21世纪高等学校辅导教材

编译原理试题精选题解

伍春香 编著

- 学习引导、典型题精解
- 强化练习并解答
- 考试真题、模拟试题与解答

华中科技大学出版社

21世纪高等学校辅导教材

编译原理
试题精选题解

伍春香　编著

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

编译原理试题精选题解/伍春香　编著
武汉:华中科技大学出版社,2002 年 11 月
ISBN 7-5609-2861-7

Ⅰ.编…
Ⅱ.伍…
Ⅲ.编译程序-程序设计
Ⅳ.TP314

编译原理试题精选题解　　伍春香　编著

策划编辑:周芬娜
责任编辑:周芬娜
责任校对:张兴田
封面设计:潘　群
责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社　　武昌喻家山　邮编:430074　电话:(027)87545012

录　　排:华中科技大学惠友科技文印中心
印　　刷:武汉首壹印刷厂

开本:787×960　1/16　　印张:16　　字数:277 000
版次:2002 年 11 月第 1 版　　印次:2002 年 11 月第 1 次印刷　　印数:1—5 000
ISBN 7-5609-2861-7/TP・491　　定价:21.80 元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书是为计算机及相关专业学生编写的编译原理课程的学习与考试指导用书，目的是为了帮助读者在学习了编译原理课程有关知识的基础上，更好地理解其基本原理和方法，提高分析问题和解决问题的能力，从而增加通过考试的能力与信心。

本书内容覆盖了编译原理课程所涉及的基本原理和主要内容。全书分 9 章，依次为概述、文法和语言的形式定义、词法分析与有穷自动机、自上而下语法分析、自下而上语法分析、语法制导翻译、运行阶段的存储组织与分配、代码优化、模拟试题及解答。除第 9 章外，各章的内容均由四部分组成：知识体系、知识点简介、典型题精解、强化练习。

本书可作为高等院校计算机专业本科生学习、考试的参考书籍，也可作为研究生入学考试的复习用书。

前　言

编译原理是计算机专业一门重要的专业课，它介绍了编译过程中的一些基本原理、基本技术及其实现方法，学习这方面的知识，有助于对计算机系统的了解。

本书是为计算机专业本科生、研究生入学考试复习人员编写的编译原理课程考试复习指导用书。编者通过多年的教学实践，收集、整理了大量题目，编写了这本《编译原理试题精选题解》。书中绝大多数题目取自各高等院校历年计算机专业研究生入学考试的试题，也有一部分题目取自有关教材或教学参考书中有代表性的题目。对每一道题，既给出了考查的知识点，又给出了解题思路，以及完整的解题过程与总结，目的在于通过对题目的分析、解答与总结，帮助读者充分理解编译所涉及的基本知识，提高读者分析问题、解决相关问题的能力，从而增加通过考试的能力与信心。

本书共分 9 章。依次为概述、文法和语言的形式定义、词法分析与有穷自动机、自上而下语法分析、自下而上语法分析、语法制导翻译、运行阶段的存储组织与分配、代码优化、模拟试题及解答。前 8 章基本上覆盖了编译原理课程相关考试中所涉及的知识点和主要内容。除第 9 章外，各章的内容由四部分组成，即知识体系、知识点简介、典型题精解、强化练习。“知识体系”将该章的知识结构以图的方式描述出来，使各知识点间的关系一目了然，便于学生学习、理解，同时还给出了本章的考查重点及题目索引，以便于学生复习用；“知识点简介”概括了该章的知识点，包括基本原理、基本概念和基本方法；“典型题精解”抽取了该章在各类教材、教学参考书、历年考研试题中比较典型的题目进行分析解答，通过对这部分内容的研究，读者可“窥一斑而知全豹”，对类似题目的求解将不再有畏难情绪产生；“强化练习”仍然是抽取各类教材、教学参考书、历年的考研试题，并给出了比较完整的解答过程，读者可根据自己知识的薄弱环节进行有针对性的强化练习。本书的最后安排了三套模拟试题及解答，供读者用于考试前的冲刺测试。

