



Z8 高性能单片微机原理与应用

林克明 石昭祥
张善金 董伯明
王世明 董伯明

译校

中国科学技术大学出版社

Z8 高性能单片微机 原理与应用

2008.10.28
[美] Zilog Inc.

林克明	石昭祥	译
张善金	董伯明	
王世明	董伯明	校

中国科学技术大学出版社

1994·合肥

内 容 简 介

本书反映了美国 Zilog 公司 Z8 系列产品的最新技术,全书共二十章,系统地介绍了 Z8 系列单片微机的原理及其应用开发。本书资料齐全,内容翔实、新颖,应用实例多,可作为广大从事单片微机教学、科研及应用开发工作的教师、研究人员的工具书;亦可作为大学高年级学生、研究生进行相关课题研究的技术手册和参考文献。

(皖)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

Z8 高性能单片微机原理与应用/[美] Zilog Inc.
林克明 石昭祥 张善金 董伯明 译——中国科学技术大学出版社,1994 年 4 月
ISBN-312-00553-5/TP·80

I Z8 高性能单片微机原理与应用
I 林克明 石昭祥 张善金 董伯明 译
I ①微型机 ②应用 ③开发
IV TP

凡购买中国科大版图书,如有白页、缺页、倒页者,由承印工厂负责调换
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)

合肥丰航彩色印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 787×1092/16 印张:36.75 字数:882 千

1994 年 4 月第 1 版 1994 年 4 月第 1 次印刷

印数:1-5000 册

ISBN7-312-00553-5/TP·80 定价:27.00 元

中 译 本 序 言

我非常高兴地看到中文版的《Z8 高性能单片微机原理与应用》首次在中国公开发行了。

美国 Zilog 公司的 Z8 系列单片机以其新颖的设计思想(特殊应用标准产品)、独特的芯片结构(多累加器核)、满足各种应用领域封装形式(独具背驮式)在不断地推陈出新(每年有几十种新产品),结合当今先进的 D. S. P. 和低压技术,已无可比拟地与世界同类产品中处于领先地位。

非常重要的一点是,Z8 系列这些优点正在被越来越多的中国广大的大专院校、科研单位的教授、工程科研人员所认识并采用,不少产品成功地运用 Z8 的各种芯片和软件而大量投产,诸如电子琴、电子学习机、打印机、传真机等等。更使人鼓舞的是,尚有各种产品正在用 Z8 芯片和软件进行开发、研制之中。

此外,Zilog 公司的超级 Z80 系列和数据通信,计算机外设接口系列产品同样处于当今世界的前列,而被大量采用。

我们会尽快将这些最新的信息、最先进的产品逐步带来中国,以满足当今中国全面开放、建设的需要。

我高兴地看到 Zilog 的先进技术和产品在中国现代化建设进程中起到的积极作用;我更希望 Zilog 公司能为中国人民建设具有中国特色的社会主义作出更多的贡献。

Zilog 香港/中国区经理 王禄铭

1994 年 2 月 18 日

前 言

Zilog 公司是美国乃至当今世界很有影响的公司之一,Zilog 的产品遍及世界各地。

Zilog 公司的 Z8 系列高性能单片微机以其新颖的设计思想、独特的芯片结构,满足各种应用的封装形式,结合当今先进的 D. S. P 和低压技术,在国际同类产品中处于领先地位,被广泛应用于上至航空航天技术及现代通信、工业产生的各个领域,下至一般家庭日常生活的方方面面。

八十年代初期以来,Zilog 的微机产品大量地进入中国市场,对加速我国现代化建设的步伐起到了积极的作用。为了使更多的用户了解 Zilog,特别是新一代科技工作者,大专院校的青年学生全面认识 Zilog,使用 Zilog 产品,为社会主义现代化建设服务,我们翻译了此书。Zilog 香港/中国区经理王禄铭先生为本书写了序言。

本书共二十章,翔实地介绍了 Zilog 系列单片微机的原理与应用。第一章简略地向读者介绍了 Z8 系列产品及其应用与发展。第二章至第十二章讲述 Z8 单片机的结构、地址空间、寻址方式、指令系统、外部接口、复位、时钟、I/O 接口、中断系统、计数/计时器以及串行 I/O。第十三、十四章举例说明 Z8 汇编语言程序设计和应用实例。第十五章至第十七章叙述 Z8 汇编程序、链接程序和开发系统的使用方法。第十八章介绍了 Z8 系列产品性能特点、功能、管脚及时序。第十九、二十章分别介绍了 Z8 系列最新产品:Z86018 数据通路控制器以及几种数字信号处理器。

