

精品软件 实用教程



标准 C++ 实用教程

康晓林 汪 涛 等编著

全面介绍C++国际性标准版本

内容综合、完整，讲解通俗易懂

典型、实用的实例贯穿始终

快速使您的程序设计水准达到专业水平



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>

TP312

2154

2006

精品软件 实用教程



标准 C++

实用教程

江苏工业学院图书馆
藏书章

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书以 C++ 的国际性标准版本为基础,对 C++ 语言不同层次的知识进行了全面介绍。

本书共分为 32 章,循序渐进地讲述了 C++ 函数、控制结构与数据类型、C++ 库函数与函数模板、C++ 类与类模板、C++ 标准库、C++ STL 等内容,并结合 C++ 的最新功能,详细论述了面向对象程序设计的思想。本书针对那些比较难懂的高深主题也做了深入浅出的介绍,比如模板(包括标准模板库)、名字空间、运行时类型信息和区域表示等,这些功能对开发大型复杂系统的程序设计人员来说非常重要。因此,无论是新手还是有经验的程序员,都可以从本书中找到丰富的信息。

本书最大的特点是内容综合、完整,叙述清晰、易懂,实例典型、丰富,并配备了大量实用的练习题。本书可作为大专院校计算机专业的教材,也可作为从事计算机工作的科技人员的自学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

标准 C++ 实用教程 / 康晓林, 汪涛等编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.11
ISBN 7-121-03244-9

I.标... II.①康...②汪... III.C 语言—程序设计—教材 IV.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 116569 号

责任编辑: 徐津平

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787 × 1092 1 /16 印张: 42.25 字数: 1216 千字

印 次: 2006 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

C++语言是目前软件开发者们最主要的程序设计语言,这也是它受到广泛传播并且成为标准的原因。

C++有一个公认的标准,即ANSI/ISO国际标准,许多编译器支持该标准中的绝大多数特性,所以应该抓紧时间深入学习这门内容丰富、功能强大的语言,并且用它进行程序设计。本书几乎完全是在讨论ANSI/ISO C++,即标准C++。

本书的读者对象

我们在编写本书时,结合多年的教学经验,力求使本书自成体系,成为C++语言的完整教程,不要求读者预先掌握C语言。本书主要读者对象是那些了解程序设计的人,但是不要求一定掌握某个具体的程序设计语言。

实例程序

本书在讲述C++的过程中自始至终提供了一系列实例程序,每一个程序都包含了C++程序源代码,可以对这些源代码进行编译和执行。建议读者在阅读本书学习C++语言时,一边学习一边将书中的程序源代码亲手输入,这样印象会很深,学到的知识会很扎实。

本书的实例程序按照内容顺序编排,循序渐进。后面的程序是建立在前面程序所介绍知识的基础之上的,因此应该按照实例程序出现的先后顺序阅读。同时,每个实例程序又是可以进行独立编译和链接的完整程序。

对于本书的所有实例程序,可以使用任何标准C++编译器来进行编译。我们在编写本书时,所用的是基于Windows的C++编译系统Quincy 99 (<http://www.myfreewares.com/>)。

使用标准C++的原因

前面提到,本书几乎完全是在讨论ANSI/ISO C++,即标准C++。这是因为,通过坚持使用标准C++,可以在最大程度上使代码具有可移植性。本书的程序都采用标准C++编写,因此,它面向所有的平台。

使用本书学习C++的方法

程序设计是一门复杂的课程,需要通过循序渐进的方法进行学习。使用本书时,要学好每一章的内容,都依赖于对前面一章内容的掌握,有时还依赖于新的没有讲到的内容。

本书最终都会介绍预先使用而未讲述的内容,在学习中要有信心并且保持耐心,所有的知识都会讲述清楚。

本书内容浏览

本书以“标准 C++”为基础,从最基本的内容讲起,对 C++ 强大的功能做了详细介绍,并结合 C++ 的最新功能,详细论述了面向对象的程序设计思想。本书针对那些比较难懂的高深主题也做了深入浅出的介绍,比如模板(包括标准模板库)、名字空间、运行时类型信息和区域表示等,这些功能对开发大型复杂系统的程序设计人员来说非常重要。因此,无论是新手还是有经验的程序员,都可以从本书中找到丰富的信息。

