

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2026.03.010

欢迎按以下格式引用:孔亚暉,史培豪,仝晖,等.地方院校传统工科专业的新工科建设机制研究——以山东建筑大学建筑学专业为例[J].高等建筑教育,2026,35(3):81-87.

# 地方院校传统工科专业的 新工科建设机制研究 ——以山东建筑大学建筑学专业为例

孔亚暉<sup>1,2</sup>,史培豪<sup>1</sup>,仝晖<sup>1,2</sup>,李春<sup>1</sup>,魏琰琰<sup>1</sup>

(1.山东建筑大学建筑城规学院,山东济南250101;2.建筑与城乡空间设计数字仿真山东省高校重点实验室,山东济南250101)

**摘要:**新工科作为工程教育范式的深刻变革,要求从“学科导向”转向“教育产出和成果导向”,通过多学科交叉融合,主动适应新工业革命背景下的社会需求。以地方高校传统工科专业为研究对象,通过综述新工科的顶层理念、内在逻辑及建设模式,借鉴社会学和管理学对机制体系的概念界定,探索新工科建设机制体系的构成特征与实施内容。在此基础上,构建了“发展导向—培养流程—育人主体—教育能力—质量保证—师资激励—文化环境”机制体系框架,并以山东建筑大学建筑学专业为例,阐述了各类机制的具体建设内容。

**关键词:**工程教育;新工科;建设机制体系

**中图分类号:**G640;G648.4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2026)03-0081-07

我国新工科建设本质上是一次工程教育范式的变革<sup>[1]</sup>。国际工程教育历经技术范式、科学范式到工程范式的演变,麻省理工学院(以下简称MIT)于1990年提出“回归工程实践”的改革理念<sup>[2]</sup>,我国于2016年正式加入《华盛顿协议》,该协议明确指出“以生为本”“成果导向”的目标定位,强调以教育产出和学习成果作为“实质等效”的互认标准,以毕业生就业能力和综合素养判定工程教育成效,进而确立新工程教育范式的价值观与方法论。我国新工科建设与《华盛顿协议》具有“实质等效”的特征<sup>[3]</sup>,要求实现从“学科导向”向“产业需求导向”转变,探索工科发展新范式<sup>[4]</sup>。“复旦共识”提出新工科建设的分类发展原则,要求地方高校对区域经济发展和产业转型升级发挥支撑作用,通过产教融合、校企合作、协同育人,培养具有就业创业能力、胜任行业发展需求的应用型和技术、技能型

修回日期:2025-03-12

**基金项目:**山东省教育科学“十三五”规划2020年度课题重点项目“山东省高校传统工科专业‘新工科’升级策略研究”(2020ZD031);山东省本科高校教学改革研究面上项目“地方高校传统工科专业‘新工科’升级路径及建设机制研究——以山东建筑大学建筑学专业为例”(M2020055)

**作者简介:**孔亚暉,教授,硕士,主要从事绿色建筑与生态城区设计研究与公共建筑设计教学,(E-mail)kywnd@163.com。

人才<sup>[5]</sup>。

当前,我国面临着创新驱动发展、新旧动能转换的重大机遇,以新技术、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展,对工程科技人才提出了更高要求,迫切需要加快工程教育改革创新<sup>[6]</sup>,地方高校传统工科专业的新工科改造升级,既是高等教育改革研究的重大课题之一,又为区域和地方高质量发展提供创新的平台、技术、人才等支撑。与重点高校不同,地方高校在厚实的学科建设基础上进行专业建设存在局限,不能兼顾学科与专业建设始终是发展面临的难题,新工科建设适时提出了实效性解决方案。在整体体制改革分步推进的背景下,地方高校专业建设在一定时间内仍以二级学院与学科为主体,相对灵活的路径变革与机制改革是专业建设的重要推动力。以山东建筑大学建筑学专业建设为例,着重研究地方高校传统工科专业的新工科建设机制体系,对我国新工科改革具有一定的理论意义和应用价值。

