

16位单片机 80C196KC 原理与应用

华中理工大学自动控制工程系

目 录

1. 80C196单片机概述	1
1.1 MCS-96系列单片机	1
1.1.1 Intel 公司单片机	1
1.1.2 MCS-96系列单片机分类	2
1.1.3 MCS-96系列单片机体系结构	3
1.1.4 MCS-96系列单片机的应用	4
1.2 CPU及时钟电路	4
1.2.1 CPU 结构	4
1.2.2 存储器控制器	4
1.2.3 CPU 控制	5
1.2.4 寄存器算术逻辑单元(RALU)	5
1.2.5 振荡器和内部定时	7
1.3 存储器空间	9
1.3.1 寄存器组	9
1.3.2 特殊功能寄存器(SFR)	9
1.3.3 内部ROM 和EPROM	12
1.3.4 片外I/O端口	13
1.3.5 系统总线	13
1.4 外设概况	13
1.4.1 脉冲宽度调制(PWM)	13
1.4.2 定时器T1和T2	13
1.4.3 高速输入(HSI)	14
1.4.4 高速输出(HSO)	14
1.4.5 串行口	14
1.4.6 A/D 转换器	15
1.4.7 I/O 端口	15
1.4.8 监视定时器(Watchdog Timer)	15
1.5 封装与引脚	15
1.5.1 封装形式	15
1.5.2 引脚与功能	16
2. 80C196单片机指令系统	19
2.1 操作数类型	19
2.1.1 位(BIT)	19
2.1.2 字节(BYTE)	19

2.1.3	字(WORD)	20
2.1.4	短整数(SHORT-INTEGER)	20
2.1.5	整数(INTEGER)	20
2.1.6	双字(DOUBLE-WORD)	20
2.1.7	长整数(LONG-INTEGER)	20
2.2	操作数寻址方式	21
2.2.1	直接寻址	21
2.2.2	立即数寻址	21
2.2.3	间接寻址	21
2.2.4	汇编语言寻址方式	23
2.3	寄存器窗口	24
2.3.1	水平窗口	24
2.3.2	垂直窗口	24
2.4	程序状态字	26
2.4.1	条件标志	27
2.4.2	中断屏蔽位	28
2.5	指令系统概况	28
2.6	数据传送类指令	32
2.6.1	取数指令	33
2.6.2	存数指令	33
2.6.3	数据交换指令	33
2.6.4	数据块传送指令	34
2.6.5	数据入栈和数据出栈指令	34
2.6.6	数据类型变换指令	35
2.7	算术逻辑运算类指令	36
2.7.1	加法运算指令	36
2.7.2	减法运算指令	37
2.7.3	乘法运算指令	39
2.7.4	除法运算指令	40
2.7.5	与运算指令	41
2.7.6	或运算指令	42
2.7.7	异或运算指令	42
2.7.8	逻辑非指令	42
2.7.9	移位指令	42
2.7.10	浮点数规格化指令	43
2.8	转移类指令	44
2.8.1	无条件转移指令	44
2.8.2	条件转移指令	45
2.8.3	子程序调用和返回指令	48
2.9	其它指令	49

2.9.1	标志位设置指令	49
2.9.2	空操作指令	50
2.9.3	处理器控制指令	50
3.	中断和外设事务服务器	51
3.1	中断源	51
3.1.1	特殊中断	52
3.1.2	外部中断	52
3.1.3	串行口中断	52
3.1.4	定时器中断	53
3.1.5	HSI 中断	53
3.1.6	HS0 中断	53
3.1.7	A/D 转换器转换结束中断	54
3.2	中断控制	54
3.2.1	中断登记寄存器	54
3.2.2	中断屏蔽寄存器	55
3.2.3	中断的总控制	55
3.3	中断优先权	55
3.3.1	80C196KC硬件的优先权	56
3.3.2	软件改变优先权	56
3.4	中断响应时间	57
3.5	中断禁区	58
3.6	外设事务服务器(PTS)	59
3.6.1	PTS 结构	60
3.6.2	PTS 模式	63
3.6.3	PTS 响应延时	68
4.	输入输出及其它部件	69
4.1	PWM 输出	69
4.1.1	PWM 输出工作原理	69
4.1.2	模拟量输出	70
4.2	定时器	71
4.2.1	定时器T1	71
4.2.2	定时器T2	71
4.2.3	定时器中断	73
4.3	高速输入HSI	74
4.3.1	HSI 模式	75
4.3.2	HSI 状态	75
4.3.3	HSI 中断	76
4.3.4	采样HSI 引脚	77

