

DOI: 10.16750/j.adge.2024.01.001

# 跨越边界： 产教融合协同培养专业学位研究生的新探索

汪霞 周凝 朱林 牛淑锋 马艳 李爱民

**摘要：**基于当前专业学位研究生培养面临的问题与挑战，探析产教融合协同培养人才的真实内涵，以“扬子江菁英计划”为例，研究其通过跨越边界创新产教融合协同培养专业学位研究生的模式。新模式以“宽基础、重交叉、强应用、拓格局”四位一体为人才培养理念，以培养卓越工程师与创新型企业家为目标，以“三高”“三有”“三在”为人才培养原则，以跨越组织边界促进“政产学研用”相互渗透和深度互动为主线，以提升研究生的工程技术应用能力和创新能力为抓手，构建了“双选择、双导师、双课程、双身份、双考核、双资助”的“六双”协同培养模式，为培养应用型、创新型和复合型人才提供了案例和经验。

**关键词：**产教融合；研究生教育；专业学位；扬子江菁英计划；协同培养

**作者简介：**汪霞，南京大学教育研究院教授，南京 210009；周凝，南京扬子生态文明创新中心科研经理，南京 210009；朱林，南京扬子生态文明创新中心科技发展部副部长，南京 210009；牛淑锋，南京扬子生态文明创新中心科研经理，南京 210009；马艳，南京大学环境学院助理研究员，南京 210009；李爱民，南京大学环境学院教授，南京扬子生态文明创新中心首席科学家、副主任，南京 210009。

专业学位研究生教育是培养高层次应用型科技人才的主渠道，我国在实施创新驱动发展战略、构建市场导向的绿色技术创新体系与突破“卡脖子”技术等关键任务中急需高层次应用型、创新型与复合型人才支撑。到 2025 年，硕士专业学位研究生招生规模有望达到硕士研究生招生总规模的三分之二。随着专业学位研究生教育规模的稳步增长，当前专业学位研究生教育面临的一个紧迫的问题是如何进一步建立健全人才培养机制、创新人才培养模式，而全面深化产教融合育人机制是促进专业学位研究生教育从有质量的发展到高质量发展的关键点和突破口。

## 一、当前专业学位研究生培养的问题与挑战

为更好地服务国民经济主战场，适应新时代高质量发展的需要，近几年，教育部、国家发展改革委、国务院学位委员会等部门多措并举，出台了一系列专业学位研究生培养政策文件，涉及培养目标与理念引领、规划与方案设计、组织与实施指导等多个层面。尽管政策与指导文件环环相扣，但培养

实践的与时俱进更为关键。迄今，在专业学位研究生培养的过程中，仍存在一些亟待解决的问题。

### 1. 专业学位研究生的课程教学缺少学生体验和场景

课程教学是实现专业学位研究生培养目标最主要的载体。随着传统知识生产模式 1 向新知识生产模式 2 和模式 3 转型，专业学位研究生教育面临新的机遇与挑战。大学传统上是在追求知识的过程中产生知识和创新，即模式 1——主要在主流的自洽学科内产生科学知识，而不是将知识背景化以解决社会问题。“知识生产模式 2 和模式 3 结合了科学知识和社会背景，是一个具有逆向交流的反身知识生产系统，即科学对社会说话，社会对科学说话。”<sup>[1]</sup>大学与社会深度融合的需求越来越强烈。大学与社会之间的反向交流突破了大学与社会之间的界限。这样的突破对专业学位研究生的培养既是机遇也是挑战。专业学位研究生的课程应基于应用而培养学生的实践创新能力，课程内容的选择需要多关注实践技能和场景知识。但当前专业学位研究生的课程未能基于知识生产模式的转换而与时俱进。以专业

硕士课程为例,其课程体系基本仍是传统的四模块:即公共选修课、专业必修课、专业选修课、实践环节(包括专业实习与讲座等)。从课程结构来看,理论课程占比较大,一般在70%左右,而实践课程通常只占30%左右,且实践课程形式比较单一,主要为参加讲座、专业实习、实践调查等。再从课程开设情况来看,根据全国各专业学位教指委指导性培养方案的要求,需要加强案例教学和实践教学。但对部分高校专业硕士课程开设情况的调研发现,“案例研讨和实践教学在专业学位研究生教育中还很缺乏或不足,校外实践环节大多由导师或学生自行处理,缺乏过程监管和教师指导,校外实践存在走过场情形,这必然导致专业学位研究生教育的技能实践导向价值弱,严重制约了专业学位研究生的就业及发展空间”<sup>[2]</sup>。教学方式方面,“大部分课程的教学方式基本还是灌输式的,对于小班讨论、诊断教学、参与式情景教学等方式,缺少系统有效的探索,整体的教学方式较为单一”<sup>[3]</sup>。

