

弟子教你学51单片机技术



# 从零到项目开发学51单片机 与C语言技术

基于DZ80C52开发板

QQ:2539606882

从零到项目开发学51单片机与C语言技术视频教程

弟子教你学51单片机技术



# 第七讲 数码管静态显示原理 Proteus仿真

基于DZ80C52开发板

QQ:2539606882

从零到项目开发学51单片机与C语言技术视频教程



## 数码管静态显示

本讲任务：

如何在1位数码管进行数字和字母的显示

穿插讲解以下知识点：

数组、元素、利用数组实现查表

IF语句、轮询法



## 显示器及其接口

单片机系统中常用的显示器有：

发光二极管LED(Light Emitting Diode)显示器、液晶LCD(Liquid Crystal Display)显示器、CRT显示器等。LED、LCD显示器有两种显示结构：段显示（7段、米字型等）和点阵显示（ $5 \times 8$ 、 $8 \times 8$ 点阵等）。

弟子教你学51单片机技术

# 如何在1位数码管上进行字符的显示

数码管可显示内容和特点

数码管的位数

段命名

共阴和共阳接法

数码管的各段与单片机输出引脚间的连接关系

数码管上如何显示出字符：

共阴极接地（开始编程.....本例程文件夹名：例程）

P0输出字形码给数码管段选端。

什么是段选端、其作用。

数组、元素、利用数组实现查表

如何观察存储器已用量

从零到项目开发学51单片机与C语言技术视频教程



## 数码管可显示内容和特点

可显示内容：数字、小数点和部分英文字符、符号。

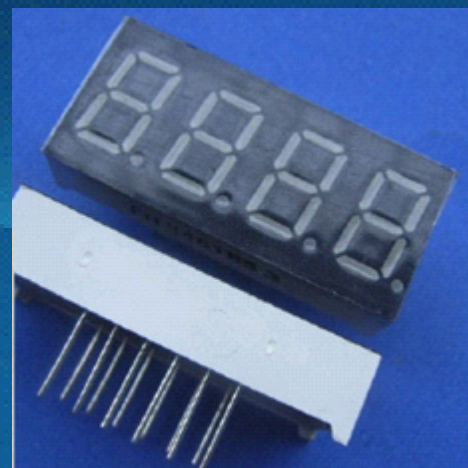
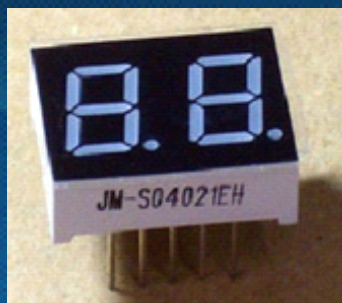
特点：1、自发光、亮度高，特别适合环境亮度低的场合使用。2、牢固，不怕冲击。

数码管是一种半导体发光器件，其基本单元是发光二极管。



## 数码管的位数

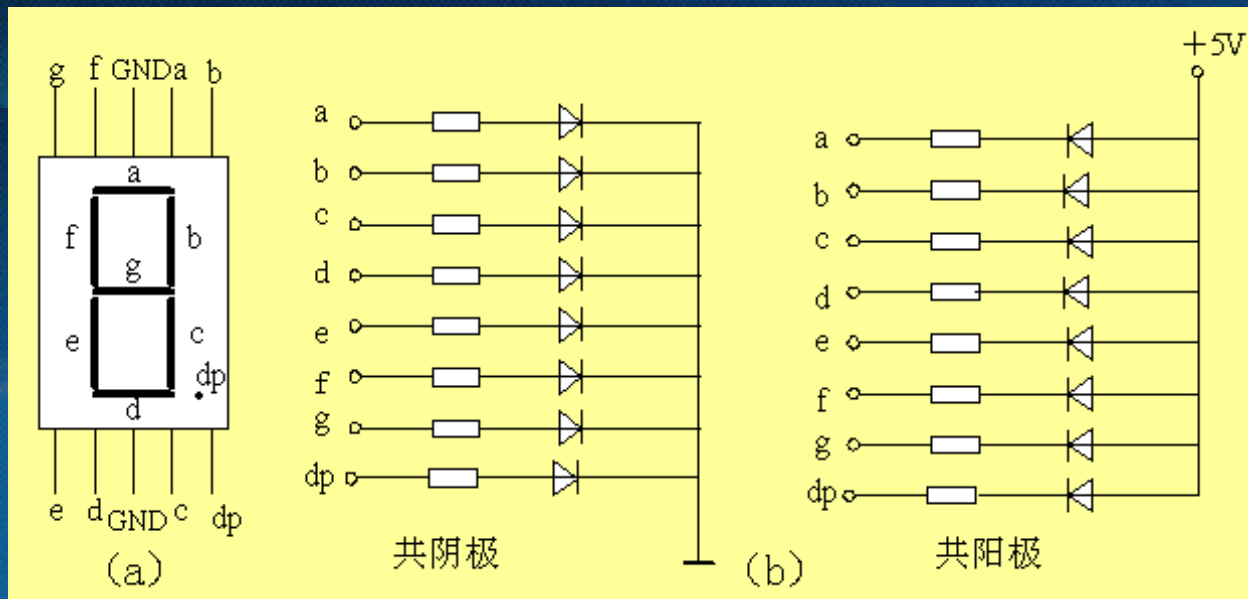
- 常见数码管分1位、2位、4位等，51开发板用4位数码管、本讲选
- 择最右边的一位讲解。





# LED显示二种接法

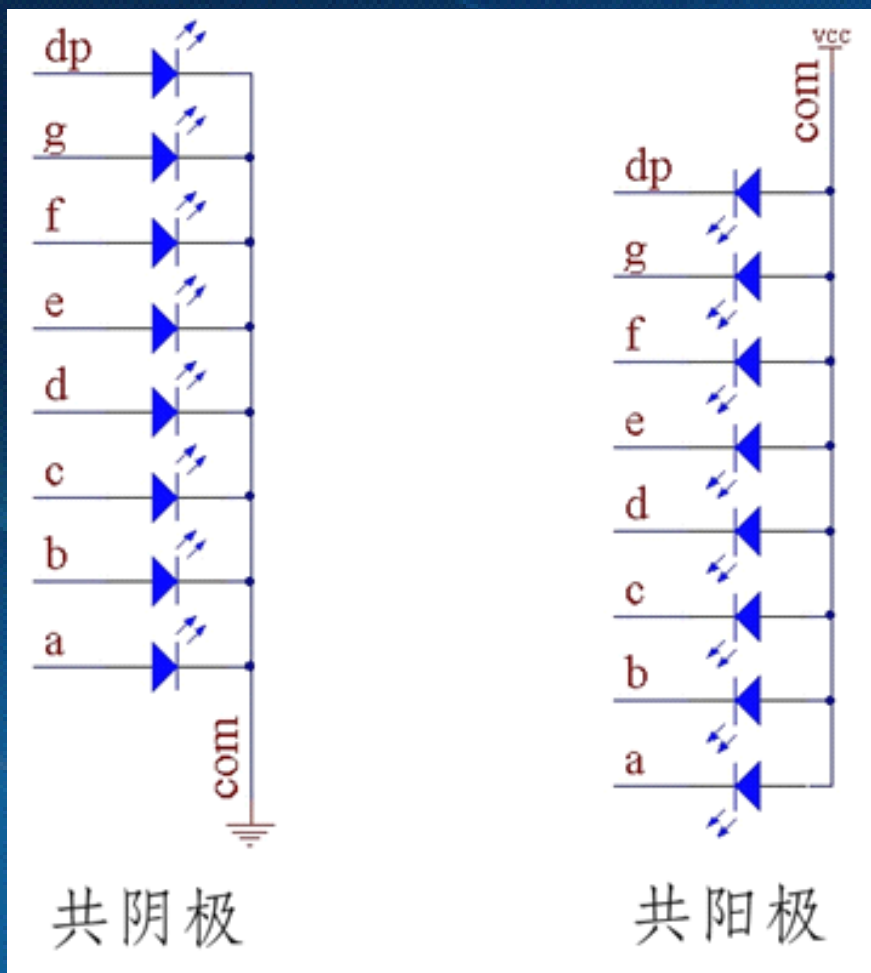
- 使用LED显示器时，要注意区分这两种不同的接法。为了显示数字或字符，必须对数字或字符进行编码。七段数码管加上一个小数点，共计8段。因此为LED显示器提供的编码正好是一个字节。HJ实验板用共阴LED显示器。





