

2025年全国大学生计算机系统能力大赛

智能系统创新设计赛（小米杯）赛题

一、项目背景

本届比赛聚焦四足机器人控制、人工智能以及智能控制领域，主要涉及运动控制、自主导航、图像处理、任务规划以及人机协作等技术的研究与应用。比赛要求参赛学生根据生活中最为普遍的“物流配送”问题，设计一套兼容复杂环境的智能配送系统。相对2024年的比赛赛题，今年的赛题更关注提升学生在**算法和工程**方面的能力，锻炼学生利用专业知识解决复杂工程问题的能力，同时提高学生的执行力和团队协作精神。

二、场景概述

以物流配送为题，采用统一制作的敞口盒子（13cm*13cm*13cm），投放15个乒乓球作为货物，在15分钟内完成比赛，全程需完成两次货物配送，配送完成或时间截止时比赛结束，最终根据得分、耗时、行进距离等综合数据进行评奖。

设备从**充电站出发**抵达A区，领取配送任务后进入配货库位进行配货，然后**按规则通过模拟道路**抵达B区，完成卸货库位识别并进入库位进行卸货，卸货完成后进入B区配货库位再次进行配货，然后**按规则通过模拟道路**抵达A区，进入卸货库位进行卸货，卸货完成后**返回充电站**，比赛结束。

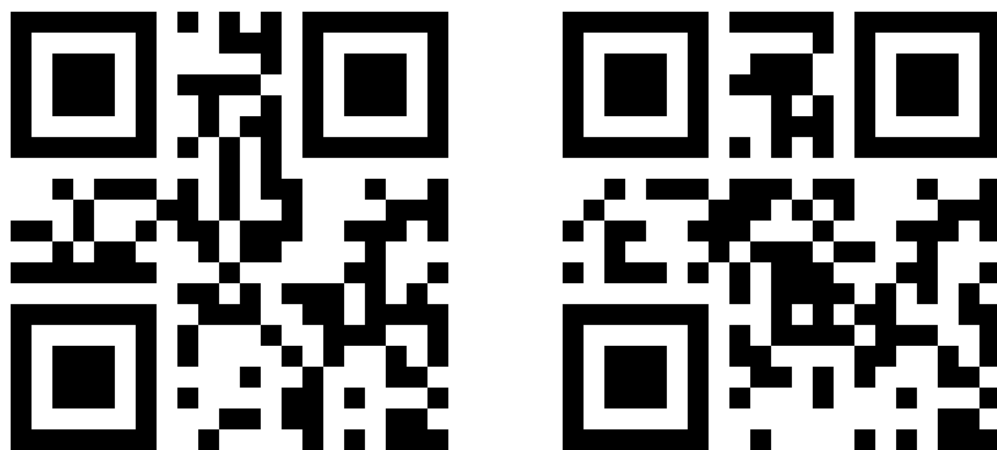
设备必须采用**全程自主**的方式完成比赛，程序启动后不允许再次启动或进行远程人为操控，仅在设备偏离赛道时允许人工移动设备重新回到赛道，仅在配货库位与卸货库位内允许与设备进行**人机交互（手势/触摸/语音）**以提示设备完成配货/卸货。

三、赛道布局

1. 赛道整体宽300cm，长1900cm；大部分赛段净宽100cm，具体尺寸请看赛道标注；
2. 赛道边沿：黄色（RGB值：255,255,0），宽15cm（弯道部分10cm），不占用赛道宽度；
3. 整体分为5块区域：充电站，A库区，曲线赛道，回形赛道，B库区；
4. 其中A区-库位识别、B区-库位识别、路线箭头、限高杆、黄灯均会在每一场赛前进行随机调整；

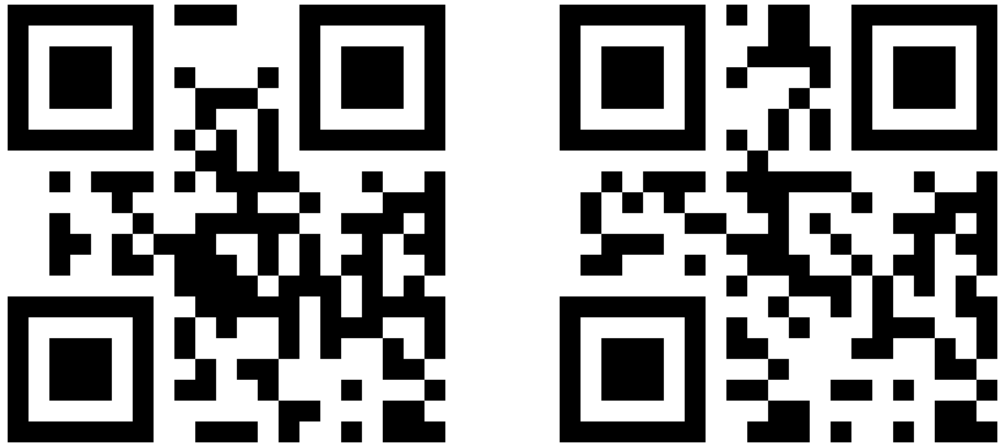
- a. A区-库位识别：黑白二维码或文字(见下图)，图片：20cm*20cm，文字：20cm*25cm
(高*宽，下同)，底部距地面 60cm；

