

智能机器人B类项目任务说明

(初中组)

一、竞赛概述

本项目中B类是指可编程控制的轮式或履带式行走机器人。根据公布的任务和现场发布的任务，参与现场比赛的学生能够运用各种传感器包括但不限于视觉（标签、形状、颜色）识别、物理量（温度、光强、距离）感知、位置（坐标、方向）定位等自行设计制作或改装机器人，使机器人具备标签识别以及对任务“物品”的转运、码垛和分拣等能力。

学生根据任务要求进行机器人程序编写、调试并不断地完善机器人，使机器人能够高效地完成不同时段的项目任务。

二、场地及物品

(一) 场地

展示场地为尺寸大小约 2250mm×1800mm的喷绘地图，周围有高约200mm的围栏，码垛区设置3个码垛点（I、II、III），放置区、存储区用于存放“物品”，各区域的分布如图1所示。外围边框线条为宽度约5mm的黑色虚线，其他类型区域的边框和线条为宽度约20mm的黑色实线，障碍区尺寸如图4所示。

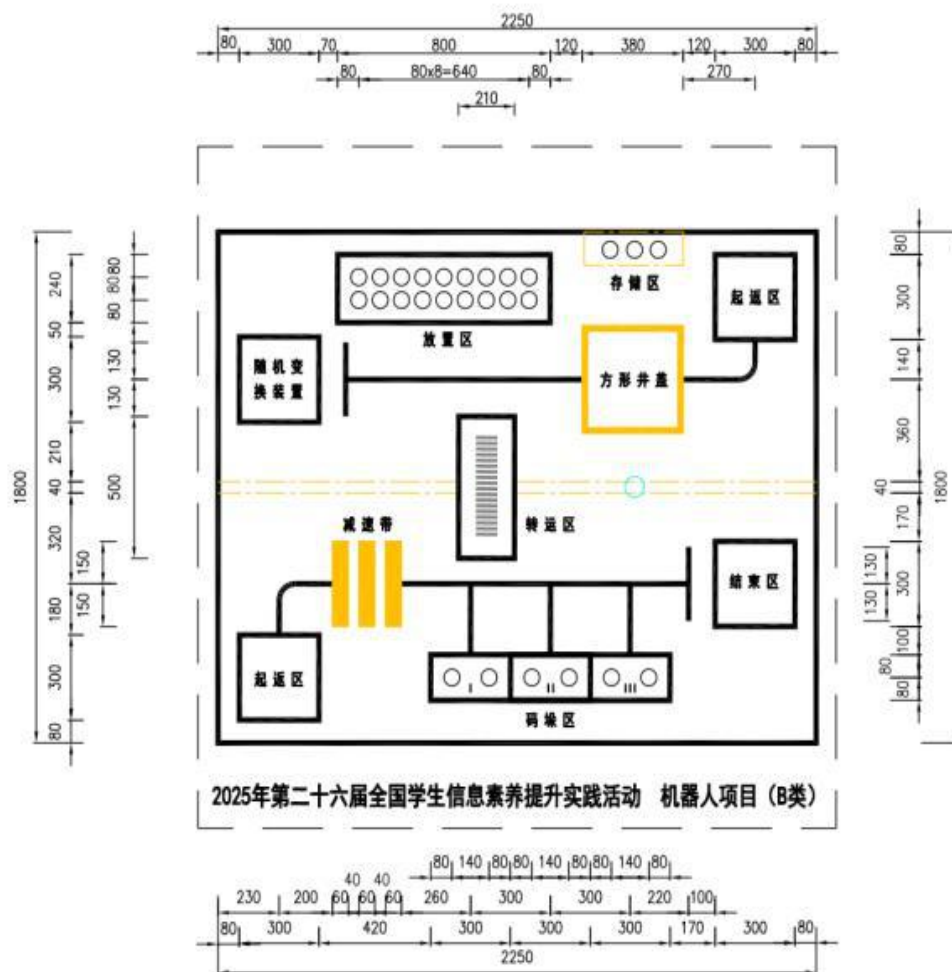


图 1 场地平面示意图

（二）物品

1. 任务“物品”

