

地方本科高校机械类专业人才 培养体系改革探索*

徐晓明,周海,陈西府,徐彤彤

(盐城工学院机械工程学院,江苏盐城 224051)

摘要:适应“中国制造2025”的机械类专业人才是我国制造业转型升级和跨越发展的重要支撑,从制造强国战略全球化的角度出发,对比分析当前人才培养的国际形势,提出“中国制造2025”对机械类专业人才培养提出的新要求。基于智能制造、互联网+、大数据等时代元素剖析传统机械类专业人才培养体系的内部构变,从人才培养标准重构、能力素质体系架构、跨界创新思维培养、专业课程体系优化、实践教学资源整合和教育评价体系完善六个视角,探讨策应“中国制造2025”的地方本科高校机械类专业人才培养体系的改革举措与实施路径。

关键词:中国制造2025;机械类专业;人才培养体系;地方本科高校;教育评价

中图分类号:G647 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-3380(2018)01-0028-04

Exploration on the Reform of the Training System of Mechanical Specialty in Local Undergraduate Colleges and Universities

Xu Xiaoming, Zhou Hai, Chen Xifu, Xu Tongtong

(School of Mechanical Engineering, Yancheng Institute of Technology, Yancheng, Jiangsu
224051)

Abstract: The mechanical professionals adapting to the "Made in China 2025" are important supports to manufacturing transformation and upgrading and the development in China. This paper analyzes the international situation of the current personnel training, meanwhile, puts forward the new requirement for the training of the mechanical talents in the new period from the perspective of the strategic globalization of manufacturing power. The internal structure change of traditional mechanical professional training system is deeply studied based on intelligent manufacturing, Internet +, big data and other elements of the times. The Implementation path of reconstructing the talents training system of mechanical specialty in local colleges and universities of "Made in China 2025" is explored from six aspects. They are clearing training standards; structuring talent ability system; culturing cross-border innovative thinking; optimizing the profes-

* 基金项目:江苏省高教学会高等教育科学研究“十三五”规划课题项目(16YB194),江苏省研究生教育教学改革课题(JGZZ17_068),江苏省高校品牌专业项目(PPZY2015B123)。

收稿日期:2017-09-07,修回日期:2017-12-18

sional curriculum system; integrating practical teaching resources; improving the evaluation mechanism of education. Discuss the reform measures and implementation path of applied undergraduate colleges and universities mechanical professionals training system.

Keywords: Made in China 2025; Mechanical specialty; Talent training system; Local undergraduate colleges and universities; Education evaluation

2011年德国“工业4.0小组”在汉诺威工业博览会上正式提出了“工业4.0”的概念,从而,在世界范围内引领了新一轮的科技革命和工业变革。各制造业大国相继颁布了以制造强国为主导的战略规划,如美国的《先进制造业国家战略计划》、英国的《英国工业2050战略》、法国的《新工业法国方略》、日本的《再兴战略》等。我国作为新兴的制造业大国,近年来多次被列为最具竞争力的制造业国家,但与欧美日等老牌制造业强国相比,仍然面临着处于制造业第三梯队的尴尬处境,受困于大而不强、自主创新不足、原创性薄弱和信息化程度低等亟须破解的瓶颈问题,制造业的转型升级与跨越发展迫在眉睫。在归纳总结改革开放三十余年制造业改革与发展经验的基础上,我国国务院于2015年5月印发了《中国制造2025》的通知,以应对制造业全球化发展的挑战。该通知指出制造业是国民经济的主体,是立国之本、兴国之器、强国之基,要着重推进智能制造、绿色制造,提升制造业层次和核心竞争力。^[1]

人是一切生产制造活动的主体,现今制造业竞争的实质已然转变为人才的竞争,我国制造业体量超越美国成为世界之最,而人才储备仅排在世界中等水平,高素质劳动者的紧缺成为制约我国制造业进一步发展的因素。地方本科高校是我国工程教育的主要阵地,肩负着为“中国制造2025”提供高端技术技能人才的时代责任与历史使命,因此,机械类专业要顺应当前我国制造业的发展需求,围绕“智能制造、互联网+、大数据”等主题元素,研究国际发展态势与地区发展特点,适时调整人才培养方案,推进人才培养体系的改革与重构。

