



计算机专业硕士研究生入学考试全程领跑

# 计算机专业硕士研究生入学考试 计算机组成原理分册

JISUANJIZUCHENGYUANLIFENCE

国防科技大学 张银福 主 编  
陈曙晖 赵振宇 等编著

- 全面分析近年试题
- 重点涵盖名校真题
- 展望考研未来趋势



计算机专业硕士研究生入学考试全程领跑

# 计算机专业硕士研究生入学考试

## 计算机组成原理分册

国防科技大学 张银福 主编

陈曙晖 赵振宇 等编著

中国水利水电出版社

## 内 容 提 要

本书是根据各大热门院校计算机考研专业课《计算机组成原理》试题和教材编写的考试辅导书。全书每章以综述导航、考点研究、重点提炼和试题解析、全真检测四个部分为框架,为考生全程领跑。

全书由国内数十家重点院校自 2000 年以来的考研试卷精选试题分析而成,主体编排共有 10 章,涵盖计算机系统概论、数据信息的表示、运算方法和运算器、存储器系统、指令系统、中央处理器、流水线、总线、I/O 控制、I/O 设备等内容。书前有专家对考研复习的建议,书中每章都配备有复习进度时间表。书后附有全真检测的部分提示及解答、样卷试题分析以及历年试题学校与年份分类索引表。

建议准备参加计算机组成原理专业课考试的人员精心阅读本书,相信能够通过对本书的学习加快复习的行程。对于各类考研培训机构来说,本书也是一本不错的教学辅导书。

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机专业硕士研究生入学考试·计算机组成原理分册 / 张银福主编. — 北京:中国水利水电出版社, 2004

(计算机专业硕士研究生入学考试全程领跑)

ISBN 7-5084-2512-X

I. 计… II. 张… III. ①电子计算机—研究生—入学考试—自学参考资料②计算机体系结构—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 120705 号

|       |                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名   | 计算机专业硕士研究生入学考试·计算机组成原理分册                                                                                                                                                     |
| 作 者   | 国防科技大学 张银福 主编 陈曦晖 赵振宇 等编著                                                                                                                                                    |
| 出版 发行 | 中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044)<br>网址: www.waterpub.com.cn<br>E-mail: mchannel@263.net (万水)<br>sales@waterpub.com.cn<br>电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水) |
| 经 售   | 全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                                                                                                                           |
| 排 版   | 北京万水电子信息有限公司                                                                                                                                                                 |
| 印 刷   | 北京蓝空印刷厂                                                                                                                                                                      |
| 规 格   | 787mm×1092mm 16 开本 15.75 印张 352 千字                                                                                                                                           |
| 版 次   | 2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷                                                                                                                                          |
| 印 数   | 0001—5000 册                                                                                                                                                                  |
| 定 价   | 24.00 元                                                                                                                                                                      |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换  
版权所有·侵权必究

## 院士寄语

科学日新月异，计算机已经成为人们生活和工作中必备的工具与手段。随着信息化和科学化不断提高，社会对于博士、硕士等高素质人才的需求也越来越大，从而牵引着大批有志青年投入到更高层次的深造队伍中来。很高兴看到知识能够得到社会如此广泛的重视，也希冀更多的硕士报考者能够如愿以偿，脱颖而出。

在计算机的教学和科研领域，国防科技大学一直有着深刻的见解和独到之处。我总是希望能够将教学与科研的经验和心得总结出来，供各兄弟院校和广大青年学子共享，但是一直没有合适的机会。得知在副校长张银福同志的组织下，有十余名奋斗在教学科研第一线的教员、博士和硕士全力投入，辛勤工作半年有余终于完成一套考研辅导丛书，我也感到很欣慰。

这套精炼各个重点院校考研试题、凝结着一线同志多年经验的心血之作快要面世了。我有幸应邀写几句，首先是对编者这么长时间的辛勤工作表示肯定，更重要的是希望读者能够借这套丛书之力得以助跑，顺利踏上新的征程。

