

## 西方创新地理研究的知识图谱可视化分析

颜子明<sup>1,2</sup>, 杜德斌<sup>1,2</sup>, 刘承良<sup>1,2</sup>, 桂钦昌<sup>1,2</sup>, 杨文龙<sup>1,2</sup>

(1. 华东师范大学全球创新与发展研究院, 上海 200062;

2. 华东师范大学城市与区域科学学院, 上海 200062)

**摘要:** 近年来, 创新问题日益受到西方人文地理学者的关注, 并成为西方人文地理学研究的新方向。本文选择 WOS(Web of Science)作为文献搜索引擎, 选取在创新主题下刊发文章最多的 500 本期刊中的 14 本被社会科学引文索引 SSCI 收录的地理学期刊作为文献来源, 以 1982-2015 年共 2048 篇英语创新主题文献记录作为数据源, 基于显示知识发展进程与结构关系的可视化工具 CiteSpace 对数据进行关键词共现分析和文献共被引分析, 绘制了西方创新地理研究的知识图谱, 实现了本领域热点主题、知识基础和演进轨迹的可视化。研究发现: 西方创新地理研究近 30 年来发文章量和新兴关键词数量增长显著, 研究者分布形成西欧、北美两大核心地区, 近期研究指向热点关键词技术、溢出、集聚、研发、企业家精神; 拥有较为明显的演进主体, 研究内容宽广, 主题尚不集中, 全球城市、全球蜂鸣、空间化模式、产业、生命周期、剑桥地区(或剑桥现象)、知识、产业发展、区域创新战略是建立在 32 篇高被引文献之上的 9 个热点主题; 经济地理学导向明显, 尤其受新区域主义、转向潮流、演化经济地理学的发展影响显著, 具有较为清晰的发展脉络。

**关键词:** 西方人文地理学; 创新地理; 知识图谱; CiteSpace; 可视化

DOI: 10.11821/dlxb201802011

当今是西方人文地理学思维变革和快速成长的时期, 突出的历史随机性使其研究框架备受关注<sup>[1]</sup>。伴随着经济全球化的深入发展, 20 世纪 80 年代以来, 传统的物质资本逐渐被取代, 知识和创新成为经济增长的主要驱动力。与此同时, 人文地理学的经济地理学领域出现了制度转向、文化转向、关系转向的潮流, 并为最终的演化转向奠定了基础<sup>[2]</sup>。在演化转向的影响下, 人文地理学深化了对空间和地方的理解, 将事物内部自我转变的过程和机制视作研究核心, 并认同创新在经济发展中作为独立的内生变量发挥重要作用<sup>[3]</sup>。从学科历史来看, 人文地理学与创新的关系并不明显。然而, 人文地理学范畴不断丰富, 创新地理研究已经成为其重要的组成部分, “创新”一词已经成为西方人文地理研究主题中的高频词汇。

但当前的人文地理学界对于创新地理研究一直存在争论。一部分学者认为创新地理研究应置于演化经济地理学框架下, 认为其是转向潮流的产物, 是对 Schumpeter 创新理论的批判继承<sup>[4]</sup>; 另一部分学者认为尽管创新地理研究的学科基础理论较为薄弱, 但其交叉学科的性质已较为明显<sup>[5]</sup>, 提出创新地理研究应进入新的发展阶段, 创新地理学应作为一门独立的人文地理学分支学科而存在<sup>[6]</sup>。正是在地理学界的日益重视下, 创新地理研究

收稿日期: 2016-11-30; 修订日期: 2017-09-26

基金项目: 国家自然科学基金项目(41471108) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41471108]

作者简介: 颜子明(1993-), 男, 山东曲阜人, 硕士, 主要从事经济地理与区域创新研究。E-mail: yanzm@stu.ecnu.edu.cn

通讯作者: 杜德斌(1963-), 男, 湖北宜昌人, 教授, 博士生导师, 中国地理学会世界地理专业委员会主任, 主要从事世界地理与科技创新问题研究。E-mail: dbdu@re.ecnu.edu.cn

走过了曲折的发展道路。本文从西方人文地理学创新地理研究文献入手,结合知识图谱进行定量分析,探寻西方人文地理学创新地理研究的发展脉络与研究热点,为该领域研究提供科学参考。

## 1 西方创新地理研究的思潮演变

虽然对于创新地理的学科地位有着不同的争论,但已有的共识是,地理学界对创新问题的研究始于20世纪80年代,并伴随着经济地理学的思潮演变深入发展,彼时对成功的区域经济发展现象的关注,也进一步激发了人们对其增长源泉的研究兴趣。虽然在此之前,Schumpeter等创新理论先驱均认识到技术进步在社会经济发展中的重要性,认为创新是一种“创造性的破坏”<sup>[7]</sup>,但这些理论并未得到正统的经济学家的重视。20世纪80年代以来,“异端经济学家”重新重视创新理论并发现“地理”的重要性<sup>[8]</sup>,推动了经济地理学理论的重大创新,促成了“新区域主义”的建构。因此,要了解创新地理的发展脉络,首先应参照经济地理学的发展脚步。

### 1.1 新区域主义与创新地理研究的回归

自19世纪末20世纪初以来,经济地理学作为一门正式创建的学科,着眼于空间、地方和区域差异,进行了其学科性质和研究范式的建构运动。在整个20世纪里,经济地理学经历了从区域地理学到空间科学、区域主义的建构、区域主义的解构、新区域主义的建构等4次重大的研究转向<sup>[9]</sup>。20世纪20-40年代,由欧洲大陆开创的区域地理学在北美获得了积极的反响,Hartshorne的区域地理学研究范式 and 传统得到确立和发展<sup>[10]</sup>。20世纪50年代,Schaefer对充满经验主义哲学的区域地理学进行了批判<sup>[11]</sup>,同时伴随20世纪60-70年代席卷大西洋两岸的计量与理论革命运动,空间科学的观点开始占据优势,实现了经济地理学研究方法的数学化和计量化。但是,Hartshorne和Schaefer均坚持实证主义的科学立场,二者观点的互补性大于对立,共同促使了区域研究在区域方法上的完善,并成为二战结束后的区域主义范式的实现工具和理论基础。区域主义以实践为导向,以计量分析和数学模型为工具,广泛服务于战后城市与区域规划。20世纪60年代中期,区域主义理论范式由于基于经济学假设和各种抽象演绎模型而在研究方法上受到行为地理学的批判,由于在概括客观世界空间决策行为规律时忽视人性问题的空间性而在研究目标上受到人本主义地理学的批判,由于坚持自由主义改良发展道路而受到激进地理学的批判。20世纪80年代,欧美经济地理学重新关注地方独特性,新区域主义思潮开始显现。

虽然新区域主义的经济目标非常明确,但引入社会学、非主流经济学的概念无形中促进了经济地理学创新空间机制的研究。新区域主义强调集群与地方合作经济、学习与调整能力、地方的制度基础和社会经济的动员<sup>[12]</sup>,因此,企业间的相互学习、企业创新文化的培育、企业家精神,以及区域政策中产、学、研的有机结合等概念受到重视,区域经济的复兴<sup>[13]</sup>和由跨国公司主导的经济全球化的发展及其地理后果<sup>[14]</sup>成为其研究方向,大致可划分为4个分支:①“意大利学派”对“第三意大利”的研究,关注产业区内中小企业的分工、专业化、信息网络和生产弹性,强调通过共享知识而促进合作、创新和创新扩散,以“激进创新”的方式打破路径依赖,同时通过建设一定的制度厚度(Institutional Thickness)确保激进创新的实现<sup>[15-16]</sup>。②“加利福尼亚学派”在对当代资本主义的产业与空间的关系研究中,发现了产业的垂直分离(Vertical Disintegration)现象,并与劳动分工、交易费用和地理集聚建立起联系<sup>[17-18]</sup>,试图对新产业空间的形成演化过程进行解释。其通过关注美国的阳光地带、欧洲位于城郊的技术城(Technopoles)或

高新技术产业综合体 (High Technology Industrial Complexes) 以及硅谷、波士顿郊区的 128 公路等新产业空间的形成和兴起, 认识到集聚有助于知识和技术的流动, 并产生创新。③ 以 GREMI 小组为代表的欧洲学者以创新环境 (Milieu Innovateurs, Innovative Milieu) 为核心, 强调创新环境对不同创新主体所发挥的重要作用, 如推动、指导、协调、调整等<sup>[19]</sup>, 同时也认同创新活动和创新环境之间存在双向作用, 将区域发展解释为一定地域内二者协同的结果。④ 以 Taylor、Dicken 为代表的经济地理学家, 关注跨国公司、对外直接投资和经济全球化的快速发展及其空间影响, 从企业—地域联系、产业联系和全球联系角度看待区域发展, 注重联系、网络、关系及其动态演变的重要性<sup>[20]</sup>。

