一样的语言，不一样的学习方法

易学C++

潘嘉杰 编著

- 形象的比喻，生动的讲解，重新诠释了学习语言的方法
- 实用的示例，完整的代码，为学习者量身打造的案例
- 易学、易懂、易于实践的知识结构，降低学习C++的门槛

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

一样的语法

易学C++

潘嘉杰 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

易学 C++ / 潘嘉杰编著. —北京：人民邮电出版社，2008.6
ISBN 978-7-115-17742-1

Ⅰ. 易… Ⅱ. 潘… Ⅲ. C 语言—程序设计 Ⅳ. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 027712 号

内 容 提 要

本书是为 C++程序设计学习者量身订做的辅导书。全书分为 3 篇。第一篇介绍了面向过程的程序设计，主要有基本语句、语法基础、函数机制和数据类型等内容。第二篇介绍了一些实用编程技巧，内容包括阅读代码、调试程序和简单的编程思想。第三篇介绍了面向对象的程序设计，主要有类和对象、对象生灭、友元、继承等内容。书中常以形象的比喻来解释程序设计中的概念，通俗易懂，令读者印象深刻，更快地进入 C++程序设计的大门。本书的内容涵盖了绝大部分常用的 C++知识，可以作为大学计算机专业或非计算机专业的程序设计入门教材，也可供计算机爱好者自学使用。

易学 C++

◆ 编　　著　潘嘉杰
　责任编辑　张　涛
◆ 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
　北京鸿佳印刷厂印刷
　新华书店总店北京发行所经销
◆ 开本：787×1092　1/16
　印张：23
　字数：590 千字　　2008 年 6 月第 1 版
　印数：1－4 000 册　　2008 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17742-1/TP

定价：39.00 元

读者服务热线：(010)67132692　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154

序

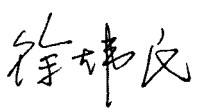
计算机已经成为人们日常生活中不可或缺的工具。随着计算机技术的飞速发展，现在人们工作、学习与生活的方式和过去相比有了很大的变化。社会对计算机水平的要求也日益提高。作为一名大学生，特别是理工科的大学生，应该能熟练地掌握各种计算机方面的理论与技能，而程序设计就是其中的重要一项。

与很多传统学科相比，计算机是一门比较新兴的学科。我们对它的教学方法和教学形式还在不断探索中。况且计算机技术的更新速度很快，计划永远赶不上变化。所以教师和学生都要有“活到老，学到老”的心理准备。在教学过程中，教和学应该是相辅相成的。钱伟长校长提出要拆除四堵墙，其中之一就是要拆除教与学之间的墙。教师要主动去了解教学的理念、方法与效果，学生也可以向教师提出各种建议和意见。我们希望能有更多人参与到“教和学”的探讨中来，寻求计算机专业的教学精髓。

当我听说我们学院的潘嘉杰同志写了一本程序设计教程，我先是一阵惊喜，却也没觉得完全出乎意料。潘嘉杰是一位勤奋好学、善于探索、敢于实践的同志。他不仅在程序设计方面刻苦钻研，而且还是一位出色的程序设计普及教学志愿者，他的这本《易学C++》的初稿，曾在上海一些学校试用，并免费放在网上试读，得到了很多学习者的喜爱和广泛的关注，《上海新闻晚报》特意给予报道。之所以这样受到关注，是因为《易学C++》这本书不仅仅是程序设计的入门教程，也是一位成功掌握程序设计的程序员的经验之谈。它形象生动，通俗易懂，尤其那些贴近生活的实例并不是在其他同类书中能够找到的。相信大家选用它作为入门教程，能够在学习过程中少走很多弯路。