## 一、新工科建设机制研究现状

第四次工业革命引发了世界范围内的产业革命,美国的“国家制造创新网络”、德国的“工业4.0”、英国的“工业2050战略”,以及“新工业法国”等发展规划,要求工程知识生产模式、工程教育理念范式、工程人才培养模式的代际性变革<sup>[7]</sup>。新工业革命下的新知识生产模式引发了美、德、英、法等传统欧美工业强国的新一轮工程教育变革,各国在互联网和制造业融合的背景下开展了新型工程人才培养改革<sup>[8]</sup>。MIT和瑞典皇家工学院等四所大学组成的跨国研究项目组,于2004年创立了CDIO工程教育模式<sup>[9]</sup>,该模式强调工程基础的构思、设计、实现和运作全过程;英国伦敦大学(UCL)对其本科工程教育开展了体验式教学改革,从教学的目标、内容、方法、评价与支持五个维度入手,实现工程体验和学习环节的全面整合<sup>[10]</sup>。

在机制体系构建层面。夏建国<sup>[11]</sup>倡导以整合性思维引导工程教育知识体系重构、知识生产模式创新和知识组织制度变革,并以工程教育新范式引领学科专业结构、知识体系、工程教育方式、工程教育资源和工程教育标准等方面的综合改革,实现工程教育与经济社会发展的“耦合”。姚伟<sup>[12]</sup>指出地方高校要服务地方,培养工程技术应用型人才,面向产业、先进技术和社会需求,拓展学科专业建设,聚焦学科专业建设目标、建设平台和动态调整机制,打造“以人为本”的政产学研融合协同育人机制。

在各类机制制定层面。赵军等<sup>[13]</sup>利用产教合作命运共同体,引入CDIO教育模式和现代信息技术,构建“协同育人”的产学合作教育模式,打造“协同办学”的开放融合新生态,提升“协同就业”育人成效,助推“协同创新”科研范式与技术转移。张海生<sup>[14]</sup>重构大学、政府、市场三者的关系,强调高校应加强与企业的合作,打造富有校本特色的产教融合模式,搭建“大类通识课程+专业课程+专业方向课程+实践环节”四位一体课程体系,加强现场教学环节,增强学生的实践应用能力。吴仁华等<sup>[15]</sup>提出持续改进的新工科教育闭环体系,以行业变革为起点,以培养应用型新工科人才为目标,通过“计划—实施—检查评价—改进提升”(PDCA)循环,实现新工科与地方新建本科高校转型的深度融合。

综上,新工科建设已成为国际工程教育改革的必然趋势,亦是驱动我国高校提升学科建设质量的重要推动力。纵观国际工程教育的演进脉络,其经历了由注重应用的“技术范式”、注重研究的“科学范式”向注重实践的“工程范式”转型,在“回归工程实践”的导向下,新工程范式的理念目标、内涵特征与内在逻辑日益明晰。以MIT、UCL为代表的国际顶尖高校历经三十余年的实践探索,为我国新工科建设机制的顶层设计、路径规划与实践落地提供了丰富借鉴。然而,当前我国新工科建

设机制研究仍处于起步阶段,现有实践多聚焦于局部举措,尚未形成系统化的机制体系。地方高校作为新工科建设的重要阵地,其机制体系的完善程度直接关乎建设全局成效。这一现实诉求与理论缺口,正是本文研究的逻辑起点与核心指向。

## 二、地方高校新工科建设机制体系构成

借鉴社会学管理机制理论(涵盖价值链、流程、组织、能力、管控模式、激励6要素),立足地方高校新工科建设制度需求,将“文化环境”纳入考量范围,确立了机制体系的构成原则。在构建模式上,基于“社会需求导向”,需突破传统的“学校—学院—学科”单向自上而下的机制建设思路,构建了包含“发展导向—培养流程—育人主体—教育能力—质量保证—师资激励—文化环境”7个维度的机制体系,如图1所示。该体系依托学科专业联动,形成以“方向团队”自治为核心、上下结合的运行机制。

上述机制体系具体落实为以下四个层面的系统运行。一是发展导向机制。以“工程哲学”与“大工程观”为顶层理念,强调“人”对“学”和“术”的统领,在此基础上重新界定工程、科技与社会之间的关系,构建学科专业联动的“德学育人”发展机制。二是培养流程与育人主体机制。立足于服务区域经济社会发展,组织模式由传统自上而下的“学科导向”转变为自下而上的“团队主导”能动式运行,依托各级教学科研平台,探索“交融出新”“交叉创新”和“交汇生新”的人才培养模式,创新教育教学的方式与方法。三是成效保障与师资激励机制。一方面健全“科创双师型”师资团队的建设与激励制度,另一方面秉持“以生为本”“成果导向”理念,形成持续改进的人才培养质量标准保证机制。四是文化环境支撑机制。强调文化环境对学科专业发展具有重要支撑作用,结合“立德树人”和思政教育,通过物质空间、网络平台和传统纸媒等多元化方式,为学科发展创造良好的环境平台。

