

企业主导的产学研深度融合实践与探索研究

——以中国西部科技创新港为例

李小跃 彭正霞 麻 锐 李印实

企业是科技和经济紧密结合的重要力量^[1],一流大学是基础研究的主力军和重大科技突破的策源地^[2]。企业主导的产学研深度融合,关系科技创新和产业创新融合发展,关系新质生产力发展。习近平总书记历来高度重视产学研深度融合,多次强调要“全面深化改革,要围绕使企业成为创新主体、加快推进产学研深度融合来谋划和推进”^[3]，“深化科技体制改革，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。”^[4]“坚持以国家战略需求为导向，加强企业主导的产学研深度融合，推进创新链产业链资金链人才链深度融合”^[5]。2025年两会期间，习近平总书记再次强调要“抓科技创新、抓产业创新、抓科技创新和产业创新融合”“强化企业创新主体地位，让创新链和产业链无缝对接”。^[6]习近平总书记关于产学研

深度融合的重要论述，为推进企业主导的产学研深度融合指明了方向、提供了根本遵循、明确了行动路径。

纵观全球科技进步和产业发展，产学研合作无疑是推动科技创新，实现科技成果高质量转化的基本方式和必由之路。硅谷、波士顿 128 公路、北卡科技园(RTP)等成功实践无一不是政府、高校、工业界、金融界等创新主体深度融合、产学研合作典范。我国产学研合作经历 40 余年发展，已经进入企业主导的深度融合阶段，作为科技创新主体的企业和作为基础研究主力军、重大科技突破生力军的高水平研究型大学强强联合、协同攻关，扎实推动科技创新和产业创新深度融合，为我国科技创新从量的积累向质的飞跃、从点的突破向系统能力提升奠定坚实基础。

一、加快推进企业主导的产学研深度融合的重大意义

(一)企业主导的产学研深度融合是建设国家创新体系的应有之义

党和国家历来高度重视产学研合作,1985年《中共中央关于科学技术体制改革的决定》提出加强企业技术能力和成果转化,促进研究机构、高校、企业协作和联合^[7];1992年国家实施“产学研联合开发工程”;2006年《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》确立“以企业为主体、产学研结合的技术创新体系”;2012年《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》强调“坚持企业主体、协同创新”“强化产学研用紧密结合,提升国家创新体系整体效能”;2022年党的二十大报告要求“加强企业主导的产学研深度融合”。由此可见,产学研合作历经“联合”“结合”“协同创新”,现已进入“深度融合”阶段,企业角色也由参与者、创新主体逐步跃升为主导者,成为建设国家创新体系的关键一环。

企业主导的产学研深度融合,凭借其对市场动态的敏锐感知,能精准锚定技术创新的前沿方向和重点,高效配置与协同各类创新资源,凝聚强大创新合力,不仅直接增强科技自主创新能力,更能显著提升国家创新体系整体效能,为经济、科技与综合国力的整体跃升提供核心支撑。因此,面对当前全球日益激烈的科技竞争,加快建设国家创新体系,亟需提升科技创新统筹与资源调配能力,强化自主创新。

(二)企业主导的产学研深度融合是教育科技人才一体化推进的突破口

2022年党的二十大报告首次明确提出“教育、科技、人才是全面建设社会

主义现代化国家的基础性、战略性支撑”,党的二十届三中全会作出了“统筹推进教育科技人才体制机制一体改革”的战略部署。教育科技人才一体推进,就是将发展科技第一生产力、培养人才第一资源、增强创新第一动力更好结合起来,其最佳结合点和突破口就是产学研深度融合。

高校是基础研究的主力军和重大科技突破的策源地。2012—2022年,高校包揽了50%的科技三大奖、60%的自然一等奖、90%的技术发明一等奖以及50%的新增院士,70%新增杰青^[8];另外,60%以上的学科类国家重点实验室和30%的国家工程(技术)研究中心由高校牵头建设。虽然高校能够提供高质量科技供给,然而,企业才是科技创新主体、是打通科技成果转化的“最后一公里”、是推动实现科技创新引领产业创新的重要主体和紧要环节。根据《2023年全国科技经费投入统计公报》数据,2023年我国研究与试验发展(以下简称“R&D”)经费投入总量突破3.3万亿元,其中企业“R&D”经费占比为77.7%(2.592万亿元)、高校“R&D”经费占比为8.3%(0.275万亿元)^[9]。习近平总书记在2024年全国教育大会上强调校企合作与加快成果转化的路径,指出“大力推动高校科技成果转移转化,强化校企科研合作,增强协同、搭建平台、打通堵点,让更多科技成果尽快转化为现实生产力”^[10]。加快推进企业主导的产学研深度融合,就是发挥企业、高校、科研院所等各类创新主体的优势,打通深度融合的痛点、堵点、难点,从制度机制上破解制约协同创新的深层次矛盾,形成科技、人才、创新互为循环、互为促进的巨大系统效应。^[11]

(三)企业主导的产学研深度融合是实现高水平科技自立自强的重大举措

党的二十大确立了到 2035 年实现高水平科技自立自强的战略目标,2024 年,习近平总书记在全国科技大会上强调,“调动产学研各环节的积极性,形成共促关键核心技术攻关的工作格局”^[14],《2025 年国务院政府工作报告》作出“发挥科技领军企业龙头作用,加强企业主导的产学研深度融合,从制度上保障企业参与国家科技创新决策、承担重大科技项目”的工作部署,深刻彰显了企业主导的产学研深度融合在加快推进高水平科技自立自强进程中发挥的重要作用。

