

研究型大学融入区域产业发展的逻辑与路径

——基于中国西部科技创新港的案例研究

方敏 张佳玉 陆根书 王小华

【摘要】研究型大学融入区域产业发展,是知识经济时代研究型大学改革发展的核心命题。本文基于三螺旋理论,构建“制度供给型三螺旋”修正模型与“平台—范式—生态”三维分析框架,采用案例研究法对中国西部科技创新港进行深描。研究发现:研究型大学融入区域产业发展面临治理碎片化、范式结构性滞后、需求响应滞后三重困境,分别源于边界渗透机制、协同演化机制与资本转化机制的失灵。中国西部科技创新港通过构建“1121”产学研合作机制,以产权联结、过程嵌入、风险共担三项制度安排创建创新联合体,重构产业需求牵引的人才培养体系与“两次增值”机制,从组织载体、育人模式与价值闭环三个层面修复三重核心机制,揭示了知识资本经由成果转化到产业反哺的两次增值闭环逻辑,为破解中西部高校科技成果外流、推动产教融合与区域产业可持续发展提供了重要路径。

【关键词】研究型大学 制度供给型三螺旋 两次增值 产教融合 创新联合体

一、前言

研究型大学融入区域产业发展,是知识经济时代研究型大学改革发展的核心议题,也是创新驱动发展战略框架下产教融合向纵深推进的必然要求。19世纪德国大学确立教学与科研相统一的理念,将知识生产与创新纳入了大学的职能。^[1]20世纪美国赠地学院的兴起,使服务区域经济社会发展成为大学的重要职能。^[2]21世纪MIT、斯坦福大学等探索“创业型大学”模式,将知识资本化,形成了“大学—产业—政府”三螺旋格局。^[3]

三螺旋理论为理解大学、产业与政府的协同创新关系提供了重要分析范式。该理论以三方组织边界的相互渗透和动态重构为切入点,刻画了边界渗透、协同演化与资本转化三大核心机制的运行逻辑。但这一理论的生发土壤是西方成熟的市场经济体制,隐含预设包括主体对称互动与市场机制完备性,这与我国行政主导型创新体制的运行特征存在明显张力,若直接套用,难免出现理论与现实的错配。学界已关注三螺旋模型在发展中国家的适用性。Saad和Zawdie指出该模型在非西方制度环境中应用面临政府过度干预、市场机制不完善等多重挑战,需进行本土化调适。^[4]交易成本经济学虽从资产专用性、不确定性与交易频率等维度为剖析校企合作治理困境提供了微观逻辑支撑^[5],但相关成果多集中于企业治理与联盟契约设计等议题,较少分析高等学校这一特定场景,对产教融合所需的

组织形态与制度载体的生成机理的解释力比较有限。Kale等人从战略联盟视角指出,合作关系从市场型向关系型演进的关键在于构建“关系资本”以降低交易成本。^[6]Grant和Baden-Fuller认为战略联盟的核心优势在于“访问”而非“获取”知识。^[7]Li等人基于中国省级专利数据的实证研究表明,三螺旋系统在创业促进中存在显著的区域差异,政府引导在欠发达地区的作用更为突出。^[8]上述研究表明,三螺旋理论在解释中国情境下产教融合的制度逻辑方面仍存在明显缺口。

我国研究型大学与区域产业发展的关系仍长期面临“校热企冷”“合而不深”“融而不畅”的结构性难题。国内学术界在产教融合政策设计、产学研协同机制等议题上积累了可观成果,但现有研究存在三方面不足:第一,理论适配性有待加强。多数研究沿用三螺旋理论原生框架,缺乏结合中国行政体制与产业结构的本土化修正,解释力受限;第二,分析层次失衡。现有研究常游移于宏观政策倡导与微观课程教学改革之间,缺乏中观组织与制度层面的系统解构,尤其未能从交易成本与制度逻辑出发,论证独立法人创新联合体的生成逻辑和不可替代性;第三,机制解释偏弱。现有研究多停留在现象描述和经验归纳层面,侧重于呈现做了什么,而对制度何以赋能、机制何以生效等机理追问不够,对于中西部高校普遍遭遇的科技成果向东部外流的结构性困境,尚未提供具有理论深度的分析。

收稿日期:2026-06-26

基金项目:2026年西安市社会科学规划基金项目“西安科技教育人才一体化发展研究”(Y26JY22)

作者简介:方敏,西安交通大学马克思主义学院博士研究生、未来技术学院副院长、讲师;张佳玉,西安交通大学公共政策与管理学院硕士研究生;陆根书,西安交通大学中国西部高等教育评估中心主任、教授,哲学博士;王小华,西安交通大学未来技术学院执行院长、教授,工学博士。

