

# 产学研合作创新的 多维邻近性与科技人才培养

——基于产学研合作优秀案例的分析

胡杨<sup>1</sup> 李存<sup>1</sup> 孙健<sup>2</sup> 黎东升<sup>3</sup>

(1 惠州学院 地理与旅游学院, 广东 惠州 516007; 2 惠州学院 高等教育研究中心, 广东 惠州 516007;  
3 浙江科技学院 经管学院, 浙江 杭州 310023)

**摘要:** 多维邻近性, 是研究产学研合作创新活动的一个恰当的分析视角。文章通过对 9 个产学研合作案例的研究表明, 产学研合作创新活动具有多维邻近性, 有利于形成面对面的交流空间, 利于理解、适应“教育影响”, 利于增强互动学习意愿, 是人才生态环境的构成要素。应充分利用多维邻近——注重人才培养设计; 积极增进技术邻近——恰当选择培养对象; 深化双方社会邻近——技术专家与指导教师合一; 善于利用地理邻近——及时面对面交流指导; 把握多维邻近影响的阶段差异——保持双方交流互动水平。

**关键词:** 产学研合作 多维邻近性 科技人才培养  
DOI:10.16209/j.cnki.cust.2022.z1.044

产  
学  
研  
用

## 一、产学研合作创新的多维邻近性

产学研合作是企业、高校、科研机构三类不同性质的创新主体基于相似的技术专长和社会网络, 在特定空间范围内展开的合作创新活动, 由地理邻近性、认知邻近性、社会邻近性构成的多维邻近性是研究产学研合作创新活动的恰当的分析视角<sup>[1]</sup>; 实践和研究表明, 产学研合作存在人才开发的巨大功能与良好效果<sup>[2]</sup>, 以此为平台实施科技人才培养, 是对产学研合作功能作用的进一步拓展。为了更有效地在产学研合作创新中实施科技人才培养, 有必要对异质性组织的合作创新活动的邻近性状况进行考察。

### (一) 产学研合作创新案例

本文通过一组具体案例对产学研合作创新的多维邻近性实施考察, 案例源自教育部科技发展中心 2016 年编发的《中国高校产学研合作优秀案例集(2012—2014)》。有研究认为, 在难以获取一手资料的情况下, 注重阐释信度和效度的二手资料可以增强案例研究的规范性和科学性, 文献综述、教科书、非独家新闻、传记等二手资料一般经过了仔细的品质审查, 可以视为某专业领域的共识, 是比较可靠的资料来源; 目前, 国内基于二手资料的案例研究论文数量更多<sup>[3]</sup>。该案例集收录的案例是在全国公开征集得到而精心选编的, 并由各产学研合作单位署名, 具有很

强的典型性和权威性; 同时, 作为必要的补充, 部分数据来自相关网站信息或报刊文献。本文从案例集提取整理了 9 个案例, 从地理位置、技术领域、信任关系 3 个观察视角, 对产学研合作创新活动进行描述(见表 1)。

### (二) 多维邻近性视角下的产学研合作创新案例分析

20 世纪 90 年代以来, 随着邻近性由单一维度的地理邻近性向多个维度的拓展, 其对组织间交互学习与互动创新机理的解释力不断增强, 成为研究创新活动不可或缺的重要分析工具。本文尝试运用这一工具, 对产学研合作创新案例进行扼要分析。

(1) 产学研合作创新的地理邻近性。地理邻近性可从空间、时间两个维度考察, 一般认为, 主体之间空间位置邻近更有利于面对面的交流与互动, 从而提高组织间信息交换的频率和效率, 促进知识尤其是隐性知识的转移和创新活动的产生<sup>[4]</sup>。在时间维度上, 主体之间的地理位置并不邻近, 但可以借助先进的通讯、交通技术, 缩短双方的功能性距离, 在短时间内频繁实现近距离的交流和互动<sup>[5]</sup>。随着交通与通讯技术的发展, 地理邻近的标准已不再是几公里、十几公里, 而将同处于一座城市视为广义的地理邻近<sup>[6]</sup>。在 9 个产学研合作创新案例中, 有 5 组为市域内的合作, 空间位置邻近。在其余的 4 组合作中, 3 组为省域内合作, 1 组为跨省域合

