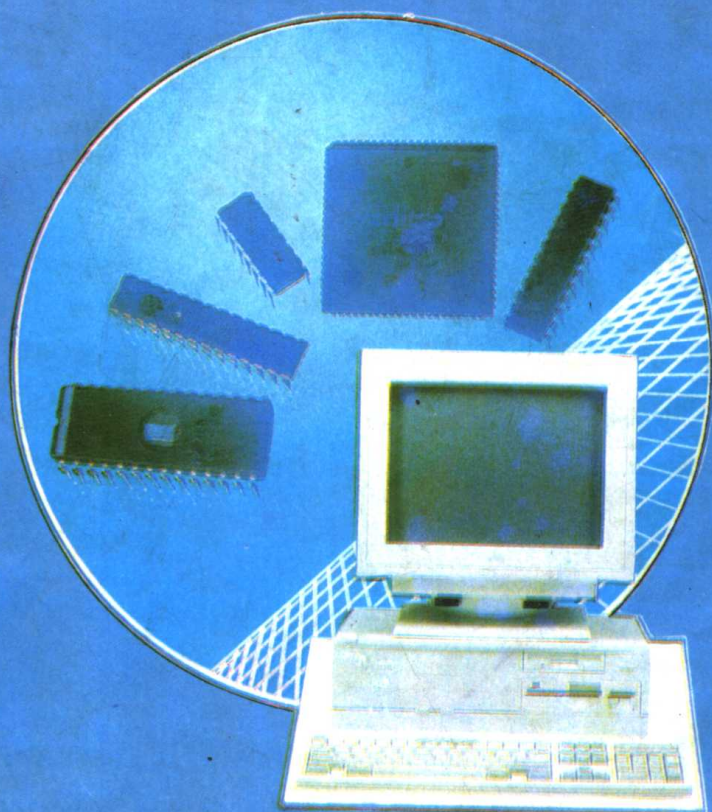


单片机51/98 开发与应用

张积东 孙积第 夏华龙 主编



电子工业出版社

单片机 51/98 开发与应用

主 编	张积东	孙积第	夏华龙
副主编	祁 奇	刘吉晖	黄 杰
	姚 巍		丛延奇

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

本书系统地介绍了 MCS-51 系列单片机及 8098 单片机的性能结构、应用系统的构成、有关接口电路以及程序设计和仿真调试的方法。本书采用模块式教学方式,突出技能训练,便于读者理解记忆和自学。

本书可作为高等学校、专科学校、成人教育院校有关专业的教材或参考书,也可供从事自动控制、智能仪器、家用电器等方面的工程技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

单片机 51/98 开发与应用/张积东,孙积第编著.-北京:电子工业出版社,1994.5

ISBN 7-5053-1804-7

I. 单…

Ⅱ. ①张…②孙…

Ⅲ. 微处理机,51/98

Ⅳ. TP368.1

电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京顺义李史山印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:20.75 字数:524 千字

1994 年 8 月第 1 版 1994 年 8 月第一次印刷

印数:5000 册 定价:20.00 元

前 言

随着科学技术的进步,近代超大规模集成电路正在日新月异地发展起来。集成技术的最新成就之一是将中央微处理器和程序存储器、数据存储器、定时器/计数器、并行串行输入/输出,中断控制器等部件集成在一个芯片上,从而形成了计算机领域的一个重要分支——单片计算机。自1976年MCS-48单片机问世以来,Intel公司不断推出新产品,80年代该公司又相继研制出MCS-51、MCS-96等系列单片机。MCS-51系列的典型产品是8051,它将 $4K \times 8$ ROM、128字节RAM、两个16位定时器/计数器、3个8位I/O口、一个串行口集成在一块芯片上,功能较为完善。

近年来世界各国竞相研制16位乃至32位单片计算机,集成度越来越高,性能越来越好。MCS-96系列中的8098单片机,其CPU和寄存器都是16位的,外部数据总线为8位,是一种性能价格比较为理想的“准16位”单片机,正在我国推广使用。与8098相适应的开发系统也应运而生,因此本书在介绍8051的同时,更着眼于8098。8098能支持16位算术逻辑运算,并具备32位除16位的除法功能,有多至232个通用寄存器并且都可充当累加器。片内有4通道10位A/D转换器,一路脉宽调制式D/A转换器,除两个16位定时器/计数器外,还可设定4个软件定时器。8098有9种中断类型,可对应260余种中断源。此外还有高速输入输出单元,以及充当看门狗的监视定时器,由此可见8098单片机硬件功能齐全,指令丰富灵活,是一种有广阔应用前景的机型。为了方便读者掌握8098,我们还是从8051开始讲起,并用对比的方法过渡到8098。

