

# 智能机器人项目任务说明

( B 类高中组 )

## 一、竞赛概述

本赛项中 B 类是指可编程控制的轮式或履带式行走机器人。参赛队员需要能够运用各种传感器包括视觉（大小、形状、颜色）识别、物理量（温度、光强、距离）感知、位置（坐标、方向）设计机器人，让机器人具有对任务“物品”的分类、转运、码垛能力。

## 二、场地及物品

### 1. 场地

展示场地为尺寸大小约 225cm×180cm 的喷绘地图，周围有高约 20cm 的围栏，各区域的分布如图 1 所示，图1为样例图，实际场地以现场公布为准。外围边框线条为宽度约 0.5cm 的黑色线，其他类型区域的边框和线条为宽度 2cm 的黑色线，障碍区尺寸如图 4，点划线为宽度约 0.5cm 的橙色线。

### 2. 物品

#### 2.1 任务“物品”

任务中的“物品”分别为棱长约4cm 的 6 个立方体；直径约 4cm、高约 4cm 的 6 个圆柱体；下底直径 4cm、上底直径 2cm，高约 4cm 的 6 个圆台。颜色分别是红色（参考色值为 C0 M100 Y100 K0）2 个、黄色（参考色值为 C0 M0 Y100 K0）2 个、绿色（参考色值为 C80 M0Y100 K0）2 个，如图2所示。其物品摆放位置现场公布。材质为EVA 材质。

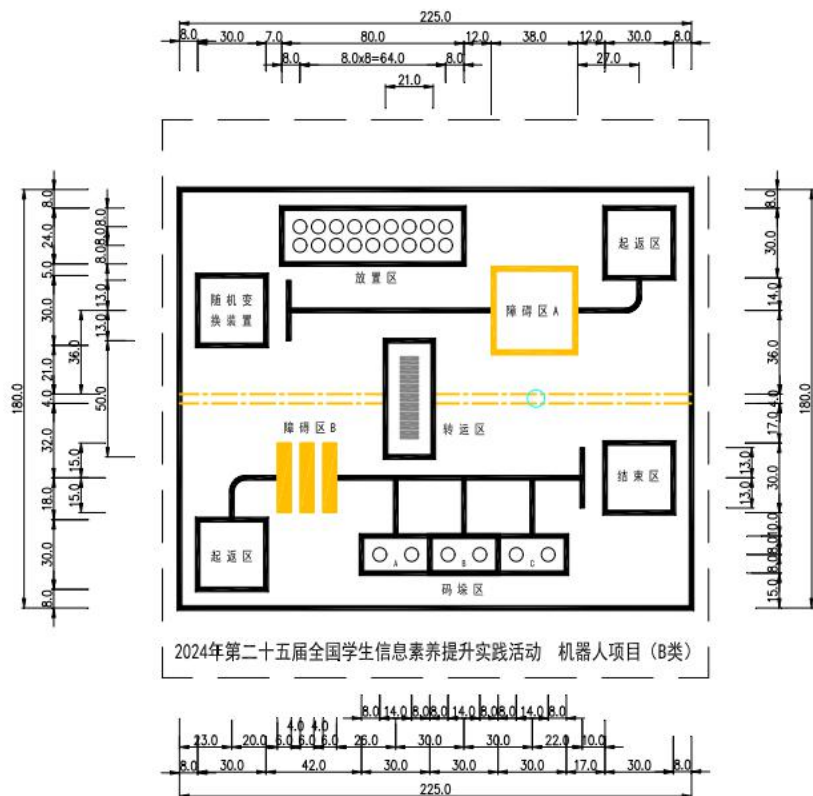


图1 场地示意图

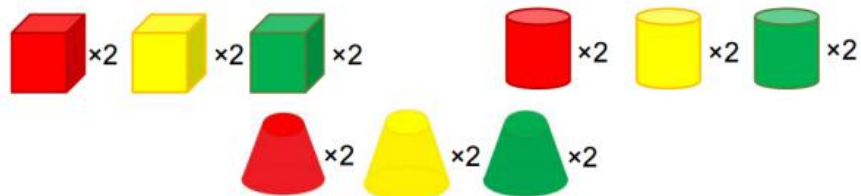


图2 物品示意图

## 2.2 随机变换装置

随机变换装置是让机器人触动触动按钮时，其识别面（即屏幕）可随机呈现出三种不同颜色几何体的一个装置（如图 3），供机器人进行识别以决定后续动作。它固定在场地中的指定区域。随机装置显示屏底部离场地10厘米，触动开关中心点离场地高为5厘米。

