

# 关系网络结构对农户低碳农业技术采用意愿的影响

胡保玲

(青岛理工大学商学院,山东 青岛 266520)

**[摘要]** 文章提出了关系网络结构特征、感知易用性、感知有用性与农户低碳农业技术采用意愿之间的关系,运用多元回归探讨了感知有用性对网络结构特征与农户低碳农业技术采用意愿的中介作用。研究结果表明:(1)感知有用性是影响农户低碳农业技术采用意愿的关键心理因素;(2)网络结构特征(网络中心性、网络密度)是影响农户低碳农业技术采用意愿的关键外部因素;(3)感知有用性在网络结构特征与农户低碳农业技术采用意愿之间起到部分中介作用。

**[关键词]** 关系网络;低碳农业技术;采用意愿;感知有用性

**[DOI 编码]** 10.13962/j.cnki.37-1486/f.2016.01.005

**[中图分类号]** F323.3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 2095-3410(2016)01-0038-07

## 一、前言

低碳农业是我国农业未来发展的方向,各级政府正在从经济、制度等方面采取措施加大技术推广的力度,着力让农户放弃传统农业技术,选择采用主推的各项低碳农业技术,但从实际效果来看,农户采用低碳农业技术的意愿不高,依然更偏好传统农业技术。哪些因素阻碍了农户采用低碳农业技术呢?学术界对这一现象关注并不多,尚未深入地探究其背后的影响机理,还不能给出有效地解决方案。其中,多数研究分析了技术特征、资源禀赋、制度与环境因素等外部因素对农户技术采用的影响,但几乎没有涉及对农户技术采用的心理效应的探索;个别学者认为农户内心活动决定其技术采用选择,强调要从心理层面研究农户技术采用意愿的形成机理,这对促进低碳农业技术在广大农村的普遍推广具有重要的意义;也有个别学者综合了以上两种观点,将外部因素与心理因素放在同一个模型中,研究它们

对农户技术采用意愿的作用机理。

现有研究多把农业技术推广不力,主要归因于制度、机制或技术本身,或者归结于作为技术终端接受者的农户本身,但少有学者关注人与人或与机构之间的联系所形成的社会网络对农业技术推广的作用。有学者指出从农村社会网络的角度研究农业技术扩散具有重要意义<sup>[1]</sup>,潜在采用者关系网络的结构特征是解释农户新技术采用意愿的关键因素之一<sup>[2][3]</sup>。众所周知,中国乡村社会是一个“熟人社会”,人们习惯于从关系角度思考问题,每个人都拥有一个相对稳定的人际关系网络。在低碳农业技术推广过程中,一个农户与周围农户或相关推广机构之间的联系也会形成一个相对稳定的关系网络。这种网络的结构特点在农户与周围农户或推广机构之间积淀形成更丰富的社会资本,已有学者分析了不同层面社会资本在农业技术扩散或推广中的效用<sup>[4][5]</sup>,但迄今尚未有研究关注网络结构特征在农

**[基金项目]** 本文是山东省软科学研究计划项目“黄河三角洲高效生态经济区农业科技推广体系创新研究”(项目编号:2014RKB01749)、青岛市社会科学规划研究项目“青岛市低碳农业技术推广服务创新研究”(项目编号:QDSKL1401072)和青岛市软科学研究计划项目“青岛市农户采用低碳农业技术的行为与对策研究”(项目编号:14-4-3-1-(40)-zhc)的阶段性成果。

**[作者简介]** 胡保玲(1975-),男,山东嘉祥人,青岛理工大学商学院副教授,管理学博士。主要研究方向:农业技术推广与渠道成员行为。

户低碳农业技术采用决策中的作用,不清楚哪些网络结构特征是影响农户技术采用意愿的关键外部因素,也不知晓这些结构特征是否会通过心理因素对农户技术采用意愿产生间接影响。

基于上述分析,文章将以技术接受模型与社会网络理论为理论基础,探究影响农户低碳农业技术采用意愿的关键因素。一方面,文章遵循研究传统,把感知有用性与感知易用性作为关键心理因素,实证分析它们对农户低碳农业技术采用意愿的影响。另一方面,文章关注关系网络结构这一以往研究忽略的外部因素,探讨网络中心性、网络密度及感知易用性是否会通过感知有用性这一心理因素对农户技术采用意愿产生间接影响,换言之,还检验感知有用性是否在网络中心性、网络密度、感知易用性与农户技术采用意愿之间起着中介作用。最后,基于实证研究结果,提出有助于推广机构提高农户采用低碳农业技术意愿的对策建议。

