

DOI:10.19834/j.cnki.yjsjy2011.2026.02.09 CSTR:32289.14.yjsjy2011.2026.02.09

产教融合赋能卓越工程师培养： 逻辑基础、作用机理与实现路径

黄鹏飞^{1a}, 王进富², 雷宏振^{1b}

(1. 陕西师范大学 a. 教师发展学院; b. 国际商学院, 西安 710062;

2. 西安石油大学 党政办公室, 西安 710065)

摘要: 产教融合是摆脱我国卓越工程师培养困境、支撑国家重大战略需求的核心路径。基于历史、理论与现实三维逻辑框架, 研究发现我国产教融合发展历经从“政策响应”向“系统深化”的转型, 融合了多学科理论, 并受国家战略、产业升级等多重因素驱动。进一步剖析其作用机理, 发现产教融合通过多种途径驱动人才培养体系改革, 进而实现卓越工程师的卓越人格塑造、学科知识融通、专业技能锤炼、工程素质培养与综合能力提升。基于此, 提出构建多元协同育人体系、打造动态适配课程体系和强化科研实践双轮驱动的具体路径, 为我国卓越工程师培养提供理论支持和实践指导。

关键词: 产教融合; 卓越工程师; 人才培养; 高等工程教育

中图分类号: G521

文献标识码: A

文章编号: 2095-1663(2026)02-0063-07

一、问题提出

培养卓越工程师是我国在全球科技竞争加剧、国际分工变化和国内经济结构调整、产业转型升级形势下提出的重要国家战略。习近平总书记指出“要培养大批卓越工程师”, 强调“加快建设规模宏大的卓越工程师队伍”。近年来, 国家通过“卓越计划2.0”等政策推动产教融合, 旨在破解协同育人表层化等三重矛盾^[1]。当前卓越工程师培养改革的关键要素均聚焦于“产教融合”这一核心理念, 其对于推动卓越工程师培养模式的创新与变革发挥着至关重要的作用。产教融合不仅是政府层面推动卓越工程

师培养的政策工具, 亦是实践层面实现卓越工程师培养的一种示范性机制。

与实务领域相对应, 学术领域关于产教融合培养卓越工程师的理论探索亦呈现出多元化、系统化的图景。既有研究充分认同产教融合培养卓越工程师路径, 认为校企协同自主培养卓越工程师对引领全球科技变革、支撑发展新质生产力、强化高等教育龙头作用具有深远意义^[2-3]。强调新时代卓越工程师的教育培养必须有企业的全程参与及校企的深度合作^[4]。具体围绕三方面展开: 一是产教融合培养卓越工程师的问题挖掘与路径优化。在分析新时代卓越工程师内涵特征基础上, 剖析培养过程面临的学科专业、培养模式、合作机制等方面存在的问题,

收稿日期: 2025-06-26

作者简介: 黄鹏飞(1989—), 男, 河南漯河人, 陕西师范大学教师发展学院博士研究生。

王进富(1978—), 男, 甘肃靖远人, 西安石油大学校长, 教授, 博士。

雷宏振(1966—), 男, 陕西合阳人, 陕西师范大学国际商学院院长, 教授, 博士。

基金项目: 中国高等教育学会高等教育科学研究规划课题“中国式现代化视阈下中西部高等教育高质量发展路径研究”(23GG0401); 陕西教师发展研究院研究生创新基金资助项目“教育现代化背景下地方行业特色高校高质量发展路径研究”(2023JSYBY06); 陕西省研究生教育综合改革研究与实践项目“教育数智化背景下高校研究生导师数智素养框架构建及组态提升策略研究”(YJSZG2025136)

提出实施路径和保障策略建议^[5-6]。二是产教融合培养卓越工程师的模式与机制研究。重点探讨产教融合的具体合作模式,如卓越工程师学院、现代产业学院、学习工厂、培养联合体等,分析不同模式的目标理念、组织架构、功能任务、运行机制与实践路径^[7-9]。三是产教融合培养卓越工程师的实践探索与经验总结。结合清华大学、浙江大学、北京理工大学等国内高校卓越工程师培养实践,围绕人才培养的目标定位、体系、模式、平台、师资、评价等环节,总结通过校企深度融合的协同育人机制以及自主培养国家重大战略急需的卓越工程师经验^[10-12]。

