



华邦51单片机原理及应用

张盛福 王喜斌 张鹏 编著

WINBOND

51 MCU WINBOND
MCU



北京航空航天大学出版社

华邦 51 单片机原理及应用

张盛福 王喜斌 张 鹏 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 提 要

本书主要介绍台湾华邦公司研制的 51 系列 4 位单片机、8 位单片机(包括:应用于视频监控领域的 8 位单片机、集成 USB 接口的 8 位单片机、集成语音等功能的 8 位单片机)的原理和应用。重点介绍华邦 8 位单片机的许多新功能,如:多个外部中断源、在系统编程、看门狗定时器、程序加密以及外部寻址时间扩展等。书中还介绍了 8 位单片机在点阵液晶显示、PC 机通信以及与 12 位串行 A/D、D/A 接口的应用实例和软件编程;对 4 位单片机在电话、显示驱动等方面的应用也作了较为详细的介绍;并对专用于 PC 机键盘和集成 USB 接口功能的 8 位单片机的应用作了较为详细的介绍;提供了语音芯片 ISD 系列开发语音电路实例。本书可作为从事工业控制、仪器仪表和家用电器等方面的工程技术人员参考用书,也可作为大专院校电子信息工程专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

华邦 51 单片机原理及应用/张盛福等编著. —北京:
北京航空航天大学出版社,2005.2
ISBN 7-81077-546-4

I. 华… II. 张… III. 单片微型计算机,华邦 51
—基本知识 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 132227 号

华邦 51 单片机原理及应用

张盛福 王喜斌 张 鹏 编著
责任编辑 崔肖娜
责任校对 戚 爽

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhp@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:15.75 字数:403 千字

2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 7-81077-546-4 定价:23.00 元

前 言

华邦电子股份有限公司 1987 年创立于台湾新竹工业科技园区,是一个专门从事超大型集成电路设计、制造和销售的高科技领域公司。其产品有数字化 IC、多媒体 IC、通信 IC、非挥发性记忆体 IC、电脑逻辑 IC、SRAM 和 DRAM 产品系列等,几乎遍及整个 IT 产品,是台湾最大自有品牌集成产品的供应者。华邦公司有着优越的研发实力,很多产品具有自主核心技术,并获得 IECO、ISO-9001、14001 和 QS-9000 国际认证。

单片机(Microcontroller)只是华邦电子股份有限公司众多产品中的一类,有十几种型号,包括 4 位单片机、8 位单片机和 32 位单片机,以及集成 USB 接口的 8 位单片机、嵌入 8 位单片机的语音芯片(ISD)和专门应用于视频控制的(CRT 等)8 位单片机。其中 8 位单片机与 Intel51/52 系列单片机完全兼容(引脚、指令系统),凡是 Intel51 单片机应用的领域华邦单片机均可胜任。但是,它比 51 系列单片机的工作速度更快(一个机器周期需要 4 个时钟周期,外接晶振最高频率 40 MHz)、I/O 功能更强;多数单片机内部有程序存储器(从 4~64 KB),在一般情况下使用无需外扩程序存储器;具有完善的加密措施,保证程序代码不被读出;具有较宽的电源电压适应能力(电源电压可从 2.7~5.5 V)和低功耗;具有在系统编程能力。

为了方便国内用户的使用,在华邦公司全力支持下,我们编写了《华邦单片机原理及应用》一书。本书共分 6 章。第 1 章介绍了华邦 4 位单片机的原理、内部结构、指令系统、应用领域和应用实例。第 2 章介绍了 8 位单片机的原理、内部结构及使用,并给出一些简单的应用实例,对在系统编程原理和方法作了较详细的介绍,并给出编程软件流程图和编程软件。第 3 章介绍视频控制专用 8 位单片机。第 4 章介绍 8 位单片机双串口及在点阵液晶驱动等方面的应用实例。第 5 章详细介绍了内嵌入 8 位单片机的 USB 控制器。第 6 章介绍嵌入 8 位单片机的 USB 接口控制芯片的使用方法。第 7 章介绍了华邦公司研制的几种典型 ISD 语音芯片的原理、结构和应用,并给出与华邦单片机组成的具体应用实例。

本书第 2 章、第 3 章和第 6 章由张盛福编写,第 1 章和第 7 章由王喜斌编写,第 5 章由张鹏编写,第 4 章由于乐忠和张盛福编写。在编写过程中,得到华邦公司北京分公司赵建华经理和华邦电子三部许木机、吴士昌先生的大力支持和帮助,在此特向他们表示感谢。

