

CROMEMCO 微型计算机 硬件资料汇编

(一)

乌振生 编译



清华大学出版社

CROMEMCO 微型计算机硬件资料汇编 (一)

Z 80 微 处 理 器

乌 振 生 编 译

清 华 大 学 出 版 社

内 容 简 介

在这本分册中,着重阐述了Z80微处理器的基本结构,管脚引线定义,Z80 CPU寻址方式和指令系统,时序以及中断结构方式等方面的基本原理。为了深入讨论解释这些基本原理,本书适当地增添了一些基本概念的说明,如微处理器和微计算系统的结构特征,Z80微处理器中寄存器堆结构特点,堆栈,一条指令流程分析,一条指令时序剖析,接口调度技术,及Z80中断调度技术结构等方面补充了一些内容。

本书可做从事微型计算机系统研究的科技人员,大专院校教师,学生的参考用书。

CROMEMCO 微型计算机硬件资料汇编 (一)

Z 80 微 处 理 器

乌 振 生 编 译

☆

清华大学出版社出版

北京 海淀 清华园

岳各庄印刷厂印刷

北京 丰台

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

☆

开本: 787×1092 1/16 印张: 8 字数: 203千字

1982年11月第一版 1982年11月第一次印刷

印数: 1—35000

统一书号: 15235·53 定价: 1.10元

编 者 的 话

随着大规模集成电路技术(LSI)的发展,在七十年代,出现了在单片硅片上能完成一个运算器和与其相联的控制器功能的微处理器和接口芯片,取得了突飞猛进的进展,用这些大规模集成电路组成的微型计算机系统,也迅速发展起来,逐渐形成了计算机技术领域的一个新的技术分支。微型计算机系统,具有功能强、价格低廉、使用方便、体积小等特点,在一般工业企业控制、小型工商企业管理,小规模科学计算,及教学等方面得到广泛应用。

美国 CROMEMCO 公司生产的八位微型计算机系统,采用了 Z80 (或 Z80A) CPU 作为中央处理器,因此它具备 Z80 (或 Z80A) CPU 在成组数据交换和检索,位处理,三种中断方式(特别是向量中断方式)等方面的优点;在接口技术上采用大规模集成电路芯片,如通用双通道(串行和并行通道口)异步收发器 TMS—5501,软磁盘控制器和格式器 FD—1793 (或 FD—1771),使得接口插件板具有多功能的特性。由 ZPU、64KRAM TU-ART、16FDC (或 4FDC)等功能插件板及 8" 软磁盘驱动器、3102 型终端显示器、双向快速打印机 3703 等外围设备组成微型计算机基本硬件系统。此外,该公司还提供了各种用途的可扩充系统硬件功能的插件板,如 D+7A A/D—D/A 转换控制板,32K 字节保存器插件板,8PIO 并行通道接口板等可供用户任意选用。在软件方面,该系统采用 CDOS 磁盘操作系统,它是在 CP/M 系统软件基础上搞出来的,近年又配置了多用户操作系统软件 CROMIX,在程序语言软件方面,配置了 Z80 浮动宏汇编及扩展 BASIC,多用户 BASIC, FORTRAN IV, COBOL 等高级语言。

我校在 1978 年上半年引进一套 CROMEMCO CS-III 系统,从 1979 年开始我们对该系统硬件进行剖析,翻译消化技术资料及说明书,查阅了有关技术资料及文献,在此基础上进行了教学工作和技术培训,并根据讲稿初步整理了“CROMEMCO 微型计算机硬件资料汇编”参考资料。

这本参考资料共分四册,第一册 Z80 微处理器原理,第二册 Z80 汇编语言程序设计,第三册接口技术及芯片汇集,第四册 CROMEMCO 微型计算机系统原理分析。该书是由清华大学计算机工程与科学系的计算机研制车间的同志们集体讨论,分别负责编写的。第一册由乌振生负责编写,朱家维校订,第二册由史嘉权负责编写,朱家维校订,第三册由杨森标负责编写,张公忠、涂连华校订,第四册由陈在勤负责编写,杨森标等同志负责校订。

本套书第一、二册承蒙林定基同志校阅指正,对此编者表示深切谢意。

由于编者技术业务水平有限,难免出错,敬请广大读者批评指教。

编 者

1982 年 4 月 25 日

一至四册总目录

第一册 Z80 微处理器原理

序 言

- 第一章 微处理器发展简况及 Z80 微处理器技术特征
- 第二章 Z80 微处理器(CPU)结构
- 第三章 接口信号和时序
- 第四章 寻址方式
- 第五章 指令系统
- 第六章 输入、输出技术与中断结构

