

# Exploration of Artificial Intelligence Empowering New Engineering Education

Ping Zhou

Department of Printing Equipment Engineering, Shanghai Publishing and Printing College, Shanghai  
Email: byos\_zp@126.com

Received: Apr. 22<sup>nd</sup>, 2020; accepted: May 5<sup>th</sup>, 2020; published: May 13<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Artificial intelligence has received high attention all over the world. Because of the need to respond to new demands for engineering talents in new technologies, new industries, and new economies, the key to the construction of new engineering education in Chinese colleges and universities is to establish a “new concept” of engineering education reform and innovation, build a “new structure” of disciplines and professions combining emerging engineering and traditional engineering, explore and implement the “new model” of engineering education personnel training, “new quality” of engineering education with international competitiveness, establishing and perfecting “new system” of engineering education with Chinese characteristics.

## Keywords

Artificial Intelligence, New Engineering, Education Model, Talent Training

---

# 人工智能赋能新工科教育的探索

周萍

上海出版印刷高等专科学校印刷设备工程系, 上海  
Email: byos\_zp@126.com

收稿日期: 2020年4月22日; 录用日期: 2020年5月5日; 发布日期: 2020年5月13日

---

## 摘要

人工智能在全世界都受到了高度关注。为了应对新技术、新产业、新经济对工程人才的新需求, 中国高校新工科教育建设强调树立工程教育改革创新“新理念”, 构建新兴工科和传统工科相结合的学科专业“新结构”, 探索实施工程教育人才培养的“新模式”, 打造具有国际竞争力的工程教育“新质量”, 建立完善中国特色工程教育“新体系”。

## 关键词

人工智能, 新工科, 教育模式, 人才培养

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 前言

“互联网+”和“人工智能”技术快速发展、广泛应用,数字化浪潮给国家制造业的变革带来深远影响。面对新一轮的机遇与挑战,什么样的人才才能传承和支撑起中国制造业的明天?未来的各行各业会融合越来越多的新技术,比如人工智能、边缘计算、5G等,这对未来的“新工科”工程师的培养提出了新的要求,除了需要不断学习掌握前沿技术,还应具备企业家精神,迭代学习能力等综合素质。

我国高等院校工程类专业的“人工智能”技术方面教育任重而道远,唯有明确创业教育理念与目标定位,制定科学合理的方针、政策,高校不断改进“人工智能+专业”的课程组织实施模式,构建完善的创新创业教育课程体系,打造专业多元化的师资队伍,建立规范的创业教育评价体系,营造良好的创业教育文化氛围,建设全面的创业教育支持体系,才能更好地推动我国未来人工智能教育发展。

## 2. 人工智能对高等教育的影响

关于人工智能技术应用,目前有两种方式为人们所知,一种是希望借鉴人类的智能行为,研制出更好的工具以减轻人类单功能、重复性且要求较高的智力劳动,或高危行业劳动,另一种是希望研制出达到甚至超过人类智慧水平的人造物,其研究心智和意识、能根据自己的意图开展行动。目前国际主流的还是前一种应用,以计算机科学、数学、工程学为主要基础的人工智能技术目前已经在实体经济中发挥作用。后一种应用涉及科学研究的伦理问题,因为具有“自主意识”、能力全面超越人类的,将不再能被人类控制的“工具”,无法保证它的“利益”与人类一致,所以可以说目前几乎没有进展[1]。

在云计算、大数据等新技术的发展基础上,人工智能技术取得了突破性进展,已经涉及工业、农业、商业、金融、国防、科教、文卫和百姓生活的方方面面,有潜力带动新一轮的信息技术革命,提升人类社会的生产力。人工智能对高等教育的培养方向、培养形式、培养方法的拓展较好的回答了习近平总书记提出的“培养什么人”、“怎样培养人”、“为谁培养人”的社会性问题。

在国务院《新一代人工智能发展规划》对人工智能新型系统布局的大环境下,我国人工智能技术相关技术产业与应用的人才培养成为高等教育界和产业界的共同关注的焦点。高等教育也为积极促进我国人工智能的发展,加速我国智能化建设,增强我国国际竞争力,培养人工智能领域的实用型、交叉复合型、创新型的研发及管理人才。