周兴铭

2004年9月

# 《计算机专业硕士研究生入学考试》全程领跑

## 丛书编委会

主 编：张银福

副主编：刘 波

执 行：邓劲生

编 审：徐 剑      张炜承      陈曙晖      白立军

虞万荣      王晓东      赵振宇      李 蕾

邓云佳      张 茜

组 稿：林 栋      唐建伟      周建飞      唐 琳

张 卫      张 兵      易小玲      胡贵军

何卫华      邹明亮      李海军      陈 军

录 排：文 茜      王 璐      刘伟文      陈彩虹

## 丛书前言

计算机专业是当今最热门也是发展最迅速的学科之一。很多学生为了进一步提高专业水平和应用能力,纷纷报考计算机专业研究生。据统计,近几年报考计算机软件与理论、计算机应用、计算机与通信等专业硕士研究生的考生数量一直位于考研科目分类排行的前列。尽管有越来越多的幸运儿踏上硕士生学习的征程,但也有大批报考者含泪折戟。究竟怎样才能更为有效地进行考研专业课程的复习呢?

专业课复习离不开基础知识的记忆、大量的模拟试题和平时的学习钻研等,但是我们认为最有效最根本的方法就是研究真题,最好的复习资料就是各个院校的历年试题。当今市场上充斥的大量的复习资料、模拟题往往忽视了这样一个问题,那就是无法判断与真题的贴进度。因为一切的复习过程,最终都是为了提高考试时做题的准确率和速度这个目的;若是偏离了这个目的,复习的努力便毫无意义。

但是考研的专业课有一个大的特点,那就是没有全国统一的试卷,而是由各个院校自主命题。经过对大量试卷进行分析发现,尽管院校采用的教材各异,命题方式和风格不同,但是考试的重点知识点基本上都保持一致。于是我们本着做深做透的原则,花费大量人力物力,从比较具有代表性的数十所学校的近几年考研真题(基本上是2000年之后的试题)中进行筛选,取出典型考题汇集而成这套丛书。

本丛书摒弃以往考研辅导书按部就班,亦步亦趋的指导方式,以一种全新的面孔呈现在读者面前。它的显著特点有:

- 在每章开始,由“综述”带出本章内容在各个院校历年考题中的重要性和出题特点,再串讲本章内容。目的在于提纲挈领,初步理解内容的结构。
- 把重点实时分配到各章节中,经过对知识点分布的特点和规律进行分析和研究,提炼出“常考”和“选考”知识点。目的在于使考生有的放矢,少走弯路,节约复习时间。
- 对于每章的学习,精心准备了一份翔实的时间进度安排表。目的在于帮助考生合理高效地利用有限的时间,按时完成考试的复习任务。
- 我们为每道题目准备了原创性的分析,并在适当的时候提出扩展。

在对不同学校的考研报考及试题情况进行详细的分析之后,我们从众多考试科目中首批选取操作系统、数据结构和计算机组成原理三科成书,希望能满足大多数读者的需要。根据考研趋势发展,我们将在后继版本中包含其他科目。

总之,“立足考研,贴近考试”是我们的宗旨,希望以“全程领跑”的方式,助你一臂之力,以顺利进入更高层次的学习领域。

丛书编委会

2004年8月于国防科技大学

## 前 言

考研的路，是艰辛的。如果没有志同道合者相互鼓励，没有前人为你领跑，这段路将是漫长的。因此，有人一击必中，而有人却要当“四朝元老”。

目前考研的专业课资料十分匮乏。考生选定了报考的院校之后，往往买本教材，几份往年试卷，再好点能借到本讲义，凭借口口相传的“知识点”，就这么两眼一抹黑地开始复习了。

若谈起多年前的考研，我们都已经淡忘；但要谈起近几年的考研，我们却能如数家珍。经过几个月来对 2000 年以来多家院校计算机专业硕士研究生入学考试试卷的分析，从数百份试卷中统计出各个知识点的重要性，精选出合适的试题并进行透彻分析后，我们惊奇地发现，原来在这看似题型变化多端、内容天马行空的试题中，竟然隐藏着几乎同样的规律。有些知识点，几乎从来没有考过；而有些知识点，却以各种形式出现在不同院校的试卷中，有些甚至每年都考。而这些规律的总结，正是目前市面上大部分参考书所普遍欠缺的。

我们所做的工作，就是尽量将重要知识点在试题分析和实战演练中覆盖无遗。通过对各个院校的考题进行全方位的透析总结而提炼出的常考知识点，旨在指导考生有针对性地进行复习备考，引领考生纵观考研命题特征，把握考研命题趋势，帮助大家深入掌握考研命题的特点和规律，使备考事半功倍，极大地提高学习的投入产出比。