A-1 A-2

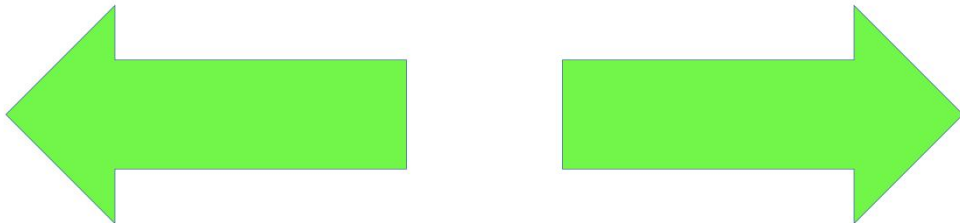


- b. B区-库位识别：黑白二维码或文字(见下图)，图片：20cm*20cm，文字：20cm*25cm，
底部距地面 60cm；

B-1 B-2



c. 路线箭头：采用绿色 (RGB 值：0, 255, 0) 左/右箭头指示方向 (见下图)，图片纸张大小：20cm*25cm，底部距离地面 60cm；



d. 限高杆：限高杆尺寸长：110cm，切面为方形：10cm*10cm，颜色为红色 (RGB:255, 0, 0)，底部距地面 40cm，可以在回形赛道中前后移动；

e. 黄灯：黄色 (RGB 值：255, 255, 0)，直径 20cm，处于赛道中间，底部距离地面 60cm，可以在回形赛道中前后移动

6. **回形赛道识别：**需在路线箭头区域完成识别并按指示选择行进路线；
 - a. 需要进行语音播报(左侧路线 / 右侧路线)；
 - b. 箭头指向为去程路线，另一侧则为返程路线；
7. **通过回形赛道：**通过上坡/下坡+黄灯或石板路+限高杆
 - a. 黄灯区域：需准确识别并在黄灯前方 50cm 左右停止，且进行倒计时 5S 的语音播报(5, 4, 3, 2, 1)，播报完成后方可继续前进；
 - i. 停止位置标准：最靠前足底距离黄灯的距离， $50\pm 20\text{cm}$
 - b. 限高杆区域：需要通过限高杆，且不能与限高杆发生碰撞，连续碰撞 3 次后未通过，可以申请跳过；
8. **获取 B 区-卸货库位：**抵达库位识别-B 区，获取指定库位信息
 - a. 需要进行语音播报(B 区库位 1 / B 区库位 2)；
 - b. 从二维码或文字识别到的为卸货库位，则另一个为配货库位
9. **抵达 B 库区指定卸货库位：**自主行走进入库位，不限制朝向
 - a. 设备必须完全进入指定库位，设备需要趴下后，参赛选手方可手动卸货；
 - b. 趴下状态，四条腿均在库区内为合格状态；
 - c. 卸货完成后，需要通过交互行为指示设备已完成卸货，可以开始新的配货；
10. **抵达 B 库区指定配货库位：**自主行走进入库位，不限制朝向
 - a. 设备必须完全进入指定库位，设备需要趴下后，参赛选手方可手动配货；
 - b. 趴下状态，四条腿均在库区内为合格状态；
 - c. 配货完成后，需要通过交互行为指示设备已完成配货，开始运输；
11. **运送货物回 A 区：**
 - a. 选择回形赛道的返程路线；
 - b. 经曲线赛道抵达 A 区；
12. **抵达 A 库区指定卸货库位：**自主行走进入库位，不限制朝向
 - a. 设备必须完全进入指定库位，设备需要趴下后，参赛选手方可手动卸货；
 - b. 趴下状态，四条腿均在库区内为合格状态；
 - c. 卸货完成后，需要通过交互行为指示设备已完成卸货，可以返回充电站；
13. **返回充电站，结束比赛：**自主行走进入充电站，头朝向箭头指示方向
 - a. 设备必须完全进入充电站；

- b. 设备趴下后，方可插上充电线；
- c. 设备播报语音：充电中。结束计时，视为完成比赛；