

# 基于全球—地方视角的创新网络研究进展

司月芳<sup>1,2</sup>, 曾刚<sup>1,2\*</sup>, 曹贤忠<sup>1,2</sup>, 朱贻文<sup>1,2</sup>

(1. 华东师范大学中国现代城市研究中心, 上海 200062; 2. 华东师范大学城市与区域科学学院, 上海 200062)

**摘要:**全球化、创新驱动是新时代的重要特征之一, 创新网络成为经济地理学者关注的热点领域之一。在评述现有创新网络研究成果的基础上, 本文界定了全球—地方创新网络的内涵和特征, 论述了其类型、结构、作用机理和分析方法, 并得出结论: 全球创新网络与地方创新网络是不可分割的有机体, 地方创新网络是全球创新网络的子系统, 知识流是创新网络各主体之间联系的重要纽带, 行业协会、技术联盟与成员之间的多次协商是全球—地方创新网络的重要组织方式, 而网络知识测量方法则能较好地实现定性分析结论与统计计算结论的融合, 能较好地刻画、模拟全球—地方创新网络的形态、结构、演变和机理。从服务国家建设和推动中国创新地理学发展的目标出发, 有必要开展基于中国国情和视角的全球—地方创新网络机理与区域经济增长之间互动关系的研究, 启动不同产业领域的全球—地方创新网络的比较分析, 检验网络知识测量方法的可靠性和准确性。

**关键词:** 全球—地方化; 创新网络; 网络知识; 创新地理学; 研究进展

## 1 引言

随着经济全球化的深化和科学技术的迅猛发展, 知识的生产、分配和使用在区域经济增长中发挥着越来越重要的作用(Dicken, 2004)。技术创新成为促进区域经济发展的关键要素(Romer, 1986)。自20世纪50年代以来, 国际上先后出现了五代重要的企业技术创新模式: 第一、二代为简单线性模式, 分别为技术推动和需求拉动; 第三代为耦合模式, 重视不同因素间相互作用和反馈环节; 第四代为并行模式, 重视公司内部一体化以及公司与供应商、顾客之间的外部联系; 第五代为网络创新模式, 重视公司内外部联系的高度整合, 促进开放式创新(Rothwell, 1992)。

创新的地理特征是经济地理学研究的重要领域。从空间尺度上看, 创新研究可分为两大流派:

一是以地方产业集群、区域创新系统为核心内容的“新区域主义”流派, 重视根植性、制度厚度和区域内企业、大学及研发机构之间的创新合作关系(Cooke et al, 1998); 二是以全球生产网络、全球创新网络为核心内容的“关系地理学”流派, 重视区域间的产业链分工合作、技术创新合作(Gereffi et al, 2005; Yeung, 2005)。然而, Swyngedouw(2004)等指出, 仅关注单一空间尺度存在较大的片面性, 将全球与地方融为一体的“全球—地方化”(Glocalization)概念能更好地解析全球—地方协同作用的复合特征。从内涵方面看, 全球—地方化包含了全球、地方2个相互联系的层次, 既包括地方向全球的扩展, 也包括全球向地方的细化, 空间尺度的意义便于理解同一个过程与结果在全球和地方的不同表现, 全球—地方化也被越来越多的区域创新研究者所推崇(贺灿飞等, 2015)。

收稿日期: 2015-10; 修订日期: 2016-05。

基金项目: 国家自然科学基金项目(41401128, 41371147); 教育部人文社会科学项目(14YJC790098); 中国博士后科学基金项目(137596) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41401128, No.41371147; Humanity and Social Science Foundation of Ministry of Education, China, No.14YJC790098; China Postdoctoral Science Foundation, No.137596]。

作者简介: 司月芳(1982-), 女, 副教授, 主要从事中国对外直接投资、创新网络和区域经济发展研究, E-mail: yfsi@re.ecnu.edu.cn。

通讯作者: 曾刚(1961-), 男, 教授, 主要从事产业集群、生态文明和创新地理研究, E-mail: gzeng@re.ecnu.edu.cn。

引用格式: 司月芳, 曾刚, 曹贤忠, 等. 2016. 基于全球—地方视角的创新网络研究进展[J]. 地理科学进展, 35(5): 600-609. [Si Y F, Zeng G, Cao X Z, et al. 2016. Research progress of glocal innovation networks[J]. Progress in Geography, 35(5): 600-609.]. DOI: 10.18306/dlkxjz.2016.05.007

因此,系统回顾、总结归纳国内外创新网络“全球—地方化”概念、类型、结构、作用机理和分析方法,明确未来研究方向和重点,对于完善中国创新地理学理论体系具有重要意义。

## 2 创新网络的概念辨析

创新过程涉及到区域、全球等多个空间尺度(Bunnell et al, 2001),与重视地方/区域尺度的区域创新系统(regional innovation system)、重视全球尺度的全球创新网络(global innovation networks)以及全球—地方2个空间尺度协同作用的全球—地方创新网络(glocal innovation networks)密切相关。

### 2.1 区域创新系统

研发活动空间分布的非均衡性,决定了地方必然成为分析区域创新能力的基本单元(Scott, 1988)。Cooke等(1998)区域创新系统倡导者指出:区域创新系统是指由一定空间范围内相互分工与关联的生产企业、研究机构、高等学校、地方政府等构成的有利于创新活动的区域组织系统。该概念强调内生要素以及产学研一体化、根植性、信任、制度厚度,对促进企业创新、地方创新合作网络发展的决定作用,较好地解释了“第三意大利”等创新空间的粘性(王缉慈, 2001; 苗长虹, 2006)。

