

# 高校校友联结促进公司创新的效应研究

王雯岚, 许 荣

**[摘要]** 获取高校科研的知识溢出效应正在成为当前公司实现产学研协同创新的重要战略。基于2008—2017年沪深A股上市公司高管教育背景的手工整理数据,本文研究了公司通过高管的校友关系(定义为高校校友联结)获得高校科研的知识溢出效应进而促进公司创新的独特渠道。对公司年报的文本分析结果也验证了存在高校校友联结关联的校企之间互动频繁,近年来交往更加密切。实证结果表明:高校校友联结能够有效促进高校科研知识向公司创新成果转化的溢出效应;与公司存在校友联结的高校创新资源越丰富,公司创新能力越强;提高团队创新能力、创新投入和效率、与关联高校建立产学研合作联盟是高校校友联结潜在的影响渠道,并且基于校友关系的产学研合作绩效更高。高校校友联结实现的知识溢出效应主要集中在高管专业背景和公司业务范围相关的样本中,而两职合一和高管换届会弱化知识溢出效应。高校校友联结是对知识溢出效应的地理机制的良好补充,当地理联结机制作用有限时,高校校友联结能够发挥重要的跨区域创新带动作用。本文研究为理解中国公司创新的知识来源提供了来自高校校友联结的解释,同时也丰富了高校校友联结这一独特社会资本对公司创新行为的影响研究。

**[关键词]** 知识溢出效应; 校企合作; 公司创新; 社会关系; 文本分析

**[中图分类号]**F273 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2020)08-0156-19

## 一、引言

党的十九大报告指出,建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系。校企合作的产学研融合能够为创新体系提供知识来源,有助于应用和转化先进的科学文化知识解决实际问题。近年来,中国研发资金投入已逐步跻身世界前列,但是研发人员占比的世界排名仍徘徊不前,创新人才紧缺且集中于高校等科研机构。更为重要的是,科研机构和企业研发人员之间往往缺乏必要的互动联结机制,成为制约产学研融合和创新体系发展的一大短板。为此,国家出台了诸多促进产学研协同创新的政策文件。例如,由国务院办公厅印发的《关于深化产教融合的若干意见》指出要健全高校与企业“紧密协同的创新生态系统”和“以企业为主体推进协同创新和成果转化”;

**[收稿日期]** 2020-03-06

**[基金项目]** 中国人民大学科学研究基金(中央高校基本科研业务费专项资金资助)项目“校友联结对公司创新的影响——基于知识溢出效应的研究”(批准号20XNH005)。

**[作者简介]** 王雯岚,中国人民大学财政金融学院、中国财政金融政策研究中心博士研究生;许荣,中国人民大学财政金融学院、中国财政金融政策研究中心教授,博士生导师,经济学博士。通讯作者:许荣,电子邮箱:xurong@ruc.edu.cn。感谢中国人民大学陈泽助理教授和李从刚博士、俄亥俄州立大学李东旭博士和北京师范大学周江华教授的有益建议,感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

科学技术部、国家发展和改革委员会、财政部联合印发的《进一步深化管理改革激发创新活力确保完成国家科技重大专项既定目标的十项措施》特别提出“转变科研作风”，鼓励科研单位和人员进行成果推广应用。通过以往对校企合作实现机制的研究，学者们发现公司距离高校越近，越有机会通过直接的人际交流学习隐性知识。随着地理距离增加，知识转移成本上升。因此，知识的溢出效应局限于一定的地理范围内(Belenzon and Schankerman, 2013; Singh and Marx, 2013)。然而，随着现代交通迅猛发展，地理上的绝对距离不再是阻碍校企交流的主要因素(马荣康和李少敏, 2019)。社会关系却始终在校企合作中发挥举足轻重的作用，能够加强合作双方的信任度、减少机会主义行为(Hong and Su, 2013)。高管的校友关系是公司拥有的独特社会资本。公司与高管毕业高校之间存在一种基于校友关系的信任模式，构成了公司与高校之间的联结，有助于整合利用校企双方的创新要素，构建产学研联盟。校企之间经常通过校友会、校友捐赠基金等形式开展密切交往。企业在提供市场和资金的同时也往往会要求高校建立支持企业创新的产学研合作机构。基于这种高校校友联结达成的校企合作有较多鲜活案例<sup>①</sup>。例如，恒瑞医药(600276)董事长孙飘扬向母校中国药科大学捐赠2000万元，共建“恒瑞医药—中国药科大学”联合实验室，助力自主研发新品种；国基科技(430076)与董事长陈正伟的母校北京理工大学共建“创新联合实验室”和“研究生产学研联合培养基地”，在科学研究、教学实训、人才培养、产业应用等领域建立全面的产学研合作关系；刘强东及京东集团向母校中国人民大学捐赠3亿元设立京东基金，支持互联网、人工智能、金融、经济等领域的相关学科建设、理论与技术研究……如果能够通过校友关系打通产学研合作链条，解决国内高校与业界创新活动相互割裂的问题，将能够有效提高市场创新活力。高校校友联结作为重要而独特的企业社会资本，有可能为公司创新提供最为宝贵的创新知识来源。

本文以2008—2017年沪深A股上市公司为样本，实证发现：①公司与董事长(总经理)毕业高校之间的高校校友联结能够显著发挥资源效应，促进高校科研知识向公司创新成果转化。对公司年报开展的文本分析结果验证高校校友联结的关联校企之间关系越密切，知识溢出效应越强。双重差分法和替代性解释检验等方法均验证了上述结论的稳健性。②高管特征会对上述知识溢出效应产生调节作用：专业背景与公司业务范围相关的高管更有能力实现高校校友联结的知识溢出效应，而两职合一和新上任高管的作用较弱。③从影响渠道看，高校校友联结有助于公司与关联高校建立院士工作站等合作联盟，提高公司团队的创新能力和研发效率。④实现知识溢出效应的地理联结和高校校友联结两种机制之间存在替代关系：当地理联结机制因地区创新资源有限而失效时，高校校友联结能够发挥更强的跨区域知识溢出作用。

本文潜在的学术贡献如下：①为理解中国公司创新的知识来源提供了来自高校校友联结的解释。创新的供给端源头主要来自技术机会和知识溢出效应两方面(Jaffe, 1986)。其中技术领域的变化发展较为缓慢，在短时间内很难出现重大突破；知识溢出效应则能够通过分享其他组织已有的研究经验，使公司的创新活动有章可循、事半功倍(Bloom et al., 2013; Cohen et al., 2002; Jaffe, 1989)。中国的创新体制存在诸多不足，研究和应用之间相互割裂(Cao et al., 2013)。高校聚集了人才和设备等大量重要的创新资源，创造出了诸多比肩世界先进水准的成果。公司的创新实力则相对逊色，仍然欠缺独立完成产学研用整体链条的能力，未能建立起类似贝尔实验室和IBM研究实验室等的全球顶尖企业科研基地。因此，提升中国公司的创新能力还需充分利用和转化高校创造的前沿知识。本文研究发现，通过高管校友关系建立起的校企联结能够有效打通高校知识的传播渠道，帮助上市公司与关联高校建立产学研联盟，为公司创新提供知识资源，并且这种机制能够克服地理距离

