

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20230212

• 问题研究 •

社会网络和同伴效应视角下农户农业绿色技术采用研究综述*

刘瑞峰, 王 剑, 李佳恒, 梁 飞, 马恒运*

(河南农业大学经济与管理学院, 郑州 450046)

摘 要 [目的] 农业绿色技术的推广和应用有助于促进农业集约经营、实现农业生态良性循环、推动农业由“量”到“质”转变。文章旨在对社会网络、同伴效应与农户技术采用之间关系进行系统阐述与分析,发现现有研究不足,提出进一步研究方向。[方法] 采用文献研究法和总结归纳法,以社会网络、同伴效应与农户技术采用之间关系研究的主要内容为主线,从农业技术采用、社会网络与农户技术采用、个体行为与同伴效应识别、同伴效应形成机制四个方面对现有研究进行梳理、概括和评价。[结果] 目前政府和学界对农户绿色技术采用行为展开了大量研究,但大多强调农户自身特征或决策对绿色技术采用行为的影响,在很大程度上忽略了社会网络,以及同伴效应对农户绿色技术采用所起的作用。[结论] 未来应深化社会网络、同伴效应对农户技术采用的影响机制的定量及动态研究;应进一步探索社会网络和同伴效应的“中国特色”;应丰富和改进研究方法和实验技术。

关键词 农户绿色技术采用 社会网络 同伴效应 农业绿色发展 综述

中图分类号:F323.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-9121[2023]02-0119-12

0 引言

中国农业正处于变革与转型的关键时期^[1,2]。尽管近年来中国政府在转变农业生产方式方面进行了积极探索^①,然而,资源消耗型的农业粗放经营方式没有根本改变,农业面源污染和生态退化的趋势尚未有效遏制,农产品阶段性供过于求与绿色优质农产品供给不足并存,农业支撑保障制度体系仍旧相对薄弱。农业“绿色发展”是推动农业系统可持续发展、加快农业转型升级的客观要求,已经成为当今社会生态文明建设重要议题,增加绿色优质农产品和生态产品供给业已成为农业政策领域的核心目标之一^[3-5]。因此,2014年以来,一系列促进农业绿色发展文件紧密出台^②,若单以文件出台作为衡量指标,中国农业绿

收稿日期:2021-12-22

作者简介:刘瑞峰(1983—),男,河南许昌人,博士、教授、博导。研究方向:食物经济与管理,农业经济与管理

※通讯作者:马恒运(1960—),男,山东烟台人,博士、教授、博导。研究方向:农业经济理论与政策。Email:h.y.ma@163.com

*资助项目:国家自然科学基金面上项目“社会网络、同伴效应与农户绿色技术采用:基于随机实地实验的研究”(72173037);教育部人文社会科学研究规划项目“农户绿色技术采用的同群效应与政策优化机制研究”(21YJA790039);河南省哲学社会科学规划一般项目“农户同伴效应视角下河南农业绿色高质量发展实现路径研究”(2021BJJ046);河南省高等学校重点科研项目计划“同群效应对农户绿色技术采用和农业生产率的影响及政策优化研究”(21A790011)

①例如,2008年中国政府启动绿色农业高产高效创建项目,为增加绿色优质农产品供给,推动农业由增产导向转向提质导向,不断提升农业供给体系的质量和效率提供了有力支撑。近年来,已集成组装了五大区域、五大作物的40套技术模式。2016年全国化肥使用量首次接近零增长,农药使用量继续减少,节水农业取得新的进展(中国农业农村部,2017)

②2014年出台《畜禽规模养殖污染防治条例》;2015年出台与发布《关于打好农业面源污染攻坚战实施意见》《到2020年化肥使用量零增长行动方案》《到2020年农药使用量零增长行动方案》《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》;2016年开始实施农业标准制修订5年行动计划;2017年印发《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》;2018年发布《关于大力实施乡村振兴战略加快推进农业转型升级的意见》

色发展的顶层设计已然完成^[6]。然而,农业绿色发展的关键在于如何落实与实施^[7],重视农业绿色技术的推广,积极提倡和鼓励农户采纳农业绿色技术,是加快推进农业绿色发展的重要途径。

农户是推进农业绿色发展最重要的微观主体^[8],探讨其绿色技术采用行为具有重要意义。当引入新农业绿色技术时,通常不会立即被采用^[9],广大农户似乎遵循一个复杂的模式:“逐渐采用,或放弃采用,或不采用”^[10,11]。那么,到底是什么决定了农户对农业绿色技术的采用?围绕该问题,政府和学界均予以了重点关注,并开展了对农户绿色技术采用行为的大量研究。然而,目前多数研究假设农户绿色技术采用只与其自身特征或自身决策相关,在很大程度上忽略了社会网络,以及同伴效应对农户绿色技术采用所起的作用^[12-15]。诸多领域检验了不同社会网络中同伴效应与个体行为关系^[16-19],结果发现同伴效应是影响个体行为决策的重要决定因素。那么,如何识别社会网络中的同伴效应,则是理解个体如何做出决策的关键^[20-22]。然而,目前对于社会网络、同伴效应与农户技术采用之间关系的研究仍然不足。如果能够发现社会网络中的同伴效应对个体行为的影响方向和作用程度,那么政策制定者可以利用同伴影响机制,更有效地引导公共政策制定及其实施效果。因此,在中国农业绿色发展背景下,探究社会网络、同伴效应与农户绿色技术采用之间关系,具有重要现实意义。

文章将从农业技术采用、社会网络与农户技术采用、个体行为与同伴效应识别、同伴效应形成机制等四个方面进行研究文献梳理、概括和评价。需要说明的是,以上四个方面具有内在联系性和逻辑性,主要体现在:第一,甄别农户有效社会网络,是发现与研究农户绿色技术采用同伴效应的重要前提与关键。第二,个体行为与同伴效应识别能够清晰理解两者之间关系。第三,同伴效应形成机制应能反映引发个体行为受同伴影响的具体逻辑,也为同伴效应识别及其政策干预提供新发现和新视角。因此,该文认为从以上四个方面总结和评价已有研究,既有助于较为全面把握已有研究所取得成果,也有助于揭示已有研究所存在不足及改进方向。

1 农业技术采用研究

1.1 国外农业技术采用研究

(1)从研究视角看,经历了以下3个转变:①从技术采用行为转向采用结果。技术采用结果能够更加客观地反映出采用一系列农业技术之后产生的影响。有鉴于此,学者们转向于以结果为导向,研究农户农业技术采用财政激励措施制定与实施。De^[23]认为,政府应以结果为导向来制定农户采用农业环保技术财政激励措施,即对于取得预期生态效益的农户加大奖补力度,而对于没有取得预期生态效益农户少奖补,甚至不奖补。Osterburg & Techen^[24]论证了以结果为导向的财政激励措施,有助于提高农户采取农业环保技术积极性,削减农业面源氮排放。②从技术采用静态分析转向动态研究。近年来,相较于对某一个阶段农户技术采用行为进行研究,国外学者更倾向于基于长时间序列的面板数据,实证分析农户农业技术采用行为。新型农业技术采用行为本质上是一个持续学习过程,长时间的社会学习,特别是邻里间日常的信息沟通对农户采用新型农业技术具有积极作用^[25]。Fan和Parady^[26]研究了1965—1995年中国农业投入产出数据,发现相较于制度变迁和市场改革,科研投入增大是中国农业经济增长最主要原因。Bunclark等^[27]动态研究了撒哈拉以南非洲干旱地区农户采用农业灌溉技术行为过程。③从确定性转向不确定性研究。农户在采用新技术时往往面临未来收益不确定性^[28],很多学者倾向于在不确定性条件下研究农户技术采用行为。Koundouri等^[29]考虑了气候条件随机性和未来收益不确定性对农户节水灌溉技术采用行为影响。结果发现,农户只有在预期收益大于投入成本时,才会采用节水灌溉技术。Barham等^[30]认为,转基因技术可以增强玉米、大豆等农作物抵御病虫害风险能力,提高粮食产量和种粮效益,减少或者降低农业生产过程不确定性。

