

多维邻近性对航空制造业产业集群协同创新的影响

——以江西省为例

马小凡¹, 王有远^{1,2}, 刘祎凡¹

(1. 南昌航空大学 经济管理学院, 南昌 330063; 2. 南昌市航空复杂系统与智能科学重点实验室, 南昌 330063)

摘要:基于邻近性的视角,以 2008—2019 年江西省航空制造业产业集群产学研联合申请的专利数据为例,利用负二项回归方法,探究地理、组织和技术邻近以及各邻近性之间的交互作用对航空制造业产业集群协同创新的影响。研究表明:地理邻近和组织邻近对产业集群协同创新产生促进作用;技术邻近对产业集群协同创新产生负向影响;地理邻近正向调节组织邻近同产业集群协同创新之间的关系,地理邻近负向调节技术邻近同产业集群协同创新之间的关系。

关键词:多维邻近性;产业集群;航空制造业;协同创新

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)06-0050-05

在科技竞争和创新驱动的新时代背景下,世界各国在航空制造领域内的竞争愈演愈烈,主要发达国家已经把航空制造业看作未来国家经济实力和工业化水平的重要标志。网络信息化技术发展的市场竞争的加剧使得创新主体的独立创新已经无法应对现有挑战,因此创新主体间不得不进行协同创新。多维邻近性是推动产业集群协同创新的重要驱动因素,如何利用多维邻近性提升航空制造业产业集群协同创新能力是当前亟须解决的关键问题。

近年来,邻近性已经成为国内外学者研究产业集群协同创新的重要视角。Silvestre 等^[1]指出巴西坎波斯盆地油气产业集聚区的协同创新活动主要依赖于地理邻近性;Geldes 等^[2]指出社会邻近性能够促进智利农商产业集群的营销合作,而地理邻近性无显著影响;史焱文等^[3]指出寿光农业产业集群企业间的地理邻近有利于集群创新氛围的形成;张洁瑶等^[4]指出地理邻近能够促进小微时尚集群协同创新,认知邻近则产生负影响;邱洪全^[5]研究发现地理邻近、经济邻近、技术邻近和制度邻近对区域协同创新产生显著的正向驱动作用;曾凡益等^[6]通过

研究湖北、江西和浙江 312 家农产品电商集群企业阐明了地理邻近与集群协同创新之间存在倒“U”型关系,社会邻近和技术邻近对集群协同创新产生积极作用;张华等^[7]发现地理邻近对集群创新的影响并不显著,社会邻近的影响最为显著,认知邻近和制度邻近对集群的创新活动存在一定正向影响。

综上所述,学者们对邻近性与集群协同创新进行了研究,但关于邻近性对航空制造业产业集群协同创新的影响尚不多见。研究大多关注集群企业间的协同创新,未考虑集群企业、高校、研究院等之间共同作用对集群协同创新的影响;已有研究关注最多的是地理邻近性对协同创新的影响,对组织和技术邻近的关注不足;关于不同维度邻近性在产业集群协同创新中的具体作用及其交互作用,目前还未得出有效的结论,需根据研究的具体问题提取相应的邻近性要素。

针对上述问题,本文以江西航空制造业产业集群为研究样本,建立一个航空制造业产业集群地理邻近、组织邻近、技术邻近与协同创新能力之间的分析框架,揭示地理邻近性、组织邻近性、技术邻近性对产

收稿日期:2022-10-26

基金项目:国家自然科学基金(71761028)。

作者简介:马小凡(1998—),女,陕西延安人,南昌航空大学经济管理学院,硕士研究生,研究方向为知识网络与产业集群;通信作者王有远(1965—),男,江西吉安人,南昌航空大学经济管理学院,教授,硕士研究生导师,研究方向为知识网络、产业集群与制造业信息化;刘祎凡(1997—),女,河南焦作人,南昌航空大学经济管理学院,硕士研究生,研究方向为知识网络、产业集群。

业集群协同创新的不同影响机理,并验证地理、组织、技术邻近之间的交互作用对产业集群协同创新的影响。以期为江西航空制造业产业集群获取内外部创新资源,提升自身协同创新能力提供借鉴。