党的二十大报告明确提出要“加强企业主导的产学研深度融合”，将产学研融合提升到国家战略议程。教育部部长怀进鹏指出：“西安交通大学创新港构建了企业主导产学研深度融合的新模式，成为区域发展的重要引擎。”西安交通大学依托中国西部科技创新港，已与 248 家龙头企业签署共建联合研究院(中心)协议，建立 94 个校企深度融合创新联合体，解决技术难题 2500 余项，转化科技企业 276 家，转让许可专利 1400 余件，体现了校、企、政一体联动、产学研深度融合的特征，是观察研究型大学如何融入区域产业发展的一个范例。

二、问题提出的背景：产教融合的三重困境与三螺旋理论解释的失灵

研究型大学融入区域产业发展在治理、教育、产业三个维度上存在深层机制障碍，需要从理论层面建构适配中国情境的分析框架，从实践层面提炼可操作的突破路径。

(一) 治理维度：边界渗透机制失灵与协同碎片化

随着区域一体化向纵深推进，跨界协同治理本应成为产教融合的重要支撑，但现实中治理碎片化的困境依然突出。职能部门间条块分割尚未破解，政策制定与执行各自为政，企业参与涉及的税收优惠、经费补贴等政策分散在不同部门，落地力度不足，难以形成合力。从三螺旋理论看，大学、产业和地方三方边界渗透机制的有效运行以三方组织边界的模糊化为前提，并要求形成稳定的混合组织形态。^[9]但在现实中，校企合作多为碎片化短期合作，组织边界保持刚性，缺乏独立法人组织载体。政府与金融机构未能有效嵌入协同过程，致使校企合作缺乏长效利益联结和风险分担机制，企业参与意愿不高，协同创新动力难以充分释放。这在中西部表现尤为明显，高校科研成果往往流向东部，形成“飞出地”困境。

(二) 教育维度：协同演化机制失灵与范式结构性滞后

新时代对研究型大学提出了新的期待，要求研究型大学在坚守基础研究与知识创新核心职能的同时，承担产业关键核心技术攻关的时代使命，实现从单向输出人才向产学研双向融合创新的转型。但现有学科体系与前沿产业衔接存在断层，难以支撑未来产业变革需求。课程设计偏重理论灌输，知识体系单一化，跨学科融合深度不足，难以匹配复杂场景对复合型人才的高要求。未来产业革新既涵盖从 0 到 1 的原始技术创新，也涉及成熟技术的创造性重组，对人才的创新思维、跨界整合及技术转化能力提出了更高要求。当前高等教育中，原创能力培育、交叉学科融合仍有缺口，导致人才供给与产业需求存在代际差。

(三) 产业维度：资本转化机制失灵与需求响应滞后

当前区域高等教育与产业系统的深度融合仍面临结构性障碍，产业需求与教育的动态适配性不足。教育体系对产业变革响应滞后，实践教学与企业真实场景存在差异，多数院校依赖模拟实训平台，缺乏与智能制造产线等新型技术载体的深度对接。更深层的矛盾在于产业链与教育链的价值传导断裂：企业技术需求向教育端的转化机制尚未建立，高校因评价体系偏重论文，对产业技术动态跟踪不足，课程内容更新周期超过产业技术半衰期。人才培养偏重理论知识考核，导致工程场景实践历练不足。^[10]

(四) 经典三螺旋理论的适用性限度

上述困境的深层根源在于缺失制度基础设施。^[11]三螺旋理论以三方对称互动和市场机制为基本预设，核心在于边界重叠与混合组织形成，而在我国中西部，这种重叠因制度供给不足而难以自发形成。^[12]

在边界渗透机制方面，三螺旋理论将边界重叠视为核心，但物理集聚无法自动转化为创新绩效。校企合作多为碎片化短期合作，缺乏独立法人载体。经典模型可以描述边界模糊化状态，却未能回答渗透通道如何被主动培育。

协同演化机制失灵与理论预设和现实错位有关，企业在人才培养中长期处于外部合作者位置。高校人才培养遵循线性逻辑，而非围绕产业需求的环形逻辑。^[13]企业未能转变为共同生产者，校企目标错位持续存在。^[14]经典模型预设了自发协同，却未能解释目标对齐与功能互补如何“从无到有”地生成。