目前,我国单片机的开发应用已取得了举世瞩目的成就。在机电一体化、智能化仪器、工业控制,家用电器等方面的应用成果尤为显著。在电子技术迅猛发展的今天,每个人都面临着知识的更新和提高。对于广大电子工程技术人员来说,对待单片机技术如同60、70年代对待晶体管和集成电路一样,是必须攻克的技术堡垒。对于青年工程技术人员和在校学生,应紧跟时代的步伐,把单片机技术作为基本技能,加以掌握。

本书是为适应“模块化”教学的需要,满足电子工程技术人员对8051、8098单片机的开发应用而编写的。根据教学和科研的实践,我们以8051、8098为核心,以AEDK-5198为开发工具,较详细地介绍了单片机的应用设计。包括硬件电路、软件编程、有关外围电路及其相应处理程序等,以使读者尽快掌握单片机并用于工程设计。在编写过程中本书注意了以下几点:

1. 采用“模式化”教学方式,各章自成体系,需要时搬动“模块”开发应用。
2. 本书着重于技能培训。在讲授原理的同时,详细介绍操作步骤和方法,用实例引路,可举一反三。
3. 对于计算机知识不多,甚至没有学过汇编语言的读者,通过阅读本书即能掌握程序设计的技巧,是学习单片计算机的捷径。

4. 突出实用性,除介绍了典型电路和典型程序外,还介绍了新器件和新电路。

5. 适应成人教育特点,力求通俗易懂,便于理解、记忆,便于自学。

6. 介绍了一种先进实用的开发工具“AEDK-5198单片机开发系统”(由615研究所夏华龙主设计)。阅读本书,操作“AEDK”即能开发MCS-51系列及8098单片机。

参加本书编写者除主编副主编之外,还有崔洪滨、郭焕俊、肖华、甄伟、赵振涛、奚宪明等同志。

参与本书实验、测试、绘图等工作的还有于洪权、许兆新、李凤鸣、刘广军、吴胜滨、霍淑兰等同志。

本书由哈尔滨船舶工程学院易继霞教授、黑龙江省微机办王景泰高级工程师审阅。

黑龙江省微机办,航空航天工业部 615 研究所(上海淮海西路 432 号)、上海市中立计算技术研究所(上海斜土路 1629 号),黑龙江省计算机公司等单位对本书的编审出版给予了很大的帮助,在此深表感谢。

由于编者水平所限,本书疏漏不当之处在所难免,敬请批评指正。

编 者

目 录

第一章 单片机的性能和结构	(1)
第一节 概述	(1)
一、单片机的组成及特点	(1)
二、单片机的应用	(1)
第二节 MCS-51 单片机的结构	(3)
一、内部结构及引脚	(3)
二、存贮器	(6)
三、输入/输出端口	(12)
四、CPU 时序.....	(14)
五、单片机的复位	(16)
六、低功耗操作	(17)
第二章 指令系统	(19)
第一节 指令格式及寻址方式	(19)
一、指令格式	(19)
二、寻址方式	(20)
三、常用符号	(22)
第二节 数据传送指令	(23)
一、向累加器传送数据指令	(23)
二、向寄存器 Rn 及数据指针 DPTR 传送数据	(23)
三、向内部 RAM 或专用寄存器传送数据	(24)
四、向间接地址传送数据	(24)
五、累加器与片外数据存贮器之间的数据传送	(25)
六、查表指令	(26)
七、栈操作指令	(27)
八、字节交换指令	(28)
第三节 算术运算指令	(29)
一、加法指令	(29)
二、带进位加法指令	(30)
三、带借位减法指令	(30)
四、加 1 指令、减 1 指令	(31)
五、乘、除法指令和十进制调整指令	(32)
第四节 逻辑运算指令	(33)
一、逻辑与指令	(33)
二、逻辑或指令	(34)
三、逻辑异或指令	(34)
四、清零、求反和移位指令	(35)
第五节 控制程序转移指令	(36)