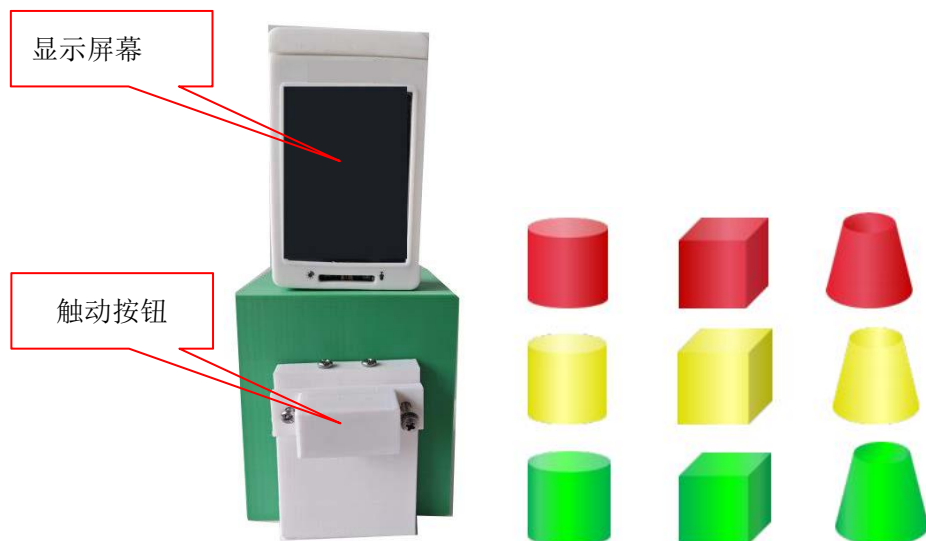




















图 3 随机变换装置及其显示的“物品”示意图

识别图案1 对应 任务物品1		识别图案2 对应 任务物品2		识别图案3 对应 任务物品3	
					
识别图案4 对应 任务物品4		识别图案5 对应 任务物品5		识别图案6 对应 任务物品6	
					
识别图案7 对应 任务物品7		识别图案8 对应 任务物品8		识别图案9 对应 任务物品9	
					

### 2.3 障碍物

场地中放置两种类型的障碍物，其材质、具体位置和高度均以现场公布为准。障碍区 A 为高度2cm，宽度为2cm的雪弗板围成的正方形，内部可能有填充物。障碍区 B 的为高度1cm，宽度为6cm的雪弗板，尺寸如图 4 所示。障碍物固定在场地上。

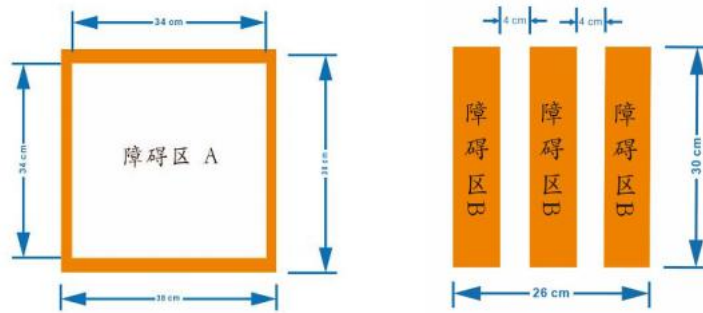


图 4 “障碍区”形状及尺寸示意图

## 2.4 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”，传送带平台高度为11.5cm，触动按钮中心点离地5.5cm，它由机器人控制传送带移动，由触碰按钮触发，机器人按动触碰按钮一次便让“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。

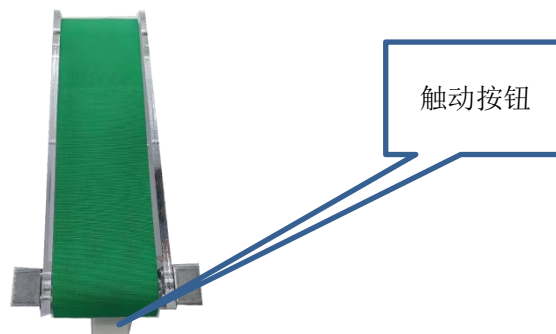


图5 物品传输装置

## 2.5 “有效物品”及“无效物品”

在物品放置区、转运区、码垛区三个区域内（未出边框线）的为“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

