

基于51单片机的WIFI无线控制系统设计与实现

谭传武,傅宗纯

(湖南铁道职业技术学院 通信与信号学院,湖南 株洲 412001)

摘要: 系统基于51单片机及ESP8266 WIFI模块设计并实现了一种APP无线控制系统,系统主要包括单片机主控模块、WIFI模块、串口电平转换模块、电源模块及电机驱动模块,实现了从智能手机APP下发控制指令,通过WIFI模块转发给单片机控制电路,进而驱动电机模块控制电机的转动。系统完成硬件电路和软件程序的设计,并完成了系统软硬件的调试内容,该系统成本较低,非常适合应用在物联网领域的无线控制系统。

关键词: WIFI控制; 单片机; 无线控制; ESP8266

中图分类号: TN4

文献标识码: A

文章编号: 1674-6236(2018)08-0178-05

Design and implementation of WIFI control system based on 8051 single chip

TAN Chuan-wu, FU Zong-chun

(Dept. of Communication and signal, Hunan Railway Professional Technology College, Zhuzhou 412001, China)

Abstract: The era of intelligent intelligent equipment is gradually to replace the artificial intelligence operation, intelligent cannot do without the convenience of wireless. In recent years, control technology, infrared technology, ZigBee technology, Bluetooth technology and WIFI technology get involved in the field of wireless communication. Wireless control technology has both advantages and disadvantages of each. With big data, cloud computing technology and the Internet of things arrivalling, the APP era let all kinds of wireless control into the intelligent mobile phone users, and WIFI technology with the Internet growth has gradually occupied the intelligent mobile phone wireless control of the market, so the use of WIFI wireless technology to implement APP control equipment cost natural advantages to the terminal, the system of 51 MCU and ESP8266WIFI module the development of a wireless control system based on the common control, through the intelligent mobile phone APP can be realized on the positive and negative rotation of the motor and other equipment, and High reliability and high performance.

Key words: WIFI control; MCU; wireless control; ESP8266

DOI:10.14022/j.cnki.dzs.jgc.2018.08.038

智能化的时代促使智能化的设备正在逐步代替人为的操作,智能离不开便捷的无线控制技术,近年来红外技术、zigbee技术、蓝牙技术及WIFI技术不断涉足无线通信领域,各种无线控制技术都有各自的优缺点,随着大数据、云计算及物联网等新技术的到来,APP时代让各种无线控制进入了用户的智能手机,且WIFI技术借助因特网的壮大已逐渐占领了智能手机无线控制的市场,因此采用WIFI无线技术实现APP对终端进行控制有天然的设备成本优势,本

系统基于51单片机与ESP8266 WIFI模块开发了一种通用的无线控制系统,通过智能手机APP可实现对电机正反转等设备的灵活控制,且性能可靠精度高。

1 系统控制原理

系统采用51单片机作为主控芯片,通过配置ESP8266串口WIFI模块,使得WIFI模块通过串口进行电平转换,匹配电平后与单片机串口实现收发互通,当手机控制终端APP下发操作指令时,WIFI模

收稿日期: 2017-03-27 **稿件编号:** 201703287

基金项目: 压控晶体振荡器频率精准控制研究(16B175);湖南省教育厅科学研究项目(湘教通[2016]395号)

作者简介: 谭传武(1984—),男,湖南茶陵人,硕士研究生,讲师。研究方向:模拟电路设计。

块经过处理将操作转发给51单片机,单片机控制驱动模块,驱动受控设备动作。电源模块为系统提供所需直流电压,一方面输出3.3 V给WIFI模块,另一方面输出5 V给51单片机供电,系统控制原理如图1所示。

