

# 微机操作与 FOXBASE+ 应用

李柏松 编

《职业技术培训丛书》  
计算机培训教材



广东科技出版社

《职业技术培训丛书》  
计算机培训教材

# 微机操作与 FOXBASE+应用

广东科技出版社

### 内容简介

本书分为上、中、下三篇，上篇扼要介绍计算机硬件、软件基本知识；中篇从实用的角度介绍了 PC-DOS3.00 的常用命令、提示信息和出错处理操作；下篇介绍了功能强大的与 DBASE III + 完全兼容的 FOXBASE+2.00 的应用。书末有五个附录。

本书结构安排合理，内容取舍得当，讲解深入浅出并具有较强的实用性和可操作性。全书条理清晰，文字流畅，通俗易懂。是计算机软件工培训教材，也作为大专、中专微机操作和数据库课程的教材和各级管理干部和微型计算机操作员培训教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

微机操作与 FOXBASE+应用/李柏松编著. —  
广州: 广东科技出版社, 1993. 5.

ISBN7—5359—1247—8

I. 微…

II. 李…

III. 操作—计算机, 数据库管理系统

IV. TP31

### 微机操作与 FOXBASE+应用

WEIJI CAOZUO YU FOXBASE+ YINGYONG

---

编 著 者: 李柏松

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮政编码 510075)

激光照排: 广州华星电脑照排中心

经 销: 广东省新华书店

印 刷: 广东新华印刷厂

规 格: 787×1092 1/32 印张 16.5 字数 360,000

版 次: 1994 年 5 月 第 1 版

1994 年 5 月 第 1 次印刷

印 数: 1—10, 200 册

ISBN 7—5359—1247—8

TP·27 定价: 12.30 元

---

# 职业技术培训丛书

## 计算机培训教材

### 编辑委员会

主任委员 丁有豫  
副主任委员 何丁海  
委员 邓达基 李柏松 余正方  
张益新 段 薇  
(按姓氏笔划排列)  
顾问 周国添

## 编 者 的 话

日新月异的现代科学技术对国民经济各个领域的发展产生了深刻的影响，计算机的迅猛发展使计算机应用进入了各行各业乃至千家万户之中。学习和掌握计算机的有关知识，已成为时代的需要，成为现代文明的标志。在不远的将来，不会应用计算机将沦为“现代文盲”。江泽民总书记号召广大干部要跟上时代步伐，学习现代科学技术基础知识，其中一项重要内容就是要各级干部掌握和学会使用计算机。

目前，各类计算机培训班如雨后春笋般涌现，但着眼于实用性和操作性，适用于短期培训班的普及性计算机教材不多。为适应这种形势的需要，我们组织编写了这套计算机培训教材。这套教材的特点属普及性教材，内容深入浅出，突出实用性和操作技能训练。课时安排设置适合短期培训要求，每章都附有大量练习题。是各类计算机短期培训班、工人上岗培训、干部计算机培训、大、中专非计算机专业学生课程的理想教材，也适用于广大计算机应用人员和个人自学。这套教材得到劳动部职业技能开发司的肯定，李亨业司长并为这套教材作序，广东省劳动局培训处推荐。

计算机培训教材编辑委员会

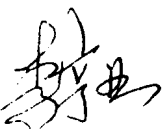
1994. 4

## 序

经济建设呼唤人才！时代培育人才、造就人才！技术工人也是人才，而且是社会主义现代化建设不可缺少的人才！培养和造就千百万觉悟高、纪律严、技能精、作风硬的技术工人，是开发人力资源，发展和完善劳动力市场的一项重要任务。

