# 数智时代工业机器人“产学研”一体化课程数字资源建设与应用研究

胥正林，徐明霞，余代雄，梁毅，毛国泓
四川省蒲江县职业中学，四川 蒲江 611600
DOI: 10.61369/RTED.2026110032

**摘　　要：** 在智能制造产业迅速发展以及职业教育数字化转型背景下，课程建设和数字资源整合是促进职业教育发展的关键因素。以中职学校开设《工业机器人操作与编程》课程为例，依托成都中德（蒲江）产业新城产教融合实践平台以及相关软硬件支持，聚焦当前中职工业机器人课程存在的数字资源供给不足、产学研融合程度不深等现实问题，构建“产学研”一体化课程资源建设框架，重构深度融合的课程体系，开发多模块数字化课程资源包并建立相应应用评价机制，在此基础上制定多层次数字化课程资源建设方案并提出相应考核指标及实施方案，以解决资源适配性不足、个性化供给薄弱等问题，旨在为提升课程数字化资源的实用性、针对性提供实践参考。该研究是四川省职业技术教育学会2025-2026年度职业教育教学改革课题的一般课题（编号：Y252078）成果，该论文仅用于此课题研究。

**关 键 词：** 数智时代；工业机器人；产学研一体化；数字资源

# Research on the Construction and Application of Digital Resources for "Industry-University-Research" Integration Course of Industrial Robots in Digital Intelligence Era

Xu Zhenglin, Xu Mingxia, Yu Daixiong, Liang Yi, Mao Guohong
Pujiang County Vocational Middle School, Pujiang, Sichuan 611600

**Abstract:** With the booming intelligent manufacturing and digital reform of vocational education, curriculum construction and digital resource integration are critical to vocational education upgrading. Taking the course Industrial Robot Operation and Programming in secondary vocational schools as an example, this study uses the industry-education integration platform of Chengdu Sino-German (Pujiang) Industrial New Town and supporting hardware and software. To address inadequate digital resources and shallow industry-university-research cooperation in existing courses, we construct an integrated resource framework, rebuild the curriculum system, develop multi-module digital resource packages and set up an evaluation mechanism. A multi-level construction scheme with assessment indicators is formulated to improve resource adaptability and personalized supply. The findings offer practical experience for high-quality digital curriculum resources.This paper is supported by the General Project (No.Y25078) of 2025–2026 Vocational Education Teaching Reform Project of Sichuan Vocational Education Society.

**Keywords:** era of digital intelligence; industrial robots; industry-university-research integration; digital resources

## 一、绪论

### （一）研究背景与意义

1. 研究背景

政策背景：在数智化转型驱动人工智能、工业机器人技术深度赋能智能制造的宏观背景下，职业教育数智化改革势在必行。国家层面，以教育数字化与人工智能教育融合为核心导向，确定课题宏观发展方向。教育部等九部门《关于加快推进教育数字化的意见（教办〔2025〕3号）》推动课程、教材、教学数字化变革，融入人工智能技术；教育部办公厅《关于加强中小学人工智能教育的通知（教基厅函〔2024〕32号）》明确2030年前基本普及中小学人工智能教育，统筹大中小学一体化发展。

省级层面，聚焦职业教育数字化转型与工学一体化改革，明确课题实施方向。《关于加快新时代技工教育高质量发展的实施意见（川办发〔2025〕13号）》推进工学一体化培养，实现课程、教学与职业标准、生产过程精准对接；《四川省职业教育改革实施方案》（2020年），支持校企共建工业研学基地，助力数字资源共建共享。

在县域发展维度，产业布局与政策导向形成协同，可为课题的成果落地提供支撑保障。2025年5月蒲江县人民政府印发的《成都市蒲江县促进工业经济高质量发展政策措施》，明确对工业机器人相关数字技术资源的研发转化工作给予扶持。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

现实背景：学校坐落于成都中德（蒲江）产业新城，2022年8月正式启动“校区入园”工作，深度落实“校园、师资、基地”三方融合，借助园区智能制造企业的集聚优势，系统统筹产业与教育两类资源。校园内设有配套完善的KUKA研究院，为课程资源开发提供了足够的硬件支撑。

