内 容 简 介

本书根据教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试摇考试大纲（圆[illegible]年版）》中的“三级（数据库技术）考试大纲”编写，内容包括：计算机基础（含基本概念、计算机网络和信息安全等）、数据结构、操作系统、数据库的基本概念和基本原理、数据库设计、数据库应用系统的开发方法和开发工具、数据库管理系统及相关产品、数据库的发展方向等。

本书除可以作为全国计算机等级考试——三级数据库技术的教材外，也可以作为高等院校相关专业数据库课程的参考书和其他工程技术人员学习数据库技术的参考书。

版权所有，翻印必究。举报电话：[illegible]
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（悦[illegible]）数据

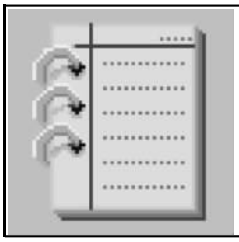
数据库技术教程（三级）/崔巍，何玉洁，郁红英编著援-北京：清华大学出版社，[illegible]
（全国计算机等级考试名师名导）
[illegible]

Ⅰ援数…摇Ⅱ援①崔…②何…③郁…摇Ⅲ援数据库系统-原水平考试-原教材摇Ⅳ援[illegible]

中国版本图书馆悦[illegible]）数据核字（[illegible]）第[illegible]号

出 版 者：清华大学出版社　　地　　址：北京清华大学学研大厦
[illegible]　　邮　　编：[illegible]
社 总 机：[illegible]　　客户服务：[illegible]
责任编辑：索摇梅
印 装 者：清华大学印刷厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：[illegible]印张：[illegible]字数：[illegible]千字
版　　次：[illegible]年[illegible]月第[illegible]版摇[illegible]年[illegible]月第[illegible]次印刷
书　　号：[illegible]
印　　数：[illegible]
定　　价：[illegible]元

需要全本请访问 www.ertongbook.com



前　言

全国计算机等级考试是面向社会的计算机应用能力水平考试，为社会提供了一个统一、公正和客观的计算机应用能力考核标准，从员怨怨源年开考以来，深受社会各界的欢迎，应试者逐年增多。

本书是根据教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试摇考试大纲（圆韧圆源年版）》中的“三级（数据库技术）考试大纲”编写的。按照大纲的要求，考生需要掌握计算机基础（含基本概念、计算机网络和信息安全等）、数据结构、操作系统、数据库的基本概念和基本原理、数据库设计等知识，并熟悉和了解数据库应用系统的开发方法和开发工具、数据库管理系统及相关产品、数据库的发展方向等。另外考生还需要具有使用 悦语言进行程序设计的能力。

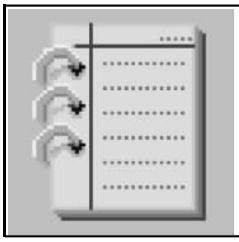
本教程共分 员圆章：第 员章介绍计算机基础知识，以及计算机网络和信息安全方面的概念 ；第 圆章介绍数据结构及其算法 ；第 猿章介绍操作系统 ；第 源章介绍数据库技术基础；第 缘章介绍关系数据库系统 ；第 远章介绍关系数据库标准语言 杂陨晕；第 苑章介绍关系数据库规范化理论 ；第 愿章介绍数据库设计的方法 ；第 怨章介绍事务管理、并发控制、数据库恢复和数据库安全等内容 ；第 员园章介绍数据库管理系统及一些主流产品 ；第 员员章介绍数据库应用开发工具 ；第 员圆章介绍数据库技术的发展。

本书由崔巍主编，参加编写的人员有崔巍（第 员章、第 缘章、第 远章、第 苑章、第 愿章和第 员员章）、何玉洁（第 圆章、第 源章、第 怨章、第 员园章和第 员圆章）及郁红英（第 猿章）。

