C/C++

程序设计教程

郭小刚 金星 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

C/C++ 程序设计教程

郭小刚 金星 编著

人民邮电出版社

图书在版编目（CIP）数据

C/C++程序设计教程/郭小刚，金星编著. —北京：人民邮电出版社，2004.1
ISBN 7-115-11931-7

I. C… II. ①郭… ②金… III. C 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 099424 号

内 容 提 要

本书结合最新的 C/C++标准，对 C/C++程序设计语言进行深入浅出的介绍。从混合程序设计的角度理顺 C 和 C++程序设计语言间的异同。从最基本的概念出发，介绍 C/C++语言的来龙去脉，并且一步步地进入语言的更深层次开发。全书精心对比相似语法的不同特点，列举了大量实例，深刻剖析隐晦难懂之处，力求使读者从根本上掌握 C/C++语言。

本书具备教材的条理清晰、逻辑严谨，同时力求手册的全面系统。本书前部分将 C++作为一个更好的 C 来描述。通过结构化程序设计的学习，读者可具备软件开发所需要的基本知识。针对面向对象理论的编程方法，本书对封装、继承和多态、运算符重载和模板语法现象等提供了明确而细致的解说。

本书力图做到宽口径、厚基础、高起点，适用从入门到精通的各个层次的 C/C++语言学习者和软件开发者的实际需要，减少入门者不必要的摸索时间。本书可作为高等院校理工科各专业 C 或 C++程序设计语言的教材，也可供自学者学习 C 或 C++语言使用。

C/C++程序设计教程

◆ 编　　著　郭小刚　金　星
责任编辑　王文娟

◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www. ptpress.com.cn
读者热线　010-67132692
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：25
字数：602 千字　　2004 年 1 月第 1 版
印数：1-5 000 册　　2004 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-11931-7/TP・3758

定价：32.00 元

前　言

（一）本书的目的

C++语言本身的目标是将优秀的C语言和面向对象理论整合在一起，提供给开发软件的程序员使用。C语言和C++语言的关系是如此紧密：C是C++的子集，C++是C的超集，C++是一个更好用的C。C语言作为操作系统事实上的开发语言，是C++语言厚实的基础。因此本书视C语言与C++语言为一种动态发展的语言而非两种本质不同的语言，把它们结合在一起进行阐述。

渊源于C/C++演化出两种重要语言——Java和C#。学会了C/C++语言之后学习Java和C#会更加轻车熟路，而C/C++语言比Java具有更纵深的处理系统资源的能力。

C++语言最得意的手笔就是将功能强大、运算快捷与高效灵活的C语言作为其子集，C语言开发的C运行库函数可以不加改动地在C++语言环境中使用，达到了软件省时省力的重用。

C++继承或借鉴了FORTRAN高效的变量引用调用约定，又作为C语言的超集，本身是一个和谐的混合编程环境。例如MFC类库成员函数中大量地包含了C运行库函数的调用，同时在关键的消息映射函数中还内嵌汇编语言的运用，因此MFC类库作为面向对象编程事实上的范例标准，本身就是典型的混合编程的产物。

鉴于C++语言代表着以往语言的精华和提炼，而目前市面上的C++教材有不少片面强调面向对象理论的优点，从而导致观点的偏狭。不少C++入门书籍在基本控制流程、基本表达式的阐述以及联合概念的阐述上过于简略，而这些运算和概念是基础性的。本书作为一本独立的入门教材，在基本概念的阐述上尽量细致入微。

单一的C编译器已经淡出市场，而目前一些C教材依然沿用的是15年前陈旧的C语法，不能适应在新的C++编译器中进行软件开发的需要。从C++语法视点看旧的C教材，存在明显的类型归属含糊的问题。C++语言矫正了早期C语言的不少潜在的类型匹配的错误，而这在目前C教材中并未得到应有的反映。因此本教材力求反映ANSI C（C89，C99）/C++（98）的最新标准，不是用纯粹的面向对象的观点而是从混合语言的角度返朴归真地阐述C++语言的本来面目。本书的目的在于C/C++语言教学的平稳承接。目前流行的C教材难以适应新的混合编程的编译环境。