Cooke(2001)等区域创新系统论者指出,本地创新资源越丰富,内部联系越紧密,区域创新系统就越健康,竞争力越强。然而,随着网络内创新者之间合作增多,容易产生路径依赖和技术锁定,新知识创造和技术创新将会受到抑制(Adler et al, 2002)。

### 2.2 全球创新网络

区域创新系统的过度根植性和技术锁定将大幅削弱区域创新能力。Ernst(2002)对ICT产业全球转移与技术升级的过程进行研究后发现,全球创新网络旗舰企业(flagship firm)在全球范围内搜寻知识资源,与区外的客户、供应商、大学、科研机构等建立了正式与非正式合作网络关系(图1),推动了企业创新。全球创新网络是一个权力不对称的网络,旗舰企业决定全球范围内的创新合作伙伴和创新项目、新产品开发的重点以及创新合作网络的组织结构和战略,直接影响供应商、分包商等低端参与者的网络地位、战略取向和发展前景(Ernst, 2009)。

全球创新网络不仅有利于全球范围内的知识、

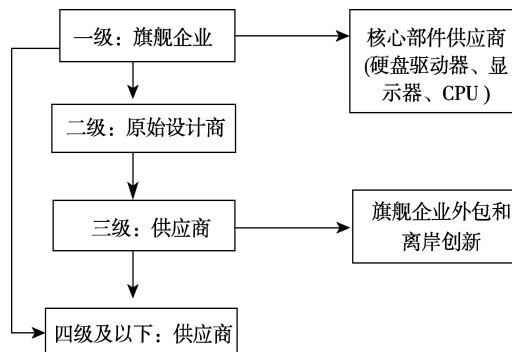


图1 全球创新网络：以笔记本电脑为例

(资料来源:Ernst, 2009)

Fig.1 Global innovation network: The case of personal computer

(Data source: Ernst, 2009)

技能共享和互补,而且随着旗舰企业与国外子公司、供应商之间网络知识合作水平的提高,创新网络规模随之扩大,可较好地解释东亚等后发区域创新能力大幅提升的原因。然而,全球创新网络论者尚未对后发区域创新能力提高的途径和机制、不同区域之间创新互动关系进行深入研究,对高等院校、科研机构等创新主体在区域创新能力建设中的重要作用重视不够,这些都是后续研究者必须加以重视的问题。

### 2.3 全球—地方创新网络

区域创新系统和全球创新网络论者都重视单一空间的要素、组织问题,但忽视了全球、地方2个空间尺度的要素与组织密不可分的关联,过于强调发展中国家与后进企业借助全球化技术追赶行为,以及发达国家区域/地方创新系统内部结构与机理的分析(Mathews, 2006)。实际上,发展中国家与发达国家是经济全球化两大行为主体,中国、印度、巴西等发展中国家不仅通过吸引外商直接投资(FDI)建立了与发达国家的紧密联系,同时也通过区域政策打造了具有全球影响力的地方产业集群(Ernst, 2008);美国、德国、日本等发达国家在建立与发展区域创新系统的同时,也借助输出FDI拓展其国际影响力和提升其经营效益,全球—地方创新网络的概念应运而生。

本文认为,全球—地方创新网络是指特定产业、技术领域内,分布在世界各地并具有相关关联的创新主体为追求创新而建立的地方和全球网络合作联系的总和。与其他学者将地方与全球空间尺度相互割裂的分析框架不同,全球—地方创新网

络是由多个地方创新网络相互联系而构建的全球网络系统。全球创新系统不是地方创新网络的简单叠加,而是多个地方创新网络通过跨越不同地方文化而重新组织的新型全球创新网络。创新主体包括跨国公司本地分支机构与本土独立企业、高等院校与科研机构、中介机构等主体。从分工协作角度看,高等院校与科研机构主要负责知识生产,表现形式主要为基础理论研究基地建设、高端人才培养及发表科技论文;企业与中介机构主要侧重于技术研发、市场开拓及学习模仿。其中,技术研发与市场开拓主要服务于开发满足市场新需求的新产品或新服务,表现形式为专利及新产品产值。学习模仿则与技术扩散、知识溢出和主动知识学习密切相关(Storper et al, 2004)。

### 3 全球—地方创新网络的类型、机制与效果

迄今的创新网络研究成果多集中在区域内部网络结构特征、演化过程及其地理距离、社会距离、组织距离、认知距离等影响因子(Broekel et al, 2012; 吕拉昌等, 2015; 王兴平等, 2015)。如Gay等(2005)利用专利数据,分析了创新网络演化阶段及其特征,明确了创新主体数量、创新主体组成、联系通道种类和强度对创新网络形成和发展的影响。然而,这些研究均孤立地从区域的视角观察创新网络,而没有重视全球和地方2个空间尺度创新网络多种要素的互动;概念化描述、案例介绍和定量计算多,而理论研究深度不够;因此,迫切需要开展系统的理论创新(汪涛等, 2011)。

