

纪计算机教育名师课堂 中德著名教育机构精心打造



C++ 程序设计

实例与操作

德国亚琛计算机教育中心
北京金企鹅文化发展中心 联合策划

於实 孟程 刘锋 主编

学边练 + 精彩实例 + 众多技巧 + 多媒体教学光盘

航空工业出版社



金企鹅畅销计算机图书系列

新世纪计算机教育名师课堂
中德著名教育机构精心打造

C++程序设计实例与操作

德国亚琛计算机教育中心

联合策划

北京金企鹅文化发展中心

主 编 於 实 孟 程 刘 锋

副主编 田 影 胡慧敏 刘帅卿 林 沐

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

C++程序设计课程是高等院校计算机及相关专业的重要基础课程，它是为满足计算机应用及软件开发领域对计算机应用人才的需要而设置的。通过本课程的学习，将为学习诸如软件工程、C#、基于C++的数据结构等重要课程打下坚实的基础。

本书以C++标准为蓝本，全面系统地讲述了C++语言的面向过程和面向对象的编程方法，内容涉及C++语言中的基本概念和基本知识（具体包括：C++编程环境概述、数据类型与表达式、C++语句的类型与语法、函数、数组与指针等），C++语言面向对象的基本特征（具体包括：类和对象、继承性、派生性、多态性和虚函数等），并引入了C++的许多新的语言特性（具体包括：命名空间、异常处理和模板等）。

本书语言简练、通俗易懂、结构新颖、条理清晰、重点突出、案例恰当、习题丰富，可供高等院校计算机相关专业以及各类计算机教育培训机构作为教材，也可供软件开发人员学习C++之用。

图书在版编目（CIP）数据

C++程序设计实例与操作 / 於实，孟程，刘锋主编

． -- 北京：航空工业出版社，2011.6

ISBN 978-7-80243-759-3

I. ①C… II. ①於… ②孟… ③刘… III. ①

C语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第091997号

C++程序设计实例与操作 C++ Chengxu Sheji Shili yu Caozuo

航空工业出版社出版发行

（北京市安定门外小关东里14号 100029）

发行部电话：010-64815615 010-64978486

北京市科星印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经售

2011年6月第1版

2011年6月第1次印刷

开本：787×1092

1/16

印张：25

字数：593千字

印数：1—5000

定价：48.00元



致亲爱的读者

亲爱的读者朋友，当您拿到这本书的时候，我们首先向您致以最真诚的感谢，您的选择是对我们最大的鞭策与鼓励。同时，请您相信，您选择的是一本物有所值的精品图书。

无论您是从事计算机教学的老师，还是正在学习计算机相关技术的学生，您都可能意识到了，目前国内计算机教育面临两个问题：一是教学方式枯燥，无法激发学生的学习兴趣；二是教学内容和实践脱节，学生无法将所学知识应用到实践中去，导致无法找到满意的工作。

计算机教材的优劣在计算机教育中起着至关重要的作用。虽然我们拥有 10 多年的计算机图书出版经验，出版了大量被读者认可的畅销计算机图书，但我们依然感受到，要改善国内传统的计算机教育模式，最好的途径是引进国外先进的教学理念和优秀的计算机教材。

众所周知，德国是当今制造业最发达、职业教育模式最先进的国家之一。我们原计划直接将该国最优秀的计算机教材引入中国。但是，由于西方人的思维方式与中国人有很大差异，如果直接引进会带来“水土不服”的问题，因此，我们采用了与全德著名教育机构——亚琛计算机教育中心联合策划这种模式，共同推出了这套丛书。

我们和德国朋友认为，计算机教学的目标应该是：让学生在最短的时间内掌握计算机的相关技术，并能在实践中应用。例如，在学习完 Word 后，便能从事办公文档处理工作。计算机教学的方式应该是：理论+实例+操作，从而避开枯燥的讲解，让学生能学得轻松，教师也教得愉快。

