

数智化时代地方综合性大学 自动化专业人才培养机制探索

李明¹,刘朝华¹,张小刚²,王炼红²,章兢²,
周少武¹,席在芳¹,潘昌忠¹,曾照福¹,高军¹

(1.湖南科技大学 信息与电气工程学院,湖南 湘潭 411105;2.湖南大学 电气与信息工程学院,湖南 长沙 410082)

摘要:数智化时代,自动化专业人才培养面临传统模式之于创新人才培养赋能不足、教育资源之于创新人才培养供需失衡、教育评价方式之于创新人才培养支持不足等诸多挑战,不能满足新兴企业的用人需求以及“双碳”“新工科”的国家战略发展要求。该文在探讨了地方综合性大学自动化专业人才培养方面的现状与问题的基础上,从调整人才培养目标、优化课程体系、改革教学实践、建立注重人才培养过程的产学研结合机制等方面提出了地方综合性大学自动化专业人才培养的机制,旨在为地方综合性大学的自动化专业教育提供参考。

关键词:数智化时代;地方综合性大学;自动化专业;人才培养机制

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2025)02-0024-06

1 引言

人工智能、物联网、云计算和大数据等数字技术被广泛应用于社会生产,推动了社会的进步,标志着数智化新时代的诞生^[1-3]。在数智化时代,数智技术为新一轮的学科变革转型与创新发展提供了良好的技术基础。然而,在全球新技术不断迭代更新的同时,地球环境资源也发生了相应的变化。对此,我国从共建人类命运共同体的高度出发,提出并加速推进“碳达峰”和“碳中和”的国家发展目标^[4-5]。党的二十大报告指出,教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑^[6]。作为高质量应用型创新人才培养的主要基地,地方综合性大学应充分发挥技能教育和创新创业教育的作用,以契合大环境的发展趋势为导向,提高对计算机、自动化、电子信息等相关专业人才培养的力度,兼顾新能源的开发利用,积极探索有效的人才培养策略。

数智化技术的发展推动了自动化专业教育的

深刻变革,主要体现在课程评价体系、跨学科融合教育和实践教学质量的提升上。然而,实践教学资源不足、师资力量不强以及教育评价体系不完善是当前面临的主要挑战,需要结合数智赋能方式进行改革与创新,以满足现代多维度智能化行业的需求。当前自动化专业人才培养的评估存在两大问题:首先是评价体系过度偏向理论考核,缺乏多维度评估指标,导致学生在实践能力、创新应用和团队协作方面发展不足;其次是教学反馈与改进机制不完善,学生难以及时了解自身不足并进行调整,同时双向反馈机制的缺失限制了教学质量的持续改进。自动化专业的教育评估机制需要进一步优化与规范。

随着数智技术的普及与教育改革的深入,一些高校对自动化专业进行了改革。例如,哈尔滨工程大学在2011年以“智能”为核心,进行人才培养的“智能化”升级改造,结合东北地区的人才需求构建了实践教学体系;东北大学在2018年开

收稿日期:2024-12-27

基金项目:湖南省普通高等教育教学改革研究重点项目(HNJG-20230628)

作者简介:李明(1990—),女,湖北襄阳人,讲师,博士,主要从事智能控制、状态检测方面的研究。

展了自动化新工科专业系统化建设,2022 年提出了全国首个自动化强基计划^[7];安徽农业大学在 2022 年结合农业机械化和自动化专业学生的培养要求,对实践教学模式体系建设进行了完善;广西民族大学在 2024 年为自动化专业课程构建了“课内实验—课外实验”递进式实验教学体系^[8]。这些教学课程、实践改革成果显著,学生的创新和实践能力得到了显著加强^[9-10]。开展自动化专业课程体系建设与质量评价机制研究,围绕立德树人根本任务,探索并建立适应数智化时代需求、符合国家“双碳”“新工科”的国家战略发展策略的新型课程体系及有效的质量评价机制,对于地方综合性大学的自动化专业培养符合当今时代潮流的“数智化+自动化”人才具有重要意义。

