

汉字

FOXBASE+

高级程序设计技术

——方法、技巧与实例

耿国华 郭盈发 周明全 编著

西安电子科技大学出版社

汉字 FOXBASE⁺ 高级程序设计技术

——方法、技巧与实例

耿国华 郭盈发 周明全 编著

西安电子科技大学出版社

1996

(陕)新登字010号

内 容 简 介

本书是为学习了 FOXBASE (或 dBASE) 而想进一步提高编程技术与开发实用系统能力的用户编写的。

全书分为上下两篇。上篇为开发方法篇,包括三章。从系统开发基本环节出发,简要介绍了管理信息系统开发策略、数据库设计的方法、数据库应用程序设计的基本结构;下篇为实用技术篇,包括十二章。从系统开发过程中的实际问题入手,分别介绍了菜单技术、输入输出技术、库操作技术(包括建库、查询、统计、多库连接等处理)、安全保密技术、多用户编程技术及程序调试技术等专题。每一专题都在介绍有关基本概念的基础上列出了不少相关实例,并描述了各个示例程序的功能和主要采用的处理方法及实现技巧;最后在附录中列出 FOXBASE 的全部命令格式函数格式及简要说明,以方便用户使用时查阅。

本书介绍了开发实际系统所需的理论知识和实用性技术,特别是以大量实例对开发过程中所遇到的共性问题,给出了相应的示例程序,例子丰富,针对性强,非常实用。书中全部程序均上机通过,可供读者编程参考。在内容介绍上循序渐进,深入浅出,适合于读者学习查阅,亦可作为学习教材或教学参考书。

本书适宜于广大微机用户和高校师生使用。

汉字 FOXBASE+ 高级程序设计技术

——方法、技巧与实例

耿国华 郭盈发 周明全 编著

责任编辑 霍小齐

西安电子科技大学出版社出版发行

西安空军工程学院印刷厂印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 16 10/16 字数 384 千字

1994 年 8 月第 1 版 1996 年 5 月第 3 次印刷 印数 16 001—26 000

ISBN 7-5606-0331-9/TP·0119

定价: 15.00 元

序

近几年来,我国计算机事业的变化之大、发展之快是任何人都始料未及的。目前,计算机已进入社会各行各业之中,成为其不可分割的一部分。各专业学生,各行业的科技人员、管理干部、工作人员都迫切要求学习计算机、使用计算机。目前,计算机正在向家庭进军,已成为现代家庭最时髦的设施之一,计算机的家庭化必将引起社会的重大变革。

计算机发展的根本动力在于计算机的实用性,在于计算机在非计算机专业中的应用。是这种应用促进了计算机的发展。计算机的发展又提出了高质量、高效率进行计算机普及教育的要求。各地正在开始进行的非计算机专业计算机等级考试正是在这种形势下产生并发展起来的。

计算机学科是一门应用性极强的学科。在计算机学科中,所有的理论,即使是最高层的理论,都是与应用紧密联系,且从应用中总结而得、又返回到应用中去的。在计算机学科中,没有永久不变的理论。理论完全依赖于应用的条件,条件发生变化,理论也随即跟着变化。正因为如此,注定了计算机学科是一门最活跃的学科,是一门发展速度最快的学科。

由此,计算机教学应该特别强调摆正理论与应用的关系。应用是目的,理论是手段。对于非计算机专业来说,更应如此,更应特别强调教学内容在应用上的层次性。应该尽早使学生具有初步使用计算机的能力,并随着学习的深入,使学生的应用能力不断向较高层次发展。在提高应用能力的过程中,逐步穿插理论知识,为后一应用层次的学习提供基础。随着学生应用能力的不断提高,使学生的理论水平也获得层次性的提高,最终获得较系统的理论知识。

教材是教学的基础,没有高质量的教材,也就不可能有高质量的教学。我们认为,编写计算机教材,尤其是非计算机专业的教材,也应遵循:优先注重内容在应用上的层次性,适当兼顾内容在理论上的系统性的原则。在分层介绍应用知识的同时,分散穿插介绍理论知识。我们的编写原则并不是要减少理论性的内容,而是说介绍理论内容必须与介绍应用内容相结合,使全书充满活力,使内容充满趣味。读者不论学到何处为止,都能获得一个完整的应用体系,同时也获得一个相应的理论体系。读者学完全书,无论在应用上,还是在理论上都将获得一个最大的完整体系。

笔者于1988年出版的教材《汉字 dBASE III 程序设计及其应用系统开发》,就是根据这个原则编写的。该书出版后,受到了各界的欢迎。使用者普遍反映,该书内容丰富、结构合理、叙述严谨、通俗易懂;例题紧密结合应用,使读者学一点就希望去用一点,学完即能编制较完整的应用程序。该教材曾多次被评为优秀教材。

