

文章编号: 1003-2053(2016)11-1736-08

专利权转移、空间网络与京津冀协同创新研究

周 密, 孙涇阳

(南开大学经济与社会发展研究院, 天津 300071)

摘 要: 本文以专利权转移为视角, 运用 2002-2014 年京津冀 13 城市之间的专利权双向转移数据, 论证了微观主体的专利权转移行为不仅是个体行为, 还事实上通过专利转移网络的空间结构和协同关系推动了中观区域层面的协同创新网络形成, 并固化了不同城市在网络中的协同角色与创新位置。主要发现有: (1) 13 个城市间组成的协同创新网络密度疏松且可达性高, 但等级森严。(2) 从网络空间结构来看, 京津冀协同创新网络呈现中心型-半中心型-包容型-脆弱型的复合结构。(3) 从网络协同关系来看, 专利转移关联关系呈现净流出、净流入、经纪人、主受益四大板块关系特征。第一板块的关系协同机制以输出-互动-吸收为主; 第二板块的关系协同机制以接收为主; 第三板块的关系协同机制以接收与回流-互动-传递为主; 第四板块的关系协同机制以接收和回流为主。(4) 地理邻近、经济差异和行政等级差异是京津冀城市间专利转移关系网络内在结构特征和关联关系差异的重要解释因素。

关键词: 专利权转移; 空间网络; 协同创新

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

DOI:10.16192/j.cnki.1003-2053.2016.11.016

全球经济不景气与发达国家的战略调整使非本土知识源的引入日益艰难, 并使我国区域经济的脆弱性逐渐凸显。以自主创新和协同创新为要义的区域创新网络(regional innovation network)是促进区域经济转型发展与创新驱动的重要引擎, 也成为宏观政策关注的热点之一。

2014 年京津冀协同发展上升为重大国家战略, 以区域创新网络建设为主体的协同创新成为京津冀三地最为关注的主题, 然而在京津冀协同创新发展中“谁来协同”“往哪协同”以及“如何协同”等关键问题一直没有得到实质性推进。其难点体现在两方面, 一是, 以本地创新系统和外部渠道整合系统为主的创新地理空间分布的双重性呈现更为复杂的特征。中宏观层次的创新网络与微观主体创新处于分离状态, 内在协同机制不清晰, 迫切需要在现有的区域创新网络中增加微观层次和中宏观层次的联系, 思考组织间网络关系是立足于以企业为中心的个体网, 还是立足于以区域创新为目标的局域网? 另一方面, 不同的地区都在增加自身的创新投入, 然而, 外部虹吸效应使得落后地区的投入被稀释, 越来越

多的资源仍然向中心聚集, 落后地区在创新上的强烈需求与提升创新的供给能力形成了明显缺口, 因此, 到底如何根据区域整体网络特点进行协同呢?

围绕这些问题, 本文尝试重点解决: 第一, 当以区域协同创新为目标构建网络时, 如何在交易型联系上升为关系型网络的框架下思考区域创新网络的内在结构特点与关系规律, 即以企业为主体基于商业机会的微观契约关联和基于区域发展战略目标而形成的区域创新网络之间的内在关系如何。第二, 在京津冀这种典型的中心支配型网络中, 核心-边缘结构到底应该如何协同? 未来应该调整何种因素使得这种网络结构和网络关系更加优化?

1 文献综述

协同创新的本质特点在于强调创新相关要素的有机配合, 产生单独要素无法实现的整体效果。区域协同创新更突出协同创新与空间概念的结合, 强调作为一种创新组织制度, 其实现形式可以表现为主体、载体和要素等在不同空间上的优化和组合。

收稿日期: 2015-11-30; 修回日期: 2016-05-30

基金项目: 国家社科基金资助项目(15BJL100); 国家社科基金重大项目(13&ZD157); 中央高校基本科研业务费专项资金重大课题培育项目(63162115)

作者简介: 周 密(1980-), 女, 湖南岳阳人, 副研究员, 研究方向为区域创新理论与政策。E-mail: nkzhoumi@126.com。

孙涇阳(1990-), 男, 河南平顶山人, 硕士研究生, 研究方向为区域产业分析。

区域协同创新本质上是一种交互关系,以区域创新网络为分析工具考察协同创新成为重要的趋势。

区域创新网络是区域行为主体在交互作用中建立的能够激发创新、具有本地根植性、正式或非正式的关系总和^[1],是应对系统性创新的基本制度安排^[2]。现有研究聚焦于三大方面。第一,区域创新网络与企业创新及绩效的作用关系与影响机理^[3-5]。第二,区域创新网络的影响因素研究。包括基于整体网的网络特征^[6];基于个体网的企业位置^[7]、成员属性^[8-10]、结构^[11-13]与联结^[14-15]等。第三,区域创新网络绩效的测度与评价研究。侧重于网络协同的可行性、有效性与稳定性^[16]等原则或定性分析,缺少定量标准。