一、无条件转移指令	(36)
二、条件转移指令	(37)
三、间接转移指令(散转指令)	(39)
四、子程序调用及返回指令	(39)
第六节 位操作指令	(40)
一、位传送指令	(40)
二、位修改指令	(41)
三、位逻辑指令(双字节)	(41)
四、位转移指令	(41)
第七节 伪指令简介	(44)
一、ORG(Origin)起始指令	(44)
二、DB 或 DEFB(Define Byte)定义字节	(44)
三、DW 或 DEFW(Define Word)字义字	(44)
四、DS 或 DEFS(Define Storage)定义存储器	(44)
五、EQU(Equate)等值指令	(45)
六、END 结束汇编	(45)
第八节 指令小结	(45)
一、指令记忆方法	(45)
二、MCS-51 指令码速查表	(47)
第三章 定时器与计数器	(48)
第一节 定时器/计数器的结构和功能	(48)
一、定时器/计数器工作框图	(48)
二、定时器/计数器的功能	(49)
三、方式寄存器和控制寄存器	(49)
第二节 定时器/计数器的工作方式	(50)
一、方式 0	(51)
二、方式 1	(51)
三、方式 2	(52)
四、方式 3	(52)
第三节 定时器/计数器的编程应用	(54)
一、方式 0 和方式 1 的应用	(54)
二、方式 2 的应用	(55)
三、方式 3 的应用	(57)
四、门控位的应用	(58)
五、运行中读取定时器/计数器	(60)
第四章 中断系统	(61)
第一节 中断概述	(61)
一、中断执行过程	(61)
二、中断系统及其功能	(62)
第二节 中断源	(63)
一、中断源	(63)
二、中断申请标志	(63)

第三节 中断控制	(64)
一、中断开放和屏蔽	(64)
二、中断源优先级别设定	(65)
三、中断响应	(66)
第四节 扩充外中断源	(68)
一、利用定时器扩充中断源	(68)
二、中断和查询相结合方法	(68)
三、用优先权编码器扩展外部中断源	(69)
四、外扩中断源的中断嵌套	(71)
第五节 中断系统应用举例	(72)
一、单片机系统单步操作	(72)
二、定时器 T0 方式 3 的应用	(73)
三、利用中断方式进行数据采集	(74)
四、时钟程序	(74)
第五章 单片机系统扩展	(78)
第一节 系统扩展的基本概念	(78)
一、单片机系统扩展能力	(78)
二、总线的驱动扩展	(79)
三、常用扩展芯片	(80)
第二节 程序存贮器的扩展	(81)
一、程序存贮器的操作时序	(81)
二、扩展 2K 字节程序存贮器	(82)
三、扩展 32K 字节程序存贮器	(83)
四、使用 EEPROM 扩展程序存贮器	(84)
第三节 数据存贮器的扩展	(86)
一、外部数据存贮器的操作时序	(87)
二、用 6116 扩展数据存贮器	(87)
三、用 EEPROM 扩展数据存贮器	(88)
四、存贮器的地址空间分配	(89)
第四节 扩展 I/O 接口	(92)
一、I/O 接口常用芯片和扩展方法	(92)
二、简单的 I/O 接口扩展	(94)
三、8255 并行 I/O 扩展接口	(94)
四、用 8155 并行 I/O 扩展接口	(100)
第六章 D/A、A/D 转换、键盘、显示及其它接口电路	(108)
第一节 D/A 转换器	(108)
一、常用 D/A 转换器芯片简介	(108)
二、DAC0832 与 8031 的接口	(109)
三、DAC1020 与 8031 的接口	(112)
四、串行输入芯片 AD7543 与 8031 的接口	(113)
第二节 A/D 转换器	(115)
一、双积分型 A/D 转换器及其接口应用	(116)

二、逐次逼近型 A/D 转换器及其接口应用	(118)
第三节 键盘、显示器与单片机接口	(122)
一、矩阵式键盘及其控制方式	(122)
二、LED 显示器接口	(126)
三、键盘、显示器接口应用	(130)
第四节 微型打印机与单片机接口	(134)
一、TP- μ P-16 微型打印机的接口应用	(135)
二、GP16 微型打印机打印命令和字符编码	(136)
三、GP16 微型打印机与 8031 的接口应用	(138)
第五节 专用芯片 8279 与键盘、显示器接口	(141)
一、8279 芯片引脚和功能	(141)
二、8279 的操作命令	(142)
三、8279 的状态字	(146)
四、输入数据的格式	(146)
五、8279 与键盘/显示器的接口	(147)
第七章 程序设计和子程序	(151)
第一节 结构化程序设计	(151)
一、算法	(151)
二、三种基本结构	(153)
三、结构化程序设计	(155)
四、程序设计语言	(155)
第二节 顺序结构程序设计	(156)
第三节 分支结构程序设计	(158)
第四节 循环结构程序设计	(160)
一、单重循环结构	(160)
二、多重循环结构	(161)
第五节 子程序	(163)
一、什么是子程序	(163)
二、子程序中参数传递的方法	(163)
三、子程序的入口、出口及资源占用情况	(164)
第六节 非数值运算类子程序设计举例	(164)
一、延时子程序	(164)
二、键盘扫描子程序 KEY	(166)
三、数据采集子程序 DAT	(168)
四、排序子程序 PAX	(169)
五、查表子程序 TABD	(170)
六、显示子程序 DISP	(175)
第七节 多通道温度检测系统程序设计	(177)
一、系统的功能	(177)
二、系统的组成	(178)
三、软件说明	(180)
四、系统程序流程图	(181)

