

校企合作网络生成影响因素实证研究

——基于江苏高校的数据

孙俊华¹, 陈传明², 占侃³, 金丹²

(1. 厦门大学 教育研究院, 福建 厦门 361005; 2. 南京大学 商学院, 南京 210093; 3. 淮阴师范学院 继续教育学院, 江苏 淮安 223300)

【摘要】 作为推进科技成果转化、实施国家创新驱动战略的重要一环, 产学研合作问题受到理论界的广泛关注, 而从社会网络视角分析产学研合作关系的形成具有重要的意义。文章通过分析校企合作形成的内在动因, 构建了科研资源规模、研究质量、学术声誉和研究导向等高校特征影响校企合作网络形成的理论框架。基于江苏高校数据的社会网络分析和假设检验的结果表明: 科研资源的规模越大、研究质量越高, 应用研究导向的高等院校形成校企合作的可能性越高, 其校企合作网络规模越大; 高校的学术声誉与校企合作网络成倒“U”型关系。

【关键词】 校企合作网络; 产学研合作; 高校特征; 社会网络分析

【中图分类号】 G647 **【文章编号】** 1003-8418(2018)10-0047-06

【文献标识码】 A **【DOI】** 10.13236/j.cnki.jshe.2018.10.009

【作者简介】 孙俊华(1982—), 男, 安徽庐江人, 厦门大学教育研究院博士后, 南京大学教育研究院副教授、博士; 陈传明(1957—), 男, 江苏南京人, 南京大学商学院教授、博士、博士生导师; 占侃(1984—), 男, 湖北黄冈人, 淮阴师范学院继续教育学院助理研究员, 中国矿业大学公共管理学院博士生; 金丹(1980—), 女, 上海崇明人, 南京大学金陵学院讲师, 南京大学商学院博士生。

科技创新已然成为关系国民经济和社会发展全局的核心, 十八大报告明确提出要实施创新驱动战略, 而《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》则确立了建设创新型国家的宏伟目标。加快高等院校、研发机构的科技成果转化, 有利于加快实施创新驱动发展战略、促进科技与经济的结合, 有利于合理利用资源、保护环境、提高经济社会效益, 有利于经济建设、社会发展和国家安全。从国家创新体系的视角来看, 有效的产学研合作是实现创新型国家这个宏伟目标的重要一环^[1]。

作为一个备受国内外学者关注的研究领域^[2], 关于产学研合作的研究已经取得了丰硕的成果, 但是依然需要从以下三个方面进行拓展: 首先, 产学研合作已经由早期的点对点模式逐步向合作网络模式转变, 因而有必要从社会网络的视角来考察其内在动机和行为特征^{[3][4]}。部分学者基于高校与企业合作申请专利的信息或其他公开披露的信息, 运用社会网络分析方法(SNA)或从社会网络的视角来研究产学研合作关系^{[5][6][7]}。其次, 现有研究以定性分析为主, 且研究问题大多重复, 未来研究需要进行更为严谨的数理分析或

定量实证分析^[8]。最后, 与社会网络的研究类似, 有关产学研合作的研究, 更多地关注于产学研合作的模式、合作过程、保障机制及其绩效, 而很少涉及产学研合作形成及其影响因素^[9], 而有关产学研合作动因和影响因素正在成为一个研究热点^[10]。

基于以上背景, 本研究使用“校企合作网络”这一概念, 即高校—企业合作网络, 以突出产学研合作中高校和企业的网络关系特征。基于江苏省56所高校的数据, 分析科技成果的提供方——高校的机构特征, 对于校企合作网络生成的影响进行实证分析。

一、理论分析与研究假设

(一) 校企合作网络形成的动因

校企合作网络形成的内在动因, 可以从两个角度进行分析^[11]:

科技成果的需求方——企业, 参与校企合作的动机主要包括三类: 一是降低交易成本和技术研发风险, 如降低技术创新过程中的高风险、不确定性及由此产生的超额研发费用^{[12][13]}。二是降低资源依赖, 获取战略性技术资源。通过产学研

