

构建现代中国特色 工程教育治理体系的系统思考

天津大学课题组

摘要：构建工程教育治理体系是赋能工程教育高质量发展，推进高等教育现代化，实现教育、科技、人才一体化部署，凸显中国工程教育治理特色的必然要求。工程教育治理理论模型包含工程教育治理目标、理念、要素及其运行机制。当前，工程教育治理面临学生工程实践薄弱、工科教师队伍缺乏工程实践经历、工程教育质量评价和注册工程师制度体系不健全等方面的问题与挑战。借鉴工程教育治理的国际经验，中国特色工程教育治理体系的建设关键在于推进政企产学深度协同、将实践融入工程教育全过程、注重教师分类发展、深化工程教育质量评价改革、构建与工程教育认证相衔接的注册工程师制度。

关键词：工程教育治理体系；新工科建设；理论模型；卓越工程师

中图分类号：G640 **文献标识码：**A **文章编号：**1672-4038 (2024) 01-0044-07

深化工程教育改革、提高新时代工程人才培养质量，是高等教育改革的重要任务。^[1]新工科建设以来，我国主动适应和引领新一轮科技革命和产业变革，探索工程教育新理念、新模式和新路径，取得显著成效。目前，我国已建成世界上规模最大的工程教育体系，为推动产业转型升级、工程科技创新发展培育了大批高素质卓越工程人才。新时期，新工科建设面临新形势和新挑战，对工程人才培养规格、层次和质量提出新的更高要求，亟须推动工程教育系统性改革，突破体制障碍，建立高水平工程教育治理体系，激发工程教育高质量发展的内生动力，形成全社会关注、支持工程教育的整

体合力。

一、构建工程教育治理体系的战略意义

教育强国建设进入新阶段，新工科建设高质量发展亟待制度保障。建设教育强国标志着教育改革与发展由“以量谋大”战略向“以质图强”战略转变。2022年，党的二十大报告明确提出到2035年建成教育强国的目标任务和加快建设教育强国的工作要求。高等教育是教育强国的龙头，高等教育强国建设要求实现从工程教育大国到工程教育强国的系统性跃升和质变。在此背景下，工程教育以及新工科建设必须自

收稿日期：2023-12-12

基金项目：中国工程院重大战略研究与咨询项目“大变局下工程教育治理体系研究”（2022-XBZD-24）

作者简介：闫广芬，女，天津大学教育学院院长，教授，主要从事教育史和工程教育研究；马廷奇，男，天津大学教育学院教授，主要从事高等教育理论和工程教育研究；郅海霞，女，天津大学教育学院教授，主要从事比较教育和工程教育研究；胡德鑫，男，天津大学教育学院副教授，主要从事工程教育研究；李永刚，男，天津大学教育学院副教授，主要从事研究生教育和工程教育研究；宋亚峰，男，天津大学教育学院副研究员，主要从事职业教育和工程教育研究。

觉转入新阶段,从关注规模扩大、数量增长转向质量与规模并重,走提质增效、内涵式发展和深化新工科建设之路;必须以工程教育体系改革创新为动力,以系统思维和复杂科学为方法论,破除制约新工科建设高质量发展的思想束缚和体制障碍。工程教育治理体系变革旨在发挥中国工程教育治理制度和育人制度的优势,为推动教育强国建设奠定重要的制度基础。

国家治理转向系统思维,工程教育治理体系现代化全面推进。党的十八届三中全会提出“国家治理体系和治理能力现代化”的重大命题,我国经济社会发展进入统筹协调发展以及全面综合改革的新阶段。随着以新工科建设为核心的工程教育改革深度推进,以系统思维整体推进工程教育综合改革也成为高等教育界的高度共识与自觉行动。在大国竞争加剧、构建新发展格局、推进中国式现代化以及工程教育改革“爬坡过坎”、建设工程教育强国等新形势新要求下,工程教育治理面临比以往更严峻的现实挑战。^[2]一方面,工程教育治理必须以中国之治应对时代之变,解决产业结构升级与人才需求矛盾、工程人才供需结构性困境、管理机制固化等发展难题;另一方面,工程教育治理体系是工程教育有效应对大变局时代各种风险挑战的根本保障,是推动我国工程教育制度优势转化为治理效能的必然要求。