希望这本书为国内读者了解和使用华邦电子产品作出一点贡献,但由于编者水平有限,书中可能有一些缺点和错误,恳请读者批评指正。

目 录

第 1 章 华邦 4 位单片机

1.1 华邦 4 位单片机概述	1
1.2 741E260 4 位单片机主要性能特点	2
1.3 W741E260 结构及引脚说明	3
1.3.1 W741E260 内部结构	3
1.3.2 W741E260 引脚说明	3
1.4 W741E260 功能原理	5
1.4.1 W741E260 内部资源	5
1.4.2 W741E260 定时器	8
1.4.3 W741E260 的时钟	10
1.4.4 W741E260 的端口	12
1.4.5 W741E260 的中断	16
1.4.6 W741E260 的节电模式	17
1.4.7 W741E260 的 LCD 控制器/驱动器	19
1.4.8 W741E260 内部电擦除存储器的擦/写	21
1.5 W741E260 的典型电路	21
1.6 W741E260 指令说明	23

第 2 章 华邦 8 位单片机

2.1 华邦 8 位单片机简介	28
2.2 华邦 8 位单片机分类	28
2.3 华邦 8 位单片机结构特点及原理	31
2.3.1 W77E58 单片机内部结构方框图	32
2.3.2 W77E58 单片机引脚的结构及功能	33
2.3.3 P4 口工作模式	35
2.4 外部中断	38
2.5 存储器	44
2.5.1 内部程序存储器加密	45
2.6 特殊功能寄存器	48
2.7 定时器与计数器	52
2.7.1 定时/计数器——T0、T1 寄存器	53
2.7.2 定时/计数器 T0 和 T1 的 4 种工作模式	55
2.7.3 定时器 T2 控制寄存器和模式寄存器	57
2.7.4 定时/计数器 2 的 4 种模式	59

2.8	看门狗控制	62
2.8.1	看门狗控制寄存器	62
2.8.2	看门狗定时器应用	63
2.9	串口	64
2.9.1	串口寄存器	64
2.9.2	串口工作模式	67
2.10	MOVX 指令的应用	71
2.10.1	MOVX 指令的优点	71
2.10.2	MOVX 指令定时	74
2.11	电源管理模式	77
2.11.1	待机模式	78
2.11.2	经济模式	78
2.11.3	掉电模式	79
2.12	定时器入口地址寄存器控制	79
2.13	在系统编程	81
2.13.1	在系统内编程介绍及操作	81
2.13.2	在系统编程流程图	83
2.13.3	在系统编程软件实例	85

第 3 章 监视器专用 8 位单片机 W78E354

3.1	W78E354 单片机的功能	90
3.2	引脚结构及功能	91
3.3	W78E354 原理	95
3.4	存储器地址空间	96
3.5	W78E354 寄存器功能介绍	97
3.5.1	新功能寄存器介绍	98
3.5.2	以字节操作的数据寄存器或控制寄存器	104
3.6	接口电路	104
3.6.1	同步外围接口 SPI 和 RS232 口(串口 0)	104
3.6.2	8 位自动重装载定时器作为软件定时基本时标	105
3.6.3	抛物波中断发生器	105
3.6.4	6 位 ADC	105
3.6.5	PWM DAC	106
3.6.6	同步处理器	108
3.7	电源监控、看门狗定时器和复位电路	112
3.8	快闪(Flash)ROM 程序存储器	112
3.8.1	快闪(Flash)ROM 接口	112
3.8.2	设置位功能	114
3.8.3	ROM 控制区	114

3.8.4 闪存/测试模式	115
第4章 华邦单片机应用实例	
4.1 华邦单片机双串口及其与 PC 机的通信方法	116
4.2 华邦单片机键盘设计实例	119
4.3 华邦单片机与 DS12C887 时钟芯片接口实例	121
4.4 应用华邦单片机驱动液晶显示器实例	127
4.5 华邦单片机与串行 A/D、D/A 接口实例	137
4.5.1 两种芯片的主要特性	137
4.5.2 工作原理	137
4.5.3 软件	140
第5章 集成 USB 接口 8 位单片机 W81E381D 和键盘控制器 W81281	
5.1 基本特性	143
5.2 引脚结构及功能	144
5.3 特殊功能寄存器	145
5.3.1 控制类寄存器	146
5.3.2 中断寄存器	150
5.3.3 状态寄存器	151
5.3.4 信息寄存器	159
5.3.5 与智能卡有关的寄存器	160
5.4 W81E381D 编程操作和加密	167
5.4.1 MTP(Flash)——ROM 编程	167
5.4.2 程序加密	168
5.4.3 MOVc 锁定	169
5.4.4 晶体选择	169
5.5 应用	169
5.6 键盘接口控制 8 位单片机 W81281	172
5.6.1 基本特性和功能	172
5.6.2 W81281 原理	172
5.6.3 USB 键盘特性	173
5.6.4 引脚功能介绍	173
5.7 W81281 各功能寄存器	176
5.7.1 状态寄存器	177
5.7.2 控制寄存器	178
5.8 W81281 复位、挂起、恢复	180
5.8.1 外部复位(硬件复位)	180
5.8.2 热复位(软件复位)	180
5.8.3 WDT 看门狗复位	180

