

智能机器人B类项目任务说明

[高中(含中职)组]

一、项目概述

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。

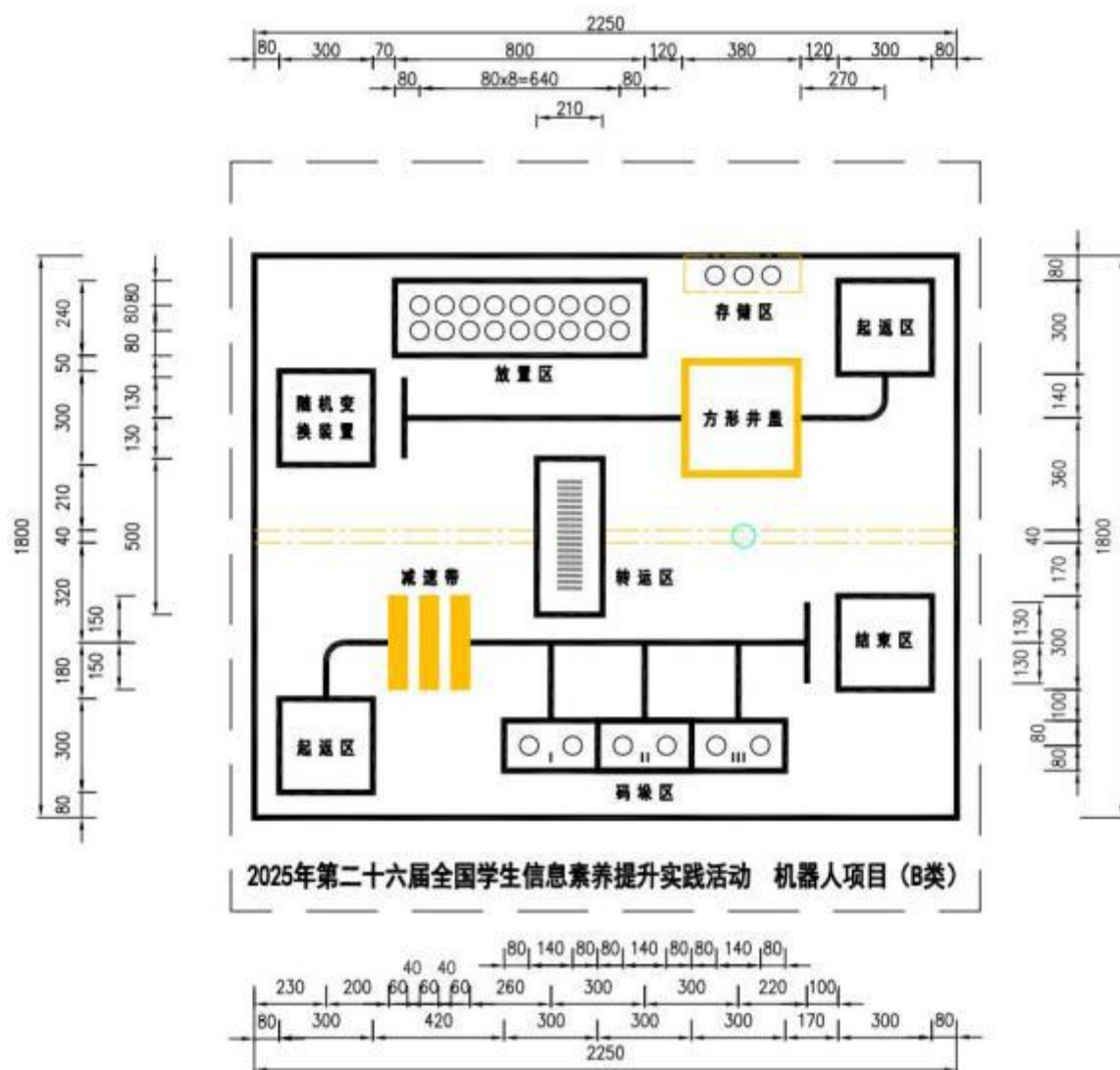


图 1 场地平面示意图

（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。






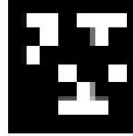

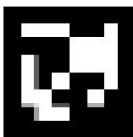

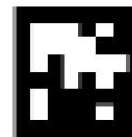





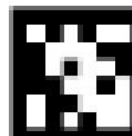

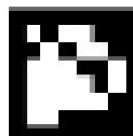



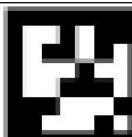

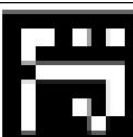





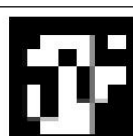





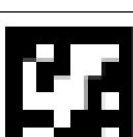
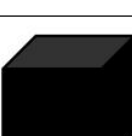


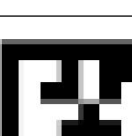
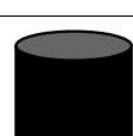
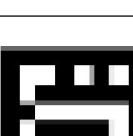
形状	标签	形状	标签	形状	标签
					
					
					
					
					
