

编程宝典，全新改版

课版

# C 语言

## 从入门到精通

张春燕 主编 邓淼磊 赵晨阳 副主编

### 从零开始，深入浅出

基础入门→基础知识→进阶提高→高级应用→项目实战

36个疑难解答，11个综合案例，2个项目实战

### 海量资源，轻松获取

13小时全程同步教学视频，本书范例的素材文件和结果文件，本书教学 PPT，C 语言标准库函数查询手册，C 语言常用查询手册，10套超值完整源代码，全国计算机等级考试二级 C 语言考试大纲及应试技巧，C 语言常见面试题，C 语言常见错误及解决方案，C 语言开发经验及技巧大汇总，C 语言程序员职业规划，C 语言程序员面试技巧

### 在线视频，高效学习

手机端、电脑端同步观看教学视频，轻松掌握 C 语言相关知识

中国工信出版集团

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# C 语言

## 从入门到精通



◎ 张春燕 主编 邓森磊 赵晨阳 副主编

RFID

人民邮电出版社  
北京



## 图书在版编目 (CIP) 数据

C语言从入门到精通 / 张春燕主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2019. 7  
ISBN 978-7-115-50671-9

I. ①C… II. ①张… III. ①C语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第016041号

### 内 容 提 要

本书主要面向零基础读者, 用实例引导读者学习, 深入浅出地介绍 C 语言的相关知识和实战技能。

本书第 I 篇“基础入门”主要讲解 C 语言概述、C 程序开发环境和开发步骤等; 第 II 篇“基础知识”主要讲解 C 语言基本语法、良好的编程习惯、数据的输入和输出、结构化程序设计、数组、模块化设计——函数等; 第 III 篇“进阶提高”主要介绍内存的快捷方式——指针、结构体与联合体、链表、编译预处理、文件、常见错误及调试等; 第 IV 篇“高级应用”主要介绍数据结构、常用算法、高级编程技术、网络编程等; 第 V 篇“项目实战”主要介绍停车场收费管理系统、小型超市进销存管理系统等项目的设计开发。

本书所提供的电子资源中包含了与图书内容全程同步的教学视频。此外, 还赠送了大量相关学习资料, 以便读者扩展学习。

本书适合任何想学习 C 语言的读者, 无论读者是否从事计算机相关行业, 是否接触过 C 语言, 均可通过学习本书快速掌握 C 语言的开发方法和技巧。

- 
- ◆ 主 编 张春燕  
副 主 编 邓淼磊 赵晨阳  
责任编辑 张 翼  
责任印制 马振武
  - ◆ 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>  
涿州市京南印刷厂印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 27.75  
字数: 698 千字 2019 年 7 月第 1 版  
印数: 1—2 500 册 2019 年 7 月河北第 1 次印刷
- 

定价: 69.80 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

## 张春燕

---

河南郑州人，现执教于河南工业大学信息科学与工程学院，主要研究方向为机器学习。参与多项省级项目，参与编著《精通网站建设：100%全能建站密码》《C++从入门到精通（第2版）》等图书。

## 邓淼磊

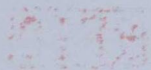
---

河南南阳人，河南工业大学信息科学与工程学院副教授，河南省计算机学会常务理事，主要研究方向为信息安全和物联网技术。获得军队科技进步三等奖2项，发表学术论文40余篇，主持多项国家和省部级项目。

