智能化实训平台支撑机电一体化技术课程教学改革实施

刘 越
天津渤海职业技术学院 天津 300402

摘 要 智能制造产业的升级对机电一体化技术人才提出了更高的要求，传统实训模式存在设备陈旧、实操受限、教学手段单一、与产业脱节等问题。本文以智能化实训平台为核心支撑，围绕机电一体化课程体系重构、教学模式创新、实训场景升级、评价机制优化展开研究，突出数字孪生、智能感知、AI学情分析、远程虚实联动等智能化应用，构建可落地的教学改革实施路径。通过平台赋能，实现教学与岗位无缝衔接，提升学生综合技能与创新能力，为职业院校机电类专业高质量发展提供实践参考。

关键词 智能化实训平台；机电一体化；课程改革；教学实施

Intelligent Training Platform Supports the Implementation of Teaching Reform in Mechatronics Technology Courses

Liu Yue
Tianjin Bohai Vocational Technical College, Tianjin 300402, China

Abstract The industrial upgrading of intelligent manufacturing has set higher demands for mechatronics technology talents. Traditional training modes suffer from outdated equipment, limited hands-on operation, single teaching methods, and disconnection from industry needs. This paper takes the intelligent training platform as the core support and conducts research around the reconstruction of the mechatronics curriculum system, innovation of teaching models, upgrading of training scenarios, and optimization of evaluation mechanisms. It highlights intelligent applications such as digital twins, intelligent perception, AI-based learning analytics, and remote virtual-real interaction to construct a feasible implementation path for teaching reform. Empowered by the platform, the integration of teaching with job requirements is achieved, and students' comprehensive skills and innovative abilities are enhanced, providing a practical reference for the high-quality development of mechatronics-related programs in vocational colleges.

Key words Intelligent Training Platform; Mechatronics; Curriculum Reform; Teaching Implementation

伴随着智能制造的迅速发展，机电行业全面数字化转型迫在眉睫，企业亟需具备智能装备调试能力、工业网络通信技术、数字孪生运维能力、数据监测分析能力等综合技能的复合型人才。传统机电一体化课程以理论讲授、简单实操为主，实训条件差、互动性差、技能训练与岗位需求脱节，无法适应产业要求。智能化实训平台整合数字孪生、物联网、AI诊断、云端实训等先进技术，为课程教学改革提供新的支持。依靠智能化平台重新构建教学流程、更新实训内容、革新教学方法，可以提高教学效果与人才培养质量。

1 机电一体化课程教学现状与改革需求

1.1 传统实训条件与智能化岗位需求脱节

现阶段，现有的实训设备大多是单一功能部件，缺少智能的传感系统、工业网络、数据采集以及远程监控等功能模块，与企业智能化生产线存在较大差异[1]。学生只能完成基础的接线与调试，无法接触数字孪生、故障预警、能耗监测、MES对接等岗位的核心技能，上岗适应期长，实践能力与企业需求存在较大差距，无法较快地胜任智能制造相关岗位的工作。

1.2 教学模式传统且智能化应用不足

课堂是以教师讲解、示范为主，学生是被动的模仿者，缺少自主的探究与创造的空间。实训过程依靠人工指导，无法做到个性化的教学与精准的辅导。传统教学缺少数据监测、虚拟仿真、智能纠错、远程协同等智能化手段，学习过程无法可视化、问题反馈不及时、技能提高速度慢，无法满足个性化与高效化的教学要求。

1.3 课程内容更新滞后缺乏智能技术融入

课程内容偏重机械结构、基础电气控制，缺少对智能传感器、伺服驱动、运动控制、工业机器人、边缘计算、预测性维护等新技术的覆盖。实训项目只进行验证性操作，缺少综合

性、工程化、智能化的任务，学生难以形成系统性解决复杂工程问题的能力，不仅与智能制造岗位要求不相适应，也导致人才培养规格与产业需求相脱离。

2 智能化实训平台核心架构与功能支撑

2.1 平台整体架构设计

智能化实训平台是以数字孪生为依托，形成硬件层、数据层、应用层、展示层四个层次的架构，各层次间相互配合、相互影响，实现智能化实训全流程的控制。硬件层包含智能实训台、工业机器人、伺服驱动、智能传感器、物联网模块、边缘网关等智能设备，为实训提供硬件支持。数据层完成设备状态、操作过程、故障信息、能耗数据的实时采集上传，创建起实训大数据体系。应用层为虚拟仿真、AI辅助调试、故障诊断、远程控制、学情分析等核心功能提供支持，促进教学的实施。展示层用大屏、终端做数据可视化与过程监控，创建起虚实结合、智能协同的实训环境。

