

# 开放条件下自主创新制度的安排

魏 杰<sup>1</sup>, 高旭东<sup>1</sup>, 田也壮<sup>2</sup>, 周作伟<sup>2</sup>

(1. 清华大学技术创新研究中心, 北京 100084; 2. 哈尔滨工业大学 管理学院, 哈尔滨 150090)

**摘要:**如何在市场开放条件下进行自主创新是一个有待进一步研究的课题。本文首先讨论了传统“技术追赶”理论的适用条件, 然后讨论了市场开放对自主创新的影响, 并在此基础上探讨了开放条件下自主技术创新的制度安排问题。

**关键词:**自主创新; 开放条件

**中图分类号:** F062    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1002-980X(2010)09-0001-05

## 1 对传统“技术追赶”理论的重新认识

学术界对自主创新的重要性已有很多研究<sup>[1]</sup>。然而, 能否进行自主创新, 自主技术创新的条件是什么, 仍然是值得深入探讨的问题<sup>[2]</sup>。比如, 传统的“技术追赶”理论认为, 发展中国家的企业应该以技术引进为主, 走“引进—消化—吸收”的路子; 实践也证明, 这条路子是可以走通的, 日本、韩国等国家的很多企业走的就是这条路子<sup>[3-4]</sup>。

但是, 越来越多的研究表明, 走“引进—消化—吸收”的路子需要一定的条件, 特别是国内市场的保护。比如, 著名创新学者、MIT 教授 Cusumano 的研究表明, 自 1960 年起的大约 20 年中, 日本轿车进口只占国内销售的 1% 左右。Cusumano 进一步指出, 日本政府的一项政策, 即通过限制轿车进口保护本土企业, 就使得一项原本肯定会失败的事业变成了一项利润非常高的事业。而这告诉我们一个非常明显但非常关键的关系: 尼桑、丰田以及整个日本轿车工业成功的一个主要原因是国内市场的保护<sup>[5]</sup>。

实际上, 日本技术追赶的经验是: 重要技术主要是以技术许可的方式引进, 严格限制设备和产品进口, 严格限制外商直接投资 (foreign direct invest-

ment, FDI)<sup>[6-7]</sup>。比如, 在发电设备制造业, 通产省 (Ministry of International Trade and Industry, MITI) 规定, 对于每一代新的发电设备, 只能进口一台, 其余设备必须从日本的本土企业订购, 这些本土企业可以以技术许可的方式引进技术。根据这一政策, 日本电器机械行业的四大领先企业 HITACHI、TOSHIBA、MITSUBISHI 和 FUJI ELECTRIC 分别与 GE、WESTINGHOUSE 和 SISMENS 签订了技术许可协议, HITACHI、TOSHIBA 和 MITSUBISHI 也因此获得了巨大的发展。日本政府的“只进口一台, 其余国产”的政策在资本品产业是一个通行的政策, 实践证明也非常有效。

韩国的经验是以大量进口设备为主, 辅之以技术许可, 严格限制 FDI<sup>[8]</sup>。表 1 显示了韩国在 1962—1993 年利用国外技术的基本情况。表 1 中的数据说明, 韩国资本品进口是比 FDI 和技术许可重要得多的利用国外技术的形式, 从具体金额来看, 其是 FDI 的近 25 倍, 是技术许可的约 35 倍。由于日本以技术许可为主引进技术, 因此日本在消化吸收上的投入要远大于在技术许可上的花费。相反, 韩国以引进设备为主, 从比例上看, 其花在消化吸收上的资金要小得多, 这同我们国家的情况类似。

表 1 韩国的技术引进情况一览表(1962—1993 年)

百万美元

分类	1962—1966 年	1967—1971 年	1972—1976 年	1977—1981 年	1982—1986 年	1987—1991 年	1992—1993 年	合计
FDI	45.4	218.6	879.4	720.6	1767.7	5635.9	1938.8	11208.5
技术许可	0.8	16.3	96.6	451.4	1184.9	4359.4	1797.0	7906.4
资本品进口	316	2541	8841	27978	50978	120952	67152	278758