合作,获得高校的异质性战略资源,如人力资源、技术资源、教育资源和设备资源等^{[14][15]}。校企合作构建了企业的创新网络,有利于通过整合内部和外部资源持续获取创新要素,促进企业的技术创新^{[16][17][18]}。三是动态提升自身技术创新能力。在快速变化的环境中,企业动态适应环境和持续创新的能力非常重要^[19],而校企合作通过强化组织间的学习机制,增强了企业获取和运用新科技成果的能力,实际上为企业提供了培养持续发展能力所需的学习机会^[20]。

科技成果的提供方——高校,作为国家创新系统的重要组成部分,承担着教学和科研之外的第三项职能——通过社会服务推动经济和社会的发展。通过校企合作,高校希望通过科技成果的转化,如提供技术咨询、技术入股、合作研发、技术授权、技术转让和自行商业化等形式,获取自身发展所需要的各种资源。具体动机可以归纳为^{[21][22]}:筹集高校办学和科研所需经费;了解社会 and 市场需求变化趋势,指导人才培养和科学研究活动,提升高校核心竞争力;提高科研效率,增加科研成果,如申请专利;自行进行科技成果的商业化,成立科技衍生公司;增加学生的实习实践机会,提高毕业生就业竞争力。

(二) 研究假设的提出

从内在动因看,校企合作网络能否顺利建立,至少取决于高校的两点特征:一是高校提供的科研成果与企业需求之间的匹配性,这将部分地取决于高校研究资源的规模(及丰富性)和高校科研的导向;二是高校对于企业的吸引力,即与高校建立合作关系对于企业的潜在价值,而这与高校科研成果的质量和学术声誉有关。因此,本研究将讨论高校研究资源的规模、科研导向、科研成果的质量和学术声誉等特征对于校企网络生成的影响(图 1)。

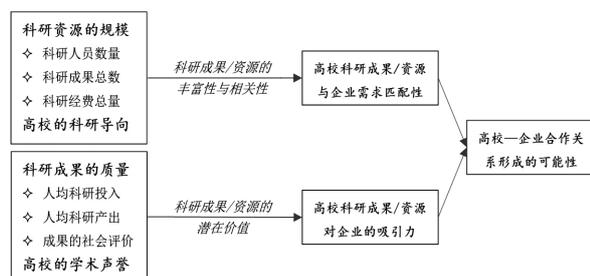


图 1 本研究的基本理论框架图

1. 高校科研资源的规模和科研导向。

高校的科研资源的规模会对其建立与企业的合作关系产生影响,例如高校下属学院的规模和它们的校企合作数量之间存在 U 形关系^[23],即规模大和规模小的学院与企业合作比较密切。其中,规模小的学院是希望通过校企合作来缓解其资源不足的问题,而规模大的学院则是由于更丰富的资源,更可能提供企业所需要的科研成果或资源。推而广之,高校的资源越丰富,如学科专业类型和数量、研究人员的规模和研究经费投入,其科研成果就越丰富、多样,就越可能提供企业所需要的技术、知识、能力等资源,其建立校企合作的可能性也就越高^[24]。由此可知:

假设 1: 高校科研资源的规模越大,校企合作的可能性越高,其校企合作网络规模越大。

2. 高校科研成果的质量。

在校企合作的相关研究中,最受关注的高校特征便是其科研质量。由于顶级大学拥有高素质的人力资本和顶尖的研究成果,能够向企业提供具有巨大的潜在市场价值的稀缺性资源,并能够提高企业技术或产品研发成功的机率,因此对于企业更具有吸引力,更容易建立校企合作关系。如美国的半导体行业中的企业与美国四所顶尖大学的合作就非常密切^[25]。类似的研究发现,企业提供给高校巨额的经费资助,主要是由于高校的研究成果质量和学术声誉而非仅仅产业需求^{[26][27]}。因此:

假设 2: 高校研究成果的质量越高,校企合作的吸引力越大,其校企合作网络规模越大。

3. 高校的学术声誉和科研导向。

作为高质量科学研究成果积淀的结果,学术声誉是企业选择合作高校的重要标准^{[28][29]}。但是,部分学者的研究发现,学校声誉和校企合作关系的建立是负相关的^[30],如英国低研究质量的高校与企业界的联系更为广泛^[31]。学术声誉与校企合作的可能性在不同的情境下可能出现截然不同的表现,如在意大利是正相关,在智利则是负相关^[32]。

就我国而言,一方面,知名高校参与的合作关系或合作项目,能够向社会及诸类利益相关者传递正面的信号,从而更容易获得政府、科技转化平台和各类投资主体的政策、资金等资源的支持,因

