

2022 年第二十三届全国学生信息素养提升实践活动

机器人项目全国交流任务书

(B 类 高中(含中职)组)

机器人类型: B 类(常规场地轮式或履带式行走机器人)。

活动参加对象: 各省级活动组织单位报送名单内学生。

一、安全提示

在参与活动完成任务的整体过程中,任何时候都要切记安全第一,人的生命是最宝贵的。

(一) 防疫安全

1. 遵守当地疫情防控有关规定。学生可以在家里通过书籍和网络学习相关知识,指导教师可以通过视频和电话进行指导,可以不组织学生聚集。

2. 养成勤洗手的良好习惯,学生参与活动后或进食前,应先洗手。

(二) 用电及使用工具安全

1. 使用交流电的工具及设备在使用前需进行安全检查,发现问题或不符合安全要求时,一律不使用。不要用湿手接触带电工具或电源插座,不使用质量差或有问题的电源接线板。

2. 带电工具长时间不用时应切断电源,电池充电过程须注意通风散热。

3. 提前明确交流电源总开关的位置及关闭方法。若发生触电事故,应立即切断电源并采取相应的急救措施。

4. 谨慎使用工具。使用电烙铁、热熔胶枪或其他发热元器件时,注意不触及高温发热部分,以免烫伤。使用刀具等锐利工具时,要注意防护,避免伤及自身或他人。

二、任务说明

“搬运和摆放物品”,是机器人模拟在仓库中精准识别物品和定位摆放物品的一个过程,它由场地搭建和项目任务两部分组成。

(一) 场地搭建

1. 机器人运行场地尺寸约为 $225\text{cm} \times 180\text{cm}$ 。其中设有 1 个机器人出发区、2 个物品放置区、3 个摆放区、1 个待处理区和 1 个随机数产生装置区。机器人出发区的长宽尺寸约为

30cm×30cm。放置区、待处理区和摆放区的长宽尺寸均为 45cm×30cm，待处理区与场地圆形之间有一小段无引导线。场地中的黑色引导线和各类区域边框线可用宽度约 1.5cm 的黑色电工胶带粘贴（或按图 1 尺寸喷绘），各区域的分布及相互位置间关系见图 1。

放置区 A 和放置区 B 各有 4 个黄色和 4 个红色的数字标识，摆放区 A 有 4 个灰色无数字标识，摆放区 B 和待处理区各有 4 个绿色数字标识，摆放区 C 有 4 个灰色数字标识，带有数字的圆形标识圈和不带数字的圆形标识圈直径均为 10cm，位置均为各相应区域内居中对、均匀布局，如图 1。

