

数码管上面有 **abcdefg** 七个笔画，构成一个“日”字，一般还有一个小数点 **dp/h**。

数码管的外形有不同的尺寸，其度量标准是其中“日”字的高度，单位一般都是英寸。

市场上数码管的尺寸范围一般为 0.25~20 英寸。

在实验室中，常见的数码管是小于 0.5 英寸的。这种数码管，每个笔画的内部，仅仅含有一个 LED，驱动一个笔画，和驱动一个普通的发光二极管无异。

在大厅或者户外，就要使用大尺寸的数码管。比如 8 英寸数码管中的每个笔画内部，都含有 8 个 LED，它们之间是两两并联后再串联；小数点 **dp** 的内部，用了两个 LED 进行串联。

按能显示多少个“8”可分为 1 位、2 位、4 位、6 位等等数码管；

按发光二极管单元连接方式分为共阳极数码管和共阴极数码管。

- 共阳数码管是指将所有发光二极管的阳极接到一起形成公共阳极(**COM**)的数码管。共阳数码管在应用时应将公共极 **COM** 接到+5V，当某一字段发光二极管的阴极为低电平时，相应字段就点亮。当某一字段的阴极为高电平时，相应字段就不亮。
- 共阴数码管是指将所有发光二极管的阴极接到一起形成公共阴极(**COM**)的数码管。共阴数码管在应用时应将公共极 **COM** 接到地线 **GND** 上，当某一字段发光二极管的阳极为高电平时，相应字段就点亮。当某一字段的阳极为低电平时，相应字段就不亮。

数码管要正常显示，就要用驱动电路来驱动数码管的各个段码，从而显示出我们要的数字，因此根据数码管的驱动方式的不同，可以分为静态式和动态式两类。

① 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。

② 动态显示驱动：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。

- c) 在轮流显示过程中，每位数码管的点亮时间为 $1\sim 2\text{ms}$ ，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。

数码管使用的电流与电压

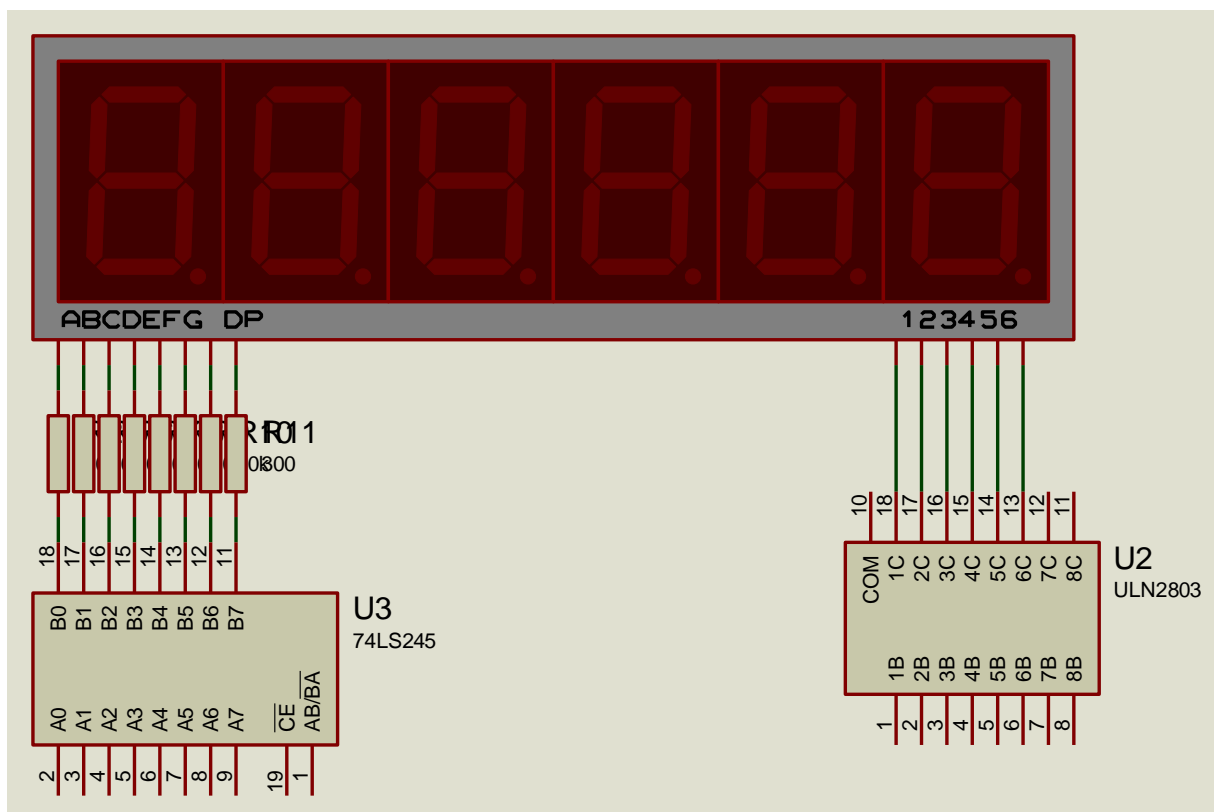
电流：静态时，推荐使用 $10\sim 15\text{mA}$ ；动态时，平均电流为 $4\sim 5\text{mA}$ ，峰值电流 $50\sim 60\text{mA}$ 。

