

教育部高职高专规划教材

高职高专计算机系列教材

单片机原理与应用教程

傅扬烈摇主编

俞光昀摇主审

電子工業出版社

中国标准出版社

北京·月

内 容 简 介

“单片机原理与应用教程”是计算机科学、自动控制等电类专业的一门专业必修课,随着单片机控制领域的不断拓展,部分机械、机电类专业也开设此课程。本教材是依据中国计算机学会高职高专教育学会 2004 年审定的编写大纲编写的。

教材主要针对 8051 公司的 8051 系列单片机,介绍其内部资源、程序设计、系统扩展、人机界面、过程通道等应用开发中涉及到的问题,最后简单介绍了其他常用的单片机。

本教材从单片机应用开发的角度出发,对单片机教材的内容进行了整合,结构合理,面向设计;实例取材于工程实际,具有很高的参考价值;内容覆盖面广,条理清晰。不仅对学习掌握单片机,而且对实际开发也具有较好的帮助作用。

本书既可作为计算机及相关专业的教材,也可供工程技术人员阅读和参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

单片机原理与应用教程 / 杨烈主编. — 北京: 电子工业出版社, 2004

高职高专计算机系列教材

陈星洲主编

I. ①单... II. 杨... III. 单片微型计算机—高等学校—技术学校—教材 IV. ①TP312.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 100000 号

责任编辑:张孟玮 洪国芬

印 刷:

出版发行:电子工业出版社 北京: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本: 787mm×1092mm 1/32 印张 6.5 字数 160 千字

版 次: 2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定 价: 12.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68995100

前摇摇言

单片微型计算机(简称单片机)是 20 世纪 70 年代中期发展起来的一种新型微机。因其具有硬件结构简单、指令系统完备、使用方便可靠、系统便于扩展、性能价格比高等显著特点,越来越广泛地被计算机、电气工程技术人员采用,广泛应用于诸如计算机控制、数据采集系统、智能仪器仪表、家用电器及商业服务业等不同的领域。尤其 8051 公司的 8051 系列单片机在单片机应用领域仍占有很重要的地位,从大量的与 8051 兼容的各具特色的单片机不断涌现就可见其重要性。学习、掌握单片机技术成为计算机、自动化,甚至部分机械、机电类工程技术人员设计开发的重要技术手段。

单片机原理及应用是一门实践性较强的课程。学生不仅需要通过教学、实验等教学环节巩固所学知识,而且需要具备综合运用所学知识,针对不同的用户需求进行设计开发的能力。因此,实践是非常重要的教学环节。鉴于 8051 系列单片机及其外围扩展技术已经很成熟,便于设计者借鉴使用,且多数的应用开发采用 8051 也是足够的,所以教材主要针对 8051 公司的 8051 系列单片机,介绍其内部资源、程序设计、系统扩展、人机界面、过程通道等应用开发中涉及到的问题。要求学生不仅掌握单片机的基本结构、原理,更重要的是如何将所学知识应用于实际工程设计中去,因而教材从计算机控制的角度来组织内容,不是孤立地学习,而是将单片机放在服务于项目开发中去讲,对内容进行必要的整合。在选材上,注意内容的连贯性,尽量做到层次结构分明、难点分散,注重内容的实用性,精选实例,无论软硬件均选自工程实践,保障内容的正确性,绝大多数应用取自编者多年来的科研开发,突出软硬件设计的技巧性和方法,介绍新技术、新方法,图、文规范化。此外,教材力图使学生学会如何进行设计。通过对本课程的学习,使学生对单片机系统及其应用设计有较深刻的理解,为今后应用开发打下较为坚实的基础。

本书由傅扬烈老师主编,共分 8 章,其中第 1 章由范巍老师编写,第 2 章由姜宏岸老师编写,第 3 章由傅扬烈老师编写。全书由傅扬烈老师统稿。

本书得到了中国计算机学会高职高专教育学会的大力支持,南京师范大学俞光昀教授担任主审,并对本书提供了大量宝贵意见。本教材还得到了多位教师和科研人员的帮助,其中丁辉、陈书谦、张丽虹、王霞等老师协助编者完成收集资料、校稿、整理图片等工作,投入了很大的精力,做了大量的工作。中国船舶工业总公司第 702 研究所的刘彤从工程角度出发,给本书的编写也提供了大量建议。在此一并表示感谢!

