

第三十一届江苏省青少年科技模型大赛

人工智能竞赛-环保机器人普及赛

(2024 年 9 月版本)

一、比赛主题

在我们的生活中，垃圾是随处可见。比如一个空的塑料瓶，一个香蕉皮，一张废纸等等。这些垃圾会对我们的生活产生影响，如果不及时清理会滋生细菌，污染环境。垃圾也不全是无用的废品，有一些还是可以变废为宝，现在我们城市正在倡导垃圾分类。下面请你设计一个机器人帮助清理城市中的垃圾。如果你能做到分类，那你的机器人就更棒了。

二、比赛内容

环保机器人赛项将分为自动程序个人赛、自动程序团队赛、遥控程序联队赛。

三、比赛形式

(一) 个人赛

自动程序个人赛由参赛选手自主设计一台完全由程序控制的机器人在竞赛场地上单独完成垃圾收集、分类的挑战任务。

(二) 团队赛

自动程序团队赛由两位参赛选手各自设计一台完全由程序控制的机器人在竞赛场地上合作完成垃圾收集、分类的挑战任务。

（三）联队赛

遥控程序联队赛由抽签决定三位选手组成联队，各自设计一台遥控的机器人在竞赛场地上合作完成垃圾收集、分类的挑战任务。

四、场地说明

场地尺寸 2200mm*1200mm，线宽为 20mm，材质为喷绘布，图 1 为场地示意图。



图 1 场地示意图

五、任务说明

机器人从起始区出发，前往垃圾收集区。机器人需通过智能识别，把垃圾准确的送到对应的垃圾桶。

六、名词解释

起始区：图 2 为机器人的起始区，尺寸为 25cm*25cm。



图2 起始区

“普通垃圾”模型：红色、绿色、蓝色的 EVA 材质立方体，各有 1 个。长宽高均为 40mm，重量约为 10g。（图 3）



图 3 “垃圾”模型示意图

“垃圾桶”模型：红、绿、蓝色实物垃圾桶模型，顶盖处于打开状态。模型不固定在场地上，尺寸如下图。（图 4）



图 4 “垃圾桶”模型示意图

“底座”模型：模型如下图所示（图 5），利用双面布基胶带固定在场地上，长 60mm，宽 60mm，高 40mm 的木质底座，顶板圆形槽口直径 30mm。

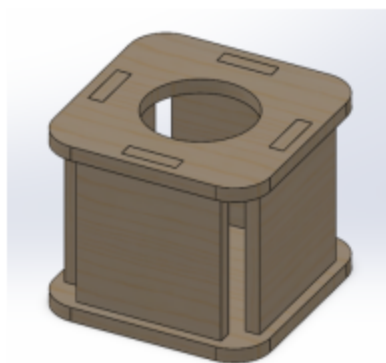


图 5 “底座”模型示意图

“特殊垃圾”模型：类抽奖球材质，无缝，直径为 40mm，有红色、蓝色、绿色各一个。放置在“底座”模型上，如下图所示。（图 6）

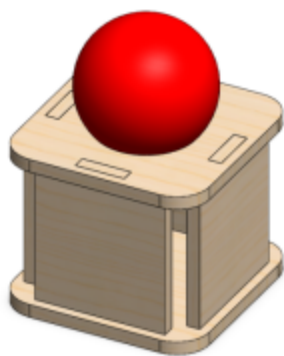


图 6 “乒乓球”模型放置图

“加油桶”模型：模型如下图所示（图 7），不固定在地面上。



图 7 “易拉罐”模型示意图

七、抽签说明

比赛中，所有变量均为调试前抽签决定。抽签的顺序如下：

1. 抽取“起始区”位置；（个人赛中，P1、P2 中抽取；团队赛 P1 为 A 机器人、P2 为 B 机器人；联队赛自主决定三台机器人的 P 区选择，要求每个 P 区至少有一台机器人）；

2. 抽取“特殊垃圾”模型的位置；（个人赛不抽、团队赛、联队赛抽取）；

3. 抽取“垃圾桶”模型位置；

4. 抽取“加油桶”模型位置；

5. 抽取“普通垃圾”模型位置；

（一）“起始区”模型位置

在图 8 所示的 P1、P2 中抽取“起始区”位置（个人赛）。团队赛中，P1 为 A 机器人起始区，P2 为机器人起始区。联队赛中，P1、P2 为 A、B、C 三台机器人的起始区，其中一个 P 区摆放一台机器人，另一个 P 区摆放两台机器人。



图 8 “起始区”模型的位置

（二）“特殊垃圾”模型位置

图 9 中黑色方框“☒”表示“特殊垃圾”模型可能放置的位置。



图 9 “特殊垃圾”模型可能的位置

(三) “垃圾桶”模型位置

图 10 中黑色方框“☒”表示“垃圾桶”模型可能放置的位置。



图 10 “垃圾桶”模型可能的位置

(四) “加油桶”模型位置

图 11 中黄色圆形处表示“加油站”模型可能放置的位置。



图 11 “加油桶”模型可能的位置

（五）“普通垃圾”模型位置

图 12 中黑色方框“□”表示“普通垃圾”模型可能放置的位置。小学组从中间三个的黑色方框中抽取“普通垃圾”模型的颜色；中学组从五个黑色方框中抽取“普通垃圾”模型的颜色。



