

松 岗

北京科海培训中心

8051 单片机 C 语言控制与应用

陈龙三 编著

张 琦 审校

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

著作权合同登记号:01-1999-1206

内 容 提 要

本书介绍使用 C 语言开发 8051 单片机系统的技术。

全书从介绍 8051 芯片以及 C 语言的基础知识入手,结合应用实例详细介绍了 8051 的基本 I/O 控制、中断控制、计数器应用、串行通信应用、LCD 显示接口应用、A/D 与 D/A 转换接口应用等一些在实际工作中最常用的技术。另外,本书涉及了一些 8051 单片机应用的新领域,如利用 8051 发出声音效果、进行语音控制、无线电遥控、红外线遥控等新技术。

本书由浅入深,内容丰富新颖、实例丰富,适合于广大使用 C 语言进行 8051 系统开发的读者。也适用于大专院校工控及相关专业的师生教学参考。

版 权 声 明

本书为台湾松岗电脑图书资料股份有限公司独家授权的中文简体字版本。本书专有出版权属北京科海培训中心与清华大学出版社所有。在没有得到本书原版出版者和本书出版者的书面许可时,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书的一部分或全部内容,以任何形式(包括资料和出版物)进行传播。

本书原版权属于松岗电脑图书资料股份有限公司。

版权所有,侵权必究

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得进入各书店。

书 名: 8051 单片机 C 语言控制与应用

编 著: 陈龙三

审 校: 张 琦

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者: 北京门头沟胶印厂

发 行: 新华书店总店北京科技发行所

开 本: 16 印张: 23.5 字数: 572 千字

版 次: 1999 年 8 月第 1 版 2002 年 1 月第 7 次印刷

印 数: 18001~19000

书 号: ISBN 7-302-03686-1/TP·2052

定 价: 35.00 元

前 言

8051 系列是目前在应用中最为流行的单片机之一,它广泛地应用在自动控制、智能家电等许多领域中。8051 系列单片机得到了 Intel 等许多大公司的支持,并纷纷开发出了兼容的多种芯片。8051 单片机技术也是广大科技人员进行实际开发的必备技能。因此采用 8051 系列单片机进行开发的项目具有很强的适应性。

C 语言是目前唯一一种可以运行在从单片机、PC 机直到巨型机等各种机型的高级语言。目前 8051 单片机已具有了 C 语言编译系统和实时多任务操作系统,用它来开发项目更是多快好省。C 语言功能强大,十分适用于控制系统的开发,它的优点主要有:

1. 作为一种高级语言、书写方便,易于开发出功能复杂的程序。
2. 良好的开发环境,调试方便。
3. 可移植性强,如在一种机型开发的程序可以轻松地移植到另一种机型上。
4. 作为一种编译语言,C 语言的效率很高,在一些规模较大的程序开发中,使用 C 语言开发程序的效率甚至高于使用汇编语言开发的程序。

但是,国内关于使用 C 语言开发 8051 单片机的技术资料凤毛麟角,广大开发人员也大多采用汇编语言来进行系统开发,效率较低且易于出错。相信本书的推出能为 8051 C 语言的推广起到促进作用。

虽然本书采用 MICRO-C51 编译器作为例子,但是由于 C 语言的标准化,使用其他的 C 编译器(如 Franklin, Archimedes 等)也是类似的。读者完全可以采用其他的 C 编译器来学习本书,只要参考所用编译器的特点作一些局部的改动即可。

本书对于每种 8051 的应用都通过具体实例来讲解,有些实例甚至可以直接应用到实际项目中去,所以对于想迅速采用 8051 C 语言进行开发的读者本书具有很好的参考价值。

