

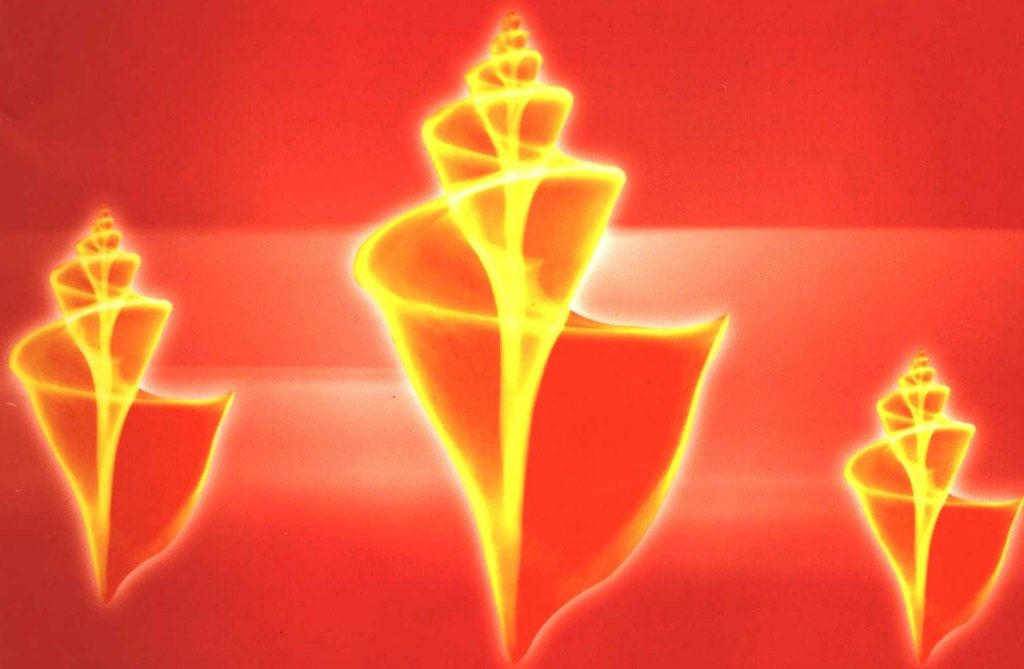


全国计算机等级考试 专家讲评

三级 PC 技术

全国计算机等级考试专业网站 策划

赵世伟 等编著



“知识点归纳”，涵盖最新大纲全部内容

“典型题分析”，指点出题陷阱及思考方法

“习题”及“答案”，给出各类重点和难点练习

赠送光盘内容全面，全真环境，物超所值



赠送光盘

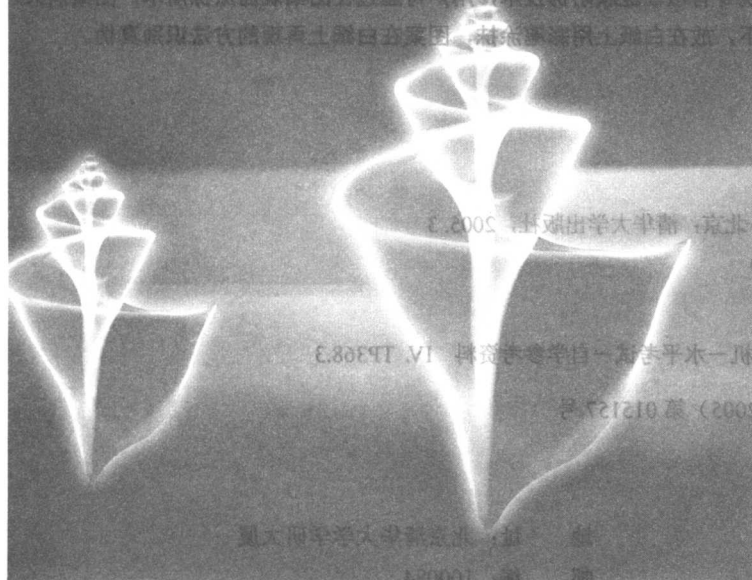


清华大学出版社

三级PC技术

全国计算机等级考试专业网站 策划

赵世伟 等编著



全国计算机等级考试专家讲评

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据教育部考试中心最新制定的《全国计算机等级考试 考试大纲（2004 年版）》，并综合了历年考试题以及考前培训班教师的实际教学经验编著而成。全书分为 6 章，每章均包含相关的考试大纲、考纲提示、知识点归纳、典型题分析、习题和参考答案等方面的内容。最后还附有模拟试卷和最新的考试试卷及答案，供考生考前实战、熟悉考试环境之用。本书赠送的光盘中包括上机模拟系统、考生必读、笔试模拟系统和电子教程 4 部分。