## 二、文献回顾与研究假设

自 Davis (1988)<sup>[6]</sup> 提出技术接受模型后,后续研究对技术接受模型中的外部变量进行理论扩展,补充或调整了模型中感知有用性与感知易用性的前因变量,来增强技术接受模型的适应性。这些研究多是以发达国家为背景,鉴于中国乡村“熟人社会”的性质以及低碳农业技术本身特点,对中国农户低碳农业技术采用意愿的探究,有必要结合社会网络理论引入新的外部变量解释感知有用性与采用意愿。

### (一)感知易用性与感知有用性

#### 1. 感知易用性

感知易用性指农户知觉采用特定低碳农业技术需要付出努力的程度。它是所有的技术接受模型中都包括的一个变量。相比于传统农业技术,低碳农业技术更复杂、风险更高,农户在决定采用新技术之前,需要投入一定的时间与精力认知低碳农业技术。只有充分认知之后,农户才能判断低碳农业技术是否易用。根据技术接受模型,如果农户认为低碳农业技术简单易学,不用投入很多的资源,他们采用该技术的意愿就会提高<sup>[7][8]</sup>;但也有学者认为,只有潜在使用者感知到一项技术有用,感知易用性才可能与技术使用意愿有关系<sup>[9][10][11]</sup>。换言之,感知易

用性可能通过感知有用性间接作用于技术使用意愿。基于上述分析,本文提出以下假设:

假设 1(H1):农户感知低碳农业技术易用性越高,农户对低碳农业技术的感知有用性越高;

假设 2(H2):农户感知低碳农业技术易用性越高,农户对低碳农业技术的采用意愿也越高。

### 2. 感知有用性

感知有用性是农户相信采用某项特定低碳农业技术会给自己增加效益的程度。它也是所有技术接受模型中都包括的一个变量,被学界看作为技术使用意愿的一个最为关键的决定因素。以往信息技术、农业技术等相关领域研究一致认为,感知有用性对新技术采用意愿具有显著的正向影响<sup>[8][12][13]</sup>。目前,低碳农业技术出现时间短,它仍是一种新鲜的事物,农户还未充分了解并掌握其生产特性;并且低碳农业技术采用存在外部性与不确定性,这些使得农户感知采用该技术的风险高且个人收益低,其主观上判断采用该技术没有多大用处。经济效益高低是农户是否采用新技术的首要顾虑因素<sup>[14]</sup>,也就是说,只有实现经济效益,农业技术才能真正推广成功。因此可以预期当农户感知采用低碳农业技术并不能给自己带来越多的收益时,其采用意愿也将会越低。现有实证研究也表明,感知有用性与农户对循环或可持续农业技术采用意愿有正向影响<sup>[8][15]</sup>。基于上述分析,本文提出以下研究假设:

假设 3(H3):农户感知低碳农业技术有用性越高,农户对低碳农业技术的采用意愿也越高。

### (二)关系网络结构特征

由于自身知识与能力有限,农户需要通过与外界的互动获取信息资源,评判其是否应该采用低碳农业技术,这些互动大多是通过关系网络进行的。农户关系网络是低碳农业技术推广中“行动者”在分享和交换各种资源的过程中形成的各种关系的集合<sup>[1]</sup>,包括农户与农户或农技员等人与人以及农户与政府推广机构、农业企业、科研院所等人与机构之间的关系。农户关系网络呈现“差序格局”与伸缩性的特点,行动者按亲疏远近差别对待网络内成员,把亲近的成员视为“自己人”,将疏远的成员看作“外人”;但“自己人”与“外人”的界限随情境的变化而伸缩,由行动者自行解释与划分。可见,农户关

系网络的结构会因角色个体的不同而异<sup>[16]</sup>,而差异主要体现在网络中心性与网络密度两个网络结构特征维度上。不过,以往文献并未探讨网络结构特征对农户低碳农业技术采用意愿的作用机制。社会网络理论主要关注社会网络的结构特征对社会行为的影响,因此文章利用社会网络理论,探讨网络中心性、网络密度对感知有用性与低碳农业技术采用意愿的具体影响。

