

2017 中国机器人大赛比赛规则

工程机器人项目 人型搬运赛项目

2017 中国机器人大赛工程机器人项目技术委员会

2017 年 5 月 31 日

目 录

一、项目简介	3
二、技术委员会	3
三、赛项说明	3
3.1 参赛队伍	3
3.2 机器人数量	3
3.3 裁判工作	4
四、比赛场地及器材	4
4.1 场地尺寸	5
4.2 场地材质	5
4.3 图纸制作	5
4.4 场地制作	5
4.5 场地说明	5
4.5 物料制作	6
4.6 说明	6
五、机器人要求	7
六、评分标准	7
6.1 比赛时间	7
6.2 比赛过程	7
6.3 计分规则	8

七、赛程赛制	9
7.1 赛制安排	9
7.2 赛前要求	9
附录：场地尺寸图	11

一、项目简介

设计一个人型机器人，采用光电灰度传感器进行循迹，模拟工业自动化作业过程。机器人在比赛场地内移动，将不同颜色但相同形状的物料分类搬运到规定的目标区域。

二、技术委员会

负责人：裴 东，西北师范大学，615960576@qq.com，13309465612

成 员：张海涛，解放军理工大学

陶中幸，西安交通大学

刘 斐，中国自动化学会

三、赛项说明

3.1 参赛队伍

每个参赛队队员人数不能超过 3 人。

3.2 机器人数量

1. 每支参赛队只允许使用 1 个机器人参加比赛。比赛前，各参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识；
2. 同一个机器人只能代表一支队伍参加比赛；
3. 违反上述比赛规则的机器人将取消上场资格。

3.3 裁判工作

1. 由竞赛组委会邀请裁判执行场地比赛裁判工作，裁判在比赛过程中所作的裁决将作为比赛的权威判定结果；
2. 裁判责任：核对参赛队伍的资格，执行比赛的所有规则；审定比赛场地、机器人等是否符合比赛要求；监督比赛的犯规现象；记录比赛的成绩和时间。

四、比赛场地及器材

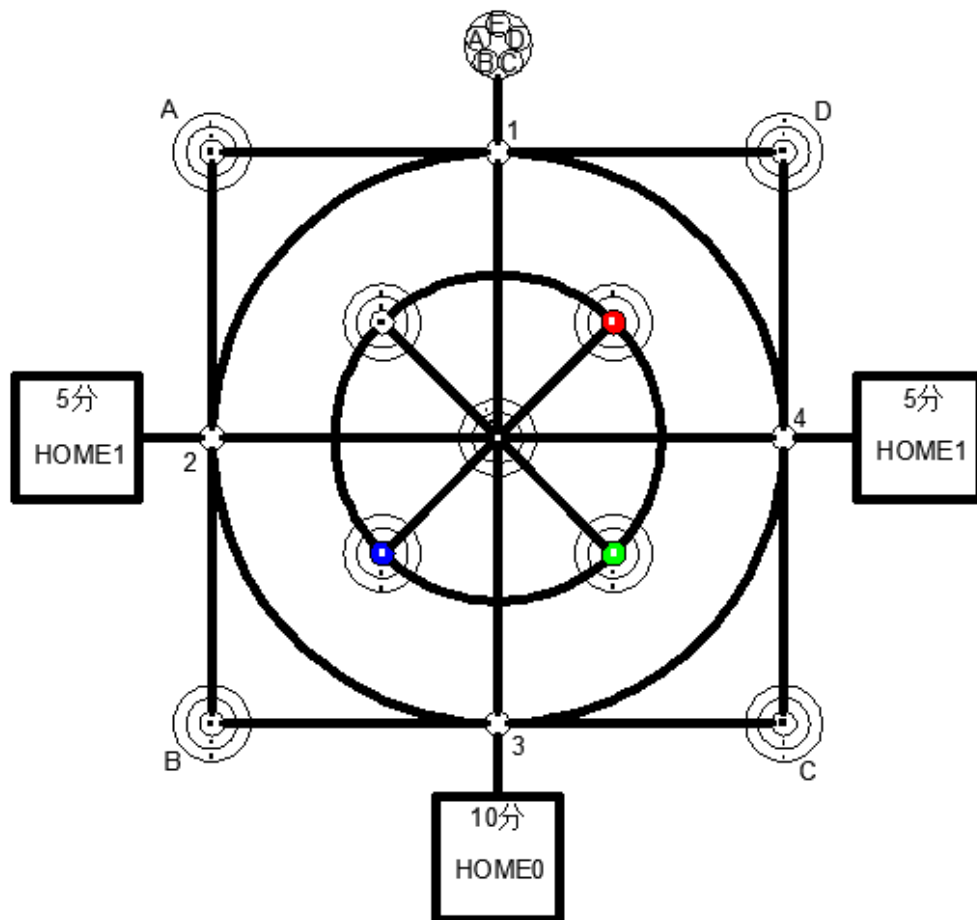


图 1 场地示意图

4.1 场地尺寸

1. 比赛场地为 $2440\text{mm} \times 2440\text{mm}$;
2. 比赛区域为 $2360\text{mm} \times 2230\text{mm}$;
3. 场地尺寸标注参见附录