第二册 Z80 汇编语言程序设计

- 第一章 汇编语言概述
- 第二章 Z80 指令系统概述
- 第三章 伪指令
- 第四章 数据传送和程序的基本结构
- 第五章 算术逻辑运算和程序结构的变换
- 第六章 移位和位操作
- 第七章 数据表和链表操作
- 第八章 转移和子程序操作
- 第九章 输入、输出
- 第十章 通用子程序
- 第十一章 宏指令和条件汇编
- 第十二章 系统调用和汇编程序库
- 第十三章 汇编语言程序的运行和调试
- 第十四章 汇编语言程序设计举例

第三册 接口技术及芯片汇集

- 第一章 接口概述
- 第二章 Z80—PIO
- 第三章 串行数据传递及 Z80—SIO
- 第四章 Z80—DMA 部件
- 第五章 Z80—CTC
- 第六章 TMS—5501
- 第七章 FD—1771
- 第八章 中小规模集成电路器件手册(CROMEMCO 系统Ⅲ所使用主要器件)

第四册 CROMEMCO 微型计算机系统原理分析

- 第一章 CROMEMCO 微型计算机系统结构
- 第二章 ZPU板
- 第三章 16KZ RAM 板
- 第四章 64KZ RAM 板
- 第五章 字节保存器Ⅱ板
- 第六章 32K 字节保存器板
- 第七章 TU-ART 接口板
- 第八章 PRI接口板
- 第九章 4FDC 软磁盘控制板
- 第十章 16FDC 软磁盘控制板
- 第十一章 4PIO 接口板
- 第十二章 8PIO 接口板
- 第十三章 D+7A I/O 接口板

目 录

序 言	1
第一章 微处理器发展简况及 Z80 微处理器技术特征	2
1.1 微处理器发展简况与近况	2
1.2 Z80 微处理器 CPU 技术特征	5
第二章 Z80 微处理器 CPU 结构	6
2.1 总线	6
2.2 Z80 微处理器结构框图	7
2.3 Z80 CPU 寄存器	9
2.3.1 通用寄存器	9
2.3.2 专用寄存器	10
2.3.3 暂存寄存器 WZ	13
第三章 接口信号和时序	14
3.1 Z80 CPU 接口信号	14
3.1.1 地址总线	14
3.1.2 数据总线	15
3.1.3 总线控制信号	15
3.1.4 存储器操作信号	15
3.1.5 输入、输出 (I/O) 请求信号 IORQ	15
3.1.6 存储器和输入、输出 (I/O) 设备读令和写令信号	16
3.1.7 Z80 CPU 其它操作信号	16
3.1.8 中断请求信号	17
3.2 Z80 微处理器时序	17
3.2.1 取指令操作码周期	18
3.2.2 存储器读或写周期	20
3.2.3 输入/输出 (I/O 读或写) 周期	23
3.2.4 总线请求/响应周期	25
3.2.5 中断请求/响应周期	25
3.2.6 非屏蔽中断请求/响应周期	27
3.2.7 撤除暂停状态	27
第四章 寻址方式	29
4.1 立即数寻址	29
4.1.1 8 位立即数寻址	30
4.1.2 扩展立即数寻址	31
4.2 寄存器寻址	32
4.2.1 隐含寻址	32
4.2.2 寄存器寻址	33

4.3 存储器寻址	34
4.3.1 扩展寻址 (直接寻址)	35
4.3.2 寄存器间接寻址	36
4.3.3 相对寻址	37
4.3.4 变址寻址	37
4.3.5 可修改的零页面寻址	38
4.4 位寻址	39
第五章 指令系统	44
5.1 传送指令类	44
5.1.1 8 位传送指令	45
5.1.2 16 位传送指令	48
5.2 交换指令组与数据块传送和查找指令类	51
5.2.1 交换指令	51
5.2.2 数据块传送指令	52
5.2.3 查找指令	57
5.3 算术和逻辑指令类	58
5.3.1 8 位算术和逻辑指令	58
5.3.2 16 位算术指令	60
5.3.3 通用算术与 CPU 控制指令	62
5.4 循环与移位指令类	65
5.5 位置位、复位和检测指令类	68
5.6 转移、调用与返回指令类	71
5.6.1 转移指令	71
5.6.2 调用与返回指令	74
5.7 输入与输出指令类	77
5.7.1 使用绝对地址的指令	77
5.7.2 使用寄存器间接寻址的指令	77
5.7.3 数据块成块输入、输出指令	78
5.7.4 自动重复执行数据块成块输入、输出指令	78
5.8 标志和算术运算	81
5.8.1 零标志 Z	81
5.8.2 符号标志 S	81
5.8.3 进位标志 C	81
5.8.4 奇偶性/溢出标志(P/V)	86
5.8.5 半进位标志 H 和减法标志 N	87
第六章 输入、输出技术与中断结构	92
6.1 中断请求与中断响应的条件	94
6.1.1 中断源分类	94
6.1.2 中断请求与中断响应的条件	94