当前,新一轮科技革命和产业变革加速演进,产业格局、技术范式、竞争态势都面临重塑。然而,我国企业在一些领域和行业的关键核心技术仍受制于人,存在基础研究投入不足、攻坚体系不健全、缺乏颠覆性技术创新、产学研融合水平有限等问题^[15]。因此,亟需突破产学研深度融合障碍,释放创新活力,夯实企业科技创新主体地位,使其切实发挥出“命题人”“阅卷人”作用,优化基础研究、应用研究、试验开发到产品研制的全链条投入,重组研发管理体系,协同产业伙伴、高校、政府、金融资本、创新中介实现资源互补与知识共享,实现产业共性技术、关键核心技术、“卡脖子”技术的重大突破,为实现科技自立自强、建设科技强国提供坚实支撑。

(四)企业主导的产学研深度融合是发展新质生产力的重要路径

2025 年两会期间,习近平总书记强调“科技创新和产业创新,是发展新质生产力的基本路径。”新质生产力是创新起主导作用,摆脱传统经济增长方

式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态。^[16]培育和发展新质生产力的关键是创新,尤其是科技创新,企业是科技创新的主体。改革开放 40 多年来,中国企业从模仿、追赶、超越到自主创新,越来越多的“智能企业”“最具创新企业”走入全球视野。2023 年我国企业的研究与试验发展(R&D)经费占比 77.7%,接近美国(79.0%)和日本(79.4%),^[15]我国企业创新活力不断增强,市场创新主体活跃度大幅度提升。

相比高校、政府等创新主体,企业具有离市场最近,对市场需求反应最灵敏、场景痛点把握最全面的特点。^[16]习近平总书记指出“企业是技术创新决策、研发投入、科研组织、成果转化的主体”。^[17]1999 年实施的科研院所转制,使关键共性技术在开放共享方面出现不足;同时,高校在推进科技成果转化过程中,由于应用导向不明晰,缺乏小试、中试及小批量试制等环境支撑,加之金融资本跟进不足、技术经理人团队等资源缺位,使得科技成果向商品化、产业化迈进过程困难重重,最终导致大量科技成果束之高阁,无法实现有效转化。企业主导的产学研深度融合能够充分发挥企业在市场需求分析、科技研发投入、科研组织管理、技术成果转化等方面的关键性作用;能够带着项目、资金、管理、市场有效突破各创新主体之间壁垒、协同作战,形成强大创新合力;能够引导创新资源围绕企业集聚,实现创新要素高效耦合,形成新的融合系统和创新生态;能够系统优化创新主体要素,集成生产、教育、科研等优势资源,协调上中下游创新链的关键环节,^[18]实现研

发端与市场端无缝衔接。2023年,我国企业产学研发明专利产业化平均收益达到1033.2万元/件,比企业发明专利产业化平均收益(829.6万元)高24.5%^[9]。因此,牢牢抓住企业这一核心创新主体,加快推进企业主导的产学研深度融合是培育新质生产力的应有之义,更是现实所需、关键支撑和实践路径。

二、国外产学研深度融合的类型、模式 and 特点

纵观欧美发达国家,高校与政府、工业界、金融界等深度合作、协同创新,形成了技术创新供给充足、科技成果高效转化的有利局面,打造了“斯坦福-硅谷”模式、弗劳恩霍夫模式、卡内基梅隆-谷歌模式等各具特色的产学研合作模式。

(一)校地合作类型

1.“斯坦福-硅谷”模式

“斯坦福大学-硅谷”模式的成功得益于硅谷之父——弗雷德里克·特曼教授的办学理念,他认为理工科大学同时应是应用研究和发展中心;得益于斯坦福大学一直秉持的重要信念——“创新”,鼓励大学教授、学生参与公司研发活动,帮助学生和校友将创意转化为实际的企业和产品;得益于其强大的学术实力和前沿的研究成果;得益于其产学研科研合作的标准模式:OSR(资助研究办公室)+OTL(技术许可办公室)产学研科研合作模式;得益于积极建立孵化器、加速器和投资基金等创业支持平台;得益于美国1980年颁布的《拜杜法案》,推动大学构建市场化产学研合作新机制,自主探索适宜的成果管理“实体”来寻求和构建转化模式;得益于美

国技术转移完善的法律保障体系等。

据斯坦福大学统计,学校给各类创业公司的技术授权累计超过8000份,至少有5000家公司的创业者是斯坦福的教师或学生,其中包括惠普、雅虎、思科、太阳、eBay、Netflix、Intuit、LinkedIn等。^[20]

