



国家示范性高等职业院校重点建设专业教材 (计算机类)

卓越系列

C++ 面向对象程序设计

(VC++6.0 运行环境)

主 编 徐孝凯 张纪勇



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

卓越系列·国家示范性高等职业院校重点建设专业教材(计算机类)

C++ 面向对象程序设计

(VC++6.0 运行环境)

主 编 徐孝凯 张纪勇

内 容 简 介

本书是根据全国高等职业院校计算机类各专业对 C++ 语言程序设计课程的教学要求而精心组织和编写的,是作者多年来教学与研究成果的结晶。本书在写作风格上充分体现高职院校学生的学习特点和需要,文字叙述浅显易懂,内容安排循序渐进,问题分析简明透彻,整体结构贯通一体。全书共 10 章,第 1 章为概述,第 2~7 章讨论 C++ 语言的数据类型、运算符、表达式、语句、数组、指针、结构、函数等基础知识,第 8~9 章讨论类与对象的特性以及它在面向对象程序设计中的应用,第 10 章讨论数据文件的使用。

本书可作为高职院校开设 C++ 语言程序设计课程或面向对象程序设计课程的教材,亦可作为其他各类学校开设此课程的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C++ 面向对象程序设计/徐孝凯,张纪勇主编. —天津:
天津大学出版社,2009.1 (卓越系列)

国家示范性高等职业院校重点建设专业教材. 计算机类
ISBN 978-7-5618-2850-2

I. C… II. ①徐…②张… III. C 语言—程序设计—高等
学校:技术学校—教材 IV. 312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 196343 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 迁安万隆印刷有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 169mm × 239mm
印 张 25.25
字 数 539 千
版 次 2009 年 1 月第 1 版
印 次 2009 年 1 月第 1 次
印 数 1-3 000
定 价 39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

卓越系列·国家示范性高等职业院校重点建设专业教材(计算机类)

编审委员会

- 主任:** 丁桂芝 天津职业大学电子信息工程学院 院长/教授
教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会委员
- 邱钦伦 中国软件行业协会教育与培训委员会 秘书长
教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会委员
- 杨 欢 天津大学出版社 社长
- 副主任:** 徐孝凯 中央广播电视大学 教授
教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会委员
- 安志远 北华航天工业学院计算机科学与工程系 主任/教授
教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会委员
- 高文胜 天津职业大学电子信息工程学院多媒体专业 客座教授
天津指南针多媒体设计中心 总经理
- 李韵琴 中国电子技术标准化研究所 副主任/高级工程师

委员(按姓氏音序排列):

- 陈卓慧 北京南天软件有限公司 总经理助理
- 崔宝英 天津七所信息技术有限公司 总经理/高级工程师
- 郭轶群 日立信息系统有限公司系统开发部 主任
- 郝 玲 天津职业大学电子信息工程学院多媒体专业 主任/高级工程师
- 胡万进 北京中关村软件园发展有限责任公司 副总经理
- 李春兰 天津南开创园信息技术有限公司 副总经理
- 李宏力 天津职业大学电子信息工程学院网络技术专业 主任/副教授
- 李 勤 天津职业大学电子信息工程学院软件技术专业 主任/副教授
- 刘世峰 北京交通大学 博士/副教授
教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会委员
- 刘 忠 文思创新软件技术(北京)有限公司 副总裁
- 彭 强 北京软通动力信息技术有限公司 副总裁
- 孙健雄 天津道可道物流信息技术有限公司 总经理
- 吴子东 天津大学职业技术教育学院 院长助理/副教授
- 杨学全 保定职业技术学院计算机信息工程系 主任/副教授
- 张凤生 河北软件职业技术学院网络工程系 主任/教授
- 张 昕 廊坊职业技术学院计算机科学与工程系 主任/副教授
- 赵家华 天津职业大学电子信息工程学院嵌入式专业 主任/高级工程师
- 周 明 天津青年职业学院电子工程系 主任/副教授

总序

“卓越系列·国家示范性高等职业院校重点建设专业教材(计算机类)”(以下简称“卓越系列教材”)是为适应我国当前的高等职业教育发展形势,配合国家示范性高等职业院校建设计划,以国家首批示范性高等职业院校建设单位之一——天津职业大学为载体而开发的一批与专业人才培养方案捆绑、体现工学结合思想的教材。

