

毕业设计中文摘要

摘 要：科技的发展提高了人们物质生活水平，许许多多的电子产品来到了我们的生活。许多复杂的计算是我们不能解决的，并且很容易发生错误，所以计算器凭借着快速和通用的优点给我们的生活带来了方便。计算器成为了我们日常生活中最亲密的电子产品。

本次设计的简易计算器由单片机主控模块、液晶显示模块、键盘输入模块这三个主要部分组成。把 AT89C51 作为主控模块的核心，利用 C 语言程序进行编程，对 AT89C51 的 I/O 口进行充分的利用，成功的读取了键盘数据和控制了液晶显示；液晶显示模块是用 LCD 液晶来实现的，通过利用丰富的显示空间，可以对多数位进行显示；利用 4×4 键盘作为键盘输入模块，能够同时定义和采样计算器的多个数字。通过利用 USB 数据线插在电脑上来提供所需要的工作电源。经过调试，该计算器能够实现想要的功能，能够对计划中的加、减、乘、除进行简单的运算。

关键词：计算器；AT89C51 单片机；液晶屏 LCD

毕业设计外文摘要

Abstract: The development of science, which features the various electronic products, bring about improvement of people's material life. We plan to make a mistake when we compare the complicated calculations. As a result, the calculator, as a rapid and common calculation means, facilitates our life. In other words, it can be renowned as one of the electronic products that has close relationship with us.

The design mainly covers SCM control module, Keyboard input module and LCD module. The SCM control module put the AT89C51 as a key part and take programme of C language, as well as its rich I/O, and achieves the data-gathering of the keyboard and the control over the LCD. The LCD module adopts LCD so as to come to the effect of multidigit display by means of rich display space. The Keyboard input module takes the 4*4 size for the sake of achieving definition sampling with more than one figure in the calculator. A string of USB flash disk, which is inserted in the computer, provides the supply of the whole system. After testing, the calculator come to the expected function that concludes addition, subtraction, multiplication and division.

Key words: The calculator ; AT89C51 devices ; LCD screen

目 录

1 绪论.....	1
1.1 研究的意义.....	1
1.2 国内外研究现状和发展趋势.....	1
1.3 节 可行性分析.....	1
2 系统总体方案及硬件设计.....	1
2.1 系统设计的要求.....	1
2.2 总体设计方案.....	2
3 系统仿真.....	3
3.1 Proteus ISIS 简介.....	3
3.2 Keil 简介.....	3
3.3 keil 与 proteus 联合仿真.....	4
3.4 Proteus 运行流程.....	4
3.5 出现的问题和解决方法.....	5
4 系统硬件设计.....	5
4.1 单片机概述.....	5
4.2 AT89C51 单片机简介.....	5
4.2.1 主要特性.....	6
4.2.2 管脚说明.....	6
4.3 复位电路.....	7
4.4 时钟电路.....	7
4.5 显示电路模块.....	8
4.5.1 LCD 液晶简介.....	9
4.5.2 字符型液晶显示模块的基本特点.....	9
4.5.3 字符型接口特性及时序.....	9
4.6 MM74C922 芯片.....	11
4.7 键盘模块.....	13
4.7.1 单片机键盘简介.....	14
4.7.2 键盘接口电路.....	14
4.8 电源模块.....	15
5 系统软件设计.....	17
5.1 系统结构设计.....	17
5.2 键盘扫描设计.....	17
5.3 LCD 显示设计.....	20
5.4 算术运算设计.....	22
5.5 总设计.....	26
5.6 Proteus 功能仿真.....	26
结 论.....	27
致 谢.....	30

参 考 文 献.....	31
附录 1 系统仿真图.....	32
附录 2 部分源程序.....	33

1 绪论

1.1 研究的意义

随着社会的不断发展和科技的不断进步，各式各样的电子新科技走进了我们的日常生活，让我们的生活变得越来越方便。无论是生活还是学习，或者是娱乐消遣，我们都离不开电子产品。之前体积庞大且功能又不健全的电子产品已不被现代社会所需要，如今体形乖巧且功能齐全的电子产品才受人们的青睐。计算器成为人们工作和生活不可缺少的工具，人们能够通过使用它解决很多复杂的计算。在各式各样的计算器当中，小型计算器凭借着其体积小、易携带等优点，成为人们理财和生意上的宝贝，给人们的生活带来了许多方便。

1.2 国内外研究现状和发展趋势

1956 年，在美国实验室发明了世界上第一台晶体管计算器，在传统的计算器基础上有了长足的发展，具有体积小、用电少、重量轻等优点，但是计算功能还需要改进。目前，外国的计算器正朝着智能化、小体积方向发展。