5.8.4	USB 挂起	180
5.8.5	USB 恢复	180
5.9	编程要点	181
第 6 章 USB 接口应用实例		
6.1	USB 通信	183
6.1.1	控制型传输	183
6.1.2	中断型传输	185
6.1.3	数据报告	188
6.2	USB 数据格式	189
6.3	W81281 应用电路原理图	191
6.4	W81281 固件设计	194
6.4.1	W81281 组成的 USB 键盘程序流程图	195
6.4.2	W81281 编程实例	200
第 7 章 华邦单片机语音芯片应用		
7.1	ISD 器件的工作原理	203
7.1.1	简介	203
7.1.2	芯片主要原理	204
7.2	ISD 产品系列	205
7.2.1	ISD1100/1200/1400 系列	205
7.2.2	ISD2500 系列	208
7.2.3	ISD4000 系列	214
7.3	ISD 语音器件的使用要点	225
7.3.1	录音与重放	226
7.3.2	ISD2500 系列多片级联及其寻址	227
7.3.3	循环操作	227
7.4	ISD 器件的寻址方式与操作模式	227
7.4.1	基本寻址	227
7.4.2	操作模式	228
7.4.3	ISD4000 系列与微控制器的 SPI 接口	231
7.5	ISD 语音电路的开发	233
7.6	ISD 语音电路的应用	234

参考文献

第 1 章 华邦 4 位单片机

1.1 华邦 4 位单片机概述

W741 系列单片机是华邦公司生产的性能优良、应用广泛的 4 位单片机,单片机内部主要集成了中央处理器 CPU、随机存储器 RAM、只读存储器 ROM、定时/计数器和多功能输入输出端口。由于其具有集成度高、体积小、功能强、价格便宜等特点,因而广泛地应用于电子控制、工业控制、玩具、便携式仪器仪表、电话和电子时钟等领域。

4 位单片机的特点见表 1.1。其中 W741E260 是华邦公司生产的一种高性能、低功耗的 4 位单片机。

表 1.1 4 位单片机种类及特点

特点 参数	种类	W741X20X	W741X250	W741X260
电压范围		C20X: 2.2~5.5 V	C250: 2.2~5.5 V	C260: 2.2~5.5 V
		E20X: 2.4~5.5 V	L250: 1.2~1.8 V	E260: 2.4~5.5 V
				L260: 1.2~1.8 V
速度		4 MHz	C250: 4 MHz L250: 1 MHz	C260、E260: 4 MHz L260: 1 MHz
ROM	2 K×16 字节			
RAM	128×4 字节			
查询表		2 K×4 字节		
液晶驱动		无	24×4 字节	32×4 字节
I/O		21		
定时器		2×8 字节	2	2
看门狗	14×8 字节			
晶振		CYL/CAC/RC	双时钟	
指令		118	116	118
指令周期	1 μs			
封装形式		DIP/SOP	QFP60, Die	QFP80, Die

1.2 741E260 4 位单片机主要性能特点

741E260 是一个带有 LCD 驱动及可反复擦写程序存储器的高性能 4 位单片机。具有两个内部振荡电路,即可选择单时钟或者是双时钟的工作方式。它非常适合于遥控电路、仪器仪表、时钟、语音和游戏产品等领域。

1. 主要性能

- 32×4 的 LCD 驱动器;
- 电擦除程序存储器(Flash);
- 4 位运算器;
- 2 个 8 位定时器;
- 5 个中断源、8 级中断嵌套;
- 2 个除法器(双振荡器);
- 5 个 4 位的 I/O 端口(包含一个作为 LCD 驱动的输出端口);
- 3 种低功耗模式,即单时钟下的保持模式、停止模式以及双时钟下的低速模式。

