

DOI: 10.16750/j.adge.2022.07.002

建构行业特色鲜明的卓越工程师培养体系 服务网络强国战略和数字经济发展

徐坤

摘要: 新中国的工程教育经历七十多年的发展,走出了一条符合国情的发展道路,但在工程教育理念、人才培养标准、产教融合协同育人机制等方面仍旧存在诸多挑战。面对这些问题,北京邮电大学更新工程教育理念,实施包括学科专业、课程教学、实践训练、培养机制在内的人才培养要素全面升级,构建了电子信息行业特色鲜明的卓越工程师培养体系,取得了较好的成效。未来卓越工程师培养体系转型升级需要加快构建复合型高层次人才培养体系和校企深度协同育人机制,充分利用好各项支持保障政策,加强对行业特色型大学产教融合机制建设的支持力度。

关键词: 卓越工程师; 产教融合; 行业特色; 专业学位; 研究生教育

作者简介: 徐坤,北京邮电大学校长,教授,北京 100876。

一、引言

进入 21 世纪以来,技术发展的趋势主要表现为新一代信息技术、新能源、新材料和生物技术以及它们之间的深度融合,这使得产业之间的边界日益模糊,信息化与工业化的深度融合、大规模集成和重组,又不断推动新技术的迭代更新^[1]。为了实现我国经济高质量发展,十三届全国人大四次会议通过了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》^[2],明确了通过强化国家战略科技力量来推动经济体系升级和壮大战略性新兴产业,最终建成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局的发展战略。产业格局的改变以及新兴产业的发展,对人才的培养和使用提出了新的要求,我国工程科技领域中关键核心技术受制于人的局面还没有得到根本改善,亟须在工程人才培养战略、培养机制等方面进行改革和创新^[3]。

党和国家高度重视工程人才的培养。2021 年 9 月,习近平总书记在中央人才工作会议上指出:“要培养大批卓越工程师,努力建设一支爱党报国、敬

业奉献、具有突出技术创新能力、善于解决复杂工程问题的工程师队伍。”^[4] 2022 年 5 月,《求是》杂志发表了习近平总书记的重要文章——《加快建设科技强国,实现高水平科技自立自强》,再次强调“高水平研究型大学要把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,发挥基础研究深厚、学科交叉融合的优势,成为基础研究的主力军和重大科技突破的生力军”^[5]。高等院校特别是一流大学是卓越工程人才培养的摇篮,应该深刻学习领会总书记关于“创新人才”培养的重要指示和要求,始终牢记作为“培养人才第一资源”的重大使命,深化工程教育改革,探索和创新工程人才自主培养之路。

正在转型的现代产业中,电子信息技术是支撑数字经济建设的重要基础要素。北京邮电大学(以下简称“北邮”)作为一所以信息科技为特色、工学门类为主体、工管文理协调发展的多科性、研究型大学,是我国信息科技人才的重要培养基地。加快建设电子信息领域卓越工程师培养体系,服务网络强国战略和数字经济发展,是学校义不容辞的责任

基金项目:中国学位与研究生教育学会重大课题“专业学位博士生培养模式改革与创新研究——以三所驻京高水平行业特色型大学为例”(编号:2020ZAA8)

与使命。近年来,北邮聚焦高校在工程人才培养机制、学科及课程建设、校企联合培养人才等方面面临的共性问题,进行了一系列卓有成效的尝试和探索。笔者将在系统梳理当前工程教育特别是卓越工程师培养现状的基础上,着重介绍学校对于这些问题的探索、尝试和思考,以期为相关高校在工程人才培养方面提供可借鉴的思路和做法。

二、问题和挑战

经历70多年的发展,新中国的工程教育体系逐步建立,走出了一条符合中国国情的工程教育发展道路,并取得了举世瞩目的成就。但在对标世界一流的视域下审视我国的工程教育,仍存在不少的问题和挑战,具体表现在以下几个方面。

