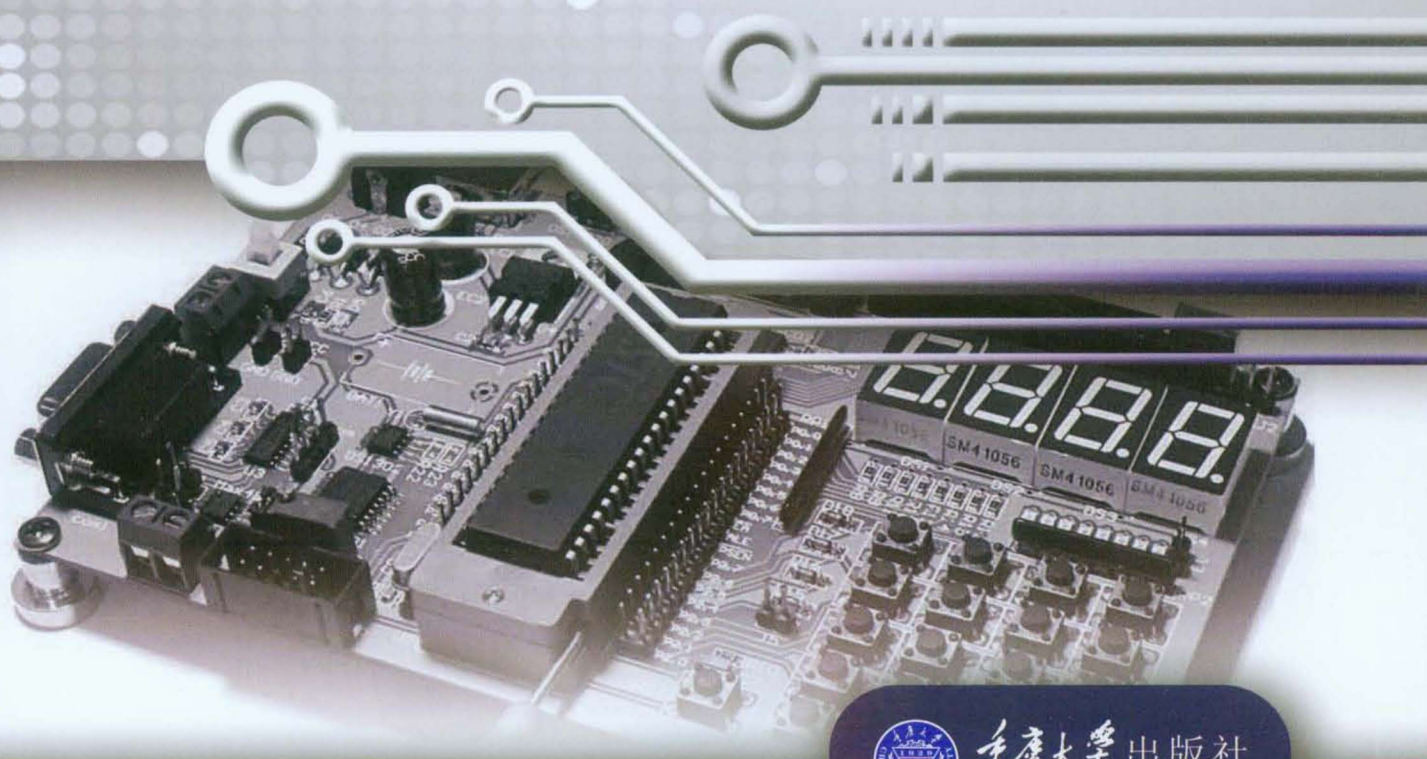


单片机实用技术

DANPIANJI SHIYONG JISHU

主 编 田贞军 曾 福

副 主 编 阳兴见 奚小花 许全文



重庆大学出版社

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

内容提要

本书是单片机学习的入门教材。全书以 51 系列单片机 AT89C51 为例,基于 Keil 程序设计平台和 Proteus 硬件仿真平台,以项目为载体,系统介绍了单片机的使用及基本原理。本书共分为 8 个项目,包括认识单片机、控制 LED、制作篮球手动计分器、模拟电梯数字滚动显示、控制电机、设计数字钟、设计数字温度报警器、拓展项目。每个项目均安排了数个任务,其实训内容和知识学习有机融合,并且在书中都呈现得清晰明了,对于中职学生学习能够起到学来便会的效果。

