

仿真+AI”场景赋能产教融合型实训环境的设计与实践

黄民恒

广西职业技术学院，广西南宁，530226；

摘要：在当前新工科、新文科建设背景下，传统实训模式面临诸多挑战，亟需创新以适应产业对高素质应用型人才的需求。本文提出一种基于“仿真+AI”技术赋能的产教融合型实训环境设计与实践方案。该方案旨在通过构建高度仿真的虚拟场景与智能化的AI辅助系统，打破传统实训在成本、安全、可重复性等方面的局限，实现教学过程与产业实践的深度融合。论文详细阐述了该实训环境的设计原则、技术架构，并以某典型应用场景（例如，智慧农业、网络应用、智慧城市等）为例，具体剖析其在课程设计、教学实施和效果评估方面的实践路径。研究表明，该模式能有效提升学生的实践能力、创新思维和解决复杂问题的能力，为深化产教融合、培养高素质复合型人才提供了新的思路和范式。^{[1][6]}

关键词：仿真技术；人工智能；产教融合；实训环境；教学改革

DOI：10.64216/3080-1494.25.08.046

引言

教育与产业的深度融合是高等教育适应社会发展、培养高质量人才的必由之路。近年来，随着第四次工业革命的深入，新兴技术如人工智能（AI）、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等正深刻地改变着产业形态和人才需求。传统的以物理设备为主的实训模式，在面临高昂的设备成本、操作安全风险、单一的实训内容以及难以与最新产业技术同步等问题时，显得力不从心。

为解决这些痛点，本文提出并探讨一种“仿真+AI”相结合的产教融合型实训环境。该环境利用仿真技术构建与现实世界高度一致的虚拟操作平台，再通过AI技术为其注入智能，使其不仅能模拟真实的工作流程，更能提供个性化辅导、智能评估和故障诊断等功能。这种模式旨在构建一个低成本、高效率、安全可控、且与产业前沿紧密接轨的实训新范式，为培养适应未来产业发展的高素质人才提供有力支撑。^[4]

1 “仿真+AI”赋能实训环境的背景与理论基础

1.1 产教融合与实训教学的内涵

产教融合强调教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接。^[2]实训教学作为连接理论与实践的桥梁，其核心在于为学生提供接近真实工作环境的训练机会。然而，如何有效实现这一目标，是当前教学改革的关键挑战。

1.2 仿真技术与人工智能在教育中的应用

仿真技术以其高度的沉浸感和可控性，在军事、航空航天、农业、通信等领域得到广泛应用。将其引入教育，可以为学生提供“零风险”的实践平台，尤其适用

于高危或高成本的实训项目。

人工智能技术，如机器学习、自然语言处理、计算机视觉等，则为教育带来了智能化变革。AI可以充当“智能导师”，提供个性化学习路径；可以作为“智能考官”，进行客观、即时的技能评估；也可以作为“智能助手”，帮助教师进行教学管理。^[5]

2 “仿真+AI”产教融合型实训环境的设计原则与技术架构

2.1 设计原则

真实性原则：仿真场景应高度还原真实产业环境，包括设备、流程、数据和工作任务。

互动性原则：学生应能与仿真环境中的设备、系统进行实时交互，而非被动观察。

智能化原则：借助AI技术，实现对学生行为的智能分析、对学习过程的自适应调整和对实训成果的自动化评估。

开放性原则：系统应具备可扩展性，方便根据产业发展和教学需求更新仿真模块和AI算法。

融合性原则：设计应紧密结合特定产业的知识体系和技能要求，确保教学内容与岗位需求无缝对接。

2.2 技术架构

本实训环境的技术架构主要由以下几部分构成：

2.2.1 底层硬件支持

高性能计算设备、网络设备及数据服务器等。

2.2.2 仿真建模层

利用U3D/UE5创建三维建模、物理引擎和行业数据，构建高度逼真的虚拟实训场景。

2.2.3 AI智能引擎层

行为识别与分析模块：利用计算机视觉等技术，识别学生的操作行为，并进行实时反馈。

智能辅导与推荐模块：根据学生的学习进度和难点，推荐个性化的学习资源和练习。

自动化评估模块：基于预设的专家规则和 AI 算法，对学生的操作结果、效率和规范性进行客观评分。

2.2.4 应用与交互层

友好的用户界面（UI）、沉浸式交互界面，实现学生与实训环境的高效互动。

3 实践案例分析：以智慧农家果园实训为例

3.1 场景设定与课程设计

在职业教育与产业需求深度融合的背景下，我们创新性地以智慧农场果园作为实训场景，为学生打造沉浸式的实践学习环境。在这一场景中，学生将化身为农场主，全面肩负起农场果园的建设规划、日常经营、精细化管理及产品销售等一系列任务，在真实与虚拟交织的场景中提升综合能力。课程设计紧密围绕智慧果园“感知-分析-决策-执行”的闭环流程展开，实现理论知识与实践操作的有机结合。