综上所述,现有研究为产教融合赋能卓越工程师培养奠定了重要理论基础,但仍存在以下不足:其一,现有研究多集中于产教融合赋能卓越工程师培养的宏观政策分析或单一案例研究,理论纵深不足且实践框架缺失。既有成果多聚焦宏观政策解读或局部实践经验总结,虽在战略价值与共性难题层面贡献显著,却未能构建系统性理论框架,导致理论研究碎片化、实践指导性弱。其二,微观机理剖析与动态适配性薄弱。现有研究视角偏重概念辨析、价值论证及静态路径设计,对产教融合赋能过程的底层机制缺乏深度解构,亦未回应技术迭代与产业变革对策略动态调整的需求,制约成果的普适性。基于此,本研究聚焦于产教融合赋能卓越工程师培养这一核心主题,力求明确三个关键问题:第一,产教融合赋能卓越工程师培养的逻辑基础是什么,即产教融合何以能够成为培养卓越工程师的有效途径,其背后的理论依据和现实需求有哪些;第二,剖析产教融合在卓越工程师培养过程中的作用机理,明确产教融合如何影响卓越工程师的知识获取、能力提升和素质养成;第三,探索产教融合何以实现赋能卓越工程师培养,提出具有针对性和可操作性的策略建议,以期为产教融合赋能卓越工程师培养提供理论支持和实践指导。

二、何以可能:产教融合赋能卓越工程师培养的逻辑基础

产教融合作为培养卓越工程师的关键路径,其背后蕴含着深厚的逻辑基础。基于“历史—理论—现实”三维视角^[13],对产教融合赋能卓越工程师培养的多重逻辑进行系统解构,从纵横交错的历史、理论、现实中抓住其内在本质,对于理解产教融合在卓越工程师培养中的重要性和必然性具有重要意义。

(一)历史逻辑:从政策响应到系统深化的自然演进

从我国工程技术人才培养的实践来看,产教融合赋能卓越工程师培养的历史逻辑,根植于我国工程教育从政策驱动向战略需求牵引的转型过程。新中国成立初期,国家工业化建设迫切需要大量工程人才,高校在这一时期开始探索工科类应用人才的培养模式。在此阶段,产教融合主要表现为高校与企业的初步合作,通过实习、实践等环节,让学生在 实际生产中学习和成长。改革开放后,随着经济快速发展和产业结构调整,对工程师的需求更加多样化和专业化,形成了“联合培养”“订单式培养”等模式。进入 21 世纪,卓越工程师作为科技创新与产业发展的关键驱动力,其数量和质量成为衡量国家核心竞争力的重要指标。为此,国家相继出台了一系列政策,如“卓越工程师教育培养计划”和“新工科”建设,推动工程教育改革,培养适应新时代需求的卓越工程师。然而,此阶段的产教融合仍局限于局部实践,尚未形成系统性育人框架。

随着新一轮科技革命的到来,工程问题的复杂性与技术迭代的紧迫性,要求教育链与产业链实现更高阶的协同。2018 年“卓越计划 2.0”明确提出“推动学科交叉融合,促进理工结合、工工交叉、工文渗透”,标志着产教融合从单一校企合作向跨学科协同的范式升级^[14]。在这一阶段,产教融合不仅关注学生的专业知识和技能培养,还注重学生的创新能力、实践能力、团队合作能力和社会责任感的培养。同时,产教融合也不再局限于高校和企业之间的合作,还涉及政府、科研机构、行业协会等多方的参与,形成了政府引导、高校主体、企业参与、社会支持的良好局面^[15]。近年来,国家卓越工程师学院的建设与市域产教联合体的实践,进一步推动产教融合从点状合作向链式协同演进,形成“教育链—产业链—创新链”三链联动的历史新格局^[16-17]。

(二)理论逻辑:教育学、系统科学与协同创新的多维支撑

产教融合培养卓越工程师的理论逻辑具有多维性与系统性:其既遵循教育学的人才培养规律,又体现系统科学的资源协同优化原则,更契合协同创新的跨领域整合范式。教育学强调教育与社会实践的结合;系统科学提供资源共享与优势互补的理论支持;协同创新理论则推动跨领域、跨行业的合作,共同推动工程技术的创新和发展。

