012, 33(1): 41-46.
- [10] 李随成,姜银浩. 供应商参与新产品开发对企业自主创新能力的影晌研究[J]. 南开管理评论, 2009(6): 11-18.
- [11] 王 然,燕 波,邓伟根. FDI对我国工业自主创新能力的影晌及机制:基于产业关联的视角[J]. 中国工业经济, 2010(11): 16-25.
- [12] 陈国宏,郭 弢. 我国FDI、知识产权保护与自主创新能力关系实证研究[J]. 中国工业经济, 2008(4): 25-33.
- [13] 刘和东,梁东黎. R&D投入与自主创新能力关系的协整分析:以我国大中型工业企业为对象的实证研究

- [J]. 科学学与科学技术管理, 2006(8): 21-25.
- [14] 蔡树堂. 企业自主创新能力培育: 一个新的理论模型 [J]. 科学管理研究, 2012, 30(4): 72-74.
- [15] Alcorta L, Tomlinson M, Tongliang A. Knowledge generation and innovation in manufacturing firms in China [J]. *Industry & Innovation*, 2009, 16(4/5): 435-461.
- [16] Geroski P, Machin S. Do innovating firms outperform non-innovators? [J]. *Business Strategy Review*, 1992, 3(2): 79-90.
- [17] Lorenz E, Valeyre A, Lundvall B A. How Europe's economies learn [J]. *Industrial & Corporate Change*, 2007, 16(6): 1175-1210.
- [18] 郭爱芳, 陈 劲. 科学学习和经验学习: 概念、特征及理论意义 [J]. *技术经济*, 2012, 31(6): 16-20.
- [19] Fleming L, Sorenson O. Science as a map in technological search [J]. *Strategic Management Journal*, 2004, 25(8/9): 909-928.
- [20] Cara J, Lundvall B A, Mendon S. The changing role of science in the innovation process: from queen to cinderella? [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2009, 76(6): 861-867.
- [21] Cohen W M, Levinthal D A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation [J]. *Administrative Science Quarterly*, 1990, 35(1): 128-152.
- [22] Rosenkopf L, Nerkar A. Beyond local search: boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry [J]. *Strategic Management Journal*, 2001, 22(4): 287-306.
- [23] Fleck J. Informal information flow and the nature of expertise in financial services [J]. *International Journal of Technology Management*, 1996, 11(1/2): 104-128.
- [24] Jensen M B, Johnson B, Lorenz E, et al. Forms of knowledge and modes of innovation [J]. *Research Policy*, 2007, 36(5): 680-693.
- [25] Frenz M I G. The impact on innovation performance of different sources of knowledge: evidence from the UK community innovation survey [J]. *Research Policy*, 2009(7): 1125-1135.
- [26] 郭爱芳. 企业 STI/DUI 学习与技术创新绩效关系研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2010.
- [27] 倪颂文. 民营企业自主创新的知识产权习惯战略研究: 以浙江民营企业为例 [J]. *企业经济*, 2008, 344(6): 23-26.
- [28] 毕春丽. 构建知识产权损害预警机制: 中外知识产权案件之争的调查与思考 [N]. *光明日报*, 2005-09-10 (15).
- [29] Madanmohan T R, Kumar U, Kumar V. Import-led technological capability: a comparative analysis of Indian and Indonesian manufacturing firms [J]. *Technovation*, 2004, 24(12): 979-993.
- [30] Hansen U E, Ockwell D. Learning and technological capability building in emerging economies: the case of the biomass power equipment industry in Malaysia [J]. *Technovation*, 2014, 34(10): 617-630.
- [31] 程 进, 韩玉启, 陈小文. 我国技术引进创新时滞的实证分析 [J]. *科研管理*, 2005, 26(4): 1-7.
- [32] 郭爱芳, 陈 劲. 基于科学/经验的学习对企业创新绩效的影响: 环境动态性的调节作用 [J]. *科研管理*, 2013 (6): 1-8.

Causes for the Lack of Independent Innovation Capability in Chinese Enterprises and Countermeasures: from the Perspective of Technological Learning

GUO Ai-fang^{1,2}, FAN Lian-lian¹, ZHOU Tian-ming¹

- (1. School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China;
2. Center for Ecological Civilization of Zhejiang Province, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Weakness of independent innovation capability in Chinese enterprises has become a shackle for the state's sustainable economic development. From the perspective of micro enterprise level and based on theories of knowledge and technology learning, this paper analyzes the underlying causes for the lack of independent innovation capability in Chinese enterprises and indicates that firms should upgrade and change their technological learning modes by combining the science-based learning and experience-based learning, and adjust the two learning strategies in time according to the external environmental change in order to enhance their independent innovation capability. This study may provide certain guidance for Chinese manufacturing enterprises to realize the transitioning from imitation to the capability of independent innovation.

Key words: independent innovation capability; science-based learning; experience-based learning
(责任编辑: 陈和榜)