

军民两用技术双向溢出及其效应评价研究综述

葛永智,侯光明,唐志超

(北京理工大学 管理与经济学院,北京 100081)

摘 要:技术溢出、军民两用技术溢出与国民经济增长息息相关。技术溢出效应、军民两用技术双向溢出及其溢出效应是学者关注的焦点。本文对技术溢出理论、技术溢出效应及其测度等方面的研究进行了分析与述评;在此基础上,着重分析了军民两用技术溢出及其溢出效应的研究近况、进展以及未来的研究方向。

关键词:技术溢出;军民两用技术;双向溢出;效应评价

中图分类号:F062.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2008)10-0027-05

自第二次世界大战以后,尤其是冷战期间,以美国和前苏联为首的两个超级大国集团,其国防技术的发展快于民用技术,这就为军用技术向民用技术转移和溢出创造了必要的条件。在此期间,有大量为军事服务的技术,如计算机技术、网络技术、发动机技术、半导体技术和雷达技术等,成功运用于民用,在国民经济的发展中发挥了重要作用。从 20 世纪 60 年代始,各国学者对欧洲国家和美国的军民两用技术转移及溢出的特点、趋势和相关的科技管理政策进行了大量的研究。随着冷战的结束和全球经济的发展,国防技术开发投入呈现出新的特点,除美国、俄罗斯等少数国家以外,世界大多数国家的军事技术开发费用投入呈逐渐下降的趋势,在此形势下,各国军民两用技术的溢出与转移出现了新的趋势和特点,即军民两用技术的溢出主要是民用技术向国防技术的溢出,军民联合开发军民两用技术,以发展国民经济和提高国防能力。通过研究发现,制定激励军民两用技术转移与溢出的相关科技管理政策是军民两用技术发展的迫切需要。为此,西方军事强国政府制定了新的刺激和促进军民技术溢出与转移的科技管理政策与措施。从结果来看,这些国家的军民两用技术转移与溢出的科技管理政策基本达到了其预期目的。

关于我国军民两用技术转移与双向溢出以及相

关的科技管理政策等方面的研究还没有引起我国学者和政府决策层面的重视,相关问题的研究文献非常鲜见。因此,有效利用我国有限的技术开发资金投入,促进国防技术和民用技术共同高速发展,更好地为国民经济发展和国防建设服务,是我们面临的重大课题。因此,我们应学习西方发达国家促进和发展军民两用技术溢出和转移的先进经验,研究我国军民两用技术双向溢出的规律、影响因素和特点,测度和评价军民两用技术双向溢出对国民经济发展的影响,为我国加强和促进军民两用技术双向溢出与军民 R &D 合作及相关科技管理政策制定提供理论支持,以达到有效利用国防预算和发展国民经济双赢的目标。本文分为 4 个部分:首先,分析了国际上关于技术溢出及效应研究的起源与发展;其次,分析了现有研究中军民两用技术转移与双向溢出的主要观点和理论;第三,对技术溢出的效应评价进行了研究;最后,分析了我国目前军民两用技术双向溢出研究的现状与发展趋势。

1 关于技术溢出及效应的研究

国际上对溢出理论的研究,最早可以追溯到 19 世纪 90 年代初。马歇尔在《经济学原理》一书中最早提出溢出效应的概念;Arrow^[1]对技术溢出效应进行了描述;Griliches^[2]等学者从不同角度定义了

收稿日期:2008-07-09

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70873008);教育部博士学科点专项科研基金项目(20060007034);国防科技工业技术基础科研计划重点项目(C172008C001)

作者简介:葛永智(1962—),男,山东莱州人,山东广播电视大学副教授,北京理工大学管理与经济学院在职博士研究生,研究方向:技术经济与管理;侯光明(1957—),男,天津人,北京理工大学党委副书记,教授,博士生导师,研究方向:技术转移与创新;唐志超(1981—),男,山东德州人,北京理工大学管理与经济学院企业管理专业博士研究生,研究方向:技术经济与管理。