资本转化机制要求知识资本有效转化为经济资本并形成闭环，但当前高校科研成果向产业竞争力转化的通道并不顺畅，专业化的技术转移机制和风险分担体系也不健全，成果转化的“最后一公里”梗阻问题突出。产业反哺机制缺位使企业红利未能有效回流教育改革，经典模型所倚重的资本市场完备性假设，难以解释在风险分担机制不健全、产业反哺回路不畅通的情境下，资本转化机制何以陷入单向断裂。

经典三螺旋理论长于描述协同格局成型后的运转样态，但对成型前的培育机理缺乏探究，为本文本土化修正提供了立足点。

三、三螺旋模型的修正与“平台—范式—生态”分析框架的建构

(一) 制度供给型三螺旋模型的建构

三螺旋理论由 Etzkowitz H 基于对美国东北部高技术产业集群的观察而提出，后经北欧国家实践检验而系统化，当研究对象转向创新主体边界模糊、要素流动受制度性约束的中国中西部地区时，

解释效力便会减弱,因此本土化修正势在必行。

基于上述分析,本文提出的制度供给型三螺旋修正模型,保持三方螺旋的基本架构不变,但对各参与方的功能定位作出调整。政府不再是平行互动的普通一方,而是承担制度供给职能的顶层赋能者;金融机构从独立螺旋中剥离,转为服务资本转化的中介条件;大学与产业在制度赋能与资本支持下形成核心螺旋。功能重新定位只是第一步,更为关键的是阐明制度基础设施如何激活三大机制。

在制度供给型三螺旋修正模型中,制度基础设施是连接功能重新定位与机制激活的关键环节,从产权联结、过程嵌入和风险共担三个维度,为创新联合体提供底层规则。

产权联结通过明确知识产权归属与收益分配,将市场交易转化为内部协调,降低治理成本;过程嵌入通过人员互驻、联合决策等安排建立关系专用性投资,促使校企双方达成目标对齐;风险共担通过政府专项基金、投贷联动等安排,分散技术研发与市场不确定性风险。三项制度安排分别为边界渗透、协同演化与资本转化机制提供支撑,构成制度基础设施的核心内涵。

(二)“平台—范式—生态”三维分析框架

本文构建中观组织与制度层面的分析框架,平台维度回应协同何以可能,核心机制是通过组织创新实现边界渗透机制的重构;范式维度回应人才何以匹配,核心机制是通过育人转型激活协同演化机制;生态维度回应融合何以持续,核心机制是通过价值闭环实现资本转化机制。三个维度构成以平台为前提、范式为核心、生态为目标的逻辑分析体系,为案例路径的剖析提供理论支撑(见图 1)。

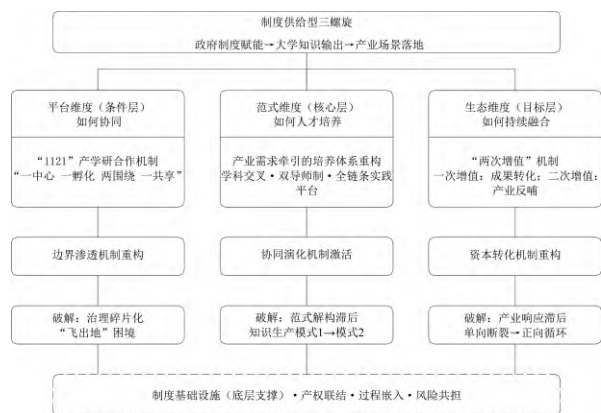


图 1 制度供给型三螺旋模式图

四、实践路径：中国西部科技创新港的案例验证

(一) 案例选择依据与典型性说明

为破解研究型大学融入区域产业发展的难题,本文选取中国西部科技创新港作为研究对象。中国西部科技创新港是教育部与陕西省合作共建的国家级重点项目,是西部研究型大学产教融合探索

的标杆。创新港地处西北内陆,直面产业基础偏弱、创新要素集聚不足、科研成果外溢等共性问题。为此,创新港凝练形成“1121”产学研合作机制,在空间布局、组织架构、育人机制、成果转化等方面进行系统性制度创新,在校地企协同方面取得显著成效,形成了具有示范效应的发展格局。从资料可得性来看,创新港官方发布、校地政策文件、校企合作协议、人才培养年报、成果转化数据等多源资料较为完备,能够为检验本文提出的制度供给型三螺旋模型与“平台—范式—生态”三维分析框架提供保障。

