

2022年轮式机器人规则

一、主题

科技发展日新月异，我们的生活到处充满智能和科技，智能物流、智能餐饮、智能交通等等，智能技术和设备丰富了我们的生活，缩短了人与人之间沟通的距离，也影响着人类的发展，共同创造未来城市。

二、竞赛范围

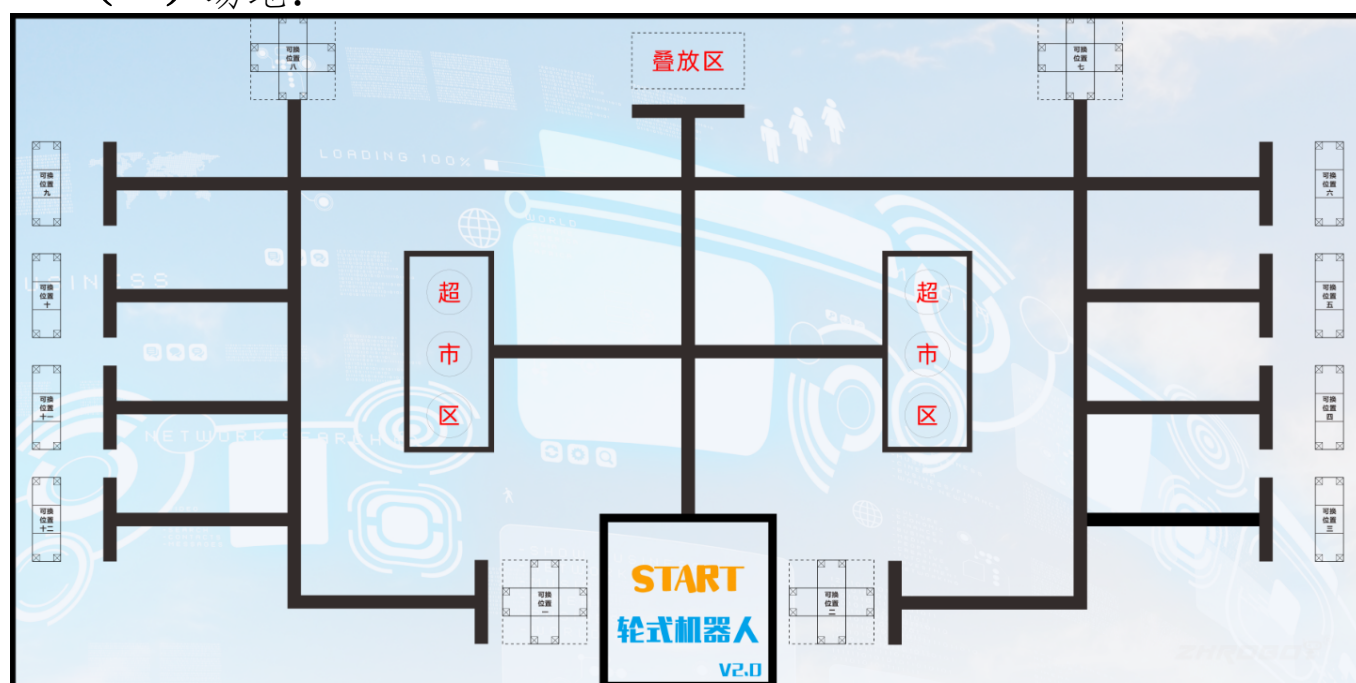
(一) 组别：小学组、初中组、高中组

(二) 参赛人数：每队由2名学生组成，学生必须是截止到2022年6月仍然在校的学生。

(三) 指导教师：每队限报两名指导教师

三、比赛场地和环境

(一) 场地：



场地尺寸： 2400mm×1200mm （长×宽）；

轨迹线：主要为黑色，场地中可能有直线、虚线、折线或曲线等各

种线段，线宽 20mm-30mm；场地图为示意图，在现场比赛时，场地可能会发生改变。

（二）赛场环境：

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

四、任务说明及得分

（一）任务说明

地图下方中心区域（300mm×300mm）为基地，机器人可在此区域出发、更换结构或维修，基础任务完成不分先后顺序。

1. 出发

机器人从基地出发，完全脱离起始区，得20分。

2. 基础任务

2.1 订单派送

机器人到达订单区域，获取正确订单后派送至快递柜中。

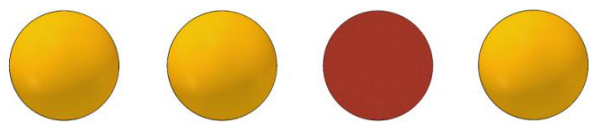
快递柜的位置在开始调试前抽签决定，可能出现在位置一、七、八。有四个订单区域，位置九、十、十一、十二，各有一个订单物品（直径为45mm的红、黄两种颜色的软质海绵球），物品颜色的组合在开始调试前抽签决定（可能出现两种情况：三红一黄或三黄一红）；小球放置具体的位置在调试结束机器封存后由裁判随机放置，一旦确定位置，本场比赛不再发生改变。限制小球滚动的圆木环，直径为24mm。机器人选取正确订单（挑选出颜色不同的一个小球为正确订单），并运送到收纳柜模型中（外

