

基于 AI 协作知识库的课程案例库建设与实践*

邓晓平 张桂青 李成栋 马路娟**

陈浩

山东建筑大学信息与电气工程学院
济南 250101山东卓文信息科技有限公司
东营 257300

摘要 针对综合性、实践性、工程化要求较高的工学专业硕士课程在教学中面临的案例资源滞后、工程实践性不足及教学互动不足等问题,以计算机测控网络系统课程为试点提出了基于 AI 协作知识库的案例库建设与教学模式。采用飞书知识库为案例载体,构建学生、教师、企业三方协同的知识管理架构,实现了案例资源的多方协作与快速迭代;通过层次化组织方式将知识点、技术专题与行业应用有机融合,支持学生开展从模仿到创新的渐进式学习;探索了双轨驱动的知识累积与项目化过程考核机制,促进了教学内容的个性化定制与学生能力发展情况的过程化监控。

关键字 知识库,案例库,专业硕士,计算机测控网络系统

Development and Implementation of a Course Case Repository Based on an AI-Enhanced Collaborative Knowledge Base*

Deng Xiaoping Zhang Guiqing Li Chengdong Ma Lujuan**

Chen Hao

School of Information & Electrical Engineering
Shandong Jianzhu University,
Jinan 250101, China;Shandong Zhuowen Information
Technology Co., Ltd.
Dongying 257300, China

Abstract—In response to challenges such as outdated case resources, insufficient engineering practice relevance, and inadequate teaching interaction commonly encountered in professional master's engineering courses—particularly those with high demands for comprehensiveness, practicality, and engineering orientation—this study proposes a novel approach to case repository development and pedagogical implementation based on an AI-collaborative knowledge base, using the "Computer Measurement and Control Network Systems" course as a pilot. Leveraging Feishu Knowledge Base as the case delivery platform, we establish a tripartite collaborative knowledge management framework involving students, instructors, and industry partners, enabling multi-stakeholder co-creation and rapid iteration of case materials. Through a hierarchical organization scheme, core concepts, technical topics, and real-world industrial applications are seamlessly integrated, facilitating students' progressive learning journey from imitation to innovation. Furthermore, we explore a dual-track mechanism that drives knowledge accumulation and project-based process assessment, thereby supporting personalized curriculum customization and enabling continuous monitoring of students' competency development throughout the learning process.

Keywords—knowledge base, case repository, professional master's program, computer measurement and control network systems

1 引言

近年来,我国研究生教育改革持续深化,案例库建设作为专业学位教育质量提升的关键抓手多次纳入国家研究生教育发展相关政策。教育部《关于深入推进学术学位与专业学位研究生教育分类发展的意见》(教研〔2023〕2号)明确提出专业学位应突出教育教

学的职业实践性,提倡采用案例教学、专业实习等多种形式。《专业学位研究生教育发展方案(2020-2025)》强调需强化案例库建设,将真实项目、典型工作任务纳入专业核心教材。教育部学位与研究生教育发展中心2012年启动建设的中国专业学位案例中心,目前已经成为覆盖主要专业学位类别的、国家级、综合性案例资源库及案例教学服务平台。这些政策为专业学位研究生课程指明了教学改革方向。

人工智能作为引领未来发展的战略性技术,目前正对人们的生产、生活和学习等方面产生着深刻影响。教育作为人工智能赋能的重要领域,教育从业者积极探索人工智能相关技术和工具在各类教学场景

* **基金资助**: 本文得到山东省研究生优质教育教学资源项目(SDYAL2023159)、山东省研究生教育教学改革研究项目(SDYJSJGC2024033)、山东省自然科学基金项目(ZR2022QF049)、山东省研究生导师指导能力提升项目以及山东建筑大学校级教研项目(SJSZ202411)资助

** 通讯作者: 马路娟 malujuan19@sdjzu.edu.cn

的应用,将能有效提升教学的质量和效率。2025年4月中国互联网协会发布的《人工智能赋能教育发展研究报告》系统分析了AI赋能教育的现状、技术架构,并总结了在教、学、评、管、研等方面的典型应用^[1]。报告指出,人工智能通过智能算法对教育数据深度挖掘,能精准识别教学需求,动态组织教学资源,为构建互动性强、个性化程度高的课程教学资源提供核心支撑。