6.2 中断结构	96
6.2.1 程序中断传递流程	96
6.2.2 查询中断	98
6.2.3 硬件查询	100
6.2.4 查询技术的优缺点	101
6.2.5 向量中断结构	101
6.3 Z80 CPU 的程序中断结构	102
6.3.1 中断允许——禁止	102
6.3.2 Z80 CPU 中断处理序列流程	103
6.3.3 非屏蔽中断	104
6.3.4 可屏蔽中断	105
附 录:	111
Z80 CPU 电气性能	111
1. Z80 CPU 直流特性	111
2. Z80 CPU 交流特性	112
3. 交流时序图	112
主要参考资料	118

序 言

电子计算机科学技术在二十世纪得到突飞猛进地发展，并取得了辉煌的成果。它对国民经济及人民生活的影响，愈来愈显得重要。目前世界上已把计算机科学技术的水平，生产规模 and 应用的深度、广度作为衡量一个国家现代化水平的主要标志。

当前计算机正朝着两个方面进展—巨型化和微型化，尤其在微型化方面进展更快。近十年来微处理器几乎平均三年就有更高一级的产品投放市场。以微处理器为基础，配以存储器、I/O 接口线路、外围设备、电源及相应的软件构成的微计算机系统品种繁多，功能不断加强，目前有些微计算机系统的功能已经赶上甚至超过以往小型机的水平。

美国 Zi Log 公司生产的 8 位微处理器 Z80CPU 是 8 位微处理器中较好的一个品种。其特点：

1. Z80 全部软件可与 8080ACPU 软件兼容
2. Z80 用 4MHz 时钟频率工作，因而提高了其处理速度。
3. 为 Z80CPU 专门设计了并行接口 PIO、串行接口 SIO、计时器电路 CTC 和直接存储器存取 DMA 等接口电路芯片，因而使其硬件组成简单，功能更强。
4. 软件支援较为丰富。特别强调用高级语言，并具有先进的实时调试功能的磁盘开发系统，使用户便于研制新产品。

本书将着重介绍 Z80CPU 原理，并对微处理器某些基本的一般概念加以简要的阐述。

本书的内容以美国 William Barden Jr. 所著 “The Z-80 Microcomputer Handbook” 一书为基础，并参阅了一些其它的有关微处理器方面的书籍和文献编译而成。

第一章 微处理器发展简况及 Z 80 微处理器技术特征

1.1 微处理器发展简况与近况

微处理器是随着半导体科学技术、大规模集成电路 (LSI) 工艺和半导体工业的急速发展而发展起来的, 微处理器的问世是自 1949 年第一只晶体管出现后所取得的令人鼓舞的技术成就之一。它不仅使数字电子设备领域发生革命, 而且对当前和今后工业技术发展, 人们的生活方式也将产生巨大影响。

美国科学家在大规模集成电路 (LSI) 的研制和生产方面近 30 年来做出了重大的贡献, 早在 1958 年由美国 TEXAS 仪器公司的科学家研制出了第一个集成电路的工作样品, 次年美国 Fairchild (仙童) 公司研制成功了平面工艺技术。从 1961 年左右开始大量生产集成电路, 从此线路的集成技术迅速地得到发展。1964 年出现了将整个门电路制作在一块芯片上的小规模集成电路 (SSI) 器件。以后在 1968 年又制成了具有寄存器功能的中规模集成电路 (MSI) 器件。

1971 年是大规模集成电路 (LSI) 技术成果丰收的一年, 第一个具有 1 K 容量的半导体存储器, 第一个通用异步接收发送器 (UART) 器件, 第一片由 Intel 公司研制成功的微处理 4004 相继问世, 并且大规模集成电路开始走向商品化。在这个时期, 微处理器主要用于军事科学项目和民用的台式计算机, 所以实际上销售量并不很大。