技术创新溢出的含义。国外学者对技术溢出的定义是:技术溢出是指从事类似的事情(即模仿创新),并从其他的研究(被模仿的创新研究)中得到更多收益的过程。国内学者对技术溢出的定义是:技术溢出是指知识或信息从组织内部的一个部门流动到另一个部门,或是从组织内部流动到组织外部的状态和过程。Griliches^[2]将技术溢出分为租金溢出和纯知识溢出。租金溢出(rent spillovers)是指在具有创新知识含量的新商品的商业化过程中,其价格未能完全反映知识创新带来的质量提高。当此商品作为其他企业生产过程的投入时,后者将从前者的产品创新中获得一部分收益。纯知识溢出(pure spillovers)是指由客观原因而引发的自有知识被其他企业模仿和挪用,如研发人员的流动、自我保密措施不健全、交流活动中的不自觉外溢等。技术是通过大量的非商业化途径得以传播和扩散的。纯技术溢出是企业不愿看到的,但又是无法避免的。技术溢出效应的研究源于 Macdougall,他提出,跨国公司对外贸易和投资导致了技术转移;Das^[3]研究了在竞

争市场中的技术创新的“溢出效应”,发现在当地企业和跨国公司中都存在不同程度的溢出效应。溢出效应的提出吸引了很多专家学者在各层面的探索。在宏观层面,Romer^[4,5]继承了 Arrow 的思想,提出并发展了知识(技术)外溢模型(又称 AK 模型),说明溢出的外生性及对一国经济增长的作用。在产业层面,Jaffe^[6,9]、Bernstein^[10]、Levin 和 Reiss^[11]、Fogarty 和 Banks^[8]等人不断进行实证研究,结果表明,某一产业的 R &D 不仅促进了本产业的技术进步,而且有助于提高其他产业的劳动生产率,从而在整体上提升了一个经济体的生产率水平;尹静、平新乔^[12]分析了中国 30 个省、直辖市的技术溢出特点,发现地区间的技术溢出与该地区的发展阶段存在紧密联系,并通过回归证实了地区间的技术溢出会使该地区的研究开发投入和专利申请数量上升。在微观层面,Aspremont^[13]和 Jacquemin^[14]提出 AJ 方法,Kamien^[15]、Muller 和 Zang^[16]提出 KMZ 方法,这两种方法用来测度企业技术溢出效应。