我们也期待，能有更多形象生动、通俗易懂的高质量计算机科学读物问世，共同为更广泛地普及计算机知识而作出应有的贡献。

上海大学 计算机工程与科学学院
党委书记 徐炜民 教授



2008 年 1 月

前　言

本书旨在帮助读者学习如何使用 C++进行编程。在编写此书的过程中，作者始终遵循“不要一下子把什么都说出来，而是循序渐进地增长读者能力”的原则，通过把抽象的理论通俗化，使本书成为一个友好的、便于使用的指南；通俗化了的概念再实例化，更突出本书的实用性特点。作者试图通过本书向读者传达这样一个信念：任何人都可以把快乐融入到编程语言 C++的学习之中。

本书内容编排上独具匠心，依照过程化的程序设计→实战程序设计→面向对象的程序设计的次序讲解，让初学者更容易上手。学习程序设计是一个循序渐进的漫长过程，在短短的时间内很难完全掌握。若在内容上求精求全，更是难上加难。对初学者来说，知道得越多往往就越是迷茫。所以本书将不常用的技术知识略去，添加了一些常用的算法介绍和可能与后继课程有关联的知识，以帮助大家更快地掌握高级语言程序设计的精髓。

本书的初稿曾在上海一些学校试用，得到了很多学习者的喜爱和广泛的关注，《上海新闻晚报》特意给予报道，下面是摘自该报纸的报道。

用 F1 比赛引导程序设计初学者

推出“新概念”计算机教材

《上海新闻晚报》实习生 石洪彬　记者 李征

晚报讯：能不能编写一本浅易生动的教材供电脑初学者使用呢？最近，上海大学计算机专业的潘嘉杰用这样的思路编写了一本“新概念“计算机程序设计教材——《易学 C++》，目前已交人民邮电出版社出版。

书中，小潘用 F1 赛车的各种现象来解释程序的循环结构。如赛车每跑一圈代表程序的一次循环，将程序的终止运行比作赛车退出比赛。“形象生动，通俗易懂，用鲜活的实例来解释各种原理或语法现象”，小潘希望此书能为向大众普及计算机知识做点贡献。

此事在上海大学计算机学院引起了很大的反响，很多同学和老师还对图书提出了各种建议。对于书的内容，很多大学新生认为比教科书更容易懂。

本书的特点

1. 从初学者的角度讲解 C++，降低了 C++的学习门槛，是一本编程基础零起点的好教程。通过在网站上试读，已经得到广大 C++编程爱好者的强烈响应和支持。

易学 C++在各大编程论坛反响强烈，部分转载网站如下：

http://www.programfan.com/club/post-128283-1.html
http://www.programfan.com/club/post-128840-1.html
http://download.csdn.net/source/227661
http://bbs.bc-cn.net/dispbbs.asp?boardID=56&ID=37649&page=1
http://www.shubulo.com/viewthread.php?tid=32915

2. 书中的语言通俗易懂，常以形象的比喻和插图来解释 C++的语法和各种概念，便于读者理解。书中介绍大量实用技巧也是一项特色，特别是系统地介绍程序的阅读、调试和编程技巧，是市面上同类书籍少有的。

本书针对的读者

本书的定位是 C++程序设计的入门教材，读者不需要有任何编程经验。本书既介绍 C++语法，又讨论使用 C++进行编程涉及的概念，还提供了大量实例和详细代码分析，是引导读者开始 C++编程的优秀向导。无论读者是刚开始学习编程还是已经有一些编程经验，书中精心安排的内容都将让你的 C++学习变得既快速又容易。

本书约定

- 程序实例：除少数程序出于教学需要无法通过编译外，其余程序均是完整的代码，在 Visual C++ 6.0 下通过编译，并能正常运行。全部代码下载地址为：www.ptpress.com.cn。
- 小提示：提醒读者应该注意的各种细节。
- 试试看：鼓励读者上机实践，以得到深刻的结论。这些结论将对以后的学习有所帮助。建议有上机条件的读者一定要去努力尝试，没有条件的读者则需牢记书中给出的结论。
- 算法与思想：介绍程序设计的常用算法和思想。大多数情况下，一个程序就是把各种算法以不同的形式搭建起来。如果能够掌握这些算法，不论是对阅读别人的代码还是对自己设计程序都有很大的帮助。
- 习题：帮助大家巩固已经学习的知识。如果读者已经完全掌握了相关章节中的知识，那么完成这些习题也不会有困难。