此知名高校对企业的吸引力更强。另一方面,高校的科研导向也会影响高校科研成果与社会需求的匹配性,如应用导向的研究可能更容易与企业的需求匹配,而基础研究的成果要进行转化或商业化则需要更为漫长的过程。相对而言,目前我国高校的学术声誉越高,其研究的基础性越强、应用性相对较弱;而应用型本科和高职院校都有很强的应用导向,关注于技术和技能,所以更容易建立校企合作关系。综合而言,本研究提出:

假设 3a:高校的学术声誉与校企合作网络的规模成倒“U”形关系。

假设 3b:比较而言,应用导向的本科院校的校企合作网络规模最大。

二、变量设计与数据来源

(一)变量设计

1.校企社会网络。

在本研究中,社会网络分析的对象是高校与企业的二模(mode)社会网络中高校和企业的连带,因此只需分析校企整体网中高校的个体点度(degree)中心性,即与每所高校建立了合作关系的企业的数量。

2.高校科研资源的规模。

包括科研资源的投入和科研成果总量两类。其中,科研资源的投入包括 3 个指标:(1)研究与发展人员数,指高校中从事科学研究与试验发展的工作时间占到本人教学、科研工作总时间的 10%以上的人员总数;(2)纵向科研项目总数,指高校获得的国家级、省部级和市级课题总数;(3)纵向科研经费总额,指高校从教育部等部委、省市级政府部门获得的科研经费总额,在进行相关系数和回归分析时对其取万元单位的自然对数。

科研成果总量,包括 3 个指标:(1)出版专著数,指高校教职人员年度出版的学术著作总数;(2)发表学术论文数,指高校教职人员以该高校名称为工作单位在国内外各级公开发行的学术期刊上发表的学术论文总数;(3)发表国际学术论文数,指高校教职人员以该高校名称为工作单位在国际期刊上公开发表的学术论文总数。

3.高校科研成果的质量。

主要包括人均科研投入和产出、研究成果的社会评价等。其中,人均科研投入和产出包括:按

教职工总数计算的研究与发展人员所占比例,人均纵向科研项目数、人均纵向科研经费、人均科研产出(专著、学术论文和国际学术论文)等 6 个指标。人均科研经费投入强度能够保证高校总体的研究质量,而人均科研产出水平能在相当程度上反映高校的总体科研水平^[33]。

研究成果的社会评价主要包括:(1)研究成果鉴定数,指完成科研项目的高校,根据所属行政关系或项目来源,向省行业主管部门或所在地的地级市科技局、省科技厅等行政部门提出申请,进行科技成果鉴定并获得通过的总数;(2)科研成果获奖数,指各高校的科技成果年度获得的国家级、省部级以及市级各项奖励的总次数。

4.高校学术声誉和科研导向。

高校学术声誉,通过综合中国管理科学研究院发布的《中国大学评价》和中国校友会网发布的《中国大学评价研究报告》中每所高校在科学研究维度上的排名进行重新赋值:排名前 10 位的,赋值为 6;排名 11~50 位的,赋值为 5;排名 51~150 位的,赋值为 4;排名 151~300 位的,赋值为 3;排名 301~540 位的,赋值为 2;排名 540 位以后的,赋值为 1。如果某高校在两份榜单中的排名段分布不同,则取排名段高者。

高校的科研导向主要通过高校类型体现,主要编码方式有两种:一是虚拟变量,编码为“211 工程”高校、普通本科两个虚拟变量,高职高专为参照组;二是连续变量,“211 工程”高校编码为 2、普通本科编码为 1、高职高专编码为 0。

(二)数据资料来源

高校特征的数据主要来源于中华人民共和国教育部科学技术司编写的《高等学校科技统计资料汇编》,共有 56 所江苏高校的数据。其中包括 11 所“211 工程”和省部级共建重点高校,27 所省属本科院校,18 所高职院校(主要变量描述性统计结果见表 1)。

校企合作网络资料的搜集,主要以 56 所样本高校为原始节点来生成整个高校—企业合作网络,且从科技成果转化意义上来界定校企合作关系,包括高校与企业直接进行技术合作、项目开发,由高校与企业合作成立新的公司以及高校的科技衍生公司。基本资料来源为各样本高校官方网站以及资产管理有限公司、新闻中心、科技成果

