

机器人项目任务说明

(B类 小学组)

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，参与现场活动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

1. 场地

活动场地为尺寸大小约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。

整个活动场地被布置在一个高约500mm的操作台上,亦可将地图直接置于平整的地面作为活动场地。

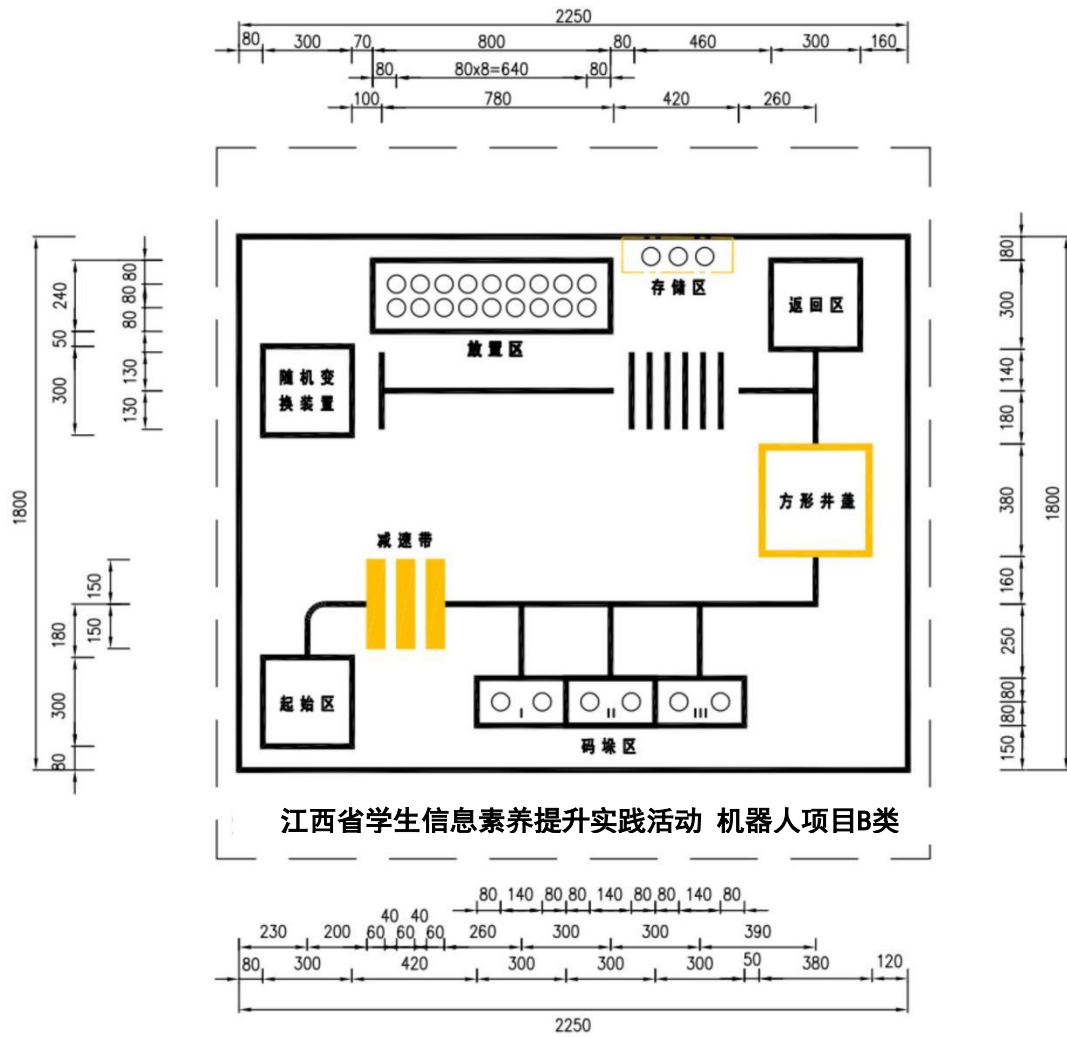


图1场地平面示意图

2. 物品

2.1 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（6红2黑）；棱长约40mm的8个立方体（6黄2黑）；下底直径约40mm、上底直径约20mm，高约40mm的8个圆台（6绿2黑）。