

区域技术创新扩散研究——南京地区的实证分析

刘小斌¹ 韩玉启²

(1南京理工大学经济管理学院博士生 南京 210094)

(2南京理工大学经济管理学院教授、博导 南京 210094)

摘要: 南京作为长三角科技资源最为密集的地区之一,其科技成果产业化程度在一定意义上反映了国家科技计划在创新中的作用。本文构建了技术创新扩散关系模型,并以此为基础,全面描述了南京地区技术创新扩散的现状,总结其现行的措施,认为当前亟需解决的四个问题是:产学研的协同、知识流的断层、政府引导下的技术创新扩散激励冲突和有效的评价机制。

关键词: 区域创新;技术创新扩散;现状分析;南京地区

中图分类号: F062.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8263 (2009) 05-0127-05

一、引言

随着知识经济的到来,科学技术迅猛发展,技术创新扩散已成为推动区域经济发展的重要因素之一。技术创新扩散是指技术创新通过一定渠道在潜在消费者之间的传播、采用过程,包括产品创新的扩散和工艺创新的扩散。自熊彼特提出“创新”概念以来,人们已经普遍认识到创新技术被整合纳入生产过程是导致经济增长的决定性因素之一。技术创新扩散已成为当今国内外经济学研究热点,特别是Freeman提出国家创新系统概念以后^①,区域创新系统(Regional Innovation System, RIS)作为国家创新系统研究的一个重要内容被提出,其研究从20世纪90年代中期开始在国际上不断升温。Cook对区域创新系统较早进行了研究,接着Cook进行了相关理论与实证研究,并认为区域创新系统主要由在地理上相互分工与关联的企业、研究和高等教育机构等构成的区域性组织系统,而这种系统支持并产生创新^②。Wiig在探讨区域创新系统概念时认为,广义的区域创新系统应包括:进行创新产品生产供应的企业群;进行创新人才培养的教育机构;进行创新知识与技术生产的研究机构;对创新活动进行金融、政策法规约束与支持的政府机构和金融、商业等创新服务机构等^③。

在此基础上,我国学者在区域技术创新扩散方面做模型为基础,利用中国1991-2002的相关数据,回归分析了技术创新扩散对区域生产率增长差异的影响。其主要结论是:国内地区间生产率差距呈不断扩大的趋势;技术扩散对区域生产率的影响主要反映在国内地区间的扩散上^④。沈青(2005)认为技术创新扩散推进了区域产业集群技术水平和产业结构的提升,技术创新扩散与区域产业集群的发展是相互作用、共同促进。技术创新扩散能通过多种途径对区域产业集群技术层次的提升和演进产生影响,而区域产业集群的发展又会对技术创新扩散提出更高的要求,影响技术创新的发展方向和演进路径^⑤。柳卸林,贾蓉(2007)将全国划分为环渤海地区、珠江三角洲地区、长江三角洲地区、西部地区、东北地区五个部分,描述了全国各地与北京技术交易的现状,并从经济发展水平、地理位置、科技创新资源等几个方面分析了影响区域间技术创新扩散的因素^⑥。

我国各地区资源禀赋不同,技术创新扩散差异性较大,作为居于全国科技前列的南京是一个经济发展较快的地区,GDP在江苏全省占有较大比重,拥有众多的高校和科研机构,技术创新活动在该地区经济发展中发挥着重要的作用。但相较于相似类型的地区(如北京、上海),南京的技术扩散还存在有不尽人意的地方,严重影响着南京地区技术创新扩散的能力及其对区域经济的贡献。基于此,本文构建了技术创新扩散关系模型,结合南京的具体情况得到有益的结论,从而为创建南京地区特色技术创新扩散模式提供有益的指导。

二、技术创新扩散关系模型

技术创新扩散过程是一个复杂的管理问题和组织问题，如图1所示。技术创新本身不能带动产业集群和区域经济的发展，而是通过不断吸纳产业集群中的其他知识和创新信息，提高自身技术创新的知识储备；而后通过业务外包或合作产生了技术扩散，这种产业集群企业间的技术扩散使上游供应商能为下游企业提高更为有效的服务，从而更好地服务于目标市场与客户。一个产业集群的崛起不断带动了产业链前向和后向的延伸，从而带动了整个地区经济的发展；而地区经济的可持续发展要求在地区政府的推动和各种中介组织的参与下，从经济上来反哺产业集群或技术创新的快速发展。