本书以知识单元为基本构件,共分为 32 章。在本书的最后,提供了大量练习题及其参考答案,练习既包括简单的概念复习,又包括编写各种 C++ 语句、函数、类和程序,这些都有助于读者自学,有助于读者检验自己对所学内容的掌握,有助于读者建立自信心。另外,我们在本书的最后收录了一个近 300 道习题的习题集,供授课老师和读者参考使用。

下面详细介绍每章的内容。

第 1 章“了解 C++ 语言”介绍了计算机语言的概念和 C++ 程序设计概念,指明了读者需要预先掌握的知识。在本章中,对 C++ 的历史和未来做了简要介绍,对 C++ 程序设计语言进行了概述。

第 2 章“初识 C++ 程序”引导读者开始编写最简单的 C++ 程序,其中对主函数 main() (它是 C++ 程序的入口点)做了详尽介绍。

第 3 章“C++ 基础知识”介绍了如何为代码填加注释,如何把标准库的头文件包含在程序中,如何实现简单的控制台输出以观察程序运行结果。本章还讲述了 C++ 的表达式和赋值语句,以及如何从键盘读入数据并在屏幕上显示。

第 4 章“C++ 函数”集中讨论了函数,包括如何在 C++ 程序中声明、定义和调用函数,如何向函数传递参数,如何从函数返回值以及如何书写 C++ 函数的语句块结构。此外,本章还介绍了如何把 C++ 的程序模块与其他语言(比如 C 语言)编写的程序模块链接起来。

第 5 章“C++ 控制结构”介绍了程序流程控制,其中包括 if...else, do, while, for, goto, switch, break, continue 和 return 语句。

第 6 章“作用域”详细介绍了 C++ 程序中变量和函数的作用域(即有效范围),包括全局作用域、局部作用域和文件作用域。

第 7 章“C++ 数据类型”讲述了 C++ 的数据类型,包括字符型、整型和浮点类型,介绍了如何使用常量以及如何用基本数据类型构造结构和联合等。

第 8 章“数组”讨论了各种 C++ 数据类型的数组应用,包括一维和 multidimensional 数组、数组的声明和初始化、结构数组和字符型数组等。

第 9 章“指针和地址”讲述了如何在程序中使用指针,如何使用 typedef 操作符定义新的数据类型标识符,还介绍了有关递归的概念。

第 10 章“引用”讨论了 C++ 引用型变量,内容包括引用与指针的区别、引用的初始化、指针和引用的使用场合等。

第 11 章“库函数和宏”讨论了标准 C 库函数中的一部分内容。介绍了如何使用头文件实现在程序中调用标准函数,还介绍了字符串函数、内存分配函数、数学函数以及宏等。

第 12 章“预处理”介绍了 C++ 中的预处理功能,包括预处理指令、定义宏、编写条件编译表达式来控制程序编译过程等。

第 13 章“C++ 结构与类”对结构体进行扩展并引入类机制,介绍了内部数据类型和用户自定义数据类型的数据抽象特性,还介绍了数据成员、成员函数和访问控制符。

第14章“C++ 函数模板”介绍了函数模板。使用函数模板可以创建通用函数，用于不同类型的数据。本章介绍了有关模板参数的内容，还介绍了关于模板的高级主题，比如模板重载。

第15章“类”继续讨论类的相关内容，包括构造函数、析构函数、转换函数、赋值函数、类对象数组、类对象的内存分配等。

第16章“运算符重载”讨论了重载运算符，重载运算符给类对象赋予了行为，当其用于含有算术、关系等运算符的表达式中时，重载运算符使类对象可以模仿内部数据类型的行为。

第17章“类的继承”介绍了类的继承。使用类的继承，可以建立面向对象的类层次结构，层次结构由基类和派生类构成。本章还介绍了多态的概念，它是一种面向对象的特性。

第18章“类的多重继承”讲述了多重继承，它是一种语言特性，允许派生类从多个基类继承属性。

第19章“类模板”讨论了类模板，它是C++ 语言的特性，可以根据参数生成类。

第20章“面向对象的程序设计”描述了面向对象程序设计的技术，包括数据抽象、封装、继承和多态性等。

第21章“C++ 标准库”讨论了标准C++ 的库，其中对 iostream 控制台输入/输出类进行了深入介绍，还介绍了标准字符串类和复数类，以及标准模板库 (Standard Template Library, STL) 的容器类集合。

