

# 基于工程教育专业认证和“新工科” 理念的地方高校新型育人模式探索与实践

时彧,毛征宇,李会强

(湖南科技大学 机电工程学院,湖南 湘潭 411201)

**摘要:**在人工智能和数字经济为引领的社会发展形势下,地方高校工程类学科发展壮大的必由之路是发挥其办学特色和优势,满足工程教育专业认证要求,推行“新工科”人才培养理念,构建和实践适应需求的新型育人模式,建立健全形式多样的实践平台,深化校企合作培养模式,同时积极引导学生参与不同等级的竞赛,不断拓展他们的学业知识和技能来对接市场需求,逐步提高本科生的培养质量和社会适应能力,为国家的经济建设和社会发展提供适用人才。

**关键词:**专业认证;新工科;地方高校;育人模式

**中图分类号:**G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-5884(2022)01-0088-05

近十年来,伴随着不断涌现的新技术、新业态和新产业,世界上教育比较发达的国家,其人才培养模式正在发生一场深刻的革命,在高等本科教育中提倡学科交叉式培养,尤其是在工程学科中加大力度推广探究性学习,着重培养本科生的工程应用能力。具体做法有:增加实践教学内容 and 学时;提高交叉学科的课程比例;扩大“双师型”教师的比例,加强实践教学指导的力度等<sup>[1]</sup>。另外,在教学实践中进一步提升学生的主体地位,对人才培养的目的、内容和方法进行了较大力度的改革,更加突出个性化培养,比如允许专业自由选择、增加开设选修课以及实行小班研讨式教学等,积极构建适应市场需求的个性化人才培养模式。

随着我国科学技术水平的迅速攀升,以美国为首的西方发达国家对此越来越感到焦虑,除了在贸易上无端挑起关税战以外,还在科技和教育交流领域专为中国人设置重重障碍甚至是采取敌视态度。习近平总书记在清华大学考察时强调,我国的高等教育要坚持特色发展,要立足于中华民族伟大复兴战略和世界百年未有之大变局,瞄

准科技前沿和关键领域,推进新工科、新医科、新农科、新文科建设,突破“卡脖子”的关键核心技术,加强产学研深度融合。坚定坚持对外开放,加强国际交流合作,主动搭建中外文化、教育友好交往的合作平台,共同应对全球性挑战。面对当前国内国际现实,我国的人才培养产出必须着眼于两个支撑点:一是加大资金和智力投入,力求快速突破数个“卡脖子”的核心技术;二是加快人才培养模式转型,满足经济社会对符合市场要求的人才需要。

在应用型人才培养这一块,地方高校一直是主阵地,它的建立与发展就是为了服务于地方经济建设,并且在各自的发展历程中形成一定的特色与优势。随着我国经济进入新的发展时期,地方高校要如何借鉴发达国家人才培养模式?如何构建符合工程教育专业认证要求的人才培养体系?如何满足“新工科”理念对人才素质的新要求?针对这些思考,地方高校正在进行广泛深入的探索与实践,不断提升适应性改革力度,以满足新时代对高校毕业生智力和能力的要求。

收稿日期:2021-05-13

基金项目:教育部第二批新工科研究与实践项目(E-JX20201525);湖南省普通高等学校教研项目(湘教通[2017]452号-235)

作者简介:时彧(1962—),男,辽宁大连人,教授,博士,主要从事机械设备健康维护与故障诊断研究。

## 1 地方高校人才培养模式的发展与改革

地方高校在以往的发展历程中,人才培养模式有较大的趋同性,而社会经济的发展中新技术应用更新缓慢也使得各高校的人才培养模式较长时间都少有改变。20世纪末我国的高等教育开始进入大众化教育阶段,各地方高校肩负起整体提升人才素养的任务,由于培养理念和培养条件的相对滞后,导致人才培养质量普遍下降。调查显示,多数地方高校本科毕业生的专业基础不扎实、专业技能不突出、创新和实践能力不足、专业素质也不高<sup>[2]</sup>。还有一些地方高校由于发展历史的积淀不足,生源质量比较低以及办学实力等方面的原因,专业人才培养理念和培养体系相对滞后,在办学过程中没有集中人力、财力和物力去培育强势学科和专业,没有孵化出特色专业,教育教学实践中也没有采取有效措施去激发学生的学习热情,学生的实践和创新能力普遍比较薄弱。

