

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目： 基于单片机的计步器设计

学生姓名： 陈锋

学 号： 201810300250

系 部： 电梯工程学院

专 业： 电梯工程技术

班 级： 电梯 5161

指导老师： 何可人

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、设计任务.....	2
二、设计思路.....	3
三、电路原理图.....	4
四、硬件设计.....	5
(一) 振荡电路.....	5
(二) 复位电路.....	5
(三) 显示电路.....	6
(四) 按键电路.....	7
(五) 传感器模块.....	8
(六) 元器件清单.....	8
五、PCB 图设计.....	10
六、软件设计.....	11
(一) 程序流程图.....	11
(二) 部分设计程序.....	11
五、成果.....	13
参考文献.....	14
致谢.....	15

基于单片机的计步器设计

[摘要]

随着社会的发展，生活方式的改变，现代人的生活越来越远离运动，都市的白领们在享受着汽车、互联网等科学技术为生活带来便利的同时，身体的活动机会也在不断的减少。高强度的脑力劳动，长时间的办公室作业，让许多人的身体处于亚健康状态，更有不少人患上了肥胖、失眠等疾病。本设计基于 IAP15F2K61S2 单片机，利用常开型振动传感器模块检测人体行走的步数，通过数码管显示出来。并具有清零、存储记录和查看历史记录的功能。使人们时刻掌握着自己的健身强度和运动水平。

[关键词] 计步器 单片机 传感器

一、设计任务

计步器主要由振动传感器和电子计数器组成。人在步行时重心都要有一点上下移动。以腰部的上下位移最为明显，所以计步器挂在腰带上最为适宜。

计步器的工作核心就是振动传感器，通过振动传感器对日常锻炼进度监控器，可以计算人们行走的步数，估计行走距离、消耗的卡路里，方便人们随时监控自己的健身强度和运动水平。

通过设计实现的功能有：

- 1) 利用振动传感器来实现对计步器功能的模拟；
- 2) 可以记录行走的步数，可以显示记录的步数；
- 3) 通过按键实现归零功能，可以存储历史记录，并断电不丢失；
- 4) 通过按键实现了历史记录的查看。

二、设计思路

计步器由振荡电路、复位电路、数码管显示模块以及按键模块和传感器模块等几个部分组成（如图 1）。振荡电路是给单片机提供外部时钟信号，使单片机工作。复位电路是使单片机恢复初始状态。数码管显示模块是受单片机控制显示步数。按键模块是通过相应的按键控制单片机实现相应的功能。传感器模块是检测人体行走时的振动，若检测到振动则传感器给出低电平，来告诉单片机记录步数。