在课程体系建设维度，本课程作为工业机器人技术应用专业的核心专业课程，当前面向中职层次、契合“产学研”融合发展要求的数字化教学资源依旧较少。现有资源大多面向高职，在体系化、多层次、场景融合等方面存在不足，难以支撑中职教学基础性、普及性及社会服务多元化的目标。

基于此，学校依托中德（成都）工业研学实践基地，已累计为成都市中小学提供超过10000人次的职业启蒙与体验服务，累计接待1000人以上的职业培训和工业实习，在课程内容转化、体验活动设计、职业培训等方面积累了较丰富经验。为进一步发挥区域产业优势，服务在岗职工培训、社会学习者终身学习及中小学生研学实践，立足中职教育定位，对接产业岗位能力要求，以“产学研”融合视角，系统开展《工业机器人操作与编程》课程数字资源的开发与实践研究，旨在构建一体化的数字资源体系，推动课程教学与社会服务协同创新。

2. 研究意义

理论意义：针对工业机器人领域课程数字资源与产学研协同的适配性研究缺口，结合工信部工业文化培育、四川技能人才培养等政策导向，构建“政策－院校－企业”三元联动的课程数字资源建设理论框架。

深化产教融合数字化理论内涵：以优必选“产教评”模式、中德基地实践为支撑，解析智能技术与工业机器人教学资源的融合逻辑，完善数智时代技术技能人才培养的资源供给理论。

实践意义：为院校资源建设提供可操作范式：依托KUKA研究院硬件基础，搭建“产业案例＋实训视频＋研学模块”的数字资源体系。推动产学研协同落地与人才适配：促进教学资源转化，为产教融合数字化实践提供实践路径。

**（二）核心概念界定**

数智时代：数字化与智能化深度融合的新型时代形态，在工业机器人产学研一体化课程建设中，以大数据、云计算、人工智能、数字孪生、虚拟仿真等新一代信息技术为支撑，实现技术工具与课程教学方法、内容、过程以及目标等精准适配。

产学研：本课题所指的“产业—教学—研学”协同机制，聚焦数智时代中职工业机器人专业实践育人，以产业岗位需求为牵引、中职《工业机器人操作与编程》课程教学为基础、工业研学（职业体验）为载体，构建“产业引航、教学筑基、研学赋能”的闭环体系。其中，“产”锚定产业赋能核心，融入行业岗位需求与技术标准，为教学和研学提供方向指引与资源支撑；“学”依托中职《工业机器人操作与编程》课程教学，夯实学生技术基础与实操能力，同时为研学提供师资保障与内容支撑，还能培养学生成为研学助手、小导师，助力研学体验课程顺利开展，促进职普联动；“研”以工业研学/职业体验为核心，帮助学生建立行业认知、培育职业素养，为后续专业学习筑牢实践基础、激发未来专业学习兴趣。

课程数字资源：以课程目标为导向、以数字化技术为载体，服务教与学全流程的结构化与非结构化信息集合。核心特征为三点：一紧扣课程知识、能力与素养目标（目标关联性）；二含静态（数字教材等）、动态（教学视频等）、生成性（互动记录等）资源（形态多样性）；三支撑教师差异化教学、学生自主学习，是课程内容与数字化教学的关键纽带。

## 二、产学研一体化课程数字资源开发的现状与问题

**（一）课程数字资源开发的现状**

在数智化转型及职业教育高质量发展的背景下，工业机器人相关课程数字资源建设取得一定成效。基于“岗课赛证”融通的中职工业机器人专业课程资源建设的探索与研究，开发了很多相关的课程资源[1]。借助国家职业教育数字化战略以及我国制造业转型升级的大背景，在线精品课程、专业教学资源库、虚拟仿真实训资源等大量出现并日趋丰富，涵盖了工业机器人的操作与编程、安装调试、系统集成、故障排除等内容，初步构建起“课程开发—资源集成—场景创新”三位一体的数字资源格局[2]。利用产业园区、校企合作基地或实训中心，学校开始采用企业的生产工艺要求、设备信息、实际案例及具体项目来丰富自身的教学内容以满足企业对人才的需求。部分地区已经形成了“政府主导、学校为主、企业配合、平台服务”的工作模式，产教协同开发资源共享的局面正在逐步形成。

