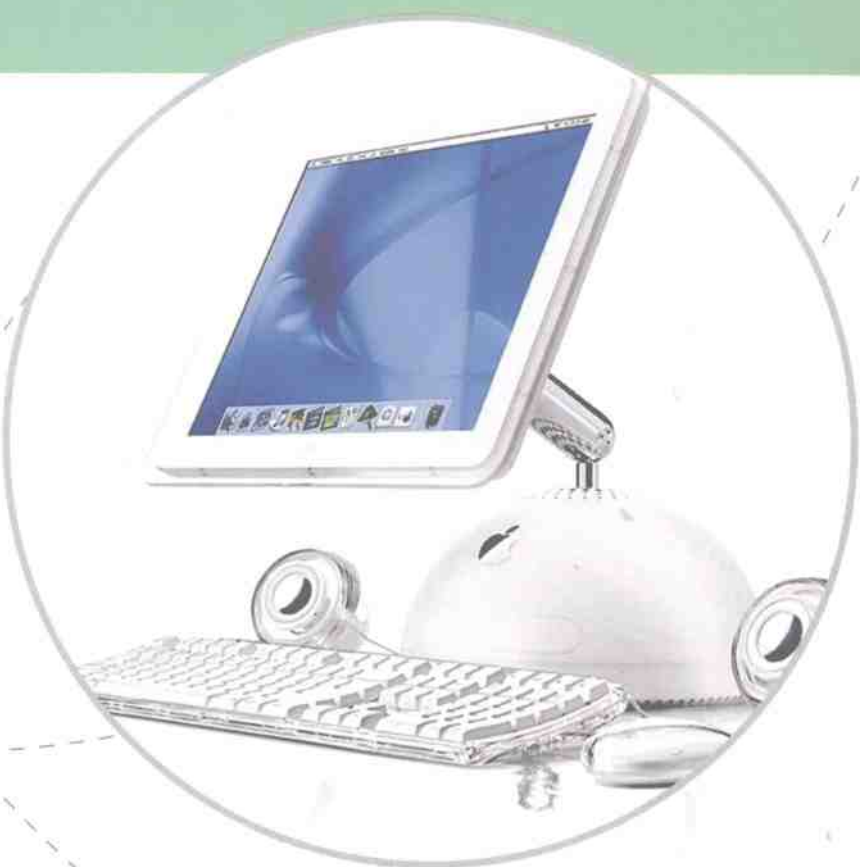




21世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材

C语言程序设计案例教程

主 编 谢书玉
副主编 王景胜



中国计划出版社

高等学校计算机公共基础课程规划教材——高职高专系列

C 语言程序设计案例教程

本书编委会 编著

中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计案例教程 / 《C语言程序设计案例教程》
编委会编著. —北京: 中国计划出版社, 2007. 8
21世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材
ISBN 978-7-80177-984-7

I. C… II. C… III. C语言—程序设计—高等学校: 技
术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第124780号

内 容 简 介

本书分为C语言程序设计基础篇和提高篇两个部分: 第一部分基础篇是学习C语言程序设计的基础, 第二部分提高篇是针对全国计算机等级考试的大纲要求的辅导与练习。全书以案例操作为主线, 采用真正的任务驱动方式, 展现全新的教学方法。每个案例均由项目任务、设计思路、程序代码、运行结果和知识拓展5个部分组成。

本书既可作为高职高专院校程序设计公共课程的教材, 也可作为广大计算机应用技术人员与参加全国计算机等级考试(二级C)人员的学习参考书。

21世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材 C语言程序设计案例教程

本书编委会 编著

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

河北省高碑店市鑫宏源印刷厂印刷

787×1092毫米 1/16 17印张 413千字

2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

印数1—3000册

☆

ISBN 978-7-80177-984-7

定价: 27.00元

本书编委会

主 编：谢书玉

副主编：王景胜

丛 书 序

编写背景和目的

高等职业教育是现代国民教育体系的重要组成部分，在实施科教兴国战略和人才强国战略中具有特殊的重要地位。现在，我国就业和经济发展正面临着两个大的变化，即：社会劳动力就业需要加强技能培训，产业结构优化升级需要培养更多的高级技术人才。温家宝总理在 2005 年 11 月 7 日的全国职业教育工作会议上指出，高等职业教育的发展仍然是薄弱环节，不适应经济社会发展的需要；大力发展高等职业教育，既是当务之急，又是长远大计。《国家教育事业发展规划“十一五”规划纲要》中提出，要以培养高素质劳动者和技能型人才为重点，提高学生创新精神和实践能力，大力发展职业教育；扩大高等职业教育招生规模，到 2010 年，使高等职业教育招生规模占高等教育招生规模的一半以上。在以上背景下，我国已进入了新一轮高等职业教育改革的高潮，目前高职院校的学校规模、专业设置、办学条件和招生数量，都超过了历史上任何一个时期。