我们现在推出专门为非计算机专业编写的一套计算机教材,编写原则仍然是:优先注重应用上的层次性,适当兼顾理论上的系统性。首先推出各非计算机专业较普遍需要的四种教材:《计算机原理、操作与文字处理》、《汉字 FOXBASE+ 及其程序设计》、《汉字 FOXBASE+ 高级程序设计技术》、《算法和数据结构》。有些读者希望学习 dBASE III,对于这些读者,上述第二本《汉字 FOXBASE+ 及其程序设计》也可改换成我们于1992年修订的教材《汉字 dBASE III 程序设计及其应用系统开发》。编写中,我们力求通俗、严谨、层次性强、结构合

理、深入浅出、循序渐进、内容丰富、实用性趣味性强。希望我们的教材能给广大读者带来便利。

由于水平有限，更由于计算机事业的飞速发展，本套教材一定会存在许多不足，恳请广大师生和社会各界批评指正。

主 编 郭盈发

副主编 耿国华

1993年8月

前 言

dBASE III 和 FOXBASE+ 是目前国内微机上使用最为普及的关系型数据库管理系统, FOXBASE 与 dBASE III 完全兼容, 它们以其编程灵活方便、对支持环境要求不高、运行速度较快、交互功能强、可在网络多用户环境下运行等多方面优点, 在众多领域中应用, 为广大用户所喜爱, 显示出强大的生命力。随着应用领域的不断扩大, 广大用户更多地要求是在普及基础上的提高, 希望能编制出符合要求的程序, 编制开发出优秀的应用系统软件。值得说明的是, 程序及其编制全过程中所凭借的思维方法, 本质上并不同于常规数学训练的公理系统思维方法, 而是一种算法构造性思维方法。系统开发是创造性思维过程的实现, 因而尤其对 FOXBASE (或 dBASE) 初学者, 只知道开发工具的语言规则和简单使用过程, 对如何开发实用系统、组织数据、灵活应用已有 FOXBASE 工具完成特定任务等诸类问题往往有不知所措之感。为改变这种状况, 一是需要有科学方法指导开发过程, 二是需要在编程技术应用技能上积累提高, 这正是本书高级程序设计的本质含义。

为此, 本书从应用提高的角度, 对系统开发中所需的知识基础和应用技术两个方面分成上下两篇分别进行介绍。上篇为开发方法篇, 通过对系统开发策略、数据组织方法、应用程序设计结构的理论知识的学习, 以明确系统开发的方法。其中第一章介绍了管理信息系统开发技术, 说明开发过程中各个阶段的任务。第二章介绍了数据库设计方法、规范化技术及数据库文件结构设计, 以便让读者掌握数据组织方法。第三章介绍了数据库环境下应用程序设计结构, 包括程序四种结构, 以明确结构化程序设计思想, 掌握程序功能设计方法。下篇为实用技术篇, 通过技术分析和程序示例, 围绕专题技术与技巧, 强化对应用系统开发能力的培养。下篇十二章内容中, 有菜单设计技术、数据的输入输出技术、数据库操作技术、数据库查询统计技术、安全保密与容错技术、程序编辑调试技术、多用户编程技术与其它语言通讯接口技术及函数应用技巧等多个专题。每一专题都选取一些有代表性的题例, 在介绍有关基本概念的基础上, 按构造性思维方法, 从具体操作规范入手, 列出相关示例程序, 描述了各个示例程序的功能、主要采用的处理方法和实现技巧。为便于用户理解, 在程序中关键处都加以必要的注释, 努力让读者了解熟悉典型问题的编程方法。作者认为, 技能培养的重要程度决不亚于知识的传授, 因此在各章内容选取上特别注重对专题技术实现方法的介绍, 在不少问题实现时, 给出了多种实现方式, 并对这些不同实现技术作一些比较, 希望能给读者以启迪, 培养读者举一反三触类旁通的应变能力和适应能力。本书并未专门介绍 FOXBASE 命令与函数, 需了解有关命令函数格式与功能时, 可查阅附录的有关说明。

实用程序多且技巧丰富多采是本书一大特色。书中所附全部程序均上机通过, 其中大部分程序为作者编制, 有一些程序段就取自于实际应用系统, 只是为突出问题说明在编排上进行了必要的简化。另一部分程序参考了有关书报刊杂志, 作者对参考程序也作了一些改进, 这说明本书凝结着诸多同行的心血, 在此对这些作者表示感谢。

