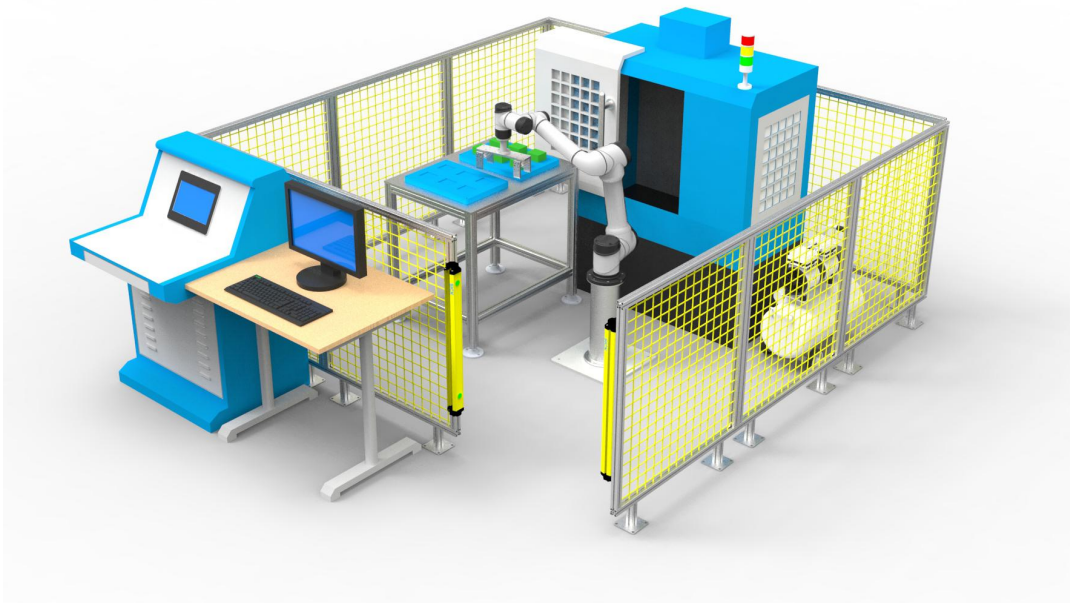


# 机器人机床上下料工作站 (AUBO-IMT-IRW006)

遨博方源（北京）科技有限公司

2021-04-15

# 机器人机床上下料工作站 (AUBO-IMT-IRW006)



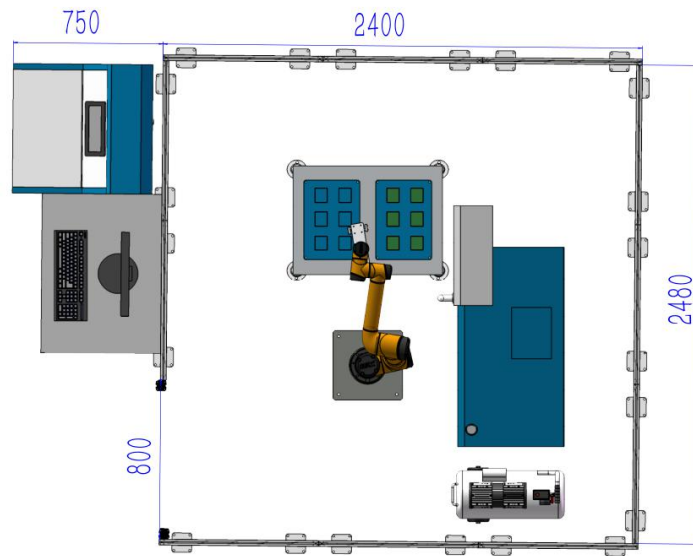
## 一、产品概述

本产品由 6 轴协作机器人、料台系统、末端夹持系统、电气控制系统、加工机床模型系统，加工夹具系统，安全防护系统等组成的自动化系统，通过系统集成，上下料机器人与数控机床相结合，可以实现所有工艺过程的工件自动抓取、上料、下料、装卡、工件移位翻转等，能够极大的节约人工成本，提高生产效率。本产品含有配套实验手册与课程资源包，可用于学生对工作站相关应用技术的实操实训。

