

附件 2

职业与成人教育数字化创新实践 典型案例申报表

案 例 名 称： 人工智能助力智能制造实训教学实施
数字孪生实训教学系统

案 例 负 责 人： 陈冲锋

所 在 单 位 及 盖 章： 芜湖机械工程学校



推 荐 时 间： 2025 年 11 月 11 日

安徽省职业与成人教育协会 制

2025 年 10 月

申报人承诺书

在申报创新实践典型案例过程中，本人自愿做出如下承诺：
对填写的各项内容负责，案例申报材料真实、可靠，不存在
知识产权争议，未弄虚作假、未剽窃他人成果。

陈冲锋

案例负责人签字：

所在单位（盖章）：芜湖机械高等专科学校



2025年11月17日

职业与成人教育数字化创新实践典型案例申报表

申报单位	芜湖机械工程学校		
联系人	陈冲锋	职务	机械工程部主任
手机		邮箱	
部门领导	陈冲锋	职务	机械工程部主任
手机		邮箱	
通讯地址	安徽省芜湖市繁昌区迎春路 900 号		
案例名称	人工智能助力智能制造实训教学实施——数字孪生实训教学系统		
<p style="color: #A52A2A; font-weight: bold;">单位简介（200 字以内）</p> <p>芜湖机械工程学校是一所集中等职业教育、成人学历教育、社会各类培训和技能鉴定为一体的全方位服务地方经济发展的综合性公办学校，坚持“一核两翼”育人模式，以立德树人为核心，以升学和就业为两翼，为高校输送优质生源，为企业输送优秀员工，不断为地方经济社会又好又快发展作出更多贡献。2020 年被评为安徽省中等职业教育示范特色学校，2021 年被省教育厅认定为安徽省首批合格中等职业学校，2024 年 8 月，荣获“安徽省优秀中等职业学校”称号。</p>			

案例背景	<p>随着智能制造产业快速发展，市场对技能型人才的需求日益迫切，但中职院校实训教学面临设备成本高、资源不足，高危复杂工况实训安全风险高，抽象原理难以直观展示，实训内容更新滞后技术发展，实训效果缺乏量化评估，跨地域远程实训难、复杂系统协同实训组织难等多重痛点，严重影响人才培养质量。为破解上述难题，芜湖机械工程学校顺应产业发展和教学改革需求，建设智能制造数字孪生虚拟仿真实训中心，探索人工智能赋能智能制造实训教学的新路径。</p>	
	佐证材料页码	9-42
实施目标	<p>1. 构建“真实产线+数字孪生+VR 仿真”一体化实训教学体系，弥补实训设备资源短板，降低实训成本与安全风险；2. 实现抽象专业知识可视化、复杂操作流程模拟化，提升学生对专业技能的理解与掌握能力；3. 建立量化的实训效果评估机制，精准定位学生技能薄弱点，实现个性化教学；4. 推动实训内容与产业技术同步更新，深化产教融合，培养符合企业需求的智能制造技能型人才；5. 形成可复制、可推广的人工智能赋能实训教学范式，辐射带动区域内中高职院校实训教学改革。</p>	
	佐证材料页码	9-42

<p>主要举措</p>	<p>1. 搭建多层次实训体系：构建“真实产线+数字孪生+VR 仿真”三层实训架构，依托工业级数字孪生引擎 1:1 还原 AGV 物流、智能仓储、柔性加工等模块的产线数字模型，误差率控制在 0.03% 以内；集成 VR 沉浸式交互系统，支持手势识别、语音指令操作，实现设备拆装、程序优化等高难度训练。2. 开发特色实训内容：以工业机器人数字孪生操作实训为核心学习项目，设置虚拟设备认知、基础操作练习、仿真验证与优化三大学习任务，配套 AI 标注、语音讲解、在线答疑等功能；联合企业开发激光打码、产品装配等 3 个企业真实案例库，确保实训内容贴合产业实际。3. 优化教学实施流程：学生通过登录数字孪生实训系统，跟随引导完成设备认知，在编程界面开展实操练习，借助系统内置帮助文档、视频教程自主学习，通过 AI 答疑或在线教师获得支持，最后经仿真验证优化操作方案并完成实训报告，形成闭环学习流程。4. 建立多元保障机制：推行校企联合开发模式，保障系统与实训内容的实用性和先进性；组建专业教学团队，开展教师专项培训，提升师资队伍数字化教学能力。</p>	
	<p>佐证材料页码</p>	<p>9-42</p>
<p>特色应用</p>	<p>1. 虚实深度联动：通过数字孪生技术实现“虚拟试错 - 实体验证”闭环教学，学生可在虚拟环境中反复练习高难度、高风险操作，缩短技能养成周期 40%，且能完成 90% 以上的实训训练内容。2. 人机智能协同：系统内置 AI 预警功能，对超程、碰撞风险等错误指令即时预警并给出修正建议；同时根据学生练习数据生成学情分析报告，精准定位技能薄弱点，为个性化教学提供数据支撑。3. 多维问题破解：一站式解决实训教学中设备、安全、认知、内容、评估、地域、协同七大核心难题，实现低成本、高安全、高效率、强适配的实训教学。4. 校企协同育人：采取校企联合开发系统与案例库的形式，将企业真实生产场景与技术标准融入实训教学，同时为芜湖市中职学校制造业培训教师 20 余人，推动区域师资队伍建设的。</p>	
	<p>佐证材料页码</p>	<p>9-42</p>

成果展示	<p>1. 教学质量显著提升：学生设备故障诊断准确率提升至92%，在虚拟环境中可完成90%以上实训训练，技能掌握熟练度与应用能力明显增强。2. 产教融合深度深化：成功联合企业开发3个真实案例库，实训内容与产业技术同步更新，实现教学与生产实际无缝衔接。3. 教学模式创新突破：形成“虚实联动、人机联动、校企联动”的三维联动教学模式，为实训教学改革提供了创新范例。4. 项目示范效应凸显：该项目入选安徽省智能制造虚拟仿真实训基地建设项目，已启动向其他中高职院校推广工作，辐射带动区域实训教学质量提升。</p>	
	佐证材料页码	9-42
经验总结	<p>人工智能与数字孪生技术的深度融合是破解智能制造实训教学痛点的有效路径。本次实践通过构建“真实产线+数字孪生+VR仿真”的实训体系，将虚拟环境的安全性、灵活性与真实生产的实用性相结合，既降低了教学成本与安全风险，又提升了教学的直观性与有效性。校企联合开发机制是保障实训内容贴合产业需求的关键，而AI技术的应用则实现了实训过程的精准化指导与量化评估。同时，“三维联动”教学模式的形成，为职业教育实训教学的数字化、智能化改革提供了可借鉴的经验。未来需进一步强化技术迭代与内容更新，持续提升实训系统的适配性与先进性。</p>	
	佐证材料页码	9-42

未来展望

1. 持续优化系统功能：迭代升级数字孪生引擎与VR交互技术，拓展更多智能制造细分领域的实训模块，丰富实训项目类型。2. 深化产教融合内涵：联合更多优质企业共建案例库与实训资源，引入企业真实生产数据，实现实训与生产场景的全面对接。3. 扩大区域辐射范围：加快在省内外中高职院校的推广应用步伐，开展跨区域教学交流与合作，形成规模化的示范效应。4. 完善人才培养体系：基于实训数据进一步优化教学方案与评价标准，构建“技术赋能 - 教学提质 - 人才适配”的良性循环，为智能制造产业培养更多高素质技能型人才。

本单位全面了解申报本次案例征集活动的有关要求，承诺所提供的材料真实、有效。如有不实内容，自愿承担相应责任。

本单位作为上述案例作品的著作权人，如被专家推介，同意安徽省职业与成人教育协会指定出版社在中国大陆地区、在著作权保护期内免费使用该作品，用于出版，并以申报单位加审稿人、编写人姓名的方式署名。

单位名称：（盖章）

2025年11月17日



专家组意见

年 月 日

专委会意见

(公章)

年 月 日

备注：请将申报表电子版于 2025 年 11 月 30 日前上传至申报平台《数字化创新实践典型案例评审系统》，系统网址：<http://szh.zhijiao361.com>。

人工智能助力智能制造实训教学实施——数字孪生实训教学系统

芜湖机械学校为了适应市场需求,建设智能制造数字孪生虚拟仿真实训中心,中心包含一整套完整的智能制造生产线及数字孪生系统,同时配有 AI 智能制造虚拟仿真软件,完全实现虚实结合、孪生同步。

解决方案与技术应用

学校构建“真实产线+数字孪生+VR 仿真”三层体系;

工业级数字孪生引擎:通过数字孪生技术,1:1 还原涵盖 AGV 物流、智能仓储、柔性加工等模块的产线数字模型,误差率控制在 0.03%以内;

VR 沉浸式交互系统:集成 VR 虚拟调试、模拟加工运行,支持学生通过手势识别、语音指令完成设备拆装、程序优化等高难度训练。

系统解决问题

- 1.解决实训设备成本高、资源不足的问题
- 2.解决高危、复杂工况下的实训安全风险问题
- 3.解决实训过程难以直观展示抽象原理的问题
- 4.解决实训内容更新滞后于技术发展的问題
- 5.解决实训效果评估缺乏量化数据的问题
- 6.解决跨地域、远程实训难的问题
- 7.解决复杂系统协同实训组织困难的问题

项目任务及实施过程

学习项目：工业机器人数字孪生操作实训

学习任务

虚拟设备认知：通过数字孪生系统三维可视化界面，学习工业机器人本体结构、关节运动原理、末端执行器类型，结合 AI 标注与语音讲解，理解各部件功能。

基础操作练习：在虚拟环境中，利用系统提供的编程界面，完成机器人手动示教、坐标系设定、基础轨迹编程（如直线、圆弧运动）任务，系统实时反馈操作结果，若出现错误指令（如超程、碰撞风险），AI 即时预警并给出修正建议。

仿真验证与优化：将编写的程序在数字孪生场景中运行，观察机器人运动轨迹与预期效果，对比系统预设的标准路径，利用 AI 数据分析功能，优化程序参数，直至达到理想运动效果。

学习过程

学生登录数字孪生实训系统，选择工业机器人实训模块，跟随系统引导完成设备认知；接着进入编程界面进行实操练习，过程中通过系统内置的帮助文档、视频教程自主学习，遇到问题可向在线教师或 AI 答疑模块寻求支持；最后通过仿真验证优化操作方案，完成实训报告。