参考色值分别为红色（COM100Y100K0）、黄色（COM0Y100K0）、绿色（C80M0Y100K0）、黑色（COM0Y0K100）。“物品”侧面标有数字编号，现场随机在“物品”顶部粘贴标签，其材质、具体位置均以现场提供为准（具体位置由现场裁判在调试前随机抽签决定），如图2所示。

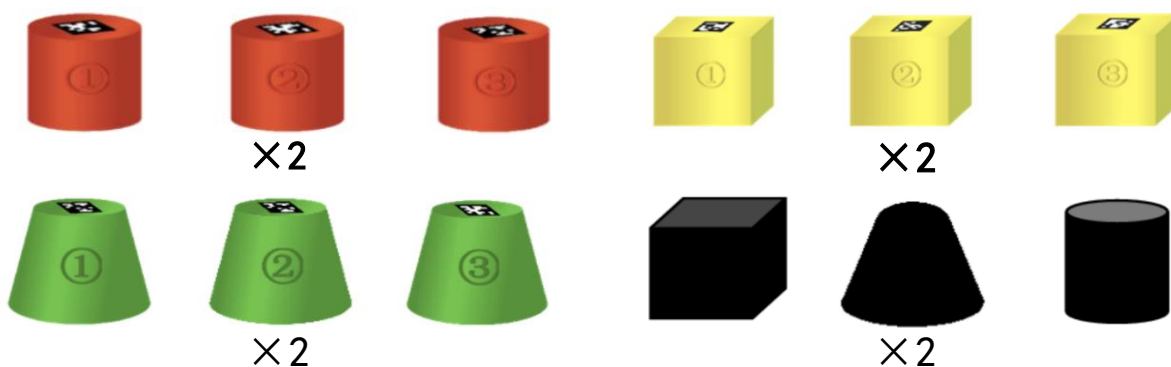


图2 “物品”示意图

2.2 随机变换装置

随机变换装置是让机器人靠近时其识别面能够随机呈现出Apriltag标签【36h11标准】或3种不同颜色几何体的一个装置，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，其结构尺寸以现场提供为准。

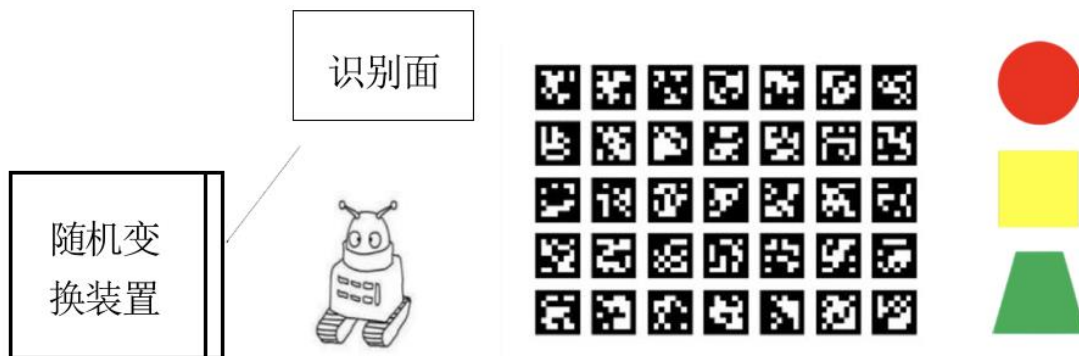


图3 随机变换装置及其显示的“标签”或“物品”示意图

2.3 障碍物

场地中放置方形井盖和减速带两种类型的障碍物，其材质、具体位置和高度均以现场提供为准。方形井盖的高度不超过20mm，减速带的高度不超过10mm。障碍物的长度和宽度分别如图4所示。

