

作品：关于上海洋山深水港智能化服务系统的创新研究

步骤一：

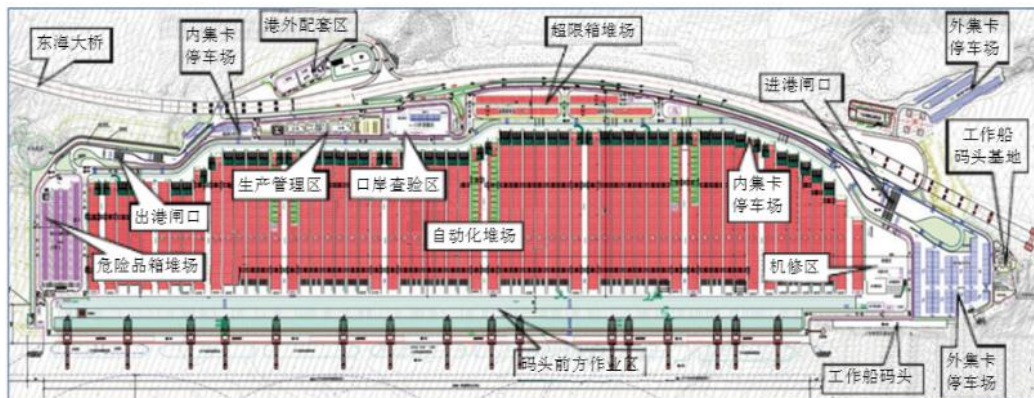
作品主旨

【主旨】

标签识别分类、环境监测、指纹识别、自动引导车

【概述】

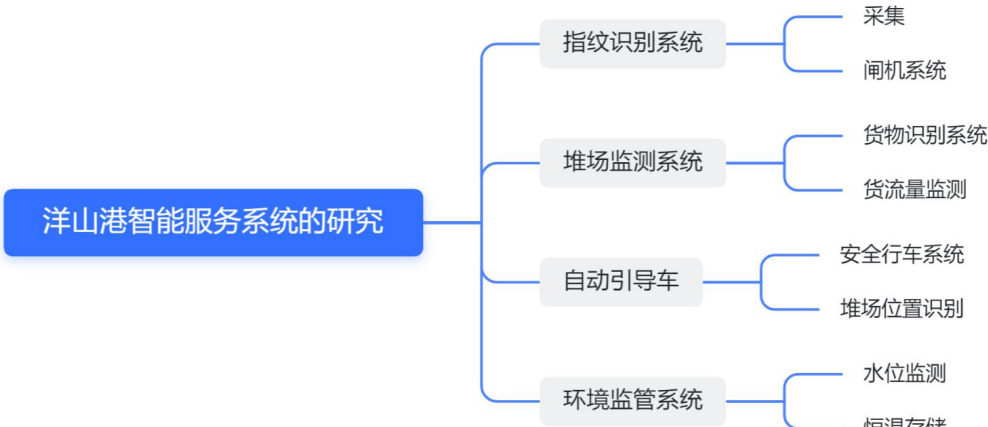
上海洋山深水港是全球最大的智能集装箱码头，它的建成标志着我国从航运大国向航运强国迈进！这也是上海“五个中心”建设中的航运中心重要的一环，洋山四期是全自动无人作业码头，在物流通道上部署移动式集装箱检查系统、无人运输车、非侵入式机检扫描。在人工智能和自动化的加持下，港口实现人工成本下降 70%的同时，效率却提高了 30%。疫情当下，为了工作人员的安全以及更加高效的提高码头的运作，我们为洋山港的智能化服务系统展开了创新和研究，在保证货物物流不受影响的情况下，对货物进行标签化管理，实现顺势监管，实时统计港口堆场容量，满足自动化码头高效运作需求。洋山港是祖国科技进步的重要体现之一，希望未来洋山港的智能化程度越来越高，创造“洋山新高度”！