本书重点突出、内容丰富、讲解精辟，适合参加全国计算机等级考试——三级 PC 技术的考生考前复习使用。

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目（CIP）数据

三级 PC 技术 / 赵世伟等编著. —北京：清华大学出版社，2005.3

（全国计算机等级考试专家讲评）

ISBN 7-302-10583-9

I. 三… II. 赵… III. 个人计算机—水平考试—自学参考资料 IV. TP368.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 015157 号

出 版 者：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

客户服务：010-62776969

责任编辑：索 梅

印 刷 者：清华园胶印厂

装 订 者：北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开 本：185×260 印张：22.75 字数：549 千字

版 次：2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-302-10583-9/TP·7178

印 数：1-4000

定 价：34.00 元（赠送光盘）

前 言

全国计算机等级考试（NCRE）是面向社会的计算机应用能力水平考试。自 1994 年举办以来，得到了社会的广泛认可，是目前国内参加人数最多、影响最大的计算机类考试。截至 2003 年 10 月，全国计算机等级考试累计考生人数突破 1000 万，累计获得证书人数将近 300 万。该项考试在促进计算机知识的普及和计算机应用技术的推广、满足用人单位考核工作人员应用计算机的水平等方面适应了社会的需要，为国家职业技术教育、继续教育作出了较大贡献。

本书作者不仅是 PC 技术专家，而且还对全国计算机等级考试有很深刻的研究。由于长期从事全国计算机等级考试培训班讲课、全国计算机等级考试专业网站的考生答疑工作，所以对市面上现有教材进行研究的基础上，针对在培训和答疑工作中总结出来的经验，编写了本书。本书的特色有以下几方面。

第一，技术内容全面而篇幅不是很大。本书涉及的知识点必须涵盖全部的考试内容，但又不能让考生费太多的时间，这是一个难以解决的矛盾。作者研究了历年试题和考试大纲，完全按照考试大纲要求的考试范围和考试重点编写本书，使得本书的每一句话、每一道题都很有针对性和目的性，让考生在最短的时间内学到最多的知识、取得最高的分数。

第二，典型试题分析。让考生见到各种典型考试题，并熟悉每一类题的出题陷阱和思路方法。作者通过对历年考题进行科学地统计、分析和研究，从中找出各种典型试题。考生通过阅读本书中的典型题分析，就应该能够绕过等级考试的典型出题陷阱。

第三，习题和答案。考生要得高分，必须多动手训练，这是作者在多年的全国计算机等级考试辅导班讲课中得出的重要经验。因此，习题和答案在本书中占有不少的篇幅。考生不仅要做完本书精选的练习题，还要按照真实考试的要求做完本书后面附带的模拟试卷和最新真题。PC 技术在不断发展，通过对历年考题的研究发现，全国计算机等级考试也在相应地变化，近年来的新技术和热门技术在最近的考试中出现的可能性也大。所以，我们在本书最后附带了 2004 年 4 月的真题。

第四，随书赠送《三级 PC 技术应试捷径》光盘。光盘中包括电子教程、考生必读、笔试模拟系统和上机模拟系统。电子教程主要针对基础知识较为薄弱的考生，从这里考生可以学习和巩固考纲所要求的基础知识。考生必读是与等级考试相关的信息，如政策信息、报考须知、考试大纲、常见问题、应试技巧等。考生不必走出家门就可以了解所有的考试信息。笔试模拟系统是根据考试大纲的要求和对历年考试重点、难点的分析分类进行练习。这里是笔试练习题的模拟使用环境，可在此练习笔试题，系统将给出答案。这些试题的分类方式与书中不同，是对图书的一种补充。上机模拟系统是上机真实环境的模拟系统，与真实环境操作一样，但比真实环境多出答案查看和分析部分的内容。该系统具有超大规模模拟题库及详尽的试题解析。这一部分很重要，是本光盘的重点。

为了不断适应信息技术的发展和社会需求的变化，教育部考试中心于最近制定了新的

等级考试大纲(2004 年版),对考试的内容和形式进行了一定程度的调整。为了让更多的考生能顺利通过全国计算机等级考试,帮助考生快速、深入地理解考试内容,本书根据 2004 年版考试大纲的要求,对本书的表达方式进行了科学的调整,让读者能在最少的篇幅内学到全国计算机等级考试所涉及到的所有内容之后,能有更多的机会接触到考试题,能做更多的练习,从而轻松通过考试。

本书的例题和习题都按照真实考试的题型出现,针对笔试中的选择、填空两种题型,全书按章节顺序来介绍不同类型试题的解题思路和方法,以便考生了解各章的重点难点,提高解题速度,掌握解题技巧。在深入研究考试题库的基础上,精心设计了习题,力图从深度和广度上表现出计算机等级考试中的难度和水平。

本书主要由赵世伟老师执笔,由全国计算机等级考试专业网站及梁彩隆、赵世伟、郑炎等老师共同策划、分析、研究和选题,参与本书预读、试用、查错、资料收集、整理等工作的还有以下人员:贺军、贺民、许伟、侯佳宜、戴文雅、李志云、戴军、陈安南、李晓春、王春桥、王雷、郭涛、韦笑、龚亚萍、王巧红、陈河南、孟丽艳、戴风光、贾斌、孟维志、徐英武、刘耀儒、瞿军、陈武、曹信江、傅振邦、裴文林、肖迎、杨刚、李君阳、周逢权、张宝军、张元等,在此表示感谢!