本书由伍春香编写。在本书的编写过程中得到了华中科技大学出版社的大力支持。书中还引用了一些专家学者的成果。在此一并表示衷心的感谢！

由于时间仓促，加上编者水平有限，书中必然存在疏漏之处。诚请广大读者给予批评指正！

作　者

2002 年 9 月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　录

第1章　概述 ……(1)

1.1　知识体系 ……(1)
1.1.1　知识结构 ……(1)
1.1.2　考查重点 ……(2)
1.1.3　题目索引 ……(2)
1.2　知识点简介 ……(2)
1.2.1　翻译程序 ……(2)
1.2.2　解释程序 ……(3)
1.2.3　编译程序 ……(3)
1.3　典型题精解 ……(7)
1.4　强化练习 ……(7)
1.4.1　基本题 ……(7)
1.4.2　分析解答题 ……(10)

第2章　文法和语言的形式定义 ……(11)

2.1　知识体系 ……(11)
2.1.1　知识结构 ……(11)
2.1.2　考查重点 ……(12)
2.1.3　题目索引 ……(12)
2.2　知识点简介 ……(13)
2.2.1　文法 ……(13)
2.2.2　语言 ……(14)
2.2.3　与语法分析有关的概念 ……(14)
2.3　典型题精解 ……(15)
2.4　强化练习 ……(22)
2.4.1　基本题 ……(22)
2.4.2　分析解答题 ……(23)

第3章　词法分析与有穷自动机 ……(36)

3.1　知识体系 ……(36)
3.1.1　知识结构 ……(36)

3.1.2　考查重点 ……(37)
3.1.3　题目索引 ……(37)
3.2　知识点简介 ……(37)
3.2.1　词法分析程序 ……(37)
3.2.2　单词符号的超前搜索 ……(38)
3.2.3　状态转换图 ……(39)
3.2.4　词法分析程序的设计 ……(39)
3.2.5　正规表达式和正规集 ……(40)
3.2.6　有穷自动机 ……(40)
3.2.7　由正规表达式构造确定的有穷自动机 ……(41)
3.3　典型题精解 ……(43)
3.4　强化练习 ……(53)
3.4.1　基本题 ……(53)
3.4.2　分析解答题 ……(54)
第4章　自上而下语法分析 ……(85)
4.1　知识体系 ……(85)
4.1.1　知识结构 ……(85)
4.1.2　考查重点 ……(85)
4.1.3　题目索引 ……(86)
4.2　知识点简介 ……(86)
4.2.1　自上而下语法分析 ……(86)
4.2.2　递归子程序法 ……(87)
4.2.3　LL(1)方法（预测分析技术） ……(88)
4.3　典型题精解 ……(89)
4.4　强化练习 ……(95)
4.4.1　基本题 ……(95)
4.4.2　分析解答题 ……(96)
第5章　自下而上语法分析 ……(104)
5.1　知识体系 ……(104)
5.1.1　知识结构 ……(104)
5.1.2　考查重点 ……(105)
5.1.3　题目索引 ……(105)

5.2 知识点简介 ……(106)
5.2.1 自下而上语法分析 ……(106)
5.2.2 简单优先分析法 ……(107)
5.2.3 算符优先分析算法 ……(108)
5.2.4 优先函数及其构造 ……(110)
5.2.5 LR分析法 ……(111)
5.2.6 LR(0)分析法 ……(112)
5.2.7 SLR(1)分析表的构造 ……(113)
5.2.8 LR(1)分析表的构造 ……(113)
5.2.9 LALR(1)分析表 ……(114)
5.2.10 二义性文法的分析 ……(114)
5.3 典型题精解 ……(115)
5.4 强化练习 ……(120)
5.4.1 基本题 ……(120)
5.4.2 分析解答题 ……(121)
第6章 语法制导翻译 ……(161)
6.1 知识体系 ……(161)
6.1.1 知识结构 ……(161)
6.1.2 考查重点 ……(161)
6.1.3 题目索引 ……(162)
6.2 知识点简介 ……(162)
6.2.1 语义分析的任务 ……(162)
6.2.2 属性文法 ……(162)
6.2.3 翻译方案/翻译模式 ……(163)
6.2.4 语法制导翻译方法 ……(163)
6.2.5 常见中间语言 ……(163)
6.3 典型题精解 ……(164)
6.4 强化练习 ……(170)
6.4.1 基本题 ……(170)
6.4.2 分析解答题 ……(171)
第7章 运行阶段的存储组织与分配 ……(178)
7.1 知识体系 ……(178)

