

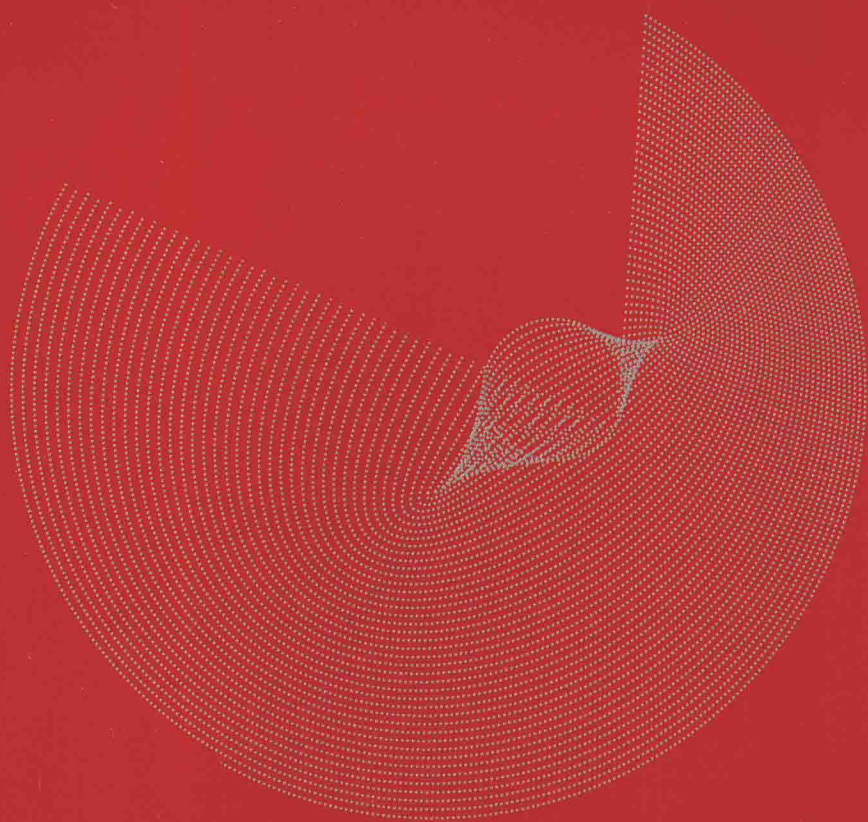
全国高校出版社优秀畅销书一等奖

中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

丛书主编 谭浩强

C++程序设计 题解与上机指导 (第3版)

谭浩强 编著



清华大学出版社



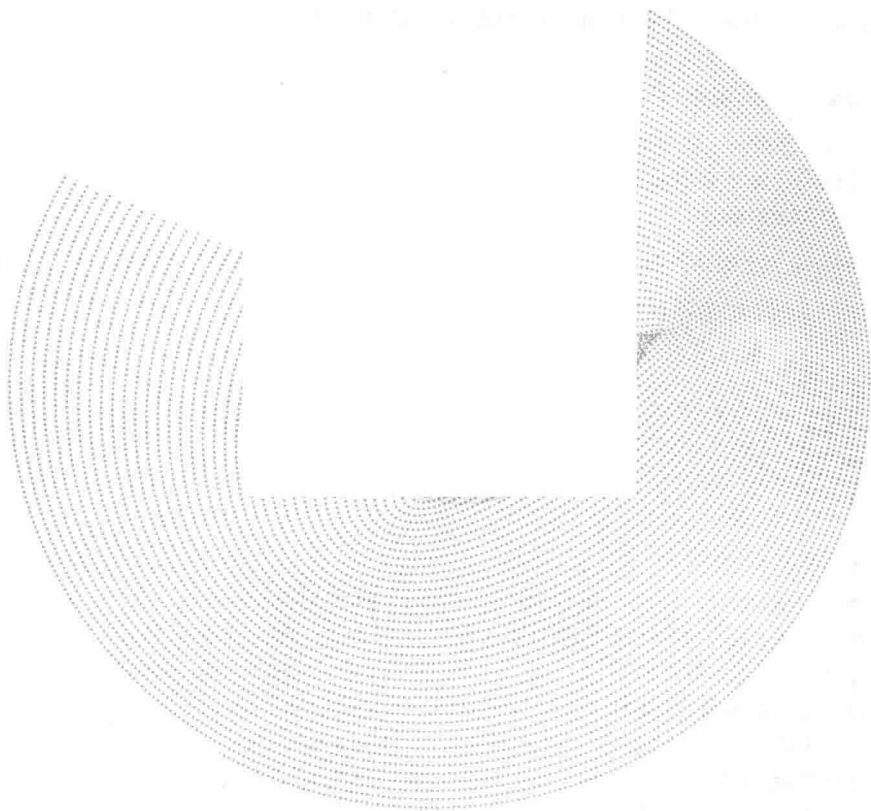
全国高校出版社优秀畅销书一等奖

中国高等院校计算机基础教育课程体

丛书主编 谭浩强

C++程序设计 题解与上机指导 (第3版)

