



教育科学“十五”国家规划课题研究成果

实用 C++ 实验教程

马智娴 邹金安 王 丁



高等教育出版社

内容提要

本书以实例为线索,从编制简单的程序入手,将 C++ 语言的语法机制、编程方法与技巧以及综合应用有机地结合起来,由浅入深,循序渐进地引导读者轻松地学习。可作为《C++ 实用教程》的配套实验教材,又自成体系,适合读者自学时实践训练。

内容分为三部分,第一部分:C++ 语言基础、第二部分:面向对象的程序设计、第三部分:使用 MFC 开发 Windows 程序。

本书可作为应用型本、专科学生的实验教材,也可供计算机爱好者自学练习。

图书在版编目(CIP)数据

实用 C++ 实验教程/马智娴,邹金安,王丁. —北京:
高等教育出版社,2004.11

ISBN 7-04-015862-0

I. 实… II. ①马…②邹…③王… III. C 语言-程序设计-高等学校-教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 106356 号

策划编辑 付欣 责任编辑 付欣 市场策划 刘茜
封面设计 刘晓翔 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京人卫印刷厂

开 本 787×960 1/16
印 张 11
字 数 200 000

版 次 2004 年 11 月第 1 版
印 次 2004 年 11 月第 1 次印刷
定 价 13.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号: 15862-00

总 序

为了更好地适应当前我国高等教育跨越式发展需要,满足我国高校从精英教育向大众化教育的重大转移阶段中社会对高校应用型人才培养的各类要求,探索和建立我国高等学校应用型本科人才培养体系,全国高等学校教学研究中心(以下简称“教研中心”)在承担全国教育科学“十五”国家规划课题——“21世纪中国高等教育人才培养体系的创新与实践”研究工作的基础上,组织全国100余所培养应用型人才为主的高等院校,进行其子项目课题——“21世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”的研究与探索,在高等院校应用型人才培养的教学内容、课程体系研究等方面取得了标志性成果,并在高等教育出版社的支持和配合下,推出了一批适应应用型人才需要的立体化教材,冠以“教育科学‘十五’国家规划课题研究成果”。

2002年11月,教研中心在南京工程学院组织召开了“21世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”课题立项研讨会。会议确定由教研中心组织国家级课题立项,为参加立项研究的高等院校搭建高起点的研究平台,整体设计立项研究计划,明确目标。课题立项采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批启动立项研究计划。为了确保课题立项目标的实现,组建了“21世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”课题领导小组(亦为高校应用型人才立体化教材建设领导小组)。会后,教研中心组织了首批课题立项申报,有63所高校申报了近450项课题。2003年1月,在黑龙江工程学院进行了项目评审,经过课题领导小组严格的把关,确定了首批9项子课题的牵头学校、主持学校和参加学校。2003年3月至4月,各子课题相继召开了工作会议,交流了各校教学改革的情况和面临的具体问题,确定了项目分工,并全面开始研究工作。计划先集中力量,用两年时间形成一批有关人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系等理论研究成果报告和在研究报告基础上同步组织建设的反映应用型人才特色的立体化系列教材。

与过去立项研究不同的是,“21世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”课题研究在审视、选择、消化与吸收多年来已有应用型人才探索与实践成果基础上,紧密结合经济全球化时代高校应用型人才培养工作的实际需要,努力实践,大胆创新,采取边研究、边探索、边实践的方式,推进高校应用型人才本科人才培养工作,突出重点目标,并不断取得标志性的阶段成果。

教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱和基础,作为体现教学内容

和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索、建设适应新世纪我国高校应用型人才培养体系需要的教材体系已成为当前我国高校教学改革和教材建设工作面临的十分重要的任务。目前,教材建设工作存在的问题不容忽视,适用于应用型人才培养的优秀教材还较少,大部分国家级教材对一般院校,尤其是新办本科院校来说,起点较高,难度较大,内容较多,难以适应一般院校的教学需要。因此,在课题研究过程中,各课题组充分吸收已有的优秀教学改革成果,并和教学实际结合起来,认真讨论和研究教学内容和课程体系的改革,组织一批学术水平较高、教学经验较丰富、实践能力较强的教师,编写出一批以公共基础课和专业、技术基础课为主的有特色、适用性强的教材及相应的教学辅导书、电子教案,以满足高等学校应用型人才培养的需要。

我们相信,随着我国高等教育的发展和高校教学改革的不断深入,特别是随着教育部即将启动的“高等学校教学质量和教学改革工程”的实施,具有示范性和适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高校教学质量的提高。

全国高等学校教学研究中心

2003年4月

前 言

C++ 课程是一门对实践性要求较高的课程,很多难以用文字描述的复杂概念和语法机制通过一个简单的程序就得以清楚地说明。为此我们编写了这本配套的实验教程,以便读者更深刻地理解语法机制、面向对象编程方法和前后知识之间的联系与综合应用。同时本书又自成体系,适合读者自学时实践训练。

