

交叉融合的“人工智能+”学科建设探索与实践

王国胤 瞿中 赵显莲

重庆邮电大学研究生院 重庆 400065

摘要 目前,人类正迈入智能时代,人工智能与经济、社会的发展深度融合,成为了孕育新一轮科技革命和产业变革的核心推动力量,培养智能社会建设所需要的跨学科人工智能创新创业人才变得极为必要。为了适应智能时代对人才培养的这一迫切需求,高校需要加强智能类学科建设,探索交叉融合的“人工智能+”学科建设新模式,提升人工智能领域学科地位并创新拓展其他学科的发展建设方向。文中提出了“人工智能+”学科建设的交叉融合模式:一方面,从人工智能学科内涵出发,依托计算机科学与技术学科开展人工智能基础学科方向建设,夯实人工智能领域学科的基础;另一方面,结合社会经济产业发展的重点领域方向布局,依托相关领域优势学科发展建设行业领域智能化新学科方向,实现人工智能学科建设与其他领域学科建设的共生、相互助力、协同发展。在重庆邮电大学和重庆市的学科建设中,这一模式发挥了显著作用,为人工智能领域的学科建设提供了有益参考。

关键词 人工智能+;学科交叉;学科建设;实践探索;学科融合

中图分类号 G643

Practical Exploration of Discipline Construction of Artificial Intelligence+

WANG Guo-yin, QU Zhong and ZHAO Xian-lian

Graduate School, Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China

Abstract Nowadays, the society has gradually entered the era of intelligence. Artificial intelligence is deeply integrated with the development of economy and society, so training all kinds of talents needed in the era of intelligence is essential. In order to meet the urgent needs of various types of talents in the era of intelligence, colleges and universities need to strengthen the construction of intelligent disciplines, explore the construction of “artificial intelligence+” disciplines, improve the disciplines in the field of artificial intelligence, innovate and expand the development and construction of the directions of other disciplines. This paper proposed a cross integration mode of “artificial intelligence +” discipline construction. On the one hand, from the connotation of artificial intelligence, a solid foundation is laid for the field of artificial intelligence through building the direction of basic subjects of artificial intelligence relying on computer science and technology. On the other hand, according to the directions of key areas of social and economic industry development, new directions of intelligent disciplines in various industries is built by relying on the advantages of related fields. The coordinated development, symbiosis and mutual assistance of the construction of artificial intelligence and other disciplines are realized. This “artificial intelligence+” discipline construction mode has been applied successfully in the Chongqing University of Posts and Telecommunications and other universities in Chongqing. Chongqing implemented the “Action plan of ‘artificial intelligence +’ discipline construction in Chongqing Higher Education Institutes”, and carried out project practice exploration in 40 related disciplines in 14 universities. It could provide a reference scheme for the discipline construction in the field of artificial intelligence.

Keywords Artificial intelligence +, Inter-discipline, Discipline construction, Practice exploration, Discipline integration

1 引言

时代的变迁带来了教育体系和学科结构的改变。工业时代的到来,改变了经济社会发展所需的人才类型,进而促进了高等教育人才培养与学科体系建设的改革;信息时代所需的人才类型与工业时代有很大的不同,为满足信息时代社会的

人才需求,高等教育的学科与人才培养同样发生了深刻的变革。从工业时代、信息时代为高等教育带来的变化来看,时代的发展对高等教育的学科建设、人才培养等方面产生着重大的影响。目前,人类正迈入智能时代,高等教育要适应智能时代的发展,就需要在人才培养、学科建设等方面创新改革。

收稿日期:2020-01-05 返修日期:2020-03-24

本文已加入开放科学计划(OSID),请扫描上方二维码获取补充信息。

基金项目:重庆市研究生教育教学改革研究重点项目(yjg182023, yjg182024)

This work was supported by the Research Projects of Chongqing Graduate Education and Teaching Reform (yjg182023, yjg182024).