资料来源: 见参考文献 [8]。

收稿日期: 2010-07-23

基金项目: 教育部人文社会科学研究“自主创新阶段转换的理论与对策研究”(07JJD630004) 基金项目

作者简介: 魏杰 (1952—), 男, 陕西西安人, 清华大学技术创新研究中心研究员, 研究方向: 企业制度创新及企业技术创新的制度保证、企业产权制度与资本市场的内在结合及互动性、企业中货币资本与人力资本内在结合的产权制度体现、宏观经济对企业经营战略的约束性的体制表现等; 高旭东 (1966—), 男, 山东淄博人, 清华大学技术创新研究中心研究员, 研究方向: 战略与国际管理、技术创新管理, 中国技术经济研究会会员登记号: I0301006945; 田也壮 (1963—), 男, 黑龙江哈尔滨人, 哈尔滨工业大学管理学院教授, 博士生导师, 研究方向: 制造战略; 周作伟 (1965—), 男, 山东龙口人, 哈尔滨工业大学管理学院副教授, 博士, 研究方向: 企业伦理。

著名管理学者、哈佛商学院教授钱德勒(Chandler)的研究则表明,“先行者优势”是如此之强,先行者建立的进入壁垒是如此之高,以至于在 20 世纪 20 年代以后只有两家新建企业进入美国化学工业前 50 名,没有一家新建企业进入世界制药工业前 30 名<sup>[9]</sup>。实际上,这一现象并不只存在于上述两个工业,汽车、计算机等领域的情况与此也非常类似。这种现象所传递的信号是非常明确、也是非常强烈的:在同一个市场上,领先者的优势是极其巨大的,后来者很难在自由竞争中战胜先行者。

为什么传统的“技术追赶”道路(即“引进—消化—吸收”)需要以保护国内市场为基础呢?实际上,从管理学的角度看,这是非常容易理解的。关于企业竞争优势的来源有很多的研究和理论,其中“资源基础论”(the resource based perspective)代表了最新的研究成果。在“资源基础论”看来,一个企业持续的竞争优势来源于它独特的“资源”。其主要特点是:有价值,能够为企业带来竞争优势,这是首要的,也是显而易见的;稀缺性,难以在竞争性市场上买到;难以模仿,竞争者不可能在很短的时间内开发出相同的资源;难以替代,其他资源不能带来同样的竞争优势。

虽然“资源基础论”还没有清楚地描绘出能够为企业带来竞争优势的独特“资源”的所有具体表现形式,但是指出了以核心技术为主体或基础的“知识资产”(knowledge based asset)是其最重要的表现形式之一。换句话说,在技术含量比较高的行业,核心技术不是企业竞争优势的惟一来源,但一定是最重要的来源之一,当两家企业直接竞争时,在其他条件一定的情况下,缺乏核心技术的企业一定处于不利地位<sup>[10]</sup>。

这就说明,经济保护是发展中国家的本土企业实现“技术追赶”的重要条件。如果选择经济开放,本土企业要想生存和发展,就必须在跨国公司在本土市场站稳脚跟以前而不是以后建立竞争优势。

那么,如何理解市场保护与促进竞争对经济发展的作用呢?上面的分析实际上已给出了答案:关键是需要严格区分两种类型的竞争——本土企业间的竞争和本土企业与跨国公司间的竞争,即所谓的“与狼共舞”。本土企业之间的竞争是必要的,因为这可以迫使这些企业不断创新,提高企业竞争力。本土企业同跨国公司之间的竞争则不同,竞争太激烈的话,本土企业是不可能顶住跨国公司的压力的,“与狼共舞”的前提是本土企业竞争力的提高。

有人会指出,我国也有过市场保护,但是效果并不好。实际上,这种认识是存在问题的。在很多时

候,政策保护的并不是拥有自主品牌的本土企业,而是由跨国公司主导的合资企业。比如在轿车工业,我国的确存在轿车市场保护,但保护主要针对的是合资企业,而不是单独针对诸如奇瑞、哈飞、吉利、红旗等这些企业的,如果重点保护的是这些企业,则我国自主品牌轿车的发展远不是现在这样了。

## 2 市场开放对自主技术创新的影响

市场开放对技术追赶、自主技术创新存在促进的一面,如可促进“开放式创新”<sup>[11]</sup>,但上面的讨论也非常清楚地表明,市场开放与技术追赶、自主技术创新之间也存在着矛盾,甚至是非常深刻的矛盾。