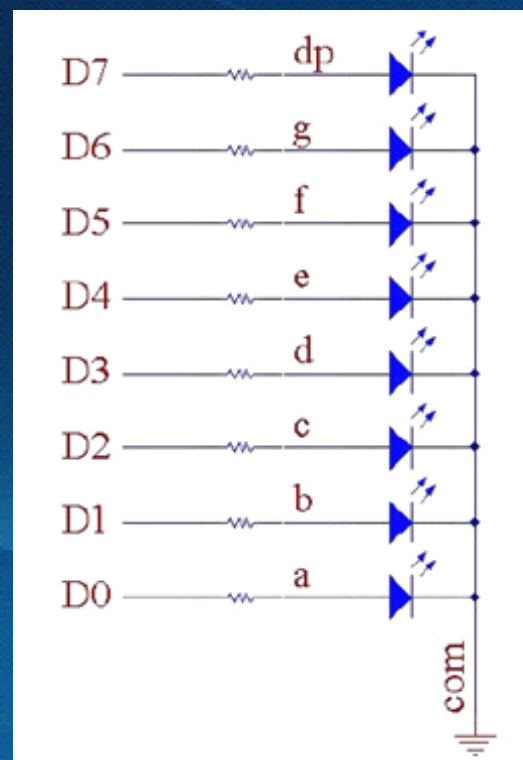
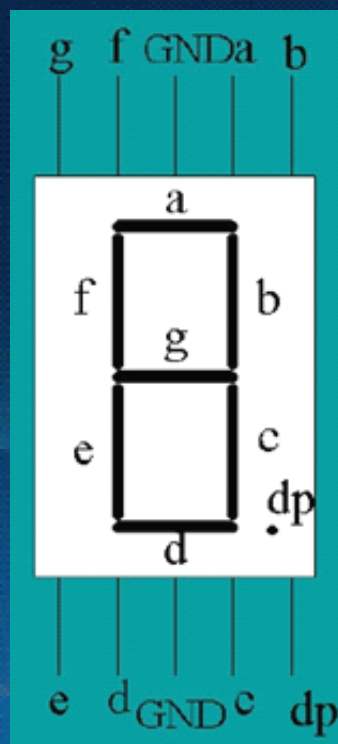