1. 每支队伍允许使用 2台机器人参加展示。

2. 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）机器人均可参赛，机器人需要能够充分适应现场活动场地和物料以及环境因素。

3. 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。

4. 允许使用遥控器启动机器人，但不允许使用遥控器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。

5. 在完成的过程中，机器人要具备对场地上的引导线、“物品”形状、颜色识别和对位置测量的能力。

6. 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。

7. 如果需要更换结构件，机器人必须返回到各自的起返区，期间计时不停止。

8. 在完成的任务期间，若机器人冲出场地（机器人垂直投影出外围边框线），参赛队员可以申请将机器人拿回起返区重试，期间计时不停止并记录重试次数。

9. 完成基本任务和挑战任务的总时长为 5 分钟，机器人在规定时间内完成的任务有效，期间不能触碰机器人（机器人重启除外）否则视为本次展示结束。

10. 机器人必须散件进场，进场前由裁判员检查机器人的状态，不符合要求的，需现场整改后方可进行比赛，除控制器、电机可维持出厂时的状态外，其它所有零件不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件，机器人若使用3d打印，单个部件最大尺寸不超过10cm\*10cm\*10cm。

11. 每台机器人所用的控制器、电机、传感器及其它结构件，数量不限。但机器人的控制器、电机、传感器必须是独立的模块。

#### **四、竞赛要求**

1. 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，参赛队员需为国民教育系列高中（含职高）生，以学校为单位组队报名参赛。

2. 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（如“随机装置”“传输装置”“物品”等）以现场提供为准。