3.1.1 场景设定

智慧农场果园场景融合了物联网、人工智能、虚拟现实等先进技术，构建了一个高度智能化、可视化的农业生产环境。在果树下方，均匀部署了大量高精度传感器，这些传感器如同果园的“神经末梢”，能够实时、精准地感知土壤的温度、湿度、pH 值、氮磷钾等肥力指标，以及土壤中的有机质含量等关键数据。同时，在每棵果树的不同位置安装了高清摄像头和红外成像设备，如同果园的“眼睛”，可以细致捕捉果树的生长状况，包括叶片的颜色、大小、形态，果实的发育阶段、大小、色泽，以及是否存在病虫害、枝叶枯萎等异常情况。

这些终端感知设备采集到的海量数据，通过 MQTT（消息队列遥测传输）协议进行封装和传输。MQTT 协议以其轻量级、低带宽占用、高可靠性的特点，非常适合在物联网场景中实现设备与服务器之间的数据交互。数据经过无线网络传输到边缘计算网关，进行初步的数据清洗和预处理后，再上传至云端服务器。

云端服务器接入了自主研发的 AI 智能体，该智能体基于深度学习算法，能够对感知数据进行深度分析和智能判断。例如，当土壤湿度低于预设阈值时，AI 智能体会自动判断需要执行浇水操作；当检测到叶片出现特定病虫害特征时，会及时发出喷药预警，并精确计算所需农药的种类和剂量。

此外，果园的所有实体数据都会同步驱动虚拟场景中的果树三维模型发生相应变化。通过虚拟现实（VR）或增强现实（AR）技术，学生可以在虚拟环境中直观地

看到果树的生长过程、土壤状态的实时变化，以及各项操作执行后的效果模拟。这种虚实结合的方式，实现了对果园的同步动态可视化监控和智能化管理，为学生提供了更加直观、生动的学习体验。

3.1.2 课程设计

智慧农场果园场景涉及农业种植、物联网技术、物流技术、通信技术等多门学科的综合应用。基于通信技术专业背景，结合工作过程的项目化教学法，以信息流为主线，我们开发了一系列针对性强、实践性高的实训项目，涵盖了通信技术专业的主要核心课程，旨在培养学生的综合职业能力。

果园终端采集器收集到的数据，首先通过无线传输模块（如 LoRa、NB-IoT 等）发送到附近的 5G 网络基站。5G 网络以其超高的带宽、超低的时延和海量的连接能力，为数据的高速传输提供了可靠保障。基站接收到的数据经过处理后，进入光接入网设备，光接入网采用光纤作为传输介质，具有传输容量大、传输距离远、抗干扰能力强等优势，能够将数据高效、稳定地传输至传送网设备。传送网设备负责将数据进行汇聚和转发，通过骨干传输网络最终传送到 AI 应用服务器，完成整个数据传输流程。

基于这一信息流路径，我们开设的实训项目内容如下：

（1）通信网络设计与应用：学生需要根据智慧果园的布局、设备数量、数据传输需求等实际情况，进行通信网络的整体规划和设计。包括确定网络拓扑结构（如星型、树型、mesh 型等），选择合适的通信技术（如 5G、物联网无线技术等），计算网络带宽和传输时延，制定网络安全策略等。通过该项目，学生能够掌握通信网络设计的基本原则和方法，培养网络规划能力。

（2）通信网络运行与维护：在网络搭建完成后，学生需要负责通信网络的日常运行监控和维护工作。包括实时监测网络设备的运行状态、数据传输质量，排查网络故障（如链路中断、设备故障、信号干扰等），进行网络性能优化（如调整传输参数、负载均衡等）。通过该项目，学生能够熟悉网络运行的规律，提升网络故障诊断和处理能力。

（3）5G 基站设备安装与调试：学生将参与 5G 基站设备的现场安装，包括基站天线的架设、射频模块的连接、电源系统的配置等。在安装完成后，进行设备的调试工作，如信号强度测试、频段配置、小区参数优化等，确保基站能够正常工作并提供稳定的 5G 通信服务。通过该项目，学生能够掌握 5G 基站设备的安装规范和调试技巧，加深对 5G 通信技术的理解。

（4）接入网设备安装与调试：该项目主要涉及光接入网设备（如光猫、光分路器、OLT 等）的安装和调

试。学生需要学习光纤的熔接技术，正确连接光接入网设备，进行设备的参数配置和性能测试，确保接入网能够实现数据的高效接入和传输。通过该项目，学生能够掌握光接入网的基本原理和设备调试方法。