参加本书翻译工作的有林克明、石昭祥、张善金、董伯明等。其中,林克明翻译了第一至八章,石昭祥翻译了第九章至第十三、十六、十七、二十章,张善金翻译了第十五、十九章,董伯明翻译了第十八章,第十四章由石昭祥、林克明共同翻译,朱同生、杨永达参加了第二十章的翻译。全部译文的统稿工作由石昭祥完成。王世明教授和董伯明高级工程师审了译文。

本书在翻译过程中,得到安徽省单片机学会的大力支持,黄德理事为本书中译本的完成做了大量的组织、策划工作。此外,中国科学技术大学自动化系、电子工程学院系统工程系,中国科学院智能研究所,安徽省电子研究所恒通电脑实业有限公司对该书的出版提供了许多帮助,在此一并致谢。

我们衷心感谢 Zilog 香港/中国区王禄铭,陈坤泉,董伯明先生对本书翻译工作所做出的努力。

由于时间仓促,翻译过程中不妥之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教。

译 者

一九九三年十月于合肥

目 次

中译本序言

前 言

第一章 Z8 系列单片机概述 (1)

1.1 引言 (1)

1.2 Z8 系列单片机的设计思想 (1)

1.3 Z8 系列单片机的结构特点 (2)

1.3.1 无累加器结构 (2)

1.3.2 功能模块数据库 (2)

1.4 Z8 系列单片机的指令系统 (3)

1.5 Z8 系列单片机的封装形式 (3)

1.5.1 产品开发各阶段可选用的 Z8 产品 (4)

1.5.2 根据应用选用 Z8 产品 (4)

1.6 Z8 系列单片机的发展方向 (5)

第二章 Z8 单片微机结构 (6)

2.1 概述 (6)

2.2 地址空间 (7)

2.3 寄存器阵列 (7)

2.3.1 寄存器指针 (7)

2.3.2 指令系统 (7)

2.3.3 数据类型 (7)

2.3.4 寻址方式 (7)

2.4 I/O 操作 (8)

2.4.1 计时器 (8)

2.4.2 中断 (8)

2.5 振荡器 (8)

2.6 背驮式 (8)

第三章 Z8 地址空间 (9)

3.1 概述 (9)

3.2 寄存器阵列 (10)

3.3 CPU 控制和外设寄存器 (10)

3.4 CPU 程序存储器 (12)

3.5 CPU 数据存储器 (14)

3.6 CPU 堆栈 (14)

第四章 Z8 寻址方式 (16)

4.1 概述 (16)

4.2	寄存器寻址(R)	(16)
4.3	寄存器间接寻址(IR)	(17)
4.4	变址寻址(X)	(18)
4.5	直接寻址(DA)	(19)
4.6	相对寻址(RA)	(19)
4.7	立即数寻址(IM)	(19)
第五章	Z8 的指令系统	(20)
5.1	Z8 指令功能概述	(20)
5.2	处理器标志	(22)
5.2.1	进位标志(C)	(23)
5.2.2	零标志(Z)	(23)
5.2.3	符号标志(S)	(23)
5.2.4	溢出标志(V)	(23)
5.2.5	十进制调整标志(D)	(23)
5.2.6	半进位标志(H)	(23)
5.3	条件码	(24)
5.4	记号表示法及二进制编码	(24)
5.4.1	汇编语言语法	(25)
5.4.2	条件码及其标志状态	(26)
5.5	Z8 指令摘要表	(26)
5.6	Z8 指令详细介绍	(29)
5.6.1	传送指令	(29)
5.6.2	算术运算指令	(33)
5.6.3	逻辑运算指令	(41)
5.6.4	程序控制指令	(43)
5.6.5	位操作指令	(46)
5.6.6	块操作指令	(47)
5.6.7	旋转及移位指令	(49)
5.6.8	CPU 控制指令	(53)
第六章	ROM Z8 单片机(Z8601/11)外部接口	(57)
6.1	概述	(57)
6.2	引脚说明	(57)
6.3	构造外部存储器接口	(59)
6.4	外部堆栈	(60)
6.5	数据存储器	(60)
6.6	总线操作	(61)
6.6.1	地址选通(—AS)	(61)
6.6.2	数据选通(—DS)	(62)
6.6.3	外部存储器操作	(62)
6.7	共用总线	(62)