实施成效

教学质量提升：学生可在虚拟环境中完成 90%以上实训训练，设备故

障诊断准确率提升至 92%。

产教深度融合：智能制造系统采取校企联合开发形式，开发激光打码、产品装配等 3 个企业真实案例库。

创新价值与社会影响

该中心形成“三维联动”教学模式；

虚实联动：通过数字孪生实现“虚拟试错-实体验证”闭环，缩短技能养成周期 40%；

人机联动：虚拟仿真系统针对学生练习情况生成学情分析报告，精准定位技能薄弱点；

校企联动：为芜湖市中职学校制造业培训教师 20 余人。

目前，该项目入选安徽省智能制造虚拟仿真实训基地建设项目，正在筹备推广其他中高职院校，为智能制造领域人才培养提供了可复制的人工智能赋能范式。

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第16871295号

软件名称： 智能制造生产线虚拟仿真实训系统
V2.0

著作权人： 天津博诺智创机器人技术有限公司；芜湖机械工程学院
、电大繁昌工作站（芜湖市繁昌区职业教育中心）

权利取得方式： 原始取得

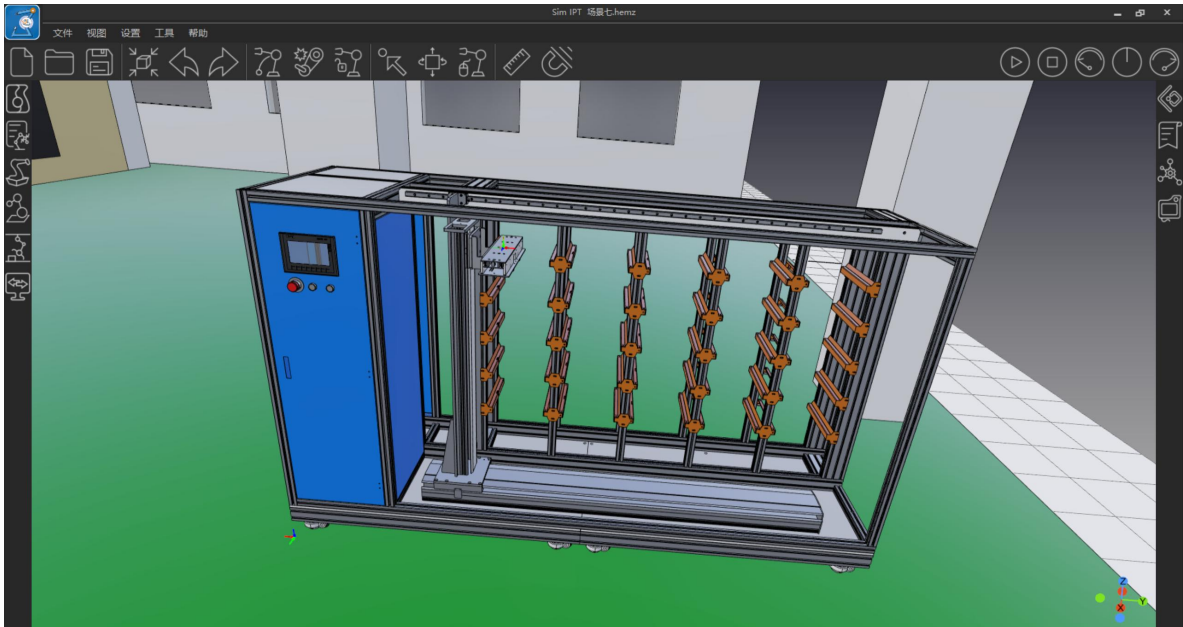
权利范围： 全部权利

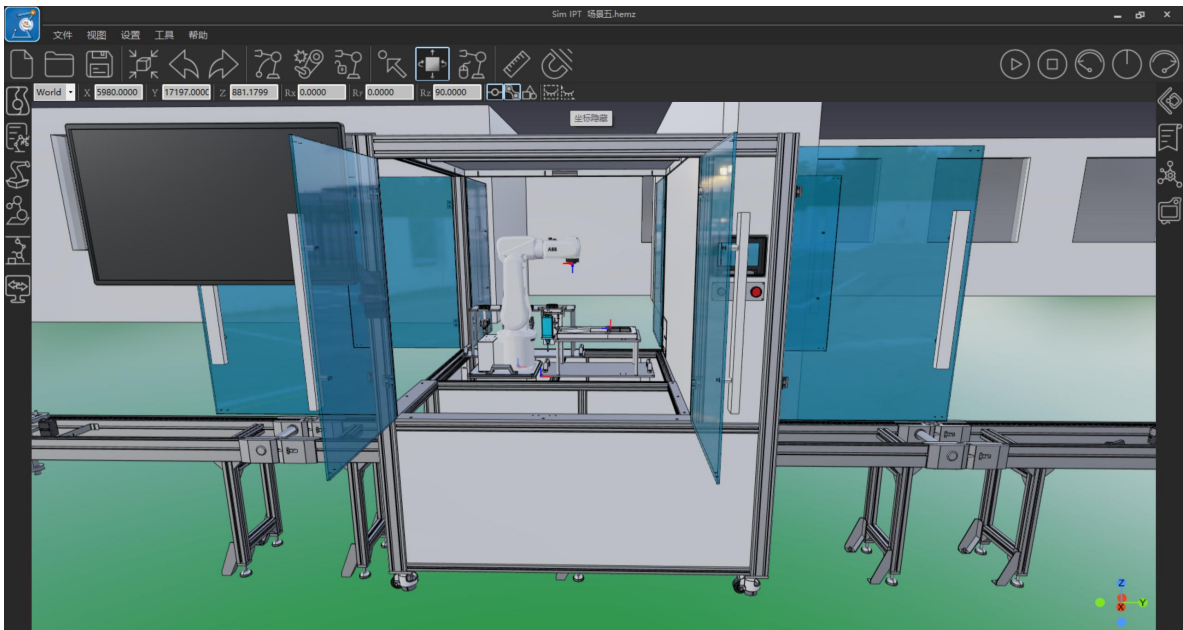
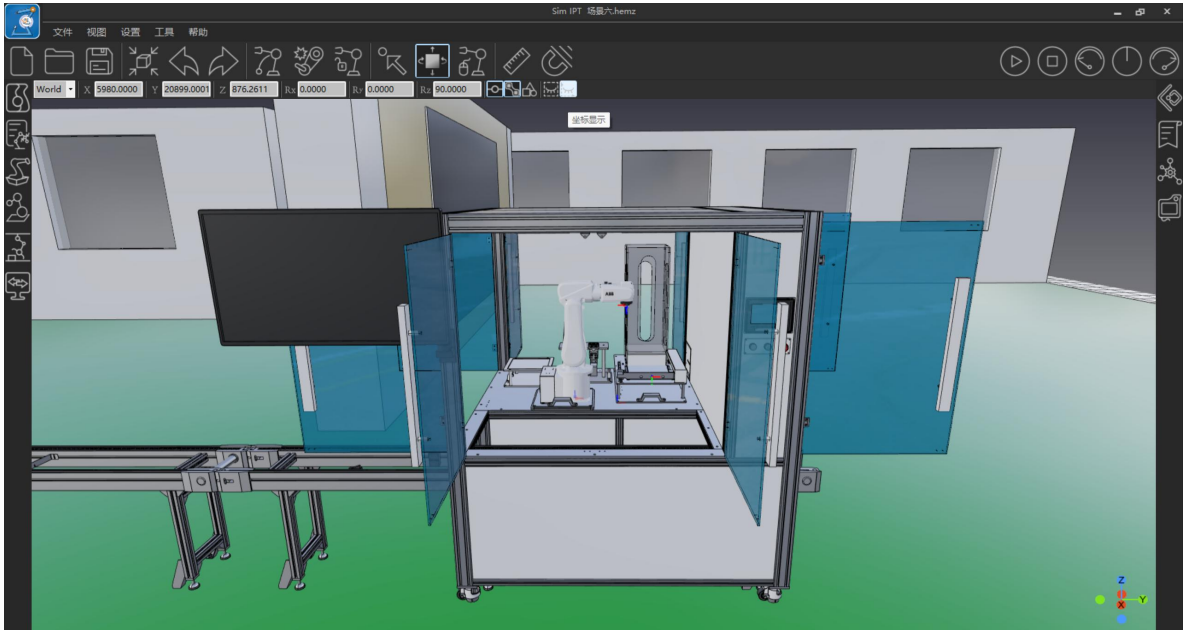
登记号： 2025SR2215097

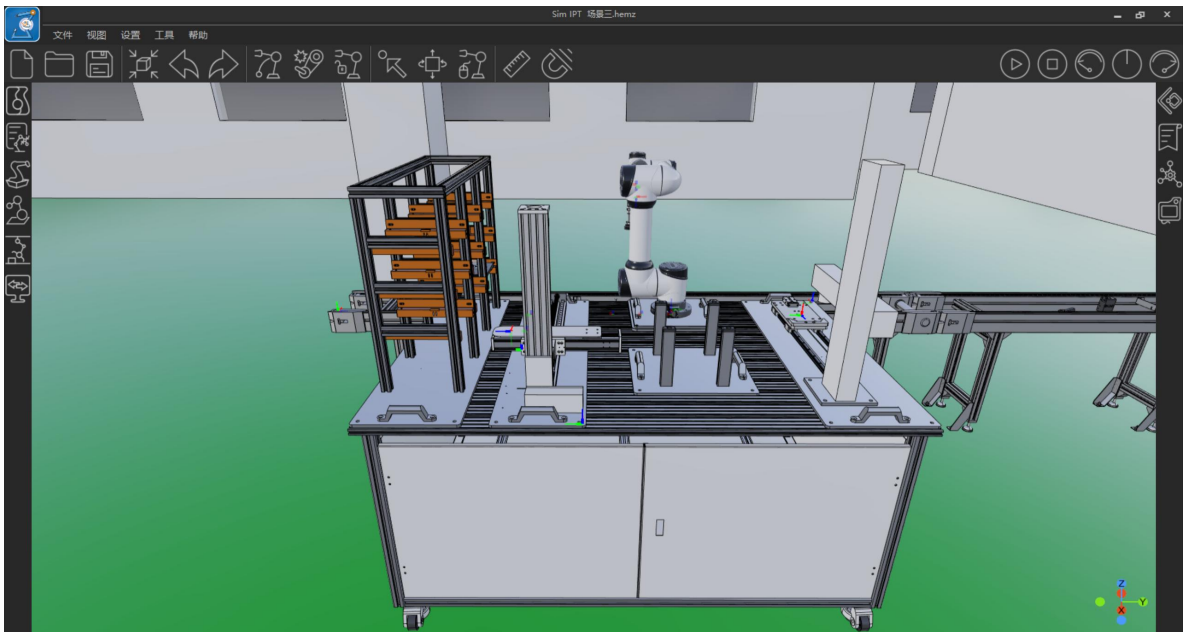
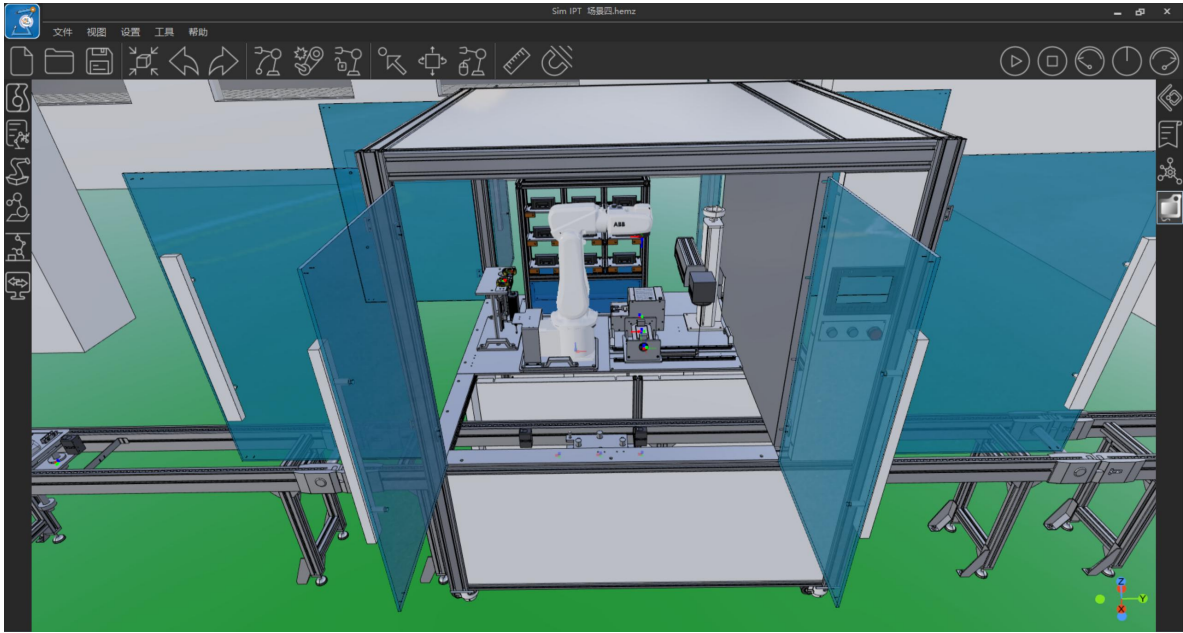
根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的
规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。

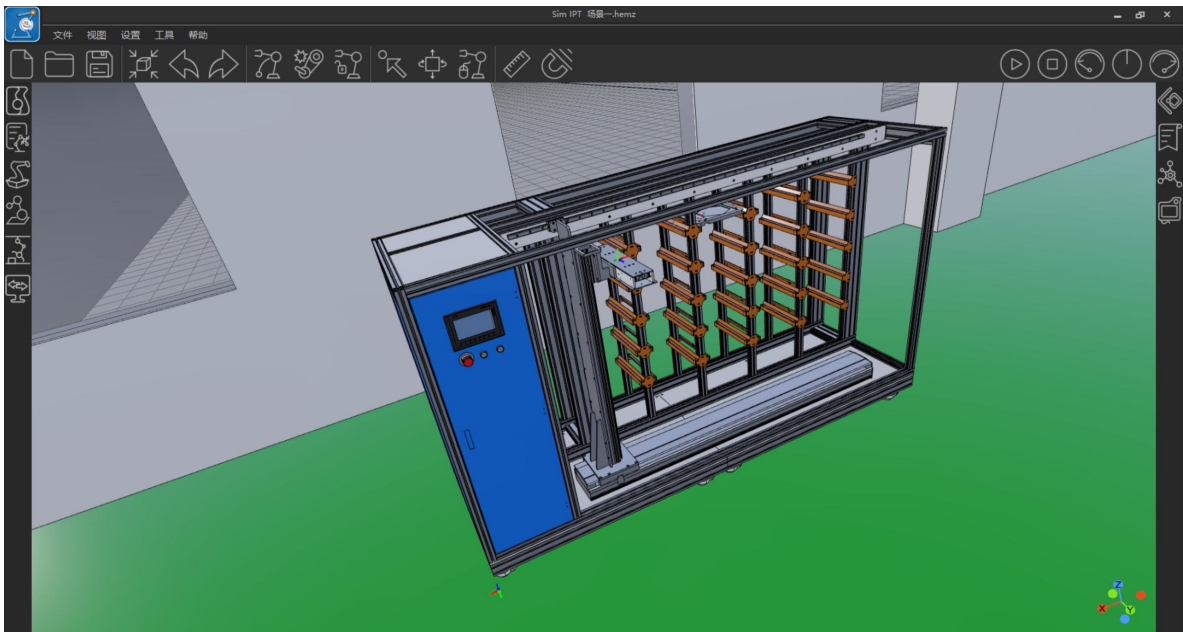
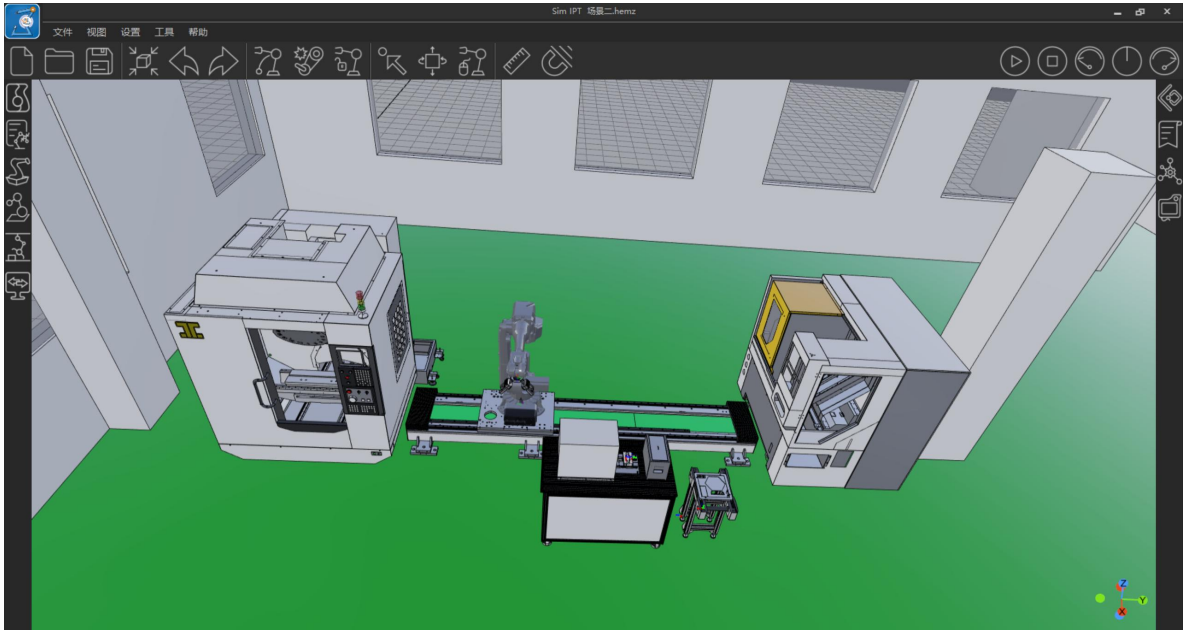