转化中心、产学研基地管理办公室、技术转移办公室等网页新闻信息。为了避免可能存在的内生性问题,因变量校企合作网络与高校特征变量之间预留了 2 年的滞后期^[34]。最终获得了与 56 所样本高校具有校企合作关系的 1223 家企业。利用 UCINET 软件的 NetDraw 功能抽取个体度中心性最高的 19 所高校与 54 家企业的合作网络显示,参与校企合作活跃的不仅有“211 工程”高校,也有普通本科院校(如江苏大学、南通大学、常州大学等)和高职院校(如南京工业职业技术学院)。

表 1 主要变量描述统计和相关系数分析表

变量	均值	标准差	最小值	最大值	相关系数	
因变量	校企合作网络(个)	23.27	20.10	3	102	1.00
科研资源 (投入)	教职工总数(人)	878.36	834.93	103	3842	0.39**
	研究与发展人员数(人)	357.45	443.75	7	1993	0.46**
	纵向科研项目总数(项)	482.82	556.44	12	2255	0.54**
	纵向科研经费(万元)	8.37	1.87	5.13	11.99	0.49**
科研资源 (产出)	出版专著数(部)	4.43	7.94	0	39	0.12
	学术论文数(篇)	1118.50	1326.90	36	4841	0.49**
	国际学术论文数(篇)	302.57	552.04	0	2708	0.53**
研究质量 (人均投入 与产出)	研究人员占教职工比	0.32	0.22	0.01	0.84	0.30
	人均科研项目数(项)	0.44	0.28	0.03	1.10	0.41**
	人均纵向科研经费(万元)	12.91	14.28	0.67	60.56	0.50**
	人均出版专著数(部)	0.00	0.01	0	0.03	-0.05
	人均学术论文数(篇)	1.04	0.56	0.20	2.37	0.47**
	人均国际学术论文数(篇)	0.20	0.27	0	1.54	0.55**
科研成果 社会评价	研究成果鉴定数(项)	7.63	14.61	0	85	0.24*
	科研成果获奖数(项)	7.80	12.11	0	50	0.56**
学术声誉 与院校类型	高校学术声誉	2.46	1.54	1	6	0.45**
	高校学术声誉平方项	8.39	9.13	1	36	0.47**
	“211 工程”院校	0.20	0.40	0	1	0.31*
	普通本科院校	0.46	0.50	0	1	0.06
	院校类型	0.86	0.72	0	2	0.38**
	院校类型平方项	1.25	1.44	0	4	0.36**

注:N=56。*表示 $p < 0.05$; **表示 $p < 0.01$ (双尾检验)。

校企合作网络与所有自变量之间有 2 年的滞后期

三、实证分析结果

(一) 相关系数分析

从相关变量与校企合作网络的相关系数分析结果(表 1)可知,除了出版专著数外,高校科研资源规模的 5 个指标均与校企合作网络显著正相关($p < 0.01$),假设 1 得到了支持。除了研究人员占教职工比和人均出版专著数外,高校科研成果质量的 6 个指标均与校企合作网络显著正相关,假设 2 基本得到了支持。而假设 3 的相关变量关系则需要通过回归分析进行验证。

(二) 泊松回归结果分析

由于本研究的因变量为校企社会网络,操作化为与高校建立合作关系的企业数量,属于计数变量,故需要采用泊松回归(Poisson regression)方法进行分析。Vuong 统计量检验结果显示,应选择零膨胀泊松回归^[35]。在泊松回归分析中(表 2),高校科研资源规模的相关变量仅进入回归模型 1~3,高校科研资源的人均指标仅进入回归模型 4~6。

由于纵向科研项目数和纵向科研经费的相关程度很高且回归结果相似,而人均纵向科研经费指标更容易理解,所以模型 1~3 中仅报告纵向科研项目总数的回归系数,模型 4~6 中仅报告人均纵向科研经费的回归系数。与此类似,高校的学术声誉与高校类型具有较强的相关关系,所以高校的学术声誉及其平方项仅进入模型 1 和 4,“211 工程”院校和普通本科院校仅进入模型 2 和 5,院校类型及其平方项仅进入模型 3 和 6。

