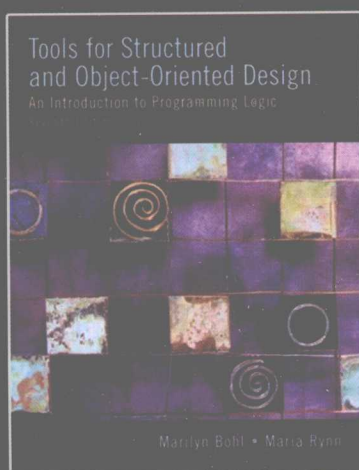


结构化与面向对象 程序设计 (第七版)

Tools for Structured and Object-Oriented Design
An Introduction to Programming Logic, Seventh Edition



[美] Marilyn Bohl 著
Maria Rynn

张光庭 马国富 王 崧 译



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

TP311.11
313
12

国外计算机科学教材系列

结构化与面向对象程序设计 (第七版)

Tools for Structured and Object-Oriented Design
An Introduction to Programming Logic
Seventh Edition

[美] Marilyn Bohl 著
Maria Rynn

张光庭 马国富 王崧 译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

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求解工具。

本书深入浅出、形象生动,尤其适合于高等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。

Authorized translation from the English language edition, entitled *Tools for Structured and Object-Oriented Design: An Introduction to Programming Logic*, Seventh Edition, ISBN-13:978-0-13-119445-8 by Marilyn Bohl, Maria Rynn, published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright © 2007.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY Copyright © 2008.

本书简体中文版由Pearson Education 培生教育出版亚洲有限公司授予电子工业出版社。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书简体中文版贴有Pearson Education 培生教育出版集团激光防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字:01-2008-2495

图书在版编目(CIP)数据

结构化与面向对象程序设计:第7版/(美)波尔(Bohl, M.), (美)瑞因(Rynn, M.)著;张光庭,马国富,王崧译.-北京:电子工业出版社,2008.10

(国外计算机科学教材系列)

书名原文:Tools for Structured and Object-Oriented Design: An Introduction to Programming Logic, Seventh Edition
ISBN 978-7-121-07475-2

I. 结… II. 波… ②瑞… ③张… ④马… ⑤王… 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. TP311.11 TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第151984号

责任编辑:谭海平 朱道立

印 刷:北京市李史山胶印厂

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:20.75 字数:531千字

印 次:2008年10月第1次印刷

定 价:39.00元

凡所购买电子工业出版社的图书有缺损问题,请向购买书店调换;若书店售缺,请与本社发行部联系。联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

出版说明

21世纪初的5至10年是我国国民经济和社会发展的重要时期,也是信息产业快速发展的关键时期。在我国加入WTO后的今天,培养一支适应国际化竞争的一流IT人才队伍是我国高等教育的重要任务之一。信息科学和技术方面人才的优劣与多寡,是我国面对国际竞争时成败的关键因素。

当前,正值我国高等教育特别是信息科学领域的教育调整、变革的重大时期,为使我国教育体制与国际化接轨,有条件的高等院校正在为某些信息学科和技术课程使用国外优秀教材和优秀原版教材,以使我国在计算机教学上尽快赶上国际先进水平。

电子工业出版社秉承多年来引进国外优秀图书的经验,翻译出版了“国外计算机科学教材系列”丛书,这套教材覆盖学科范围广、领域宽、层次多,既有本科专业课程教材,也有研究生课程教材,以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求,广大师生可自由选择和自由组合使用。这些教材涉及的学科方向包括网络与通信、操作系统、计算机组织与结构、算法与数据结构、数据库与信息处理、编程语言、图形图像与多媒体、软件工程等。同时,我们也适当引进了一些优秀英文原版教材,本着翻译版本和英文原版并重的原则,对重点图书既提供英文原版又提供相应的翻译版本。