任务中的“物品”分别为直径约40mm、高约40mm的8个圆柱体；棱长约40mm的8个立方体；下底直径约40mm、上底直径约20mm，高约40mm的8个圆台。参考色值分别为红色（C0 M100 Y100 K0）、黄色（C0 M0 Y100 K0）、绿色（C80 M0 Y100 K0）、黑色（C0 M0 Y0 K100），材质为EVA材质，物品侧面标有数字编号，“物品”顶部粘贴正方形的标签，有效部分边长1.3cm，周围有宽度0.1cm的白边，标签总边长1.5cm。标签与物体一一对应，如图2所示。“物品”摆放位置现场公布。










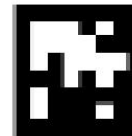







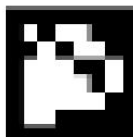

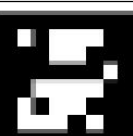

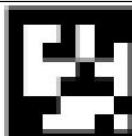

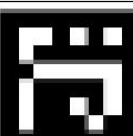

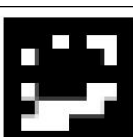

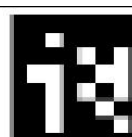

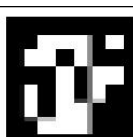





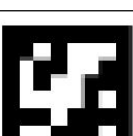



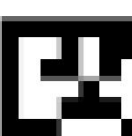


形状	标签	形状	标签	形状	标签
					
					
					
					
					
					
 ×2		 ×2		 ×2	

图 2 “物品”示意图

2. 随机变换装置

随机变换装置是让机器人靠近时，其识别面能够随机呈现出 Apriltag 标签的一个装置，供机器人进行识别以决定后续动作，如图 3 所示，它固定在场地中的指定区域。



图 3 随机变换装置及其显示的“标签”或“物品”示意图

3. 障碍物

场地中放置方形井盖和减速带两种类型的障碍物。方形井盖的高度约为20mm，减速带的高度约为10mm，材质为雪弗板。障碍物的长度和宽度分别如图 4 所示。障碍物固定在场地上。

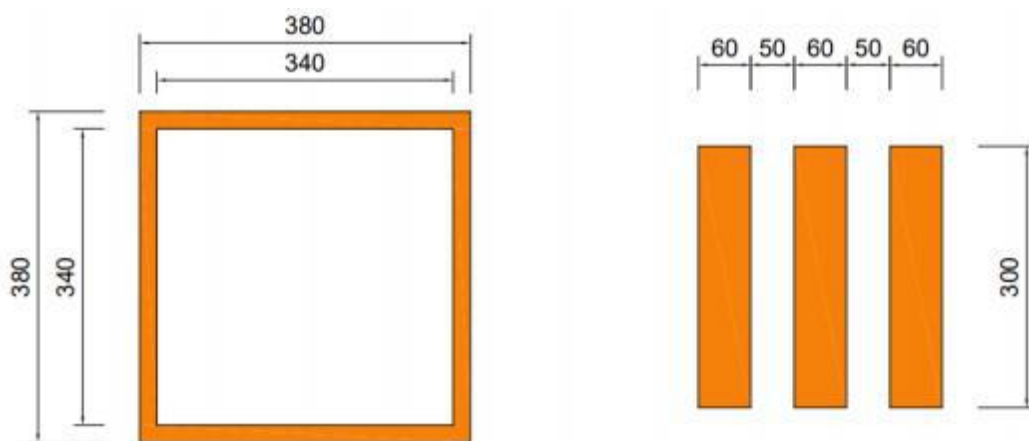


图 4 “障碍物”的形状及尺寸示意图

4. 物品传输装置

“物品传输装置”用于两台机器人之间交接、传输物品，其表面长度约30cm、宽度约8cm、传送带平台高度为11.5cm，触动按钮中心点离地5.5cm，由机器人控制传送带移动，机器人触碰一次“触动按钮”，触发“物品传输装置”运行，可让“物品”在水平方向上移动一段约25cm的距离。如下图所示。按钮位于靠近放置区的一侧。