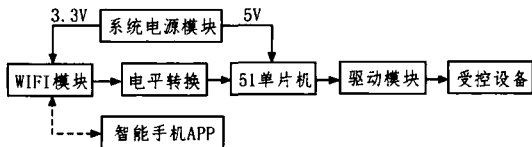


图1 系统控制框图

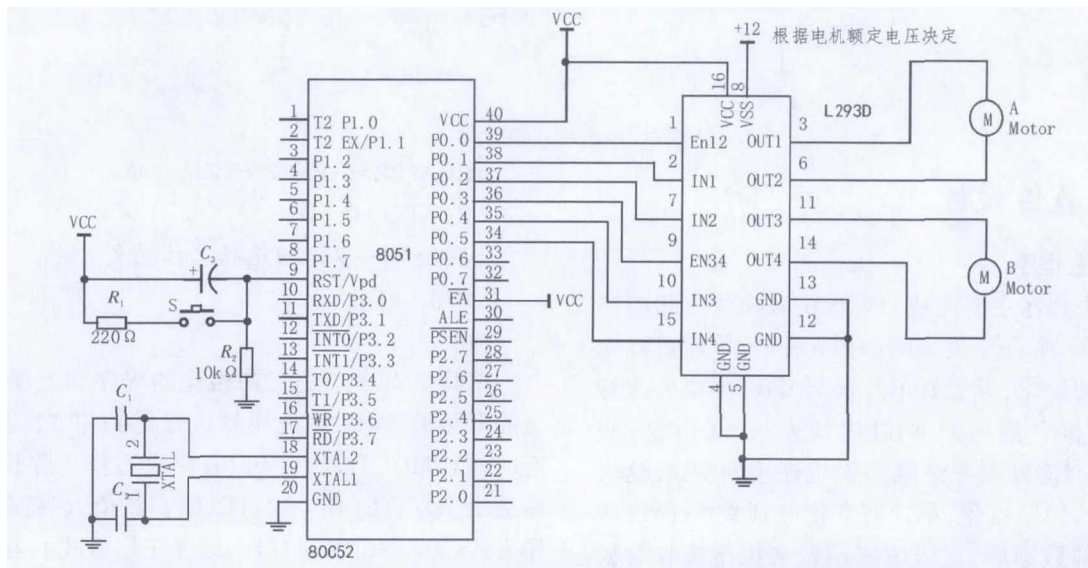


图2 电机驱动模块和单片机原理图

模块的4个INPUT写入各不同的高低电平,经L293D芯片内部的转换之后,在OUTPUT输出4个相应的电平值,分别对应M1和M2的两个电机A端和B端,从而通过驱动模块控制电机M1和M2的正转和反转,进而实现系统所需要的功能。

2.2 WIFI模块

系统采用ESP8266WIFI模块作为连接单片机与智能手机的桥梁,ESP8266WIFI模块如图3所示,模块中CH_PD处于低电平使得供电模块关闭,处于高电平是正常工作状态,因此需将模块的CH_PD引脚和VCC相连,ESP8266WIFI模块与单片机上通过RXD和TXD串口相连,其配置连线图如图3所示。

2.3 电平转换模块

单片机与计算机之间的串口通信通过USB转串口线及相应的驱动来完成,本系统电平转换模块主要完成单片机5 V电平与WIFI模块3.3 V电平之间的转换,实现单片机与WIFI模块之间的相互通信,进而完成数据交换,电平转换模块如图4所示。