通过专利转移考察协同创新或区域创新网络的空间变化和区域差异是一个重要的研究方向。不同地区的创新能力差异可以通过专利转移来调整^[17]。就跨地区专利转移网络来看,京沪等发达省市形成了明显的技术转移中心群,控制着技术资源的输出和引进;并且技术转移存在明显清晰的跨地区流动路径,中部地区起到技术转移中介的作用^[18]。专利转移网络与多种影响因素相关,包括地理距离和范围等特征^[19]、创新资源差异^[20]、地理临近、行政区邻近和知识规模邻近^[21]等。

然而现有研究中,一是,区域创新网络研究主要以企业出发的个体网为主^[22],缺乏结合企业特征对区域创新网络的综合分析^[23],且分析单元以省份等行政区划为主,划分边界过大。二是,专利研究大都是国际层面和国家层面的技术转移研究,缺少深层次的地域内研究;对专利转移网络结构和关系属性的研究相对不够深入。三是,对专利的影响因素研究偏向于地理因素,缺少多种因素的综合分析。四是,强调资源的分布或配置所形成的禀赋和累积性结果,而忽视不同地区间的空间联系和动态过程。

本文试图从专利权转移这一视角切入,寻找从市场主体专利转移活动到区域协同创新网络的内在发展逻辑,形成微观创新个体活动到中观区域协同创新的形成路径。选择专利权转移作为研究对象的原因在于:第一,专利权的转移既体现了可标准化和可贸易的特征,同时意味着具有应用需求,能够挤掉大量无转化价值专利的虚高成分。第二,现实的创新并不遵循优美线性模型,而是大量企业首先从专利库中进行搜寻,只有当这种做法搁浅时,他们才会考虑投资研究^[24]。因此专利权的转移在很大程度上

上与微观主体的实际创新习惯较为一致。第三,专利权与研发直接相关,并与企业成长率等反映创新绩效的指标具有明显的相关性^[25]。

本文以专利权转移为视角,论证了微观主体的专利权转移行为作为一种市场自发的协同方式,不仅是个体行为,还事实上通过双向转移流的结构和关系推动了区域层面的空间网络形成,并固化了不同城市在网络中协同角色与创新位置。

2 模型与数据

2.1 模型设计

专利转移的过程异常复杂,一方面,需经过机构或公司的协商以及最终签订买卖合同,这是基于商业机会的交易型联系^[26]。另一方面,特定城市的专利权人或组织会通过多种形式与其他城市产生联系,从而形成城市间的专利往来,这种城市往来蕴含于不同城市的社会关系中,体现为关系型联系。以特定城市作为一个节点,一个节点对另一个节点的专利转移将形成有向专利输出路径。将京津冀 13 个城市看成 13 个节点,构建 13×13 的矩阵形式表示如下:

$$P = \begin{bmatrix} p_{1,1} & p_{1,2} & \cdots & p_{1,13} \\ p_{2,1} & p_{2,2} & \cdots & p_{2,13} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ p_{13,1} & p_{13,2} & \cdots & p_{13,13} \end{bmatrix}$$

对于网络节点 $p_{i,j}$,它代表第 i 城市向第 j 城市的专利转移数量; $p_{j,i}$ 则代表第 j 城市向第 i 城市的专利转移数量(规定 $p_{i,i} = 0$)。为了实现更加客观准确地表述各城市之间专利转移的关联程度强弱,本文通过 P 矩阵构建关联关系矩阵^[18],如下:

$$A = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,13} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,13} \\ \cdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{13,1} & a_{13,2} & \cdots & a_{13,13} \end{bmatrix}$$

其中, $a_{i,j} = \frac{p_{i,j}}{\sum_{i=1}^{13} p_{i,j}}$ 表示 i 城市与 j 城市之间的

专利转移所占 j 城市专利接受总量的比重,称之为 i 城市与 j 城市的关系强度,数值越大则代表两城市的关联强度越大;反之,越小。

2.2 数据获取

本文通过专利数据库爬取专利转移数据,共获得 2454 条 2002 - 2014 年间的专利权转移数据。按

照城市间专利转出与转入数据构建 13 城市间专利转移网络的数据矩阵 P , 矩阵 P 是有向矩阵; 通过

$$a_{ij} = \frac{P_{ij}}{\sum_{i=1}^{13} P_{ij}} \quad \text{代数关系将数据矩阵 } P \text{ 转换成关联关}$$

系矩阵 A ; 其中专利转移网络的关联强度临界值为所有关联关系数值和的均值, 即 $\sum_{i=1}^{13} \sum_{j=1}^{13} a_{ij} / (13 \times 12) = 0.083, i \neq j$; 超过均值 0.083 的关联关系, 是城市间存在的主要关联关系。