4.3.5 初始化HSI	77
4.4 高速输出HSO	78
4.4.1 HSO中断和软件定时器	78
4.4.2 HSO 内容可寻址存储器(CAM)	79
4.4.3 HSO 状态	80
4.4.4 清除HSO 事件和锁存HSO 事件	81
4.4.5 使用HSO 的注意事项	82
4.4.6 HSO 输出定时	82
4.5 串行口	82
4.5.1 串行口的状态与控制	83
4.5.2 串行口中断	85
4.5.3 串行口模式	85
4.5.4 多处理器通讯	87
4.6 A/D转换器	88
4.6.1 A/D转换器概述	88
4.6.2 A/D 转换过程	90
4.6.3 A/D 使用时的接口电路	90
4.6.4 A/D 转换器传递函数	91
4.7 并行端口	91
4.7.1 输入端口	92
4.7.2 伪双向口	92
4.7.3 输出端口	94
4.7.4 P3口和P4口/AD0~15	95
4.8 复位电路	96
4.8.1 复位后的初始状态	96
4.8.2 监视定时器(WATCHDOG TIMER)	96
4.8.3 RST(复位) 指令	97
4.8.4 片外复位电路	97
5. 外部存储器接口电路	99
5.1 总线操作	99
5.1.1 总线形式	99
5.1.2 存储器写控制	99
5.1.3 总线定时	99
5.2 芯片配置寄存器CCR	100
5.2.1 ROM/EPROM 保护选择	100
5.2.2 READY 控制	100
5.2.3 总线控制	101
5.2.4 总线宽度	103
5.3 存储器扩展	104

5.3.1	扩展EPROM	104
5.3.2	扩展RAM 和EEPROM	105
5.4	I/O扩展	106
5.4.1	扩展8253计数器	106
5.4.2	扩展A/D转换器	107
5.4.3	扩展D/A转换器	108
6.	宏汇编语言和模拟调试	110
6.1	MASM96宏汇编语言	110
6.1.1	MASM96汇编语言程序举例	110
6.1.2	语句行格式	111
6.1.3	汇编语言程序格式	112
6.1.4	宏指令	115
6.1.5	条件汇编	116
6.2	SIM8096 模拟调试软件	117
6.2.1	系统的组成	117
6.2.2	SIM8096 的命令集	119
6.2.3	SIM8096 模拟/调试过程及实例	121
7.	80C196单片机实验系统	125
7.1	硬件连接	125
7.2	最小实验系统程序	125
附录1	80C196KC指令机器码	130
附录2	80C196KC指令执行时间	132

1. 80C196单片机概述

单片微型计算机(Single-Chip Microcomputer) 简称为单片机。它在一块芯片上集成了微型计算机的各个组成部件：微处理器(MPU) 或中央处理器(CPU)，存储器(包括随机存储器RAM 和只读存储器ROM)和各种I/O 接口电路(例如并行I/O 接口电路，串行I/O 接口电路，定时器/计数器电路，A/D 和D/A 转换器电路等)。换句话说，一块芯片就是一台微型计算机。由于一块芯片上集成了微型计算机的各个功能部件，因此用单片机构成的控制系统结构紧凑、体积小、价格便宜。当用于工业环境时，单片机构成的系统更具有可靠性高、抗干扰能力强的优点。到目前为止，单片机已经被广泛地应用于智能化产品和工业自动化控制设备上。

智能机器人实验室 N1526

1.1 MCS-96系列单片机

1.1.1 Intel 公司单片机

单片机

Intel 公司1971年首先推出了微处理器(4004)，之后Intel 公司在研制通用微处理器(8080/85、8086/88，80186、80286、80386、80486、P5)的同时，从1976年开始推出了8048(MCS-48)、8051(MCS-51)、8096(MCS-96)和80960 等4 个单片机系列产品。Intel 公司的单片机主要面向控制领域，因此也称为微控制器(MicroController)。Intel 公司的单片机是目前国际和国内的主流单片机，应用最为广泛，被誉为“标准工业控制器”。

Intel 公司的单片机系列中，MCS-48系列是最早推出的低档8 位机；1980年推出的MCS-51系列单片机属于高档8 位机。与MCS-48系列单片机相比，MCS-51系列单片机硬件上增加了串行接口，寻址范围从4KB 增大到64KB；软件上增加了减法运算和乘除运算以及布尔运算指令，并且指令的执行速度比MCS-48系列有较大的提高。

1984年，Intel 公司研制出16位单片机，即MCS-96系列微控制器。与前两类单片机相比，MCS-96系列单片机无论是在硬件上还是在软件上都做了很大的改进。Intel 公司MCS-96系列单片机的发展过程如下：

