

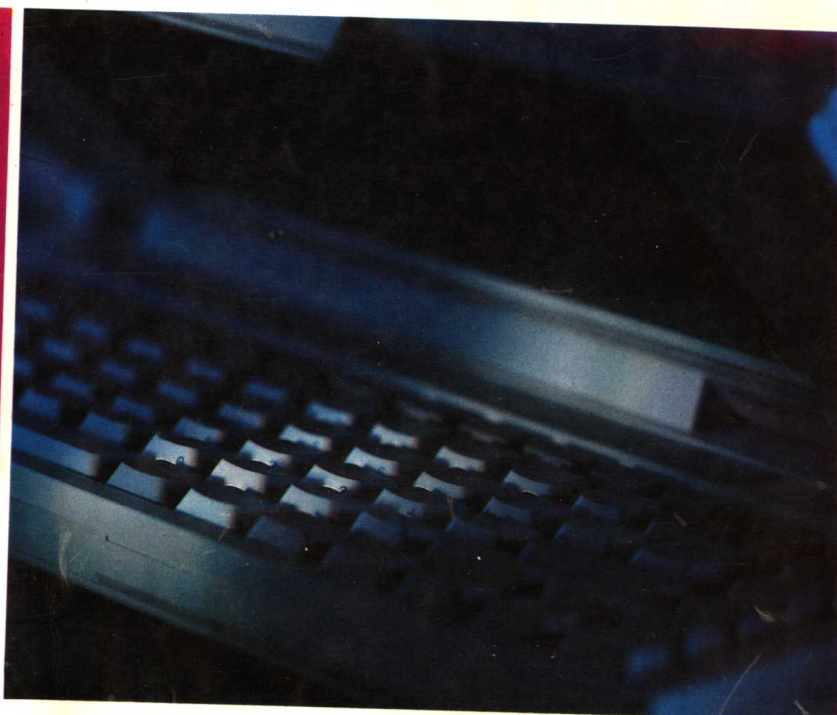
计算机语言实用程序 与编程技巧

FoxPro
数据库语言

韩庆兰 编著

王云宜 审定

中南工业大学出版社



计算机语言实用程序与编程技巧

FoxPro 数据库语言

韩庆兰 编著

王云宜 审定

计算机语言实用程序与编程技巧
与数据库语言

本书共分两大部分：第一部分为数据库语言，第二部分为数据库应用。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

（长沙）中南工业大学出版社

中南工业大学出版社

（长沙）中南工业大学出版社

【湘】新登字 010 号

计算机语言实用程序与编程技巧

FoxPro 数据库语言

韩庆兰 编著

王云宜 审定

责任编辑:肖梓高

*

中南工业大学出版社出版发行

中南工业大学出版社印刷厂印装

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数:320 千字

1994 年 11 月第 1 版 1995 年 6 月第 1 次印刷

印数:0001—7000

*

ISBN 7-81020-690-7/TP·041

定价:11.00 元

本书如有印装质量问题,请直接与生产厂家联系解决

《计算机语言实用程序与编程技巧》丛书
编委会成员

编委会主 任：王云宜

编委会副主任：田荣璋

编委会成 员(姓氏笔画为序)：

王云宜 毛先成 田荣璋 向南平

任朝阳 陈福盈 杨路明 肖梓高

吴耀斌 张后苏 崔秀梅 彭先定

韩庆兰 雷方桂

前 言 一

《计算机语言实用程序与编程技巧》丛书暂包括六个分册。它们是《C 语言》；《Turbo Pascal 语言》；《80386 汇编语言》；《BASIC 语言》；《FOXBASE+ 数据库语言》；《FoxPro 数据库语言》。

编写这套丛书的目的是为了帮助已经掌握了以上语言基本编程方法的读者进一步提高程序设计技术，学习高级程序设计的方法和技巧。在应用程序设计工作中，借鉴于已有的、经过优化的现有实用程序与实用程序段，使用到应用程序中去，节省编程周期，不断提高应用程序的质量和效果，它是大专生及相关人员最好的教学参考书和工具书。

近年来，各种程序设计语言，从 BASIC 语言到 C 语言都在不断地完善和丰富自己，版本不断更新，各种语言在保持自己特色的同时，功能上均在相互接近，互相渗透，取长补短，不断改进。掌握好任意一门程序设计语言都能满足绝大部分程序设计的需要。本丛书选材正是从各种语言的最新版本功能出发，叙述各种语言的高级程序设计技术用实用程序。使读者缩短掌握语言新功能的途径。