教育、科技、人才一体化部署,工程教育治理逻辑与之同构。工程教育治理旨在协调、整合、重构教育、科技、人才的关系,明确工程教育在科技第一生产力、人才第一资源和创新第一动力聚合点上的战略方位。通过确立以立德树人为根本任务的工程教育治理理念,构筑以利益共赢为价值纽带的工程教育治理结构,建立以协同共治为行动导向的工程教育治理机制,塑造以良法善治为共同愿景的工程教育治理文化,形成教育、科技、人才“三位一体”的三角协调关系。同时,实施创新驱动战略和建设创新型国家必须依靠创新型工程科技人才,工程科技人才培养根本上靠工程教育人才培养模式改革,推动产教协同、科教融汇。因此,工程科技人才培养亟须建立教育、科技、人才

“三位一体”的工程教育治理体系。

中国工程教育国际坐标转变,工程教育治理体现中国特色与中国贡献。党的十八大以来,在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下,我国持续深化工程教育改革与创新,先后实施了两轮卓越工程师教育培养计划,并以新工科建设驱动高等工程教育改革与发展,正在形成中国特色的工程教育培养体系。^[3]世界百年未有之大变局下,建设具有中国特色的高质量工程教育治理体系面临着诸多全新问题:工程教育的治理目标、治理理念、治理主体、治理机制、治理评价等方面尚未形成相互依存的治理体系;工程教育资源投入与使用效率亟待提升与优化;工程教育与国际接轨程度较低且与国际一流水平还有差距;尚未构建中国特色工程教育学科体系。构建高质量工程教育治理体系就是打造体系的“中国特色”优势和品牌,为世界提供体现中国立场和中国智慧的工程教育治理“中国模式”,不断提升中国工程教育治理的国际话语权和国际影响力。

二、工程教育治理体系的理论模型与运行机制

(一) 工程教育治理体系构建的战略目标

工程教育治理体系构建需要重点把握三个目标导向。一是聚焦行业需求,培养具有创新精神的卓越工程师。注重行业需求导向,推进学科和专业建设。通过整合多领域的工程教育资源,打造面向国家未来高端产业发展的专业集群,培养学生跨学科思维能力、跨界融合能力、全球竞争力等核心能力。二是面向世界,全面分析世界工程教育的变化。借鉴发达国家工程教育改革与治理的实践经验,助力中国工程教育治理体系和治理能力建设。推动中国工程教育治理经验走向世界,为世界工程教育发展提供中国理念。三是面向未来,适应工程教育改革的趋势。增强工程教育与时俱进的自组织能力,坚持以人才培养质量为立足点,构建功能清晰、结构合理、运行有效的工程教育治理体系。

（二）工程教育治理体系的理论框架及其关键要素

1. 工程教育治理体系的基本理念

工程教育治理体系强调以治理目标为驱动，由规则、结构和行动组成，是一个制度性的运行系统。在实践中，工程教育治理应遵循卓越工程师培养的内在逻辑，构建平等协商、权责明确、利益共赢的现代工程教育治理体系。^[4] 一是平等协商，重申多主体协同治理的理念。在外部治理结构方面，强调通过相关制度建设，构建政府、高校、行业企业、科研院所、社会组织之间协商、合作、互动、民主的治理体系。在内部治理结构方面，强调学校管理者、教师、学生等利益相关者在卓越工程师培养和新工科建设中的民主参与、协商和监督，以及大学内部行政权力和学术权力之间的相互协同。二是权责明晰，重塑多元主体的治理结构关系。充分发挥政府的政策激励、宏观规制、法律保障等职能，在内外利益相关者之间构建互通、互融、互促机制。合理定位行业企业、科研院所以及社会组织在卓越工程师培养和新工科建设中的地位 and 作用，构建多元主体参与、协同共治的结构关系。三是利益共赢，重构工程教育改革的协同治理模式。强化工程教育改革的行动协调，强调工程教育改革的组织功能整合，促进工程教育理念、目标与改革实践相统一。

