

技术创新服务广东乡村振兴的专利 实施许可网络研究

李文辉^{1,2}, 杨琳琳¹

(1. 华南师范大学 经济与管理学院, 广州 510006;

2. 华南师范大学 国家绿色光电子国际联合研究中心, 广州 510006)

摘要:以在广东进行实施许可的 388 项农业发明专利为依据,采用社会网络分析方法分析技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络特征。得出以下结论:①技术创新服务广东乡村振兴的让与专利来源具有明显的地理邻近特征,广东本省的让与专利数量最多;受让专利分布具有明显的经济邻近特征,经济发达的珠三角核心区受让专利数量最多。②个人、民营企业、高校、科研机构和高技术企业是让与专利的主要个体,民营企业和高新技术企业是受让专利的主要个体,而民营企业和高新技术企业则是促进技术创新服务广东乡村振兴的重要力量。③技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络呈现一定“小世界”特征,网络结构呈较明显的“大分散、小聚集”趋势;个人、民营企业、高校、科研机构和高技术企业在网络广度和深度拓展中发挥着重要作用。

关键词:技术创新;乡村振兴;专利转移;网络;广东

中图分类号:C93-03;K902 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)08-0088-07

从党的十九大正式提出乡村振兴战略以来,乡村振兴有关问题受到了社会各界的高度关注。“实施乡村振兴战略”是建设现代化经济体系的重要基础,其核心是着力破解城乡发展不平衡、农村发展不充分等突出问题^[1],意味着中国全面进入提升农业自我发展能力、提高农民综合素质、改善农村发展环境的新时代^[2]。创新作为引领发展的第一动力,将在支撑乡村振兴战略方面发挥重要作用^[3]。部分乡村地区仍然存在科技创新驱动能力不强、与乡村振兴战略实施的内生需求衔接不充分、载体不突出等问题,制约着乡村振兴战略的有效实施^[4-5]。从全国层面来看,地区经济开放度、城镇化程度、产业政策、基础设施建设和教育情况,对科技创新与乡村振兴的耦合协调发展具有重要影响^[6]。乡村振兴下农村科技创新体系重塑,需要厘清科学配置农村科技创新要素的优化逻辑^[7]。从省域层面来看,湖北省基于涉农专利与农业科技创新,着力提升农业技术推广站的农业知识产权保护与农业科技创新职能^[8]。福建省以科技创新为切入点,提出通过农业科技供给侧结构性改革等推动乡村振兴^[9]。甘

肃省农村创新能力总体水平较低,空间上呈现北高南低态势,提出要加强农村信息化建设,提高科技成果转化能力^[10]。然而,中国乡村涉及的产业大多是中低技术产业,乡村振兴战略中的中低技术产业创新被认为是一个很好的路径选择^[11]。探讨农业专利的产出、转化及其对乡村振兴的作用具有重要现实意义^[12]。因此,本研究以许可实施转让的农业专利为依据,分析技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络特征,以期为科技服务乡村振兴提供决策参考。

1 研究设计

1.1 数据来源

专利实施许可是指专利权人(让与人)许可他人在一定期限、一定地区、以一定方式实施其所拥有的专利,并向该专利实施人(受让人)收取专利使用费用;其只是转让专利技术的使用权,并不影响专利的所有权,是推动专利技术成果转化、应用和推广的重要途径,有利于将先进的科学技术转化为现实社会生产力^[13]。与专利权转移相比,专利实施许可更能体现专利的市场价值和社会价值。

收稿日期:2022-03-17

基金项目:国家社科基金重大项目(21ZDA011);国家自然科学基金(41871107,42171172);广东省哲学社会科学规划项目(GD19CTQ02)。

作者简介:李文辉(1980—),男,广东惠东人,华南师范大学经济与管理学院,国家绿色光电子国际联合研究中心,研究员,博士,硕士研究生导师,研究方向为数理统计与区域创新发展。

