



国外经典教材

PEARSON
Prentice
Hall

C++程序设计教程

实验手册

C++ in the Lab *Lab Manual to Accompany* C++ HOW TO PROGRAM Fourth Edition



DEITEL, DEITEL & NIETO

(美)Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, Tem R. Nieto 著

施平安



清华大学出版社

国外经典教材

C++ 程序设计教程 实验手册

Harvey M. Deitel

(美) Paul J. Deitel 著

Tem R. Nieto

施平安 译

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书提供了一系列的动手实验作业,每个实验都经过精心试验,而且也被全球上百所采用《C++程序设计教程》的大专院校试用过。本书结构严谨,采用循序渐进的方式为学生提供实践。本书适用于初、中级计算机科学课程,适合初、中级读者阅读。

Simplified Chinese edition copyright © 2004 by **PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED** and **TSINGHUA UNIVERSITY PRESS**.

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: C++ in the Lab, Lab Manual to Accompany C++ HOW TO PROGRAM, Fourth Edition by Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, Tem R. Nieto, Copyright © 2003
EISBN: 0-13-038478-X

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall Inc.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由 Pearson Education 授权给清华大学出版社在中国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区)出版发行。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2003-2091

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

C++程序设计教程:实验手册/(美)迪特尔(Deitel, H. M.), (美)迪特尔(Deitel, P. J.), (美)尼尔特(Nieto, T. R.)著;施平安译.—北京:清华大学出版社,2003

(国外经典教材)

书名原文: C++ in the Lab, Lab Manual to Accompany C++ HOW TO PROGRAM, Fourth Edition

ISBN 7-302-07931-5

I. C... II. ①迪... ②迪... ③尼... ④施... III. C语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 001131 号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机: (010) 62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: (010) 62776969

文稿编辑: 葛昊晗

封面设计: 陈刘源

印 刷 者: 世界知识印刷厂

装 订 者: 三河市化甲屯小学装订二厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 22 字 数: 578 千字

版 次: 2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07931-5/TP·5756

印 数: 1~4500

定 价: 35.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010) 62770175-3103 或 (010) 62795704。

译者序

C++是目前商业软件开发中占统治地位的语言，尽管 JAVA 一直在挑战这种地位，但是这两种语言具有非常的相似性，学会了一种就等于学会了另一种的 90%；与微软.net 平台中的 C#相比，后者仅仅是前者的子集，只是在某些重要方式上有所不同。C++带给我们的一些重要的编程思想，以及极大的灵活性和给予编程人员的自由空间都是其他语言所不能代替的。因此可以说，作为面向对象编程语言的典范，C++仍然是我们学习编程语言的首选。

本书作为《C++程序设计教程》（第4版）的配套实验手册，完全秉承了原书严谨、细致、循序渐进的风格。通过一系列由浅入深的实验练习使学生能够巩固所学的知识。由于编程语言的学习是一个实践性很强的过程，因此实验手册在学习过程中是非常重要的，根据译者的经验，没有大量的练习是很难熟练掌握 C++的，编程语言的学习本质上是一个经验积累的过程。尤其是像 C++这种较难掌握的语言，更需要大量的实践经验。而一本好的实验手册可以为学习者收到事半功倍的效果，更为重要的是，由于本书的对象为初、中级读者，因此它提供的这种良好的思维方式将对学生进一步的学习起到深远的影响。

正如作者所说，本书的实验例子都是经过精心测试和筛选的，一些例子前后贯通，分别用于不同的实验目的或者采用不同的技术手段来实现，利于学生进行对比，强化所学的概念。总的来说，本书是一本不可多得的 C++实验手册。