为更好地做好“卓越系列教材”的策划、编写等工作,由天津职业大学电子信息工程学院院长丁桂芝教授牵头,专门成立了由高职高专院校的教师和企业、科研院所、行业协会、培训机构的专家共同组成的教材编审委员会。教材编审委员会的核心组成员为丁桂芝、邱钦伦、杨欢、徐孝凯、安志远、高文胜、李韵琴。核心组成员经过反复学习、深刻领会教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)及教育部、财政部《关于实施国家示范性高等职业院校建设计划加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高[2006]14号),就“卓越系列教材”的编写目的、编写思想、编写风格、体系构建方式等方面达成了如下共识。

1. 核心组成员发挥各自优势,物色、推荐“卓越系列教材”编审委员会成员和教材主编,组成工学结合作者团队。作者团队首先要学习、领会教高[2006]16号文件和教高[2006]14号文件精神,转变教育观念,树立高等职业教育必须走工学结合之路的思想。校企合作,共同开发适合国家示范性高等职业院校建设计划的教学资源。

2. “卓越系列教材”与国家示范校专业建设方案捆绑,力争成为专业教学标准体系和课程标准体系的载体。

3. 教材风格按照课程性质分为理论+实验课程教材、职业训练课程教材、顶岗实习课程教材、有技术标准课程教材和课证融合课程教材等类型,不同类型教材反映了对学生不同的培养要求。

4. 教材内容融入成熟的技术标准,既兼顾学生取得相应的职业资格认证,又体现对学生职业素质的培养。

追求卓越是本系列教材的奋斗目标,为我国高等职业教育发展勇于实践、大胆创新是“卓越系列教材”编审委员会努力的方向。在国家教育方针、政策引导下,在各位编审委员会成员和作者团队的协同工作下,在天津大学出版社的大力支持下,向社会奉献一套“示范性”的高质量教材,不仅是我们的美好愿望,也必须变成我们工作的实际行动。通过此举,衷心希望能够为我国职业教育的发展贡献自己的微薄力量。

借“卓越系列教材”出版之际,向长期以来给予“卓越系列教材”编审委员会全体成员帮助、鼓励、支持的前辈、专家、学者、业界朋友以及幕后支持的家人们表示衷心感谢!

2008年1月于天津

前言

C 语言是传统的、面向过程的程序设计语言,其在计算机领域得到了广泛的应用。C++ 语言继承、丰富和发展了 C 语言,既适用面向过程又适用面向对象的程序设计。在当今世界,所有软件开发人员既要掌握面向过程的程序设计方法,又要掌握面向对象的程序设计方法,通常需要以面向对象的观点对将开发软件系统的整体结构进行概要分析和设计,并以面向过程的观点对实现细节中的每个功能模块进行详细分析和设计。所以,学习计算机语言不能仅停留在面向过程的初级阶段,必须发展到面向对象和可视化程序设计的高级阶段。学习 C++ 语言能够达到此目的。

本书是为全国高等职业院校计算机类的各专业开设 C++ 语言课程而精心组织和编写的一本实用教材。同社会上其他同类教材相比,本书具有以下四个突出的优点。

1. 开门见山。本书在第 1 章清晰地给出了整个 C++ 语言的语法规则和程序结构以及上机输入、编辑、编译、连接和运行一个 C++ 程序的详细步骤和过程,使读者一开始就能够对 C++ 语言的内容和结构有一个概括了解,对上机操作有一个真实体验,为学习好以后各章的具体内容理清思路、树立信心和作好铺垫。

2. 条理清楚。全书对每个知识点的叙述都以从开始的定义到最终的应用为目标,进行有条不紊和渐进式的展开,并尽量通过实例加以说明和分析,使读者既能够掌握基本概念,又能够做到灵活应用。如在叙述每条 C++ 语句时,都按顺序给出语句格式、执行过程、格式举例说明、程序举例分析、编程实例等完整步骤,由浅入深、由抽象到具体、由概念到应用,逐步加以讲解和深化,使读者获取知识的过程变得自然和流畅。

3. 适应广泛。由于 C++ 语言包含 C 语言,它对 C 语言进行了继承、优化和发展。本书既对 C 和 C++ 语言所共有的基本语法规则和内容进行介绍,又对 C++ 所专有的并且是非常重要的知识进行讲述,也就是说,它有机且系统地包容了 C 和 C++ 语言中的主要内容。所以,既可以在学生没有任何计算机程序设计语言基础的前提下选用本书教学,达到事半功倍的效果,也可以在学习了 C 或 VB 等入门语言后选用本书作为开设面向对象程序设计课程的教材,达到提升程序设计能力的目的。对于后者,应把教学重点放在 C++ 专有知识的学习上,而把与 C 语言共有的基础知识作为复习内容来阅读和掌握。