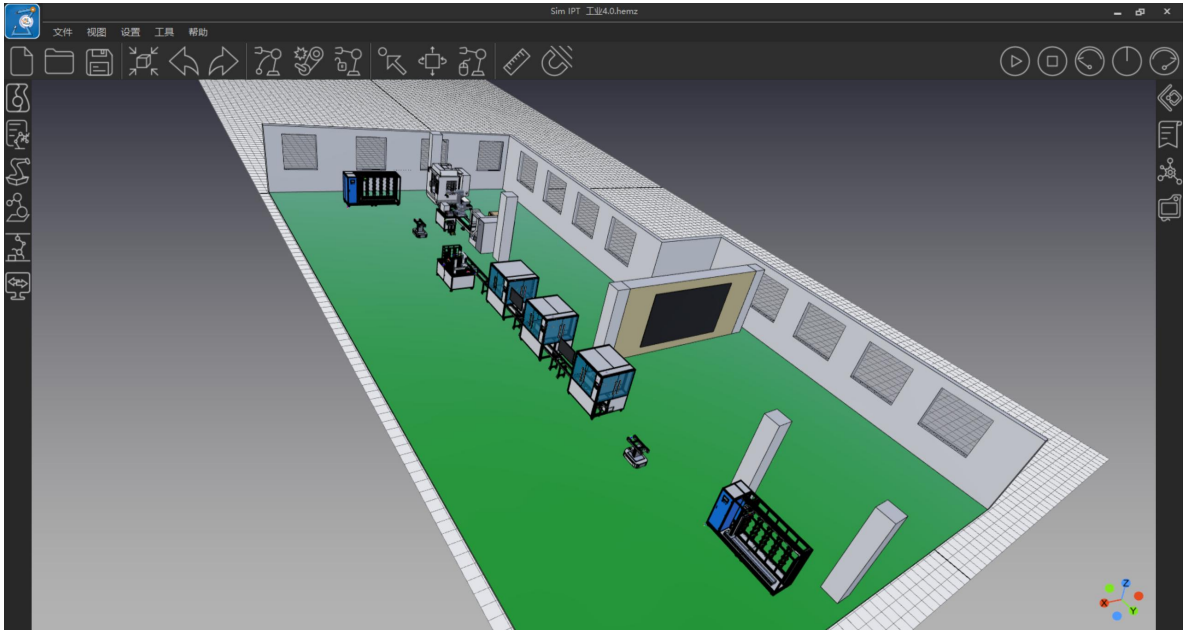
2025年11月18日







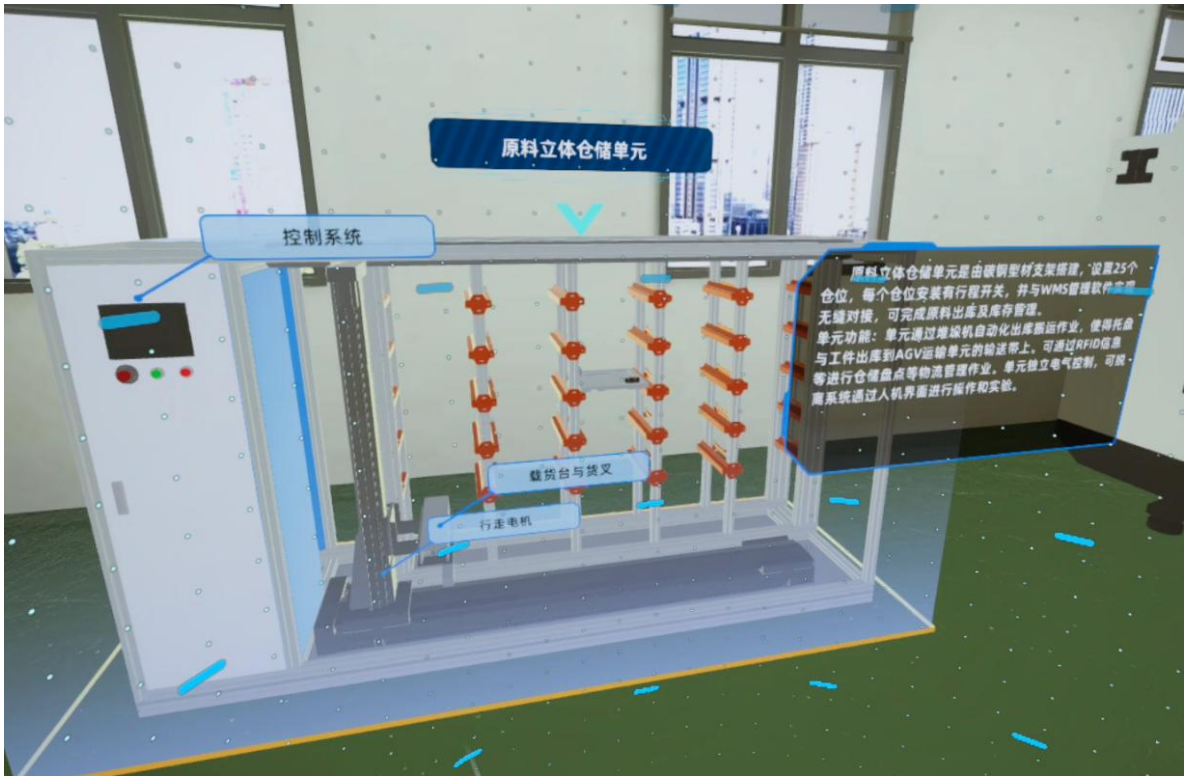
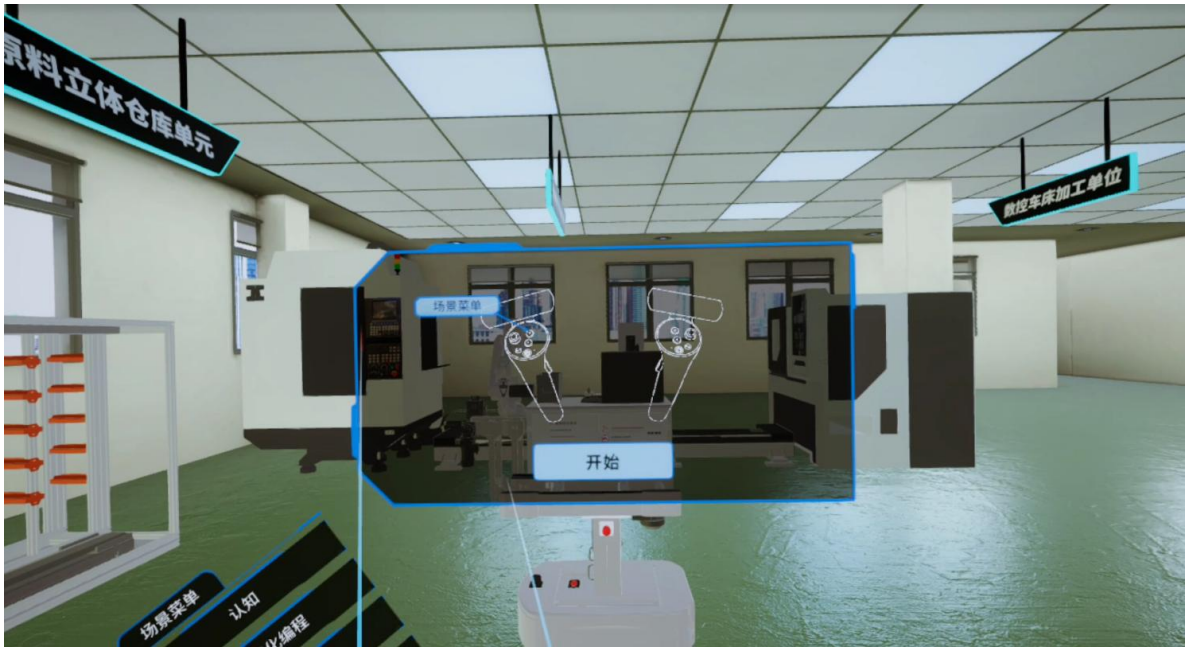