市场开放的一个直接后果是使技术引进对技术追赶的促进作用下降。这是因为,从本土企业与跨国公司的关系来看,市场开放意味着本土企业不得不与跨国公司在本土市场上展开更多的面对面的竞争。正因为如此,为了不让本土企业成为自己强有力的竞争对手,跨国公司也可能选择不再转让技术。实际上,跨国公司在很多领域对技术转让已经非常谨慎,本土企业靠引进技术来发展的可能性已经越来越小。

即使跨国公司同意转让技术,但由于掌握技术转让的主动权,因此也可以做出各种安排,使自己在与本土企业的竞争中处于主导地位。比如,在轿车合资中,即使有一些技术转让,本土企业也很难在主流市场上取得竞争优势。有的跨国公司明确指出,他们根本不担心中国本土轿车企业的竞争,因为他们相信,中国本土企业的技术能力与他们相比还差得很远。

另外,即使仍然可以引进技术,但由于不得不同跨国公司在本土市场上展开面对面的竞争,因此本土企业没有时间、也没有机会真正走完“引进—消化—吸收—再创新”的全过程,而是掉入反复引进的陷阱。

市场开放也使得自主技术创新的难度加大。比如,市场开放在时间上对本土企业的技术开发能力和竞争能力培养提出了严峻挑战,本土企业可能没有足够的时间开发核心技术。以刀具行业为例,在我国机械制造领域著名专家、哈尔滨工业大学教授袁哲俊看来,虽然 20 世纪 90 年代国内市场的发展对高档刀具的需求大大增加,但是国内企业已经没有足够的时间开发出相应的技术和产品,因为国外的竞争对手已经在中国市场上站稳了脚跟<sup>[12]</sup>。

更为严重的是“后来者劣势”问题的影响。所谓“后来者劣势”,是指即使本土企业在核心技术的自主开发上取得了突破,但同跨国公司相比,也往往更

不容易被市场所接受<sup>[13-14]</sup>。下面的例子可以让我们对“后来者劣势”现象有更直观的理解。我国高性能服务器的领军企业曙光公司曾经做过一个试验,把我国台湾地区某企业为曙光加工的两台一模一样的机器放在一起,一台贴上曙光的标志,一台贴上IBM的标志,然后请一群人判断哪一台机器更好,结果是,大多数人认为贴IBM标志的那台更好。

“后来者劣势”现象在我国是普遍存在的,无论在消费品市场上,还是在工业品市场上,跨国公司的产品更容易受到“优待”,而国货则被认为是低人一等。这就表明,不解决“后来者劣势”问题,自主技术创新的利益就很难实现,本土企业就很难有充足的动力进行自主技术创新。

“后来者劣势”现象普遍存在的主要原因是:第一,不相信中国本土企业有能力开发出同国外企业一样好的技术和产品,更不用说更好的技术和产品;第二,明知中国本土企业的技术和产品更好,但也不愿意买国货,因为用国货让很多人感觉没有面子,或怕承担责任——如果买了跨国公司的产品,出了问题也关系不大;第三,我国国内市场高度开放,用户有更多的选择,而且很多更倾向于选择国外的技术和产品;第四,更深层次的原因是,1840年以后,整个民族和国家备受欺凌,直到现在我国仍然是一个经济发展还处于世界落后水平的国家,人们的自信心仍然缺乏。

应该说,“后来者劣势”不只是中国本土企业面临的问题,日本、韩国的企业在没有发展起来以前也面临这一问题。但是,为什么他们的自主技术创新没有受到我们所面临的这么大的挑战?一个关键因素是,日本、韩国在追赶过程中执行的是一条“高度保护国内市场”的政策。因为国内市场被高度保护,因此即使国内消费者不愿意买国货,也没有别的选择,只好买国货。

我国同日本、韩国的情况不同:我国国内市场高度开放,用户有更多的选择,而且很多人更倾向于选择国外的技术和产品,因此“后来者劣势”问题非常突出。一般而言,在我国的技术、经济实力同发达国家还有比较大的差距时,经济越开放,“后来者劣势”问题就会越突出,对我国的自主技术创新造成的负面影响也就越严重。换句话说,当我国还处于经济和技术追赶过程之中时,经济开放必须有度,必须不使“后来者劣势”问题严重影响自主技术创新。