本书引入项目教学,重视单片机的学习环境创设,针对中职学生的特点,降低理论学习起点,强调单片机项目实训,力争做到完成一个项目实训就达到开发一个“产品”的学习目的。实训项目力求实用性与趣味性兼并,贴切人们的生产和生活需求。

本书可作为中等职业学校、技工学校及大专院校单片机课程的基础教材,也可作为从事电子类相关专业技术人员的自学和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

单片机实用技术/田贞军,曾福主编.—重庆:
重庆大学出版社,2014.12

中等职业教育电子与信息技术专业系列教材

ISBN 978-7-5624-8688-6

I. ①单… II. ①田…②曾… III. ①单片微型计算
机—中等专业学校—教材 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 2722012 号

国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果
中等职业教育电子与信息技术专业系列教材

单片机实用技术

主 编 田贞军 曾 福
副主编 阳兴见 奚小花 许全文
责任编辑:陈一柳 版式设计:陈一柳
责任校对:谢 芳 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行
出版人:邓晓益
社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号
邮编:401331
电话:(023) 88617190 88617185(中小学)
传真:(023) 88617186 88617166
网址: <http://www.cqup.com.cn>
邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)
全国新华书店经销
万州日报印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:13.5 字数:304 千
2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5624-8688-6 定价:27.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

国家非常重视职业教育,明确提出大力发展职业教育,并将此作为国家战略部署。为此建设 1 000 所国家示范校这一以改革、发展、示范为主题的举措自 2010 年就分批拉开了序幕。职业教育不同于普通教育,职业教育注重学生专业技能实践性和专业技能转变为职业能力的可持续性,即注重学生的实践动手操作能力、理论和实训相结合。本书在此教学改革的背景下,旨在使学生能够快速入门,熟悉单片机的基本知识,掌握基本技能。

本书与传统教材比较,在内容组织与结构编排上都进行了重大改革,具有以下较鲜明的特色:

1.引入项目教学。以任务为中心,将知识融于任务当中,适合面向中职教学,培养初级、中级技能型人才的目标。

2.重视单片机的学习环境创设。编者专门为本书教学设计了配套的实验板,并且引入了 Proteus 仿真软件同步调试,使教学一开始就进入实践环节,实现做中学。其次,对于项目综合训练采用国赛指定单片机控制装置装调设备,从而使学生的学习和教师的教学基于竞赛和工程项目的基础,很好地实现理实一体化教学。

3.针对中职学生的特点,降低理论学习起点,强调单片机项目实训,力争做到完成一个项目实训就达到开发一个“产品”的学习目的。实训项目力求实用性与趣味性兼并,满足人们的生产和生活需求。

本书共分为八个项目,其中项目八为拓展项目,选学内容。书中每个项目均安排了数个任务,其实训内容和知识学习有机融合,并且在书中都呈现得清晰明了,对于中职学生学习能够起到学来便会的效果。

书中穿插了“想一想”栏目和“知识拓展”内容,这对学生后期的继续学习提高、技能竞赛,都能起到促进提高的作用。

学习本书建议使用 120 课时,学时分配见下表:

学时分配参考表

序 号	理论课时	实践课时	序 号	理论课时	实践课时
项目一	8	6	项目五	4	6
项目二	10	12	项目六	8	8
项目三	6	10	项目七	8	8
项目四	6	8	项目八	4	8
合计总课时	120				

本书由田贞军、曾福任主编,阳兴见、奚小花、许全文任副主编。本书还有重庆市经贸中等专业学校的杨剑、杨敖、王波、雷菊华、赖波、方志兵、曾洪兵、肖琼、任绿春、王新星、乙航、盘元荣老师参与了部分编写,卓鹏科技有限公司经理李永祥、郭俊春参与了本书实训项目设计。全书由高级讲师阳兴见审稿,同时还得到了重庆文理学院程正富教授、重庆电子工程职业学院夏西泉副教授、重庆工商学校的高级讲师辜小兵、重庆高级技工学校的高级讲师张启福、永川职业教育中心的正高级工程师欧汉文等同行专家的指导,在此一并表示诚恳的谢意。

由于教学改革的不开展,加之编者水平有限,难免存在错误或疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者
2014 年 7 月

