

普通高等教育“计算机类专业”规划教材

C++程序设计 实践与案例教程 习题解析与实验指导

刘前 张宁 编著



清华大学出版社

普通高等教育“计算机类专业”规划教材

C++程序设计 实践与案例教程 习题解析与实验指导

刘前 张宁 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是为配合由清华大学出版社出版,刘前、张宁编著的《C++ 程序设计实践与案例教程》的配套实验教材。所选内容有 C++ 上机环境及操作指导、C++ 程序实验设计、实践与案例、C++ 模拟试题、C++ 语言习题与参考答案,在加深学生对 C++ 内容的理解、掌握程序设计技巧和积累程序调试经验、培养动手能力等方面能起到重要的作用。

本书内容丰富、概念清晰、实用性强,是学习 C++ 语言的一本好参考书。不仅可以作为《C++ 程序设计实践与案例教程》的参考书,而且可以作为任何 C++ 语言教材的参考书;既适于高等学校师生或计算机培训班使用,也可供报考计算机等级考试者和其他自学者参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C++ 程序设计实践与案例教程习题解析与实验指导/刘前,张宁编著. —北京:清华大学出版社,2016
普通高等教育“计算机类专业”规划教材
ISBN 978-7-302-44127-4

I. ①C… II. ①刘… ②张… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 139148 号

责任编辑:白立军

封面设计:常雪影

责任校对:李建庄

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:11.75

字 数:292 千字

版 次:2016 年 5 月第 1 版

印 次:2016 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:25.00 元

产品编号:069467-01

本书是由清华大学出版社出版,刘前、张宁编著的《C++ 程序设计实践与案例教程》的配套实验教材,旨在使学生更好地理解和掌握程序设计的思想、方法和技巧。本书内容从教学实际需要出发,兼顾不同学生的实际计算机水平,力求语言通俗,算法表达精练,易读易懂,注重应用实践,注重培养学生的综合应用能力和上机动手能力。帮助学生进一步消化吸收 C++ 语言的基础知识和基本技能,提高运用 C++ 语言解决实际问题的能力,并为学生提供—个复习与检测的工具。

本书共五部分内容。

第一部分内容是 C++ 上机环境及操作指导。详细介绍了在 Visual C++ 6.0 集成环境下编辑、编译、调试和运行程序的方法;同时作者结合多年的教学经验,给出了常见的错误分析。

第二部分内容是 C++ 程序实验设计。共包括 9 个实验内容,上机训练循序渐进。便于学生由浅入深地学习,逐步熟悉编程环境、程序调试方法。根据常见的程序算法,由浅入深地安排了 9 个基础的上机实验。由于篇幅和课时的限制,在教材和讲授中不可能介绍很多例子,只能介绍一些典型的实验题目。建议读者除了完成教师指定的实验题目,尽可能阅读本书介绍的全部程序,并上机运行本书提供的全部实验内容以及自己感兴趣的程序,以开阔思路,提高编程能力。

第三部分内容是实践与案例,共设计了 5 个案例,这 5 个案例的提出与解决,能够培养读者掌握程序设计基本技能以及掌握当今最流行的面向对象程序设计思想,为读者打开程序设计的大门,为读者提供更广更宽的知识空间,增加程序设计的趣味性。

第四部分内容是两套模拟试卷,用来检验本课程学习的掌握程度和作为考前的复习,也可供出卷参考。通过完成综合模拟试题,可使学习者更方便地测试自己理解概念、阅读程序及简单编程的能力。

第五部分内容为习题与参考答案,其中的所有程序均是调试通过的。应该说明,本书给出的程序并非是唯一正确的解答,对同一个题目可以编出多种程序,我们给出的只是其中的一种,甚至不一定是最佳的一种。对有些题目,我们给出了两种参考答案,供读者参考和比较,以启发思路。读者在使用本书时,千万不要照抄照搬,我们只是提供了一种参考方案,读者完全可以编写出更好的程序。

本实验指导教材力求语言通俗,算法表达精练,易读易懂,注重应用实践,注重培养学生的综合应用能力和上机动手能力。本书不仅可以作为《C++ 程序设计实践与案例教程》的参考书,而且可以作为任何 C++ 语言教材的参考书;既适用于高等学校或计算机学习班,也