### 1. 网络中心性

网络中心性指一个行动者在社会网络中位于中心位置的程度。在农村,一项新农业技术的有效推广一般是从一些“意见领袖”或“能人”开始的<sup>[17]</sup>,信息经由他们按照关系亲疏远近依次传递给其他行动者。在社会网络中,个体所处的位置决定了其所能获得的资源以及对资源与信息的控制力<sup>[18]</sup>。这些“意见领袖”或“能人”是关系网络中的“桥梁节点”,能从政府、科研院所等推广机构获得更多的资源、信息与社会支持,进而提升了其采用低碳农业技术的收益水平,他们将感知低碳农业技术非常有用和愿意采用该技术;而且,他们也拥有较高的威望、地位与影响力,更容易获得网络内其他行动者的认可,包括对其信息或能力的认可。当网络中的“意见领袖”或“能人”向网络内其他农户建议低碳农业技术是有用的,其他农户会逐步相信该技术确实是有用的<sup>[7]</sup>。汪红梅(2011)<sup>[19]</sup>认为在一个紧密的关系网络内,农户成为模仿者的概率非常高。只要看到一个农户采用某项新技术获得效益后,周围的农户会竞相跟随模仿。旷浩源(2014)<sup>[20]</sup>进一步指出,农户倾向于采用网络中的“意见领袖”或“能人”已经采用的且已获得良好经济效益的农业技术。基于上述分析,本文提出以下假设:

假设4(H4):关系网络内网络中心性越高,农户对低碳农业技术的感知有用性越高。

假设5(H5):关系网络内网络中心性越高,农户对低碳农业技术的采用意愿越高。

### 2. 网络密度

网络密度是一个社会网络中行动者之间相互联系的强度,行动者间交往的密切程度和频度决定了他们的网络密度。通常农户生活圈子较小,一般只与地理上非常邻近且有亲缘等强关系基础的他人建

立联系,从而导致各网络成员之间关系密切,互动频繁。也就是说,农户关系网络是一个强关系、高密度的社会网络。在这样的一个社会网络中,一方面居于网络中心位置的行动者出于维护自身声望的考虑<sup>[21]</sup>,乐于分享采用低碳农业技术的经验和承担新技术采用的风险<sup>[19]</sup>,除此之外还愿意提供更为直接的现场技术指导<sup>[22]</sup>,从而激励其他农户采用低碳农业技术;另一方面农户间交往可能呈现“私我”的交流特征,互相袒露采用低碳农业技术过程中各自内心的感受、感悟与体验,同时尽力为对方着想,在帮助对方时没有任何保留,彼此间将产生“自己人”的感觉,这些都增进了农户之间的认同、信任与情感依恋<sup>[23]</sup>。在高密度网络中,彼此认同与信任的网络成员更容易拥有共同的行为预期,这种预期会推动共享的行为规范的形成<sup>[24]</sup>,并使得他们更容易达成观念与行为上的一致。因此,可以预期当一个农户知觉低碳农业技术有用和愿意采用该技术,网络内其他农户会在对低碳农业技术有用性的认知与技术采用选择上达成一致。

假设6(H6):关系网络密度越高,农户对低碳农业技术的感知有用性越高。

假设7(H7):关系网络密度越高,农户对低碳农业技术的采用意愿越高。

## 三、研究方法

### (一)样本与数据收集

东营市与青岛市是山东省蓝黄两大国家战略的核心区域,它们都提出要加强农业科技推广体系建设,着力推广低碳农业技术,推动循环农业与低碳农业的发展。但从实践上看,农户对低碳农业技术的采用态度仍较保守,推广工作远未达到预期效果。尽管如此,相比于山东省其他城市,东营市与青岛市两地农户应该相对熟悉低碳农业技术,他们能较好地理解调查问卷中的题项,适合作为本研究的调查对象。

为了更好地保证调查的有效性,在进行问卷调查之前,我们选取东营市垦利县与青岛市黄岛区的30名农户开展深度访谈,目的是了解他们对网络结构的认知及对感知有用性、感知易用性与采用意愿等概念的理解。然后根据访谈结果,本研究对问卷中题项的用语作了小幅修订,以确保调查对象清楚

题项所表达的意思。最后,以东营市垦利县、广饶县与青岛市黄岛区、胶州市的农户为样本展开问卷调查。调查以入户面对面访谈的形式进行,调查员由来自上述4个县市农村地区的营销方向研究生担任,一方面他们有足够的专业能力完成调查,另一方面还可以利用他们在当地的人脉关系来获得调查对象的积极配合,从而保证较高的问卷回收率与回答的真实性。

