

# 2024 实体编程机器人项目规则

## 一、 参赛范围

- (一) 参赛组别：小学低段（1-3 年级）、小学高段（4-6 年级）
- (二) 参赛人数：1 人
- (三) 指导老师：1 人

## 二、 竞赛主题

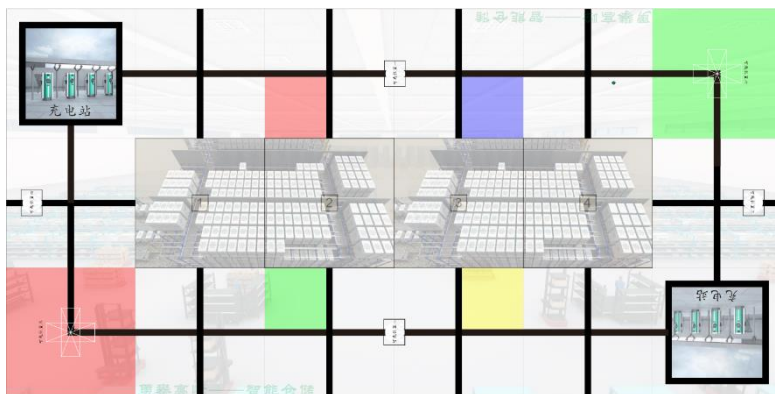
智能仓储是物流过程的一个环节，智能仓储的应用，保证了货物仓库管理各个环节数据输入的速度和准确性，确保仓库及时准确地掌握库存的真实数据，合理保持和控制仓库库存。

本届实体编程机器人主题为“智能仓储”，深度还原智能分类、库存更新、质检管理、定点巡检。

## 三、 竞赛主题

- (一) 编程模式：非 PC 端刷卡编程
- (二) 竞赛场地：

竞赛场地尺寸为 2400mm×1200mm，材质以比赛提供竞赛场地纸为准，黑色引导线宽 20mm-30mm。



比赛场地示意图

- (三) 赛场环境：

机器人比赛场地环境为冷光、低照度、无磁场干扰。但由于赛场环境的不确定因素较多，参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

- (四) 任务模式：

小学低段：非巡迹类任务，机器人不允许使用光电、颜色、巡迹卡等类似用

于巡线定位的传感器。

小学高段：巡迹类任务，机器人需沿黑色引导线巡线。

## 四、 竞赛器材

1、机器人数量与尺寸：每支队伍 1 台机器人；启动前，尺寸在 30cm（长）×30cm（宽）×30cm（高）以内；启动后，其结构可自行伸展。

2、控制器：单次比赛中，不准许更换控制器，每台机器人只准许使用一个控制器。控制器传感器接口不超过 5 路，马达接口不超过 4 路。小学高段在进行任务过程中，程序指令运行个数以能量条的形式显示。

3、执行器：每台机器人使用电机（含舵机）数量不超过 3 个。用于机器人移动的电机为闭环编码电机，且为单轴输出。驱动轮直径为  $60\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ，宽度为  $20\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