(一)工程教育理念不能适应时代要求和国家发展需要

从国际工程教育的发展进程来看,工程教育经历了技术范式、科学范式和工程范式三种范式。中国工程教育正处于多种范式并存的转型过渡期,既有科学范式时期对科学的重视以及对学科的高度关注,也有工程范式时期对工程内涵的回归以及对产教融合体系的建设^[6],还有对于新工科范式的探索,关注领军型工程人才的培养以及智能信息平台在工程教育中的深度运用^[7]。不同范式共存是转型过渡期的必然状态,这一时期中国工程教育所需要面对的规则冲突、思维冲突以及内部压力相对较多。

目前,中国工程教育已具备全球最大规模的人才培养能力,在许多领域不再处于落后或跟随的状态,而是接近或达到国际一流水平。但是,工程教育发展的不平衡、不充分问题突出,创新能力不能适应高质量发展的要求,在一些尖端科技领域对外依存度依然较高,被欧美发达国家卡住了脖子^[8]。受国际形势影响,产业链格局在更为激烈的国际竞争或国际封锁状态下出现了很多新变化与新需求,中国工程教育需要在国际国内双循环相互促进发展的新格局下重新定位,进行人才培养的供给侧结构性改革,继续探索有中国特色的工程教育改革发展之路。

随着中国工程教育在产教融合、学科交叉、创

新创业等新方向的探索日益走向纵深,对工程教育规律的精细研究变得日益重要。在国际工程教育研究方面,我国的专门研究机构较少^[9]。同时掌握教育学研究方法和熟悉了解产业实践基本状况和规律的专业研究人才相对缺乏,工程教育在教育学一级学科中的整体力量相对薄弱,高端人才不足。同时,受科研考核导向影响,工科教师的主要精力集中在专业研究领域,对于工程教育研究的投入较少。如何提升工程教育研究水平,构建具有中国特色、符合中国实际的工程教育研究体系,提出符合“国之大者”实际的工程教育方案,是聚焦世界一流,提升中国工程教育质量所面临的瓶颈问题之一。

(二)人才培养标准和培养模式缺乏明确导向

工程教育的根本任务是培养造就一批具有创新创业能力、跨界整合能力、高素质的各类交叉复合型卓越工程科技人才^[10]。具体落实到各个工科专业的人才培养中,仍旧存在人才培养标准不清,培养形式单一,缺乏制度保障等问题。

1.专业定位、培养目标和培养标准不清晰

相关专业培养的工程人才专业特色如何体现、核心能力如何构建、应达到何种水平表述不清楚,或是过于笼统抽象,缺乏具体可实施、可量化、可评估的培养标准。而以德国和法国为代表的国家在工程教育认证中明确规定了课程标准、实践能力、职业素养等要求。

2.培养形式单一,多元化程度不够

我国高校在学历教育中对于工程师的培养主要依托于工科的本科教育和专业学位硕、博士生教育。国际上实行的工程师项目制度、证书制度等在我国并未广泛实行,且短时间内社会认可度不高。从办学机制来看,现行工程教育模式很难根据社会需要和产业发展需要进行灵活调整或多样化开展。

3.对于工程实践环节的达成度缺乏有效的制度保障

在本硕博相关专业中对工程素养和工程实践环节的要求不具体、任务不清晰,或是和实际脱节,且缺乏有效的质量监测点。而在国际上,工程师认证对申请人的实习时间及过程一般有较为明确的要求。

(三) 产教融合协同育人中的深层次问题仍有待破解

教育部自 2013 年起启动了产学研合作协同育人项目,旨在深化产教融合、增强人才自主培养能力。截至 2021 年底,与 1100 多家企业合作立项 7.6 万项,累计支持 1100 多所本科院校,企业提供直接经费支持超过 27 亿元^[11],产教对话日益增多,产教合作协同育人的平台建设工作取得了显著成效。但是,在此双循环相互促进发展的新产业格局中,产教融合协同育人仍旧存在以下问题。

1. 企业参与人才培养的深度不足

在高校作为办学主体的教学环节中,从专业设置、专业培养方案编制到教材编写、课程教学等方面企业参与相对不足,即便有一些参与,也是停留在提供案例或是委派工程技术人员授课、讲座这种浅层次^[12],对于人才培养方向、职业能力和素养等方面企业参与的积极性较低,核心环节参与不足,更无充分的话语权。

