

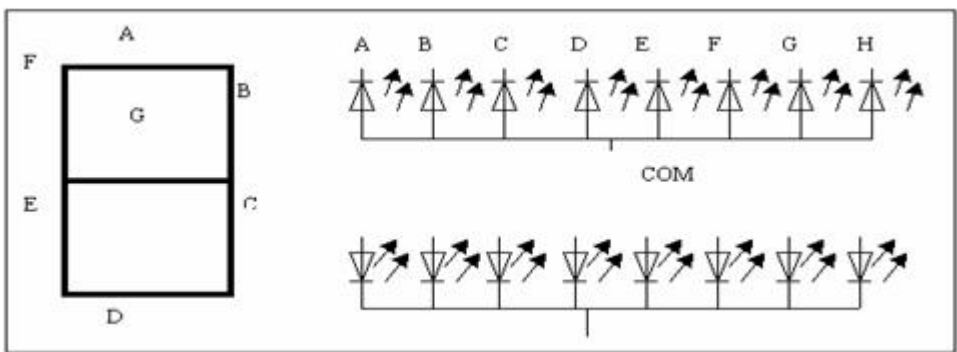
51单片机汇编语言教程：第23课-LED 数码管静态显示接口与编程

（基于 HJ-1G、HJ-3G 实验板）

在单片机系统中，常常用 LED 数码管显示器来显示各种数字或符号。由于它具有显示清晰、亮度高、使用电压低、寿命长的特点，因此使用非常广泛。

引言：还记得我们小时候玩的“火柴棒游戏”吗，几根火柴棒组合起来，能拼成各种各样的图形，LED 数码管显示器实际上也是这么一个东西。

八段 LED 数码管显示器



〈单片机静态显示接口〉

八段 LED 数码管显示器由8个发光二极管组成。基中7个长条形的发光管排列成“日”字形，另一个点形的发光管在数码管显示器的右下角作为显示小数点用，它能显示各种数字及部份英文字母。LED 数码管显示器有两种不一样的形式：一种是8个发光二极管的阳极都连在一起的，称之为共阳极 LED 数码管显示器；另一种是8个发光二极管的阴极都连在一起的，称之为共阴极 LED 数码管显示器。如下图所示。

共阴和共阳结构的 LED 数码管显示器各笔划段名和安排位置是相同的。当二极管导通时，对应的笔划段发亮，由发亮的笔划段组合而显示的各种字符。8个笔划段 hgfedcba 对应于一个字节（8位）的 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0，于是用8位二进制码就能表示欲显示字符的字形代码。例如，对于共阴 LED 数码管显示器，当公共阴极接地（为零电平），而阳极 hgfedcba 各段为0111011时，数码管显示器显示“P”字符，即对于共阴极 LED 数码管显示器，“P”字符的字形码是73H。如果是共阳 LED 数码管显示器，公共阳极接高电平，显示“P”字符的字形代码应为10001100（8CH）。这里必须注意的是：很多产品为方便接线，常不按规则的办法去对应字段与位的关系，这个时候字形码就必须根据接线来自行设计了，后面我们会给出一个例程。

在单片机应用系统中，数码管显示器显示常用两种办法：静态显示和动态扫描显示。所谓静态显示，就是每一个数码管显示器都要占用单独的具有锁存功能的 I/O 接口用于笔划段

## [51 单片机汇编语言教程-慧净电子会员收集整理](#)（全部 28 课）

字形代码。这样单片机只要把要显示的字形代码发送到接口电路，就不用管它了，直到要显示新的数据时，再发送新的字形码，因此，使用这种办法单片机中 CPU 的开销小。能供给单独锁存的 I/O 接口电路很多，这里以常用的串并转换电路 74LS164 为例，介绍一种常用静态显示电路，以使大家对静态显示有一定的了解。

MCS-51 单片机串行口方式 2 为移位寄存器方式，外接 6 片 74LS164 作为 6 位 LED 数码管显示器的静态显示接口，把 8031 的 RXD 作为数据输出线，TXD 作为移位时钟脉冲。74LS164 为 TTL 单向 8 位移位寄存器，可实现串行输入，并行输出。其中 A、B（第 1、2 脚）为串行数据输入端，2 个管脚按逻辑与运算规律输入信号，给一个输入信号时可并接。T（第 8 脚）为时钟输入端，可连接到串行口的 TXD 端。每一个时钟信号的上升沿加到 T 端时，移位寄存器移一位，8 个时钟脉冲过后，8 位二进制数全部移入 74LS164 中。R（第 9 脚）为复位端，当 R=0 时，移位寄存器各位复 0，只有当 R=1 时，时钟脉冲才起作用。Q1...Q8（第 3-6 和 10-13 管脚）并行输出端分别接 LED 数码管显示器的 hg---a 各段对应的管脚上。关于 74LS164 还能作如下的介绍：所谓时钟脉冲端，其实就需要高、低、高、低的脉冲，不管这个脉冲是怎么来的，比如，我们用根电线，一端接 T，一端用手拿着，分别接高电平、低电平，那也是给出时钟脉冲，在 74LS164 获得时钟脉冲的瞬间（再讲清楚点，是在脉冲的沿），如果数据输入端（第 1、2 管脚）是高电平，则就会有一个 1 进入到 74LS164 的内部，如果数据输入端是低电平，则就会有一个 0 进入其内部。在给出了 8 个脉冲后，最先进入 74LS164 的第一个数据到达了最高位，然后再来一个脉冲会有什么发生呢？再来一个脉冲，第一个脉冲就会从最高位移出，就象车站排队买票，栏杆就那么长，要从后面进去一本人，前面必须要从前面走出去一本人才行。

