

目 录

摘要	1
关键词	1
Abstract	1
Key words	1
引言	1
1. 背景介绍	2
1.1 LED 及 LED 显示屏	2
1.2 MCS-51 系列单片机简介	2
1.2.1 MCS-51 系列单片机及其特点	2
1.2.2 单片机的发展历史简介	2
3. 功能要求	3
4. 方案实现	3
4.1 系统硬件电路的设计	4
4.1.1 单片机系统及外围电路	4
4.1.2 列驱动电路	4
4.1.3 行驱动器	5
4.2. 系统程序的设计	5
4.2.1 显示驱动程序	5
4.2.2 系统主程序	6
5 性能分析与总结	7
5.1 性能分析	7
5.2 总结	8
致谢	8
参考文献	8
附录 A 16 x 16 的点阵 LED 图文显示屏的硬件原理图	9
附录 B 主要汇编程序清单	10

基于 MCS-51 的 16 x 16 点阵 LED 电子显示屏的设计

自动化专业学生 刘隆超

指导教师 黄金明

摘要: LED 点阵显示屏作为一种新兴的显示器件,是由多个独立的 LED 发光二极管封装而成. LED 点阵显示屏可以显示数字或符号,通常用来显示时间、速度、系统状态等.文章给出了一种基于 MCS-51 单片机的 16×16 点阵 LED 显示屏的设计方案.包括系统具体的硬件设计方案,软件流程图和部分汇编语言程序等方面.在负载范围内,只需通过简单的级联就可以对显示屏进行扩展,是一种成本低廉的图文显示方案.

关键词: MCS-51; LED; 单片机

a kind of simple 16 x 16 LED display screen design process based on MCS-51

Student majoring in Automation LiuLongChao

Tutor HuangJinMing

Abstract: As a popular display device component, LED dot-matrix display board consists of several independent LED (Light Emitting Diode). The LED dot-matrix display board can display the number or sign, and it is usually used to show time, speed, the state of system etc. This paper introduces a kind of simple 16 x 16 LED display screen design process based on MCS-51 single chip minicomputer . The detail hardware scheme, software flow and assemble language programmer design and so on is followed. The display part can be cascaded to meet the need. The practice proves the design is low-cost and effective.

Key words: MCS-51; LED; MCU

引言 LED 显示屏显示画面色彩鲜艳,立体感强,静如油画,动如电影,广泛应用于车站、码头、机场、商场、医院、宾馆、银行、证券市场、建筑市场、拍卖行、工业企业管理和其它公共场所.在实际应用中的显示屏由于成本和可靠性的因素常采用一种称为动态扫描的显示方法.本文设计的是一个室内用 16 x 16 的点阵 LED 图文显示屏,图形或文字显示有静止、移入移出等显示方式。

1. 背景介绍

1.1 LED 及 LED 显示屏

LED 就是 Light Emitting Diode (发光二极管) 的缩写。在某些半导体材料的 PN 结中, 注入的少数载流子与多数载流子复合时会把多余的能量以光的形式释放出来, 从而把电能直接转换为光能。PN 结加反向电压, 少数载流子难以注入, 故不发光。这种利用注入式电致发光原理制作的二极管叫发光二极管, 通称 LED。发光二极管是由 p 型和 n 型半导体组成的二极管。在 LED 的 p-n 结附近, n 型材料中多数载流子是电子, p 型材料中多数载流子是空穴。p-n 结上未加电压时构成一定的势垒, 当加正向偏压时, 在外电场作用下, p 区的空穴和 n 区的电子就向对方扩散运动, 构成少数载流子的注入, 从而在 p-n 结附近产生导带电子和价带空穴的复合, 同时释放出相对应的能量 $h\nu$ (h 为普朗克常数, ν 为光子频率) 而发光。该能量相当于半导体材料的带隙能量 E_g (eV), 其与发光波长 λ (nm) 的关系为 $\lambda = 1239.6 / E_g$ 。

LED 显示屏是一种通过控制半导体发光二极管的显示方式, 用来显示文字、图形、图像、动画、行情、视频、录像信号等各种信息的显示屏幕。

LED 显示屏分为图文显示屏和视频显示屏, 均由 LED 矩阵块组成。图文显示屏可与计算机同步显示汉字、英文文本和图形; 视频显示屏采用微型计算机进行控制, 图文、图像并茂, 以实时、同步、清晰的信息传播方式播放各种信息, 还可显示二维、三维动画、录像、电视、VCD 节目以及现场实况。LED 显示屏显示画面色彩鲜艳, 立体感强, 静如油画, 动如电影, 广泛应用于车站、码头、机场、商场、医院、宾馆、银行、证券市场、建筑市场、拍卖行、工业企业管理和其它公共场所。

