

浅谈时钟电路在单片机中的作用

于建勇

(新疆昌吉职业技术学院 电气工程系 新疆 昌吉 831100)

摘要: 单片机可以看成是在时钟驱动下的时序逻辑电路,单片机在工作过程中,所有工作都是在时钟信号控制下进行的,每执行一条指令,CPU的控制器都要发出一系列特定的控制信号。通过介绍MCS-51单片机的时钟电路,重点介绍和分析两种不同时钟信号的产生以及两种时钟电路结构。

关键词: 单片机;时钟电路;晶振;频率;MCS-51

中图分类号: TP2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7597(2011)0420155-01

单片机运行需要时钟支持——就像计算机的CPU一样,如果没有时钟电路来产生时钟驱动单片机,那单片机还能执行程序吗?

单片机可以看成是在时钟驱动下的时序逻辑电路。以MCS-51单片机为例说明:MCS-51单片机为12个时钟周期执行一条指令。也就是说单片机运行一条指令,必须要用12个时钟周期。没有这个时钟,单片机就跑不起来了,也没有办法定时和进行和时间有关的操作。

时钟电路是微型计算机的心脏,它控制着计算机的工作节奏。CPU就是通过复杂的时序电路完成不同的指令功能的。MCS-51的时钟信号可以由两种方式产生:一种是内部方式,利用芯片内部的振荡电路,产生时钟信号;另一种为外部方式,时钟信号由外部引入。就这两种方式在实际环境中的应用,分别做以下介绍。

在介绍内部时钟方式和外部时钟方式之前,我们先来看看MCS-51系列之8051单片机的结构组成图(如图1),由图可感性的认识下时钟电路在单片机中的重要地位,如果没有时钟电路来产生时钟驱动单片机,单片机是无法工作的。

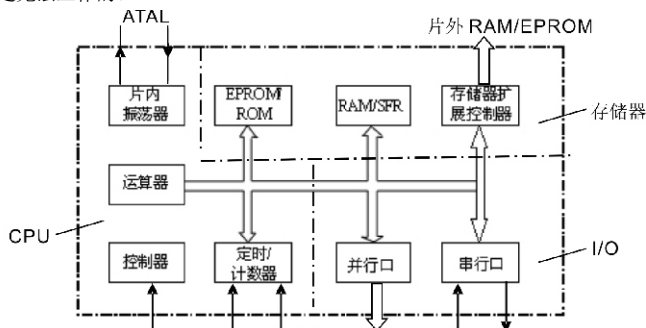


图1

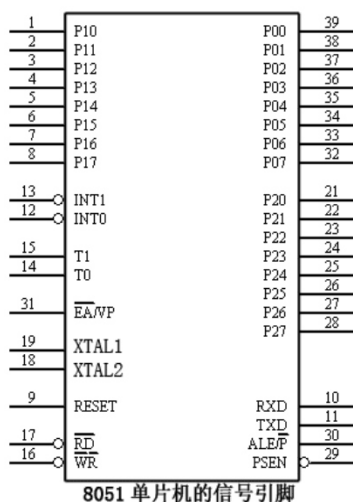


图2

1 内部时钟方式

在引脚XTAL1和XTAL2(以8051单片机为例,XTAL1和XTAL2引脚位置如图2所示)外接晶体振荡器(简称晶振)或陶瓷谐振器,就构成了内部振荡方式。由于单片机内部有一个高增益反相放大器,当外接晶振后,就构成了自己振荡器并产生振荡时钟脉冲,其发出的脉冲直接送入内部的时钟电路。XTAL1(19脚)接外部晶体的一个引脚。在单片机内部,它是一个反相放大器的输入端,这个放大器构成了片内振荡器。当采用外部振荡器时,对HMOS单片机,此引脚应接地;对CHMOS单片机,此引脚作为驱动端。XTAL2(18脚)接外晶体的另一端。在单片机内部,接至上述振荡器的反相放大器的输出端。采用外部振荡器时,对HMOS单片机,该引脚接外部振荡器。

