

STC89C52 单片机开发板

一、方案设计

1.1 方案论证

在科技广泛发展的今天，计算机的发展已经越来越快，他的应用已经越来越广泛。二单片机的发展和应用是其中的重要一方面。单片机在工业生产（机电、化工、轻纺、自控等)和民用家电方面有广泛的应用。其中，单片机在工业生产中的应用尤其广泛。

单片机具有集成度高，处理能力强，可靠性高，系统结构简单，价格低廉的优点，因此被广泛应用。目前，单片机在工业控制系统诸多领域得到了极为广泛的应用。特别是 C51 系列的单片机稳定性好，运算精度高，推动了工业生产，影响着人们的工作和学习。而本次设计就是要通过对 C52 系列单片机最小系统进行开发板的设计。有助于当代大学生及涉及单片机领域的工作者们更深入的了解和学习单片机的开发机应用。

1.2 设计思路

- (1) 本设计采用 STC89C52 单片机为主控制核心。
- (2) 选择 PCF8951 实现 A/D、D/A 转换装置，与单片机接口为 P2.1 口和 P2.0 口。
- (3) 此外，还选择了 NRF905 无线通信模块及 4*4 矩阵键盘等模块进行开发与学习设计。

二、硬件设计

本设计由 8 部分组成:STC89C52 单片机最小系统、PCF8951A/D 转换电路、报警器模块、NRF905 无线模块、矩阵键盘模块、温度传感器电路、红外接收模块、LED 流水灯模块。电路原理图见附录。

2.1 STC89C52 单片机最小系统模块

STC89C52 是一种低功耗、高性能 CMOS8 位微控制器，具有 8K 在系统可编程 Flash 存储器。在单芯片上，拥有灵巧的 8 位 CPU 和在系统可编程 Flash，使得 STC89C52 为众多嵌入式控制应用系统提供高灵活、超有效的解决方案。具有以下标准功能：8k 字节 Flash，512 字节 RAM，32 位 I/O 口线，看门狗定时器，内置 4KB EEPROM，MAX810 复位电路，三个 16 位 定时器/计数器，一个 6 向量 2 级中断结构，全双工串行口。另外 STC89X52 可降至 0Hz 静态逻辑操作，支持 2 种软件可选择节电模式。空闲模式下，CPU 停止工作，允许 RAM、定时器/计数器、串口、中断继续工作。掉电保护方式下，RAM 内容被保存，振荡器被冻结，单片机一切工作停止，直到下一个中断或硬件复位为止。最高运作频率 35Mhz，6T/12T 可选。

复位电路

当振荡器运行时，只要有有两个机器周期即 24 个振荡周期以上的高电平在这个引脚出现时，那么就将会使单片机复位，如果将这个引脚保持高电平，那么 51 单片机芯片就会循环不断地进行复位。复位后的 P0 口至 P3 口均置于高电平，这时程序计数器和特殊功能寄存器将全部清零。

单片机晶振

单片机系统里都有晶振，在单片机系统里晶振作用非常大，全程叫晶体振荡器，他结合单片机

内部电路产生单片机所需的时钟频率，单片机晶振提供的时钟频率越高，那么单片机运行速度就越快，单片接的一切指令的执行都是建立在单片机晶振提供的时钟频率。

在通常工作条件下，普通的晶振频率绝对精度可达百万分之五十。高级的精度更高。有些晶振还可以由外加电压在一定范围内调整频率，称为压控振荡器（VCO）。晶振用一种能把电能和机械能相互转化的晶体在共振的状态下工作，以提供稳定，精确的单频振荡。

单片机晶振的作用是为系统提供基本的时钟信号。通常一个系统共用一个晶振，便于各部分保持同步。有些通讯系统的基频和射频使用不同的晶振，而通过电子调整频率的方法保持同步。晶振通常与锁相环电路配合使用，以提供系统所需的时钟频率。如果不同子系统需要不同频率的时钟信号，可以用与同一个晶振相连的不同锁相环来提供。