第22章“字符串输出与处理”介绍了 iostreams 的管理和格式化。

第23章“输入流和输出流”详细介绍了C++ 流的概念和磁盘文件操作。在读写文件时可以使用不同的流类。本章还介绍了如何处理文本文件和二进制文件。

第24章“标准模板库”介绍了标准模板库 (STL) 中定义的各种类型的类，包括序列、关联式容器、算法和指示器。

第25章“序列容器”讲述了如何使用标准模板库的序列类进行编程。序列类可以实现链表、队列、堆栈和向量等。

第26章“关联式容器”介绍了如何使用关联式容器类。关联式容器类可以实现映射、集合和位集合。

第27章“通用算法”讨论了函数库中的通用算法。这些算法可以使程序处理定义在标准模板库中的对象数据，处理过程包括计数、排序和分组。

第28章“指示器”介绍了标准模板库指示器，它是一种特殊类型的指针，可以使程序在容器中沿正序或者倒序移动。本章还介绍了如何使用指示器访问存储在容器中元素的信息。

第29章“C++ 异常处理”详细介绍了异常处理，包括如何使程序以有序的方式处理异常。

第30章“名字空间”介绍了新的标准特性——名字空间，包括如何定义名字空间、名字空间的范围、无名称的名字空间、名字空间的别名。

第31章“新风格类型转换和 typeid 运算符”介绍了C++ 的运行时类型信息 (RTTI) 和新风格类型转换，包括动态类型转换、静态类型转换和常类型转换。

第32章“区域表示”讲述了C++ 中的 locale 类，包括如何使用 locale 类实现应用程序的国际化，如何对 locale 进行设置，以及如何根据 locale 要求的形式显示信息。

附录A“数值系统”介绍了二进制、八进制、十进制和十六进制数值系统，并讨论了如何转换进制以及反码与补码的二进制表示。

附录B“运算符的优先级与结合律”将运算符优先级和结合律排列成表的形式，便于查阅和使用。

附录C“ASCII 字符集”将表示各种语言字符的 Unicode 字符集的子集“ASCII 字符集”排列成表



的形式，便于查阅和使用。

附录 D “C 与 C++ 的区别”介绍了 C 与 C++ 之间的细微差别。

附录 E “标准 C++ 特性总结”对标准 C++ 的特性进行了概括性总结。

附录 F “标准异常”对 C++ 中的标准异常以表格的形式列出，便于学习和使用。

附录 G “C++ 术语与概念”收录了 C++ 语言中的一些常用术语和基本概念。

目 录

第1章 了解C++语言	1
1.1 计算机语言	1
1.2 C++ 语言简史	2
1.3 C++ 的基本概念	3
1.4 C++ 语言增强类型	5
1.5 C++ 环境	6
1.6 C++ 语言前景	7
1.7 C++ 基本知识点小结	7
第2章 初识C++ 程序	9
2.1 最小的C++ 程序	9
实例 2-1	9
2.2 功能最简单的C++ 程序	10
实例 2-2	10
2.2.1 预处理指令	10
2.2.2 头文件	11
2.2.3 空格和空行	11
2.2.4 main()函数的声明	11
2.2.5 main()函数的作用范围	11
2.2.6 源程序注释	12
2.2.7 控制台输出	12
2.2.8 return 语句	12
2.2.9 程序的结束	12
第3章 C++ 基础知识	13
3.1 标识符	13
3.2 关键字	13
3.3 标准输出流	14
3.4 变量	14
3.4.1 布尔型变量	15
实例 3-1	15
3.4.2 字符型变量	16
实例 3-2	16
3.4.3 wchar_t 型变量	17
实例 3-3	17
3.4.4 整型变量	17
实例 3-4	18
3.4.5 浮点型变量	18