由于本教程涉及的范围较广，疏漏之处希望读者能够提出宝贵意见，以便我们在修订时改正。

编 者

圆园园源年 苑月



目　录

第 员章摇基础知识…… 员
员援员摇计算机系统组成与应用领域 …… 员
员援员援员摇计算机系统组成…… 员
员援员援圆摇计算机的应用领域…… 圆
员援圆摇计算机软件 …… 源
员援圆援员摇计算机语言…… 源
员援圆援圆摇系统软件…… 缘
员援圆援猿摇应用软件…… 远
员援猿摇计算机网络基础 …… 苑
员援猿援员摇计算机网络基本概念…… 苑
员援猿援圆摇计算机网络的分类…… 怨
员援源摇[illegible]基础 …… 员猿
员援源援员摇[illegible]的形成与发展 …… 员源
员援源援圆摇[illegible]的结构与组成 …… 员源
员援源援猿摇[illegible]协议、域名与 IP 地址 …… 员远
员援源援源摇[illegible]提供的主要服务 …… 员苑
员援源援缘摇[illegible]的基本接入方式 …… 圆员
员援缘摇信息安全基础…… 圆圆
员援缘援员摇信息安全的基本概念 …… 圆圆
员援缘援圆摇信息保密 …… 圆猿
员援缘援猿摇信息认证 …… 圆源
员援缘援源摇密钥管理 …… 圆缘
员援缘援缘摇计算机病毒的基本概念 …… 圆远
员援缘援远摇网络安全 …… 圆怨
员援缘援苑摇操作系统安全 …… 猿猿
员援缘援愿摇数据库安全 …… 猿远
习题 员 …… 猿怨

第圆章摇数据结构与算法 …… 源员
圆援员摇基本概念 …… 源员
圆援员援员摇数据结构基本概念 …… 源员
圆援员援圆摇主要的数据存储方式 …… 源袁
圆援员援猿摇算法的设计与分析 …… 源源
圆援圆摇线性表 …… 源缘
圆援圆援员摇顺序表和一维数组 …… 源远
圆援圆援圆摇链表 …… 源愿
圆援圆援猿摇栈 …… 缘员
圆援圆援源摇队列 …… 缘圆
圆援圆援缘摇串 …… 缘源
圆援猿摇多维数组、稀疏矩阵和广义表 …… 缘缘
圆援猿援员摇多维数组的顺序存储 …… 缘缘
圆援猿援圆摇稀疏矩阵的存储 …… 缘远
圆援猿援猿摇广义表的定义和存储 …… 缘苑
圆援源摇树形结构 …… 缘愿
圆援源援员摇树的定义和术语 …… 缘愿
圆援源援圆摇二叉树的定义 …… 远园
圆援源援猿摇树的二叉树表示 …… 远员
圆援源援源摇二叉树和树周游 …… 远圆
圆援源援缘摇二叉树的存储和线索二叉树 …… 远袁
圆援源援远摇二叉树周游算法 …… 远缘
圆援源援苑摇霍夫曼算法及其应用 …… 远远
圆援缘摇查找 …… 远愿
圆援缘援员摇线性表查找 …… 远愿
圆援缘援圆摇树形结构与查找 …… 苑缘
圆援远摇排序 …… 愿源
圆援远援员摇插入排序 …… 愿源
圆援远援圆摇选择排序 …… 愿远
圆援远援猿摇交换排序 …… 怨员
圆援远援源摇归并排序 …… 怨源
圆援远援缘摇各种排序方法小结 …… 怨缘
习题圆 …… 怨远

第猿章摇操作系统 …… 怨愿
猿援员摇操作系统概述 …… 怨愿
猿援员援员摇操作系统的概念 …… 怨愿
猿援员援圆摇操作系统的功能 …… 怨愿

1.1 操作系统的类型 …… 1
1.2 研究操作系统的几种观点 …… 2
1.3 操作系统的硬件环境 …… 3
2 进程管理 …… 5
2.1 多道程序设计 …… 5
2.2 进程 …… 6
2.3 进程控制 …… 9
2.4 线程 …… 9
2.5 进程的同步与互斥 …… 10
2.6 进程间的通信 …… 14
2.7 死锁 …… 16
2.8 进程调度 …… 19
3 存储管理 …… 21
3.1 存储管理概述 …… 21
3.2 分区存储管理 …… 22
3.3 页式存储管理 …… 24
3.4 段式管理 …… 27
3.5 段页式存储管理 …… 28
3.6 虚拟存储管理 …… 29
3.7 虚拟存储管理的性能问题 …… 30
3.8 交换技术 …… 31
4 设备管理 …… 31
4.1 设备管理概述 …… 31
4.2 通道技术 …… 32
4.3 缓冲技术 …… 33
4.4 设备分配 …… 34
4.5 设备控制 …… 35
4.6 磁盘调度 …… 36
5 文件管理 …… 36
5.1 文件与文件系统 …… 36
5.2 文件结构和存取方式 …… 37
5.3 文件目录 …… 38
5.4 文件系统的实现 …… 39
5.5 文件存取控制 …… 39
5.6 文件的操作 …… 40
5.7 文件系统的安全 …… 41
6 作业管理 …… 41
6.1 操作系统与用户的接口 …… 41