步骤二：

功能简介

- (1) 指纹识别系统：通过指纹识别系统采集并识别码头工作人员的指纹信息，确保疫情期间进出码头的人员信息，为码头的来往人员管控提供保障，通过检测的人员，闸机会自动打开，否则会报错提示。
- (2) 堆场监测系统：在集装箱完成非侵入式的安全检测后，通过标签识别完成集装箱的分类运输工作。在不同堆场进行货流量监测处理，从而为堆场的集装箱分类管理提供了部分数据支持。该系统由 HUSKYLENS-人工智能摄像头、光敏传感器、灯带、OLED 显示屏构成，集装箱通过标签识别后分类运输至堆场，光敏传感器感知堆场周围光环境的变化来判断相对应位置是否存货或出货，同时将堆场内集装箱的数量显示在 OLED 屏幕上。当堆场内集装箱数量超过最多容纳值时灯带会闪烁，同时响起警报声进行人工干预或更换堆场存货。
- (3) 自动引导车系统：通过桌面机器人平台、红外避障传感器及 HUSKYLENS-人工智能摄像头组成，在完成标签分类识别后的集装箱会搭载自动引导车运输至所属的堆场位置，通过摄像头标签识别完成堆场定点停车。在路上遇到行人会停车进行声光报警提醒。
- (4) 环境监管系统：通过温湿传感器来获取堆场的温度值与湿度值，为有特殊存储要求的集装箱进行恒温恒湿存储。通过仅有的土壤湿度传感器的阈值控制完成监测水位，当水位超过警戒线，则立马声光报警。



洋山港智能服务系统功能图

硬件清单

- 1x Micro:bit
- 1x Micro:bit I/O 扩展板
- 1x Arduino UNO
- 1x HUSKYLENS-人工智能摄像头
- 1x 语音合成模块
- 1x 电容式指纹识别传感器
- 1x 模拟环境光线传感器
- 1x 温湿度传感器
- 1x 红外避障传感器
- 1x 土壤湿度传感器

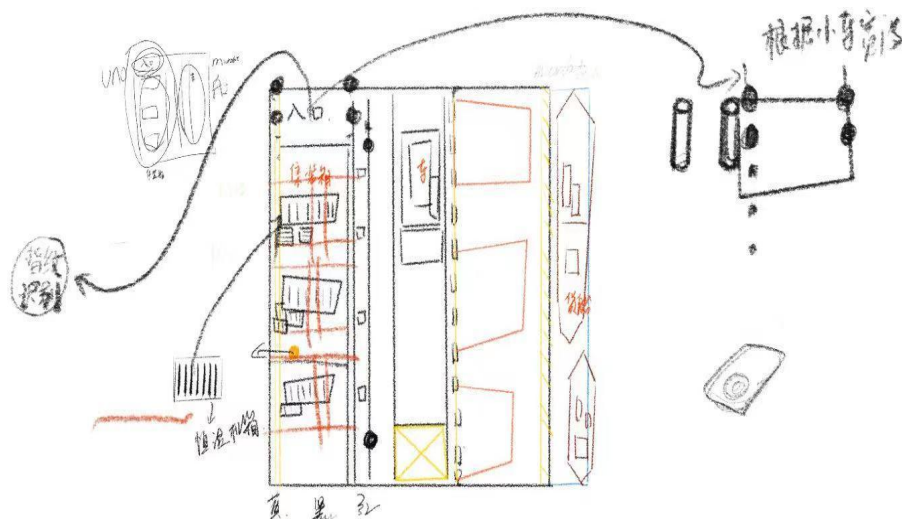
- 1x 红色 LED 模块
- 1x OLED 显示屏
- 1x 全彩灯带
- 1x 桌面机器人平台
- 1x 舵机
- 1x 若干连接线

