

数智技术赋能《运动控制系统》新形态教材建设的研究

贾小龙, 张翠玲

宁夏理工学院, 宁夏石嘴山 753000

DOI: 10.61369/ETR.2026110019

摘 要 : 在教育数字化战略深入推进的背景下, 传统纸质教材已难以适配新时代应用型人才对个性化、互动性、智能化的教学需求。本文针对《运动控制系统》课程理论性强、教材形式单一、内容静态化等痛点, 以“载体支撑—图谱赋能—智能驱动”理念, 依托微信公众号与智慧教学平台构建数字资源载体, 融合多智能体(教学智能体、学习智能体、评价智能体)与多类型图谱(知识图谱、标签图谱、能力图谱等), 构建个性化学习路径。通过革新教材建设, 实现知识体系的系统化关联、学习过程的精准适配与教学模式的创新升级。

关键词 : 智慧教学; 新形态教材; 智能体; 图谱; 个性化学习

Research on the Construction of New-Form Textbooks for "Motion Control Systems" Empowered by Digital-Intelligent Technology

Jia Xiaolong, Zhang Cuiling

Ningxia Institute of Science and Technology, Shizuishan, Ningxia 753000

Abstract : Against the backdrop of the in-depth advancement of the educational digitalization strategy, traditional paper textbooks can hardly meet the personalized, interactive, and intelligent teaching needs of applied talent training in the new era. Addressing the pain points of the Motion Control Systems course, such as strong theoretical nature, single textbook form, and static content, this paper adopts the concept of "carrier support – map empowerment – intelligent drive". Relying on WeChat official accounts and smart teaching platforms, it constructs digital resource carriers, integrates multi-agents (teaching agents, learning agents, evaluation agents) and various types of maps (knowledge maps, tag maps, competency maps, etc.), and builds personalized learning paths. Through innovating textbook construction, it realizes the systematic connection of knowledge systems, the precise adaptation of learning processes, and the innovative upgrading of teaching models.

Keywords : smart teaching; new-form textbooks; agents; maps; personalized learning

引言

智能技术与教育教学的深度融合正引发教育形态的根本性变革, 新形态教材作为教学的核心载体, 突破了传统纸质教材在知识呈现、资源传播、互动反馈等方面的固有局限, 成为推动教育公平化、个性化、智能化发展的关键支撑^[1-3]。近年来, 教育部相继出台《教育信息化2.0行动计划》^[4]、《全国大中小学教材建设规划(2019-2020年)》^[5]、《“十四五”普通高等教育本科国家级规划教材建设实施方案》^[6]等政策文件, 明确提出“建设信息技术与教育教学深度融合、多种介质综合运用、表现力丰富的新形态教材”, 为新形态教材的研发与推广提供了坚实的政策保障。

《运动控制系统》是电气、自动化类核心必修课, 兼具综合性与实践性, 对培养学生系统分析、工程实践及创新能力至关重要。但现有纸质教材存在明显不足: 理论与实践脱节, 工程案例陈旧; 呈现形式单一, 缺乏互动性; 资源有限且不可交互, 无法满足个性化学习需求, 制约人才培养质量^[7]。

随着智能体、知识图谱等技术在教育领域应用, 新形态教材智能化水平提升。知识图谱可呈现知识关联, 为个性化学习路径提供支撑, 结合能力图谱明确各阶段能力目标, 搭配标签图谱匹配学生特征推送适配资源; 智能体实现精准教学服务^[8-10]。微信公众号与智慧教学平台凭借便捷性, 成为数字资源承载与互动的理想载体^[11-12]。

本研究构建“载体支撑—图谱赋能—智能驱动”理论框架, 丰富教育技术与专业课程融合理论, 为同类教材建设提供参考。依托微信公众号与“宁理毓智云”智慧教学平台, 打造智能化新形态教材, 解决传统教材痛点, 借助个性化路径与学生画像, 激发学习兴趣, 培养核心能力, 为同类课程教材改革提供可复制实践方案。

一、《运动控制系统》新形态教材框架设计

教材内容的组织以项目的形式呈现。在每个项目中，按照“课程目标→案例描述（或情境导入）→相关知识→案例分析→MATLAB建模与仿真→实验→小结→习题→新技术和应用拓展资源”，教学过程中按照“项目导入→新知内化→任务实施→任务评价→差异化资源推送→任务拓展”，层次分明、条理清晰，逻辑性强；与工程设计思维方式及过程相吻合；采取顺序化和模块化相结合，对学生自主学习及各种能力的培养及拓展极为有效。在学习过程中，结合理论学习+仿真分析+实践操作+案例分析+前沿拓展的方式，实现学生知识能力+研究能力+实践能力+分析能力+创新能力等方面的综合提高。