图 12 “普通垃圾”模型可能的位置图



图 13 抽签结束后场地任务示意图（初中组）

八、器材说明

1. 卓器机器人、傲傅机器人、泰雅普机器人、Astone 202 版环保人工智能车。四品牌机器人普及赛准入型号都可参加本项目。

2. 用于巡线的传感器必须使用单路输出类型，传感器数量最多不能超过 9 个，电机（舵机）数量不限制，电压不得超过 8.4V。鼓励创新设计，如：3D 打印、激光雕刻。

3. 机器人在起始区的尺寸必须在 25cm*25cm*25cm 以内，离开起始区后机器人可以伸展，但尺寸不得超过 35cm*35cm*35cm。

九、软件要求

学生自己携带电脑，根据现场抽签决定的任务位置，现场编程与调试。

十、赛制与赛程

1. 个人积分赛中，比赛两轮，每轮 120 秒，最终成绩两轮相加，取总分；团队积分赛和联队积分赛中，比赛两轮，每轮 180 秒，最终取一轮最高分。

2. 赛前检录完成后，抽取场地中的变化量。比赛会按时正常开始。

3. 比赛分三个阶段，编程与调试阶段、机器人封存阶段、竞赛阶段。

4. 编程与调试阶段：时间 1 小时，学生自己编写程序并调试机器人。

5. 机器人封存阶段：编写程序结束后，竞赛选手关闭机器人电源，贴好自己的队的编号。上交机器人统一封存。

6. 竞赛分为两轮，每一轮裁判员确认参赛队已准备好后，举手示意，裁判员发出哨声后即可启动机器人。在裁判员发出哨声前启动机器人将被受到警告或处罚。机器人一旦离开起始区，选手不能再碰机器人。

7. 机器人从基地出发后找到黑线后，沿线走，将垃圾处理完毕。

8. 一轮比赛结束有四种情况：

（1）机器人离开起始区域选手碰到机器人；

（2）机器人在除起始区域脱离黑线（脱离黑线指的是机器人主体投影不在黑线上）；

(3) 比赛时间结束。两轮结束，整场比赛结束。

(4) 学生比赛完成，示意裁判结束。

十一、场地任务

(一) 个人赛任务

1. 出基地

(1) 任务描述：机器人顺利离开起始区。

(2) 得分描述：机器人垂直投影不与起始区域的色块重叠得 10 分。

2. 过十字路口

(1) 任务描述：机器人沿线走，过一个十字路口。

(2) 得分描述：过路口得 10 分。只记录一次，多次走过路口时，分数不累加。

3. 加油任务（个人赛任务）

(1) 任务描述：场地中的四个淡黄色圆形区域为加油站，会抽取一个位置放置加油桶，要求机器人驱动轮胎在加油桶侧面停止并亮黄色 LED 2 秒，即为加油完成。

(2) 得分描述：机器人动力轮延长线和加油桶部分重合即为正确停止，正确停止 2 秒得 10 分，正确亮灯 2 秒得 10 分。

4. 普通垃圾正确识别

(1) 任务描述：机器人与普通垃圾模型接触后，需点亮对应颜色的指示灯，直到分拣入桶。

(2) 得分描述: 正确识别得 20 分/个。

5. 普通垃圾正确分类

(1) 任务描述: 各类垃圾准确分类入桶, 垃圾桶依旧保持初始直立状态且垂直投影在黑色方框“”内。

(2) 得分描述: 正确分类得 20 分/个。

6. 返回起始区

(1) 任务描述: 机器人重回起始区域待命, 机器人完成部分任务后 (至少搬离一个垃圾), 回到起始区, 机器人驱动轮完全进入基地黄色区域。在回基地的过程中, 机器人需要沿着黑线道路行驶, 不脱离黑线 (机器人或机器人主体投影不在黑线上, 为脱线)。

(2) 得分描述: 机器人驱动轮垂直投影完全进入基地, 得 10 分/台。

(二) 团队赛任务

团队赛由两名选手各自携带一台机器人合作完成任务, 分为 A 机器人与 B 机器人。

1. 传递 (放置加油桶)

(1) 任务描述: 在场地中有一个淡黄色方形区域 (图 14 所示), 为接力区, 需要 A 机器人将场地中的“加油桶”模型放置到该区域 (垂直投影完全在淡黄色区域), 且机器不与“加油桶”模型接触, 即为传递成功。