进入21世纪以来,我国的地方高校建设进入一段快速发展时期,绝大多数高校提出了新的发展目标,并且制定了相应的政策加以保障,对人、财、物也进行新的分配。对外,更加重视科研项目的获取与评奖,参加和主办的活动也多以此为目标;对内,不论是政策引导还是资金投入大多在对科研成果的评价上。这样的办学方式的确提高了学校的整体科研水平和能力,使高校的学科水平和学术地位得到了快速提升,一大批地方高校因此获得了一定的知名度,然而在客观上使得原本应该承担的人才培养工作遭到削弱,也影响到教学培养的模式转型,产生了以“科学人才”培养模式来替代“工程人才”培养模式的错位现象,把地方高校应该为社会提供的应用型人才往学术型人才方向引领,从而偏离了应用人才本应该具有的基本素质要求。在人才培养目标上,许多地方高校提出的是具有创新精神的科技人才,而不是有能力解决工作实践中具体问题的高级应用型人才,这就与市场需求产生脱节,严重影响了人才培养的质量<sup>[3]</sup>。

自从我国加入世贸组织以后,国际贸易与经济建设实现了飞跃,科技应用与创新也取得了较大的进展,新型工业化对地方高校本科教育在数字化应用能力方面提出了更高的要求。人才产出要求的突变倒逼地方高校的人才培养理念和模式必须进行改革和重构。社会需求就是人才培养的目标和价值所在,也是地方高校持久办学生命力

的体现。人才培养理念和模式是高校的办学核心,如何适应新形势,准确把握人才培养方向,调整人才培养目标,深化教育教学改革,为国家经济建设、社会发展培养高素质的可用人才是各地方高校所面临的重大课题。

提高本科专业人才培养质量通常需要一段较长时间的经验积累和历史积淀,培养方向的调整或专业转型都需要研判社会需求持续期长短变化,以及国际国内其他高校在人才培养过程中新的培养方式和案例,吸收其他大学的实践智慧,特别是学习先进的人才培养理念和培养模式,再结合自身所处的实际情况,确立具有一定特色的人才培养理念、培养模式和培养目标定位。尽管各地方高校的人才培养模式改革不一定需要相同,但是却应该具有一些共同的趋势,就是更加强调通才教育和创新精神的培养,注重建立以实践为基础的教學制度体系,为此需要对课程体系进行大刀阔斧的改革,更加强调知识和技能的广度,并且增设大量跨学科课程等。

地方高校尤其是含有工程类学科的高校,其本科专业人才培养的专业属性要充分贴合社会需求,各专业间要保持相互联系、相互作用的紧密性,在通识教育的基础上,根据自身办学的定位,进一步加强有针对性的专业教育,在人才培养方案中充分体现专业特色、行业特色、产业特色或地域特色。工程教育的核心就是构建一个可以提高学生工程能力及素养的培养体系,把教学、科研和实践有机地融为一体,引导学生去认识各类工程技术所构成的世界,学会对工程问题的思考,提升解决工程问题的能力。地方高校现有的培养方案和课程体系主要的构成要素是知识,侧重的是完整的传授专业知识。符合工程教育的知识与能力培养体系尚未建立,即便是增加了一些能够提升学生应用能力的实践活动,也多少因场地、人员、设备、时间等原因而变成了走马观花,并且缺乏行之有效的评价体系。另外,目前高等院校引进的人才中也多强在学术理论上,缺乏工程实践经历,在对工程实践培养方面常常停留在表面,并没有使学生获得更深的认知和能力。尽管有一些高校在校外聘请了有实践经验的指导教师,也多数因为他们工作繁忙或者面对的学生太多而变成了走过场。如此发展下去将会使工程人才的培养无法满足社会的需求,甚至产生更大的脱节。根据《全球竞争力报告(2016—2017年)》显示,中国在“科

学家和工程师的可用性”指标中,排名第30位,与世界工业强国相比存在很大的差距<sup>[4]</sup>。这也充分说明我国地方高校培养的工程人才与市场经济发展、工程实践需求不相匹配,适用性差。

