

T e n a s

# 基于单片机的盲人导航系统的设计

答辩人：电子校园网



本设计是基于单片机的盲人导航系统的设计，主要实现以下功能：

通过OLED显示距离、光照强度和状态；

通过三轴加速度判断老人是否摔倒，摔倒时可通过语音模块寻求帮助和通过GSM发送短信；

通过超声波测量距离前方障碍物的距离，距离过近，蜂鸣器进行提醒；

通过光敏电阻检测光照强度，光照强度过低，蜂鸣器报警、照明灯自动打开；

通过按键可手动停止报警；

通过颜色识别传感器，识别红绿灯，并且通过语音播报；

电源：5V

传感器：三轴加速度（ADXL345）、超声波测距（HC-SR04），颜色识别传感器（TCS34725），光敏电阻

显示屏：OLED12864

单片机：STM32F103C8T6

执行器：蜂鸣器，USB灯，语音模块（TTL）

人机交互：独立按键，GSM短信

# 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

随着老龄化社会的到来，盲人及视障人士的出行安全成为亟待解决的问题。本设计基于STM32单片机开发盲人导航系统，通过集成多种传感器与执行器，实现环境感知、障碍预警、摔倒报警等功能，旨在提高盲人及老年人的出行便利性和安全性。

# 01



# 国内外研究现状

随着传感技术和控制算法的发展，国内外都在积极探索更加智能、高效的盲人导航系统。



## 国内研究

我国通常结合国内特色和需求，设计出适合中国盲人实际使用的导航系统

## 国外研究

国外在盲人导航技术方面研究较为领先，但大多集中于室外导盲系统，室内导航研究相对较少

# 设计研究 主要内容

设计研究主要内容聚焦于基于STM32单片机的盲人导航系统的全面开发。本系统集成了三轴加速度传感器、超声波测距传感器、颜色识别传感器以及光敏电阻等多种传感器，旨在实现距离与光照强度的实时显示、摔倒检测与紧急求助、障碍物预警、低光照报警及自动照明、红绿灯识别与语音播报等功能。通过综合应用这些技术，我们旨在提高盲人及视障人士的出行安全与便利性。





# 系统设计以及电路

# 02

## 系统设计思路

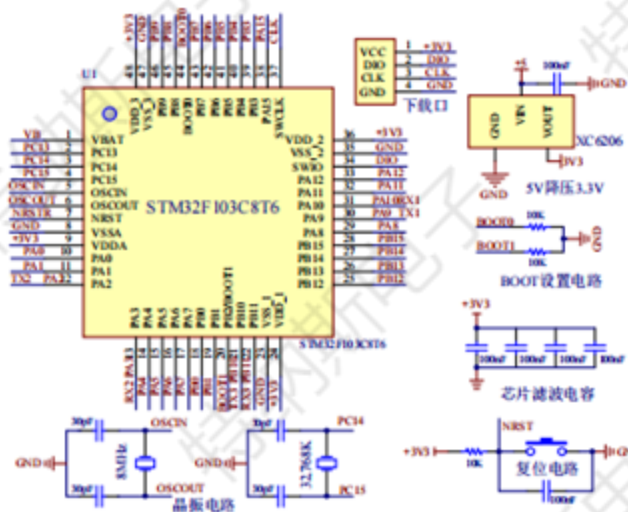


输入：颜色传感器、三轴加速度传感器、超声波测距模块、光敏电阻、供电电路等

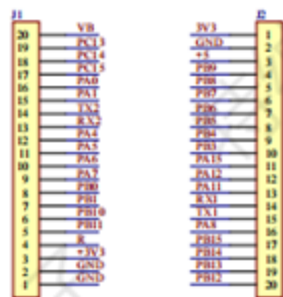
输出：显示模块、GSM电话卡、语音输出模块、报警模块、USB灯等



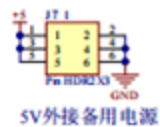
# 总体电路图



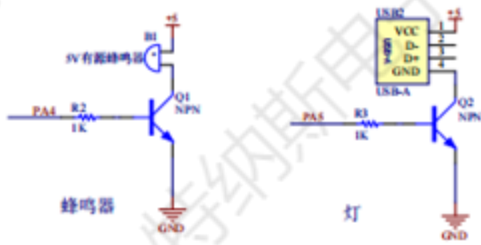
单片机最小系统



单片机引脚外引排针

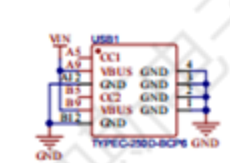


5V外接备用电源

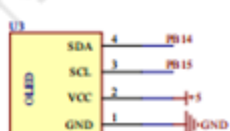
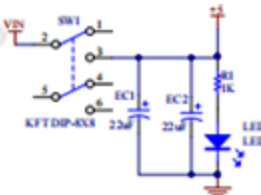


