

AI 驱动“一体两翼”智慧教学的策略 ——以技工院校无人机专业数学课程为例

刘静雯

广东省粤东技师学院，广东 汕头 515041

DOI: 10.61369/VDE.2026100009

摘 要： 在技工教育数字化转型的背景下，传统无人机专业数学课程存在着数理知识与专业技术相脱离、建模精度不够等许多教学问题，不能满足智能无人机产业人才的培养需求。本文以 AI 技术为依托，从“一体两翼”智慧教学模式出发，对无人机专业数学课程教学中存在的主要问题进行分析，从学科融合教学、分层实训建设、轻量化算力适配、动态知识反馈四个方面提出相应的智慧教学实施策略，并结合具体的课程项目落地场景来完善实践路径。研究目的在于破解工科基础课和专业技能融合的难题，助力数理课程精准化、数字化教学改革，给技工院校无人机专业课程育人创新赋予实践参照。

关 键 词： 人工智能；一体两翼；智慧教学；无人机数学课程

AI-driven Strategies for the "One Body and Two Wings" Smart Teaching ——Taking Mathematics Courses of UAV Majors in Technical Colleges as an Example

Liu Jingwen

Guangdong Yuedong Technician College, Shantou, Guangdong 515041

Abstract： Against the background of the digital transformation of vocational education, the traditional mathematics courses for unmanned aerial vehicle (UAV) majors have prominent teaching problems such as the disconnection between mathematical knowledge and professional technologies and insufficient modeling accuracy, which fail to meet the talent training demands of the intelligent UAV industry. Supported by artificial intelligence technology and based on the "one body and two wings" smart teaching model, this paper analyzes the main problems existing in the teaching of mathematics courses for UAV majors. It proposes corresponding implementation strategies for smart teaching from four aspects: interdisciplinary integrated teaching, hierarchical practical training construction, lightweight computing power adaptation, and dynamic knowledge feedback, and optimizes the practical paths combined with specific curriculum project scenarios. The study aims to address the challenge of integrating foundational engineering courses with specialized technical skills, supporting precise and digital teaching reforms in mathematics and science courses, and providing practical references for innovative education in drone-related programs at technical institutes.

Keywords： artificial intelligence; one body and two wings; smart teaching; UAV mathematics courses

《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》《“人工智能+教育”行动计划》都提出实施教育数字化战略，推动人工智能深度赋能课堂教学、创新职业教育育人模式，完善岗课赛证综合育人机制。当前无人机产业快速智能化升级，对学生的数理建模、算法运算能力提出了更高的要求，但是目前的无人机专业数学教学存在着理论与飞行器仿真、航迹规划实训相脱离、分层教学难以落实等问题。立足职教数字化转型需求，本文以无人机专业数学课程为载体，创建 AI 导向的“一体两翼”智慧教学架构，把课堂智能因材施教当作主体，数字实训融合、岗课赛证联动当作两翼，探寻人机协同教学途径，破解基础数学课适应航空类专业难题，给同类工科专业数理课程数字化革新赋予操作参照^[1]。

一、AI 驱动无人机专业数学课程智慧教学的主要难点

（一）数理基础与智能算法衔接难

无人机专业所面对的生源数量储备层次差别较大，常规课堂

讲授的微积分、矩阵运算等内容属于通用工科体系，缺少与飞行器控制逻辑相匹配的转化途径。课堂只完成了公式推导和纸面习题训练，智能仿真平台内嵌的路径规划、图像识别算法缺少配套过渡教学模块，学生不能建立起代数方程组和飞控程序代码之间

的对应思维。授课教师大多来自数学教研室和无人机教研室，没有形成常态化的协同备课制度，两类知识的融合教学缺少统一的授课标准，课堂容易出现理论讲解和算法实操相脱离的情况，学生很难用数理工具来解析智能设备运行底层逻辑。

（二）动态空域数学建模精度低

真实作业场景中存在气流扰动、障碍物位移、多机协同干扰等可以改变的外部环境，静态数学模型只能适应无风、单架飞行器的理想化实训环境。现有的教学配套仿真系统中方程参数是固定的，不能实时更新空域的变化数据，以基础函数为基础搭建起来的运动轨迹模型和实地飞行数据的偏差比较大^[9]。课堂实操环节没有动态参数微调的教学流程，学生只能套用标准化模型完成计算任务，不能根据复杂的空域来调整边界约束条件，建模结果与行业真实的作业需求有明显的脱节，数理建模训练无法满足岗位实操的标准。