研究中涉及的实施许可专利信息来源于国家知识产权局“专利检索”数据库,截止时间为2020年12月31日。参考文献[14],根据国际专利分类号筛选共得到全国(不含港澳台地区)在广东进行实施许可的农业发明专利388项,时间跨度为2008—2020年。

1.2 研究方法

研究采用社会网络分析方法分析技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络特征。其专利实施许可网络是以专利让与人、专利受让人为节点、以专利实施许可关系为边、专利项数为边权重所构建的加权有向网络,并通过Ucinet软件进行可视化分析。研究构建了网络整体层面指标和网络节点层面指标评价体系,见表1^[15]。

表1 技术创新服务广东乡村振兴专利实施许可网络评价指标体系

网络层级	衡量指标	计算公式	指标说明
整体层面	节点数 N	$N= V $	反映网络的规模
	边数 M	$M= E $	
	密度 D_e	$D_e = \frac{2 E }{ V (V -1)}$	反映网络的紧凑程度
	平均路径长度 L	$L = \frac{1}{\frac{1}{2}N(N+1)} \sum_{i \geq j} d_{ij}$	反映网络中信息传递的效率
节点层面	节点度 C_D	$C_D(N_i) = \sum_{j=1}^N a_{ij}, i \neq j$	反映网络节点的基本特征
	节点强度 S_i	$S_i = \sum_j w(i,j)$	
	度数中心性 $C_D(\tilde{N}_i)$	$C_D(\tilde{N}_i) = \frac{\sum_{j=1}^N a_{ij} (i \neq j)}{N-1}$	反映网络节点地位最直接的指标
	中间中心性 C_B	$C_B = \frac{\sum_{j < k} g_{jk}(N_i)}{g_{jk}}$	
	接近中心性 $C(i)$	$C(i) = \frac{N-1}{\sum_{n=1}^N D_i^n}$	反映网络节点的独立性

注: V 为节点数,即参与专利实施许可的主体; E 为边数,即专利实施许可关系数; d_{ij} 代表节点*i*和节点*j*之间的距离,当节点*i*与节点*j*之间存在连接边时, $a_{ij}=1$,否则 $a_{ij}=0$; $w(i,j)$ 为节点*i*与节点*j*之间连边的权重; g_{jk} 为节点*j*和*k*间存在的最短线路数目, $g_{jk}(N_i)$ 为包含*N_i*个*g_{jk}*节点; D_i^n 表示节点*i*到节点*n*的最短距离。

2 研究数据分析

2.1 技术创新服务广东乡村振兴的让与专利时序变化特征

从图1可以看出,技术创新服务广东乡村振兴

的让与专利数量在波动中呈微弱增长趋势,趋势线拟合指数 R^2 为0.024,平均每年的实施许可专利数量为29.85项,年均增减率为14.82%。可见,技术创新服务广东乡村振兴暂未形成持续发展的态势。