(二) 中国西部科技创新港发展模式解构

西安交通大学依托中国西部科技创新港,立足国家战略、扎根西部区域,探索形成了研究型大学校地企一体、产学研深度融合发展模式,历经空间重构、组织重构与制度重构三个阶段。空间重构破除传统校园边界与学科割裂格局,打造教学、科研、产业一体化的智慧科教新城,实现资源高度集聚与有机整合。组织重构以创新联合体为核心载体,构建从基础研究到产业转化的全链条创新体系。制度重构在地方政府制度供给保障下,建立资源共享、人才共育、科研共研、成果共享的常态化协同治理机制,推动校地企从短期合作走向长期生态共生。

创新港的发展并非简单的空间搬迁和物理集聚,而是经历了空间重构、组织重构与制度重构的递进过程,并通过平台搭建、范式重构与生态涵养回应治理、教育与产业发展面临的三重困境,为检验制度供给型三螺旋模型提供了具有说服力的实践样本。

(三) 平台建构：边界渗透机制的重构与协同创新联合体的组织创新

1. “1121”产学研合作机制的功能定位

创新港凝练的“1121”产学研合作机制中,第一个“1”指校企联合研发中心(“创新联合体”),第二个“1”指成果孵化转化中心,第三个“2”指围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链,第四个“1”指校企创新资源的全方位开放共享。^[15]创新联合体兼具物理载体与制度入口的双重功能。在物理层面,整合高校重点实验室、企业生产线、中试基地等优质资源;在制度层面,建立理事会决策、市场化运营、利益共享、风险共担的治理架构。^[16]

以轨道交通未来技术创新研究院为例,研究院是由陕西轨道交通集团作为链主企业牵头,与西安交通大学联合多家行业内龙头企业共同建设。^[17]研究院首批 33 个“揭榜挂帅”项目涉及 10 余个学科方向,建立了需求共提、方案共商、技术共研、人才共育、成果共享的运行制度。截至目前,共有 231 名企业工程师联合培养 101 名本硕博学生,学生参与发明专利 7 项,孵化 2 家硬科技企业。

2. 治理破局:从单次契约合作到命运共同体

传统校企合作多为碎片化短期合作,企业作为出资方购买技术服务,高校完成任务后合作即终止。创新港通过三项制度创新实现治理破局。一是产权联结,创新联合体以知识产权、设备等多要素入股,明确产权归属与收益分配。二是过程嵌入,企业研发人员常驻高校实验室,高校教师深入企业技术中心,打破组织边界壁垒。三是风险共担,建立联合技术委员会评估项目风险,政府设立专项风险补偿基金,金融机构提供投贷联动服务。

上述制度安排重构边界渗透机制,将松散合作转变为利益共享、风险共担的命运共同体。企业被纳入技术创新决策、研发投入、科研组织与成果转化的全流程,既是技术需求的提出方,又是研发过程的评估方,还是成果转化投资方。高校则从答题者升级为联合攻关者。双方目标函数趋于一致,利益诉求从短期项目结题转向长期技术迭代与人才储备。三项制度创新构成制度基础设施的核心内容,使创新联合体从一次性平台升级为长期性共生组织(见图2)。

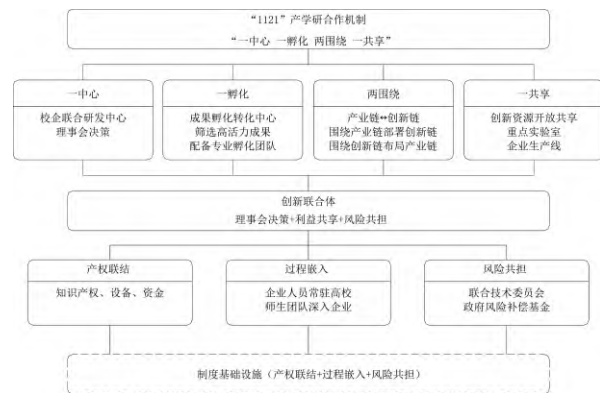


图2 “1121”产学研合作机制运行逻辑

(四) 范式革新:协同演化机制的激活与人才培养模式创新

1. 产业需求牵引重构培养体系

创新港以企业真实技术需求为核心导向,对人才培养体系进行了全方位重构。

第一,学校立足新技术、新产业、新模式的发展方向,围绕国家战略需求和区域产业发展需求,推动学科交叉融合,重点打造智能医学、智能制造、能源科学等交叉学科平台,建设“新工科、新医科、新农科、新文科”^[18]。

第二,学校结合自身学科特色与区域产业发展实际,同步推进教学内容革新与课程体系升级。深化与头部企业协作,引导企业基于产业需求参与人才培养方案设计,将产业发展趋势与真实场景融入课程构建;联合开发聚焦战略性新兴产业方向的优质课程大纲与教材。