《C 语言》不仅叙述了基本的静态、动态数据结构，还系统地阐述了内存管理，视频系统及应用、图形、资源辨认、常驻内存程序、数值计算等方面高级程序设计方法，有很多都是作者最新科研成果的总结。

《Turbo Pascal 语言》由于其结构化，模块化特点，不仅是大专学生的基础课程，也是当今中学生奥林匹克竞赛的规定语言之一。本书不仅适合大专学生提高的需要，也适合竞赛需要，适合中学生提高 PASCAL 语言程序能力的参考书。

《80386 汇编语言》则以 8088/8086 为基础，重点阐述 80386、80486 和 80387、80487 的程序设计技术，供程序员参考使用。

《BASIC 语言》是传播最早、最广泛的计算机语言。它对 Quick Basic 和 Ture Basic 功能作了详细叙述，其矩阵语句、图形功能、动画能力、计算能力、I/O 功能及人机图形、窗口界面丝毫不弱于其它任何语言，编程者可以设计出具有各种特色的应用程序。

《FOXBASE+ 数据库语言》总结了目前最常用和实用的程序设计技术，在菜单设计、窗口设计、查询搜索、工具应用等方面都进行了系统的阐述，还有不同类型管理系统的实用程序示例，供读者直接引用或模仿。它是数据库管理系统开发人员和应用程序设计人员最好的一本参考书。

《FoxPro 数据库语言》利用程序的抽象技术，实现了输入文件、输出报表、菜单系统、查询等功能的动态设计。其设计方法是目前各类计算机应用教科书中尚未见过的。读者不仅能学到独特的编程技巧，更重要的是可借鉴其设计思想，启迪思维，起到融会贯通的作用，它是软件开发者的良师益友。

参加本丛书编写的人员都是长期从事教学和科研工作的教师，他们具有扎实的基础理论和实践能力。全书所有程序均经过上机验证，不少是科研成果的总结汇编而成，写法上注意

了先进性、实用性，尽量符合读者学习的思维过程，因而可读性好，极具实用价值。

由于计算机软件的发展一日千里，丛书不可能全部包含当前应用中最新内容，不当之处，希望批评指正，并愿为广大读者提供咨询服务。

编委会

1994年10月

前 言 二

FoxPro 是美国 Fox Software 公司自 Foxbase⁺ 2.10 之后推出的新一代关系型数据库管理系统。它与 dBASE III、FOXBASE 和 dBASE IV 兼容。FoxPro 提供了比 dBASE III 快 16 倍,比 dBASE IV 快 8 倍,比 FOXBASE 快 2 倍的运行速度。在功能加强与提高方面, FoxPro 比 dBASE IV 多 140 条语句扩展,比 FOXBASE⁺多 200 条语句的扩展。使得 FoxPro 功能更强,使用更灵活方便。它可实现对数据库灵活多样的操作,无需任何特定的窗口软件。其自身就具有复杂多变的窗口环境和色彩。除此之外, FoxPro 还以如下无与伦比的特点从根本上满足了既保证质量又保证速度的应用程序开发工具。

(1) FoxPro 提供了一套软件开发协调、控制及管理工具 (Project Management)。

(2) FoxPro 提供了软件开发的各项设计工具,以减化应用软件开发工作。

(3) FoxPro 提供软件质量保证的自动化技术,可利用设计工具迅速完成“原型”系统,并可马上测试、调整、直至满意。

(4) FoxPro 还能建立真正、独立地脱离 FoxPro 而在 DOS 下运行的 .exe 文件系统。FoxPro 的真编译具有三个意义:一是 .exe 文件可以加密,从而保护了开发应用上的编程投资。二是 .exe 文件可以脱离 FoxPro,独立在内存中运行,克服了 FoxPro 数据库系统内存开销大的致命弱点。三是 .exe 文件可写入 EPROM,为开发数据库应用程序硬件产品创造了条件。因此, FoxPro 一推出,即成为众多微机数据库管理系统的首选开发平台。

本书是笔者在开发应用软件工作中,根据系统需要和 FoxPro 的特点利用程序抽象技术,通过抽象数据层和抽象操作层的建立,探索出了一套开发各类应用系统必备的几种通用功能模式设计。实现了动态库结构,动态数据录入/编辑格式,动态查询,动态报表结构。在各功能模块设计中,均为备选的数据库名、字段名加上了中文说明。用户只需选择便可实现其对应的功能。