通信作者:王国胤(wanggy@cqupt.edu.cn)

2 “人工智能+”学科建设的必要性

2017年7月国务院出台的《新一代人工智能发展规划》(以下简称《规划》)^[1],旨在推动人工智能技术研发和产业化发展,其中制定了我国人工智能发展的“三步走”战略目标,提出了人工智能基础理论体系、关键共性技术体系、人工智能创新平台、人工智能高端人才培养等11项重点任务。为了落实《规划》精神,2018年4月教育部发布了《高等学校人工智能创新行动计划》(以下简称《行动计划》)^[2],旨在引导高校加强世界前沿性科技研究的开展,使其在具有前瞻性的基础研究和引领性的原创成果上取得重大突破,进一步提升高校人工智能领域科技创新、人才培养和服务国家需求的能力。《行动计划》提出了“人工智能+X”人才培养模式和“人工智能+”行动计划,提出到2020年建设100个“人工智能+X”复合特色专业,建立50家人工智能学院、研究院或交叉研中心。国家关于人工智能出台的各项政策,为高校积极开展“人工智能+”学科建设提供了政策性的保障,同时也带来了发展的机遇。

3 智能时代的学科建设

时代的发展带来了经济社会的变化,也使得人才需求类型发生了改变,进而促进了培养人才的教育体系的变革。在农业时代,由于生产力落后,经济社会发展缓慢,人才需求较低,而且以人文学科为主,因此高等教育发展较缓慢。随着蒸汽机、电力和内燃机的相继出现,人类社会从农业时代步入工业时代。在工业时代,各种类型的产业相继出现,产业类型的多样化导致人才类型需求的多样化,从而带来高等教育体系的改变,学科类型开始多样化,各种新学科相继出现。计算机和信息网络的出现,将人类社会带入信息时代,各种产业相继把信息处理技术引入生产活动中,从而出现了信息技术人才的需求。满足经济社会发展的需求,是高等教育的重要使命,要提供信息时代需要的人才,就需要建设适应信息时代的学科。

当前,大数据和人工智能正将人类社会升级到智能时代。以往的信息社会,用信息化改造提升传统产业;几十年的信息化建设,在信息采集、传输、存储和处理方面取得了辉煌成就,如图1所示。智能社会就要用智能化技术改造来提升传统产业。人工智能具有很强的融合特性,成为了孕育新一轮科技革命和产业变革的核心推动力量,正深刻影响社会各行业领域的发展变化。人工智能的发展,与众多学科的发展密切相关,牵一发可动全身。中国科协2018年5月27日发布的12个领域60个重大科学问题和工程技术难题中,就有8个领域的19个人工智能问题。国务院2015年发布的《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》提出的11项重点任务,无一不与人工智能密切相关;2017年制定的《新一代人工智能发展规划》,与世界各主要国家展开了新一轮的科技较量。人工智能时代引发的新一轮学科布局,为各学科实现换道超车提供了历史机遇。2017年中国人工智能学会和罗兰贝格联合发布的《中国人工智能创新应用白皮书》^[3]对人工智能市场规模的预测情况如图2所示,可以看出其增长非常迅速。

