



“十二五” 高等教育规划教材

C语言程序设计教程

C YUYAN CHENGXU SHEJI JIAOCHENG

传智播客高教产品研发部 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



“十二五”高等教育规划教材

C 语言程序设计教程

传智播客高教产品研发部 编著

我们为本书录制了全程教学视频，通过<http://www.bxnneg.com>免费下载或申请付费下载。

心中有疑问，请找老师或同学解答。如有疑问，请联系作者或读者服务部。

本书需要配套，在书后附有二维码，扫描后可获取相关资源。

学习单位支持，请联系<http://www.bxnneg.com>。

为使用本书的教师，提供源代码及习题答案下载。

出版发行：中国铁道出版社（100054）

地址：北京市西城区宣武门内大街28号（100054）

电话：（010）51873661

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

TP312
1506

1288750

内 容 简 介

C 语言是编程者的入门语言,也是许多大学的第一门程序设计课程。本书充分考虑到这一点,在内容的编排上,知识系统全面,符合读者要求,在案例设计上从易到难,循序渐进,而且设计了许多经典的进阶案例,并在最后一章通过一个电子词典的案例,综合运用前面所学知识,让初学者感受到真正的程序开发过程。

本书共分 11 章:第 1 章讲解 C 语言的特点和 Visual Studio 开发环境的搭建;第 2~5 章介绍 C 语言的基础知识;第 6~10 章讲解 C 语言的核心内容;第 11 章讲解电子词典项目。

本书附有配套的教学 PPT、题库(2 000 道)、教学视频、源代码、教学补充案例、教学设计等资源。同时,为了帮助读者及时地解决学习过程中遇到的问题,传智播客还专门提供了免费的在线答疑平台,并承诺在 3 小时内针对问题给予解答。

本书适合作为高等院校本科、专科计算机相关专业程序设计类课程的教材。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计教程 / 传智播客高教产品研发部编著.

—北京:中国铁道出版社,2015.1

“十二五”高等教育规划教材

ISBN 978-7-113-19570-0

I. ①C… II. ①传… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 026722 号

书 名: C 语言程序设计教程
作 者: 传智播客高教产品研发部 编著

策 划: 周 欣 读者热线: 400-668-0820
责任编辑: 周海燕 鲍 闻
封面设计: 徐文海
封面制作: 白 雪
责任校对: 汤淑梅
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 北京新魏印刷厂

版 次: 2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17.75 字数: 422 千

书 号: ISBN 978-7-113-19570-0

定 价: 34.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 51873659

为购买本书的广大高校师生提供以下免费的配套资源与服务

01 本书非常荣幸地落户于在线学习网站【“博学谷” — <http://www.boxuegu.com>】。全宇宙的人都知道：“学习IT的人都在博学谷”，难道您真不知道？

在学习本书过程中，遇到任何问题，请找问答精灵，我们承诺工作时间3小时内解答您的问题。问答精灵的官方网址为：<http://ask.boxuegu.com>。读者可以通过扫描下面的二维码，下载问答精灵移动客户端或关注问答精灵微信公众平台。学习IT有问题就找问答精灵。

02



问答精灵移动客户端



问答精灵微信公众平台

03

我们为本书录制了全程教学视频，通过学习视频您可以更容易理解本书的知识，读者可下载免费视频或申领免费视频光盘。视频下载或申领网址：<http://dvd.boxuegu.com/c2>。

04

心中有疑问，想找老师面对面解惑？每周六晚上8点到10点，“面对面”讲堂，我们与您不见不散，网络公开课网址：<http://openclass.boxuegu.com/c2>。

05

学习需要氛围，在校园快点组织起您的学习社团吧，只要申请通过，我们将给予社团各种支持，包括：免费提供教材、视频教程、技术参考资料、技术面试资料、技术讲座、实习岗位等支持，优秀社团还可获得现金奖励。

学习社团报名网址：<http://club.boxuegu.com>。

06

为使用本书的教师，提供源代码及习题答案下载。

下载网址：<http://book.boxuegu.com/c2>。

07

针对高校教学，传智播客用近9年的教育培训经验，精心设计了“教材+教案+授课资源+考试系统+题库+教学辅助案例”一站式IT就业培训系列教程，方便老师进行教学，能够有效提高老师日常教学的效率。

扫描右方二维码，领取暑期IT 师资培训1000元优惠券！

传智播客针对高校老师举办全国IT骨干教师暑期训练营，

持优惠券（原件、照片、扫描、复印）1人仅限1张冲抵培训费。



高校老师俱乐部

C/C++ 基础课程

C/C++ 特色课程

课程内容

《C语言程序设计教程》

本课程核心内容介绍:

- 面向过程编程思想
- 数据类型、流程控制
- 函数、数组、指针
- 文件操作
- 结构体、共用体、数据结构

《C++语言开发入门教程》

本课程核心内容介绍:

- 面向对象编程思想
- 类与对象
- 继承与多态
- 操作符重载
- 模板、友元
- I/O流、异常

《Linux C/C++开发高级教程》

本课程核心内容介绍:

- Linux操作系统
- GCC、GDB、MAKE编译调试命令
- Linux多线程、线程同步技术
- Linux网络编程、进程间通信
- Linux内存管理、信号处理

《Linux 数据库开发高级教程》

本课程核心内容介绍:

- MySQL数据库开发
- Oracle的安装与使用
- Proc开发技巧
- 基于MySQL与Oracle处理腾讯泄密的12亿QQ号与5000万QQ群数据

Cocos2dx手机游戏开发

课程介绍:

- CoCoos2x 开发环境搭建、常用知识
- 动作与动画、常见特效
- 触屏事件、碰撞测试、地图音乐与音粒子特效
- 编辑和运行跨平台项目 (Android、IOS)
- 实战项目《打飞机》《打地鼠》《超级马里奥》《进击的秒秒》

物联网嵌入式设备开发以及企业实战

课程内容介绍:

- Linux 嵌入式驱动开发
 - 键盘驱动、串口驱动、触摸屏驱动、USB 驱动设计
 - 语音识别、手写识别、体感识别、脑波识别、人脸识别
- 物联网综合案例—智能家居

技能掌握

- 精通C语言，能熟练运用C语言编写程序解决问题。
- 精通C++语言，熟练运用C++的所有语言特性。
- 精通数据结构与算法，解决软件开发中遇到的常见问题。
- 具备程序的调试能力，拥有高级调试技巧。

- 熟练掌握Linux多进程、多线程、以及高并发开发模型。
- 熟练掌握Linux网络服务器开发技巧，开发基础B/S和C/S结构的各类网络程序。
- 熟练掌握MySQL、Oracle数据库开发，能够进行SQL设计，优化，数据库开发。
- 掌握QT跨平台开发工具，能够在Linux、Windows、IOS、Android、Mac上开发跨平台软件。

- 掌握人脸识别、语音识别、手写识别、体征识别等技术。
 - 精通手机游戏广告联盟，具备开发各种Cocos2dx游戏项目。
 - 精通手机游戏广告联盟，道具销售盈利模式，手机网络构架，以及手机游戏在各大游戏平台的推广技巧。
- 掌握物联网嵌入式设备开发，掌握Linux，Android内核开发，并实战智能家居项目，具备未来物联网时代的一流竞争力。

阶段胜任力

通过本阶段学习,学员将具备扎实的C/C++基础知识与较强的编程能力,可以为后面的学习奠定扎实的基础,达到入门级C/C++程序员水平,具备初级C/C++程序员的实力。

通过本阶段学习,学员可以进入企业胜任初级软件工程师岗位。

岗位职责:

- 主要问题
- 主要参与项目主千业维护，如分析程序日志定位并解决按照公司技术规范实现接口对接
- 可能参与与新业务学析，配置管理、测试、实施、运维等常规教学生产动作（国大分中试小软件公司现状）

項：群位區

代码重量巨大,是软件产生的主要力量,方向选择众多,是转型技术实践期、路线、管理意识成熟期。

平均薪水：
学习完该阶段课程的学员，月薪为6000~9000元

通过本阶段学习,学员可以进入企业担任中级软件工程师2级~3级/高级软件工程师岗位。

岗位职责:

- 可以独立完成系统的构架设计
- 完成项目的需求分析和接口封装, 研发任务
- 完成项目的需求分析, 技术选型和解决方案的指定, 担任核心程序模块设计
- 完成Server, Client程序设计与开发
- 具有较强的分析和解决问题的能力
- 参与软件项目需求分析、开发计划、概要设计、详细设计
- 参与和协助项目开发管理、项目实施和质量管理, 参加相应技术评审
- 负责分析和设计核心功能模块, 并能够编写核心代码

座位特点:

该阶段人员的完成质量,如果设计不当可能导致项目流产或者可扩展性、性能等出现层出不穷的问题,是软件公司核心人才。

平均薪水：
学习完该阶段课程的学员，月薪为8000~12000元，部分优秀学员的月薪可达13000元以上，甚至15000元。

为什么出这本书

数年前,传智播客团队是一群默默工作在 IT 岗位的程序员;现如今,为了同一个梦想,我们聚集在一起,为“改变中国的 IT 教育”而全力以赴。为什么会有这样的梦想?是因为在我们实现各自梦想的道路上,不断地听到这样的来自 IT 毕业生的心声:

“我们专业的课程太枯燥了,太多理论方面的课程,并且这些理论听起来都是很难理解的,同学们学完了都是一头雾水。”

“终于毕业了,学了四年的计算机课程,我们班上大部分同学都不知道能干什么,感觉好像什么都学了,但却什么都不会干!”

“实习单位根本就不让我们干活,最多只是让我们阅读代码、修改文档,说我们什么都不会,不敢让我们参与实际工作。想想自己辛苦学了四年连实习的要求都达不到,心里很不是滋味。”

“面试的时候,用人单位问能做什么,做过什么项目,我们回答不上来,面试过程中问到的很多问题,我们连听都没有听过。”

....