可以作为 C++ 语言程序设计爱好者、程序开发人员和教师的参考用书及其他自学者参考。

本书主要由辽宁科技学院的刘前老师和天津大学的张宁老师编写,沈阳建筑大学的董洁老师也参加了部分编写。

本书的顺利出版得到了清华大学出版社的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。由于时间仓促和水平有限,书中难免有错误和疏漏之处,欢迎使用本书的教师和同学提供宝贵的意见和建议。敬请专家、读者不吝赐教。

编 者

2016 年 4 月

F O R E W O R D

第 1 章 C++ 上机环境及操作指导	/1
1.1 Visual C++ 的上机操作	/1
1.2 常见错误分析	/5
第 2 章 C++ 程序实验设计	/10
2.1 实验一 C++ 运行环境和运行过程	/10
2.2 实验二 基本数据类型与表达式	/11
2.3 实验三 C++ 程序控制结构	/14
2.4 函数	/20
2.5 实验六 数组	/25
2.6 指针	/29
2.7 构造数据类型	/34
2.8 类和对象	/37
2.9 输入输出流	/50
第 3 章 实践与案例	/56
3.1 案例一——简易计算器	/56
3.2 案例二——学生通讯录管理系统	/58
3.3 案例三——ATM 机	/72
3.4 案例四——学生成绩管理系统	/84
3.5 案例五——多功能计算器	/90
第 4 章 C++ 模拟试题	/94
4.1 模拟试题一	/94
4.2 模拟试题二	/102
第 5 章 C++ 语言习题与参考答案	/112
5.1 C++ 语言概述	/112
5.2 数据类型、运算符与表达式	/114
5.3 C++ 的程序控制结构	/116
5.4 函数	/127
5.5 数组	/135
5.6 指针	/139

5.7	构造数据类型	/144
5.8	类和对象	/150
5.9	输入输出流	/164
5.10	模拟题答案	/168
5.10.1	模拟试题一	/168
5.10.2	模拟试题二	/173
参考文献		/179

第 1 章 C++ 上机环境及操作指导

1.1 Visual C++ 的上机操作

Visual C++ 6.0 是美国微软公司开发的 C++ 集成开发环境,它集源程序的编写、编译、链接、调试、运行,以及应用程序的文件管理于一体,是当前 PC 上最流行的 C++ 程序开发环境之一。

通过课堂上的学习,我们对 C++ 语言已有了初步了解,对 C++ 语言源程序结构有了总体的认识,那么如何在机器上运行 C++ 语言源程序呢?任何高级语言源程序都要“翻译”成机器语言,才能在机器上运行。“翻译”的方式有两种:一种是解释方式,即对源程序解释一句执行一句;另一种是编译方式,即先把源程序“翻译”成目标程序(用机器代码组成的程序),再经过链接装配后生成可执行文件,最后执行可执行文件而得到结果。

C++ 语言是一种编译型的程序设计语言,它采用编译的方式将源程序翻译成目标程序(机器代码)。运行一个 C++ 程序,从输入源程序开始,要经过编辑源程序文件(.cpp)、编译生成目标文件(.obj)、链接生成可执行文件(.exe)和执行 4 个步骤。

下面介绍在 VC++ 6.0 下运行 C++ 源程序。

Microsoft Visual C++ 6.0(简称 VC++ 6.0)是微软公司出品的高级可视化计算机程序开发工具,界面友好、使用方便,可以识别 C/C++ 程序。VC++ 6.0 可以在“独立文件模式”和“项目管理模式”两种模式下使用。当只有一个文件时,可以使用独立文件模式;当一个程序由多个源文件组成时,使用项目管理模式。下面简单介绍独立文件模式下该开发环境的使用。

1. 启动 Visual C++

成功地安装了 VC++ 6.0 以后,可以在 Windows 窗口下“开始”菜单中的“程序”选项中选择 Microsoft Visual Studio 6.0 菜单下的 Microsoft Visual C++ 6.0 命令,启动 VC++ 6.0 后进入 VC++ 6.0 的集成环境,如图 1-1 所示。