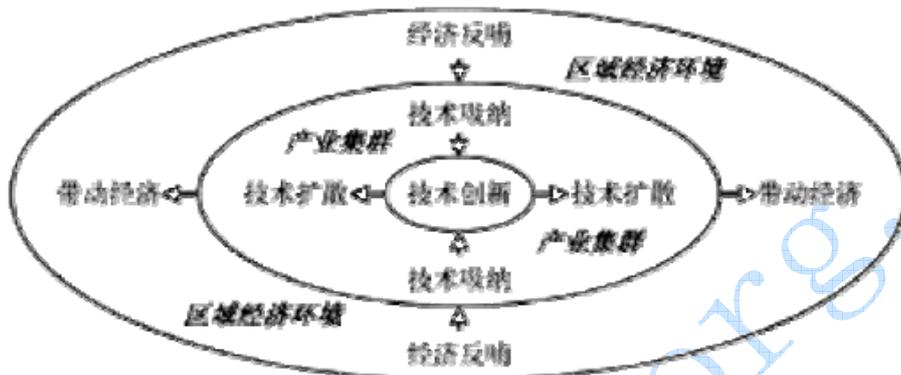


图1 区域技术创新扩散关系模型

根据Brookes提出的信息科学基本方程⑦： $\Delta I + (s) = (s + \Delta s)$ ，技术创新扩散（包括信息和知识）影响着社会、经济等诸多方面，其中知识是被结构化了的集成信息，信息是被离散化成了知识。式中 (s) 代表一个接收者的知识结构， $(s + \Delta s)$ 代表一个收到信息增量 ΔI 后所产生的知识结构。 Δs 可能的三种情况： $\Delta s > 0$ ， $\Delta s = 0$ ， $\Delta s < 0$ 表示信息生成知识的效果。当 $\Delta s > 0$ 时，表示信息生成了新的有用知识；当 $\Delta s = 0$ 时，表示信息没有生成新的有用知识；当 $\Delta s < 0$ 时，表示信息不但没有生成新的有用知识，反而增加了模糊性。在产学研协同运作的条件下，吻合上述关系模型的条件为 $\Delta s > 0$ 。满足这一情形的区域技术创新扩散关系模型仍然包括两个重要的内容：区域创新系统要由一定的主体要素构成和主体要素之间的时序关系。技术创新的主体一般包括独立的高校、科研机构 and 具备科研实力的企业，独立的三方面主体需要在产业集群中协同才能带动区域经济的可持续发展，而政府在此过程中承担着导向者和服务者的角色。

三、南京地区技术创新扩散的发展现状

以区域技术创新扩散关系框架模型为依据，来研究南京地区技术创新扩散的发展现状，发现存在的问题并研究新形势下的技术创新扩散的途径、政策和制度安排具有重要的现实意义。

南京与国内其他地区相比，所具有自主创新的科教和科技资源优势的禀赋非常突出。要建设创新型城市，南京必须抢占科技创新的制高点，集聚创新实力、迸发创新潜能、扩散创新能量、形成创新优势。南京作为全国科教中心城市之一，到2007年末，拥有各类普通高校41所，在校大学生70万人；拥有两院院士79名；国家重点实验室18个，省级重点实验室23个，国家级工程技术中心11家；拥有研发机构550家，其中从事自然科学、工程技术、农业科学、医学和社会人文等独立研究机构达106所，全市拥有各类专业技术人员67万人；从事气象、地震、海洋、测绘、技术检测、环境监测和工程技术与规划管理等专业技术服务业的有260所；从事交流和推广服务业的有141所。除此之外，全地区还有研发机构543家；全市技术贸易机构5187家，2007年技术交易合同额达55.59亿；全市有省级以上科技公共服务平台11家，市级科技公共服务平台5家。反映南京地区技术创新扩散能力的重要指标基本数据如下：

1. R&D经费及占GDP的比重:

	2003	2004	2005	2006	2007
R&D经费(亿元)	30.5	43.8	57.0	72.3	86.7
占GDP比重	1.90	2.11	2.36	2.58	2.71

