

多功能智能鞋柜设计

何文超 唐波 张傲 董济嘉
长春人文学院 吉林长春 130000

摘要: 随着技术水平的提高,智能家居系统逐渐走入人们的生活。针对当前智能家居系统的设计方案及功能,设计一套智能鞋柜控制系统。系统结合传感器技术、STM32单片机控制技术以及无线通信技术,实现鞋柜的自动存取、记录。并针对鞋柜内不同类型的鞋子,对环境的温湿度、通风量以及细菌的消杀进行控制,满足当前市场的需求。

关键词: 智能家居;智能鞋柜;传感器

Design of multi-function intelligent shoe cabinet

Wenchao He, Bo Tang, Ao Zhang, Jijia Dong
Changchun Humanities and Sciences College JiLin, Changchun

Abstract: With the improvement of technology, smart home system has gradually entered people's life. According to the design scheme and function of the current intelligent home system, a set of intelligent shoe cabinet control system is designed. The system combines sensor technology, STM32 mcu control technology and wireless communication technology to achieve automatic access and record of shoe cabinet. And for different types of shoes in the shoe cabinet, the environment temperature and humidity, ventilation and bacteria control, to meet the current market demand.

Keywords: Smart Home; smart shoe cabinet; sensors

引言:

随着智能家居概念的提出,近些年各类智能设备逐渐走入人们的生活。智能设备也被越来越多的人所接受,如智能冰箱、智能台灯、智能彩电等。针对当前生活水平的提高,传统的鞋柜已经不能满足人们的需求,具有自动存取、记录、以及温湿度等自动控制的鞋柜在未来必将成为各家各户所必备的家具设备。

当前市面上已经有一些类似的智能鞋柜产品,大多是基于STC51单片机开发的,其特点是结构简单,价格低廉。但51单片机的接口数量以及资源相对匮乏,对于存储鞋量庞大时,系统设计复杂,且难以实现。部分文献对于需求IO资源庞大的系统设计,提出采用锁存器等技术方案。而此种设计方案需要的控制线路较多,编程复杂,且不宜与系统的扩建。

论文针对当前的技术水平以及市场的需求情况,设

计一套成本低廉、功能丰富且便于用户使用的多功能智能鞋柜。论文提出采用STM32单片机作为控制芯片,硬件资源丰富,且时钟频率高。采用总线式方案扩充IO资源,其优点是总线式结构所需的片上IO资源少,且便于扩展,可实现分布式IO的设计,布线较当前设计方案更加便捷。

1 系统设计

1.1 需求分析

随着生活水平的提高,人们对高档品牌的鞋子的购买力逐渐增强,而高端鞋的存放及护理影响着鞋子的使用舒适度及寿命。智能鞋柜的研究成为了未来发展的必然。据统计,电子鞋柜的需求量在未来会达到千亿以上,销售额可达到200亿/年。客户群体主要集中在学校、医院、洗浴中心以及运动场等人员密集场所。这些场所对鞋子的保存提出了一些基本的功能要求:鞋子种类繁多、温湿度控制条件高、具有杀菌除臭功能、鞋子存取方便便于管理等。

1.2 硬件系统设计

针对以上需求,鞋柜需具备一下几种功能:

作者简介: 何文超(1987-11-23),男,汉族,吉林省长春市,讲师,硕士,署名单位:长春人文学院(吉林省长春市,邮编:130117),研究方向:数字信号处理。

- 1) 友好的人机界面
- 2) 多区域的温湿度控制
- 3) 杀菌除臭功能
- 4) 存取管理

针对以上功能，设计一套鞋柜控制系统。系统结构框图如下：



图1 硬件结构框图

1.2.1 电源电路设计

电源电路如图2所示：

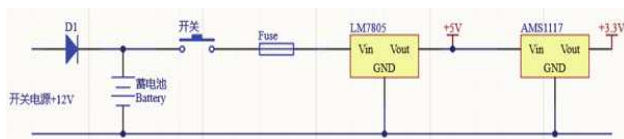


图2 电源电路

电源电路由开关电源、蓄电池以及稳压芯片LM7805、ASM1117组成。图2中，二极管D1的作用是防止开关电源反接引起短路故障。LM7805将来自蓄电池和开关电源的12V电压转换成5V，ASM1117将5V电压转换成3.3V供控制芯片使用。12V开关电源除了进行电压转化作用外，同时会对系统中的支流紫外线灯以及控制风机进行供电。

1.2.2 无线模块ESP8266

无线通信模块的电路图如图3所示：

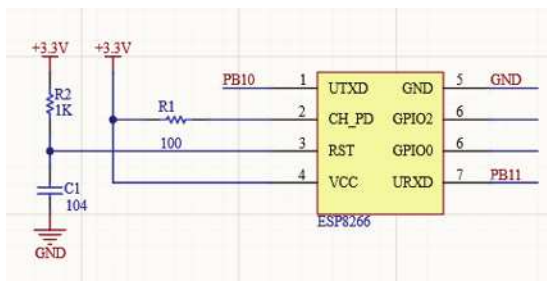


图3 ESP8266模块

ESP8266是无线通信模块，可以实现手机WiFi与STM32单片机之间的无线通信。此模块与单片机之间通过串口方式进行通信，通信电路简单方便，支持AT指令。采用上电复位模式进行模块的复位。

