

人工智能与新工科人才培养:重大转向

陈 劲 吕文晶

【摘 要】 人工智能已进入与产业深度融合发展新阶段。人工智能与智能制造、自动驾驶、语音图像处理、医疗卫生、金融、教育等相结合,正推动新工科人才培养向智能化、自动化和类人化等目标转变。人工智能也将深度影响新工科学科建设活动,既将促进新工科学科专业的生成或消失,也将促进新工科学科专业的融合发展。新时期,理论界与实践界应更加密切关注人工智能的后续发展,深入开展人工智能与新工科建设的关系研究,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。

【关 键 词】 人工智能 新工科 人才培养 深度学习

【收稿日期】 2017 年 9 月

【作者简介】 陈劲,清华大学经管学院创新创业与战略系教授,清华大学技术创新研究中心主任,长江学者特聘教授;吕文晶,清华大学经管学院博士研究生。

新工科建设“天大行动”中指出,要注重“大数据、云计算、物联网、人工智能、虚拟现实、基因工程、核技术等新技术和智能制造、集成电路、空天海洋、生物医药、新材料等 11 类新产业对卓越工程科技人才的需求状况及变化趋势”。^[1]而事实上,人工智能与上述其他类别的新工科产业发展方向并不是并列关系。人工智能将对相关技术变革、产业发展和人才培养带来突破性创新(radical innovation/breakthrough innovation),人工智能也将促成新工科人才培养开启重大转向。

一、人工智能对工科人才培养的影响:早期与中期阶段

人工智能经过半个多世纪的发展,先后在历史的不同时期对工科人才培养产生过重要影响。

1. 人工智能的早期阶段:为工科人才培养打下学科基础。

人类在 20 世纪前半叶系统提出了通过人工智能解放人类劳动的重要设想。其基本思路是:开发形成具备“智能”或“智力”的类人机器,使之有效作用于各类领域,降低人类工作负荷甚至超越人类本身。20 世纪前半叶有不少学者循此思路“畅想”过人工智能的发展。比如,1942 年麻省理工学院的维纳教授就预测未来可以通过计算机来运营“无人组装线”^{[2]70~72}式的工厂。但显然,维

纳时期并未实现上述设想,因为早期的人工智能仅仅是一种概念推演或理论预设。虽然如此,这也为多个工科门类如计算机、自动化等学科的未来发展打下了学科基础。

在早期阶段,人工智能比较重大的突破在于概念与理论两个方面。在概念上,人类首次明确提出了人工智能的基本概念,划定了人工智能发展的基本轮廓与边界。较为公认的概念是 1956 年美国达特茅斯会议上提出的“人工智能”(Artificial Intelligence, AI)术语,这标志人工智能的正式诞生。该时期,与人工智能相关的概念有很多,但基本都认为人工智能是机器代替人力的类人化发展过程。比如,麻省理工学院温斯顿教授认为人工智能就是研究如何使计算机去做过去只有人才能做的富有智能的工作。^[3]在理论上,这一时期一批事关后续人工智能发展的理论得以提出,形成了部分学科的理论基础,初步确定了判定人工智能发展阶段的标准。1936 年图灵系统提出了“通用图灵机”的数学表达系统,形成了人工智能未来发展的原始基础,图灵还率先提出了人工智能的技术目标与心理目标,即“图灵测试”^{[4]10~11},该种人工智能评判方法沿用至今,当代人工智能的很多研究者(如李开复^[5])都曾尝试过图灵测试。

本研究系教育部科学事业费重大项目“研究型大学建设顶层设计和组织制度战略规划研究”研究成果之一。

人工智能发展的早期阶段,随着概念与理论的不断深化,形成了人工智能人才培养的早期学科基础。相关学科基础非常多元,部分理论经过检验后遭淘汰,而一些关键理论得到验证,并成为后续人工智能研究和人才培养的学科基础,主要包括控制论、神经网络、信息论和计算机学科基础等。在此阶段,也进行过人工智能相关技术的研发,产生了一批创业公司,不过“这样的项目在市场上却脆弱不堪,很快就让一些雄心勃勃的初创公司崩溃倒闭”^{[2]48},即使由政府资助的学术性翻译项目^[6]也被取消。

