

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.05.012

欢迎按以下格式引用:马帅鸽,张平.融入人工智能的土木水利硕士人才培养模式研究[J].高等建筑教育,2024,33(5):94-101.

融入人工智能的土木水利硕士 人才培养模式研究

马帅鸽,张平

(贵州师范大学材料与建筑工程学院,贵州贵阳 550025)

摘要:为贯彻落实党中央、国务院关于加快发展新一代人工智能的重要部署,积极探索人工智能背景下,我国建筑行业发展的先发优势及当前亟待思考和解决的问题。人工智能的迅猛发展迫切需要建筑类教育与时俱进。以实现人工智能与土木水利硕士专业建设交叉融合、协同创新为目标,选取土木水利硕士研究生作为研究对象,将人工智能的基础理论融入土木水利硕士专业建设中,针对土木水利硕士人才培养模式和培养方案不健全、师资队伍匮乏等现状,设计出契合人工智能发展的土木水利硕士专业人才培养目标及方案,规划了人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合的课程体系及实践平台,提出了“人工智能+”背景下的专业师资队伍建设,探索和实践了人工智能与土木水利硕士专业建设交叉融合的教学新模式、新方法。通过学科建设的“融合发展”,课程体系建设的“精密耦合”,以期形成“人工智能+X”的复合型人才培养新模式,以组合创新着力提升人工智能领域研究生培养水平。结合人工智能前沿知识,进一步有针对性地提升学生将人工智能与专业课程交叉融合的能力,通过建立长期的持续的能力提升计划,为人工智能与土木水利硕士专业的交叉融合与持续发展奠定基础,为我国抢占世界科技前沿提供更加充分的人才支撑。

关键词:土木水利硕士;高校;人工智能;学科建设;培养模式

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2024)05-0094-08

人工智能是新一轮技术革命和产业变革的重要驱动力量。自美国达特茅斯会议提出以来便产生了极大的反响,人工智能技术涉及的范围越来越广泛,其为农业、医疗、教育、能源、国防等领域提供了大量新的发展机遇。为进一步应对这种快速发展趋势,美国白宫科技政策办公室于2016年10月发布题为《为人工智能的未来做好准备》和《国家人工智能研发战略规划》的报告,以期为人工智能的未来发展提供针对性的建议。在此基础上,为进一步顺应人工智能技术发展趋势,促进人工智能在教育中的有效或合理的应用,成为当今智能化浪潮下面临的重要挑战^[1]。2016年11月,英国政

修回日期:2023-12-28

基金项目:贵州省研究生教育教学改革重点课题(黔教合YJSJGKT[2021]014)

作者简介:马帅鸽(1999—),女,贵州师范大学材料与建筑工程学院硕士研究生,主要从事职业技术教育、土木水利研究,(E-mail)1943373169@qq.com;(通信作者)张平(1984—),男,贵州师范大学材料与建筑工程学院副教授,博士,硕士生导师,主要从事风险管理、项目管理研究,(E-mail)344079408@qq.com。

府发布了报告:《人工智能:未来决策制定的机遇与影响》^[2]。2017年3月,国务院总理李克强在政府工作报告中指出要加快培育和壮大包括人工智能在内的新兴产业,“人工智能”首次被写入政府工作报告。

关于人工智能的探索,在国外的发展历程比国内相对较早,所以比国内的技术要更加稳定成熟。截至目前,国外人工智能的发展已经涉及计算机科学、教育学、控制论、信息论、神经生理学、语言学、心理学、社会学等领域^[1]。而教育作为不可或缺的一部分,已深受人工智能技术的影响。国内人工智能教育主要涉及“互联网+”教育、计算机辅助教学、机器学习、智能教育等领域。人工智能作为一项能够决定未来世界走向、改变世界格局的战略性技术,他的迅猛发展要求配套的人工智能教育与之同步。因此,要在未来的科技与人才竞争中占据制高点,加速形成人工智能自主创新的“高地”,就必须加快人工智能人才的培养,推进人工智能产业的发展^[3]。