五、系统应用程序清单	(183)
第八章 单片机串行通信	(188)
第一节 串行通信概述	(188)
一、串行通信	(188)
二、串行通信的接口标准	(189)
第二节 MCS-51 单片机异步串行 I/O 口	(194)
一、MCS-51 串行 I/O 口	(194)
二、MCS-51 串行 I/O 口的工作方式	(195)
三、波特率设计	(198)
四、多片 MCS-51 单片机通信	(199)
第三节 8031 与 IBM-PC 机通信	(210)
一、IBM-PC 异步通信适配器	(210)
二、异步通信适配器的汇编语言编程	(211)
三、异步通信适配器的 BASIC 语言编程	(213)
四、多片 MCS-51 单片机与 IBM-PC 机通信	(216)
第九章 仿真器原理及 AEDK5198 机的使用	(222)
第一节 仿真器原理及 AEDK5198 仿真器的实现	(222)
一、仿真器的作用	(222)
二、简易仿真器的实现	(223)
三、全仿真的仿真器——AEDK5198 机的实现	(226)
四、仿真器的发展	(228)
第二节 AEDK5198 仿真机使用说明	(228)
一、AEDK5198 机性能特点	(228)
二、51 监控命令	(229)
三、98 仿真监控命令	(232)
四、PC 机通讯软件 AEDK5198	(233)
五、PC 机交叉汇编 ASM51、ASM98	(234)
六、机器码转换成汇编源文件的 PC 机软件 TRASM	(235)
七、驻机小汇编、小编辑	(235)
八、其它软件	(236)
第十章 8089 单片机	(237)
第一节 8089 单片机的硬件组成	(237)
一、引脚功能	(237)
二、中央处理器 CPU	(238)
三、时钟信号	(240)
四、存贮空间	(240)
五、芯片配置寄存器(CCR)与总线控制、就绪控制	(244)
六、输入/输出口	(246)
七、复位与监视定时器	(247)
第二节 8089 单片机指令系统	(248)
一、操作数类型	(248)
二、寻址方式	(249)

三、程序状态字	(251)
四、指令系统	(253)
第三节 中断系统	(261)
一、中断源	(261)
二、中断控制	(261)
三、中断响应时间	(262)
第四节 定时器	(263)
一、定时器 1(T1)	(263)
二、定时器 2(T2)	(263)
三、定时器中断	(264)
四、程序设计举例	(264)
五、8089 单片机定时器的特点	(265)
第五节 I/O 控制和状态寄存器	(266)
一、I/O 控制寄存器	(266)
二、I/O 状态寄存器	(267)
三、编程举例	(267)
第六节 高速输入输出单元 HSIO	(268)
一、高速输入单元 HSI	(268)
二、高速输出单元 HSO	(274)
第七节 模拟接口	(279)
一、A/D 转换器原理与用法	(279)
二、脉冲宽度调制输出 PWM	(282)
第八节 串行口	(285)
一、串行口的工作方式	(285)
二、与串行口有关的特殊功能寄存器	(286)
三、串行口的用法	(288)
第九节 8098 硬件接口设计	(291)
一、8098 与存储器接口	(291)
二、A/D 转换器接口	(292)
三、一个数据采集子系统硬件电路图	(293)
第十一章 微机应用系统的可靠性技术	(295)
第一节 计算机常见故障	(295)
第二节 硬件设计注意要点	(296)
一、关于元器件的选用	(296)
二、电源	(299)
三、印制板设计	(299)
四、屏蔽	(300)
五、光电耦合器件隔离	(300)
六、关于复位电路	(300)
七、机内总线	(300)
八、关于各种标准	(300)
第三节 故障软化技术	(301)

一、“看门狗”技术	(301)
二、信息防冲失及信息断电保护	(303)
三、关键值容错修正	(303)
四、人的操作容错	(305)
五、运行过程记录	(305)
附表 1 MCS-96 指令系统一览表	(306)
附表 2	(309)
参考文献.....	(318)

第一章 单片机的性能和结构

单片机自出现以来,获得了广泛的应用,目前,单片机已由最初的 4 位机发展到 8 位机及 16 位机。当今世界上许多厂家生产多种具有不同特点的单片机,本章将介绍 Intel 公司的 MCS-51 单片机的硬件结构。