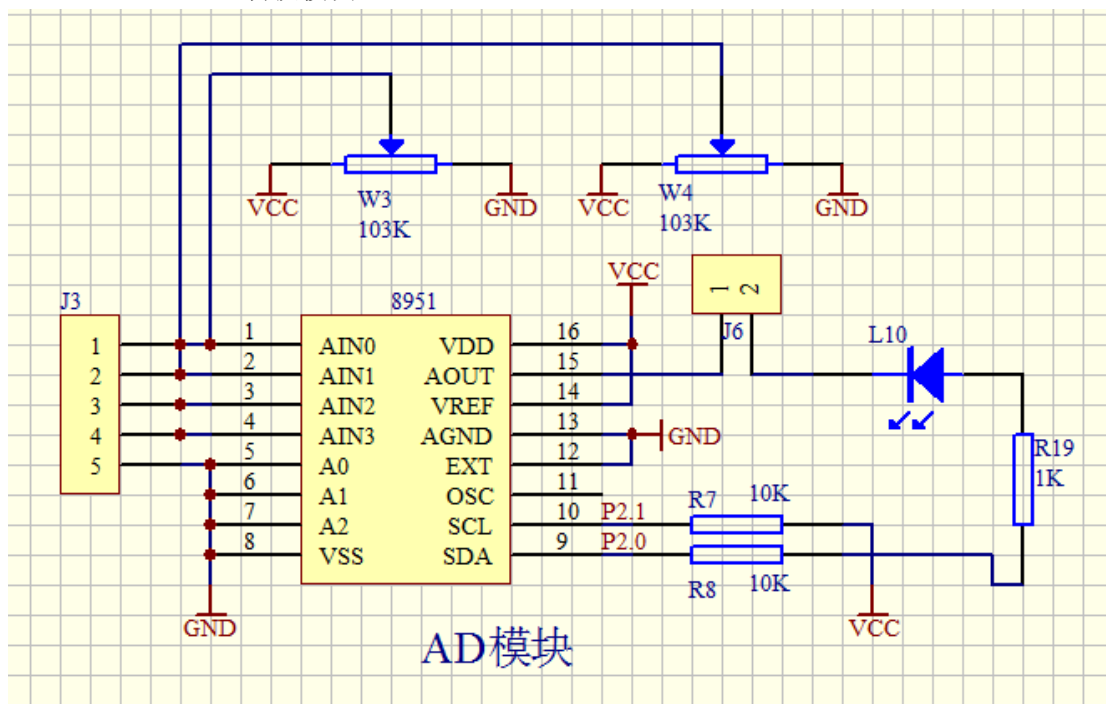
2.2 PCF8951 AD/DA 转换模块

PCF8951 是一款单电源、低功耗 8 位 COMS 型 A/D、D/A 转换芯片，它具有 4 路模拟量输入通道、一路模拟量输出通道和 1 个 I2C 总线接口。该器件 I2C 从地址的低三位由芯片的 A0、A1 和 A2 三个地址引脚决定，所以在不增加任何硬件的情况下同一条 I2C 总线最多可以连接 8 个同类型的器件。

该器件具有多路模拟量输入、片上跟踪保持、8 位 A/D 转换和 8 位 D/A 转换等功能。A/D 与 D/A 的最大转换速率由 I2C 总线的最大传输速率决定。

PCF8951 具有以下特点：单电源供电；正常工作电源电压范围为 2.5V~6V；通过 I2C 总线完成数据的输入/输出；器件地址由 3 个地址引脚决定；采样频率由 I2C 总线传输速率决定；4 路模拟量输入可编程为单端输入或差分输入；可配置转换通道号自动增加功能；模拟电压范围为 VSS~VDD；片上跟踪保持功能；8 位逐次逼近 A/D 转换；带有一路模拟量输出的乘法 D/A 转换。