## 二、工作流程

恢复工作台初始位置 » 启动工作站电源 » 启动机器人及外设备开关 » 调用上下料程序 » 机器人回归初始位置 » 机器人上料 » 机床对工件进行加工 » 机器人进行工件的更换 » 循环上下料程序 » 停止程序 » 关闭机器人及外设备 » 关闭总电源

### 三、整机参数



占地尺寸(含防护围栏)长 x 宽 x 高 : 3150\*2480mm

整机功率:  $\leq 4\text{kVA}$

适用电源: 三项 AC 380V $\pm 10\%$  (50Hz)

温度:  $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$ ; 环境湿度:  $\leq 90\%$  无水珠凝结;

安全保护: 具有接地、漏电压、漏电流、断电保护, 安全指标符合国家标准。

### 四、产品主要构成

#### 1. 6轴协作机器人

(1) 机器人本体

[参考照片]



[产品信息]

型号: AUBO E5 轻型机械臂

规格: 承重能力 5KG, 工作半径 880mm

[产品说明]

- 无需安装防护栏，可与人近距离作业
- 协作机器人可胜任末端负载为 5kg 以下的自动化作业
- 臂展为 1053.5mm，可满足工作范围在 886.5mm 以内的作业任务
- 协作机器人可应用于 3C、汽车零部件、金属加工、食品、医药、物流等行业，实现上下料、装配、锁螺丝、喷漆、焊接等应用



自重 24kg



负载 5kg



臂展 1053.5mm



精度 ± 0.02mm

最大负载	5kg	机械臂重量	<24kg	自重负载比	<4.8
自由度	6	重复定位精度	±0.05mm	工作半径	880mm
工具端线速度	≤2.8m/s	通讯接口	CAN	连接控制柜电缆长度	5m
供电电源	DC48V	功耗	普通工况下约为 200w	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
各轴运动范围/最大速度	J1 ±175° 150° /s	工具端 I/O 接口	数字量输入	4 路 (可配)	
	J2 ±175° 150° /s		数字量输出	4 路 (可配)	
	J3 ±175° 150° /s		模拟量输入	2 路	
	J4 ±175° 180° /s		模拟量输出	0 路	
	J5 ±175° 180° /s		电源输出	0V/12V/24V (可配)	
	J6 ±175° 180° /s		电流输出	0.8A	

(2) 机器人控制器

[参考照片]



[产品信息]

型号: E5 控制器

[产品说明]

尺寸 (L*W*H)	380*350*258mm	内部 I/O 接口	数字量输入	16 路
重量	20kg		数字量输出	16 路

连接示教器电缆长度	4m		模拟量输入	4路
通讯接口	以太网接口、Modbus-RS485/TCP		模拟量输出	4路
供电电源	100-240VAC, 50-60Hz		电源输出	24V
防护等级	IP43		电流输出	3A

(3) 机器人示教盒

[参考照片]