## 赵晨阳

---

河南郸城人，兰州大学计算数学专业博士，现执教于河南工业大学信息科学与工程学院。主要研究方向为机器学习、智能推荐等，在国内外专业期刊和会议上发表多篇学术论文。







# 前言 PREFACE

“从入门到精通”系列是专为初学者量身打造的一套编程学习用书，由专业计算机图书策划机构“龙马高新教育”精心策划而成。

本书主要面向C语言初学者和爱好者，旨在帮助读者掌握C语言基础知识、了解开发技巧并积累一定的项目实战经验。

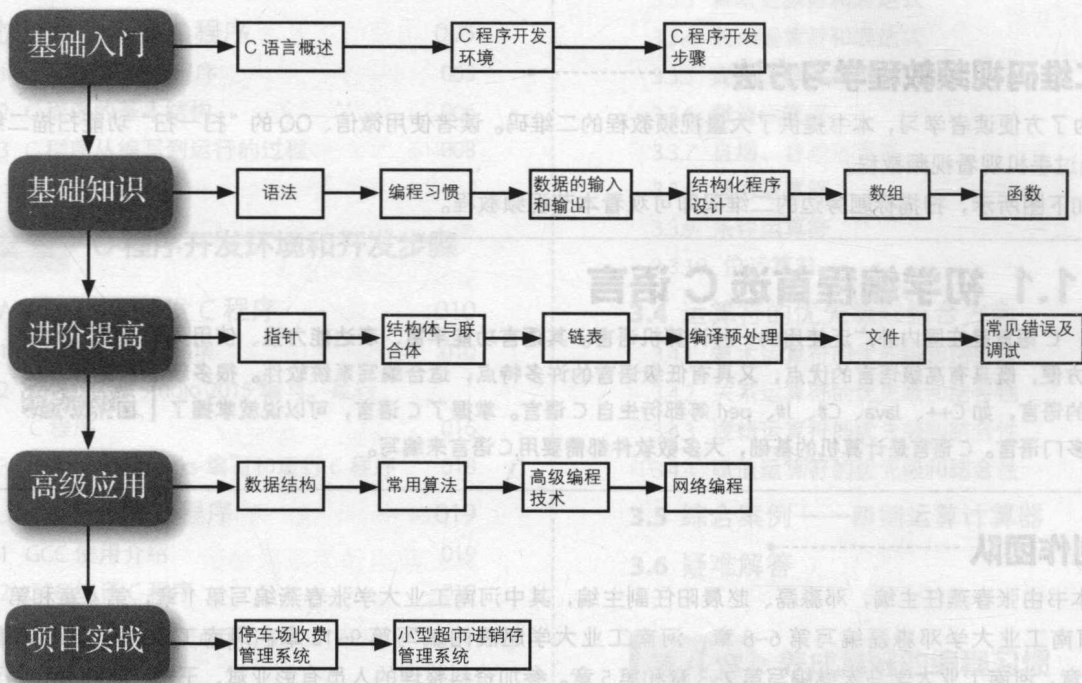
## 为什么要写这样一本书

荀子曰：“不闻不若闻之，闻之不若见之，见之不若知之，知之不若行之。”

实践对于学习的重要性由此可见一斑。纵观当前编程图书市场，理论知识与实践经验的脱节，是一些C语言图书中经常出现的情况。为了避免这种情况，本书立足于实战，从项目开发的实际需求入手，将理论知识与实际应用相结合，目的就是让初学者能够快速成长为初级程序员，并拥有一定的项目开发经验，从而在职场中拥有一个高起点。

## C语言的学习路线

本书总结了作者多年的教学实践经验，为读者设计了合适的学习路线。



## 本书特色

### ● 零基础、入门级的讲解

无论读者是否从事计算机相关行业，是否接触过C语言，是否使用C语言开发过项目，都能从本书中获益。

### ● 超多、实用、专业的范例和项目

本书结合实际工作中的范例，逐一讲解C语言的各种知识和技术。最后以实际开发项目来总结本书所学内容，帮助读者在实战中掌握知识，轻松拥有项目经验。

### ● 随时检测自己的学习成果

每章首页给出了“本章要点”，以便读者明确学习方向，读者可以随时自我检测，巩固所学知识。

## ● 细致入微、贴心提示

本书在讲解过程中使用了“提示”“注意”“技巧”等小栏目，帮助读者在学习过程中更清楚地理解基本概念、掌握相关操作，并轻松获取实战技巧。

## 超值电子资源

### ● 全程同步教学视频

涵盖本书所有知识点，详细讲解每个范例及项目的开发过程及关键点，帮助读者更轻松地掌握书中所有的C语言程序设计知识。

### ● 超多电子资源大放送

赠送大量电子资源，包括本书范例的素材文件和结果文件、本书教学PPT、C语言标准库函数查询手册、C语言常用查询手册、10套超值完整源代码、全国计算机等级考试二级C语言考试大纲及应试技巧、C语言常见面试题、C语言常见错误及解决方案、C语言开发经验及技巧大汇总、C语言程序员职业规划、C语言程序员面试技巧。