书中还提及了一些 8051 应用的新领域,如语音控制、无线电遥控、红外线遥控等,相信这些应用都能给读者以启发,利用 8051 开发出自己更加出色的系统。

审校者 张琦

1999.7 于清华园

序

单片机 8051 是目前市面上相当流行的单片机,大专院校也普遍有开这门单片机实验与应用的课程,由于 8051 在业界的大量使用,未来的市场还是非常看好,无怪乎还有众多的厂商纷纷推出兼容的单片机,及支持 8051 的程序开发工具,可以预见未来这几年单片机市场上 8051 还会占有一席之地。所以学习自动控制,选择 8051 绝对不会后悔,即使做产品设计也是不错的选择。

一般微处理机或是单片机程序设计的工具是使用汇编语言,若真正以汇编语言设计一个较长、较完整的控制程序,将会发现注释比原始程序还要来得长,而且原始程序过一段时间不看,若是要修改一下功能,好像又要花心思重头再来读程序。对初学者而言学汇编语言的确是有点复杂,但对从事硬件的设计却是必备的,若从系统开发时间来看,效率不是很高,在过去汇编语言一直是程序设计师们唯一的选择。

随着个人电脑的普及,软件开发工具支持齐全,在 PC 上我们可以很容易以高级 C 语言来设计一般的工程应用控制程序,直接来控制硬件的工作,只是在真正应用上往往会觉得利用一部 PC 却只做些小小的控制,实在有点大材小用,似乎单片机便可解决问题,体积小,又省电,但又要面临设计汇编语言程序的困难,多么希望单片机 8051 能像 PC 一样有支持 C 语言的编译器。

8051 是一种相当热门的单片机,国外有不少软件开发厂商纷纷推出支持 8051 的 C 语言编译器,在台湾常见的有 IAR 公司及 2500 A.D. 公司开发的编译器,上述这些编译器功能均相当的齐全,属专业版,价格自然不低。在偶然的机会下接触到加拿大软件公司 DAVE DUNFIELD 推出的一套 8051 C 编译器 MICRO-C51,功能上虽然不支持浮点运算,但价格是学生、业余玩家都购买得起的。在好奇之余,拿它来开发某些 8051 单片机专业设计,发觉非常好用,因此想把这套编译器介绍给对 8051 设计有兴趣的朋友做参考。

这几年来我们工作室以此套 8051 C 编译器为客户完成了不少的自动控制专业设计,深深觉得它的确好用。现在您可以廉价的方式拥有一套原版的 8051 C 语言编译器,从此做 8051 程序设计不必完全去依靠汇编语言,一个指令一个指令逐一编写了,可以省下我们很多宝贵的时间和精力。

基本上,使用 C 语言编译器做程序设计有以下的好处:

1. 程序好写,它是结构化语言,易于开发复杂的程序。
2. 程序易读易懂,修改容易。
3. 除错方便。
4. 移植性高,可在 PC 上测试过,再移植到 8051 编译器上编译而执行。

因此,从前写一个 8051 汇编语言控制程序做专业设计,可能要花掉 3 天的时间。现在只要花一个晚上便可设计好程序开始进行调试了,效率上至少快 3 倍以上,聪明的读者是不是有点心动了呢?

本书是一本学习 8051 C 语言入门的参考用书,从最基本的 8051 内部结构开始介绍,程序如何设计,如何产生可执行文件,及如何测试都做详细的说明,在实验环境上,本书实验可由一般 ICE、ROM 模拟器或是 89C51 烧录模拟器来做实验。书中主要以便宜实用的 ROM 模拟器当做主要的开发测试工具做 8051 程序开发设计,并以 89CXX 刻录模拟器(EPM89)作为辅助工具,8051 硬件平台是使用 8051 多功能控制板(P51-PCB),这对初学者或是在校学生均是不错的选择,尤其是遇到要做毕业设计时,您就不必整天都呆在学校的实验室与 ICE 为伴,在家中便可以利用 ROM 模拟器做专题制作,甚至以后还可以自组个人工作室做一些专业的硬件产品设计。读者如果看过本书,您将会发现开发 8051 的控制程序就像在 PC 上写 TURBO C 那么的方便、快速而容易。

