

非常见问题解答

来自ADI公司电话记录的奇怪但真实的故事

老式逻辑电路的优势

问题：在（大多数）模拟电路中应使用哪类逻辑电路？

回答：当然是老式逻辑电路！不是微处理器，也不是现代快速逻辑，要用老式的慢速4000系列CMOS。虽然不如巨石阵¹久远，但4000系列含有许多价值非凡的老式单片电路。



模拟电路通常需要一种小型逻辑，可能是一种简单的振荡器，或者是定时器，但也许不需要用逻辑电源供电，因为快速逻辑会产生开关噪声。

4000系列CMOS虽然已有40余年的历史，但至今仍在大批量供应²，是这种应用的理想选择。这类器件采用3V至15V（有时为18V）电源供电，功耗较低，开关时不汲取短暂但较大的电流脉冲，因为速度慢，所以非常“安静”。

有些4000系列器件采用施密特触发器输入，如4093四通道NAND栅极和40106 16进制反相器，借助少量额外元件便可以利用慢速模拟输入形成方波。这类器件还可用于简单的振荡器、定时器和脉冲发生器中。

由于4000系列器件的输入电流较低，而且通常无需担心这类应用的速度问题，因此必要时，可以在输入端添加二极管/电阻AND或OR逻辑，从而构成更复杂的逻辑。可使用5pF至7pF的输入电容，再配合高值系列输入电阻，产生几微秒的时间延迟。

4000系列包括4046锁相环(PLL)电路，其中集成了一个非常有用的相位比较器，和一个方便的低性能压控振荡器(VCO)³。该系列还有许多其他有用的中小型逻辑功能⁴。

当然也有不足之处：用4000系列制成的定时器和振荡器在温度和电源电压灵敏度方面表现较差，振荡器的相位噪声也不尽人意；除非以MSI功能提供，否则需要数种器件才能构造出复杂逻辑；并且器件仅提供DIL和SOIC封装。

尽管如此，在以模拟为主的电路中，4000系列仍然是提供逻辑和时序功能的理想器件。这类器件具有低开关噪声、低功耗和宽电源电压范围的特点，在需要这类功能时，应始终予以考虑。

¹ 巨石阵具有4000多年的历史，比40余年的4000系列略占优势。

² 4000系列仍有大量供应，但非ADI产品。

³ 如果需要更好的VCO，可将AD654与4046相位比较器配合使用，以5-V至36-V电源供电。

⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_4000_series_integrated_circuits

欲了解有关老式逻辑电路的更多信息，请访问：
<http://dn.hotims.com/34942-100>



特约作者James Bryant自1982年起任ADI欧洲分公司的应用经理。他拥有英国利兹大学的物理学和哲学学位，他还是注册工程师(C.Eng.)、欧洲注册工程师(Eur.Eng.)、电机工程师协会会员(MIEE)以及对外广播新闻处(FBIS)会员。除了热情钻研工程学外，他还是一名无线电爱好者，他的呼叫代号是G4CLF。

有关模拟技术的棘手或罕见问题，请提交至：
www.analog.com/askjames

欲获得ADI公司的技术支持，请拨打
4006-100-006

主办单位

