

手把手教你学 PIC 单片机 C 语言教程 第 12 课

(动态数码自动计数显示实验)

参考例程所在位置：HL-K18 配套光盘\配套图解教程\例程\5 SEG 4X4

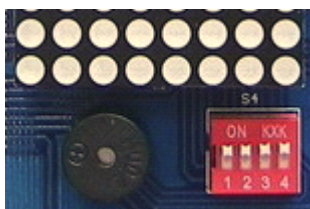
1. 八段数码显示器介绍

八段数码显示器是一种最为常见的数字或特殊字母输出模块，一般可以采用动态或静态两种驱动方式。为了提高大家的设计能力，TOPPIC PLUS 单片机实验开发系统配有 4 位八段动态数码显示器，同时通过特殊设置，可以将它变成 1 位八段静态数码显示器。

A、4 位八段动态数码显示器：

HL-K18 单片机实验开发系统设计有 4 位八段数码动态显示器，数据信息通过位控制选择方式进行驱动。采用这种选择方案的优点在于数码显示的驱动元器件比较简单，缺点是即使数据没有发生变化也必须进行数据信息的动态循环刷新。A、B、C、D、E、F、G、DP 为数码显示器段选择端，正逻辑点亮工作方式，当段选择端 A 给予高电平时，八段数码显示器的 A 段将被点亮，依次类推，段选择端 DP 对应八段数码显示器的小数点。八段数码显示器的段排列可参考参考光盘或网站学习中心的板载器件参考手册下的 4 位数码管.pdf。

“4 位数码管显示模块”工作时，请将开发板 S4 四位全部拨到“OFF”，S2 全部拨到“ON”：



COL3-COL0 的某一位给予高电平时(或者 COL_3-COL_0 的某一位给予低电平时，COL0 和 COL_0 是反相关系，以此类推)，可选中 4 位显示器的某一位，具体如下表：

位选择端	COL3=1, 其余 0	COL2=1, 其余 0	COL1=1, 其余 0	COL0=1, 其余 0
4 位显示器的	右边开始第 4	右边开始第 3	右边开始第 2	右边开始第 1
被选中位	位被选中	位被选中	位被选中	位被选中

某一位的某一段被点亮的 2 个必要条件（需同时满足）是：

- 1、该位被置 1 选中（特别说明：置 1 指单片机对应引脚处）；
- 2、该段被置 1 选中。

2 个必要条件中只要有一个不满足，就不会被点亮。

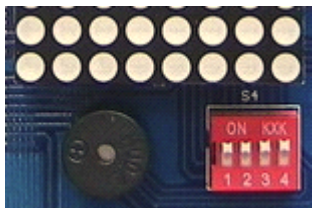
4 位八段动态数码显示器的显示采用动态扫描法，具体可参考有关书籍和资料。

B、1 位八段静态数码显示器：

1 位八段静态数码显示器是通过对上面的 4 位八段动态数码显示器的 COL4-COL1 端的特殊设置而实现的，您可以选择 4 位中的其中一位，作为 1 位八段静态数码显示器。通常选择右边开始第 1 位。

如果选择右边开始第 1 位作为 1 位八段静态数码显示器的话，请将开发板 S2

最右边一位拨上方“ON”，其余均拨到下方：



并在程序的开头，让 COL1=1，就可以了。

1 位八段数码静态显示器采用的是一种比较典型的静态显示方式，所用到的硬件比较简单，而且数据传送也比较方便。其优势在于当其数据没有发生变化时，不必进行数据信息的刷新，可以有效地节约计算机的工作周期，在实时控制中很有必要。八段数码显示器两类显示方式对应两种截然不同的工作原理，进行深入的分析对于其工作性能的掌握和最佳方案的选择有着很重要的意义。静态显示的优势在于数据未发生变化时完全没有必要进行数据信息的刷新，有效地节约了计算机的工作时间，其缺陷是多位时外围驱动电路比较复杂，器件成本较高，较多应用在系统响应和及时性要求较高的场合；动态显示的优势在于多位时数码显示器的外围驱动电路比较简单，器件成本较低，其缺陷在于软件设计较为复杂，即使显示的数据没有发生变化，也必须进行数据信息的刷新。这种设计方案耗时于显示内容的不断刷新中，只能应用在系统响应和及时性要求不是很高的场合，特别适用于小型的仪表电路，如温度和湿度显示模块，采用动态显示方式以减少成本投入。注：关于如何完成 1 位八段静态数码显示器的编程，大家可以参考前面按钮实验中的独立按钮例程，该例程的显示部分就是使用到了 1 位八段静态数码显示器。

2. 4 位八段动态数码显示器例程分析

下面我们对如何完成 4 位八段动态数码显示器的编程进行深入的阐述。

该例程实现的功能是：在 TOPPIC PLUS 单片机实验开发系统 4 位数码显示器中，以一定的时间间隔从 0000 开始进行快速自动递增计数，当超过 9999 后实现自动复位 0000，依次循环。

