

机械手臂

Mechanical Arm



参赛者

幼儿、小学（三年级及以下）



人员规定

1人



机器人

1台，现场制作

1. 项目概要

机械手臂是一项在指定区域整理摆放物品并完成最终任务的计时比赛。完成所有任务的时间记录将具有更高的优先级，因此需要对机械手臂进行精确的控制。在本次任务中会运用到机械、编程相关知识，如使用机械传动原理搭建制作机器人和电机控制及编程算法，考察学员机器人组装及编程能力，锻炼选手灵活应变、解析问题的能力和创造力。

2. 机器人

2-1. 机器人类型

任何可以整理摆放和收集物品的机械手臂，不限制组装器材。

2-2. 机械手臂搭建

除机械手臂控制器外，其他结构应由参赛选手在现场制作且在规定时间内完成作品，并且能够在该项目指定比赛区域完成任务。

2-2-1. 尺寸大小：机械手臂不限制尺寸大小（应考虑方便选手操作）

2-2-2. 传感器

传感器：无限制

2-2-3. 驱动限制

机械手臂的驱动：无限制

2-2-4. 结构件

机械手臂必须加装可以获取及移动目标物的结构件，推动、抓取方式不限。

2-2-5. 电源限制

2-2-5-1. 机械手臂应使用独立的电池类电源工作；不能使用可燃式的发动机。

2-2-5-2. 对电池类型和电压没有限制。

2-3. 机械手臂操控

机械手臂必须基于程序实现抓取摆放目标物。

3. 竞赛场地

3-1. 竞赛场地

3-1-1. 搭建区（简称 I 区）

3-1-1-1. 搭建区提供约 90cm x 60cm(长*宽)的桌子(尺寸可能会根据赛场情况有所变动)。选手自带接线板为自己的电脑供电；

3-1-1-2. **利用空间：**不影响其他队的情况下可以利用桌子周边的空间。

3-1-2. 比赛区（简称 II 区）

3-1-2-1. **比赛区构成** 比赛区由一个赛台和一个放置目标物的箱子构成。

赛场数量将根据比赛的参赛队伍数量和任务难度水平进行配置。

3-1-2-2. **赛台的尺寸：**其中赛台的尺寸：约 90cm x 60cm（±10%）（长*宽）的桌子

放置目标物的箱子尺寸：32cm x 20cm x 12cm（±10%）（长*宽*高）

<具体尺寸以比赛当天为准>

3-1-2-3. **误差：**场地可能会有小于 2°（±10%）的倾斜或起伏。

3-1-2-4. **护栏：**赛台不设置防止目标物坠落的护栏。

3-1-2-5. **计时器：**以裁判手中计时器为准。

3-2. 任务中的附属物件：

3-2-1. **目标物:** 目标物 1: 重量: 4g ($\pm 10\%$) 的纸杯。

目标物 2: 重量: 10~30g ($\pm 10\%$) 之间的管道球。

3-2-1-1. **目标物的大小与形状:**

1) 目标物 1: 5.3cm x 8.6cm x 7.5cm

(杯底直径*高*杯口直径, $\pm 10\%$) 的纸杯。

2) 目标物 2: 2.4cm (直径, $\pm 10\%$) 的大颗粒管道球。



<目标物 1, 目标物 2>

3-2-1-2. **目标物颜色:** 任何颜色都可以使用。

3-2-1-3. **放置地点:** 目标物 1 随机摆放在赛台上, 目标物 2 在放置目标物箱子内
(所有的目标物摆放位置及放置位置比赛当天公布)。

4. 比赛流程

4-1. 轮次

正式比赛过程中, 每位选手都有两轮比赛机会。两轮比赛之间, 将有一次设备维护与再次调试时间, 具体时间由现场裁判当场公布。

4-2. 任务公布

4-2-1. 比赛当天, 检录入场后, 裁判会指定选手在搭建区的座位。分配好座位后, 每位选手可以观看赛台上目标物的位置。

4-2-2. 选手须等待裁判发出开始搭建、开始调试、停止调试、开始比赛等指令。选手收到指令后，进入相应的比赛环节。

4-3. 搭建、编程与调试

4-3-1. 现场搭建、编程和调试时间最多为1小时，并将在比赛当天公布。

4-3-2. 参赛选手可以调试到宣布的调试时间结束；在分配座位之前，选手不允许进入比赛区进行调试或练习。

4-3-3. 参赛选手需在规定的的时间和比赛区指定的赛台进行调试或练习。

4-3-4. 在裁判宣布调试练习结束后，参赛选手必须停止调试，并遵循裁判和工作人员的后继指示。

4-4. 第一轮比赛

4-4-1. 完成搭建和调试后进行第一轮比赛。

4-4-2. 参赛选手携带机械手臂按照已分配的场地，听从裁判和工作人员的指示排队等待。

4-4-3. 比赛结束的参赛选手需确认比赛成绩，并签字。完成成绩确认后到队伍最后排队等待，直到所有选手完成比赛。

4-5. 维修与再调试

4-5-1. 第一轮比赛结束后向所有参赛选手提供维修和练习的时间。维修时间在比赛当天公布。

