

2023 年科创实践类智能机器人-轮式机器人

A1 人工智能轮式机器人创意挑战 任务说明书

轮式机器人：常规场地轮式或履带式行走机器人。

活动参加对象：小学、初中、高中（含中职）、高校师范生。

活动人数：每支队伍由 2 名学生组成

指导教师：每支队伍 1 名指导教师

一、考核知识点列表

人工智能轮式机器人创意挑战项目的考核知识点总列表见附表 2，该表为本项目持续开展
考核的考核知识点大纲，各组织单位可以按照该表辅导、培训学生。

本活动分为选拔活动和现场活动。选拔活动由学生自主设计创意方案，即自定义情景和
任务规则，现场活动由组委会现场公布。选拔活动中，在符合评审指标的情况下，可以灵活
应用附表 2 中的知识点进行展示，现场活动的任务则根据小学、初中、高中（含中职）、高校
分组按学段范围选择对应的知识点，**选拔活动和现场活动任务应用的知识点要求不少于 5 个
大类，并且要包含第二大类（机器视觉应用）和第五大类（执行机构设计）。**

注：除了列出的知识点外，参加学生还需要掌握轮式机器人的一般搭建和编程基础知识，
包括车体结构设计、电源与驱动设计、传感器布局等。

二、场地搭建

机器人运行场地长不超过 500cm，宽不超过 300cm。其中设有 1-2 个机器人出发区。机
器人出发区的长宽尺寸为 30cm×30cm。

场地中的黑色引导线和各类区域边框线可用宽度约 2cm 的黑色引导线，引导线可以使用
黑色电工胶带粘贴，也可以画一张地图并喷绘地图。

三、物品要求

（一）选拔活动中的物品没有限制。

（二）现场任务中搬运的“物品”均为一次性纸杯，其中杯口直径约 7.5cm，杯底直径约
5.3cm，高度约 8.6cm，允许 0.5cm 浮动，重量不限，提倡旧杯再利用。外表颜色以现场公布
为准，杯子底部和杯身标注不同的字符或图案便于机器人识别。纸杯杯口朝下放在标识圈内，
不套叠在一起。

（三）现场任务中其它任务物品由组委会在活动当天公布。

四、机器人要求

（一）机器人器材不限，可利用套装机机器人加以改造或自行设计并制作的轮式或履带式机器人均可参加，提倡使用开源硬件自行设计机器人，可使用图像传感器（摄像头）或其他视觉传感器来实现图像识别。要结合任务特点，思考并设计如何使机器人既快又准地去完成任务。

（二）机器人在出发区内的最大尺寸长、宽、高分别为 30cm×30cm×30cm，离开出发区后尺寸不再限制，重量不限。

（三）机器人启动方式不限，但不允许使用遥控设备去控制和引导机器人的运行，机器人必须通过程序实现自主运行。

（四）机器人启动离开出发区后不一定要循线行走，可自主设计行进路线来完成任务。机器人执行任务时若发生意外离开场地边线时，可手动将机器人拿回到出发区重新启动，但期间计时不停止。

（五）机器人从出发区内启动时开始计时，期间如果需要更换结构件，机器人必须要返回到出发区，否则不能触碰机器人（机器人离开场地边线除外），完成任务或规定用时到则计时停止。

（六）电源：每台机器人电源类型不限，但电源输出电压不得超过 9V。

（七）现场活动可以使用 1-2 台机器人同时完成任务。

五、活动要求

活动分为选拔活动和现场活动。选拔活动由各市区推荐名单上来，评委根据推荐上来的作品进行打分，筛选一部分学生参加现场活动。注意：选拔活动仅做选拔功能，选拔活动的成绩不记入现场活动的成绩。

（一）选拔活动

学生根据知识点自主构建主题、制作地图、规定任务、任务道具，自主设计机器人的解决方案，并完成任务。

1. 队伍报名与作品提交材料

根据《活动指南》中“科创实践类-智能机器人”相关报名要求提交：“报名表”“工程笔记”和“演示视频”（含“任务演示视频”和“项目介绍视频”）。其中需要注意的是：在工程笔记后面，须加入自主设计的创意方案，并附上附表 3《2023 年广东省中小学人工智能轮式机器人创意挑战项目知识点应用登记表》，参考示例填写每个任务所应用主要的知识点和演示视频中对应时间段。

