



高职高专电子信息类专业“十二五”课改规划教材

单片机C语言应用技术

彭 芬 主编 ■



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高职高专电子信息类专业“十二五”课改规划教材

单片机 C 语言应用技术

彭 芬 主 编

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书通过 14 个工作任务的引领, 主要介绍单片机硬件系统、单片机开发软件系统、单片机并行 I/O 口应用与 C 语言基础、定时与中断系统、显示与键盘接口技术、串行口通信技术及综合应用等内容。本书紧密结合高职高专教学特点, 内容尽量贴近电子行业的职业岗位要求, 采用工作任务引导教与学, 同时介绍了许多与单片机应用有关的小知识、小提示等, 注重技能训练, 具有很强的实用性、可读性。

本书可作为高职高专院校电子信息类和机电类相关专业单片机课程的教材, 也可作为社会从业人员的业务参考书及培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

单片机 C 语言应用技术 / 彭芬主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2012. 2

高职高专电子信息类专业“十二五”课改规划教材

ISBN 978 - 7 - 5606 - 2727 - 4

I. ① 单… II. ① 彭… III. ① 单片微型计算机—C 语言—程序设计—高等职业教育—教材

IV. ① TP368.1 ② TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 282148 号

策 划 邵汉平

责任编辑 邵汉平

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 12

字 数 280 千字

印 数 1~3000 册

定 价 21.00 元

ISBN 978 - 7 - 5606 - 2727 - 4/TP · 1320

XDUP 3019001 - 1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

前 言

对于初次接触单片机的高职院校学生来说，普遍感到单片机难学。由此，作者根据自己多年单片机教学和改革的经验积累，同时吸取其他高职院校教学改革成果和经验，以 MCS-51 系列单片机为主线，突出单片机的实践性和应用性，特编写了此书，希望高职院校的学生在学习单片机时不再望而生畏。

本书具有以下几个特点：

(1) 采用 C 语言编程，更符合实际应用潮流。

传统的单片机教学一般采用汇编语言进行程序设计。使用汇编语言编程能有效地控制单片机，但使用汇编语言编程要求学习者应很好地掌握单片机内部的硬件结构，尤其是要对存储器的结构应非常熟悉，能够安排好各种存储器资源，所以不好学，不容易上手；而且所有的代码全部用汇编语言来写，工作量特别大，同时也不利于系统升级或应用软件移植。

使用 C 语言对单片机进行软件编程时，学习者不必详细了解单片机的具体内部结构，Keil C51 开发软件完全支持标准 C 语言指令，并且在标准 C 语言基础之上作了扩展，增加了很多用来优化 8051 指令结构的 C 扩展指令，能自动安排存储器资源。与汇编语言相比，C 语言在功能、结构性、可读性、可维护性上有明显的优势，因而易学易用。

在实际工作中，单片机应用系统的开发基本上不采用汇编语言编程，而是采用 C 语言编程。所以，采用 C 语言进行程序设计是单片机教学改革的重要内容，也是本书的一个特色。

(2) 教学内容选取适度，教学结构模块化。

在选取教学内容时，没有像传统单片机教材一样大而全，而是只选取了单片机硬件系统、单片机开发软件系统、C51 基础、定时与中断系统、显示与键盘接口技术、串行口通信技术 etc 单片机技术中必须掌握的典型内容，这样有助于学生消除畏惧心理，燃起学习兴趣。教材编写采用模块化结构，按照知识内容共分为七个模块，一个模块对应一个相应的知识点，重点突出，主题鲜明。

(3) 精心选择工作任务，以工作任务引导教与学。

针对每个单元具体能力要求的培养目标，精心选择对应的工作任务。通过 14 个工作任务的引领，由任务入手引入相关知识和理论，将知识点融入其中，

由浅入深，层层展开，体现做中学、学中练的教学思想。

本书由武汉职业技术学院彭芬担任主编，她对本书的编写思想与大纲进行了总体策划，对全文进行统稿，并编写了模块 1、模块 4 和附录 A。武汉职业技术学院王念桥和熊晓倩参与了本书的编写，其中王念桥编写了模块 3、模块 6 和模块 7，熊晓倩编写了模块 2 和模块 5。