## 2. 专业学位研究生导师指导的匹配度与指导力不足

在国家和地方科教、产教融合政策的大力推动下,在高校和行业的共同努力下,“双导师制”在专业学位研究生的培养中逐步规范运行,培养效果也日渐显现。但在产教融合大背景下,“双导师制”也面临校内外导师融合度不高、指导匹配错位、指导乏力等方面的问题。一项在全国范围内开展的专业学位研究生教育质量体验调研数据显示,虽然校内导师和校外导师深度合作比例由2015年的16.3%增长至2019年的25.5%,但总体来看校内外导师开展深度合作的比例仍然比较低,属于“形式融合”<sup>[4]</sup>。调查显示,“实际上现在双方结合得不太好”“感觉比较模糊,(效果)不明显”“预期和现实之间存在较大差距”<sup>[5]</sup>。调查还发现,“校外导师一般都带十几个甚至更多学生,比例严重失调,时间和精力上都无法满足全日制专业硕士的培养需求”<sup>[6]</sup>。此外,当前传统的产教联合培养研究生还存在专业实践课题与校内导师研究方向无法精准匹配、校企导师间缺乏常态交流渠道、指导责任界定不明等问题<sup>[7]</sup>。一些高校虽在形式上对每位专业学位研究生配备了

校内校外各一名导师,但研究生对所配备的行业导师并不了解,科研方向不一,培养目标不明,师生双向不匹配,与行业导师沟通不多成为普遍现象,使得“双导师制”名存实亡。

## 3. 专业学位研究生的实践创新能力不强和培养路径不明确

不同于学术学位研究生的培养模式,专业学位研究生的创新应源于实践、基于实践并服务于实践。专业学位研究生的实践创新能力意味着“在学习过程中运用已有专业知识创造性地解决实际问题并产生创新成果”“建立新的思维模式和学习模式,更加有效地解决实际问题”<sup>[8]</sup>。实践创新能力的欠缺是当前专业学位研究生培养中存在的较为普遍的问题。在人才培养目标和定位上,不少高校“虽然都提出以培养实践创新能力为目标,但在培养内容、培养过程以及培养评价上与学术学位研究生趋同。实践能力训练应具备的双师型导师、校外导师严重缺乏,在校外实践基地和校内实验室建设上投入不足,学生参与实践以及企业参与人才培养等方面距离实践创新能力的培养目标有较大差距”<sup>[9]</sup>。专业学位研究生作为未来社会高层次应用型专门人才的主要来源,其实践创新能力的提高对主动服务创新型国家建设有着举足轻重的作用。只有不断加强专业学位研究生教育的开拓创新,培养研究生的创新意识、创新思维,提升他们的实践能力,才能促进专业学位研究生教育的高质量发展,为国家行业产业转型升级和创新提供强有力的人才支撑。

## 4. 专业学位研究生培养过程中的监控与考核评价形式化

随着专业学位研究生教育规模的快速增长,特别是在“服务需求、提高质量、追求卓越”的背景下,专业学位研究生培养过程的监控和教育质量保障机制的优化与完善问题越来越凸显。不少高校鼓励各学科点设置反映专业学位应用性、实践性的特色课程,但却缺少具体的指导、监督与评估,结果很多应用性、实践性课程成了培养方案中的摆设,课程仍是学术化的。一些高校要求和鼓励各专业学位点多建联合培养基地或实践教学基地,但由于配套措施跟不上,或所选基地与专业学位研究生实践

的要求吻合度不高, 培养基地或实践教学基地有名无实, 没有或很少发挥应有的作用<sup>[10]</sup>。考核评价方面, 根据某项针对专业学位研究生的调查与分析发现, 专业学位研究生毕业论文存在论文形式化、重复化、质量不高等问题, 形式单一的毕业论文使得在培养学生专业技能的职业能力导向方面受到了限制<sup>[11]</sup>。工程类专业学位研究生培养往往与职业资格挂钩, 但现阶段专业学位研究生毕业考核和职业能力的考核仍未实现高效融合<sup>[4]</sup>。此外, 部分实践基地归属高校院所, 难以保证持续跟进市场需求, 缺少对专业学位研究生的职业素养认定<sup>[12]</sup>。与此同时, 在培养过程中对专业实践的过程考核不够重视, 缺乏阶段性监督管理与考核机制。