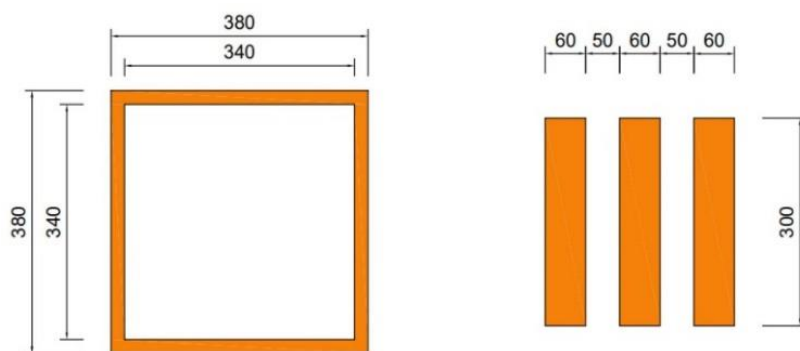


图4 “障碍物”形状及尺寸示意图

2.4 “有效物品”及“无效物品”

在放置区、存储区、码垛区、转运区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

1. 每支队伍限用1台机器人参加调试和展示，自带备用的零部件数量不限。

2. 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其运行所产生的干扰和影响，使用开源硬件自行设计制作或利用套装机器人加以改造的轮式（履带式）机器人应能够适应现场的环境条件去完成任务。

3. 技术特性

机 器 人 功 能	任 务 能 力
具备视觉传感器，具有识别如标签、图像或颜色的功能	物品分拣
具备如真空泵、机械爪等机械臂，具有物品获取、摆放功能	物品搬运
具备定位装置，具有位置定位（坐标、方向）功能	物品码放
具有处理障碍物对机器人行走的影响，保持稳定越过障碍物的功能	物品多层码垛
具有处理场地中随机出现的障碍物的功能	越障：方形井盖 减速带
完成任务过程中，机器人具有较好的重复性能	障碍物移除、躲避

4. 机器人在起始区内的长、宽、高上限分别为300mm×300mm×300mm，重量不作限制要求；在机器人的垂直投影完全离开起始区后其尺寸不再受限。

5. 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。

6. 如果需要更换结构件，机器人必须自主返回到起始区，期间计时不停止。

7. 在完成任任务期间，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），活动选手可以申请将机器人拿回起始区重启。重启仅适用于上述情况发生时，期间计时不停止并记录启动的次数，重启不能用于更换程序、部件或进行维修等。

8. 机器人在起返区内启动后即开始计时，活动用时为300秒，机器人的垂直投影完全进入结束区且静止或活动选手主动要求停止活动视为本次任务结束并计时停止。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和场内任何物品（机器人重启除外），否则视为本次任务结束。

四、任务描述

1. 活动选手所需机器人、笔记本电脑、各种零配件、工具和电源插线板等由选手自行准备并一次性带至活动场地，在活动结束之前不再带出场馆。场地内的道具（如任务物品、随机变换装置、障碍物、物品传输装置等）均以现场提供为准。

2. 按抽签号入座，并依此顺序进行调试和展示。

3. 基本任务

3.1 机器人出发

机器人从起返区出发，垂直投影完全离开起返区得10分。机器人多次离开起返区不重复计分。

3.2越障

机器人成功出发后需越过减速带（不得绕行），在进行此任务时机器人所有着地轮(履带)需横跨减速带区域。成功越过减速带得20分，多次跨越不重复计分。

3.3搬运

机器人完成越障任务后，行进至物品放置区。自行选择一种形状(颜色)的“物品”，将“物品”编号与码垛区的码点号对应的方式，完成码点 I、II、III的“物品”码放(不可堆叠)。机器人每次搬运的“物品”不能超过2个。满分完成状态如图5所示。

调试前，放置区物品的初始状态由现场裁判以随机抽签的方式将侧面标有数字编号、顶部贴有标签的红、黄、绿3种颜色的“物品”摆放在放置区的每个圆圈内。“物品”一旦确定位置整场活动将不再发生改变。