**（二）课程数字资源开发的问题**

工业机器人产学研一体化课程数字资源开发仍存在问题与困难。首先，现有的资源以静态图片或视频为主，无法及时反映最新的工业机器人技术和工艺，智能化程度较低，动态化、综合化资源较少。其次，产学研融合不够深入，产学研一体化机制不完善，学校与企业之间的合作大多局限于资源共享或者共建实训基地等形式，缺乏有效的资源整合、研究开发、共同评价等长期合作模式，企业的数据和技术标准、典型工作任务等难以有效转化为教学资源，现有的课程资源与工业研学的研学需求存在一定的不匹配，无法有效兼顾产业、教学和工业研学的多维需求。再次，数智化应用不够广泛，虽然人工智能在内容生产和基本互动方面应用较多，但在个性化学习指导、智能诊断反馈、复杂问题解决等方面的运用较少，虚拟仿真实训主要为演示操作。第四，资源零散，适用性和持续性差，缺少系统的设计思路和模块化的结构，难以支持一体化课程实施；针对中职层次的内容较少，不能很好地契合学生的实际情况和教师的教学方式和评估手段。最后，保障措施不足，教师的数字化能力不足，影响了数字化资源的应用频率以及深度。

## 三、产学研一体化课程数字资源建设与应用研究

**（一）优化“产业－教学－研学”一体化课程资源建设方案**

本研究以“产业—教学—研学”融合为切入点，深入探索《工业机器人操作与编程》课程数字资源的开发与实践路径。在前

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. 

期较为全面的调研分析基础上，将产业岗位的具体能力要求、面向中小学生的游学职业体验需求以及现行专业教学标准进行了系统整合，进而形成了一套具备落地条件的课程标准与内容框架。整个设计思路紧扣岗位核心能力，借助数智化技术手段，在教学目标、企业标准与研学素养要求之间建立起有效的衔接关系，并据此对课程结构进行了整体重构。具体而言，课程内容被划分为基础模块、核心模块、拓展模块以及专门针对研学体验的模块，每一模块均明确了各自的知识点与技能点分布、教学实施要点以及相应的考核评价方式。

在课程内容的数字化资源配套方面，同步搭建起了“六库融合”的教学资源体系。正如图1所呈现的，这一体系由课程思政素材库、标准化实践操作资源库、虚拟仿真模拟资源库、图文教程库、在线题库以及应用案例库六大专项子库组成，课程建设原则始终坚持思政同向化、分众针对化、设计特色化、素材丰富化、课堂亲和化及效果实在化六项基本原则。

该资源平台的框架设计呈现了清晰的层级化服务定位：针对研学班的课程资源以工业研学启蒙为主，对应工业机器人研学篇；面向学校的专业课程教学班级的课程资源则以技能训练为主，对应操作篇与编程篇；而契合企业员工培训要求的课程资源，则延伸到真实制造场景下的具体应用领域，对应生产应用篇。依托这种面向不同受众、精准匹配需求的内容架构，最终形成了逻辑关联顺畅、适配多场景落地的课程体系。

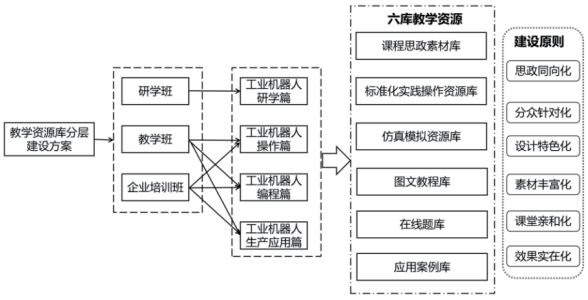



图1 “产学研”一体化课程建设方案

### （二）AI 赋能产学研一体化课程数字资源建设

在工业机器人产学研一体化课程资源的建设中，人工智能可从课程的课件、视频、题库及助教等多层面给予支持。依托AIPPT、DeepSeek、豆包、有言、通义万相等多款人工智能工具，可实现课程资源建设的数智化升级，如图2所示。