第三,注重教育教学模式改革创新。学校积极

布局并深入推进“AI+”专业、课程、教学、学习、评价、资源、平台七大核心领域建设,系统开展知识图谱与能力图谱的构建工作。学校以人工智能赋能教育教学改革为着力点,将AI技术融入人才培养全过程,对接陕西及西部34条重点产业链,助力区域产业升级与新质生产力发展。

第四,校企共建菁英班,精准储备产业适配人才。校企协同共建菁英班,通过深度融合校企资源,创新实践育人模式,解决理论与实践、学校与企业、教学与产业需求脱节的问题。学校秉承“校企协同、交叉融合、创新引领”原则,与华为、百度等知名企业合作,创办金融科技、自动化、网络空间安全等24个菁英班,引进115名行业专家,累计培养学生1600余人。

学科交叉融合打破了传统学科壁垒,使知识生产从单一学科语境转向跨学科语境。企业深度参与培养方案设计,实现了从终端用户到共同生产者的角色转换。AI赋能与项目制教学将产业前沿技术转化为教学资源,缩短了知识生产与应用の時滞,有效回应了教育响应滞后、人才供给结构性矛盾等根本问题。

2. 真实产业场景赋能实践能力培养

传统高等教育的实践教学与企业真实场景存在差异,缺乏与智能制造生产线等新型技术载体的深度对接,教学模式以“课堂讲授+实验验证”为主,导致学生知识储备丰富但实践能力薄弱。创新联合体推动教学场景从教室向产业现场迁移、教学内容从教材向真实问题转化。项目制教学强调将企业真实项目转化为课程内容,通过任务导向展开教学。以未来技术学院为例,学院以企业真实项目为牵引,构建本研贯通培养方案。本科阶段有机整合实验、实践、实训等教学环节,构建纵向贯通的项目制课程体系;研究生阶段重点打造多学科交叉、项目导向的核心课程群。^[19]

在课程改革、项目制育人的基础上,学校高度重视“互联网+”“挑战杯”“腾飞杯”等创新创业比赛,实施“课一项一赛”相结合的人才培养模式。通过参与竞赛,学生在接近真实产业场景的环境中开展实践,通过市场验证优化产品设计。学生创新创业成果斐然,在第十四届“挑战杯”竞赛中,西安交大获金奖11项,全国第一;在2024年中国国际大学生创新大赛中荣获13项金奖,居全国高校第二。

3. 科学家加工程师双导师联合育人

创新联合体打破了校企育人单向输出模式,推动人才、知识、技术双向流动。我国高校传统教学模式以校内教师理论讲授为核心,企业导师很少参与课堂教学,理论教学与产业实践各行其道。在创新联合体中,“科学家+工程师”模式实现理论深度与实践宽度的融合,高校导师传授基础理论与研究

方法,企业导师引入产业真实问题并提供实践指导。目前创新联合体已累计聘请 2600 余名企业导师,联合培养 8000 余名研究生,其中 4000 余名已毕业,73% 前往国家重点单位就业,40% 扎根西部。^[20]

除企业导师参与育人外,创新联合体还为企业工程师提供在职攻读硕博的成长通道。企业工程师重返校园汲取前沿理论,又将工作中的问题带入学术探讨,以“工作+深造”双轨模式实现能力跃升。对工程师的教育助力其成长为复合型领军人才,更通过人才共育加速前沿技术向产业端转化。

4. 多元融合的全链条实践平台建设

为解决学生复杂工程问题能力培养与内容更新周期长等问题,创新联合体联合打造试验平台、小试和中试基地等实践平台。试验平台集成工艺试验、设备验证等功能模块,为学生提供参与真实项目的机会。小试、中试基地承担着科技成果转化的二次开发功能,将实验室成果进行工业化放大验证,重点解决工艺适应性等工程化难题。

依托创新联合体,学校与行业头部企业联合建设 12 个国家级、26 个省级、504 个校外实践教育基地。基地通过“企业命题”专项,依托“揭榜挂帅”“真题真做”等机制深化产教协同,年均立项 800 项,参与师生超 4000 人次。以“攀登计划”企业研学为例,累计组织 350 名学生赴 15 家重点企业、科研院所开展实地研学,与总工程师、首席科学家等专家展开深度交流。

上述做法从四个层面激活协同演化机制。第一,培养体系重构实现目标动态对齐,跨学科集群建设使知识生产围绕产业问题展开。第二,产业场景嵌入促成组织边界重叠,企业转变为共同的知识生产者与协同育人者。第三,人才双向流动搭建持续协同桥梁,校企双导师制让企业工程师参与指导学生。第四,全链条实践平台建设推进协同演化机制深化,创新港将点状实习升级为链状贯通,让学生完整经历从原理验证到工业化放大的全过程。