在改革开放、引进技术、发展经济的大潮中，我国的职业技术培训工作得到迅速的恢复和发展，成绩显著。广东的职业技术培训工作同全国一样发展很快，特别是通过贯彻国务院批准、劳动部颁布的《工人考核条例》、广东省人民政府颁发的职业技术培训、考核的有关规定，实行“办学社会化、考核规范化、证书统一化”，建立起职业技术培训点3000多个，基本形成多渠道、多工种、多层次的培训网络。为适应十四大提出的建设社会主义市场经济体制的需要，加速劳动力市场的培育，他们逐步实行职业技能鉴定社会化管理，培训和考核分开，通过技能鉴定站的统一考核，提高培训质量，保证职业技能资格证书的权威性，使技证进入劳动力市场的劳动者名副其实达到国家制定的有关职业技能标准的要求。而统一考核标准，统一考核大纲，统一考核命题并编写与之配套的培训教材，是技能鉴定社会化，管理科学规范化，使之公开、公正、公平的重要条件。为此，广东省劳动局从实际出发组织编写了职业技能培训丛书，为社会上当前比较热门的工种培训提供教材服务。这些丛书按照各工种技术等级标准应知应会的要求，在精讲专业基本理论知识的同时，突出操作技能训练内容，通俗易懂，深入浅出，适合短期培训用，是职业技能培训的好教材。

随着职业技能培训事业的发展，我们需要更多适应职业技能的培训教材，我希望有更多更好的培训教材问世。



1993.11.29

## 前 言

计算技术的迅速发展,特别是微型计算机的出现,使计算机应用远远超出了科学计算的范围而进入了各行各业乃至家庭生活之中。这是现代文明的重要标志之一。

目前,学习、掌握计算机应用的有关知识,特别是掌握微机的操作和数据库的应用技能,已成为时代的要求。本书正是顺应形势,而在这方面给广大读者提供帮助,内容适合具有中等文化水平读者,是计算机软件工培训教材,可作为大专、中专相关课程的教材和管理干部、微机操作员培训教材。PC—DOS3.00 是目前微机上用得最多的操作系统;数据库技术则是当前信息管理和数据处理的最为先进最为实用的技术,而信息管理和数据处理又是计算机应用中十分重要、十分广泛的、十分活跃的一个方面。

通过对本书的学习并按照书中的例题进行操作后,将对计算机硬件、软件知识有一个大概的了解,能熟练地使用 PC—DOS 的常用命令,能掌握与 DBASE Ⅲ + 完全兼容的关系型数据库管理系统 FOXBASE+ 的应用,包括建立数据库、对数据库进行增、删、改、检索和统计操作、编写简单的数据资料管理程序等。本书有较强的实用性和可操作性,每章后都附有习题,供读者练习和复习;书后有五个附录供读者参考。

作者

1993 年 8 月

# 目 录

## 上篇 计算机基础知识

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 第一章 概述.....                 | (1)  |
| 第一节 计算机运算基础.....            | (1)  |
| 1.1.1 计算机采用的计数制.....        | (1)  |
| 1.1.2 二进制、十进制和十六进制间的转换..... | (1)  |
| 1.1.3 二进制数的算术运算和逻辑运算.....   | (3)  |
| 1.1.4 数值、字符的二进制编码.....      | (7)  |
| 第二节 计算机系统的构成及其作用.....       | (10) |
| 1.2.1 硬件部分.....             | (10) |
| 1.2.2 软件部分.....             | (11) |
| 习题一.....                    | (13) |
| 第二章 计算机运算过程浅析.....          | (14) |
| 第一节 计算机中的信息传输与总线.....       | (14) |
| 2.1.1 地址总线 (AB).....        | (14) |
| 2.1.2 数据总线 (DB).....        | (14) |
| 2.1.3 控制总线 (CB).....        | (14) |
| 第二节 计算机运算过程举例.....          | (14) |
| 习题二.....                    | (16) |