1984年：16位基本型单片机8096-90 系列；

1985年：16位改进型单片机8096BH系列，与基本型相比8096BH型单片机的外部数据总线宽度可以是8 位和(或者)16 位；

1987年：CMOS型单片机80C196系列，其性能是8096-90 和8096BH的两倍；

1988年：外部数据总线宽度为8 位的8098单片机；

1989年：增强型CMOS单片机80C196KC系列，增加了外设事务服务器(PTS)，大大改进了I/O 处理能力；

1991年：适于电机控制的单片机80C196MC，用PTS 处理几乎所有的I/O 操作。

1.1.2 MCS-96系列单片机分类

MCS-96系列单片机具有很多种类型。按引脚数量可分为48个引脚封装和68个引脚封装两类；按片内有无A/D转换器可分为片内有A/D转换器和片内无A/D转换器两类；按片内程序存储器的类型又可分为片内有只读存储器ROM、片内有可擦除的只读存储器EPROM和片内无程序存储器三类；若按制造工艺及型号分类，有基本(-90)型、改进(BH)型和CMOS型三类。MCS-96系列单片机的详细分类如表1-1所示。

表1-1 MCS-96系列单片机分类

			片内无程序存储器	片内ROM	片内EPROM
基本型	48引脚	无A/D	8094-90	8394-90	8794-90
		有A/D	8095-90	8395-90	8795-90
	68引脚	无A/D	8096-90	8396-90	8796-90
		有A/D	8097-90	8397-90	8797-90
改进型	48引脚	无A/D	8094BH	8394BH	8794BH
		有A/D	8095BH	8395BH	8795BH
			8098	8398	8798
	68引脚	无A/D	8096BH	8396BH	8796BH
		有A/D	8097BH	8397BH	8797BH
CHMOS 型			80C196	83C196	87C196
(均有A/D 转换器 均为68引脚)			80C196KB	83C196KB	87C196KB
			80C196KC	83C196KC	87C196KC
			80C196MC	83C196MC	87C196MC

表1-1 中，8098、8398及8798的功能与8095BH、8395BH及8795BH的功能大致相当，比较

大的区别是8098的外部数据总线宽度只能是8位，如果非要将8098的数据总线宽度设置为16位，则有些指令不能正常运行；而8095BH的外部数据总线宽度即可以是8位，也可以是16位，在两种总线宽度下，8095BH都能正常工作。

1.1.3 MCS-96系列单片机体系结构

MCS-96系列单片机包括很多的成员，为使叙述简单下面用8096表示表1-1中的基本型(-90型)单片机，用8096BH表示增强型(BH型)单片机，用80C196KB表示80C196KE、83C196KB和87C196KB，用80C196KC表示80C196KC、83C196KC和87C196KC；仅对某个成员有效的地方，将特别指出。

尽管Intel公司MCS-96系列单片机成员众多，但所有的器件都有着相同的指令集和体系结构。

增强型CMOS单片机80C196KC为片内含有16位CPU和488字节数据存储器RAM的高性能微控制器。80C196KC采用面向寄存器的算术逻辑单元(ALU)，因此不需要专门的累加器，并且大部分的指令都可直接快速地对寄存器中的数据进行运算和操作。除此之外，通过寄存器还能直接控制片内的许多I/O设备，例如全双工串行接口、带有采样/保持器(S/H)和模拟多路开关(MUX)的8通道10位A/D转换器、3条脉冲宽度调制(PWM)输出引线(可当作D/A转换器使用)、多至48条的输入输出引线和高速I/O子系统。高速I/O子系统又含有两个16位定时器/计数器，有8级FIFO队列的4条高速输入(HSI)引线和有8个可编程单元的6条高速输出(HSO)引线。