2. 1 实验及编程说明

多位动态八段 LED 数码器要显示数值，除了要考虑片选之外，还要有数值显示的输入控制代码。采用 4 位动态数码显示，必须将 4 片数码显示器的数据输入端并联在一起，本例由 RD 端口送出数据。动态显示实际上基于一种交替显示原理，依次通过数据端口（本例 PORTD）给出显示的信息。究竟哪一位点亮（即哪个数码器获取数据）主要取决于片选信号（本例 COL1、COL2、COL3、COL4）。本例位控信号采用高电平有效（指单片机对应引脚处），即 COL1、COL2、COL3、COL4 中在同一时刻只允许一个为高电平，而其余引脚置于低电平状态或输入浮置状态。八段数码显示器所显示的内容是十进制数值，在编程过程中使用了个位、十位、百位、千位 4 个数值寄存器，并对个位、十位、百位要向高位进位的情况进行处理，以确保显示的正确。八段数码显示器显示数字方式是通过查表得到对应的数字编码，再通过数据端口 PORTD 输出。动态显示对个、十、百位显示管轮流选中并延时一定的显示停留时间。由于存在视觉暂留效应，人们感觉 4 位数码显示具有同步显示的效果，但如果位停留时间选择不当或循环扫描的次数不够都

会产生闪烁现象。本实验经过循环数值显示控制，产生递增计数，并不断循环。关于十进制计数方式有两个编程方案，执行的效果是一样的，但程序设计思想却完全不同，以下是这两种编程方法的比较。

(1) 逐位判断法

不论是准备显示几位十进制计数，总从个位开始逐位确定，其原则为：先取出某位，然后与某位的上限比较(递增计数，一般为 9)或下限比较(递减计数，一般为 0)，如果不为上限或下限，直接加 1 或减 1 处理；若处于上限或下限，则本位清 0 而高一位取出并重复进入上述过程。

以此类推，直到最高位处理结束。这种方法相对比较简单，就位处理而言具有较大的重复性。

(2) BCD 码转换法

BCD 码转换方式则不必进行逐位判断和处理，只须采用长字节(16 位或 32 位)进行直接递增、递减计数，然后统一调用二进制到 BCD 码转换的子程序，再将转换结果逐位分配到数码显示数据单元缓冲器中，最后进行显示刷新。

2.2 实验参考程序

```
//9999 计数器 C 语言源程序
#include <p18F4520.h>
#include "k18.h"
#include "Delay.h"
//#include <delays.h>
const unsigned char DB[]={
{0x3f, 0x06, 0x5b, 0x4f, 0x66, 0x6d, 0x7d, 0x07, 0x7f, 0x6f}; //0~9 数据
void main()
{
unsigned char j;
unsigned int i, a, bit1000, bit100, bit10, bit1;
k18_init();/*HL-K18 主板初始化*/
TRISD=0X00; /*设置 D 口为输出*/
while(1)
{
for( i=1; i <= 9999; i++)
{
//bit1000=i/1000; //提取千位
//bit100=(i-bit1000*1000)/100; //提取百位
//bit10=(i-bit1000*1000-bit100*100)/10; //提取十位
//bit1=i%10; //提取个位
a=i;
bit1000=a/1000; //提取千位
a=a%1000;
bit100=a/100; //提取百位
a=a%100;
bit10=a/10; //提取十位
bit1=a%10; //提取个位
for( j=1; j <= 20; j++)
```

```
{  
COL4=0;  
PORTD=DB[bit1];  
COL1=1; //个位的位选  
DelayMs(2);/*延时 5mS*/  
COL1=0;  
PORTD=DB[bit10];  
COL2=1; //十位的位选  
DelayMs(2);/*延时 5mS*/  
COL2=0;  
PORTD=DB[bit100];  
COL3=1; //百位的位选  
DelayMs(2);/*延时 5mS*/  
COL3=0;  
PORTD=DB[bit1000];  
COL4=1; //千位的位选  
DelayMs(2);/*延时 5mS*/  
}  
}  
}  
}
```

实验效果如下图：

版权声明：（部分资料图片来源网络）

- 1、本教程为慧净电子会员整理修改，欢迎网上下载、转载、传播、免费共享给各位单片机爱好者！
- 2、该教程可能会存在错误或不当之处，欢迎朋友们指正。
- 3、未经协商便做出不负责任的恶意评价(中评, 差评)，视为自动放弃一切售后服务的权利！
- 4、我们的产品收入一部分是赠送给慈善机构的, 以免影响到你的善心. 大家好, 才是真的好（双方好评）。

下面是有缘人看的，谢谢理解

善有善报，恶有恶报，不是不报，时候未到。

从古至今，阴司放过谁，大家得多行善。

行善积德，爱护动物，哪怕小蚂蚁也是生命。

可改变命运，可心想事成，有利保佑子孙后代更昌盛。

学习弟子规，教我们如何做人，看和谐拯救危机，教我们看宇宙。

看为什么不能吃它们，教我们慈悲心，看因果轮回纪录，教我们懂得因果报应。

切勿造恶，种瓜得瓜种豆得豆，一切都有过程，待成熟之时，福德或果报自来找你。

慧净

2008年8月8日