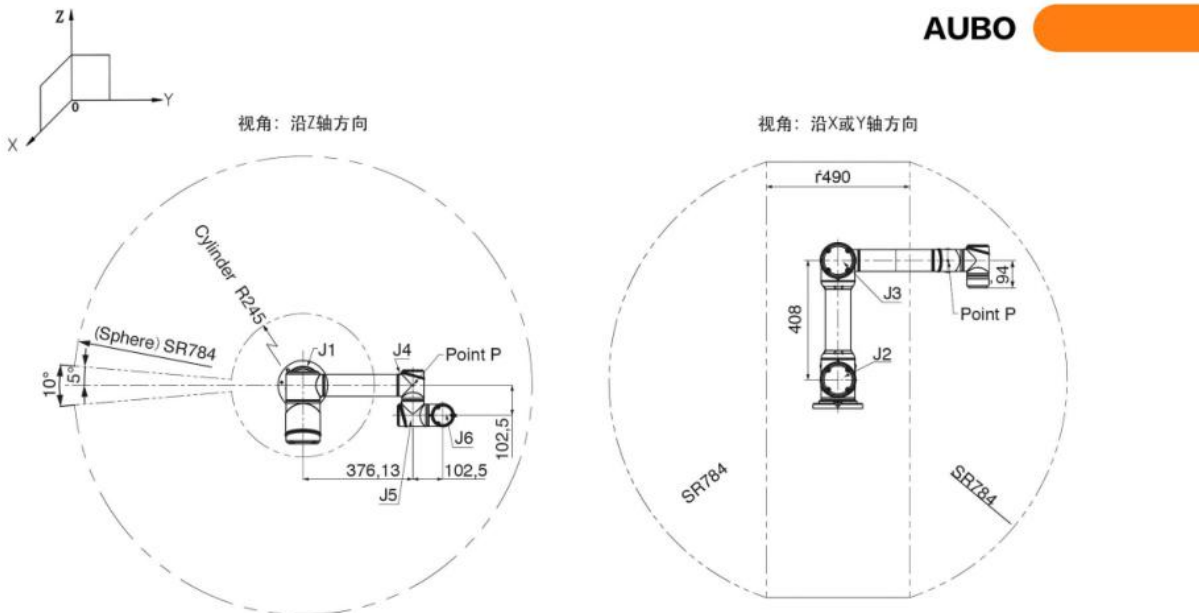
[产品信息]

型号: E5 示教器

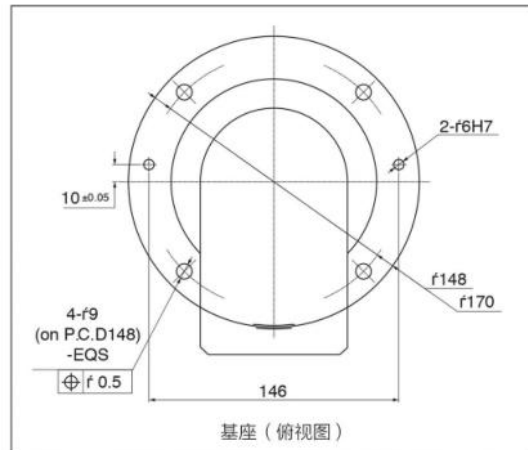
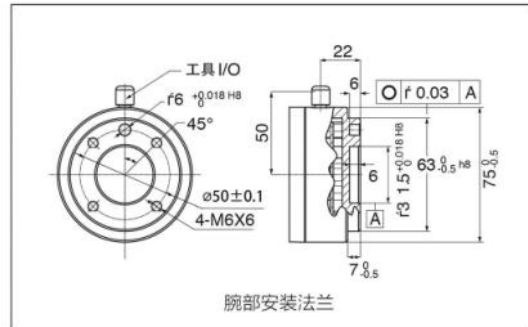
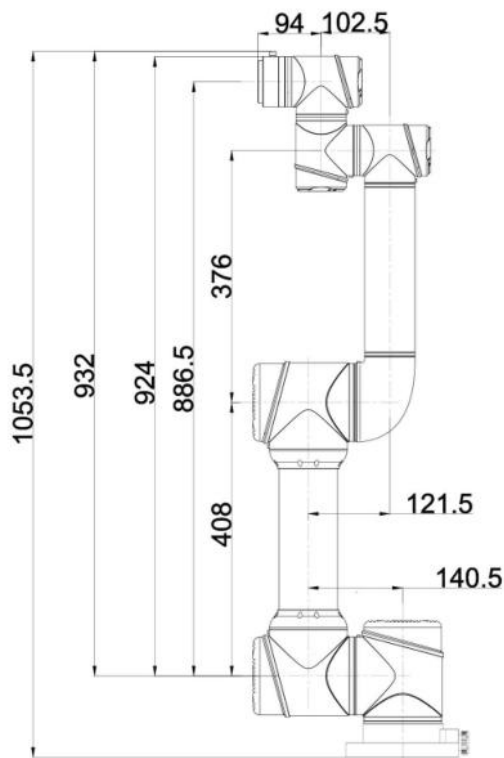
[产品说明]