但是，光有分类还是远远不够的。多年从教的经验告诉我们：针对不同的知识背景，需要因材施教；而面对不同的学习内容，又要因势循导。从这个意义上来说，如果没有一个很好的学习指导计划以产生尽可能高效的学习曲线，那么再好的辅导书也是废纸。因此，我们将多年来的教学经验融合到本书的编写中，合理安排学习时间并提出复习建议，以期伴随大家共度这段历程。

本书的编写是一项繁杂而谨慎的工作。各个院校一般都不提供考研专业课试题的标准答案，需要首先将题目自己做出来，然后请多个院校的一些同行老师进行审校，同时广泛参考各个院校的教材。在分析一些目前学术界还没有统一认识的问题时，会列出目前各种教科书的多种意见，以便大家根据实际报考情况有的放矢。

尽管我们在相关领域有着丰富的教学和实践经验，但是仍然战战兢兢如履薄冰，惟恐答案有错而误人子弟。由于水平有限，时间也比较紧迫，尽管经过多次校对和反复修改，书中仍然会存在不妥乃至错误之处。恳请广大读者批评指正，以期在后继的版本中得以修正。意见、建议和批评请发电子邮件至 [huben@nudt.edu.cn](mailto:huben@nudt.edu.cn)，作者将不胜感谢。

编者

2004 年 8 月

# 目 录

丛书前言

前言

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第0章 试题分析 .....         | 1  |
| 第1章 计算机系统概论 .....      | 4  |
| 1.1 综述导航 .....         | 4  |
| 1.2 考点研究 .....         | 4  |
| 1.2.1 常考知识点 .....      | 4  |
| 1.2.2 复习进度建议 .....     | 6  |
| 1.3 重点提炼和试题解析 .....    | 6  |
| 1.3.1 计算机分类 .....      | 6  |
| 1.3.2 计算机系统层次结构 .....  | 7  |
| 1.4 全真检测 .....         | 9  |
| 第2章 数据信息的表示 .....      | 10 |
| 2.1 综述导航 .....         | 10 |
| 2.2 考点研究 .....         | 10 |
| 2.2.1 常考知识点 .....      | 11 |
| 2.2.2 复习进度建议 .....     | 12 |
| 2.3 重点提炼和试题解析 .....    | 12 |
| 2.3.1 数值数据的表示 .....    | 12 |
| 2.3.2 非数值数据的表示 .....   | 25 |
| 2.3.3 数据信息的校验 .....    | 28 |
| 2.3.4 不同数制之间的转换 .....  | 31 |
| 2.4 全真检测 .....         | 33 |
| 第3章 运算方法和运算器 .....     | 37 |
| 3.1 综述导航 .....         | 37 |
| 3.2 考点研究 .....         | 37 |
| 3.2.1 常考知识点 .....      | 37 |
| 3.2.2 复习进度建议 .....     | 39 |
| 3.3 重点提炼和试题解析 .....    | 39 |
| 3.3.1 补码加减法 .....      | 39 |
| 3.3.2 补码乘法 .....       | 40 |
| 3.3.3 浮点数计算 .....      | 44 |
| 3.3.4 并行加法器及其进位链 ..... | 47 |

|            |                        |            |
|------------|------------------------|------------|
| 3.4        | 全真检测 .....             | 48         |
| <b>第4章</b> | <b>存储器系统 .....</b>     | <b>52</b>  |
| 4.1        | 综述导航 .....             | 52         |
| 4.2        | 考点研究 .....             | 53         |
| 4.2.1      | 常考知识点 .....            | 53         |
| 4.2.2      | 复习进度建议 .....           | 54         |
| 4.3        | 重点提炼和试题解析 .....        | 55         |
| 4.3.1      | 存储器概述 .....            | 55         |
| 4.3.2      | 随机读写存储器 .....          | 59         |
| 4.3.3      | 只读存储器和闪速存储器 .....      | 62         |
| 4.3.4      | 高速存储器 .....            | 63         |
| 4.3.5      | Cache 存储器 .....        | 65         |
| 4.3.6      | 虚拟存储器 .....            | 73         |
| 4.3.7      | 存储保护 .....             | 79         |
| 4.3.8      | 外存储器 .....             | 81         |
| 4.4        | 全真检测 .....             | 86         |
| <b>第5章</b> | <b>指令系统 .....</b>      | <b>97</b>  |
| 5.1        | 综述导航 .....             | 97         |
| 5.2        | 考点研究 .....             | 97         |
| 5.2.1      | 常考知识点 .....            | 98         |
| 5.2.2      | 复习进度建议 .....           | 100        |
| 5.3        | 重点提炼和试题解析 .....        | 100        |
| 5.3.1      | 计算机中的数据表示 .....        | 100        |
| 5.3.2      | 机器指令 .....             | 107        |
| 5.3.3      | 寻址技术 .....             | 112        |
| 5.3.4      | 指令系统的设计 .....          | 118        |
| 5.4        | 全真检测 .....             | 120        |
| <b>第6章</b> | <b>中央处理器 .....</b>     | <b>126</b> |
| 6.1        | 综述导航 .....             | 126        |
| 6.2        | 考点研究 .....             | 126        |
| 6.2.1      | 常考知识点 .....            | 126        |
| 6.2.2      | 复习进度建议 .....           | 127        |
| 6.3        | 重点提炼和试题解析 .....        | 127        |
| 6.3.1      | CPU 的组成、功能和操作 .....    | 127        |
| 6.3.2      | 指令的执行 .....            | 128        |
| 6.3.3      | 时序与控制 .....            | 129        |
| 6.3.4      | 组合逻辑控制器和 PLA 控制器 ..... | 130        |