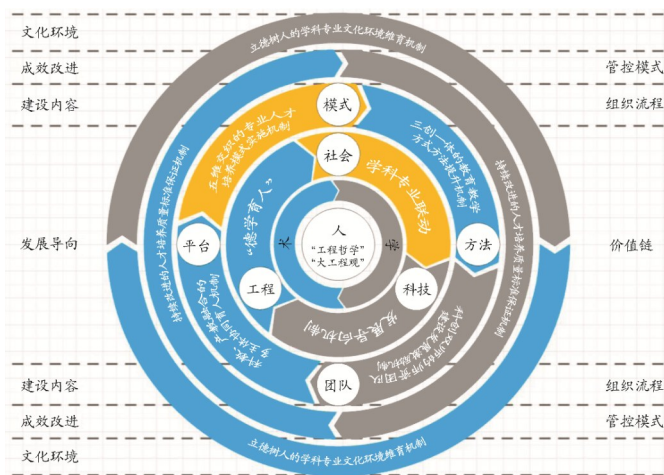


图1 新工科建设运行机制体系的系统构成分析

## 三、学科、专业联动下的“方向团队”自治式机制体系

打通学科与专业双向建设壁垒,推动二者的融合发展,对地方高校提升整体办学水平至关重要。在“回归工程实践”的新工科建设导向下,需重新思考“科技—工程—社会”的交互关系,构建基于工程哲学的新范式,这一转变要求地方高校由传统的“学科导向”转向“社会需求导向”,紧密对接

区域产业需求,深化产教融合与协同育人,打造政产学研多方受益的“工程教育共同体”,进而赋能地方经济社会和谐发展。

山东建筑大学建筑学专业在新工科理念指导下,依托学校整体体制改革的持续优化,将机制创新视为驱动学科发展的重要推动力。通过跨学科借鉴机制体系建设理论,该校探索出了一套促进学科与专业交融发展的机制体系,为省级“优势特色学科”与国家级“一流专业”建设营造了优质的制度环境。该专业坚守“面向行业、服务地方、辐射区域”的宗旨,依托绿色建筑领域的特色优势,确立了“立德树人、德学兼修”指导下的绿色创新型人才培养目标,并细化构建了包含7项子机制的新工科建设体系(图2)。

