

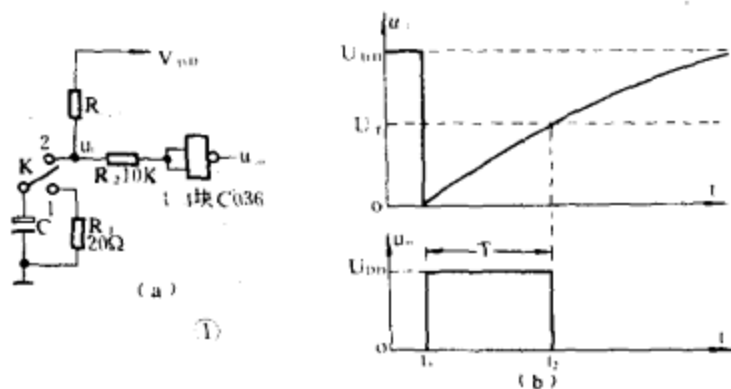


几种由CMOS集成门电路构成的延时器

张敬远

延时器的种类繁多，应用广泛。若用CMOS电路构成，则具有下列特点：①由于输入电阻极大，RC电路中的R值可取得很大，易实现长延时。②一个集成块里往往有多个门，除用于延时器外，余下的门可构成其他功能的电路或作成另外相互独立的延时器。③ U_{DD} 为定值时门电路的阈值电压 U_T 非常稳定，并且其典型值在 $U_{DD}/2$ 处，因此可达到较高的延时精度。

一种简单的延时电路如图1(a)所示，平时拨



动开关K掷于“1”的位置，此时 $u_o = 0$ 。若在 t_1 时刻将K掷于“2”时，延时开始， u_o 跳变为高电平，电源 U_{DD} 通过电阻R对C充电， u 逐渐上升，当上升到 U_T 时， u_o 跳变为低电平，延时结束。若要再次延时，只要先将K掷于“1”，使C通过 R_1 迅速放电，然后再将K掷于“2”，第二次延时便开始了。 R_1 是限流电阻，以免过大的放电电流烧蚀K的触点； R_2 是门电路输入端保护电阻。延时时间可用 $T \approx 0.7RC$ 近似估算。若选 $C = 100\mu F$ ，则R与T的关系如下表：

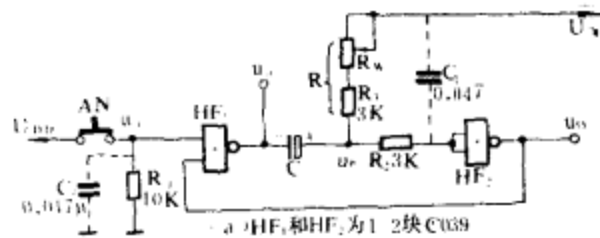
若用一只电位器代替R，则延迟时间T可连续调节。注意接通电源前应将K掷于“1”，否则电源一接通，就会使延时开始。波形如图1(b)所示。该电路在延时较长时不宜用CO33六非门电路制作，因

R (Ω)	T (s)
10k	0.7
100k	7
200k	14
470k	33
1M	70
3.3M	230
4.7M	330

CO33 u_1-u_o 曲线中的高低电平过渡区间较宽，易产生临界振荡。

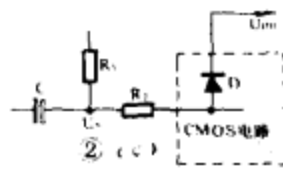
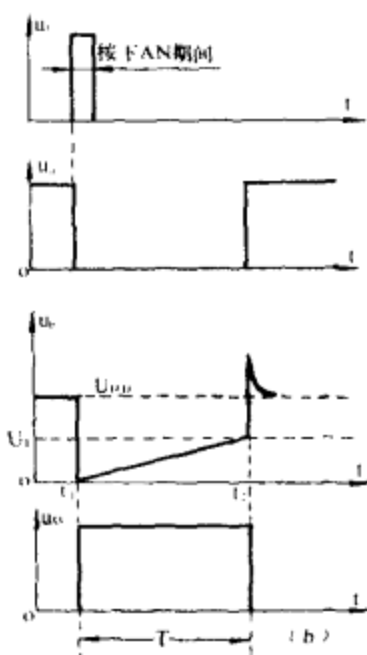
图2(a)是一典型的或非门单稳态电路，各点波形见图2(b)所示。该电路有下述几个特点：①延迟时间T与按下按钮AN时间的长短无关。一旦