2. 工程教育治理体系的关键要素

一是治理目标。发挥政府对工程教育治理的政策导向和宏观规制作用，将立德树人的目标任务与价值理念渗透到高校人才培养全过程，推动治理主体由“单一主体主导”向“多元主体协同共治”转变。二是治理主题。推进工程实践教学模式的根本性变革，突破卓越工程师培养的单一场域，推动教师专业发展和教师选聘、晋升及激励制度改革，探索面向未来的专业建设模式。三是治理主体。明确政府在制定工程教育战略、愿景、目标、路径以及引导和凝聚多元主体中的关键地位；明确高校、科研院所和企业是促进产教融合、科教融汇的承担主体和治理主体；明确社会组织在协调政府、高校、行业企业等多元主体中的中介作用。构

建政府、高校、行企、科研院所以及社会组织等多元主体协同合作、协同共生、权责明晰的治理格局。四是治理结构。微观层面强调打破学科专业之间的体制性壁垒，实现多学科之间的交叉融合；中观层面强调学校之间在卓越工程师培养和新工科建设上的协同合作，以及与政府相关部门、科研院所、行业企业的协同配合；宏观层面强调建构行业产业需求侧与人才培养供给侧之间的联动协调机制。五是治理工具。工程教育治理强调行政治理、市场治理和社会治理工具之间的协同。行政治理强调强制规制、标准规范与行政控制；市场治理强调市场竞争、资源配置和权利保障；社会治理强调共同信念、行动规范、平等协商。

（三）工程教育治理体系的运行机制

一是建立科学高效的决策执行机制。注重工程教育改革决策中的民主参与、民主协商与制度规范，提高校系两级学术委员会和教学指导委员会在人才培养事务中的决策权，畅通行业企业参与工程教育改革决策的渠道和机制。同时，建立高校内部组织之间、高校与外部组织之间的协作机制，增强沟通效率与决策执行力。二是建立多元联动的协调支持机制。构建政行企校以及科研院所等多元主体内外相通的支持机制与跨界工程教育改革相互赋能机制，并利用数字化、信息化技术搭建信息共享平台保障工程教育治理体系的高效运行。三是建立内外贯通的监督评价机制。成立由内外利益相关者参与的工程教育办学质量监督机构，建立质量治理的信息反馈机制。政府、高校、行业、企业合作共建评价体系和评价标准，并发挥高校在学科专业建设、课程与教学、高水平教师队伍、质量评价机制等领域的主体责任，引导相关企业参与人才培养质量保障和质量评价。

三、工程教育治理体系的关键问题与现实挑战

（一）学生工程实践：利益相关者主体角色缺位

当前本科生工程实践能力普遍薄弱，面临

“全面发展观”与“技术至上论”的争议、技术性能力与非技术性能力的分裂、单一线性情境与复杂劣构情境的矛盾、标准孤立分散与能力交织协同的割裂等问题。^[5]一是高校作为首要主体的作用发挥不足,实习目标不清,制度安排固化,投入不足,管理体制落后。部分高校在主动拓展校企合作关系、主动了解企业需求等方面开展的工作还远远不够。二是学生参加实习的积极性不高,能力不足。实习对学生发展的支撑作用不明显,实习生权益保障不足、质量不高,导致学生参与实习的动机不强,学生专业能力结构往往不符合企业的期望。三是企业习惯于招聘成熟的工程人才,主观上没有把培养人才作为自己的责任。大部分企业在为实习生配备专门企业导师队伍、提供设施和场所、保障经费投入等方面存在困难。四是法律法规不健全,缺乏保障大学生实习权益的法律法规,相关激励政策、保障机制有待完善。