在书中介绍以 C 语言来设计 8051 常用的控制程序,包括基本 I/O 控制、中断控制、计时计数器应用、串行接口控制、LCD 接口控制、声效设计、数字至模拟转换接口等,最后并尝试将过去我们工作室开发过的特殊应用接口控制技术,如声控、无线电遥控、红外线遥控的技术加以介绍,供一般的 8051 玩家参考,读者若对 MICRO-C51 编译器有兴趣的话,欢迎与我们工作室洽商与讨论。

信箱:台湾高雄邮政信箱 1262 号

网址:wwwhome.fancy.com.tw/~ufvic

电子邮件:ufvicwen@ms2.hinet.net

陈龙三

1998. 4

目 录

第 1 章 单片机 8051 简介	(1)
1.1 8051 特性	(1)
1.1.1 8051 系列成员	(2)
1.2 其他 8051 兼容芯片简介	(3)
1.2.1 ATMEL 89C51 系列单片机	(3)
1.2.2 DALLAS DS80C320 单片机	(3)
1.2.3 WINBOND W78C31 单片机	(4)
1.3 8051 引脚说明	(4)
1.4 系统重置	(7)
1.5 内存空间	(7)
1.5.1 只读存储器	(8)
1.5.2 随机存储器	(9)
1.5.3 地址 00H~7FH	(10)
1.5.4 特殊功能寄存器	(11)
1.5.5 外部随机存储器	(13)
1.6 8051 内部控制寄存器	(15)
1.6.1 IE:中断允许寄存器	(15)
1.6.2 IP:中断优先次序寄存器	(16)
1.6.3 TMOD:计时器模式控制寄存器	(16)
1.6.4 TCON:计时控制寄存器	(17)
1.6.5 SCON:串行端口控制寄存器	(18)
1.6.6 PCON:电源控制寄存器	(18)
1.7 习题	(19)
第 2 章 实验环境设定	(20)
2.1 实验必备的硬件配置	(20)
2.2 软件使用工具	(22)
2.3 硬件接口卡	(23)
第 3 章 8051 C 编译器使用说明	(26)
3.1 MICRO-C51 编译器特性	(26)
3.1.1 MICRO-C51 编译器特性	(26)
3.2 MICRO-C51 编译器组成	(27)
3.2.1 磁盘内容	(28)
3.2.2 代码兼容性	(31)
3.3 内存模式	(31)

3.3.1	极小型模式	(32)
3.3.2	小型模式	(32)
3.3.3	压缩型模式	(33)
3.3.4	中型模式	(33)
3.3.5	大型模式	(33)
3.3.6	局部变量存取	(34)
3.3.7	全局变量存放	(34)
3.4	编译程序	(34)
3.4.1	前置处理器	(35)
3.4.2	编译器	(35)
3.4.3	最优化处理器	(35)
3.4.4	汇编语言编译器	(35)
3.4.5	链接器	(35)
3.5	综合的编译程序	(35)
3.5.1	CC51 指令格式	(36)
3.5.2	编译器出现的错误消息	(37)
3.6	工作环境设置	(37)
3.7	操作实例	(39)
3.8	以 ROM 模拟器来做程序测试	(47)
3.8.1	X.BAT 内容	(48)
3.8.2	T.BAT 内容	(49)
3.9	使用 89C51 烧录模拟器来做程序测试	(51)
3.9.1	X1.BAT 内容	(52)
3.10	MICRO-C51 程序设计技巧	(53)
3.10.1	存取 8051 单片机特殊功能寄存器	(53)
3.10.2	位的控制	(54)
3.10.3	中断子程序的设计	(55)
3.10.4	内存应对式 I/O	(56)
3.10.5	程序中加入汇编语言语句	(57)
第 4 章	8051 多功能控制板设计	(59)
4.1	控制板设计概念	(59)
4.1.1	单片机控制板基本功能	(59)
4.2	8051 多功能控制板特性	(60)
4.3	8051 基本控制电路	(61)
4.4	8051 内存扩充设计	(62)
4.4.1	系统总线	(63)
4.4.2	内存使用	(64)
4.4.3	I/O 解码	(66)
4.5	通信接口	(66)
4.6	LCD 接口	(67)
4.6.1	LCD 特性	(67)
4.6.2	引脚说明	(68)

