

# 2023 世界机器人大赛—共融机器人挑战赛

## 协作机器人赛项比赛说明

### 1. 比赛目的

协作机器人在生产线上能够比工业机器人更加灵活的作业，并在没有安全防护措施的条件下与人类协同工作，同时也可以在某些领域代替人类岗位独立高效的完成作业，协作机器人的研发和创新将给人类带来革命性的改变。本次比赛将重点考察科研团队对于协作机器人的基本技术及其智能性、共融性等特性的算法优化水平，并展示该领域内科研团队的最高水平。为完善、丰富比赛内容，从多维度考察协作机械臂的技术特性并探讨展示其多样化的应用场景。

### 2. 比赛内容

比赛现场准备参赛物料，分单臂、双机/双臂两种协作机器人，每种三至四个任务，难度依次增加。参赛赛队在规定时间内（40分钟）内可任意选择单臂任务、双机/双臂任务或组合任务完成，组别不限，根据任务完成情况和累计得分排名。

#### （1）参赛机器人参数要求

单臂、双机/双臂机器人由参赛团队自行携带，参数要求如下表所示：

单臂机器人参数	
负载	$\geq 2\text{kg}$

自由度	$\geq 6$
作业半径	$\geq 600\text{mm}$
重复定位精度	$\leq \pm 1\text{mm}$
最大速度	$\leq 4\text{m/s}$
力控相对精度	可选
功率	$\leq 2000\text{W}$
供电电源	220V 50Hz
是否支持力控	可选
是否带视觉	是

双机/双臂机器人参数	
负载	$\geq 2\text{kg}$
自由度	$\geq 12$
臂展	$\geq 0.6\text{m}$
重复定位精度	$\leq \pm 1\text{mm}$
最大速度	$\leq 4\text{m/s}$
力控相对精度	可选
功率	$\leq 4000\text{W}$
供电电源	220V 50Hz
是否支持力控	可选
是否带视觉	是

## (2) 比赛任务

### (2.1) 单臂

任务 1（视觉+搬运）元器件归纳

任务 2（视觉+装配）插件装配

任务 3（视觉+搬运+算法）汉诺塔

任务 4（人机协同）——协同组装

### (2.2) 双机/双臂协同

任务 1（视觉+双机/双臂协同作业）空中组装

任务 2（视觉+双机/双臂协同作业）空中拧螺丝

任务 3（人与双机/双臂协同）物料接送分拣

## 3. 任务说明

以下为本次比赛参考任务说明及参考任务道具示意，具体评分细节，将于赛前一周公布，请登录世界机器人大赛官网查看。

注：所有道具链接为道具示意链接，若链接失效，则将替换同类型道具其他链接。

### (1) 单臂机器人任务

任务 1（视觉+搬运）元器件归纳：

任务道具示意如下：



**任务目的：**

任务考察单臂协作机器人开发中规则形状物体识别、取放。

**任务要求：**

比赛发布时从道具中选择 3 种不同元器件各 2 个，及料盘，将元器件分类整齐放置在料盘格子中。

**场景道具：**

名称	数量
收纳盒	1
元器件	各 2 个



图：归纳盒

链接：大四格【黄色】

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z10.1-c-s.w4004-10481892906.8.251d4fcducKUyD&id=646659403365>



图：电容电阻元器件

链接：体积 50\*80，型号 50V2200UF

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.16.37374a937Ysc40&id=633610866389&ns=1&abbucket=17#detail>

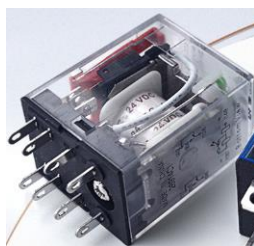
<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.16.3b302b63RLuAwM&id=633911203040&ns=1&abbucket=17#detail>



图：继电器链接

链接：型号 HF161F/12-H 12VDC（20A 4脚）

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.252.33fa6122hlZa6R&id=20258594819&ns=1&abbucket=4#detail>



图：继电器

链接：MY2N-J(8脚) 不带底座 直流 DC6V

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.34.7c6b7392WjNN2R&id=672504961418&ns=1&abbucket=17#detail>



图：电阻链接

链接：不配支架 30W 1R 1 欧姆

[https://item.taobao.com/item.htm?id=546068835512&ali\\_refid=a3\\_430582\\_1006:1121150515:N:kKx3fUxQGQphf9rD7QDvXQ%3D%3D:ab39ba30191a64ea952b13973a7b97d3&ali\\_trackid=1\\_ab39ba30191a64ea952b13973a7b97d3&spm=a230r.1.14.6#detail](https://item.taobao.com/item.htm?id=546068835512&ali_refid=a3_430582_1006:1121150515:N:kKx3fUxQGQphf9rD7QDvXQ%3D%3D:ab39ba30191a64ea952b13973a7b97d3&ali_trackid=1_ab39ba30191a64ea952b13973a7b97d3&spm=a230r.1.14.6#detail)