2.华威大学制造集团

1980年,华威大学制造集团(简称WMG)依托华威大学理学院工程系成立,其后迅速成长为英国乃至全球产学研深度融合的典范,其模式以“校企协同创新”为核心,通过教育、科研与产业需求的紧密结合,形成了独特的运行机制,其产学研模式具有以下特点,一是企业嵌入式合作。WMG的产学研模式由政府、高校和企业共同驱动,形成“教育-研发-产业”闭环。WMG与捷豹路虎、西门子等500强企业在校园内共建联合研发中心,开展技术协同研发,实现技术开发与学术研究的同步推进。^[21]二是产业导向教育,WMG的课程模块紧密结合行业需求,科研团队按照制造业的产品周期设置,^[22]教师中很多是著名企业家^[23],科研项目与企业紧密合作。三是校企联合研发与成果转化,WMG与全球超过200家企业合作开展技术攻关,例如与空客合作开发复合材料制造技术、与亚马逊合作优化物流系统,其科研成果通过专利授权、技术咨询等方式快速商业化。

(二)校所合作类型——弗劳恩霍夫模式

弗劳恩霍夫(简称“FhG”)模式成功的原因在于制度化的产学研一体化协同创新机制。一是需求导向机制。FhG的企业命题占比超60%,实行“1+

1”研发制(企业出题方必须匹配等额资金),另外技术成熟度(TRL)管理贯穿全流程。二是 FhG 在大学已有研究团队基础上建研究所。研究所所长及主要负责人通常是合作大学中的全职教席教授或兼任大学教授,为大学和工业同时培养研究型人才,研究所约 40%工作人员是大学高年级学生和研究生^[23]。这种形式有效促进“研学一体化”,并形成应用导向的人才梯队。三是 FhG 与高校、企业形成双向人才流动机制。FhG 的人力资源政策采用市场化的“合同制”聘用人才,在高校、企业之间形成了双向人才流动机制,主要包括大学教授、博士研究生和协会员工在产业界之间的流动,实现了“产研一体化”的效果。

截至 2022 年,弗劳恩霍夫协会在德国拥有 76 个研究所和研究单位,员工超过 3 万名,主要为科学家和工程师。其研发经费总额 2021 年已超 29 亿欧元,一年能够服务 3000 多家企业客户的委托,完成近万项研发项目,是公共科研机构实现技术跨越“死亡鸿沟”、助力企业创新的典范。

(三)校企合作类型:卡内基梅隆—谷歌模式

卡内基梅隆大学(简称“CMU”)与谷歌的合作模式以技术驱动、跨学科融合与实际问题解决为核心,是校企合作中“学术前沿研究+企业技术转化”的典范代表,其主要特点体现为以下几方面:一是前沿技术联合研发。CMU 在计算机科学领域的优势与谷歌的产业需求结合,以技术创新为导向,聚焦 AI、自动驾驶等前沿领域,联合开发开源框架 TensorFlow;与 DeepMind 合作,全力攻关了机器人完成复杂任务的关键技术,突

破了传统机器人仅能执行预设指令的局限,赋予其创造性解决问题的能力^[24]。二是跨学科协作。卡内基梅隆大学机械工程系的研究人员与谷歌 DeepMind 的 AI 专家组成合作团队,将机械工程、机器人学与 AI 技术相结合,涵盖了从工业操作到复杂环境适应的任务场景,并聚焦于真实场景中的挑战,实现理论研究到实际应用全面覆盖^[24]。三是资源互补与产学研结合。卡内基梅隆大学提供机械工程与机器人实验平台,谷歌资助大学实验室(如机器人研究所)、贡献 AI 技术与算力资源(如 DeepMind)、吸纳毕业生,形成“学术突破—技术研发—实验验证—产业应用”的闭环。

卡内基梅隆大学与谷歌合作的成果不仅推动机器人智能化的边界,也为产学研协同创新提供了可复制的路径,成为世界一流大学与一流企业合作研发的标杆。

(四)国外产学研深度融合的特点

欧美发达国家在产学研合作方面的实践,概括起来有以下特点:

1. 政府立法保障。美国的产学研源于 1980 年通过的《莫雷尔法案》等政策,支持赠地大学与企业的合作,政府出台税收优惠、国防经费支持科技园区建设等支持政策,为产学研提供制度保障。德国为了促进高校和科研院所的技术转移积极性,修订《雇员发明法》、更新《高技术战略》、推出《研究与创新的未来战略》,以企业需求为核心,通过法律和战略明确各方权责。因此,政府对产学研深度融合多维度的政策支持和引导方案,是构建以企业为主体、公共科研机构 and 高校协同创新的国家创新体系的重要前提和保障。

2.多元模式创新。从斯坦福-硅谷模式、WMG 模式、FhG 模式和卡内基梅隆-谷歌模式等产学研合作典范可以看出,它们各有侧重与独特之处。斯坦福硅谷模式以大学为核心,吸引企业入驻,从 1955 年 7 家公司入驻,到 2024 年超 2000 家科技公司在此汇聚,形成庞大的技术转化集群,此模式着重强调地理空间与制度环境的协同,打造区域创新集群。WMG 以教育为纽带,高度关注制造业的升级需求,为制造业的创新发展提供智力支持与人才保障。FhG 模式将企业需求置于核心位置,通过签定科研合同的方式,为企业定制技术解决方案,尤其重视应用技术从实验室到市场的高效转化。卡内基梅隆-谷歌模式彰显了校企合作在前沿领域的深度融合,集中于技术的颠覆性创新,力求在前沿科技领域实现重大突破。

