



## 第二十五届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

### 机器人任务挑战赛（智慧药房）线下规则

#### 一、项目设置背景

该比赛主要围绕机器人工程、人工智能以及智能控制领域，开展自主导航、图像处理、自然语言处理以及人机协作等技术的研究，进行该比赛，可以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。

该比赛要求参赛学生根据工业生产和生活中最为普遍的“生产-配送”问题，设计一种智慧药房配送机器人。鼓励大学生组成团队，综合运用多学科知识，提出、分析、设计、开发并研究配送机器人的机械结构、硬件电路、运动控制、复杂信息处理以及人机交互等问题，激发大学生从事工程技术开发和科学研究探索的兴趣和潜能。

该比赛主要考查参赛学生对于机器人控制、人工智能、协同控制以及人机融合等领域的专业技能。

#### 二、项目进行方式：

**采用线下方式。**参赛队伍需按照大赛时间安排，在大赛承办校室内场地中完成本比赛的内容。

#### 三、项目规则

参加本比赛的队伍需遵循大赛总规则。本赛项规则如下：

##### 1.参赛（机器人）道具要求

(1) 尺寸要求：**长 \* 宽 \* 高  $\geq 270\text{mm} * 210\text{mm} * 140\text{mm}$**

(2) 软硬件配置：

**CPU：运算能力不高于 4 核 1.5GHz**



## 第二十五届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

GPU/BPU: 算力不高于 5T (INT8) 或 0.5T (FP16)

内存: 不高于 4GB

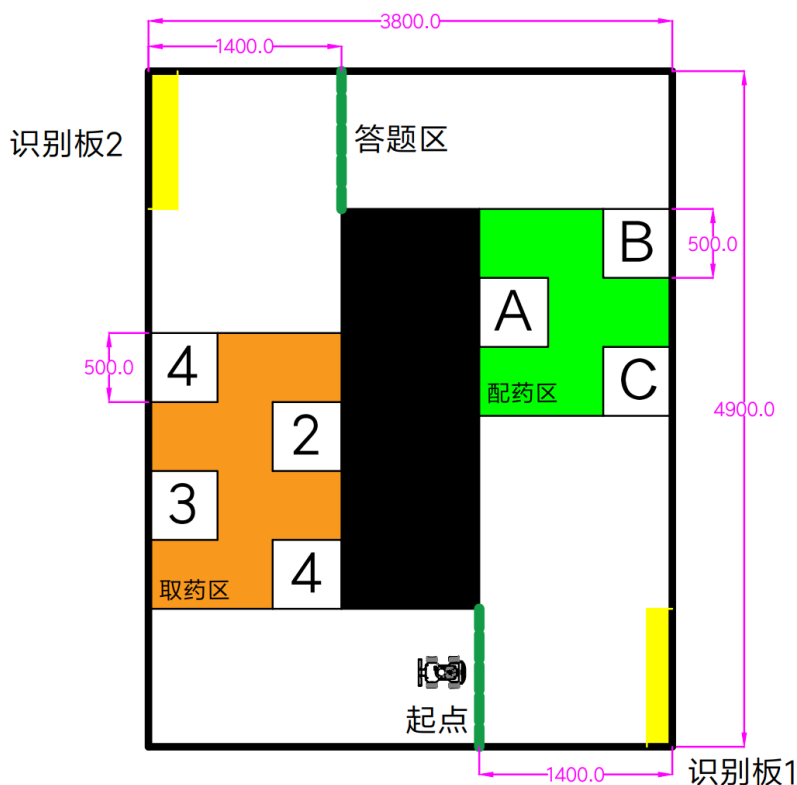
操作系统: 不低于 Ubuntu18.04

控制框架: ROS1/ROS2

### 2.比赛场景综述

#### 疯狂的药房

以当前线上买药的商业模式为例,设计药品配送小车,在智慧药房中完成药品分拣系统和快递小哥之间的药品配送。图 1 为智慧药房的布局图,药房为 1 个 4.9m\*3.8m 的长方形空间,配药区有 A、B、C 三个窗口,分别配送三种不同的药品,药品按照一定的周期配送至窗口等待机器人取药。取药区有四个窗口,以供快递小哥取药,在窗口等待的快递小哥按照一定的时间增加。