针对机械工程学科而言,在新形势下首先需要研究分析新经济对传统机械工程人才培养提出的新要求,对传统的课程体系和教学内容进行必要的调整,明确传统机械工程向信息化、数字化改造的途径与方式,探索传统机械工程人才培养向多学科交叉复合改造的途径与方式,面向人工智能、大数据、云计算、物联网等新技术,探索出基于现有机械工程的专业改造升级的新方向、新领域,逐步形成新的课程体系,力争实现对传统机械工程的人才培养方式进行革命性改造,制定新的、符合市场需求的专业人才培养方案,形成新的课程体系,新的配套教材和实施成果<sup>[5]</sup>。其次是地方高校要争取尽可能多的社会资源参与到“新工科”建设中,实现高校与企业、科研院所、其他高校以及地方政府的多方协同育人模式,构建优势互补、项目共建、成果共享、利益共赢的人才培养共同体,再结合新经济发展趋势和产业需求,创建多主体参与、产学研融合的“新工科”人才协同培养模式,逐步建设一批集教育、培训、研发一体的共享型协同育人实践平台,形成校外合作方深度参与高校专业培养目标制定、课程设置、教学内容、方法改革以及质量评价的体制机制。

为迎接高等教育以“新工科”为引领的工程教育探索与改革,机械工程学科的育人模式改革应该主动应对新一轮科技革命和产业变革挑战,服务于制造强国的国家战略,紧密对接各地工业园区以及城市工业产业链的企业布局,合作培养具备较强创新与实践能力的新型工程科技人才。近年来,湖南科技大学以机械工程学科的改革为领头羊,不断深化创新实践,对原有的工程教育结构和内容都进行了较大规模的调整和修改,这也是教育部提出“新工科”建设的初衷。

## 2 专业认证要求和“新工科”理念的交融现状

自2016年我国正式加入全球工程教育领域认证专业国际互认的《华盛顿协议》以来,在全国范围内掀起了对工程教育专业认证的学习和实践高潮。要达到工程教育专业认证的要求,高等院校必须构建完整的教学管理和质量监控体系,制

定完备的人才培养过程质量管理文件,形成毕业生、校外实践平台与用人单位多方参与的质量跟踪评价机制,对所培养的学生要按标准、按规范评判毕业要求,实现培养目标的达成度要求。

2017年我国科教领域为应对新一轮科技革命和产业变革,支撑创新驱动发展,提出了“新工科”建设目标,教育部办公厅发布《关于推荐新工科研究与实践项目的通知》,组织全国高等院校进行“新工科”的研究与实践,全力探索新形势下工程教育的中国模式和中国经验,推动高等教育强国建设。几年来,综合性高等院校、工科优势高等院校和地方高等院校从各自办学和育人的角度对“新工科”理念和内涵进行了诠释和探索,逐步建立合适的工科教育发展新范式,融合构建工科专业新结构,更新充实工程人才知识体系,创新工程教育方式与手段,在“新工科”理念引领下,完善自我激励机制,打造协同育人新生态。

工程教育认证的核心是以学生为中心的产出导向培养理念,重点是关注学生的最终学习成果,其中包含学生对基础知识体系的掌握,综合实践技能的提升,创新能力和工程意识的建立。要实现这个理念并且实现成果互认,必须建立开放和透明培养体系,真正做到把以学生为本放在整个培养过程的首位,这种成果导向教育模式是世界各国高等教育改革的主流,也是工程教育专业认证国际互认的基础<sup>[6]</sup>。目前,我国高校在进行工程教育专业认证的教育改革中,怎样融合“新工科”建设目标,仍然存在几种现象:第一,专业认证改革多数还停留在专业培养方案的制定上,细化课程考核评价过程,拟在形式上满足专业认证的要求;第二,哪些新的知识教育和能力培养内容符合“新工科”理念以及如何加以实施,并没有统一的认识;第三,所调整的新内容如何在教学中加以实现,亦即调整课程和调整教学内容怎样协调才能符合培养目标,大多还在探索之中;第四,实践教学只是简单的增加实践教学课时,对是否符合社会急需关注不足;第五,对实现专业认证要求和“新工科”建设目标的投入不足。主要原因有四个方面:一是动力不足。目前我国的市场对高校毕业生需求量很大,尽管高校毕业生质量并不能满足要求,多数企业采取了较以往更长的岗前培训方式,以此筛选出能力较强的人才留下,使得原本在高校就应该完成的教育培养任务推到了市场环节,减轻了高校的压力,而卸去了一部分教育