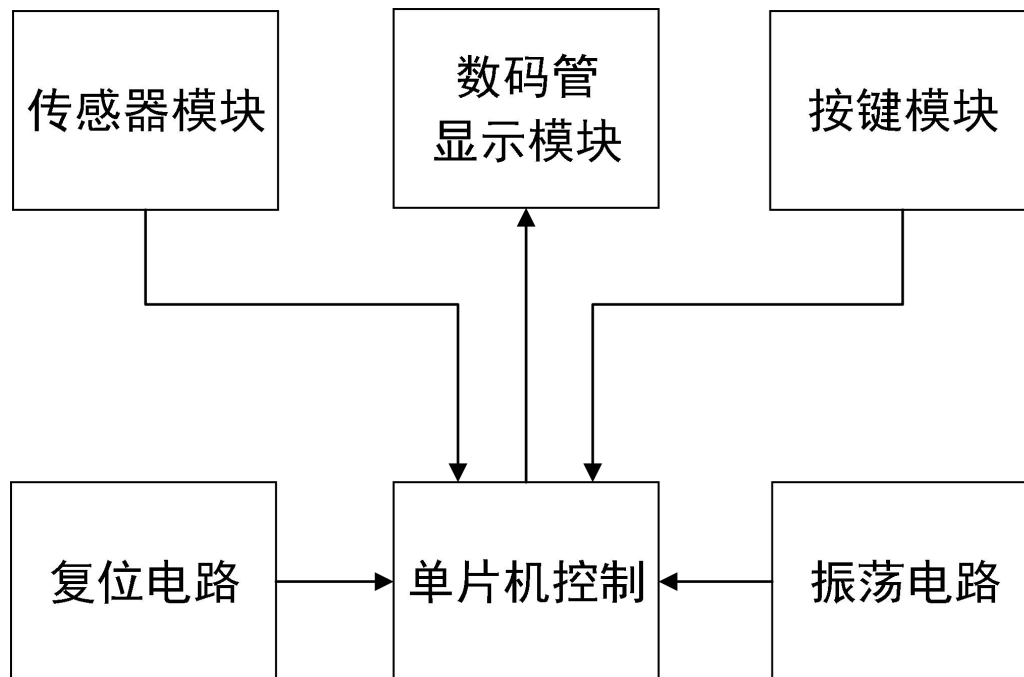


图 2-1 计步器系统框图

三、电路原理图



图 3-1 计步器电路原理图

四、硬件设计

（一）振荡电路

单片机内设有一个由反向放大器所构成的振荡电路，振荡电路是单片机系统正常工作的保证，如果振荡器不起振，系统将会不能工作。假如振荡器运行不规律，系统执行程序的时候就会出现时间上的误差。单片机内部时钟不精确，尤其是在高频时，添加外部振荡电路[3]，时钟电路中的两个电容用作抗干扰，使得晶振频率更加稳定（如图 3）。

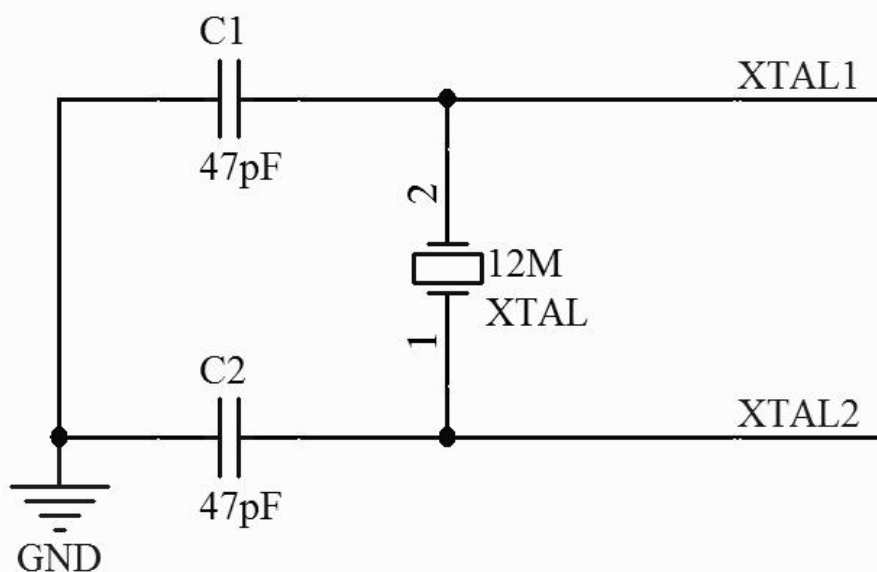


图 4-1 时钟振荡电路

（二）复位电路

为确保单片机电路稳定可靠工作，复位电路是必不可少的一部分，复位电路的第一功能是上电复位。按键放开时，电容充满电后相当于断路，RST 通过电阻接地为低电平。按键按下时，RST 通过电阻链接到 VCC 为高电平，按键松开后，电容充电保持一定时间高电平，系统复位（如图 4）。