6.8	总线时序的延长	(63)
6.9	指令时序	(63)
6.10	复位状态	(65)
第七章	无ROM Z8 单片机外部接口	(68)
7.1	概述	(68)
7.2	引脚说明	(68)
7.3	构造外部存储器接口及 Z8681 初始化	(69)
7.4	外部堆栈	(71)
7.5	数据存储器	(72)
7.6	总线操作	(72)
7.6.1	地址选通(—AS)	(72)
7.6.2	数据选通(—DS)	(72)
7.7	总线时序的延长	(73)
7.8	指令时序	(73)
7.9	Z8681 的复位状态	(74)
7.10	Z8681 的复位状态	(74)
第八章	Z8 的复位和时钟	(75)
8.1	复位	(75)
8.2	时钟	(76)
8.3	断电运行	(78)
第九章	I/O 端口	(79)
9.1	概述	(79)
9.1.1	操作方式寄存器	(79)
9.1.2	输入和输出寄存器	(79)
9.2	端口 0	(80)
9.2.1	读写操作	(80)
9.2.2	握手联络逻辑	(81)
9.3	端口 1	(82)
9.3.1	读/写操作	(82)
9.3.2	握手联络逻辑	(83)
9.4	端口 2	(83)
9.4.1	读/写操作	(84)
9.4.2	握手联络逻辑	(84)
9.5	端口 3	(85)
9.5.1	读/写操作	(85)
9.5.2	握手联络逻辑	(87)
9.6	端口握手联络过程	(87)
9.7	I/O 端口复位状态	(90)
第十章	Z8 的中断系统	(92)
10.1	概述	(92)

10.2	中断源	(93)
10.2.1	外部中断源	(93)
10.2.2	内部中断源	(94)
10.3	中断请求(IRQ)寄存器的逻辑和时序	(94)
10.4	中断初始化	(95)
10.4.1	中断优先级寄存器(IPR)初始化	(96)
10.4.2	中断屏蔽寄存器 IRQ 初始化	(96)
10.4.3	中断请求寄存器 ARQ 初始化	(97)
10.5	IRO 软件中断处理过程	(97)
10.6	矢量中断处理过程	(97)
10.6.1	矢量中断周期时序	(98)
10.6.2	矢量中断嵌套处理	(99)
10.7	查询中断处理	(100)
10.8	复位状态	(100)
第十一章	计数/计时器	(101)
11.1	概述	(101)
11.2	定算器和计数/计时器	(101)
11.3	计数/计时器操作	(101)
11.3.1	装入位和允许计数位	(102)
11.3.2	定标器操作	(104)
11.4	Tout 方式	(105)
11.5	Tin 方式	(107)
11.5.1	外部时钟输入方式	(108)
11.5.2	门控式内部时钟方式	(108)
11.5.3	触发式输入方式	(108)
11.5.4	可重触发式输入方式	(109)
11.6	级串计数/计时器	(110)
11.7	复位状态	(111)
第十二章	串行 I/O	(113)
12.1	概述	(113)
12.2	位速率产生	(113)
12.3	接收器操作	(115)
12.3.1	接收移位寄存器	(115)
12.3.2	多写	(116)
12.3.3	帧错	(116)
12.3.4	奇偶校验	(116)
12.4	发送器操作	(117)
12.4.1	改写	(118)
12.4.2	奇偶校验	(118)
12.5	复位后的状态	(119)