1. 课件制作中的 AI 应用

借助 AI 设计类工具或 PPT 插件[4]，能够高效完成本门课程各个章节的课件制作。例如，在讲解复杂的机器人结构时，利用 AI 图像工具对机器人结构拆解，形成三维立体图，再开发随手势实时旋转和便于观看的仿真场景；还可以通过数字人或运动仿真工具，将机器人运动方式、机器人工具测量等抽象概念生成对应知识点的动画，使知识点更加直观易懂[5]；还可以借助希沃白板和 AI 工具生成实时互动版的动态课件，弥补静态课件的不足，提升课程趣味性，充分调动学生的学习主动性。

2. 视频资源的 AI 整合

针对工具参数、坐标变换、轨迹规划等理论内容，采用 AI 视频生成工具输入脚本，由数字人讲师快速产出可迭代的讲解视频。对于实操环节（如编程、标定、坐标系设定），利用 AI 进行剪辑、动态标注（关节角度、速度曲线）及字幕生成，并在关键节点插入互动试题（如安全围栏内禁止运行）。针对高成本或高风险实训（如电机拆装、减速器内部结构、碰撞模拟），开发 VR/AR 交互视频，学生通过手机或头显完成虚拟拆装与安全演练，实现岗位操作与研学的融合。

3. 智能题库的构建

建立覆盖多题型（选择、判断、填空、匹配、简答、识图、编程改错）的智能题库。

自动组卷：教师预先设置考试范围（如工业机器人运行准备、轨迹编程指令、系统操作与运维等）、试题的难度及不同题型占比，AI 即可基于组卷要求（知识点、技能点、思政点），生成对应不同知识点和技能点的试卷。

智能批改：智能批改能够大大降低教师的批改工作量，客观题实时自动评分；简答题目、识图题目及编程题目，可以通过 AI 的图像识别、语言处理等技术进行判断和批改，并能够提供可参考的解题思路，帮助学生攻克难点。

题库生成：AI 基于对应的教学大纲和考纲、职业标准要求等，梳理出对应的知识点和技能点，自动生成相应的题目，包括选择、判断、简答、分析题等多种类型，题量、题型、难度均可以自由定制，降低了教师的出题工作量。

