

# 机器人双臂协作泡茶工作站 (AUBO-IMT-WCT5)



遨博方源(北京)科技有限公司

2021-04-15

## 1. 产品概述



机器人双臂协作泡茶工作站，是一款由两个 6 轴协作机器人通过相互协作的方式完成机器人泡制功夫茶的作业系统。由 AUBO 轻型协作机器人、智能自适应电动夹爪、功夫茶桌、人形机架、机器人控制单元、机器人末端工具单元、轮式移动底盘以及其他电器控制单元等功能模组单元组成。主要体现协作机器人在无人零售领域的典型应用。协作机器人的协作特点不仅体现在人机协作、也体现在机机协作，该应用即展示了机器人与机器人相互协作的特点。通过模拟茶艺师的动作，完美流畅的完成整个茶艺的泡制工作。“**累了，不要担心，静坐下来，由小 i 为您泡制一杯热茶！**”。学员在学习的同时，也可以享受被机器人服务的乐趣！

随着机器人行业的发展，无人零售行业越来越火爆，越来越多的机器人产品加入到无人零售的队伍当中，如机器人冲咖啡、机器人泡茶、机器人煮面条等等。而面对该行业，其本质上是使用机器人代替服务工作，面对客人还是需要机器人与客人进行互动或接触，而协作机器人由于其本身安全与协作的特点，在该行业更能体现出其优势所在。目前 AUBO 针对无人零售领域已陆续推出多款产品，双臂协作泡茶是该行业下的第一款产品。

印象中提到机器人，想到的就是与车间打交道，AUBO 机器人革旧辟新，在国内市场率先打入无人零售领域，目的是帮助学生打破传统意义上的认知，了解体验协作机器人的多面性，在该实训平台上，学生也可以利用现有功能模组针对教学 and 实际应用需求进行二次开发，整合出新的应用，如冲泡咖啡等。

双臂协作泡茶教学实训工作站以模块化设计为理念，以安全、实用为原则，充分考虑教学实训的实际需求。既能保证学生在学习过程中的安全，又能充分享受被机器人服务的乐趣，属于真正的累并快乐着！

## 2. 整机参数

整机尺寸：1300mm\*1300mm\*1700mm

整机容量：<2KVA

适用电源：220VAC±10%（50Hz）

安全保护：具有接地、漏电压、漏电流保护，安全指标符合国家标准。

工作台性质：轮式可移动，可锁死。

## 3. 主要构成

### 1) AUBO E5 轻型协作机器人

[参考图片]



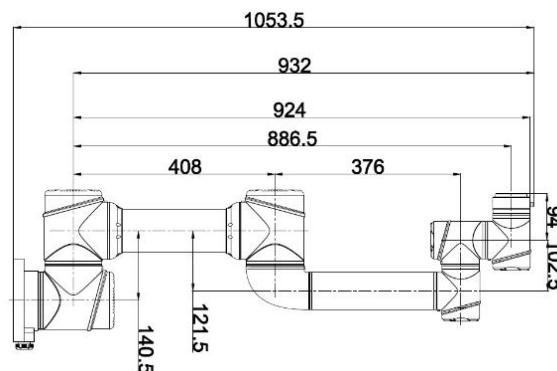
[产品信息]

型号：AUBO E5 机器人

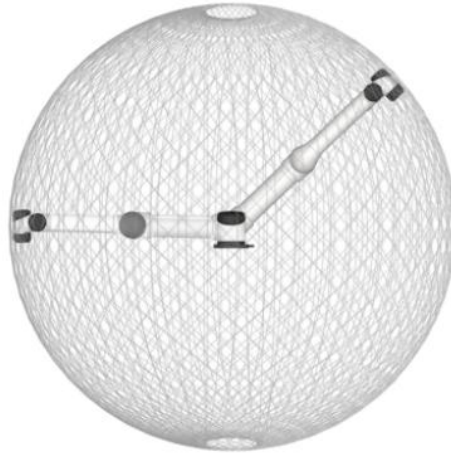
特点：协作与安全，模块化，高精度与灵敏度，智能与开放，简单易操作。

[产品说明]