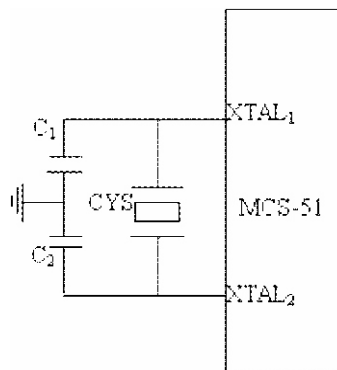
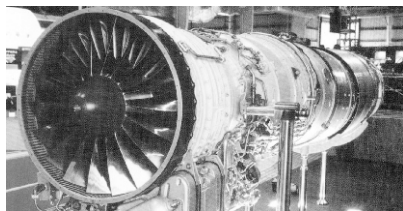


图3

MCS-51单片机内部时钟方式电路如图3所示,MCS-51单片机虽然有内部振荡电路,但是要形成时钟,必须要有外接元件,如图2所示,外接晶振CYS,以及外接电容C1和C2构成并联谐振电路,接在放大器反馈回路中。晶振在电气上可以等效成一个电容和一个电阻并联再串联一个电容的二端网络,电工学上这个网络有两个谐振点,以频率的高低分其中较低的频率为串联谐振,较高的频率为并联谐振。由于晶体自身的特性致使这两个频率的距离相当的接近,在这个极窄的频率范围内,晶振等效为一个电感,所以只要晶振的两端并联上合适的电容它就会组成并联谐振电路。这个并联谐振电路加到一个负反馈电路中就可以构成正弦波振荡电路,由于晶振等效为电感的频率范围很窄,所以即使其他元件的参数变化很大,这个振荡器的频率也不会有很大的变化。晶振有一个重要的参数,那就是负载电容值,选择与负载电容值相等的并联电容,就可以得到晶振标称的谐振频率。由此可以得知,C1和C2电容值的大小直接影响着振荡器频率的高低、振荡器的稳定性和温度稳定性。如果振荡器已起振,则在XTAL2引脚上输出3V左右的正弦波,振荡频率取决于晶振的频率,晶振频率选择范围在1.2~12MHz,典型值为6MHz和12MHz。(注:一般情况下,选用6MHz的石英晶体,而在串行通信情况下选用12MHz。)电容C1和C2主要作用是帮助起振(谐振)称其为谐振电容,因其对振荡频率有着影响,所以常用调节C1和C2的电容值对频率进行微调。电容取值一般在5~30pF之间。当时钟频率为12MHz时,电容的典型值为30pF。

(下转第166页)

科技创新 问鼎蓝天



中国航空工业的60年，也是在自主创新道路上不懈探索的60年。“回顾世界航空工业发展历程，我们不难发现，在这一与国家安全和国家利益紧密相关的重要领域，任何一个国家都会牢牢把握自己的优势。这意味着，中国的航空工业‘买不来’、‘合不来’、‘换不来’，走自主创新之路是惟一选择。”中航工业总经理林左鸣说。

艰苦卓绝的自主创新历程

国人一定不会忘记2009年国庆60周年阅兵式，当我国自行研制生产的空警2000、歼10、歼11、轰6H、轰油6、歼轰7A、歼8D、歼8F、歼7GB、直8K、直9侦察型等15个机型的151架飞机，组成的12个空中梯队以矫健的雄姿在全国人民关注的目光中飞过天安门广场上空时，全国人民沸腾了，全世界也为之震惊。再回想新中国的第一次空中阅兵，在1949年10月1日的开国大典上，新中国第一个空中梯队的17架飞机是中国空军的全

部家当，而且是缴获敌军的装备。

实力巨变的过程，也是几代航空人的顽强拼搏、无私奉献和激情创新的艰难历程。新中国的航空工业从缴获的各式飞机的修理开始，上世纪六、七十年代从跟踪模仿到设计制造，改革开放以来从跟踪创新到重点跨越，以自主创新比肩世界。