(五) 生态赋能:资本转化机制的重构与区域创新生态构建

1. 以成果转化为抓手培育创新生态

学生创新创业是产教融合育人的重要输出端,价值不仅在于培养企业家精神,更在于通过成果转化反哺产业升级。学校通过课程教学夯实创新基础,依托项目研究提升学生实践能力,进而借助学科竞赛促进成果优化,最终实现创新创业项目的商业化应用。陕西省人民政府出台了《关于全面深化科技成果转化“三项改革”的若干措施》,在政策支持下,创新港搭建了专业化的技术转移中心,建立了筛选、孵化、加速、产业化四级成果转化机制。对产教联合攻关产生的专利、技术秘密进行价值评估,筛选高潜力成果入驻专业孵化器,配备专业团

队提供商业模式设计、融资对接、市场推广等全流程服务,为学生创新创业提供成果转化全链条服务,助力学生成果落地陕西。例如,学生团队研发的“纳米智能吸能材料”在获“挑战杯”国赛金奖后,通过秦创原技术交易平台完成专利转让,获得企业 500 万元投资,目前已应用于汽车碰撞防护领域。目前创新港已完成专利转让许可超 1500 项、孵化校内科技企业 200 余家。这一过程中,知识资本通过成果转化转变为经济资本,完成了第一次增值。

陕西省科技成果转化三项改革赋予高校成果处置自主权,降低制度性交易成本。秦港孵化器与科技经纪人团队提供专业化服务,降低搜寻与谈判成本。深交所科交中心入驻提供资本市场对接渠道,降低融资成本。这些举措使知识资本向经济资本的第一次增值得以顺畅实现。

2. 以产业反哺为动力形成协同升级的正向循环

创新港培育了适应不同类型产业的三类人才:一是兼具尖端技术知识储备与科研创新能力的卓越精英人才;二是兼具成果转化能力的实践创新型人才,成为连接研发与产业化的枢纽;三是复合型管理人才,具备跨领域协调与资源整合能力。这三类人才精准契合企业技术升级需求。企业对这种人才高度满意,通过参与教育过程获得人力资本储备与知识溢出红利,强化了与高校深度合作的意愿,形成良性互动机制。企业将生产实践中的真实问题转化为教育场景的持续供给,学校通过吸纳产业资源重构课程体系,提升人才培养与区域产业发展的适配性。

基于创新港的实践,2024 年 7 月西安市出台支持创新港打造教育科技人才一体化发展示范区的若干措施,通过校企创新平台共建、成果转化激励等政策加强教育链与产业链融合的制度保障。通过产业反哺教育,经济资本转化为教育资本实现第二次增值,完成资本转化的闭环。

两次增值机制重构资本转化的完整链路:第一次增值打通教育产出到产业输入的前向通道,第二次增值建立产业反馈到教育升级的后向回路。闭环运行的结果是人才培养从区域产业发展的外部服务者转变为产业升级的内生动力源,知识资本进入螺旋式增值轨道(见图 3)。

五、结语

(一) 核心结论

研究型大学融入区域产业发展,本质是一个中观组织制度创新问题,而非单纯的教育教学改革问题,本文基于制度供给型三螺旋模型与“平台—范式—生态”分析框架,系统揭示了其内在逻辑。

“平台—范式—生态”分析框架的理论意图在于对经典模型进行情境化改造。本文将政府从普

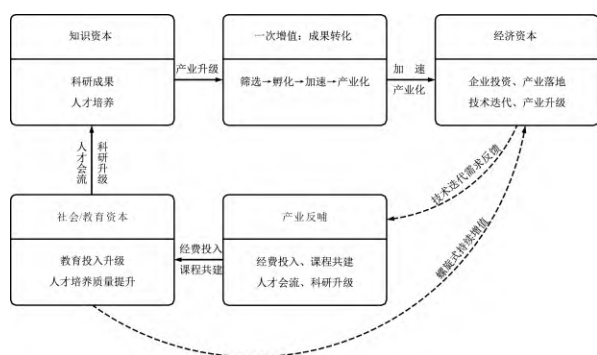


图3 两次增值机制

通参与方调整为制度规则的供给者,将金融机构重新界定为资本流动的中介条件,让大学与产业形成实质性耦合。围绕这一功能布局,产权联结、过程嵌入、风险共担三项制度安排构成制度基础设施的基本内涵,分别作用于边界渗透、协同演化、资本转化三个环节,使螺旋结构获得制度支撑。