社会环境和价值观也随着互联网的深度发展、虚实融合空间初步形成,人们从物质稀缺到物质丰富,从物质追求演进到精神追求,传统的教育模式难以为继,单纯依靠知识已经不足以应付未来的工作。高等教育培养的目标也将要与未来社会的需求接轨,学生学习不是一套内容,而是一套认知能力。人工智能时代,高等教育应该让学生有超越聪明机器的计算机能力、创造力,获得更高层次的认知能力。人工智能技术应用所需要解决的通常是设计多元化、多功能、多函数性的复杂任务,从其任务解决处理过程来看,首先要对复杂现实进行抽象建模,然后对模型进行算法分析、设计,用软件程序实现,基于强力

计算机平台进行高效扩展，在通过试用反馈进行迭代改善。这决定的具备人工智能技术的高等教育培养的人才知识结构需要：数学基础好、计算或软件程序功底扎实、相关专业与人工智能相关的专业知识全面。学生不仅仅是在课堂阅读、案例研究、课堂模拟，他们也需要通过实习、合作等环节在真实、复杂的工作环境中体验这种能力，使他们学会这种独立思考的方法。

在网上搜索“人工智能培训”，会返回约 15,700,000 个结果，人工智能人才的培养已经高度关注，甚至形成某种产业。高等教育的培养目标绝对不是“人工智能 3 个月实战”“人工智能 30 天从入门到精通”这样的培训班所能培养出来的人才。未来社会发展，将会形成一个全新的智能价值网络，智能产品与智能服务将作为未来产用融合的基础支撑点，对人才的需求不再是单纯的劳动力，而是需要创造者。高等教育不仅要考虑学生学习并不以取得毕业证书为终点，未来需要不断磨练他们的思维能力、技术和科学知识，为他们提供终身学习支持，培养在人工智能领域基础研究、应用研究、运行维护等方面的专业研究与技术人才，推进我国智能化建设，满足国家建设、社会发展的需要。

### 3. 人工智能对新工科人才培养目标的影响

新一轮全球工业革命的浪潮正如汹涌的大海席卷而来，无论身处哪个行业，都将无一例外地被这轮以数字化、智能化为特征的革命所影响。中国各行各业利用工业互联网、工业大数据、人工智能等新一代信息技术的全方位渗透与融合，创新生产方式、组织方式和商业模式。

中国正在实施“中国制造 2025”、“互联网+”、“一带一路”等一系列重大发展战略，新工科的提出为高校工程教育的理论和实践探索提供一个全新视角。传统工程教育面临普遍性的挑战有四点：专业细分化、知识碎片化、实验形式化、方法单一化。新工科建设是科技革命与产业革命引发的新兴工科发展和传统工科的升级换代。人工智能时代，各项应用都跨界融合，智能制造、无人驾驶、远程医疗、远程教育、互动媒体等各项应用都对新工科人才培养的素质结构要求、能力结构要求、知识结构要求等方面提出了新的改革要求。

物质需求得到满足，人们日渐富裕，精神需求满足程度变得日益重要，更加追求价值，基于互联网的虚实融合的时空全面形成是未来人工智能时代社会环境的主要特征，而新时代的价值观也要求以人为本<sup>[2]</sup>，新工科需要培养的是具有科学家素养的工程师：具备良好的思想道德素质，热爱祖国，拥护中国共产党领导，具有科学的世界观、人生观和价值观，具有责任心和社会责任感，遵纪守法，注重职业道德修养，具有诚信意识和团队合作精神；文化素质上要有一定的文学艺术修养和现代意识，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；专业素质要求掌握科学思维方法和科学研究方法，具备求实创新意识和严谨的科学素养，了解与本专业相关的产品研发、生产、设计的法律、法规，熟悉环境保护和可持续发展等方面方针、政策和法律法规，能正确认识科学研究与工程应用对于客观世界和社会的影响，具有一定的工程意识和效益意识；具有较好的身体素质和心理素质。

人工智能的应用不仅仅涉及智能硬件与材料、传感器涉及与应用、机器学习等方面内容，对于不同高校新工科专业建设有着不同的资源禀赋和发展目标，也就有着不同的发展模式，深入开展人工智能与新工科建设的关系研究，对新工科人才培养的基本能力、专业能力、创新能力等能力结构要求进行剖析。新工科人才的基本能力是指要具有适应发展及终身学习的能力，掌握文件检索、资料查阅及其他手段获取相关信息的基本方法，具有较强的表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。新工科人才专业能力是要具备良好的数学能力和牢固的专业基础知识；掌握扎实的人工智能基础理论和专业知识，了解前沿发展现状和趋势；具有切合实际需求的思考、分析和解决问题的能力，具体表现为良好的算法能力、系统能力、人工智能应用能力以及和其他学科融合及创新应用能力，具有扎实的工程基础知识和实践能力。新工科人才的创新能力是要求具备以互联网、大数据及人工智能为核心的创造性思维能力，

