



国外经典教材

PEARSON
Prentice
Hall

编程逻辑基础教程 (第6版)

Tools for Structured and Object-Oriented Design:
An Introduction to Programming Logic (Sixth Edition)

(美) Marilyn Bohl 著
Maria Rynn
邓劲生 译



清华大学出版社

国外经典教材

编程逻辑基础教程

(第6版)

(美) Marilyn Bohl 著
Maria Rynn

邓劲生 译

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是北维吉尼亚社区大学计算机专业低年级教材之一。本书从讲解基础的程序设计原理开始,使用一种独特的、面向对象的、独立于具体语言的方式,通过详细的讲解、循序渐进的示例、颇具代表性的典型应用和内容丰富的课后练习题,让读者深入掌握结构化程序设计的概念、面向对象程序设计的概念和相应的解题工具。

本书深入浅出、形象生动,尤其适合于大专院校计算机相关专业低年级学生使用,也可供对结构化和面向对象程序设计感兴趣的爱好者使用。

Simplified Chinese edition copyright © 2003 by **PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.**

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: Tools for Structured and Object-Oriented Design: An Introduction to Programming Logic, 6th Edition by Marilyn Bohl, Maria Rynn, Copyright © 2003, 2001, 1998, 1993, 1989

EISBN: 0-13-049498-4

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice-Hall, Inc.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由 Pearson Education 授权给清华大学出版社在中国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区)出版发行

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2003-1783

本书封面贴有 **Pearson Education**(培生教育出版集团)激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

编程逻辑基础教程:第6版/(美)玻尔,(美)瑞恩著;邓劲生译.—北京:清华大学出版社,2003.7
(国外经典教材)

书名原文:Tools for Structured and Object-Oriented Design: An Introduction to Programming Logic, Sixth Edition

ISBN 7-302-07046-6

I. 编… II. ①玻…②瑞…③邓… III. ①结构化程序设计—教材②面向对象语言—程序设计—教材 IV. TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 070756 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

文稿编辑:徐 刚

封面设计:立日新设计公司

印刷者:北京彩艺印刷有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:22.5 字数:518千字

版 次:2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-07046-6/TP·5180

印 数:1~4000

定 价:45.00元

译者序

程序设计是一种既抽象又具体的工作。说它“抽象”是因为要操纵那些看不见摸不着的位、字节和其他数据结构;说它“具体”是因为一切细节都要符合严格的规则。软件设计人员必须像数学家那样具备高度的抽象思维能力。然而,单有思维能力仍是不够的。一个好的软件设计人员还要像音乐家那样有熟练的技巧和丰富的经验。

本书面对的是那些对计算机编程还一无所知的初学者。从刚入编程领域就开始培养一种思想和理念,理解结构化程序设计和面向对象程序设计的基本思想和方法,是现代计算机教育的重大改进。这样才能让编程人员将眼光不仅仅局限于某几行代码的简洁度、某个算法的巧妙性或者某个界面的亲和力(当然这些也都是应该注意的),而是可以站在更高的角度上,看得更远一些。

在翻译过程中,我们也经历了一次再学习的过程。本书译稿经过多人试读,我们发现任何编程人员在阅读此书后都会有所收获,不但可以从中学习到一些结构化和面向对象设计的方法,同时对于培养编程的基本技能也大有裨益。现在我们将本书推荐给广大读者,希望您能从中受益。

由于我们的水平有限,译文不确切与理解谬误之处在所难免,谨请读者批评指正。

邓劲生
2003 年 4 月

前 言

《编程逻辑基础教程》(第6版)一书的宗旨在于培养读者按照有计划的、周密的方式进行程序设计,这种程序设计方式是独立用于各种语言的。这本教材假定读者没有任何编程经验。该教材可作为程序设计课程的教材,也可做初等程序设计课程的补充读物。

良好的开端是成功的一半。为了让读者打好基础,我们从最基本的概念入手,新内容均在此基础上引入。我们以一种有序的、循序渐进的、密切结合实例的方式学习,每次只引入一个新概念。另外,“示例问题”贯穿各章,用以演示实际工作中程序设计工具的使用方法。不少章节中的“内容扩充”部分讲解了程序设计的概念,这些概念均用 Basic 和 Visual Basic 描述。章后练习帮助你学以致用。

