

南京信息职业技术学院

毕业设计论文

作者 余梦璐 学号 31622D19

系部 环境信息职业技术学院

专业 光电子技术应用

题目 手机控制按摩鞋设计

指导教师 张渊

评阅教师 孙士祥

完成时间： 2019 年 2 月 2 日

毕业设计(论文)中文摘要

题目：手机控制按摩鞋设计

摘要：按摩是现代繁忙社会下人们钟爱的放松方式，电子技术的发展让按摩产品的类型更加多样化，诸如按摩椅、按摩枕头、按摩腰带、按摩鞋等按摩相关产品都被研发并推广到市场中进行应用，本设计中设计一款能够使用手机进行控制的按摩鞋产品，设计中选用 STC89C52 单片机作为核心处理器设计一款能够实现模块化的电刺激按摩和 wifi 无线控制两个基本功能的按摩鞋产品，按摩鞋分为单片机主控部分、电刺激按摩部分、wifi 通信部分、电源供电部分，设计内容包括了系统相关的功能电路和控制程序。

关键词：STC89C52；电刺激按摩；wifi 通信；按摩鞋；

毕业设计(论文)外文摘要

Title: Design of massage shoes controlled by mobile phone

ABSTRACT: Massage is a popular relaxation mode in modern busy society. The development of electronic technology makes the types of massage products more diversified. Massage-related products such as massage chair, massage pillow, massage belt, massage shoes have been developed and applied in the market. In this design, a massage shoe product which can be controlled by mobile phone is designed, and STC89C52 is selected in the design. As the core processor, MCU designs a massage shoe product which can realize the two basic functions of modular electric stimulation massage and WiFi wireless control. The massage shoe is divided into MCU main control part, electric stimulation massage part, WiFi communication part and power supply part. The design includes the relevant functional circuit and control program of the system.

Key words: STC89C52; electric stimulation massage; WiFi communication; massage shoes;

目录

| | |
|-----------------|---|
| 1 引言..... | 1 |
| 1.1 研究背景..... | 1 |
| 1.2 研究的意义..... | 1 |
| 2 系统方案设计..... | 2 |
| 2.1 总体框架..... | 2 |
| 2.2 工作流程..... | 2 |
| 3 系统硬件设计..... | 4 |
| 3.1 主控电路设计..... | 4 |

| | |
|-----------------------|----|
| 3.1.1 主控方案设计..... | 4 |
| 3.1.2 复位电路..... | 4 |
| 3.1.3 时钟电路..... | 5 |
| 3.2 无线通信电路设计..... | 6 |
| 3.2.1 无线通信方案的设计..... | 6 |
| 3.2.2 无线通信电路..... | 6 |
| 3.3 电刺激按摩电路设计..... | 7 |
| 3.4 电压电流采集电路设计..... | 7 |
| 3.4.1 模拟量采集方案的设计..... | 7 |
| 3.4.2 电压电流采样电路..... | 8 |
| 3.5 电源电路设计..... | 9 |
| 4 系统的软件设计..... | 10 |
| 4.1 系统的主程序..... | 10 |
| 4.2 WIFI 程序设计..... | 10 |
| 4.3 模拟量数据采集程序设计..... | 11 |
| 4.4 电刺激按摩程序设计..... | 12 |
| 5.系统调试..... | 14 |
| 5.1 硬件调试..... | 14 |
| 5.2 软件调试..... | 14 |
| 结论..... | 15 |
| 致 谢..... | 16 |
| 参考文献..... | 17 |
| 附录..... | 18 |
| 系统电路图..... | 18 |
| 程序清单..... | 19 |

1 引言

1.1 研究背景

高速发展的社会大趋势下人们的压力也越来越大,越来越快的生活节奏给人们的身心健康都造成了相当大的压迫,大多数人处于亚健康的状态,随时都有被疾病临幸的风险,所以能够使人身心都得到放松的活动受到了都市白领的欢迎,按摩就是其中较为突出的一项,为了迎合都市白领快节奏的生活便捷性,诸如按摩椅、按摩枕头、按摩腰带、按摩鞋等按摩相关产品都被研发并推广到市场中进行应用,此类产品能够让都市白领在闲暇之余享受舒适的按摩服务,其中按摩鞋是较为新颖的按摩电子产品,其目前的市场推广度较低,因为人们不太容易接受能够通过电刺激实现按摩效果的鞋子,按摩鞋打破了人们对传统的按摩和鞋子的认知,是一项有较大创新的消费电子产品,按摩鞋最大的优势是便捷性和实用性,在不使用其按摩功能时按摩鞋就是一款普通的鞋子,具备普通的鞋子具备的一切功能,在走路疲惫需要休息放松的时候按摩鞋能够使人的身心得到一定的疏解放松,对于每日需要长时间步行移动的工作人群而言按摩鞋的实用性强,是一款值得长期拥有的电子产品。