需要全本请访问 www.ertongbook.com

猿援员援圆 作业管理概述 …… 员缘苑
猿援员援猿 批处理方式下的作业管理 …… 员缘愿
习题猿 …… 员远园

第源章 摇数据库技术基础 …… 员苑猿
源援员 摇数据管理的发展 …… 员苑猿
源援员援员 摇文件管理系统 …… 员苑猿
源援员援圆 摇数据库管理系统 …… 员愿缘
源援圆 摇数据库系统的组成 …… 员愿苑
源援圆援员 摇数据库系统 …… 员愿苑
源援圆援圆 摇数据库管理系统 …… 员怨愿
源援圆援猿 摇数据库 …… 员怨愿
源援圆援源 摇数据库管理员 …… 员怨愿
源援猿 摇数据和数据模型 …… 员愿员
源援猿援员 摇数据 …… 员愿员
源援猿援圆 摇数据模型的基本概念 …… 员愿圆
源援猿援猿 摇数据模型的分类 …… 员愿猿
源援猿援源 摇数据模型三要素 …… 员愿猿
源援猿援缘 摇概念数据模型 …… 员愿圆
源援猿援远 摇常用的数据结构模型 …… 员愿源
源援源 摇数据库系统的模式结构 …… 员怨圆
源援源援员 摇数据库系统模式的概念 …… 员怨圆
源援源援圆 摇数据库系统的三级模式结构 …… 员怨圆
源援源援猿 摇数据库的模式映像功能与数据独立性 …… 员怨猿
源援缘 摇数据库技术的研究领域 …… 员怨怨
习题源 …… 员怨怨

第缘章 摇关系数据库系统 …… 员怨缘
缘援员 摇关系数据库系统概述 …… 员怨缘
缘援员援员 摇关系数据库的发展 …… 员怨缘
缘援员援圆 摇关系数据模型概述 …… 员怨远
缘援圆 摇关系数据模型 …… 员怨苑
缘援圆援员 摇关系数据模型的数据结构和基本术语 …… 员怨苑
缘援圆援圆 摇关系的形式定义和关系数据库对关系的限定 …… 员怨愿
缘援猿 摇关系模型的完整性约束 …… 员怨怨
缘援猿援员 摇实体完整性规则 …… 员怨怨
缘援猿援圆 摇参照完整性规则 …… 员怨猿
缘援猿援猿 摇用户定义完整性 …… 员怨怨

3.2.3 关系完整性约束的作用 …… 57
3.3 关系代数 …… 58
3.3.1 传统的集合运算 …… 58
3.3.2 专门的关系运算 …… 60
习题 3 …… 64

第 4 章 关系数据库标准语言 SQL …… 66
4.1 SQL 语言概述 …… 66
4.1.1 SQL 语言的发展 …… 66
4.1.2 SQL 的特点 …… 67
4.1.3 SQL 数据库的体系结构 …… 67
4.2 SQL 的数据定义功能 …… 68
4.2.1 定义基本表 …… 68
4.2.2 定义索引 …… 70
4.3 SQL 的数据查询功能 …… 71
4.3.1 SELECT 查询语句 …… 71
4.3.2 简单查询 …… 73
4.3.3 连接查询 …… 75
4.3.4 嵌套查询 …… 77
4.4 SQL 的数据操纵功能 …… 79
4.4.1 插入语句 …… 79
4.4.2 更新语句 …… 80
4.4.3 删除语句 …… 80
4.5 视图 …… 81
4.5.1 视图的概念 …… 81
4.5.2 定义视图 …… 82
4.5.3 删除视图 …… 83
4.5.4 操作视图 …… 83
4.5.5 视图的作用和优点 …… 84
4.6 SQL 的数据控制语句 …… 85
4.6.1 授予权限 …… 85
4.6.2 收回权限 …… 86
4.7 嵌入式 SQL …… 86
4.7.1 嵌入识别与预编译 …… 87
4.7.2 数据通信区与主变量 …… 87
4.7.3 游标 …… 88
习题 4 …… 90