7.1.1 知识结构 ……(178)
7.1.2 考查重点 ……(178)
7.1.3 题目索引 ……(179)
7.2 知识点简介 ……(179)
7.2.1 基本思想 ……(179)
7.2.2 活动记录 ……(179)
7.2.3 存储组织与分配方案 ……(180)
7.2.4 参数的传递方式及其实现 ……(180)
7.2.5 静态存储分配 ……(181)
7.2.6 栈式动态存储分配 ……(181)
7.2.7 堆式存储分配 ……(183)
7.3 典型题精解 ……(183)
7.4 强化练习 ……(188)
7.4.1 基本题 ……(188)
7.4.2 分析解答题 ……(190)

第8章 代码优化 ……(198)

8.1 知识体系 ……(198)
8.1.1 知识结构 ……(198)
8.1.2 考查重点 ……(198)
8.1.3 题目索引 ……(199)
8.2 知识点简介 ……(199)
8.2.1 代码优化的种类 ……(199)
8.2.2 基本块内的优化 ……(199)
8.2.3 循环优化 ……(200)
8.3 典型题精解 ……(201)
8.4 强化练习 ……(208)
8.4.1 基本题 ……(208)
8.4.2 分析解答题 ……(210)

第9章 模拟试题及解答 ……(224)

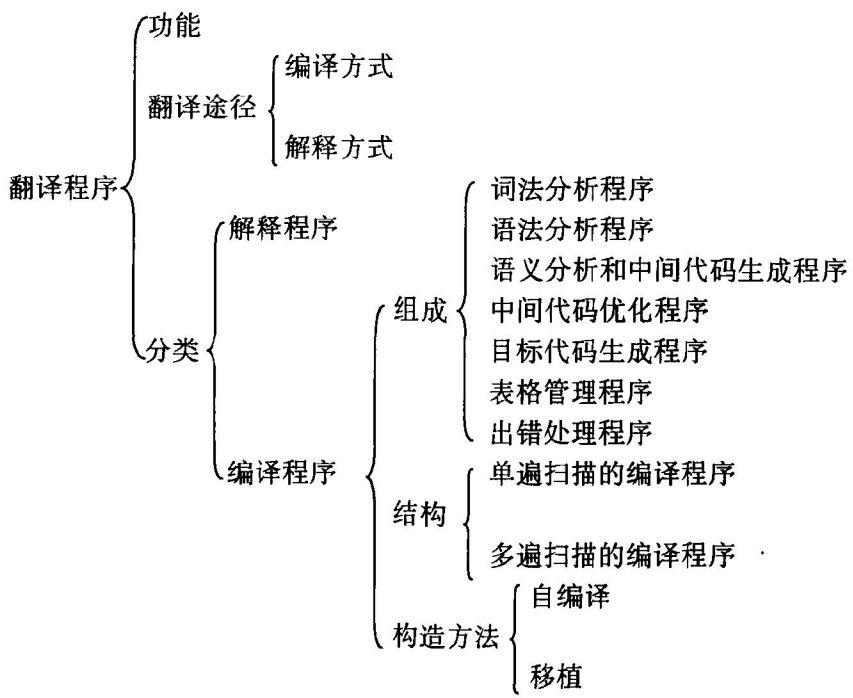
模拟试题 I ……(224)
模拟试题 I 解答 ……(226)
模拟试题 II ……(230)

模拟试题II解答 ……(232)
模拟试题III ……(237)
模拟试题III解答 ……(239)
参考文献 ……(245)