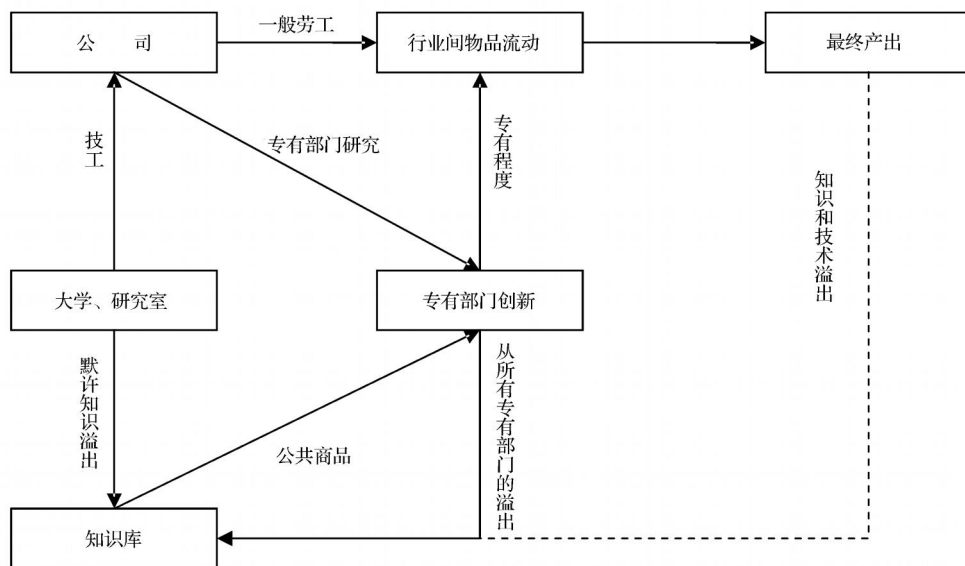


图 1 知识创造、传播和溢出示意图

溢出的动因和障碍也是学者们探讨的问题,研究上多用博弈理论和方法。Aokii 和 Tauman^[17]构造了一个三阶段博弈模型,得出的结论是,如果专利技术创新是相对显著的,对技术所有者来说,不管创新企业数目有多少,当存在溢出效应时,进行较多的技术许可是有益的;艾凤义和侯光明^[18]研究了纵向研发合作中的收益和成本分担机制;徐怀伏和顾焕章^[19]分析了技术创新产生的两种溢出,并认为对于相对溢出要通过制度完善来保护技术创新。

2 关于军民两用技术转移与双向溢出的研究

军民结合问题是近年来国外经济学界讨论的热点问题之一。在军民技术结合、发展两用技术问题的必要性上,国外学者的观点基本上是一致的,但在发展何种两用技术和怎样发展的问题上有所分歧,原因在于军民两用技术种类的复杂性。为此,Jordi

Molas-Gallart^[20]根据两用技术的特性和目的,界定了二元技术溢出的4种方式;Robin Cowan和Dominique Foray^[21]根据军民两用技术的不同类型和生命周期阶段特性,从工艺导向和产品导向两个维度出发,分析了潜在的军民二元关系。Kulve和Smit^[22]则以荷兰电池技术为例,采用社会—技术网络演化模型,证实了合作技术开发的价值。

中国兵器工业规划设计院课题组^[23]负责的国防科工委软科学研究课题“军用技术和民用技术相互转移问题研究”,对我国目前军用技术和民用技术相互转移存在的问题、相互转移的途径和方法进行了较全面的总结和研究,提出了我国促进军民技术相互转移的有关政策和建议。叶卫平^[24]通过研究寓军于民的空间形式,论述了中央军工企业融入区域经济和城市经济对推动军民结合、寓军于民的重要作用。刘延年^[25]分析了非公有制经济进入国防科技工业领域的正负效应,提出了构建“大军工”的战略思想。“我国军民两用高技术产业化发展战略研究”课题组^[26]对我国国防科技工业发展军民两用高技术产业的优势和潜力、发展军民两用高技术产业遇到的问题及其对策与措施、发展军民两用高技术产业的战略目标和重点等一系列问题进行了较全面的研究。程鸣和齐中英^[27]提出了通过搭建军民两用技术信息互动平台来解决我国军民两用技术双向流动中的信息不对称问题。牛惊雷^[28]认为军品生产方和民品生产方应该进行军民两用技术合作开发,以促进和发展我国军民两用技术。游光荣^[29]在其国家软科学研究计划项目“坚持军民一体化,建设和完善寓军于民的国防科技创新体系”的研究中,提出了国家完善寓军于民国防科技创新体系的政策与措施,其中强调了“积极推进军民两用科技相互转移”和“发挥中介机构的作用,建立军民共用信息平台”。

Robin Cowan和Dominique Foray^[21]对军民两用技术溢出的解释是:“军民两用技术溢出是指技术在研发之初的目的只是为一方服务,而后,该技术在不变的情况下或多或少地运用于另外一方”;“促进和激励军民两用技术溢出的政策只是对‘两用技术R&D项目失败’的矫正”。德国学者Michael Brzoska^[30]论断,世界上从来没有、将来也不会有惟一的军民技术相互溢出、转移和相互作用的模式。所以,有的模式在特定的环境下对一个国家是好的或者是坏的,但是对于另外一个国家在不同的环境下可能就没有关联性。

通过以上研究分析,可以看出:关于军民两用技术转移的研究缺乏系统性。由于各个国家军民两用技术发展不平衡,大部分研究著述都是围绕个别国家的军民技术转移状况进行的,而军民两用技术转移的理论研究显得不足,研究国家之间军民技术转移的著述鲜见。随着经济全球化的发展,国家之间的国防军事合作也呈现出逐渐加强的趋势。因此,国家之间的军民两用技术转移的研究应该引起学者的足够重视。中国对于军民两用技术相互转移的研究和运作还处于起步阶段,且研究较零散。有关中国军民两用技术转移的组织与政策、中国军民技术转移的模式以及中国军民两用技术转移的发展等研究都是政府和学者应该重点关注的问题。