3.金融资本与政府资助双轮驱动。在产学研深度融合的进程中,金融资本与政府资助是两个强劲助力,共同驱动科技成果向现实生产力的转化。以斯坦福-硅谷模式为例,风险投资在其中占据主导地位,风险投资机构的经营者多为成功的创业家,银行也会适度参与,这种组合展现出勇于创新的特质,投资项目定位明确。^[29]与此同时,美国政府积极发挥宏观调控作用,设立州/产业/大学合作研究中心、资助产学研创新合作专项基金,涵盖企业的捐赠与投入、地方政府和社区经费支持等。FhG 模式中,政府与企业形成了风险共担的机制。政府资助侧重于基础研究,为科研工作奠定坚实的理论基础,确保科研方向具有前瞻性;企业则主要支持应用研究,让科研成果紧密贴合市场需求,有

效促进科研成果的转化应用。这些举措从政策和资金层面,为产学研协同创新搭建了坚实的平台,金融风险投资与政府资助发挥着各自独特且关键的作用,在这两者共同作用下,欧美产学研深度融合领域创造了一个又一个奇迹,推动着科技进步与经济发展不断向前迈进。

4.教学、科研和生产联动。斯坦福-硅谷模式、WMG 模式、FhG 模式和卡内基梅隆-谷歌模式注重教学、科研和生产的一体推进,一是科研导向注重产业适配性,研究方向高度聚焦产业需求,推动理论创新快速投入生产实践,直接对接产业需求设定科研任务,确保研究成果与产品无缝衔接。二是实施校企联合培养机制,打造人才培养复合模式,如联合企业制定课程、通过项目实践培养“技术+管理”复合型人才,形成“研究型人才+商业技能”的融合培养路径。三是构建快速转化通道,加速知识高效转化,通过知识生产、技术研发与商业运营的有机统一,形成覆盖创新全链条的协同体系,实现“实验室-生产线”即时转化,并通过学生参与商业化运作形成技术转化天然纽带,确保创新成果直接对接市场。

5.产学研人才双向渗透。畅通科研人员在高校、研究机构、企业之间的流动,可以将企业的技术需求传递给高校和研究机构,同时也能把高校和研究机构的科研成果推介给企业,促进各方之间的信息交流与项目合作,为创新主体间协同创新提供了人才保障,“催化”了产学研深度融合。如斯坦福大学非常支持教授办公司,只要教授完成教学科研任务,鼓励教授直接参与创办企业,到企业做兼职顾问或亲自创办企业。该校

第 10 任校长轩尼诗,1980 年代发明 RISC 指令集的处理器 MIPS 后,创办了 MIPS 公司,后公司上市、转卖后,他从工业界回到学校担任院长、校长。FhG 协会与 60%的研究人员只签订 3—5 年固定期限工作合同,合同期满后,绝大部分研究人员将到企业求职,向产业部门流动,这种人才共享机制保障了创新人才的培养和转移,同时为企业输送了大量专业人才,进一步促进产学研深度融合。

三、我国产学研深度融合中存在的问题

近年来,我国积极推动企业主导的产学研深度融合,有力推动了关键核心技术攻关和科技成果转化,促进了科技创新与产业创新深度融合。面对百年未有之大变局,科学技术发展与产业实际需求有效整合的问题仍未破解,面临着创新链割裂、产业链受阻、资金链收缩等风险挑战,产学研深度融合方面仍存在亟待解决的短板弱项。

(一)对产学研深度融合理解不透

我国大多数企业与高校产学研深度融合的内生动力不足,合作仍然停留在“产学合作 1.0”阶段,以技术咨询、成果转化(如技术/专利转让)、委托开发等研发链条后端合作为主;在基础研究和前沿技术领域等研发链条前端合作的较少,聚焦国家重大战略需求,汇聚集成科技创新要素、引领组织协同攻关不足。究其深层次的原因是:一是企业、高校、研究机构等创新主体对于产学研深度融合在推动产业链创新链深度融合、加快关键核心技术突破、构建更高水平科技创新体系等方面承载的重要意义认识不足;二是对统筹科技创新与

经济发展目标、整合创新资源,以推动科技综合实力提升与经济高质量发展的强大功能认识不足;三是对于科技创新是经济增长的关键引擎、以科技自立自强为现代化强国建设提供战略支撑的重要性认识还存在偏差。

(二)高质量科技供给不够

目前我国高校科研在视野格局、创新能力、资源配置、科研评价等方面存在诸多不足,导致以下问题:一是各方主体的诉求存在差异。高校科研题目和成果以“从书本中来,到书本中去”形式为主,很多科研项目的立项没有考虑未来应用,形成的成果可转化性不高,如截至 2023 年底,我国高校拥有有效发明专利 79.4 万件(占比 19.8%),2022 年我国高校专利转化率为 3.9%,而美国和德国高校的专利转化率分别为 50%和 80%以上^[29]。因此,科研和经济“两张皮”、科技创新中的“孤岛现象”还依然存在。二是评价导向不同。当前的考核机制与职称评定体系更注重论文数量、科研项目数量以及政府项目的参与程度,导致科研人员往往更愿意追求政府项目而非面向企业需求,同时产学研深度融合机制体系尚不完善、权益分配也不明确,在一定程度上削弱了科研成果的市场转化率。三是高校缺少后端小试中试环境,难以将成果原型向应用场景迭代,对企业来说没有提供高质量科技供给,直接导致科技成果转化效率不高,转化价值不显著。

