



Z-84——新一代超级Z80系列 原理、应用与技术手册

周建民 主译

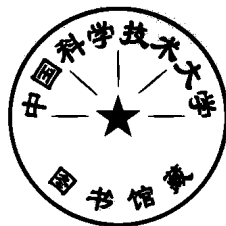
中国科学技术大学出版社

Z-84 —— 新一代超级 Z80 系列 原理 应用与技术手册

周建民 主译
董伯明 校

译者:

徐佩印	鹿小楠	黄 健	黄 德	涂春华	张旭华
陈家珏	闫仁书	王庆运	闫世举	沈宪章	邢晓政
陈 德	程世武	朱明星	辛焕建	赵 军	万树平



中国科技大学出版社

1996·合肥

内 容 简 介

本书译自 Zilog 公司 1992 年版“Microprocessors And Peripherals”一书,主要介绍了最近几年来 Zilog 公司的新一代单片机型微处理器产品。该新一代的产品采用高密度集成工艺把 CPU 以及 RAM、MMU、PIO、SIO、CTC、DMA、CGC、UART 等器件集成在一块芯片内;指令系统更加丰富;具有便于开发、配置多机系统的专用信号;提供了简化系统硬件与软件的功能。书中包含有对器件使用的说明以及系统设计所需要的全部数据资料。

本书可供从事计算机工程、自动控制、通讯技术、智能仪表、单片机应用技术的工程技术人员和教学、科研工作者用作参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Z-84 —— 新一代超级 Z80 系列原理、应用与技术手册

——合肥:中国科学技术大学出版社,1996 年 4 月

ISBN 7-312-00758-9

- I Z-84 —— 新一代超级 Z80 系列……
- II 周建民等
- III ①微机原理 ②应用 ③技术手册
- IV TP

中国科学技术大学出版社出版发行

(安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026)

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本:787×1092/16

印张:71 字数:1660 千

1996 年 1 月第 1 版 1996 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册

ISBN 7-312-00758-9/TP·125 定价:78.00 元

前 言

继“Z8 高性能单片微机原理与应用”一书的中文版出版后,花了将近一年的努力,“Z84——新一代超级 Z80 系列原理、应用与技术手册”一书的中文版也将面世了。

本书三章实质上可分二大部分。第一、第二章就是 Z84 系列,而第三章是 Zilog 公司的数据通讯与计算机接口的芯片,属 Z8000 系列。

这样,美国 Zilog 公司近年来的主要三大系列产品以中文版全部推介给中国广大的科技工作者和工程技术人员了。

“Z84——新一代超级 Z80 系列原理、应用与技术手册”非常仔细地从产品的原理、结构、功能、封装、时序、基本应用等各个方面对每个产品进行了阐述,从而使读者不仅对这些产品的本身有深入的了解,而且对今后了解该系列的后续新产品亦会有很大帮助!

“超级 Z80 系列”的最基本和最大的特点是每一芯片的内核仍是 Z80CPU,就是 280、380,它们的指令系统亦是向下兼容的。

由于工艺水准、设计能力与生能水平的提高,将原有的 RAM、PIO、SIO、CTC、DMA、WDT 等的模块,按不同的应用场合,有机地优化组合成“新一代超级 Z80 系列”,因此,原有的 Z80 应用程序,只需改变管脚的定义,就能方便地移植到“新一代超级 Z80 系列”产品上,这使我国广大的科技工作者与工程技术人员(他们深谙 Z80 的风采与优越)为产品的更新换代,新项目的研制带来了强有力的支持与便利的手段。当然,这一类的书是永远落后于产品的,在出此书的过程之中,Zilog 公司的“新一代超级 Z80 系列”又推出了 182、185、195 等更先进的产品问世,我们以后会在书刊杂志上逐一向大家介绍。

Zilog 公司还为大家带来方便应用的 Z180 仿真板。

值得高兴的是国内亦由“绍兴贝尔”公司推出了“BP841”系列应用板(见附录 2 内容)。

我们相信,“新一代超级 Z80 系列”产品一定会得到中国广大科技工作者与工程技术人员喜爱。

在此,对承担本书翻译工作的周建民老师等表示深切的谢意。

本书如有不妥之处,敬请广大读者指正与谅解。

董伯明

1995 年 11 月

译者序

目前,我国的单片机应用技术已发展到了一个更高级水平的阶段,对智能化、多机通讯、大规模系统配置等方面的要求越来越高。CPU 芯片功能的多样性和智能化、软硬件接口的简易性和灵活性、数据通讯的速度和可靠性等方面变得越来越重要了。鉴于 Zilog 公司是单片机产品的主要国际厂商之一,其产品反映了国际潮流的动态;所以将该公司 92 年出版的“Microprocessors and Peripherals”译成中文。