错题分析：针对每个学生错题情况，个性化诊断学情，定位学生学习薄弱点。针对学习薄弱点，给出可行的解决策略，布置个性化的练习习题，帮助学生纠正错题，提升学习效果。

4.AI 助教（智能体）的开发

构建基于大语言模型与课程知识库（含产业标准、操作规范、研学案例、教材）的专用智能体，其功能包括：

智能问答：以自然对话解答机器人概念、原理、编程、故障代码、安全规程及产业案例（焊接、搬运等）。

学习陪伴：发送实训提醒（如“完成码垛练习”），激励进度，分享前沿技术（协作机器人、AI 视觉）与研学课题。

答疑与岗位引导：针对示教器报错、路径规划等问题提供分步提示或编程的思路；依据学生能力图谱推荐岗位训练项目（如机器人调试员、产线运维）。

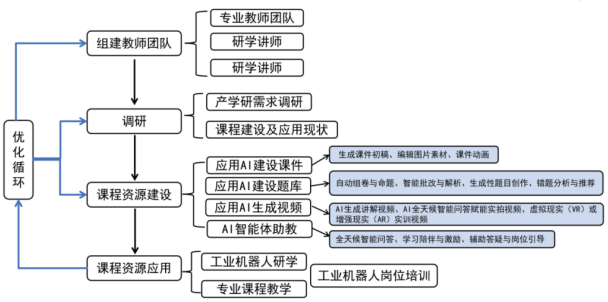



图2 AI 赋能产学研一体化课程数字资源建设

### （三）AI 赋能产学研一体化课程数字资源建设及应用案例

在 AI 赋能产学研一体化课程数字资源建设实践过程中，超星泛雅 AI 开放平台为其提供了有力的技术支撑和系统化的落地路

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

径。该平台核心模块包括智能体、应用库、指令库及实践库四个模块。智能体能够定义课程目标、检索资源、生成习题和完成对话问答等。应用库则用于预设教学工具，例如知识点及技能点的图片生成器、智能批改器、学情分析看板等。指令库则储备了充足且适合各种教育场景的提示词模板，教师可以直接调用和基于模板进行修改，方便对 AI 的精准提问。而实践库则收集了跨学科的实训脚本、仿真场景案例、项目案例等，适用于各个教学流程和环节。

平台赋能课程开发流程体系的搭建，在标准化流程设计环节成效显著。首先可以通过与该平台的智能体多轮对话，不断改良现有课程的结构，生成对应的课程目标、大纲及考核标准等；接着再去调用指令库、应用库及实践库，对课程资源进行整合；最后对资源进行智能校验和资源适配检验，结合平台给出的调整建议，对资源进一步优化。依托平台智能化、模块化的建设能力，课程开发时长大幅减少，减轻了课程资源开发团队的工作压力，提升课程产出效率。四、结论和建议

眼下不少职业院校在建设《工业机器人操作与编程》这类课程的线上资源时，经常碰到一些让人头疼的问题：教材内容跟不上技术更新，教学形式太单一，学生的个性化需求照顾不到，实训设备也有限。如今 AI 技术发展得很快，这给课程资源建设带来了一个从“数字化”跨入“智能化”的战略机遇[6]。针对这些现实难题，我们设计了一套以 AI 技术为核心的课程资源建设框架，主要从三个方面展开：一是优化课程建设方案，二是推动 AI 赋能产学研一体化的课程数字资源建设，三是结合实际应用案例进行落地验证。通过实践发现，AI 深度融合之后，原先那些问题基本都能得到解决，最终慢慢就能形成一个能让学生自主学习、帮老师辅助教学，还能推动教学评价的智能学习环境。

当然，AI 也不是万能的。目前还面临几个问题：教师团队的 AI 素养能力需要加强，技术投入和后期维护成本不低，数据隐私的保护不足，还有 AI 生成的内容是否准确也有待考量。未来，随着 AI 技术本身不断迭代升级，教育理论也在持续更新，后续在开发工业机器人课程资源时，应该更注重“人机协同”。教师要不断学习新的数智技术，提升自身信息化能力。另外，要把 AI 用在更合适的环节，利用 AI 将新技术、新工艺、新材料融入教学中，最终培养出一批能适应智能工业机器人时代需求的复合型技术技能人才。

## *参考文献*


[1] 卿方利，赵鹏展，张建平，等 . 新时代背景下数智化工业机器人技术专业教师教学团队建设思路探究 [J]. 教育教学研究前沿，2025，3(5)：196-199.

[2] 祝鸿平，祝睿喆，叶宏武，等 . 职业教育数字资源开发困境与突破：人工智能技术优势下的模式重构 [J]. 远程教育杂志，2025，43(03)：64-72.

[3] 徐宝 . 基于新 " 双高 " 的人工智能技术融入职业教育课程数字化资源建设研究 [J]. 科技与创新，2026，(01)：194-196.DOI：10.

[4] 张凤强，张凤英 . 数智化背景下高职机电一体化专业课程思政实践育人模式研究 [J].2025(7)：9-11.

[5] 龚颖 . 浅析数字人技术的应用对在线课程质量提升的影响 [J]. 湖北开放职业学院学报，2025，38(17)：158-160.

[6] 韩菲 . 高职汽车电气精品在线课程建设研究与实践 [J]. 内燃机与配件，2025(24)：144-146.


Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. 