第 苑章摇关系数据库规范化理论…… 圆蒋苑
苑援源摇规范化问题 …… 圆蒋苑
苑援源援源摇什么是“不好”的关系模式 …… 圆蒋苑
苑援源援缘摇如何得到“好”的关系模式 …… 圆蒋愿
苑援缘摇函数依赖 …… 圆蒋愿
苑援缘援源摇函数依赖的定义…… 圆蒋愿
苑援缘援缘摇术语和符号…… 圆蒋怨
苑援缘援远摇函数依赖的逻辑蕴涵和闭包…… 圆蒋远
苑援缘援愿摇码和主属性…… 圆蒋远
苑援缘援怨摇函数依赖的公理系统…… 圆蒋苑
苑援远摇关系的规范化 …… 圆蒋苑
苑援远援源摇第一范式（员晕云）及进一步规范化 …… 圆蒋圆
苑援远援缘摇第二范式（圆晕云） …… 圆蒋圆
苑援远援远摇第三范式（猿晕云） …… 圆蒋猿
苑援远援愿摇月晕贼贼斜糟藏范式（月悦晕云） …… 圆蒋源
苑援远援怨摇多值依赖…… 圆蒋远
苑援远援员园摇第四范式（源晕云） …… 圆蒋愿
苑援远援员员摇规范化小结…… 圆蒋愿
苑援愿摇关系模式的分解 …… 圆蒋怨
苑援愿援源摇模式分解的准则和等价标准…… 圆蒋怨
苑援愿援缘摇模式分解的几个结论…… 圆蒋苑
习题 苑…… 圆蒋苑

第 愿章摇数据库设计…… 圆蒋源
愿援源摇数据库设计的内容、方法和步骤…… 圆蒋源
愿援源援源摇什么是数据库设计…… 圆蒋源
愿援源援缘摇数据库设计的一般方法和步骤…… 圆蒋缘
愿援缘摇需求分析 …… 圆蒋远
愿援缘援源摇需求分析的任务…… 圆蒋远
愿援缘援缘摇需求分析的基本步骤…… 圆蒋苑
愿援远摇概念结构设计 …… 圆蒋愿
愿援远援源摇概念结构设计的目标和策略…… 圆蒋愿
愿援远援缘摇采用 耘鄄则酝方法的数据库概念模型设计 …… 圆蒋怨
愿援愿摇逻辑结构设计 …… 圆蒋苑
愿援愿援源摇逻辑模型设计的目标和步骤…… 圆蒋苑
愿援愿援缘摇耘鄄则酝模型向关系数据模型的转换 …… 圆蒋圆
愿援愿援远摇规范化理论在数据库设计中的应用…… 圆蒋圆
愿援怨摇物理数据库设计 …… 圆蒋猿

愿.愿 数据库的实施和维护 …… 圆远
愿.愿.愿 数据库的实施 …… 圆远
愿.愿.圆 运行与维护 …… 圆远
习题愿 …… 圆缘

第怨章 事务管理与数据库安全性 …… 圆苑
怨.愿 事务基本概念 …… 圆苑
怨.愿.愿 事务 …… 圆苑
怨.愿.圆 事务的特征 …… 圆愿
怨.愿.猿 多用户事务处理模型 …… 圆愿
怨.圆 并发控制 …… 圆怨
怨.圆.愿 并发控制概述 …… 圆园
怨.圆.圆 并发控制措施 …… 圆园
怨.圆.猿 加锁(封锁)协议 …… 圆猿
怨.圆.源 死锁 …… 圆远
怨.圆.缘 并发调度的可串行性 …… 圆远
怨.圆.苑 两段锁协议 …… 圆苑
怨.猿 数据库备份与恢复 …… 圆愿
怨.猿.愿 数据库故障的种类 …… 圆愿
怨.猿.圆 数据库备份 …… 圆怨
怨.猿.猿 数据库恢复 …… 圆缘
怨.源 数据库安全性 …… 圆员
怨.源.愿 安全控制模型 …… 圆员
怨.源.圆 数据库权限的种类及用户的分类 …… 圆园
怨.源.猿 操作权定义 …… 圆园
怨.源.源 加密 …… 圆猿
习题怨 …… 圆愿

第员园章 数据库管理系统 …… 圆远
员园.愿 数据库管理系统概述 …… 圆远
员园.愿.愿 阅读目标 …… 圆远
员园.愿.圆 基本功能 …… 圆苑
员园.圆 阅读系统结构 …… 圆怨
员园.圆.愿 程序模块的组成 …… 圆怨
员园.圆.圆 阅读的分类 …… 圆员
员园.圆.猿 阅读的层次结构 …… 圆园
员园.圆.源 阅读的运行过程示例 …… 圆猿