2.2 数字孪生虚实联动实训

平台搭建与实体设备一一对应的数字孪生模型，实现动作同步、数据同步、状态同步的目标，打破虚实边界。学生在虚拟场景中完成编程、调试、优化，实体设备同步运行，运动轨迹、逻辑流程、信号交互一目了然，加深对机电一体化系统的理解。数字孪生可以再现企业的真实产线环境，无限次试错，减少设备损坏与安全事故的发生，提高训练速度与对实际的理解能力，将虚拟实践与实体操作有效结合起来[2]。

2.3 AI智能辅助与故障诊断

系统自带的AI诊断模块，可以对学生接线、参数设置、程序编写、运行状态进行持续监测，自动识别并纠正操作错误，引导学生自己纠错。平台创建典型故障库，包含电气故障、通信故障、驱动故障、逻辑故障等常见问题，用智能分析快速找到问题点，给出详细的排查步骤与解决方法，使学生可以自主学习、自主纠错、自主提高，减轻教师的指导负担。

2.4 物联网与远程智能管控

利用物联网技术将所有的实训设备连接起来，数据上传到云端，支持远程登录、远程调试、远程监控、远程考核，克服时空的限制。教师可以随时查看所有的工位运行情况、操作记录、任务进度，可以立即下达实训任务与评分标准，实现精确管理。学生可以在线上突破时空的限制，在预习、实操、复盘的过程中创建全天候开放的智能化实训环境，提升实训的便捷性、灵活性。

3 基于智能化实训平台的课程教学改革实施路径

3.1 重构智能化导向课程体系

对接智能制造岗位能力要求，将智能传感、运动控制、工业网络、机器人调试、数字孪生运维、数据监测等智能化内容全部融入课程中，淘汰陈旧落后知识点。构建起包含基础智能模块、核心技能模块、综合工程模块、创新拓展模块的模块化课程结构，从基础到综合、从单项到系统，使人才培养方向与企业岗位能力需求相契合，提高人才培养的针对性。

3.2 创新虚实融合智能化教学模式

推行线上线下结合、虚实结合、理实一体的智能化教学模式，重新塑造教学全过程。课前利用平台进行虚拟预习、知识点学习、基础测试，提前掌握核心知识点；课中以数字孪生实操、AI辅助调试、小组合作任务为主，加强实践技能的训练；课后依靠远程实训与复盘分析巩固提升，加深对知识的理解以及技能的应用。采用项目式、任务式、案例式教学，将企业真实的智能产线项目作为实训任务，提高学生的工程实践能力。

3.3 升级全流程智能化实训项目

创建基础、综合、创新3个层次的智能化实训项目，形成起逐步推进的实训系统。基础项目有智能器件认知、参数设置、基础编程、信号监测，打牢学生基础技能；综合项目有多轴运动控制、机器人协同作业、产线调试、故障排查，提高学生的综合应用能力；创新项目有智能产线优化、能耗监测、预测性维护、小型智能制造系统开发，提高学生的复杂问题解决能力与创新能力。

3.4 构建数据驱动智能化评价体系

创建起过程性与终结性并重、多维化、智能化的评价体系，冲破传统单一评价模式。平台自动收集的操作过程数据占总数据量的60%以上，任务完成情况、步骤规范程度、调试效率、故障处理能力、协作表现等都在其中[3]。系统根据技能考核、项目报告、创新表现等进行综合评定，自动生成评分与能力分析报告，使评价更加客观、结果更加准确、呈现方式更加可视化，实现以评促教、以评促学的目标。