尺寸 (L*W*H)	355*235*54mm	外壳颜色	黑白色
重量	1.8kg	防护等级	IP43
显示器	12'' 电阻式液晶触摸屏		

(4) 机器人运动范围及末端尺寸



注: 1. 双虚线表示机械臂运动范围边界  
 2. P点运动范围可能超过虚线包含范围  
 3. 双虚线包含范围内是机械臂正装、吊装和垂直安装姿态下建议的机械臂最佳工作时 P点的轨迹区域



## 2. 加工机床模型

[参考照片]



[产品信息]

型号：加工机床模型

[产品说明]

模型模拟立式加工中心外形，具有真实气动自动门，可实现完成自动开关门，内部含有加工夹具系统，可实现对产品进行装夹，真实模拟机器人上下料工站机床开门=>夹具打开=>取放料=>夹具夹紧=>关门开始加工等全部过程。

## 3. 双工位物料台

[参考照片]



[产品信息]

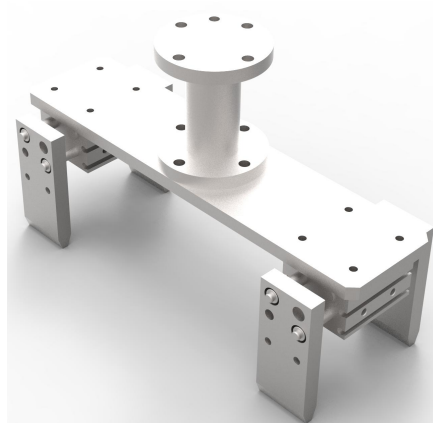
型号：双工位物料台

[产品说明]

料台采用简约设计，采用 40x40 标准铝型材为主体框架，铝质加厚台面，三角固定，结实牢固。平台设有可快速更换安装两个物料托盘位，对产品素材、成品进行物料区分，更符合实际应用场景。本系统标配两个 6x2 方形物料托盘及演示工件，每个穴位配置光电感应器，实时检测反馈物料台托盘中物料储存状态，机器人抓放物料更精准可靠。

## 4. 末端手爪

[参考照片]



[产品信息]

型号：双手爪气动抓手

[产品说明]

手爪采用平面两端双手爪的布局，一个手爪抓取素材，另外一个手爪抓取成品，可以根据不同的加工工艺选择手爪的抓取方式（内撑、外卡）。可一次同时完成上下料动作，提升整体系统效率。柔性可变设计，产品更换时只需要重新设计更换手指即可实现。

驱动方式：气动

抓取重量：2kg

驱动方式：电控，单独驱动

布置方式：横向布置

## 5. 电气控制柜

[参考照片]



[产品信息]

型号：PLC 型号：西门子，机柜定制

[产品说明]

采用西门子控制系统与机器人通讯，在示教器上，可直观对工作站状况和参数进行监控并可随时提取动作记录。对每种工件都可方便地设定工艺及参数（工作程序），工作程序可进行储存并被随时调用；工作时按操作者选用的程序完成工件的自动运行。在运行中，可人为干预，中途因故停止后，智能处理继后续运行。

对开始工作的时间、待机时间及停机时间进行记录，同时可以记录下用户的操作记录，以及报警记录。

异常诊断停止功能：控制系统元器件、机器人、电源等设备出现异常时，进行自动诊断，提供故障信息，保障系统安全；运转异常、用户操作异常等情况下能诊断并采取停机保护措施。同时还具有：工具机械防撞传感器、伺服防撞、干涉领域检查。

系统设有操作权限，权限分为一般操作者、高级操作者、维修人员等，不同的权限只能操作相应按钮或修改相应的数据，从而增加系统的安全性。具有“手动”、“自动”选择功能，在“手动”模式下可以人工参与，在“自动”模式下机器人自动完成焊接操作。并且设有：电源开/关及指示按钮；急停按钮，当发生意外时可紧急停止。