我们的方法是遵循计算机解决问题的步骤来分析问题并寻找答案的。用简单易懂的语言和大量的例子,告诉读者怎样理解以及如何运用这些重要的程序设计工具。我们从系统流程图和程序流程图开始学习,绘制流程图的目的是阐述问题、指出解决问题的策略。我们使用的流程图,符合经 ANSI(美国国家标准协会)及 ISO(国际标准化组织)认证的规范。我们的重点是确保读者对程序设计有一个整体的把握。为了设计一个结构良好的程序,我们使用伪代码作为流程图的替代或有益补充。我们运用自顶向下、模块化技术绘制和阅读结构化图表,显示程序模块间的层次关系

很多章节包括了“内容扩充”部分,描述使用 Basic 和 Visual Basic 语言表达的典型问题。用 Basic 书写的内容可作为用过程方法进行设计的参考,而 Visual Basic 书写的内容可作为用事件驱动方法进行设计的参考。有一点必须说明,我们所讲的程序设计方法是和具体语言无关的。所有程序设计的概念都在“内容扩充”的前边讲解,该部分是选学的,是作为一些概念的补充材料而存在的。

本书第6版与第5版同样适用于教学,每章都包含了学习目标和关键术语的清单。

本书由3部分组成:

第Ⅰ部分:结构化程序设计(第1章到第9章)。介绍了结构化程序设计理论。一章介绍一个控制结构;还有一章介绍数组的基础知识。这些章节必须按顺序学习。

第Ⅱ部分:面向对象程序设计(第10章到第12章)。介绍了许多面向对象程序设计和编程的基本概念。这些章节必须在完成第一部分后依次学习。

第Ⅲ部分:程序设计应用(第13章到第15章)。在以前内容的基础上,介绍了更加复杂的应用,这些章节也是在第一部分学完后才能学习的。

每章和附录的详细内容为:

第1章介绍了系统开发生命周期,讨论了程序设计如何适应系统开发生命周期。计算机辅助软件工程(CASE)工具也在这一章介绍,并适当地在本书各章节涉及,以期增强读者对当前工具和当代工业发展趋势的理解。结构化程序设计的历史也成为本章的内容。通过几个非技术性的例子解释了基本的控制结构,这有助于理解结构化程序设计的需要。面向对象程序设计、事件驱动程序设计和图形用户界面的概念也会在本章介绍。

第2章介绍了 SIMPLE SEQUENCE 控制结构。

第3章介绍了 IFTHENELSE 控制结构和简单的、顺序的及嵌套的 IF 结构。

第4章 介绍了 DOWHILE 控制结构,重点放在简单计数器循环和首记录逻辑。

第5章 重点在尾记录逻辑,并包括了对自动化文件尾处理和多标题逻辑的介绍。

第6章 介绍了模块化。此版本中,模块化的内容是在首记录逻辑和尾记录逻辑后才介绍的。

第7章 介绍 CASE 控制结构。

第8章 介绍 DOUNTIL 控制结构。

第9章 用许多短小精悍的例子学习一维与二维数组。

第10章 介绍面向对象程序设计的基本概念。用统一建模语言(UML)类图和伪代码的例子介绍对象设计的概念,诸如类、对象、数据成员、方法、封装、驱动程序和重载。

第11章 介绍泛化/特化关系、继承、覆盖、多态和抽象类。

第12章 介绍其他类型的关系:关联、聚合和合成。内部类也将介绍,面向对象程序设计和编程的优势也会简要说明。

第13章 着眼于数组的更多的高级应用,如搜索(顺序查找和折半查找)和排序。

第14章 描述顺序主文档的更新程序的设计。

第15章 中断控制处理。

附录 A ANSI 认可的程序流程图的符号。

附录 B 简要说明结构化程序设计基本控制模式。当流程图中不知道选择哪个符号时,可以查阅附录 A 和附录 B。

附录 C 提供每章习题的部分解答,可以评估读者对学习内容的理解程度。

鸣谢

如果不是许多人的努力工作,这本书恐怕不能在今天与您见面。首先,我要感谢发行人 Charles E. Stewart 先生和助理编辑 Mayda Bosco 先生,他们为此书的结集出版提供了很大的帮助。我们也要感谢 Megan Smith - Creed 女士,因为她的支持和帮助,本书原稿才得以完成。另外,非常感谢以下审评人士提供的宝贵反馈:Del Mar 学院的 Phillip Davis、Fairleigh Dickinson 大学的 Lee Rosenthal 和 Ohio 大学的 Costas Vassiliaddis。