表 1 新观察视角下的高校产学研合作案例

序号	合作单位	合作项目 (内容)	地理位置	技术领域	信任关系
1	A. 浙江大学电气工程学院 B. 浙江中源电器有限公司	可再生能源利用研究; 永磁电机驱动系统研发	A. 杭州市 B. 杭州市 △市域内合作	A. 电力系统和电机系统研发 B. 电气系统成套设备技术研发与制造	有 10 多年的合作历史; 共建“院士专家工作站”、可再生能源发电系统实验室; 在人才培养、成果转化、资源共享等方面开展深度合作; 学校长期为企业输送人才。
2	A. 合肥工业大学家用电器技术研究所 B. 美的制冷家电集团(冰箱事业部)	制冷行业共性关键技术攻关	A. 合肥市 B. 合肥市 △市域内合作	A. 制冷及低温工程研究 B. 冰箱及相关制冷产品研发、制造	合作近 20 年; 共建低温制冷省级重点实验室; 学校在企业长期派驻技术人员; 毕业生加盟企业, 成为技术骨干。
3	A. 西南科技大学土木工程与建筑学院 B. 四川振通公路工程检测咨询有限公司	公路工程质量检测技术	A. 绵阳市 B. 绵阳市 △市域内合作	A. 城市、建筑、道路、桥梁等规划、设计、施工与质量检测 B. 公路工程质量检测与咨询服务	有近 10 年合作经历; 共建公路工程质量检测实验室; 公司每年从净利润中提取 5% 作为学校科研基金; 学校向公司输送毕业生。
4	A. 四川理工学院生物工程学院 B. 川椒种业科技有限责任公司	辣椒新品种选育、栽培、加工技术创新	A. 自贡市 B. 自贡市 △市域内合作	A. 分子生物学研究及食品科学技术研发 B. 辣椒品种改良及育种技术研究	合作 10 多年; 成立植物组织培养和检测实验室、辣椒天然产物开发研究室; 双方互聘人员; 持续为企业输送毕业生。
5	A. 三江学院电信学院 B. 中电电气(南京)光伏有限公司	晶体硅太阳能电池关键技术攻关	A. 南京市 B. 南京市 △市域内合作	A. 电子设备与信息系统研发应用 B. 硅料、硅片、太阳能电池、太阳能光伏发电系统研发生产	2007 年开始首次合作; 共建三江学院—中电光伏创新工程中心; 选派高水平教师入驻学校; 为企业培养、输送急需人才。
6	A. 浙江师范大学工学院、职教学院 B. 浙江上洋机械有限公司	茶叶加工机械研发	A. 金华市 B. 衢州市 △省域内合作	A. 机械装备研究与设计 B. 茶叶加工机械研发与生产、销售	2014 年开始合作; 共建茶叶机械开发研究中心; 校方派技术专家入驻企业, 开展技术对接服务; 企业招聘校方优秀毕业生。
7	A. 华南农业大学动物科学学院 B. 广东温氏食品集团股份有限公司	猪育种新技术研发	A. 广州市 B. 云浮市 △省域内合作	A. 家畜家禽育种、繁殖、饲养、管理、防病防疫及畜产品加工研究 B. 畜禽养殖及配套相关业务	有近 30 年全面合作; 共建国家畜禽种业工程技术研究开发中心、院士专家工作站等多种科技创新平台; 人才双向流动, 在对方担任重要技术职务; 为公司源源不断输送毕业生。
8	A. 江苏大学材料科学与工程学院 B. 江苏银环精密钢管股份有限公司	高性能精密钢管研发	A. 南京市 B. 宜兴市 △省域内合作	A. 高端金属结构材料及重大金属装备关键部件成形技术研究 B. 高性能精密钢管研发	2005 年开始合作; 共建市、省级工程技术研究中心、研究生企业工作站; 定期或不定期举行联席会议; 学校在企业派驻人员; 毕业生加盟企业。
9	A. 华中农业大学水产学院 B. 广东海大集团股份有限公司	淡水鱼类优良养殖品种的研发与推广	A. 武汉市 B. 广州市 △跨省域合作	A. 淡水鱼类优良品种繁育与开发 B. 水产养殖; 优良水产苗种及动保产品繁育	有 20 多年的深度合作; 共建有海大研究院、鱼类育种中心, 双方长期派驻人员; 公司主要负责人、大部分高管及技术骨干均为华中农大水产学院校友。

主要资料来源: 《中国高校产学研合作优秀案例集(2012—2014)》(教育部科技发展中心编)