(二) 工科教师队伍: 普遍缺乏工程实践经历

通过对全国东中西部不同区域 2789 名工科教师的专业发展情况的抽样调查发现,工科教师的专业发展需求、方式、效果存在问题。^[6]一是在整体状态上,部分工科教师发展状态不乐观,专业发展受阻。二是在发展内容上,缺乏教育学等多学科知识和工程实践经历,最欠缺工程技术创新能力。工程实践能力不足是工科教师队伍建设面临的重要问题。三是在发展需求上,对“学科建设和专业知识学习”与“教学能力提升”的发展需求最高。四是在参与方式上,教师参与各类活动的频率不高,尤其较少参加校企合作相关的活动,这与教师普遍缺乏工程实践能力紧密相连。五是在激励保障上,大部分教师表示“缺乏有效激励机制和保障制度”,这在很大程度表明目前针对工科教师的激励机制和保障制度还有待进一步提升。

(三) 工程教育质量评价: 质量评价体系不健全

我国工程教育质量评价起步较晚,且主要依托专业认证制度发挥作用,在现行评价主体、标准、方法等方面存在诸多问题。一是评价主

体以官方为主导且功能界定模糊。第三方评价发展相对滞缓,官方主导色彩依旧浓厚,利益相关者参与评价的积极性不高,政府、高校、企业与行业协会在认证制度中的职能界定存在较大问题。二是评价标准在分类设计、结构层次、衔接机制和情境适用等方面面临多重挑战。我国的认证标准设计没有充分考虑不同层次高校需求的差异性,工程教育专业认证层次仅限于本科,尚未建立起专业认证标准与职业资质认证的衔接机制。同时,面对多样化的学生类型,未制定出符合其不同需求与实际情况的特色化评价指标。^[7]三是评价方法单一,评价结果应用性不强。现行工程教育质量评价结果一般限于内部使用,且仅仅体现为“通过”“不通过”等简单化结论,导致评价结果的应用性和指导性不强。部分高校只做到收集评价数据,未将评价结果用以促进教育持续改进,评价结果利用率不高。

(四) 注册工程师制度: 法律政策机制尚不完善

我国尚未制定针对工程师群体的专门法律,导致工程师质量水平参差不齐、工程师职责不清、工程师资格国际互认受阻、专业认证与工程师资质互认缺乏有效衔接等诸多问题日益凸显。一是工程师称谓及其使用尚未得到法律规范。当前,我国工程师称谓缺少明确的法律界定,社会公众对工程师的身份认可和称谓使用存在模糊性和随意性,工程师队伍内部存在自我认同度不高、职业归属感不强以及对技术标准和伦理规范认识不清等问题。二是现行工程师相关法律制度独立分散。现行工程师相关制度未实现工程行业全覆盖,各行业制度规定的不同和标准的差异使工程师群体呈现分散管理与发展的状态。三是工程师的责任义务缺少规范统一。从我国现行相关制度的实施情况来看,由于对工程师所需承担的社会法律责任缺少明确界定与说明,导致工程师对所需要履行的职责义务和伦理规范有所忽视。四是工程师资格国际互认受阻。我国虽然已在部分工程领域建立了资格准入和注册评价制度,但各制度的独立性以及所涵盖范围的有限性,导致我国工程

师制度与国际工程师组织难以实现对接。五是专业认证与注册工程师制度缺乏有效衔接。目前,我国除建筑类等少部分领域实现两者的有效衔接以外,并未从整体性的角度建构起全国性的注册工程师制度,当然更未建立起专业认证与注册工程师制度的有效衔接机制。^[8]

四、工程教育治理体系建设的国际经验

纵观世界工程教育发展史,产业革命和技术进步是推动工程教育发展改革的主要动力。从工业 1.0 时代到工业 4.0 时代,国际工程教育经历了“技术范式—科学范式—工程范式”的变革,工程教育的人才培养理念、目标、模式、方法等随着工程教育范式的变革不断完善与优化。21 世纪,为适应以智能化、数字化为特征的第四次工业革命对卓越工程师的新要求,许多国家的大学推出新的工程教育改革计划,着眼于构建面向未来跨界融合的新型工程教育体系和组织模式,如麻省理工学院推出的“新工程教育转型”(NEET)计划、斯坦福大学的“斯坦福 2025”计划、新加坡南洋理工大学的“NTU2020 战略”等。各国工程教育改革计划一方面推动了卓越工程师培养模式的重构,另一方面也促进了工程教育治理体系的变革,工程教育治理主体更加多元,参与方式更加多样,协作机制更加协调。