实例 3-5	19
3.5 常量	19
3.5.1 字符型常量	19
3.5.2 转义字符	19
3.5.3 整型常量	20
3.5.4 浮点型常量	21
3.5.5 地址常量	21
3.5.6 字符串常量	21
实例 3-6	21
3.6 表达式	22
3.7 赋值语句	22
实例 3-7	23
3.8 用逗号分隔开的声明语句	24
3.9 表达式中的运算符	24
3.9.1 算术运算符	24
实例 3-8	25
3.9.2 逻辑运算符	26
3.9.3 位逻辑运算符	26
3.9.4 位移运算符	27
3.9.5 关系运算符	27
3.9.6 自增和自减运算符	29
实例 3-9	29
3.9.7 赋值运算符	30
实例 3-10	31
3.9.8 复合赋值运算符	31
实例 3-11	32
3.9.9 条件运算符	32
实例 3-12	33
3.9.10 逗号运算符	34
实例 3-13	34
3.10 优先级和计算顺序	34
3.10.1 结合律	35
3.10.2 优先级	36
3.11 表达式不参加运算的情况	36
3.12 初始化	36
实例 3-14	37
3.13 类型转换	37
实例 3-15	38
3.14 控制台输入与输出	39
3.14.1 标准输出流	39
实例 3-16	39
3.14.2 格式化输出	40
实例 3-17	40
3.14.3 标准错误流	41

3.14.4 标准输入流	41
实例 3-18	41
实例 3-19	41
第 4 章 C++ 函数	43
4.1 C++ 函数简介	43
4.1.1 函数头	43
4.1.2 语句体	43
4.1.3 main()函数及函数调用	43
4.1.4 形参和实参	44
4.2 函数原型	44
4.2.1 无标识符的参数类型	45
4.2.2 函数原型实例	45
4.2.3 void 型函数	45
4.2.4 无参数的函数	45
4.2.5 参数个数可变的函数	45
4.2.6 既没有返回值也不带参数的函数	46
4.2.7 标准库函数的原型	46
4.2.8 不需要原型的函数	46
4.3 函数的定义	46
实例 4-1	46
4.4 函数的返回	47
实例 4-2	47
4.5 函数的返回值	48
实例 4-3	49
4.6 参数的传递和使用	49
实例 4-4	50
4.6.1 标识符的作用域	51
4.6.2 通过函数调用来初始化	51
4.6.3 初始化执行的顺序	51
4.6.4 传递多个参数	51
实例 4-5	51
4.6.5 用做实参的函数调用	52
4.6.6 值传递	52
4.6.7 实参和返回值的类型转换	53
4.7 无名的函数形参	53
4.8 函数默认参数	53
实例 4-6	54
4.9 内联函数	54
实例 4-7	54
4.10 递归	55
4.11 函数重载	55
4.11.1 为完成不同的操作而重载	55
实例 4-8	56
4.11.2 为不同的格式而重载	56
实例 4-9	56

4.12 安全连接	57
4.13 连接说明	58
实例 4-10	59
第 5 章 C++ 控制结构	62
5.1 语句块	62
5.1.1 多层嵌套	62
5.1.2 嵌套深度	62
5.1.3 缩进风格	62
5.2 条件语句	63
5.2.1 if 语句	63
实例 5-1	63
实例 5-2	64
实例 5-3	64
5.2.2 if...else 语句	65
实例 5-4	65
5.2.3 else...if 语句	66
实例 5-5	66
5.2.4 switch...case 语句	67
实例 5-6	67
5.2.5 在 if 语句的条件表达式里声明变量	68
5.3 循环语句	69
5.3.1 while 语句	69
实例 5-7	69
5.3.2 do...while 语句	70
实例 5-8	70
5.3.3 for 语句	72
实例 5-9	72
实例 5-10	73
5.3.4 在 for 语句的条件表达式内声明变量	73
5.4 循环控制	73
5.4.1 break 语句	74
实例 5-11	74
5.4.2 continue 语句	74
实例 5-12	74
5.5 goto 语句	75
实例 5-13	75
5.5.1 goto 语句的错误用法	76
5.5.2 goto 语句错误的改正	77
实例 5-14	77
实例 5-15	77
5.5.3 是否可以使用 goto 语句	78
5.6 小结	78
第 6 章 作用域	80
6.1 全局作用域	80

