

地方高校面向新工科的工程训练教学体系转型探索

玄东哲^{1*} 朴燕姬² 尹凤哲¹ 皮东海¹

1 延边大学工学院, 吉林 延吉 133002

2 延边大学经济管理学院, 吉林 延吉 133002

[摘要]传统的工程训练教学模式已经无法适应新时期工程人才的需求,因此培养一批具有工匠精神的卓越工程人才成为我国产业发展和取得国际竞争优势的当务之急。工程训练中的教育体制与管理模式要顺应新工科建立与发展需要做出根本性的转变,从形成价值塑造、能力训练、知识传递的三位一体的新时期教育方针新理念的需要进行以结果导向、项目导引、赛课结合、创新实践导向的工程教育内容和模式的转型,创建人工智能、智能制造、互联网相结合的协作开放共享平台,致力于培养卓越工程师、培养复合型创新创业人才。

[关键词]新工科; 工程训练; 三位一体; 教育模式转型

DOI: 10.33142/fme.v4i3.10328

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration on the Transformation of Engineering Training and Teaching System for New Engineering Subjects in Local Universities

XUAN Dongzhe^{1*}, PIAO Yanji², YIN Fengzhe¹, PI Donghai¹

1 College of Engineering, Yanbian University, Yanji, Jilin, 133002, China

2 School of Economics and Management, Yanbian University, Yanji, Jilin, 133002, China

Abstract: The traditional engineering training and teaching mode can no longer meet the needs of engineering talents in the new era, so cultivating a group of outstanding engineering talents with craftsmanship spirit has become an urgent task for Chinese industrial development and obtaining international competitive advantages. The education system and management mode in engineering training should be fundamentally transformed to meet the needs of the establishment and development of new engineering disciplines. From the need to form a trinity of value shaping, ability training, and knowledge transmission in the new era of education policies and new concepts, the transformation of engineering education content and mode should be carried out with a result oriented, project guided, competition course combined, and innovative practice oriented approach, creating artificial intelligence, intelligent manufacturing, collaborative open sharing platform that combines the Internet, committed to cultivating outstanding engineers and cultivating versatile innovation and entrepreneurship talents.

Keywords: new engineering; engineering training; trinity; transformation of educational models

引言

二〇一七年二月至今,我国教育部主动地推进新工科构建,陆续实现了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”,构建了新工科构建的“三部曲”,进一步开辟了工程高等教育的创新方向,并出台了《有关推进新工科研发与实施的通告》《有关推荐新工科研发与实施工程项目的通告》,力求探寻并建立领跑世界工程高等教育的新方式、新实践,主动地助力国家工程高等教育建设。

另外,随着“新工科”模式的引入并推行后,国家对新型计算机、高端数控车床和人工智能等各专业人才的规模要求越来越高、品质要求越来越高,这促使高校加强对复合型、综合型技术人才的培养,不断提高学生创新能力、实践能力、整合能力。工程训练是为提高学生工程实践意识、工程能力的实用性基础教学,通过系列的工程实践练习,让学生逐步掌握了对机械、电气、信息技术、管理等学科技能及其在建筑工程领域中的集成与运用的感性认

识与感受,进一步增强了工程与环保意识、质量安全意识与动手技能,为工程专业基础理论课与专业课的教学打下了必要的实验平台,为训练学生工程实践技能起到了明显功效。

教育回归工程,工程回归实践是高校工程教育的基础也是关键问题。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》中提出,关于继续做好新形势下高等学校工程实践教育工作的若干意见中提出,二〇一三年教育部组建工程训练教指委,将使得工程教育的内容更充实,内容更全面,涵盖范围更深入,是中国工程教育的重要一部分。此后教育部积极推动新型工科建设,使工程教育逐渐发展成为我国独具特色的工程实践方法和技术创新能力培养方式,其思想也同当时国外的工程教育制度在较大程度上保持一致。