作, 都共建了合作研发机构, 学校均在企业不定期派驻人员, 甚至担任重要技术职务, 建立起了能满足合作创新需要的短期地理邻近; 此外, 通过电话、电邮、视频会议、参加研讨会、出差访问等方式建立临时地理邻近, 也可以部分地产生永久地理邻近的效果。(2) 产学研合作创新的技术邻近性。技术邻近性是一个可被认知邻近性涵盖、内涵稍

窄一些的概念, 每一项新的技术都有最低的知识门槛, 没有一定程度接近的知识基础和技术经验, 主体间就难以进行交流、理解和成功的互动; 新技术里面蕴含着隐性知识, 拥有相似的知识基础才能通过交流、学习将其消化吸收<sup>[7]</sup>。技术邻近能够使主体间的相对吸收能力增强, 使相互交流和知识转移变得容易<sup>[8]</sup>。案例显示, 9 组合作单位的技术领

域可分为基本相似、部分相似、不相似三种情况。第7组、第9组的技术领域基本相似,前者双方以家畜家禽的育种、养殖、疫病防治为主,后者双方以鱼类优良品种繁育、开发、养殖为主;第1、2、3、4、6、8组的技术领域部分相似,高校更宽一些,合作项目是双方的交叉点或连接点;第5组合作单位分属不同的技术领域,但可以匹配和衔接。案例中的9组合作单位的技术领域虽分为三种不同情况,但双方都突破了最低知识门槛,具有不同程度的技术邻近性。(3)产学研合作创新的社会邻近性。社会邻近性是主体间基于信任的社会嵌入关系<sup>[9]</sup>,彼此属于同一关系空间;“关系空间”能在很大程度上补充或取代实体的“点空间”的作用,推动区域内的创新活动<sup>[10]</sup>。由桥接中介形成的三元闭合,可以丰富合作主体间的知识流动渠道,并发展成为寻求创新合作伙伴的重要方式<sup>[11]</sup>。先前的合作经历促使合作过程中的工作程序、规则顺利产生,形成双方熟悉、稳定的互动模式<sup>[12]</sup>。案例显示,9组合作大多处于同一行业,组织成员的同学、朋友、熟人等关系可以促成合作,协调关系,增进互信;除第6组合作时间稍短外,其余8组少者有近10年的合作经历,多者达30年左右,长期不断的沟通与调整增进了彼此的信任;每组合作都根据需要共建了相关合作机构,这些“联结装置”既是合作创新的平台,也是双方关系的纽带,有利于长期深入合作。此外,合作双方互聘人员,高校向企业输送毕业生,有利于双方建立共同的知识、文化背景,打开进入对方知识网络和文化纵深的通道。

以上分析表明,在产学研合作创新活动中,多维邻近性是一个密切相关的影响因素体系。地理、技术、社会邻近性可在合作创新中各自独立地发挥影响,知识基础和技术经验在一定程度上的接近是异质性组织开展合作创新的基础,地理邻近性和社会邻近性则通过增进互动交流、强化技术邻近性对合作创新施加影响;三个维度的邻近性也可形成不同组合,相互促进或弥补,对产学研合作创新活动产生交互效应,通过频繁的互动交流实现知识转移、技术创新。

## 二、产学研合作创新的多维邻近性有利于科技人才培养

### (一) 地理邻近性利于形成面对面的交流空间

随着终身学习的不断推进,学习空间正由校园向社会扩展,向工作场所延伸。在产学研合作中,技术创新处所由于地理邻近便于面对面交流而成为科技人才培养的场所。产学研合作创新是一个知识转移的过程,由于知识特性的差异,学习已编码的显性知识有多种途径,而对具有过程性、混合性和模糊性的隐性知识,只有在技术创新活动中面对面沟通才有可能获得和利用<sup>[13]</sup>,永久地理邻近则可以面对

面交流提供便利。案例中的9组合作都共建了相关研发平台,这种短期地理邻近既有利于知识链上游的探索性学习,也有利于下游的开发性学习,只要双方有意愿,均可参与其中;通过电话、电邮、视频会议、参加研讨会、出差访问等方式,建立临时性面对面的交流合作空间,也是互动学习、实现知识流动的重要途径。