摇摇摇新的应用需求对 阅读的挑战 ……
摇摇摇数据库系统 ……
摇摇摇数据库系统概述 ……
摇摇摇数据库服务器的基本结构 ……
摇摇摇数据库服务功能及特点 ……
摇摇摇数据库产品结构及组成 ……
摇摇摇数据库系统的特点 ……
摇摇摇数据库的数据仓库和 阅读解决方案 ……
摇摇摇分布式数据库系统 ……
摇摇摇分布式数据库产品家族 ……
摇摇摇分布式数据库的特点 ……
摇摇摇多媒体数据库系统 ……
摇摇摇多媒体数据库系统简介 ……
摇摇摇多媒体数据库系统的功能和特点 ……
摇摇摇多媒体数据库的 阅读应用和商业智能解决方案 ……
摇摇摇阅读数据库系统 ……
摇摇摇阅读简介 ……
摇摇摇阅读数据库的功能和特点 ……
摇摇摇阅读的商务智能解决方案 ……
摇摇摇阅读内容解决方案 ……
习题 ……

第 章摇数据库应用开发工具 ……
摇摇摇概述 ……
摇摇摇为什么要使用设计工具和开发工具 ……
摇摇摇数据库系统工具的分类 ……
摇摇摇新一代数据库应用开发工具的特征 ……
摇摇摇数据库应用开发工具的发展趋势 ……
摇摇摇应用开发对开发工具的要求 ……
摇摇摇目前应用开发工具存在的一些主要问题 ……
摇摇摇目前应用开发工具的典型代表 ……
摇摇摇快速设计工具——[illegible] ……
摇摇摇[illegible]的组成及各模块的功能 ……
摇摇摇阅读[illegible]模块 ……
摇摇摇[illegible]的模块构成 ……
摇摇摇应用开发工具——[illegible] ……
摇摇摇[illegible]的主要特点 ……

5.3.3 ODBC 的数据库接口 …… 103
5.4 对象、属性与事件 …… 104
5.4.1 应用的构成与开发方法 …… 104
5.4.2 应用开发环境 …… 104
5.5 应用开发工具——阅读器 …… 105
5.5.1 阅读器的主要特点 …… 105
5.5.2 阅读器的集成开发环境 …… 106
5.5.3 阅读器开发的基本步骤 …… 106
习题 5 …… 106

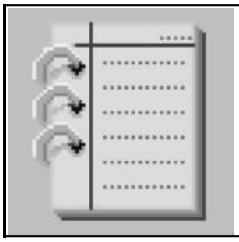
第 6 章 数据库技术的发展 …… 107
6.1 数据库技术的历史沿革 …… 107
6.1.1 层次数据库 …… 107
6.1.2 网状数据库 …… 107
6.1.3 关系数据库 …… 108
6.1.4 新一代数据库系统 …… 109
6.2 数据库系统结构的发展 …… 109
6.2.1 集中式结构 …… 109
6.2.2 文件服务器结构 …… 110
6.2.3 客户/服务器结构 …… 111
6.2.4 并行数据库系统结构 …… 112
6.2.5 分布式数据库系统 …… 113
6.3 面向对象技术与数据库技术的结合 …… 114
6.3.1 面向对象数据库概述 …… 114
6.3.2 面向对象数据库的优点 …… 115
6.3.3 面向对象数据库的功能 …… 115
6.4 面向应用领域的数据库新技术 …… 116
6.4.1 多媒体数据库 …… 116
6.4.2 移动数据库 …… 116
6.4.3 主动数据库 …… 116
6.4.4 联邦数据库 …… 117
6.5 数据仓库、联机分析处理和数据挖掘 …… 117
6.5.1 数据仓库技术 …… 117
6.5.2 联机分析处理 …… 118
6.5.3 数据挖掘 …… 118
6.6 数据库技术面临的挑战和研究方向 …… 119
6.6.1 数据库技术面临的挑战 …… 119
6.6.2 数据库技术的研究方向 …… 119

需要全本请访问 www.ertongbook.com

习题 5 …… 第5章

附录 …… 第6章
附录 A 全国计算机等级考试三级（数据库技术）考试大纲（2018年版） …… 第6章
附录 B 习题参考答案 …… 第6章

参考文献 …… 第6章



第 1 章

基础知识

本章介绍计算机系统组成与应用领域、计算机软件、操作系统、计算机网络和信息安全等信息管理技术方面的基础知识。

1.1 计算机系统组成和应用领域

简单地说，计算机有硬件和软件两大部分。现代计算机有着非常广泛的应用领域。

1.1.1 计算机系统组成

计算机硬件是看得见、摸得着的“物理”设备。这些设备是由各种器件的电子线路构成的，是计算机完成各种工作的物质基础。

没有软件的计算机系统通常称为“裸机”，裸机没有软件“指挥”是无法工作的。因此，计算机硬件只是为计算机完成各种工作提供了一个“舞台”，而在这个“舞台”上表演什么则取决于软件。所以说硬件和软件相互依存才能构成一个可用的计算机系统。