第1章 概 述

1.1 知 识 体 系

1.1.1 知识结构



此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

1.1.2 考查重点

编译程序；
编译程序与解释程序的根本区别；
编译程序各部分的功能；
编译程序的逻辑结构。

1.1.3 题目索引

知识点	涉及题目（分析解答题）	
	典型题精解	强化练习
编译程序与解释程序	1	1
编译程序的结构	2	
符号表		2、3

1.2 知识点简介

1.2.1 翻译程序

1．引进翻译程序的目的

程序设计语言的发展经历了机器语言、符号语言和汇编语言、高级语言三个阶段。但计算机只能识别用二进制数0、1表示的指令和数构成的本台机器的机器语言。除了机器语言程序，其它语言书写的程序都必须经过翻译才能被计算机识别，这一过程必须由翻译程序来完成。

2．翻译程序的功能

翻译程序能将甲种语言书写的程序翻译成等价的乙种语言书写的程序。其中，甲种语言称为源语言，对应的程序为源程序；乙种语言称为目标语言，对应的程序称为目标程序。

3．翻译程序的途径

程序的翻译通常有两种方式，一种是“编译”方式，另一种是“解释”方式。

解释方式下是边翻译边执行，完成翻译工作的程序称为解释程序。

编译方式下是先将源程序翻译成目标程序，然后再执行目标程序，执行翻译工作的程序叫做编译程序。

1.2.2 解释程序

解释方式下，源程序的执行只有一个阶段——解释执行阶段，即完成解释工作的解释程序将按源程序中语句的动态顺序，逐句地进行分析解释，并立即予以执行。其过程如图 1.1 所示。

在解释方式下，最终并不生成目标代码。这是编译方式与解释方式的根本区别。

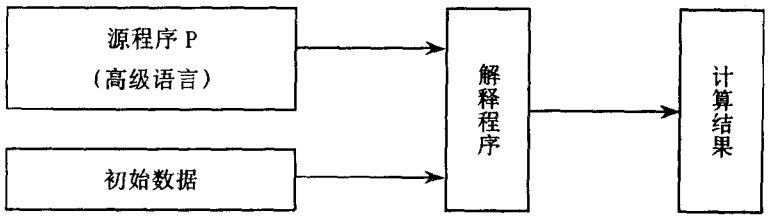


图 1.1 解释方式

1.2.3 编译程序

1. 编译方式

在编译方式下，源程序的翻译和目标程序的运行是分阶段进行的。编译方式是先将用高级语言书写的源程序翻译成汇编语言程序或机器语言程序（称为目标程序），然后再执行它，此时的翻译程序称为编译程序。每一个编译程序都要完成五个方面的任务：词法分析、语法分析、语义分析、代码优化、代码生成。

如果编译程序生成的目标程序是机器语言程序，则源程序的执行将经历两个阶段：编译阶段、运行阶段。

其中运行阶段必须要有运行程序辅助进行。运行程序是指运行目标代码程序时必须配置的各种子程序的全体，通常以库子程序的形式存在，如一些连接装配程序及一些连接库等。

如果编译程序翻译得到的目标程序是汇编语言程序，则还需要另一种翻译程序——汇编程序进一步将其翻译成机器语言程序，此时源程序的执行将经历三个

阶段：编译阶段、汇编阶段、运行阶段。

2. 编译程序的组成

(1) 词法分析程序（又称扫描器）

其任务是依据语言的词法规则，分析由字符组成的源程序，把它识别为一个一个具有独立意义的最小语法单位，即“单词”，并识别出与该单词相关的属性，以供其它部分使用。

(2) 语法分析程序

其任务是依据语言的语法规则，逐一地分析词法分析时得到的单词，以确定它们是怎样组成说明和语句的，以及说明和语句是怎样组成程序的。分析时如发现有不合语法规则的地方，便把这些出错的地方及出错性质打印输出报告给程序员；如无语法错误，则以另一种内部表示（如语法分析树或其它中间表示）给出正确的语法结构，供下一阶段分析使用。

(3) 语义分析和中间代码生成程序

其任务是依据语言的语义规则对语法分析得到的语法结构进行静态语义检查（确定类型、类型和运算合法性检查、识别含义与相应的语义处理及其它一些静态语义检查），并用另一种内部形式表示出来，或者直接用目标语言表示出来。

