
课程设计报告

课程名称：LED 点阵显示时钟

专业班级：

课程设计参与人员：

指导老师：

宁波技师学院

2013年 9 月 26 日

摘 要

文章论述了基于 AT89C52 单片机的 LED 点阵显示电子钟设计控制系统，并且可以对其进行设置。基于 AT98C52 单片机的 LED 点阵显示电子钟具有结构简单，性能靠，价格低和灵活等优点，因此得到了广泛应用。LED 点阵显示屏是利用发光二极管或像素组成的平面式显示屏。它具有发光效率高，使用寿命长，组态灵活等特点。本文设计的是用 4 块 8×8 点

阵显示屏制作的室内时钟，数字采用静止显示方式。电子钟是一种利用数字电路来显示分、时的计时装置，与传统的机械钟相比，它具有走时准确、显示直观、无机械传动装置等优点，因而得到广泛应用。随着人们生活环境的不断改善和美化，在许多场合可以看到数字电子钟。本文介绍了 LED 点阵显示电子钟的发展历史及其应用范围。

目 录

1.总体设计方案及思路	4
2.硬件设备及电路图	5
3.所用的材料清单	10
4.单片机汇编程序及解释	13
5.组员分工	27
5.1 倪坤 .单片机汇编程序的设计	27
5.2 倪翔 .原理图及 PCB 的绘制	27
5.3 采佳浩 .硬件设计思路和控制思路设计	28
6课程报告的总结及调试程	29

1 总体的设计方案及思路：

由中断产生的秒、分、小时数据，经转换子程序转换成适应 LED 点阵显示屏显示的数据，并通过单片机的输出功能输入到 LED 点阵显示屏，再通过显示扫描程序，显示出时钟的走时时间。用计时程序来完成计时，数时功能，再通过单片机综合控制将数字显示出来。由此可见，通过 AT89C51 单片机的控制功能，完全可以实现 LED 点阵显示电子钟。

1.1 硬件结构：

根据项目的功能和要求，可采用 AT89C51 单片机作为核心控制器。LED 点钟电子钟系统组成包括：晶振电路模块、复位电路模块、显示电路模块、显示行驱动电路模块、蜂鸣器电路模块、按键电路模块以及电源模块。

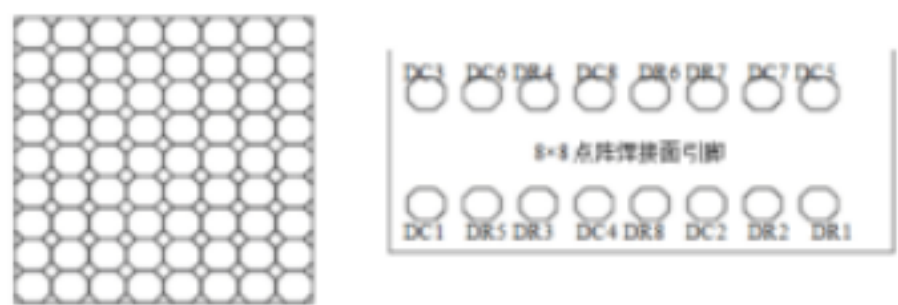
1.2 控制思路：

LED 点阵电子钟程序主要功能是屏幕显示时间稳定，精确。所以按照分块设计的方法可以把程序分为主程序、显示程序、计时程序，在后面还会加入闹钟程序。主程序主要是用来初始化系统和控制各个子程序之间执行的顺序。显示程序用来完成字在 LED 点阵上的显示，时钟的显示是使用 4 块 8×8 点阵显示屏。计时程序用来完成计时，数时功能。闹钟程序用来完成时钟的闹钟功能。