由于作者水平有限，加之单片机技术发展迅速，书中错误和不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

作 者

2011 年 10 月

目 录

模块 1 单片机硬件系统	1
任务 1 点亮最简单的单片机系统	1
1.1 计算机中的数制	2
1.1.1 数制的基本概念	3
1.1.2 不同数制之间的相互转换	3
1.2 单片机简介	4
1.2.1 单片机的基本概念	5
1.2.2 51 单片机	5
1.3 MCS-51 单片机的内部结构	7
1.3.1 8051 单片机的基本内部结构	8
1.3.2 8051 单片机的存储器结构	9
1.4 8051 单片机的信号引脚及最小系统	14
1.4.1 信号引脚及功能	14
1.4.2 单片机最小系统	16
1.4.3 单片机应用系统	20
习题 1	21
模块 2 单片机开发软件系统	23
任务 2 调试最简单的单片机系统点亮程序	23
2.1 单片机系统开发软件 KEIL C51	23
2.1.1 KEIL C51 软件基本知识	24
2.1.2 KEIL C51 软件的使用	24
2.2 程序下载软件	28
2.2.1 下载软件的作用	28
2.2.2 STC 下载软件的介绍	28
2.2.3 STC 下载软件的使用步骤	28
习题 2	30
模块 3 并行 I/O 口应用与 C 语言基础	31
任务 3 控制 8 个 LED 发光二极管闪烁	31
3.1 并行 I/O 端口电路结构及功能	38
3.1.1 P0 口	38
3.1.2 P1 口	41
3.1.3 P2 口	41
3.1.4 P3 口	42

3.1.5 端口的负载能力	43
3.1.6 并行口使用小结	43
3.2 C 语言基础知识	43
3.2.1 C 语言简介	44
3.2.2 C51 简介	44
3.3 C 语言数据与运算	45
3.3.1 存储区域	45
3.3.2 存储模式	46
3.3.3 数据类型	47
3.3.4 常量与变量	49
3.3.5 运算符和表达式	51
任务 4 流水灯	54
3.4 C 语言的基本语句	56
3.4.1 表达式语句和复合语句	56
3.4.2 选择语句	57
3.4.3 循环语句	61
习题 3	66
模块 4 定时与中断系统	68
任务 5 定时亮灭的小灯	68
4.1 C 语言函数	69
4.1.1 C51 语言程序的基本结构	69
4.1.2 函数分类	71
4.1.3 函数定义	71
4.1.4 函数调用	72
4.1.5 函数的定义与调用应用举例	72
4.2 定时/计数器	75
4.2.1 定时/计数器的结构和工作原理	75
4.2.2 定时/计数器的工作方式	78
4.2.3 定时/计数器的应用	80
任务 6 人工控制的小灯	84
4.3 中断系统	86
4.3.1 中断的基本概念	86
4.3.2 8051 单片机中断系统的结构	87
4.3.3 中断的特殊功能寄存器	88
4.3.4 中断处理过程	90
4.3.5 中断的应用	92
习题 4	97
模块 5 显示和键盘接口技术	99

任务 7 LED 数码管显示的简易秒表倒计时设计.....	99
5.1 数组	101
5.1.1 一维数组	101
5.1.2 字符数组	102
任务 8 编制数码管动态显示程序	103
5.2 单片机与 LED 数码管接口	105
5.2.1 LED 数码管的结构及原理	105
5.2.2 LED 数码管静态显示	107
5.2.3 LED 数码管动态显示	107
任务 9 字符型 LCD 液晶显示欢迎界面	108
5.3 单片机与 LCD 液晶显示器接口	110
5.3.1 LCD 芯片介绍	110
5.3.2 HD44780 中的存储器	112
5.3.3 HD44780 指令集	113
5.3.4 字符型 LCD1602 的基本操作与应用	116
任务 10 用矩阵键盘控制 8 路跑马灯	118
5.4 单片机与键盘接口	124
5.4.1 按键的去抖	125
5.4.2 独立式按键	126
5.4.3 矩阵式键盘	128
习题 5	129
模块 6 串行口通信技术	130
任务 11 单片机之间双机通信	130
6.1 串行通信基础	134
6.1.1 串行通信与并行通信	134
6.1.2 串行通信的制式	135
6.1.3 异步通信和同步通信	135
6.1.4 串行通信的校验	137
6.2 MCS-51 的串行接口	137
6.2.1 MCS-51 串行口的结构	137
6.2.2 串行口的工作方式	139
任务 12 单片机和 PC 之间一对一通信	143
6.3 单片机和 PC 之间的串行通信	146
6.3.1 RS-232C 串行通信总线标准	147
6.3.2 单片机和 PC 的串行通信接口	148
任务 13 基于 I ² C 串行总线的多点温度测量	150
6.4 I ² C 串行通信	162
6.4.1 I ² C 串行通信的原理	162