书中对 FoxPro 独具特色的菜单产生器、屏幕产生器、RQBE 查询技术和报表产生器进行实例引用。就程序设计和 FoxPro 软件开发工具的设计特点和适应环境作了比较分析。并对软件开发工具的使用和不足之处提出了改进的意见和具体方法。

书中以帐务处理系统开发实例,论述了系统开发设计中各方面的规范化设计。书中采用的应用程序均适应于微机 386 或 486 的运行环境。程序设计很有新意,尤其是各种动态设计和独特的编表、制表方法是目前各类计算机应用教科书中尚未见过的。它是笔者多年来开发应用软件的经验总结。设计思想明确,程序语言简练。读者不仅可学到独特的编程方法,更重要的是可借鉴其设计思想,启迪思维,以起到融会贯通的作用。

本书的编写特点,完全是从系统的观点出发,从提出问题、分析问题、到解决问题均抛开其现象,抽取本质,为了达到一个目的就是实现开发的软件通用化即软件重用技术。本书自始至终贯穿的是一种先进的设计思想,一种系统的管理方法。提供的程序都是为解决某类问题而不是某个问题。它是软件开发者的良师益友,是各类技术人员,管理人员和计算机用

户的自学参考书。也可作为计算机软件开发人员的培训教材。

在本书的编写过程中，薛振纲同志给予大力支持并参加了部分程序框图的设计绘制和程序调试工作。王云宜教授在审阅过程中提出了宝贵的意见，在此表示衷心的感谢。

由于笔者水平所限，书中难免有不妥之处，真诚希望读者及同行给予批评指正。

编者

1995年4月

本书是根据作者在多年从事计算机软件开发工作的经验，结合目前国内外计算机技术的发展状况，参照有关国家标准和行业标准编写而成的。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可作为从事计算机软件开发工作的工程技术人员、管理人员的自学参考书。本书共分八章，主要内容包括：计算机系统的组成、计算机系统的层次结构、计算机系统的性能指标、计算机系统的可靠性、计算机系统的维护、计算机系统的测试、计算机系统的故障诊断、计算机系统的故障排除。本书力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到理论与实践相结合，力求做到概念与实例相结合。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可作为从事计算机软件开发工作的工程技术人员、管理人员的自学参考书。本书共分八章，主要内容包括：计算机系统的组成、计算机系统的层次结构、计算机系统的性能指标、计算机系统的可靠性、计算机系统的维护、计算机系统的测试、计算机系统的故障诊断、计算机系统的故障排除。本书力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到理论与实践相结合，力求做到概念与实例相结合。

目 录

1 概述	(1)
1.1 FoxPro 提供的超强工具	(1)
1.2 本书的编写特点及设计思想	(2)
1.3 通用应用软件设计的具体实现技术	(4)
2 通用软件模式设计	(8)
2.1 通用软件的设计思想	(8)
2.2 设计通用软件的实现技巧	(11)
2.3 程序清单	(12)
2.4 使用说明及相关应用	(26)
3 菜单设计技巧	(29)
3.1 用数组实现数据与程序分离	(31)
3.2 用数据库实现数据分离的多级菜单设计	(35)
3.3 通用菜单设计	(39)
3.4 使用菜单生成器建立菜单系统	(40)
3.5 两种编制菜单方法的比较分析	(45)
4 动态数据录入的设计与实现	(49)
4.1 实现动态数据录入的基础	(49)
4.2 用 BROWSE 命令实现动态数据录入	(49)
4.3 用格式文件实现动态数据录入	(53)
4.4 用屏幕产生器设计输入格式文件	(60)
4.5 通用程序与屏幕产生器的比较分析	(67)
5 查询功能设计技巧	(69)
5.1 查询模块应具备的功能	(69)
5.2 单数据库查询通用程序	(71)

