

第 25 届广东省青少年机器人竞赛 智慧城市规则

1 活动简介：作为智慧城市重要组成部分，智慧城市包括物体的运输、仓储、包装、搬运装卸、流通加工、配送以及相关的物流信息等环节，对社会经济的发展发挥着极为重要的作用。

2 组队方式：活动设小学、初中和高中三个组别，以团队方式完成，每支队伍由 1-2 名选手和 1-2 名辅导老师组成，选手为省赛活动时在读的中小學生。

3 竞技场地与环境

3.1 规格要求：比赛场地总 2400mm 长×宽 2200mm 的喷绘灯箱布材质。场地分十字路口、环岛、停车场、工厂等场景，图中的白色道路为机器人主要行进路线，宽度为 220mm±5mm。



比赛场地示意图

3.2 场地环境：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，场地表面不平整，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。

4 机器人

4.1 搭建器材要求

活动要求选手自行设计和构建机器人，所需材料均不限品牌厂家，不限数量品种。不得无限增加电机重量、扭矩、速度、电压等导致竞技环境恶化，使用材料仅限塑胶外壳的电机、主控、舵机、塑胶类拼插积木，不可使用 3D 打印件。

活动器材中不能含有说明书、装配图、通讯设备等违规物品。活动前，选手自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、遥控器、摄像头之外，其他器材必须是独立的散件，不得提前组装或使用商用完整套件。所有散件不得以螺丝、焊接的方式组成部件，不允许使用上述规定以外的材料包括但不限于胶水、扎带、橡皮筋等材料。报名参赛者，视为默认裁判组拥有本规则的最终解释权。

4.2 机器人设计要求

项目	要求
数量	每支队伍只允许使用 1 台机器人。
规格	每台机器人外形最大初始尺寸不超过长 230mm×宽 230mm×高 230mm，即放置于出发区时立体投影不可超出出发区。比赛开始后，可伸展超出此尺寸。
传感器	数量不超过 6 个，均为独立单个传感器，不可使用如复眼等集成类传感器。
摄像头	数量不得超过 1 个，且如摄像头自带的电机，亦算作 1 个电机数量。摄像头同样视为传感器一种。
电机	比赛允许使用直流电机、伺服电机，且总数量不超过 7 个。
电池	每台机器人输入额定电压不得超过 9 伏，不可有升压电路。选手须使用安全可靠电池，裁判有权要求选手更换被认为不安全或有安全隐患的电池。
其他	自动机器人必须设计成只用一次操作（如按一个按钮或拨一个开关）就能启动。机器人的通/断开关必须在无需移动或抬起机器人的情况下可以触及。机器人微控制器的指示灯也应可见，以便裁判或技术人员诊断机器人问题。
检录	选手第一轮进场竞技前，机器人必须散件入场，并通过全面检查，以确保符合相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修整改进，方可参加竞技。

5 任务说明

5.1 机器人拼装

选手在搭建区按照活动任务和要求，在 120 分钟内完成 1 台机器人的拼装和调试。拼装调试时间结束后，将机器人放置在裁判指定的地方封存，直至第一轮

活动前，选手不得触碰和调整机器人。参赛队伍自行携带参赛器材，赛场不提供电源和电源拖板。

5.2 机器人竞赛

5.2.1 总体说明：机器人沿着白色道路通过十字路口、环岛、分别完成 9 项不同的任务。

①改装区：机器人垂直投影任意部位接触到改装区，选手即可手动对机器人机型改装及选换程序，不可以下载程序。改装所需零件可开赛前放置于改装车库区域内。

②重试说明：机器人从出发区出发后需重试的，需拿回出发区内重试。若在改装区出发的机器人需重试，则拿回改装区重试。重试后场地道具不变，得分有效，重试次数不限，计时不停。若重试过程中选手误碰任务道具，则该任务直接失效。

③其他：第一轮比赛结束后，选手需把机器人放回封存区，等待裁判宣布第二轮比赛开始。如第二轮需要调整比赛道具位置的，则裁判统一组织参赛队伍拿回自己的机器人回到备赛席进行程序和结构调整及调试，时间为 30 分钟。如第二轮不需要调整比赛场地道具位置的，则马上进行比赛。道具位置摆放由裁判决定。

