

# 虚拟仿真技术在智能制造教学中的应用探究

凡敏

云南工业技师学院, 云南 曲靖 655000

DOI: 10.61369/ETR.2026050006

**摘 要 :** 智能制造作为跨领域、跨学科的新产业, 要求从业人员掌握软件、计算机、通信、机械等多个领域的知识, 以及调试、维修与技术管理等操作技能。故而, 智能制造教学需要重视跨学科融合、实践环节设置, 为学生完善知识体系、提升技能水平提供良好的学习场域。文章从虚拟仿真技术的发展情况与智能制造教学中存在的实际问题入手, 提出可视化知识图谱构建、虚实共生实训体系打造、跨学科实践类课程开发、智能化评价模式构建的具体路径, 旨在为推进智能制造教学高质量发展提供理论遵循与实践策略。

**关 键 词 :** 虚拟仿真技术; 智能制造; 教学; 应用策略

## Exploration on the Application of Virtual Simulation Technology in Intelligent Manufacturing Teaching

Fan Min

Yunnan Industrial Technician College, Qujing, Yunnan 655000

**Abstract :** As a cross-field and interdisciplinary new industry, intelligent manufacturing requires practitioners to master knowledge in multiple fields such as software, computer science, communication, and machinery, as well as operational skills including commissioning, maintenance, and technical management. Therefore, intelligent manufacturing teaching needs to attach importance to interdisciplinary integration and the setup of practical links, so as to provide students with a favorable learning environment for improving their knowledge system and skill level. Starting from the development status of virtual simulation technology and the practical problems existing in intelligent manufacturing teaching, this paper proposes specific paths including the construction of visual knowledge graphs, the creation of a virtual-real symbiotic training system, the development of interdisciplinary practical courses, and the establishment of an intelligent evaluation model. It aims to provide theoretical guidance and practical strategies for promoting the high-quality development of intelligent manufacturing teaching.

**Keywords :** virtual simulation technology; intelligent manufacturing; teaching; application strategies

## 引言

随着智能制造的快速发展, 企业对于复合型专业人才的需求也呈现出井喷式增长。智能制造教学需要从人才供给侧需求出发, 重新审视教学中存在的课堂活动安排不合理、设备资源缺乏、缺少跨学科内容等问题。虚拟仿真技术为我们解决智能制造教学中的这些问题提供了新的支持, 它具备资源节约性、高度交互性优势, 且能够促进学生沉浸式学习, 让学生在无风险、低成本条件下进行实践操作。我们依托虚拟仿真技术优化智能制造教学模式, 融入跨学科学习环节, 以及行业发展中出现的新技术、新理念, 是推进智能制造教学高质量发展的重要举措。

## 一、虚拟仿真技术概述

随着计算机软硬件技术持续的创新与进步, 虚拟仿真技术在教育领域的应用愈发广泛, 继而衍生出虚拟仿真教学、远程实验

教育等新型教学模式。这些模式突破了传统教学模式在时间和空间方面的限制, 利用高度逼真的虚拟环境, 为学生提供实践学习环境, 带给学生独特的沉浸式体验, 在智能制造教学中拥有十分广阔的应用前景<sup>[1]</sup>。我们可以利用先进的计算机技术或者实物模型

### 项目信息:

2025年云南省教育厅科学研究基金项目“基于职普融通基础、产教协同机制与校企合作模式的云南省制造业高技能人才多维创新培养体系研究”(2025J2156);

2024年-2028年云南省“兴滇英才支持计划”首席技师项目经费支持;

2025-2026年度机械行业技工教育科研课题重点项目“全国智能制造应用技术技能大赛成果转化研究与实践——以云南工业技师学院为例”(JXJGKT2025015);

2025-2026年教育部学校规划建设发展中心重点课题“科教融汇视域下拔尖创新人才培养”(CSDP25LF8B426)。

构建高度仿真的虚拟环境，基于该环境实现对真实世界行为的模拟，让学生在虚拟场景中完成复杂操作的学习与实践，有效弥补传统教学中实践环节的不足。

## 二、智能制造教学中存在的常见问题

### （一）课堂教学活动安排不合理

智能制造课程知识体系范围广、技术难点高，且智能制造属于新兴领域，其知识更新速度极快，所以可供借鉴的案例资源相对较少。授课过程中，教师经常因为实训台架过于复杂、教学资源缺乏等问题，退而求其次采用“讲授法为主、发布工单填写为辅”的传统教学模式。该模式下，课堂教学活动形式、内容较为单一，能够为学生提供的实践活动机会较少，难以满足学生的跨学科学习与实践能力培养需求<sup>[2]</sup>。