最后，再一次感谢您选择这本书，希望我们付出的努力能得到您的认可。

北京金企鹅文化发展中心 总裁



致亲爱的读者

亲爱的读者朋友，首先感谢您选择本书。我们——亚琛计算机教育中心，是全德知名的计算机教育机构，拥有众多优秀的计算机教育专家和丰富的计算机教育经验。今天，基于共同的服务于读者，做精品图书的理念，我们选择了与中国北京金企鹅文化发展中心合作，将双方的经验共享，联合推出了这套丛书，希望它能得到您的喜爱！

德国亚琛计算机教育中心 总裁

本套丛书的特点

一本好书首先应该有用，其次应该让大家愿意看、看得懂、学得会；一本好教材，应该贴心为教师、为学生考虑。因此，我们在规划本套丛书时竭力做到如下几点：

- **精心安排内容。**计算机每种软件的功能都很强大，如果将所有功能都一一讲解，无疑会浪费大家时间，而且无任何用处。例如，Photoshop 这个软件除了可以进行图像处理外，还可以制作动画，但是，又有几个人会用它制作动画呢？因此，我们在各书内容安排上紧紧抓住重点，只讲对大家有用的东西。
- **以软件功能和应用为主线。**本套丛书突出两条主线，一个是软件功能，一个是应用。以软件功能为主线，可使读者系统地学习相关知识；以应用为主线，可使读者学有所用。
- **采用“理论+实例+操作”的教学方式。**我们在编写本套丛书时尽量弱化理论，避开枯燥的讲解，而将其很好地融入到实例与操作之中，让大家能轻松学习。但是，适当的理论学习也是必不可少的，只有这样，大家才能具备举一反三的能力。
- **语言简炼，讲解简洁，图示丰富。**一个好教师会将一些深奥难懂的知识用浅显、简洁、生动的语言讲解出来，一本好的计算机图书又何尝不是如此！我们对书中的每一句话，每一个字都进行了“精雕细刻”，让人人都看得懂、愿意看。
- **实例有很强的针对性和实用性。**计算机教育是一门实践性很强的学科，只看书不实践肯定不行。那么，实例的设计就很有讲究了。我们认为，书中实例应该达到两个目的，一个是帮助读者巩固所学知识，加深对所学知识的理解；一个是紧密结合应用，让读者了解如何将这些功能应用到日后的工作中。
- **融入众多典型实用技巧和常见问题解决方法。**本套丛书中都安排了大量的“知识库”、“温馨提示”和“经验之谈”，从而使读者能够掌握一些实际工作中必备的应用技巧，并能独立解决一些常见问题。
- **精心设计的思考与练习。**本套丛书的“思考与练习”都是经过精心设计，从而真正起到检验读者学习成果的作用。
- **提供素材、课件和视频。**完整的素材可方便学生根据书中内容进行上机练习；适应教学要求的课件可减少老师备课的负担；精心录制的视频可方便老师在课堂上演示实例的制作过程。所有这些内容，读者都可从随书附赠的光盘中获取。
- **很好地适应了教学要求。**本套丛书在安排各章内容和实例时严格控制篇幅和实例的难易程度，从而照顾教师教学的需要。基本上，教师都可在一个或两个课时内完成某个软件功能或某个上机实践的教学。

本套丛书读者对象

本套丛书可供高等院校计算机相关专业以及各类计算机教育培训机构作为教材，也可供广大初、中级电脑爱好者自学使用。

本书内容安排

C++语言即兼容 C 语言（采用面向过程编程）又具有面向对象思想，根据这一特点，本书内容分为以下两大部分：

第一部分包括第 1~7 章，主要介绍 C++语言基础和 C++面向过程的编程知识，具体包括内容如下：C++及其编译环境，C++数据类型与表达式，C++程序设计基础，函数、数组、指针及其应用，自定义数据类型。

第二部分包括第 8~13 章，主要介绍 C++面向对象的编程知识，具体包括内容如下：类和对象，继承与派生，多态性、虚函数与运算符重载，输入/输出流，命名空间与异常处理，模板的使用。

