2024年湖南省中小学生信息素养提升实践活动

智能机器人项目任务书

（B类 高中组）

一、项目概述

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**

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。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，放置区和码垛区内的圆圈直径为8cm，点划线为宽度约0.5cm的橙色线，障碍区尺寸如图 4。

整个展示场地被布置在一个高约50cm的操作台上。亦可将地图直接置于平整的地面作为展示场地。

**2. 物品**

（1）任务“物品”

任务中的“物品”为EVA材质，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，物品在放置区内（现场抽签摆放位置）。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 M0 Y100 K0）2个，如图 2。

图示

描述已自动生成

图1 场地示意图

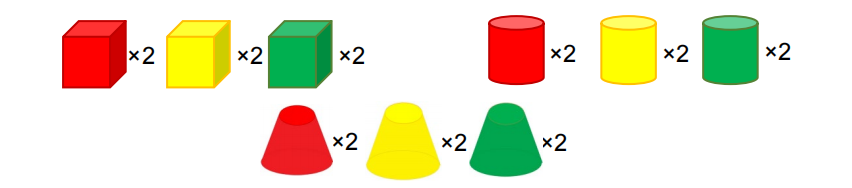


图 2 “物品示意图”

（2）随机变换装置

随机变换装置是当机器人每次靠近其识别面时能够随机呈现出1种物品图案（如图3，共9种），随机变换装置的电子显示屏底长5cm，高7cm，电子显示屏底部离地高为7cm，固定在场地中的指定区域，机器人可以利用随机变换装置上的超声波传感器触发显示物品图案。

图片包含 徽标

描述已自动生成图片包含 图标

描述已自动生成

随机变换装置

识别面

图 3 随机变换装置及其显示的“物品”示意图

（3）障碍物

场地中放置两种类型的障碍物，PVC材质。障碍区A的高2cm，障碍区B的高1cm，长度和宽度分别如图4所示，障碍区边缘用黄色线条标识。

图片包含 图示

描述已自动生成

图 4 “障碍物”形状及尺寸示意图

（4） 物品传输装置

图标

描述已自动生成“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30cm、宽8cm、离地高15cm，每触发一场便让“物品”在水平方向上移动一段25cm的距离。

（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”。

（6）机器人及物品有关压线及出线的界定：在完成任务过程中，机器人或物品的垂直投影不超过线的外部边缘即为有效任务，全部或部分垂直投影超出线即为无效任务。

三、技术要求

1.每支队伍允许使用2台机器人参加任务。

2.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.在完成任务的过程中，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。

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.在完成任务期间，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），参与活动的学生可以申请将机器人拿回起返区重启，重启仅适用于上述情况发生之时，期间计时不停止并记录启动的次数，重启不能用于更换部件或进行维修。

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）否则视为本次任务结束。

10. 机器人在起返区内启动后即开始计时，完成“物品” 码垛的机器人垂直投影完全进入结束区且静止，视为任务结束并计时停止，本次任务结束。

四、任务说明

机器人完成“物品”码垛任务分为基本任务和挑战任务，在完成基本任务的基础上（基本任务得分超过40分为完成任务），才可做挑战任务。基本任务由1台机器人完成，挑战任务必须由2台机器人协同完成，否则为无效任务。

本任务书为基础任务书，重点参考了《2024年全国师生信息素养提升实践活动-智能机器人项目全国活动任务说明》，2024年湖南省信息素养提升实践活动现场活动时挑战任务的位置和得分要求均有可能变化。

**1．基本任务**

（1）机器人从起返区出发，越过障碍区A或B（每一次出发都不能绕行，经过障碍区A或B的路线二选一，现场抽签确定），可得10分；

（2）机器人行进至随机变换装置附近第1次触发随机变换装置，可得20分。

（3）机器人按照随机变换装置显示的“物品”形状及颜色，将同类型的2个“物品”搬运至“物品”码垛区内（现场抽签摆放位置），物品部分垂直投影在码垛区的圆圈内，每个可得10分；物品全部垂直投影在码垛区的圆圈内，每个可得20分；每个物品最多得20分。

**2. 挑战任务**

挑战任务由2台机器人协同完成，2台机器人分别在（如图1）双黄虚线两侧，完成任务的过程中不可逾越。如果有逾越的情况按重启记录，逾越过后完成的任务视为无效任务。

（1）1台机器人从（如图1）虚线上方的起返区出发，越过障碍区A（每一次出发都不能绕行），第2次触发随机变换装置，按照随机变换装置显示的“物品”形状及颜色，将同类型的2个“物品”搬运至转运区内，每个物品可以得5分。