① 校企合作信息来自各上市公司年报和相关新闻报道。

的障碍。这一方面解释了公司创新能力的知识来源,另一方面从侧面回答了为何一些创新支持性政策没有取得预期效果(李万福等,2017;张杰和郑文平,2018)。如果仅仅通过激励政策提高创新积极性,而没有为公司注入创新的知识来源,公司的创新能力很难得到切实提高。②丰富了高管的高校校友关系这一独特社会资本对公司行为的影响研究。管理层的社会关系网络是公司拥有的一项重要社会资本,能够帮助公司获得创新所需的外部资源、减轻阻碍公司创新的风险规避动机(王营和张光利,2018;翟胜宝等,2018;Helmets et al.,2013)。现有文献已涉及银企关联、政治关联,以及供应链关联等社会关系对公司行为的影响(万建香和钟以婷,2018;王砾等,2018),但是往往忽略了公司与高校之间的关联关系。目前,对高管校友关系的研究也大多停留在公司与其他投资者之间的“小圈子”效应(黄福广和贾西猛,2018;申宇等,2017),而没有把关联高校的知识资源作为考察对象。高校校友联结的独特之处在于直接对接了知识的供需双方。高校作为知识的源头,能为公司提供宝贵的外部创新资源,对公司创新起到强有力的支持作用。除了联结存在与否本身,关联高校的质量也会对社会资本的价值产生影响。本文研究表明,以高校校友联结为代表的高质量社会关系能为公司带来丰富且优质的社会资本,从而促进公司创新。③对创新支持政策具有重要的参考价值。党的十九大报告提出,要坚定实施创新驱动发展战略。高校是知识和技术产生的源头,高校创造的知识能否实现溢出效应、带动公司积极创新,不仅关乎市场经济的活力,更关乎整个社会的长远发展。受20世纪50年代模仿前苏联科技体制模式的影响,中国的高校、科研机构和企业之间缺乏足够的互动,创新资源与企业的研发活动处于割裂状态(何郁冰,2012)。国家知识产权局公布的《2018年中国专利调查报告》也指出中国企业创新需求增长和高校专利转化运用困难并存的困境。高校创造的知识无法走出校园,难以被企业等知识的需求者所获得和利用,大大限制了市场的创新活力。在国际竞争压力严峻、国内消费升级的背景下,中国产业正处在转型升级的关键时期,迫切需要开展校企合作,将分散、封闭的创新资源整合利用。本文研究表明,高校校友联结能够有效对接校企双方,有助于建立产学研联盟并促进高校科研知识溢出。这种积极的溢出效应可以突破地理距离的限制。因此,本文可以为公司的创新战略规划和跨区域产学研创新协作的政策制定提供一定的参考。

本文的结构安排如下:第二部分在回顾知识溢出效应相关文献的基础上提出研究假设;第三部分为研究样本数据来源、变量定义和描述性统计;第四部分为基本回归分析和调节效应分析;第五部分为稳健性检验;第六部分为高校校友联结的影响渠道分析;第七部分探讨高校校友联结和其他知识溢出效应机制之间的关系;第八部分为研究结论与启示。

## 二、文献综述与研究假设

### 1. 文献综述

Romer(1986)的新经济增长理论强调了知识和技术进步对于经济增长的关键性作用,认为知识是推动经济增长的动力源泉。在知识经济时代,知识是否能够实现溢出效应关乎整个经济社会的发展活力。Cohen and Levinthal(1989)将知识的溢出效应定义为在研究过程中创造的原创的、有价值的知识的公开化。通过被公众获取和利用,知识能够实现更大的价值。

知识从被创造到实现溢出效应面临重重阻碍:①不同形式的知识传播的难易程度不同。基于文字、代码或公式等载体的显性知识能够突破时间和空间的界限,相对易于传播。但是,行业前沿的突破性发现往往以隐性形式存在,只被团队中的少数人所掌握,很难被传播和直接利用,需要言传身教并在实践中不断总结经验,才能完成知识的转移过程。隐性知识是组织核心能力的关键(Gertner



et al., 2011), 实现隐性知识的转移和共享对高校和公司来说都尤为重要。②市场机制并非能够自发实现知识价值的最大化。Fischer and Varga(2003)认为知识具有非竞争性和不完全的排他性, 因而具有一部分公共产品的特性。非竞争性意味着知识能为公司等社会机构创造价值, 并且其价值并不因为重复使用而降低。知识也不是完全排他的, 溢出效应可以促进知识发展和经济增长。然而, 知识传播存在着天然障碍。如果一项新的研究发现的價值很低, 那么研究者就没有足够的动机普及这一发现; 相反, 如果一项新的研究发现的價值极高, 那么研究者为了应对巨大的竞争压力, 会通过专利等形式保护这部分成果。这些天然障碍限制了知识的使用范围, 减慢了知识转化为创新成果的速度, 阻碍了知识溢出效应的实现。为了实现知识的共享、提高知识的利用效率, 公司与高校间开展了各种形式的合作, 这也成为了许多学者关心和讨论的问题。

国内外学者在知识溢出效应的实现渠道方面做出了诸多探索。一些学者认为高校能够通过附近区域的辐射作用实现知识溢出效应。知识转移的成本随着地理距离的增加而上升。因此, 知识的正外部性局限于一定区域(Singh and Marx, 2013)。仅仅以阅读专利文书或学术论文的方式很难掌握隐性知识。因此, 离高校越近越有机会通过直接的人际交流学习隐性知识(Belenzon and Schankerman, 2013)。也有学者认为现有研究过度强调了空间距离的影响。高校和企业间达成科学研究领域的合作研究意向时较少考虑地理因素。因此, 合作研究能够使知识在更远的范围内实现溢出效应(Díez-Vial and Fernández-Olmos, 2015; Zucker et al., 2002)。另外, 一些非正式的合作机制也能够实现高校知识的转化, 比如捐赠形成的校企长期联系、学术发明的转让、聘用高校毕业生、咨询和会议等(Azagra-Caro et al., 2017)。咨询和会议是最为常见的校企交流模式, 可以传递更为广泛的信息和知识, 对企业的研发活动产生更大的影响。

回顾已有文献, 高校知识溢出效应的相关研究仍有继续完善和补充的空间, 主要表现在以下两个方面: ①现有许多高校知识溢出效应相关研究基于地理联结机制, 研究高校知识对附近地区公司的辐射作用。虽然高校位置固定, 但是人员具有极大的流动性。因此, 不能仅仅将高校视为区域内创新能力的助推器, 而应该考虑各种形式的跨区域合作研究模式, 其中包括高校校友联结等通过人员建立起的社會关系联结机制。对于上市公司而言, 高管母校能为公司发展提供知识资源; 对于高校而言, 担任上市公司高管的校友也是一笔宝贵的社会财富。许多公司高管通过校友会、捐助基金等形式保持与母校之间的密切联系。因此, 高管校友关系所形成的校企联结也应当是高校知识实现溢出效应的重要渠道, 但是这一机制却被许多学者所忽略。②多数学者以欧美国家的高校知识溢出效应为研究对象, 针对新兴市场国家的研究较少。知识传递和吸收的成本存在地区差异。因此, 知识溢出效应在不同地区各不相同(Benos et al., 2015)。国外学者首先开展了高校知识溢出效应的研究, 目前的实证研究大多基于美国和一些欧洲国家, 其研究结论对于中国的适用性还有待进一步考证。

## 2. 理论推演与研究假说

(1) 高校校友联结的资源效应。知识是经济发展的内在动力, 对推动经济发展和就业增长有着重要意义。自从Romer(1986)提出了新经济增长理论之后, 学术界普遍认识到高校等研究机构在知识创造和知识投资中的重要作用, 也相继产生了一系列研究高校知识溢出效应的文献。在知识经济时代, 知识是一种极具价值却又非常昂贵的资源。研发创新所需的必要知识往往以隐性形式存在并掌握在少数有经验的研究人员手中, 很难仅仅通过专利文书或学术论文等显性载体传递。在知识交流过程中, 高校作为创造知识的一方, 具有天然的信息优势, 对创新知识的内容和利用价值有着更清晰的认识。如果没有优秀研究团队的言传身教, 公司很难及时掌握最前沿的隐性知识。处于信息劣势的不利地位增加了公司获取知识的搜寻成本, 降低了公司进行知识创新的热情, 也恶化了产学



研各方割裂的困境。

已有文献表明,高管组织创新生产要素的能力是提升公司研发能力的重要因素(洪银兴,2012;彭红星和毛新述,2017)。高校校友联结的独特之处在于直接对接了公司和高校。这在一方面能起到连接产学研各方的桥梁作用,有利于将分散的创新生产要素重新整合;另一方面,人情纽带能够增强校企合作的信任感,便利知识的互动传递,克服知识传递中的信息不对称问题。作为一种通过社会关系建立的软性信息流动渠道,高校校友联结拥有以下诸多研究优势,并在经济金融研究中受到越来越多的重视(Cohen et al.,2008):①教育经历发生在多年以前,能够较好地满足外生性的要求;②现有数据表明科研机构是个人慈善捐款的主要受益者,表明校友在毕业后仍与母校保持着紧密联系;③社会关系的相关研究为高校校友联结的价值提供了支持性证据。许多金融经济领域的文献已经探讨了社会联结的作用,发现社会联结会对企业行为和经济决策产生影响(Fracassi,2017;Hasan et al.,2020)。社会资本对公司的投资决策会产生重大影响,是打破“资源诅咒”的门槛(潘越等,2009;万建香和汪寿阳,2016)。因此,高管的校友关系能够发挥信息渠道作用,有效缩短校企交流的社会关系距离,降低公司获取高校知识的成本。公司能更好地掌握高校知识的实用价值,高校也能更加理解公司对创新合作的诉求。在这种校企合作中,专业相关性也是一个重要机制。在具有相近专业背景的参与者的合作中,创新知识的可理解性和可用性更强,校企间的信息不对称程度更低,能更好地发挥知识溢出效应的积极作用。