3. 按照抽签顺序依次进行竞赛。

4. 机器人完成“物品”码垛任务分为基本任务和挑战任务。基本任务由 1 台机器人完成，挑战任务由 2 台机器人协同完成。

#### **五、任务说明**

##### **（一）基本任务**

##### **1. 开始比赛**

机器人完全离开起返区，表示比赛开始，可得20分。

机器人必须完全离开起返区后，方可去完成比赛任务。

##### **2. 翻越障碍**

2.1 机器人从起返区出发，越过障碍区 A 或 B（不能绕行）；

2.2 每越过一个障碍区可得50分。只有第一次越过障碍区可得分；

2.3 机器人必须越过障碍区A或B之后方可去完成任务，越过障碍区的标准是机器人两侧的主动轮必须同时位于障碍区内。如下图所示。

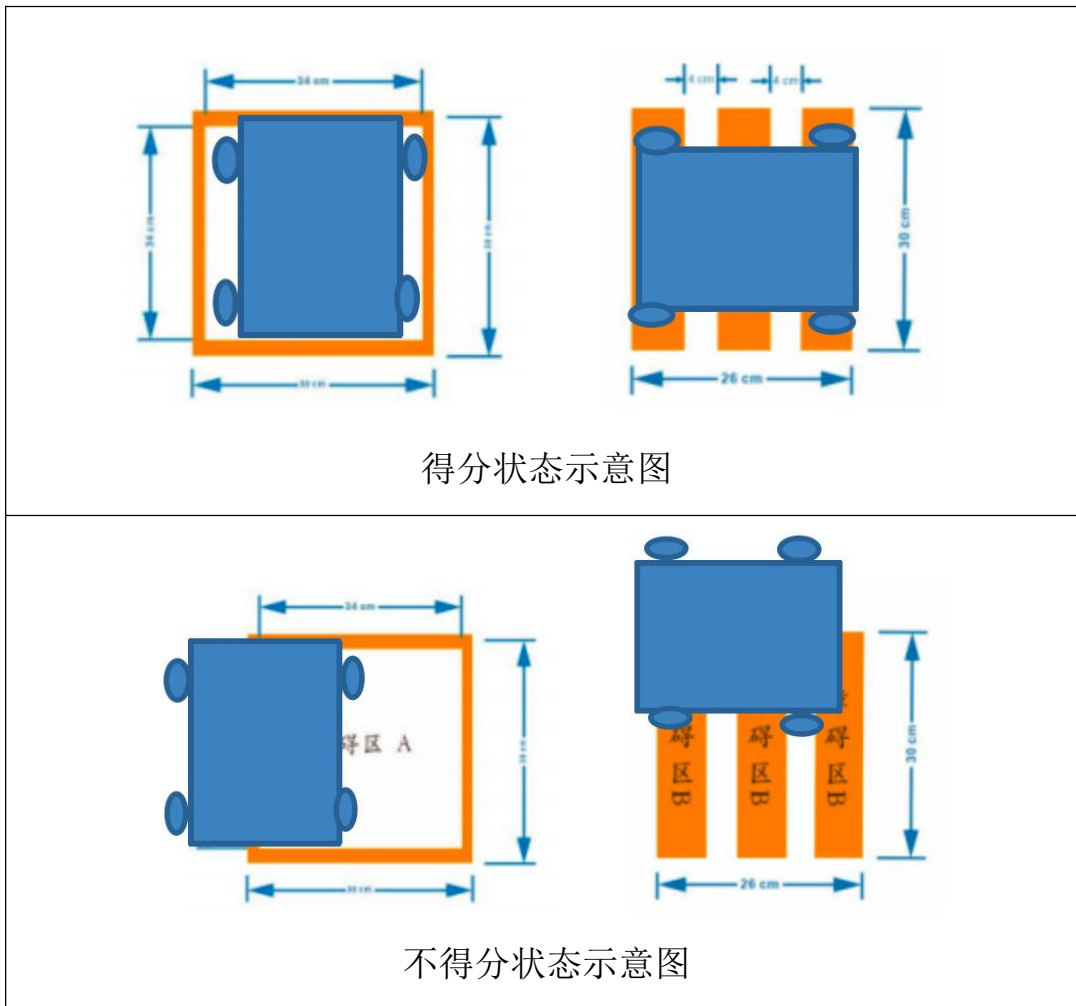


图6 任务得分状态示意图

### 3. 触发随机装置

机器人行进至随机变换装置附近触发1次按动随机装置按钮，随机装置显示“识别图案”的，可得10分。每触发一次随机装置，可得10分，最多触发2次，最高可得20分。

### 4. 物品搬运

4.1 机器人按照任务3的随机变换装置显示的“识别图案”，将显示图案对应的同类型 2 个“任务物品”搬运至“物品”码垛区，并将其码垛至现场抽取的对应形状所在位置。

4.2 机器人触发一次随机变换装置必须立刻完成该次触发的物品搬运任务。完成后，进行第二次触发。不可触发两次随机变换装置后同时搬运2种类型的物品。

每个正确且完全位于目标码垛区圆圈（包括黑色线）内的物品可得50分。且同一圆圈内只能存放一个物品，若圆圈内存在多个物品，则每个物品均不得分。

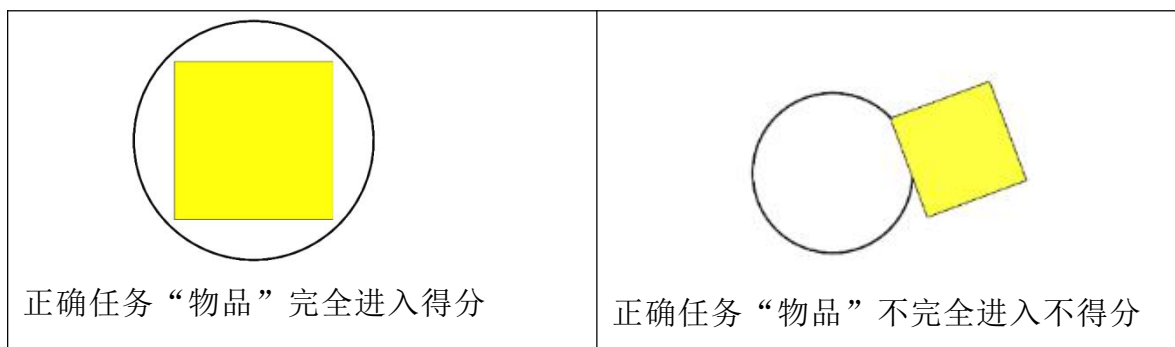


图7 任务“物品”得分状态示意图

## （二）挑战任务

挑战任务需要2台机器人共同完成，在完成基础任务后方可完成挑战任务。其中一台机器人触发随机变换装置，再按照随机装置显示的图案，将放置区内对应图案的待运输“任务物品”，运送至转运区内的物品传输装置上，“任务物品”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. 触发物品传输装置