1 案例区概况与数据来源

1.1 研究区概况

江西省是中国重要的航空制造业研发和生产基地,生产出了新中国第一架强五强击机,拥有包括中航工业江西洪都航空工业集团有限公司、中航工业昌河飞机工业(集团)有限责任公司、中航工业650飞机设计所等多家整机制造厂和研究院所,拥有65家航空企事业单位。近年来,江西航空产业发展势头强劲,已经初步形成了较为完整的航空产业体系,在航空产业聚集度和产业规模等方面具有一定的基础。

1.2 数据来源

申请并授权的发明专利数据一般比外观设计专利和实用新型专利的技术含量高,适用于进行创新的研究。因此本文数据来源于国家知识产权局专利检索数据库所提供的航空制造领域申请并授权的发明专利数据。数据提取和处理过程如下:提取2008—2019年航空制造领域的协同申请并授权的发明专利数据,筛选包含两个及以上专利权人为组织的专利,并将3个及3个以上的专利权人协同专利转化为两两相互组合的协同专利,并根据组织名称识别出组织所在地为江西的专利。最后对数据经过处理后共得到合作专利数据85项,并对得到发明专利进行研究。图1为江西省航空制造业产业集群创新主体协同创新网络

图谱。

1.3 变量测量

1.3.1 因变量

将江西航空制造业产业集群创新主体的协同创新能力作为因变量,用创新主体之间联合申请的专利总数来衡量。

1.3.2 自变量

1)地理邻近。采用李琳等^[8]测算地理邻近的方法来衡量江西航空制造业产业集群组织间的地理邻近性。具体的地理邻近赋值标准如:主体不属于同一省份,表明其地理邻近程度最低,赋值为1;主体属于同一省份但不属于同一市,表明其地理邻近程度较低,赋值为2;主体属于同市但不属同一行政区,表明其地理邻近程度较高,赋值为3;主体属同一个行政区,表明其地理邻近程度最高,赋值为4。

2)组织邻近。将通过专利权人所在组织机构属性来衡量组织间的组织邻近性。若合作组织同为企业、大学、研究机构,则赋值为1;若不相同,则赋值为0。

3)技术邻近。采用夏丽娟等^[9]的方法来测量技术邻近性。测量方法如下:北京航空航天大学与江西昌河航空工业有限公司2015年5月7日共同申请的一条专利,主分类号B23H3/04,搜索2015年北京航空航天大学在B23下的专利总数为240条,除以北京航空航天大学专利总数10952条,即得到两组织在B23分类下的技术邻近系数为0.022。若值接近于1,则表明技术越邻近,接近于0,则表明技术邻近程度小。