1 高校工程训练教育模式现状关系

新型工科建立与发展要以建设创新型、综合性、全生

命周期工科教学“新理念”，构建新型工科和传统工科结合的教育学科特色专业“新架构”，创新实施工程技术教育培养的“新模式”，培育形成一批多样化、创新性卓越的科技人才，为国家经济成长与国际竞争提供知识与素质保障，既是当务之急，又是长久之策^[1-4]。针对此新目标，国内各大高校也相继付诸于行动。上海市交大全月荣等，完成了由项目培训中心到学生创新服务中心的转化提升，构建了面向新工科的实践教育体系^[5]。通过建设崭新的工程训练创新体系，充分利用各种资源，满足学生不同阶段、不同层次的实践活动的需求，从整体上提升学生的工程实践能力与创新能力^[6]。

地方高校在新工科教育理念背景下，如何对高校的学生从理念到实践的全过程进行系统的升级，从而实现卓越人才的培养成为了地方民族高校在实践教学方面需要提高和完善的重点难题。张建华等^[7]从双创即如何提高学生创新创业能力方面着手，提出了一核心三融合的新模式。以有限的资源提高了学生的创新创业动力，构建了导师为引领、项目为驱动、竞赛为评价手段的教学体系，提高了学生的创新意识和创新精神。黄沈权等^[8]以构建和匹配智能制造人才培养的多学科交叉融合的课程体系为目标，建立了多维协同教学平台和系统化教学模式，从基础知识的融合、多方资源的融合为学生创造了多样化的教学模式和平台。

基于此，工学院工程训练中心作为理论和实践相结合的工程类必修核心课程，如何使学生从纯理论或纯实践的单一发展教学模式中解脱出来，从实践中锻炼创新思维，从实践中提高创新能力，促成新工科综合性创新人才的培养目标是亟需解决的问题。

2 地方高校工程训练发展环境

针对当前我国市场经济发展趋势、逐步走上新型工业化道路对现代工程人才培养目标的要求，指导高校进一步强化对学生工程实践意识与能力的训练，努力形成以综合性、实践性、创新性、研究性为特色的现代工程实践教育与研究平台，重点培养锻炼学生的基本动手能力、工程实践技能和工程管理技能等，让他们熟悉实际工作环境，树立基本工作能力，接受现代生产、过程、科技、质量控制等现代工程领域的知识教育与基本培训，逐步学会作业理论与实践能力，发挥创新能力，进一步提升学生整体素养。

2.1 教学理念与目标

地方高等院校想在新工科视域下实现工程教育的国际化、人才的国际化，人才的培养质量必须达到同等的工程教育水准，其基础条件就是转变工程教育理念。国内各大学纷纷提出了基于结果导入（OBE）理念的教学管理模式以及 CDIO 教学理念的工程训练教学模式，提出了能力训练为目标的教学改革方法^[9-10]。工程训练中心是培养学生工程技术实际意识与能力的主要课程环节，首先要做

好其功能定位，不仅要把工程训练中心建设成工程能力训练基地、工程素养培养基地，还要做成创新创业教育基地，致力于培养卓越工程师、培养复合型创新创业人才，从传授机械制造工艺知识和技能为主、强化立德树人，转变为价值塑造、能力训练、知识传递的三位一体的新时代教育方针理念。

2.2 教学内容与模式

在改革工程教育模式和教学理念的同时也要突破传统的工程训练教育内容和方法，把课堂教学和实践教学相结合达到无缝衔接，建立以智能制造和一体化培养为目标的多学科交叉融合的教学体系和模式^[11-12]。就是从传统制造工艺方法和技能训练，如利用钳工、焊工、车工等进行独立的、分离的工程实践转换为适应产业的发展，适应数字化、网络化、智能化制造技术的教学模式，智能制造工程实践能力和工程创新能力。

2.3 教学平台与环境

工程训练中心作为面向各专业学生的综合性实践平台，目的是打造跨专业、跨学科的综合性的工程实践平台，为本科和研究生提供创新活动的基地，创建数字化、智能化的智能制造实训创新中心^[13-14]。工程训练中心需要准确定位自身在人才培养体系中的角色，根据学校人才培养目标和产业发展需求重构教学内容、教学平台和教学环节，要突破传统的模式，突破专业、院系的约束，实现资源开放和共享，构建协同育人的新发展平台环境，如图 1 所示。

