

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

单片机原理及应用技术

第2版

(电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业)

主编 刘振海



高等教育出版社

内容简介

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

单片机原理及应用技术

(第2版)

(电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业)

- [5] 梁清海. 单片机原理及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [6] 朱定华. 单片机原理及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [7] 陈文勇. 单片机原理及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [8] 吴金成, 沈庆刚, 郭庭吉. 单片机原理及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [9] 张洪润, 张亚凡. 单片机原理及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [10] 陈正义. 单片机控制实训[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [11] 张意和, 陈继北, 刘丹. 例说8051[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [12] 林仲茂. 8051单片机彻底研究基础篇[M]. 北京: 中国电力出版社, 2002.
- [13] 求是科技. 单片机典型模块设计实例导航[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.

主编 刘振海

责任编辑: 李立平 封面设计: 李立平 责任校对: 李立平 责任印制: 李立平

地址: 北京市西城区百万庄大街24号
 邮编: 100120
 电话: 010-28281000
 网址: <http://www.cip.com.cn>
 电子邮箱: custserv@cip.com.cn
 印刷: 2008年2月第1次印刷
 印张: 3.1
 字数: 210 000
 定价: 11.20元

高等教育出版社

00-23427

内容简介

本书是中等职业教育国家规划教材配套教学用书,根据教育部颁布的中等职业学校重点建设专业教学指导方案,同时参考了有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级考核标准,在保留2003年出版的中等职业教育国家规划配套教材《单片机原理及应用技术》编写风格的基础上,根据近几年中等职业教育教学改革的发展情况,贯彻落实“以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位”的职业教育办学指导思想,修订而成。

本书主要内容有单片机基本知识、单片机的基本电路、指令系统、MCS-51系列单片机的中断系统与定时器/计数器、输入与输出、存储器与I/O接口扩展及单片机应用系统设计与实验开发系统等。

本书采用出版物短信防伪系统,同时配套学习卡资源。用封底下方的防伪码,可登陆 <http://sve.hep.com.cn> 网站,进入高等教育出版社4A网络教学平台,进行网上学习,下载资源和答疑服务。

本书可作为中等职业学校电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业及相关专业教材或岗位培训用书,也可作为广大单片机用户和电子爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

单片机原理及应用技术/刘振海主编.—2版.—北京:高等教育出版社,2008.5
电子电器应用与维修专业、电子技术应用专业
ISBN 978-7-04-023427-5

I. 单… II. 刘… III. 单片微型计算机—专业学校—教材 IV. TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第051428号

策划编辑 韦晓阳 责任编辑 李葛平 封面设计 李卫青 责任绘图 尹莉
版式设计 余杨 责任校对 杨凤玲 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社

社址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100120

总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司

印刷 北京市南方印刷厂

开本 787×1092 1/16

印张 9

字数 210 000

购书热线 010-58581118

免费咨询 800-810-0598

网址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 2003年8月第1版

2008年5月第2版

印次 2008年5月第1次印刷

定价 11.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 23427-00

第2版前言

《单片机原理及应用技术》(第1版)自2003年出版以来,因其应用性、实践性强等特点,受到中职学校一线教师的好评。鉴于近年来,国内职业教育形势发生了较大的变化,中等职业教育培养目标与教学模式与以前相比有很大不同,再加上单片机技术本身不断发展,使得教材部分内容需要更新,为此,高等教育出版社组织对该教材进行了修订,以适应新的职业教育教学改革方向,使教材更加贴近教学的实际要求。

教材在保留第1版编写风格的基础上,为便于学生的理解和掌握,针对中等职业学校学生的实际情况,将原有的知识体系进行了调整,减少了理论知识的讲解;降低了部分章节的难度,增加了与实际联系紧密的例子。例如,增加了交通灯信号控制、水塔水位控制、作息时间控制、步进电机控制等实际应用案例。

本教材参考学时为96学时,具体安排建议如下:

章节	理论(学时数)	技能(学时数)	合计(学时数)
第一章	4	0	4
第二章	4	2	6
第三章	12	16	28
第四章	6	8	14
第五章	6	8	14
第六章	6	4	10
第七章	6	14	20
合计	44	52	96

本书采用出版物短信防伪系统,同时配套学习卡资源。用封底下方的防伪码,可登陆 <http://sve.hep.com.cn> 网站,进入高等教育出版社4A网络教学平台,进行网上学习,下载电子教案、教学演示文稿等资源和答疑服务。