本文主要探究关联强度数值超过临界值的城市之间的专利转移主要关联关系(如图 1 所示)。

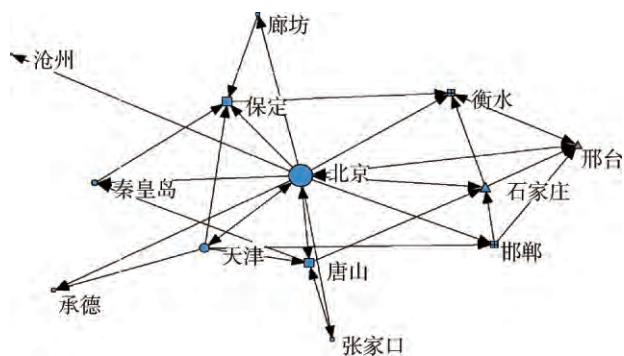


图 1 专利转移关联关系网络结构图

2.3 指标设定

(1) 网络密度

网络密度(density)是网络中各节点间联系的紧密程度, 表示为网络中实际存在的关系总数与理论上存在的最大关系数的比值。令 L 为网络中实际存在的关系总数, N 为网络规模, 网络密度表示为:

$$\text{网络密度} = \frac{L}{N(N-1)}$$

(2) 关联度

网络关联度(connectivity)描述网络中节点之间的可达与否。如果网络中有些节点间不能够相互到达, 这样的网络的关联度一定较低^[24]。令 V 为网络中不可达节点数, 给出网络规模为 N , 网络的关联度可以表示为:

$$\text{网络的关联度} = 1 - \frac{V}{N(N-1)/2}$$

等级度(hierarchy)用来表示网络中节点之间在多大程度上是非对称可达的, 存在多大的支配性与等级性。令 n 为网络中对称可达的总节点数, 给出网络最大可能对称可达的节点数 $\max(n)$, 等级度可

以表示为:

$$\text{等级度} = 1 - \frac{n}{\max(n)}$$

(3) 中心度

度数中心度(degree centrality)表示某一城市与其他城市联系的紧密程度以及在网络中所处的地位。度数中心度越大说明该城市在专利转移网络中拥有重要的控制地位和极大影响力。度数中心度的测量可以分为点出度(out-degree centrality)和点入度(in-degree centrality), 两者分别测量该城市专利转出和转入的强度, 从而体现其重要地位和影响力。计算公式如下:

$$\text{点出度}_i = \sum_{j=1}^{13} a_{ij}$$

$$\text{点入度}_i = \sum_{j=1}^{13} a_{ji}$$

$$\text{度数中心度}_i = \text{点出度}_i + \text{点入度}_i$$

中间中心度(betweenness centrality)表示某一城市在专利技术转移网络路径中的地位与控制力。测算公式如下:

$$\text{中间中心度}_i = \frac{C_{ABi}}{n^2 - 3n + 2}$$

其中, C_{ABi} 表示节点 i 在整张专利转移网络图中的所有点对的中介度 $p_{jk}(i)$ 之和。中介度 $p_{jk}(i)$ 表示节点 i 能够控制另外两点 j 与 k 专利转移能力的概率值, 计算公式如下:

$$p_{jk}(i) = G_{jk}(i) / G_{jk}$$

其中, G_{jk} 表示网络节点 j 与 k 之间存在的最短路径, $G_{jk}(i)$ 表示经过 i 的最短路径。

3 实证分析

3.1 专利转移网络的结构特征分析

根据关联关系矩阵 A , 计算出该专利转移网络的密度为 0.205。13 个城市间专利转移关系凝聚程度总体上并不高。这说明许多城市节点之间并不是直接相连在一起, 而是间接地通过中介节点连接在一起。此外, 在此网络中, 结构洞(structure holes)^① 较为普遍。结构洞理论认为结构洞能够为创新双方的获利交易提供杠杆和机会。节点城市间通过增加不同节点城市间的专利转移关联关系, 可以减少网络中结构洞的数量, 给网络节点城市带来更多的专利选择机会, 获得协同创新的动力。

① 还未被连接的单位之间的可能潜在连接即结构洞。

表 1 专利转移关联关系网络的点关联度分析

地区	北京	天津	石家庄	唐山	邯郸	廊坊	保定	邢台	衡水	秦皇岛	沧州	张家口	承德
北京	0	1	3	3	2	1	4	4	4	2	1	1	2
天津	4	0	3	2	2	1	3	4	4	2	1	1	2
石家庄	2	1	0	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1
唐山	3	1	2	0	1	1	2	3	3	2	1	1	1
邯郸	2	1	2	1	0	1	1	2	2	1	1	1	1
廊坊	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
保定	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
邢台	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1
衡水	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
秦皇岛	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
沧州	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张家口	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
承德	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注: 本文计算的关联度均是经过标准化之后的结果。