前言 Foreword

● 编程环境：书中程序使用的编译器是微软公司的 Visual C++ 6.0，对于其他编译器不作讨论，以免初学者把各种概念混淆起来。

● 友情提示：如果您是一位初学者，请务必要通读本书。您未能阅读到的一句话，可能就是一个知识的关键点。

特别鸣谢

感谢上海市市北高级中学的金缨老师、顾梦伟老师传授我许多程序设计的知识。她们在课堂上讲解的精彩实例仍时常在我脑海中浮现，为我的创作带来灵感。

感谢已故恩师——上海大学计算机学院陈毛狗老师，是他生前兢兢业业地教书育人，助我跨入了 C++的大门。

感谢上海大学计算机学院赵正德老师、周叔望老师在 C++语言和数据结构方面给予我诸多指导。

感谢上海大学机电自动化学院陈晨同学为本书的早日出版作出了很多努力！

感谢我身边的亲人、老师、同学、朋友、网友对我写作的支持和鼓励！

由于写作时间仓促，加之水平有限，书中难免有疏漏甚至错误之处，希望各位专家、老师、同学能够不吝赐教。如果您对本书有什么建议或者意见，请发送邮件到 tomatostudio@126.com 或 zhangtao@ptprss.com.cn。

作　者

2008 年 3 月

于上海大学新校区

目　录

第一篇　过程化的程序设计

目录

第二篇 实战程序设计

目录 Contents

第一篇 过程化的程序设计

第1章 良好的学习开端

本章主要讲述学习程序设计前需要了解的一些知识和学习程序设计的方法，并且对C++作简要的介绍。读者学好这一章，对日后的学习能够起到事半功倍的效果。

1.1 软件与程序

随着计算机的普及和科学技术的发展，无纸化办公、计算机辅助设计（CAD，Computer Aided Design）和计算机辅助制造（CAM，Computer Aided Manufacture）已经渐渐走进我们的日常工作中。有了计算机的帮助，我们的工作效率得到明显的提升，设计人员只需要把数据输入计算机，就能显示出精确的结果，例如一个三维立体模型。当我们使用计算机的时候，有没有想过人类是如何让计算机做这些工作的呢？

其实，我们平时对计算机进行的操作是在与计算机软件（Software）打交道。计算机之所以能够帮助人类工作，离不开软件的支持。那么软件到底是什么？其实它是看不见摸不着，但却又能够通过计算机为用户所用的一种东西。打一个比方，计算机的各种硬件设备（Hardware）就像是人的肌肉，而软件就像是人的灵魂。少了软件这个灵魂，那么计算机只是一堆废铜烂铁。人们通过编写一款软件，来让计算机做一些事情。像我们用的Windows、Word、QQ等都是软件。

那么，软件和我们所说的程序（Program）又有着什么样的关系呢？首先，要弄清什么是程序。从初学者比较容易理解的角度说，程序是计算机执行一系列有序的动作的指令集合。通过一个程序，可以使计算机完成某一类有着共同特点的工作，如求解一个一元二次方程，或是找出一组数里面最大的一个数。而一款软件，往往是由若干个相关的程序、运行这些程序所需要的数据和相关文档（如帮助文档）等多个文件组成的。因此，要设计出一款软件，就必须从程序设计开始。

1.2 程序设计要做什么

很多初学者会不解：程序设计到底是要做什么呢？我们该如何让计算机帮助解决问题呢？其实，要解决一些看似不同的问题，可以归纳为一种确定的过程和方法。我们把这种能够在有限的步骤内解决一类问题的过程和方法称为算法（Algorithm）。下面，我们以解一元二次方程为例，介绍求解的算法。