在治理层面,制度基础设施建设构成产教融合的制度基础。创新港实践表明,通过创新联合体建设能够有效降低校企合作交易成本,重构边界渗透机制,破解治理碎片化困境和科技成果外流难题。缺乏制度基础设施,教育科研供给与产业需求的精准匹配便无从谈起。

在教育层面,人才培养模式的革新构成了产教融合的核心机制。依托“1121”产学研合作机制建设的创新联合体,推动企业深度参与人才培养,实现了知识生产模式从学科导向向问题导向的转型,进而激活协同演化机制。

在产业层面,价值闭环的形成构成了产教融合的最终目标。通过两次增值机制,成果转化实现了知识资本向经济资本的第一次增值,产业反哺则实现了经济资本向教育资本的第二次增值,由此打通了资本转化的完整闭环。

三层逻辑相互嵌套、递进支撑。治理逻辑重构边界渗透机制,破解协同不起来的问题。教育逻辑激活协同演化机制,破解人才不匹配的问题。产业逻辑重构资本转化机制,破解融合不深入的问题。三者构成研究型大学融入区域产业发展的完整体系。

同时三条路径对应展开,平台建构路径以创新联合体为组织载体,通过产权联结、过程嵌入和风险共担将松散合作关系转变为命运共同体。范式革新路径以产业需求牵引培养体系重构,通过学科交叉和菁英班共建,使企业从外部合作者转变为共同生产者。生态赋能路径以两次增值机制打通转化闭环,使工程教育成为区域产业升级的内生动力源。三者构成研究型大学融入区域产业发展的完整分析体系,也为其他区域推进产教融合提供了可资借鉴的实践参照。

（二）理论贡献

第一,针对 Etzkowitz 和 Leydesdorff 提出的三螺旋理论主要基于美国及北欧成熟市场经济体经验而产生的解释边界问题,本文尝试揭示其中隐含的“西方中心主义”预设,并提供了替代性的分析可能。现有文献对于三螺旋理论观察对象主要是美国东北部及北欧等成熟市场经济体的经验根基虽有提及^[21],却鲜少追问这种经验根基如何限制了理论的解释边界。本文的分析表明,当研究视野转向行政主导型创新体制时,经典模型中政府作为“平等参与者”的角色设定、金融机构作为独立螺旋的主体安排,都会遇到解释困难。本文提出的制度供给型三螺旋修正模型,在不扩展主体数量的前提下强化了政府的制度供给功能,将金融机构界定为资本转化的中介条件而非独立螺旋主体,揭示了符合中国情境的产教融合核心协同加外部支撑的结构性特征。

第二,在 Williamson 和 North 等新制度经济学学者所发展的制度分析传统基础上,本文将“制度基础设施”概念的分析层次从新制度经济学领域移植到产教融合中观组织载体中。既有研究使用这一概念时,多将其理解为国家层面提供的规则体系与公共数据,关注的是正式制度如何为市场运行创造条件。本文则指出,在产教融合这一特定领域中,制度基础设施的效能并不取决于其宏观完备程度,而取决于它能否嵌入到具体的组织形态之中。

（三）实践启示

对研究型大学而言,应以企业为主体牵头组建创新联合体,将制度基础设施建设置于优先位置,破解集体主义困境。以产业需求为导向重构工程教育范式,促使企业由人才培养的被动配合方转为主动共建方,推动知识生产逻辑从学科驱动转向问题导向。以“两次增值”机制为抓手构建创新生态,实现产教双向赋能。

对区域政府而言,应将制度基础设施纳入区域创新政策核心议程,设立专项风险补偿基金,完善跨部门协同治理机制,通过金融、财政、土地、信用组合激励政策降低企业参与工程教育的制度性交易成本,防止本地科研成果“飞出”。

（四）研究局限与展望

创新港作为国家级项目,资源禀赋与政策支持具有特殊性,结论向一般性地方高校的推广需考虑区域差异与资源约束。未来可通过多案例比较检验模型的跨情境解释力,亦可采用大数据追踪方法对创新联合体运行绩效进行长时段动态监测。

参 考 文 献

- [1] 陈·巴特尔,汪旺根.洪堡理念背景下德国大学服务社会职能的发展与实践[J].天津大学学报(社会科学版),2020,22(2):121-126.

