
题目 基于单片机的电话拨号系统的设计

摘要

随着人们生活水平的不断提高，电话在人们的日常生活中是比较常见的电子产品之一，它已进入我们的每一个家庭。本文设计是基于单片机的电话拨号系统，硬件部分采用 AT89C51 单片机作为电话键盘拨号按键显示的核心部件，矩阵键盘作为输入电路模块，1602LCD 作为显示电路模块。系统可以实现所拨号码显示、退格、清屏等功能。

结果表明该设计具有电路简单、读取方便、显示直观、代码简洁、容易操作、低功耗和低成本等优点，可用于一般的生活和工作，也可通过改装，提高性能，增加功能，从而给人们的生活带来更多的方便。

关键词：单片机；键盘；1602LCD

Abstract

As people living standard unceasing enhancement, the phone in People's Daily life is one of the more common electronic products, it has entered our every family. Design of this article is paper based on single chip microcomputer telephone dialing system, the hardware part adopts AT89C51 single-chip microcomputer as input circuit, 1602 LCD display circuit. Can realize the dial number display backspace, screen clearing, and other functions.

The results show that the design has simple circuit, convenient read, direct display, code is simple, easy to operate, low power consumption and low cost advantages, can be used for normal life and work, also can through modification, improve its performance, add features, so as to bring to people life more convenient.

Keywords: microcontroller; keyboard ; 1602LCD

目 录

摘 要.....	I
Abstract	II
1 绪 论.....	1
2 系统总体设计方案.....	1
2.1 系统基本设计方案与论证.....	2
2.1.1 控制部分的选择方案与论证.....	2
2.1.2 输出显示电路模块的选择方案与论证.....	2
2.1.3 键盘输入电路模块的选择方案与论证.....	3
2.2 系统设计最终方案.....	4
3 系统硬件设计.....	5
3.1 主芯片模块.....	5
3.1.1 主要特性.....	6
3.1.2 管脚说明.....	6
3.2 晶振和复位电路模块.....	8
3.2.1 复位电路.....	9
3.2.2 晶振电路.....	9
3.3 显示电路模块.....	9
3.3.1 1602LCD 简介.....	10
3.3.2 1602LCD 的 RAM地址映射及标准字库表.....	13
3.3.3 1602LCD的一般初始化（复位）过程.....	15
3.4 输入电路模块.....	15
3.4.1 矩阵键盘的按键识别方法.....	15
3.4.2 矩阵键盘的基本结构.....	16
3.5 系统硬件原理图.....	17
4 系统软件设计.....	19
4.1 软件设计整体思路.....	19

4.2 主要功能模块设计	21
4.2.1 键盘扫描模块设计	21
4.2.2 LCD显示模块设计	23
总 结	25
致 谢	28
参考文献	29
附件 1: 源程序	29
附件 2: 电话拨号系统电路原理图	36

1 绪 论

随着社会的发展，科学的进步，人们的生活水平在逐步的提高，尤其是微电子技术的发展，犹如雨后春笋般的变化。各种数字显示仪器中的显示、广告牌、数码产品等，传统的数码管显示已经远远不能满足各行各业的需求。单片机的应用已经越来越贴近生活，用单片机来实现一些电子设计也变得容易起来。基于单片机的 LCD 显示是一种用单片机来控制的一种显示系统，它不仅能显示各种数字、字母，还能显示各种字体的汉字以及一些简单的图象，使用起来极为方便，只要通过对单片机写入一定的程序来控制 LCD 的显示即可完成，根据程序的不同而产生不同的效果。随着单片机产品以及 LCD 产品的不断涌现，这一领域已经得到了飞速的发展。

电话发展的短短几十年，从无号码显示到有号码显示，再到可视电话，在每一个转变过程中都有重大的突破。可是它还在发展之中，以后必将出现功能更加强大的电话，基于这样的理念，本次设计是用单片机来控制电话拨号键盘按键的显示。

本文设计的是基于单片机的电话拨号系统，该系统可以实现电话号码数字显示。系统主要由电话拨号矩阵键盘、单片机最小系统、LCD1602显示屏几个单元电路组成。在本设计中，最终选用的是矩阵式键盘，把所操作的数字送至单片机，通过单片机实现号码的显示与控制。

2 系统总体设计方案

2.1 系统基本设计方案与论证

2.1.1 控制部分的选择方案与论证

方案一：用可编程逻辑器件设计

用可编程逻辑器件设计可采用 PLD 器件，设计起来结构清晰，各个模块从硬件上设计起来相对简单，控制与显示的模块间连接也会比较方便。但是考虑到本次设计的特点，EDA 在能够扩展上比较受局限，占用的资源也比较多。从成本上讲，可编程逻辑器件价格比较高。