## 1.2 新经济地理学下的转向潮流与多角度创新地理研究

新区域主义是欧美“新经济地理学”的奠基石, 促进了新经济地理学的诞生与演变。20 世纪 90 年代中期以来, 在新自由主义盛行的时代背景下, 欧美经济地理学家开始对 20 世纪 80 年代以来的学科理论和视角进行反思, 促成了制度转向 (Institutional Turn)、文化转向 (Cultural Turn)、关系转向 (Relational Turn) 等的出现。这些转向坚持地理学的研究范式, 基于多元化和包容性, 其可被统一纳入新经济地理学的范畴<sup>[21]</sup>。

制度转向是新经济地理学理论建构上的重要标志, 制度厚度是其重要的概念。地方制度厚度的建构结合了包括机构之间相互作用、多主体集体认同、共同产业目的、共享文化规范与价值在内的四方面因素, “厚度”的存在实现了信任关系的合法性, 持续激发了企业家精神, 并加固产业的地方根植性。

文化转向关注文化的经济意义, 重视文化因素在经济活动的动力机制和空间特性等方面的重要作用, 拓宽了经济地理学的经验研究领域, 其研究涉及高新技术产业区与研发地<sup>[22]</sup>、劳工市场<sup>[23]</sup>、企业<sup>[24]</sup>等多个方面。文化转向强调嵌入 (Embeddedness) 的概念, 将其视为联结文化与经济的一个主要工具, 对包括文化产业<sup>[25-26]</sup>、创意阶层<sup>[27]</sup>、创意城市<sup>[28]</sup>在内的文化经济进行了广泛研究。其研究视角关注创意环境对人的区位偏好的重要影响, 发展出“3T”<sup>[29]</sup>等著名理论。

关系转向将关系和网络视为影响学习和创新的根本因素, 是推动经济繁荣的关键力量。其分析框架包括 3 个方面: 地方与区域发展中的关系资产, 社会行动者、企业和组织网络的关系嵌入, 关系尺度<sup>[30]</sup>。关系转向的经济地理学研究聚焦于透过地理视角分析诸如制度学习、创造性相互作用、经济创新、组织间的沟通等社会经济过程, 在一定程度上聚焦于行动者 (如企业或个人) 而进行更加微观的分析, 组织、演化、创新和相互作用是其理论建构的 4 个支柱<sup>[31]</sup>。

## 1.3 演化经济地理学与创新空间机制的深入探索

20 世纪 80 年代以来, 演化经济思想在 3 个方面得以发展<sup>[32]</sup>: ① 新熊彼特学派对技术变化 (Technological Changes)、知识和创新的研究; ② 对企业自组织 (Enterprise's Self-organization) 的研究; ③ 对路径依赖 (Path Dependence) 的研究。演化经济学吸引了众多经济地理学家寻求其作为学科基础, 由此激发了经济地理学领域的最新动态, 即演化转向 (Evolutionary Turn)。演化转向与制度转向、文化转向、关系转向在研究对象与内容上既相互交叉, 又有自己的独特性。Martin 等<sup>[33]</sup>指出, 演化转向主要表现在两个方面: ① 演化经济学的术语、概念和比喻在经济地理学领域的大量使用, 如学习、路径依赖、选择以及创新; ② 经济地理学如何运用演化经济学的前沿发展来建构演化经济地理学, 如荷兰乌得勒支大学的 Boschma 等<sup>[34]</sup>揭开了创建演化经济地理学的序幕。由于演化经济学的不同分支都将创新置于中心地位, 强调“新奇”的创生对经济活动发展的影响, 因此, 采用了演化经济学核心概念的演化经济地理学家们在其基础上, 以地理学的

视角探究创新对经济活动发展的空间影响。

演化经济地理学对企业尤为关注,通过分析企业的发展过程和空间再配置过程,在企业组织层面、产业区域层面、制度层面等三个研究领域取得了显著进展。在企业组织层面上,演化经济地理学注重企业集群形成机制及其空间特征分析,认为集群往往出现在拥有优秀企业家和最初布局有成功企业的区域<sup>[35-36]</sup>,企业进入集群的时间和企业自身能力影响企业间的竞争力,那些注重研发投入的企业更容易幸存。在产业区域层面上,演化经济地理学侧重于通过探究知识溢出路径对集聚外部性的本质进行解释<sup>[37]</sup>。知识溢出主要由具有一定知识或技能的劳动力在相关产业间与企业间的流动来实现<sup>[38]</sup>,知识密集型企业的研发投入更大,溢出效应更强。在制度层面上,演化经济地理学认为制度是影响企业行为和区域发展的条件而非决定性因素<sup>[39]</sup>,企业惯例决定企业行为,新兴企业通过遗传性及路径依赖得以重新聚集,使得产业的动态化得以解释。

## 2 西方创新地理研究的知识图谱

在以上众多思潮的影响下,西方创新地理研究呈现多样化发展,但当前对其知识结构和发展脉络的研究多依赖于经验基础上的主观判断。秉承学科的发展有其客观规律和分布的观点,本文引入知识图谱(Mapping Knowledge Domain)的概念,基于文献计量学、科学计量学和信息可视化技术,期待通过客观计量和主观判断相结合的手段,辨识西方创新地理研究领域的热点主题、知识基础、演进轨迹,为其学科知识结构梳理提供另一种可能的选项。知识图谱也被称为知识域可视化(Knowledge Domain Visualization),是显示知识发展进程与结构关系的一系列各种不同的图形。当前,构建知识图谱常用的软件有SPSS、Pajek、VxInsight、KNOT、UCINET、IN-SPIRE、Netdraw、Bibexcel、HistCite等多种<sup>[40]</sup>,本文选用德雷塞尔大学Chen Chaomei开发的CiteSpace<sup>[41-42]</sup>,对1982年以来西方创新地理研究的知识发展进程和结构关系进行可视化分析,全景式展现学科发展及动向。

### 2.1 CiteSpace工具与数据来源

CiteSpace是应用Java语言开发的一款信息可视化软件,其设计基于“科学知识本身是不断变化的”这一基本假设,基于引文分析理论和寻径网络算法,对特定领域文献集合进行计量,通过文献间的引用与被引用的关系与程度来探究该领域的文献特征,有助于回答研究领域中“哪些文献具有开创性”、“哪些文献起关键作用”、“哪些主题占据主流地位”、“基于一定知识基础的研究前沿如何演变”等问题。值得注意的是,CiteSpace并非直接分析数据文献内容,而是对其所引用的关键词或参考文献进行分析,突出显示那些在该领域发展历程中的高被引或具有中介作用的关键文献。在CiteSpace视图中,节点的年轮结构表示词(或文献)的共现(或共被引)历史,厚度与其总出现(或被引)次数成正比,内圈各圈层颜色对应其出现(或被引)年份,最外层紫色圈层代表其中介中心性。节点间的连线表示其共现(或共被引)关系,粗细与其共现(或共被引)强度成正比,颜色对应其首次共现(或共被引)年份。色调由冷变暖表示时间由远及近。

近年来,CiteSpace得到国内地理学家的重视,逐渐被应用于人文地理学研究领域,产生了较为显著的成果。李琬等<sup>[43]</sup>借助CiteSpace对西方经济地理学的知识基础、发展脉络和研究热点进行挖掘;贺灿飞等<sup>[44]</sup>对西方经济地理学热点研究领域及发展进行识别,并重点分析了政策研究领域的图谱特征和动态<sup>[45]</sup>;刘志高等<sup>[46]</sup>辨识了中国经济地理学研究团队和热点研究领域;宋涛等<sup>[47]</sup>回顾了国外边境研究领域的发展特征并展望了其发展