Intel 公司于 1972 年生产了第一个通用 8 位 8008 型微处理器, 即以后被人们称呼为第一代微处理器。虽然 8008 原设计并不是一个通用微处理器, 而是为显示器 (CRT) 设计的一个控制器, 尽管它的设计还很不完善, 性能也很有限, 但当时, 它毕竟是第一个通用的 8 位微处理器, 所以投入市场后异常畅销, 一年后该公司又研制生产了 8008 的后续产品 8080, 它保持了与 8008 的兼容性, 并在此基础之上增加了微处理的功能, 使它成为第一个性能很强的微处理器, 并占据了大量的市场。同时该公司还投入大量人力、物力、财力研制它的产品支援芯片和支援软件。在随后的两年期间, 美国其它的一些半导体器件公司相继将他们研制生产的 8 位微处理器投入市场, 例如 6800, PPS8, 2650 等。不过设计都与 8080 形式相类似。这个时期的微处理器产品属于人们习惯称呼的第二代处理器。

目前已进入微处理的第三代、典型的代表产品是美国 Zilog 公司生产的 Z80, Intel 公司的 8085, Fairchild 公司的 F8。

图 1—1 以美国 Intel 公司为例, 给出了从 1973 年到 1980 年期间, 该公司主要微处理器产品指令周期的变化情况, 它说明微处理器运算速度迅速提高, 指令周期执行时间缩短了近 20 倍。

图 1—2 给出了用 Intel 微处理器组成的一般微计算机系统所需芯片的数目。从图中清楚地看出从 1973 年到 1980 年期间芯片制做的集成度大大地提高了, 所以系统组成中所需芯片的数量显著减少。

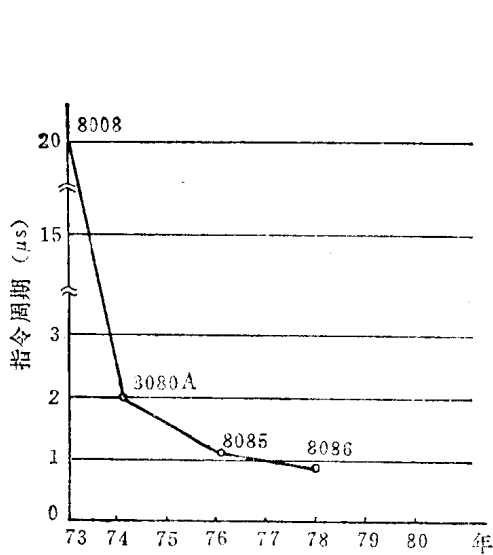


图 1—1

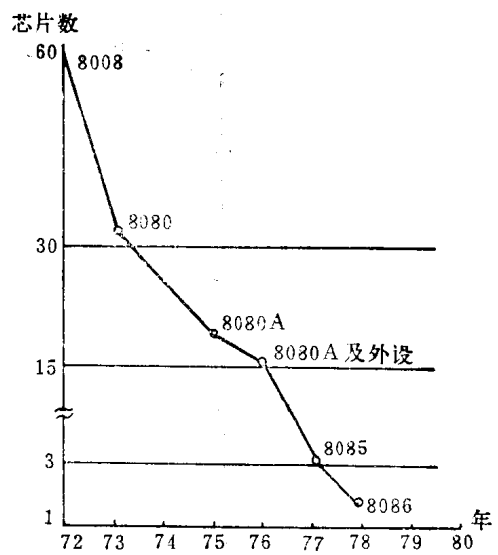


图 1—2

在70年代世界各国对发展大规模集成电路方面都付出了巨大努力，使得微处理机形成了具有体积小，功耗低，价格低，使用灵活，可靠性强等独特的性能。日本的一些集成电路生产的厂商也相继研制出了许多大规模集成电路的产品，并迅速达到了商品化的成度。据不完全统计，目前世界各国将近有二百多种微处理器产品已经系列化，结构上已从单片微处理器发展到单片微型机，一些16位微处理器功能已达到小型计算机中央处理器的水平。

目前大规模集成电路技术又有新的发展，朝着超大规模的方向迈进。首先是半导体工艺技术的发展，使电路密度、速度大大提高，而功耗则不断下降。图1—3以一块芯片上逻辑门密度的变化情况为例，给出了电路密度提高的趋势。从图中可以看出，预计1984年在60mm²的芯片上将使门的集成度达到45000个。