6.4.2 温度传感器 DS1621	165
习题 6	167
模块 7 综合应用	169
任务 14 简易数字频率计的设计	169
习题 7	178
附录 A 单片机学习板说明	179
参考文献	184

模块 1 单片机硬件系统



任务 1 点亮最简单的单片机系统

1. 任务目的

通过利用单片机来控制 LED 发光二极管闪烁的电路制作，了解单片机和单片机最小系统，掌握简单单片机应用系统的硬件电路搭建方法，了解单片机应用系统开发流程。

2. 任务要求

能够独立完成实现 LED 发光二极管闪烁控制的简单单片机应用系统硬件电路的制作，能尝试把给定程序下载到单片机中去，观察实现效果。

3. 硬件电路

一个最简单的单片机系统的开发通常需要经过电路设计、单片机器件选择和程序编写三个步骤。对于单片机系统，最简单的功能就是控制输出电平的高低。本任务中将单片机系统接上一个发光二极管，用二极管的亮灭表示设计的单片机系统是否正常工作。

单片机控制 LED 发光二极管闪烁系统的硬件电路如图 1.1 所示，包括单片机、时钟电路、复位电路、电源电路以及一个发光二极管的输出显示电路。其中：单片机选用 89C51 芯片；复位电路由按键 S1 和 10 kΩ 电阻 R1 以及 10 μF 电解电容 C3 组成；时钟电路由一个 12 MHz 晶振和两个 22 μF 瓷片电容 C1、C2 组成；89C51 的 V_{CC} 引脚和 $\overline{\text{EA}}$ 引脚接 +5 V 电源，V_{SS} 引脚接地，构成电源电路；单片机并行口 P2 口的 P2.0 引脚与发光二极管连接构成输出显示电路。

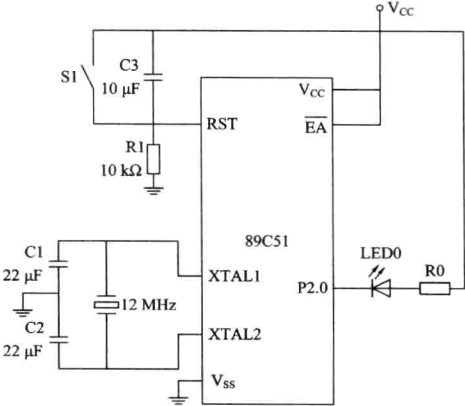


图 1.1 LED 发光二极管闪烁控制单片机系统电路

4. 程序设计

```
#include <reg51.h>           // 包含 51 单片机的寄存器符号定义头文件 reg51.h
sbit P2_0=P2^0;              // 定义 P2.0 口位名称
void main()                  // 主函数
{
    unsigned int i,j;
    while(1)
    {
        P2_0=!P2_0;          // 对口线 P2.0 取反, 控制对应小灯的亮灭
        for(i=0;i<1000;i++)
            for(j=0;j<1000;j++); // 双重循环, 实现延时约 1 s
    }
}
```

小知识

#include <reg51.h>为文件包含。

文件包含是指一个源文件可以将另外一个源文件的全部内部包含进来, 即将另外的文件包含到本文件之中。文件包含命令的一般格式为

#include <文件名> 或 #include “文件名”

文件包含命令 #include 的功能是用指定文件的全部内容替换该预处理行。

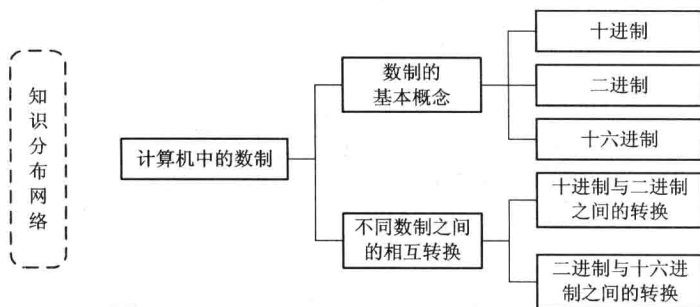
文件包含命令 #include 通常放在 C 语言程序的开头, 被包含的文件一般是一些公用的宏定义和外部变量说明。