3.5 强化双师团队智能化教学能力

对教师的智能技术与平台使用进行专项培训，提高数字孪生、工业网络、AI诊断、智能监控等核心技术的应用能力，满足智能化教学的要求。选派教师到企业参与智能产线项目，获得工程实践经验，提高实践教学能力。聘请企业智能装备工程师担任兼职教师，共同开发课程、设计实训项目、实施教学，打造适应智能化教学的双师教学团队，为教学改革提供师资支

持，见表1。

表1 智能化实训平台应用效果对比

对比项目	传统实训模式	智能化实训平台模式	提升效果
实训场景	单一设备、固定流程、人工指导	数字孪生、虚实联动、AI 辅助	场景真实度提升，理解效率提升
操作安全	风险高、限制多、开放度低	虚拟试错、智能预警、远程管控	安全事故下降，开放时长提升
教学手段	讲授示范、被动模仿、人工纠错	AI 诊断、实时反馈、数据驱动	学习自主性提升，辅导效率提升
技能训练	基础操作、验证性为主、训练不足	全流程、工程化、创新型训练	综合技能提升，岗位适配度提升
教学评价	结果为主、主观评价、覆盖面窄	过程数据、智能评分、多维度	评价精准度提升，改进方向明确

4 教学改革实施保障措施

4.1 平台建设与资源保障

加大投入创建标准化、智能化实训中心，配备智能实训台、工业机器人、物联网设备、数字孪生系统等软硬件设施，保证平台正常运转。构建系统化的课程资源库，包含课件、教学视频、虚拟程序、故障库、项目案例、企业真实任务等课程教学资源，形成智能化、数字化的课程教学资源体系，保证课程改革不断推进，满足学生自主学习与教师教学的要求。

4.2 制度与运行管理保障

制订智能化实训平台管理方法、实训教学规范、设备运维制度、安全操作规程，对平台使用及教学进行规范。创建专业平台运行维护队伍，负责设备的日常检修与系统的更新升级工作，保证平台正常运转。完善实训开放制度，实行预约实训、远程实训、课外实训，最大限度发挥平台使用效益，为教学改革提供长效机制保障。

4.3 校企协同与产业对接保障

加强校企合作，与企业共同制订人才培养方案、开发实训项目、更新教学内容、参与教学评价，实现产教融合的目标[4]。将企业真实的项目、技术标准、岗位流程、职业规范等引入到教学内容中，保证教学内容与产业发展保持一致。共建校外智能化实训基地，为学生提供真实的岗位实践机会，形成校内平台实训与企业现场实践相互补充的协同育人格局。

4.4 质量监控与持续改进保障

建立教学改革质量监控体系，对课程进行评价、对学生进行满意度调查、向企业反馈、分析教学效果，全方位了解改革的执行情况。根据平台数据、评价结果、产业需求，对课程内容、教学方法、实训项目、评价机制进行动态调整，及时解决改革中出现的问题。形成“建设—应用—评价—改进”的闭环管理，不断提高教学改革的质量与人才培养的水平[5]。

5 结束语

智能化实训平台是推动机电一体化技术课程教学改革的重要支持，可以有效解决传统教学安全风险大、实训成本高、设备落后、岗位匹配度低等问题。依靠平台赋能实现课程体系智能化、教学模式智能化、实训内容智能化、评价方式智能化，明显改善学生实践能力、创新能力。持续加深平台应用、完善保障体系、加强校企合作，可以推动专业教学与智能制造产业深度融合，为培养高素质技术技能人才提供有力支撑。

参考文献

[1]罗卫华.“互联网+”视域下高职汽车专业机电一体化技术课程教学改革研究[J].汽车测试报告,2025(23):91-93.

[2]赵云伟.基于现代信息技术的高职模块化课程协同教学研究与实践——以“机电一体化技术”课程为例[J].工业和信息化教育,2025(6):47-51.

[3]王二敏,马前帅,郝飞.服务新质生产力的数字化线上线下实训课程教学改革——以“机电一体化技术”课程为例[J].工业技术与职业教育,2024,22(6):46-53.

[4]刘荣元.机电一体化技术与系统课程教学改革与实践[J].造纸装备及材料,2022,51(12):233-235.

[5]孙文进.“互联网+”视域下汽车机电一体化技术课程改革研究[J].内燃机与配件,2025(5):141-143.

（本文编辑 王 冬）