本书由青岛市职业技术教育教研室刘振海担任主编,青岛电子学校陈伟和闫琳琳参编。其中,第1、2、3章内容及习题由闫琳琳编写,第4、5章内容及习题由刘振海编写,第6、7章内容及习题、附录部分由陈伟编写,全书由刘振海统稿。此次修订,由中国海洋大学魏志强教授审阅全书,审者为本书质量的进一步提高,提出了宝贵意见,在此谨表示诚挚的谢意。赵魁德、陈群、刘艺、闫晓伟、肖晓峰同志也为本书编写做了一定的工作,在此表示感谢。

由于编写时间仓促,经验不足,书中不足之处,诚望广大读者提出宝贵意见。

编者
2008年1月

第1版前言

随着我国社会主义市场经济体制的初步建立,我国社会经济进入了一个高速发展的时期,经济结构调整在全国范围内深入开展,高科技的发展更是日新月异。面对变化了的客观现实,中等职业教育如何做到与宏观经济结构调整和科学技术发展相匹配,更好地为经济建设服务,已成为中等职业教育亟须解决的问题。2001年,青岛市职教教研室承接了教育部《中等职业教育教材如何贯彻落实全面素质教育为基础,能力为本位的教学指导思想》的课题,并进行了深入的研究。结合本课题的研究成果,同时根据教育部关于中等职业教育课程改革思路和中等职业学校重点建设专业教学指导方案的基本要求,并参照有关行业的职业技能鉴定标准组织编写了本教材。

本教材在编写过程中力图贯彻落实全面素质教育为基础、能力为本位的教学指导思想,为中等职业教育的培养目标服务,体现中等职业教育的特色。本教材有以下主要特点:

1. 充分考虑学生的知识基础,章、节内容安排相互贯通,由浅入深,以学生可以接受的方式,讲授各种基本概念、基本原理及应用。
2. 教材编写以定性介绍为主,减少复杂的理论分析,尽量做到原理分析简单易懂。
3. 书中选择了简单而有代表性的例题及思考题,使学生能够很直观地掌握单片机的工作原理及基本应用。

本书由青岛市职业教育教研室刘振海主编,青岛电子学校陈伟和闫琳琳参编。其中,第1、2、3章内容及习题由闫琳琳编写,第4、5章内容及习题由刘振海编写,第6、7章内容及习题、实验、附录部分由陈伟编写。全书由刘振海统稿。

本书在编写过程中,参考了有关单片机方面的书籍资料,由中国海洋大学计算机系魏志强教授主审,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限和时间仓促,书中难免有错误和纰漏,恳请广大读者批评指正。

编者

2003年1月

目 录

第一章 单片机基本知识	1	方式	66
第一节 单片机与微型计算机	1	第三节 MCS-51 系列单片机并行 I/O	
第二节 单片机内部结构与引脚功能	3	接口及应用	68
第三节 内部存储器的结构	6	第四节 MCS-51 系列单片机串行口及	
思考与练习	13	应用	70
第二章 单片机的基本电路	14	思考与练习	82
第一节 CPU 时序及振荡电路	14	第六章 存储器与 I/O 接口扩展	84
第二节 复位电路	16	第一节 系统扩展概述	84
第三节 基本电路	17	第二节 程序存储器的扩展	88
思考与练习	18	第三节 数据存储器的扩展	92
第三章 指令系统	19	第四节 外部数据存储器 and 外部程序	
第一节 MCS-51 系列单片机指令系统		存储器同时扩展	94
简介	19	第五节 简单的 I/O 接口扩展	95
第二节 数据传送类指令	21	第六节 通用可编程接口芯片	97
第三节 算术运算类指令	25	第七节 存储器与 I/O 接口扩展	
第四节 逻辑操作类指令	28	应用举例	105
第五节 位操作类指令	30	思考与练习	107
第六节 控制转移类指令	33	第七章 单片机应用系统设计与实验	
思考与练习	38	开发系统	109
第四章 MCS-51 系列单片机的中断系统		第一节 单片机应用系统简介	109
与定时器/计数器	41	第二节 MCS-51 系列单片机的开发与	
第一节 中断的基本概念	41	开发系统	111
第二节 MCS-51 系列单片机的中断		第三节 MCS-51 系列单片机汇编语言	
系统	43	伪指令	114
第三节 定时器/计数器	51	第四节 单片机设计实例	115
第四节 定时器/计数器应用举例	57	附录	130
思考与练习	62	附录一 ASCII 码(美国标准信息	
第五章 输入与输出	65	交换代码)表	130
第一节 输入/输出的基本概念	65	附录二 MCS-51 指令表	131
第二节 微机与外设之间的数据传送		参考文献	137