从泊松回归结果可知,研究与发展人员数、纵向科研项目总数、国际学术论文数与校企合作网络的相关系数显著正相关,出版专著数、学术论文数则与校企合作网络显著负相关。假设 1 基本得到支持,即高校的科研资源投入和科研产出规模与其校企合作产生的可能性正相关。而在高校科研成果中,企业更为看重的是发表的国际学术论文的数量。

高校研究质量指标中,科研资源的人均指标与总量指标的回归结果基本类似,即研究人员占教职工比、人均纵向科研经费和人均国际学术论文数均与校企合作网络显著正相关,而人均出版专著数与校企合作网络显著负相关,人均学术论文数的回归系数不显著。科研成果社会评价的 2 个指标均与校企合作网络显著正相关。总体而言,假设 2 得到了支持,即高校研究成果的质量越高,建立校企合作关系的可能性就越大。具体而言,高校科研成果获奖数每增加一个单位,高校与企业建立合作关系的可能性会提高 2.23~3.72 个百分点。在高校科研成果中,企业更为看重的是人均发表国际学术论文的情况,具体而言,高校的人均发表国际学术论文每增加一个单位,校企合作建立的可能性提高 66.45~118.45 个百分点。

高校学术声誉的平方项与校区社会网络成显

著负相关关系,即高校的学术声誉与其校企合作网络的规模成倒“U”型关系,假设 3a 得到了支持。院校类型的平方项与校区社会网络成显著负相关关系,普通本科院校(应用研究导向)的回归系数为正且通过了显著性检验,即相较于其他类型高校,应用导向的本科院校建立校企合作的可能性更大,假设 3b 得到支持。就模型 2 而言,普通本科院校建立校企合作的可能性比高职院校高 19.07 个百分点,而 211 院校(基础研究导向)建立校企合作的可能性比普通本科院校低 42.10 个百分点(比高职院校低 30.99 个百分点)。

表 2 校企合作网络对生成影响因素泊松回归结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
Constant	2.575 ** (0.124)	2.626 ** (0.062)	2.626 ** (0.062)	2.335 ** (0.134)	2.509 ** (0.092)	2.509 ** (0.092)
研究与发 展人数	0.000 * (0.000)	0.001 ** (0.000)	0.001 ** (0.000)			
纵向科研 项目总数	0.001 ** (0.000)	0.000 * (0.000)	0.000 * (0.000)			
出版专著数	-0.055 ** (0.007)	-0.038 ** (0.008)	-0.038 ** (0.008)			
学术论文数	-0.000 ** (0.000)	-0.000 ** (0.000)	-0.000 ** (0.000)			
国际学术 论文数	0.000 ** (0.000)	0.001 ** (0.000)	0.001 ** (0.000)			
研究人员 占教职工比				0.335 + (0.205)	0.478 ** (0.186)	0.478 ** (0.186)
人均纵向 科研经费				0.009 * (0.004)	0.009 ** (0.004)	0.009 ** (0.004)
人均出版 专著数				-69.954 ** (9.675)	-67.128 ** (9.285)	-67.128 ** (9.285)
人均学术 论文数				-0.032 (0.098)	-0.035 (0.097)	-0.035 (0.097)
人均国际 学术论文数				0.781 ** (0.197)	0.510 ** (0.180)	0.510 ** (0.180)
研究成果 鉴定数	0.010 ** (0.002)	0.011 ** (0.002)	0.011 ** (0.002)	0.008 ** (0.002)	0.007 ** (0.002)	0.007 ** (0.002)
科研成果 获奖数	0.023 ** (0.005)	0.037 ** (0.006)	0.037 ** (0.006)	0.022 ** (0.004)	0.027 ** (0.003)	0.027 ** (0.003)
高校学术声誉	0.129 (0.115)			0.335 ** (0.107)		
高校学术 声誉平方项	-0.033 + (0.019)			-0.060 ** (0.019)		
211 院校		-0.371 ** (0.151)			-0.143 (0.136)	
普通本科 院校		0.175 * (0.086)			0.285 ** (0.087)	
院校类型			0.534 ** (0.142)			0.642 ** (0.135)
院校类型 平方项			-0.360 ** (0.074)			-0.357 ** (0.063)
Pseudo R ²	0.405	0.424	0.424	0.385	0.406	0.406
Log Likelihood	-312.669	-302.791	-302.791	-322.995	-311.954	-311.954
LR chi ²	425.450	45.210	445.210	404.800	426.880	426.880
Prob> chi ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: N=56。+p<0.1; *表示 p<0.05; **表示 p<0.01(双尾检验)。表中数值为相关系数,括弧中为标准误差(S.E.)。校企合作网络与所有自变量之间有 2 年的滞后期

