

机器人数字孪生仿真基础工作站 (AUBO-IOA-ARB)



遨博方源(北京)科技有限公司

2021-04-15

1.产品简介

机器人数字孪生仿真基础工作站，是采用数字孪生技术与人机协作机器人技术综合的一体化实训平台，该平台采用了虚拟仿真、虚实结合的仿真的实训体系，能够真正 1:1 的为学生提供从基础到实践的学习和集成开发的平台。

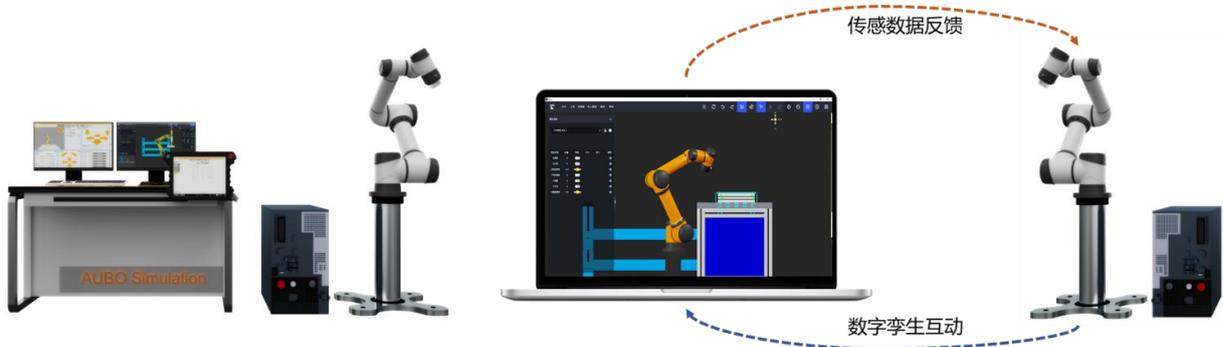


机器人数字孪生仿真基础工作站

传统的机器人实训工作站一般采用模块化的附件配置，如传输带、爪具、组装单元模块等，但一旦集成就很难进行学生的个性化应用实训，只能面向该机器人已经集成的实训模块进行机械式练习，为了解决该问题，平台采用真实的协作机器人本体与 3D 虚拟化工厂软件连接，通过在 3D 孪生工作站实现对机器人的 1:1 互动，实现机器人的各种集成应用仿真。

目前，市场上大部分的机器人示教仿真系统都是基于单机器人本体的仿真系统，由于缺乏实际应用场景的调试，导致在机器人仿真系统中使用者并没有过多的学习与应用的体验，但如果以机器人作为中心搭建真实应用场景，又会导致使用者培训学习成本过高，难以维护。

机器人数字孪生仿真基础工作站，针对于协作机器人的可视化互动仿真系统，采用的数字孪生技术，将机器人本体与虚拟世界关联，通过虚拟设计完成机器人周边设备的搭建，以真实的机器人完成示教编程以及协作控制，通过仿真将真实的机器人与虚拟世界融合。不仅能够以单本体协作机器人作为中心搭建与实际应用场景同规模大小的虚拟应用场景，克服学习成本过高等问题，同时可通过 VR 眼镜映射虚拟场景，使用者在学习或者应用调试时可获得良好的人机交互以及互动体验。



机器人数字孪生互动

2.产品特点

- 真实：手持拖动示教的 1:1 真实协作机器人与 3D 世界机器人互动；
- 设计：真实的机器人本体，虚拟化机器人周边设备，从而构成百变的机器人工作站应用；
- 丰富：上百种机器人周边设备模型库，1:1 按照行业应用场景打造；
- 创新：不仅仅是工业机器人编程，融合了 PLC、运动控制、机器视觉等应用；
- 实训：低成本、低维护、高安全的数字孪生实训系统；