- [2] 卢彩晨,夏超. 美国大学社会服务的新模式及启示——基于 1996—2024 年美国州立与赠地大学协会报告的分析[J]. 现代大学教育,2025,41(4):64-74.
- [3] 亨利·埃茨科威兹. 三螺旋:大学·产业·政府三元一体的创新战略[M]. 周春彦,译. 北京:东方出版社,2005.
- [4] Saad M,Zawdie G. Theory and practice of the triple helix model in developing countries: issues and challenges [M]. London: Routledge,2011.
- [5] 鲁狄,吴红,代小雨,等. 交易成本视域下嵌入关系对高校专利转移的作用机制研究[J]. 科技管理研究,2024,44(20):74-82.
- [6] Kale P,Singh H,Perlmutter H. Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: building relational capital [J]. Strategic Management Journal,2000,21(3):217-237.
- [7] Grant R M,Baden-Fuller C. A knowledge accessing theory of strategic alliances[J]. Journal of Management Studies,2004,41(1):61-84.
- [8] Li M,He L,Zhao Y. The triple helix system and regional entrepreneurship in China[J]. Entrepreneurship & Regional Development,2020,32(7-8):508-530.
- [9] 汪俊枫,赵一智,宋之杰,等. 基于边界组织和三螺旋理论的科技成果转化机构建设模式研究与启示[J]. 中阿科技论坛(中英文),2024(2):82-85.
- [10] 吕汝金,王海舰,赵雪梅,等. 产业牵引 智造为核:新工科背景下工程教育范式研究与实践[J]. 高教学刊,2025,11(12):1-4.
- [11] 高畅,张玲玲,杨振. 创新三螺旋系统共识空间何以构建? ——中国大科学工程实践的启示[J]. 科学学研究,2021,39(11):2077-2088.
- [12] 袁靖宇. 高等教育:产教融合的历史观照与战略抉择[J]. 中国高教研究,2018(4):55-57.
- [13] 刘东华. 数智时代大学知识生产模式变革及其应对[J]. 重庆高教研究,2025,13(3):48-62.
- [14] Gibbons M,Limoges C,Nowotny H,et al. The new production of knowledge[M]. London:Sage,1994:3-16.
- [15] 西安交通大学:校地企共创中国西部科技创新港 打造新时代西部大开发创新引擎[J]. 中国科技产业,2024(4):90-92.
- [16] 卢建军. 坚持产学研深度融合 教育科技人才一体化推动新质生产力发展[J]. 中国高等教育,2024(6):34-36.
- [17] 方敏,李景平. 未来产业与科技创新:双生态培育的理论框架与路径探寻[J]. 人民论坛·学术前沿,2024(12):72-79.
- [18] 陈立斌,胡琳,曹新方,等. 电子信息类专业产教融合路径的探索与实践——以西安交通大学-华为“智能基座”为例[J]. 高等工程教育研究,2023(5):30-34+53.
- [19] 方敏,马国欣,樊芃,等. 未来技术领军人才培养模式改革与实践[J]. 高等工程教育研究,2024(6):74-78.
- [20] 洪军,王小华,王秋旺,等. 校企协同、产教融合卓越工程科技人才培养探索[J]. 高等工程教育研究,2024(3):37-41+168.
- [21] Ranga M, Etzkowitz H. Triple helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the knowledge society[J]. Industry and Higher Education, 2013, 27(4): 237-262.

The Logic and Path of Research Universities' Integration into Regional Industrial Development —A Case Study of China Western Innovation Harbor

Fang Min, Zhang Jiayu, Lu Genshu, Wang Xiaohua

Abstract: The integration of research universities into regional industrial development constitutes a core proposition for the reform and development of research universities in the era of the knowledge economy. Grounded in the Triple Helix Theory, this paper constructs a modified model of the “institution-supply-oriented triple helix” and a three-dimensional analytical framework of the “platform-paradigm-ecosystem”, and adopts the case study method to conduct a thick description of China Western Innovation Harbor. The findings reveal that research universities face three dilemmas in integrating into regional industrial development: governance fragmentation, structural lag of paradigm, and lag in demand response, which stem from the dysfunction of the boundary penetration mechanism, co-evolution mechanism, and capital transformation mechanism respectively. By establishing the “1121” industry-university-research cooperation mechanism, building innovation consortia, and reconstructing the industry-demand-driven talent cultivation system and the “two-stage value appreciation” mechanism, China Western Innovation Harbor has activated the three core mechanisms from the dimensions of organizational carrier, education model and value closed loop. It elucidates the closed-loop logic of two-stage value appreciation where knowledge capital flows through achievement transformation to industry feedback, providing an important path for curbing the outflow of scientific and technological achievements from universities in central and western China, and advancing the integration of industry and education as well as the sustainable development of regional industries.

Key words: research universities; institution-supply-oriented triple helix; two-stage value appreciation; industry-education integration; innovation consortium

(责任编辑 赵倩)