本研究共发放问卷485份,最终回收有效问卷459份,有效问卷回收率为94.6%。在所有有效问卷中,60.3%的调查对象是男性,39.7%的调查对象为女性,表明男性仍是当前两地农村家庭的经济支柱;调查对象年龄在34岁以下的占26.8%,35-55岁的占59.3%,56岁以上的占13.9%;调查对象受教育程度在小学及以下的占25.9%,初中的占45.3%,高中的占21.4%,大专及以上学历的占7.4%,说明两地农民的文化水平依然较低。

### (二)测量量表

本研究关注网络中心性、网络密度、感知有用性、感知易用性、采用意愿等5个构念,每个构念的测量题项都来自成熟的量表,共设计了19个题项。其中,对于网络中心性与网络密度两个变量的测量采用主观感知的方法,它们的测量题项都来自于Antia与Frazier(2001)<sup>[25]</sup>的研究。需要指出的是,本研究中网络中心性指的就是程度中心性,因为本文重点关注个体行动者在农户关系网络中的影响力,这与程度中心性的概念相符。网络中心性用“我与网络内其他成员有广阔的联系”、“我在网络内处于重要的地位”等4个题项;网络密度用“我与网络内其他成员的关系都很密切”、“我与网络内其他成员交往密切”等4个题项。感知有用性、感知易用性与采用意愿都以调查对象个体的主观感知为标准,它们的测量题项都来自于何可等(2013)<sup>[15]</sup>与李后建(2012)<sup>[8]</sup>等相关研究。感知有用性用“低碳农业技术具有环保节能的作用”、“低碳农业技术能让我获得较好的收益”等3个题项。感知易用性用“通过简单的培训,就可以轻易地掌握低碳农业技术”、“学习采用低碳农业技术对我来说是件容易的事”等5个题项。采用意愿用“如果条件成熟,我会采用低碳农业技术”、“我会继续关注低碳农业技术

的动向”与“我会推荐亲朋好友采用低碳农业技术”等3个题项。关于调查对象的人口统计信息主要包括性别、年龄与受教育程度等。

### (三)信度、效度检验

本研究使用科隆巴赫系数与组合信度检验因子的信度。如表1所示,网络中心性的Cronbach's  $\alpha$ 系数值是0.833,网络密度的Cronbach's  $\alpha$ 系数值是0.826,感知易用性的Cronbach's  $\alpha$ 系数值是0.805,感知有用性的Cronbach's  $\alpha$ 系数值是0.863,采用意愿的Cronbach's  $\alpha$ 系数值是0.763,5个变量的科隆巴赫系数均大于0.7,说明它们的内部一致性均非常高;5个变量的组合信度值分别是0.832、0.828、0.865、0.808、0.765,都大于0.7,说明研究变量的组合信度也非常高。

表1 验证性因子分析结果

因子	题目	因子载荷	Cronbach's $\alpha$ 系数	CR (组合信度)	AVE (平均变异萃取量)
网络密度 (ND)	ND1	0.751	0.826	0.828	0.547
	ND2	0.647			
	ND3	0.760			
	ND4	0.791			
网络中心性 (NC)	NC1	0.767	0.833	0.832	0.556
	NC2	0.810			
	NC3	0.688			
	NC4	0.710			
感知易用性 (PE)	PE1	0.750	0.805	0.865	0.561
	PE2	0.735			
	PE3	0.778			
	PE4	0.772			
	PE5	0.705			
感知有用性 (PU)	PU1	0.743	0.863	0.808	0.583
	PU2	0.801			
	PU3	0.747			
采用意愿 (DI)	DI1	0.755	0.763	0.765	0.521
	DI2	0.718			
	DI3	0.691			

本研究运用验证性因子分析法对变量的收敛效度与区分效度进行检验。从表1可知,网络中心性、网络密度、感知易用性、感知有用性、采用意愿等5个变量的因子载荷均处于0.64-0.81之间,都大于0.5,并且AVE都大于0.5,组合信度均大于0.7,这些表明变量的收敛效度很高。表2数据表明,每个变量的AVE值的平方根都大于该变量与其他变量的相关系数,因此变量具有较好的区分效度。

### 四、数据分析与结果

本文构建了3个多元线性回归分析模型(见表

表2 区分效度分析表

	ND	NC	PE	PU	DI
ND	(0.740)				
NC	0.494	(0.746)			
PE	0.651	0.371	(0.749)		
PU	0.649	0.432	0.615	(0.764)	
DI	0.541	0.538	0.413	0.530	(0.722)