## 中篇 微机操作系统

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 第三章 计算机操作系统基础知识.....  | (17) |
| 第一节 操作系统概述.....       | (17) |
| 3.1.1 操作系统的基本任务.....  | (17) |
| 3.1.2 操作系统的管理功能.....  | (17) |
| 3.1.3 操作系统的类型.....    | (18) |
| 第二节 磁盘操作系统基础知识.....   | (19) |
| 3.2.1 软磁盘和硬磁盘.....    | (19) |
| 3.2.2 磁盘驱动器.....      | (20) |
| 3.2.3 文件.....         | (21) |
| 3.2.4 根目录、子目录和路径..... | (23) |
| 3.2.5 虚拟磁盘.....       | (25) |
| 习题三.....              | (25) |
| 第四章 DOS 的特点及使用.....   | (26) |
| 第一节 DOS 的特点及其组成.....  | (26) |
| 4.1.1 DOS 的特点.....    | (26) |

|       |                          |      |
|-------|--------------------------|------|
| 4.1.2 | DOS 的组成及其作用 .....        | (26) |
| 第二节   | DOS 的启动 .....            | (28) |
| 4.2.1 | 冷启动 .....                | (28) |
| 4.2.2 | 热启动 .....                | (28) |
| 4.2.3 | 系统复位 .....               | (28) |
| 第三节   | DOS 的常用键、控制键和编辑键 .....   | (30) |
| 4.3.1 | DOS 的常用键 .....           | (30) |
| 4.3.2 | DOS 的控制键 .....           | (31) |
| 4.3.3 | DOS 的编辑键 .....           | (32) |
| 第四节   | DOS 命令的类型及使用格式 .....     | (33) |
| 4.4.1 | DOS 命令的类型 .....          | (33) |
| 4.4.2 | DOS 命令的使用格式 .....        | (34) |
| 第五节   | DOS (3.0) 的常用命令 .....    | (35) |
| 4.5.1 | 磁盘管理命令 .....             | (35) |
| 4.5.2 | 文件管理命令 .....             | (41) |
| 4.5.3 | 目录管理命令 .....             | (46) |
| 4.5.4 | 外设管理命令 .....             | (51) |
| 4.5.5 | 系统管理命令 .....             | (53) |
| 第六节   | 系统配置与虚拟磁盘的设置 .....       | (55) |
| 4.6.1 | 系统配置文件 CONFIG.SYS .....  | (55) |
| 4.6.2 | 常用的系统设置语句 .....          | (55) |
| 第七节   | 批处理功能与批文件 .....          | (57) |
| 4.7.1 | 批文件的建立与执行 .....          | (57) |
| 4.7.2 | 批子命令 .....               | (57) |
| 4.7.3 | 自动执行批文件 .....            | (60) |
| 第八节   | 关于汉字操作系统 .....           | (61) |
| 4.8.1 | CCDOS 的启动 .....          | (61) |
| 4.8.2 | 启动 CCDOS 后操作的特点 .....    | (61) |
| 4.8.3 | 汉字的拼音码和区位码输入 .....       | (61) |
| 第九节   | 硬盘的设置 .....              | (62) |
| 4.9.1 | 硬盘设置的特点 .....            | (62) |
| 4.9.2 | 硬盘设置的步骤 .....            | (63) |
| 习题四   | .....                    | (65) |
| 第五章   | 行编辑 (EDLIN) 程序的使用 .....  | (67) |
| 第一节   | EDLIN 的进入, 退出及使用实例 ..... | (67) |
| 5.1.1 | EDLIN 的进入与退出 .....       | (67) |
| 5.1.2 | EDLIN 使用实例 .....         | (68) |
| 第二节   | EDLIN 程序常用命令 .....       | (69) |
| 5.2.1 | 显示命令 .....               | (70) |
| 5.2.2 | 行的插入、删除与修改 .....         | (71) |
| 5.2.3 | 行的复制与转移 .....            | (74) |
| 习题五   | .....                    | (75) |