全系统采用数字化处理，可通过通讯的方式和外界设备相连，所有数据均能远程存储和查看。由于系



统采用网络连接，因此本系统具有很大扩展性，为今后增加工位提高方便性。

本系统具有自动保存和断电记忆功能，系统参数一旦修改，本系统将立即进行自动保存，即使突然断电，系统里的所有参数也不会被丢失。

控制柜内线路具耐油性，有线号套管，接地标志等，方便维修。控制柜设置有排风散热装置。控制柜与各工序设备、焊接电源和传输线之间采用标准的线槽盒进行连接，规范整洁。

设备多处设有紧急停止开关，在紧急的情况下能立即停止设备的任何工作。

设备设有红（设备报警或故障）、黄（设备暂停）、绿（设备正在运行）三种故障报警指示，并安装在设备明显位置。操作者能准确知道当前系统运行状况。

设备设有安全接地系统。

### (1) PLC 控制器

采用西门子的控制器，集成用于编程、HMI 通讯和 机器人间的通讯。该款控制器具有以下特点

#### 高性能

- CPU 最快位处理速度达 1ns
- 采用百兆级背板总线确保极端的响应时间
- 强大的通信能力， CPU 本体支持最多三个以太网网段
- 支持最快 125 μs 的 PROFINET 数据刷新时间

#### 高效的工程组态

- 统一编程调试平台，程序通用，拓展性强
- 支持 IEC 61131-3 编程语言（LAD/FBD、 STL、 SCL 和 Graph）

#### 集成运动控制功能

- 可直接在控制器中对简单到复杂的运动控制任务进行编程（例如速度控制轴、凸轮传动）
- 可借助 I/O 模块实现各种工艺功能（例如 PTO）

#### 开放性

• 集成标准化的 OPC UA 通信协议，连接控制层和 IT 层，实现与上位 SCADA/MES/ERP 或者云端的安全高效通信。

• 通过 PLC SIM Adv 可将虚拟 PLC 的数据与仿真软件对接。虚拟调试提前预知错误，减少现场调试时间

#### 集成信息安全

- 集成复制保护和专有技术保护功能可确保知识产权不受侵犯
- 改进保护功能，能够防止篡改并抵御网络威胁（身份验证）

#### 创新型设计

• CPU 自带面板支持诊断、初始调试和维护（变量状态、 IP 地址分配、备份、趋势图显示，读取程序循环时间，支持自定义页面，支持多语言）

- 智能多功能型 I/O 模块，优化的产品线，方便选型与备品备件

详细参数:

● 编程语言:	LAD, FBD, STL, SCL, GRAPH
● 尺寸 W×H×D (mm):	35×147×129
● 额定电源电压 (下限—上限):	DC 24 V (DC 19.2 ... 28.8 V)
● 典型功耗:	5.7W
● 主机架最大模块数量:	32 个, CPU+31 个模块
● 集成的接口数量:	PROFINET 接口, 100Mbps, 集成 2 端口交换机
● 扩展通信模块 CM/CP 数量 (DP、PN、以太网):	最多 4 个
● 连接的最大资源数 (通过 CPU 以及 CP/CM):	96
● 为 ES/HMI/Web 预留的连接资源数:	10
● 通过集成接口的连接资源数:	64
● S7 路由连接资源数:	16
● 位运算	60ns
● 字运算	72ns
● 定点运算	96ns
● 浮点运算	384ns
● 集成工作存储 (用于程序)	150KB
● 集成工作存储 (用于数据)	1MB
● 集成掉电保持数据区	128KB
● 通过 PS 扩展掉电保持数据区	1MB
● 装载存储器 (SIMATIC 存储卡) 最大	32G
● CPU 模块总计 (如 DB, FB, FC, UDT 以及全局常量等)	2000
● I/O 模块最大数量 (包括所有模块及子模块)	1024
● I/O 最大地址范围: 输入	32 KB; 所有输入均在过程映像中
● I/O 最大地址范围: 输出	32 KB; 所有输入均在过程映像中
● 最大通信卡 (CM/CP) 扩展能力	4
● 最大分布式 IO 系统数量 (包括 PN, PB 及 AS-I)	32
● 最大分布式 IO 站数量 (包括 PN, PB 及 AS-I)	256
● 最大 PROFINET 接口数量 (通过 CM)	4
● 最大 PROFIBUS 接口数量 (通过 CM/CP)	4
● 运控资源总量	800