这些心声并不是个别毕业生所表达的,而是中国高等教育反映出的一种普遍现象。我们并非否定中国高校的 IT 教育,而是想在 IT 教育的路上尽一份自己的绵薄之力。由于我国正处在市场经济转型期,目前高校的 IT 教育与企业的真实需求存在一定程度的脱节,这也给高等教育提出了一项亟待解决的课题,如果高校的相关课程更新滞后,那么毕业生“毕业即失业”的困境和现象仍将存在。出现这样的困境,其中主要的一个原因在于教材知识更新的速度过于缓慢,导致学生所学的知识与现在的社会需求严重不符,无法及时地向学生传授企业需要的专业技能。面对目前高校 IT 教育所存在的问题,教育部颁布的《关于全面提高高等教育质量的若干意见》提出了大力提升人才培养水平、全面提高高等教育质量的目标。很庆幸,我们能有机会与高校共同参与其中,我们所做的事情就是配合高校完成教学改革的目标和任务。

传智播客作为一家专业的 IT 培训机构,一直将“改变中国的 IT 教育”作为自己的事业,并为此拼搏了 9 年。在这 9 年期间,传智播客默默耕耘,陆续出版了计算机书籍十几种、教学视频几十套,发表各类技术文章几百篇,直接培养的软件工程师就有 10 万多名,被传智播客影响的在校学生更是多达数百万人。毫不夸张地说,传智播客已经为 IT 学子开辟了一条全新的求知之路。

9 年的沉淀让传智播客拥有了目前国内最好的 IT 培训课程。如今,传智播客决定把这套精品课程全部公开,印刷成书并输送至高校,解决眼下高校最亟待解决的课程陈旧问题。另外,面向高校计算机专业的教师,传智播客还将提供免费的培训服务,让高校教师可以通过培训提高授课技能,将最专业、最实用的技能传授给学生。为了让广大师生在学习传智播客课程的同时能达到最好的效果,公司投入巨额资金,用于为高校师生提供以下学习配套资源与服务:

(1) 本书非常荣幸地落户在线学习网站“博学谷”<http://www.boxuegu.com>。全宇宙的人都知道:“学习 IT 的人都在博学谷”,难道您真不知道?

(2) 在学习本书过程中,遇到任何问题,请找问答精灵,我们承诺工作时间 3 小时内解答您的问题。问答精灵的官方网址为:<http://ask.boxuegu.com>。读者可以通过扫描下面的二维码,下载问答精灵移动客户端或关注问答精灵微信公众平台。学习 IT 有问题就找问答精灵。



问答精灵移动客户端



问答精灵微信公众平台

(3) 我们为本书录制了全程教学视频, 通过学习视频您可以更容易理解本书的知识, 视频下载网址: <http://dvd.boxuegu.com/c2>。

(4) 心中有疑问, 想找老师面对面解惑? 每周六晚上 8 点到 10 点, “面对面” 讲堂, 我们与您不见不散, 网络公开课网址: <http://openclass.boxuegu.com/c2>。

(5) 学习需要氛围, 在校园快点组织起您的学习社团吧, 只要申请通过, 我们将给予社团各种支持, 包括: 免费提供教材、视频教程、技术参考资料、技术面试资料、技术讲座、实习岗位等支持, 优秀社团还可获得我们每学期 2000 元的现金奖励。

学习社团网址: <http://club.boxuegu.com>。

(6) 本书配套案例源代码和习题答案下载, 下载网址: <http://book.boxuegu.com/c2>。

(7) 针对高校教学, 传智播客用 9 年的教育培训经验, 精心设计了“教材+教案+授课资源+考试系统+题库+教学辅助案例”一站式 IT 就业培训系列教程, 方便老师进行教学, 能够有效提高老师日常教学的效率。如需索要配套教学资源, 请关注博学谷高校老师俱乐部, 扫描下方二维码关注微信公众平台。



高校老师俱乐部

希望通过我们的努力, 在不久的将来, 高校能够真正培养出符合企业所需的实用型人才, IT 学子们不再为就业而迷惘!

关于本教材

作为一种技术的入门教程最重要也最难的一件事情就是要将一些非常复杂、难以理解的问题和思想简单化, 让初学者能够轻松理解并快速掌握。本教材对每个知识点都进行了深入的分析, 并针对每个知识点精心设计了相关案例, 然后模拟这些知识点在实际工作中的运用, 真正做到了知识的由浅入深、由易到难。为确保教材通俗易懂, 在教材编写的过程中, 我们还让 600 多名初学者参与到了教材试读中, 对初学者反馈上来的难懂地方均作了一一修改。因此本书将是您接触到的技术书籍中最通俗易懂的一本。

本书共分为 11 个章节, 接下来分别对每个章节进行简单地介绍, 具体如下:

- 第 1 章主要介绍了 C 语言的特点和 Visual Studio 开发环境的搭建。通过本章的学习, 读者需要掌握 Visual Studio 的安装与使用, 并动手实现第一个 C 语言程序。
- 第 2~5 章主要讲解 C 语言的基础知识, 主要包括进制、反码、补码、流程控制语句、函数、数组等, 在讲解这些知识时提供了大量经典案例, 如水仙花数、汉诺塔、杨辉三角形等。学习这些知识时, 一定要做到认真掌握每个知识点, 切忌走马观花, 粗略地阅读章节内容, 那样达不到任何学习效果。