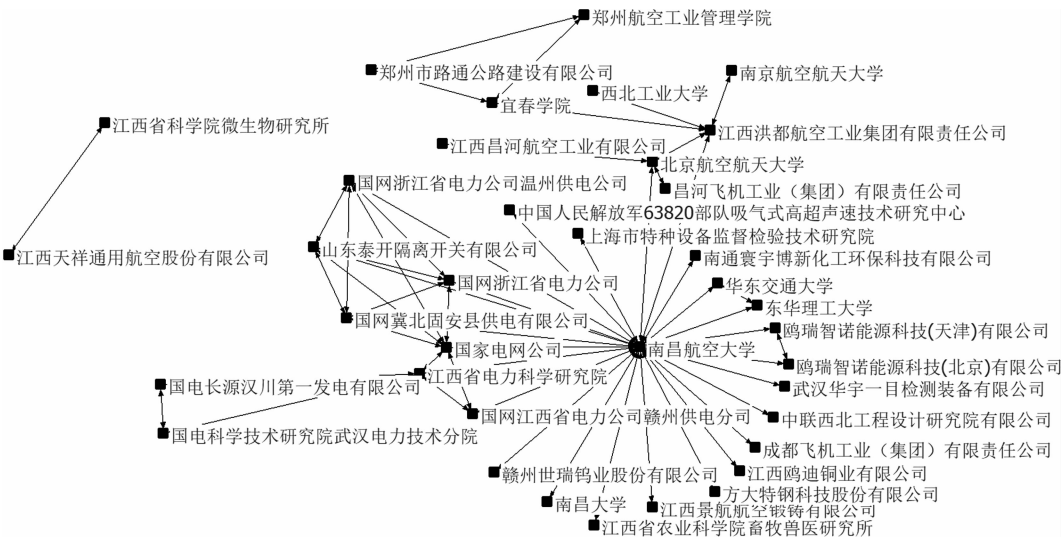


图1 江西航空制造业产业集群协同创新网络图谱

1.3.3 控制变量

1)创新实力。以 2010—2019 年江西航空制造业产业集群创新组织申请的专利总数来衡量其创新实力,并进行二元化处理。

$$IS_{ij} = \ln [1 + (IS_i + IS_j)/2]$$
 (1)

2)创新经验。以创新主体初次申请专利年份与最后一年申请专利年份之间时间间隔进行测度,并进行二元化处理。

$$IE_{ij} = \ln [1 + (IE_i + IE_j)/2]$$
 (2)

2 实证分析

2.1 数据处理及描述性统计

表 1 是运用 Stata15.0 软件对江西航空制造产业集群组织间合作申请的专利数据进行描述性统计和相关性分析的结果。结果表明,地理邻近、组织邻近、技术邻近对江西航空制造业产业集群协同创新的影响表现出了不同的相关性,且所有变量的 VIF 值均在 2.3 以下,因此并不存在严重多重共线性问题。江西航空制造业产业集群合作申请并授

权的发明专利总数有较大的离散程度,方差大于均值,不服从正态分布,也不满足泊松分布的条件,因此采用负二项回归模型。

2.2 回归结果分析

表 2 为地理邻近、组织邻近和技术邻近对江西航空制造业产业集群协同创新影响的回归结果。由表 2 可知,所有模型的 P 值均小于 0.05,说明模型整体拟合良好。

模型 1 是只加入控制变量的结果,可以看出创新经验的系数在所有模型中均为正数,且通过了检验 ($P<0.01$),说明主体间的创新经验对集群的协同创新具有驱动作用;创新实力的系数大多为负数,并在模型 1 和模型 2 中通过了检验 ($P<0.01$),说明组织的创新实力并不能对集群的协同创新产生促进作用。

模型 2 是在模型 1 的基础上加入地理邻近性后的结果。地理邻近性在模型中的系数均为正数,且在通过了检验 ($P<0.01$),说明主体间的地理邻近性有利于江西航空制造业产业集群的协同创新。

表 1 变量描述性统计及相关性分析

变量	协同创新能力	地理邻近	组织邻近	技术邻近	创新经验	创新实力	均值	标准差	VIF
协同创新能力	1						5.329	5.277	—
地理邻近	0.410***	1					1.753	0.963	1.58
组织邻近	0.623***	0.463***	1				0.224	0.419	1.49
技术邻近	−0.481***	−0.057 0	−0.354***	1			0.183	0.050	1.31
创新经验	0.347***	−0.169	0.0710	−0.337***	1		2.725	0.353	1.92
创新实力	0.0610	−0.456***	−0.163	−0.234**	0.652***	1	7.183	1.452	2.25

注:**表示 $P<0.05$;***表示 $P<0.01$ 。

表 2 江西航空制造业产业集群负二项回归分析结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
创新经验	2.380*** (7.19)	1.827*** (6.89)	1.617*** (4.98)	1.932*** (5.54)	1.413*** (5.47)	1.620*** (6.12)	1.541*** (5.28)
创新实力	−0.305*** (−4.81)	0.032 (0.50)	−0.037 (−0.39)	−0.269*** (−3.93)	0.053 (0.85)	0.042 (0.68)	−0.005 (−0.06)
地理邻近性		0.578*** (5.77)			0.324*** (2.40)	0.486*** (4.35)	
组织邻近性			1.203*** (5.93)		0.023 (0.09)		0.920*** (2.88)
技术邻近性				−7.009*** (−3.51)		−3.572** (−2.01)	−1.491 (−0.70)
地理×组织					1.069*** (4.14)		
地理×技术						−3.852** (−2.41)	
组织×技术							−7.587 (−1.55)
常数项	−2.763***	−4.801***	−3.004***	−0.575	−3.084***	−3.349***	−2.826***
Prob>chi²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
loglikelihood	−220	−207	−212	−212	−190	−199	−199