2. 人工智能的中期阶段:工科人才培养进入实验室阶段。

20 世纪 60 年代至 20 世纪末,人工智能发展由理论走向实践。在此阶段,人类关于计算机、机器人、语音识别等热情被点燃,人工智能从初始化理论向机器模型转变,典型事件是 1970 年“Shakey”完全自动化运转机器人的研发成功。^[2]但由于人工智能相关实践尚难与产业发生深度联系,总体上对于工科人才培养的影响仍然局限在实验室阶段。在此阶段,早期基于符号主义学派的相关技术逐渐被抛弃,基于统计模型的相关技术不断兴起,人工智能开始“在一个巨大的搜索空间中寻找满意解”。^[7]1989 年美国推出了网页浏览器,人工智能借助互联网探寻未来发展方向的趋势日渐明朗。虽然如此,本轮人工智能研究热潮还是随着困难加剧而消退,核心困难是计算机缺乏快速获取知识的途径,互联网的出现虽为解决这一难题提供了思路,但因历时较短还未完成人工智能发展所需要的大数据等积累,人工智能发展再次进入“寒冬时代”。

从对工科人才培养的影响来看,此阶段形成了较为完备的实验室工科人才培养系统,人工智能发展对于相关工科人才培养的作用也更加凸显。在实验室内,各类面向人工智能的工科人才培养如火如荼展开,各类面向不同人工智能应用目标的研发活动层出不穷,但所遵循的研究思路却存在显著差异。^[5]在此时期,一些工科人才虽最终难以全面打开人工智能宝库,但在计算机、自动化等具体学科领域的人才培养已逐渐体系化。这一阶段人工智能对于人才培养和学科发展的影响还不仅限于工科大类,部分人文社会科学学者也加入其中,学科融合趋势出现。尤其是在人工智能语言系统研究过程中,大量语言学家加入了研

究团队。该种基于跨学科“专家”思路的人工智能研究虽困难重重,但在一些领域也取得了部分成功,比如专家们研发了医疗专家系统 MYCIN、探矿专家系统 PROSPECTOR、青光眼诊断治疗专家系统 CASNET、钻井数据分析专家系统 ELAS 等。^[8]

二、新时期人工智能对工科人才培养的影响:进入产业阶段

21 世纪,人工智能研究和应用进入新阶段。其“新”既体现在人工智能研究相关理论和知识体系日渐成熟,也体现在人工智能的技术应用逐渐走出实验室,与各类传统产业发生深度联系,深刻影响甚至改造着各类产业发展。最新的一些研究认为,当前所从事的人工智能研究是对人类意识及思维过程的模拟,它虽不是人类智能,但能模拟人类的思考过程,甚至有可能超越人类的智慧。^[9]类似的定义都展示出新时期人类对于人工智能研究和应用的新“野心”。

此轮人工智能发展的核心是深度学习,所谓深度学习,就是“用数学模型对真实世界中的特定问题进行建模,以解决该领域内的相似问题。”^{[5]77}通俗地讲,就是像训练人类自身学习一样训练计算机,让计算机掌握学习规律“自学成才”并以此完成各项目标任务。以图片检索为例,当前最新的人工智能技术对于图片的认知准确程度已经超越人类,可以实现针对海量数据的图片识别、比对、碰撞等工作,比如通过图片识别已经可以找出改变身份试图“洗白”的犯罪嫌疑人。从原理上讲,机器是如何学会像人类一样进行图片识别的呢?简单说分为几个步骤。一是构建“训练数据集”,即形成计算机学习的基础素材库,比如,在汉字图片识别训练过程中,“十”字的基本特征是一横一竖,计算机将被训练记住这一特征。二是计算机“建模”,即计算机在“大脑”中通过反复看图,总结出规律,这一过程就叫“机器学习”。^[5]仍以“十”字为初始学习对象,如果计算机已经掌握了“十”字的特征,在此基础上再加一横是什么字呢?在训练计算机过程中就要呈现所有可能的“数据集”(即“土”、“士”、“干”),并“教会”计算机各类变化对应的不同结果。三是逼近真实结果。在上述步骤基础上,计算机不断尝试,逼近最终目标。在此过程中,大数据是此轮人工智能深度学习研究推进的关键。比如,谷歌曾让计算机用深度学习模型自己“看”了一千万段 YouTube 上的视频,而

后计算机自己“学”到了如何从视频中辨别一只猫^[5],这一千万段视频即为互联网平台上的大数据资源,是人工智能深度学习开展的基础。再比如,谷歌研究者还用 2865 部英文言情小说培训机器,让机器学会了言情小说的叙事和用词风格^[10]也是基于此原理。