2. 实习实践环节培养质量难以保障

各个高校的工科专业都有实习、实践相关要求和管理规定。但在实际操作中,校企之间难以精准对接,过程管理不健全,或过程管理观测指标缺失导致不能反映实际情况,造成了对校外实习、实践的监管不能到位,实践活动质量参差不齐。

3. 协同育人顶层设计不够完善

产教融合项目的酝酿和发起更多表现为企业行为,关注点在于教学内容更新方面,对于专业学位硕士生、博士生等高端人才培养方面的顶层设计关注较少。项目设置并未考虑对交叉学科的支持,未关注对人才培养的过程控制,不利于提升校企联合培养专业学位硕士生、博士生的质量。

(四) 校企合作缺乏有效机制和动力

校企合作联合培养人才是工程教育得以成功的关键之一。但是目前企业参与校企合作的积极性仍旧不高,合作项目依赖于人情维系,出现了“学校热,企业冷”的现象^[13],尚未实现产教融合真正渗透人才培养全过程。

1. 校企在人才培养上共识度不够

企业希望得到定制化的人才,可直接上岗从事

专业性工作;而高校面对整个行业复杂的需求,往往只能按照一般的要求培养人才。校企在人才需求的对接方面缺乏有效沟通衔接。

2. 企业对长期投入的积极性和人才培养的责任感相对欠缺

目前,仅有少数行业龙头标杆企业对工程人才培养具有长期需求和战略规划。对于绝大多数中小型企业来说,高校的人才培养周期较长,定制人才的成本高,且高校的培养体系较为封闭,企业难以参与其中,发挥作用的空间有限。

3. 企业导师在专业学位研究生培养中作用发挥不明显

企业导师参与人才培养的责权利不对等,一方面高校难以管理和约束企业导师的行为以提高教学指导的质量,另一方面企业导师自身的教学能力发展、待遇保障等尚未得到足够的重视,缺乏相应制度规范。

(五) 评价体系和制度设计尚未健全

我国高等教育长期受到“五唯”的影响,目前主流的评价体系对于高校工程教育质量的评价仍不能够有效突出特色、质量和贡献等关键要素^[14]。不合理的评价体系和制度,不利于工程教育的发展,甚至产生了反作用。

1. 对高校评价的科学性有待加强

反映在学科评估指标方面,主要表现为现行评价标准更适用于学术型人才培养,对工程教育、工程实践的评估内容覆盖较少,在一定程度上影响了高校对工程教育的重视程度,进而影响了资源投入和配置。

2. 对学生评价的导向性有待提升

工程专业认证要求对工程专业的学生采用能力导向的评估。但在实际操作中,评价仍集中在对学生学术能力的考核上,工程相关的综合能力难以在学校场景的考核中有所体现。

3. 对教师评价的体系性有待完善

虽然经过专项整治,在教师评价方面“五唯”现象有所破除,但是在教师的专业发展、职称晋升、工作任务考核等方面,仍缺乏有利于工程教育改革的体制机制,不能有效激励工科教师提高工程实践

水平、深入参与校企联合培养,校企之间也尚未建立畅通的常态化、共创共赢的人才交流机制。

三、北邮关于卓越工程人才培养的思考和探索

近年来,北京邮电大学在卓越工程师培养方面进行了深入思考,形成了一些有针对性的见解和思路。

(一)更新教育理念,面向提升数字经济产业全球竞争力培养人才

数字经济事关国家发展大局,是把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。发展数字经济的核心要素与北邮的学科特色优势高度契合,学校面向未来信息科技和信息产业发展,坚持问题导向,聚焦国家数字基础设施建设、数字产业化、产业数字化过程中的重大需求,破解“卡脖子”技术难题;认清工程问题的实质,突破现有的学科、学制壁垒,推进学科交叉融合;用跨学科的知识重构课程体系和教材体系,拓宽学生的知识和视野,引导教师队伍更新知识结构;加强基础理论研究,强化学科、专业之间的协同发展和交叉融合,实现科学、技术与人文的协调发展;构建复合型专业学位研究生培养体系,培养大批既能技术创新又懂产业发展、胜任未来数字产业关键岗位的骨干人才。

