

T e n a s

# 基于单片机的智能停车场系统设计

答辩人：电子校园网



本设计是基于STM32的智能停车场系统，主要实现以下功能：

- 1、进停车场，可以通过摄像头识别车牌号，识别成功后语音播报，并通过步进电机打开闸门
- 2、出停车场，可以显示停车时长，并通过语音播报价格
- 3、可以实现扫码支付（扫码支付只是模拟功能，不能实现真实扣费），支付成功后打开闸门，并且语音播报
- 4、显示屏可以显示当前时间，车牌，停车时长，停车费用以及停车位空闲状况

电源：5V

传感器：车牌识别传感器（K210）、扫码枪（EM2000X）、红外对管

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：步进电机（ULN2003A）

人机交互：独立按键

# 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

随着城市化进程的加速，车辆数量急剧增加，停车场管理成为城市交通管理中的重要一环。传统的停车场管理方式存在着效率低下、管理成本高等问题，已经难以满足现代城市停车管理的需求。因此，开发一种智能化、自动化、高效便捷的停车场管理系统显得尤为重要。

# 01



## 国内外研究现状

国内外在智能停车场系统的研究上均取得了显著的进展，但国外在技术水平、市场应用及用户体验等方面相对更为成熟。国内智能停车场系统需继续加大研发力度，提高技术水平，优化用户体验，以更好地满足市场需求。

### 国内研究

国内方面，智能停车场系统的研究起步较晚，但近年来发展迅速。随着城市化进程的加快和汽车保有量的激增，传统停车场管理方式已难以满足需求，智能停车场系统应运而生。

### 国外研究

国外方面，智能停车场系统的研究与应用相对成熟。欧美等国家在智能停车场系统的研发上起步较早，技术积累较为丰富。



# 设计研究 主要内容

本设计研究的主要内容是基于STM32平台构建智能停车场系统，涵盖车牌识别、停车计时计费、扫码支付模拟、车位状态监控及信息显示等功能。通过集成K210车牌识别传感器、EM2000X扫码枪、红外对管、OLED12864显示屏等模块，结合STM32F103C8T6单片机控制，实现停车场管理的智能化与自动化。研究重点在于提高车牌识别准确率，优化支付流程，提升用户体验及系统稳定性。