二、单片机的结构特点

MCS-51 系列单片机发展至今,虽然有许多厂家各自开发不同的兼容芯片,但基本结构差别并不是很大。

(1) 控制功能强。

指令系统丰富,易于掌握。具有条件转移指令、I/O 逻辑操作并开辟了位操作区和特殊功能寄存器 SFR 区,可以极大地满足工业控制的要求。

(2) 片内存储器容量有限。

芯片内集成有存储器,一般程序存储器 ROM 的容量小于 8 KB,数据存储器 RAM 的容量小于 256 B。

(3) 可靠性高。

单片机严格将程序存储器 ROM 和数据存储器 RAM 在空间上分开,使用不同编址方式和不同的寻址方式。程序指令、常数、表格固化在 ROM 中,不易被破坏,许多信号通道在同一芯片内,抗干扰性高于一般 CPU。

(4) 易扩展。

芯片内具有计算机正常工作所需的器件,片内有总线、并行及串行输入/输出端,可以方便地构成各种规模的应用系统。

(5) 体积小,功耗低。

(6) 性能价格比高。

三、单片机的应用

单片机自身的特点决定了其应用的广泛性,遍及生产生活的各个领域。

(1) 智能产品:单片机与机械产品结合,使传统的机械产品的结构简化,控制实现智能化。如,某品牌汽车中,就使用了几十个嵌入式单片机芯片;在传真打字机中,使用单片机可取代近千个机械器件。

(2) 数控型控制机:使用单片机作为控制系统的简易控制机,可以增强功能,降低成本,还可以减轻数控型控制机的负担。

(3) 智能仪表:单片机应用于测量控制仪表,能促使仪表的数字化、智能化,可以方便地解决测量仪器中的误差纠正、线性化等问题。

(4) 在智能接口和多机系统中的应用:在计算机系统,特别是在较大型工业测控系统中,用单片机进行接口的控制和管理,可以使系统运行速度提高,减少接口的通信密度,能极大地提高接口的管理水平。

(5) 在人们日常生活中的应用:在家用电器、电子玩具中配上单片机,增强了功能;在交通管理方面,使用单片机可以针对具体的车流量、人流量进行控制;应用于电梯、自动扶梯中的单片机控制功能,给人们的生活带来了便利。

四、单片机主要品种及系列

表 1-1 列出的是 MCS-51 系列单片机以 8051 芯片为代表的系列型号。

表 1-1 MCS-51 系列单片机型号

型 号	片外 ROM	片内 ROM	片外 RAM	片内 RAM
8752	64 KB	8 KB	64 KB	128 B
8052	64 KB	8 KB	64 KB	128 B
8032	64 KB	0	64 KB	128 B
8751	64 KB	4 KB	64 KB	128 B
8051	64 KB	4 KB	64 KB	128 B
8031	64 KB	0	64 KB	128 B