Deitel & Associates 公司是一家全球知名的培训和出版公司，该公司提供对象技术和主要编程语言的课程，这些语言包括 C, C++, Visual C++ .NET, Visual Basic .NET, C#, JAVA, Advanced JAVA, XML, Perl, Python 等等。本书的作者均是该公司的核心人员，其中 Harvey M. Deitel 博士是公司的首席执行官，在计算机领域已有 41 年的工作经验，无论专业技术还是学校教育，均有非常高的造诣；Paul J. Deitel 是公司的执行总裁，负责向业内许多知名客户讲授 C, C++, JAVA 等；Tem R. Nieto 是公司的产品开发主管，同样负责向业内客户讲授课程。他们撰写了许多全球最畅销的计算机科学教材和多媒体软件包。

本书的翻译出版是集体工作的结晶。前言、第 2、3 章由施平安负责翻译，第 4~7 章由施惠琼负责翻译，第 8~10 章由陈华负责翻译，第 11~14 章由施琳琼和周莎莎负责翻译，第 17 章由柳赐佳负责翻译，柳聿荫和施金庭负责全书的输入和排版工作。全书最后由施平安负责统稿。

在翻译过程中，我们对本书中出现的所有术语和难词难句都进行了仔细的推敲和研究，然而有些方面在译者本人的研究领域中也不曾遇到过，疏漏和争议之处在所难免，望广大读者提出宝贵的意见。

译者 2003 年 9 月 16 日

前 言

很多大学都在实验室环境中教授编程课。本实验手册是对《C++程序设计教程》(第4版)的补充,提供了一系列动手实验作业,目的是为了巩固学生们对教材的理解。为了不断地更新本实验手册的内容以及所有 Deitel & Associates 公司的出版物和服务,请在 www.deitel.com/newsletter/subscribe.html 上进行注册,以便接收 *DEITEL BUZZ ONLINE* 邮件列表。

封闭式实验 (closed laboratory)

当前,计算机科学领域有两种实验课:封闭式实验和开放式实验。封闭式实验是课程表上安排的在教师监督下完成的实验。一方面,封闭式实验提供了一个良好的学习环境,学生们可以运用课堂上学到的概念解决精心设计的实验问题;另一方面,通过监督学生的实验进展情况,教师也能更好地评估学生对教材的理解程度。本实验手册主要为封闭式实验课而设计的,每堂课约2小时。开放式实验不必指定集会时间,学生们也不必在教师监督下完成实验作业;本实验手册也可以在开放式实验(open laboratory)和自学中发挥有效的作用。

《C++实验手册》简介

本实验手册将重点放在《C++程序设计教程》(第4版)的第1~第14章和第17章^①。本实验手册中的各章分别与《C++程序设计教程》(第4版)中的各章对应,而且每章分成3个部分:课前准备(Prelab Activities)、实验练习(Lab Exercise)以及课后练习(Postlab Activity)^②。各章都含有如下教学特征:

-
- ① 这些章节适用于初中级计算机课程。如果教师想要后续章节的实验材料或者第1~第14章和第17章的辅助实验材料,请联系作者: deitel@deitel.com。我们会及时对您的请求作出答复。请尽早告诉我们您的具体要求。
 - ② 我们认为,初级课程不会超出本实验手册的第10章。为此,第11~第14章和第17章的实验没有包含前几章具有的大量练习。尽管如此,通过运用我们在这些主题中包含的练习,教师仍然能够有效地指导实验。

实验目的

目的部分正式介绍一章的实验，强调本实验要完成的关键主题。学生完成实验以后，通过回顾这些目的，可以确认他们是否真正掌握了本实验。

作业检查表

每章都包含一个作业检查表，允许学生标记教师布置的练习。本实验手册中的每一页都打过接缝孔，因此，（如有必要）学生们可以撕下答案页，上交他们的实验结果。

课前准备

课前准备是学生们在学完《C++程序设计教程》（第4版）的每章以后要完成的任务。课前准备检验学生对《C++程序设计教程》（第4版）和课堂上介绍的内容的理解程度，并为学生在实验课上进行编程练习做好准备（这些任务可以在实验期间完成，也可以在实验前完成，具体看教师的安排）。这些练习侧重于一些重要的术语和编程概念，非常适于学生们自我检测。本实验手册包含如下几种类型的课前准备：