（1）输入二次项系数 a、一次项系数 b 和常数项 c。

（2）计算△=b^2-4ac。

（3）判断△的大小，如果△≥0，则有实数解，否则就没有实数解。

（4）如果有实数解，就利用求根公式求出两个解。

（5）输出方程的两个实数解，或告知无解。

以上便是用自然语言描述的求解一元二次方程的算法。程序设计所要做的就是探求这种能解决一类问题的算法，并且将这种算法用计算机能够“理解”的语言表达出来。

1.3　选好一种语言

计算机无法理解人类的自然语言。它有着它自己的语言。计算机中最原始的语言是机器语言，这也是计算机惟一能够读懂的语言。它纯粹是由“0”和“1”组成的一串数字。这样的语言冗长难记，对一般人来说实在难以入门。接着又发明了汇编语言，它使机器语言指令变成了人类能够读懂的助记符，如ADD、MOV。然而，用汇编语言编一个复杂的程序仍然显得有些困难。为了能够让计算机的语言更通俗易懂，更接近人类的自然语言，于是出现了高级语言。比较著名的高级语言有 Basic、Pascal、C++、Java C#等。本书中所说的程序设计是指用高级语言实现的程序设计。

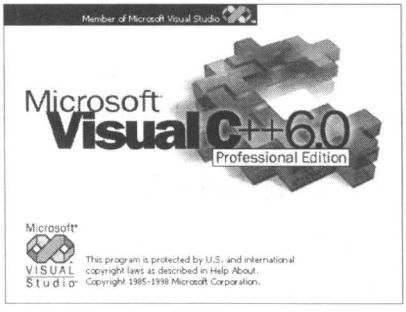


图 1.1　Visual C++ 运行界面

学习程序设计之前，选好一种语言是十分有必要的。如果你是一名初学者，那么你选的语言并不需要很强大的功能，但要能很快地让你适应、让你入门；如果你想将来从事软件设计工作，那么你务必要选一种比较符合潮流并且有美好前景的语言。

本书选择微软公司的 Visual C++环境下的 C++作为讲解语言，一方面是因为它是时下流行的高级语言，与 Java 也有很多共通之处；另一方面是因为它既能够实现结构化程序设计，方便初学者入门，又能够用于现今流行的面向对象的程序设计。Visual C++的运行界面如图 1.1 所示。

1.4　C++能够做些什么

C++能够实现各种软件的开发。事实上，Windows 下的应用软件也有很大部分是用 C++编写的。例如，用控制台可以编写计算量较大的科学计算程序，用 MFC 类库可以编写中小型企业的内部管理软件，用图形应用程序接口可以编写 3D 游戏或游戏机模拟器；利用 C++能够接触系统底层的特点，可以编写优化软件让计算机的运行效率大大提高；利用 C++可以与内存打交道的特点，可以编写游戏修改器；用 C++还可以编写各种手机游戏；等等。总之，C++的功能是非常强大的，C++的应用是非常广泛的。

由于 C++是面向对象的高级语言，用它面向对象的特性来开发软件可以大大减少重复的工作，使设计程序变得更为轻松。

为了降低学习的难度，本书主要介绍如何编写控制台应用程序。控制台应用程序是 C++程序设计的基础，它涵盖了 C++程序设计的大部分知识。而 MFC、API 等知识与之也是触类旁通的。所以，学好控制台应用程序的设计，便是为将来的程序开发打下扎实的基础。

1.5　C 语言、C++和 Visual C++的关系

在学习 C++之前，有必要了解一下 C 语言、C++和 Visual C++之间的关系。

C 语言是一种高级语言，它诞生于 20 世纪 70 年代。虽然它已经存在了 30 多年，但至今依然被广泛运用。C 语言的大多数语法也被沿用到 C++、Java 和 C#等语言中去。

C++也是一种高级语言。在设计之初，它的确是由 C 语言发展而来。C++能兼容 C 语言，并在这个基础上添加了重载和面向对象等特性。1998 年，C++的标准被制定出来，称为 ISO/ANSI C++。平时所称的 C++一般就是指符合该标准的 C++语言。需要注意的是，我们不能简单地认为 C++就是 C 语言的升级版。在学习 C++的过程中，也要时刻牢记 C++和 C 是两种不同的语言，不能将它们混淆。

在 1.3 节，我们提到计算机语言是从机器语言、汇编语言到高级语言慢慢发展起来的，并且，计算机只能理解人们难以掌握的机器语言。这时候就需要有一个翻译器，帮助我们把较接近自然语言的高级语言翻译成机器语言。这个翻译器叫做编译器（Compiler），它是一种软件。

Visual C++是微软公司提供的一个 C++编译器和集成开发环境。它也是一款软件，和 C++是两个不同的概念。集成开发环境给程序员提供了设计程序时必要的各种功能和工具；即使是一位初学者，也只要输入一些代码，单击几下鼠标键，就能设计出一个简单的程序来。

1.6 学习程序设计的方法和必要准备

1．四“多”一“有”

（1）多看：多看别人写的程序，从简单的程序看起，揣摩别人的思想和意图。

（2）多抄：挑选难度合适的完整代码，亲自去尝试一下运行的结果。在不断借鉴别人代码的过程中，你的思维会升级。

（3）多改：所谓“青出于蓝胜于蓝”，把自己的思想融入别人的思想中，那么你就得到了两种思想。

（4）多实践：不要用纸和笔来写程序。没有人能保证那样写出来的程序一定能执行。一定要勤上机、勤测试，编程水平才能真正提高。

（5）有风格：一名优秀的程序员应该有自己良好的编程风格习惯。至于这些良好的习惯如何养成，在以后的章节中会陆续介绍。

2．五“要”

（1）要有一定能学会的信心和坚持到底的决心。

（2）要有足够的时间去经常写程序，经常实践。长时间不写程序，水平就会退步。

（3）要有良好的职业素养和敬业精神。

（4）要有一定的计算机常识和实践操作基础。

（5）要有计算机和相关软件。

1.7 总结

在学习程序设计之前，我们必须做好充分的准备工作。首先要了解程序和软件的概念，并且知道程序设计是在做什么。然后，要知道一些语言的基本概念，以及高级语言能被计算机理解的原因。最重要的是，牢记学习程序设计的方法并不断付诸实践。

第 2 章　Hello，World

本章先不介绍枯燥的理论知识，而是通过“Hello，World!”这个示例演示如何编写一个简单的程序。在这一章里，我们将介绍输入/输出、程序的基本结构和字符串等知识，以及编写一个程序的基本步骤。

2.1　如何创建一个示例程序

首先，我们要进入 Visual C++集成开发环境（IDE，Integrated Develop Environment），双击图标即可。进入以后，可以看到整个开发环境的界面，如图 2.1 所示。