(2)从研究内容看,已有研究主要包括三个方面内容:农户技术采用行为影响因素、农户技术采用行为产生效果和农业技术推广。学者们从不同角度研究了影响农户农业技术采用行为因素。①农户禀赋

特征。大量研究表明, 性别、年龄、受教育程度等农户个人特征, 均会影响农户农业技术采用行为^[31,32]。②家庭基本特征。农户家庭收入水平、农业收入占比、劳动力人数、耕地规模等因素, 也会对农户农业技术采用产生影响^[33]。③农户风险厌恶或偏好。Simtowe^[34]对马拉维农户杂交玉米技术采纳行为、Brick & Visser^[35]对南非小规模自给自足农户新品种技术采纳行为研究, 均发现农户风险厌恶程度对农户技术采用有抑制作用。④其他因素。大量研究发现, 经济激励、政策支持、社会网络、土地产权、农技培训等也是农户农业技术采用的影响因素^[27,36]。农户农业技术采用行为产生的效果主要体现在环境 and 经济两个方面。Carrión等^[37]研究发现, 采用病虫害综合防治技术可以减少马铃薯种植过程中化学农药使用, 减少土壤中农药残留量, 具有良好的环境效果优势。Rodríguez^[38]认为, 实地养分管理技术可以科学合理地决定水稻追施氮肥的时间和数量, 提高水稻产量和施肥效益, 具有经济效果好的优势。农业技术推广是科技成果转化生产力的关键, 而农业技术培训是农业技术推广最常见也是最有效的方法和途径^[39]。Ali & Sharif^[40]认为, 农民田间学校培训模式是一种自下而上参与式农技推广方式, 其设立有利于调动农户参加培训积极性, 激发农户内在学习动力。乡村意见领袖往往是乡村信息收集和扩散的转接点, 也是农业技术传播中关键人, 其发现和运用能够有效地提高农业技术传播效率^[13,41]。

(3) 从研究方法看, 国外学者已经运用多种分析工具研究农户技术采用行为。例如, Brocke等^[42]运用参与式评估法(PRA), 分析了农户高粱高产栽培技术采用积极性低的原因。Mohapatra^[32]利用结构方程模型(SEM)对农户采用甘蔗种植技术的影响因素进行了实证分析。Liu等^[43]利用倾向得分匹配法(PSM)评价了猕猴桃绿色种植技术对经济效益与生态效益的影响。还有一些学者, 利用样本内匹配法^[9,16,25,44]、随机控制实验^[45]等方法识别社会网络, 然后利用Probit模型或OLS模型, 研究了农户对于农业新技术或项目的采用行为。

1.2 国内农业技术采用研究

(1) 从研究视角看, 已有研究大多利用横截面数据, 针对农户技术采用行为、结果及影响因素进行静态分析。有学者发现, 华北平原农户普遍存在化肥施用过量倾向^[46], 而化肥价格、家庭非农收入、是否施用有机肥、是否接受过技术培训、对待风险的态度等因素, 均会对农户粮食作物化肥施用量产生影响^[47]。测土配方施肥技术是一种典型的农业绿色生产技术, 理论上可以减少化肥施用量。然而, 测土配方施肥技术推广措施并未促使农户减少化肥施用量。其原因在于, 现行推广措施仅能促进农户采用配方肥, 但未能促使农户进行科学施肥^[48]。少数学者以良种栽培、病虫害防治、产后加工等技术为例, 比较研究了农户对不同属性技术采用行为及影响因素。结果发现, 技术属性的差异能够显著影响农户对农业新技术采用, 不同技术具有的收益水平、技术风险以及对资源依赖程度差异, 是导致农户技术采用决策差异主要原因^[49]。为追求高收益和低风险, 与劳动节约型技术相比, 农户更偏好于即时见效的高产型技术^[50]。户主自身特征、家庭经济因素、资源禀赋以及地区环境等是影响农户采用不同属性技术行为差异的重要因素^[50-52]。少数研究对某一区域技术采用和扩散状况进行了长时间的动态观察。例如, 朱月季^[53]基于2001—2014年武汉市蔡甸区金鸡村农户藜蒿种植数据, 实证研究了农户社会网络特征与创新技术采纳、创新技术扩散的关系。研究表明, 社会网络结构对农业技术创新在农户群体中的传播与采纳存在显著影响。

(2) 从研究内容看, 主要集中在三个方面。①农户农业技术需求。农户对技术的需求行为随着其生产与经营行为的改变而变化, 主要体现由原来对高产技术需求转变为对优质技术需求, 由节约资金型技术需求转变为节约劳动型技术需求^[54]。由于缺乏有效的技术扩散机制, 我国农业科技成果供求矛盾突出^[55]。农业技术服务可以将农业技术供给与需求有效衔接起来, 其基本功能是减少技术研发和应用之间的时滞, 提高农户农业技术采用率^[56]。②农业技术采用驱动因素。已有研究发现, 农业技术创新大幅度提高了科技成果的推广应用, 是生产发展和经济效益提高的技术支撑^[57,58]。农业社会化服务能缓解单个农户技术采用所面临的高风险、高成本以及技术管理能力不足等问题, 农户购买农业社会化服务与采用农业技术具有正相关性^[59]。农户作为农业技术革新推动者, 其知识或经验也直接影响农业技术转化为实际生产力

可能性^[60]。③农业技术采用行为影响因素。对于农户绿色生产技术采用意愿与行为的研究表明,技术采用意愿对采用行为具有正向影响作用^[61],而农业技术的选择,受到农村劳动力非农就业人口效应和收入效应的约束^[62]。与国外相关研究结论相似,农户个人禀赋、家庭特征、农户风险偏好与风险感知、农户技术认知程度、其他因素(例如,经济激励、政策支持、社会网络、土地产权、农技培训等),均是影响农户农业技术采用的重要因素^[63-69]。

(3)从研究方法看,国内学者逐渐从定性研究转向定量研究。早期学者们偏向于抽象和概括农业技术采用内在规律。周衍平和陈会英^[70]基于农业踏板原理,发现农户是否迅速、有效地采用新技术,取决于农民接受能力、采用新技术预期增产效果和预期风险等多种因素。吴江等^[71]指出,依靠科技进步增加农民收入前提是增加农业科技投入,关键是培育和形成农户采用新技术的内在需求机制,枢纽是运用市场机制发展农业科技推广队伍。定量研究方面,有学者运用结构方程模型(SEM),检验了内部信念对农户采纳循环农业技术意愿的影响。研究结果显示,知觉易用性和知觉有用性是驱动农户采纳循环农业技术的关键心理因素^[72]。另有学者通过构建演化博弈模型,探讨了不同偏好类型农户选择秸秆还田策略的约束条件。研究发现,相较于焚烧意愿强的自利型偏好农户,社会型偏好农户的还田意愿更强^[73]。