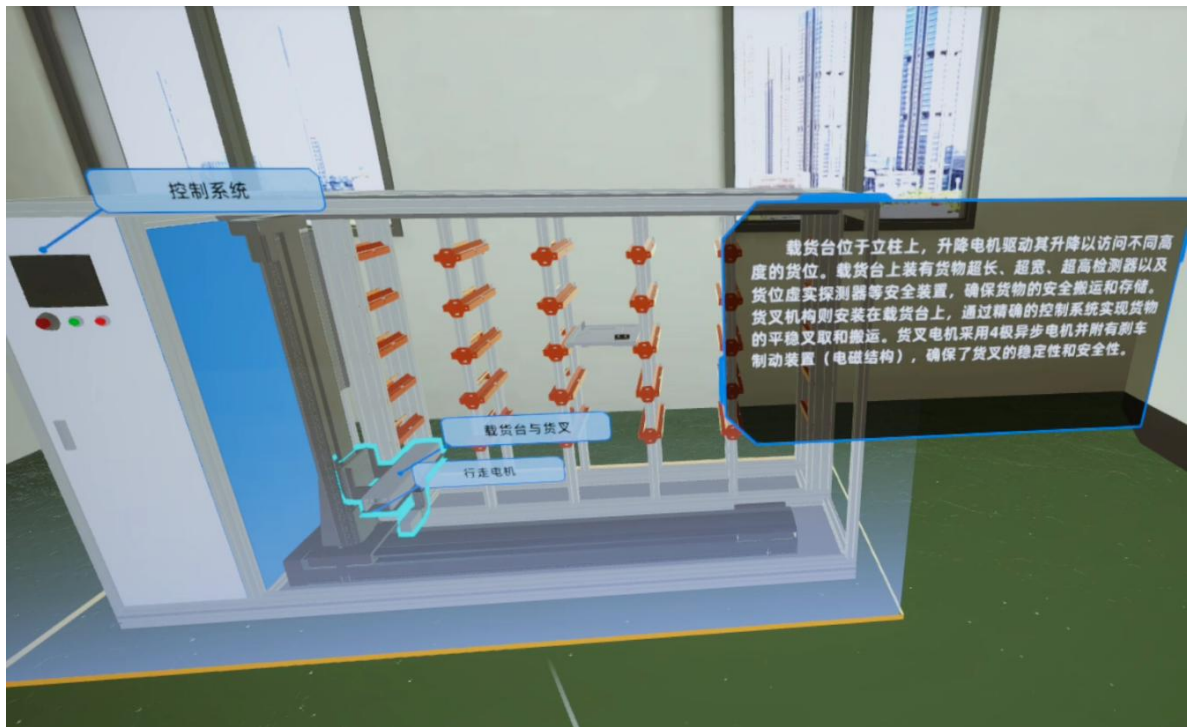


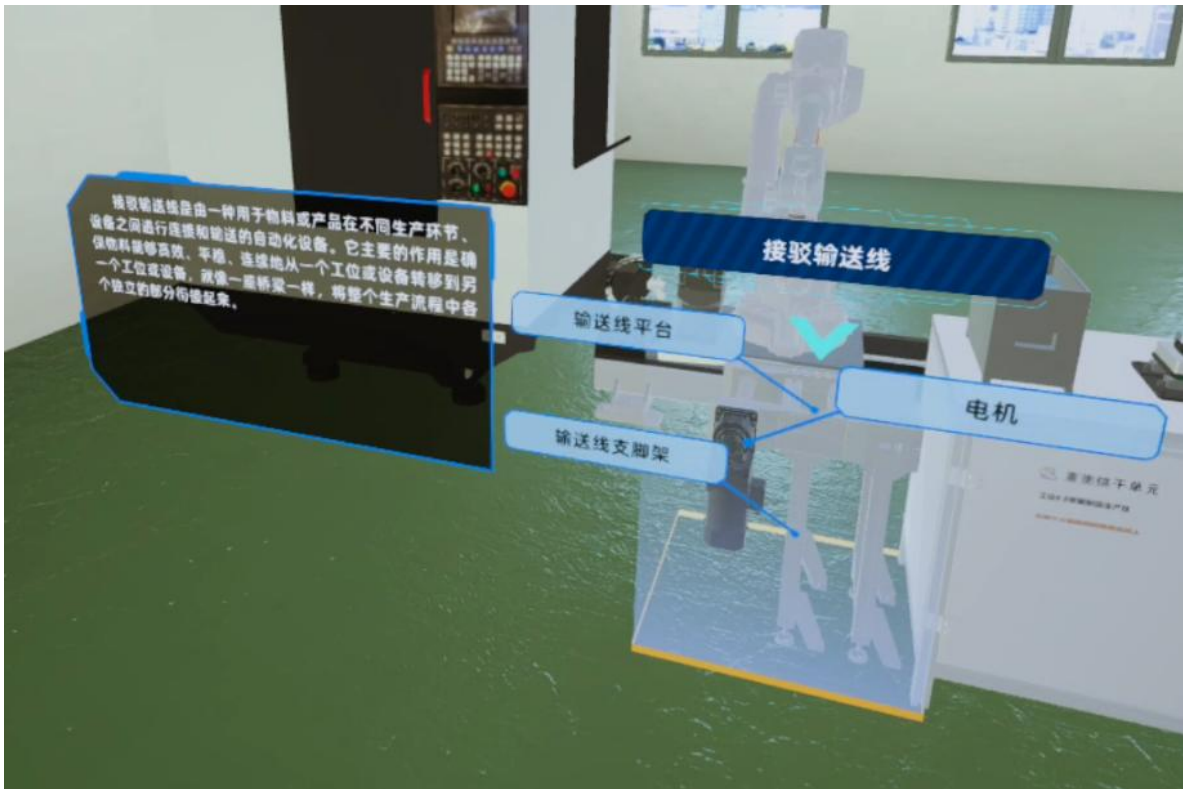


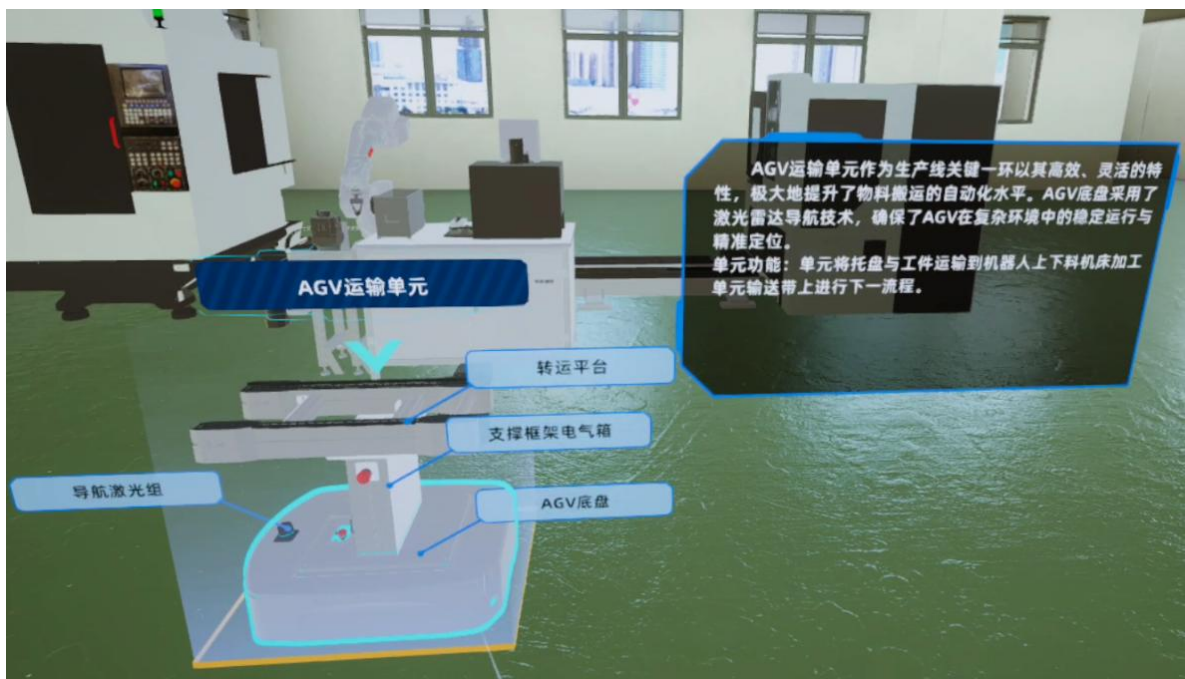
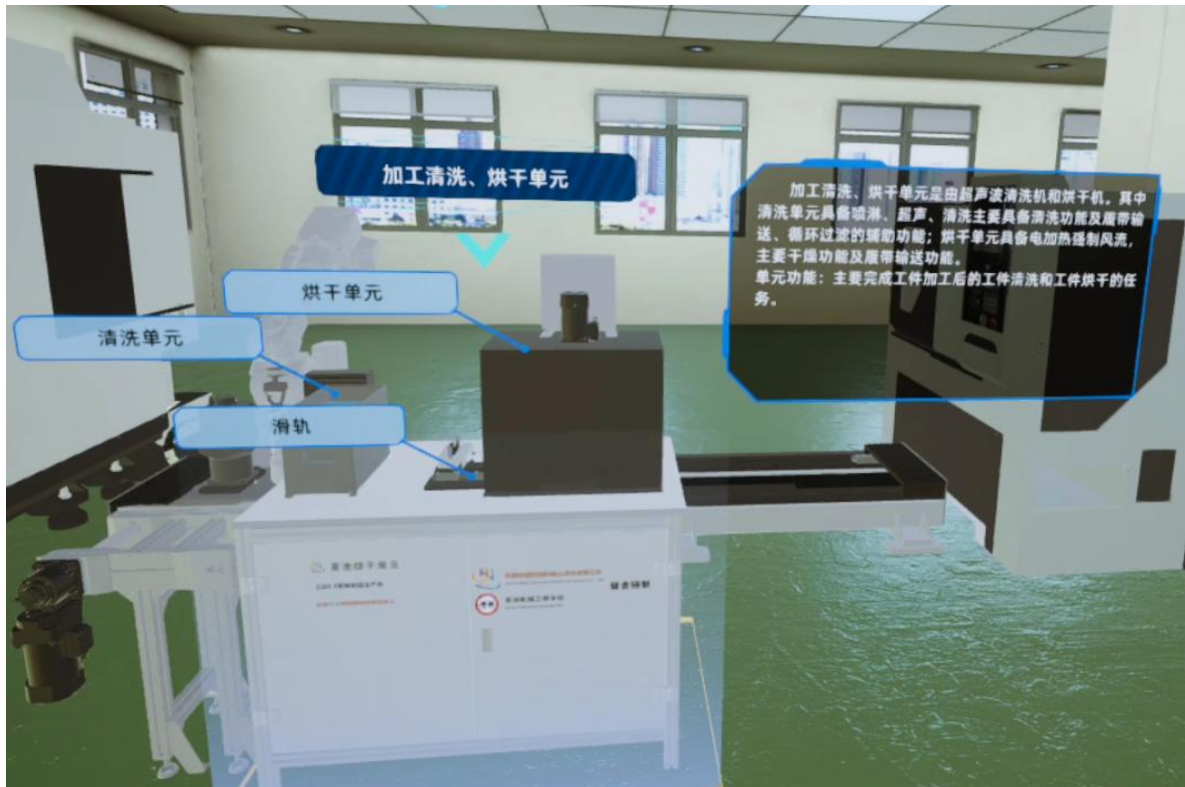
PICO 4 Enterprise - E0 的 PICO 投屏

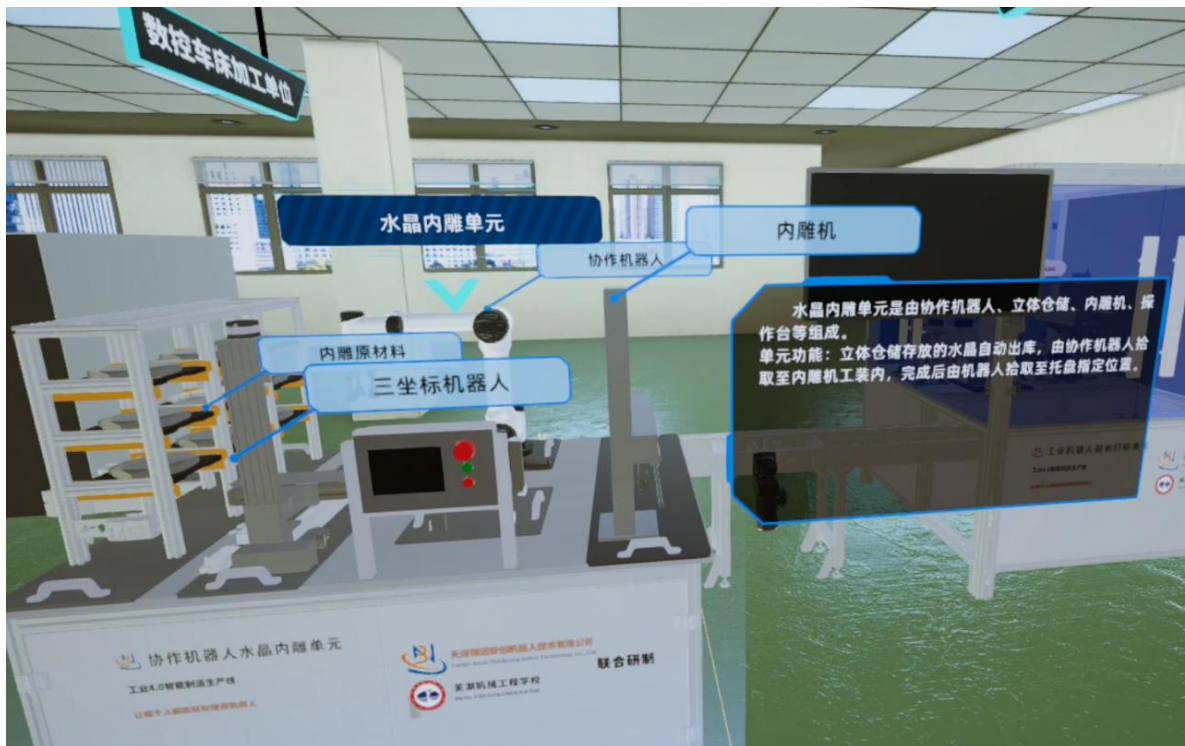
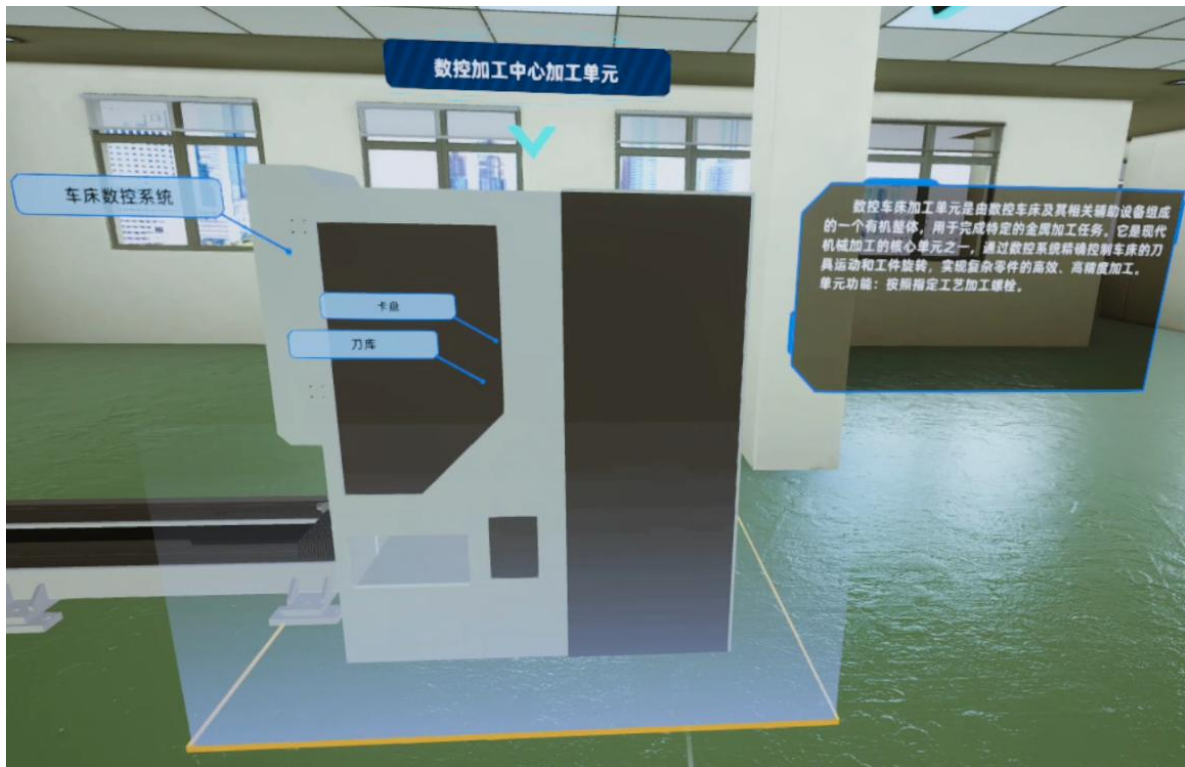