4.7	8255 接口	(69)
4.8	7 段数码管及按键输入	(70)
4.9	D/A 语音接口	(71)
4.9.1	引脚说明	(72)
4.9.2	DAC0800 接口设计	(73)
4.9.3	音频放大电路	(74)
4.10	声效接口	(75)
4.10.1	芯片特性	(75)
4.10.2	内部结构	(76)
4.10.3	引脚说明	(77)
4.10.4	可编程声效发生器接口设计	(78)
4.11	LED 显示及蜂鸣器控制	(80)
4.12	电源控制电路	(81)
第 5 章 8051 多功能控制板制作及测试		(83)
5.1	8051 多功能控制板快速安装及测试	(83)
5.2	单片机基本工作验证	(84)
5.3	测试 RS232 接口	(85)
5.4	测试 8255 接口	(86)
5.5	共阴极 7 段数码管测试	(87)
5.6	测试按键输入	(87)
5.7	测试蜂鸣器	(87)
5.8	测试 8 只 LED	(87)
5.9	声效测试	(88)
5.10	测试 D/A 接口	(88)
5.11	测试 8255 I/O 扩充接口	(89)
5.12	测试 LCD 接口	(89)
5.13	加装电源控制	(89)
第 6 章 8255 接口控制		(91)
6.1	8255 简介	(91)
6.2	8255 引脚说明	(92)
6.3	8255 工作说明	(93)
6.3.1	模式设定	(94)
6.4	8255 工作模式	(95)
6.5	8255 模式 1 工作	(96)
6.5.1	模式 1 的输入控制方式	(97)
6.5.2	模式 1 的输出控制方式	(99)
6.5.3	模式 1 的组合	(101)
6.6	8255 模式 2 工作	(101)
6.6.1	模式 2 的组合方式	(102)
6.7	8255 端口 C 的交互式控制信号状态读取	(103)

6.8	8255 接口电路测试	(103)
6.8.1	8255 接口电路测试功能	(104)
6.8.2	P51 I/O 控制头文件 P51.H	(104)
6.9	习题	(107)
第 7 章	多功能控制板基本 I/O 功能	(108)
7.1	单板上工作指示 LED	(108)
7.2	“走马灯”式电路控制	(109)
7.3	读取 DIP 开关设定	(112)
7.4	扫描控制 7 段数码管	(115)
7.4.1	7 段数码管控制	(115)
7.4.2	扫描控制 7 段数码管	(115)
7.5	键盘扫描	(118)
7.6	键盘扫描及 7 段数码管控制	(125)
7.7	蜂鸣器控制	(129)
7.8	习题	(131)
第 8 章	中断控制	(132)
8.1	I/O 控制的方式	(132)
8.1.1	询问式	(132)
8.1.2	中断控制式	(132)
8.1.3	DMA 处理	(132)
8.2	8051 中断控制结构	(133)
8.3	相关控制寄存器	(134)
8.3.1	TCON: 计时控制寄存器	(134)
8.3.2	IE: 中断允许寄存器	(135)
8.3.3	IP: 中断优先权寄存器	(135)
8.4	8051 C 语言中断程序的写法	(135)
8.5	外部中断控制实验 1	(136)
8.6	外部中断控制实验 2	(138)
8.7	习题	(141)
第 9 章	8051 计时计数器	(142)
9.1	计时计数器相关控制寄存器	(142)
9.2	计数器模式 0 的工作	(143)
9.2.1	计时工作脉冲	(144)
9.2.2	启动计数器	(144)
9.2.3	计时时间长短设定	(145)
9.2.4	计时溢出如何处理	(145)
9.3	计数器模式 1 的工作	(147)
9.4	计数器模式 2 的工作	(149)
9.5	计数器模式 3 的工作	(152)