由于时间仓促和作者水平有限,书中错误敬请读者指正。

编 者

2004.6

目 录

第1章 计算机基础知识.....	1
考纲.....	1
考纲提示.....	1
知识点归纳.....	2
【计算机技术的发展及特点】.....	2
【数值信息在计算机内的表示与运算】.....	7
【文字信息与文本在计算机内的表示】.....	9
【多媒体技术基础】.....	12
【计算机网络初步】.....	16
典型题分析.....	19
习题.....	30
参考答案.....	33
第2章 80x86 微处理器与汇编语言 程序设计.....	34
考纲.....	34
考纲提示.....	34
知识点归纳.....	35
【8086/8088 微处理器的一般结构】.....	35
【80x86 和 Pentium 微处理器】.....	37
【80x86 系列指令系统】.....	40
【80x86 宏汇编语言的数据、表达式和伪指令语句】.....	50
【80x86 宏汇编语言程序设计】.....	54
典型题分析.....	58
习题.....	74
参考答案.....	81
第3章 PC 机组成原理与接口技术.....	82
考纲.....	82
考纲提示.....	82
知识点归纳.....	82
【主板】.....	83
【系统总线】.....	85
【主存储器】.....	89

【输入输出控制】	95
【外设接口】	103
典型题分析	109
习题	129
参考答案	133
第 4 章 Windows 操作系统的功能与原理	134
考纲	134
考纲提示	134
知识点归纳	135
【操作系统概述】	135
【Windows 的处理机管理】	139
【Windows 的存储管理】	144
【Windows 的文件管理】	148
【Windows 的设备管理】	152
【Windows 的网络通信功能】	157
【Windows 的多媒体功能】	159
【Windows 98 的管理及维护】	161
【PC 机的安全与病毒防范】	163
典型题分析	164
习题	183
参考答案	186
第 5 章 PC 机常用外围设备	188
考纲	188
考纲提示	188
知识点归纳	188
【输入设备】	188
【输出设备】	196
【外存储器】	201
【PC 机联网设备】	208
典型题分析	211
习题	229
参考答案	233
第 6 章 典型上机题分析与指导	234
典型题分析	234
习题	270
参考答案	295

全国计算机等级考试三级 PC 技术笔试模拟试卷（一）	299
参考答案	306
全国计算机等级考试三级 PC 技术笔试模拟试卷（二）	307
参考答案	316
2003 年 9 月全国计算机等级考试三级 PC 技术笔试试卷	318
参考答案	329
2004 年 4 月全国计算机等级考试三级 PC 技术笔试试卷	331
参考答案	342
2004 年 9 月全国计算机等级考试三级 PC 技术笔试试卷	343
参考答案	354

第1章 计算机基础知识

考纲

1. 计算机技术的发展, 计算机信息处理的特点, 计算机分类, PC 机的组成与性能评测。
2. 数值信息在计算机内的表示: 整数的表示和运算, 实数(浮点数)的表示和运算。
3. 文字信息与文本在计算机内的表示: 西文字符的编码, 汉字的输入码、国标码、机内码、汉字的输出、通用编码字符集与 Unicode。
4. 多媒体技术基础: 数字声音的类型, 波形声音与合成声音, 图像、图形的特点与区别, 图像、图形和视频信息在计算机内的表示。
5. 计算机网络的基础知识: 计算机网络的功能、分类和组成, 数据通信的基本原理, 网络体系结构与 TCP/IP 协议, 因特网与 IP 地址, 计算机局域网初步。

考纲提示

本章是笔试的重点章节。通过近年考试的笔试真题分析可知, 本章内容可占 20 分左右。一般分值分配是, 选择题 12 道, 12 分; 填空题 4 道, 8 分。

本章的主要考点有: 计算机的组成与分类、计算机的发展与应用、数值信息在计算机内的表示、PC 机软件、整数的性质和运算、西文字符的编码、汉字的编码、因特网及其应用、文本、数字声音基础、波形声音、合成声音、图像与图形及视频信息的表示、计算机网络的功能和分类、数据通信基础、网络体系结构与 TCP/IP 协议、因特网及其应用、计算机局域网。本章的内容中, 重点考点有计算机的组成与分类、数值信息在计算机内的表示、数字声音基础、图形和图像、因特网及应用、汉字的编码。