2. 主要特点

- 供电电压 2.4~5.5 V。
- 存储器:
 - 2 048×16 位的程序存储器(内含 2K×4 位的查表区);
 - 128×4 位的数据存储器(内含 16 个工作寄存器);
 - 32×4 LCD 数据存储器。
- 振荡器:最高到 4 MHz。
- 主振:晶振或 RC 振荡电路。
- 辅助振荡器:在双时钟操作模式下,用 32.768 kHz 的晶振;
- 省电模式:
 - 保持模式:除振荡器之外,其他部件停止工作;
 - 停止模式:所有部件停止工作。
- LCD 驱动输出:32×4 数据存储器,可以选择静态、1/2 占空比和 1/3 占空比和 1/4 占空比模式。
- 2 个 14 位除法器(除法器 0 和除法器 1):
 - 除法器 0 的时钟源是主时钟;
 - 除法器 1 的时钟源是辅助振荡器。
- 2 个 8 位的向下定时计数器:
 - 定时器 0:两个可选的内部时钟频率(晶振/4 或晶振/1 024);
 - 定时器 1:包含有自动重装功能;两个可选的内部时钟频率(晶振或晶振/64)或者外部 RC 口的下降沿;控制 MFP 脚的输出频率。
- 看门狗:内含 18/14 位的看门狗,可以通过命令允许或禁止看门狗工作。
- 丰富的指令系统:118 条指令集,1 μs 指令周期(4 MHz 工作频率)。
- 中断结构:4 个内部中断(除法器 0、除法器 1、定时器 0 和定时器 1),一个外部中断