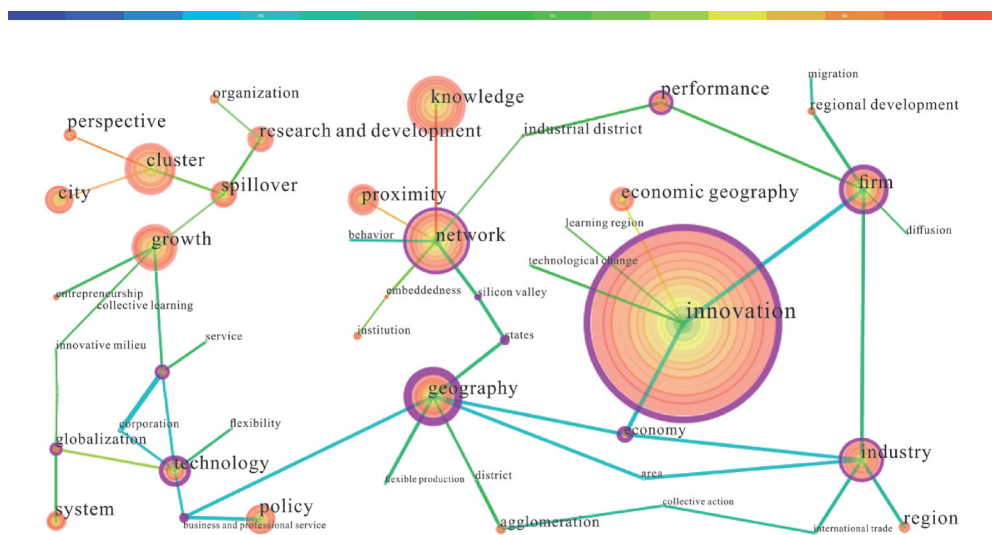
趋势;韩增林等<sup>[48]</sup>对中国海洋经济研究的热点及主体进行总结,并重点梳理了海洋产业领域的研究特点<sup>[49]</sup>;邓羽等<sup>[50]</sup>详细探讨了西方创新地理研究的演化历史和研究重点;桂钦昌等<sup>[51]</sup>从学术共同体、研究前沿、知识基础和研究热点4个视角,梳理了近30年来国外交通地理学的发展脉络;冷疏影等<sup>[52]</sup>结合多种方法对地理科学30年的发展历程进行深入剖析。

根据CiteSpace的要求,本文数据来源于WOS(Web of Science)核心合集。为选取合适期刊作为数据来源,本文首先以Innovat\*为主题,文献类型选择Article、Proceeding Paper、Review,语种选择English,时间跨度选择1982-2015年,构建检索式进行检索,数据获取日期为2016年3月22日。运行结果发现,在前500本来源出版物(WOS统计来源出版物数量的上限)中,为2014年社会科学引文索引(Social Sciences Citation Index, SSCI)收录的76本地理与自然环境类期刊里仅有14本上榜。本文以该14本期刊作为数据来源,分别是*European Planning Studies*、*Regional Studies*、*Environment and Planning A*、*Journal of Economic Geography*、*Annals of Regional Science*、*Papers in Regional Science*、*Economic Geography*、*Geografie*、*Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*、*Geoforum*、*International Journal of Urban and Regional Research*、*Annals of the Association of American Geographers*、*Landscape and Urban Planning*、*Applied Geography*,主题、文献类型、语种、时间跨度、检索日期与前述相同,共获得2048篇文献,对西方创新地理研究领域而言具有代表性。此外,之所以选择1982年作为起始年份,首先是由于创新地理研究的回归肇始于20世纪80年代,其次在预检索中发现,地理与自然环境类SSCI期刊创新主题的记录数在1980年、1981年为零,1982年出现首条检索记录。

## 2.2 西方创新地理研究的关注热点与时间趋势

关键词共现可以有效地反映学科领域的研究热点<sup>[53]</sup>。对1982-2015年西方创新地理研究的关键词进行分析,得到关键词共现网络(图1)。可以看出,与创新(Innovation)具有共现关系的关键词包括企业(Firm)、经济(Economy)、经济地理学(Economic Geography)、学习型区域(Learning Region)、技术变革(Technological Change)。其中“企业”和“经济”具有较强的中介中心性,并围绕创新关注产业(Industry)、绩效(Performance)、网络(Network)、地理(Geography)现象或视角,继而进一步探究增长(Growth)背后的技术(Technology)、溢出(Spillover)、集聚(Cluster)、研发(Research and Development)、企业家精神(Entrepreneurship)等内在问题。反映出创新地理研究从关注表层现象逐渐过渡到深层机制。

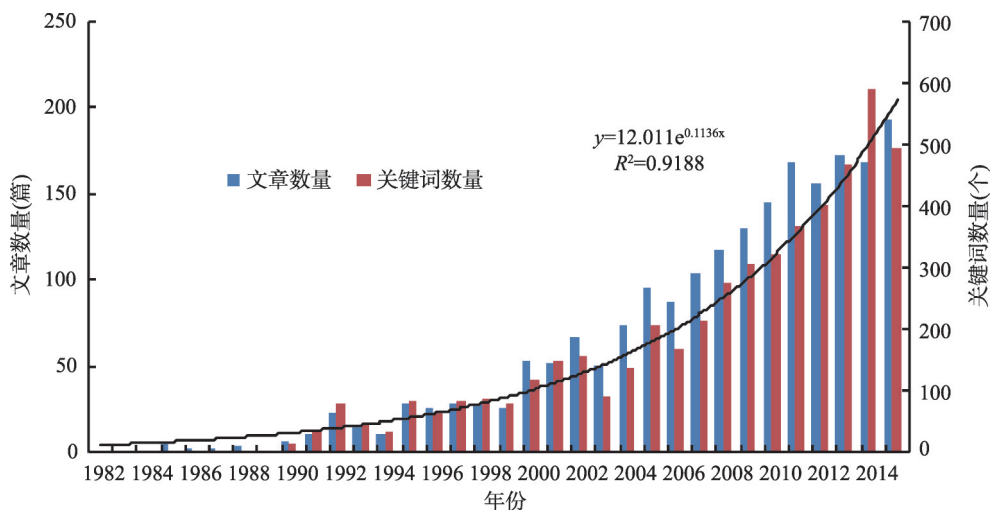
在时间变化方面,运用CiteSpace的统计功能对1982-2015年的文章和关键词信息进行统计。可以发现,自1982年以来,创新主题年度刊发文章数量大幅提升,由1篇(1982年)增长至192篇(2015年);历年的新兴关键词数量也随之大量涌现,由17个(1990年)增长至493个(2015年),提高了29倍。同时,这一现象呈现出指数式增长规律,与 $y = 12.011e^{0.1136x}$  ( $R^2 = 0.9188$ )拟合一致,表明地理学家对创新的研究兴趣增长显著(图2)。此外,历年关键词的频次特征具有较大差异(图3)。统计发现,历年新兴关键词在1990-2015年间累计出现的最高频次和该年内全部关键词的累计平均频次拥有较为一致的趋势线,1990-1992年、1999-2001年涌现了较多经典关键词,它们在日后被反复提及;而2002年以来,虽然关键词总数激增,但最高频次和平均频次较低,这有其出现时间晚从而最高频次低、数量大幅增加从而平均频次分散等客观原因,其地位的确定尚需未来更多的研究积累与深入。



注：中介中心性以紫色圈层表示，测度某节点在多大程度上位于其他节点联系的“中间”，用以量化节点在网络中的重要程度。中介中心性高的节点对网络具有更多的控制。

图1 关键词共现网络

Fig. 1 Keywords co-occurrence network



注：由于各期刊陆续要求标引关键词始于20世纪80年代，故WOS未录入1982-1989年文献关键词。  
关键词统计已去重，以其首次出现年份计入当年统计。

图2 创新主题刊发文章数量和关键词数量年度变化

Fig. 2 Annual variations of the number of published articles and keywords under innovation topics

### 2.3 西方创新地理研究的空间格局

西方创新地理研究具有显著的空间分异,高度聚集于某些区域(如西欧、北美)、国家(如英国、德国、荷兰、意大利、美国等),呈现出西欧和北美两极主导的空间格局。从洲际尺度来看,欧洲发文量为1824篇、北美洲为528篇、亚洲为180篇、大洋洲为56篇、南美洲为10篇、非洲为17篇,欧洲和北美洲论文产出占比达到89.94%,欧美两极格局显著(表1)。就国家尺度而言,英国发文量最多,达到519篇;美国第二,达到385

