

# 《计算机组成原理（甲）》课程教学大纲

课程英文名	Principle of Computer Organization (A)				
课程代码	A0507030	课程类别	专业课	课程性质	专业必修
学 分	4		总学时数	64	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	系统硬件课程组	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	第 4/5 学期	

## 一、课程目标

《计算机组成原理（甲）》是计算机类及其相关专业的一门专业主干基础课程，也是一门重要的专业核心课程，在专业课程体系中起承前启后的作用。课程主要以计算机硬件部件的基本工作原理为基础，使学生深刻理解程序在计算机硬件整机上被执行的过程，具备对计算机硬件系统进行分析与设计的基本能力；在了解计算机体系结构的新技术与发展趋势的同时，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

**课程目标 1：**掌握计算机中定点数与浮点数的表示方法和运算方法，能够识别与表达计算机系统中的典型数值数据和非数值数据，能够在制约条件下分析与设计运算部件；

**课程目标 2：**掌握计算机的存储技术，能够设计符合特定需求的存储器部件；

**课程目标 3：**具备指令系统的基本知识和优化设计能力，能够识别、分析与编写模型计算机的机器语言程序，具备基本的汇编语言与高级语言程序的分析、转换与设计能力；

**课程目标 4：**能够分析各类指令的数据通路和执行过程，设计并实现控制器硬件的方案，初步具备设计一个简单模型计算机 CPU 的能力；

**课程目标 5：**能够利用计算机输入输出系统的基本概念和中断系统的工作原理，解决 IO 与中断相关的硬件系统问题；

**课程目标 6：**具备基本的科学素养，了解计算机体系结构的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

## 二、课程目标与毕业要求对应关系

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示：

表 1. 课程目标与毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及
------	-----	-------

		支撑权重
<b>1.工程知识：</b> 掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	1-2 掌握计算机科学核心知识与理论，能够针对计算机领域复杂工程问题建立模型，并利用模型解决问题。	目标 3：1.0
	1-3 能够运用计算机专业知识，对计算机领域复杂工程问题解决方案进行分析与优化。	目标 3：1.0
<b>2.问题分析：</b> 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-1 能够应用数学、自然科学、工程科学和计算科学的基本原理识别、表达计算机领域的复杂工程问题。	目标 1：0.5 目标 3：0.5
<b>3.设计/开发解决方案：</b> 能够设计计算机领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软硬件系统、算法或部件，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-2 掌握计算机硬件基础理论和设计方法，能够针对计算机复杂系统设计满足特定需求的功能部件或硬件系统。	目标 1：0.3 目标 2：0.3 目标 4：0.3 目标 5：0.1
<b>4.研究：</b> 能够基于包括计算学科在内的科学原理，采用科学方法研究计算机领域的复杂工程问题，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。	4-1 能够运用计算机科学原理与方法，对计算机领域复杂工程问题进行研究分析。	目标 4：1.0
<b>10.沟通：</b> 具备一定的国际视野和跨文化沟通能力，能够就专业领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众有效沟通，包括文字表达和语言交流。	10-2 了解计算机技术国际研究前沿，能够就计算机领域的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。	目标 6：1.0

### 三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

课程教学内容对课程目标的支撑关系、教学方法如表 2 所示。

表 2. 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1.概论	课堂讲授、视频学习、课堂互动、课堂练习、课后自学、在线测试、课后作业、文献查阅	6
2.信息编码与数据表示	课堂讲授、视频学习、课堂互动、课堂练习、课后实践、在线测试、课后作业	1, 6
3.运算方法和运算器	课堂讲授、视频学习、课堂互动、课堂练习、课后作业、案例分析设计	1, 6
4.存储系统	课堂讲授、视频学习、课堂互动、课堂练习、在线测试、课后作业、文献查阅、课堂讨论	2, 6
5.指令系统	课堂讲授、视频学习、课堂互动、课堂练习、在线测试、课后作业、文献查阅、课堂讨论、案例分析设计	3, 6
6.控制器	课堂讲授、视频学习、课堂互动、案例分析、在线测试、课后作业、文献查阅、课堂讨论	4, 6
7.输入输出系统	课堂讲授、视频学习、课堂互动、在线测试、课后作业、课后实践	5

课程理论教学的详细内容与要求如下：

## 1. 概论

### (1) 教学内容:

- 课程研究的对象，及电子数字计算机的定义、特点、发展历程；
- 冯·诺依曼体系结构的存储程序概念及其计算机的基本特点；
- 计算机的性能指标；
- 计算机系统的层次结构，计算机语言的种类与特点；
- 计算机硬件系统的组成；

(2) 教学重点：冯·诺依曼体系结构计算机的特点、计算机的性能指标、计算机系统的层次结构、计算机语言的种类与特点、计算机硬件系统的组成。

(3) 教学难点：计算机语言的种类与特点。

(4) 能力要求：能够解释本课程研究对象的属性，能够分辨计算机中各种语言的层次，对计算机硬件组成有初步认识。

**思政融合点 1：**在“计算机发展历程”知识点，讲述我国电子计算机的研制历史与发展历程，和世界计算机发展历程相同，经历了四个阶段。使学生了解我国计算机从无到有、从落后到领先的发展历程，激励学生向老一辈计算机科学家学习，自力更生、艰苦奋斗、勇攀科学高峰。

## 2. 信息编码与数据表示

### (1) 教学内容:

- 计算机中表示信息的基本方法；机器数与数据格式；
- 原码、反码、补码、移码定点机器数的表示方法、特点和表示范围；
- 浮点机器数的表示，IEEE 754 浮点数标准；
- 字符、汉字编码和 BCD 编码方法；
- 校验码的基本原理、检错纠错能力，奇偶校验码的编/译码原理；
- 现代计算机中的数据表示。

(2) 教学重点：定点机器数和浮点机器数的表示方法。

(3) 教学难点：浮点机器数的规格化表示、IEEE 754 浮点数标准的表示方法、特点。

(4) 能力要求：能够根据规定的浮点数及定点数的类型及格式，进行数据的编码、译码以及表示范围的计算，能够解释校验码的作用与原理、掌握奇偶校验码的编译码方法。

**思政融合点 2：**计算机中的浮点机器数，受存储与运算等物理器件的位数限制，导致数据在计算机内不能精确表示；同时，在计算过程中将产生累积误差，当运算次数较多的时候，累积误差不能被忽略。以海湾战争中爱国者导弹为例，阐明浮点误差问题直接导致了飞毛腿导弹拦截失败，引起多人死伤。使学生深刻领会“量变到质变”的哲学思想，养成严谨细致、精益求精的工匠精神。

## 3. 运算方法和运算器

### (1) 教学内容:

- 定点补码的加减运算方法及其硬件实现；