### (二) 技术邻近性利于理解、适应“教育影响”

教育影响是教育过程中作用于受教育者的全部信息,包括教育内容、教育手段等。产学研合作主体相似的“知识基”,有利于对教育影响的理解和接受。一是利于理解教育内容。技术创新活动会产生大量依附于人脑的经验、技巧、诀窍和灵感,一旦获得、理解并运用,就可能形成创新能力,相似的知识基础则有利于隐性知识的学习与交流。在知识构成上,高校与企业各有长短,应基于相似的知识基进一步向知识链上游和下游延伸,培养“双跨”科技人才。二是利于适应教育手段。在产学研合作中培养科技人才可概括为在实践中学、在探索中学,隐性知识通常与具体情境下的具体技术实践活动相联系,只有在基于相似的知识、技术与经验的共同探索中才能理解其意义<sup>[14]</sup>。

### (三) 社会邻近性利于增强互动学习意愿

在许多国家,合作学习正越来越多地运用于工作场所中的学习<sup>[15]</sup>,学习小组成员频繁交流,相互启发,共同寻找解决问题的途径<sup>[16]</sup>;挖掘、共享学习伙伴的相关隐性知识,是丰富群体知识与经验的重要途径。隐性知识的转移通常受五个方面因素的影响——发送方转移意愿、接收方的动机与能力、双方交流的频度、资源的依赖程度以及发送和接受双方的关系<sup>[17]</sup>。基于信任关系的互动学习意愿对于异质性组织之间的成人合作学习,具有积极的促进作用。因地缘、业缘、学缘等因素直接形成的创新合作网络,会促使知识发送方为了接收方能够充分识别、理解和运用新知识而努力<sup>[18]</sup>;在桥接中介的作用下,素无联系的两个组织在合作中建立起互信,形成互动式学习;合作伙伴在先前合作中形成的各种条例和程序,将使双方迅速建立彼此适应的互动模式,在合作学习中更容易沟通和交流。

### (四) 多维邻近性是人才生态环境的构成要素

空间是科技人才成长生态环境的基本维度之一。科技人才处于生态系统的核心位置,最靠近的是微观系统——个体活动和交往的直接环境;其次是中观系统——个体所处的微观系统之间的相互联系;再次是外观系统——个体并未直接参与却影响其发展的系统。个体在与各层环境相互依存、相互作用的过程中获得发展<sup>[19]</sup>。产学研合作项目组来自不同机构的人员组成,其原单位是科技人才活动、

交往于其中的微观系统；在产学研技术创新活动中，多维邻近性，分别在空间位置、技术领域和信任关系上将企业和高校联系在一起，形成科技人才成长的中观系统；合作双方既可属于同一关系空间，也可由社会关系相似的第三方桥接而形成合作，这个第三方即外观系统。科技人才个体就这样嵌套在相互影响的环境系统中，在不同系统的相互作用和共同作用下得到发展。

### 三、借助多维邻近性在产学研合作创新中培养科技人才

#### （一）充分利用多维邻近——注重人才培养设计

产学研合作创新项目技术前沿性强，具有各种必需的教育资源，是不可多得的科技人才培养载体；作为重要的促进性因素，多维邻近性对在产学研合作创新实施科技人才培养中的积极作用不会自然产生，而是对双方技术领域接近、彼此信任、便于面对面交流等有利因素善加利用的结果。一是合作双方共同设定科技人才培养目标。通过在技术创新实践中有目的有计划培养与训练，使培养对象成为具有解决复杂工程问题能力、工程创新能力、多学科整合能力和团队协作能力的优秀工程科技人才。二是共同制订科技人才培养方案。根据在职青年科技人员的特点和培养目标，科学设计课程内容、培养方式、评价考核及进程安排。三是共同探索科技人才培养模式。基于产学研合作创新的多维邻近性，吸取 CDIO 工程教育模式及工作场所学习、成人情境学习、合作学习等学习理论的精髓，以产学研合作创新项目的生命周期为载体，让培养对象在技术创新场所真实的情境性活动中，以主动的、实践的、合作的方式学习和获取工程创新能力。