2 硬件设备图及电路图：

主要用到的硬件有： AT89C52 单片机， 8×8 点阵屏， 74LS373 锁存器， 74LS138 译码器， 12MHz 晶振。 下有 8 ×8 点阵显示屏图， 8×8 点阵 LED 外观及引脚图，以及其等效电路图，只要其对应的 DC、DR 轴顺向偏压，即可使 LED 发亮。例如如果想使下图中左上角 LED 点亮，则 DC8=1，DR1=0 即可。应用时限流电阻可以放在 DC 轴或 DR 轴。

8 ×8 点阵 LED 外观及引脚如图：

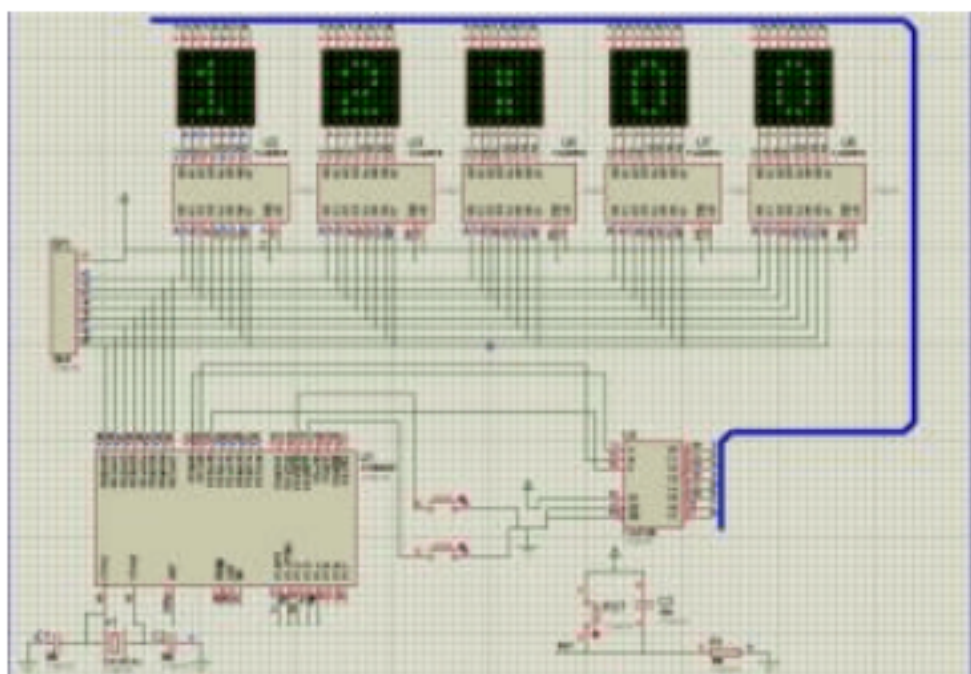


上图为 8×8 点阵 LED 等效电路，由此可以看出点阵是用 64 个 LED 组成的。点阵 LED 扫描法介绍：从上图图中可以看出，8×8 点阵共需要 64 个发光二极管组成，且每个发光二极管是放置在行线和列线的交叉点上，当对应的某一列置 1 电平，某一行置 0 电平，则相应的二极管就亮。频率必须大于 128 赫兹，周期小于 7.8 毫秒即可符合视觉暂留要求。此外一次驱动一列或一行（8 盏 LED 时需外加驱动电路提高电流，否则 LED 亮度会不足。