二、建设理念

（一）数字载体融合

微信公众号与毓智云平台作为数字资源载体，其融合应用以便捷高效、协同互补为目标，并非简单的功能叠加，而是通过功能分工与协同，为师生提供全方位、多场景的学习支持。

微信公众号打造移动化学习入口与轻量化互动平台^[3]。主要功能包括：提供教材核心知识点速览、学习任务提醒、轻量化习题练习、在线答疑入口等服务，满足学生碎片化学习需求；推送行业动态、技术前沿、教学通知等信息，拓宽学生知识视野，加强师生信息沟通；设置互动专区，支持学生在线提问、留言讨论，实现师生、生生之间的便捷互动。微信公众号的设计理念是“随时随地、轻松学习”，让学生能够利用碎片时间开展学习与互动，打破学习的时间与空间限制。

毓智云平台构建综合性数字资源与智能服务平台。主要功能包括：整合系统化的数字资源，如高清教学视频、虚拟仿真实验、工程案例库、完整题库、知识图谱可视化系统等，为学生提供全方位的学习资源支持；承载多智能体的核心功能，实现学习数据的深度分析、学生学习画像的生成、个性化学习路径的规划与推送；提供在线实验预约、团队协作学习、教学效果分析等深度服务，满足师生的多样化教学需求。毓智云平台的设计为教与学提供系统化、智能化的核心支撑。

（二）图谱构建

通过知识图谱、标签图谱、能力图谱等协同构建，既实现知识间的逻辑关联可视化，又实现学习特征与资源属性的显性化，为个性化学习路径规划与智能服务供给奠定基础。

知识图谱以课程核心知识点为节点，以知识点间的逻辑关系（包含、递进、关联、因果等）为边，构建结构化知识网络。知识图谱涵盖运动控制系统的本质、直流调速系统、交流调速系统、伺服控制系统等核心模块，清晰呈现知识层级与关联关系。

标签图谱构建多维度标签体系，实现学习资源、知识点的关联。标签类型包括资源属性标签（如“理论讲解”“仿真实验”“工程案例”“习题练习”）、知识点难度标签（如“基础级”“提高级”“拓展级”）、学习能力标签（如“理解记忆”“应用分析”“创

新设计”）、学习偏好标签（如“视觉型”“实操型”“探究型”）等。标签图谱将分散的资源、知识点与学生特征通过标签关联起来，为智能体的精准匹配与个性化推送提供支撑。

能力图谱以课程目标为核心，构建层级化、可量化的能力发展体系，实现学习能力的显性化与可追溯。能力图谱以“核心能力”为顶层节点，涵盖运动控制系统相关的基础能力、专业能力与创新能力三大核心维度。各核心能力下细分具体能力指标，每个指标对明确的能力要求与评价标准，同时建立能力指标与知识点、学习资源的关联，清晰呈现“知识点学习—能力培养”的对应关系，为个性化学习路径规划提供能力导向依据。

（三）智能体驱动

以教学智能体、学习智能体、评价智能体为核心的多智能体，秉持分工协作、协同增效的设计理念，实现教学服务全流程智能化，让智能技术精准对接教与学的核心需求，助力教学质量提升与个性化学习落地。各智能体各司其职、紧密配合，构成完整的智能教学服务体系。

教学智能体聚焦教师教学需求，充当“智能助教”，协助教师梳理教学内容、设计教学方案，通过毓智云平台收集班级整体学习数据，生成教学效果分析报告，定位共性知识薄弱点与教学难点，同时协助教师发布教学任务、组织互动活动、推送教学资源，简化教学管理流程；学习智能体围绕学生自主学习需求，作为“智能学习伙伴”，通过两大平台采集学生学习行为数据，结合知识图谱与标签图谱深度分析，生成全面学习画像，规划个性化学习路径、推送适配资源，提供智能答疑与进度提醒；评价智能体聚焦多元化评价需求，构建智能评价体系，整合多维度评价数据生成客观报告，反馈给师生并优化后续服务，形成“评价—反馈—优化”闭环。

多智能体通过完善的信息共享机制实现高效协同，筑牢分工协作根基：学习智能体采集的学习数据为评价智能体提供核心数据支撑，评价智能体的评价结果为学习智能体优化学习路径、调整资源推送提供重要依据；教学智能体依托学习智能体与评价智能体的分析结果，精准掌握班级教学情况，进而优化教学策略、调整教学内容；三者毓智云平台实现信息实时互通，形成“数据采集—分析评价—服务优化”的全流程协同闭环，充分发挥分工协作优势，确保智能服务的精准性、连贯性与实效性。

三、实践路径

（一）个性化学习路径构建与学习画像呈现

基于多类型图谱与学生学习画像，构建动态调整的个性化学习路径。其核心逻辑是，先由学习智能体采集学生初始知识基础与学习偏好，结合知识图谱的逻辑关联和标签图谱的特征关联，生成初始学习路径；学习过程中，实时跟踪学生学习进度与学习效果，结合评价智能体的反馈结果，动态调整路径难度、资源类型与学习节奏，持续优化以适配学生实际情况。针对不同学生精准设计，基础薄弱学生以夯实基础为核心，优先安排基础知识点学习与习题练习；能力较强学生以拓展深化为核心，增加复杂工