4、传感器：每台机器人允许使用的传感器类型、数量不限。

5、结构：机器人必须使用塑料积木搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、等辅助连接材料。

6、编程：机器人通过刷卡方式在机器人上进行实体编程，不允许通过电脑编程后下载程序到机器人。

## 五、 竞赛任务

### （一）小学低段（1-3 年级）

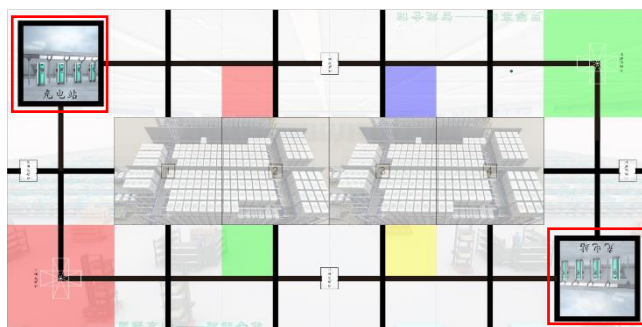
#### 1. 任务概述

机器人从充电站出发，完成“智能分类”后去到云端机房进行“库存更新”。

#### 2. 任务分解

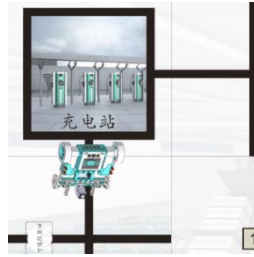
##### 2.1 机器人出发

比赛场地中共有 2 个充电站，参赛选手自由选择一个作为出发区。（如图一所示，红框标出为充电站）。



图一

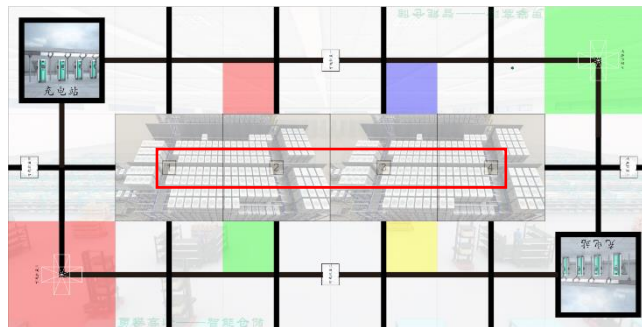
完成标志：机器人垂直投影完全离开出发区，判定完成任务得 40 分。



图示：机器人出发完成状态

## 2.2 智能分类

机器人出发后需去往货物整理区的 4 个待分类点(如图二所示：红框标出为 4 个待分类点)，将 4 个分类点上不同种类的货物(如图三所示：货物模型) 逐一规整到对应颜色的仓库内且货物模型的垂直投影必须在仓库范围内。不同种类的货物摆放在分类点的位置赛前抽签决定，一旦确定将不再改变且 4 个货物初始位置垂直投影均在待分类点黑框内(如图四举例)。



图二



图三

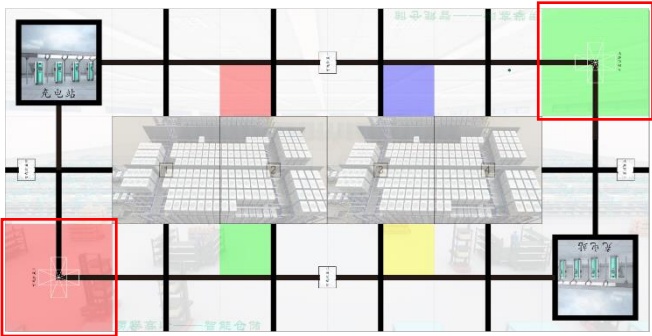


图四

完成标志：货物被正确放入对应颜色仓库且货物垂直投影完全在仓库内，判定任务完成 1 个得 80 分。

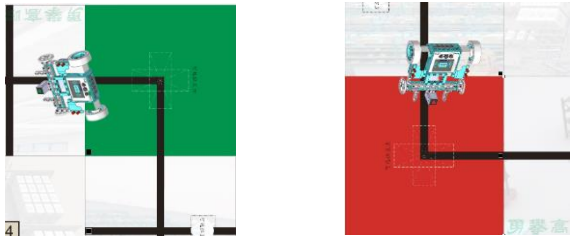
### 2.3 库存更新

机器人结束“智能分类”任务后根据要求去到云端机房(如图五所示,红框标出为云端机房),当正确完成所有货物摆放时需去往绿底云端机房亮起绿灯;当正确完成个别货物摆放时需去往红底云端机房亮起红灯;当没能正确完成任何一个货物摆放时可自行选择一个云端机房进入并交替闪烁红绿灯不下3次。其余情况均判为“库存更新”任务失败。



图五

完成标志: 机器人任意着地轮接触到云端机房, 并按要求亮灯。判定任务完成得 80 分。



图示: 库存更新完成状态

### 3. 得分标准

任务名称	任务描述	分值
机器人出发	机器人垂直投影完全离开。	40 分
智能分类	机器人按颜色要求将货物放入仓库。	1 处 80 分
库存更新	机器人按“智能分类”完成情况去往云端机房亮灯。	80 分

## （二）小学高段（4-6 年级）

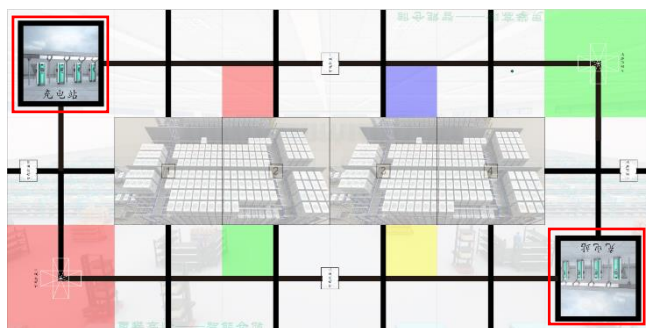
### 1. 任务概述

机器人由裁判给予能量个数后从充电站出发,完成“智能分类”、“定点巡查”、“质检管理”。任务过程中能量的消耗是根据执行的程序模块递减,则能量的补给是根据完成“定点巡检”提供的能量个数实现递增。

### 2. 任务分解

#### 2.1 机器人出发

比赛场地中共有 2 个充电站,参赛选手自由选择一个作为出发区。(如图一所示:红框标出为充电站)