#### 3.1 网络类型

网络地位(network position)和区域网络能力(network capability)是指区域在全球网络结构中的

位置和该区域吸收全球知识并转化为生产力的能力,是影响区域创新水平和演化路径的重要因素。Liefner等(2011)根据区域在全球创新网络的位置,将其分为以下4类:第1类为知识转化型区域。此类区域凭借创新网络中心位置而与相关区域进行频繁的知识交流,拥有较强的知识吸收和转化能力,创新成为促进区域经济增长的核心动力(如中国台湾新竹等);第2类为知识浪费型区域。此类区域拥有创新网络中心位置,有机会接触到最新的知识,但知识转化、利用能力不强,创新对区域经济增长推动不明显(如中国香港等);第3类为知识生产型区域。该区域自身知识生产能力强,创新活跃,虽位居创新网络的边缘位置,但凭借自身活跃的创新活动及其较强的产业化能力,推动了区域经济的快速发展(如美国硅谷及128号高速公路区等);第4类为知识忽视型区域。该区域位于创新网络的边缘位置,自身创新活动匮乏,创新对区域经济增长的影响十分有限,非洲大部分国家产业园区均属此种类型(图2)。亦即,创新网络中的区位、知识生产能力的强弱、知识产业化能力的高低成为决定全球—地方创新网络类型和特征的决定因素。

与区域创新系统和全球创新网络理论相比,全球—地方创新网络对当今创新网络的现实解释力更强(图3)。基于区域创新系统理论,图3a中区域B为创新最为活跃的地方;基于全球创新网络理论,图3b中区域B是全球联系最为通畅的地方;而基于笔者提出的全球—地方创新网络理论,图3c中区域D拥有地方网络资本和全球网络资本的双重优势,是创新合作条件最佳的地方,比较符合当今国际创新网络发展演变的现实。

#### 3.2 形成机制

全球—地方创新网络的形成是由地方技术联盟和国际技术协会多次协商决定的,通过创新主体

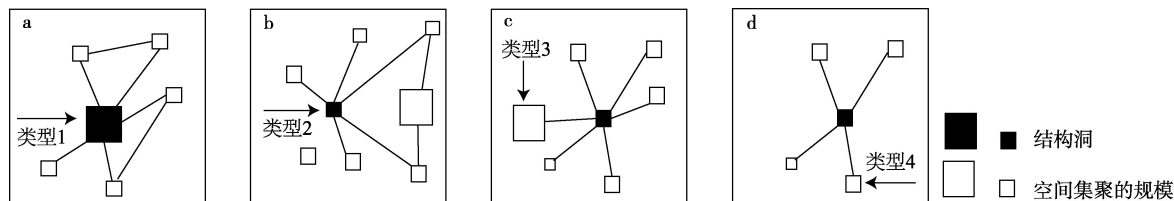


图2 创新网络位置与区域类型

(资料来源: Liefner et al, 2011)

Fig.2 Network position and classification of regions

(Data source: Liefner et al, 2011)



间的联系来实现。其主体间的联系通道包括企业间垂直联系(产业链上下游联系)、企业与大学和科研院所的水平创新合作关系、企业内部不同部门之间的协同联系(表1)。地方技术联盟是地方尺度的重要组织机构,由来自同一地域文化的产学研主体借助产业链、创新链、价值链连接而成,主导该组织的龙头企业(local leadership)的影响力与权力主要来自其自身技术研发能力、企业规模以及就业和税收等对地方发展的贡献,在组织中的主导地位相对稳定。而国际技术协会是全球尺度的重要组织者,协会中的旗舰企业主要来自于自身技术创新能力与制订市场准入标准的资格和所在国政府的国际地缘政治地位。协会决议对旗舰企业及其所在国家的国际竞争力具有重要而长远的影响,“贡献”国际协会旗舰企业的地方联盟拥有更为广阔的国际

视野和更大的开拓国际新市场机会,当然也承担更多为促进该行业企业与技术发展,特别是协调不同地域文化背景企业发展过程中出现矛盾的国际义务。

3.3 作用效果

全球—地方创新网络可以促进不同空间尺度、不同类型的知识传播和转化。全球与地方创新网络中的知识特性和知识传播途径及作用机理各不相同。全球创新网络中传播的多为易于符号化和长距离传输的编码知识,多通过市场交易等正式联系来实现(表2)。而市场关系指购买机器、信息通信设备、软件和许可证等“嵌入式”知识购买。正式联系指通过 R&D 合作和研究公会等正式协议或合同而建立的创新合作关系。

