

# 智能搬运

## 一、项目简介与主题背景

垃圾分类，指按一定规定或标准将垃圾分类投放、分类储存和分类搬运，从而转变成公共资源的一系列活动的总称。分类的目的是减少土地资源消耗、降低环境污染、提高垃圾的资源价值和经济价值，力争物尽其用。

加快推进生活垃圾分类是加强生态文明建设、促进绿色发展的重要举措，有利于增强人民群众获得感、幸福感和安全感，有利于打造共建共治共享的社会治理格局，有利于提高全社会文明程度。

2017年3月，国家发改委、住建部发布《生活垃圾分类制度实施方案》，要求在全国46个城市先行实施生活垃圾强制分类。它们包括：北京、天津、上海、重庆，石家庄、邯郸、太原、呼和浩特、沈阳、大连、长春、哈尔滨、南京、苏州、杭州、宁波、合肥、铜陵、福州、厦门、南昌、宜春、郑州、济南、泰安、青岛、武汉、宜昌、长沙、广州、深圳、南宁，海口、成都、广元、德阳、贵阳、昆明、拉萨、日喀则、西安、咸阳、兰州、西宁、银川、乌鲁木齐市。

2019年6月，住建部、发改委、生态环境部等九部门联合印发《住房和城乡建设部等部门关于在全国地级及以上城市全面开展生活垃圾分类工作的通知》。《通知》提出，决定自2019年起在全国地级及以上城市全面启动生活垃圾分类工作，到2020年底46个重点城市将基本建成垃圾分类处理系统，到2025年，全国地级及以上城市基本建成生活垃圾分类处理系统。

## 二、竞赛主题为“垃圾分类”

本次智能搬运比赛以“垃圾分类”为主题，要求参赛选手们设计一个符合竞赛要求的机器人在模拟的城镇中执行生活垃圾的收集和分类任务。

## 三、参赛范围

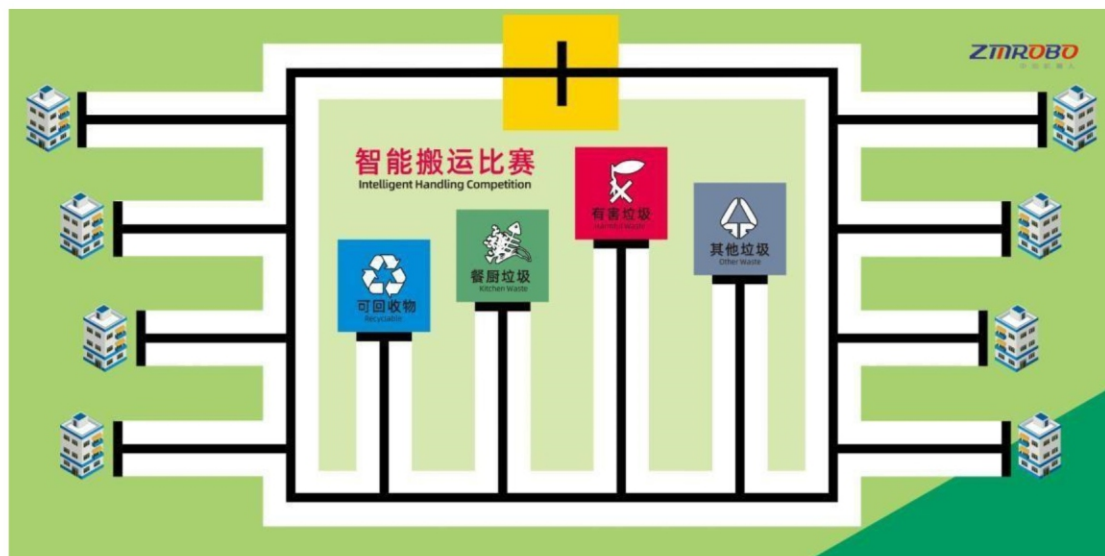
- 1 本次比赛分小学组、初中组、高中组。
- 2 每支队伍限参赛选手1名，每队允许填报1名教练员。

## 四、竞赛场地和任务

- 1 竞赛要求

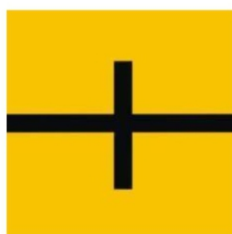
参赛队需要准备好 1 台机器人、编写机器人程序、调试和操作机器人，完成规定的任务以获取得分。