它的优点: 亮度高、工作电压低、功耗小、微型化、易与集成电路匹配、驱动简单、寿命长、耐冲击、性能稳定。

1.2 MCS-51 系列单片机简介

1.2.1 MCS-51 系列单片机及其特点

①可靠性高:

因为芯片是按工业测控环境要求设计的, 故抗干扰的能力优于 PC 机。系统软件(如: 程序指令, 常数, 表格)固化在 ROM 中, 不易受病毒破坏。许多信号的通道均在一个芯片内, 故运作时系统稳定可靠。

②便于扩展:

片内具有计算机正常运行所必需的部件, 片外有很多供扩展用的(总线, 并行和串行的输入/输出)管脚, 很容易组成一定规模的计算机应用系统。

③控制功能强:

具有丰富的控制指令: 如: 条件分支转移指令, I/O 口的逻辑操作指令, 位处理指令。

④实用性好:

体积小, 功耗低, 价格便宜, 易于产品化。

1.2.2 单片机的发展历史简介

①第 1 阶段(1971 年—1978 年), 以 MCS-48 系列为代表, 称 4 位单片机。在片内: CPU 有 4 位或 8 位; ROM 有 1KB 或 2KB; RAM 有 64B 或 128B; 只有并行接口, 无串行接口; 只有 1 个 8 位的定时/计时器; 中断源只有 2 个。在片外: 寻址范围只有 4KB; 芯片引脚有 40 个。

②第 2 阶段(1978 年—1983 年), 以 MCS-51 系列为代表, 称 8 位单片机。在片内: CPU 有 8 位; ROM 有 4KB 或 8KB; RAM 有 128B 或 256B; 有串/并行接口; 有 2 个或 3 个 16 位的定时/计时器; 中断源有 5 至 7 个。在片外: 寻址范围有 64KB; 芯片引脚有 40 个。

③第 3 阶段(1983 年以后), 以 MCS-96 系列为代表, 称 16 位单片机。在片内: CPU 有 16 位; ROM 有 8KB; RAM 有 232B; 有串/并行接口; 有 4 个 16 位的定时/计时器; 中断源有

8 个；增加了 D/A 和 A/D 转换电路。在片外：寻址范围有 64KB；芯片引脚有 48 个或 68 个。

以上 MCS-51 系列以其优良的性能，在我国得到了广泛的应用。

3. 功能要求

设计一个室内用 16 x 16 的点阵 LED 图文显示屏，要求在目测条件下 LED 显示屏各点亮度均匀、充足，可显示图形和文字，显示图形和文字应稳定、清晰无串扰。图形或文字显示有静止、移入移出等显示方式。

4. 方案实现

从理论上说，不论显示图形还是文字，只要控制与组成这些图形或文字的各个点所在的位置相对应的 LED 器件发光，就可以得到我们想要的显示结果，这种同时控制各个发光点亮灭的方法称为静态驱动显示方式。16 x 16 的点阵共有 256 个发光二极管，显然单片机没有这么多的端口，如果我采用锁存器来扩展端口，按 8 位的锁存器来计算，16 x 16 的点阵需要 $256/8=32$ 个锁存器。这个数字很庞大，因为我们仅仅是 16 x 16 的点阵，在实际应用中的显示屏往往要大得多，这样在锁存器上花的成本将是一个很庞大的数字。因此在实际应用中的显示屏几乎都不采用这种设计，而采用另外一种称为动态扫描的显示方法。

动态扫描的意思简单地说就是逐行轮流点亮，这样扫描驱动电路就可以实现多行（比如 16 行）的同名列共用一套驱动器。具体就 16 x 16 的点阵来说，把所有同 1 行的发光管的阳极连在一起，把所有同 1 列的发光管的阴极连在一起（共阳极的接法），先送出对应第一行发光管亮灭的数据并锁存，然后选通第 1 行使其燃亮一定时间，然后熄灭；再送出第二行的数据并锁存，然后选通第 2 行使其燃亮相同的时间，然后熄灭；以此类推，第 16 行之后，又重新燃亮第 1 行，反复轮回。当这样轮回的速度足够快（每秒 24 次以上），由于人眼的视觉暂留现象，就能够看到显示屏上稳定的图形了。

采用扫描方式进行显示时，每一行有一个行驱动器，各行的同名列共用一个驱动器。显示数据通常存储在单片机的存储器中，按 8 位一个字节的顺序排放。显示时要把一行中各列的数据都传送到相应的列驱动器上去，这就存在一个显示数据传输的问题。从控制电路到列驱动器的数据传输可以采用并行方式或串行方式。显然，采用并行方式时，从控制电路到列驱动器的线路数量大，相应的硬件数目多。当列数很多时，并行传输的方案是不可取的。