3), 来验证假设 H1 - H7 以及感知有用性的中介作用。模型 1 包括因变量采用意愿和网络中心性、网络密度、感知易用性等 3 个自变量, 验证研究假设 H2、H5、H7; 模型 2 包括因变量感知有用性和网络中心性、网络密度、感知易用性等 3 个自变量, 验证研究假设 H1、H4、H6; 模型 3 包括因变量采用意愿和网络中心性、网络密度、感知易用性、感知有用性等 4 个自变量, 验证研究假设 H3, 同时结合模型 1 与模型 2 验证感知有用性的中介作用。分析结果显示, 在 3 个模型中, 各自变量的容许度最低值为 0.511, 高于 0.10 的常规界限, 说明回归不存在严重的共线性问题; 调整后的 R<sup>2</sup> 分别为 0.251、0.353、0.285, 远高于 Cohen (1988)<sup>[26]</sup> 所指出的 0.13 这一强路径关系的门槛值, 所以本研究所构建模型具有良好的拟合度。

表3 多元回归分析结果汇总

自变量		模型 1 (因变量: DI)	模型 2 (因变量: PU)	模型 3 (因变量: DI)
	NC		0.293 **	0.136 *
ND		0.243 **	0.294 **	0.174 *
PE		0.086 (n. s)	0.289 **	0.018 (n. s)
PU				0.234 **
模型参数	F	56.672 (0.000)	91.826 (0.000)	50.630 (0.000)
	A - R <sup>2</sup>	0.251	0.353	0.285

注: \*、\*\* 表示显著性水平为 0.01、0.001, n. s 表示在 0.05 水平上不显著。

在模型 1 中, 网络中心性对采用意愿具有显著的积极影响 ( $\beta = 0.293, p < 0.001$ ), H5 成立; 网络密度与采用意愿的  $\beta$  系数为 0.243 ( $p < 0.001$ ), 说明网络密度对采用意愿的积极影响显著, H7 成立; 而感知易用性与采用意愿之间没有显著的正向影响 ( $\beta = 0.086, p > 0.05$ ), 不支持 H2。在模型 2 中, 网络中心性与感知有用性之间存在显著的正向关系 ( $\beta = 0.136, p < 0.01$ ), 支持 H4; 网络密度与感知有用性的  $\beta$  系数为 0.294 ( $p < 0.001$ ), 表明网络密度对感知有用性的正向影响显著, 支持 H6; 感知易用性对感知有用性的正向影响显著 ( $\beta = 0.289, p <$

0.001), 支持 H1。从模型 3 中可知, 感知有用性对采用意愿的正向影响显著 ( $\beta = 0.234, p < 0.001$ ), 说明 H3 成立。

如果自变量感知易用性、网络中心性或网络密度不能影响因变量采用意愿, 则不存在中介效应<sup>[27]</sup>。由模型 1 可知, 自变量感知易用性与因变量采用意愿之间关系不显著 (H2 被拒绝), 因此无法检验感知有用性在感知易用性与采用意愿之间的中介作用。结合模型 1 与模型 2 可知, 网络中心性、网络密度都与因变量采用意愿、中介变量感知有用性之间存在显著的正向关系; 而且在加入中介变量感知有用性后的模型 3 中, 网络中心性 ( $\beta = 0.262, p < 0.001$ )、网络密度 ( $\beta = 0.174, p < 0.01$ ) 与因变量采用意愿的关系仍然显著, 并且中介变量感知有用性与因变量采用意愿的关系也显著, 这说明感知有用性在网络中心性、网络密度与采用意愿之间都起到部分中介作用。

## 五、讨论

### (一) 研究结论

农户低碳农业技术采用意愿受到外部因素与心理因素的综合作用, 外部因素不仅对采用意愿有直接影响, 而且也通过内部信念对采用意愿产生间接影响。现有研究已指出从社会网络视角解释农户技术采用意愿的重要意义, 但尚未有文献探讨社会网络对农户技术采用意愿的作用机制。本研究引入关系网络结构特征 (网络中心性与网络密度) 作为外部因素, 将感知有用性与感知易用性作为关键心理因素, 并检验感知有用性在网络结构特征、感知易用性与农户技术采用意愿之间的中介作用。