第一节 概 述

一、单片机的组成及特点

单片机是单片微型计算机(Single-Chip Microcomputer)的简称。单片机是将中央处理器(CPU)、程序存储器(ROM 或 EPROM)、随机存储器(RAM)、定时器/计数器、并行及串行 I/O 口等电路集成在一块芯片上做成的计算机。单片机的典型结构如图 1-1 所示。

单片机与一般的非单片型微型机相比,具有以下特点:

(1) 具有较强的通用性又有相当的专用性,尤其适合于各种控制系统。

(2) 片内带有定时器/计数器。

(3) 片内设有多个 I/O 接口,便于系统扩展及信息交换。

(4) 软件使用汇编语言,指令系统的指令字节数较少,程序执行速度快,节省存储器。

(5) 多品种,多系列。

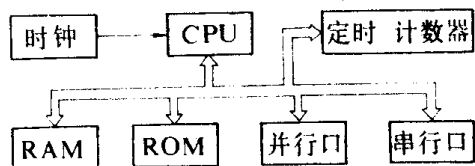


图 1-1 单片机的典型结构

二、单片机的应用

单片机具有功耗低、体积小、控制及运算功能强等优点,在国民经济、军事及民用电器等各个领域,获得了广泛的应用。单片机主要应用在以下几个方面。

- (1) 工业控制和机电一体化
- (2) 仪器仪表
- (3) 信号处理
- (4) 现代兵器
- (5) 交通能源
- (6) 商用设备
- (7) 医疗设备

(8) 家用电器

在以过程控制为主,以数据处理为辅的系统中,使用单片机可以获得良好的效果。对于工作速度不高,数据处理量不大,控制过程不很复杂的场合,如家用电器、商用产品等,可选用四位单片机;对于工业控制、智能仪表等,可选用八位单片机;对于要求很高的实时控制及复杂的过程控制,如机器人、信号处理等,则最好选用十六位单片机。

在设计一个使用单片机组成的应用系统时,应主要考虑单片机的性能,在无配套的开发系统,元器件的配套性、通用性,系统的可维修性及性能价格比等。在单片机性能方面重点考虑程序存贮器、数据存贮器、输入/输出接口,指令系统及单片机的功耗等方面的因素。

(1) 程序存贮器 不同的单片机在程序存贮器的设计上不尽相同。有的单片机在内部设有 ROM 型程序存贮器,如 8048、8051 等。使用这种类型的单片机可以简化系统的硬件设计,但要由生产厂家将用户的程序固化到芯片中。程序固化后,用户无法改动。这种类型的单片机适用于大批量生产的产品。另一种形式的单片机在片内做有 EPROM 型程序存贮器,如 8751、68701 等。用户可以自行写入应用程序,也可以改写。这种类型的单片机使用方便,外围的硬件电路较少,但成本较高。第三种是片内没有程序存贮器的单片机,如 8035、8031 等,使用时须外加程序存贮器。使用这种类型的单片机,增加了电路的复杂程度,但实际应用时灵活方便,成本较低,是我国目前使用最多的一种机型。

(2) 数据存贮器 单片机内一般设有一定存贮容量的数据存贮器 RAM。从提高运算速度上看,应优先选用片内 RAM 容量大的单片机,如片内 RAM 容量不够,可考虑扩展片外数据存贮器,在扩展片外数据存贮器时,须注意单片机的寻址范围。

(3) 接口电路 不同类型的单片机其输入/输出接口有很大差别。MCS-51 系更单片机有四个接口,使用上很方便。在片内接口不够时,可考虑进行接口扩展。如果系统中需做 A/D 转换,可考虑使用片内自带 A/D 转换器的机型,如 8022。若将单片机用于通信,可考虑选用适于通信的单片机如 8044。

(4) 指令系统 对于一些不太复杂的任务,可选用较简单的指令系统,如 8048 指令系统。但是这类指令系统一般不适于做较复杂的数学运算。在既要求控制又要求进行数学运算的场合,应考虑选用功能较强的指令系统。8051 指令系统设有乘法指令,逻辑功能也很强,能适应较为复杂的过程控制。

(5) 功耗 如系统工作在有供电保证的场合,功耗问题并不突出。对于野外应用或供电无保证的情况,应优先选用低功耗型的单片机,如 80C48、80C35 等。

单片机本身没有写入程序和系统调试的能力,必须使用称为“单片机开发系统”的设备进行程序写入和系统调试。国内现已研制出许多性能良好的单片机开发系统,如 MCS-48、51、96、98 等开发系统。对于一些专用单片机和国内不常使用的单片机,由于没有必要的开发手段,一般情况下不要采用。

