

AI 赋能“机电一体化系统”课程项目式教学

AI Empowers Project Teaching Method of “Mechatronics System”

郑杰, 莫定红

重庆人文科技学院

摘要

针对传统“机电一体化系统”课程教学实施过程中的问题点, 提出以项目式教学方法对课程进行改革, 并将 AI 融入课程改革的理论和实践教学体系, 并详细阐述了教学执行过程。在教学方式上, 将 AI 融入课前、课中和课后全流程教学环节, 提高了授课效率; 在教学实践中, 将任务作为项目实践目标, 同时借助 AI 搭建本地知识库, 将理论和实践教学结合起来, 增强学生动手能力。

Abstract

To solve the problem in the process of traditional “Mechatronics System” course teaching, this article proposes to integrate AI into a project teaching reform, and elaborates on the teaching execution process. In terms of teaching methods, AI is integrated into the teaching process before, during and after class to improve teaching efficiency. In teaching practice, tasks are used as the carriers of projects, and AI is utilized to build the local knowledge base, which can combine theory and practice teaching and enhance students’ manual abilities.

关键词: 机电一体化系统; AI; 项目式教学

Keywords: Mechatronics system, AI, project teaching

一、引言

在 21 世纪的教育领域，伴随着人工智能技术（AI）的快速发展，传统教育也在经历一场深刻且全面的变革。AI 技术拥有强大的数据分析、智能交互与个性化服务能力，目前已逐步渗透到教育的各个环节，重塑教育新形态与新模式。AI 技术可以精准剖析学生的学习习惯、能力水平与兴趣偏好，为其量身定制个性化的学习路径，确保每一位学生都能找到最适合自己的节奏与方式，高效掌握知识、提升技能，同时塑造积极的学习态度与创新思维，让学生能够适应复杂多变的职场环境与社会生活需求。

机电一体化系统一门集机械、电子、光学、控制、计算机、信息等多学科为一体的综合性课程，属于机械电子工程专业课之一，课程采用“理论 + 实践”教学形式展开，课程内容包括机械传动、传感检测、伺服传动、计算机控制和简单一体化系统等内容。课程通过结合理论讲解和动手实践，可以强化学生对机电一体化系统架构和机械原理的深刻认知，从而培养学生解决复杂实际工程问题的能力。

二、项目式教学的理论基础

（一）项目式教学的内涵和特点

项目式教学是一种以学生为中心，通过将课程内容拆分成具体任务从而驱动学生进行知识建构和能力发展的一种教学手段。传统课程以章节为授课单元，讲解时以“知识传递”为主要目标，前后章节之间存在割裂感，项目式教学的核心在于弱化了教材章节的概念，授课模式以培养学生自主学习，鼓励学生自主探究为教学目的，通过将章节内容拆分成真实或模拟的情景任务，从而引导学生在解决任务的过程中主动学习，协作创新。目前已有众多高校采用项目式教学对课程进行革新并取得了一定成效。

项目式教学具有如下特点：

（1）问题导向：传统课程按照机械、电气和控制等知识点分模块进行讲解，前后之间逻辑关联性低，学生可能形成机械是机械，电气是电气的碎片化认知。项目式教学以问题导向作为教学手段，弱化了章节之间的割裂感，通过采用项目中的真实案例作为教学纽带，强迫学生同时学习机械设计，传感器选型，嵌入式编程等多学科知识，针对实践过程中的问题，学生也需要学会调试设备，查找问题，动手解决。这种开放性问题解决过程，能有效训练学生的批判性思维、创新能力和系统决策能力。

（2）重视实践：传统教学将课程实践压缩为验证性实验，学生对照老师的教学方法进行模仿，对知识的核心理解不透彻。项目式教学鼓励学生以“工程师”视角处理真实工程问题，解决问题过程中整合机械设计，电气控制，编程调试等多学科知识，鼓励学生在实践中发现问题，解决问题，培养学生创新实践思维，摆脱传统教学“听一遍理论，做一次实验，交一次报告”的应付式实践，真正实现知识向工程能力的转化。

（3）团队分工：传统教学课堂和实践在布置的小组活动多为临时拼凑，多为一入主导，多人协助，协作深度不足。项目式教学要求团队成员承担明确责任，在整个项目周期活动中持续互动—从需求分析，到方案设计，到整机调试，到成果汇报。通过强制角色分工到深度协作的培养模式，学生可以了解到专业协同的价值，更是在矛盾冲突和资源调配的过程中锻炼出跨学科沟通能力，领导力和责任感。