步骤三：

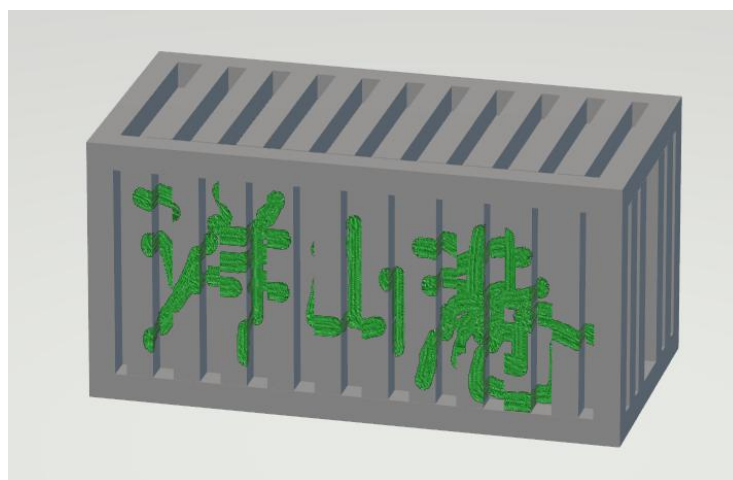
制作过程

【结构设计】

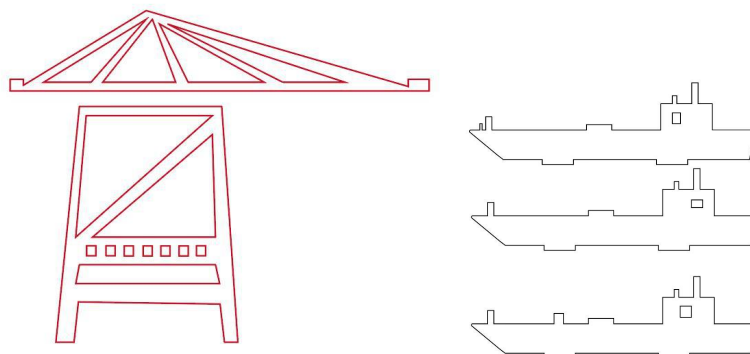
本作品是以上海洋山深水港四期为原型制作的沙盘模型，选材中木质件通过激光切割完成，树脂模型通过 3D 打印完成，由指纹识别系统、三个堆场、自动引导车、环境监管系统以及一些自动卸货台、绿化带、路标、标签牌、船只、集装箱等组成。



洋山深水港智能化研究的沙盘手绘设计图



集装箱三维模型设计图



激光雕刻吊塔、集装箱货船模型

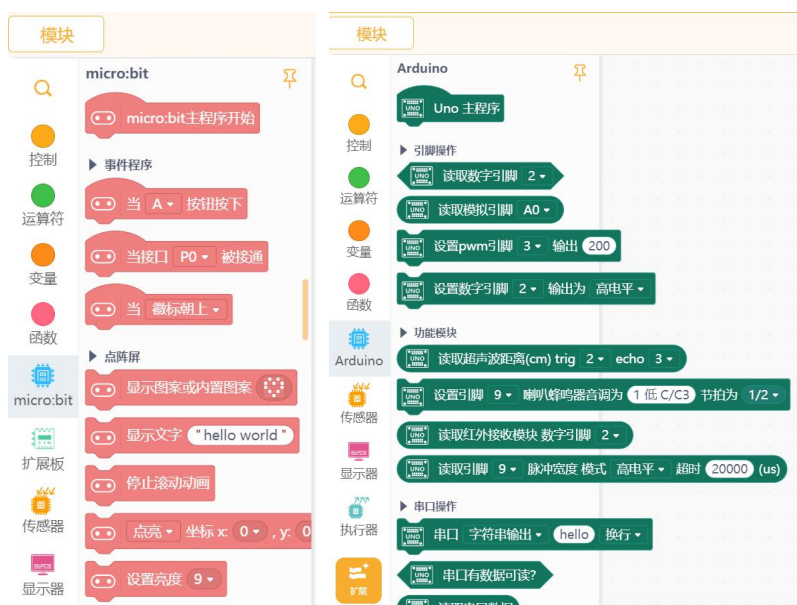


洋山深水港智能化研究的沙盘作品模型

【相关设置】

编程环境部署

程序编写使用的是 Mind+V1.7.2，其中本次程序编写涉及到的硬件主控有 Micro:bit 和 Arduino UNO。其中 Micro:bit 搭载使用的电子元件有：桌面机器人平台、Micro:bit I/O 扩展板、HuskyLens AI 摄像头、模拟环境光线传感器、红外避障传感器以及 OLED 显示屏。Arduino UNO 搭载使用的电子元件有：电容式指纹识别传感器、温湿度传感器、土壤湿度传感器、全彩灯带、语音合成模块、红色 LED 模块以及舵机。因此在编写程序前先将这些拓展指令模块添加上，如图所示。