|              |                      |            |
|--------------|----------------------|------------|
| 6.3.5        | 微程序控制器 .....         | 132        |
| 6.4          | 全真检测 .....           | 140        |
| <b>第 7 章</b> | <b>流水线 .....</b>     | <b>147</b> |
| 7.1          | 综述导航 .....           | 147        |
| 7.2          | 考点研究 .....           | 147        |
| 7.2.1        | 常考知识点 .....          | 148        |
| 7.2.2        | 复习进度建议 .....         | 148        |
| 7.3          | 重点提炼和试题解析 .....      | 149        |
| 7.3.1        | 流水线的基本概念 .....       | 149        |
| 7.3.2        | 流水线的性能分析和时空图 .....   | 153        |
| 7.3.3        | 流水线的相关 .....         | 162        |
| 7.4          | 全真检测 .....           | 168        |
| <b>第 8 章</b> | <b>总线 .....</b>      | <b>177</b> |
| 8.1          | 综述导航 .....           | 177        |
| 8.2          | 考点研究 .....           | 177        |
| 8.2.1        | 常考知识点 .....          | 177        |
| 8.2.2        | 复习进度建议 .....         | 178        |
| 8.3          | 重点提炼和试题解析 .....      | 178        |
| 8.3.1        | 计算机的模块结构和互连 .....    | 178        |
| 8.3.2        | 总线的结构 .....          | 178        |
| 8.3.3        | 总线的设计和使用 .....       | 179        |
| 8.3.4        | 总线控制 .....           | 180        |
| 8.3.5        | 总线通信 .....           | 180        |
| 8.3.6        | 总线与系统 .....          | 180        |
| 8.4          | 全真检测 .....           | 184        |
| <b>第 9 章</b> | <b>输入/输出控制 .....</b> | <b>186</b> |
| 9.1          | 综述导航 .....           | 186        |
| 9.2          | 考点研究 .....           | 186        |
| 9.2.1        | 常考知识点 .....          | 186        |
| 9.2.2        | 复习进度建议 .....         | 187        |
| 9.3          | 重点提炼和试题解析 .....      | 187        |
| 9.3.1        | I/O 控制的基本概念 .....    | 187        |
| 9.3.2        | 程序直接控制方式 .....       | 188        |
| 9.3.3        | 程序中断方式 .....         | 189        |
| 9.3.4        | DMA 方式 .....         | 193        |
| 9.3.5        | 通道方式 .....           | 199        |
| 9.4          | 全真检测 .....           | 202        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第 10 章 输入/输出设备 .....     | 205 |
| 10.1 综述导航 .....          | 205 |
| 10.2 考点研究 .....          | 205 |
| 10.2.1 常考知识点 .....       | 205 |
| 10.2.2 复习进度建议 .....      | 206 |
| 10.3 重点提炼和试题解析 .....     | 206 |
| 10.3.1 CRT 显示器 .....     | 206 |
| 10.3.2 字符显示器结构 .....     | 207 |
| 10.3.3 液晶显示器 LCD .....   | 208 |
| 10.4 全真检测 .....          | 209 |
| 附录 A 全真检测部分提示及解答 .....   | 211 |
| 附录 B 样卷试题分析 .....        | 230 |
| 附录 C 历年试题学校与年份分类索引 ..... | 240 |