另外,在我国的技术、经济实力同发达国家相比还有比较大的差距时,国内市场高度开放必然加剧崇洋心理、崇洋思想和崇洋行动,甚至形成与跨国公司利益一体化的特殊利益集团。实际上,这种情况

已经渗透到社会生活的很多方面,吃、穿、住、行、玩都“以洋为荣”,民族自尊心和自信心正面临严峻挑战。不少韩国企业领导就不止一次指出,现在中国与韩国的最大区别就是我们缺少长远眼光,缺乏坚强的意志。

“后来者劣势”的存在必然阻碍我国本土企业的自主技术创新和竞争能力培养。比如,即使我国本土企业开发出了新技术,其潜力也难以充分发挥出来。认识到这一点,本土企业就很难有信心和动力去开发自主核心技术。实际上,缺乏信心和动力是我国企业自主技术创新最主要的影响因素,资源缺乏的影响还在其次<sup>[15]</sup>。

更为严重的是,“后来者劣势”大大加剧了建立以本土企业为主导的产业链的难度。根据哈佛大学商学院教授Porter的研究,发达国家在全球范围内具有竞争力的企业的竞争优势与其自身的资源和能力有关,而同样重要的是基于本土的产业支持体系和完整的产业链支持——高水平的相关产业和企业(如零部件供应企业)的支持、高水平的生产要素的支持、高水平的市场需求的支撑、有效的政府政策的支持<sup>[16]</sup>。

根据Porter教授的研究,我国的自主技术创新可分为两个阶段:初级阶段和高级阶段。所谓自主创新的初级阶段,就是以相对独立的单项核心技术或单一产品的开发为目的的自主技术创新阶段。在这一阶段,自主技术创新活动带有很大的脆弱性,创新的可持续性比较差,对提高本土企业的竞争力的作用也是有限的。所谓自主技术创新的高级阶段,就是以建立基于本土的完整的产业支持体系和产业链为目的的自主技术创新阶段。在这一阶段,多个企业、多个产品和多项技术已经形成了相互支持、相互依赖的关系,创新活动具有很大的稳定性和方向性,其对提高本土企业的竞争力的作用是巨大的。我国的自主技术创新要真正取得成功,必须实现从自主创新的初级阶段向高级阶段的转变。实际情况是,我国的自主技术创新基本上还处于初级阶段,基于本土企业的相互依赖、相互支持的产业链还远没有形成。

这就表明,我国的自主技术创新仍然存在两种前途:一种前途是,以TD-SCDMA、曙光高性能计算机、龙芯CPU等重大技术突破为契机,尽快形成本土企业之间相互依赖、相互支持的产业体系,使自主技术创新尽快走向高级阶段;另一种前途是,高技术产品仍然以购买跨国公司的为主,本土企业仍然处于配角地位(如被用作迫使跨国公司降价的工具),从而导致国内高科技产品的供应商难以应对跨

国公司的竞争而无法生存,国内高科技产品的使用企业也终将会更加受制于跨国公司。

### 3 开放条件下自主创新制度的安排:模型与实例

前文的分析表明,市场开放与技术追赶、自主创新之间的矛盾是难以避免的,不解决这些矛盾,要使企业成为自主技术创新的主体就难以实现,本土企业的生存和发展就没有保障。这就要求需要做出有效的制度安排,解决至少是缓解市场开放的负面影响。

那么,什么样的制度安排才是有效的呢?根据前文的分析,有效的制度安排,一是需要掌握好经济开放的度,为本土企业的自主技术创新和能力培养争取时间;二是需要帮助本土企业应对“后来者劣势”问题。

在我国市场已经高度开放的情况下,掌握好经济开放的度的主要措施应该是适当调整对外经济政策,在落实 WTO 承诺的过程中尽快取消对跨国公司的一切优惠政策,包括对在我国设立研发机构的优惠。不但中央政府要有这样的政策,而且更要防止地方政府为了本地区利益盲目“招商引资”,使有关政策失效。