140 个匹配练习（包括不同部分的练习）

在匹配练习中，为学生提供了两栏内容，一栏是重要的编程术语，另一栏是对这些术语的解释。要求学生找出与术语匹配的相应的定义。这些练习有助于保证学生理解重要的术语。

134 个填空题

填空题为学生们提出了许多缺少关键词的句子；要求学生填入缺少的关键词。与匹配练习一样，这些练习有助于确保学生理解重要的术语。

68 个简答题

简答题会提出一些重点问题，检验学生对 C++ 概念的理解。要求学生简要地回答每个问题。

55 个程序输出练习

阅读代码与编写代码同样重要。程序输出练习提供了一些简短的代码段，要求学生在不实际运行程序的情况下，确定各代码段的输出结果。这些练习巩固学生对程序控制和编程概念的理解。

71 个代码改错练习

错误检测和调试是计算机编程中一些最重要，也是最难掌握的技能。代码改错练习提供了许多含有一个或者多个错误的代码段，要求学生识别并修正所有的错误。学生必须在不用编译器进行编译的情况下完成这些练习。

实验练习

每章中最重要的部分是实验练习部分。设计这些练习的目的是，教学生如何运用《C++程序设计教程》（第4版）中学到的知识，并为编写C++程序做好准备。每个实验包含一个或者多个实验练习，还有一个调试问题。实验练习包含如下内容：

148 个实验目的

实验目的强调了《C++程序设计教程》（第4版）中各章对应的具体概念，实验练习以这些概念为中心。通过实验目的，学生们学完一章内容以后，可以确定他们是否达到了预期的目标。实验目的有助于学生树立信心，进一步巩固所学的知识。

30 个问题描述

这些描述包含对程序的详细解释，并说明了应当如何编写程序。其中许多问题摘自《C++程序设计教程》（第4版）的练习。这些问题已经在我们以前举办的研讨班上精心实验过，而且也被全球上百所采用《C++程序设计教程》的大专院校试用过。

56 个示例输出

对于每个实验练习，提供了一个或者多个示例输出。示例输出说明了预期的程序行为。输出结果中描述的信息进一步澄清了问题描述，并有助于学生编写程序。学生还可以运用这些输出确认他们的程序能否正常运行。

31 个程序模板

程序模板是删除了一行或者多行关键代码并替换为注释（提供了有关缺省代码的信息）的C++程序。这些模板为学生们提供了开始编程的起点，并可以使他们深入了解解决问题的方式。程序模板可以从 www.deitel.com/books/downloads.html#cppHTP4 和 www.prenhall.com/deitel 下载。

118 个问题解答提示

问题解答提示是学生在做实验时应当采用的建议和提示。这些提示强调了学生在解实验练习时需要考虑的要点。

98 个后续问题和任务

这些问题通常要求学生模板解决方案进行修改。设计这些练习的目的是：使学生深入理解 C++，说明如何解决一个类似问题或者实现另一个解决方案。还要求学生对他们答案进行解释，以确保他们理解关键的编程概念。

13 个调试问题

这些调试练习富有挑战性，提醒学生在编程时可能遇到的错误类型。每个问题都包括一个代码块，其中含有语法错误和（或）逻辑错误。在实验课上，学生们对这些程序进行编译和执行。调试练习的源代码文件可以从 www.deitel.com/books/downloads.html#cppHTP4 和 www.prenhall.com/deitel 下载。

课后练习

课后练习是要求学生在上完实验课后要做的作业。学生会发现这些练习对于自学非常有用，尤其是那些很快就完成实验课的学生。教师可以布置这些作业来巩固关键概念，或者为学生提供更多的课外编程练习。课后练习会测验学生对实验中所学知识的理解程度。本书提供了两类编程作业：编码练习和编程挑战（programming challenge）。