人工智能教育水平的高低决定了一个国家在未来新科技革命中的地位,具有极其重要的意义。如何加强人工智能教育,构建我国人工智能发展的“先发优势”,是迫切需要考虑和解决的课题。2018年4月,教育部发布《高等学校人工智能创新行动计划》,明确提出支持高等院校在计算机科学与技术专业设立人工智能专业,推动人工智能专业一级学科的建设,支持高等院校增加与人工智能有关的学科建设,推动与人工智能相关的跨学科发展,并将其列入“双一流”大学规划^[4]。在人工智能专业自身发展的同时,实现人工智能与其他专业学科同步融合协同发展。2020年,教育部、发改委和财政部联合印发《关于“双一流”建设高校促进学科融合加快人工智能领域研究生培养的若干意见》,提出要构建“人工智能+X”复合型人才培养体系,并以该思路为指导,探索出一种新的、具有深度融合性的学科建设和人才培养方式,努力提高我国人工智能领域的研究生培养质量^[5]。

新一轮科技革命的兴起,土木水利作为传统土木专业迎来了深刻变革。伴随着我国“新工科”建设的发展,要求土木水利急需与信息化、智能化进行深度融合,将土木水利与人工智能、智能建造结合,全面构建“人工智能+土木水利”的新型复合学科形态。然而,由于人工智能与高等教育相关的研究,起步比较晚、研究数量不多,且大多围绕着人工智能对技术的影响,高校中的人工智能改革相关研究的广度和深度不足,特别是关于人工智能人才培养的理论研究和实践探讨还有待加强^[6]。人工智能技术与传统学科交叉融合发展,虽能实现协同创新的契机和机遇,但由于我国人工智能教育体系尚不完备,人才培养偏重技术的发展,缺乏多学科的统一协调,人工智能与其他专业建设的多学科交叉融合发展实践较少^[7],使得人工智能与土木水利硕士专业建设的融合仅表现为人工智能技术在工程建设过程中的技术应用,鲜见人才培养方面的研究,急需应用人工智能技术,构建土木水利硕士跨学科课程体系,开展交叉融合和工程实践学习,探索人工智能背景下的土木水利硕士的专业建设方向和培养具有跨界融合理念的复合型人才的全新模式。因此,本研究将着重探讨人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合的现实问题,并据此提出改革和发展策略,旨在促进人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合效果,提升土木水利硕士的培养质量,达到理想的育人效果。

一、人工智能人才需求分析

(一) 人工智能技术在土木水利领域的应用

目前,人工智能正在逐步融入电商零售、医疗健康、交通以及个人助理等各个方面,并展示出了广阔的应用前景。随着大数据、智慧城市等技术的不断发展,土木水利等领域也开始将人工智能技术应用到工程施工场景中,诸如在施工过程中,利用人工智能开展智慧工地建设、利用人工智能高智能技术进行阈值预警和图像识别,不仅提升了施工的效率,还增强了建筑施工的安全可靠性。自1993年以来,共有400多篇土木水利领域应用人工智能理论或模型的文章,土木水利研究中人工智能的前沿研究方向包括了进化算法、遗传算法等人工智能方法^[8],这些方法的主要应用场景包括智

能建造、模式识别、智能设计与运维、自动控制和机械设计、绩效预测等。人工智能技术在从智能建造^[9]、智能设计与运维^[10]、性能预测等方面对传统工程建设模式进行优化的过程中,还为一些传统方法无法解决的研究问题提供了全新的研究角度。人工智能在土木工程和水利工程中的应用具有学科和行业的交叉性,其研究工作常涉及多个学科,具有复杂性和系统性。