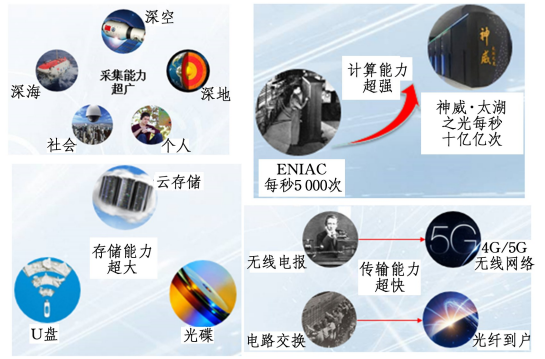


图1 信息处理能力

Fig. 1 Information processing capabilities

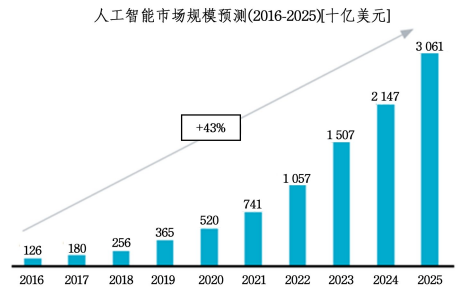


图2 人工智能市场规模预测

Fig. 2 Forecast of artificial intelligence market size

智能时代的到来,为产业带来了创新发展的机遇,产业结构也将发生转变,各类产业将逐步进行智能化升级。无论是产业的智能化升级,还是社会各方面的智能化发展,都将带来人才需求类型的变化。培养人才是高等教育的重要任务,要培养能够满足社会需求的人才,就需要高等教育自身根据社会的发展做出调整与改变^[4-15]。智能时代为高等学校学科结构的升级调整以及各种交叉学科的孕育带来了机遇^[16-19]。

4 重庆邮电大学“人工智能+”学科群建设的探索与实践

从人工智能赋能各行业领域的角度,重庆邮电大学提出了“人工智能+”学科建设的交叉融合模式:一方面,从人工智能学科内涵出发,依托该校计算机科学与技术学科开展人工智能基础学科方向的建设,夯实人工智能领域学科的底蕴基础;另一方面,结合社会经济产业发展的重点领域方向布局,依托该校相关领域优势学科发展建设行业领域智能化新学科方向,实现人工智能学科建设与其他领域学科建设的共生、相互助力、协同发展。

重庆邮电大学作为一所地方高校,服务当地的经济社会发展是学校的一项重要任务。该校以信息通信技术为学科特色,在互联网、大数据等方面具有学科优势。该校依托计算机科学与技术学科在人工智能领域的优势,一方面深耕人工智能内涵学科领域的基础建设和发展;另一方面通过人工智能与其他相关学科的交叉融合,实现相关学科的创新、提升发展(人工智能的外延学科领域建设)。

(1)建设大数据智能计算学科方向,提升计算机科学与技术学科建设水平

计算机科学与技术学科是重庆邮电大学的优势学科之

一,计算智能是其中的主要学科方向。为适应云计算、大数据和智能化赋能行业领域发展的新变化,该校在计算智能方向重点进行了大数据智能计算的学科方向布局调整。

以大数据智能计算示范型国家国际科技合作基地、计算智能重庆市重点实验室和重庆市大数据协同创新中心为主体,统一安排、调度协同体组成单位的创新要素,搭建学科平台,组建学科方向团队,承担国家重大科研项目,紧密围绕大数据智能计算的基础理论和关键技术开展科学研究和人才培养;布局开展在数据驱动的粒认知计算基础理论、脑认知与人机混合智能、知识自动化与智能决策等方向的基础理论研究,以及在智能安全、智能工厂、智能健康、智能生态环境、智能通信、智能制造、智能社会治理等行业领域的应用研究(如图3所示),推动跨领域、跨行业的数据融合和协同创新,探索形成数据驱动的新业态、新模式,助推重庆市产业的高端化、集约化、服务化发展。该校计算机科学与技术学科通过实施“人工智能+”建设,丰富了学科方向内涵,提高了学科建设水平,取得了良好的成效,入选重庆市一流学科,进入了ESI全球学科排名前1%。学科建设有力促进了专业建设和人才培养,2019年该校的智能科学与技术本科专业入选了国家一流本科专业。



图3 重庆邮电大学大数据智能计算学科方向

Fig. 3 Big data intelligent computing discipline of Chongqing University of Posts and Telecommunications

(2) 依托优势学科领域,促进“人工智能+”交叉学科建设

重庆邮电大学是一所以信息通信为特色优势的高等院校,依托学校的优势学科,在行业领域中建设人工智能交叉学科方向,一方面可以实现人工智能赋能行业领域的目标,另一方面也可以为相关学科寻找新的学科方向增长点。下面以智能通信和智能制造学科方向建设为例,说明该校在行业领域中进行“人工智能+”学科建设的探索与实践情况。