2. 评审指标

项目	评价指标		分值
工程笔记 (40 分)	完整性	1. 能准确将搭建及调试的过程完整描述, 清晰、完整的体现设计过程; 思路清楚, 用词准确, 无错别字; 2. 有明确的管理性过程体现, 包括人员分工、时间管理、资源管理等; 3. 任务完成过程中遇到的问题、研究过程及解决方案, 并以图文结合的方式系统描述。	15
	技术性	1. 技术应用与特点介绍; 2. 设计思路, 程序思路、有可运行的源代码及相应注释;	10
	规范性	1. 有完整的工程笔记目录及相应章节; 2. 规范按照笔记(论文)格式书写。	5
	创新性	1. 形式新颖, 有创新; 2 能体现学生的收获与感想等心路历程。	10
任务方案设计 (结合任务演示视频和知识点应用登记表) (50 分)	科学性	方案应用科学、原理准确、内容设计合理、活动方式适宜。	5
	完整性	能将任务情景设计、场地搭建完整描述, 清晰、完整; 思路清楚, 用词准确, 无错别字。	5
	创新性	主题、任务、地图设计新颖, 有创新。	10
	知识点应用	任务数不限, 每完成一个任务按 1 个子类知识点分值得分, 不同任务相同知识点不能重复计算, 最高得 26 分。	26
	效果性	1. 演示过程清晰, 流畅, 没有剪辑; 2. 能体现任务完成的过程。	4
项目介绍视频 (10 分)	思想性	1. 思想内容能紧紧围绕主题, 生动具体; 2. 学生表达有感染力, 能较好地让观众感同身受, 情景融合; 2. 能给人启迪与主题契合。材料真实, 典型。	5
	内容性	1. 画面播放流畅清晰, 准确自然; 2. 语言表达通畅, 准确。	2
	技术性	1. 能合理使用技术表达思想, 清晰明确有高度; 2. 画面转换流畅, 技术应用有价值体现。	3

(二) 现场活动

在活动当天组委会公布规则、地图和任务道具, 公布后组织学生一起学习, 明确规则后随机抽取要完成的任务。学生自主根据规则, 制作机器人, 并完成相关任务。

活动共分两轮, 单轮活动时间为 180 秒。在第一轮开始前有搭建、编程和调试时间, 具体时间当天公布。第一轮结束后, 有 30 分钟时间进行第二轮调试。活动成绩取两轮的总和为最终活动成绩。如果总成绩相同时, 按以下顺序决定排名:

(1) 单轮成绩较高者排名靠前。

(2) 两轮用时总和较少者排名靠前。

注意现场可能会有多个地图场地, 但地图、道具和环境会有细微差别, 如地图褶皱和任

务道具位置不可能所有场地一模一样，这些细微差别要求学生能会自我调整，克服困难。

附表 1

2023 年广东省中小学人工智能轮式机器人创意挑战项目现场活动记分表

参加活动队：_____ 组别：_____

任务分			
任务（现场活动时公布）	分值和计分标准 （现场活动时公布）	第一轮	第二轮
***任务(任务 1)			
***任务(任务 2)			
***任务(任务 3)			
***任务(任务 4)			
***任务(任务 5)			
***任务(任务 6)			
搬运任务			
任务总分			
完成时间（精确到 0.01 秒）			
时间得分（180-完成时间）（1 分/秒）			
总分（任务总分+时间得分）			
两轮总分			