Contents 目录

项目一 认识单片机	1
任务一 认识单片机	2
任务二 搭建单片机最小系统	11
项目二 单片机控制 LED	33
任务一 设计闪烁的 LED	34
任务二 流水灯控制	37
任务三 数码管显示	41
项目三 篮球手动计分器	47
任务一 按键控制数码管加减	48
任务二 设计篮球手动计分器	58
项目四 电梯数字滚动显示	71
任务一 点阵屏显示 0~9	72
任务二 模拟电梯数字滚动显示	88
项目五 单片机控制电机	95
任务一 单片机控制直流电机正反转	96
任务二 单片机控制步进电机正反转	102
项目六 数字钟	113
任务一 用数码管设计的可调式数字钟	114



任务二 设计 1602 液晶显示的可调式数字钟	119
项目七 温度报警器	133
任务一 设计数字温度计	134
任务二 设计数字温度报警器	141
项目八 拓展项目	159
任务一 利用串行口扩展 I/O 口	160
任务二 机械手的综合控制	172
附 录	185
附录一 单片机 C 语言基础	185
附录二 Proteus 库名称中英对照	205
附录三 Proteus 常用器件中英对照	206
参考文献	208



项目一

认识单片机



【知识目标】

- 认识单片机，知道单片机在日常生活、工业控制等方面的应用。
- 知道80C51单片机芯片的引脚功能、内部结构。
- 初步了解单片机的组成系统及所需的软、硬件资源。



【技能目标】

- 能认识单片机及其外围元器件。
- 能安装和使用Keil、Proteus仿真、ISP下载软件。
- 能搭建单片机最小系统，点亮一只发光二极管硬件电路。

单片机是什么呢？它就在我们身边，就隐藏在我们日常生活的许多常用电子设备中，如计算机、电子表、计算器、数码相机、手机、遥控器、洗衣机、空调等。用专业语言讲，单片机就是在一片硅片上集成了微处理器、存储器及各种输入/输出接口的芯片，这样一块芯片就具有了计算机的属性，因而被称为单片微型计算机，简称单片机。

本项目主要介绍单片机的功能及应用，单片机的标号信息、封装类型及引脚，单片机学习所需要的软、硬件资源，单片机最小外围电路的认识与搭建，Keil 工程的建立、程序的编写与编译，以及仿真软件 Proteus 和下载软件的使用方法等。

任务一 认识单片机

【任务概述】

走进我们的生活,去发现单片机给我们带来了怎样的改变。走进单片机,去了解什么是单片机,以及它的结构到底是怎样的。

【任务目标】

- ★初步领会单片机的概念。
- ★知道单片机的应用。
- ★掌握单片机的基本结构、引脚功能、I/O 口的特点。
- ★能认识单片机及其外围元器件。

【相关知识】

一、什么是单片机

1. 什么是单片机

单片机就是在一片硅片上集成了微处理器、存储器及各种输入/输出接口的芯片,它就藏在各种电子设备的控制电路板上。例如街上的广告灯,家里的洗衣机、空调,还有数字示波器、手机、机器人、飞机等,它们就是在由单片机作为主控制器的主控电路板的控制下正常工作的,而控制整个过程的大脑就是——单片机。首先,让我们在图 1-1 中寻找单片机的身影吧!