任务 2（定点装配）插件装配

任务道具示意如下：

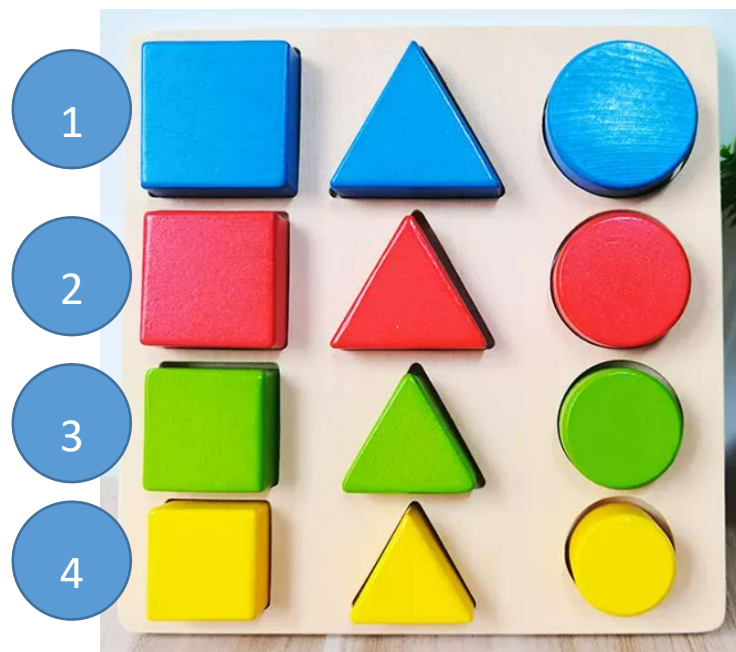


**任务目的：**

任务考察单臂协作机器人控制及识别能力。

**任务要求：**

参赛选手领取道具(底座+选择挑战插件的大小)，随意摆放位置，将插件抓取后插在基座对应位置上，完成3个元件的组装任务，组装完成后，插件都正常组装在基座对应位置中。选择插件的大小不同，得分不同。如下图，从大至小分别是1-4号：



场景道具：

名称	数量
插件道具	1 套



图：插件道具

链接：

<https://detail.tmall.com/item.htm?id=676127371606&spm=a1z0d.6639537/tb.1997196601.14.43f17484N5bmDO>

任务 3（视觉+搬运+算法）汉诺塔：

任务道具示意图如下：



任务目的：

任务考察单臂协作机器人开发中视觉识别及软件算法、定点装配。

任务要求：

比赛发布时给出一套（3 个塔环，1 个架）汉诺塔。比赛道具初

始位置为 3 个塔环，按照从上到下，从小到大的顺序放置在左边的柱子上，参赛机器人移动交换 3 个塔环，在移动过程中，不允许出现大压小的情况，三个塔经过移动，按小压大的顺序移动到终点（机器人右手边的圆柱上），并且按照从上到下从小到大的顺序放置。

**场景道具：**

名称	数量
汉诺塔塔环	3 层
汉诺塔架	1 个

汉诺塔，选用随意的三层，形状参赛者选择。



图：汉诺塔链接

链接：2987 多功能动物汉诺塔（多彩堆塔/叠圈）

[https://detail.tmall.com/item.htm?ali\\_refid=a3\\_430582\\_1006:1102352446:N:JsyrC1LIHulyl5fnLIEXNQ==:71f02ddbed7835b70a1daa01c8cc5f8f&ali\\_trackid=1\\_71f02ddbed7835b70a1daa01c8cc5f8f&id=521080420057&spm=a230r.1.14.6&skuId=4769066075879](https://detail.tmall.com/item.htm?ali_refid=a3_430582_1006:1102352446:N:JsyrC1LIHulyl5fnLIEXNQ==:71f02ddbed7835b70a1daa01c8cc5f8f&ali_trackid=1_71f02ddbed7835b70a1daa01c8cc5f8f&id=521080420057&spm=a230r.1.14.6&skuId=4769066075879)