2 系统硬件电路设计

设计完成了基于51单片机采用WIFI无线控制的系统设计与实现,系统选取直流电机作为受控设备,采用L293D作为电机驱动模块,系统硬件主要包括以下几个模块。

2.1 主控及驱动模块

主控模块为51单片机控制电机驱动模块,驱动电机的正转、反转与停止,电路原理图如图2所示。单片机的P0的8个端口在位定义之后对L293D电机

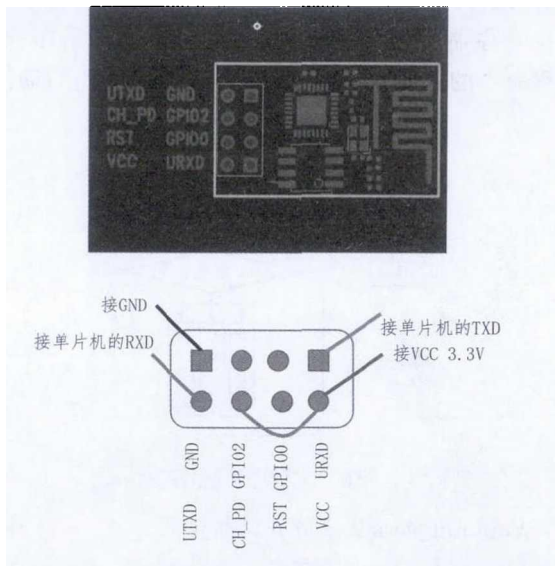


图3 ESP8266模块引脚及模块与单片机连线配置图

2.4 电源模块

电源模块为系统提供稳定的直流电源,采用AMS1117-3.3V完成降压和稳压的过程,给系统提供

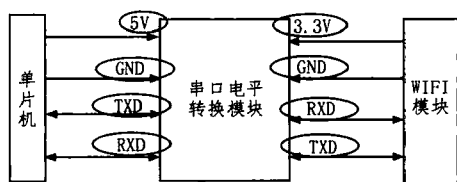


图4 5V和3.3V串口电平转换模块图

不同的工作电压,实现给单片机提供5V和WIFI模

块提供3.3V电压,电源模块电路如图5所示。

图5中D1作用是防止电源反接,C01、C02是电源输入滤波。VDD3.3是3.3V电源,供数字电路使用。L1、L2是隔离滤波电感,VCC 3.3是3.3V电源,供模拟电路使用。电源在通过AMS1117-3.3V降/稳压电路,电源电压由原来的5V降为3.3V,可以提供给正常工作在3.3V的设备使用。

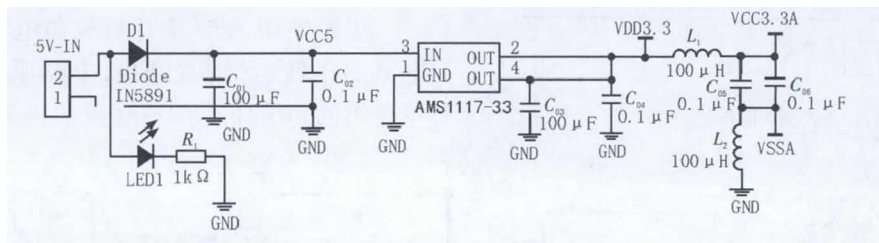


图5 电源模块原理图

3 系统软件设计

3.1 系统主程序

系统主程序主要完成对系统中各模块电路的初始化等工作,主程序流程图如图6所示,单片机首先完成串口初始化,设置好单片机与WIFI模块的波特率为115200。然后向WIFI模块发送AT指令,使WIFI模块创建好服务连接。手机连接到WIFI模块发送无线的控制指令,单片机在接收到WIFI模块从串口传来的数据后,进入中断函数来执行接收数据的模式。将接收到的控制指令存储在寄存器中,单片机在寄存器中读取接收到的控制指令,然后根据接收到命令的不同,执行电机正转反转或停止的动作。

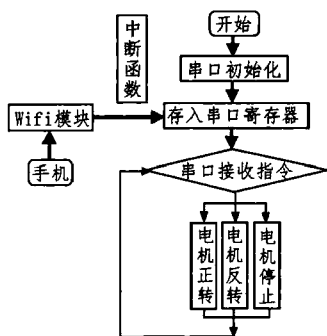


图6 主程序流程图

```
Void init_serial( ) //串口初始化
```

```
{
```

```
TMOD=0x20; //定时器计数,工作模式2
```

```
TH1=0xFF; //给T1赋初值
```

```
TL1=0xFD;
```

```
SCON=0x50; //控制寄存器,工作方式1
```

```
RCAP2H=0xFF; //给T2赋初值
```

```
RCAP2L=0xFD;
```

```
TCLK=1; //给T2选择工作模式
```

```
RCLK=1;
```

```
}
```

单片机对串口进行初始化的程序如上所示,系统晶振为11MHz,因此用到定时器T1和T2,首先将定时器(TMOD)设置为0x20,使它选择工作模式2,然后给TH1、TL1和TH2、TL2赋初值,确定串口工作方式(编写SCON寄存器)选择工作方式1,在T1计数溢出的时候,进入T2来进行计数,使其达到相应的波特率。