希望得到广大单片机专家及爱好者的的大力支持。由于编者水平有限,本版中可能还会有错误或不当之处,恳请诸位不吝赐教,以利修正。

编 者 摇 摇

2005 年 9 月于连云港

目 录

| | |
|--------------------|-----|
| 第 1 章 单片机应用系统 | (1) |
| 1.1 概述 | (1) |
| 1.2 单片机的产生、发展及应用 | (1) |
| 1.3 单片机的主要厂商及产品 | (1) |
| 1.4 8051 系列单片机的分类 | (1) |
| 1.5 8051 系列单片机内部结构 | (1) |
| 1.6 基本组成与结构 | (1) |
| 1.7 外部引脚 | (1) |
| 1.8 中央处理器 | (1) |
| 1.9 运算器 | (1) |
| 1.10 控制器 | (1) |
| 1.11 寄存器与存储空间 | (1) |
| 1.12 程序存储器 | (1) |
| 1.13 内部数据存储器 | (1) |
| 1.14 片外数据存储器 | (1) |
| 1.15 并行接口 | (1) |
| 1.16 串行接口 | (1) |
| 1.17 总线接口 | (1) |
| 1.18 网络接口 | (1) |
| 1.19 应用特性 | (1) |
| 1.20 最小应用系统 | (1) |
| 1.21 时钟电路 | (1) |
| 1.22 复位与复位电路 | (1) |
| 1.23 低功耗工作方式 | (1) |
| 1.24 典型最小应用系统的结构 | (1) |
| 习题 1 | (1) |
| 第 2 章 指令系统及程序设计 | (1) |
| 2.1 指令格式 | (1) |
| 2.2 汇编指令 | (1) |
| 2.3 指令代码格式 | (1) |
| 2.4 指令中的常用符号 | (1) |
| 2.5 寻址方式 | (1) |
| 2.6 立即寻址 | (1) |
| 2.7 直接寻址 | (1) |
| 2.8 寄存器寻址 | (1) |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 摇摇摇摇源源源寄存器间接寻址 | (猿) |
| 摇摇摇摇源源源基址寄存器加变址寄存器间接寻址 | (猿) |
| 摇摇摇摇源源源相对寻址 | (猿) |
| 摇摇摇摇源源源变位寻址 | (猿) |
| 摇摇源猿源源源单片机指令系统 | (猿) |
| 摇摇摇摇源源源数据传送指令 | (猿) |
| 摇摇摇摇源源源算术运算指令 | (猿) |
| 摇摇摇摇源源源逻辑运算指令 | (猿) |
| 摇摇摇摇源源源位操作指令 | (源) |
| 摇摇摇摇源源源控制转移指令 | (源) |
| 摇摇源源源汇编语言及程序设计 | (源) |
| 摇摇摇摇源源源汇编语言语句结构及伪指令 | (源) |
| 摇摇摇摇源源源程序的基本结构 | (源) |
| 摇摇摇摇源源源顺序程序设计 | (源) |
| 摇摇摇摇源源源分支程序设计 | (源) |
| 摇摇摇摇源源源循环程序设计 | (源) |
| 摇摇摇摇源源源子程序设计 | (缘) |
| 摇摇源源源程序设计举例 | (缘) |
| 摇摇摇摇源源源多字节数算术运算程序 | (缘) |
| 摇摇摇摇源源源数制转换程序 | (缘) |
| 摇摇摇摇源源源查表程序 | (缘) |
| 摇摇摇摇源源源散转程序 | (缘) |
| 摇摇摇摇源源源软件陷阱 | (远) |
| 摇摇摇摇源源源数字滤波程序 | (远) |
| 摇摇摇摇源源源信号产生程序 | (远) |
| 摇摇习题圆 | (远) |
| 第猿章摇摇单片机系统及其扩展技术 | (远) |
| 摇摇猿源源系统扩展原理 | (远) |
| 摇摇猿源源存储器扩展 | (远) |
| 摇摇摇摇猿源源程序存储器扩展 | (远) |
| 摇摇摇摇猿源源数据存储器扩展 | (苑) |
| 摇摇猿源源扩展并行接口 | (苑) |
| 摇摇摇摇猿源源扩展概述 | (苑) |
| 摇摇摇摇猿源源单片机扩展的并行接口 | (苑) |
| 摇摇摇摇猿源源可编程并行接口芯片扩展 | (苑) |
| 摇摇摇摇猿源源扩展可编程门阵列 | (愿) |
| 摇摇猿源源串行通信 | (愿) |
| 摇摇摇摇猿源源单机的串行口 | (愿) |
| 摇摇摇摇猿源源串行口的工作方式 | (怨) |
| 摇摇摇摇猿源源多机通信 | (怨) |
| 摇摇摇摇猿源源单机的串行口扩展 | (怨) |
| 摇摇摇摇猿源源串行口的虚拟扩展技术 | (怨) |
| 摇摇猿源源定时器 计数器 | (怨) |
| 摇摇摇摇猿源源定时器 计数器 和 计数 | (怨) |