而地方创新网络中传播的则多为缄默知识,缄

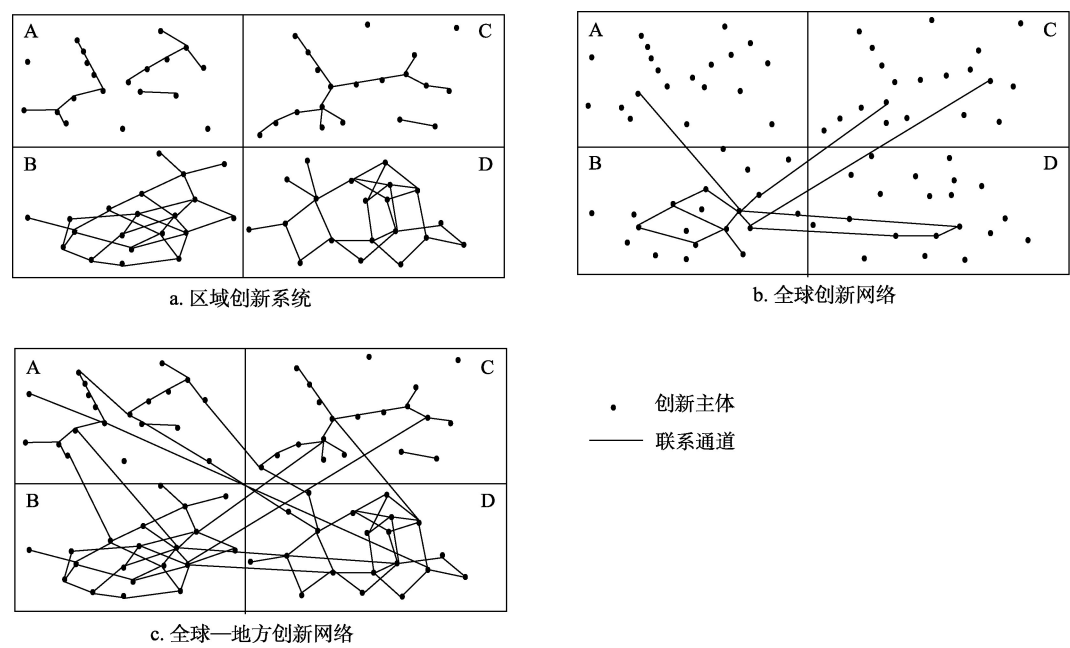


图3 区域创新系统、全球创新网络和全球—地方创新网络概念比较示意图

Fig.3 Comparison between regional innovation system, global innovation network, and glocal innovation network

表1 创新网络结构与特征

创新网络理论	主体特征	创新主体与合作方式	代表文献
全球创新网络	“子公司—子公司”内部合作创新网络 (intrafirm)	跨国公司内部总公司、子公司之间垂直合作	Yeung, 1994; Bathelt et al, 2014
地方创新网络	“企业—企业”外部合作创新网络(interfirm); “企业—高校”外部合作创新网络(firm-institution)	客户、供应商、同行企业、高等院校、研究机构之间产学研水平合作	Tether, 2002; Doloreux, 2004; Amara et al, 2005; Fischer et al, 2001; Fritsch et al, 2004; Nieto et al, 2010
全球—地方创新网络	“联盟—协会”合作创新网络(umbrella organization)	地方技术联盟、国际行业协会之间的企业间垂直合作与产学研水平合作并举	

表2 不同空间尺度的创新网络合作内容与方式

Tab.2 Cooperation of innovation networks at different scales

合作内容与方式	全球	地方/区域
合作内容	编码知识	缄默知识
联系方式	正式联系	非正式联系

默知识是支撑地方创新网络的关键因素之一(Gertler, 2003)。与全球创新网络中可编码知识长距离传输不同,缄默知识主要通过人的行为、信仰和参与表现出来,需要通过面对面等非正式交流方式来实现,这导致缄默知识难以在全球创新网络中发挥作用。

实际上,全球—地方创新网络编码知识和缄默知识之间也可转换。在创新主体的知识编码共享能力较强的条件下,可对缄默知识进行编码,进而实现跨区域的知识全球共享。另外,具有相同发展战略的潜在合作伙伴多位于遥远的外地,因而正式联系一般发生在全球创新网络层面。然而,潜在创新合作伙伴也可能近在咫尺,正式合作也可能出现在地方/区域创新网络层面(Malmberg et al, 2005)。需要特别指出的是,全球与地方2个创新网络的内部及其间都是通过知识流而相互联系起来的,众多地方/区域创新网络成为全球创新网络系统的重要子系统。

## 4 全球—地方创新网络的分析方法

全球—地方创新网络的分析方法主要包括社会网络分析方法(social network analysis)、复杂网络分析方法(complex network analysis)、网络结构与能力的衡量方法(network structure and capability analysis)及网络知识测量方法(knowledge network measurement)。

### 4.1 社会网络分析方法

Ter Wal等(2009)将社会网络分析方法引入到创新网络研究中。社会网络分析方法关注网络中不同社会单位(个人、群体、机构)之间关系的结构和属性,定量刻画网络各成员行为及其对网络发展演化的影响(邵云飞等, 2009; 潘峰华等, 2013)。社会网络分析方法是创新网络研究中普遍采用的方法之一。李丹丹等(2013)运用社会网络分析方法,探讨不同时空尺度中国生物技术知识溢出网络拓扑和空间结构演变特征及其影响因素;吕国庆等(2014)

采用社会网络多元回归和纵向网络分析方法,借助发明专利数据,定量分析了地理邻近、社会邻近及其对中国装备制造业创新网络形成与演化的影响;顾娜娜(2015)利用联合申请专利、合作发表科技论文以及产业技术联盟数据,运用社会网络分析法,对长江经济带装备制造业的创新网络特征及其演化过程进行了深入研究。社会网络分析方法是刻画创新网络结构的常用方法,在地方或全球创新网络结构分析和可视化表达方面发挥了重要作用,但尚缺乏对全球—地方创新网络结构和可视化方面的分析。

### 4.2 复杂网络分析方法

复杂网络分析方法针对具有自组织、自相似、吸引子、小世界、无标度中部分或全部性质的复杂网络的分析问题,定量刻画了创新网络结构、网络成员行为及其对网络形成与演化的影响(李金华等, 2006)。Hennemann(2011)利用集聚—随机—重新取样模型等复杂网络分析法,分析了全球知识创作和传播过程,定量刻画了中国科学知识生产系统融入全球创新网络的程度。Richter(1994)、Biggiero(2001)等学者利用复杂网络分析法,对区域创新网络自组织特征(即使在没有外力控制的前提下,网络能够自行组织、自行演化,逐步从无序走向有序,最终形成有结构的系统)进行了定量刻画与分析(蒋同明等, 2011)。