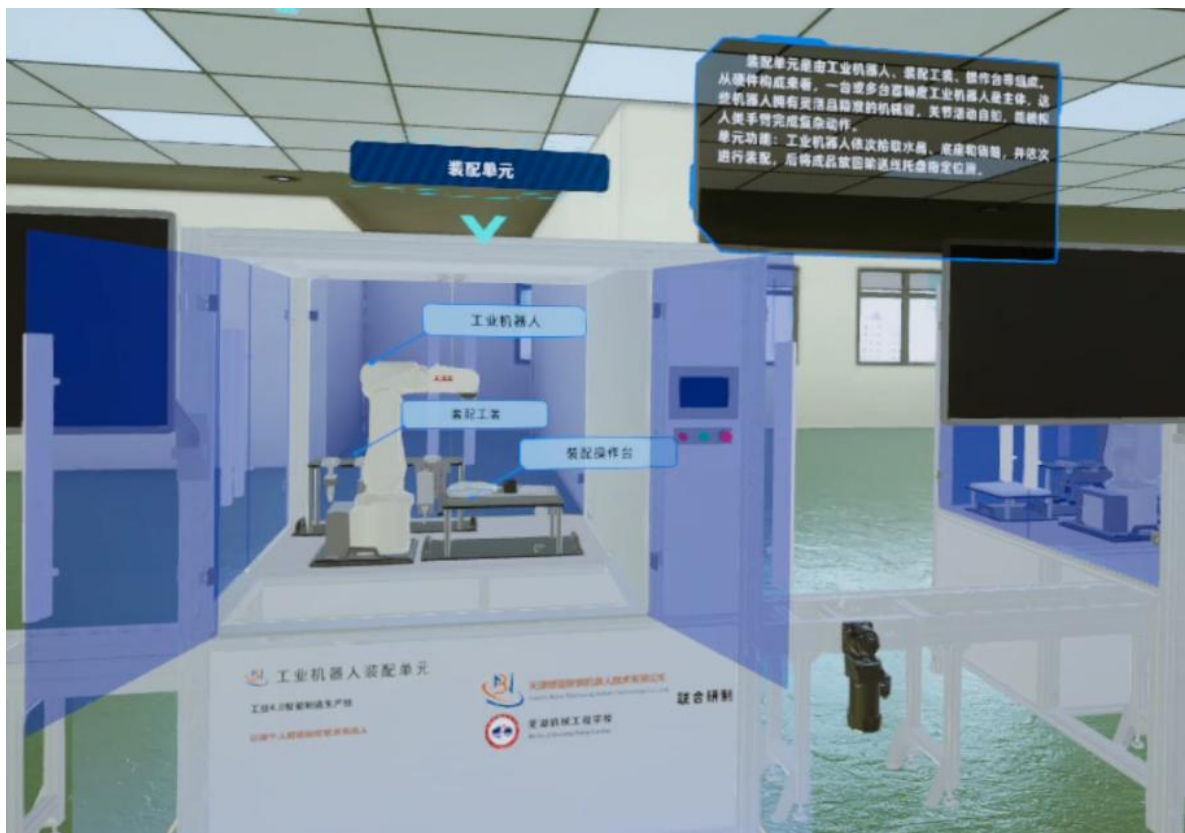
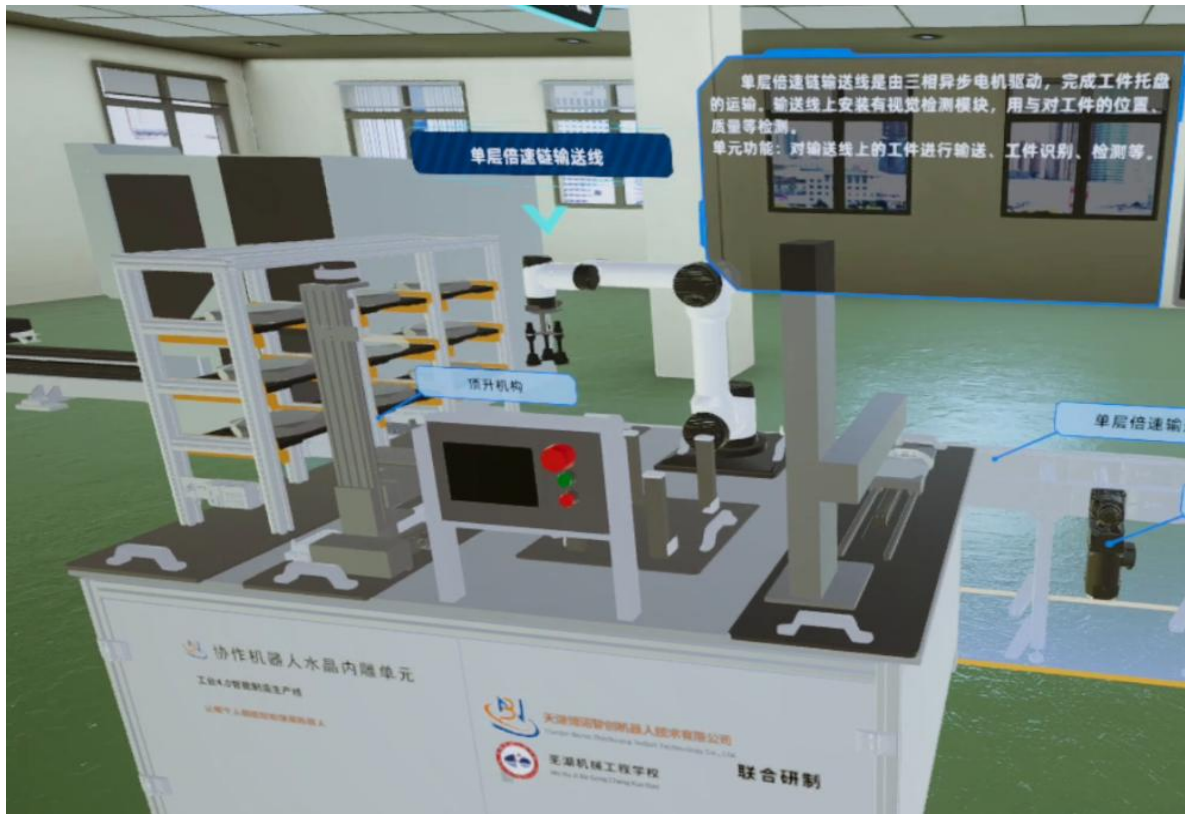


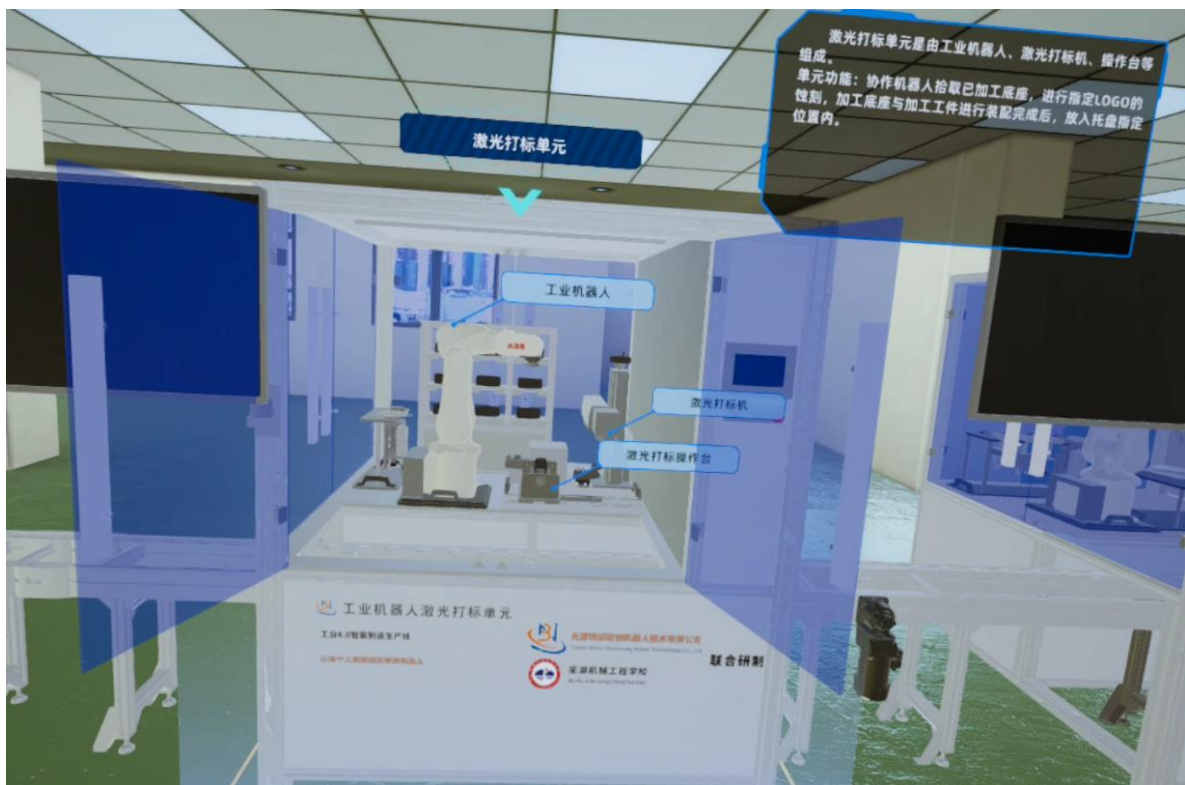
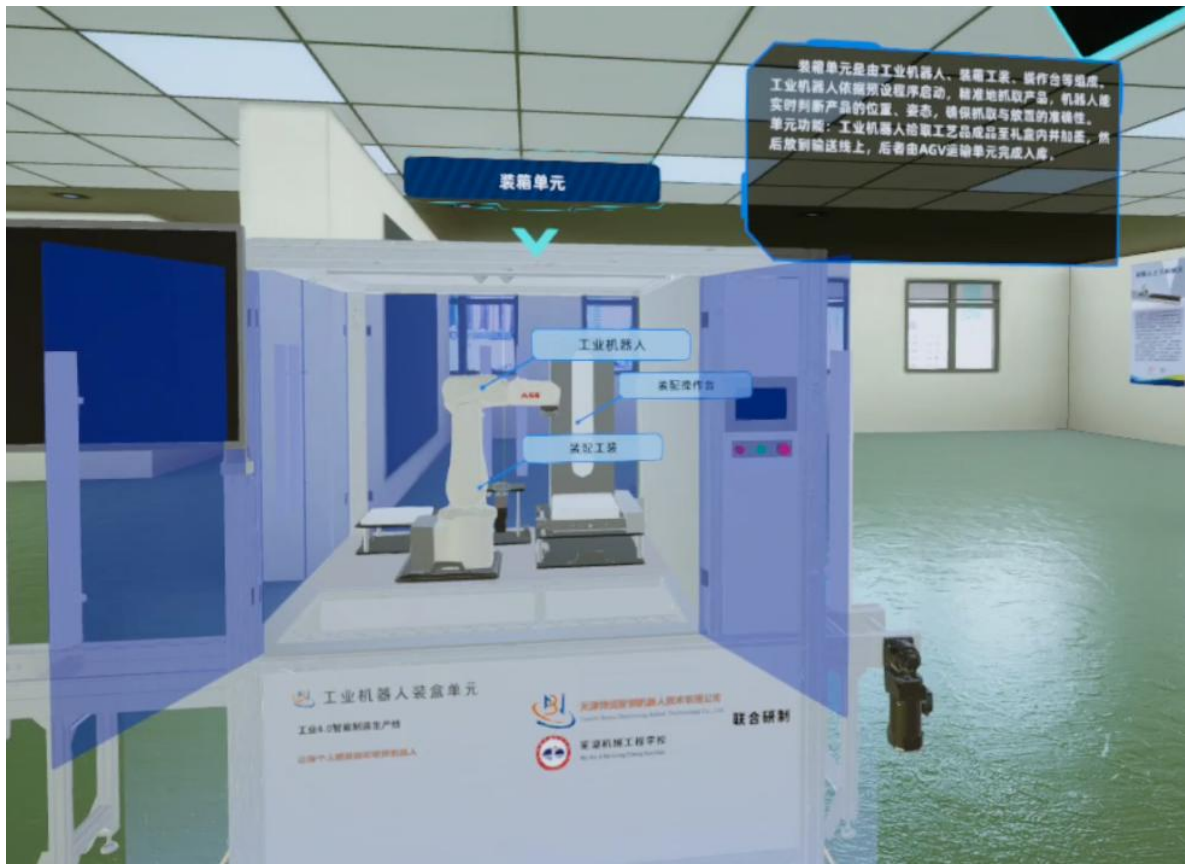