5. 任务小结

通过发光二极管闪烁控制系统的制作与调试, 对单片机、单片机最小系统和单片机应用系统有直观认识, 对单片机应用系统的开发过程有初步了解。

单片机应用系统的开发过程: 设计硬件电路图、制作电路板、程序设计、软件调试、程序下载、软硬件联调、产品测试。

1.1 计算机中的数制



1.1.1 数制的基本概念

按进位规则进行计数的方法称为进位计数制，简称数制。常用数制有十进制、二进制、十六进制等。

基数、数位、位权是表示进位计数制的三个基本要素。一种数制中采用字符的个数为该数制的基数。例如：十进制的基数为 10，所用字符为 0~9；二进制的基数为 2，所用字符为 0、1；十六进制的基数为 16，所用字符为 0~9、A、B、C、D、E、F。

字符在一个数中所处的位置是数位。

位权是指一种数制不同数位上的字符所代表的数值大小，为该数制的基数的幂。例如：十进制第 i 位的位权为 10^i ；二进制第 i 位的位权为 2^i 。字符所处的位置不同，位权也不同。字符与相应位权的乘积称为加权系数。

1. 十进制

十进制数所使用的字符为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，数中各位的位权为以 10 为底的幂。每一个数制的数都可以按位权展开法来表示，为各位加权系数之和。对于十进制数，如：

$$(278)_{10} = 2 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

2. 二进制

二进制数所使用的字符为 0、1，数中各位的位权为以 2 为底的幂。例如：

$$(10111)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

3. 十六进制

十六进制数所使用的字符为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F，数中各位的位权为以 16 为底的幂。例如：

$$(B5)_{16} = 11 \times 16^1 + 5 \times 16^0$$

不同数制的数除了可以按照上面的用 $()_n$ 表示 n 进制来区分以外，还可以在数码后面加 D(表示十进制数)、B(表示二进制数)、H(表示十六进制数)来区分。例如：

$$195D = (195)_{10}$$

$$11101B = (11101)_2$$

$$F9H = (F9)_{16}$$

1.1.2 不同数制数之间的相互转换

1. 十进制数与二进制数之间的转换

(1) 十进制数转换为二进制数。这里只讲整数部分，因为在应用中绝大多数情况下只用了整数部分的计算。

方法：除以 2，取余数。

例 1 把十进制数 47 转换为二进制数。

解

		余数
2	47	1
2	23	1
2	11	1
2	5	1
2	2	0
2	1	1
	0	

则

$$47 D = 101111 B$$

小提示

在将十进制整数转换为二进制数的过程中，除 2 运算一定要做到商为 0，取数时要将所得余数从下往上取。

(2) 二进制数转换为十进制数。

方法：按照位权展开再相加即可。

例 2 把二进制数 11011010B 转换为十进制数。

$$\text{解 } 11011010B = (1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0)D = 218D$$

2. 二进制数与十六进制数之间的转换

(1) 二进制数转换为十六进制数。

方法：4 位二进制数码构成 1 位十六进制数，不足四位时，用零补齐。

例 3 $1001010B = 4AH$

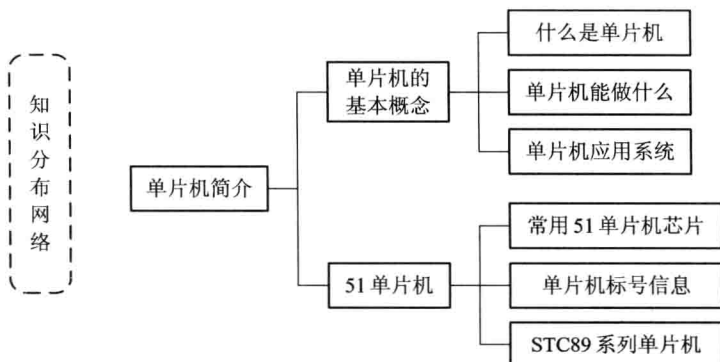
(2) 十六进制数转换为二进制数。

方法：1 位十六进制数变成 4 位二进制数。

例 4 $F9H = 11111001B$

小提示

一般在十六进制数的后面加上后缀 H，表示该数为十六进制数，如 F9H，4AH 等。在 C 语言编程时，要在十六进制数前面加上前缀 0X，表示该数为十六进制数，如 0XF9，0X4A。注意，这里的字母不区分大小写。