2 社会网络与农户技术采用

近年来,学者们开始探索社会网络如何影响农民对农业技术的学习和采用。社会网络理论认为,由于农户对农业技术信息获取渠道有限,农户容易处于不完全信息环境中^[31]。特别是在农业技术推广初期,农户普遍缺乏对农业技术相关信息或属性的了解和认知,将会抑制其对农业技术的态度和采用^[74]。社会网络的信息渠道和学习功能在农户技术采用过程中起到关键作用^[13,75]。农户通过内部关系网络进行有关新农业技术采用的交流和学习^[76,77],能够加速新技术信息在农户间的传播速度^[78-80],改善农户对技术的认知和知识水平^[13,81],从而减少技术采用的不确定性^[30],提升技术采用效果^[14,82,83]。随之,一些学者试图将社会学习、社会网络与农业生产率、自然资源等联系起来,研究了社会网络对改善农业和自然资源的作用或影响^[84-86],以及在此过程中社会学习所起作用^[87,88]。

社会网络是个体成员(节点)及其拥有的信息、金钱、物品和服务关联所构成的一个系统^[9]。无数的关联将人和其所在的社会连接起来^[89]。识别和甄选这些关联,并且度量它们对于技术采用的作用是一个重要课题^[45,90,91]。一些学者采用农户与成员之间交流频率^[79,80,83]、互动亲友数量与范围^[76,92,93]等指标作为农户社会网络代理变量。Cai^[45]将社会网络度量分为社会网络强度量(Strong Measure)、社会网络一般度量(General Measure)和社会网络弱度量(Weak Measure)。进一步构建了3个社会网络结构特征:社会网络出度(Out-degree)或路径长度(Path Length)、社会网络入度(In-degree)和社会网络特征向量中心性(Eigenvector Centrality),作为衡量特定农户在社会网络中的重要性。类似地,朱月季^[53]实证分析了农户在社会网络中的节点度、中介中心度、紧密中心度、特征向量中心度对其创新采纳时点的影响。耿宇宁^[94]将社会网络分为同质性和异质性社会网络^①。由于农户与家人、亲友和邻里之间有很强的社会联系,更有可能交换信息和学习^[95]。因此,相较于异质性社会网络,同质性社会网络可能更会有效促进农户对农业技术采用。Ramirez^[96]指出农户主要通过亲友社会关系网络获取农业灌溉技术信息。但张雷^[97]认为,农户主要借助自身经验积累和亲友社会网络,而较少利用农技推广人员渠道来获取农业技术信息。同一社会网络类型对不同农业技术或项目采用影响存在差异。Kremer & Miguel^[98]对于驱虫药使用以及Banerjee等^[99]对参与小额信贷项目的研究发现,从朋友那里获取技术或产品信息是最重要渠道。此外,社会网络效应存在农户异质性。Bandiera & Rasul^[95]研究发现,掌握丰富农业技术信息农户对网络中同伴农户农业技术采用的选择不太敏感。Maertens^[13]研究表明,农户倾向于从特定“先行”(Progressive)农户群体中学习,而不是社会

^①同质性社会网络指主要建立在血缘、亲缘和地缘关系基础上,农户与其家人、亲友和邻里等熟人关系网络。异质性社会网络指农户与合作社、企业、农业技术推广组织和人员之间的关系网络

网络中的“普通”(Regular)邻居。但是,处在社会网络中的农户可能存在搭便车行为,当农户得知有更多“先行”农户采用了农业技术时,他们则会推迟采用该项技术,进而会产生负社会网络效应^[95,98]。

甄选出农户社会学习的有效社会网络^①并非易事。一种常见的技术是受访者驱动的“滚雪球采样”(即受试者从他们的熟人中招募更多的受访者)。当人们对网络本身的属性感兴趣时,滚雪球采样是奏效的,但是该方法会导致取样有失代表性,因此不适合常规推理^[9]。另一种常见方法是使用“样本内网络”方法,询问每个农户与样本中每个其他人的链接。然而,这种技术人为地截断了网络,并可能导致在存在结构化网络的情况下对行为的偏差估计,因为不可观测的因素既会影响链接概率,也会独立地影响感兴趣的行为^[44,104]。最后一种抽样技术是“样本内随机匹配”(Random Matching Within Sample),即每个农户与从样本中随机抽取一定数量的个体(通常是5~10个)进行匹配,对于每一次匹配,都会引出农户和匹配个体之间的详细信息^[88,105]。虽然该方法优点是可以在现有样本中以一种高效方式集成,并且可以在后续回归分析中使用预测的链接作为生成的回归量,但在存在某些网络结构时需要警惕。如果样本遗漏了一个关键网络节点,即某个农户与其他农户相比有很多链接,那么所产生的遗漏变量偏差可能会相当大^[9]。

3 个体行为与同伴效应识别

社会学、经济学和心理学等社会科学都尝试回答“个体是如何受到同伴决策的影响?”。同伴效应(Peer Effects)指的是这样一种现象:一个人的行为不仅受到价格、收入等个体自身经济利益的激励影响,同时也会受到他周围的与他相同地位的其他人影响。识别社会网络中的同伴效应对于理解个体如何做出决策至关重要^[91,106]。研究表明,个体从特定行动中获得的效用或收益,直接取决于同群组中其他成员的选择^[42]。同侪群体可以作为重要的信息传播网络,或者在改变社会规范方面具有影响力,特别是在信息稀缺和感知处于形成阶段的环境中^[102]。同伴成员之间的社会交互作用,可以加强或抵消由于“项目参数”(Program's Parameters)对其采用造成的直接影响,导致长期均衡项目(或技术)的“接受率”(Take-up Rate)要大大低于或高于原本预期^[103]。因此,同伴效应被认为是影响个体行为决策的重要决定因素。个体行为受同伴影响在诸多领域均有涉及:例如股票市场参与^[20,107]、投资(金融)决策^[102,108]、借贷行为^[92,109]、家庭消费^[22]、产品与服务购买^[110]、保险计划选择^[45]、生产技术采用^[13,19,98]、风险行为^[111,112]、劳动力市场^[113,103,113]、教育问题^[99,114]、健康行为^[98,115,116]、青少年抽烟、酗酒、药物使用^[100,117]、犯罪行为^[118,119]、政治动员^[120,121]等。同伴效应在多领域、多情境中的存在,也说明了个体受同伴决策影响在不同社会网络中的多样性与复杂性。

