

“微机原理与接口技术” 教学大纲

1.	课程介绍	2
1.1	中文简介	2
1.2	英文简介	2
2.	学习目标及可测量结果	3
2.1	学习目标	3
2.2	可测量结果	3
3.	课程要求	4
3.1	授课要求和教学方式	4
3.2	考核与评价方式	4
4.	教学安排	5
4.1	理论教学安排	5
4.2	实践教学安排	9
5.	参考教材及相关资料	10
6.	课程教学网站	10

“微机原理与接口技术” 教学大纲

课程代码： ? ? ? ?

课程名称： 微机原理与接口技术

学分： 3

周学时： 2.5 - 1

面向对象： 本科生

预修课程要求： 电路原理、模拟电路技术、数字电路技术

1. 课程介绍

1.1 中文简介

本课程以 8051 微控制器为例，介绍微控制器基本原理和接口技术。具体包括微机技术概论、微控制器的工作原理、组成结构，指令系统与汇编程序设计，C51 与程序设计；微控制器功能模块（中断系统、定时器/计数器和串行接口）的工作原理和应用；多种微机接口技术（按键/显示接口、A/D 与 D/A 接口）的原理与应用。通过课程的理论学习和实践训练，使学生系统地了解 and 掌握微控制器的原理、功能和应用方法，并具备一定的微控制器系统的设计、开发和调试能力。

1.2 英文简介

"Technology of Microcontroller Principles and Interface" is one of the fundamental hardware courses in computer technology. The course which takes 8051 microcontrollers as example, describes the basic principles and interface technology of microcontroller unit (MCU). Specific works include conspectus, operational theory and composition structure of MCU, programming with assembler and C51 language, and application of functional modules (interrupt system, timers / counters, and serial interfaces). A variety of interface technologies such as man-machine interaction, A/D and D/A interface are also covered. Through theoretical study and practical training, students can systematically understand and master the principles, functions and applications method of MCU, the same as ability to design, develop and debug capabilities of MCU systems.

2. 学习目标及可测量结果

2.1 学习目标

基于“微机原理与接口技术”课程内容实践性、应用性强的特点，依据“理论指导实践、实践强化理论”的指导思想，通过课程教学方法改革和层次化实验设置及开展课程项目设计等，实现理论知识的学以致用。课程目标：

通过课程的理论教学，使学生掌握微控制器的工作原理、组成结构，指令系统与汇编程序设计，C51及程序设计；微控制器功能模块（中断系统、定时器/计数器和串行接口）的工作原理和应用；多种微机接口技术（人机接口、模拟接口）的原理与应用；了解微机系统可靠性以及应用系统的设计方法。使他们具有构建微机系统的基础知识、基本思想和基本方法技能，能够利用微控制器技术、硬件与软件相结合分析、解决本专业相关问题或其他实际问题。

通过课程的实验教学，使学生进一步理解、掌握课程知识，学会微控制器程序的设计和调试方法，以及定时器、中断系统、I/O 接口和串行扩展以及多种接口技术的实际应用方法，使他们具有设计和开发微机系统能力的同时，提高和增强动手能力、实践能力和创新精神。

2.2 可测量结果

- ✧ 了解微控制器的组成结构、工作原理和工作过程。
- ✧ 熟悉 8051 微控制器的硬件结构、模块功能和应用特性；
- ✧ 掌握 8051 微控制器的指令系统，能够运用汇编语言进行程序设计；
- ✧ 掌握微控制器的 C 语言以及程序设计方法，并会运用开发环境进行程序调试；
- ✧ 掌握中断概念、中断作用和中断系统功能及运用方法；
- ✧ 掌握定时器/计数器的工作原理、工作方式和应用方法。
- ✧ 掌握串行接口 UART 的工作原理、工作方式和应用方法。
- ✧ 了解人机接口技术及相关内容，能够设计键盘/显示的接口电路，以及应用程序；
- ✧ 了解模拟接口技术及相关内容，能够设计 A/D 和 D/A 的接口电路，以及应用程序；