PCF8951A/D、D/A 转换模块：



2.3 Nrf905 无线通信装置

NRF905无线收发模块（PTR8000+），体积小，距离远，同时抗干扰性强，通信稳定，特别适用于工业控制领域，是目前最主流的无线收发方案。

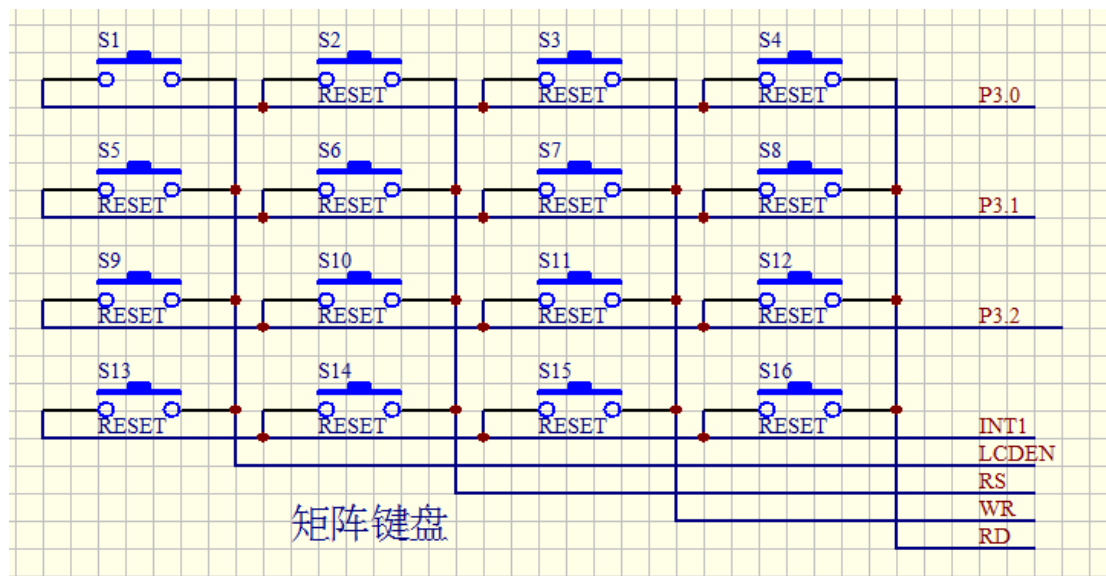
基本特点：

- (1) 433Mhz 开放 ISM 频段免许可证使用
- (2) 接收发送功能合一，收发完成中断标志
- (3) 170个频道，满足多点通讯和跳频通讯需求，实现组网通讯，TDMA-CDMA-FDMA
- (4) 内置硬件8/16位 CRC 校验，开发更简单，数据传输可靠稳定
- (5) 工作电压1.9-3.6V，低功耗，待机模式仅2.5uA
- (6) 接收灵敏度达-100dBm
- (7) 收发模式切换时间 < 650us
- (8) 每次最多可发送接收32字节，并可软件设置发送/接收缓冲区大小2/4/8/16/32字节
- (9) 模块可软件设地址，只有收到本机地址时才会输出数据（提供中断指示），可直接接各种单片机使用，软件编程非常方便
- (10) 最大发射功率10毫瓦，发射模式：最大电流<30mA；接收模式：电流12.2mA
- (11) 内置 SPI 接口，也可通过 I/O 口模拟 SPI 实现。最高 SPI 时钟可达10M
- (12) 尺寸小巧，不含天线32mm*19mm；标准 DIP 间距接口，便于嵌入式应用
- (13) 发射速率50 Kbps，外置433MHz 天线，空旷通讯距离可达300米左右，室内通信3-6层可实现可靠通信，抗干扰性能强，很强的障碍穿透性能。