本书的起点是已学习过 FOXBASE, 若不具备这样的基础, 建议学习本系列教材之二《汉字 FOXBASE+ 及其程序设计》。

本书上下篇中各章节相对独立，既可为微机用户人员编程开发时选学查阅，也可供广大师生、计算机应用者系统学习，以得到一个完整的体系，使读者得到较高层次的应用知识。希望读者学习本书后，能够在研制开发实用系统时得到益处。

本书由耿国华、郭盈发、周明全同志共同编写，耿国华为主编。在本书的编写过程中，张磊同志对书中程序进行了调试和修改，给予了不少帮助，在此表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者不吝指教。

编 者

1993年12月

目 录

上 篇

第一章 管理信息系统开发技术	2
§ 1 建立管理信息系统的条件	2
§ 2 MIS 的系统发展生命期	3
§ 3 系统规划	6
§ 3.1 提出系统开发任务	6
§ 3.2 可行性分析	6
§ 3.3 任务计划书	7
§ 4 系统分析	7
§ 4.1 系统分析的步骤	7
§ 4.2 系统分析的结果	9
§ 4.3 系统分析的方法和工具	10
§ 5 系统设计	11
§ 5.1 系统设计的任务和步骤	13
§ 5.2 结构化总体设计方法	13
§ 5.3 代码设计	14
§ 5.4 输入输出格式设计	15
§ 5.5 设计数据库	15
§ 5.6 安全性、可靠性和计算机 系统设计	15
§ 5.7 系统设计报告书	15
§ 6 系统实施	16
§ 6.1 硬件的装设	16
§ 6.2 软件的装设与结构化程序设计	16
§ 6.3 人员培训	17
§ 6.4 系统切换	18
§ 6.5 编写使用说明书	18
§ 7 系统运行	18
第二章 数据库设计方法	20
§ 1 数据库的基本概念	20
§ 2 数据库设计中的规范化技术	22
§ 2.1 关系规范化的作用	22
§ 2.2 规范化过程	24
§ 2.3 规范化程度	26
§ 3 FOXBASE+数据库结构设计	28
§ 3.1 数据库文件字段规模	28

§ 3.2 聚类设计	29
§ 3.3 数据库文件记录数目	30
§ 3.4 设计库文件的几个规则	30

第三章 数据库应用程序设计

基本结构	33
§ 1 程序功能设计方法	33
§ 2 程序基本性能要求	35
§ 3 结构化程序设计	37
§ 3.1 程序的顺序结构	38
§ 3.2 程序的分支结构	39
§ 3.3 程序的循环结构	41
§ 3.4 子程序结构	44

下 篇

第四章 屏幕菜单设计

§ 1 传统的菜单设计	47
§ 2 光带菜单设计	50
§ 3 增强型光带菜单设计	52
§ 4 下拉菜单设计	54
§ 5 上弹菜单设计	58

第五章 屏幕输入/输出格式设计

§ 1 用户界面	62
§ 1.1 屏幕显示区	62
§ 1.2 屏幕清除方法	62
§ 1.3 清除屏幕光标	63
§ 2 屏幕格式的选用	63
§ 3 输入屏幕格式设计	64
§ 4 屏幕色彩设置方法	66
§ 5 动态画面设计	69
§ 6 拉开式窗口与阴影窗口的实现	73
§ 7 绘制统计图	75

第六章 数据的输入技术

§ 1 用户输入数据命令	80
§ 2 几种输入命令的比较	83
§ 3 输入数据库字段的内容	85
§ 4 屏幕格式文件	88
§ 5 加快输入速度的一些方法	90