第二节 单片机内部结构与引脚功能

一、MCS-51 系列单片机内部结构

图 1-1 所示为 8051 芯片的内部结构框图。

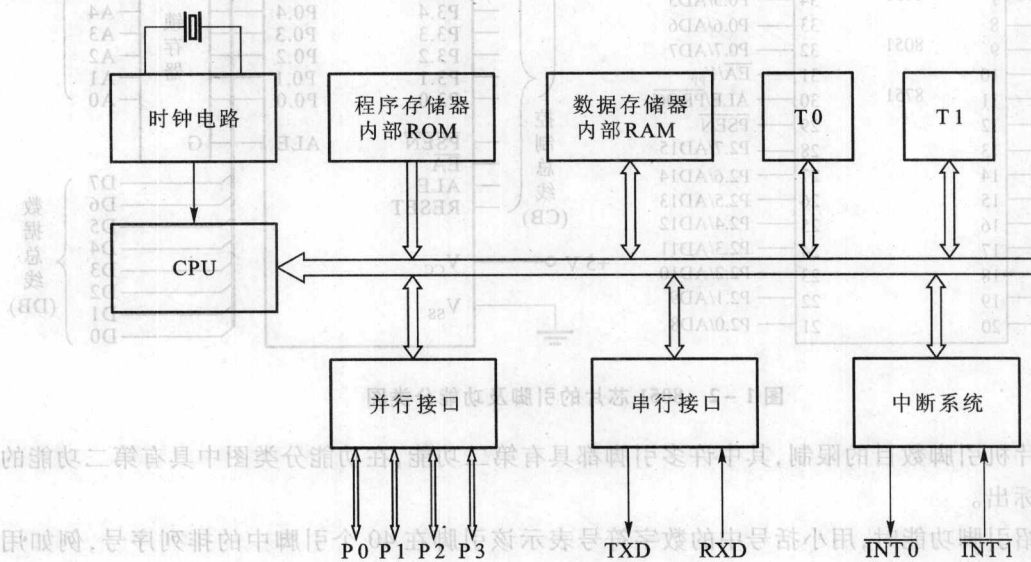


图 1-1 8051 芯片的内部结构框图

8051 芯片标准结构包括：

- (1) 内部数据总线、存储器的宽度为 8 位。
- (2) 程序存储器：内部有 4 KB、外部最多可扩展至 64 KB。
- (3) 数据存储器：内部有 128 B、外部最多可扩展至 64 KB。
- (4) 4 组 8 位的并行接口：P0、P1、P2、P3。

(5) 1 个串行接口:完成数据的串行输出。

(6) 5 个中断源:用来满足控制过程的需要。

除了以上主要部分外,单片机还集成了时钟电路、复位电路等。以上各部分结构,现在只需作简单了解。

二、芯片各引脚功能及定义

8051 芯片的封装方式有方形扁平封装、塑料有引线芯片载体封装、双列直插式封装 3 种形式。本书以双列直插式封装的 8051 芯片作为研究对象,因其采用 40 个引脚双并排塑料封装,又称为 PDIP。

图 1-2 所示为 8051 芯片的引脚排列及引脚功能分类图。

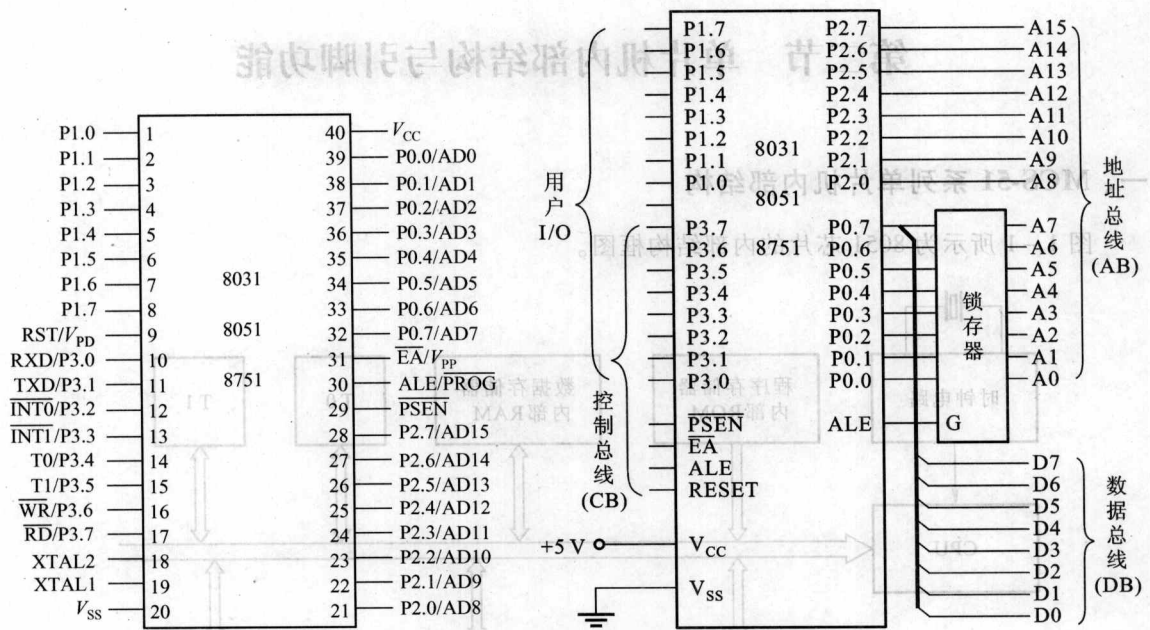


图 1-2 8051 芯片的引脚及功能分类图

受单片机引脚数目的限制,其中许多引脚都具有第二功能,在功能分类图中具有第二功能的引脚已经标出。

在介绍引脚功能时,用小括号中的数字符号表示该引脚在 40 个引脚中的排列序号,例如用 (40) 表示第 40 号引脚。

从引脚的功能来分,可将引脚分为三类。

1. 工作电源引脚

几乎所有的芯片工作时都需要接电源,8051 芯片的电源引脚与大部分数字集成电路的电源引脚相似。

V_{CC} (40): 右上角,接电源 V_{CC},连接 5 V ± 10% ;