第一,建立多元参与、协同共治的工程教育治理体系。工程教育治理体系受各国政治、经济、文化等多种因素影响,其工程教育治理的目标、结构、机制各有特色,但总体而言,欧美等工业发达国家工程教育治理均朝着高校、企业、政府、专业组织、社会公众、大学管理者、教师、学生等多元利益相关者共同参与、权力相互制衡的趋势发展,形成了协同共治的治理格局。以美国为例,就外部治理体系而言,美国主要以工程教育专业认证制度为基础,形成了高校、产业界、政府、专业协会等多元主体协同的治理模式;就内部治理体系而言,美国高校的工程教育治理形成了以董事会、校长、教授为主,其他主体共同参与的共同治理模式。

欧美发达国家通过多元治理体系探索出了多元参与的工程教育协作机制,充分发挥了政府政策引导和激励机制的功能,主动探索大学、企业、专业协会间的深度合作机制,积极构建了以专业认证为核心的质量保障机制。

第二,构建以培养实践能力为核心的学生工程实践体制机制。工程是与现实世界密切结合的,工程教育不能缺少真实体验。我国卓越工程师培养最大的问题是毕业生工程实践能力不强,实践教学环节薄弱,特别是校外实习环节薄弱。欧美等发达工业国较早认识到工科大学生工程实践能力的重要性,通过法律法规、政策制度、组织机制、教育教学等环节不断加强对工科大学生实践能力的培养。通过法律法规、标准、指南、政策等规范工科大学生实习管理。当前,许多国家针对大学生实习制定了相关法律,常见形式有专门立法、纳入劳动法保护等。法国、阿根廷、巴西是少数对实习进行专门立法的国家。法国法律明确规定,实习生和用人单位不是雇佣关系。同时,采取不同实习模式强化工科大学生实习的规定性要求,多措并举、多元联动完善学生工程实践组织机制。

第三,探索综合性、实践导向的工科教师培养与评价机制。高校工科教师是教师队伍中的中坚力量,也是决定工程人才培养质量的关键主体。伴随着工程教育范式的变革和工程人才培养目标的不断变化,对工科教师的专业能力、实践经历、工程伦理等要求越来越综合化。面对时代挑战和人才需求的变化,国际工程教育领域加强探索工科教师培养模式,不断强化对教师工程实践背景的要求,在教师评价中突出对工程实践的要求。探索专业性与教育性相结合的工科教师培养模式,工科教师的培养主要体现在博士教育阶段对未来工科教师的培养。在培养工科教师过程中,各国不仅重视提升未来教师的专业能力,而且加强了对未来工科教师教学能力的培养。同时,强化实践导向的工科教师评聘要求。

第四,建立科学、完善的工程教育质量评价制度体系。首先,要贯彻成果导向的评价理念。学生学习成果评价分为标准参考评价和规

范参考评价。前者适用于对学生学习成果的评价,评价者根据规定的评价标准对学生的学习成果进行比较;后者适用于比较学习成果,评价者根据预先确定的及格、不及格或特定评价水平的比例进行评价,学生的成绩会受到其他学生的影响。其次,实施成果评价。各课程和教学过程都要采用合适的评价方法。最基本的绩效评价方法包括直接评价和间接评价两种。同时,加强对评价结果的反馈,并将成果评价结果用于课程和培养方案的持续改进。

第五,构建与工程教育相衔接的工程师治理体系。当今世界的工程师培养模式基本分为两种:一是以美国为代表的注册工程师模式,二是以德国为代表的文凭工程师培养模式。以立法规制的性质而言,世界各国关于工程师质量控制的规制文件主要分为立法和学会行规两种。学会行规的代表是英国,美加日等其他国家则都有关于工程师的立法。工程师的立法以主体划分,主要有国家层面的单一立法和地方层面的立法两种;以内容划分,则分为单一的工程师资格(执照)法和包括工程师资格考试在内的混合工程师法。采用立法还是学会行规,与各国的发展历史和治理特征有关。总体而言,立法的层次选择与各国的政体形式是同构的,实施主体与各国的行政设置也是同构的,立法的内容与各国的其他职业资格立法是同逻辑的。