马克思主义教育学为产教融合培养卓越工程师提供了理论基础。马克思主义教育学认为教育的最

终目的是实现人的全面发展,强调教育不应仅仅是理论知识的传授,还应与生产劳动相结合^[18]。产教融合作为教育与生产劳动相结合的一种具体形式,能够使学生在实践中学习掌握知识和技能,同时也能够培养学生的创新能力、实践能力和社会责任感,促进学生全面发展。

系统科学理论为产教融合培养卓越工程师提供了科学的方法论指导。传统工程教育依赖以学科为中心、高校为主导的线性创新路径。然而,面对复杂工程问题,知识生产需转向应用导向、跨学科协作,甚至多主体共创、社会需求驱动^[18]。相应地,产教融合也由传统的校企双方参与转为政府、高校、企业、科研院所、行业协会等多主体协同,其培养卓越工程师的过程成为多因素影响、多主体互动、多资源流动的复杂系统。系统科学理论为其摆脱线性、封闭、简单发展思维,实现主体联动、资源交互、发展有序的动态演化提供了重要思维方式和理论指引^[19]。

协同创新理论为产教融合培养卓越工程师提供了新的理论视角。基于卓越工程师培养的产教融合要求行业企业、科研院所、政府部门深度参与协同育人、实践实训平台建设、科研合作、科技成果转化,实现教育链、产业链、人才链、创新链深度融合。协同创新是将各个创新主体要素进行系统优化、合作创新的过程^[1]。基于协同创新理论,产教融合通过整合教育资源、科研资源、企业资源,借助科研项目、实践实训平台、协同创新平台等载体,实现产学研协同育人,有利于破除高校育人孤岛,形成协同育人溢出效应^[20]。

(三)现实逻辑:国家战略、产业升级与校企发展的多重牵引

产教融合赋能卓越工程师培养的现实逻辑,源于国家战略需求、产业升级、高校发展和企业创新的多重驱动。从国家战略需求的角度来看,国家对卓越工程师的需求日益迫切。集成电路产业的“校企共建学科平台+企业真实项目嵌入”人才培养模式^[21]表明,产教融合是破解技术封锁、实现自主创新的关键路径。当前,我国在芯片制造、高端装备等领域面临关键技术受制于人的困境,急需卓越工程师在真实产业场景中锤炼创新能力。从产业升级的角度来看,随着全球科技革命和产业变革的加速,新兴产业的不断涌现和传统产业的转型升级使得工程的复杂性和整体性不断增强,要求工程师不仅要具备扎实的专业知识和技能,还要具备跨学科的知识背景、系统性整合能力等综合素质,以及保持终身学习的理念和敏锐的创新思维,不断更新知识能力,适

应产业需要。在此背景下,工程师的培养必须与产业企业紧密联系,通过培养理念、培养方式、教学内容、教学实践等方面的全方位改革,培养出具有良好知识基础、实践能力和综合素养的卓越工程师,满足新时代对工程技术人才的需求。

从高校自身发展的角度来看,产教融合是推动工程教育改革的重要途径。人工智能、工业互联网等新技术重塑工程实践场景,传统工程教育体系面临“供给滞后”危机。通过引入企业实践资源,高校可推动工程教育培养模式、课程体系与教学方法的迭代升级。从企业自身发展的角度来看,人才与创新分别是企业生存之基和发展之要。通过产教融合,企业参与工程师招生标准、培养方案、质量评价制度的制定以及共建实训实践基地,能够以较低的选聘成本获得符合企业需要的工程技术人才。通过产学研合作,企业可以借助院校和科研院所的科研资源进行新产品开发、项目攻关和技术咨询服务,提升企业的创新能力和竞争优势^[22]。

产教融合赋能卓越工程师培养的逻辑基础,本质上是历史演进、理论创新与现实需求共同作用的结果。从历史逻辑看,其发展历经了从政策驱动到系统深化的转型;从理论逻辑看,教育学、系统科学与协同创新理论为其提供了学理支撑;从现实逻辑看,国家战略需求与技术突破压力倒逼产教深度融合。三者共同构成了产教融合赋能卓越工程师培养的底层逻辑,也为其路径设计提供了依据。