计算机测控网络系统是计算机、电子信息及控制相关学科的专业课程,该课程通过系统性梳理和介绍计算机测控网络系统相关的基本知识和最新进展,使研究生掌握计算机测控网络系统开发与应用的基本理论和设计方法,为后续开展课题研究打下基础。该课程主要涉及计算机测控、网络与通信、管理平台与系统、应用案例等部分。在计算机测控部分需重点讲授通用直接数字控制器的结构和原理,控制器硬件及嵌入式编程;网络与通信部分包括有线网络和无线网络,重点学习网络接口和常用协议及网络实现;管理平台与系统部分主要介绍计算机测控网络系统的构架,在此基础上介绍测控网络平台的功能及实现方法。在应用案例部分通过实际工程案例对前面三部分的技术内容进行整合,让学生直观感受课程涉及的各项技术在工业自动化、建筑运维与节能等实际场景中的落地逻辑与协同应用方式。

该课程具有三个重要特点,使其采用传统教学模式难以取得理想的教学效果。第一,该课程是计算机、嵌入式、通信与网络、云计算、大数据、人工智能等诸多信息技术的综合应用,而各项技术的知识迭代速度均非常迅速,导致缺少能够覆盖课程所有内容且紧跟技术发展的系统化的教材^[2]。第二,该课程具有很强的实践性,仅依靠理论讲授难以使学生深入理解系统设计、设备连接、协议配置及平台调试等关键环节,必须通过充分的实验操作和项目实践来巩固知识并锻炼解决实际问题的能力。第三,该课程具有明显的工程属性,教学内容必须紧密结合现场的真实需求,引导学生综合考虑可靠性、实时性、成本与可扩展性等多方面因素,从而在复杂工程环境中做出合理的技术选型和系统设计^[3]。

通过从企业引入实际的工程案例,将课程相关理论、设计方法及开发技能融入案例,能够克服上述三个特点带来的问题^[4,5]。但现有的教学案例资源普遍存在“三多三少”现象:学术化案例多、工程实践案例少,单一设备操作案例多、系统集成案例少,静态文档案例多、动态更新案例少。更突出的问题在于教学互动不足,教师准备的案例资源与学生所需知识间供需匹配度低,未能形成类似控制工程领域“感知-决策-执行”的闭环知识管理系统。

针对上述问题,本研究提出了基于AI协作知识库的案例库建设思路及配套教学模式。通过在案例库内容载体、知识组织方式以及教学模式方面的创新设计,能够有效解决案例库开发中面临的上述问题。

2 学生、教师、企业三方协同架构构建

2.1 AI协作知识库载体的选择

在计算机测控网络系统课程教学中,传统案例库普遍存在呈现形式单一、内容更新滞后等问题,难以满足课程综合性强、技术迭代快的特点。为解决这一难题,本案例库在内容整合载体上进行创新,采用飞书这一协作平台搭建学生、教师、企业三方协同的架构,实现案例资源的多媒体整合与多方协同更新。

飞书作为基于云平台技术的协同办公平台,具备文档协作、多媒体整合和权限管理功能,能够满足案例库建设中多方参与、实时协作的需求^[6]。面向计算机测控网络系统课程构建的飞书知识库如图1所示。与基于传统文档的案例库相比,飞书平台支持文本、图片、表格、视频、文件、代码片段、思维导图等多种格式的整合,可将案例的文字性描述、系统实物音视频、开发文档、代码、项目执行流程等内容有机融合,为学生提供沉浸式的学习体验。此外,飞书的权限管理功能可实现对教师、企业、学生不同角色的访问权限精细化控制,确保案例资源的安全性和可控性。

2.2 协同流程设计

在案例的开发和协同更新流程设计上,采用的类似软件企业的产品开发与变更的机制。例如,在建筑设备智能化管控系统案例中,企业解决方案工程师可以根据产品或解决方案推广情况上传最新的系统应用需求,研发工程师上传系统设计方案和其他可以用于教学的项目过程文档;教师将案例涉及到的知识点进行梳理,并以子文档的形式整理出来,在案例中涉及到该知识点的地方以链接形式进行关联;学生则可以在一个文档中学习该项目相关的所有知识,并在文档最后的评论区对案例中不理解或者需要改进的地方给出评论。各个案例通过知识库的形式进行整合,所有内容通过飞书的协同编辑功能实时整合,经教学团队审核后发布,确保案例内容的时效性和准确性。同时,学生端可以订阅需要跟踪学习的案例文档,案例内容出现更新时将及时收到更新通知。这种协同更新机制有效解决了传统案例库内容更新滞后的问题,使案例库能够快速响应产业技术发展和教学需求变化,并及时触达学生端^[7]。