采用串行传输的方法，控制电路可以只用一根信号线，将列数据一位一位传往列驱动器，在硬件方面无疑是十分经济的。但是，串行传输过程较长，数据按顺序一位一位地输出给列驱动器，只有当一行的各列数据都以传输到位之后，这一行的各列才能并行地进行显示。这样，对于一行的显示过程就可以分解成列数据准备（传输）和列数据显示两部分。对于串行传输方式来说，列数据准备时间可能相当长，在行扫描周期确定的情况下留给行显示的时间就太少了，以致影响到 LED 的亮度。

解决串行传输中列数据准备和列数据显示的时间矛盾问题，可以采用重叠处理的方法。即在显示本行各列数据的同时，传送下一列数据。为了达到重叠处理的目的，列数据的显示就需要具有锁存功能。经过上述分析，就可以归纳出列驱动器电路应具有的功能。对于列数据准备来说，它应能实现串入并出的移位功能；对于列数据显示来说，应具有并行锁存的功能。这样，本行已准备好的数据打入并行锁存器进行显示时，串并移位寄存器就可以准备下一行的列数据，而不会影响本行的显示。图 1 为显示屏电路实现的结构框图。

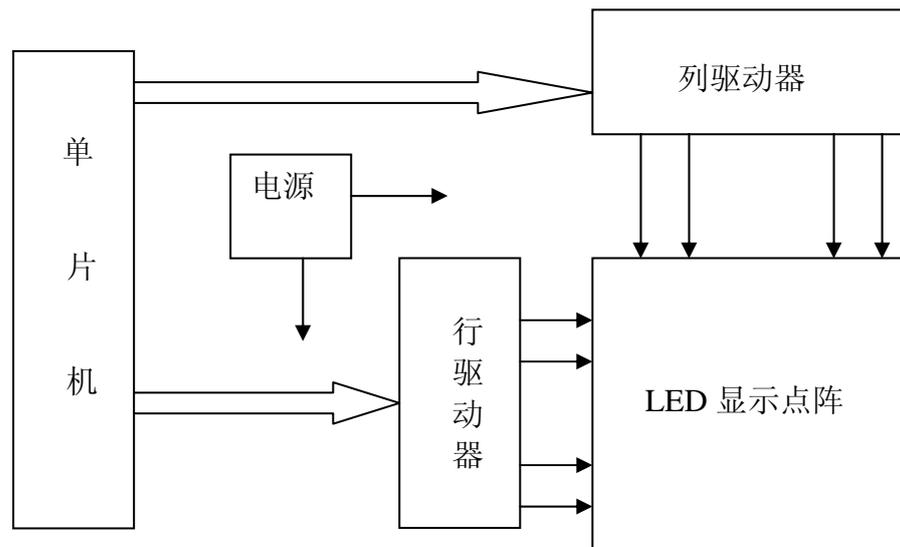


图 1, 显示屏电路框图

4.1 系统硬件电路的设计

硬件电路大致上可以分成单片机系统及外围电路、列驱动电路和行驱动电路三部分。

4.1.1 单片机系统及外围电路

单片机采用 MSC-51 或其兼容系列芯片, 采用 24MHZ 或更高频率晶振, 以获得较高的刷新频率, 时期显示更稳定。单片机的串口与列驱动器相连, 用来显示数据。P1 口低 4 位与行驱动器相连, 送出行选信号; P1.5~P1.7 口则用来发送控制信号。P0 口和 P2 口空着, 在有必要的时候可以扩展系统的 ROM 和 RAM。16 x 16 的点阵显示屏的硬件原理图如图 2 所示 (在附录 A)。

4.1.2 列驱动电路

列驱动电路有集成电路 74HC595 构成。它具有一个 8 位串入并出的移位寄存器和一个 8 位输出锁存器的结构, 而且移位寄存器和输出锁存器的控制是各自独立的, 可以在显示本行列数据的同时, 传送下一行的列数据, 既达到重叠处理的目的。

74HC595 的外形及内部结构如图 3 所示。它的输入侧有 8 个串行移位寄存器, 每个移位寄存器的输出都连接一个输出锁存器。引脚 SI 是串行数据的输入端。引脚 SCK 是移位寄存器的移位时钟脉冲, 在其上升沿发生移位, 并将 SI 的下一个数据打入最低位。移位后的各位信号出现在各移位寄存器的输出端, 也就是输出锁存器的输入端。RCK 是输出锁存器的打入信号, 其上升沿将移位寄存器的输出打入输出锁存器。引脚 G 是输出三态门的开放信号, 只有当其为低时锁存器的输出才开放, 否则为高阻态。SCLR 信号是移位寄存器清零输入端, 当其为低时移位寄存器的输出全部为零。由于 SCK 和 RCK 两个信号是互相独立的, 所以能够做到输入串行移位与输出锁存互不干扰。芯片的输出端为 QA~QH, 最高位 QH 可作为多片 74HC595 级联应用时, 向上一级的级联输出。但因为 QH 受输出锁存器的打入控制, 所以还从输出锁存器前引出 QH, 作为与移位寄存器完全同步的级联输出。