- 第6~10章主要讲解了C语言中最核心的内容，主要包括指针、字符串、预处理、结构体和共用体、文件操作等。读者需要花大量的精力来理解所讲解的内容，只有熟练掌握这些知识，才算真正学好C语言。
- 第11章主要讲解了电子词典这个项目，主要包括项目分析、项目实施、项目心得等。通过本章的学习初学者可以了解C语言项目的开发流程，并要求初学者按照教材中的思路和步骤动手实践。

另外，如果读者在理解知识点的过程中遇到困难，建议不要纠结于某个地方，可以先往后学习。通常来讲，看到后面对知识点的讲解或者其他小节的内容后，前面看不懂的知识点一般就能理解了。如果读者在动手练习的过程中遇到问题，建议多思考，理清思路，认真分析问题发生的原因，并在问题解决后多总结。

致谢

本教材的编写和整理工作由传智播客教育科技有限公司高教产品研发部完成，主要参与人员有徐文海、陈欢、薛蒙蒙、白野、高美云、马丹、黄云、孙洪乔、王春生等，研发小组全体成员在这近一年的编写过程中付出了很多辛勤的汗水。另外，传智播客讲师王保明、刘宗伟、胡耀文、朱景尧等人也参与了教材的修订工作，除此之外，传智播客600多名学员也参与到了教材的试读工作中，他们站在初学者的角度对教材提供了许多宝贵的修改意见，在此一并表示衷心的感谢。

意见反馈

尽管我们尽了最大的努力，但教材中难免会有不妥之处，欢迎各界专家和读者朋友们来信来函给予宝贵意见，我们将不胜感激。您在阅读本书时，如发现任何问题，可以通过电子邮件与我们取得联系。