### 4.3 网络结构与能力的衡量方法

Barnes等(1983)首次使用“社会网络”的概念分析了挪威某渔村的社会结构,网络中心势和密度则是社会网络分析中测量网络权力集中程度和各主体之间关系密切程度的2个重要指标。在全球—地方创新网络研究中,密度可以衡量整体网络创新资源获取的能力和相对开放程度。网络中心势可以衡量一个网络内的旗舰企业对其他活动主体的控制与影响程度。

网络密度和中心势的数学表达式如下:

$$D = \frac{2L}{g(g-1)} \quad (1)$$

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{Dmax} - C_{Di})}{\max \sum_{i=1}^n (C_{Dmax} - C_{Di})} \quad (2)$$

式中: $D$ 为网络密度; $L$ 为网络中实际存在的联结总数; $g$ 为网络中结点的个数; $C$ 为网络中心势; $C_{Di}$ 代表节点的中心度; $C_{Dmax}$ 为图中的最大中心度数值。

此外,不同学者还根据创新网络的关系强度、关系持久度、关系质量、网络规模、网络范围和网络异质性问题,发展了一系列创新网络的衡量指标与方法(表3)。

4.4 网络知识的测量方法

早期网络研究方法并未充分考虑全球与地方/区域创新网络之间的有机联系。Huggins 等(2014)在全球和地方网络定量化测度方面进行了大胆探索,并指出网络组织关系有助于主体获取区内外知识、提高创新预期收益和经营效益。这种网络组织关系可以称之为网络资本(network capital),与人力资本、R&D资本和物质资本一样,网络资本是促进区域发展的重要资源。网络资本可划分为本地网络资本和非本地网络资本,可通过每个单个联系的平均价值进行度量。本地网络资本计算公式为:

$$W_{Lr} = \bar{V}_{Lr} \left[ \sum_{i=0}^I C_{Lri}^\gamma \right]^\nu \tag{3}$$

式中:  $W_{Lr}$  是区域  $r$  的本地网络资本规模;  $C_{Lri}$  是组织  $i$  在区域  $r$  内本地联系;  $\bar{V}_{Lr}$  是区域  $r$  内本地联系的平均价值;  $\gamma$  指组织从多维联系中所获规模报酬的系数;  $\nu$  是区域内联系增加带来规模报酬的系数。

非本地网络资本计算公式为:

$$W_{NLr} = \bar{V}_{NLr} \left[ \sum_{i=0}^I C_{NLri}^\gamma \right]^\nu \tag{4}$$

式中:  $W_{NLr}$  是区域  $r$  的非本地网络资本规模;  $C_{NLri}$  是区域  $r$  内组织  $i$  的非本地联系;  $\bar{V}_{NLr}$  是区域  $r$  中非本地组织的平均价值。

全球—地方创新网络的网络资本是本地网络资本与非本地网络资本之和:

$$W_r = W_{Lr} + W_{NLr} \tag{5}$$

然而,网络资本的实质是网络知识,其具有优越性、排他性和可混合性,在网络内传输过程中并非一成不变,而是随着环境条件的变化而发生流动方向、规模、性质和价值的改变。因此,网络知识可以成为测量全球—地方创新网络形态、结构、演变和机理的重要方法之一。

5 结论与讨论

创新网络建设是世界众多国家和地区提升国际竞争力的战略选择之一,创新网络也是国内外经济地理学关注的热点研究议题之一。然而,从已经发表的论文来看,现有创新网络研究成果存在着以下几点明显不足:一是忽视了地方/区域创新网络和全球创新网络的有机联系,片面强调地方/区域创新网络或全球创新网络的重要性;二是过于强调跨国公司在全球创新网络的主导作用,忽视了行业协会与技术联盟等组织对地方和全球创新网络的交互影响;三是过于倚重联合专利、合作论文等大数据,进行创新网络结构的测算和模拟。或者,过于倚重访谈、问卷等一手资料,进行创新网络中典型案例的定性分析,缺乏对定量和定性的有机结合(李二玲等, 2009)。

实际上,全球创新网络与地方创新网络存在着密切的相互联系,不能将二者简单割裂开来。全球创新网络不仅是地方创新网络的简单叠加,而且是多个地方创新网络通过跨越不同地方文化而重新组织的新型全球创新网络;地方创新网络是全球创

表3 创新网络衡量指标与方法  
Tab.3 Indices of innovation network measurement

衡量指标	指标内涵	衡量方法	代表文献
关系强度	与主要创新伙伴合作交流的频率	区间划分法;分别赋值法;因素提取法	Van de Ven et al, 1980; Zhao et al, 1995; Uzzi, 1997
关系持久度	与主要创新伙伴合作交流时间长短	区间划分法;分别赋值法;因素提取法	Ostgaard et al, 1996; Shoham et al, 1997
关系质量	与主要创新伙伴的之间的满意、信任和承诺程度	李科特 7 分值量表;因素提取法	Walter et al, 2003; Dorsch et al, 1998; Crosby et al, 1990
网络规模	主要的创新伙伴数量	过去N年主要的创新伙伴数量,按区间分别赋值	Powell, 1998
网络范围	与主要创新合作伙伴交流方式之和	直接加总测算	Burt et al, 1994; Greve et al, 2003
网络异质性	主要创新合作伙伴的差异程度(包括类型、背景、区域)	按 0~1 赋值	Agresti et al, 1978; Landström et al, 2001