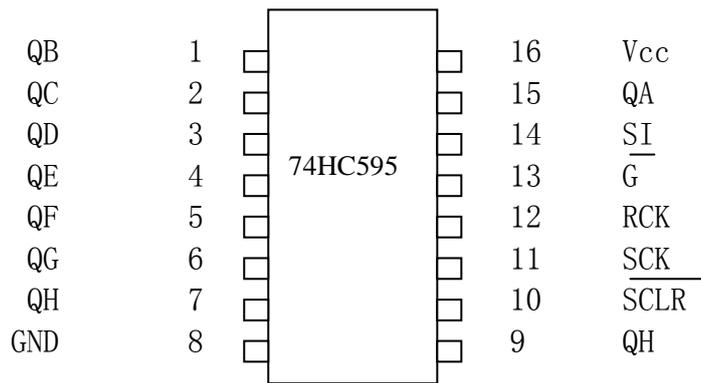


图 3. 74HC595 外形及引脚

4.1.3 行驱动器

单片机 P1 口低 4 位输出的行号经 4/16 线译码器 74LS154 译码后生成 16 条行选通信号线，再经过驱动器驱动对应的行线。一条行线上要带动 16 列的 LED 进行显示，按每一 LED 器件 20mA 电流计算，16 个 LED 同时发光时，需要 320mA 电流，选通三极管 8550 作为驱动管可满足要求。

4.2. 系统程序的设计

显示屏软件的主要功能是向屏体提供显示数据，并产生各种控制信号，使屏幕按设计的要求显示。根据软件分层次设计的原理，可以把显示屏的软件系统分为两层；第一层是底层的显示驱动程序，第二层是上层的系统应用程序。显示驱动程序负责向屏体送显示数据，并负责产生行扫描信号和其他控制信号，配合完成 LED 显示屏的扫描显示工作。显示驱动器程序由定时器 T0 中断程序实现。系统应用程序完成系统环境设置（初始化）、显示效果处理等工作，由主程序来实现。

从有利于实现较复杂的算法（显示效果处理）和有利于程序结构化考虑，显示屏程序适宜采用 C 语言编写。

4.2.1 显示驱动程序

显示驱动程序在进入中断后首先要对定时器 T0 重新赋初值，以保证显示屏刷新率的稳定，1/16 扫描显示屏的刷新率（帧频）计算公式如下：

$$\begin{aligned} \text{刷频率（帧频）} &= 1/16 \times T0 \text{ 溢出率} \\ &= 1/16 \times f/12 (65536-t) \end{aligned}$$

其中 f 为晶振频率，t 为定时器 T0 初值（工作在 16 位定时器模式）。

然后显示驱动程序查询当前燃亮的行号，从显示缓存区内读取下一行的显示数据，并通过串口发送给移位寄存器。为消除在切换行显示数据的时候产生拖尾现象，驱动程序先要关闭显示屏，即消隐，等显示数据打入输出锁存器并锁存，然后再输出新的行号，重新打开显示。图 4 为显示驱动程序（显示屏扫描函数）流程图。

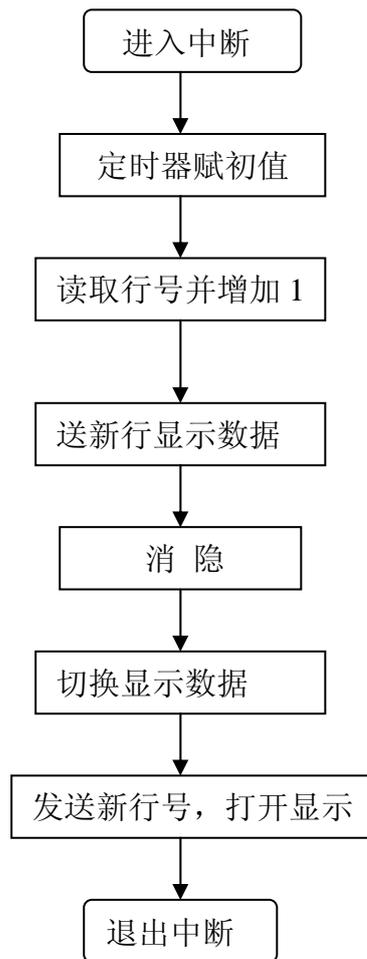


图 4 显示驱动程序流程图

4.2.2 系统主程序

本文设计的系统软件能使系统在目测条件下 LED 显示屏各点亮度均匀、充足，可显示图形和文字，显示图形和文字应稳定、清晰无串扰。图形或文字显示有静止、移入移出等显示方式。