注:**表示 $P<0.05$;***表示 $P<0.01$;括号内为 t 值。

模型 3 是在模型 1 的基础上加入组织邻近性后的结果。组织邻近性在模型中的系数均为正数,并在模型 3 和模型 7 中通过了检验($P<0.01$),说明航空制造业创新主体之间的组织机构相似性有利于江西省航空制造业产业集群创新主体之间的协同创新。

模型 4 是在模型 1 的基础上加入技术邻近性后的结果。技术邻近性在模型中的系数均为负数,并模型 4 和模型 6 中通过了检验($P<0.01$, $P<0.05$),说明技术邻近性对江西省航空制造业产业集群的协同创新活动产生负向影响。

2.3 交互作用分析

模型 5、模型 6、模型 7 是对地理邻近、组织邻近、技术邻近进行中心化处理后并进行交互作用统计分析后得到的结果。在模型 5 中,地理邻近对组织邻近同产业集群协同创新关系的调节作用是正向的,且通过了检验($P<0.01$),说明地理邻近能够提高组织邻近对江西航空制造业产业集群协同创新的影响。图 2 进一步说明了地理邻近对组织邻近的调节作用,当地理邻近性处于较高水平时,组织邻近与集群协同创新能力的关系曲线的斜率更加陡峭。

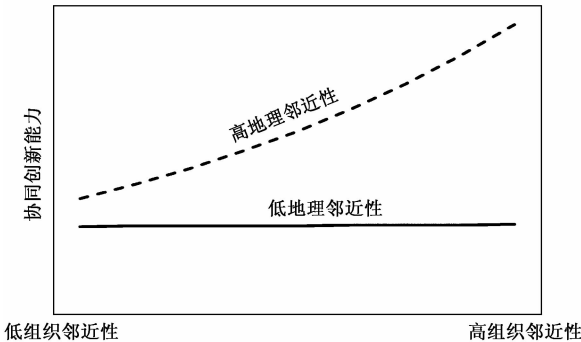


图 2 地理邻近与组织邻近的交互作用示意图

在模型 6 中,地理邻近对技术邻近同产业集群协同创新关系的调节作用是负向的,且通过了检验($P<0.05$),说明地理邻近负向影响技术邻近同江西航空制造业产业集群协同创新的关系。图 3 进一步说明了地理邻近对技术邻近的调节作用,当地理邻近性处于较高水平时,技术邻近与产业集群协同创新关系曲线的斜率更加陡峭。

模型 7 中,组织邻近与技术邻近的交互作用是负向的,但并未通过检验,说明地理邻近与技术邻近的交互作用对江西航空制造业产业集群的协同创新并无显著影响。

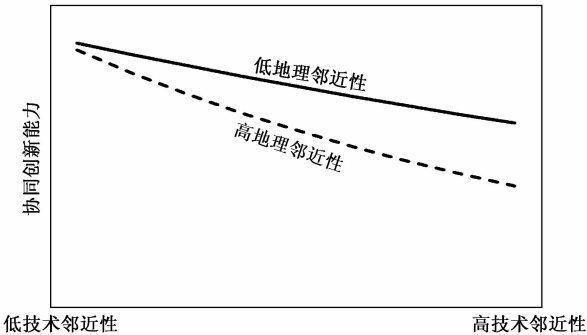


图 3 地理邻近与技术邻近的交互作用示意图

3 结论与启示

基于邻近性的视角,实证分析了地理邻近、组织邻近、技术邻近对江西省航空制造业产业集群协同创新的影响。主要结论如下:

1)地理邻近性对江西省航空制造业产业集群协同创新的影响显著为正。尽管近年来信息通信技术与交通基础设施得到了很大的发展,但地理邻近性依旧是江西航空制造业产业集群协同创新一个必不可少因素。

2)组织邻近性对江西省航空制造业产业集群协同创新的影响显著为正。组织邻近性加强了创新组织之间的相互理解,使合作双方之间产生了信任,减少了创新组织在合作过程中的不确定性和约束机会主义行为,从而提高了协同创新。