## 二、跨越边界: 产教融合协同培养的深层内涵

### 1. 产教融合的本质在于跨越边界

产教融合协同培养中, 产教融合是方式, 协同培养是机制。融合即模糊不同主体的边界<sup>[13]</sup>, 融合既不是“混合”“迎合”, 也不是“整合”“掺合”, 而是跨越边界融为一体, 融合过程是组织边界相互跨越和渗透的动态过程。专业学位研究生培养中, 产教融合是一种独辟蹊径的系统化集成策略, 即通过融合知识、技术、人才、创新活动、利益相关方等方式促进资源要素融通, 最大限度地激发各方潜能, 在循环互动中形成产学研各主体职能和角色的转化, 实现人才培养和科学技术的持续性创新。产教融合既为专业学位研究生培养开辟了新路径, 又激发了企业的创新活力, 帮助企业建立技术创新的新范式。高校在研究生培养中通过体制创新和模式创新, 将外部创新主体和资源融合进内部创新主体与资源中, 打破知识生产和传播的障碍, 提高科技成果转化的效率, 在人才培养过程中不断跨越组织边界, 促进知识、技术和信息的充分互动<sup>[14]</sup>, 提高研究生的创新能力。企业面向国家“围绕产业链部署创新链”发展战略, 通过产教融合与产业链上游的大学建立紧密联系, 基于研究生创新人才培养, 推动创新资源优势互补, 打通从基础研究到产业化的创新链, 增强创新要素的快速流动和充分共享, 提高人才成果转化和产业化效率, 实现融合创新。

专业学位研究生培养具有以实践为导向的特殊性, 培养过程中一个核心的环节就是必须在实践基地或实践场景中进行专业学习和实践应用, 而且“多元主体协同推进是产教融合培养专业学位研究生的鲜明特征”<sup>[15]</sup>。因此, 高校与政府、企业基于市场需求强化合作与共建是达成专业学位研究生培养目标的关键, 也是实现与学术学位研究生培养非“同质化”的必由之路。所以, 当务之急是要推动政府、高校、企业和市场多元主体协同跨越, 打造人才培养、资本流动与成果转化的良性生态圈。政府(“政”)需要跨越传统职能边界, 提供前瞻性、系统性布局 and 全方位支持。一方面, 营造灵活规范的政策环境, 助力专业学位研究生教育高质量发展; 另一方面, 担当技术创新体系构建与产业发展的推动者, 肩负壮大创新主体、优化创新环境、增强创新活力的使命, 致力于通过产教融合推进经济转型升级, 培育经济发展新动能。高校(“学和研”)需要跨越传统组织边界, 在夯实人才培养主体责任的基础上, 面向社会职业需要, 深入了解与直接关照企业的合作诉求, 主动对接和共享符合企业需要的高质量的新型人力资源, 以实践创新为导向, 全面整改融合不“融”、实践不“实”的问题。企业(“产和研”)需要跨越传统的科技研发边界, 通过参与高校的人才培养计划与人才培养方案制定, 吸引专业学位研究生和导师参与企业技术开发与实际生产, 共同围绕产业发展开展核心技术创新与应用, 为企业实现技术突破与科技成果转移转化提供人才支撑。市场(“用”)需要跨越传统的人才标准边界, 以创造性工作提供更多高质量供给, 以市场化配置激活人力资源最大能量。市场需求是人才的试金石, 新时代的专业学位研究生培养需瞄准科技前沿和关键领域, 面向经济社会发展和行业创新发展需求, 以市场需求为导向, 强化工程性、实践性和应用性。

### 2. 协同培养的关键在于实现三协同

以往产教融合培养研究生的实践过程中, 企业的关键参与主体地位体现不充分、参与意愿不高, 根源在于研究生教育产教融合中高校和企业间存在协同偏差且缺乏有效运行机制<sup>[16]</sup>。产教各方深度和有效的协同是产教融合成功的关键。“协同”是德国

