

2024 年创客节智慧城市挑战赛项细则

一、参赛范围

参赛组别：小学组、初中组、高中组（高中、中专、职高）

参赛人数：2 人 1 队，指导老师每队 1 人

二、赛项简介

智慧城市：高科技的不断发展将我们的城市生活快速带向未来。在智慧便捷的未來城市中，数字化与信息化将整个世界进行连接。无人车、机械臂、机器人等出现在人类生活的各个场景中。人工智能改变了我们的生活，智慧城市将展现未来世界景象。

智慧城市竞赛沙盘以智慧城市为应用场景，让青少年通过人工智能视觉识别、自动驾驶、机器学习、算法编程、机械臂控制、运动控制、多传感器等技术的感知、体验、学习及应用培养具有未来深度人工智能社会科技创新素养的综合性人才。

三、器材要求

（一）编程系统：Arduino IDE、Mixly 等能够完成竞赛的编程软件。

（二）编程电脑：参赛选手自带竞赛用笔记本电脑，并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备）。

（三）禁带设备：手机、U 盘、对讲机、遥控器等。

（四）机器人要求：

可自主搭建智能车模型，智能车模型需搭载各类电子元器件辅助自动驾驶。

智能车模型规格限制如下：

1. 尺寸：在起始位置的垂直投影最大尺寸为 35cm×20cm（长×宽）。

2. 轮胎尺寸：50mm<直径<65mm。

3. 结构：智能车底盘模型需为 4 车轮结构，智能车模型内部需搭载各类传感器、控制板以及 4 个直流减速电机，实际布局可自行设计。

4. 主板：可采用 Arduino Uno、Arduino Nano、Arduino Pro Mini、Arduino Mega2560 或其兼容款作为智能车模型中可编程控制器件。

5. 单板电脑：可采用树莓派 3B+，或其他可搭载 Linux 操作系统的开发板作

为视觉、机器学习等人工智能计算器件。

6. 摄像头：智能车必须且仅可配有 1 个摄像头。

7. 电源：每台智能车必须自带独立电池，不得连接外部电源，电池电压 $\leq 15V$ ，不得使用升压电路。

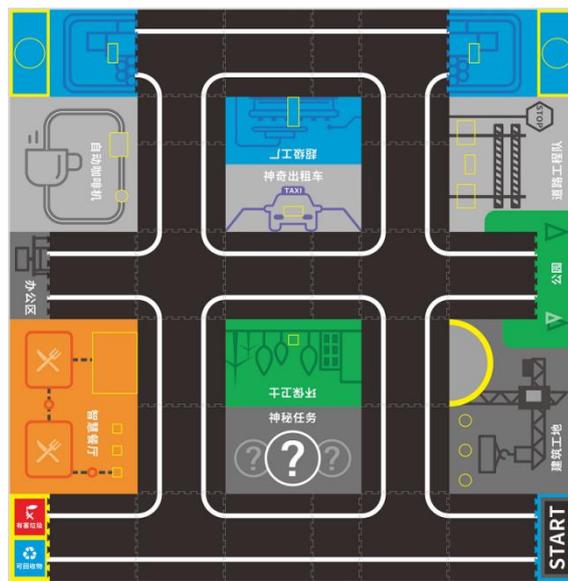
四、场地要求

竞赛场地是由单一规格 EVA 赛道拼接起来的可变赛道，EVA 模块尺寸有两种，一种为 $44cm \times 44cm$ ，另一种为 $24cm \times 44cm$ 。

注：车道线为白色，线粗 2cm，车道宽 20cm。

整体环境为一个最大范围不超过 $2.9m \times 2.9m$ 的赛道。

整个比赛环境为一个模拟城市道路的智能车场地，道路中设计多个任务点，各个任务点将根据难度设有不同的分值。



五、赛项任务

竞赛任务

整个场地中将放置 8 个任务点，其中任务分别为：1 个“环保卫士”任务点，1 个“神奇出租车”任务点，1 个“建筑工地”任务点，1 个“智慧餐厅”任务点，1 个“自动咖啡机”任务点，1 个“超级工厂”任务点，1 个“道路工程队”任务点，1 个“神秘任务”任务点。不同任务对应不同分值，选手可根据自己的策略判断选取任务点并执行任务。

