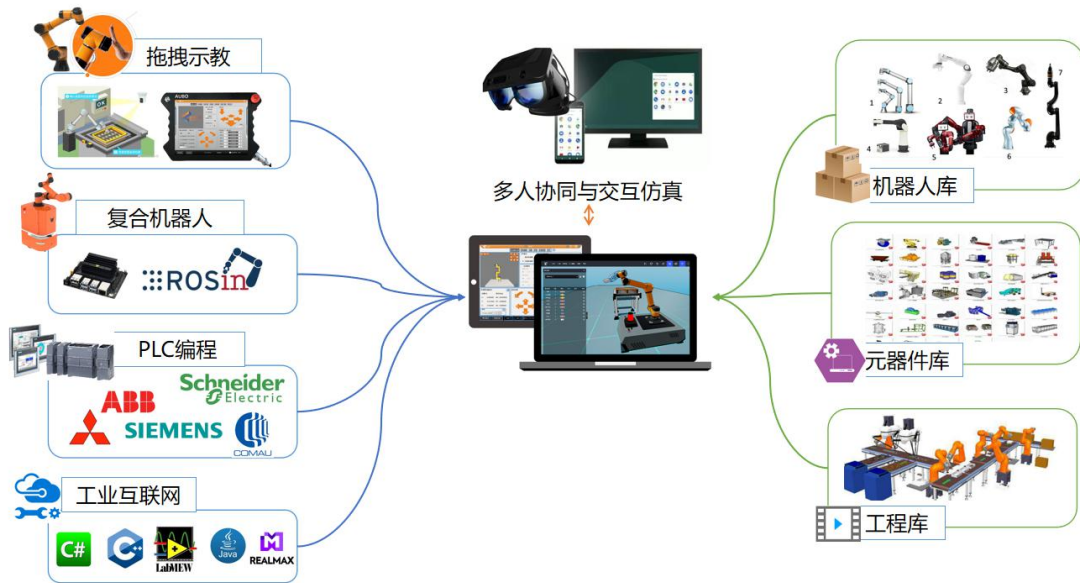


# AUBO 3D Robot 数字孪生仿真软件 (AUBO-IOA-V5)



## 1. 产品介绍

AUBO 3D Robot 数字孪生仿真系统是一套完整的数字工厂仿真实训平台，采用数字孪生技术，将虚拟工厂的机电系统与真实的控制系统打通，通过丰富的 3D 虚拟交互形式，从而实现对智慧工厂电气接线、编程、控制教学培训等目的。该系统采用了 1:1 的虚拟机器人示教系统接入至虚拟工厂，以虚拟化的机器人本体及周边设备代替实体，实现机器人的人机协作、系统集成、编程维护的应用实训开发。

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。

“以虚代实，以实控虚”基于数字孪生技术，AUBO 3D Robot 软件系统完美的将协作机器人与虚拟 3D 世界联系起来，采用 1:1 的协作机器人运动控制系统，连接虚拟 3D 机器人工厂，可 1:1 的完成无危险、易操作、低成本的机器人编程与集成方案。

- 模拟：内置丰富机器人模型库，可自定义机器人集成应用 3D 场景工程；
- 仿真：支持机器人+ PLC/运动控制/视觉控制/嵌入式，混合集成应用；
- 交互：支持多人协作仿真、AR 互动以及手机 APP 的 3D 仿真接入；
- 内容：协作机器人编程、系统集成、电气 CAD、PLC 编程、机器人示教、组态控制
- 资源：海量行业示范案例、虚拟工厂模型库、高端智造虚实转化
- 特点：以实控虚、以虚代实、虚实结合

## 2. 功能概述

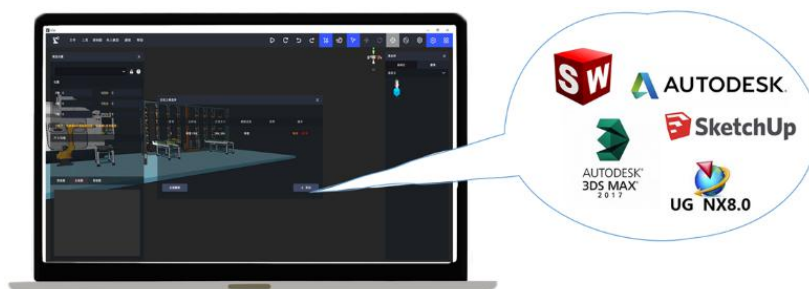
### 2.1 虚拟 3D 机器人工程应用设计



具有丰富的工业模型库，包含工业机器人、移动机器人、物流运输、传感器等，并且每个模型都支持用户自定义设置其坐标、角度、参数尺寸等，能够通过便携化的 3D 交互托拉拽建设 3D 场景应用。

可自定义设计机器人行业示范应用集成产线，并配套海量工程案例。

### 2.2 模型库自定义与导入



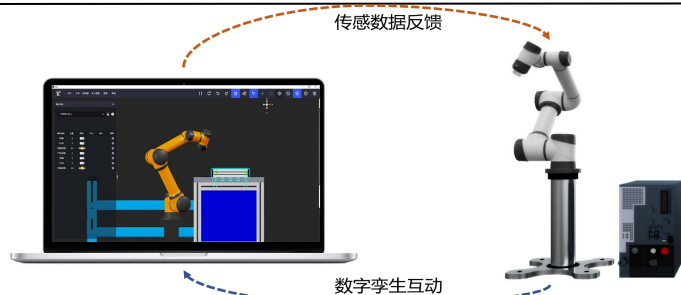
支持用户自定义模型库导入，且支持多种模型文件包含 FBX、OBJ、3MF、STL、GLTF2 以及 ZIP 等文件格式，能够建立用户自定义的专属模型库，每个模型导入后可自定义设置其坐标、比例尺寸、图标等功能模块。

### 2.3 机器人虚拟示教编程



配套 1:1 虚拟 AUBO 示教系统，支持用户通过虚拟示教器接入机器人工厂，实现手动示教、协作编程、系统集成应用实训应用。

### 2.4 数字孪生机器人仿真



支持真实的机器人系统接入，能够 1:1 的与真实的机器人实现 3D 互动，结合虚拟化机器人周边自动化设备，实现真实的机器人本体，虚拟化周边自动化的孪生互动实训。

## 2.5 混合控制仿真



不仅仅是工业机器人，系统具有强大的工业控制器库，同时支持 PLC、运动控制、组态编程、机器视觉等十多种控制系统接入，能够按照行业应用，1:1 的将机器人+产业自动化集成还原与仿真。

## 2.6 多人互动 XR 仿真



支持在同一局域网内的多人同步协作仿真，包含支持有 PC、安卓手机端、以及 AR、VR 端的多终端接入仿真，从而实现多人协作的机器人综合应用仿真实训。

# 3. 参数性能

## 3.1 基本功能描述:

(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。

(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、物流运输模型库、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；

(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；

(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；

(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；

(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；

(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；

(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；

(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；

(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；

(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；

(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；

(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：

- 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；

### 3.2 虚拟控制器功能：

(1) 软件支持接入多种虚拟控制器，包含 PLC、工业机器人、运动控制器、嵌入式单片机、以及机器视觉等控制器，每一种虚拟控制器配套软件开发包；

(2) PLC 虚拟控制器功能：软件配置虚拟电气控制箱界面，通过 TCP 直接连接到 PLC 虚拟控制器，实现虚拟 PLC 控制器与 3D 软件的仿真调试功能。支持三菱 PLC 系统及西门子 PLC 系统等；

(3) 运动控制器虚拟控制器：该系统软件是一套完整的虚拟运动控制，兼容真实的运动控制器接入，多轴机器人运动控制器，支持 8 路伺服运动控制。支持梯形图，VB 语言编程，可运行 G 代码数控加工，系统配置 CAM 软件，支持仿真雕刻机数控系统；软件不仅内置虚拟 HMI 触摸屏功能，支持拖拽式设计人机界面控制，还内置了虚拟伺服轴运动示波器功能，虚拟运动控制器代码直接下载至真实的该运动控制器使用。

(4) 图形化 Python 编程机器人示教器，具有虚拟急停、轴角切换、以及输入输出调试功能。示教器功能包含六轴串联、四轴码垛、SCARA 以及七轴机器人等典型机器人类型，所配置的虚拟机器人示教器有 PC 端、以及安卓端 APP 两个版本，通过网络链接至虚拟工厂，示教器具有 modbus-tcp 和 MQTT 工业互联网功能，支持 Blockly 图形化以及 Python 文本编程；

(5) KEBA 机器人虚拟示教器：软件支持多种机器人示教器，包含四轴码垛、六轴串联、七轴联动、以及 SCARA 机器人控制，虚拟示教器具有和真实的示教器完全一致的功能，采用知名机器人运动控制器厂家的原厂示教器，该虚拟示教器可以和真实机器人示教器互传代码文件；

(6) 虚拟单片机控制器：支持 arduino-uno, arduino-mega 以及 ESP32 单片机，采用虚拟仿真软件实现单片机的虚实互动编程，提供 mixly 编程环境，包含有 Blockly 图形化以及 C 语言编程软件开发资源包。

(7) 虚拟机器视觉：具有机器视觉功能，并有完整的机器人视觉开发包，通过虚拟工厂机器视觉实现筛选分类、定位、品质分类功能。开放及开源的机器视觉 SDK，配套 LabVIEW、Python、C# 机器视觉软件及开源教程；

(8) 二次接口 SDK 开发包包含：

a) 图形化机器人视觉二次开发：配有移动机器人机器视觉、工业机器人臂机器人视觉 SDK 接口，并配套开源移动机器人手机 APP 遥控及机器人视觉软件，二次开发进行机器人的人工智能视觉应用；

b) 工业总线控制器二次开发：配有开放式工业总线 modbus-tcp 二次开发接口，包含 Python、java、C#、以及 LabVIEW 开发包，通过工业总线进行自定义控制器开发，SDK 开发包包含开关量、模拟量、伺服轴角以及工业机器人（包含四轴码垛、六轴串联、七轴机器人以及 SCARA 机器人）接口；

c) USB 控制器二次开发：配有 USB 驱动接口，通过 USB 驱动接口可自定义开发 IO 通讯、总线通讯以及模拟量通讯的软硬件开发；

### 3.3 实体控制器虚实仿真接口功能：

(1) AUBO 机器人数字孪生控制功能：支持真实的遨博机器人示教器+机器人系统接入，即实现真实

的机器人拖动示教，虚拟化周边设备的 1:1 互动实训仿真应用；

（2）实体 PLC 虚实仿真功能：支持 PLC 控制器，能够接入多种虚拟及真实的 PLC 进行虚实仿真，可配置 PLC 接线功能，支持西门子及三菱等系列；

（3）实体嵌入式控制器功能：支持多种单片机控制器接入仿真，包含 Arduino、ESP32 单片机，通过连接真实的单片机控制器，实现嵌入式的控制编程开发。配套有示范工程的图形化编程以及 C 语言编程开发包，支持 AGV、自动化控制以及物联网控制功能；

（4）实体机器人示教器功能：支持两种及其以上的工业机器人实体示教器，配套有四轴码垛、六轴串联、七轴联动、以及 SCARA 机器人控制工程包，配套的机器人示教器可以设置为多种机器人类型；

（5）实体运动控制器功能：该系统是一套完整的运动控制系统，兼容真实的该运动控制器接入，多轴机器人运动控制器支持 8 路伺服运动控制，支持梯形图，VB 语言编程，可运行 G 代码数控加工，系统配置 CAM 软件，能够仿真雕刻机数控系统；软件中不仅内置虚拟 HMI 触摸屏功支持拖拽式设计人机界面控制，还内置了虚拟伺服轴运动示波器功能，虚拟运动控制器代码能直接下载至真实的该运动控制器使用；

### 3.4 多人协作仿真功能：

（1）PC 端多屏互动：可通过网络连接至虚拟工厂设计软件场景，支持场景互动，实时与主场景完全一致；

（2）手机 APP 端互动：通过安卓 APP 连接虚拟工厂服务器，实现虚拟工厂虚实结合，与虚拟工厂完全同步场景，实时保持虚拟场景的模型位置、坐标以及动作效果一致；

（3）VR 仿真功能：APP 软件支持手机插入 VR 头显外壳，实现虚拟工厂沉浸式 VR 仿真功能。