方案二：用单片机设计

单片机是指一个集成在一块芯片上的完整计算机系统管他的大部分功能集成在一块小芯片上,但是它具有一个完整计算机所需要的大部分部 CPU、内存、内部和外部总线系统,目前大部分还会具有外存。同时集成诸如通讯接口、定时器,实时时钟等外围设备。而现在最强大的单片机系统甚至可以将声音、图像、网络、复杂的输入输出系统集成在一块芯片上。单片机也被称为微控制器 (Microcontroler)，用单片机芯片作为控制部分，单片机有丰富的中断源，它的准确度相当高，并且 C 语言的灵活运用，给编程带来了方便。单片机 I/O 功能也比较强大，容易对其进行扩展，使设计更加完善，此外单片机的成本也比较低。

综上所述，单片机资源丰富，程序编写也灵活简单，可移植性强，性价比也高，所以本次设计选用单片机作为主控芯片。

2.1.2 输出显示电路模块的选择方案与论证

方案一：用数码管进行显示

数码管由于显示速度快，使用简单，显示效果简洁明了而得到了广泛应用。但是由于我们计划显示电话号码，显示的数字内容多。用数码管无法显

示如此丰富的内容，因此本次设计放弃了此方案。

方案二：用 LCD 液晶进行显示

LCD 由于其位数多，可显示 32 位，显示清晰，显示内容丰富，显示信息量大，程序简单，显示快速而得到了广泛的应用。

对于本次设计本文选用的 LCD 液晶能够实现电话拨号系统，能够很好的满足显示要求，因此本次设计选择了此方案。

2.1.3 键盘输入电路模块的选择方案与论证

键盘用于实现单片机应用系统中的数据和控制命令的输入，键盘输入也是单片机应用系统中使用最广泛的一种输入方式。键盘输入的主要对象是各种按键或开关。这些按键或者开关可以独立使用，也可以组合成键阵使用。单片机中常用的按键式键盘可以分为两类：独立连接式和行列式。每类按译码方式的不同又分为编码式和非编码式两种。单片机中一般使用的都是用软件来识别和产生键代码的非编码键盘。行列式键盘的编码方式有静态和动态两种。静态接口主要由一个行编码器和一个列编码器构成；动态接口可采用计数器，译码器和数据选择器构成。这两种键盘由硬件完成键的编码任务。一般在小型仪器仪表和控制系统中，使用较多的是行列式和独立式的非编码键盘；如果系统要求实现多键同时按下的处理，则用非编码独立方式较为合适。

方案一：采用独立式按键电路

独立式按键电路每个按键单独占有一根 I/O 接口线，每个 I/O 口的工作状态互不影响，此类键盘采用端口直接扫描方式。缺点为当按键较多时占用单片机的 I/O 口数目较多，优点为电路设计简单，且编程相对比较容易。

方案二：采用行列式键盘电路

行列式键盘为 4*3 矩阵式行列扫描，虽然软件较为复杂，但是当按键较多时可降低占用单片机的 I/O 口数目。

对于此设计，由于键盘按键数目多，故采用方案二。

2.2 系统设计最终方案

本系统包括主芯片模块、显示电路模块、键盘输入模块、晶振和复位电路模块。综上各方案所述，确定最终设计方案为：采用单片机作为主控制系统，1602LCD 液晶显示屏作为显示部分，矩阵键盘作为输入模块。整个硬件电路由单片机及单片机的复位和晶振电路、音频电路、1602LCD液晶显示器和 4*3 矩阵式键盘组成。系统结构框图如图 2.1 所示。