任意一台机器人按动物品传输装置按钮，使传输装置运动起来，可得10分。最多可得10分。

### 2. 物品转运

2.1任意一台机器人行进至随机变换装置附近触发1次（按动随机装置按钮），随机装置显示“识别图案”的，照随机变换装置第一次显示的“识别物品”的图案，两台机器人通过物品传输装置，共同将随机触



发显示图案对应的“任务物品”运送至码垛区，注意同一码垛区的物品必须形状和颜色均相同。

2.2 完全位于码垛区圆圈（包括黑色线）内的分类完成的物品，每个得50分。且同一圆圈内只能存放一个物品，若圆圈内存在多个物品，则每个物品均不得分。（得分状态参考基本任务）

2.3 挑战任务具有一定的难度和挑战性，在放置区域搬运任务“物品”的机器人和码垛区域码垛的机器人，各自在规定的区域自主运行，期间均不得接触对方场地中间的橙色点划线（机器人垂直投影位于接触点划线即为接触）。

2.4 若机器人接触点划线，则必须将机器人拿回起返区重新出发，接触之前得分有效，接触之后得分无效，且记接触罚分，任务道具不重置，维持接触前的状态，若机器人身上携带有任务道具，则该部分任务道具无效，交由裁判保管。

### 3. 结束比赛

3.1 在完成的任务后（至少有一个任务有得分），任意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

1. 比赛不分初赛与复赛，比赛进行两轮，参赛队伍在两轮比赛之间无调试时间。

2. 单场比赛时间为 5分钟。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

根据比赛的赛场情况与组织，与参赛队伍的情况，采取以下方式：

1. 比赛为两轮，每轮 5 分钟，最终成绩两轮相加，取总分进行排名，在两轮比赛之间无调试时间。

2. 赛前：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。

3. 比赛分四个阶段，组装与搭建机器人、编程与调试阶段，机器人封存阶段，竞赛阶段。

4. 搭建、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。

5. 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。

6. 竞赛阶段：竞赛分两轮，每一轮参赛队员确认已准备好后，举手示意，裁判员发出开始指令后即可启动机器人。在裁判员发出启动信号前启动机器人将被警告或处罚。机器人一旦离开出发区，选手不能再碰触机器人。机器人从出发区出发后去完成任务，第一轮比赛结束后，参赛队员需要将机器人放回封存区，等待第二轮比赛。

7. 出发区是选手唯一可以合法接触机器的区域。

8. 机器人在规定时间内自主往返起返区的次数不限

9. 机器人完成任务总时长为 5 分钟，机器人在规定时间内完成的任务有效。

10. 机器人从出发区内启动时开始计时，比赛时间到或参赛队员向裁判员申请比赛结束则停止计时。

11. 比赛结束：每轮比赛结束以下情况：

11.1 参赛队员向裁判员申请比赛结束。

11.2 比赛时间到达 5 分钟。

11.3 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。

12. 重启以及处罚

12.1 选手在出发区外接触机器人或场地道具，记接触处罚分，每次-5分，最多-20分。

12.2 选手受到接触处罚后机器人必须重新从出发区出发，接触之前得分有效，接触后，不可以用手改变场地上的道具状态。

13. 参赛选手不得携带 U 盘等移动存储设备和通讯设备。

## 八、成绩计算

### 1. 得分

每轮得分=实际得分-罚分+时间奖励分。

2. 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。

### 3. 排名

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的总分进行排名。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

1. 未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判罚该队 10 分。如果2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

2. 第 2 次误启动将被取消比赛资格。

3. 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

4. 参赛队员私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

5. 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。

## 十、计分表

### 常规轮式或履带式行走机器人（B类高中）

队伍名\_\_\_\_\_编号\_\_\_\_\_轮次\_\_\_\_\_  
组别\_\_\_\_\_

任务类型	项目	描述	分值	数量	小计得分
基本任务	开始比赛	机器人按下计时器按钮，开始比赛	20分		
	翻越障碍	每成功越过一个障碍区	50分/个		
	触发随机装置	触发随机装置	10分		
	物品搬运	每个正确且完全位于目标码垛区物品	50分/个		
挑战任务	触发物品传输装置	触发物品传输装置使之工作	10分		
	物品转运	正确完成码垛的物品	50分/个		
	结束比赛	在比赛结束时，任意一台机器人的部分投影进入结束区	20分		
	重试罚分	重试或接触处罚	-5分		
	时间	完成比赛任务用时			
	总得分				

裁判员：\_\_\_\_\_

参赛选手：\_\_\_\_\_