“物品”完全在对应码放点的圆圈内(不压黑线)40分/个；“物品”压在对应码放点的圆圈线上30分/个；“物品”放置在对应码放点内且在圆圈线外20分/个；“物品”压在对应码放点的边框上10分/个。

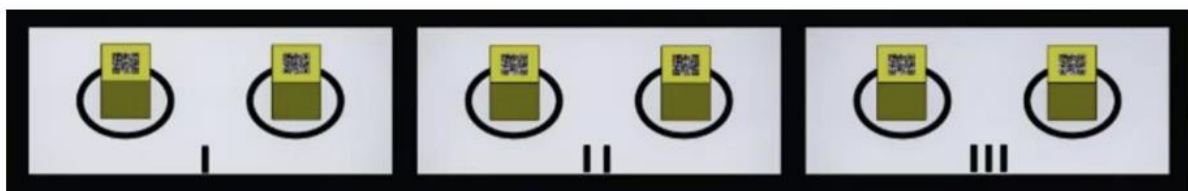


图5 搬运完成示意图

4. 挑战任务

在基本任务均有得分的基础上，可做挑战任务，相对于基本任务，挑战任务具有一定的难度和挑战性，学生应充分考虑基本任务和现场发布挑战任务的关联性，调试完善机器人程序和结构，使其能够高效完成现场发布的挑战任务。

挑战任务1:

机器人需前往随机变换装置区有效触发1次随机装置，并根据随机装置产生的结果显示在机器人上(显示结果可以为文字或图片)，成功完成得30分。

挑战任务2:

在尝试挑战任务1的基础上，可开启挑战任务2。机器人需根据挑战任务1识别的形状，将摆放在存储区的其它形状“物品”搬运至任意码垛区(可堆叠)。机器人每次搬运的“物品”不能超过2个。

存储区的6个黑色“物品”按形状分别放置在存储区的3个圆圈内(同种形状堆叠摆放)，摆放位置由现场裁判随机抽签决定。计分标准为：“物品”完全在对应码放点的圆圈内(不压黑线)40分/个；“物品”压在对应码放点的圆圈线上30分/个；“物品”放置在对应码放点内且在圆圈线外20分/个；“物品”压在对应码放点的边框上10分/个。如“物品”为堆叠状态2层及2层以上物品按照接触的1层物品获得的分值计算。

5. 返回

机器人至少完成一个任务后返回（出发任务除外），返回必须是最后一个任务。机器人回到返回区并停止运行的状态下，其垂直投影全部在返回区内得10分，部分在返回区得5分。

五、活动过程

1. 编程与调试

1.1活动选手须持有效身份证明（身份证或户口本）进行检录，确认后方能进入准备区。裁判员有权对参赛选手携带的器材进行检查，所用器材必须符合组委会相关规定与要求。

1.2编程只能在准备区进行，调试时需按抽签顺序排队进行测试。

1.3活动共分两轮，第一轮有120分钟的准备时间，活动选手可根据现场环境修改机器人的结构、编写程序；第二轮有30分钟调试时间，裁判有权根据现场实际情况调整第一轮和第二轮的调试时间。

1.4场地采用日常照明，随着活动的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影响，活动选手应自行适应或克服。

1.5进入活动场地后，活动选手必须有秩序、有条理地进行机器人调试及相关准备工作，不得上网和下载任何程序，不得使用照相机等设备拍摄活动场地，不得以任何方式与指导教师或家长联系接受指导。调试结束后，各活动队伍应把机器人排列在准备区的指定位置，统一封存。

