

基于单片机的安全自动门系统

答辩人：电子校园网



本设计是基于单片机的安全自动门设计，主要实现以下功能：

- 1、先做超声模块，用于测量距离，在有人接近时，进行消毒，继电器控制输出，用于消毒。
 - 2、然后金属检测模块，检测是否携带危险金属物品。语音播报模块，当检测到金属物品时播报“异常，禁止开门”。若有危险物品时，蜂鸣器报警；GSM模块，用于给手机发送报警信息。
 - 3、最后人脸识别模块，实现身份验证，确保只有授权人员可以进入。红外传感器，检测是否有人进入。
 - 4、独立按键，用于切换界面、设置距离阈值、手动开关门和人脸识别。
 - 5、显示模块，显示距离。驱动模块，控制门开关等
- 

目录

CONTENT

01 课题背景及意义

02 系统设计以及电路

03 软件设计及调试

04 总结与展望



课题背景及意义

在当今社会，各类场所对于出入口安全管理的要求日益提高，传统自动门仅具备简单的开关功能，难以满足诸如人员身份甄别、危险物品检测以及卫生防疫等多方面需求，存在一定安全隐患，也无法适应复杂的使用场景。

基于单片机的安全自动门设计意义重大。其一，超声模块与消毒控制能保障人员靠近时的卫生安全。其二，金属检测、蜂鸣器报警及GSM模块可有效防范危险物品带入。其三，人脸识别与红外传感器确保人员准入规范。其四，按键与显示模块方便操作与状态查看，全方位提升出入口的安全性与智能化管理水平。

01



国内外研究现状

01

在公共安全备受关注的当下，出入口的安全管控愈发关键。基于单片机的安全自动门应运而生，融合多重检测与控制功能，如同智能卫士般守护场所安全，为人们营造更安心、有序的进出环境。

国内研究

国内在安全自动门领域积极探索，部分产品已集成金属检测、人脸识别等功能，且不断优化识别精度。但整体来看，各功能协同性及系统稳定性还有提升空间，正持续改进以适配更多场所需求。

国外研究

国外对安全自动门的研究起步较早，在传感器技术运用及智能控制方面成果颇丰，一些自动门能高精度检测并实现复杂管控。不过，其成本往往较高，且对国内多样化使用场景的适配性有待进一步优化完善。



设计研究 主要内容

本设计的研究内容主要包含以下几点：

一是硬件选型与集成，挑选合适的单片机芯片，搭配高灵敏度的超声模块、精准的金属检测模块、可靠的人脸识别组件、红外传感器以及稳定的GSM模块、显示与驱动模块等，保障各硬件协同运作。