三、如何作用:产教融合赋能卓越工程师培养的作用机理

从赋能(Empowerment)理论的原始概念出发,赋能具有过程性和结果性。过程性体现在赋能是一个持续且动态的活动进程,结果性则聚焦于赋能最终达成的效果^[23]。卓越工程师的内涵关键在于培养层次的高端化、能力素质的拔尖性、知识结构的复合性^[24],涵盖了基准行为能力、领域专属能力、领域通用能力、卓越行为能力四个维度^[25]。从工程技术人才成长的内在逻辑出发,卓越工程师的培养是从“知识积累”到“能力生成”再到“价值塑造”的递进过程,结合卓越工程师培养通用标准所包含的“知识、能力、素质”基本要求^[26],可以将卓越工程师的内涵拆分为卓越人格、学科知识、专业技能、工程素质、综合能力五个方面。其中,学科知识是基础,解决“懂什么”的问题(如专业理论、跨学科知识);专业技能是核心,解决“会什么”的问题(如技术应用、创新实

践);工程素质是关键,解决“如何解决复杂问题”的问题(如系统分析、项目管理);综合能力是提升,解决“如何适应动态环境”的问题(如团队协作、终身学习);卓越人格是引领,解决“为谁培养人”的问题(如家国情怀、职业道德)。就产教融合赋能卓越工程师培养而言,其过程性体现在通过产教深度融合实现人才培养体系改革进而赋能卓越工程师培养的过程。其结果性体现在产教融合赋能卓越工程师的卓越人格塑造、学科知识融通、专业技能锤炼、工程素质培养、综合能力提升五个方面。

(一)卓越人格塑造:情景浸润与价值传递

卓越人格是卓越工程师的核心素养,涵盖家国情怀、全球战略视野、追求卓越的态度、艰苦奋斗精神和人文社会科学素养等内在品质,以及强烈的使命感、社会责任感和优良职业道德。产教融合推动工程教育理念从传统的“学科知识灌输”转变为“国家战略需求与产业技术需求双轮驱动”,强调培养兼具家国情怀与社会责任的复合型工程师。通过产教融合场域浸润和价值传递,国家战略导向与企业伦理价值得以内化为人才培养的核心要素,使学生在参与国家战略项目和企业实践中,逐步树立卓越工程师的价值观。

1. 情境浸润:家国情怀的内化融入

基于产教融合的人才培养理念强调以国家战略需求和经济产业发展为导向,要求将国家战略需求直接纳入人才培养方案^[26]。学生在参与国家战略项目和企业复杂课题实践中,能够深切体会到自身工作对于国家和社会的重要意义,从而激发家国情怀和社会责任感。此类实践将国家战略需求内化为个人使命,形成“工程报国”的价值观。高校和企业共同开展的人文社科类课程、讲座以及文化活动,亦能丰富学生的人文社会科学素养。

2. 价值传递:社会责任的传承强化

企业导师以自身的职业经历和道德实践为范例(如工业事故复盘、技术伦理争议)进行教学,向学生传递职业规范与社会责任意识。例如,华为“未来种子计划”中,企业工程师结合5G技术应用中的隐私保护问题,引导学生思考技术伦理边界。这种“实践—反思—内化”的路径,强化了学生的职业道德与社会责任。同时,企业对产品质量和创新的高要求,也能促使学生养成追求卓越的态度,在实践中不断挑战自我,精益求精。

(二)学科知识融通:知识重构与动态更新

学科知识是卓越工程师的根基,既包含卓越工程师对本专业基础知识、技术标准、行业政策法规的

深入理解和掌握,又涵盖对自然科学、经济管理等跨学科知识的学习,以及对行业动态和前沿技术的敏锐洞察。开展产教融合,可优化课程体系和动态更新教学内容,打破传统学科边界,并实时融入行业前沿技术,构建跨学科知识模块,使学生不仅掌握扎实的专业知识,还能紧跟行业前沿动态。

1. 知识重构:课程体系的系统优化

高校的理论教学为学生打下坚实的专业知识基础,而企业则通过实践项目和行业经验,帮助学生深入理解知识的实际应用方法。高校结合产业需求和技术发展趋势,对课程体系进行全面更新和优化,增加实践教学课程比重,并引入企业实际工程项目和案例,使课程内容更加贴近工程实际。同时,设置跨学科课程,可拓宽学生的知识面和视野,引导学生在多学科交叉中形成系统化知识框架。