经济学家哈肯 (Hermann Haken) 于 20 世纪 70 年代提出的一种系统科学的重要观点, 协同意味着系统之间虽然差异很大, 但在整个大环境下, 各系统间可以互相影响和相互合作, 推动整体功能的发挥, 实现哈肯称之为“旧结构让位于新结构”的变化<sup>[17]</sup>。协同更加有利于开放式创新。美国学者切斯布鲁夫 (Henry Chesbrough) 首倡开放式创新 (Open Innovation) 理念, 提出“今天的组织必须通过跨越边界的知识、技术和资源的迭代交换与外部利益相关者合作”, 换言之“为了跟上竞争的步伐, 一个单一的组织不能孤立地进行创新”<sup>[18]</sup>; 相反, 它必须与不同类型的合作伙伴协同、融合, 以便从合作中获取跨越的观点、方法、技术和资源, 进一步激发创新、实现超越。在开放式创新时代, 产教融合中的多主体协同培养, 其“协同”包含三层含义: ①目标协同, 既适应经济社会发展的需要, 又兼顾研究生未来的发展, 提升研究生的知识更新能力、实践创新能力和职业升迁能力, 对标行业企业对高端工程技术人才的核心诉求。②过程协同, 负责理论研究的高校与提供应用实践的企业在政府政策与组织机制的引导下, 以解决企业实际问题为目标, 以新产品、新技术、新方案研发与应用为路径, 共同提供培养所需条件和资源, 共同加强培养过程管理<sup>[19]</sup>。③利益协同, 从发展与共赢的角度满足联合培养各方诉求, 构建政府、高校、企业共建共管共享的利益共同体。

### 三、产教融合协同培养新模式的实践探索

#### 1. 设计思路

高校院所跨越传统组织边界, 通过市场化手段, 联合行业企业, 组建校外产学研平台, 成立产教融合型企业, 以便高效地开展应用型人才培养、科学技术创新与科技成果转移转化。政府机构跨越传统职能边界, 借助新型资本与组织管理等手段, 与校外产学研平台形成强纽带关联, 助推科教资源转化。企业跨越内向型的科技研发边界, 结伴高校与政府, 融合融通融智, 塑造研发新业态, 开辟发展新领域, 创新产品、创新技术和创新知识。基于此, 利

用高校院所与政府支持的校外平台和对接的企业在科技创新上的协同优势, 以及政府机构与校外平台和企业资本与管理上的纽带关联, 由政府机构开展顶层设计与统筹组织规划, 联合高校院所与校外平台和对接的企业共同开展专业学位研究生联合培养。校外平台通过实时跟进对接的企业需求, 及时了解市场动态, 为研究生提供企业实际应用课题。研究生进入平台后, 高校院所、校外平台和对接的企业分别为研究生提供学术理论与应用实践的指导, 以及应用场景的“实战”。以高校导师与校外平台导师的良好合作为出发点, 以高校院所与校外平台共同开展技术研发、应用示范与成果转化为落脚点, 最大化发挥高校院所校内师资与实验条件优势, 政府政策与资金等资源支持优势, 校外产学研技术资源、设备条件与人力优势, 在真实的科技场景中, 实实在在地培养专业学位研究生运用基础理论知识与科学方法, 创造性地研究和系统解决实践中问题的能力, 共同打造产教融合协同培养专业学位研究生的新模式 (见图 1)。