在 VC++ 6.0 的主窗口的顶部是 VC++ 6.0 的主菜单栏。其中包含 9 个菜单项,分别为文件、编辑、查看、插入、工程、编译、工具、窗口和帮助。

主窗口的左侧是项目工作区窗口,用来显示所设定的工作区的信息;右侧是程序编辑窗口,用来输入和编辑源程序。

2. 输入和编辑源程序

在 VC++ 6.0 的主窗口中选择文件菜单下的“新建”命令,会弹出“新建”对话框,如图 1-2 所示。

在该对话框中选择新建的文件类型 C++ Source File,并且在右侧的“文件名”编辑栏中输入新建的 C++ 源文件名,如 myfile;在“位置”文本框中输入准备编辑的源程序文件的存储路径。然后单击“确定”按钮。

此时会弹出源程序的编辑窗口,在该窗口中输入源程序,如图 1-3 所示。



图 1-1 VC++ 6.0 界面

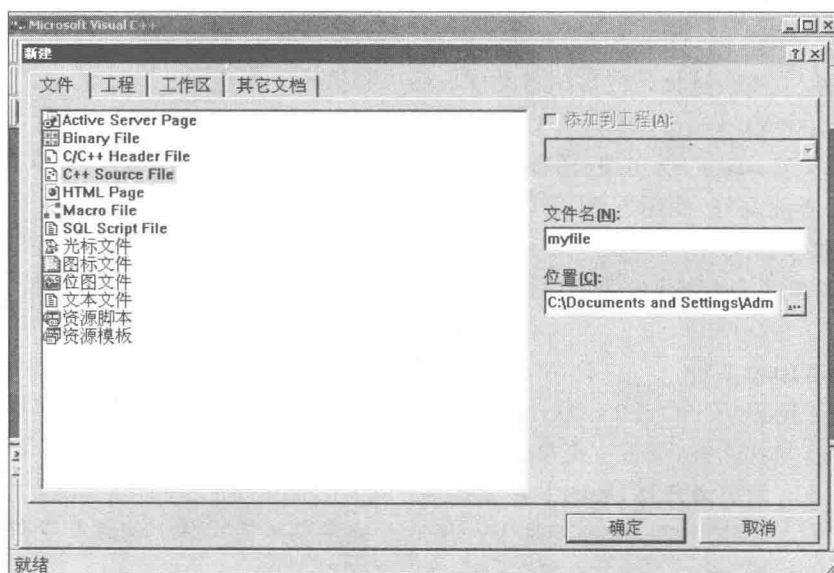


图 1-2 “新建”对话框

3. 保存源文件

编辑完源文件,可以打开“文件”菜单下的“保存”命令,保存源文件。