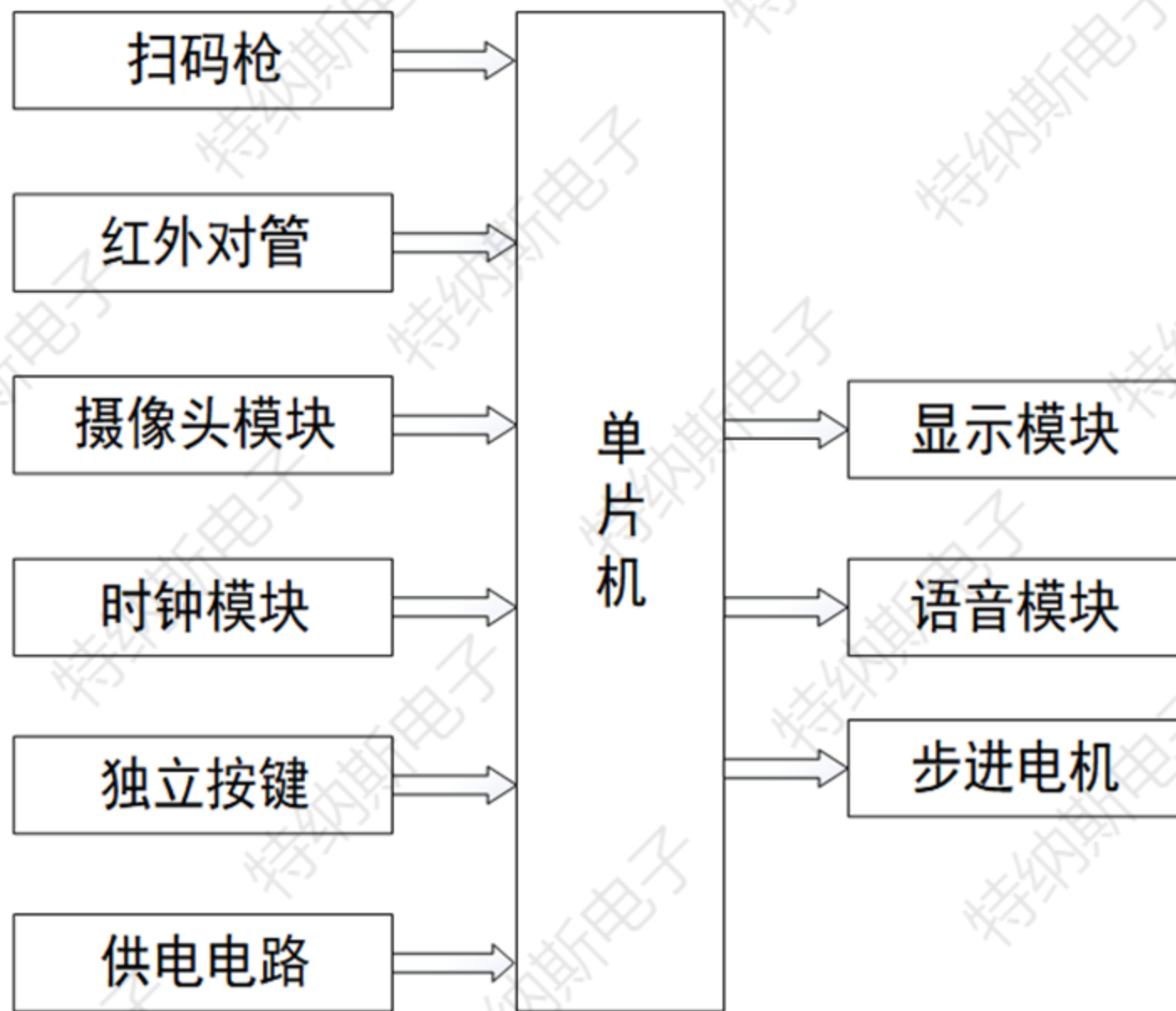




# 系统设计以及电路

# 02

## 系统设计思路

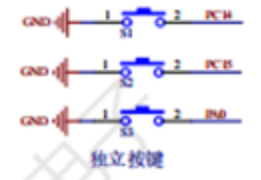
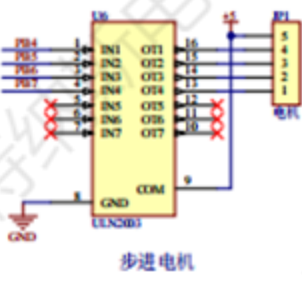
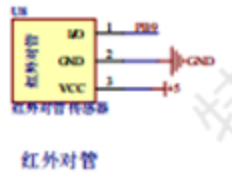
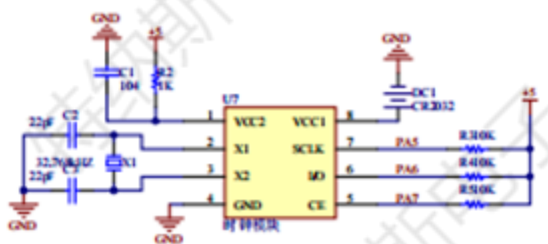
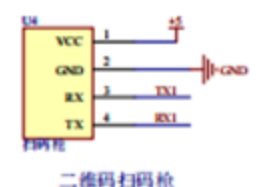