二是软件逻辑构建，针对距离检测触发消毒、金属检测后的报警及信息发送、人脸识别验证、红外感应开门等功能编写严谨程序，确保各环节有序衔接。

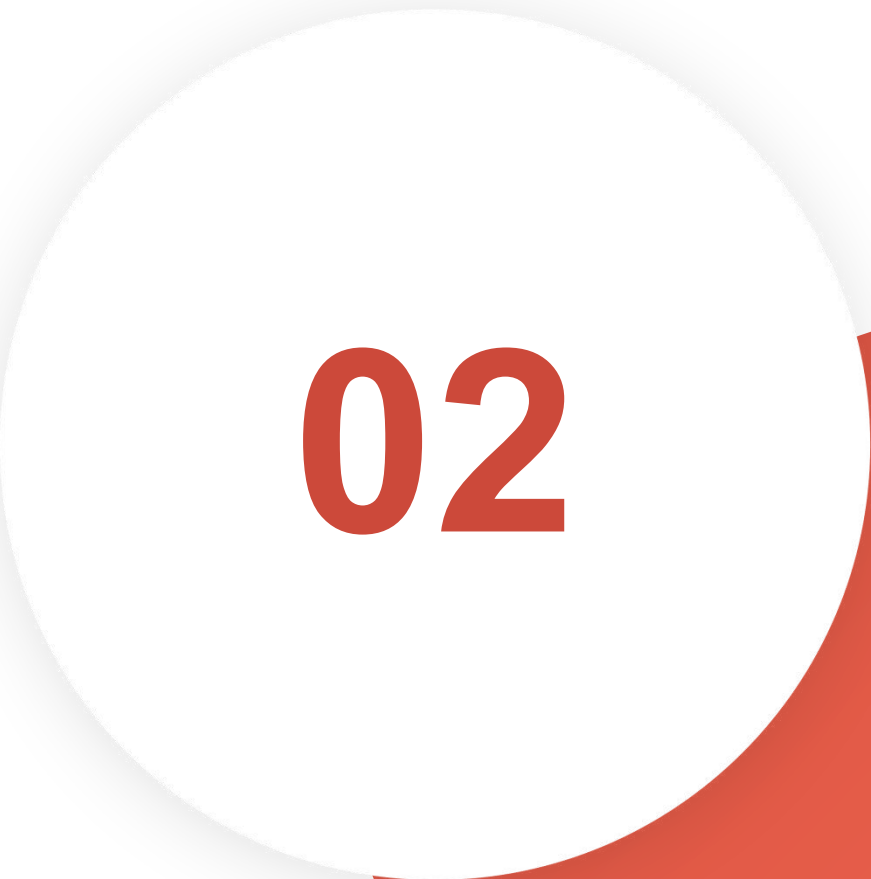
三是系统校准优化，通过多次测试，校准超声模块距离阈值、人脸识别准确率等参数，同时优化各模块在不同环境下的性能，增强系统整体稳定性与可靠性。