V_{SS} (20): 左下角,接地端 GND。

2. 时钟振荡电路引脚

单片机都需要时钟脉冲,XTAL1(19)和 XTAL2(18)即为 8051 芯片的时钟振荡电路引脚,位于接地引脚的上方。

使用内部振荡电路时,两引脚外接晶体;使用外部振荡电路时,用于接外部时钟脉冲。

3. 控制信号引脚

(1) ALE/PROG(30):地址锁存控制/片内 EPROM 编程脉冲输入信号。

访问外部存储器时,ALE 用于锁存外部地址的低 8 位。不访问外部存储器时,会固定输出时钟振荡频率的 1/6 频率,可作为外部定时时钟。

PROG是对含有 EPROM 的 8751 芯片编程时写入时钟的输入端。

(2) PSEN(29):外部程序存储器选通信号。

无论是哪种存储器,只要把它与 PSEN 引脚连接到一起,就成为了程序存储器。这是在存储器使用中用来区别程序存储器和数据存储器的非常重要的一点。

(3) I/O 引脚:输入/输出引脚。

这是将单片机与外部被控设备连接起来的通道。输入、输出信号的传输要通过它们实现,习惯上称为 I/O 接口线。

在引脚的排列上,可以找到一些规律:紧接着 V_{CC} 引脚的为第 39 引脚,是 P0 接口的开始引脚,至第 32 脚为 P0 接口;P0 接口的对面就是 P1 接口,即第 1 脚至第 8 脚;P2 接口的引脚开始自 P1 接口的斜对角第 21 脚;而 P2 接口的对面为 P3 接口,自第 10 脚至第 17 脚。

这样,可以得到 8051 芯片引脚的辅助记忆图,如图 1-3 所示。

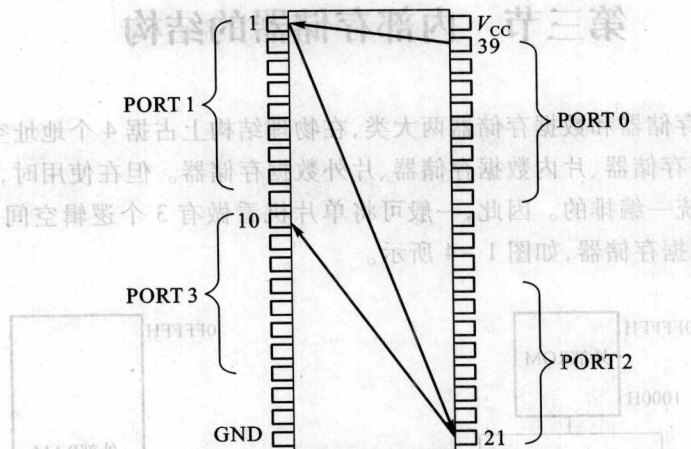


图 1-3 引脚辅助记忆图

除了 P1 接口外,I/O 的其他接口都具有第二功能。

P0 接口(32~39):8 位双向传输线。外部扩展存储器时,先作为低 8 位地址的传输线(A0~A7),传送外部地址的低 8 位,然后用作数据的传输线(D0~D7);不扩展存储器时,作为一般的 I/O 接口使用。

P1 接口(1~8):只作 8 位双向传输线。

P2 接口(21~28):8 位双向传输线。扩展外部存储器时,用于存放外部的高 8 位地址

(A8 ~ A15)。

P3 接口(10 ~ 17):8 位双向传输线。P3 接口其余各引脚的第二功能见表 1-2。

表 1-2 P3 接口引脚第二功能

P3 接口引脚	第二功能	P3 接口引脚	第二功能
P3.0	RXD 串行口接收引脚	P3.4	定时器 0 外部输入引脚
P3.1	TXD 串行传送引脚	P3.5	定时器 1 外部输入引脚
P3.2	外部中断INT0输入引脚	P3.6	外部 RAM 写信号 WR
P3.3	外部中断INT1输入引脚	P3.7	外部 RAM 读信号 RD