随着社会的发展和科学技术的提高。近些年来，我国的计算机也得到了快速发展。但同时还存在一些问题，例如，成本比较高、扩展功能仍需改进，这就意味着我国的计算机还有较大的成长空间。目前，市场上的计算器各式各样，形状千奇百怪，功能也更加完善。总而言之，未来的计算机朝着小型化、轻便化等方向发展。

1.3 节 可行性分析

经济可行性：成本低，易实行，性价比高，能够方便日常生活。

技术可行性：应用 C 语言开发计算器，可以得心应手，为用户提供非常友好、易实行的用户界面、具有完整和强大的数据操作能力。

社会可行性：计算器在生活的很多领域都需要。

2 系统总体方案及硬件设计

2.1 系统设计要求

- (1) 对计算器进行综述研究
- (2) 对计算器电路进行设计
- (3) 能够应用 proteus 软件对计算器原理图设计
- (4) 应用 Keil 软件进行软件编程并编译通过
- (5) 能利用 proteus 和 keil 一起进行仿真调试

2.2 总体设计方案

该设计提供两个方案供选择，方案一：以 FPGA 芯片为核心，和配有应有的硬件；方案二：用 AT89C51 和相应的硬件来实现。

方案一：选用 FPGA 控制

在 1985 年，Xilinx 公司研制出第一个 FPGA 芯片。FPGA 之所以能够在电子领域中得到快速发展和应用，是因为其具有易于使用、较高的集成度、开发时间短等优点。

但由于 SRAM 编程的 FPGA，其编程信息只能放在外部存储器上，另外，还需外部存储芯片，并且运行较麻烦，保密性不好，总之，采用 FPGA 设计简易计算器成本开支比较大，有点浪费，所以我们可以寻找其芯片替代它。

方案二：选用 AT89C51 控制

单片机一般由 CPU、存储器和 I/O 接口等组成。这个简单的控制系统很容易由单片机和其他硬件组成。单片机具有应用范围广泛、易于操作和使用、开支小等优点。其中的 AT89C51 以 MCS-51 为核心，是单片机中最典型代表，被应用于各种控制领域。

经过两个方案的综合比较，我们从价格、可操作性等角度来考虑，该设计将采用以 AT89C51 单片机为核心构成计算器系统。该设计通过单片机控制，对整个设计予以初始化，主要完成对键盘的响应、液晶显示等功能控制，起到控制和保证各个功能模块之间正常工作的作用。首先，单片机通过检测键盘，读取被使用者按下的相应的功能按键，然后，在单片机内部进行运算，最后，把运算的结果通过液晶屏幕显示出来。该系统结构如图 1 所示：

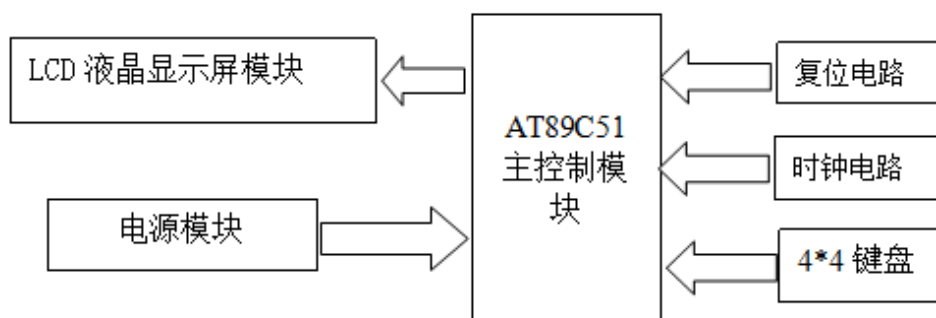


图 1 系统结构框图

3 系统仿真

3.1 Proteus ISIS 简介

Proteus 软件是由英国公司开发出来的。在仿真图中，随时都可以按“运行”或“空格”键使电路被仿真。通过 Proteus 软件学习，能够提高学生的创新和设计能力。因此，Proteus 得到了大力推广。

3.2 Keil 简介

Keil 是由德国人研发出来的。Keil 可提供可视化 Windows 操作界面和大量的库函数以及多种编译工具，能够对大多数的单片机进行设计。Keil 不但能进行程序编写，而且可以直接对语言的设计和编译。

3.3 Keil 与 Proteus 联合仿真

1、Keil 运行流程

Keil 支持 51 系列的单片机的仿真，可通过系统设置生成 51 可执行的 hex 文件。Keil 编译界面进行编译之前先进行工程仿真配置，工程配置界面如图 2 所示，在“Device”中进行 CPU 型号选择，本系统中选择 Atmel 公司的 AT89C51，“Output”中选择“Create HEX File”，以便生成 AT89C51 可执行的 hex 文件，以便加载到 proteus 中进行仿真，并且“Debug”中选择调试方式为 proteus。