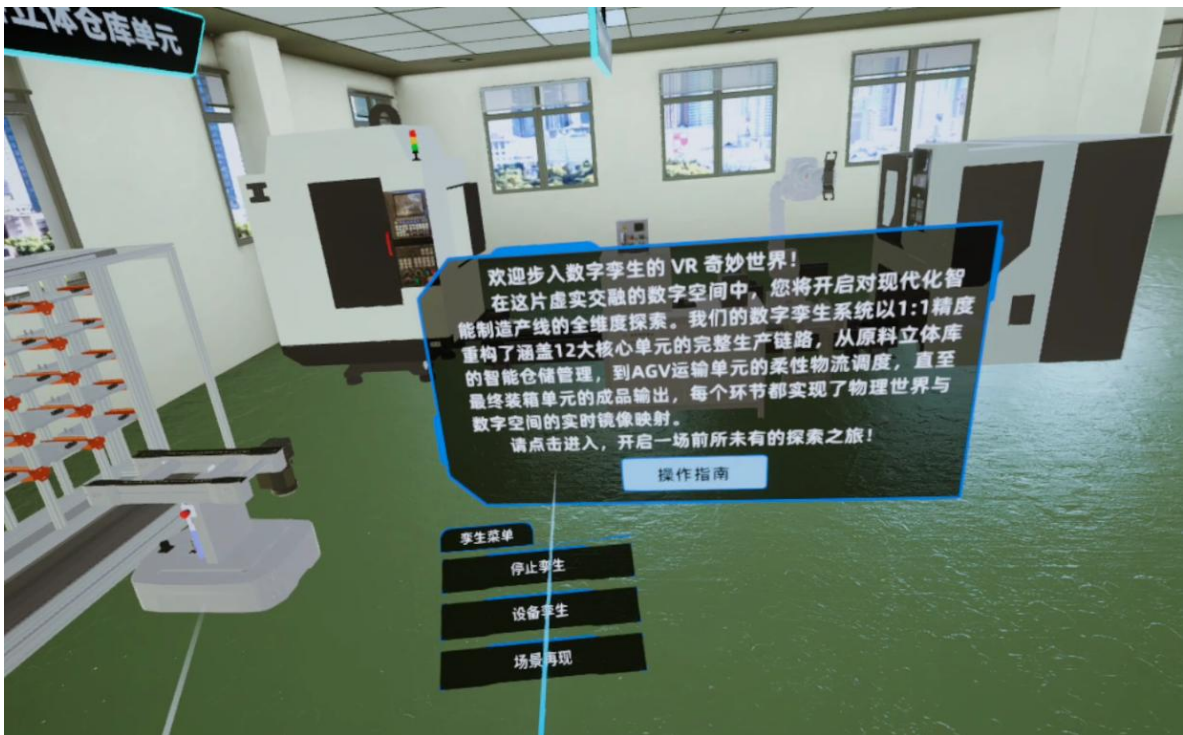
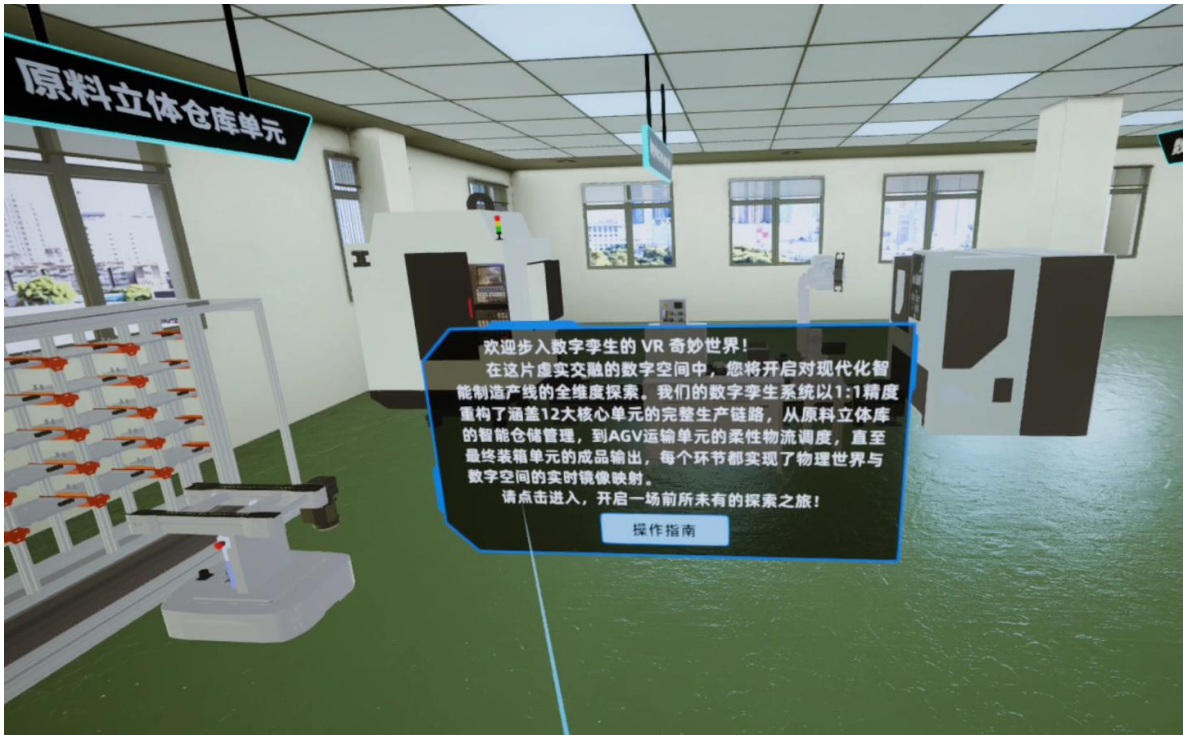


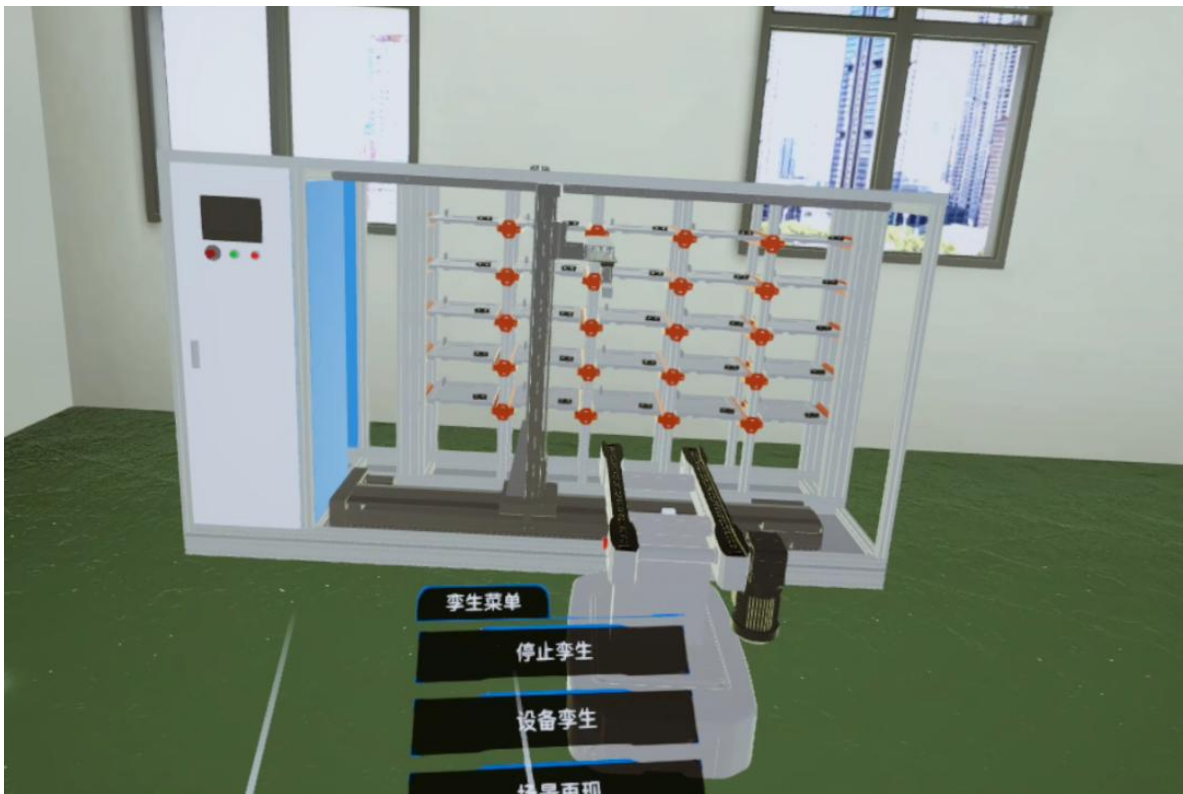
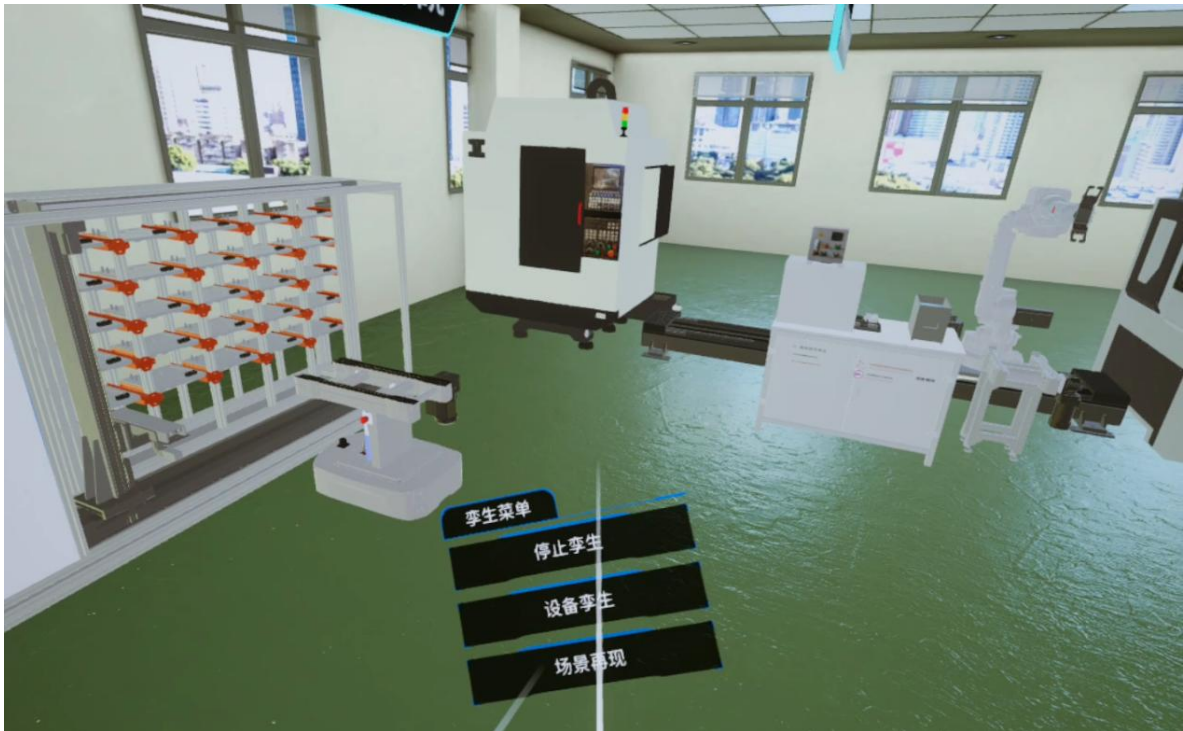