近年考试分值分布如表 1-1 所示。

表 1-1 历届笔试考试本章分值和知识点分布

	本章总分值	计算机的发展、应用与组成	二进制及数值信息的表示和运算	字符和文本的表示	声音信息的表示	图像、图形与视频信息的表示	计算机网络技术基础
2002 年 9 月	18 分	4 分	2 分	4 分	4 分	2 分	2 分
2003 年 4 月	20 分	5 分	1 分	3 分	3 分	4 分	3 分
2003 年 9 月	19 分	7 分	1 分	1 分	2 分	4 分	4 分
2004 年 4 月	22 分	10 分	2 分	2 分	2 分	2 分	4 分
2004 年 9 月	20 分	6 分	3 分	3 分	2 分	2 分	4 分

知识点归纳

【计算机技术的发展及特点】

1. 计算机的发展历程

计算机系统由硬件部分和软件部分组成,用计算机硬件(逻辑器件)的发展过程来表示计算机的发展历史,从而形成从电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路到超大规模集成电路几个发展阶段。

(1) 第一代计算机——电子管计算机(1946—1957年)

第一代计算机采用电子管作为计算机的逻辑器件。内部存储器采用磁鼓、磁芯等,外部存储器采用磁带等,采用机器语言编写程序。电子管计算机体积庞大、价格昂贵、耗电多、运行速度和可靠性不高、维护不便,主要用于科学计算。这个时代的代表产品是世界上第一台计算机有 ENIAC (The Electronic Numerical Integrator and Computer)、IBM 650 等。

(2) 第二代计算机——晶体管计算机(1959—1964年)

第二代计算机采用晶体管作为计算机的逻辑器件。内部存储器采用磁芯存储器,外部存储器开始使用磁盘。在软件方面,操作系统及各种早期的高级语言(如 FORTRAN、BASIC、COBOL 等)相继投入使用。

由于晶体管与电子管相比,具有体积小、寿命长、耗电量低、开关速度快等优点,所以第二代计算机的体积大大减小,价格降低,运算速度及可靠性等各项性能大为提高。计算机的应用得到进一步扩展,科学计算拓展到数据处理、过程控制等领域。代表产品有 IBM 1401、PDP-1 等。

(3) 第三代计算机——集成电路计算机(1964—1971年)

第三代计算机的主要特点是使用集成电路替代晶体管。内存储器采用半导体,且容量有所提高,随着操作系统进一步的发展和完善,提高了计算机的效率,使用更加方便。系统软件和应用软件也有较大的发展,出现了结构化、模块化程序设计思想,计算机各项性能指标提高了一个数量级。计算机开始走向系列化、通用化、标准化,得到了更加广泛的应用。代表产品有 IBM 360 系列、PDP-8 等。

(4) 第四代计算机——超大规模集成电路计算机(1971年至今)

第四代计算机的主要特点是计算机的逻辑器件从小规模、中规模发展到大规模和超大规模集成电路。这不仅极大提高了电子元件的集成度,而且可将计算机最核心的部件(运算器和控制器)集中制作在一块小小的芯片上,其体积更小,速度更快,功能更强。计算机制造与应用朝着高性能专业用巨型计算机和桌面微型计算机两个方向发展,而微型计算机的出现使得计算机更加普及深入到社会生活的各个方面。代表产品有 IBM PC 微型机、80x86 等。

(5) 新一代计算机

前四代计算机都只能在人们设计好的程序下工作,没有思考能力。而新一代计算机在这方面将有所突破,它能够最大限度地模拟人脑的机制,采用多媒体技术,将声音、图像、计算机系统和通信系统集成成为一个集体,使计算机具有像人一样的听、看、想、说、写等功能。虽然目前还面临着很多困难,但是随着计算机科学与技术和相关学科的发展,在不

远的未来,研制成功新一代计算机的目标必定能实现。

2. 计算机的主要特点

计算机之所以有如此广泛的应用,主要是由于以下一些特点。

(1) 运算速度快

运算速度是计算机的一个重要指标,它通常用计算机每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒执行指令的条数来衡量。运算速度快是计算机的一个突出特点。计算机的运算速度已由早期的每秒几千次到现在的最高每秒几千亿次,乃至几万亿次。对于大量复杂的科学计算,过去靠人工计算需要几年或几十年才能解决,而现在只需要几天甚至几秒钟就能完成。

(2) 计算精度高

科学技术的发展,特别是一些尖端科学技术的发展,要求具有高度准确的计算结果。一般的计算工具只能达到几位有效数字,而计算机对数据处理的结果可达到十几位、几十位有效数字,甚至更高。

(3) 存储功能强

计算机具有存储“信息”的存储装置,可以存储大量的数据,当需要时,能准确无误地取出来。目前计算机的存储容量越来越大,已高达千兆数量级的容量。同时,计算机具有“记忆”功能,是与传统计算工具的一个重要区别。