1) 智能通信

重庆邮电大学“人工智能+”智能通信依托教育部“移动通信工程研究中心”、国家发改委“移动通信终端与网络控制国家地方联合工程研究中心”及重庆市重点实验室与工程中心等省部级科研平台,加强应用基础研究和共性关键技术突破,着重打造智能化无线移动通信、智能化宽带通信网、智能化信号与信息处理及智能化信息软件工程等研发平台。

该校确定并完善“人工智能+”信息与通信工程学科内涵与学科体系,在融合机器学习、计算机视觉、虚拟现实、自然语

言处理、智能多媒体信息处理、人机交互识别、智能网络等核心关键技术方面取得了新突破,在以人工智能基础为突破口的信息高效获取、语义理解、信息运用、网络构架等信息传输与数据处理理论研究方面取得了一批具有重大影响力的原创成果,推进了类脑智能、自主智能、混合智能和群体智能等人工智能技术与互联网、大数据、云计算和物联网等信息技术的深度融合与应用示范,形成了以智能化为特色的一流信息与通信工程学科专业(群)、交叉融合人工智能技术的信息与通信工程学科方向。

2) 智能制造/工业互联网

工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物,是工业4.0和“中国制造2025”发展的基础,不仅能为制造业乃至整个实体经济数字化、网络化、智能化的升级提供新型网络基础设施支撑,还不断催生新模式、新业态和新产业,有力促进了传统动能的改造升级和新动能的培育壮大。

重庆邮电大学已经开展了针对工业互联网(智能制造)原创性、前瞻性、基础性和应用性的创新研究,进一步培养、汇聚了一批具有国际影响的学术领军人才与科研创新团队。在工业互联网(智能制造)领域,该校开发了一批具有自主知识产权的重大原始创新成果,培养输出了一批拔尖创新人才,产生了良好的经济效益与社会影响;创建了人才、学科、科研“三位一体”的工业互联网(智能制造)协同创新模式,完善了“创新有团队,研发有平台,投入有产出,成果有转化、产业有链条”的协同创新体系;并通过完善智能制造全产业链的仿真设计、开发验证、工艺研究和测试服务等研发测试平台,形成了国际一流水平的研发、验证和工程化试验基础。重点在面向工业物联网的多源异构数据感知与工业大数据,工业互联网的时间敏感理论与工业SDN技术,面积智能制造的网络化控制理论与边缘计算技术,工业互联网工程应用问题与智能制造系统解决方案这4个方向上进行建设,提升了控制科学与工程一级学科的智能化建设水平。

另外,重庆邮电大学也在网络空间安全、仪器科学与技术、管理科学与工程、软件工程等学科开展了“人工智能+”的建设工作,积极探索从信息化时代到智能化时代发展的学科建设模式改革。

综上,重庆邮电大学在“人工智能+”学科建设探索中总结了以下经验。

(1) 围绕国家和地方经济社会发展战略需求,布局学科专业方向

围绕国家人工智能发展战略和重庆市新兴产业发展规划,结合人工智能学科特点,合理布局学科方向,重点在大数据智能、混合增强智能、云安全、物联网、未来通信、智能制造等领域加大建设力度,形成了智能认知与机器学习、视觉感知与识别理解、语音识别与语言理解、粒计算与知识发现、智能决策与知识自动化、智能社会治理等人工智能学科新方向。

(2) 实施人才强校战略,加强人才队伍建设

立足大数据智能化创新驱动战略,依据“扶优、扶强、扶特”的建设思路,根据重庆市人才强市战略,创新引才引智办法,培育和引进学科方向的高端领军人才;通过实施优秀青年人才资助计划和青年人才托举工程,重点培育与引进优秀