模块添加

第一步：准备自动引导车相关程序，添加 Micro:bit 控制器，鼠标点击拓展按钮，切换“主控板”页面，添加 Micro:bit。



添加 Micro:bit

第二步：添加 Huskylens AI 摄像头、模拟环境光线传感器，鼠标点击拓展按钮，切换“传感器”页面，如下图，添加传感器。



添加传感器模块

第三步：添加 OLED 显示屏，鼠标点击拓展按钮，切换“显示器”页面，如下图。



添加 OLED 显示屏模块

第四步：准备 Arduino UNO 相关程序，添加 Arduino UNO 控制器，鼠标点击拓展按钮，切换“主控板”页面，添加 Arduino UNO。



添加 Arduino UNO

第五步：添加温湿度传感器、土壤湿度传感器、指纹传感器，鼠标点击拓展按钮，切换“传感器”页面，如下图添加传感器。



添加传感器模块

第六步：添加舵机和语音合成模块，鼠标点击执行器，切换“执行器”页面，如下图添加模块。



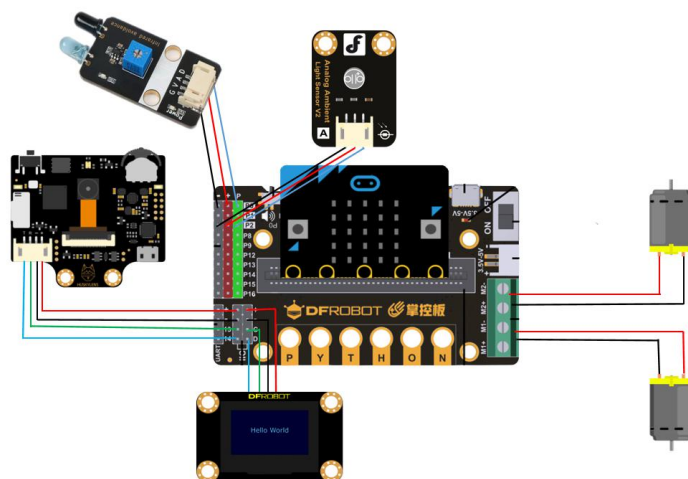
添加执行器模块

第七步：添加 OLED 显示屏和 LED 发光模块，鼠标点击拓展按钮，切换“显示器”页面，如下图，添加模块。

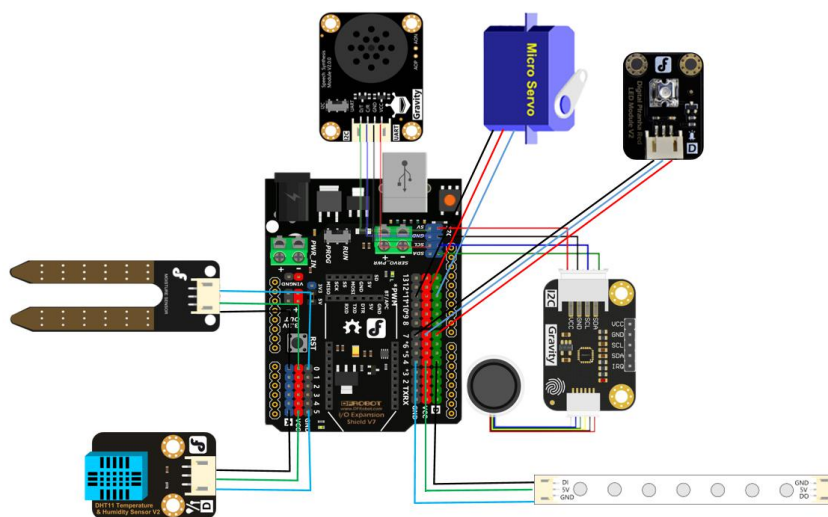