按动AN使 u_i 翻转为高电平后，触发脉冲便失去了作用。②恢复时间快。在延时结束的 t_2 时刻， u_o 发生跳变且高于 U_{DD} ，此时CMOS电路内部的一只保护二极管



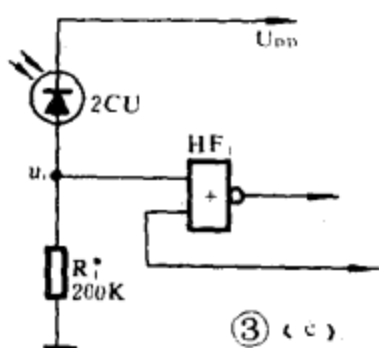
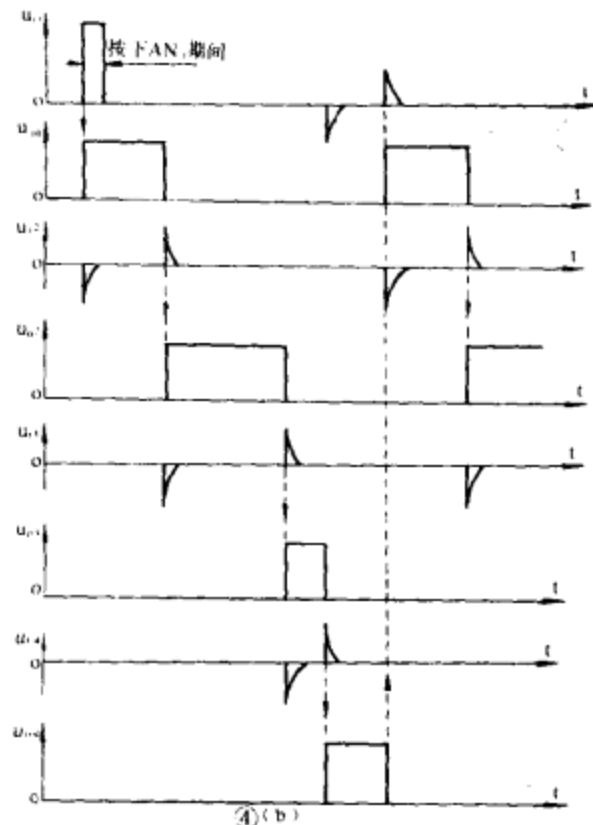
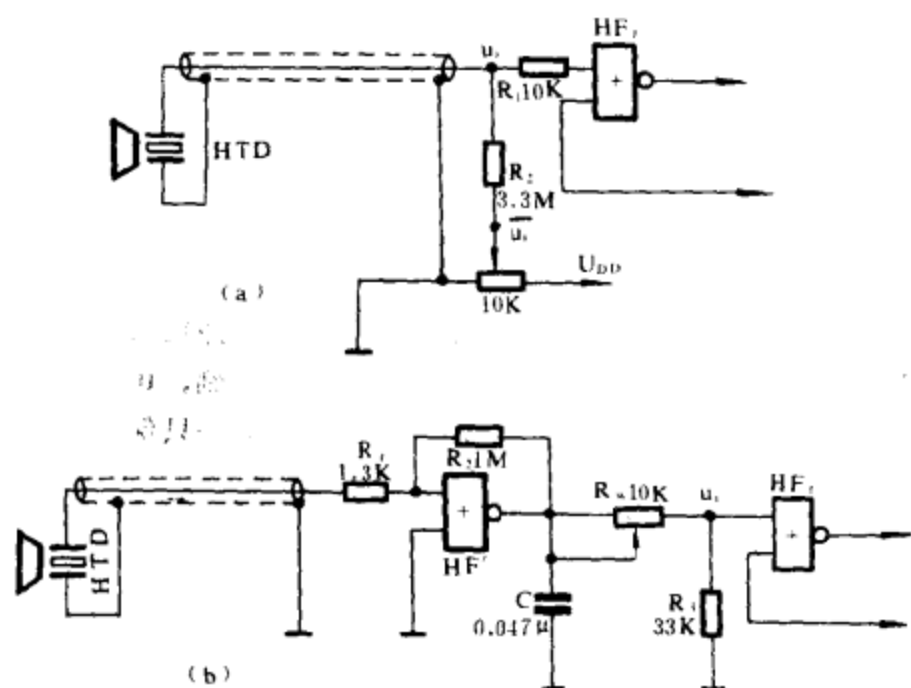
管D导通(见图2(c))，电容C两端电压通过 R_2 、D迅速放电，使 u_o 很快恢复到为 U_{DD} 值的初始状态上，为第二次延时作好了准备。③按动AN后， HF_1 的输出端可输出一低电平信号。