§ 6 利用提示窗口录入	92	§ 3 日期型字段参与索引关键字方法	138
§ 7 字典库在输入中的应用	94	§ 4 INDEX 与 COPY 命令联用实现 SORT 功能	139
第七章 键码操作	97	§ 5 过滤器的用法	139
§ 1 4 种键码对键盘操作的作用	97	§ 6 跳过带有删除标记的记录	140
§ 2 ASCII 码值应用实例	97	§ 7 用 FIND 及 SEEK 命令实现连续查询	140
§ 3 CHR () 函数应用	99	§ 8 查询条件的几种匹配方式	141
§ 4 INKEY () 函数应用举例	101	§ 9 数据库记录检索方法比较	142
§ 5 READKEY () 函数应用	103	§ 10 关于模糊查询	143
§ 6 “ON KEY” 命令的妙用	107	§ 11 组合查询设计方法	146
§ 7 功能键设置方法	111	§ 12 几种统计命令的比较	148
§ 8 KEYBOARD 命令的妙用	113	§ 13 固定周期报表统计方法	151
第八章 函数应用	114	§ 14 快速实现多条件统计数目表 的一种方法	152
§ 1 用户自定义函数 (UDF)	114	第十一章 数据输出	158
§ 2 数学运算类	115	§ 1 几种屏幕输出的设计实现	158
§ 2.1 计算平方根值	115	§ 1.1 单屏(或多屏)显示单条记录	158
§ 2.2 求最大公约数	116	§ 1.2 单屏显示多条记录	159
§ 3 字段、函数及数据类型转换	117	§ 2 FOXBASE 打印方法选择	164
§ 3.1 各种日期格式的设置	117	§ 2.1 输出命令的选择	164
§ 3.2 汉字化星期函数	117	§ 2.2 表格程序的结构及表格库的设计	165
§ 3.3 利用系统函数显示日期、时间 ...	118	§ 2.3 假脱机打印	165
§ 4 宏代换函数的应用	119	§ 3 打印报表程序的设计实现	166
§ 4.1 宏代换函数的用途	119	§ 4 打印字体的变换	168
§ 4.2 需要注意的问题	121	§ 5 打印程序中几个常见问题的 解决方法	170
§ 5 屏幕显示 ASCII 码值	121	§ 5.1 行列的限制	170
§ 6 汉字字符与区位码	121	§ 5.2 @0, 0 SAY 的使用	170
第九章 数据库操作	124	§ 5.3 打印机联机状态检测	170
§ 1 建立数据库文件的方法	124	§ 5.4 打印内容完整输出	171
§ 1.1 系统提供的建库方法	124	§ 5.5 清除数字零	171
§ 1.2 使用结构描述文件建立 数据库结构	125	§ 6 一个打印表程序实例	171
§ 1.3 用程序方式实现库结构 增、删、改	127	第十二章 系统的安全保密与容错	175
§ 2 数据库维护	130	§ 1 限制系统使用时间	175
§ 2.1 显示指定工作区与数据库 有关参数	130	§ 1.1 限制系统使用时间	175
§ 2.2 修改库记录的方法	131	§ 1.2 设置系统的适用期	175
§ 2.3 BROWSE 命令的应用	132	§ 2 设置系统口令	176
§ 2.4 备注型字段的使用	133	§ 2.1 一般设置系统口令	176
§ 3 多库操作	134	§ 2.2 设置动态口令	177
第十章 查询检索与统计汇总	137	§ 2.3 设置复杂的口令	178
§ 1 数据库重建索引	137	§ 2.4 利用特殊键设置口令	179
§ 2 对数值型字段建立按降序排列 的索引文件	138		

§ 3 系统口令库设置的实例	179	§ 2 多用户编程的命令	209
§ 4 MIS 系统中的容错技术	185	§ 2.1 多用户环境下对修改 数据库的要求	209
§ 4.1 预先测试技术	185	§ 2.2 多用户环境命令	210
§ 4.2 挽源技术	188	§ 3 多用户加锁策略的选择	212
§ 4.3 陷井技术	188	§ 4 多用户编程的冲突处理	213
第十三章 FOXBASE+与其它高级语言 的通讯	190	第十五章 程序的编辑、调试及运行 ...	217
§ 1 FOXBASE+与其它高级语言的 数据通讯接口	190	§ 1 程序文件的编辑	217
§ 1.1 文本文件格式	190	§ 2 硬盘中公用 FOXBASE 系统的方法	218
§ 1.2 BASIC 程序与文本文件 的数据交换	194	§ 3 系统配置文件的含义及应用	218
§ 1.3 FOXBASE+与高级语言数据通讯 的一般模式	196	§ 3.1 CONFIG.SYS——操作系统参数 设置文件	218
§ 2 FOXBASE 与其它语言的程序 通讯接口	196	§ 3.2 FOXBASE+系统配置文件	219
§ 2.1 RUN/I 命令使用	196	§ 4 程序设计中常见的错误	220
§ 2.2 FOXBASE+与汇编语言的接口	198	§ 5 出错报告和出错信息	221
§ 3 其它语言直接存取数据库文件	201	§ 6 程序的调试	223
§ 3.1 数据库文件的内部结构	201	§ 7 过程文件包	225
§ 3.2 直接访问算法	203	§ 8 程序文件大小写字母的自动转换	226
第十四章 多用户编程	208	§ 9 源程序锯齿结构的编排	228
§ 1 多用户的几个基本概念	208	附录 A 各种版本 FOXBASE+的命令一览 ...	236
		附录 B 各种版本 FOXBASE+的函数一览 ...	248
		参考文献	255