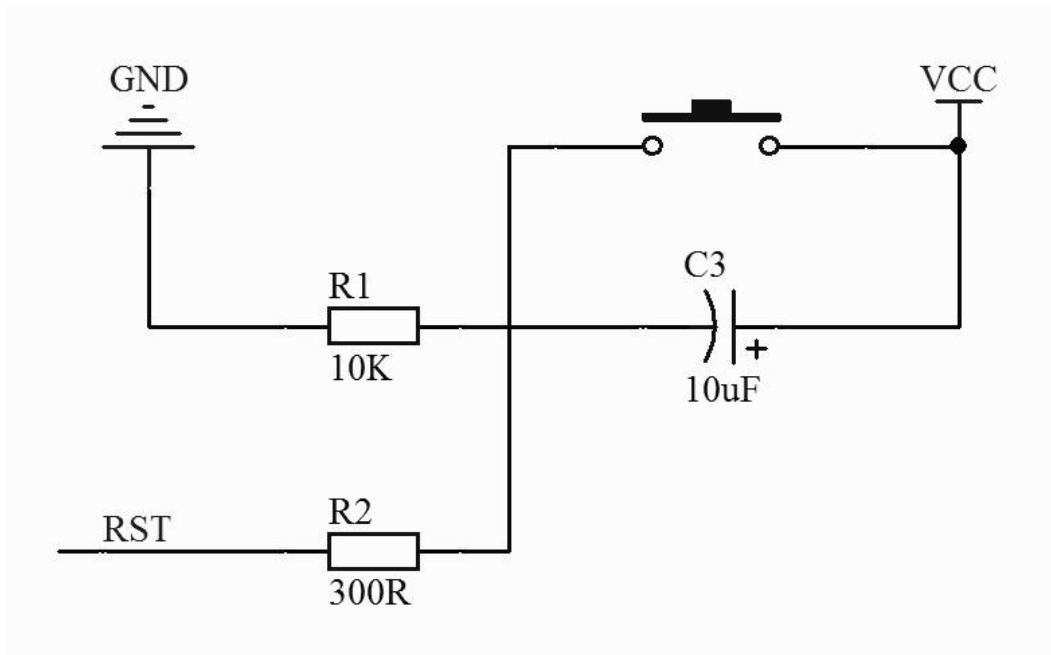


图 4-2 系统复位电路

(三) 显示电路

计步器设计采用 4 位 LED 共阳极数码管显示做为系统的显示界面（如图 4-3）。常用的 LED 数码管为 8 段或 7 段（8 段比 7 段多了一个小数点“dp”段）。每一个段对应一个发光二极管，数码管有共阳极和共阴极两种。共阳极 LED 数码管的发光二极管的阳极连接在一起，通常是共阳极接 VCC。为了使 LED 数码管显示不同的符号和数字，就要把不同段的发光二极管点亮，这样就要为 LED 数码管提供代码，因为这些代码可使 LED 相应的段发光，从而显示不同字型，该代码称之为段码。当某些发光二极管的阴极为低电平时，发光二极管点亮，相应的段被显示，这些段组合成字型。

