

## 机器人避障轨迹规划任务书

**考察内容：**机器人操作基础知识、单目视觉、机器人位姿控制、自动寻迹、人机协作、机器人抓取等。

### 一、任务概述

参赛者需要操控机器人（配有手爪，如图 1）并设计算法，编制程序，控制机器人自动完成零件（如图 2）识别、抓取与移动。机器人需要利用单目相机，识别出给定目标物料块特征，并实现对物料块上半部分准确抓取，然后使物料块沿着两墙壁间通道将零件移动到终点，移动全程不允许触碰墙壁。机器人与墙壁示意图如图 3 所示。



图 1 手爪

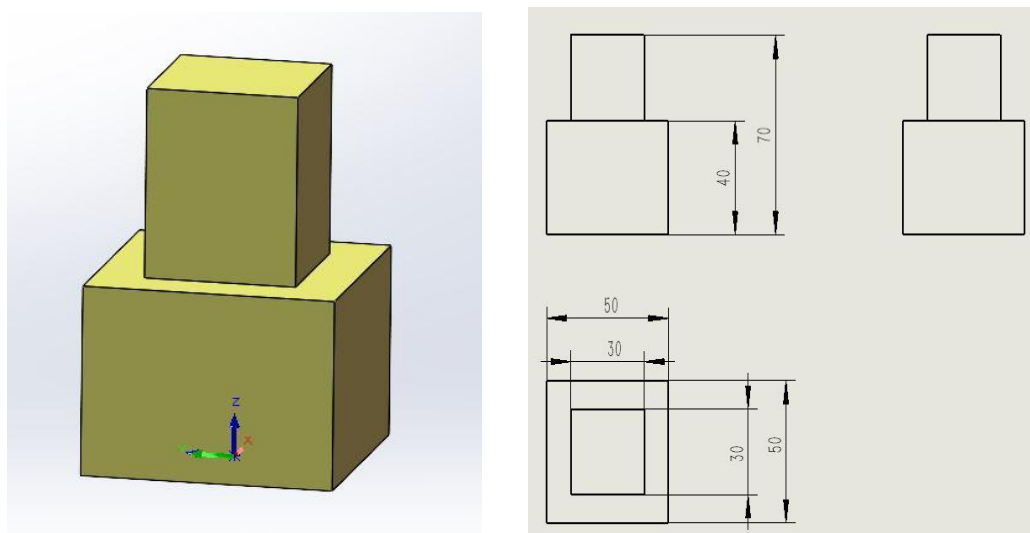


图 2 物料块及其尺寸

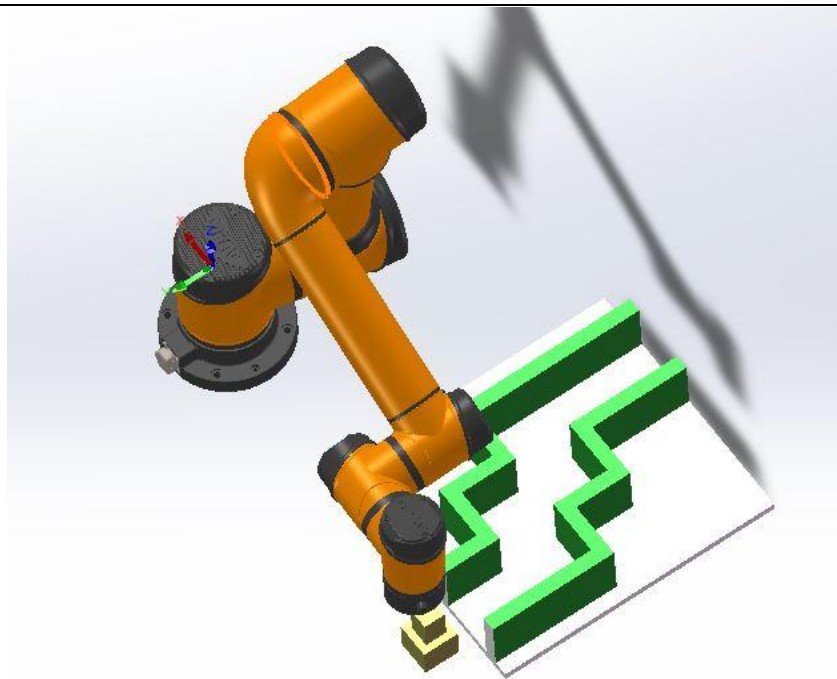


图3 机器人与墙壁

## 二、任务细则

比赛过程中需要机器人与墙壁在同一平台上，两墙壁均由数个墙壁单元拼接组成，机器人（搭载单目相机）位于一侧，利用单目相机识别到物品位置，并对其进行抓取，移动到轨道起点，利用视觉识别墙壁特征，编写相应程序控制机器人沿两墙壁通道运行，直至终点，全程无墙壁触碰，且走过的墙壁单元越多、用时越短越好。参考图4、5所示。