92 个编码练习

编码练习很短，作为完成课前准备和实验练习后的复习用。这些练习要求学生们编写程序或者程序段，以阐明教材中学到的具体概念。

31 个编程挑战练习

编程挑战使得学生将课堂中所学的知识运用到大量的编程练习。为了帮助学生解答这些问题，提供了大量提示、示例输出和（或）伪码。如果学生成功地完成了一章的编程挑战，那么就说明他们已经掌握了本章内容。大多数编程挑战都摘自《C++程序设计教程》（第4版）的练习^①。

① 《C++程序设计教程》（第4版）的每一章都提供了大量练习。所有编程挑战题的答案参见 www.deitel.com/books/downloads.html#cppHTP4 和 www.prenhall.com/deitel。对于那些需要为学生布置课后编程挑战练习的教师，可以访问 www.deitel.com/books/downloads.html。

作者简介

Harvey M. Deitel 博士, Deitel & Associates 公司的 CSO (Chief Strategy Officer, 战略总监), 在计算机领域已有 41 年的工作经验, 有着丰富的专业经验和学术造诣。Deitel 博士拥有麻省理工学院的学士和硕士学位, 以及波士顿大学的博士学位。他参与过 IBM 和麻省理工学院的一系列领先于时代的虚拟内存操作系统项目, 研究成果如今已广泛应用于 UNIX、Linux 和 Windows XP 等系统中。他从事高等教育 20 余年, 与其子 Paul J. Deitel 成立 Deitel & Associates 公司之前, 一直担任波士顿大学计算机科学系主任。他们共同创作及与他人合著了数十本书, 并参与了多媒体产品的开发。多年来, 他的作品已被翻译成简体中文、繁体中文、日文、俄文、西班牙文、朝鲜文、法文、波兰文、意大利文、葡萄牙文、希腊文、乌尔都语和土耳其文等, 畅销全球。Deitel 博士在全球主要的公司、政府机构及各军事部门开设专业培训班。

Paul J. Deitel, Deitel & Associates 公司首席执行官兼技术总裁, 毕业于麻省理工学院的斯隆工商管理学院, 主修信息技术。在 Deitel & Associates 公司, 他负责向业内许多知名客户讲授 C、C++、JAVA、因特网和万维网课程, 他们的客户有康柏、Sun Microsystems、White Sands Missile Range、Rogue Wave Software、波音公司、Dell 公司、Stratus、Fidelity、Cambridge Technology Partners、Open Environment Corporation、One Wave、Hyperion Software、朗讯科技、Adra Systems、Entergy、CableData Systems、NASA 肯尼迪航空中心、美国国家大风暴实验室 (NSSL)、IBM 以及其他许多公司和机构。他负责为计算机机构联盟波士顿分部讲授 C++ 和 JAVA 课程。他目前正利用 Deitel & Associates、Prentice Hall 以及“美国技术教育网络”联合投资的一笔风险基金, 利用卫星技术提供技术培训与课程。他与父亲 Harvey M. Deitel 博士撰写了许多全球最畅销的计算机科学教材。

Tem R. Nieto, Deitel & Associates 公司的产品开发主管, 毕业于麻省理工学院。通过 Deitel & Associates 公司, 他负责向业内客户讲授课程, 这些客户包括 Sun Microsystems, 康柏, EMC, Stratus, Fidelity, NASDAQ, Art Technology, Progress Software, Toys “R” Us, Operational Support Facility of the National Oceanographic and Atmospheric Administration, Jet Propulsion Laboratory, Nynex, 摩托罗拉, Federal Reserve Bank of Chicago, Banyan, Schlumberger, University of Notre Dame, NASA, 各军事机构以及其他许多公司和机构。他已经与 Deitel 父子一起, 共同创作了许多书和多媒体软件包, 致力于 Deitel & Associates 公司的出版事业。