2. 动态更新:教学内容的行业对接

产教融合要求企业参与课程设计和教学过程,将行业最新技术标准、政策法规融入教学内容,使学生所学知识与行业实际紧密接轨。双导师制实践中,企业工程师参与专业课程教学,分享实际工程项目中涉及的技术标准和法规要求,让学生明白理论知识在实际工作中的具体应用场景。此外,企业作为行业发展的前沿阵地,能及时将行业动态和前沿技术传递给学生。企业专家的讲座、参与企业的研发项目以及与企业技术人员的交流,都能让学生第一时间了解行业最新进展,拓宽知识视野,保持对前沿技术的敏锐洞察力。

(三)专业技能锤炼:实战磨砺与平台赋能

专业技能是卓越工程师的核心竞争力。产教融合要求人才培养从“单向输送”到“协同共生”,以校企双主体育人模式,实现资源双向流动与利益共享。产教融合的实战磨砺和平台赋能,可以有效增强学生创新能力和解决复杂工程问题能力。

1. 实战磨砺:专业技能的精进拓展

企业真实技术场景为专业技能锤炼提供了全真化实践载体。校企双主体协同育人让学生在企业实践或项目参与过程中,将所学理论知识应用于实际操作,不断积累实践经验,提高解决实际问题的能力。例如在一些科技创新企业,学生参与新产品研发项目,在与企业技术人员共同攻克技术难题的过程中,学习先进的技术和解决问题的独特方法,拓宽技术视野,获得创新启发。

2. 平台赋能:创新能力的催生增强

校企共建联合实验室、协同创新中心、实践实训基地、技术研发中心等平台,为学生提供了形式多样

的创新资源和实践机会。学生通过平台项目,能够将理论知识应用于实际操作,在解决问题的过程中激发创新灵感,锻炼创新思维,培养创新能力。平台的双导师制运行模式也为学生提供了与行业专家学者交流的机会,使学生获得专业的指导和建议,进一步拓宽学生的学术视野。

(四)工程素质培养:场景模拟与项目驱动

工程素质是卓越工程师应对复杂工程问题的关键能力,具有鲜明的工程场景属性,要求学生具备系统思维和科学决策能力。在产教融合中,利用数字技术、虚拟仿真技术等手段构建虚实结合的工程实践场景,可提升教学沉浸感与实效性。通过场景模拟和项目驱动,学生可在模拟真实工程场景中,从问题识别到方案落地,形成系统分析和科学决策能力。工程素质的培养是学科知识与专业技能的整合枢纽,也为综合能力提供了专业应用场景。

1. 场景模拟:工程能力的培养提高

企业的实际工程项目是培养研究生工程能力的最佳场所。面对各种各样的复杂工程问题,需要学生综合运用所学知识,结合实际情况进行分析和解决。充分利用人工智能、大数据、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等现代信息技术,创新教学方法和手段,将真实工程难题转化为教学案例,有利于促进学生加快形成系统分析与科学决策能力。

2. 项目驱动:系统思维的养成发展

共建工程训练中心、联合开展工程项目等方式让学生接受工程项目训练,学生需从需求分析、技术选型到方案验证完成全链条任务,逐步形成从“问题识别”到“方案落地”的系统化思维。在项目运行过程中,学生参与需求管理、进度控制与风险评估,能学习到先进的项目管理方法和质量控制手段。

(五)综合能力提升:协同实践与环境渗透

综合能力是卓越工程师适应工程科技领域快速发展和变化的底层支撑,包括价值观、思维方式、行

为习惯等方面,团队协作精神和持续的学习能力是其核心构成要素。团队协作精神是指卓越工程师能够在多学科背景下的团队中承担相应角色、开展良性沟通与有效地协作。持续的学习能力要求卓越工程师始终保持对新知识的渴望和追求,通过不断学习和实践提升专业技能和工程素质。综合能力是知识、技能和工程素质的实践融合载体,也是工程素质应对复杂问题的效能提升引擎,需通过产教融合的协同实践与环境渗透,在真实场景中实现能力的立体化构建。