## 2 竞赛场地和环境



比赛场地示意图

2.1 场地为加厚喷绘布材质，长 2400mm、宽 1200mm，场地区域分为 1 个起始区、8 个小区、4 个垃圾收集区，不同区域之间通过宽约 20mm~25mm 的黑色的轨迹线进行连通。



起始区（1个）

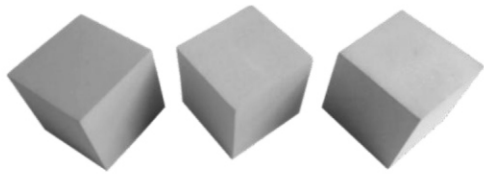


小区（8个）



垃圾收集区（4个）

2.2 垃圾道具为 8 个边长 45mm 正方体轻质软方块，道具的其中一面会由裁判贴有具体的生活垃圾图片标签。收集框为外径 200mm，内径 188mm，高 6mm，固定于垃圾收集区上。垃圾道具的数量和摆放位置以现场裁判公布为准，一旦公布，两轮比赛不会再有调整。



垃圾道具示意图（8个）



收集框（4个）

需要分类的垃圾图片标签可能但不限于以下清单：



2.3 垃圾的收集位：机器人必须到达对应小区的“T”型口位置才能开始进行垃圾的收集动作，在其他地方开始进行垃圾的收集动作将被视为“脱线”。

2.4 垃圾的放置位：机器人必须到达对应垃圾收集区的“T”型口位置才能开始进行垃圾的放置动作，在其他地方开始进行垃圾的放置动作将被视为“脱线”。

### 3 机器人规格

3.1、机器人数量：1个。

3.2、尺寸：机器人在基地最大尺寸为 25cm×25cm×25cm（长×宽×高），

离开基地后，机器人的机构可以自由伸展。

3.3、控制器：每台机器人只允许使用一个控制器，控制器电机端口不得超过4个（含4个），输入输出端口不得超过8个（含8个）。

3.4、电机：单个电机独立驱动单个着地的轮子，提供驱动力的电机只能有两个。其它作辅助任务的电机数量不限。

3.5、传感器：机器人禁止使用集成类传感器，如循迹卡、灰度卡等，不能多于一个接收探头。禁止使用带危险性传感器，如激光类传感器。相同类型的传感器数量不超过5个（含5个），例如无论是光电传感器、光感、黑标还是颜色传感器，只要用于检测地面黑线，都会被认为是相同类型的传感器。

3.6、结构：机器人必需使用设计尺寸是基于标准的8毫米或10毫米积木搭建；

3.7、电源：每台机器人必须自带独立电池，不得连接外部电源，电池电压不得高于9V。

#### 4 任务要求和说明

在比赛开始时，机器人从起始区出发沿黑色轨道行进，前往各个小区，将各小区的垃圾块运送到地图的垃圾收集区，并根据垃圾的种类，将垃圾分类放置到对应的类别垃圾收集区内。当各个小区的垃圾全部分类放置完成后，机器人返回并停止在起始区视为完成任务，整个任务必须在3分钟内完成，由裁判计时。

4.1 “出发”是第一个任务、“返回”是最后一个任务。在完成“收集搬运垃圾”和“分类放置垃圾”的任务的时候，机器人允许多次穿越起始区，但中途穿越起始区不会被视作完成“返回”任务。

4.2 机器人必须使用光电传感器检测场地中的黑色轨迹线移动。

4.3 除了在小区和垃圾收集区的“T”型口位置机器人因为任务动作需要，车身可以短暂脱离黑色轨迹线外，其他任何时候机器人车身竖直投影不得脱离黑色轨迹线（简称“脱线”）。一旦脱线，视为后续任务失败、比赛结束，但不影响之前已经获得的任务得分。

4.4 在垃圾收集区，机器人根据垃圾种类正确分类放置垃圾至对应的垃圾收集区的：垃圾完全进入得20分/个，垃圾部分进入的得10分/个。但如果某

个垃圾错误分类放置到某一个垃圾收集区中，将污染收集区内所有垃圾造成该收集区内所有的垃圾均不得分。

## 5 比赛

5.1 比赛分为 2 轮进行，最终成绩为第一轮得分和第二轮得分之和。若最终成绩相同，按以下顺序决定名次：①单轮成绩高者；②用时最少者。

### 5.2 机器人编程与调试。

5.2.1 参赛选手检录后方能进入赛场。裁判员对选手携带的器材进行检查，所有器材必须是符合大赛参赛要求的，所有参赛选手就座后，裁判员把比赛须知告知参赛选手。

5.2.2 本次比赛不进行机器人的现场搭建。在第一轮任务开始前，选手总共有 1 小时根据任务编程和调试机器人的时间。调试结束后，各参赛队把机器人排列在指定位置，封场。