本文所分析的公司与高管毕业高校之间的联结有助于克服知识传递中的信息不对称问题,整合产学研创新资源,促进高校知识转化为公司创新技术和产品的溢出效应。高校能够创造具有价值的前沿知识,高校校友联结对公司创新产出的数量和质量都有积极影响。基于此,本文提出:

H1:高管的高校校友联结能够有效对接知识的供需双方,实现高校科研知识向公司创新成果转化的知识溢出效应,对公司创新能力有积极影响。

H1a:高校校友联结能够实现知识溢出效应,对公司创新产出的数量有积极影响。

H1b:高校校友联结能够实现知识溢出效应,对公司创新产出的质量有积极影响。

(2)年报蕴含的高校校友联结信息。上市公司年报具有较高的信息价值,其中包含的研发合作等重要信息往往体现了高管对创新的认知(陈守明和唐滨琪,2012)。根据文本分析理论,单词出现的频率可以表示高管的注意力取向:年报中提及某一词语的频率越高,说明该词所代表的认知领域对公司而言越为重要(陈艺云,2019;Wade et al.,1997)。因此,本文预计与关联高校的合作情况会在年报中进行披露。年报信息不仅可以验证校友联结的关联校企之间的合作关系,而且年报中提及关联高校的词频可以反映校企交往密切程度。交往密切的关联校企之间知识传递更加通畅,高校知识转化的溢出效应更强。基于此,本文提出:

H2:存在高校校友联结的公司与高校之间交往越密切,高校校友联结实现的知识溢出效应越强。

### 三、研究设计

#### 1. 研究样本与数据来源

本文研究样本为2008—2017年沪深两地A股市场的上市公司,并剔除了以下样本:①金融行业公司样本;②IPO当年的公司样本;③在一个会计年度内董事长或总经理发生变更的公司样本;④董事长或总经理高等教育阶段没有在国内高校学习的样本;⑤相关变量缺失的样本。专利引用信息来自中国研究数据服务平台(CNRDS),高校科研成果数据来自中国知网—高校科研成果统计分析与评价数据库,其余数据均来自国泰安(CSMAR)数据库。

董事长和总经理的教育背景并非强制披露信息,无法通过数据库批量获取。本文采用数据库获取以及手工补充的方法收集整理数据,以获得尽可能全面的毕业高校信息<sup>①</sup>。具体通过以下三个方法进行:①通过国泰安数据库获取董事长和总经理的教育背景明细信息;②对于无法在教育背景数据库中获取毕业高校信息的样本,本文进一步收集国泰安数据库中的上市公司高管简历,手工抽取有关董事长和总经理毕业高校的信息;③对于完成前两个步骤后仍然未能获取董事长和总经理毕业高校信息的样本,本文使用“高管姓名”“上市公司名称”“毕业”“就读”“校友”等关键词进行网络搜索,主要的数据来源网站有百度百科、新浪财经、凤凰财经、各高校官网等。董事长和总经理的学历、专业等教育背景信息也通过上述方式收集整理。

## 2. 模型构建与变量定义

为了研究公司高管的高校校友联结对公司创新的影响,本文构建了如下模型:

$$Innovation_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 Resource_{i,t} + \beta_2 Controls_{i,t} + FixedEffects + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

(1)因变量:公司创新能力。现有文献通常使用公司专利数量来衡量企业的创新产出。专利申请到授予的时间跨度具有一定的不确定性,公司当年获得授予的专利可能是多年前的研发成果。因此,相比专利授予量,专利申请量更能体现公司当年的创新产出水平。本文参考黎文靖和郑曼妮(2016)、Yuan and Wen(2018),将公司专利申请总数加1的自然对数 *Patent* 作为衡量公司创新产出数量的指标。中国现行《专利法》将专利分为三类,分别为发明专利、实用新型专利和外观设计专利。其中,发明专利所体现的创新能力最强,与公司的生产经营具有更大的相关性,实用新型专利次之,外观设计专利最弱。因此,本文采用发明专利申请数量加1的自然对数 *Invent* 和申请专利截至2018年底累计他引次数加1的自然对数 *Cite* 来衡量公司的创新产出质量(赵子夜等,2018)。为了尽可能避免反向因果问题以及考虑到创新产出的延迟性,被解释变量均选用  $t+1$  期<sup>②</sup>。

(2)自变量:高校校友联结的资源效应。校友关系是一种独特的社会资本。基于高管的校友关系,公司能够与高校建立起传递知识的联结机制,减少校企交流的信息不对称程度,形成产学研合作的良性循环,促进高校知识实现溢出。因此,本文将高校校友联结定义为公司通过董事长(总经理)的校友关系与高校产生的联结,将关联高校定义为董事长(总经理)的毕业高校,并用该高校的创新产出来衡量公司通过高校校友联结所能获得的创新资源。作为高校知识成果的体现形式之一,专利能够突破知识传播的区域限制,对远距离的企业产生溢出效应。学术专利所包含的来自高校的外部知识能对公司创新产生积极且显著的影响(Bonaccorsi et al., 2014)。类比公司创新能力变量,本文使用的高校创新资源的代理变量 *Resource* 为高校当年三类专利申请总数加1的自然对数。

(3)控制变量。本文控制了一系列可能影响创新的公司特征,具体包括公司规模、固定资产占总资产的比重、资产负债率、总资产增长率、产权属性、总资产净利润率、公司年龄、自由现金流水平、账面市值比和研发支出(孔东民等,2017;Yuan and Wen,2018)。为了避免宏观经济环境的时间变化趋势和行业异质性的干扰,本文进一步控制了年度和行业固定效应。

此外,为了避免极端值的干扰,本文对所有连续变量进行了上下1%的缩尾处理。

## 3. 描述性统计分析

本文对使用的主要变量进行了描述性统计<sup>③</sup>。衡量公司创新能力的变量的最小值和最大值之间有较大差距,说明中国A股上市公司创新能力差距悬殊。有很大一部分比例的公司创新产出寥寥,

① 因为高管的第一学历信息更丰富且较少为在职学历,所以本文主要考察了第一学历背景。

② 感谢匿名评审专家对公司创新能力代理变量设置的宝贵意见。

③ 变量描述性统计结果参见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

上市公司整体缺乏创新活力。关联高校创新产出的统计结果显示,不同公司通过高校校友联结所能获得的高校创新资源有较大差异,高校校友联结资源效应变量呈偏态分布。

虽然公司与董事长或总经理的母校保持密切沟通符合常识,但是仍然需要进一步的统计证据支持。因此,本文使用文本分析方法对公司年报中提及关联高校的次数进行了词频统计。为避免高管简历信息对结果的干扰,搜索时剔除了年报中的简历部分。该频次可以说明高管的注意力取向和创新认知,数值越高说明校企关系越紧密(陈守明和唐滨琪,2012;陈艺云,2019;Loughran and McDonald,2016;Wade et al.,1997)。表1报告了分年度统计结果。在样本期间的每一年,公司年报中提及关联高校的次数均值都超过1.5次,并且近年来有明显的上升趋势,2017年的均值甚至超过了2次,t值的检验结果也显示该次数显著大于零。关联高校多在校企合作情况、创新战略介绍中被提及<sup>①</sup>。由于与高校的合作情况并非年报中的强制披露信息,因此公司与其关联高校实际的交往密切程度可能高于统计显示的结果。

高校校友联结为校企合作提供了良好的人际关系基础。公司在寻求产学研合作时,往往会考虑董事长或总经理的母校,存在高校校友联结的校企之间交流更加频繁。高校校友联结不仅是上市公司客观拥有的一项禀赋,而且公司也的确在运用这一联结更多地与关联高校开展互动交流,高校的创新成果也因而能够传递给上市公司。对于上市公司,通过高校校友联结可以接触到的高校前沿知识是一笔宝贵的创新资源。这些创新资源是否会对公司创新能力产生正向影响是本文要研究的主要问题。