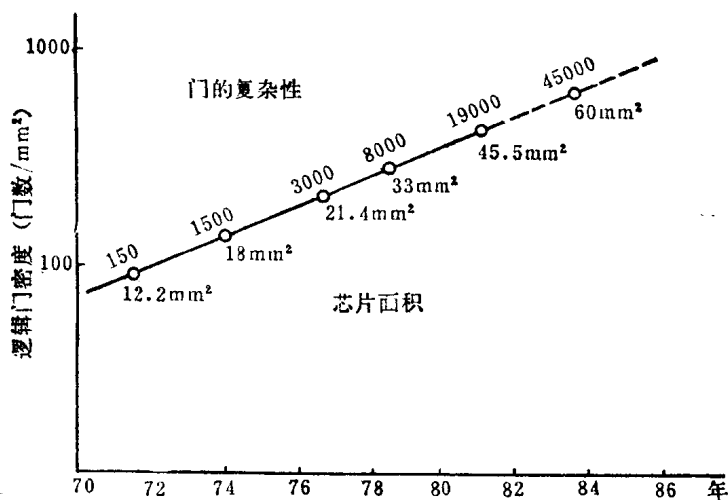


图 1—3 一块芯片上的逻辑门数

图 1—4 表示速度—功率 乘积和门传输延迟的进展情况。图中清楚地表明，由于工艺的改进，而使门传输延迟时间下降了一个或几个数量级。

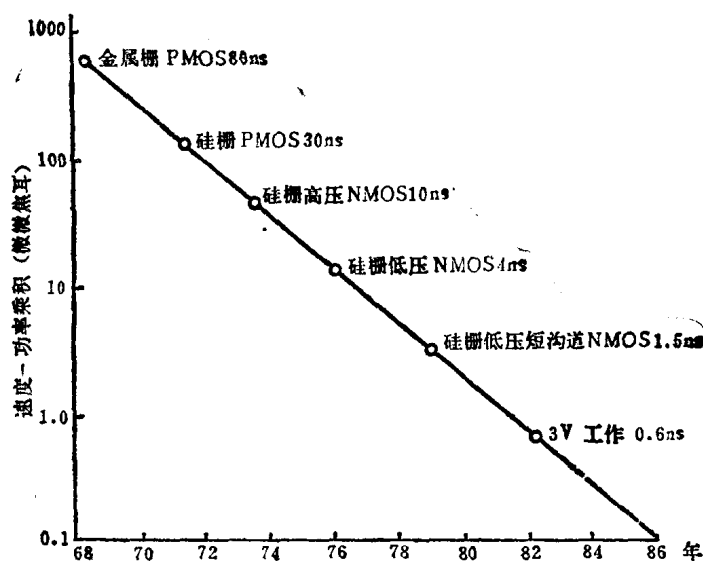


图 1-4 速度-功率乘积和门传输延迟

微处理器的发展、推广与硬件接口，软件支援密切相关。从结构角度考虑，对于 8 位微处理器目前已有将 CPU、系统控制器，时钟发生器做在一块芯片上的集成电路，有的甚至把 RAM、ROM 和某些 I/O 接口电路也做在同一芯片上，形成一个较完整的单片计算机、典型的产品如 Zilog 公司的 Z8，Intel 公司的 8049 等。另外就是采用可编程序输入、输出 I/O 接口电路来执行 I/O 设备与 CPU 之间的数据交换，这样可以降低微计算机系统的造价。

进入 1979 年后美国的一些有声誉的微处理器公司所属的工厂开始生产 16 位单片微处理器，如 Intel 公司的 8086，Zilog 公司的 Z 8000，Motorola 公司的 68000 等型号的微处理器，16 位微处理器的出现意味着大规模集成电路 (LSI) 技术又向前推进了一大步，16 位微处理器将运算字长由 8 位扩大到 16 位；在指令方面，16 位微处理器既可执行原 8 位微处理的全部指令，而且又增添了自己独有的功能更强的指令，能对付多种数据形式，16 位微处理器的寻址方式比 8 位微处理器更为丰富，普遍采用了段地址，极大地扩充了直接访问的存储空间；而且对系统组成的方便性，多用途性，用硬件支持软件，以及支持形成多微处理器系统等方面都采取了有效的措施。而运算速度几乎比一般 16 位小型计算机快 40%，有的甚至快一倍。