1.2 单片机简介

1.2.1 单片机的基本概念

1. 什么是单片机

单片机是在一块硅片上集成了中央处理器(CPU)、存储器以及各种输入/输出接口的芯片，如图 1.2 所示。这样一块芯片具有计算机的属性，因而被称为单片微型计算机，简称单片机。由于它的结构和指令功能是按照工业控制要求设计的，故又称为微控制器。通俗地说，单片机就是一块集成芯片，只是它具有一些特殊的功能，这些功能的实现要靠使用者自己编程来完成。单片机具有结构简单、体积小、价格低、控制功能强、可靠性高等优点。

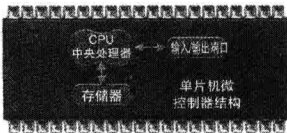


图 1.2 单片机结构

2. 单片机能做什么

单片机是一种可通过编程控制的微控制器。单片机芯片自身不能单独应用于某个项目或产品上，必须靠外围数字器件或模拟器件的配合才可发挥自身的强大功能。在学习单片机时，不能仅仅学习单片机芯片本身，还要逐步学习相关外围芯片知识及外围电路设计和调试技术。

单片机属于控制类的数字集成芯片，目前已在很多领域广泛应用。例如：

- (1) 消费类电子产品。如洗衣机、电冰箱、空调、电视机、微波炉、IC 卡、汽车电子设备等。
- (2) 智能仪器仪表。如数字示波器、数字信号源、数字万用表、数字流量计等。
- (3) 工业自动化。如各种工业测控系统、数据采集系统、自适应控制系统等。
- (4) 通信方面。如手机、调制解调器、电信局的程控交换机等。
- (5) 军工领域。如飞机、军舰、坦克、导弹、智能武器等。

以上应用中的电子器件内部都用到了单片机，而且大多数电器内部的主控芯片就是单片机。可以说，凡是与控制或简单计算有关的电子设备都可以用单片机来实现。

3. 单片机应用系统组成

单片机应用系统由软件系统和硬件系统两部分组成，如图 1.3 所示，二者相互依赖，缺一不可。硬件系统是应用系统的基础，单片机硬件系统是以单片机芯片为核心，配以相关的外围设备及接口电路构成的；软件在硬件系统的基础之上，对其资源进行合理调配和使用，控制其按照一定的要求完成各种运算或动作，从而实现应用所要求完成的任务。

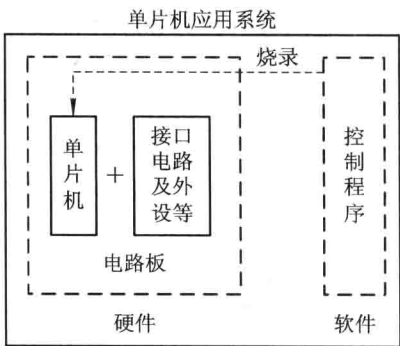


图 1.3 单片机应用系统组成

1.2.2 51 单片机

目前市面上以 MCS-51 系列 8 位单片机的使用最为广泛，本书以 8051 为例进行讲解。

1. 常用 51 单片机芯片

“8051”源自 Intel 公司的 MCS-51 系列芯片，但目前所采用的 8051 并不限于 Intel 公司所生产的芯片，而是指以 51 为内核扩展出的单片机，并且以其他厂商所发行的兼容芯片为主。表 1.1 所示为不同国家的芯片厂商生产的以 51 为内核的 51 单片机产品。

表 1.1 51 单片机芯片厂商产品

公司	产 品
Intel	i87C54、i87C58、i87L54、i87L58、i87C51FB 等
AT(Atmel)	AT89C51、AT89C52、AT89C53、AT89C55、AT89LV52、AT89S51 等
STC	STC89C51RC、STC89C52RC、STC89C53RC、STC89LE51RC 等
Winbond(华邦)	W78C54、W78C58、W78E54、W78E58 等
Philips(飞利浦)	P80C54、P80C58、P87C54、P87C58、P87C524 等
Siemens(西门子)	C501-1R、C501-1E、C513A-H、C503-1R 等