# 共阴和共阳接法

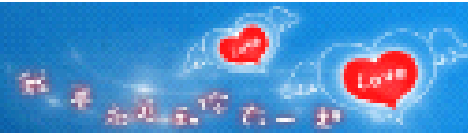




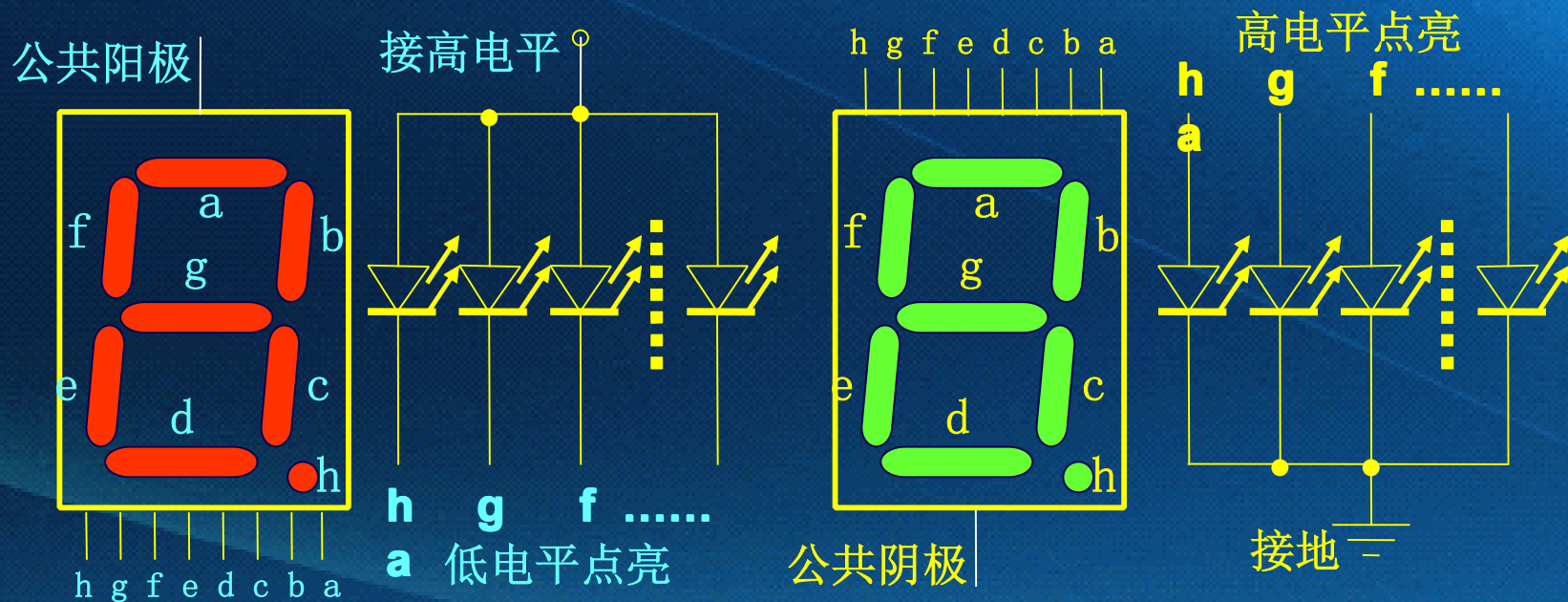
# 数码管上如何显示出数字



# 弟子教你学51单片机技术 LED数码管显示分析



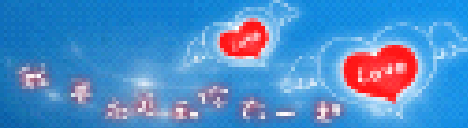
## LED数码管的结构：①共阳与共阴



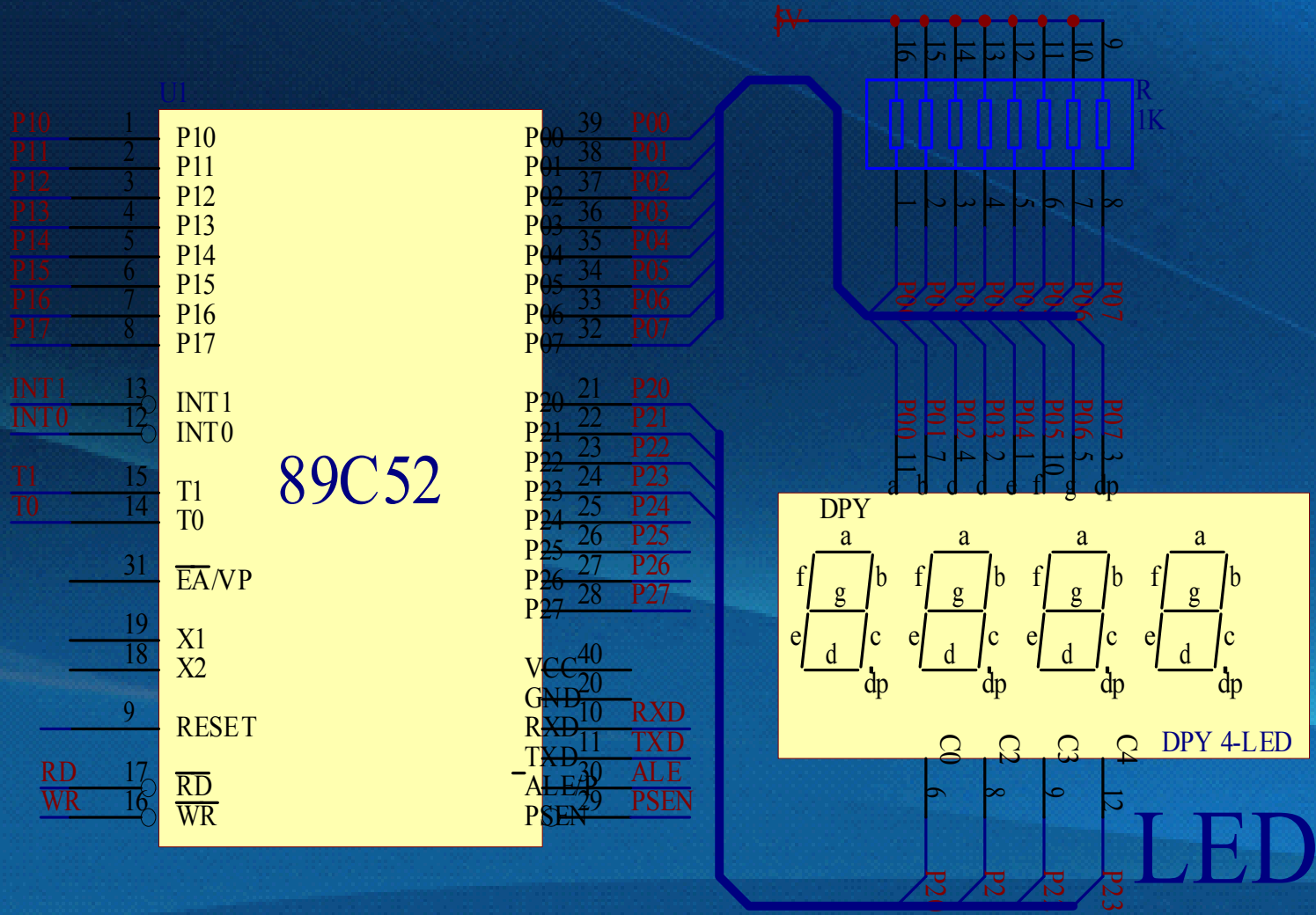
@ 单片机系统扩展LED数码管时多用共阳LED：

共阳数码管每个段笔画是用低电平（“0”）点亮的，要求驱动功率很小；而共阴数码管段笔画是用高电平（“1”）点亮的，要求驱动功率较大。

@ 通常每个段笔画要串一个数百欧姆的降压电阻。



# 静态显示方式一般接法





## 静态显示驱动

- 静态驱动也称直流驱动。静态驱动是指每个数码管的每一个段码都由一个单片机的I/O端口进行驱动，或者使用如BCD码二十进制译码器译码进行驱动。静态驱动的优点是编程简单，显示亮度高，缺点是占用I/O端口多，如驱动5个数码管静态显示则需要 $5 \times 8 = 40$ 根I/O端口来驱动，要知道一个89S51单片机可用的I/O端口才32个呢：），实际应用时必须增加译码驱动器进行驱动，增加了硬件电路的复杂性。



## 动态显示驱动

- 数码管动态显示接口是单片机中应用最为广泛的一种显示方式之一，动态驱动是将所有数码管的8个显示笔划“a, b, c, d, e, f, g, dp”的同名端连在一起，另外为每个数码管的公共极COM增加位选通控制电路，位选通由各自独立的I/O线控制，当单片机输出字形码时，所有数码管都接收到相同的字形码，但究竟是那个数码管会显示出字形，取决于单片机对位选通COM端电路的控制，所以我们只要将需要显示的数码管的选通控制打开，该位就显示出字形，没有选通的数码管就不会亮。通过分时轮流控制各个数码管的的COM端，就使各个数码管轮流受控显示，这就是动态驱动。在轮流显示过程中，每位数码管的点亮时间为1~2ms，由于人的视觉暂留现象及发光二极管的余辉效应，尽管实际上各位数码管并非同时点亮，但只要扫描的速度足够快，给人的印象就是一组稳定的显示数据，不会有闪烁感，动态显示的效果和静态显示是一样的，能够节省大量的I/O端口，而且功耗更低。



## 显示效果

- 由于发光二极管基本上属于电流敏感器件，其正向压降的分散性很大，并且还和温度有关，为了保证数码管具有良好的亮度均匀度，就需要使其具有恒定的工作电流，且不能受温度及其它因素的影响。另外，当温度变化时驱动芯片还要能够自动调节输出电流的大小以实现色差平衡温度补偿。





# 数码管输出I/O引脚简介

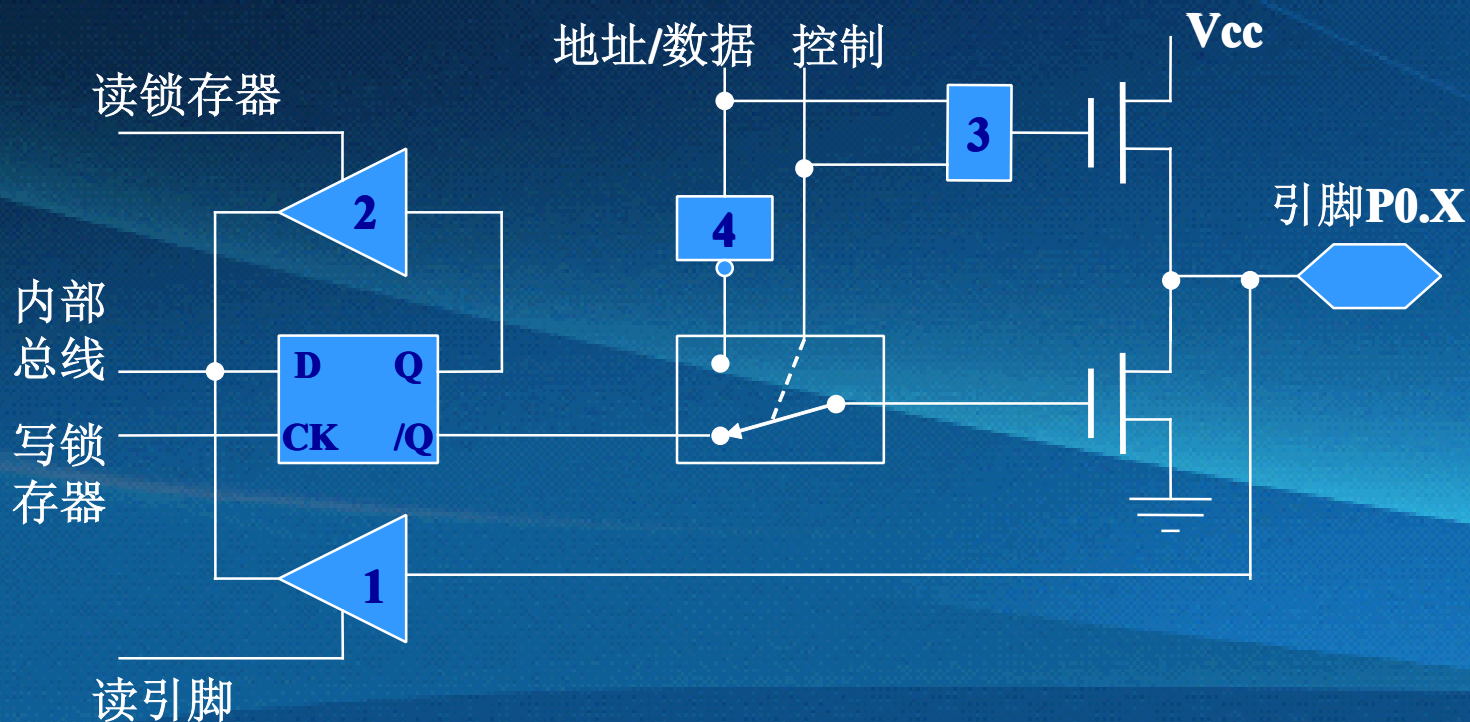
- 前面讲过，我们需要用到的知识时，才给大家讲解，这一讲需要用到P0口，要再花一点时间讲IO引脚的功能。