电压：查引脚排布图，看一下每段的芯片数量是多少。红色的，使用 1.9V 乘以每段的芯片串联的个数；绿色的，使用 2.1V 乘以每段的芯片串联的个数。

怎样测量数码管引脚，区分共阴和共阳？

首先，我们找个电源（3 到 5 伏）和 1 个 1K （几百欧姆的也行）的电阻，VCC 串接个电阻后和 GND 接在任意 2 个脚上，组合有很多，但总有一个 LED 会发光的找到一个就够了，然后 GND 不动，VCC（串电阻）逐个碰剩下的脚，如果有多个 LED（一般是 8 个）亮，那它就是共阴的了。相反用 VCC 不动，GND 逐个碰剩下的脚，如果有多个 LED（一般是 8 个）亮，那它就是共阳的。也可以直接用数字万用表，红表笔是电源的正极，黑表笔是电源的负极。

6 位共阴数码管



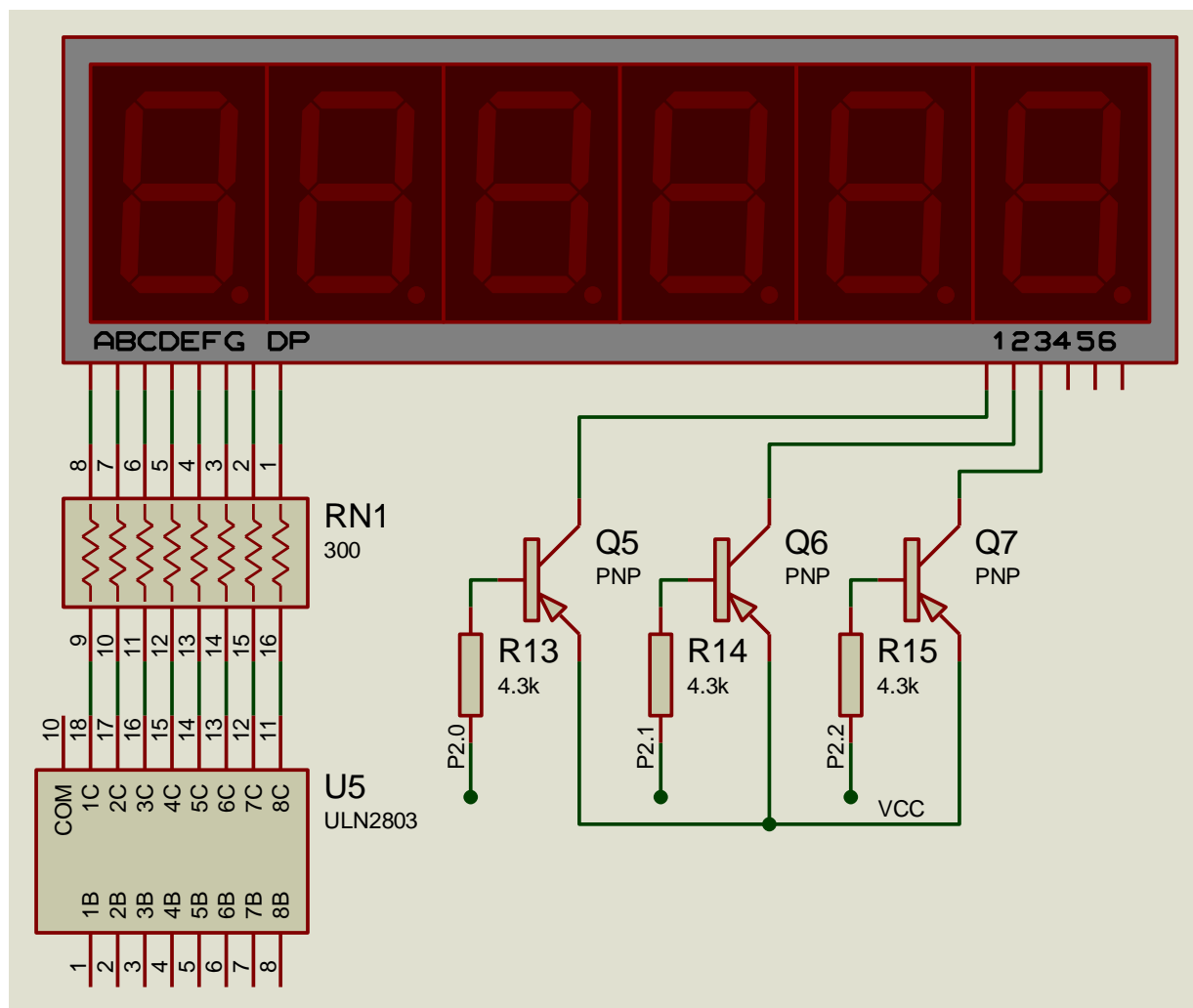
74LS245 最大可以驱动输出 24mA 电流，当限流电阻为 $300\ \Omega$ 时，每段电流约为 10mA ，如果全亮，则每位总电流为 80mA ；使用 $\text{uln}2803/\text{uln}2003$ ，最大可支持 500mA 的灌电流，完全可以满足对数码管的驱动。