Deitel & Associates 公司简介

Deitel & Associates 公司是一家全球知名的培训和出版公司, 致力于因特网/万维网软件技术、电子商务软件技术以及对象技术的教育。公司提供有关因特网和万维网编程、无线因特网编程、对象技术, 以及主流编程语言的课程, 这些语言包括 C, C++, Visual

C++ .NET, Visual Basic .NET, C#, JAVA, Advanced JAVA, XML, Perl, Python, 等等。Deitel & Associates 公司的奠基人是 Harvey M. Deitel 和 Paul J. Deitel。公司客户包括全球多家大型计算机公司、政府机构、军事单位及商业机构。在与 Prentice Hall 建立良好的出版合作关系后的 25 年内, 公司连续出版了大量全球知名的编程教材、专业参考书、多媒体交互式“网络课堂”光盘产品、Complete Training Course、e-books、e-Matter、Web 培训课程, 以及 CMS 的课程管理系统和进修管理系统的电子内容。读者可以通过如下电子邮件联系 Deitel & Associates 公司和作者:

deitel@deitel.com

欲了解 Deitel & Associates 公司、出版物及其全球现场培训课程的详情, 请访问如下网站:

www.deitel.com/

目 录

第 1 章 计算机和 C++ 编程概述	1
1.1 作业检查表	2
1.2 课前准备	3
1.3 实验练习	9
1.4 课后练习	18
第 2 章 控制结构	21
2.1 作业检查表	22
2.2 课前准备	23
2.3 实验练习	30
2.4 课后练习	41
第 3 章 函数	45
3.1 作业检查表	46
3.2 课前准备	47
3.3 实验练习	53
3.4 课后练习	64
第 4 章 数组	67
4.1 作业检查表	68
4.2 课前准备	69
4.3 实验练习	75
4.4 课后练习	88
第 5 章 指针和字符串	91
5.1 作业检查表	92
5.2 课前准备	93
5.3 实验练习	98
5.4 课后练习	111
第 6 章 类和数据抽象	115
6.1 作业检查表	116
6.2 课前准备	117
6.3 实验练习	124

6.4 课后练习	136
第7章 类：第2部分	139
7.1 作业检查表	140
7.2 课前准备	141
7.3 实验练习	152
7.4 课后练习	169
第8章 运算符重载；字符串和数组对象	171
8.1 作业检查表	172
8.2 课前准备	173
8.3 实验练习	185
8.4 课后练习	201
第9章 面向对象编程：继承	207
9.1 作业检查表	208
9.2 课前准备	209
9.3 实验练习	215
9.4 课后练习	232
第10章 面向对象编程：多态性	235
10.1 作业检查表	236
10.2 课前准备	237
10.3 实验练习	244
10.4 课后练习	258
第11章 模板	259
11.1 作业检查表	260
11.2 课前准备	261
11.3 实验练习	268
11.4 课后练习	277
第12章 C++的输入流与输出流	279
12.1 作业检查表	280
12.2 课前准备	281
12.3 实验练习	285
12.4 课后练习	290
第13章 异常处理	293
13.1 作业检查表	294
13.2 课前准备	295
13.3 实验练习	299

13.4	课后练习	305
第 14 章	文件处理	307
14.1	作业检查表	308
14.2	课前准备	309
14.3	实验练习	314
14.4	课后练习	319
第 17 章	数据结构	321
17.1	作业检查表	322
17.2	课前准备	323
17.3	实验练习	329
17.4	课后练习	335

第 1 章 计算机和 C++ 编程概述

学习目标

- 使用 C++ 编写简单的计算机程序，本实验引导你创建第一个 C++ 程序。
- 运用 C++ 中简单的输入和输出语句。本实验将介绍 `cout` 语句（用于输出文本和变量）和 `cin` 语句（用于输入用户数据）。
- 熟悉基本数据类型。完成本实验后，应能够声明和使用整型变量和浮点型变量。
- 运用算术运算符。本实验会演示在 C++ 程序中如何使用标准的算术运算符。
- 理解算术运算符的优先级。C++ 实施严格的运算符优先级；如果忘记了这种优先级，就会导致程序逻辑错误。
- 编写简单的判断语句。《C++ 程序设计教程》（第 4 版）的第 1 章介绍了 `if` 语句。在本实验中会练习用它们控制计算机程序的操作。