表1 分年度统计关联高校在公司年报中被提及次数的均值

年份	样本数	关联高校在公司年报中被提及次数的均值	t 值	p 值
2008	1244	1.5466	8.0859	0.0000
2009	1078	1.6466	7.8551	0.0000
2010	1039	1.5852	7.7828	0.0000
2011	1173	1.6360	9.5311	0.0000
2012	1198	1.6978	9.7544	0.0000
2013	1115	1.6565	9.9037	0.0000
2014	1046	1.8145	10.1950	0.0000
2015	1018	1.9263	12.8656	0.0000
2016	1095	1.8932	12.8369	0.0000
2017	1152	2.0964	13.8750	0.0000
合计	11158	1.7470	31.3941	0.0000

<sup>①</sup> 例如,亚泰集团(600881)在年报中介绍了与董事长母校吉林大学签署的《医疗健康服务产业战略合作框架协议》,在多个细分领域开展全方位、多维度合作,形成紧密配合的科技研发体系;智光电气(002169)在年报中介绍了与董事长母校华南理工大学建立的紧密合作关系,聘请多位行业著名的资深专家和学者担任技术委员会委员,共同决策公司技术的发展方向;新北洋(002376)在年报中介绍了与总经理母校清华大学的产学研合作情况,包括共建联合研究中心、培养知识化和年轻化的管理和科技创新人才等。



## 四、基本实证分析

### 1. 基本回归分析

表2报告了模型(1)的基本回归结果。前3列中高校创新资源变量的回归系数均在1%的显著性水平上显著为正,表明高校校友联结能够实现知识溢出并提高公司的创新能力。关联高校创新资源越丰富,公司能从高校校友联结中获益越多,体现为数量更多和质量更优的创新产出。根据以往高校知识溢出效应的相关研究,地理联结是实现高校知识溢出的机制之一。在一定的行政区划之内,高校知识发挥的正外部性作用更强(Jaffe et al.,1993;Singh and Marx,2013)。为了控制地区内高校的知识溢出效应,最后3列进一步加入了省份固定效应。从回归结果中仍能观察到高校校友联结对公司创新的显著促进作用。作为一种基于社会关系的软性信息流动渠道,高校校友联结能够突破地域局限,帮助打通校企交流渠道,对公司创新产出的数量和质量产生积极作用。

表2 高校校友联结对公司创新影响的基本回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)
<i>Resource</i>	0.0123*** (2.7728)	0.0192*** (5.2637)	0.0302*** (6.8766)	0.0087** (1.9747)	0.0161*** (4.4356)	0.0269*** (6.1754)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	否	否	否	是	是	是
样本数	13058	13058	13058	13058	13058	13058
调整 R <sup>2</sup>	0.3257	0.3008	0.3260	0.3500	0.3220	0.3473

注: \*、\*\* 和 \*\*\* 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。括号内的数字为参数的 t 统计量。以下各表同。

为了检验高校校友联结的关联校企之间的交往密切程度对上述机制的影响,本文在模型中进一步加入了描述公司年报中提及关联高校次数的虚拟变量及其与高校创新资源变量的交乘项,回归结果见表3。其中,*Mention1*、*Mention2* 分别表示在年报中提到关联高校的次数是否大于1次、是否大于2次的虚拟变量。回归结果显示,交乘项的回归系数符号均为正。将客观描述公司创新产出质量的专利他引数量作为被解释变量时,交乘项的回归系数通过了显著性检验。这表明存在高校校友联结的校企之间交往越密切,高校校友联结越能提升公司的创新质量,知识溢出效应越强。

### 2. 高管职位特征的调节效应

现有研究发现,合作者的个人特征和激励动机在很大程度上会影响合作绩效(D'Este and Patel,2007)。以往参与知识转移活动的经历会形成一种强大的个人特征烙印,持续地影响合作者今后参与知识相关活动的意愿。为了进一步研究高管特征对高校校友联结效应的影响,本文在模型(1)的基础上进一步加入了重点体现高管职位特征的虚拟变量及其交乘项,构建的模型如下:

$$Innovation_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 Resource_{i,t} + \beta_2 Feature_{i,t} + \beta_3 Feature \times Resource_{i,t} + \beta_4 Controls_{i,t} + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

在模型(2)中,变量 *Feature* 包含 *Dual* 和 *Change* 两个体现高管职位特征的变量。*Dual* 为两职合

表 3 加入年报中提及关联高校次数变量后的回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)
<i>Resource</i>	0.0136** (2.3149)	0.0129*** (2.6358)	0.0235*** (4.0155)	0.0150*** (2.6925)	0.0137*** (2.9496)	0.0236*** (4.2366)
<i>Mention1</i>	-0.0972 (-1.2180)	-0.0296 (-0.4475)	-0.2171*** (-2.7314)			
<i>Mention1</i> × <i>Resource</i>	0.0187 (1.4495)	0.0116 (1.0829)	0.0253** (1.9669)			
<i>Mention2</i>				-0.0105 (-0.1004)	0.0410 (0.4702)	-0.1839* (-1.7581)
<i>Mention2</i> × <i>Resource</i>				0.0114 (0.6932)	0.0064 (0.4714)	0.0290* (1.7733)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	11158	11158	11158	11158	11158	11158
调整 R <sup>2</sup>	0.3174	0.2946	0.3238	0.3175	0.2949	0.3234

一虚拟变量;董事长和总经理兼任时取值为 1,否则为 0。*Change* 为高管换届虚拟变量;高管上任后第一年取值为 1,否则为 0。*Feature*×*Resource* 代表高管特征与高校创新资源的交乘项。模型(2)的回归结果见表 4。前 3 列报告了董事长和总经理两职合一对高校校友联结作用的影响,交乘项的回归系数符号均为负,说明两职合一对高校校友联结的影响有负向的调节作用。董事长和总经理两职合一意味着公司损失了潜在的更多高校校友联结,限制了公司可拓展的社会关系网络,不利于公司获得更多的创新资源,因此对公司的创新水平产生了负面影响。最后 3 列报告了高管换届后一年高校校友联结的影响,交乘项的系数均为负。高管换届会对高校校友联结的作用产生一定冲击。新上任的高管建立的校企联结尚不稳固,高校校友联结发挥的积极作用较弱。

## 五、稳健性检验

### 1. 双重差分(DID)检验

为检验结论的稳健性,本文进一步进行配对样本 DID 检验。①使用倾向得分匹配法(PSM)控制潜在的样本选择偏差。具体做法是用所有控制变量进行 Logit 回归,得出每家公司获得高校联结资源效应的倾向得分值,并采用最近邻匹配法根据 1:3 的配对原则构建倾向得分值最接近的配对样本<sup>①</sup>。匹配后所有变量的标准化偏差均大幅降低,表明配对样本在除高校创新资源以外的其他方面没有明显差异<sup>②</sup>。②设置 DID 模型,对匹配后样本进行回归,检验建立高校校友联结对公司创新的影响(权小锋和尹洪英,2017;Goodman-Bacon,2018)。

$$Innovation_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 Tie \times Post_{i,t} + \beta_2 Tie_{i,t} + \beta_3 Controls_{i,t} + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中 *Tie* 为高校校友联结虚拟变量;当该公司在样本期间聘任的高管具有高校校友联结资源

① 根据 1:1 或 1:5 的配对原则构建配对样本或用全样本进行 DID 检验也得出一致的结论。

② 平行假设检验结果参见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

表 4 高管特征调节效应的检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)
<i>Resource</i>	0.0191*** (3.8170)	0.0220*** (5.3570)	0.0324*** (6.5550)	0.0131*** (2.6467)	0.0232*** (5.6926)	0.0327*** (6.6725)
<i>Dual</i>	0.3039*** (5.0606)	0.2287*** (4.6275)	0.2579*** (4.3451)			
<i>Dual</i> × <i>Resource</i>	-0.0351*** (-3.3541)	-0.0174** (-2.0142)	-0.0158 (-1.5263)			
<i>Change</i>				-0.1108* (-1.8509)	-0.0079 (-0.1605)	0.0029 (0.0482)
<i>Change</i> × <i>Resource</i>				-0.0062 (-0.5727)	-0.0212** (-2.3853)	-0.0133 (-1.2456)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	13058	13058	13058	13058	13058	13058
调整 R <sup>2</sup>	0.3271	0.3024	0.3277	0.3265	0.3017	0.3262