除此以外,飞书智能伙伴能够以知识库内容为信息来源,通过与大语言模型工具的融合,实现知识的个性化组织。学生在学习过程中,不再局限于传统的

文档翻阅和关键词搜索，而是能够借助其文本组织能力，以更加自然、灵活的方式获取知识。当学生对案例中的内容产生疑问时，只需在知识库的搜索框中输入自己的问题，智能伙伴便能迅速理解问题的核心，并在知识库中进行精准检索和智能分析，通过对这些

信息进行整合和提炼，以简洁明了的语言为学生呈现全面、准确的答案。这种交互方式大大节省了学生查找资料的时间，提高了学习效率，让学生能够更加专注于知识的理解和吸收。



图 1 以飞书知识库为载体构建的课程案例库

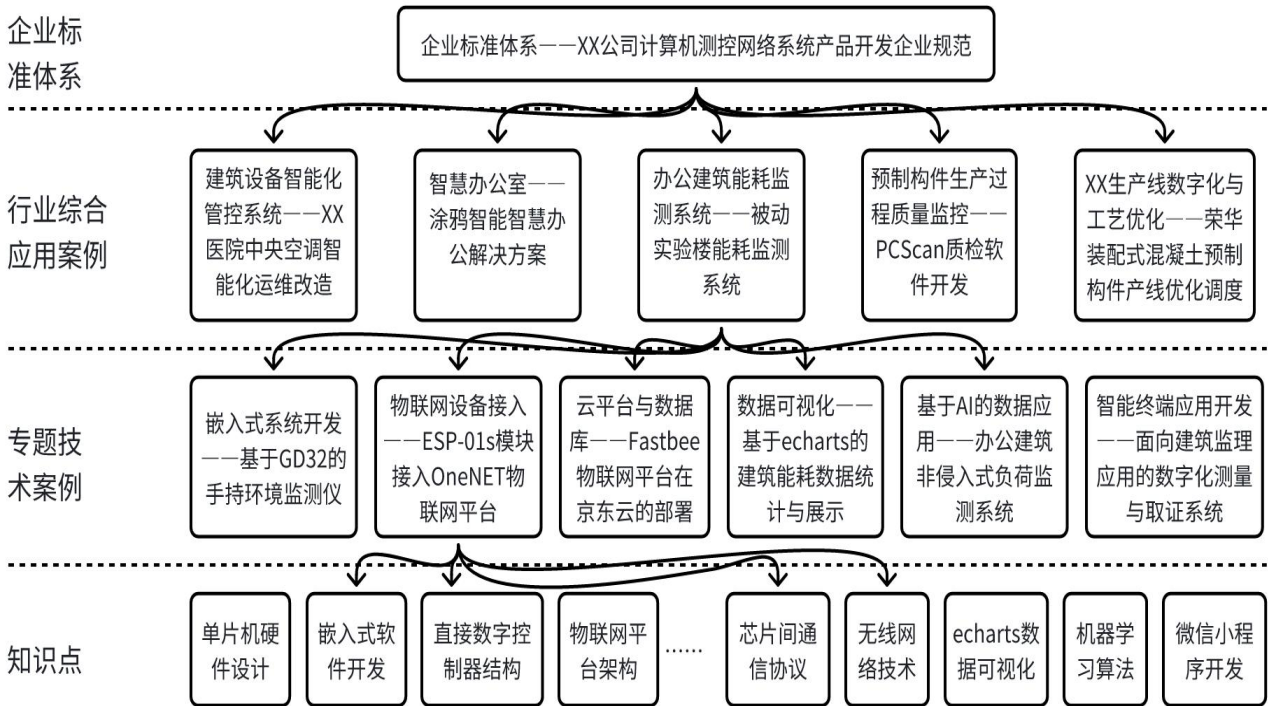


图 2 计算机测控网络系统案例库案例组成结构

3 案例内容的层次化组织

传统案例库中各个案例是相对独立的,可能存在多个案例中共用了同样的知识点和技术,导致同样的知识点重复散落到各个案例中。如果某个技术或知识点需要更新,需要对多个案例进行修改,这使得案例库的更新过程存在大量的重复性工作。本案例库采用了层次化的组织形式,其组成结构如图2所示,专题技术案例由紧密关联的知识点聚合而成,行业综合应用案例则是从企业端引入的实际项目^[8,9]。行业综合应用案例可以通过链接的形式,轻易实现对各个专题技术的组合。为使学生切实了解计算机测控网络系统在实际企业的开发过程,本案例库还增加了标准体系部分,该部分以一个典型的物联网企业标准体系为例,涵盖了各个综合应用案例中产品和解决方案开发的整体流程,为综合应用案例提供了标准化的项目管理模板,使得学生从工程管理的角度对技术如何集成到产品、产品的全生命周期过程以及在这个过程中涉及到的企业岗位职责有了全面了解。

基于上述案例组织形式,学生可以在此案例库基础上开展模仿、改造、创新三个不同层次的学习。模仿级案例主要选取技术成熟、流程规范的小型项目,主要围绕某项具体技术开展简单功能的开发,案例中提供了包括技术入门、环境配置、软件操作等可以无基础上手的指导说明。改造级案例则在模仿级案例的基础上设置开放性任务,例如要求学生能对建筑设备智能化管控系统进行功能扩展,增加能耗分析或故障预警模块,培养学生的问题解决能力。创新级案例鼓励学生开展乐高式组合创新,结合所在实验室的测控需求或者行业特定场景进行新系统的设计与开发。通过这种层次化的组织形式,案例库实现了知识点、技术专题、综合应用案例、企业标准体系的有机整合。