帮助本土企业应对“后来者劣势”问题的有效制度安排要复杂得多,但核心是以政府的力量支持我国本土企业,从技术开发到产业化到完整产业链的建立,使自主技术创新能够从初级阶段走到高级阶段。具体措施可以包括:

第一,大力支持重点大学和研究所的技术研究。

这是解决自主技术创新技术源的重要措施。在我国现在的环境中,由重点大学和研究所探索、验证技术的可能性比让其开发成熟技术的意义更大,因为本土企业缺乏进行自主技术创新的信心,探索、验证技术的可能性可以大大提高本土企业进行自主技术创新的信心。比如,1991 年我国第一台大容量数字程控交换机(HJD04)的研制成功,极大提高了其他本土企业开发自主核心技术的信心。一位技术管理人员指出,单从技术上来说,开发大容量数字程控交换机可能没有那么难。但是,在很少有人相信我们国内有能力开发出大容量数字程控交换机的情况下,如何才能让技术人员特别是公司的高层领导敢于在 R&D 上投入,是一个非常不容易解决的问题。HJD04 机的成功研制对这个问题的解决起到了关键作用,因为我们现在有了一个成功的例子,一个中国人自己成功的例子。结果是,1995 年中兴、华为、大唐都已成功开发出在其发展历史上立下了汗马功

劳的、以自主技术为基础的大容量数字程控交换机。

第二,大力支持核心技术的自主开发。

虽然目前我国本土企业的自主技术创新状况整体上还不乐观,但是也有一些企业对自主技术创新抱有非常积极的态度。问题在于,这些企业大都实力有限,加上“后来者劣势”问题的不利影响,他们很容易受到创新资源严重不足的制约。在这种情况下,政府提供资金支持对其实施自主技术创新的意义是显而易见的。从目前状况看,特别需要克服各种困难,真正落实已经出台的“企业 R&D 支出从税金中抵扣”的政策。

第三,大力支持完整产业链的建立。

自主技术创新的目的不但包括把核心技术开发出来,更重要的是把开发出来的技术真正应用起来,建立起稳固的产业链。具体措施可包括,制定适合我国国情的国家技术标准、进一步加大政府采购力度等。这样,自主技术创新有基础的、能成为产业链龙头的本土企业,诸如曙光(高性能计算机)、大唐移动、中兴(TD-SCDMA)等,就更有可能大大增强竞争力,进而带动整个产业链的发展和成熟。

需要特别指出的是,大力支持建立完整的产业链,急需从已经取得的重大自主创新成果入手。这里的关键是:一定要认识到,开发重大核心技术是一件非常费时费力的事情,即使有良好的企业内外部环境,一项重大技术从开始酝酿到基本成熟,没有 5~10 年,甚至更长的时间,也是不可能的。这样的例子太多了:索尼开发“TRINTRON”显像管花了 8 年时间,方正开发激光照排技术花了 10 多年,TD-SCDMA 的开发也已经 10 年。正因为如此,邬贺铨院士才大声呼吁:移动通信基本上 10 年一代,如果错过 3G,我国就还要等 10 年。实际上,没有 3G 的基础,我国在 4G 上也难以取得主动。

上面的分析可用图 1 所示的模型来表示:通过政府政策帮助本土企业应对市场开放对自主创新的挑战,提高自主技术创新的效果。

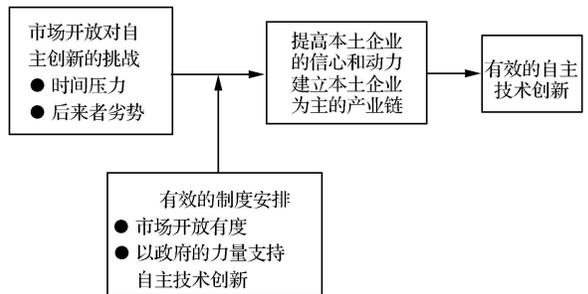


图 1 开放条件下自主技术创新的制度安排

接下来,我们以 TD-SCDMA 的发展为例,进一步说明有效的制度安排是自主创新成功的重要保证。

TD-SCDMA 是由我国大唐电信科技产业集团在 1998 年提出的 3G 国际三大标准之一,已经成为我国自主技术创新的典范,为我国成为电信强国奠定了坚实的技术基础。TD-SCDMA 发展历程的一些重要特点包括:

第一,TD-SCDMA 是在备受怀疑中发展起来的。

我国电信设备产业是最对外开放的产业之一,也正因为如此,“后来者劣势”的影响也极为明显:在外国人认识到 TD-SCDMA 的巨大价值后,国内不少人仍然持高度怀疑的态度。比如,《华尔街日报》以醒目的标题报道到,“中国政府凭借面向新世纪的战略眼光和中国企业的集体努力抱走了一只巨大的金鹅”;国内的声音则是,“TD-SCDMA 一定会在襁褓中夭折”,“中国根本就不具备与跨国公司较量的实力,中国政府何必要为难自己”,“搞 TD-SCDMA,就是在助长狭隘的民族主义,既然世界上都有更成熟的产品和技术,中国要上 TD-SCDMA,就是在与国际化的趋势背道而驰”。

第二,大唐电信得到了政府的大力支持。

大唐电信由科研院所转制而来,对开发包括 TD-SCDMA 在内的世界领先的通信技术既有压力也有信心,但是资源非常缺乏。下面的引文就是一个很好的说明:“关于 TD-SCDMA 的种种谣言中,资金缺乏是最沉重,也是最让人头疼的一个。2000 年,大唐集团在 TD-SCDMA 上的投资是 2 亿元,2001 年接近 4 亿元,这还只是研发阶段。为了更好地备战 TD-SCDMA,全力冲刺相关开发,2002 年 2 月 8 日,大唐中央研究院、上海大唐等部分从大唐集团剥离出来,正式组建大唐移动通信设备有限公司……大唐移动投资到 TD-SCDMA 项目的资金主要来自工行、建行和华夏银行的贷款,数目不超过 5 亿元。在 2003 年末,资深证券分析师给 TD-SCDMA 的评语只有一个:‘正在资金的泥潭中苦苦挣扎’……要想 TD-SCDMA 成为一个能和 WCDMA、CDMA 2000 对抗的标准,至少需要十几亿甚至数十亿美元的投资,没人敢冒如此之大的风险。”<sup>[17]</sup>

在这种情况下,政府对大唐提供了及时的帮助。比如,2003 年 12 月信息产业部、发改委、科技部三大部委联合向 TD-SCDMA 产业联盟提供了 7 亿元的资金支持,共同组织实施了“TD-SCDMA 研究开发和产业化项目”,相当一部分资金以各种形式注入大唐移动,大大缓解了大唐移动开发 TD-SCDMA

的资金短缺问题。

第三,政府在建立 TD-SCDMA 产业链中发挥了关键作用。

由于 TD-SCDMA 的核心技术是由大唐开发的,而大唐是一个中国企业,在产业影响力上还逊色于中国移动等运营商,因此由大唐自己推动 TD-SCDMA 产业链的形成是非常困难的。在这种情况下,中央政府发挥了强有力的作用,支持组建了“TD-SCDMA 产业联盟”、“TD-SCDMA 技术论坛”,先后组织了“MTNet 试验”、“TD-SCDMA 产业化专项测试”和“TD-SCDMA 规模网络技术应用试验”,并使实力最强的中国移动成为 TD-SCDMA 的运营商。

实际上,从一定意义上讲,没有政府的强有力支持,TD-SCDMA 早就夭折了。比如,2005 年末,运营商违规搭建另外两个 3G 标准的试验网已经非常严重,这对 TD-SCDMA 的发展造成了严重威胁。在这种情况下,政府及时采取了有效的措施,为 TD-SCDMA 的发展留下了必要的空间。

正是因为有这样的政府支持,不但中国电信行业的领先企业,如中兴、华为、普天、中国移动都加入到了建立 TD-SCDMA 产业链中,而且著名的跨国公司如西门子、上海贝尔阿尔卡特、北电、爱立信、诺基亚等也成为 TD-SCDMA 产业链的重要成员。