1. 协同实践:团队精神的塑造提升

产教融合构建了多元主体协同的培养环境,为卓越工程师团队协作精神的培养创造了有利条件。在实践项目或者科学研究项目中,学生需要与来自不同专业背景、具备各异知识技能的同学甚至企业人员组成团队,完成项目任务。在此过程中,需要学生明确分工、密切配合,在交流协作中学会倾听他人意见,发挥各自优势,共同攻克技术难题,进而培养团队协作精神。

2. 环境渗透:学习能力的激发促进

产教融合让学生置身于快速发展的产业环境,使其深刻体会到持续学习的必要性。学生通过对标产业需求的项目参与以及追踪行业前沿的知识学习,能够清晰地意识到产业变革的加快和知识更新的迅速,从而主动树立终身学习观念,持续学习新知识、新技术以适应产业发展需求。

基于上述分析,本研究提出产教融合赋能卓越工程师培养的作用机理模型(图1)。从横向看,产教融合赋能卓越工程师培养的过程为通过协同育人、师资队伍建设、实践平台建设、科研合作和校企深度融合,实现人才培养理念升级、教学内容重塑、培养模式改革、教学手段演进和质量体系完善,进而通过情境浸润与价值传递、知识重构与动态更新、实战磨砺与平台赋能、场景模拟与项目驱动、协同实践与环境渗透,实现卓越人格塑造、学科知识融通、专业技能锤炼、工程素质培养和综合能力提升。

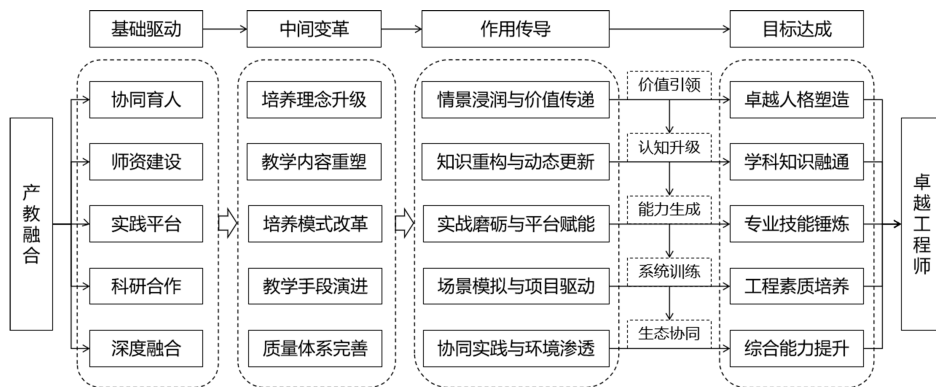


图1 产教融合赋能卓越工程师培养的作用机理模型

与环境渗透作用于卓越工程师培养全过程,实现卓越人格塑造、学科知识融通、专业技能锤炼、工程素质培养和综合能力提升的目标。从纵向看,产教融合赋能卓越工程师培养的作用路径并非相互孤立,存在着“价值引领—认知升级—能力生成—系统训练—生态协同”的递进式逻辑链条。

四、以何实现:产教融合赋能卓越工程师培养的实现路径

基于产教融合赋能卓越工程师培养的逻辑基础与作用机理,结合当前卓越工程师培养实践和面临的困境,提出以下路径建议。

(一)构建多元协同育人体系

产教融合的深入推进,首在创新协同育人机制,实现从传统的单一主体培养向多主体协同培养转变。从卓越工程师的目标定位来看,我国高等教育应区别于职业教育,着重培养具有创新能力、实践能力和解决复杂工程问题能力的高素质工程人才,以满足国家对高端工程技术人才的需求。因此,在培养卓越工程师时,应将国家战略需求、企业技术难题与高校科研优势相结合,构建“高校—企业—政府—科研机构—行业协会”五位一体的协同育人体系。在培养理念上,推动从技能适配向战略适配升级,为学生提供从理论学习到实践应用的全方位支持,实现人才培养与产业需求的深度融合与精准对接。在合作模式上,采取产教联合体、共同体、人才培养联盟等形式,实行产权明晰、组织完备、机制健全、运行高效的实体化运作模式。在运行机制上,多方主体共同参与招生、培养、毕业等环节,共同制定招生标准与计划、共同制定培养方案,共同参与质量评价。在评价方式上,构建由高校教师、企业导师、企业管理人员、行业专家以及学生共同参与的多元化评价体系,依据卓越工程师的培养目标和能力要求,制定涵盖知识、能力、素质等多层次的评价指标,综合运用多种评价方式,全面、动态地评估学生的学习过程和成果,建立年度质量报告制度,将企业满意度、毕业生职业发展数据反馈至培养方案修订中,形成“评价—反馈—改进”闭环。同时,政府应通过税收优惠、资金支持等政策引导,鼓励企业深度参与卓越工程师培养活动,从而形成政府引导、高校主体、企业参与、行业协会监督的良性协同育人生态。