(4) 代码生成程序

代码生成一般是在语法分析后的中间代码形式上进行，其功能是将中间代码形式转换成某种结果代码形式。如果语义分析时把源程序表示成内部形式而不是表示成目标指令，则由本部分完成从内部形式到目标指令的生成工作。如果语义分析时，已直接生成目标指令，则无需再做代码生成工作。

代码生成器的输入包括中间代码和符号表中的信息。

通常，编译程序生成的目标代码有三种形式。

① 可立即执行的机器语言代码：所有地址均已定位。通常存放在固定的存储区中，编译后可直接执行。

② 汇编语言代码：必须通过汇编程序将其汇编成可执行的机器语言代码。

③ 待装配的机器语言代码模块：为了执行这种形式的代码，必须由连接装配程序将它们与另外一些运行子程序连接装配起来，组合成可执行的机器语言代码。

代码生成需要着重考虑两个基本问题：一是如何使生成的目标代码较短；二是如何充分利用计算机的寄存器，减少目标代码访问存储单元的次数。

(5) 代码优化程序

其任务是依据程序的等价变换规则，尽量压缩目标程序运行所需的时间和所占的存储空间，以提高目标程序的质量。

(6) 表格处理程序

其任务是登记源程序中出现的每个名字以及名字的各种属性。

编译过程中需要使用源程序中各种名字的相关信息，这些信息通常用一张或几张符号表保存起来。不同的名字需要保存在符号表中的信息各不相同。

编译开始时，符号表或者是空的，或者预先存放了一些保留字、标准函数名、界限符、运算符号等有关信息。编译过程中，每当扫描器识别出一个名字后，就查阅符号表，看该名字是否在其中。如果是一个新名字就将它填进符号表。符号表的信息将在词法分析、语法分析、语义分析过程中陆续填入。

符号表中的信息将用于语义检查、产生中间代码以及生成目标代码等不同阶段。在有些语言中，符号表的某些信息甚至需要以某种形式传送到运行阶段。

根据不同语言的特点，可以有不同形式的符号表。合理的组织形式将使得对符号表的操作是高效率的。

(7) 出错处理程序

其任务是对源程序中出现的错误进行处理。源程序中的绝大多数错误可以在编译的前三个阶段检测出来。

源程序中的错误通常分为语法错误和语义错误两大类。

语法错误：源程序中不符合语法（或词法）规则的错误，它们可在词法分析或语法分析时检测出来。

语义错误：源程序中不符合语义规则的错误，一般在语义分析时检测出来，通常包括说明错误、作用域错误、类型不一致等等，有的语义错误要在运行时才能检测出来。

3．编译程序的结构

根据编译程序在完成翻译任务的过程中需要对源程序或其中间语言程序扫描的遍数，可以把编译程序分为单遍扫描的编译程序（只需扫描一遍）和多遍扫描的编译程序（需扫描多遍）。

所谓一趟或一遍是指一个编译程序在编译时刻把源程序或中间语言程序从头到尾扫描一遍并完成相应工作的全过程．在一遍处理中，可完成编译程序五个任务中的一个或几个。

在单遍扫描的编译程序中，往往以语法分析程序为中心，词法分析程序作为语法分析的一个子程序，当语法分析需要一个新单词时，便调用词法分析程序，当它识别出一个语法成分时，就调用语义分析程序。一种可能的单遍扫描的编译程序结构如图 1.2 所示。