具备人工智能理论、技术、应用及交叉学科融合的科学研究能力以及对新知识、新技术的敏锐性。

回顾人工智能的发展史,对人工智能发展具有重大贡献或者推动作用的著名学者大都具有认知科学和计算机或者数学的交叉学科知识体系,对新工科人才培养的知识结构要求不仅是人文社会自然科学知识、学科基础知识、专业方向知识、专业拓展知识,另外还要有数学拓展知识、学科拓展知识、交叉复合知识、应用实践知识等。

要实现新工科的素质要求、能力要求、知识结构要求的培养目标,意味着新工科的课程体系与原来的“旧工科”发生了翻天覆地的变化。高校必须拓宽视野,重构专业建设,改革教学模式,升级教学管理手段,优化考核评价体系,适应社会环境和价值观的指引。建立全新的课程体系和培养方式,及早谋划、及早行动,借助人工智能发展的历史性机遇促进中国新工科建设取得新的突破[3]。

#### 4. 人工智能对新工科的教育创新

习近平总书记在十九大报告中强调,要推动“人工智能与实体经济的深度融合”。新工科建设是国家为支撑引领新经济的蓬勃发展,从服务国家战略、满足产业需求和面向未来发展的高度。“人工智能”建设和“新工科”建设是引领当今高等教育内涵式发展的重要抓手。在这个背景下,以人工智能为主的新工科建设提上了各大高校的教育日程。高校根据自身特点,结合人工智能技术,将新工科专业设置、人才培养、教学方式等方面进行改革创新,推进新工科专业建设。

新工科的专业设置要适应未来人工智能技术应用的产业需求的格局,立足本国国情,坚持产业需求导向,紧密对接国家发展需要的高端装备制造、新能源、新材料等新兴产业,主动对接区域经济社会发展和行业企业技术创新对新工科人才的需求,如图1所示,在“人工智能+专业”的新型人才培养方式影响下,联合相关行业、企业对专业教学的知识结构、教学内容、实践模式等进行改革与重组,开展多样化的教学模式,推动传统工科专业的改造升级,促进学科交叉与跨界整合发展,整合科技创新平台,努力培养大批新兴工程技术人才,推动实现学校人才培养和服务经济社会发展的同频共振。

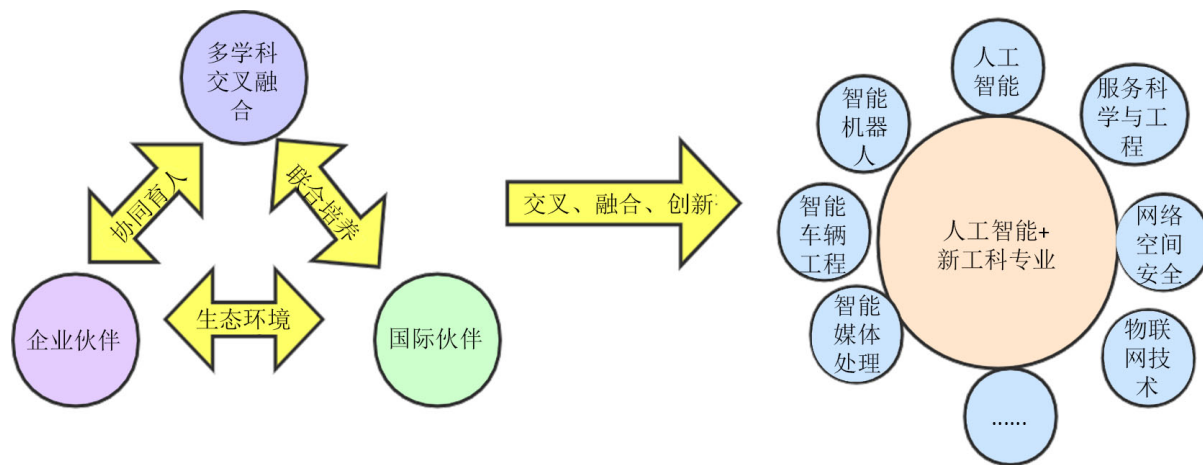


Figure 1. The influence of artificial intelligence on the construction of new engineering specialty