利用高智能技术,通过线性回归的方式,解决复杂问题。在实际工程中,诸多因素对工程项目的成本、工期和质量产生影响,而且较多因素对项目目标的影响是非线性的,难以预测,应用人工智能技术能对项目目标的绩效进行科学地预测和研究^[11]。将人工智能、BIM和物联网等技术与建筑工程建设过程相互融合,对建筑工程项目在规划、设计、建造和运维等阶段产生的信息进行数字化、集成化管理,运用大数据分析提取有用信息,通过构建数字化建设管理模式^[12]、智慧监督体系^[13-14]等,对工程项目全寿命周期内可能产生的风险问题进行识别、预测和防范。目前,人工智能技术已经在实践中渗透到工程建设的各个环节,诸如人工智能施工图设计、人工智能施工管理、人工智能运维等流程,如图1所示,代表人工智能已经涵盖至工程项目的全过程,对促进建筑科学、技术与工程的发展发挥着积极作用。

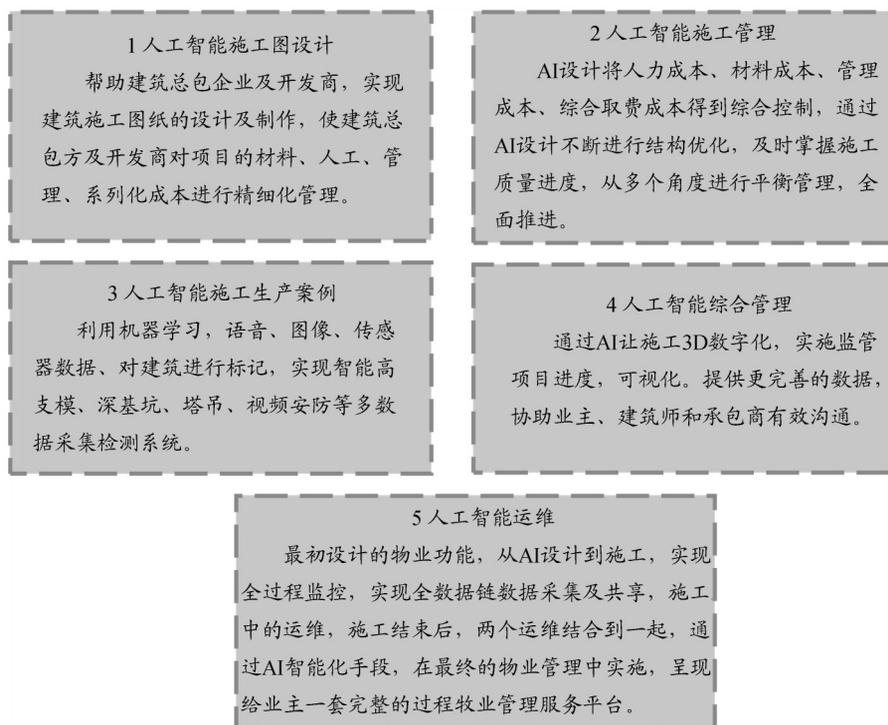


图1 AI建筑工程整体管理流程

(二) 人工智能教育与人才培养的现状

国家高度重视人工智能和教育的结合,2017年7月发布《新一代人工智能发展规划》,明确指出,高等学校应当健全人工智能教育制度,加强人工智能专业的建设。在《高等学校人工智能创新行动计划》中,教育部提出要大力发展人工智能学科,构建新型的“人工智能+X”的复合型人才培养模式^[15]。陈杰院士表示,人工智能技术具有高度的智能性,其强大的科学技术渗透力,能对传统的学科进行升级改造^[16],这将有助于加快各学科间的交叉融合与协调发展^[17],从而创造出新的学科增长点。随着新工科建设和《中国制造2025》的提出,我国高校在人工智能人才培养方面进行了许多有益的尝试和探索,已在计算机^[18]、传媒^[19]、物流工程^[20]、会计^[21]等专业和学科中开展了教学模式、教学方法、人才培养路径等方面的研究与探索,成功形成“人工智能+教育”^[22]、“人工智能+思政”^[23]、