#### 2. 模式创新与实践

下面以“扬子江菁英计划”为例, 具体分析专业学位研究生培养的创新模式。

为加强科教资源转化与推动科学技术创新, 南京市建设新型研发机构, 打造引领性国家创新型城市。新型研发机构依托高校院所国家级科研平台或

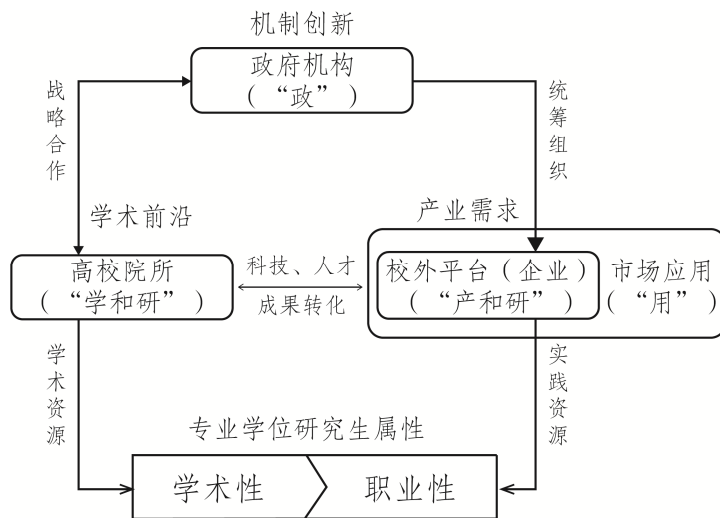


图 1 产教融合协同培养研究生的思路

重点实验室，由政产学研多方共建，是高校院所的校外产学研平台，由高校院所的人才团队持大股，采取高校学科科研制度与市场化运行制度相结合的“一所两制”，致力于从事技术创新与研发、成果转化、人才引进、产业孵化等关键任务。为培育壮大南京市生态环境领域相关新型研发机构，用科技手段支撑南京的高质量发展，南京市委市政府批准设立扬子江生态文明创新中心，作为政府重大科技创新平台，以绿色技术创新、低碳产业培育与体制机制改革为主要战略定位，统筹组织国内外生态环境科技优势资源，以加盟研究所的方式择优吸纳了40余家企业作为南京市生态环境领域相关新型研发机构，并通过统筹管理、绩效考核、金融与载体支持以及人才培养等，积极为新型研发机构赋能，助力提升市场化能力。其中，在人才支撑方面，面向新型研发机构在产业发展过程中对工程技术应用型人才的需求，实施“扬子江菁英计划”，打造特色人才协同培养机制。

“扬子江菁英计划”是扬子江生态文明创新中心统筹组织的一项专业学位硕士研究生协同培养项目，该项目由扬子江生态文明创新中心与南京大学、南京工业大学、南京信息工程大学、北京科技大学等高校院所，南京大学江宁环保技术创新研究院、江苏省产业技术研究院膜科学技术研究所、南京信息工程大学气象科学技术研究院、南京资源生态科学研究院等南京市优秀新型研发机构联合实施，致力于为生态文明建设培养卓越工程师和未来创新型企业家。“扬子江菁英计划”依托新型研发机构与高校院所协同开展技术创新与成果转化的项目、资源与人力优势，积极发挥政府统筹组织与引领的作用，为专业学位研究生开展创新创业实践搭建学科与产业创新的桥梁，实现理论与实践结合、研究与应用衔接、校内与校外互补、创新与创业兼容。

(1) 擘画产教融合的新蓝图，创新人才培养理念和原则。为创新探索产教融合的新路径，“扬子江菁英计划”首先加强顶层设计与整体布局，以培养卓越工程师与创新型企业为目标，以促进“政产学研”跨越边界、深度互动为主线，以提升研究生的工程技术应用能力和创新能力为抓手，构建了

“宽基础、重交叉、强应用、拓格局”四位一体人才培养理念。基于新理念创设了“三高”“三有”“三在”的“三三三”人才培养原则。“三高”即坚持“高起点、高标准、高规格”，培养推动工程技术进步和产业发展的高层次应用型人才；“三有”即有综合理论知识教育为基础，有应用能力培养为核心，有学科交叉融合为特色，强化协同创新与应用；“三在”即实现在创新模式中培养人才、在人才培养中鼓励创新、在产学研磨砺中练就本领，培养创新型、复合型与应用型高层次人才。通过打造真正跨越边界的“政产学研用”一体化的人才培养体系，破解了产教融合中的体制机制障碍，推进了人力、教学和科研资源的四重开放：①高校人力、教学、科研资源对行业企业开放；②校外平台资源对市场开放；③行业企业资源对高校开放；④“政产学研用”各方资源皆对研究生开放。实现了政府、高校、学生、平台、企业的“五赢”局面。

(2) 打通产教融合的堵点，构建“六双”人才培养模式。企业被动参与、校内导师单方履责、学生企业实践走马观花、协同培养虎头蛇尾等是产教融合的堵点。“扬子江菁英计划”对症下药创新打造了“双选择、双导师、双课程、双身份、双考核、双资助”的“六双”人才培养模式。“双选择”指新型研发机构根据自身需求提供多项科技研发与创新创业实战项目，结合项目内容与方向，新型研发机构与研究生实施互选。“双导师”指研究生接受所在高校院所的相关院系学术导师的指导，同时接受新型研发机构资深工程技术人员作为实践导师的指导。“双课程”指研究生第一年在高校院所学习专业理论基础课程以及在扬子江生态文明创新中心学习多元化的创新创业课程，第二年前往扬子江生态文明创新中心加盟的新型研发机构开展科技研发和创新创业实践。“双身份”指研究生在高校院所以学生身份学习专业理论知识与基础技能，在扬子江生态文明创新中心和新型研发机构以实践人员身份牵头或参与科技研发和创新创业实战项目。“双考核”指高校院所侧重考核研究生专业理论学习情况以及毕业成果等，扬子江生态文明创新中心则负责考核研究生创新创业课程的学习情况和科技研发与创新创业

业实践成效等。“双资助”指研究生同时享受扬子江生态文明创新中心与新型研发机构提供的助学金的双重资助。此外，若在攻读学位期间实现了实践项目的技术成果转化，研究生也将获得相应的成果转化收益奖励。

