

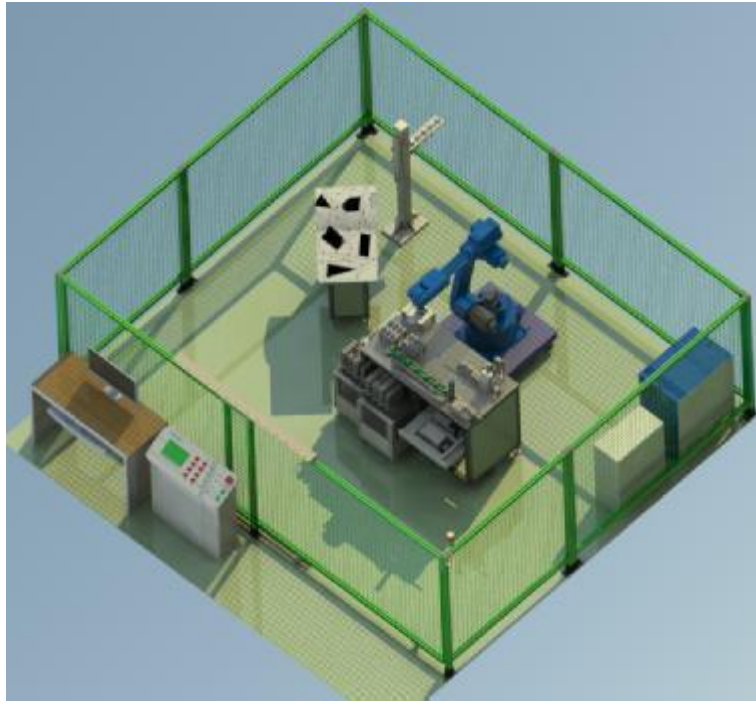
2.1.1 工业机器人综合实训工作站

(1) 方案介绍

本工业机器人基础教学工作站由 1 台华数工业机器人 (HSR-JR612) 及其控制器、工具库、基础实训台、综合实训台、IO 及 PLC 实训单元、离线编程仿真单元及安全防护设施等部分组成，整体效果如图所示。集成多种机器人工业应用案例，实现工业机器人应用多功能教学实操。包含教学内容有机器人基本结构、基本操作、参数配置、示教编程、简单语言编程等基础实操、复杂轨迹规划及编程、机器人离线编程实操、机器人码垛实操、简单生产应用的综合实训、工业机器人 通讯和生产线配合实训等。