Maria Rynn 在此感谢 Northern Virginia Community 学院的所有同事们,感谢他们在本次修订中的支持和建议。最后,她希望感谢她的丈夫 Tedd,因为他始终的鼓励,他饱含爱的耐心和支持。

Marilyn Bohl 希望感谢 Vinh Nguyen 和 Jeff Tassin,在本书第二部分的准备过程中,正是他们通过 Internet 对许多专业问题提供了及时的、宝贵的解答。

我们希望通过本书,提供一个清晰、系统而直接的解决问题的方法。欢迎提出意见和建议。

Marilyn Bohl

Maria Rynn

感谢我的家人——

Tedd、Vanessa、Teddy、Donna 和 Michael

Maria Rynn

目 录

第 I 部分 结构化程序设计

第 1 章 结构化设计导论	3
1.1 学习目标	3
1.2 学习指导	3
1.3 系统开发生命周期	3
1.4 结构化程序设计	10
1.5 关键术语	12
1.6 练习题	13
第 2 章 SIMPLE SEQUENCE 控制结构	15
2.1 学习目标	15
2.2 学习指导	15
2.3 数据层次	17
2.4 销售应用示例	17
2.5 设计验证	21
2.6 示例问题 2.1: 温度转换问题	22
2.7 示例问题 2.2: 账单问题	23
2.8 流程图工具	25
2.9 内容扩充(Basic)	26
2.10 内容扩充(Visual Basic)	27
2.11 关键术语	29
2.12 练习题	29
第 3 章 IFTHENELSE 控制结构	31
3.1 学习目标	31
3.2 学习指导	31
3.3 账单示例	31
3.4 伪代码	32
3.5 IFTHENELSE 控制结构	33
3.6 计时卡片示例	34
3.7 示例问题 3.1: 薪金问题	34
3.8 示例问题 3.2: 寻找最小值问题	36

3.9 示例问题 3.3:银行问题	38
3.10 字符串常量	40
3.11 示例问题 3.4:销售问题	41
3.12 内容扩充(Basic)	44
3.13 内容扩充(Visual Basic)	46
3.14 关键字	48
3.15 练习题	49
第4章 DOWHILE 控制结构——计数器控制循环	51
4.1 学习目标	51
4.2 学习指导	51
4.3 问题:六数相加	52
4.4 模拟:六数相加	53
4.5 DOWHILE 循环	54
4.6 计数器控制循环	56
4.7 示例问题 4.1:使用计数器循环的薪金程序	56
4.8 示例问题 4.2:使用计数器循环求平均值	58
4.9 首记录逻辑	59
4.10 示例问题 4.3:用首记录解决薪金问题	60
4.11 示例问题 4.4:用首记录求平均值问题	62
4.12 无效数据	63
4.13 正常程序	65
4.14 内容扩充(Basic)	65
4.15 内容扩充(Visual Basic)	66
4.16 关键术语	68
4.17 练习题	68
第5章 DOWHILE 控制结构——尾记录逻辑	71
5.1 学习目标	71
5.2 学习指导	71
5.3 示例问题 5.1:缺陷零件问题	72
5.4 文件尾自动处理	75
5.5 示例问题 5.2:使用多标题的缺陷零件问题	77
5.6 多标题——总结	80
5.7 示例问题 5.3:学分问题	81
5.8 DOWHILE 循环控制——总结	83
5.9 内容扩充(Basic)	84
5.10 内容扩充(Visual Basic)	86
5.11 关键术语	88
5.12 练习题	89
第6章 模块化	91
6.1 学习目标	91