从书中可以看出,新一代的 Z84 系列控制器是超级的 Z80 微处理器,功能更丰富,应用也方便得多。我们可从两方面来了解 Z84 系列控制器芯片:第一个方面是了解“芯”和“片”。新一代的产品具有一个功能增强型的“芯”,其执行指令的 T 周期少;并具有高级指令的执行功能;而其目标代码又与 Z80 完全兼容。新一代产品的“片”,则可能包含 MMU (存储器管理单元)、多处理器系统接口、多个计数器/定时器通道、PIO、SIO、DMA、UART 等等(因产品不同而异)。也就是说,芯片的“片内外围”甚多,即使要再增加“片外外围”,一般不需要外部逻辑电路(例如译码电路、信号同步处理、电平转换等等)。这样,不管是在单机系统还是多机系统,需要申请和占用外总线的次数大大降低。这种“芯”和“片”的结合不仅提高了系统的速度、性能,也简化了硬件连结。第二个方面是了解接口、总线的通讯约定及其可能实现的功能。例如多机系统中两个 CPU 之间的关系是主从制还是平行制,于是,总线申请和应答的定约以及操作时序就至关重要了。

从书中可以看出,新一代产品的内部规模、接口电路、软件功能更加丰富和完善;从实际应用方面来看,已几乎不存在自身障碍。新一代的产品是不带 ROM 的单片机,但其规模和功能要超过“普通概念”中的单片机,这对于实现智能化的工业产品、组织系统、增加功能和速度、提高可靠性和降低造价,都是十分有意义的。

本书在译作时,承蒙 Zilog 公司、香港 TLG 公司陈坤泉先生、中国电子器材公司深圳公司、中国科技大学出版社等单位的支持与帮助。本书的译者如下:徐佩印(译 3.6、3.7 节);鹿小楠(译 3.1、3.12 节);程世武(译 2.3、2.4 节);黄德(译 1.4、1.5 节);黄健(译 3.11 节);涂春华(译 2.9 节);张旭华(译 2.6 节);陈家瑀(译 3.9 节及附录 1);闫仁书(译 3.8 节);王庆运(译 3.3 节);闫世举(译 1.2、1.3 节);沈宪章(译 3.10 节);邢晓政(译 1.1 节);陈德(译 3.5 节);朱明星(译 3.4 节);辛焕建(译 2.8 节);赵军(译 2.7 节);万树平(译 3.2 节)。全书由周建民统稿和定稿。承蒙董伯明先生审校。

由于水平有限,错讹之处在所难免,望同行指正。

译者

1996 年 1 月

前言(原版)

ZILOG 公司在数据通讯、智能外围控制器、用户产品控制器等三大技术市场中颇赋盛誉,其在专用标准产品之开发、设计、制造等方面开创了先河。

专用标准产品是超大规模集成电路器件,其设计目标不仅仅是为满足某一个别用户的需要,而是满足整个技术市场在实际应用方面的要求。ZILOG 公司具有丰富的用户所熟悉的微处理器、微控制器、存储器、逻辑电路等器件库,该公司生产的专用标准产品采用了超密度集成电路的设计工艺,把“芯”和“片”组合在一起,以满足用户对设计、造价、速度等方面的市场要求。

对计算机外围芯片增加了智能化功能是 ZILOG 公司的一大创举,采用 8 位微处理器 Z80 和 16 位微处理器 Z280 的通用信号以及外围器件对计算机外围芯片增加了智能化功能后,ZILOG 公司的微控制器系列产品已用于微型语音器、智能仪器仪表、应答机、电教产品等方面以及用于诸如雷达、物资存贮等方面的各种各样的计算机产品。