1.2 研究的意义

目前市场上的按摩鞋产品较少,因为此产品的民众接受度较差,并且人们对电刺激按摩带来的功效还存有较多的疑虑,故而并没有知名的公司对此类产品投入太多的研发和研究,作为人人都需要的鞋类产品叠加按摩属性若是能够得到消费者的认可,那将是一个相当庞大的消费市场,所有对电刺激按摩鞋的研发和设计对于按摩产品的丰富和相关市场的开拓都是有较大帮助的。目前市场上能够购买到的按摩鞋产品,都是小厂家研发的低端产品,此类产品存在着一定的虚假谎报产品功能的情况,对于按摩鞋产品的正面应用价值传播存在一定的损害,若是能够设计一款能够真正结合按摩功能和鞋子功能的产品,对于按摩产品品类丰富和人们群众的使用体验都有较大的提升作用,同时产品若是能够研发成功那么其也能够为研发人员带来巨大的盈利。

2 系统方案设计

2.1 总体框架

按摩鞋的整体框架包括单片机主控部分、电刺激按摩部分、wifi 通信部分、电源供电部分，设计内容包括了系统相关的功能电路和控制程序，产品在普通按摩鞋产品的电刺激按摩的基础上加入了 wifi 通信控制的功能，大大提升了按摩鞋产品的智能化程度，按摩鞋产品的系统整体设计框架如下图 2-1 所示。在框架图中可以看出设计中的电刺激按摩电路的主体构成包括了电刺激驱动控制部分和数字电位器以及反馈电流采样电路构成了闭环的电刺激按摩控制电路，wifi 控制部分实现了使用者和按摩鞋之间的控制信号和反馈信息的交互，而供电部分则是采用锂电池配合稳压电路实现系统供电。

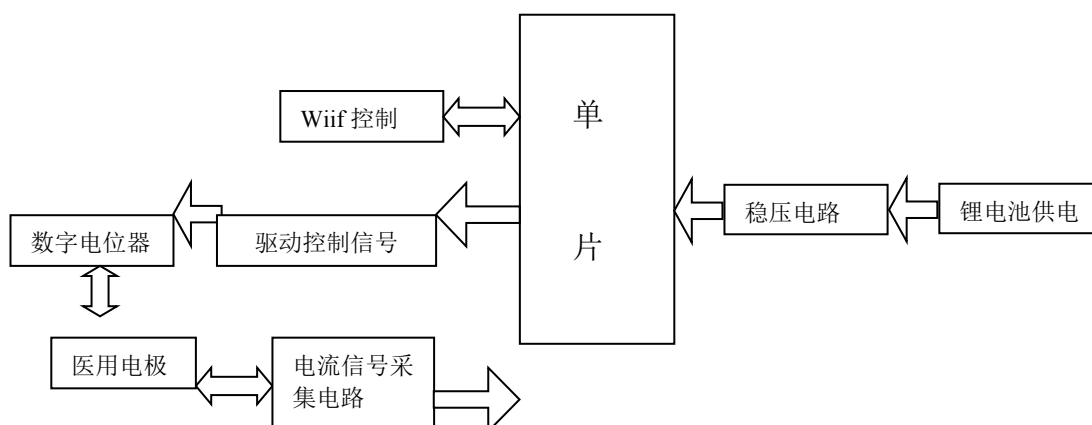


图 2-1 系统整体结构框图

2.2 工作流程

按摩鞋在功能上实现 wifi 数据信息交互和电刺激按摩两大功能，单片机上电以后首先对系统进行初始化，初始化内容包括了单片机寄存器初始化、系统变量初始化、电刺激按摩初始化、wifi 通信初始化。将电极融合到按摩鞋的鞋垫当中将电刺激的位置按照人体的脚部位置的穴位进行排列，人体脚步穴位图如下图 2-2 所示。