## 参考文献

- [1] 清华大学技术创新研究中心. 创新与创业管理(第 2 辑)[M]. 北京:清华大学出版社,2006.
- [2] 高旭东. 企业自主创新战略与方法[M]. 北京:知识产权出版社,2007.
- [3] AMSDEN A. Asia's Next Giant[M]. New York: Oxford University Press, 1989.
- [4] ROSENBERG N, FRISCHTAK C. International Technology Transfer: Concepts, Measures, and Comparisons[M]. New York: Praeger: 167-221.
- [5] CUSUMANO M A. The Japanese Automobile Industry: Technology and Management at Nissan and Toyota[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985.
- [6] OZAWA T. Macroeconomic factors affecting Japan's technology inflows and out flows: the postwar experience [M]//ROSENBERG N, FRISCHTAK C. International technology transfer: concepts, measures, and comparisons. New York: Praeger, 1985.
- [7] LYNN L H. Technology transfer to Japan: what we know, what we need to know, and what we know that may not be so[M]//ROSENBERG N, FRISCHTAK C. International technology transfer: concepts, measures, and Comparisons. New York: Praeger, 1985.

(下转第 49 页)

- [17] 常友玲, 张丽峰. 中国石油消费与经济增长关系的实证研究[J]. 技术经济, 2010(5): 83-87. 系——基于 1978—2008 年山西省数据的实证分析[J]. 技术经济, 2010(2): 74-80.
- [18] 王保忠, 黄解宇. 能源供给、能源消费与经济增长的关

## Key Factors Affecting Energy Consumption in China: Based on Structure Decomposition Analysis

Zhao Xiaoli, Hong Dongyue

(School of Economics and Management, North China Electric Power University, Beijing 102206, China)

**Abstract:** Based on the input-output structure decomposition analysis (SDA), this paper studies the key factors affecting energy consumption in China at sector level, and decomposes impact factors of energy consumption into the following six indicators: energy intensity change, technological coefficient change, proportion change of domestic final consumption, proportion change of gross capital formation, share change of export and import and ultimate demand. Results show that technological coefficient change is the most significant factor affecting China's energy consumption, and the energy intensity change and the change of international trade structure also contribute much to the change of China's energy consumption, and the six sectors that have important impacts on China's energy consumption are as follows: electric power, gas, hot water and metal products, etc.

**Key words:** energy consumption; influence factor; structure decomposition analysis

(上接第 5 页)

- [8] KIM L. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning[M]. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1997.
- [9] CHANDLER A D. Shaping the Industrial Century[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2005.
- [10] FOSS N J. Resources, Firms, and Strategies: A reader in the Resource Based Perspective[M]. Oxford University Press, 1997.
- [11] CHESBROUGH H. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology[M]. Boston, Mass: Harvard Business School Press, 2003.
- [12] 中国机械资讯网. 专家称三大因素制约中国刀具业发展[EB/OL]. [2006-06-15]. <http://info.pf.hc360.com/2006/06/15090944217.shtml>
- [13] 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, 2(3): 291-294.
- [14] GAO Xudong, LIU Jianxin, CHAI K H, et al. Overcoming “latecomer disadvantages” in small and medium sized firms: evidence from China[J]. Int. J. technology and Globalization, 2007, 3(4): 364-383.
- [15] GAO Xudong. Technological capability catching up: follow the normal way or deviate[D]. Ph. D. Dissertation, MIT Sloan School of Management, 2003.
- [16] PORTER M E. The Competitive advantage of nations[J]. Harvard Business Review, 1990, 68(2): 73-91.
- [17] 佟风, 张蓝, 范端胜. TD-SCDMA 三起三落: 中国通信国标问世台前幕后[EB/OL]. [2006-02-27]. <http://tech.163.com/06/0227/09/2AV7G0D0000915BE.html>

## Institutional Arrangement for Indigenous Technological Innovation in Era of Globalization

Wei Jie<sup>1</sup>, Gao Xudong<sup>1</sup>, Tian Yezhuang<sup>2</sup>, Zhou Zuwei<sup>2</sup>

(1. Research Center for Technological Innovation, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

2. Management of School, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, China)

**Abstract:** Indigenous technological innovation in the era of globalization is a new topic. This paper first discusses the conditions to apply the traditional catch up theory, followed by examining the impacts of globalization on indigenous technological innovation, and explores institutional arrangements to support indigenous technological innovation in the era of globalization.

**Key words:** indigenous technological innovation; globalization