



区域间知识溢出的空间认识

作者: 王 铮 马翠芳

知识溢出区域过程是新经济增长理论提出的重要过程, 它有充分的空间表现。通过对“可持续发展”为关键词的论文和以“知识经济”为关键词的论文的实证分析, 传统理论仅仅用知识缺口来估计溢出强度与实际材料不是很好地符合。在实证分析中发现: (1) 知识溢出不仅与知识缺口有关, 而且与地理特征决定的区域需求有关。(2) 类似许多经济地理现象, 溢出强度的空间衰减是指数的。(3) 区域需求驱动下的知识因此是主动的而不仅仅是贸易的衍生物。最后, 提出了一个知识在区域间溢出强度的关系式。

区域间知识溢出的空间认识 王 铮^{1, 2}, 马翠芳², 王 莹¹, 翁桂兰³ (1. 华东师范大学城市与环境信息科学教育部开发实验室, 上海 200062; 2. 中国科学院政策与管理科学研究所, 北京 100080; 3. 北京大学城市与环境科学系, 北京 100871) 1 引言在空间经济学领域, 空间相互作用是一个经典的主题, 它反映了区域之间的相互作用[1-4]。Wilson理论发展后, 它基本上被看做是区域的物资运输的联系; 尽管Wang强调了这种联系包括人口、资金的[5], 但是所有这些联系均为物质资本的。Grossman、Helpman (1991) 提出[6], 知识溢出对区域的经济共同增长具有重要意义, 从而使人们认识到区域间知识溢出是区域相互作用的重要形式, 与传统的空间相互作用有同等重要意义; 它是认识区域地理过程的关键之一。作为知识经济时代地理学的新问题, 近年区域间的知识溢出成为了地理学家们热烈讨论的主题[7-11], 我国学者许学强等实际上注意到了溢出问题[12]。知识溢出是指区域之间通过信息交流而获取R&D成果, 区域间相互学习, 相互“沾光”带来经济增长。知识溢出一般不给知识的创造者以补偿或给予的补偿小于R&D成果的价值。结果, R&D成果为越来越多的区域资本所利用。溢出有两个特点: 部分共享性和作用的两面性[13]。溢出 (spillover) 汉语的准确表达应该为“溢”, 所谓“泽被苍生”、“祸泽”、“福泽”就是这个意思。Verspagen (1992)、Caniels (2000) 强调[14, 15], 区域溢出具有扩散性质, 并且用中心地理论来讨论区域知识溢出, 从而把空间因素引进了经典的溢出理论中。进一步地, 他们以知识缺口定义溢出的强度即知识溢出强度满足 $S = e_i \neq j$ (1) 式中: S_{ij} 为j区产生并为i区接受的知识溢出, ρ_i 为i区的学习能力, r_{ij} 为区域i与区域j之间的距离。 G_{ij} 为知识缺口, 定义作 $G = \ln$ (2) 式中: K_i 为区域i的知识储存。然而, Bretschger提出一个关键问题[13], 知识的空间扩散过程溢出关系有待进一步的经验证实。总结对溢出的研究成果, 我们发现溢出理论仍有以下问题尚未解决: 1) 以“知识缺口”来定义溢出, 那么“知识缺口”是否是促使溢出产生的惟一因素, 还有无其他因素影响知识溢出, 特别是经济学的基本范畴“需求”是否仍然有作用。2) 理论都肯定了空间因素与知识扩散、知识溢出的相关性, 那么知识溢出的空间过程到底是如何完成的。3) 既然区域溢出表现作为一种地理过程, 地理因素是怎样发挥作用的。为探索以上问题, 弥补实证研究方面的空白, 我们选择科技新概念——“可持续发展”、“知识经济”的演化过程为研究对象进行实证分析, 从实证角度探索知识溢出过程。为了研究知识溢出的规律, 作者从大量的科技新概念中选择了具有代表性并且已经被学者所广泛接受的“可持续发展”、“知识经济”两个新概念, 以这两个概念为例, 对新概念的溢出空间过程进行研究。可持续发展概念的完整形成是1988年联合国发布的《我们共同的未来》的研究报告, 相关资料显示可持续发展概念是从1991在我国开始流行的, 1991年赵景柱刊登在《系统工程理论与实践》上的《可持续发展原则与生态县规划》, 首次提到“可持续发展”。更早有人使用“资源永续利用”的概念; 有一个明确的扩散起点时间, 1993年我国国务院会议通过了《中国21世纪议程》, 使得可持续发展的思想为我国的学者所普遍接受。因此这个新概念在国内首先是由中央政府引进, 在北京发布有关文件, 所以它有明确的空间扩散起点; 同时我国资源短缺、人口过剩, 各地区普遍感到要获得进一步的发展受到了自然界的挑战, 因此对可持续发展这科技新概念的接受存在潜在的一致性, 我们选择可持续发展研究科技新概念空间扩散规律, 是合理的, 也是具有代表性的。1996年总部设在巴黎的“经济合作与发展组织”在国际组织文件中首次正式使用了“基于知识经济”这个新概念, 并对这一概念的内涵作了界定: 知识经济是建设在知识和信息的生产、分配和使用之上的经济。现在, 知识已经被认为是提高生产率和实现经济增长的驱动器。因“知识经济”一词是1997年美国副总统克林顿在一份报告中提出的, 同年, 在我国以“知识经济”为关键词的第一篇论文出现在武汉, 为刊登在《科技进步与对策》上李西曼的《以体制创新促进高技术产业超常规发展》一文。一般认为1997年是对“知识经济”作为科学概念广泛传播的起点时间。由于有明显的扩散起始时间和空间扩散起点, 并与“可持续发展”处于不同领域, 因而选择此概念与可持续发展作对比。总之, 选择这两个概念的另一个原因是被政府提倡的, 广泛流传的概念, 未受专利权和保密技术的影响, 能够反映一个自然的知识扩散过程, 具有典型性。技术上, 作者以中科院科技文献情报中心全国重要期刊为统计对象, 统计了以“可持续发展”为关键词的文章, 自1991年出现以来, 到2000年各年的论文篇数; 以“知识经