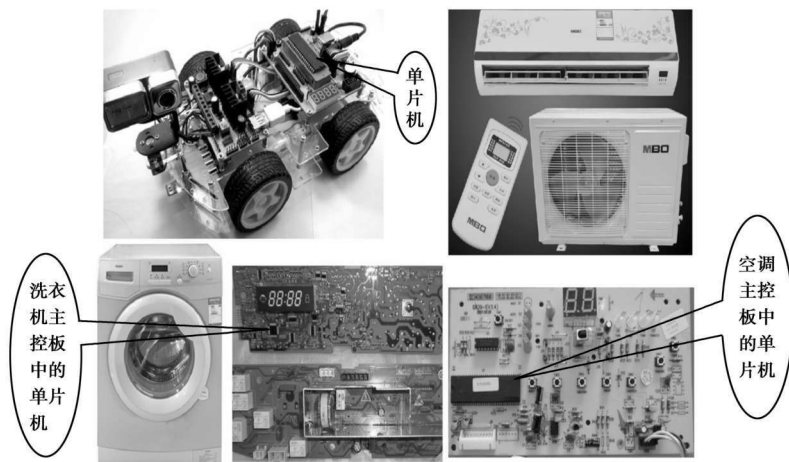


图 1-1 智能小车、洗衣机和空调主板中的单片机

这样一块芯片具有计算机的属性,如图 1-2 所示实验板,虽没有计算机的显示器、键盘,但它有二极管、数码管显示、矩阵小键盘,即构成了完整的微机系统。

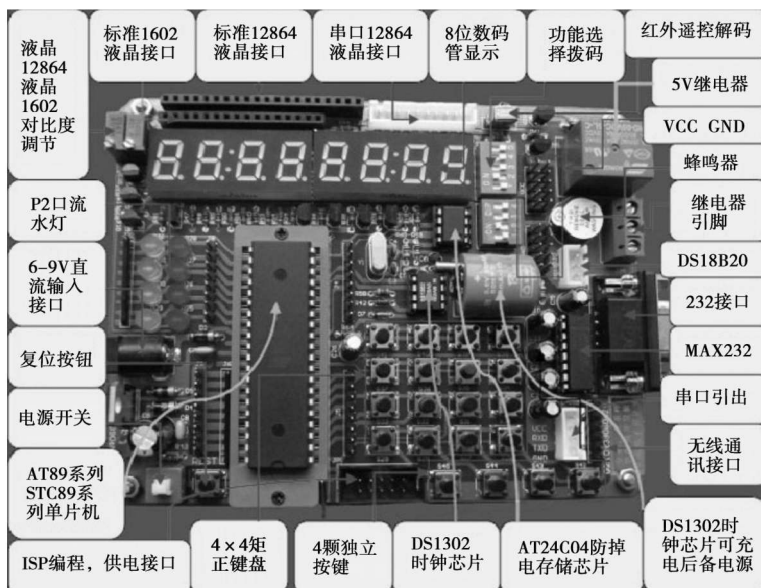


图 1-2 单片机实验板

不过,单片机功能的实现要靠使用者自己来编程完成。编程的目的就是控制这块芯片的各个引脚在不同的时间输出不同的电平,进而控制与单片机各个引脚相连接的外围电路的电气状态,即单片机控制系统就是软件和硬件的共同结合。

想一想

在我们生活中还有哪些地方用到了单片机呢?

2. 单片机的分类

1975 年出现了第一块 4 位单片机,接着 Inter 公司推出了 MCS-51 系列字长为 8 位单片机,如 Inter8031、Inter8051、Inter8751 等型号。后来很多厂商或公司沿用或参考了 Inter 公司的 MCS-51 内核,相继开发出了自己的单片机产品,如 Philips、Dallas、ATMEL 等公司,并增加和扩展了单片机的很多功能。单片机型号很多,一般将采用 MCS-51 内核的单片机简称为 51 系列单片机。目前市场流行的 8 位单片机多为 ATMEL 公司的 AT89 系列、国内品牌 STC 等。图 1-3 为部分单片机芯片的外观。

当前最为流行的产品都是以 51 内核为扩展,表 1-1 所提到的都是以 51 内核扩展出来的单片机,即通常所说的 51 系列单片机。

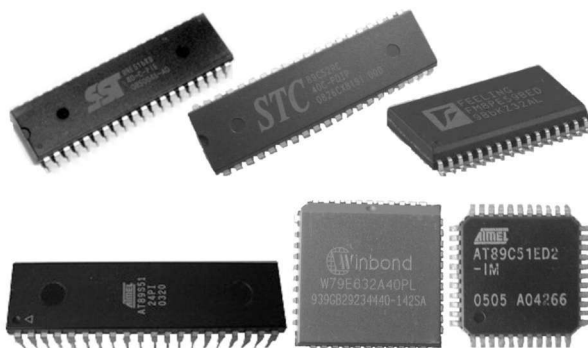


图 1-3 各种单片机芯片

表 1-1 51 内核单片机分类

公 司	产 品
AT(ATMEL)	AT89C51, AT89C52, AT89S51, AT89S52 等
Philips(飞利浦)	P80C54, P80C58, P87C54, P87C58, P87C528 等
Winbond(华邦)	W78C54, W78C58, W78E54, W78E58 等
Inter(英特尔)	I87C54, I87C58, I87L54, I87C51FB, I87C51FC 等
Siemens(西门子)	C501-1R, C501-1E, C513A-H, C503-1R, C504-2R 等
STC(宏晶)	STC89C51RC, STC89C52RC, STC89C53RC, STC89LE51RC 等