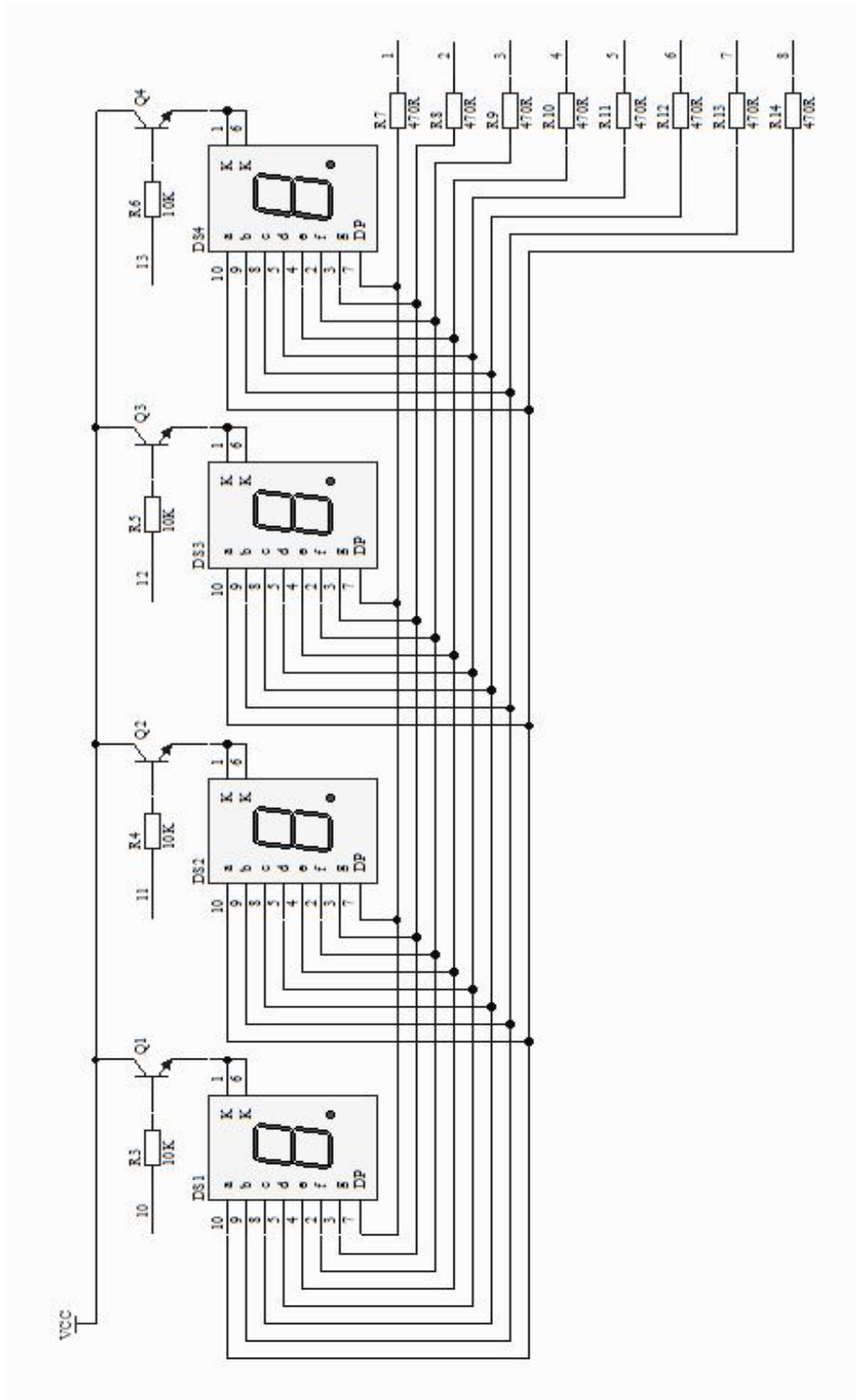


图 4-3 数码管显示电路

(四) 按键电路

本次设计通过按键的按下来实现步数的存储、步数的清零、查看存储的上一条记录和查看下一条记录（如图 6）。

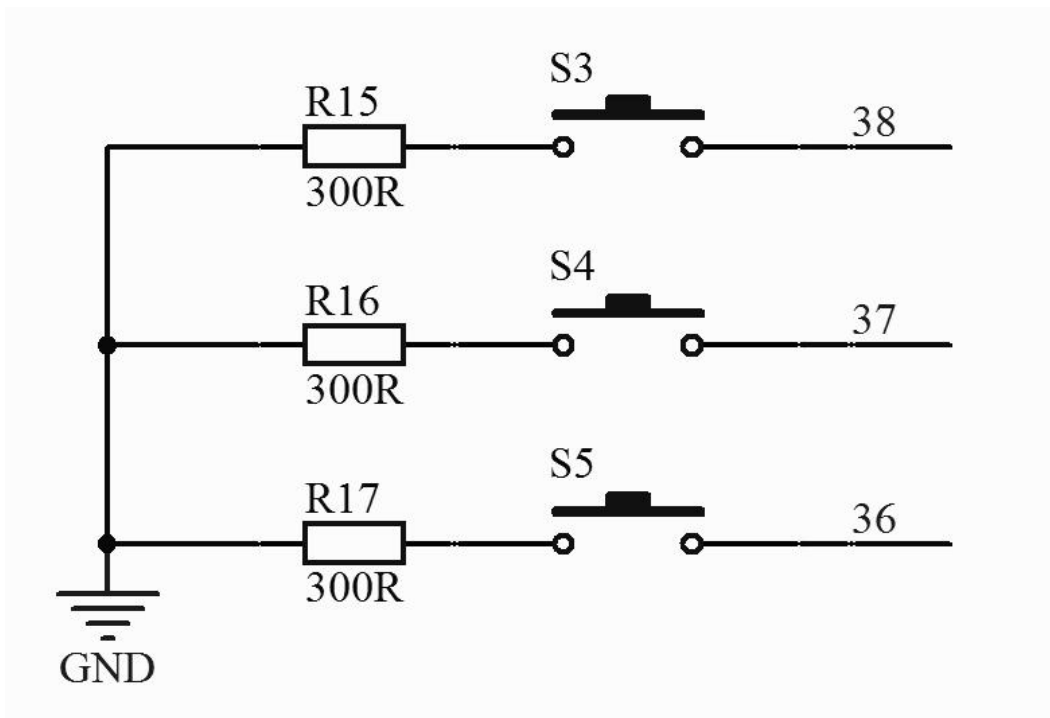


图 4-4 系统按键电路

(五) 传感器模块

振动传感器的基本工作原理是当检测到机械振动信号后，它在电路的配合下，将机械振动信号转换为电信号输出^[1]。

模块使用说明

- 1) 用于各种振动触发作用，报盗报警，智能小车，电子积木等；
- 2) 模块在感应到小的振动时触发时间会很短，不够驱动继电器，有些人的资料显示可以直接和继电器模块相连，实际运用效果不佳；
- 3) 产品不振动时，振动开关呈断开状态，输出端输出高电平，黄色指示灯不亮；
- 4) 产品振动时，振动开关瞬间导通，输出端输出低电平，黄色指示灯亮；
- 5) 输出端可以与单片机直接相连，通过单片机来检测高低电平，由此来检测环境是否有振动，起到报警作用。

(六) 元器件清单

表 计步器元器件列表

序号	器件	数量
1	IAP15F2K61S2 单片机	1 片
2	常开型振动传感器模块	1 块
3	4 位共阳数码管	1 块

4	晶振 11.0592	1 块
5	三极管 NPN	4 个
6	四角开关	4 个
7	电阻 10K	5 个
8	电阻 470R	9 个
9	电阻 300R	4 个
10	电解电容 10uF	1 个
11	电容 47pF	2 个
12	发光二极管红色	1 个
13	开关	1 个
14	排针、导线	若干