(2) 得分描述: “加油站”模型完全放入淡黄色区域,

且机器不与“加油站”模型接触，传递成功，得 20 分。

2. 接力（加油）

（1）任务描述：在 A 机器人传递成功后，B 机器人需要识别加油桶，并蜂鸣器响起、亮黄色 LED 3 秒，即为正确接力（加油成功）。

（2）得分描述：蜂鸣器响起、亮黄色 LED 3 秒，正确接力，得 20 分。

3. 特殊垃圾成功取出

（1）任务描述：机器人取出“特殊垃圾”模型，并且“特殊垃圾”模型不与底座接触。

（2）得分描述：成功取出“有害垃圾”模型，得 10 分/个。

4. 特殊垃圾正确分类

（1）任务描述：各“特殊垃圾”准确分类入桶，垃圾桶依旧保持初始直立状态且垂直投影在黑色方框“”内。

（2）得分描述：正确分类，得 20 分/个。

（三）联队赛任务

1. 出基地

（1）任务描述：机器人顺利离开起始区。

（2）得分描述：机器人垂直投影不与起始区域的色块重叠得 10 分。

2. 普通垃圾成功抓取

(1) 任务描述：机器人成功抓取普通垃圾模型，且模型离开地面。

(2) 得分描述：成功抓取得 10 分/个。

3. 普通垃圾正确分类

(1) 任务描述：各类垃圾准确分类入桶，垃圾桶依旧保持初始直立状态且垂直投影在黑色方框“”内。

(2) 得分描述：正确分类得 20 分/个。

4. 特殊垃圾成功取出

(1) 任务描述：机器人取出“特殊垃圾”模型，并且“特殊垃圾”模型不与底座接触。

(2) 得分描述：成功取出“有害垃圾”模型，得 10 分/个。

5. 特殊垃圾正确分类

(1) 任务描述：各“特殊垃圾”准确分类入桶，垃圾桶依旧保持初始直立状态且垂直投影在黑色方框“”内。

(2) 得分描述：正确分类，得 20 分/个。

(四) 任务描述

1. 个人赛中，需要完成 1.1-1.6 任务；

2. 团队赛中：

(1) A 机器人需要完成 6 个任务，分别为 1.1-1.6 任务（除 1.3 外），以及 2.1 任务；

(2) B 机器人需要完成 5 个任务，分别为 1.1、1.6，

2.2-2.4 任务。

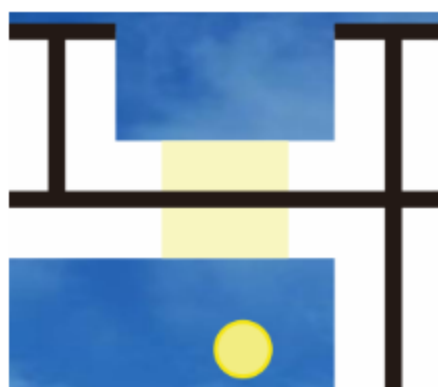


图 14

3. 联队赛中，需要合作完成出发和所有垃圾分类任务。

十二、成绩计算

个人赛按照每支队伍两轮成绩的和作为最终成绩进行排名；如有得分相同时，则比较单轮高分，分数高的队伍排名靠前；如果仍然相同，则单轮高分所用时间，用时短的队伍排名靠前。

团队赛和联队赛则按照每个队伍的单轮最好成绩作为最终成绩进行排名；如得分相同时，则比较单轮最好成绩的用时，用时短的队伍排名靠前。

环保机器人竞赛计分表（自动程序个人赛）

参赛队：_____ 姓名：_____ 编号：_____

	任务	分值	完成	得分		完成	得分
1	出基地	10 分					
2	过十字路口路口	10 分					
3	加油任务	10/20分					
4	普通垃圾正确识别	20分	个			个	
5	普通垃圾正确分类	20 分	个			个	
6	返回起始区	10 分					
	得分：						
	完成任务速度：	时间：				时间：	
	最终得分：						

选手签名：_____

裁判签名：_____

环保机器人竞赛计分表（ 自动程序团队赛）

参赛队：_____ 姓名：_____ 编号：_____

	任务	分值	完成	得分		完成	得分
1	出基地	10分	台			台	
2	过十字路口路口	10 分					
3	普通垃圾正确识别	20分	个			个	
4	普通垃圾正确分类	20 分	个			个	
5	传递（放置加油桶）	20分					
6	接力（加油）	20分					
7	特殊垃圾成功取出	10分	个			个	
8	特殊垃圾正确分类	20分	个			个	
9	返回起始区	10分	台			台	
	得分：						
	完成任务速度：	时间：				时间：	
	最终得分：						

选手签名：_____

裁判签名：_____

环保机器人竞赛计分表（ 遥控程序联队赛）

参赛队：_____

姓名 1：_____ 编号 1：_____

姓名 2：_____ 编号 2：_____

姓名 3：_____ 编号 3：_____

	任务	分值	完成	得分		完成	得分
1	出基地	10分	台			台	
2	普通垃圾成功抓取	10分	个			个	
3	普通垃圾正确分类	20分	个			个	
4	特殊垃圾成功取出	10分	个			个	
5	特殊垃圾正确分类	20分	个			个	
	得分：						
	完成任务速度：	时间：				时间：	
	最终得分：						

选手代表签名：_____

裁判签名：_____