本研究发现, 第一, 感知有用性是影响农户采用低碳农业技术的关键心理因素, 感知有用性不仅对农户技术采用意愿有直接影响, 而且还在网络结构特征与农户技术采用意愿之间起着部分中介作用; 第二, 感知易用性不直接影响农户低碳农业技术采用意愿, 但它与感知有用性的关系显著, 这与以往研究指出的感知易用性是感知有用性的前因变量, 而不是和感知有用性平行地直接影响技术使用意愿的观点相一致; 第三, 关系网络结构特征是影响农户低碳农业技术采用意愿的关键外部因素, 网络中心性与网络密度不仅直接影响农户低碳农业技术采用意

愿,而且还通过感知有用性对农户低碳农业技术采用意愿产生间接影响。

## (二)管理启示

本研究结论表明,网络结构特征与感知有用性分别是解释农户低碳农业技术采用意愿的关键的外部因素与心理因素。因此,今后低碳农业技术推广机构不能一味地只从推广体系、技术及农户本身着手,而要尝试从网络结构特征的角度入手寻找解决问题的有效途径。

首先,加强引导与扶持,扩展农户关系网络。推广机构要创造适宜的条件与环境,引导与扶持农户构建一个跨越村庄边界与超越宗族组织约束的新型关系网络,把农户关系网络从“小团体”上升到“小世界”,促进网络内资源的不断进入与更新,从而使得农户通过关系网络获得技术采用决策所需要的技术、资金与信息等各种资源。

其次,做好能人的选择与激励,提高他们的影响力。推广机构要明确网络中心占据者的特点,他们通常是某个村庄中的能人或意见领袖,其往往比一般农户拥有更多的信息、经验、地位或关系资源,周围人对他们比较信任;按图索骥找出农户关系网络中的“桥梁节点”,把他们作为低碳农业技术推广示范的首选农户,给予提供充分的技术、信息或资金方面支持与帮助,提高他们对资源的控制力及在关系网络内的影响力;制定相应考核标准,对积极帮助网络内其他成员的能人给予大力奖励与宣传,同时要停止或减少对不称职能人的支持与帮助。

第三,提升农户自组织能力,促进网络成员之间联系。当前我国农民的合作意识与自组织能力严重不足,这妨碍了他们之间的交流与沟通,从而无法在观念或行为上形成一致性。自组织发生的关键在于在某个场域内有一个或若干的能人,由他们承担起带头人的角色。推广机构要做好自组织的制度设计与供给,包括组织的法律地位、激励及规范运行等制度,引导、激发这些能人自愿牵头创建治理规范的农民专业合作社等经济互助组织,促进农户之间的联系与交流以及信任水平的提升,将原先的“外人”转变为“自己人”。

第四,强化结果宣传,增强感知有用性。一方面,技术推广人员要懂得农民的语言,把专业技术词

汇翻译成农民听得懂的语言,同时要把技术操作要点程序化,保证即使文化程度不高的农民也能听得懂、记得住,这样农户感知低碳农业技术容易掌握与操作;另一方面,多宣传低碳农业技术的益处和网络中心占据者已取得的成果,宣传最好采取由能人们在自己家或农田现场直接和农户面对面的口头交流方式,让农户实实在在地亲身体验到低碳农业技术能够给其带来哪些及多大的效益。

## 参考文献:

- [1] 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[J]. 科学学研究, 2014, 32(10): 1518 - 1524.
- [2] Wu Bin, Jules Pretty. Social Connectedness in Marginal Rural China: The Case of Farmer Innovation Circles in Zhidan, North Shanxi[J]. Agriculture and Human Values, 2004, 21(1): 81 - 92.
- [3] 王海军, 李艳军. 社会资本对农户新技术品种采用意愿的影响[J]. 湖北农业科学, 2012, (21): 4937 - 4943.
- [4] 张群. 社会资本与可持续农业技术扩散研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(08): 5089 - 5090, 5093.
- [5] 邝小军, 应若平, 旷浩源. 乡村农业技术扩散中社会资本效用的个案分析——以浏阳市马家湾村养猪业为例[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2013, 14(04): 43 - 47, 59.
- [6] Davis F D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology[J]. MIS Quarterly, 1989, (9): 319 - 340.
- [7] Venkatesh Viswanath, Davis F D. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies[J]. Management Science, 2000, 46(2): 186 - 204.
- [8] 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[J]. 中国农村观察, 2012, (02): 28 - 36, 66.
- [9] Keil M, Beranek P M, Konsynsk B R. Usefulness and Ease of Use: Field Study Evidence Regarding Task Considerations[J]. Decision Support Systems, 1995, 13(1): 75 - 91.
- [10] Szajna B. Empirical Evaluation of the Revised Technology Acceptance Model[J]. Management Science, 1996, 42(1): 85 - 92.
- [11] Sorebo O, Eikebrokk T R. Explaining Is Continuance in Environments Where Usage is Mandatory[J]. Computers in Human Behavior, 2008, 25(5): 2357 - 2371.