## 下篇 微机数据库管理系统 FOXBASE+

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| 第六章 微机数据库管理系统概述 .....                        | (77)  |
| 第一节 数据库管理系统简介 .....                          | (77)  |
| 6.1.1 数据处理的三种方式 .....                        | (77)  |
| 6.1.2 数据库管理系统的数据模型 .....                     | (78)  |
| 6.1.3 关系型数据库中的数据文件、字段和记录 .....               | (80)  |
| 第二节 FOXBASE+的特点与性能 .....                     | (80)  |
| 6.2.1 FOXBASE+的特点 .....                      | (81)  |
| 6.2.2 FOXBASE+的技术指标 .....                    | (81)  |
| 6.2.3 FOXBASE+对环境的要求及启动操作 .....              | (82)  |
| 6.2.4 FOXBASE+的退出操作及其重要性 .....               | (83)  |
| 6.2.5 FOXBASE+的目录管理、文件管理以及 DOS 命令的执行功能 ..... | (83)  |
| 第三节 FOXBASE+的字段类型与文件类型 .....                 | (85)  |
| 6.3.1 FOXBASE+的字段类型 .....                    | (85)  |
| 6.3.2 FOXBASE+的文件类型 .....                    | (86)  |
| 6.3.3 FOXBASE+对文件名和字段名的规定 .....              | (87)  |
| 第四节 FOXBASE+的命令格式及命令的“历史” .....              | (87)  |
| 6.4.1 FOXBASE+命令的使用格式 .....                  | (87)  |
| 6.4.2 FOXBASE+命令的“历史” .....                  | (88)  |
| 习题六 .....                                    | (89)  |
| 第七章 数据库文件的建立与复制 .....                        | (90)  |
| 第一节 数据库文件的建立 .....                           | (90)  |
| 7.1.1 建库前的分析及字段的设计 .....                     | (91)  |
| 7.1.2 建库命令及操作 .....                          | (91)  |
| 7.1.3 库结构的显示 .....                           | (96)  |
| 7.1.4 库结构的修改 .....                           | (97)  |
| 第二节 数据库文件的复制 .....                           | (98)  |
| 7.2.1 库结构的复制 .....                           | (98)  |
| 7.2.2 库文件的一般复制 .....                         | (99)  |
| 习题七 .....                                    | (100) |
| 第八章 对数据库文件的一般操作 .....                        | (102) |
| 第一节 数据库文件的打开、关闭与输出 .....                     | (102) |
| 8.1.1 数据库文件的打开、关闭与记录指针 .....                 | (102) |
| 8.1.2 数据库文件的输出 .....                         | (103) |
| 第二节 操作中的常量、变量与表达式 .....                      | (104) |
| 8.2.1 常量 .....                               | (104) |
| 8.2.2 变量 .....                               | (105) |
| 8.2.3 表达式及其求值、输出 .....                       | (109) |
| 第三节 记录指针的绝对定位、相对定位和顺序找寻定位操作 .....            | (114) |
| 8.3.1 记录指针的直接定位 .....                        | (114) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 8.3.2 记录指针的顺序找寻定位 .....         | (115) |
| 第四节 记录的追加、插入、修改、筛选与删除 .....     | (116) |
| 8.4.1 记录的追加与插入 .....            | (116) |
| 8.4.2 记录的修改与筛选 .....            | (118) |
| 8.4.3 记录的逻辑删除、逻辑恢复与物理删除 .....   | (122) |
| 第五节 命令文件初步和人机交互命令 .....         | (124) |
| 8.5.1 命令文件的建立和执行 .....          | (124) |
| 8.5.2 人机交互命令及键盘缓冲区置数命令 .....    | (126) |
| 8.5.3 命令文件的调试 .....             | (129) |
| 习题八 .....                       | (130) |
| 第九章 数据库的排序、索引及有关操作 .....        | (132) |
| 第一节 数据库的排序 .....                | (132) |
| 9.1.1 排序及其作用 .....              | (132) |
| 9.1.2 数据库排序命令 SORT .....        | (132) |
| 第二节 数据库的索引 .....                | (134) |
| 9.2.1 数据库索引文件的建立命令 INDEX .....  | (134) |
| 9.2.2 索引文件的打开、关闭与主索引文件的选择 ..... | (136) |
| 9.2.3 索引文件的重新索引命令 REINDEX ..... | (137) |
| 第三节 索引库的检索 .....                | (138) |
| 9.3.1 索引库查找命令 FIND .....        | (138) |
| 9.3.2 索引库寻找命令 SEEK .....        | (139) |
| 第四节 对数据库的统计操作 .....             | (140) |
| 9.4.1 记录计数命令 COUNT .....        | (140) |
| 9.4.2 字段值求和命令 SUM .....         | (141) |
| 9.4.3 求字段平均值命令 AVERAGE .....    | (141) |
| 9.4.4 数据库的分类汇总命令 TOTAL .....    | (142) |
| 习题九 .....                       | (142) |
| 第十章 多工作区操作 .....                | (144) |
| 第一节 工作区的选择与非当前区数据的调用 .....      | (144) |
| 10.1.1 工作区的选择命令 SELECT .....    | (144) |
| 10.1.2 非当前区数据的调用 .....          | (144) |
| 第二节 数据库间的关联 .....               | (145) |
| 10.2.1 数据库间关联的建立操作 .....        | (145) |
| 10.2.2 数据库间关联的解除 .....          | (147) |
| 第三节 数据库文件的连接和更新 .....           | (147) |
| 10.3.1 数据库的连接命令 JOIN .....      | (148) |
| 10.3.2 数据库的更新命令 UPDATE .....    | (148) |
| 习题十 .....                       | (149) |
| 第十一章 关于系统的状态和报表、标签功能 .....      | (151) |
| 第一节 系统的状态 .....                 | (151) |
| 11.1.1 系统状态的显示 .....            | (151) |