上 篇

本篇对管理信息系统开发过程的方法、步骤、结构做概要性介绍。

第一章 管理信息系统开发技术

从系统工程观点出发,任何一个工厂、商店、学校、银行等单位都可看做一个系统。如果用动态的观点来分析这个系统的运行,我们就会发现,在系统中既有物质在流动,又有包含信息的数据——称为信息在流动,其中信息流是物质流的一种客观抽象。若仅考虑一个单位中信息的收集、加工与传递,那就得到了该单位的信息系统。

管理信息系统也是一种信息系统。它的输入是与管理有关的数据,输出则是从这些数据中提炼出来的管理人员需要的信息。管理信息系统简称 MIS (Management Information System)。基于计算机的 MIS,是一个能为所在单位提供信息以支持该单位管理、制定决策的集成人一机系统。本章将简要介绍它的开发过程中各阶段的任务和相应技术。

§ 1 建立管理信息系统的条件

建立管理信息系统,提供信息以支持企事业的计划、控制和操作,目的是促进企事业单位信息处理的自动化,进而使决策科学化。MIS 是一个单位管理水平的综合体现。建立管理信息系统并不是简单添置计算机设备的活动,而是注重组织任务以改进生产力的一种观念,一种方式,是人们运用科学技术有效地管理和传递信息的一个系统。所以建立管理信息系统是关系到全局的一项工作,要投入相应的人力物力,还会涉及到修改一些原有的管理章程等等。因此,成功地研制计算机化的管理信息系统应具备下述一系列条件。

1. 具备科学的管理基础

要有一个完善的手工管理系统和比较完备准确的历史资料,这是构筑计算机化的 MIS 的前提。只有在合理的管理体制、严密的规章制度、协调的组织机构、稳定的工作秩序的基础上才能得到全面正确的统计数据。

管理信息系统是为管理服务的,管理工作是由一定的管理组织机构安排和执行的,如果管理信息系统脱离相应的组织机构,就失去了存在的意义。因此,一个好的手工管理机制是建立 MIS 的基础。

任何组织均是通过一定信息来实施管理,这种信息就是经过加工的数据,而在组织中的各种初始数据就是管理信息系统的处理对象。没有对初始数据的加工,管理信息系统就不可能及时向管理人员提供有用的信息。因此,准确的初始数据是 MIS 加工的原料。

科学的管理基础是建立计算机管理信息系统的必备前提。

2. 有一支计算机专业队伍

使用管理信息系统的部门,必须有一支相应的计算机专业队伍,这支队伍包括系统分析员、系统设计员、系统管理员、程序设计员、计算机维修员和系统操作员。

有人认为,开发管理信息系统可以由有关大学、研究所、公司来实现,本部门有无相应的计算机专业人员无关紧要。其实不然。如果一个单位管理人员没有一套科学管理方法,就不可能提供清晰的数据;不了解计算机知识,就不可能提出用计算机实现管理的合适目标,即便有再好的计算机,也发挥不出它的作用,提供有用的信息。因此,在系统开发的

全过程中,本部门必须有配套人员始终参与,才能建立起合适的管理信息系统,才能使用和维护已建立的管理信息系统。

3. 领导重视

管理信息系统将改变人们原已习惯的工作方式,而且管理信息系统中采用的一系列数据输入方式、产生的输出报表格式和内容,体现了各职能部门的管理权限,这些只有领导才能确定,特别是综合管理系统,只有在领导亲自主持下才能实现。因为这类 MIS 对一个企事业单位而言,如同人的神经中枢的作用,单位领导应是管理信息系统的中心。

领导者的重视表现在对 MIS 开发研制的决心和所提供的支持上。如给予资源的程度,提供资金的保证,是否确立优先地位,以及愿意承担的责任等等。

一般而言,领导者的决心是成功研制管理信息系统的关键。

4. 有一个适合的开发规划

应根据本单位的人力、物力、财力以及单位的规模,积极而又慎重地确定当前开发规模及今后发展规划。在购买设备时应兼顾当前需要和今后发展,切忌盲目性。建立管理信息系统不仅应选择易成功、收益快的项目先行,而且还必须考虑关键项目和有影响的部门。切记:不要在不适当的领域中先行使用,以防用户产生用不用计算机关系不大的想法或产生灰心情绪,给建立管理信息系统带来人为的思想障碍。

5. 使用者与研制者的密切配合

系统研制者必须始终明确:管理信息系统是属于用户的,在整个开发过程中必须为用户着想,一切从用户出发,经常听取用户意见,和用户共同讨论研制方案及其每一步骤。

使用者不仅要了解 MIS 的功能及其开发过程,而且应直接参与开发研制工作,积极向研制人员提供组织内外的情况,对所研制的管理信息系统提出功能要求,与系统研制者密切合作,共同开发,使研制工作顺利地进行。