4.2 场地材质

使用 $2440\text{mm} \times 1220\text{mm}$, 厚 18mm 的白色实木颗粒板。

4.3 图纸制作

将下载好的比赛场地图纸电子档 (CAD 文件), 通过计算机彩色喷绘在亚光 PVC 膜纸上, 完成图纸制作。

4.4 场地制作

将 2 块白色实木颗粒板长边对齐, 平放在地面上, 并在外围配以高 200 毫米的白色实木颗粒板作为四周的围栏。将喷绘好的图纸平铺并固定到实木颗粒板上即可。

4.5 场地说明

1. 出发区 (HOME0): 如图 1 所示, 出发区为边长为 300mm 的正方形。出发时机器人的所有部位必须在出发区内;
2. 物料摆放点: 如图 1 所示, 物料摆放点包括两部分: 第一物料摆放点位于外圆 (半径为 700mm) 与搬运辅助线的交点上, 黑色字

体标识为 1、2、3、4；第二物料存储区的位置，由 5 个与物料直径相同的小圆构成圆形物料存储区，依次用黑色字体标识为 A、B、C、D、E。A、B、C、D 的颜色由第一环节的抽签决定，E 位置放置未抽中的物料。

3. 物料目标区：如图 1 所示，物料目标区分别标识有半径为 30mm、62mm、94mm 的同心圆环；从物料目标区中心向外，标识分值，分别为 10、5、3。物料目标区有两部分：第一部分位于半径为 400mm 的同心圆环和圆心上，半径为 30mm 的圆分别填充为白色、蓝色、绿色、红色、黑色。第二部分位于边长为 1400mm 的正方形角点，分别标识为 A、B、C、D。
4. 搬运辅助线：场地中的黑色线均可作为循迹辅助线，其线宽为 20mm。

4.5 物料制作

购买外径为 40mm 的白色 PVC 水管，制作 2 组高度为 40mm 的 10 个物料，每 5 个 1 组，颜色分别为黑色、白色、红色、绿色、蓝色，侧面可用同样的五色不干胶粘贴，并且保证物料为空心。

4.6 说明

1. 比赛场地和物料以承办方提供的为准；
2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地和物料。

五、机器人要求

为使各参赛队能在同一个平台上进行公平比赛，对参赛使用的机器人做如下要求：

1. 机器人可以在规则允许的条件下，扩展传感器及机械装置对机器人的比赛过程进行精确的控制；
2. 参赛机器人可以是参赛队自主设计和加工制作的机器人，也可以是参赛队购买组合套件后自行组装调试的机器人。
3. 采用大于 13 自由度的仿人机器人，有较明显的头、手臂、躯干和腿部结构，与人体的结构比例相一致；
4. 机器人单足的最大尺寸不大于（长）150mm×（宽）90mm；
5. 机器人必须以双足直立行走方式行进，规定人形机器人搬运物料必须使用手臂部分。
6. 机器人的循迹传感器不做限制。

六、评分标准

6.1 比赛时间

每支参赛队准备时间 \leq 1 分钟；比赛时间 \leq 8 分钟。

6.2 比赛过程

1. 赛前检录，上交机器人。在现场工作人员组织下，参赛队员随机从 5 个不同颜色（黑、白、红、绿、蓝）的物料，按每次抽取一

个的方式依次抽出，实时记录抽出顺序。分别决定任务须搬运的 4 个物块颜色（依次抽取之后，将抽取的 4 个物块放在第一物料摆放点 1、2、3、4。每队有两次比赛机会，中间不得做任何程序调整。

2. 任务：机器人从 HOME0 出发，将第一物料摆放点 1、2、3、4 位置上摆放的物料，搬运到相对应的颜色所指示的目标区。
3. 回家：在任务中产生有效搬运行为后，参赛机器人可以自行规划路径回家（HOME0 或 HOME1），原则上不限制回家位置，但是不同的位置分值不同。