第十三章 Z8 汇编语言程序设计举例	(120)
13.1 概述	(120)
13.2 乘法(8×8 位= 16 位)	(120)
13.3 乘法(16×16 位= 32 位)	(121)
13.4 无符号除法	(122)
13.5 16 位无符号除法	(123)
13.6 BCD 加法	(124)
13.7 BCD 减法	(125)
13.8 16 位二进制数转换成 ASCII	(126)
13.9 输入/输出实验	(127)
13.10 自保持电路	(128)
13.11 广告灯	(129)
13.12 握手联络电路	(130)
13.13 计数/定时器实验	(132)
13.14 TIN 方式	(135)
13.15 串行输入/输出	(137)
第十四章 Z8 单片微机应用实例	(141)
14.1 概述	(141)
14.2 七段扫描显示	(141)
14.2.1 七段显示原理	(141)
14.2.2 扫描显示法	(142)
14.2.3 八位七段显示器	(143)
14.3 显示字形的旋转	(147)
14.3.1 功能	(147)
14.3.2 程序框图	(148)
14.3.3 程序	(148)
14.4 矩阵式键盘扫描	(152)
14.4.1 矩阵键盘	(152)
14.4.2 程序	(153)
14.5 手拨开关读入法	(157)
14.5.1 手拨开关概述	(157)
第十五章 2500A. D. Z8 交叉汇编程序使用方法	(164)
15.1 Z8 单片微机程序开发过程	(164)
15.2 2500A. D. Z8 交叉汇编程序功能	(164)
15.3 Z8 汇编语言语法	(165)
15.3.1 寄存器表记法	(165)
15.3.2 数据和控制字符的表记法	(165)
15.3.3 寻址方式的表记法	(166)
15.3.4 完整的 Z8 交叉汇编语法	(167)
15.4 汇编伪指令	(177)

15.4.1	定位的指令	(177)
15.4.2	结束伪指令	(177)
15.4.3	存储器控制伪指令	(177)
15.4.4	定义控制伪指令	(180)
15.4.5	汇编方式伪指令	(181)
15.4.6	条件汇编伪指令	(183)
15.4.7	汇编打印控制伪指令	(184)
15.5	汇编时的计算与比较	(185)
15.5.1	汇编计算的运算符的优先级	(185)
15.5.2	汇编比较的运算符	(186)
15.5.3	16 位的 32 位的算术运算	(186)
15.6	宏命令	(187)
15.7	2500A. D. Z8 交叉汇编程序的使用方法	(188)
15.7.1	提示方式	(188)
15.7.2	命令行方式	(188)
15.8	汇编过程控制命令	(189)
15.9	汇编出错处理	(190)
第十六章	2500A. D. 链接程序的使用方法	(193)
16.1	2500A. D. 链接程序的功能	(193)
16.2	2500A. D. 链接程序的使用方法	(193)
16.2.1	提示方式	(193)
16.2.2	叙述方式	(193)
16.2.3	LINKER 的使用方式	(193)
16.2.4	LINKER 使用举例	(196)
16.3	TSK 文件的 INTEL HEX 文件的转换	(199)
16.3.1	TSK 文件的 INTEL HEX 文件转换操作过程	(199)
16.3.2	INTEL HEX 格式	(199)
第十七章	Z8 开发仿真系统	(201)
17.1	概述	(201)
17.2	ICEPET - III 开发仿真系统	(201)
17.2.1	ICEPET 的特点	(201)
17.2.2	ICEPET - III 的设置与开发步骤	(201)
17.2.3	ICEPET - III 使用注意事项	(204)
17.2.4	ICEPET 命令的解释	(206)
17.3	Z8 实验板	(229)
17.3.1	Z8 实验板硬件环境	(229)
17.3.2	Z8 实验板功能及其操作方式	(230)
17.3.3	监控程序	(230)
17.3.4	实验板电路图	(249)
17.3.5	实验板程序执行说明	(249)

17.3.6 键盘的实验.....	(252)
17.4 JKEM08D 开发仿真器	(261)
17.4.1 JKEM08D 开发仿真器简介	(261)
17.4.2 JK 使用方法	(267)
17.4.3 编写 Z8 应用程序及汇编链接	(270)
17.4.4 仿真.....	(271)
第十八章 Z8 系列单片机产品介绍	(272)
18.1 概述.....	(272)
18.2 CMOS ROM 型单片机	(272)
18.2.1 Z86C00/C10/C20	(272)
18.2.2 Z86C08	(275)
18.2.3 Z86C11	(277)
18.2.4 Z86C21	(282)
18.2.5 Z86C61	(286)
18.2.6 Z86C62	(288)
18.3 CMOS 无 ROM 型 Z8 单片机	(291)
18.3.1 Z86C89/C09	(291)
18.3.2 Z86C91 CMOS 无 ROM Z8 单片机.....	(296)
18.3.3 Z86C93 增强型 CMOS 无 ROM Z8 单片机	(300)
18.3.4 Z86C96	(305)
18.3.5 Z88C00 CMOS Super8 单片机.....	(308)
18.4 CMOS 消费产品用单片机(CCP)	(311)
18.4.1 Z86C06 CMOS Z8 CCP	(311)
18.4.2 Z86L06 低电压 CMOS Z8 CCP	(313)
18.4.3 Z86C09/C19 CMOS Z8 CCP	(315)
18.4.4 Z86C30 CMOS Z8 CCP	(317)
18.5 Z8 键盘控制器(KBC)	(320)
18.5.1 Z8602/04 NMOS KBC	(320)
18.5.2 Z86C40 CMOS Z8 KBC	(322)
18.6 Z86C17 CMOS 鼠标控制器	(326)
18.7 Z86L29 CMOS Z8 红外遥控器(ZIRC)	(327)
18.8 CMOS Z8 DTC(数字电视控制器)	(330)
18.8.1 Z86C27/C97 CMOS Z8 DTC	(330)
18.8.2 Z86127LDTC(低价数字电视控制器)	(332)
18.9 第 21 行暗式字幕单片机(L21C)	(337)
18.10 NMOS Z8 单片机	(349)
18.11 背驮组合式(protopack)单片机 Z8603/13	(352)
18.12 CMOS Z8 在线仿真器(ICE)	(340)
18.12.1 CMOS Z8 在线仿真器 Z86C12	(349)
18.12.2 CMOS Z8 ICE 单片机 Z86C50	(351)