(三)企业创新主体认识不足

目前我国产学研合作上,企业对创新主体地位认识不足,主要表现在:一是校企合作模式单一。部分高校和科研机构将产学研合作项目简单地作为横

向项目对待,大多停留在“甲乙双方、一纸合同、一个项目、一笔经费”的传统合作模式上,企业在产学研深度融合中的主体地位没有得到落实,不敢不愿把更多的研发经费投给高校,更多只是委托一些预研性、前瞻性课题。二是校企协同创新能力不足。对在基础研究和前沿领域开展校企业融合协同创新的内在需求和动力不足,不愿意承接风险较高、不确定性较大的早期科技成果。三是企业身处短期获利诉求与创新资源投入的两难处境。激烈的市场竞争与盈利压力,迫使企业更加注重短期利益,风险厌恶情绪普遍存在,不愿意将资金、资源投入到高风险、高回报的前沿技术研究中,而是更多选择依赖现有技术或通过引进、模仿来获取市场收益,致使企业作为科研任务“出题人”和创新风险承担者的主动性不强。

(四)科技成果转化体系不全

从全生命周期理论视角来看,从科学原理到最终的产业化,分为三个阶段、1至9级,其中1至3级为科学研究阶段;4至6级为成果转化阶段,因现实中大量科技成果无法有效地实现产业化、商品化,这个阶段也被称为科技成果的“死亡之谷”;7至9级为产业化阶段。与科学研究和产业化两个环节相比,我国科技成果转化领域起步相对滞后,一是创新主体之间仍旧存在门槛壁垒、部门壁垒、承接壁垒等阻隔,阻碍了人才、技术、资金等创新要素双向流动,影响了资源最优配置和协同创新。二是面对产业需求出现产业共性技术研发“真空”地带;科研院所转制后,使关键共性技术被封闭到了转制企业内部而不再对外共享,导致小试、中试、小批量

生产等装备与平台缺乏。三是科技成果无法开展研发、小试、中试、小批量生产,在资金和产品周期重压下,湮灭于“死亡之谷”。四是科技金融机构风险识别与容忍度不足,由于难以评估早期科技成果的潜力与市场价值,流向科技创新的金融资本“少之又少”,尤其投早、投小、投长期、投硬科技的“耐心资本”更是不足,导致资金配置效率低下。五是缺少技术经纪人队伍,无法及时将校园深处的科技成果推介给金融资本和企业,导致大量的科技成果被束之高阁、创新资源封闭在校园之内,这些因素最终导致科技成果难以转化为现实生产力。

四、西安交大产学研深度融合的实践与探索^{[27][28][29][11]}

西安交大依托中国西部科技创新港(简称“创新港”)实施“产教融合、协同育人”创新工程,汇聚全球创新资源、聚焦国家发展战略,对接地方产业需求,引入各类金融资本,培育良好创新生态,培养卓越创新人才,以产学研深度融合为突破口,坚持校企地一体联动、产学研深度融合,建设教育科技人才一体改革示范区,打造服务新时代西部大开发形成新格局的创新引擎、创新特区。

(一)实施“6352”工程,加速汇聚科技创新资源

推动“政产学研用金”6种要素进创新港。一是政策生态进创新港:落实地方政府《支持中国西部科技创新港打造教育科技人才一体化发展示范区的若干举措》等政策,充分借鉴国内外创新特区建设经验,形成富有竞争力的政

策特区。二是领军企业进创新港:领军企业作为技术创新决策、研发投入、科研组织、成果转化主体进驻创新港,联合学校创新团队,建立企业主导的校企深度融合研发中心和大企业承载的孵化器。三是高校成果专利进创新港:吸引国内外高校转移转化团队带着专利技术成果进驻创新港,对接企业需求和金融资本,推动成果转移转化。四是大院大所进创新港:推动行业研究院所进驻创新港,建立开放共享的共性技术研发平台。五是地方政府飞地创新进创新港:根据各地资源禀赋和产业基础,建立离岸孵化器、设立基金、组建团队,实现飞地创新、离岸孵化,为地方政府高质量发展培育新的增长点。六是金融服务进创新港:推动种子基金、天使基金、银行金融产品、资本市场融资等进驻创新港,对接技术成果、推进成果转化应用、孵化高新科创企业。

建设现代产业、未来技术、丝路国际3个学院/研究院/孵化器。坚持学院、研究院、孵化器一体化部署,实现教研一体、产教融合、联合攻关、协同育人,围绕产业链部署创新链,围绕创新链布局产业链,为大学培育新学科、新专业,为企业培育新技术、新产品,改造提升传统产业,培育发展新兴产业和未来产业。一是围绕企业“卡脖子”技术难题开展校企联合攻关,推动传统产业转型升级,为企业开辟发展新领域新赛道,培育现代产业竞争新优势。二是面向未来技术、产品、新商业模式、新产业形态,通过在校生双创、毕业生创业、国内外招聘人才创建小微企业。三是依托交大高水平领军人才和平台,引进国际化高层次人才团队,孵化培育一批具有