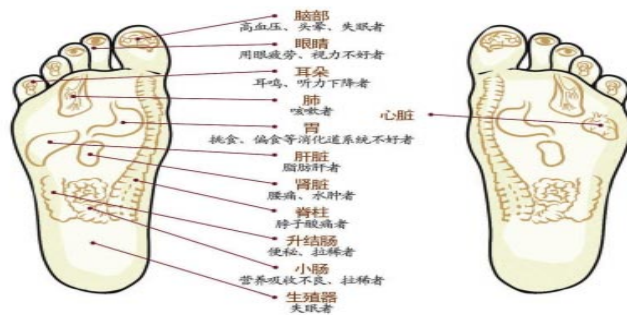


图 2-2 脚步穴位图

按摩鞋上电初始化完成以后系统进入 while 循环当中进行实时的检测是否有 wifi 控制信号，若是接收到 wifi 的启动控制指令则将启动电刺激按摩电路工作，通过模数转换器采集电流信息达到闭环电刺激按摩控制的功能实现。

3 系统硬件设计

3.1 主控电路设计

3.1.1 主控方案设计

按摩鞋设计中因为涉及到模拟型信号和数字型信号的传输控制功能的实现,所以需要选用一款合适的智能处理器作为系统的主控芯片,智能处理器中常见的类型有 DSP、PLC、单片机这三种类型的智能处理器,这三种智能处理器分别应用于不同的开发场景当中。DSP 的优势在于运算速度快可以处理高速传输的数据,并且对于数据运算上有其独到的优势,主要应用于图像处理和数据处理领域。PLC 的优势在于其稳定性和抗干扰能力强,主要应用于对安全性要求较高的工控领域。单片机的优势在于技术和价格成本都较低,并且灵活性和扩展性强,主要应用于消费类电子产品设计领域。

按摩鞋设计属于消费类电子产品设计所以选用单片机作为智能处理器是较为合适的,单片机根据生产公司和内核架构有多种幸好可供选择,因为本设计中的按摩鞋设计对于成本把控较高,并且按摩鞋设计对处理器的性能要求较低,所以选择在低端电子产品当中应用较为广泛的 51 系列单片机,51 系列单片机的型号比较多,目前国内较为常用的是 STC 系列的 51 单片机,其是国产单片机并且在原来的 51 单片机的基础上做了改良升级,从而获得性能更好的 51 单片机,STC89C52RC 单片机是 8 位单片机,内部指令集采用了复杂型指令集并且采用了较为老式的冯诺依曼数据处理结构,芯片处理速度最高可达到 4MHz,其内部带有定时器和外部中断以及常用的串口数据接口,应用到按摩鞋系统设计当中是较为合适的,故选其作为系统的智能处理器。

3.1.2 复位电路

STC89C52RC 是 STC 公司生产的 51 系列单片机，51 系列单片机的最小系统电路包括了复位电路和时钟电路，STC89C52RC 拥有四十个引脚包括了电源地以及数据输入输出引脚和辅助性引脚。最小系统电路中需要连接的引脚是复位引脚 RST 和时钟引脚 XTAL1 和 XTAL2，RST 复位引脚连接外部复位电路作用是为单片机的运行提供复位信号，复位电路的功能包括上电复位和运行复位两种类型，上电复位电路由 RC 缓冲电路构成，RC 电路的电阻和电容取值为 10K 和 10uf，构成的 RC 电路能够在单片机上电以后供给 RST 引脚一个持续长达 0.1 秒的高电平信号，以此来完成单片机上电复位的功能，同时在电容两端加入了按键起到按键复位的功能实现，复位电路如图 3-1 所示。

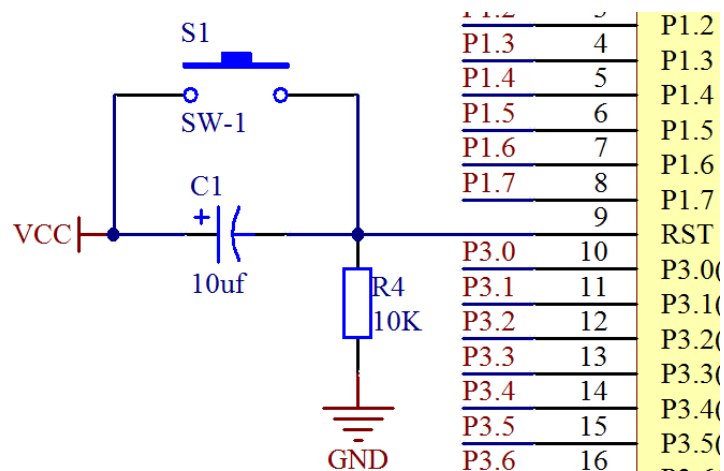


图 3-1 复位电路

3.1.3 时钟电路

时钟电路由的晶振和瓷片电容构成，石英晶振为晶振电路提供基准振荡信号，设计中选用了 12MHz 石英晶振作为基准电路晶振，配合 30pf 的瓷片电容完成系统的时钟电路设计，。其单片机时钟电路如图 3-2 所示。