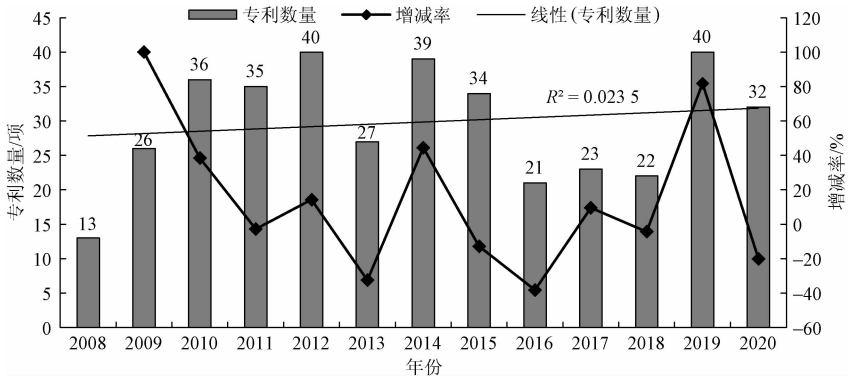


图1 2008—2020年技术创新服务广东乡村振兴的让与专利时序变化特征

2.2 技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可区域分布特征

从图 2 可以看出,技术创新服务广东乡村振兴的让与专利来源于全国内地(大陆)除黑龙江、广西、海南、云南、西藏、甘肃、青海、宁夏和新疆以外

的 21 个省份。其中,广东的让与专利数量最多,为 271 项,占 69.85%;其余省份共 117 项,占 30.15%。可见,技术创新服务广东乡村振兴的让与专利来源具有明显的地理邻近特征,广东本省的让与专利数量最多。

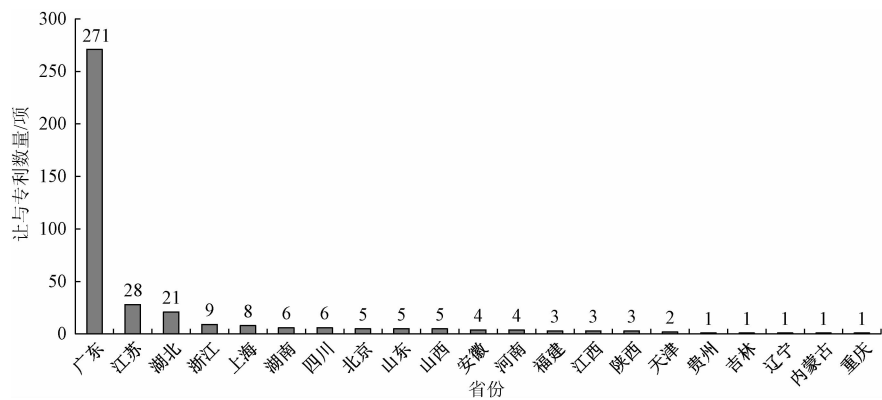


图 2 技术创新服务广东乡村振兴的让与专利区域分布特征

从图 3 可以看出,技术创新服务广东乡村振兴的受让专利分布在除肇庆、揭阳、茂名、云浮和梅州以外的 16 个地级市。其中,深圳的受让专利数量最多,为 105 项,占 27.06%;珠三角核心区的深圳、广州、佛山、东莞、中山和珠海共有受让专利 309 项,占 79.64%;其余地级市共 79 项,占 20.36%。可见,技术创新服务广东乡村振兴的受让专利分布具有明显的经济邻近特征,经济发达的珠三角核心区受让专利数量最多。

2.3 技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可个体属性特征

表 2 反映了技术创新服务广东乡村振兴的个体属性特征。让与专利的创新个体共 151 个。其中,个人最多,为 70 个,占 46.36%,共让与专利 185 项,平均让与专利 2.64 项;其次是民营企业,为 31 个,

占 20.53%,共让与专利 62 项,平均让与专利 2.00 项;高校共 18 个,占 11.92%,共让与专利 72 项,平均让与专利 4.00 项;科研机构和高技术企业均为 15 个、占 9.93%,分别让与专利 46 项和 21 项,平均让与专利分别为 3.07 项和 1.40 项。受让专利的创新个体共 176 个。其中,民营企业最多,为 124 个,占 70.45%,共受让专利 271 项,平均受让专利 2.19 项;其次为高新技术企业,为 49 个,占 27.84%,共受让专利 96 项,平均受让专利 1.96 项;“三资”企业共 2 个,占 1.14%,共受让专利 19 项,平均受让专利 9.50 项。可见,个人、民营企业、高校、科研机构和高技术企业是让与专利的主要个体,民营企业和高技术企业是受让专利的主要个体,而民营企业和高技术企业则是促进技术创新服务广东乡村振兴的重要力量。