在图书选题上,我们大都选择国外著名出版公司出版的高校教材,如Pearson Education培生教育出版集团、麦格劳-希尔教育出版集团、麻省理工学院出版社、剑桥大学出版社等。撰写教材的许多作者都是蜚声世界的教授、学者,如道格拉斯·科默(Douglas E. Comer)、威廉·斯托林斯(William Stallings)、哈维·戴特尔特(Harvey M. Deitel)、尤利斯·布莱克(Uyless Black)等。

为确保教材的选题质量和翻译质量,我们约请了清华大学、北京大学、北京航空航天大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、西安交通大学、国防科学技术大学、解放军理工大学等著名高校的教授和骨干教师参与了本系列教材的选题、翻译和审校工作。他们中既有讲授同类教材的骨干教师、博士,也有积累了几十年教学经验的老教授和博士生导师。

在该系列教材的选题、翻译和编辑加工过程中,为提高教材质量,我们做了大量细致的工作,包括对所选教材进行全面论证;选择编辑时力求达到专业对口;对排版、印制质量进行严格把关。对于英文教材中出现的错误,我们通过与作者联络和网上下载勘误表等方式,逐一进行了修订。

此外,我们还将与国外著名出版公司合作,提供一些教材的教学支持资料,希望能为授课老师提供帮助。今后,我们将继续加强与各高校教师的密切联系,为广大师生引进更多的国外优秀教材和参考书,为我国计算机科学教学体系与国际教学体系的接轨做出努力。

电子工业出版社

教材出版委员会

主 任 杨芙清

北京大学教授

中国科学院院士

北京大学信息与工程学部主任

北京大学软件工程研究所所长

委 员 王 珊

中国人民大学信息学院院长、教授

胡道元

清华大学计算机科学与技术系教授

国际信息处理联合会通信系统中国代表

钟玉琢

清华大学计算机科学与技术系教授、博士生导师

清华大学深圳研究生院信息学部主任

谢希仁

中国人民解放军理工大学教授

全军网络技术研究中心主任、博士生导师

尤晋元

上海交通大学计算机科学与工程系教授

上海分布计算技术中心主任

施伯乐

上海国际数据库研究中心主任、复旦大学教授

中国计算机学会常务理事、上海市计算机学会理事长

邹 鹏

国防科学技术大学计算机学院教授、博士生导师

教育部计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

张昆藏

青岛大学信息工程学院教授

译者序

程序设计早已成为大学里普遍开设的基础课。课程不仅要求培养学生严谨的抽象思维能力,也要求提高学生编写程序解决实际问题的能力。当然,也需要在课程中培养学生程序设计的规范性。对于教师来讲,思考的是如何调动学生学习程序设计和算法逻辑的兴趣?如何帮助学生克服学习程序设计和算法逻辑的畏难心理?如何将大量基本的概念印在学生大脑中,并在今后的编程工作中灵活使用?如何使得课程教学与现实需要紧密结合,让学生养成严谨的工业化的编程规范和习惯?对于学生来说,就是要求课程简单易学,学而有用。

本书很好地解决了上述问题。首先,本书面对的是对编程一无所知的初学者。概念的讲解、算法的描述和例题的选择甚至课后的习题等都深入浅出,没有晦涩的讲解,只有娓娓道来的阐述。相信读者即使是自学本书,也会很轻松。第二,本书内容异常丰富,不仅重点讲解了结构化编程的各类算法模式和知识,而且还介绍了面向对象编程的基本原理和应用,甚至还专门分析和完成了一些复杂的程序设计应用等。令人吃惊的是,本书的读者在不知不觉中还学习了伪代码、流程图、Visual Basic 语言和UML等内容。第三,本书特别强调程序设计和编程习惯。抽象思维和逻辑算法正确是最基本要求,描述清晰无误是较高要求,最现实的要求却是采用工业化的编程规范和习惯。在基础教程中,强调文档、注释、命名规则、缩进、例外处理和CASE工具等内容,潜移默化地培养了初学者良好的编程习惯。

本书第1章至第3章由王崧翻译,第4章至第6章由马国富讲师翻译,第7章至第15章由张光庭副教授翻译。由于我们水平有限,不可避免地会出现一些译文不确切与理解有误的地方,敬请读者批评指正。