注：以上结果可以通过课堂讨论、作业、网上测试、随堂考和期末考，以及软硬件实验及过程测试等环节测量。

3. 课程要求

3.1 授课要求和教学方式

课程内容包含微控制器原理、接口技术与应用两大部分。通过以下环节予以教学。

- ✧ **课堂讲解：**教师讲授基本理论及方法，兼顾课程内容的基础性、先进性，在详细介绍课程基本、核心内容的同时，介绍与时俱进发展的新内容、新技术，并结合科研进行案例教学，通过分析微机实际应用案例，在巩固知识的同时，提高学生的学习兴趣；注重课内外师生的互动。
- ✧ **翻转教学：**将部分内容布置给学生，进行“翻转课堂”的教学形式。由学生进行教学内容的讲解，老师进行组织与引导讨论。促进学生自主学习和学习能力的提高。
- ✧ **章节总结：**由学生进行一章内容的总结归纳，并进行交流分享。实现学习内容从“完全不懂--似懂非懂（内容多而难）--逐渐清晰理解--很简单！”的学习体验过程。给学生发挥主动能动性和积极性的机会。
- ✧ **作业：**每章布置适量作业，通过作业消化和巩固课程内容。同时布置学生自主设计作业题（给出题目考察的知识点、解题分析及答案）。
- ✧ **实验：**结合课程进度布置软硬件实验，通过理论联系实际，巩固课程知识的同时，培养学生的知识应用能力。每个实验包括基础规范型、自主设计型、研究探索型的递进式实验内容；探究型实验学生可自主选择。

3.2 考核与评价方式

采用过程化、多元化的课程考核和评价体系，注重学习过程、综合能力的培养及考核。拒绝部分学生临时抱佛脚的应试心态，促使学生认真对待每个教学环节，脚踏实地地学习和掌握课程知识。

成绩构成：

- 到课率、作业情况： 10%；
- 网上测试：4 次，1 分/次，共 4%；
- 随堂考试（2 章一考）：4 次，4 分/次，共 16%；
- 期末考试成绩：占总成绩的 40%。
- 实验环节： 30% ；
 - ✧ 实验过程与完成情况： 10 分
 - ✧ 实验测试卷：共 5 次，2 分/次，共 10 分；
 - ✧ 实验报告：3 分
 - ✧ 探究型实验完成情况：7 分
- 奖励分（额外，最多 3 分）
 - ✧ 课程章节总结：满分 2 分/人（独立或 2 人组），每次为 0-0.5 分；
 - ✧ 有价值的课程建议：max 1 分。

4. 教学安排

4.1 理论教学安排

课程理论教学 40 学时，实践教学 16 学时。具体内容见如下。

◆ 课程理论教学内容和学时分配

教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 0 章 课程概况与计算机基础知识	1	课程概况	课程教学要求与目标，课程基本内容与安排，实验要求和安排，课程教学改革方法，考核和成绩评定方法，课程网站介绍等。	1.5	课程概况介绍和网站演示； 计算机基础知识总结性、提问式复习回顾
	2	微机基本组成电路	微机的基本组成电路，包括常用逻辑电路，触发器，以及缓冲寄存器、移位寄存器、计数器和三态门的原理和功能。		
	3	存储器概述	计算机的主要组成部分存储器，包括半导体存储器分类，存储器的组成结构、存储单元与地址、寻址方法，以及存储器的主要指标。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 1 章 微机技术概论	1	微型计算机概述	微机技术的两大分支，微型计算机的发展历程，微型计算机的组成结构	2.0	课堂讲授
	2	微控制器概述	微处理器、嵌入式系统与微控制器，微控制器的组成、发展历程及应用领域		
	3	微控制器的体系结构与典型结构	微型计算机和微控制器的两种存储结构和两种指令集处理器；微控制器的典型结构和功能模块，包括 CPU 系统、CPU 外围单元、基本功能单元、外围扩展单元及内部总线。		
	4	微控制器性能与发展趋势	微控制器的性能指标，微控制器的发展趋势		自主学习
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 2 章 8051 微控制器硬件结构	1	8051 微控制器的结构	经典 8051 微控制器的组成结构、功能特点以及引脚与功能	6	课堂讲授 第 1 次课堂测验（第 1、2 章内容）
	2	微控制器的工作原理	CPU 的组成结构，其中控制器与运算器的组成与功能，以及微控制器的工作过程。		
	3	存储器配置与地址空间	8051 MCU 的存储器的配置，包括程序存储器 ROM 和数据存储器 RAM；详细介绍内部 RAM 的结构，以及工作寄存器区、位寻址区等配置。		
	4	特殊功能寄存器 SFR-1	8051 微控制器中特殊功能寄存器 SFR 的配置与分布，SFR 的位寻址空间，A、B、PSW 的功能与应用。		
	5	特殊功能寄存器 SFR-2	微控制器中堆栈的概念与作用、堆栈的设置与深度、堆栈的操作方式和操作过程，及相关 SFR 堆栈指针 SP；数据指针 DPTR，P0-P3 的端口寄存器。		
	6	I/O 端口结构与特点	8051 微控制器 4 个 I/O 端口 P0-P3 的内部结构、端口功能，以及它们的结构特点和应用特性。		
	7	时钟与复位	时钟与时钟电路，CPU 时序相关的时钟周期、状态周期、机器周期和指令周期；复位与复位电路，以及复位状态。		