时,为处理组公司,变量 *Tie* 取值为 1;否则为对照组公司,变量 *Tie* 取值为 0。*Post* 为标记年度的虚拟变量;当样本年度处于该公司聘任具有高校校友联结资源的高管之后(包括当年)取值为 1,否则为 0。本文重点观察模型(3)中交乘项 *Tie*×*Post* 的回归系数  $\beta_1$ 。如  $\beta_1$  显著为正,则表明引入高校校友联结资源对公司创新有显著的正向影响。回归结果见表 5。*Tie* 的回归系数表明,在建立高校校友联结之前,处理组公司的创新能力并没有强于对照组公司。*Tie*×*Post* 的系数显著为正,说明在获取高校校友联结的资源效应后,公司创新产出的数量和质量均有显著提升。

表 5 双重差分(DID)模型检验结果

	(1)	(2)	(3)
	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)
<i>Tie</i> × <i>Post</i>	0.1335** (2.2884)	0.1126** (2.3838)	0.2415*** (4.2028)
<i>Tie</i>	-0.1278** (-1.9815)	0.0305 (0.5834)	-0.0070 (-0.1102)
控制变量	是	是	是
年度固定效应	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
样本数	8344	8344	8344
调整 R <sup>2</sup>	0.3244	0.2949	0.3145

## 2. 替代性解释检验

前文实证分析表明高校校友联结对公司创新产生了积极影响。然而,有学者认为公司的创新绩效有赖于以创新、变革为主要特征的公司企业家精神,主要体现在对创新的支持、给予创新工作的



自由度和组织界限的设计等(俞仁智等,2015)。知识溢出效应则依赖于合作者的专业相关性;在具有相近专业背景的参与者的合作中,创新知识的可理解性和可用性更强,知识能发挥更强的正外部性作用。如果母校的创新资源只是增强了毕业学生的创新精神,而不是通过知识溢出效应进一步转化为公司的创新技术产品,那么高校校友联结的作用强度应该与公司高管的专业背景无关。基于这一假设,本文根据高管专业与公司业务范围是否相关设置了虚拟变量 *Relevant* (专业相关取值为 1, 否则为 0), 并将该虚拟变量与高校创新资源的交乘项加入回归方程。如果上述替代性解释成立, 那么交乘项的回归系数符号应该不具有显著性, 高管专业是否相关对高校校友联结作用的强度没有影响。

替代性解释检验结果见表 6。交乘项的回归系数为正并且在 1% 的显著性水平上显著, 表明高校校友联结对公司创新的促进作用主要体现在董事长或总经理专业与公司业务范围相关的样本中。实现高校科研知识到公司的技术产品的转化需要一定的专业水平, 专业教育背景与公司业务范围相关的高管更能够理解公司创新研发所需的知识, 克服知识传递中的信息不对称问题, 利用校友关系促成高校知识溢出。而对于高管专业背景与公司业务不相关的公司, 虽然存在通过高校校友联结实现知识溢出效应的机制, 但是囿于专业能力的限制, 很难将其切实转化为公司的创新产出, 高校校友联结对公司创新的促进作用也相对较弱。因此, 公司高管的创新精神并不能解释高校校友联结对公司创新的促进作用。

表 6 替代性解释检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)
<i>Resource</i>	0.0038 (0.5825)	-0.0286*** (-3.3410)	0.0028 (0.5357)	-0.0236*** (-3.3406)	0.0055 (0.8459)	-0.0232*** (-2.7027)
<i>Relevant</i>	0.3144*** (8.8495)	-0.0404 (-0.5666)	0.2486*** (8.4950)	-0.0409 (-0.6963)	0.2789*** (7.8259)	-0.0357 (-0.4988)
<i>Relevant</i> × <i>Resource</i>		0.0714*** (5.7294)		0.0583*** (5.6753)		0.0633*** (5.0620)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	8108	8108	8108	8108	8108	8108
调整 R <sup>2</sup>	0.3345	0.3371	0.3131	0.3158	0.3369	0.3389

### 3. 其他稳健性检验

根据各种专利对公司创新的贡献度, 本文参考权小锋和尹洪英(2017), 对发明、实用新型、外观设计三种专利申请数量分配 3:2:1 的权重。经过处理后的指标兼顾创新产出的数量和质量, 回归结果依然稳健。此外, 考虑到公司业绩可能对公司创新和高校校友联结资源同时产生影响, 即业绩更好的公司有可能创新能力更强并且聘用社会关系更丰富的高管, 本文进一步控制了公司业绩。回归结果表明高校校友联结与公司创新之间的关系并不受到公司业绩的显著影响<sup>①</sup>。

① 具体检验结果参见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件。

## 六、高校校友联结的影响渠道分析

### 1. 建立院士工作站

高校校友联结是社会联结的重要组成部分(Hwang and Kim,2009),能够有效拓展公司产学研合作的关系网络。相比基于项目确立的特定时间内的合作关系,由企业家主导的产学研合作平台持续性更强,能够有效激励高校等知识创新主体进入市场,开展新产品和技术孵化(洪银兴,2012)。在深化科技体制改革的背景下,上市公司与高校建立了多种形式的合作联盟,包括产业技术联盟、科技园区、企业院士工作站和博士后工作站等。中国科学院院士和工程院院士是中国最顶尖的科学家团体,对科学创新有着突出的贡献(Fisman et al.,2018)。院士工作站作为上市公司与高等科研机构开展产学研合作的重要形式,提供了院士团队与企业研发人员协作创新的平台,有助于上市公司引进院士团队的科技成果并进行产业化(许荣和李从刚,2019)。为了检验高校校友联结能否有助于上市公司与关联高校建立院士工作站,本文设定如下 Probit 模型:

$$Workstation_{i,t+1}=\beta_0+\beta_1 Alumni_{i,t}+\beta_2 Controls_{i,t}+\sum Year+\sum Industry+\sum Province+\varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中 *Workstation* 为院士工作站虚拟变量:公司当年建立了院士工作站取值为 1, 否则为 0。*Alumni* 为关联高校虚拟变量:至少一名在站院士任职于公司关联高校则取值为 1, 否则为 0。建立院士工作站的上市公司名单和建站年份根据 Wind 数据库中的公司公告、上市公司官网和相关新闻报道等信息手工搜集完成。因为各省份出台的院士工作站相关政策存在一定的差别,所以模型中进一步控制了省份固定效应。由表 7 的第(1)列可知,*Alumni* 的回归系数在 1%的水平上显著为正,说明公司更倾向与关联高校合作建站。后 3 列以建立院士工作站的公司为样本进行回归分析,检验校企关联关系能否影响产学研合作绩效。*Alumni* 的系数显著为正,说明基于高校校友联结建立的院士工作站绩效显著更优,表 8 的创新产出的均值差异检验再次增强了该结论。建立院士工作站能够有效促进科技成果转化,与关联高校合作建站的成效尤为显著。作为公司和高校之间的纽带,高校校友联结能够帮助公司与关联高校建立长期的合作联盟,提高产学研合作绩效。

### 2. 提高团队创新能力

高校校友联结的资源效应能够从多个方面提高公司团队的创新能力。①高校校友联结为公司提供了丰富的外部创新资源,激励公司整合内外部创新要素(洪银兴,2012;彭红星和毛新述,2017)。公司整体创新能力的提升仅依靠高层的资源网络远远不够,还需得到公司内部专业研发团队的支持。高校校友联结的资源效应能够拉动公司内部创新要素建设,激励公司建立学习外部知识的团队体制。公司内外部创新要素互相支持,产学研合作将会事半功倍。②高校校友联结构成了劳动力市场的信息网络,降低了求职与招聘双方的信息搜寻成本(Kramarz and Skans,2014;Rees,1966)。基于高校校友联结的信息流动渠道,许多高校与校友企业开展人才联合培养和专场招聘会,向校友企业输送了大批专业对口的高素质人才。③对中国劳动力市场的实证研究表明,社会网络是影响薪酬的重要因素(Bian et al.,2015)。社会关系带来的偏袒效应能够提高晋升可能,来自关联高校的人才也因而更愿意在校友企业就职。因此,得益于高校校友联结,公司不仅有培养创新人才团队的动机,而且能够吸引关联高校的对口人才,依靠团队力量学习高校知识。人才是组织进行创新的核心力量,是公司进行创新的基础和关键(Waldinger,2016;Zingales,2000)。为检验高校校友联结是否通过公司创新人才团队建设影响公司创新,本文借鉴 Baron and Kenny(1986),使用 Sobel 中介因子检验方法设定如下的对中介变量 *Mediator* 的路径检验模型:

$$Innovation_{i,t+1}=\beta_0+\beta_1 Resource_{i,t}+\beta_2 Controls_{i,t}+\sum Year+\sum Industry+\varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