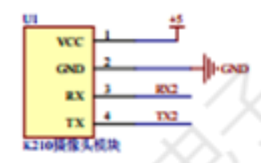
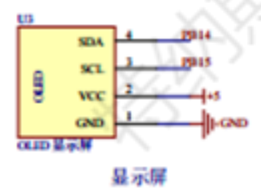
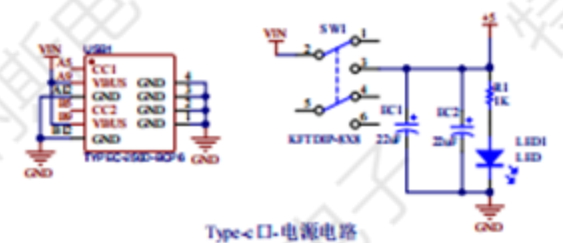
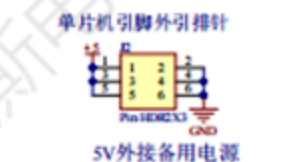
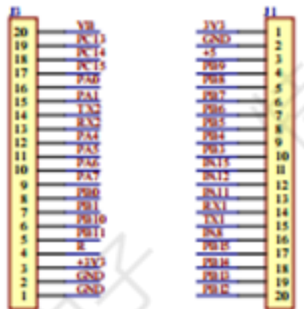
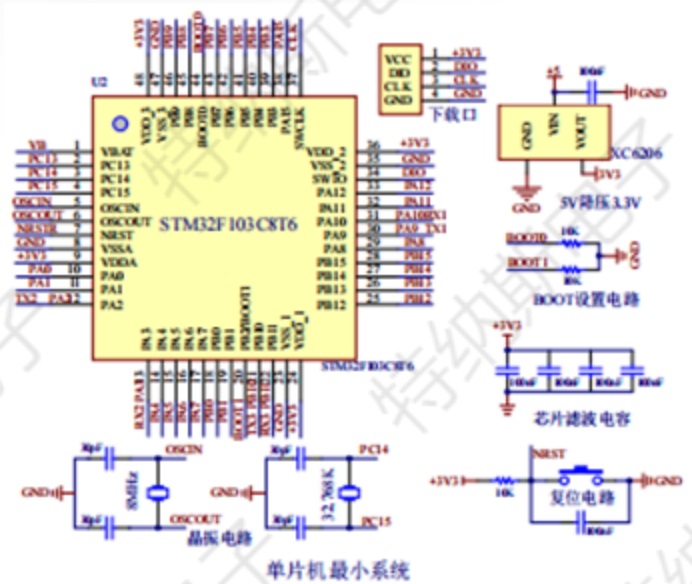