四是实际场景测试，模拟各类出入口场景，检验系统功能的准确性和及时性，依据测试结果不断完善，使其贴合实际使用要求。





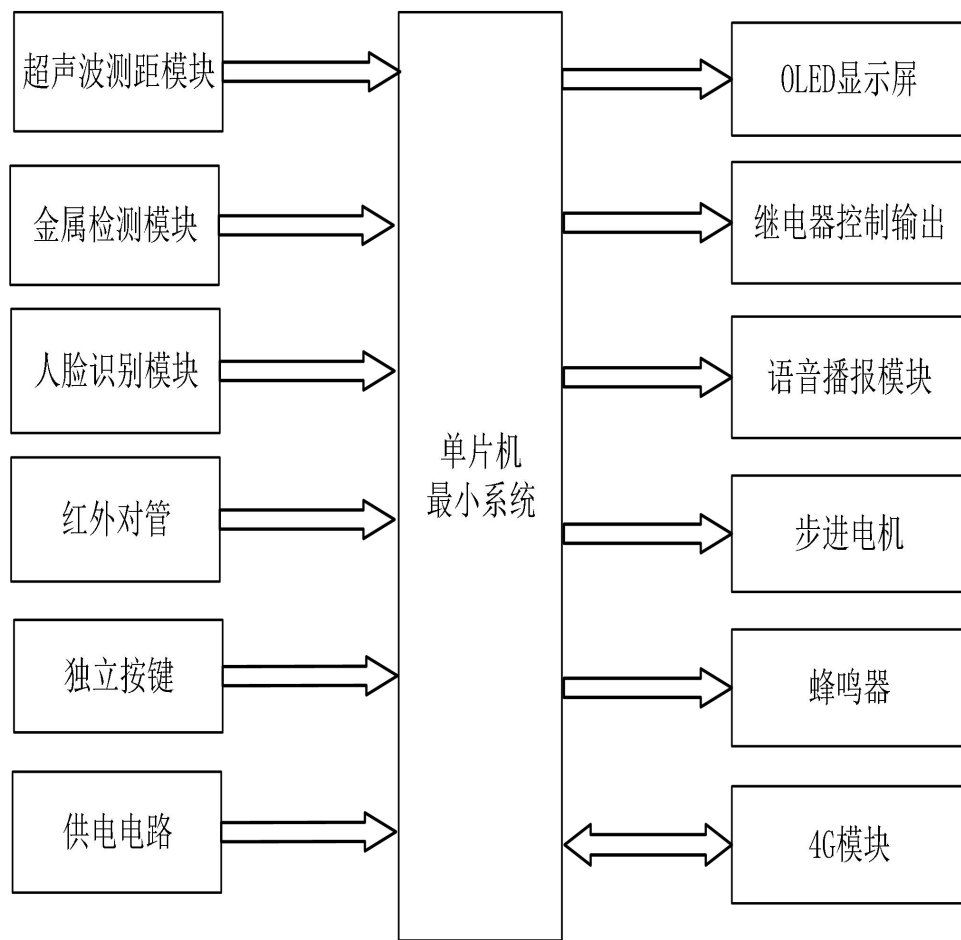
系统设计以及电路



02

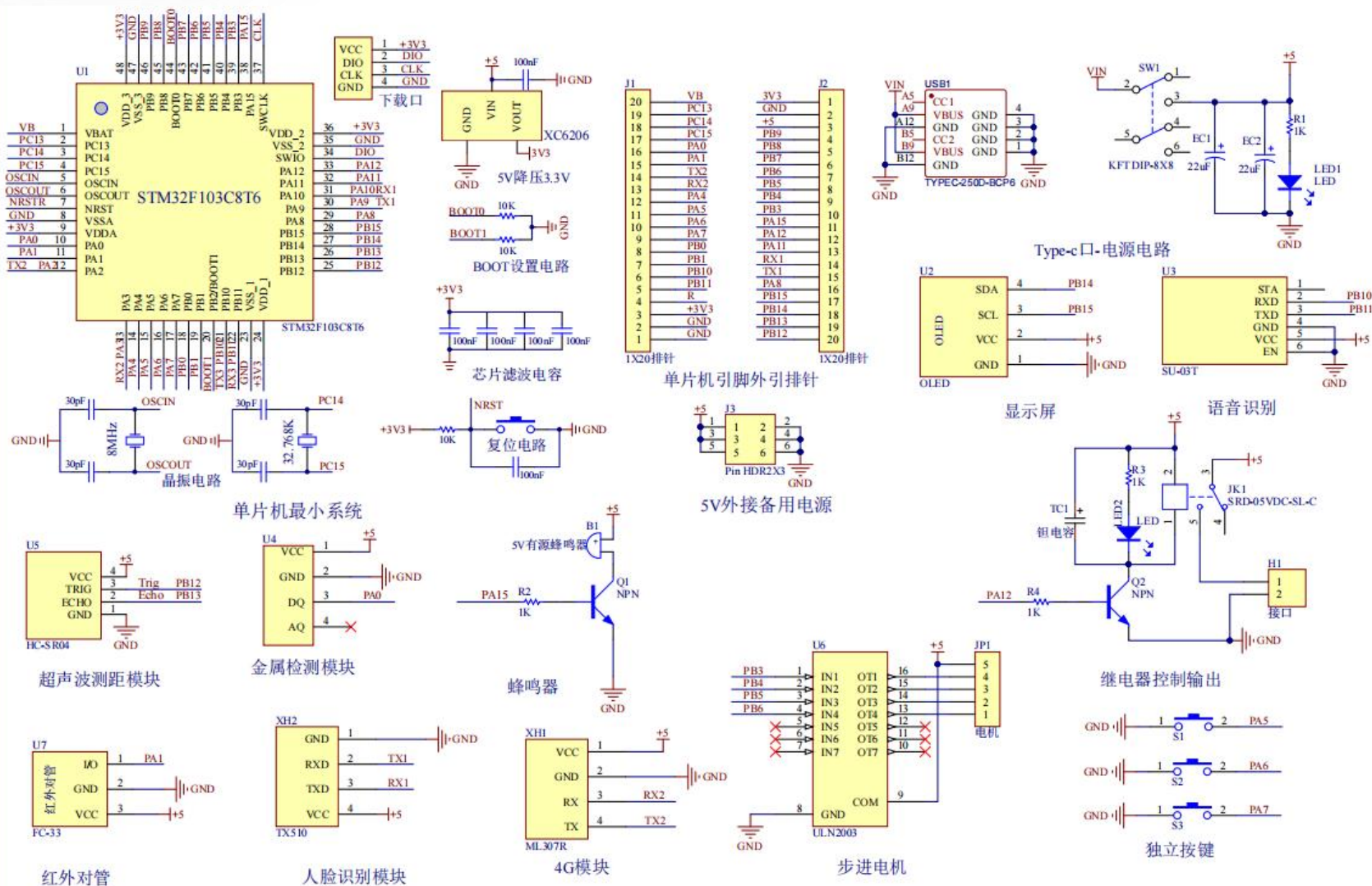


系统设计思路

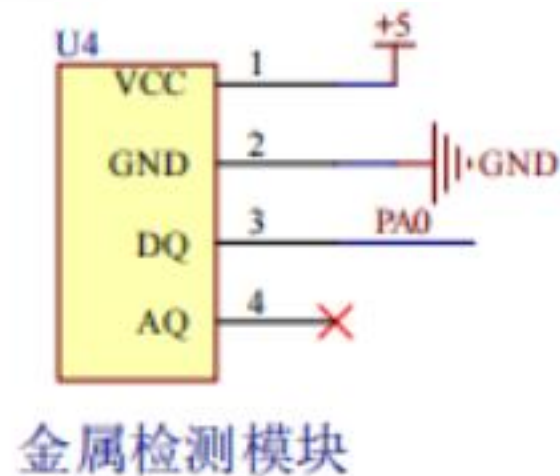


输入方面的硬件有超声波测距模块、金属检测模块、人脸识别模块、红外对管、独立按键、供电电路；