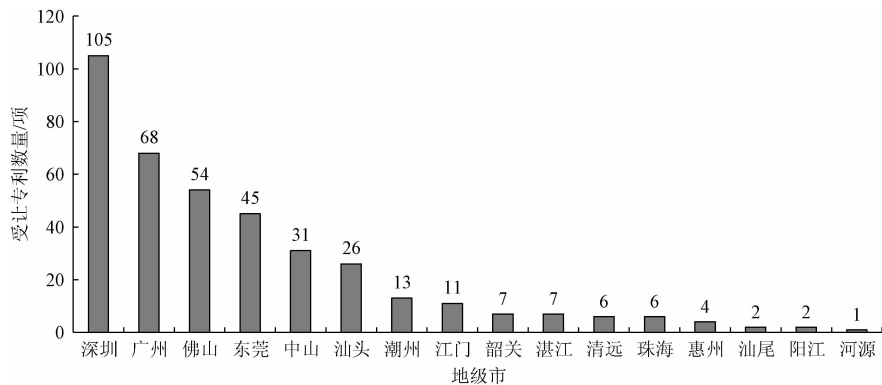


图 3 技术创新服务广东乡村振兴的受让专利区域分布特征

表 2 技术创新服务广东乡村振兴的个体属性特征

创新个体属性		个人	民营企业	高校	科研机构	高新技术企业	“三资”企业	科技中介机构
让与情况	个体数/个	70	31	18	15	15	1	1
	专利数/项	185	62	72	46	21	1	1
受让情况	个体数/个	0	124	0	0	49	2	1
	专利数/项	0	271	0	0	96	19	2

2.4 技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络整体层面特征

图 4 是以农业专利技术创新个体为节点、以技术创新专利实施许可关系为边、以专利项数为边权重生成的技术创新服务广东乡村振兴专利实施许可网络示意图。从图中可以看出,少数节点处于网络中心位置,多数节点分布在网络边缘,使网络呈现一定“小世界”特征,网络结构呈较明显的“大分散、小聚集”趋势。

表 3 反映了技术创新服务广东乡村振兴的专利

实施许可网络整体层面特征。网络中每个节点表示参与广东乡村振兴专利实施许可网络的技术创新个体,节点的名称即技术创新个体名称;网络中的连线代表两个技术创新个体之间具有专利实施许可关系,箭头表示专利从让与人向受让人转移。技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络节点数量为 327 个,说明网络规模较小,少数节点处于网络中心位置,大部分节点处于网络边缘。网络边数为 401 条,说明一共有 401 对个体之间建立了专利实施许可关系,专利实施许可网络广度较弱。