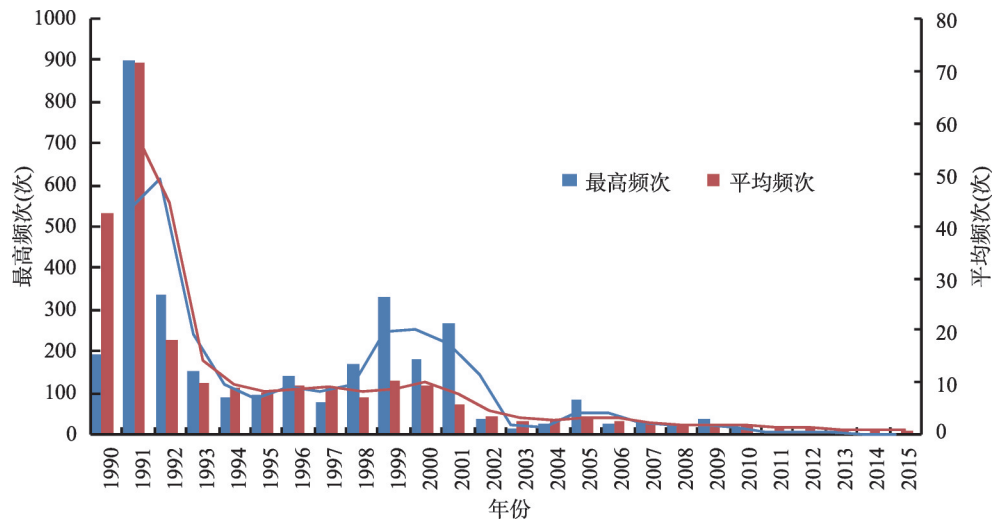


图3 历年创新主题关键词累计出现最高频次和平均频次统计

Fig. 3 Variations of cumulative maximum frequency and average frequency of keywords under innovation topics over the past years

篇；发文量突破150篇的国家还有德国、荷兰、意大利。进一步统计研究者人次和研究机构，选取常用的地理集中度指数变异系数，探究创新地理研究的空间异质性：

$$CV=\frac{S}{\bar{x}}\times 100\%$$
 (1)

式中：CV为某指标的变异系数，反映了其空间分异程度；S为样本的标准差； $\bar{x}$ 为样本的平均值。经计算得发文量、研究者人次和研究机构的变异系数分别为1.953、1.936和2.245，表明各国的论文产出、研究者和研究机构的空间分布极不均衡，集中于少数国家。采用地理探测器进一步分析其空间异质性<sup>[54-56]</sup>：

$$q=1-\frac{1}{N\sigma^2}\sum N_h\sigma_h^2$$
 (2)

表1 作者、发文量和机构的地理分布

Tab. 1 Geographical distribution of authors, organizations and published articles

地区		发文量(篇)	发文量类别	人次	人次类别	机构	机构类别
欧洲	西欧	1783		2284		1812	
	英国	519	5	665	5	639	5
	德国	214	5	274	5	204	4
	荷兰	201	4	257	4	246	5
	意大利	157	4	201	4	150	4
	西班牙	133	4	170	4	114	4
	瑞典	117	4	150	4	62	3
	法国	85	4	109	4	72	3
	挪威	70	3	90	3	65	3
	奥地利	53	3	68	3	42	2
	丹麦	52	3	66	3	44	2
	芬兰	47	3	60	3	46	3
	瑞士	33	2	42	2	26	2
	葡萄牙	32	2	41	2	34	2
	比利时	27	2	35	2	29	2

续表1

地区			发文量(篇)	发文量类别	人次	人次类别	机构	机构类别
欧洲	西欧	爱尔兰	25	2	32	2	25	2
		希腊	13	1	17	2	7	1
		卢森堡	4	1	6	1	3	1
		塞浦路斯	1	1	1	1	4	1
	其他		41		52		30	
		波兰	11	1	14	1	5	1
		匈牙利	10	1	13	1	8	1
		捷克	9	1	11	1	9	1
		爱沙尼亚	5	1	6	1	4	1
		罗马尼亚	2	1	3	1	1	1
		斯洛文尼亚	2	1	3	1	1	1
		塞尔维亚	1	1	1	1	1	1
		斯洛伐克	1	1	1	1	1	1
北美洲	北美		521		606		552	
		美国	385	5	436	5	412	5
		加拿大	136	4	170	4	140	4
	其他		7		11		4	
		牙买加	3	1	6	1	2	1
		墨西哥	3	1	4	1	1	1
		尼加拉瓜	1	1	1	1	1	1
亚洲			180		224		148	
		中国	74	3	109	4	78	3
		以色列	31	2	33	2	28	2
		韩国	20	2	20	2	9	1
		土耳其	17	2	21	2	9	1
		新加坡	15	2	19	2	11	1
		日本	14	1	10	1	7	1
		印度	3	1	5	1	1	1
		印度尼西亚	2	1	3	1	1	1
		老挝	1	1	1	1	1	1
		黎巴嫩	1	1	1	1	1	1
		尼泊尔	1	1	1	1	1	1
		格鲁吉亚	1	1	1	1	1	1
大洋洲			56		71		51	
		澳大利亚	39	3	49	3	37	2
		新西兰	17	2	22	2	14	2
非洲			17		23		12	
		南非	11	1	15	1	7	1
		加纳	3	1	5	1	2	1
		埃及	1	1	1	1	1	1
		埃塞俄比亚	1	1	1	1	1	1
		摩洛哥	1	1	1	1	1	1
南美洲			10		12		6	
		智利	5	1	6	1	3	1
		巴西	4	1	5	1	2	1
		阿根廷	1	1	1	1	1	1

注: 发文量、人次、机构以全部作者所在国家或单位进行统计。

式中： $q$ 反映了某指标的空间异质性； $N$ 为样本数； $\sigma^2$ 为该指标的方差； $h = 1, 2, \dots, L$ 为指标的分类， $L$ 表示分类数目。 $q \in [0, 1]$ ，值越大表明该指标的空间异质性越明显。根据模型要求，采用自然间断点分级法将发文量、研究者人次与研究机构分别分为5类，运用地理探测器进行定量探测识别，其 $q$ 值分别为0.884、0.872和0.869，充分反映出各国创新地理研究具有较为明显的空间分异。

从科研合作的研究视角出发，将ArcGIS与CiteSpace相结合，生成论文作者及合作者之间的合作网络地理分布图（图4）。如图4所示，创新地理研究呈现出“核心—边缘”空间结构，西欧和北美是两个核心地区，研究者集中，彼此间合作紧密，与其他地区联系广泛；其他区域而言，研究者分散，内部合作较为松散，属于边缘地区。类似的空间现象在交通地理学<sup>[57]</sup>和创新系统<sup>[58]</sup>的研究中也得到证实。

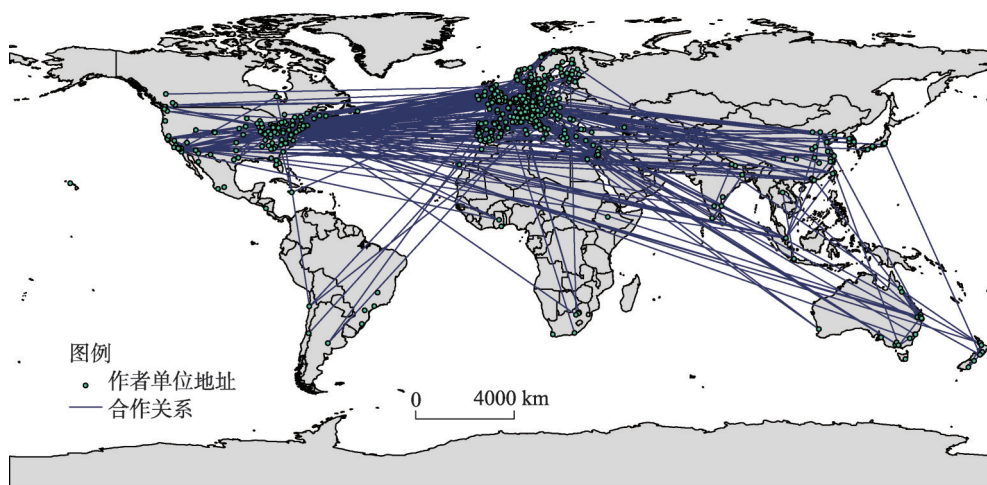


图4 合作网络地理分布

Fig. 4 Geographical distribution of cooperative network

为进一步了解创新地理研究空间分布的演变规律，本文采用标准差椭圆（Standard Deviation Ellipse, SDE）法进行分析<sup>[59-60]</sup>。标准差椭圆法可以直观揭示其方向性和演变趋势。椭圆的中心点表示了地理要素的中心位置，长半轴表示地理要素的分布方向，短半轴表示分布范围，扁率越大表示地理要素的方向性越明显，方位角反映由正北沿顺时针方向与椭圆长轴的夹角。将标准差级别设置为二级，意味着椭圆范围将包含95%的地理要素。由于创新主题年度刊发文章数量自2000年开始大幅增加，因此，采用1982-2000年、1982-2005年、1982-2010年、1982-2015年的划分方法，分别进行空间统计检验（图5，表2）。通过比较椭圆的变化可以发现，早期位于椭圆的主体范围涵盖西欧、北美地区，反映出早期创新地理研究在此集聚；2000年后椭圆范围逐步向亚洲地区扩张，反映出新世纪以来亚洲国家对创新地理研究有较大的增长与贡献。