ZILOG 公司不断地以高速度开发新产品,例如,仅在 1991 年的前三个季度内推出的新产品系列超过 19 个、新品种则达 40 个以上。ZILOG 公司有丰富的芯片库,其中包括串行通讯控制器;8 位微控制器;8 位、16 位、32 位微处理机;各种外围电路器件等等。这些超密度集成电路器件库及有关的资料投放在数据通讯、智能外围控制器、用户产品控制器这三个不同的市场上,例如,就投放在各地区的通用多协控制器来看,ZILOG 公司一直居于世界领先水平。ZILOG 公司提供了各种控制器,从工业标准中速串行通讯控制器到高性能的通用串行通讯控制器;ZILOG 公司提供各种成套的系列产品器件。

还要介绍的是,ZILOG 公司的 Z86C94 芯片是对以往的 8 位微控制器增加了一个片内数字信号处理机。该器件已用于实现磁盘驱动的高速数字控制。值得一提的是,ZILOG 公司最新开发一种单片闭路图像控制器,采用了数字信号处理(D、S、P)和软件字符处理技术,这将会使 ZILOG 公司在电视技术市场上赢得举足轻重的地位。

目 次

前言	1
译者序	2
前言(原版)	3
第一章 Z80 系列芯片	1
1.1 中央处理单元 Z80 CPU 芯片(NMOS 器件 Z8400/CMOS 器件 Z84C00)	1
1.1.1 Z80 中央处理单元(CPU)的基本功能特点	1
1.1.2 综述	1
1.1.3 指令系统	5
1.1.4 符号意义说明	17
1.1.5 CPU 的寄存器	17
1.1.6 中断基本操作	18
1.1.7 引脚功能描述	18
1.1.8 CPU 时序	20
1.1.9 运行参数绝对最大范围	27
1.1.10 标准测试条件	27
1.1.11 DC 特性	28
1.1.12 AC 特性	28
1.2 直接存储器存取控制器 Z80 DMA 芯片(NMOS 器件 Z8410/CMOS 器件 Z84C10)	34
1.2.1 基本功能特点	34
1.2.2 综述	34
1.2.3 功能描述	35
1.2.4 引脚功能描述	39
1.2.5 内部结构	40
1.2.6 编程	42
1.2.7 无效状态时序	46
1.2.8 有效状态时序	47
1.2.9 运行参数绝对最大范围	51
1.2.10 标准测试条件	51
1.2.11 DC 特性	51
1.2.12 AC 特性	52
1.3 并行输入/输出电路 Z80 PIO 芯片(NMOS 器件 Z8420/CMOS 器件 Z84C20)	61

1.3.1	功能特点	61
1.3.2	概述	61
1.3.3	内部结构	63
1.3.4	编程	65
1.3.5	引脚功能	67
1.3.6	时序	69
1.3.7	运行参数的绝对最大范围	71
1.3.8	标准测试条件	71
1.3.9	电气特性	72
1.4	计数器/定时器 Z80 CTC 芯片(NMOS 器件 Z8430/CMOS 器件 Z84C30)	77
1.4.1	功能特点	77
1.4.2	综述	77
1.4.3	功能描述	78
1.4.4	内部结构	79
1.4.5	编程	81
1.4.6	引脚功能描述	84
1.4.7	时序	85
1.4.8	中断操作	86
1.4.9	运行参数绝对最大范围	88
1.4.10	标准测试条件	88
1.4.11	特性参数	89
1.5	串行输入/输出控制器 Z80 SIO 芯片(NMOS 器件 Z8440/CMOS 器件 Z84C40)	95
1.5.1	功能特点	95
1.5.2	综述	95
1.5.3	引脚功能描述	96
1.5.4	功能描述	100
1.5.5	数据通信功能	100
1.5.6	I/O 接口功能	103
1.5.7	内部结构	104
1.5.8	编程	105
1.5.9	时序	109
1.5.10	运行参数绝对最大范围	110
1.5.11	标准测试条件	111
1.5.12	特性参数	111
第二章	嵌入式控制器	121
2.1	内有 CGC 的 Z80 CPU 芯片(Z84C01)	121

