

人工智能技术在自动控制原理课程中的应用研究

李晶飞*

黑龙江职业学院 黑龙江哈尔滨

【摘要】在科技飞速发展的当下，人工智能技术深刻影响着教育领域。本文聚焦于人工智能技术在自动控制原理课程中的应用研究，阐述其在赋能经典理论教学、构建智能仿真环境、推动课程体系升级等方面的重要意义，同时剖析应用过程中面临的理论深度融合不足、教学资源匮乏、实验条件制约以及评价标准不明确等难点。基于此，提出创新理论教学模式、开发虚拟仿真项目、建设课程开源社区以及构建多元评价体系等应用路径，旨在充分发挥人工智能技术优势，提升自动控制原理课程的教学质量与效果，培养适应智能时代需求的高素质人才，为教育教学改革提供有益参考，推动教育向智能化、现代化方向迈进。

【关键词】人工智能；自动控制原理；教学应用；智能教育

【收稿日期】2025 年 10 月 15 日 **【出刊日期】**2025 年 11 月 15 日 **【DOI】**10.12208/j.sdr.20250266

Application research of Artificial Intelligence technology in the course of automatic control theory

Jingfei Li*

Heilongjiang Polytechnic, Harbin, Heilongjiang

【Abstract】In today's era of rapid technological advancement, artificial intelligence technology has a profound impact on the field of education. This paper focuses on the application of artificial intelligence technology in the course of automatic control principles, expounding its significant role in empowering classical theory teaching, constructing intelligent simulation environments, and promoting the upgrading of the curriculum. At the same time, it analyzes the difficulties faced in the application process, such as insufficient theoretical integration, lack of teaching resources, constraints on experimental conditions, and unclear evaluation. Based on this, it proposes innovative application paths, such as creating new theoretical teaching models, developing virtual simulation projects, building open-source course communities, and establishing a diversified system. The aim is to fully leverage the advantages of artificial intelligence technology, enhance the quality and effectiveness of teaching in automatic control principles courses, cultivate high-quality talents to meet needs of the intelligent era, provide beneficial references for educational reform, and promote education towards intelligentization and modernization.

【Keywords】Artificial Intelligence; Principles of automatic control; Teaching application; Intelligent education

近年来，人工智能技术呈现出迅猛的发展态势，作为一门融合了计算机科学、控制论、信息论、神经生理学、心理学、语言学、哲学等多学科知识的交叉学科，人工智能通过计算机模拟人类的思维和行为，其核心机器学习算法能够对人类的感知、推理、决策、学习等能力进行模拟、延伸与拓展。从早期的简单算法到如今的深度学习、大模型等先进技术，人

工智能在大数据分析、自动驾驶、智慧金融和智能机器人等众多领域取得了令人瞩目的成果，并朝着多元化方向持续发展。因此，探讨人工智能技术在自动控制原理课程中的应用意义、难点及路径，对于充分发挥人工智能技术优势，提升自动控制原理课程的教学质量与效果，培养适应智能时代需求的高素质人才，具有重要的理论与实践价值。

*通讯作者：李晶飞（1983-）女，硕士研究生，副教授，研究方向：机电一体化技术。

1 人工智能技术在自动控制原理课程中的应用意义

1.1 赋能经典理论教学，激发学生探究兴趣

通过可视化技术，人工智能能够将抽象的自控原理知识转化为直观、形象的图形、动画或交互式模型，帮助学生更好地理解知识的内在逻辑和运行机制。以控制系统的稳定性分析为例，利用人工智能开发的可视化软件，可将系统的特征根在复平面上清晰地展示出来，学生通过观察特征根的分布位置，便能直观地判断系统是否稳定，以及系统参数变化对稳定性的影响。这种可视化的呈现方式，使原本晦涩难懂的理论知识变得生动有趣，大大降低了学生的理解难度。

1.2 构建智能仿真环境，强化工程实践能力

利用人工智能技术，能够构建高度逼真的虚拟仿真环境，为学生提供丰富多样的实验场景和实验项目。在虚拟仿真环境中，学生可以自由地搭建控制系统模型，设置各种参数和工况，模拟不同的控制策略和实验条件，观察系统的动态响应和性能表现。这种虚拟实验方式，不仅能够突破时间和空间的限制，让学生随时随地进行实验操作，还能有效降低实验成本和安全风险。

1.3 推动课程体系升级，契合智能时代需求

人工智能技术的融入，丰富了自动控制原理课程的教学内容。在传统的自动控制原理课程基础上，引入深度学习、强化学习、神经网络等人工智能相关的理论和方法，使学生能够了解和掌握自动控制领域的前沿技术和发展趋势。例如，在讲解控制系统的优化设计时，引入深度学习算法，让学生了解如何利用深度学习模型对控制系统进行建模和优化，提高系统的性能和效率。同时，结合实际应用案例，如智能家居系统、智能机器人、工业自动化生产线等，让学生了解自动控制原理与人工智能技术在实际场景中的融合应用，拓宽学生的视野和知识面。