添加显示器模块

【电路连线】



Micro:bit 模块接线图



Arduino UNO 模块接线图

【代码编写】



自动引导车程序



指纹注册程序



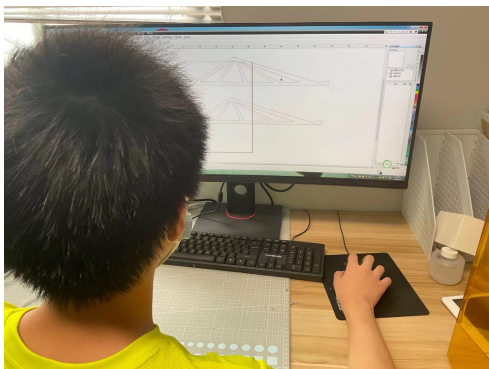
指纹识别系统程序



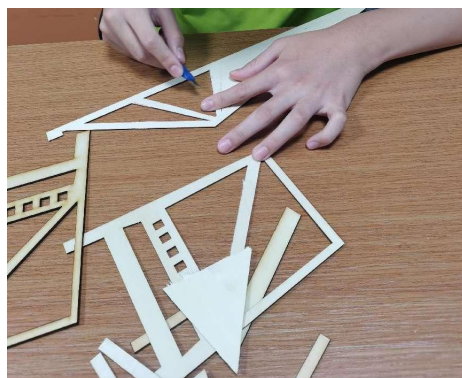
环境监管系统程序

【设备组装】

(1) 激光切割



设计激光切割素材并制作



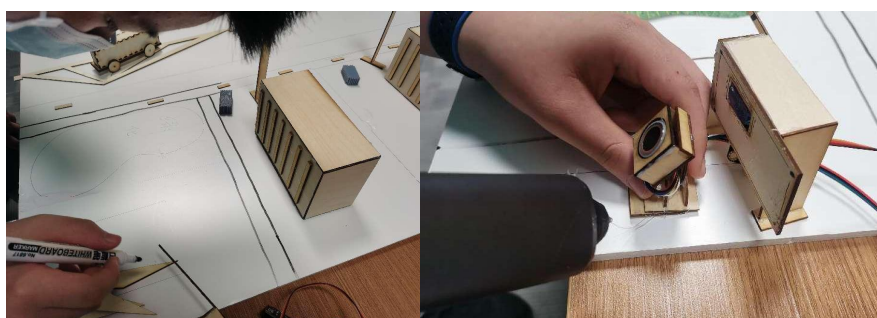
港口吊机控制台组装

(2) 集装箱制作



集装箱粘合并绘制细节

(3) 指纹识别系统制作

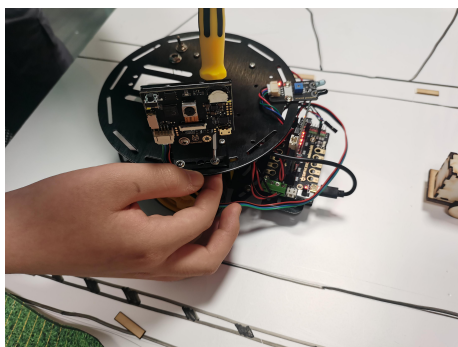


指纹识别系统封装与固定

(4) 自动引导车系统制作

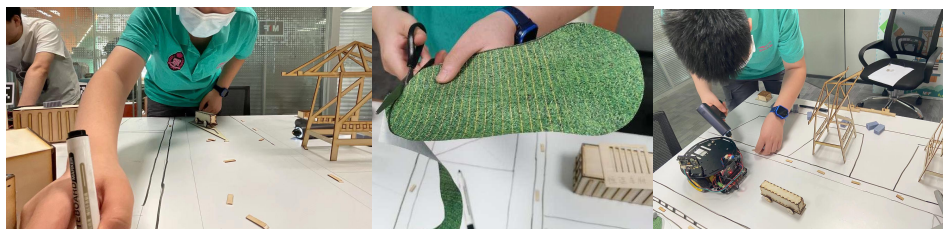


桌面机器人平台组装



自动引导车安装

(5) 沙盘布局以及恒温堆场制作

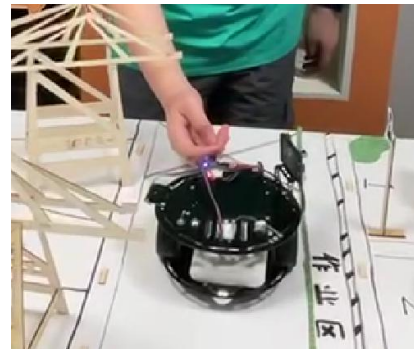
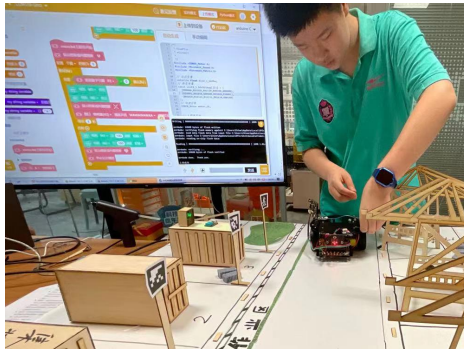