培养改革的动力。二是能力不足。地方高校在传统的办学惯性下所形成的培养模式以及配套的人员和设备都难以满足所需要进行的培养改革。所引进的教师也多来自高校,他们大多数是在过去的教育培养模式下成长的,科研水平的提升多来自纵向科研项目,理论能力强于实践能力,并不能满足实现专业认证和“新工科”的目标要求。三是投入不足。要达到专业认证和“新工科”的目标要求,就必须进行大量的课程体系和教学内容改革,尤其是不断引进新的教学设备,搭建新的教学平台,包含与企业共建的实践教学平台,这些都需要投入大量的人力和财力,在改革动力不饱满的情况下,这些投入尤其显得不够。四是政策导向不足。任何改革都需要政策导向。尽管市场在呼唤,多数教育工作者也已经认识到改革的必要,但是对教师的能力评价体系仍没有跟上,教师们还是按原来的路径规划各自的发展道路,对于精力投入多且获取回报少的教育教学改革工作自然是缺乏动力。

### 3 地方高校新型育人培养模式初探

满足工程教育专业认证要求的人才培养系统必须是柔性的,它可以对社会需求的变化产生快速的响应。践行“新工科”理念的核心是社会对所培养的人才要求变化在培养过程中如何体现,也就是培养内容和形式如何整合才能适应社会要求的改变。要满足上述两个方面的要求,不同的高等院校所进行的人才培养目标改革是不一样的。对于地方高校,尤其是具有一定的行业和专业特色的地方高校一定要找准定位,充分发挥自身的办学优势,不断创新人才培养模式、构建人才培养质量保障和评价系统,力求人才培养适应社会发展的要求。

在专业认证要求和“新工科”人才培养理念的推动下,多数地方高校在本科生培养目标和培养模式方面都进行了较大的改变。比如基础课程教学模式的改革、跨学科人才培养模式实践、多方协同育人模式的探索、创新性专业课程的设立以及教学质量评价体系的重构等,这些都需要重新认识理论教学与实践教学之间的关系,不断引导和激发学生对新型培养模式的兴趣。其中多方协同育人机制可以有针对性地对理论知识进行强化,教师也可以不断创新课程教学模式,使教学更加贴近社会的实际需求,但是目前的多方协同育人评价体系中对学生各种能力的量化评价指标仍然不足。

在新型育人模式中还需要添加引导学生积极参与以校企合作为基础的学科竞赛内容,这样就能进一步发挥学生的主观能动性,校企双方的指导教师以真实的项目对学生进行指导和培养,依据学生参与度和竞赛成绩给予相应的课程加分,在整个过程中学生会更加投入地进行理论学习和实践活动,更深地掌握相关的知识内容。如此参与学科竞赛还可以有效促进教学内容的改革,避免所教授的知识内容与社会需求脱节,淘汰过时的技术内容并紧跟社会发展水平,可以让学生在毕业后直接顶岗进行工作。这种培养方式还有一个优点,它可以有效促进参赛人员之间团结合作,让学生在实践中学会如何融洽地与人相处、如何将所学知识融会贯通、如何进行跨学科交叉思考以及如何才能获得有实用价值的成果。一般认为,学生工程能力的培养主要是通过实践教学,在这个过程中可以提升学生的动手能力、技术研判能力、创新意识、工程意识和工程经验。“新工科”背景下的能力培养必须是结合实践教学的培养模式,也就是对培养模式、课程体系、教学内容和实践方式等方面进行全方位改革,形成一套满足“新工科”培养要求、工程教育专业认证要求以及社会需求的综合教学体系<sup>[7]</sup>。