80C196KC单片机的结构框图如图1-1所示。

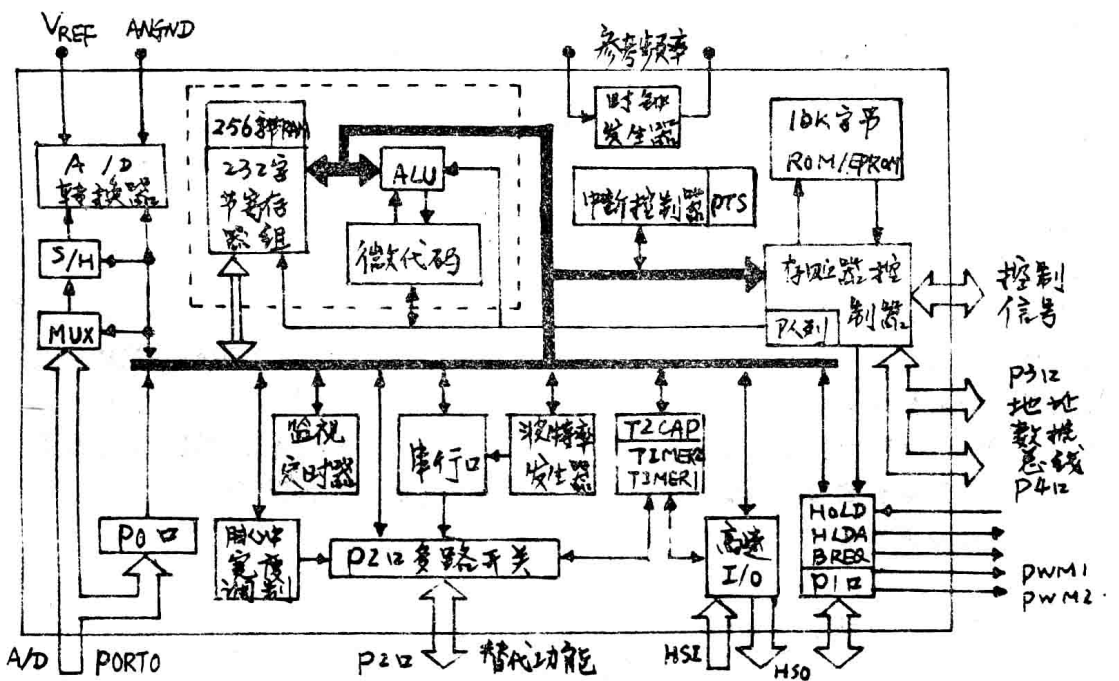


图1-1 80C196KC单片机结构框图

1.1.4 MCS-96系列单片机的应用

MCS-96系列单片机的典型应用是闭环控制和中等速度范围内的数字信号处理。MCS-96系列产品已被广泛应用于以下几个领域：

- 1) 工业方面：直流、交流电动机控制，工业机器人，离散与连续过程控制，直接数字控制，智能传感器，机电仪一体化控制等。
- 2) 仪器仪表方面：智能仪器，医疗器械，色谱仪，数字示波器等。
- 3) 家用电器：高级电子玩具，录像机，洗衣机，空调器的温度控制等。
- 4) 通讯方面：调制解调器，智能通讯设备等。
- 5) 导航与控制方面：导弹控制，鱼雷制导控制，智能武器装置，航天导航系统等。
- 6) 数据处理方面：智能图形终端，彩色和黑白复印机，硬磁盘控制器，磁带机，打印机等。
- 7) 汽车方面：引擎控制，防滑刹车，排气控制等。

1.2 CPU 及时钟电路

1.2.1 CPU 结构

图1-1 中虚线内部分为80C196KC的CPU，由控制器和运算器两大部分构成，包含有特殊功能寄存器(SFR)、寄存器组(Register File)、256字节附加片内数据存储RAM、程序计数器(PC)、算术逻辑单元(ALU)等功能部件。

80C196KC的控制器采用微程序代码形式。与别的微处理器相比，MCS-96系列微控制器的运算器摒弃了通常使用的累加器，取而代之以232字节片内数据存储(地址范围0018H ~ 00FFH)构成的寄存器组。这样就把算术逻辑单元(ALU)称为寄存器算术逻辑单元(RALU)。

80C196KB的CPU通过特殊功能寄存器(SFR 地址范围0000H ~ 0017H)或者通过存储器控制器与外界交换数据。由于RALU不采用专用的累加器，而是直接对由SFR和寄存器组构成的256字节存储区间(地址范围0000H ~ 00FFH)内某个单元的数据进行运算和处理，因此拥有256个字节的“累加器”，首次解决了使用专用累加器造成的“瓶颈”障碍。直接控制I/O接口的SFR具有累加器的功能，这样对输入/输出端口进行操作就变得相当的容易，并大大地加快了I/O处理速度。

80C196KC CPU由16位总线连接到中断控制器、外设事务服务器(PTS)和存储器控制器，而由8位总线从存储器控制器中的指令预取队列传送指令代码到CPU。16位总线也是CPU和外设的数据交换通道。

1.2.2 存储器控制器

除了寄存器组、特殊功能寄存器以及附加数据存储(地址范围0100H~01FFH)外，RALU和别的存储器或者外部设备交换数据时必须通过存储器控制器。

存储器控制器由总线控制器、4字节指令预取队列和一个从程序计数器(Slave PC)组成

。片内ROM/EPROM 和片外存储器的地址信号、数据信号和控制信号均来自总线控制器。送到总线控制器的存储器读写请求有两个来源：一个是RALU，另一个是指令预取队列，后者具有较高的优先权。通常RALU的读写请求是读写操作数；而指令预取队列总是到从程序计数器所指存储单元读取指令代码。

指令代码的读取由从程序计数器控制，因而节省了处理器宝贵的时间，这是因为很少需要将下一条指令的地址从CPU 传送到存储器控制器。如果由于跳转、中断、子程序调用、子程序返回等原因改变了指令的执行顺序，这时才需要将程序计数器(PC)的内容传送到从程序计数器，并刷新指令预取队列，继续执行后续程序。

指令预取队列的设置加快了程序的执行速度，因为该队列内通常含有下一条将要执行的指令之代码。本书附录2 中列出的指令执行时间是指正常情况下，没有等待，选择16位宽的数据总线时的情况。重装从程序计数器和读取新指令流的第一个字节需要4 个状态周期。这一情况可以从指令发生和不发生跳转的时间差别之中看出。