输出方面的硬件包含OLED显示屏、继电器控制输出、语音播报模块、步进电机、蜂鸣器、4G模块。

总体电路图

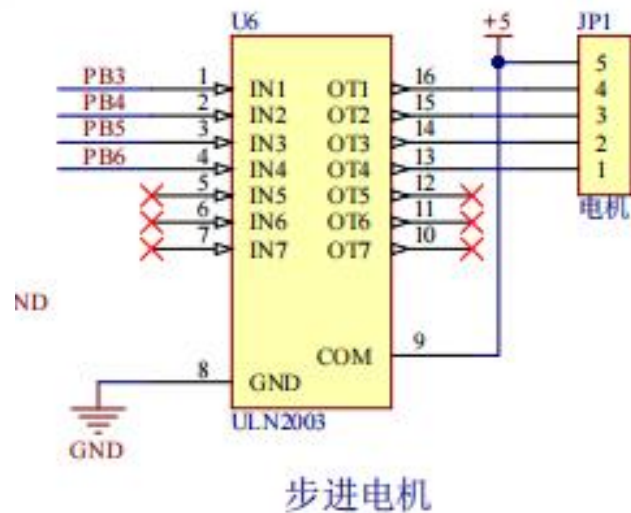


金属检测传感器电路分析



该金属检测传感器利用电磁感应原理工作。当有金属物体靠近时，传感器内部的线圈会产生变化的磁场，金属物体在变化磁场中会产生涡流，涡流又会产生新的磁场反作用于传感器线圈，从而改变线圈的电感量或其他电参数。传感器将这种参数变化转化为电信号输出，通过电路处理后，单片机就能判断是否检测到金属物体。