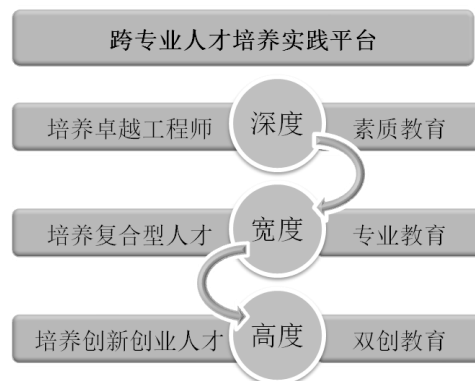


图 1 跨专业人才培养实践平台

3 工程训练教学体系转型及成效

习近平总书记在中共第二十次党代会上重要讲话中提到文化、科学、教育是我们构建社会主义现代化大国的关键。必须坚持科技是第一生产力、人才培养是第一资本、经济增长是第一推动力，进一步落实国家科教兴国规划、人才强国战略、技术创新推动经济发展，开拓经济发展与创新合作的新赛道，进一步形成经济新动力新优势。工程训练中心是培养和训练复合型工程技术人员的前沿、最基本的教学平台，必须从教育思想、课程和学习平台上实现系统性的改造，用新理念、新形式、新方式、新

内涵、新内容,融合创造与工作实践,创建全新模式与平台。

3.1 教学理念的转型

工程训练教育是顺应新时期教育方针,实现思想转变与工作转化,实现培养创新劳动价值观、训练设计观念与创造力、传播生产过程知识与技术的三位一体的教育任务,加大内涵建设促进课程教学质量的提高。项目培养强调实际认知,单纯靠基础教学培养不出技术拔尖的人员和优秀工程师,而必须以最前沿的科学思想、前沿的科技支持人才,努力培育他们的项目观、系统观、大局观,努力培养他们认识问题、发现新问题和解决问题的工程素质,全面提高工程训练中心人才培养能力的作用,如图2所示。

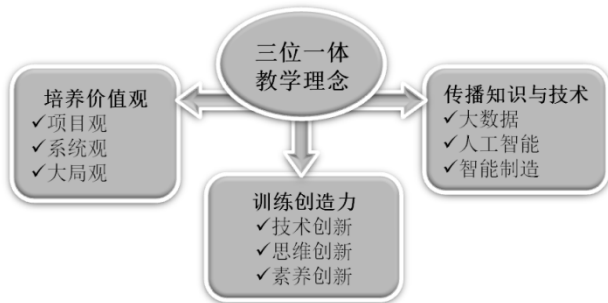


图2 三位一体的教学方针理念

3.2 教学内容的转型

工程训练教学内容要适应制造强国战略,进行内容转型和模式转型,创建系统认知、成果导向、项目引导、赛课结合、创新实践的产教融合的工程教育模式。对于不同专业、不同学科的学生需要传授不同深度、等级和针对性的工程训练内容,但是最基础的工程能力训练如金工实习等是不可或缺且必不可少的,并以此为基础进行大数据、人工智能、智能制造等训练,与各专业融合相关工艺技术开设创新实训模块。同时运用科学探索与制造工艺实践课程,训练学生工程素养创新能力,运用赛课结合的创新教学方法,培养学生创新创业才能。

3.3 教学平台的转型

工程培训教育平台要顺应创新的理念,实现机构转变和渠道转换,打造计算机、智能机器人、网络相结合的协作开放技术平台,通过科研成果的普及带动国内外工程技术培训的开展,将创新创业培训融合到工程技术实战培训之中,勇于创新、激发创意,培养学生建设制造强国的意志。通过建立数字化设计加工平台,进行数字化、智能化平台的转型,如建设智能制造工程、精密铸造实训平台、虚拟仿真实训平台等,使学生自主体验产品设计到加工的全过程,形成系统认知和思维。尤其在数控加工实训方面,引进了理实一体化设备并组建了虚拟仿真教学实验室,对接了国家对虚拟仿真实验平台的大力发展的政策,并且在实践教学过程中充分调动了学生的积极性及提高了学生