4. 便于教学。在书中每一章的开始都给出了“学习目标”,最后都给出了“本章小结”。这样能够从“学习目标”中得到学习本章内容的清晰思路 and 明确目标;从学习“本章小结”中得到所有应该掌握的知识点以及相互之间的知识结构。同时在每一章的最后都给出了丰富的练习题和实验题,使读者能够从概念、分析、应用到上机实践等各个层面对所学知识加以锻炼和提高。

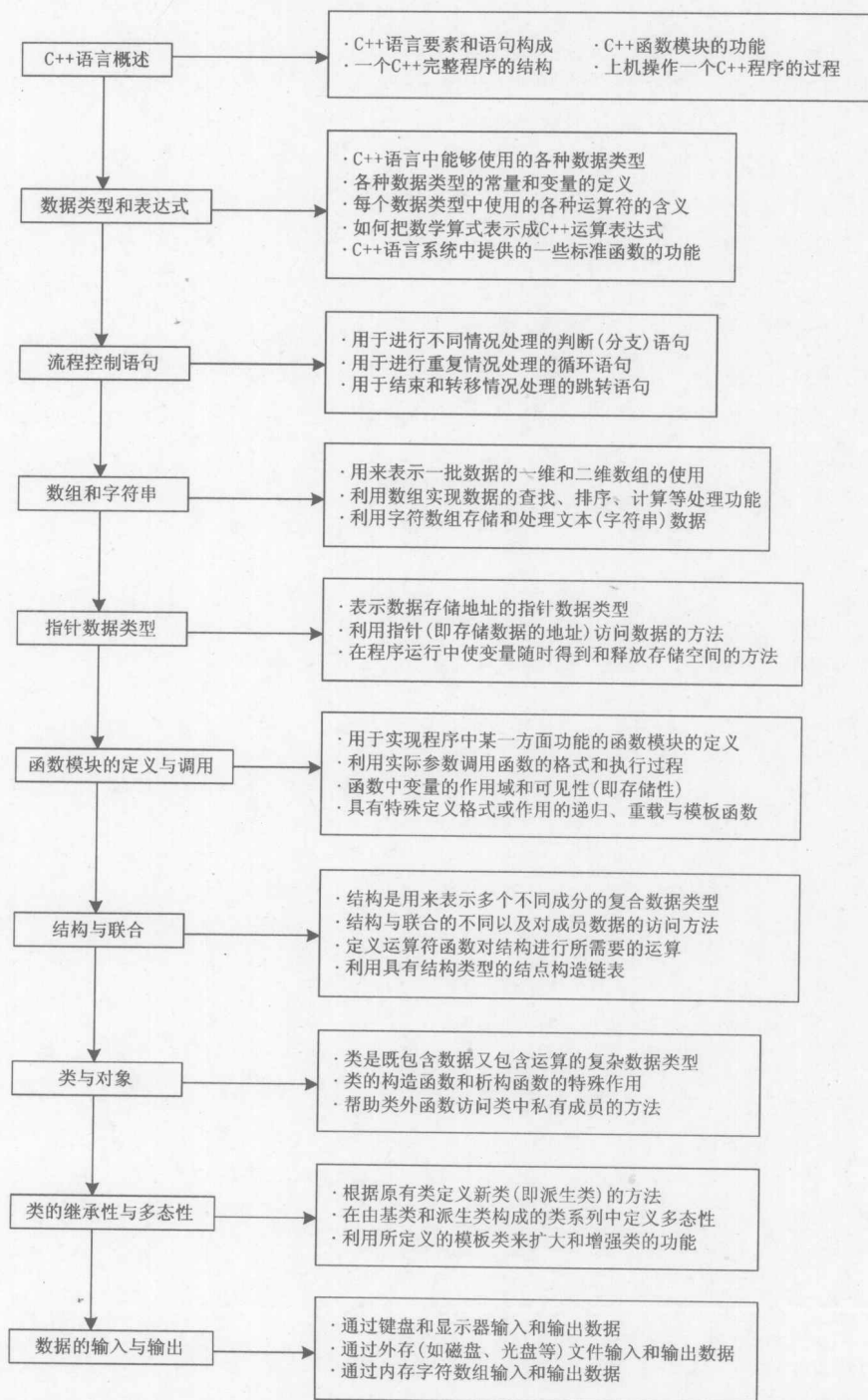
为了帮助任课教师更好地备课,按照教学计划顺利完成教学任务,我们将对选用本教材的授课教师免费提供一套包括电子教案、教学大纲、教学计划、教学课件以及本门课程的电子习题库、电子模拟试卷、实验指导、有关例题源代码等在内的完整的教学解决方案,从而为您提供全方位的、细致周到的教学资源增值服务。(索取教师专用版光盘的联系电话:022-85977234,电子信箱:zhaohongzhi1958@126.com)