四、研究发现与讨论

在实施创新型国家战略的今天,强化产学研

合作,推进科技成果转化日益受到国家和社会的关注。本研究基于江苏省高校的数据,运用社会网络分析方法(SNA)对校企合作网络进行了测度和特征描述,并对校企合作网络的生成影响因素这一现有研究较少涉及的问题进行了理论分析和实证检验。

实证分析结果表明:高等院校的科研资源规模越大(越丰富),科研成果的供需匹配可能性越高,校企合作网络形成的可能性越大,高校的校企合作网络规模就越大(假设 1);高等院校科研(成果)质量越高,校企合作对企业的潜在价值就越高,越可能形成校企合作网络,高校的校企合作网络规模就越大(假设 2);比较而言,应用导向的本科院校更容易找到合作伙伴,其校企合作网络规模最大(假设 3),高校的学术声誉与校企合作网络成倒“U”形关系。值得关注的是,高校科研产出中的专著和学术论文的总数和人均数都与校企合作网络成负相关关系,而国际学术论文的总数和人均数均与校企合作网络显著正相关。究其原因,科技著作因知识体系完整、写作和出版周期长,所以其时效性和前沿性较学术论文为弱。而国际学术论文更为企业所看重,原因有二:一是发表在国际优秀期刊上的成果,其前沿性、创新性更强;二是受大学排行榜和高校量化考核中更关注国际期刊的价值导向影响。

本研究的理论分析视角和实证发现对强化产学研合作,推进科技成果转化具有实践启示:第一,对于科技成果的需求方——企业而言,寻找合适的合作高校,不仅要考虑其学术声誉和基础研究质量,还要考虑其研究导向和未来的关注点是否与企业发展的需求相匹配。第二,对于高校而言,要拓展其社会服务功能进行科技成果的有效转化,不仅要提高研究的质量,更要关注产业界对于科技成果的需求特点。同时,要强化与技术转移、技术服务相关的宣传,提高在产业界的知名度和认知准确度。第三,对各级政府、服务平台和技术转化中心而言,提高相关人员的专业水准,准确分析科技成果的供需情况,才能有效推进产学研合作关系的建立。而具有高度不确定性的产学研合作,客观上需要政府或第三方提供必要的政策、资源支持和必要的协调保障机制,以促进合作关系的顺利进行。

未来的研究可以在此基础上进一步拓展：一是选取更多区域、更大规模的样本，从而提高研究结论的可推广性。二是选取多年度数据，动态分析校企合作网络的动态演化特征及相关影响因素。高校相关信息披露并不充分，在相当程度上限制了动态分析的可行性。三是将校企合作网络这一构念及其测量方法，引入到现有关于产学研合作的其他理论关系的实证分析中。