4 双轨驱动知识累积机制构建与实践

传统教学中由于教师与学生之间除课堂之外的沟通渠道有限,教学效果的反馈往往存在滞后性,教师难以及时获取学生真实学习状态数据,导致教师在教学重点的把握方面缺少针对性;另一方面,课程考核单一化,侧重结果评价而忽视过程能力培养。这些问题导致教学内容与学生需求匹配度低,知识传递效率衰减严重。

本案例库基于协作知识库的形式,学生在学习过程中给出的评论和在平台上的学习轨迹数据都可以作为分析学生学期效果数据来源。本案例库探索设计并开展了双轨驱动的知识累积机制,通过教师端通过AI助教分析教学行为数据并优化案例库结构,学生端则可以利用知识图谱工具构建个人技术能力模型,形成类似工业控制系统前馈控制与反馈调节相结合的动态

优化机制。

另外,课程的考核方式也摒弃了传统的作业和考试形式,该课程依托飞书平台探索了项目式考核的过程化管理^[10]。在选题阶段,学生组成项目小组,基于知识图谱能力评估选择对应的课程项目;开发阶段通过飞书云文档实时协作,学生需要随时将遇到的问题和开发过程在飞书文档中进行体现,教师借助平台监控项目进度,进行预警延期风险;提交阶段采用飞书多维表格汇总项目成果,并关联知识图谱更新能力模型;跟踪阶段建立学生互评、教师点评、企业专家评审的多重反馈机制,所有过程数据自动沉淀为案例库优化依据。这一过程与企业开展项目管理的流程非常接近,即保证了过程的透明可控,也锻炼学生的项目自我管理能力和能力。同时,每一届的优秀的项目可以纳入课程案例库,作为优秀案例为下一届提供参考范本。下一届学生以此范本为基础,继续进行项目的迭代优化,使得学生课程项目的整体质量逐年得到提升。

通过双轨驱动机制,教师端与学生端形成了紧密的互动闭环。教师根据AI助教提供的数据分析结果优化教学策略和案例库内容,学生则通过知识图谱工具实现个性化学习和能力提升,两者相互促进,共同推动教学质量的持续改进。这种机制有效解决了传统教学模式中知识管理闭环缺失的问题,为新工科背景下的课程教学改革提供了有力支撑。

5 案例库教学实践效果

鉴于计算机测控网络系统课程具有显著的工程属性,所以在课程学习效果的评价方面采用了以课程项目为主的形成性评价方式。主要包括课堂参与度、阶段性测验、课程作业、课程项目完成度、项目报告与汇报5个部分。表1列出了各部分在课程总成绩中的成绩占比。