（三）实时决策对算力依赖度高

智能教学系统同步加载空域仿真画面、数值求解程序、学情采集模块的时候，会产生大量的并行运算需求，校内常规多媒体机房的硬件配置不能满足多终端同时运行的要求。多班级同时进行无人机航迹实时推演训练的时候，系统运算延迟不断增大，数值求解以及轨迹渲染的进程出现卡顿状况就会打断课堂实操流程。低成本轻量化教学终端不能独立完成瞬时多变量迭代计算，云平台分时调用存在网络传输波动问题，院校增加高性能算力设备要持续投入专项经费，资源供给不足直接制约智能课堂常态化开展。

（四）跨学科知识图谱构建复杂

无人机专业数学课程包含初等数学、工程数学、飞行器动力学、智能传感技术等诸多知识领域，各个板块的知识点之间存在着多层交叉联系，单个学科的教学资源库不能完全整理出它们之间的内在逻辑联系。现有的数字化教学素材分别属于数学基础和无人机实训两大类独立资源库，知识点标注体系不统一，没有统一的标准来完成关联节点的标注。学科之间关联的知识点更新速度不同，当行业新型飞控技术出现时，配套数理推导的内容不能及时地在图谱上进行更新，人工整理出的关联节点需要耗费大量的教研人力来完成，完整的、动态更新的可视化知识体系很难快速形成^[9]。

二、AI 驱动无人机专业数学课程智慧教学的主要策略

（一）强化数学与智能系统融合教

院校可以重新构建无人机数学课程的教学内容体系，冲破基础数理教学和智能技术教学的学科壁垒，重新创建模块化的融合教学内容。教学团队可以建立跨学科教研机制，促使数学老师和无人机专业实训老师共同备课，整理出智能飞控、航迹规划这些关键岗位技术所对应的主要数理知识。依靠 AI 教学平台重新塑造课堂教学流程，把矩阵运算、空间几何、微分方程等数理知识融入智能系统实操教学的全部过程中，使理论讲授同智能设备原理

解析、程序逻辑剖析达成深度融合，助力学生形成数理知识为智能飞行技术服务的思维^[4]。

以“无人机智能飞行控制数理分析”课程项目为例，教师应将数学基础课与无人机智能控制课程主干教学内容融合起来，解决两个课程教学断层问题。教师可以把空间向量运算、矩阵变换、一阶微分方程这些基本的数学知识，有效地与无人机姿态解算、自主悬停控制等智能飞控核心模块的教学结合起来。利用校园 AI 智慧教学平台把数理公式推演、数值计算过程同飞控系统后台运行数据同步起来，使学生可以清楚地看到数理参数的变化怎样影响飞行器的飞行状态。联合专业实训教师一起设计一体化教学任务，把理论推演、数据计算、智能系统调试三者融合在一起，在项目实操过程中使学生掌握数理知识和解析智能飞控底层运行逻辑的方法，从根本上改变理论与实操相脱离的教学模式，打牢跨学科融合学习的基础。教学过程中教师可以借助 AI 平台来布置阶段性的数理实操任务，根据飞行器俯仰角、横滚角、偏航角等数理计算任务设计训练模块，使学生在修正飞行器飞控反馈数据的过程中提高数理计算能力。

（二）构建分层递进式数学实训库

学校依照学生数理基础及专业技能成长的规律来创建起一个梯度化的、系统化的数字化实训资源库。按照基础巩固、能力提升、专业应用的层次逻辑来拆解无人机飞行数学应用的能力点，设计出不同的数理实训任务和训练资源。利用 AI 学情分析技术实时检测学生知识掌握的漏洞，从而达到对实训资源实施智能精准推送的目的，满足各个层次学生的教学需求。同步建立数理建模、数值运算、专业应用的分层考核标准，从基础到高阶循序渐进地提高学生的数理知识专业落地应用能力。

比如，在“无人机空域航迹规划数理实训”课程项目中，学校要依靠 AI 学情大数据系统，统计整理出所有学生数理知识薄弱点和实操能力短板，创建起三级梯度数字化实训资源体系。基础层以平面坐标运算、基本函数拟合等基础内容为主，适合于数理基础较差的学生，进行常规飞行轨迹基础计算的训练；提升层以空间立体几何、多元方程求解等为内容，适合于中等能力的学生，进行常规空域航迹建模的训练；应用层以复杂空域障碍规避、多机协同航迹优化等为内容，设计高阶数理建模的实训内容，适合能力较强的学生。系统可依据学生课堂答题数据、实训成果好坏自动挑选相应等级的资料并匹配上对应的评分准则进行实训考核，很好地契合了各个学生不同的成长诉求。