指令预取队列的存在使我们不能确定一条指令到底什么时候执行，因为指令预取队列对指令的读取总是先于指令的具体执行。

1.2.3 CPU 控制

微代码控制器控制80C196KC的CPU，允许其对地址范围0000H ~ 00FFH 之内的存储空间中的任意的字节、字、双字进行运算和操作。利用2.3 所讨论的垂直窗口技术，片内256 字节的附加数据存储器RAM 也可当作“累加器”来使用。传送到CPU 的指令来自指令预取队列，并暂存在指令寄存器内。微代码控制器对指令进行译码，并产生相应的动作序列，使RALU 能实现希望的运算和功能。图1-2 所示是存储器控制器、RALU、指令寄存器和控制器单元的结构框图。

1.2.4 寄存器算术逻辑单元(RALU)

80C196KC所进行的大部分运算都是在RALU中完成的。RALU，如图1-2 所示，由一个17位算术逻辑单元(ALU)、程序状态字(PSW)、程序计数器(PC)、循环计数器和三个暂存寄存器组成。所有的寄存器或者是16位，或者是17位(16 个数据位加一个符号扩展位)，某些寄存器在不要CPU 干预的情况下能进行一些简单的运算。

读取指令代码时，程序计数器PC使用单独的增量器，然而由跳转、子程序调用、子程序返回和中断引起的PC变化，则必须通过算术逻辑单元来完成。

三个暂存寄存器中有两个具备移位逻辑电路。这些寄存器用于那些要求逻辑移位的运算，包括浮点数规格化、乘法运算、除法运算等。低字寄存器和高字寄存器一起使用时，完成32位数据的运算和给大部分指令作暂存器用。重复移位的次数由6 位的循环计数器承担。

第三个暂存寄存器存放参与运算的两个操作数中的第二个，具体就是：乘法运算的乘数、除法运算的除数等。为了进行减法运算，这个寄存器的输出可以在送到算术逻辑单元的B 输入端之前先施行求补运算。