## 读者对象

- 没有任何C语言基础的初学者。
- 已掌握C语言的入门知识，希望进一步学习核心技术的人员。
- 具备一定的C语言开发能力，缺乏C语言实战经验的人员。
- 各类院校及培训学校的老师和学生。

## 二维码视频教程学习方法

为了方便读者学习，本书提供了大量视频教程的二维码。读者使用微信、QQ的“扫一扫”功能扫描二维码，即可通过手机观看视频教程。

如下图所示，扫描标题旁边的二维码即可观看本节视频教程。

## ► 1.1 初学编程首选C语言

C语言是在国内外广泛使用的一种计算机语言。其语言功能丰富、表达能力强、使用灵活方便，既具有高级语言的优点，又具有低级语言的许多特点，适合编写系统软件。很多新型的语言，如C++、Java、C#、J#、perl等都衍生自C语言。掌握了C语言，可以说就掌握了很多门语言。C语言是计算机的基础，大多数软件都需要用C语言来编写。



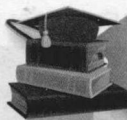
## 创作团队

本书由张春燕任主编，邓淼磊、赵晨阳任副主编，其中河南工业大学张春燕编写第1章，第4章和第16~20章，河南工业大学邓淼磊编写第6~8章，河南工业大学赵晨阳编写第9~12章，河南工业大学谭玉波编写第13~15章，河南工业大学马宏琳编写第2~3章和第5章。参加资料整理的人员有彭亚斌、王赞、赵韩兵和路亚超。

在此书的编写过程中，我们竭尽所能地将更好的讲解呈现给读者，但书中也难免有疏漏和不妥之处，广大读者在阅读本书时如遇到困难或疑问，或有任何建议都可发送邮件至 zhangtiany@ptpress.com.cn。

编者





## 赠送资源 Free resources

- ① 本书范例的素材文件和结果文件

---

- ② 本书教学PPT

---

- ③ C语言标准库函数查询手册

---

- ④ C语言常用查询手册

---

- ⑤ 10套超值完整源代码

---

- ⑥ 全国计算机等级考试二级C语言考试大纲及应试技巧

---

- ⑦ C语言常见面试题

---

- ⑧ C语言常见错误及解决方案

---

- ⑨ C语言开发经验及技巧大汇总

---

- ⑩ C语言程序员职业规划

---

- ⑪ C语言程序员面试技巧

---

### 14.1 常见错误的类型

14.1.1 语法错误	297
14.1.2 语义错误	298
14.1.3 内存错误	299
14.2 使用 Visual Studio 2015 调试 C 程序	299
14.3 使用 Code::Blocks 调试 C 程序	301
14.4 常用调试技巧及纠错	304

### 15.1 常用算法

15.1 常用算法	305
15.1.1 算法的概念	305
15.1.1.1 算法的特征	305
15.1.1.2 算法设计的基本方法	306
15.1.1.3 算法的描述	307
15.2 算法复杂度	307
15.2.1 时间复杂度	307

# 目录

## CONTENTS

### 第 I 篇

## 基础入门

#### 第 1 章 C 语言概述

1.1 初学编程首选 C 语言	003
1.1.1 程序设计语言	003
1.1.2 C 语言在计算机领域的地位	003
1.1.3 C 语言的特点和应用领域	004
1.1.4 C 语言学习路线	004
1.2 快速学会看懂 C 程序	005
1.2.1 一个简单的 C 程序	005
1.2.2 C 程序的基本结构	006
1.2.3 C 程序从编写到运行的过程	008

#### 第 2 章 C 程序开发环境和开发步骤

2.1 Windows 下开发 C 程序	010
2.1.1 安装配置运行环境	010
2.1.2 使用 Visual Studio 2015 编写、运行 C 程序	016
2.1.3 使用 Code::Blocks 编写和运行 C 程序	018
2.2 Linux 下开发 C 程序	019
2.2.1 GCC 使用介绍	019
2.2.2 GCC 编译 C 程序	019
2.3 制作我的第一个 C 程序	021