9.6 驱动 7 段数码管	(153)
9.6.1 计数器 0 及计数器 1 同时存在	(156)
9.7 驱动 7 段数码管及按键扫描	(159)
9.8 计时时钟的制作	(164)
9.9 手动计数器实验	(169)
9.10 简易频率计实验	(173)
9.11 习题	(178)
第 10 章 串行接口控制	(179)
10.1 串行数据传送原理	(179)
10.1.1 并行通信	(179)
10.1.2 串行通信	(180)
10.1.3 非同步串行数据传输	(180)
10.1.4 传输速率——波特率	(181)
10.2 8051 串行传输接口	(181)
10.2.1 串行传输模式 0	(182)
10.2.2 串行传输模式 1	(182)
10.2.3 串行传输模式 2	(182)
10.2.4 串行传输模式 3	(183)
10.3 串行传送控制寄存器	(183)
10.4 串行传输波特率的设定	(184)
10.5 PC 上的 RS232 通信程序	(185)
10.5.1 工作命令 cmd	(185)
10.5.2 通信协议参数 byte	(185)
10.5.3 通信端口 port 指定	(186)
10.5.4 通信端口状态	(187)
10.5.5 MODEM(调制解调器)状态	(187)
10.6 串行传送驱动程序	(193)
10.6.1 初始化串行通信端口	(193)
10.6.2 传送数据	(194)
10.6.3 接收数据	(197)
10.7 使用 MICRO C51 函数	(200)
10.7.1 由串行端口输出数据	(200)
10.8 输入一字符串	(205)
10.9 输入一数字	(207)
10.10 建立交互式的 8051 系统开发环境	(209)
10.11 习题	(212)
第 11 章 LCD 接口控制	(213)
11.1 LCD 内部结构介绍	(213)
11.1.1 CG ROM	(213)
11.1.2 DD RAM	(213)

11.1.3	CG RAM	(213)
11.1.4	控制方式	(214)
11.1.5	LCD 控制指令	(214)
11.2	LCD 驱动子程序	(216)
11.2.1	写命令到 LCD	(216)
11.2.2	写数据至 LCD	(217)
11.2.3	初始化 LCD	(217)
11.3	LCD 显示器测试	(218)
11.4	自定义 LCD 字型	(221)
11.5	习题	(225)
第 12 章	单片机 8051 声效设计	(226)
12.1	可编程声效发生器内部寄存器分析	(226)
12.1.1	音调控制产生寄存器 R0~R5	(226)
12.1.2	噪声产生寄存器 R6	(227)
12.1.3	音调/噪声混合及输入/输出应用控制寄存器 R7	(227)
12.1.4	振幅控制寄存器 R8,R9,R10	(227)
12.1.5	包络发生器控制寄存器 R11,R12,R13	(227)
12.1.6	输入输出端口寄存器 R14,R15	(229)
12.2	声效控制原理	(229)
12.2.1	单纯音调效果	(230)
12.2.2	噪声配合包络控制效果	(230)
12.2.3	频率扫描效果	(230)
12.3	可编程声效发生器声音频率计算	(230)
12.4	产生救护车警报声	(235)
12.5	产生机关枪声响	(237)
12.6	产生爆炸声响	(240)
12.7	产生激光枪声响	(242)
12.8	产生炸弹呼啸声效	(244)
12.9	测试各个单音音阶	(246)
12.10	演奏一段旋律	(248)
12.11	习题	(251)
第 13 章	数字模拟转换器接口	(252)
13.1	DAC 接口设计	(252)
13.2	测量 DAC 输出电压值	(253)
13.3	由 DAC 接口发出声音	(254)
13.6	习题	(256)
第 14 章	利用 8051 输出语音	(257)
14.1	声音录音放音基本原理	(257)
14.2	产生及编辑语音波形文件	(258)