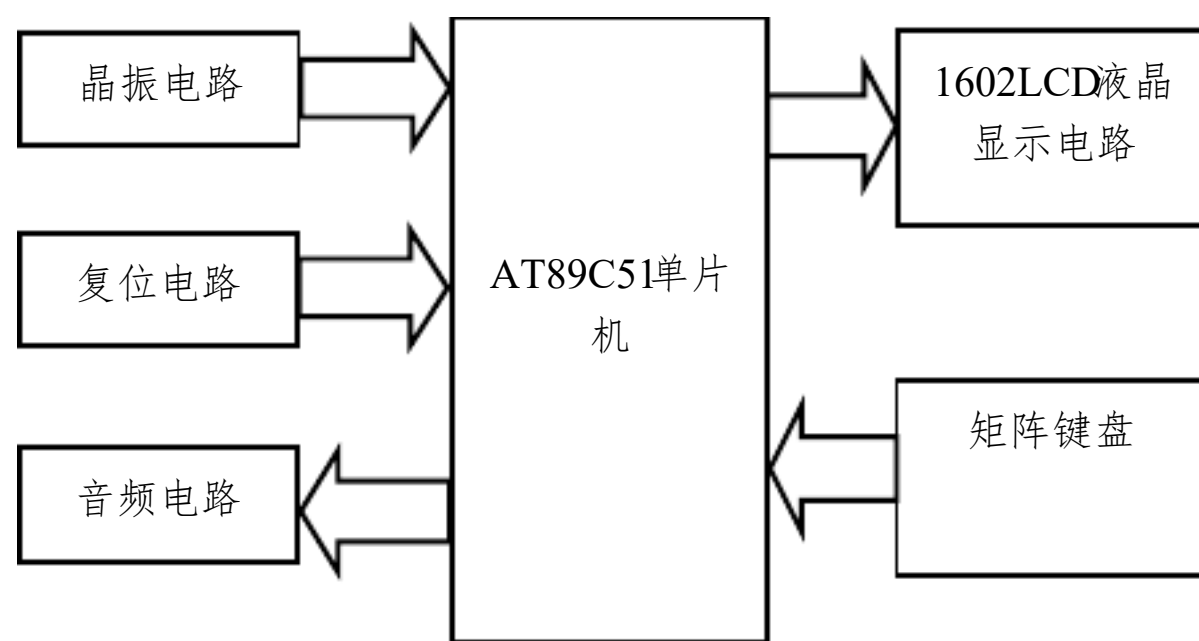


图2.1 系统整体硬件组成框图

3 系统硬件设计

3.1 主芯片模块

AT89C51 单片机是一种带 4K 字节闪存可编程可擦除只读存储器（FPEROM—Flash Programmable and Erasable Read Only Memory）的低电压、高性能 CMOS 8 位微处理器，俗称单片机。AT89C2051 是一种带 2K 字节闪存可编程可擦除只读存储器的单片机。单片机的可擦除只读存储器可以反复擦除 1000 次。该器件采用 ATME 高密度非易失存储器制造技术制造，与工业标准的 MCS-51 指令集和输出管脚相兼容。由于将多功能 8 位 CPU 和闪烁存储器组合在单个芯片中，ATMEL 的 AT89C51 是一种高效微控制器，AT89C2051 是它的一种精简版本。AT89C51 单片机为很多嵌入式控制系统提供了一种灵活性高且价廉的方案。其芯片引脚如图 3.1 所示。

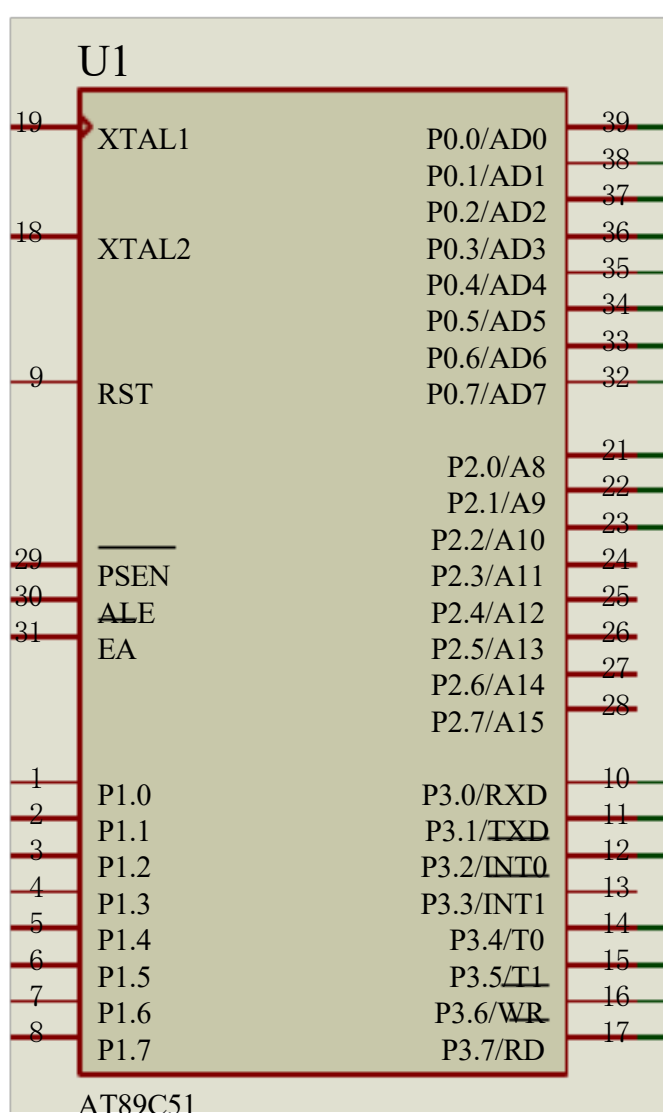


图 3.1 AT89C51 芯片引脚图

3.1.1

- 1) 与 MCS-51 兼容
- (2) 4K 字节可编程闪烁存储器
- (3) 寿命：1000 写/擦循环
- (4) 数据保留时间：10 年
- (5) 全静态工作：0Hz-24Hz
- (6) 三级程序存储器锁定
- (7) 128*8 位内部 RAM
- (8) 32 可编程 I/O 线
- (9) 两个 16 位定时器/计数器
- (10) 5 个中断源
- (11) 可编程串行通道
- (12) 低功耗的闲置和掉电模式
- (13) 片内振荡器和时钟电路

