

打造“机器人+”智能工厂 ,建设跨校跨界产教融合实践中心

摘要：聚焦制造业“智改数转”、赋能制造强省背景下，专业群复合型人才技术技能培养“碎片化”、教学资源更新迭代慢、教师能力持续培养等问题，校企共同打造“机器人+”智能工厂，提出了“数智并驱、虚实贯通、研学互进”的产教融合实践中心的建设理念，创新了“双线闭合、三层递进、四层贯通”的实践教学课程体系，打造了机器人的高端制造集聚地和集成应用新高地。

关键词：智改数转、数智并驱、虚实贯通、研学互进、产教融合实践中心

一、实施背景

机器人是智能制造的核心、新型工业化的关键，“机器人+”应用行动成为国家发展战略。安徽省制造强省十四五规划指出我省新增智能工厂和数字化车间 1000 个，年新增机器人 8000 台，亟需推动安徽制造加快向智能化转型升级，实现制造业机器人密度持续提升。学院建设“机器人+”智能工厂，建设跨校跨界机器人产教融合实践中心，拓展机器人应用深度和广度。

二、主要建设举措

1. 数智并驱，打造“机器人+”智能工厂

与芜湖国家机器人产业集聚区、机器人产业链龙头企业、科研院所共建了智能工厂，涵盖了工业机器人、协作机器人、复合机器人等在高端数控装备、智能物流、精密检测、智能焊接、智能喷涂等制造多领域中的应用，呈现了工业机器人、机

器视觉应用、工业互联网、工业大数据等多元化的应用。

智能工厂项目涵盖智能装备(工业机器人、高端数控机床、机器视觉、其他自动化装备等)、工业软件(制造执行系统、数据采集与监控系统等)、工业互联网(云技术、大数据、工业以太网、网络安全等)以及将上述环节有机结合的自动化系统集成及生产线集成等，重点聚焦工业机器人系统集成、机器视觉应用、MES 等大数据采集系统、自动化设备联调等应用领域。真实还原智能工厂仓储、AGV 搬运、加工、智能检测等智能产线的生产环节，进行岗位实境（情景再现）实验实训教学，服务工业机器人专业群智能制造高素质人才培养，中心如图 1 所示。



图 1 智能制造教学工厂（实景图）

2. 虚实贯通，形成工业机器人专业群实践教学体系

专业群实践教学体系分为迭代递进的三个层次，探索出“产业技术创新—项目预研—教学转化—教学资源拓展”建设路径，采用“需求征集-教学项目遴选-揭榜挂帅”模式设立三类项目

化教学项目，实现教学项目随动机制。校际校企共同开发虚实贯通的虚拟仿真平台、新形态教材和数字化教学资源，形成教学资源生态模式。建立快速响应的教学资源开发机制。校企共建智能制造教育装备中心，共同开发数字孪生机床、ROS 小车等，及时转化智能制造典型场景，开发“单元—产线—工厂”数字化教学项目，专业群教学资源年均更新 20%，编写实训教材 12 本，编写国家级规划教材 2 本。

一是创设“虚拟、虚实、现场”三种情境，将智能制造典型场景全流程、全标准、全工艺、全岗位要素嵌入到实践教学平台，打造智慧实践教学环境；二是实践教学从课堂迁移到工厂，从虚拟过渡到实战，开展“线上线下、随时随地”的技能训练，培养适应制造业新业态的紧缺型人才；三是依托数字孪生构建虚拟情境，拓展了教学场景，实现了教学资源的持续生长。开发的教学资源如图 2 所示。



图 2 开发的数字孪生的教学资源(仓储自动化单元)

3. 研学互进，开展“机器人+”应用服务

开展了智能制造诊断等技术服务，承接中小企业智能制造横向课题 62 项。开展智能制造产业紧缺人才专项培训，覆盖 51 所职业院校和企业。将科技成果转化为教学资源。面向区域中小微企业，坚持以应用为主的科研导向，以平台建设和团队建设为支撑，以体制机制创新为保障，聚焦科技创新、技术服务、技能传承和成果转化等科研功能定位。数字孪生智能制造师资研修班如图 3 所示。

实施科研反哺教学计划，以实际项目提升研发能力，积累项目库，将承担的技术开发、技术服务及成果转化等案例转化为教学项目，融入课程和教材，升级教学内容，推动科研活动与教育教学形成良性循环。鼓励学生直接参与教师技术创新，参与取得的科研成果纳入第二课堂。



图 3 数字孪生智能制造师资研修班

三、取得成效

1. 双元育人，打造智能制造技术技能人才培养高地

“金平果”2023 高职专业及专业群排行榜中工业机器人技术专业群位于全国前 3 名，获批国家职业教育虚仿基地培育项目 1 个，省级虚拟仿真实训基地 5 个。建设职业教育省级教师教学创新团队 2 个。建成国家精品在线课程 2 门，建设高档数控机床和机器人领域专业课程课程 1 门，建成国家级教学资源库 1 个，更新课程 16 门，新编模块 46 个，编写实训教材 12 本；编写国家级规划教材 2 本、省级规划教材 4 本。2022、2023 学年，组织 3000 余人次智能制造相关专业新生开展虚拟仿真基地认知实训。

2. 虚实结合，打造智能制造产教融合实践基地标杆

以智能制造技术链具体环节为节点，引入工业数字孪生等新技术，依托“孪生驱动、双线并合、三层递进”的智能制造教学工厂，及时转化智能制造典型场景，开发“单元—产线—工厂”数字化教学实训项目。以智能制造技术链具体环节为节点，引入工业数字孪生等新技术，及时转化智能制造典型场景，校校、校企共建专业群虚拟仿真实训平台，共同开发教学实训装备 13 套，综合性虚拟仿真资源项目 93 个。

3. 研学互促，打造高能级智能制造技术服务平台

与合作企业联合开展技术攻关，获省级科技进步奖 4 项。校企共同开发智能制造领域标准 1 项，承接中小企业智能制造横向课题 60 余项，发表核心期刊论文 15 篇。推动产业升级与技术创新。做好技术服务的中试与桥接，帮助中小企业实现数

改智转。仅 2023 年至少接待 25 批次省市领导、专家、院校等参观指导。



图 4 教育部领导参观、指导