（4）重视过程：传统教学以结果为导向，学生以考试分数为重点，导致学生在学习时习惯于被动接受现成结论，对如何结论产生的原因一知半解。项目式教学将学习过程作为学生能力培养的核心，引导学生发现问题，解决问题，总结问题，让学生形成以解决问题为核心的系统思维。

（二）AI 技术赋能教育教学

随着人工智能技术发展日新月异，深度学习框架的突破、多模态大模型的成熟以及算力基础设施的升级，AI 大模型实现了从感知智能向认知智能加速跃迁。2025 年，教育部等九部门联合发布在《关于加快推进教育数字化的意见》中明确提出“全面推进智能化，促进人工智能助力教育变革”，并通过建设国家智慧教育平台、布局人工智能教育大模型、推动学科专业数字化升级等举措，为高校智能化转型提

供政策支撑与资源保障。人工智能技术的引进，可以实现普及教育资源，提升教学效率和质量，实现学生个性化学习的目的。当前已有众多高校开展了基于人工智能技术的教学改革并取得了一定成绩。

三、“机电一体化系统”课程教学改革的实践

(一) 教学目标的设定

为了精确地实施“机电一体化系统”课程教学改革，需要界定清晰的教学目标。根据机械电子工程人才培养方案毕业要求，结合项目式教学特点，将目标分为知识目标、能力目标和素质目标三部分。

(1) 知识目标：学生能系统且深入地掌握机电一体化领域基础理论和专业知识，包括机械设计，自动控制，传感与检测等，能够理解各章节核心知识点在机电一体化系统中的关系和作用机制。具体而言，学生需掌握常用传感器的原理和选型，精通三维绘图软件和嵌入式编程，能够看懂和绘制基本的电路图。

(2) 能力目标：通过参与机电一体化项目实践，学生具备独立分析、设计与实现机电一体化系统的能力，包括系统方案设计、硬件选型与搭建、软件编程与调试以及系统集成与优化等。具体而言，学生应具有根据不同项目场景提出合适的解决方案，根据方案选择合适的传感器和芯片，并完成系统的搭建和调试，最终解决实际工程问题。

(3) 素质目标：培养学生的职业素养与综合品质，以塑造适应社会发展与行业需求的高素质机电一体化专业人才为目标。引导学生树立正确的工程伦理观念，培养其严谨认真的工作态度、高度的责任心以及良好的安全意识，确保学生在未来的职业活动中能够遵循道德规范与行业准则。通过项目实践锻炼学生的抗压能力与适应能力，保证其在面对项目挑战与工作压力时，能够保持积极乐观的心态，灵活应对各种变化。

(二) 教学内容和方法的改革

在教学内容上，摆脱传统章节式教学框架，采用项目式模式驱动教学，将知识点融入具体的任务中，同时引入课程 AI，引导学生搭建个人知识库。个人知识库包含语意大模型，可作为学生的第二辅导老师，当学生对课程知识点或任务点存疑时，大模型可以对学生进行启发并完成任务作业。得益于大模型客观性和独立性，学生可获得自主性和个性化教学，从而提高教学效率。