	8	微控制器的工作方式	8051 微控制器的三种工作方式:低功耗方式、程序执行方式和复位方式			
	9	8051 微控制器的技术发展	增强型 8051MCU 内部资源的扩展和性能提升,并行总线的删减,以及几款典型的增强型 8051 微控制器。	自学	自主学习	
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节	
第 3 章 8051 指令系统 与汇编程序设计	1	指令系统概述	指令分类、指令格式、指令代码以及符号约定。	4.0	课堂讲授 部分内容自学	
	2	寻址方式	7 种寻址方式,包括立即寻址、直接寻址、寄存器寻址、寄存器间接寻址、变址寻址、相对寻址和位寻址。			
	3	数据传送类指令	数据传送类指令及功能。			
	4	算术运算类指令	括加、减、乘、除、加 1、减 1 和 BCD 码加法调整等算术运算类指令及功能。			
	5	逻辑运算类指令	逻辑与、逻辑或、逻辑异或、求反、左右移位、清 0 等逻辑操作类指令及功能。			
	6	控制转移类指令	改变程序执行顺序的控制转移类指令及功能。			
	7	位操作指令	位操作类指令及功能			
	8	查表指令的应用	2 条查表指令特点与应用,以及查表程序设计。	1.0	教师讲授、讨论	
	9	堆栈操作指令的应用	堆栈操作指令的应用特点及方法			
	10	十进制调整指令的应用	十进制调整指令对 BCD 数加法结果的调整原则及其应用。			
	11	逻辑指令与字节状态操作	逻辑指令对字节数据位的清 0、置位、求反操作与实现方法	自学	课堂讲授	
	12	转移指令的应用	相对转移指令中偏移量的确定、散转指令的应用以及运用比较指令实现分支转移。	3.0		
	13	编程语言及汇编语言编程风格	程序设计的编程语言,以及汇编语言编程风格。			
	14	汇编程序设计中的伪指令	汇编程序设计中常用的 7 种伪指令			
	15	汇编与调试过程	汇编程序的编辑、汇编的方法,以及调试过程。			
	16	汇编语言程序设计概述	汇编语言开发应用程序的优点,以及用汇编语言程序设计步骤。			
	17	程序设计的结构化	结构化程序设计的特点,结构化程序设计中顺序、分支和循环三种结构。			
	18	基本程序设计	例举 8051MCU 汇编语言程序设计实例	+1		学生讲授、讨论
	19	子程序设计概述	子程序的特点、子程序的调用和嵌套、子程序编写要点,子程序的参数传递,以及现场保护与恢复。			
	20	子程序设计举例	通过实例介绍子程序的设计方法。			
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节	
第 4 章 8051 的 C 语言 与程序设	1	C51 的特点	C51 的结构特点,C51 与汇编、标准 C 的区别,C51 编程的优缺点以及 C51 的编译器。	1.5	课堂讲授 部分内容自学 第 2 次课堂测试	
	2	数据类型	C51 的数据类型,包括 C51 支持的数据类型、			