2.1.1	功能特点	121
2.1.2	综述	122
2.1.3	引脚连接及其功能	122
2.1.4	功能描述	124
2.1.5	CPU 时序	136
2.1.6	注意事项	142
2.1.7	AC 特性	143
2.1.8	电气特性	146
2.2	内有 RAM 的 Z80 CPU 芯片(Z84C50)	147
2.2.1	功能特点	147
2.2.2	综述	147
2.2.3	引脚连接及其功能	148
2.2.4	功能描述	150
2.2.5	编程	153
2.2.6	操作模式	154
2.2.7	CPU 时序	162
2.2.8	注意事项	175
2.2.9	电气特性	175
2.2.10	特性参数	176
2.3	双通道异步接收器/发送器 Z80 DART(Z8470)	179
2.3.1	功能特点	179
2.3.2	综述	179
2.3.3	引脚功能描述	179
2.3.4	功能描述	181
2.3.5	内部结构	184
2.3.6	读、写和中断时序	184
2.3.7	Z80 DART 编程	186
2.3.8	绝对最大范围	189
2.3.9	标准测试条件	189
2.4	串行/并行输入输出电路 Z80 KIO 芯片(Z84C90)	192
2.4.1	功能特点	192
2.4.2	综述	192
2.4.3	引脚功能描述	196
2.4.4	KIO 的寄存器地址译码	198
2.4.5	寄存器编程	200
2.4.6	Z84C90 ——增强型芯片	203
2.4.7	绝对最大范围	207
2.4.8	标准测试条件	207
2.4.9	特性参数	208

2.5 并行输入/输出控制器 PIC 芯片(Z84011/Z84C11)	218
2.5.1 功能特点	218
2.5.2 综述	218
2.5.3 引脚功能描述	220
2.5.4 功能描述	226
2.5.5 编程	232
2.5.6 操作模式	240
2.5.7 时序	241
2.5.8 AC 时序	249
2.5.9 电气特性	262
2.5.10 标准测试条件	262
2.5.11 电容量	263
2.5.12 DC 特性	263
2.5.13 AC 特性(Z84011/Z84C11)	264
2.6 智能外围控制器 IPC 芯片	270
2.6.1 功能特点	270
2.6.2 综述	271
2.6.3 引脚功能描述	272
2.6.4 功能描述	281
2.6.5 编程	289
2.6.6 时序	302
2.6.7 AC 时序	310
2.6.8 注意事项	324
2.6.9 电气特性	324
2.6.10 特性参数	335
2.7 微处理器 Z18 MPU 芯片	335
2.7.1 功能特点	335
2.7.2 综述	335
2.7.3 引脚功能描述	336
2.7.4 内部结构	341
2.7.5 操作模式	343
2.7.6 时序	344
2.7.7 等待状态发生器	347
2.7.8 暂停和节电操作模式	349
2.7.9 陷阱与中断	351
2.7.10 对 Z8S180 增加的功能	355
2.7.11 内部 I/O 寄存器	359
2.7.12 存储器管理单元(MMU)	366
2.7.13 动态 RAM 刷新控制	367

2.7.14	DMA 控制器(DMAC)	368
2.7.15	异步串行通讯接口(ASCI)	369
2.7.16	同步串行 I/O 端口(CSI/O)	370
2.7.17	可编程重装定时器(PRT)	371
2.7.18	辅助总线接口	371
2.7.19	片内时钟发生器	372
2.7.20	自由运行计数器	372
2.7.21	软件结构	373
2.7.22	CPU 寄存器	374
2.7.23	Z80180 电气特性	375
2.7.24	Z8S180 电气特性	379
2.8	ZIO 控制器	389
2.8.1	功能特点	389
2.8.2	综述	389
2.8.3	引脚定义	391
2.8.4	功能描述	397
2.8.5	编程	402
2.8.6	数据总线方向	424
2.8.7	绝对最大范围	425
2.8.8	标准测试条件	425
2.8.9	AC 特性	426
2.9	微处理器单元 Z80 MPU 产品技术规范	446
2.9.1	功能特点	446
2.9.2	综述	446
2.9.3	Z80 CPU	449
2.9.4	扩展处理系统结构	461
2.9.5	存储器管理单元	462
2.9.6	片内存储器	466
2.9.7	时钟振荡电路	468
2.9.8	刷新	468
2.9.9	UART	469
2.9.10	DMA 通道	473
2.9.11	计数器/定时器	477
2.9.12	多处理器操作模式	484
2.9.13	Z80 BUS 对外接口	485
2.9.14	Z — BUS 对外部接口	496
2.9.15	复位	509
2.9.16	绝对最大范围	511
2.9.17	标准测试条件	511