“人工智能+传媒”^[19]等人才培养新模式。

马世媛^[24]等提出人工智能与土木工程的学科交叉可大大提高基础建设工程项目的工程质量和工程效率,认为对传统工科专业的改造升级成为土木行业转型升级的发展趋势,并肯定人工智能对土木工程专业实践建设、提升专业技能的积极作用。张海生^[31]认为只有加快人工智能人才培养才可以占领未来科技和人才竞争的制高点,提出高校人工智能师资力量薄弱、教育体系不健全等诸多问题,提出建立人工智能与其他学科专业的融合发展、坚持以本科教育为主、分层培养等措施。罗清海^[25]等认为新发展形势下,对于土木类专硕人才的需求越来越强烈,但是面临着教学资源不足、师资力量薄弱、研究生教育同质化竞争等制约因素。对此,应契合建筑业产业形态进行变革,重塑教育形态和内涵,为企业输送复合型人才提供动力。闫志明等^[1]认为教育是人工智能应用的一个重要领域,教育人工智能能够通过人工智能技术为学习者高效学习创造学习条件。刘永等^[7]认为人工智能的迅猛发展迫切需要人工智能教育进行及时跟进,从学科建设的视角来审视未来人工智能教育的发展,提出规划学科布局、完善学科建制、构建学术共同体、培育学科文化等实践路径。龙献忠^[22]认为随着人工智能的普及和应用,各高校应清醒地树立“人工智能+教育”的理念,不断调整教学模式和教学方法,选取合理路径推进高校人才培养改革。王雪等^[26]认为各高校需要进一步加强通识教育和多学科交叉融合,将人工智能人才扎根于新工科建设和新型工程人才培养,形成以问题为导向、以项目为载体、以创新为目标的工程类教育发展链条,走“人工智能+X”的发展路线。刘红波等^[27]指出人工智能是全面提高土木工程领域数字化、自动化、信息化和智能化的重要方法。他强调应当利用人工智能技术发展同神经网络、大数据、深度学习等智能技术深度融合,促进土木工程领域人工智能研究的协同发展。鲍跃全等^[8]认为应将深度学习和机器学习算法、计算机视觉、无人机、3D打印、BIM、虚拟现实和增强现实等人工智能技术应用于土木工程,推动土木工程学科智能化发展。王婷婷等^[4]从顶层设计、制度保障、支撑人力、标准建立四个方面,提出人工智能人才培养体系建议框架,致力于建设新型人工智能人才培养模式。

总体而言,人工智能人才市场需求缺口较大。根据有关文献的统计,2020年,仅智能制造领域,我国对人才的需求已经达到了750万人,并且还存在着大约300万人的缺口,到2025年,对人才的需求将会增加到900万人,并且还会有450万人的缺口^[28]。另外,开设人工智能及相关学科专业的高校,均面临学科专业建设刚刚起步、人才培养经验不足、师资力量薄弱和教育体系不健全等问题。目前我国高校人才培养长期存在的机械化、形式化和缺乏科学性的人才评价和反馈机制等问题,导致现阶段人工智能人才培养力度严重不足,渗透程度不深,以至于难以满足人工智能产业的深度要求^[29]。

二、人工智能与土木水利硕士人才培养存在的问题与发展策略

(一) 存在的问题

2018年3月,教育部办公厅发布《关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知》,要求大力推进我国“新工科”建设,提出对传统工科进行改造,发展传统工科与计算机结合的新型发展模式,强调人工智能与其他学科专业交叉融合,形成“人工智能+X”复合型专业新型培养模式。但是目前人工智能与土木水利硕士专业融合发展仍处于探索阶段,尤其在人才培养方面还面临着诸多现实问题。

1. 人工智能学科建设起步晚,交叉融合的人才培养方案尚不健全

我国虽在1978年就把人工智能纳入国家发展规划中,但发展缓慢。尽管近几年为响应国家新型基础设施建设(新基建)计划,各个高校设立了人工智能专业,但与传统工科的融合还仍需继续探索^[25]。土木水利硕士的培养目标不单单教会学生工程设计与施工、施工组织与管理等,更为重要的