新网络的子系统,其绩效高低在一定程度上取决于其与全球创新网络相互交流的频率和水平,全球创新网络的功能强弱在很大程度上取决于地方创新网络能力的大小;从组织层面看,位于同一文化背景下的地方创新网络与位于多种文化交叉背景下的全球创新网络明显不同,但行业协会和技术联盟与成员之间的多次协商成为全球—地方创新网络的重要组织方式;从研究方法看,现有的社会网络分析方法、复杂网络分析方法以及网络结构与能力方法仅能解决全球—地方创新网络的某一个侧面的问题,而网络知识的测量方法则能较好地实现定性分析结论与统计计算结论的融合(Salavisa et al, 2012),能较好地刻画与模拟全球—地方创新网络的形态、结构、演变和机理。

全球—地方创新网络具有以下三大优势:第一,其研究全球范围内和不同地点的跨国公司内部各子公司与区域内各公司之间的知识合作,跨越了地理边界和企业边界,较好地解释了全球知识传递和地方主体之间合作以及全球与地方的互动;第二,全球—地方创新网络关注全球范围内的知识整合问题,其研究有利于探讨国际组织、企业文化及地方法规等因素的互动演化,有利于解析网络中各主体的创新行为和知识流动(Ernst, 2009);第三,全球—地方创新网络分析方法较好地实现了定性与定量、局部与整体之间的互补,较为准确地表达了网络特征。

因此,为了进一步丰富全球—地方创新网络的理论和方法,有必要开展以下研究:一是全球—地方创新网络机理与区域经济增长之间的互动关系;二是不同产业领域的全球—地方创新网络的比较分析;三是借助大量的实证案例,运用网络知识测量这一新方法进行实证案例研究;四是开展基于中国国情、中国视角的全球—地方创新网络研究,为提升中国创新能力和推动中国创新地理学的发展服务(Liu et al, 2002)。

## 参考文献(References)

- 顾娜娜. 2015. 长江经济带装备制造业产学研创新网络研究[D]. 上海: 华东师范大学. [Gu N N. 2015. Innovation network of industry-university-research institute cooperation-empirical investigation into equipment manufacturing industry in the Yangtze River Economic Belt[D]. Shanghai, China: East China Normal University.]
- 贺灿飞, 毛熙彦. 2015. 尺度重构视角下的经济全球化研究

- [J]. 地理科学进展, 34(9): 1073-1083. [He C F, Mao X Y. 2015. Economic globalization research based on scale-construction in western human geography[J]. Progress in Geography, 34(9): 1073-1083.]
- 蒋同明, 刘世庆. 2011. 基于自组织理论的区域创新网络演化研究[J]. 科技管理研究, 31(7): 23-26. [Jiang T M, Liu S Q. 2011. Research on the evolution of regional innovation networks based on the self-organizing theory[J]. Science and Technology Management Research, 31(7): 23-26.]
- 李丹丹, 汪涛, 周辉. 2013. 基于不同时空尺度的知识溢出网络结构特征研究[J]. 地理科学, 33(10): 1180-1187. [Li D D, Wang T, Zhou H. 2013. The structural characteristics of knowledge spillover networks based on different spatial and temporal scales[J]. Scientia Geographica Sinica, 33(10): 1180-1187.]
- 李二玲, 李小建. 2009. 欠发达农区传统制造业集群的网络演化分析: 以河南省虞城县南庄村钢卷尺产业集群为例[J]. 地理研究, 28(3): 738-750. [Li E L, Li X J. 2009. The evolution of networks in traditional manufacturing clusters of undeveloped rural areas: The case of steel measuring tape cluster in Nanzhuang Village, Yucheng County, Henan Province[J]. Geographical Research, 28(3): 738-750.]
- 李金华, 孙东川. 2006. 创新网络的演化模型[J]. 科学学研究, 24(1): 135-140. [Li J H, Sun D C. 2006. An evolutionary model of networks of innovators[J]. Studies in Science of Science, 24(1): 135-140.]
- 吕国庆, 曾刚, 郭金龙. 2014. 长三角装备制造业产学研创新网络体系的演化分析[J]. 地理科学, 34(9): 1051-1059. [Lv G Q, Zeng G, Guo J L. 2014. Innovation network system of industry-university-research institute of equipment manufacturing industry in the Changjiang River Delta[J]. Scientia Geographica Sinica, 34(9): 1051-1059.]
- 吕拉昌, 梁政骥, 黄茹. 2015. 中国主要城市间的创新联系研究[J]. 地理科学, 35(1): 30-37. [Lv L C, Liang Z J, Huang R. 2015. The innovation linkage among Chinese major cities[J]. Scientia Geographica Sinica, 35(1): 30-37.]
- 苗长虹. 2006. 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[J]. 地理学报, 61(4): 425-434. [Miao C H. 2006. Global-local nexus and technological learning in industrial cluster: A case study of hair-goods industry in Xuchang, Henan Province[J]. Acta Geographica Sinica, 61(4): 425-434.]
- 潘峰华, 赖志勇, 葛岳静. 2013. 社会网络分析方法在地缘政治领域的应用[J]. 经济地理, 33(7): 15-21. [Pan F H, Lai