图一

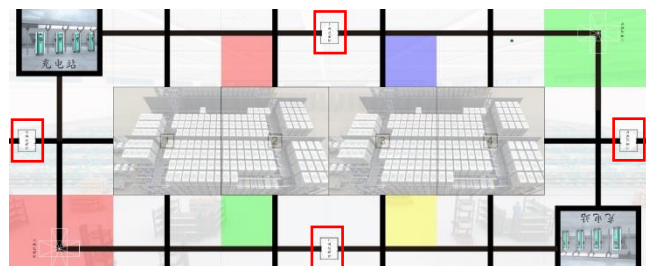
完成标志: 机器人垂直投影完全离开出发区, 判定完成任务得 40 分。



图示: 机器人出发完成状态

#### 2.2 定点巡检

机器人出发后自行设计任务顺序,进行定点巡检任务。本次任务共设有 3 处定点分别分布在场地图中可选位置 (一、二、三、四)任意 3 个位置 (如图二所示:红框标出为定点可选位置)。巡检所需用到得模型如图三所示。



图二

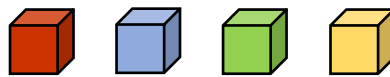


图三

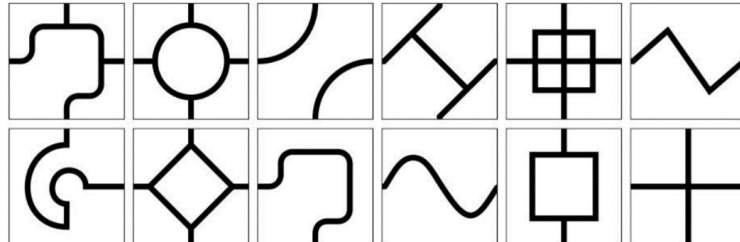
完成标志:机器人在行驶到定点处后能根据宝贝提供的能量增加到主控制器屏幕的能量条上,则判定任务完成一处得 50 分。

### 2.3 智能分类

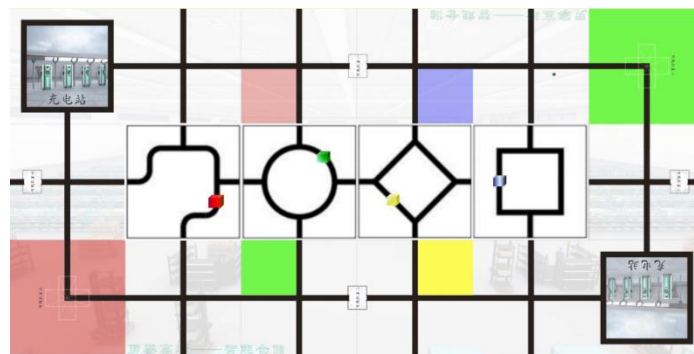
机器人出发后自行设计任务顺序,完成智能分类任务。本次任务共设有 4 个待分类货物 (图四所示:货物模型), 货物被分布在可选拼装块的黑色引导线上。机器人需将 4 个货物逐一规整到对应颜色的仓库内且货物模型的垂直投影必须在仓库范围内。比赛中用到的拼装块赛前从 12 张参考线路 (图五所示: 可选拼装块) 中随机抽取 4 张放于场地中间 1、2、3、4 位置上, 一个拼装块中只能摆放一个货物(图六: 参考示意图)。