3 关于技术溢出效应测度的研究

Dietzenbacher^[31]则对溢出的测度做了科学的定义。Bart Los^[32]通过构建模型,运用美国近7000家制造业公司从1974年到1993年的权威数据,对美国制造业技术溢出的效应进行了实证研究,研究结果表明,技术溢出对于公司和社会技术的作用是非常重要的。Daniel Kirchner^[33]通过建立模型对中国各省间知识溢出和扩散进行评价,认为地区(或省)的技术和交流距离在知识溢出中发挥着重要作用;该研究结论还显示,那些少有高技术并与沿海区域交流有距离的省份有逐渐落后的趋势,而那些拥有高技术并与沿海经济发展较好的区域近邻的省份(区域)则知识溢出效应明显,经济发展有趋向一致的趋势。F. Malerba^[34]以“每千人拥有的专利数”为主要变量评价了欧洲国家间的知识溢出。中国学者Lu Zhenyu、Cai Hong和Xu Xiaowen^[35]等运用我国国家统计局的统计年鉴和有关抽样调查数据,对我国医药、电子和机械设备、运输设备以及电子通讯设备等4类高新技术产业之间的技术溢出效应进行了评价,有证据显示,这4类高新技术产业之间互有技术溢出,但是电子通讯设备产业受其他三类高新技术产业技术溢出的影响最大。Deng Yi^[36]通过建立模型,以“企业对专利的引用”为变量,对美国半导体企业之间的知识溢出的价值进行了测度;结论是,对于一家中等的半导体公司,其在知识溢出中获取技术的价值是其在技术研究与开发中总投资额的一半。从Deng Yi的研究我们可以看出技术溢出的重要性。

有些学者在军用R&D对生产率的影响以及军用技术溢出效应的研究方面做了大量的探索,表明

军用 R & D 投入对国民经济的挤出效应是负面。他们通过实证研究得出了如下结论:来自于军用 R & D 的专利有较小的经济价值,民用和军用的 R & D 的平均收益率分别是 33.9%和 0.7%。美国学者的研究表明,美国和加拿大的军用技术创新对其航空航天和电子工业的增长率的影响是负值。王海和刘茂长^[37]将军民两用技术的转换类型分为两类:一是直接转换,二是调整转换。美国兰德公司在其 2005 年的关于中国国防工业报告中指出,中国进行军民两用技术双向溢出最成功的、甚至在技术研发阶段就考虑了军民两用的产业是信通产业(ICT)。

上述研究大多集中在民用技术溢出效应方面,而涉及军民技术转移与溢出效应的评价与测度的研究较少。这主要是由于很多有关国防、军事技术的数据都是保密的,这给本文的研究带来了很多的不便。军民两用技术溢出效应与国家经济增长之间的关系如何?如何通过提高军民两用技术双向溢出以促进国家经济的增长?世界军事强国军民两用技术溢出效应如何?中国目前军民两用技术双向溢出应对国民经济增长的影响是什么?这些问题都是将来的研究重点和方向。

4 我国关于军民两用技术双向溢出若干问题研究的现状

从以上研究可知,国内外学者在技术溢出理论、军民一体化方面的研究已经取得了一定的成果。各国学者对于世界军事强国的军民两用技术的转移、双向溢出都有比较全面的研究,但是对于中国的军民两用技术双向溢出和转移的研究比较鲜见,只有王海和刘茂长的“军民两用技术转换研究”等寥寥数文,而且缺乏系统性的研究。可以这样说,在我国,关于军民两用技术双向溢出的重要性以及双向溢出效应的评价等问题还没有引起学术界和决策层的足够重视。根据分析,关于我国军民两用技术双向溢出研究存在以下几个方面有待于进一步深入。