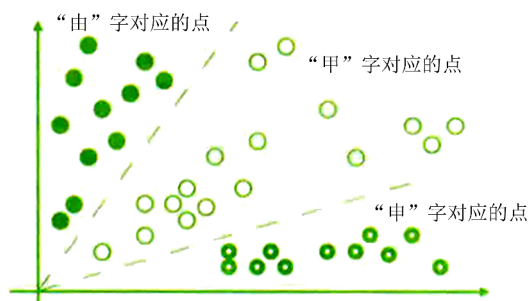


图1 机器学习基本原理(以“由”、“甲”、“申”三字为例)^[5]

相比于前两个阶段,本阶段首次实现了人工智能与具体产业的紧密对接。很多行业在人工智能领域已获得突飞猛进发展,很多变革与发展是颠覆性的,甚至“破坏性”的(Disruptive Innovation)。以 2016 年 AlphaGo 战胜人类为例,AlphaGo 应用的只是人工智能领域非常普遍的算法:深度学习、蒙特卡洛算法、增强学习等。^[5] AlphaGo 胜利背后的意义远大于围棋比赛本身。比如,通过这些算法目前人类在金融投资领域可取得极大成功。

从历史规律来看,每一轮人工智能发展在标志性事件(如 AlphaGo 战胜人类)出现后都可能出现“震荡”,即人工智能因未能达到人类预期而再次预冷。但是,此轮人工智能发展则可能不同,因为其实现了与产业的对接,也正在实现与高等学校人才培养的衔接。未来,高等学校和科研院所等工科类人才培养活动可能发生重要变化,学术界对此应必须足够警醒和持续关注。

三、人工智能对新工科人才培养目标要求的影响

本轮人工智能发展被誉为全球第四次工业革命的关键动力。其“关键”之处在于,与前两次人工智能发展更多停留在理念甚至科幻层面不同,此轮人工智能在理念和技术层面找到了让计算机模仿人类行为甚至思维的“钥匙”,将可能从根本上实现技术进步与产业发展的融合创新,将可能在科学技术、产业发展和人才培养方面产生颠覆性影响。而且,此轮人工智能发展才刚刚开始,关

于其真正走向和可能影响仍莫衷一是,此轮人工智能究竟将如何以及在多大程度上影响新工科人才培养仍需要学术界密切关注。即使如此,本轮人工智能发展已对传统工程类产业及周边产业形成广泛影响,将可能与新工科建设一起推动形成高等学校新的人才培养目标。比如:

1. 人工智能与智能制造的结合,将通过制造类机器人的研发,推动工科人才培养向智能化目标转变。

人工智能带来的智能制造的产业模式转变,将直接推动工科人才培养的目标转变,未来工科人才培养将更多适应智能化目标。当前全球智能制造业正广泛吸收运用人工智能的研究成果,用机器替代人力已是大势所趋,当前仅中国的机器人研发和制造类公司就已超过 800 家^[11],并呈现快速增长势头。一方面,智能制造正迅速出现在大型生产制造类企业,面临劳动力短缺的劳动密集型产业正加快智能制造推进速度,未来机器人可能“制造出任何一款消费设备。”^[2]另一方面,智能制造类相关产品逐渐被人类生产生活所接受,比如,家居机器人已在中国实现量产和使用。

2. 人工智能与自动驾驶的结合,将深度影响汽车制造及周边产业,推动工科人才培养向自动化目标转变。

汽车制造、驾驶及周边产业是传统工科类人才培养的主要面向之一,随着无人驾驶汽车、智能导航等人工智能技术的兴起,未来新工科人才培养将可能在此方面更多面向自动化目标转变。当前,谷歌、特斯拉、苹果、宝马、百度等公司的无人驾驶汽车研发不断取得成功,一大批自动驾驶汽车已上路试运行,正式销售的特斯拉电动汽车已装备有部分无人驾驶系统,在可预见的未来,人工智能驾驶汽车取代人类驾驶员成为可能。与之相比,智能导航系统发展得更快,已走进数亿人的生活成为必需品。汽车制造及周边产业是工科人才高密集和高富集领域,其转型发展将直接影响中国高校新工科人才培养的目标设定。当前,中国一些在汽车制造及相关专业具有较强学科基础的高等学校正谋求改变,比如,北京某重点高校车辆工程专业已对照人工智能发展趋势协调校内外资源形成新的智能驾驶研究方向。