绿化带与道路设计

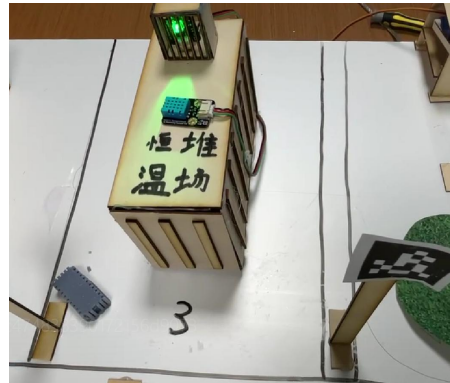
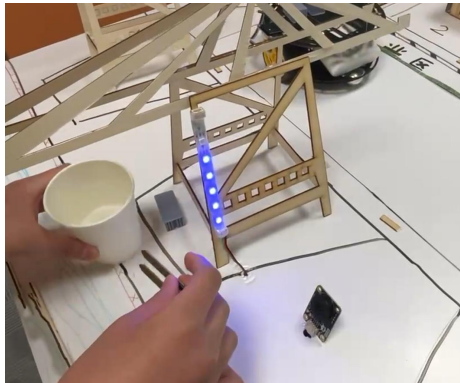


堆场设计与制作

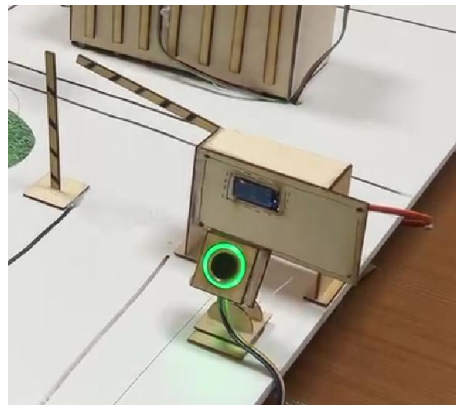
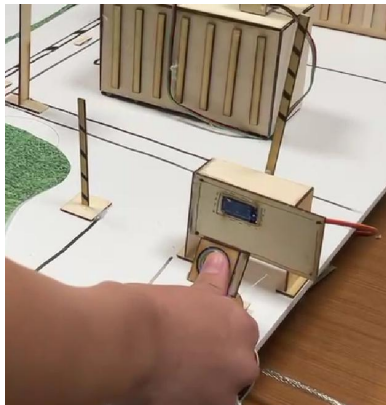
(6) 调试过程