(RC 端口)。

- MFP 输出：可以通过软件编程选择输出调制或者非调制的频率。

1.3 W741E260 结构及引脚说明

1.3.1 W741E260 内部结构

W741E260 内部结构框图如图 1.1 所示。

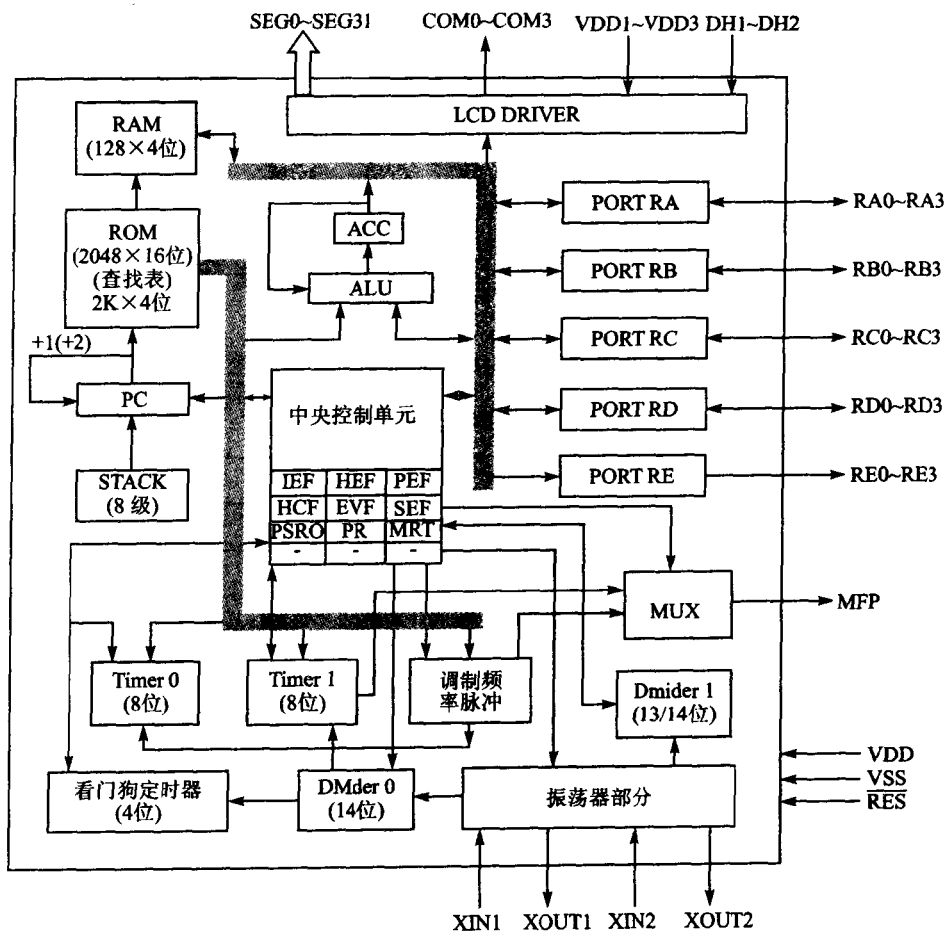


图 1.1 W741E260 内部框图

1.3.2 W741E260 引脚说明

W741E260 引脚图如图 1.2 所示,功能描述如表 1.2 所列。

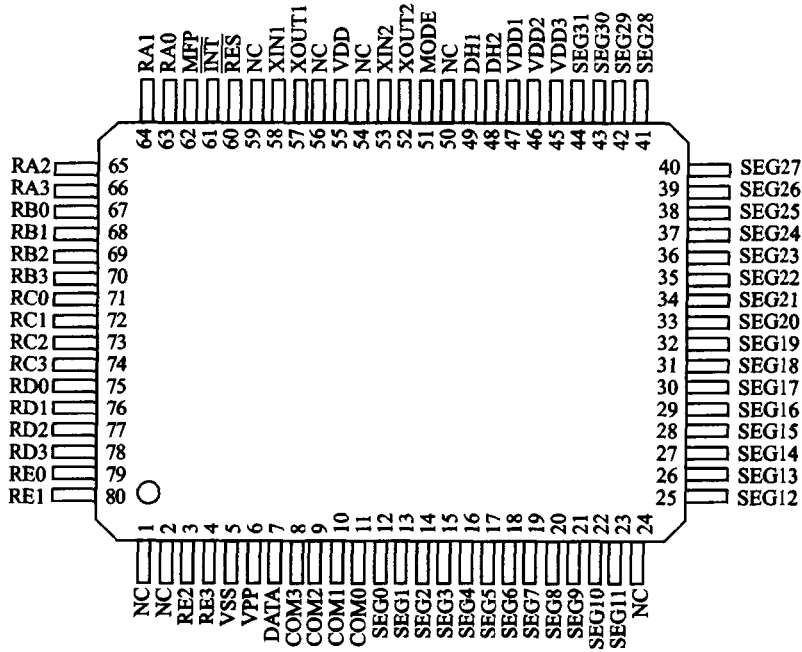


图 1.2 W741E260 引脚图

表 1.2 W741E260 引脚功能表

符号	形式	功能
XIN1	I	振荡器输入脚,连接晶振产生系统时钟
XOUT1	O	振荡器输出脚,连接晶振产生系统时钟
XIN2	I	辅助振荡器的输入脚,连接一个 32.768 kHz 晶振,内置 20 pF 的电容
XOUT2	O	辅助振荡器的输出脚,连接一个 32.768 kHz 晶振,内置 20 pF 的电容
RA0~RA3	I/O	输入/输出口,由端口模式寄存器 1(PM1)确定端口的输入/输出模式
RB0~RB3	I/O	输入/输出口,由端口模式寄存器 2(PM2)确定端口的输入/输出模式
RC0~RC3	I	4 位输入口,每个引脚都具有中断功能
RD0~RD3	I	4 位输入口
RE0~RE3	O	输出端口,可驱动 LCD
MFP	O	输出端口,输出调制或非调制的频率,或者通过 MR1 确定的定时器 1 的时钟输出
$\overline{\text{RES}}$	I	带上拉电阻的系统复位引脚
$\overline{\text{INT}}$	I	带外部中断上拉电阻的外部中断引脚
SEG0~SEG31	O	LCD 段输出,能够用作直流输出
COM0~COM3	O	LCD 公共信号输出
DH1,DH2	I	倍值电容的连接端

续表 1.2

符号	形式	功能
VDD1, VDD2	I	电源正端
VDD3	I	连接电源的正极(+)
VSS	I	连接电源的负极(-)
VPP	I	程序写入、擦除和校验时的电压控制脚, 内置下拉电阻
MODE	I	程序写入、擦除和校验时的模式选择脚, 内置下拉电阻
DATA	I/O	程序写入、擦除和校验时的数据传输脚, 内置下拉电阻

1.4 W741E260 功能原理

1.4.1 W741E260 内部资源

1. 程序计数器(PC)

程序计数器为 11 位二进制计数器 PC0~PC10, 可给出当前指令字节的地址, 能够定位在内置于单片机内部的 2 048×16 位的电擦除程序存储器的地址。当执行跳转、子程序调入、中断及初始化指令时, 其指令的相应地址存储到程序计数器。格式如下:

项 目	地 址	中断优先级
初始化	000H	
INT0 (除法器 0)	004H	1st
INT1 (定时器 0)	008H	2nd
INT2 (RC 口)	00CH	3rd
INT3 (除法器 1)	014H	4th
INT4 (定时器 1)	020H	5th
JMP 指令	***	
子程序调用	***	

2. 堆栈寄存器(STACK)

堆栈寄存器的结构为 11 位×8 级, 工作方式先进后出。当执行调入子程序或中断时, 程序计数器的值自动压入堆栈寄存器; 调用子程序或中断执行完毕后, 必须执行 RTN 指令, 以便将保存在堆栈寄存器的内容即程序计数器的值返回给程序计数器; 但压入堆栈寄存器的数值超过 8 级时, 第 1 级的数值内容将丢失。

3. 程序存储器(可电擦除)(Flash ROM)