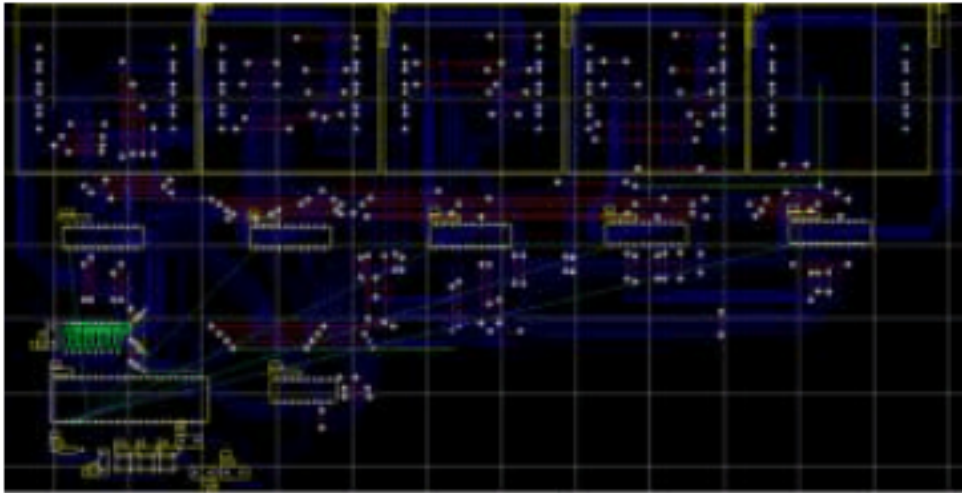
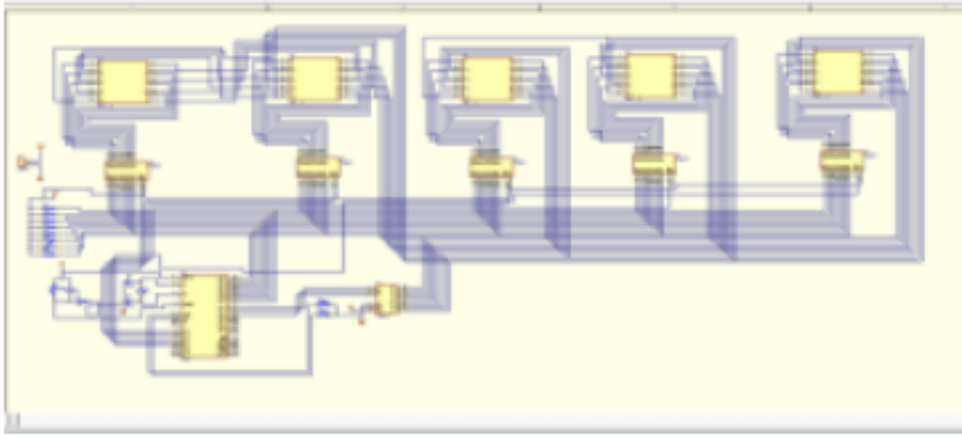
2.1 点阵屏等效示意图：



2.2 ISIS 仿真示意图：



2.3 protel 原理图及 PCB：



2.4 硬件电路图设计：

根据项目的功能和要求 LED 点钟电子钟硬件系统的主要模块包括：晶振电路模块、复位电路模块、显示电路模块、按键电路模块。其中晶振电路和复位电路构成了单片机最小系统。晶振电路与复位电路构成的单片机最小系统用来完成计时功能，

以及对整个 LED 点阵显示电子钟的控制。显示电路用来实现 LED 点阵的显示。按键电路是一个必要的扩展电路，用来对电子钟时间进行调整，闹钟时间调整。

3.课程设计所用的材料清单：

3.1 主要使用的芯片：

3.1.1 74LS373锁存器：

74LS373是常用的地址锁存器芯片，它实质是一个带三态缓冲输出的 8D 触发器，在单片机系统中为了扩展外部存储器，通常需要一块 74LS373 芯片。

74LS373工作原理简述：1 脚是输出使能 (OE，是低电平有效，当 1 脚是高电平时，不管输入 3、4、7、8、13、14、17、18 如何，也不管 11 脚(锁存控制端，G 如何，输出 2(Q0、5(Q1、6(Q2、9(Q3、12(Q4、15(Q5、16(Q6、19(Q7 全部呈现高阻状态(或者叫浮空状态。当 1 脚是低电平时，只要 11 脚(锁存控制端，G 上出现一个下降沿，输出 2(Q0、5(Q1、6(Q2、9(Q3、12(Q4、15(Q5、16(Q6、19(Q7 立呈现输入脚 3、4、7、8、13、14、17、18 的状态。锁存端 LE 由高变低时，输