多遍扫描的编译程序典型的结构如图 1.3 所示。

4．编译程序的构造方法

可以用机器语言、汇编语言或高级语言来编写编译程序。

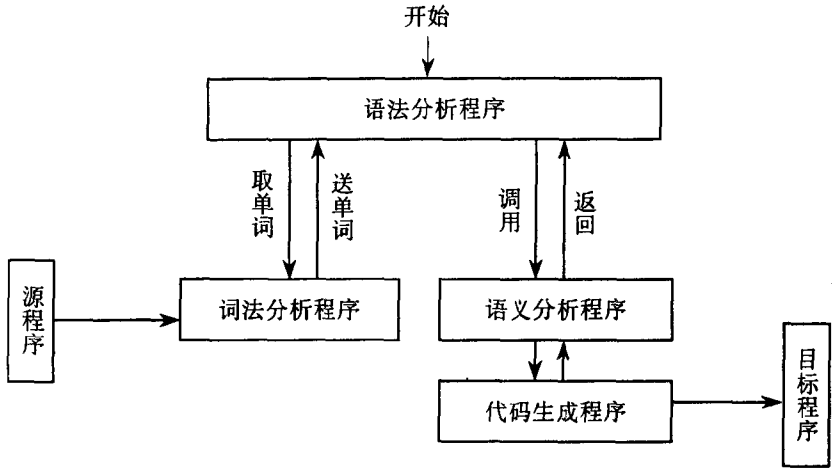


图 1.2　单遍扫描的编译程序结构

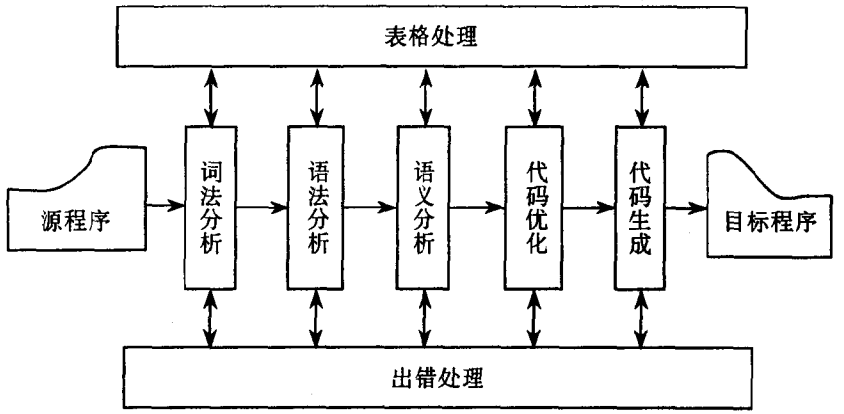


图 1.3　典型的编译程序结构

编译程序的构造方法主要有：移植和自编译。

所谓自编译，即通过一系列自展途径而形成编译程序的过程。其基本思想为：

先对语言的核心部分构造一个小小编译程序(可用低级语言实现)，再以它为工具构造一个能够编译更多语言成分的较大编译程序。如此扩展下去，越滚越大，最后形成所期望的整个编译程序。

具有自编译性的高级语言也可以编写其它语言的编译程序。

一个具有自编译性的高级语言在宿主机上的编译程序可以移植到目标机上。

1.3 典型题精解

【题 1-1】 一个 BASIC 解释程序和编译程序的不同在于，解释程序由语法制导翻译成目标代码并立即执行之，而编译程序需产生中间代码及优化。

解 本题考查对“编译方式”和“解释方式”的认识。

第一，编译方式下编译程序先将源程序翻译成目标程序（如果是汇编语言的目标程序，还需要汇编程序进一步翻译得到机器语言程序），然后才运行目标程序；解释方式下解释程序直接对源程序进行解释执行，并不生成目标代码。

第二，语法制导翻译既可以在编译方式下进行，也可在解释方式下进行。

第三，编译程序必须完成词法分析、语法分析、语义分析和代码生成，而产生中间代码和优化并不是必须的。

所以题中描述不正确。

【题 1-2】 请给出编译程序的总体结构图，并给出各部分的主要功能。

解 要求画编译程序的总体结构图或组成结构图，都是考查“编译程序的组成”。这里要求的是给出各部分之间的逻辑关系，可以以逻辑结构图作为解答，详见图 1.3。该图需要在理解的基础上熟记。

编译程序各个组成部分的功能也是比较常见的考查内容，要在理解的基础上熟记。详见知识点简介 1.2.3 之 2。

1.4 强 化 练 习

1.4.1 基本题

1. 填空题

(1) 高级程序设计语言的翻译主要有两种方式：__①__和__②__。二者的根本区别在于__③__。

解 ① 编译方式 ② 解释方式 ③ 是否生成目标代码

(2) 对编译程序而言，输入数据是__①__，输出结果是__②__。

解 ① 源程序 ② 目标程序

(3) 若一个翻译程序的源程序是用__①__语言编写的，其目标程序是__②__语言或者__③__语言的程序，则称该翻译程序为编译程序。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com