## 2.4 西方创新地理研究的具体主题与知识基础

文献共被引反映了这些文献的研究方向或主题具有密切关联<sup>[61]</sup>，共被引网络可以直观显示研究领域的动态发展过程，进行聚类后则可以反映具体研究主题。利用CiteSpace进行文献共被引分析，得到文献共被引网络，对该网络进行聚类分析（图6）并从各聚类的施引文献中提取标签词，共得到20个标签。

通过分析图谱及阅读文献可以发现，西方创新地理研究主题不断变化，研究方向较

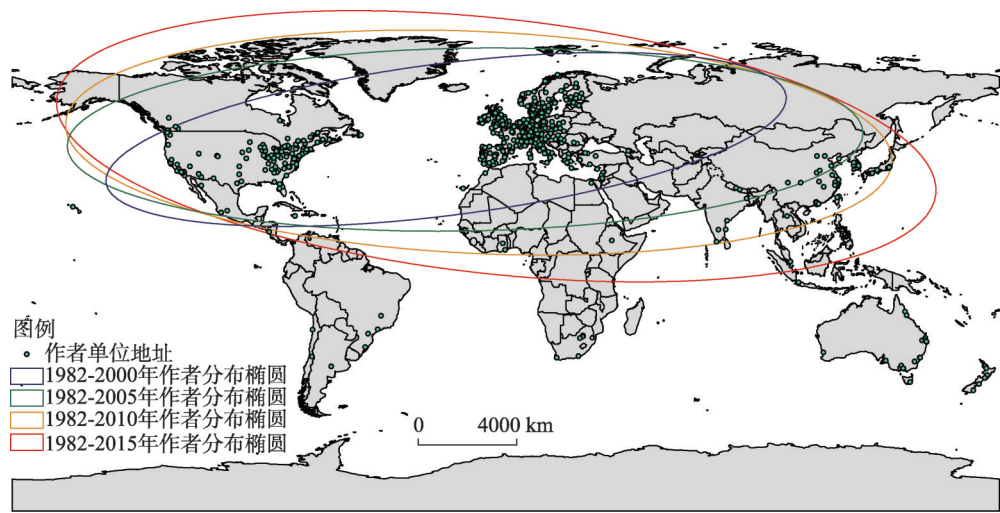


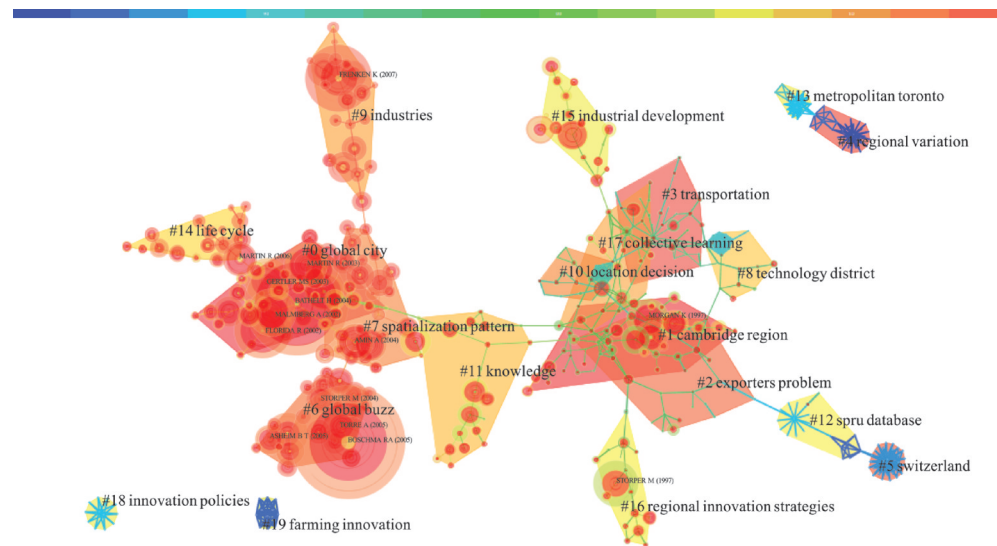
图5 各阶段知识空间分异格局及其变化

Fig. 5 Knowledge spatial stratified pattern at different stages and their changes

表2 各阶段标准差椭圆参数

Tab. 2 The parameters of SDE at different stages

年份	中心经度	中心纬度	扁率	方位角(°)
2000年	21°44'53"W	46°1'28"N	0.78	83
2005年	14°49'43"W	45°57'58"N	0.39	89
2010年	9°49'20"W	44°53'30"N	0.73	93
2015年	3°28'W	43°30'46"N	0.71	96



注：标签号根据聚类规模(内部节点数目的多少)依次排列。突现节点以红色圈层标记，表明此文献在近期受到重视，被引频次呈突现式增长。高被引文献通常具有开创性，中介中心性高、突发性强的文献则具有关键作用。

图6 文献共被引网络聚类视图

Fig. 6 References co-citation network clustering view

为分散，但拥有一个较为明显的演进主体。早期的研究视角聚焦在后福特主义时期对知识的空间组织的理解，地理学家对特定地域中的技术创新过程和创新环境、区域创新系统、学习型区域的强调使得 Storper<sup>[19]</sup>、Morgan<sup>[62]</sup>等的研究在共被引网络中格外重要。近期的热点则在于对全球在地化（Glocalization）格局背景下技术学习与创新的发生机制的研究，从地理临近性、蜂鸣（Buzz）和通道（Pipeline）、雅各布外部经济等多角度对空间集聚的探讨使 Boschma<sup>[63]</sup>、Storper<sup>[64]</sup>、Bathelt<sup>[65]</sup>以及 Frenken<sup>[66]</sup>等相关研究的价值较为凸显。这一系列的过渡发生在2000年前后。

综合考虑以上因素，本文认为全球城市（Global City）、全球蜂鸣（Global Buzz）、空间化模式（Spatialization Pattern）、产业（Industries）、生命周期（Life-cycle）、剑桥地区（Cambridge Region）（或剑桥现象）、知识（Knowledge）、产业发展（Industrial Development）、区域创新战略（Regional Innovation Strategies）等9个主题是创新地理研究发展历程中的热点主题，Boschma<sup>[63]</sup>、Bathelt<sup>[65]</sup>、Frenken<sup>[66]</sup>等学者的32篇高被引文献（表3）为热点主题乃至整个创新地理研究领域的经典文献。尽管这些经典文献在研究领

表3 创新地理研究领域的经典文献  
Tab. 3 Classic articles of geography of innovation

所属 聚类	被引频 次(次)	作者	出版年	文献类型	标题
0	165	Bathelt H	2004	期刊文章	Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation
0	78	Gertler M S	2003	期刊文章	Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there)
0	75	Martin R	2003	期刊文章	Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea?
0	71	Florida R	2002	书	The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life
0	63	Malmberg A	2002	期刊文章	The elusive concept of localization economies: Towards a knowledge-based theory of spatial clustering
6	181	Boschma R A	2005	期刊文章	Proximity and innovation: A critical assessment
6	92	Storper M	2004	期刊文章	Buzz: The economic force of the city
6	68	Asheim B T	2005	书的章节	The geography of innovation: Regional innovation systems
6	59	Torre A	2005	期刊文章	Proximity and localization
6	50	Todtling F	2005	期刊文章	One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach
7	61	Amin A	2004	书	Architectures of Knowledge: Firms, Capabilities, and Communities
7	60	Maskell P	1999	期刊文章	Localised learning and industrial competitiveness
7	46	Giuliani E	2007	期刊文章	The selective nature of knowledge networks in clusters: Evidence from the wine industry
7	44	Rodriguez-Pose A	2008	期刊文章	Research and development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe
7	40	Morrison A	2008	期刊文章	Gatekeepers of knowledge within industrial districts: Who they are, how they interact
9	106	Frenken K	2007	期刊文章	Relate variety, unrelated variety and regional economic growth
9	54	Boschma R	2009	期刊文章	Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy
9	50	Breschi S	2009	期刊文章	Mobility of skilled workers and co-invention networks: an anatomy of localized knowledge flows
14	57	Martin R	2006	期刊文章	Path dependence and regional economic evolution