18.13 CMOS Z8 OTP 单片机	(35)
第十九章 Z86018 数据通路控制器	(355)
19.1 概述	(355)
19.2 功能描述	(361)
19.2.1 微控制器接口	(361)
19.2.2 主机接口	(362)
19.2.3 磁盘序列发生器	(362)
19.2.4 缓冲控制器	(363)
19.2.5 里德—所罗门错误检测与纠正	(364)
19.3 管脚说明	(365)
19.3.1 微控制口	(365)
19.3.2 驱动接口	(365)
19.3.3 缓冲口 DRAM/SRAM	(366)
19.3.4 主机接口	(366)
19.3.5 电源与接地	(367)
19.4 寄存器概述	(367)
19.5 寄存器的详细说明	(380)
19.6 详细的功能操作	(407)
19.6.1 简介	(407)
19.6.2 寄存器初始化	(407)
19.6.3 定位而后移	(414)
19.6.4 R—S ECC	(415)
19.6.5 格式化缓冲区	(415)
19.6.6 故障管理	(416)
19.6.7 特殊情况	(416)
第二十章 Z8 数字信号处理器	(417)
20.1 Z89C00 16 位数字信号处理器	(417)
20.1.1 Z89C00 特征	(417)
20.1.2 概述	(417)
20.1.3 引脚功能	(418)
20.1.4 Z89C00 的地址空间	(420)
20.1.5 Z89C00 功能	(421)
20.1.6 寄存器	(422)
20.1.7 RAM 寻址	(424)
20.1.8 指令格式	(427)
20.1.9 寻址方式	(427)
20.1.10 条件代码	(431)
20.1.11 指令介绍	(432)
20.1.12 时序	(435)
20.2 Z89120/920 16 位混合信号处理器	(438)

20.2.1	Z89 120/920 综述	(438)
20.2.2	引脚功能.....	(441)
20.2.3	Z8 功能	(449)
20.2.4	DSP 功能描述	(462)
20.2.5	指令格式.....	(473)
20.2.6	脉宽调制器(PWM)	(477)
20.2.7	A/D 转换器(ADC)	(478)
20.2.8	时序.....	(478)
20.2.9	DSP 指令系统	(483)
20.3	拥有双处理器的录音电话控制器 Z89C95/C66	(487)
20.3.1	综述.....	(487)
20.3.2	引脚.....	(489)
20.3.3	Z8 功能	(498)
20.3.4	DSP 寄存器	(510)
20.3.5	时序.....	(519)
20.4	Z86C94 CMOS Z8 数字信号处理器	(525)
20.4.1	特征.....	(525)
20.4.2	概述.....	(525)
20.4.3	引脚	(529)
20.4.4	地址空间.....	(534)
20.4.5	Z8/DSP 存储器接口	(537)
20.4.6	功能.....	(540)
20.4.7	数字信号处理器.....	(559)
20.4.8	时序.....	(562)
20.4.9	DSP 命令	(563)

第一章 Z8 系列单片机概述

1.1 引言

美国 Zilog 公司的 Z8 八位高性能单片机系列以其与众不同的、新颖的设计思想,具有适应各种应用场合的标准产品和各种规格可供选择的封装形式、按市场和用户的要求,迅速不断地推出一个又一个新的品种,与其它同类产品相比具有明显的特点和优势,正在迅速地被人们认识和接受。