图1. 人工智能对新工科专业的建设影响

智能化的时代,国家对人才的要求也是与时俱进的,新工科工程教育改革始终把培养高素质人才摆在首位,要把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、专业能力教育和社会实践教育等各环节,推动形成全员育人、全过程育人、全方位育人格局,培养新工科基础研究、应用研究、运行维护等方面的专业研究与技术人才,使其掌握跨学科的自然科学基础知识,具备良好的外语应用能力,具有扎实的数

学理论、专业基础和人工智能技术知识,具有丰富的实践、动手能力,能自主发现问题、解决问题、发扬个人的自主能动性,在新工科专业领域研究创新能力、应用创新能力和交叉领域融合创新能力方面具有特色,满足国家、军队、社会智能化社会建设和发展的需要,推进技术进步,引领社会发展[4]。

高校新工科专业建设可实施开放办学战略,进一步瞄准人工智能技术研究的新前沿,加强与企业、行业的联系,做好工程教育的专业认证,搭建新工科专业和产教融合的校企联合培养平台,形成人才培养的新标准,融入新工科专业的育人计划和课程教学大纲、制定项目化的学习实践计划培养学生的创新能力,将科学知识、工程应用、设计理念、合作场景和课外实习等各个教学环节真正与社会需求接轨与企业需求接轨。高校也可整合现有科研平台,积极与企业深入开展产学研合作,开展重大项目攻关,解决企业发展的重大技术问题,建设校企研究院、校企研发中心等创新平台及高端技术应用建设,形成发展共赢的协同创新平台[5]。同时,高校应加强国际合作交流,坚持开放办学,推进高端国际交流与合作,提升国际影响力竞争力。学生培养方式多样化,可增加海外学习、实习项目的学生规模和资助额度,开展高水平、有内涵、重实效的海外学习实习项目,实现中外合作办学“提质增效”。做好海外优质智力资源引进工作。同时高校应继续加强与“一带一路”沿线的合作交流,发挥学校技能人才培养专长,探索开展中长期留学生招生和培养工作,提升我国高校国际化办学水平。

人工智能技术对高校新工科专业的教师也带来了机遇与挑战,高校需要对原有专业学科教师提供进修、再教育机会,同时也可以引进新兴产业与引领行业的专业人才来促进多专业学科交叉与融合性创新的教学模式。教师不仅要对本学科的技术充分了解掌握,也需要积极升级学科外围环境中的前瞻性技术,改革传统的课堂教学模式。一方面人工智能技术在教育方面的应用能帮助老师提高教学管理的效率,有效的统计学生学习情况,提出“因材施教”的具体方案,另一方面,也可将人工智能的教育理念快速实践,实现课程学习与业界应用的无缝对接,促进产学研有机结合,为新时代下我国新工科专业人才的培养探索一种新思路。

## 5. 结论

人工智能技术和产业飞速发展,带动新一轮的信息技术革命,提升人类社会的生产力,新工科人才的培养应立足国情和面向未来,为了与智能、先进的机器竞争,高校新工科专业教育需要根本性的创新。高校必须聚焦国家战略需求和产业未来,持续推进专业发展、创新发展、高质量发展,培育一流的新工科学科、一流的教师团队、一流的科创平台、一流的教学成果,在人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新和国际交流合作等方面做出贡献。

## 基金项目

本项目由“上海出版印刷高等专科学校高教研究所”课题资助。

## 参考文献

- [1] 南京大学人工智能学院. 南京大学人工智能本科专业教育培养体系[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
- [2] 杨青峰. 未来制造人工智能与工业互联网驱动的制造范式革命[M]. 北京: 中国工信出版集团电子工业出版社, 2018.
- [3] 苏晓光, 于莉莉. 人工智能与新工科人才培养探讨[J]. 中国管理信息化, 2018, 21(16): 195-196.
- [4] 徐晓飞, 李廉, 战德臣, 何钦铭, 刘卫东, 张龙. 新工科的新视角: 面向可持续竞争力的敏捷教学体系[J]. 中国大学教学, 2018(10): 44-48.
- [5] 王志勇. 打造行业特色“新工科”建设新引擎[N]. 中国教育报, 2020-01-13.