由于厂商及芯片型号太多，不能一一列举，以上所提到的都是 51 内核扩展出来的单片机，只要学会其中一种芯片的操作，其他的单片机就可以轻松使用。

2. 单片机标号信息

图 1.4 所示为一芯片实物图，芯片上的标号为 STC89C51RC40C-PDIP。本小节以此为例来说明单片机芯片上的标号信息。

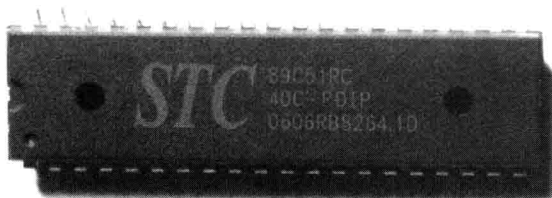


图 1.4 单片机 STC89C51RC40C-PDIP 实物

STC——前缀，表示芯片为 STC 公司生产的产品。其他前缀还有 AT、i 等。

8——表示该芯片为 8051 内核芯片。

9——表示内部含 Flash E²PROM 存储器。另外，80C51 中的“0”表示内部含有 Mask ROM(掩膜 ROM)；87C51 中的“7”表示内部含有 EPROM 存储器(紫外线可擦除 ROM)。

C——表示该芯片为 CMOS 产品。另外，89LV52 和 89LE58 中的“LV”和“LE”都表示该芯片为低电压产品(通常为 3.3 V 电压供电)；89S52 中的“S”表示该芯片含有具备串行下载功能的 Flash 存储器，即具有 ISP 可在线编程功能。

5——固定不变。

1——表示该芯片内部程序存储器空间的大小，1 为 4 KB、2 为 8 KB、3 为 12 KB，即该数乘以 4 KB 就是该芯片内部的程序存储器存储空间的大小。程序存储器空间的大小决定了一个芯片所能装入执行代码的多少。