表 7 建立院士工作站渠道的检验结果

	(1) <i>Workstation(t+1)</i>	(2) <i>Patent(t+1)</i>	(3) <i>Invent(t+1)</i>	(4) <i>Cite(t+1)</i>
<i>Alumni</i>	2.3781*** (8.8741)	1.2994*** (4.6065)	0.8897*** (3.7641)	0.7551*** (3.1561)
控制变量	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
样本数	9909	1020	1020	1020
伪 R <sup>2</sup> /调整 R <sup>2</sup>	0.2342	0.3645	0.3590	0.5255

表 8 高校校友联结对院士工作站产出影响的检验结果

	(1) 未建立院士 工作站	(2) 与非关联高校建立院士 工作站	(3) 与关联高校建立院士 工作站	(4) (2)—(1)	(5) (3)—(2)
<i>Patent(t+1)</i>	1.3027	2.2385	3.3495	0.9358*** (16.1397)	1.1110*** (3.4524)
<i>Invent(t+1)</i>	0.9102	1.6858	2.4196	0.7757*** (16.5638)	0.7337*** (2.7267)
<i>Cite(t+1)</i>	1.0474	1.5931	2.3835	0.5457*** (9.4504)	0.7903** (2.4948)

$$Mediator_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Resource_{i,t} + \beta_2 Controls_{i,t} + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$Innovation_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 Resource_{i,t} + \beta_2 Mediator_{i,t} + \beta_3 Controls_{i,t} + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

其中,本文使用本科及以上学历的员工占比 *Bachelor* 作为反映公司团队创新能力的中介变量。*Bachelor* 数值越大,说明公司员工整体受教育程度越高,员工团队整体创新能力更强。中介效应检验结果见表 9。Panel A 前 3 列报告了模型(5)的检验结果,回归系数  $\beta_1$  均显著为正,说明高校校友联结对公司创新有着显著的促进作用。第 4 列报告了模型(6)的检验结果,回归系数  $\beta_1$  显著为正,说明通过高校校友联结获得丰富创新资源的公司更加注重公司员工团队的创新能力,吸引更多的高学历人才。Panel B 报告了模型(7)的检验结果, $\beta_1$ 、 $\beta_2$  为正,但  $\beta_1$  的回归系数的绝对值和 t 值均低于模型(5),并且 Sobel Z 值在 1%的水平上显著。检验结果表明创新团队建设对提高公司创新产出数量具有完全的中介效应,对提高公司创新产出质量则具有部分的中介效应。提高团队创新能力能够部分解释高校校友联结对公司创新的影响渠道,即存在高校校友联结—创新团队建设—公司创新水平的传导渠道。

### 3. 提高创新投入和效率

高校校友联结不仅有可能为公司带来资源效应,而且也可能增强校企间的互相信任,鼓励公司增加研发投入(Hong and Su,2013)。通过高校校友联结共享的隐性知识对于公司创新有着重要的指导意义,能够提高校企合作效率(Gertner et al.,2011)。本文沿用上述中介效应模型,考察创新投入和创新效率的中介效应。回归结果表明,高校校友联结能够增强公司进行创新活动的意愿并提高研发投入的资本化率。研发投入对公司创新能力的提升存在部分中介效应,而创新效率没有对专利数量等指标发挥显著的中介效应<sup>①</sup>。

① 具体回归结果参见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejjournal.org>)附件。



表 9 创新团队建设渠道的检验结果

Panel A: 模型(5)和模型(6)的回归结果				
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Bachelor</i>
<i>Resource</i>	0.0101** (2.0344)	0.0202*** (4.8998)	0.0332*** (6.8292)	0.0023*** (5.0753)
控制变量	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
样本数	10654	10654	10654	10654
调整 R <sup>2</sup>	0.3289	0.3020	0.3385	0.3567
Panel B: 模型(7)的回归结果				
	(1)	(2)	(3)	
	<i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	<i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)	
<i>Resource</i>	0.0077 (1.5530)	0.0176*** (4.2934)	0.0299*** (6.1998)	
<i>Bachelor</i>	1.0436*** (9.9232)	1.1284*** (12.9861)	1.4198*** (13.8705)	
控制变量	是	是	是	
年度固定效应	是	是	是	
行业固定效应	是	是	是	
样本数	10654	10654	10654	
调整 R <sup>2</sup>	0.3350	0.3129	0.3502	
Sobel Z p 值	0.0000***	0.0000***	0.0000***	

## 七、高校校友联结与其他知识溢出机制的关系

高校的知识生产具有明显的正外部性特征，可以通过知识溢出效应带动企业等主体开展研发创新活动。现有文献强调了地理因素在校企知识交流过程中的重要作用，认为地理机制是实现知识溢出效应的重要途径。高校创造的知识对附近区域具有辐射效应，距离高校越近的公司越能从知识溢出中获益(Singh and Marx, 2013)。然而，也有最新的实证研究质疑了地理机制对知识溢出效应的影响，认为地理因素不会阻碍校企之间的知识传递(马荣康和李少敏, 2019)，说明可能有其他潜在的机制影响了地理机制的作用强度。

上文研究表明，公司与董事长或总经理毕业高校之间的高校校友联结有可能实现高校知识溢出，提高公司的创新能力。因此，本文进一步考察高校校友联结和地理联结两种知识溢出机制之间的关系。如果公司所在城市创新资源密集，那么地理联结和高校校友联结机制就都有可能成为公司获得创新资源的途径。反之，如果公司所在城市没有提供丰富的创新资源，高校校友联结的软性知识来源渠道可能对公司而言会更为重要。本文将创新资源密集城市定义为一线城市和重点高校数量排名全国前五的城市，具体包括北京、上海、广州、深圳、武汉、西安和南京。为了更好地区分和识别出高校校友联结的影响，本文剔除了公司和关联高校位于同一座城市的样本并控制了地区固定效应。

分组回归结果见表 10。前三列报告了公司位于创新资源密集城市的回归结果，后三列报告了公司位于非创新资源密集城市的回归结果。虽然高校创新资源 *Resource* 的回归系数均为正，但是后三列系数的 t 值均高于前三列。使用自抽样法对 *Resource* 系数的组间差异检验结果表明对位于非

创新资源密集城市的公司而言,高校校友联结对公司创新质量的提高效果更为显著。公司所在城市能够提供丰富创新资源时,地理机制发挥了显著的作用,促进知识向附近的公司传递和转化;相反,当公司所在城市创新资源相对不足,地理机制发挥作用有限时,公司高管的社会关系能够弥补地区劣势,有效地搭建起校企交流的桥梁,发挥跨区域创新带动作用。这说明高校校友联结和地理联结在实现知识溢出效应方面是互为替代的关系。高校校友联结机制是高校知识突破地理距离阻碍、在更大范围内实现溢出的一个重要机制。回归结果表明地理邻近不是校企开展知识交流的必要条件,包括人员社会关系在内的各种维度上的邻近度都在促进校企互动合作中扮演着重要的角色(Hong and Su,2013)。

表 10 高校校友联结与地理联结的关系

	公司位于创新资源密集城市			公司位于非创新资源密集城市		
	(1) <i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	(2) <i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	(3) <i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)	(4) <i>Patent</i> ( <i>t</i> +1)	(5) <i>Invent</i> ( <i>t</i> +1)	(6) <i>Cite</i> ( <i>t</i> +1)
<i>Resource</i>	0.0084 (0.8253)	0.0064 (0.7352)	0.0207** (1.9621)	0.0057 (1.0259)	0.0182*** (4.0769)	0.0286*** (5.4402)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年度固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	2821	2821	2821	7527	7527	7527
调整 R <sup>2</sup>	0.4004	0.3764	0.4275	0.3424	0.3155	0.3310
<i>Resource</i> 系数组间差异 经验 p 值				(4)—(1) 0.3970	(5)—(2) 0.0900*	(6)—(3) 0.2070