系统主程序开始以后，首先是对系统环境初始化，包括设置串口、定时器、中断和端口；然后以“卷帘出”效果显示图形，停留约 3s；接着向上滚动显示“我爱单片机”这 5 个汉字及一个图形，然后以“卷帘入”效果隐去图形。由于单片机没有停机指令，所以可以设置系统程序不断的循环执行上述显示效果。

单元显示屏可以接收来自控制器（主控制电路板）或上一级显示单元模块传输下来的数据信息和命令信息，并可将这些数据信息和命令信息不经任何变化地再传送到下一级显示模块单元中，因此显示板可扩展至更多的显示单元，用于显示更多的显示内容。图 5 是系统主程序流程图。

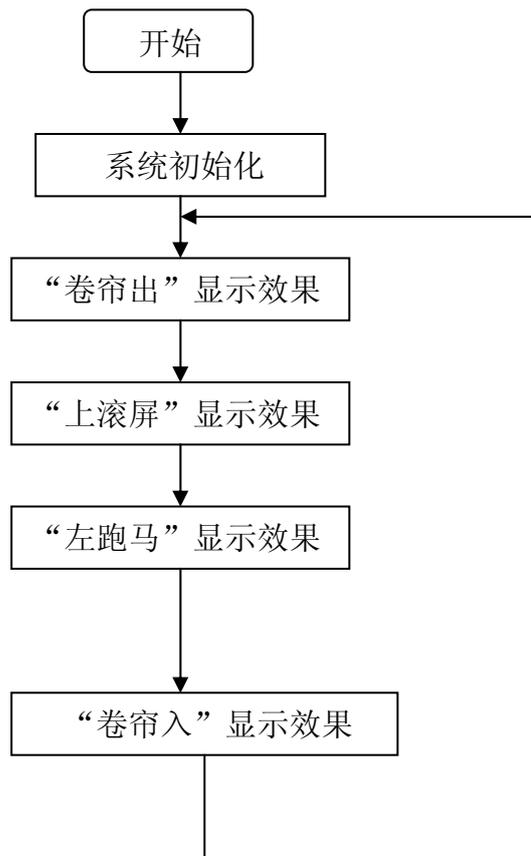


图 5 系统主程序流程图

5 性能分析与总结

5.1 性能分析

LED 显示屏硬件电路只要硬件质量可靠，引脚焊接正确，一般无需调试即可正常工作。软件部分需要调试的主要有显示屏刷新频率及显示效果两部分。显示屏刷新率由定时器 T0 的溢出率和单片机的晶振频率决定，表 5.1 给出了实验调试时采用的频率及其对应的定时器 T0 初值。

表 5.1 显示平刷新率与 T0 初值关系表（24MHz 晶振）

刷新率	25	50	62.5	75	85	100	120
T0 初值	0Xec78	0Xf63C	0Xf830	0xF97E	0XFA42	0XFB1E	0xFBEE

从理论上来说，24Hz 以上的刷新频率就能看到稳定的连续的显示，刷新率越高，显示越稳定，同时刷新频率越高，显示驱动程序占用的 CPU 时间越多。试验证明，在目测条件下刷新频率 40Hz 一下的画面看起来闪烁较严重，刷新频率 50Hz 以上的已基本察觉不出画面的闪烁，刷新频率达到 85Hz 以上时再增加画面闪烁没有明显的改善。

显示效果处理程序的内容及方法非常广泛，其调试过程在此不作具体讨论，读者可

以照源程序自行分析。

这个方案设计的 16 x 16 的点阵 LED 图文显示屏，电路简单，成本较低，且较容易扩展成更大的显示屏；显示屏各点亮度均匀、充足；显示图形或文字稳定、清晰无串扰；可用静止、移入移出等多种显示方式显示图形或文字。

5.2 总结

本文设计的一个室内用 16 x 16 的点阵 LED 图文显示屏，能够在目测条件下 LED 显示屏各点亮度均匀、充足，可显示图形和文字，显示图形和文字应稳定、清晰无串扰。图形或文字显示有静止、移入移出等显示方式。本系统具有硬件少，结构简单，容易实现，性能稳定可靠，成本低等特点。

总结本文的研究工作，主要做了下面几点较突出的工作：

一、通过查阅大量的相关资料，详细了解了 LED 的发光原理和 LED 显示屏的原理，了解了 LED 的现状，清楚地了解了 LED 显示屏与其它显示屏相比较有那些优点，明确了研究目标。

二，本文设计的 LED 显示屏能够实现在目测条件下 LED 显示屏各点亮度均匀、充足，可显示图形和文字，显示图形和文字应稳定、清晰无串扰。图形或文字显示有静止、移入移出等显示方式。