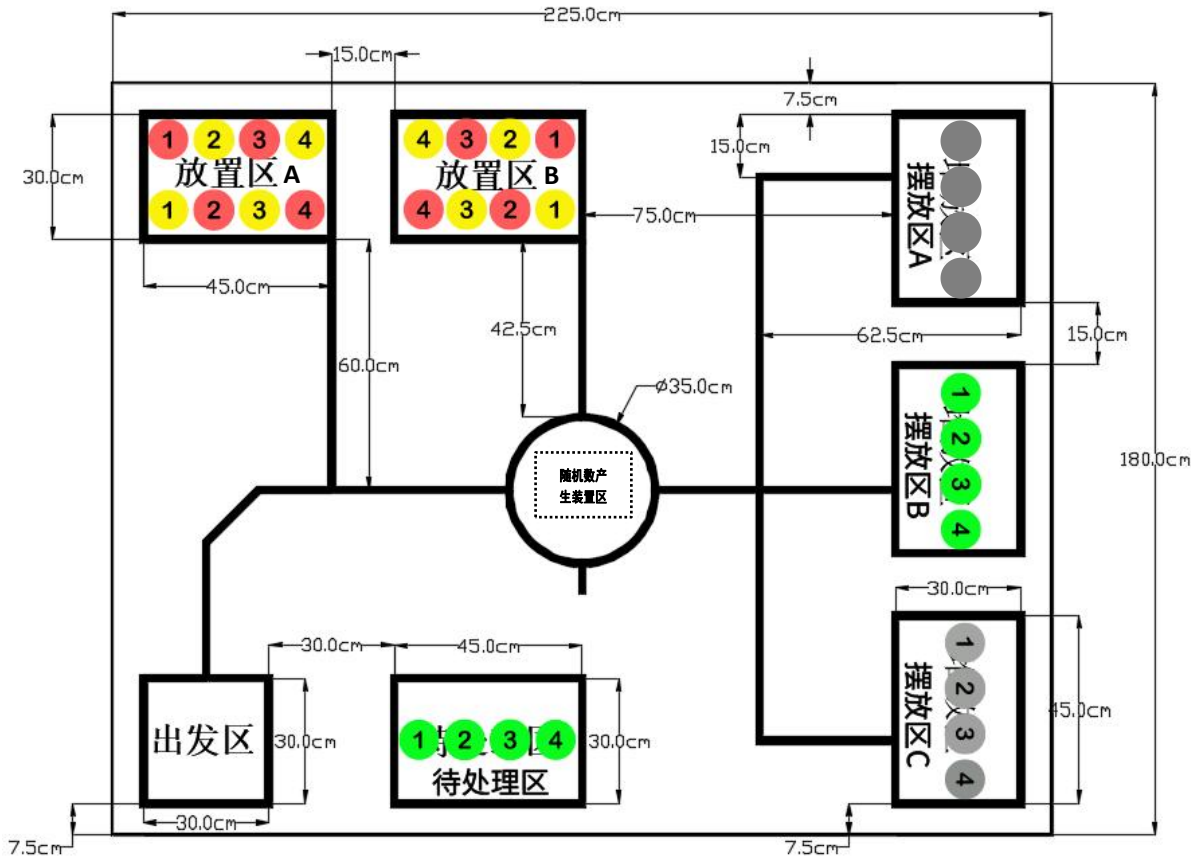


图 1 场地搭建示意图

2. 场地环境尽量避免热光源（白炽灯、太阳光等）、家用电器等对机器人的干扰，场地表面尽可能地平整。在设计制作机器人时，应充分考虑环境因素和场地表面对机器人运行所产生的影响。

3. 根据场地搭建示意图及尺寸要求，在相对平坦的场地（如地面、台面等）上完成任务场地搭建，场地搭建要求学生全程参与，允许他人提供部分帮助。

（二）物品要求

1. 任务中的“物品”均为一次性纸杯，杯口直径约 7.5cm, 杯底直径约 5.3cm，高度约 2

8.6cm，重量不限，提倡旧杯再利用。外表颜色分别为红色（参考色值为 M100 Y100）、黄色（参考色值为 M100 Y0）和绿色（参考色值为 C100 Y100）。外表颜色可以用对应的彩色笔或彩色纸制作，杯子底部和杯身中部标注 1、2、3、4 字样用于机器人识别，见图 2。



图 2 物品示意图

2. 放置区 A 和放置区 B 分别放置带有编号的 4 个红色纸杯和 4 个黄色纸杯，待处理区放置带有编号的 4 个绿色纸杯，纸杯杯口朝下放入对应颜色的圆形数字标识圈内，不能套叠在一起。放置参考图 3。