从程序员的角度看，C/C++程序设计中最重要的是以下三个面向：一是面向系统提供的API函数或库函数，二是面向具体的专业问题，三是面向软件的用户。

针对自学者的特点兼顾软件开发的实际需要，本书力求深入透彻地阐述语法现象，特别是着重说明相似语法与术语的相同与差异，使读者在学习本书之后能迅速地转入实际的各个层次的软件开发。

本书定位于程序设计的初学者，对于有经验的教师、科技工作者本书也具有参考价值。本书适合作为大学本科（或大专）计算机专业和其他理工科专业C/C++程序设计教材。通过本书的学习可以达到如下的目标：

1. 重点掌握C/C++语言的语法，懂得混合程序设计的方法。

2．能够灵活地运用C/C++语言提供的语法手段解决具体的工程问题。

3．从多视点全方位的角度把握面向过程和面向对象编程的特点。

本书的价值在于全面阐述C语言的优点，在C++语言的视野上予以提高，做到宽口径、厚基础、高起点，适用从入门到精通的各个层次的C/C++语言学习者和软件开发者的实际需要，减少入门者不必要的摸索时间。

（二）本书的特色

本书由浅入深地讲述C/C++语言的语法，重点概念得到强化性的介绍，尽量做到术语专用而不混用术语。本书的特点和新颖之处如下。

1．函数。函数是C/C++程序设计最重要的基础。本书在第1章便引进函数的概念，随后的章节逐步加强函数调用的匹配和算例阐述，第8章对函数进行深入系统地介绍。

2．指针和数组。指针和数组是密不可分的。本书对指针和数组的相互关系进行深入而清晰的对比和归类，穿插地介绍指针和数组的相似和差异之处，对指针的属性、指针与变量生存期的相互关系进行了详细的介绍。例如只读指针被含糊地翻译为指向常量的指针，而只读指针实际上可以指向变量或左值数组占有的数据区。并且对函数指针（包括指向全局函数的指针和指向成员函数的指针）进行了全面的介绍。

3．引用。引用是C++新引进的，引用是变量的别名。本书精心对比指针、引用和变量，介绍“引用”在C++语言中的作用。“引用”一词在本书专指变量的别名，而不混用“引用”概念。索引在编译器的角度是找到某一标识符并使用它，动词引用的概念是使用标识符，本书用索引代替普通的引用概念。

4．混合程序设计。C++语言本身是一门混合程序设计的语言。本书强调混合程序设计而非纯粹的面向对象编程。因此本书的常用算法用C语言面向过程的方式提供。面向对象部分重点在于阐述语法现象。“联合”作为一种重要的内存动态覆盖技术与课题组软件开发合作技术在本书得到详细的阐述。通过介绍C++代码幕后还原为C代码的机制，读者容易在面向过程编程和面向对象编程两者之间进行转换，进而达到混合编程两者合一的自由境界。

5．文件处理是C语言教学的重点，C++的输入输出类库是C++语言教学的重点，两者是平行的，学其一即可。通常C教材介绍文件处理，C++教材介绍输入输出类库，本书两者都提供，以不失内容的完整，并提供自学的便利。

6．const关键字修饰的变量称为不变量或常量。本书进一步根据const初始化源数据的不同，将其严格地分为静态常量和活动的不变量。对于前置运算符++L和后置运算符L++的细微异同进行了介绍。对于其他运算符也进行全面的系统的阐述。关于算术负运算和补码表示之间的关系进行了清晰的刻画。

7．数据信息的隐蔽本质上是编译器的责任，在确保数据安全到位的前提下，本书侧重信息的共享和流通。本书介绍了全局指针或返回指针的函数如何将静态变量或静态函数跨模块共享，介绍了指针如何在外部访问私有数据，如何改写只读数据区等。只有知道如何突破C/C++语言的信息屏蔽机制，知道屏蔽机制作用的有限性，才可以在其框架内恰当地实施数据的独立和互不干涉。