本书以 ATMEL 公司 AT89C51(AT89S51) 型单片机为学习对象。其他单片机的原理在学习本课程的基础上自然能取得举一反三的学习效果。

3.51 系列单片机的标号信息及封装类型

(1) 单片机的标号信息

观察图 1-4 中左侧的外形图,了解芯片告诉我们的信息。芯片的左上角有一个小圆坑,旁边有白色的三角符号。该标志告诉我们这是芯片的第 1 引脚,沿逆时针方向数下去,即第 1 脚至第 40 脚。该标志非常重要,它能引导我们将芯片按正确的方向安装在电路板上,保证电路正常工作。

AT89C51

芯片上的标志: 24PI

0538

AT——ATMEL 的缩写,如 AT89C51、AT89S51、ATMEGA8 等;

8——该芯片是 8051 内核的芯片;

9——内部含 Flash EEPROM 存储器;

C——该芯片为 CMOS 产品,AT89S51 中的 S 表示该芯片具有 ISP 功能;

5——固定不变;

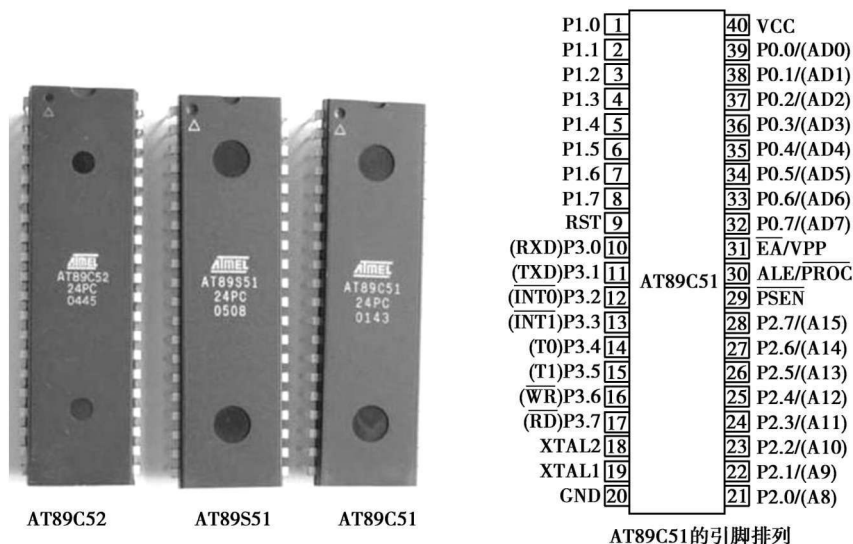


图 1-4 51 单片机外形图及引脚排列

- 1——内部程序存储空间的大小,1—4KB、2—8KB、3—12KB 等;
 24——最高工作频率是 24 MHz;
 P——封装形式是 PDIP 封装,同类型号还有 A 表示 TQFP 封装、J 表示 PLCC 封装;
 I——是工业级产品,使用温度为 $-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$,同类符号还有 C 表示商业用产品、A 表示汽车用产品、M 表示军用产品等;
 0538——生产批次,2005 年第 38 周生产;
 这就是这块芯片告诉我们的信息,也就是我们经常提到的单片机的型号。

试一试

同学们可以到网上搜索不同公司、不同型号的单片机,并了解其详细信息。

(2) 封装

所谓封装,就是芯片的外形,主要指芯片形状及尺寸、引脚排列方式及间距。常用的不同类型的集成封装如图 1-5 所示。

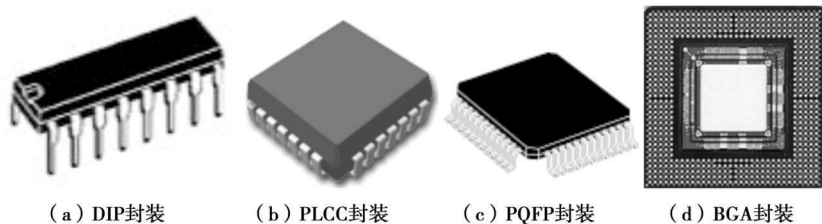


图 1-5 各种封装类型外观图

DIP 封装:绝大多数中小规模集成电路均采用这种封装,其引脚数一般不超过 100

个。这样的封装有两排引脚,需要插入到具有 DIP 结构的芯片插座上,或者直接插在有相同焊孔数和几何排列的电路板上进行焊接。

PLCC 封装:它是表面贴装形式之一,外形呈正方形,引脚从封装的 4 个侧面引出,呈 T 字形,是塑料制品,外形尺寸比 DIP 封装小得多。PLCC 封装适合用 SMT 表面安装技术在 PCB 上安装布线,具有外形尺寸小、可靠性高的优点。