# 单片机的引脚 (P0口)

- P0.0—P0.7: 双向I/O (内置场效应管上拉)

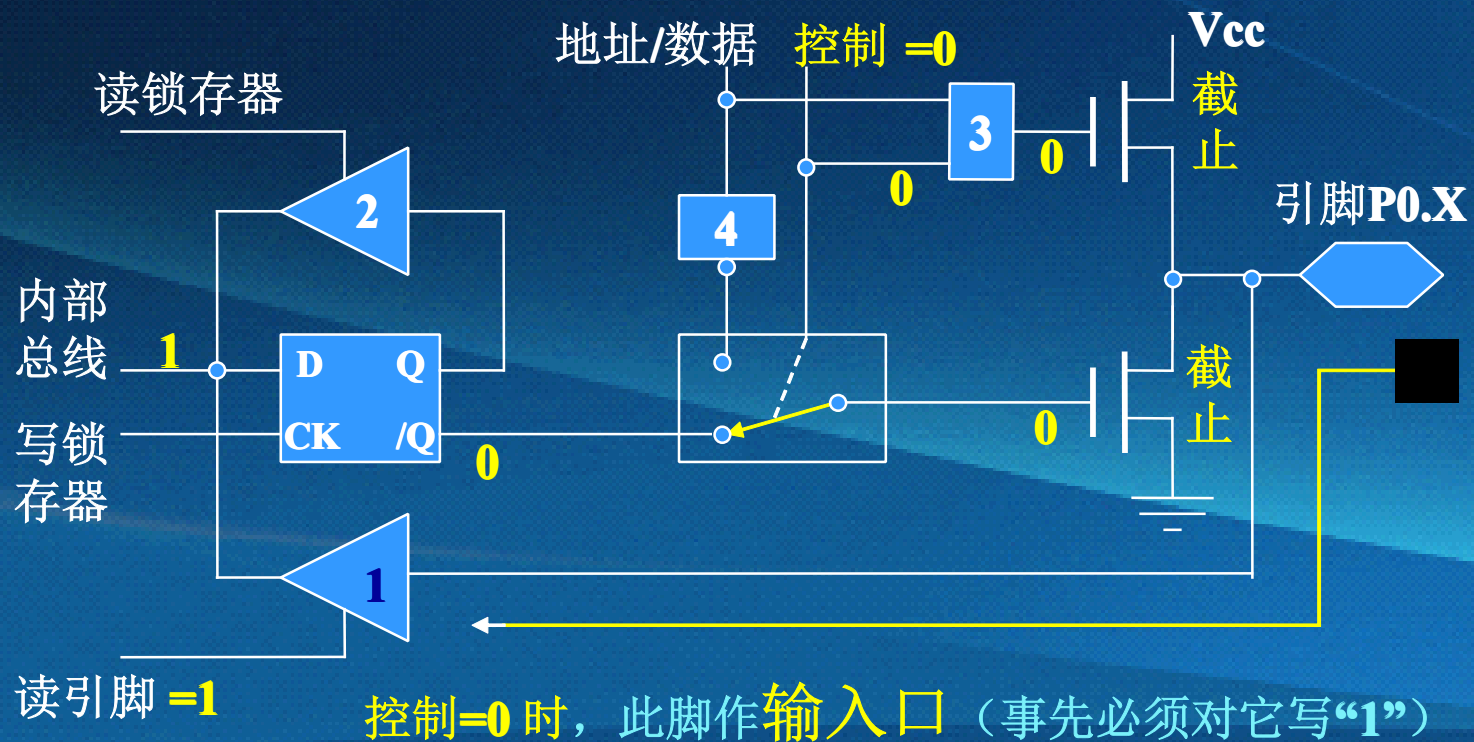
寻址外部程序存储器时作为双向8位数据口和输出低8位地址复用口；不接外部程序存储器时可作为8位准双向I/O口使用。



# 单片机的引脚（P0口）

- P0.0—P0.7: 双向I/O（内置场效应管上拉）

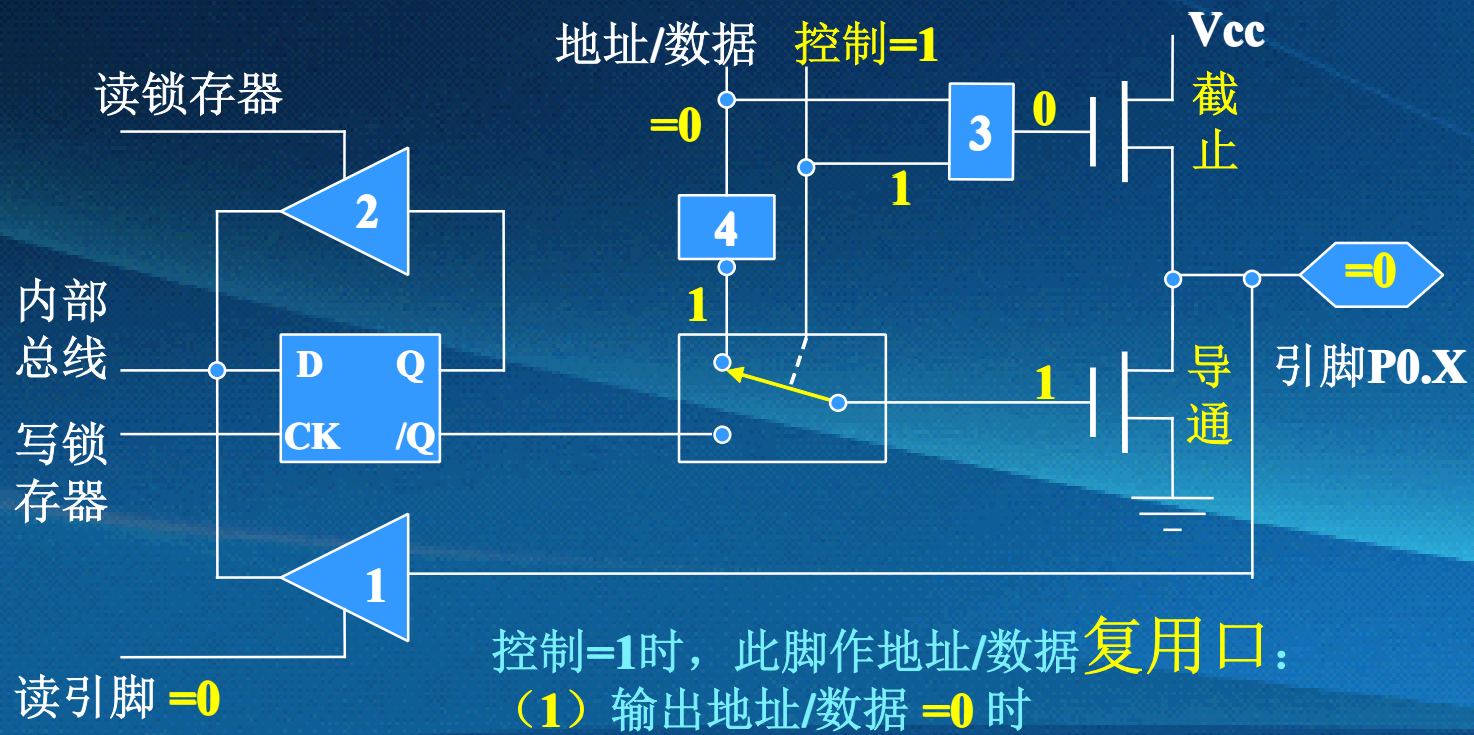
寻址外部程序存储器时分时作为双向8位数据口和输出低8位地址复用口；不接外部程序存储器时可作为8位准双向I/O口使用。