航空创新大业也成就了无数创新型航空人才，无数的航空俊杰造就了不断成长壮大的中国航空工业，正是他们铸就了中国的蓝天军魂，缔造了中国航空工业60年的传奇与辉煌。

科技引领创新成果丰硕卓然

经过60年探索和创新的中国航空工业逐渐形成了以飞机、直升机为龙头，航空发动机、机载系统和航空武器装备齐全，技术基础较完备，军民结合、相对完整、具有较强实力的高科技工业体系，我国自主研制的军用航空器批量生产列装，形成了“探索一代、预研一代、研制一代、生产一代”的装备发展格局。

自主研制的新型歼击机、歼击轰炸机、轰炸机、特种飞机、强击机、运输机、侦察机、教练机、直升机、空中加油机、各类导弹以及多型号、成系列的航空发动机、机载设备等军用航空器批

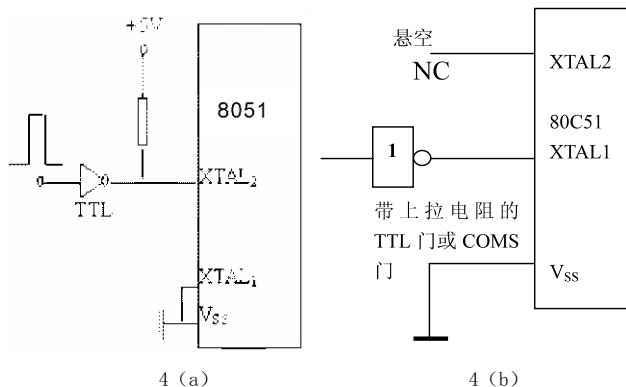
量生产列装，使我国跻身于能够多型谱研制生产航空武器装备的少数几个国家之列。被誉为“亚洲第一台”的连续气源航空发动机高空台，使中国成为继美、俄、英、法之后第五个具备自行研制高性能航空发动机试验手段的国家。2000年由西安飞机制造公司研制的“飞豹”飞机荣获1999年度国家科技进步奖特等奖。飞豹的成功，大大加强了我军的对敌对海作战能力和对地攻击能力。2007年，“歼10”获得2006年度国家唯一的科技进步特等奖。



回顾60年的发展，中国航空工业研制的各种军民航空产品如同天空的繁星，不一定多么耀眼，但却是中国航空工业创新史上不可或缺的坐标，成为中国航空史上的一个个里程碑。

中国网

(上接第155页)



2 外部时钟方式

外部时钟方式常用于多片单片机组成的系统中，(当两个芯片需要严格同步时，就要使用外部时钟信号)以便各单元之间的时钟信号同步运

行。

对于HMOS型单片机(MCS-51系列之8051)，可用来输入外部脉冲信号，如图4(a)所示，XTAL1(19)接地，XTAL2(18)接外部时钟，由于XTAL2(18)的逻辑电平与TTL电平不兼容，所以应接一个上拉电阻。当TTL电路驱动CMOS电路时，如果TTL电路输出的高电平低于CMOS电路的最低高电平(一般为3.5V)，这时就需要在TTL的输出端接上拉电阻，以提高输出高电平的电压。对于CMOS单片机(MCS-51系列之80C51)，外部时钟要由XTAL1引入，而XTAL2引脚应悬空。如图4(b)所示。

参考文献:

- [1] 李全利，单片机原理及应用技术，高等教育出版社，2010年2月。
- [2] 方华、许江淳，单片机原理及应用(嵌入式)，重庆大学出版社，2009年10月。
- [3] 石文华，单片机原理及引用，中国电力出版社，2005年2月。
- [4] 边春元、王志强，MCS-51单片机应用开发，人民邮电出版社，2006年6月。