输入：扫码枪、红外对管、摄像头模块、时钟模块、独立按键、供电电路等

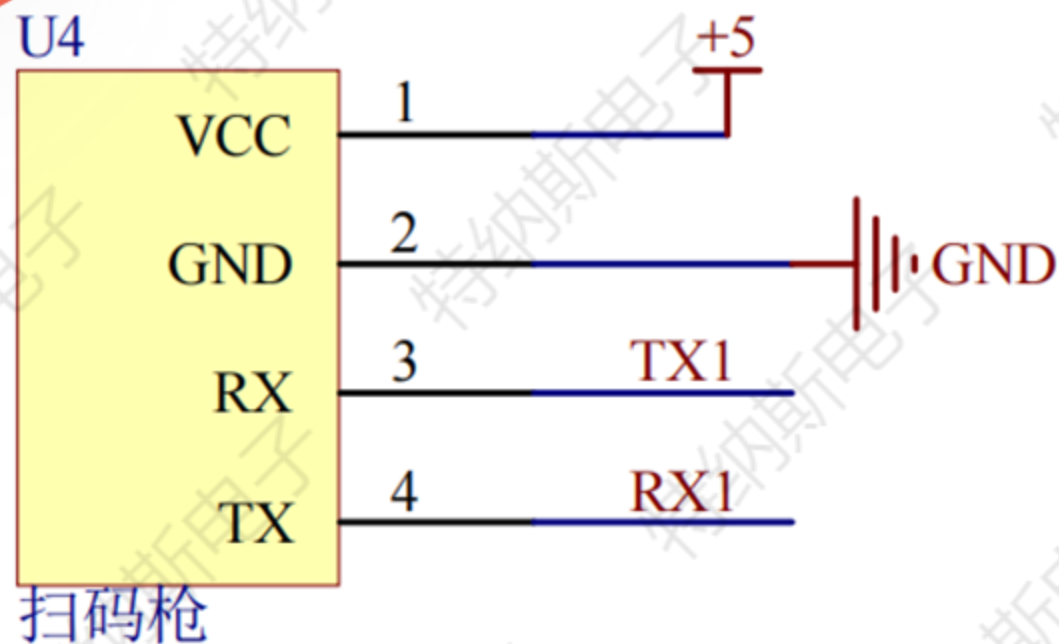
输出：显示模块、语音模块、步进电机等



# 总体电路图



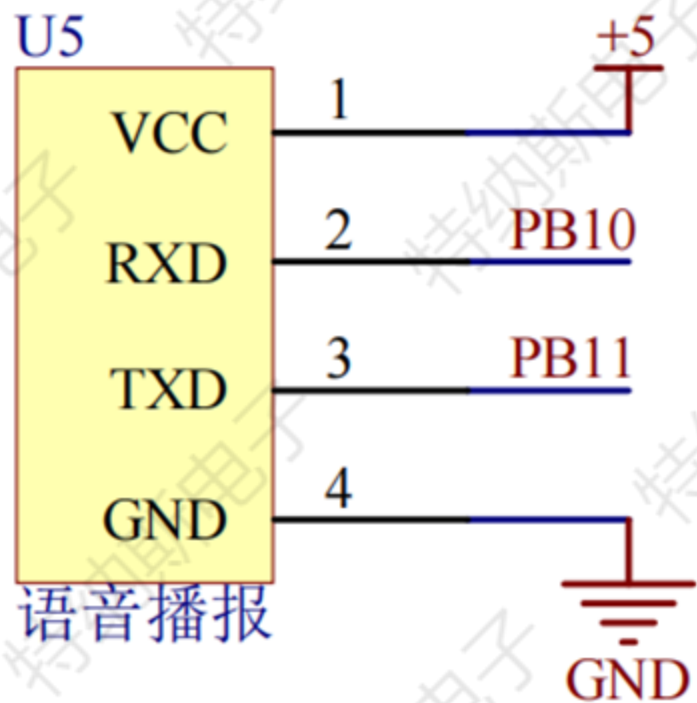
## 二维码扫码枪的分析



## 二维码扫码枪

在基于单片机的智能停车场设计中，二维码扫码枪扮演着至关重要的角色。它作为支付环节的核心设备，能够高效读取用户展示的二维码信息，模拟完成停车费用的支付过程。扫码枪将捕捉到的二维码数据迅速传输至STM32单片机，单片机对二维码内容进行解析，验证支付信息。一旦支付验证成功，单片机随即触发后续流程，如更新停车记录、控制步进电机抬杆放行等。二维码扫码枪的应用，不仅简化了支付流程，提升了支付效率，还显著增强了智能停车场系统的便捷性与用户体验。

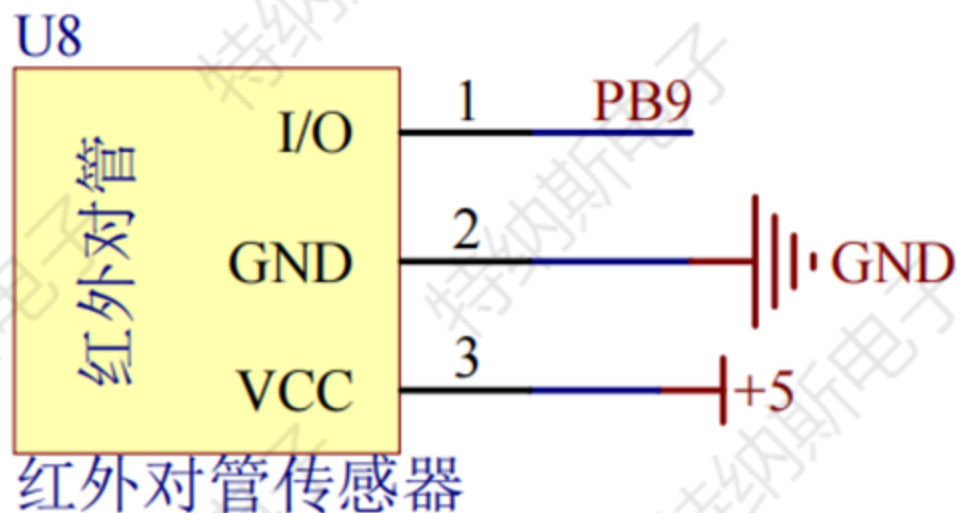
## 语音输出模块的分析



语音输出模块

在基于单片机的智能停车场设计中，语音输出功能通过集成的TTS（Text To Speech，文本转语音）模块实现，为用户提供直观、便捷的听觉反馈。当车辆进出停车场、支付成功或系统状态发生变化时，TTS模块能够将预设的文字信息实时转换为语音提示，如播报车牌号、停车时长、费用金额及支付状态等。这一设计不仅增强了系统的交互性，还使得用户无需时刻关注显示屏，即可轻松获取所需信息，极大地提升了智能停车场系统的用户体验与便捷性。