## 第二十五届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

图 1- “疯狂的药房”比赛场地布局图

配送小车根据取药小哥的所需药品的类别 (A/B/C)，到相应的配药窗口取药，并送至对应的取药窗口。成功配送一单便可获得相应的分数，**配送超时或碰撞周围障碍物**则进行一定的**扣分**。比赛时间为 **15 分钟**，各参赛队根据场地得分与技术报告的综合分排序进行评奖。

参赛队可采用机器人**完全自主**或**人机协作**完成任务，最终的得分会根据方案难度给予不同的分数加成。**鼓励参赛队使用多机协同完成任务。**

### 3.任务规则与得分标准

#### (1) 任务规则

1) A、B、C 为配药窗口，分别对应三种药品，小车第一轮出发前各窗口已准备好对应药品 1 盒，**A 窗口每 2min 新增 1 盒药，B 窗口每 1min 新增 1 盒药，C 窗口每 40s 新增 1 盒药；**

2) 1、2、3、4 对应 4 个取药窗口，**每个窗口每轮最多新增 1 个快递小哥排队取药，每次仅取一种药品的 1 盒；**

3) 送药小车从起点出发，经过取药区，在对应位置停留取药后，送至相应的窗口。比赛开始后，**每 3min 新增 3 个快递小哥**排队取药。快递小哥每一轮出现的位置和所取药品种类，均通过赛前抽签决定；

4) 送药小车获取当前小哥所需药品的方式有以下两种：

1.**自主获取识别板 1**的信息；

2.通过操作员使用**上位机或者语音指令**告知。

识别板 1 的内容为有字母标识的 4 个方框，分别代表了 4 个取药

窗口这一轮所需的药品种类,没有取药小哥的**窗口为空**,如图 2 所示:

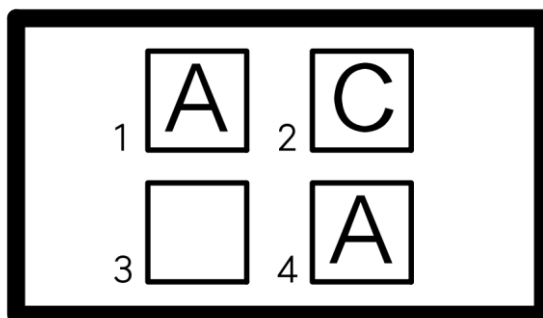


图 2-识别板 1 的内容示意

5) 送药小车可以在答题区通过摄像头正确**获取识别板 2**的信息,获得一次**修改**药品配送时间(在当前的基础上以 **50%**的比率提高或降低三个配药窗口的**配送周期**)的权力。识别板 2 的内容为 3 个**任意字体**的阿拉伯数字,其在识别板的中心位置,如图 3 所示:

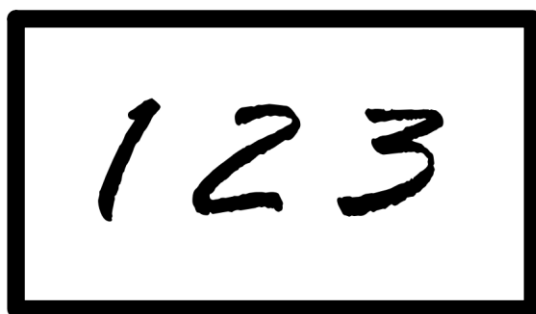


图 3-识别板 2 的内容示意

6) 取药送药时均需小车全部车身进入方框内,并有明显的停留,建议停留 1~2s。最多可使用 3 个小车协同工作。

7) 各参赛队伍必须在规定时间内提交技术报告,报告要求如下:

1. 药品配送小车的技术方案设计,对作品进行技术梳理,详细阐述如何实现小车的自主导航、人机交互以及任务调度等功能。技术方案的内容可包含方案总体控制思路、所需的技术及多种实