本书附赠光盘内容

本书配有光盘，光盘中包括的资源如下：

- ☞ 本书所有例子的源代码
- ☞ 精美教学课件
- ☞ “思考与练习”的参考答案
- ☞ 模拟试题及答案

本书的创作队伍

本书由德国亚琛计算机教育中心和北京金企鹅文化发展中心联合策划，於实、孟程、刘锋主编，田影、胡慧敏、刘帅卿、林沐任副主编。尽管我们在写作本书时已竭尽全力，但书中仍会存在这样或那样的问题，欢迎读者批评指正。另外，如果读者在学习中有什么疑问，也可登录我们的网站（<http://www.bjjqe.com>）去寻求帮助，我们将会及时解答。

编 者
2011 年 4 月



第 1 篇 C++ 语言基础与面向过程程序设计

第 1 章 C++ 及其开发环境概述

C++ 是一款非常优秀的程序设计语言，它不仅继承了 C 语言的许多优点，而且增加了面向对象的高级特性，因此它逐渐成为最重要的程序设计语言之一。那么，什么是面向对象的程序设计思想？C++ 的开发环境是什么样的？如何编写、编译、连接和运行 C++ 程序？下面便让我们带着这些问题开始 C++ 之旅……

1.1 面向对象与面向过程的 程序设计概述.....2	1.3.2 认识 C++ 程序.....9
1.1.1 什么是面向对象的程序 设计思想.....2	1.3.3 熟悉 C++ 开发环境 ——Visual C++ 6.0.....11
1.1.2 面向过程与面向对象程序 设计特点比较.....4	综合实例 1——编写并运行 C++ 程序.....13
1.1.3 两种程序设计方法对比分析.....5	综合实例 2——熟悉 Visual C++ 工作区与工程的使用.....15
1.2 从 C 到 C++ 的演变.....7	本章小结.....20
1.3 认识 C++ 程序及其开发环境.....7	思考与练习.....20
1.3.1 C++ 程序的开发过程.....7	

第 2 章 C++ 程序设计基础（上）

俗话说“千里之行，始于足下”，想要学好一门语言，首先要扎实地掌握这门语言的基础知识。在这一章中我们来学习 C++ 语言中数据类型和表达式，虽然这些内容都比较简单，但它们却是学好 C++ 语言的基础……

2.1 C++ 的数据类型.....22	2.1.1 C++ 数据类型概述.....23
----------------------	-------------------------



2.1.2 关于数值的范围	25
2.1.3 数据类型的转换	26
2.1.4 sizeof 操作符	28
2.2 常量和变量	30
2.2.1 常量的类型与符号常量的声明	30
2.2.2 变量的命名、定义与声明	34
2.3 C++的运算符、表达式和 优先级	36
2.3.1 算术运算符与算术表达式	37
2.3.2 赋值运算符与赋值表达式	39
2.3.3 关系运算符与关系表达式	40

2.3.4 逻辑运算符与逻辑表达式	41
2.3.5 条件运算符及其表达式	43
2.3.6 逗号运算符及其表达式	44
2.3.7 位运算符和位运算	45
2.3.8 运算符的优先级	46
综合实例 1——输出多种立体的 体积	48
综合实例 2——判断三角形类型 并求解其面积	51
本章小结	52
思考与练习	52

第 3 章 C++程序设计基础（下）

计算机程序是由若干条语句组成的，C++包含了多种具有不同功能的语句。其中，数据的输入和结果的输出分别使用系统提供的输入流（cin）和输出流（cout）语句来完成，结构化程序设计用到的程序控制结构由相关的流程控制语句来实现。

另外，预处理是 C++ 的一个重要功能，编译器对源文件进行编译前，需先根据预处理命令对源程序进行预处理……

3.1 C++语句的类型	56
3.1.1 声明语句	56
3.1.2 执行语句	57
3.1.3 空语句	58
3.1.4 复合语句	58
3.2 数据的输入输出	58
3.2.1 输入语句	59
3.2.2 输出语句	59
3.2.3 输入/输出的格式控制	61
3.3 程序的流程控制	62
3.3.1 选择结构	62
3.3.2 循环结构	70