2.9.18 DC 特性	512
2.9.19 Z280 AC 特性	512
第三章 串行通信控制器	519
3.1 串行通信控制器 Z-BUS(Z8030/Z8530)	519
3.1.1 功能特点	519
3.1.2 概述	519
3.1.3 引脚功能描述	520
3.1.4 功能描述	523
3.1.5 结构	529
3.1.6 编程	531
3.1.7 绝对最大运行参数范围	540
3.1.8 标准测试条件	540
3.1.9 DC 特性	541
3.1.10 Z8530 的 AC 特性	542
3.1.11 Z8030 的 AC 特性	549
3.2 串行通信控制器 Z-BUS(Z80C30/Z85C30)	556
3.2.1 功能特点	556
3.2.2 概述	556
3.2.3 引脚功能描述	560
3.2.4 功能描述	562
3.2.5 编程	573
3.2.6 Z85C30 的时序	578
3.2.7 Z80C30 的时序	579
3.2.8 绝对最大范围	580
3.2.9 标准测试条件	582
3.2.10 DC 特性	583
3.2.11 AC 特性	584
3.3 增强型串行通信控制器 ESCC(Z85230)	599
3.3.1 功能特点	599
3.3.2 概述	600
3.3.3 引脚描述	600
3.3.4 功能描述	605
3.3.5 Z85230 的增强型功能	614
3.3.6 编程	621
3.3.7 Z85230 时序	626
3.3.8 其他 Zilog 数据通信产品	628
3.3.9 绝对最大范围	628
3.3.10 标准测试条件	628

3.3.11	DC 特性	629
3.3.12	AC 时序	632
3.4	增强型串行通信控制器 Z-BUS ESCC(Z80230)	638
3.4.1	功能特点	638
3.4.2	概述	639
3.4.3	引脚功能描述	639
3.4.4	功能描述	644
3.4.5	Z80230 的增强型功能	653
3.4.6	编程	663
3.4.7	Z80230 的接口时序	665
3.4.8	其他 Zilog 数据通信产品	668
3.4.9	绝对最大范围	668
3.4.10	标准测试条件	669
3.4.11	DC 特性	670
3.4.12	AC 特性	670
3.5	集成串行通信控制器 CMOS ISCC 芯片(Z16C35/Z85C35)	677
3.5.1	功能特点	677
3.5.2	概述	678
3.5.3	引脚功能描述	679
3.5.4	功能描述	682
3.5.5	总线接口单元(BIU)功能描述	688
3.5.6	I/O 接口功能	690
3.5.7	控制寄存器	692
3.5.8	绝对最大范围	703
3.5.9	标准测试条件	703
3.5.10	DC 特性	704
3.5.11	AC 特性	704
3.6	小型计算机系统接口 SCSI 芯片(Z5380)	731
3.6.1	功能特点	731
3.6.2	概述	731
3.6.3	引脚功能描述	731
3.6.4	功能描述	734
3.6.5	读寄存器	747
3.6.6	写寄存器	748
3.6.7	绝对最大范围	749
3.6.8	标准测试条件	749
3.6.9	DC 特性	750
3.6.10	AC 特性	750
3.6.11	关于 Z5380 的注释	758

3.7 小型计算机系统接口(Z53C80)SCSI 芯片	760
3.7.1 功能特点	760
3.7.2 概述	760
3.7.3 引脚功能描述	761
3.7.4 功能描述	764
3.7.5 读寄存器	777
3.7.6 写寄存器	778
3.7.7 绝对最大范围	779
3.7.8 标准测试条件	779
3.7.9 DC 特性	780
3.7.10 AC 特性	780
3.8 串型通信与小型计算机接口 SCSCI 芯片(Z85C80).....	789
3.8.1 功能特点	789
3.8.2 概述	789
3.8.3 引脚描述	792
3.8.4 功能描述	796
3.8.5 SCC 的结构	803
3.8.6 SCC 的编程	806
3.8.7 时序	806
3.8.8 FIFO	812
3.8.9 软件中断应答	816
3.8.10 SCSI 功能描述	816
3.8.11 读寄存器.....	828
3.8.12 写寄存器.....	829
3.8.13 绝对最大范围.....	830
3.8.14 标准测试条件.....	830
3.8.15 DC 特性	831
3.8.16 AC 特性	832
3.9 通用串行控制器 CMOS USC 芯片(Z16C30)	846
3.9.1 功能特点	846
3.9.2 概述	846
3.9.3 引脚描述	847
3.9.4 结构	851
3.9.5 功能描述	852
3.9.6 I/O 接口功能	856
3.9.7 编程	857
3.9.8 命令寄存器	860
3.9.9 USC 时序	890
3.9.10 绝对最大范围.....	890