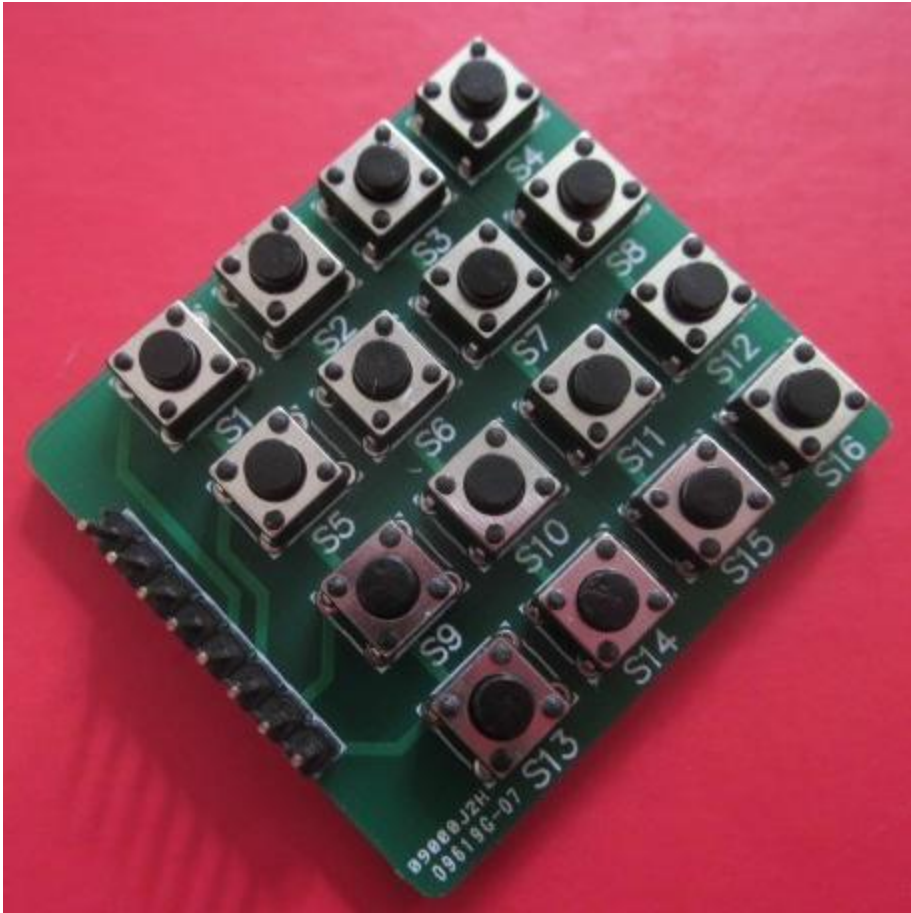
2.4 4*4矩阵键盘

矩阵键盘又称行列式键盘，它是用 4 条 I/O 线作为行线，4 条 I/O 线做为列线组成的键盘。在行线和列线的每一个交叉点上，设置一个按键。这样键盘中按键的个数是 4*4 个。这种行列式键盘结构能够有效的提高单片机系统中 I/O 口的利用率。

矩阵键盘：



4*4 矩阵键盘实物图：



2.5 IIC 内存模块

即 I2C，一种总线结构。IIC 是作为英特尔 IC 的互补，这种总线类型是由飞利浦半导体公司在八十年代初设计出来的，主要是用来连接整体电路(ICS)，IIC 是一种多向控制总线，也就是说多个芯片可以连接到同一总线结构下，同时每个芯片都可以作为实施数据传输的控制源。这种方式简化了信号传输总线。

三、总结

通过这次设计，更加深入的了解和掌握了对工程设计软件 protel99se 的理解和运用，并且在在这次单片机课题设计过程中进一步了解了单片机的引脚功能及其组成各部分的工作原理和运用，加深了对以单片机为核心的控制系统的功能扩展的认识，为以后在对单片机系列进行实际运用做良好的铺垫，帮助我们在以后的工作和学习中对任务的设计上更加得心应手。

DT830B 数字万用表实习报告

一、 实习目的

熟悉数字万用表内部结构工作原理，增强动手能力，巩固知识

二、 实习内容

- 1、数字万用表简单的工作原理。
- 2、元件检测方法描述。
- 3、安装、调试、故障检测及排除的简单过程。
- 4、学会对简单的电路板焊接以及实际操作动手
- 5、在此过程中的收获和体会

三、 仪器

1. DT830B 数字万用表散件一套
2. 万用表装配说明书、使用说明书
3. 电烙铁一个
4. 焊锡、松香等
5. 实验用标准数字万用表一台
6. 待测电阻、电源若干
7. 螺丝刀、镊子、剪刀等

四、 工作原理

1, DT830B 数字万用表的外观如图 1 所示。该仪表的心脏是一片大规模集成电路 7106, 该芯片 (7106) 内部包含双积分 A/D 转换器、显示锁存器、七段译码器和显示驱动器。本套件中, 7106 芯片已经固化在印刷电路板上。表的工作原理框图见图 2。输入仪表的电压或电流信号经过一个开关选择器转换为一个 0 到 $\pm 199.9\text{mV}$ 的直流电压。例如输入信号 100V, 就用 1000:1 的分压器获得直流 100.0mV; 输入信号是交流 100V, 则首先整流为直流 100V, 然后再分压成直流 100.0mV。电流测量则通过选择不同阻值的分流电阻获得。