(二)打造动态适配课程体系

课程体系建设是卓越工程师培养的核心,包含课程设置、教学内容、教学方法、教师队伍等多方面。一是系统优化课程设置。围绕国家战略领域和专业

特色,以实践导向整合课程资源,引导行业企业深度参与培养方案制定,校企共同设计课程结构、建设核心课程、开发核心教材,形成“专业课程+跨学科课程+前沿课程+实践课程”的课程体系。二是动态更新教学内容。通过课堂教学和现场教学相结合、聘请企业技术专家参与教学、定期对课程内容进行评估和调整等方式,建立企业技术与教学内容双向映射机制,确保知识体系与产业前沿同步迭代。三是加强师资队伍建设。一方面,高校可通过灵活聘任、校企共聘等方式加大对具有企业背景教师的引进力度,吸引企业工程师、技术专家加入教师队伍。另一方面,建立教师赴企业实践制度,鼓励教师定期到企业进行实践锻炼,参与企业项目研发、技术攻关等,了解企业实际需求与技术发展趋势,从而将企业实践案例与技术前沿融入教学内容。

(三)强化科研实践双轮驱动

实践锻炼与科研训练是产教融合培养卓越工程师的重要环节。学生参与科研攻关和全生命周期的项目实践,可提高其解决实际问题的能力,锻炼创新思维。学生在实践中接触前沿技术,有利于拓宽其视野,实现知识的动态更新。高校应与企业合作,共建多层次工程教育实践、实验平台,为研究生提供从基础到高阶的科研实践环境。一是搭建虚拟仿真平台。建设基于大数据、智能化和数字孪生技术的虚拟实践环境,学生可在虚拟场景中模拟真实工程操作,提高实践的安全性和效率。二是搭建实践实训平台。通过资源共享或联合共建等方式,建设实训基地、工程训练中心、联合实验室等实践平台,聚焦产业发展的关键领域和核心技术,开展前沿技术研究和产品开发,为研究生提供参与实际项目的机会。三是开展各类学科竞赛、创新创业项目,设立创新创业基金等,鼓励学生通过“以赛促学”“以创促学”提升专业技能与创新能力。

参考文献:

- [1] 蔡劲松,刘建新.产教融合培养卓越工程师的价值意涵与实践逻辑[J].中国高等教育,2022(22):38-40.
- [2] 赵长禄.加快培养新时代卓越工程师 服务建设世界重要人才中心和创新高地[J].中国高等教育,2022(20):13-15.
- [3] 王云鹏.构建中国特色卓越工程师自主培养体系[J].中国高等教育,2024(10):24-27.
- [4] 林健.培养大批堪当民族复兴重任的新时代卓越工程师[J].中国高教研究,2022(6):41-49.
- [5] 马永红,曲玥,于妍.乌卡时代卓越工程师工程博士生校企协同培养:本质特征、关键问题及其路径选择[J].