如何有效识别同伴效应是探究其对个体行为影响及机制形成关键。然而,鉴于众所周知的反射问题(Reflection Problem)、相关不可观察性(Correlated Unobservable)和内生群组成员关系(Endogenous Group Membership)存在^[122],给同伴效应识别与估计带来了极大挑战。同样难以确定的是,个体选择行为中容易掺杂社会因素^[102]。亦即,识别估计会被趋同性(Homophily)、混淆效应(Confounding Effects)和同时性(Simultaneity)等因素混淆^②。除了这些识别问题之外,通常很难定义适当的同群组以及获取将组内成员链接在一起的数据^[103]。一些学者通过控制尽可能多的群组特征或使用工具变量来解决以上问题^[95,123,124],但即使控制了潜在趋同性(未观察到的同伴间偏好影响因素之间的相关性)等不可观察因素,识别和估计同伴效应仍有困难^[125]。一些学者意识到上述估计存在的偏差,便通过同伴成员外生分配,进而识别和估计同伴效应^[45,126-128]。作为观测数据的替代,随机分配的社会网络研究实验,可以提供更稳健的

①在实证研究中,同群组(参照组)大体上分为两类:一是研究者外生给定行为人的参照组,例如农户所处的村庄^[21,92],学生所处的班级^[99,100]等。二是真实社会网络,例如亲友网络^[85,101]、社交网络等^[95,102-103]

②趋同性指个人倾向于选择具有相似品味和偏好的同伴或朋友,因此同伴之间的偏好是相关的。混淆效应指有联系的个体受到相同外部刺激的倾向。同时性指相互关联的个体相互影响并且几乎在同一时间表现相似的倾向

方法,用于识别网络中的因果同伴效应,并有益于区分影响因素与混淆因素^[115, 121, 129]。但是,实验方法的有效性严重依赖于研究实验的设计和有效实施,其难点在于实验对象的随机性^[130]。Lee^[131]和Bramoullé^[132]利用空间自回归模型,用以解决同伴效应识别问题。学者们提出,通过工具变量法和结构方程组能够解决空间计量模型的权重矩阵内生性问题^[133, 134]。并且,结构方程法可用于解决社会网络的自选择问题^[129, 135]。空间面板模型还能够体现社会网络和同伴效应动态性^[136]。总体看,空间计量经济学和社会网络的有机结合,有效避免了均值模型的映射问题,其权重矩阵的灵活设置还体现了社会网络特征,更贴近现实^[137]。然而,相较于传统线性均值模型,空间网络计量模型需要拥有包含社会网络信息的数据,而这种数据非常稀缺,难以获取。

4 同伴效应引发与形成机制

同伴效应机制的引发来源是什么?Manski^[138]认为,同伴效应的主要来源是偏好互动(Preference Interactions),个人偏好取决于他人的行为。偏好之间的互动可能来自“日常想法”,比如嫉妒(Envy)或从众(Conformity)。换句话说,在信息完备的环境中,同伴效应的产生可能是因为,个体关心他人的结果(嫉妒)或个体关心他人的选择(从众)^[111]。Gächter等^[139]和Goeree & Yariv^[140]分别在礼物交换游戏和社会学习环境中,检验了同伴效应的两个驱动渠道或方式:分配社会偏好(Distributional Social Preferences)和社会规范(Social Norms)。Gächter等^[139]发现同伴效应可以通过分配社会偏好来解释。然而,Goeree & Yariv^[140]发现从众行为无法由分配社会偏好解释,但却与从众偏好一致。Lahno & Serra-Garcia^[111]研究发现,在一个风险和非战略环境中,同伴效应可以通过相对收益关注和从众偏好解释。

从广义上讲,有两个原因可以解释为什么群组中同伴行为能够影响个体选择^[102]。第一,个体可能会推断其他人购买的产品具有更高质量,这称为社会学习(Social Learning);第二,个体拥有产品的效用,可能直接取决于其他人对于该产品的拥有情况,这称为社会效用(Social Utility)。一些研究检验了社会学习的存在。例如,Zhou等^[141]关于中国农户农药使用行为、Kremer和Miguel^[98]关于在肯尼亚采用驱虫丸、Banerjee等^[91]关于参与印度农村小额信贷项目决定、Dahl等^[103]关于在挪威参加带薪陪产假项目、Cai等^[45]关于中国农村天气保险采用、李博伟和徐翔^[14]关于中国淡水养殖户微生物调水技术采纳、王格玲和陆迁^[83]与乔丹等^[15]关于中国农户节水灌溉技术采用等。另一些研究发现了社会效用也很重要。例如,Liu等^[142]关于美国青少年参与教育与体育活动、Beanman等^[82]关于马拉维采用“坑植”技术、Maertens等^[13]关于印度采用抗虫棉花种(Bt)采用、Karen^[128]关于美国中学生参与大学申请协助计划项目等。

另外,还有学者发现群组认同也是引发同伴效应的一个原因。群组认同被定义为“源于对社会群体归属感的个体自我概念的一部分”^[143]。不同层次群体认同的引入,使得理解人们如何以及为什么对其有共同身份(Common Identity)的人表现出不同行为。大量研究表明,当人们与同群成员互动或交流时,他们倾向于表现得更亲和,但对属于不同群组个体却变得“不那么慷慨、信任与合作”^[144-146]。同时,一些研究也发现,并不是所有的同伴都很重要,有些同伴比其他人更重要^[101, 147-149]。对群组归属感可能是该发现的一种可能解释:个体可能只受自我认知归属群组的影响,他们认为关系紧密的同伴可能比其他同伴更重要^[98]。Afridi等^[150]研究表明,与具有社会联系(例如,相同姓氏和亲友关系)的同事合作,能显著提高团队协作能力和产出,但不能提高个人生产率。Gioia^[112]识别了风险行为采用中的同伴效应。研究发现,同伴效应会随着时间的推移而持续,而在群体任务中个人经验对感知群体身份的影响,以及随之而来的同伴效应,会随着风险诱导任务的进一步重复而减弱。

5 结论与展望

国内外学者围绕社会网络、同伴效应与农户技术采用等议题做了大量研究,取得了丰硕成果,其理论与方法均为该文提供了重要启发和借鉴意义。总体来说,国内外学者关于农户技术采用行为研究较为

完善,视角不断创新,内容逐步丰富,方法持续改进。国外学者对同伴效应识别研究较为超前,说明了社会网络对农民学习和技术采用的影响路径,并例举了识别同伴效应的常见技术。国内外学者对于社会网络、同伴效应与农户技术采用三者之间的逻辑关系研究仍显不足,大多将农户自身特征或自身决策归结为影响农业技术采用行为的最主要因素,在很大程度上忽略了社会网络,以及同伴效应对农户技术采用所起的作用。为推动对农户农业技术采用行为深入研究,该文认为未来研究可重点在以下方面争取获得新进展。

(1) 研究视角上,有待进一步探究对社会网络、同伴效应与农户农业技术采用三者之间关系的综合研究。已有研究注意并识别了在多种行为或项目计划选择中,社会网络或者同伴效应对个体行为决策的重要影响。但是,目前还缺少对于社会网络、同伴效应与农户农业技术采用三者之间关系梳理、论证与综合研究。个体有效的社会网络如何甄别、同伴成员对个体行为产生怎样的影响效应、同伴效应机制的引发来源是什么等议题,有待学者开展研究。

(2) 研究内容上,有待深入考察对社会网络和同伴效应的“中国特色”研究。已有文献对社会网络和同伴效应研究内容逐渐丰富,研究对象不断得以延伸。然而,国内对同伴效应研究尚处于起步阶段,对同伴效应理论和形成机制的刻画仍然不足,对中国特色制度和文化背景下,农户社会网络和同伴效应问题独特性与复杂性的考虑仍然不够。此外,已有文献较为缺乏对农户农业绿色技术采用同伴效应的动态性探讨。一方面针对农户农业绿色技术采用同伴效应研究文献数量较少。另一方面,在数量较少的农户农业绿色技术采用同伴效应文献中,更缺乏对同伴效应的动态性探讨。因此,未来应注重基于中国小农经济特点,以动态视角对农户农业绿色技术采用同伴效应开展研究。