6.2	学习指导	91
6.3	结构图	93
6.4	示例问题 6.1:使用模块技术求平均值问题	96
6.5	示例问题 6.2:使用模块技术处理含多标题的缺陷零件问题	98
6.6	示例问题 6.3:使用模块技术处理学分问题	102
6.7	内容扩充(Basic)	106
6.8	内容扩充(Visual Basic)	107
6.9	关键术语	109
6.10	练习题	109
第7章	CASE 控制结构	111
7.1	学习目标	111
7.2	学习指导	111
7.3	存货清单操纵示例	111
7.4	示例问题 7.1:操作码问题	115
7.5	示例问题 7.2:不使用模块求解销售问题	117
7.6	示例问题 7.3:使用模块求解销售问题	119
7.7	示例问题 7.4:有汇总的销售问题	122
7.8	内容扩充(Basic)	128
7.9	内容扩充(Visual Basic)	130
7.10	关键术语	134
7.11	练习题	135
第8章	DOUNTIL 控制结构	139
8.1	学习目标	139
8.2	学习指导	139
8.3	DOUNTIL 计数器循环	140
8.4	示例问题 8.1:货物——计数器控制	141
8.5	示例问题 8.2:货物——首记录逻辑	143
8.6	示例问题 8.3:货物——尾记录逻辑	146
8.7	DOWHILE 和 DOUNTIL 的比较	148
8.8	内容扩充(Basic)	151
8.9	内容扩充(Visual Basic)	152
8.10	关键术语	154
8.11	练习题	155
第9章	数组初步	157
9.1	学习目标	157
9.2	学习指导	157
9.3	列表结构	157
9.4	列表示例	158
9.5	示例问题 9.1:寻找最小数	160
9.6	示例问题 9.2:求平均值	163

9.7 示例问题 9.3:统计单词出现次数	164
9.8 示例问题 9.4:数组内容加倍	168
9.9 示例问题 9.5:求数组内容的平方和立方	169
9.10 表格结构	171
9.11 表格示例	172
9.12 示例问题 9.6:座位示意图问题	175
9.13 示例问题 9.7:寻找最高平均成绩	178
9.14 示例问题 9.8:二维数组计算	182
9.15 多维数组结构	185
9.16 内容扩充(Basic)	186
9.17 内容扩充(Visual Basic)	188
9.18 关键术语	191
9.19 练习题	191

第 II 部分 面向对象程序设计

第 10 章 面向对象设计概述	197
10.1 学习目标	197
10.2 学习指导	197
10.3 对象和类	198
10.4 面向对象设计	198
10.5 GradeBook 类	199
10.6 封装和数据隐藏	199
10.7 GradeBook 类伪代码	201
10.8 驱动程序——GradeBook 示例	202
10.9 构造函数	203
10.10 重载	205
10.11 析构函数	207
10.12 示例问题 10.1:计算周长	207
10.13 示例问题 10.2:根据输入参数计算周长和面积并返回相应值	208
10.14 关键术语	210
10.15 练习题	211
第 11 章 继承	213
11.1 学习目标	213
11.2 学习指导	213
11.3 泛化/特化关系	213
11.4 继承	214
11.5 类的层次	214
11.6 多态	215
11.7 Employee 类	216

11.8	Faculty 子类	217
11.9	Staff 子类	218
11.10	驱动程序——Employee 类示例	221
11.11	示例问题 11.1: 银行账户处理结构	222
11.12	示例问题 11.2: 实现 Account 类	223
11.13	示例问题 11.3: 实现标准核算类	225
11.14	抽象类	227
11.15	统一建模语言	228
11.16	关键术语	229
11.17	练习题	229
第 12 章	其他类和对象间关系	233
12.1	学习目标	233
12.2	学习指导	233
12.3	关联	233
12.4	示例问题 12.1: 花瓶和花	235
12.5	聚合	235
12.6	管理资产示例	236
12.7	合成	237
12.8	迭代设计	238
12.9	示例问题 12.2: 计划一个组事件	239
12.10	内部类	240
12.11	面向对象设计的优点	243
12.12	面向对象语言	244
12.13	关键术语	244
12.14	练习题	244

第Ⅲ部分 程序设计应用

第 13 章	数组应用	249
13.1	学习目标	249
13.2	学习指导	249
13.3	表格搜索	249
13.4	示例问题 13.1: 表格搜索	249
13.5	折半搜索	255
13.6	示例问题 13.2: 折半搜索的例子	256
13.7	列表的排序	262
13.8	示例问题 13.3: 排序例子	264
13.9	关键术语	267
13.10	练习题	267