延时T的值仍可按 $T \approx 0.7RC$ 估算。若按虚线接入 C_1 和 C_2 ，电路的抗干扰性能可大大加强。调节 R_w ，可改变延时的长短。注意 R_1 不能太小，否则当 R_w 旋为 0Ω 时过大的充、放电流易损坏集成电路；加入 R_2 也很有必要，不然电容C过大的放电流通过 HF_2 的输入端也易使集成电路损坏。



在图2 HF_1 前面加上不同的电路，可获得不同的触发方式。图3(a)是声控触发电路，压电片HTD装在助音箱内，当HTD附近有声响发出时，单稳态电路便被触发。 R_w 是偏压调节电位器，若 HF_1 的阈值电压为 U_T ，仔细调节 R_w 使偏压 \bar{U} 稍稍低于 U_T ，可使触发灵敏度最高。有时为抑制外界噪声的干扰也可将灵敏度调低一点，即将 \bar{U} 调到离 U_T 稍远些的地方(但必须保证 $\bar{U} > U_{T1}$)。

为进一步提高灵敏度，可利用余下的门加装一音频放大器，如图3(b)所示，放大器由 HF' 、 R_1 、 R_2 和C等构成。调节 R_w 可改变 HF_1 的偏压，情形与图



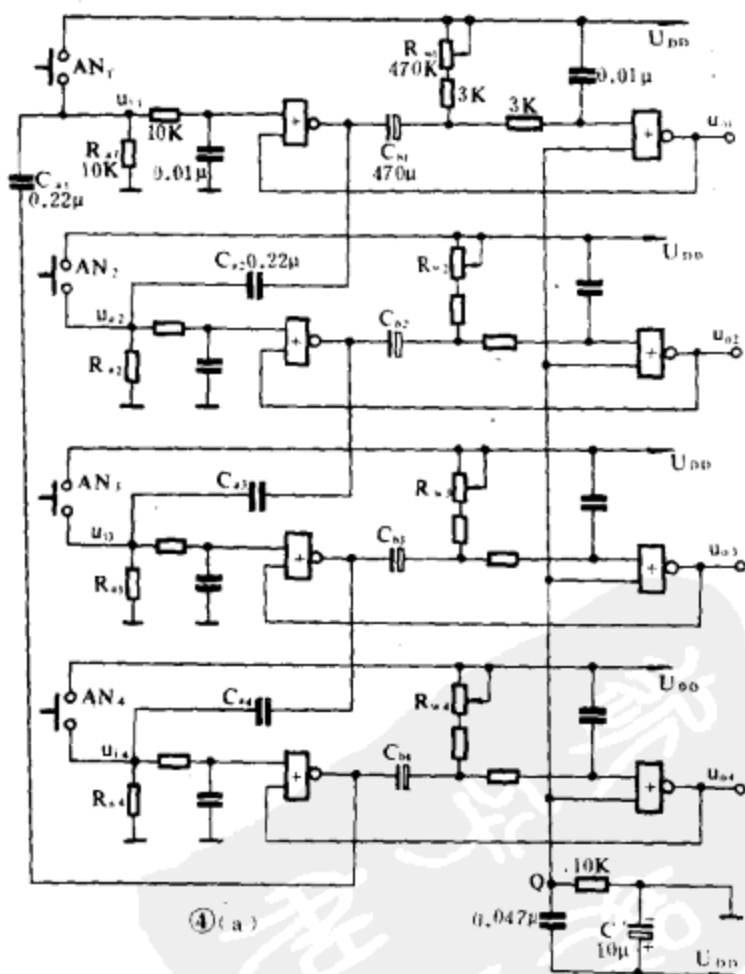
3 (a) 相似。若电路产生了自激振荡, 可适当加大 R_1 。加装放大器后灵敏度可大大提高, 调得好时离半米远对着HTD轻轻吹气, 也能使电路触发。助音箱的作用是增大HTD的振幅, 它是否作得合理与触发灵敏度的高低有很大关系。