任务 1：环保卫士

任务区内随机放置 1 个垃圾桶（红色/蓝色），放置位置距离道路边缘 8cm。小学组调试前公布，初高中组垃圾桶颜色将由裁判在智能车封存后启动前公布。

智能车到达环保卫士任务区域，将摄像头朝向垃圾桶检测区分垃圾桶类型，红色垃圾桶为“有害垃圾”，蓝色垃圾桶为“可回收垃圾”。

智能车通过机器臂将垃圾桶回收取走，离开垃圾桶放置区域，取走后视为完成回收垃圾桶。

智能车将垃圾桶成功投放入垃圾回收站区域中，垃圾桶垂直投影不超过黄色方框，视为完成垃圾桶投放。垃圾回收站范围尺寸为 20cm*44cm，分为“有害垃圾”和“可回收垃圾”两个区域，分别尺寸为 20cm*22cm。将蓝色垃圾桶投放入“可回收物”区域以及将红色垃圾桶投放入“有害垃圾”区域，则视为正确投放入垃圾回收站中。

任务与得分	
得分标准	分值
完成垃圾桶检测	5
完成回收垃圾桶	10
将垃圾桶投放入垃圾回收站中	10
将垃圾桶投放入正确垃圾回收站中	5

任务 2：神奇出租车

任务区内设有 1 个目的地指示牌，随机显示目的地内容（公园/办公区）。实际指示牌目的地内容将由裁判在调试前现场公布。

智能车到达神奇出租车任务区域，车头朝向接送目标，智能车指示灯点亮 1 秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为接到乘客。

智能车接到乘客后需直接前往指示图片所示目的地（公园/办公区），全车垂直投影完全进入目标区域最后一块 EVA 模块上，智能车指示灯点亮 1 秒，智能车指示灯在点亮时不得移动。完成如上动作视为将乘客送达目的地。若在送达目的地前执行其他任务，则视为未能将乘客送达目的地。

任务与得分	
得分标准	分值
完成接到乘客动作	5

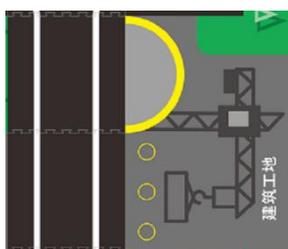
正确识别目的地	5
将乘客送达目的地	10

任务 3：建筑工地

任务区内放置了 3 个纸杯，纸杯颜色分别为红色、蓝色、绿色，顺序随机摆放，位置距离道路边缘 8cm，右侧设有黄色标框放置区域。纸杯实际摆放顺序将由裁判在调试前现场公布。

智能车到达建筑工地任务区域，将摄像头朝向纸杯即为完成纸杯检测。

智能车通过机器臂将纸杯取走，并成功投放入放置区域中，纸杯垂直投影不超过如下图所示黄色标记圈范围，视为完成纸杯投放。放置区域范围尺寸为 20cm 半径的扇形区域。纸杯脱离放置区则不得分。智能车完成纸杯与纸杯之间的堆叠，且堆叠顺序从上到下依次为红色、绿色、蓝色则额外加分。



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测纸杯	5
每将 1 个纸杯放置入放置区域内	10*3
完成 2 个纸杯的堆叠	10
完成 3 个纸杯的堆叠	10
堆叠顺序正确	10

任务 4：智慧餐厅

任务区内存放着 3 份待整理的餐盒道具，放置位置距离道路边缘 8cm，在餐盒道具上方放置了一个存放盒。

智能车到达餐盒整理任务区域且，将摄像头朝向餐盒即为完成餐盒检测。

智能车需将道路边的餐盒全部放置到上方的存放盒中。当餐盒全部放入存放盒中视为完成餐盒整理。

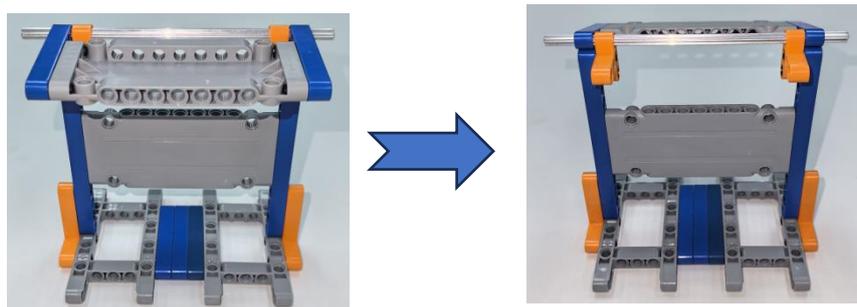
任务与得分	
得分标准	分值
完成检测餐盒	5
每取出 1 个餐盒	5*3
每将 1 个餐盒投掷到存放盒中	5*3