3.1.2 管脚说明

VCC：供电电压。

GND：接地。

P0 口：P0 口为一个 8 位漏级开路双向 I/O 口，每脚可吸收 8TTL 门电流。当 P0 口的管脚第一次写 1 时，被定义为高阻输入。P0 能够用于外部程序数据存储器，它可以被定义为数据/地址的第八位。在 FIASH 编程时，P0 口作为原码输入口，当 FIASH 进行校验时，P0 输出原码，此时 P0 外部必须被拉高。

P1 口：P1 口是一个内部提供上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，P1 口缓冲器能接收输出 4TTL 门电流。P1 口管脚写入 1 后，被内部上拉为高，可用作输

P1 口被外部下拉为低电平时，将输出电流，这是由于内部上拉的缘故。在 FLASH 编程和校验时，P1 口作为第八位地址接收。

P2 口：P2 口为一个内部上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，P2 口缓冲器可接收，输出 4 个 TTL 门电流，当 P2 口被写“1”时，其管脚被内部上拉电阻拉高，且作为输入。并因此作为输入时，P2 口的管脚被外部拉低，将输出电流。这是由于内部上拉的缘故。P2 口当用于外部程序存储器或 16 位地址外部数据存储器进行存取时，P2 口输出地址的高八位。在给出地址“1”时，它利用内部上拉优势，当对外部八位地址数据存储器进行读写时，P2 口输出其特殊功能寄存器的内容。P2 口在 FLASH 编程和校验时接收高八位地址信号和控制信号。

P3 口：P3 口管脚是 8 个带内部上拉电阻的双向 I/O 口，可接收输出 4 个 TTL 门电流。当 P3 口写入“1”后，它们被内部上拉为高电平，并用作输入。作为输入，由于外部下拉为低电平，P3 口将输出电流（ILL）这是由于上拉的缘故。P3 口也可作为 AT89C51 的一些特殊功能口，如下所示。

P3.0 RXD（串行输入口）

P3.1 TXD（串行输出口）

P3.2 /INT0（外部中断 0）

P3.3 /INT1（外部中断 1）

P3.4 T0（记时器 0 外部输入）

P3.5 T1（记时器 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）

P3 口同时为闪烁编程和编程校验接收一些控制信号。

RST：复位输入。当振荡器复位器件时，要保持 RST 脚两个机器周期的高电平时间。

ALE/PROG：当访问外部存储器时，地址锁存允许的输出电平用于锁存地址的地位字节。在 FLASH 编程期间，此引脚用于输入编程脉冲。在平时，

ALE

1/6。因

此它可用作对外部输出的脉冲或用于定时目的。然而要注意的是：每当用作外部数据存储器时，将跳过一个 ALE 脉冲。如想禁止 ALE 的输出可在 SFR8EH 地址上置 0。此时，ALE 只有在执行 MOVX, MOVC 指令是 ALE 才起作用。另外，该引脚被略微拉高。如果微处理器在外部执行状态 ALE 禁止，置位无效。

/PSEN：外部程序存储器的选通信号。在由外部程序存储器取指期间，每个机器周期两次/PSEN 有效。但在访问外部数据存储器时，这两次有效的/PSEN 信号将不出现。

/EA/VPP：当 /EA 保持低电平时，则在此期间外部程序存储器（0000H-FFFFH），不管是否有内部程序存储器。注意加密方式 1 时，/EA 将内部锁定为 RESET；当 /EA 端保持高电平时，此间内部程序存储器。在 FLASH 编程期间，此引脚也用于施加 12V 编程电源（VPP）。