2 数智化时代教育面临的挑战

数智化时代,人才将从传统的知识储备型和专业型向具有解决复杂问题的综合能力与高阶思维的复合型转变。终身学习成为必然趋势,教育不再仅仅是知识的传授,而是更注重培养学生的综合能力和高阶思维。这要求教育理念从传统的“批量生产”向“个性化定制”转变,关注每个学生的个体差异和发展需求。未来的职业市场将发生深刻变化。数智化时代新的现代产业的转型升级,许多传统职业可能会被人工智能取代,新的职业形态将不断涌现。现有教育模式面临诸多挑战,主要体现在以下几个方面。

2.1 传统教育模式之于创新人才培养赋能不足

首先,大部分教师仍采用传统的讲授式教学方法,课堂互动性差,学生学习积极性不高,不利于培养创新思维和自主学习能力。需要更多地采用情境教学、项目式教学、翻转课堂、案例分析、小组讨论等多样化的教学方法,激发学生的学习兴趣 and 主动性。其次,技术整合与数字素养的重要性日益凸显。教育者需要掌握并应用人工智能、虚拟现实、增强现实和区块链等新技术,丰富教学内容,提升学习体验。此外,学生与教育者的数字素养也变得至关重要,他们需要有效地搜索、评估与利用信息,以应对信息过载与虚假信息的挑战。在线教育和远程学习平台打破了地理限制,使得学生能够跨越地域限制获取教育资源。数智化教育最显著的问题是数字替代可能导致人际互动的减少。一方面,技术可以提供更丰富的学习资源,

另一方面,技术可能降低学生在现实社交中的实践能力。因此,教育者需要寻找一个平衡点,确保在运用技术增进学习体验的同时,也不忽视学生社会化过程中的成长。最后,教育系统内对数智技术的依赖可能会导致人们忽视个体的主动性与创造潜力,这也被视为一种“技术殖民”。过度依赖技术可能使教育者和学生都失去探索未知的欲望和能力,从而限制了创新思维的发展。因此,教育者需要勇于在数智工具中寻找利用价值,同时不断锻炼学生的批判性思维。

2.2 教育资源之于创新人才培养供需失衡

首先,教学师资供需失衡。新兴学科、交叉学科、边缘学科层出不穷,如数学、计算机科学、心理学等,我国多数自动化专业教师更专注于技术领域的进步与发展,相关专业教师需求量大,教师能力、教师规模、教师质量与人才培养需求不匹配。其次,实践经验欠缺。部分教师缺乏企业工作经验,对自动化技术在生产中的应用了解不够深入,难以将理论知识与实际工程案例相结合进行教学,影响了学生实践能力和创新能力的培养。再次,实践平台不足。一些学校的实验室设备老化、数量不足,无法满足学生进行大规模、多样化的实践操作需求。此外,实验室信息化程度低,管理手段落后,8 小时之外的实验室无法有效利用,科技创新训练场地与学生需求严重失衡。最后,校企资源共享不足。虽然校企合作是自动化人才培养的重要途径,但在实际操作中,校企之间的资源共享还存在诸多问题,如企业担心技术泄露、设备损耗等,导致学校难以获取企业最新的技术和设备用于教学,影响了人才培养的质量和效果。通过打造开放的学习平台,实现教育、科技与产业的深度融合。不仅能提高教育的实用性,更能促进学生在真实环境中的能力培养。

2.3 教育评价方式之于创新人才培养支持不足

目前的“综合素质”评价体系主要基于学生的外在行为表现来开展。例如在“德”育方面,通过记录参加社会公益和志愿服务的次数、文明礼仪状况来进行评价,“智”育则加入了学生课堂上回答问题的次数、注视教师与黑板的时间等信息。从表面上看,这些信息丰富了基于知识点的单一评价体系,但是这种基于外在行为表现的评价并不是科学、规范的现代教育评价,不仅有难以避免的主观评价性偏差,更大的缺陷在于只描述了外在行为表现,不能真正反映学生的内在创新潜能。

现代教育评价则是基于脑科学与心理学的研究成果,从对外显的行为表现转变为对内隐的学习动机、学习兴趣、学习态度、探究精神、创造精神与反思精神等因素的测评,从而实现科学的综合素质评价。因此,教育管理者需要加快构建创新人才的多元教育评价体系,将教育评价与我国发展特点、数智时代需求紧密联系起来。