3.3.3 转向语句	75
3.4 预处理命令	78
3.4.1 宏定义	78
3.4.2 文件包含	79
3.4.3 条件编译	80
综合实例 1——根据输入的年龄 判断所属年龄阶段	81
综合实例 2——将输入数字转化为 以汉字形式输出的货币金额	82
综合实例 3——输出杨辉三角	86
本章小结	88
思考与练习	88

第 4 章 函数的应用

人们在求解一个复杂问题的时候,通常将其分解为若干个相对独立且功能单一的小的程序模块(函数)分别求解,并通过在各个函数之间进行调用来实现总体的功能。由此可见,函数是程序设计语言中实现某项功能的基本单位,它也是 C++ 语言的基本组成部分……

4.1 函数声明	93	4.6 变量的存储属性	108
4.1.1 函数的定义	94	4.6.1 变量的作用域	108
4.1.2 函数原型的声明	96	4.6.2 变量的存储类别	112
4.2 函数的参数与返回值	98	4.7 内部函数和外部函数	115
4.2.1 函数的参数	98	综合实例 1——编排日历	116
4.2.2 函数的返回值	101	综合实例 2——求两点间距离	119
4.3 函数调用	101	综合实例 3——汉诺塔问题求解	120
4.3.1 函数调用的一般形式	101	综合实例 4——用二分法迭代	
4.3.2 函数的嵌套调用	102	求解方程	122
4.3.3 函数的递归调用	103	本章小结	123
4.4 内联函数	105	思考与练习	123
4.5 函数重载	106		

第 5 章 数组和字符串

在程序的编写过程中,如果你经常需要处理一些相互联系、有一定顺序、同一类型的数据。例如,一个班级所有学生的成绩、一个城市中所有公交车的车牌号码等。是不是为如何存储这些数据犯愁呢,快来学习本章的内容吧, C++ 提供了数组和字符串来保存和处理这类数据……

5.1 认识数组	127	5.3.3 二维数组元素的引用	136
5.2 一维数组	128	5.3.4 二维数组的应用	137
5.2.1 一维数组的定义	128	5.4 数组在函数中的应用	139
5.2.2 一维数组的初始化	129	5.5 字符数组与字符串	140
5.2.3 一维数组元素的引用	129	5.5.1 字符数组的定义和初始化	141
5.2.4 一维数组的应用	130	5.5.2 字符数组的输入输出	141
5.3 二维数组	133	5.5.3 字符串处理函数	143
5.3.1 二维数组的定义	133	5.6 字符串类和字符串变量	144
5.3.2 二维数组的初始化	134	5.6.1 字符串变量	145



5.6.2 字符串数组	145
综合实例 1——插入排序	146
综合实例 2——打印逆时针 螺旋方阵	147

综合实例 3——找出最大字符串	149
本章小结	150
思考与练习	150

第 6 章 指针与引用

指针是 C++ 中相当重要的一个概念，利用指针可以对各种类型的数据进行快速访问，使程序更加简洁、高效。由于指针的概念较为复杂，使用非常灵活，因此，每一个学习 C++ 的人都应该掌握指针的使用方法。那么，下面我们就来一起学习吧……

6.1 指针与指针变量	155
6.1.1 指针的概念	155
6.1.2 指针变量的定义及应用	157
6.1.3 指针运算	159
6.1.4 new 和 delete 运算符	162
6.2 指针与数组	163
6.2.1 指向一维数组的指针	163
6.2.2 二维数组的访问	165
6.3 指针与字符串	167
6.4 指针与函数	168
6.4.1 指针作函数参数	168
6.4.2 指向数组的指针作函数参数	170
6.4.3 返回指针的函数	172