京津冀协同创新网络呈现中心型—半中心型—包容型—脆弱型的复合结构。(1) 北京、天津是处于网络中统领地位的中心型节点城市。北京相对于其他城市的点关联度是最高,其他城市相对于北京的点关联度相对较低;北京的度数中心度和中间中心度也是最高的(如表 2 所示)。这说明,北京与众多城市之间有着稳定的关联关系,北京是处于网络中统领地位的节点城市。天津相对于其他城市的点关联度仅次于北京,发出的关联关系较为广泛;但是其他城市相对于天津的点关联度仅为 1,接受的关联关系单一。北京与天津的专利转移关联关系最为重要,这不仅反映在天津的专利转移主要来源北京,约占到天津接受总量的 76.3%,还在于北京输出到天津的专利占到北京总输出专利量的 42.8%,即天津是北京专利输出的主要城市。另外,北京、天津的点出度远远高于点入度,是整个网络主要专利关联关系输出城市。总体来看,北京、天津都是专利转移关系网络中的核心节点城市。(2) 石家庄、唐山是网络中重要的半中心型节点城市。石家庄、唐山相对于其他城市的点关联度以及其他城市相对于石家庄、唐山的点关联度都处于较高水平;且度数中心度和中间中心度都处于次高水平,说明二者在网络中的地位与影响力相对较高。二者的点出度与点入度均相等,说明在专利转移中起到中介作用。根据点关联度、度数中心度和中间中心度的综合测量,北京、天津的总体实力居于首位,石家庄、唐山居于次首位,四者是整个网络中起到支撑作用的最稳定的节点城市。(3) 保定、邢台、衡水是网络中稳定的关联关系流入的包容型节点城市。首先,从点关联度

考虑,其他城市特别是北京、天津、石家庄、唐山相对于这三个城市的点关联度是最高的,说明这三个城市在接受专利输入方面有多个来源点和多条路径,不会因为一个节点或一条路径的丢失而中断专利的输入;同时,这三个城市相对于其他城市的点关联度较低,要把自身专利转移出去的路径是单一且不稳定的。其次,这三个城市的点出度远小于点入度。这都说明,保定、邢台、衡水是网络中接受专利输入中最稳定的节点城市。(4) 廊坊、秦皇岛、张家口、沧州、承德、邯郸是网络中脆弱型节点城市。邯郸、秦皇岛在点关联度、度数中心度以及中间中心度都处于相对比较低的水平,其在网络关联关系中的稳定性比较差;而廊坊、张家口在指标测量中表现更差。在廊坊接受的专利的总量中,有 98.6% 是来自于北京,廊坊是首都功能疏解最大的受益者,但也说明关联关系非常单一。沧州、承德仅存在关联关系的流入,点出度为 0,即不对外发生专利输出的关联关系,是网络中最不稳定的节点城市。

整张关联关系网络的等级度为 0.844,说明关系网络存在着森严的等级结构,北京在网络中对专利资源具有极大控制权。关系网络的点出度中心化指数为 86.1%,表明网络的输出方集中在少数的几个点。北京、天津的点出度为最高,专利转移关联关系的发出者集中在这两个城市,另外石家庄、唐山也是网络关联关系的主要发出者。关系网络的点入度中性化指数只有 13.9%,表明专利转移关联关系的接受方比较分散,不是集中在非常少的几个节点城市,而是相对均匀分布于整个关系网络中。

表 2 专利转移关联关系网络的中心性分析

序号	地区	点出度	点入度	度数中心度	中间中心度
1	北京	12	4	16	38.667
2	天津	5	1	6	2.667
3	石家庄	3	3	6	1.667
4	唐山	3	3	6	2.667
5	邢台	2	4	6	0.333
6	保定	1	4	5	2.833
7	衡水	1	4	5	1.000
8	邯郸	2	2	4	0.833
9	秦皇岛	1	2	3	0.333
10	廊坊	1	1	2	0.000
11	张家口	1	1	2	0.000
12	承德	0	2	2	0.000
13	沧州	0	1	1	0.000

3.2 专利权转移网络的协同关系特征分析

在网络结构分析的基础上,进一步运用块模型^[2](block modeling)对专利转移网络的关系特征进行分析。在 CONCOR 程序的第一层分区结果基础上进行第二层分区,形成了四大板块,如图 2 所示。第一板块有 3 个成员,主要是经济发达城市北京和天津,以及秦皇岛^②;第二板块有 6 个成员,主要是位于河北省北部的城市且地理位置上与北京、天津相邻的城市,分别是:唐山、廊坊、保定、张家口、承德、沧州;第三板块有 2 个成员,是省会城市石家庄及其地理位置邻近的邢台;第四板块有 2 个成员,主要是经济发展相对落后且地理位置较为偏远的城市,分别是:邯郸、衡水。