5.3	两数据库相关查询程序.....	(76)
5.4	两数据库间一对一的关联查询程序.....	(79)
5.5	两数据库间一对多关联查询程序.....	(83)
5.6	关系范例查询(RQBE)使用方法	(89)
5.7	关系范例查询(RQBE)使用	(94)
5.8	RQBE 与编程实现查询的比较.....	(96)
6	动态报表的设计与实现.....	(97)
6.1	报表类型的划分.....	(97)
6.2	报表结构分析	(100)
6.3	单表头类型报表的设计与实现	(102)
6.4	复表头类型报表的设计与实现	(108)
6.5	超常型报表的设计与实现	(115)
6.6	报表产生器生成报表的方法与应用	(121)
6.7	报表生成器与通用程序的特点分析	(127)
7	系统开发实例	(130)
7.1	帐务处理的系统概述	(130)
7.2	帐务处理系统的基本结构	(132)
7.3	帐务处理系统设计	(135)
7.4	程序流程设计	(142)
8	编制报表设计	(167)
8.1	编制报表的设计思想	(167)
8.2	编制报表的具体步骤	(168)
8.3	编制报表的实例分析	(168)
	参考文献.....	(194)

1 概 述

FoxPro 是目前市面上运行速度最快的关系型数据库管理系统, 它符合 Xbase 工业标准, 具有强大的功能、无与伦比的速度、完整而丰富的工具, 友好的图形用户界面、简易的数据存取特性、独一无二的 Rushmore 查询优化技术, 真正的可编程性等众多的特点; 它具备了一个优秀数据库系统所应具备的几乎所有优点。提供了众多的开发工具, 为编程人员提供了一个高效的应用系统开发环境, 使应用系统的开发由繁变简。

1.1 FoxPro 提供的超强工具

1.1.1 屏幕生成器

FoxPro 的屏幕生成器, 简化了建立屏幕格式文件的工作, 完成了原来 Foxview 的所有功能。利用屏幕产生器, 可省去一行行编写程序制作屏幕格式, 并不断地调试修改其大小位置, 消除错误等烦恼; 不但如此, 还具有轻易地增加、删除、修改任何字段、尺寸等各种功能, 使设计的屏幕更新、更美、更易于使用。具体应用举例见(4.4)。

1.1.2 菜单生成器

菜单生成器允许用户通过抓取或向现有的 FoxPro 下拉菜单中增加选项的方法来建立自己的下拉菜单。使用菜单生成器, 只要把提示字符输入即可产生理想的下拉式菜单, 并且可产生对应的程序。具体应用举例见(3.4~5)。

1.1.3 内部报表生成器

FoxPro 的内部报表生成器具有全新的设计界面, 使用方便。建立并生成报表而不需编写程序。用户能够直接在报表上选择标签、所有类型的字段、图表及计算字段等目标。它比独立报表生成器使用更方便、功能更强, 具体应用举例见(6.6)。

1.1.4 结构索引和 Rushmore 技术

FoxPro 具有单入口索引, 其索引文件扩展名为 .IDX, 独立复合索引, 其索引文件扩展名为 .CDX, 结构复合索引, 其索引文件名与数据库同名, 扩展名为 .CDX。

结构复合索引与 Fox 系列的索引技术不同之处在于: 打开数据库时, 索引文件会自动打开。结构复合索引消除了由于更改数据库而重新索引的麻烦。

直观示例查询 RQBE, 使得在多表数据检索时构造一次查询十分快捷和容易。而其独特的优化查询技术 Rushmore 使得多用户/多库操作十分快捷。

RQBE 是 FoxPro 的一大创举, 在一般的数据库系统中, 查询数据总是占有很重要的地位, 所以产生了 SQL (Sequential Query Language), 各种数据库管理系统纷纷采用 SQL, 从不同角度对数据库作查询; 但使用 SQL 进行查询, 必须要知道文件及字段的名称, 还要知道

字段类型及长度、各文件之间的关系。而 FoxPro 提供的 RQBE 工具, 只需依循 RQBE 视窗的问答选择出合适的项目, 即完成了一大串复杂指令才能达到的效果 (具体应用见 5.6)。

1.1.5 窗口

窗口是 FoxPro 较之以往 Fox 系列产品的一个风格各异的特点。FoxPro 的几乎所有操作都是在窗口中完成的。采用窗口技术, 可以改善用户界面, 规范屏幕信息, 提高软件的可操作性, 同时灵活应用窗口技术, 移动窗口在屏幕位置的相对变化, 设置不同的色彩、投影, 可以编制出新颖别致的特技画面, 增加操作的趣味性和立体感。具体应用举例见 (3.5)。

