



哈爾濱工業大學 远程教育学院

单片机原理与应用



课程安排



理论课:讲述基本原理、结构和应用系统的设计方法

实验课:根据实验大纲的要求完成

教材:

张毅刚主编, 新编**MCS-51**单片机应用设计 哈工大出版社, **2003**

张毅刚主编, 单片机原理及应用, 北京: 高等教育出版社, **2004**

参考书:

何立民主编, **MCS-51**单片机应用系统设计, 北航出版社, **1990**

李华主编, **MCS-51**系列单片机实用接口技术, 北京: 北京航空航天大学出版社, **1993**

***需要用到电路、电子技术基础、计算机应用基础、计算机组成原理等课程的有关内容。



MCS-51的基本硬件结构

程序设计：指令系统、汇编程序的编制

定时/计数器

串行口

中断系统

存储器扩展：程序存储器、数据存储器

接口设计：扩展I/O、AD/DA、键盘显示等



本课程特点是**实践性强**。

通过课程的学习，**掌握**软件编程和硬件电路设计的方法，**能够进行**简单的单片机应用系统的设计、调试工作。

授课时间比较少，希望大家做好预习、复习的工作。

让我们开始！





单片机的概念

单片机发展历史

应用特点

典型的单片机产品

发展趋势

开发条件

硬件设计概述



单片机是电子计算机的一种。

电子计算机是科技发展的产物。

计算机的飞速发展归功于半导体集成技术的发展。

计算机的发展趋势

- 微型化
- 巨型化
- 网络化
- 智能模拟化



微型机是由大规模集成电路、超大规模集成电路等组成，具有功能强、结构紧凑、系统可靠性高等特点。微型机中包括一片主要的集成电路中央处理器（**CPU**），还包括存储器、通用或专用I/O接口电路等。

它分单片微机、单板微机和多板微机。



将组成微型计算机的各功能部件：中央处理器（**CPU**）、存储器（**RAM**、**ROM**、**EPROM**）、定时/计数器、串行口、**I/O**接口电路及等集成在一块集成电路芯片中从而构成完整的微型计算机。故称作单晶片微型计算机，简称单片机，亦称微控制器**MCU**或称嵌入式微控制（**EMCU**）。

单片机的分类



按用途分类：

通用型：将可开发的资源（ROM、RAM、I/O、EPROM）等全部提供给用户。

专用型：其硬件及指令是按照某种特定用途而设计，例如录音机机芯控制器、打印机控制器、电机控制器等。

按其基本操作处理的数据位数分类：

1位、4位、8位、16位、32位

单片机的发展历史



初级阶段（1974~1976）

- 两片集成芯片（集成工艺限制） 仙童**F8**
8位CPU 64字节RAM 2并行口

低性能阶段（1976~1978）

INTER MCS-48

8位CPU 并行I/O 8位定时计数器 4k寻址空间
无串行口、中断处理简单

高性能阶段（1978~1982）**MCS51**

更高性能阶段（1983~ 至今）

多种机型并行发展

8位：ST7系列 16位：MCS96系列

32位：ARM7、68332等

8位单片机是工业检测、控制应用的主力军



单片机的发展非常迅速，通用型单片机大约有**50**多个系列，**400**多个品种，单片机的产品已占整个微机（包括一般的微处理器）产品的**80%**以上，其中**8**位机的产量占整个单片机市场的**60%**。



单片机的特点

- 体积小：基本功能部件满足要求
- 可靠性高：总线大多在内部，易于提高电磁屏蔽性
- 功能强：实时响应速度快；可对I/O口直接操作
- 使用方便：易扩展，硬件设计简单，容易组成不同规模的应用系统；提供开发工具资料
- 性能价格比高：电路板小；接插件少
- 易产品化：研制周期短



应用特点：量大面广

- 机电一体化：机器人
- 智能仪表：测量仪
- 实时控制：汽车
- 家电：（MOTOROLA）
- 网络通信：通信协议集成其中
- 计算机外设：键盘、打印机
- 保健产品：按摩器
- 多机分布式系统

提示

单片机的出现使得电路设计简单化



器件厂家

- 美国：Intel 、 Motorola、 Microchip 、 Atmel
- 荷兰： Philips
- 德国： Siemens
- 日本： Nec



- 根据51单片机内部存储器的类型不同，MCS-51单片机可分为以下几个基本型：
 - 无ROM型：8031
 - ROM型：8051
 - EPROM型：8751
 - EEPROM 型：8951
- 增强型：8032/8052/8752/8952



- (1) 美国**Intel**公司 **MCS-51**系列及其增强型、扩展型系列。
- (2) 美国**ATMEL**公司 89C51、89C52、89C55、89S52等。
- (3) 荷兰**PHILIPS**（菲利浦）公司 8xC552系列。

*MCS-51系列单片机在我国得到了广泛的应用，**主流系列**，软、硬件设计**资料丰富齐全**。



1. CPU的改进

- (1) 采用双CPU结构，提高处理能力
- (2) 增加数据总线宽度，内部采用16位数据总线。
- (3) 串行总线结构，飞利浦公司的I²C总线（Inter-Icbus）。用两根信号线代替现行的8位数据总线。