(3) 研究方法上,有待丰富与改进实证研究方法与技术。学者们在现有文献中提出不同假设下、适用不同研究对象的模型与方法,在模型采用、识别条件、潜在内生性问题,以及对应解决方案等方面取得了较大进展。然而,特别是针对农户农业绿色技术采用,在随机实地实验设计与实施、计量模型构建、有效性和稳健性检验、工具变量法运用等方面,目前仍有丰富与改进空间。

参考文献

- [1] 罗必良,文晓巍.经济转型、制度变迁与农村经济发展——中国农村经济发展高层论坛综述.经济研究,2011(10): 156-160.
- [2] 黄祖辉.改革开放四十年:中国农业产业组织的变革与前瞻.农业经济问题,2018(11): 61-69.
- [3] 黄少安.改革开放40年中国农村发展战略的阶段性演变及其理论总结.经济研究,2018(12): 4-19.
- [4] 黄祖辉.以新发展理念引领农业高质量发展.农村工作通讯,2021(5): 38-40.
- [5] 张林秀,白云丽,孙明星,等.从系统科学视角探讨农业生产绿色转型.农业经济问题,2021(10): 42-50.
- [6] 魏琦,张斌,金书秦.中国农业绿色发展指数构建及区域比较研究.农业经济问题,2018(11): 11-20.
- [7] 严功岸,刘瑞峰,马恒运.为什么要保护绿色认证生产者的利益——来自河南西峡猕猴桃的证据.农业技术经济,2019(6): 70-81.
- [8] 王学婷,何可,张俊飏,等.农户对环境友好型技术的采纳意愿及异质性分析——以湖北省为例.中国农业大学学报,2018,23(6): 197-209.
- [9] Maertens A, Barrett C. Measuring social networks' effects on agricultural technology adoption. American Journal of Agricultural Economics, 2013, 95(1): 353-359.
- [10] Sunding D, Zilberman D. The agricultural innovation process: Research and technology adoption in a changing agricultural sector. Handbook of agricultural economics, 2001(1): 207-261.
- [11] Besley T, Case A. Modeling technology adoption in developing countries. American Economic Review, 1993, 83(2): 396-402.
- [12] Kassie M, Jaleta M, Shiferaw B, et al. Adoption of interrelated sustainable agricultural practices in smallholder systems: Evidence from rural Tanzania. Technology Forecasting and Social Change, 2013, 80(3): 525-540.
- [13] Maertens A. Who cares what others think (or do)? Social learning and social pressures in cotton farming in India. American Journal of Agricultural Economics, 2017, 99(4): 988-1007.
- [14] 李博伟,徐翔.社会网络、信息流动与农民采用新技术.农业技术经济,2017(12): 98-109.
- [15] 乔丹,陆迁,徐涛.社会网络、推广服务与农户节水灌溉技术采用——以甘肃省民勤县为例.资源科学,2017,39(3): 441-450.
- [16] Conley T G, Udry C R. Social learning through networks: The adoption of new agricultural technologies in Ghana. American Journal of Agricultural Economics, 2001, 83(2): 396-402.

- tural Economics, 2001, 83(3): 688–673.
- [17] Foucault T, Fresard L. Learning from peers' stock price and corporate investment. *Journal of Finance Economics*, 2014, 111(3): 554–577.
- [18] Ouimet P, Tate G. Learning from coworkers: Peer effects on individual investment decision. *The Journal of Finance*, 2020, 75(1): 133–172.
- [19] 宋泽, 邹红. 增长中的分化: 同群效应对家庭消费的影响研究. *经济研究*, 2021(1): 74–89.
- [20] Brock W A, Durlauf S N. Discrete choice with social interactions. *The Review of Economic Studies*, 2001, 68(2): 235–260.
- [21] Xiong H, Wang P, Bobashev G. Multiple peer effects in the diffusion of innovations on social networks: A simulation study. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2018, 7(1): 1–18.
- [22] Yann B, Habiba D, Bernard F. Peer effects in networks: A survey. *Annual Review of Economics*, 2020, 12: 603–629.
- [23] De S M C. Rethinking agri-environmental schemes. A result-oriented approach to the management of species-rich grasslands in France. *Journal of Environmental Planning and Management*, 2014, 57(5): 704–719.
- [24] Osterburg B, Tehen A K. Verifiability of result oriented policy measures to reduce N emissions from German agriculture. *Nitrogen and Global Change, Key Findings-Future Challenges*, 2011, 4: 11–15.
- [25] Conley T G, Udry C R. Learning about a new technology: Pineapple in Ghana. *American Economic Review*, 2010, 100(1): 35–69.
- [26] Fan S, Pardy P G. Research, productivity, and output growth in Chinese agriculture. *Journal of Development Economics*, 1997, 53(1): 115–137.
- [27] Bunclark L, Gowing J, Oughton E, et al. Understanding farmers' decisions on adaptation to climate change: Exploring adoption of water harvesting technologies in Burkina Faso. *Global Environmental Change*, 2018, 48: 243–254.
- [28] Geroski P A. Models of technology diffusion. *Research Policy*, 2000, 29(4): 603–625.
- [29] Koundouri P, Nauges C, Tzouvelekas V. Technology adoption under production uncertainty: Theory and application to irrigation technology. *American Journal of Agricultural Economics*, 2006, 88(3): 657–670.
- [30] Barham B L, Chavas J P, Fitz D, et al. The roles of risk and ambiguity in technology adoption. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2014(97): 204–218.
- [31] Foster A D, Rosenzweig M R. Learning by doing and learning from others: Human capital and technical changes in agriculture. *Journal of Political Economy*, 1995(103): 1176–1209.
- [32] Mohapatra R. Farmers' education and profit efficiency in sugarcane production: A stochastic frontier profit function approach. *Journal of Agricultural Economics*, 2011, 8(2): 18–35.
- [33] Wekesah F M, Mutua E N, Izugbara C O. Gender and conservation agriculture in sub-Saharan Africa: A systematic review. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 2019, 17(1): 78–91.
- [34] Simtowe F. Can risk-aversion towards fertilizer explain part of the non-adoption puzzle for hybrid maize? Empirical evidence from Malawi. *Journal of Applied Sciences*, 2006, 6(7): 1490–1498.
- [35] Brick K, Visser M. Risk preferences, technology adoption and insurance uptake: A framed experiment. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2015, 118: 383–396.
- [36] Feder G, Just R E, Zilberman D. Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 1985(33): 255–298.
- [37] Carrion Y V, Alwang J, Norton G, et al. Does IPM have staying power? Revisiting a potato producing area years after formal training ended. *Journal of Agricultural Economics*, 2016, 67(2): 308–323.
- [38] Rodriguez D G P. An assessment of the site-specific nutrient management (SSNM) strategy for irrigated rice in Asia. *Agriculture*, 2020, 10(11): 559.
- [39] Souder W E, Sherman J D, Davies C R. Environmental uncertainty, organizational integration, and new product development effectiveness: A test of contingency theory. *Journal of Product Innovation Management*, 1998, 15(6): 520–533.
- [40] Ali A, Sharif M. Impact of farmer field schools on adoption of integrated pest management practices among cotton farmers in Pakistan. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 2012, 17(3): 498–513.
- [41] Feder G, Savastano S. The role of opinion leaders in the diffusion of new knowledge: The case of integrated pest management. *World Development*, 2006, 34(7): 1287–1300.
- [42] Brocke K V, Trouche G, Weltzien E, et al. Participatory variety development for sorghum in Burkina Faso: Farmers' selection and farmers' criteria. *Field Crops Research*, 2010, 119(1): 183–194.
- [43] Liu R, Gao Z, Yan G, et al. Why should we protect the interests of "Green Food" certified products growers? Evidence from Kiwifruit production in China. *Sustainability*, 2018, 10(12): 4797.
- [44] Heckathorn D. Respondent-driven sampling II: Deriving valid population estimates from chain-referral samples of hidden population. *Social Problems*, 2002, 49(1): 11–34.
- [45] Cai J, Janvry A D, Sadoulet E. Social networks and the decision to insure. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2015, 7(2): 81–108.