随着信息社会的到来，灵活应用计算机知识、解决各自领域的实际问题成了当代人必须掌握的技能，为此，高职院校面向不同专业的学生开设了相关的计算机课程。然而，作为高职院校改革核心之一的教材建设大大滞后于高等职业教育发展和社会需求的步伐，尤其是多数计算机应用教材，或显得陈旧，或显得过于偏重理论而忽视应用。以致于一些通过 3 年学习的高职院校学生毕业后，所掌握的技能不能胜任用人单位的需求。

鉴于此，中国计划出版社与全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会联合在全国 1105 所高职高专中做了广泛的市场调查，并成立了《21 世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材》调研组，由全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会中知名计算机教育专家担任成员。调研组进行了大量调查研究，通过借鉴国内外最新的、适用于高职高专教学的计算机技术经验成果，推出了切合当前高职教育改革需要、面向就业的系列职业技术型计算机教材。

系列教材

本计算机系列教材主要涵盖了当前较为热门的以下就业领域：

- 计算机基础及其应用
- 计算机网络技术
- 计算机图形图像处理和多媒体
- 计算机程序设计
- 计算机数据库

- 电子商务
- 计算机硬件技术
- 计算机辅助设计

教材特点

本套教材的目标是全面提高学生的计算机技术实践能力和职业技术素质，为此，中国计划出版社与全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会合作，邀请了来自全国各类高等职业学校的骨干教师（其中很多为主管教学的院长或系主任）作为编委会成员外，还特聘了多位具有丰富实践经验的一线计算机各应用领域工程师参加教材的技术指导和编审工作，以期达到教学理论和实际应用紧密结合的效果。

同时，为配合各学校的精品课程建设工程，本套教材以国家级精品课程指标为指引方向，借鉴其他兄弟出版社的先进经验和成功案例，提出了建设“立体化教学资源平台”的概念，其内容包括教材、教学辅导资料、教学资源包、网络平台等内容，并将在后续培训、论文发表等多方面满足教师与精品课程建设的需求。

本系列教材的特点如下：

（1）面向就业。本系列教材的编写完全从满足社会对技术人才需求和适应高等职业教育改革的角度出发，教材所涉及的内容是目前高职院校学生最迫切需要掌握的基本就业技能。

（2）强调实践。高职高专自身教育的特点是强调实践能力，计算机技术本身也是实践性很强的学科，本系列教材紧扣提高学生实践能力这一目标，在讲解基本知识的同时配套了大量相关的上机指导、实训案例和习题。

（3）资源丰富。本系列教材注重教材的拓展配套，辅助教学资源丰富。除了由本书作为主干教材外，还配有电子课件、实训光盘、习题集和资源网站等辅助教学资源。

读者定位

本计算机应用系列教材完全针对职业教育，主要面向全国的高职高专院校。本系列教材还可作为同等学历的职业教育和继续教育的教学用书或自学参考书。

本系列教材的出版是高职教育在新形势下发展的产物。我们相信，通过精心的组织和编写，这套教材将不仅能得到广大高职院校师生的认可，还会成为一套具有时代鲜明特色、易教易学的高质量计算机系列教材。我们与时俱进，紧密配合高职院校的办学机制和运行体制改革，在后期的组织推广及未来的修订出版中不断汲取最新的教学改革经验和教师学生及用人单位的反馈意见，为国家高等职业教育奉献我们的力量。