- 学位与研究生教育,2024(9):77-83.
- [6] 郑庆华. 打造产教融合、科教融汇卓越工程人才培养新生态[J]. 中国高等教育,2023(21):22-25.
- [7] 王进富,崔译方. 国家卓越工程师学院建设:总结比较与创新建议[J]. 学位与研究生教育,2024(5):1-9.
- [8] 胡德鑫,逢丹丹,顾佩华. 面向卓越工程师培养的现代产业学院高质量发展:目标、策略与路径[J]. 中国高教研究,2023(12):16-23,78.
- [9] 耿乐乐,田培瑶. 产教融合培养卓越工程人才的“学习工厂”形成机理与运行机制[J]. 教育学术月刊,2024(7):26-34.
- [10] 姜培学. 开辟高质量培养卓越工程师的新路径:以清华大学的探索为例[J]. 中国高等教育,2024(10):28-32.
- [11] 严建华,包刚,王家平,等. 浙江大学高水平产教融合培养卓越工程师的实践与探索[J]. 学位与研究生教育,2022(7):13-18.
- [12] 周迨琛,杨帆,刘欣,等. 校企“双核协同”培养工程类研究生的探索与实践[J]. 学位与研究生教育,2024(10):54-60.
- [13] 张雷声. 关于理论逻辑、历史逻辑、实践逻辑相统一的思考:兼论马克思主义整体性研究[J]. 马克思主义研究,2019(9):48-56,159.
- [14] 徐守坤,莫琦,黄雪梅. 卓越工程师跨界融合培养的问题、路径与策略[J]. 江苏高教,2025(1):81-88.
- [15] 宋迎东,於志文. 产教深度融合自主培养卓越工程师的探索与实践[J]. 学位与研究生教育,2024(12):45-52.
- [16] 林健. 国家卓越工程师学院建设:校企全方位深度合作培养高层次卓越工程师[J]. 高等工程教育研究,2023(5):7-17.
- [17] 刘奉越. 高质量发展下市域产教联合体的构建逻辑及路径[J]. 教育学术月刊,2024(1):9-15.
- [18] 项贤明. 马克思主义教育学关于人的全面发展学说的新时代阐释:兼论“学业负担过重”问题的认识根源[J]. 教育研究与实验,2024(3):3-11.
- [19] 李莎莎,龙宝新. 工程类专业学位研究生产教融合系统运行模式研究:复杂适应系统理论的分析[J]. 高校教育管理,2024,18(4):89-99,124.
- [20] 李德丽,刘立意. “科教产教”双融合拔尖创新人才培养逻辑与范式改革:基于创新创业实验室的探索[J]. 高等工程教育研究,2023(1):189-194.
- [21] 张炜,徐沛望,林永春. 自主培养卓越工程师的特色路径:我国集成电路科学与工程交叉学科建设的多案例研究[J]. 高等工程教育研究,2024(6):42-48.
- [22] 童卫丰,张璐,施俊庆. 利益与合力:基于利益相关者理论的产教融合及其实施路径[J]. 教育发展研究,2022,42(17):67-73.
- [23] Perkins D D, Zimmerman M A. Empowerment Theory, Research, and Application[J]. American Journal of Community Psychology,1995,23(5):569-579.
- [24] 甘宜涛. 卓越工程师产教融合培养的场域困境及破解策略[J]. 北京社会科学,2024(5):110-118.
- [25] 郑丽娜,姜子娇,雷庆. 新时代卓越工程师核心能力:基于扎根理论的探索性研究[J]. 中国高教研究,2022(9):38-45.
- [26] 林健. 国家卓越工程师学院建设:高层次卓越工程师培养通用标准研制[J]. 清华大学教育研究,2024,45(5):25-38.

Integration of Industry and Education Empower Outstanding Engineers Training: Logical Foundations, Mechanisms, and Implementation Paths

HUANG Pengfei^{1a}, WANG Jinfu², LEI Hongzhen^{1b}

(1. a. School of Teacher Development; b. International Business School, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;
2. Office of the President, Xi'an Shiyou University, Xi'an 710065, China)

Abstract: The integration of industry and education is the core approach to breaking through the bottlenecks in training outstanding engineers in China and meeting the demands of major national strategies. Based on a three-dimensional logical framework of history, theory, and reality, the study finds that its development has undergone a transformation from “policy response” to “systemic deepening”, integrating theories from multiple disciplines and being driven by multiple factors such as national strategy and industrial upgrading. Further analysis of its mechanism in the study shows that the integration of industry and education drives the reform of the talent - training system through various means, thereby shaping the outstanding personalities, integrating disciplinary knowledge, tempering professional skills, cultivating engineering qualities, and enhancing comprehensive abilities of outstanding engineers. Accordingly, specific paths including constructing a diversified collaborative education system, building a dynamically adaptive curriculum system, and strengthening the two-wheel drive of scientific research and practice are proposed, aiming to provide theoretical support and practical guidance for cultivating outstanding engineers in China.

Keywords: integration of industry and education; outstanding engineers; talent cultivation; higher engineering education