续表 3

所属 聚类	被引频 次(次)	作者	出版年	文献类型	标题
14	33	Maskell P	2007	期刊文章	Myopia, knowledge development and cluster evolution
14	33	Gereffi G	2005	期刊文章	The governance of global value chains
1	69	Morgan K	1997	期刊文章	The learning region: Institutions, innovation and regional renewal
1	54	Moulaert F	2003	期刊文章	Territorial innovation models: A critical survey
1	46	Storper M	1995	期刊文章	The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies
1	46	Cooke P	1998	书	The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation
11	45	Feldman M P	1999	期刊文章	Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition
11	40	Audretsch D B	1996	期刊文章	R&D spillovers and the geography of innovation and production
11	32	Lawson C	1999	期刊文章	Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity
15	52	Braczyk H	1998	书	Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World
15	48	Cooke P	2004	书的章节	Regional innovation system barriers and the rise of boundary-crossing institutions
15	33	Bunnell T G	2001	期刊文章	Spaces and scales of innovation
16	73	Storper M	1997	书	The Regional World: Territorial Development in a Global Economy

注：CiteSpace 对文献的分析只考虑第一作者。

域上互有交叉，但它们客观上被所处热点主题的研究者们大量引用而在网络中格外突出，对于这些热点主题而言具有相当高的理论价值，因此可被视作当前创新地理研究的知识基础，同时它们具有较高的突现价值，未来的热点领域也较为可能在此基础上衍生。

2.5 西方创新地理研究的具体演进分析

将共被引文献按首次出现时间置于不同时区中，可以从时间维度上反映创新地理研究的演进（图 7）。通过标记高被引文献和突现节点，并进一步分析文献内容，可以发现，在知识结构上，创新地理研究兴起于 1990 年前后，呈连续发展态势，节点间联系紧密，未出现分支和断层。在演化过程上，创新地理研究具有鲜明的经济地理学烙印，其发展脉络清晰，新区域主义、转向思潮以及方兴未艾的演化经济地理学是其重要的理论导向。在演进机制上，伴随着 20 世纪 90 年代经济全球化的深入和以创新为核心的知识经济的兴起，70 年代以来的一系列区域经济问题并未得到解决，这促使地理学家从不同视角重新审视空间和地方，并更多地聚焦在以产业区为代表的产业空间研究上。而学习创新在产业区理论框架中处于核心地位<sup>[67]</sup>，创新地理研究随之兴起。

具体来看，伴随着 20 世纪 80 年代新区域主义思潮的显现，意大利学派对产业区的研究在欧美地理学界引起了较大反响。美国学者 Sabel<sup>[68]</sup>以及加利福尼亚学派的 Scott<sup>[69]</sup>、Storper<sup>[70]</sup>、Walker 等<sup>[71]</sup>关注意大利、德国、法国等地的发展经验，提倡弹性专业化与新产业空间；GREMI 小组的 Aydalot<sup>[72]</sup>、Camagni<sup>[73]</sup>等倡导创新环境的概念；Porter<sup>[74]</sup>倡导产业集群研究，并逐渐形成了价值链理论；Cooke<sup>[75]</sup>、Morgan<sup>[62]</sup>、Asheim<sup>[76]</sup>等倡导区域创新系统和学习型区域的概念。尽管这些学者在解释产业区运行机制时视角各异，但都将产业的集聚性和学习创新的重要性视为核心。

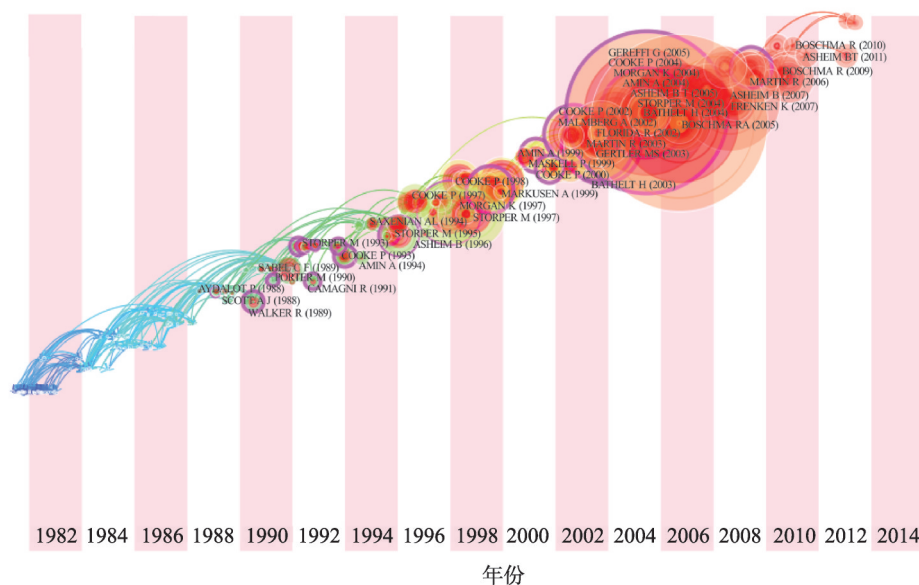


图7 共被引文献时区视图

Fig. 7 References co-citation network time-zone view

新区域主义为随后的新经济地理学的形成与发展提供了理论基础, 20世纪90年代中期以来, 制度转向、文化转向和关系转向的视角更加多元, 在创新地理研究发展上起到了承前启后的作用。Amin等<sup>[16]</sup>从4个关键组成要素定义了制度厚度; Saxenian<sup>[22]</sup>从企业和地区文化角度关注硅谷和128公路高技术产业区的企业成败; Florida<sup>[29]</sup>深入研究了创意阶层对城市发展的影响, 提出了以技术、人才和宽容为核心的“3T”理论; Gertler<sup>[77]</sup>在针对创意城市的分析中提出以创造力、竞争力和凝聚力为核心的“3C”理论; Dicken等<sup>[78]</sup>强调以关系视角出发关注空间和地方对产业的塑造而非割裂; Maskell等<sup>[79]</sup>、Malmberg等<sup>[80]</sup>、Bathelt等<sup>[65]</sup>强调交互式学习在集聚中的重要作用。

转向潮流为演化经济地理学的诞生提供了铺垫。1999年, Boschma等<sup>[34]</sup>正式建立起演化经济地理学的理论和实证, 从创新的角度研究区域经济差异。Boschma<sup>[63]</sup>详细讨论了地理邻近对创新产生的正负效应; Frenken等<sup>[66]</sup>关注雅各布外部经济对产品创新和新公司的创立的重要性; Martin等<sup>[33]</sup>对路径依赖这一演化经济学的核心概念进行了详细探讨。作为经济地理学领域的新近动态, 演化经济地理学为多数经济地理学家所接纳<sup>[32]</sup>, 这也引起了该时期创新地理研究成果的迅猛增加。

### 3 结论与启示

本文借助CiteSpace文献计量工具, 采用传统文献研究与知识图谱相结合的方法, 对1982-2015年西方创新地理研究文献进行分析, 探究了其关注热点与时空特征, 总结了其具体主题与知识基础, 分析了其具体演进过程, 是对西方创新地理综述研究的一个新的尝试。研究发现:

(1) 研究兴趣更加深入多元, 时空差异较为显著。整体来看, 西方创新地理研究对空间现象的关注逐渐深入, 当前研究指向有高曝光度的技术、溢出、集聚、研发、企业

家精神。在时间层面上,近30年来地理学家对创新的研究兴趣增长显著,年度刊发文章和历年新兴关键词数量呈指数式增长,早期概念在研究中占有较高地位。在空间层面上,知识的空间异质性显著,研究者的全球分布大致呈现“核心—边缘”结构,西欧和北美是两大核心地区,研究者集中在英国和美国,来自德国、荷兰、意大利、西班牙、加拿大、瑞典的学者近期较为活跃。此外,新世纪以来亚洲国家对创新地理研究的贡献明显。

(2) 演进主体明显,各时期热点主题突出,知识基础明确。西方创新地理研究拥有较为明显的演进主体,20世纪80年代以来,研究视角从对知识的空间组织的理解过渡为技术学习与创新发生机制的研究,对地方化视角下的集群和网络的关注仍是重点。其研究方向宽广,各时期热点主题突出但尚不集中,全球城市、全球蜂鸣、空间化模式、产业、生命周期、剑桥地区(或剑桥现象)、知识、产业发展、区域创新战略是受到关注的9个热点主题,其知识基础建立在32篇高被引文献之上。

(3) 演进脉络清晰,经济地理学导向明显。20世纪80年代以来,西方创新地理研究在知识结构上连续发展且彼此联系紧密,进入90年代后,其发展与新区域主义的倡导、转向潮流的影响、演化经济地理学的热议密不可分,各阶段代表学者的研究成果在图谱结构中地位突出。可以说,西方创新地理研究的演进基本遵循了经济地理学的发展变化,带有鲜明的经济地理学烙印。