计			以及 C51 扩展的数据类型		(第 3、4 章内容)
	3	存储器类型与存储模式	C51 数据的存储器类型, 变量定义和 C51 编译器的存储模式		
	4	数组与指针	C51 的数组与定义, 通用指针和特殊指针的定义与差别, 以及指针的应用		
	5	函数	C51 的函数, 包括函数的定义, 中断函数以及常用的库函数		
	6	KEIL C51 环境及调试举例	KEIL C51 的环境及调试举例, 包括 C51 程序编写与工程建立方法, C51 程序的调试步骤	自学	自主学习
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 5 章 中断系统	1	中断系统概述	中断的概念、中断的作用、中断源和中断系统的功能	3	课堂讲授 (结合实例)
	2	8051 微控制器的中断系统	8051 微控制器中断系统的组成结构, 包括 5 个中断源、与中断控制相关的 4 个特殊功能寄存器以及功能。		
	3	中断处理过程	中断响应的自主操作, 中断响应条件、响应过程、响应时间以及响应中断与调用子程序的异同。		
	4	中断程序设计	中断的初始化、汇编语言的中断服务程序设计, C51 的中断函数与处理, 以及中断程序设计举例。		
	5	I/O 端口扩展外部中断源	利用 I/O 端口扩展外部中断源的方法和程序设计		自学学习
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 6 章 定时器/计数器	1	定时器计数器概述	定时器/计数器的原理、功能, 以及主要用途	3.5	课堂讲授
	2	定时器计数器的结构与控制	定时器/计数器的组成结构、控制方法, 方式寄存器 TMOD、控制寄存器 TCON 等 SFR; 以及定时模式和计数模式的工作原理。		
	3	定时器计数器的工作方式	4 种工作方式中的方式 1 和方式 2 的工作原理。		
	4	定时器计数器的初始化	初始化内容和步骤; 定时初值的确定方法。		
	5	计数器的飞读	计数器的飞读及编程方法		
	6	定时的实现方法	定时的软硬件实现方法; 短、中、长不同定时长度的具体实现		
	7	定时方式的应用	定时器/计数器定时模式的应用及编程方法		
	8	计数方式的应用	定时器/计数器计数模式的应用及编程方法		
	9	脉冲宽度的测量	利用定时器/计数器, 实现外部脉冲高电平宽度的测量方法与程序设计		自主学习
	10	扩展外部中断	利用定时器/计数器, 扩展外部中断的方法		自主学习
	11	实时时钟的设计	利用定时器/计数器, 设计实时时钟的方法与程序设计		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 7 章 串行总线与通信技术	1	总线与通信	总线与通信的概念和基本原理, 包括总线类型, 异步通信的帧格式、波特率, 以及串行通信的数据传送方式	3.5	第 3 次课堂测试 (第 5、6 章内容) 课堂讲授
	2	通信协议与校验	通信协议的内容和校验方式, 包括字节的奇		

		方式	偶校验，数据块的和校验和循环冗余 CRC 校验		
	3	UART 的组成结构	8051 微控制器 UART 的组成结构，以及相关 SFR 的功能		
	4	UART 的工作方式	8051 微控制器 UART 的工作方式，包括扩展端口的方式 0，串行通信的方式 1-3，以及每种方式的发送和接收过程。		
	5	UART 的波特率	8051 微控制器 UART 的波特率，以及确定和设置方法		
	6	UART 的应用（1）	利用 UART 方式 0 扩展输入/输出接口的硬件连接方法，以及程序设计方法		
	7	UART 的应用（2）	利用 UART 进行异步串行通信的方法，以及收发程序（汇编、C51）的具体实现		
	8	RS232、RS485 通信技术与应用	RS232c 的电气特性与电平转换，RS232 通信系统形式及接口信号；RS485 的电气特性，收发驱动芯片，RS485 构建总线网络的方法，多机通信原理、主从机通信过程以及程序实现方法。	+1	学生讲授、讨论
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 8 章 人机接口技术	1	键盘基础知识	键盘的编程扫描、定时扫描和中断扫描三种工作方式，按键去抖动方法，按键连击的消除与利用，重键的处理等键盘基础知识。	4.0	案例式教学
	2	独立式键盘接口技术	独立式键盘接口的硬件连接和程序设计。		
	3	矩阵式键盘接口技术	矩阵式键盘的硬件连接，两种按键扫描方法（行扫描法、线路反转法），相应的程序设计方法以及多功能键的实现方法。		
	4	段码式 LED 接口技术	段码式 LED 显示原理、数码管静态显示和动态显示的接口技术和程序设计。		
	5	点阵式 LED 接口技术	点阵式 LED、双色 LED 与阵列的显示原理，以及接口电路设计。	1.0	拓展内容简介 +自主学习
	6	液晶显示原理与 LCD 模块	液晶的显示原理、驱动方式，LCD 种类，以及 LCD 模块的组成。		
	7	LCD 控制器 ST7920	LCD 控制器 ST7920 的内部结构和组成模块，以及每个模块的功能和应用方法。		
	8	ST7920 控制的 12864LCD 模块	ST7920 控制的 12864 LCD 模块，其引脚功能、与 MCU 的接口，以及 ST7920 的指令集与功能。		
	9	LCD 程序设计-基本函数	ST7920 的基本读写操作和初始化函数，以及 ST7920 的字符与汉字显示操作方法。		
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
第 9 章 模拟接口技术	1	模拟输入输出通道基本结构	模拟输入通道和模拟输出通道的组成结构。	3.0	第 4 次课堂测试 （第 7、8 章内容） 课堂讲授
	2	AD 转换器、DA 转换器及其特性	AD 转换器及其特性与主要指标，DA 转换器及其特性与主要指标		
	3	并行 AD 转换器 ADC0809	并行 AD 转换器 ADC0809 内部结构、引脚功能，转换过程，以及与 MCU 的接口和程序设计		