四大板块之间所形成的专利转移关联关系非常丰富,特征如下:(1)净流出板块:第一板块对其他三个板块发出的关系数为 15 个,内部成员之间的关系数为 3 个,接收到板块外的关系数有 4 个,第一板块主要向第二、三、四板块发出了关系,因此,属于关联关系“净流出板块”。(2)净流入板块:第二板块对板块外发出的关系数为 4 个,板块内的关系数为 2 个,而接受的板块外关系数为 10 个,以接收关系为

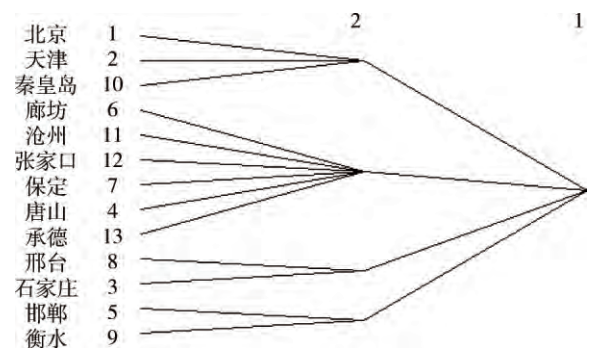


图 2 专利转移关联关系网络块模型分析

主。虽然第二板块对板块内部以及第一板块发出了关系,但以接受第一板块的关系输入为主,因此,属于关联关系“净流入板块”。(3)经纪人板块:第三板块对板块外发出的关系为 4 个,板块内关系数为 1 个,接受板块外关系数为 6 个,主要与第一、四板块发生关系的互动,因此,属于关联关系的“经纪人板块”。(4)主受益板块:第四板块对板块外发出的关系数为 3 个,板块内部关系数为 0,接收到的板块外关系数为 6 个,与第一、三板块产生了互动关系,但却以关系的输入为主,因此,属于“主受益板块”。

② 北京、天津、秦皇岛的结构对等性(根据分块矩阵)体现在,一是,北京、天津、秦皇岛均对保定发出关系,体现发出关系的对等性;二是,唐山均对北京、秦皇岛发出关系,体现接受关系的相对对等性(如图 1 所示)。

表 3 板块间的关联关系溢出效应分析

板块	第一 板块	第二 板块	第三 板块	第四板块	板块成 员数目	期望内部 比例(%)	实际内部 比例(%)	发出板块 外关系数	接受板块 外关系数	板块特征
第一板块	3	10	2	3	3	16.7	16.7	15	4	净流出板块
第二板块	2	2	1	1	6	41.7	33.3	4	10	净流入板块
第三板块	2	0	1	2	2	8.3	20	4	6	经纪人板块
第四板块	0	0	3	0	2	8.3	0	3	6	主受益板块

根据四大板块的密度矩阵,第一板块与第二板块关系密度值为 0.556,数值最高,代表关系最强;板块内部以及与第四板块密度值为 0.5,代表关系强度适中;与第三板块关系强度为 0.333,最弱。第二板块与板块内部的密度值为 0.067,与第三和第四板块的密度值为 0.083,密度值很低,代表关系强度非常低。第三板块主要与板块内部以及第四板块有较大关系密度值,为 0.5,代表关系强度很强;与第一板块的关系密度值稍小,为 0.333,代表关系强度适中。第四板块与第三板块关系密度值为 0.75,产生高强度的关联关系。

根据板块间的关系密度值的大小获得像矩阵,构建板块间的协同机制(如图 3 所示)。(1) 第一板块的关系协同以输出-互动-吸收机制为主。第一板块向自身板块内部和其余板块发出关联关系,以及接受第三板块的部分关系动能回流传导,属于专利转移关联关系动能的主要流出源。为提高第一板块协同创新能力,一方面,加强板块内成员之间的专利转移关系互动,通过京津同城化加强北京与天津的关联关系,使成员间更加紧密地连接在一起,形成更加深层次的专利分享机制;另一方面,加强与第三板块的联系,克服关系动能传导的路径障碍,使第三板块的专利更多且更加顺畅地转移到第一板块内部,从而提高第一板块的协同创新能力。

(2) 第二板块的关系协同以接收机制为主。接受第一板块的关系流入,属于关系动能的净流入板块。第二板块主要有唐山、廊坊、保定、张家口、沧州、承德 6 个城市组成。在地理空间上围绕着第一板块的北京、天津,形成明显的圈层结构。6 个城市在不断接受第一板块关联关系的流入,而很少对外发出关系,这说明 6 个城市的吸收-转化能力较弱。所以,提高第二板块的协同创新能力关键在于这些城市自身的转化能力。板块内成员应充分发挥空间地理优势,积极承接首都经济圈的疏解加强并深化与第一板块的关联关系。积极为板块内成员间实现专利共享创造机会,如设立专利共享交易平台。