(3) 突破产教融合的难点，建立强纽带关联下的学术导师与实践导师“双导师制”。“双导师制”是产教融合协同培养专业学位研究生的标配，但往往由于企业导师的缺位或指导不力，也是协同培养中的难点。“扬子江菁英计划”在广泛听取企业意见建议的基础上，精心设计了“双导师制”，由高校学术导师与新型研发机构中和学术导师有科技研发合作的实践导师共同指导研究生开展应用课题研究。其中，学术导师负责指导理论学习和学术研究，实践导师负责指导工程技术研究、应用与实践。实践导师来源于新型研发机构内部相关行业专家、中高层管理人员、高级工程师等，他们业务素质与技术水平精湛，具有丰富的生产实践经验和较高水平的学术或项目成果，熟悉本领域的前沿技术及发展动态，具备独立指导研究生实践的能力。由于高校学术导师在新型研发机构中担任领军人才或技术骨干，与同一新型研发机构中的实践导师形成了市场化机制下的强纽带关联，学术导师与实践导师以新型研发机构内部的项目合作为前提，以共同的研究方向和项目为载体，形成优势互补的研究生联合指导小组，并建立起常态化沟通机制。扬子江生态文明创新中心充分利用政府资源统筹优势以及与新型研发机构的内在关联，从高校学术导师方以及新型研发机构实践导师方同步推动“扬子江菁英计划”的实施。

(4) 解决产教融合的痛点，设立产业需求导向的多元化创新创业课程与科技研发课题。需求不匹配和渠道不畅通是产教融合最大的痛点，“扬子江菁英计划”紧扣技术革命浪潮与产业发展趋势，通过扬子江生态文明创新中心平台构建实践课程体系和实践课题体系，有效沟通学术研究、人才培养与企业需求，解决了产教融合的痛点。“扬子江菁英计划”中实践课程与实践课题的设置坚持“理论技术创新、多学科交叉融合、产业化需求导向”相结合。扩大

课程与课题的相关专业领域，建立以市场为导向、新工科学科交叉融合的课程教学与科研实践培养体系。扬子江生态文明创新中心开发了一整套创新创业实践课程。一方面，结合相关高校院所专业特长与教学特色，吸纳各大合作高校的“网红课”“明星课”，同时邀请知名导师或著名教授，开设不局限于生态文明领域的特色课程，打造吸引学生的课程亮点；另一方面，结合当下科技与产业热点和前沿，由行业专家、企业技术研发人员开设涵盖碳达峰与碳中和、环保工程应用与案例、环保产业发展、商业模式创新、科技企业投融资等多个方向的课程，并提供思政教育、安全防范、心理健康等方面的理论培训。

扬子江生态文明创新中心还联合新型研发机构为研究生提供科技研发和创新创业实践课题，实践课题主要来源于新型研发机构实际生产与技术应用项目，以解决企业实际生产和运营问题为根本，以开展技术创新与促进科技成果转化为目的，锻炼研究生工程与技术应用能力和项目实战本领，让研究生在“卡脖子”技术攻关、科技创新突破中实现卓越成长。

(5) 聚力产教融合的焦点，建设内外协同的考核与管理机制。产教融合是产教双方循环互动的过程，促进融合深化的焦点在于过程的成效与管理。扬子江生态文明创新中心成立了“扬子江菁英计划”教学委员会与专门工作小组，具体承担日常人才培养服务与管理工作，全过程、全方位服务于产学研各方。①通过强化过程管理、加强实践考核、调研实践案例等方式，加强联合培养跟踪与研究，持续关注研究生进入实践平台后与毕业后协同培养的成效。实践考核是评价研究生阶段性实践表现与成效的必要环节，是健全研究生培养过程管理与质量保障的重要抓手。扬子江生态文明创新中心建立健全阶段性考评、中期考核与实践考核制度，全面统筹评估研究生专业理论知识掌握情况、实践态度、创新能力、实践中综合运用科学理论与知识解决问题的能力与实践成效等。②通过过程管理与考核，监督与倒逼新型研发机构与企业实践导师完善研究生日常培养，通过考核帮助导师及研究生及时查漏补

缺,协同高校院所高质量推进研究生培养进程。③参与联合培养的科研院所与扬子江生态文明创新中心通力合作,建立针对性的过程管理与考核制度,进一步加强对菁英计划研究生的专业理论学习考核,以及实践课题研究的指导与管理。考核制度中包含了针对实践导师的考核与评价,进一步规范与优化导师队伍,保障了培养质量。④扬子江生态文明创新中心通过对产学研合作各方需求的持续调查和合作状况的跟踪研究,及时发现和反馈产教融合中的需求变化、合作困境与成效情况,不断完善产学研合作的管理机制与方式,积极向产教深度融合方向发展,形成需求反馈更及时、合作关系更稳定、创新要素融合度更高的产学研协同模式。