## 第二十五届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

现方法的对比、技术的可行性等。

2. 详细的专业关键技术的实现思路。选手根据提供的相关技术资料，完成关键技术点的学习及代码编写测试。

3. 清晰描述单片机驱动方法、底盘控制模型和控制算法等。

4. 详细分析计算机视觉的识别原理、具体方案以及代码实现。

5. 详细论述小车的路径规划算法的方案和技术实现。

### (2) 得分标准

1) 成功送达 1 个 A 药品+20 分，B 药品+15 分，C 药品+10 分；

2) 小车碰到障碍物或其他小车，每次-3 分；

3) 小车**取药时**所有轮子未全部停入方框，此轮不计分。小车**送药时**所有轮子未全部停入方框，此轮-3 分；

4) 取药窗口当前快递小哥最长等待时间为 2 分钟，超时-5 分；

5) 各取药窗口药品堆积超过 3 盒后，每过 3 分钟-3 分；

6) 送药小车全程**无操作员协助**的，总成绩=实际得分 x2。操作员仅通过**语音或手势**协助送药的，总成绩=实际得分 x1.5。**操作员通过上位机（手机、平板或 PC）发送指令的，总成绩没有加成；**

7) 送药小车在取药和送药成功时有语音播报的，每次+2 分；

8) 场地得分和技术报告分别占总成绩的 70%和 30%；

9) **禁止通过 PC、手机或遥控器等设备代替程序算法完全控制小车运动，若发现，成绩无效。**

## 4.比赛流程

### (1) 赛前准备



## 第二十五届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

参赛队伍派出 1 名代表进行抽签，确定取药区的快递小哥出现的顺序和药品的需求。在抽签后将带有抽签编号的技术报告发送到指定邮箱（21630715@qq.com）参加评审，比赛正式结束后提交报告视为无效作品。

比赛需要 3 个裁判员。一位裁判员在药品配送区，确认小车是否停入指定位置，是否拿到有效药品。一位裁判员在取药区，确认小车是否停入指定位置，是否成功配送药品。一位裁判员随车移动，观察碰撞情况。

参赛队需要至少 2 个队员进入赛场，1 人在药品配送区，在小车停入指定位置时放入药品。1 人在取药区，在小车停入指定位置时取出药品。若参赛队采用人机协作方式完成任务，还需要 1 个人实时观察比赛现场屏幕的信息，并通过语音或者上位机给小车下发指令完成各轮任务。

### （2）比赛过程

裁判员宣布比赛开始后开始计时，比赛过程中，裁判员只需要记录配送成功的得分数和碰撞的扣分数。配药区各窗口的药品数量和等待时间、取药区各窗口的快递小哥数量和等待时间以及相应的罚分，均由赛项官方提供的软件自动计算和显示，并通过现场大屏展示。

### （3）比赛结束

比赛时间结束后，裁判员示意停止比赛，及时计算总分并与参赛队员确认。

## 四、备注说明



## 第二十五届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

在有争议的情况发生时，可以申请大赛裁判长介入，也可以申请大赛仲裁委员会介入调查。

规则的最终解释权归大赛组委会所有。

### 五、联系方式

联系邮箱：本规则负责人邮箱 21630715@qq.com

裁判长邮箱：info@caairobot.com

联系人手机：本规则负责人手机 13811678503



## 第二十五届中国机器人及人工智能大赛比赛规则

附件：机器人任务挑战赛（智慧药房）打分表：

学校名称		队伍名称		
序号	类别	项目	次数	得分
1	加分项	送达 A 药品 (+20)		
		送达 B 药品 (+15)		
		送达 C 药品 (+10)		
		取药或送药语音播报 (+2)		
		识别受困者并语音播报 (+3)		
2	扣分项	碰撞障碍物或小车 (-3)		
		取药时未完全停入 (-5)		
		送药时未完全停入 (-3)		
		快递小哥等待超时 (-5)		
		药品堆积超时 (-3)		
3	机器人全程自主完成 (x2)			
4	操作员语音协助 (x1.5)			
队长签字				