(3) 第三板块的关系协同以接收与回流-互动-传递机制为主。在对第一板块的关系动能接受与回流、板块内部的互动以及对第四板块的关系动能传递与接受中,扮演着重要中间人角色。

(4) 第四板块的关系协同以接收和回流机制为主。对第一板块的关系动能接受,以及对第三板块的关系动能接受与回流。第四板块由邯郸和衡水组成;衡水是网络中稳定的关联关系流入的包容型节点城市,邯郸是网络中比较脆弱的节点城市。第三、四板块成员都位于京津冀以南偏远地区,要提高自己的协同创新能力,一是,要加大自身接受消化吸收第一板块转入的专利的能力,积极承接首都经济圈的疏解和转移;二是,发挥好第三板块“经纪人”的中介作用,尤其是发挥好处于网络重要位置的节点城市石家庄的接受与传递作用;三是,第三、四板块间要加强专利共享的互惠性。

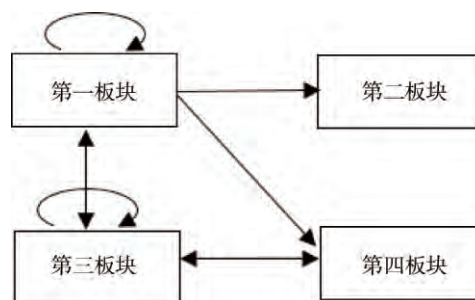


图 3 关联关系像矩阵简化图

4 专利权转移关系网络的影响因素分析

在对 13 城市间专利转移的空间结构和关联关系进行网络化分析后,接下来要探究的是到底有哪些因素影响专利转移关系网络呈现出上述特征。

4.1 因素假定与数据选择

根据前文综述,(1) 地理邻近的城市之间表现出具有更加显著的专利转移关联关系。(2) 城市间的经济发展水平差异,选择城市人均 GDP 作为城市经济发展水平的指标。(3) 专利资源通常集中在非

常发达的城市如北京、天津。为了探究以城市行政区划代表的政治地位差异对专利转移的影响,本文将城市行政级别划为四级:一级是首都城市(首都且直辖市);二级是仅直辖市;三级是省会城市;四级是一般城市。(4)此外,与创新所需要的知识存量密切相关的是城市教育科研资源^[20]。本文选择城市所拥有的大学是否设置有硕士点作为该城市是否拥有研究与创新能力的判断标准。

根据前文分析,京津冀 13 城市之间的专利转移关系特征 C (correlation) 主要受 4 个关系因素的影响,分别是由地理位置所决定的空间邻近关系 G 、城市人均 GDP 所反映出来的城市经济水平差异关系 E 、城市行政级别差异关系 P 、城市教育科研资源差异关系 U 。据此,设立如下模型:

$$C = f(g, e, p, u)$$

4.2 QAP 相关性分析

第一,对 G 、 U 、 E 和 P 四个影响因素之间作相关性分析,发现行政差异关系 P 和经济差异关系 E 之间存在高度的相关性,二者之间是非独立的解释变量,不适用于常规的计量统计回归方法,而基于重新抽样的 QAP 方法则能够很好地回避这些解释变量之间的相关性。第二,对被解释因素与 4 个影响因素的相关性分析。专利转移关系网络特征 C 与地理邻近关系 G 、经济差异关系 E 和行政差异关系 P 的相关系数分别是 0.213、0.590 和 0.437,且均在 1% 的水平上显著,这三个影响因素确实对京津冀城市间专利转移关系网络的内在特征有着非常显著的

积极影响。专利转移关系网络特征 C 与教育科研差异关系 U 的相关系数是 0.249,在 5% 的显著水平上,说明教育科研差异关系 U 对专利转移关系网络的内在特征有着正向影响。

4.3 QAP 回归分析

表 4 显示的是 QAP 回归分析结果^③, (1) 地理邻近关系 G 的回归系数在 5% 的显著水平上,可见地理邻近的城市之间更易于发生专利转移关系,一方面,专利的转移具有“近水楼台先得月”的特性;另一方面,专利的转移表现出“地理距离衰减”的特征,这与许多学者的研究结论吻合。(2) 经济差异关系 E 的回归系数在 1% 的显著水平上,经济差异关系 E 对关系网络的影响是显著、正向的。这种影响主要体现在,京津冀一体化上升为重大国家战略,首都经济圈的非首都核心功能向周围城市的转移与疏解,而产业外迁伴随着专利转移流出。(3) 行政差异关系 P 的回归系数在 1% 的显著水平上,城市行政级别的差异对关系网络特征具有重要的影响作用。不同行政级别城市之间的技术资源禀赋有着重大差异,中国的专利转移具有向权力集中的特征。高行政级别的城市通常是重要的控制和决策中心,为了获得第一时间的政策信息与动向,企业往往将本部设立在这些核心城市。(4) 教育科研差异关系 U 的回归系数不显著,可能的原因是京津冀的专利转移以应用型为主,主要与产业研究为主,以高等教育为主的科学性研究的引领不强。