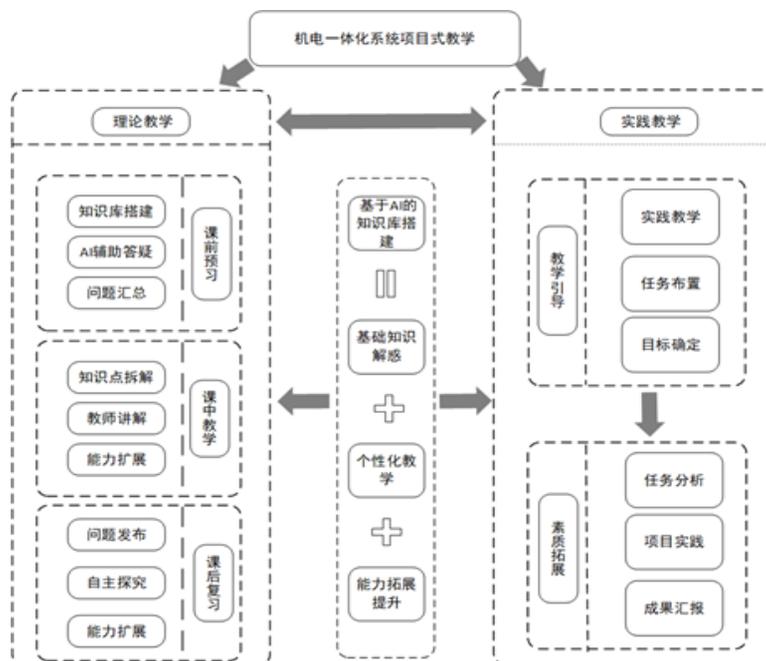


图1 机电一体化系统课程教改路线

在教学实践中,取消传统一对多的教学方法,以项目式小组作为授课单位,将项目式任务分发给小组后由小组内部自行对工作进行拆解分配。小组遇到问题时,采用团队内部讨论,借助 AI 工具,教师指导三步法进行解决。实践过程中,团队和老师可将知识点和心得上传至公共知识库,从而以分享欲提高学生探索和学习兴趣,促进同学间的相互合作。最后,各团队完成预定项目任务后,派成员对成果进行展示。

(三) 教学过程的实施

以简单的机电一体化产品设计项目为案例,项目式教学流程分为任务布置、目标确定、任务分析、项目实践和成果汇报。

项目为开放式,选取电风扇作为实践主体,要求学生掌握传感器选型、电机选型、程序编写、机械设计、三维绘图等知识。需要学生能完整的完成电风扇的三维制作、实物生产、装配调试、传感器选型、程序编写、硬件调试、项目书编写等内容的设计和开发工作。

在任务布置和目标确定阶段,教师仅对任务做基本要求,如风扇的长宽高不超过 $200\times 200\times 200(\text{mm})$,能够根据距离大小自动或者手动调节风力大小等,对风扇的材质、颜色、外形和芯片传感器等功能性目标交由小组成员自行协商,教师需对成员方案做评估并完成风险评估报告存入小组私人知识库,作为最后的项目成果汇报参考指标。

在任务分析阶段,学生需要根据前期的项目任务对风扇进行功能和结构分析,包括机械设计、软件设计和硬件设计,实践过程中,学生要根据团队成员能力和擅长方向自行拆解任务并分配。教师在此教学环节需要监督学生任务布置是否合理,拆解内容是否完善,对学生任务分析做指导和监督,并将小组学生已经确定的任务分配表存入小组私人知识库,作为项目结算任务工作量和成绩依据。

在项目实践阶段,小组成员根据各自任务进行实践,过程中需要掌握机械设计,标准件选型,电气元件选型,程序编写等内容,各成员之间能根据任务难点和进展进行团队讨论,并最终完成软硬件的单独调试和联合调试,最终实现预定目标。

在成果汇报阶段,各团队应整理成品实物并形成开发报告,开发报告不限制具体格式,但应格式一致,内容完整,包括开发过程,软硬件资料,开发过程中遇到的问题,解决办法等相关任务工作记录。教师收集学生答辩视频,实物演示、任务报告等资料文件,上传班级公共知识库,并组织学生答辩。

实践结果表明,该教学改革策略成效显著,学生自主性更高,知识点记忆更加深刻,对机电一体化产品的设计流程掌握更加牢固。

(四) 教学评价的改革

教学评价是保障课程教育质量的关键环节,对优化教学环节,提升人才培养质量等具有重要作用。本课程改革从过程性评价和终结性评价两大维度进行改革。过程性评价以学生在完成项目的过程期间的表现为评价依据,包括学生解决问题的能力,思考问题的深度,团队协作的能力等。终结性评价是对学生项目完成质量、成品新颖性、报告完整性和答辩流畅度等内容的评价,评价前对 AI 进行标定,告知 AI 评价标准的维度,将学生的答辩和作品演示视频、任务报告等资料放入 AI 进行分析评价,并自动生成小组终结性评价报告。将过程性评价分数和终结性评价分数按 46 分进行结合,从而得到学生的综合能力分数,此分数可以准确全面评估学生成效、创新思维能力和团结协作能力等。

四、教学改革成效与反思

(一) 教学改革的成效

改革基于项目式教学作为基础,相比传统教学模式,学生实践能力、创新意识和写作能力都取得了显著成效。在项目式教学中,学生通过亲自参与项目任务,解决项目难题并形成项目总结,不仅扎实掌

握了机电一体化专业知识和操作能力，还能培养学生解决复杂问题的综合能力。借助教师的主观评价结合 AI 的多模态分析能力，不再单一地“唯分数论”对学生进行能力定性，而是从多方面对学生进行综合评价，通过这一评价方式，学生可以全面地了解自己的优势和短板，从而为后续个性化学习和成长提供明确方向，真正实现因材施教和全面发展。