## 红外对管模块的分析



## 红外对管

在基于单片机的智能停车场设计中，红外对管发挥着车辆检测与车位状态监控的关键作用。红外对管由发射管和接收管组成，能够实时检测车辆是否进出停车场或占用特定车位。当车辆遮挡住红外光线时，接收管接收到的信号会发生变化，这一变化被STM32单片机捕捉并解析，从而判断车辆的存在与否。红外对管的应用不仅提高了车辆进出的检测精度，还实现了车位状态的实时监控，为停车场管理提供了可靠的数据支持，优化了车位分配与调度，提升了用户体验与停车场运营效率。



# 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

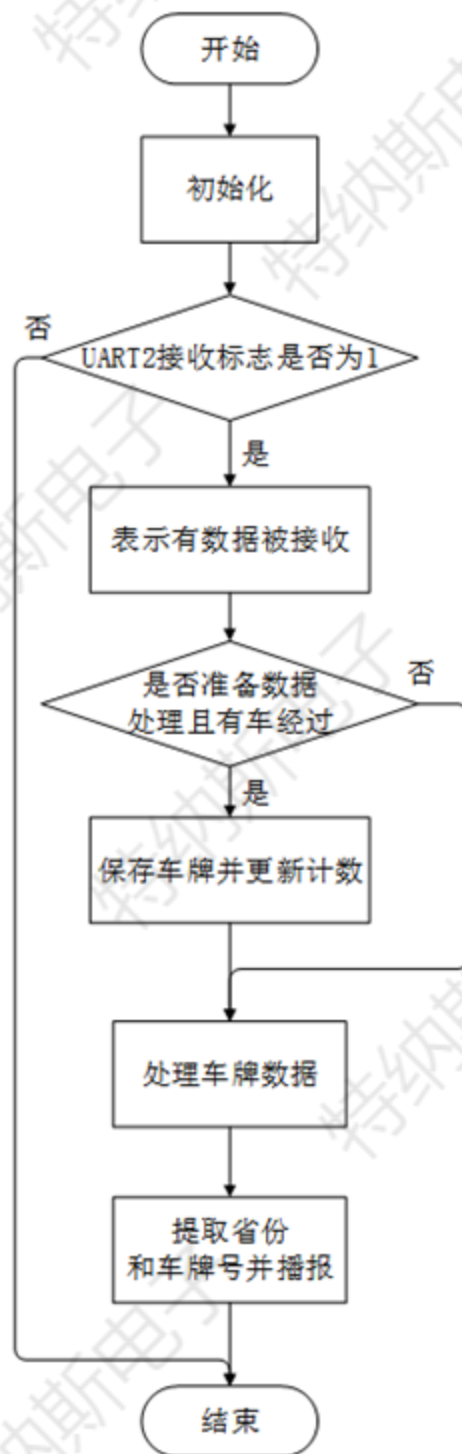
- 1、Keil 5 程序编程
- 2、STM32CubeMX程序生成软件



## 流程图简要介绍

智能停车场系统的流程图展示了车辆从进入停车场到离开的全过程管理。车辆驶入时，摄像头捕捉车牌图像，K210车牌识别传感器进行识别，识别成功后，单片机控制步进电机打开闸门，并记录车辆入场时间。出场时，系统根据记录时间计算停车费用，显示在OLED屏幕上并通过TTS语音播报，用户扫码（模拟支付）后，单片机再次控制步进电机开启闸门放行。同时，系统实时更新车位状态，确保信息显示准确。