## 第0章 试题分析

本书是计算机组成原理的考研辅导用书。作为一门专业课,它有其自身的特点。下面就其特点进行简单的介绍,然后结合以往的试题进行分析。

### 1. 科目简介

计算机组成原理是计算机科学与技术专业的一门核心专业课,是计算机体系课程中的入门课。它在先导的数字逻辑和后继的系统结构之间起着承上启下的作用。计算机组成原理课要解决的问题并不是仅仅熟悉某一具体的计算机机型的结构和组成,而是要站在一个全局的高度来分析数字计算机系统这一复杂的电子设备的结构和实现原理,因此,在数字计算机发展的过程中所出现的每一种技术和机制都是原理所要分析的对象。它将不同时代和不同规模的计算机中所共有的技术抽象出来,从而勾勒出数字计算机系统组成和结构的发展过程。

由于计算机组成原理在整个计算机专业课程占了较重要的地位,很多院校的研究生入学考试的专业课考核中,都把原理列为考查科目。计算机组成原理是一门偏重硬件的课程,各院校的指定教材和考试大纲有着一定的差别。在复习的时候应该把握报考院校的考试习惯和命题的侧重点,做到有的放矢地复习。

### 2. 考试特点

(1) 概念多。计算机组成原理的定义和概念很多,几乎囊括了计算机硬件所有方面的概念。由于原理是一门十分强调概念的课程,所以各院校在研究生入学考试中都十分重视对概念的考查。

大部分原理课程的教科书都是分别介绍计算机的各个部分,各章之间的联系相对较弱,每章都是就某一结构结合其逐步发展的技术做一定的介绍,而且各个概念之间的联系也不十分紧密。因此对各章的内容应该分别掌握,尤其要掌握和理解概念。可以把原理中的概念与现有的PC机相联系,以促进理解。

(2) 要重视电路图和逻辑框图。在计算机组成原理课中,包含有大量具体的数字逻辑电路和数字电路的时序分析图,将这些具体的数字逻辑电路分析清楚,有助于更好地理解计算机硬件的实现原理。由具体的逻辑电路抽象出来的逻辑框图是原理课的主角,必须学会分析逻辑框图和运用逻辑框图来表达思想。从各院校的命题特点来看,大多数院校更重视对抽象的框图和原理的考查,而对具体的逻辑电路考查得相对要少一些。因此应重视概念、原理并善于用流程图和框图将这些原理表达出来。

(3) 硬件结构与完成某项功能的算法相结合。计算机硬件和软件是不可分割的,为了完成某项任务,人们会为硬件结构设计出相应的软件和算法。计算机组成原理考试中会涉及一些算法与相应的硬件结合的题目。比如运算器和运算方法的配合,来进行快速的算

术运算和逻辑运算；相联存储器和多模块交叉存储器的相应算法；Cache 存储器和与之匹配的地址映射、替换策略以及写操作策略；为解决存储空间限制而发明的基于分页和分段的虚拟存储的算法等。这里要注意到这样一个特点，为了完成某项功能而涉及的算法要受到具体电路和其他现实条件的制约，计算机的组成和结构就是要在这些制约之间寻求一个平衡来达到效益的最大化。

### 3. 常考题型

(1) 概念题。概念题是最常考的题型之一，通常以填空题、选择题和问答题的形式出现。这是由本门课重要概念多且零散的特点决定的。概念题主要集中在下面几个方面：一是数据的机器码的表示和范围，主要考查对补码、反码、移码的定义是否清晰，对数的表示范围是否明了。二是存储器的分类方法，应清楚各种分类原则下的具体分类。三是几个易混淆的周期概念，要弄清楚时钟周期、机器周期、指令周期和微指令周期的区别和联系。四是总线的基本概念和各种连接方式、信息传送方式、仲裁、定时和数据传送方式的特点。此外，外围设备和输入输出系统的知识点也常常以概念题的形式出现。

(2) 计算题。计算机组成原理中最常考的题型之一。它主要集中在运算方法和存储器的部分。主要是定点的加减法，以及定点的乘法。其中原码补码一位乘、不恢复余数法是经常考查的算法。此外，存储器部分的命中率的计算和段页式系统的计算也经常考到。例如，清华大学 2001 年的一道考题就考查了这方面的知识点：