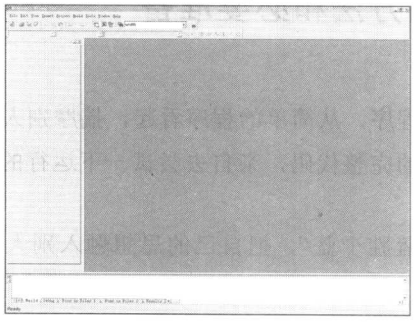


图 2.1　Visual C++开发界面

单击左上角的 File 菜单，选择 New 项，会弹出如图 2.2 所示的对话框。

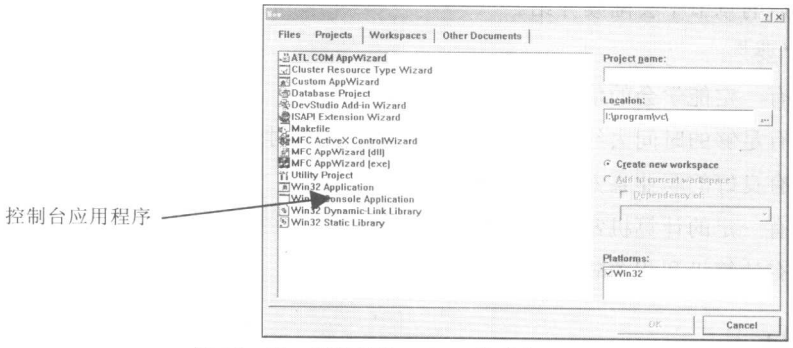


图 2.2　New 对话框的 Projects 选项卡

图 2.2 所示的是 Projects（工程）选项卡。就好像造房子需要图纸、建筑材料和建筑工具一样，设计程序也需要各种各样的东西。如程序代码、头文件或一些额外的资源（这些后面章节将讲解）。这些东西都是放在一个工程里的。工程能够协调组织好这些文件和资源，使得设计更为有序，查

找更为方便。

图 2.2 的左面部分提供工程类型的选择，也就是要设计何种类型的程序。我们要学习的是控制台应用程序，所以选择 Win32 Console Application（见图 2.2）。右边的 Project Name 为工程名。而 Location 则是工程保存的位置，也就是程序保存的路径。要说明的是，当新建一个工程后，会在 Location 所指定的位置下新建一个以工程名命名的文件夹。而通过双击这个文件夹中的“工程名.dsw”文件可以打开该工程。

小提示

每一个工程只能对应一个程序。如果编写好一个程序之后，想再另外编写一个程序，应该新建另一个工程，否则两个程序都可能会无法编译运行。

选好程序类型后，填好工程名和保存位置，单击“OK”按钮，出现了工程向导对话框，如图 2.3 所示。

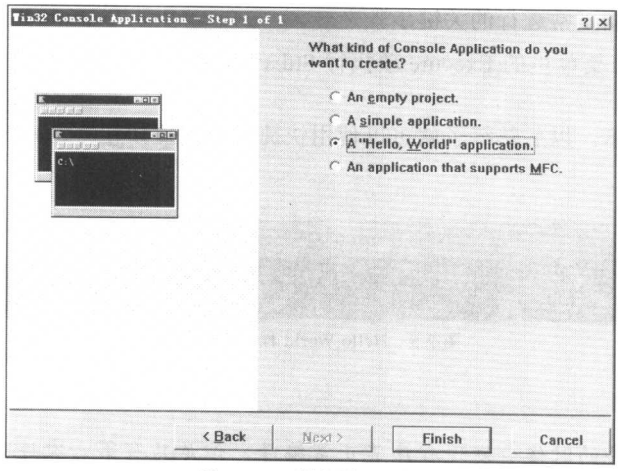


图 2.3　工程向导对话框

该对话框提示我们要创建哪种控制台应用程序。由于要创建一个“Hello，World!”的示例程序，所以选第三项——“A "Hello，World! " application”（见图 2.3）。（思考：如果要自己编一个控制台应用程序，应该选哪个？）

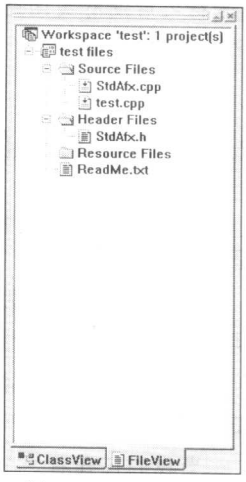


图 2.4　Workspace 框

单击“Finish”按钮后，会弹出一个关于新工程信息的消息框，再次单击“OK”按钮后，示例工程出现。找到 Workspace 框（事实上 Workspace 框上没有标题，该框在整个集成开发环境的左边），单击 File View 项，将所有树状目录展开，如图 2.4 所示。如果 Workspace 框消失，可以单击 View 菜单，再单击 Workspace 项。这时，Workspace 框就会出现。

在图 2.4 中可以看到 3 个文件夹，分别是 Source Files（源文件）、Header Files（头文件）和 Resource Files（资源文件）。源文件主要是存放程序的代码，这些文件的扩展名一般为.cpp；头文件主要是存放