### 第 II 篇

## 基础知识

#### 第 3 章 C 语言基本语法

3.1 标识符和关键字	025
-------------	-----

3.1.1 标识符	025
3.1.2 关键字	025
3.2 数据类型	025
3.2.1 常量	026
3.2.2 变量	029
3.2.3 整型数据	031
3.2.4 实型数据	033
3.2.5 字符型数据	034
3.2.6 数据类型转换	035
3.3 运算符与表达式	038
3.3.1 运算符	038
3.3.2 表达式	039
3.3.3 算术运算符和表达式	039
3.3.4 关系运算符和表达式	040
3.3.5 逻辑运算符和表达式	041
3.3.6 赋值运算符	043
3.3.7 自增、自减运算符	044
3.3.8 逗号运算符	045
3.3.9 条件运算符	046
3.3.10 位运算符	047
3.4 运算符的优先级与结合方向	052
3.4.1 算术运算符的优先级和结合性	052
3.4.2 关系运算符的优先级和结合性	052
3.4.3 逻辑运算符的优先级和结合性	053
3.4.4 赋值运算符的优先级和结合性	053
3.5 综合案例——四则运算计算器	053
3.6 疑难解答	054
第 4 章 养成良好的编程习惯	
4.1 C 程序的格式	056
4.2 良好的编程风格	057
4.2.1 命名规则	057
4.2.2 程序的版式	059
4.2.3 表达式和基本语句	061
4.2.4 函数	065
4.2.5 内存管理	066