QFP 和 PFP:二者可统称为 PQFP,其唯一区别是 QFP 封装一般为正方形,而 PFP 封装既可以是正方形,也可以是长方形。这种封装形式的引脚数一般在 100 个以上,用这种封装形式的芯片必须采用 SMT 表面安装技术将芯片与主板焊接起来。

BGA 封装:BGA 封装即球栅阵列封装,BGA 封装的 I/O 端子以圆形或柱状焊点按阵列形式分布在封装下面,其优点就是 I/O 引脚数虽然增加了,但引脚间距并没有减小反而增加了,从而提高了组装成品率,改善了电热性能。其厚度比 QFP 减少 1/2 以上,重量轻 3/4 以上。寄生参数减小,信号传输延迟小。

二、单片机的引脚及内部结构

1. 引脚

由图 1-4 中 AT89C51 的引脚排列可知,AT89C51 的 DIP 封装芯片共有 40 个引脚,每个引脚都有自己的作用和名称。

(1) 工作电源(2 个引脚)

VCC:5 V($1\pm 20\%$)。

GND:地。

(2) 时钟晶振引脚(2 个引脚)

XTAL1:内部时钟发生器的输入端。

XTAL2:内部时钟发生器的输出端。

(3) I/O 口(输入输出口,32 个引脚)

P0 口:为一组 8 位漏极开路双向 I/O 口,每个引脚可吸收 8 个 TTL 门电路,可作为高阻抗输入端使用。

P1、P2、P3 口:为一组内部提供上拉电阻的 8 位双向 I/O 口,各端口缓冲器可接收、输出 4 个 TTL 门电流。其中,P3 口还具有第二功能,见表 1-2。

表 1-2 P3 口第二功能

口 线	第二功能	口 线	第二功能
P3.0	串行数据输入(RXD)	P3.4	定时器/计数器(T0)
P3.1	串行数据输出(TXD)	P3.5	定时器/计数器(T1)
P3.2	外部中断 0($\overline{\text{INT0}}$)	P3.6	外部 RAM 写选通($\overline{\text{WR}}$)
P3.3	外部中断 1($\overline{\text{INT1}}$)	P3.7	外部 RAM 读选通($\overline{\text{RD}}$)

(4) 控制引脚(4 个引脚)

RST:复位信号输入,当振荡器工作时,RST 引脚出现两个以上机器周期高电平时将使单片机复位。

ALE/PROG:地址锁存允许信号,在对 Flash 存储器编程期间,该引脚用于输入编程脉冲。

PSEN:外部存储器读选通信号。

EA/VPP:访问程序存储器选择控制信号。当EA接低电平时,CPU 仅访问外部程序存储器;当EA接高电平时,CPU 执行内部程序存储器中的指令。

练一练

你明白单片机引脚功能吗? 你能画出它的符号并标出引脚功能吗?

2. 内部结构

MCS-51 系列的 8051 型号单片机的内部电路根据功能可以分为 CPU、RAM、ROM/EPROM、并行口、串行口、定时/计数器、中断系统和特殊功能寄存器(SFR)8 个主要部件,如图 1-6 所示。这些部件通过片内的单一总线相连,采用 CPU 加外围芯片的结构模式,各个功能单元都采用特殊功能寄存器集中控制的方式。其他公司的 51 系列单片机与 8051 结构类似,只是根据用户需要增加了特殊的部件,如 A/D 转换器等。在设计程序过程中,寄存器的使用非常频繁。本节内容在了解单片机内部的组成机构基础上,重点介绍单片机内部常用的寄存器的作用。

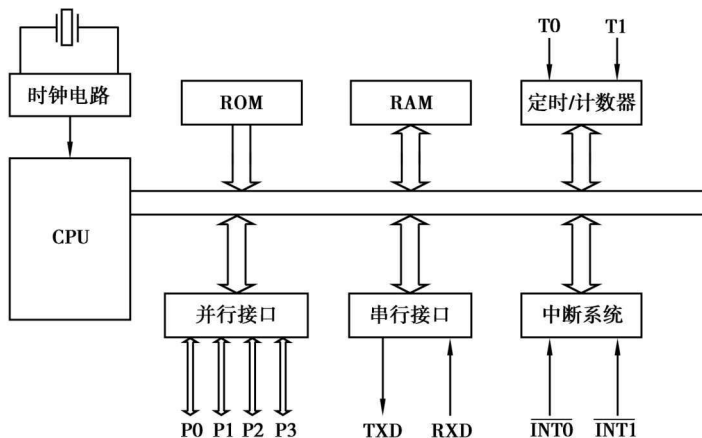


图 1-6 MCS-51 内部架构

(1) 中央处理器(CPU)