XTAL1：反向振荡放大器的输入及内部时钟工作电路的输入。

XTAL2：来自反向振荡器的输出。

3.2

晶振和复位电路模块是系统中很重要的一部分，其中电路上部分为晶振电路，提供时钟信号，下部分为复位电路，使单片机处于一个基准点。其电路如图 3.2 所示。

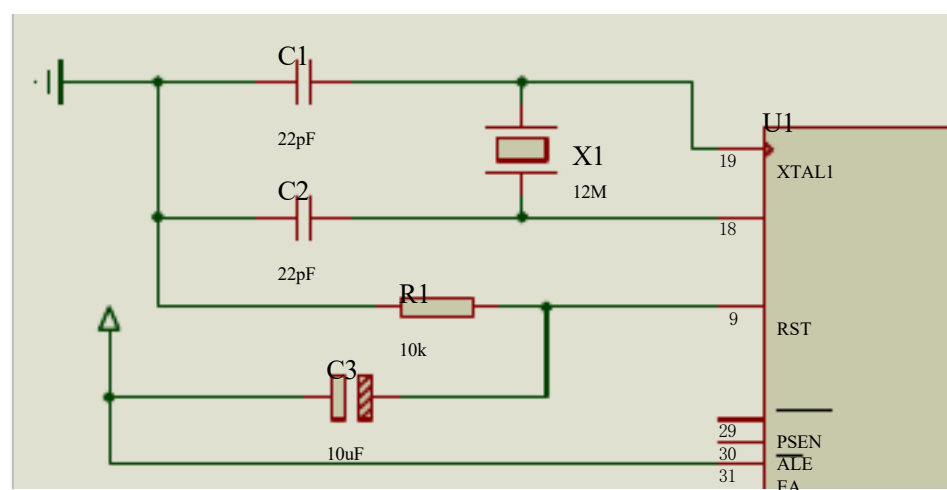


图 3.2 晶振和复位电路图

3.2.1

复位的目的就是使单片机处于一个基准点，在这个基准点，程序将会从 C51 的 `main()` 主函数的第一条语句开始执行。复位工作是一个纯硬件的工作，一般是在上电开始几毫秒内执行完毕。

复位的过程很简单，在电源刚刚合上时，电流经过电阻对电解电容器充电，这样在电阻上就形成一个电压，对于单片机来说，这个电压就是复位电压。经过若干毫秒以后，电解电容器被充满电，这时电阻就没有电流流过，电阻两端也就没有电压，单片机的复位脚电压恢复为 0，复位工作结束，单片机开始工作。

3.2.2 晶振电路

在 AT89C51 单片机内部有一振荡电路，只要在单片机的 XTAL1 和 XTAL2 引脚外接晶振，就改成了自激振荡器并在单片机内部产生时钟脉冲信号。

如图 3.2 所示，单片机工作的时间基准是由时钟电路提供的。在单片机的 XTAL1 和 XTAL2 两个引脚间，接一个晶振及两只电容就构成了时钟电路。

电路中的器件可以通过计算和实验确定，也可以参考一些典型电路参数。电路中，电容器 C1 和 C2 对晶振器频率有微调作用，通常取值范围 $30+10\text{pF}$ ；石英晶体选择 6MHZ 或 12MHZ 都可以。其结果只是机器周期时间不同，影响计算器的计数初值。

3.3 显示电路模块

本设计中重点部分是基于单片机的 1602LCD 液晶显示部分。液晶显示模块是一种将液晶显示器件、连接件、集成电路、PCB 线路板、背光源、结构件装配在一起的组件，英文名叫“LCD Module”，简称“LCM”，中文一般为“液晶显示模块”。在单片机系统中使用液晶显示模块作为输出有以下优点：显示资料高、数字式接口、功率消耗小、电路中的应用。

3.3.1 1602LCD

16*2即32个字符（16列2行）。1602LCD字符型LCD通常有14条引脚线或16条引脚线的LCD，多出来的两条是背光电源线。一般1602字符型液晶显示器实物如图3.3所示。