4-6. 第二轮比赛

4-6-1. 维修时间结束后立即进行第二轮比赛。

4-6-2. 参赛选手按照各赛场裁判和工作人员的指示排队等待。

4-7. 比赛结束

4-7-1. 参赛选手比赛结束并完成成绩确认签字后，直接回到座位上。收拾好自己的比赛用品，等候裁判宣布离开赛场。

5. 比赛细则

5-1. 任务

任务一：选手需要在赛台上现场完成编程任务（不包含在3分钟之内）。

任务二：选手用机械手臂将桌面上散放的纸杯叠放成5层的“塔”型。

任务三：选手再用机械手臂将“塔”型连续一次性叠成“1”字型。

任务四：选手需要用机械手臂把箱子里面的目标物取出来并放在赛台指定位置。

任务补充：

(1)任务二:堆“塔”，放一个杯子得一分，共计分15分。杯子重叠后选手需要自行想办法把杯子分开。

(2)任务三:叠“1字塔”，选手叠一个杯子给1分，15个杯子叠完计15分。如果同时夹取2个及以上只算一个杯子分数！

注意：

(1)叠1字形时，如果杯子塔中途倒了，选手要用机械手臂扶起倒下杯子

(2)纸杯如果从赛台掉到地面,选手可通过机械手臂将其捡回；

(3)用机械手臂取箱子内的目标物时手和胳膊不能进入箱内，只能通过机械手臂取出目标物放到指定的位置即可。

5-2. 计分

分数记录如下：

任务类型	总分	用时
任务一	20分	3分钟
任务二	15分	
任务三	15分	
任务四	10分	

注意事项：

参赛选手须按照任务的顺序来完成任务。(例如:任务一没有完成者不能参与任务二)。

5-3. 机械手臂启动

当裁判宣布开始比赛时，参赛选手开始执行任务，比赛计时开始。

5-3-1. 启动失败

如果参赛选手不能在裁判发出开始信号后的 5 秒钟内启动，它将被判定为“启动失败”，但会给予参赛选手另外两次机会重新启动。

5-3-2. 错误启动

如果参赛选手在裁判发出“开始”指令之前启动，它被判定为“错误启动”，选手只有一次重新启动的机会。

5-3-3. 重新开始

5-3-3-1. 当被判定为“启动失败”时，机会只有两次，当被判定为“错误启动”时，机会只有一次’。

5-3-3-2. 如果在裁判发出重启指令后没有动作，将被取消比赛资格。

5-4. 时限

每轮比赛时间上限为 3 分钟。

5-5. 任务补充说明

5-5-1. 目标物移动

目标物可以先暂时移动到其他位置，可以不是目的地。

5-5-2. 移动目标物的数量

移动目标物时，一次只能移动一个目标物。

5-5-3. 超过移动目标物的数量

如果出现移动运送多个目标物时，根据 5-5-2 条规定运送中的目标物不再计算得分。

5-5-4. 目标物的丢失：掉落到场外外部的目标物，选手可通过机械手臂将其捡回。

5-6. 结束比赛

5-6-1. 完成任务

在规定时间内完成所有任务，则比赛结束并在比赛结束时记录时间。

5-6-2. 时间限制

不能在 3 分钟内完成所有任务，则记录时间结束时的积分。

5-6-3. 机械手臂故障

如果比赛过程中机械手臂不能运动抓取目标物，裁判将倒数 10 秒，如果仍然不能抓取，将判定其为机械手臂故障并记录积分。

5-7. 取消比赛资格

如果裁判或工作人员发现下述违规行为，参赛选手可被取消资格。

5-7-1. 目标物触摸

在比赛期间，如果参赛选手在没有裁判和工作人员授权的情况下触摸目标物，它将被宣布为“目标物触摸”，并将被取消比赛资格。

5-7-2. 比赛期间进行维修

在比赛期间，禁止附加、移除、交换、更换机械手臂零件。在等待期间，如果参赛选手使用额外的电池或工具来修理机械手臂，将被取消比赛资格。

5-7-3. 不服从座位分配

如果参赛选手没有在指定的调试区内调试练习或比赛，将被取消比赛资格。

5-7-4. 错误启动

如果参赛选手进行两次“错误启动”，将被取消比赛资格。

5-7-5. 启动失败

如果参赛选手进行三次“启动失败”，将被取消比赛资格。

5-8. 重新比赛

在比赛期间，如果出现突发情况，如停电或计时仪器故障，裁判可以决定是否进行重新比赛。

6. 评分标准

6-1. 评分优先级

目标物任务成功得分 > 时间记录比较

6-2. 取分原则

6-2-1. 在两轮比赛中取最好的一轮成绩为最终得分。

6-2-2. 如果机器人不能在 3 分钟内完成任务，将记录 3 分钟内完成的任务得分。

任务二、任务三：每个纸杯成功放置得 1 分。

6-3. 目标物得分

裁判宣判比赛结束之后检查成功放置的目标物并评分，最终判决由裁判决定。

6-4. 时间记录

时间记录以裁判的计时仪器为准，从发出开始信号到参赛选手的机械手臂完成所有任务的时间为成绩计算依据。（机械手臂故障停止不再记录时间）

6-5. 同分时比赛排名

两轮中低分一轮成绩 → 第一轮成绩 → 第二轮成绩