(4) 逻辑判断能力

计算机的运算器除了能够完成基本的算术运算外,还具有进行比较、判断等逻辑运算功能,这是其他任何计算工具不能比拟的。

(5) 自动运行能力

计算机不仅能存储数据,还能存储程序。工作时按程序规定的操作,一步一步地自动完成,不需要人工操作和干预,因而自动化程度高。这是计算机与其他任何计算工具最本质的区别。

正是因为计算机具有上述5方面的特点,所以计算机发展迅猛并成为社会中处理信息的有力工具。

3. 计算机的应用

计算机是一种信息处理工具,所有不同的应用,实质上都是计算机的一种信息处理过程。虽然只有50多年的历史,但计算机已广泛应用于工业、农业、国防、科研、文教、卫生、交通、商业、通信以及日常生活等几乎所有领域。按照传统的说法,计算机的应用可以归纳为下述几个主要方面。

(1) 科学计算

科学计算计算机最传统的应用领域。在科学研究与工程设计中,存在大量类型繁多的数学问题。这类问题往往极其复杂,计算工作量相当庞大,时间要求也很高。例如,大型水坝的设计、卫星轨道的计算、天气预报、可爆炸模拟等,没有计算机的快速和精确计算能力,解决这些问题几乎是不可能的。

(2) 数据处理

在企业管理、金融商贸、办公事务、教育卫生、军事活动、情报检索等方面,存在大

量的数据需要进行搜索、归纳、分类、整理、存储、检索、统计、分析、列表、绘图等。这类问题数据量大, 计算相对比较简单, 但需要进行大量的逻辑运算与判断分析, 处理结果往往以图表形式输出。它使人们从大量繁杂的数据统计和事务处理中解放出来, 大大提高了工作效率和管理水平。

(3) 自动控制

使用计算机对生产过程(如化学过程、热力过程、机械过程、加工过程等)和对象(各种设备、物体)进行控制, 称为自动控制。生产过程的计算机自动控制的意义是十分明显的, 它可以大大提高劳动生产效率, 改进产品质量, 降低成本等。

(4) 计算机辅助设计与辅助制造(CAD/CAM)

在飞机、汽车、船舶、机械、建筑工程、集成电路等行业中, 为了提高产品(工程)质量, 缩短周期, 降低成本, 设计和制造人员借助于计算机自动或半自动地完成设计和产品制造的技术, 称为计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)。CAD/CAM 技术发展非常迅速, 应用范围不断扩大, 又派生出许多新的技术分支。例如, 计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)、计算机辅助工艺规划(Computer Aided Process Planning, CAPP)等, 特别是管理信息系统、自动控制(如数控技术、柔性制造技术)与 CAD/CAM 技术等制造业的综合应用, 将市场信息采集、经营决策、计划、产品开发、加工制造、销售与服务等有机地结合成为一个整体, 从而达到在整体上优化经营与生产的目的。具有这样一些功能的计算机综合应用系统就称为计算机集成制造系统(简称 CIMS)。

(5) 智能模拟

智能模拟是用计算机模拟人类某些职能行为(如感知、思维、推理、学习、理解等)的应用。例如, 各种计算机人工智能的应用, 包括专家系统、模式(声、图、文)识别、问题求解、定理证明、机器翻译、自然语言理解等。

4. 计算机的分类

计算机种类繁多, 可以从不同角度进行分类。

(1) 按照信息的表示形式和处理方式分类

电子数字计算机: 这是直接对离散量“数字”进行运算的计算机。在计算机内部进行运算的是二进制形式的数。

电子模拟计算机: 这是对连续量(如电流、电压、角度等连续变化的物理量)进行运算的计算机。

由于模拟计算机内信息不易存储, 计算精度又受设备精度的限制, 所以模拟计算机的通用性不强。人们平时所用的绝大多数计算机都是电子数字计算机。

(2) 按应用分类

通用计算机: 通用计算机的用途广泛、功能齐全, 可适用于各个领域。市场上销售的计算机一般都是通用计算机。

专用计算机: 这是为了某一特定用途而设计的计算机, 其功能单一, 使用面窄。

(3) 按规模分类

巨型机(supercomputer): 巨型计算机已成为超级计算机, 具有运算速度快、效率高、

软硬件配套齐备和功能强等优点，主要应用于尖端科技研究、重大工程项目研究等领域。

大中型机 (large-scale computer and medium-scale computer): 大中型机在运算速度和规模上不如巨型机，但是价格要比巨型机便宜很多，因此，使用的范围较巨型机普遍。大中型计算机一般用于大中型企事业单位，由专人管理维护。

小型机 (minicomputer): 在微型机出现以前，小型计算机是计算机中档次最低的机器，无论在运算速度还是在规模上都比大中型机差，但是功能却在向他们靠近。小型机一般服务于中小型企业。

工作站 (workstation): 工作站主要应用于有特殊要求的专业领域，如图形工作站等。

微型计算机 (microcomputer): 微型计算机 (简称微型机或微机) 已成为个人计算机、桌面计算机、PC 机的统称。因为其体积小、功耗低、可靠性高、性价比高而得以快速普及和广泛应用。普通用户面对的是微型计算机，全国计算机等级考试的知识内容也是针对微型计算机的。