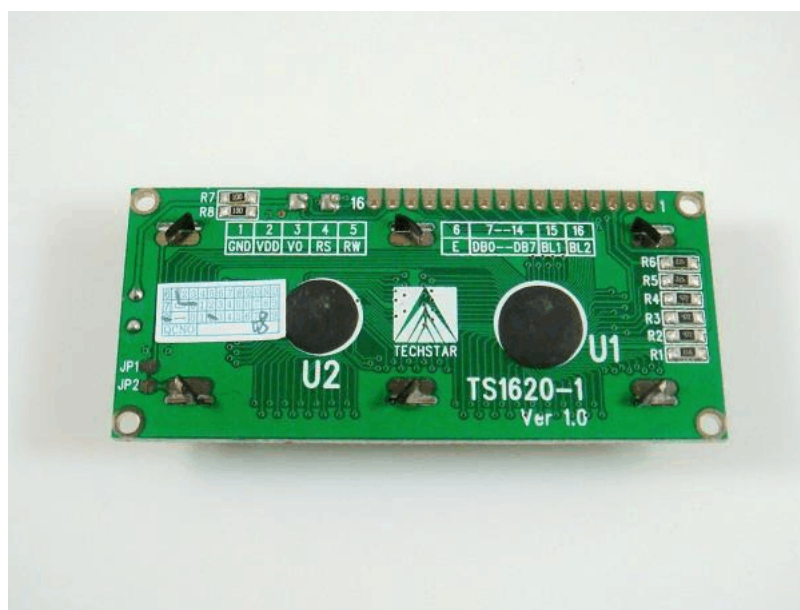


图3.3 1602LCD的实物图

1602LCD分为带背光和不带背光两种，基控制器大部分为HD44780，带背光的比不带背光的厚，应用中并无差别。

1602LCD芯片引脚如图3.4所示。

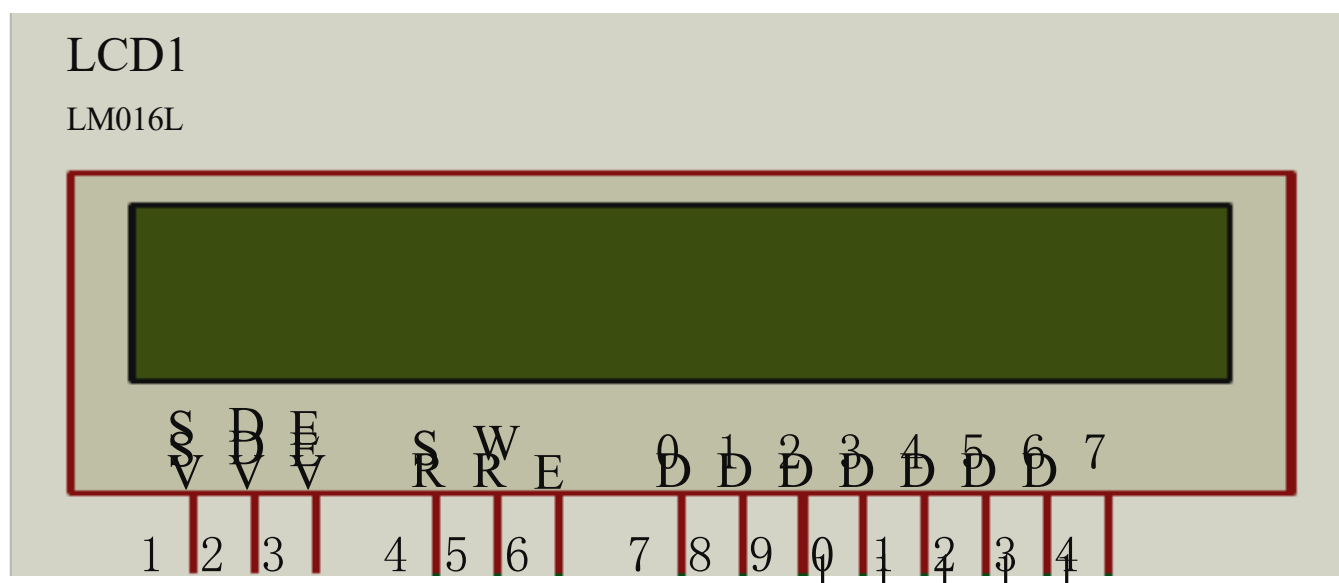


图 3.4 1602LCD 芯片引脚图

1602LCD

14 脚（无背光）或 16 脚（带背光）接口，各引脚

接口说明如表 3.1 所示。

表 3.1 引脚接口说明表

编号	符号	引脚说明	编号	符号	引脚说明
1	VSS	电源地	9	D2	数据
2	VDD	电源正极	10	D3	数据
3	VEE	液晶显示偏压	11	D4	数据
4	RS	数据/命令选择	12	D5	数据
5	R/W	读/写选择	13	D6	数据
6	E	使能信号	14	D7	数据
7	D0	数据	15	BLA	背光源正极
8	D1	数据	16	BLK	背光源负极

第 1 脚：VSS 为地电源。

第 2 脚：VDD 接 5V 正电源。

第 3 脚：VEE 为液晶显示器对比度调整端，接正电源时对比度最弱，接地时对比度最高，对比度过高时会产生“鬼影”，使用时可以通过一个 10K 的电位器调整对比度。

第 4 脚：RS 为寄存器选择，高电平时选择数据寄存器、低电平时选择指令寄存器。

第 5 脚：R/W 为读写信号线，高电平时进行读操作，低电平时进行写操作。当 RS 和 R/W 共同为低电平时可以写入指令或者显示地址，当 RS 为低电平 R/W 为高电平时可以读忙信号，当 RS 为高电平 R/W 为低电平时可以写入数据。

第 6 脚：E 端为使能端，当 E 端由高电平跳变成低电平时，液晶模块执行命令。

第 7~14 脚：D0~D7 为 8 位双向数据线。

第 15 脚：背光源正极。

第 16 脚：背光源负极。

表 3.2 控制命令表

序号	指令	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	清显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	光标返回	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*
3	置输入模式	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S
4	显示开/关控制	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
5	光标或字符移位	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*
6	置功能	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*
7	置字符发生存贮器地址	0	0	0	1	字符发生存贮器地址					
8	置数据存贮器地址	0	0	1	显示数据存贮器地址						
9	读忙标志或地址	0	1	BF	计数器地址						
10	写数到 CGRAM 或 DDRAM	1	0	要写的的数据内容							
11	从 CGRAM 或 DDRAM 读数	1	1	读出的数据内容							

1602LCD 液晶模块的读写操作、屏幕和光标的操作都是通过指令编程来实现的。（说明：1 为高电平、0 为低电平）

指令 1：清显示，指令码 01H，光标复位到地址 00H 位置。

指令 2：光标复位，光标返回到地址 00H。

指令 3：光标和显示模式设置 I/D：光标移动方向，高电平右移，低电平左移 S：屏幕上所有文字是否左移或者右移。高电平表示有效，低电平则无效。

指令 4：显示开关控制，D：控制整体显示的开与关，高电平表示开显示，低电平表示关显示 C：控制光标的开与关，高电平表示有光标，低电平表示无光标 B：控制光标是否闪烁，高电平闪烁，低电平不闪烁。

