

# 无人系统应用前沿推动的 人工智能课程创新教学 探索

姚蔚然, 王艳坤, 孙光辉, 吴承伟

哈尔滨工业大学航天学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年7月11日; 录用日期: 2024年8月10日; 发布日期: 2024年8月20日

## 摘要

在人工智能和无人系统技术的迅速发展下, 人工智能课程是智能无人系统及自动化相关专业的核心课程之一。如何利用人工智能课程对人工智能创新人才教育体系进行探索, 对于高等教育是一个挑战。论文针对课程在教学中存在的前沿应用下的创新教学方法缺失、基础理论教学与应用技术教学失衡两大关键问题, 进行了无人系统应用前沿驱动的人工智能“牵引-驱动-协作”创新教学模式探索。培养学生对于对实际问题的建模能力及运用人工智能解决问题的意识, 通过无人系统前沿应用推动建立健全的人工智能创新教学发展体系。

## 关键词

人工智能教学, 创新教学模式, 无人系统前沿应用, 人才教育

# Exploring Innovative Teaching in Artificial Intelligence Courses Driven by Advancements in Unmanned System Applications

Weiran Yao, Yankun Wang, Guanghui Sun, Chengwei Wu

School of Astronautics, Harbin Institute of Technology, Harbin Heilongjiang

Received: Jul. 11<sup>th</sup>, 2024; accepted: Aug. 10<sup>th</sup>, 2024; published: Aug. 20<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the rapid development of artificial intelligence and unmanned system technology, artificial intelligence is one of the core courses in intelligent unmanned systems and automation-related majors. How to explore the innovative talent education system of artificial intelligence through the use of artificial intelligence courses is a challenge for higher education. This paper addresses the two key issues of the lack of innovative teaching methods under the cutting-edge applications of courses and the imbalance between basic theory teaching and application technology teaching in teaching. It explores the innovative teaching model of "traction-driving-collaboration" in artificial intelligence driven by the forefront of unmanned system applications. By cultivating students' ability to model practical problems and their awareness of using artificial intelligence to solve problems, a sound system for the development of innovative teaching in artificial intelligence is established through the advancement of unmanned system applications.

## Keywords

Artificial Intelligence Teaching, Innovative Teaching Methods, Cutting-Edge Applications of Unmanned Systems, Talent Education

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

全球各主要国家都将人工智能作为新的国家战略，并不断加快人工智能领域的布局，以谋求在新一轮科技变革中抢占先机与高地。美国早在 2016 年发表了《为人工智能的未来做好准备》报告[1]，深入探讨了美国在人工智能领域的战略定位，并提出了未来发展的可行性建议。我国 2017 年发布的《新一代人工智能发展规划》为 2030 年的人工智能发展制定了具体的指引方针、实现目标、完成任务以及落实保护措施，以此来推进我国人工智能技术的发展，进而成为全球人工智能科技的领军者[2]。

人工智能技术在无人系统中具有广泛的应用，使得社会各界都认为人工智能是无人系统技术发展的强力推动者，是新一轮科技变革和产业革命的引领者，而无人系统的应用前沿也强烈依赖于人工智能技术的发展[3]。高校作为人工智能发展的核心力量，在培养人工智能人才和发展无人系统前沿应用均发挥着至关重要的作用。在当前以及未来很长的一段时间内，无人系统应用的快速发展现状不会改变，人工智能人才缺口较大的情况也不会改变，我国现在极其迫切地需要大量的高水平人才来撑起和助力中国人工智能行业的高速发展[4]。因此，通过无人系统的应用发展提高我国人工智能创新人才的培养数量与质量至关重要[5]。