#### ■ 基本参数：



AUBO 机械臂尺寸示意图



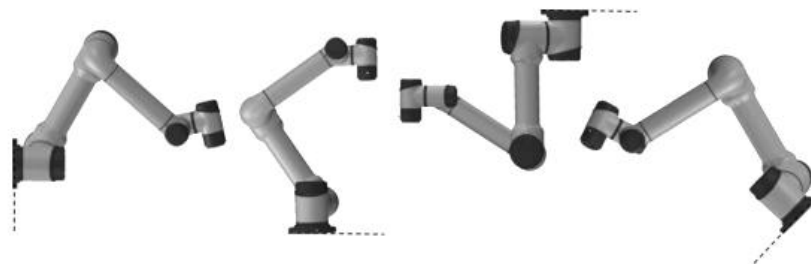
AUBO 机器人工作空间示意图

- 机械臂臂展：1053.5mm
- 工作半径：886.5mm
- 最大负载：5kg
- 机械臂重量：<24kg
- 连接控制柜电缆长度：5m
- 自由度：6 自由度



6 个关节说明示意图

- 重复定位精度：±0.02mm
- 工具端线速度：≤2.8m/s
- 安装方式：悬臂式、置地式、倒挂式、倾斜式等姿态任意性



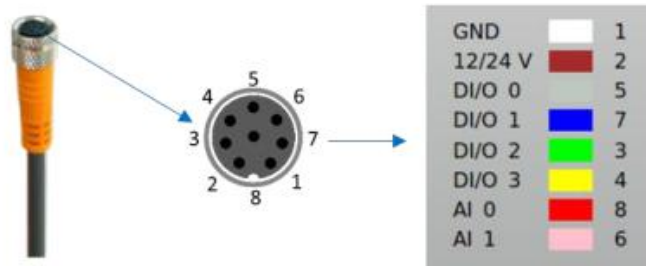
安装方式示意图

- 外壳材料：铝合金

- 运行寿命：30000h
- 协同操作：根据 ISO 10218-1：2011 进行协同操作，具备“安全适用的受监控停止”、“拖动示教”以及“功率与力限制”等协作机器人安全功能
- 编程：在 12 寸触摸屏的 AUBOPE 图形用户界面上进行

■ 电气/通讯接口：

- 本体通讯接口：CAN BUS
- 工具端数字量输入/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



工具端 IO 示意图

■ 环境参数：

- 工作环境温度：0~45℃
- 工作环境湿度：25~85%（无冷凝）
- 防护等级：IP54

■ 关节运动参数：

- 关节运动最大范围：±175°（J1~J6）
- 关节运动最大速度：150°/s (J1~J3)，180°/s (J4~J6)

■ 产品认证：

- 符合标准：符合欧盟 CE 认证、北美认证、韩国 KCs 认证

■ 控制柜：

- 尺寸：380 x 350 x 258mm
- 重量：15kg
- 示教器连接电缆长度：4m
- 通讯协议：Ethernet、ModBus - RTU / TCP
- 接口与开放性：SDK（支持 C/C++/Lua/Python 开发）、支持 ROS 系统、API
- 供电电源：100~240VAC，50~60Hz
- 防护等级：IP43
- 数字量输入：普通 DI 16 路/安全 DI 16 路
- 数字量输出：普通 DO 16 路/安全 DO 16 路
- 模拟量输入：普通 DI 4 路
- 模拟量输出：普通 DO 4 路

- IO 电源输出：24V
- IO 电流输出：3A
- 主/从模式切换，支持多台机器人联动

#### ■ 示教器：

- 尺寸：355 x 235 x 54mm
- 重量：1.8kg
- 显示：12 寸 LCD 电阻式液晶触控屏，通过触摸对机器人进行控制
- 人体工学设计，侧面配有力控按钮



示教器结构示意图

- 防护等级：IP43

#### ■ 软件功能：

- 支持四种编程方式及混合编程方式：①在线编程；②离线编程；③脚本编程；④拖动示教；
- 协作和安全：①碰撞防护检测；②提供安全 IO 接口检测；③支持关节运动范围限制；④具备缩减模式（缩减 TCP 速度、关节速度等）；
- 支持外设，如电爪、智能相机集成在示教器软件中。
- 二次开发接口，软件 API 接口函数。
- 离线脚本语言编辑器，提供脚本语言编辑器，用户可以利用脚本编辑器在 Windows 系统下对机器人进行编程，并控制机器人运动。
- 支持在线升级，支持远程故障诊断与维护、系统状态监控等。