对数控机床的理解和操作能力,从而实现了虚实结合的新型教学平台的升级。

3.4 教学体系转型成效

课题组通过“三个转型”,即以三位一体教学理念的转型实现了学生创新理念的提高,通过以成果导向和项目引导为基础的教学内容的转型实现了学生工程创新能力的提升,通过多维度多学科融合的教学平台的转型提供了学生多方面发展的需求,从而在地方高校工程训练中心在培养新工科人才的各种问题上成效显著。

通过工程训练教学体系的转型,学生在创新创业和学科竞赛方面的积极性和主动性显著提高,并且通过赛课结合、以学促赛、以赛促学的方式,近几年学生在全国大学生工程训练综合能力竞赛中获省级三等奖一项、一等奖三项、国家级三等奖一项,在全国大学生系列科技学术竞赛中获国家级一等奖一项,在全国大学生机械创新设计大赛中获国家级二等奖一项等多项奖项,成果丰硕,证明了地方高校在新工科背景下的工程训练教学体系的转型的可行性。

4 结语

通过工程训练在教学理念方面的三位一体模式的转型、产教融合的教学内容转型、协作开放的教学平台转型,并充分运用了工程训练中心丰富的设施资源、人力资源、场地资源,以适应各类学生对工作实践、工程技能素养、创新创业等领域的需求,进一步提高了学生的工程素质与创造力,把学生培育成有思想、能动手、会创造的富有工匠精神的优秀工程技术人员。

基金项目:吉林省教育厅社会科学研究规划项目(612022062);延边大学2022年度教育科学规划课题(GH2022014);延边大学科技发展计划项目资助(602020024)。

参考文献

- [1]教育部.“新工科”建设复旦共识[J].高等工程教育研究,2017(1):10-11.
- [2]教育部.“新工科”建设行动路线(“天大行动”)[J].高等工程教育研究,2017(2):24-25.
- [3]教育部.新工科建设指南(“北京指南”)[J].高等工程教育研究,2017(4):20-21.
- [4]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的刍议[J].高等工程教育研究,2017(3):15-19.
- [5]仝月荣,陈江平,李翠超.面向新工科的实践教育体系构建[J].高等工程教育研究,2020(1):56-61.
- [6]钱俊,傅建中,徐志农,等.工程训练中心的创新体系建设[J].实验室科学,2022,25(5):159-161.
- [7]张建华,李飞,夏正龙.地方高校新工科创新创业人才培养模式探索[J].高教学刊,2022,8(36):51-54.

- [8]黄沈权,陈亚绒,张祥雷,等.地方高校工业工程智造人才培养模式探索[J].高教学刊,2023,9(1):159-162.
- [9]付铁,郑艺,丁洪生,等.工程训练课程的OBE教学设计与实践[J].实验技术与管理,2018,35(1):180-183.
- [10]李蕊,王岩韬,贺毅.CDIO人才培养模式下金工实习课程改革探索[J].中国民航大学学报,2012,30(5):41-45.
- [11]张蕊,周永海.智能制造工程人才在工程训练中的培养模式探索[J].中国现代教育装备,2022(21):87-89.
- [12]孙康宁,于化东,梁延德.基于新工科的知识、能力、实践、创新一体化培养教学模式探讨[J].中国大学教学,2019(3):93-96.
- [13]刘健,刘泳汝,贾文军,等.面向新工科的特色智能制造实践平台建设及应用[J].实验室科学,2022,25(5):187-190.
- [14]花国祥.新工科背景下应用型本科高校工程训练中心建设的探索[J].创新创业理论与实践,2022,5(19):109-111.

作者简介:玄东哲(1980—),男,朝鲜族,吉林和龙,硕士,实验师。研究方向:工程实训教学研究。