假设在一个采用组织相联映像方式的 Cache 中，主存由 B0~B7 共 8 块组成，Cache 有 C0~C3 共 4 块，组内块数为 2 块。每块的大小为 32 个字节，采用 FIFO 块替换算法。在一个程序执行过程中依次访问块地址流如下：

B1, B4, B6, B3, B0, B4, B6, B2, B4, B5

- ① 写出主存地址的格式，并标出各字段的长度；
- ② 写出 Cache 地址的格式，并标出各字段的长度；
- ③ 画出主存与 Cache 之间各个块的映像对应关系；
- ④ 列出程序执行过程中 Cache 的块地址流分布情况，并计算 Cache 的块命中率。

(3) 分析题。分析题主要集中在指令系统分析、微程序分析和模型机分析。其中指令系统分析比较简单，在明确寻址方式和指令格式等相关概念的基础上，能较快分析出题目中所给的指令系统。微程序分析和模型机分析有一定的难度，是原理考试中的重点和难点，可按照本书介绍的办法一步步地进行分析。对于这部分的复习，应该详细分析一下教材中所给的范例，最好是对一个较完整的模型机进行系统的分析，有条件的考生建议做一下微程序的试验和课程设计，这样对微程序和模型机的理解会深刻得多。

(4) 设计题。设计题实际上是与分析题相对应的，分析题是给出电路或者模型分析功能或者结果，而设计题是根据要求设计出相应的电路或者模型。

计算机组成原理的设计题主要集中在存储器系统的设计、指令系统的设计和微程序的设计。对于存储器系统的设计，主要是考虑各引脚的连接、存储芯片之间的连接和存储芯片与 CPU 的连接。这部分题目的命题思路比较狭窄，比较容易拿分，其中一个难点是在存储器地址不连续时选片逻辑电路的设计。需要具有一定的地址分析能力和数字逻辑电路的

设计能力。指令系统的设计和指令系统的分析差别不大，是属于比较简单的一类题目，主要注意指令的扩展方法，这在微程序设计中也是有用的。微程序的设计是计算机组成原理考试的一个难点。

这样的题目，就需要不仅具有扎实的基础知识，而且要有一定的理论联系实际，并进行逻辑分析设计的能力。

# 第 1 章 计算机系统概论

本章知识点学习进度

|            | 重要级别 | 难度系数 | 建议复习用时 |
|------------|------|------|--------|
| 计算机的分类     | ★★   | ☆    | 0.5 小时 |
| 计算机应用      | ★    | ☆    | 0.5 小时 |
| 计算机系统的层次结构 | ★★★  | ☆☆   | 1.5 小时 |
| 计算机性能指标    | ★★★  | ☆☆☆  | 2 小时   |

本章为概述性内容，主要讲述计算机及其发展历史，计算机硬件软件组成及其系统层次结构、计算机性能指标、分类及工作特点等，让考生对计算机有大体了解。

## 1.1 综述导航

计算机是人类创造的用于信息加工和信息处理的工具。冯·诺依曼提出以二进制和存储程序控制为核心的通用电子数字计算机体系结构原理，奠定了当代电子计算机体系结构的基础。

本章主要内容将涉及：计算机的分类、应用和发展以及计算机系统的层次结构、主要性能指标等。

## 1.2 考点研究

本章是介绍性的入门章节。首先简要介绍了计算机分类、应用和发展方向；其次主要讲述了计算机系统层次结构、软件和硬件的逻辑等价性、计算机主要性能指标等。

### 1.2.1 常考知识点

本章知识点较多且杂，需要对大量的概念有明确的理解和掌握。

对于计算机的分类、应用、发展方向等知识点能达到了解的水平。

重点对计算机系统的层次结构、软硬件的逻辑等价性、各性能指标这些知识点要有清晰的概念。尤其是性能指标的内容较多，需要归纳整理。

### 1. 计算机的分类

电子计算机是一种由电子线路构成的设备。它的分类方法一般有如下几种:

- 按信息的形式及处理方式。可分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机。
- 按计算机的用途。可分为通用计算机和专用计算机。
- 按计算机的规模。计算机界习惯将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、单片机等。
- 按使用的方式。一般将计算机分为工作站和服务器,这也是目前广泛采用的分类方法。