是教会学生运用智能化与信息化技术完成规划、设计、施工,在各个环节采用人工智能新技术实现建筑工业化技术创新,从而降低资源消耗与成本,提高工程质量与效率^[3]。这使得在整体的培养计划和培养方案设计上,不仅需要依托土木水利硕士培养课程,促进两个交叉学科的相互交流和融合,还要迎合土木水利在人工智能应用方面的现实需求^[3],在土木水利专业学位研究生培养方案的基础上,制定人工智能方向的特色化培养方案,以便更好地面向未来科技与工程发展,与国家发展战略和建设需求相适应的人才培养模式进行探索。

2. 适应交叉融合的高质量教师队伍匮乏

目前,人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合还面临着人才培养计划发展先于师资队伍建设的状况,人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合为师资队伍建设提出了更大的挑战^[25],在人工智能人才难求的现实困境下,高校所需的人工智能人才容易受企业巨头的高薪延揽,导致潜心深入高校开展人工智能教育教学的教师少之又少,再加上,倘若开展人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合,还要求教师掌握一定的土木水利专业知识、转变新的教学理念、充分利用人工智能技术方法,这无疑加剧了交叉融合师资的匮乏程度,适应交叉融合的高质量教师队伍更加稀缺^[3]。

(二) 发展策略

近年来,随着信息技术爆发式发展,人工智能的迅猛发展需要人工智能与土木水利交叉学科建设与时俱进。在这样的时代背景下,人工智能技术同土木水利硕士研究生培养的融合发展为我国高校人才培养模式的创新和变革提供了新思路,这种创新型融合发展立足于培养社会真正所需的复合型人才,为完善人工智能教育体系做出了贡献。

1. 交叉融合的专业师资队伍建设

由于人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合需要高水平的师资力量,要求土木水利专业的教师,不仅要对本专业具有充分的了解,还要保持终身学习的态度去迎接交叉融合发展的新要求,积极学习与本专业相关的前瞻性智能技术,并将此列入人才培养方案中,不断根据社会的新需求调整和剔除旧的知识结构,在教育教学中传授新技能,塑造和培养学生的整体综合素质。同时,高校也要建立人才激励政策,鼓励并允许教师开展交叉融合的再教育、再学习,还可联合多学科师资组建跨学科专业教学团队,提升教师与时俱进的能力,不断完善自身的教师技能,以便将学习到的新技能应用到教育教学^[24]。

另外,人工智能和土木水利硕士专业建设的交叉融合,还要求教师队伍及时调整和更新专业教学中必备的人工智能前沿知识,进一步有针对性地提升学生将人工智能与专业课程交叉融合的能力,通过建立长期且持续的教师能力提升计划,为人工智能与土木水利硕士专业的交叉融合与持续发展奠定基础^[3]。

2. 交叉融合的专业前沿课程体系建设

对人工智能+背景下的土木水利硕士专业新兴课程体系和交叉学科课程建设进行研究规划,明确所需的专业支撑和课程内容保障。就人工智能和土木水利硕士专业课程建设而言,作为高度交叉学科的人工智能,需要在课程设置时摒弃传统的思维局限,以创新的思维方式将传统工科与人工智能进行整合^[26],借助人工智能技术的高智能性渗透并促进土木水利硕士课程进行升级转型,促进人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合的协同发展。由此,改进土木水利硕士专业课程建设向智能时代所要求的高等教育人才培养标准方向发展,使培养的人才具备高效学习、跨界融合等能力,有助于提升所培养的复合型人才的社会适用性和应用性。同样,关于人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合的专业前沿课程体系建设也应与时俱进,不断根据社会的新需求,对课程设置进行适当调整。诸如,围绕人工智能技术,利用可视化智能方法带领学生对土木工程结构物的设计、构造、建设等进行智能化分析;带领学生在桥梁结构学习时采用机器学习算法进行桥梁选型^[27]。还