“为关键词的文章自1997年出现起至2000年各年的论文的篇数。为了描述上的方便在以下章节把以“可持续发展”为关键词的论文称为可持续发展论文 (SDP), 把以“知识经济”为关键词的论文称为知识经济论文 (KEP)。

2 知识溢出的区域演化

2.1 溢出扩散的时间演化状况

为了研究知识溢出规律, 我们根据可持续发展论文各年篇数可以看出 (图1), “可持续发展”概念在我国传播的开始两年扩散很慢, 1996年后论文的篇数进入快速增长期, 此后一直保持稳定的增长速度, 于1999年达到最高, 2000年开始减少。这种动态过程反映“可持续发展”这个新概念在我国扩散之初, 还来不及为学术界所普遍接受, 扩散很缓慢。随后得到了学者的普遍接受, 在全国范围内广泛扩散, 到1998年这个新概念基本扩散到了全国, 成为大家普遍认同的概念, 此后便基本稳定。图1中, SDP数的演化过程经历了起始、发展、高潮、衰落的较完整的过程。与图1情况类似, 根据知识经济论文各年的篇数作出的知识经济论文篇数时间演化可以看出 (图2), 以知识经济论文的空间扩散过程较快。1997年出现第一篇文章, 经过1998年的缓慢发展, 1999年便到达迅速扩展期, 到2000年已经经历了起始、发展、高潮、衰落的完整发展过程。

2.2 可持续发展论文区域演化状况

为了开展区域分析, 我们把论文以作者机构所在地为标准进行分类, 统计各省各年的发表篇数, 来研究知识的空间溢出规律。图3、4、5是根据统计所做出的区域分布图, 我们以此来研究概念的区域演化过程 (为了保持前后一致, 作者在统计中把四川和重庆计作一个统计单位)。根据统计, 我国可持续发展论文最早出现在北京, 北京是可持续发展这个新概念的溢出中心地。“可持续发展”出现的前两年, 未受到广泛的重视, 1993年由于政府的推动迅速引起重视。从1993年的论文分布情况不难发现 (图3), 新的论文主要出现在我国的环境脆弱带。这种情况是有深刻地理学背景的。我国的这一带是自然环境脆弱、农牧业交错和土地退化最为严重的地区, 恶劣的自然环境使得人与自然的关系十分紧张[16]。这里发现的规律与我们所熟悉的扩散规律是有区别的, 按照传统的空间扩散规律和经典知识溢出规律都不可解释为什么以北京为扩散中心的“可持续发展”概念, 会首先向经济、技术并不发达, 距离也并不接近的环境脆弱带扩散; 它与Grossman, Helpman (1991) 最初的认识不同, 在Grossman, Helpman理论中, 认为贸易是知识溢出的起因, 溢出是附带的。这里的情形揭示知识溢出所表现出地理学特征, 是区域的需求的结果, 溢出具有一定独立性; 然而它们有一致性, 贸易是经济地理需求导致的, 在环境脆弱的自然地理带, 由于环境压力比较大, 政府和学者都对环境问题比较敏感, “可持续发展”首先在这些地区接受是由其自然地理现状所决定的, 溢出是自然地理需求导致的。这就是说, 知识溢出受到地理条件“创造的”需求因素作用的。1994年后可持续发展概念在我国加快传播, 论文区域分布出现新特征: 第一类是我们提到过的生态压力大, 人地关系十分紧张的地区, 如处于环境脆弱带的甘肃, 以及由于资源采伐生态严重恶化或者局部地区矿产资源面临开发完结的山西、黑龙江。由于可持续发展实践可缓和人地矛盾, 促进区域发展, 因此引起了这些地区高度重视。另一类SDP高峰区是沿海经济发达, 交流比较便利, 技术基础比较雄厚的地区。“可持续发展”概念由于交流的方便和经济能力的支持首先在这些地区得到了扩散。到1997年可持续发展的空间扩散过程已经完成, 这个概念已被各地区所接受。2000年可持续发展论文已有明显的减少趋势, 不过, 分布范围和趋势仍可看出知识缺口导向和需求导向的作用。从经济地理学角度, 我们需要进一步认识溢出强度的空间衰减性。为了排除“需求”噪声, 我们按距北京小于500 km, 介于500~1 000 km和大于1 000 km分区。从图5看出, “可持续发展”这个新概念的扩散基本是按照距离递减的。尽管当今信息交流技术的高度发展在某些领域大大地缩短了空间距离。我们认为在“可持续发展”这个新概念的溢出中, 除了书面交流外, 面对面的学习交流也十分重要, 距离越近则溢出流越大。远离北京的省(市)受到时间、经费等因素的影响, 学者前去北京进行直接学习、交流的可能小一些, 新概念在这些省的扩散需要从附近地区传入, 溢出受到的中间阻力大, 速度也就较距离近的地区慢。溢出, 存在明显的空间衰减规律, 与一般地理现象的扩散相似。