图四



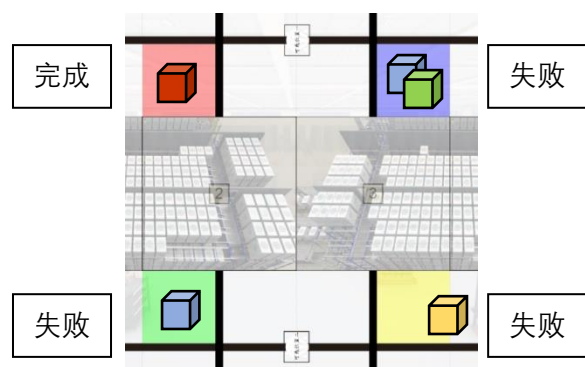
图五



图六

完成标志:货物被正确放入对应颜色仓库且货物垂直投影完全在仓库内,判定任务完成 1 个得 80 分

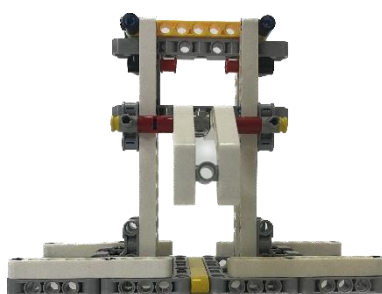




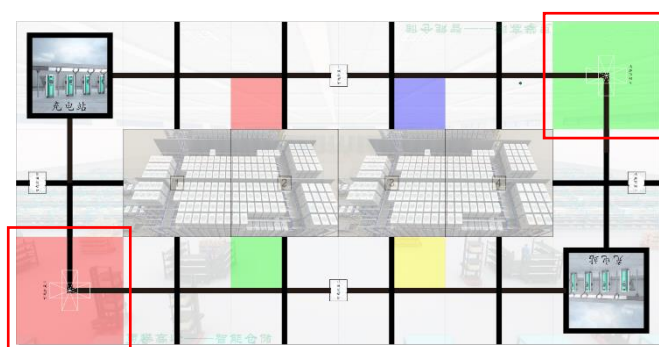
图示：货物判分状态

### 2.3 质检管理

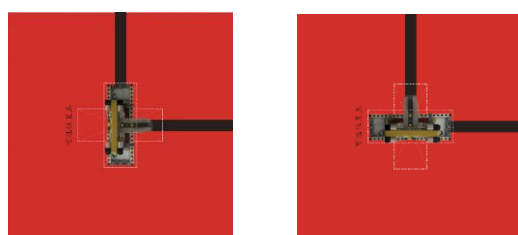
本次任务会有一块登记牌模型(如图七所示) 出现在云端机房(如图八所示：红框标出为云端机房)。机器人要将登记牌模型上的杠杆向上拨动使“面板”落下与模型的底板接触。“登记牌”模型出现的位置及朝向由赛前抽签决定，一但确定将不在发生改变且模型方向及位置如图九所示。



图七

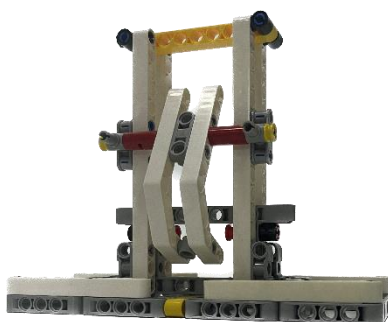


图八



图九

完成标志:使“面板”落下与模型的底板接触,判定任务完成得 80 分。



图示：质检管理完成状态

### 3 得分标准

任务名称	任务描述	分值
机器人出发	机器人垂直投影完全离开。	40 分
定点巡查	巡查提供的能量增加到主控制器屏幕的能量条上	1 处/50 分
智能分类	机器人按颜色要求将货物放入仓库。	1 处/80 分
质检管理	使“面板”落下与模型的底板接触	80 分

## 六、 竞赛赛制

### 1. 搭建与编程

低段(1-3 年级):参赛队在第一轮前有 60 分钟编程调试时间。第一轮结束后,有至少 30 分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间。

高段(4-6 年级):参赛队在第一轮前有 90 分钟编程调试时间。第一轮结束后,有至少 30 分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间。

### 2. 正式比赛

低段(1-3 年级):比赛共分两轮,单轮比赛时间为 120 秒。

高段(4-6 年级):比赛共分两轮,单轮比赛时间为 180 秒。

### 3. 重置

以下情况需要将机器人重置回出发区:

- (1) 选手向裁判申请重置;



- (2) 机器人进行任务时形成卡死状态；
- (3) 机器人脱离比赛场地；
- (4) 机器人破坏任务道具；
- (5) 选手未经允许接触道具或机器人；

每发生一次重置，总分减 10 分，最高减 100 分。

选手只能在出发区内接触机器人，更换零件或者机器人结构。若选手在出发区以外接触机器人，则判定一次重置。重置过程中机器人运行程序前可自行选择是否恢复场地道具。

#### 4. 排名

竞赛成绩取两轮分数总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，按以下顺序决定排名：

- (1) 单轮成绩高得在前；
- (2) 重置次数较少的排名在前；
- (3) 两轮用时总和较少的排名在前；

#### 5. 评分标准

##### (1) 竞赛评分

低段（1-3 年级）：任务得分-重置分

高段（4-6 年级）：任务得分+能量剩余分-重置分

##### (2) 能量剩余分

能量剩余分根据主控器最终屏幕能量条显示的能量个数以一颗能量 2 分计算。

##### (4) 任务分值表

根据<竞赛任务>中得分标准计算

#### 6. 评分表

<表一>、<表二>

表一

低段（1-3 年级）评分表

学校：		学生：	
任务名称	分值	第一轮	第二轮
机器人出发	40 分		
智能分类	1 处/80 分		
库存更新	80 分		
重置	1 次/-10 分		
时间			
得分			
总分			

签字确认

裁判：\_\_\_\_\_

学生：\_\_\_\_\_

表二

高段（4-6 年级）评分表

学校：		学生：	
任务名称	分值	第一轮	第二轮
机器人出发	40 分		
定点巡查	1 处/80 分		
智能分类	1 处/80 分		
质检管理	80 分		
重置	1 次/-10 分		
能量剩余个数	1 个/5 分		
时间			
得分			
总分			

签字确认

裁判：\_\_\_\_\_

学生：\_\_\_\_\_