表 4 QAP 回归分析结果

自变量	非标准化回归系数	标准化回归系数	统计显著性概率值	概率 1	概率 2
截距	0.038	0.000			
G	0.121	0.141	0.019	0.019	0.981
E	0.552	0.466	0.000	0.000	1.000
P	0.190	0.192	0.003	0.003	0.997
U	0.036	0.042	0.293	0.293	0.707

5 结论与启示

京津冀协同创新一直难以推动的一个重要原因是没有解决“谁来协同,协同哪些,如何协同”等基础性命题。在知识密集型机构主动布局津冀的新时代背景下,论文试图提供从微观主体专利权转移行为—区域双向流网络的空间结构与关系特征—区域

协同创新网络提升的完整路径。在以专利交易为主的微观主体交易型联系形成区域创新关系型网络过程中,本文论证,京津冀协同创新网络的结构呈现中心型—半中心型—包容型—脆弱型的复合结构。该网络中不同节点的关联关系呈现净流出、净流入、经纪人、主受益四大板块关系特征,其中第一板块的关系协同以输出—互动—吸收机制为主;第二板块的

③ 本文计算的调整后 R^2 为 0.388,该值在社会网络分析中为显著。

关系协同以接收机制为主; 第三板块的关系协同以接收与回流-互动-传递机制为主; 第四板块的关系协同以接收和回流机制为主。为完善京津冀协同创新网络, 进一步优化网络的结构和关系, 应重点调节地理邻近关系 G、经济差异关系 E 以及行政差异关系 P 等三大因素。

本文的分析结论显示, (1) 对于谁来协同和协同哪些? 京津冀协同创新应以该支配型网络中的中心节点北京、天津以及半中心节点唐山、石家庄等为协同主体, 对处于包容型和脆弱型节点地位的城市进行协同。(2) 对于如何协同? 京津冀在协同的方式上应考虑当前协同创新网络的结构特征会促成某种互动的模式和结果, 形成京津冀区域的四种分板块关系特征和针对四大板块的四类协同机制。这种空间结构和协同关系会在空间上锁定到一些特别的发展路径上, 也可能会向有益的方向推动区域发展, 关键在于调整重要的影响因素。

未来在京津冀协同创新上: (1) 在京津冀这种典型的核心-边缘结构中要进一步考虑中心型-半中心型-包容型-脆弱型这种细分的网络结构特征, 对脆弱型的区域要重视在空间结构上的结构洞优势, 重视两个节点间结构洞所提供的机会以及信息优势。(2) 打破既有网络锁定, 需要重构网络结构和重塑网络关系并匹配关键要素。在以现有四大板块为起点的网络发展中, 优化发达地区以输出-互动-吸收为主的全过程协同机制; 加大落后地区以接收-回流为主的机制, 并提升互动-传递-输出的能力; 对于具有中介地位的区域, 在吸收和输出基础上进一步加大传递功能。(3) 在关键要素的匹配上重点考虑我国创新网络形成的影响因素, 通过高铁等交通基础设施建设提高空间临近性, 通过行政区划的调整和整合弱化区域行政差异, 通过非首都功能疏解和市场化利益引导方式加大不同城市间经济发展水平差异的调节和教育科研资源的均等化等。

参考文献:

- [1] 盖文启. 创新网络——区域经济发展新思维 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2003.
- [2] Freeman C. Networks of innovators: A synthesis of research issues [J]. Research Policy, 1991, 20(5): 499-514.
- [3] 任宗强. 基于创新网络协同提升企业创新能力的机制与规律研究 [D]. 浙江: 浙江大学, 2012.
- [4] Burt R S. Structural Holes: The Social Structure of Competition [M]. Harvard University Press, 2009.
- [5] Lundvall B Å. Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation [R]. 1988.
- [6] Gulati R. Alliances and networks [J]. Strategic Management Journal, 1998, 19(4): 293-317.
- [7] Marsden P V. Network data and measurement [J]. Annual Review of Sociology, 1990, 16(1): 435-463.
- [8] Lichtenthaler U. Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes [J]. Academy of Management Journal, 2009, 52(4): 822-846.
- [9] 汪秀婷, 杜海波, 江澄, 等. 技术创新网络中核心企业对创新绩效影响: 沟通和信任的中介作用研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2012, (12): 600-607.
- [10] Beckman C M, Haunschild P R. Network learning: the effects of partners' heterogeneity of experience on corporate acquisitions [J]. Administrative Science Quarterly, 2002, 47(1): 92-124.
- [11] 陈伟, 张永超, 马一博, 等. 区域装备制造业产学研创新网络的实证研究——基于网络结构和网络聚类的视角 [J]. 科学学研究, 2012, (4): 96-107.
- [12] 张永安, 李晨光. 创新网络结构对创新资源利用率的影响研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2010, 31: 81-89.
- [13] Dhanaraj C, Parkhe A. Orchestrating innovation networks [J]. Academy of Management Review, 2006, 31(3): 659-669.
- [14] 解学梅. 中小企业协同创新网络与创新绩效的实证研究 [J]. 管理科学学报, 2010, 13(8): 51-64.
- [15] Borgatti S P, Mehra A, Brass D J, et al. Network analysis in the social sciences [J]. Science, 2009, 323(5916): 892-895.
- [16] 陈文博. 中小企业协同创新网络绩效评价 [D]. 大连: 大连理工大学, 2011.
- [17] 冯锋, 司尚奇, 李徐伟. 我国跨省区技术转移差异性分析——基于 1996-2007 年各省技术转移数据 [J]. 中国科技论坛, 2009, (11): 77-82.
- [18] 赵尚梅, 史宏梅, 杜华东. 基于网络模型的跨地区技术转移的研究 [J]. 研究与发展管理, 2013, (25): 54-61.
- [19] 温芳芳. 基于专利计量的区域间技术合作网络研究 [J]. 情报杂志, 2013, (32): 32-36.

(下转第 1760 页)

希望我们的国家在未来的政策制定之路上,能够最大限度上避免这种人为造成的曲折,能够更加民主和科学,让所有从业者都能在宽松的环境下最

大限度上释放自己的才智,做出高质量的科技政策。谨以此文向中国科技政策制定的主要推进者吴明瑜先生致敬!

(上接第 1743 页)

- [20] 刘凤朝,马荣康. 区域间技术转移的网络结构及空间分布特征研究——基于我国 2006—2010 省际技术市场成交合同的分析 [J]. 科学学研究, 2013, (31): 529—536.
- [21] 胡晓辉,杜德斌,龚利. 长三角区域知识合作网络演化的空间特征 [J]. 地域研究与开发, 2012, (31): 22—27.
- [22] 方刚. 基于资源观的企业网络能力与创新绩效研究 [D]. 浙江大学博士学位论文, 2008.
- [23] 任胜钢,宋迎春,王龙伟,等. 基于企业内外部网络视角的创新绩效多因素影响模型与实证研究 [J]. 中国工业经济, 2010, 4: 100—109.
- [24] 詹·法格博格,戴维·莫利,理查德·纳尔逊. 牛津创新手册 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2009.
- [25] Klette T J, Kortum S. Innovating firms and aggregate innovation [J]. Journal of Political Economy, 2004, 112 (5): 986—1018.
- [26] 刘军. 整体网分析 [M]. 上海: 格致出版社, 2014.
- [27] White H C, Boorman S A, Breiger R L. Social structure from multiple networks. I. blockmodels of roles and positions [J]. American Journal of Sociology, 1976: 730—780.

The transfer of patent right, characteristics of spatial network and the way for regional collaborative innovation in the area of Beijing, Tianjin and Hebei

ZHOU Mi, SUN Li - yang

(College of Economics and Social Development, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: The paper demonstrates the patent right transfer behaviors is not only individual behavior through the two-way transfer of data by the patent 2002—2014 among 13 cities in Beijing, Tianjin and Hebei. In fact, the formation of collaborative innovation network in the middle area is promoted by the spatial structure and the synergic relationship of the patent transfer network. And it has fixed the cooperative role and innovation position of different cities in the network. The results show that: (1) Collaborative innovation network consisting of 13 cities has a Low density and good accessibility but is hierarchical. (2) From the view of space structure of network, collaborative innovation network shows a center—half—inclusive—fragile composite structure. (3) In the view of network relations, patent transfer relationship shows—the net outflow, the net inflow, the broker, the main benefit—four parts relationship characteristics. The relationship coordination mechanism of the first part is output—interaction—absorption. The relationship coordination mechanism of the second part is reception. The relationship coordination mechanism of the third part is reception and return—interaction—transfer. The relationship coordination mechanism of the fourth part is reception and return. (4) Geographical Proximity, Economic Disparity and Administrative Grade are important explanatory factors, which can interpret the inherent structural characteristics and correlation of the patent transfer relationship network in Beijing, Tianjin and Hebei.

Key words: transfer of patent right; spatial network; collaborative innovation