本文从无人系统应用前沿教育问题出发，针对课程在教学中存在的前沿应用下的创新教学方法缺失、基础理论教学与应用技术教学失衡两大关键问题，依托前沿科研成果奠基、教学科研人才推动、创新教学模式强化，进行了无人系统应用前沿驱动的人工智能创新教学模式探索。从无人系统前沿应用下的人工智能创新教学设计出发，构建了前沿应用下的“牵引-驱动-协作”创新教育模式。首先，建立了典型应用牵引制下的无人系统实践教学流程，其次，提出了人工智能技术与无人系统应用双重驱动的平衡式培养模式和基于双创团队协作的人工智能创新教学方法。通过人工智能课程创新教学探索，推动建立

全面的高校人工智能人才教育发展体系。

## 2. 人工智能人才教育发展状况及国内高校人工智能人才教育存在问题

### 2.1. 国内外人工智能人才教育发展状况

2021年著名人工智能机构Element AI发布的《全球AI人才流动报告(2020)》的数据分析表明[6],在人工智能人才数量上,美国处于领先地位,我国人工智能人才储备情况劣势明显。在人工智能人才流动量化数据上,美国吸引人工智能人才流入的速度一直保持高位增长,远超世界其他国家。而我国人工智能人才流入速度缓慢,但流出的速度呈现加速态势,这势必会造成我国人工智能人才的巨大缺口,严重制约了我国人工智能技术的发展,阻碍了相关人工智能领域的发展规划[7]。美国没有将人工智能人才的培养局限在高等教育阶段,而是将人工智能教育进行全学龄覆盖,积极吸引各民族学生和弱势群体参与到智能无人系统相关行业培训中,并且重视与无人系统等前沿产业应用的结合,实现了人工智能人才教育的全面化[8]。英国采取了一种全新的人才教育模式,即金字塔人才培养,以满足未来各行各业的需求,建立多层次的人工智能人才培养体系,既要培养高水平的人工智能研究人员,也要注重较低层次的实用技能,以及推动包括无人系统领域应用在内的多行业、多领域发展。

与美国和英国的人工智能人才培养体系不同,德国和日本将高等教育和职业教育相结合,旨在培养更多的专业技能人才[9]。《德国人工智能发展战略(2020)》强调[10],未来应该重点投入资源来支持应用科技大学的青年研究人员,包括提供更多的资金支持,举办人工智能挑战赛,设立“人工智能德国造”等德国人工智能奖项,将人工智能作为重要的学习内容,并与其国内的各州协商,提高人工智能教授的薪酬待遇。日本在教育改革方面采取了一系列措施,采取全民培养的模式,以提高全民的人工智能技能[11]。日本政府集中了大量的政府和学术资源,加强了社会人员的职业再教育,并积极引进国际人才,以鼓励创新和创业。

与上述各国相比,中国的人工智能培养体系建设虽然起步晚,但从最基本的教育改革入手,培养力度比较大。我国深刻领会到政府、高校、科研机构和企业是人工智能人才教育的主要参与对象,应通过四者合力,形成产、学、研、政四位一体的培养路径[12]。各个省市、自治区政府积极探索人工智能人才培养新路径、新体系。例如,北京首个自主创新人工智能技术人才教育体系落地门头沟“京西智谷”[13],助力打造门头沟区成为北京市乃至全国人工智能产业人才高地,探索构建北京市人工智能产业人才培育新路径。北京市教委也在积极推动“产教融合育人基地”项目的落户门头沟区,以此来充分利用当地的教育资源,加强对人工智能的研究。

### 2.2. 国内人工智能人才教育的主要问题

总体上看,我国的人工智能人才教育体系建设目前处于蓬勃兴起的状态,发展态势良好。但是相比于国外,人工智能学科在部分方面的发展仍然相对落后,体系尚未完善,专业建设仍处于初级阶段[14][15]。如图1所示,笔者在长期的人工智能课程教学实践中发现存在以下问题:

1) 人工智能基础理论不扎实:无人系统应用前沿的一个重要驱动在于人工智能技术的运用。在人工智能基础理论的应用中,往往会陷入与实际脱离的原始方案。即使在实际工程项目中,勉强能够对无人系统的具体问题进行理论分析,但是在实践过程中,人工智能基础理论往往问题来自于纸面、网络上的资料,而脱离于无人系统实际情况,这些认知属于是间接认识,因此无法全面认识事物发展的全过程,缺乏建立正向反馈机制,使得螺旋上升目标困难。

2) 无人系统实践还有待加强:在传统的无人系统实践过程中,针对具体的应用问题,可以通过机制分析、机理验证、原型机测试、性能迭代完善的研发流程开展,整个过程可以通过固定的框架开展。但

是随着无人系统实际应用场景越来越复杂，旧有的实践框架和手段无法有效处理，需要通过新兴的技术和工具来辅助实践，比如虚实联合仿真等，这些工具可以在某种程度上改变了无人系统实践框架的面貌。为应对新方法、新手段带来的改变，研究生进行无人系统实践需要全新的、有针对性的实践体系。

3) 前沿应用渗透不够深入：近年来人工智能技术与无人系统应用呈现交替发展态势，产业应用前沿也在不断加深。虽然人工智能人才教育体系在不断发展，但其往往聚焦于既有的应用领域，而对包括无人系统在内的前沿应用渗透的还不够深入。因此人工智能人才教育需要更多地在前沿应用领域上持续专注投入，并深入到应用研究的最前沿。同时应该依托于研究生双创等激励性手段，明确前沿应用的方向、提高应用领域认知、深入渗透前沿应用理念。

### 3. 无人系统前沿应用驱动的人工智能教学新模式探索

近年来，随着以无人车、无人机、人形机器人、自动驾驶等为代表的无人系统应用蓬勃发展，人工智能技术再次凸显其重要性。人工智能技术在无人系统中具有广泛的应用，使得社会各界都认为人工智能是无人系统技术发展的强力推动者，是新一轮科技变革和产业革命的引领者，而无人系统的应用前沿也强烈依赖于人工智能技术的发展。

高校作为人工智能发展的核心力量，在培养人工智能人才和发展无人系统前沿应用均发挥着至关重要的作用。随着世界范围内对于无人系统应用的日益关注和不断投入，培养出具备高水平无人系统应用能力的人工智能专业技术的人员变得越来越重要。因为科技是第一生产力，而人才是科技发展的基石。汇聚的人工智能人才的数量与质量将直接决定在无人系统和人工智能领域是否可以抢占先机，率先产出突破性成果以及是否可以长远发展[15]。



Figure 1. Mind map of artificial intelligence teaching new model exploration driven by cutting-edge applications of unmanned systems

图 1. 无人系统前沿应用驱动的人工智能教学新模式探索导图

在当前以及未来很长的一段时间内，无人系统应用的快速发展现状不会改变，人工智能人才缺口较大的情况也不会改变，我国现在极其迫切地需要大量的高水平人才来撑起和助力中国人工智能行业的高

速发展。因此，通过无人系统的应用发展提高我国人工智能创新人才的培养数量与质量至关重要。要通过无人系统前沿应用推动建立健全的高校人工智能人才教育发展体系，更要能培养出人才、留得住人才，打通“产学研用”通道，真正培养出适合我国发展的人工智能人才。

因此，我国高校人工智能人才教育应该进一步加强与包括智能无人系统等在内的前沿应用领域的对接，紧抓无人车、无人机、人形机器人、自动驾驶等为代表的一系列无人系统前沿应用。以前沿应用导向为契机，通过整合校企地资源，加速科研成果的商业转化，提高科研成果的市场化和经济效益，推动科技创新和人才教育。优化配置无人系统相关软硬件设施、相关产业牵引的课程体系和“学-练-训-赛”的人工智能人才教育培养方案，以及配置全生命周期的成果孵化服务，创新创业支持服务。