1.1.6 数据库浏览命令

Browse 命令在 FoxPro 中是一个最有用的命令。它改变了在 Foxbase 中的呆板使用方法, 提供了大量的功能子句, 用户可灵活地构造出丰富多样, 功能强大的编辑、查询画面, 起到事半功倍之效。

Browse 命令可在已定义的指定窗口执行, 并可用汉字提示替代字段名称, 这一功能有效地弥补了 FoxPro 不能使用汉字作字段名的缺陷。VALID 子句可检测各字段的输入值, 并且可在列表的同时建立只读数据的计算字段。Browse 命令的各种运用技巧, 本书程序中到处可见。

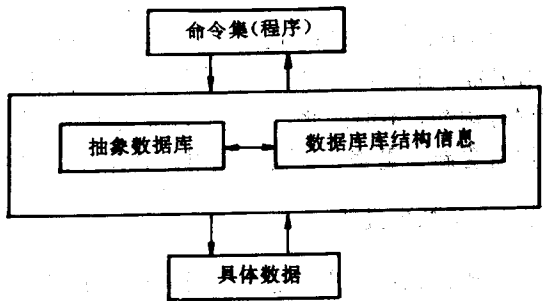


图 1-1

1.2 本书的编写特点及设计思想

本书从两个方面展现了 FoxPro 的魅力, 一方面介绍 FoxPro 超强工具的应用实例; 另一方面介绍用程序实现与之对应的功能。各章的程序设计都基于通用的设计思想。实现通用程序设计, 其指导思想可概括为以下几点。

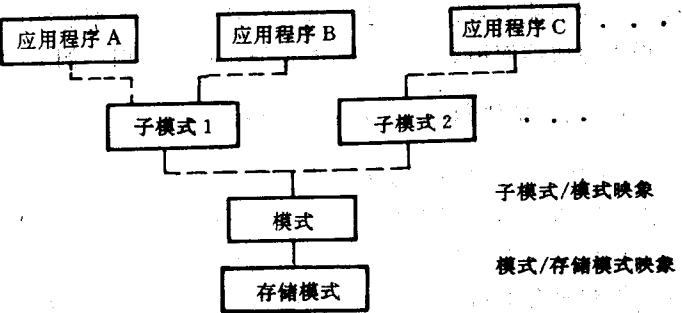


图 1-2 应用程序与子模式及各级模式之间的联系图

1.2.1 程序抽象技术

程序抽象技术就是将数据、特征参数、某些控制信息从程序中分离出来, 从而实现程序与数据的更高一级的独立, 进一步提高程序的通用性和灵活性。

在 FoxPro 中的每一条命令都是针对抽象数据库而不是针对某一具体的数据库设计的。

通过当前打开的数据库库结构信息，实现了命令（操作）与具体数据库之间的映射（如图 1-1 所示）。

对照图 1-2 就可发现：由于模式与存储模式之间有模式/存储模式映象，如果存储模式变化，有可能修改此映象使模式保持不变，从而不必修改程序，这称之为程序与数据的物理独立性；如果模式改变，同理可以修改子模式/模式映象使子模式保持不变，从而不必修改程序，这称之为程序与数据的逻辑独立性。借鉴其思想，可以设想在应用程序和子模式之间再加入一层映象，使得在子模式变化的情况下，可通过修改这层映象而保证应用程序不必修改，从而达到程序与数据的更高一级的独立性。

目前我国大多数管理应用软件通用性差，其主要原因就在于这些管理软件所采用的系统结构都是以具体的数据库为核心，建立一个信息处理层之后，再外加一层用户界面。具有这种系统结构的管理软件的操作模型都是以具体操作对具体数据库的方式建立的（如图 1-3 所示）。

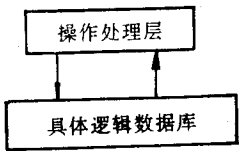


图 1-3 一般管理软件的操作模型

系统设计时，抛弃了中间层而采用两层式结构，两层之间数据依赖性很强，一旦数据库结构发生变化，这种管理应用软件将会由于所组成的模块所涉及到的过多的具体数据库细节而无法在新环境中使用。要想使管理软件随环境的变化而不必修改的话，必须修改一下一般管理软件的操作模型。

通用管理应用系统的操作模型，应在具体数据库与操作处理层之间增加一个抽象数据层，如图 1-4 所示，使得操作模式变成了三层结构。此抽象数据层的功能相当于映象的功能，它主要包括以下内容：面向操作处理层的抽象数据库，以