图4 起点

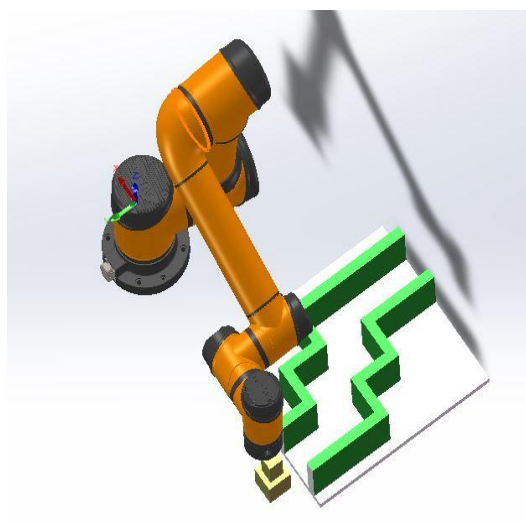


图5 终点

墙壁是由多个墙壁单元组成，各墙壁单元形状及尺寸均一致，如图 6 所示。由多个墙壁单元形成的墙壁特征仅包含直线与直角边，且两墙壁之间的距离始终保持一致，图 7 所示为任意两种形式的墙壁（墙壁可有多种形式）。比赛中所用的具体墙壁由评委现场给定。初赛采取的墙壁形式如第一种所示。