为加快某些特定运算的速度，寄存器算术逻辑单元内存放有0、1、2 等常数。这些特

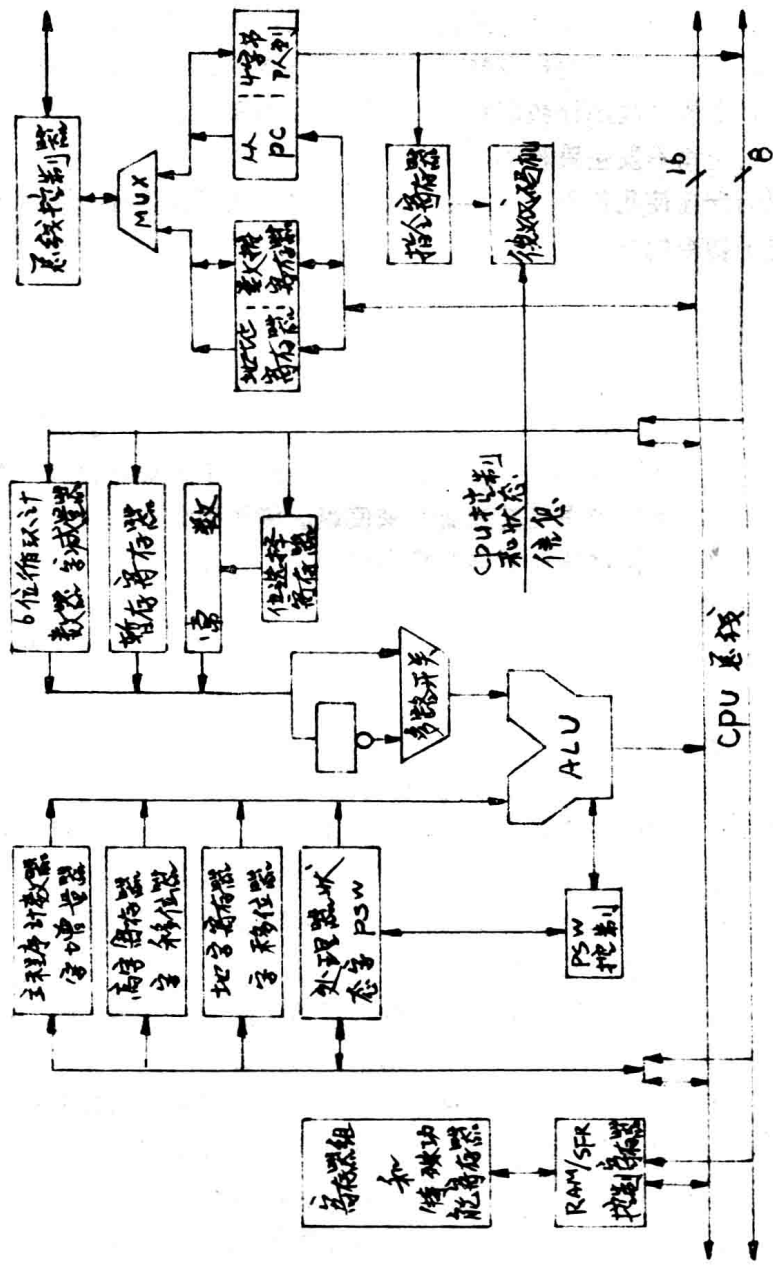


图1-2 RALU和存储器控制器结构框图

定的运算包括：求某数2 的补码、增量运算、减量运算等。此外，还有由8 个字节的位屏蔽字组成的常数数组，用于位测试等指令。该常数数组由一个3 位二进制的位选择寄存器来寻址。

1.2.5 振荡器和内部定时

80C196KC单片机片内集成了由一个单级反向器组成的振荡电路，如图1-3 所示。图中，XTAL1 为反向器的输入端，XTAL2 为反向器的输出端，当芯片进入掉电工作方式时，由内部PD信号禁止振荡器工作。只要在XTAL1 和XTAL2 之间外接一个晶体振荡器，就能够产生芯片工作所需的时钟信号。外接晶体振荡器的电路如图1-4 所示。

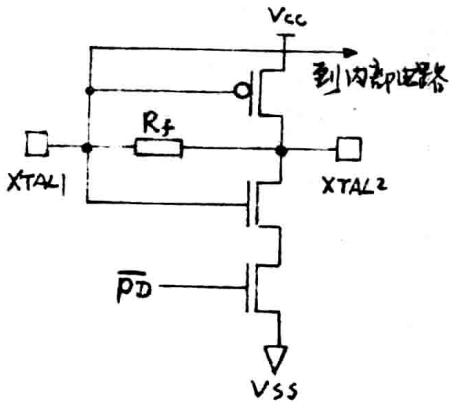


图1-3 片内振荡电路

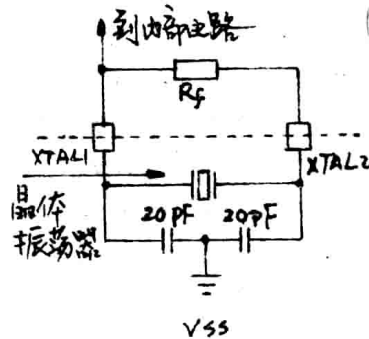


图1-4 晶体振荡器连接图

图1-4 所示电路中，晶体振荡器的参数和电容的数值对振荡电路的工作影响不大，一般情况下电容取值为20pF。

若不使用片内振荡器，则从XTAL1 引脚输入时钟，而让XTAL2 引脚浮空。外接时钟的电路如图1-5 所示。要注意，输送到XTAL1 的时钟信号不应是TTL 电平，因此图1-5 中接有一5KΩ的上拉电阻。

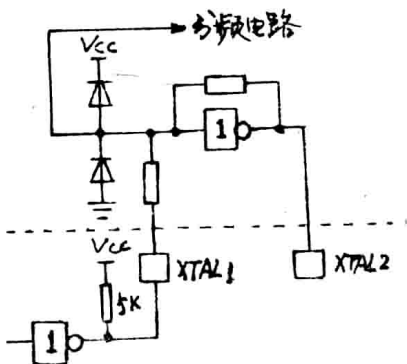


图1-5 外部时钟输入电路

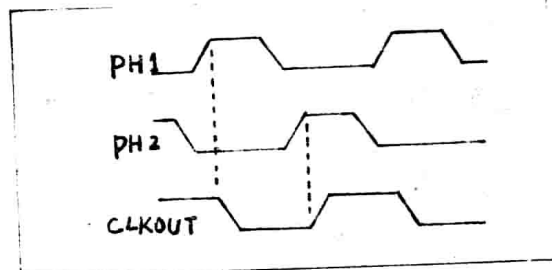


图1-6 内部时钟波形

80C196KC的内部操作以晶体振荡器或外部振荡器时钟的两分频信号为基准。每两个振荡周期定义为一个状态周期，状态周期是80C196KC工作时的最小时间单位。当使用16MHz 频率的晶体振荡器时，一个状态周期是125ns 。由于80C196KC可以在许多不同的频率下工作，因此后面的叙述将以状态周期为基本时间单位。

片内时钟发生器产生两相不重叠的时钟信号：PH1 和PH2 ，如图1-6 所示。CLKOUT由两相时钟的上升沿产生。80C196KC与8096BH不同的是8096BH使用三相时钟。在振荡器频率相同的条件下，两相时钟较三相时钟在运行速度上有很大的改进（提高50%）。