### 2. 计算机的应用

按照计算机的应用特点,传统的分类方法大体可以分为科学计算、数据处理、实时控制、辅助设计和智能模拟等几大类。

### 3. 计算机的发展方向

就其总的趋势来看,主要仍是巨型化、微型化、网络化和智能化。

由于航空航天、原子裂变、生物工程等领域中大型科学计算和数据处理的需要,对超大规模、高性能巨型计算机提出了永无止境的要求;计算机微型化、高性能、多用途方向发展将是另一不争的事实;计算机科学与控制论、仿生学、心理学等相组合,将使计算机的研究和发展发生一次重大的变革。

### 4. 计算机系统的层次结构

计算机系统具有壳层层次结构。

(1) 最内层的是硬核,即代表真实的机器。

(2) 机器指令系统级。这一级是软件系统和硬件系统之间的桥梁和纽带。

(3) 操作系统级。这是第一、二级的功能延伸,计算机系统硬件和软件资源均由这一级管理和调度。

(4) 语言处理程序和其他系统软件级。它提供了接近人类自然语言的高级编程符号和语言及各种例行程序。

(5) 应用程序级。这一级完全面向用户,用户在这一级可将计算机系统看成是一个信息处理系统。

强调计算机系统的层次概念,有助于对整个系统建立一个整体概念,也便于根据不同任务的要求,从各自的角度并从相应的层次去了解和系统的组成与特性。

### 5. 软件和硬件的逻辑等价性

硬件是组成电子计算机的所有电子器件和机电装置的总称,是构成计算机的物质基础,是计算机系统的核心。软件是相对于硬件而言的,是用户与硬件之间的接口界面,是电子计算机程序及运用数据处理系统所必需的手续、规则、文件的总称。

### 6. 主要性能指标

计算机的性能指标很多。一些常用性能参数介绍如下:

(1) 主频:主频或时钟周期是计算机的主要性能指标之一,它在很大程度上决定了计算机的运行速度。

- (2) 运算速度：在给定的时间内，处理器所能处理的数据量和处理器的时钟频率。
- (3) 运算精度：通常以计算机处理信息时能直接处理的二进制信息位数来定义。
- (4) 存储容量：主存的容量越大，可存储的数据和程序就越多。
- (5) 存取周期：主存进行一次完整读写操作所需的时间。
- (6) RASIS 特性：可靠性、可用性、可维性、完整性和安全性的统称。
- (7) 兼容性：多种系统的硬件或软件的兼容能力。
- (8) 性能价格比：性能是指机器的综合性能，包括硬件、软件的各种性能。

### 1.2.2 复习进度建议

本章作为第一章，内容本身是一个引导，概述性较强，知识点杂且广泛。但重点相对突出：计算机层次结构及主要性能指标都是要好好掌握的重点知识，从历年题型来看，一般都在小的客观题目上出现，并且都是拿分的题，对此章只要抓住重点，其他泛泛了解即可。

## 1.3 重点提炼和试题解析

### 1.3.1 计算机分类

电子计算机是一种由电子线路构成的设备。它的分类方法一般有如下几种：

- 按信息的形式及处理方式：可分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机。数字计算机处理的是离散的数字量；模拟计算机处理的是连续变化的模拟量。人们通过模数、数模转换器和多路开关电路将数字计算机和模拟计算机结合起来组成了混合计算机。
- 按计算机的用途：按其用途及应用特点可分为通用计算机和专用计算机。专用计算机是针对某一特定应用领域和面向某种算法的计算机；通用计算机就是通常所说的计算机。
- 按计算机的规模：计算机界习惯将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、单片机等。巨型机速度最快，性能最好，功能最强，技术最复杂，具有巨大的数值计算和信息处理能力；大型机通用性最强，功能也最强；小型机性能好，价格便宜，应用领域广泛；微型计算机是以微处理器为中央处理器而组成的计算机系统。它的性价比最高，许多性能达到甚至超过小型机；将中央处理器、存储器和输入输出接口集成在一块芯片上的微型计算机，简称单片机。
- 按使用的方式：一般将计算机分为工作站和服务器，这也是目前广泛采用的分类方法。工作站是以个人计算环境和分布式网络计算环境为基础，具有良好的性能价格比；服务器是网络环境或在具有客户机/服务器结构的分布式计算环境中，为客户的请求提供服务的结点计算机。

冯·诺依曼提出了以二进制和存储程序控制为核心的通用电子数字计算机体系结构原