当前,中国政府提倡“大众创业,万众创新”,把创新驱动发展战略作为国家重大战略,对于创新的重视达到空前高度。因此,中国地理学界应充分了解西方创新地理的研究前沿和发展趋势,借鉴相关理论范式,参考有价值的案例研究,最终服务于国内经济、社会创新发展与决策规划。但在实际研究中既应考虑我国自身国情,避免经验知识的生搬硬套,又应把握自身特色,进行理论的归纳与升华,例如在当前互联网经济的迅速发展下,“互联网+”对于跨界融合、创新驱动的新型影响。

本文的不足之处在于,虽然CiteSpace可以做到科学的文献计量分析,但由于客观被引率限制的缘故,一些新近涌现的关键词、短期内发表的重要文献可能在图谱中的地位并不突出。这需要未来一段时间内的创新地理研究的继续积累与深入,以更为全面地识别这些关键节点。

## 参考文献(References)

- [1] Clark G L, Feldman M P, Gertler M S. The Oxford Handbook of Economic Geography. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- [2] Boschma R, Martin R. Editorial: Constructing an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2007, 7(5): 537-548.
- [3] Schumpeter J A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper and Row, 1942.
- [4] Hodgson G M. *Economics and Evolution: Bringing Life Back into Economics*. Oxford: Polity Press, 1993.
- [5] Lyu Lachang, Huang Ru, Liao Qian. Several theoretical issues on innovation geography. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(5): 653-661. [吕拉昌, 黄茹, 廖倩. 创新地理学研究的几个理论问题. *地理科学*, 2016, 36(5): 653-661.]
- [6] Feldman M P. *The Geography of Innovation*. Netherland: Springer, 1994.
- [7] Schumpeter J A. *The Theory of Economic Development*. Oxford: Oxford University Press, 1934.
- [8] Rosenberg N. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- [9] Miao Changhong, Wei Yehua, Lyu Lachang. *New Economic Geographies*. Beijing: Science Press, 2011. [苗长虹, 魏也华, 吕拉昌. *新经济地理学*. 北京: 科学出版社, 2011.]
- [10] Hartshorne R. The nature of geography: A critical survey of current thought in the light of the past. *Annals of the Association of American Geographers*, 1939, 29(3): 173-412.

- [11] Schaefer F K. Exceptionalism in geography: A methodological examination. *Annals of the Association of American Geographers*, 1953, 43(3): 226-249.
- [12] Amin A. An institutionalist perspective on regional economic development. *International Journal of Urban and Regional Research*, 1999, 23(2): 365-378.
- [13] Scott A J. High technology industry and territorial development: The rise of the Orange County Complex, 1955-1984. *Urban Geography*, 1986, 7(1): 3-45.
- [14] Dicken P. *Global Shift: Industrial Change in a Turbulent World*. London: Harper and Row, 1986.
- [15] Piore M J, Sabel C F. *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. New York: Basic Books, 1984.
- [16] Amin A, Thrift N. *Globalization, Institutions, and Regional Development in Europe*. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- [17] Scott A J, Storper M. *Production, Work, Territory*. London: Allen and Unwin, 1986.
- [18] Christopherson S, Storper M. The city as studio, the world as back lot: The impact of vertical disintegration on the location of the motion picture industry. *Environment and Planning D-Society & Space*, 1986, 4(3): 305-320.
- [19] Storper M. *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*. New York: The Guilford Press, 1997.
- [20] Taylor M, Thrift N. *The Geography of Multinationals*. London: Croom Helm, 1982.
- [21] Scott A J. A perspective of economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2004, 4(5): 479-499.
- [22] Saxenian A. *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge: Harvard University Press, 1994.
- [23] Bauder H. Culture in the labor market: Segmentation theory and perspectives of place. *Progress in Human Geography*, 2001, 25(1): 37-52.
- [24] Shackleton R. Exploring corporate culture and strategy: Sainsbury at home and abroad during the early to mid 1990s. *Environment and Planning A*, 1998, 30(5): 921-940.
- [25] Lash S, Urry J. *Economies of Signs and Space: After Organized Capitalism*. London: Sage, 1994.
- [26] Scott A J. The cultural economy of cities. *International Journal of Urban and Regional Research*, 1997, 21(2): 323-339.
- [27] Florida R. The economic geography of talent. *Annals of the Association of American Geographers*, 2002, 92(4): 743-755.
- [28] Landry C, Bianchini F. *The Creative City (Demos Papers)*. London: Demos, 1995.
- [29] Florida R. *The Rise Of The Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York: Basic Books, 2002.
- [30] Yeung H W. Towards a relational economic geography: Old wine in new bottles? The 98th Annual Meeting of the Association of American Geographers, Los Angeles, USA, 2002.
- [31] Bathelt H, Gluckler J. Toward a relational economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2003, 3(2): 117-144.
- [32] Yan Yingen, An Husen. Evolutionary economic geography: The second bridge between economics and geography. *Progress in Geography*, 2013, 32(5): 788-796. [颜银根, 安虎森. 演化经济地理: 经济学与地理学之间的第二座桥梁. *地理科学进展*, 2013, 32(5): 788-796.]
- [33] Martin R, Sunley P. Path dependence and regional economic evolution. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(4): 395-437.
- [34] Boschma R A, Lambooy J G. Evolutionary economics and economic geography. *Journal of Evolutionary Economics*, 1999, 9(4): 411-429.
- [35] Boschma R A, Frenken K. Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(3): 273-302.
- [36] Boschma R, Frenken K. The emerging empirics of evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2011, 11(2): 295-307.
- [37] Giuliani E. The selective nature of knowledge networks in clusters: Evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, 2007, 7(2): 139-168.
- [38] Boschma R, Iammarino S. Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic Geography*, 2009, 85(3): 289-311.
- [39] Boschma R, Frenken K. Some notes on institutions in evolutionary economic geography. *Economic Geography*, 2009, 85(2): 151-158.
- [40] Li Yunjing. *Mapping Knowledge Domain Based on Visualization of Citation Analysis*. Nanjing: Southeast University Press, 2009. [李运景. 基于引文分析可视化的知识图谱构建研究. 南京: 东南大学出版社, 2009.]