U3 也可选用 $74\text{LS}573$ ，带锁存功能，最大驱动输出 24mA 。对于 U2，也可以使用 6 个 8050 代替。

上图存在的一个不足就是，同于单片机复位后各口输出都是高电平，所以整个数码管会在上电后全亮。可以在

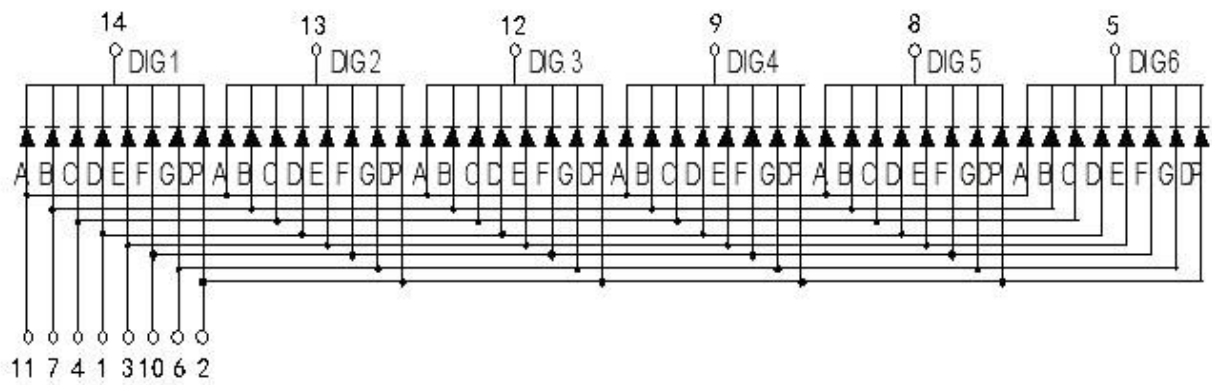
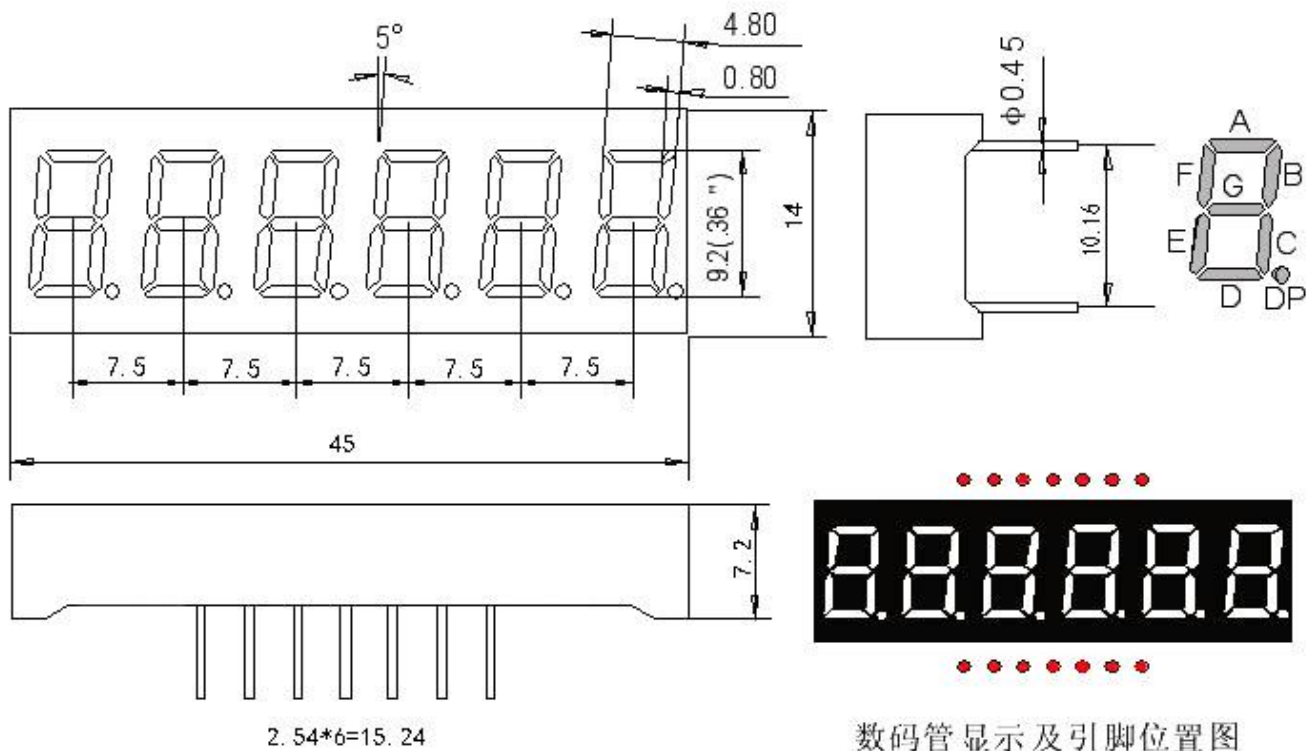
U2 之前增加反相器（如 74LS04）解决。