图 3 (c) 是光照触发电路。光电二极管一旦受光, 电路便被触发。

以图 2 (a) 的电路为基础, 很容易组成多级顺序控制器。图 4 (a) 是一个具有四步程序的时间顺序控制器, 图中 R_{a1} 和 $C_{a1} \sim R_{a4}$ 和 C_{a4} 组成各级间的微分触发电路, 上一步程序结束后, 产生的控制脉冲使下一步程序开始执行, 让 u_{o1} 、 u_{o2} 、 u_{o3} 、 u_{o4} 依次变换为高电平。第四步程序结束后, 并能自动返回到第一步程序。各点波形如图 4 (b) 所示。改变各级中的 R_{a} , 可使各步程序的执行时间分别在 1 秒至 12 分钟内调节 (若这个范围不合适, 还可改变 $C_{b1} \sim C_{b4}$ 的值)。

由于各级输入端加入了 $R_{a1} \sim R_{a4}$ 和 $C_{a1} \sim C_{a4}$ 组成的微分触发电路, 因此每次接通电源瞬间产生的开机脉冲会使 $u_{o1} \sim u_{o4}$ 均跳变为高电平, 这是不允许的。为了消除开机脉冲造成的误触发, 在电路中设置了Q点, 开机瞬间, 由于电容 C' 两端电压不能突变, Q点电位 U_Q 会暂时高于 U_T , 封锁住了开机脉冲, 使 $u_{o1} \sim u_{o4}$ 各端在开机时均保持低电平。之后, 若需某步程序 n 首先执行, 只要按一下该步程序的启动按钮 AN_n , 该步程序输出信号 u_{on} 便变为高电平, 整个系统就会从这步程序开始按顺序循环执行。

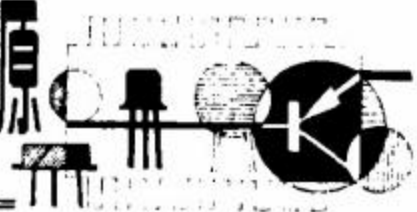
该电路只用了两块C039集成电路, 具有延时长、
(下转24页)