（三）开发轻量化机载推理框架教

院校要联合技术团队根据教学场景的需求，开发出轻量级、低功耗的机载运算推理框架，以满足校内常规教学终端设备的运行要求。优化算法运算结构，精简冗余运算模块，在保证核心数理推演、轨迹运算功能的同时，减少系统运行的算力消耗，解决教学设备硬件配置不足的问题。教学层面以轻量化框架为基础，对日常课堂进行常态化的数理实操教学，把复杂的空域运算、动态轨迹求解等训练内容融入课堂中，依靠稳定的智能运算载体，保证实时数理决策、飞行仿真训练的顺利进行，降低智慧教学的硬件落地门槛。

以“无人机动态飞行数理决策仿真”课程项目为例,学校需要联合智能技术研发团队,针对校内普通计算机、实训终端算力不足的教学实际情况,优化适配教学场景的机载推理运算框架。技术团队可以缩减工业级算法的多余运算参数,只留动态空域参数计算、实时轨迹修正、飞行姿态数理推演等关键部分,创建起适合课堂教学的轻量级运算体系。教师根据优化后的框架开设常态化仿真实训课,使学生进行复杂的气流环境飞行参数计算、突发障碍场态变化下的航迹调整等实训。轻量化框架可以保证各个终端同步稳定地运行,避免出现设备卡顿、运算延迟等状况,使学生能够经常进行高精度、实时性的数理仿真训练,从而提高动态场景下的数理应用能力。该轻量化框架可以适应全校所有的常规教学终端,不需要投入大量的硬件升级费用,可以覆盖日常课堂教学、课后自主实训、阶段性技能测评等各种教学场景。

(四) 建立动态知识更新与反馈链

学校要创建常态化的知识更新和教学反馈体系,对接无人机行业技术发展动向以及岗位能力新要求,定时搜集行业新出现的技术对应的新数理应用场景。教学团队持续改进跨学科教学资源 and 知识结构,化解旧的教学内容同行业脱节的状况,充实各个学科知识点间的联系。依靠 AI 教学数据统计功能,收集课堂教学效果、学生知识掌握情况、实训反馈数据,反向优化课程知识结构和教学方案,形成技术迭代、教学更新、学情反馈的闭环育人体系,保证教学内容的专业性和时效性^[5]。

比如,在“无人机智能作业数理应用综合实训”课程项目中,教师需要利用校园 AI 教学数据平台创建起动态化教学更新和学情反馈体系,从而实现课程内容的常态更新。教学团队对无人机航拍测绘、电力巡检、农业植保等主流岗位技术更新动态进行调研,挖掘出新型智能作业场景下衍生出的数理应用需求,同步更新课程实训内容和知识节点。同时利用平台全程收集学生实训操作数据、数理建模误差数据、课程测评结果,准确找到学生跨学科知识融合应用的薄弱环节。按照行业岗位的新标准和学生学情数据来调整课程重难点、实训任务、教学方案等,使课程教学更贴近行业发展、学生成长的需求。

综上所述,本文主要对 AI 驱动下无人机专业数学课程“一体两翼”智慧教学的实施路径进行研究,从技工教育数字化政策导向和专业教学实际出发,对目前无人机专业数学课程教学中存在知识衔接不畅、建模精度低、算力资源少、知识体系零散等问题进行梳理。本文从学科融合教学、分层实训体系、轻量化算力适配、动态教学反馈四个方面出发,提出无人机专业数理课程智能化教学优化策略,结合具体课程项目落地场景,给出具体的实施路径。研究有效地破除了基础数理知识与无人机智能飞行技术之间的育人壁垒,丰富了工科专业基础课程数字化、精准化育人模式,可以为技工院校其他相关专业的数理课程智慧教学改革提供行之有效的实践参照和范式借鉴。

参考文献

- [1] 徐雅斯,蒋天祥,郑艳霞,等.核心素养导向下 GAI 融入高中数学综合探究课的路径研究——以“无人机背后的数学密码”教学为例[J].中国现代教育装备,2025,(18):19-22. DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2025.18.022.
- [2] 霍婧媛.STEM 教育视角下中学无人机课程的教学实践与效果分析[C]//重庆市创新教育学会.2025 教育创新与实践经验交流会论文集(下).[出版者不详],2025:50-52. DOI:10.26914/c.cnkihy.2025.090032.
- [3] 刘玉婷.基于 TPACK 理论培养初中生几何直观素养的数学教学研究[D].济南大学,2025.DOI:10.27166/d.cnki.gsdec.2025.000432.
- [4] 陈柯伊.基于 STEAM 教育理念的高中数学平面向量教学设计研究[D].西华师范大学,2025.DOI:10.27859/d.cnki.gxhsf.2025.000583.
- [5] 刘庆岗,王润玲,王云青.高职无人机专业《高等数学》课程教学改革探析[J].山西青年,2023,(6):74-76.