0FFFFH	片外存储器或者I/O 设备端口
6000H	片内ROM/EPROM 或者片外存储器
2080H	保 留
205EH	外设事物服务器PTS 矢量
2040H	高 端 中 断 矢 量
2030H	片内ROM 、EPROM 之密码
2020H	保 留
2019H	芯 片 配 置 字 节
2018H	保 留
2014H	低 端 中 断 矢 量
2000H	P3 口 和 P4 口
1FFEH	片 外 存 储 器
200H	片 内 附 加 RAM 区
100H	寄 存 器 组、片外程序存储器
0H	

图1-7 存储器空间的分布图

1.3 存储器空间

80C196KC可以寻址的存储器空间为64K 加512 个字节，重复的512 个字节存储空间地址位于0000H ~01FFH 之中。当从0000H ~01FFH 地址范围内读取指令代码时，80C196KC从片外存储器中获取所需指令；而对0000H ~01FFH 地址范围进行数据读写操作时，操作对象是片内的SFR、寄存器组、或者256 之间的附加数据存储器RAM。另外，地址范围1FFEh 至2080H 的存储空间具有特殊的用途。其它的地址单元即可用来存储程序，也可用来存放数据，还可当作存储器映象的外部设备端口。图1-7 是存储器空间的分布图。编制程序时，应标为“保留”的存储单元的数据填充为0FFH。

1.3.1 寄存器组

从18H 至FFH 的地址单元为寄存器组。寄存器组由可以作为字节(8位)、字(16 位)、双字(32 位)操作的232 个字节的数据存储器RAM 组成。由于每一个单元均可被RALU使用，因此这232 个字节的存储单元相当于普通微处理器中的“累加器”和通用寄存器。从0100H 至01FFH 的256 个字节的附加RAM，通过垂直窗口也可作为能被RALU使用的“累加器”或者通用寄存器。

地址单元18H 和19H 是80C196KC的堆栈指针。这两个单元并不是特殊功能寄存器，如果没有使用堆栈操作，它们可以当作普通的RAM 来使用。既然堆栈指针位于寄存器组这一区域，RALU便可以很容易地对其进行操作和运算。堆栈指针必需由程序员进行初始化，指向64K 存储空间的某一地方。80C196KC的堆栈是向下(从高地址到低地址)生成的，所以堆栈指针应初始化为最高堆栈区地址再加2。另外需要注意的是堆栈区域必需从偶地址单元开始。

1.3.2 特殊功能寄存器(SFR)

从00H 至17H 的地址单元是I/C 控制寄存器或叫做特殊功能寄存器(SFR)。80C196KC的外围器件中，除口3 和口4 以外，均由特殊功能寄存器控制。如图1-8 所示，80C196KC配备有3 个水平窗口以增加特殊功能寄存器的数量，同时还能保持和MCS-96系列早期产品的兼容性。水平窗口之间可以通过程序来切换，但是任何时刻只能有一个窗口是打开的；CPU 不能存取那些没有打开(处于关闭状态)的窗口之内的寄存器的内容。

水平窗口0 是在8096BH特殊功能寄存器基础上增加而成的，与80C196KB的特殊功能寄存器相同。如图1-8 所示，特殊功能寄存器由24个寄存器构成。这些寄存器中，有些在读和写时所操作的对象具有完全不同的功能。

水平窗口1 包含有支持80C196KC新添加的部件或者功能所附加的特殊功能寄存器。这些特殊功能寄存器支持外设事务服务器(Peripheral Transaction Server简称为PTS)、两个新的脉冲宽度调制器(PWM)、以及定时器T2和A/D 转换器新增加的功能等。这些寄存器和早期的80C196KB不兼容。所有的特殊功能寄存器在这个窗口下都是可读写的。

水平窗口15与水平窗口0 功能互补。那些水平窗口0 中的只读寄存器在水平窗口15中变成只写寄存器；相反那些水平窗口0 中的只写寄存器在水平窗口15中变成只读寄存器。唯一