## (2) 触摸屏

产品特点

- 10.1" 1024x600 TFT LCD, LED 背光
- 无风扇冷却系统
- COM2 及 COM3 RS-485 支持 MPI 187.5K, 同时间请选择一使用
- 主板涂层保护处理在严苛的环境中, 能防止腐蚀
- 内置电源隔离
- NEMA4/IP65 前面板防护等级

详细参数:

显示	显示器	10.1" TFT
	分辨率	1024 x 600
	亮度 (cd/m2)	350
	对比度	500: 1

	背光类型	LED
	背光寿命	>50,000 小时
	显示色彩	16.7M
	LCD 可视角 (T/B/L/R)	60/60/70/70
触控面板	类型	四线电阻式
	触控精度	动作区长度 (X) $\pm 2\%$ , 宽度 (Y) $\pm 2\%$
存储器	闪存 (Flash)	128MB
	内存 (RAM)	128MB
处理器		32 bits RISC Cortex-A8 600MHz
I/O 端口	SD 卡插槽	无
	USB Host	USB 2.0x1
	USB Client	无
	以太网	10/100 Base-T x 1
	串行接口	Con.A: COM2 RS-485 2W/4W, COM3 RS-485 2W Con.B: COM1 RS-232 / COM3 RS-232
	RS-485 双重隔离保护	无
	CAN Bus	无
	HDMI	无
	声音输出	无
	影像输出	无
万年历		内置
电源	输入电源	24 $\pm$ 20%VCD
	电源隔离	内置
	功耗	650mA@24VCD
	耐电压	500VCA(1 分钟)
	绝缘阻抗	超过 50M $\Omega$ at 500VDC
	抗震动	10 to 25Hz (x, y, z 轴向 2G 30 分钟)

### (3) 控制柜:

- 尺寸: 650x1100x700mm (宽 x 高 x 深)
- 重量: 25KG
- 材质: 钣金 (白蓝色)

## 5. 安全防护装置

### [产品说明]

为了周围人员的安全将机器人周围布置安全围栏, 在安全围栏入口处安装安全光栅。在机器人工作过程中若有人员进入进行报警或停机。

安全围栏: 40 x 40 铝型材及方孔护网组装而成, 单块尺寸 L800mm\*H1000mm, 通过方形脚座固定地面。整套安全围栏组合拼接而成。

安全光栅: 光轴距 20mm; 光轴数 4; 检测幅度 200mm; PNP; 电源电压 10-30VDC; 响应时间 10ms

以下；检测对象不透明体；铝合金外壳；PMMA 前罩；ABS 端盖。

## 6. 工具与备件

电讯工具组套：12 件套电讯工具；吸锡器；焊锡丝；数显电笔；镊子；美工刀；30W 电烙铁；5"斜嘴钳；5"尖嘴钳；（3"Φ3-）彩条螺丝刀；（3"Φ3+）彩条螺丝刀；（3"Φ5-）彩条螺丝刀；（3"Φ5+）彩条螺丝刀。