国际竞争力的科创企业,增强产业发展动力。

厚植政策、金融、配套、法律、服务5种生态。建立以激发人才创新创造活力为核心的政策体系,建立投早、投小、投长期、投硬科技的科技金融体系,为创业团队、小微企业提供元器件、零部件、产品模具、封装测试、小试中试平台等配套服务,提供知识产权价值评估、鉴定、权益分配法律服务,成立校地联合工作专班,提供文化、教育、医疗等“一站式”全方位服务保障。

打造技术成果交易和创投2个平台。一是发挥大学科技园、国家技术转移中心作用,成立“秦·港孵化器”,建设概念验证平台、技术成果超市,协同省市科技资源统筹机构,线上开展科技成果转化项目交易,线下推进成果展示项目路演等创业交流活动,为每个学院配备专业技术经理人,及时掌握最新取得突破的技术成果,第一时间向企业和金融机构推介,打造高效便利的科技成果转移转化交易平台。二是深度联合政府、企业建立以种子基金、天使基金等为代表的金融支持体系,建设加速器、产品发布中心、众筹平台等成果转化运营创新平台。

(二)构建“1121”产学研深度融合模式

创新港落实企业科技创新主体地位,聚焦“企业主导什么、怎么主导、怎么融合、在哪儿融合、怎样深度融合”问题,探索建立“一中心、一孵化、两围绕、一共享”企业主导的产学研深度融合新模式。

一中心:鼓励支持企业在创新港建立以企业作为技术创新决策、研发投

入、科研组织、成果转化主体的校企深度融合研发中心,按照“双管理、双首席、双签字、双导师”的原则管理运行,形成“科学家+工程师”联合团队,构建“企业出题、校企共同凝练课题、揭榜挂帅领题、师生共同答题、校企共同评价”机制,建立标准化研发管理制度、管理流程,打通基础研究、应用研究、技术开发到产业化的科技创新链条,在“0-1-N”和“N-1-0”反复迭代过程中加快产品技术升级,在重大科研任务攻关、有组织科研环境和全链条全过程创新中“双导师”培养创新人才,支撑世界一流企业创建,增强企业原创技术策源能力。

一孵化:在校企深度融合的同时,引入金融资本,围绕创新成果培育新的产业,建立大企业承载的技术成果孵化器,支撑中小微企业成长发展,解决科研人员在办企业过程中存在的市场、金融、管理等方面不足的问题,让科研人员把主要精力用于技术研发。组建职业化科技经纪人团队,梳理大学的技术成果、发明专利,把易于转孵化的成果推送给企业,为企业培育新技术、新产业,实现“围绕”,即围绕产业链部署创新链,围绕创新链布局产业链。

一共享:充分发挥一流大学对海外高层次人才吸引力,探索建立“学校招、企业供、政府助、协同用、多方赢”的高端创新人才引进、培养、使用新机制,破解企业高端科技研发人才不足的难题。

截至目前,西安交大与 241 家龙头领军企业签署共建联合研究院(中心)协议,(其中世界 500 强企业 56 家、中国 500 强企业 75 家),建立 92 个校企深度融合创新联合体,解决企业技术难

题 2500 余项,聘请 995 名企业导师,培养 2000 余名工程硕士博士,建设一支 71 人的职业化技术经理人团队,从 3 万项存量成果中梳理出 1400 项易于转化成果推送给企业,引入 204 支种子天使基金、338 家金融机构,转让许可专利 1400 余件,孵化科技型企业 222 家,引进“校招共用”高层次人才 324 人。

五、深入推进企业主导的产学研深度融合的思考

推进企业主导的产学研深度融合要把握好融合的基础、融合的关键、融合的途径,不断在实践中完善工作体系和运行机制,更好地在产教融合中协同培养创新人才、联合开展科研攻关,持续提供高质量科技供给,加快科技成果转化应用,为实现高水平科技自立自强、培育壮大新质生产力提供有力支撑。

(一)强化高质量供给丰富产学研深度融合空间

高质量科技供给是产学研深度融合的坚实基础,是推动科技创新与产业创新深度融合的有力支撑。创新港实施的“1121”产学研深度融合模式,有力促进了“高校院所供给端—企业需求端”的对接融合,充分发挥高校科研平台资源、学科交叉环境、创新人才汇聚等优势,进一步拓展产学研深度融合的“发展”空间、“想象”空间和“活力”空间。

1. 专精特新的平台资源拓展“发展”空间

科技创新平台矩阵是推动科技创新和产业创新融合的最强驱动力。充分发挥创新港现有 6 个大型仪器设备共享平台、379 个科研机构智库、3 个大科

学装置等专精特新科研平台资源,以及92个校企深度融合创新联合体,结合长期积淀的高水平学术成果,精准对接区域重点产业需求,推动科技创新和产业创新深度融合、高效融通,着力破解当前科技和产业发展难题;同时瞄准未来科技和产业发展制高点,开展前瞻性基础研究,全力攻克原创性、引领性关键技术,实现更多“从0到1”的突破,进一步拓展产学研深度融合“发展”空间。