对于外围硬件支援电路目前已日趋完善和多样化。为了提高微计算机系统的功能和计算效率，目前通用的外围接口电路如优先中断，直接存储器存取控制器 (DMA)、模数-数模转换、可编程序 I/O 接口电路等早已商品化，对一些专用的特殊外围接口电路如软磁盘控制器，可编程序的显示控制器，可编程序的键盘/显示接口电路等芯片也有大量供应。为了便于系统组装，目前还有把 RAM、ROM、EPROM 分别和 I/O 电路制做在同一芯片上的外围电路。

今后微处理器的发展是针对其结构特点加以改进的，尽量提高它的集成度，扩充功能。预计在不久将来相当于高档小型机的单片 32 位微型计算机也将问世，而 CPU 将朝着单片“超小型”计算机方向发展。³ 存储器朝着提高存储容量和存取速度这二方向发展；并大力发展智能 I/O 设备所需的硬件、支援外围电路；不断扩大寻址方式；发展软件技术。

1.2 Z80微处理器 CPU 技术特征

目前16位微处理器虽然已经问世,而且技术上也比8位微处理器先进。但由于硬件和软件支援尚未趋于完善,故8位微处理器仍处于广泛使用的阶段。但其品种已趋于稳定,不太可能有新的8位微处理器系列出现。这是因为用户已对各种8位微处理器有了深入认识,而且软件也逐步丰富,外围设备、开发系统也较容易获取。人们出于“典型性”和“标准化”的想法,如无特别的技术特点,很难接受某些新品种。在8位微处理器中,普遍认为Zilog公司的Z80微处理器是8位微处理器中较好的一种系列,它具有以下优点:

1. Z80 CPU内部设有两套寄存器—主寄存器和辅助寄存器。它不但扩充了内部寄存器的容量,而且对单级中断可实现快速响应。

2. Z80 CPU专门配备有动态存储器所需的刷新结构,它允许动态存储器可与系统直接连接。

3. Z80 CPU提供了十种寻址方式,指令系统中专门设有数据块转移、检索、输入、输出、位处理等方面操作的指令,因此,与其它不具备上述功能的微处理器比较,它大大地缩短了程序,提高了运算速度。

4. Z80 CPU配置有两个中断级,三种中断方式。当采用向量中断方式2时,它可在64 K地址空间的外部存储器中,迅速地寻找到中断服务程序的入口地址。

5. Z80 CPU指令系统中包含了全部8080的指令,因此对于在8080系统中适用的一切软件,可以毫不困难地在Z80系统中使用,即Z80兼容于8080。

但Zilog公司的一些支援芯片不如Intel公司的丰富,这是其很大缺陷。直到1979年该公司的主要支援芯片如PIO、SIO、CTC、DMA才相继问世,尽管如此目前有越来越多的微计算机系统已采用Z80微处理器。

Z80微处理器的主要性能指标如下:

字长: 8位

地址总线: 16位

数据总线: 8位双向

主频: Z80A 4MHz

Z80 2.5MHz

最小指令执行时间: $1\mu\text{s}$ (主频4MHz时)

$1.6\mu\text{s}$ (主频2.5MHz时)

基本指令: 158条

寻址方式: 10种

中断方式: 3种

I/O寻址能力: 256个口地址

寄存器位数: 224位

引脚: 40条

电源: +5V

第二章 Z80 微处理器(CPU)结构

任何种类的计算机通常总是由控制器(CU)、运算器(ALU)、寄存器(R)、存储器、输入设备和输出设备等六个基本硬件功能部件组成。图 2—1 是一台计算机系统的基本结构图。其中控制器、运算器和寄存器三个部件又组成了中央处理器。它是计算机的核心部件,起着协调控制各功能部件之间按顺序、有条不紊工作的作用;使存储器与外部设备之间进行数据交换;指使运算器进行算术和逻辑运算。存储器主要是用来存储信息。存储器又分为随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)两种。前一种存储器可以将信息存入或取出,后一种则只能从存储器中取出信息。输入设备起着向中央处理器输送信息的作用;而输出设备则是把来自中央处理器已经处理过的信息显示或打印出来。