三，文章给出了系统具体的硬件设计方案，硬件结构电路图，软件流程图和具体汇编语言程序设计与调试等方面。

四，在这次毕业设计的过程中学会了 Protel 99se 的基本使用，感到 Protel 99se 对自动化专业的同学来说是一门很有用的课程。

五，通过这次毕业设计，重新复习并进一步学习了 MCS-51；熟练掌握了 WORD 软件的使用。

六，存在缺陷：没有考虑抗干扰的问题。

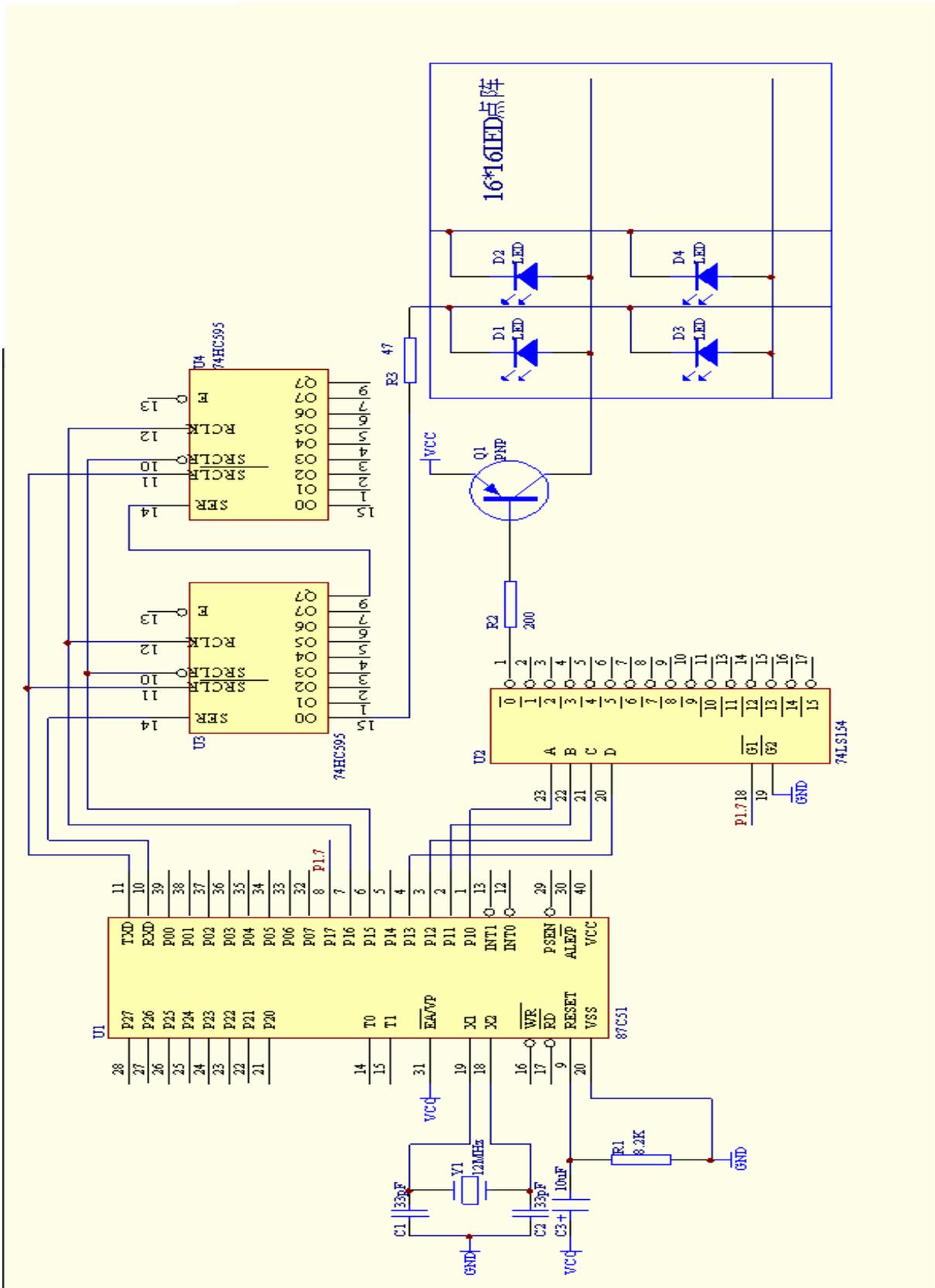
致谢

本文是在黄金明老师的悉心指导下完成的。从课题的立项、选题到课题的开发与研究，再到本论文的撰写到定稿的每一步工作都倾注着黄老师的心血和汗水，同时得到同学们相助，并提供了大量的资料。在此，对于老师和同学们的帮助表示衷心的感谢。