5.2.3 参赛队在每轮比赛结束后，允许在赛场简单地维修机器人，但不能打乱下一轮出场次序。

5.2.4 参赛选手在准备区不得上网、不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与指导教师或家长联系。

### 5.3 赛前准备

5.3.1 准备上场时，参赛选手领取自己的机器人并将自己的机器人放入起始区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出起始区。

5.3.2 到场的参赛选手应抓紧时间（不超过 2 分钟）做好启动前的准备工作。完成准备工作后，选手应向裁判员举手示意。

### 5.4 启动

5.4.1 机器人完全处在起始区内，待机状态，举手示意裁判，裁判员确认参赛选手已准备好后，将发出“3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，选手可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，选手可以通过触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。

5.4.2 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

5.4.3 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。选手不得

接触机器人。一旦接触机器人就视为违规，将丧失本轮后续任务资格，但不影响已获得的任务得分。

### 5.5 比赛结束

5.5.1 每场（轮）比赛时间为 180 秒钟。完成全部任务的情况下剩余时间作为时间奖励分（180-完成时间）。全部任务都完成的标志为所有任务均获得满分。

5.5.2 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

5.5.3 比赛结束后，参赛选手除应立即按按钮停止机器人动作外，不得与场上的机器人或任何物品接触。

5.5.4 裁判员填写记分表。参赛选手应确认自己的得分，并立即将自己的机器人搬回准备区。

## 6 以下分值表仅作参考，比赛时以现场公布的计分分值表为准。

智能搬运比赛分值表

序号	项目任务	说明	分值	数量	得分	任务完成 分值
1	出发	机器人完全离开起始区（竖直投影）	20 分			20
2	收集搬运	垃圾道具被完全移出小区的区域	10 分/个			80
3	分类放置	根据垃圾种类正确分类垃圾至对应的垃圾收集区（垃圾部分进入）	10 分/个			160
		根据垃圾种类正确分类垃圾至对应的垃圾收集区（垃圾完全进入）	20 分/个			
4	返回	机器人完全回到并停在起始区（竖直投影完全进入）	20 分			20
5	时间奖励	所有垃圾全部完成收集和正确分类的，机器人在完成返回任务后时间仍有剩余且所有任务获得满分的。 180 秒内奖励（180-完成时间）	1 分/秒			

## 7 其他

7.1 每位选手仅限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。

7.2 未在竞赛时间内参加比赛视为弃权。

7.3 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于裁判的任何问题必须由参赛选手在两场比赛之间向裁判长提出。组委会不接受参赛选手、指导教师或家长的投诉。

7.4 竞赛期间，规则中的其他未尽事项由竞赛裁判委员会决定。

附件：

智能搬运比赛现场记分表

组别：\_\_\_\_\_ 队伍序号：\_\_\_\_\_ 队伍名称：\_\_\_\_\_ 参赛选手：\_\_\_\_\_

序号	项目任务	说明	分值	第一轮		第二轮		任务完成分值
				数量	得分	数量	得分	
1	出发	机器人完全离开起始区（竖直投影）	20分					20
2	收集搬运	垃圾道具被完全移出小区的区域	10分/个					80
3	分类放置	根据垃圾种类正确分类垃圾至对应的垃圾收集区（垃圾部分进入）	10分/个					160
		根据垃圾种类正确分类垃圾至对应的垃圾收集区（垃圾完全进入）	20分/个					
4	返回	机器人完全回到并停在起始区（竖直投影完全进入）	20分					20
5	时间奖励	所有垃圾全部完成收集和正确分类的，机器人在完成返回任务后时间仍有剩余且所有任务获得满分的。 180秒内奖励（180-完成时间）	1分/秒					
				第一轮总分		第二轮总分		
得分确认，参赛选手签名								
最终成绩								

选手签字：\_\_\_\_\_

裁判员：\_\_\_\_\_