丛书编委会

前 言

C 语言是国际上广泛流行的通用程序设计语言，同时也是软件开发人员必须掌握的一种语言。在计算机的研究和应用中，C 语言也展现出了强大的生命力，它功能丰富、表达能力强、使用方便灵活、应用面广、具有良好的可移植性，既兼顾了多种高级语言的特点，也包含了低级语言的功能，用 C 语言设计程序已经成为软件开发的一个主流。现在各类高等院校普遍开设 C 语言程序设计课程，把它作为学生学习程序设计的一种入门语言，也为学习 C++、C# 等计算机语言奠定了基础，同时还对参加全国计算机等级考试（二级 C）的人员起到很大的辅导作用。

针对许多学生既想学习 C 语言，而又感到 C 语言难懂难学的实际情况，作者在多年教学实践的基础上，编写了这本通过案例来介绍 C 语言程序设计的教材。本书分为 C 语言程序设计基础篇和提高篇两个部分，共 12 章及 4 个附录，主要通过示例、案例引入问题，每个案例均由项目任务、设计思想、程序代码、运行结果和知识拓展 5 个部分组成。

本书的主要特色是：易于教学和自学，适合初学者；注重基础内容，突出了实用性和应用性；注重培养学生编写程序的能力和对知识面的拓宽。书中的各个案例典型，解析详尽，采用真正的任务驱动方式，展现了全新的教学方法。

本书配有电子教案，并提供程序源代码，以方便读者自学。

本书第 1~4 章由谢书玉编写，第 5~7 章由吴红亚编写，第 8~12 章由王景胜编写。全书最后由谢书玉、王景胜负责统稿。在成书过程中，印梅、王莹、王芳对本书做出了重要贡献，她们在内容编写、程序测试等环节中付出了辛勤劳动；编写过程中还得到了常州机电职业技术学院信息工程系主任王继水的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

由于时间仓促与编者水平有限，不足与欠妥之处在所难免，恳请广大读者不吝指正。

任何批评和建议请发至：1270@czmec.cn。

编者

2007年6月

目 录

第1章 程序设计概述	1
1.1 计算机语言	1
1.1.1 计算机语言的概念	1
1.1.2 计算机语言的分类	1
1.2 C语言概述	1
1.2.1 C语言的起源	1
1.2.2 C语言的特点	2
1.3 算法的基本概念	2
本章小结	4
第2章 简单的C语言程序入门	5
2.1 简单的C语言程序设计案例	5
案例2.1 Hello,world!程序	5
案例2.2 两个数的加法	6
2.2 数据类型案例	7
案例2.3 整型数据类型	7
案例2.4 实型数据类型	8
案例2.5 字符型数据类型	8
2.3 运算符和表达式案例	9
案例2.6 算术运算符和算术表达式	9
案例2.7 赋值运算符和赋值表达式	10
案例2.8 自增和自减运算符	10
本章小结	11
思考与练习	11
第3章 顺序结构程序设计	17
3.1 算术计算案例	17
案例3.1 求三个整数的平均数	17
案例3.2 华氏温度与摄氏温度的转换	18
案例3.3 求三角形的面积	18
3.2 字符处理案例	19
案例3.4 大小写字母的转换	19
案例3.5 字母的ASCII码值	20

本章小结	21
思考与练习	21
第4章 选择结构程序设计	30
4.1 运算符和表达式案例	30
案例4.1 关系运算符和算术表达式	30
案例4.2 逻辑运算符和算术表达式	31
案例4.3 条件运算符和条件表达式	32
4.2 极值案例	33
案例4.4 求最小值	33
案例4.5 求奇数	34
4.3 多分支程序设计案例	34
案例4.6 分段函数求解	34
案例4.7 闰年的判断	35
本章小结	36
思考与练习	36
第5章 循环结构程序设计	46
5.1 简单循环程序设计案例	46
案例5.1 累加求和运算	46
案例5.2 统计字符个数	48
案例5.3 阶乘运算	49
5.2 多重循环程序设计案例	50
案例5.4 九九乘法表	50
案例5.5 金字塔图形	51
案例5.6 杨辉三角形	52
5.3 典型程序设计案例	54
案例5.7 素数	54
案例5.8 最大公约数	54
案例5.9 完全数	56
案例5.10 水仙花数	57
案例5.11 猴子吃桃问题	58
本章小结	59
思考与练习	59
第6章 数组程序设计	74
6.1 一维数组案例	74
案例6.1 输出一维数组	74
案例6.2 Fibonacci数列	75
案例6.3 起泡法排序	75
6.2 二维数组案例	76

案例6.4 输出一个矩阵.....	76
案例6.5 将矩阵的行列互换.....	77
案例6.6 求两个矩阵的乘积.....	78
案例6.7 魔方阵.....	80
6.3 字符数组案例.....	82
案例6.8 图形图案.....	82
案例6.9 统计单词个数.....	83
本章小结.....	84
思考与练习.....	84
第7章 函数程序设计.....	97
7.1 函数的一般形式案例.....	97
案例7.1 求两数之和.....	97
7.2 函数的调用与参数传递案例.....	98
案例7.2 交换两变量的值.....	98
案例7.3 逆序输出一个字符串.....	99
7.3 函数的嵌套与递归案例.....	100
案例7.4 求最大值.....	100
案例7.5 求阶乘.....	101
案例7.6 汉诺塔.....	102
7.4 局部变量和全局变量案例.....	103
案例7.7 学生成绩.....	103
案例7.8 计算天数.....	104
本章小结.....	106
思考与练习.....	106
第8章 指针.....	127
8.1 指针变量案例.....	127
案例8.1 指向变量的指针.....	127
案例8.2 指向指针的指针.....	128
8.2 指针与数组案例.....	129
案例8.3 利用指针输出一维数组中的元素.....	129
案例8.4 利用指针输出二维数组中的元素.....	130
案例8.5 字符串字母的顺序输出.....	131
案例8.6 将数组中的元素首尾逆置.....	132
8.3 指针与函数案例.....	133
案例8.7 交换两个变量的值.....	133
案例8.8 一维数组中的最大元素.....	135
案例8.9 二维数组中的最大元素.....	136
案例8.10 对一维数组中的元素进行排序.....	137

案例8.11 字符串大写函数.....	140
案例8.12 字符串的复制.....	140
案例8.13 字符串的排序.....	141
案例8.14 指向函数的指针.....	142
本章小结.....	143
思考与练习.....	143
第9章 结构体、共用体与枚举类型.....	160
9.1 结构体案例.....	160
案例9.1 结构体.....	160
案例9.2 链表.....	162
9.2 共用体案例.....	164
案例9.3 共用体.....	164
9.3 枚举类型案例.....	165
案例9.4 五色球问题.....	165
本章小结.....	166
思考与练习.....	166
第10章 编译预处理命令.....	177
10.1 宏定义案例.....	177
案例10.1 求圆的面积.....	177
案例10.2 求三角形的面积.....	178
10.2 文件包含.....	179
案例10.3 输出整数的绝对值.....	179
10.3 条件编译.....	180
案例10.4 大小写字母的转换.....	180
本章小结.....	181
思考与练习.....	181
第11章 文件操作.....	188
11.1 文件的基本操作案例.....	188
案例11.1 向文件中写数据.....	188
案例11.2 从文件中读数据.....	189
11.2 文件的基本应用案例.....	191
案例11.3 求一个文件的长度.....	191
案例11.4 复制文件.....	192
本章小结.....	193
思考与练习.....	193
第12章 全国计算机等级考试（二级C语言）.....	202
12.1 二级C语言考试大纲.....	202

公共基础知识	202
C语言程序设计	203
12.2 二级C语言笔试题	206
第一套笔试题	206
第二套笔试题	220
12.3 笔试题参考答案	234
第一套	234
第二套	235
12.4 二级C语言上机题	236
第一套上机题	236
第二套上机题	238
第三套上机题	240
第四套上机题	242
第五套上机题	244
12.5 上机题参考答案	246
第一套	246
第二套	247
第三套	247
第四套	248
第五套	248
附录A C语言中的关键字	250
附录B 常用字符与ASCII码表	252
附录C 运算符的优先级与结合性	254
附录D C语言中的常用库函数	256
主要参考文献	259

第 1 章

程序设计概述

1.1 计算机语言

1.1.1 计算机语言的概念

要想让计算机系统完成某个任务或工作，人们就必须使用一种计算机系统能够识别的语言来描述完成这个任务的步骤，这种计算机系统能够识别的语言就称为计算机语言。

计算机语言是用于人与计算机之间相互通信、传递信息的一种语言。这就好比人类的自然语言，如汉语、英语和法语等，是人与人之间传递信息的媒介，而计算机语言就是人与计算机之间传递信息的媒介。

人们使用计算机语言编写完成任务的描述代码（程序），并将其输入计算机系统。计算机系统识别并执行它们，完成一系列的操作，从而达到完成某个任务的目的。这个描述代码称为程序。所谓计算机程序就是指为了让计算机完成一定的任务，而在计算机中存放的一系列计算机可以识别的指令。编写代码的过程称为程序设计或编程。

1.1.2 计算机语言的分类

在计算机的发展历史中，出现了大量的计算机语言，大概可以分为三类：机器语言，计算机能够直接执行的一种语言，它是由 0 和 1 组成的指令序列；汇编语言，使用助记符来描述计算机指令的一种语言；高级语言，使用接近自然语言的语言来编写程序，因此，给人们的书写和阅读带来了极大的方便。但是计算机不能够直接识别高级语言，需要将其翻译成机器语言，计算机才能够识别和执行，这个过程叫做编译。编译过程是由计算机的编译程序自动完成的，不需要手工翻译。这种编译程序，常称为编译器。

1.2 C 语言概述

1.2.1 C 语言的起源

C 语言是一种常见的计算机编程语言，也是当今最流行、最受欢迎的计算机语言之一。

1983 年,美国国家标准化协会(ANSI)成立了一个委员会,制定了 C 语言标准(ANSI C),为 C 语言的进一步发展奠定了良好的基础,也成为现今 C 语言的标准。目前,常见的 C 语言编译器有 TC 2.1, VC++ 6.0。

1.2.2 C 语言的特点

C 语言之所以能迅速发展,得到大量程序员的支持,是因为它具备许多其他编程语言所不具备的特点,归纳起来有以下几点:

- (1) C 语言是最接近低级语言的高级语言。
- (2) C 语言是一种结构化的程序设计语言(Structured Program Language)。
- (3) C 语言具有强大的功能且适合多种领域的开发,特别适合开发底层或者系统级的应用软件。

1.3 算法的基本概念

做任何事情都有一定的步骤,为解决一个问题而采取的方法和步骤,称为算法。所谓计算机算法就是能够让计算机执行的算法。每个计算机算法应该在有限的操作步骤中完成任务,解决问题。

通常使用流程图来描述计算机算法,常见的流程图有传统流程图和 N-S 流程图。编程人员必须自己设计计算机算法,并根据算法来编写相应的程序。

使用流程图来表示算法,具有直观形象,易于理解的优点。下面分别介绍传统流程图和 N-S 流程图。传统流程图的图示如图 1-1 所示。

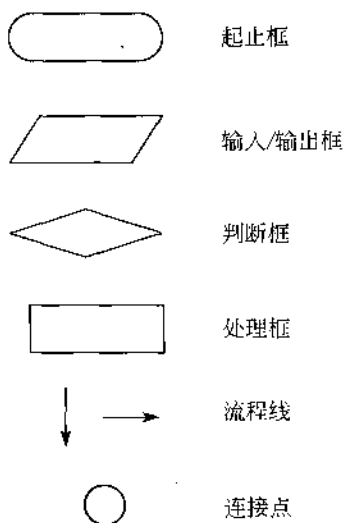


图 1-1 传统流程图的图示

在程序设计中,最常见的三种编程结构为顺序结构、选择结构和循环结构,它们对应的流程图如图 1-2~图 1-4 所示。

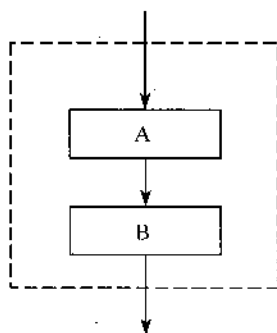


图 1-2 顺序结构流程图

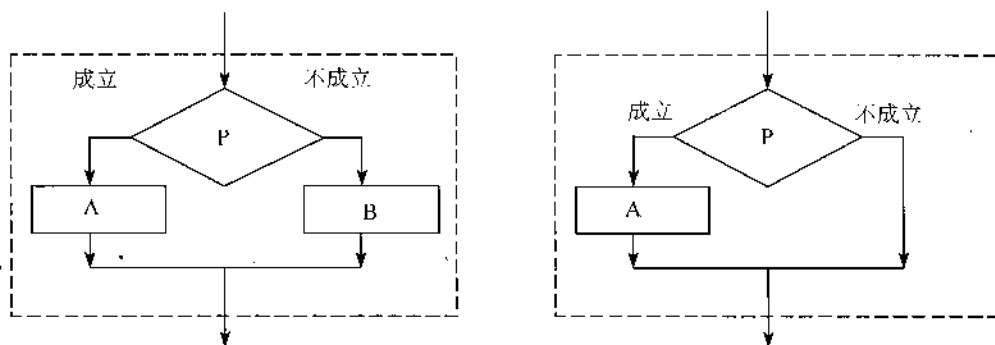


图 1-3 选择结构流程图

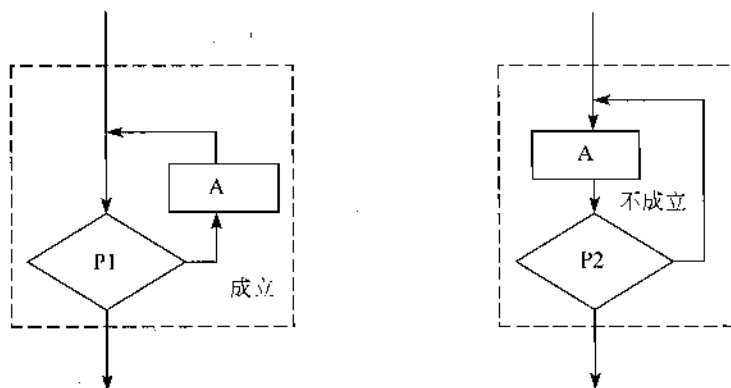


图 1-4 循环结构流程图

N-S 流程图是美国学者于 1973 年提出的一种新型流程图，如图 1-5～图 1-7 所示是使用 N-S 流程图来描述三种基本程序结构。

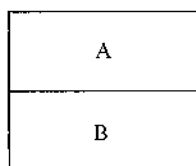


图 1-5 顺序结构 N-S 流程图

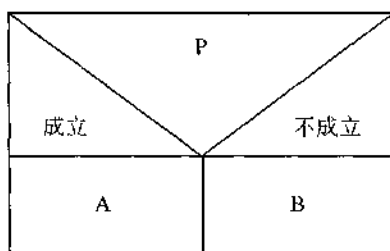


图 1-6 选择结构 N-S 流程图

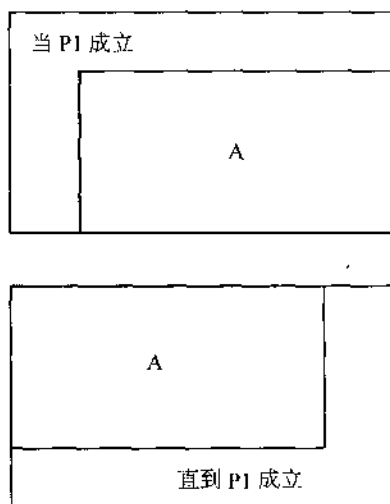


图 1-7 循环结构 N-S 流程图

本章小结

本章首先介绍了程序设计中的基本概念，然后介绍了 C 语言的发展历史和特点。最后，对于程序设计中非常重要的算法，也作了相应的介绍。

第 2 章

简单的 C 语言程序入门

2.1 简单的 C 语言程序设计案例

案例 2.1 Hello,world!程序

【项目任务】

在计算机屏幕上显示信息：Hello,world!。

【设计思路】

hello.c 程序分为三个部分：程序注释、库包含和主程序。尽管其结构非常简单，但它是下面介绍的所有程序的典型代表，应将其作为 C 语言程序组织的范例。

【程序代码】

```
/*
 *File: hello.c
 *-----
 *This program prints the message "Hello,world!" on the screen.
 */
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("Hello,world!\n");
}
```

【运行结果】

Hello,world!

【知识拓展】

1. 注释：hello.c 程序的第一部分只是一段英文注释，描述该程序的作用。在 C 语言中，注释是包含在“/*”与“*/”之间的所有文字，可以占连续的几行。

2. 库包含：库是一种工具的集合，这些工具由其他程序员用于执行特定的功能。hello.c 程序使用的库是由 ANSI C 提供的标准输入/输出库 stdio。某些程序还会用到其他库，这些