可以同企业合作,以便及时了解企业选聘人员的真正所需,及时沟通,以便据此制定与时俱进、符合新时代社会需求的课程,提升人才培养效果^[24]。

3. 探索和实践交叉融合的教学新模式、新方法

在人工智能时代,以教师为中心向学生为中心的教学模式转变是一种日益显著的趋势,而智能的学习方法和学习环境,必须能适应并支持学生在步入工作岗位之后进行终身学习。如何对传统的教学模式、教学方法进行升级,使教学内容和方式变得更智能化、更高效,这是人工智能与土木水利硕士专业建设交叉融合的一个重要目的。通过对“人工智能+”教学新模式的探索,让教师摆脱了“教学”的单调乏味,有了更多的时间与精力,可以在教学内容上进行创新,在教学方法上进行改革,注重“育人”,让学生们的能力与人工智能时代的发展同步^[26]。

在大数据和人工智能的帮助下,对学生为中心的专业课程体系进行研究,为每位学生提供具有个性化、定制化、智能化的学习内容和方法^[7],从而让学生跨专业学习和实践的热情得到激发。开展以人工智能为背景,开展“慕课+翻转课堂+智能实验”混合教学模式的研究,让学生利用智能化设备开展自育自学^[22],利用人工智能思维对体验式教学、协作式教学以及混合式教学模式进行探索实践,最终实现线上线下教育模式的协同。并通过人工智能同工程教育教学实践的深度融合,以项目和企业需求为问题驱动,提升学生主动学习的能力、工程实践能力和人工智能思维能力,同时启发学生对未来智能时代职业的思考。

还可以通过校企合作模式,同企业进行合作联合培养,加强和建立学校与企业的人才培养资源共享,互通有无,将土木水利的工程教育回归本质,共同打造人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合的良好育人环境,提升人才培养的社会适用性^[3]。

4. 探索人交叉融合的工程实践平台

人工智能时代的教育,应注重问题驱动式学习、模块式学习、主题式学习和基于项目的学习模式,以及符合行业需求的工程实践环境支持。首先,立足于实际行业的实际工程问题(大数据驱动的智能需求),将跨学科的知识融合到工业需求的课题研究中,使学生能够在工程实践中自主地进行跨学科知识的学习与构建,进而提高他们的人工智能思维、应用以及对知识的灵活应用^[24]。随后,搭建以项目驱动的主题式、模块式学习为基础的智能实践平台,将人工智能思维(数据驱动、问题驱动、迭代优化、终生学习等)与相关的课程教学内容相互渗透、整合和优化,通过智能实践平台的构建,为人工智能与土木水利硕士专业建设的交叉融合提供了实际支持。

利用人工智能可以将土木水利的现实情境进行虚拟场景模拟,能够使学生身临其境,加强对土木水利专业的真实感知,利用人工智能可以让土木水利专业知识以可视化的方式呈现,这种学习方式能够加强学生对于知识的理解和掌握。诸如,以数字模型文件为基础,利用粉末状金属或塑料等可粘合材料开展3D打印技术的学习;利用BIM技术将工程设计建造管理数据化。凭借人工智能的高智能技术,对以往传统工科专业的实践模式进行升级和改造,使其朝着智能化方向转变,推动人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合,形成“人工智能+土木水利”的学科专业特色实践集群^[3]。最后,通过实践平台,学生可以利用信息化技术开展自主学习,在实践过程中可以随时使用和查询高智能技术增强自身的实践能力。诸如,鼓励学生利用物联网技能技术开展实践,制备扬尘噪音自动检测控制设备,实现高等教育由学科式知识讲授转化为高智能实践型新型培养模式,有助于更好地培养人才。

三、结语

以土木水利硕士研究生作为研究对象,分析国内外开展人工智能教育的进度,根据人工智能需求,指出土木水利硕士人才培养模式和培养方案不健全、师资队伍匮乏等现状,设计契合人工智能