(二)创新校企联合培养模式,打造产教融合人才培养生态

高校和企业,特别是一流高校和产业龙头企业、行业协会间应该建立长期稳定的合作关系,在培养什么样的工程人才和怎样培养工程人才方面达成共识。北邮和标杆企业紧密合作,共同设计培养目标、制定培养方案、实施培养过程,实行校企“双导师制”。在人才培养特别是专业学位研究生培养中,将学生完成企业特定研究课题和项目作为学业重要内容,构建高校和企业联合培养高素质复合型工科人才的有效机制。此外,学校还依托教改项目尝试了一些新的举措,如特色班、人才定制项目、本硕博长学制贯通培养、学分银行等。

(三)强化实践基地建设,创新政产学研用协同育人平台

加强有组织的科研与有组织的人才培养协同,

集中学校和企业、行业协会和地方政府等各方力量与智慧,共同建设国家级关键技术创新研究中心。北邮和企业双方汇聚基础理论和应用研究专家、一流基础设施和配套技术转化资源,通过政产学研紧密合作、联合攻关、协同培养,打造具有国际竞争力的青年科技人才后备军和创新团队,实现电子信息拔尖专业人才的自主培养。

(四)推进高校内部的体制机制创新,促进工程教育发展提质增效

围绕工程人才培养的最新方向和要求,北邮将在招考方式、双导师队伍建设、学制与学籍管理、研究生培养与学位授予质量评估等方面,探索更加符合产业科技创新和转型升级要求的新政策和新机制。特别是改善研究生评价机制,加大工科研究生工程实践能力在评价结果中的比重,强化过程评价和表现型评价,引导研究生发展其作为工程师的综合能力。针对师资队伍工程素养不足、实践经验缺乏的问题,学校优化对教师的评价机制,将工程能力作为对教师考核的可选项之一,通过激励机制鼓励教师发展其工程能力。与此同时,打通北邮教师和行业领军企业的人才交流互换渠道,助力学校与各类企业构建共创共赢的师资人才合作机制。

四、北邮针对卓越工程师培养的改革举措和成效

北邮具有良好的工程人才培养基础,在我国通信发展史上留下了诸多原始创新成果。培养了以华为海思总裁何庭波为代表的众多行业领军人物,更为新中国通信业发展输送了大批认可度高、创新力强的工程师骨干力量。

北邮始终坚定不移为党育人,与时俱进为国育才,大力弘扬“网络强国、网信报国”价值引领。针对信息科技迭代速度快、工程人才培养与产业脱节这一关键问题,以“创建科教、产教双循环的育人生态,激励愿创新、敢创新、能创新的优秀人才脱颖而出”为理念,实施包括学科专业、课程教学、实践训练、培养机制在内的人才培养要素全面升级,突破学校与产业的供需界限,引导学生将个人追求与国家需要结合起来,积极投身信息科技创新,构建电子信息行业特色鲜明的卓越工程师培养体系。

(一) 主动优化学科专业布局, 精准服务信息科技产业发展

1. 面向国家急需, 推进专业结构优化升级

北邮作为教育部“卓越工程师教育培养计划”首批试点高校, 积极开展面向“新工科”的教育教学改革, 积极推动学科交叉融合, 以理促工、以工带理、工工交叉、工文渗透, 推进跨院系、跨学科、跨专业人才培养, 推进专业升级改造。学校始终聚焦“网络强国”“一带一路”等国家重大战略需求, 自2015年以来, 首创智能交互设计、邮政工程、邮政管理3个交叉学科专业, 新增“数据科学与大数据技术”“网络空间安全”“邮政工程”等15个国家战略急需专业, 实现了28个传统专业优化升级, 通过不断优化本科专业结构, 夯实卓越工程师培养的底座。

2. 服务数字经济, 实现学科领域创新发展

北邮依托在量子信息、网络通信、集成电路、关键软件、大数据、人工智能等战略前瞻性领域的创新优势, 面向数字经济, 以国家电子信息产业重大需求为牵引, 整合传统学科资源, 支撑国家“双碳”战略部署, 推进数字经济和前沿数字科技创新相关学科领域建设, 形成新的学科增长点, 促进学科领域创新发展; 加强“工文融合、学科交叉”, 推动“信息科技+管理”的新文科特色建设, 为加强数字社会、数字政府建设, 提升公共服务、社会治理等数字化智能化水平贡献北邮力量。