3.9.11	标准测试条件	890
3.9.12	DC 特性	891
3.9.13	AC 特性	891
3.10	集成通用串行控制器 IUSC(Z16C32)	915
3.10.1	功能特点	915
3.10.2	概述	916
3.10.3	引脚描述	917
3.10.4	结构与功能	922
3.10.5	编程	932
3.10.6	寄存器描述	934
3.10.7	控制寄存器	935
3.10.8	IUSC 时序	988
3.10.9	绝对最大范围	988
3.10.10	标准测试条件	989
3.10.11	DC 特性	990
3.10.12	AC 特性	990
3.11	单片通用串行控制器 CMOS MUSC(Z16C33)	1019
3.11.1	功能特点	1019
3.11.2	概述	1020
3.11.3	引脚描述	1020
3.11.4	结构	1024
3.11.5	功能描述	1025
3.11.6	I/O 接口功能	1029
3.11.7	编程	1031
3.11.8	MUSC 时序	1067
3.11.9	绝对最大范围	1067
3.11.10	标准测试条件	1068
3.11.11	DC 特性	1068
3.11.12	AC 特性	1069
3.12	双数字锁相环微控制器 DDPLL(Z16C50)	1093
3.12.1	功能特点	1093
3.12.2	概述	1093
3.12.3	引脚描述	1094
3.12.4	功能描述	1094
3.12.5	绝对最大范围	1096
3.12.6	标准测试条件	1097
3.12.7	DC 特性	1097
3.12.8	AC 特性	1098

附录 1	1099
附录 1.1 软件和硬件支持工具	1099
附录 1.2 军用型/数据通讯产品	1102
附录 1.3 封装技术资料	1103
附录 1.4 定货资料	1110
附录 2 采用 Z-84 ——新一代超级 Z80 器件开发的产品简介	1113
附录 2.1 BP841 单板计算机	1113
附录 2.2 STD-Z84 模板	1117
附录 2.3 BP84C11 工业级单板机	1118

第一章 Z80 系列芯片

1.1 中央处理单元 Z80 CPU 芯片 (NMOS Z84001; CMOS Z84C00)

1.1.1 Z80 中央处理单元 (CPU) 的基本功能特点.

扩展的指令集含有 158 条指令, 包括作为其子集的 8080A 指令集 (8080 的指令集为 78 条基本指令——译者注)。

NMOS 工艺的器件具有低造价、高性能的特点; CMOS 工艺的器件具有高性能、低功耗的特点。

NMOS 器件: Z0840004 时钟频率为 4 MHz, Z0840006 时钟频率为 6.17 MHz, Z0840008 时钟频率为 8 MHz。

CMOS 器件: Z84C0006 时钟频率为 DC (直流) ~ 6.17 MHz, Z84C0008 为 DC ~ 8 MHz, Z84C0010 为 DC ~ 10 MHz, Z84C0020 为 DC ~ 20 MHz。

时钟频率为 6 MHz 的器件可在 6.144 MHz 的时钟频率下运行。

Z80 微处理器和关联系列外围芯片可用向量中断系统连接起来。该系统采用菊花链式, 执行优先级中断模式。

双通用寄存器组与双标志寄存器。

两个 16 位变址寄存器。

三种可屏蔽中断模式:

模式 0 —— 与 8080A 同。

模式 1 —— 非 Z80 环境, 定位在 38H。

模式 2 —— Z80 系列外围器件, 向量中断。

片内动态存储器刷新计数器。

1.1.2 综述

上述 CPU 是第四代增强型微处理器, 具有丰富的计算功能。与可兼容的第二、第三代微处理器相比, 它具有更高的系统处理功能和更有效的存储器。其内部寄存器总共含有 208 位可存取的读/写存储器。这些寄存器包括两组 16 位通用寄存器组, 它们既可用作 8 位寄存器也可用作 16 位寄存器对。此外, 还有两组累加器和标志寄存器。可使用程序的一组“交换”指令编写主、副寄存器组。副寄存器组可按前台—后台 (foreground—