3.2 串口中断接收程序

系统通过串口中断实现单片机和WIFI模块之间的通信。根据命令数据发送的规律,将命令解码存储在相应的二维数组中,方便主函数的调用。串口中断接收流程如图7所示。

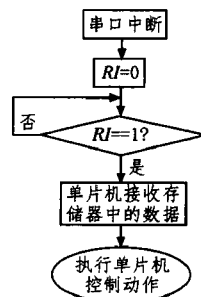


图7 串口中断接收流程图

```
void comBreak() interrupt 4 //中断函数
```

```
{
```

```
unsigned char RecvData;
```

```

    if(RI=1)
    {
        RecvData=SBUF;
        if(RecvData=='S')
        {
            ControlCar(1);
        }
    }
    RI=0;
}
    
```

如上是串口接收程序,单片机的串口接收存储数据后 RI 会自动置 1,因此进入串口中断时先把 RI 先置 0。然后判断 RI 是否为 1,是用来判断数据是否接收完毕,如不为 1 继续接收,如为 1 就将数据存储单片机的存储器中,等待单片机到存储器中读取接收到的数据,进一步执行单片机的控制动作。

3.3 串口发送程序

单片机通过串口向 WIFI 模块发送指令,控制 WIFI 模块的模式,以便手机接入 WIFI 模块。在发送指令时,要关闭串口中断,避免在发送数据时串口中断的产生,引起指令发送错误。在指令发送完毕后,打开串口中断,允许中断函数对单片机作用。串口发送指令流程如图 8 所示。

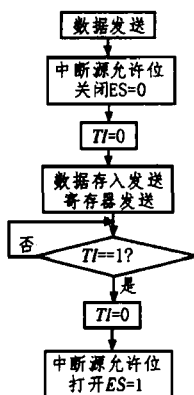


图8 串口发送程序流程图

```

void Send_Uart(uchar value)//单片机数据发送
{
    ES=0;//串口中断关闭
    TI=0;//TI置0,等待数据传输
    SBUF=value;//将数据放入串口寄存器中
    while(TI==0);//数据传输完毕
    TI=0;
    ES=1;//串口中断打开
}
    
```

串口发送指令的流程中,单片机是用来向 WIFI 模块发送 AT 指令的。为了发送数据时不因中断函数的请求,首先要关闭中断源的允许位避免了数据发送错误。然后将 TI 置 0,原因如上,单片机发送数据之前,都要把数据先存储在寄存器中,在发送数据时在存储器中读取。并比较 TI 是否为 1 判断传输是否完成,发送完毕将 TI 置 0,打开中断源的允许位以便下次发送数据。

4 系统调试

系统调试主要有硬件调试和软件调试两个方面来进行。在硬件方面主要针对模块之间的连线及电平转换进行调试测试,软件方面主要针对 WIFI 模块的数据配置进行调试^[7],确保系统在软件程序控制下能正常工作。

4.1 硬件调试

针对电路各个模块进行分级调试,对模块电源、连线及电平输入输出值进行测试,用万用表测试 WIFI 模块的工作电压是否是 3.3 V。单片机要和 WIFI 模块进行通信,测试两者之间的电平转换是否成功,使其达到合适的工作电压来完成通信。

其中 CH_PD 处于低电平是使供电模块关闭,处于高电平是处于工作状态,所以要将 CH_PD 引脚和 VCC 相连。由于单片机和 WIFI 之间要用串口通信^[8],是要用到串口的端口 TXD 和 RXD,要求是交叉连接,将单片机的 RXD 和 WIFI 模块的 TXD 相连,单片机的 TXD 和 WIFI 模块的 RXD 相连,VCC 接 3.3 V 电压,接地要和单片机共地连接。

4.2 WIFI 模块软件调试

ESP8266WIFI 模块通过 AT 指令进行调试配置,不对 WIFI 模块的内部程序进行改动,调试使得 WIFI 模块能接收单片机端发来的 AT 指令,便可以进入 SERVER 模式。将 WIFI 模块的 VCC、GND、TXD、RXD 和 USB 转串口(TTL)连好后,打开串口调试的软件,给 WIFI 模块上电,使用计算机通过 sscom4.2 软件对 ESP8266WIFI 模块进行配置,设置好串口号和波特率,计算机可以通过串口发出的指令,对 WIFI 模块进行网络参数配置,配置命令如下。

```

AT+CWMODE=1 //选择 station 模式
AT+RST      //重启 WIFI 模块
AT+CWLAP    //查询可用的 AP
    
```