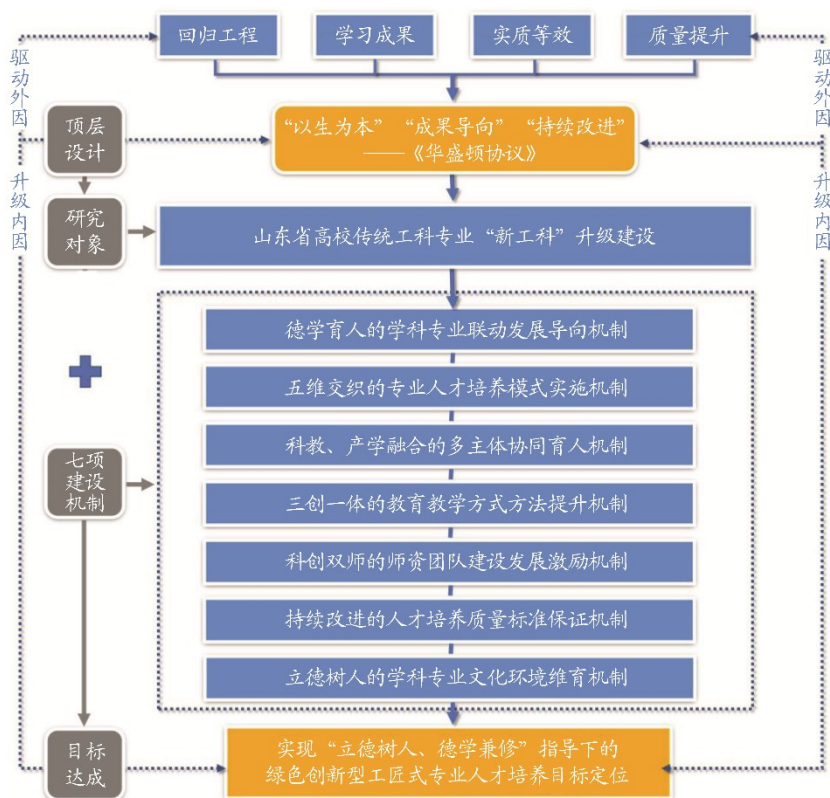


图2 山东建筑大学建筑学新工科专业建设体系

### (一) 德学育人的学科、专业联动发展导向机制

在现有体制下,学院和学科仍然是地方高校开展新工科建设的实施主体。为实现由“学科导向”向“教育产出与成果导向”的转变,必须以未来社会需求为牵引,打破学科与专业建设之间的壁垒。该机制突出“人”在“学”“术”和“科技—工程—社会”之间的串联关系,在学科整体框架下开展“团队主导”的结构调整。随着办学自主权的下放,各“方向团队”负责本领域的人才培养、科学研究与实践应用等,并与关联学科按需交叉、动态融合。学科层面则统筹平衡各方向的建设需求,优化配置人力、物力、财力、能力及智力资源,形成新工程教育的发展态势。在育人中注重国际视野、家国情怀、社会责任及工匠精神,强化学生的法治、生态、工程伦理意识及绿色发展观,在工程实践中整合知识与技能,培养契合区域产业需求的绿色创新型人才。

### (二) 五维交织的专业人才培养模式实施机制

围绕绿色创新型工匠人才培养目标,构建“素质、知识、能力”三维人才框架。即素质维度的“分类型”(产业应用型、专项技能型和行业领导型)、知识维度的“分层次”,以及实践维度的“分能力”。

在此基础上,拓展专业“分方向”特色培养的第四维度,以及通识、专业、专项的“分阶段”递进教育的第五维度,形成五维交织的创新培养模式。引入OBE理念,以毕业要求和就业能力为“反向设计”人才规划,确立以工程实践类设计课程为主线,形成人才培养全过程的“纵轴”,统领“理论”与“技术”两大课程模块;在横向上,于“通识—专业—专项”三个阶段分别构建“工程实践—理论知识+技术支持”的专题式“课程群落”,“通识”阶段侧重整体培养,“专业”与“专项”阶段则以特色工程设计项目实践统领相关知识与应用技术教学,由此形成成果导向下“一主线、二融入、三阶段”的课程体系与教学内容建设模板(图3)。

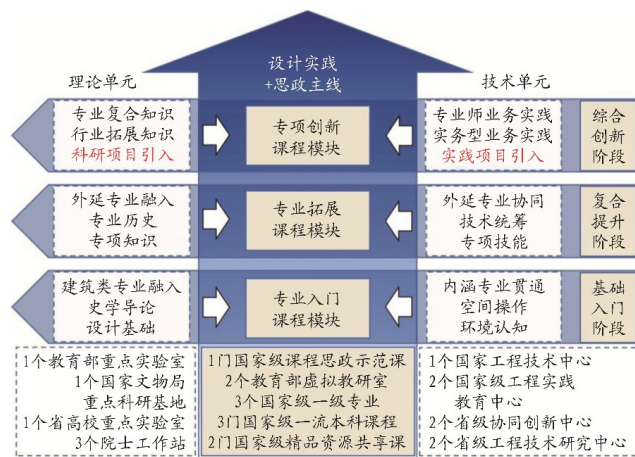


图3 “一主线、二融入、三阶段”的课程体系和教学内容

### (三) 科教、产教融合的多主体协同育人机制

秉持“工程教育共同体”理念,构建多主体全面协同的育人生态。推动学校、行业、社会共同办学,教师、学生、工程师及管理者共同参与,实现多方互利共赢。面向山东省新产业布局与新工科人才培养需求,主动寻标、对标,将地域特色资源与国际前沿、国家战略需求对接。有侧重地推进学校教学中心、校企联合学科科研平台、校地产学研基地的综合建设,打造适合省属地方高校工科专业的“产、科、教、创”四位一体协同育人平台。通过该平台,培育融合创新、多元开放的育人生态,推动单一的课堂教学向多元联动的平台化教学转变,切实提升育人成效,并助推科研创新与技术转移。