为协调多单位共同合作,还应成立具有权威性的领导小组,对 MIS 开发过程进行指导、协调、检查,以确保开发过程顺利进行。

§ 2 MIS 的系统发展生命期

管理信息系统的开发是一个连续不断、逐步发展、不断更新、循环成长的过程。每一系统发展过程称为生命周期。生命周期包括规划期、开发期和运行期。管理信息系统的开发过程可大致分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施和系统运行 5 个阶段。

系统规划阶段将对系统开发任务进行规划。开发任务提出后,不仅要制订开发计划,还要进行可行性研究(分析建立信息系统的必要性和可能性),所制订的开发计划用任务计划书来表达。任务计划书应呈报上级部门审批。经批准的任务计划书将是系统开发的依据。规划阶段的工作结果是一份经批准的任务计划书。

系统分析阶段将确定系统的目标和需要。分析阶段基本任务是分析系统的要求,即通过对用户要求的理解而加以正确的书面表达,这一阶段是运用系统的观点和方法对现行系统进行分析,从而得出管理信息系统目标的过程。这个阶段的参加者是系统分析员与用户,其工作结果是一份系统说明书。

系统设计阶段将根据系统说明书(系统要求)建立 MIS 系统的逻辑模型。在此阶段要

进行系统的总体设计和详细设计, 确定新系统的结构。这一阶段参加者是高级程序员, 其工作结果是设计报告书 (内容包括模块结构、模块说明、数据说明等)。

系统实施阶段将具体产生新的管理信息系统, 任务是硬件和软件的装设与测试, 编写程序与调试程序是此阶段最核心的工作。参加人员主要是程序员, 其工作结果是一个可运行的系统。

系统运行阶段将运行并维护系统。在此阶段中, 除运行系统外, 还要不断维护系统。系统的维护不仅是为了弥补其不足, 而且是为了使之适应环境和用户要求的变动。只有不断得到维护的系统才是富有生命力的系统, 运行阶段的工作结果是不断改进的系统。

在系统发展的生命期中, 各阶段都有确定的任务, 并要产生一定的结果。下一阶段的活动往往在上一阶段产生的工作结果上进行, 各阶段关系密切, 前阶段工作结果是后阶段工作的基础, 后阶段工作是前阶段工作的具体化。现将系统发展生命期中各阶段的基本任务及相应工作结果列入表 1-1。

表 1-1 系统发展的生命期

阶 段		基 本 任 务	工 作 结 果
规 划 期	规划阶段	系统开发任务的规划与审批	任务计划书
	分析阶段	理解并表达用户要求	系统说明书
开 发 期	设计阶段	建立系统的结构	设计报告书 (数据说明、概要设计说明、模块设计说明等)
	实施阶段	硬件和软件的编程装设和测试	使用说明书与可运行的系统
运 行 期	运行阶段	系统的运行和维护	不断改进的系统

管理信息系统的实现过程就是将系统的逻辑模型转化为系统的实体模型的过程, 即由现行的实体模型⁽¹⁾—现行系统的逻辑模型⁽²⁾—新系统的逻辑模型⁽³⁾—新系统实体模型的过程。在模型转换过程中生成 3 类文件: ①属于人们考虑的概念软件; ②属于用任何语言符号描述的逻辑范畴中的软件; ③实际装入系统中的软件。从工作量上来分, 基本满足 40—20—40 的原则。

管理信息系统开发方法中, 常见的有生命周期法和原型法。

1. 生命周期法

从系统观点看, 它是自顶向下的系统分析与设计, 自底向上地实现软件系统的一种方法, 各个阶段都有明确目标和文档要求。生命周期法所涉及的内容和全过程参见图 1-1。在整个周期中系统分析与系统维护是容易被忽视的两个阶段。系统分析是一个概念性定义阶段, 利用系统工程的综合、分析, 对设置目标、限制、用户需求和意念系统进行分析及论证, 建立系统逻辑模型, 提供整个系统的概貌, 显示系统的各个成分以及如何按照用户要求拟合一个统一的可以工作的系统; 系统维护是系统再完善设计的过程, 它为操作和系统