北邮在学科专业结构调整方面, 充分体现信息科技行业院校特色, 主动服务国家经济转型升级发展, 努力把数字化学科做强、把学科数字化做特、人才培养数字化转型做优, 将面向世界通信科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场的办学指导思想落实落细, 为培养高端工程人才提供稳健、先进的学科基础。

(二) 面向工程教育人才培养需要, 重构课程体系、升级实践平台

1. 探索工程教育的新工科范式

自2015年开始, 学校积极探索实践对新生的工程教育, 构建“回归育人、面向适变”的新工科教育范式。建设“四开”模式(开源、开放、开心、开创)的本科一年级工程认知与创新素质培养模式,

并将其贯穿于专业教育与双创教育始终。2018年, 依托信息技术新工科产学研联盟, 北邮牵头组建了工程专业认知与创新素质培养工作委员会, 提出“新工科从新生工程认知开始”, 进一步汇聚和激发了大量一线工程师和教师的实践、反馈和再创新。打造“四年实践不断线”, 在业内取得了良好的示范带动效应。

2. 构建高水平产教融合教学资源

学校围绕服务产业升级和京津冀经济发展“双主线”, 以解决产业急需的高精尖工程问题为关键点, 打通信通、电子、材料、系统科学等学科培养方案, 邀请在华为公司、小米公司、中国移动公司任职的产业高级专家联合打造75门学科交叉型产教融合课程, 最大限度实现“产业先进技术进课堂”。依托国家重点实验室与中国移动公司等十余家承担通信产业“卡脖子”核心技术攻关企业共建联合创新中心, 设置博士生招生专项, 加强理工融合, 紧密结合核心技术研发形成学科交叉创新实践环境; 与24家创新能力强、成长性好的规模企业差异化共建创新实践机制, 将华为鲲鹏、昇腾、小米智能家居科技生态实践平台等融入学校创新创业教育。开展贯通本硕博的创新创业训练计划, 连续举办11届大学生创新成果展和5届研究生创新成果展, 参与学生超过10万人次, 学生创新项目年度立项突破1000项。学校先后获批教育部-华为“智能基座”产学研协同育人基地、“全国首批深化创新创业教育改革示范高校”“国家创新人才培养示范基地”“全国高校实践育人创新创业基地”。

3. 面向未来产业发展需要, 创新人才培养模式

学校联合华为公司创设北邮华为学院, 共同探索卓越工程师培养机制。组建覆盖本硕博工程科技领军人才实验班, 重构课程体系, 强化数理基础, 将国际标准化能力等产业要素嵌入人才培养方案。通过校企联合选拔, 企业、学校双向出题、选题, 构建了以重点课题攻关、创新课题孵化为支撑的人才培养挑战课题提炼机制, 组建学校、企业双导师导学团队, 实现技术研发与人才培养深度协同, 形成“价值引领—知识传授—工程实践—科技研发”贯穿工科人才培养全过程的产教联合培养机制。在校企联合培养人才的过程中, 校企双方科研合作模

式从“单点交付类项目”向构筑能力的“长期能力合作”转变,科研合作内容从“工程应用型合作”逐步向“前沿技术探索性研究”合作转型,科研交流从“教授-企业单点交流”向“学校-企业平台组织”转型,为校企有组织的科研与有组织的人才培养紧密结合提供了示范。

在发挥行业特色加快创新实践能力培养方面,学校与小米科技有限公司依托双方优势资源,探索面向互联网企业的研究生产教融合培养模式。加大实践教学资源投入,将专业教育与创新创业教育有机融合。学校积极引入小米公司的工程实践平台,加强实践课程改革,双方共同制定研究生课程教学大纲,培养研究生移动端开发能力。以培养研究生对新技术的探索和学习能力为导向,引导研究生从传统输入型学习模式,转到兴趣驱动型学习模式。设立“小米创新实验班”,采用“双导师+强化实践”培养方式,明确培养标准、质量保障体系和工程实践过程要求,确保培养过程顺畅。