参考文献

- [1] 何立民. MCS-51 系列单片机应用系统设计与接口技术 .北京航空航天大学出版社，1990
- [2] 任涛等. 闪速存储器数据及应用简明速查手册. 电子工业出版社，1997
- [3] 何立民. 单片机应用技术选编. 北京航空航天大学出版社，2000
- [4] 张毅刚等. MCS-51 单片机应用设计. 哈尔滨工业电子出版社，1996
- [5] 郭宽明. 单片机外围器件实用手册. 北京航空航天大学出版社，1998
- [6] 张凯. LED介绍完全手册. 北京航空航天大学出版社，2000
- [7] 张友德等. 单片微型机原理应用与实验，复旦大学出版社，1996

附录 A 16 x 16 的点阵 LED 图文显示屏的硬件原理图



附录 B 主要汇编程序清单

以下是 16 x 16 的点阵 LED 电子图文显示屏的源程序采用汇编语言编写(也可采用 C 语言编写, C 程序 Keil u Vision2 V2.30 环境下调试通过。

以下为用汇编语言编写的字符显示控制程序:

```
;          *****
;          *                               *
;          *  单个 16 x 16 的点阵电子屏字符显示器 *
;          *      ATA89C52      12MHz 晶振      *
;          *      2004.2.11      LRM            *
;          *****
; 显示字用查表法, 不占用内存, 字符用 16 x 16 共阳 LED 点阵,
; 效果: 向上滚动显示 5 个字, 再重复循环。
; R1: 查表偏址寄存器, B: 查表首址, R2: 扫描地址 (从 00~0FH)。
; R3: 滚动显示时控制移动速度, 单字显示可控制静止显示的时间。
; *****;
; 中断入口程序 ;
; *****;
;
ORG      0000H
LJMP    START
ORG      0003H
RETI
ORG      000BH
LJMP    INTT0
ORG      0013H
ERTI
ORG      001BH
ERTI
ORG      0023H
RETI
ORG      002BH
RETI
;
; *****;
; 初始化程序;
; *****;
;
;
; *****;
; 主程序 ;
; *****;
;
START:   MOV      20H, #00H    ; 清零标志, 00H 为第 16 行开始扫描标志, 01 为 1 帧
;          ; 扫描结束标志
```

```

MOV    A, #0FFH    ; 端口初始化
MOV    P1, A
MOV    P1, A
MOV    P3, A
MOV    P0, A
CLR    P1.6        ; 串行寄存器输入打入输出控制位
MOV    TMOD, #01H  ; 使用 T0 做 16 位定时器，行扫描用。
MOV    TH0, #0FCH  ; 1ms 初值 (12MHz)
MOV    TLO, #18H
MOV    SCON, #00H  ; 串口 0 方式传送显示字节
MOV    IE, #82H    ; T0 中断允许，总中断允许
MOV    SP, #70H
MAIN:  LCALL  DISI   ; 显示准备，黑屏，1.5s
MOV    DPTR, #TAB
LCALL  MOVDISP    ; 向上滚动显示一页 (8 个字)
INC    DPH
LCALL  MOVDISP    ; 向上滚动显示一页 (8 个字)
INC    DPH
LACLL  MOVDISP    ; 向上滚动显示一页 (8 个字)
AJMP   MAIN
;
;
; *****;
;   多字滚动显示程序   ;
; *****;
; 每次 8 个字，入口时定义好 DPTR 值
;
MOVDISP:  MOV    B, #00H    ; 向上移动显示，查表偏值暂存 (从 00 开始)
DISLOOP:  MOV    R3, #07H   ; 移动速度
DISMOV:   MOV    R2, 00H    ; 第 0 行开始
          MOV    R1, B
          SETB  TR0        ; 开扫描 (每次一帧)
WAITMOV:  JBC    01H, DISMOV1 ; 标志为 1 扫描一帧结束 (16ms 为 1 帧，每行 1ms)
          AJMP  WAITMOV
DISMOV1:  DJNZ  R3, DISMOV   ; 1 帧重复显示 (控制移动速度)
          INC   B           ; 显示字的下一行 (每行 2 字节)
          INC   B
          MOV   A, R1       ; R1 为 0, 8 个字显示完
          JZ   MOVOUT
          AJMP DISLOOP
MOVOUT:   RET              ; 移动先是结束
;
;
; *****;
;   单字显示程序   ;