3. 人工智能与语音、图像、文字结合,将推动工科人才培养向类人化目标转变。

人工智能在语音、图像、文字等领域的兴起,

将推动新工科人才培养目标进一步向类人化方向迈进,如何模仿甚至超越人类行为将成为新工科建设过程中相关学科专业的目标设定。一些研究认为,当前人工智能在视觉图像识别、语音识别、文本处理等诸多方面已经达到或超越人类水平^[10],这也是人工智能最明确的已赶超人类智能的领域之一。在文字阅读分析方面,计算机通过深度学习正不断提升自然语义分析能力。在2000年前后发明的“E-discovery”软件,可以扫描数百万份电子文档并进行自然语义分析^[2],但该时期语音识别算法的识别准确率还较大幅度落后于人类自身。谷歌2013年对于单词的识别错误率下降到23%左右,2015年错误率则迅速降低到8%,微软将之进一步降低到6.3%,这已超过人类自身的错误率水平。此外,人工智能的自然语义分析技术不仅可用于资料和文献获取,而且已经具备自我学习和应用能力。比如,一套名为“作家”(Wordsmith)的人工智能技术平台已经可以自行撰写新闻稿件,2014年已撰写完成超过10亿篇新闻稿,美联社运用其技术为所有美国和加拿大的上市公司撰写了营收业绩报告。^[2]在语音类人助理方面,人工智能不仅技术成熟而且已得到广泛应用,2011年苹果公司发布的语音助理siri已非常成熟,2016年谷歌发布了智能聊天程序Google Allo,2014年亚马逊发布了可以与使用者畅聊音乐的智能音箱Echo,中国公司百度也于2015年推出了具备搜索和聊天功能的“度秘”。^[5]

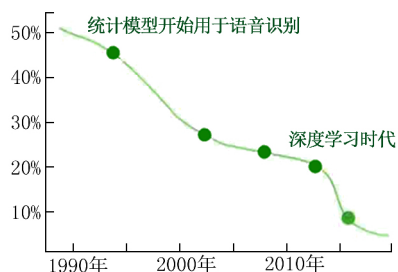


图2 近20年来语音识别错误率的下降趋势^[5]

4. 人工智能与卫生、金融、教育结合,将推动工科人才培养向精准化目标转变。

人工智能在医疗卫生领域正不断发力,通过技术创新大幅提升诊疗效率和精准率,这将很大程度上影响未来医疗相关领域的新工科人才培养活动。不仅将改变相关学科专业的人才培养方式,也可能大幅缩短医学类工科人才的培养时长

(医学一直被认为是人才培养周期最长的学科之一)。比如,IBM推出的认知计算机健康平台Watson Healthcare Cloud(沃森认知计算平台),在某些细分疾病领域已能达到顶级医生的医疗诊断水平,并且可以为医护人员提供最有效的治疗方案。^[5]人工智能在金融及相关领域也因其超强的深度学习能力,正展现出取代人类劳动的可能趋势,这也将很大程度上影响金融工程、软件工程、自动化等学科专业的人才培养活动。比如,高频程序化交易Virtu Financial LLC公司在1238个交易日中,仅在1个交易日中出现了亏损。^[10]而且需要特别指出的是,近年来工程类人才大量流入金融等领域问题突出,人工智能时代的到来,机器取代人脑并且精准度将大幅提升,将可能遏制工程类人才的上述无序流动,从另一方面促进新工科建设。人工智能与教育正密切融合,这将进一步拓宽新工科人才的就业领域,创造新的工作岗位。传统学校教育活动尤其是基础教育往往被认为是专任教师的事,而人工智能时代的到来,新工科人才将可能更多进入教育相关领域。比如,已经有人工智能公司尝试训练机器人进行自动批改作业、自适应学习系统、仿真教育系统等^[12],而其从业者大多为工科类人才。在产业方面,谷歌已经发布了Classroom,可以让教师发布课程通知、安排及收取作业并对作业进行评分。Facebook与Summit Public Schools联手打造了个性化学习软件。^[13]奇幻工房(Wonder Workshop)推出的名为达奇(Dash)和达达(Dot)的两个小机器人已可以帮助5岁以上的孩子学习编程,开发孩子的动手能力和想象力。^[5]

四、人工智能对新工科人才培养学科发展的影响

人工智能对于新工科人才培养的影响,更为显著和直接的体现,则在于其对高校工科人才培养体系的冲击,也即其对新工科学科专业设置和未来发展将形成全方位影响。人工智能将促进学科内部具体研究方向的重大转变,也将促成大量新学科新专业诞生,还可能促使部分学科专业消失或消亡。

一方面,人工智能将促进新工科学科专业的生成。技术是新型工作的一个强有力的生产者^[2],人工智能与新技术新产品将产生深度关联,并创造出一个又一个新的产业,与之对应的,高等学校也将形成新的学科专业或对传统学科专业再

次进行布局调整。已有文献显示,浙江大学已经开创了“机器人+人工智能”、“金融+数学”、“计算机+大数据”等三个双学位班,“受到社会、学生、家长和专家的高度认同”。^[14]清华—伯克利深圳学院已自主创办了“环境科学与新能源技术”“数据科学与信息技术”“精准医学与公共健康”三大跨学科研究中心,涵盖了13个传统一级学科。^[15]中山大学深圳校区重点布局的“新工科”正针对人工智能、智能制造、机器人、云计算等新型产业专业进行布局。东南大学面向智能制造探索建设了我国首个“机器人工程”本科专业。^[16]随着“双一流”建设的正式启动,中国高校新工科建设人才培养方案将可能广泛涉及到与人工智能发展的学科匹配。基于新的排列组合的学科专业的“浅度调整”,可能会向新学科新专业设置的“深度调整”进一步转变。

另一方面,人工智能也可能将“消灭”部分学科专业。人工智能时代到来可能将削弱甚至消灭部分传统的工科类学科专业,以应对新理念新技术对于部分传统产业的淘汰。在此方面理论界有一些预测,比如,2012年美国著名学者摩西·瓦迪认为,“所有人类劳动力都将在未来30年内被废弃”,“机器人兼具大脑和肌肉,我们正在面对‘被我们的造物完全取代’的未来。”^[2]一些计算科学家预测,最迟在2045年,在一些非常重要的工作中,人类将退出历史舞台。^[2]人工智能对于具体产业和高校学科专业的影响未必如上述预测那样“危言耸听”,但越来越多的证据已表明,某些职业因为信息和通信技术成本的下降已开始显现出自动化的影响^[2],产业的调整必然将反过来影响到高等教育人才培养的学科专业调整。

此外,人工智能将促成新工科学科专业的深度融合发展。一些研究认为,新工科必须突破五大瓶颈,即“打破学科壁垒、越过专业藩篱、打通本研隔断、消除校企隔阂、唤醒师生淡漠”,其核心之一便是促进学科融合发展。^[14]克劳斯·施瓦布发布的《第四次工业革命》一书中,特别强调了人类迎接第四次工业革命其核心特征就是各项技术的融合,这将“日益消除物理世界、数字世界和生物世界之间的界限,产生全新的技术能力,给政治、社会和经济体系带来巨大影响。”^[17]人工智能的未来发展,将更多打通不同学科之间的传统壁垒,人工智能将成为“游走”在不同学科之间的桥梁纽带。学科壁垒的打破将进一步形成大量新的知识

增长点,产生井喷式的各类成果。该种学科壁垒的打破也将不仅仅停留在工科大类内部,还将与其他学科大类(理科甚至人文社会科学、艺术学科等)形成更宏大的融合发展态势。在此过程中,相比传统的工科类人才培养,新工科建设在人才培养的目标导向、方式方法和结果评价等方面都将发生很大改变,新工科建设对人才培养的知识广度、深度、综合素养等提出了新的更高的要求。这也正如李培根院士所认为的,“新工科”建设必须重新审视专业边界。^[18]而且,随着人工智能的进一步发展,中国的新工科建设有可能出现学科模糊甚至学科“坍塌”的局面,取而代之的是具体细分的更微小深入的研究和应用领域(如自然语义分析领域将横跨语言学、计算机、人工智能等诸多学科,对其称呼将更多从研究领域视角命名而非从学科专业命名),该种趋势也必须引起学术界的足够重视。

五、结语

当前,人工智能仍继续快速向前发展,关于其后续走向仍有大量讨论甚至争论。虽然如此,人工智能对于中国工科学科发展和人才培养的影响已逐渐显现,人工智能对于新工科建设的影响广度与深度还将持续增强。习近平总书记在2014年国际工程科技大会上指出,“未来几十年,新一轮科技革命和产业变革将同人类社会发展形成历史性交汇,工程科技进步和创新将成为推动人类社会发展的关键引擎”。^[19]2016年8月,国务院正式发布了《“十三五”国家科技创新规划》,其中特别指出:“要在基于大数据分析的类人智能方向取得重要突破”、“并在教育、办公、医疗等关键行业形成示范应用”。这些都表明中国正密切关注此轮人工智能的发展方向。此种背景下,教育部力推的“新工科”计划,其关键的“五新”目标(新理念、新结构、新模式、新质量、新体系)^[18]与人工智能发展趋势极为契合。