步进电机电路分析



ULN2003是达林顿管阵列驱动芯片，它配合步进电机工作。其原理是利用内部多个达林顿管，将单片机输出的微弱控制信号进行放大，为步进电机提供足够驱动电流，通过控制输入引脚电平，改变内部管子导通状态，精准控制电机各相绕组通电顺序与时间，实现电机步进运转。在本设计里，优势在于可简化电路，无需额外大功率驱动电路，直接与单片机衔接，轻松控制电机正反转、转速及步数，满足自动门精准开关门需求，提升系统集成度与控制便捷性，保障门体动作稳定、可控。



软件设计及调试

- 1、开发软件介绍
- 2、流程图简要介绍
- 3、实物演示简单介绍



03



开发软件

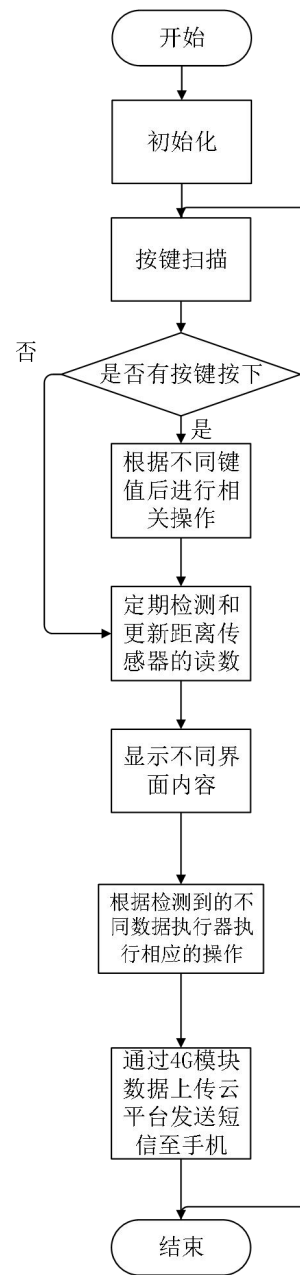
Keil 5 程序编程



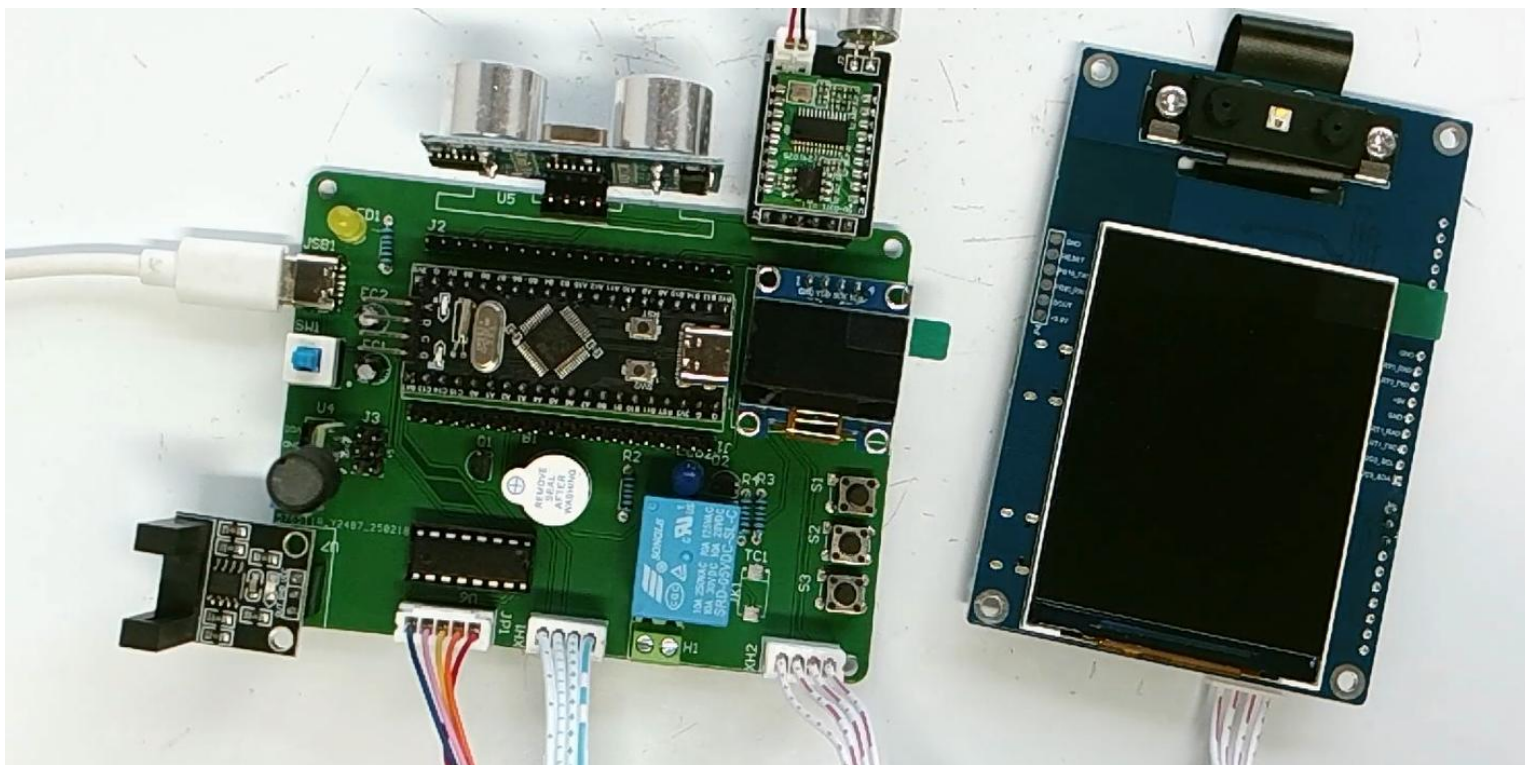
流程图简要介绍