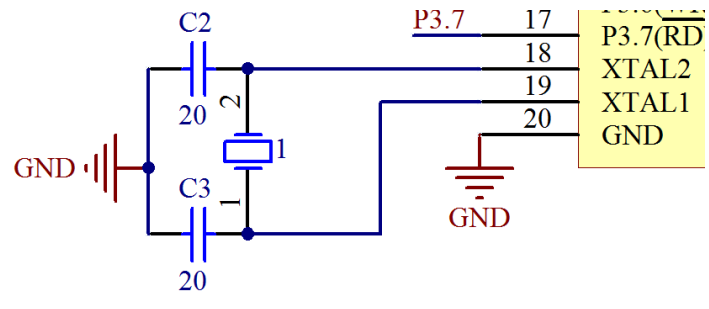


图 3-2 时钟电路图

3.2 无线通信电路设计

3.2.1 无线通信方案的设计

按摩鞋设计中采用 wifi 的方式实现按摩鞋的无线控制，因为设计者的技术水平有限所以对于 wifi 通信的认知较少，故而通过资料查阅以后选定了一款常用的 wifi 通信模块 ESP8266，该 wifi 通信模块是安信可公司生产的，其内部封装好的 wifi 通信的协议和控制方式，并且已经设计好了稳定的 wifi 数据通信电路，所以使用者仅仅需要购买模块并且阅读其使用手册就能够完成 wifi 通信功能的设计。ESP8266 采用了串口通信搭配 AT 指令的方式实现数据指令的传输，并且内部打带有 TCP/IP 协议，用户只需要完成基础的 wifi 通信参数配置就能够方便的实现 wifi 数据通信交互功能，故而设计中选择 wifi 通信模块 ESP8266 实现系统的 wifi 控制按摩鞋开关的功能。

3.2.2 无线通信电路

设计中的 WIFI 通信功能采用 ESP8266 WIFI 模块实现，ESP8266 采用了串口通信搭配 AT 指令的方式实现数据指令的传输内部带有 TCP/IP 协议，ESP8266 WIFI 模块的主要接口是串口通信引脚 URXD 和 UTXD，因为 ESP8266 WIFI 模块的其它需求电路已经在模块内部集成，所以不需要额外的电路设计。ESP8266 WIFI

模块的供电电路选用了 AMS1117 供电芯片提供 3.3V 的工作电路。ESP8266 是 3.3V 信号工作的芯片而 STC89C52RC 单片机是 5V 信号工作的芯片，所以在两则需要进行串口通信需要电平转换电路，将两者的输出电平信号转换成为一致的电平信号，但是因为 STC89C52RC 单片机引脚输出的信号较弱，直接连接也能够稳定的实现串口通信的功能，所以 ESP8266 WIFI 模块的电路设计中只需要进行必要的引脚连接和供电处理即可，WIFI 模块接口电路如图 3-3 所示。

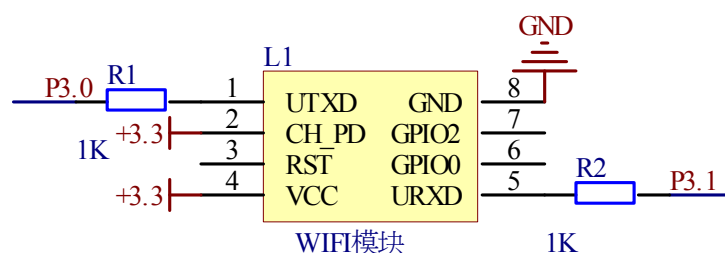


图 3-3 WIFI 模块接口电路图

3.3 电刺激按摩电路设计

设计中选用三极管配合数字电位器 X9c103 构成电刺激输出控制电路，X9C103 模块是一款 5V 供电 10K 满量程的数字电位器，电位器中间抽头在 0-10k 间滑动共 100 级，允许输入电压范围-5V 到+5V。通过持续指令控制 X9c103 的电阻阻值在输入电压恒定的状态下能够控制输出电流的大小值，达到电流电刺激可控的功能实现，电刺激按摩电路如图 3-4 所示。