**评分规则：**

机器人抓取汉诺塔塔环，目的放置在终点，放置过程中通过过渡点进行暂放，过程中不可以出现大环压小环。

**任务 4（人机协同）——协同组装**

任务道具示意如下：





**任务目的：**

任务考察单臂协作机器人的人机协同能力。

**任务要求：**

比赛发布时给插件道具，插件大小不同。比赛过程中裁判先行随意插入一个插件装配，机器人对另外 2 个插件完成剩余装配任务。根据元件选择的大小，得分不同。

**场景道具：**

名称	数量
插件道具	1 套



图：插件道具

链接：

<https://detail.tmall.com/item.htm?id=676127371606&spm=a1z0d.6639537/tb.1997196601.14.43f17484N5bmDO>

(2) 双机/双臂协同执行任务（最高得分为 650 分）

## 任务 1（视觉+双机/双臂协同作业）空中组装：

任务道具示意如下：



### 任务目的：

任务考察双臂/双机协作机器人开发中多机配合及视觉判断。

### 任务要求：

比赛开始前领取的标准杆、套，套/杆精度有所不同。随意摆放在桌面（不借助工装夹具），双机/双臂空中完成无序摆放的物料穿插，装配完成后放置桌面不散开。

### 场景道具：

名称	数量
杆	1 个
套	1 个



图：杆 GP 内导柱 14\*70

链接：GP 内导柱 14\*70

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=2013.1.0.0.7fcd5e4aLBm66Y&id=577505115137>



图：套 JFB 16-40(26\*3/16\*20\*40)

链接：JFB 16-40(26\*3/16\*20\*40)

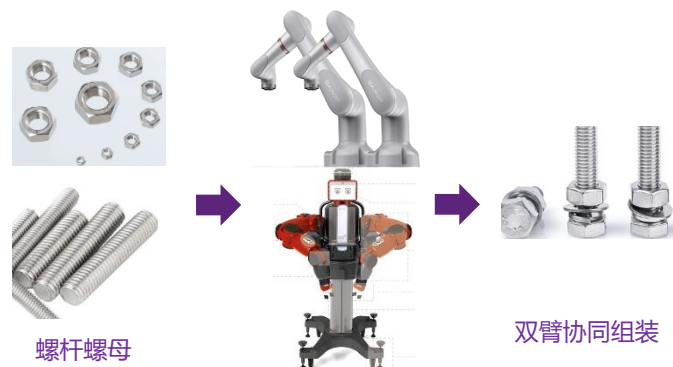
<https://detail.tmall.com/item.htm?abbucket=2&id=637750820668&rn=a02828f2f2ba2df1247311613dd1f0bd&skuld=4574929128489&spm=a1z10.5-b-s.w4011-23473312990.109.75c876ccwCmu8m>

评分规则：

杆和套分开放置在桌面随意位置，机器人一手拿取杆，一手拿取套，在空中将两个件组装在一起后，再放回桌面，在过程中无掉落现象。

任务 2（视觉+双机/双臂协同作业）空中拧螺丝

任务道具示意如下：



任务目的：

任务考察双机/双臂协作机器人精细操作能力。

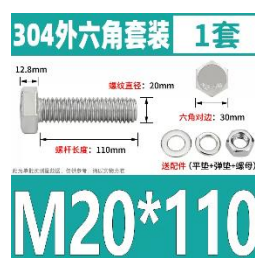
任务要求：

比赛开始前领取标准的螺杆和螺母。随机摆放到工作台面，双机

/双臂识别并拿取螺杆和螺母，在空中完成螺丝拧紧动作，装配好后放置桌面不散开。

场景道具：

名称	数量
螺杆	1 个
螺母	1 个



图：螺丝螺母套装，推荐 M20\*110

链接：M20\*110

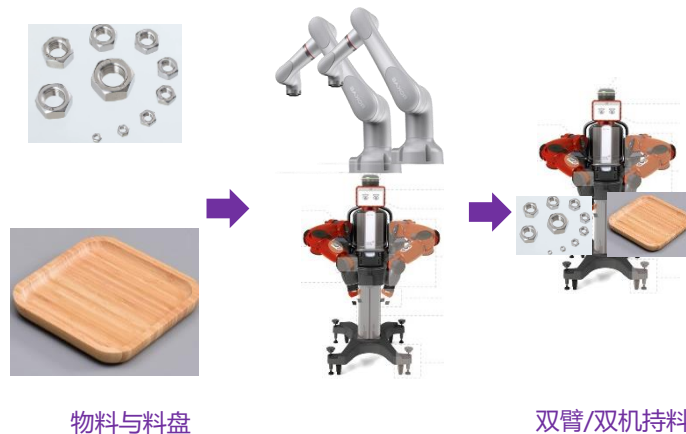
[https://detail.tmall.com/item.htm?ali\\_refid=a3\\_430673\\_1006:1103503324:N:4EuJ15qW%20IOx9z5SerM0HA==:8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&ali\\_trackid=1\\_8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&id=593829755002&skuId=5030494970714&spm=a2e0b.20350158.31919782.2](https://detail.tmall.com/item.htm?ali_refid=a3_430673_1006:1103503324:N:4EuJ15qW%20IOx9z5SerM0HA==:8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&ali_trackid=1_8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&id=593829755002&skuId=5030494970714&spm=a2e0b.20350158.31919782.2)