#### 2) 双臂协作单元

#### [参考图片]



参考图（双臂协作）

### [产品信息]

组成：1 套人形机架、2 套 AUBO E5 等

尺寸：高 900mm，宽 560 mm

### [产品说明]

■ 实现功能：面对无人零售领域，一方面要摆脱工业风的设计特点，另一方面要体现服务行业的特点，人形机加在外形上的设计使用的是女性，萌萌的圆脸搭配炯炯发光的双眼，给人以亲和之感。配色上依旧以橙色为主黑色为辅，AUBO 产品的典型颜色（颜色部分可以根据客户要求定制）。双臂之间通过 IO 进行互相通讯，实现逻辑互补。

### 3) 末端电爪单元

### [参考图片]



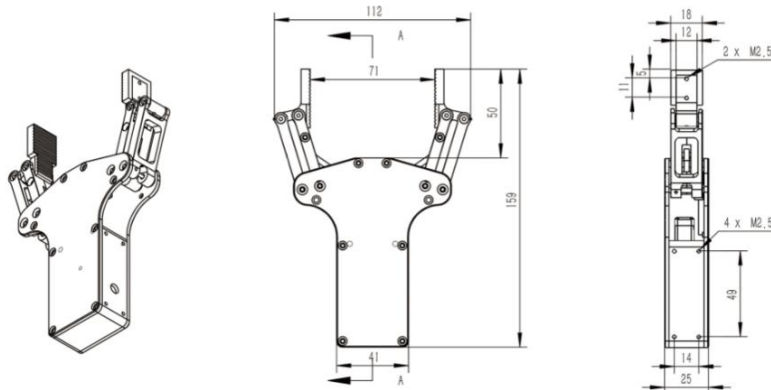
参考图（自适应电动夹爪）

### [产品信息]

组成：2 个自适应电动夹爪、2 套非标设计夹指；

- 行程：0-70mm
- 夹取力：0-15N（可调节）
- 负载：1Kg
- 重量：0.4Kg
- 重复定位精度：±0.5mm

- 防护等级：IP40
- 标准工作电压：24VDC  $\pm$  10%
- 最大电流：1.5A
- 通讯接口：RS232、RS485(可选)



产品外观尺寸

### [产品说明]

■ 实现功能：自适应电动夹爪与 AUBO 协作机器人深度集成，可以即插即用，不需要客户在二次开发软件。在该应用中自适应电动夹爪充当人手部分，实现清洗茶杯、放置杯具、投放茶叶、端举茶壶、冲泡茶叶、放置茶水等工作。

### 4) 茶几与茶具单元

### [参考图片]



参考图（茶几与茶具）

### [产品信息]

组成：1 套即热式饮水机、1 个茶叶罐、1 套茶具、4 个品茗杯等

尺寸：1030mm \* 650mm\*580mm

### [产品说明]



■ 实现功能：该部分主要实现功夫茶的泡制作业（模型图与实物稍有差异）。在该部分，机械臂从自动续水到泡制好功夫茶全自动完成，不需要人为干预。

#### 5) 电控单元

[参考图片]



参考图

[产品信息]

结构：钣金焊接结构

尺寸：1050mm \* 500mm\*670mm

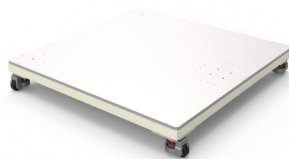
特性：联动控制按钮 1 套、内部集成有 AUBO-i 系列小型控制柜，实现一键启动和一键运行等操作；

[产品说明]

■ 实现功能：机械臂包含有联动模式和手动模式两种操控模式，当需要进行点位示教编程时采用手动模式操作，当编程完成后需要进行遥操作进行一键开机、运行、暂停、复位等控制时，选用联动模式。由于为多台机械臂作业，如果单独依依开机和气动比较繁琐，故该控制单元主要是实现一键控制的目的。即通过按下按钮，就可以实现双臂的开机、关机、气动、停止、暂停、复位等命令。另外该控制部分还包括急停保护等功能。最后在该电控单元内部安装固定有 AUBO 紧凑版控制柜，两侧悬挂有示教器，结构上集为一体。