#### （二）积极增进技术邻近——恰当选择培养对象

由于是在异质性组织的技术创新合作中培养人才，对培养对象的选择应与以往有所区别。Boschma 等学者认为，认知邻近是基于共同的知识基础和技术经验，与识别、消化和利用新的外部知识的吸收能力相联系<sup>[20]</sup>。与在读本科生、研究生相比，有一定研发实践经验的青年科技人员显然更具备这种“吸收能力”，长期以来，产学合作教育的人才培养效果不尽人意，或许有这方面的原因。此外，有调查显示，我国企业科技人员缺少培训交流机会，知识更新缓慢，能力水平总体偏低<sup>[21]</sup>，高校教师的工程实践及创新能力总体不强是不争的事实，因此，应根据技术创新与人才资源开发的需要，挑选专业发展潜力大、创新意识强的青年科技人员进行精心培养。由于产学研合作项目的主要任务是技术创新，且研发资源有限，培养的人数以不影响项目开发活动为宜。为了能在学习中与指导教师、学习伙伴高效

地交流与互动，在项目启动之前，培养对象要对项目涉及的研究领域、合作双方的技术积累、团队专家的技术专长、项目要开发的新技术的各项指标及其具体含义，有尽可能全面、深入的了解。

#### （三）深化双方社会邻近——技术专家与指导教师合一

项目团队成员都是双方单位精心挑选的，不仅具有多学科、多领域的特点，而且大多在某一技术领域有所建树，其知识结构与技术能力各有千秋，互补性很强。但长期以来，项目团队的技术专家主要专注于技术工作，很少参与系统性的人才培养活动。因此，在以在职科技人员为培养对象、有明确培养目标和周密培养计划的科技人才培养中，应充分发挥双方技术专家的作用。可以根据双方所属单位的学术标准和相关程序，将符合条件的技术专家聘为合作项目人才培养指导教师，在赋予技术专家新身份的同时，进一步深化了双方社会邻近，技术专家与青年科技人员不仅仅是项目的工作者、合作者，也分别是学习活动的指导者和被指导者，双方共同以新的角色置身于真实的工作情境中，通过充满信任的积极互动，实现知识转移。来自异质性组织的团队成员建立起这样的学缘关系，既有利于青年科技人员完善思维方式、调整知识结构、补齐技术短板，也有利于双方进一步密切合作关系，提高创新产出。

#### （四）善于利用地理邻近——及时面对面交流指导

产学研联盟的合作伙伴或位居邻近，或在企业共建了相关技术创新平台，研发与生产设施设备配套齐全，只要关系处理得当，资源配置合理，技术创新与科技人才培养完全可以融合并举。依托产学研合作创新项目实施科技人才培养，是在实际工作场所这一真实情境中进行的，相较于知识学习场所与知识应用场所空间分离的产学合作教育，具有显而易见的优越性。基于问题学习、情境学习、合作学习是适用于在职人员工作场所学习的恰当的教学模式，这些教学模式都要求指导教师与培养对象之间、学习伙伴之间保持充分的互动交流，以促进知识、经验、技巧的流动。作为“合法的边缘性参与”<sup>[22]</sup>者，在项目研究中应承担相应工作任务，作为培养对象，完成任务的过程就是学习的过程，就是一个在研发实践中发现、分析、解决问题的过程，指导教师和培养对象应利用随时交流的便利条件，及时通过实践指导、问题研讨、专题讲座等形式进行充分的交流。

#### （五）把握多维邻近影响的阶段差异——保持双方交流互动水平

在产学研技术创新项目合作中，通常是学研机构承担上游的技术开发，企业负责下游的技术成果转化，双方接

力地完成整个技术创新过程(合作模式的变化往往引起创新过程起止点的变化)。在产学研合作创新的不同阶段,多维邻近的促进作用存在差异。在新技术形成阶段,知识的隐性程度高,双方需要更多的面对面交流;在成果转化阶段,企业得到的是成熟的技术成果,面对面交流的需求减少;如果双方技术领域差异大,全程需要密切互动,反之,后期互动减少,学习意愿是一个重要变量;社会邻近可增强双方互动意愿,便于一方参与到另一方主导的那一段。因此,在依托产学研合作项目培养科技人才的过程中,一是要注意把握技术创新合作项目多维邻近促进作用的阶段性差异,二是通过增强社会邻近及交互学习意愿保持双方交流互动水平,三是认真落实人才培养方案,实现共同设定的科技人才培养目标。