8．多态在国外的权威书籍中用于指基对象的指针调用派生类的虚函数。本书遵循国际的

通用分类，而不是将函数重载、运算符重载和隐含类型转换等也归于多态。尽量做到一个术语专用于一个概念。

9. 为了读者能够迅速掌握C/C++程序设计的实用方法，学以致用，本书提供了丰富的算例。全部算例在Visual C++ 6.0上编译通过。本书重点倾向于体现软件工程的基本原则，强调编写高效清晰的程序。将程序的高效、可移植性和简单明了以及解决问题摆在软件开发的首要地位。

（三）本书的编排和使用

全书的内容以最新的ANSI C/C++标准为参照，同时紧密结合C++语言源于C语言的事实，综合介绍C和C++程序设计中涉及到的语法现象。从软件开发的实际需要出发，内容几乎涵盖了C语言和C++语言的所有重要部分（没有包括汇编接口技术）。经过精心设计和挑选的算例尽量体现成熟的经典算法。

本书分两部分，面向过程的部分和面向对象的部分。本书前13章包括C语言的基本语法和C++对于C语言的改进即面向过程的部分，前13章覆盖了目前C语言教材的内容，因此前13章可以满足改良的C语言的教学需要。后面的11章是面向对象的内容。C语言的基本内容要求讲课学时至少为48学时，面向对象的部分要求24～32个学时。本书丰富的算例可以满足教学和软件开发的各种需要，可以满足学时少的专业的学生课外自学的需要。

学过C语言的读者也可用本书作为学习C++语言的教材。标有“C++特有”内容的章节，如第2章中的引用概念，第4章中的C++输入输出流，第8章、第9章、第14~24章的内容可以满足C++面向对象的学习需要。两种语言的交集部分可以在温故知新的阅读中得以提高。例如第6章“指针与数组”、第7章中的返回指针值的函数与生存期，这些C语言的重要内容，本书在新的高度进行了全面系统的解说。

标有“知识拓展”字样的章节可以作为深入学习的素材。跟以“查阅”字样的章节表示C++新增的内容或不是高频采用的内容，它们可供编程参考。后面跟以“多学时”字样的章节对于编程而言是高频采用的语法和算法，建议根据学时选学或自学。灵活是C语言的精神也是C++语言的精神，老师可以利用本书围绕精选的算例灵活地讲解C/C++程序设计，学生可以灵活地自学。

本书在确保C/C++代码可读性的前提下，采取了节省纸张的编排方式。书中黑体标注的内容是特别重要的。楷体标注的内容表示语言的变迁、语法的细节规定、相似概念的差异比较、编译器的具体实现以及语法概念的提前介绍等。楷体标注的有些内容在初学时可不必立即深究，可作为编程的参考或视野的开拓。

本书涉及到许多深入的细节，读者可在软件开发、上机实验中逐步理解掌握。初学者开始的时候不必拘泥于语法细节，应该首先在总体上把握语言基本的内容，然后逐步深入进而融会贯通。

为方便老师教学和读者自学，我们为本书制作了相应的电子教案，同时还提供了本书的全部算例和练习题答案，这些资料可到人民邮电出版社网站下载，网址为www.ptpress.com.cn/download，点击进入“计算机类”即可。

本书第23章和第24章由金星著写，其余由郭小刚执笔，最后由郭小刚统稿。在本书编著过程中，张平博导、张俊彦博士给予的深切关心、始终如一的鼓励，以及尖锐独到的建议

给了作者莫大的动力和启发，在此深表谢意。陈锐林老师编写了本书的部分习题。湘潭大学郭云飞老师提供的C程序设计电子教案和湖南工程学院的杨子华老师提供的C语言讲稿教案使作者获益匪浅。本书的PowerPoint电子教案由冯宁峰、陈亮制作。郭香波参加了大量的文字录入工作，特此致谢。由于受时间和学识水平局限，错误和缺陷在所难免，恳请广大读者和专家不吝指正。

编者

2003年10月

目　录