径为60mm、高度为100mm的亚克力管道)。若订单派送成功得50分，订单派送错误得20分，快递柜中没有订单则不得分。获得50分算完成任务。

如图所示



快递柜模型



小球模型

2.2 订单提醒

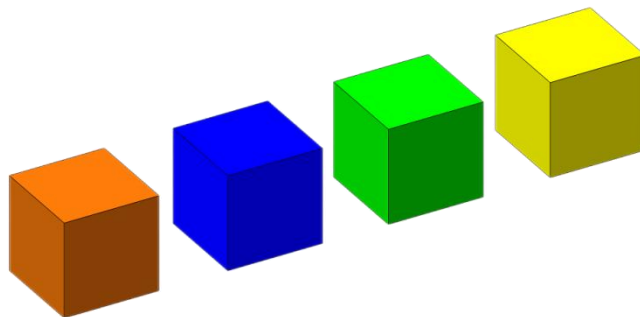
订单物品成功派送到柜中后，屏幕上显示或其他方式展示与订单物品相同颜色的图案2秒，并语音播报颜色名称，完成颜色显示得30分、完成语音播报得30分；总分为60分，获得60分算完成任务。

2.3 货物整理

机器人到达货物区域，获取货物后依次叠放在整理区。

整理区出现在位置二。有四个货物区域，位置三、四、五、六，各有一个货物，四种颜色尺寸为45mm的正方体海绵块，其中一个颜色块为干扰物。机器人需按照由裁判调试前抽签决定的顺序依次向上堆叠海绵块，任务块位置调试结束机器封存后公布。堆叠顺序正确一层得50分，

二层得60分，三层得100分；总分为210分。 获得50分就算完成任务。



货物模型

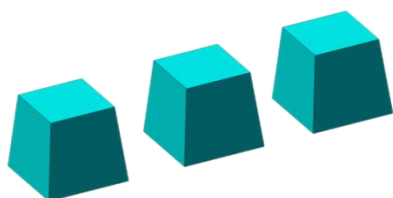
2.4 货物叠放

机器人到达超市区域，获取货物后叠放在叠放区。

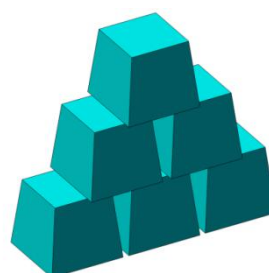
货物模型为 $40\text{mm} \times 45\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的四棱台，出现在超市区域，共6个货物出现在中心圆形位置，角度可自行调整。两两货物中间会随机出现红色或黄色 45mm 圆球的干扰物（共两个）。叠放区出现在上方中心区域长方形虚线框内，机器人需将四棱台货物搬运至叠放区，按照品字形叠放，共三层。一层最多叠放三个货物，二层最多叠放两个货物，三层最多叠放一个货物。

得分：第一层30分/个，第二层50分/个，第三层得80分/个；

总分为270分，获得90分就算完成任务。



货物模型



品字形叠放

3. 智能返航

至少完成一个基础任务后，机器人回到基地返航有效（机器人垂直投影部分在基地内），返航此任务必须是最后一个任务，完成任务得50分。

4. 挑战任务

具体任务现场调试前公布，完成任务得200分。

5. 时间奖励分（240-所用时间）

机器人在规定时间内完成出发、所有基本任务、智能返航，所剩余的时间以1秒/分奖励。

6. 习惯形成

根据选手程序文件存贮路径、文件名书写格式、程序的可读性、保护场地、现场清理、尊重裁判、遵守赛场纪律等情况进行评分。

五、机器人要求

（一）机器人数量：1 个。

（二）尺寸：机器人在基地最大尺寸为 30cm×30cm×30cm（长×宽×高），离开基地后，机器人的机构可以自由伸展。

（三）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），传感器输入输出端口使用合计不得超过 8 个（含 8 个）。

（四）电机：当电机用于驱动时，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与舵机数量不限。

（五）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。

（六）结构：机器人必需使用塑料积木搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、等辅助连接材料。

（七）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。

备注：参赛前，所有机器人必须通过检查。为保证比赛的公平，裁判会在比赛期间随机检查机器人。对不符合要求的机器人，需要按照本规则要求修改，如果机器人仍然不符合要求，将被取消参赛资格。

六、比赛过程

1、搭建机器人与编程

1.1 搭建机器人与编程只能在准备区进行，测试程序时可使用准备区中的练习台，在裁判员的同意下也可使用比赛区中空闲的赛台。

1.2 参赛队的学生队员经检录后方能进入准备区。裁判员有权对参赛队携带的器材进行检查，所用器材必须符合组委会相关规定与要求。参赛队员不准携组装好的机器人入场，机器人需要现场搭建；小学组要求器材为带电部件之间分离状态（指控制器、马达和传感器之间无连接，单个带电部件上允许有积木件，允许已搭建的纯积木结构件）入场；初、高中组要求器材为散件状态入场。队员不得携带组委会明令禁止使用的通信器材进场。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员把场地任务模型