实例 6-1	80
6.2 局部作用域	81
实例 6-2	81
实例 6-3	82
6.3 全局作用域解析符	83
实例 6-4	83
6.4 文件作用域	83
实例 6-5	84
6.5 作用域和生存周期	84
实例 6-6	85
第 7 章 C++ 数据类型	86
7.1 存储类型	86
7.1.1 自动存储类型	86
7.1.2 静态存储类型	86
实例 7-1	87
7.1.3 外部存储类型	87
实例 7-2	87
7.1.4 寄存器存储类型	89
实例 7-3	89
7.2 初始化的默认值	89
7.3 类型修饰符	90
7.3.1 const 类型修饰符	90
实例 7-4	90
7.3.2 volatile 类型修饰符	90
实例 7-5	90
7.4 用户定义的数据类型	91
7.4.1 结构的声明	91
7.4.2 结构变量的定义	92
7.4.3 对结构成员的引用	92
实例 7-6	92
7.4.4 结构的初始化	93
实例 7-7	93
7.4.5 结构的嵌套	93
实例 7-8	93
7.4.6 向函数传递结构和从函数返回结构	94
实例 7-9	94
7.5 联合数据类型	95
实例 7-10	95
7.5.1 联合的初始化	97
实例 7-11	97
7.5.2 匿名联合	97
实例 7-12	97
7.5.3 枚举常量	98
实例 7-13	99

第 8 章	数组	100
8.1	数组的声明	100
8.2	利用下标访问数组元素	100
8.3	数组的初始化	100
	实例 8-1	101
8.4	结构数组	101
	实例 8-2	101
8.5	多维数组	102
	实例 8-3	102
8.6	字符型数组	104
	实例 8-4	104
第 9 章	指针和地址	106
9.1	指向内部数据类型的指针	106
	实例 9-1	107
9.2	指针的算术运算	108
	实例 9-2	108
	实例 9-3	109
9.3	指针和数组	110
	实例 9-4	110
	实例 9-5	111
9.4	结构指针	112
	实例 9-6	112
9.5	用做函数参数的指针	113
	实例 9-7	114
	实例 9-8	114
9.6	以地址作为函数的返回值	116
	实例 9-9	116
	实例 9-10	117
9.7	函数指针	117
	实例 9-11	118
	实例 9-12	119
9.8	指针的指针	120
	实例 9-13	121
9.9	指向指针数组的指针	121
	实例 9-14	121
9.10	指向 const 型变量的指针	122
	实例 9-15	123
9.11	const 型指针变量	124
	实例 9-16	124
9.12	void 型指针	125
	实例 9-17	125
9.13	sizeof 运算符	126
	实例 9-18	127
9.14	C 风格的强制类型转换与 typedef	128
	实例 9-19	129

9.15 命令行参数	130
实例 9-20	130
9.16 程序的内存结构	130
9.16.1 堆	131
9.16.2 new 和 delete 运算符	131
实例 9-21	131
9.16.3 为固定大小的数组分配内存	132
实例 9-22	132
9.16.4 为动态数组分配内存	133
实例 9-23	133
9.16.5 堆耗尽时的处理	134
9.16.6 栈	134
9.17 递归	134
9.17.1 一个简单递归的例子	135
实例 9-24	135
9.17.2 一个使用了递归的计算器程序	136
实例 9-25	136
第 10 章 引用	140
10.1 引用与指针的比较	140
10.2 引用是一个别名	140
实例 10-1	141
实例 10-2	141
10.3 引用的初始化	142
10.4 利用引用来简化复杂的表示法	142
实例 10-3	142
10.5 作为函数形参的引用	143
实例 10-4	144
10.6 以引用方式调用	145
实例 10-5	145
10.7 const 型引用形参	146
10.8 以引用作为返回值	146
实例 10-6	146
10.9 以 const 型引用作为返回值	147
10.10 返回指向自变量的引用	148
10.11 指针和引用的使用场合	148
第 11 章 库函数和宏	149
11.1 <cassert>	150
实例 11-1	150
11.2 <cctype>	151
11.3 <cerrno>	151
实例 11-2	152
11.4 <cmath>	152
11.5 <csetjmp>	153
实例 11-3	153