2. 专利申请数。2003到2008年间，南京地区年专利申请数年均增长25%以上，如发明创新能力的发明专利申请数量在年度的比重越来越大，年申请总量列全国同类城市中列第三位，一直处于江苏省的首位，占江苏全省的1P3强。南京地区以专利申请数为指标的技术创新供给方在外观设计、实用新型和发明近年来呈快速增长的趋势。

3. 高新技术孵化器。截至2007年，南京科技企业孵化器总数达25家，占全省的33%。其中国家级孵化器8家，占全省的47%；累计毕业企业630家，占全省的30.9%；在孵企业2000家，占全省的32%。

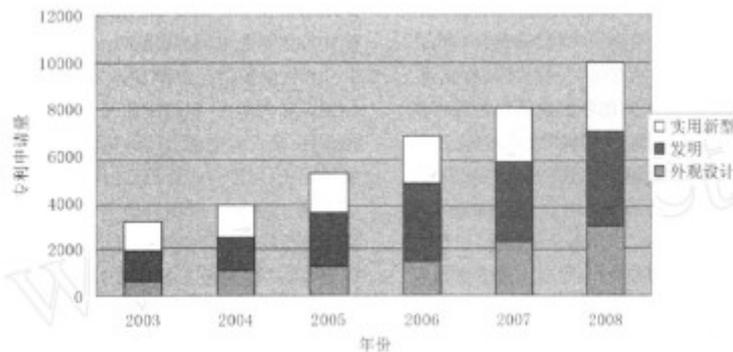


图2 南京地区 2003 - 2008 专利申请数量

4. 技术合同成交量。技术市场在发挥南京地区的科技资源优势、促进科技与经济的相结合、加速产学研间的技术转移等方面均起到重要作用。通过技术市场的交易量逐年增加，全市技术贸易机构5187家，2007年技术交易合同额达55.59亿，2008年达到60亿。技术开发、技术转让、技术咨询和技术服务四项技术交易占总合同金额百分比均创历史新高，且突现了几个方面的典型特点：技术就地转化数量及成交额显著提高；集中于南京地区产学研之间；交易项目水平高，具有自主知识产权的技术项目交易量大；技术市场交易主体多元化。

5. 科技研发课题活动2007年南京独立研究与开发机构承担各类课题共3683项，其中R&D课题1727项，占总数的4619%；R&D成果应用课题646项，占总数的1715%；科技服务类课题1282项，占总数的3418%；生产性活动28项，占总数的018%。与2006年相比，R&D课题所占比例下降16.3%，而科技服务所占比例增加了2011%。

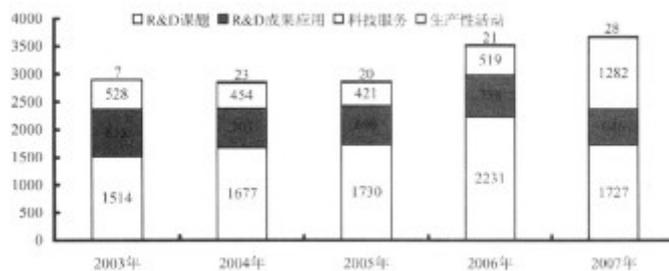


图3 2003年 - 2007年南京独立研究与发展机构承担各类课题的项目数

南京地区已具备了区域内技术创新扩散所拥有的基本资源，且在促进区域技术创新方面的技术扩散体系已基本形成，自主

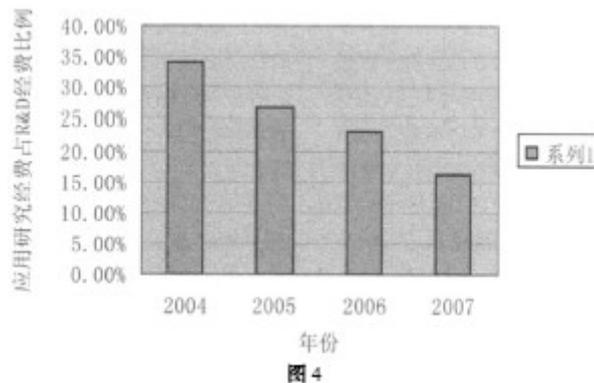
创新能力有了明显改善。其中“十五”期间，南京地区工业企业累计立项研发的新技术、新产品达10000项左右，2007年实现新产品产值2400亿元；2003年以来累计列入省级以上技术开发项目3147项，区域内形成了引进一批、吸收一批、创新一批、研发一批、储备一批的滚动发展格局，大幅度提升了产业集群的技术扩散的力度。在南京，新材料、新能源、现代交通、现代通信、新型光电、生物医药、电力自动化、节能环保、装备制造等产业已基本形成在产业高端的集聚和高速发展态势，这都源于长期的技术积累和创新成果的扩散，对南京经济增长的支撑、拉动作用十分显著。南京地区正逐步成为长三角重要的技术创新产品集散地。