### 3.实践成果与特色

自2020年实施以来,“扬子江菁英计划”围绕环境、化工、材料、生物等八大专业领域,与4所合作高校院所以及17家南京市新型研发机构联合培养了120名研究生,得到了参与联合培养高校院所和新研机构的广泛认同、支持与好评。“扬子江菁英计划”通过“政产学研用”协同模式联合培养研究生,营造了“教育、科技、人才”三位一体的良好创新创业生态,促进了联合培养各方共享共赢,在技术创新、成果转化、人才发展、产学研协同等方面做出了贡献。

(1)企业(新研机构):获得了持续的技术攻关支持和知识产权成果输入。研究生在参与联合培养的新研机构围绕校企合作课题与工程应用项目开展攻关,产出了大量的论文、专利、标准、软件著作,为新研机构输入了宝贵的知识产权成果。根据对新研机构调查获得的反馈,部分新研机构面临专职研发人员短缺、全职人员一人多职等人员困境,联合培养研究生的加入用“高性价比”的方式有效解决了人手不足的问题,保障了项目的基础科研、设计与材料编撰工作的及时开展,推动了项目与业务的顺利实施。此外,研究生通过中试与工程放大实验推动技术产业化进程,挖掘技术工业化潜力,为新研机构探寻潜在的技术转化点以及为推动技术的工业化放大应用提供助力。2020级41名研究生共发表论文79篇,申请发明专利51项,获得软件

著作权11项,参与制定企业标准2项,参加新研机构的工程技术应用类、工程放大与产业化类、课题研究类项目,以及大学生创新创业竞赛等实践项目共计139项。

(2)高校:提高了人才培养质量和成果转化能力。高校通过参与“扬子江菁英计划”,更好地整合了高校院所学科成果、产业、师资、研究生等优势资源,探索了产教融合型创新应用人才培养的新模式,借助新研机构为研究生提供实际学习与工作场景,引导研究生用工程化、产业化思维解决实际工程技术应用问题,拓宽了人才培养渠道,提升了人才培养质量。此外,“扬子江菁英计划”为高校院所增添了创新动力,加快了科技成果的转移转化。有半数以上参与联合培养的新研机构通过“扬子江菁英计划”与合作高校共同申报并获批了江苏省研究生工作站以及研究生联合培养基地,进一步深化了高校与校外平台的项目合作与产教协同。

(3)研究生:提升了技术创新应用能力和职业素养。扬子江生态文明创新中心通过调查问卷收集了41名2020级研究生就业去向、联合培养与就业的相关性、参与联合培养的优势与收获等方面的情况。在能力提升方面,41名研究生都认为参与联合培养提升了自己解决实际工程技术问题的能力,有助于跳出高校实验室思维的局限性,从产学研角度强化了专业思维,避免了闭门造车,同时开阔了视野,锻炼了沟通与人际交往能力。在求职就业方面,绝大多数研究生觉得实践经历能够极大地增强就业竞争力,让自己的简历在求职者中脱颖而出,产教融合协同培养期间获得的实战项目经历和提升的能力使自己更容易受到用人单位的青睐。在职业素养方面,50%以上的研究生表示协同培养使自己提前在职场得到锻炼,为后续快速适应职场打下基础,提升了自信心,同时增加了对职业和行业的认知,能够更好地进行职业规划。产教融合过程中接触的科技前沿、技术研发也让他们对创新创业产生了浓厚的兴趣。

(4)政府:实现了高层次人才聚集和科技成果落地。政府通过统筹组织实施“扬子江菁英计划”,推动政府、高校、企业和市场多元主体协同,加强

了科技人才培养与科技创新发展协同,打造了科技攻关、成果转化与人才培养的良性生态圈,提高了南京市青年科技人才创新创业活力,以高质量人才推动引领南京的高质量发展,为加快建设引领性国家创新型城市提供了支撑。相较于南京市高校研究生毕业生35%左右的“留宁率”,“扬子江菁英计划”60%以上的研究生与南京市用人单位签约,确定留在南京发展,65%以上的研究生成功进入到行业龙头企业就业,显著提升了南京市“引、育、用、留”人才的工作,为南京市人才储备与发展做出了贡献。