4.2.6 注释 067

**第5章 数据的输入和输出**

5.1 C 语句介绍 070

5.2 赋值语句 071

5.3 输入和输出 073

5.3.1 字符输入和输出函数 073

5.3.2 格式输入和输出函数 075

5.4 综合案例——学生基本信息的输入和输出 083

5.5 疑难解答 084

**第6章 结构化程序设计**

6.1 结构化程序开发的过程 086

6.1.1 核心思想 086

6.1.2 流程图 086

6.2 顺序结构程序设计 088

6.3 选择结构程序设计 090

6.3.1 单分支结构语句 090

6.3.2 双分支结构语句 092

6.3.3 多分支结构语句 093

6.3.4 分支语句的嵌套 095

6.3.5 switch 选择语句 096

6.4 循环结构程序设计 098

6.4.1 while 循环结构与执行流程 098

6.4.2 for 循环结构与执行流程 100

6.4.3 do-while 循环结构与执行流程 104

6.4.4 循环结构嵌套 106

6.4.5 辅助语句 break 和 continue 107

6.5 综合案例——改良版的计算器 110

6.6 疑难解答 113

**第7章 数组**

7.1 数组概述 116

7.2 一维数组 116

7.2.1 一维数组的定义 116

7.2.2 一维数组的初始化 118

7.2.3 一维数组元素的操作 118

7.2.4 一维数组应用举例 122

7.3 二维数组 125

7.3.1 二维数组的定义 125

7.3.2 二维数组的初始化 127

7.3.3 二维数组元素的操作 127

7.3.4 二维数组应用举例 129

7.3.5 多维数组 131

7.4 字符数组 132

7.4.1 字符数组的定义与初始化 132

7.4.2 字符串和字符串结束标志 134

7.4.3 字符数组的输入与输出 135

7.4.4 字符串处理函数 137

7.4.5 字符数组应用举例 141

7.5 综合案例——加减运算考试程序 142

7.6 疑难解答 144

**第8章 模块化设计——函数**

8.1 为什么使用函数 146

8.2 函数的定义与分类 146

8.2.1 函数的定义 146

8.2.2 函数的分类 147

8.2.3 无参函数 148

8.2.4 有参函数 148

8.3 函数的参数和返回值 149

8.3.1 实参与形参 149

8.3.2 函数的返回值 152

8.4 函数的调用 153

8.4.1 函数原型 154

8.4.2 函数的一般调用 155

8.4.3 函数的嵌套调用 156

8.4.4 函数的递归调用 158

8.5 数组作为函数参数 161

8.5.1 数组元素作为函数参数 161

8.5.2 数组名作为函数参数 162

8.6 变量的作用域 163

8.6.1 局部变量 164

8.6.2 全局变量 164

8.7 变量的存储类别 165

8.7.1 自动变量 165

8.7.2 静态变量 166

8.7.3 寄存器变量 168

8.7.4 外部变量 168



8.8 内部函数和外部函数	169
8.9 综合案例——在给定区间内解方程	171
8.10 疑难解答	172

## 第 III 篇 进阶提高

### 第 9 章 内存的快速方式——指针

9.1 指针和地址	177
9.1.1 指针的含义	177
9.1.2 目标单元与间接存取	177
9.2 指针变量	178
9.2.1 定义指针变量	179
9.2.2 引用指针变量	181
9.2.3 指针变量作为函数参数	183
9.3 指针与数组	184
9.3.1 指向数组元素的指针	184
9.3.2 指向数组的指针	185
9.3.3 通过指针引用多维数组	186
9.3.4 指向数组的指针作为函数参数	187
9.4 指针与字符串	188
9.4.1 字符串指针	188
9.4.2 指针访问字符串	190
9.4.3 字符串指针作为函数参数	193
9.5 指针与函数	194
9.5.1 函数指针	194
9.5.2 指针型函数	196
9.5.3 函数指针作为函数参数	197
9.5.4 void 指针	199
9.6 指针的指针	200
9.7 使用 const 修饰指针变量	201
9.8 使用指针的注意事项	202
9.9 综合案例——数值排序	202
9.10 疑难解答	204

### 第 10 章 结构体与联合体

10.1 结构体的使用场景	206
---------------	-----

10.2 结构体类型与结构体变量	206
10.2.1 定义结构体类型	207
10.2.2 结构体变量的定义	208
10.2.3 结构体变量的初始化	210
10.2.4 结构体变量的引用	211
10.2.5 指向结构体变量的指针	213
10.3 结构体数组	215
10.3.1 结构体数组的定义	215
10.3.2 结构体数组的初始化和引用	217
10.3.3 指向结构体数组的指针	219
10.4 结构体与函数	221
10.4.1 结构体作为函数的参数	221
10.4.2 结构体作为函数的返回值	223
10.5 联合体	224
10.5.1 联合体类型	224
10.5.2 联合体变量的定义	225
10.5.3 联合体变量的引用	226
10.6 枚举类型的定义和使用	228
10.7 综合案例——教师基本信息的组织 与管理	230
10.8 疑难解答	232

### 第 11 章 链表

11.1 链表的特点和原理	234
11.1.1 为什么使用链表	234
11.1.2 动态内存分配	235
11.2 链表的定义	238
11.3 单链表的操作	239
11.3.1 创建链表	240
11.3.2 输出链表	242
11.3.3 查找操作	242
11.3.4 插入操作	243
11.3.5 删除操作	245
11.4 综合案例——学生信息管理系统	245
11.5 疑难解答	250

### 第 12 章 编译预处理

12.1 什么是预处理指令	252
12.2 宏定义	252
12.2.1 变量式宏定义	252

12.2.2 宏定义嵌套	256
12.2.3 宏定义范围	257
12.2.4 函数式宏定义	258
12.2.5 多行宏定义	259
<b>12.3 文件包含</b>	260
12.3.1 什么是文件包含	260
12.3.2 使用文件包含	261
12.3.3 文件包含说明	262
<b>12.4 条件编译</b>	262
12.4.1 条件编译形式	263
12.4.2 调试中使用条件编译	266
12.4.3 文件嵌套包含和条件编译	266
<b>12.5 综合案例——根据月用电量计算 用户应缴电费</b>	266
<b>12.6 疑难解答</b>	267
<b>第13章 文件</b>	
<b>13.1 文件的概念</b>	270
13.1.1 文本流与二进制流	270
13.1.2 文件类型指针	271
<b>13.2 文件的打开和关闭</b>	271
<b>13.3 文件的顺序读写</b>	273
13.3.1 文件读写字符	273
13.3.2 文件读写字符串	275
13.3.3 格式化方式读写文件	278
13.3.4 二进制文件的读写	279
<b>13.4 文件的随机读写</b>	283
<b>13.5 综合案例——对文件进行加解密</b>	285
<b>13.6 疑难解答</b>	288
<b>第14章 常见错误及调试</b>	
<b>14.1 常见错误的类型</b>	290
14.1.1 语法错误	290
14.1.2 语义错误	293
14.1.3 内存错误	296
<b>14.2 使用 Visual Studio 2015 调试 C 程序</b>	299
<b>14.3 使用 Code::Blocks 调试 C 程序</b>	301
<b>14.4 常用调试技巧及纠错</b>	304