最后,数智化时代对教育政策与管理提出了新的要求。教育机构需利用大数据优化资源分配、提升教育质量与评估学校绩效,但隐私保护、数据安全与伦理问题亦需重视,教育管理者需在技术进步与个体权利之间寻求平衡。

3 地方综合性大学自动化专业人才培养现状分析

3.1 现有培养模式

目前,地方综合性大学自动化专业的人才培养模式,通常采用理论与实践相结合的教育策略。这一模式通过系统的课程教学和实验实训,旨在全面发展学生的基础理论知识和实际操作能力。在教育过程中强调科学方法论和工程实践,以培养学生的问题解决能力和创新思维。同时,该培养模式注重学生的综合素质和职业道德,以适应自动化技术快速发展和应用的需求。

3.2 人才培养目标

地方综合性高校注重自动化专业人员在理论基础、实践能力、行业应用能力、跨学科能力、社会责任感等方面的培养,通常会设定以下目标:

第一,基础理论与技术能力培养。强调学生掌握自动化领域的基础理论知识,包括控制理论、传感器技术、电路与系统等,确保学生具备坚实的知识基础。第二,实践能力与项目管理能力培养。注重学生的实际操作能力,包括自动化设备的调试、维护和故障排除等操作技能,同时培养学生的项目管理能力。第三,行业应用与技术创新能力培养。鼓励学生了解自动化技术在制造业、能源领域、交通运输等行业的应用,培养学生的创新思维和解决问题的能力,以适应技术快速更新换代带来的挑战。第四,跨学科能力的培养。鼓励学生在工程技术、计算机科学、数据分析等跨学科领域进行学习,提升其在自动化系统设计和优化方面的综合能力。第五,社会责任感和伦理意识培养。强调自动化技术应用中的社会和伦理问题,培养学生的社会责任感,

确保他们在未来的职业生涯中能够以负责任的态度推动技术的发展和运用。

3.3 存在的问题

第一,技术更新与教学资源跟进不足。自动化领域技术更新迅速,新技术如人工智能、大数据等快速发展,但部分地方综合性高校的教学资源跟进滞后。教学设备更新不及时、实验室条件落后,学生无法接触到最新的技术和实践经验,影响其应对现实工作挑战的能力。第二,理论与实践脱节。虽然一些地方综合性高校在课程设置中包含了一定的教育实践和工程实训,但仍存在理论与实践脱节的问题。学生在课堂上学习到的理论知识与实际工程应用存在较大差距,实际操作和问题解决能力的培养不理想。第三,师资队伍结构和素质不均衡。部分地方综合性高校自动化专业的师资队伍结构不够优化,教师缺乏高水平的科研和实践经验。部分教师的教学方法和内容更新速度跟不上行业发展的需求,无法有效引导学生掌握最新的技术和知识。第四,参与企业合作和实习的机会不足。自动化专业需要紧密结合企业实际需求进行教学和实践,但部分地方综合性高校缺乏与企业 and 行业内部门的交流和合作,学生在毕业后面临实际应用能力不足的问题。第五,国际化视野和跨文化交流的不足。随着全球化的发展,自动化专业需要具备国际化的视野和跨文化交流能力。然而,部分地方综合性高校在国际化教育资源和交流机会上投入不足,学生缺乏与国际同行交流和合作的机会,限制了其全球视野的拓展和竞争力的提升。

4 地方综合性大学自动化专业人才培养机制的探索

4.1 调整人才培养目标

数智化时代自动化人才应具备扎实的专业基础、数智技术融合能力、工程实践能力、数字素养、团队协作能力、终身学习能力等方面的素养。传统的自动化专业人才培养注重专业理论基础和实践能力,对于数智技术融合能力、数字素养方面并没有提出要求,有必要对现有人才培养目标进行调整。

4.1.1 注重一专多能综合性人才培养

数智化时代自动化人才应具备将人工智能、大数据、物联网等新兴技术与自动化技术深度融

合的能力,能够运用这些技术进行系统设计、优化和控制。自动化专业人才不仅需要掌握传统的自动化工程技术,如自动控制、传感器、工业控制系统等,还需要深入理解和应用人工智能、大数据分析、物联网、云计算等新兴技术。人才培养过程中需要考虑不同学生的专业知识基础和学习能力,为其提供多样化的专业课程学习路径,提升学生一专多能的综合能力。