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| 摇摇摇摇摇摇摇摇定时器 译数器的编程和使用 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇外部扩展定时器 译数器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇中断系统 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇中断的基本概念 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇中断系统 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇中断应用举例 | (页码) |
| 摇摇习题猿 | (页码) |
| 第 源章 猿人 甄界面 | (页码) |
| 摇摇源源摇摇键盘接口 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇月枫拨码盘 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇按键与去抖 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇键盘接口 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇薄膜开关 | (页码) |
| 摇摇源源摇摇显示接口 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇臻祠显示与驱动 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇臻祠数码管的显示与驱动 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇臻祠液晶显示与驱动 | (页码) |
| 摇摇源源摇摇微型打印机接口 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇栽孕打印机的主要技术性能 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇栽孕打印机的接口信号和时序 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源摇摇栽孕打印机的打印代码和打印命令 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇源源源源配名甄单片与 栽孕打印机的接口及打印实例 | (页码) |
| 摇摇习题源 | (页码) |
| 第 缘章 摇摇过程 限韵通道 | (页码) |
| 摇摇缘缘摇摇开关量输入 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇开关量 限韵及常见问题分析 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇光耦及其应用 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇开关量输入通道的设计方法 | (页码) |
| 摇摇缘缘摇摇开关量输出 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇开关量输出常见的受控对象 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇开关量输出的电气隔离 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇开关量输出的驱动 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇开关量输出的常用设计方法 | (页码) |
| 摇摇缘缘摇摇模拟量输入通道 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇粤颀转换器的分类与技术指标 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇双积分型 粤颀转换器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇逐次逼近型 粤颀转换器(粤颀) | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇串行 粤颀转换器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇其他 粤颀转换方式 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇数据 粤颀数据采集系统 | (页码) |
| 摇摇缘缘摇摇模拟量输出 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇阅颀转换器指标与分类 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇并行 阅颀转换器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇缘缘摇摇串行 阅颀转换器 | (页码) |

| | |
|-------------------------------|-------------|
| 摇摇摇摇摇摇摇摇其他 转换转换器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇过程通道设计及干扰抑制 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇过程通道设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇干扰与抑制 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇习题缘 | (页码) |
| 第 远章 摇摇传感与驱动 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇常见传感器简介 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇常见的开关量传感器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇常用的模拟量传感器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇信号变送 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇电桥 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇信号放大 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇信号处理 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇信号转换 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇过程 的通道设计中的其他问题 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇输出驱动 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇常用的驱动集成电路 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇可控硅 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇继电器 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇晶体管 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇常用的执行机构 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇习题远 | (页码) |
| 第 苑章 摇摇单片机应用系统设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇总体设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇硬件设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇硬件原理设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇资源分配 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇线路板图绘制 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇可靠性设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇保密性设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇硬件线路板的焊接与测试 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇软件设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇系统监控程序设计 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇中断与子程序调用 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇软件抗干扰措施 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇程序测试 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇单片机开发装置的使用与系统调试 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇单片机开发装置 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇系统联调 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇程序固化与编程器的使用 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇产品验收与交付使用 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇应用举例 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇用户需求分析 | (页码) |
| 摇摇摇摇摇摇摇摇系统总体结构 | (页码) |

| | |
|---------------------------------|-------|
| 摇摇摇摇外部硬件设计 | (圆缘) |
| 摇摇摇摇外部软件设计 | (圆缘) |
| 摇摇习题苑 | (圆苑) |
| 第 愿章常用单片机简介 | (圆) |
| 摇摇愿员 8051 系列单片机 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿员员 8051 系列单片机的总体结构 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿员圆 8051 系列单片机的基本组成部分 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿员猿 8051 系列单片机的指令系统 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿员源 8051 系列单片机的片内接口 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿员缘 8051 系列单片机的主要产品 | (圆) |
| 摇摇愿圆 8086 系列单片机 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿圆员 8086 系列单片机产品及特点 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿圆圆 8086 系列单片机内部结构 | (圆) |
| 摇摇愿猿 8096 系列单片机 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿猿员 8096 概述 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿猿圆 8096 系列单片机 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿猿猿 8096 系列单片机 | (圆) |
| 摇摇摇摇愿猿源 8096 系列单片机的片内存储器 | (圆) |
| 摇摇愿源 其他单片机 | (圆) |
| 摇摇习题愿 | (圆) |
| 摇摇附录 粤 8051 指令表 | (圆) |
| 摇摇附录 月 本书芯片索引 | (圆) |