六关节 12Kg 华数机器人 HSR-JR612



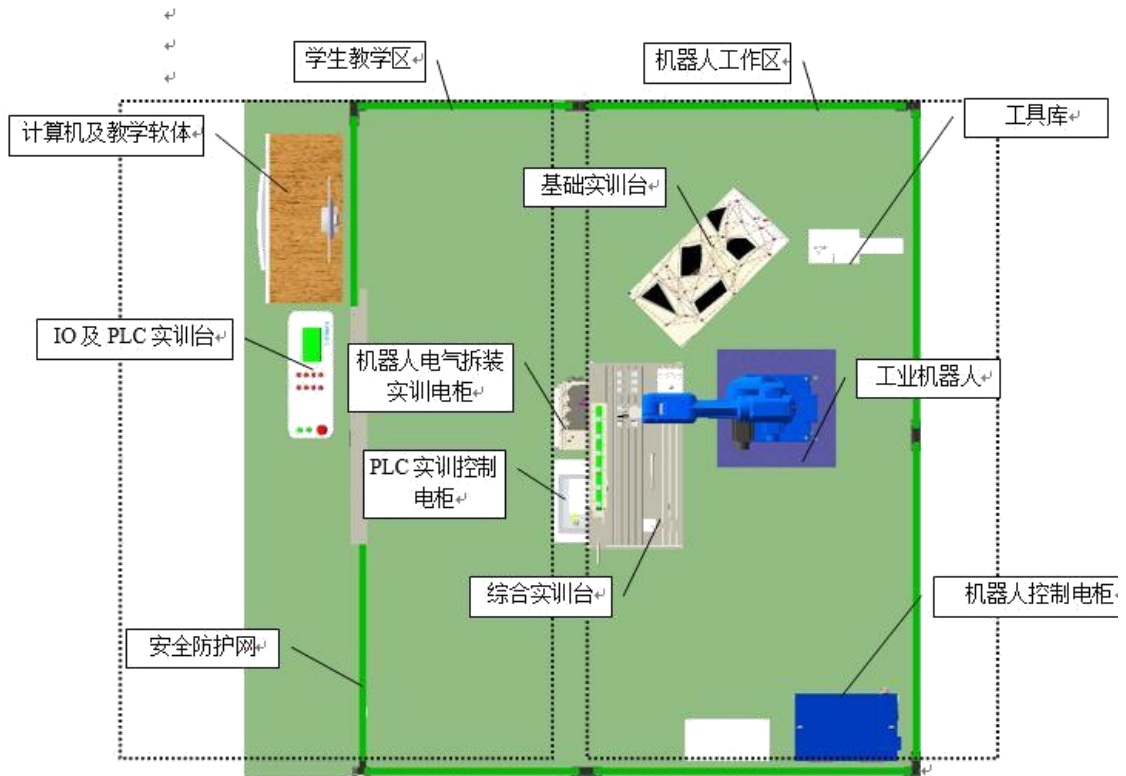
工业机器人基础教学工作站效果图

本工业机器人基础教学工作站整体占地尺寸为 4000mm*4000mm*1500mm(详见下图)。工作站含 HSR-JR612 华数工业机器人及其控制柜 1 套、基础实训台 1 套、综合实训台 1 套、IO 及 PLC 操作台 1 套、安全防护设施 1 套、电脑及电脑桌椅（选配）、等。

基础实训工作站设备清单如下

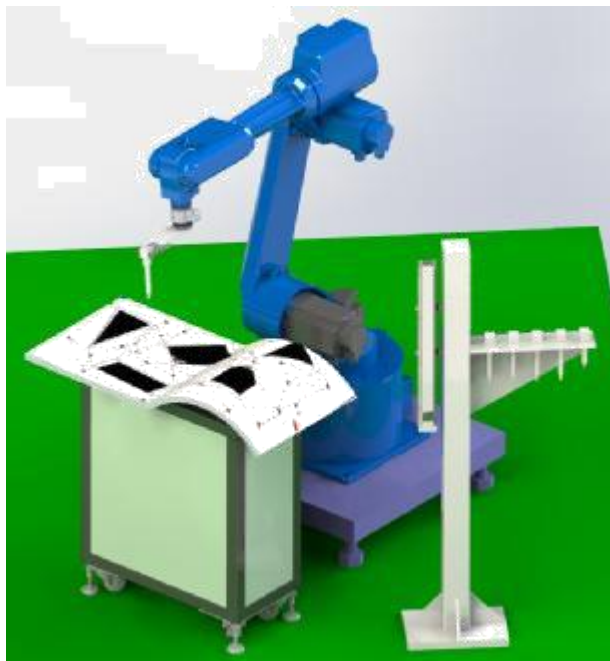
序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	机器人 HSR-JR612	套	1	华数
2	基础实训台	套	1	非标定制
3	综合实训台	套	1	非标定制
4	计算机及教学软体	套	1	定制、华数
5	西门子 IO 及 PLC 实训台	套	1	非标定制
6	安全防护	套	1	非标定制

➤ 机器人基础教学工作站教学功能介绍



1、基础实训模块

基础实训台由工业机器人、工具库和基础实训工作台构成，利用笔形工具在基础实训工作台的面板上练习常用参数设置、手动控制和轨迹编程，对学生进行工业机器人基础操作实训，如下图所示：



基础实训

2、综合实训模块

综合实训台由工业机器人、夹爪气缸及夹具和综合实训工作台构成，机器人配合模拟物料、模拟传送带组件、模拟冲床组件等完成自动上料、物料搬运、码垛和上下料的实操，实现学生结合简单工艺的工业机器人实训，所示：