14.3	转换语音数据文件	(260)
14.4	让 8051 电路板播放语音	(263)
14.5	习 题	(267)
第 15 章	8051 控制 PC I/O 接口卡	(268)
15.1	8051 模拟 PC I/O 插槽信号	(268)
15.2	PC/8051 语音控制实验卡介绍	(269)
15.3	语音卡电路设计	(270)
15.4	8051 单板控制语音卡	(274)
15.5	PC/8051 多功能实验卡介绍	(283)
15.6	8051 单板控制多功能实验卡	(283)
第 16 章	8051 无线遥控接口	(301)
16.1	遥控模块特性说明	(302)
16.2	遥控模块系统组成	(301)
16.2.1	发射器	(302)
16.2.2	接收机	(302)
16.3	编解码 IC HT12 简介	(303)
16.3.1	HT-12 编解码器特性介绍	(304)
16.3.2	引管说明	(304)
16.4	遥控模块电路说明	(306)
16.4.1	控制信号分析	(307)
16.4.1	引脚使用功能	(308)
16.5	8051 接收模块测试程序	(309)
16.6	8051 多功能控制板无线遥控接口	(314)
16.6.1	P51 接收无线电遥控的信号	(314)
16.6.2	P51 发射无线电的信号	(318)
第 17 章	8051 红外线遥控接口控制	(324)
17.1	红外线接口应用场合	(324)
17.2	红外线接口实验套件简介	(324)
17.2.1	红外线接口实验套件介绍	(325)
17.3	示范程序介绍	(326)
17.3.3	IR.C;PC 上红外线信号波形观察及学习程序	(326)
17.3.3	IC.C;PC 上 IR-SET 遥控器解码程序	(328)
17.3.3	I1.ASM;单片机 8051 IR-SET 遥控器解码程序	(329)
17.3.4	I2.ASM;单片机 8051 IR-SET 遥控器应用示范程序	(330)
17.3.5	KIR.C;PC 控制 CD 放音机控制程序	(331)
17.3.6	VIR.C;声控 CD 放音机控制程序	(333)
第 18 章	8051 声控电脑设计	(335)
18.1	声控电脑原理	(335)

18.2 系统特性及组成	(336)
18.2.1 DSP 语音识别声控系统特性	(336)
18.2.2 DSP 语音识别声控系统组成	(337)
18.3 DSP 控制板简介	(338)
18.3.1 DSP 控制板组成	(338)
18.3.2 DSP 控制板 I/O 接点说明	(339)
18.3.3 跳线设定	(339)
18.4 语音识别 DSP 控制命令	(340)
18.5 声控系统展示操作	(341)
18.6 声控系统展示控制程序	(342)
18.7 声控电脑应用	(343)
附录 A ROM 模拟器使用	(345)
附录 B 8051 多功能控制板零件表	(348)
附录 C AT89C1051/AT89C2051 特性介绍	(351)
附录 D 89CXX 烧录模拟器 EPM89 特性	(354)
附录 E 89CXX 烧录模拟器 EPM89 使用说明	(355)

第1章 单片机 8051 简介

单片机是把 CPU、内存及 I/O 压缩在同一块芯片上，再外加一些电子元件便可以构成一套简易的控制系统。如此一来可以降低硬件成本，由于单片机芯片设计及制造技术的限制，在面积有限的芯片上无法设计出太大的内存空间，因此单片机上的 ROM 及 RAM 的容量都比较小，不过却也加入了位输入输出控制，计时计数器及外部中断的控制功能，有些单片机还有串行传输的接口，甚至还提供有 A/D(模拟至数字转换)及 D/A(数字至模拟转换)的接口，真可谓麻雀虽小五脏俱全。