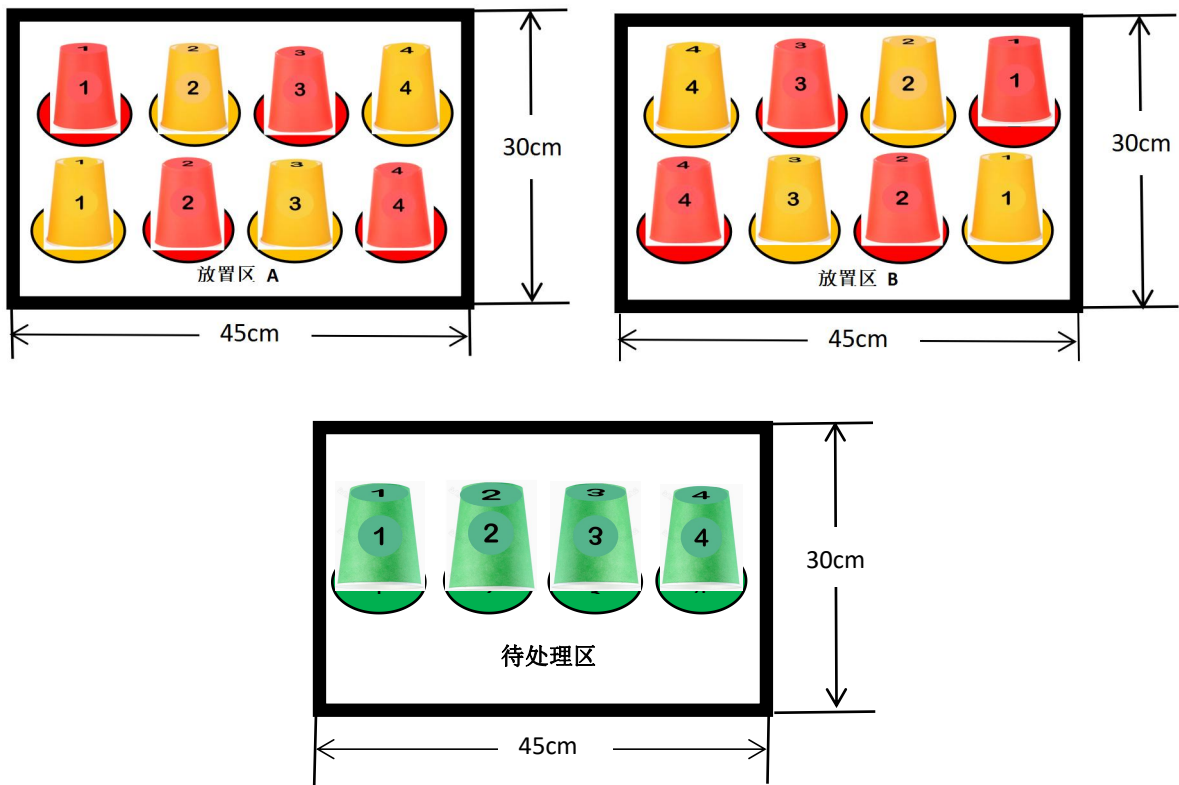


图 3 放置区 A、B、待处理区物品摆放示意图

3. 随机数产生装置及摆放位置

随机数产生装置（以下称装置）可以采用积木件或者其他材料自行制作，要求能在 1-4 之间产生一个随机整数，数字的尺寸大小及颜色均自定，要有利于让机器人快速进行有效识别。整个装置的俯视尺寸不得超出场地中间的圆形区域，高度不做限制，该装置可以是机械式或电子式的。

当该装置为机械式时，要求由机器人触发产生旋转，每触发转动一次（不少于一周），

机器人仅能识别一次，触发后在旋转期间机器人不得与该装置有任何接触，更不能去触碰、改变旋转状态使其停留在某个特定的数字上。装置自行静止后，再对数字进行识别。

当该装置为电子式时，要求由机器人触发后，循环交替显示 1-4 之间的某个数，循环次数不少于一次，装置随机停止后，再对数字进行识别。每触发启动一次，机器人仅能识别一次，触发后在数字交替变换期间机器人不得与该装置有任何接触，更不能去触碰使其停留在某个特定的数字上。

机器人由待处理区方向接近装置识别（数字）面对随机出现的数字进行识别，其他方向的识别均视为无效识别。装置固定在场地图形的中央，且不能因机器人的触碰而改变其位置，参考图 4。

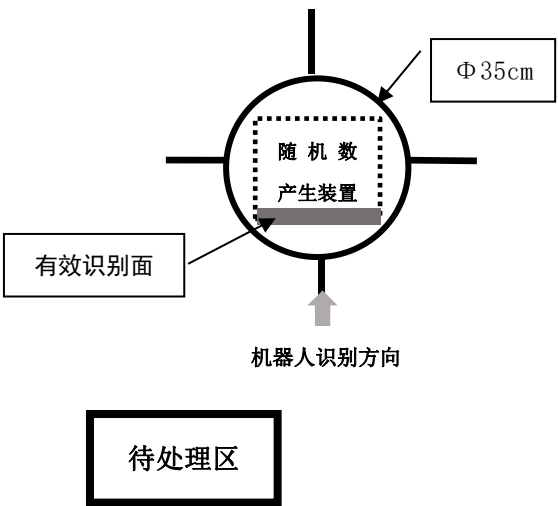


图 4 随机数产生装置固定位置示意图

4. 有效物品

在放置区 A、B 和待处理区、摆放区 A、B、C 区域内（未出边框线外沿）的物品为有效物品，场地上其他区域的物品均为无效物品。

三、机器人要求

1. 利用套装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数字和颜色的识别。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。