程案例分析与创新设计任务,助力能力提升。同时,整合多维度数据生成全面的学生学习画像,涵盖任务完成情况、互动情况、知识掌握、能力水平、学习特征等,以雷达图、热力图等可视化形式,通过毓智云平台呈现,方便学生查看自身情况、明确学习方向,助力教师全面了解学生状态,开展针对性教学指导。

(二) 互动与实践环节设计

依托微信公众号与毓智云平台,设计多元化启发性互动环节,打破传统教材“被动阅读”局限,每个环节均有明确教学目标,如宁理毓智云“讨论”引导学生围绕工程实际深度讨论,多智能体“智能答疑”为学生及时提供个性化解答,激发学习主动性,引导学生从“旁观者”转变为“参与者”,在互动中深化知识理解、锻炼思维能力。同时,构建“循序渐进、知行合一”的实践教学体系,依托毓智云整合优质实践资源,实现虚拟仿真与实物实验结合,实践环节紧扣工程实际,涵盖 MATLAB 建模仿真、系统调试、案例分析等,结合学习与评价智能体的协同运作,提供实时指导与全面评价,保障实践效果,助力学生提升工程实践能力。

(三) 评价体系创新

构建“过程性评价+终结性评价”相结合的多元化评价体

系,通过评价系统全面掌握学生学习过程与效果,为学生个性化发展和教师教学优化提供依据。评价指标兼顾知识与能力、过程与结果,涵盖知识掌握(结合知识图谱与习题作答)、能力提升(聚焦工程实践等核心素养)、学习过程(含学习进度等)多维度指标,客观反映学生状态。评价过程秉持实时反馈理念,通过评价智能体实时采集分析数据,以阶段性反馈贯穿全程,形成“评价—反馈—改进”闭环。评价主体突破教师单一局限,采用自评、生生互评与教师评价结合的方式,兼顾反思、互助与专业指导,让评价更客观,深化学生知识理解与自我认知。

四、展望

本研究构建的《运动控制系统》新形态教材,以“载体支撑—图谱赋能—智能驱动”为理念,依托微信公众号与“宁理毓智云”平台构建优质数字载体,通过智能体与知识图谱的协同应用,实现了知识体系的优化、智能服务的升级与个性化学习路径的构建,打造了“纸质+微信公众号+智慧教学平台”三位一体的新型教材形态,突破了传统教材的功能局限。

参考文献

- [1] 吕红英. 大学出版社数字化教材出版研究 [D]. 西南大学 [2026-03-01].
- [2] 孙海义, 徐厚生, 贾艳婷. 基于“互联网”立体化新形态教材建设研究——以“新工科”类工程数学教材为例 [J]. 创新教育研究, 2024, 12(3):232-237.
- [3] 王小梅, 王灿运. 数字教材赋能教育数字化的必要性、挑战及对策 [C]// 产教融合校企合作教育教学发展论坛. 中国电子劳动学会, 2024.
- [4] 中华人民共和国教育部. 教育信息化 2.0 行动计划 [R]. 北京: 中华人民共和国教育部, 2018.
- [5] 国家教材委员会. 全国大中小学教材建设规划 (2019-2022 年) [R]. 北京: 国家教材委员会, 2019.
- [6] 教育部办公厅. “十四五”普通高等教育本科国家级规划教材建设实施方案 [R]. 北京: 教育部办公厅, 2023.
- [7] 毛莹. 教育数字化背景下新形态教材建设的思考与实践 [J]. 新闻研究导刊, 2023, 14(8):185-187.
- [8] 张治, 刘德建, 徐冰冰. 智能型数字教材系统的核心理念和技术实现 [J]. 开放教育研究, 2021, 27(1):11.
- [9] 安梦良. 基于知识图谱的智能导学系统的设计与实现 [D]. 中国科学院大学 [2026-03-01].
- [10] 王继茹, 朱靖, 王建, 等. 数据驱动的知识图谱在本科教学信息化改革中的作用 [J]. 高等工程教育研究, 2024(3):121-128.
- [11] 闫国伦. 信息化背景下提升网络课程平台利用率和使用效果的途径研究 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (电子版), 2020, 000(032):P.44-46.
- [12] 程晓艳. 应用型本科院校以任务和项目为载体的教学研究 [J]. 课程教育研究, 2019(24):1.
- [13] 王翠萍. 新媒体赋能教材服务与支持的实践探索——基于运营“京师新课标英语”公众号的实践 [J]. 新闻研究导刊, 2025, 16(10):157-160.