中央司法警官学院 张光庭

2008年8月

前言

本书假定读者没有程序设计的经验,并以无关语言的方式介绍程序设计,可作为程序设计逻辑课程或任何初级程序设计课程的教材。

方法和对象

本书采用的方法是提出简单的概念,并对这些概念进行深入讲解。借助于示例,本书使用了逐步的方法来一次讲解一个概念。全书中包含了演示实际程序设计过程中所使用的工具。此外,在许多章节中还以 Visual Basic 为例演示了程序设计的概念。每章后面给出了习题,以帮助读者巩固所学到的知识。

既然开篇处言明本书是以无关语言的方式介绍程序设计的,那么为何还要在许多章节中以 Visual Basic 为例演示程序设计的概念呢?原因在于这些内容是可选的,且包含这些内容只是作为读者理解概念的补充材料。

本书的目的是分析问题并以计算机可理解的方式来解决。利用简单的语言及许多示例,本书解释了如何理解及如何使用许多重要的问题求解工具。全书以系统流程图和程序流程图开始。流程图遵循美国国家标准研究所(ANSI)及国际标准化组织(ISO)发布的标准,重点在于维护程序设计中的整个结构。在规划结构良好的程序的逻辑时,全书将讲解如何使用伪代码作为流程图的补充。我们将分析自顶向下、模块程序开发的技术,方法是描述如何读取并开发显示程序内模块间的层次关系的结构图。

这一版中扩充了面向对象设计的范围。书中更早地解释了类可有多重关系的概念,更多地强调了聚合是一种关联形式以及合成是一种聚合形式的概念。还强调了迭代设计的概念。此外,扩展了关于统一建模语言(UML)的内容。适用于基本面向对象设计的UML图表类型——UML类图表和UML对象图表——也用于求解问题。

针对教员和学生的支持材料

本书继承了前几版的一些特性。每章包含目标及关键术语表,但与前几版相比,增加了习题及示例。本书的教员手册包含目标及关键术语,还包含教学方法及所有习题的答案。在教员手册的末尾,给出了本版中新加的习题,还列出了目标、术语表及图形的变化。

本书提供一张内容为 Microsoft Visual Basic 2005 Express Edition 的光盘。支持网站 www.prenhall.com/bohl-rynn 提供书中所有 Visual Basic 示例的源代码。Visual Basic 源代码包含在称为 Visual Basic Source Code.zip 的压缩文件中。在解压该文件时,请读者一定要保留该文件。在解压缩后,每章的文件会放在一个以章号命名的文件夹中。要运行这些程序,则首先要安装 Visual Basic 2005 Express Edition。双击程序的求解文件,就可执行相关文件。每章的求解文件位于该章的文件夹中,求解文件的扩展名为.sln。

该网站还为教员提供了一些资源,包括教员手册、450道判断题以及多项选择题,并提供了答案,此外还提供全书图形的PPT文件。

组织方式与内容

本书分为如下三部分。

第一部分:结构化程序设计概念(第1章至第9章),介绍结构程序设计的理论,每种控制结构单成一章,最后一章则介绍数组的基本知识。应顺序阅读这些章节。

第二部分:面向对象程序设计概念(第10章至第12章),介绍面向对象程序设计的许多基本概念。应在阅读完第一部分后再顺序阅读这一部分。

第三部分:应用(第13章至第15章),演示了多个复杂的应用。在阅读完第一部分后,可按任何顺序阅读这些章节。

每章及附录的特定内容如下。

第1章描述系统开发生命周期及其在程序设计中的应用。本章中引入了计算机辅助软件工程(CASE)工具,并贯穿于全书,以帮助读者了解业界当前使用的工具及趋势。本章中还介绍了结构化程序设计的历史。几个非技术性示例演示了基本的控制结构,以便让学生了解什么是结构化程序设计。本章还介绍了面向对象程序设计、事件驱动程序设计以及图形用户界面等概念。