学校还依托政产学研一体化平台,对学科交叉人才培养模式进行了探索。学校聚焦服务区域经济发展,积极推动与地方政府创新研发平台深度合作,联合开展重大科研项目或工程实践类项目攻关,形成“基地化管理,双导师培养,产学研结合”的人才培养模式。以学校和江苏产业研究院合作为例,双方充分挖掘地方政府凝聚产业链课题和创新科技团队的能力,凝练20项适于研究生开展的课题项目,通过校内选拔、实地调研、项目研讨、集萃训练营等多种形式,组织研究生团队利用企业真实产业平台完成课题研究。其中的集成电路领域“毫米波AIP封装天线设计仿真”项目,研究生在校企导师共同指导下完成了首批芯片流片。

4. 加强校际联合,创新行业特色型大学工程人才培养体制机制

学校注重深化校际合作,会同北京交通大学、北京化工大学联合组建研究团队,投入力量,合力解决工程人才培养的体制机制创新问题。联合团队致力于开展工程人才培养方面的理论研究和实践方面的交流合作,坚持立足新时代国家对专业学位博士生培养的新要求,以电子信息、交通运输、

材料科学等领域的专业学位博士生培养为切入点,以面向国家重大战略和重大工程建设需要,面向培养未来的产业引领者为目标,强化以职业为导向的复合型高层次应用型人才培养定位,通过高校与龙头企业联合(如北京邮电大学-华为技术公司共建学院、北京化工大学-霍尼韦尔有限公司专业学位研究生培养基地)或高校与产业链联合(如北京交通大学与交通运输行业、北京化工大学与石油化工业)等多种组织形式构建产教融合育人平台,深入分析研究促进行业企业深度参与招生遴选、培养方案制定、导师队伍建设、课程教学与实践训练、学位论文与培养成效评价的策略,不断优化“面向工程实践创新”的工程类专业学位博士生培养模式。

五、北邮关于建设卓越工程师培养体系的思考

新时代为中国高等教育赋予了新的使命,如何深入推进行业特色型大学的高质量内涵式发展,也为北邮提出了新的要求。在新的历史时期,北邮将汇聚自身优势,在网络强国、网信报国、推动数字经济建设等方面体现责任担当,为建设世界重要人才中心和创新高地提供有力支撑。经过多年的建设和发展,北邮卓越工程师培养体系还面临着转型升级亟待解决的问题和较大的提升空间,主要集中在以下三个方面:

一是人才培养层次、类型、结构,还不能很好地满足经济社会和国家发展需求。工程人才培养特色还需进一步聚焦和凝练,对学生综合素质和动手能力的培养还需进一步加强,对一流卓越工程师培养的战略价值认识还不够深刻,学科自身优势特色发挥不足。

二是评价机制改革有待深化,促进学科交叉融合的发展机制还不健全,现有机制对广大教师参与学科交叉和有组织科研的凝聚力、号召力不强,让事业激励人才、让人才成就事业的良性循环尚未完全形成,专心育人、潜心治学、勇于创新的环境氛围还有待于进一步营造。

三是受多方因素影响,与行业企业协同育人机制仍需优化,学科间、校企间的合作协同还不够紧密,开展有组织的跨学院、跨学科或产学研协同创新条件

还不够充分,创新链与产业链融合激励机制还需进一步建立,校企合作的软硬环境均需进一步优化。

上述问题和挑战都要求学校有针对性地聚焦目标,突出重点问题加以破解,也需要政府、企业和社会给予相关支持,亟须在以下四个方面协同发力:

(一) 加快构建复合型高层次人才培养体系

加速推进学科交叉融合,用跨学科的知识重构课程体系和教材体系,拓宽学生的知识面和视野,促进教师队伍更新知识结构,加强算法和模型发展的数学基础理论研究,强化电子信息类学科与其他学科专业之间的协同发展,实现技术与人文的高度统一,培养面向数字化转型需求既能技术创新又懂产业发展的复合型高层次人才。

