

第十五届广东省青少年人工智能与机器人大赛 智慧城市规则（小学低龄组、高龄组和中学组）

一、竞赛简介：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。

二、组队方式：活动设小学低龄组、小学高龄组和中学组，以团队方式完成，每支队伍由 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。

三、竞技方式与场地环境

1. 竞技方式：小学低龄组参赛选手全程使用遥控方式，小学高龄组及中学组参赛选手必须全程使用自动编程方式参赛。

2. 场地规格要求：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、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。

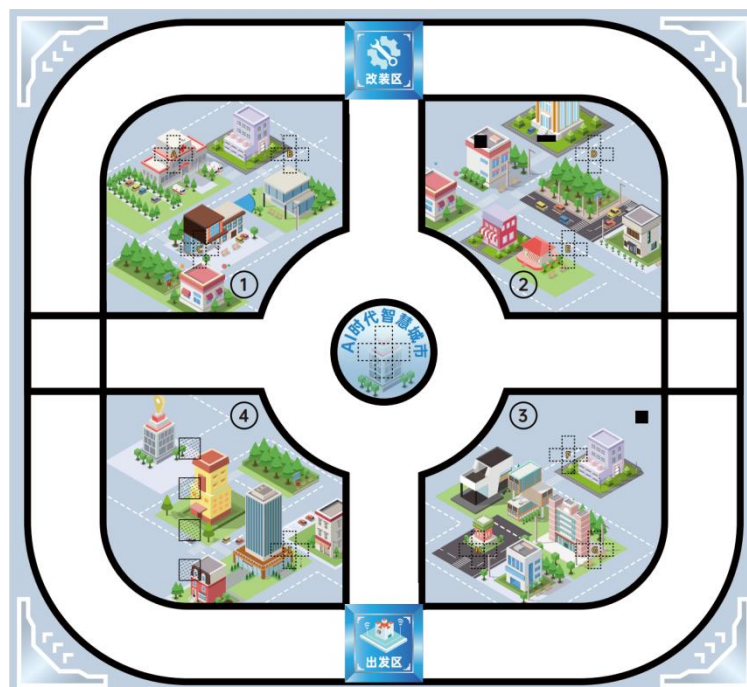


图 1 竞赛场地训练图（省赛地图以现场为准）

3. 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。

四、机器人

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。

2. 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 250mm×宽 250mm×高 250mm，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 7 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，主办单位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。

五、任务说明

活动任务分为机器人拼装调试和机器人竞技两大部分。

1. 机器人拼装：参赛选手在搭建区按照活动任务和要求进行机器人的搭建、编程和调试，时间为 90 分钟。参赛队伍自行携带参赛器材，**赛场不提供电源和电源拖板，请自备充电装备。**

2. 机器人竞赛

2.1 总体说明：机器人沿着白色道路通过十字路口、环岛等场景，并完成气象信息、智能物流等任务。

2.2 任务详解

任务 1：气象信息（50 分）

比赛前抽取气象雷达道具随机摆放在场地线路中，机器人需把雷达道具装置打下（如下图所示），气象信息直角梁接触地面，得 50 分/个。

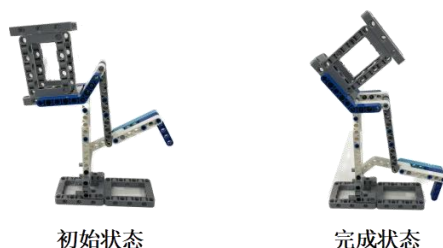


图 1

任务成功判定：不破坏道具的情况，机器人操作智慧信息装置打下，智慧信息直角梁接触地面。

任务 2：智能物流（50 分）

机器人到达智能物流道具处，通过旋转转柄将快递件取下，快递件与道具无接触则完成智能物流任务。道具位置由现场抽签决定。



图 2

任务成功判定：智能物流初始位置需要放置在五格梁处，转柄初始位置为平行地面，通过旋转转柄将快递件取下，快递件不得与智能物流道具接触。

任务 3：核电维护（40 分）

机器人将核电装置道具开关抬起，代表核燃料的球体道具顶部超过货物架，记 40 分。

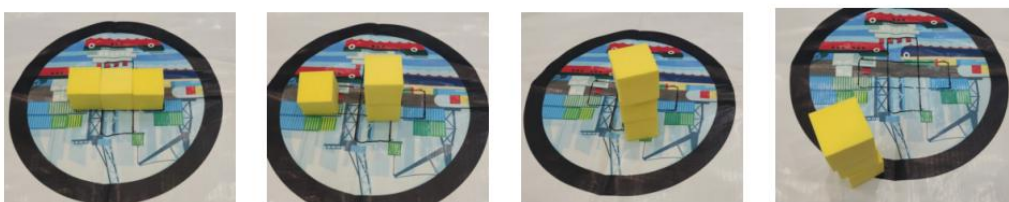


图 3

任务成功判定：不破坏道具前提，将核电装置打开，球体道具顶部高于货架，球体道具掉落地上则任务失败。

任务 4：地标建筑（40/80 分）

比赛前抽签确定环岛内摆放顺序，机器人需要将环岛内的建筑道具搬运完成堆叠，放置 2 层 40 分，放置 3 层得 80 分，不累计层数得分。



初始状态（横竖随机抽）

得 40 分

得 80 分

不得分

图 4

任务成功判定：建筑模型（海绵立方块）完全在环岛内，模型保持竖立至比赛结束记分。

任务 5：配送任务（40 分/个）

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，3 号物品接触场地 3 号区域，4 号物品接触场地 4 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5