8051 是 INTEL 公司开发出来的一块相当成功的单片机，现在已普遍地应用在工业界中，由于其使用的普及，因此目前有好几家设计半导体芯片的公司也制造与 8051 兼容的单片机，有些公司所制造出来的单片机其执行速度更快，可以高达 40 MHz，读者若想加快单片机系统的执行速度时可以选用此一类型的 8051。

由于 8051 在业界的大量使用，未来的市场还是看好，无怪乎还有众多的厂商纷纷推出兼容的单片机及支持 8051 的程序开发工具，可以预见未来这几年单片机市场上 8051 还会占有一席之地。

1.1 8051 特性

8051 单片机是 INTEL 公司在 8048 的基础上，对其功能加以改进所开发出来的 8 位单片机，表 1-1 是 8048 与 8051 硬件功能的比较表。

表 1-1 8048 与 8051 的功能比较

比较项目	8048	8051
指令周期	2.5 μ s	1 μ s
内部 RAM	64 字节	128 字节
内部 ROM	1K 字节	4K 字节
外部 RAM	256 字节	64K 字节
外部 ROM	4K 字节	64K 字节
I/O 引脚数	27	32
中断源	2	5
定时器	8 位 1 组	16 位 2 组
串行端口	无	1 组

从表中可以看出 8051 在功能上比 8048 强很多，程序代码（存于外部 ROM 中）的设计空间如同传统 8 位的单片机，像 Z80、6502 CPU 等，寻址至 64K 字节的范围，更甚者，

其随机存储器（存于外部 RAM 中）可额外再寻址 64K 字节，这是 8051 特别优异的一点，加上 I/O 控制端口、中断功能、定时器及串行接口，使得在一块 8051 芯片上外加少许外接元件便可组成一个完整的单片机控制系统。图 1-1 是 8051 单片机内部的组成结构图。

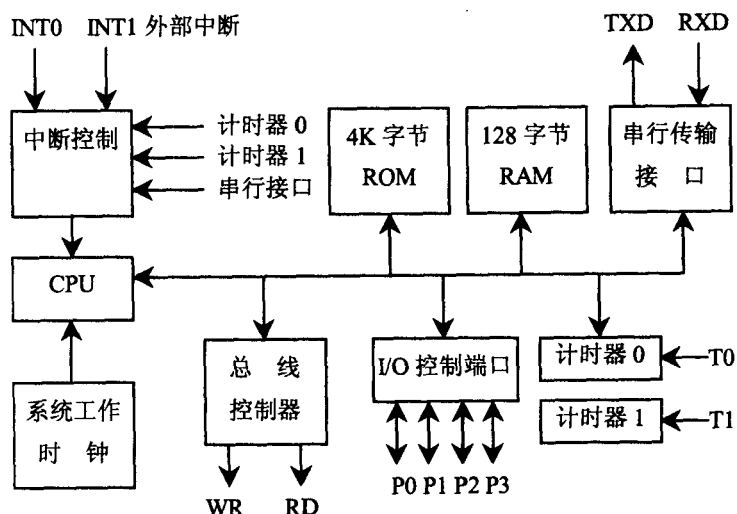


图 1-1 8051 的内部组成结构

1.1.1 8051 系列成员

表 1-2 列出了 8051 系列的成员：

表 1-2 8051 系列内部 ROM 和内部 RAM 的内存容量

编 号	电路类型	ROM 存储容量(字节)	RAM 存储容量(字节)
8051AH	HMOS	4K ROM	128
8031AH	HMOS	没有	128
8751H	HMOS	4K EPROM	128
80C51	CMOS	4K ROM	128
80C31	CMOS	没有	128
8052	HMOS	8K ROM	256
8032	HMOS	没有	256

其中 8751H 有可擦除可编程只读存储器（EPROM），可以存放程序代码，同时具有程序保密的特性，可以防止程序代码被任意地拷贝，只是价格较贵。电路构成类型如为 CMOS 则耗电较低，而 8031 与 8051 的差别在于 8031 内部本身没有可存放程序代码的存储空间（没有内部 ROM 的型态），因此程序代码必须由外部提供并外加 EPROM。

