工业机器人工作站实训平台

**一、功能要求：**

提供一个开放式桌面型工业机器人实训平台，采用模块化设计，具有很好的扩展性，平台可模拟工业机器人的工件搬运、码垛、分拣、仓储、轨迹描画等工业应用场景，可进行robotstudio 、PLC以及其他编程语言（python等）编程学习训练和二次开发，包含机器人工程、机械工程、电气自动化、智能制造等多门学科的专业知识，能够结合以太网通信、机器视觉、智能传感、离线编程等智能制造关键技术，进一步学习掌握机器人在智能制造工程实际中的应用。

★**二、系统组成：**

1、六自由度工业机器人、标准实训工作台、工件套装、搬运码垛模块、自动上料模块、传送带模块、分拣模块（基于智能传感器）、视觉分拣模块、装配模块、仓储模块、轨迹描画模块、五子棋对弈模块、控制系统、触摸屏模块、系统软件等组成。

2、各功能模块双层机构，上层为工作面，下层为安装面，中间铝型材连接，下层两侧安装有把手，方便用户更换功能模块。工件套装和各功能模块要求铝制，表面喷砂氧化处理，精致美观。

**三、技术参数：**

1.交流电源：单相 AC 220V±10% 50 Hz；

2.工作环境：-10～40 ℃；环境湿度：≤90%（25℃）；

3.整机功耗：≤1.5 kW；

4.安全保护措施：安全保护措施：具有接地、漏电压、漏电流保护，安全指标符合国家标准

5.外形尺寸（长宽高）：1200×1200×850mm

**四、产品配置及功能参数：**

★**1、**工业机器人

（1）机器人本体

要求型号：IRB 120-3/0.6

负载：≥3kg

运行环境温度：+5~45℃

功耗：≤0.25kW

加速时间（0~1m/s）：不大于0.07

工作范围：≥580mm

重复定位精度：≤0.01mm

底座尺寸：≤180mm\*180mm

机器人高度：≥700mm

集成信号源：手腕设10路信号

集成气源：手腕设4路空气（5bar）

重量：25kg

安装方式：任意角度

噪音水平：最高70dB（A）

IP防护等级：标配IP30

安全保护措施：安全停，紧急停止，2通道安全回路监测，3位启动装置

（2）控制器

电源电压单相220-230V,频率50〜60Hz；

防护等级IP30；

内置16路输入和16路输出数字量I/O信号模块；

尺寸 310X445 X440mm；

重量30kg；

采用高级语言RAPID编程；

采用RobotWare控制系统；

工作环境最大相对湿度95% （无凝露）；

工作环境温度范围0〜45°C。

（3）示教器：

具有3D操纵杆；

图形化彩色触摸屏，12键薄膜按键；

具有紧急停机、3位启动开关（双回路）安全功能；

防护等级IP54；

支持USB存储器；

支持热插拔，即运行时可插拔。

1. 标准实训工作台

钣金框架结构、铝型材桌面

尺寸（长宽高）：≤1200\*1200\*800mm

可移动滚轮：4组

最大承重：不低于500KG

模块固定板：T型槽固定

接口：4组信号接口，4路气源接口

1. 工件套装

工件套装组成材质：圆形盒底，圆形盒盖，圆形工件，三角形工件；

工件数量：≥9套

颜色：红绿蓝

圆形工件尺寸（直径/厚度）：≥38\*8mm

三角形工件尺寸（直径/厚度）：

盒底直径：≥49mm

盒盖内径：≥39mm

4、搬运码垛模块

搬运模块材质：铝制表面喷砂氧化处理

料盘尺寸(长宽高): ≥200\*200\*3mm

料仓尺寸(长宽高)：≥200\*200\*3mm

工位个数：≥9个

固定方式：安装在标准支架上、支架安装在模块底板上

功能：

（1）模拟工业应用场景工件的搬运与码垛；

（2）通过实际工作现场类似的情形进行编程训练

（3）可根据目标任务不同完成不同码垛形式；

5、自动上料模块

工位个数：≥2个

动作方式：气缸推动

工作模式：由双气缸推动机械装置对工件进行上料

功能：可通过plc程序设置，进行多种模式的气动控制实验，把工件送到传送带上。

6、传送带模块

长度：≥850mm

皮带宽度：≥100mm

驱动方式：电机驱动

功能：由plc程序控制步进电机，可对电机实现点动、定点运动、调速、正反转等多种运动控制，使得工件到达指定位置

7、装配模块

模块组成：包含盒底料盘，盒盖料盘；

盒底料盘：≥200\*200\*3mm