第2章介绍SIMPLE SEQUENCE控制结构。第3章介绍IFTHENELSE控制结构以及简单的、顺序的及嵌套的IF结构。第4章介绍DOWHILE控制结构,重点在于简单的计数器循环和头部记录逻辑。第5章介绍尾部记录逻辑,此外探讨了自动文件结束处理和多头部逻辑。第6章介绍模块化。像在前一版中那样,均是在讨论了头部记录逻辑和尾部记录逻辑后才介绍关于模块化的材料。

第7章介绍CASE控制结构。第8章介绍DUNTIL控制结构。第9章介绍一维和二维数组,并给出了许多简单的示例。

第10章介绍面向对象设计的概念。UML、类、对象图表和伪代码示例用于演示面向对象设计的概念,如类、对象、数据成员、方法、封装、驱动程序和重载。第11章探讨通用/特殊关系、继承、过载、多态和抽象类。第12章介绍其他关系类型:关联、聚合和组合,解释了内部类。最后总结了面向对象设计和编程的优点。

第13章介绍高级数组应用,如查询(顺序和折半)与排序。第14章演示了顺序主文件更新程序的设计。第15章涉及控制-中断处理。

附录A给出了支持程序流程图的ANSI符号,附录B总结了结构化程序设计的基本控制模式。当学生对流程图中使用的符号存在疑问时,可参阅附录A和附录B。

承谢

本书得以出版要感谢许多人的努力。这里要感谢Paula Worthington, Northern Virginia Community College; Terry A. Puperi, Belmont Technical College; Alireza Fazelpour, Palm Beach Community College, Boca Campus; Gene Robeen, Lewis & Clark Community College, Godfrey; Jay

Benson, Anne Arundel Community College; Krysten Hall, Anne Arundel Community College; and Mary Ellen Vitrano, Palm Beach Community College.

希望读者使用本书可找到清晰、简明的求解方法，并期待各位的指正。

Marilyn Bohl

Maria Rynn

bohl-rynn@prenhall.com

博承

目 录

第一部分 结构化程序设计概念

第1章 结构化设计简介	2
1.1 目标	2
1.2 简介	2
1.3 系统开发生命周期	2
1.3.1 分析当前的系统	3
1.3.2 定义新系统需求	3
1.3.3 设计新系统	3
1.3.4 开发新系统	4
1.3.5 实现新系统	9
1.3.6 评估新系统	9
1.4 结构化程序设计	9
1.4.1 基本的控制结构	10
1.5 关键术语	11
1.6 习题	12
第2章 SIMPLE SEQUENCE 控制结构	13
2.1 目标	13
2.2 简介	13
2.3 数据层次	15
2.4 销售应用示例	15
2.4.1 销售应用系统流程图	16
2.4.2 销售应用程序流程图	16
2.5 设计验证	20
2.6 流程图工具	24
2.7 提升	25
2.8 关键术语	27
2.9 习题	27
第3章 IFTHENELSE 控制结构	29
3.1 目标	29
3.2 简介	29
3.3 收款示例	29

3.4	伪代码	30
3.5	IFTHENELSE 控制结构	31
3.6	记时卡片示例	32
3.7	字符串常量	38
3.8	提升	41
3.9	关键术语	45
3.10	习题	45
第4章	DOWHILE 控制结构——计数器控制循环	48
4.1	目标	48
4.2	简介	48
4.3	问题 (6 数相加)	49
4.4	模拟 (6 数加法)	50
4.5	DOWHILE 循环	52
4.5.1	DOWHILE 伪代码	53
4.6	计数器控制循环	53
4.7	头部记录逻辑	57
4.8	无数据状态	61
4.9	真程序	63
4.10	提升	63
4.11	关键术语	65
4.12	习题	65
第5章	DOWHILE 控制结构——尾部记录逻辑	68
5.1	目标	68
5.2	简介	68
5.2.1	标题行	69
5.2.2	细节行	69
5.2.3	汇总行	71
5.2.4	引导读取和循环读取	72
5.3	文件尾自动处理	72
5.4	复杂标题——总结	77
5.5	DOWHILE 循环控制——总结	80
5.6	提升	82
5.7	关键术语	85
5.8	习题	85
第6章	模块化	88
6.1	目标	88
6.2	简介	88