Z8 系列单片机早就广泛应用于世界各国的各种电子产品、工业控制、计算机的接口、外设,尤其是家用电子产品的智能化与升级换代。近年来其产品逐步被我国的工程技术人员、大学、研究所的教授、研究人员所推荐、采用,已越来越多地用于各种大批量投产的产品,诸如电子琴、电子学习机、传真机、打印机、电视遥控发射、接收机等等。还有各种产品的应用正在开发之中,这充分体现了 Z8 系列产品的高性价比。

本书将详细介绍 Z8 系列单片机的设计思想和方法、硬件各模块组件的结构和特点,地址分配及各种寻址方式,指令系统的定义和使用,输入/输出操作及中断系统的特色,以及所涉及内容的大量基本应用实例,典型开发仿真系统的详细资料和使用方法、汇编和链接的实例、使用和出错解释。在附录中介绍了各具体芯片的特征,封装与结构框图。

本章主要介绍 Z8 系列单片机的总体概貌。

1.2 Z8 系列单片机的设计思想

ASSP(特殊应用标准产品)是 Zilog 公司在 Z8 系列单片机的总体设计思想。由 ASSP 所设计的芯片,既象 ASIC(专用芯片)那样尽可能利用硬件设计满足应用对象的各种特殊要求而达到专用性强,芯片面积小,电气性能好的优点,又能通过软件手段来适应各种应用场合。故 ASSPS 产品充分利用了硬、软技术,兼顾了 ASIC 和标准组合时序电路的优点,下面举一例说明这一思想。

我们知道,计算机的键盘是一公认的标准硬件。它的每一个键的位置均已固定、不能随意更改。因而 PCB 印刷电路板的各出线应尽可能配合各键的位置以便缩短连线。同时 MCU(单片机)的引脚亦应尽可能配合 PCB 的布局确定位置,最后进行芯片的布局布线。还要考虑减少高频谐波辐射和外接元件。这样设计出的芯片加上应用软件最适宜用于标准键盘的控制,达到高频辐射小,外围元件少,专用性强,电气性能好的优点。然而利用同一芯片,改变应用软件,也可将该芯片用于其它的控制对象。Zilog 公司的 Z8602, Z8614, Z86c40 就是按上述思想设计而被大量用于键盘的 ASSP 产品,它们的性价比就高于目前我国所用的同类 MCU。

1.3 Z8 系列单片机的结构特点

1.3.1 无累加器结构

无累加器亦可看成为多累加器。这是 Z8 系列单片机区别于其它各种同类单片机的最大的优点。用 NMOS 工艺生产的 Z8 有 128 个累加器；用 CMOS 工艺生产的 Z8 单片机有 256 个累加器。这些累加器实质上是一个寄存器阵列，既可以作为 RAM，又可看成为多个累加器集成于同一芯片。这样大大方便了应用程序的编写，减少应用程序的长度，提高内存的利用率，消除瓶颈现象。我们以加法为例来说明这一特点。

要完成存放在 M1, M2 二个单元之中的数据相加并把和存于 M2 的运算，采用一般单片机需要下列三条指令，共 6 个字节：

```
LDA    M1;
ADD    M2;
STA    M2;
```

如用 Z8 系列产品，则只要一条指令，3 个字节：

```
ADD    M1, M2;
```

如采用 Z8 指令系统中寄存器指针寻址方式，则还可省到 2 个字节。

从这一简单例子可明显看到 Z8 系列的多累加器结构带来的优点，对一般设计项目，工程技术人员采用 Z8 系列产品比采用其它同类产品要缩短近三分之一的程序。随之带来的好处就是省时间、省内存。

1.3.2 功能模块数据库

Zilog 是最早采用 CAD、CAM 技术设计、制造 IC 的公司之一，在充分了解客户的要求和应用领域的技术要求之后，结合 IC 制造工艺的特点和长期积累的经验，Zilog 建立并不断丰富自己的 CAD 数据库。

数据库中最主要的核心就是八位的多累加器的 CPU。分 NMOS(128 字节 RAM)和 CMOS(256 字节 RAM)二种。每个 Z8 芯片都有该核心作为 CPU。