图3是基于24级和25级两个年级控制工程专业研究生的课程教学获取的教学效果对比。其中,24级采用了普通的案例库形式开展教学,学生人数28人,25级采用了基于AI协作知识库改进后的案例库开展教学,学生人数35人。评价的各个部分对年级所有学生的成绩取平均并进行归一化处理。从图中可以看出,采用基于AI协作知识库的案例开展教学后,学生在课堂参与度、项目完成度以及项目报告与汇报的质量方面有显著提升,说明基于AI协作知识库的课程案例库能有效提升研究生的工程实践能力与综合职业素养。

在24级和25级课程讲授的最后,我们对上课学生开展了问卷调查,对课程的运行效果进行评估。调查项采用了文献[11]开发的包含设计实践、交互反思、知识整合、循环迭代四个维度的量表,总共17个题项,每一项均按照描述符合度进行1到5星(对应1-5分)

的选择。图 4 对每一维度所有题项的得分进行了平均处理,可以看到采用基于 AI 协作知识库的案例库开展教学,考查的四个维度的评价得分均比传统教学方式有所提升。

表 1 课程形成性评价组成

项目	占比	说明
课堂参与度	10%	通过学生在课堂提问、讨论和互动中的积极性与贡献度,考查其对课程内容的理解与即时反馈能力。
阶段性测验	10%	过围绕核心知识点设置的定期测试,考查学生对测控与网络基础理论的掌握程度。
课程作业	10%	通过布置涵盖分析、设计与仿真实践的课后任务,考查学生独立应用知识解决工程问题的能力。
项目完成度	40%	依据课程项目功能实现的完整性、稳定性与技术复杂度,考查学生的工程实践与系统集成能力。
项目报告与汇报	30%	通过书面报告的逻辑性、技术深度及口头汇报的表达清晰度,考查学生对项目过程的反思、总结与沟通能力。