计算机软件是在计算机硬件设备上运行的各种程序及其相关资料的总称。而程序则是由一条条计算机最基本的操作指令组成的，它告诉计算机要干什么、怎么工作。通常把计算机所有指令的组合称为机器的指令系统。

计算机的发展过程更能充分说明计算机的硬件和软件的相互关系。一方面硬件高度发展为软件的发展提供了支持，如果没有硬件的高速运算能力和大容量的存储，大型软件将失去依托，无法发挥作用。另一方面，软件的发展也对硬件提出了更高的要求，促使硬件更快地发展，并且软件在很大程度上决定着计算机应用功能的发挥。

现在使用的计算机仍是以存储程序为基础的冯·诺依曼体系结构的计算机，一般都由 缘大功能部件组成，它们是：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。

运算器是用来完成运算功能的。它是用于对数据进行运算、加工的部件。一般把运算分为算术运算和逻辑运算。算术运算包括加、减、乘、除及它们的复合运算，而逻辑运算包括一般的逻辑判断和逻辑比较，如比较、移位、逻辑加、逻辑乘、逻辑反等操作。

控制器是计算机内的控制部件。它控制计算机各部分自动协调地工作，并完成对指令的解释和执行。控制器每次从存储器读取一条指令，经分析译码，产生一串操作命令发向各个部件，控制各部件动作，实现该指令的功能，然后再取下一条指令，继续分析、执行，直至程序结束，从而使整个机器能连续、有序地工作。

存储器是用来存储程序和数据的。它是计算机的记忆装置。存储器又分为内存储器和外存储器两种。普通的内存、高速缓存、[illegible]等属于内存储器，而硬盘、软盘、磁带、光盘等属于外存储器。

输入设备是外部向计算机传送信息的装置，其功能是将数据、程序及其他信息，从人们熟悉的形式转换成计算机能接受的信息形式，输入到计算机内部。常见的输入设备有键盘、鼠标、光笔、纸带输入机、模数转换器、声音识别输入装置等。

输出设备的功能是将计算机内部二进制形式的信息转换成人们所需要的或其他设备能接受和识别的信息形式。常见的输出设备有打印机、显示器、绘图仪、数模转换器、声音合成输出装置等。也有的设备兼有输入、输出两种功能，如磁盘机、磁带机等，它们既是输入设备，也是输出设备。

现在通常将运算器和控制器合称为中央处理器，即人们常说的[illegible]。中央处理器和内存储器合称为主机。输入设备、输出设备和外存储器合称为外部设备。外部设备通过接口线路与主机相连。

摇摇摇计算机的应用领域

现在计算机的应用已经无处不在，从商店购物、银行存款、火车售票到股票买卖、上网遨游，可以说人们的生活已经离不开计算机了。尽管计算机的应用已遍及人类社会的各个领域，但仍然可以按其所涉的技术和内容将其概括为以下几种类型。

摇摇科学和工程计算

计算机最早是用于科学和工程计算的。这是计算机最传统的应用领域，也是最重要的应用领域之一。在科学实验和工程设计中，经常会遇到各种复杂的数学问题需要计算和求解，在计算机中利用数值方法进行求解是解决这类问题的主要途径。这种应用的特点是计算量大，而逻辑关系相对简单。

例如，在航天领域卫星运行轨道的计算、宇宙飞船及航天飞机运动轨迹的计算；在军事领域，导弹和反弹道导弹飞行轨道的计算；在天文测量和天气预报中各种方程的计算等。除了在航天、国防及一些尖端科技领域外，其他学科和工程设计方面也存在着大量的科学和工程计算，如数学、力学、化学、物理以及石油勘探、桥梁设计等领域都存在着复杂数学问题，需要利用计算机和数值方法求解。

摇摇数据和信息处理

数据和信息处理是计算机的又一重要应用领域，也是和人们日常生活最为密切、最能感受得到的应用领域。现在，计算机处理的数据已经不是简单的数值，它有更广泛的含义，如图、文、声、像等对计算机来说都是数据，它们都已成为计算机的处理对象。数据处理是指对数据的收集、存储、加工、分析和传送的全过程。