1) 有必要对国际上军事发达国家与中国军民两用技术双向溢出进行比较研究,以发现其共性和各自的特点,为我国制定相关科技管理政策提供理论支持。

2) 国内技术溢出的研究主要集中于单向溢出,大多是基于空间、地域和产业技术差异来研究其溢出效应和扩散机理、方式、渠道、厂商技术创新与扩散等问题。这些研究难以解决新的世界经济和军事

形势下的军民两用技术双向溢出问题与评价问题。

3) 我国军民两用技术合作开发研究机制与军民两用技术双向溢出机理的研究不够系统。关于军民一体化与军转民的研究较多,而关于民用技术向国防技术溢出与转移的研究较少,在新的世界经济和军事形势下,西方军事强国的军民两用技术的转移与溢出已经呈现出新的趋势,即以民用技术向军事技术转移与溢出为主导。此外,关于我国军民一体化等问题的静态分析较多,而关于军民两用技术开发的博弈合作过程的动态分析较少。

4) 国内缺乏军民两用技术双向溢出效应评价的实证研究,没有定量评价双向溢出效应的变化程度以及没有提出提高溢出效应的有效途径,且缺乏权威的研究数据。结果是,尽管我国在政策上非常重视军民两用技术和军民一体化的问题,但由于缺乏理论支撑和数据验证,从而使宏观决策部门和国防工业公司仅把发展军民两用技术作为一种指导思想,而难于采取有效合理的措施。

根据以上的分析,未来的研究应该重点关注如下方面:国家层面的军民两用技术双向溢出的实证研究;军民两用技术溢出与转移动态网络构建、模式与管理研究;挖掘权威数据,从宏观层面评价与测度我国军民两用技术双向溢出效应以及其对我国经济增长的影响。

参考文献

- [1] ARROW K.J. Economic welfare and the allocation of resources for innovation[C]. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1962: 609-626.
- [2] GRILICHES Z. The search for R & D spillovers[J]. Scandinavian Journal of Economics, Supplement, 1992, 94: 29-47.
- [3] DAS S. Externalities and technology transfer through MNS[J]. Journal of International Economics, 1987, 22: 151-158.
- [4] ROMER P. M. Increasing returns and long-run growth[J]. Journal of Political Economy, 1986, 94 (5): 1002-1037.
- [5] ROMER P. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(5): 71-102.
- [6] JAFFE A. Technological opportunity and spillovers of R & D: evidence from firm's patents, profits, and market value[J]. American Economic Review, 1986, 76(12): 984-1001.
- [7] JAFFE A.B., TRAJTENBERG M., HENDERSON R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations[J]. Quarterly Journal of Economics, 1993, 108(3): 577-598.
- [8] JAFFE A., FOGARTY M., BANKS B. Evidence from pa-