#### 4. “牵引-驱动-协作”创新教育模式构建

面向“新一代人工智能”的人工智能发展重大战略机遇及“科技强国”社会发展需求，依托学校工科教学体系优势，结合人工智能在无人系统前沿应用中的案例，包括工业自动生产线、智慧农业、智慧服务等行业的应用。以科技主战场和产业创新需求为牵引，引导无人系统应用于人工智能相关课程设计与课程创新，以工业部门实际项目需求进入课堂，参与结合建设一批需求驱动的应用型教学模块，课堂上和双创培养中更加强调前沿应用与理论结合的源头及目的。最终建立面向工程需求的人工智能创新课程教学大纲。优化和整合与无人系统相关的高质量校企合作资源，通过建立密切的合作关系共享资源和知识。通过建立行业专家导师团队，为学生提供实践经验和指导。强化学生结合理论与实际的能力，优化升级校企间的合作培养。

##### 4.1. 典型前沿应用“牵引”的无人系统实践教学

在前沿应用下的人工智能创新教学设计基础上，增加传统工科课堂教学中实际问题主导、学生主体的启发式教学环节，以无人系统前沿中的典型应用为基础来形成典型应用牵引制，调动学生的积极性和进行独立思考的主动性，发展面向人工智能技术的逻辑思维能力，培养独立解决无人系统应用中实际问题的能力，加强学生的主动创造能力和实践创新能力。如图2所示，笔者分析并构建了典型应用牵引制下的无人系统实践教学框架。

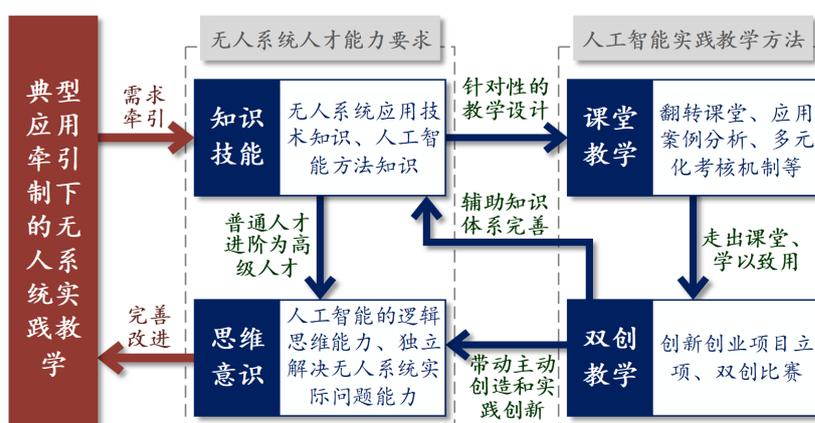


Figure 2. Practical teaching framework of unmanned systems under the traction of typical applications

图2. 典型应用牵引制下的无人系统实践教学框架

改变传统的课堂“教学 + 考试”的单一化、形式化考核模式，增加以典型应用牵引的项目立项、创

新创业比赛等多种形式的考核,启发学生学以致用,进一步能够发现问题、解决问题。培养学生典型应用牵引制下的思维方式和习惯,在实践解决问题的过程当中,建立对专业实践的认识和人工智能创新思维。当然,以无人系统为实践的典型应用牵引制不是一蹴而就的,也不是靠学时的堆砌就能满足的,必须在几大学科融合下实现新工科融合发展,同时以准确地、恰当地方法下开展人工智能教学,并在教学实践中对其探索和完善。

#### 4.2. 智能技术与无人系统应用双重“驱动”的平衡培养模式

在人工智能的课堂教学中,保留原有的人工智能基础理论教学、代表性方法教学,然后一定的程度增加无人系统应用相关教学内容。重点增加以无人系统应用相关关键问题为引导、以学生自主解决相关问题为本的启发式教学,调动学生的主观能动性,启发学生独立思考。发展学生的逻辑思维能力,培养独立解决问题的能力,增强学生的主动创新意识,培养学生的创新思维,形成人工智能技术与无人系统应用双重驱动的平衡式培养模式。实现教师传授与学生主动双重引导相结合、理论知识学习与技能充分发展相结合、内在学习动力与外在学习责任感相结合、课堂知识与经验掌握相结合,背靠学校资源,实现教育、科技、人才三位一体,最终培养学生的人工智能基础理论和无人系统应用技术双重能力平衡发展。