任务 5：道路工程队

任务区内设置了 1 个施工标志牌和 2 个工程装置，施工标志随机显示（向左/向右），工程放置在施工标志左右两侧，距离道路边缘 8cm。施工标志内容小学组调试前公布，初高中组由裁判在小车封存后启动前现场公布。

智能车到达道路工程队任务区域，并将摄像头朝向施工标志即为完成工程装置检测。

智能车需通过机械臂将指定工程装置的挡板打开，将挡板拨动到另一侧，如下图所示状态



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测工程装置	5
打开正确工程装置	10
正确识别施工标识	5

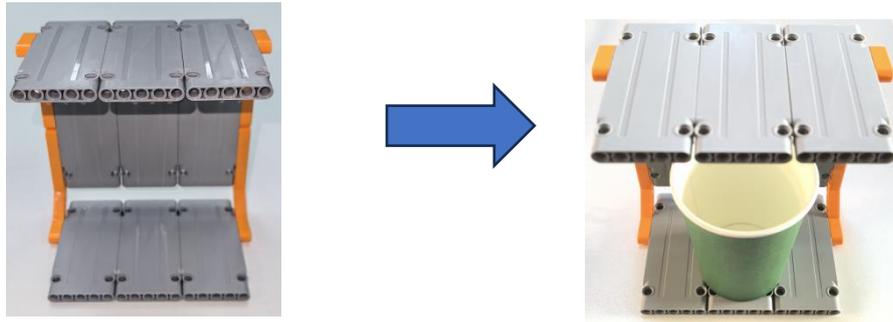
任务 6：自动咖啡机

任务区内放置了 1 个咖啡杯，位置距离道路边缘 8cm，上方放置了咖啡装载设备，位置距离道路边缘 5cm。

智能车到达咖啡装载任务区，将摄像头朝向咖啡杯即为完成咖啡杯检测。

智能车通过机器臂将咖啡杯取走，并成功放入咖啡装载装置内部，咖啡装载

装置如下图所示。



任务与得分	
得分标准	分值
完成检测咖啡杯	5
咖啡杯从任务区域内取出	10
咖啡杯与咖啡装载装置接触	10
咖啡杯完全放置到咖啡装载装置内部且不与场地画布接触	10

任务 7：超级工厂

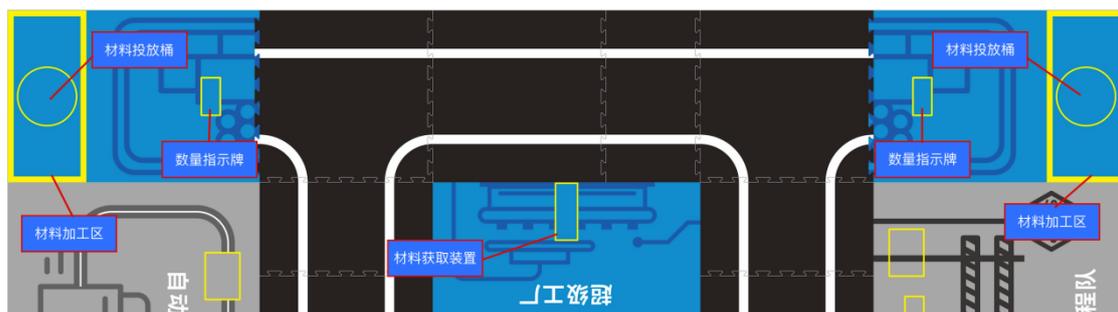
任务区内设有 1 个材料获取装置，其中放置了 4 个材料包，左右两侧各有一个材料加工区域，加工区域距离道路边缘 44cm 且在材料加工区域内的中心位置放置了一个材料投放桶。两个材料加工区域距离道路边缘方向的位置均放置了一个数量指示牌。

智能车到达材料投掷任务区后，参赛选手可通过手动逐个将材料包装载到智能车上，选手放置材料包的过程中智能车不得移动，若在选手放置材料包过程中智能车出现移动，则不计算该材料包所有分值，随后智能车将材料包通过投掷的方式将材料投入材料投放桶中。