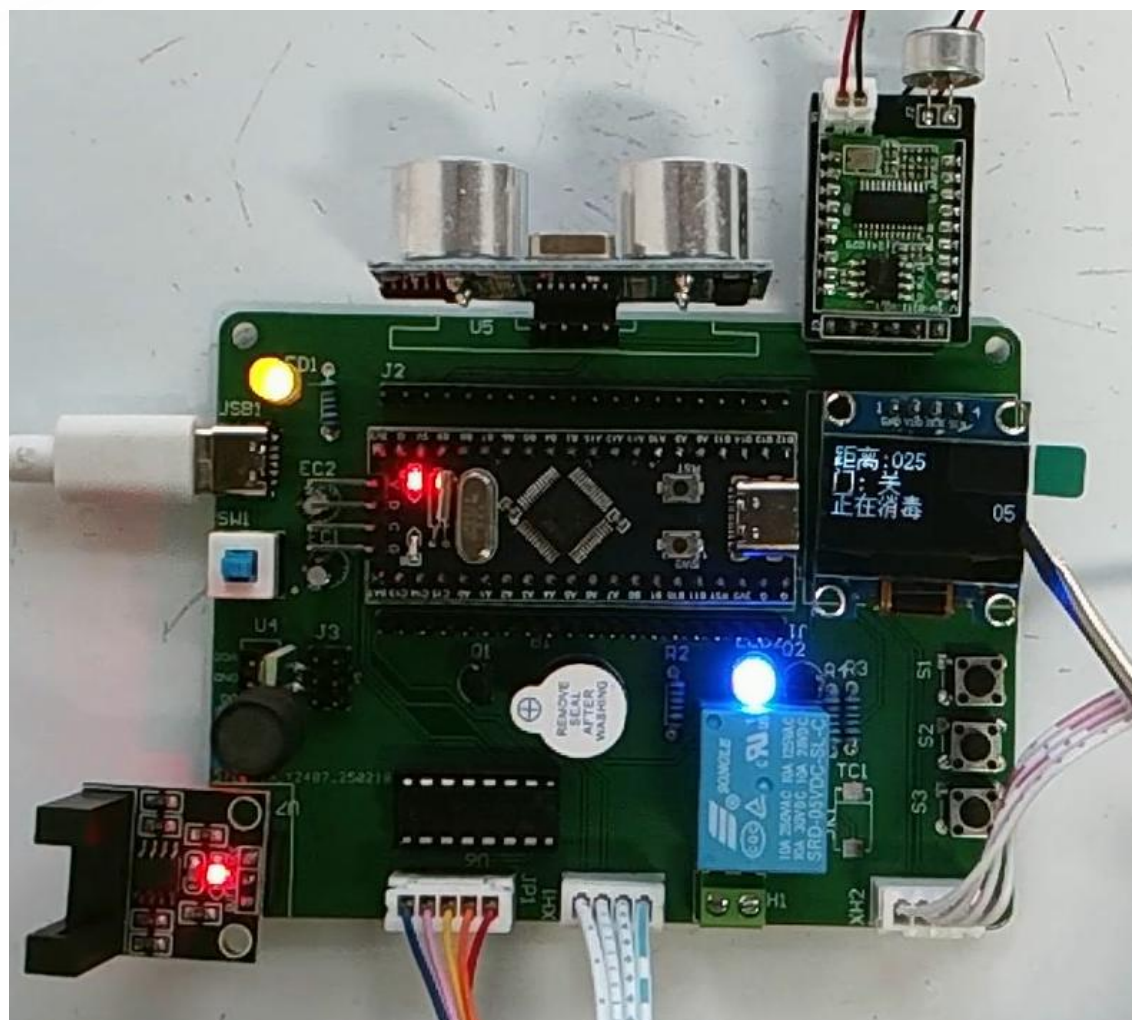
在主函数中，先进行初始化，然后按顺序循环while中的四个函数：按键函数、监测函数、显示函数、处理函数。在按键函数中，根据不同键值执行相关操作，用于切换界面、改变距离阈值；在监测函数中，每500ms使用超声波传感器测一次距离并更新数值；显示函数中，根据不同显示模式标志位显示不同的界面；处理函数中，根据检测到的不同数据执行器执行相应的操作。其部分主程序源码如下所示。