#### 4.3. 基于双创团队“协作”的人工智能创新教学体系

在双创人才和双创团队培养中,需要使学生一方面学会从课本中获取理论与应用知识,另一方面需要通过实践作为引导,创新创业竞赛、实际工程项目作为推动,从日常生活、社交、互联网、各类媒体中通过文字、视频、音频、演示等多种方式获知识,然后以成熟的项目管理模型进行能力训练,创成独立实践和解决问题的能力。同时,通过课堂教学,选拔有创新意识、有扎实专业知识、有团队精神的学生参与到各类双创赛事中,形成教学与赛事的良性交叉,促进教学效果良性发展。将成果进行项目化、封装化,然后基于双创赛事、创业孵化等体系进行落地,专创融合、产教融合,并持续化助力高校人工智能人才教育。

### 5. 结语

高校人工智能人才培养是一个长期且不断探索的过程,应聚焦国家人工智能人才教育改革发展战略,探索无人系统应用前沿驱动的人工智能创新教学模式。从无人系统前沿应用下的人工智能创新教学设计出发,构建前沿应用下的“牵引-驱动-协作”创新教育模式。推动建立全面的高校人工智能人才教育发展体系,提高我国人工智能创新人才的培养数量与质量。

### 基金项目

哈尔滨工业大学研究生教育教学改革研究项目(23MS002)。

### 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] 张朋,刘娜,常静,林漫漫.人工智能视角下的创新创业教育研究[J].中国教育技术装备,2019(8):3-6.
- [3] 吴朝晖:人工智能的现状和创新发展[J].杭州科技,2019(6):8-11.
- [4] 李智信,吴文新.习近平关于人工智能发展应用重要论述的内涵要义与多维价值[J].盐城师范学院学报(人文社会科学版),2024,44(3):9-22.

- 
- [5] 郑庆华. 人工智能赋能教育创新发展[J]. 科教发展评论, 2020(1): 1-8.
- [6] 丁佳豪, 赵程程. 全球人工智能人才流动趋势判读及对中国高校人工智能人才培养的启示[J]. 西部素质教育, 2022, 8(4): 79-81.
- [7] 顾小清, 李世瑾, 李睿. 人工智能创新应用的国际视野——美国 NSF 人工智能研究所的前瞻进展与未来教育展望[J]. 中国远程教育, 2021(12): 1-9, 76.
- [8] 宋艳飞, 张瑶. 美国人工智能战略政策新动向及特点分析[J]. 人工智能, 2024(2): 70-78.
- [9] 赵程程. 人工智能领域人才培养体系的“中国特色”解读[J]. 上海质量, 2022(4): 23-25.
- [10] 巫锐, 陈正. 德国高校助推人工智能国家战略: 目标使命与行动举措[J]. 高校教育管理, 2023, 17(5): 90-98.
- [11] 王祝萍, 张琼琼. 日本人工智能领域人才培养策略及启示[J]. 神州学人, 2024(3): 48-51.
- [12] 蒋玲玲. 智能化时代国外教育人工智能战略分析和启示[J]. 机器人产业, 2024(1): 11-17.
- [13] 门头沟“京西智谷”唱响聚智好声音[N]. 北京日报, 2024-02-29(004).
- [14] 周琼, 徐亚苹, 蔡迎春. 高校学生人工智能素养能力现状及影响因素多维分析[J]. 图书情报知识, 2024, 41(3): 38-48.
- [15] 焦磊, 徐慧铭, 周恒洋. 世界一流大学人工智能研究生培养机制与启示[J]. 中国高校科技, 2024(3): 80-85.