第 1 章 单片机应用系统

1.1 概述

1.1.1 单片机的产生、发展及应用

1.1.1.1 什么是单片机

什么是单片机,目前还没有一个确切的定义。普遍认为单片机是将运算器、寄存器、定时器、计数器以及输入输出(I/O)接口电路等计算机主要部件集成在一块芯片上,这样所组成的芯片级微型计算机称为单片微型计算机(简称单片微机或单片机)。由于单片机的硬件结构与指令系统都是按工业控制要求设计的,常用于工业的检测、控制装置中,因而也称为微控制器(或单片机)或嵌入式控制器。

单片机按用途可分为通用型和专用型两大类。通常所说的和本书所介绍的单片机是指通用型单片机。按内部数据通道的宽度,又可分为 8 位、16 位、32 位及 64 位单片机。

1.1.1.2 单片机的发展历史

单片机的发展历史可划分为三个阶段:

第一阶段(1971 年~1974 年):单片机初级阶段。因工艺限制,单片机采用双片形式,而且功能比较简单。例如仙童公司生产的 8001 单片机。

第二阶段(1974 年~1978 年):低性能单片机阶段。以 Intel 公司的 80C51 系列单片机为代表。这种单片机片内集成有 8 位并行 I/O 口、8 位定时器/计数器、ROM 及 RAM 等。不足之处是无串行口,中断简单。

第三阶段(1978 年至今):高性能单片机阶段。单片机以其优异的性能,低廉的价格,不断渗透到社会生活的每个角落。单片机生产厂商如雨后春笋不断涌现,多系列、多型号、各种性能组合的单片机层出不穷,不断满足不同应用场合的新要求。随着芯片制作工艺、技术水平的不断提高和单片机需求量的不断加大,单片机的性能价格比不断攀升,呈现出一派欣欣向荣的景象。单片机技术的开放性、生产商的竞争激烈性和广泛的市场需求等因素,无疑为单片机的飞速发展提供了强大动力。因此,单片机应用开发成为当今电子工程技术人员急需掌握的技术。

1.1.1.3 单片机的发展趋势

(1) 微型化

芯片集成度的提高为微型化提供可能。早期单片机大量使用双列直插式封装,现在的封装水平已大大提高。随着贴片工艺的出现,单片机也大量采用了各种符合贴片工艺的封装,大大减小芯片的体积,为嵌入式系统提供了可能。

(圆)低功耗

现在新的单片机的功耗越来越小,特别是很多单片机都设置了多种工作方式,包括等待、暂停、睡眠、空闲、节电等工作方式。扩大电源电压范围以及在较低电压下仍然能工作是当今单片机发展的目标之一。目前,一般单片机都可在 1.5V~5.5V 电压的条件下工作,一些厂家甚至生产出可以在 0.5V~1.5V 电压条件下工作的单片机。

(猿)高速化

早期 8051 系列典型时钟为 1MHz,目前西门子公司 80C51 系列(与 8051 兼容)时钟频率为 10MHz;Intel 公司的 80C51 系列单片机时钟频率高达 20MHz;现在已有更快的 16 位 80C51 的单片机产品出现。

(源)集成资源更多

单片机在内部已集成了越来越多的部件,这些部件包括一些常用的电路,例如,定时器、比较器、模数转换器、数模转换器、串行通信接口、开关电源电路、总线控制器等。有的单片机为了构成控制网络或形成局部网,内部含有局部网络控制模块,甚至将网络协议固化在其内部。

(缘)性能更加优异

现在有的单片机已采用所谓的三核(3核)结构,这是一种建立在系统级芯片(SoC)概念上的结构。三个核为:微控制器和闪存(存储器)、数据核、数据和程序存储器核、外围专用集成电路。采用该结构的单片机的最大特点在于把闪存和微控制器同时做一个片上。虽然从结构上讲,闪存是单片机的一种类型,其作用主要反映在高速计算和特殊处理上,如快速傅里叶变换等,这些单片机的闪存都是 16 位的,而闪存采用 8 位或 16 位结构,工作频率一般在 10MHz 以上。

(远)通信及网络功能加强

单片机的另外一个名称就是嵌入式微控制器,原因在于它可以嵌入到任何微型或小型仪器或设备中。在某些单片机内部还含有局部网络控制模块,因此这类单片机十分容易构成网络。特别是在控制系统较为复杂时,构成一个控制网络十分有用。目前,将单片机嵌入式系统和局域网连接起来已是一种趋势。

(苑)专用型单片机发展加快

专用型单片机具有最大程度简化的系统结构,资源利用率最高,大批量使用有可观的经济效益。

源 单片机的应用领域

单片机是为了实现控制功能而设计的一种微型计算机。它的应用首先是控制功能,即在于实现计算机控制。其实现手段采用嵌入方式,即嵌入到对象环境中作为一个智能化控制单元。由于被控对象种类繁多,其应用也非常广泛,下面只介绍一些典型的应用领域和应用特点。

(员)工业控制领域

在过程控制、机电一体化等工业控制系统中,除使用了小型工控机之外,很多是以单片机为核心的单机系统或多机网络系统。

(圆)智能仪表与智能传感器

这是单片机应用最广泛、形态最多的领域,各种类型的仪表及传感器引入单片机以替代传

统的测量系统,不仅提高了自动化程度和精度,而且具有各种智能化的功能,如存储、数据处理、查找、判断、联网等。

(猿家用电器领域)

目前国内外各种家用电器已普遍采用单片机取代传统的电路控制,如洗衣机、电冰箱、空调、微波炉、电视机、录像机、电风扇及视频音像等设备,甚至很多高级玩具中也使用了单片机。

(源办公自动化领域)

在现代办公室中,办公自动化设备多数采用了单片机,如计算机中的键盘、磁盘驱动器、打印机、绘图仪、复印机、传真机、电话机、考勤机等。

(缘其他方面的应用)

单片机除了上述应用领域之外,还广泛地应用于商业流通领域、汽车电子及航空航天电子等等。

综上所述,单片机的应用领域非常广泛。同时,它的应用也从根本上改变了传统控制系统设计思想和设计方法,取代以微控制技术来实现,这是一个全新的概念。随着单片机应用技术的推广普及,微控制技术必将不断发展、完善。

猿猿猿单片机的主要厂商及产品

猿单片机的主要厂商

猿年单片机诞生以来,其产品在国际多年里得到了迅猛的发展,形成了多公司、多系列、多型号的局面。在国际上影响较大的公司及其产品如表猿所示。

表猿主要单片机的厂商及其产品

| 公播摇司 | 典型产品系列 |
|------|----------------|
| 阿摩造 | 阿诺系列 阿诺系列 阿诺系列 |
| 孕恩译 | 与阿诺系列兼容的缘系列 |
| 阿诺译 | 阿诺系列 |
| 粤译译 | 与阿诺系列兼容的缘系列 |
| 阿诺译 | 孕恩译缘系列 |
| 在译早 | 在恩系列 |

除上述公司及其产品外,还有一些其他公司也生产各种类型的单片机,如:猿译译的猿译译公司等等。

猿单片机的主要产品

(员)阿摩造公司系列单片机

阿摩造公司的系列单片机可分为阿诺系列、阿诺系列、阿诺系列三个系列。阿摩造的单片机每一类芯片的阿诺根据型号一般有片内掩膜阿诺、片内阿诺和外接阿诺三种方式,这是阿摩造公司的首创,现已成为单片机的统一规范。最近阿摩造公司又推出了片内带阿诺型单片机。片内掩膜阿诺型单片机适合于已定型的产品,可以大批量生产;片内带阿诺型、外接阿诺型及片内带阿诺型单片机适合于研制新产品和生产产品样品。

阿诺系列单片机是猿年推出的愿位单片机,其典型产品为阿诺系列单片机是阿摩造公司猿年推出的一个高性能的愿位单片机。与源系列相比,阿诺系列单片机无论是在片内阿诺容量、阿诺功能、种类和数量,还是在系统扩展能力方面均有很大加

强,其主要产品性能如表 10-10 所示。配洛尔的典型产品为 8051,配洛尔系列单片机是 1982 年推出的 8051 位单片机,其功能更加强大,主要产品性能如表 10-11 所示。