2 人工智能技术在自动控制原理课程中的应用难点

2.1 理论深度融合不足，应用呈现“两张皮”

尽管人工智能技术在自动控制原理课程中的应用逐渐受到关注，但目前两者在理论层面的深度融合仍存在不足，应用过程中常出现“两张皮”现象。一方面，自动控制原理作为一门具有深厚理论基础的学科，其经典理论体系已相对成熟，而人工智能

技术则是近年来新兴的技术领域，两者的理论基础、研究方法和应用场景存在较大差异。这种差异导致在将人工智能技术融入自动控制原理课程教学时，难以找到有效的融合点和切入点，使得两者在教学中未能形成有机的整体。

2.2 教学资源相对匮乏，适配案例待开发

在人工智能技术与自动控制原理课程融合的过程中，教学资源相对匮乏是一个亟待解决的问题。目前，专门针对人工智能在自动控制原理课程中应用的教材、课件、实验案例等教学资源数量有限，难以满足教学需求。现有的自动控制原理教材大多侧重于传统理论知识的讲解，对人工智能技术的介绍较少，且缺乏将两者融合的具体案例和实践内容。这使得教师在教学过程中难以找到合适的教学素材，无法有效地开展教学活动。

2.3 传统实验条件制约，智能平台建设难

传统的实验设备大多是基于传统的自动控制原理设计和制造的，难以直接支持人工智能技术的应用。这些设备功能相对单一，缺乏智能化的交互和数据处理能力，无法满足人工智能实验对数据采集、分析和处理的要求。例如，在进行基于深度学习的控制系统实验时，需要大量的数据进行模型训练和验证，而传统实验设备的数据采集速度和精度有限，无法提供足够的数据支持，导致实验无法顺利进行。

2.4 评价标准尚不明确，学习效果难量化

随着人工智能技术在自动控制原理课程中的应用不断深入，传统的教学评价标准已难以适应新的教学模式和教学内容，评价标准尚不明确，学生的学习效果难以准确量化。传统的教学评价主要以考试成绩为主要依据，侧重于对学生知识记忆和理解的考核，难以全面反映学生在人工智能技术应用能力、创新思维、实践能力等方面的发展情况。在人工智能技术融入自动控制原理课程的教学中，学生不仅需要掌握传统的自动控制理论知识，还需要具备运用人工智能技术解决实际问题的能力，如能够利用机器学习算法对控制系统进行建模和优化、能够使用智能仿真平台进行实验设计和分析等。这些能力的考核无法通过传统的考试方式进行准确评估。

3 人工智能技术在自动控制原理课程中的应用路径

3.1 创新理论教学模式，引入智能算法案例

为了有效解决人工智能技术与自动控制原理课

程理论深度融合不足的问题,教师需要积极创新理论教学模式,深度挖掘两者的内在联系,将智能算法案例巧妙融入教学过程。在讲解自动控制原理的经典理论时,教师可适时引入相关的智能算法案例,通过案例分析引导学生深入理解理论知识,并掌握智能技术在自动控制领域的应用方法。

例如,在讲解控制系统的建模与分析时,教师可以引入神经网络算法案例。以污水处理系统为例,该系统包含多个复杂的物理过程,如生化反应、沉淀分离等,传统的数学建模方法难以准确描述其动态特性。而神经网络具有强大的非线性映射能力,能够通过对大量实际运行数据的学习,建立污水处理系统的精确模型。教师可以详细介绍如何利用神经网络算法对污水处理系统进行建模,包括数据的采集与预处理、神经网络结构的设计与训练、模型性能的评估与优化等环节。在这个过程中,学生不仅能够了解神经网络算法的基本原理和应用步骤,还能深刻体会到自动控制原理中系统建模的重要性以及智能算法在解决复杂工程问题中的优势。

3.2 开发虚拟仿真项目,打造沉浸实验环境

针对传统实验条件制约智能实验平台建设的问题,学校和教育机构应加大投入,积极开发虚拟仿真项目,打造沉浸式实验环境。在开发虚拟仿真项目时,首先要明确项目的目标和内容,紧密围绕自动控制原理课程的教学大纲和实验要求,设计具有针对性和实用性的实验项目。

例如,可以开发基于人工智能的机器人路径规划虚拟仿真项目。在这个项目中,学生需要运用自动控制原理中的运动学和动力学知识,为机器人建立数学模型,并设计合适的控制算法,实现机器人在复杂环境中的自主路径规划。同时,利用人工智能技术,如深度学习算法,让机器人能够对环境进行感知和理解,实时调整路径,以避免障碍物并到达目标位置。通过这个虚拟仿真项目,学生可以深入了解自动控制原理在机器人控制领域的应用,同时掌握人工智能技术在环境感知和决策制定方面的应用方法。

3.3 建设课程开源社区,促进优质资源共享

建设课程开源社区是解决教学资源匮乏问题的有效途径,它能够汇聚广大师生的智慧和力量,促进优质教学资源的共享与创新。课程开源社区可以搭建在互联网平台上,提供丰富的功能模块,如教