图 2 工程配置图

2、生成 HEX 文件步骤

(1) 首先打开 Keil 软件，然后新建一个工程，在弹出的对话框中输入想要的项目名称，并保存。

(2) 单击保存按钮，选择合适的芯片型号。

- (3) 选择文件菜单项，新建一个空白的文本编辑窗口，输入源程序，以“.c”为后缀的文件名称形式保存。
- (4) 将保存的“.c”源程序文件导入到 Source Group1 中。
- (5) 在 Project 选项下，生成 HEX 文件。

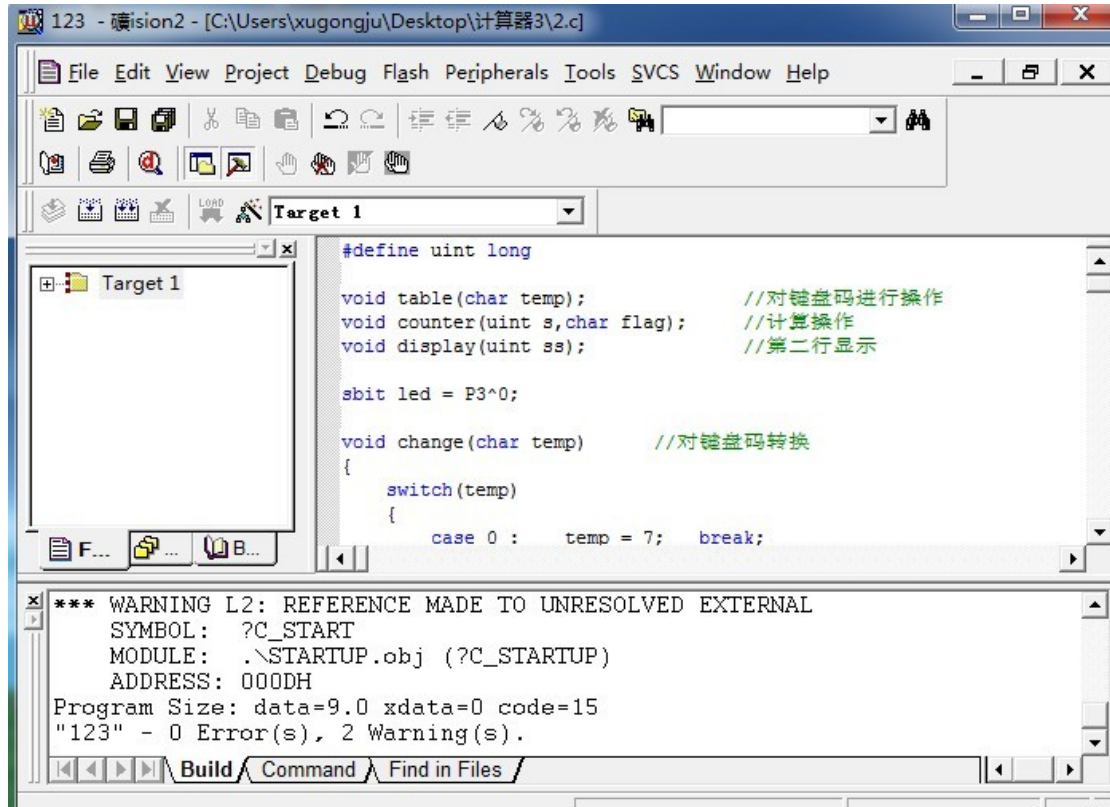


图 3 KEIL 调试界面

3.4 Proteus 运行流程

- (1) 首先，在电脑里下载正确的软件版本，此软件主要是对硬件部分进行模拟。
- (2) 其次，进入软件后蓝色框内就是工作区域，可以在里面随意选择元器件，拖动元器件。根据原理图进行正确的连线。
- (3) 再次，完成所有连接后，双击单片机把生成的 HEX 文件进行导入。
- (4) 最后，如果程序和连好的图都没有问题就可以进行仿真了。