当前,中国各类企业中机器人占比正不断增加,机器取代人力成为趋势。与此同时,也出现了人工智能及相关学科领域的人力资源供应不足的问题。麦肯锡咨询报告显示,到2018年,仅仅在美国,大数据人才短缺就达50~60%。中国新一代信息技术产业人才也告急,未来三年人才缺口将达到750万人。^[15]2017年,中国教育部、人社部、工信部联合印发的《制造业人才发展规划指南》关于十大制造业重点领域的人才需求预测显

示,2017年“新一代信息技术产业”人才需求总量达2000万人,但缺口超过950万人;“高档数控机床和机器人”人才总量900万,缺口达450万人。^[18]因此可以认为,人工智能发展的历史趋势与当前中国高等学校的新工科建设融合发展匹配性仍不足,新时期,理论界与实践界应更加密切关注人工智能的后续发展,深入开展人工智能与新工科建设的关系研究,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更大的成功。

参 考 文 献

- [1] 林健:《新工科建设:强势打造“卓越计划”升级版》,《高等工程教育研究》2017年第3期。
- [2] 约翰·马尔科夫等:《与机器人共舞:人工智能时代的大未来》,浙江人民出版社2015年版。
- [3] 费根鲍姆:《基于知识的智能系统的现状与未来》,《模式识别与人工智能》,1993年6月,第133-135页。
- [4] 玛格丽特·博登:《AI:人工智能的本质与未来》,中国人民大学出版社2017年版。
- [5] 李开复、王咏刚:《人工智能》,文化发展出版社2017年版。
- [6][8] 史忠植:《人工智能》,机械工业出版社2016年版。
- [7] 唐培和等:《人工智能研究的局限性及其困境》,《广西科技大学学报》2010年第3期。
- [9] 李昭涵等:《人工智能开启“互联网+教育”新模式》,《电信网络技术》2016年第12期。
- [10] 顾险峰:《人工智能的历史回顾和发展现状》,《自然杂志》2016年第3期。
- [11] 《工信部谈产业重复建设:机器人企业数量已超800个》,2017年3月11日, <http://tech.sina.com.cn/it/2017-03-11/doc-ifychhuq3855451.shtml>。
- [12] 张力力等:《人工智能背景下的基础教育发展展望》,《教育科学论坛》2016年第19期。
- [13] Newton, C., 商白、比尔·盖茨:《人工智能推动教育革新》,《当代教育家》2016年第7期。
- [14] 陆国栋、李拓宇:《新工科建设与发展的路径思考》,《高等工程教育研究》2017年第3期。
- [15] 李薇薇:《聆听“新工科”建设春雷》,《中国教育报》2017年4月17日,第5版。
- [16] 戴春晨:《促新经济发展广东多所高校发力新工科》,《21世纪经济报道》2017年7月14日,第7版。
- [17] 朱正伟等:《面向新工业体系的新工科》,《重庆高教研究》2017年第3期。
- [18] 徐瑞哲:《“新工科”跨界交融中求突破》,《解放日报》2017年7月16日,第3版。
- [19] 张大良:《因时而动返本开新建设发展新工科》,《中国大学教学》2017年第4期。

A Major Shift of Artificial Intelligence and Talents Cultivation in Emerging Engineering Education (3E)

Chen Jin, Lv Wenjing

Artificial Intelligence has integrated with industry deeply nowadays. In this new era, the d 3E talents cultivation tends to be more intelligent, automotive, and specific by integrating artificial intelligence with intelligent manufacturing, automatic drive, voice and image processing, health care, financial services, and education. Furthermore, artificial intelligence will also deeply influence the construction of 3E disciplines. It can not only accelerate the emergence and disappearance of 3E disciplines, but also promote the integration and development of 3E disciplines. Thus, in the new era of artificial intelligence, both the field of theory and practice should pay close attention to the future development of Artificial Intelligence, deeply study the relationship between Artificial Intelligence and 3E disciplines construction. The new breakthrough of 3E construction in China will be realized by the historical opportunity of artificial intelligence.

【Key Words】 Artificial Intelligence; Emerging Engineering Education (3E); talents cultivation; deep learning