本书内容分为三部分,第一部分为 C++ 语言基础,第二部分为面向对象的程序设计,第三部分为使用 MFC 开发 Windows 程序。内容安排与《实用 C++ 教程》相一致,由浅入深,循序渐进,使之成为一个体系,以便初学者系统地学习。

本书第一部分由马智娴编写,第二部分由邹金安编写,第三部分由王丁编写,魏朝、黄学征调试了书中的所有程序,最后由马智娴老师统稿,并特请周钦铭对全书进行审稿。

书中所有的例题都在中文 Windows 系统的 Microsoft Visual C++ 6.0 中文版环境下编译通过。

本书可作为应用型本、专科学生的实验教材,也可供计算机爱好者自学练习。

由于作者水平有限,错误与不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2004 年 7 月

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)64014089 64054601 64054588

目 录

第一部分 C++ 语言基础

实验一 C++ 简单程序	(3)
实验二 数据类型和表达式	(5)
实验三 程序流程控制	(7)
实验四 数组	(9)
实验五 函数	(11)
实验六 指针	(14)
实验七 预处理指令	(16)

第二部分 面向对象程序设计

实验八 类的定义与对象的使用	(21)
实验九 构造函数与析构函数	(24)
实验十 对象数组与对象指针	(27)
实验十一 成员函数的重载	(32)
实验十二 静态成员	(37)
实验十三 友元	(41)
实验十四 运算符重载	(45)
实验十五 综合实验一	(52)
实验十六 派生类的继承方式	(57)
实验十七 多重继承	(63)
实验十八 虚基类	(67)
实验十九 虚函数、纯虚函数与抽象类	(72)
实验二十 I/O 流类库	(79)
实验二十一 综合实验二	(83)

第三部分 使用 MFC 开发 Windows 程序

实验二十二 生成第一个 Windows 应用程序	(91)
实验二十三 菜单类及其应用	(99)
实验二十四 工具条	(104)

实验二十五	状态栏、鼠标、键盘的应用	(109)
实验二十六	画笔与画刷	(116)
实验二十七	对话框的应用	(123)
实验二十八	按钮控件	(128)
实验二十九	编辑框	(132)
实验三十	列表框	(146)
实验三十一	滚动条	(150)
实验三十二	综合应用实例——迷宫生成器	(157)
参考文献		(166)

第一部分

C++ 语言基础

实验一 C++ 简单程序

1 实验目的

- (1) 学习 C++ 文件的建立。
- (2) 掌握 C++ 基本的输出语句。
- (3) 区分 C++ 与 C 语言的基本区别。

2 实验基本要求

- (1) 理解 C++ 的语言规范。
- (2) 能区分 C++ 与 C 语言的基本区别。

3 实验例题

例 1 简单的 C++ 程序(输出一行字符)。

```
#include <iostream.h>
#include <stdio.h>

void main()
{
    printf( " this is a c++ program. \n " );
    cout << " this is a c++ program. \n " ;
}
```

例 2 输出本程序所输入的信息(cin 与 cout 一起使用)。

```
#include <iostream.h>

void main()
{
    cout << " please enter your name and age: " << endl;
    char name[10];
    int age;
    cin >> name;
    cin >> age;
```

```
cout << " name is : " << name << endl;  
cout << " age is : " << age << endl;  
}
```

4 实验内容

仿照例题,编写一个能做加法计算器的程序。

以下给出部分程序:

```
#include <iostream.h>  
  
void main()  
{  
    //添加程序  
}
```

实验二 数据类型和表达式

1 实验目的

- (1) 熟悉各种数据类型。
- (2) 熟悉各种运算符。
- (3) 理解运算符优先顺序。

2 实验基本要求

- (1) 了解各种数据类型所占字节。
- (2) 了解特殊数据类型。

3 实验例题

例 1 使用 `sizeof` 运算符(用 `sizeof` 运算符测试各种数据类型所占字节)。

```
#include <iostream.h>
void main ()
{
    cout << " sizeof(int) = " << sizeof(int) << endl;
    cout << " sizeof(short int) = " << sizeof(short int) << endl;
    cout << " sizeof(long int) = " << sizeof(long int) << endl;
    cout << " sizeof(unsigned int) = " << sizeof(unsigned int) << endl;
    cout << " sizeof(unsigned short int) = " << sizeof(unsigned short int) << endl;
    cout << " sizeof(unsigned long int) = " << sizeof(unsigned long int) << endl;
    cout << " sizeof(char) = " << sizeof(char) << endl;
    cout << " sizeof(unsigned char) = " << sizeof(unsigned) << endl;
    cout << " sizeof(float) = " << sizeof(float) << endl;
    cout << " sizeof(double) = " << sizeof(double) << endl;
    cout << " sizeof(long double) = " << sizeof(long double) << endl;
    cout << " sizeof(int *) = " << sizeof(int *) << endl;
    cout << " sizeof(int &) = " << sizeof(int &) << endl;
    cout << " sizeof(int [3]) = " << sizeof(int [3]) << endl;
}
```