3.5 出现的问题和解决方法

在系统设计完成后进入调试阶段，往往并不能直接得到所要的结果，即很难做到一次性成功。原因主要来自于硬件部分设计存在的问题和软件编程部分程序上的错误等。

首先，由于对单片机掌握并不十分熟练导致，对一些接口的功能理解没有十分透彻，因此在硬件连接时存在错误，经过查阅资料和与指导老师交流，反复修改，硬件问题得到了解决。

其次，在编程过程中，由于对C语言编写的不熟练，在编写过程中出现不少疑难，但经过反复查阅资料，认真理解，最终按照绘制好的程序流程图编写好了程序。

最后，在Proteus中绘制好电路图，检验无误后，给AT89C51加载.HEX程序文件,但并没有得到预期的结果。

(1) 反复排查中，发现首先程序中有语句错误，经过KEIL的反复调试，排除程序中的语法错误。

(2) 运行仿真，显示屏仍然无显示结果，经过反复检查调试，发现扫描顺序与显示屏引脚的连接顺序有不一致的情况。于是，通过仔细分析，对设计做认真修改。

本章小结: 本章结合软硬件对整个系统进行了整体调试。首先将自己编写的程序在 Keil μ Vision2 中进行编译，尽量发现并改正其错误的程序，然后，将编译最后生成的 HEX 文件写入单片机，得出了完整的调试结果，本部分不得不说是设计中最关键却又是最枯燥焦灼的部分，一定要静下心来和端正好态度，仔细分析，坚持不懈才能成功发现问题，最终解决它们。

4 系统硬件设计

4.1 单片机概述

一般用简写 MCU 代表单片机，单片机通常由控制器，存储器，运算器等构成，和一台小的计算机没什么区别。它具有轻质量、小体积、成本低等优点，这也为它的发展做了铺垫。

4.2 AT89C51 单片机简介

AT89C51 是一种带 4K 字节 FLASH 存储器的微处理器，通俗的称为单片机。在电路设计中，AT89C51 被很多控制系统采用，因为其具有较高的灵活性和成本小等优点。它的引脚如图 4 所示

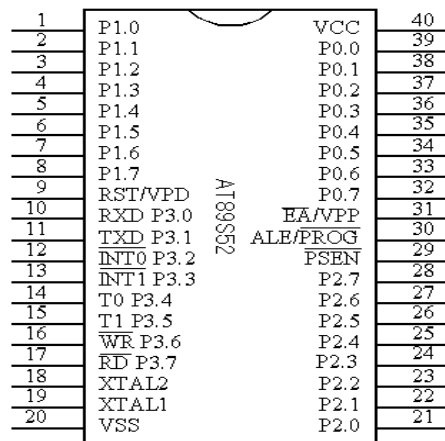


图 4 AT89C51 管脚图

4.2.1 主要特性

与 MCS-51 兼容

4K 字节可编程闪烁存储器

全静态工作：0Hz-24Hz

三级程序存储器锁定

128*8 位内部 RAM

32 可编程 I/O 线

5 个中断源

4.2.2 管脚说明

引脚号	第二功能
P3.0	RXD (串行输入口)
P3.1	TXD (串行输出口)
P3.2	INT0 (外中断 0)
P3.3	INT0 (外中断 0)
P3.4	T0 (定时器 0 外部输入)
P3.5	T1 (定时器 1 外部输入)
P3.6	WR (外部数据存储器写选通)
P3.7	RD (外部数据存储器读选通)。

4.3 复位电路

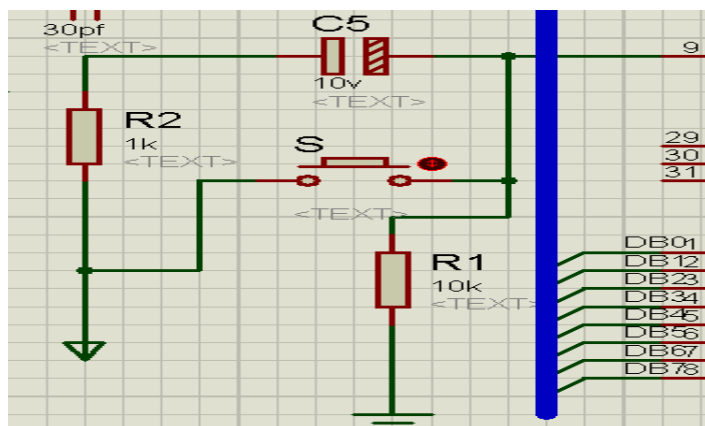


图 5 复位电路

一般当我们遇到单片机刚通上电、突然断电、电路发生故障等情况，之后，我们会对其进行复位，使单片机进行正常工作。因此，想要灵活运用单片机就必须了解单片机的有关复位情况，例如：复位电路的条件、复位电路的原理等。单片机的复位条件是：1、RST 必须接上连续的两个机器周期 2、RST 必须接高电平。电路将在 RST 的高电平后的第二个周期进行复位。复位电路有两种，一种是通过按键复位即按键复位，另一种是通过上电进行复位即上电复位。本设计用的是按键复位，因为比较方便，只要轻轻按下 S 键，就能轻松的实现复位功能。