小提示

一般来说，程序存储器空间越大，芯片价格也就越高。所以，在选择芯片时要根据自己硬件设备实现功能所需代码的大小来选择价格合适的芯片。

RC——STC 单片机内部数据存储器(RAM 随机存储器), 为 512 B。

40——表示芯片外部晶振频率最高可接入 40 MHz。对 AT 单片机, 该数值一般为 24, 表示外部晶振频率最高为 24 MHz。

C——产品级别, 表示芯片使用温度范围。C 表示商业级, 温度范围为 0℃~+70℃。

PDIP——产品封装型号, PDIP 表示双列直插式。

其他厂商单片机产品的标号信息大同小异, 若有不清楚的地方, 可自行上网查询。

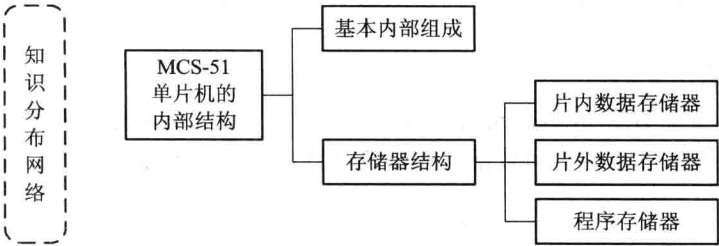
3. STC 公司 51 系列单片机选型

STC 公司 51 系列单片机选型表如表 1.2 所示。

表 1.2 STC 公司 51 系列单片机选型表

型 号	最高时钟频率		Flash 程序 存储器/KB	RAM 数据 存储器/B	ISP	串口 UART	中 断 源	优 先 级	定 时 器	向下兼容 Atmel
	5 V	3 V								
STC89C51RC	0~80		4	512	√	1ch+	8	4	3	
STC89C52RC	0~80		8	512	√	1ch+	8	4	3	
STC89C53RC	0~80		15	512	√	1ch+	8	4	3	AT89C55
STC89C54RD+	0~80		16	1280	√	1ch+	8	4	3	AT89C55
STC89C58RD+	0~80		32	1280	√	1ch+	8	4	3	AT89C51RC
STC89C516RD+	0~80		63	1280	√	1ch+	8	4	3	AT89C51RD2
STC89LE51RC		0~80	4	512	√	1ch+	8	4	3	AT89LV51
STC89LE52RC		0~80	8	512	√	1ch+	8	4	3	AT89LV52
STC89LE53RC		0~80	14	512	√	1ch+	8	4	3	AT89LV55
STC89LE54RD+		0~80	16	1280	√	1ch+	8	4	3	AT89LV55
STC89LE58RD+		0~80	32	1280	√	1ch+	8	4	3	AT89LV51RC
STC89LE516RD+		0~80	63	1280	√	1ch+	8	4	3	AT89LV51RD2

1.3 MCS-51 单片机的内部结构



8051 是 MCS-51 系列的 8 位单片机芯片。8 位指的是单片机内部数据总线或寄存器一次处理数据的位数, 目前大多数应用中采用的单片机以 8 位为主。8051 单片机发展至今, 虽有很多厂家各自开发了不同的兼容芯片, 但只是程序存储器结构有些不同, 其基本结构没有太大变化。这里以标准 8051 为例介绍其基本内部结构和存储器结构。

1.3.1 8051 单片机的基本内部结构

标准 8051 单片机的基本内部结构如图 1.5 所示。

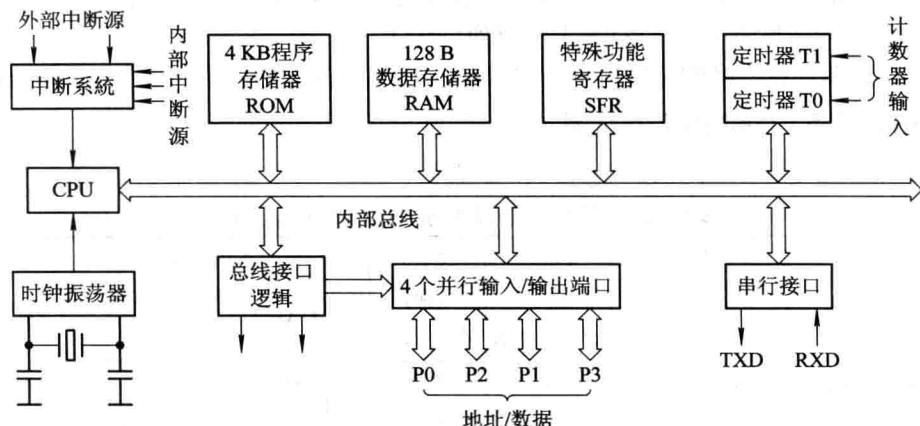


图 1.5 标准 8051 单片机的基本内部结构简化框图

1. 中央处理器(CPU)

CPU 是单片机芯片中最复杂、最核心的智能部件，用于完成运算和控制功能。它分为运算器和控制器两部分。

运算器主要实现算术运算以及控制程序计数器 PC、8 位累加器 ACC、寄存器 B、程序状态字寄存器 PSW 等，能完成字节和位的运算。字节运算以可进行 8 位算术运算和逻辑运算的 ALU 单元为核心；位运算以可进行位运算的布尔处理机为核心。

控制器是单片机的神经中枢，包括程序计数器 PC、指令寄存器 IR、指令译码器 ID 等部件，主要实现程序译码以及完成输入/输出逻辑等。8051 的 CPU 为 8 位的 CPU，且内含一个 1 位 CPU，不仅可处理字节数据，还可以进行位变量的处理。

2. 存储器

(1) 只读程序存储器 ROM。

8051 内部有 4 KB 的只读程序存储器 ROM，用来存放程序或程序运行过程中不会改变的原始数据。

(2) 数据存储器 RAM。

8051 内部有 256 B 的数据存储器 RAM，其中高 128 B 离散地分布着 21 个特殊功能寄存器，低 128 B 供用户暂存中间数据。通常所说的内部数据存储器就是指低 128 B。

3. I/O 口

8051 内部有 4 个 8 位并行 I/O 端口(P0、P1、P2、P3)，可以实现数据的并行输入/输出。

4. 中断系统

8051 共有 5 个中断源，其中两个用于外部中断，两个用于定时/计数器中断，一个用于串行口中断。全部中断分为高级和低级两个优先级别。