## 第 IV 篇

# 高级应用

### 第15章 简单的数据结构

<b>15.1 数据结构概述</b>	309
<b>15.2 栈</b>	310
15.2.1 栈的基本运算	310
15.2.2 顺序栈	310
15.2.3 链栈	311
15.2.4 栈的应用	311
<b>15.3 队列</b>	316
15.3.1 队列的基本运算	316
15.3.2 顺序队列	316
15.3.3 链队列	317
15.3.4 队列的应用	317
<b>15.4 树</b>	321
15.4.1 树的基本概念	321
15.4.2 二叉树及其基本性质	322
15.4.3 二叉树的遍历	322
<b>15.5 查找</b>	324
15.5.1 顺序查找	324
15.5.2 折半查找	326
15.5.3 二叉查找树	328
<b>15.6 排序</b>	330
15.6.1 冒泡排序	330
15.6.2 快速排序	331
15.6.3 堆排序	333
<b>15.7 综合案例——利用栈进行数据的 遍历、排序等操作</b>	335
<b>15.8 疑难解答</b>	338
<b>第16章 常用算法</b>	
<b>16.1 算法的概念</b>	340
16.1.1 算法的特征	340
16.1.2 算法设计的基本方法	340
16.1.3 算法的描述	340
<b>16.2 算法复杂度</b>	342
16.2.1 时间复杂度	342

16.2.2 空间复杂度	343
<b>16.3 递归算法及示例</b>	344
<b>16.4 穷举算法及示例</b>	345
<b>16.5 分治算法及示例</b>	346
<b>16.6 贪心算法及示例</b>	348
<b>16.7 动态规划算法及示例</b>	352

## 第17章 高级编程技术

<b>17.1 屏幕文本输出</b>	356
17.1.1 文本方式的控制	356
17.1.2 窗口设置和文本输出	356
17.1.3 清屏和光标控制	359
17.1.4 文本移动和存取	359
<b>17.2 图形编程</b>	361
17.2.1 图形系统初始化	361
17.2.2 基本图形函数	364
17.2.3 颜色函数	370
17.2.4 填充函数	373
<b>17.3 中断</b>	376
17.3.1 编写中断服务程序	376
17.3.2 安装中断服务程序	377
17.3.3 中断服务程序的激活	377

## 第18章 网络编程

<b>18.1 网络基础知识</b>	380
18.1.1 计算机网络	380
18.1.2 TCP/IP 协议	380
18.1.3 端口	382
18.1.4 套接字	382
<b>18.2 基于 TCP 的网络编程</b>	383
18.2.1 服务器端实现	384
18.2.2 客户端实现	384
<b>18.3 基于 UDP 的网络编程</b>	386
18.3.1 服务器端实现	387
18.3.2 客户端实现	387

# 第 V 篇 项目实战

## 第19章 停车场收费管理系统

<b>19.1 需求分析</b>	393
<b>19.2 概要设计</b>	393
19.2.1 系统目标	393
19.2.2 功能结构	393
19.2.3 数据结构	394
<b>19.3 详细设计</b>	394
19.3.1 主函数模块	395
19.3.2 停车管理模块	397
19.3.3 取车管理模块	399
19.3.4 收费标准管理模块	401
19.3.5 查询统计模块	402
<b>19.4 程序调试及系统测试</b>	407

## 第20章 小型超市进销存管理系统

<b>20.1 需求分析</b>	410
<b>20.2 概要设计</b>	410
20.2.1 系统目标	410
20.2.2 功能结构	410
20.2.3 数据结构	410
<b>20.3 详细设计</b>	412
20.3.1 主函数模块	413
20.3.2 用户管理模块	417
20.3.3 进货管理模块	422
20.3.4 销售管理模块	425
20.3.5 库存管理模块	429
20.3.6 查询统计模块	430
<b>20.4 程序调试及系统测试</b>	433