内六角工具组套：内六角扳手套装；公制；1.5"-10"（共 10 把）；短柄；40CR 铬钒钢；整体淬火镀锌处理。

辅料：多股线、C45 导轨、编织网管、配线槽、扎带、热缩管、地线槽、端子、开关电源、继电器等。

## 五、产品配置

序号	名称	设备型号/规格	数量	厂商/产地
1	6 轴协作机器人	AUBO E5	1 台	遨博
2	机器人控制器	E5 控制柜	1 台	遨博
3	机器人示教盒	E5 示教盒，带 4 米线缆	1 套	遨博
4	输入输出信号板	24 路数字输入，16 路数字输出	1 个	遨博
5	机器人控制软件	机器人操作系统	1 个	遨博
6	机器人底座	定制	1 个	遨博方源
7	数控机床	定制	1 台	遨博方源
8	物料台	双工位物料台	1 个	遨博方源
9	末端手爪	双手爪气动抓手	1 套	遨博方源
10	物料	演示加工件	20 个	遨博方源
11	电气控制柜	西门子，机柜定制	1 套	西门子/遨博方源
12	电脑工作台	尺寸可定制	1 套	遨博方源
13	压缩空气气站	600w（含接头，气管）	1 台	飓风或同等品牌
14	生产信息管理系统	可选配提供码垛生产线信息管理系统	1 套	遨博方源
15	工业物联网监控系统	可选配基于工业物联网的生产环境监控系统	1 套	遨博方源
16	安全防护装置	安全围栏，安全光栅，尺寸可定制	1 套	遨博方源
17	仿真软件	可用于工作站工作流程模拟仿真，为机器人设定最佳位置；同时支持离线编程	1 套	遨博/遨博方源
18	课程资源	配套课程资源、实训指导书，包含实验实训指导书、教学案例、实验实训的软件样本程序	1 套	遨博方源

## 六、产品详细参数

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 供电电源：48VDC 功耗：普通功耗下约为 200W 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）380 x 350 x 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）：355 x 235 x 54mm 重量：1.8kg 显示屏：12' 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	1 套

		防护等级：IP43 机器人底座： 材质：Q235 焊接拼装 安装方式：地面地脚固定 尺寸：400mm*400mm 方形底板，高 550mm	
2	机器人抓手单元	机器人多功能装配抓手： 数量：1 套； 材质：采用轻型材料设计，主体材质铝合金支架； 功能：气缸式手指夹爪，双手爪 适用工件：方形工件 夹取行程：8mm 动作方式：复动型 重复定位精度：0.01mm 工作温度-20 - 70℃	1 套
3	实训物料单元	双工位物料台： 数量：1 台 料台采用简约设计，采用 40x40 标准铝型材为主体框架，铝质加厚台面，三角固定，结实牢固。平台设有两个可快速更换安装的 6x2 方形物料托盘，对产品素材、成品进行物料区分，符合实际应用场景，每个穴位配置光电感应器，实时检测反馈物料台托盘中物料储存状态 演示物料： 数量：6 套	1 套
4	模拟加工单元	材质：钣金，烤漆 根据常见加工中心外观设计 具有实际加工工作台及配套夹具，可配合完成机器人自动上下料动作，实现自动控制夹紧/松开功能 具有实际自动门设计，实现自动控制开关门动作，自动门行程 450mm	
5	控制与管理单元	电气控制系统： 数量：1 套 设备配置： PLC 控制器： 集成以太网通信，网络传输速率：10/100 Mbit/s； 计数器：6 个高速计数器； 脉冲输出：4 个 100 kHz 的高速脉冲输出； 数字输入输出：32 点输入/16 点输出； 模拟量输入：8 路模拟量输入；  人机交互系统： 数量：1 套 10 寸高亮度 TFT 液晶显示屏，分辨率 1024×600； 可编程，实现中文人机交互，拥有手动控制/自动运行监控等界面 提供配套控制器机柜，包含所需的电气控制元件，带电源保护与三色状态指示灯，带有控制按钮； 材质：箱体和门材料为优质钣金，烤漆 控制柜防护等级：IP65	1 套