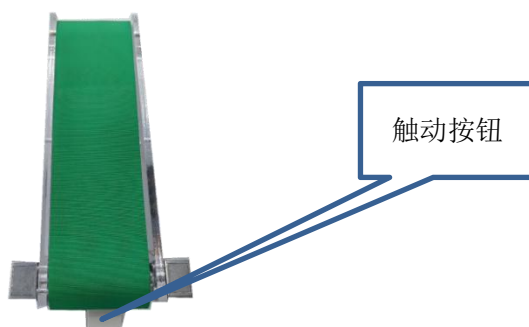


图5 物品传输装置示意图

5. “有效物品”及“无效物品”

在放置区、存储区、转运区、码垛区4个区域内（未出边框线）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、技术要求

（一）可以根据任务要求自行选择使用机器人数量，最多不能超过2台机器人。

（二）机器人在起返区内的长、宽、高上限分别为30cm×30cm×30cm，不得超过规定尺寸，重量不作限制要求；在俯视投影完全离开起返区之后其尺寸不再受限。

（三）如需要更换结构件，机器人必须自主返回到起返区，期间计时不停止。

（四）完成任务的总时长为5分钟，机器人在规定时间内完成任务有效，期间不能触碰机器人（机器人重试除外），否则视为本次比赛结束。

（五）在设计制作机器人时，应充分考虑诸如光源、各种电气设备、杂音、变化的光线和场地表面等环境因素对机器人运行所产生的干扰和影响，使机器人能够适应现场的环境条件克服不利因素去完成任务。场馆环境条件为不确定因素，队伍必须能够适应场馆的不同环境条件。