- Z Y, Ge Y J. 2013. Social network analysis in geo-politics studies[J]. *Economic Geography*, 33(7): 15-21.]
- 邵云飞, 欧阳青燕, 孙雷. 2009. 社会网络分析方法及其在创新研究中的运用[J]. *管理学报*, 6(9): 1188-1193, 1203. [Shao Y F, Ouyang Q Y, Sun L. 2009. Social network analysis and its application to innovative research[J]. *Chinese Journal of Management*, 6(9): 1188-1193, 1203.]
- 汪涛, Hennemann S, Liefner I, 等. 2011. 知识网络空间结构演化及对NIS建设的启示: 以我国生物技术知识为例[J]. *地理研究*, 30(10): 1861-1872. [Wang T, Hennemann S, Liefner I, et al. 2011. Spatial structure evolution of knowledge network and its impact on the NIS: Case study of biotechnology in China[J]. *Geographical Research*, 30(10): 1861-1872.]
- 王缉慈. 2001. 创新的空间: 企业集群与区域发展[M]. 北京: 北京大学出版社. [Wang J C. 2001. *Innovative spaces, enterprise clusters and regional development*[M]. Beijing, China: Peking University Press.]
- 王兴平, 冯森, 顾惠. 2015. 城际创新联系的尺度差异特征分析: 以长三角核心区为例[J]. *东南大学学报: 哲学社会科学版*, 17(6): 108-116, 148. [Wang X P, Feng M, Gu H. 2015. A study of discriminative characteristics of inter-city innovation linkage at different scales: A case study of Yangtze River Delta[J]. *Journal of Southeast University: Philosophy and Social Science*, 17(6): 108-116, 148.]
- Adler P S, Kwon S W. 2002. Social capital: Prospects for a new concept[J]. *Academy of Management Review*, 27(1): 17-40.
- Agresti A, Agresti B F. 1978. Statistical analysis of qualitative variation[M]//Schuessler K F. *Sociological methodology*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Amara N, Landry R. 2005. Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: Evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey[J]. *Technovation*, 25(3): 245-259.
- Barnes J A, Harary F. 1983. Graph theory in network analysis [J]. *Social Networks*, 5(2): 235-244.
- Bathelt H, Li P F. 2014. Global cluster networks: Foreign direct investment flows from Canada to China[J]. *Journal of Economic Geography*, 14(1): 45-71.
- Biggiero L. 2001. Self-organizing processes in building entrepreneurial networks: A theoretical and empirical investigation[J]. *Human Systems Management*, 20(3): 209-222.
- Broekel T, Boschma R. 2012. Knowledge networks in the Dutch aviation industry: The proximity paradox[J]. *Journal of Economic Geography*, 12(2): 409-433.
- Bunnell T G, Coe N M. 2001. Spaces and scales of innovation [J]. *Progress in Human Geography*, 25(4): 569-589.
- Burt R S, Ronchi D. 1994. Measuring a large network quickly [J]. *Social Networks*, 16(2): 91-135.
- Cooke P. 2001. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy[J]. *Industrial and Corporate Change*, 10(4): 945-974.
- Cooke P, Morgan K. 1998. *The associational economy: Firms, regions, and innovation*[M]. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Crosby L A, Evans K R, Cowles D. 1990. Relationship quality in services selling: An interpersonal influence perspective [J]. *Journal of Marketing*, 54(3): 68-81.
- Dicken P. 2004. Geographers and 'globalization': (Yet) Another missed boat[J]. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 29(1): 5-26.
- Doloreux D. 2004. Regional networks of small and medium sized enterprises: Evidence from the metropolitan area of Ottawa in Canada[J]. *European Planning Studies*, 12(2): 173-189.
- Dorsch M J, Swanson S R, Kelley S W. 1998. The role of relationship quality in the stratification of vendors as perceived by customers[J]. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 26(2): 128-142.
- Ernst D. 2002. Global production networks and the changing geography of innovation systems: Implications for developing countries[J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(6): 497-523.
- Ernst D. 2008. Innovation offshoring and Asia's electronics industry: The new dynamics of global networks[J]. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 1(4): 551-576.
- Ernst D. 2009. A new geography of knowledge in the electronics industry? Asia's role in global innovation networks [R]. Washington: East-West Center.
- Ernst D, Kim L. 2002. Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation[J]. *Research Policy*, 31(8-9): 1417-1429.
- Fischer M M, Revilla Diez J, Snickars F. 2001. *Metropolitan innovation systems: Theory and evidence from three metropolitan regions in Europe*[M]. Berlin & Heidelberg: Springer.
- Fritsch M, Franke G. 2004. Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation[J]. *Research Policy*, 33(2): 245-255.
- Gay B, Dousset B. 2005. Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry[J]. *Research Policy*, 34