及面向具体数据库的库结构描述信息。通过实现数据库库结构的参数化，使得对操作处理层来说，不同的数据库仅是抽象数据库的一个实例而已。这样，数据的操作处理都针对抽象数据层进行，而其具体实现则通过抽象数据层中的数据库库结构信息描述的映射对具体数据库进行，从而达到在数据库发生变化时，其特性参数变化仅通过映射反映到特性描述块，而不会影响到操作处理层的效果，于是就实现了具体数据库的抽象性、封闭性及隐藏性，这种设计思想是实现程序抽象的关键所在。

1.2.2 抽象数据层

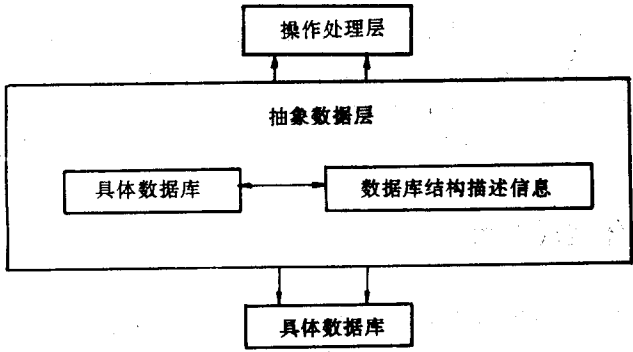


图 1-4 通用应用软件的操作模型

在抽象数据层中，数据库库结构特性描述信息是实现程序抽象、完成从抽象数据库到具体数据库的有效映射的必备条件。因此，必须为数据库库结构的特性描述信息建立辅助数据库。这样，当操作处理层对抽象数据层中的抽象数据库执行数据操作时，抽象数据层会自动提供当前数据库的库结构描述信息，然后将其与抽象数据库复合后映射到当前数

据库上。

抽象数据层被定义为关于数据描述信息的集中库。它不仅用数据库抽象和控制程序的流程,还可广泛用于菜单设计、报表管理、数据录入、编辑格式、数据查询、参数设置以及系统资源管理等方面。抽象数据层的设计不仅使程序通用性得以实现。而且使各功能模块通过它进行信息传递,并以此为标准组合成一个整体。抽象数据层的具体展现,与应用是第二章讨论的重点。

1.2.3 软件集成环境

集成环境是通用型软件所必有可少的,因为通用型软件必包含多种功能,每种功能中又有若干选择项,以满足不同用户的不同功能需求。为使用户能随意调用这些功能,最好的办法是将它们置于一个集成环境中,由用户根据需要去选择。因此,各功能模块通过抽象数据层实现了软件的集成。本书中具有一般管理应用软件的数据输入、编辑、检查、报表编制与输出等通用模块。在进行系统设计时,可将众多的功能置于集成环境之中,用菜单进行分类编排,最后用一个统一的菜单管理模块驱动系统。

1.2.4 总体结构设计

通用管理软件中,不仅功能模块众多,而且各功能模块之间伴随有信息传递。软件结构可以用一个多级树来表示。设计时应首先将树型结构中的枝与叶分开,枝完成用户程序接口、菜单驱动和模块驱动三种功能,由总控模块实现;而叶只完成某特定的功能,将树型结构分解为若干独立部分。

本书在程序设计中充分利用抽象数据层,实现了动态结构,主要体现在以下几个方面:

1. 通用菜单 通用菜单的实现,使得功能模块的增减只影响菜单库中的数据记录,用户通过外部程序接口和菜单的扩展,就可方便地将自己开发的功能模块纳入到集成环境中。

2. 动态库结构 动态库结构的实现,使得应用软件不仅允许用户随时可根据环境变化来修改库结构,而且还可使之生成任何类型的管理应用软件。它也可让多种不同性质的事务管理和信息处理子系统(如工资管理、设备管理、学籍管理)处于同一系统之中。

3. 动态数据录入/编辑格式 动态数据库的实现,使得数据录入,编辑查询等应用软件都是对抽象数据库进行操作,避免与具体数据相联系。因此,使得数据录入、编辑、查询等应用软件通用化。

4. 动态报表 动态库结构的实现,实现了动态报表的生成与输出。由于在程序与具体数据库之间增加了抽象数据层,彻底改变了一般管理应用程序中所采用的一个表格对应一个专用程序的设计。动态报表可根据用户的选择生成。根据抽象数据层进行输出。报表编制的应用举例见第八章,报表的动态输出见第六章。