（六）机器人可以采用接触式或非接触式启动，不允许使用遥控器控制或其他信号引导机器人，必须通过程序实现自主运行。

四、竞赛要求

（一）参赛队伍要求：每支队伍由1-2 名参赛队员和1名指导教师组成，参赛队员必须是国民教育系列初中生，以学校为单位组队报名参赛。

（二）参赛队员需自行携带机器人和笔记本电脑等工具进场比赛，场地内的道具（“随机装置”“物品”“物品传输装置”等）以现场提供为准。

（三）按照抽签顺序依次进行竞赛。

五、竞赛任务

竞赛任务根据难度不同，分为基本任务和挑战任务，参赛队必须在完成基本任务（每个基本任务都有得分）基础上，选择完成挑战任务。

（一）基本任务部分

1. 开始出发

（1）机器人完全离开起返区，表示比赛开始，可得20分。

（2）机器人完全离开，指机器人的垂直投影完全离开起返区。

2. 翻越障碍

（1）机器人从起返区出发，越过障碍物（不能绕行）。

（2）正确越过一个障碍物可得30分，只有第一次越过障碍物可得分，不重复记分，得分状态如图6所示。

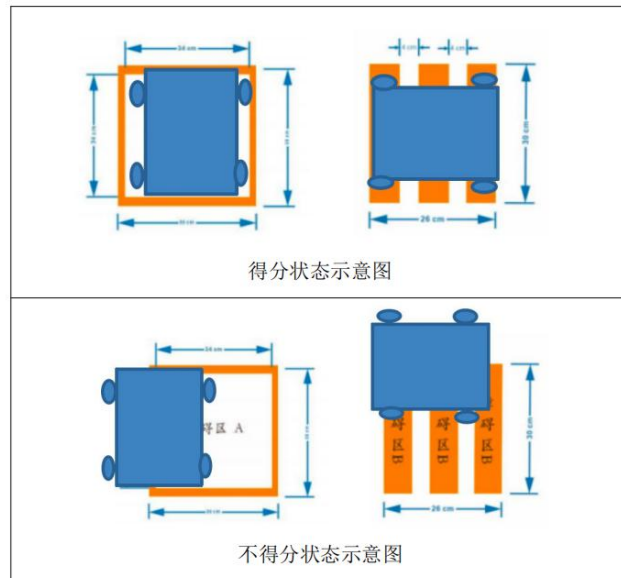


图6 得分状态示意图

3. “物品”搬运

机器人行进至随机变换装置附近，触发随机装置，此时屏幕上随机显示标签或图形。机器人需要搬运对应的“物品”至码垛区，码垛区的编号在比赛前抽签确定。

- (1) “物品”必须完全位于码点内（圆的范围包括黑色边框线）。
- (2) “物品”必须位于抽签确定的码点内。
- (3) “物品”必须放置在一层，与场地接触。
- (4) 机器人每次搬运的“物品”不能超过 2 个。
- (5) 每满足任务要求的一个“物品”计50分。

4. “物品”归类

在完成“‘物品’搬运”任务之后，机器人需要将与“‘物品’搬运”任务中随机显示的标签或图形对应“物品”相同颜色的“物品”搬运至剩余的2个码点内，无需与码点号对应。

- (1) “物品”必须完全位于码点内（圆的范围包括黑色边框线）。
- (2) “物品”必须放置在一层，与场地接触。
- (3) 机器人每次搬运的“物品”不能超过2个。

(4) 每满足任务要求的一个“物品”计50分。

例如随机显示的二维码代表的是红色圆柱，抽取的码点是II，任务完成状态如图7所示。

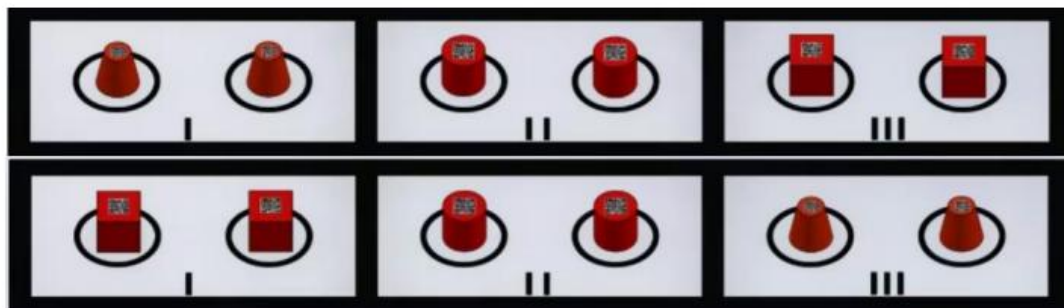


图7 任务完成示意图

(二) 挑战任务

“物品”转运

机器人在完成“‘物品’搬运”、“‘物品’归类”任务后，自行选择相同颜色的“物品”，由2台机器人通过传输装置配合，将“物品”运送至码垛区内。一台机器人将放置区内的“物品”放在物品传输装置上，“物品”通过正在工作的物品传输装置水平方向上移动一段约25cm的距离后，另一台机器人从物品传输装置上取下“物品”，并运送至码垛区。物品传输装置需要其中一台机器人按动触动按钮使之工作。

1. “物品”必须位于二层，不与场地接触，也不可接触一层物体之外的任何结构。

2. 机器人每次搬运的“物品”不能超过2个。

3. 每满足任务要求的一个“物品”计80分。

(三) 结束比赛

在完成的任务后（至少有一个有效任务得分），任一台机器人的主动轮与场地的接触点进入结束区，表示比赛结束，可得20分。

六、赛制

比赛共两轮，单场比赛时间为5分钟，参赛队伍在两轮比赛之间无调试时间，在比赛开始后，按抽签确定的参赛队编号轮流上场比赛。

七、比赛流程

（一）赛前检录：比赛前 10 分钟裁判开始检查参赛队员的器材是否符合规则要求，不符合规则要求的需到场外进行整改，待裁判允许后方可进场，比赛会按时开始。

（二）比赛分三个阶段：编程与调试阶段，机器人封存阶段，竞赛阶段。

1. 编程与调试阶段：时间2小时，参赛队员自行编写程序并进行调试。

2. 机器人封存阶段：在调试时间结束后，竞赛选手需关闭机器人电源，按裁判要求贴好自己的参赛队编号，上交机器人统一封存。参赛队编号由赛前统一抽签确定，参赛队编号为该参赛队比赛顺序的依据。