		<p>控制柜整体尺寸：800mm×550mm×1200mm</p> <p>智能控制系统设计开发平台： 数量：1台 品牌：宏基 屏幕尺寸：21英寸 CPU型号：i5 内存容量：4G 硬盘容量：1T 操作系统：Windows10 提供配套电脑桌凳 扩展大屏：65寸智能屏幕，自带window系统，触屏，带便携移动支架</p>	
6	静音气站单元	<p>静音气站： 数量：1套； 材质：铸铁 能效：一级，带消声器静音 气泵额定功率：1800W； 额定排气压力：0.7MPa； 流量：120L/min； 储气量：80L； 压力表显示范围：0MPa~1.6MPa； 整机重量：75KG 整机尺寸：98*32*70CM 带三通及快速气管接头 空气过滤器：40 μm 以上滤网过滤； 电磁阀：二位五通；</p>	1套
7	安全防护单元	<p>安全装置与围栏： 数量：1套； 安全保护：电控柜具有漏电压、漏电流保护装置，所有设备设有接地装置，安全符合国家标准； 安全围栏：采用模块化拼接，模块采用40 x 40铝型材及方孔护网组装而成，单块尺寸L800mm*H1000mm，通过方形脚座固定于地面。护网颜色：采用醒目的黄色警示色， 通道门：带有安全探测器； 探测器类型：对射 安全光束：10束 安全光束间距：40mm 工作电压：12-30V DC 外部防护设施：带有紧急停止，自动模式停止，测试模式停止等安全控制按钮；</p>	1套
8	安装维护工具	<p>电讯工具组套：12件套电讯工具；吸锡器；焊锡丝；数显电笔；镊子；美工刀；30W电烙铁；5"斜嘴钳；5"尖嘴钳；（3"Φ3-）彩条螺丝刀；（3"Φ3+）彩条螺丝刀；（3"Φ5-）彩条螺丝刀；（3"Φ5+）彩条螺丝刀。 内六角工具组套：内六角扳手套装；公制；1.5"-10"（共10把）；短柄；40CR铬钒钢；整体淬火镀锌处理。 辅料：多股线、C45导轨、编织网管、配线槽、扎带、热缩管、地线槽、端子、开关电源、继电器等。</p>	1套

9	师资培训等服务	提供配套培训方案，培训时间不少于 3 天 提供配套培训教材，教学资源(机器人仿真软件、教学大纲和计划、实验实训指导书、教学案例、实验实训的软件样本程序等) 提供实训室文化建设，要求负责设计和安装实训室挂画等	1 套
---	---------	---	-----

## 六、服务课程

- 《机器人机床上下料工作站应用》
- 《机器人现场编程》
- 《机器人应用技术》
- 《机器人虚拟仿真技术》
- 《机器人工作站系统集成》
- 《机器人工作站安装与调试》
- 《机器人工作站维护与保养》
- 《PLC 与控制技术》

## 七、实训内容

- 机器人安全操作规范；
- 基本运动指令和 tcp 点创建讲解及练习；
- 工作站流程示范与操作；
- 物料摆放及拾取位置的示教；
- 机器人控制：机器人语言动作指令编程；机器人外部 IO 控制；
- 编程控制：电气原理图、程序流程图的绘制；可编程控制器的编程与调试；编程软件的应用；
- 电机驱动：直流减速电机的正反转控制；
- 传感检测：安全光栅、光电等传感器的安装、配线、信号采集与调试；
- 加工中心自动门的部分机构、电气连接与调试技术；
- 机器人和加工中心数据交换的电气连接与调试技术；
- 机器人和外围单元的电气连接与调试技术；

## 八、服务资源

- 负责机器人实训室的企业文化布置，可以根据客户要求负责设计和安装实训室挂画等；
- 负责无偿对机器人实训室进行师资培训；
- 与校方签订校企合作协议，并以校企共建实训室名义挂牌；每年接收 40-80 人次学生到天津生产基地组织实习活动；



- 校企合作院校优秀毕业生可以申请进入公司进行顶岗实习，企业提供相应实习岗位，实习期满后，经过企业考核达标者，可直接转正，成为公司正式员工；
- 根据学校教学需要，可以从我公司聘请专业技术岗工程师，到学校兼职授课。将企业的管理方式、实际工艺流程、良好的工作习惯等带到课堂上，将理论和实际紧密结合；
- 负责在装置保修期过后在有偿条件下负责装置的维修和升级；
- 负责提供教学资源(机器人仿真软件、教学大纲和计划、实验实训指导书、教学案例、实验实训的软件样本程序)。