8 位信息被锁存，直到 LE 端再次有效。当三态门使能信号 OE 为低电平时，三态门导通，允许 Q0 到 Q7 输出，OE 为高电平时，输出悬空。

3.1.2 74LS138译码器：

74LS138 为 3 线 8 线译码器，74LS138 的工作原理如下：当一个选通端 (G1 为高电平，另两个选通端 (G2A 和 G2B 为低电平时，可将地址端 (A、B、C 的二进制编码在一个对应的输出端以低电平译出。74LS138 功能是利用 S1、/S2 和 /S3 可级联扩展成 24 线译码器，若外接一个反相器还可级联扩展成 32 线译码器。若将选通端中的一个作为数据输入端时，74LS138 还可作数据分配器。

74LS138 有三个附加的控制端 S1、/S2 和 /S3。当 S1、/S2 接低电平时，输出为高电平 (S=1，译码器处于工作状态。否则，译码器被禁止，所有的输出端被封锁在高电平，如表所示。这三个控制端也叫做‘片选’输入端，利用片选的作用可以将多片连接起来以扩展译码器的功能。带控制输入端的译码器又是一个完整的数据分配器。如果把作为‘数据’输入端(在同一个时间，而将作为‘地址’输入端，那么从送来的数据只能通过所指定的一根输出线送出去。这就不难理解为什么把叫做地址输入了。例如当 S1=1、S2=0 和 S3=1 时，门的输入端除了接至输出端的一个以外全是高电平，因此的数据以反码的形式从输出，而不会被送到其他任何一个输出端上。

3.1.3 AT89C51 单片机：

微处理器采用 AT89C52 系列单片机，AT89C52 单片机是这几年在我国非常流行的单片机，是一种带 8K 字节闪存器的高性能单片机，可擦除存储器可以反复擦除 100 次，具有低功耗，高性能的特点，并且可与工业标准的 MSC-51 指令集和输出管脚相兼容，对于本设计需要实现的功能，完全可胜任。LED 点阵电子钟的设计主要是用 AT89C52 单片机进行控制，用 12MHz 的晶振来保证计时的精准性，用具

有一定驱动能力的 74LS373 锁存器和 74LS138 译码器进行 I/O 口扩展，并在 4 块 8×8 点阵上显示。

3.1.4 其余材料

电阻：10K*8

按钮开关：3 个

无极电容：若干

有级电容：若干

晶体振荡器：1 个

4 单片机的程序及注释：

```
ORG 0000H
```

```
LJMP MAIN
```

```
ORG 0003H
```

```
LJMP PINT0
```

```
ORG 000BH
```

```
LJMP INTT0
```

```
ORG 0013H
```

```
LJMP PINT1
```

ORG 0030H

MAIN: MOV SP,#60H

MOV TMOD,#01H

MOV TL0,#0e0H

MOV TH0,#0b1H

MOV IE,#87H

MOV 30H,#01H ; 时十位

MOV 31H,#02H ; 时个位

MOV 32H,#0AH ; 光标点位

MOV 33H,#00H ; 分十位

MOV 34H,#00H ; 分个位

MOV 35H,#00H ; 秒十位

MOV 36H,#00H ; 秒个位

SETB IT0

SETB IT1

SETB PT0

SETB TR0

LOOP0: LCALL DISP

LJMP LOOP0

INTT0: MOV TL0,#0e0H

MOV TH0,#0b1H

PUSH ACC

PUSH PSW

INC 36H

MOV A,36H

CJNE A,#25,PLL

MOV 32H,#0BH

PLL: CJNE A,#50,ENDD ;1S

MOV 32H,#0AH

MOV 36H,#00H

INC 35H

MOV A,35H

CJNE A,#60,ENDd ;分个位

```
MOV 35H,#00H

INC 34H

MOV A,34H

CJNE A,#0AH,ENDd ; 分个位

MOV 34H,#00H

INC 33H

MOV A,33H

CJNE A,#06H,ENDd ; 分十位

MOV 33H,#00H

INC 31H

MOV A,30H

CJNE A,#02H,END1

MOV A,31H

CJNE A,#04H,END1 ; 时个位

MOV 31H,#00H

MOV 30H,#00H

END1: MOV A,31H
```