8051 主要功能列举如下：

- 为一般控制应用的 8 位单片机;
- 芯片内部有时钟振荡器 (传统最高工作频率可达 12MHz);
- 内部只读存储器 (ROM) 为 4K 字节;
- 内部随机存储器 (RAM) 为 128 字节;
- 外部只读存储器可扩充至 64K 字节;
- 外部随机存储器可扩充至 64K 字节;
- 32 条双向输入输出线, 且每条均可以单独做 I/O 的控制;
- 5 个中断向量源;
- 2 组独立的 16 位定时器;
- 1 个全双工串行通信端口;
- 8751 及 8752 单片机具有数据保密的功能;
- 单片机提供位逻辑运算指令。

1.2 其他 8051 兼容芯片简介

8051 可说是目前最热门、使用历史最久的单片机了, 除了 INTEL 公司开发的传统芯片外, 随着这几年半导体集成电路设计技术及制造技术的提高, 几家设计半导体芯片的公司陆续推出兼容的单片机, 这些单片机引脚设计及电气特性与 8051 一样, 还有如下优点:

- 更高的操作频率;
- 可电气烧录程序及擦除的功能;
- 内置看门狗计时器防止程序执行死机;
- 增加另一组串行端口。

以下将列举各种最新改进的 8051 兼容芯片。主要特点简介如下:

1.2.1 ATMEL 89C51 系列单片机

1. 89C51 工作频率可达 20 MHz。
2. 89C51 具有 4K 字节可电气烧录及擦除的程序空间, 可以快速擦除程序并烧录新的程序, 方便实验。
3. 89C52 具有 8K 字节可电气烧录及擦除的程序 ROM。
4. 89C55 具有 20K 字节可电气烧录及擦除的程序 ROM。
5. 89C1051(1K)、89C2051(2K)为 20 引脚包装, 没有 I/O 端口 P_0 及 P_2 , 适合做更小型的电路设计。

1.2.2 DALLAS DS80C320 单片机

1. 工作频率可达 25 MHz。

2. 内置看门狗计时器。
3. 内置两组全双工的串行传输端口。
4. 两组 DPTR 方便程序设计。
5. 一个机器周期只需 4 个时钟工作周期, 传统的 8051 为 12 个时钟工作周期。

1.2.3 WINBOND W78C31 单片机

工作频率可高达 40MHz。

读者如果对这些芯片感兴趣的话, 可以翻阅电子杂志, 查查有关国内代理商, 如果您想改用 16 位 CPU, 来做更复杂的控制系统设计的话, 不妨考虑一下, 使用这些芯片, 至少有以下的一些优点:

- 不用重新学习汇编语言程序设计。
- 不必再花笔钱买开发工具。
- 原来的硬件只需稍微做修改便可工作。
- 原来的软件不必更换, 执行速度更快。
- 既省力又省时间, 可设计出功能更好的产品。

所以想从事单片机自动控制的设计行业, 学习 8051 单片机绝对不会错的, 厂商还会推出功能更强的兼容单片机, 及支持 8051 的程序开发工具, 现在是这样, 以后仍是。

1.3 8051 引脚说明

图 1-2 是 8051 的引脚图, 说明如下:

• VCC

8051 电源正极输入, 接+5V 电压。

• VSS

电源接地端。

• XTAL1

单片机系统时钟的反相放大器输入端。

• XTAL2

系统时钟的反相放大器输出端, 一般在设计上只要在 XTAL1 和 XTAL2 之间接上一只石英晶振, 系统时间就可以工作了, 此外可以在两引脚与接地引脚之间加入一 20PF 的小电容, 可以使系统更稳定, 避免杂波干扰而死机。

• RESET

8051 的重置引脚, 高电位工作, 当要对芯片重置时, 只要将此引脚电位提升到高电位, 并持续两个机器周期以上的时间, 8051 便能完成系统重置的各项工作, 使得内部特