例库能够敏捷响应产业技术的最新发展和真实项目的复杂需求,确保了教学内容始终紧跟工程前沿,从根本上克服了传统教材内容滞后与技术快速迭代之间的矛盾。

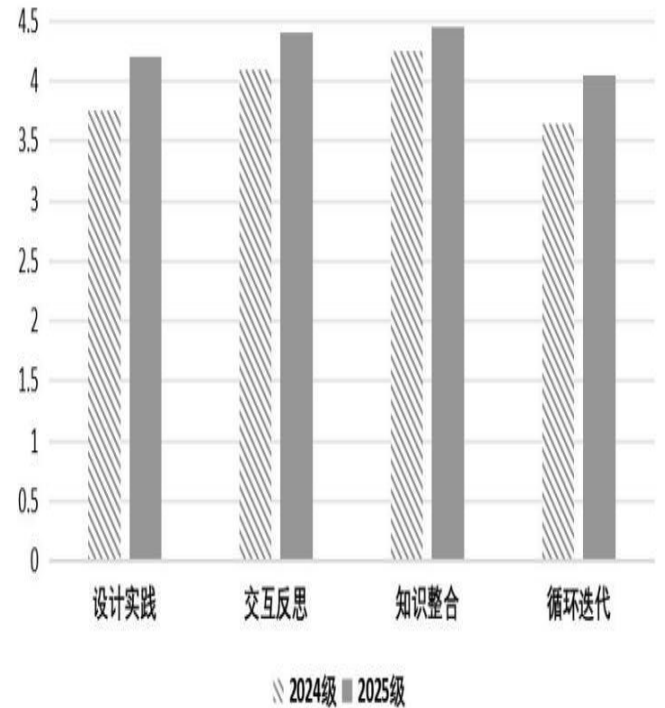


图 4 课程运行效果问卷统计结果

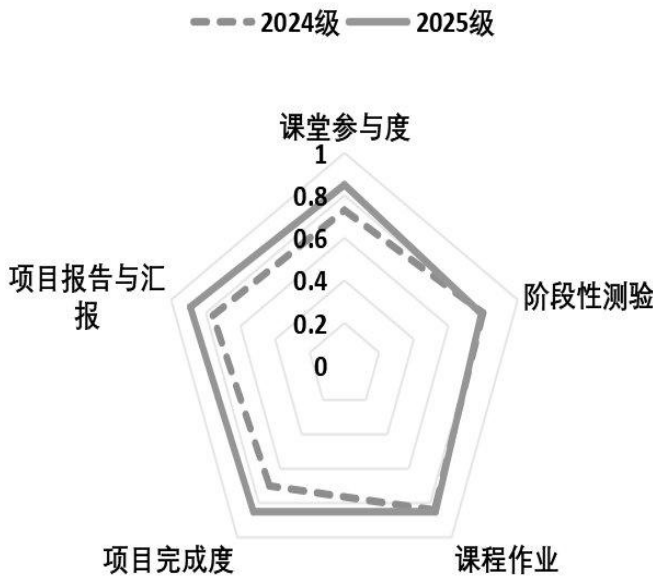


图 3 课程教学效果年度对比

案例库极大地革新了教学资源的形态与生态。通过飞书平台,文本、代码、视频、思维导图等多种媒体被有机整合,将原本枯燥的理论知识与静态描述,转化为高度沉浸、可视化的学习情境。更为关键的是,学生、教师和企业三方协同的实时更新架构,使得案

层次化的案例组织模式成功构建了知识向能力转化的桥梁。通过将基础知识点、专题技术模块、行业综合案例及企业标准体系进行系统化串联,案例库为学生铺设了一条从认知理解到综合创新的渐进式学习路径。学生在模仿中夯实基础,在改造中锻炼问题解决能力,在乐高式的组合创新中,学会在复杂的工程约束下进行技术选型、系统架构与全局优化,系统思维和工程实现能力得到了系统性塑造。

双轨驱动的知识累积机制重构了“教”与“学”的良性互动生态。全程项目式考核有力保障了工程人才培养的落地。模拟企业真实流程的考核方式,从项目立项、协同开发到最终评审,全程在飞书平台上留痕与协作。这不仅深化了学生的项目管理与团队协作能力,其产生的优秀项目成果经迭代后反哺案例库,形成了教学相长的良性循环,持续推动课程教学质量的螺旋式上升。

基于 AI 协作知识库的案例库教学实践,能够成功地将离散的知识、实践技能与工程素养融汇于一个动态、互动、可进化的学习生态系统之中,为培养既掌握扎实理论基础又具备卓越工程创新能力的新工科人才,提供了经过实践检验的、可复制的有效范式。

6 结束语

随着 AI 技术在教育领域的深度渗透与持续赋能，其在专业硕士教育改革中的推动作用将日益凸显。专业教师在课程资源建设中应积极跟踪 AI 技术的发展，充分利用已有的 AI 工具和平台辅助教学。在教学案例库建设方面，教师应主导将行业新技术、企业真实项目转化为教学案例，既保持课程内容的前沿性，还需要重点关注案例内容的持续优化，确保教学资源的准确性以及与课程目标的匹配性。通过在教学过程中与 AI 工具的有效协同，不仅能够提升案例库建设的效率与质量，更能有效推动专业硕士教育向个性化、实践化的方向持续发展。

参考文献

- [1] 陈敏,郭文双,臧磊,等.人工智能赋能教育发展研究报告[Z].北京:中国互联网协会,2025.
- [2] 赵静,孙晓杰.AI 赋能的“物联网控制技术”课程新工科教学改革研究[J].无线互联科技,2025,22(16):124-128.
- [3] 李婷,刘顺财.基于产教深度融合的 AIoT 应用型人才培养模式研究[J].计算机教育,2025,(03):160-165.
- [4] 曹建荣,李成栋,孙雪梅,等.深度学习课程实践教学案例库建设[J].计算机教育,2024,(07):124-128.
- [5] 胡鑫,邓海顺,多超,等.“嵌入式系统开发原理与实践”研究生课程案例库建设与教学实践[J].西部素质教育,2025,11(17):47-51.
- [6] 李京蓉.基于云平台的数字化教学资源案例库共建共享机制探索[J].产业与科技论坛,2025,24(07):232-234.
- [7] 汪淼,钟娟,孙全玲,梁祥莹.案例-项目-实战:师生协同构建教学闭环[J].计算机技术与教育学报,2025,13(06):73-77.
- [8] 刘锦,朱健椿,段桂华,等.以产业化为导向的机器学习课程交叉应用案例库建设[J].计算机教育,2025,(03):271-276.
- [9] 刘敏,王耀南.工业场景下的人工智能教学案例设计[J].计算机技术与教育学报.2023,11(03):99-104.
- [10] 丁洪伟,杨超,赵一帆,等.项目化的物联网教学模式研究[J].电气电子教学学报,2022,44(01):135-139.
- [11] 魏丽娜,张炜.基于设计的工程学习:多维特征与量表开发[J].中国高教研究,2023,(03):63-69.