1.2.3 触摸屏电路

触摸屏采用欣瑞达XG043YMN30系列产品，分辨率为800x640分辨率。支持串口通讯，自带存储字库，编程及图形界面开发方便。其引脚定位如表1所示：

表1 触摸屏引脚定义表

| P5引脚编号 | P1引脚编号 | 引脚名称 | 引脚类型 | 说明 |
|--------|----------|------|------|---------|
| 1, 2 | 1, 2, 3 | VIN | P | 电源输入 |
| 3 | 7 | BUSY | OUT | 串口缓冲区满 |
| 4 | 6 | DOUT | OUT | 串口输出 |
| 5, 6 | 5 | DIN | IN | 串口输入 |
| 7, 8 | 8, 9, 10 | GND | P | 公共地/GND |
| - | 4 | NC | - | 未定义 |

本系统选用的触摸屏排线为P1引脚排线，触摸屏电路图如图4所示：

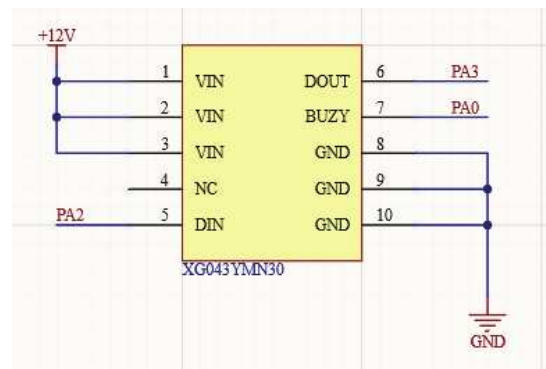


图4 触摸屏接口电路

1.2.4 扩展IO接口

随着系统规模的扩大，单片机上的IO口资源可能会存在不足。而增加控制器数量则会明显提高硬件成本。因此研制IO的扩展接口方案，便于系统扩大时增加IO接口数量，同时也便于系统的安装与集成。IO扩展芯片采用国产的CH423芯片，支持I²C通信，可扩展为8个通用输入引脚和16个通用输出引脚。16个通用输出引脚可以选择工作在推挽输出或开漏输出，驱动能力强。其电路原理图如图5所示：

图5中，信号线SCL、SDA是I²C总线通信的接口，可以连接STM32的I²C接口电路，也可以连接通用IO管脚，因此论文中未标注具体连接的管脚位置，视实际使用需要而定。

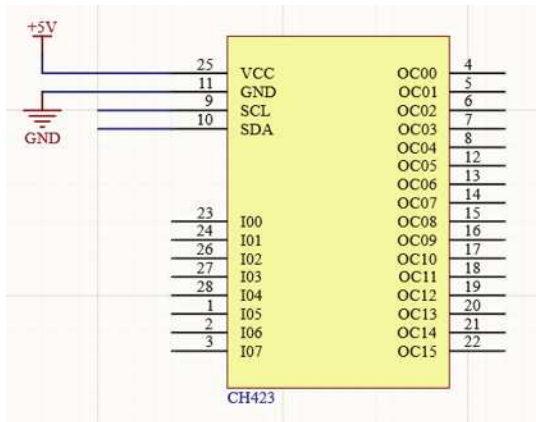


图5 IO扩展电路

1.2.5 温湿度检测电路

温湿度检测采用DHT11模块，单总线通信方式，占用的IO管脚数量少，通信方式简便。器电路如图6所示。

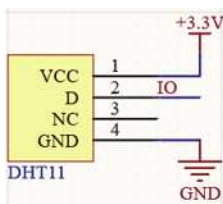


图6 温湿度检测模块

1.2.6 杀菌及通风控制电路。

杀菌及通风控制电路是通过继电器控制其开启和关闭。紫外线灯采用12V直流紫外线灯，通风机采用轴流式风机。门锁控制电路与此电路类似，此处不再赘述。控制管脚接在CH423电路的输出口。

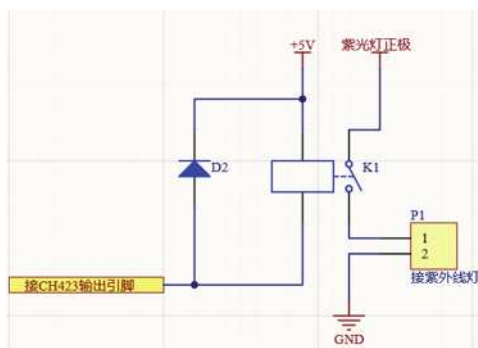


图7 杀菌及通风控制电路

2 总结

当前经济发展对智能鞋柜的需求不断提高，再此背景下，论文提出了一种智能鞋柜设计方案，具有温湿度检测、通风杀菌等控制功能。同时提供了WiFi无线连接接口以及触摸屏操作接口。针对系统规模扩大可能带来的IO口数量不足问题，提出了一种国产芯片IO扩展方案，节省成本的前提下可便捷地扩大控制规模。设计方案可靠，可实施性强。

参考文献：

- [1]何威,周克,张超.基于STC单片机的家居智能鞋柜系统设计[J].现代机械,2013(04).pp: 59-61+75.
- [2]吴燕.基于WiFi的多功能智能鞋柜设计与实现[J].电子制作,2020,(17).pp: 36-38+92.
- [3]张孟珂等.基于物联网的一站式集成门边衣物管家设计[J].应用科技,2021,48(6),pp: 79-84.
- [4]齐雨梁,宋雨微.浅析自动化智能鞋柜的设计[J].鞋类工艺与设计,2021,(18),pp: 32-34.
- [5]李鑫等.智能鞋柜发展现状研究[J].电子世界,2016,(01),pp: 56-57.
- [6]胡悦等.智能鞋类产品现状分析及发展趋势[J].黑龙江纺织,2020,(02),pp: 10-13.