中央处理器是单片机的核心,主要功能是产生各种控制信号,根据程序中每一条指令的具体功能,控制寄存器和输入/输出端口的数据传送,进行数据的算术运算、逻辑运算以及位操作等处理。MCS-51 系列单片机的 CPU 字长是 8 位,能处理 8 位二进制数或代码,也可处

理一位二进制数据。单片机的 CPU 从功能上一般可以分为运算器和控制器两部分。

- 控制器由程序计数器 PC、指令寄存器、指令译码器、定时控制与条件转移逻辑电路等组成。其功能是对来自存储器中的指令进行译码,通过定时电路,在规定的时刻发出各种操作所需的全部内部和外部的控制信号,使各部分协调工作,完成指令所规定的功能。

- 运算器主要进行算术和逻辑运算。运算器由算术逻辑单元 ALU、累加器 ACC、程序状态字 PSW、BCD 码运算电路、通用寄存器 B 和一些专用寄存器及位处理逻辑电路等组成。

(2) 存储器

单片机内部包含随机存取存储器 RAM 和程序存储器 ROM, RAM 用于保存单片机运行的中间数据。

(3) 其他部件

51 单片机有 2 个 16 位的定时/计数器, 4 个 8 位的 I/O 口(P0、P1、P2、P3 口), 表现在单片机外部共有 32 条引脚, 内部与寄存器连接, 以实现数据的并行输入/输出。

51 单片机有一个全双工的串行口, 具有 4 种工作方式, 以实现单片机和其他设备之间的串行数据传送。该串行口功能较强, 既可作为全双工异步通信收发器使用, 也可作为同步移位器使用。

为满足控制应用的需要, 51 单片机共有 5 个中断源, 即外部中断 2 个、定时/计数中断 2 个、串行口中断 1 个。全部中断分为高级和低级两个优先级别。

时钟电路为单片机产生时钟脉冲序列。51 单片机芯片的内部有时钟电路, 但石英晶体和微调电容需外接, 系统常用的晶振频率一般为 6 MHz 或 12 MHz。

从上面的介绍可以看出, 51 系列单片机虽然只是一个芯片, 但含了计算机应该具有的基本部件。实际上, 单片机就是一个基本的微型计算机系统。

【任务实施】

认识单片机

①熟悉实验室环境, 包括试验台的认识、实验板的认识、清楚供电线路配置情况, 了解安全用电常识。

②熟悉试验平台供电开关操作过程, 以及计算机的启动与关闭。

③熟悉辅助学习配置的实验板, 认识单片机, 以及周边元器件, 电路结构。

④熟悉实验板原理图的构成, 绘制方框图及单片机电路符号。

【任务评价】

任务内容	完成要求	分值	完成情况	学生自评	教师评价
电源供给与设备启停	正确开、关设备电源	20 分			
单片机型号识读	正确解读单片机型号	20 分			
识别元器件	正确认识各种元器件	30 分			
绘图	正确绘制实验板框图及单片机符号	30 分			

【知识拓展】

十进制是人们日常生活中最熟悉、应用最广泛的数制,它用0~9共10个数码来表示,但在计算机系统中应用十进制便会显得非常不方便。在数字电路中只有高电平、低电平两种状态,常表示成“1”态及“0”态,这与二进制数表示方法相近,这就是在计算机系统中用二进制进行运算、存储的原因。二进制数码数多且长,书写记忆极不方便,于是在计算机系统中编写软件、输入数据时仍习惯输入十进制(或十六进制),由计算机系统(单片机系统使用汇编语言软件)完成十进制转换为二进制(或十六进制)的任务。

一、数制

1. 十进制

十进制是以10为基数的计数体制,用 $(N)_D$ 或 $(N)_{10}$ 表示。其特点如下:

有10个数码:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

进位规则:逢十进一,借一当十。

$$\text{表达式: } (N)_D = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} K_i \times 10^i$$

式中,10为基数; 10^i 为第*i*位的权; K_i 为基数“10”的第*i*次幂的系数。

$$\text{例: } (143.75)_{10} = 1 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