# 单片机的引脚（P0口）

- P0.0—P0.7：双向I/O（内置场效应管上拉）

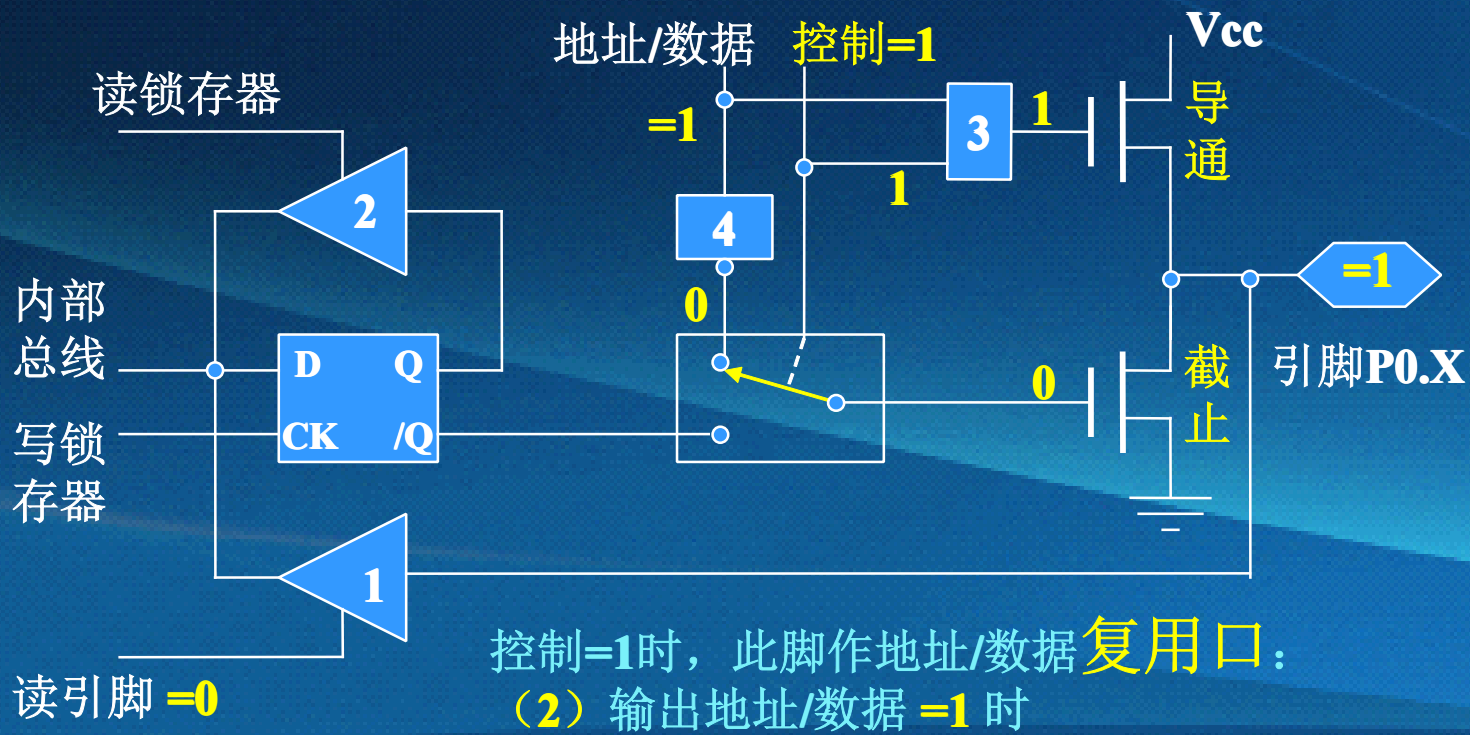
寻址外部程序存储器时作为双向8位数据口和输出低8位地址复用口；不接外部程序存储器时可作为8位准双向I/O口使用。



# 单片机的引脚（P0口）

- P0.0—P0.7: 双向I/O（内置场效应管上拉）

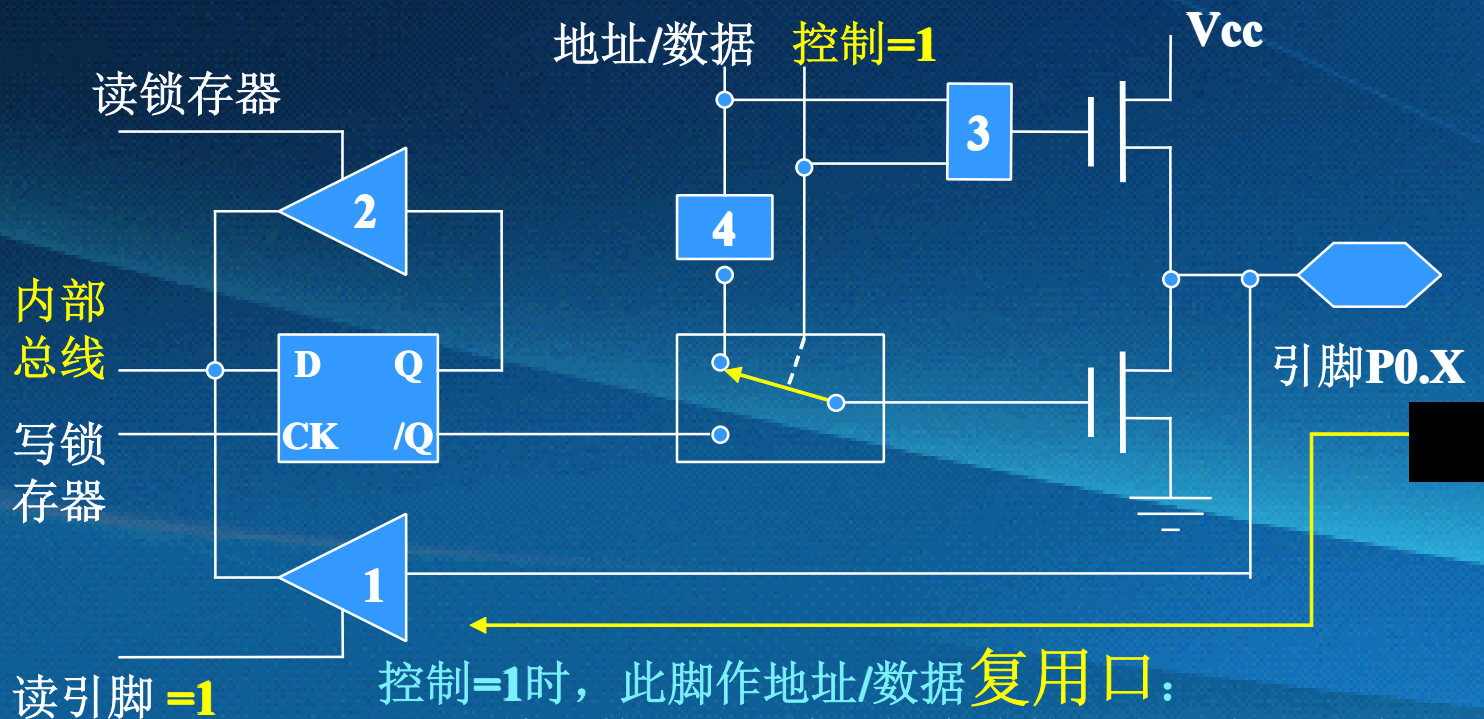
寻址外部程序存储器时作为双向8位数据口和输出低8位地址复用口；不接外部程序存储器时可作为8位准双向I/O口使用。