2. 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。

3. 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。

4. 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依次完成基本任务和挑战任务。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，但期间计时不停止并要记录启动的次数。

5. 机器人只能搬起放置区 A、B 和待处理区内的有效物品，当物品在上述区域之外不能再次搬起。机器人在没有到达摆放区前，物品不能与场地地面有任何接触。

6. 机器人完成基本任务和挑战任务总时长为 3 分钟，机器人在规定时间内完成任务有效。

7. 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。

四、项目任务

1. 基本任务

机器人从出发区出发，行进至待处理区，将 4 个纸杯搬移至摆放区 B，并按编号顺序完成摆放，摆放时杯口要尽可能地放入区域内的绿色圆形数字标识圈内，完全放入则视为任务完成度最高。纸杯上的数字编号需要与摆放区的圆形数字标识一致，放在摆放区边框线外或搬错的纸杯（颜色或数字不对）则视为无效摆放。纸杯完成摆放的顺序和颜色状态参考图 5。

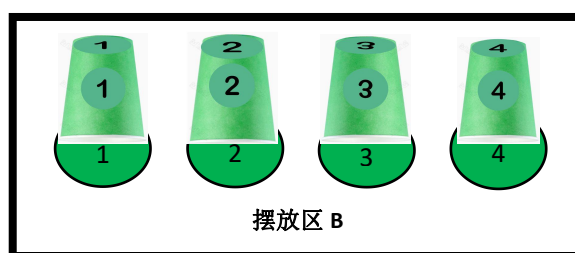


图 5 基本任务完成状态示意图

2. 挑战任务

挑战任务（一）

机器人继续行至放置区 A 或 B，将区域内相同颜色编号分别为 1、2、3、4 的 4 个纸杯搬移至摆放区 C，按照编号顺序完成摆放，摆放时杯口要尽可能地放入区域内的灰色圆形数

字标识圈内，完全放入则视为任务完成度最高。纸杯上的数字编号应与摆放区内的圆形数字标识一致，超出摆放区边框线或者搬错的纸杯（颜色或数字编号不对）则视为无效摆放。纸杯摆放顺序和颜色状态参考图 6。

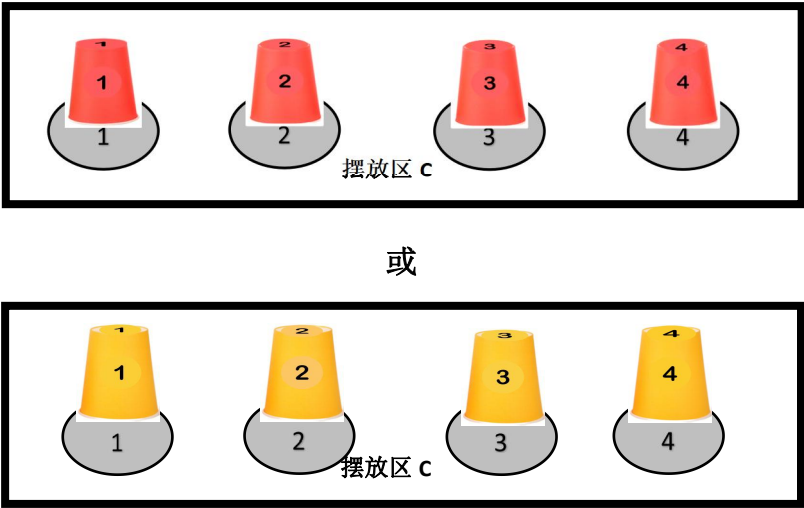


图 6 挑战任务（一）完成状态示意图

挑战任务（二）

机器人行进到达装置安放区域触发装置，装置随机停止后，识别出某个数字并记忆，行至物品放置区 A 或放置区 B，挑选出对应数字编号（黄色、红色均可）的纸杯将其搬移至摆放区 A 摆放，顺序按照识别出的数字先后依次摆放，纸杯杯口要尽可能地放入区域内的灰色圆形标识圈内，完全放入则视为任务完成度最高，超出摆放区边框线或者搬错（物品的数字编号不符）、多搬的纸杯为无效摆放。