修正提供不断的支持,使系统功能不断增强。在这个阶段中,开发者一定要听取用户对系统的评价,有义务对已运行的系统维持技术支撑,并提供一定的知识和资源。

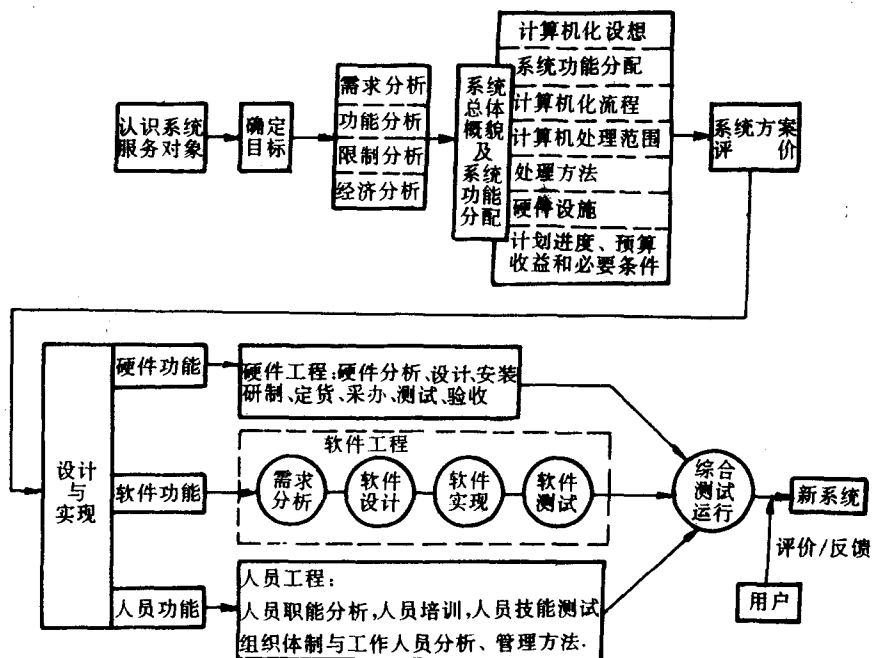


图 1-1 系统开发全过程概述

2. 原型法

生命周期法开发过程是一个线性序列,方法的基本假设是在需求分析阶段产生的用户需求说明已准确地表达了用户的想法,而在以后阶段中不可发生变化。事实上由于用户和开发人员各自领域内知识的互相渗透是随着开发工作进展而深化的,因此往往用户最终想得到的实际系统与开始需求说明的系统有些变化,单纯用生命周期法会影响软件开发的成功率,于是人们又提出原型法的开发方法。

原型法就是设计者在初步了解应用需求的基础上构造、设计和开发一个应用系统的模型。构造原型的原则是:①集成原则:利用现有的软件资源;②最小系统原则;③有相应运行的支撑环境。如数据库管理系统、非过程化的语言、网络系统等。

原型法在系统设计和开发中大致可分成 4 步:

- (1) 确定用户需求阶段:提出系统基本需求,即最初原型。
- (2) 开发初始原型:要求建立一个交互应用系统来满足用户的基本要求。此处强调的是开发的速度而不是运行效率。
- (3) 原型评价:用户对系统评价,提出修改意见。
- (4) 原型修改和提高阶段:原型法有 3 种不同的原型——探索原型、实验原型、进化原型。原型建立是开发者与用户合作的结果,原型法是一个循环往复的反馈过程,在通常情况下,原型不可能是实际的系统,往往是系统的关键部分或简化了的系统。

人们对物理模型的理解要比对逻辑模型的理解来得准确。实践经验告诉我们,在开发过程中提高生产率在很大程度上依赖于解决需求定义问题。获得一组基本需求后,快速地

加以“实现”，随着用户与开发人员对系统理解的加深而不断地对这些需求进行补充和细化。系统的定义是在逐步发展的过程中进行的，而不是一开始就预见一切，这就是原型法。因此可以说，原型化方法是确定需求的策略，对用户需求的那些方面进行抽取、描述和求精。它快速和迭代地建立最终系统的工作模型，对问题的定义采用启发的方式，由用户作出响应。原型法困难之处在于初始原型建立困难，开发过程中缺少管理和控制手段，但对大型系统开发而言，它可以降低开发成本，缩短开发时间，使用户较早地进入一个功能系统，从而发现问题，提出改进意见，建立与用户需求相吻合的应用系统。

综上所述，生命周期法是一个总的骨架，各阶段文档和目标较明确，管理、控制方便，但是开发周期长，开始阶段对系统完全定义，造成系统功能的冻结。原型法则是提取表示用户的要求，快速地构造一个最终系统的工作模型并发展这个模型。在系统开发中，应将生命周期法和原型法结合使用，如在总体研制中采用生命周期法，而在某些子项目的研制中采用原型法，这样有利于扬长避短，保证新系统逻辑的正确性及与用户要求的吻合性。图 1-2 给出两种方法结合的一个示例，通过在定义阶段生成一个小的生命周期，使定义阶段用户就能体验最终系统的某些特征。