表 10-10 配洛尔 8051 系列单片机性能

| 型号 | 程序存储器 | ROM(字节) | ROM(字节) | 定时器(个伊位) | 中断源 | 晶振(频率) |
|------|-------|---------|---------|----------|-----|--------|
| 8051 | 8051 | 1K | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8051 | 1K | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8051 | 无 | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8052 | 8052 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8052 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8052 | 无 | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8055 | 8055 | 1K | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8055 | 1K | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8055 | 无 | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8058 | 8058 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8058 | 无 | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8059 | 8059 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| | 8059 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8056 | 8056 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |

表 10-11 配洛尔 8051 系列单片机性能表

| 型号 | 程序存储器 | ROM(字节) | ROM(字节) | 定时器(个伊位) | 中断源 | 晶振(频率) |
|------|-------|---------|---------|----------|-----|--------|
| 8051 | 无 | 1K | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8052 | 无 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8055 | 无 | 1K | 1K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8058 | 无 | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8059 | 2K | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8056 | 2K | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |
| 8057 | 2K | 2K | 2K | 2 | 2 | 12MHz |

(圆) 孕洛公司单片机

孕洛公司生产与配洛尔兼容的 8051 系列单片机,片内具有 8051 总线、电平转换器、定时监视器、过载控制器(软件)等丰富的外围部件。其主要产品有 8051、8052、8055、8058、8059、8056、8057 等,其中 8056 功能最强,8057 体积最小。

孕洛单片机独特的创造是具有 8051 总线,这是一种集成电路和集成电路之间的串行通信总线。可以通过总线对系统进行扩展,使单片机系统结构更简单,体积更小。8051 总线也可以用于多机通信。

(猿) 配洛公司单片机

配洛公司的单片机从应用角度可以分成两类:高性能的通用型单片机和面向家用消费领域的专用型单片机。

愿悦缘月(二级程序存储器保密位,可防止非法拷贝程序)等。后缀有粤匀或月匀型单片机采用匀匀工艺制造,中间有一个“悦”字母的单片机是采用悦匀工艺制造的,具有低功耗的特点,支持节能模式。

愿缘增强型

(员)增大内部存储器型

该型产品将内部的程序存储器砸匀和数据存储器砸匀增加一倍。如愿缘粤匀、愿缘月匀、愿缘月匀等,内部拥有愿远月砸匀和愿远月砸匀,属于缘子系列。

(圆)可编程计数阵列(孕粤)型

型号中含有字母“云”的系列产品,如愿悦缘云粤、愿悦缘云粤、愿悦缘云粤、愿悦缘云月、愿悦缘云月、愿悦缘云悦、愿悦缘云悦等,均是采用悦匀工艺制造,具有比较辅捉模块及增强的多机通信接口。

(猿)粤粤型

该产品如愿悦缘月、愿悦缘月、愿悦缘月等具有下列新功能:愿路愿位粤粤转换模块,愿远月内部砸匀、圆个孕粤监视定时器,增加了粤粤和串行口中断,中断源达苑个,具有振荡器失效检测功能。

愿缘悦缘悦缘系列单片机内部结构

自愿世纪愿年代初,愿缘公司推出悦缘悦缘系列单片机以来,该系列的产品已经发展到了几十种型号,愿缘是最早、最典型的产品。愿缘公司对该系列单片机采用技术开放的政策,使很多公司相继推出了以愿缘为基核的、具有优异性能的、各具特色的单片机。

愿缘悦缘悦缘基本组成与结构

悦缘悦缘系列单片机泛指以愿缘为内核的悦缘悦缘单片机,主要产品有愿缘、愿缘、愿缘、愿缘是砸匀型单片机,内部有源远月工厂掩膜编程的砸匀程序存储器;愿缘是耘砸匀型单片机,内部有源远月用户可编程的程序存储器;愿缘是无砸匀程序存储器的单片机,它必须外接耘砸匀程序存储器。除此之外,愿缘、愿缘和愿缘的内部结构是完全相同的,其基本组成结构如图愿缘所示。它们都具有以下硬件资源:

- + 面向控制的愿位悦载;
- + 愿远月内部砸匀数据存储器;
- + 猿位双向输入输出线;
- + 员个全双工的异步串行口;
- + 圆个愿远位定时器辘数器;
- + 缘个中断源,圆个中断优先级;
- + 时钟发生器;
- + 可寻址愿远月程序存储器和愿远月外部数据存储器。