- (10): 1457-1475.
- Gereffi G, Humphrey J, Sturgeon T. 2005. The governance of global value chains[J]. *Review of International Political Economy*, 12(1): 78-104.
- Gertler M S. 2003. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there)[J]. *Journal of Economic Geography*, 3(1): 75-99.
- Greve A, Salaff J W. 2003. Social networks and entrepreneurship[J]. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28(1): 1-22.
- Hennemann S. 2011. The role of transnational corporations in the Chinese science and technology network[J]. *Erdkunde*, 65(1): 71-83.
- Huggins R, Thompson P. 2014. A network-based view of regional growth[J]. *Journal of Economic Geography*, 14(3): 511-545.
- Landström H, Johannisson B. 2001. Theoretical foundations of Swedish entrepreneurship and small-business research[J]. *Scandinavian Journal of Management*, 17(2): 225-248.
- Liefner I, Hennemann S. 2011. Structural holes and new dimensions of distance: The spatial configuration of the scientific knowledge network of China's optical technology sector[J]. *Environment and Planning A*, 43(4): 810-829.
- Liu W D, Lu D D. 2002. Rethinking the development of economic geography in Mainland China[J]. *Environment and Planning A*, 34(12): 2107-2126.
- Malmberg A, Power D. 2005. (How) Do (firms in) clusters create knowledge[J]. *Industry and Innovation*, 12(4): 409-431.
- Mathews J A. 2006. Dragon multinationals: New players in 21st century globalization[J]. *Asia Pacific Journal of Management*, 23(1): 5-27.
- Nieto M J, Santamaría L. 2010. Technological collaboration: Bridging the innovation gap between small and large firms [J]. *Journal of Small Business Management*, 48(1): 44-69.
- Ostgaard T A, Birley S. 1996. New venture growth and personal networks[J]. *Journal of Business Research*, 36(1): 37-50.
- Powell W W. 1998. Learning from collaboration: Knowledge and networks in the biotechnology and pharmaceutical industries[J]. *California Management Review*, 40(3): 228-240.
- Richter F J. 1994. The emergence of corporate alliance networks: Conversion to self-organization[J]. *Human Systems Management*, 13(1): 19-26.
- Romer P M. 1986. Increasing returns and long-run growth[J]. *Journal of Political Economy*, 94(5): 1002-1037.
- Rothwell R. 1992. Successful Industrial Innovation: Critical factors for the 1990s[J]. *R&D Management*, 22(3): 221-224.
- Salavisa I, Sousa C, Fontes M. 2012. Topologies of innovation networks in knowledge-intensive sectors: Sectoral differences in the access to knowledge and complementary assets through formal and informal ties[J]. *Technovation*, 32(6): 380-399.
- Scott A J. 1988. New industrial spaces: Flexible production, organisation and regional development in North America and Western Europe[M]. London, UK: Pion.
- Shoham Y, Tennenholtz M. 1997. On the emergence of social conventions: Modeling, analysis, and simulations[J]. *Artificial Intelligence*, 94(1-2): 139-166.
- Storper M, Venables A J. 2004. Buzz: Face-to-face contact and the urban economy[J]. *Journal of Economic Geography*, 4(4): 351-370.
- Swyngedouw E. 2004. Globalisation or 'glocalisation'? Networks, territories and rescaling[J]. *Cambridge Review of International Affairs*, 17(1): 25-48.
- Ter Wal A L J, Boschma R A. 2009. Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues[J]. *The Annals of Regional Science*, 43(3): 739-756.
- Tether B S. 2002. Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis[J]. *Research Policy*, 31(6): 947-967.
- Uzzi B. 1997. Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness[J]. *Administrative Science Quarterly*, 42(1): 35-67.
- Van de Ven A H, Ferry D L. 1980. Measuring and assessing organizations[M]. New York: John Wiley and Sons.
- Walter A, Müller T A, Helfert G, et al. 2003. Functions of industrial supplier relationships and their impact on relationship quality[J]. *Industrial Marketing Management*, 32(2): 159-169.
- Yeung H W C. 1994. Critical reviews of geographical perspectives on business organizations and the organization of production: Towards a network approach[J]. *Progress in Human Geography*, 18(4): 460-490.
- Yeung H W C. 2005. Rethinking relational economic geography[J]. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 30(1): 37-52.
- Zhao L M, Aram J D. 1995. Networking and growth of young technology-intensive ventures in China[J]. *Journal of Business Venturing*, 10(5): 349-370.

## Research progress of glocal innovation networks

SI Yuefang<sup>1,2</sup>, ZENG Gang<sup>1,2\*</sup>, CAO Xianzhong<sup>1,2</sup>, ZHU Yiwen<sup>1,2</sup>

(1. The Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

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

**Abstract:** Against the background of economic globalization and technological development, innovation network has been a heated topic in the field of economic geography research. However, the scale of research of innovation network remains debatable. Among the global, nation, and local scales, which one is important? The concept of “glocalization” provides a new perspective to this research. Glocalization refers to the twin process whereby, firstly, institutional arrangements shift from the national scale both upwards to the global scale and downwards to local configurations and, secondly, economic activities and inter firm networks are becoming simultaneously more localized/ regionalized and transnational. Based on solid theoretical reviews, this article defines the concept of glocal innovation network and then discusses the main issues and research methods of glocal innovation networks. In this article, glocal innovation network is defined as the sum of knowledge network channels of various innovators, for example, firms, universities, and research institutes, which increasingly connect globally scattered innovation resources together. Local innovation networks, which are the sub-networks of global innovation networks, are connected by trans-local knowledge flows. Glocal innovation networks are organized by the negotiation among industrial associations and technology alliances and their members. Network knowledge measurement is the suitable method to analyze the structure, evolution, and mechanism of glocal innovation network. The concept of glocal innovation networks provides a new perspective to analyze the approaches of local/regional innovation capabilities promotion and economic development by utilizing global and local knowledge. We conclude that existing research remains at the stage of conceptual discussion and case studies. Therefore, the following issues should be further studied: (1) glocal innovation network evolution dynamics and its connection with economic development; (2) comparative study of glocal networks of different industries and technologies; (3) characteristics of Chinese glocal innovation networks, which can provide empirical evidence of latecomer regions in the catching-up process for further theoretical discussion.

**Key words:** glocalization; innovation network; network knowledge; innovation geography; research progress