学资源分享、在线讨论、项目协作等。在教学资源分享模块,教师和学生可以上传和下载与自动控制原理课程相关的教学资料,如教材、课件、实验指导书、案例分析、课程设计等。这些资源可以按照不同的主题和难度进行分类,方便用户查找和使用。同时,为了保证资源的质量,社区可以建立相应的审核机制,对上传的资源进行审核和筛选,确保资源的准确性、实用性和创新性。

项目协作模块则鼓励师生共同参与教学项目的开发和实践。在这个模块中,教师可以发布一些与自动控制原理课程相关的项目任务,邀请学生组成团队参与项目。学生团队可以在社区中进行项目策划、分工协作、进度管理和成果展示等工作。通过项目协作,学生不仅可以提高自己的实践能力和团队协作能力,还可以将所学的知识应用到实际项目中,实现知识的转化和创新。为了吸引更多的师生参与课程开源社区,需要加强社区的宣传和推广工作。可以通过学校官网、社交媒体、课程教学平台等渠道,向师生宣传课程开源社区的功能和优势,鼓励师生积极注册和使用。同时,还可以设立一些激励机制,如积分制度、荣誉勋章等,对积极参与社区建设和贡献优质资源的师生进行奖励,提高师生的参与积极性。

3.4 构建多元评价体系,注重创新能力考核

为了全面、准确地评估学生在人工智能技术与自动控制原理课程融合教学中的学习效果,需要构建包含多维度评价指标的多元评价体系。该评价体系应综合考虑学生的知识掌握程度、实践能力、创新思维、团队协作能力等多个方面。在知识掌握程度方面,除了传统的考试成绩外,还可以通过在线测试、作业完成情况、课堂表现等方式进行评估。在线测试可以采用智能化的题库系统,根据学生的学习进度和能力水平,自动生成个性化的测试题目,实时反馈学生的学习情况。作业完成情况不仅要关注学生的答案正确性,还要考察学生的解题思路和方法,鼓励学生创新思维。课堂表现可以从学生的参与度、发言质量、提问能力等方面进行评价,全面了解学生的学习态度和知识掌握情况。

实践能力是自动控制原理课程教学的重点,因此在评价体系中应占据重要比重。可以通过实验报告、项目实践成果、实习表现等方式对学生的实践能力进行评估。实验报告要求学生详细记录实验过

程、数据分析和结果讨论,考察学生的实验操作技能和分析问题的能力。项目实践成果则关注学生在实际项目中的表现,包括项目的设计思路、实现方法、创新点和应用价值等。实习表现可以通过实习单位的评价和学生的实习总结进行评估,了解学生在实际工作环境中的实践能力和职业素养。创新思维是培养高素质人才的关键,在评价体系中应给予充分重视。可以通过学生的创新项目、科技竞赛成果、学术论文等方面对学生的创新思维进行评价。鼓励学生积极参与各类创新项目和科技竞赛,发挥自己的想象力和创造力,提出新的想法和解决方案。对于学生在创新方面取得的成果,应给予相应的加分和奖励,激励学生不断创新。

4 结语

人工智能技术在自动控制原理课程中的应用,为该课程的教学带来了新的活力与变革,在理论教学、实践教学和课程体系建设等方面都展现出了显著的优势和重要意义。通过创新理论教学模式,引入智能算法案例,激发了学生对经典理论的探究兴趣,促进了人工智能技术与自动控制原理知识的深度融合;开发虚拟仿真项目,打造沉浸实验环境,有效解决了传统实验条件的制约,强化了学生的工程实践能力;建设课程开源社区,促进优质资源共享,丰富了教学资源,为师生提供了良好的交流与协作平台;构建多元评价体系,注重创新能力考核,能够更加全面、准确地评估学生的学习效果,培养学生的创新思维和综合能力。

参考文献

- [1] 马明,刘芳.人工智能技术在教育领域的应用与挑战[J].教育研究,2022,43(5):45-56.

- [2] 陈曦,林浩.自动控制原理课程教学改革的实践与探索[J].高等工程教育研究,2021(3):120-125.
- [3] 赵阳,周彤.基于人工智能的虚拟仿真实验教学平台构建研究[J].实验技术与管理,2020,37(8):150-154.
- [4] 吴磊,郑敏.智能算法在自动控制原理教学中的应用案例分析[J].电气电子教学学报,2019,41(4):56-60.
- [5] Wilson T, Clark S. Integration of Artificial Intelligence in Engineering Education: A Case Study of Automatic Control Principles Course[J]. Journal of Engineering Education, 2018, 107(3):345-360.
- [6] White M, Harris D. Developing Open-source Communities for Course Resources in the Digital Age: Strategies and Benefits[J]. Educational Technology
- [7] Thompson L, Adams N. Multidimensional Assessment in STEM Education: Evaluating Student Learning Beyond Traditional Exams[J]. Assessment&Evaluation in Higher Education,2016,41(6):823-838.
- [8] 孙杰,韩雪.人工智能与自动控制原理课程融合的现状与展望[J].自动化教育,2023,25(2):15-25.

版权声明:©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS