

NCRE



www.eduexam.cn 未来教育考试网

National Computer Rank Examination

全国计算机等级考试教程

二级C语言程序设计

全国计算机等级考试教材编写组 编著
未来教育教学与研究中心

无纸化考试专用



无纸化考试模拟软件

视频讲堂:

多媒体视频讲解, 辅导名师手把手教学

模拟考试:

真考试题+真考环境, 带您“提前”进考场

专题训练:

选择题、操作题、课后习题, 专题专项强化训练

一学就会的教程:

将复杂问题简单化, 将理论知识通俗化, 零基础考生通关无忧

衔接考试的教程:

考试要点就是讲解重点, 所有习题源自考试真题

书盘结合的教程:

光盘中提供视频教程和专题训练软件, 与书互补, 轻松应对无纸化考试

有“微课堂”的教程:

扫描书中重、难点知识后的二维码, 进入“微课堂”观看视频讲解



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

NCRE



www.eduexam.cn 未来教育考试网

National Computer Rank Examination

全国计算机等级考试教程

二级C语言程序设计

无纸化考试专用

全国计算机等级考试教材编写组 编著
未来教育教学与研究中心

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试教程. 二级C语言程序设计 / 全国计算机等级考试教材编写组, 未来教育教学与研究中心编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2016.5

ISBN 978-7-115-41701-5

I. ①全… II. ①全… ②未… III. ①电子计算机—水平考试—教材②C语言—程序设计—水平考试—教材
IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第021502号

内 容 提 要

本教程严格依据教育部考试中心发布的新版《全国计算机等级考试大纲》进行编写, 体现了编者对全国计算机等级考试的多年研究成果及宝贵的辅导经验, 旨在帮助考生(尤其是非计算机专业的初学者)学习相关内容, 顺利通过考试。

本教程共13章, 主要内容包括程序设计和C语言, 数据类型、运算符和表达式, 顺序结构、选择结构和循环结构的程序设计, 数组、函数、变量的作用域和存储类别, 指针、编译预处理、结构体、共用体和用户定义类型, 位运算及文件。所提供的例题、习题均源自新版无纸化考试题库。此外, 教程的重、难点知识旁还提供二维码, 考生扫描后可进入“微课堂”, 观看该知识的微视频讲解, 使学习、练习、听课有机结合, 复习时间更灵活、效率更高。

本教程配套光盘提供了“视频讲堂”“模拟考试”“选择题真题训练”“操作题真题训练”“课后习题”和“超值赠送”等内容。其中, “视频讲堂”提供本教程中重、难点知识的视频讲解; “模拟考试”提供真考试题、真考环境, 限时做题, 并可智能评分, 带领考生“提前”进入考场。教程与光盘的完美结合, 可帮助考生轻松应对无纸化考试。

本教程可作为全国计算机等级考试的培训用书和自学用书, 也可作为学习C语言的参考书。

-
- ◆ 编 著 全国计算机等级考试教材编写组
未来教育教学与研究中心
 - 责任编辑 李 莎
 - 责任印制 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.5 2016年5月第1版
字数: 334千字 2016年5月北京第1次印刷
-

定价: 39.00元(附光盘)

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

本书编委会

主 编:张 森

副主编:汪张生

编委组(排名不分先后):

范二朋 任 威 李 琴 谷永生 张 涛

张 萍 张 琦 张 燕 刘 进 张圣亮

贾婷婷 祝 萍 咎 超 郑慧芳 赵苡萱

唐彦文 梁敏勇 尚金妮 段中存 龚 敏

编校组(排名不分先后):

朱 红 刘志强 钱 凯 韩海洋 张晓玲

韩雪冰 王 翔 胡结华 汤 露 王青云

前言

全国计算机等级考试由教育部考试中心主办，是国内影响最大、参加考试人数最多的计算机水平考试。它的根本目的在于以考促学，这决定了它的报考门槛较低，考生不受年龄、职业、学历等背景的限制，任何人均可根据自己学习和使用计算机的实际情况，选考不同级别的考试。本书面向选考“二级 C 语言程序设计”科目的考生。

一、为什么编写本教程

计算机等级考试的准备时间短，一般从报名到参加考试只有近 4 个月的时间，留给考生的复习时间有限，并且大多数考生是非计算机专业的学生或社会人员，基础比较薄弱，学习起来比较吃力。通过对考试的研究和对数百名考生的调查分析，我们逐渐摸索出一些减少考生（尤其是初学者）学习困难的方法，以帮助考生提高学习效率和学习效果。因此我们编写了本书，将我们多年研究出的教学和学习方法贯穿全书，帮助考生巩固所学知识，顺利通过考试。

二、本教程特色

1. 全新升级的教程

根据教育部考试中心《关于全国计算机等级考试体系调整的通知（教试中心函〔2013〕29 号）》对计算机等级考试的调整规定，计算机等级考试系统的硬件环境和软件环境均进行升级，并发布新版考试大纲。我们在深入研究新大纲、新操作系统及新考试方法的基础上，组织一批专家、名师编写了本教程。教程中采用了最新无纸化题库资源，适用于 Windows 7 的系统环境，考生可以通过本教程全面掌握新版大纲要求的考试内容。

2. 全新“微课堂”教程

为了帮助考生快速掌握应试方法，提高应试成绩，顺利通过考试，我们组织专家、名师经过多次研讨，在将书本知识与互联网技术相结合的前提下编写了本教程。本教程最大的亮点是将教程重点内容与多媒体视频讲解相结合，使学习、听课、练习科学衔接。在重、难点知识后附有二维码，您只需用手机或平板电脑扫描二维码，即可进入“微课堂”——观看老师亲自讲解该知识点的视频。每个视频为 8~30 分钟，您可以利用碎片时间学习，有效解决时间和效率等现实问题。

3. 一学就会的教程

本教程的知识体系都经过巧妙设计，力求将复杂问题简单化，将理论难点通俗化，让您一看就懂，一学就会。

○针对初学者和考生的学习特点和认知规律，精选内容，分散难点，降低学习难度。

○例题丰富，深入浅出地讲解和分析复杂的概念和理论，力求做到概念清晰、通俗易懂。

○采用大量插图，并使用生活化的实例，将复杂的理论讲解得生动、易懂。

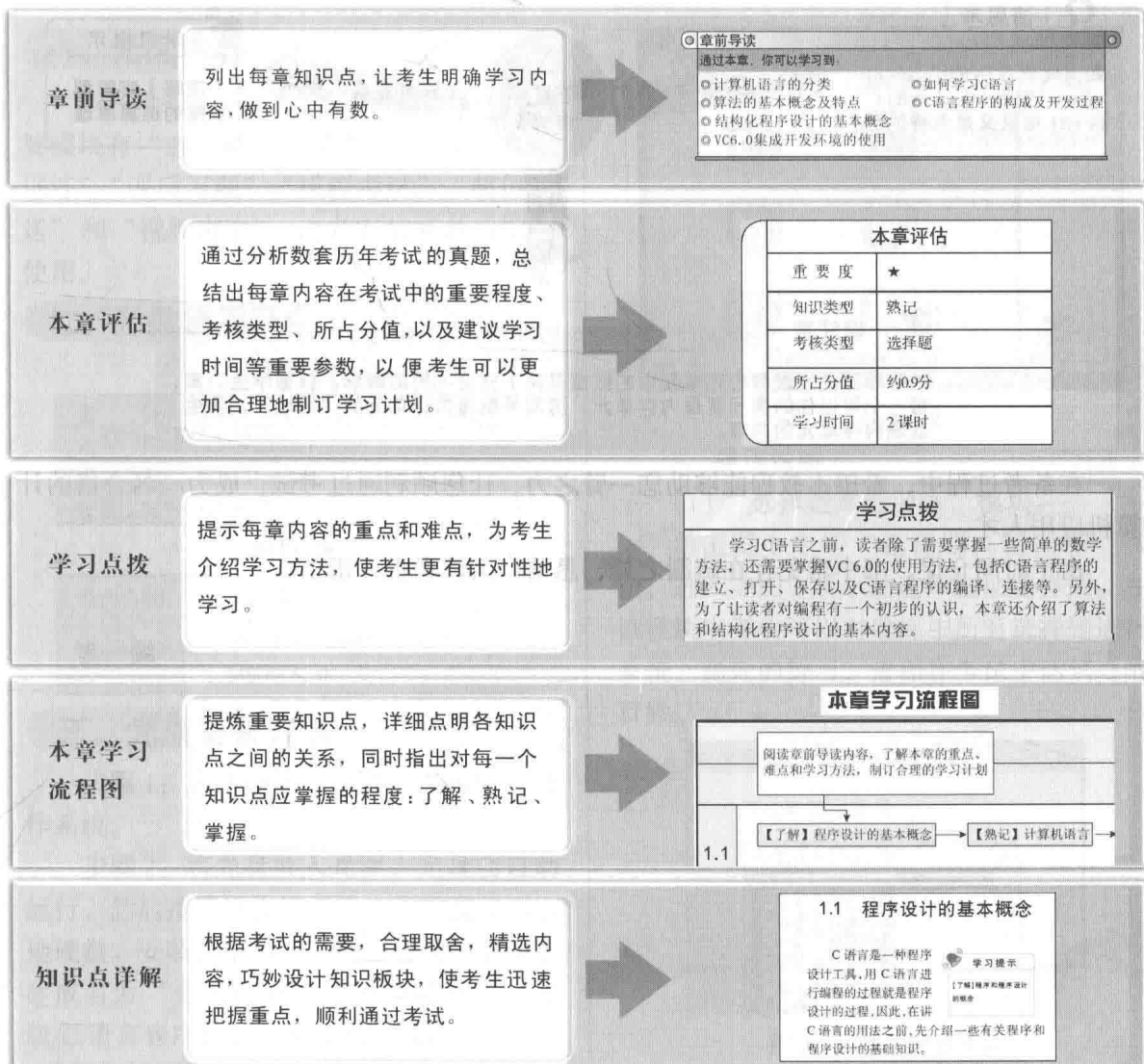
○为考生精心设计学习方案，设置各种特色栏目引导和帮助考生学习。

4. 衔接考试的教程

在深入分析和研究历年考试真题的基础上，我们结合历年考试的命题规律选择内容，安排章节，坚持“多考多讲、少考少讲、不考不讲”的原则。在讲解各章节的内容之前，详细介绍考试的重点和难点，从而帮助考生合理安排学习计划，做到有的放矢。

三、如何学习本教程

本教程的每章都安排了章前导读、本章评估、学习点拨、本章学习流程图、知识点详解、课后总复习等固定板块。下面就详细介绍这些板块的具体功能。



此外,本教程特别设计了3个特色小栏目,分别为“学习提示”“请注意”和“请思考”。

(1) “学习提示”栏目

学习提示是从对应模块提炼的重点内容,读者可以通过它明确本部分内容的学习重点和掌握程度。

(2) “请注意”栏目

该栏目主要是提示考生在学习过程中容易忽视的问题,以引起考生的重视。

(3) “请思考”栏目

介绍完相应的知识点后，以“请思考”的形式提出相关问题让考生思考，使考生能做到举一反三。



请思考

如果将程序中的 $b=(a++)+(a++)$ 变换为 $b=(++a)+(++a)$,结果又是怎样的呢?

举一反三

知识点
详解

把握重点、难点



学习提示

【理解】字符型数据的运算原理

提示
易混的问题



请注意

内存单元的地址与内存单元中的数据是两个完全不同的概念。就像学生公寓，每一个可以住的房间就是内存单元，房间号就是内存单元的“地址”，学生就是内存单元的内容。

在备考过程中，希望本教程能够助您一臂之力，让您顺利通过考试，成为一名合格的计算机应用人才。

由于时间仓促，书中难免存在疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编者

光盘使用说明

一、光盘内容

本光盘提供无纸化考试模拟系统,其主要模块有“选择题真题训练”“操作题真题训练”“课后习题”“模拟考试”“超值赠送”和“视频讲堂”。读者安装光盘后即可使用。

二、光盘使用环境

硬件环境

主 机	主频双核 2.1GHz
内 存	2GB 以上
显 卡	支持 DirectX9
硬盘空间	10GB 以上

软件环境

操作系统	中文版 Windows 7
应用软件	Microsoft Visual C++ 6.0 和 MSDN 6.0

三、光盘安装方法

步骤 1: 启动计算机, 进入 Windows 操作系统。

步骤 2: 将光盘放入光驱, 光盘会自动运行, 然后按照操作提示将本软件安装到本地硬盘。安装完毕后, 系统会自动在桌面上生成名为“全国计算机等级考试教程 二级 C 语言程序设计”的快捷方式图标。

四、光盘使用方法

1. 启动方法

双击计算机桌面上的“全国计算机等级考试教程 二级 C 语言程序设计”快捷方式图标, 进入光盘主界面, 如图 1 所示。



图 1 光盘主界面

2. 操作说明

(1) “选择题真题训练”模块。

单击图 1 中的“选择题真题训练”按钮, 进入如图 2 所示的选择题抽题界面。在该模块中考生可以对题库中所有选择题进行系统、高效的练习, 进而在考试中达到百战百胜。

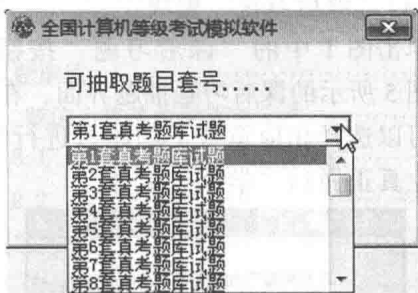


图 2 选择题抽题界面

(2) “操作题真题训练”模块。

单击图 1 中的“操作题真题训练”按钮, 进入如图 3 所示的操作题抽题界面。在该界面中考生可以分题型从题库中随机抽取一套试题进行练习, 也可以抽取指定套数的试题进行练习, 还可以查看题目对应的“文字解析”和“视频解析”, 当考生单击“交卷”按钮后, 还可以对该题进行智能评分, 如图 4 所示。

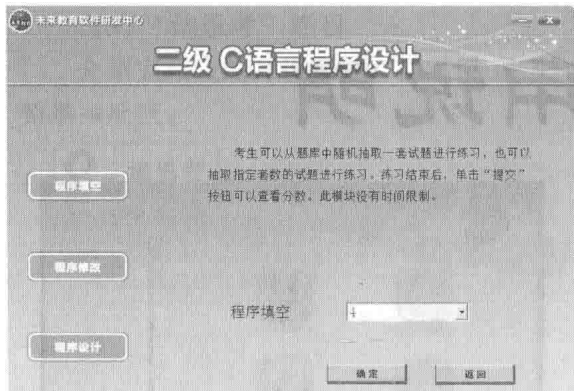


图3 操作题抽题界面

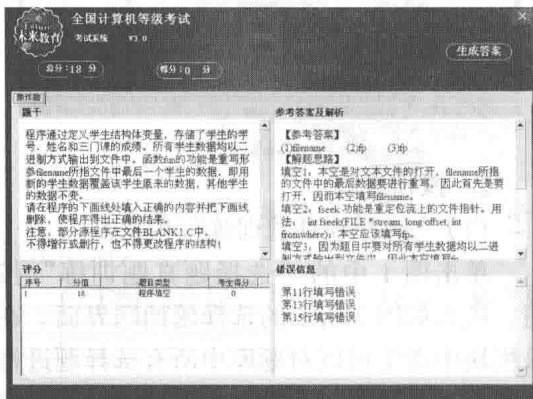


图4 智能评分界面

(3) “课后习题”模块。

单击图1中的“课后习题”按钮，进入如图5所示的课后习题抽题界面，在该界面中可以选择相应章节下的题目进行练习，使考生真正做到“学练”结合。

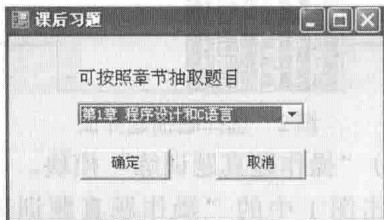


图5 课后习题抽题界面

(4) “模拟考试”模块。

单击图1中的“模拟考试”按钮，即可进入如图6所示的登录界面，该界面完全模拟真考系统，与真考环境一模一样，可带领考生“提前”进入考场。



图6 登录界面

(5) “视频讲堂”模块。

单击图1中的“视频讲堂”按钮，进入如图7所示的“视频讲堂”界面。该界面包括本教程中重、难知识点的视频讲解，旨在帮助考生快速理解考点，进而顺利通过考试。

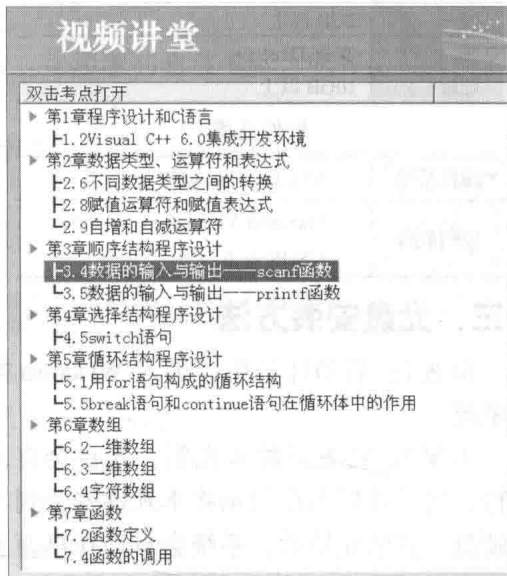


图7 “视频讲堂”界面

(6) “超值赠送”模块。

单击图1中的“超值赠送”按钮，即可进入“超值赠送”界面，该界面中提供了教程中所涉及的所有例题的素材文件以及二级公共基础电子书（PDF版本），旨在帮助考生轻松、顺畅地学习本教程。

3. 注意

使用本软件进行上机练习时，读者的计算机中必须装有 Visual C++ 6.0 的开发环境，否则将不能利用本软件进行正常的上机练习。

第1章 程序设计和C语言	1	2.3.2 整型常量	20
1.1 程序设计的基本概念	3	真题演练	21
1.1.1 程序和程序设计	3	2.4 实型数据	21
1.1.2 计算机语言	3	2.4.1 实型变量	21
1.1.3 算法的概念	3	2.4.2 实型常量	22
1.1.4 结构化程序设计	4	真题演练	22
真题演练	5	2.5 字符型数据	23
1.2 Visual C++ 6.0 集成开发环境		2.5.1 字符变量	23
简介	6	2.5.2 字符常量	23
1.2.1 VC 6.0 的启动	6	2.5.3 字符型数据的运算	24
1.2.2 VC 6.0 的退出	6	2.5.4 字符串常量	25
1.2.3 VC 6.0 集成开发环境		真题演练	25
介绍	6	2.6 不同数据类型之间的转换	26
1.2.4 修改已有的源程序	7	真题演练	27
1.2.5 编译、连接信息的处理	8	2.7 算术运算符和算术表达式	28
1.3 C语言简介	9	2.7.1 算术运算符	28
1.3.1 如何学习C语言	9	2.7.2 算术表达式	29
1.3.2 C程序的构成	9	真题演练	30
1.3.3 C程序的书写格式	10	2.8 赋值运算符和赋值表达式	30
1.3.4 C程序的开发过程	10	2.8.1 赋值运算符和赋值表达式	30
真题演练	11	2.8.2 复合的赋值表达式	31
1.4 C程序的上机步骤	11	真题演练	31
课后总复习	13	2.9 自增和自减运算符	32
第2章 程序设计基础	14	真题演练	33
2.1 常量、变量和标识符	16	2.10 逗号运算符和逗号表达式	33
2.1.1 标识符	16	课后总复习	34
2.1.2 关键字	16	第3章 顺序结构程序设计	36
2.1.3 常量	16	3.1 C语句分类	38
2.1.4 符号常量	16	3.2 赋值语句	39
2.1.5 变量	17	3.3 数据的输入与输出	39
真题演练	18	3.4 数据的输入——scanf函数	40
2.2 数据类型	19	3.4.1 scanf函数的调用格式	40
2.3 整型数据	19	3.4.2 scanf函数的格式字符	41
2.3.1 整型变量	19	3.4.3 scanf函数的使用说明	41

真题演练	42	形式	70
3.5 数据的输出——printf 函数	43	5.3.2 do...while 循环语句的执行过程	70
3.5.1 printf 函数的调用格式	43	5.3.3 3 种循环结构小结	71
3.5.2 printf 函数的格式字符	44	真题演练	71
3.5.3 printf 函数的使用说明	46	5.4 循环结构的嵌套	72
真题演练	46	5.5 break 语句和 continue 语句在循环体中的作用	73
3.6 数据的输入与输出——getchar 函数和 putchar 函数	47	5.5.1 break 语句	73
3.6.1 字符输入函数 getchar	47	5.5.2 continue 语句	74
3.6.2 字符输出函数 putchar	47	5.5.3 break 语句和 continue 语句的区别	74
3.7 顺序结构程序举例	48	真题演练	75
课后总复习	49	5.6 goto 语句	76
第4章 选择结构程序设计	50	课后总复习	76
4.1 关系运算符和关系表达式	52	第6章 数组	79
4.1.1 关系运算符	52	6.1 有关数组的基本概念	81
4.1.2 关系表达式	52	6.2 一维数组	82
真题演练	53	6.2.1 一维数组的定义	82
4.2 逻辑运算符和逻辑表达式	53	6.2.2 一维数组的引用	82
4.2.1 逻辑运算符	53	6.2.3 一维数组的初始化	83
4.2.2 逻辑表达式	54	6.2.4 一维数组应用举例	84
4.3 条件运算符和条件表达式	55	真题演练	86
真题演练	56	6.3 二维数组	86
4.4 if 语句	56	6.3.1 二维数组的定义	86
4.4.1 if 语句的基本形式	56	6.3.2 二维数组的引用	87
4.4.2 if 语句的嵌套	58	6.3.3 二维数组的初始化	88
真题演练	59	6.3.4 二维数组应用举例	89
4.5 switch 语句	59	真题演练	90
真题演练	61	6.4 字符数组	91
课后总复习	62	6.4.1 字符数组的定义	91
第5章 循环结构程序设计	64	6.4.2 字符数组的引用	91
5.1 用 for 语句构成的循环结构	66	6.4.3 字符数组的初始化	91
5.1.1 for 循环语句的一般形式	66	6.4.4 字符数组的输入与输出	92
5.1.2 for 循环语句的执行过程	66	6.4.5 字符串处理函数	93
真题演练	67	6.4.6 字符数组应用举例	95
5.2 用 while 语句构成的循环结构	68	真题演练	96
5.2.1 while 循环语句的一般形式	68	课后总复习	97
5.2.2 while 循环语句的执行过程	68	第7章 函数	99
真题演练	69	7.1 库函数	101
5.3 do...while 语句构成的循环结构	70		
5.3.1 do...while 循环语句的一般形式	70		

7.2 函数定义	101	变量	132
7.3 函数的参数和返回值	102	9.3.2 数组元素的引用	133
7.3.1 函数参数	102	真题演练	135
7.3.2 函数返回值	103	9.4 指针与二维数组	135
真题演练	104	9.4.1 二维数组及其元素的 地址	135
7.4 函数的调用	105	9.4.2 指向数组元素的指针 变量	137
7.4.1 函数调用的一般形式	105	真题演练	137
7.4.2 函数的嵌套调用	106	9.5 指针与字符串	138
7.4.3 函数的递归调用	106	9.5.1 使用字符指针实现字符串的 存储	138
真题演练	107	9.5.2 字符指针与字符数组的 区别	139
7.5 函数的声明	108	真题演练	140
7.5.1 函数声明的形式	108	9.6 指针的指针	141
7.5.2 函数声明的位置	109	9.6.1 指针数组	141
7.6 函数参数传递	109	9.6.2 指向指针的指针	142
真题演练	110	9.7 指针与函数	144
课后总复习	111	9.7.1 指针作为函数参数	144
第8章 变量的作用域和存储类别	113	9.7.2 一维数组名作函数实参	145
8.1 变量的作用域	115	9.7.3 二维数组名作函数实参	146
8.1.1 局部变量	115	9.7.4 字符指针作函数实参	147
8.1.2 全局变量	116	9.7.5 返回指针值的函数	147
8.2 变量的存储类别	117	9.7.6 函数指针	148
8.2.1 auto 变量	117	真题演练	149
8.2.2 static 变量	118	9.8 main 函数中的参数	150
8.2.3 register 变量	119	课后总复习	151
8.2.4 extern 变量	119	第10章 编译预处理	154
真题演练	121	10.1 宏替换	156
8.3 函数的存储分类	122	10.1.1 不带参数的宏定义	156
8.3.1 内部函数	122	10.1.2 带参数的宏定义	157
8.3.2 外部函数	122	真题演练	158
课后总复习	123	10.2 文件包含	159
第9章 指针	124	课后总复习	159
9.1 地址和指针的概念	126	第11章 结构体、共用体 and 用户定义 类型	160
9.2 指针变量	127	11.1 用 typedef 定义类型	162
9.2.1 指针变量的定义	127	11.2 结构体	162
9.2.2 指针运算符	128	11.2.1 结构体类型的说明	163
9.2.3 指针变量的初始化	129		
9.2.4 指针的运算	129		
真题演练	131		
9.3 指针与一维数组	132		
9.3.1 指向数组元素的指针			

11.2.2 结构体变量的定义	164	13.2 文件类型指针	189
11.2.3 结构体变量的初始化	165	13.3 文件的打开与关闭	189
11.2.4 结构体变量的引用	166	13.3.1 文件的打开(fopen 函数)	190
11.2.5 函数之间结构体变量的数据 传递	166	13.3.2 文件的关闭(fclose 函数)	190
真题演练	167	真题演练	191
11.3 动态存储分配和链表	168	13.4 文件的读/写	192
11.3.1 动态存储分配	168	13.4.1 字符读/写函数 fputc 和 fgetc	192
11.3.2 动态链表的概念	169	13.4.2 字符串读/写函数 fputs 和 fgets	193
11.3.3 利用结构体变量构成 链表	170	13.4.3 数据块读/写函数 fread 和 fwrite	194
11.4 共用体	173	13.4.4 格式化读/写函数 fprintf 和 fscanf	194
11.4.1 共用体类型的说明和变量 定义	173	13.4.5 判断文件结束函数 feof	195
11.4.2 共用体变量的引用	174	13.5 文件的定位	195
课后总复习	176	13.5.1 rewind 函数	196
第12章 位运算	178	13.5.2 fseek 函数	196
12.1 位运算符	180	13.5.3 ftell 函数	196
12.2 位运算符详解	180	真题演练	197
12.2.1 按位与运算	180	课后总复习	198
12.2.2 按位或运算	181	附录	200
12.2.3 按位异或运算	181	附录A 无纸化上机指导	200
12.2.4 按位非运算	182	附录B 全国计算机等级考试二级C语言 考试大纲	202
12.2.5 左移运算	183	附录C 课后总复习参考答案	204
12.2.6 右移运算	183		
真题演练	184		
课后总复习	185		
第13章 文件	186		
13.1 文件概述	188		

第1章

程序设计和C语言

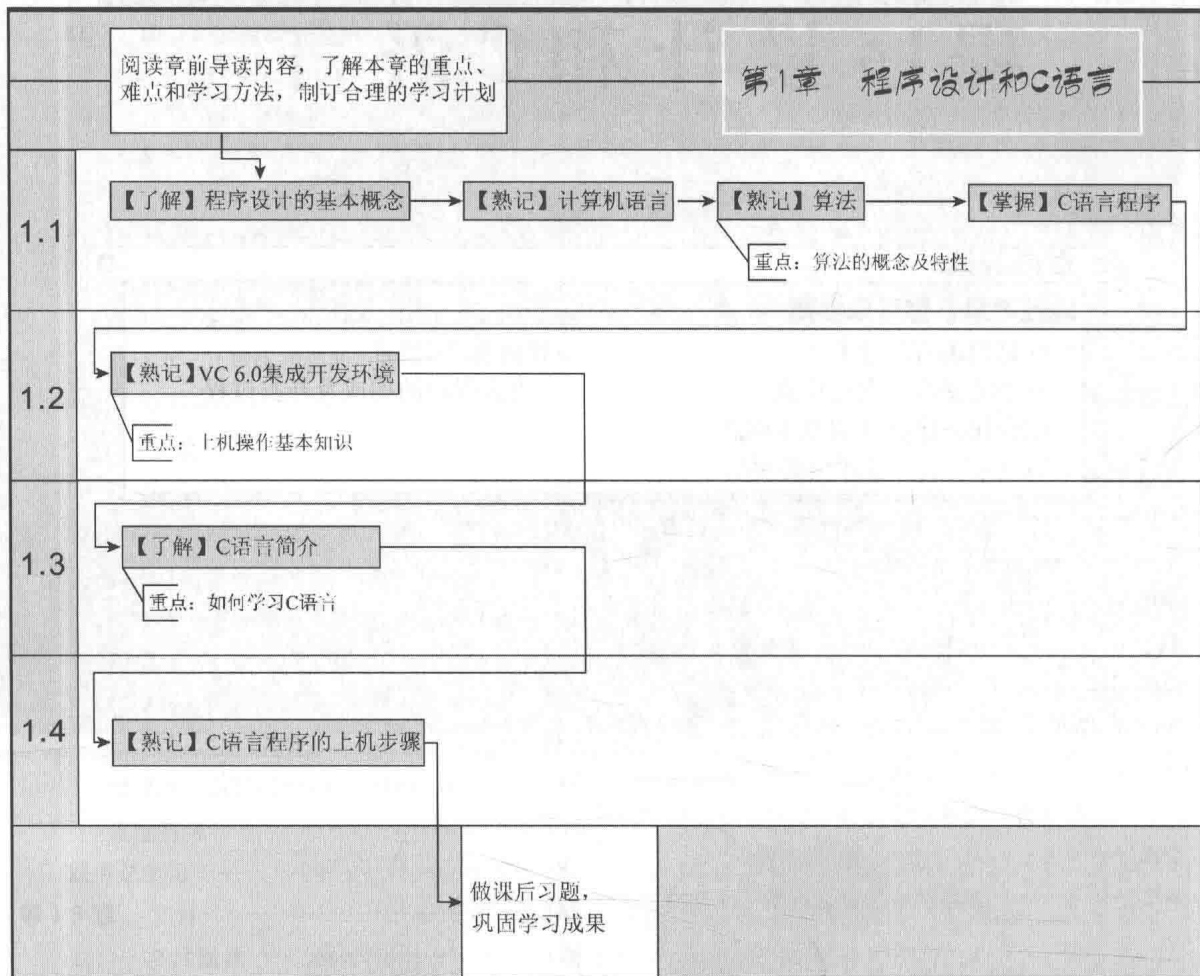
章前导读

通过本章，你可以学到：

- ◎ 计算机语言的分类
- ◎ 算法的基本概念及特点
- ◎ 结构化程序设计的基本概念
- ◎ VC 6.0集成开发环境的使用
- ◎ 如何学习C语言
- ◎ C语言程序的构成及开发过程

本章评估		学习点拨
重要度	★	学习C语言之前，读者除了需要掌握一些简单的数学方法，还需要掌握VC 6.0的使用方法，包括C语言程序的建立、打开、保存以及C语言程序的编译、连接等。另外，为了让读者对编程有一个初步的认识，本章还介绍了算法和结构化程序设计的基本内容。 本章除了对上述内容进行简单介绍外，还对VC 6.0的使用、C程序的构成及如何进行C程序的上机操作进行了详细介绍。 读者可以通过“本章学习流程图”把握本章的编写思路及重要知识点，理清本章的知识脉络。
知识类型	熟记	
考核类型	选择题	
所占分值	约0.9分	
学习时间	2课时	

本章学习流程图



1.1 程序设计的基本概念

C语言是一种程序设计工具,用C语言进行编程的过程就是程序设计的过程,因此,在讲C语言的用法之前,先介绍一些有关程序和程序设计的基础知识。



学习提示

【了解】程序和程序设计的概念

1.1.1 程序和程序设计

程序	可以被计算机连续执行的一条条指令的集合,也可以说是人与机器进行“对话”的语言。
----	---

人们将需要计算机做的工作写成一定形式的指令,并把它们存储在计算机的内部存储器中,当人为地给出命令之后,它就被计算机按指令操作顺序自动运行,这样程序就被执行了。

程序设计	用程序设计语言编写程序的过程。
------	-----------------

广义上说,程序设计是用计算机解决一个实际应用问题时的整个处理过程,包括提出问题、确定数据结构、确定算法、编程、调试程序及书写文档等一系列的过程。

● 提出问题:提出需要解决的问题,形成一个需求任务书。

● 确定数据结构:根据需求任务书提出的要求,指定输入数据和输出结果,确定存放数据的数据结构。

● 确定算法:针对存放数据的数据结构确定解决问题、实现目标的步骤。

● 编写程序:根据指定的数据结构和算法,使用某种计算机语言编写程序代码,输入到计算机中并保存到磁盘上,简称编程。

● 调试程序:消除由于疏忽而引起的语法错误或逻辑错误;用各种可能的输入数据对程序进行测试,使之对各种合理的数据都能得到正确的结果,对不合理的数据都能进行适当处理。

● 书写文档:整理并写出文档资料。



请注意

数据结构是指数据在计算机中的存放形式,它用来反映一个数据的内部构成,即一个数据由哪些数据成分构成,以什么方式构成,呈什么结构,如线性表、树等,本书中不做详细介绍。

1.1.2 计算机语言

计算机语言是人与计算机进行交流的工具。计算机语言分为机器语言、汇编语言 and 高级语言3种。



学习提示

【熟记】3种计算机语言的名称
【了解】常见的高级语言

对于计算机本身来说,它并不能直接识别由高级语言编写的程序,只能接受和处理由0和1的代码构成的二进制指令或数据,这种直接面向计算机的指令称为“机器语言”。

目前,使用比较广泛的语言,如 Visual C++、Java 以及本书将要介绍的 C 语言等,它们都被称为计算机的“高级语言”。高级语言使用接近人们习惯的自然语言作为语言的表达形式,学习和操作起来十分方便,并且用高级语言编写的程序具有良好的通用性和可移植性,不依赖于具体的计算机类型。

汇编语言是介于机器语言和高级语言之间的一种语言。

1.1.3 算法的概念

我们知道,“确定算法”是进行程序设计过程中一个相当重要的步骤,那么究竟什么是算法呢?



学习提示

【掌握】算法的描述方法

1 算法的概念

不是只有计算的问题才有算法。广义上讲,算法是为了解决一个问题而采取的方法和步骤。例如,描述跆拳道动作的图解就是

跆拳道算法；一首歌曲的乐谱也可以称为该歌曲的算法，因为它指定了歌曲演奏的每一个步骤，按照此步骤就能演奏出预定的乐曲。

计算机科学中的算法是指为解决某个特定问题而采取的确定的且有限的步骤，它是为了解决“做什么”和“怎么做”的问题。著名科学家沃思(Nikiklaus Wirth)曾提出一个公式：

数据结构 + 算法 = 程序

其中，数据结构是对数据的描述，也就是程序中数据的类型和组织形式，而算法则是对操作步骤的描述。

2 算法的描述

算法是程序设计中非常重要的概念，它的处理对象是数据。有了算法，就可以用任何一种计算机高级语言将其转换为程序。看到这里，读者可能会想：算法既然这么重要，那算法是用什么方法来描述的呢？下面就解开答案。其实，算法可以用各种描述方法进行描述，目前最常用的有3种：伪代码、流程图和N-S结构图。

伪代码是一种近似高级语言但又不受语法约束的语言描述方法，这种方法比较易于理解，但描述较冗长。

流程图是一种很好的描述算法的工具，传统的流程图由图1-1所示的几种基本图形组成。

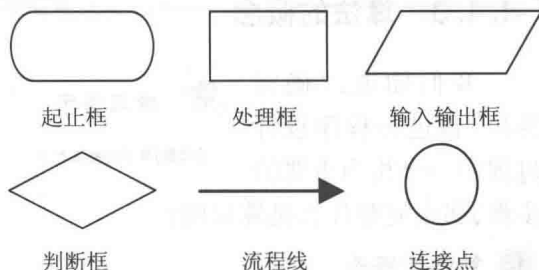


图1-1 流程图基本构成图形

用传统流程图表示算法的优点是形象直

观、简单方便；缺点则是这种流程图对于流程线的走向没有任何限制，可以任意转向，描述算法时费时费力且不易阅读。

N-S结构图是由美国学者I. Nassi和B. Shneiderman在1973年提出的。这种流程图完全去掉了流程线，算法的每一步都用一个矩形框来表示，把一个个矩形框按执行的次序连接起来就是一个算法描述。

3 算法的特性

一个算法应该具有以下几个特性：

- 有穷性；
- 确定性；
- 有零个或多个输入；
- 有一个或多个输出；
- 可行性。

1.1.4 结构化程序设计

结构化程序主要由以下3种基本控制结构组成，在后面的章节中将做详细的介绍。

1 顺序结构

顺序结构是最基本的算法结构，当执行由这些语句构成的程序时，将按这些语句在程序中的先后顺序逐条执行，没有分支，没有转移，没有步骤之间的相互约束，没有对某一步骤的多次使用，完全按照步骤的原有次序依次执行。顺序结构可用图1-2所示的流程图表示。其中图1-2(a)是流程图，图1-2(b)是N-S结构图。

2 选择结构

选择结构根据不同的条件去执行不同分支中的语句。选择结构可用图1-3所示的流程图表示，其中图1-3(a)是流程图，图1-3(b)是N-S结构图。