- [46] 马骥. 农户粮食作物化肥使用量及其影响因素分析——以华北平原为例. 农业技术经济, 2006(6): 36-42.
- [47] 周洲, 张莉侠, 贾磊, 等. 大都市郊区农户绿色生产行为影响因素——基于上海市金山区数据的分析. 中国农业资源与区划, 2021, 42(9): 1-7.
- [48] 周力, 冯建铭, 曹光乔. 绿色农业技术农户采纳行为研究——以湖南、江西和江苏的农户调查为例. 农村经济, 2020(3): 93-101.
- [49] 满明俊, 周民良, 李同昇. 农户采用不同属性技术行为的差异分析——基于陕西、甘肃、宁夏的调查. 中国农村经济, 2010(2): 68-78.
- [50] 王浩, 刘芳. 农户对不同属性技术的需求及其影响因素分析——基于广东省油茶种植业的实证分析. 中国农村观察, 2012(1): 53-64.
- [51] 唐博文, 罗小锋, 秦军. 农户采用不同属性技术的影响因素分析——基于9省(区)2110户农户的调查. 中国农村经济, 2010(6): 49-57.
- [52] 郑旭媛, 王芳, 应瑞瑶. 农户禀赋约束、技术属性与农业技术选择偏向——基于不完全要素市场条件下的农户技术采用分析框架. 中国农村经济, 2018(3): 105-122.
- [53] 朱月季. 社会网络视角下的农业创新采纳与扩散. 中国农村经济, 2016(9): 58-71.
- [54] 王玄文, 胡瑞法. 农民对农业技术推广组织有偿服务需求分析——以棉花生产为例. 中国农村经济, 2003(4): 63-68, 77.
- [55] 高启杰. 农业科技成果的供求矛盾与对策研究. 中国农村经济, 1995(9): 46-49.
- [56] 王洋, 许佳彬. 农户禀赋对农业技术服务需求的影响. 改革, 2019(5): 114-125.
- [57] 朱希刚. 依靠技术创新促进农业结构调整. 农业技术经济, 2004(1): 3-10.
- [58] 姚婷婷, 陈万明, 李晓宁. 环境友好农业技术创新与农业经济增长关系研究. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(8): 122-130.
- [59] 卢华, 陈仪静, 胡浩, 等. 农业社会化服务能促进农户采用亲环境农业技术吗. 农业技术经济, 2021(3): 36-49.
- [60] 朱月季, 张颖, 胡晨. 基作物病害危机下农户新品种采纳行为研究: 从个体决策到扩散机制. 农业技术经济, 2019(12): 80-95.
- [61] 高天志, 冯辉, 陆迁. 数字农技推广服务促进了农户绿色生产技术选择吗? ——基于黄河流域3省微观调查数据. 农业技术经济, (2020-05-06)[2022-06-08]. <https://doi.org/10.13246/j.cnki.jae.20220425.001>.
- [62] 曹慧, 赵凯. 农户非农就业、耕地保护政策认知与亲环境农业技术选择——基于产粮大县1422份调研数据. 农业技术经济, 2019(5): 52-65.
- [63] 王建华, 王玉婷, 李俏. 农业生产者农药施用行为选择与农产品安全. 公共管理学报, 2015, 12(1): 117-126, 158.
- [64] 黄祖辉, 钟颖琦, 王晓莉. 不同政策对农户农药施用行为的影响. 中国人口·资源与环境, 2016(8): 148-155.
- [65] 李旻, 陆迁, 乔丹. 技术认知、政府支持与农户节水灌溉技术采用——基于张掖甘州区的调查研究. 干旱区资源与环境, 2017, 31(12): 27-32.
- [66] 毛慧, 周力, 应瑞瑶. 风险偏好与农户技术采纳行为分析——基于契约农业视角再考察. 中国农村经济, 2018(4): 74-89.
- [67] 高杨, 牛子恒. 风险厌恶、信息获取能力与农户绿色防控技术采纳行为分析. 中国农村经济, 2019(8): 109-127.
- [68] 仇焕广, 苏柳方, 张伟彤, 等. 风险偏好、风险感知与农户保护性耕作技术采纳. 中国农村经济, 2020(7): 59-79.
- [69] 毛慧, 付咏, 彭澎, 等. 风险厌恶与农户气候适应性技术采用行为——基于新疆植棉农户的实证分析. 中国农村观察, 2022(1): 126-145.
- [70] 周衍平, 陈会英. 中国农户采用新技术内在需求机制的形成与培育——农业踏板原理及其应用. 农业经济问题, 1998(8): 9-12.
- [71] 吴江, 曾光霞, 张玉霞. 增加农民收入的科技对策. 农业技术经济, 2001(1): 30-33.
- [72] 李后建. 农户对循环农业技术采纳意愿的影响因素实证分析. 中国农村观察, 2012(2): 28-36.
- [73] 姜维军, 颜廷武, 张俊飏. 不同偏好农户秸秆处置决策选择及政策启示——基于演化博弈的视角. 中国农业资源与区划, 2020, 41(12): 1-13.
- [74] Genius M, Koundouri P, Nauges C, et al. Information transmission in irrigation technology adoption and diffusion: Social learning, extension service, and spatial effects. American Journal of Agricultural Economics, 2013, 96(1): 328-344.
- [75] Foster A D, Rosenzweig M R. Microeconomics of technology adoption. Annual Review of Economics, 2010(2): 395-424.
- [76] 杨志海. 老龄化、社会网络与农户绿色生产技术采纳行为——来自长江流域六省农户数据的验证. 中国农村观察, 2018(4): 44-58.
- [77] Björkegren D, Karaca B C. Network adoption subsidies: A digital evaluation of a rural mobile phone program in Rwanda. Journal of Development Economics, 2022, 154: 102762.
- [78] Ward P S, Pede V O. Capturing social network effects in technology adoption: The spatial diffusion of hybrid rice in Bangladesh. The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 2014(59): 225-241.
- [79] 旷浩源. 农村社会网络与农业技术扩散的关系研究——以G乡养猪技术扩散为例. 科学学研究, 2014(10): 1518-1524.
- [80] 胡海华. 社会网络强弱关系对农业技术扩散的影响——从个体到系统的视角. 华中农业大学学报(社会科学版), 2016(5): 47-54, 144-145.
- [81] 徐涛, 赵敏娟, 李二辉, 等. 技术认知、补贴政策对农户不同节水技术采用阶段的影响分析. 资源科学, 2018, 40(4): 809-817.
- [82] Beaman L, BenYishay A, Magruder J, et al. Can network theory-based targeting increase technology adoption? American Economic Review, 2021, 111(6): 1918-43.
- [83] 王格玲, 陆迁. 社会网络影响农户技术采用倒U型关系的检验——以甘肃省民勤县节水灌溉技术采用为例. 农业技术经济, 2015(10): 92-106.