（二）教学改革的反思

本课程教学改革已初具成效，但在实践环节仍存在挑战和问题。首先，项目式教学不同于传统的章节式教学模式，它要求教师在备课环节紧密结合班级学情，精心规划并合理布置与分配学习任务。在此模式下，以往针对传统教学所设定的教师教学能力评价指标，已难以适配项目式教学这一创新且灵活的新形态，亟需构建一套与之相匹配的全新评价体系。其次，AI 在运行过程中可能产生“幻觉”，即输出不准确、不合理甚至错误的信息，要有效解决这一问题，教师不仅需要勇于接纳新型事物，保持开放的教育心态与创新精神，更应具备扎实的专业理论功底，能够合理地对 AI 输出内容进行精准甄别与修正，切实保障传授知识的专业性与可靠性。最后，教学评价的完善是教学改革中最重要的一环，如何借助 AI 构建公正、科学、全面的评价指标对教学质量评估具有重要作用，需要持续不断完善，只有持续摸索和改进才能推动教学迈向新时代。

五、结论

“机电一体化系统”课程以项目式教学作为改革主要手段，并融合 AI 等数字手段对课程进行优化提升，以期通过实践促进教学，提高学生动手实践能力和创新能力。此教学模式有别与传统教学，强调学生应以项目完成度为学习目标，课程致力于培养学生的自主学习能力，让学生在实践中获得知识。课程改革经过不断的探索和完善，学生对课程的学习兴趣加强，实践能力得到了显著提升，教学质量增加明显。本课程改革切合国家关于教育数字化转型的大方向，对具备工程思维能力和解决复杂问题能力的人才培养具有重要意义。

参考文献

- 白二净, 王晓辉. (2025). AI “四助” 任务驱动混合式教学改革与实践——以 Linux 操作系统课程为例. 福建轻纺, (09), 44 - 48.
- 陈亚文. (2025). “产学研训赛” 融通模式下中职机电一体化课程教学策略. 新教育, (17), 94 - 96.
- 程卫东, 王淑君, 鹿芳媛. (2021). 基于 OBE 理念的机电课程群项目驱动教学改革探索. 中国现代教育装备, (05), 100 - 102.
- 贺再红, 罗娟, 黄友荣, 等. (2025). AI 大模型背景下计算与人工智能概论课程教学改革. 计算机教育, (09), 178 - 184.
- 李敬怡. (2025). 机电一体化技术专业教学改革探索——以智能分拣设备研发项目为例. 现代制造技术与装备, 61(02), 222 - 224.
- 牛玉艳, 吴晓红, 张总, 等. (2023). “项目引导、多元联动” 理念下机电传动控制课程教学改革与实践. 中国现代教育装备, (01), 163 - 165.
- 王宇林, 牟小光, 何泰华, 等. (2025). 基于产业需求的“机电一体化实训” 课程项目化教学改革与实践. 南方农机, 56(17), 167 - 170.
- 姚彦欣, 刘折, 李祖明. (2025). 产教融合背景下课程体系协同共生建设路径研究——以机电一体化技术专业为例. 产业与科技论坛, 24(09), 138 - 140.
- 张瑞平, 张占东, 雷美荣, 等. (2025). 基于四维驱动的双创教育教学模式探索与实践——以机电一体化创新实践课程为例. 中国教育技术装备, (06), 142 - 145.

章莎,张昊,向阳辉,等.(2022).以“项目+竞赛”推动教学改革,提高工程专业本科人才培养质量——以长沙学院机电工程学院为例.教育观察,11(22),6-8,19.

赵静,孙晓杰.(2025).AI赋能的“物联网控制技术”课程新工科教学改革研究.无线互联科技,22(16),124-128.

作者简介

1. 郑杰, 硕士, 重庆人文科技学院机电与信息工程学院, 讲师, 现代农业收获机械。
2. 莫定红, 硕士, 重庆人文科技学院机电与信息工程学院, 讲师, 现代农业播种机械。

致谢

本文受重庆人文科技学院教改项目,“人工智能背景下数字化资源建设实践与研究”(项目编号:24CRKXJJG17);重庆人文科技学院教改项目,“基于专业认证下的单片机课程教学内容及方法的改革与研究”(项目编号:24CRKXJJG41);重庆人文科技学院自然科学项目,“滴灌灌水器堵塞机理研究与超疏水防堵塞灌水器流道研发”(项目编号:CRKZK2025007);重庆人文科技学院自然科学项目,“枇杷采摘末端执行器的包络特性减损研究与柔性采摘装置研发”(项目编号:CRKZK2025001)等项目资助。