- [41] Chen C. Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2004, 101(Suppl): 5303-5310.
- [42] Chen C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2006, 57(3): 359-377.
- [43] Li Wan, Sun Bindong. The knowledge structure and research hotspots of west economic geography: Visualized quantitative research based on CiteSpace. *Economic Geography*, 2014, 34(4): 7-12. [李琬, 孙斌栋. 西方经济地理学的知识结构与研究热点: 基于CiteSpace的图谱量化研究. *经济地理*, 2014, 34(4): 7-12.]
- [44] He Canfei, Guo Qi, Ma Yan, et al. Progress of economic geography in the West: A literature review. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(8): 1207-1223. [贺灿飞, 郭琪, 马妍, 等. 西方经济地理学研究进展. *地理学报*, 2014, 69(8): 1207-1223.]
- [45] Fan Shuaibang, Guo Qi, He Canfei. A review of policy analysis in economic geography based on CiteSpace II. *Economic Geography*, 2015, 35(5): 15-24. [范帅邦, 郭琪, 贺灿飞. 西方经济地理学的政策研究综述: 基于CiteSpace的知识图谱分析. *经济地理*, 2015, 35(5): 15-24.]
- [46] Liu Zhigao, Wang Chen, Li Erling, et al. Research progress of economic geography in China. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(10): 1449-1458. [刘志高, 王琛, 李二玲, 等. 中国经济地理研究进展. *地理学报*, 2014, 69(10): 1449-1458.]
- [47] Song Tao, Liu Weidong, Li Le. International research on the border regions with a geopolitical perspective and revelation. *Progress in Geography*, 2016, 35(3): 276-285. [宋涛, 刘卫东, 李玢. 国外对地缘视野下边境地区的研究进展及其启示. *地理科学进展*, 2016, 35(3): 276-285.]
- [48] Han Zenglin, Li Bin, Zhang Kunling, et al. Knowledge structure of China's marine economy research: An analysis based on CiteSpace map. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(5): 643-652. [韩增林, 李彬, 张坤领, 等. 基于CiteSpace中国海洋经济研究的知识图谱分析. *地理科学*, 2016, 36(5): 643-652.]
- [49] Han Zenglin, Hu Wei, Li Bin, et al. Progress and prospect on the research of marine industry in China. *Economic Geography*, 2016, 36(1): 89-96. [韩增林, 胡伟, 李彬, 等. 中国海洋产业研究进展与展望. *经济地理*, 2016, 36(1): 89-96.]
- [50] Deng Yu, Si Yuefang. The progress and prospect of innovation geography research in the West. *Geographical Research*, 2016, 35(11): 2041-2052. [邓羽, 司月芳. 西方创新地理研究评述. *地理研究*, 2016, 35(11): 2041-2052.]
- [51] Gui Qinchang, Liu Chengliang, Dong Luyao, et al. Knowledge visualization and dynamics of foreign transport geography research. *Human Geography*, 2016, 31(6): 10-18. [桂钦昌, 刘承良, 董璐瑶, 等. 国外交通地理学研究的知识图谱与进展. *人文地理*, 2016, 31(6): 10-18.]
- [52] Leng Shuying. *The Geographical Sciences during 1986- 2015: From the Classics to the Frontiers*. Beijing: The Commercial Press, 2016. [冷疏影. *地理科学三十年: 从经典到前沿*. 北京: 商务印书馆, 2016.]
- [53] Liu Xiaobo. Research focus and trend of library science in China: A visualization analysis based on word frequency statistics and key words co-occurrence method. *Library and Information Service*, 2012, 56(7): 62-67. [刘晓波. 我国图书馆学研究热点及趋势: 基于关键词共现和词频统计的可视化研究. *图书情报工作*, 2012, 56(7): 62-67.]
- [54] Wang J F, Li X H, Christakos G, et al. Geographical detectors-based health risk assessment and its application in the neural tube defects study of the Heshun region, China. *International Journal of Geographical Information Science*, 2010, 24(1): 107-127.
- [55] Wang Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: Principle and prospective. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 116-134. [王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望. *地理学报*, 2017, 72(1): 116-134.]
- [56] Dong Yuxiang, Xu Qian, Yang Ren, et al. Delineation of the northern border of the tropical zone of China's mainland using Geodetector. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 135-147. [董玉祥, 徐茜, 杨忍, 等. 基于地理探测器的中国大陆热带北界探讨. *地理学报*, 2017, 72(1): 135-147.]
- [57] Liu C, Gui Q. Mapping intellectual structures and dynamics of transport geography research: A scientometric overview from 1982 to 2014. *Scientometrics*, 2016, 109(1): 159-184.
- [58] Liu Z, Yin Y, Liu W, et al. Visualizing the intellectual structure and evolution of innovation systems research: A bibliometric analysis. *Scientometrics*, 2015, 103(1): 135-158.
- [59] Wu Limin, Huang Zhenfang, Zhou Wei, et al. The spatiotemporal evolution and dynamic mechanism of A-grade tourist attractions in Jiangsu province. *Economic Geography*, 2013, 33(8): 158-164. [吴丽敏, 黄震方, 周玮, 等. 江苏省A级旅游景区时空演变特征及其动力机制. *经济地理*, 2013, 33(8): 158-164.]
- [60] Zhao Lu, Zhao Zuoquan. Projecting the spatial variation of economic based on the specific ellipses in China. *Scientia*

- Geographica Sinica, 2014, 34(8): 979-986. [赵璐, 赵作权. 基于特征椭圆的中国经济空间分异研究. 地理科学, 2014, 34(8): 979-986.]
- [61] Pan Li, Qiu Song. Hot topics and development trends involving researches on student learning on an international scale since 21st century: Based on analysis of document co-citation of the theme of "Student Learning" from WOS during 2000-2014. Educational Research, 2015, 36(7): 126-135. [潘黎, 邱淞. 21 世纪以来国际学界学生学习研究的热点、趋势和走向: 基于 WOS 检索平台 2000-2014 年“学生学习”主题词文献共被引网络图谱的分析. 教育研究, 2015, 36(7): 126-135.]
- [62] Morgan K. The learning region: Institutions, innovation and regional renewal. Regional Studies, 1997, 31(5): 491-503.
- [63] Boschma R A. Proximity and innovation: A critical assessment. Regional Studies, 2005, 39(1): 61-74.
- [64] Storper M, Venables A J. Buzz: The economic force of the city. Journal of Economic Geography, 2004, 4: 351-370.
- [65] Bathelt H, Malmberg A, Maskell P. Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. Progress in Human Geography, 2004, 28(1): 31-56.
- [66] Frenken K, Van Oort F, Verburg T. Relate variety, unrelated variety and regional economic growth. Regional Studies, 2007, 41(5): 685-697.
- [67] Miao Changhong. Global-local nexus and technological learning in industrial cluster: A case study of hair-goods industry in Xuchang, Henan Province. Acta Geographica Sinica, 2006, 61(4): 425-434. [苗长虹. 全球—地方联结与产业集群的技术学习: 以河南许昌发制品产业为例. 地理学报, 2006, 61(4): 425-434.]
- [68] Sabel C F, Herrigel G B, Deeg R, et al. Regional prosperities compared: Massachusetts and Baden-Württemberg in the 1980s. Economy and Society, 1989, 18(4): 374-404.
- [69] Scott A J. Metropolis: From the Division of Labor to Urban Form. Berkeley: University of California Press, 1988.
- [70] Storper M. Regional "worlds" of production: Learning and innovation in the technology districts of France, Italy and the USA. Regional Studies, 1993, 27(5): 433-455.
- [71] Walker R, Storper M. The Capitalist Imperative: Territory, Technology and Industrial Growth. Oxford: Wiley-Blackwell, 1991.
- [72] Aydalot P, Keeble D. High Technology Industry and Innovative Environments: The European Experience. London: Routledge, 1988.
- [73] Camagni R. Innovation Networks: Spatial Perspectives. London: Belhaven, 1991.
- [74] Porter M E. The Competitive Advantage of Nations. London: Macmillan, 1990.
- [75] Cooke P, Morgan K. The network paradigm: New departures in corporate and regional development. Environment and Planning D: Society & Space, 1993, 11(5): 543-564.
- [76] Asheim B T. Industrial districts as 'learning regions': A condition for prosperity. European Planning Studies, 1996, 4(4): 379-400.
- [77] Gertler M S. Creative Cities: What Are They for, How Do They Work, and How Do We Build Them? Ottawa: Canadian Policy Research Networks, 2004.
- [78] Dicken P, Malmberg A. Firms in territories: A relational perspective. Economic Geography, 2001, 77(4): 345-363.
- [79] Maskell P, Malmberg A. Localised learning and industrial competitiveness. Cambridge Journal of Economics, 1999, 23(2): 167-185.
- [80] Malmberg A, Maskell P. The elusive concept of localization economies: Towards a knowledge-based theory of spatial clustering. Environment and Planning A, 2002, 34(3): 429-449.

## Visualization analysis of mapping knowledge domain on Western geography of innovation

YAN Ziming<sup>1,2</sup>, DU Debin<sup>1,2</sup>, LIU Chengliang<sup>1,2</sup>, GUI Qinchang<sup>1,2</sup>, YANG Wenlong<sup>1,2</sup>

(1. Institute for Global Innovation and Development, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. School of Urban and Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:** In recent years, the innovation study has received more and more attention from Western human geography scholars, and has become a new direction of Western human geography studies. Taking the Web of Science (WOS) as the literature search engine, this paper chooses 14 geography journals indexed by SSCI among the top 500 journals which published articles with the theme of innovation as literature sources. The data cover a total of 2048 English literature records associated with the innovation topic from 1982 to 2015. Based on the platform of CiteSpace which shows the relationship between evolution and structure for knowledge, we made keywords co-occurrence analysis and references co-citation analysis, and drew a map of knowledge that visualized research hotspots, intellectual base and evolution route of Western geography of innovation. We found that: firstly, there has been a significant increase in the number of the published articles and emerging keywords of Western geography of innovation, and Western Europe and North America are the two core regions of the distribution of researchers. Recent research points to hot keywords including "technology", "spillover", "cluster", "research and development", and "entrepreneurship". Secondly, the geography of innovation has an obvious evolution subject, but its research contents are broad, and the research topics have not yet focused on. "Global city", "global buzz", "spatialization pattern", "industries", "life-cycle", "Cambridge region", "knowledge", "industrial development", and "regional innovation strategies" are 9 hot topics based on the 32 most cited articles. Thirdly, the development of geography of innovation follows the orientation of economic geography, and is especially affected by the development of the new regionalism, turn trends and evolutionary economic geography, which has shown a clear evolution.

**Keywords:** Western human geography; geography of innovation; mapping knowledge domain; CiteSpace; visualization