五、PCB 图设计

(一) 计步器 PCB 正面图

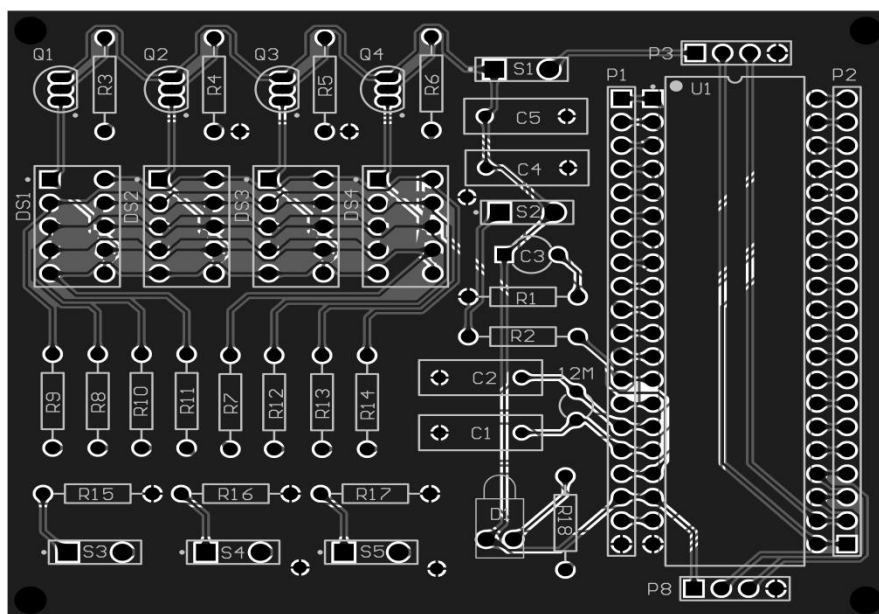


图 5-1 计步器 PCB 正面图

(二) 计步器 PCB 背面图

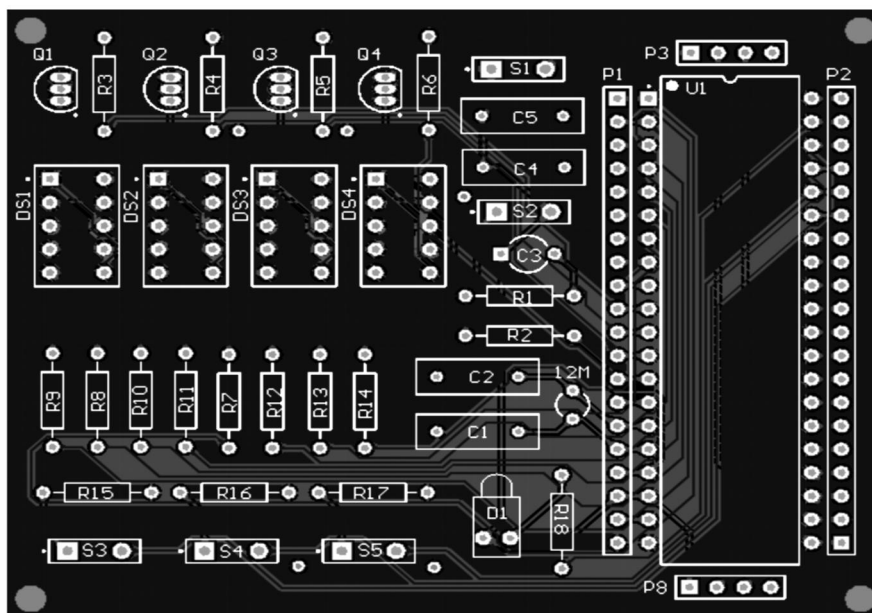


图 5-2 计步器 PCB 背面图

六、软件设计

(一) 程序流程图

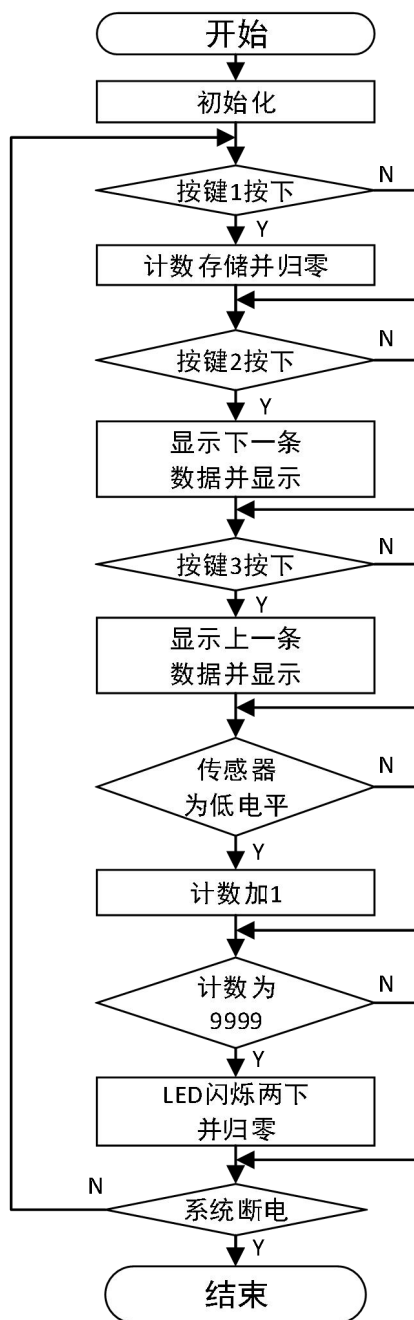


图 6-1 程序流程图

(二) 部分设计程序

1. 数码管显示程序

循环语句实现数码管的动态扫描，显示对应的位，利用人眼的视觉惰性实现显示。主程序调用数码管段显示子程序，显示字型[4]。

while(1)

```

{
qian=num/1000;bai=(num/100)%10;shi=(num/10)%10;ge=num%10;
sel1=0; sel2=0; sel3=0; sel4=1;
seg(qian); delay(1);
sel1=0; sel2=0; sel3=1; sel4=0;
seg(bai); delay(1);
sel1=0; sel2=1; sel3=0; sel4=0;
seg(shi); delay(1);
sel1=1; sel2=0; sel3=0; sel4=0;
seg(ge); delay(1);
}
void seg(uint n)
{
    switch(n)
    {
        case 0:P0 = 0xC0; break;
        case 1:P0 = 0xF9; break;
        case 2:P0 = 0xA4; break;
        case 3:P0 = 0xB0; break;
        case 4:P0 = 0x99; break;
        case 5:P0 = 0x92; break;
        case 6:P0 = 0x82; break;
        case 7:P0 = 0xF8; break;
        case 8:P0 = 0x80; break;
        case 9:P0 = 0x90; break;
        default:P0 = 0xC0; break;
    }
}