本书由徐孝凯和张纪勇共同编写,其中徐孝凯编写第1、2章和第7~10章,张纪勇编写第3~6章。由于作者水平有限,尽管作出了很大努力,难免存在不足或错误,敬请广大读者批评指正。

作者

2008年5月

学习引导



目 录

1

C++ 语言概述

1.1 引言	(2)
1.2 C++ 字符集	(3)
1.3 C++ 单词	(5)
1.4 C++ 语句简介	(7)
1.5 C++ 函数简介	(8)
1.6 C++ 程序结构简介	(13)
1.7 VC++6.0 集成开发环境简介	(16)
1.8 本章小结	(25)
1.9 习题	(26)

2

数据类型和表达式

2.1 数据类型	(30)
2.2 常量	(33)
2.3 变量	(37)
2.4 运算符和表达式	(41)
2.5 常用系统函数	(50)
2.6 本章小结	(56)
2.7 习题	(56)

3

流程控制语句

3.1 概述	(62)
3.2 if 语句	(62)
3.3 switch 语句	(67)
3.4 for 语句	(72)
3.5 while 语句	(80)
3.6 do-while 语句	(85)
3.7 跳转语句	(89)
3.8 本章小结	(92)

3.9 习题	(93)
--------------	------

4

数组和字符串

4.1 数组的概念	(101)
4.2 一维数组	(102)
4.3 二维数组	(106)
4.4 使用 typedef 语句定义数组类型	(111)
4.5 数组的应用	(114)
4.6 字符串	(125)
4.7 本章小结	(137)
4.8 习题	(138)

5

指针

5.1 指针的概念	(144)
5.2 指针变量	(145)
4.3 指针运算	(151)
5.4 指针与数组	(155)
5.5 引用变量	(159)
5.6 动态存储分配	(160)
5.7 本章小结	(167)
5.8 习题	(168)

6

函数

6.1 函数定义	(176)
6.2 函数调用	(180)
6.3 变量作用域	(189)
6.4 递归函数	(196)
6.5 函数重载	(200)
6.6 模板函数	(202)
6.7 函数指针	(207)
6.8 本章小结	(209)
6.9 习题	(210)

7

结构与联合

7.1 结构和联合的概念	(216)
7.2 结构的定义	(216)
7.3 结构变量的定义和初始化	(220)
7.4 结构成员的访问	(223)
7.5 使用结构的程序举例	(224)
7.6 结构与函数	(228)
7.7 结构与运算符重载	(231)
7.8 结构与链表	(242)
7.9 联合	(248)
7.10 本章小结	(255)
7.11 习题	(256)

8

类与对象

8.1 类的概念与定义	(264)
8.2 类的运算符重载成员函数	(270)
8.3 构造函数	(274)
8.4 析构函数	(282)
8.5 友元函数和友元类	(285)
8.6 类的应用举例	(291)
8.7 本章小结	(298)
8.8 习题	(299)

9

类的继承与多态

9.1 类的继承	(308)
9.2 类的虚函数与多态性	(322)
9.3 类的静态成员	(326)
9.4 模板类	(330)
9.5 本章小结	(339)
9.6 习题	(341)

10.1 C++ 流的概念	(349)
10.2 输入输出格式控制	(352)
10.3 文件操作	(358)
10.4 字符串流	(377)
10.5 本章小结	(380)
10.6 习题	(381)
附录 ASCII 代码表	(387)
参考文献	(389)