Main 函数

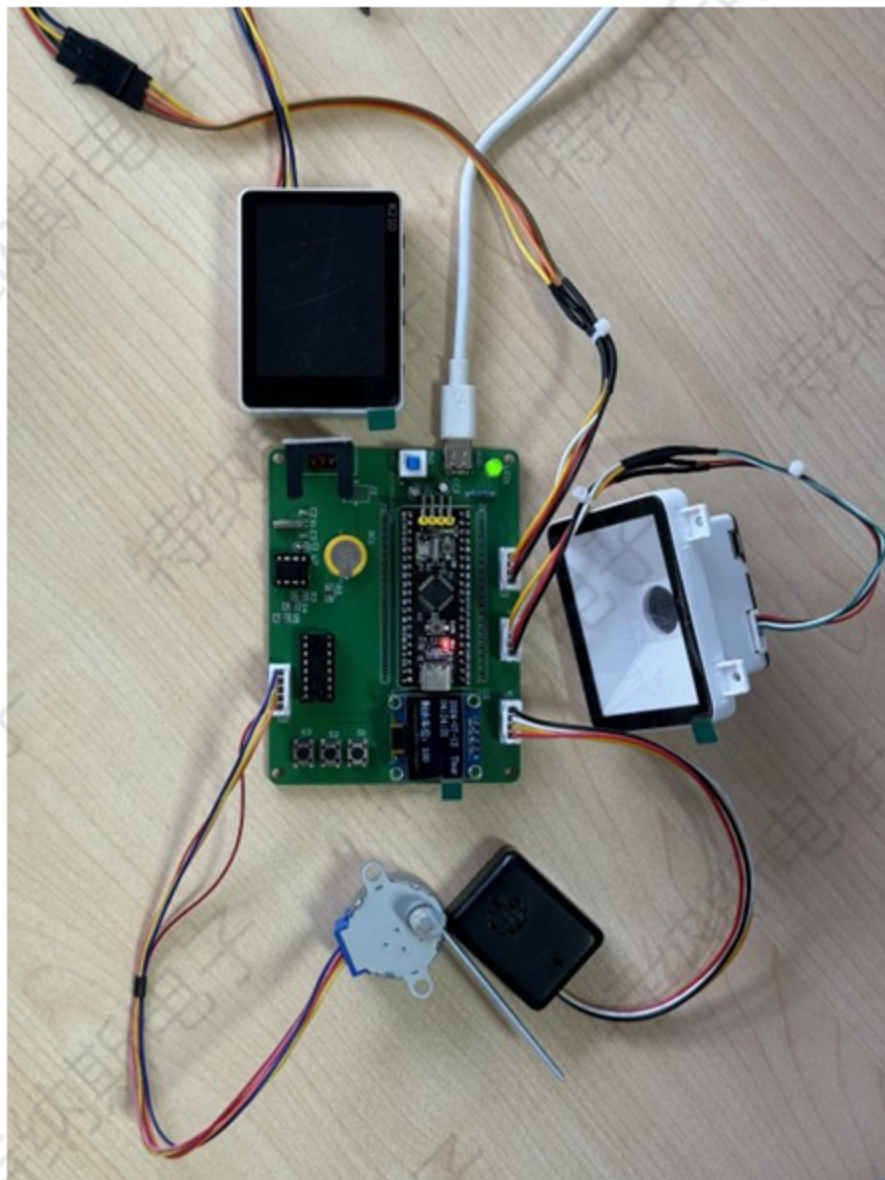


## 电路焊接总图





信息显示图



扫码付费测试显示图



按键功能测试显示图

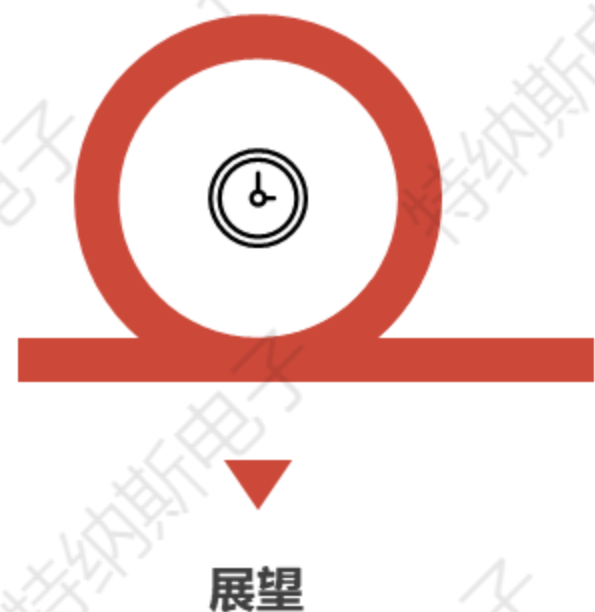


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

# 总结与展望

# 04

## 总结与展望



本设计成功实现了基于STM32的智能停车场系统，集成了车牌识别、停车计时计费、扫码支付模拟及车位状态监控等功能，显著提升了停车场的管理效率与用户体验。未来，我们将持续优化车牌识别算法，提高识别准确率与速度；并探索集成更多智能技术，如物联网、大数据分析等，以实现停车场的智能化预测与管理，进一步提升停车场的服务水平与运营效率，为城市交通管理贡献力量。



# 感谢您的观看

答辩人：特纳斯