2. 学科交叉的研究环境拓展“想象”空间

学科交叉是推动科技创新和产业创新深度融合的核心引擎。创新港依托30个研究院、222个研究所(中心)创新矩阵,联动学校43个博士学位授权一级学科资源,以学科交叉的天然优势为发力点,锚定人工智能、集成电路、量子科学、生物制造等科技前沿和新能源、新材料、先进制造等战略性新兴产业,充分释放多学科交叉协同创新效应,超前谋划、培育和布局新学科、新专业、新方向,聚力攻克重大原创性成果和颠覆性技术,持续强化科技创新与产业创新的深度融合,为产学研深度融合注入新内涵、开辟新维度、拓展新边界,让“想象”空间转化为创新发展的现实图景。

3. 创新人才的持续汇聚拓展“活力”空间

产学研深度融合的核心在于人才驱动。创新港常态化汇聚了3万余名高水平研究生、博士后、专家教授等人才资源,构建了“谁使用谁评价”的科技成果评价机制,完善了卓越工程人才培养的评价标准。通过管理改革、评价改革、分配改革,有效激发了各类人才的智慧碰撞与思想交融,持续释放了创新活

力,不断拓展产学研深度融合的“活力”空间,注入澎湃动能。

(二) 强化企业主体地位拓展产学研深度融合场景

以新技术的创造性应用为导向、以供需联动为路径的场景创新,已成为促进科技成果转化的一种新模式。^[30]企业作为科技创新决策、研发投入、科研组织、成果转化的主体,结合基础研究到产业化应用“1-9级”创新链的阶段性特点,为产学研深度融合开辟了前沿性、创新性和实战性应用场景,实现创新要素与产业需求精准对接和高效协同。

1. 聚焦1到3级,攻关前沿技术

围绕国家战略需求与科学前沿探索,发挥龙头企业科技创新主体地位,聚焦人工智能、量子计算、生物技术等战略前沿领域前瞻布局,凝练“卡脖子”基础科学问题,打造具有前瞻性和开放性的“未来试验场”,依托“1121”产学研深度融合模式,校企双方共同构建“需求提出—基础研究—应用探索”的早期联动通道,对突破“卡脖子”技术的原创成果联合转化应用,实现从问题识别到研究方向确立,再到应用场景规划的全流程贯通,为基础研究成果的高效转化奠定坚实基础。

2. 聚焦4至6级,突破共性技术

企业依托科技创新自主优势,构建共性技术筛选机制,突破传统评审框架,面向高校揭榜挂帅。针对入选项目,高校发挥学术自由探索优势,聚焦概念研发;企业以专业工程师团队主导中试转化,将科研成果快速变为技术原型,从而为高校突破性技术提供“试错—修正—迭代”容错空间,降低转化风险,加速成果落地,为高校科研创新提供灵活

的实战场景。

3. 聚焦 7 至 9 级, 转孵熟化技术

充分发挥企业对市场需求敏锐洞察和产业痛点的把握优势, 打造“场景化验证”产业基地, 将科技成果从实验室搬到实际应用环境中, 紧贴产业痛点, 企业提供产业化资源和市场反馈, 高校输出前沿技术成果, 校企联合攻关, 破解“中试-量产”的关键技术难题, 实现从工艺验证、产品迭代到模式复制的完整链条, 加速技术验证和迭代, 有效缩短技术转化周期, 加快产品技术升级, 成功打通科技成果从实验室到产业化的“最后一公里”。

(三) 强化成果转化应用打通产学研深度融合链条

科技成果转化是复杂的系统性工程, 需统筹好“点线面”多维要素。聚焦“点”上突破, 发挥专业转孵机构和技术经理人作用, 畅通校企地深度合作, 攻克关键核心技术; 延伸“线”上链条, 有效引导社会资本投入, 构建全周期金融支持体系, 为科技成果转化提供资金支持; 拓展“面”上生态, 厚植政策、金融、配套、法律、服务等生态, 形成要素聚合、协同高效的创新生态闭环。

1. 优化机制, 增强合作黏性打破壁垒

创建创新港学院, 广泛联动“丝绸之路大学联盟”“黄河流域大学联盟”成员高校, 深度对接在陕高校与科研院所, 持续汇聚全省、全国乃至全球高质量科技成果等创新资源; 依托全国首家技术经理人学院, 充分融合教育、科技、人才等创新优势资源, 紧密结合市场需求和产业特点, 加速培养懂技术懂市场懂管理的科技成果转化人才, 推动科技创新与产业创新深度融合, 破解成果转

化中“不敢转、不愿转、不能转、不会转”等堵点, 深化龙头企业与高校、企业间的协同合作, 吸引上下游产业伙伴集聚, 加速构建全产业链条和产业集群, 为区域经济高质量发展注入强劲动力。

2. 完善生态, 引入金融资本补全链条

科技与金融是驱动世界经济变革的核心要素, 金融更是科技成果转化成为现实生产力的催化剂^[9]。创新港已引入 204 支种子天使基金和 338 家金融机构, 奠定了良好基础。下一步, 创新港将以金融小镇建设为抓手, 加大科技创新投入, 吸引更多社会资本和国际资本聚焦“投早、投小、投长期、投硬科技”, 着力构建覆盖种子期、成长期、成熟期的全周期资本链, 针对硬科技项目、实验室成果、中试项目实施精准支持, 为初创科技企业和创新项目提供从创意孵化到市场推广的全方位支持, 打通成果转化堵点, 推动科技创新与金融资本深度融合, 加速科技成果产业化进程。

3. 强化联动, 引导创新要素高效配置

以创新港“政产学研用金”生态为依托, 强化创新要素协同联动机制, 通过优化政策、金融、服务、配套、知识产权法务等全链条科技服务, 构建多层次科技服务支持体系, 畅通人才、技术、资金等创新要素流动渠道, 实现高效配置; 同时, 完善创新港企业一站式服务体系, 推动科技创新、人才培养与地方产业资源深度融合, 精准对接政府产业布局, 提升政策响应与企业服务效能, 促进创新要素向产业需求精准汇聚。

参考文献

[1] 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话[EB/OL].<http://rmjt.com.cn/2016/0601/427360.shtml>.