发展的土木水利硕士专业人才培养目标及方案,规划了人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合的课程体系及实践平台、提出了人工智能+背景下的专业师资队伍建设和探索和实践了人工智能与土木水利硕士专业建设交叉融合的教学新模式、新方法。旨在使土木水利硕士更为符合智能化的社会背景,更迎合社会所需。因此,必须一直处于进行时。

我国的人工智能教育整体水平同发达国家仍存在差距,仍需进一步改进。需要各高校在教学理念、教学方法上不断创新,利用智能化实践平台,丰富和探索交叉融合的特色化人才培养模式,不断增强人工智能和土木水利硕士专业建设交叉融合的教育水平和培育效果,提升复合型人才培养质量。

参考文献:

- [1] 闫志明,唐夏夏,秦旋,等.教育人工智能(EAI)的内涵、关键技术与应用趋势——美国《为人工智能的未来做好准备》和《国家人工智能研发战略规划》报告解析[J].远程教育杂志,2017,35(1):26-35.
- [2] 李立睿.人工智能视角下图书馆的服务模式重构与创新——基于英国《人工智能:未来决策的机遇与影响》报告的解析[J].图书与情报,2017(6):30-36.
- [3] 张海生.我国高校人工智能人才培养:问题与策略[J].高校教育管理,2020,14(2):37-43,96.
- [4] 王婷婷,任友群.人工智能时代的人才战略——《高等学校人工智能创新行动计划》解读之三[J].远程教育杂志,2018,36(5):52-59.
- [5] 教育部 国家发展改革委 财政部印发《关于“双一流”建设高校促进学科融合 加快人工智能领域研究生培养的若干意见》的通知[J].中华人民共和国教育部公报,2020(Z1):59-62.
- [6] 潘旦.人工智能和高等教育的融合发展:变革与引领[J].高等教育研究,2021,42(2):40-46.
- [7] 刘永,胡钦晓.论人工智能教育的未来发展:基于学科建设的视角[J].中国电化教育,2020(2):37-42.
- [8] 鲍跃全,李惠.人工智能时代的土木工程[J].土木工程学报,2019,52(5):1-11.
- [9] Behzadan A H, Aziz Z, Anumba C J, et al. Ubiquitous location tracking for context-specific information delivery on construction sites[J]. Automation in Construction, 2008, 17(6): 737-748.
- [10] Yu Y, Hur T, Jung J, et al. Deep learning for determining a near-optimal topological design without any iteration[J]. Structural and Multidisciplinary Optimization, 2019, 59(3): 787-799.
- [11] Chen S M, Bud Griffis F H, Chen P H, et al. Simulation and analytical techniques for construction resource planning and scheduling[J]. Automation in Construction, 2012, 21: 99-113.
- [12] 田继荣,张帅,林瀚文,等.数字化建设管理模式在DG水电站中的应用[J].人民长江,2021,52(1):224-229.
- [13] Fang Q, Li H, Luo X C, et al. Detecting non-hardhat-use by a deep learning method from far-field surveillance videos[J]. Automation in Construction, 2018, 85: 1-9.
- [14] 丁小虎,冯俊国.智慧安全监督体系的构建与应用[J].建筑经济,2019,40(7):12-15.
- [15] 冯永,钟将,王茜,等.共智融合的大数据智能化人才培养研究与实践[J].中国电化教育,2021(4):16-25.
- [16] 张海生,吴朝平.人工智能与出版融合发展:内在机理、现实问题与路径选择[J].中国科技期刊研究,2019,30(3):225-231.
- [17] 蔡三发,王倩,沈阳.人工智能赋能:高校学科建设的创新与发展——访中国工程院院士陈杰教授[J].电化教育研究,2020,41(2):5-9.
- [18] 李波,覃俊,帖军.新工科及人工智能背景下计算机类专业创新创业教育研究[J].实验技术与管理,2021,38(3):18-22.
- [19] 陈晓兵.人工智能+传媒教育跨界融合生态重构[J].中国出版,2021(6):36-38.
- [20] 陈亮.智能制造背景下智慧物流供应链建设研究[J].商业经济研究,2021(5):104-107.
- [21] 王奕俊,杨悠然.人工智能背景下专业人才培养的发展路径与方向——基于会计职业相关数据的实证研究[J].中国远程教育(综合版),2020(1):35-45.
- [22] 龙献忠,戴安妮.人工智能+教育:我国高校人才培养改革的新契机[J].大学教育科学,2019,10(4):107-113.
- [23] 王新宏.“人工智能+思政教育”:面向未来的高校思政教育新模式[J].学校党建与思想教育,2021(6):79-81.
- [24] 马世媛,唐勇.“人工智能+土木工程”研究生培养模式研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2020(7):