综合实训

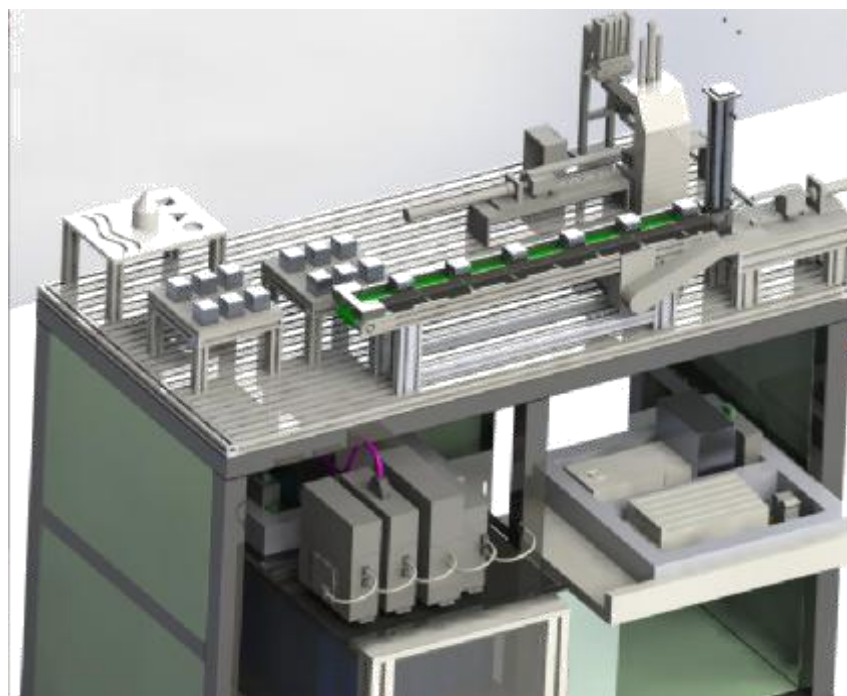
综合实训工作台由模拟传送带组件、自动上料组件、模拟冲床组件、模拟冲床自动上、下料组件、物料暂存台（2套）、TCP 标定及轨迹教学实训台、推拉式电控模组组成，详细如下图。工作台主体为工业型材搭建，具备多变性、灵活性，且外观美观等特点；主体下采用带脚杯脚轮，方便移动与定位；工作台顶面采用 20*80 欧标工业型材架设，内置多枚 T 型螺母，以方便固定实训工装。工装台四周采用 1.5mm 钢板焊接侧封，增加实操台的美观性。平台门关紧采用磁力扣吸紧，开关门方便、快捷。

模拟传送带组件支撑结构为铝型材，PVC 皮带式，采用步进电机驱动，在输送带的入料及出料侧均装有物料感应器，当感应器感应入料侧有物料时，其发出信号给 PLC，PLC 驱动电机转动，将物料向传送带后侧传送，当物料到达末端感应器位时，末端感应器发出指令给机器人控制系统，驱动机器人抓取工件进行码垛作业。

自动上料组件由上料挂盒与推料气缸两部分组成，上料挂盒由不锈钢钣金件

焊接组成，可以同时储存 16 个模拟料块，其出料单次仅能推出一个物料，可以实现物料的逐一顶出。推料气缸组件由直线导轨与推料气缸组成，可以保证模拟料块的平稳顶出。

模拟冲床组件由模拟冲床、上料台、下料台及进、出料气缸组件组成，机器人将模拟料块放到上料台，上料台感应器感应到物料后，发出指令给 PLC，PLC 发指令给上料单元，上料单元的进料夹爪在旋转气缸、升降气缸的驱动下运动至上料台处，抓取物料并送到模拟冲床工作位，感应器感应到料块后，指令 PLC 驱使模拟冲床模拟冲压动作，气缸完成动作后返回，气缸感应器发出指令给 PLC，PLC 再发送指令给下料单元，下料单元气缸动作，推出冲压完成料块，下料台感应器感应到料块，发出指令给 PLC，PLC 与机器人通讯，驱动机器人抓取下料台料块送至码垛台，完成码垛。



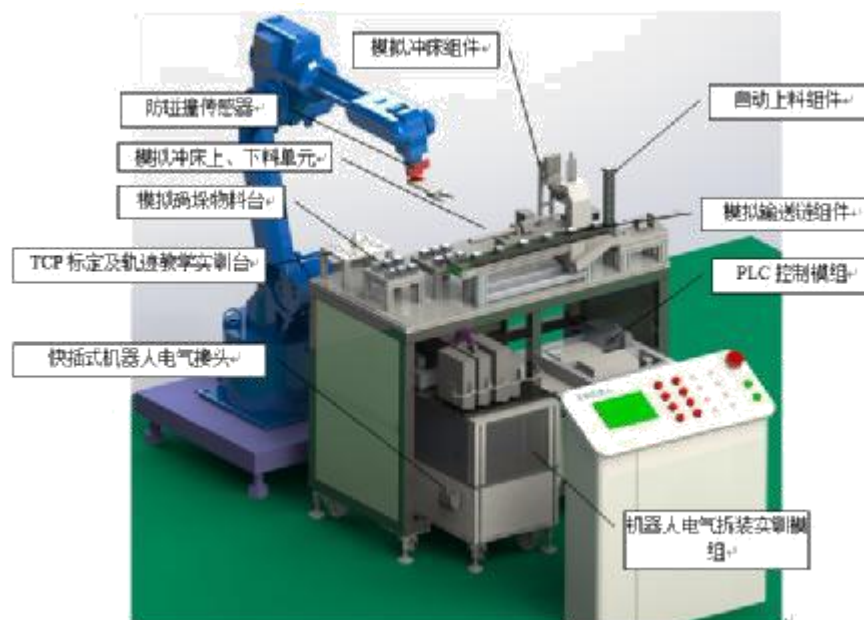
综合实训工作台

TCP 标定及轨迹教学实训台可以实现学员的 TCP 标定实训及简单轨迹的编程和实操。

机器人控制模组及 PLC 控制模组分别装在综合实训台的两个推拉式平台上，方便学员进行相关电气的组装实训。此一部分为备用实操模组，为教学实操使用。与工作站机器人控制器及 PLC 控制模组二者选其一使用。