四、当前阻碍技术扩散的几个问题

高校、科研院所资源转化为区域自主创新的能力需要一系列的制度安排，其中涉及知识产权的转移问题，产学研的结合程度，包括高新技术开发区、软件园、孵化器、风险投资公司和科技中介在内的创新扩散平台和载体的完善程度。所有这些促进了技术创新扩散体系的完善，推动了产业集群的集成和驱动区域经济的可持续发展。就南京的实际情况而言，在技术创新扩散过程中亟需解决如下几个方面的问题：

1. 技术扩散过程中的主动性扩散不足。技术扩散可分为被动的溢出扩散和主动的析出扩散，当一个城市和地区形成科技、人才和知识的集聚高地时，溢出型的技术扩散是必然发生的。溢出型技术扩散优点是公平性和有效性，缺点是溢出方向的发散性、溢出受体的无序性和短期逐利性。要想使技术扩散对本地区形成直接的经济利益和产业优化，主动的析出型扩散是必须的。主动的析出型扩散的形成要靠政府的产业规划和政策引导、强有力的中介机构服务、金融和风险资本市场的发展、鼓励人才合理流动的政策等。目前南京多方联手加强产学研的合作，但相比溢出型的技术扩散，主动析出的技术扩散仍然不足，规划的引导性、政策的有效性、中介组织和金融资本的市场化程度都不能达到主动引导技术扩散方向、主动形成技术扩散链、有效形成整体产业技术支撑进而做大特色产业 clusters 的目标。

2. 产学研结合中存在知识流的断层。对于专利知识的拥有者大学、科研院所而言，因其不具备完整的商业实践条件，缺乏对专利后续的追踪和深层次的R&D，技术创新周期长；对于企业而言，尤其是那些利润本来微薄的产业来说，得不到专利拥有者全面而有效的指导，专利实践活动随市场变化具有短期性。同时众多的高等院校对应用研究的不重视甚至缺乏使技术扩散链缺乏完整性。图4是南京市R&D经费支出的一个怪现象，随着R&D的不断增长，其中用于应用研究的经费比例不断下降，2007年基础研究占1112%，实验研究占7215，而应用研究只占1617%。这种断裂的知识流造成了南京市整体专利、科研成果多但应用率不高，技术扩散不畅。



3. 技术创新扩散的激励冲突问题。主要表现在：首先，政府、高校、企业各自追求的利益和目标不一致：企业追求微观的能实现自身经济收益最大化的目标，而政府追求宏观的能带动整个产业利益最大化的目标，高校追求技术领域的创新突破和自身学术价值、以及可应用技术的短期收益。这是政府与企业及高校之间存在激励冲突的根本所在。其次，企业、高校与政府

之间存在着信息不对称的激励冲突：企业作为市场经济的主体，其行为有相对独立性，加之其生产经营、管理、市场和质量管理复杂性不断增加及企业数量、规模不断扩大，政府不可能对企业的生产经营的各种信息了如指掌。高校更加不会主动研究市场和需求，而且并不了解目标企业的经营能力和技术实现能力及后续开发能力，企业也缺少直接的渠道了解高校的技术储备、研究动向、成果专利状况。最后，企业对经济环境要求的不断提高与政府现实经济环境发展的相对滞后之间的矛盾、以及企业和高校对政府的宏观产业规划不了解和缺乏研究热情的矛盾。针对这三方面的激励冲突，需要借鉴其他发达国家技散过程中政策激励与市场激励相结合的基本措施，结合南京市的资源和产业特点，在政策和制度安排层面加以解决。

4. 创新评价的滞后问题。针对区域内技术创新扩散的瓶颈环节，有效的评价是识别瓶颈和提出对策方法，区域技术创新扩散的效果一直也是政府进行有效决策的依据。但目前为止仍然没有一个统一完整的统计指标体系，且被认为关键的指标信息收集滞后，缺乏有效的评价方法。建议将技术创新扩散及其绩效纳入评价产学研单个实体的重要考核目标。