4. 编译源文件

选择“编译”菜单中的“编译”命令,或按住 Ctrl 键的同时按下 F7 键,编译该源文件生成目标文件.obj 文件。

5. 链接目标文件,生成可执行文件

选择“编译”菜单中的“组建”命令,或按快捷键 F7,可将目标文件(.obj 文件)链接并生成可执行文件。

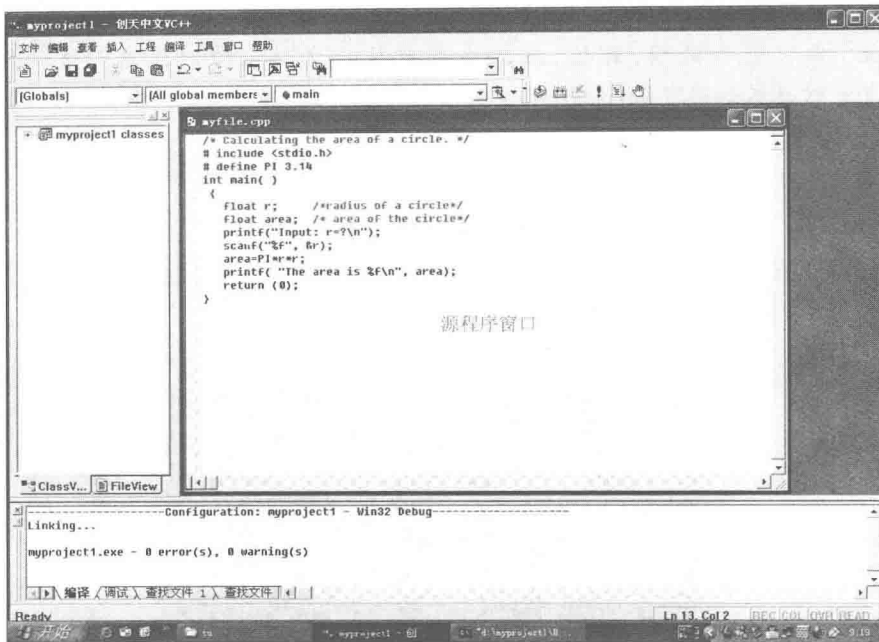


图 1-3 源程序输入窗口

在编译或链接时,会出现 Output 窗口,该窗口显示系统在编译或链接程序时的信息如图 1-4 所示,若编译或链接时出现错误,则在该窗口中标识出错误文件名,发生错误的行号及错误的原因等信息。

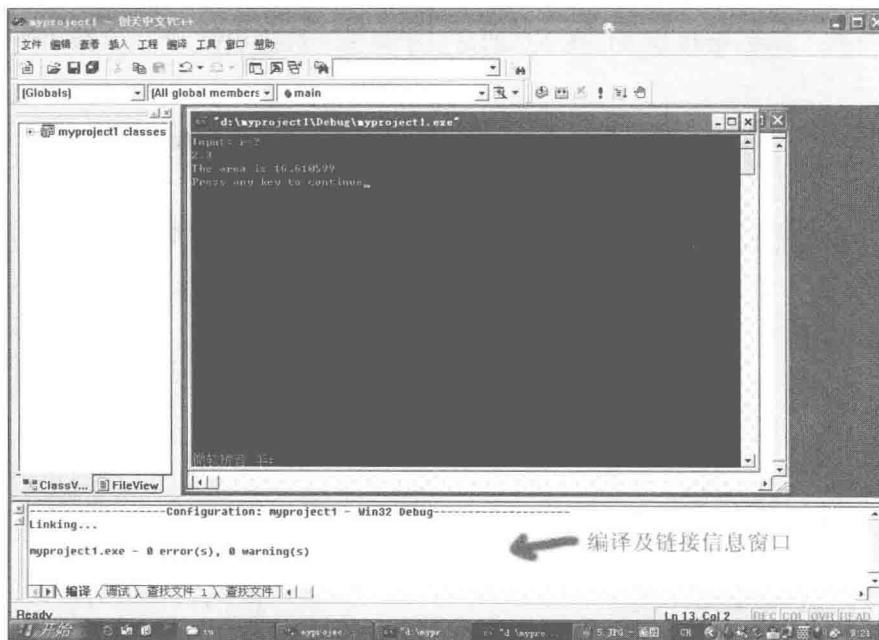


图 1-4 编译程序后的信息窗口

注：编译或链接出现错误时，不能生成可执行文件，必须在源程序中找出错误原因并修改源程序后，再次进行编译、链接，直至生成可执行文件。特别注意：错误信息中的 Warning 警告信息不妨碍可执行文件的生成。