蜂鸣器

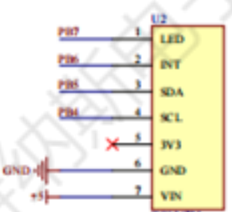
灯



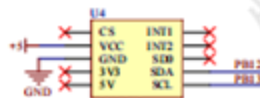
Type-C口电源电路



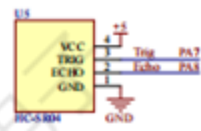
显示屏



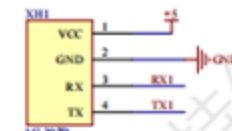
颜色传感器



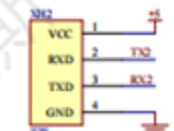
三轴加速度传感器



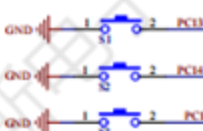
超声波测距模块



4G短信模块

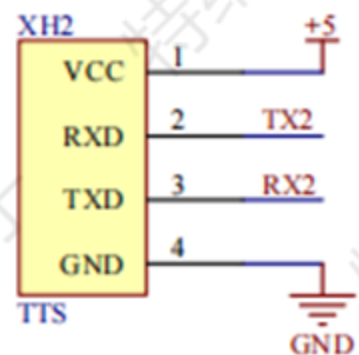


语音输出模块



独立按键

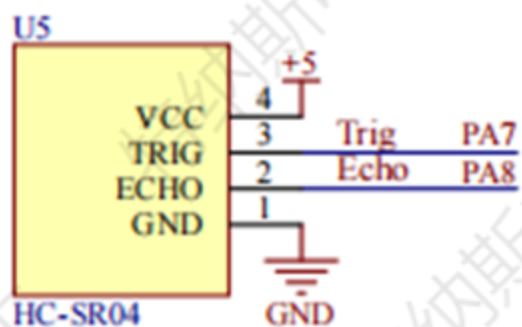
## 语音输出模块分析



语音输出模块

CN-TTS 是一款高集成度的语音合成模块，可实现中文、英文、数字的语音合成；并且支持用户的命令词或提示音的定制需求。CN-TTS 控制方式简单，是通过 TTL 串口发送 GBK 编码的形式，可兼容市面上主流 5V 或 3.3V 单片机。支持任意中文、英文字母、阿拉伯数字的文本合成，并且支持中文、英文字母、数字的混读。模块支持中文 GBK 编码集；支持大、小写英文字母。

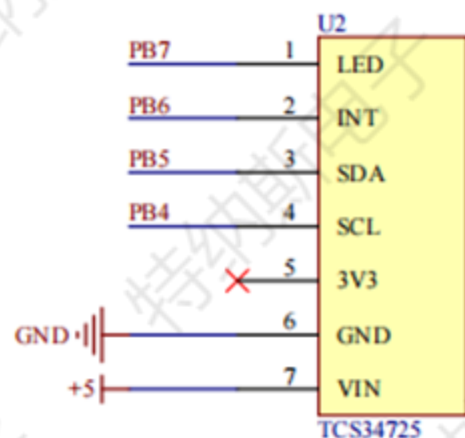
## 超声波测距的分析



超声波测距模块

超声波测距模块的功能是通过发送和接收超声波信号，利用时间差和已知的超声波传播速度，计算出模块到前方障碍物的距离。这种测距方式具有非接触、测量范围广、精度较高、反应迅速等特点，在盲人导航系统中可以有效提供障碍物预警，提升用户的出行安全与便利。