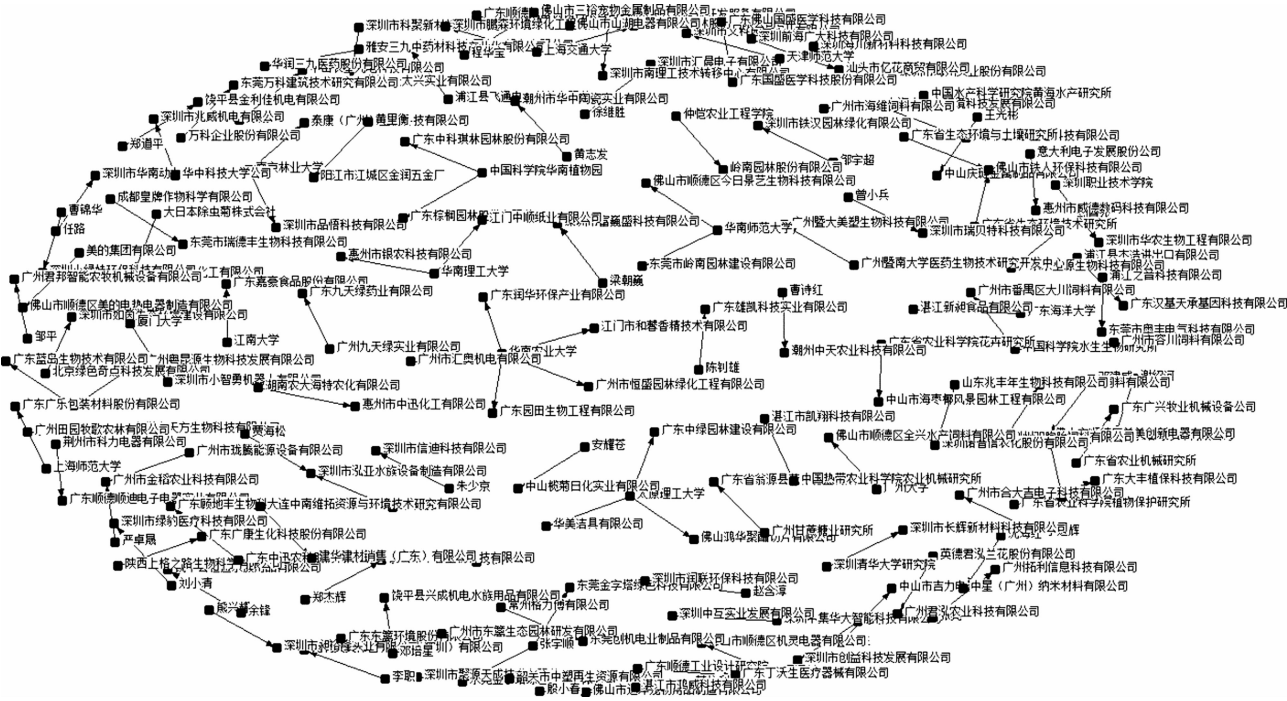


图 4 技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络示意图

表 3 技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络整体层面特征

衡量指标	数值
节点数/个	327
边数/条	401
网络密度	0.004
平均路径长度	3.165

网络密度表示网络中技术创新个体之间的紧密程度,是网络中专利实施许可双方之间的实际关

系数和理论上的最大可能系数之间的比值,网络密度越大,技术创新个体之间的联系就越紧密,技术创新专利实施许可就越频繁。技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络密度 0.004,指标值较小,说明网络中的技术创新个体间的实际专利实施许可关系系数远小于理论上的最大可能系数,网络整体较为疏松,技术创新服务广东乡村振兴具有较大的发展潜力。

网络平均路径长度表示网络中 1 个技术创新个体到达另外 1 个技术创新个体平均要经历的距离。技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络平均路径长度为 3.165,说明 2 个技术创新个体间建立关系至少需要 4 个中间个体的牵线搭桥才能实现,网络中专利实施许可信息的传递性和可达性较差。

2.5 技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络节点层面特征

表 4 反映了技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络节点层面特征,仅列出各指标排名前 10 的指标值情况,分开列出让与人与受让人节点度和节点强度的衡量指标排名。

表 4 技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络整体层面特征 (top10)