1.3 通用应用软件设计的具体实现技术

为使读者对通用软件的操作模型有一个具体的认识,以指导读者对本书各章的学习和理解,本节就如何建立数据抽象层,以及抽象数据层如何完成与具体数据库的映象,实现各种动态操作,进行举例说明。

由通用应用软件的操作模型可知,其设计思想是将程序与具体数据库分离,加入中间抽

象数据层，使开发的应用软件通用化。通过抽象数据层实现工资核算通用软件，其操作过程图如图 1-5。

在操作层中，打开的数据库是程序中的形式参数。当哪个企业调用时，将该企业的具体数据库名作为实参数传送给操作层中的形式参数。在操作层中不能涉及具体的字段名，因各企业的库结构不同，所以操作层只能对抽象层进行操作。那么，如何实现抽象数据层与具体数据库的映射呢？这就取决于抽象数据层的建立与使用。

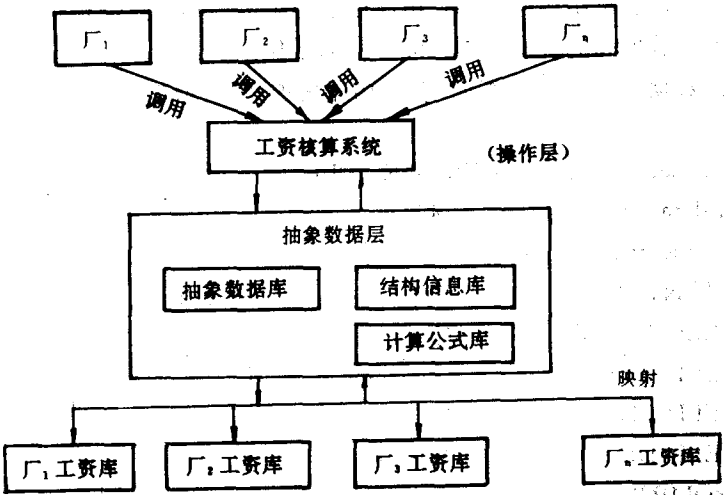


图 1-5 通用工资核算操作模型

1.3.1 抽象数据层的建立与实现

抽象数据层中包含抽象操作层和抽象数据库。

1、计算公式库的建立 在工资核算中，各单位的工资项目构成不同，扣款项补贴项各异。如果程序直接操作具体数据库，不论是输入模块中的 SAY 提示信息 GET 字段名语句，还是输出模块中的 SAY 字段名，以及计算中的 REPLACE 字段名 WITH 表达式，都会使程序变得不可通用。为此，设计一个通用工资核算的框架，抽取各单位的共性，构成抽象数据库，隐藏其不同项。

无论是哪个单位，工资库中必须具有职工姓名，基本工资，应发工资，实发工资。考虑到系统分类核算和通用公式的需要。增加以下栏目：部门编号、职工编号、加发项合计、代扣款项合计。上述 8 个项目构成了抽象数据库的基本项目，其基本框架可用表 1-1 表示。

表 1-1 抽象工资库

部门编号	职工编号	职工姓名	基本工资	加发项合计	应发工资	代扣款项合计	实发工资
BMBH	ZGBH	ZGXM	JBGZ	JFHJ	YFGZ	DKHJ	SFGZ
...							

加发项合计用于汇总各类补贴,代扣款项合计用于汇总各类扣款。用这两个字段便可将各单位的工资栏目不同问题转化为构成加发项合计、代扣款项合计的公式项目不同的问题。

不同的用户根据各自的具体情况定义公式,将计算公式存入计算公式库。通过对计算公式的操作,将抽象数据库的操作映射到具体数据库中。具体程序设计见第二章。

2、结构特征描述信息库的建立 构成抽象操作层的主要内容是具体数据库的库结构信息库。不论什么结构数据库,使用 COPY STRUCTURE TO (文件名) EXTENDED 命令,产生的结构信息库都是完全相同的,通过结构信息库可将不同的具体数据库转化为同结构而不同记录的数据库。

操作层直接操作的是结构信息库,由库中的记录值与具体数据相联系,由结构信息库实现了操作层对不同数据库的统一操作,即程序通用化。

为实现动态数据录入、输出、查询,对结构库稍加修改,增加三个字段:PROMPT、ARRT、PRN,结构如下:

Structure for database : B: \GZK-JGK. DBF

Number of data records : 47

Date of last update: 12/14/94

Field	Field Name	Type	Width	Dec
1	FIELD-NAME	Character	10	
2	FIELD-TYPE	Character	1	
3	FIELD-LEN	Numeric	3	
4	FIELD-DEC	Numeric	3	
5	PROMPT	Character	20	
6	ATTR	Character	2	
7	PRN	Character	2	

* * Total * * 42

PROMPT: 存储同一记录中 FIELD-NAME 的中文说明。

ATTR: 存储选择输入项的值。

PRN: 存储选择输出项的值。

1.3.2 动态库结构的具体实现

动态库结构是相对固定数据而言,在一般的管理软件中,一旦建立了数据库,其结构与程序紧密联系在一起,使之不能随意修改。

动态库结构是指库结构处在动态环境中,可以随需要进行修改,而不必修改应用程序,其实质是由于中间的抽象数据层所起的作用,具体实现过程简述如下:

当已投入运行的系统中,数据库结构需进行修改时,例如工资库中(某厂)的补贴项,或扣款项需变动时。首先对结构信息库中的记录进行特定的增加、删除操作(见第二程序),用户通过人机界面操作的是结构库,根据用户的操作结果由程序提供结构库的记录值与具体数据库的字段对照操作,完成具体数据库的更新。

因为所有的操作都是从结构库开始,由结构库中的记录值映射到具体数据库的字段,只要结构库中的记录与具体库的字段保持一致,从根本上解决了程序的通用。

1.3.3 动态数据录入/编辑格式的实现

动态数据录入包括两个含义：其一是同一个程序可对数据库有选择的录入部分数据，即在同一个库结构中实现了不同字段的动态；其二是同一个程序可对不同数据库进行数据录入，实现了动态变化存储对象。从根本上实现了动态数据录入。

一般的管理软件中，录入或编辑数据均采用 SAY '中文提示'GET 字段名，将具体数据库与程序紧紧联系在一起，这样的程序只能服务于某一个数据库。

实现动态数据录入的关键，仍然是抽象数据层。它与动态库结构紧密相关。设计思想完全一致。由于结构信息库中增加了 PROMPT 字段和 ARRT 字段。可以自动提供中文提示，ARRT 字段是构造动态字段的关键。在进行数据录入时，首先通过一定的屏幕格式，显示 PROMPT 和 ARRT 供用户选择，将需要录入数据的字段 (PROMPT) 对应的 ARRT 中填入“Y”，不录入数据项置空。例如在工资核算中，输入扣款项时，避免将工资库中的各项数据都取于屏幕影响输入速度，此时可只选择职工姓名和各扣款项。具体操作，用户只需在入选项填入“Y”。根据用户的选择，程序对结构库中的记录以 ARRT='Y' 为条件进行过滤，选取录入数据项，用 FIELD-NAME, PROMPT 字段的记录值构造录入数据格式。即可实现动态数据录入 (具体实现程序见第四章)。

动态编辑与动态数据录入，完全相同。

1.3.4 动态报表的具体实现

动态报表同样包括两个含义：其一是同一张报表可由不同栏目构成，即实现同一张报表输出栏目上的动态变化；其二是同一报表处理程序可以对任何数据库进行报表输出。

由动态数据录入，很容易理解动态报表的实现。处理层 (程序) 需要接收两个参数，一个是具体存储报表数据的数据库文件名，另一个是对应的结构信息库名。在输出报表之前，首先提供结构库供用户选择输出项，对于需输出项在 PRN 字段中填入“Y”，不输出项置空，在结构信息库中，用 PRN='Y' 作为过滤条件，选取输出报表栏目。

实际输出时用 PROMPT 作为栏目名称，根据 FIELD-NAME 到具体数据库取数据。具体实现程序见 (第六章)。

通过本节的学习，读者对通用应用软件的操作模型有了一定的认识和理解。这是贯穿全书的设计思想，只有很好地掌握其思想方法便可容易读懂其他章节。

为实现程序的完全通用，书中提供的程序均是对抽象层进行操作。程序中的参数 dbf 是接收具体数据库名的形参，jgk 是接收对应结构信息库名的形参。引用程序时将具体数据库名传送给 dbf，将结构库名传送给 jgk，程序不必作任何修改均可执行。