裁判员：_____ 参加活动队员：_____

附表 2

2023 年广东省中小学人工智能轮式机器人创意挑战 项目知识点总列表

大类	子类	知识点及其描述	分值	学段 (现场活动)
1. 信息表达	1.1 LED 或 RGB 灯状态显示	1.1.1 利用 LED 灯亮灭个数表达信息；	1	小学、初中、高中（含中职）、高校
		1.1.2 利用 RGB 灯颜色表达信息；	1	小学、初中、高中（含中职）、高校
	1.2 声音信息	1.2.1 声音提示：根据不同的任务要求，发出不同的提示声音；	1	小学、初中、高中（含中职）、高校
		1.2.2 语音播报：根据不同的任务要求，播放对应的语音；	2	小学、初中、高中（含中职）、高校
	1.3 文字显示	1.3.1 文本显示：在显示图像或摄像头影像的屏幕上显示文字信息；	2	小学、初中、高中（含中职）、高校
	1.4 颜色显示	1.4.1 颜色显示：在屏幕上用一定形状区域（比如：圆形、矩形等）显示颜色；	2	小学、初中、高中（含中职）、高校
	1.5 图形显示	1.5.1 图形显示：在屏幕上显示图形（比如：圆形、矩形、箭头、十字、直线等）；	2	小学、初中、高中（含中职）、高校
	1.6 图像显示	1.6.1 图像显示：在屏幕上显示图像或摄像头影像；	2	小学、初中、高中（含中职）、高校
	1.7 地图显示	1.7.1 地图显示：在屏幕上显示环境地图，显示机器人位置及姿态角，目标位置和数量，障碍物位置和数量；	5	
2. 机器视觉应用	2.1 形状及特征识别	2.1.1 直线识别：识别图像或摄像头采集图片中直线线条，获取直线的坐标点、长度、角度、斜率等信息；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.1.2 圆形识别：识别图像或摄像头采集图片中圆形图案，获取圆形的坐标点和半径等信息；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.1.3 矩形识别：识别图像或摄像头采集图片中矩形图案，获取矩形的坐标、长、宽等信息；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.1.4 等边三角形识别：识别图像或摄像头采集图片中等边三角形图案，获取三角形中心坐标等信息；	3	初中、高中（含中职）、高校
		2.1.5 五角星形识别：识别图像或摄像头采集图片中五角星形图案，获取五角星中心坐标等信息；	3	初中、高中（含中职）、高校
	2.2 颜色识别	2.2.1 颜色解析：识别采集图片中间框区域的颜色值；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.2.2 颜色识别：追踪并框出采集图片中设定色域的颜色；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
	2.3 维码识别	2.3.1 条形码解析：识别采集图片的条形码并解析信息；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.3.2 二维码解析：识别采集图片的二维码并解析信息； 2.3.3 AprilTag 解析：识别采集图片的 AprilTag 码并解析信息；	3	初中、高中（含中职）、高校

	2.4 特征识别	2.4.1 识别图片的特征点并比较；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
	2.5 分类识别	2.5.1 大差别类型视觉识别分类(例如猫狗图片分类)；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.5.2 小差别类型视觉识别分类（例如花朵图像分类）；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
	2.6 特殊物体识别	2.6.1 交通标志识别；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.6.2 人脸识别，分辨张三李四赵五等；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.6.3 数字识别，个位数字 0-9 识别；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.6.4 字母识别，单个大写字母“ABCDEFGH”；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
	2.7 追踪定位	2.7.1 人脸自动追踪；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		2.7.2 物体自动追踪；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
	2.8 模型训练	2.8.1 模型调用：通过调用模型实现图像识别；	3	初中、高中（含中职）、高校
		2.8.2 模型训练和应用：通过数据收集、训练和调用实现图像识别；	3	高中（含中职）、高校
3. 语音识别应用	3.1 语音识别	3.1.1 语音识别，并执行相关的任务；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
4. 物联网应用	4.1 链接 wifi	4.1.1 连接局域网 WIFI 进行网络通信；	2	小学、初中、高中（含中职）、高校
	4.2 双车协同	4.2.1 两台小车一起协同完成任务；	5	小学、初中、高中（含中职）、高校
5. 执行机构设计	5.1 搬运机构设计	5.1.1 运用机械臂夹取实物（如一次性纸杯、方块积木等），并完成堆垛；	5	小学、初中、高中（含中职）、高校
	5.2 执行动作机构设计	5.2.1 运用机械臂完成抬升、按压、旋转等动作；	4	小学、初中、高中（含中职）、高校
6. 机器人导航	6.1 机器人移动	6.1.1 平面移动：机器人在平面上的移动（含转弯、旋转），实现循迹线运动、沿指定宽度路径运动，绕开障碍物运动、沿规划路径运动；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		6.1.2 斜面移动：机器人在斜面上的移动，实现上坡下坡；	3	初中、高中（含中职）、高校
		6.1.3 凹凸地形移动：机器人在凹凸地形上的移动（含转弯、旋转），实现循迹线运动、沿指定宽度路径运动；	3	高中（含中职）、高校
	6.2 机器人自定位	6.2.1 轨迹定位：利用轨迹线确定机器人自身位置；	3	
		6.2.2 惯性传感器定位：无轨迹线时，利用罗盘、陀螺仪、里程计等传感器，确定机器人自身位置和姿态角；	3	