6.3 计分规则

1. 物料位置精度分值：

任务终止时，开始计分。以物料的最终位置所对应的垂直投影点处在目标区的靶位环数计算得分，其取值自内向外分别为 10、5、3 分。

2. 返回 HOME0、HOME1 的得分原则：

比赛终止时刻，机器人若有一只脚与地面的接触点在 HOME0 内，并且机器人已经停止动作，得 10 分；比赛终止时刻，机器人若有一只脚与地面的接触点在 HOME1 内，并且机器人已经停止动作，得 5 分。若机器人无法自动回到 HOME0 或 HOME1 时，参赛队员可以示意裁判员提前终止比赛，记 0 分。

3. 出现下列情况，取消比赛资格：

- 发生人为干预机器人的现象。整个比赛过程，要求机器人必须自主完成比赛任务，不能人为干预机器人（包括直接接触和场外遥控等）；
 - 发生借用他队机器人的现象。参赛队之间不能互相借用机器人，同一个机器人只能代表一支参赛队比赛。
4. 比赛得分按照位置精度和完成时间综合评定。方法如下：
- 精度分值＝放置在目标区的物料靶位环数之和；
- 比赛总分＝精度分值＋返回 HOME 区分值。
- 自制主控（提供工程图纸、PCB 原图，控制板上印有队名等明显标示）额外加分 20 分。
- 分值相同时，时间越短，排名越靠前。

七、赛程赛制

7.1 赛制安排

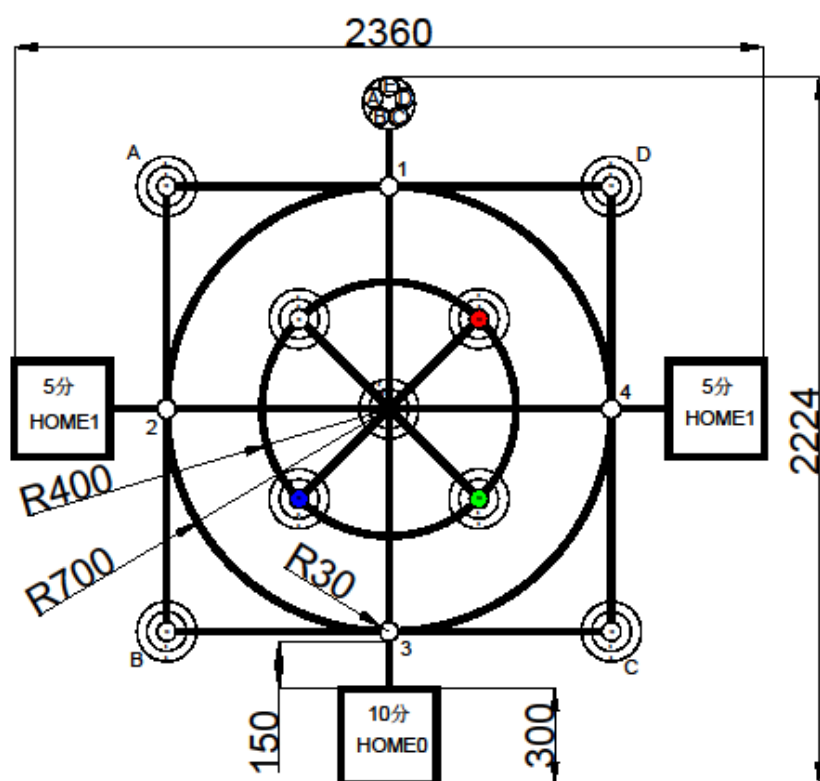
1. 比赛采用轮次赛赛制，每支参赛队依次上场比赛，比赛顺序以赛前领队会抽签或者技术委员会确定的顺序为准。
2. 根据参赛队数量，技术委员会确定比赛的轮次数、每支参赛队每一轮比赛的次数，以及每一轮晋级的比例，具体安排以赛前发布的赛程要求为准。

7.2 赛前要求

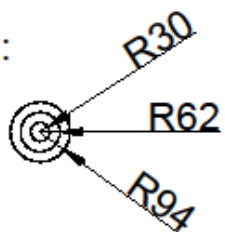
所有比赛队伍，必须提供 WORD 电子版的技术报告（含机械设

计方案、硬件电路方案、主要算法、竞赛策略等), 技术报告电子版本按要求拷贝至主办方指定的电脑中。

附录：场地尺寸图



计分环图例：



图示循迹线宽度为: 20mm
计分环线宽度为: 2mm