（2）另1台机器人从（如图1）虚线下方的起返区出发，越过障碍区B（每一次出发都不能绕行），前往转运区取下传送过来的物品，物品完全离开转运区，每个物品得5分。

（3）机器人把从转运区转运过来的2个“物品”在挑战任务的码垛区（现场抽签摆放位置）完成两层堆叠码垛，2个堆叠码垛物品的部分垂直投影在码垛区的圆圈内，可得10分；2个堆叠码垛物品的全部垂直投影在码垛区的圆圈内，可得20分。

五、赛制和赛程

1.参赛要求：每支队伍不超过2人，每支队伍限报1名指导教师，以学校为单位报名。

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，场地内的道具全部以现场提供为准。

3.按照编号顺序依次进行展示和交流。

4.比赛为两轮，每轮5分钟

5.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。在检查完成后，由裁判长抽取场地中的变化量（放置区18个物品摆放顺序的变化量每轮调试阶段结束后才抽取，其他变化量均在调试之前抽取），一旦抽签之后，在整场比赛中，场地道具位置保持不变，该组别所有比赛场地保持一致。

6.比赛分三个阶段：调试阶段，机器人封存阶段，竞赛阶段。

7.编程与调试阶段：调试时间第一轮120分钟，第二轮90分钟，现场赛由项目裁判长根据现场情况予以调整。

8.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。

9.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。机器人一旦离开起返区，选手不能再碰触机器人或者启动装置。机器人从起返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。

10.起返区是选手可以合规接触机器人的区域。

11.比赛结束

每轮比赛结束包括以下情况：

（1）比赛时间到达5分钟。

（2）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

（1）机器人启动后，允许重启。

（2）选手在起返区外接触机器人或场地道具（含重启），记接触处罚分，每次-2分，最多-8分。选手受到接触处罚后机器人必须重新从起返区出发，接触之前得分有效，接触后，不可以改变场地上的道具状态，同一得分点不重复计分。

（3）“物品”错误分拣：待分拣物品的颜色、材质与之前抽取的位置不一致、非任务“物品”被移动或错误放置物品收纳桶内，每项每次-2分，最多-8分。

六、评分标准

1.每轮得分=实际得分-罚分。

2.在竞赛中，每个参赛队有两轮比赛机会，最终成绩为两轮得分相加数。

3.最终得分越高排名越靠前。

4.参赛队伍的得分不能为负分，最低为零分。

5.排名

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队所有轮次总分进行排名。如果出现平分情况，按以下顺序破平：

（1）总分相同的情况下，单轮成绩高者名次在前。

（2）单轮成绩依旧相同的情况下，罚分少者名次在前。

（3）罚分依旧相同的情况下，重启次数少者名次在前。

（4）重启次数依旧相同的情况下，单轮用时时间少者名次在前。

七、犯规和取消比赛资格

1.参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

2.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。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B类 高中组计分表** | | | | | | | | | | |
| 序号 | 项目任务 | 评价指标分解 | | | | 分值 | 第一轮得分 | | 第二轮得分 | |
| 1 | 基础任务 | 完全越过障碍区A或障碍区B | | | | 10 |  | |  | |
| 机器人行进至随机变换装置附近触发随机变换装置 | | | | 10 |  | |  | |
| 搬运2个物品，物品部分垂直投影在码垛区的圆圈内，每个可得10分；物品全部垂直投影在码垛区的圆圈内，每个可得20分； | | | | 10-40 |  | |  | |
| 比赛  用时 | | 第一轮： | 第二轮： |  |  | |  | |
| 2 | 挑战任务 | 将同类型的 2 个“物品”搬运至转运区内，每个物品可以得5分 | | | | 5/10 |  | |  | |
| 越过障碍区B，前往转运区取下传送过来的物品，物品完全离开转运区，每个物品得5分。 | | | | 5/10 |  | |  | |
| 2个堆叠码垛物品的部分垂直投影在码垛区的圆圈内，可得10分；2个堆叠码垛物品的全部垂直投影在码垛区的圆圈内，可得20分； | | | | 10/20 |  | |  | |
| 比赛  用时 | | 第一轮： | 第二轮： |  |  | |  | |
| 3 | 罚分 | 选手在起返区外接触机器人或场地道具（含重启），记接触处罚分，每次-2分，最多-8分 | | | | 第一轮  违规次数 |  | 第一轮  罚分 | |  |
| 第一轮  错误分拣 |  |
| “物品”错误分拣，每项每次-2分，最多-8分 | | | | 第二轮  违规次数 |  | 第二轮  罚分 | |  |
| 第二轮  错误分拣 |  |
| 两轮总得分 | | |  | | | 总用时 |  | | | |

选手签字：

裁判签字：