指令 5：光标或显示移位 S/C：高电平时移动显示的文字，低电平时移动光标。

指令 6：功能设置命令 DL：高电平时为 4 位总线，低电平时为 8 位总线 N：低电平时为单行显示，高电平时双行显示 F：低电平时显示 5x7 的点阵字符，高电平时显示 5x10 的点阵字符。

指令 7：字符发生器 RAM地址设置。

指令 8：DDRAM地址设置。

指令 9：读忙信号和光标地址 BF：为忙标志位，高电平表示忙，此时模块不能接收命令或者数据，如果为低电平表示不忙。

指令 10：写数据。

指令 11：读数据。

3.3.21602LCD 的 RAM 地址映射及标准字库表

液晶显示模块是一个慢显示器件，所以在执行每条指令前一定要确认模块的忙标志为低电平，表示不忙，否则此指令失效。要显示字符时要先输入显示字符地址，也就是告诉模块在哪里显示字符，图 3.5 是 1602LCD 的内部显示地址。

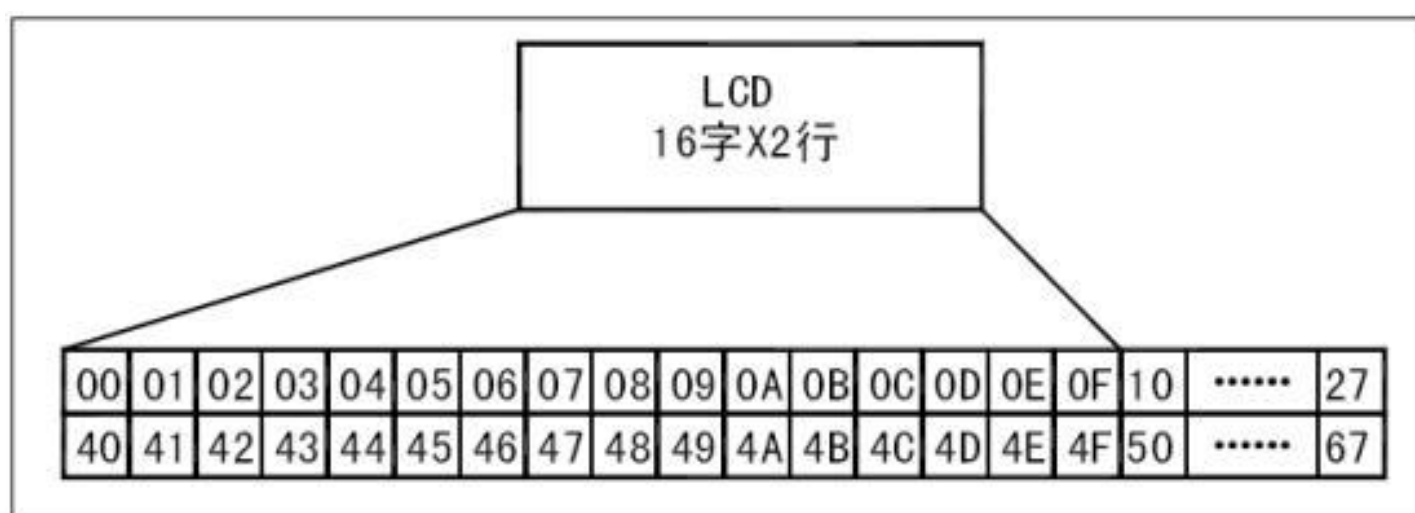


图 3.5 1602LCD 内部显示地址

例如第二行第一个字符的地址是 40H，那么是否直接写入 40H 就可以将光标定位在第二行第一个字符的位置呢？这样不行，因为写入显示地址时要求最高位 D7 恒定为高电平 1 所以实际写入的数据应该是 01000000B (40H) + 10000000B (80H) = 11000000B (C0H)。

在对液晶模块的初始化中要先设置其显示模式，在液晶模块显示字符时光标是自动右移的，无需人工干预。每次输入指令前都要判断液晶模块是否处于忙的状态。1602LCD 液晶模块内部的字符发生存储器 (CGROM) 已经存储了 160 个不同的点阵字符图形，这些字符有：阿拉伯数字、英文字母的大小写、常用的符号、和日文假名等，每一个字符都有一个固定的代码，比如大写的英文字母“A”的代码是 01000001B (41H)，显示时模块把地址 41H 中的点阵字符图形显示出来，我们就能看到字母“A”。其中字符代码与字符图形对应关系如图 3.6 所示。