图6

得分标准：配送对应的位置，多送与送错物品不得分，物品在对应的区域内或接触对应的编号圈，成功一个得 40 分。

任务 6：核电维护 2（50 分）

机器人需要将核燃料道具回收到出发区，核燃料在核电装置中, 除出发区外选手不得触碰核燃料模型。机器人自动将核燃料带回出发区。



图 7 核燃料示意图

任务成功判定：机器人携带核燃料道具回出发区，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 7：自动驾驶（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），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，再识别感应装置的齿轮前方数字，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 8）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驾驶目的地（图 9）。



图 8



图 9

任务成功判定：

需要同时满足如下三个条件。

- ①机器人成功刷卡，感应模型出现至少一次随机转动。
- ②机器人最终停留在对应编号区域，并闪动 3 次绿灯，直到比赛结束。
- ③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（轮子着地点不超过黑色线段），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。

其他说明

改装区：机器人垂直投影任意部位接触到改装区，对机器人进行改装及选换程序，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。

六、成绩奖励

成绩计算：比赛至少进行 2 轮，每轮比赛时间为 180 秒。取最高分轮次成绩为该队总最终成绩。最终成绩以完成任务得分的高低排序，任务得分相同的，以完成时间少者排前；时间相同的，以机器人重量轻者排前。

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，颁发证书。

七、比赛流程

1. 检录：所有参赛队伍在进入竞赛场地时，所有器材必须符合机器人搭建器材要求；在检录过程发现携带 U 盘、光盘、手机、相机、手表（带通信功能的）等存储和通信器材的，请自行交给教练员保管，否则不得进入竞赛场地。

2. 拼装：按照要求进行拼装。在拼装过程中，如发现携带 U 盘、光盘、手

机、相机、手表（带通信功能的）等存储和通信器材的等违规的道具和物品，当值裁判员会对参赛队伍作出以下处理：1. 联系该队教练员到比赛场地门口进行违规的道具和物品的交接；2. 参赛队伍停止拼装，计时不停止；3. 参赛队伍只有在把违规的道具和物品交给其教练员后，才能继续拼装。

3. 拼装结束后：所有参赛队伍的机器人必须放在封存区域，不得触碰机器人。

4. 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 30 秒的准备时间，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。

5. 启动：在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”。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。机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员不得接触机器人（重试和任务要求的情况除外）。

6. 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。若重试过程中选手误碰任务道具，则该任务直接失效。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. 比赛结束：出现以下情况视为比赛结束，①比赛时间到；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。裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的电源外，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。

八、违规

1. 机器人拼装开始后，迟到 20 分钟的参赛队，取消比赛资格。每轮比赛叫号后 3 分钟内未到比赛区的参赛队，该轮成绩为 0 分。

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。
3. 比赛过程中，参赛选手有意接触比赛场上的物品或机器人，作警告处理，如接触，影响比赛进行的，该轮成绩为 0 分；不听从裁判员指示，作警告处理，严重者，该轮成绩为 0 分。

九、其它

1. 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。
2. 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 ISO14443A/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>
3. 本规则由广州市芸编教育科技有限公司负责制定解释。规则如有调整，将在省赛前公布定稿规则。
4. 本规则是实施裁判工作的依据，裁判长对规则中未说明事项以及有争议事项，均拥有最后解释权和最终裁定权。选手必须在赛后（未离开竞赛区前）提出异议，否则视为无异议。
5. 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，公开免费下载使用，不作商业用途。使用该规则时，须注明规则来源，亦不得损害规则制定方的有关权益。

智慧城市记分表

参赛队编号：_____		组别：小低（ ）小高（ ）中学（ ）		
任务事项		分值	第一轮得分	第一轮得分
气象信息	直角梁接触地面	50分		
物流信息	通过旋转转柄将快递件取下	50分		
核电维护	球体道具顶部高于货架	40分		
地标建筑	放置2层 40 分 放置3层 80 分	40分/80分		
配送任务	物品接触对应的编号圈，成功一个得40分，共4个	40分/个		
核电维护2	道具带回出发区	50分		
到达签收	机器人停留在对应的区域中，有部分驱动轮及从动轮接触得50分，所有驱动轮及从动轮接触得80 分	50分/80分		
每轮得分				
最后成绩（取最好成绩）				
每轮用时				
总用时（累计用时）				
机器人重量				
裁判员签名				
选手签名				