青年人才;建设以学科负责人、学科方向负责人、学科方向骨干人才为整体的学科梯队。

(3)以人才需求为导向,打造人才培养高地

借力科大讯飞股份有限公司、奇虎 360 等合作企业的优质资源,推进“新工科”建设,提高学生科学素养和工程实践能力;进一步优化从本科生、硕士生到博士生的人才培养体系,提高人才培养的质量,整体提升学生的实践能力、科研能力、创新能力和核心竞争力。加强重邮-科大讯飞人工智能学院建设,打造一流人工智能学院和大数据智能研究院,形成信息技术、智能技术人才培养高地。

(4)建设高水平学科平台,提升承担重大科研任务的能力

依托现有学科研究基础,围绕人工智能、云计算、互联网、大数据等领域基础理论、核心关键共性技术和公共支撑平台等方面的需求,在大数据智能计算示范型国家国际科技合作基地、重庆市大数据协同创新中心和计算智能重庆市重点实验室的基础上,拟筹建大数据智能方面的教育部重点实验室/教育部工程研究中心/部省共建国家重点实验室等创新基地,开展跨学科研究,并建立产学研结合的激励机制,以促进科技成果转化与应用。

以大数据、人工智能、云计算、物联网发展为契机,建设了与计算机学科紧密相关的智能云计算基础科研与学科平台。以智慧城市建设为契机,对城市三元空间的大规模多源异构数据进行有效地分析和利用。从提升智慧城市中跨媒体数据的群智感知计算能力出发,建设了跨行业城市三元空间协同感知与数据汇聚平台;建设了跨感知域的“时空人”轨迹跟踪与可视化分析平台;建立了跨空间协同感知、人机交互协作的智慧城市数据模型与认知方法体系;建设了智能云计算跨行业大数据融合应用分析平台,以支撑行业领域的智能化服务。

(5)依托国际合作基地,提升国际交流与合作能力

依托大数据智能计算示范型国家国际科技合作基地,充分发挥人工智能领域的学科方向优势,搭建国际学术交流平台,以提升学科的国际影响力,提高师生的国际化水平。结合国家“一带一路”发展战略,加强与美国、加拿大、韩国、新加坡、欧盟、波兰等政府合作开展科学研究,选派优秀学生互访交流,以推进国际交流;培养具有国际视野的高层次人才,以推进人才培养的国际化进程。

5 重庆市“人工智能+”学科群建设的探索

(1)敏锐捕捉前沿,推动重庆市“人工智能+”学科群建设

在分析总结“人工智能+”学科建设的基础上,重庆邮电大学抢抓机遇,积极推动重庆市开展“人工智能+”学科建设。2018年5月31日,王国胤教授在重庆市政府召开的“双一流”建设专题会议上作了《制定实施“人工智能+”学科建设计划,服务国家和重庆创新驱动发展战略》的建议报告。2018年6月14日,王国胤教授在重庆邮电大学为重庆市各高校的学科建设管理人员和相关学科带头人作了《“人工智能+”学科建设》的工作报告,介绍“人工智能+”学科建设的思路,以及重庆邮电大学在“人工智能+”学科建设前期探索中的实践经验。随后,重庆市教育委员会将“人工智能+”学科建设列

入了重点建设计划,于2019年正式启动实施《重庆市高等学校人工智能+学科建设行动计划》,并在重庆市开展了“人工智能+”学科建设的实践探索工作。

(2)实施“人工智能+”学科群建设,助力重庆市以大数据智能化为引领的创新驱动发展战略

以重庆市一流学科和重点学科为基础,围绕《重庆市以大数据智能化为引领的创新驱动发展战略行动计划》部署,2019年,重庆市在20个行业领域首批立项建设了智能制造、智能通信、绿智新材等30个“人工智能+”学科群项目,同时还立项培育了智慧器件、智能安全、智能金融等10个“人工智能+”学科群项目,并在重庆大学、西南大学、中国科学院大学重庆学院、重庆邮电大学等重庆市的14所高校开展了“人工智能+”学科建设的实践探索。这些“人工智能+”学科建设,涵盖了11个国民经济行业,如表1所列。