5.2.2 任务详解

任务 1：启动（20 分）：选手启动机器人离开出发区。

任务成功判定：机器人整体立体投影离开出发区即为任务成功，此任务只计一次分。

任务 2：物流信息（50 分）：比赛前抽取 5 个物流信息随机摆放在场地线路中，机器人需把物流信息整理出来（图 1），物流信息完全出白场地和黑线外得 10 分/个。

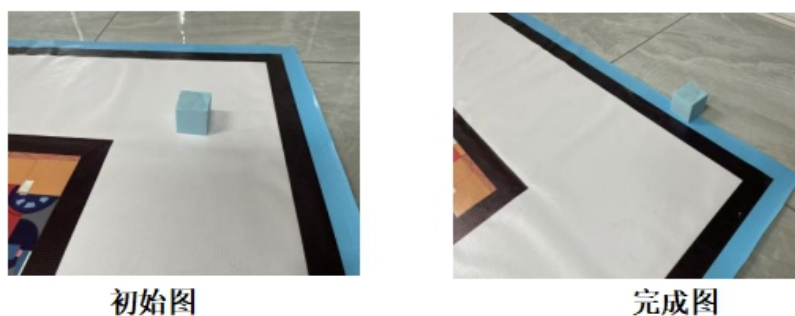


图 1

任务成功判定：物流信息的整体立体投影完全在黑线外。

任务 3：包装（40 分）：机器人到达物流包装道具处，不破坏道具前提将拉杆拉出，则完成包装任务。道具位置由现场抽签决定。



图 2 初始图



图 3 完成图

任务成功判定：拉杆完全脱离道具。

任务 4：流通加工（60 分）：比赛前辅助道具摆放位置，机器人通过辅助道具前，需检查道具是否完成流通加工，检查未完成流通加工（图 4）程序则亮红灯并等待，直到完成流通加工（图 5）则亮绿灯。

任务成功判定：在流通加工道具前，显示对应的灯光。只记一次分，不重复得分。



图 4



图 5

任务 5：仓储（40 分）：机器人将厂库道具开关抬起，将仓储货物放置于道具内部，记 40 分。



图6 厂库意图

任务成功判定：不破坏道具前提，将仓储货物放在道具内，掉落地上则任务失败。

任务6：搬运装卸（40/80）：比赛前抽签确定环岛内摆放循序，机器人需将环岛内的货物搬运，放置2层40分，放置3层得80分，不累计层数得分。

任务成功判定：货物模型完全在环岛内，货物模型保持竖立至比赛结束记分。



初始状态（横竖随机抽）

得40分

得80分

不得分

图7

任务7：配送（80）：场地上有指定物品摆放区。在机器人封存之后进行抽签决定货物模型的摆放顺序。机器人需要将识别货物位置，并需要将物品放置在对应的区域内，1号物品接触场地1号区域，2号物品接触场地2号区域，机器人需要识别对应的物品，并放置在对应的区域内，此任务需要连贯一次性完成，识别物品后不得在改装区或出发区切换代码。以比赛现场提供货物图片为准。



图8



图9

得分标准：小学组需要配送 2 个货物，初中组配送 3 个，高中组 4 个。配送到场地编号处且货物需任意接触在区域内。完成得 80 分。

任务 8：货物运输（50 分）：机器人需要将货物运输回出发区，货物在调试前抽签决定摆放位置，除出发区外选手不得触碰货物模型，机器人自动将货物带回出发区。



图 10 运输快递示意图

任务成功判定：快递模型整体放置于随机四个区域内，用机器人携带回出发区，任务道具在机器人上返回出发区时，机器人部分接触出发区即可手动放置，保持至比赛结束记分。记 50 分

任务 9：到达签收（50/80 分）：机器人需激活感应装置（磁卡相关技术参数见文后说明①），按照四面标示有 1、2、3、4 四个数字的签收位置，机器人需先激活签收装置，再感应装置最前方数字，并将机器人停留在对应的区域中，直到比赛结束。此任务需要连贯一次性完成，识别物品后不得在改装区或出发区切换代码。