3.主要构成

3.1 智能协作机器人



智能协作机器人系统

产品特点：

(1) 协作安全

具有灵敏的力度反馈特性，特有的碰撞监测功能，工作中一旦与人发生碰撞，便会立刻自动停止，无需安装防护栏，在保障人身安全的前提下，实现人与机器人的协同作业。



人机协作安全

(2) 高精度与灵敏度

机器人的重复定位精度可达 $\pm 0.02\text{mm}$ ，适用于各种自动化中对精度有高度要求的工作。轻质量小型化的身材，面对不同的应用场景，也能快速部署和设置。



机器人重复定位测试

(3) 单易操作

用户可直接通过手动拖拽来设置机器人的运行轨迹。可视化的图形操作界面，让非专业用户也能快速掌握。



机器人拖拽示教

(4) 模块化

机器人的额定使用寿命为 25000 小时，即便是在工作超负荷，环境恶劣的情况下，也可正常运行，模块化的设计理念，让机器人的维修与保养更加快速与便捷。关节模块一旦出现故障，用户可在极短的时间内进行更换。

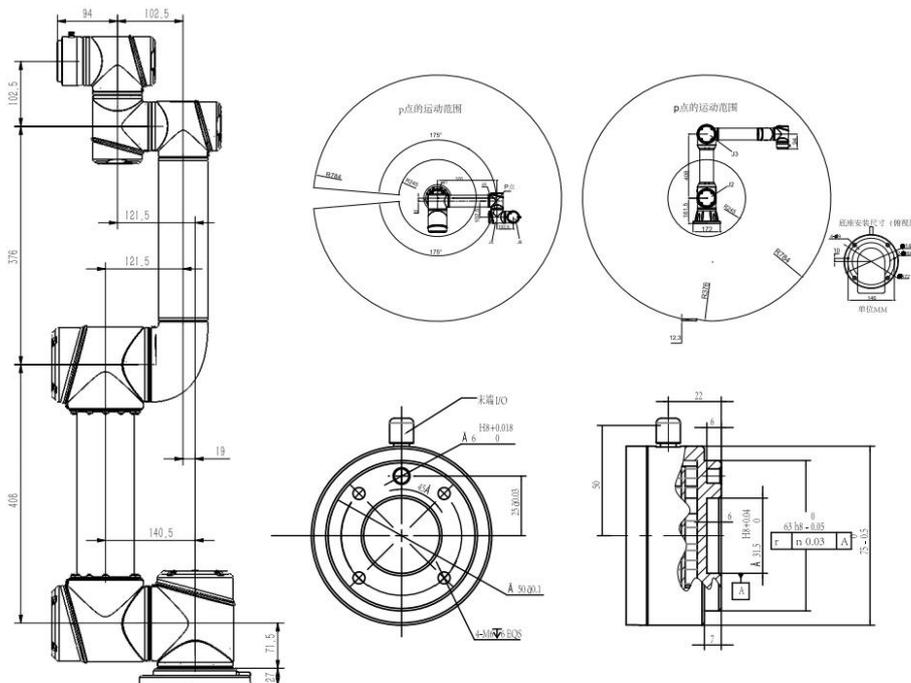
(5) 实用性

包含了机器人搬运、上下料、码垛等常用工艺，集成了 IO 通信和 PLC 配合控制以及视觉跟踪等高端技能，便于技术人员熟悉了解其他应用方式机器人工作站的配置和操作，有助于提高技术人员综合实践能力。

(6) 智能与开放

系统支持多种形式的应用编程接口，提供多种平台 SDK 开发包，支持 Linux 下 C/C++编程、Lua 脚本语言编程、Windows VC++、Python 脚本编程、QT 跨平台编程开发。

外形尺寸及工作范围：



机器人尺寸及工作范围

3.2 机器人 3D 虚拟仿真软件



机器人 3D 虚拟仿真软件

机器人 3D 虚拟仿真软件不仅仅是一套六轴机器人的实训仿真软件，它内置了有多种虚拟控制器，并 1:1 的兼容数字孪生机器人的仿真应用，能够将机器人与 PLC、嵌入式运动控制、移动机器人、人工智能模块结合进行混合仿真，从而实现真正意义上的人机协作集成和开发。