表1 首批重庆市“人工智能+”学科群项目覆盖的国民经济行业
Table 1 National economic industries covered by first batch of “AI+” discipline group projects in Chongqing

序号	国民经济行业	“人工智能+”学科群项目	立项建设学校名称
1	信息传输、软件和信息技术服务业	智能通信、智能光电、智能安全、智能控制、智慧器件	重庆大学、西南大学、国科大重庆学院、重庆邮电大学、重庆科技学院、西南政法大学
2	制造业	智能制造、智能汽车、智能网联汽车、绿智新材	重庆大学、西南大学、国科大重庆学院、重庆邮电大学、重庆理工大学
3	农、林、牧、渔业	智能农业	西南大学、重庆三峡学院
4	采矿业	智慧能源、智慧油气田	重庆大学、重庆科技学院
5	金融业	智能金融	西南大学、重庆工商大学
6	交通运输、仓储和邮政业	智能交通	重庆交通大学
7	租赁和商务服务业	智能商务、智慧司法	西南政法大学、重庆工商大学
8	教育	智慧教育、语言智能	西南大学、四川外国语学院、重庆师范大学
9	卫生和社会工作	智慧医学、智慧健康、智慧医疗	重庆大学、西南大学、重庆医科大学
10	文化、体育和娱乐业	智能设计、智慧生态旅游	重庆大学、重庆师范大学、四川美术学院、重庆三峡学院
11	水利、环境和公共设施管理业	智能生态环保、智慧流域、智慧城市	重庆大学、国科大重庆学院、西南大学、重庆交通大学

重庆市高校紧紧围绕“人工智能+”学科群建设,逐步完善“人工智能+”学科的人才培养体系;促进学科交叉,强化科教融合,深化校企合作,强化实践教学,瞄准国际智能发展前沿,推进人才培养模式的改革;加快科技成果和资源向教育教学转化,开发一批“人工智能+”学科领域的教材,打造一批优质课程,建设一批虚拟仿真教学中心、校企联合培养基地,着力培养复合型、创新型、应用型人才,为重庆市经济社会发展提供了强有力的智力支撑。

2019年12月15日,重庆市人工智能学会主办的“2019人工智能创新发展高峰论坛”在重庆大学虎溪校区召开。论坛期间,重庆市学位办组织了“人工智能+”学科群分论坛,14

所承担了重庆市“人工智能+”学科群项目的高校研究生院领导和项目负责人交流讨论了各校“人工智能+”学科群建设项目的实施情况和经验。经过热烈讨论,与会专家一致认为“人工智能+”学科群契合重庆市发展需求,应当抓住历史机遇,全面贯彻党的十九大精神,以新时代中国特色社会主义思想为指导,围绕重庆市“三大攻坚战”和“八项行动计划”等战略的实施,强化人工智能基础学科建设,逐步构建人工智能领域的人才培养体系和科技创新体系,全面提升在渝高校人工智能领域人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新、国际合作的能力;促进传统优势学科智能化应用,以及人工智能与实体经济的深度融合,为重庆市构筑人工智能发展先发优势和建设科教强市、数字重庆、智慧重庆提供强有力的人才保障和技术支撑。

结束语 “双一流”建设在创新驱动发展战略中,承载了人才培养、科技研究、学科建设、机制体制创新这四大使命^[13-15]。“双一流”建设任重道远,是一个长期过程,非一朝一夕之功可以完成,不仅要做出艰苦努力,更要实事求是,顺应国家和社会发展需求。重庆邮电大学“人工智能+”学科建设体现了学校的ICT特色,在探索人工智能的师资培养、学科方向凝练、科研成果形成、课程体系建立、平台建设创新等方面取得了一些初步成效。重庆市通过实施“人工智能+”学科建设提升了相关高校的学科建设水平,优化了学科方向布局,在服务社会经济发展中起到了重要作用。这些“人工智能+”学科建设的思路和经验,对我国其他地区的人工智能领域学科建设和人才培养也将具有参考价值。