(二) 加快构建校企深度协同育人机制

统筹校企双方资源,深化战略合作,深入实施产业重大难点攻坚问题(课题)牵引的“定制化人才培养”,在招生录取、课程体系与学制设计、人才培养质量评价等环节实现高校、企业共商的个性化人才培养机制,成建制地在校企协同育人方面实现新融合,有针对性地解决工程师培养与生产实践脱节的突出问题,全面提升学生工程素养、创新思维和实践动手能力,激发人才成长潜力,夯实人才成长基础。推进“学校+企业”双导师队伍建设,构建高校、企业专家双向交流机制,形成稳定的企业专家资源池,并以此增加校内专业教师的产业经历。

(三) 充分运用好各项支持保障政策

充分发挥国家级产教融合人才培养示范性基地建设的导向作用,打造高效、顺畅的政、产、学三方合作人才培养平台,畅通科技成果转化渠道,鼓励企业家与科学家深度合作,适应未来信息科技发展的内生需求。加强国家级重大科研平台载体建设,敢于聚焦国家急需或产业发展难题揭榜挂帅,打造“人才培养—研发—转化—生产”良性循环创新链,以人才培养的自立自强有效带动科学研究的自立自强。

(四) 加强对行业特色型大学产教融合机制建设的支持力度

面向未来产业发展,建议主管部门将行业特色型大学纳入一级学科博士学位授权点自主审核设置

的高校范围,提升行业特色型高校为产业关键科技领域储备高层次人才的能力;将行业特色型高校的“一流学科”纳入“强基计划”覆盖范围,为本硕博贯通的长学制卓越工程师培养提供更加有力的政策支持。持续推进分类评价,构建适合行业特色型大学的综合评价体系和资源配置机制。

参考文献

- [1] 孙夕龙. 在新一轮科技革命和产业变革中发展战略性新兴产业[EB/OL]. [2022-05-10]. <https://export.shobserver.com/baijiahao/html/409284.html>.
- [2] 新华社. 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》单行本出版[EB/OL]. (2021-03-14) [2022-05-10]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/14/content_5592884.htm.
- [3] 邹晓东,李拓宇,张炜. 新工业革命驱动下的浙江大学工程教育改革实践[J]. 高等工程教育研究, 2019(1): 8-14,33.
- [4] 求是网评论员. “深入实施新时代人才强国战略”[EB/OL]. (2021-12-23) [2022-05-10]. http://www.qstheory.cn/wp/2021-12/23/c_1128192358.htm.
- [5] 习近平. 加快建设科技强国 实现高水平科技自立自强[EB/OL]. (2021-04-30) [2022-05-10]. http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2022-04/30/c_1128607366.htm.
- [6] 杨冬. 从科学范式到工程范式: 高质量新工科人才培养的逻辑向度与行动路径[J]. 大学教育科学, 2022(1): 19-27.
- [7] 林建华. 工程教育的三种模式[J]. 中国高教研究, 2021(7): 15-19.
- [8] 陈厚丰,张凡稷. 近十年我国高等工程教育的发展轨迹、困境与路径抉择[J]. 大学教育科学, 2021(5): 60-68.
- [9] 任令涛,余东升. 中国工程教育研究国际地位和影响力研究——基于5种SSCI期刊载文的分析[J]. 高等工程教育研究, 2018(6): 182-187.
- [10] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究, 2017(2): 26-35.
- [11] 中国青年报. 教育部推动产学合作,已有1100余本科院校与企业对接7.6万个项目[EB/OL]. [2022-05-10]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1718639537613992595>.
- [12] 付红红. 工程教育背景下的校企合作人才培养探索研究[J]. 大学教育, 2018(4): 128-130.
- [13] 沈黎勇,齐书宇,费兰兰. 高校产教融合背景下人才培养困境化解: 基于MIT工程人才培养模式研究[J]. 高等工程教育研究, 2021(6): 146-151.
- [14] 张炜,邓勇新,辛越优,等. 多元分类视角的高等工程教育评价指标体系构建及其应用——以97所“双一流”建设高校为样本[J]. 中国高教研究, 2021(2): 10-15.

(责任编辑 周玉清)