湖南科技大学机械工程专业立足于自身的办学特色和机械工程各专业的定位与服务面向,紧密结合先进制造业发展需求,依托“国家一流本科专业”建设,在工程教育专业认证要求和“新工科”建设的大形势下,机械工程专业大力开展多方协同育人的模式创新,开展地方高校机电类专业人才创新创业能力培养的途径探索与实践研究,依托并且创建了多个实践教学培养平台,为探索“新工科”专业人才培养模式提供了新思路新机制。近几年来,在基础课程中加入更多的实践教学内容和学科交叉培养方式,编写和采用最新的教材,添置新型实践教学仪器设备等。将金工实习、生产实习、轮岗实习、课程设计、毕业设计、创新实验等实践教学贯穿始终。通过学校与湘煤集团、湘电集团、湘维有限公司、涟钢机电设备制造有限公司等大型企业建立了长期合作关系,与平安电气集团、湖南迅达科技集团等企业合作建立“先进矿山装备教育部工程研究中心”“湖南省矿山通风与除尘装备工程技术研究中心”“湖南中小型机电产品设计中心”等省部级工业设计基地和实践教学平台。创建出湘潭市“智造”众创空间、大学生创新创业孵化基地,积极引导学

生入驻并且指定对口的企业和专家给予支持与指导。打造“吉利讲堂”“大家论坛”等活动品牌,邀请企业工程师、优秀校友走进校园授课,培养学生的家国情怀、工程视野和创新意识。另外,通过组织学生参与学科竞赛、参与教师科研项目、组建科研兴趣小组等方式,近几年来基本实现全院学生创新教育全覆盖,获得省部级以上奖励20余项,申请国家专利10余项,各类学科竞赛的学生参赛率达85%。在国家“挑战杯”科技作品竞赛、全国机械创新设计大赛、全国“节能减排”设计大赛、全国大学生工程训练综合能力竞赛等活动中都取得了优异的成绩。另外,以车辆工程专业学生为主,联合材料、信息、计算机、工商管理等专业学生组建“惟新车队”,获2018年、2019年中国大学生方程式汽车大赛效率测试第一名和团体三等奖。

#### 4 结语

新型工业化体系的建立和机械行业的更新升级,对地方高校人才培养提出了新的更高的要求。在此背景下探索和实施提高本科毕业生适应能力和人才培养质量,仍然是当前各地方高校面临的一项重要现实课题。湖南科技大学面向社会需求更新了人才培养理念,优化提升了课程教育,加强了实践教学,并借助各类实践教学平台和学科竞

赛,突出了多方协同育人方式,逐步完善了人才培养的评价体系,为满足学生综合素质的提升和社会需要,也为其他地方高校的人才培养改革提供了一种可以借鉴的模式。

#### 参考文献:

- [1] 徐向伟,姚建涛,金鑫,等. 工程教育认证背景下机械类专业项目式实践教学体系的构建与实践[J]. 教学研究, 2020(6):83-87.
- [2] 李晋,陆勇. 论新工科理念下地方应用型本科高校的特色发展[J]. 扬州大学学报(高教研究版), 2020(6):9-14.
- [3] 陆勇. 浅谈工程教育专业认证与地方本科高校工程教育改革[J]. 高等工程教育研究, 2015(6):157-161.
- [4] 武超. 新工科背景下地方高校工程教育改革探究[J]. 杭州电子科技大学学报(社会科学版), 2020(12):66-70.
- [5] 尚会超,王洁,付晓莉. 地方高校传统机械类专业新工科转型发展的人才培养模式探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(10):220-222.
- [6] 王飞,刘胜辉,崔玉祥. 工程教育专业认证背景下的地方工科院校新工科建设的思考[J]. 高教学刊, 2021(3):63-66.
- [7] 王武东,李小文,夏建国. 工程教育改革发展和新工科建设的若干问题思考[J]. 高等工程教育研究, 2020(1):52-55.

## Exploration and Practice of New Education Mode in Local Colleges and Universities Based on Accreditation of Engineering Education and “New Engineering”

SHI Yu, MAO Zhengyu, LI Huiqiang

(School of Mechanical Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

**Abstract:** In the social development situation led by artificial intelligence and digital economy, the only way for the development of engineering disciplines in local colleges and universities is to give full play to their school-running characteristics and advantages, meet the requirements of engineering education professional certification, implement the concept of “new engineering” talent training, construct and practice a new education mode to meet the needs, establish and improve various platforms, and deepen the cooperative training mode between schools and enterprises. Meanwhile, it is necessary to actively guide students to participate in competitions at different levels, constantly expand their academic knowledge and skills to meet market demand, and gradually improve the quality of undergraduate training and their social adaptability, so as to provide talents for the country’s economic construction and social development.

**Keywords:** accreditation of engineering education; new engineering; local colleges and universities; education mode

(责任校对 游星雅)