4.1.2 多学科融合的自主创新学习能力培养

数智化时代的到来给自动化专业的应用场景带来了巨大改变。自动化专业与计算机科学、数据科学、电子工程等其他学科深度融合是探索新场景下问题解决的必由之路。培养自动化专业人才需要强调跨学科的自主知识获取和主动学习能力,使学生能够在解决实际问题时跨越不同学科领域,综合运用各类技术和方法。鼓励学生进行创新思维和创新实践,培养他们的创新意识和创新能力。通过开设创新课程、组织创新竞赛、参与科研项目等方式,激发学生的创造力和探索精神。

4.1.3 工程实践问题解决能力的培养

数智化时代要求自动化专业人才具备创新能力和问题解决能力。不仅包括技术创新,还涉及到系统思维、跨领域整合、实际应用和业务理解等方面的能力。工程实践能力要求能够将理论知识应用于实际工程项目中,解决实际问题。要培养工程实践能力,需要学生参与企业实习、项目实践提升动手能力和解决复杂工程问题的能力,注重创造力、批判性思维和团队合作能力的培养,使其能够在复杂的技术和业务环境中进行创新和持续改进。

4.1.4 数字素质与终身学习能力的培养

数智化时代自动化人才需要具备良好的数字素养,能够熟练使用数字工具和平台进行数据采集、分析和处理,具备数据驱动的决策能力。同时,自动化工程项目往往需要多学科、多专业人员的协作,因此学生应具备良好的团队协作能力,能够与不同背景的人进行有效沟通和合作,共同完成项目任务。技术的快速发展要求自动化人才具备终身学习的意识和能力,能够不断更新知识和技能,适应行业发展的变化。随着全球化的加速,自动化人才需要具备国际视野,了解国际先进的自动化技术和管理经验,能够参与国际竞争和合作。

4.2 优化课程体系

在数智化时代,对自动化专业课程体系的优化成为地方综合性高校不可忽视的重要任务。以下是数智化时代对自动化课程体系优化的一些关键方面。

4.2.1 引入新兴技术和前沿知识

数智化时代自动化技术发展迅速,涌现了许多新兴技术和前沿知识,如人工智能、机器学习、深度学习、大数据分析、物联网等。地方综合性高校应当及时更新和调整自动化课程体系,引入必要的新兴技术和前沿知识,删除冗余的、落后的工具方法类课程,使学生能够高效地了解并掌握最新的技术趋势和应用场景。

4.2.2 加强实践教育和工程实训的更新和完善

随着自动化技术的复杂性和实际应用需求的增加,单纯的理论课程及落后的实验设备已经不能满足学生的需求。因此,优化课程体系应重视更相关的实践教育和时代所需的工程实训。通过引入更符合数智化时代的实验课程、真实项目案例和与专业更相关的实习机会,学生可以在真实场景中应用所学知识,培养解决实际问题的能力和实践操作技能。

4.2.3 跨学科知识的整合与交叉学习

数智化时代要求自动化专业人才具备跨学科的能力和综合素质。因此,课程体系的优化应该考虑到与计算机科学、数据科学、电子工程等相关学科的整合和交叉。通过跨学科的课程设置和项目合作,扩展学生的知识边界,提升其自主学习能力、多学科知识融合能力及解决问题的能力。

4.2.4 强化数据驱动的教学方法

数智化时代数据的重要性日益突出,对自动化专业的教学和研究也产生了深远影响。优化课程体系应该引入数据驱动的教学方法,通过数据分析、模拟和实验,帮助学生理解自动化系统的复杂性,并提升其数据分析能力和决策能力。

4.2.5 强调创新能力和终身学习能力的培养

数智化时代注重创新和持续学习,这也是自动化专业人才所需的重要素质。优化课程体系,鼓励学生参与创新研究、专业竞赛和实验项目,培养其创新思维和解决新问题的能力。同时,强调终身学习的重要性,为学生提供持续的教育和职业发展支持,使其能够在职业生涯中不断适应和应对技术变革。