第

# I

篇

## 基础入门

第 1 章 ❷ C语言概述

第 2 章 ❷ C程序开发环境和开发步骤

# 第 1 章

## C 语言概述

C 语言是国际上广泛流行的计算机高级程序设计语言，从诞生就受到计算机世界的关注，它是计算机世界最受欢迎的编程语言之一，具有强大的功能，许多著名的软件都是用 C 语言编写的。在学习 C 语言之前，应该对 C 语言的特点和应用领域有一个比较清楚的认识。只有这样，才能有目的、有方向地去学习。

### 本章要点（已掌握的在方框中打钩）

---

- C 语言的特点和应用
- C 语言的结构
- C 语言的运行

## 1.1 初学编程首选 C 语言

C 语言是在国内外广泛使用的一种计算机语言。其语言功能丰富、表达能力强、使用灵活方便，既具有高级语言的优点，又具有低级语言的许多特点，适合编写系统软件。很多新型的语言，如 C++、Java、C#、J#、perl 等都衍生自 C 语言。掌握了 C 语言，可以说就掌握了很多门语言。C 语言是计算机的基础，大多数软件都需要用 C 语言来编写。



### 1.1.1 程序设计语言

程序设计语言是用于书写计算机程序的语言，用来向计算机发出指令。计算机程序指的是能实现某种功能的指令序列。程序是由程序设计语言来编写的。

程序设计语言种类繁多，从 20 世纪 60 年代以来，世界上公布的程序设计语言有上千种之多。总的来说，可以分成机器语言、汇编语言和高级语言三大类。

**机器语言：**它是由二进制 0、1 代码指令组成的。机器语言面向机器，不同的 CPU 有不同的指令系统。机器语言需要用户直接对存储空间进行分配，机器语言具有灵活、直接执行和速度快等特点，但难编写、难修改、难维护。

**汇编语言：**它是机器指令的符号化，与机器指令存在直接的对应关系，所以汇编语言存在难学难用、容易出错、维护困难等缺点。汇编语言的优点是，它可直接访问系统接口，汇编程序翻译成的机器语言程序的效率高。汇编语言一般用在高级语言不能满足设计要求，或不具备某种特定功能的技术性能的情况下，如特殊的输入和输出。

**高级语言：**它是面向用户的，基本上独立于计算机种类和结构的语言，其形式上接近于算术语言和自然语言。高级语言的一个命令可以代替几条、几十条甚至几百条汇编语言的指令。高级语言易学易用，通用性强，应用广泛。高级语言种类繁多，可以分为面向过程语言和面向对象语言。面向过程语言是以“数据结构+算法”的程序设计范式构成的程序设计语言，如 FORTRAN 语言、C 语言等。面向对象语言是以“对象+消息”的程序设计范式构成的程序设计语言，如 C++ 语言、Java 语言等。

### 1.1.2 C 语言在计算机领域的地位

首先讲讲 C 语言的诞生故事。20 世纪 60 年代，贝尔实验室的研究员 Ken Thompson 开发了一个游戏 Space Travel，但没有合适的操作系统平台运行游戏，因此他决定开发一个操作系统。他先后尝试用汇编语言、Fortran 语言编写，但效果都不理想，后来他在 BCPL 语言的基础上设计了 B 语言，并用 B 语言写出第一个 UNIX 操作系统，但 B 语言功能有限。Ken Thompson 的同事，贝尔实验室的 D.M.Ritchie，在 B 语言的基础上设计了 C 语言，保持了 BCPL 语言和 B 语言的优点——精练，接近硬件，又克服了它们的缺点——简单，数据无类型。1973 年初，C 语言的主体完成。Thompson 和 Ritchie 用 C 语言完全重写了 UNIX 操作系统。随着大名鼎鼎的 UNIX 的发展，C 语言自身也在不断地完善。

1983 年，美国国家标准学会 (American National Standards Institute, ANSI) 对 C 语言进行了标准化，当年颁布了第一个 C 语言标准草案 (83 ANSI C)，1987 年又颁布了另一个 C 语言标准草案 (87 ANSI C)。1994 年，国际标准化组织 (International Organization for Standardization, ISO) 修订了 C 语言的标准。最新的 C 语言标准 C99 是在 1999 年颁布的，并在 2000 年 3 月被 ANSI 采用，正式名称是 ISO/IEC9899:1999。