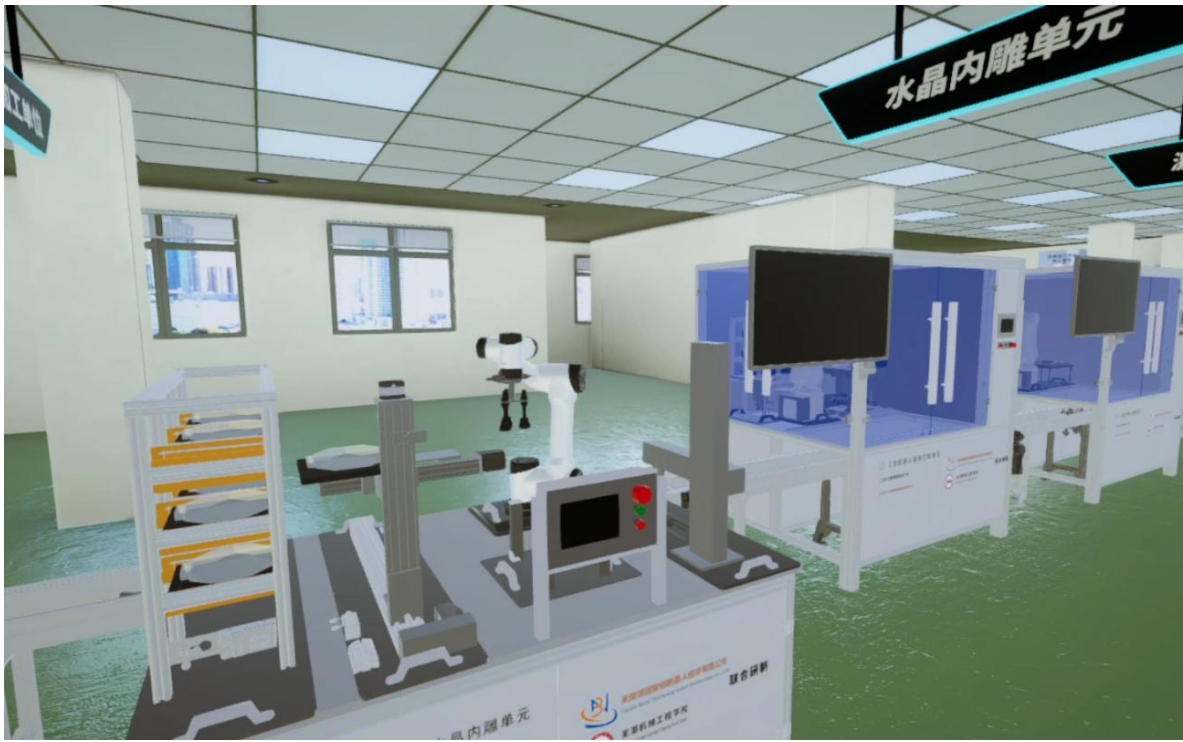
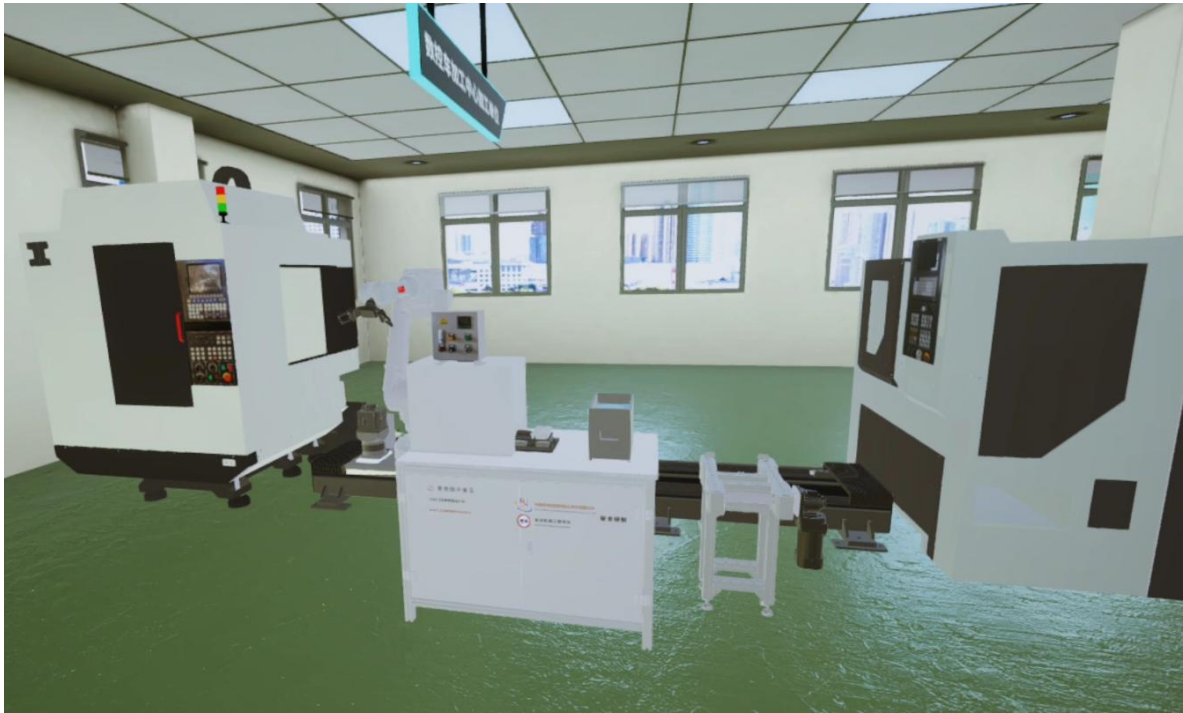


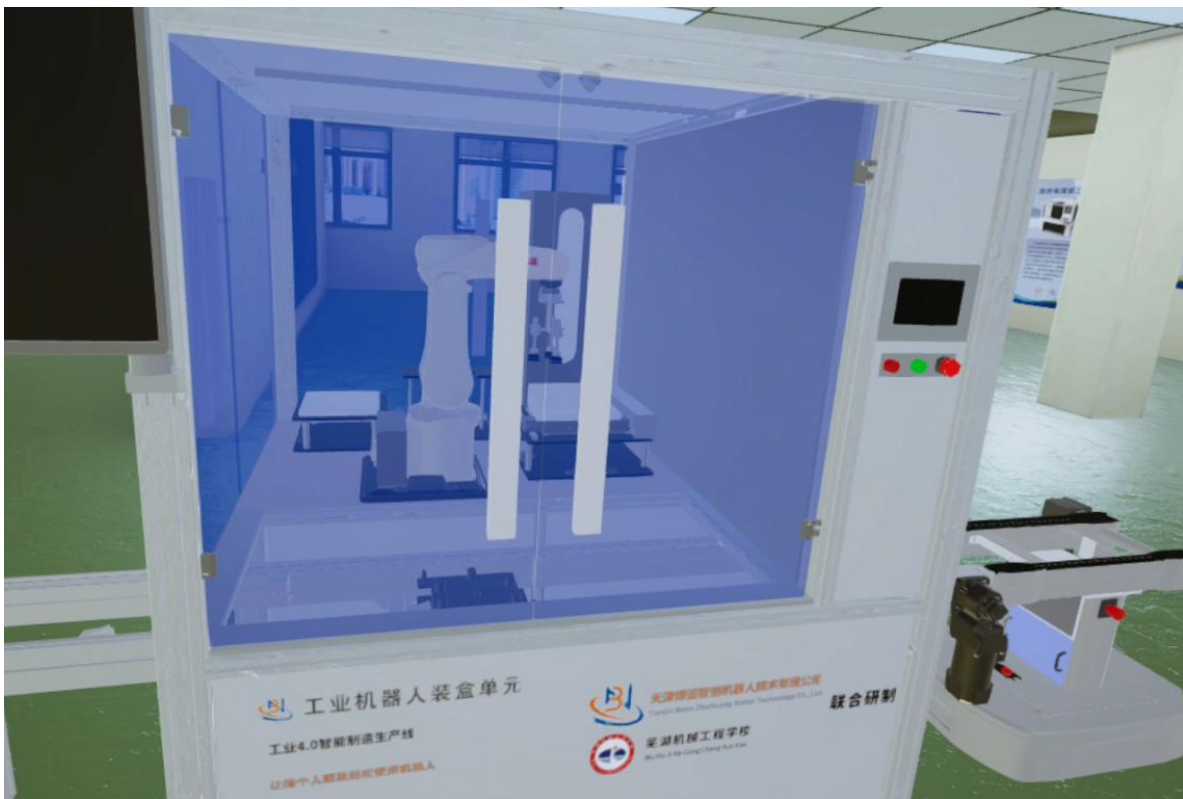
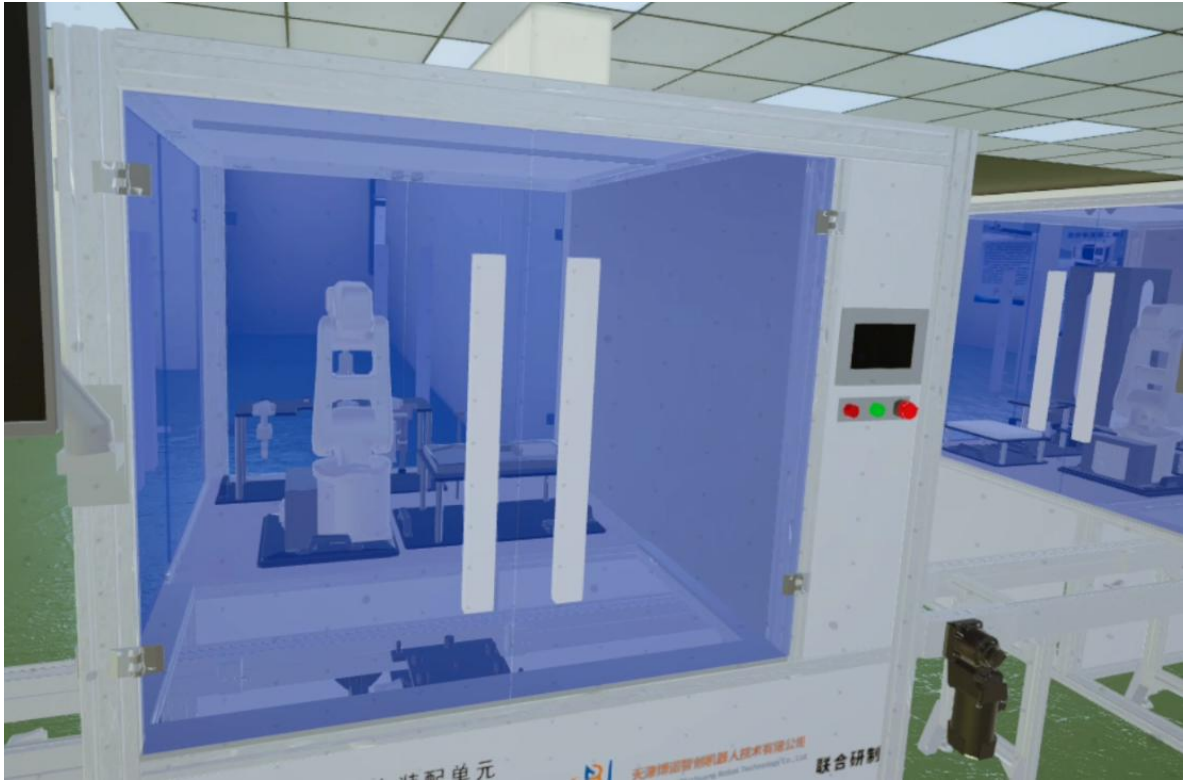


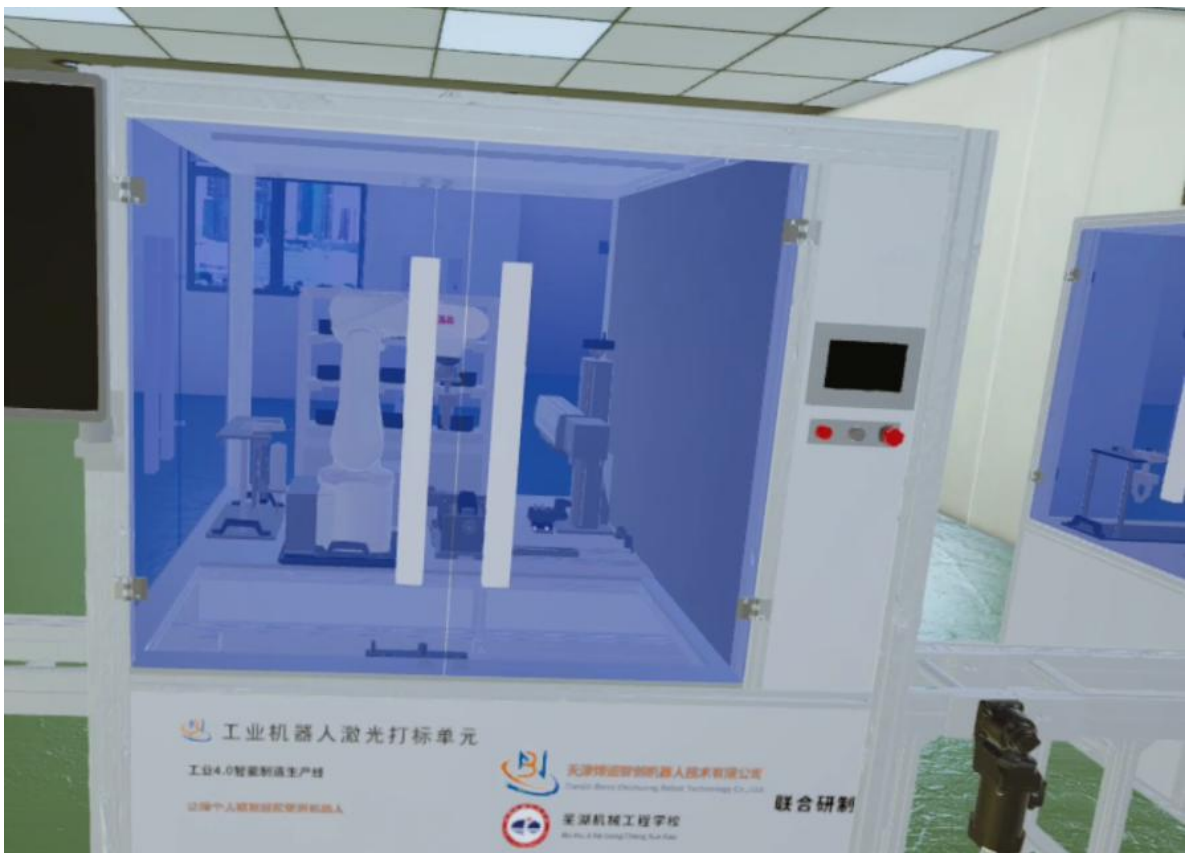
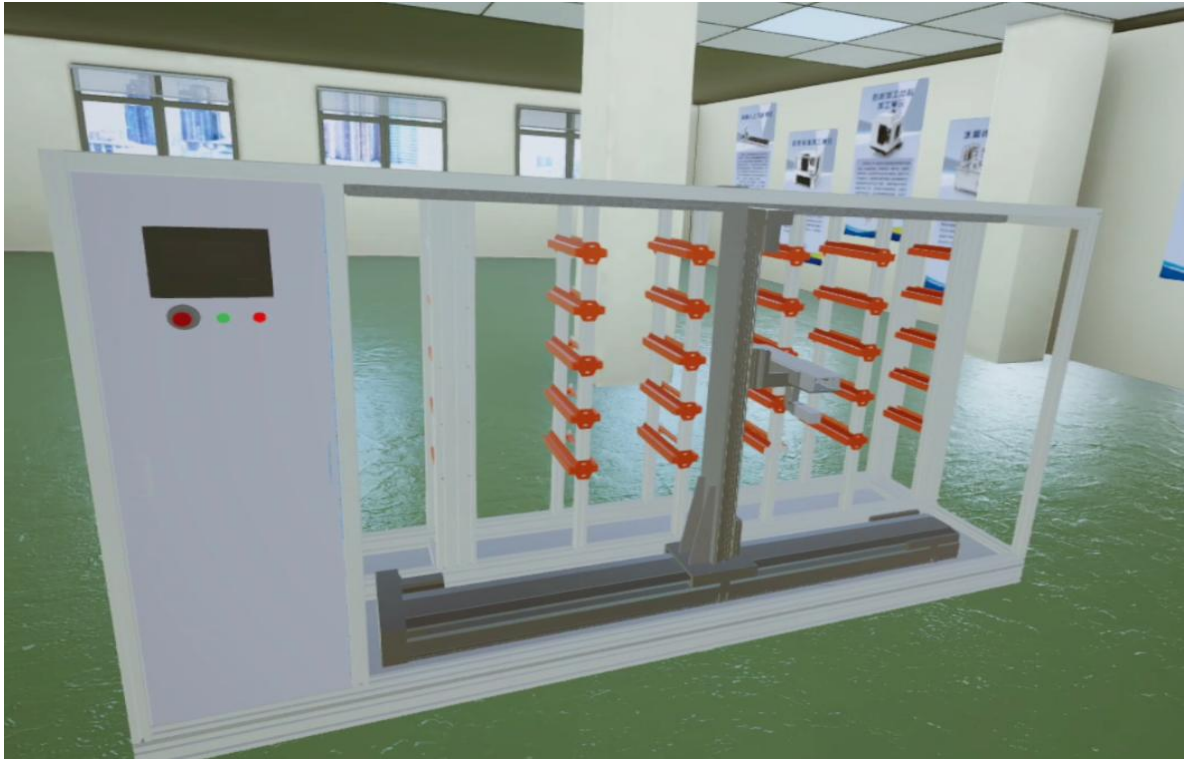