4.4 时钟电路

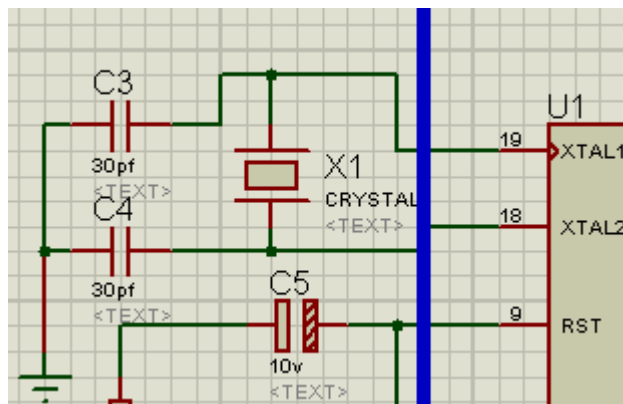


图 6 时钟电路

时钟电路的核心是个比较稳定的振荡器(一般都用晶体振荡器)，振荡器所产生的是正弦波，频率不一定是电路工作的时钟频率，因此就要把这正弦波进行分频，处理，最后形成时钟脉冲，然后分配到需要的地方。

如果想让单片机工作在内部时钟模式上，首先，需要在 XTAL1 和 XTAL2 两端之间连接一个陶瓷振荡器或晶体振荡器，然后，在两端接两个一样大的电容，最后，再把两个电容接到地上；在电容的选用时，不是很随便的，电容器的最重要的作用就是帮助振荡器起振。电容器容量的大小对振荡频率有轻微调控的作用，在电容的选用时，不是很随便的，它的值一般情况下大概是 30pF，振荡的频率重点由石英晶振的频率确定，振荡电路的频率也就是晶体的固有频率。

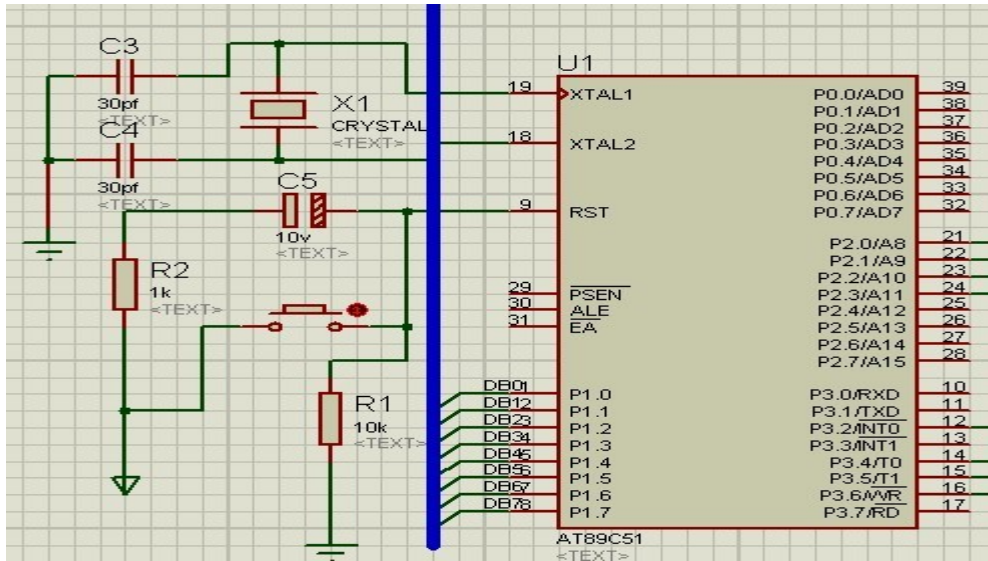


图 7 单片机与复位、时钟电路连接电路图

4.5 显示电路模块

4.5.1 LCD 液晶简介

液晶，通过名字我们就可以猜到，它不同于固态和液态这两种类别，是处于这两种类别之间的一种中间类别。液晶是一种特殊的物质形态，由澳大利亚 Reinitzer 在 1888 年发现。此后经过人类广泛的研究，液晶于 20 世纪 50 年代开始大规模使用，液晶显示器件在中国已有 20 多年的发展历史。经过长期的研究，液晶显示器从刚开始的实验室的研究逐渐走向了产业部门的大批量生产。液晶显示装置拥有很多优点，例如，独特的低电压、体积较小、微小的功耗、显示丰富、方便轻巧等优点，正是它具有了这些优势，才使它能够完美的和集成电路相结合，研发出一大批带有显示功能的电子产品。这些电子产品不但丰富了人们日常生活而且也影响了整个社会。例如，液晶显示的电子表为人们提供了准确时间，方便人们出行；电子计算器解决了计算复杂问题，为工作、生意提供了便利；总而言之，液晶在生产、生活的各个范围都可以看到。