#### 四、结语

要“培养造就规模宏大、结构合理、素质优良的创新型科技人才队伍”,必须多层次、多途径、多形式地开展人才培养,以产学研合作创新项目为依托实施科技人才培养,是一种既符合产学研合作创新特点和人才成长规律,又具有广泛社会基础和切实可操作性的探索,值得尝试。需要指出的是,多维邻近性是变化不居的,既可能是某一维度邻近性强弱的改变,也可能是不同维度邻近性之间的消长变化。因此,在人才培养活动中,对正在运行的产学研合作创新项目的邻近性状况及其对科技人才培养可能的影响,要有全面的了解和把握。限于篇幅,基于多维邻近性的产学研合作创新科技人才培养现状与对策、科技人才培养模式,将另文探讨。

作者简介:胡杨,惠州学院地理与旅游学院讲师,主要从事区域创新与产业集群研究;李存,惠州学院地理与旅游学院副教授,主要从事城市地理与区域发展研究;孙健,惠州学院高等教育研究中心研究员,主要从事高等教育管理研究;黎东升,浙江科技学院经管学院教授,主要从事产业经济研究。

[基金项目:全国教育科学“十三五”规划教育部青年项目“基于多维邻近性的产学研合作创新中培养科技人才的研究”(E1A180496);惠州学院教授、博士科研启动项目“产学研合作创新中培养科技人才的研究——基于多维邻近性的视角”(2018JB004)]

#### 参考文献:

- [1] 胡杨. 多维邻近性对产学研合作创新的影响——广州市高新技术企业的案例分析[J]. 地理研究, 2017, 36(4).
- [2] 吴绍棠, 李燕萍. 产学研合作衍生的人才开发模式及比较研究——基于界面管理视角[J]. 科技进步与对策, 2014(3): 150-154.
- [3] 周春柳, 胡芬, 刘晓冰. 管理案例资料及其收集方法研究[J]. 管理案例研究与评论, 2017(3): 327-338.
- [4] KNOBEN J, OERLEMANS L A G. Proximity and inter-organizational collaboration: a literature review[J]. International Journal of Management Reviews, 2006, 8(2).
- [5] 吴越. 地理邻近、网络位置对产学研合作创新的影响[D]. 长沙: 湖南大学, 2015.
- [6] 胡杨. 产学研合作创新的影响因素——兼论地理邻近对产学研合作创新的影响[J]. 沈阳大学学报, 2016, 18(2).
- [7] BOSCHMA R. Proximity and innovation: A critical assessment[J]. Regional studies, 2005, 39(1).
- [8] LANE P. J., LUBATKIN M., Relative absorptive capacity and interorganizational learning[J]. Strategic Management Journal, 1998(19).
- [9] YEUNG W C. Rethinking relational economic geography[J]. Transactions of the Institute of British Geographers, 2005, 30(1).
- [10] 吕国庆, 曾刚, 顾娜娜. 基于地理邻近与社会邻近的创新网络动态演化分析——以我国装备制造业为例[J]. 中国软科学, 2014(5).
- [11] ZOOLLO M, Winter S G. Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities[J]. Organization science, 2002, 13(3).
- [12] 李琳, 梁瑞. 临时地理邻近对企业合作创新的影响机制[J]. 社会科学家, 2011(7).
- [13] 李琳. 多维邻近性与产业集群创新[M]. 北京: 北京大学出版社, 2014.
- [14] 郭伟, 钱玉凤, 郭睿. 工作场所下企业员工的合作学习[J]. 中国成人教育, 2015(13).
- [15] 王坦. 合作学习简论[J]. 中国教育学刊, 2002(1).
- [16] 周军杰, 李新功, 李超. 不同合作创新模式与隐性知识转移的关系研究[J]. 科学学研究, 2009, 27(12).
- [17] HANSEN M T. The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits[J]. Administrative Science Quarterly, 1999, 44(1).
- [18] BRONFENBRENNER U. The ecology of human development: experiments by nature and design[M]. Cambridge, MA: Harvard University, Press, 1979.
- [19] 王秀敏, 龚宇平. 基于产学研战略联盟的高校人才培养模式探析[J]. 教育发展研究, 2011(23).
- [20] 穆湘兰. 合法的边缘性参与——情境学习的描述符[J]. 教育与管理, 2014(4).
- [21] 谢圆圆, 梅姝娥, 仲伟俊. 基于创新过程观的产学研合作技术创新模式研究[J]. 科技进步与对策, 2012(15).
- [22] 穆湘兰. 合法的边缘性参与——情境学习的描述符[J]. 教育与管理, 2014(4).