CJNE A,#0AH,ENDd ; 时个位

MOV 31H,#00H

INC 30H

ENDd: POP PSW

POP ACC

RETI

DISP: PUSH ACC

PUSH PSW

MOV A,30H ; 显示要显示的数字

MOV B,#08H

MUL AB

MOV 3BH,A

MOV R4,#00H

MOV R5,#08H

LOOP00: MOV A,3BH

MOV DPTR,#TABE

MOVC A,@A+DPTR

MOV P2,R4

MOV P0,A

MOV P1,#0FEH

INC 3BH

INC R4

LCALL DELAY

DJNZ R5,LOOP00

MOV A,31H; 显示要显档的数字

MOV B,#08H

MUL AB

MOV 3BH,A

MOV R4,#00H

MOV R5,#08H

LOOP11: MOV A,3BH

MOV DPTR,#TABE

MOVC A,@A+DPTR

MOV P2,R4

MOV P0,A

MOV P1,#0FDH

INC 3BH

INC R4

LCALL DELAY

DJNZ R5,LOOP11

MOV A,32H ; 显示要显档的数字

MOV B,#08H

MUL AB

MOV 3BH,A

MOV R4,#00H

MOV R5,#08H

LOOP22: MOV A,3BH

MOV DPTR,#TABE

MOVC A,@A+DPTR

MOV P2,R4

MOV P0,A

MOV P1,#0FBH

INC 3BH

INC R4

LCALL DELAY

DJNZ R5,LOOP22

MOV A,33H ; 显示要显档的数字

MOV B,#08H

MUL AB

MOV 3BH,A

MOV R4,#00H

MOV R5,#08H

LOOP33: MOV A,3BH

MOV DPTR,#TABE

MOVC A,@A+DPTR

MOV P2,R4

MOV P0,A

MOV P1,#0F7H

INC 3BH

INC R4

LCALL DELAY

DJNZ R5,LOOP33

MOV A,34H ; 显示要显档的数字

MOV B,#08H

MUL AB

MOV 3BH,A

MOV R4,#00H

MOV R5,#08H

LOOP44: MOV A,3BH

MOV DPTR,#TABE

MOVC A,@A+DPTR

MOV P2,R4

MOV P0,A

MOV P1,#0EFH

INC 3BH

INC R4

LCALL DELAY

DJNZ R5,LOOP44

POP PSW

POP ACC

RET

DELAY: MOV 37H,#50

DEL: MOV 38H,#4

DJNZ 38H,\$

DJNZ 37H,DEL

RET

TABE: ;0

DB 00H,18H,24H,24H,24H,24H,18H,00H

;1

DB 00H,10H,30H,10H,10H,10H,38H,00H

;2

DB 00H,18H,24H,04H,18H,20H,3CH,00H

;3

DB 00H,18H,24H,18H,04H,24H,18H,00H

;4

DB 00H,08H,18H,28H,7CH,08H,08H,00H

;5

DB 00H,1CH,10H,18H,04H,24H,18H,00H

;6

DB 00H,18H,24H,38H,24H,24H,18H,00H

;7

DB 00H,3CH,28H,08H,10H,10H,10H,00H

;8

DB 00H,18H,24H,18H,24H,24H,18H,00H

;9

DB 00H,18H,24H,24H,1CH,24H,18H,00H

::

DB 00H,00H,18H,18H,00H,18H,18H,00H

;