- 3D 场景：丰富的工业模型库，可自定义拖拽建设各类机器人应用；
- 虚拟控制器：内置 PLC、物联网、运动控制器以及机器视觉等多种控制器；
- 虚拟电气接线：内置电气接线系统功能，能够拖拽式接线，并导出电气 Excel 表格；
- 孪生仿真互动：与真实的机器人连接实现孪生仿真互动；
- VR 系统：能够接入手机 APP 以及 VR 眼镜实现沉浸式仿真；

此外，软件系统不仅仅是针对于机器人系统的简单示教与编程应用，通过结合 PLC 系统、运动控制系统以及机器视觉控制系统等各种集成控制，能够给与一套虚拟与现实机器人工厂应用场景的复现。一般学校现有的条件下，有许多实训任务是根本不可在实验室完成的，如工业机器人多机协同的集成应用，机器人人机协作复杂集成，对于实体设备的维护成本和空间成本要求很高，学校很少有更好的实践条件提供给学生。而利用数字孪生技术，通过将虚拟化、虚实一体化以及综合数字孪生应用技术进行良好的集成与设计，能够很好的解决该问题。

4.产品配置参数

序号	名称	参数	数量
1	协作机器人	协作机器人本体： 最大负载：5kg 机械臂重量：24kg 自重负载比：<4.8 自由度：6 自由度 重复定位精度：±0.02mm 工作半径：880mm 工具端线速度：≤2.8m/s 通讯接口：CAN 总线接口 连接控制柜电缆长度：5m	1 套

供电电源：48VDC
 功耗：普通功耗下约为 960W
 外壳材料：铝合金
 工作环境温度：0~40℃
 工作环境湿度：25~85%（无冷凝）
 防护等级：IP54
 J1 轴运动范围：±175°
 J2 轴运动范围：±175°
 J3 轴运动范围：±175°
 J4 轴运动范围：±175°
 J5 轴运动范围：±175°
 J6 轴运动范围：±175°
 J1-J3 最大速度：150° /s
 J4-J6 最大速度：180° /s
 工具端数字量输入：4 路（可配）
 工具端数字量输出：4 路（可配）
 工具端模拟量输入：2 路
 工具端电源输出：0V/12V/24V（可配）
 工具端电流输出：0.8A

电控箱：
 尺寸（长宽高）：380mm×350mm×240mm
 重量：20kg
 示教器连接电缆长度：4m
 通讯接口：以太网，ModBus-RS485，TCP
 供电电源：100~240VAC，50~60Hz
 防护等级：IP43
 数字量输入：24 路
 数字量输出：16 路
 模拟量输入：3 路
 模拟量输出：4 路
 电源输出：24V
 电流输出：3A

示教器：
 尺寸（长宽高）：355mm×235mm×54mm
 重量：1.8kg
 显示屏：12 寸电阻式液晶触控屏，彩色
 功能按钮：开关机按钮、紧急停止按钮、力控按钮
 防护等级：IP43