2. 活动前准备

2.1准备上场时，活动选手领取自己的机器人，在志愿者带领下进入活动区域。在规定时间内未到场的活动队伍将被视为弃权。

2.2活动选手将自己的机器人放入出发区。机器人的任何部分及其在地面的正向投影不能超出出发区范围。

2.3活动选手应在1分钟内做好机器人启动前的准备工作。完成准备工作后，选手应向裁判员示意。

3. 启动

3.1裁判员确认活动选手已准备好以后，选手听到“开始”命令的第一个字起，可以触碰按钮或者给传感器一个信号启动机器人。

3.2在裁判员发出“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告。

3.3机器人一旦启动，只能由活动选手现场编写的程序进行控制。选手不得接触机器人。

3.4启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在地上（偶然脱落的机器人零部件除外），分离出来的部件或掉落的零件属于无效物品，不得再次触碰。分离部件是指在某一时刻机器人自带的零部件与机器人主体不再保持任何连接关系。

3.5启动后的机器人如因程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

4. 活动结束

4.1每场活动的时间为300秒（包含基础任务与挑战任务）。

4.2活动选手在完成一些任务后，如不准备继续参加活动或完成所有任务后，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，作为单轮用时予以记录；否则，等待裁判员的终场信号。

4.3机器人垂直投影完全离开场地区域视为任务结束。

4.4裁判员发出终场信号后，活动选手不得再与场上的机器人或任何物品接触。

4.5裁判员填写记分表，活动选手签字确认。

4.6活动选手将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回封存区。

六、计分

每场活动结束后，按完成任务的情况计算得分。记分标准见任务描述。

七、犯规和取消活动资格

1. 未准时到场的队伍，如果超过15分钟，则该队将被取消活动资格。

2. 第1次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到出发区再次启动，计时重新开始。

3. 如果由活动选手或机器人造成项目模型损坏，不管有意还是无意，将警告一次。该场该任务不得分，即使该任务已完成。

4. 活动过程中，活动选手不得接触场地内的项目模型和机器人；否则活动直接结束。

5. 不服从裁判员的指示将被取消活动资格。

6. 选手不得携带组委会明令禁止使用的通信器材进场，在未经裁判长允许的情况下不得私自与指导教师或家长联系，否则将被取消活动资格。

八、成绩排名

活动共分两轮进行。活动队伍的最终得分为2轮场地任务得分总和，每支队伍按总成绩排名；若2轮总分相同则2轮用时总和较少的队伍排名靠前；若2轮总分和2轮用时相同则2轮重启次数较少的队伍排名靠前。

九、评分表

B类评分表

编号：_____

组别：小学组

任务		评价指标	第一轮得分	第二轮得分
基本任务	启动出发 (10分)	机器人垂直投影完全离开起返区(10分)。		
	越障 (20分)	机器人所有着地轮均要横跨减速带,且必须为出发后的第一个任务(20分)。		
	搬运 (240分)	1. “物品”完全在对应码放点的圆圈内,不压黑线(40分/个); 2. “物品”压在对应码放点的圆圈线上(30分/个); 3. “物品”放置在对应码放点内且在圆圈线外(20分/个); 4. “物品”压在对应码放点的边框上(10分/个)。		
挑战任务	挑战任务1 (30分)	根据随机装置产生的结果显示在机器人上显示结果(可以为文字或图片)(30分)。		
	挑战任务2 (160分)	1. “物品”完全在对应码放点的圆圈内,不压黑线(40分/个); 2. “物品”压在对应码放点的圆圈线上(30分/个); 3. “物品”放置在对应码放点内且在圆圈线外(20分/个); 4. “物品”压在对应码放点的边框上(10分/个)。		
	返回 (10分)	1. 机器人垂直投影全部在结束区内(10分); 2. 机器人垂直投影部分在结束区内(5分); 3. 机器人垂直投影全部在结束区外(0分)。		
重启次数			次	次
单轮总分			分	分
单轮用时(以秒为单位,记录到毫秒)			秒	秒
两轮总分				分
两轮用时(以秒为单位,记录到毫秒)				秒

请活动队员确认成绩并签字:

第一轮: 裁判员: _____

活动队员: _____

第二轮: 裁判员: _____

活动队员: _____