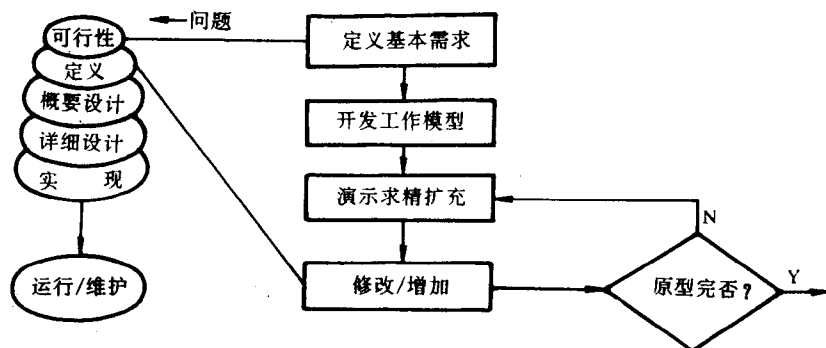


图 1-2 生命周期法和原型法结合

§ 3 系统规划

§ 3.1 提出系统开发任务

系统开发任务的提出往往是由于以下几个因素促成：

- (1) 管理人员在信息处理中遇到问题和困难而感到现行系统的不足，导致开发一个新系统的需要。
- (2) 由于业务工作对处理速度或数据量等要求的提高，导致开发一个新系统的需要。
- (3) 由于企业任务的变化或环境改变，导致开发一个新系统的需要。
- (4) 由于新的信息处理技术的发展，使原来期望开发而在技术上或经济上不可行的系统变为可行，导致开发一个新系统的动因。

§ 3.2 可行性分析

可行性分析的主要任务就是分析用新系统代替原有系统是否必要、是否可行，并给出

可行性分析报告。这里主要考虑以下几个方面：

- (1) 单位基础条件可行性分析。有无科学的管理基础，有无合适的计算机专业队伍等。
- (2) 提出的新系统目标计算机能否实现。系统技术指标是否合理，与单位基础条件是否适宜，某些要求是否对计算机硬、软件的要求过于苛刻，以致需要修正等。
- (3) 所需设备。应根据系统的具体要求选择设备，如处理的响应时间，数据量的大小等，还要考虑汉字处理的功能。选择时应考虑到财力因素。
- (4) 开发系统所需人力、物力和财力。开发一个管理信息系统必须投入一定人力、物力和财力。因此，在开发系统前，应估算要投入的人力、物力和财力。若投入量过大，应适当调整系统规模，或从某些子功能开始做起。
- (5) 今后的发展。开发一个管理信息系统，不仅应能取代原有系统，适合现今需要，而且还要考虑今后的发展，即能否适合单位今后的发展，今后会有哪些功能扩展以及与其它系统联网等。

可行性分析还包括对当前不具备的条件如何在短期内采取措施创造条件，使之适合开发的需要。

可行性分析报告必须实事求是，它包括对现状的评估、系统开发目标以及经济上技术上的合理性和可行性。

§ 3.3 任务计划书

系统规划阶段工作结果是一份经上级部门批准的任务计划书。

任务计划书应由筹建系统的主管部门领导和负责系统开发工作的人员共同制定。

任务计划书中应明确规定待开发系统所要管理的范围、要实现的主要目标、开发小组的组成和分工、初步进度计划等。

任务计划书一经上级部门批准，便可开始系统分析阶段的工作。

§ 4 系统分析

管理信息系统是能够产生并向系统用户提供有用信息以便其作出决策的系统。开发管理信息系统的最终目的是为管理提供信息，以便能更好地完成企业的各项任务。也就是说，管理信息系统的开发应从识别企业的任务以及完成这些任务的主要策略和方法入手。根据任务以及完成这些任务的手段，确定管理人员对信息的需要，由此可见，系统分析是建立管理信息系统的关键。

§ 4.1 系统分析的步骤

实际上，我们往往是在现行系统（多半是非计算机化的系统）基础上开发适应外界环境的计算机化新系统（称为目标系统），以代替现行系统的。系统分析的主要任务是设计出新系统的逻辑模型。因此系统分析工作分以下几个步骤：

- (1) 首先，对现行系统进行调查，弄清（理解）现行系统的现实环境，获得现行系统的具体模型。

用户要求是建立管理信息系统的根本目的和工作基础。用户要求必须十分明确。当然，