[12] Nysveen H, Pedersen P E, Thorbjornsen H. Intentions to Use Mobile Services: Antecedents and Cross - service Comparisons [J]. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2005, 33(3): 330 - 346.

[13] López - Nicolás C, Molina - Castillo F J, Bouwman H. An Assessment of Advanced Mobile Services Acceptance: Contributions from TAM and Diffusion theory Models [J]. *Information & Management*, 2008, 45(6): 359 - 364.

[14] 满明俊, 李同昇. 农户采用新技术的行为差异、决策依据、获取途径分析——基于陕西、甘肃、宁夏的调查[J]. *科技进步与对策*, 2010, 27(15): 58 - 63.

[15] 何可, 张俊飏, 蒋磊. 生物质资源减碳利用需求及影响机理实证研究——基于 SEM 模型分析方法和 TAM 理论分析框架[J]. *资源科学*, 2013, 35(08): 1635 - 1642.

[16] 叶敬忠. 农民发展创新中的社会网络[J]. *农业经济问题*, 2009, (04): 37 - 42, 79.

[17] Rogers E M. *The Diffusion of Innovations* (3rd ed.) [M]. New York: Free Press, 1983.

[18] Burt R. *Structural Holes: The Social Structure of Competition* [M]. Boston: Harvard University Press, 1992.

[19] 汪红梅. 社会资本变迁: 我国农业技术扩散的新视角[J]. *农村经济*, 2011, (04): 102 - 104.

[20] 旷浩源. 农业技术扩散中信息资源获取模式研究——基于社会网络视角[J]. *情报杂志*, 2014, (07): 194 - 197.

[21] Reagans R, McEvily B. *Network Structure and Knowl-*

*edge Transfer: the Effects of Cohesion and Range* [J]. *Administrative Science Quarterly*, 2003, 48(2): 240 - 267.

[22] Zang X. *Networks Resources and Job Search in Urban China* [J]. *Journal of Sociology*, 2003, 39(2): 115 - 129.

[23] 薛海波, 王新新. 品牌社群关系网络密度影响品牌忠诚的作用机制研究[J]. *商业经济与管理*, 2011, (08): 58 - 66.

[24] Samir Gupta, Arch Woodside, Chris Dubelaar, Don Bradmore. *Diffusing Knowledge - based Core Competencies for Leveraging Innovation Strategies: Modeling Outsourcing to Knowledge Process Organizations (KPOs) in Pharmaceutical Networks* [J]. *Industrial Marketing Management*, 2009, 38(2): 219 - 227.

[25] Antia K. D., G. L. Frazier. *The Severity of Contract Enforcement in Interfirm Channel Relationships* [J]. *Journal of Marketing*, 2001, 65(5): 67 - 81

[26] Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.) [M]. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988.

[27] Baron, R. M., Kenny, D. . *The Moderator - mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations* [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, 51(6): 1173 - 1182.

(责任编辑: 周杰)

## Impact of the Structure of Relationship Network on the Farmers' Willingness to Adopt Low - Carbon Agricultural Technologies

HU Baoling

(School of Business, Qingdao Technological University, Qingdao 266520, China)

**Abstract:** The paper proposes the relations among the structural characteristic of relationship network, the perceived ease of use, the perceived usefulness and farmers' willingness to adopt low - carbon agricultural technology, and uses multiple regression to explore that the perceived usefulness plays a media role between structure characteristic of relationship network and farmers' adoption - willingness. The results show that: (1) the perceived usefulness is the critical psychological factor affecting farmers' adoption - willingness; (2) the structure characteristic of network (network centrality and network density) is the key external factor affecting farmers' adoption - willingness; (3) the perceived usefulness plays a partial mediating role between Structure characteristic of network and farmers' adoption - willingness.

**Key Words:** Relationship network; Low - carbon agricultural technology; Adoption - willingness; Perceived usefulness