五、工程教育治理体系的建设路径

(一) 加强政企产学深度协同,形成利益相关者互惠共赢的长效合作机制

加强产教融合、校企合作育人顶层设计,实现相关利益主体的互利共赢。一是加快推进“工程教育促进法”“大学生实习法”等的立法工作,明确政府、高校、产业、企业 and 学生等相关主体的权利、责任和义务。二是设立产教融合领导机构和跨部门联合工作小组,推动跨部门、跨行业,中央和各级地方政府协调联动,强化对校企合作机制、产教合作育人项目和实践基地、工程实践教学、工科教师产学研合作等产教融合工作的组织领导和统筹协调。三是制定企

业参与工程教育的“政策包”,借鉴英法对大型企业征收“学徒税”或“实习税”的经验,进一步完善我国的《企业所得税法》,综合运用税收减免、经费补贴、“实习券”、服务购买等优惠政策。四是搭建全国性、区域性和行业性的产教融合平台,依托国有大中型企业和实力较强的民营企业,建立产教融合综合实践基地,打通政企产学协同育人的信息和机制壁垒。

(二) 将实践融入工程教育全过程,重塑工程实践育人体系与融合育人机制

高校要一体化构建本研贯通的工程实践教育目标与要求。一方面设计“进阶推进”的课程教学模式,开展项目导向的课程体系重构,让课程体系设计回归工程实践;打破学科界限,用整合思想重新设置课程体系。另一方面优化工程专业课程体系结构,加大工程实践教育的比重。丰富工程实践形式,开发由微实习、创新创业实习、研发项目、竞赛等实习项目组成的“项目包”。企业应积极与高校建立人才培养合作协议,合作建立工程人才实践创新培育项目,充分参与高校人才培育方案的制定,建立实习生制度,将企业的人才需求和技术需求与高校工程人才培育挂钩。行业协会应搭建政企校合作交流平台,带动企业与对口高校建立合作关系,建立大学生实习基地,建设产教融合育人项目,创造大学生实习岗位。牵头制定专门的大学生实习规范和标准、产教融合育人质量标准 and 项目认证机制。

(三) 注重分类发展与持续提升,创新工科教师支持体系与激励机制

高校应构建灵活弹性的工科教师人事管理制度。一是深化高校教师岗位分类改革,探索设立有别于学术型工科教师的“工程实践型”教师岗位,突出教师在工程教学、工程实践、工程项目研究以及工程人才培养等方面的评价导向。二是拓宽工程教师来源渠道,加强与企业的合作,积极吸纳工业界高水平工程技术人员到高校担任工程实践指导教师,探索工科教师职称与企业工程师职业资格等级之间的衔接。三是健全工科教师职业评价与发展支持体系。借鉴世界发达国家工科教师准入和评价管理经

验,加强对新进工科教师工程实践经验的考察。在工科教师职业发展支持上,强化对工科教师教育教学的培训,注重教师的业务进修。支持教师参加工程类的执业资格考试,定期返回工业界参与工业实践,参加行业企业培训,以及邀请国际工程教育专家到学校进行暑期短训或开设工作坊等。

(四) 重视多主体协同与持续改进,深化工程教育质量评价改革和保障体系建设

第一,坚持分层分类导向,建议政府针对不同类型、层次的工程教育,构建覆盖面广、适用于不同类型高校、学科专业以及本硕博贯通衔接的评价指标体系,增强评价标准的弹性,强化工程教育质量评价标准的本土特色。^[9]第二,坚持多主体有效参与,政府要推动建立工程教育评估机构资格认证制度,明确评估执行主体的权利与职责;制定工程教育质量评价整体目标和制度保障体系。高校要建立以学生为中心的工程教育质量评价框架,重视对实践培养质量的监管。积极吸纳国际同行、企业专家和第三方组织参与工程教育质量评估,推动基层院系工程教育质量治理自觉文化的形成。第三,坚持目标取向的持续改进,政府要建设具有数据采集、分析、预警、反馈功能的高等教育质量监测数据平台。行业协会应畅通高校与企业、高校与行业协会的沟通渠道,及时收集改进意见与跟进改进成效。第三方组织在开展的工程教育专业认证工作中要着重考察上一轮评价结果的使用效能与持续改进。