## 八、研究结论与启示

### 1. 研究结论

本文以 2008—2017 年沪深 A 股上市公司为研究对象,实证发现高管的高校校友联结这一实现知识溢出效应的重要机制,验证了高管的社会关系对公司的重要意义,也探讨了高校校友联结和其他知识溢出机制之间的关系。本文的结论丰富了知识溢出效应的相关研究,将知识溢出效应的实现渠道从传统的地理邻近度扩展至社会关系的邻近度,开拓了一条以往研究所忽略的知识溢出效应实现渠道。研究发现不仅存在诸多基于高校校友联结达成校企合作的现实案例,而且实证结果也表明高校校友联结对公司创新发挥促进作用。

本文主要发现:①高管校友关系所形成的高校与公司间的联结有效缩短了校企交流的社会关系距离,使公司更有机会通过直接的人际交流学习关联高校的隐性知识,提高公司创新产出的数量和质量。双重差分法和替代性解释检验等方法均验证了该结论的稳健性。②在影响渠道方面,高校校友联结可以促进公司与关联高校建立院士工作站等形式的合作联盟,并且提高产学研合作效率。与创新资源丰富的高校存在联结的公司不仅团队创新能力更强,而且会加大研发投入,研发效率也更高。③高管的个人特征会对社会关系的作用强度产生调节影响。高校校友联结实现的知识溢出效应主要体现在高管专业背景和公司业务范围相关的样本中,这类公司能够由此取得更突出的创新

表现。两职合一和新上任高管的联结效应则相对较弱。④验证了高管社会关系对公司的重要意义,进一步指出了社会关系质量的重要性。高质量的社会关系能为公司带来丰富且优质的社会资源,与优质社会资源的联结能为公司增加更多的价值。高管的校友关系可以有效地将高校和公司联系起来,帮助公司获得来自高校的宝贵知识来源。这种联结能够克服地理阻碍,并且替代因地区创新资源相对不足而受限的知识溢出地理联结机制。高校校友联结为校企人员互动提供了极具价值的现实基础,有助于补齐创新人才短板并推动实现产学研融合。

## 2. 研究启示

本文基于研究结论提出以下启示:①充分利用校友关系网络搭建产学研协同创新平台。公司需要统筹利用基于高校校友联结所获得的知识资源,与高校建立长期持续的合作关系,同时尽可能避免出现因高管离任带来的合作中断问题。高校应当增强为社会服务的意识,充分利用校友企业的平台了解市场动向,进行针对性的科学研究和成果应用推广。例如,可以通过学术会议、联合实验室等形式的校企专家互动交流分享知识资源和创新成果,形成高校和公司研发创新的合力,构建产学研协同创新的生态体系。②关注社会关系的丰富内涵与价值。以往针对社会关系的研究简单地局限于社会关系的存在性,将有无社会关系的虚拟变量本身或者通过该虚拟变量计算得到的社会关系广度和深度等作为衡量社会关系的指标(黄福广和贾西猛,2018;申宇等,2017)。这种考察社会关系的方法虽然能够较好地衡量公司社会网络的广泛程度,但是不能区分社会关系的质量差异。未来高管社会关系的相关研究可以更多地考虑社会关系质量异质性的影响,对社会关系变量的经济含义进行更加深入的挖掘。③注重公司高管专业素质培养。已有文献研究了高管政治背景、职业背景、教育背景等因素对公司创新的影响(彭红星和毛新述,2017;赵子夜等,2018),但是还鲜有文献结合高管个人特征和社会关系,研究不同特征的高管运用社会关系的能力强弱。高管的价值观念和行为方式往往会对公司文化产生深刻的影响。因此,公司应该重视高管团队成员的专业素养,强调高管对于公司业务发展前景的专业见解。此外,还应该鼓励高管积极进修、开阔视野,自上而下培育创新文化,形成注重人才、注重创新的公司氛围。

本研究仍然存在一些局限,有待后续进一步拓展:①相对于其他高管,董事长和总经理对于公司发展而言具有更加重要的作用(Cohen et al.,2010;Guan et al.,2016),教育背景信息也更为丰富。因此,本文重点关注公司与董事长和总经理毕业高校之间的关联关系,期望未来能够把高校校友联结相关研究扩展到更多的公司高管样本。②高校专利具有较好的可见性,是现有能够衡量高校创新资源的较为合适的变量。但是由于专利领域和适用范围差异,对不同公司的价值可能有所不同,未来研究可以对这一变量的设计进行进一步优化。③本文主要考察高管校友关系形成的校企合作纽带,也发现高校校友联结有利于建立更加高效的院士工作站合作联盟。除此之外,目前已涌现出包括产业技术联盟、产业孵化器、科技园区在内的等诸多校企合作模式。在大力倡导产学研合作的背景下,这些合作模式的知识溢出成效、与高校校友联结的关系等问题都有待进一步研究和评价。未来也可以通过案例分析、调研访谈等方法进一步丰富研究内容,从更多角度评价产学研合作成果。

## 〔参考文献〕

- [1]陈守明,唐滨琪. 高管认知与企业创新投入——管理自由度的调节作用[J]. 科学学研究, 2012,(11):1723-1734.
- [2]陈艺云. 基于信息披露文本的上市公司财务困境预测:以中文年报管理层讨论与分析为样本的研究[J]. 中国管理科学, 2019,(7):23-34.
- [3]何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究, 2012,(2):165-174.



- [4]洪银兴. 科技创新中的企业家及其创新行为——兼论企业为主体的技术创新体系[J]. 中国工业经济, 2012, (6):83-93.
- [5]黄福广,贾西猛. 校友关系、信任与风险投资交易[J]. 经济管理, 2018,(7):161-177.
- [6]孔东民,徐茗丽,孔高文. 企业内部薪酬差距与创新[J]. 经济研究, 2017,(10):144-157.
- [7]黎文靖,郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, (4):60-73.
- [8]李万福,杜静,张怀. 创新补助究竟有没有激励企业创新自主投资——来自中国上市公司的新证据[J]. 金融研究, 2017,(10):130-145.
- [9]马荣康,李少敏. 地理距离阻碍大学—企业技术转移速度吗? ——大学制度背景与研发网络嵌入的调节作用[J]. 科学学与科学技术管理, 2019,(11):32-44.
- [10]潘越,戴亦一,吴超鹏,刘建亮. 社会资本、政治关系与公司投资决策[J]. 经济研究, 2009,(11):82-94.
- [11]彭红星,毛新述. 政府创新补贴、公司高管背景与研发投入——来自我国高科技行业的经验证据[J]. 财贸经济, 2017,(3):147-161.
- [12]权小锋,尹洪英. 中国式卖空机制与公司创新——基于融资融券分步扩容的自然实验[J]. 管理世界, 2017, (1):128-144.
- [13]申宇,赵玲,吴风云. 创新的母校印记:基于校友圈与专利申请的证据[J]. 中国工业经济, 2017,(8):156-173.
- [14]万建香,汪寿阳. 社会资本与技术创新能否打破“资源诅咒”?——基于面板门槛效应的研究[J]. 经济研究, 2016,(12):76-89.
- [15]万建香,钟以婷. 社会资本对企业绩效的影响——基于中国经济转型阶段的研究[J]. 管理评论, 2018,(1):60-66.
- [16]王砾,孔东民,代昀昊. 官员晋升压力与企业创新[J]. 管理科学学报, 2018,(1):111-126.
- [17]王莹,张光利. 董事网络和企业创新:引资与引智[J]. 金融研究, 2018,(6):189-206.
- [18]许荣,李从刚. 院士(候选人)独董能促进企业创新吗——来自中国上市公司的经验证据[J]. 经济理论与经济管理, 2019,(7):29-48.
- [19]俞仁智,何洁芳,刘志迎. 基于组织层面的公司企业家精神与新产品创新绩效——环境不确定性的调节效应[J]. 管理评论, 2015,(9):85-94.
- [20]翟胜宝,许浩然,唐玮,高康,曹蕾. 银行关联与企业创新——基于我国制造业上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2018,(7):50-56.
- [21]张杰,郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么[J]. 经济研究, 2018,(5):28-41.
- [22]赵子夜,杨庆,陈坚波. 通才还是专才:CEO的能力结构和公司创新[J]. 管理世界, 2018,(2):123-143.
- [23]Azagra-Caro, J. M., D. Barberá-Tomás, M. Edwards-Schachter, and E. M. Tur. Dynamic Interactions between University-Industry Knowledge Transfer Channels: A Case Study of the Most Highly Cited Academic Patent[J]. Research Policy, 2017,46(2):463-474.
- [24]Baron, R. M., and D. A. Kenny. 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.
- [25]Belenzon, S., and M. Schankerman. Spreading the Word: Geography, Policy, and Knowledge Spillovers[J]. Review of Economics and Statistics, 2013,95(3):884-903.
- [26]Benos, N., S. Karagiannis, and S. Karkalakos. Proximity and Growth Spillovers in European Regions: The Role of Geographical, Economic and Technological Linkages [J]. Journal of Macroeconomics, 2015,(43):124-139.
- [27]Bian, Y., X. Huang, and L. Zhang. Information and Favoritism: The Network Effect on Wage Income in China[J]. Social Networks, 2015,(40):129-138.
- [28]Bloom, N., M. Schankerman, and J. Van Reenen. Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry[J].