一、人才培养模式、教育理念的全球化升级

制造业转型升级与人才危机意识超前的欧美发达国家纷纷推出了面向先进制造业的工程教育改革规划,将优异的能力素质结构和创新思维能力视为

人才培养的核心突破点,在人才培养模式、教育理念和教育实践层面形成了许多成功的典范。美国在先进制造业技术技能人才培养方面,实行教育和培训方案必须完成从“摇篮到职业”跨越的人才策略,时刻关注先进制造业的发展和技术创新,时刻关注发展造成的对工程人才技术技能的需求变化,通过政府支持的国家与地方职业教育和学徒培训计划来提升创新能力和职业技术技能教育,积极培养在校学生成成为下一代高素质工程人才。^[2]德国联邦教育研究部和“工业4.0”工作组提出终身学习计划、持续职业发展等工程人才培养举措,注重课程系统之间的互动,并在课程体系中融入制造业互联网化、大数据分析、安全和数据保护等内容,以解决高等教育系统和工业系统的衔接问题。^[3]英国政府推出了国家学院计划,短时间内成立了先进制造、数字化、风能、创意产业、高速铁路、核能以及陆地油气资源等多个专业领域的国家学院,制定与各类型企业的对接机制,专门培养相关行业的工程人才。^[4]此外,日本政府尤其重视工程人才培养,为尽快将优秀的年轻研发和工程技术人员补充到科技创新岗位中,专门制定发布了相关人才培养战略。^[5]韩国也通过《制造业革新计划》将加强应用型人才培养作为提高其竞争力的重大战略。

从国外围绕制造业转型升级与跨越发展所实施的人才培养模式、教育理念和工程教育改革成功的范例来看,高校不仅要有与时代发展主题相同步的教育理念,还要有与之适应的人才培养体系、实践教学方案和企业实践教育。虽然我国高等教育改革理论的研究在不断深化,高等教育的理念和人才培养的走向日渐清晰,满足“中国制造2025”的人才培养也上升为我国高等教育发展的主旋律,^[6,7]但与智能制造技术的发展趋势和全球产业格局的调整升级相比,地方本科高校现行人才培养体系与国家战略结合仍然不够紧密,与全球制造业创新发展不同步。

二、“中国制造 2025”对机械类专业人才培养提出的新要求

制造业信息化与工业化的深度融合,推进我国制造业由“中国制造—中国质造—中国智造、中国创造”的三级跨越式转变,是“中国制造 2025”战略规划的核心目标,该目标的顺利实现与高素质人才的培养密不可分,要坚持“人才为本”的指导思想,把人才作为建设制造强国的根本,深度剖析“中国制造 2025”国家战略对机械类专业人才培养标准、能力素质结构提出的新要求,改革和完善工程教育人才培养体系,构建科学合理的人才培养新机制。^[8]

1. 跨界创新、学科交叉,明确人才培养新标准

与时代人才需求特征紧密映射的人才培养标准,是衡量高等工程教育人才培养质量的基本准则,紧依“中国制造 2025”战略规划对跨界创新、学科交叉的复合型人才的广泛需求,明确机械类专业人才培养的新标准,是地方本科高校机械类专业人才培养体系优化与改革的首要问题。“中国制造 2025”以两化融合和智能制造为发展主题,机械类专业人才培养更应注重信息化技术、人工智能技术、互联网技术等热点科学技术的过程融入,强调创新思维、工程理念和跨领域协作能力的培养,能够运用所学的知识分析和解决与机械领域相关的复杂工程问题。