4.3 改革实践教学

4.3.1 实践与理论的深度融合

数智化时代强调实践能力的重要性,自动化专业的实践教学改革应该将实践与理论紧密结合。不仅要传授基础理论知识,还要通过实验课程、案例分析、工程项目等实践环节,让学生在真实场景中应用理论知识,解决实际工程问题。这种融合能够加深学生对理论知识的理解,并培养其分析问题和创新能力。比如南方某大学自动化专业设置了面向本科生的实验室,学生可根据自身基础和研究兴趣申请加入相关方向项目组,参与到导师的项目中,通过了解项目背景和技术需求,深度参与现场调研与技术难点的突破,提高解决工程问题的能力,有效提高了就业率和考研上岸率。

4.3.2 强化与企业的合作

为了使学生更好地适应工业生产的实际需求,自动化专业的实践教学改革需要加强与企业的合作。通过参与企业的项目合作、工程实习、行业讲座,让学生深入了解和体验实际工作中的挑战和解决方案。这种实习经历不仅可以提升学生的实际操作技能,还能够培养其在工作中的职业素养和团队协作能力。例如南方某大学信息学院在大三下学期设置实习课程,通过联系本地智能制造领域内的知名企业,设置现场参观、短期实习、实习报告验收等实习类课程,加强了学生对企业生产用到的理论与实践内容的认知,认识到企业中存在的技术问题有别于理想条件下的实验课程,以及工程实践中存在更多的技术类和非技术类问题,有效提高了学生的实践能力。

4.3.3 引入项目驱动的学习模式

数智化时代自动化专业的实践教学改革可以采用项目驱动的学习模式。通过引入真实的工程项目,让学生在导师指导下以独立或团队的方式完成项目的设计、开发和实施,锻炼项目管理能力、问题解决能力和创新能力。这种模式能够激发学生的学习兴趣 and 动力,培养他们面对未来工作挑战的能力。例如,某研究生导师团队主持的横向课题面向本科生设置开放性任务,学生在导师指导下完成代码的编写与调试等实践工作,教师根据技术指标的完成度进行考核和适当的奖励。

4.4 建立注重人才培养过程的产学研结合机制

数智化时代建立自动化产学研结合机制至关

重要,高校与企业 and 科研机构之间建立更加紧密的联系能够更好地促进理论与实践的深度融合,推动科研成果的转化和应用,提升人才培养的实效和社会经济效益。以下详细介绍数智化时代自动化产学研结合机制的建立。

4.4.1 产学研结合的基本模式

第一,联合研究与项目合作。地方综合性高校与企业可以共同设立研究项目或实验室,通过共享资源,开展前沿技术研究和应用探索。例如,联合开发新技术、新产品或解决实际工程问题。第二,加强实习与工程实践的频次和广度。学生广泛参与企业实习或项目实践,深入了解实际工作环境和需求,提升解决问题的能力 and 操作技能。同时,企业能够借助学校资源培养具备先进技术和创新能力的未来人才。第三,专家指导和学术交流。邀请专家学者定期举办学术报告和讲座,企业技术团队不定期进行实习过程的专业指导,提高学生对企业的认知程度,有效启发学生对于工科技术问题和科学问题的思考,对提高其创新能力也有一定帮助。

4.4.2 建立有效的合作平台和机制

第一,建立跨校联合培养机制。笔者所在高校充分利用该地区部属院校的课程优势、虚拟仿真实验课程以及工程技术研究中心等平台优势,进行阶段性的联合培养。如自动化专业本科生可在线学习湖南大学的电子产线机器人视觉引导与控制虚拟仿真实验课程,提高自动化专业本科生的创新能力和实践能力。第二,共建联合实验室或研究中心。地方综合性高校与企业可以共建联合实验室或研究中心,设立共享的研究设施和技术平台,支持双方在科技创新和产业发展方面的合作。第三,签订战略合作协议。学校与企业可以签订长期的战略合作协议,明确双方在人才培养、科研合作、技术转移等方面的合作意向和具体合作措施,确保合作的持续性和深度。第四,推动科技成果转化。建立科技成果转化的机制和平台,支持从科研成果到产品和服务的转化,促进科技创新对社会经济发展的贡献。