Main 函数

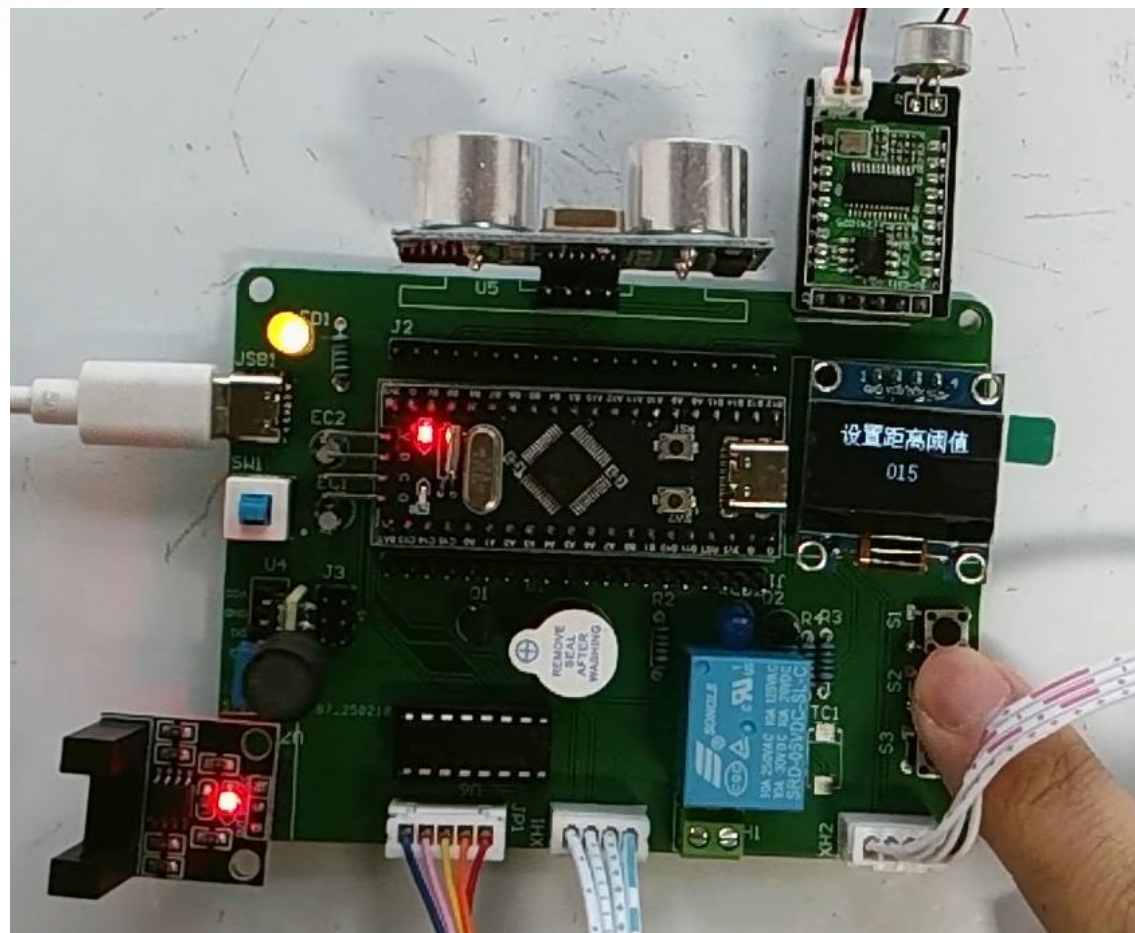


总体实物构成图





阈值设置功能展示图

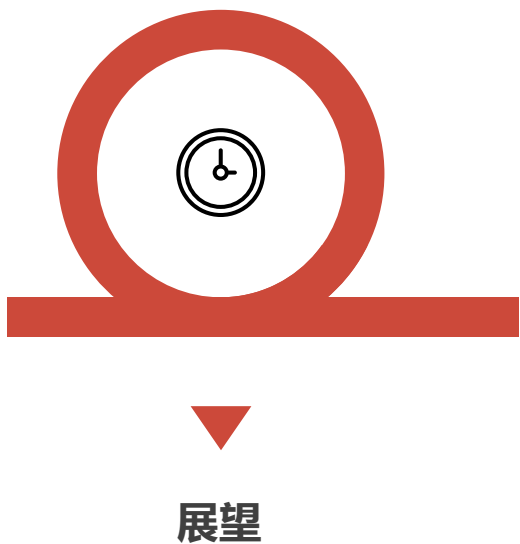


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

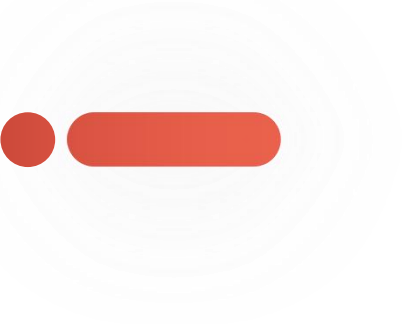
总结与展望

04

总结与展望



该安全自动门系统集成多模块，协同构建安全、卫生、便捷的门禁环境，但存在功能衔接延迟、场景适配性不足等问题。通过优化算法、改进传感器等可提升性能。未来融合物联网与大数据技术，实现远程管理、数据分析，引入更优交互方式，能拓展应用场景，从单一门禁向综合安全管理系统演进，为智慧建筑、园区建设助力，守护更广泛场景的安全与秩序。



感谢您的观看

答辩人：特纳斯