【参考文献】

- [1] Liu, X., White, S. Comparing Innovation Systems: A Framework and Application to China's Transitional Context [J]. *Research Policy*, 2001, 30(7): 1091—1114.
- [2][10] 朱桂龙, 张艺, 陈凯华. 产学研合作国际研究的演化[J]. *科学学研究*, 2015, 33(11): 1669—1686.
- [3] 孙俊华. 高等教育发展水平与区域技术创新[J]. *大学(学术版)*, 2010(10): 48—53.
- [4][11][22] 刁丽琳, 朱桂龙, 许治. 国外产学研合作研究述评、展望与启示[J]. *外国经济与管理*, 2011, 33(2): 48—57.
- [5] 张瑜, 曹利荣, 皮宗平. 基于无标度网络的产学研合作网络模式[J]. *系统工程*, 2013(5): 54—59.
- [6] 刘桂锋, 卢章平, 刘琼. 基于社会网络分析的江苏省高校产学研专利合作研究[J]. *情报杂志*, 2015(1): 122—126.
- [7][9] 占侃, 孙俊华. 江苏高校校企合作研究: 基于社会网络分析的视角[J]. *科研管理*, 2016, 37(10): 33—34.
- [8] 王少华. 国内产学研合作研究综述——基于 2002—2012 年期刊文献分析[J]. *科技管理研究*, 2015, 35(11): 217—220.
- [12] Shachar, J., Zuscovitch, E. Learning Patterns within a Technological Network [M]// Dankbaar, B. Groenewegen, J., Schenk, H. *Perspectives in Industrial Organization*, Springer Netherlands, 1990: 133—150.
- [13] Mowery, D. C., Oxley, J. E., Silverman B S. Technological Overlap and Inter-Firm Cooperation: Implications for the Resource-Based View of the Firm [J]. *Research Policy*, 1998, 27(5): 507—523.
- [14] Santoro, M. D., Chakrabarti, A. K. Firm Size and Technology Centrality in Industry—University Interactions [J]. *Research Policy*, 2002, 31(7): 1163—1180.
- [15][21] Lee, J., Win, H. N. Technology Transfer between University Research Centers and Industry in Singapore [J]. *Technovation*, 2004, 24(5): 433—442.
- [16] Owen-Smith, J., Riccaboni, M., Pammolli, F. A Comparison of US and European University—Industry Relations in the Life Sciences [J]. *Management Science*, 2002, 48(1): 24—43.
- [17] Audretsch, D. B., Lehmann, E. Entrepreneurial Access and Absorption of Knowledge Spillovers: Strategic Board and Managerial Composition for Competitive Advantage [J]. *Journal of Small Business Management*, 2006, 44(2): 155—

- 166.
- [18] 谢洪明. 社会资本对组织创新的影响: 中国珠三角地区企业的实证研究及其启示[J]. *科学学研究*, 2006, 24(1): 150—158.
- [19] Teece, D. J., Pisano, G., Shuen, A. Dynamic Capabilities and Strategic Management [J]. *Strategic Management Journal*, 1997, 18(7): 509—533.
- [20] Cyert, R. M., Goodman, P. S. Creating Effective University—Industry Alliances: An Organizational Learning Perspective [J]. *Organizational Dynamics*, 1997, 25(4): 45—57.
- [23] Scharinger, D., Schibany, A., Gassler, H. Interactive Relations between Universities and Firms: Empirical Evidence from Austria [J]. *The Journal of Technology Transfer*, 2001, 26(3): 255—268.
- [24] Jaffe, A. B. Real Effects of Academic Research [J]. *American Economic Review*, 1989, 79(5): 957—970.
- [25] Mansfield, E., Lee, J. Y. The Modern University: Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial R&D Support [J]. *Research Policy*, 1996, 25(7): 1047—1058.
- [26][28] Bruno, G. S. F., Orsenigo, L. Variables Influencing Industrial Funding of Academic Research in Italy: An Empirical Analysis [J]. *International Journal of Technology Management*, 2003, 26(2—4): 277—302.
- [27][29] Mora—Valentin, E. M., Montoro—Sanchez, A., Guerras—Martin, L. A. Determining Factors in the Success of R&D Cooperative Agreements between Firms and Research Organizations [J]. *Research Policy*, 2004, 33(1): 17—40.
- [30] Lee, Y. S. Technology Transfer and the Research University: A Search for The Boundaries of University—Industry Collaboration [J]. *Research Policy*, 1996, 25: 843—863.
- [31] DEste, P., Patel, P. University—Industry Linkages in the UK: What Are the Factors Underlying the Variety Of Interactions With Industry? [J]. *Research Policy*, 2007, 36(9): 1295—1313.
- [32] Giuliani, E., Arza, V. What Drives The Formation Of 'Valuable' University—Industry Linkages? Insights from the Wine Industry [J]. *Research Policy*, 2009, 38(6): 906—921.
- [33] Landry, R., Amara, N., Rherrad, I. Why are Some University Researchers More Likely to Create Spin—Offs than Others? Evidence from Canadian Universities [J]. *Research Policy*, 2006, 35(10): 1599—1615.
- [34][35] 陈强. 高级计量经济学及 Stata 应用 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2014: 151, 215.

基金项目: 教育部人文社科青年基金项目“企业家社会资本、多元化战略与经营绩效关系研究”(15YJC630112); 中国博士后科学基金第 60 批面上资助项目“省域高等学校分类体系研究——以江苏省为例”(2016M602062)。

(责任编辑 朱旗)