## 颜色传感器的分析



颜色传感器

颜色传感器在盲人导航系统中的功能是识别红绿灯颜色，并将识别结果转化为语音播报，从而帮助盲人及视障人士在过马路时准确判断交通信号，提高出行的安全性和自主性。



# 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

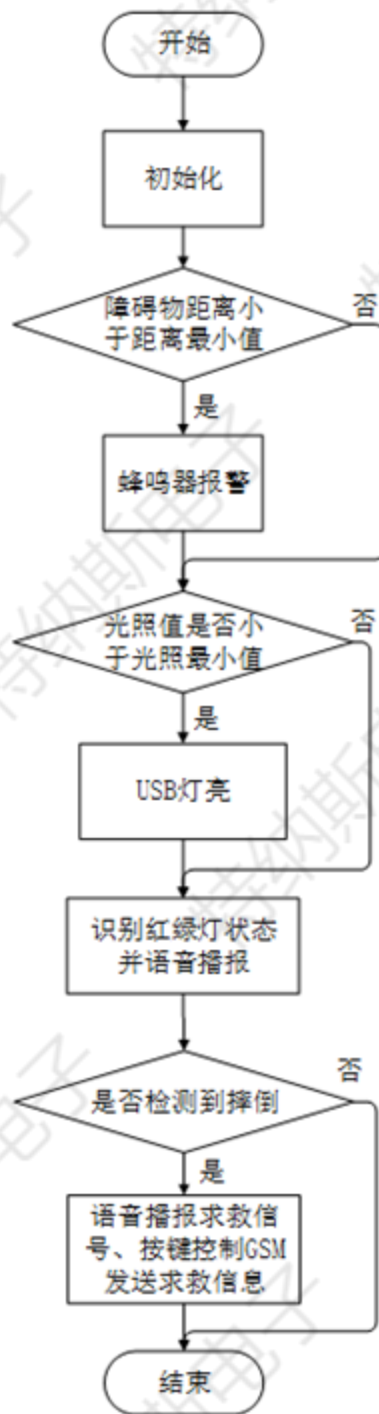
STM32CubeMX程序生成软件



## 流程图简要介绍

盲人导航系统流程图简要介绍：系统启动并完成初始化后，进入待机状态。用户触发或传感器检测到环境信息时，颜色传感器识别红绿灯颜色并语音播报，超声波测距模块测量前方障碍物距离并适时提醒，光敏电阻监测光照强度并自动响应。摔倒检测功能通过三轴加速度传感器实现，紧急情况下触发求助信息。用户可通过按键与系统进行交互，系统记录导航数据并可供导出。整体设计旨在提升盲人出行的安全与便利。