五、南京地区促进技术创新扩散的相关对策

虽然南京地区科教集聚优势明显，技术创新扩散体系平台构建雏形已现，但上述的问题严重影响南京整体竞争力的进一步提高，影响创业者和创新者的积极性，阻碍了技术创新成果的商品化、产业化和市场化。为了在“十一五”后期及“十二五”期间，更好地促使南京的科教优势和科技创新潜力成为南京经济社会发展的主要动力，加快建设创新型城市，走在新一轮科学发展的前列，本文提出以下对策建议：

1. 以高起点的产业规划促进技术扩散。以经济社会发展战略目标为基本导向，在新一轮城市规划制定中强化技术创新的地位、突出技术创新成果扩散体系建设的重要性。高起点规划具有南京特色的重点高新技术产业领域、重点新兴产业链、重点龙头产品和核心技术，以骨干企业为依托，联合高校、科研院所，建立高水平的技术研究开发机构和产业技术创新联盟，集中优势创新资源，通过原始发明、集成创新和引进、吸收再创新，有计划地建立技术转移机构、有目标地推动技术转移和扩散的进程和方向，不断增强区域自主创新能力，使科教优势和潜力不断转化成区域的产业实力，带动产业集群及区域经济的可持续发展。

2. 以区域知识产权战略促进技术扩散。在创新型城市建设中突出知识产权战略的作用，将区域的知识创新能力变成对知识产权的创造能力。未来国家的竞争和城市的竞争根本上是知识产权的竞争，要在法律上形成对知识创造者的利益保护并鼓励知识产权在本区域的应用，要逐步形成整个城市对知识产权的尊重和保护的意识，形成良性的创新环境和氛围，在打造南京软件名城的进程中尤其重要。知识产权保护与应用环境和氛围的形成，从长远来讲是区域有效吸收技术扩散的关键条件。

3. 以集聚科技创新人才促进技术扩散。围绕南京地术创新扩区重点产业集群和重大技术领域的急需，通过政策引导，并以重大项目为驱动力，鼓励企业与科研院所、高校合作培养研究型人才和复合型人才，带动各类人才的聚集，培养科技领军人才。鼓励高校和企业科技人员双向流动，鼓励高校和研究所人员带科技成果创业，以人才的流动和创业促进技术扩散。

4. 以发展技术市场中介促进技术扩散。技术扩散的重要媒介就是技术市场的中介机构，要大力发展以市场为导向、以利益为纽带的社会科技中介机构。支持高校和大院大所设立专门的技术转移机构，促进科技成果在南京本地的转化和扩散。引导科技中介机构延伸服务，除了促成技术供需双方的交易外更多地介入项目评估、市场调研、技术孵化、投资咨询、管理咨询、法律援助、人才培训、市场推广和技术更新等环节。政府应鼓励和促进科技经纪人队伍的建设和扩大。

5. 以技术与资本融合促技术扩散。技术扩散的催化剂是资本，技术与资本的融合才能使技术的扩散真正有效。应建立和完善支持创新型企业发展信用担保体系，积极发挥金融机构对增强技术创新能力的作用。同时应用政策促进风险投资基金和股权投资基金在本地的发展，以直接融资推动产学研相结合的技术创新扩散及其产业化。形成政府资金引导、金融机构、民间资本和风险投资共同参与共赢的多元化技术创新扩散投入模式。

注:

①FreemanC. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter Publishers Ltd. 1987.

②Cook, P. Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe, *Geoforum*, 1992, 23 (3), 365-382.

③Wiig, H. & Wood, M. "What comprises a regional innovation system",

An empirical study. Regional Association Conference. Goth2enburg, Sweden, 1995, 6-9.

④窦丽琛、李国平:《技术创新扩散与区域生产率差异——对中国的实证分析》,《科学学研究》2004年第5期。

⑤沈青:《区域产业集群与企业技术创新的协同互动思考》,《科学管理研究》2005年第3期。

⑥柳卸林、贾蓉:《北京地区科学技术成果在中国的扩散模式——从技术市场的角度看》,《科学学与科学技术管理》2007年第12期。

⑦温有奎:《信息生成知识的机制》,《情报科学》2002年第2期。

www.yangtze.org.cn