### （二）教学设备资源缺乏

智能制造涉及的实验设备价格昂贵，实验场地建设成本高，许多院校受限于资金和场地条件，难以配备齐全且先进的智能制造教学设备。即使部分院校建设有专门的实验室，其硬件设备也与企业实际使用也存在一定差距，导致学生无法接触到真实的生产设备和工艺流程<sup>[3]</sup>。尤其近年来5G通信、深度学习、人工智能等新技术不断涌现，部分院校在教学设备购置方面面临的资金压力越发增大，教学设备资源缺乏问题对教学内容构建的影响越发显著。

### （三）跨学科协同能力培养不足

智能制造领域本身涉及的学科知识角度，具有跨学科融合的特点，然而，部分院校的智能课程中现有实践教学方式过于注重单一学科的知识传授，而忽视了跨学科知识的融合与实践。由于缺乏跨学科的教学资源和项目实践，学生往往难以形成全面的知识体系，在面对一些复杂问题时难以运用多学科知识进行综合分析。

## 三、虚拟仿真技术在智能制造教学中的具体应用

### （一）构建可视化知识图谱

智能制造领域发展特点，以及智能制造教学中存在的课堂活动、教学设备资源缺乏问题，我们可以构建可视化知识图谱，以之为基础进行教学模式创新，加强虚拟仿真技术的应用。智能制造课程中的核心内容大都为技术原理，与其他学科耦合度高，且较为抽象，我们通过虚拟仿真技术将这些抽象的技术原理转化为直观、形象的可视化知识图谱，对抽象的过程进行动态演示，有助于提升学生体验，并加强学生对智能制造技术发展前沿的了解。以传感器相关知识为例，我们要通过三维动画或交互式图谱的形式呈现传感器的种类、工作原理、应用场景，让学生直观地感知传感器感知环境、转换信号、与其他设备协同工作的过程。以构建的可视化知识图谱为基础，我们可以开展虚拟仿真教学，指导学生在虚拟环境中体验通过毫米波雷达、摄像头、激光雷达等不同传感器获取环境信息的过程<sup>[4-5]</sup>。

### （二）打造虚实共生实训体系

智能制造的实践类课程尤其重视培养学生的调试能力、排故能力、独立解决问题能力，我们要结合课程特点打造虚实共生实训体系，从而满足每一名学生的理实一体化学习需求。如此，一方面能够解决智能制造教学中的资源缺乏问题，另一方面可以为学生进行跨学科协同能力培养提供实践载体。具体而言，我们可以采用虚拟实训、半实物验证、实车测试的三级实践体系，将虚拟仿真技术与实际设备操作相结合，让学生在层级不同的实践环境中逐步提升技能水平<sup>[6-7]</sup>。

#### 1. 虚拟实训层级

针对该层级，需要依托仿真软件搭建虚拟实训场景，并以动力学参数为基准构建精确的虚拟模型，对真实设备的工作状态与操作流程进行模拟。虚拟测试场景基于真实场景构建而来，需要包含真实场景中的各类元素，如设备布局、工艺流程、操作规范等，同时支持学生反复调整参数，积累设备操作经验。

#### 2. 半实物验证层级

半实物验证是利用真实的控制器来驱动虚拟的动力学模型，将部分真实设备与虚拟仿真环境相结合，让学生在操作真实控制器的同时，观察虚拟模型对控制器指令的响应情况。

#### 3. 实车测试层级

该层级需要在真实的智能制造设备上进行操作测试，以验证学生在前两个层级中的学习成果。实车测试与虚拟实训层级、半实物验证层级进行衔接，构建出递进式培养方式，不仅可以解决实训硬件不足问题，保持教学内容时效性，而且能够为学生进行跨学科提供实践载体。

### （三）开发跨学科实践类课程

智能制造领域的发展日新月异，各种新技术、新理念层出不穷。我们既要重视跨学科融合，又要在各种跨学科实践类课程中融入新技术、新理念，让学生了解智能制造领域的前沿发展<sup>[8]</sup>。以智能网联汽车相关的实践课程为例，我们可以依托虚拟仿真平台构建包含5G通信、深度学习、人工智能等前沿技术的虚拟实训场景，让学生在高度仿真的场景中进行自主探究。虚拟出的各种智能制造场景，能够立体化呈现人工智能在汽车制造中的应用，如智能装配、质量检测、故障预测等环节，为学生探究智能制造学科知识提供多样化实践载体。此外，为了进一步提升跨学科实践类课程教学效果，我们可以邀请企业专家参与课程开发，将企业实际生产中的案例和研发项目引入仿真教学中，基于案例内容、项目主题与要求构建虚拟场景，明确学生需要在虚拟场景中完成的操作。这样的教学方式，将跨学科实践类课程与虚拟仿真技术、企业资源进行更充分结合，能够让学生在参与跨学科的案例、项目实践活动中学会如何运用多学科知识解决复杂问题，继而提升综合能力和创新思维，更好地适应行业发展。