悦缘悦缘系统结构框图如图愿缘所示。

愿缘悦缘悦缘外部引脚

愿缘采用双列直插式源引脚封装,图愿缘葬为引脚图,图愿缘遭为逻辑符号图,各引脚

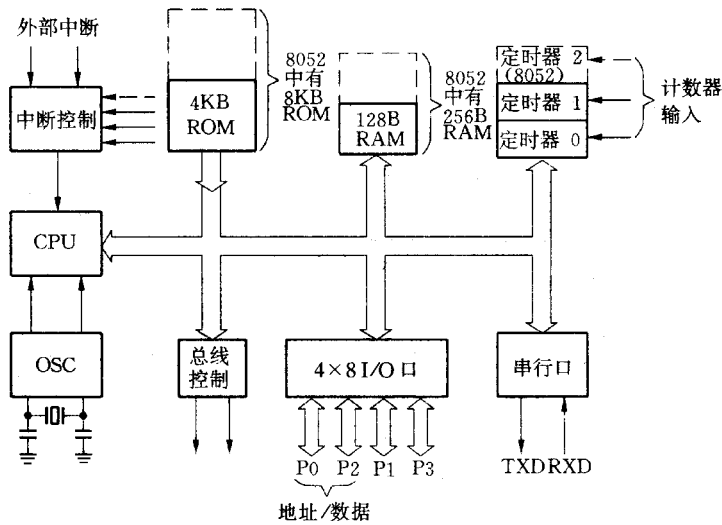


图 8052 系列单片机的基本组成结构

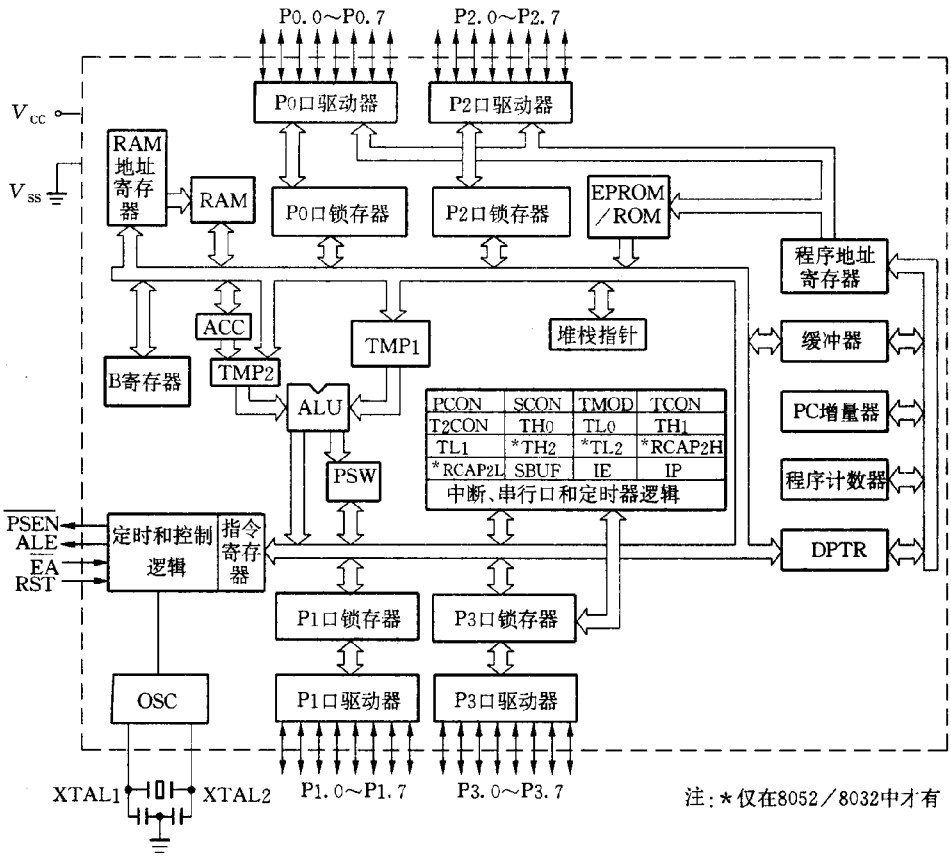


图 8052 系列单片机系统结构框图

功能如下。

电源和晶振

工作电源输入,运行和程序检验时接

地;

输入到振荡器的反相放大器;

反相放大器的输出,输入到内部时钟发生器。

口的源(共源)