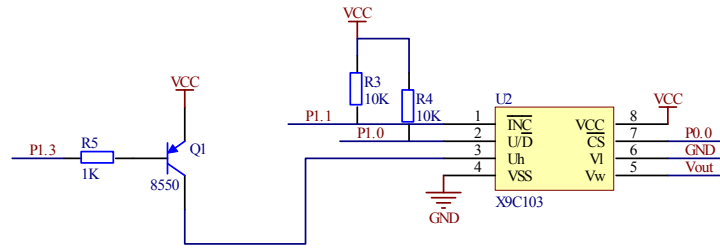


图 3-4 电刺激按摩电路图

3.4 电压电流采集电路设计

3.4.1 模拟量采集方案的设计

电压电流采样电路其输出的信号为模拟信号，所以需要搭配模数转换器实现电压电流数据采集。模数转换器根据工作原理可分为逐次逼近法、双积分法、电压频率转换法三种类型。逐次逼近法和双积分法的核心器件都是电压比较器，利用电压比较器将模拟量进行逐次对比直到选中最优电压，电压频率转换法的核心器件则是电压频率转换器，不同的模数转换器的转换速度和转换精度以及转换范围都是不一样的。本设计中选择常用的 8 位逐次逼近型模数转换器 ADC0832 作为系统的模数转换器件，ADC0832 采用串口数据输出可以节省系统的引脚使用，同时最高转换速度可达 32us 可以满足系统的高速数据采集需求，其供电电压为 5V 可以实现 0 至 5V 之间的模拟量数据的采集转换，ADC0832 的性能足以满足系统的电压电流采样数据采集需求。

3.4.2 电压电流采样电路

设计中需要实时监测刺激电压和电流信号，达到一个按摩信号闭环反馈控制的效果，电压转换的话直接使用大阻值的电阻构成分压电阻采集电压，后再通过算法得出刺激电压的值；而对于电流的测量设计中再刺激电信的回路中接入一个 20 欧的水泥电阻，即不影响刺激电流又可以测得其两端的电压值，通过欧姆定律就可以计算出刺激电流值，但是因为其阻值太小所以其分得的电压值也是非常的小，所以要对其电压值进行放大，设计中采用运算放大器电路用于将采样到的电电流信号进行放大整形。设计中采用 LM358 运算放大器作为系统的运算放大器，LM358 是一款低压供电的运算放大器，可以采用低压 5V 电源供电，能够实现高达 1MHz 的频率信号处理并且失真度低，在设计中系统所需输出的信号范围是 0~3.5V 所以 LM358 运算放大器的正负两端供电采用了 5V 和 0V，运算放大电路的连接方式较为简单，只需要将其反相输入端接 1K 电阻到地，将波形信号经过可调电阻接入同向输入端即可构成反向放大电路，然后将其输出的放大后的波形信号接入第二路放大信号中构成电压跟随器状态，提高输出信号的驱动能力。

而模拟量数据采集部分选用 ADC0832 模数转换器实现，ADC0832 模数转换器是八位串口模数转换器，其模拟量数据量化级别为 256 级，采集的模拟量范围为 0~5V 符合设计需求。设计中将模拟量数据接入 ADC0832 的 CH 端，将其控制引脚 CE、DI、DO、SCK 接入到单片机的 IO 口进行芯片控制，电压电流采集电路如图 3-5 所示。

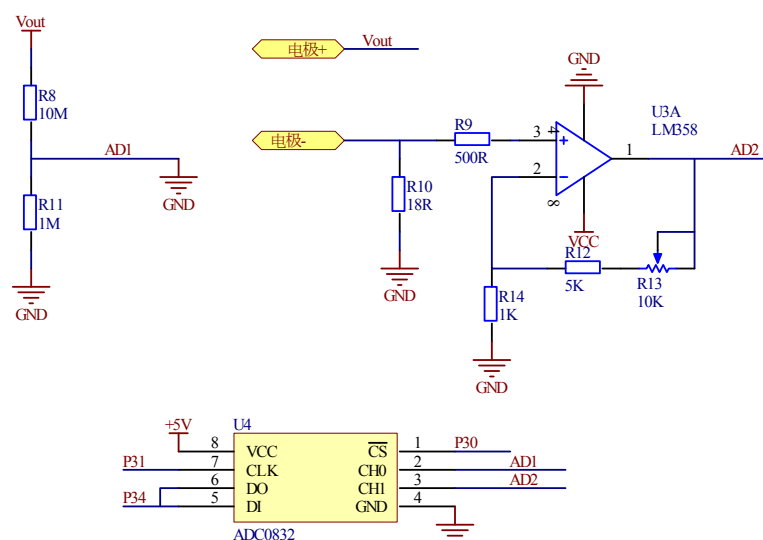


图 3-5 电压电流采集原理图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/025031303301011223>