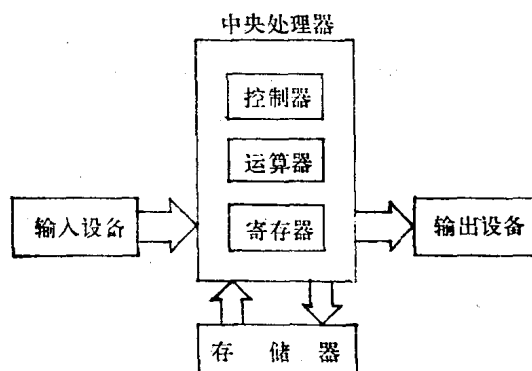


图 2—1 计算机系统基本结构图

微计算机系统与普通计算机系统结构完全一样,只是组成微计算机系统的核心功能部件中央处理器,用的是一块或多块大规模集成电路(LSI)制作的,称为微处理器(Microprocessor)。它是在一块硅片上,将计算机中央处理器的控制电路,运算逻辑电路和寄存器电路制做在上面。因此,它是能在单片上完成一个运算器,和与其相联的控制器功能的一种大规模集成电路(LSI)部件。

2.1 总线

总线是组成计算机系统插件之间,或插件内芯片之间,或系统之间标准信息通讯的通路。微计算机系统总线按其功能和规模可分为三大类。

1 片总线—插件板内芯片之间标准信息通路。

2 内总线—微计算机系统插件板之间标准信息通路。又称微计算机系统总线、板级总线。

3 外总线—系统与系统之间的通讯。又称通讯总线。

总线通常由数据线,地址线,控制、时序和中断信号线,电源和地线组成。有的还包括用来扩充的备用线(如图2—2所示)。

1 数据线 用于与存储器和外部设备进行数据交换。例如可将数据从存储器中取出,经数据总线送入中央处理器进行算术或逻辑运算;也可将处理后的数据从中央处理器经数据总线送回到存储器中,目前由八位微处理器组成的微计算机系统,其数据总线都是八位双向、具有三态特性的总线。

2 地址线 它是为与存储器和外部设备交换数据时提供地址。CPU 在执行指令时,将

根据地址所指定的单元取出代码或数据。一般微计算机系统中都设置了16位单向，具有三态特性的地址线。

3 控制、时序和中断信号线 它是 CPU 向微计算机系统的 各功能部件或 外部设备发送控制信号，或他们向 CPU 发出传输同步信号的通道。在控制线上传输的控制信号一般有：读、写、中断、复位、时序、状态等控制信号。

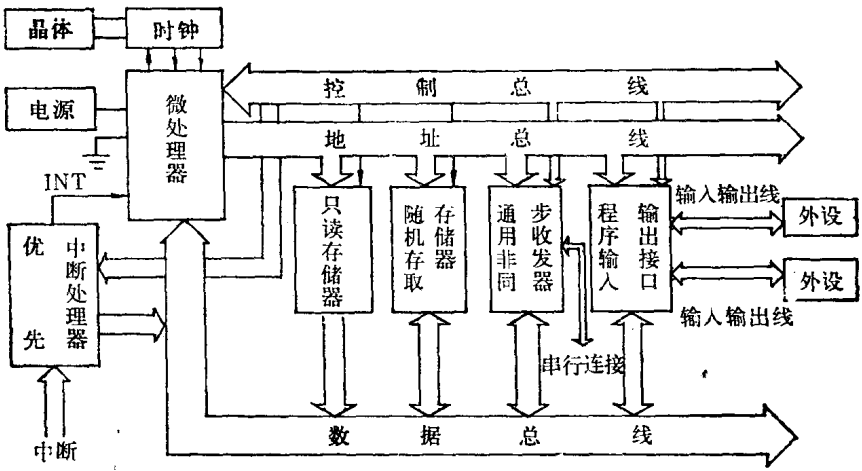


图 2-2 微计算机系统结构框图

从图 2-2 可看出微处 理器通过微计 算机系统总线—数据线，地址线和控制信号线—与 各功能插件连接起来，即各功能插件板直接挂载在微计算机系统总线上，还可看出，组成微 计算机系统的基 本芯片为：微处理器，只读存储器，通用 非同步收发器，程序输入、输出接 口等芯片。

2.2 Z80 微处理器结构框图

微处理器通过微计算机系统总线与系统各功能插件板之间建立起通讯联系。但其内部 结构来说又有它自身的特点。图 2-3 就是 Z 80 微处理器结构框图，它是典型的微处理器单 总线结构形式。

它的结构特点是：只有一条单总线。组成微处理器的各功能部件是：运算器（包括算术 逻辑单元 ALU 等）、CPU 寄存器（由主寄存器和辅助寄存器组成）、累加器（A）和标志 寄存器（F）（附加了辅助累加器 A' 和辅助标志寄存器 F'）、指令寄存器和译码器、地址 缓冲器、数据缓冲器、系统控制信号电路以及电源和地线。微处理器内部累加器、算术逻辑单 元、寄存器、指令寄存器之间的信息交换全部通过芯片内部的总线来完成。单总线结构的优 点主要是占用芯片的面积小，结构简单，这对提高大规模集 成电 路的集成度是一个有利的 因素。