#### 四、结语

2023年7月,习近平总书记在考察江苏时对江苏的发展做出重要指示,希望江苏走求实扎实的创新路子,在科技创新上取得新突破,在强链补链延链上展现新作为,在建设中华民族现代文明上探索新经验。实现科技创新上的新突破,我国急需大批卓越的高层次应用型人才来解决科技领域的“卡脖子”问题,加快培养更多拔尖创新研究生是把握时代机遇的关键变量。在拔尖创新研究生自主培养的教育链中,通过产教融合,推动“政产学研用”跨越边界、深度合作、优势协同就是强链补链延链上的新作为。

企业对高层次应用型人才的需求是高校改革人才培养机制的重要动力。在世界格局风云变幻与我国经济高质量发展的背景下,专业学位研究生培养要不断变革创新,顺应社会与经济发展趋势,优化科教与产教融合,进一步整合育人资源与创新要素,持续把企业的产业化人才需求与技术创新需求、政府的资源统筹优势、高校的学科科研优势协同转化成应用与创新型人才培养的教育优势。“扬子江菁英计划”通过构建牢固的政府机构、新型研发机构、高校及导师多方纽带关联,用人才贯通高校院所、新型研发机构、企业等产业上中下游创新主体,打造“南京特色”的产教融合育人机制,为长江经济带绿色发展提供了有效的人才供给和智力支撑。

#### 参考文献

[1] LIYANAGE S I H, NETSWERA F G. Greening universities with Mode 3 and Quintuple Helix Model of innovation[J].

Journal of the knowledge economy, 2022(13): 1126-1156.

- [2] 刘培军, 吴孟玲. 专业学位研究生课程体系的检视与省思——基于可雇佣性 USEM 模型视角[J]. 研究生教育研究, 2019(6): 47-53.
- [3] 汪辉, 等. 专业学位研究生教育的适切性研究[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2021: 225.
- [4] 马永红, 刘润泽, 于苗苗. 我国产教融合培养专业学位研究生: 内涵、类型及发展状况[J]. 学位与研究生教育, 2021(7): 12-18.
- [5] 郑娟. 跨越联合: 工科博士生培养模式新探索[M]. 北京: 社会科学出版社, 2017: 77-78.
- [6] 何岚. 全日制专业硕士培养现状及对策——以北京航空航天大学机械专业为例[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2021(2): 154-160.
- [7] 俞继仙, 林承焰, 李兆敏. 高校横向科研项目的育人价值——基于工程类专业学位研究生培养视角[J]. 学位与研究生教育, 2022(3): 51-56.
- [8] 温洋, 朱雨萌, 秦方. 何以“赋能”农业硕士实践创新能力培养[J]. 中国高校科技, 2022(9): 60-66.
- [9] 安强身, 冯素玲. 专业学位研究生实践创新能力提升: 价值、困境与突破[J]. 现代教育科学, 2022(5): 46-52.
- [10] 蒋国洲, 刁晓平. 激励相容视角的专业学位研究生培养内部质量保障机制研究[J]. 研究生教育研究, 2016(6): 13-17.
- [11] 吉峰, 李新春, 罗驱波. 面向卓越工程师的专业学位研究生培养模式优化研究——以 ZK 大学物流工程为例[J]. 教育进展, 2020, 10(6): 1127-1132.
- [12] 王健, 孟佳辉, 于航, 等. 工程类专业学位研究生培养的治理改革——基于政策供需协调视角的多案例比较研究[J]. 中国高教研究, 2022(5): 80-87.
- [13] 王钰莹, 原长弘. 产学研融合促进中小制造企业高质量发展了吗?——中介效应与调节效应分析[J]. 管理工程学报, 2023(6): 94-107.
- [14] 吕英, 黎光明, 郑茜. 产学研融合视域下创新型人才培养模式与优化路径——基于双案例的对比研究[J]. 科技管理研究, 2022(20): 113-120.
- [15] 刘润泽, 马万里, 樊文强. 产教融合对专业学位研究生实践能力影响的路径分析[J]. 中国高教研究, 2021(3): 89-94.
- [16] 柯勤飞, 房永征, 翟育明. 工程类专业学位研究生“双协同”产教融合培养模式创新与实践[J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 53-58.
- [17] HAKEN H. Synergetics: an introduction[M]. Springer Verlag, 1983: 105.
- [18] BIGLIARDI B, FERRARO G, FILIPPELLI S, et al. The past, present and future of open innovation[J]. European journal of innovation management, 2021(4): 1130-1161.
- [19] 赵丁选, 王敏, 卢辉斌. 多主体协同的工程专业学位研究生培养模式探索与实践[J]. 学位与研究生教育, 2021(12): 9-19.

(责任编辑 周玉清)