129-131.

- [25] 罗清海,曾涛涛. 地方高校专硕研究生创新与实践能力的培养探索——基于南华大学土木与水利学位点建设实践[J]. 高等建筑教育,2023,32(1): 63-72.
- [26] 王雪,何海燕,栗苹,等. 人工智能人才培养研究:回顾、比较与展望[J]. 高等工程教育研究, 2020(1): 42-51.
- [27] 刘红波,张帆,陈志华,等. 人工智能在土木工程领域的应用研究现状及展望[J/OL]. 土木与环境工程学报(中英文)(2022-03-15)[2023-10-07]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1218.TU.20220312.1605.002.html>.
- [28] 张更庆,刘先义. 智能制造趋势下职业教育人才培养的困境与突破[J]. 成人教育,2021,41(4):61-69.
- [29] 何晓斌,石一琦. 人工智能的发展和我国人工智能文科人才的培养[J]. 清华大学教育研究,2019,40(4):32-38.

Research on the cultivation model of civil and water conservancy master integrating artificial intelligence

MA Shuaige, ZHANG Ping

(College of Materials and Construction Engineering, Guizhou Normal University, Guiyang 550025, P. R. China)

Abstract: In order to implement the important deployment of the Central Committee of the Communist Party of China and the State Council to accelerate the development of the new generation of artificial intelligence, we actively explore the first-mover advantages of China's construction industry development in the context of artificial intelligence, as well as the current urgent problems that need to be considered and solved. The rapid development of artificial intelligence urgently requires timely follow-up of architectural education. This study aims to achieve the cross integration and collaborative innovation of artificial intelligence and the construction of civil and water conservancy master's program. Civil and water conservancy master's students are selected as the research object, and the basic theory of artificial intelligence is integrated into the construction of civil and water conservancy master's program. In response to the current situation of incomplete talent cultivation models and plans for civil and water conservancy master's programs, as well as a shortage of teaching staff, we have designed a talent training goal and plan for the master of civil and water conservancy program that is in line with the development of artificial intelligence. We have planned a course system and practical platform for the cross integration of artificial intelligence and the construction of the master of civil and water conservancy program. We have proposed the construction of a professional teaching team under the background of artificial intelligence+, and explored and practiced new teaching models and methods for the cross integration of artificial intelligence and the construction of the master of civil and water conservancy program. Through the integrated development of disciplinary construction and the precise coupling of curriculum system construction, we aim to form a new model of artificial intelligence+X composite talent cultivation, and focus on improving the level of graduate training in the field of artificial intelligence through combined innovation. By combining cutting-edge knowledge of artificial intelligence, we will further enhance students' ability to integrate artificial intelligence with professional courses in a targeted manner. By establishing a long-term and sustained ability improvement plan, we will lay the foundation for the integration and sustainable development of artificial intelligence and civil and water conservancy master's programs, and provide more sufficient talent support for China to seize the forefront of world science and technology.

Key words: master of civil engineering and water conservancy; universities; artificial intelligence; discipline construction; training mode

(责任编辑 邓云)