6.4.4 指向函数的指针	173
6.5 指针数组和指向指针的 指针	174
6.5.1 指针数组	174
6.5.2 指向指针的指针	176
6.6 引用	177
6.6.1 变量的引用	177
6.6.2 引用作为函数的参数	178
综合实例 1——降序输出数据	179
综合实例 2——矩阵转置	181
综合实例 3——输出成绩	183
本章小结	185
思考与练习	186

第 7 章 自定义数据类型

我们前面学过的整型、浮点型、字符型等都是 C++ 提供的基本数据类型，在程序中直接定义这些类型的变量即可使用。但是，当要处理的问题比较复杂时，仅仅使用基本数据类型就不能满足使用要求了，因此 C++ 允许用户根据需要自定义一些数据类型。这种自定义类型在使用时，需要先定义数据类型，再定义该类型的变量……

7.1 结构体	190
7.1.1 结构体变量的定义、 初始化及使用	191

7.1.2 结构体数组的定义、 初始化及使用	195
7.1.3 指向结构体变量的指针	199

7.1.4 结构体作为函数参数	201
7.2 共用体	202
7.2.1 共用体变量的定义与初始化	203
7.2.2 共用体变量的使用	203
7.3 枚举类型	204
7.3.1 枚举类型变量的定义 与初始化	205

7.3.2 枚举类型变量的使用	205
7.4 typedef 声明	206
综合实例 1——输出教师信息	208
综合实例 2——输出每种动物的 信息	211
本章小结	213
思考与练习	213

第 2 篇 C++ 面向对象程序设计

第 8 章 类和对象

C++ 是一种面向对象的程序设计语言，这是其与 C 语言的最大不同。从本章开始将介绍 C++ 的面向对象的功能。类和对象是面向对象思想的基础，深入了解和掌握类和对象的知识对掌握面向对象的程序设计至关重要……

8.1 类	218
8.1.1 类的声明	218
8.1.2 类成员的访问属性	219
8.1.3 成员函数的定义	219
8.2 对象	221
8.2.1 对象的定义	221
8.2.2 对象成员的引用	223
8.2.3 类和对象的应用举例	223
8.3 构造函数	225
8.3.1 构造函数概述	225
8.3.2 带参数的构造函数	226
8.3.3 带默认参数的构造函数	228
8.3.4 带参数初始化表的构造函数	229
8.3.5 构造函数的重载	230
8.3.6 拷贝构造函数	231
8.4 析构函数	232
8.5 对象数组	234

8.5.1 对象数组的定义	234
8.5.2 对象数组的初始化	234
8.6 对象指针	236
8.6.1 对象指针的声明与使用	236
8.6.2 指向对象成员的指针	237
8.6.3 this 指针	238
8.7 静态成员	239
8.7.1 静态数据成员	239
8.7.2 静态成员函数	241
8.8 友元	244
8.8.1 友元函数	244
8.8.2 友元类	245
综合实例——模拟存款与 取款过程	247
本章小结	249
思考与练习	249

第 9 章 继承与派生

继承性是面向对象程序设计的重要特征之一，它很好地解决了面向对象程序设计中的软件重用问题。通过继承方式，用户可以根据现有类来创建新类，而新类会继承现有类的特性……

9.1 类的继承与派生概述	251	9.2.2 多重继承派生类的构造函数	266
9.1.1 继承与派生的概念	251	9.2.3 二义性问题	268
9.1.2 派生类的声明	252	9.3 虚基类	271
9.1.3 派生类的构成	253	9.3.1 虚基类的声明	272
9.1.4 派生类的继承方式	254	9.3.2 虚基类的构造函数	273
9.1.5 派生类的构造函数和析构造函数	259	综合实例 1——通话计费	275
9.2 多重继承	265	综合实例 2——工资管理	278
9.2.1 多重继承的声明	266	本章小结	283
		思考与练习	283

第 10 章 多态性、虚函数与运算符重载

多态性也是面向对象程序设计的重要特征之一，利用该特性可以通过相同的接口访问不同的函数。在多态性的实现技术中，虚函数是实现动态多态性的一个重要手段，函数重载和运算符重载实现的是动态多态性……