评分规则：

比赛开始前螺杆和螺母分开放置在桌面随意位置，机器人 1 手拿取螺杆，一手拿取螺母，在空中将螺杆拧入螺母中，变成一个组合件，可拧旋转多次，使螺杆旋拧到螺母另外一头露出，再放回桌面，在过程中无掉落现象。

任务 3（人与双机/双臂协同）物料接送分拣

任务道具示意如下：



### 任务目的：

任务双臂/双机协同递送环节考察双臂/双机协同力控、运动规划以及力感知（视觉测量），参赛队可采用视觉判定或力觉感知不同技术路线来实现任务。

### 任务要求：

比赛发布时给出标准物料（2 个螺母、2 个螺杆）及料盘。比赛时参赛选手递给双机/双臂料盘，双机/双臂机器人一手拿盘，另一只手将盘中物取出，放置在收纳盒里指定的不同位置，过程中物料在空中不掉落。

### 场景道具：

名称	数量
料盘	1 个
螺杆	2 个
螺母	2 个
收纳盒	1 个



图：料盘

链接：正方盘 20\*20\*2cm

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.180.44e11b92DaWTwY&id=599911533051&ns=1&abbucket=8#detail>



图：螺杆和螺母

链接：M20\*110

[https://detail.tmall.com/item.htm?ali\\_refid=a3\\_430673\\_1006:1103503324:N:4EuJ15qW%2010x9z5Serm0HA==:8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&ali\\_trackid=1\\_8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&id=593829755002&skuId=5030494970714&spm=a2e0b.20350158.31919782.2](https://detail.tmall.com/item.htm?ali_refid=a3_430673_1006:1103503324:N:4EuJ15qW%2010x9z5Serm0HA==:8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&ali_trackid=1_8805b4469fc76ac22167fb7365afc208&id=593829755002&skuId=5030494970714&spm=a2e0b.20350158.31919782.2)



图：归纳盒

链接：大四格【黄色】

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=alzl0.1-c-s.w4004-10481892906.8.251d4fcducKUyD&id=646659403365>

评分规则：

裁判将盛有螺丝和螺母的料盘递交给机器人，机器人识别料盘，

并一手抓取料盘，一手将料盘中物料分类放置在分拣框中。过程中无掉落，物料归类放置需正确，掉落或归类错误有相应扣分。

### 3、参赛流程

本次大赛任务挑战组协作机器人赛项参赛流程分为报名阶段，初审阶段，决赛阶段三部分。

报名阶段：根据要求填报报名信息。

报名截止时间：2023 年 12 月 15 日

初审阶段：根据报名资料由专家组进行审核，审核通过后将公布进入决赛的赛队。

初审时间：12 月 16 日-12 月 31 日；

决赛阶段：决赛将根据任务完成情况进行评分。

决赛时间：拟于 2024 年初于 2023 世界机器人大赛总决赛上举办。

### 4、奖项设置

(1) 设“2023 世界机器人大赛—共融机器人挑战赛”任务挑战组协作机器人赛项比赛一等奖 2 名，二等奖 3 名，三等奖 5 名，优秀奖 5 名。

(2) 比赛遵循公开、公平、公正的原则，对比赛获胜及优秀团队颁发相应荣誉证书。

### 5、报名说明

参赛团队登录世界机器人大赛官网，共融机器人挑战赛页面，点击报名链接进行报名。报名提交资料并通过审核后为报名成

功。报名资料包括参赛赛队基本信息及设计摘要，报名审核通过的参赛赛队，将在赛前于官网公布决赛入围赛队。

报名时间：2023年9月15日-11月15日

报名入口：统一报名入口请登录世界机器人赛官网—共融机器人挑战赛版块，点击我要报名进行报名参赛。

## 6、联系方式

(1) 世界机器人大赛官网：

[www.worldrobotconference.com/html/jiqirendasai/](http://www.worldrobotconference.com/html/jiqirendasai/)

(2) 赛事咨询

报名咨询：吴老师

联系电话：010-68600682

联系邮箱：[wuqinlei@cie.org.cn](mailto:wuqinlei@cie.org.cn)

任务咨询：王老师

联系电话：18561114001

联系邮箱：[wang584371758@163.com](mailto:wang584371758@163.com)