在设计控制系统或产品时,如各方面功能可以得到满足,应优先选用低档单片机,以便降低成本。在要求较高的场合,则须考虑选用功能及工作速度方面性能较好的单片机,但这并不意味着所选机型档次越高越好。

此外,还要考虑系统中所要选用的其它元器件的通用性和可维修性。

第二节 MCS-51 单片机的结构

一、内部结构及引脚

1. 单片机的功能模块

MCS-51 单片机典型产品 8051 功能模块框图如图 1-2 所示。

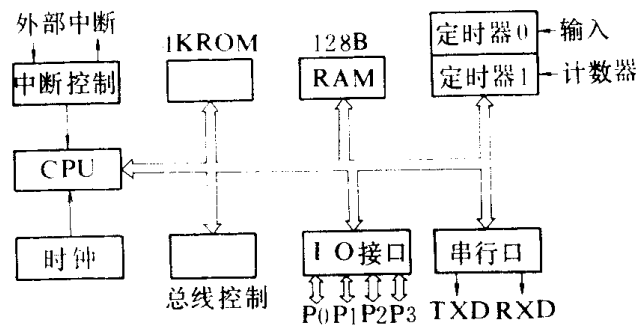


图 1-2 8051 单片机功能模块框图

表 1-1 MCS-51 内存配置

芯片种类		ROM	EPROM	RAM
51	8031			128
	8051	4K		128
	8751		4K	128
52	8032			256
	8052	8K		256
	8752		8K	256