(5) 传送网设备安装与调试：学生将学习传送网设备（如 SDH、OTN 等）的工作原理，参与设备的安装和连接，进行设备的配置和测试，包括光路的开通、业务的配置、告警的处理等。通过该项目，学生能够掌握传送网的基本架构和设备调试技能。

(6) AI 应用服务器安装与调试：学生需要了解 AI 应用服务器的硬件组成和软件环境，参与服务器的安装和部署，进行操作系统的安装、数据库的配置、AI 算法模型的部署和调试等工作，确保服务器能够正常接收和处理来自果园的数据，并实现智能化的决策和控制。通过该项目，学生能够将通信技术与人工智能技术相结合，拓展知识视野和技能范围。

在整个实训过程中，学生以农场主的角色，根据智慧果园场景的网络应用需求，自主规划信息网络布局，选择合适的网络设备组建通信网络，独立完成网络设备、感知设备、AI 服务器等的安装与调试工作。通过亲身体验从网络设计、设备安装、系统调试到日常维护的完整工作过程，学生能够将课堂上学到的通信技术理论知识转化为实际操作能力，培养解决实际问题的能力和创新思维，为今后从事通信技术相关工作奠定坚实的基础。

[3]

3.2 教学实施过程

3.2.1 任务分配与自主学习

学生在虚拟环境中接收任务，如“在果园场景中安装和调试数据采集设备、无线信号收发射器、基站设备安装与调试等”。AI 辅导系统会提供实训项目相关的理论知识和操作手册。

3.2.2 仿真操作与实时反馈

学生在仿真环境中进行设备安装、编程和调试。AI 系统会实时监测学生的操作，例如，若编程逻辑有误，系统会即时弹出提示，并解释错误原因。

3.2.3 故障模拟与排除

系统会随机生成设备故障，例如传感器失效、传输线路故障等。学生需要运用所学知识，通过虚拟诊断工具找到故障点并进行修复。AI 系统会记录学生解决问题的整个过程，并给出评价。

3.2.4 成果评估与总结

完成任务后，AI 评估模块会综合考量学生的任务完成度、耗时、操作规范性和故障解决效率等多个维度，生成详细的评估报告，帮助学生发现自身的不足。

4 效果评估与反思

通过对参与该实训项目的学生进行问卷调查和技能测试，我们发现：

学生的实践动手能力和故障排查能力得到显著提升。

学生对理论知识的理解更加深刻，能够将抽象的概念与具体的实践操作联系起来。

创新思维得到激发，学生在面对虚拟故障时，更倾向于主动探索和尝试多种解决方案。

与传统实训相比，该模式成本更低，风险更小，且可重复性高，使得学生能够反复练习，直至熟练掌握。

5 结论与展望

本文提出的“仿真+AI”产教融合型实训环境，为解决传统实训模式的痛点提供了有效的解决方案。它不仅通过技术手段实现了教学与产业的深度融合，更通过智能化的辅导和评估，实现了个性化、高效率的教学。

未来，该实训环境可以进一步探索以下几个方向：

引入多模态 AI 技术：结合语音识别、自然语言处理等技术，实现更加自然、智能的人机交互。

深化数据驱动的教学：借助大数据技术，对学生的行为进行深度挖掘，为教学改革提供更精准的数据支持。

构建跨学科实训平台：拓展“仿真+AI”的应用领域，构建融合多学科知识的综合性实训平台，培养学生的跨界创新能力。

参考文献

- [1] 基于 ADDIE 模型的高中化学单元教学设计研究——以“硫及其化合物”为例贺小轩（导师：盛寿日）；江西师范大学，硕士（专业：学科教学（化学））；2024
- [2] 产教融合模式下开展全日制工程硕士专业实践的机制研究刘晶；《第十三届全国信息与电子学科研究生教育学术研讨会》；2019-04-25
- [3] 小学数学体验式学习的策略研究徐建勤；《第八届创新教育学术会议》；2024-01-03
- [4] 元宇宙赋能职业教育：结构框架、作用机理与实践路径罗来根；《现代职业教育》；2024-07-10
- [5] 基于数字化的 D 资产评估公司业务流程优化研究张曼娇（导师：刘天军；韩保平）；西北农林科技大学，硕士（专业：工商管理）；2023
- [6] 现代产业学院校企共建机制的探索与实践李秀云，傅冬颖，蔡永华；《产业与科技论坛》；2022-09-16

作者简介：黄民恒（1977.06-）广西南宁人，硕士，讲师，研究方向：现代通信网络应用，信息化教育，教育商业模式创新。