

## 《单片机原理及应用》本科课程教学大纲

## 一、课程基本信息

课程名称	(中文) 单片机原理及应用				
	(英文) Principle and Application of Single Chip Microcomputer				
课程代码	2050463	课程学分		3	
课程学时	48	理论学时	36	实践学时	12
开课学院	信息技术学院	适用专业与年级		计科双语 大二	
课程类别与性质	必修	考核方式		考试	
选用教材	《新概念 51 单片机 C 语言教程——入门、提高、开发、拓展全攻略》，郭天祥，9787121320224，电子工业出版社，第 2 版			是否为马工程教材	否
先修课程	数字逻辑电路 2050213 (3)、程序设计基础 (C 语言) 2050170 (4)				
课程简介	<p>本课程为计算机科学与技术专业双语方向的专业必修课，是一门应用性较强的软硬件结合的课程。以数字逻辑电路为基础，讲解 51 单片机电路分析方法，以 C 语言为基础讲解 51 单片机程序设计方法，并为后续嵌入式操作系统课程打下重要基础，在课程体系中起到承上启下的重要作用。通过本课程的学习，可以使学生掌握 MCS-51 为代表的单片微处理器的系统基本组成、工作原理、C51 语言程序设计的基本方法以及单片机接口技术。在此基础上，通过实践教学环节，可以使学生掌握单片机应用系统开发和设计的基本方法，培养和提高学生的动手能力和创新意识，以适应今后在计算机应用、工业控制，机电一体化，智能仪表、通信等诸多领域的广泛应用，为学生之后在相关领域实习和就业打下良好的软硬件基础。</p>				
选课建议与学习要求	本课程是适用于计算机科学与技术双语方向的专业必修课。要求学生具备一定的 C 语言学习基础，以及数电、模电相关基础知识。				
大纲编写人	张召毅 (签名)		制/修订时间	2023 年 12 月	
专业负责人	(签名)		审定时间		
学院负责人	(签名)		批准时间		

## 二、课程目标与毕业要求

### (一) 课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	掌握 I/O、中断系统、AD/DA、串口等相关知识。
	2	具备硬件电路原理图分析能力和 C51 编程能力。
技能目标	3	具备小型项目设计能力。
	4	能够分析和解决软硬件联合调试时遇到的问题。
素养目标 (含课程思政目标)	5	能够阅读和整理相关的资料,对嵌入式相关领域的国内外技术应用现状有基本的了解。

### (二) 课程支撑的毕业要求

<p>L03 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识。</p> <p>④能针对特定需求有效的实施嵌入式系统或相关模块的设计。</p>
<p>L04 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p> <p>③能够对开发的系统进行分析 and 测试，能够对测试实验结果进行分析和解释，针对软件系统开发中的理论性和操作性问题具有一定的分析能力。</p>
<p>L010 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p> <p>②至少掌握一门外语，对计算机专业及其相关领域的国际状况有基本的了解，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>

### (三) 毕业要求与课程目标的关系

毕业要求	指标点	支撑度	课程目标	对指标点的贡献度
L03	④	H	1. 掌握 I/O、中断系统、AD/DA、串口等相关知识。	50%
			2. 具备硬件电路原理图分析能力和 C51 编程能力。	40%
			3. 具备小型项目设计能力。	10%
L04	③	H	4. 能够分析和解决软硬件联合调试时遇到的问题。	100%

L010	②	L	5. 能够阅读和整理相关的资料，对嵌入式相关领域的国内外技术应用现状有基本的了解。	100%
------	---	---	---	------

### 三、课程内容与教学设计

#### (一) 各教学单元预期学习成果与教学内容

##### 第1单元 基础知识必备

通过本单元学习，使学生知道单片机的发展过程和单片机的应用领域；理解单片机的内部结构及引脚功能、单片机的最小系统；了解 51 单片机的四个并行 I/O 口引脚，P0、P1、P2、P3 及 I/O 接口位电路结构的工作原理；掌握 TTL 和 RS232 电平标准；掌握二进制、十进制、十六进制的数制转换及表达方法；了解运算符（算术运算符、逻辑运算符、关系运算符、位运算符），并能熟练运用。

**教学重点：**单片机的最小系统（电源、时钟电路、复位电路），四个并行 I/O 口引脚，电平特性，逻辑运算符和位运算符的使用

**教学难点：**逻辑运算符和位运算符，I/O 接口位电路结构的工作原理

理论课时：4

实践课时：0

##### 第2单元 C51 编程基础与 Keil $\mu$ Vision5 开发平台

通过本单元学习，使学生了解 C51 相关的基本知识，包括 C51 支持的数据类型（其中，重点掌握 unsigned char/char/unsigned int/int/bit/sfr/sfr16/sbit 的用法）、了解常用头文件理解头文件 reg52.h、intrins.h 的内容和使用方法。掌握基础语句的用法（if 语句、while 语句、for 语句、switch/case 语句）。

了解单片机相关软件的安装方法，包括 Keil  $\mu$ Vision、STC 下载器、USB 转串口驱动、Proteus。掌握 Keil UV5 环境下 C51 源程序的设计、调试与开发方法，包括软件安装与启动，添加用户程序文件，程序编译与调试，工程的设置等。

**教学重点：**C51 中新增的数据类型 bit/sfr/sfr16/sbit，reg52.h 头文件的用法，单片机相关软件安装方法，Keil UV5 使用方法

**教学难点：**Keil UV5 使用方法

理论课时：2

实践课时：2

##### 第3单元 通用 I/O 接口的输出应用

通过本单元学习，使学生掌握 LED 发光二极管的控制电路的工作原理；掌握灯闪烁程序调试与 Proteus 仿真软件的使用方法；了解流水灯实现的三种方法（字节赋值、逻辑运算、利

用循环移位函数)，掌握利用 C51 库函数中的循环移位函数实现流水灯设计的方法。

掌握有源及无源蜂鸣器（选讲）控制电路的工作原理及驱动程序设计方法。

程序设计作业：基础任务，利用库函数，实现基础的流水灯功能。提高任务 1，利用逻辑运算，实现有多种模式的花样流水灯功能。提高任务 2，利用延时函数，实现无源蜂鸣器播放音乐的功能。

教学重点：掌握 LED 发光二极管的控制电路工作原理及程序设计方法

教学难点：掌握 LED 发光二极管的控制电路工作原理及程序设计方法，有源及无源蜂鸣器（选讲）控制电路的工作原理及驱动程序设计方法

理论课时：4

实践课时：4

#### 第 4 单元 数码管显示原理及应用实现

通过本单元学习，使学生能了解数码静态显示和动态显示的原理，掌握数码管接口电路设计方法，掌握数码管静态扫描和动态扫描程序设计方法。了解数码管动态扫描中的常见问题及解决方案（闪烁、亮度不均匀、拖尾）。

程序设计作业：基础任务，利用延时函数，实现可进行 0-59s 计时的秒表。

教学重点：数码静态显示和动态显示的原理，数码管接口电路设计方法及程序设计方法，数码管动态扫描中的常见问题及解决方案

教学难点：数码静态显示和动态显示的原理，数码管接口电路设计方法及程序设计方法，数码管动态扫描中的常见问题及解决方案

理论课时：3

实践课时：3

#### 第 5 单元 中断系统与基本应用

通过本单元学习，使学生了解 51 片内中断系统的工作原理及特性，掌握与外部中断和定时计数器中断有关的特殊功能寄存器，掌握中断系统初始化编程，掌握中断响应的条件，以及中断系统应用编程。

程序设计作业：基础任务，利用定时器，发出指定频率的方波。提高任务 1，利用定时器，设计时钟，包括时、分、秒的显示。提高任务 2，利用定时中断，实现无源蜂鸣器播放音乐的功能。

教学重点：外部中断及定时计数器中断系统应用编程方法

教学难点：定时器初值计算方法、外部中断及定时计数器中断系统应用编程方法

理论课时：3

实践课时：3

#### 第 6 单元 键盘输入接口

通过本单元学习，使学生了解 MCS-51 键盘的分类方法、会运用独立按键实现的灯或数码管的显示控制。学会键盘去抖动的处理方法。掌握矩阵键盘的扫描方法。

程序设计作业：基础任务 1，使用独立按键实现两位数秒表的启停、数值增减的控制。基

础任务 2, 在矩阵键盘扫描任务(扫描第 1 行的例程)的基础上, 将后三行扫描补全。提高任务 1, 使用线反转法完成矩阵键盘扫描任务。提高任务 2, 完成共享资料中的密码锁任务。提高任务 3, 给上一单元提高任务中的时钟加上按键, 使时间可以自由调节。

教学重点: 键盘去抖方法(硬件去抖、软件去抖)、独立按键和矩阵键盘的电路分析方法和程序控制方法

教学难点: 独立按键和矩阵键盘的电路分析方法、程序控制方法

理论课时: 3

实践课时: 3

### 第 7 单元 51 单片机与 DAC/ADC 的接口

通过本单元学习, 使学生了解数模转换和模数转换的转换原理。掌握典型的 ADC、DAC 芯片与 51 单片机硬件接口电路设计及驱动程序设计。

程序设计作业: 提高任务, 完成简易正弦波信号发生器设计。提高任务, 实现数字电压表功能。

教学重点 D/A 转换原理 DAC0832 与 51 单片机接口电路设计方法及驱动程序控制方法 A/D 转换原理、ADC0804 与 51 单片机接口电路设计方法及驱动程序控制方法

教学难点: A/D、D/A 转换原理

理论课时: 4

实践课时: 2

### 第 8 单元 串行口的工作原理及应用

通过本单元学习, 使学生了解并行通信和串行通信的优缺点; 理解单工、半双工、全双工通信的区别; 理解 80C51 和计算机通过串行口通信的方法, 掌握串口相关寄存器的设置方法, 掌握方式 1 收发数据的原理, 会借助串口调试助手进行 PC 和单片机之间的通信, 进行数据收发控制。了解方式 0 输出数据的方法(扩展、选讲)。

程序设计作业: 基础任务, 完成串口收发字符控制。提高任务, 完成串口收发字符串控制。提高任务, 了解方式 0 输入数据的控制方法(扩展、选做)。

教学重点: 寄存器设置, 通信波特率计算, 串口通信编程方法

教学难点: 寄存器设置, 通信波特率计算, 串口通信编程方法

理论课时: 4

实践课时: 4

注:

1. 由于课时紧, 内容多, 教学进程和内容的深广度将视学生接受程度作适当的调整。
2. 教学建议: 抓住基本概念、基本原理和基本方法, 教法上多举例, 重应用。
3. 所有提高任务都是选做内容, 完成后可视完成情况进行给平时成绩加分。

## (二) 教学单元对课程目标的支撑关系

课程目标 教学单元	①	②	③	④	⑤
	第 1 单元 基础知识必备	√			
第 2 单元 C51 编程基础与 Keil $\mu$ Vision5 开发平台	√	√		√	
第 3 单元 通用 I/O 接口的输出应用	√	√	√	√	√
第 4 单元 数码管显示原理及应用实现	√	√	√	√	√
第 5 单元 中断系统与基本应用	√	√	√	√	√
第 6 单元 键盘输入接口	√	√	√	√	√
第 7 单元 51 单片机与 DAC/ADC 的接口	√	√	√	√	√
第 8 单元 串行口的工作原理及应用	√	√	√	√	√

### (三) 课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
第 1 单元 基础知识必备	讲授法	期末测验、阶段测验	4		4
第 2 单元 C51 编程基础与 Keil $\mu$ Vision5 开发平台	讲授法、演示法、实验法	期末测验、阶段测验、实验成绩、工作现场评估	2	2	4
第 3 单元 通用 I/O 接口的输出应用	讲授法、演示法、实验法	期末测验、阶段测验、实验成绩、工作现场评估	4	4	8
第 4 单元 数码管显示原理及应用实现	讲授法、演示法、实验法	期末测验、阶段测验、实验成绩、工作现场评估	3	3	6
第 5 单元 中断系统与基本应用	讲授法、演示法、实验法	期末测验、阶段测验、实验成绩、工作现场评估	3	3	6
第 6 单元 键盘输入接口	讲授法、演示法、实验法	期末测验、阶段测验、实验成绩、工作现场评	3	3	6

		估			
第 7 单元 51 单片机与 DAC/ADC 的接口	讲授法、演示法、实验法	期末测验、阶段测验、实验成绩、工作现场评估	4	2	6
第 8 单元 串行口的工作原理及应用	讲授法、演示法、实验法	期末测验、阶段测验、实验成绩、工作现场评估	4	4	8
合计			27	21	48

#### (四) 课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验时数	实验类型
1	I/O 口输出控制实验	1、编程控制单灯闪烁。 2、编程控制流水灯。	4	③
2	数码管扫描实验	1、6 数码管循环显示 1、2、3、4、5、6，间隔 0.5。 2、编程实现秒表功能	4	③
3	中断实验	1、在数码管上循环显示 0~F，当中断 INT0 发生时，则点亮第一个发光二极管； 2、用定时器 0 的方式 1 实现第一个发光二极管以 1Hz 频率闪烁；用定时器 1 的方式 1 实现数码管前 2 位 59s 循环计时。	4	③

实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型

#### 四、课程思政教学设计

通过小组任务汇报、头脑风暴、师生研讨等方式，让学生主动了解和分享行业最新动态，有助于培养团队精神、表达沟通能力和自主学习能力。同时可以让学生了解我国自动控制领域的新技术，培养学生的爱国主义情怀，更好的融入课程思政。

#### 五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标					合计
			①	②	③	④	⑤	
1	50%	期末测验	50	40	10			100

X1	15%	阶段测验	100					100
X2	20%	实验成绩				100		100
X3	15%	工作现场评估	60				40	100

## 六、其他需要说明的问题

无