其它各种功能模块有：

1. ROM 阵列。ROM 大小有 1KB, 2KB, 4KB, 8KB, 16KB, 可任意调用。

2. I/O 端口。I/O 端口都由 8 位组成，都可由软件设置成输入/输出，或者地址/数据线，或控制线。分别定义为端口 1，端口 2，直至端口 7。标准的 Z8 芯片一般含有四个端口，有一组寄存器阵列和这些端口成一一对应的映射关系。故只需存/取指令就能完成输入/输出功能。

3. 计数/计时器。一个通用的计数/计时器模块由 1 个 6 位的定标器和一个 8 位倒数计数器组成。定标器可和倒数计数器串联成 14 位的计数/计时器。二个 8 位的计数/计时器亦可串联成一个 16 位的计数/计时器。输入时钟可由芯片内部提供亦可由芯片外部提供。倒数到零会产生中断。所有这些设置都可由软件来完成。在一些特殊需要的场合，还有 16 位的计数/计时器功能模块。

4. UART，全双工的异步数据发送/接收器。数据传输格式和模式亦由软件设定，由前述计数/计时器 T0 做传输时钟基准。传输功能和速率与公认的标准兼容。UART 常用作终端间

较长距离的数据传输。

5. SPI, 串并行数据传输接口。可由软件设置成串行、并行、比较等多种模式的数据传输, 用于芯片之间、基板之间较高速度的数据传输。

6. 矢量中断。矢量中断模块是 Z8 单片机区别于其它类似产品, 且功能最强的一个特点。6 个矢量中断的优先权可由软件随意设定, 共有几十种变化。八个中断源有四个来自外部, 有四个由内部产生。充分运用这灵活、功能强的中断系统可大大方便与优化程序的编制。Z8 系统有请求式中断, 查询式中断和软件中断三种方式。

7. 堆栈。堆栈能用软件设置来确定是采用内部寄存器还是采用外部存储器。内部堆栈采用 8 位指针, 可指定任一寄存器; 外部堆栈采用 16 位指针, 可指向外部 64KB 存储器任一单元。

8. 电源下降模式。该功能模块能在三种方式即 STAND、HALT 和时钟频率改变方式下降低电源消耗。

9. WDT。监视定时器功能模块对降低由硬件、电源所造成的干扰起了很大作用。其循环周期几 ms~几十 ms, 采用 WDT 模块会产生一定的功耗。为了节省电源或在干扰不严重的场合可使其不工作。

10. 比较器。通过软件改变端口 3 的一些引脚排列可以接通芯片内的模拟比较器模块。同时使公共参考引脚接通模拟参考电压。共模电压范围为 0~4V; 电源抑制比与共模抑制比分别为 90db 和 60db, 可用于过零检测, 门限检测, 电压标尺, A/D 转换。

11. PWM。脉冲宽度调制器的分辨率有 14 位, 10 位, 8 位, 6 位等几种, 可用于各不同精度要求的场合。

12. DAC。含有 1/4 可编程改变增益的八位数据转换模块, 最大的建立时间是 3 μ s。

13. ADC。具有跟踪与保持功能的 8 通道八位模数转换功能模块的最小信号转换时间是 2 μ s。

还有 16 位乘 16 位, 积是 32 位的硬件乘模块; 32 位除 16 位, 商是 16 位的硬件除模块; BASIC/Debug 的编译模块等。Zilog 还在根据不断发展的新的要求不断增加新的功能模块, 按不同的应用领域和要求, 结合上述各种模块设计生产出 Z8 系列的各种芯片。比较通用的 Z8 单片机基本模块: 八位 Z8 CPU; ROM(或不带 ROM); 四组 I/O 端口; 128 或 256RAM; 二个带 6 位定标器的 8 位计数/计时器; UART 等。

1.4 Z8 系列单片机的指令系统

Z8 系列单片机有一套很接近 Z80 的指令集, 有 43 条基本指令, 47 种指令形式, 六种寻址方式, 可做位、4 位组、8 位字节、16 位双字节和 BCD 码操作, 组成了一组最有效的机器指令系统。凡是熟悉 Z80 的硬件与指令系统的工程技术人员, 很快就能熟悉与掌握 Z8 的指令系统并用于实际编程。

1.5 Z8 系列单片机的封装形式

为适用不同的应用对象, Z8 系列的单片机拥有各种封装形式, 材料有塑料和陶瓷的二种, 引脚有 18、28、40、44、64、68、80、100、124。封装形式有双列直插 DIP, 塑料扁平封装 QFP, 小型