指标	类别	特征									
让与人节点度	个体名称	华南农业大学	华南理工大学	太原理工大学	广东省昆虫研究所	广东顺德斗禾电子科技有限公司	华南师范大学	荆州市科力电器有限公司	仲恺农业工程学院	南京林业大学	上海交通大学
	指标值	5	3		2						
让与人节点强度	个体名称	谢绍河	南京林业大学	张宇顺	华南农业大学	陈胜	李毅	梁朝巍	广东省昆虫研究所	深圳市海川实业股份有限公司	太原理工大学
	指标值	24	20	19	10		8		7		6
受让人节点度	个体名称	深圳市华美绿环境建设工程有限公司	佛山市顺德区美美创新电器有限公司	广州市金稻农业科技有限公司	鹤山市中春生物科技有限公司	深圳市铁汉园林绿化有限公司	比利美英伟营养饲料(深圳)有限公司等 322 个个体				
	指标值	3	2				1				
受让人节点强度	个体名称	广东绍河珍珠有限公司	东莞金子塔绿色科技有限公司	深圳市品悟科技有限公司	佛山市顺德区美美创新电器有限公司	中山市吉力电器制造有限公司	深圳市创益科技发展有限公司	深圳市富巍盛科技有限公司	广东大丰植保科技有限公司	中山市金鸟化工有限公司	中山长星光电科技有限公司
	指标值	24	19	15	10		8		6		
度数中心性	个体名称	谢绍河	广东绍河珍珠有限公司	南京林业大学	张宇顺	东莞金子塔绿色科技有限公司	深圳市品悟科技有限公司	陈胜	中山市吉力电器制造有限公司	佛山市顺德区美美创新电器有限公司	华南农业大学
	指标值	0.030		0.025	0.024	0.020	0.019	0.012			
中间中心性	个体名称	东莞金子塔绿色科技有限公司等 327 个个体									
	指标值	0.000									
接近中心性	个体名称	深圳市华美绿环境建设工程有限公司	佛山市铁人环保科技有限公司	广州市金稻农业科技有限公司	佛山市顺德区美美创新电器有限公司	深圳市泓亚水族设备制造有限公司	中山长星光电科技有限公司	深圳市铁汉园林绿化有限公司	鹤山市中春生物科技有限公司	中山市吉力电器制造有限公司	广东绍河珍珠有限公司
	指标值	0.334	0.333							0.332	

从让与人节点度看,华南农业大学以节点度 5 排在第 1 位,其次是华南理工大学与太原理工大学,节点度为 3;广东省昆虫研究所、广东顺德斗禾电子科技有限公司、华南师范大学、南京林业大学、荆州市科力电器有限公司、仲恺农业工程学院和上海交通大学并列排在第 4 位,节点度均为 2。从受让人节点度看,深圳市华美绿环境建设工程有限公司以节点度 3 排在第 1 位,其次是佛山市顺德区美美创新电器有限公司、广州市金稻农业科技有限公司、鹤山市中春生物科技有限公司与深圳市铁汉园林

绿化有限公司,节点度为 2;其他创新个体的节点度均为 1。说明华南农业大学、深圳市华美绿环境建设工程有限公司等技术创新个体在技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络广度拓展方面发挥着重要的作用,华南地区高校、科研机构和高新技术企业在广东乡村振兴技术创新服务中扮演着重要角色。

从让与人节点强度看,排在第 1 位的是谢绍河,节点强度均为 24;南京林业大学、张宇顺排在第 2、3 位,节点强度分别为 20 和 19;并列排在第 4 位的

是华南农业大学和陈胜,节点强度为 10;李毅、梁朝巍并列排在第 6 位,节点强度均为 8;并列排在第 8 位的是广东省昆虫研究所与深圳市海川实业股份有限公司,节点强度为 7;太原理工大学排在第 10 位,节点强度均为 6。从受让人节点强度看,排在第 1 位的是广东绍河珍珠有限公司,节点强度均为 24;东莞金子塔绿色科技有限公司、深圳市品悟科技有限公司排在第 2、3 位,节点强度分别为 19、15;并列排在第 4 位的是佛山市顺德区美美创新电器有限公司和中山市吉力电器制造有限公司,节点强度为 10;深圳市创益科技发展有限公司、深圳市富巍盛科技有限公司并列排在第 6 位,节点强度均为 8;并列排在第 8 位的是广东大丰植保科技有限公司、中山市金鸟化工有限公司和中山长星光电科技有限公司,节点强度均为 6。说明谢绍河、广东绍河珍珠有限公司等技术创新个体在技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络深度挖掘方面发挥着重要的作用,以高校、民营企业和个人主体为主。