10.1 多态性的概念	285	10.5 实现类型转换	298
10.2 虚函数	285	综合实例 1——利用虚函数求 不同图形的面积	299
10.3 纯虚函数与抽象类	287	综合实例 2——实现复数的 简单运算	302
10.4 运算符重载	288	本章小结	304
10.4.1 运算符重载的定义	289	思考与练习	304
10.4.2 运算符重载的形式	291		
10.4.3 常用运算符的重载	295		

第 11 章 输入/输出流

在程序设计中，经常会遇到数据的输入/输出操作。输入/输出实际上是内存与外部设

备之间的信息交换。输入是从输入设备上接收数据，输出是将数据发送到输出设备上。其中，标准输入/输出流和文件流是 C++ 中输入/输出中最重要的两类数据流……

11.1 C++ 的输入/输出	307	11.3.3 文件的打开与关闭	324
11.1.1 流与缓冲区	307	11.3.4 文件的读写操作	327
11.1.2 输入/输出流类	308	11.3.5 文件指针的使用	329
11.2 标准输入输出流	309	11.3.6 二进制文件的 应用实例（选读）	331
11.2.1 标准输入流对象 cin	310	综合实例 1——求解一元二次 方程	335
11.2.2 输入流的成员函数	311	综合实例 2——数据的写入与 读出	336
11.2.3 标准输出流对象	314	本章小结	338
11.2.4 输入/输出的格式控制	316	思考与练习	338
11.2.5 流运算符的重载	321		
11.3 文件流	323		
11.3.1 文件的特点	323		
11.3.2 文件流类和流对象	324		

第 12 章 命名空间与异常处理

C++ 标准引入了命名空间的概念，它是 C++ 所特有的一种机制，引入它的目的是避免程序中的标识符发生命名冲突。另外，在实际的应用程序中，由于程序本身设计的问题或者程序运行环境发生了变化，程序在运行时不可避免地会出现一些错误和异常，C++ 的异常处理机制能够使程序在出现异常情况时正确地进行处理……

12.1 命名空间	341	综合实例 1——显示学生的 个人信息和购书信息	359
12.1.1 命名空间的定义	343	综合实例 2——学生考勤 情况统计	361
12.1.2 命名空间成员的引用	346	本章小结	366
12.2 异常处理	349	思考与练习	366
12.2.1 异常处理的实现	350		
12.2.2 类的异常处理	355		
12.2.3 异常规范	357		

第 13 章 模板的使用

模板是 C++ 中的一个重要概念，使用模板可以设计一个对许多类型的数据进行操作的函数或类，而不需要针对不同类型的数据分别对其定义，它的引入大大提高了代码的可重

用性……

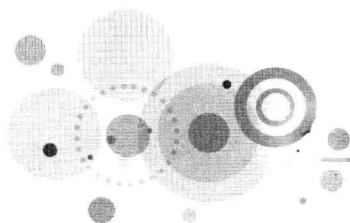
13.1 模板概述	369
13.1.1 函数模板	370
13.1.2 类模板	371
13.2 函数模板	371
13.2.1 函数模板的定义	371
13.2.2 函数模板的应用	372
13.3 类模板	373

13.3.1 类模板的定义	373
13.2.2 类模板的应用	374
综合实例 1——冒泡排序	377
综合实例 2——选择不同的 排序方法排序	379
本章小结	382
思考与练习	382

第 1 篇

C++ 语言基础与面向过程程序设计

- C++ 及其开发环境概述
- C++ 程序设计基础（上）
- C++ 程序设计基础（下）
- 函数的应用
- 数组与字符串
- 指针与引用
- 自定义数据类型