					
 ×2		 ×2		 ×2	

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。

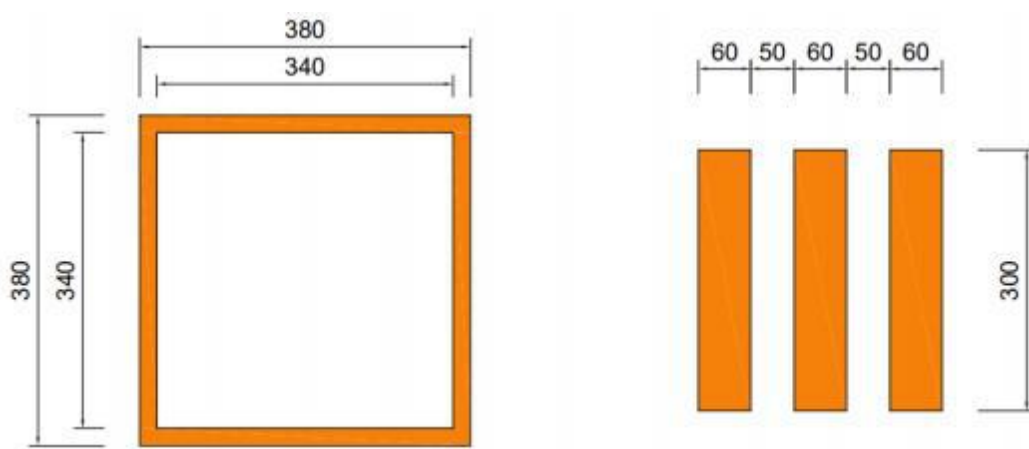


图 4 “障碍物”的形状及尺寸示意图

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。

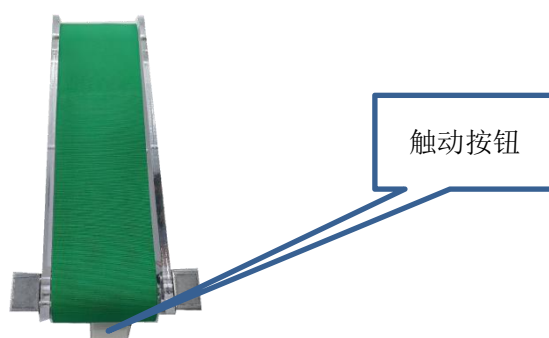


图5 物品传输装置示意图

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高中（含中职）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。

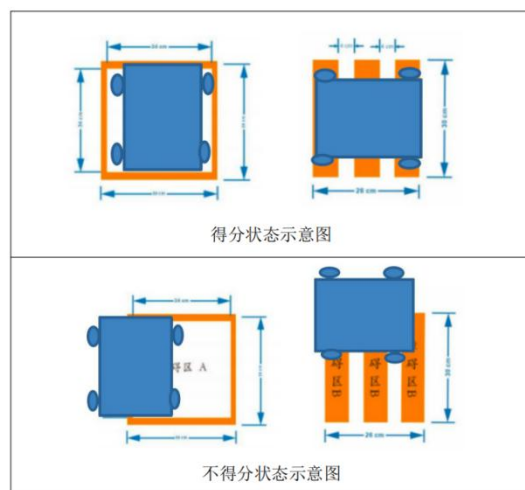


图6 得分状态示意图

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。机器人需要搬运与“标签或图形”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”任务抽取的不同颜色、不同形状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4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。

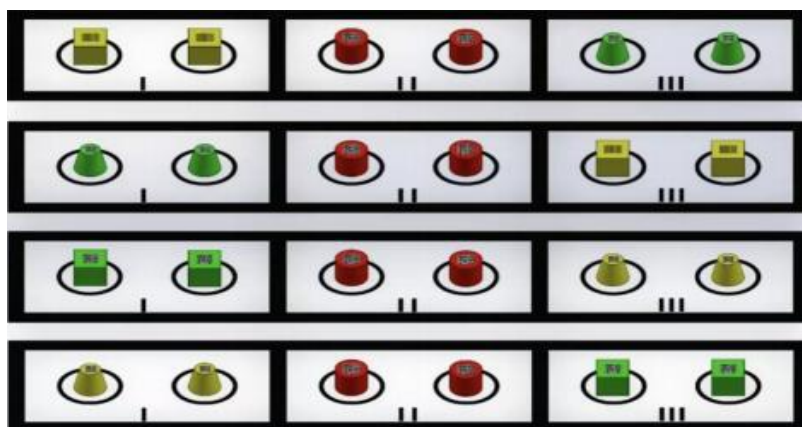


图 7 基本任务完成示意图

（二）挑战任务

“物品”转运

机器人在完成任务“‘物品’搬运”、“‘物品’归类”后，机器人触发“随机变换装置”，由两台机器人相互配合通过“物品传输装置”，将屏幕上随机显示的标签或图形对应的“物品”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 4 个。

3. 若显示的“物品”为已经完成码垛的“物品”，可再次触发“随机变换装置”，重新识别。

4. “物品”编号不要求与码点号对应。

5. 每满足任务要求的一个“物品”计80分。

（三）结束比赛

在完成任务后（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

[高中(含中职) 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:_____