### (四) 科创双师团队建设发展激励机制

对接新工科建设需求与多主体协同育人平台,实施“科学研究与创新创业相结合”的师资团队建设计划。各方向团队立足自身特色与重点突破领域,紧密联系产业需求与行业动态,引导学术骨干将科研成果、科技创新与社会需求深度耦合。在资源分配上,建立以团队人才培养、科学研究、社会服务等综合建设成效为依据的配置机制,打破传统“按规分配”的被动格局,转向“按需分配”的动态机制。同时,构建“学校—学院—学科”三级互补的师资绩效评价体系,综合考量教师在服务经济社会发展、推动行业技术进步及促进学生成长等方面的贡献,全面激发师资队伍投身新工科建设的积极性、创造性。

### (五) “三创一体”的教育教学方式方法提升机制

注重学生创新意识、能力培养,融入创意训练与创业教育,打造“三创一体”的教育教学方法。教学组织由传统的“教师制”向“导师团队制”转型,“通识”阶段教育教学由基础专业团队统筹实施,“专业”与“专项”阶段逐步过渡到各方向导师团队的特色化培养。各导师团队依托“课程群落”,聚焦国家战略和国际热点,扎根山东区域产业特色资源开展教学。坚持绿色发展理念,将生态、工程伦理与法治教育整合其中,以毕业要求“反向设计”教学内容,构建以工程实践为主线的群落关联式

课程体系,依托专业评估质量标准推动“持续改进”,探索 CDIO 工程教育模式。通过设置“开放课题”鼓励自主选题,将工程实践与真实场景、现实问题紧密结合,实现创意为特色、创新为驱动、创业为主导的“三创”教学。

#### (六) 持续改进的人才培养质量标准保证机制

实现由“以教为中心”向“以学为中心”的范式转换,以人才需求倒逼供给侧结构性改革。立足需求、问题、成效三个基点,通过“反向设计”理顺培养目标、毕业要求与教学环节的逻辑关系。构建由校内师生、管理者与校外毕业生、用人单位、行业组织,以及第三方机构共同参与的“校内—校外”双闭环质量反馈系统,形成常态整改与动态螺旋提升机制。依托省级教学改革重点项目,山东建筑大学试点“通用模块+特色模块”的大类化本科教学质量标准,优化完善“三大层面、三级层次、三类维度”的运行体系。在三大层面(校内、行业、社会)多元参与下,深入三级层次(课堂、课程、项目)对学习成果达成度进行精准评估与诊断,并从三类维度(素质、技能、知识)进行综合考量。此举既落实了“以学生为中心”的理念,又有效避免了教学评估指标的单一化。

#### (七) 立德树人的文化环境维育人机制

将立德树人根本任务与思政教育要求内化于专业文化环境建设中,打造软硬相辅的学科文化建设生态。以山东建筑大学建筑城规学院为例,其积淀三十余年的“海右”文化,已深度融合于实体空间与网络平台中。依托建筑专业人才培养特有的固定专业教室优势,构建“专业教室+导师团队工作室+学科专业成果展室+实验室+图书资料室+协同创新中心”的“五室一中心”办学空间体系,使师生在沉浸式环境中潜移默化地践行“勤奋、务实、博学、创新”的文化。同时,借助省级“一流学科”的资金支持,建设学院“建筑云”网络平台,并依托学院官网、“山建海右传媒中心”等新媒体矩阵,打造“互联网+”学科文化环境,拓宽师生互动与校企、校际交流渠道。

## 四、结语

据统计,目前我国地方本科院校(含民办)占全国普通高校总数的90.8%,其中90%的高校开设了工科专业<sup>[1]</sup>。秉持“以人为中心”的理念(即服务于教育产出的执行者与受益者),系统梳理了地方院校新工科的机制体系建设逻辑。首先,推动理念从“学科导向”向“教育产出与成果导向”转变,将人才培养、社会服务和科学研究视为衡量地方高校办学成效的三维因素;其次,基于社会学和管理学要素理论,构建各子系统交互协同的新工科建设机制体系,使其成为保障办学水平持续提升的关键引擎;最后,顺应新工业革命与工程教育范式的时代要求,确保新机制体系能够有效支撑多学科交叉与产教融合的新办学模式。