采用VMOS器件的开关稳压电源

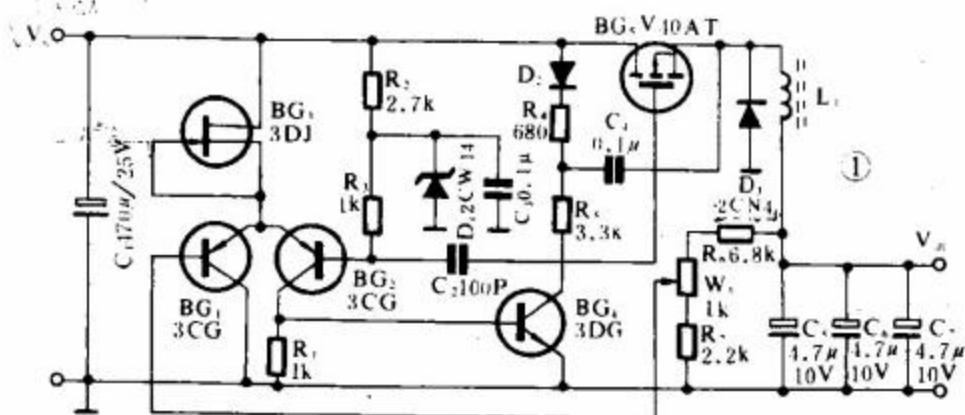
贺青



尽管集成稳压电源已得到普遍应用，采用分立元件的稳压电路仍不失其特色。首先，分立元件相对于集成电路来说比较便宜，另一方面电路故障导致的元器件损坏只是局部的，便于更换，而且调试起来也比较灵活。

本文介绍一种采用新型VMOS器件的开关稳压电源。基本输出指标为5V、1A，可作为微机和其他数字装置的配套电源部件。电源效率可达80%，由于效率高，作为开关使用的VMOS管只需加面积不大的散热片即可，而相同输出功率的线性稳压器是不具有这种特点的。当然，选择适当的VMOS管，并调整电感线圈参数，输出电流的能力还可进一步提高。

整机电路如图1所示。晶体管BG₃作为开关调整



管，二极管D₂是续流二极管，使BG₃截止时，电感L₁中的电流不中断，C₅、C₆、C₇为输出滤波电容，场效应管BG₃构成恒流源，它向晶体管BG₁和BG₂的发射极提供1mA的恒定电流。BG₁和BG₂的导通与否取决于两管基极的相对电压。如果BG₁基极电位低于BG₂基极电位，则BG₁导通。反之则BG₂导通。从图1可以看出，晶体管BG₂的基极电位已由电阻R₂、R₃和二极管D₁决定，是个常量，而BG₁基极电位则由输出电压经分压器后得到。调整分压器中的可变电阻W，可改变输出电压。设给定输出电压为5V，当供电电压或负载改变引起输出电压上升时，BG₁基极电位也随之上升，BG₂导通，进一步使BG₃导通，使BG₃的栅极电位下降，最终使其截止。电感L₁中电流下降，导致输出电压下降，一旦电压比5V低时，BG₁基极电平下降，使BG₂截止，随之BG₁也截止，于是BG₃栅极电位提高，BG₃导通，L₁中电流增大，输出电压又上升，整个循环再次开始。事实上，整个电路一直处于

振荡状态，振荡频率约为100kHz。电路中C₂、C₃的作用是使BG₁和BG₂能迅速翻转，以提高开关效率。此外，为了减小开关调整管BG₃的功耗，采用了自举网络C₄、C₅，提高了BG₃的翻转速度。该电路的工作原理简述如下。当BG₃截止时，源极电位为0，C₄通过二极管D₂被充电等于输入电压，BG₃导通后，源极电位上升，由于C₄上充有电压，使D₂截止，这时R₅上的电压可达输入电压的两倍，使BG₃导通更迅速，同时当输入电压较低时，电路仍能可靠翻转。

稳压管所需元器件大部分是通用的，二极管D₂和D₃要求有较好的开关特性，以提高稳压器效率。晶体管BG₁和BG₂可采用一般小功率PNP硅管，BG₃为中功率NPN硅管。场效应管BG₃可用任何3DJ型号的，要求饱和电流值为1mA左右，开关调整管BG₃可用任何型号的N沟道VMOS管代替，要求耗散功率不小于2W。电路中的一个关键元件是扼流圈L₁，它要通过较大电流，而且会产生一定的辐射干扰。磁芯应为导磁率不小于1000，截面积不小于1.5cm²的磁盒，用φ0.8的漆包线绕18匝。

本机印刷电路板及元器件排列见图2。本机在装配完成之后，只要元器件完好，不必经过调整就能正常工作。通过调节可变电阻W，可以得到额定输出电压。