请发送电子邮件至：itcast_book@vip.sina.com。

传智播客教育科技有限公司 高教产品研发部
2014年11月于北京

目 录

CONTENTS

第 1 章 初识 C 语言..... 1

1.1 C 语言概述..... 1

1.1.1 计算机语言发展史..... 1

1.1.2 什么是 C 语言..... 2

1.1.3 C 语言的特点..... 3

1.1.4 C 语言的发展趋势..... 3

1.2 开发环境搭建..... 4

1.2.1 主流开发工具介绍..... 4

1.2.2 Visual Studio 安装..... 5

1.2.3 Visual Studio 主界面..... 7

1.3 HelloWorld 程序的编写..... 8

1.4 C 语言代码风格..... 16

1.4.1 程序格式..... 16

1.4.2 程序注释..... 19

1.4.3 命名规则..... 19

小结..... 20

习题..... 20

第 2 章 数据类型与运算符..... 22

2.1 数据存储的原理..... 22

2.1.1 进制..... 22

2.1.2 进制转换..... 24

2.1.3 原码、反码、补码..... 26

2.1.4 原码、反码、补码的应用..... 27

2.2 关键字和标识符..... 28

2.2.1 关键字..... 28

2.2.2 标识符..... 28

2.3 常量与变量..... 29

2.3.1 常量的概念..... 29

2.3.2 变量的定义..... 31

2.3.3 变量的数据类型..... 32

2.3.4 数据类型的转换..... 38

2.4 运算符..... 40

2.4.1 运算符与表达式..... 40

2.4.2 算术运算符..... 41

2.4.3 赋值运算符..... 43

2.4.4 关系运算符..... 44

2.4.5 逻辑运算符..... 45

2.4.6 三目运算符..... 46

2.4.7 逗号运算符..... 46

2.4.8 位运算符..... 47

2.4.9 sizeof 运算符..... 50

2.4.10 运算符的优先级..... 51

小结..... 52

习题..... 53

第 3 章 结构化程序设计..... 54

3.1 算法——程序设计的灵魂..... 54

3.1.1 算法的概念..... 54

3.1.2 流程图..... 55

3.2 C 语言的基本语句..... 56

3.3 顺序结构语句..... 57

3.4 选择结构语句..... 57

3.4.1 if 条件语句..... 58

3.4.2 if 语句的嵌套..... 61

3.4.3 switch 条件语句..... 63

3.4.4 if 语句与 switch 语句

的异同..... 66

3.5 循环结构语句..... 66

3.5.1 while 循环语句..... 67

3.5.2 do...while 循环语句..... 68

3.5.3 for 循环语句..... 69

3.5.4 循环的嵌套..... 70

3.5.5 跳转语句..... 72

3.6 进阶案例（一）——

打印水仙花数..... 74

3.7 进阶案例（二）——查找 100 以内的素数.....	75
小结	76
习题	77
第 4 章 函数.....	79
4.1 初识函数	79
4.1.1 函数的概念	79
4.1.2 函数的定义	80
4.1.3 函数的返回值	82
4.1.4 printf()函数和 scanf()函数	84
4.2 内存四区	87
4.3 函数调用	88
4.3.1 函数的调用方式	88
4.3.2 函数调用时的数据传递	90
4.3.3 嵌套调用	92
4.3.4 递归调用	93
4.3.5 案例——斐波那契数列	95
4.4 外部函数与内部函数	96
4.4.1 外部函数	96
4.4.2 内部函数	98
4.5 局部变量与全局变量	99
4.5.1 局部变量	99
4.5.2 全局变量	100
4.5.3 变量的作用域	101
4.6 进阶案例——汉诺塔	102
小结	103
习题	104
第 5 章 数组.....	106
5.1 数组的概念	106
5.2 一维数组	107
5.2.1 一维数组的定义与初始化	107
5.2.2 一维数组的引用	107
5.2.3 一维数组的常见操作	108
5.3 二维数组	117
5.3.1 二维数组的定义与初始化	117
5.3.2 二维数组的引用	118
5.3.3 二维数组的应用	119
5.4 数组作为函数参数	122
5.5 进阶案例（一）——斐波那契数列	124
5.6 进阶案例（二）——打印杨辉三角形	125
小结	126
习题	127
第 6 章 指针	128
6.1 指针与指针变量	128
6.1.1 指针的概念	128
6.1.2 指针变量的定义	129
6.1.3 指针变量的引用	131
6.1.4 指针的运算	132
6.2 指针与数组	135
6.2.1 指针与一维数组	135
6.2.2 指针与二维数组	137
6.3 指针与函数	140
6.3.1 指针作为函数参数	140
6.3.2 数组指针作为函数参数	142
6.3.3 指针函数	143
6.3.4 函数指针变量的定义	144
6.3.5 函数指针引用函数	145
6.3.6 函数指针作为函数参数	147
6.4 指针数组与二级指针	148
6.4.1 指针数组的定义	148
6.4.2 指针数组的应用	149
6.4.3 带参数的 main()函数	151
6.4.4 二级指针	152
6.5 内存申请和操作	154
6.5.1 内存申请	154
6.5.2 内存回收	157
6.5.3 内存操作	157
6.6 指针与 const 修饰符	162
6.7 进阶案例——查找不及格的学生成绩	163

小结	166	习题	205
习题	166		
第 7 章 字符串	168	第 9 章 结构体和共用体	207
7.1 字符串和字符数组	168	9.1 结构体类型和结构体变量	207
7.1.1 字符数组	168	9.1.1 结构体类型定义	207
7.1.2 字符串概念	170	9.1.2 结构体变量的定义	208
7.1.3 字符串与指针	173	9.1.3 结构体变量的 内存分配	210
7.1.4 字符数组与字符指针	174	9.1.4 结构体变量的初始化	212
7.2 字符串的输入/输出	176	9.1.5 结构体变量的引用	213
7.2.1 gets()函数	176	9.2 结构体数组	214
7.2.2 puts()函数	177	9.2.1 结构体数组的定义	214
7.3 字符串函数	177	9.2.2 结构体数组的初始化	215
7.3.1 字符串比较函数	178	9.2.3 结构体数组的引用	215
7.3.2 字符串查找函数	179	9.3 结构体指针变量	216
7.3.3 字符串连接函数	182	9.3.1 结构体指针变量概述	216
7.3.4 字符串复制函数	184	9.3.2 结构体数组指针	217
7.4 字符串作为函数参数	185	9.4 结构体类型数据在函数间 的传递	218
7.5 进阶案例——去除 字符串两端空格	186	9.4.1 结构体变量作为 函数参数	218
小结	188	9.4.2 结构体数组作为 函数参数	219
习题	188	9.4.3 结构体指针作为 函数参数	220
第 8 章 编译和预处理	190	9.5 union 共用体	220
8.1 C 语言的运行机制	190	9.5.1 共用体数据类型的定义	221
8.2 程序错误分析	191	9.5.2 共用体变量的定义	221
8.2.1 错误分类	191	9.5.3 共用体变量的 初始化和引用	223
8.2.2 排错	192	9.6 Typedef——给数据类型取别名	224
8.3 预处理命令——宏定义	192	9.7 进阶案例——求学生平均成绩	225
8.3.1 不带参数的宏定义	192	小结	226
8.3.2 带参数的宏定义	195	习题	227
8.4 预处理命令——文件包含	197		
8.4.1 文件包含命令的形式	197	第 10 章 文件操作	229
8.4.2 文件包含的实例	198	10.1 文件概述	229
8.5 预处理命令——条件编译	199	10.1.1 计算机中的流	229
8.5.1 #if/#else/#endif 指令	200	10.1.2 文件的概念	230
8.5.2 #ifdef 指令	200	10.1.3 文件的分类	230
8.5.3 #ifndef 指令	201		
小结	204		

10.1.4	文件的缓冲区	231
10.1.5	文件指针	231
10.1.6	文件位置指针	232
10.2	文件的打开与关闭	232
10.2.1	打开文件	232
10.2.2	关闭文件	233
10.3	文件的读写	234
10.3.1	单字符读写文件	235
10.3.2	单行读写文件	237
10.3.3	二进制读写文件	239
10.3.4	格式化读写文件	241
10.3.5	文件检测函数	243
10.4	文件的随机读写	244
10.4.1	文件位置指针的定位 ..	244
10.4.2	文件随机读写的应用 ..	245
小结		246
习题		246