类

1.1 类	1.1
1.2 类成员函数	1.2
1.3 类成员变量	1.3
1.4 类成员常量	1.4
1.5 类成员静态	1.5
1.6 类成员常量静态	1.6
1.7 类成员常量静态成员函数	1.7
1.8 类成员常量静态成员变量	1.8
1.9 类成员常量静态成员函数和成员变量	1.9
1.10 本章小结	1.10
1.11 习题	1.11

类成员函数

2.1 类成员函数	2.1
2.2 类成员函数重载	2.2
2.3 类成员函数重载	2.3
2.4 类成员函数重载	2.4
2.5 本章小结	2.5
2.6 习题	2.6

C++ 语言概述

1

学习目标

本章主要介绍 C++ 语言中所包含的字符、单词、语句等基本成分的定义及作用, C++ 函数和程序的构成以及在 Visual C++ 6.0 开发环境下上机操作的全过程。通过本章学习, 要求达到:

- ☑ 掌握 C++ 语言的基本语法规则和程序结构;
- ☑ 掌握 Visual C++ 6.0 开发环境窗口的布局和各部分的功能;
- ☑ 掌握一些系统头文件的作用;
- ☑ 掌握标准输出/输入流 cout 和 cin 以及相应运算符的作用。

1.1 引言

C++语言是目前最流行和应用范围最广的一种计算机高级程序设计语言,是各类人群学习计算机程序设计的首选语言,是学习其他计算机课程和进行软件开发的基础。C++是从早期的C语言逐渐发展演变而来的,C++在C语言基础上进行不断地优化、扩展和改版,从面向过程的C语言发展成为既面向过程又面向对象的C++语言,以适应软件开发技术从面向过程转而面向对象的现实要求。

面向过程的程序设计又称为过程式程序设计(Procedural Programming,简称PP)或结构化程序设计(Structured Programming,简称SP),是求解问题的一种传统方法。它采用自顶向下、逐步求精的分析过程,把整个问题按功能划分为若干个相对独立的小问题,每个小问题又可以按功能划分为若干个相对独立的更小问题,依此类推,直到最低一层的问题较容易用一种计算机语言编写的程序模块实现为止。在面向过程的程序设计中,每个程序模块具有一定的相对独立的功能,通过较小的程序功能模块的调用组合就可以形成较大的程序功能模块,最后形成一个完整的程序。在采用面向过程的方法进行程序设计时,整个程序的功能是通过程序模块之间的相互调用完成的,若问题比较复杂,程序结构即模块之间的调用关系很容易变得复杂和混乱,并且也容易增加模块之间的依赖性以及调试和修改程序的难度。

面向对象程序设计(Object-Oriented Programming,简称OOP)是求解问题的一种新的思路和方法。它把求解问题中的所有事物(即独立个体)都看作为各自不同的对象,进而把具有共同特征的对象归属为一个类,由此得到若干个不同的类,每个类是对该类事物(对象)的抽象描述,通过相同或不同类对象之间的相互通信和作用使问题得以解决。

面向过程方法基于对实现某一功能所进行的操作过程的描述,当功能发生变化时,哪怕是稍微变化,都需要重新修改和调试对应的程序模块;面向对象方法基于对类和对象的描述,包括对对象属性和进行所有操作的描述,当对象发生变化时,可以让原对象保持不变,再另外建立新对象,让它继承原对象,并根据发生的变化定义出新的部分,此时只需要编写和调试这新增的部分,对原对象中的代码无须作任何改变而全部继承下来。这种改良措施更符合人们的思维习惯和渐进解决问题的方法,同面向过程方法相比,面向对象方法可以大大减少软件编写和调试的工作量,加快软件研发时间,提高软件的复用性、可靠性和可扩充性。

C++语言是对C语言的继承、丰富和发展,既适合开发面向过程的程序,也适合开发面向对象的程序。利用C++语言无论是开发面向过程的程序还是开发面向对象的程序,都需要掌握C++语言中的一些基本内容,如数据类型、常量、变量、表达式的含义与使用,函数的定义与调用,文件操作,各种语句的格式与功能,程序的基本结构等,这些应是C语言程序设计或程序设计基础课程需要讲授的内容;在此基础上

再通过开设 C++ 语言程序设计或面向对象程序设计课程学习和掌握有关“类”的知识以及运算符和函数重载的相关知识,了解和掌握 Windows 函数库和 C++ 类库的功能与使用方法,就可以按照面向过程和面向对象的方法进行深层次的软件开发。