Main 函数



## 总体实物构成图

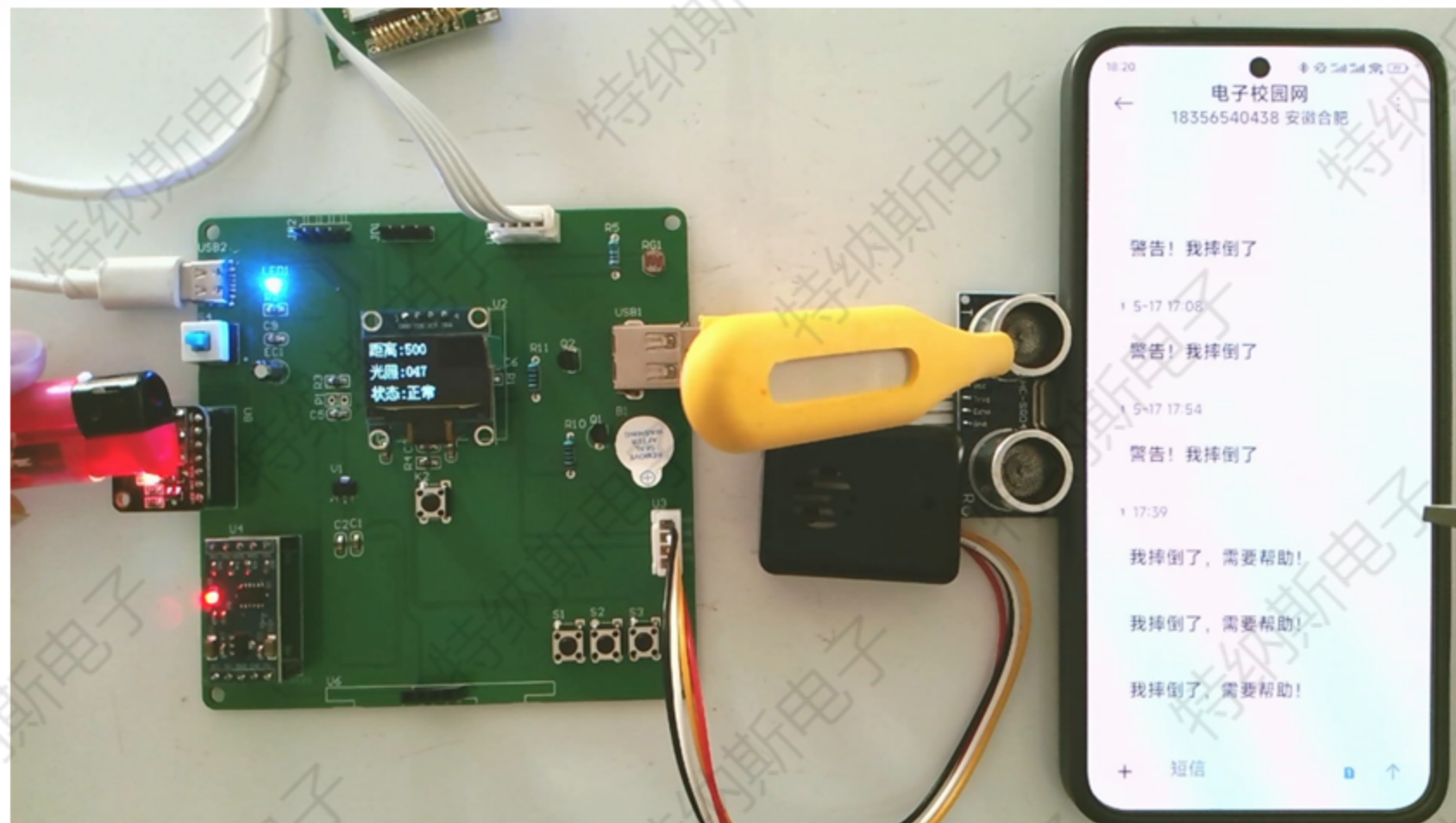




## 跌倒检测实物测试



## 红绿灯检测测试



## 光照强度检测测试

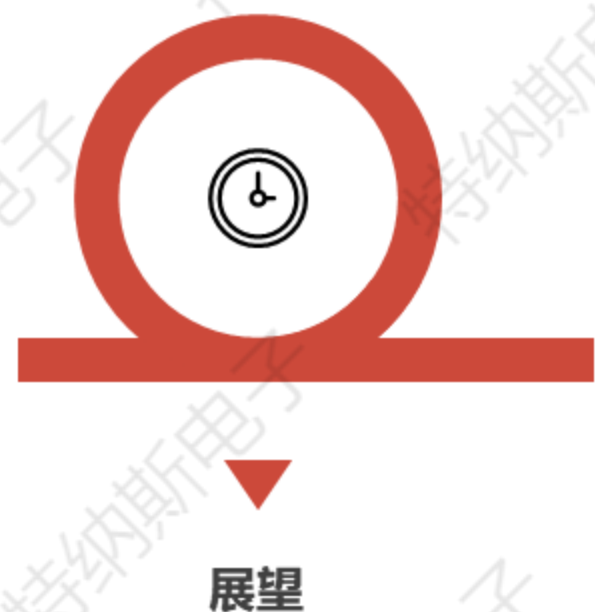


Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes

# 总结与展望

# 04

## 总结与展望



本设计成功研发了基于STM32单片机的盲人导航系统，集成了颜色识别、超声波测距、光敏检测、摔倒检测等多种功能，实现了对盲人出行环境的全面感知与智能导航。系统通过语音播报、声光提醒等方式，有效提升了盲人出行的安全性和便利性。

未来，我们将继续优化盲人导航系统的性能，提升传感器精度和响应速度，进一步丰富系统功能。同时，我们将积极探索与其他智能设备的联动，如与智能手机、智能家居等系统的无缝对接，为盲人提供更加便捷、全面的生活服务。



# 感谢您的观看

答辩人：特纳斯