第 11 章 综合项目——电子词典

11.1	项目分析	248
11.1.1	功能描述	248

11.1.2	编程思路	248
11.2	项目实施	250
11.2.1	创建项目	250
11.2.2	项目设计	250
11.2.3	预处理实现	252
11.2.4	功能函数实现	253
11.2.5	主函数实现	259
11.2.6	效果展示	261
项目心得		263
小结		264

附录 A ASCII 码表

附录 B 运算符的优先级和结合性

附录 C	常用 ANSI C 标准库函数 (1)	267
------	---------------------------	-----

附录 D	常用 ANSI C 标准库函数 (2)	269
------	---------------------------	-----

参考文献

第1章

➔ 初识 C 语言

学习目标

- 了解 C 语言的特点
- 熟悉 Visual Studio 开发环境的搭建
- 掌握 HelloWorld 程序的编写
- 掌握 C 语言程序的运行机制

C 语言是一种通用的、面向过程的编程语言，它具有高效、灵活、可移植等优点。在最近 20 年里，它是使用最广泛的编程语言之一，被大量运用在系统软件与应用软件的开发中。本章作为整本书的第 1 章，将针对 C 语言的发展历史、开发环境搭建、如何编写 C 语言程序，以及 C 语言的运行机制等内容进行详细的讲解。

1.1 C 语言概述

1.1.1 计算机语言发展史

在揭开 C 语言的神秘面纱之前，先来认识一下什么是计算机语言。计算机语言 (Computer Language) 是人与计算机之间通信的语言，它主要由一些指令组成，这些指令包括数字、符号和语法等内容，编程人员可以通过这些指令来指挥计算机进行各种工作。

计算机语言有很多种类，根据功能和实现方式的不同大致可分为三大类，即机器语言、汇编语言和高级语言，下面针对这三类语言的特点进行简单介绍。

1. 机器语言

计算机不需要翻译就能直接识别的语言被称为机器语言 (又被称为二进制代码语言)，该语言是由二进制数 0 或 1 组成的一串指令，对于编程人员来说，机器语言不便于记忆和识别。

2. 汇编语言

人们很早就认识到这样一个事实，尽管机器语言对计算机来说很好懂也很好用，但是对于编程人员来说记住由 0 和 1 组成的指令简直就是煎熬。为了解决这个问题，汇编语言诞生了。汇编语言用英文字母或符号串来替代机器语言，把不易理解和记忆的机器语言按照对应关系转换成汇编指令。这样一来，汇编语言就比机器语言更加便于阅读和理解。编译器可以把写好的汇编语言程序翻译成机器语言程序，实现和计算机的沟通。

3. 高级语言

由于汇编语言依赖于硬件，程序的可移植性差，而且编程人员在使用新的计算机时还需

学习新的汇编指令，大大增加了编程人员的工作量，为此计算机高级语言诞生了。高级语言不是一种语言，而是一类语言的统称，它比汇编语言更贴近于人类使用的语言，易于理解、记忆和使用。由于高级语言和计算机的架构、指令集无关，因此它具有良好的可移植性。

高级语言应用非常广泛，世界上绝大多数编程人员都在使用高级语言进行程序开发。常见的高级语言包括 C、C++、Java、VB、C#、Python、Ruby 等。本书讲解的 C 语言就是目前最流行、应用最广泛的高级语言之一，也是计算机高级编程语言的元老。

1.1.2 什么是 C 语言

C 语言是一种高级程序设计语言，具有简洁、紧凑、高效等特点。它既可以用于编写应用软件，也可以用于编写系统软件。自 1973 年问世以来，C 语言迅速发展并成为最受欢迎的编程语言之一，下面针对 C 语言的发展史和 C 语言标准分别进行讲解。

1. C 语言的发展史

早期的系统软件设计均采用汇编语言，例如大家熟知的 UNIX 操作系统。尽管汇编语言在可移植性、可维护性等方面远不及高级语言，但是一般的高级语言有时难以实现汇编语言的某些功能。那么，能否设计出一种集汇编语言和高级语言优点于一身的语言呢？于是，C 语言就应运而生了。

C 语言的发展颇为有趣，它的原型是 ALGOL 60 语言（也称 A 语言）。

1963 年，剑桥大学将 ALGOL 60 语言发展成为 CPL（Combined Programming Language）。

1967 年，剑桥大学的马丁·理查兹（Martin Richards）对 CPL 进行了简化，于是产生了 BCPL。

1970 年，美国贝尔实验室的肯·汤普森（Ken Thompson）将 BCPL 进行了修改，并为它起了一个有趣的名字“B 语言”，其含义是将 CPL“煮干”，提炼出它的精华，并且他用 B 语言写了第一个 UNIX 操作系统。

1973 年，美国贝尔实验室的丹尼斯·里奇（Dennis M. Ritchie）在 B 语言的基础上设计出了一种新的语言，他取了 BCPL 的第二个字母作为这种语言的名字，即 C 语言。