1.1 作业检查表

姓名：_____

小组：_____

日期：_____

练习	布置情况：画圈	上交日期
课前准备：		
匹配练习	是 否	
填空题	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	
简答题	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	
程序输出练习	29, 30, 31, 32, 33	
代码改错练习	34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	
实验练习：		
练习 1：求和、求平均数 以及求最大和最小值	是 否	
强化练习	1, 2, 3, 4	
练习 2：乘法	是 否	
强化练习	1, 2, 3, 4	
练习 3：数字分离	是 否	
强化练习	1, 2, 3	
调试练习	是 否	
教师提供的实验：		
1.		
2.		
3.		
课后练习：		
编码练习	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
编程挑战	9, 10, 11	

1.2 课前准备

匹配练习

姓名: _____ 小组: _____ 日期: _____

在学习完《C++程序设计教程》(第4版)的第1章后,请回答以下问题。这些问题旨在检验和巩固你对关键概念的理解。既可以在实验课程之前也可以在实验课程期间完成。在右栏中找出与左栏中的术语最相匹配的描述,并将其首字母填写在相应术语的前面。

术语	描述
___ 1. 硬件	a) 一种能执行计算并作出逻辑判断的设备,其运算速度比人脑快数百万乃至数十亿倍。
___ 2. 流提取运算符	b) 一台计算机的“管理”单元。
___ 3. ALU	c) 诸如C和C++等编程语言,用简单的语句完成大量任务。
___ 4. 可移植	d) 诸如屏幕、键盘、CD-ROM、内存以及处理单元等设备。
___ 5. 计算机	e) 一种规范的程序编写方法,使程序清楚、易于测试和调试,以及便于修改。
___ 6. 对象	f) 可重用的软件组件。
___ 7. 流插入运算符	g) 设计优良的程序具有的特性,允许它们在不同的计算机上运行。
___ 8. 结构化编程	h) >>。
___ 9. CPU	i) 计算机的“制造”单元,执行计算。
___ 10. 高级语言	j) <<。

填空题

请把以下句子补充完整:

11. 编译器把高级语言程序翻译为_____。
12. _____程序直接执行高级语言程序,而不用把程序编译成机器语言。
13. C++程序通常要经过6个开发阶段:编辑、预处理、_____,链接、加载和执行。

14. 被零除通常是一种_____错误——程序会立即终止。
15. _____表示标准输出流。
16. _____表示标准输入流。
17. 单行注释以_____开头。
18. _____是 C++ 程序中执行的第一个函数。
19. 在 C++ 程序中，所有变量在使用前都要进行_____。
20. _____语句允许一个程序作出判断。
21. 在 if 条件中可以使用_____运算符和_____运算符。

简答题

回答以下各项问题。答案要尽量简洁，力求用三两句话作出回答。

22. 什么是面向对象编程？
23. 什么是语法错误？试举例说明。
24. 什么是逻辑错误？试举例说明。
25. 什么是冗余括号？程序员什么时候可以使用它们？
26. 什么是标准库函数？为什么使用它们比自己编写更好？
27. 编写一个预处理器的例子。
28. 描述一台计算机的任意两个逻辑单元。

程序输出练习

阅读以下各段程序，写出程序的输出结果。（注意：请勿在计算机上执行这些程序）

29. 如下程序的输出结果是什么？

```
1  #include <iostream>
2
3  using std::cout;
4  using std::endl;
5
6  int main()
7  {
8      int x;
9      int y;
10
11     x = 30;
12     y = 2;
13     cout << x * y + 9 / 3 << endl;
14
15     return 0;
```