		<p>机器人功能： 可通过示教器对机器人动作进行示教和在线编程，同时支持拖动示教； 具有碰撞防护功能，提供 10 个等级的碰撞防护等级，机器人检测到碰撞后自动停止； 支持多种平台 SDK 二次开发，支持 Linux 下 C++编程、Lua 脚本语言编程、Windows VC++、Python 脚本编程、QT 跨平台编程开发；</p>	
2	<p>机器人 3D 虚拟仿真软件</p>	<p>(1) 虚拟 3D 工厂功能：具有丰富的 3D 模型库，用户可自定义搭建虚拟工厂，模型支持复制粘贴，拖拽移动，和自由旋转。</p> <p>(2) 模型库功能：具有丰富的 3D 工程资源库，包含工业机器人模型库、物流传输模型库、移动机器人模型库、数控机床、直角坐标机械手等，且模型能对应到实体的工业设备，模型可根据需要自由设置长宽高、颜色、功能等；</p> <p>(3) 3D 模型导入功能：软件支持外部 3D 模型导入，用户可以自己搭建模型库和对自建模型库的增删改动，包括模型图标、模型尺寸比例大小。外部模型导入功能支持：STL、obj、3mf、gltf2、以及 fbx 格式等，并提供丰富的 3D 模型库导入文件；</p> <p>(4) 虚拟人物多人互动功能：软件具有多人互动功能，即支持 PC 端、手机 APP、以及 VR/AR 眼镜接入，实现多人在同一个场景仿真应用，主服务器软件显示接入者的虚拟 3D 画面，并且随时切换各个观察者的视角；</p> <p>(5) 自定义模型关联及机械手设计：软件中包含多种模型库文件：轴运动、气动夹具、气动轨道、以及伺服轨道等，可通过对每个模型 3D 拖拽和参数设置，自定义设计为关联的非标工业机器人，实现对于复杂机械手或非标机械手的运动控制仿真；同时，关联设计支持 3D 场景人机交互控制柜、移动机器人以及传感器等关联设计功能；</p> <p>(6) 物理工艺仿真功能：软件除基本的重力、摩擦力、推力等物理逻辑，同时含多种物理加工工艺仿真，包括：喷涂工艺、激光雕刻工艺、焊接画线工艺、吸盘机械手工艺、自定义图像冲压工艺、多模块组装工艺以及夹取机械爪工艺；</p> <p>(7) 虚拟电气接线功能：系统支持鼠标拖拽式虚拟电气接线功能，提供多种虚拟以及真实的控制器接口，通过鼠标拖拽式接线能够完成虚拟 3D 模型与控制器之间的电气接线，支持保存至工程文件和导出对应的接线 Excel 表格；</p>	1 套

		<p>(8) 模拟调试功能：开关量信号、模拟量、伺服轴运动能够在模拟环境之下进行调试控制，同时支持各类工业机器人的模拟调试功能，包含对机器人的手动/自动控制切换，轴运动以及世界坐标运动切换功能；</p> <p>(9) 录像功能：软件自带录像机功能，实时录制操作流程、操作过程以及运行结果，并自动保存文件；</p> <p>(10) 移动机器人功能：软件具有移动机器人仿真调试功能，并且有着多种移动机器人模型，如寻磁式滚筒 AGV、叉车 AGV、巡检 AGV 等。支持键盘操作移动机器人以及外置方向盘手柄等操作，支持移动机器人机器视觉功能，配套移动机器人机器视觉监控 APP，接入到虚拟工厂实现对虚拟移动机器人的视觉实时监控；</p> <p>(11) 机器视觉功能：软件配套虚拟机器视觉摄像头模型，将虚拟机器视觉的画面实时传输至机器视觉算法软件。同时配套 LabVIEW、C#以及 Python 的机器人视觉开源软件，以及开发 SDK。配置的机器视觉软件具有 modbus-tcp 总线通讯功能；</p> <p>(12) 混合多控制器调试功能：软件有多种及多个控制器同时接入进行混合控制仿真，包括：PLC 控制器、单片机控制器、运动控制器、工业机器人控制器及示教器、机器视觉软件、以及计算机扩展 SDK 接口等；</p> <p>(13) 配有控制器及程序编辑器功能：软件自带并集成了程序编辑和仿真器，采用软件自身配置的虚拟控制器功能（不需要借助第三方软件），虚拟控制器的功能如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 支持 Python 语言以及 Blockly 图形化语言编辑编程； b) 内置集成 modbus-tcp 功能，具有 modbus-tcp 调试功能； c) 具有急停、手动/自动切换、IO 调试、编译、以及世界坐标/轴角坐标切换的机器人示教器功能。 d) 兼容多种类型控制器：8 轴伺服控制器、四轴码垛机器人示教器、六轴串联机器人示教器、七轴机器人示教器、SCARA 机器人示教器等； e) 虚拟控制器及编辑器支持文件打开、文件保存、另存为的代码工程文件功能； f) 虚拟控制器支持编辑、编译以及实施在线调试仿真功能； 	
3	实训教学资源	提供配套教学项目案例包，教学实训指导手册	1 套