AT+CWJAP="KEN", "20142014"//设置信道和密码

AT+CIPMUX=1 //启动多连接

AT+CIPSERVER=1,8080 //开启 SERVER

将智能手机连入 WIFI 模块创建的 SERVER 当中,向 WIFI 模块发送消息, WIFI 模块的 IP 地址是 172.16.11.74, 通道是 8080, 智能手机与 WIFI 模块 SERVER 服务连接成功,能够实现手机控制单片机控制。

5 结束语

系统通过硬件设计、软件设计及软硬件调试的过程,完成了一种基于 51 单片机及 ESP8266 WIFI 模块的无线控制系统设计,在开发过程中碰到过软件和硬件等各方面的故障,但通过调试逐步排除,最后实现了该设计系统,系统硬件组成简单成本低廉,开发过程中流程清晰,系统中的电机驱动控制系统可修改为其他无线控制系统,在物联网时代具有很好的借鉴价值,是一种完美的无线控制系统解决方案。

参考文献:

- [1] 韩雪,阎焱,袁振中,等.基于 STC89C52 单片机的测速计设计[J].大学物理实验,2015(3):121-124.
- [2] 于雅楠,贺成成,王刚.基于 STC89C52 单片机的多终端远程监测预警系统设计[J].天津职业技术师范大学学报,2015(2):87-89.
- [3] 聂茹.基 STC89C52 单片机的无线遥控小车的设计与实现[J].自动化技术与应用,2012(11):241-243.
- [4] 周鹏.基于 STC89C52 单片机的多功能数字测温仪设计[J].电子世界,2012(13):254-256.
- [5] 李梦红,李捍东.基于 STC89C52 单片机的无线遥控小车设计[J].自动化与仪器仪表,2015(6):122-123.
- [6] 周敬东,王坤.基于 STC89C52 单片机直流纹波测

试仪的设计与实现[J].现代电子技术,2012(3):145-146.

- [7] 张雷雷,王福豹,段渭军.基于 STC89C52 单片机的超声波测距系统[J].电子设计工程,2015(4):178-179.
- [8] 梁文清,李佳敏,林丹仪,等.基于蓝牙射频的室内无线智能导游系统[J].科技创新与应用,2016(31):432-434.
- [9] 陈晓飞,凌有铸.一种无线智能网络传感器弯曲微带天线设计[J].赤峰学院学报:自然科学版,2016(14):321-323.
- [10] 蔡志威. Avnet 介绍 NXP JN516x/无线微控制器和无线智能照明技术[J].世界电子元器件,2015(7):251-253.
- [11] 江海波,郭建强,曹继承.基于 MSP430F6638 的无线智能组网的传感器采集系统的硬件研究[J].自动化技术与应用,2016(3):195-197.
- [12] 陈思璇.微功率无线智能抄表关键技术研究[J].科技创新与应用,2013(9):378-379.
- [13] 王佳莹.博科携手优科无线为美国 Chico 联合学区和 Souderton 地区学区提供千兆级智能 Wi-Fi [J].计算机与网络,2015(18):421-423.
- [14] 杨艳,程荣龙.基于 Zigbee 的无线智能输液通信模型设计[J].微计算机信息,2012(10):376-378.
- [15] 孙长江,谢欣岳.工业无线控制网络安全方法的研究与实现[J].网络安全技术与应用,2016(2):179-181.
- [16] 任雯.基于双输入双输出液位控制模型的分布式无线控制网络研究[J].三明学院学报,2016(4):156-157.
- [17] 黄国良,张锐,罗朝辉.多线程异地备份发动机数据软件设计与应用[J].火箭推进,2016(4):55-59.
- [18] 李红因,李晨曦.监控网与 GOOSE 网合一的通信网实时性分析[J].陕西电力,2015(4):28-31.

欢迎投稿! 欢迎订阅! 欢迎刊登广告!

国内刊号: CN61-1477/TN

国际刊号: ISSN 1674-6236

在线投稿系统: <http://mag.ieechina.com>

dzsjgc@vip.163.com (广告)

地 址: 西安市劳动南路 210 号 5-1-3 信箱

邮政编码: 710082