2. 存储器的发展

- (1) 加大存储容量。
- (2) 片内EPROM采用E²PROM或闪烁（Flash）存储器
- (3) 程序保密化。



3. 片内I/O的改进

(1) 增加并行口的驱动能力，能直接承受大电流和高电压。

(2) 增加I/O口的逻辑控制功能。

(3) 设置了一些特殊的串行接口功能，构成分布式、网络化系统。

4. 外围电路内装化

器件集成度的不断提高，把众多的外围功能部件集成在片内——系统的单片化。

5. 低功耗化

CMOS化

CHMOS工艺。

总之，向高性能、高速、低压、低功耗、低价格、
外围电路内装化方向发展。



单片机卓越的性能，得到了广泛的应用，已深入到各个领域。

使用温度：

民品： $0^{\circ}\text{C} \text{ --- } +70^{\circ}\text{C}$

工业品： $-40^{\circ}\text{C} \text{ --- } +85^{\circ}\text{C}$

军品： $-65^{\circ}\text{C} \text{ --- } +125^{\circ}\text{C}。$

单片机芯片

开发工具：仿真开发系统

资料手册

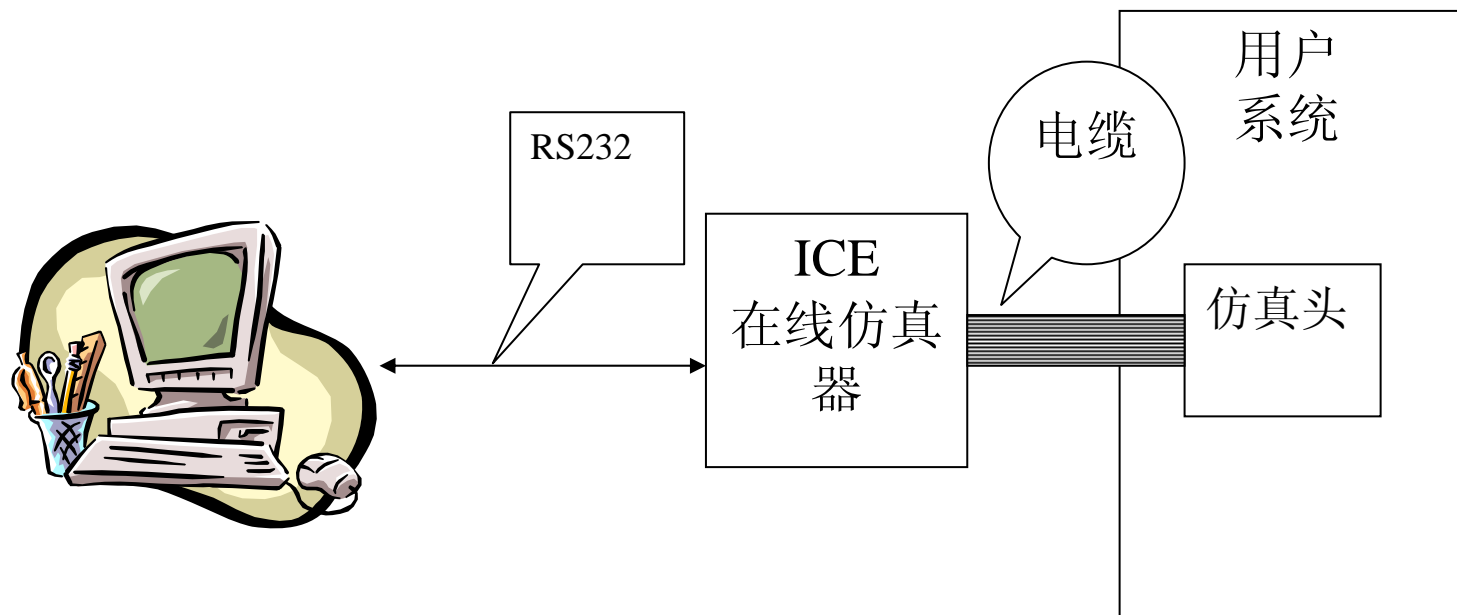
用户系统的硬件电路的诊断与检查。

程序的加载与修改。

程序的运行、调试及状态显示。

将程序固化到程序存储器中。

典型开发系统的构成





硬件设计及焊装

软件设计

动态在线调试：在仿真器和计算机的监控下，解决用户系统硬件和软件问题。

固化程序

脱机运行



电子管电路

晶体管电路

集成电路：模拟集成电路、数字集成电路

单片机应用系统设计8位、16位、32位

数字信号处理单片机（**DSP**）

可编程逻辑器件（**FPGA/CPLD**）

习题



1. 除了单片机这一名称之外，单片机还可称为（ ）和（ ）。
答：微控制器、嵌入式控制器
2. 单片机与普通计算机的不同之处在于其将（ ）、（ ）、和（ ）三部分集成于一块芯片上。
答：CPU、存储器、I/O
3. 单片机根据其基本操作处理的位数可分为哪几种类型？
答：4、8、16、32位
4. **MCS-51**系列单片机的基本型芯片分别为哪几种？它们的差别是什么？。
答：三种，主要差别在于片内是否带有程序存储器。**8031**片内不带有程序存储器，**8051**片内带有4K ROM，**8751**片内带有4K EOROM程序存储器，
5. **MCS-51**系列单片机与**80C51**系列单片机的异同点是什么？。
答：**80C51**系列单片机式与**MCS-51**系列相兼容的，这种兼容性体现在指令系统兼容，内核是相同的，但是片内功能部件可能有所不同。
6. **8051**与**8751**的区别是：
(A) 内部数据存储单元数目的不同 (B) 内部数据存储器的类型不同
(C) 内部程序存储器的类型不同 (D) 内部的寄存器的数目不同
答：C。



预习MCS-51硬件结构
部分。