6.3	结构图	91
6.4	提升	105
6.5	关键术语	106
6.6	习题	107
第 7 章	CASE 控制结构	108
7.1	目标	108
7.2	简介	108
7.3	存货清单操作示例	108
7.3.1	方案一: 嵌套的 IFTHENELSE 控制结构	110
7.3.2	方案二: CASE 控制结构	110
7.4	提升	126
7.5	关键术语	131
7.6	习题	131
第 8 章	DOUNTIL 控制结构	135
8.1	目标	135
8.2	简介	135
8.3	DOUNTIL 计数器循环	136
8.4	DOWHILE 和 DOUNTIL 循环的比较	144
8.5	提升	147
8.6	关键术语	149
8.7	习题	149
第 9 章	数组简介	152
9.1	目标	152
9.2	简介	152
9.3	列表结构	152
9.4	列表实例	153
9.5	表结构	164
9.6	表实例	164
9.7	多维数组结构	177
9.8	提升	179
9.9	关键术语	181
9.10	习题	182
第二部分 面向对象程序设计概念		
第 10 章	面向对象设计简介	186
10.1	目标	186
10.2	简介	186
10.3	对象和类	187

10.4	面向对象程序设计	187
10.5	GradeBook 类	188
10.6	封装和数据隐藏	189
10.7	GradeBook 类的伪代码	190
10.8	驱动程序——GradeBook 示例	191
10.9	构造函数	192
10.10	重载	194
10.11	析构函数	196
10.12	关键术语	199
10.13	习题	200
第 11 章	继承	202
11.1	目标	202
11.2	简介	202
11.3	泛化和特化关系	202
11.4	继承	203
11.5	类的层次	203
11.6	多态	204
11.7	类 Employee	205
11.8	子类 Faculty	206
11.9	子类 Staff	206
11.10	驱动程序——类 Employee 示例	209
11.11	抽象类	216
11.12	统一建模语言	218
11.13	关键术语	219
11.14	习题	219
第 12 章	类与对象的其他关系	222
12.1	目标	222
12.2	简介	222
12.3	关联	223
12.4	聚合	225
12.5	资产管理示例	226
12.6	组合	227
12.7	迭代设计	229
12.8	内部类	231
12.9	面向对象设计的优点	233
12.10	关键术语	234
12.11	习题	235

第三部分 应 用

第 13 章	数组应用	238
13.1	目标	238
13.2	简介	238
13.3	表查询	238
13.4	折半查找	244
13.5	列表排序	252
13.5.1	数值交换	253
13.6	关键术语	257
13.7	习题	258
第 14 章	主文件更新处理	262
14.1	目标	262
14.2	简介	262
14.3	文件维护	263
14.4	顺序处理	264
14.5	直接处理	265
14.6	顺序主文件的更新示例	266
14.7	关键术语	279
14.8	习题	279
第 15 章	控制 - 中断处理	281
15.1	目标	281
15.2	简介	281
15.3	关键术语	301
15.4	习题	301
附录 A	程序流程图符号	308
附录 B	结构化编程的控制结构	311

第一部分

结构化程序设计概念

- 第1章 结构化设计简介
- 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——尾部记录逻辑
- 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 数组简介

第1章 结构化设计简介

1.1 目标

学完本章后，读者应能

- 命名和识别系统开发生命周期的6个步骤
- 定义基于计算机的信息系统
- 明确计算机辅助软件工程（CASE）的4个目标并给出CASE工具示例
- 命名和识别程序开发周期的5个步骤
- 区分程序流程图和系统流程图
- 命名和识别良好结构程序设计中使用的工具和方法
- 定义图形用户界面（GUI）
- 区分面向过程语言和面向对象语言
- 定义事件驱动程序设计
- 区分程序中的语法错误和逻辑错误
- 区分单元测试和系统测试
- 命名基于计算机的信息系统中需要的文档形式
- 命名结构化程序设计中的3个基本控制结构