[2] 习近平在清华大学考察:坚持中国特色世界一流大学建设目标方向为服务国家富强民族复兴人民幸福贡献力量[EB/OL].<https://www.gov.cn/xinwen/2021-04/19>.

[3] 习近平主持召开中央财经领导小组第七次会议[EB/OL].<https://www.gov.cn/xinwen/2014-08/18>.

[4] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[EB/OL].http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2017-11/01/c_1121886256.htm.

[5] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL].<https://www.rmzxb.com.cn/c/2022-10-25/3229500.shtml>, 2022.10.16.

[6] 习近平在参加江苏代表团审议时强调经济大省要挑大梁为全国发展大局作贡献[EB/OL].<http://www.qstheory.cn/>, 2025.3.5.

[7] 中共中央关于科学技术体制改革的决定[EB/OL].<http://www.reformdata.org/1985/0313/1944.shtml>.

[8] 教育部召开“教育这十年”“1+1”系

列发布会介绍从数据看党的十八大以来我国教育改革发展成效[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2022/54875/twwd/202209/t20220927_665276.html.

[9] 研究与试验发展(R&D)经费投入稳定增长投入强度较快提升——国家统计局社科文司统计师张启龙解读《2023年全国科技经费投入统计公报》[EB/OL].<https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202410/content>.

[10] 习近平在全国教育大会上强调紧紧围绕立德树人根本任务朝着建成教育强国战略目标扎实迈进[EB/OL].https://news.youth.cn/sz/202409/t20240910_15509085.htm

[11] 卢建军. 以产学研深度融合推进教育科技人才一体发展[J]. 国家教育行政学院学报, 2025, 1: 3-7.

[12] 习近平. 在2024年全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上的讲话[EB/OL].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202406/content_6959120.htm, 2024.6.24.

[13] 陈劲, 阳镇. 融通创新视角下关键核心技术的突破:理论框架与实现路径[J]. 社会科学, 2021(5): 58-69.

[14] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[J]. 求是, 2024.5.31.

[15] 解读:2023年全社会研究与试验发展(R&D)经费保持稳定增长, 主要结构指标持续向好[EB/OL].<https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202410/content>, 2024.10.2.

- [16]尹西明,陈劲.不断强化企业科技创新主体地位[N].大众日报,2023.5.23.
- [17]习近平.努力成为世界主要科学中心和创新高地[J].求是,2018.5.28.
- [18]金岳.加强企业主导的产学研深度融合[N].中国经营报,2023.5.29(04版).
- [19]徐升权,范璐晶.多措并举,提升高校专利有效转化[N].中国日报网,2024.12.12.
- [20]著名人工智能实验室盘点[EB/OL].https://www.sohu.com/a/282635856_453160,2018.12.18.
- [21]英国华威大学 WMG 制造工程学院:原来这么厉害![EB/OL].https://www.sohu.com/a/278398645_100009056.
- [22]王文,张伟等.英国华威大学模式对中国新工科大学建设的启示[J].中国高新科技,2020,19:113-115.
- [23]黄宁燕.德国弗劳恩霍夫研发模式的启示[N].中国科学报 2023.11.8.
- [24]卡内基梅隆大学联手谷歌 Deep Mind 使机器人能够创造性地使用工具[EB/OL].<https://www.163.com/dy/article/IRGDP10T0511831M.html>.
- [25]李俊婷,刘瑞贤,王渊涛.国外产学研合作模式的特点分析[J].科技和产业,2014,14(11):5.
- [26]徐升权,范璐晶.多措并举,提升高校专利有效转化[N].中国日报网,2024.12.12.
- [27]卢建军:产教融合要破解“在哪儿融合”这一关键痛点[EB/OL].<https://news.xjtu.edu.cn/info/1033/212217.htm>.
- [28]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.
- [29]刚刚,央视新闻联播头条报道西安交大![EB/OL].<https://mp.weixin.qq.com/s/Folj6NC0Fb-wvzMqlr7Ljw>.
- [30]周泽将.场景创新促进科技成果转化[EB/OL].<http://theory.people.com.cn/n1/2025/0528/c40531-40489382.html>.
- [31]米磊等.硬科技 2——从实验室到市场[M].北京:中国人民大学出版社,2024,7:193.

作者

李小跃 西安交通大学党、校办主任,党委政策研究室副主任(兼)

彭正霞 西安交通大学党委政策研究室科级干部

麻锐 西安交通大学科研院科级干部

李印实 西安交通大学能动学院教授,国家储能技术产教融合创新平台(中心)副主任(挂职)