- Econometrica, 2013,81(4):1347–1393.
- [29]Bonaccorsi, A., M. G. Colombo, M. Guerini, and C. Rossi–Lamastra. The Impact of Local and External University Knowledge on the Creation of Knowledge-intensive Firms: Evidence from the Italian Case [J]. *Small Business Economics*, 2014,43(2):261–287.
- [30]Cao, C., N. Li, X. Li, and L. Liu. Reforming China’s S&T System[J]. *Science*, 2013,341(6145):460–462.
- [31]Cohen, L., A. Frazzini, and C. Malloy. The Small World of Investing: Board Connections and Mutual Fund Returns[J]. *Journal of Political Economy*, 2008,116(5):951–979.
- [32]Cohen, L., A. Frazzini, and C. Malloy. Sell–Side School Ties[J]. *Journal of Finance*, 2010,65(4):1409–1437.
- [33]Cohen, W. M., and D. A. Levinthal. Innovation and Learning: The Two Faces of R&D [J]. *Economic Journal*, 1989,99(397):569–596.
- [34]Cohen, W. M., R. R. Nelson, and J. P. Walsh. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D[J]. *Management Science*, 2002,48(1):1–23.
- [35]D’Este, P., and P. Patel. 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.
- [36]Díez–Vial, I., and M. Fernández–Olmos. Knowledge Spillovers in Science and Technology Parks: How Can Firms Benefit Most[J]. *Journal of Technology Transfer*, 2015,40(1):70–84.
- [37]Fischer, M. M., and A. Varga. Spatial Knowledge Spillovers and University Research: Evidence from Austria[J]. *Annals of Regional Science*, 2003,37(2):303–322.
- [38]Fisman, R., J. Shi, Y. Wang, and R. Xu. Social Ties and Favoritism in Chinese Science [J]. *Journal of Political Economy*, 2018,126(3):1134–1171.
- [39]Fracassi, C. Corporate Finance Policies and Social Networks[J]. *Management Science*, 2017,63(8):2420–2438.
- [40]Gertner, D., J. Roberts, and D. Charles. University–Industry Collaboration: A Cops Approach to KTPs[J]. *Journal of Knowledge Management*, 2011,15(4):625–647.
- [41]Goodman–Bacon, A. Difference–in–Differences with Variation in Treatment Timing [R]. NBER Working Paper, 2018.
- [42]Guan, Y., L. N. Su, D. Wu, and Z. Yang. Do School Ties between Auditors and Client Executives Influence Audit Outcomes[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2016,61(2–3):506–525.
- [43]Hasan, I., C. Hoi, Q. Wu, and H. Zhang. Is Social Capital Associated with Corporate Innovation? Evidence from Publicly Listed Firms in the U.S.[EB/OL]. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101623>, 2020.
- [44]Helmets, C., M. Patnam, and P. R. Rau. Do Board Interlocks Increase Innovation? Evidence from Natural Experiments in India[R]. University of Cambridge, Working Paper, 2013.
- [45]Hong, W., and Y. Su. The Effect of Institutional Proximity in Non–Local University–Industry Collaborations: An Analysis Based on Chinese Patent Data[J]. *Research Policy*, 2013,42(2):454–464.
- [46]Hwang, B., and S. Kim. It Pays to Have Friends[J]. *Journal of Financial Economics*, 2009,93(1):138–158.
- [47]Jaffe, A. B. Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms’ Patents, Profits, and Market Value[J]. *American Economic Review*, 1986,76(5):984–1001.
- [48]Jaffe, A. B. Real Effects of Academic Research[J]. *American Economic Review*, 1989,79(5):957–970.
- [49]Jaffe, A. B., M. Trajtenberg, and R. Henderson. Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1993,108(3):577–598.
- [50]Kramarz, F., and O. N. Skans. When Strong Ties Are Strong: Networks and Youth Labour Market Entry[J]. *Review of Economic Studies*, 2014,81(3):1164–1200.
- [51]Loughran, T., and B. McDonald. Textual Analysis in Accounting and Finance: A Survey [J]. *Journal of Accounting Research*, 2016,54(4):1187–1230.

- [52]Rees, A. Information Networks in Labor Markets[J]. American Economic Review, 1966,56(1/2):559-566.
- [53]Romer, P. M. Increasing Returns and Long-Run Growth[J]. Journal of Political Economy, 1986,94(5):1002-1037.
- [54]Singh, J., and M. Marx. Geographic Constraints on Knowledge Spillovers: Political Borders vs. Spatial Proximity[J]. Management Science, 2013,59(9):2056-2078.
- [55]Wade, J. B., J. F. Porac, and T. G. Pollock. Worth, Words, and the Justification of Executive Pay[J]. Journal of Organizational Behavior, 1997,18(S1):641-664.
- [56]Waldinger, F. Bombs, Brains, and Science: The Role of Human and Physical Capital for the Creation of Scientific Knowledge[J]. Review of Economics and Statistics, 2016,98(5):811-831.
- [57]Yuan, R., and W. Wen. Managerial Foreign Experience and Corporate Innovation [J]. Journal of Corporate Finance, 2018,(48):752-770.
- [58]Zingales, L. In Search of New Foundations[J]. Journal of Finance, 2000,55(4):1623-1653.
- [59]Zucker, L. G., M. R. Darby, and J. S. Armstrong. Commercializing Knowledge: University Science, Knowledge Capture, and Firm Performance in Biotechnology[J]. Management Science, 2002,48(1):138-153.

## A Study on the Effect of University Alumni Relation on Promoting Corporate Innovation

WANG Wen-lan<sup>1,2</sup>, XU Rong<sup>1,2</sup>

(1. School of Finance, Renmin University of China, Beijing 100872, China;

2. China Financial Policy Research Center, Beijing 100872, China)

**Abstract:** It is becoming an important strategy of university-industry collaborative innovation to obtain the knowledge spillovers of university scientific research. Based on hand-collected data of educational background of senior executives of listed companies in the A-share markets in Shanghai and Shenzhen from 2008 to 2017, this paper studies a unique channel through which corporate innovation can be promoted by knowledge spillovers from the alma mater of senior executives (defined as university alumni relation). The textual analysis of annual reports verifies the interactions between universities and companies with university alumni relation which have become more frequent in recent years. The empirical implications indicate that university alumni relation can effectively promote knowledge spillovers from university research to corporate innovation. Companies which have relations with universities with abundant innovation resources boost stronger innovation capabilities. Team innovation, innovation investment and efficiency, and university-industry cooperation are potential influencing channels. The performance of university-industry collaboration based on alumni relation is significantly higher. The knowledge spillovers of university alumni relation are mainly concentrated in companies whose business scope is consistent with senior executive's professional background, while duality and turnover will weaken knowledge spillovers. University alumni relation supplements the geographical mechanism of knowledge spillovers. If geographical mechanism is constrained, university alumni relation can play an important role in driving cross-regional innovation. The paper provides an explanation of the knowledge source of corporate innovation in China, and enriches the study of the effect of university alumni relation which is unique social capital on corporate innovation behaviors.

**Key Words:** knowledge spillovers; university-industry collaboration; corporate innovation; social relations; textual analysis

**JEL Classification:** O31 O16 G30

[责任编辑:李鹏]