5. PC 机的组成与性能指标 (参数)

微型计算机主要由中央处理器 (CPU)、存储器、输入输出接口电路、外围设备和系统总线等组成。CPU 如同微型计算机的“心脏”，它的性能决定了整个微型机的各项关键指标。存储器包括随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。输入输出接口电路是用来与外围设备和微机相连的。总线是 CPU 和其他部件之间提供数据、地址和控制信息的传输通道。外围设备用来使计算机实现数据的输入输出。

计算机的整体性能与系统结构、硬件组成、指令系统、软件配置等诸多方面的因素有关。主要技术指标如下。

主频: CPU 的时钟频率。主频从早期的几兆发展到现在的上千兆赫兹。例如，Intel 公司 Pentium III-800 CPU 的主频为 800MHz。

字长: 指计算机能直接处理的二进制数据的位数。例如，8086 的字长为 16 位，80386~Pentium 机的字长是 32 位。在相同的运算速度下，字长直接影响计算精度。

运算速度: 计算机的运算速度主要取决于 CPU 和内存的性能。常采用每秒执行的指令条数 (Million of Instruction Per Second, MIPS) 来衡量，它是计算机的一项重要性能指标。

存储容量: 包括内存容量，内存容量越大，计算机的性能就越好。内存容量通常用 MB 为单位；外存的容量一般是指机器的硬盘容量，通常以 GB 来表示。

存储速度与存储周期: 指存储器完成一次存或取 (写或读) 操作所需要的时间，即两次连续存或两次连续取所需的最短时间称为存储周期。

cache 存储器性能: 指高速缓冲存储器。一般 PC 机中的 cache 存储器分为两级：一级 cache 存储器和二级 cache 存储器。cache 存储器的存储容量为几百 KB 甚至更大，存储速度应与 CPU 主频匹配。

系统总线的传输速率: 该速率与总线中的数据宽度和传输速率相关，它直接影响计算机的输入输出功能，以 Mb/s 为计量单位。现在流行的 PCI 局部总线传输速率相对于 32 位数据线高达 133Mb/s，相对于 64 位数据线高达 267Mb/s。

系统的可靠性、可用性、可维护性: 系统的可靠性是指在给定时间内计算机系统能够正常运转的概率，一般使用平均无故障时间 MTBF 来表示。所谓的 MTBF 是指系统能正常

工作的平均时间。可用性是指计算机的使用效率，由系统在执行程序的任意时期内正常工作概率来表示。可维护性是指计算机的维护效率，由从故障发生到故障修复所需的平均时间 MTTR 来表示。

外围设备的配置：外围设备（简称外设）的配置反映了计算机进行输入输出的能力。计算机的常用外设主要包括键盘、显示器、鼠标、打印机、扫描仪等。

6. PC 机的软件

PC 软件与传统的计算机软件没有实质区别，它的主要功能如下。

① 管理好计算机系统的全部资源，包括中央处理器、内存存储器、外存储器、各种外围设备、程序和数据等，使它们能被充分利用，有效地进行工作。

② 担任用户与计算机的接口，让用户使用方便，操作顺利，不必过问计算机硬件的具体细节。

③ 为程序设计人员提供开发计算机应用程序的工具和环境。

④ 使用户能够完成各种定制应用的信息处理工作。

PC 机的系统软件中最重要的是操作系统、语言处理程序、数据库管理系统、实用程序与软件工具等，下面简要介绍。

（1）操作系统

操作系统负责管理计算机系统的全部资源，对它们进行统一控制、管理、调度和监督，合理地组织计算机的操作过程，其主要目的是充分提高各种资源的利用率，为开发其他应用程序提供方便快速的接口。目前最流行的是微软公司的 Windows 系列和 UNIX 系列的操作系统。

Windows 操作系统集成多媒体、网络通信、移动计算、硬件规范和娱乐功能于一身，它给微机系统带来了软件开发技术上的一次革命，同时极大方便了用户使用和管理微机系统。Windows 的主要功能和特点是：单用户多任务；真正的 32 位操作系统；完全的图形用户界面；丰富的应用程序；硬件即插即用的兼容性；网络与通信功能。

UNIX 操作系统是一个多用户的分时操作系统。处理机调度算法采用动态优先数法和时间片轮转法；进程使用两种表示：进程结构和用户结构；内存存储器管理采用分页支持的交换技术，并提供属性层次结构的文件系统；页面和文件访问采用高速缓冲存储器，并提供多用户支持。UNIX 在操作系统理论研究中具有重要的地位，它对于科学研究和学校教学是一个很好的工具。UNIX 除内核部分外，绝大多数是使用 C 语言编写的。