计算机数据和信息处理应用非常广泛，例如财政、税务系统数据的统计和核算；银行

储蓄系统的存款、取款和计息；图书、情报系统的书刊、文献和档案资料的管理和查询；商业系统的计划、销售、市场、采购和库存管理；铁路、机场、港口的管理和调度；航空订票系统、火车订票系统等都是非常典型的数据和信息处理应用。

数据处理应用的特点是数据量很大，有些逻辑关系也比较复杂，但计算相对简单。近年来，多媒体技术的发展为数据处理增加了新鲜的内容，如指纹的识别、图像和声音信息的处理等都会涉及更广泛的数据形式，而这些数据处理过程不但数据量大，而且还有大量并且复杂的运算过程。

不管是数值、字符，还是图、文、声、像和指纹这样的多媒体数据，在计算机内部都是以二进制形式存储的。

过程控制

工业和生产自动化也是一个很老的话题，它们是靠过程控制来实现的。也就是说，过程控制是工业和生产自动化的重要技术内容和手段。

过程控制就是由计算机对所采集到的数据按一定方法进行计算，然后根据计算结果产生指令，并输出到指定执行机构去控制生产的过程。

过程控制的对象可以是一台设备，也可以是一条生产线，甚至是整个工厂。在日常生活中使用的很多电器也是过程控制的很好例子，例如在使用微波炉时可以根据加热对象和目的来控制加热时间和加热强度等。

用于单台设备上的计算机通常是单板机或单片机，它通过输入或采集到的参数进行计算，并完成控制功能。

一般来说，过程控制系统都是实时系统，它要求有对输入数据及时做出反应（响应）的能力。由于环境和控制对象以及工作任务的不同，控制系统对计算机系统的要求也会不同，一般会对计算机系统的可靠性、封闭性、抗干扰性等指标提出要求。

辅助设计

计算机辅助设计是计算机的另一个重要应用领域。原先的辅助设计是指在设计和生产过程中用于产品和工程的辅助设计。而现在的辅助设计则有更广泛的含义，通常还包括计算机辅助制造、计算机辅助测试、计算机辅助教学，以及其他很多方面需要计算机辅助的内容，这些统称为计算机辅助系统。

计算机辅助设计（[illegible]）是利用计算机帮助设计人员进行产品和工程设计的重要技术手段，它能提高设计自动化程度，不仅能节省人力和物力，而且速度快、质量高，为缩短产品设计周期、保证质量提供了条件。这种技术目前已在飞机、车船、桥梁、建筑、机械、服装等设计中得到广泛应用。

计算机辅助制造（[illegible]）是利用计算机进行生产设备的控制、操作和管理的系统。它能提高产品质量，降低生产成本，缩短生产周期，并有利于改善生产人员的工作条件。

计算机辅助测试（[illegible]）是利用计算机来辅助进行复杂而大量的测试工作的系统。

计算机辅助教学（[illegible]）是现代化教学手段的体现。它利用计算机帮助学员进行学习，它将教学内容加以科学地组织，并编制好教学程序，使学生能

通过人机交互自如地从提供的材料中学到所需要的知识并接受考核。

缘援人工智能

人工智能是使计算机具有人的智能，也就是用计算机模拟人脑思维的过程，使计算机能够进行数学定理的证明、逻辑推理、理解自然语言、辅助疾病诊断、实现人机对弈等。计算机不可能真正具有人的智能，它的智能是人们利用特殊的方式赋予的。也就是说，人们充分利用计算机运算速度快、存储容量大的特点，将人类的知识条理化、形式化，然后将它编写成计算机程序来实现这些过程。

智能机器人、专家系统等都是人工智能的应用成果，它们为计算机应用开辟了一个最有吸引力的应用领域。

员援缘摇计算机软件

计算机软件可以笼统地分为系统软件和应用软件，而这些软件是用计算机语言编写的。所以，本节先介绍计算机语言，然后分别介绍系统软件和应用软件。

员援员摇计算机语言

计算机语言是由人来定义的，人们通过这种语言告诉计算机应该执行什么运算、如何完成运算等。计算机语言也称为程序设计语言，现有的程序设计语言一般可分为以下 猿大类。

员援员援员机器语言

机器语言是最早的、也是最初级的计算机语言。它完全依赖于计算机硬件，不同的计算机有不同的机器语言。机器语言是二进制的代码指令，使用计算机的绝对地址。所以，用机器语言编写程序，程序设计人员必须熟悉机器指令的二进制代码指令，记忆指令代码能完成的操作，以及指出这一操作对象的位置等。