(4) RST/V_{PD}(9):复位信号/备用电源输入端。

RST 信号为第一功能,在该引脚输入 10 ms 以上的高电平时,单片机将实现复位。第二功能是备用电源输入端,以保护片内 RAM 的信息不丢失。

(5) \overline{EA} /V_{PP}(31):存储器引脚。

8051 芯片内部有存储器,外部也可接存储器。单片机使用内部还是外部存储器,视 31 脚的状态而定。

当 EA = 1 时,系统使用内部存储器,反之则使用外部存储器。

在阅读内部结构框图时,应注意图中箭头的方向,箭头的方向表示了数据传送的方向。

第三节 内部存储器的结构

存储器分为程序存储器和数据存储器两大类,在物理结构上占据 4 个地址空间,分别是片内程序存储器、片外程序存储器、片内数据存储器、片外数据存储器。但在使用时,是将片内和片外程序存储器地址进行统一编排的。因此,一般可将单片机看做有 3 个逻辑空间:程序存储器、片内数据存储器、片外数据存储器,如图 1-4 所示。

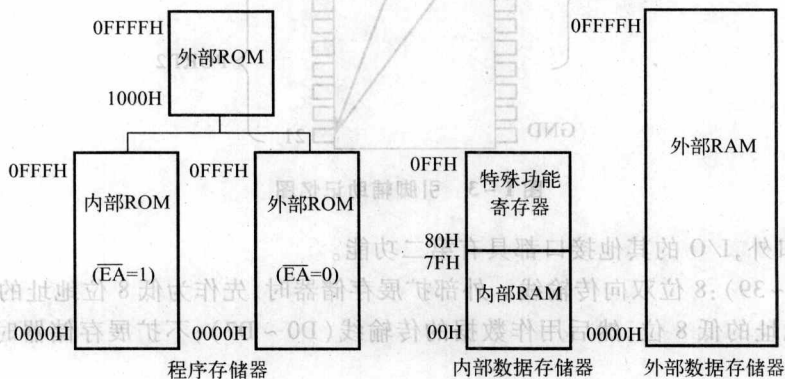


图 1-4 存储器地址空间分布图

从图 1-4 中可以看出,程序存储器的地址范围是 0000H ~ 0FFFFH,而数据存储器的两部分的地址分配是各自独立的。片内数据存储器为 8 位地址,占 256 B;片外数据存储器为 16 位地址,占 64 KB。

一、程序存储器 ROM

CPU 只能从程序存储器中读出数据,并不能随便写入数据,因此常用它的简称 ROM (Read Only Memory) 来代替。

单片机芯片内部是否具有 ROM 以及 ROM 的形式如何,是区别不同型号单片机的一个标准。MCS-51 系列单片机可分为 8031、8051、8751 等型号。其中,8031 芯片不含内部程序存储器,8051 芯片内部含有程序存储器 ROM,而 8751 芯片内部含有可编程的程序存储器 EPROM。

在存储器地址空间分布图中,可以看出,CPU 提供了一个 \overline{EA} 信号来区分内部 ROM 或外部 ROM。当 \overline{EA} 为高电平时,从内部 ROM 中取程序,地址大于 0FFFFH 后,自动转向片外 ROM 取指令。而 8031 芯片并没有片内 ROM,只能将 \overline{EA} 接低电平,使用片外 64 KB 存储空间。

注意:从程序存储器的空间分布可以看出:如果编写的程序不是很复杂,4 KB 的 ROM 已经足够了;而对于坏掉的 8051 或 8052 芯片,很可能是其中的 ROM 坏了,在这种情况下,可以将引脚接地,改为使用外部扩展的 ROM,即把它当作 8031 或 8032 芯片来使用。

在 ROM 中,有一些存储器单元是留给系统支配的,用户不能随意使用。

(1) 0000H ~ 0002H 单元用于初始化程序。

(2) 0003H ~ 002AH 单元被均分为 5 段,用于存放 5 个中断源的入口地址及中断服务程序。但这几个单元难以存放一个完整的中断程序,所以在中断入口处,存放的往往是一条无条件转移指令,一旦单片机响应中断,CPU 便自动跳到该地址所指定的单元,执行程序。

中断入口地址分配如下:

0000H: MCS-51 单片机复位后,PC 内容为 0000H,系统自 0000H 单元开始执行程序;

0003H: 外部中断 0 入口;

000BH: 定时器 0 溢出中断入口;

0013H: 外部中断 1 入口;

001BH: 定时器 1 溢出中断入口;