从度数中心性看,谢绍河和广东绍河珍珠有限公司并列排在第 1 位,度数中心性为 0.030;南京林业大学、张宇顺、东莞金子塔绿色科技有限公司和深圳市品悟科技有限公司分别排在第 2~5 位,度数中心性分别为 0.025、0.024、0.02 和 0.019;陈胜、中山市吉力电器制造有限公司、佛山市顺德区美美创新电器有限公司和华南农业大学并列排在第 6 位,度数中心性为 0.012。说明这些创新个体在技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络中居于重要位置,对网络信息和资源的传递具有重要影响作用。

网络中间中心性均为 0.000,并无突出的节点。说明在技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络中,由于网络较稀疏,暂无节点处在网络关键路径上,需要培育具有影响力和控制力的节点,以提升网络资源和信息的流通效率。

从接近中心性来看,深圳市华美绿环境建设工程有限公司以 0.334 排在第 1 位;其次,佛山市铁人环保科技有限公司、广州市金稻农业科技有限公司、佛山市顺德区美美创新电器有限公司、深圳市泓亚水族设备制造有限公司、中山长星光电科技有限公司、深圳市铁汉园林绿化有限公司、鹤山市中春生物科技有限公司,均为 0.333;第 9、第 10 位分别为中山市吉力电器制造有限公司和广东绍河珍珠有限公司,接近中心性均为 0.332。说明深圳市华美绿环境建设工程有限公司等技术创新个体与

其他节点的网络距离较小,占据各个体节点间连接路径的重要位置,受其他节点的控制较少,在广东乡村振兴的专利转移网络中更具有优势地位。

3 研究结论与启示

实施乡村振兴战略是关系中国全面建设社会主义现代化国家的全局性、历史性任务,是新时代“三农”工作总抓手。研究以在广东进行实施许可的 388 项农业发明专利为依据,构建了技术创新服务广东乡村振兴专利实施许可网络评价指标体系,采用社会网络分析方法分析了其专利实施许可网络特征。得出以下结论和启示:

1)技术创新服务广东乡村振兴的让与专利来源具有明显的地理邻近特征,广东本省的让与专利数量最多;受让专利分布具有明显的经济邻近特征,经济发达的珠三角核心区受让专利数量最多。因此,广东在充分利用好本省农业发明专利资源的同时,更要提高吸收其他省份技术创新专利溢出的能力,进而提升农产品的自给率。从广东省内来看,珠三角核心区应继续提升技术创新服务现代农业发展的优势,粤东西北地区应增强技术创新服务乡村振兴的意识,落实好广东省委“1+1+9”工作部署,在乡村振兴中助力科技创新强省建设。

2)个人、民营企业、高校、科研机构和高技术企业是让与专利的主要个体,民营企业和高技术企业是受让专利的主要个体,而民营企业和高技术企业则是促进技术创新服务广东乡村振兴的重要力量。因此,广东要深刻领会《中共中央 国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》和国家《关于实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的意见》,并结合广东实际将有关事项落细落实,让各类创新个体各显神通,在技术创新服务广东乡村振兴的过程中竞相迸发活力。如高校和科研机构可以发挥技术知识和创新人力优势,民营企业可以发挥靠近市场和快速响应优势,高新技术企业可以发挥研发便利和技术领先优势。

3)技术创新服务广东乡村振兴的专利实施许可网络呈现一定“小世界”特征,网络结构呈较明显的“大分散、小聚集”趋势;个人、民营企业、高校、科研机构和高技术企业在网络广度和深度拓展中发挥着重要作用。因此,广东在技术创新服务乡村振兴中既要注重专利实施许可网络的广度拓展,也要注重深度延伸。网络广度拓展方面,广东应该进一步提升网络化和信息化的优势,减少地理距离的

阻隔,吸收全国创新个体的农业发明专利为我所用。网络深度延伸方面,应该建立创新个体间长期的专利实施许可关系,同时鼓励创新个体间产生更多的专利实施许可。

参考文献

[1] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴[J]. 地理学报, 2018,73(4):637-650.

[2] 王燕,刘晗,赵连明,等. 乡村振兴战略下西部地区农业科技协同创新模式选择与实现路径[J]. 管理世界, 2018,34(6):12-23.