2.3 知识经济论文的区域演化

以知识经济为关键词的第一篇论文出现在武汉。武汉是湖北省的省会城市, 是湖北的政治、文化中心, 其处于沿长江经济发达地带, 信息交流发达。作为中国的经济重镇, 新思想活跃, 20世纪初中国推翻帝制的革命最初就发生在这里。从“知识经济”和“可持续发展”为关键词的论文出现首篇的地点来看, 都出现在经济、文化发达的大城市。实际上这两个概念都是引进的, 反应知识最初溢出到经济、文化发达的中心城市。第一篇KEP不是出现在中国的政治、文化中心北京, 也不是经济中心上海, 而是另外的经济重镇, 说明创新中心有一定随机性。1998年“知识经济”这个概念被我国政府接受推广, 开始扩散。扩散过程非常快, 仅一年时间就扩散到了除内蒙古、青海、西藏、云南、海南等少数省份以外的全国, 它比“可持续发展”的扩散快的多。作者认为这也与人们对两个概念的需求有关。“可持续发展”的实施在一定程度上是需要牺牲一定的当前利益的, 而“知识经济”在人们看来则是对其发展有益无害的概念, 其需求的拉动力更大。1999年“知识经济”概念完成其空间扩散过程, 从1999年的论文分布可以看出 (图6, 图7), 在全国各省都有了分布。以湖北为扩散中心, 在辽宁、广东、上海、山东等经济大省, 都有较多分布。而经济落后的宁夏、青海、西藏、新疆等省份则分布较少, 表现出随距离衰减。这主要是因为经济发达的地区一方面需求拉力大, 另一方面是存在距离障碍。到2000年, “知识经济”概念已经衰退, 北京兴起“新经济”热。“新经济”这个词成为讨论热点。总结“可持续发展”、“知识经济”两个概念的区域演化, 我们发现它们有下列特点: (1) 扩散中心出现在作为经济重镇的大城市; (2) 知识溢出与自然地理创造的需求因素、经济地理的经济发展状况出现了明显的相关性; (3) 空间距离在溢出中有障碍作用, 强度存在距离衰减。

3 区域溢出模型估计

在第二节研究的基础上, 我们可以对知识的区域溢出模型开展分析。为此我们需要给出一个区域知识存量的测度。实验表明, 选取论文数量表示知识存量效果不好。反应知识存量的指标被选作人均GDP, 这是因为知识存量作为经济因素应该表现为经济变量。承认知识经济的存在, 我们就得承认GDP反应了知识存量, 因为某一年的GDP是经济体系积累的知识的总体表现。实际上在现象认识中, 我们已经发现区域之间的GDP差距与知识水平差距的一致性。因此我们或许可以选用GDP作为知识存量的标志, 虽然它不是真正的知识存量, 就如我们度量人力资本一样, 通常采用人均受教育程度。在新经济增长理论中, 有许多变量难以用可直接测量的手段获得, 这种借代是必要的, 当然如何确定这些量需要另外的研究。Verspagen、Caniels假设距离衰减是反比例的[14, 15], Wilson证明距离衰减应该是负指数的[1], 王铮证明它更合理而且没有区域对自己溢出强度为无穷大的“陷阱”[4, 5]。因此我们提出知识溢出的基本模型为 (3), 并将它与反比例衰减率 (4) 比较。 $S = ?e$ (3) $S = e$ (4) 式中: G为知识缺口, G为需求缺口, 在“可持续发展”问题中表现为生态缺口, 生态缺口的度量采用区域生态水平比[17]的对数定义。?为空间