3. 竞赛阶段：竞赛分两轮，每轮比赛时长5分钟，每一轮参赛队员确认已准备好后，举手示意，裁判发出“3、2、1、开始”指令后即可启动机器人。在裁判发出启动信号前启动机器人将被警告或处罚。机器人一旦离开起返区，选手不能再碰触机器人。机器人从起返区出发后去完成任务，在比赛时间内完成的任务有效。第一轮比赛结束后，参赛队员需将机器人放回封存区，等待第二轮比赛，两轮比赛之间无调试时间。

（三）起返区是选手唯一可以合规接触机器的区域。

（四）机器人在规定时间内自主往返起返区的次数不限。

（五）比赛开始与结束：

机器人从起返区内启动时开始计时，出现以下情况比赛结束：

1. 比赛时间未到5分钟，但参赛队不准备继续比赛或已完成所有任务，向裁判示意结束比赛。

2. 比赛时间到达 5 分钟。

（六）关于重试

1. 若机器人发生停滞不动超过30秒或冲出场地（机器人垂直投影出外围边框线），参赛队员可申请重试，裁判许可后，方可接触机器人并把它搬回起返区，重新启动机器人。

2. 重试时参赛队员可选择将场地内的模型恢复到初始状态，如模型恢复到初始状态，则已获得的所有得分清零。如参赛队员不进行模型恢复，则已获得所有得分保留。

3. 比赛计时不因重试而停止。

（七）关于罚分

1. 比赛过程中，参赛选手未经裁判允许，起返区外接触机器人或场地道具，记接触处罚分，每次记-5分，最多记-20分。

2. 黑色“物品”为罚分“物品”，在“物品”搬运、“物品”归类和“物品”转运任务中，如码垛区出现黑色“物品”，每1个黑色“物品”，记-5分，最多记-20分。

3. 比赛过程中第1次误启动将被口头警告，第2次误启动，将记误启动罚分-5分。误启动定义：在裁判开始比赛指令未结束前，参赛选手启动机器人。

八、成绩计算

（一）得分：每轮得分=实际得分-罚分+时间奖励分，参赛队最终成绩为两轮得分相加之和。

（二）所有任务都完成方可得到时间奖励分。时间奖励分为完成任务之后剩余的时间，每1秒为1分，小数舍弃不要。

（三）排名

比赛结束后，按参赛队的最终成绩由高到低依次排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

1. 单轮成绩高者在先；
2. 两轮剩余时间之和在高者在先；
3. 罚分少者在先；
4. 比较源程序大小，程序较小的在先。

九、犯规和取消比赛资格

（一）比赛开始后，本场次参赛队伍迟到2分钟以上，则取消该参赛队比赛资格。

（二）第3次误启动将被取消比赛资格。

（三）比赛过程中不听从裁判的安排，将被取消比赛资格。

（四）参赛选手队员不得携带U盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材，一经发现将被取消比赛资格。

（五）参赛队员私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

（六）在竞赛或评审期间，所有队伍禁止以任何形式影响其他队伍的竞赛或评分，若经检举查证属实，将取消该队竞赛资格。

智能机器人 B 类记分表 (初中组)

队伍名_____ 编号_____ 轮次_____ 组别_____

任务	项目	描述	分值	数量	小计得分
基本任务	开始出发	机器人完全离开起返区	20 分		
	翻越障碍	每成功越过一个障碍区	30 分/个		
	物品搬运	每个正确且完全位于目标码垛区“物品”	50 分/个		
	物品归类	每个正确且完全位于目标码垛区“物品”	50 分/个		
挑战任务	物品转运	正确完成码垛的“物品”	80 分/个		
结束比赛		在比赛结束时，机器人位于结束区内	20 分		
罚分	接触罚分	接触处罚	-5 分/次		
	物品	码垛区出现黑色“物品”	-5 分/个		
	误启动	第二次误启动罚分	-5 分		
	时间	完成比赛任务用时			
	总得分				

裁判签字:_____

选手签字:_____