（2）程序设计语言和处理程序

程序设计语言与处理程序一般分为机器语言、汇编语言和高级语言。机器语言是计算机系统能直接识别的不需要翻译就可以由机器直接使用的程序设计语言。机器语言不具有通用性。汇编语言也是一种面向机器的程序设计语言，它为特定的计算机或计算机系列而设计。汇编语言采用特殊的助记符来表示机器语言中的操作码和操作数，即用一些助记符号来“代替”二进制形式的机器指令。与机器语言一样，汇编语言也不具有通用性。高级语言采用十进制数据表示，语句使用接近自然语言的英文语句，比较接近于人们习惯的表达式方式，故而称之为高级语言。高级语言具有高度的通用性，尤其是有些标准版本的高级语言，在国际上是通用的。由于计算机并不能直接识别和执行用高级语言编写的程序，要

执行高级语言程序，首先要用一种翻译（编译或解释）系统将高级语言的源程序翻译成计算机可识别和执行的二进制机器指令，然后才能由计算机执行。

（3）数据库管理系统

计算机工业的迅速发展提供了能够直接存取的大容量设备，如硬盘和磁带机。计算机广泛的应用与企业管理对数据库管理系统提出了更高的要求，数据具有更高共享性和独立性，从而降低应用程序的研制、维修等费用。这就导致数据库管理技术的发展，为用户提供了更广泛的数据共享能力，为应用程序提供了更高的应用程序独立性，进一步减少数据的冗余度，并为用户提供了方便的用户接口。

（4）实用程序

实用程序是指许多经常使用的辅助性、工具性的系统程序，它们能提供给用户各种操作功能，如系统资源的调度与管理、系统设备的诊断与测试、文本的操作与管理、系统的配置与标准设置、程序或文本的编辑与修改、应用程序的调试与测试、程序或文本的转换等。

（5）软件工具

软件工具是指许多对应用程序开发特别有效的“工具”程序，使用户可以非常方便地开发应用程序，如生成文档清单、系统分析、系统设计、项目管理、质量控制等方面都需要大量的软件工具。

【数值信息在计算机内的表示与运算】

1. 二进制系统

（1）二进制系统的特点

计算机内部采用的技术方式是二进制系统，这主要是因为二进制系统具有如下特点：

- ① 运算简单。二进制系统运算法则只有 2 条，二进制加法运算法则只有 3 条。
- ② 硬件易实现。在计算机内部表示一个二进制的数只需要逻辑元器件具有两个稳定的状态，例如开关的接通与关断、脉冲的有无、电压的高低等，这两种状态正好用于表示二进制中的 0 和 1。
- ③ 工作可靠。二进制在数据传送和加工过程中不易出错，从而使工作安全可靠。
- ④ 逻辑性强。计算机工作原理是基于逻辑代数的思想，而二进制的两个数码 1 和 0 正好代表逻辑代数中的“真”和“假”。

（2）二进制系统的计算

二进制系统只有 0 和 1 两种状态，因此基数是 2，高位权是低位权的 2 倍。

在二进制系统的算术运算中，加减法运算是“逢一进二，借一当二”，如下所示。

算术加法： $0+0=0$ ， $0+1=1+0=1$ ， $1+1=10$ （向高位进 1）。

算术减法： $0-0=1-1=0$ ， $1-0=1$ ， $0-1=1$ （向高位借 1）。

算术乘法： $0\times 0=0\times 1=1\times 0=0$ ， $1\times 1=1$ 。

算术除法： $0\div 1=0$ ， $1\div 1=1$ 。

二进制系统的逻辑运算与算术运算不同，只能进行按位运算且没有进位与借位的问题。逻辑运算法则如下。

逻辑加法： $0\vee 0=0$ ， $0\vee 1=1\vee 0=1\vee 1=1$ 。

逻辑乘法： $0 \wedge 0 = 0 \wedge 1 = 1 \wedge 0 = 0$ ， $1 \wedge 1 = 1$ 。

十六进制是二进制的一种“缩写”形式，即每 4 位二进制数可用 1 位十六进制数表示。十六进制数使用的符号是 0~9 和 A（表示 10）~F（表示 15）共 6 个数，因此基数是 16，高位权是低位权的 16 倍。加减法运算的法则是“逢十六进一，借一当十六”。在 PC 机中，为使十六进制数区别于十进制数，在其后加 H。

（3）不同进制之间的转换

不同进位制，其每位数对应的权值不同，例如二进制数，其整数部分的权值从小到大依次为：1，2，4，8，16…其小数部分的权值从大到小依次为 $1/2$ ， $1/4$ ， $1/8$ …对于十六进制数，其整数部分的权值从小到大依次为 1，16，256…其小数部分的权值从大到小依次为 $1/16$ ， $1/256$ ， $1/4096$ …。