3)技术邻近性对江西省航空制造业产业集群协同创新的影响显著为负。究其原因可能是江西航空制造业产业集群技术结构的相似性组织间存在对创新资源的竞争,这种竞争关系,阻碍了彼此的交流与学习,从而不利于江西航空制造业产业集群的协同创新。

4)地理邻近性正向调节组织邻近性同江西省航空制造业产业集群协同创新之间的关系,地理邻近性可以提高组织邻近对江西航空制造业产业集群的协同创新产生促进作用;地理邻近性负向调节技术邻近同产业集群协同创新之间的关系。

立足以上结论,可以得出以下研究启示:①航空制造业产业集群创新组织在选取地理邻近的合作伙伴时,也要与组织邻近的合作伙伴建立良好的关系,力求资源进行优势的互补;②充分关注地理邻近性对组织邻近和技术邻近的调节作用对产业集群协同创新的影响,利用自身的与合作伙伴之间的邻近性特征优势,避免过度邻近性对产业集群协同创新所带来的负面影响;③在协同创新过程中,积极搭建产业集群内重点高校、科研院所、企业的

技术共享和交流的信息平台,缓解较大技术距离带来的负面影响,促进创新主体在协同创新的过程中达成共识,形成新型竞合关系,以此来实现集群协同创新能力的提升。

参考文献

[1]

SILVESTRE B D S,DALCOL P R T. Geographical proximity and innovation:evidences from the Campos Basin oil & gas industrial agglomeration—Brazil[J]. Technovation, 2009,29(8):546-561.

[2]

GELDES C,FELZENSZTEIN C,TURKINA E, et al. How does proximity affect interfirm marketing cooperation? a study of an agribusiness cluster[J]. Journal of Business Research,2015,68(2):263-272.

[3]

史焱文,李二玲,李小建. 地理邻近、关系邻近对农业产业集群创新影响:基于山东省寿光蔬菜产业集群实证研究[J]. 地理科学,2016,36(5):751-759.

[4]

张洁瑶. 创业企业多维邻近性对协同创新关系影响研究[J]. 科研管理,2018,39(9):78-85.

[5]

邱洪全. 多维邻近性、空间关联与区域协同创新绩效[J]. 科技管理研究,2021,41(11):93-101.

[6]

曾凡益,孙剑,陈新宇. 农产品电商集群企业多维邻近性对协同创新绩效的影响[J]. 中国农业大学学报,2021,26(12):241-252.

[7]

张华,孙鹏. 多维邻近性对陕西泾阳茯茶产业集群创新的影响研究[J]. 南京师范大学学报(自然科学版),2022,45(2):1-10.

[8]

李琳,张宇. 地理邻近与认知邻近下企业战略联盟伙伴选择的影响机制:基于 SIENA 模型的实证研究[J]. 工业技术经济,2015,34(4):27-35.

[9]

夏丽娟,谢富纪,王海花. 制度邻近、技术邻近与产学研协同创新绩效:基于产学研联合专利数据的研究[J]. 科学学研究,2017,35(5):782-791.

The Impact of Multi-dimensional Proximity on the Collaborative Innovation of Aviation Manufacturing Industry Clusters:
Taking Jiangxi Province as an example

MA Xiaofan¹, WANG Youyuan^{1,2}, LIU Yifan¹

(1. College of Economics and Management,Nanchang Hangkong University,Nanchang 330063,China;
2. Key Laboratory of Aeronautical Complex Systems and Intelligent Science,Nanchang 330063,China)

Abstract: From the perspective of proximity, the patent data jointly applied by industry, university and research of Jiangxi aviation manufacturing industry cluster from 2008 to 2019 is taken as an example. The negative binomial regression method is used to explores the impact of geographical, organizational and technological proximity and the interaction between each proximity on the collaborative innovation of the aviation manufacturing industry cluster. The results show that geographical proximity and organizational proximity promote the collaborative innovation of industrial clusters; Technology proximity has a negative impact on industrial cluster collaborative innovation. Geographical proximity positively regulates the relationship between organizational proximity and industrial cluster collaborative innovation, while geographical proximity negatively regulates the relationship between technological proximity and industrial cluster collaborative innovation.

Keywords: multi-dimensional proximity; industrial cluster; aviation manufacturing; collaborative innovation