		6.2.3 视觉定位：利用第2点知识确定机器人自身位置和姿态角；	4	
	6.3 目标识别和定位	6.3.1 声光识别与定位：利用目标的声、光特征，确定目标及其位置；	5	
		6.3.2 视觉定位：利用第2点知识确定目标及其位置；	4	
	6.4 障碍物识别和绕障	6.4.1 传统传感器方法：利用超声波、光电等传感器判断障碍物距离；	3	小学、初中、高中（含中职）、高校
		6.4.2 技术视觉方法利用第2点知识识别障碍物，并让机器人绕过障碍物；	3	
	6.5 路径规划	6.5.1 在有固定障碍物的带轨迹线环境中，规划从自身到目标的运动路径及姿态；	5	
		6.5.2 在随机位置障碍物的带轨迹线环境中，规划从自身到目标的运动路径及姿态；	5	
		6.5.3 在有固定位置障碍物的无轨迹线环境中，规划从自身到目标的运动路径及姿态；	5	
		6.5.4 在随机位置障碍物的无轨迹线环境中，规划从自身到目标的运动路径及姿态；	5	
	6.6 环境探测和地图建立	6.6.1 机器人根据各种传感器（含视觉），对环境中的目标和障碍物进行探测，并在电子地图中显示其数量和位置；	6	
7. 程序与算法	7.1 程序结构设计	7.1.1 根据任务能灵活运用程序顺序结构、循环结构、选择结构；	2	小、初、高中（含中职）、高校
	7.2 普通算法任务设计	7.2.1 根据任务能灵活运用程序算法或数据结构基础知识，例如排序、对比、查找、递归等；	4	小、初、高中（含中职）、高校
	7.3 AI 算法	7.3.1 根据任务能实现搜索、求解、博弈等AI推理算法。	5	

注意：选拔活动和现场活动任务应用的知识点要求不少于5个大类，并且要包含第二大类（机器视觉应用）和第五大类（执行机构设计）。

2023 年广东省中小学人工智能轮式机器人创意挑战 项目知识点应用登记表

任务名称	大类	得分知识点及其描述	分值	演示视频中对应时间段
***任务 (任务 1)	3. 语音识别应用	3.1.1 语音识别，并执行相关的任务；	3	0 分 00 秒-0 分 08 秒
***任务 (任务 2)	1. 信息表达	1.4.1 颜色显示：在屏幕上用一定形状区域（比如：圆形、矩形、等）显示颜色。	2	0 分 30 秒-0 分 50 秒
***任务 (任务 3)	2. 机器视觉应用	2.2.1 颜色解析：识别采集图片中间框区域的颜色值；	3	1 分 10 秒-1 分 20 秒
***任务 (任务 4)	5. 执行机构设计	5.2.1 运用机械臂完成抬升、按压、旋转等动作。	4	1 分 30 秒-1 分 50 秒
***任务 (任务 5)	6. 机器人导航	6.1.2 斜面移动：机器人在斜面上的移动，实现上坡下坡；	3	2 分 30 秒-2 分 50 秒
合计得分			15	

注意：表格内容为填写示例，要求学生按任务实际应用的知识点和和演示视频中对应时间段填写。