#### 6) 轮式移动底座单元

[参考图片]



参考图

## [产品信息]

结构：不锈钢与管材焊件，外表面喷塑处理；采用轮式移动脚轮，可随意推动，可自由锁死；

尺寸：长 1300mm，宽 1300mm，板厚 20mm

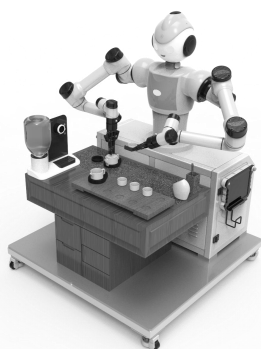
## [产品说明]

■ 实现功能：台面为不锈钢结构，一方面防止生锈、另一方面增加配重，保证整个方案的稳定性。底座脚轮可移动，学员可以根据需要自由移动至适合场地进行练习或后期参加各种展示活动，便于运输。该轮式结构也可锁死，即保证产品在正常使用时，不至于晃动。

## 4. 产品配置

序号	名称	设备型号/规格	数量	厂商/产地
1	6 自由度协作机器人	AUBO E5	2 台	遨博/常州
2	机器人控制柜	AUBO E5	2 台	遨博/常州
3	机器人示教盒	AUBO E5	2 台	遨博/常州
4	自适应电动夹爪	EG2-4B1	2 套	遨博方源/天津
5	手指	定制	2 套	遨博方源/天津
6	人形外壳	AUBO E5 专用	1 套	遨博方源/天津
7	机械臂安装支架	定制	1 个	遨博方源/天津
8	电控柜	定制	1 套	遨博方源/天津
9	茶几	定制	1 套	遨博方源/天津
10	茶具	定制	1 套	遨博方源/天津
11	示教器支架	定制	2 个	遨博方源/天津
12	轮式移动底座	定制	1 套	遨博方源/天津
13	电器配件	-	1 套	遨博方源/天津
14	教学实训资源	软件代码、实训手册、 SDK 开发包、开发软 件工具包	1 套	遨博方源/天津

## 5. 设备参数



双臂协作泡茶实训工作站

序号	名称	主要部件、器件及规格	数量	备注
1	工业协作机器人	<p>➤ <b>本体参数</b></p> <p>1) 基本参数:                      有效工作半径 886.5mm                      最大负载 5kg                      机械臂重量 &lt;24kg                      自重负载比 &lt;4.8                      ★额定寿命 30000h                      连接控制柜电缆长度 5m                      自由度 6 自由度                      ★重复定位精度 ±0.02mm                      ★工具端线速度 ≤2.8m/s                      供电电源 48V DC                      ★功耗 普通功耗下约为 200W                      ★安装方式 置地式、倒挂式、悬臂式                      外壳材料 铝合金</p> <p>2) 电气/通讯接口:                      ★本体通讯接口: CAN BUS                      ★工具端数字量输入/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</p> <p>3) 环境参数:                      工作环境温度 0~45℃                      工作环境湿度 25~85% (无冷凝)                      防护等级 IP54</p> <p>4) 关节运动参数:                      ★J1~J6 轴运动范围 ±175°                      ★J1~J3 最大速度 150° /s                      ★J4~J6 最大速度 180° /s</p> <p>➤ <b>控制柜:</b>                      尺寸 (长宽高) 380 x 350x 258mm                      重量 15kg                      示教器连接电缆长度 5m                      ★通讯协议 Ethernet、Modbus-RTU/TCP</p>	1 套	