1983 年，贝尔实验室的 Bjarne Stroustrup 在 C 语言基础上推出了 C++，C++ 是一种面向对象的程序设计语言，它进一步扩充和完善了 C 语言。

1995 年，Sun 公司 (已被 Oracle 公司收购) 正式发布 Java，Java 去除了 C++ 的一些不太实用及影响安全的成分，包含了 Applet 技术 (将小程序嵌入网页中进行执行的技术)。

可以说 C 语言、C++ 语言、Java 语言是同一系的语言，并长期占据程序设计语言使用率排行榜的前三名。



### 1.1.3 C语言的特点和应用领域

每一种语言都有自己的优缺点，C语言也不例外，所以才有了语言的更替，有了不同语言的使用范围。下面列举C语言的一些优点。

#### (1) 功能强大、适用范围广、可移植性好

许多著名的系统软件都是由C语言编写的，而且C语言可以像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作，而这三者是计算机的基本工作单元。C语言适合于多种操作系统，如DOS、UNIX等。对于操作系统、系统使用程序以及需要对硬件进行操作的场合，使用C语言明显优于其他解释型高级语言，一些大型应用软件也是用C语言编写的。

#### (2) 运算符丰富

C语言的运算符包含的范围广泛，共有34种运算符。C语言把括号、赋值、强制类型转换等都作为运算符处理，从而使C语言的运算类型极其丰富，表达式类型多样化。灵活地使用各种运算符可以实现其他高级语言中难以实现的运算。运算符的介绍见第4章的相关内容。

#### (3) 数据结构丰富

C语言的数据类型有整型、实型、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型、共用体类型等，能用来实现各种复杂的数据结构的运算。C语言还引入了指针的概念，从而使程序的效率更高。

#### (4) C语言是结构化语言

结构化语言的显著特点是代码及数据的分隔化，即程序的各个部分除了必要的信息交流外彼此独立。这种结构化方式可使程序层次清晰，便于使用、维护以及调试。C语言是以函数形式提供给用户的，因此用户可以方便地调用这些函数，并具有多种循环和条件语句来控制程序的流向，从而使程序完全结构化。

#### (5) C语言可以进行底层开发

C语言允许直接访问物理地址，可以直接对硬件进行操作，因此可以使用C语言来进行计算机软件的底层开发。

#### (6) 其他特性

C语言对语法的限制不太严格，其语法比较灵活，允许程序编写者有较大的自由度。另外，C语言生成目标代码的质量高，程序执行效率高。

C语言应用范围极为广泛，不仅仅是在软件开发上，各类科研项目也都要用到C语言。下面列举了C语言一些常见的领域。

- ① 应用软件。Linux操作系统中的应用软件都是使用C语言编写的，因此这样的应用软件安全性非常高。
- ② 对性能要求严格的领域。一般对性能有严格要求的地方都是用C语言编写的，如网络程序的底层和网络服务器端的底层、地图查询等。
- ③ 系统软件和图形处理。C语言具有很强的绘图能力和可移植性，并且具备很强的数据处理能力，可以用来编写系统软件、制作动画、绘制二维图形和三维图形等。
- ④ 数字计算。相对于其他编程语言，C语言是数字计算能力很强的高级语言。
- ⑤ 嵌入式设备开发。手机、PDA等时尚消费类电子产品相信大家都不陌生，其内部的应用软件、游戏等很多都是采用C语言进行嵌入式开发的。

### 1.1.4 C语言学习路线

要了解C语言，就要从语法学起，首先要了解它的结构，如变量，了解变量的定义方式（格式），其意义是什么（定义变量有什么用）；其次就是要了解怎么去运用它（用什么形式去应用它）。这些都是语法基础，也是C语言的基础，如果把它们都了解了，那么编起程序来就会得心应手。例如，if-else和switch-case这两种条件语句都是用来判断执行功能的，那要什么时候用if，什么时候用switch呢？如果能够很好地了解它们的结构和作用，那么就知道，若它的条件分支有多个，而且条件的值是整数或一个字符值，就会选switch。如果条件分支太多时用if语句，一定会出现if的嵌套，if的嵌套越多，程序的开销就会越大，这样整个程序的