用机器语言编写的程序称为机器语言程序，它全部（包括数据）都是二进制代码形式，可读性很差，但是计算机可以直接理解和执行它。由于机器语言直接依赖于机器，所以对于不同型号的计算机，其机器语言是不同的，即在一种类型计算机上编写的机器语言程序，不能在另一种类型不同的机器上运行。

由于机器语言程序直接在计算机硬件级上执行，所以效率最高，能充分发挥计算机的高速计算的能力。在计算机发展的初期，人们都使用机器语言直接编制程序，但机器语言很难学，所以也很难普及，用机器语言编写程序的难度很大。

员援员援圆汇编语言

由于机器语言的难学、难记、难懂，人们发明了用有助于记忆的符号和地址符号来表示指令的语言，这就是现在的汇编语言，有人也称之为符号语言。通常用有指令功能的英文词的缩写代替操作码，如“传送”指令用助记符 [illegible]（[illegible]的缩写）表示，“加法”指令用助记符 [illegible]（[illegible]的缩写）表示。这样，每条指令就有明显的标识，从而易于理解和记忆。用汇编语言编写的程序有直观、易理解等优点。但计算机却不“认识”它们，所以

汇编语言程序不能直接运行,必须由一种翻译程序将汇编语言程序翻译成机器语言程序后,计算机才能识别并运行它们,这种翻译程序称为汇编程序,而翻译的过程称为汇编。

汇编语言由于是机器语言的符号表示,所以汇编语言仍然是依赖于具体机器的。因此,用汇编语言编写程序与机器语言相比,除较直观和易记忆外,仍然存在工作量大、面向机器、无通用性等缺点。汇编语言和机器语言一样被称为“低级语言”。

猿援高级语言

为了使计算机语言易学、易记、易懂,使更多的人能够编写程序,为了使用一种计算机语言编写的程序能够在不同的计算机上运行,人们后来设计了各式各样的计算机高级语言。由于这种语言能够很好地描述算法,所以通常也把这种语言称为算法语言。

高级语言是一类面向问题的程序设计语言,独立于计算机的硬件,表达方式接近于被描述的问题,易被人们理解和掌握。用高级语言编写程序,可简化程序编制和测试,其通用性和可移植性好。目前,计算机高级语言虽然很多,据统计已经有好几百种,但广泛应用的却仅有十几种,它们有各自的特点和使用范围。例如,月岩粥语言是一类普及性的会话语言;[illegible]语言多用于科学及工程计算;[illegible]语言多用于商业事务处理和金融业;[illegible]语言由于能很好地体现结构化程序设计思想,前些年广泛用于教学;[illegible]语言常用于软件的开发;[illegible]语言多用于人工智能;而当前流行的面向对象的程序设计语言悦++和用于网络环境的程序设计语言[illegible]更是功能强大。

在计算机上,高级语言程序(一般称为源程序)不能直接执行,必须将它们翻译成具体机器的机器语言程序(目标程序)才能执行。这种翻译是由编译程序来完成的,其翻译过程称为编译。

注意:把汇编语言翻译成机器语言称为汇编,而把高级语言翻译成机器语言称为编译。

员援猿援员摇系统软件

系统软件一般是指由专门软件开发商开发的、具有通用功能的、为应用软件提供平台或服务的软件。这类软件一般包括操作系统、编译系统(语言处理程序)、数据库管理系统,以及各种专用服务程序等。

员援操作系统

操作系统是系统软件的核心,它是管理计算机软、硬件资源,调度用户作业程序和处理各种中断,从而保证计算机各部分协调有效工作的软件,如[illegible]和[illegible]等都是操作系统。

操作系统是最贴近硬件的系统软件,也是用户同计算机的接口。用户通过操作系统来操作计算机并使计算机充分实现其功能。操作系统也是其他所有系统软件和应用软件运行的平台,没有操作系统,其他软件也无法运行。

操作系统是直接控制计算机硬件的系统软件,所以,在不同类型的计算机上往往运行的是不同类型的操作系统。根据计算机的规模和用途不同,不同的操作系统往往也有很大区别。一般将操作系统分为批处理操作系统、分时操作系统及实时操作系统等。关于

需要全本请访问 www.ertongbook.com