4.5.2 字符型液晶显示模块的基本特点

1. 液晶显示屏是以点阵块组成的显示字符群。
2. 主控制驱动 IC 为 HD44780。如：NT3881 NOVATEK KS0066 SAMSUNG SPLC78A01 SUNPLUS。
3. 能够显示 192 种不同的字符，拥有发生器 ROM。
4. 拥有 80 个 Byte 的 RAM。
5. 标准的接口特性，适配 M6800 系列 MPU 的操作时序。
6. 是个紧凑和轻便易于组装的模块。
7. 单+5V 电源供电。
8. 具有寿命较长、功耗较低和高可靠性的优势。

4.5.3 字符型接口特性及时序

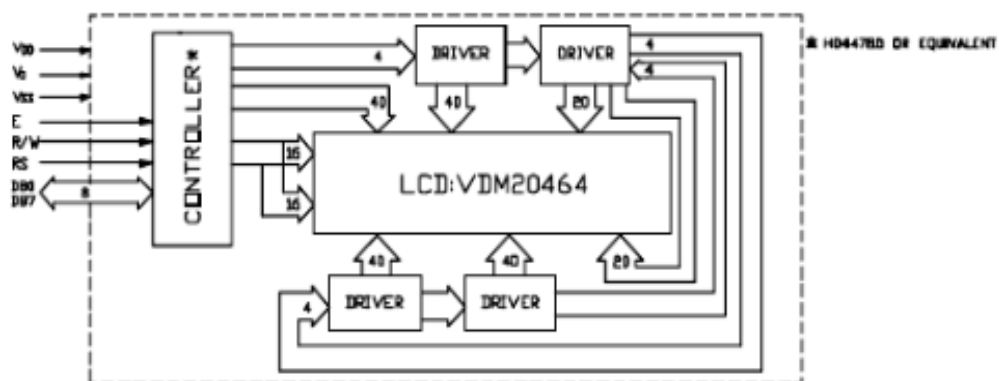


图 8 点阵字符型液晶显示模块电路框图

引脚及功能

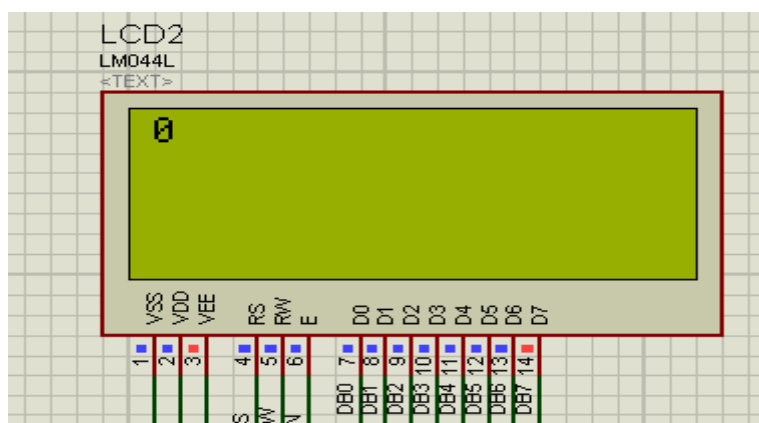


图 9 初始界面显示

引线号	符号	电平	功能
1	VSS	0V	GND
2	VDD	0V	GND
3	VEE	0-5V	液晶驱动电压
4	RS	H/L	0: 指令寄存器; 1: 数据寄存器
5	R/W	H/L	0: 写操作; 1: 读操作
6	E	H, H→L	使能 ENABLE
7	DB0	H/L	数据总线
8	DB1	H/L	数据总线
9	DB2	H/L	数据总线
10	DB3	H/L	数据总线
11	DB4	H/L	数据总线
12	DB5	H/L	数据总线
13	DB6	H/L	数据总线
14	DB7	H/L	数据总线