		<p>★接口与开放性 SDK (支持 C/C++/Lua/Python 开发)、支持 ROS 系统、API          供电电源 100~240VAC, 50~60Hz          防护等级 IP43</p> <p>★数字量输入 普通 IO 16、安全 IO 16          ★数字量输出 普通 IO 16、安全 IO 16          ★模拟量输入 4 路          ★模拟量输出 4 路          电源输出 24V          电流输出 3A          ★主/从模式切换, 支持多台机器人联动</p>		
		<p>➤ <b>示教器:</b>          尺寸 (长宽高) 355 x 235 x 54mm          重量 1.8kg          ★显示 12' 电阻式液晶触控屏, 通过触摸对机器人进行控制          ★人体工学设计, 侧面配有力控按钮          防护等级 IP43</p>		
		<p>➤ <b>软件功能</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ★支持外设, 可以将电爪等外设集成在示教器软件内, 编程时可以灵活调用;</li> <li>2) ★支持全触摸时界面操作, 用户通过在示教器面板, 对机器人动作进行示教和在线编程;</li> <li>3) ★支持拖动示教, 在按住力控按钮后, 可用手拖动机器人本体的方式对机器人位姿进行示教;</li> <li>4) ★支持轨迹记录功能, 在拖动示教时自动记录轨迹, 可对轨迹进行编辑, 并可将轨迹插入到在线编程逻辑中;</li> <li>5) ★支持碰撞防护功能, 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;</li> <li>6) ★提供多种平台 SDK 开发包, 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 (现场演示或提供演示视频佐证资料);</li> <li>7) ★支持离线仿真及编程;</li> <li>8) ★协作和安全: ①碰撞防护检测; ②提供安全 IO 接口检测; ③支持关节运动范围限制; ④具备缩减模式 (缩减 TCP 速度、关节速度等);</li> <li>9) ★支持外设, 如电动电爪、智能相机集成</li> </ol>		

		<p>在示教器软件中。</p> <p>10) ★离线脚本语言编辑器，提供脚本语言编辑器，用户可以利用脚本编辑器在 Windows 系统下对机器人进行编程，并控制机器人运动。</p> <p>11) ★支持在线升级，支持远程故障诊断与维护、系统状态监控等</p>		
2	双臂协作单元	<p>功能：相当于茶艺师的身体和双臂，主要协作完成茶艺的整个泡制过程；</p> <p>组成：1 套人形机架、2 套 AUBO E5 等 尺寸：高 900mm，宽 560 mm</p>	1 套	
3	★末端电爪单元	<p>功能：自适应电动夹爪与 AUBO 协作机器人深度集成，可以即插即用，不需要客户在二次开发软件。在该应用中自适应电动夹爪充当人手部分，实现清洗茶杯、放置杯具、投放茶叶、端举茶壶、冲泡茶叶、放置茶水等工作。</p> <p>组成：2 个自适应电动夹爪、2 套非标设计夹指；</p> <p>★驱动机构：新型直线驱动器驱动，力控和行程 2 种模式控制自由切换</p> <p>★传感器：集成高精度压力传感器</p> <p>行程：0-70mm 夹取力：0-15N（可调节） 负载：1Kg 重量：0.4Kg 重复定位精度：±0.5mm 防护等级：IP40 标准工作电压：24VDC ± 10% 最大电流：1.5A 通讯接口：RS232、RS485(可选)</p>	1 套	
4	茶几与茶具单元	<p>功能：主要实现功夫茶的泡制过程（模型图与实物稍有差异）。在该部分，机械臂从自动续水到泡制好功夫茶全自动完成，不需要人为干预。</p> <p>组成：1 套即热式饮水机、1 个茶叶罐、1 套茶具、4 个品茗杯等 尺寸：1030mm * 650mm*580mm</p>	1 套	
5	电控单元	<p>结构上内部集成了控制柜、示教器和电控单元。</p> <p>功能上可以实现一键开机、关机、气动、停止、暂停、复位等功能。</p>		

		<p>安全上设有急停保护，散热和防水保护</p> <p>材质：钣金焊接件 尺寸：1050*500*670mm</p>		
6	轮式移动底座单元	<p>结构上焊接为主，材质为不锈钢 20mm 厚，增加配重和整体稳固性； 功能上采用轮式可锁死结构，便于运输和固定。</p> <p>材质：不锈钢与焊接件 尺寸：1300*1300mm，板厚 20mm 特点：轮式移动</p>	1 套	
7	电控单元	<p>电器控制系统包括自适应电爪线缆、按钮开关及电器保护元件等。 具有接地保护、断电保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准。</p>	1 套	