C++ 语言有标准版本,但各软件公司开发的 C++ 语言版本并不是严格遵守它,而是与它兼容且稍有修改和扩充。现在普遍使用的是 Microsoft 公司的 Visual C++ 6.0 版本和 Borland 公司的 C++ Builder 3.0 及以上版本,它们都是在 Windows 操作系统环境下运行的可视化集成开发工具。本书以 Visual C++ 6.0 为例,向读者介绍 C++ 语言的基本内容和进行一般程序设计的知识,使读者能够初步掌握面向对象的程序设计方法,为以后进行软件开发实训奠定程序设计基础。

计算机程序设计语言是人们同计算机进行交流的工具,其语法结构同人类使用的自然语言(如汉语、英语等)类似,也具有字、词、句、章的层次结构。如 C++ 语言有规定的字符集,它由一个或若干个 C++ 字符按照词法规则构成 C++ 单词;并由一个或若干个 C++ 单词按照语法规则构成 C++ 语句;而完成某一功能的一条或若干条语句被定义为一个程序模块——函数,它相当于文章中的段落,由一个或若干个函数以及其他一些附属的语法成分构成一个独立的程序文件,由一个或若干个程序文件构成一个完整的 C++ 程序。本章内容有的属于传统的 C 语言部分,有的属于 C++ 扩充的知识,对于学习过的内容,读者可以粗略浏览一下,能够起到复习、巩固和提高的作用。

1.2 C++ 字符集

下面分类列出在 C++ 语言中规定的全部字符,除此之外的任何符号都是不允许在 C++ 语言程序中使用的。

1. 大、小写英文字母

包括 A~Z、a~z 共 52 个大小写英文字母。

在 C++ 语言中,同一个英文字符的大写和小写被视为不同的字符,此种特性被称为大小写敏感。如标识符 Abc、abc 和 ABC 是完全不同的,可以分别用来表示不同的对象。

2. 十进制数字符号(10 个)

0~9

3. 标点符号(10 个)

,(逗号)	//数据之间的分隔符
;(分号)	//简单语句结束符或 for 循环头中的表达式分隔符
'(单引号)	//字符常量起、止标记符
"(双引号)	//字符串常量起、止标记符
:(冒号)	//语句标号结束符或条件运算符

- <空格> //语句中各成分之间的分隔符,对应键盘上的空格键
- { (左大括号) //复合语句的开始标记
- } (右大括号) //复合语句的结束标记
- <CR> (回车符) //用<CR>表示按下键盘上的回车([Enter])键
- <Tab> (制表符) //对应键盘上的[Tab]键
4. 单字符运算符(19个)
- ((左圆括号) //同右圆括号配对使用,用于表达式和函数运算
-) (右圆括号) //同左圆括号配对使用,用于表达式和函数运算
- [(左中括号) //同右中括号配对使用,用于数组元素访问
-] (右中括号) //同左中括号配对使用,用于数组元素访问
- + (加号或正号) //用于加法运算或取正值
- (减号或负号) //用于减法运算或取负值
- * (乘号或间接访问运算符) //用于乘法运算或取数据单元中的数据
- / (除号) //用于除法运算
- % (取模运算符) //用于取两个整数相除的余数
- . (小数点或结构成员访问符)
- < (小于号或左尖括号) //作为尖括号时与右尖括号配对
- = (赋值号) //把一个值赋予一个变量
- > (大于号或右尖括号) //作为尖括号时与左尖括号配对
- ! (感叹号) //逻辑非运算符
- ~ (浪纹线) //按位取反运算符
- & (和字符) //取地址或按位与运算符,同时又是引用说明符
- ^ (尖字符) //按位异或运算符
- | (竖线) //按位或运算符
- ? (问号) //条件表达式运算符
5. 特殊用途符号(3个)
- # (井字符) //预处理命令行的开始标记
- \ (反斜线) //转义字符序列的开始标记
- _ (下画线) //只用于保留字和标识符中

另外,在字符常量中能够使用任何 ASCII 码字符,在字符串常量中能够使用从计算机输入得到的任何字符和符号。如“\$”不属于 C++ 字符,但可以使用在 C++ 字符或字符串常量中;每个汉字也都不属于 C++ 字符,同样也能够使用在 C++ 字符串中,如“\$25.64”、“姓名”、“ $x \pm y \neq z$ ”等都是合法的 C++ 字符串。