6. 运行程序

成功地建立了可执行文件后，即可执行“编译”菜单上的“执行”命令或用 Ctrl+F5 组合键执行该程序。程序执行后，屏幕切换到输出结果的窗口，如图 1-5 所示。

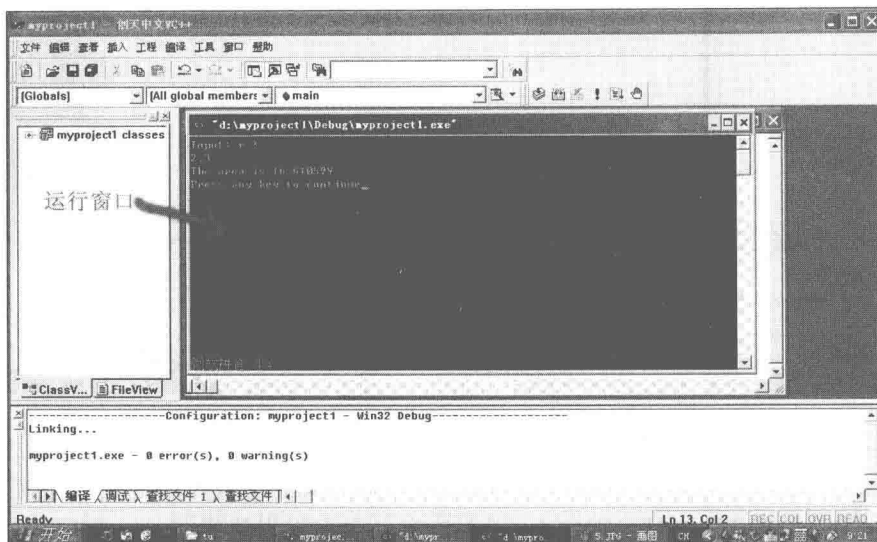


图 1-5 程序运行窗口

重要补充：编译、链接和执行在 VC 的窗口中提供了快捷按钮，可以直接用快捷按钮进行，如图 1-6 所示。



图 1-6 编译、链接、运行快捷按钮

1.2 常见错误分析

C++ 语言的最大特点是功能强、使用方便灵活。C++ 编译程序对语句检查并不像其他高级语言那么严格,这就给编程人员留下“灵活的余地”,但还是由于这个灵活给程序的调试带来了许多不便,尤其对初学 C++ 语言的人来说,经常会出一些连自己都不知道错在哪里的错误。看着有错的程序,不知该如何改起,下面总结了一些 C++ 编程时常犯的错误,以供参考。

1. 书写标识符时,忽略了大小写字母的区别

```
main()
{
    int a=5;
    cout<<A;
}
```

编译程序把 a 和 A 认为是两个不同的变量名,而显示出错信息。C++ 认为大写字母和小写字母是两个不同的字符。习惯上,符号常量名用大写,变量名用小写表示,以增加可读性。

2. 忽略了变量的类型,进行了不合法的运算

```
main()
{
    float a,b;
    cout<<a%b;
}
```

%是求余运算,得到 a/b 的整余数。整型变量 a 和 b 可以进行求余运算,而实型变量则不允许进行“求余”运算。

3. 将字符常量与字符串常量混淆

```
char c;
c="a";
```

在这里就混淆了字符常量与字符串常量,字符常量是由一对单引号括起来的单个字符,字符串常量是一对双引号括起来的字符序列。C++ 规定以“\0”作字符串结束标志,它是由系统自动加上的,所以字符串"a"实际上包含两个字符:'a'和'\0',而把它赋给一个字符变量是不行的。

4. 忽略了“=”与“==”的区别

在许多高级语言中,用“=”符号作为关系运算符“等于”。如在 BASIC 语言的程序中可以写

```
if (a=3) then...
```

但 C++ 语言中,“=”是赋值运算符,“==”是关系运算符。例如:

```
if (a==3) a=b;
```

前者是进行比较, a 是否和 3 相等, 后者表示如果 a 和 3 相等, 把 b 值赋给 a 。由于习惯问题, 初学者往往会犯这样的错误。

5. 忘记加分号

分号是 C++ 语句中不可缺少的一部分, 语句末尾必须有分号。

```
a=1
b=2
```

编译时, 编译程序在 $a=1$ 后面没发现分号, 就把下一行 $b=2$ 也作为上一行语句的一部分, 这就会出现语法错误。改错时, 有时在被指出有错的一行中未发现错误, 就需要看一下上一行是否漏掉了分号。

```
{
    z=x+y;
    t=z/100;
    cout<<t;
}
```

对于复合语句来说, 最后一个语句中最后的分号不能忽略不写(这是和 PASCAL 语言不同的)。

6. 多加分号

对于一个复合语句, 例如:

```
{
    z=x+y;
    t=z/100;
    cout<<t;
};
```

复合语句的花括号后不应再加分号, 否则将会画蛇添足。例如:

```
if (a%3==0);
i++;
```

本是如果 3 整除 a , 则 i 加 1。但由于 $\text{if}(a\%3==0)$ 后多加了分号, 则 if 语句到此结束, 程序将执行 $i++$ 语句, 不论 3 是否整除 a , i 都将自动加 1。再如:

```
for (i=0;i<5;i++);
{
    cin>>x;
    cout<<x;
}
```

本意是先后输入 5 个数, 每输入一个数后再将它输出。由于 for 后多加了一个分号, 使循环体变为空语句, 此时只能输入一个数并输出它。

7. 括号不配对

当一个语句中出现多层括号时常出现这类错误, 纯属粗心所致。例如:

```
while ((c=getchar())!='#')
    putchar(c);
```