	4	AD 转换器的应用	AD 转换器在数据采集系统中的应用，包括硬件连接和软件设计，以及 AD 通道作为键盘接口的应用		案例教学
	5	并行 DA 转换器 ADC0832	并行 DA 转换器 ADC0832 内部结构、引脚功能，应用特性，以及与 MCU 的连接与应用（单缓冲方式、双缓冲方式）		课堂讲授
	6	DA 转换器的应用	运用 D/A 转换器设计信号发生器，产生方波、三角波、正弦波、任意波形的方法以及程序实现方法	+1	学生讲授、讨论
教学模块	教学单元		内容提要	学时数	授课方式和相关环节
课程总结		课程内容复习	将课程各章内容串起来，进行复习回顾	1.0	
合计学时：38（教师讲授）+4（翻转课堂）					

4.2 实践教学安排

软件实验要求学生课外完成，课内利用 1 学时进行检查。每个实验均包括基础型、设计型和探究型 3 个层次的内容；基础型和设计型实验为每人必做内容，探究型实验的部分为选做内容。选做的探究型实验为优秀学生的自我发挥、自我提升创造了条件。

◆ 实验内容和学时分配

序号	实验名称	实 验 内 容	课内/ 外学 时
1	软件实验 1 内存操作 (汇编实现)	熟悉 KEIL μ VISION2 集成调试环境，熟悉程序调试步骤和方法。编写单片机内部、内外部之间的数据传输程序。具体三层次实验内容见实验教程。	0/2
2	软件实验 2 算术运算 (汇编实现)	十六进制、BCD 码数算术运算的汇编程序实现方法。具体三层次实验内容见实验教程。	0/3
3	软件实验 3 数制与代码转换 (C51 实现)	多种数制（ASCII 码、十六进制、十进制）之间转换方法，及相应程序设计方法。具体三层次实验内容见实验教程。	0/3
4	软件实验 4 查找与散转 (C51 实现)	查表、比较、搜索程序，子程序设计与调试。具体三层次实验内容见实验教程。	0/3
5	硬件实验 1 I/O 口控制实验	软件实验检查 基础型： 实现奇偶位 LED 循环亮灭闪烁显示，间隔为 1s；实现依次轮流点亮 LED 灯，间隔为 1s。 设计型： 根据拨码开关或按键的状态，控制 8 个 LED 全亮、全灭、循环点亮或奇偶位亮灭闪烁显示。 探究型： 十字路口交通灯控制实验。	1 3/4

6	硬件实验 2 外部中断与定时器实验	基础型：采用中断方式判断按键是否按下，并将按下的次数保存到内部 RAM 中，每按键一次，LED0 点亮 0.25s；利用定时器的 16 位定时方式实现 1s 定时程序。 设计型：结合数码管显示模块实现一分钟倒计时器设计。 探究型：音乐编程实验。	4/4
7	硬件实验 3 键盘/显示实验	基础型：采用独立式键盘，当 K0-K7 键按下时，分别对寄存器 B 赋值 0-7；汇编采用矩阵式键盘，当 Key0-KeyF 键按下时，分别对寄存器 B 赋值 0-F；采用动态数码管，依次循环显示数码管各段，显示时间为 100ms。 设计型：在动态数码管上显示自己学号的后 6 位。 探究型：基于动态数码管，设计程序实现从右到左滚动显示自己学号的所有位数；设计 24 小时的实时时钟。	4/6
8	硬件实验 4 (并行 A/D、D/A 应用实验)	基础型：利用 ADC0809 进行可调模拟量的采集；利用 DAC0832 得到模拟电压； 设计型：采用中断法设计 ADC0809 数据采集程序，并数码管上显示采样结果；编程使 DAC0832 电路输出多个设定的电压值，并用万用表测量其实际输出电压值； 综合型：采用 ADC0809 的 8 个通道采集 8 个模拟量信号，并将采样结果分通道、分时地显示在数码管上； 采用 DAC0832 设计一简易的信号发生器，能够输出 50Hz 的方波和锯齿波。	4/6

◆ 实验设备

- ✧ 课程提供的 STC 8051 微控制器开发系统或自行购买的其它开发系统。
- ✧ 个人计算机 (PC)。

5. 参考教材及相关资料

- ✧ 《微机原理与接口技术》(国家“十二五”规划教材)，王晓萍编著，浙江大学出版社，2015.1
- ✧ 《微机原理与系统设计实验教程》，王晓萍编著，浙江大学出版社，2012.5

6. 课程教学网站

浙江大学微机课程网站: <http://opt.zju.edu.cn/weijiyuanli/>

国家精品资源共享课程网站: <http://www.icourses.cn/jpk/searchCoursesbyMulti.action>

CNSPOC 网站: <http://www.cns poc.com>