[3] 王书华,郑风田,胡向东,等. 科技创新支撑乡村振兴战略[J]. 中国科技论坛, 2018(6):1-5.

[4] 宋保胜,刘保国. 科技创新助推乡村振兴的有效供给与对接[J]. 甘肃社会科学, 2020(6):204-212.

[5] 宋保胜,杨贞,李文,等. 科技创新服务乡村振兴的内在逻辑及有效供给路径研究[J]. 科学管理研究, 2020,38(5):116-124.

[6] 余茂艳,王元地. 科技创新与乡村振兴系统耦合协调发展及影响因素分析[J]. 统计与决策, 2021,37(13):84-88.

[7] 王文彬. 乡村振兴下农村科技创新体系重塑:困境、逻辑与路径[J]. 山西农业大学学报(社会科学版), 2021,20

(3):23-32.

[8] 孙志国,刘红,熊晚珍,等. 湖北省武陵山片区智力精准扶贫与乡村振兴战略研究:基于涉农专利与农业科技创新[J]. 湖北农业科学, 2018,57(16):120-124,127.

[9] 于浩,卢秋佳,魏远竹. 福建省科技创新支撑乡村振兴路径与突破口探析[J]. 宁德师范学院学报(哲学社会科学版), 2020(4):45-52,61.

[10] 焦贝贝,张治河,刘海猛,等. 乡村振兴战略下欠发达地区农村创新能力评价:以甘肃省 86 个县级行政单元为例[J]. 经济地理, 2020,40(1):132-139,172.

[11] 王一鸣. 中低技术产业创新:我国乡村产业振兴的一个路径选择[J]. 科学管理研究, 2019,37(4):68-72.

[12] 丰延东,余茂艳,陈劲. 基于乡村振兴背景下的我国农业专利产出、转化及作用研究[J]. 软科学, 2020,34(4):1-6.

[13] 高锡荣,罗琳. 中国创新转型的启动证据:基于专利实施许可的分析[J]. 科学学研究, 2014,32(7):996-1002.

[14] LIU L, SONG M. Patent quality in China's agricultural sector: a comparison across different filing periods, applicants and technology fields[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2012,45(17):3617-3623.

[15] 李文辉,李青霞,丘芷君. 基于专利计量的粤港澳大湾区协同技术创新演化研究[J]. 统计研究, 2019,36(8):74-86.

Research on Patent Licensing Network for Technological Innovation to Serve the Rural Revitalization in Guangdong

LI Wenhui^{1,2}, YANG Linlin¹

(1. School of Economics and Management, South China Normal University, Guangzhou 510006, China;
2. National Center for International Research on Green Optoelectronics, South China Normal University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Based on 388 agricultural invention patents licensed in Guangdong, the characteristics of patent licensing network for technological innovation to serve the rural revitalization in Guangdong are analyzed by using social network analysis method. The conclusions are as follows: ①The source of transferred patents for technological innovation to serve the rural revitalization in Guangdong has obvious geographical proximity characteristics, and the number of transferred patents in Guangdong Province is the largest. The distribution of transferred patents has obvious characteristics of economic proximity. The economically developed core area of the Pearl River Delta has the largest number of transferred patents. ② Individuals, private enterprises, universities, scientific research institutions and high-tech enterprises are the main bodies to transfer patents. Private enterprises and high-tech enterprises are the main participants to transfer patents, and also are the important forces to promote technological innovation and serve the rural revitalization in Guangdong. ③The patent licensing network of technological innovation serving the rural revitalization in Guangdong presents a certain “small world” characteristics, and the network structure shows an obvious trend of “large dispersion and small aggregation”; Individuals, private enterprises, universities, scientific research institutions and high-tech enterprises play an important role in enhancing the breadth and depth of the network.

Keywords: technological innovation; rural revitalization; patent transfer; network; Guangdong