(五) 推动标准并轨与立法进程,构建与工程教育认证相衔接的注册工程师制度

在标准对接方面,一是推动企业标准与国家标准的并轨衔接,在部分重点部门、行业、企业建立的内部工程师标准基础上,建议由行业协会、企业联盟等牵头制定可实施可推广的新工程师系列标准。二是加强工程教育专业认证和工程师注册考试之间的衔接,在注册工程师资格考试中适当减免认证专业、卓越工程师培养专业的考试科目或从业年限。在工程师立法方面,建议以现有工程领域的相关制度为基

础,统筹制定适用于各工程领域的工程师法,明确工程师的责任与义务。一方面为工程师提供统一的合法称谓、一致的行动框架和行动基准;另一方面充分借鉴国际工程教育、工程实践、专业考试的评判依据,修改完善并形成适用于各工程领域职业资格授予条件和职称评定的基础条件与一般规定。

参考文献:

- [1] 吴岩.勇立潮头,赋能未来——以新工科建设领跑高等教育变革[J].高等工程教育研究,2020(2):1-5.
- [2] 林健,卢兴富.中国工程教育治理体系的内涵与构成要素[J].高等工程教育研究,2022(4):1-9.
- [3] 金东寒.深化拓展新工科建设 培养新时代卓越工程师[J].中国高等教育,2022(12):12-14.
- [4] 马廷奇,赵文君.工程教育治理体系及其运行机制的设计与建构[J].中国高等教育,2022(20):45-47.
- [5] 齐书宇,黄丹宁.从多维分裂到融合建构:本科生工程实践能力培养的争议与反思[J].清华大学教育研究,2022(2):84-93.
- [6] 王迪,王秀秀.工科教师专业发展现状及对策研究[J].高等工程教育研究,2023(3):89-95.
- [7] 罗英姿,韩霜,李雪辉.学生需求视角下工程类专业学位博士教育质量评价研究[J].西北工业大学学报(社会科学版),2023(1):42-52.
- [8] 胡德鑫,纪璇.中国工程教育专业认证制度四十年回眸:演变、特征与革新路径[J].国家教育行政学院学报,2022(12):72-78,95.
- [9] 朱露,王庚,胡德鑫,等.工程教育专业认证标准的国际案例研究[J].高等工程教育研究,2022(3):32-45,73.

(责任编辑 吴潇剑)

(下转第95页)

advocacy, guidance, and regulation. All colleges and universities have implemented localized practices through talent training mechanisms and models. At present, there are still problems such as lack of quality concept, bias of values and lagging practice concept in personalized education. Education authorities and universities should actively seek solutions from the aspects of education wisdom, personalized education supply and quality evaluation system.

Key words: Personalized education view; Policy progress; Practice reflection

(上接第 50 页)

Systematic Thinking on Building the Modern Chinese Characteristic Engineering Education Governance System

Tianjin University Research Group

Abstract: The construction of engineering education governance system is the inevitable requirement to enable the high-quality development of engineering education, promote the modernization of higher education, realize the integrated deployment of education science and technology talents, and highlight the characteristics of engineering education governance in China. The theoretical model of engineering education governance includes the strategic objectives, basic concepts, key elements and operation mechanism of engineering education governance. At present, engineering education governance is faced with problems and challenges in four aspects, such as weak students' engineering practice, lack of engineering practice experience of engineering teachers, imperfect engineering education quality evaluation and registered engineer system. Draw lessons from the international experience of engineering education governance, the construction path of Chinese characteristic engineering education governance system, which the key is to promote the enterprise depth synergy, the practice into the whole engineering education process, pay attention to teachers' classification development, deepen the reform of engineering education quality evaluation, building and engineering education certification of certified engineer system.

Key words: Engineering education governance system; New engineering construction; Theoretical model; Excellent engineer