搞清了这一点，下面让我们来看电路，6 片 74LS164 首尾相串，而时钟端则接在一起，这样，当输入 8 个脉冲时，从单片机 RXD 端输出的数据就进入到了第一片 74LS164 中了，而当第二个 8 个脉冲到来后，这个数据就进入了第二片 74LS164，而新的数据则进入了第一片 74LS164，这样，当第六个 8 个脉冲完成后，首次送出的数据被送到了最左面的 164 中，其他数据依次出现在第一、二、三、四、五片 74LS164 中。有个问题，在第一个脉冲到来时，除了第一片 74LS164 中接收数据外，其他各片在干吗呢？它们也在接收数据，因为它们的时钟端都是被接在一起的，可是数据还没有送到其他各片呢，它们在接收什么数据呢？。。。。。。其实所谓数据不过是一种说法而已，实际就是电平的高低，当第一个脉冲到来时，第一片 164 固然是从单片机接收数据了，而其它各片也接到前一片的 Q8 上，而 Q8 是一根电线，在数字电路中它只可能有两种状态：低电平或高电平，也就是“0”和“1”。所以它的下一片 74LS164 也相当于是接收数据啊。只是接收的全部是 0 或 1 而已。这个问题放在这儿说明，

推荐使用慧净 51 实验板。推荐 51 学习网 [WWW.HLMCU.COM](http://WWW.HLMCU.COM) 淘宝网: <http://shop37031453.taobao.com/>

## 51 单片机汇编语言教程-慧净电子会员收集整理 (全部 28 课)

可能有朋友不屑一顾，而有的朋友可能还是不清楚，这实际上涉及到数的本质的问题，如果不懂的，请仔细思考，并找一些数字电路的数，理解164的工作原理，再来看这个问题，或者去看看我的另一篇文章《27课:关于单片机的一些基本概念》的文章。务必搞懂，搞懂了这一点，你的级别就高过开始学习者，可谓入门者了。

入口：把要显示的数分别放在显示缓冲区60H-65H 共6个单元中，并且分别对应各个数码管LED0-LED5。

出口：将预置在显示缓冲区中的6个数成对应的显示字形码，然后输出到数码管显示器中显示。

单片机 led 显示程序如下：

```
DISP: MOV SCON, #00H ;初始化串行口方式0
```

```
MOV R1, #06H ;显示6位数
```

```
MOV R0, #65H ;60H-65H 为显示缓冲区
```

```
MOV DPTR, #SEGTAB ;字形表的入口地址
```

```
LOOP:
```

```
MOV A, @R0 ;取最高位的待显示数据
```

```
MOVC A, @A+DPTR ;查表获取字形码
```

```
MOV SBUF, A ;送串行口显示
```

```
DELAY: JNB TI, DELAY ;等待发送完毕
```

```
CLR TI ;清发送标志
```

```
DEC R0 ;指针下移一位，准备取下一个待显示数
```

```
DJNZ R1, LOOP ;直到6个数据全显示完。
```

```
RET
```

```
SETTAB: ;字形表，前面有介绍，以后我们再介绍字形表的制作。
```

```
DB 03H 9FH 27H 0DH 99H 49H 41H 1FH 01H 09H 0FFH
```

```
; 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 消隐码
```

单片机显示测试用主程序

```
ORG 0000H
```

```
AJMP START
```

```
ORG 30H
```

```
START: MOV SP, #6FH
```

推荐使用慧净 51 实验板。推荐 51 学习网 [WWW.HLMCU.COM](http://WWW.HLMCU.COM) 淘宝网: <http://shop37031453.taobao.com/>

## 51 单片机汇编语言教程-慧净电子会员收集整理 (全部 28 课)

```
MOV 65H, #0
MOV 64H, #1
MOV 63H, #2
MOV 62H, #3
MOV 61H, #4
MOV 60H, #5
LCALL DISP
SJMP $
```

如果按图示数码管排列，则以上主程序将显示的是543210，想想看，如果要显示012345该怎样送数？

下面我们来分析一下字形表的制作问题。先就上述“标准”的图形来看吧。写出数据位和字形的对应关系并列一个表如下（设为共阳型，也就是对应的输出位为0时笔段亮）

如何，字形表会做了吧，就是这样列个表格，根据要求（0亮或1亮）写出对应位的0和1，就成了。做个练习，写出 A-F 的字形码吧。

如果为了接线方便而打乱了接线的次序，那么字形表又该如何接呢？也很简单，一样地列表啊。以新实验板为例，共阳型。接线如下：

```
P0.7 P0.6 P0.5 P0.4 P0.3 P0.2 P0.1 P0.0
C E H D G F A B
```

则字形码如下所示：

```
;0 00101000 28H
;1 01111110 7EH
;2 10100100 0A4H
;3 01100100 64H
;4 01110010 72H
;5 01100001 61H
;6 00100001 21H
;7 01111100 7CH
;8 00100000 20H
;9 01100000 60H
```

作为练习，大家写出 A-F 的字形代码。

## [51 单片机汇编语言教程-慧净电子会员收集整理（全部 28 课）](#)

本来这里是讲解单片机数码管显示器的静态接口的，到此应当可算结束了，但是我还想接着上面讲到的数的本质的问题再谈一点。单片机中有一些术语、名词本来是帮助我们理解事物的，但有时我们会被这些术语的相关语义所迷惑，以致不能进一步认清他们的本质，由此一般陷入困惑的境界。只有深入地了解了74LS164的工作特性，才能真正理解何谓串行的数据。

### [51 实验板推荐\(点击下面的图片可以进入下载资料链接\)](#)