- tents and patent citations on the impact of NASA and other federal labson commercial innovation[J]. Journal of Industrial Economics, 1998, 46(6):183-205.
- [9] JAFFE A, TRAJTENBERG M, FOGARTY M. Knowledge spillovers and patent citations:evidence from a survey of inventors[J]. American Economic Review, 2000, 90:215-218.
- [10] BERNSTEIN J. Costs of production, intra-and inter-industry R & D spillovers Canadian evidence[J]. Canadian Journal of Economics, 1988, 21(5):324-347.
- [11] LEVIN R, REISS P. Cost-reducing and dem and creating R & D with spillovers [J]. Rand Journal of Economics, 1988, 92(8):538-556.
- [12] 尹静, 平新乔. 中国地区(制造业行业)间的技术溢出分析[J]. 光华经济研究, 2006, 20(1):1-11
- [13] ASPREMONTE C, JACQUEMIN A. Cooperative and noncooperative R & D in duopoly with spillovers[J]. American Economic Review, 1988, 78:1133-1137.
- [14] ASPREMONTE C, JACQUEMIN A. Erratum[J]. American Economic Review, 1990, 80:641-642.
- [15] KAMIEN M I, SCHWARTZ N. Market Structure and Innovation [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- [16] MULLER E, ZANG I. Research joint ventures and R & D cartels[J]. American Economics Review, 1992, 82:1293-1306.
- [17] AOKI R, TAUMAN Y. Patent licensing with spillovers[J]. Economics Letters, 2001, 73:125-130.
- [18] 艾凤义, 侯光明. 纵向研发合作中的收益分配和成本分担机制[J]. 中国管理科学, 2004(12):86-90.
- [19] 徐怀伏, 顾焕章. 技术创新溢出的经济学分析[J]. 南京农业大学学报, 2005(9):44-48.
- [20] MOLAS-GALLART J. Which way to go? Defence technology and the diversity of "dual-use" technology transfer[J]. Research Policy, 1997, 26:367-385.
- [21] COWAN R, FORAY D. Quandaries in the economics of dual technologies and spillovers from military to civilian research and development[J]. Research Policy, 1995, 24:851-868.
- [22] KULVE H T, SMIT W A. Civilian-military co-operation strategies in developing new technologies[J]. Research Policy, 2003, 32(6):955-970.
- [23] “军用技术和民用技术相互转移问题研究”课题组. 军用技术和民用技术相互转移问题研究[J]. 中国军转民, 2002(9):4-9.
- [24] 叶卫平. 论中央军工企业寓军于民的空间形式[J]. 军事经济研究, 2005(4):13-18.
- [25] 刘延年. 非公有制经济进入国防科技工业效应分析[J]. 江苏商论, 2006(1):139-140.
- [26] “我国军民两用高技术产业化发展战略研究”课题组. 我国军民两用高技术产业化发展战略研究[J]. 中国军转民, 2000(5):3-16.
- [27] 程鸣, 齐中英. 我国军民两用技术双向流动中的信息不对称的研究[J]. 技术经济与管理研究, 2005(3):40-41.
- [28] 牛惊雷. 国防经济跨越式发展技术进步效益分析[EB/OL]. [2006-09-30]. <http://www.cenet.org.cn/cn/CE-AC/2005in/gfjx007.doc>
- [29] 游光荣. 坚持军民一体化, 建设和完善寓军于民的国防科技创新体系[J]. 中国软科学, 2006(7):68-79
- [30] BRZOSKA M. Trends in global military and civilian research and development (R & D) and their changing interface[EB/OL]. www.ifsh.de/pdf/aktuelles/india_brzoska.pdf.
- [31] DIETZENBACHER E. Spillovers of innovation effects [J]. Journal of Policy Modeling, 2000, 22(1):27-42.
- [32] LOS B, VERSPAEN B. R & D spillovers and productivity:evidence from U. S Manufacturing Microdata[J]. Empirical Economics, 2000, 25:127-148.
- [33] KIRCHERT D. The impact of knowledge diffusion and absorptive capacity on regional economic development in China 1978 to 1998[Z]. CCC's Eighth Annual Colloquium for Doctoral Student Research, 2001.
- [34] MALERBA F. Innovation and knowledge spillovers evidence from European data[Z]. Working Paper, 2003.
- [35] LU Zhengyu, CAI Hong, XU Xiaowen. The research on the effect of R & D spillovers between four high-technology industries in China[Z]. Founded by Natural Science Fund of China (NO. 70272025), 2003.
- [36] DENG Yi. The value of knowledge spillovers[EB/OL]. [2007-07-15]. <http://www.frbsf.org/publications/economics/papers/2005/wpo5-14.pdf>.
- [37] 王海, 刘茂长. 军民两用技术转换研究[J]. 中国科技论坛, 2003(1):122-126.

Research Review on Bilateral Spillover of Civil-military Dual-use Technology and Its Spillover Effect Evaluation

Ge Yongzhi, Hou Guangming, Tang Zhichao

(School of Management & Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: The technology spillover and the bilateral spillover of civil-military dual-use technology not only are related with national economic growth, but also are the research focus of scholars. This paper reviews the researches on technology spillover theory, technology spillover effect and its evaluation, and emphatically analyzes the recent research, the development and the future research direction on the bilateral spillover of civil-military dual-use technology and its spillover effect.

Key words: technology spillover; civil-military dual technology; bilateral spillover; effect evaluation