### （四）采用智能化教学评价模式

基于虚拟仿真技术的智能制造教学，要采用智能化教学评价模式，通过人工智能增加教学数据收集的维度，扩大教学评价的覆盖面，使其能够更有效支持虚拟仿真技术应用方式变革。比如，我们可以通过虚拟仿真教学平台的智能化功能，实时收集学

生在学习过程中的各类数据,如操作准确率、任务完成时间、问题解决策略等,通过多维度学生学习数据的采集与分析全面了解学生的学习状态和技能掌握情况,为教学创新提供客观的依据;以教学平台提供的智能化工具为依托,将教学数据收集维度扩展到学生课堂参与度、作业完成质量、实验操作规范性、小组讨论贡献度等多个方面,比如实时记录学生在课堂上的发言次数、发言时长、发言内容质量等数据,结合这些维度的数据评估学生课堂参与度;通过教学平台自动批改学生作业,并分析学生对各部分智能制造学科知识点的掌握情况;基于教学平台实现动态效果反馈,即依托平台对学生学习过程进行动态跟踪,而后针对不同阶段的学习数据生成个性化评价报告,及时向学生反馈其学习进展与存在的问题,指导他们拟定契合学习需求与特点的学习计划<sup>[9-10]</sup>。

#### 四、结语

综上所述,虚拟仿真技术在智能制造教学中的应用能够提升学生学习体验与效果,促进学生在知识、能力等层面的快速发展,使其更好地适应智能制造的复合型专业人才需求。针对智能

制造教学中的设备资源缺乏、缺少跨学科内容、内容同质化等问题,我们可以基于虚拟仿真技术构建可视化知识图谱、打造虚实共生实训体系、开发跨学科实践类课程、构建智能化评价模式,为学生学习相关课程提供有力支撑,帮助他们全面、系统地掌握专业知识与核心技能。

未来,虚拟仿真技术有望在智能制造教学领域实现更深度的融合与创新,进一步拓展教学场景与资源边界,我们可以从以下几个方面拓展教学研究范围:

(1) 深入研究虚拟仿真技术与智能制造各专业课程的深度融合方式,探索如何将虚拟仿真技术更精准地嵌入到课程教学的各个环节

(2) 关注虚拟仿真技术在培养学生创新思维和实践能力方面的独特作用,研究如何通过虚拟仿真技术为学生提供更多自主探索和创新实践的机会;

(3) 加强虚拟仿真技术教学资源建设,包括开发高质量的虚拟仿真教学软件、建立丰富的虚拟仿真教学案例库等;

(4) 积极探索虚拟仿真技术与其他新兴教学技术的结合应用,如人工智能、大数据等,构建更强大、更智能的教学支持体系。

#### 参考文献

- [1] 蒋中洋, 陈晓康. 工学一体化在机械设备装配与自动控制专业教学中的应用 [J]. 农业工程与装备, 2024, 51(05): 49-51.
- [2] 李守太, 石志鸣, 杨明金, 等. 面向智慧农业与智能制造的增材制造教学改革探索 [J]. 四川农业与农机, 2024, (05): 51-53.
- [3] 周兴汶, 孙茜. 激光微纳连接制造研究在智能制造专业教学中的应用 [J]. 装备制造技术, 2024, (10): 54-56.
- [4] 黄伟, 马术文, 吴静, 等. 虚拟仿真实训平台在智能制造专业教学中的应用探索 [C]// 河南省民办教育协会. 2024 高等教育发展论坛暨思政研讨会论文集 (上册). 德阳城市轨道交通职业学院, 2024: 137-140.
- [5] 姚立权, 刘永刚, 李文化. 基于数字孪生的智能制造教学试验实训平台开发 [J]. 机电工程技术, 2024, 53(07): 133-136.
- [6] 陈林涛, 薛俊祥, 唐媛彬, 等. 人工智能视域下职业院校工科类教师数字素养构成要素与发展建议 [J]. 工业技术与职业教育, 2024, 22(01): 112-119.
- [7] 韩嘉宇, 张良, 任杰宇. 新工科背景下数字孪生技术在工程实践教学中的应用——以智能分拣为例 [C]// 湖北省机电工程学会. 2023 机电创新与产教融合新思考论文集. 大理理工大学, 2023: 302-306.
- [8] 纪久祥. 费曼学习法在智能制造专业教学中应用的探索——以“电机与电气控制系统”课程为例 [J]. 现代农机, 2023, (05): 113-115.
- [9] 张朝阳, 吉卫喜, 彭威, 等. 产学研融合在智能制造实践教学中的应用 [J]. 装备制造技术, 2022, (08): 183-184+215.
- [10] 李晓萍, 刘明玺. 基于 PLM 平台下的数字化产品设计与智能制造教学模型构建研究 [J]. 内燃机与配件, 2021, (14): 243-244.