程序存储器用于存储程序代码。电擦除程序存储器(Flash)可直接修改程序, 而无需其它开发装置。查询表的结构为 2 048×4 位结构, ROM 的前面 3/4 部分(000~5FF)只存储指令代码, 后面的 1/4(600~7FF)可以存储指令代码或查询表。每个查询表的元素均为 4 位, 故可查询的元素地址有 2 048 个。TABL 存储查询地址的低位部分, TABH 存储查询地址的高位

部分,可以通过指令“MOV TABH,R”和“MOV TABL,R”控制,执行“MOVC R”后,读入 TABH、TABL 和 ACC 确定查询表的地址,并且将其内含的数值送到数据 RAM,程序存储器的结构如图 1.3 所示。

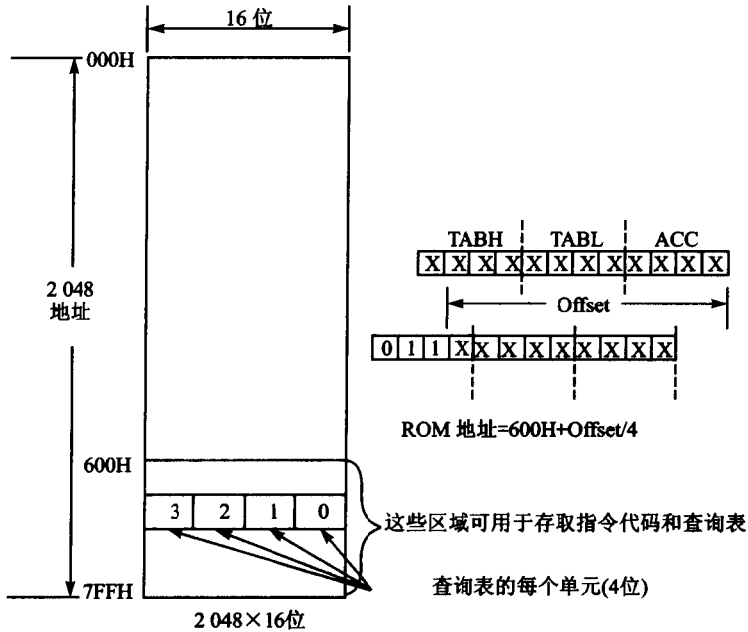


图 1.3 程序存储器结构

4. 数据存储器 (RAM)

静态数据存储器 (RAM) 用于存储数据,其结构为 128×4 位,数据存储器既可以直接寻址,也可以间接寻址。其结构如图 1.4 所示。

数据存储器的前 16 个地址 (00~0FH) 为工作寄存器,其他存储空间为通用存储空间,但不能直接对立即数进行操作。

5. 页寄存器 (PAGE)

页寄存器是一个 4 位二进制寄存器,其位定义如下:

	3	2	1	0
页	—	R/W	R/W	R/W

注: R/W 表示读/写。

其中:

第 3 位: 保留。

第 2 位、第 1 位和第 0 位:

000 = 页 0 (00H~0FH);

001 = 页 1 (10H~1FH);

010 = 页 2 (20H~2FH);

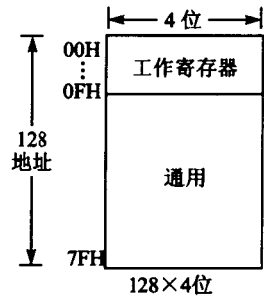


图 1.4 数据存储器结构

- 011=页 3(30H~3FH);
- 100=页 4(40H~4FH);
- 101=页 5(50H~5FH);
- 110=页 6(60H~6FH);
- 111=页 7(70H~7FH)。

6. 累加器(ACC)

累加器(ACC)是一个4位寄存器,用于保存运算器运算的结果以及存储器、I/O口和寄存器间接传送的数据。

7. 算术逻辑单元(ALU)

ALU用于完成各种算术和逻辑运算,具体功能如下:

- 逻辑运算 ANL, XRL, ORL;
- 转移运算 JB0, JB1, JB2, JB3, JNZ, JZ, JC, JNC, DSKZ, DSKNZ, SKB0, SKB1, KB2, SSKB3;
- 移位操作 SHRC, RRC, SHLC, RLC;
- 二进制加/减 ADC, SBC, ADD, SUB, ADU, DEC, INC。