# 单片机的引脚（P0口）

- P0.0—P0.7: 双向I/O（内置场效应管上拉）

寻址外部程序存储器时作为双向8位数据口和输出低8位地址复用口；不接外部程序存储器时可作为8位准双向I/O口使用。



控制=1时，此脚作地址/数据复用口：

(3) 输入数据时，输入指令将使引脚与内部总线直通



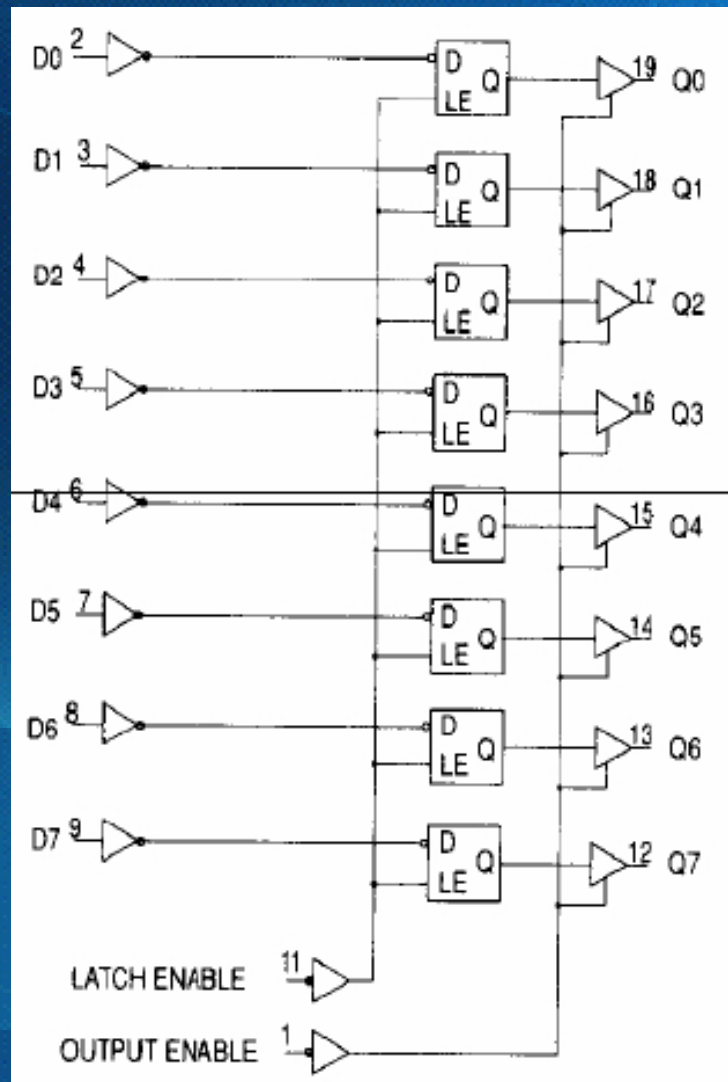
## 认识一个新的芯片 74HC573

- 八进制 3 态非反转-----透明锁存器
- 高性能硅门 CMOS 器件
- SL74HC573 跟 LS/AL573 的管脚一样。器件的输入是和标准 CMOS 输出兼容的；加上拉电阻，他们能和 LS/ALSTTL 输出兼容。
- 当锁存使能端为高时，这些器件的锁存对于数据是透明的（也就是说输出同步）。当锁存使能变低时，符合建立时间和保持时间的数据会被锁存。
- ×输出能直接接到 CMOS，NMOS 和 TTL 接口上
- ×操作电压范围：2.0V~6.0V
- ×低输入电流：1.0uA
- ×CMOS 器件的高噪声抵抗特性



# 74HC573引脚图

OE <sup>-</sup>	1	20	Vcc
1D <sup>-</sup>	2	19	-1Q
2D <sup>-</sup>	3	18	-2Q
3D <sup>-</sup>	4	17	-3Q
4D <sup>-</sup>	5	16	-4Q
5D <sup>-</sup>	6	15	-5Q
6D <sup>-</sup>	7	14	-6Q
7D <sup>-</sup>	8	13	-7Q
8D <sup>-</sup>	9	12	-8Q
GND	10	11	LE



1脚三态允许控制端低电平有效  
1D~8D为数据输入端  
1Q~8Q为数据输出端  
LE为锁存控制端



## 74HC573作用是什么？

- 74HC573和74LS373原理一样，8数据锁存器。主要用于数码管、按键等的控制。本DZ-80C51、DZ-80C52用于控制驱动数码管，也可以用于控制驱动8X8点阵管。





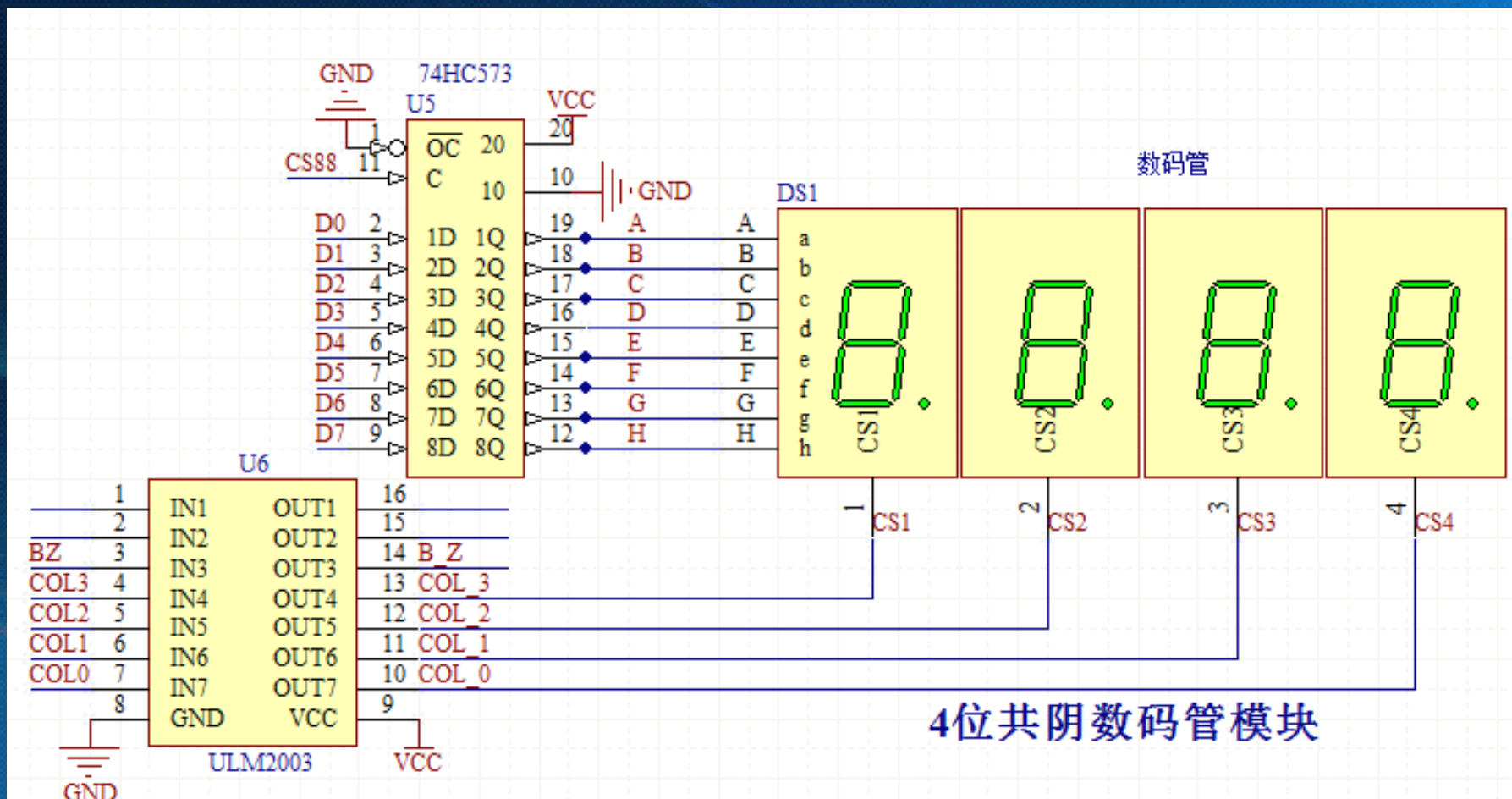


# 数码管驱动电路

- 分别介绍4种数码管驱动电路
- 1、74H573驱动段选，ULN2003驱动位选
- 2、74H573驱动段选，IO口直接驱动位选
- 3、74H573驱动段选，74HC138驱动位选
- 4、分别用两个74H573驱动段位、位选
- 5、用晶体三极管驱动段选，74HC138驱动位选