```

2. 记录存储程序

存储记录要先擦除扇区，在写入数据，写入数据前要对命令触发寄存器写入 0x5A，

再写入 0xA5，才能写入数据。

```
//=====写字节数据=====
```

```
void write(uint addr,uchar dat)
```

```
{  
    iap_contr = eniap;  
    iap_cmd = 0x02;  
    iap_addr1 = addr;  
    iap_addrh = addr>>8;  
    iap_data = dat;  
    iap_trig = 0x5A;  
    iap_trig = 0xA5;  
    _nop_();  
    uniap();  
}
```

```
//=====擦除扇区=====
```

```
void erase(uint addr)
```

```
{  
    iap_contr = eniap;  
    iap_cmd = 0x03;  
    iap_addr1 = addr;  
    iap_addrh = addr>>8;  
    iap_trig = 0x5A;  
    iap_trig = 0xA5;  
    _nop_();  
    uniap();  
}
```

五、成果

为期半年的的毕业设计渐渐的结束了，在这次设计过程中，我选择了计步器设计。

在设计过程中，我先是对硬件电路进行了设计，之后要进行焊接操作，由于之前很少使用电烙铁进行焊接，所以导致刚开始焊接时对焊点焊的不够饱满，有时甚至出现了虚焊的情况，但慢慢地熟悉了之后，焊接起来也就快了不少。而在后面的程序设计的阶段，我选择的 C 语言进行设计，在经过数百次的修改和调试之后，最终顺利完成了设计。同时，这次生产设计是一次很好的把理论应用到实践中去的锻炼，通过设计，我更加认识到了理论知识的重要性，也对自己所学知识的长处与不足有了一定的认识，锻炼了动手能力。最后看着自己努力设计出来的成果，心里有了一丝的成就感。

设计的过程十分充实，坐在实验室里写程序看似单调，但有条不紊，忙忙碌碌，脑子里是如何用语言描述一个功能，如何处理时序还有各个功能块之间的关系。现在我能够感觉到自己的提高，自然会感觉无限充实。经过培训和设计，大大增强了我的自学能力和独立能力。更重要的是，我拓展了思路，开阔了视野，活跃了思想，对以后的学习工作起到了很大的帮助作用。

参考文献

- [1]胡向东. 传感器与检测技术. 机械工业出版社. 2015, 01(2) :303-314.
- [2]张俊谟. 单片机中级教程：原理与应用. 北京：北京航空航天大学出版社，2016. 10(4) :25-47

- [3]赵玉刚, 邱东传. 传感器基础[M]. 北京: 北京大学出版社, 2016:11-23
- [4]童诗白, 华成英. 模拟电子技术基础. 高等教育出版社. 2013, 12(19):74-115.
- [5]周向红. MCS-51 系列单片机应用于实践教程[M]. 北京航空航天大学出版社, 2015:18-35.
- [6]艾运阶, 黎建华. MCS-51 单片机项目教程[M]. 北京理工大学出版社, 2012, (6):20-42.
- [7]马全利. 单片机原理及接口技术[M]. 北京:高等教育出版社, 2014: 22-34.
- [8]吴国经等. 单片机应用技术[M]. 北京:中国电力出版社, 2014: 55-57.
- [9]姜志海, 黄玉清, 刘连鑫. 单片机原理与应用. 电子工业出版社. 2014: :27-32.
- [10]徐维样, 刘旭敏. 单片微型机原理及应用[M]. 大连理工大学出版社, 2017:32-37.
- [11]谭浩强. C 程序设计 (第四版). 清华大学出版社. 2012, 10(10):37-140.

致谢

在毕业设计期间, 一直得到指导老师何可人老师的悉心指导, 对我在毕业设计写作过程中出现的问题不厌其烦的进行解答。整个学习和设计过程中, 我深切的体会到了何

老师严谨的治学精神、渊博的知识、敏锐的思维、对工作的热情态度和朴素高尚的人格修养，相信这些将使我终生受益。

在此设计完成之际，谨向我敬爱的老师表示最诚挚的敬意。也由衷地感谢同学们为我的设计提供的无私帮助，而且他们孜孜不倦的学习精神永远是我学习的榜样。同时，也向电梯工程学院所有帮助支持过我的老师、同学和朋友致以衷心的感谢。