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| 11.1.2 系统状态的设置和设置文件 CONFIG.FX/DB ..... | (153) |
| 第二节 系统的报表输出功能 .....                    | (153) |
| 11.2.1 报表格式的定义 .....                   | (153) |
| 11.2.2 报表格式的调用 .....                   | (156) |
| 第三节 系统的标签输出功能 .....                    | (157) |
| 11.3.1 标签格式的定义 .....                   | (157) |
| 11.3.2 标签格式的调用 .....                   | (158) |
| 习题十一 .....                             | (159) |
| 第十二章 函数 .....                          | (160) |
| 第一节 数值型函数和字符型函数 .....                  | (160) |
| 12.1.1 数值型函数 .....                     | (160) |
| 12.1.2 字符型函数 .....                     | (162) |
| 第二节 日期、时间函数和类型转换函数 .....               | (163) |
| 12.2.1 日期、时间函数 .....                   | (163) |
| 12.2.2 数据类型转换函数 .....                  | (165) |
| 第三节 检测函数和自定义函数 .....                   | (167) |
| 12.3.1 检测函数 .....                      | (167) |
| 12.3.2 自定义函数 .....                     | (172) |
| 习题十二 .....                             | (173) |
| 第十三章 程序设计基础 .....                      | (175) |
| 第一节 程序运行的控制结构 .....                    | (175) |
| 13.1.1 程序流程图的符号 .....                  | (175) |
| 13.1.2 顺序结构 .....                      | (176) |
| 13.1.3 选择结构 .....                      | (177) |
| 13.1.4 循环结构 .....                      | (181) |
| 第二节 数据输出格式的设计 .....                    | (184) |
| 13.2.1 表达式求值输出命令的使用 .....              | (184) |
| 13.2.2 格式输入输出命令的使用 .....               | (185) |
| 13.2.3 菜单设计命令 .....                    | (188) |
| 第三节 屏幕格式文件 .....                       | (189) |
| 13.3.1 屏幕格式文件的建立 .....                 | (189) |
| 13.3.2 屏幕格式文件的调用 .....                 | (190) |
| 第四节 程序的模块化结构 .....                     | (191) |
| 13.4.1 子程序的建立与调用 .....                 | (192) |
| 13.4.2 过程与过程文件 .....                   | (195) |
| 第五节 程序文件的编译与反编译 .....                  | (198) |
| 13.5.1 程序文件的编译 .....                   | (198) |
| 13.5.2 编译文件的反编译 .....                  | (198) |
| 第六节 程序设计简例 .....                       | (199) |
| 13.6.1 分析任务要求、划分系统功能模块 .....           | (199) |
| 13.6.2 设计追加、修改模块的屏幕格式 .....            | (201) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 13.6.3 设计追加记录模块 ZJJL.PRG ..... | (202) |
| 13.6.4 设计修改记录模块 XGJL.PRG ..... | (204) |
| 13.6.5 设计删除记录模块 SCJL.PRG ..... | (207) |
| 13.6.6 设计工资打印模块 DYGZ.PRG ..... | (209) |
| 习题十三 .....                     | (211) |
| 附录一 DOS (含 EDLIN 程序) 信息 .....  | (213) |
| 附录二 FOXBASE+命令表 .....          | (228) |
| 附录三 FOXBASE+函数表 .....          | (237) |
| 附录四 FOXBASE+错误信息与代码 .....      | (241) |
| 附录五 书中用到的库文件、索引文件一览 .....      | (248) |