为了加强 Z 80 微处理器的处理能力，在设计 Z 80 微处理器的运算器、寄存器和控制器 时，增加了成组数据交换、位处理、数据块传送与查找，中断响应方式，寻址方式等方面的 功能。

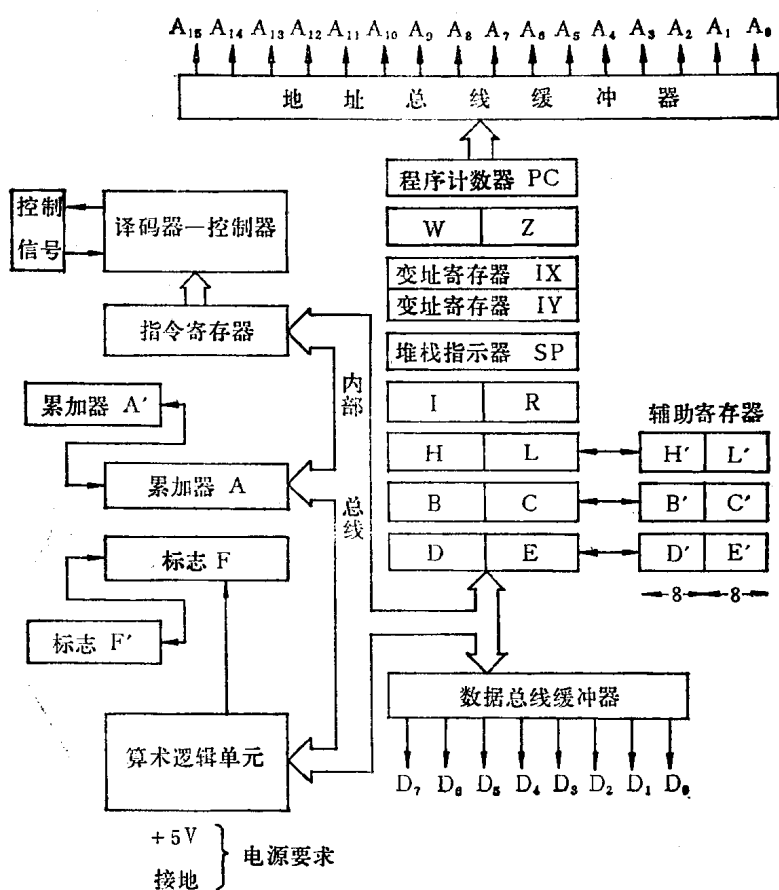


图 2-3 Z80微处理器结构图

Z 80 CPU 的运算器主要用来实现算术和逻辑运算。它是由 8 位暂存器(TMP)，四位算术逻辑单元(ALU)和累加器(ACC)，八位累加暂存器(ACT)和标志状态寄存器，十进制调整累加器(DAA)，位译码器等部分组成。由于 ALU 为四位，故 8 位数据运算要分高、低四位两次进行。低四位运算后结果暂存在 ACC 中，待高四位运算完成后再一同送往 ACT。

算术逻辑单元(ALU)在运算器中执行两个 8 位数之间的加、减、逻辑“与”、逻辑“或”、“异或”、“比较”、算术或逻辑的左、右移位或循环移位、在十进制调整指令控制下进行二—十进制调整(BCD)，加 1，减 1 等操作。

位译码器是 Z80 微处理器为了增加位处理功能而设置的。当执行位处理指令时，它可以对寄存器中某位进行置位、复位及测试。由于具有这种独特功能，使得 Z 80 微处理器比其它同级水平的微处理器在位处理功能方面更强。

与其它微处理器一样，Z 80 微处理器也设有控制器，它是由指令寄存器、指令译码器及 CPU 系统控制信号发生和接收电路三个部分组成。控制器主要是产生顺序控制信号，以便完成各种数据传输和操作，在执行指令时，首先从存储器中读取指令码，并经数据总线和 CPU 内部总线传送到指令寄存器，随后由指令译码器进行译码，最后付诸执行。控制器还接收来自系统对 CPU 发来的控制信号。Z 80 CPU 对系统共有 13 个控制信号。

Z 80 CPU 有 8 条双向的数据线，用于与存储器和外部设备进行数据交换。