```

```

; *****;
; 显示表中某个字;
; *****;
DIS1:      MOV   R3, #5AH      ; 静止显示时间控制 (16ms*#=1.6s)
DIS11:     MOV   R2, #00H     ; 一帧扫描初始值(行地址从 00~0FH)
           MOV   DPTR, #TAB   ; 取表首址
           MOV   R1, #00H     ; 查表偏址(显示第一个字)
           SETB  TR0         ; 开扫描 (每次一帧)
WAIT11:    JBC   01H, DIS111  ; 为 1, 扫描一帧结束
           AJMP  WAIT11
DIS111:    DJNZ  R3, DIS11
           RET

;
;
; *****;
; 扫描程序 ;
; *****;
; 1ms 刷新一次, 每行显示 1s
INTT0:     PUSH  ACC
           MOV   TH0, #0FCH   ; 1ms 初值重装
           MOV   TLO, #18H
           JBC   00H, GOEND   ; 16 行扫描标志为 1, 结束
           INC   R1           ; 取行右边字节偏址
           MOV   A, R1
           MOVC  A, @A+DPTR   ; 查表
           MOV   SBUF, A      ; 串口 0 方式发送
WAIT:      JBC   TI, GO       ; 等待发送完毕
           AJMP  WAIT1
GO:        DEC   R1           ; 取行左边字节偏址
           MOV   A, R1
           MOVC  A, @A+DPTR
           MOV   SBUF, A
WAIT1:     JBC   T1, GO1
           AJMP  WAIT1
GO1:      SETB  P1.7         ; 关行显示, 准备刷新
           NOP                ; 串口寄存器数据稳定
           SETB  P1.6         ; 产生上升沿, 行数据打入输出端
           NOP
           NOP
           CLR   P1.6         ; 恢复低电平
           MOV   A, R2         ; 修改显示行地址
           ORL   A, #0F0H     ; 修改显示行地址
           MOV   R2, A        ; 修改显示行地址
           MOV   A, P1        ; 修改显示行地址
           ORL   A, #0FH     ; 修改显示行地址

```

```

                ANL    A, R2          ; 修改显示行地址
                MOV    P1, A          ; 修改完成
                CLR    P1.7          ; 开行显示
                INC    R2             ; 下一行扫描地址值
                INC    R1
                INC    R1            ; 下一行数据地址
                MOV    A, R2
                ANL    A, #0FH
                JNZ    G02
                SETB   00H           ; R2 为 01H, 现为末行扫描, 置标志
G02:            POP    ACC
                RETI
GOEND:         CLR    TR0           ; 一帧扫描完毕, 关扫描
                SETB   01H           ; 一帧扫描完毕, 置结束标志
                POP    ACC
                RETI                ; 退出
;
;
; *****;
; 扫描文字表 ;
; *****;
;
TAB: DB
0FFH, 00FFH, 0FFH
, 0FFH ; 黑屏
    DB
0F9H, 0BFH, 0C7H, 0AFH, 0F7H, 0B7H, 0F7H, 0B7H, 0F7H, 0BFH, 000H, 001H, 0F7H, 0BFH, 0F7H,
0B7H ; 我
    DB
0F1H, 0D7H, 0C7H, 0CFH, 037H, 0DFH, 0F7H, 0AFH, 0F6H, 06DH, 0F7H, 0F5H, 0D7H, 0F9H, 0EFH,
0FDH ;
    DB
0FFH, 007H, 0C0H, 06FH, 0EDH, 0EFH, 0F6H, 0DFH, 0C0H, 001H, 0DDH, 0FDH, 0BDH, 0FFH, 0C0H,
003H ; 爱
    DB
0FBH, 0FFH, 0F8H, 00FH, 0F3H, 0DFH, 0F4H, 0BFH, 0EFH, 03FH, 09CH, 0CFH, 073H, 0F1H, 0CFH,
0FBH ;
    DB
0F7H, 0DFH, 0F9H, 0CFH, 0FBH, 0BFH, 0C0H, 007H, 0DEH, 0F7H, 0C0H, 007H, 0DEH, 0F7H, 0DEH,
0F7H ; 单
    DB
0C0H, 007H, 0DEH, 0F7H, 0FEH, 0FFH, 000H, 001H, 0FEH, 0FFH, 0FEH, 0FFH, 0FEH, 0FFH, 0FEH,
0FFH
    DB
0FFH, 0BFH, 0EFH, 0BFH, 0EFH, 0BFH, 0EFH, 0BBH, 0E0H, 001H, 0EFH, 0FFH, 0EFH, 0FFH, 0EFH,

```

```
OFFH ; 片
DB
0E0H, 00FH, 0EFH, 0EFH, 0EFH, 0EFH, 0EFH, 0EFH, 0DFH, 0EFH, 0DFH, 0EFH, 0BFH, 0EFH, 07FH,
OFFH
DB
0EFH, 0FFH, 0EFH, 007H, 0EFH, 077H, 001H, 077H, 0EFH, 077H, 0EFH, 077H, 0C7H, 077H, 0CBH,
077H ; 机
DB
0ABH, 077H, 0AFH, 077H, 06EH, 0F7H, 0EEH, 0F5H, 0EDH, 0F5H, 0EDH, 0F5H, 0EBH, 0F9H, 0EFH,
OFFH ;
DB
OFFH, OFFH,
OFFH ; 黑屏
DB
OFFH, OFFH,
OFFH ;
END
```