### 第一章 概 述

#### 第一节 计算机运算基础

电子数字计算机是用电脉冲的个数及其所在的“位”来表示数值，那么计算机中用到什么样的计数制呢？如何进行运算？在学习计算机知识时，还使用到那些计数制？我们在这一节讨论这些问题。

##### 1.1.1 计算机采用的计数制

在日常生活中，我们习惯于使用逢十进一的十进制。在特定的场合，也用到其他计数制，例如：在计算时间时，使用的是六十进制—60秒为一分，60分为一小时。

在十进制中，用0, 1, 2, 3...9共十个数字表示任何一个数。在计算机中，脉冲只存在“有”与“无”两种状态，这两种状态可以用数字1与0表示，正好与二进制的两个数字对应，因此，计算机中是使用二进制进行运算的。

二进制是有最简单的运算规律：

$$\begin{array}{ll} 0+0=0 & 0\times 0=0 \\ 0+1=1 & 0\times 1=0 \\ 1+0=0 & 1\times 0=0 \\ 1+1=10 & 1\times 1=1 \end{array}$$

这样简单的运算规律使得实现运算的逻辑元件具有简单的结构。

##### 1.1.2 二进制、十进制和十六进制间的转换

计算机内部使用二进制，而人们习惯使用十进制，计算机要把十进制数转换成二进制数才能进行计算，还要把计算结果转换成十进制数。二进制数与十进制数之间的转换也是很简单的。

在十进制中，我们不但要看一个数由那些数字表示，还要看这些数字处于那一个“位”上，不同的位的基数是不同的，换言之，其“权”是不同的。左边一位数的“权”要比右边一位大10倍。个位的权为1 ( $10^0$ )，十位的权为10 ( $10^1$ )，百位的权为100 ( $10^2$ )……，小数点左边第n位的权是  $10^{n-1}$ ，小数点右边第n的权是  $10^{-n}$ 。构成一个数的每位数乘以它的权后求和，就是这个数的大小。

**【例1—1】** 求243的大小。

$$243 = 2 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

$$= 200 + 40 + 3$$

$$= 243$$

使用其他进制表示数时，也有同样的规律。所不同的是，十进制数的权用 10 的指数表示，二进制数的权是用 2 的指数表示。后文中在涉及各种进制数时，用  $( )_{10}$  表示十进制数，用  $( )_2$  表示二进制数，用  $( )_n$  表示 n 进制数。