当前,地方院校新工科建设机制体系研究尚处于起步阶段,虽提出了机制体系整体建设思路,但仍存在以下深层次问题亟待突破。一是跨院系系统机制的设计。多学科交叉往往涉及多个学院,在人员调配、成果认定和绩效考核等方面需要制定共识标准与协调机制;二是新型育人平台的机制重构。顺应国家现代产业学院建设趋势,应探索打破传统学科壁垒,以社会和人才培养需求为导向,重构新型多学科联动平台,并配套建设针对性的资源调配与成果共享机制;三是思政教育与机制体系的深度融合。“立德树人”不应仅作为单一模块存在,而应探索将其作为底层逻辑,全面贯穿并内化到导向、培养、协同、评价等各类机制的全链条中,以机制保障思政育人成效。

#### 参考文献:

- [1] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.
- [2] 维斯特 Vest, Charles M. 麻省理工学院如何追求卓越[M]. 蓝劲松译, 北京: 北京大学出版社, 2013.

- [3] 陈涛,邵云飞.《华盛顿协议》:内涵阐释与中国实践——兼谈与“新工科”建设的实质等效性[J].重庆高教研究,2018,6(1):56-64.
- [4] “新工科”建设行动路线(“天大行动”)[EB/OL].(2019-05-02)[2024-07-18].[http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/xw\\_zt/moe\\_357/jyzt\\_2019n/2019\\_zt4/tjx/mj/201905/t20190505\\_380553.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/jyzt_2019n/2019_zt4/tjx/mj/201905/t20190505_380553.html).
- [5] “新工科”建设复旦共识[J].高等工程教育研究,2017(1):10-11.
- [6] 山东省将重点建设50个新工科专业[EB/OL].[2024-07-18].[http://www.gov.cn/xinwen/2018-04/30/content\\_5287018.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2018-04/30/content_5287018.htm).
- [7] 迈克尔·吉本斯.知识生产的新模式:当代社会科学与研究的动力学[M].北京:北京大学出版社,2011.
- [8] 林健,胡德鑫.国际工程教育改革经验的比较与借鉴——基于美、英、德、法四国的范例[J].高等工程教育研究,2018(2):96-110.
- [9] Conceive Design Implement Operate[EB/OL].[2018-01-26].<http://www.cdio.org/cdio-collaborators/school-profiles>.
- [10] 李肖婧,张炜.伦敦大学学院本科工程教育体验教学及其启示[J].高等工程教育研究,2019(3):87-93.
- [11] 夏建国,赵军.新工科建设背景下地方高校工程教育改革发展刍议[J].高等工程教育研究,2017(3):15-19,65.
- [12] 姚伟.我国新工科思想和建设路径刍议——基于文献综述的整合性框架[J].高等建筑教育,2018,27(6):1-7.
- [13] 赵军,申怡,夏建国.产教合作命运共同体导向的地方高校新工科建设研究[J].中国高教研究,2018(7):75-78.
- [14] 张海生.“新工科”建设的背景、价值向度与预期效果[J].湖北社会科学,2017(9):167-173.
- [15] 吴仁华,邱栋,陈群,等.从“两新交汇”迈向“两新交融”——地方新建本科高校新工科建设探索[J].高等工程教育研究,2018(5):17-23.

## Research on the emerging engineering construction mechanism of traditional engineering majors in local universities: taking the architecture major of Shandong Jianzhu University as an example

KONG Yawei<sup>1,2</sup>, SHI Peihao<sup>1</sup>, TONG Hui<sup>1,2</sup>, LI Chun<sup>1</sup>, WEI Yanyan<sup>1</sup>

(1. School of Architecture and Urban Planning, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, P. R. China;

2. Key Laboratory of Digital Simulation for Architecture and Urban-Rural Spatial Design of Shandong Higher Education Institutions, Jinan 250101, P. R. China)

**Abstract:** Emerging engineering education is a change of engineering education paradigm, which requires the transformation from discipline-oriented to education output- and achievement-oriented, so as to meet social needs under the new industrial revolution with interdisciplinary integration. Taking the traditional engineering majors of local universities as the research object, this paper summarizes the top-level concept, internal logic and construction mode of emerging engineering, and uses the concept definition of mechanism system from sociology and management science for reference to explore the composition characteristics and implementation content of mechanism system of emerging engineering construction. It constructs a mechanism system framework consisting of seven parts: development orientation, training process, education subject, education ability, quality assurance, teacher motivation and cultural environment. Taking architecture of Shandong Jianzhu University as an example, this paper describes the specific construction contents of various mechanisms.

**Key words:** engineering education; emerging engineering; construction mechanism system

(责任编辑 邓云)