- [84] Dessie Y, Wurzinger M, Hauser M. The role of social learning for soil conservation: The case of Amba Zuria land management, Ethiopia. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2012, 19(3): 258–267.
- [85] Di Falco S, Bulte E. The impact of kinship networks on the adoption of risk-mitigating strategies in Ethiopia. *World Development*, 2013(43): 100–110.
- [86] Wossen T, Berger T, Mequaninte T, et al. Social network effects on the adoption of sustainable natural resource management practices in Ethiopia. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2013, 20(6): 477–483.
- [87] Liverpool-Tasie L S O, Winter-Nelson A. Social learning and farm technology in Ethiopia: Impacts by technology, network type, and poverty status. *The Journal of Development Studies*, 2012, 48(10): 1505–1521.
- [88] Mekonnen D A, Gerber N, Matz J A. Gendered social networks, agricultural innovations, and farm productivity in Ethiopia. *World Development*, 2018(105): 321–335.
- [89] Jackson M O. Networks in the understanding of economic behaviors. *Journal of Economic Perspectives*, 2014, 28(4): 3–22.
- [90] Aral S. Social science: Poked to vote. *Nature*, 2012(489): 212–214.
- [91] Banerjee A, Chandrasekhar A G, Duflo E, et al. The diffusion of microfinance. *Science*, 2013, 341(6144): 1236–1238.
- [92] 杨汝岱, 陈斌开, 朱诗娥. 基于社会网络视角的农户民间借贷需求行为研究. *经济研究*, 2011(11): 116–129.
- [93] 朱月季, 杨倩, 王芳. 社会网络对蕉农采纳资源节约型技术的影响机制——以水肥一体化技术为例. *资源科学*, 2021, 43(6): 1099–1114.
- [94] 耿宇宁, 郑少锋, 陆迁. 经济激励、社会网络对农户绿色防控技术采纳行为的影响. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2017(6): 59–69.
- [95] Bandiera O, Rasul I. Social networks and technology adoption in Northern Mozambique. *The Economic Journal*, 2006, 116 (514): 869–902.
- [96] Ramirez A. The influence of social networks on agricultural technology adoption. *Social and Behavioral Sciences*, 2013, 79(6): 102–116.
- [97] 张雷, 陈超, 展进涛. 农户农业技术信息获取渠道与需求状况分析. *农业经济问题*, 2009(11): 78–84.
- [98] Kremer M, Miguel E. The illusion of sustainability. *The Quarterly Journal of Economics*, 2007, 122(3): 1007–1065.
- [99] 王春超, 钟锦鹏. 同群效应与非认知能力——基于儿童的随机实地实验研究. *经济研究*, 2018(12): 177–192.
- [100] Givria A, Raphael S. School-based peer effects and juvenile behavior. *The Review of Economics and Statistics*, 2001, 83(2): 257–268.
- [101] Borjas G J, Doran K B. Which peers matter? The relative impacts of collaborators, colleagues, and competitors. *Review of Economics and Statistics*, 2015, 97(5): 1104–1117.
- [102] Bursztn L, Ederer F, Ferman B, et al. Understanding mechanisms underlying peer effects: Evidence from a field experiment on finance decisions. *Econometrica*, 2014, 82(4): 1273–1301.
- [103] Dahl G B, Løken K V, Mogstad M. Peer effects in program participation. *American Economic Review*, 2014, 104(7): 2049–2014.
- [104] Chandrasekhar A, Lewis R. Econometrics of sampled networks. Working paper, November 2016.
- [105] Santos P, Barrett C B. Identity, interest and information search in a dynamic rural economy. *World Development*, 2010(38): 1788–1796.
- [106] Aral S, Walker D. Identifying influential and susceptible members of social networks. *Science*, 2012, 337(6092): 337–341.
- [107] Hong H, Kubik J D, Stein J C. Social interaction and stock-market participation. *The Journal of Finance*, 2004, 59(1): 137–163.
- [108] Chen S, Ma H. Peer effects in decision-making: Evidence from corporate investment. *China Journal of Accounting Research*, 2017(10): 167–188.
- [109] 马光荣, 杨恩艳. 社会网络、非正规金融与创业. *经济研究*, 2011(3): 83–94.
- [110] Patacchini E, Venanzoni G. Peer effects in the demand for housing quality. *Journal of Urban Economics*, 2014(83): 6–17.
- [111] Lahno A M, Serra-Garcia M. Peer effects in risk taking: Envy or conformity? *Journal of Risk and Uncertainty*, 2015, 50(1): 73–95.
- [112] Gioia F. Peer effects on risk behavior: The importance of group identity. *Experimental Economics*, 2017(20): 100–129.
- [113] Mas A, Moretti E. Peers at work. *The American Economic Review*, 2009, 99(1): 112–145.
- [114] Goodman J, Hurwitz M, Smith J, et al. The relationship between siblings' college choices: Evidence from one million SAT-taking families. *Economics of Education Review*, 2015(48): 75–85.
- [115] Centola D. The spread of behavior in an online social network experiments. *Science*, 2010, 329(5996): 1194–1197.
- [116] Centola D. An experimental study of homophily in the adoption of health behavior. *Science*, 2011, 334(6060): 1269–1272.
- [117] Argys L M, Rees D I. Searching for peer group effects: A test of the contagion hypothesis. *The Review of Economics and Statistics*, 2008, 90(3): 442–458.
- [118] Bayer P, Hjalmarsson R, Pozen D. Building criminal capital behind bars: Peer effects in juvenile corrections. *Quarterly Journal of Economics*, 2009(124): 105–147.
- [119] Fergusson D, Swain-Campbell N, Horwood L. Deviant peer affiliations, crime and substance use: A fixed effects regression analysis. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 2002(30): 419–430.
- [120] Bond R M, Fariss C J, Jones J J, et al. A 61-million-person experiment in social influence and political mobilization. *Nature*, 2012(489): 295–298.
- [121] Guilbeault D, Becker J, Centola D. Social learning and partisan bias in the interpretation of climate trends. *Proceedings of the National Academy*