分布图和比赛须知发给各参赛队。

1.3 参赛队应自带便携式计算机、维修工具、替换器件（零件状态）等。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用照相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

1.4 赛前第一轮有 90 分钟的准备时间，参赛队可根据现场环境修改机器人的结构和编写程序。第二轮 30 分钟调试，裁判有权根据现场实际情况调整第一轮和第二轮的调试时间。

1.5 赛场采用日常照明，参赛队员可以标定传感器，但是大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着比赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影响，参赛队员应自行适应或克服。

1.6 进入赛场后，参赛队员必须有秩序、有条理地调试机器人及准备，不得通过任何方式接受教练的指导。不遵守秩序的参赛队可能受到警告或被取消参赛资格。准备时间结束前，各参赛队应把机器人排列在准备区的指定位置，然后封场。

2、赛前准备

2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，在志愿者带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

2.2 上场的2名参赛学生队员，站立在基地附近。

2.3 参赛队员将自己的机器人放入基地。机器人的任何部分及其在地面的正向投影不能超出基地范围。

2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过2分钟）做好机器人启动前的准备工作。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

3、启动

3.1 裁判员确认参赛队已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字起，队员可以触碰按钮或者给传感器一个信号去启动机器人。

3.2 在裁判员发出“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（计一次重启）。

3.3 机器人一旦启动，就只能受机器人自带的程序控制。队员一般不得接触机器人（重启的情况除外）。

3.4 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了竞争得利而分离部件属于违规行为，机器人利用分离部件得分无效。分离部件是指在某一时刻机器人自带的零部件与机器人主体不再保持任何连接关系。

3.5 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

4、重启

4.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以用手将机器人拿回对应基地重启。记录一次“重启”，重试前机器人已完成的任务得分无效，任务道具由选手重新复原后重试；在这个过程中计时不会暂停。

4.2 机器人自主运行奖励：在整个比赛过程中， 0次重启，奖励40分；

1次重启，奖励30分；2次重启，奖励20分；3次重启，奖励10分；4次及以上重启，不予奖励。

4.3 每场比赛机器人的最多重启次数为6次，第7次重启时比赛自然结束，但加分依照4.2执行。

4.4 重启期间计时不停止，也不重新开始计时。

5、机器人自主返回基地

5.1、机器人可以多次自主往返基地，不是重启。

5.2 机器人自主返回基地的标准是机器人的垂直投影部分在基地范围内，参赛队员可以接触已经返回基地的机器人。

5.3 机器人自主返回基地后，参赛队员可以对机器人的结构进行更改或维修

6、比赛结束

6.1 每场比赛的时间为240秒钟。

6.2 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛或完成所有任务后，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，作为单轮用时予以记录，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

6.3 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员应立即关断机器人的电源，不得再与场上的机器人或任何物品接触。

6.4 裁判员填写记分表并告知参赛队员得分情况。

6.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

七、记分

1、每场比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见第4节。

2、完成任务的次序不影响单项任务的得分。

3、完成任务**过程中**，**不能**将**道具**带回基地。

八、犯规和取消比赛资格

1、未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如果超过2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

2、第1次**误**启动将受到裁判员的警告，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被取消比赛资格。

3、为了竞争得利而分离部件是犯规行为，视情节严重程度可能会被取消比赛资格。

4、如果由参赛队员或机器人造成比赛模型损坏，不管有意还是无意，将警告一次。该场该任务不得分，即使该任务已完成。

5、比赛中，参赛队员不得接触基地外的比赛模型；不得接触基地外的机器人；否则将按“重启”处理。

6、不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

7、参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

九、成绩排名

参赛队的最终得分为2轮场地任务竞赛得分总和，每个组按总成绩排名，最终得分高的排名靠前。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决

定先后：

- (1) 2轮用时总和少的排名在前；
- (2) 重启次数少的排名在前；
- (3) 所有场次中完成单项任务总数多的排名在前；
- (4) 机器人重量轻的排名在前。

轮式机器人普及赛评分表

参赛队：_____

组别：_____

场地任务		任务分值	一轮得分	二轮得分
出发	离开基地	20		
基础任务	实时派送	20/50		
	订单提醒	30/30		
	货物整理	50/60/100		
	货物叠放	30/50/80		
智能返航	返回基地	50		
挑战任务	完成任务	200		
时间奖励分	240-所用时间	1 秒/分		
奖励	重启 0/1/2/3	40/30/20/10		
习惯形成	程序文件（项目名称）	5		
	程序保存指定位置	5		
	保护桌面场地清洁	5		
	测试后道具恢复	5		
	遵守赛场纪律	5		
	尊重裁判	5		
单轮总分				
单轮时间				
总分				
总时间				

请队员确认成绩签字

1轮：裁判员：_____ 参赛队员：_____

2轮：裁判员：_____ 参赛队员：_____