0023H: 串行口中断入口。

数据存储器又称随机存取存储器,可用 RAM (Random Access Memory) 来表示。

二、内部数据存储器 RAM

数据存储器用于在程序运行中进行数据的暂存,存储内容会随着电源的关闭而消失。

MCS-51 系列单片机的程序存储器和数据存储器是各自独立的区块,因此,二者在使用时,不会发生地址上的冲突。

除了内部数据存储器外,还可扩展外部数据存储器,这两部分的数据存储器是可以并存的,只是在进行访问的时候,用到的指令不同罢了,这在后面的章节中会具体讲到。

对于整个内部数据存储器,地址范围为:0000H ~ 00FFH,共 256 B。

0000H ~ 007FH 之间为 128 B 的 RAM 区,0080H ~ 00FFH 之间为 128 B 的特殊功能寄存器

SFR 区。
内部数据存储区包括工作寄存器区、位操作区和一般 RAM 区,如图 1-5 所示。

1. 工作寄存器区

整个工作寄存器区的分布如图 1-6 所示,对应的地址范围为:0000H~001FH,共 32 个单元,是用来存放数据和运行结果的。



图 1-5 内部数据存储区分布 图 1-6 工作寄存器区

这 32 个单元,被平均分为了 4 组,分别称为第 0 组、第 1 组、第 2 组和第 3 组。每组中,都有 8 个存储单元 R0~R7。每个存储单元都有唯一的单元地址。

在程序运行期间,每次只能选择这 4 组工作寄存器中的某一组,被使用的工作寄存器组称为当前工作寄存器组。至于使用哪一组,取决于状态字寄存器 PSW 的相关标志位 RS0 和 RS1 的状态,在指令系统中会作详细的介绍。

单片机复位后,RS0 和 RS1 都被清除为 0,即每次单片机开始工作时,系统首先使用第 0 组工作寄存器。

2. 位操作区

存储单元地址为 0020H~002FH 的 16 个单元,共包含 128 位,是单片机的位操作区。

位操作,指的是对位操作区中的每一个最小单元都可以由 CPU 单独访问或按要求进行一定的处理。

在位操作区中,每个位都有具体的位地址,并且每个位都存在于一定的字节单元中,又有相应的字节地址,见表 1-3。

表 1-3 单片机位操作区

字节地址	位地址							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2FH	7FH	7EH	7DH	7CH	7BH	7AH	79H	78H
2EH	77H			.....				70H
2DH	6FH							68H

续表

字节地址	位 地 址							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2CH	67H	.....					.....	60H
2BH	5FH							58H
2AH	57H		.....			.....		50H
29H	4FH							48H
28H	47H			.....	.....			40H
27H	3FH							38H
26H	37H			.....	.....			30H
25H	2FH							28H
24H	27H		.....			.....		20H
23H	1FH							18H
22H	17H							10H
21H	0FH	.....					.....	08H
20H	07H	06H	05H	04H	03H	02H	01H	00H

从表中可以看出位地址的表示方法与字节地址的表示方法完全相同,因此在使用时一定要注意区别。

具有这个功能区,并且能够对其中的任意位进行独立的操作,可以说是单片机的一大特点和优点。

0020H ~ 002FH 这 16 个单元,可以像普通的 RAM 单元一样进行字节操作。

3. 一般 RAM 区

一般 RAM 区在内部数据存储区中占据的地址空间是:0030H ~ 007FH。这是一个被 CPU 访问最多、使用最灵活的区域。

堆栈开设在这个区域中。什么是堆栈呢?堆栈实际上就是一块连续的存储区域,只不过由专门的寄存器 SP 来进行管理而已,并且设计有专门的堆栈操作原则,其操作原理示意图如图 1-7 所示。

4. 特殊功能寄存器 SFR 区

SFR 是 Special Function Register 的简称,又称为专用寄存器,主要用于在单片机实现的控制过程中,对各功能块的管理监控,并且这些寄存器的功能都是被专门规定的。

内部数据存储器的 0080H ~ 00FFH 共 128 个单元,都分配给了 SFR。但这其中只有 21 个单元是可用的,其余的 107 个单元并没有被定义。因此在访问它们时,只会得到一些随机数,从而可能影响整个程序的执行,甚至造成单片机系统的“死机”,一般情况下不要使用。