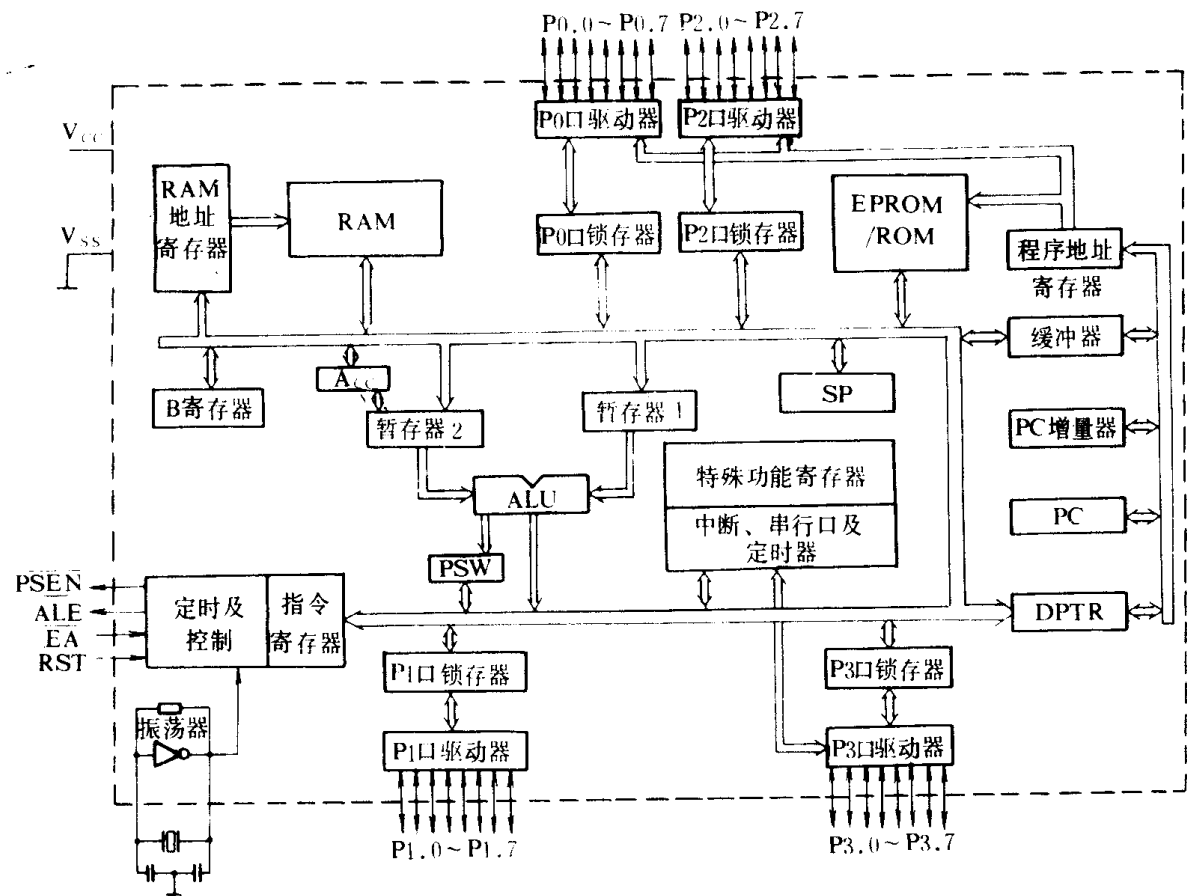


图 1-3 8051 单片机内部结构

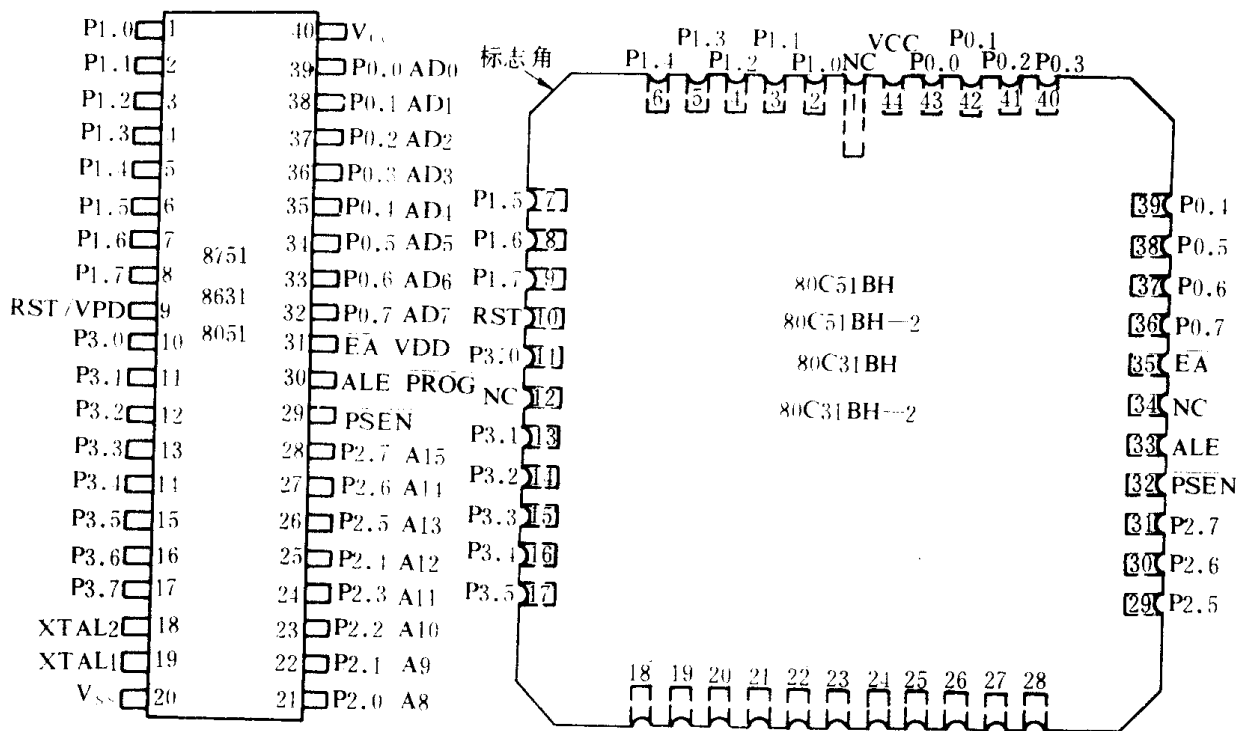


图 1-4 MCS-51 单片机管脚

在 MCS-51 单片机内,有一个 8 位 CPU,4K 或 8K 字节的程序存储器,128 字节的数据存储器。

21 个特殊功能寄存器,四个并行 I/O 口,一个全双工串行口,两个 16 位定时器/计数器,5 个中断源,一个片内振荡器和一个时钟电路。

对于 MCS-51 系列中不同型号的单片机,其内存配置有所不同,详见表 1-1。

2. 引脚定义及功能

按 HMOS 工艺做出的 MCS-51 单片机用 40 脚双列直插(DIP)方式封装,按 CHMOS 工艺制造的 80C51/80C31 有时还使用方形封装,它们的引脚情况见图 1-4。用方形封装的 MCS-51 单片机有 44 个引脚,图 1-5 是 MCS-51 的逻辑符号。

引脚功能:

(1) 主电源引脚 V_{CC} 和 V_{SS}

V_{CC}(40 脚):接正 5 伏电源

V_{SS}(20 脚):接地

(2) 时钟电路引脚 XTAL1 和 XTAL2

XTAL1(19 脚):接外部晶体的一端,在片内是内部振荡器的反相放大器的输入端。在使用外部时钟工作时,此脚接地。

XTAL2(18 脚):振荡器以内部方式工作时,此脚接晶振的另一端,用外部时钟工作时,此

脚为外部振荡信号的输入端。

(3) 控制信号引脚 RST/VPD、ALE/ $\overline{\text{PROG}}$ 、 $\overline{\text{PSEN}}$ 及 $\overline{\text{EA}}$ /VPP

RST/VPD(9 脚):此引脚用于单片机的上电复位或掉电保护。在此脚与 V_{cc} 之间加一个 $20\mu\text{F}$ 的电容器并通过 $10\text{k}\Omega$ 的下拉电阻接地,即可做到上电复位。若在单片机工作时复位,此脚须加持续时间为两个机器周期(24 个时钟周期)的高电平。

在 V_{ss} 掉电期间,此引脚可接入备用电源,以保存内部 RAM 的信息。当 V_{cc} 下降到低于规定的电压,且 VPD 接入备用电源时,VPD 即可向内部 RAM 供电。

ALE/ $\overline{\text{PROG}}$ (30 脚):ALE 为地址锁存允许信号。在访问片外存储器时,ALE 用于锁存出现在 P0 口的低 8 位地址信号。在不作外部 RAM 读/写操作时,ALE 可用于定时。对于 EPROM 型单片机,在进行 EPROM 编程时,此脚用于输入编程脉冲。

$\overline{\text{PSEN}}$ (29 脚):在访问片外程序存储器时,该脚输出负脉冲作为程序存储器的读选通信号。CPU 在向片外程序存储器读取指令期间, $\overline{\text{PSEN}}$ 信号在每个机器周期两次有效。在访问外部数据存储器时, $\overline{\text{PSEN}}$ 信号将不再出现。

$\overline{\text{EA}}$ /VPP(31 脚):在 8031 中此脚必须接地或接低电平。

对于内部有程序存储器的机型, $\overline{\text{EA}}$ 应接高电平。当 $\overline{\text{EA}}$ 为高电平时,单片机访问片内程序存储器(低 4KB 地址)。若超出 4KB 地址时,单片机自动转去执行外部程序存储器中的程序。

对于片内有 EPROM 的单片机,在对 EPROM 编程时,此引脚用于接 21V 的编程电源。

(4) 输入/输出引脚 P0、P1、P2、及 P3

P0.0~P0.7(39~32 脚):P0.0~P0.7 统称为 P0 口。在访问外部存储器时,为地址/数据复用口。它分时提供低 8 位地址线和 8 位双向数据总线。在 EPROM 编程时,从 P0 口输入指令字节,在检验程序时,则输出指令字节。P0 口可以驱动 8 个 TTL 电路。

P1.0~P1.7(1~8 脚):P1.0~P1.7 统称为 P1 口。对 EPROM 编程和进行程序验证时,P1 口接低 8 位地址。在 8032/8052 中,P1.0 相当于定时器 2 的计数触发输入端,P1.1 相当于定时器 2 的外部控制端。P1 口可以驱动 4 个 TTL 电路。

P2.0~P2.7(21~28 脚):P2.0~P2.7 统称为 P2 口。在访问外部存储器时,P2 口负责输出高 8 位地址。在对 EPROM 编程和进行程序验证时,P2 口接收输入的高 8 位地址。P2 口可以驱动 4 个 TTL 电路。

P3.0~P3.7(10~17 脚):P3.0~P3.7 统称为 P3 口。P3 口为双功能口,它可以作为一般的双向口,也可以将每一位用于第二功能。

其中:P3.0 为 RXD——串行口输入

P3.1 为 TXD——串行口输出

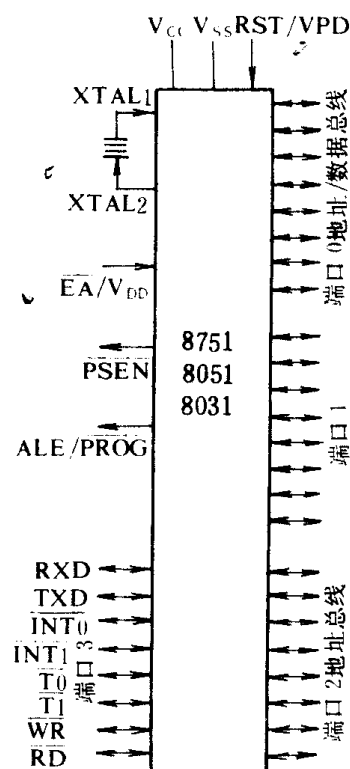


图 1-5 MCS-51 逻辑符号