高 位 低 位	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
XXXX0000	CGRAM (1)		0	a	P	\	p		-	夕	三	a	P
XXXX0001	(2)	!	1	A	Q	a	q	口	ア	チ	ム	ä	q
XXXX0010	(3)	"	2	B	R	b	r	r	イ	川	メ	β	θ
XXXX0011	(4)	#	3	C	S	c	s	」	ウ	ラ	モ	ε	∞
XXXX0100	(5)	\$	4	D	T	d	t	\	エ	ト	セ	μ	Ω
XXXX0101	(6)	%	5	E	U	e	u	ロ	オ	ナ	ユ	B	0
XXXX0110	(7)	&	6	F	V	f	v	テ	カ	ニ	ヨ	P	Σ
XXXX0111	(8)	>	7	G	W	g	w	ア	キ	ヌ	ラ	g	κ
XXXX1000	(1)	(	8	H	X	h	x	イ	ク	ネ	リ	f	X
XXXX1001	(2)	)	9	I	Y	i	y	ウ	ケ	」	ル	-1	y
XXXX1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	エ	コ	リ	レ	j	千
XXXX1011	(4)	+	:	K	[	k	{	オ	サ	ヒ	ロ	x	万
XXXX1100	(5)	フ	<	L	¥	l	|	セ	シ	フ	ワ	Q	冪
XXXX1101	(6)	-	=	M	]	m	}	ユ	ス	へ	ソ	モ	+
XXXX1110	(7)	.	>	N	'	n	-	ヨ	セ	ホ	ハ	n̄	
XXXX1111	(8)	/	?	O	-	o	+	ツ	ソ	マ	ロ	Ö	...

图 3.6 字符代码与字符图形对应关系

3.3.3 1602LCD 的一般初始化（复位）过程

- 延时 15Ms
- 写指令 38H（不检测忙信号）
- 延时 5mS
- 写指令 38H（不检测忙信号）
- 延时 5mS
- 写指令 38H（不检测忙信号）
- 以后每次写指令、读/写数据操作均需要检测忙信号
- 写指令 38H：显示模式设置
- 写指令 08H：显示关闭
- 写指令 01H：显示清屏
- 写指令 06H：显示光标移动设置
- 写指令 0CH：显示开及光标设置

3.4 输入电路模块

3.4.1 矩阵键盘的按键识别方法

常用的键盘识别方法有：行扫描法，线翻转法和利用8279键盘接口的中断法。前两种方法相当于查询法，需要反复查询按键的状态，但需要会占用大量的CPU时间。后一种方法在有键按下时向CPU申请中断，平时并不需要占用CPU时间。在本系统中，完全可以不使用中断法完成键盘接口，这是由系统的特殊性决定的。首先，对于本系统而言，要实现便携式的设计，硬件电路使用的器件越少越好。其次，被测信号由外中断引脚输入，未占用单片机4个并行I/O口中的任何一个，系统有足够的资源利用自身I/O口完成接口。最后，只有当传感器输出信号频率为空载频率，系统处于空闲待测的状态下，才允许键盘输入，因此键盘识别占用的CPU时间不会对系统正常工作造成影响。因此直接利用单片机并行接口完成键盘的接口，采用行扫描法进行键盘识别。

行扫描法又称为逐行（或列）扫描查询法，是一种最常用的按键识别方法，具体过程如下：

（1）判断键盘上是否有键闭合

在初始化阶段，将全部行线设置为低电平，在没有任何键按下时，所有的列线将读到高电平，然后检测列线的状态。只要有一列的电平为低，则表示键盘中有键被按下，而且闭合的键位于低电平线与4根行线相交叉的4个按键之中。相反，如果输入输出端口全是高电平，则键盘中无键按下。

（2）去除键的机械抖动

为保证键的正确识别，需要进行去抖动处理。其方法是得知键盘上有键闭合后延迟一段时间，再判别键盘的状态，若仍有键闭合，则认为键盘上有一个键处于稳定的闭合期，否则认为是键的抖动或者是干扰。

（3）确定闭合键的物理位置

在确认有键按下后，即可进入确定具体闭合键的过程。其方法是：依次将行线设置为低电平，即在置某根行线为低电平时，其它线为高电平。在确定某根行线位置为低电平后，再逐行检测各列线的电平状态。若某列为低，则该列线与置为低电平的行线交叉处的按键就是闭合的按键。

（4）得到闭合键的编号

在得到闭合键的物理位置的基础上，根据给定的按键编号规律，计算得出相应闭合键的编号。

（5）确保CPU对键的一次闭合仅做一次处理

为实现这一功能，可以采用等待闭合键释放以后再处理的方法。

3.4.2 矩阵键盘的基本结构

矩阵键盘中的键实际上就是一个机械开关，位于行线和列线的交点处，图 3.7 所示为本设计中使用的 4 行×3 列的 12 键矩阵键盘排列图，当键被按

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/696151001015010221>