第 14 章 主文件更新处理	271
14.1 学习目标	271
14.2 学习指导	271
14.3 文件维护	272
14.4 顺序处理	273
14.5 直接处理	273
14.6 顺序主文件更新示例	273
14.7 关键术语	287
14.8 练习题	288
第 15 章 中断控制处理	291
15.1 学习目标	291
15.2 学习指导	291
15.3 示例问题 15.1: 单层中断控制	292
15.4 示例问题 15.2: 多层中断控制	300
15.5 关键术语	312
15.6 练习题	313
附录 A 程序流程图符号	319
附录 B 结构化程序设计控制结构	323
附录 C 部分习题答案	329

第 I 部分 结构化程序设计

- 第 1 章 结构化设计导论
- 第 2 章 SIMPLE SEQUENCE 控制结构
- 第 3 章 IFTHENELSE 控制结构
- 第 4 章 DOWHILE 控制结构——计数器控制循环
- 第 5 章 DOWHILE 控制结构——尾记录逻辑
- 第 6 章 模 块 化
- 第 7 章 CASE 控制结构
- 第 8 章 DOUNTIL 控制结构
- 第 9 章 数组初步

第 1 章 结构化设计导论

1.1 学习目标

通过本章的学习,您应当能够做到:

- 列举并且辨明系统开发生命周期的 6 个步骤
- 定义计算机信息系统
- 陈述计算机辅助软件设计(CASE)的 4 个目标,并给出 CASE 工具的例子
- 列举并且辨明程序开发周期的 5 个步骤
- 列举并且辨明设计结构良好的程序所使用的工具和方法
- 明确图形用户界面的意义
- 区别面向过程语言和面向对象语言
- 明确事件驱动编程的意义
- 区别程序中的语法错误和逻辑错误
- 区别单元测试和系统测试
- 列举一些计算机信息系统所用的文件格式
- 列举结构化程序设计的 3 个基本控制结构

1.2 学习指导

今天,我们置身于商业社会。各种服务和商品的生产、分配、交换和消费,正以难以置信的速度在世界范围内进行。商业企业规模各异,大至国际联合公司,小至夫妻小店。但是,任何成功的商业,总体上说都取决于运营。每个行业都有一个或更多的系统来产生最终产品或者服务。系统(system)是为了完成某一特定功能,由人力、设备和过程组成的集合体。系统可以由人工实现,也可以由计算机辅助实现。计算机信息系统(computer-based information system)是指其中的一些过程是由计算机来执行的系统。计算机变得越来越容易获得,甚至一些很小的企业也在利用计算机,或研究如何由人工执行的系统转化为基于计算机的系统。这种转换不是一件简单工作;但是如果按照一系列明确定义的步骤进行,则可以使之简化。

1.3 系统开发生命周期

系统开发生命周期(System Development Life Cycle,简称 SDLC)(参考图 1-1)是在系统建立和修改时应该遵循的一系列明确定义的步骤。SDLC 描述了系统实现和修改的总体实现步骤。在本章,我们会概要介绍 SDLC 的步骤,并说明本书的重点。

1. 分析当前系统
2. 确定新系统的需求
3. 设计新系统
4. 开发新系统
5. 实现新系统
6. 评估新系统

图 1-1 系统开发生命周期(SDLC)

1.3.1 分析当前系统

假设文具店老板决定使用计算机来管理商店的订购和存货。他希望可以实时查询存货的数量,什么产品销量最好,什么时候再订货可以避免缺货等。那么,从哪里开始呢?当前系统的各个方面必须认真审查。这一般在称为系统分析师(system analyst)的信息系统专家的支持下进行。分析师认真了解当前系统的每个方面,以清楚地把握当前工作有哪些,以及如何完成。他们总试图弄清楚与该系统相关的任何问题。

分析师完成这些工作有很多的途径,但最有效的方法是直接与系统用户交流。用户(user)是日常事务中,直接与该系统接触的人(此例中,消费者、职员等都是用户)。他们是最能直接确定每个系统的功能以及与该功能相关所有问题的人。

1.3.2 确定新系统的需求

在深入领会了当前系统之后,新系统或改进的系统的需求随即在 SDLC 的第二步中确定。系统分析师要做的工作,是以专业的眼光去确定需要什么,而不是如何去做。这些需求必须在最初的分析中指明需要做如何修改,才能解决既定的问题。例如,关于所需的系统输出,他们会问一些问题,比如:需要什么类型的报告?每个报告需要包含什么内容?报告采用什么格式?什么样的标题,什么样的间距?如果系统用户直接与系统交互,分析师需要确定最终的终端上的显示格式,是运行在台式机、笔记本还是个人数字助理(Personal Digital Assistant,简称 PDA)上?