参 考 文 献

- [1] The State Council. Development plan for a new generation of artificial intelligence[S]. 2017. 07. (in Chinese)
国务院. 新一代人工智能发展规划[S]. 2017. 07.
- [2] Ministry of Education. Action plan of artificial intelligence innovation in Colleges and Universities[S]. 2018. 04. (in Chinese)
教育部. 高等学校人工智能创新行动计划[S]. 2018. 04.
- [3] Chinese Artificial Intelligence Society, Berger R. White paper on innovation and application of artificial intelligence in China[M]. 2017. (in Chinese)
中国人工智能学会, 罗兰贝格. 中国人工智能创新应用白皮书[M]. 2017.
- [4] ZHANG J L, CHEN T Z. On the Discipline Development Planning in the Construction of “Double First-Class”: Strategy, Management, and Effectiveness-Case studies of two institutions building into world-class universities [J]. China Higher Education Research, 2018(7):22-29.
- [5] HUANG Y R, CUI Y, LONG F F. Rationality Analysis of Discipline Adjustment of Local Colleges and Universities Under Background of “Double First - Class” Construction [J]. Heilongjiang Researches on Higher Education, 2018, 36(7):9-12.
- [6] HU J H. The Influence of “Double-First-Class” Construction on the Disciplinary Construction of Chinese Universities [J]. Jiangsu Higher Education, 2018, (7):5-8, 13.
- [7] LI J, ZHANG Z. Action Logic and Possible Paths of Discipline Construction in the “Double First Class” Construction [J]. Jiangsu Higher Education, 2018(7):9-13.
- [8] LIU G Y. The combination of graduate training and high-level scientific research in the construction of first-class disciplines [J]. Academic Degrees and Graduate Education, 2018(6):14-19.
- [9] LIU X Q, PENG Y H. First-class discipline construction is to build first-class discipline production capacity [J]. Academic Degrees and Graduate Education, 2018(6):19-23.
- [10] LIN J, WANG X Z. Distinguishing Features Achieve First-Class University-Based on the example of University of Waterloo [J]. China Higher Education, 2018(4):22-28.
- [11] CHENG W, WANG F Y. Countermeasures and Challenges of the Discipline Construction in Double First-Class Background [J]. Heilongjiang Researches on Higher Education, 2018, 36(4):69-72.
- [12] JIAO L. An Analysis of Interdisciplinary Development Trend of World-renowned Universities [J]. Research in Higher Education of Engineering, 2018(3):124-129.
- [13] ZHANG L. Strategic Significance of Accelerating the Construction of First-Class Universities and Disciplines in the New Era [J]. China Higher Education, 2018(5):27-28.
- [14] GE D K. Connotation and path of “double first-class” construction in the new era [J]. China Higher Education, 2018(5):29-30.
- [15] LI Y Z. The construction of first-class universities and disciplines is inseparable from the environment for the introduction of first-class talents [J]. China Higher Education, 2018(5):31-32.
- [16] LIU W. The Change and the Unchange of Higher Education at AI Age [J]. Heilongjiang Researches on Higher Education, 2018(3):1-5.
- [17] HUANG R H. How much potential artificial intelligence has in education [N]. China Education Newspaper, 2018-01-13(003).
- [18] LI X D, XIAO T F. The status and role of intelligent control courses in the curriculum system of intelligent science and technology specialty [J]. Computer Education, 2017(10):57-59.
- [19] ZHANG X M, LI Z J. Exploration of Research-based Teaching of Graduate Artificial Intelligence Course [J]. Computer Education, 2017(10):71-74.



WANG Guo-yin, born in 1970, Ph.D, professor, Ph.D supervisor, Yangtze River Scholars Distinguished Professor, Leading Talent for Ten Thousands of Programs, CAAI Vice Chairman, CQAAI Chairman, IRSS/CAAI/CCF Fellow. His main research interests include artificial intelligence, machine learning, et al.