- of the Sciences, 2018, 115(39): 9714–9719.
- [122] Manski C F. Identification of endogenous social effects: The reflection problem. *Review of Economic Studies*, 1993(60): 531–542.
- [123] Munshi K. Networks in the modern economy: Mexican migrants in the US labor market. *Quarterly Journal of Economics*, 2003, 118(2): 549–549.
- [124] Eric M, Julie M. The social multiplier and labor market participation of mothers. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2009, 1(1): 251–272.
- [125] Shalizi C R, Thomas A C. Homophily and contagion are generically confounded in observational social network studies. *Sociological Methods and Research*, 2011(40): 211–239.
- [126] Carrell S E, Fullerton R L, West J E. Does your cohort matter? Measuring peer effects in college achievement. *Journal of Labor Economics*, 2009, 27(3): 439–464.
- [127] Imberman S A, Kugler A D, Sacerdote B I. Katrina's children: Evidence on the structure of peer effects from hurricane evacuees. *American Economic Review*, 2012, 102(5): 2048–2082.
- [128] Karen J Y. Understanding peer effects in educational decisions: Evidence from theory and a field experiment. Working paper, November 2018.
- [129] Goldsmith-Pinkham P, Imbens G W. Social networks and the identification of peer effects. *Journal of Business and Economic Statistics*, 2013, 31(3): 253–264.
- [130] Lin X. Identifying peer effects in student academic achievement by spatial autoregressive models with group unobservables. *Journal of Labor Economics*, 2010, 28(4): 825–860.
- [131] Lee L F. Asymptotic distributions of quasi-maximum likelihood estimators for spatial autoregressive models. *Econometrica*, 2004, 72(6): 1899–1925.
- [132] Bramoullé Y, Djebbari H, Fortin B. Identification of peer effects through social networks. *Journal of Econometrics*, 2009, 150(1): 41–55.
- [133] Kelejian H H, Piras G. Estimation of spatial models with endogenous weighting matrices, and an application to a demand model for cigarettes. *Regional Science and Urban Economics*, 2014, 46(1): 140–149.
- [134] Qu X, Lee L. Estimating a spatial autoregressive model with an endogenous weight matrix. *Journal of Econometrics*, 2015, 184(2): 209–232.
- [135] Hsieh C, Lee L F. A social interactions model with endogenous friendship formation and selectivity. *Journal of Applied Econometrics*, 2016, 31(2): 301–319.
- [136] Han X, Lee L. Bayesian analysis of spatial panel autoregressive models with time-varying endogenous spatial weight matrices, common factors, and random coefficients. *Journal of Business and Economic Statistics*, 2016, 34(4S): 642–660.
- [137] 方航, 陈前恒. 社会互动效应研究进展. *经济学动态*, 2020(5): 117–131.
- [138] Manski C F. Economic analysis of social interactions. *The Journal of Economic Perspectives*, 2000, 14(3): 115–136.
- [139] Goeree J K, Yariv L. Conformity in the lab. *Journal of the Economic Science Association*, 2015, 1(1): 15–28.
- [140] Goeree J K, Yariv L. Conformity in the lab. Working paper, August 2007.
- [141] Zhou L, Zhang F, Zhou S, et al. The peer effect of training on farmers' pesticides application: A spatial econometric approach. *China Agricultural Economic Review*, 2020, 12(3): 481–505.
- [142] Hogg M A, Vaughan G M. *Social psychology* (3rd edition). Prentice Hall, London, 2002.
- [143] Hogg M A, Vaughan G M. *Social psychology* (3rd ed.). London, Prentice Hall, 2002.
- [144] Götte L, Huffman D, Meier S. The impact of group membership on cooperation and norm enforcement: Evidence using random assignment to real social groups. *American Economic Review*, 2006, 96(2): 212–216.
- [145] Chen Y, Li S. Group identity and social preferences. *American Economic Review*, 2009, 99(1): 431–457.
- [146] Candelo N, Croson R T A, Li S. Identity and social exclusion: An experiment with Hispanic immigrants in the U.S. *Experimental Economics*, 2017(20): 460–480.
- [147] Vaquera E, Kao G. Do you like me as much as I like you? Friendship reciprocity and its effects on school outcomes among adolescents. *Social Science Research*, 2008, 37(1): 55–72.
- [148] Lomi A, Snijders T A, Steglich C E, et al. Why are some more peer than others? Evidence from a longitudinal study of social networks and individual academic performance. *Social Science Research*, 2011, 40(6): 1506–1520.
- [149] Lin X, Weinberg B A. Unrequited friendship? How reciprocity mediates adolescent peer effects. *Regional Science and Urban Economics*, 2014(48): 144–153.
- [150] Afridi F, Dhillon A, Li S X, et al. Using social connections and financial incentives to solve coordination failure: A quasi-field experiment in India's manufacturing sector. *Journal of Development Economics*, 2020, 144: 102445.

A REVIEW OF AGRICULTURAL GREEN TECHNOLOGY ADOPTION BY FARMERS: FROM THE PERSPECTIVE OF SOCIAL NETWORKS AND PEER EFFECTS*

Liu Ruifeng, Wang Jian, Li Jiaheng, Liang Fei, Ma Hengyun*

(College of Economics and Management, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, Henan, China)

Abstract The popularization and application of agricultural green technology are helpful to promote the intensive management of agriculture, realize the benign cycle of agricultural ecology, and promote the transformation of agriculture from “quantity” to “quality”. This paper aims to systematically explain and analyze the relationship between social networks, peer effects, and farmers’ technology adoption, find the deficiencies of existing research and put forward the direction of further research. Taking the main contents of the research on the relationship between social network, peer effects and farmers’ technology adoption as the main line, this study used the literature research method and summary induction method to sort out, summarize and evaluate the existing literature from four aspects: agricultural technology adoption, social network and farmers’ technology adoption, individual behavior and peer effects identification, and peer effects formation mechanism. At present, the government and academia had carried out many studies on farmers’ green technology adoption behavior. However, most of them emphasized the influence of farmers’ own characteristics or decision-making on green technology adoption behavior, ignoring the role of social networks and peer effects on farmers’ green technology adoption behavior to a large extent. In the future, quantitative and dynamic research on the influence mechanism of social networks and peer effects on farmers’ technology adoption should be deepened, the Chinese characteristics of social networks and peer effects should be further explored, and research methods and experimental techniques should be enriched and improved.

Keywords farmers’ green technology adoption; social networks; peer effects; green development of agriculture; review

(上接第 118 页)

除增设与维护教育教学基础建设外，将乡土文化作为切入点，从文化视角挖掘汇总艺术教育资源，激发学生的兴趣和认同感，进而提升学生的审美力，应该是当前推进乡村艺术教育的重要方向之一。不论是朴实飘逸的乡村空间形态中蕴含的“天人合一”的环境观，还是“材美、工巧、器韵、时宜”的乡土材料；不论是山清水秀、色彩明艳的田园风光，还是邻里守望相依、向善向美的乡土人情，无不是乡村艺术教育“固本、强基、铸魂”的鲜活助力。不可忽视的是，在阐发农耕文明历史积淀为艺术教育注入巨大文化资本的同时，乡土文化也获得了更为丰厚的发展土壤及与

现代科技有机融合的可能性，乡土文化的创新性转化迎来了更为良好的发展态势。

乡土文化是中华民族挥之不去的根脉，是乡村生机勃勃的创造性源泉，将乡土文化与乡村社会发展关联起来进行透视，为乡村艺术启蒙教育提供更多有益有效的教育资源。同时，推动艺术教育反哺乡村文化建设，使乡村社会发展更充实，是时代向艺术教育提出的挑战，也是时代赋予乡土文化的历史责任。

文/崔芮铭（西南大学，助教）

郭立亚（西南大学，教授）