图 3 是 7106 芯片的应用电路简化图。它的实质是满量程 200mV 的数字电压表。输入 7106 的直流信号被接入一个 A/D 转换器, 转换成数字信号, 然后送入译码器转换成驱动 LCD 的七段码。A/D 转换器的时钟是由外接 100P 电容和 100K 电阻与芯片内部电路组成振荡频率约 48Hz 的振荡器提供的, 它经过一个四分之

一分频获得计数频率，通过这个频率获得 2.5 次/秒的测量速率。四个译码器将数字转换成七段码的四位数字，小数点由选择开关设定。

图 4 是直流电压测量电路简化图。在 200mV 档，由 7106 直接测量，其余各档输入电压被分压电阻分压（分压电阻之和为 $1M\Omega$ ），每档分压系数为 1/10，分压后的电压必须在 $-0.199V\sim+0.199V$ 之间，否则将过载显示，过载显示为仅在最高位显示“1”其余位数不显示。

图 5 是直流电流测量电路的简化图。分流电阻将输入电流转换成 $-0.199V\sim+0.199V$ 之间的电压后送入 7106 输入端，200mA 及其以下电流档位串接有 0.2A 或 0.5A 的保险管，10A 档位 10A 专用表笔插孔，且没有接入保险管，测量时应谨慎。

图 6 是交流电压测量电路简化图。被测交流电通过二极管 IN4007 做半波整流，输出脉动直流电压，经过分压电阻后，由 7106 的 A/D 转换器的正向积分过程取出平均电压值，最后由 LCD 显示测量结果。

图 7 是电阻测量电路简化图。这个电路通过 RV 电阻提供测量电压源，标准电阻（这个电阻为分压电阻，由选择开关转换得到）与被测量电阻 R_x 串接，两个电阻的比值等于各自电压降的比值，因此，通过标准电阻及利用标准电阻上的标准电压，就可以确定被测电阻的阻值。测量结果直接由 A/D 转换器得到。

2. 元器件的识别与检测方法

- (1) 电阻：识别：普通电阻使用色环作为阻值的标识，市场上现多为 5 色环电阻。其阻值的识别方法是：前三道色环表示有效值，第四道色环表示乘以 10 的 N 次幂，N=颜色表示的值（见表 1）。第五道色环表示电阻的误差范围。在四色环电阻中，前两色环表示有效值，第三道色环表示乘以 10 的 N 次幂，N=颜色所代表的值。第四道色环代表该电阻的误差范围。
- (2) 电容：识别：对于 100P(不含)以下的电容，一般直接用 1—2 位数字标识其容值。对于大于 100P（含），小于 1μ （不含）的，一般用 3 位数字来表示。前两位表示有效值，最后一位表示乘以 10 的 N 次幂，N=最后一位数字。也有用“数字+n”来标识的，其电容值为数字 $\times 1000$ ，单位为 P。可以认为 $n=1000$ 。

检测方法：用万用表的欧姆档测量电容的两个引线，如果表头指示断路，则表示该电容正常可用。

- (3) 二极管：识别：针对 IN4007 整流二极管，在管体两端表面标有灰色环的是负极。

检测方法：用万用表的欧姆档测量二极管的两个引线，将两个表笔分别交替测量，如果表头出现一次较小阻值和一次很大的阻值，则说明此二极管正常可用。

四、 安装调试及故障检测

1. 安装：

对照电路原理图（图 8），将各个电阻、电容、二极管、三极管等元件焊接在电路板上。禁止使用酸性助焊剂焊锡丝！

元件的安装步骤：

在没有特别指明的情况下，元件从线路板正面装入。其正面上的元件符号标识指出了每个元件的位置和方向。三极管插座是一个例外，它需要从线路板背面安装，并且其外圈有一道凸起，与万用表面盖对应，标明了它的安装方向。如图 9 所示。

C5 应使用金属化电容。R32 是热敏电阻，外观有 2 根引线，一般无标识。

将康铜丝电阻从元件面插入线路板对应孔，要求康铜丝电阻高出线路板元件面约 4mm，从元件面将康铜丝焊接在线路板上。将电池扣的连线从焊接面穿过线路板上的孔，将红线焊接在 V+ 焊接孔，黑线焊接在 V- 焊接孔。