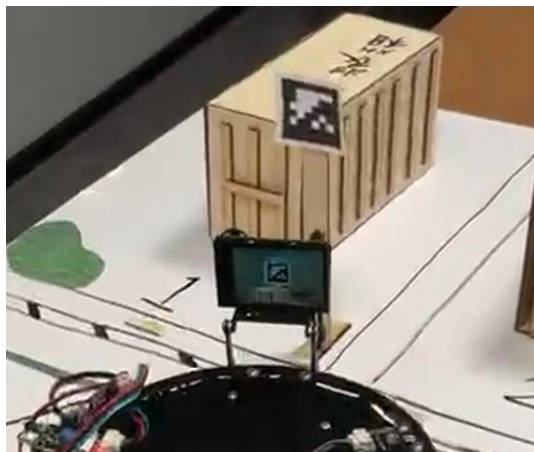
自动引导车调试



水位监测调试和恒温存储调试



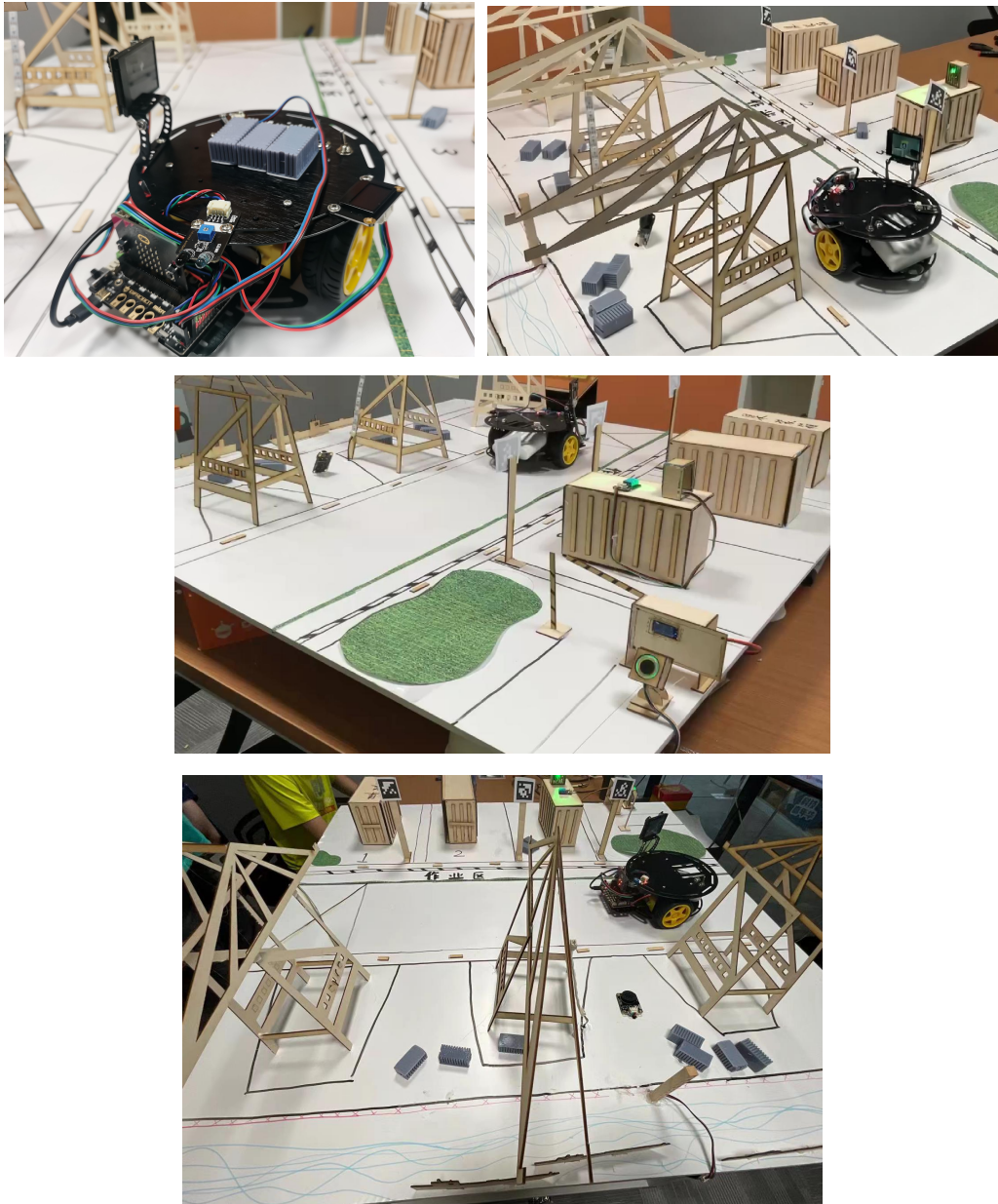
指纹识别系统调试



堆场标签识别调试

步骤四

项目展示：



步骤五

项目总结：

上海洋山深水港是上海“五个中心”建设中，航运中心建设迈进的重要一步，洋山港的建成标志着我国从航运大国向航运强国迈进！本次项目制作我们为洋山港的智能化服务系统展开了创新和研究。疫情当下，要在确保工作人员的安全的前提下，能够更加高效的提高码头的运作，希望未来洋山港的智能化程度越来越高，创造“洋山新高度”！这是祖国的骄傲，也是上海的骄傲！这就是我的

家乡——上海！

【经验和总结】

1. 在本次项目中我们学习到了沙盘的设计与布局,认识到洋山深水港自动化程度的领先程度,通过标签识别,生物识别等技术巩固和学习了这些人工智能和物联网的知识,同时也利用三维设计与打印以及激光切割去制作沙盘元素,收获颇丰。

2.在整个项目的制作过程我们中不断头脑风暴,体会了团队创作,学会了如何更好的融入到团体中,如何安排分工,遇到问题怎样去讨论解决等等。

3.将来我们也会不断优化完善我们的这个作品,例如:在入口添加面部识别,并将获取的人员信息上传系统并自动统计,尝试用更合适的方法与算法来检测人员的进出动作。希望这个系统能真正的应用到国家自动化建设工程中,希望在未来我们能为科技的发展添砖加瓦。