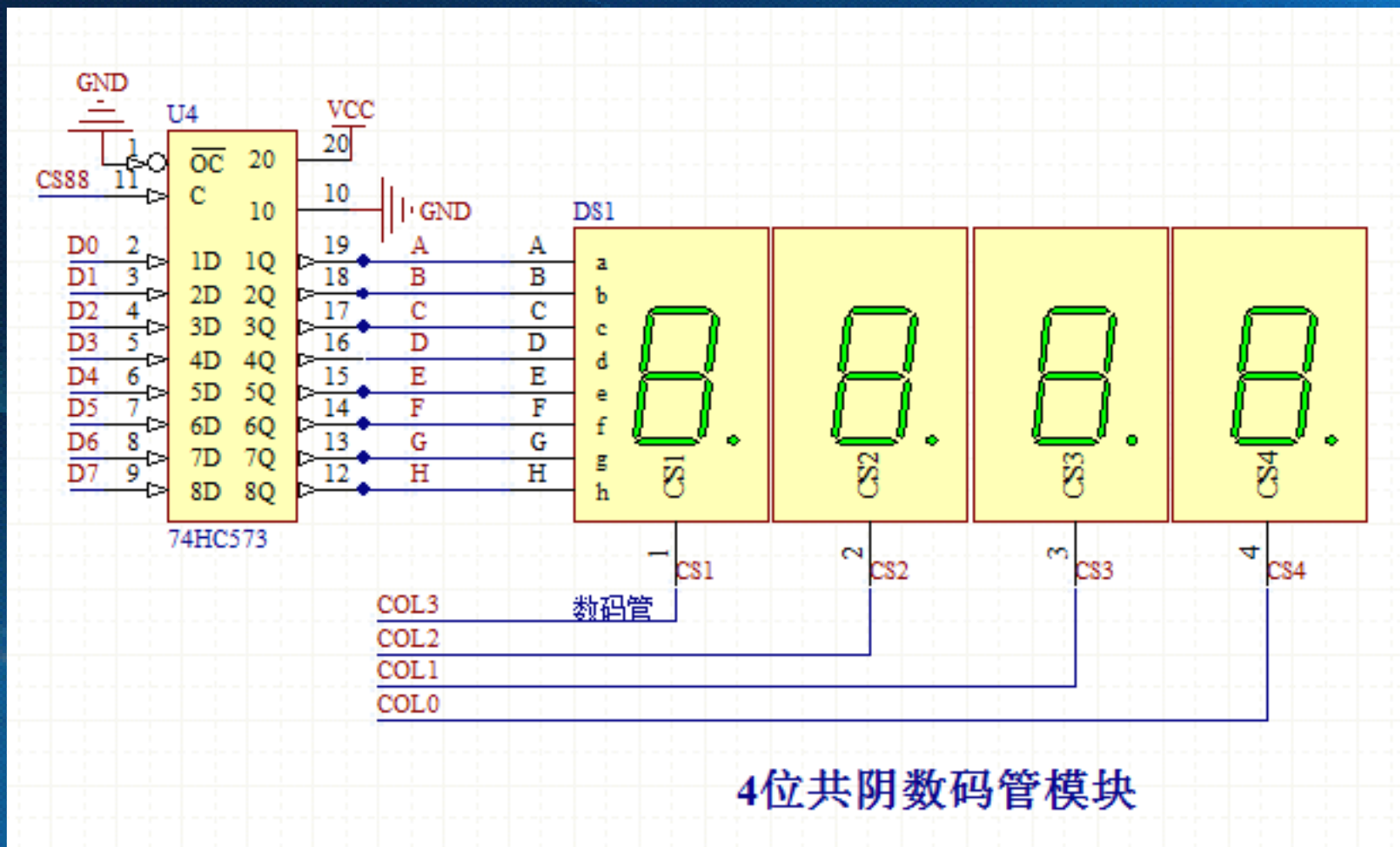


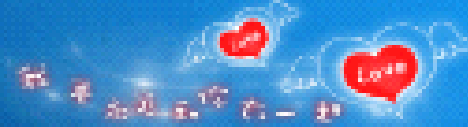
# 74HC573驱动段选，ULN2003驱动位选



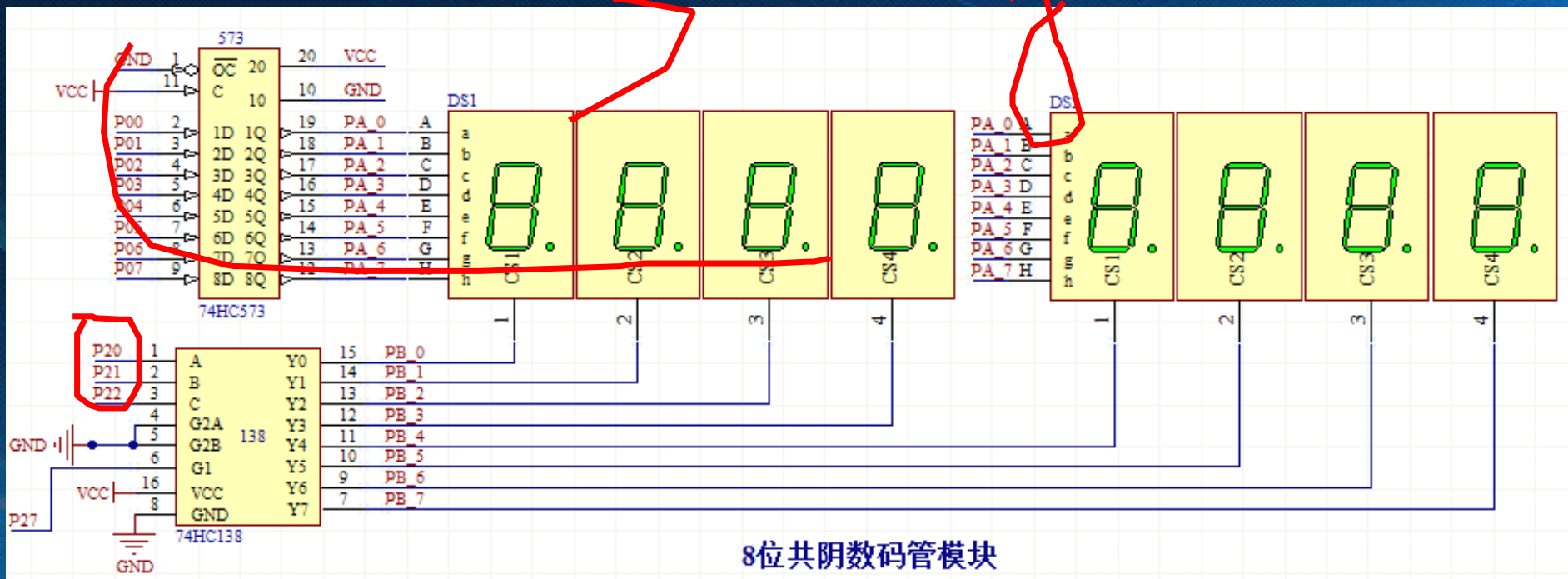


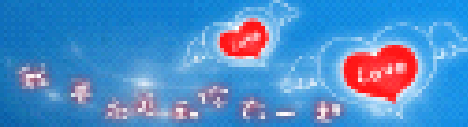
# 74HC573驱动段选，IO口直接驱动位选



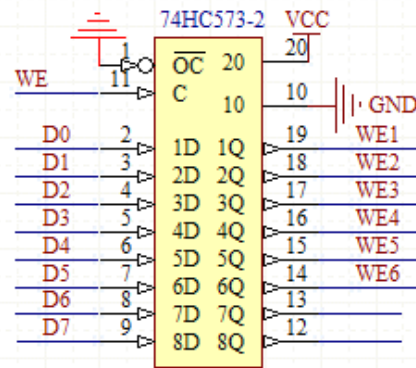
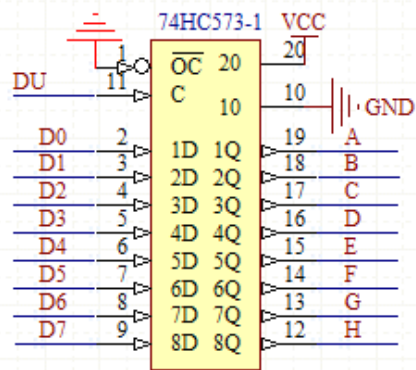


# 74HC573驱动段选，74CHC138驱动位选



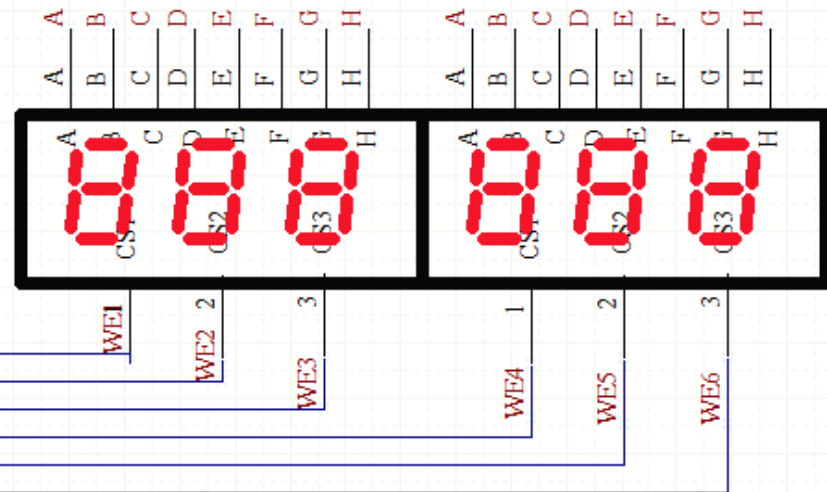


# 分别用两个74HC573驱动段位、位选



D0-D7分别接P0.0-P0.7口

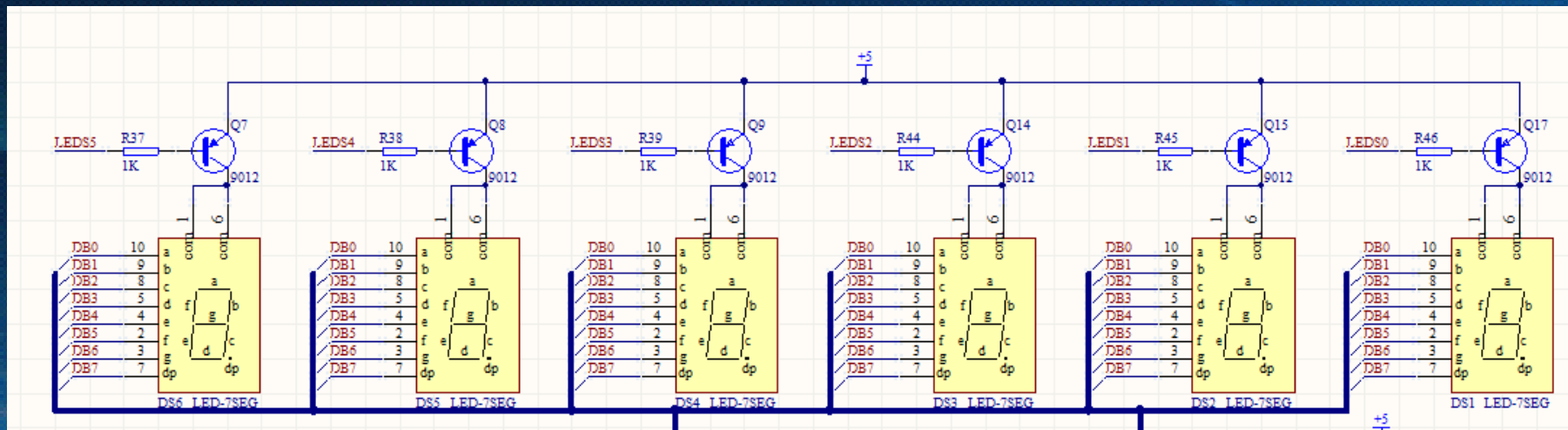
数码管的ABCDEFGH对应74HC573-1芯片



6位共阴数码管模块



# 用晶体三极管驱动数码管





# 开始写程序点亮第一个数码管

- `#include<reg52.h>` //包含头文件，一般情况不需要改动，头文件包含特殊功能寄存器的定义
- `main()`
- `{`
- `unsigned char i;`
- `while(1)`
- `{`
- `P0=0x3f;`//取显示数据，段码 显示一个0
- `P2=0xf1;` //取位码 点亮第1位数码管
- `}`
- `}`



# 两个74H573驱动段位、位选源码

- #include<reg52.h> //包含头文件，一般情况不需要改动，头文件包含特殊功能寄存器的定义
- #define LedData P0 //定义数据端口 程序中遇到LedData 则用P0 替换