盒盖料盘：≥200\*200\*3mm

功能：

（1）模拟完成工业应用场景的工件装配

（2）可以通过设定不同任务目标进行装配工艺训练

8、视觉分拣模块（基于智能传感器）

传感器参数：颜色识别传感器

放大器参数：高灵敏度光纤放大器

电压：DC24V

电流：100mA

输出方式：NPN NO/NC

传感器功能：

（1）高精度光敏识别；

（2）可设置延时触发；

（3）常开常闭切换；

1. 多种光源强度及反射模式调节。

功能：

（1）模拟完成工业场景中基于智能传感器的工件分拣流程

（2）通过结合颜色识别传感器及其他控制系统进行的综合实训；

（3）可根据任务目标特点不同调整传感器参数完成不同的分拣任务：

9、视觉分拣模块（基于视觉相机）

视觉相机参数

最高有效像素：≥1920\*1080

接口类型：USB2.0

镜头：标配3.6mm

尺寸：≥38\*38mm

安装模式：支架固定

功能：

（1）模拟工业场景里基于视觉相机完成工件分拣任务的情形

（2）基于视觉相机及工作站二次开发；

（3）可根据任务目标特点不同改变相机参数完成不同的分拣任务

（4）综合性实验的练习，具有高度的可拓展性。

10、轨迹描画模块

轨迹画板尺寸（长宽高）：≥400\*200\*3mm

轨迹类型：直线，曲线各两组

安装形式：安装在标准安装架上

工作模式：通过离线编程软件进行程序仿真或者通过示教器进行示教编程

功能：

（1）模拟工业场景里的涂胶和焊接工作

（2）可通过该模块完成多任务多项目的训练；

（4）综合性实验的练习，具有高度的可拓展性。

11、五子棋对弈模块

棋盘尺寸（长宽高）：≥200\*200\*3mm

棋盘规格：8\*8 每格≥27.5\*27.5mm

安装形式：安装在标准安装架上

工作模式：通过视觉相机识别棋子位置，与人工智能进行五子棋规则下对弈

功能：

（1）可进行基于深度强化学习的对弈模型的训练

（2）基于DQN的智能体训练模型开源，可二次设计开发

（3）支持对弈模型移植到机械臂执行

（4）激发学生兴趣，适合人工智能学习训练和研究

12、控制系统

（1）可编程逻辑控制器

额定电压：DC24V

保持时间（掉电）：≥20ms

功耗：≤18w

板载数字I/O：24点输入/16点输出

位储存器：≥256M

脉冲输出：3路100KHz

通信端口：PROFINET 最多支持8个连接

1. 电源模块

输出电压：DC24V

输出额定电流：3.2A

输出额定功率：≤76.8W

输入额定电压：AC220V 50HZ

输入交流电流：0.9A/230VAC

过负载：额定输出功率的105%~130%

工作温度：-20~+60℃

1. 工业交换机

接口个数：提供8个10/100/1000M自适应RJ45 端口

工业级工作温度：-40℃~75℃

宽电压输入：9.6V~60VDC

规格尺寸（长宽高）：≤137 \*100 \*38 mm多种安装方式：导轨式安装+壁挂安装

防护等级：≥IP30

支持功能：支持云管理功能，实现远程查看设备状态、异常告警、远程排障、提供WEB管理、广播风暴保护和端口中断报警开关，适应各类复杂网络环境

电源输入：DC24V（支持三路输入）

功能描述：通过PROFINET工业互联网对整个工作站系统进行运动控制，数据传送以及函数运算等

13、触摸屏模块

输入电压：DC24V

触摸屏：四线电阻式

尺寸：7”TFT

分辨率：≥800\*480

处理器：Cortex-A7多核800MHz

额定功率：≤5W

内存：≥128M

外部接口：1USB接口1\*Host、1\*Slave 和 1\*10/100M自适应以太网口

防护等级：≥IP65（前面板）

14、静音气泵

额定电压：220V 50Hz

额定功率：≤350W

储气罐容量：≥25L

排气量：≥45L/min

转速：≥1400r/min

重量：30kg

最高压力：8bar

15、模块存储柜

采用钣金柜体及亚克力推拉柜门制成，可存储系统模块或收纳其他工作站配套工件

16、电脑桌椅

电脑桌尺寸（长宽高）：≥600\*100\*800mm

电脑配置：不低于I3系列，内存:≥4G，硬盘：≥1T机械，集成显卡，显示器：≥23.8英寸，配套鼠标键盘等。