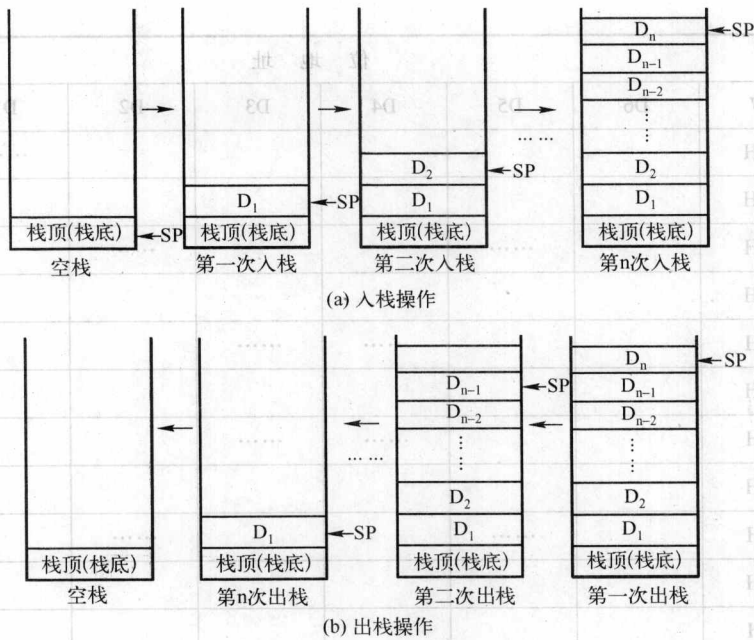


图 1-7 堆栈操作原理示意图

8051 芯片中的特殊功能寄存器见表 1-4。

表 1-4 特殊功能寄存器

标识符	名称	地址
· ACC	累加器	0E0H
· B	B 寄存器	0F0H
· PSW	程序状态字	0D0H
SP	堆栈指针	81H
DPTR	数据指针(包括 DPH 和 DPL)	83H 和 82H
· P0	接口 0	80H
· P1	接口 1	90H
· P2	接口 2	0A0H
· P3	接口 3	0B0H
· IP	中断优先级控制	0B8H
· IE	中断允许控制	0A8H
· TMOD	定时器/计数器方式控制	89H
· TCON	定时器/计数器控制	88H
* · T2CON	定时器/计数器 2 控制	0C8H
· TH0	定时器/计数器 0(高位字节)	8CH
· TL0	定时器/计数器 0(低位字节)	8AH
· TH1	定时器/计数器 1(高位字节)	8DH
· TL1	定时器/计数器 1(低位字节)	8BH

标识符	寄存器名称	地址
* TH2 - H00	定时器/计数器 2(高位字节)	0CDH
* TL2 - H80	定时器/计数器 2(低位字节)	0CCH
* RLDH - H01	定时器/计数器 2 自动再装载(高位字节)	0CBH
* RL DL - H81	定时器/计数器 2 自动再装载(低位字节)	0CAH
· SC ON	串行控制	98H
SBU F	串行数据缓冲器	99H
PC ON	电源控制	97H

注：带·号的 SFR 可按字节和位进行寻址；带*号的 SFR 与定时器/计数器 2 有关。

在 SFR 中,下列寄存器经常使用,需要大家掌握。

(1) 累加器 ACC

是程序控制中使用频率最高的寄存器之一。

可以对累加器 ACC 进行位操作,字节地址是 0E0H。

在指令系统中,累加器可以写作 ACC 和 A 两种形式。

(2) 寄存器 B

主要用于乘除运算中,与累加器 ACC 相配合,用来保存运算结果。字节地址是 0F0H,也可以作为一般寄存器使用。

(3) 程序状态字寄存器 PSW

存放程序执行的状态信息,表征各条指令的执行对单片机的状态影响。字节地址是 0D0H,经常作为程序的查询和判别的条件使用。

PSW 的各位都有具体的名称和用处:

Cy	AC	F0	RS1	RS0	OV	F1	P
----	----	----	-----	-----	----	----	---

① Cy:无符号数加、减运算进(借)位标志位

在算术运算中,根据进行的是加法运算或减法运算,分别作为进位标志或借位标志,用来表示在运算过程中,出现了进位或是借位。不过 Cy 只能表示在最高位出现的进位或借位。

当出现最高位的进位或借位时,Cy 位为 1,否则为 0。

② AC:辅助进(借)位标志位(半字节进、借位标志位)

在算术运算中,当出现了低半字节向高半字节的进位或借位时,这个位的状态变为 1,否则为 0。

这个标志位主要用于对 BCD 码数运算进行调整的情况下。

③ F0:用户自定义标志位

没有具体的实际标志任务,由用户自己根据程序编写的需要,自行定义。

④ RS0、RS1:工作寄存器区选择控制位

根据两标志位的不同状态组合,可以从 4 组工作寄存器组中,任意选择一组作为当前工作寄存器组,见表 1-5。