- sbit du=P2^6;//定义锁存使能端口 段锁存
- sbit we=P2^7;// 位锁存
- /\*-----  
• 主函数  
• -----\*/
- main()  
• {
- while(1)  
• {  
• LedData=0xfe; //取位码 第一位数码管选通，即二进制1111 1110  
• we=1; //位锁存  
• we=0;
- LedData=0x4F; //取显示数据，段码“3”共阴字符码  
• du=1; //段锁存  
• du=0;
- }  
• }





## 共阴数码管字形码表

0x3f, 0x06, 0x5b, 0x4f, 0x66, 0x6d,

0 1 2 3 4 5

0x7d, 0x07, 0x7f, 0x6f, 0x77, 0x7c,

6 7 8 9 A B

0x39, 0x5e, 0x79, 0x71, 0x00

C D E F 不显示



# 数组

数组：同类型的一批数据的有序集合。由若干个元素组成。必须先定义，后使用！

数组的定义：

[存储器类型] 数据类型 数组名[元素的个数];

赋初值

定义的同时 可以对 **整个数组** 赋初值

必须是常量，  
不能用变量！

- 初值的个数不能超过数组的大小
- 可以不指定元素的个数，则初值的个数就是元素的个数

定义以后 只能对 **单个元素** 进行赋值

可以是常量，  
也可以是变量！

元素的引用

用数组名和下标确定。

强调：下标从0开始。定义数组 `uchar sz[10]`；得到的是`sz[0]` ~ `sz[9]`这10个元素，`sz[10]`是不存在的！

如何利用数组实现查表

```
uchar code sz[]
```



## 课后作业

- 1、在1位数数码管上先显示0，然后每隔1秒自动加1，到F后，再加1变0.