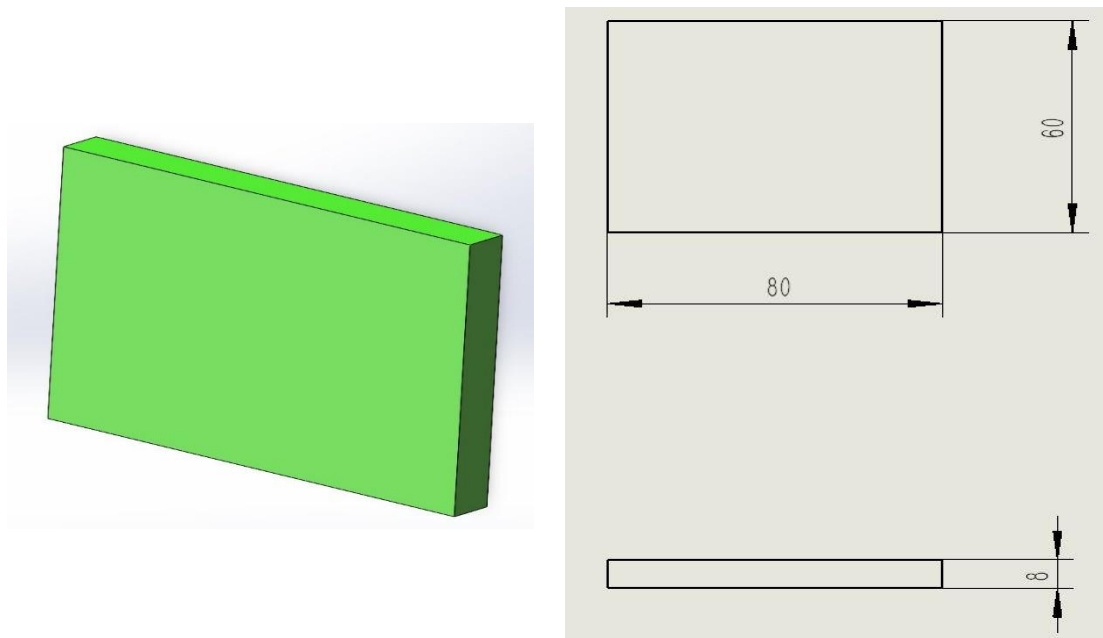


图 6 墙壁单元

墙壁参考图：

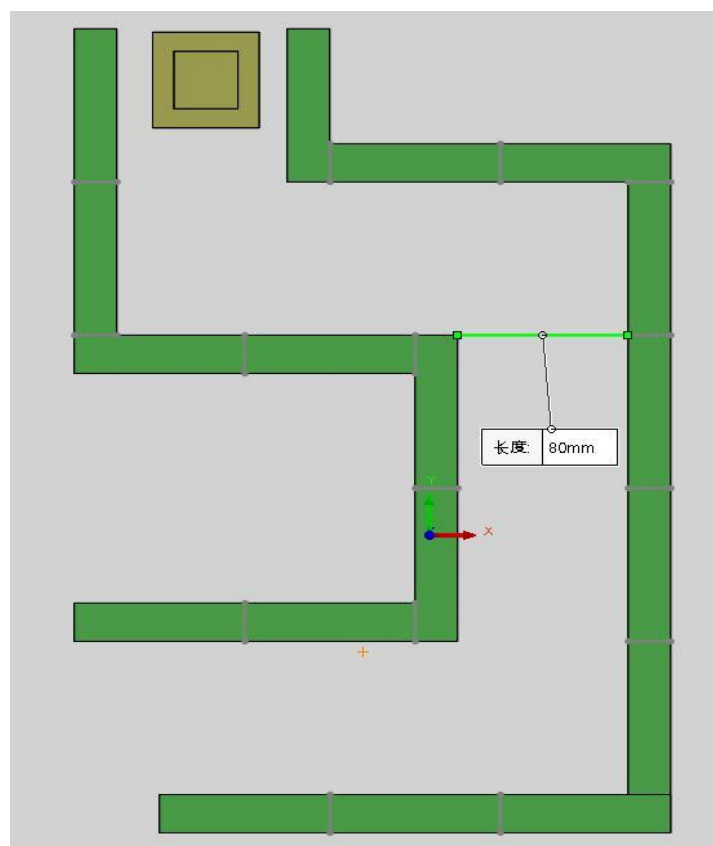
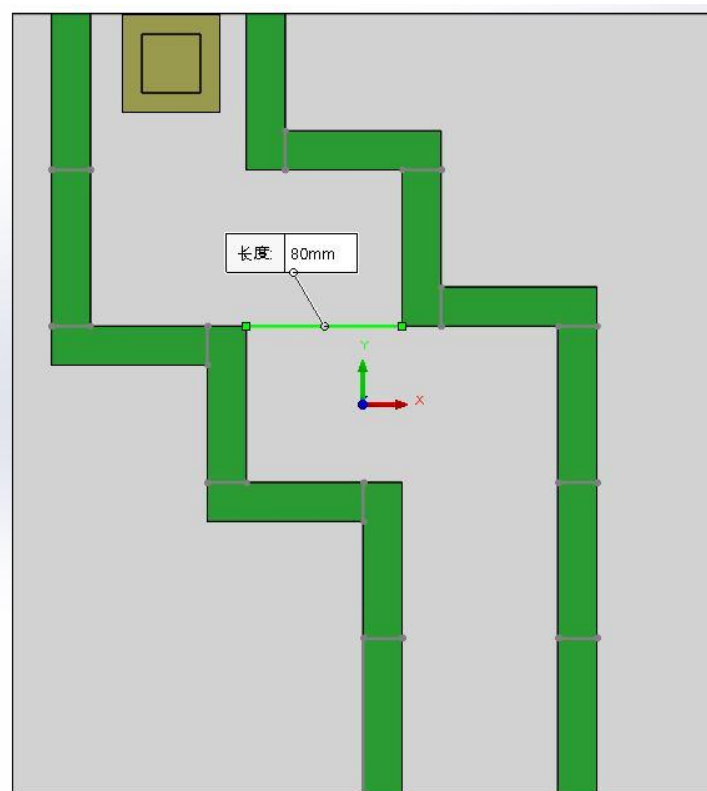


图 7 任意两种形式的墙壁

1. 要求在移动过程时，机器人不得与墙壁发生碰撞。
2. 手爪中的物料块下半部分高度要低于墙壁最高高度，否则视为犯规。
3. 机器人与赛道发生碰撞需重新开始（计入时长），若发生 3 次碰撞则结束运行，以最优的一次运行作为成绩。

### 三、初赛比赛流程

#### 3.1 赛前准备

- (1) 参赛各队参加机器人的使用培训，掌握机器人的操作方法，掌握单目视觉相机相关知识，及机器人仿真软件。
- (2) 能够自主编制识别抓取、自动寻迹等程序。

#### 3.2 提交材料

- (1) 技术方案报告，评分要点如下：

序号	评分要点
1	机器人抓取与下放的操作过程
2	机器人自动寻迹思路与算法
3	运行过程的可行性、合理性
4	文档逻辑清晰，排版美观

- (2) 答辩 PPT，评分要点如下：

序号	评分要点
1	机器人抓取与下放过程讲解
2	自动寻迹程序的讲解
3	运行过程的可行性、合理性
4	PPT 逻辑清晰，排版美观

- (3) 仿真软件视频，评分要点如下：

序号	评分要点
1	机器人运动模拟仿真
2	运动仿真软件与视觉仿真软件的信息交互
3	机器人自动寻迹过程讲解
4	运行过程的可行性、合理性
5	讲解思路清晰，语言通顺

#### 四、初赛相关事宜说明

1.选手提交技术方案报告、PPT 以及仿真演示视频。技术方案报告、PPT 与仿真演示视频分值各占 40%、20%、40%。

2.组委会组织专家对参赛选手提交的技术方案报告、PPT 及现场表现进行打分。

3.参赛选手提交答辩 PPT，时间要求 5-8 分钟，初赛提交带有讲解旁白的 MP4 视频文件。

4.针对任务，通过大赛提供的仿真软件完成机器人的自动寻迹，并提交相关仿真视频。

5.对于仿真视频，根据如下相关软件进行运动仿真与视觉算法处理，并制作视频。视频需要带有计时器，要求不超过十分钟。

序号	软件名称	软件版本	备注
1	VMware	V14.0 以上	机器人仿真软件环境
2	AUBOPE	V4.5	机器人仿真软件
3	MVS	V3.0	实体相机设置软件
4	Vision Master	V4.2	视觉算法平台

通过 AUBOPE 仿真软件，对任务进行机器程序逻辑编写，机器人运行点位示教，机器人和视觉进行通讯，获取位置变量，机器人进行任务动作。

评分要点：3D 虚拟机械臂能模拟任务运动动作，如识别过程、抓取过程、移动过程等，参赛选手通过对编写逻辑和内容进行讲解并录制视频，根据步骤进行评分。