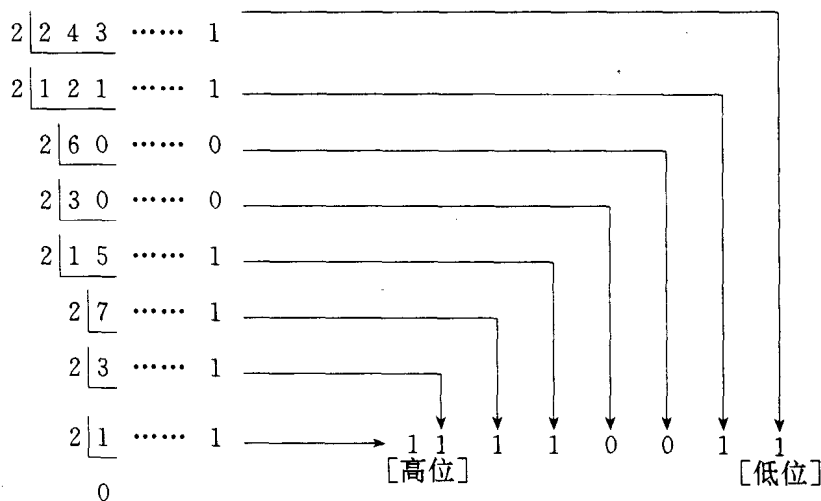
**【例 1—2】** 有一个二进制数  $(11110011)_2$ ，读作“壹壹壹壹零零壹壹”，求出它表示的数的大小。

$$\begin{aligned} (11110011)_2 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= (243)_{10} \end{aligned}$$

这个例子本身已说明了二进制数如何转换成十进制数。

那么，怎样将一个十进制数转换成二进制数呢？根据二进制数“逢二进一”的规律，采取用 2 连除法，直至商为零，每除一次所得的余数就构成对应的二进制数。须注意的是：最先得到的余数是低位，后求得的余数是高位：

**【例 1—3】** 求  $(243)_{10}$  的二进制数。



$$\text{即 } (243)_{10} = (11110011)_2$$

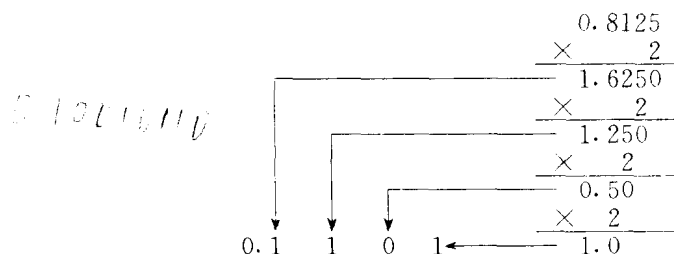
一个带小数的数，它的值是整数部分与小数部分的和。在十进制中，小数各位的权分别是  $10^{-1}$ 、 $10^{-2}$ 、 $10^{-3}$ ……；在二进制中，小数各位的权是  $2^{-1}$ 、 $2^{-2}$ 、 $2^{-3}$ ……。

**【例 1—4】** 求  $(0.1101)_2$  的十进制数。

$$\begin{aligned} (0.1101)_2 &= 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\ &= 0.5 + 0.25 + 0 + 0.0625 \\ &= (0.8125)_{10} \end{aligned}$$

这个例子说明了将二进制小数转换成十进制小数的方法。十进制小数到二进制小数的转换，则采取用 2 连乘小数部分的方法，每乘一次，整数部分的数字就是二进制的数字。须注意的是，第一次取出的整数数字是二进制小数的高位，最后取出的是二进制小数的低位。

