

双臂协作机器人组任务细节

1. 比赛任务说明

比赛使用统一相同性能的比赛机器人。比赛以模拟制造生产过程中的应用场景为背景，比赛机器人在一个指定的工作区独立或与人协作完成相关复杂任务。此次比赛共分 4 个任务：自主抓取摆放、双臂协同装配、人机协作任务、自由智能协作任务。每个任务设置规定任务时间，参赛机器人根据要求在规定时间内，自主识别并做出反应以完成任务，尽量减少不必要的失误和时间消耗，获取尽可能高的分数。

比赛开始后，参赛队员将不能对程序进行任何调整，依次完成任务。每个任务以机器人手臂恢复初始位置并由参赛队员示意开始时开始计时。第一个任务开始前有 10 分钟准备时间，任务开始后，每个任务有 2 次机会，2 次机会间最长间隔 5 分钟，超过 5 分钟则视为放弃第二次机会，取第一次任务成绩计分。

任务 A—自主抓取摆放：参赛机器人对摆放区域内打乱位置的物体进行自主识别、抓取并摆放至规定位置，区域内物体共约 8 件，包括六棱柱、四棱柱（截面为等边及不等边两种）、圆柱、运动物体等任务物件（约直径/边长 3cm*高 6cm），其中有一个圆柱体会以不定速度在工作台内的圆盘上移动。参赛机器人需自主识别抓取物体，根据完成抓取摆放的物件个数、摆放位置的准确性进行计分。

✓ 工作区内打乱位置共摆放有 8 个不同物件；现场由裁判专家随

机摆放物件初始位置及各物件最终摆放位置，其中有两个物件初始位置有堆叠。最终摆放位置为工作台两边，摆放位置顺序各队可能有所不同。根据物体位置不同，分数不同。

✓ 机器人进行任务过程中，遇到重叠物件，需直接抓取，不能打散物件变成非堆叠物件后进行抓取。若打散物件后再抓取，则该两件物件不得分。

✓ 运动物件抓取设置为积木块随一个以恒定速度旋转的转盘上一起运动，机器人对该木块进行抓取。

✓ 机器人有2次机会完成任务，重新开始任务即裁判重新开始随意设置8个物件位置后进行比赛，两次任务取最好成绩计分。

✓ 该任务规定时间为3分钟。

任务 B—双臂协同装配：参赛机器人依次完成约 4 对零部件组装。参赛机器人根据装配要求，采用双臂协同完成组装，装配物体由圆柱、四棱柱（等边和不等边）及对应形状的带孔底座组成。根据完成物件组装的对数、准确性进行计分。

✓ 工作区共随意摆放有4对不同形状积木块及对应形状底座，积木块尺寸与任务A相同（约直径/边长3cm*高6cm），底座尺寸为边长约为6cm的立方体，中间有对应形状的孔；各物件位置由裁判在比赛开始前随意摆放，每个机器人面对的初始物件位置不一定相同，初始位置中有两块积木块互相堆叠，其余随机摆放，底座孔的朝向两个向上，两个向侧面。

✓ 插孔过程中，由于机器人双臂的安全设置问题，建议使用水平

方向进行装配作业。

- ✓ 机器人进行任务过程中，可自行选择组装积木块及底座组合的顺序。
- ✓ 机器人进行任务过程中，需双臂分别握持积木块及带孔底座协同完成装配；未通过双臂始终握持物件进行装配的机器人，则机器人该对装配任务失败。
- ✓ 物件的最终摆放位置没有规定，在工作台上即可。
- ✓ 机器人有2次机会完成任务，取最好成绩计分；重新开始任务即裁判重新开始随意设置4对积木块及带孔底座位置后进行比赛。
- ✓ 该任务规定时间为3分钟。

任务 C—人机协作任务：该任务重点考察机器人与人的协作性。任务开始时，由裁判手持一空杯在机器人可视范围内随机位置停顿，参赛机器人将放置在桌子上装满彩色小球（直径 1.5cm 左右）的杯子拿起，把杯子中的小球倒入裁判手持空杯中。任务过程中，裁判会手持杯子在机器人可视范围内平行移动 2 次并重新定位，机器人需重新判断杯子的位置并继续将球倒入裁判手持的杯子中。根据参赛机器人完成任务的准确性、协作性、流畅度、倒入空杯中球的数量进行计分。

- ✓ 该任务中小球总数为 50 个左右，初始装满球的杯子杯口为宽口（直径大于 3cm），空杯为窄口（直径约 3cm）；裁判手持空杯的位置范围为 Baxter 机器人正前方 900x300mm 范围，高度为从桌面高度至机器人双肩位置以内。

- ✓ 任务过程中裁判随机移动空杯，两次移动间隔为 30 秒内。
- ✓ 机器人有 2 次机会完成任务，取最好成绩计分。
- ✓ 示意开始裁判即确定初始放置空杯位置。
- ✓ 该任务规定时间为 1 分钟。

任务 D—自由智能协作任务：该任务为自由设计任务，由参赛团队自由发挥，可由人机配合或者机器人自己完成一项协作任务。任务形式不限，任务内容自由发挥。根据任务的共融性、创新性、智能性进行打分。

- ✓ 该任务设计过程中应注重机器人动态协作性及动态感知两方面技术特点，并区别于已有任务 A/B/C 的内容。
- ✓ 该任务时间为 5 分钟，各参赛队在 5 分钟内自由展示。
- ✓ 机器人有 2 次机会完成任务，取最好效果计分。

2. 比赛流程

比赛流程分为两部分，分别为：关键技术要点讲解（30%）及任务赛（70%）。关键技术要点讲解时间约为 10 分钟（讲解 7min+问答 3min），由赛队技术人员讲解其在算法开发过程中对于关键技术的突破、设计要点、创新点等；讲解后完成任务。由裁判专家团队根据讲解及现场任务分别打分（具体成绩组成比例在赛前公布），两部分内容相加作为总分。

任务赛由 3 轮组成，第一轮参赛队伍按照数量抽签分为若干组，每组赛队同时进行四个任务，按分数取前若干支赛队进入第二轮；

晋级第二轮的若干支赛队按分数蛇形分为若干组，每组 2 支赛队进行比拼，取获胜的前 4 支赛队进入决胜轮；决胜轮 4 支赛队同时进行 4 个任务，按任务完成情况进行排名决出最终获胜队伍。

3. 比赛用机器人说明

本次比赛机器人使用湖南瑞森可机器人科技有限公司的 BAXTER 机器人。比赛机器人的基本介绍和基本操作文档请参考之前发布的参赛说明，比赛机器人的详细操作文档、仿真平台、开发辅助资料等，请联系报名联系人或者技术支持人员加入赛事相关微信群，共享交流有关任务问题、相关任务指导视频及更新赛事信息。比赛机器人相关技术文档也可在此下载：

<https://sdk.rethinkrobotics.com/wiki/Home>

为更好的进行比赛，比赛中建议各赛队自行装配 Kinect 型号的辅助视觉设备，由于 Kinect V1 代已于 2014 年正式宣布停产，建议统一规定为选用 Kinect V2 代，Kinect 具体版本不做强制要求。

4. 总成绩

总成绩=技术基础分+任务分

5. 关于故障处理时间

在任务进行过程中，当参赛机器人发生故障时，可暂停并在 5 分

钟内修理故障并重新开始任务，算第 2 次机会。若故障处理维修时间超过 5 分钟，则该任务失败，不得分。