6 位共阳数码管

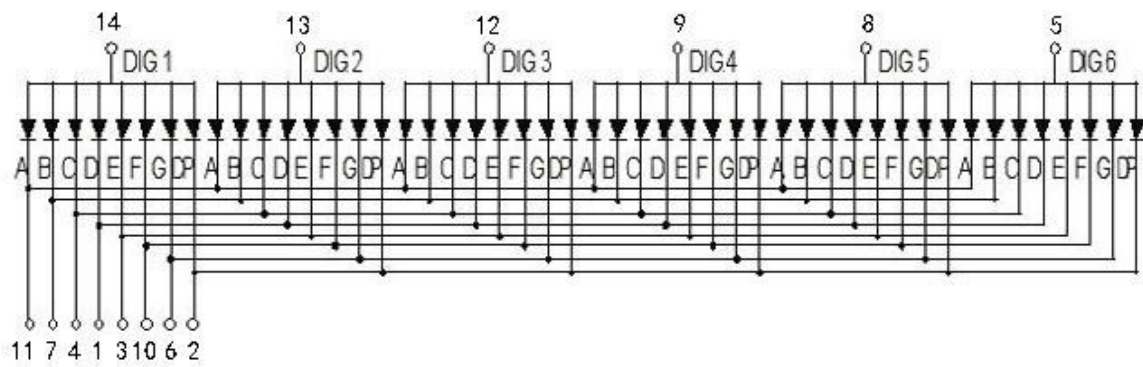
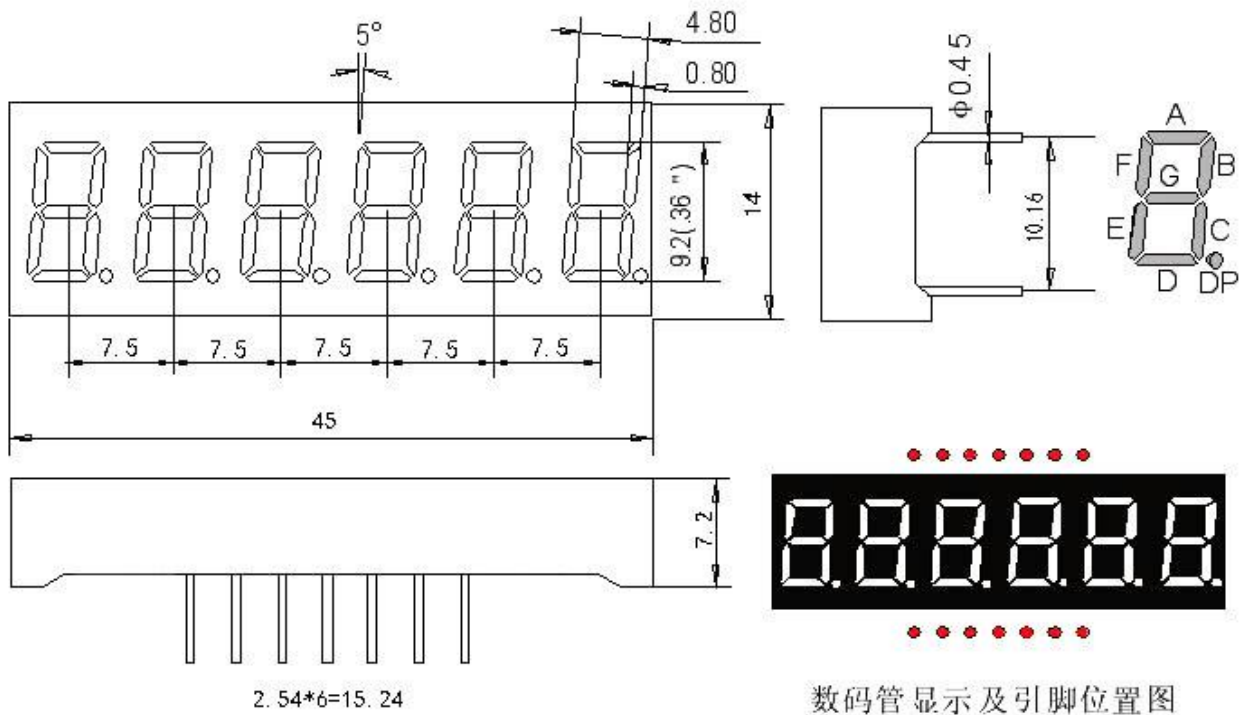


数码管的公共端接 PNP 三极管的集电极（可选用 8550），其基极接单片机的 IO 口，当输出低电平时，大约只需要 1mA 就可以开启 PNP；当限流电阻为 300 欧姆时，每段电流约为 10mA，如果全亮，则每位总电流为 80mA，8550 最大可支持 1.5A，完成可以满足；U5 可以使用 uln2803/uln2003。

6 位数码管（共阴）



6 位数码管（共阳）



2 位数码管（共阳）