1.2 简介

今天我们处于商务世界。货物和服务在世界上以令人难以置信的速度被买入和卖出、分发、制造和创建。有些商务是世界性的，有些商务则只是作坊式的。大部分商务的成功有赖于商务的运行状态。每种商务均使用一个或多个系统来生产其终端产品或服务。系统（system）由人员、设备及执行特定功能并组合在一起的过程所组成。系统可人工操作或是由计算机辅助操作。基于计算机的信息系统（computer-based information system）是指其中的一些过程由计算机执行。由于桌面计算机、便携计算机及手提式计算设备越来越成熟，即使小业务也正使用计算机或正寻求将手工系统转换为基于计算机的系统。这种转换并不容易，但通过一系列定义良好的步骤可简化这种转换。

1.3 系统开发生命周期

系统开发生命周期（SDLC）是一系列在创建或更改系统时应遵循的定义良好的步骤，见图1.1。SDLC表示了系统创建或修改期间所发生的事情。本章将给出SDLC的步骤并给出其重点。

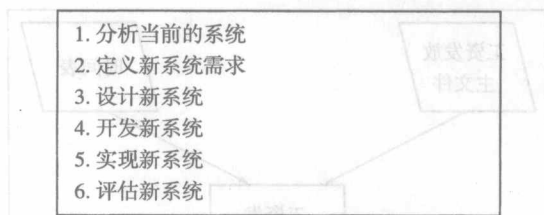


图 1.1 系统开发生命周期 (SDLC)

1.3.1 分析当前的系统

假定一家本地书店的店主决定计算机化书店的订单和目录控制过程。他们希望这样做可知道任何时候图书的库存数、最畅销图书情况及何时补充库存,以避免脱销等。他们从何处开始呢?当前系统的所有方面都需要仔细地研究。通常情况下,这会在称为**系统分析师**(system analyst)的信息系统专业人员的帮助下完成。分析师研究现有系统的每一个方面,以清楚地理解系统的功能及操作方法,同时还会试图搞清楚与系统相关的所有问题。

分析师可通过几种方法来开始这项任务,但最有效的技术是与该系统的用户交流。**用户**(user)是指日常工作中直接涉及该系统的人员。在该示例中,用户是指购书者、助理、销售人员等。他们能清楚地定义大部分系统的功能,并了解与这些功能相关的任何问题。

1.3.2 定义新系统需求

理解已有的系统之后,新系统或变化系统的需求在SDLC的第2步中定义。分析师应指定需要做什么,而不是如何做。这些需求应声明需要做的变化,以消除初始分析过程中标识出的问题。例如,在涉及需求的系统输出时,分析师可能会问:需要什么类型的报告?报告中应包含什么信息?报告的格式是什么?应使用什么标题、间距?分析师可能需要定义在终端、桌面计算机、便携计算机等设备上的显示格式。

除了输入和输出需求外,还必须定义所有的存储和处理需求。例如,需要什么文件?这些文件中需要包含什么数据?在分析师给出所有的需求后,就可为管理者呈上包含这些需求的报告。管理者然后决定是否继续。如果继续,则开始SDLC的下一步。

1.3.3 设计新系统

在SDLC的第3步中,称为**系统设计师**(system designer)的分析师或协同人员使用前一步中定义的需求来作为设计新系统或修改系统的基础。他们决定如何构建系统。几种工具可用于演示系统设计。

一个这样的工具是**系统流程图**(system flowchart),即一个系统内所有程序细节及相互关系的图形表示。对于每个程序,系统流程图显示了所有的主要输入和输出。图1.2显示了一个工资发放系统的系统流程图。该系统流程图中的每个符号均有特定的意义。这些符号将在第2章中详细探讨。

在该示例中,时间表上的数据输入到了一个工资发放程序中,随之一起输入的还有来自工资发放主文件的数据(主文件将在第7章和第14章中探讨)。工资发放程序生成两个报告及实际的工资发放情况。该例表明了程序开始处理时所需要的数据及程序实际产生的输出。这里未给出程序实际工作时的细节,细节将在开发新系统后给出。