输入输出之外,所有的存储和处理需求也需确定。例如,需要什么样的文件?这些文件需要包含什么样的数据?在分析师完成所有的这些工作之后,他(她)就为项目经理做出完整的报告,然后项目经理就可以决定是否继续下一步。如果答案是“yes”,那么 SDLC 的下一步就开始了。

1.3.3 设计新系统

在 SDLC 的第三步,分析师及其合作者(即系统设计者)以前述步骤的需求为基础,来设计新系统或修改当前系统。他(她)需要决定系统如何构建,此时要用到描述系统设计的几个工具。

一个工具是系统流程图(system flowchart),它是一个图形化的表示方法,阐述了系统中设计细节以及细节间如何关联。系统流程图必须给出主要的输入和输出。图 1-2 给出了薪金系统的流程图。图中的每个符号都有特殊的意义,这些符号在第 2 章会更为详细地进行讨论。

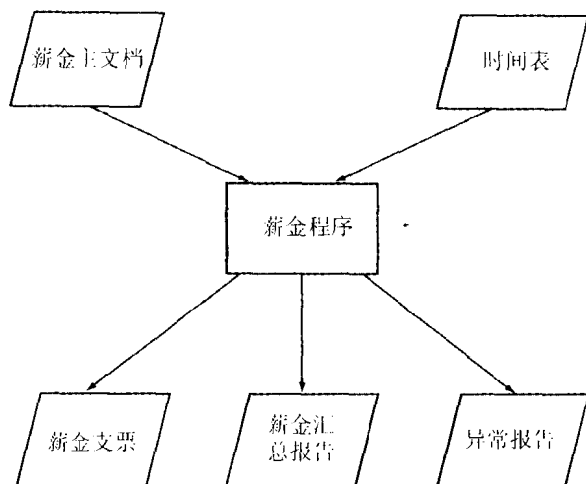


图 1-2 系统流程图

本例中,时间表中的数据和薪金主文档的数据将被输入到薪金程序中(主文档会在第7章和第14章中加以讨论)。薪金程序生成了两个报告和实际的支票。例子给出了程序开始需要什么样的数据和程序执行结束可以输出的数据。这里没有给出系统实际工作的细节。新系统在开发过程中,就会实现相应细节。

近些年来,人们已经在系统开发的自动化方面进行了重点研究。自动化的根本目的是:更充分地控制程序开发过程(避免预算的大幅超支,避免项目被成年累月的延期或搁置);提高程序员的效率(尤其是针对那些缺少有经验人员进行系统开发的项目);使程序员工作更加简单(例如,手工绘制系统流程图这种枯燥的工作);改善程序质量(例如,航天科学的飞行导航系统和医学科学的生命维持系统,都必须确保完全准确)。计算机辅助软件工程(Computer-Assisted Software Engineering,简称CASE)的产生,得益于人们对系统开发工具、方法和步骤的自动化需求。台式机在全球范围内的普及,加速了CASE的使用。通过本书的学习,读者将加强基本的分析能力和设计能力,然后就可以充分利用市场上越来越多的CASE工具书了。

1.3.4 开发新系统

在SDLC的第四步,系统设计阶段中被调用的程序都必须被建立起来。例如,图1-2系统流程图所示的薪金程序的细节必须被详细说明。这个开发阶段由一系列明确定义的步骤组成,称为程序开发周期(Program Development Cycle,简称PDC)(参考图1-3)。PDC的各个步骤由程序员实现,下面给出每步工作的描述:

1. 评审输入、处理、输出和存储需求
2. 开发程序逻辑
3. 用编程语言写出程序
4. 测试并调试程序
5. 完善程序文档

图 1-3 程序开发周期(PDC)

1. 评审程序需求

在程序开发周期的第一步,程序员必须认真评审SDLC第二步所定义的需求。如果有什么不