将两个保险管座从元件面插入线路板对应孔，确认保险管座上的挡片向外，然后焊接在线路板上。

焊接完成后，将 6 个 V 型滑动片插入到拨盘旋钮背面的 6 个筋中。将 2 只定位弹簧放在拨盘旋钮的弹簧孔中。将滚珠分别放在定位弹簧上。

在面盖里面依次放入液晶片，导电条以及导电条固定架。

将拨盘旋钮放入面盖中，再将焊好的电路板装入面盖中，确保三极管插座放入面盖的对应孔中，电路板的前端插入面盖的凸块下面，拨盘旋钮中心轴插入到电路板的定位孔中。然后用三只螺钉紧固，其中一只在保险管下端。将 9V 电池接入电池扣上，并置于电池槽。

2. 调试及故障检测：

仔细检查一下拨盘旋钮转动是否灵活，档位是否清晰，元器件是否有漏焊、错焊、虚焊等现象，检查液晶屏是否显示正常。经初步检查无误后，装入保险管，装上后盖。进行下一步调试。

首先进行正常显示测试。不要连接表笔，转动拨盘，查看各档的显示读数是否与表 2 一致。表中 B 表示空白。

如果仪表各档位显示与上表不符，请确认以下事项：

- a) 检查电池电量是否充足，连接是否可靠。
- b) 检查各电阻、电容的值是否符合原理图要求。
- c) 检查线路板的铜线是否有割断现象。
- d) 检查线路板焊接是否有短路、虚焊、漏焊。
- e) 检查滑动片是否与电路板接触良好。
- f) 检查液晶屏、导电条、电路板三者是否接触良好。

如果显示一致，可以进行校准调试。只需一台标准表和一块 9V 电池即可，将组装完成的 DT830B 数字万用表和标准表均置于 DCV 20V 档位，先用标准表测量电池的电压并记录测量值。再用 DT830B 测量该电池，调节可调电阻，使其读数与标准表的测量值相同即可，其他量程的精度由元件保证。

五、 实训收获及体会

通过这次对 DT830B 数字万用表的安装训练以及调试，使我了解 DT830B 数字万用表的结构特点，也了解了部分数字万用表的功能。它也让我熟悉数字万用表的基本装配过程，也让我的焊接技术更加得到了进一步的提高。而且对印刷电路板有了一个新的认识。当用自己亲手组装的万用表测量时，才真实的发现简单的制作也必须在开始之前做到心中有数有序，以及每种元器件安装前必须注意的事项，这样

才不会手忙脚乱改这又改那，影响作品功能实现甚至弄坏。尤其对焊接技术的学习，印象深刻，总结焊接操作三要素：

A、清洁处理； B、加热； C、上锡。

湿焊准备：对焊接部位的清洁处理，元器件安装及焊料、焊接技术和工具的准备。

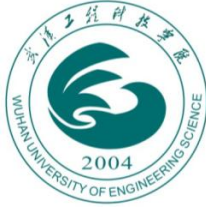
加热焊件：烙铁头加热焊接部位，使连接点的温度，加热到焊接需要的温度。加热时烙铁头和链接点要有一定角度，并注意加热整个焊接部位。

送入焊料：当加热到一定温度后，即可在烙铁头和焊接点的结合部位，加上适当的焊料，焊锡融化后，用电烙铁将焊料移动一个距离，以保证覆盖整个焊接部位。

冷却焊点：当焊完焊点后，焊点要自然冷却，严禁用嘴吹或其他强制冷却方法。在焊料凝固过程中，连接点不应受到任何外力的影响而改变位置。

清理焊面：首先检查有无漏焊、错焊、虚焊和假焊，对残留在焊点周围的焊迹、油垢和灰尘进行清洁。

成绩: _____



武汉工程科技学院
WUHAN UNIVERSITY OF ENGINEERING SCIENCE

生产实习报告

专 业: 电子信息
班 级: 电专 1 班
学 号: 2211130116
姓 名: 陈皓阳
指导教师: 望 超

二〇一五年六月