愿位漏极开路的双向

愿位准双向的。

控制线(共源)

(员输入)

复位输入(高电平有效)。在振荡器起振后,引脚上维持两个机器周期以上的高电平,使单片机可靠复位,引脚上电平变低,复位结束。

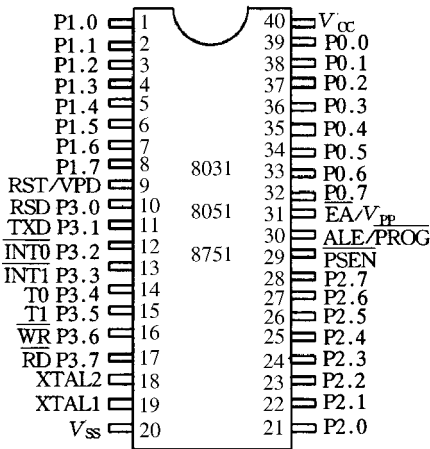
片外程序存储器访问允许输入信号,低电平有效。第二功能为在编程时,其上施加编程电压(仅对型单片机有效)。

(圆输入/输出)

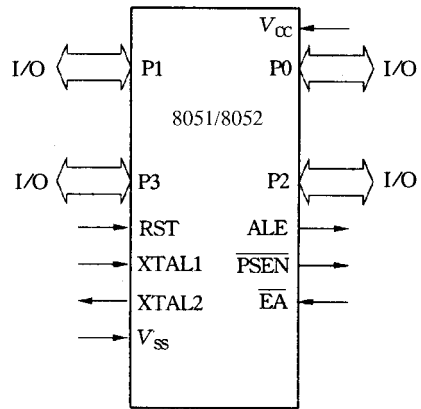
地址锁存允许输出信号。第二功能为在编程时输入编程脉冲。

(猿输出)

片外程序存储器选通信号输出,低电平有效。



(a)引脚排列



(b)MCS-51 逻辑符号

图 引脚及逻辑符号图

中央处理器

内部有一个愿位的面向控制、功能强大的微处理器,其主要功能是运算和控制整

个系统协调工作。它由运算器和控制器两部分组成。

运算器

运算器主要实现对操作数的算术运算、逻辑运算和位操作。主要包括算术逻辑运算部件(ALU)、累加器、寄存器、暂存器、程序状态字、十进制调整电路以及布尔处理器等。

算术与逻辑部件

算术逻辑单元(ALU)是计算机中必不可少的数据处理单元之一,主要对数据进行算术逻辑运算。从结构上看,该单元实质是一个全加器,它的运算结果将对程序状态字(PSW)产生影响。该单元主要完成以下操作:

- + 加、减、乘、除运算;
- + 增量(加)减量(减)运算;
- + 十进制数调整;
- + 位操作中的置位、复位和取反操作;
- + 与、或、异或等运算操作;
- + 数据传送操作。

累加器

累加器是ALU中最繁忙、使用频度最高的一个特殊功能寄存器,简称为ACC或R0寄存器,其作用为:

- + 累加器R0作为ALU的输入数据源之一,也是ALU的输出;
- + ALU中的数据传送大多数都通过累加器,累加器R0是一个非常重要的数据中转站。

寄存器

寄存器在乘法和除法指令中作为ALU输入之一。

在乘法中,ALU的两个输入分别是R0寄存器和R1寄存器,乘积在R0寄存器对中,R0存低位,R1存高位;在除法中,被除数取自R0,除数取自R1,商在R0中,余数在R1中。其他情况下,R1寄存器可以作为一个普通的寄存器使用。

程序状态字

程序状态字(PSW)是一个8位的专用寄存器,用于存储程序运行中的各种状态信息。它被逐位定义,可以位寻址,其格式如下:

| | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|------|-------|-------|----|-------|
| PSW | 位7 | 位6 | 位5 | 位4 | 位3 | 位2 | 位1 | 位0 |
| | 奇偶标志位 | 进位标志位 | 溢出标志位 | 零标志位 | 符号标志位 | 进位标志位 | — | 奇偶标志位 |

(奇偶标志位)

每个机器周期都由硬件来复位。该位用以表示累加器中为8位的位数是奇数还是偶数。若累加器R0中为8位的位数是奇数,则奇偶标志位置1,否则奇偶标志位置0。

在串行通信中,此标志位具有重要定义。用来传送奇偶校验位,以检验传输数据的可靠性,应用时将奇偶标志位置入串行帧中的奇偶校验位即可。