1978 年，布赖恩·凯尼汉（Brian W. Kernighan）和丹尼斯·里奇（Dennis M. Ritchie）出版了名著 *THE C PROGRAMMING LANGUAGE*，从而使 C 语言成为目前世界上广泛应用的高级程序设计语言。

2. C 语言标准

随着微型计算机的日益普及，出现了许多 C 语言版本。由于没有统一的标准，使得这些 C 语言之间出现了一些不一致的地方。为了改变这种情况，美国国家标准学会（ANSI）为 C 语言制定了一套 ANSI 标准，即 C 语言标准。

在 1989 年美国国家标准学会（ANSI）通过的 C 语言标准 ANSI X3.159—1989 被称为 C89。之后在 1990 年，国际标准化组织（ISO）也接受了同样的标准 ISO9899—1990，该标准被称为 C90。这两个标准只有细微的差别，因此，通常来讲 C89 和 C90 指的是同一个版本。

后来随着时代的发展，1999 年 ANSI 又通过了 C99 标准。C99 标准相对 C89 做了很多修改，例如变量声明可以不放在函数开头，支持变长数组等。但由于很多编译器仍然没有对 C99 提供完整的支持，因此本书将按照 C89 标准来进行讲解，在适当时会补充 C99 标准的规定和用法。

1.1.3 C语言的特点

C语言是一种通用的、面向过程的程序语言，它的诸多特点使它应用面很广，下面我们简单学习一下C语言的特点。

1. 语言简洁，使用方便灵活

C语言是现有程序设计语言中规模最小的语言之一，它仅有32个关键字，9种控制语句，压缩了一切不必要的成分。其32个关键字与9种控制语句在后续章节中会陆续学习。

2. 结构化程序设计

C语言是面向过程的语言，它以函数作为程序设计的基本单位，具有自定义函数的功能。因此使用C语言可以很容易地进行结构化程序设计。

3. 能进行硬件操作

C语言既具有高级语言的功能，又具有低级语言的许多功能，C语言的这种双重性使它既是成功的系统描述语言，又是通用的程序设计语言。

4. 执行速度快

众所周知，汇编语言程序目标代码是效率最高的，而C语言的目标代码效率仅比汇编语言低10%~20%。

尽管C语言具有很多的优点，但和其他任何一种程序设计语言一样也有其自身的缺点，如编写代码实现周期长，可移植性较差，过于自由，经验不足易出错，对平台库依赖较多。但总的来说，C语言的优点远远超过了它的缺点。

1.1.4 C语言的发展趋势

从20世纪70年代起，C语言通过UNIX操作系统迅速发展起来，逐渐在大型、中型、小型机，以及微型机中得到应用，成为风靡世界的计算机语言。大多数软件开发商都优先选择C语言来开发系统软件、应用程序、编译器和其他产品。

这样的现象一直保持了20年，直到20世纪90年代，一种代表着先进思想的语言问世，也就是C语言的超集C++，由于C++解决了C语言不能解决的诸多难题，所以许多开发商开始使用C++来开发一些复杂的、规模较大的项目，因此，C语言进入一个冷落时期。

这个冷落时期并没有持续太长时间，随着嵌入式产品的增多，C语言简洁高效的特点又被重视起来，其强大的功能被广泛应用于各领域：

(1) C语言可以写网站后台程序，诸如百度、腾讯后台。

(2) C语言可以写出绚丽的GUI界面，诸如苹果界面。

(3) C语言可以专门针对某个主题写出功能强大的程序库，然后供其他程序方便使用，从而让其他程序节省开发时间。

(4) C语言可以写出大型游戏的引擎。

(5) C语言可以写操作系统和驱动程序，并且只能用C语言编写。例如，用C语言编写的Linux操作系统的全部源代码都可以从网上得到，要深入了解操作系统的运行秘密，只要懂得C语言即可。

(6) 任何设备只要配置了微处理器,就都支持 C 语言。从微波炉到手机,都是由 C 语言技术来推动的。

随着信息化、智能化、网络化的发展,以及嵌入式系统技术的发展,C 语言的地位也会越来越高。C 语言还将在云计算、物联网、移动互联网、智能家居、虚拟世界等未来信息技术中发挥重要作用。因此,学好 C 语言是很有必要的,掌握好 C 语言的编程知识,也是求职拿高薪的敲门砖。而且掌握了 C 语言后,很容易学习其他语言,学习 C++、Java、Objective C、PHP 等将事半功倍,因为万变不离其宗,只是语法上有些许更改,而思想却没有更改。

1.2 开发环境搭建

在使用 C 语言开发程序之前,首先要在系统中搭建开发环境。现在主流开发工具有很多,接下来本节将针对常见的开发工具进行简单介绍,并重点讲解如何搭建 C 语言开发环境。

1.2.1 主流开发工具介绍

C 语言程序有多种开发工具,选择合适的开发工具,可以让读者更加快速地进行程序编写,接下来将针对几种主流的开发工具进行介绍,具体如下:

1. Visual Studio 工具

Visual Studio (简称 VS) 是由微软公司发布的集成开发环境。它包括了整个软件生命周期所需要的大部分工具,如 UML 工具、代码管控工具、集成开发环境 (IDE) 等。

Visual Studio 支持 C/C++、C#、F#、VB 等多种程序语言的开发和测试,功能十分强大。常用的版本有 Visual Studio 2010、Visual Studio 2012 等,目前最新版本为 Visual Studio 2013。

2. Code::Block 工具

Code::Block 是一个免费的跨平台 IDE,它支持 C、C++ 和 FORTRAN 程序的开发。Code::Block 的最大特点是它支持通过插件的方式对 IDE 自身功能进行扩展,这使得 Code::Block 具有很强的灵活性,方便用户使用。

Code::Block 本身并不包含编译器和调试器,它仅提供了一些基本的工具,用来帮助编程人员从命令行中解放出来,使编程人员享受更友好的代码编辑界面。不过,在后期 Code::Block 的发行版本中已经以插件的形式提供了编译和调试的功能。

3. Eclipse 工具

Eclipse 是一种被广泛使用的免费跨平台 IDE,最初由 IBM 公司开发,目前由开源社区的 Eclipse 基金会负责 Eclipse 的管理和维护。一开始 Eclipse 被设计为专门用于 Java 语言开发的 IDE,现在 Eclipse 已经可以用来开发 C、C++、Python 和 PHP 等众多语言。

Eclipse 本身是一个轻量级的 IDE,在此之上,用户可以根据需要安装多种不同的插件来扩展 Eclipse 的功能。除了利用插件支持其他语言的开发之外,Eclipse 还可以利用插件实现项目的版本控制等功能。

4. Vim 工具

和其他 IDE 不同的是,Vim 本身并不是一个用于开发计算机程序的 IDE,而是一款功能

非常强大的文本编辑器，它是 UNIX 系统上 Vi 编辑器的升级版。和 Code::Block 以及 Eclipse 类似，Vim 也支持通过插件扩展自己的功能。Vim 不仅适用于编写程序，还适用于几乎所有需要文本编辑的场合，Vim 还因为其强大的插件功能，以及高效方便的编辑特性而被称为程序员的编辑器。

由于 Vim 配置多种插件，可以实现几乎和 IDE 同样的功能，因此，Vim 有时也被编程人员直接当作 IDE 来使用。

1.2.2 Visual Studio 安装

开发 C 语言程序最常用的工具是 Visual Studio，目前较新的版本为 Visual Studio 2013，该版本的开发工具有功能全面、界面友好等特点。Visual Studio 2013 开发工具还分为多个版本，大家可以针对不同的需求选择不同的版本。本书选择的开发工具是 Visual Studio Express 2013 for Windows Desktop，它是 Visual Studio 产品的轻量版本，具备易学、易用、易上手等特点，更加适合读者使用。

接下来通过具体的步骤来演示如何在 Windows 7 系统上安装 Visual Studio Express 2013 for Windows Desktop 开发工具。

1. 开始安装

从微软的官网下载 VS2013_RTM_DskExp_CHS.iso 镜像文件，在本地可以直接解压或者通过虚拟光驱来进行安装，解压后以管理员身份运行安装程序，此时显示 Visual Studio 安装界面，如图 1-1 所示。开始安装界面会暂停片刻，然后便会进入路径选择界面，如图 1-2 所示。

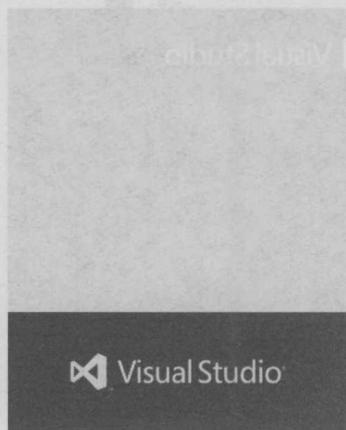


图 1-1 Visual Studio

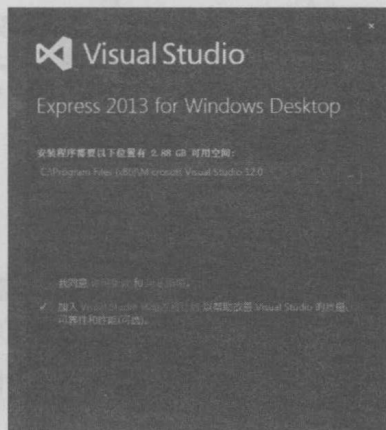


图 1-2 路径选择界面

从图 1-2 可以看出，程序的安装路径默认为 C:\Program Files(x86)\Microsoft Visual Studio 12.0，单击安装路径后的浏览按钮，可以把 Visual Studio 开发工具安装到指定的路径，本书使用默认路径进行安装。

选中“我同意许可条款和隐私策略”复选框，取消对“加入 Visual Studio 体验改善计划以帮助改善 Visual Studio 的质量可靠性和性能（可选）”复选框的勾选，如图 1-3 所示。单击路径选择界面中的“安装”按钮，便会出现安装界面，如图 1-4 所示。