11.6	<cstdint>	155
	实例 11-4	155
11.7	<cstdio>	156
11.8	<cstdlib>	156
	11.8.1 数字函数	157
	11.8.2 内存管理函数	157
	11.8.3 系统函数	157
	11.8.4 随机数发生器函数	158
	实例 11-5	158
11.9	<cstring>	159
	实例 11-6	159
11.10	<ctime>	160
	实例 11-7	161
第 12 章	预处理	162
12.1	预处理指令	162
12.2	文件的包含与 #include 指令	162
12.3	宏	163
	12.3.1 #define 指令	164
	12.3.2 带参数的 #define 指令	164
	实例 12-1	165
	实例 12-2	167
	12.3.3 格式和对齐	169
	12.3.4 # 运算符	169
	实例 12-3	169
	12.3.5 ## 运算符	170
	实例 12-4	170
	实例 12-5	171
	12.3.6 #undef 指令	171
12.4	条件编译指令	171
	12.4.1 #if 指令	171
	12.4.2 #endif 指令	171
	实例 12-6	172
	12.4.3 #if defined 指令	172
	实例 12-7	172
	12.4.4 #ifdef 和 #ifndef 指令	173
	12.4.5 #else 指令	173
	实例 12-8	173
	12.4.6 #elif 指令	173
	实例 12-9	173
	12.4.7 #error 指令	174
	实例 12-10	174
12.5	其他标准指令	175
	12.5.1 #line 指令	175
	12.5.2 #pragma 指令	175

第 13 章 C++ 结构与类	176
13.1 C++ 的类	176
13.2 数据类型的属性	176
13.2.1 数据描述	176
13.2.2 实现	176
13.2.3 性质	177
13.2.4 接口	177
13.3 自定义数据类型	177
13.3.1 抽象	177
13.3.2 对象是什么	177
13.3.3 数据抽象和面向过程编程	177
实例 13-1	177
13.3.4 数据抽象和封装	179
13.4 带有函数的结构体	179
13.4.1 向结构体添加函数	179
实例 13-2	179
13.4.2 同一结构的多个实例	180
实例 13-3	180
13.4.3 具有相同函数名的不同结构	181
实例 13-4	181
13.5 访问控制符	183
13.6 面向过程的编程方法	184
13.7 类与结构的比较	184
13.8 联合体	184
第 14 章 C++ 函数模板	185
14.1 函数模板基础	185
实例 14-1	185
实例 14-2	186
14.2 函数的定制	187
实例 14-3	187
实例 14-4	188
14.3 使用模板排序	189
实例 14-5	190
实例 14-6	191
第 15 章 类	193
15.1 类的设计	193
15.1.1 类的声明	193
实例 15-1	193
15.1.2 类的成员	195
15.1.3 类成员的可见性	195
15.1.4 数据成员	195
15.1.5 初始化	195
15.1.6 成员函数	196
15.1.7 面向对象的类的设计方法	196

15.1.8	类对象的作用域	196
15.1.9	内联函数	197
	实例 15-2	197
15.2	构造函数	198
15.2.1	使用默认参数的构造函数	199
	实例 15-3	199
15.2.2	默认构造函数	200
15.2.3	重载构造函数	200
	实例 15-4	200
15.3	析构函数	201
15.4	类的转换	202
15.4.1	转换函数	202
15.4.2	转换构造函数	202
	实例 15-5	202
15.4.3	成员转换函数	203
	实例 15-6	204
15.4.4	类的转换	205
	实例 15-7	205
15.4.5	转换函数的调用	207
	实例 15-8	207
15.4.6	其他转换方法	208
	实例 15-9	208
15.4.7	显式构造函数	210
15.4.8	表达式内部的转换	210
	实例 15-10	211
15.5	私有数据成员的使用	211
15.5.1	取值和赋值成员函数	212
	实例 15-11	212
15.5.2	常量成员函数	213
15.5.3	改进的成员转换函数	213
	实例 15-12	213
15.6	友元	214
15.6.1	友元类	214
	实例 15-13	215
15.6.2	隐式构造函数	216
15.6.3	前向引用	216
15.6.4	显式友元前向引用	216
	实例 15-14	217
15.6.5	友元函数	218
	实例 15-15	218
15.6.6	匿名对象	219
15.6.7	非类成员的友元函数	219
	实例 15-16	220
15.7	析构函数的使用	221
	实例 15-17	221