**【例 1—5】** 把  $(0.8125)_{10}$  转换成二进制数。



即  $(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$

掌握了上述方法，可以很容易地使用任一进制数表示十进制数，也可以用十进制为桥梁，对一个数进行任一进制到另一进制的转换。

但是，不难看出，用二进制表示一个数，位数很多，而且只有 0 和 1 两个数字，阅读起来十分不便。为了能快速阅读、书写和交流，人们往往借助于十六进制来表示数。

十六进制用 16 个数字表示数，它们与十进制数、二进制数的对应规律如下表所示：

**表 1—1 十六进制、十进制、二进制的对应规律**

| 十六进制数字 | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | A    | B    | C    | D    | E    | F    |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 十进制数   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
| 二进制数   | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |

也就是说，第 4 位二进制数对应于 1 位十六进制数。反过来，每 1 位十六进制数对应于 4 位二进制数。须要指出的是：划分位数时，要以小数点为界，整数部分从右到左划分，小数部分从左到右划分。

**【例 1—6】** 把  $(1110011.1101)_2$  转换成十六进制数。

$$\begin{aligned} (1110011.1101)_2 &= (0111, 0011.1101)_2 \\ &= (73.D)_{16} \end{aligned}$$

十六进制数到十进制数的转换，仍然按照前文讨论过的方法。

**【例 1—7】** 把  $(F3.D)_{16}$  转换成十进制数。

$$\begin{aligned} (F3.D)_{16} &= 15 \times 16^1 + 3 \times 16^0 + 13 \times 16^{-1} \\ &= (243.8125)_{10} \end{aligned}$$

有时，人们还借助八进制数表示二进制数，本书从略。

### 1.1.3 二进制数的算术运算和逻辑运算

计算机在运行时，要对二进制数进行加、减、乘、除的算术运算和与、或、非的逻辑运算，下面，讨论各种运算的方法。

#### 1. 二进制数的算术运算

##### (1) 二进制数的加法运算

$$\begin{aligned} \text{规律: } 0+0 &= 0 & 1+0 &= 0 \\ 0+1 &= 1 & 1+1 &= 10 \end{aligned}$$

**【例 1—8】** 计算  $(1001)_2 + (0011)_2$

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 1 \\ +\ 0\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 0 \end{array}$$

(2) 二进制数的减法运算

规律:  $0-0=0$                    $0-1=1$  (向高位借 1)

$1-0=1$                    $1-1=0$

**【例 1—9】** 计算  $(1000)_2 - (0011)_2$

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 0 \\ -\ 0\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1 \end{array}$$

(2') 二进制的补码运算

实际上, 为了简化设备, 计算机采用加上一个数的补码来代替减去这个数, 把减法变成了加法。这种办法可以用十进制数加以说明。例如要求  $5-3$  的值, 可以用  $5+7=12$ , 再舍去不合理的进位, 即得 2。对十进制而言, 7 就是 3 的补码。对于一个  $n$  位十进制数, 它的补码就是  $10^n$  减去该数。3 是 1 位数, 其补码是  $10^1-3=7$ 。

同理, 对于一个  $n$  位二进制数, 其补码是  $2^n$  减去该数。

**【例 1—10】** 求  $(00001011)_2$  的补码。

$00001011$  是 8 位二进制数, 故用  $2^8$  减去该数

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ -\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \end{array}$$

然而, 对于二进制数来说, 可以用更简单的方法得到一个数的补码, 无须通过减法。这一方法就是逐位求反 (原来为 1 的变成 0, 为 0 的变成 1) 再加 1。

**【例 1—11】** 用求反加 1 法求  $(00001011)_2$  的补码。

$00001011$

↓ 求反

$11110100$

↓ 加 1

$11110101$

结果与上例所得相同。对于计算机来说, 用求反加 1 法求一个数的补码是十分简单的。

**【例 1—12】** 用补码计算  $(00001000)_2$  与  $(00000011)_2$  之差。

① 先求  $00000011$  的补码

$00000011$

↓ 求反

$11111100$

↓ 加 1

$11111101$

② 求  $00001000$  与  $11111101$  之和