DB 00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H

RET

PINT0: lcall yanshi

JB P3.2, END_DD

MOV 36H,#00H

INC 34H

MOV A,34H

CJNE A,#0AH,END_DD ; 分个位

MOV 34H,#00H

INC 33H

MOV A,33H

CJNE A,#06H,END_DD ; 分十位

MOV 33H,#00H

END_DD: RETI

PINT1: lcall yanshi

JB P3.3,END_D

INC 31H

MOV A,30H

CJNE A,#02H,END_1

MOV A,31H

CJNE A,#04H,END_1 ; 时个位

MOV 31H,#00H

MOV 30H,#00H

END_1: MOV A,31H

CJNE A,#0AH,END_d ; 时个位

MOV 31H,#00H

INC 30H

END_D: RETI

yanshi:

```
MOV R6,#60
```

```
D1:
```

```
MOV R7,#248
```

```
DJNZ R7,$
```

```
DJNZ R6,D1
```

```
RET
```

```
END
```

5 组员的分工：

5.1 程序编辑：

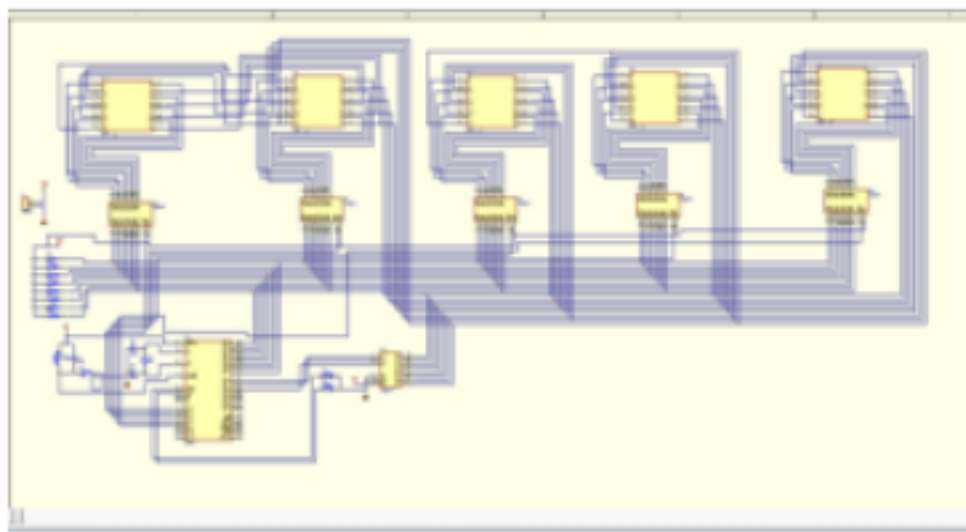
由中断产生的秒、分、小时数据，经转换子程序转换成适应 LED 点阵显示屏显示的数据，并通过单片机的输出功能输入到 LED 点阵显示屏，再通过显示扫描程序，显示出时钟的走时时间。用计时程序来完成计时，数时功能，再通过单片机综合控制将数字显示出来。由此可见，通过 AT89C51 单片机的控制功能，完全可以实现 LED 点阵显示电子钟。

通过上述的中心原理以及自己所要实现的功能对单片机汇编程序进行入手编程，经过多次更改和最后的整理，整理出近乎完美的单片机汇编程序，唯一不足的就是由于程序中编入消抖动程序没有效果，只能用 20 的电容进行消抖动但是感觉效果不是很好，就是个唯一不足的地方。