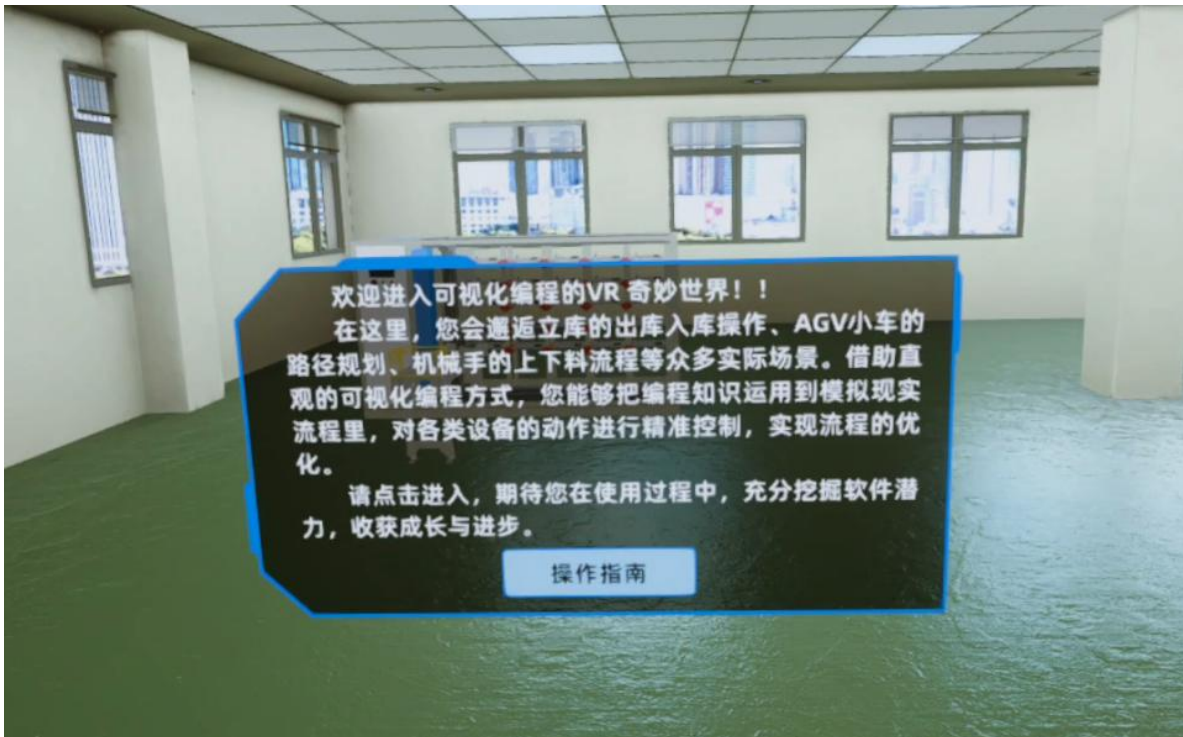




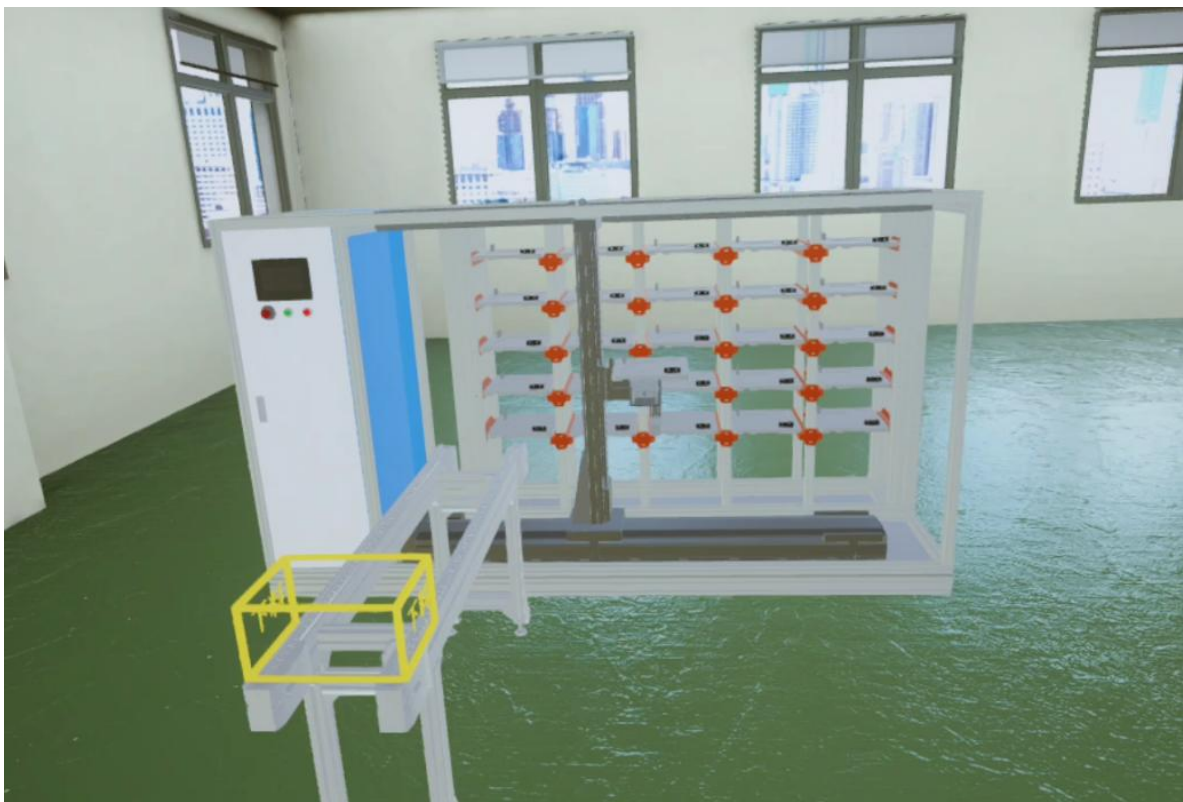

















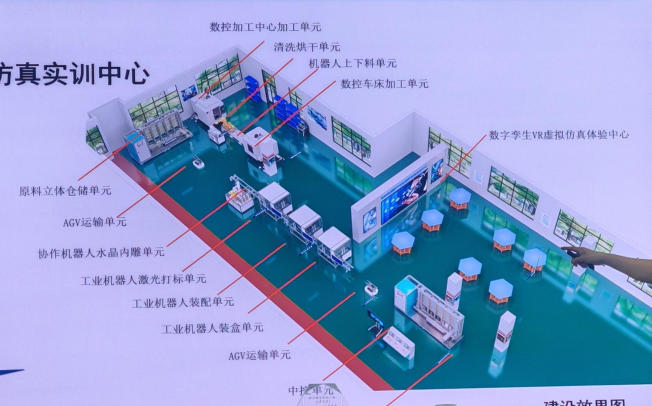
智能制造数字孪生虚拟仿真实训中心

四、智能产线建设情况—建设内容

建设模块一：
智能制造数字孪生虚拟仿真实训中心



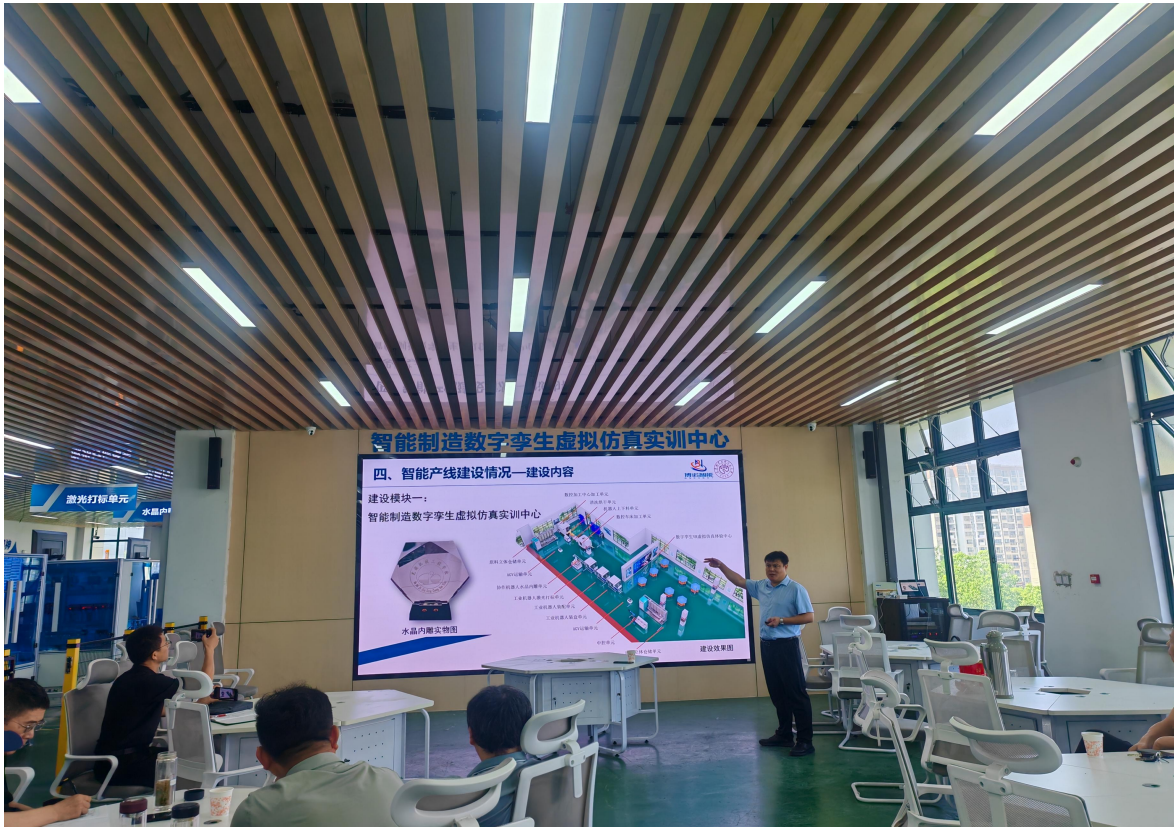
水晶内雕实物图



建设效果图

The diagram labels the following construction units:

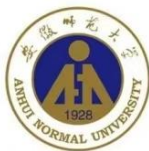
- 数控加工中心加工单元 (CNC Machining Center Processing Unit)
- 清洗烘干单元 (Cleaning and Drying Unit)
- 机器人上下料单元 (Robot Loading/Unloading Unit)
- 数控车床加工单元 (CNC Lathe Processing Unit)
- 数字孪生VR虚拟仿真体验中心 (Digital Twin VR Virtual Simulation Experience Center)
- 原料立体仓储单元 (Raw Material 3D Storage Unit)
- AGV运输单元 (AGV Transport Unit)
- 协作机器人水晶内雕单元 (Collaborative Robot Crystal Engraving Unit)
- 工业机器人激光打标单元 (Industrial Robot Laser Marking Unit)
- 工业机器人装配单元 (Industrial Robot Assembly Unit)
- 工业机器人装盒单元 (Industrial Robot Packaging Unit)
- AGV运输单元 (AGV Transport Unit)
- 中控单元 (Central Control Unit)











安徽师范大学
教育科学学院
田家炳教育科学学院

校址：安徽省芜湖市北京东路1号
电话：0553-3869265 3869266
邮编：241000

邀请函

_____ 陈冲锋 _____ 老师：

2025年7月18日至20日，由华人探究学习学会主办，安徽省智能学习技术与系统工程研究中心、安徽师范大学教育科学学院承办的第十六届全球华人探究学习创新应用大会（GCCIL 2025）将在芜湖举办。特邀请您在“分论坛2：人工智能赋能职业教育”做专题报告
_____ 人工智能助力智能制造实训教学实施 _____，
时间为7月20日上午，地点为芜湖海螺国际大酒店（芜湖市镜湖区文化路39号）。

安徽师范大学教育科学学院

2025年7月10日