小学组要求投放到任意材料加工区即可；

初中组要求左右材料加工区域投放的材料包数量需对应两个对应指示牌数量，调试前公布左右指示牌数字。

高中组要求左右材料加工区域投放的材料包数量需对应两个对应指示牌数量，高中组左右指示牌数字在小车封存后调试前公布。



任务与得分	
得分标准	分值
每将一个材料包取出	5*4
每将一个材料包投入材料加工区域	5*4
每将一个材料包投入材料投放桶中	10*4
每有一个材料加工区域内的数量与要求数量匹配	10*2

任务 8：神秘任务

智能车到达神秘任务区，神秘任务分值 20-50 分，任务及分值将由裁判在编程调试前现场公布。

六、得分指标（评比指标）

任务		分值
环保卫士	车头朝向垃圾桶模型完成检测。	5
	比赛结束时垃圾桶模型离开垃圾桶放置区域	10
	比赛结束时垃圾桶模型完全放置在垃圾回收站中	10
	比赛结束时垃圾桶模型处于正确的垃圾回收站中	5
神奇出租车	车头朝向目的地指示牌完成接到乘客任务	10
	接到乘客后直接前往目的地并完成送达目的地动作	10
建筑工地	车头朝向纸杯完成检测	5
	比赛结束时每有 1 个纸杯在放置区域内	10*3
	比赛结束时 2 个纸杯的形成堆叠状态	10
	比赛结束时 3 个纸杯的形成堆叠状态	10
	比赛结束时堆叠顺序正确	10

智慧餐厅	车头朝向餐盒模型完成检测	5
	比赛结束时每有 1 个餐盒离开餐盒放置区域	5*3
	比赛结束时每有 1 个餐盒投掷到存放盒中	5*3
道路工程队	车头朝向工程装置完成检测	5
	比赛结束时正确的工程装置处于打开状态且另一个工程装置未打开	15
自动咖啡机	车头朝向咖啡杯完成检测	5
	比赛结束时咖啡杯离开任务区域内	10
	比赛结束时咖啡杯与咖啡机模型接触	10
	比赛结束时咖啡杯完全放置到咖啡机模型内部且不与场地画布接触	10
超级工厂	比赛结束时每有 1 个材料包离开获取装置	5*4
	比赛结束时每有 1 个材料包投入材料加工区域	5*4
	比赛结束时每有 1 个材料包投入材料投放桶中	10*4
	比赛结束时每有 1 个材料加工区域内的数量与要求数量匹配	10*2
神秘任务	神秘任务分值 20-50 分，任务及分值将由裁判在编程调试前现场公布	

七、其他说明

（一）竞赛时长

1. 现场编程、场地测试、程序调试：90 分钟（可提前拼装模型及动作设计）。

测试时间结束后将机器人收到检录区按序号排列等待比赛。

2. 按序号依次上场比赛。每支队伍有两轮比赛机会，两轮比赛得分多的一次记为最终成绩。

3. 每轮比赛时间限时 180 秒。

4. 裁判将记录每轮任务的时间，如出现同分情况，用时短者排名靠前。

（二）机器人运行

1. 出发区域：第一块 EVA 赛道，出发后须自主运行。

2. 竞赛用时：参赛队伍智能车仅可通过自动驾驶完成任务的所有的时间，

即从智能车离开起点，中间计时不暂停，直到本轮比赛结束。

3. 启动：智能车必须在“出发区域”内启动，启动前智能车垂直投影不得超出“出发区域”边界，启动后参赛选手不得触碰智能车，否则本轮任务结束：

①参赛选手在“出发区域”以外区域触碰智能车。

②参赛选手的智能车冲出比赛赛道，裁判判定无法返回时。

③选手举手示意裁判完成准备，裁判喊 321 开始后，小车超过 30 秒没动，本轮比赛结束。

④其他特殊情况。

（三）比赛结束

1. 规定时间内完成任务视为比赛结束。

2. 规定时间内未完成任务，比赛结束，参赛队伍仅能获得已完成任务的分数。

3. 智能车在行进过程中不可脱离 EVA 赛道，智能车脱离 EVA 赛道 5 秒以上或脱离 EVA 赛道 2 次则比赛结束，参赛队伍仅能获得已完成任务的分数。在脱离 EVA 赛道过程中若出现完成任务的情况，该被完成的任务不予评分。

4. 参赛队员在任务完成过程中可视自身情况如身体、器材等原因自愿放弃本轮比赛，并向裁判示意终止本轮比赛。