比较大的例外是定时器T2，在水平窗口0中是可读写的；定时器T2捕获寄存器在水平窗口15中也是可读写的。而8096BH中定时器T2是只读寄存器。

19H	SP(HI)	SP(HI)	SP(HI)	SP(HI)
18H	SP(LO)	SP(LO)	SP(LO)	SP(LO)
17H	IOS2	PWM0_CONTROL	PWM2_CONTROL	
16H	IOS1	IOC1	PWM1_CONTROL	
15H	IOS0	IOC0	RESERVED	
14H	WSR	WSR	WSR	WSR
13H	INT_MASK_1	INT_MASK_1	INT_MASK_1	INT_MASK_1
12H	INT_PEND_1	INT_PEND_1	INT_PEND_1	INT_PEND_1
11H	SP_STAT	SP_CON	RESERVED	
10H	PORT2	PORT2	RESERVED	RESERVED
0FH	PORT1	PORT1	RESERVED	RESERVED
0EH	PORT0	BAUD_RATE	RESERVED	RESERVED
0DH	TIMER2(HI)	TIMER2(HI)	RESERVED	T2CAP(HI)
0CH	TIMER2(LO)	TIMER2(LO)	T2_CONTROL	T2CAP(LO)
0BH	TIMER1(HI)	IOC2	RESERVED	
0AH	TIMER1(LO)	WATCHDOG	RESERVED	
09H	INT_PEND	INT_PEND	INT_PEND	INT_PEND
08H	INT_MASK	INT_MASK	INT_MASK	INT_MASK
07H	SBUF(RX)	SBUF(TX)	PTSSRV(HI)	
06H	HSI_STATUS	HSO_COMMAND	PTSSRV(LO)	
05H	HSI_TIME(HI)	HSO_TIME(HI)	PTSSEL(HI)	
04H	HSI_TIME(LO)	HSO_TIME(LO)	PTSSEL(LO)	
03H	AD_RESULT(HI)	HSI_MODE	AD_TIME	
02H	AD_RESULT(LO)	AD_COMMAND	RESERVED	
01H	ZERO_REG(HI)	ZREO_REG(HI)	ZERO_REG(HI)	ZREO_REG(HI)
00H	ZERO_REG(LO)	ZERO_REG(LO)	ZERO_REG(LO)	ZERO_REG(LO)

读水平窗口0 写水平窗口0 读写水平窗口1 读写水平窗口15

图1-8 各个寄存器窗口

下面是各特殊功能寄存器的简要叙述，详细的讨论在以后各章进行。

RO：零寄存器，总是读到数值零。在变址寻址中作为基地址，以及运算和比较中的常数

AD_RESULT：A/D 转换转换结果寄存器，片内A/D 转换器转换结果的高位和低位字节。

AD_COMMAND：A/D 转换器命令寄存器，控制A/D 转换器。

HSI_MODE : 高速输入方式寄存器, 设置高速输入单元的工作方式。

HSI_TIME : 高速输入时间寄存器, 存放高速输入事件发生的时间。

HCO_TIME : 高速输出时间寄存器, 存放高速输出命令寄存器中事件发生的时间。

HCO_COMMAND : 高速输出命令寄存器, 确定高速输出时间寄存器所指时刻发生事件的类型。

HSI_STATUS : 高速输入状态寄存器, 指明哪个引脚发生了事件, 以及各个高速输入引脚现时刻的电平状况。

SBUF(TX) : 串行口发送缓冲器, 保存串行口将要发送的数据。

SBUF(RX) : 串行口接收缓冲器, 存放串行口刚刚接收到数据。

INT_MASK : 中断屏蔽寄存器, 允许或者禁止单个的中断源。

INT_PEND : 中断登记寄存器, 指示有中断请求, 但还未被服务的中断。

WATCHDOG : 监视定时器寄存器, 每个64K 状态周期内写该寄存器一次可避免监视定时器造成的复位。

TIMER1 : 定时器T1计数值寄存器。

TIMER2 : 定时器T2计数值寄存器。

IOPORT0 : P0口寄存器, P0口引脚的电平状况。

BAUD_RATE : 波特率因子寄存器, 波特率因子应从低字节到高字节写入该寄存器。

IOPORT1 : P1口寄存器, 用来读写P1端口。

IOPORT2 : P2口寄存器, 用来读写P2端口。

SP_STAT : 串行口状态寄存器。

SP_CON : 串行口命令寄存器, 设置串行口的方式。

IOS0 : I/O 状态寄存器0, 高速输出部件的状态。

IOS1 : I/O 状态寄存器1, 定时器和高速输入的状态。

IOC0 : I/O 控制寄存器0, 控制高速输入引脚和定时器T2的时钟和复位源。

IOC1 : I/O 控制寄存器1, 控制P2口的替代功能, 定时器和高速输入中断。

PWM_CONTROL : 脉冲宽度调制寄存器, 设置PWM 脉冲的占空比。

INT_PEND1 : 8 个新中断矢量的中断登记寄存器。

INT_MASK1 : 8 个新中断矢量的中断屏蔽寄存器。

IOC2 : I/O 控制寄存器2 。

IOS2 : I/O 状态寄存器2, 高速输出事件的状态。

WSR : 窗口选择寄存器。

AD_TIME : A/D 转换器转换时间寄存器。

T2CNTC : 80C196KC新特征控制寄存器。

PTSSEL : 允许或者禁止单个的外设事务服务器(PTS) 通道。

PTSSRV : 外设事务服务器结束中断登记寄存器。

下面是水平窗口15中寄存器功能的简单介绍。

AD_COMMAND : 读到最后写入的命令。

AD_RESULT : 写数值到A/D 转换结果寄存器。

HSI_MODE : 读到水平窗口0 中HSI_MODE的数值。