一方面要突破专业目录的刚性限制,加快知识结构的更新与交叉融合,开展跨学科、跨专业的课程体系与教学内容改革,在专业课程设置中融入互联网+、大数据和人工智能等时代元素,增设与“中国制造 2025”重点发展领域相匹配的新兴学科专业;另一方面要培养学生“大工程观”和“整体思维”的意识,适应组织性和复杂性日益提升的现代制造业中产生的实际工程问题,善于在大规模、多要素、跨领域协作中履行团队职责;此外人文素养、社会责任感、良好的职业道德以及国际化视野与跨文化语言交流的能力,同样是制造业全球化发展趋势下复合型人才综合能力素质的重要拼图元素。这就迫切要求高等教育教学要由“学科知识导向型”向“行业价值导向型”转变,坚持“个人本位”与“社会本位”兼顾的教学指导思想,以学生为中心,强调个人能力发展和潜力挖掘,以行业价值需求为导向,使人才培养更加适应行业工程实际和技术发展的需求。

2. 知识、创新、理念,细分能力素质新结构

“中国制造 2025”更多地涉及多学科领域的交叉融合,将跨界创新摆在现代制造业稳步发展的核心位置,从知识结构、创新思维、工程化意识、全球胜任力等多个方面细分能力素质新结构,将知识、创新、理念三者有效融入现有人才培养过程当中:一是多学科、跨专业“通”中有“专”的复合型知识结构,拓展通识教育的知识范畴,在与机械相关的自然科学知识、专业知识的基础上,增加互联网知识、人工智能知识、信息化知识等“中国制造 2025”的必备知识,培养学生在现代制造业十大重点领域内择其一或几的“专”,针对重点领域的发展需求,有目的、有组织地强化部分知识内容;二是创新思维能力,作为“中国制造 2025”创新驱动的本质要求,是制造业产业结构转型升级和跨越发展的有力杠杆,在教育教学中加强学生创新创业意识和能力的培养;三是工程化理念要求学生了解行业产品设计、生产、销售和服务的产品生命周期过程,能够适应并胜任不同制造业环节的岗位职责要求。

3. 资源共享、平台合作,进一步促进校企产学研协同育人

实践性、创新性和综合性是地方本科高校机械类专业人才培养的典型特征,而产学研合作是培养其优秀特征的最佳路径,那么企业、社会是否能够有效地参与到人才培养过程之中,产业界最新的技术、最新的工艺是否能够体现在教学内容之中,则是人才培养体系改革过程中首当其冲的难题。因此,有必要进一步协调校企产学研深度合作,提高人才培养内涵质量,规避当前地方本科高校校企协同育人过程中面临的课程体系建设、师资队伍建设和实践平台建设等方面陷入的表实而内虚的困境。

4. 多方参与、多元评价,完善人才培养评价新机制

地方本科高校人才培养的评价机制仍然以学校为主体,地方行业、企业和政府的参与度还不够高,评价主体多元化的评价机制还没有完全落实,评价反馈信息难以有效指导教育教学内容和方法的改善。因此,适应全球制造业信息化的趋势和地方企业转型升级的需求,能够有效实现“两化融合”的机械类专业人才培养的评价新机制尚需完善。

三、地方本科高校机械类专业人才培养体系改革与重构的发展策略

1. 人才培养标准重构

以“中国制造 2025”对高端工程技术人才和跨界

创新人才的需求变化为中心,立足地方本科高校工程人才培养特色,探析适应智能制造、跨界创新和个性化发展的时代主题引起的人才培养体系的内部构变,全工程周期理念扎实的工程人才应具备的知识、技能、能力和素质特征,按照人才能力素质需求与人才培养之间的内在逻辑关系,制订“多学科知识交叉融合、多样化能力协同发展”的应用型机械类专业人才培养新标准。

2. 能力素质体系架构

植根制造业转型升级和跨越发展对人才的内在需求,遵循基础能力、必备能力和拓展能力三层次能力的递进关系,树立全工程周期、个性化发展的理念基础,拓宽学生的知识广度与视野,培养创新创业、跨领域合作和解决复杂工程问题的能力素质结构,凸显多学科知识应用能力和工程实践创新能力在高端产业创新人才和高层次应用型人才培养中的核心地位,架构“知识、能力、理念”权衡发展的能力素质体系。