每次触发装置后，如出现的数字是前面已经出现并识别使用过的，允许在装置停止后由机器人再次触发，直至出现的数字不与前面重复为止。从物品放置区 A 或 B 中选搬出的纸杯数量应等于或少于有效识别次数，当多于有效识别次数时则视为无效摆放。

例如有效识别的数字顺序是 4、2、1、3，则在摆放区 A 的摆放顺序如图 7 均视为正确。

挑战任务是选做任务，可以选做其中的一个或两个，也可以不做。

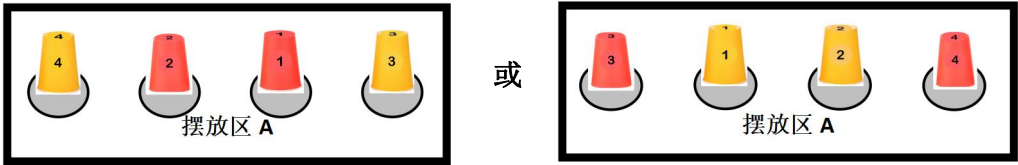


图 7 挑战任务（二）完成状态示意图

五、思考题

1. 你在完成任务的过程中是如何保证稳定性和提高效率的？
2. 你的创新之处是什么？你的作品或任务完成过程有何特色？
3. 阐述随机数产生装置在挑战任务（二）中所起的作用。设计制作该装置时，你是如何思考并制作的？

六、资料提交

参加此项活动的学生需要提交如下表所示文字和视频资料(由省级活动组织单位统一收集并于 2022 年 8 月 8 日前上传至全国活动平台)。

具体要求及建议：

1. 将设计思路（解决问题的想法和步骤等等）用文本文件（Word 或其他文本格式）记录下来，就形成第一个文本文件，若全部为手写的，也可分别拍摄成照片。设计思路在整个过程中根据需要可不断地进行修改，但每次修改以后须记得保存最后的版本。源程序代码中加上适当的注解就形成第二个文本文件。

文件类型	对文件主要内容的要求	对文件扩展名和格式的要求
文本 1	机器人改造、设计思路 所用传感器特点介绍	.wps、.docx 或.doc
文本 2	可运行的源程序代码清单及相应注释	
照片 1	机器人正面、侧面、改造部分的照片	.png 或.jpg、.jpeg
照片 2	任务场地的全景和局部照片	
视频 1	机器人完整运行过程，不得剪辑	.mp4 或.mov (视频编码采用 h.264、音频采用 AAC 编码器，大小不超过 100M)
视频 2	学生自我介绍、对思考题的回答	

2. 拍照片可以用手机中的相机功能。注意保证环境光线的亮度和拍摄的清晰度，环境光较暗时，可以利用台灯或其他辅助光源进行补光。如学生自己同时入镜，可让他人协助拍摄。照片可以有多张。

3. 拍摄视频 1 要求利用手机（或摄像机）尽量从俯视角度俯拍机器人从出发区开始在

场地上自主运行完成任务的完整视频，在做挑战任务（二）时，机器人触发随机数产生装置的动作及静止后有效数字画面要拍摄清楚，摆放区的物品摆放状态要能清楚地看到摆放情况，以便于对完成任务情况进行准确评估。视频须真实完整、清晰，不得剪辑，拍摄的画面中应不时出现正在显示计时的计时器，显示精度为 0.01 秒。拍摄时注意环境光线不能过暗，画面中的主体不要太小，拍摄工作可以请他人协助完成。

视频 2 可以利用手机（或摄像机）录制一段学生自我介绍、回答思考题和随机数产生装置制作的视频，时长控制在 3 分钟之内。

4. 及时整理所有的文本文件、图像文件、视频文件，仔细检查后将它们分别存入相应的文件夹中压缩打包，经清查和消杀计算机病毒以后在规定的时间内提交。压缩包用 RAR 格式，扩展名为.rar，总大小不超过 200M。文件夹取名格式为：“aa_bbb”，其中，aa 为学生所在省份的名字（汉字）；bbb 为学生姓名（汉字）。

七、其他说明

1. 项目作品视频至少表现三层内涵：项目探究过程、项目任务完成过程以及整个过程中表现出来的科学的情感、态度和价值观。

2. 若活动组委会对作品有疑问，将通过电话、视频电话、电子邮件等方式要求学生进行解答，或要求学生提交补充资料。