阻尼。为了用最小二乘法估计模型合理性，我们对 (3) 式取对数后展开，有 $\ln S = \ln \alpha - \beta r - G + G + G - \beta \ln$ (5) 根据 (5) 式，我们对SDP、KEP、SDP与KEP论文之和做回归，结果给出在表1中。类似地我们可以对 (4) 作同样处理。表1参数对应的方程通过了F检验，其中知识缺口项、距离项通过t-检验，知识缺口的平方项接近通过t-检验。而生态缺口未通过t-检验。但是如果仅仅考虑SDP，生态缺口通过了t-检验。其结果为表2所示。这种情况说明，知识溢出与需求的明显关联。另一方面，如果我们考虑距离衰减不是威尔逊式指数势而是公式 (1) 所示的牛顿势的 (4) 式，结果有表3。通过表3，我们发现，Wilson势比Newton势更适合知识溢出，这主要是知识溢出是在区域间发生的，是发生在2维空间的地理现象。位势理论证明，Newton势在3维以上空间才可能成立[17]。不过回归结果没有显著差异，注意到区域间知识溢出不是在连续空间发生的，位势理论未必完备。所以采用Newton势在简单情况下也是可行的。注意到知识是差异产品，对它的需求是多方面的，我们认为知识区域溢出的强度模型应该为： $S = ae$ (6) 式中： S_{ij} 为从j区到i区的知识溢出， α_i 为学习能力， r_{ij} 为区域i与区域j之间的距离， G 是区域i与区域j之间知识缺口， G 表示区域i与区域j之间第m项需求缺口， M 可能为0，是区域参数。

4 结论与讨论

新经济增长理论认为知识溢出是现代经济增长的重要动力。本文以“可持续发展”、“知识经济”两个概念空间演化过程为研究对象，对知识溢出区域间过程受自然地理因素（生态条件）和经济地理因素（空间距离）进行了实证分析。通过实证分析我们发现：（1）知识缺口对知识溢出有重要影响，但仅用知识缺口来定义溢出是有缺陷的，自然地理因素和经济地理因素创造的“需求因素”是影响知识溢出过程的重要因素，它们与知识溢出过程表现出了很好的相关性。这就是说，社会对知识的发掘和运用，与社会的需求有关，知识溢出具有地理指向性。（2）Wilson (1967) 空间相互作用核心形式定义的形式，经过研究我们发现，知识溢出的空间衰减服从Wilson模式，是一种新的经济地理现象。最后，在实证分析的基础之上，考虑了地理因素，对溢出的模型加以修正，得到新的溢出公式，它是区域相互作用的一种新形式。

A Geographical Investigation into Knowledge Spillovers between Regions WANG Zheng^{1,2}, MA Cui fang², WANG Ying¹, WENG Guilan³ (1. Institute of Policy & Management, CAS, Beijing 100080, China; 2. Geocomputation Key Lab of CEDD, East China Normal University, Shanghai 200062, China; 3. Dept. of Urban and Environment, Peking University, Beijing 100871, China) Abstract: In geography realm, regional interaction is a classic topic, regional spillover as spatial interaction is the main type of regional interaction in the new era, for it is the power force of new economy. In this paper, we investigated the actual materials of the regional diffusion about two scientific ideas with key words: sustainable development and knowledge-based economy. This demonstration analysis results show: 1. Knowledge spillovers between regions not only have relations with knowledge gaps, but also are related with regional need that the geographic characteristic decides; in areas where ecological quality is poor, sustainable development idea is more welcomed. 2. Similarly to many economic geographic phenomena, knowledge spillovers strength reduce process satisfies exponential decay law with distance; Wilson's spatial interaction model is meaningful for knowledge spillovers. 3. Knowledge spillovers are active driven by regional need but they are not ramifications of trade so far as classical idea is concerned. As a supplementary result, this paper draws the conclusion that the spreading processes of sustainable development and knowledge-based economy of China have come into steady state, the situations are shown in Figures 1 and 2. Key words: regional interaction; knowledge spillovers; new economic growth theory

关键词： 空间相互作用；知识溢出；新经济增长理论