以上任意指令完成后,状态标志 CF 和 ZF 的状态存储于内部寄存器,通过执行“MOV R, CF”及“MOV CF, R”可读出或存储 CF。

8. 除法器

除法器(见图 1.5)为 14 位二进制向上计数器,用于产生周期的中断。主振荡启动时,除法器 0 每一个系统时钟(F_{osc})都自动加 1,溢出时,除法器 0 的活动标志为 1(EVF.0=1)。如果除法器 0 中断允许标志位为 1(IEF.0=1),将执行中断;同时,如果退出保持允许标志为 1(HEF.0=1),则中止保持状态;执行“CLR DIVR0”可以重置除法器 0 的后 4 位。

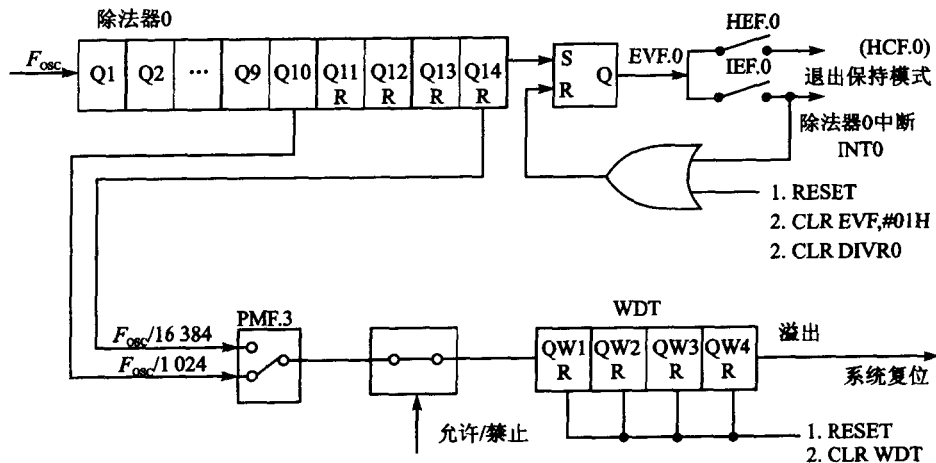


图 1.5 除法器 0 和看门狗定时器的结构

9. 看门狗(WDT)

看门狗定时器(WDT)为 4 位上行计数器,用于防止程序跑飞的错误。当程序跑飞时,能够使芯片自复位。当 WDT 的控制使能选择为 1 时, WDT 开始工作。若 WDT 溢出,芯片将

复位;初始复位时,WDT 的输入时钟为 $F_{Osc}/1\ 024$ 。执行“SET PMF, # 08H”(或“CLR PMF, # 08H”),可将 WDT 的输入时钟切换为 $F_{Osc}/16\ 384$ (或 $F_{Osc}/1\ 024$)。执行“CLR WDT”时,可将 WDT 的内容复位。正常操作时,应用程序在 WDT 溢出前,需先使 WDT 复位。WDT 的溢出表明操作超出控制范围,芯片需复位。当系统时钟为 32 kHz,且 WDT 时钟输入为 $F_{Osc}/1\ 024$ 时,WDT 的溢出周期为 468.75 ms。当 WDT 相应的选择位为 0 时,将禁止 WDT 的功能,除法器 0 和看门狗定时器的结构如图 1.5 所示。

看门狗参数标志寄存器(PMF)可由软件设定,是一个 4 位二进制寄存器。

可通过指令“SET PMF, # I”或“CLR PMF, # I”控制,位定义如下:

	3	2	1	0
PMF	W	—	—	—

注:W 表示只能写入。

位 0、位 1、位 2 保留。

位 3=0 看门狗定时器的基频为 $F_{Osc}/1\ 024$;

位 3=1 看门狗定时器的基频为 $F_{Osc}/16\ 384$ 。

1.4.2 W741E260 定时器

W741E260 定时器包括定时器 0 和定时器 1 两种。

1. 定时器 0(TM0)

定时器 0 为可编程的 8 位二进制下行计数器。可通过指令“MOV TM0L(TM0H),R”或“MOV TM0, #I”将特定值载入 TM0。该指令执行后,TM0 将停止向下计数(若 TM0 正在向下计数),MR0.3 重新清 0。若 MR0.3 设置为 1,则复位活动标志位为 0(EVF.1),TM0 开始计数。减为 FFH 时,定时器 0 停止计数,并且产生溢出信号(EVF.1=1)。此时,如果定时器 0 中断允许标志为 1(IEF.1=1),则执行中断;若退出保持标志为 1(HEF.1=1),则中止保持状态。设置 MR0.0 为 1 或将 MR0.0 重新清 0,可以将定时器 0 的时钟输入设置为 $F_{Osc}/1\ 024$ 或 $F_{Osc}/4$,定时器的缺省值为 $F_{Osc}/4$ 。定时器 0 的结构如图 1.6 所示。