3、西门子 IO 及 PLC 实训模块

西门子 IO 及 PLC 实训台由 IO 模组及 PLC 控制模组（含触摸屏）及机器人三部分组成，实现工业机器人 IO 参数配置、通信设置及高级程序编程练习，通过 PLC 模拟工业机器人在生产线应用中的相关实训内容，对学生进行工业机器人综合应用实训，如下图所示：



IO 及 PLC 实训

通信模块

SIMATIC 57-1200 CPU 最多可安装 3 个通信模块：支持 PROFIBUS 主从站通信、RS-485 和 RS232 通信模块为站前端的串行通信提供连接。此外通信的冗余功能也提供了冗余功能或冗余通信。HVA 驱动模块、Modbus RTU 支持物理地址位，它们都包含在 SIMATIC STEP 7 Rack 工程组态软件中。

简单远程控制应用

新的紧凑型 CP 1242-2 可以支持通过 HMI（触摸屏）或移动设备通过 Incoact（无线 HMI）远程控制控制台式式 CP 1242-2 单元。

集成 PROFINET 接口

集成在 PROFINET 接口端子模块、HMI 通信和 PL 中的通信，此外还可通过开放的 I/O 卡实现交叉连接和跨子站通信。该接口带有一个具有冗余定义的 K145 连接器，提供 10/100 Mbps 的冗余传输速率。支持以下协议：TCP/IP socket、ISO-on-TCP 和 ST 通信。

最大传输速率 15 个模块：其中，

- 3 个连接用于 HMI 与 CPU 的通信
- 1 个连接用于 HMI 设备 (HMI) 与 CPU 的通信
- 0 个连接用于 Coper E (TCP、ISO-on-TCP) 的通信通信。使用 T-Box 设备实现，适用于 57-1200 之 I/O 站前，57-1200 与 57-300-488 的通信
- 3 个连接用于 57-300-488 的冗余通信，可以实现与 57-200、57-300-488 的冗余通信

集成工艺

高速输入
SIMATIC 57-1200 控制设备最多达 6 个高速输入，其中 3 个输入为 100 kHz，3 个输入为 50 kHz。用于计数和测速。

高速输出
SIMATIC 57-1200 控制设备最多达 4 个 100 kHz 的高速输出。至于测速电机或伺服电机的速度控制。使用 multi-curve 运动控制指令。在用小输出前可先输出控制信号先限制电机速度，再在速度加减速时启动输出。

(西门子 PLC 模块总线通讯参数)

4、离线编程仿真实训模块

由华数机器人、计算机和华数机器人离线编程仿真软件构成，可实现机器人空间轨迹编程实操，进行机器人高级动作实操训练，如图所示。



工业机器人基础教学工作站离线编程仿真实训工位

➤ 可开展的实训项目

工业机器人现场与离线编程实训项目	工业机器人电控装调与故障诊断
1、工业机器人基本操作教学 2、工业机器人示教教学 3、TCP 标定教学 4、建立工件坐标系教学 5、简单轨迹、连续轨迹和空间复杂轨迹示教教学 6、工业机器人基本指令操作与位置点设置 7、工业机器人码垛实训综合应用 8、工业机器人离线编程（写字）实训综合应用 9、工业机器人模拟机加上下料工装实训综合应用	1、工业机器人基本操作编程 2、工业机器人拆卸及装配工艺等知识 3、工业机器人关键零部件及基本结构形式 4、工业机器人装配精度测试和调整 5、工业机器人电气接线、调试、示教和编程等操作 6、电气原理图拆装、电气控制和程序示教课程 7、工业机器人控制系统调试和维修 8、工业机器人关键控制件及基本结构形式
离线仿真实训项目	PLC 实训模块
1、机器人空间轨迹编程实操 2、机器人高级动作实操训练	1、工业机器人 I/O 参数配置教学 2、工业机器人 I/O 通信设置教学 3、工业机器人高级程序编程教学