(1) 写操作

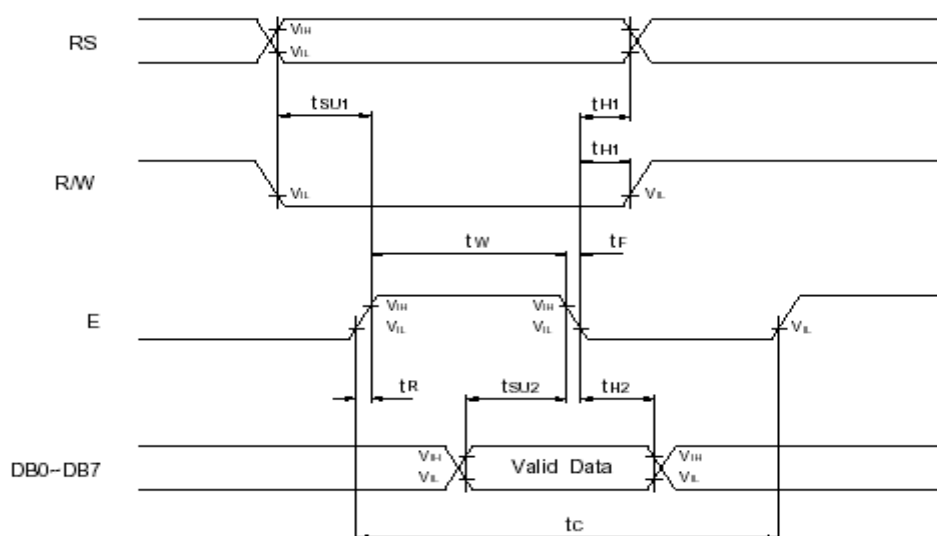


图 10 写操作时序图

(2) 读操作

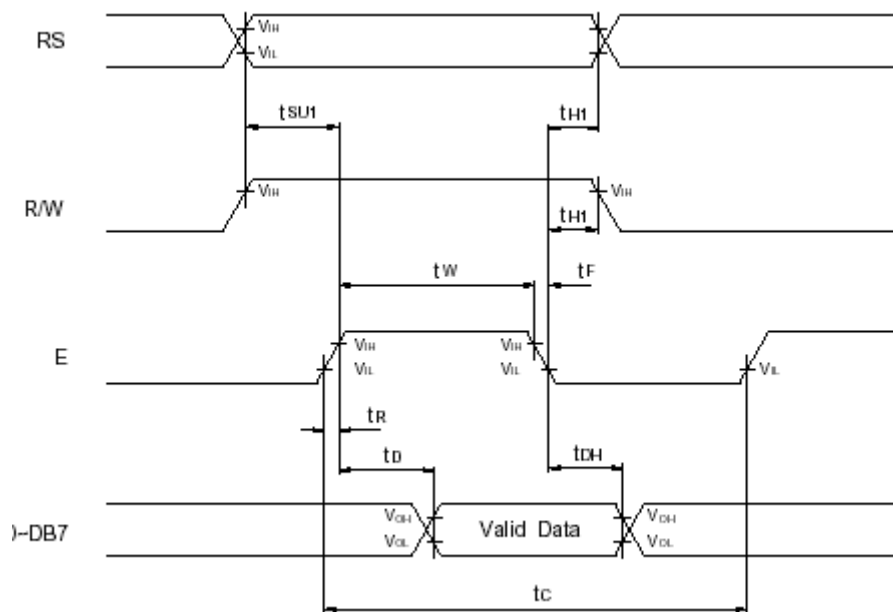


图 11 读操作时序图

4.6 MM74C922 芯片

为了更好的利用单片机 I/O 口资源，在系统中，我选择了 MM74C922 芯片。在该设计中，MM74C922 作用是对键盘的输入进行检测。其引脚图如图 12 所示：

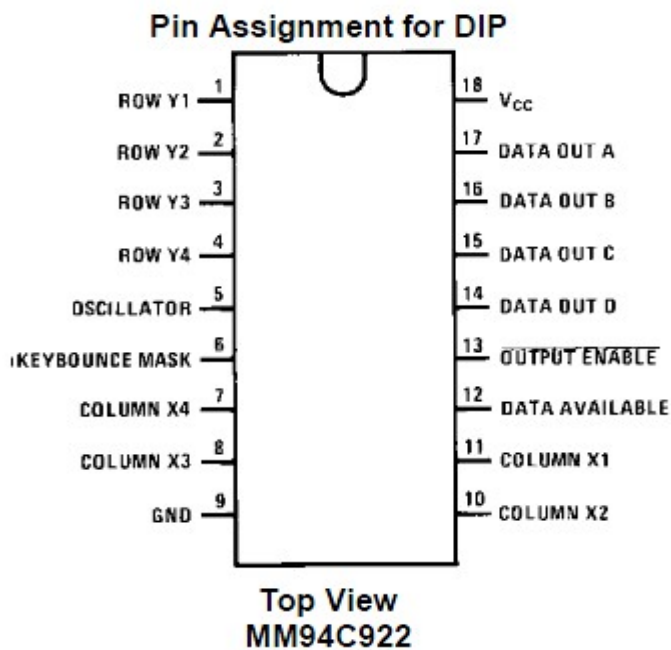


图 12 MM94C22 引脚图

MM74C922 引脚介绍:

引脚号	符号	说明
1~4	Y1~Y4	第一列至第四列
7、8、10、11	Y1~Y4	第一列至第四列
14~17	DOA~DOD	按键之 BCD 码输出,其中 DOA 为最低有效位, DOD 最高有效位
18	VCC	电源, +3V~+15V
9	GND	接地
5	OSC	振荡器的外接引线端
6	KBM	键颤屏弊端
13	OE	数据输出允许端, 低电平有效
12	DA	数据输出有效端, 高电平有效

MM74C922 对各按键的作用如下表所示:

Truth Tables

(Pins 0 through 11)

Switch Position	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Y1,X1	Y1,X2	Y1,X3	Y1,X4	Y2,X1	Y2,X2	Y2,X3	Y2,X4	Y3,X1	Y3,X2	Y3,X3	Y3,X4
D												
A A	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
T B	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
A C	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
O D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
U E (Note 1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T												

(Pins 12 through 19)

Switch Position	12	13	14	15	16	17	18	19
	Y4,X1	Y4,X2	Y4,X3	Y4,X4	Y5(Note 1), X1	Y5 (Note 1), X2	Y5 (Note 1), X3	Y5 (Note 1), X4
D								
A A	0	1	0	1	0	1	0	1
T B	0	0	1	1	0	0	1	1
A C	1	1	1	1	0	0	0	0
O D	1	1	1	1	0	0	0	0
U E (Note 1)	0	0	0	0	1	1	1	1
T								

Note 1: Omit for MM74C922

4.7 键盘模块

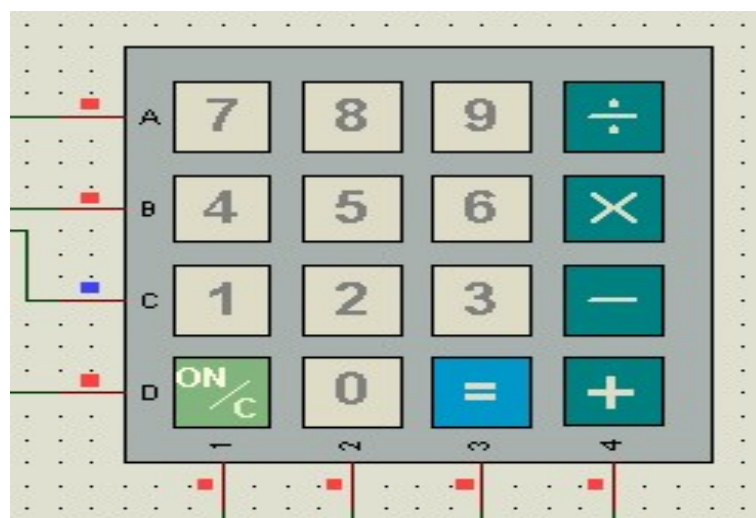


图13 矩阵键盘布局图

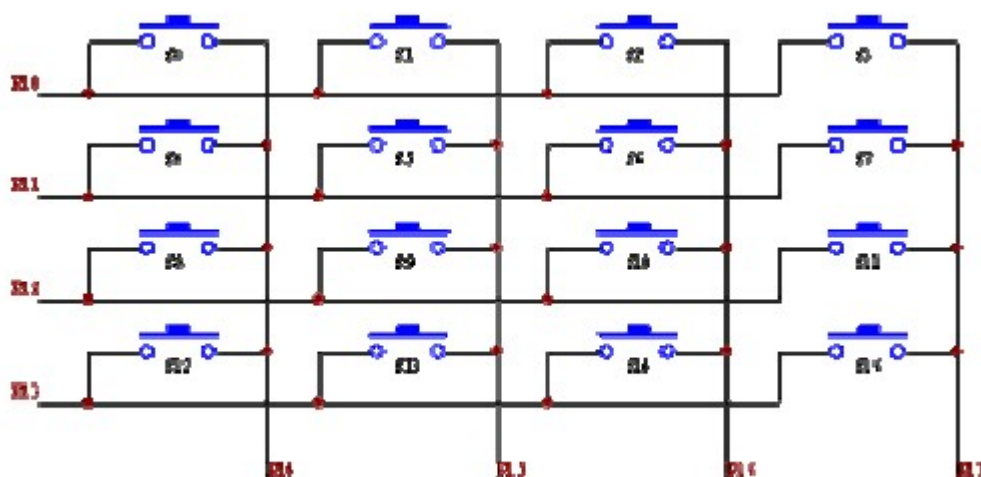


图14 矩阵键盘内部电路图

4.7.1 单片机键盘简介

每一个按键都是利用行值和列值的组合来识别该按键的编码。行线是利用利用两个并行接口来通信的，而列线是通过CPU来实现的。键盘的其中一端是先连接电阻再连接到电源上，不同的是，接地是利用程序输出“0”

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/867161200136010000>