第 1 章

C++ 及其开发环境概述

本章内容提要

- 面向对象与面向过程的程序设计概述 2
- 从 C 到 C++ 的演变 7
- 认识 C++ 程序及其开发环境 7

章前导读

C++ 是一款非常优秀的程序设计语言，它不仅继承了 C 语言的许多优点，而且增加了面向对象的高级特性，因此它逐渐成为最重要的程序设计语言之一。在本章中，我们首先介绍面向对象的程序设计思想，以及面向过程和面向对象程序设计的区别，并通过实例进行说明。最后将通过学习一个简单的 C++ 程序，以及它的编写、编译、连接和运行，来帮助读者认识 C++ 程序及其开发环境。

1.1 面向对象与面向过程的程序设计概述

与 C 相比，C++ 的最大特点是它很好地支持面向对象的程序设计。那么，什么是面向对象的程序设计呢？

1.1.1 什么是面向对象的程序设计思想

早期的程序设计被称为结构化程序设计或面向过程的程序设计。当我们编写一个程序时，主要精力都花在了数据结构设计和程序代码（各种函数或过程）的编写上。因此，结构化程序设计又称以算法为核心的程序设计。

例如，窗口是绝大部分应用程序都要用到的。如果使用传统的程序设计方法，单单开发窗口界面就要耗费很长的时间。虽然很多程序语言（如 C）也提供了众多标准化函数，但由于函数的层次较低，我们依然需要编写大量的程序代码。此外，如果我们以后又需要开发一个新的应用程序，虽然一些代码可以拿过来使用，但仍需要深入到某些子程序内部去修改数据结构或程序代码。

那么,有没有一种更好的方法来克服这些问题呢?这便导致了面向对象的程序设计思想的诞生。下面我们将结合 C++ 具体介绍这种程序设计思想。

通俗地讲,所谓面向对象的程序设计就是指以对象为编程核心的程序设计思想。在这种程序开发模式下,我们的关注点主要是对象,而不再主要是具体的算法设计。我们可以通过对象的数据接口(在 C++ 中称为数据成员)向对象传递数据和获取数据,通过对象的操作接口(在 C++ 中称为成员函数)来实现对数据的操作。至于对象内部如何对数据进行处理,以及各种操作的具体实现,我们将不再关心。

但是,话虽这样说,面向对象的程序设计内涵是非常丰富的。因此,它涉及的概念非常多。下面我们首先介绍几个面向对象程序设计所涉及的最基本概念,至于更进一步的知识,将在本书的第二部分详细阐述。

1. 对象

在现实世界中,对象可以是我们要研究的任何事物,它既可以是有形的具体存在的事物,如一辆汽车、一本书、一个学生;也可以是无形或抽象的事件,如一次演出、一个规划、一次出差等。对象既可以很简单,也可以很复杂,复杂的对象可以由多个简单的对象组成。

一般来说,现实世界中的对象既有反映其特征的静态的属性(或称状态),又有动态的行为(或称操作、功能、方法等)。例如,假定把一个人作为一个对象,他应该有姓名、性别、年龄、身高、体重等属性,以及走路、吃饭、睡觉、学习等行为。

面向对象程序设计中的对象实际上就模拟了上述原理。人们将用于描述对象属性的数据,以及对这些数据施加的一组操作封装起来,这便是对象。编程时,我们只需通过对象的数据接口和操作接口,便可以让对象为我们所用了。

2. 类

类是具有相同属性和行为的一组对象的集合,它为属于该类的全部对象提供了统一的抽象描述。或者说,类是对象的抽象,对象是类的实例化。例如,我们可以将“人”看成类,而将张三、李四等具体的人看成对象。

在 C++ 中,我们必须利用类来创建对象,而类既可以自己定义,也可以使用系统提供的或他人编写的。此外,我们可以利用一个类创建多个对象,并可以分别对这些对象进行不同的操作。

3. 封装

如前所述,对于类及其实例化的对象而言,相关的数据和操作代码都被放在了类及对象内部,使用者无法了解(当然也不必了解)其内部细节,这便是封装。正如一台洗衣机一样,我们看到的是它的颜色、形状、尺寸等外观,能操作的是它的按钮。按下某个按钮后,至于洗衣机内部是如何工作的,我们无法也没有必要了解了。