在刷卡成功后，停车指示模型（图 11）会随机转动，机器人必须在指示模型转动后，对指示面数字识别然后进入对应的签收地点（图 12）。



图 11



图 12

任务成功判定：需要同时满足如下两个条件。

①机器人成功刷卡，感应模型出现至少一次随机转动；

②机器人所有驱动轮及从动轮着地点皆位于正确的颜色区域内，得 80 分，机器人只有部分驱动轮及从动轮着地点位于正确的颜色区域内，得 50 分。

6 成绩奖励

6.1 成绩计算：比赛至少进行2轮，累加各轮成绩之和为该队总成绩。总成绩以完成任务得分的高低排序，任务得分相同的，以总完成时间少者排前；总时间相同的，以机器人重量轻者排前。

6.2 表彰奖励：主办单位根据参赛队的总成绩排序，约按15%、35%和50%的比例评定一、二、三等奖，颁发奖牌证书。

7 比赛流程

7.1 搭建编程：机器人搭建、编程和调试只能在准备区进行，时间为 120 分钟。参赛队的队员检录后方可进入准备区，裁判员对参赛队携带的器材按照 4.1 及4.2的要求进行检查，并对参赛队伍携带的机器人控制器内程序清零。选手不得携带U 盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材。参赛队伍自行携带参赛器材。

7.2 赛前准备：准备上场时，队员拿取自己的机器人，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。2 名学生队员上场时，站立在待命区附近。队员将自己的机器人放入起始区。启动前，每个队伍有 1 分钟的准备时间，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出起始区。

7.3 启动：裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，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，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。

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。机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员一般不得接触机器人（重试和任务要求的情况除外）。

7.4 维修重启：机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以向裁判员申请维修重试，次数不限，计时不停。场地道具不恢复原状，在出

发区出发重试的，需要在出发区重新出发，在改装区出发重试的，需要在改装区重新出发。

7.5 比赛结束：每轮比赛时间为 180 秒，出现一下情况视为比赛结束，①比赛时间结束；②所有任务完成后，机器人到达签收处；③机器人运行中途选择结束比赛，以选手举手并亲自说出“结束比赛”，比赛结束裁判员停止计时，结束比赛。此时，选手应立即关断机器人的电源，不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认自己的得分，仔细核对得分并签名确定。将机器人搬回准备区。

8 违规

8.1 机器人拼装开始时间后 20 分钟仍未未到场的参赛队，取消比赛资格。每轮比赛叫号后 3 分钟仍未到场的参赛队，该轮成绩为 0 分。

8.2 第 1 次误启动将受到裁判员的警告，允许机器人重启，计时重新开始。第 2 次误启动，该轮成绩为 0 分。

8.3 比赛中，选手出现如下情况的，视情节严重程度，由裁判处于警告、该轮成绩为 0 分乃至取消比赛资格等处理：①有意接触比赛场上的物品或机器人，偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分；②不听从裁判员指示；③选手所携带的手机和电子手表等通信工具没有处在关机状态。

9 其它

9.1 本规则由广东省科协事业发展中心（广东科学馆）制定，对规则中未说明事项以及有争议事项，拥有最后决定权。广州新焯数码科技股份有限公司团队参与规则的草拟、测试和调整。

9.2 本规则是裁判实施工作的依据，规则没有明确说明的事项，以裁判长现场公布为准。规则如有调整，赛前统一公布，任何照片及视频不作为裁判裁决依据，如有异议，由其中一名选手在竞技结束后立刻向裁判长提出。领队或家长赛后提出申诉均无效。

9.3 本规则坚持青少年科技教育公益性和资源共建共享的原则，公开免费供下载使用，不作商业用途。在使用该规则开展活动时，亦不得损害规则制定方的有关权益。

说明：磁卡采用 13.56MHz 被动非接触式通信方式和协议（ISO14443A 的多层应用），其内部发送器部分可驱动读写器天线与 ISO 14443A/MIFARE 卡和应答机的通信。接收器部分提供一个坚固而有效的解调和解码电路，用于处理标准的 ISO14443A 兼容的应答器信号。数字部分处理 ISO14443A 帧和错误检测（奇偶 &CRC）。具体协议内容，可百度查询或者参考以下网址 <https://zhuanlan.zhihu.com/p/377656547>