8. 忘记定义变量

```
void main()
{   x=3;
    y=6;
    cout<<x+y;
}
```

C++ 要求对程序中用到的每个变量都必须先定义,再使用。上面程序中对变量 x 和 y 没有定义。应在函数体的开头加上语句“`int x,y;`”。

9. 对该有的花括弧的复合语句,忘记加花括弧

如编程实现 $1+2+3+\cdots+100$ 。

```
sum=0;
i=1;
while(i<=100)
    sum=sum+i;
    i++;
```

上面的语句只是重复了“`sum=sum+i;`”的操作,而且循环永不终止。因为 i 的值始终没有改变。错误在于没有写成复合语句形式。应改成:

```
while(i<=100)
{   sum=sum+i;
    i++;
}
```

10. 引用数组元素时,误用了圆括号

```
void main()
{   int i,a(10);
    for(i=0;i<10;i++);
        cin>>a(10);
}
```

C++ 中对数组的定义或引用数组元素时必须用方括号。

11. 在定义数组时,将定义的“元素个数”误认为是“可使用的最大下标值”

例如:

```
void main()
{   int i,a[10];
    for(i=0;i<=10;i++);
        cout<<a[i];
}
```

本想输出 $a[1] \sim a[10]$,这是初学者常犯的错误。C++ 规定定义时用 $a[10]$,表示 a 数组有 10 个元素,而不是可以用的最大下标值为 10。数组只包括 $a[1] \sim a[9]$ 10 个元素,因

此就超出了 a 数组的范围。

12. 在引用指针变量之前没有对它赋予确定的值

例如:

```
void main()
{   char *p;
    cin>>p;
    ...
}
```

没有给指针变量 p 赋值就引用它,编译时给出警告信息。应该为

```
char *p,c[10];
p=c;
cin>>p;
```

13. 所调用的函数在调用语句后才定义,而在调用前未加说明

```
void main()
{   float x=3.5,y=5.6,z;
    z=max(x,y);
    cout<<z;
}

float max(float x,float y)
{return(z=x>y? x:y);}
```

程序看起来好像没什么问题,但编译时有错误。原因是 max 函数在 main 函数之后定义的。改错的方法有两种。

(1) 在 main 函数中增加对 max 函数的声明语句,即:

```
void main()
{   float max(float x,float y);
    float x=3.5,y=5.6,z;
    z=max(x,y);
    cout<<z;
}

float max(float x,float y)
{return(z=x>y? x:y);}
```

(2) 将 max 函数的定义位置调到 main 函数之前,即:

```
float max(float x,float y)
{return(z=x>y? x:y);}

void main()
{   float x=3.5,y=5.6,z;
    z=max(x,y);
    cout<<z;
}
```

14. 函数的实参和形参类型不一致

```
fun(float x,float y)
{   ...   }
void main()
{   int a=1,b=2,c;
    c=fun(a,b);
    ...
}
```

这里实参 a、b 为整型,形参 x、y 为实型。C++ 要求实参与形参的类型一致。

第2章 C++ 程序实验设计

2.1 实验一 C++ 运行环境和运行过程

【目的与要求】

- (1) 熟悉 VC++ 的集成开发环境,学习运行一个 C++ 程序的步骤。
- (2) 了解在该系统上如何编辑、编译、链接和运行一个 C++ 程序。
- (3) 通过运行简单的 C++ 程序,初步了解 C++ 程序的特点。

【实验内容】

1. 编写程序输出“我开始学习 C++ 程序设计了”。

```
#include<iostream.h>
void main()
{   cout<<"我开始学习 C++ 程序设计了"<<endl;}
```

2. 输入并运行程序,写出运行结果。

```
#include<iostream.h>
void main()
{
    int a,b,sum;
    a=2;b=3;
    sum=a+b;
    cout<<"sum is "<<sum;
}
```

结果为

```
sum is 5
```

3. 编写程序完成变量 x 和变量 y 值的交换。

分析: 要想交换变量 x 和变量 y 的值,需使用临时变量 z 才能进行。

```
#include<iostream.h>
void main()
{   int x,y,z;
    cout<<"x,y=";
    cin>>x>>y;
    cout<<"输入的 x="<<x<<" y="<<y<<endl;
    z=x;
    x=y;
    y=z;
```