二进制数与十六进制数转换为十进制数的通用方法是把个数值乘上相应的权值，再加起来即为相应的十进制数。

十进制数转换为二进制或十六进制数的通用方法是：整数部分和小数部分分开进行，整数部分连续除以 2 或 16，求得每一次的余数并记录下来，然后将这些余数排列起来，第一次的余数作为最低位，依此类推就得到整数部分的转换结果。小数部分连续乘以 2 或 16，记录每一次的整数值（0 包括在内），然后将它们排列起来，第一次乘得到的整数值作为最高位，就得到小数部分的转换结果。

2. 数值类型数据的机内表示

在计算机内部，一个二进制位（0 或 1）称为一个比特，一般写成 1b；8 个二进制位称为 1 个字节，一般写成 1B。由于计算机中的数值、字符等信息都是使用二进制形式存储和处理的，这种基本存储单位的宽度常常使用 8 个二进制位（单字节）、16 个二进制位（双字节），32 个二进制位（四字节）、64 个二进制位（八字节）、128 个二进制位（十六字节）等。数值类型数据在机器内部进行表示时，可使用两种方式：定点数和浮点数。

（1）定点数（整数）的表示

所谓的“定点数”是指不使用小数点，或者说小数点在最低位的右面。计算机中的整数可分为两种：无符号整数和有符号整数。

无符号整数经常用于表示像地址、字符编码等信息。例如，单字节的 8 位二进制数表示整数的范围为 0~255；双字节的 16 位二进制数表示整数的范围是 0~65 535。

有符号整数经常用于表示数值信息，它使用最高一个二进制位作为符号位，并规定用 0 表示正数，用 1 表示负数，其余各位用于表示数值位。例如，单字节有符号整数的表示范围是 -127~+127；双字节有符号整数的表示范围是 -32 767~+32 767。

（2）原码、反码和补码

在计算机内部，任何符号数都使用补码形式来表示。在引入补码形式的数据后，一个减法运算可以转化为补码的加法运算。换句话说，使用“补码加法”，运算器可同时完成加法运算和减法运算。

数的原码表示：数为正时符号位记 0，为负时记 1，其他数值位用数的绝对值。

数的反码表示：数为正时符号位记 0，为负时记 1。正数的反码与原码完全相同，而负数的其他二进制数值位必须按位求反。

数的补码表示：数为正时符号位记0，为负时记1。正数的补码与原码完全相同，而负数其他二进制数值必须按位求反并加1，即反码加1。

(3) 实数的机内表示

计算机中的实数表示方法有两种：定点法表示和浮点法表示。其中，小数点的位置固定不变的表示形式称为定点法，小数点的位置浮动不定的表示形式称为浮点法。

一个二进制实数 N 可以写成 $S \times 2^P$ 的形式，如：

$$101.0011 = 0.1010011 \times 2^3$$

这里， S 称为数 N 的尾数，用于表示数值 N 的有效数字； P 称为数 N 的阶码，用于表示数值 N 的小数点位置。

① 实数的定点法表示。在计算机内部，当阶码 P 为确定值时，小数点的位置将是固定的，这称为实数的定点形式表示法。例如，阶码 P 固定为3，一个字节中的最高位作为符号位，小数点固定在最高位的后面，其他数位作为尾数，阶码部分另行处理，如图1-1所示。

符号位	尾数						
1	2	3	4	5	6	7	8

图1-1 定点法表示的实数

这样， $101.0011 = 0.1010011 \times 2^3$ 的定点法表示为 01010011。

② 实数的浮点法表示。在计算机内部，当阶码 P 为任意取值时，这称为实数的浮点形式表示法。计算机中的浮点数包括阶码部分和尾数部分。其中，阶码部分包括阶码符号和阶码数值，尾数部分包括尾数符号和尾数数值。例如，使用4个字节来表示实数，阶码符号占用1位，阶码数值占用7位；尾数符号占用1位，尾数数值占用23位。所以，数据101.0011的浮点表示法表示为00000011010100110000000000000000。浮点数据的存储位数可以是32位、64位甚至128位。存储位数越多，所能表示的数据范围越大，数据精度也就越高。

(4) 溢出及其判断

当计算结果超出计算机的表示范围时，称为溢出。需要提及的是溢出和进位是两个不同的概念。以加法为例，两个数相加，有进位不等于有溢出，无进位也不代表无溢出。判断溢出的比较简单的方法是采用两个符号位，运算结果的两符号位内容相异时表示发生溢出。例如：

A: 00, 1111111+00, 0000001=01, 0000000

B: 11, 1111111+11, 0000001=11, 0000000

其中A表达式表示溢出， $+127+1=+128$ ，因为一个字节无法表示+128；B表达式表示未溢出， $(-1)+(-127)=-128$ ，在正常表示范围内。

【文字信息与文本在计算机内的表示】

1. 西文字符的编码（ASCII 码）

字符是计算机中使用最多的一种信息。在计算机中，每个字符都有一个二进制编码，作为识别与使用这些字符的依据。目前计算机中广泛使用的西文字符编码是ASCII码，即