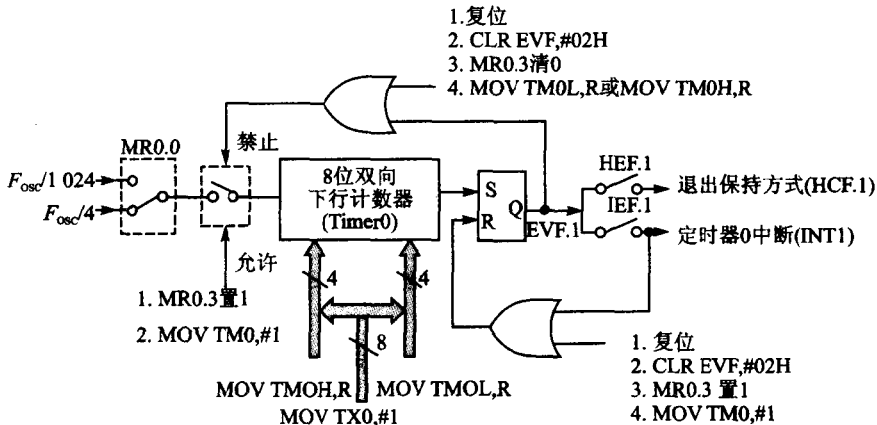


图 1.6 定时器 0 的结构

若定时器0的时钟输入为 $F_{osc}/4$ ：

$$\text{所需的定时器0的间隔} = (\text{设定值} + 1) \times 4 \times 1 / F_{osc}$$

若定时器0的时钟输入为 $F_{osc}/1024$ ：

$$\text{所需的定时器0的间隔} = (\text{设定值} + 1) \times 1024 \times 1 / F_{osc}$$

定时器0可由模式寄存器0(MR0)来进行设定,模式寄存器0是一个4位二进制寄存器(MR0.0~MR0.3)。MR0用于控制定时器0,位定义如下:

	3	2	1	0
MR0	W	-	-	W

注: W表示只能写入。

位0=0 定时器0的内置基本频率为 $F_{osc}/4$;

=1 定时器0的内置基本频率为 $F_{osc}/1024$ 。

位1、位2保留。

位3=0 定时器0停止向下计数;

=1 定时器0开始向下计数。

2. 定时器1(TM1)

定时器1为可编程8位二进制下行计数器。结构如图1.7所示。定时器1可记录外部活动的数量或将规定频率输出到MFP脚。定时器1的输入时钟可以是以下3个中的1个: $F_{osc}/64$, F_{osc} (时钟晶振频率),或RC.0输入脚获得的外部时钟。方式寄存器1(MR1)的位0和位1可以进行设定。初始复位时,定时器1的输入时钟为 F_{osc} 。若选择外部时钟作为定时器1的时钟源,定时器1的内容在RC.0的下降沿减1。执行“MOV TM1L,R”或“MOV TM1H,R”指令,将特定的数据载入自动重载缓冲器,同时,禁止TM1下行计数(即

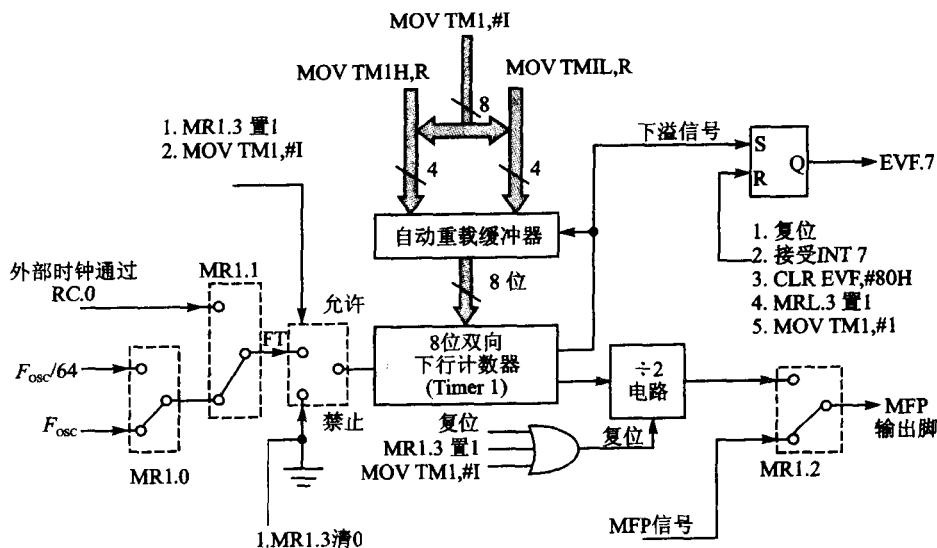


图 1.7 定时器 1 的结构图