例 2 以下程序使用了结构 student, 并在该结构中嵌套一个结构 Day。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    struct student
    {
        int no;           //学号
        char name[10];    //姓名
        char sex;         //性别:m 为男,f 为女
        struct Day
        {
            int year;     //年
            int month;    //月
            int day;      //日
        } birthday;
        char cass;       //班号
    } stud;
    cout << " 输入一个学生信息: " << endl;
    cout << " 学号: "; cin >> stud.no;
    cout << " 姓名: "; cin >> stud.name;
    cout << " 性别: "; cin >> stud.sex;
    cout << " 出生日期 年: "; cin >> stud.birthday.year;
    cout << "           月: "; cin >> stud.birthday.month;
    cout << "           天: "; cin >> stud.birthday.day;
    cout << " 班号: "; cin >> stud.cass;
    cout << endl;
    cout << " 输出一个学生信息: " << endl;
    cout << " 学号: " << stud.no << endl;
    cout << " 姓名: " << stud.name << endl;
    cout << " 性别: " << stud.sex << endl;
    cout << " 出生日期: " << stud.birthday.years << " 年 ";
    cout << stud.birthday.month << " 月 ";
    cout << stud.birthday.day << " 日 " << endl;
    cout << " 班号: " << stud.cass << endl;
}
```

4 实验内容

编写一个程序, 将输入的一个 3 位正整数逆转, 如输入 321, 输出 123。

以下给出部分程序:

```
#include <iostream.h>

void main()
{
    //添加程序
}
```

实验三 程序流程控制

1 实验目的

- (1) 理解 C++ 算法的基本控制结构。
- (2) 掌握程序流程语句的嵌套。

2 实验基本要求

- (1) 理解 C++ 中程序流程控制。
- (2) 理解 C++ 中程序流程控制的嵌套。

3 实验例题

例 1 输入一个年份,判断是否为闰年(应用 if 语句)。

```
#include <iostream.h>
void main(void)
{
    int year;
    bool IsLeapYear;
    cout << "Enter the year: ";
    cin >> year;
    IsLeapYear = ((year%4 == 0 && year%100 != 0) || (year%400 == 0));
    if (IsLeapYear)
        cout << year << " is a leap year " << endl;
    else
        cout << year << " is not a leap year " << endl;
}
```

例 2 输入年、月,打印出该年该月的天数(应用 switch 语句)。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int year, mon, days, leap;
    cout << "Enter the year, month: ";
    cin >> year >> mon;
    switch(mon)
```

```
{
    case 1:
    case 3:
    case 5:
    case 7:
    case 8:
    case 10:
    case 12: days = 31; break;
    case 4:
    case 6:
    case 9:
    case 11: days = 30; break;
    case 2: if((year%4 == 0 && year%100 != 0) || (year%400 == 0))
        leap = 1;
        else leap = 0;
        if (leap) days = 29;
        else days = 28;
}
cout << year << " 年 " << mon << " 月的天数为 " << days << endl;
}
```

例 3 求出自然数 1 ~ 100 之和(应用循环语句)。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int i = 1, sum = 0;
    while(i <= 100)
    {
        sum += i;
        i++;
    }
    cout << " sum = " << sum << endl;
}
```

4 实验内容

编写一个程序,求两个输入正整数的最大公约数与最小公倍数。

以下给出部分程序:

```
#include <iostream.h>

void main()
{
    //添加程序
}
```

实验四 数 组

1 实验目的

- (1) 掌握一维数组与多维数组的定义与使用。
- (2) 掌握一维数组与多维数组的初始化。

2 实验基本要求

掌握一维数组与多维数组的赋值。

3 实验例题

例 1 采用循环语句对一维数组进行赋值。

```
#include <iostream.h>

void main()
{
    int a[10];
    int i;
    for (i = 0; i < 10; i++)
        a[i] = i * 2 + 1;
    for (i = 0; i < 10; i++)
        cout << "a[ " << i << " ] = " << a[i] << endl;
}
```

例 2 采用循环语句对二维数组进行赋值。

```
#include <iostream.h>

void main()
{
    int i, j;
    int SomeArray[5][2] = {{0,0},{1,2},{2,4},{3,6},{4,8}};
    for (i = 0; i < 5; i++)
        for (j = 0; j < 2; j++)
        {
            cout << "SomeArray[ " << i << " ][ " << j << " ]: ";
        }
}
```