4.4.3 创新人才培养模式

第一,结合工程实践和跨学科教育。自动化专业的学生通过参与实际工程项目和跨学科合作,不仅掌握了技术,还培养了解决复杂问题的能力。第二,学校导师和企业导师支持。学校教师和企业导师共同指导学生的学术研究和工程实

践,使学术研究和实际应用更加紧密结合。

4.4.4 案例分析与成功经验分享

湖南某高校团队导师指导自动化专业 3 名本科生参与到企业合作科研项目中。本科生主要负责大型风力机关键部件之一的轴承故障诊断问题,通过在风电场现场调研、与工程师深入沟通,了解工程背景和技术难点,与企业签订数据保密协议,通过远程监控 SCADA 系统获取海量多源异构数据,用于算法训练和方法验证。3 名本科生在解决工程问题过程中锻炼了问题分析能力、沟通能力以及团队协作能力,在取得科研成果的同时,出色的表现也获得了该企业相关工作人员的认可。

参考文献:

- [1] 祝智庭,金志杰,戴岭,等.数智赋能高等教育新质发展:GAI 技术时代的教师新作为[J].电化教育研究,2024(6):5-13.
- [2] 田兴旺,匡挺,陈小波,等.数智时代 BIM 创新创业教育范式构建与研究[J].高等建筑教育,2024(3):16-24.
- [3] 任本燕,林蒙艳,诸葛佳威,等.数智时代高校物流专
业思政育人模式研究[J].中国物流与采购,2024(10):51-52.
- [4] 郭锦辉.党的二十大报告为碳达峰碳中和“举旗定向”[N].中国经济时报,2022(1):10-21.
- [5] 王永真,潘崇超,韩恺,等.“双碳”目标下中国综合能源服务的态势辨析与理论架构[J].全球能源互联网,2023(4):379-389.
- [6] 祝智庭,赵晓伟,沈书生,等.融创教育:数智技术赋能新质人才培养的实践路径[J].中国远程教育,2024(5):3-14.
- [7] 陈东岳,刘建昌,潘峰,等.人工智能驱动的自动化新工科专业建设探索与实践[J].控制工程,2023(4):1-9.
- [8] 吴家荣,廖义奎,马伏花,等.新工科背景下自动化专业课程实验教学体系构建与实践[J].创新创业理论研究与实践,2024(3):79-81.
- [9] 许德新,赵玉新,刘志林.自动化类专业创新创业人才培养实践教学体系构建与实施路径[J].创新创业理论研究与实践,2024(6):105-110.
- [10] 刘洋洋,王韦韦,王荣炎,等.农业机械化及其自动化专业“三位一体”实践教学模式探索[J].智慧农业导刊,2024(3):138-141.

Research on the Training Mechanism of Automation Professionals In local Comprehensive Universities in the Age of Digital Intelligence

LI Ming¹, LIU Zhaohua¹, ZHANG Xiaogang², WANG Lianhong², ZHANG Jing²,
ZHOU Shaowu¹, XI Zaifang¹, PAN Changzhong¹, ZENG Zhaofu¹, GAO Jun¹

(1. School of Information and Electrical Engineering, Huan University of Science and Technology, Xiangtan 411105, China;

2. College of Electrical and Information Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China)

Abstract: In the digital and intelligent era, traditional automation talent cultivation faces challenges like insufficient empowerment for innovative talents, imbalance between educational resources and innovative talent demands, and inadequate support from evaluation methods. This makes it hard to meet the needs of emerging enterprises and national strategies such as “double carbon” and “new engineering concepts”. Based on analyzing the current situation and problems of automation talent cultivation in local comprehensive universities, this paper proposes a talent cultivation mechanism from aspects like adjusting training objectives, optimizing the curriculum system, reforming teaching practice, and establishing an industry – education combination mechanism focusing on the talent cultivation process. It aims to offer references for automation education in local comprehensive universities.

Key words: The age of digital intelligence; Local comprehensive universities; Automation; Talent cultivating mechanism

(责任校对 王小飞)