2. 二进制

二进制是以2为基数的计数体制,用 $(N)_B$ 或 $(N)_2$ 表示。其特点如下:

只有两个数码:0、1。

进位规则:逢二进一,借一当二。

$$\text{表达式: } (N)_B = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} K_i \times 2^i$$

式中,2为基数; 2^i 为第*i*位的权; K_i 为基数“2”的第*i*次幂的系数。

$$\text{例: } (101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 5.75$$

3. 十六进制

十六进制是以16为基数的计数体制,用 $(N)_H$ 或 $(N)_{16}$ 表示。其特点如下:

有16个数码:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A(10)、B(11)、C(12)、D(13)、E(14)、F(15)。

进位规则:逢十六进一,借一当十六。

$$\text{表达式: } (N)_H = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} K_i \times 16^i$$

式中,16为基数; 16^i 为第*i*位的权; K_i 为基数“16”的第*i*次幂的系数。

$$\text{例: } (2A.7F)_{16} = 2 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 7 \times 16^{-1} + 15 \times 16^{-2} = (42.4960937)_{10}$$

二、数制之间的转换

1. 十进制转换为二进制

整数转换采用连续除基取余, 逆序排列法, 直至商为 0。

例: 将 $(173)_{10}$ 化为二进制数的方法如下:

2	173	余	1	k_0	↑ 低位 逆序排列 高位
2	86	余	0	k_1	
2	43	余	1	k_2	
2	21	余	1	k_3	
2	10	余	0	k_4	
2	5	余	1	k_5	
2	2	余	0	k_6	
2	1	余	1	k_7	
	0				
$(173)_{10}=(10101101)_2$					

2. 二进制与十六进制的转换

(1) 二进制数转换成十六进制数

二进制数转换为十六进制数的方法是: 整数部分从低位开始, 每 4 位二进制数为一组, 最后不足 4 位的, 则在高位加 0 补足 4 位为止, 也可以不补 0; 小数部分从高位开始, 每 4 位二进制数为一组, 最后不足 4 位的, 必须在低位加 0 补足 4 位, 然后用对应的十六进制数来代替, 再按顺序写出对应的十六进制数。

例: 将二进制数 $(01011110.10110100)_2$ 转换成十六进制。

$$(01011110.10110100)_2=(5E.B4)_{16}$$

例: 将二进制数 $(10011111011.111011)_2$ 转换成十六进制数。

$$(10011111011.111011)_2=(4FB.EC)_{16}$$

(2) 十六进制数转换成二进制数

将每位十六进制数用 4 位二进制数来代替, 再按原来的顺序排列起来便得到了相应的二进制数。

例: 将十六进制数 $(8FA.C6)_{16}$ 转换成二进制。

$$(8FA.C6)_{16}=(10001111101011000100)_2$$

例: 将十六进制数 $(3BE5.97D)_{16}$ 转换成二进制数。

$$(3BE5.97D)_H=(11101111100101.100101111101)_B$$

表 1-3 为二进制、十六进制与十进制的对应关系。

表 1-3 进制数对照表

二进制数	十六进制数	十进制数	二进制数	十六进制数	十进制数
0000	0	0	1000	8	8
0001	1	1	1001	9	9
0010	2	2	1010	A	10
0011	3	3	1011	B	11
0100	4	4	1100	C	12
0101	5	5	1101	D	13
0110	6	6	1110	E	14
0111	7	7	1111	F	15

任务二 搭建单片机最小系统

【任务概述】

走进我们的生活,去发现单片机给我们带来了怎样的改变。熟悉单片机最小系统及存储器结构,尝试着使用单片机及其开发工具,让我们一起进入单片机世界吧!

【任务目标】

- ★初步了解单片机的组成系统及所需的软、硬件资源。
- ★能安装和使用 Keil、Proteus 仿真、ISP 下载软件。
- ★能搭建单片机最小系统硬件电路,能利用单片机点亮一只发光二极管。

【相关知识】

一、单片机最小系统

单片机的最小系统由单片机芯片外加一些分立器件组成,单片机的最小系统是单片机可以运行程序的基本电路,也是一个微型的计算机系统,复杂的单片机系统电路都是以单片机最小系统为基本电路进行扩展设计。单片机组成的最小系统如图 1-7 所示,图中单片机型号采用 AT89C51,电路包括电源、振荡电路、复位电路,以及输入输出接口等。