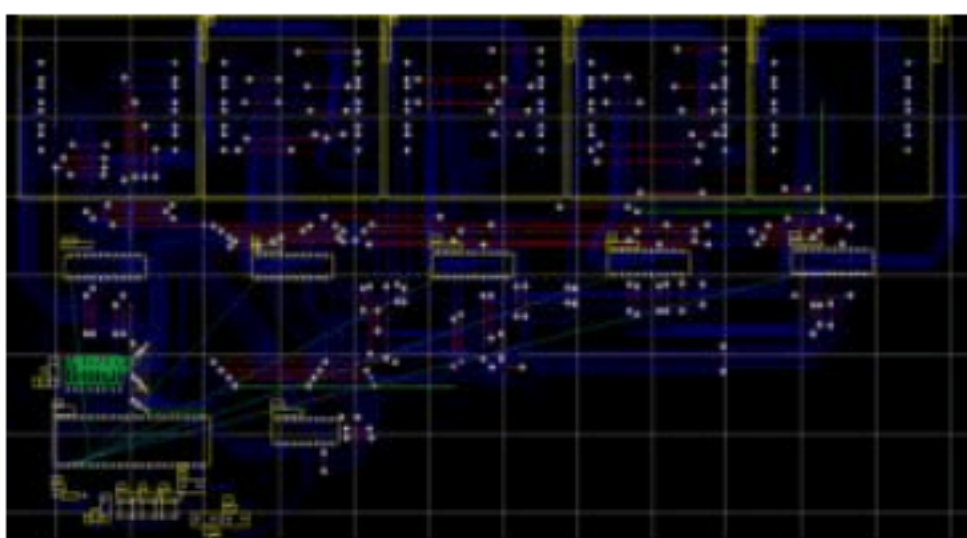
5.2 原理图及 PCB 的制作

经过 1 天到 2 天的时间通过原理图的绘制导出 PCB，然后经过自己的全局布局，但是由于实在所给的 A4 的板子太小放不下，最后只能在板子反面进行导线的跳线，所以在 PCB 的设计和板子的制作上，还是有一定的难度。

下面是原理图：



PCB 图的绘制和排版：



5.2 硬件设计思路和控制思路设计：采佳浩

根据项目的功能和要求，可采用 AT89C51 单片机作为核心控制器。LED 点阵电子钟系统组成包括：晶振电路模块、复位电路模块、显示电路模块、显示行驱动电路模块、按键电路模块以及电源模块。

以上是硬件设计思路。

LED 点阵电子钟程序主要功能是屏幕显示时间稳定，精确。所以按照分块设计的方法可以把程序分为主程序、显示程序、计时程序，在后面还会加入闹钟程序。主程序主要是用来初始化系统和控制各个子程序之间执行的顺序。显示程序用来完成字在 LED 点阵上的显示，时钟的显示是使用 4 块 8×8 点阵显示屏。计时程序用来完成计时，数时功能。闹钟程序用来完成时钟的闹钟功能

以上是控制思路的设计。

6 本次课程设计的总结：

该系统的工作过程是利用 AT89C51 单片机读时钟芯片 DS1302，并通过 4 块 8*8 的 LED 点阵达到显示时间的目的。

由中断产生的秒、分、小时数据，经转换子程序转换成适应 LED 点阵显示屏显示的数据，并通过单片机的输出功能输入到 LED 点阵显示屏，再通过显示扫描程序，显示出时钟的走时时间。用计时程序来完成计时，数时功能，再通过单片机综合控制将数字显示出来。由此可见，通过 AT89C51 单片机的控制功能，完全可以实现 LED 点阵显示电子钟。

他过本次的单片机实习，以及最后的课程设计，另我们对单片机的应用，以及程序的编辑和板子的制作更加的熟练和精炼，其中一些小的细节也比以前把握的更加的稳妥，出现故障后的排故，和一些小问题的处理，我相信通过本次的课程设计令我们更加深入的了解了 AT89C51 单片机的应用。

调试过程：

1：万用表检测线路有无短路，开路。

2：检测 AT89C51芯片管脚，是否和底座完全接触

3：将导线接至交流电源之上（已设置稳压电路），用手接触芯片外壳，感觉芯片有无发烫。

4：若无显示，检测稳压电路是否有 6V 直流输出，若有
检测芯片 20 及 40 号管脚是否有 6V 输入或者输出

5：若有显示，通过按键进行时间调整，并且检测开始，停止，是否有效。

6：若一切完成，则调试成功。

成品实际图：