3. 跨界创新思维培养

现代制造业向智能制造、个性化定制与发展方向的转变,尤其强调跨界融合创新、多元集成创新,开展以创新创业项目或任务完成为目标、以创新课程和创新教学方法为载体的工程创新教育变革,充分发掘学生的想象力、创造力等创新潜能,形成创意、创新、创业、创造、创富一体化的工程创新链,创建“多维创新、以创促教”的跨界创新思维培养机制。

4. 专业课程体系优化

专业课程体系建设是学科专业建设的主体,也是人才培养质量的根本保障,打破传统工程人才培养的禁锢,按照全工程周期、创新创业周期、学生认知周期和在校学习周期四个周期的循环规律,依托学校与企业共同建立的合作平台,实施面向先进制造业的“行业软件融入”式专业课程体系改革,对专业基础知识、智能制造、互联网+、大数据等各领域知识单元、技能单元、能力单元和素质单元进行细分和重组,构建多学科知识集成、知识方法论主导的理论课程体系,校企协同共建基础实践实训和综合创新运用相结合的实践课程体系,形成“多学科知识交叉融合、能力培养分层递进”的螺旋上升式人才培养专业课程体系。

5. 实践教学资源整合

实践教学是实现由校内向校外,由理论到工程实际转变的快速通道,适应“中国制造 2025”需求的人才培养体系要求,实践教学过程中面向区域社会开放办

学,将地方政府、企业科研院所、新兴产业和行业协会等社会资源充分融入地方本科高校办学构成,共商专业设置、共同制订人才培养计划,形成多学科融合、多团队协作、多技术集成的办学格局,以全方位深度合作办学为重点突破,将人才发展需求实时反馈到实践教学中,构建以智能制造为核心的产品设计制造、工业生产管理等全流程实践教学体系。按照现代工业价值链的规律全流程建设虚拟仿真实验教学资源,实现顶岗实训、教学实验、科技服务与现代制造业的全程衔接,为学生提供专业课程及课外拓展的实践训练,为教师和企业工程师提供科技研发服务,有效推进产学研的有机融合探索“产学研、虚实相长”的校企协同育人新机制。

6. 教育评价体系完善

从智能制造与创新驱动的前瞻入手,实行社会、企业、院校共同参与的多元化评价机制,突出跨界融合创新能力评价和解决复杂工程问题能力评价,从而实现能够衡量“多学科知识交叉融合、多样化能力协同发展”的多维度专业评价方法,建立机械工程人才行业标准、执业资格评价制度,形成与机械工程人才培养相互配套、紧密衔接的“多元评价,以用为主”的教育评价体系。

参考文献

- [1] 国务院.国务院关于印发《中国制造 2025》的通知[EB/OL]. (2015-05-19).http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm.
- [2] 左世全.美国“再工业化”之路——美国“先进制造业国家战略规划”评析[J].装备制造,2012(6):142-143.
- [3] 韩伏彬.新建本科院校应用转型之实践教学探讨——德国应用科技大学的启示[J].上海教育评估研究,2017(2):54-58.
- [4] 徐同文,陈艳.英国大学应用型人才培养机制探析及启示[J].高等工程教育研究,2013(4):111-115.
- [5] 王宁宇,吴涛.日本技术科学大学人才培养:经验与启示[J].教育探索,2015(7):155-157.
- [6] 《中国制造 2025》与工程技术人才培养研究课题组.《中国制造 2025》与工程技术人才培养[J].高等工程教育研究,2015(6):6-10.
- [7] 陈友华.地方高校多样化教学模式改革探索与实践[J].上海教育评估研究,2015(1):62-65.
- [8] 张拓,李丹丹.《中国制造 2025》背景下高校自动化专业改革与发展研究[J].教育探索,2016(6):70-72.