谭浩强 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是和作者编著的《C++ 程序设计(第3版)》(清华大学出版社出版)一书配套使用的参考用书。本书的内容包括3个部分:第1部分是《C++ 程序设计(第3版)》一书各章中的全部习题和参考解答。第2部分是C++上机操作指南。在这部分中介绍了在两种典型的环境下运行C++程序的方法(Visual Studio 2010和GCC在DOS/Windows平台上的版本DJGPP,以及与之配合使用的集成软件开发环境RHIDE)。第3部分是上机实验指导。在这部分中提出了上机实验的指导思想和上机实验的要求,并设计了14个实验,供教学参考。

本书可作为学习《C++ 程序设计(第3版)》的辅助用书,也可作为其他初学C++的读者的参考资料。

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++ 程序设计题解与上机指导/谭浩强编著. —3版. —北京:清华大学出版社,2015
中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材
ISBN 978-7-302-40842-0

I. ①C… II. ①谭… 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(2015)第153322号

责任编辑:张 民

封面设计:傅瑞学

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

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:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:18 字 数:418千字

版 次:2005年3月第1版 2015年8月第3版 印 次:2015年8月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:34.50元

产品编号:066017-01

从 20 世纪 70 年代末、80 年代初开始,我国的高等院校开始面向各个专业的全体大学生开展计算机教育。面向非计算机专业学生的计算机基础教育,牵涉的专业面广、人数众多,影响深远,它将直接影响我国各行各业、各个领域计算机应用的发展水平。这是一项意义重大而且大有可为的工作,应该引起各方面的充分重视。

20 多年来,全国高等院校计算机基础教育研究会和全国高校从事计算机基础教育的老师始终不渝地在这片未被开垦的土地上辛勤工作,深入探索,努力开拓,积累了丰富的经验,初步形成了一套行之有效的课程体系和教学理念。20 年来高等院校计算机基础教育的发展经历了 3 个阶段:20 世纪 80 年代是初创阶段,带有扫盲的性质,多数学校只开设一门入门课程;20 世纪 90 年代是规范阶段,在全国范围内形成了按 3 个层次进行教学的课程体系,教学的广度和深度都有所发展;进入 21 世纪,开始了深化提高的第 3 阶段,需要在原有基础上再上一个新台阶。

在计算机基础教育的新阶段,要充分认识到计算机基础教育面临的挑战。

(1) 在世界范围内信息技术以空前的速度迅猛发展,新的技术和新的方法层出不穷,要求高等院校计算机基础教育必须跟上信息技术发展的潮流,大力更新教学内容,用信息技术的新成就武装当今的大学生。

(2) 我国国民经济现在处于持续快速稳定发展阶段,需要大力发展信息产业,加快经济与社会信息化的进程,这就迫切需要大批既熟悉本领域业务,又能熟练使用计算机,并能将信息技术应用于本领域的新型专门人才。因此需要大力提高高校计算机基础教育的水平,培养出数以百万计的计算机应用人才。

(3) 21 世纪,信息技术教育在我国中小学中全面开展,计算机教育的起点从大学下移到中小学。水涨船高,这样也为提高大学的计算机教育水平创造了十分有利的条件。

迎接 21 世纪的挑战,大力提高我国高等学校计算机基础教育的水平,培养出符合信息时代要求的人才,已成为广大计算机教育工作者的神圣使命和光荣职责。全国高等院校计算机基础教育研究会和清华大学出版社于 2002 年联合成立了“中国高等院校计算机基础教育改革课题研究组”,集中了一批长期在高校计算机基础教育领域从事教学和研究的专家、教授,经过深入调查研究,广泛征求意见,反复讨论修改,提出了高校计算机基础教育改革思路和课程方案,并于 2004 年 7 月发布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2004》(简称 CFC 2004),由清华大学出版社出版。国内知名专家和从事计算机基础教育工作的广大教师一致认为 CFC 2004 提出了一个既体现先进性又切合实际的思路和解决方案,该研究成果具有开创性、针对性、前瞻性和可操作性,对发展我国

高等院校的计算机基础教育具有重要的指导作用。在此基础上,根据计算机基础教育的发展,全国高等院校计算机基础教育研究会先后多次发布了CFC的新版本。

为了实现CFC提出的要求,必须有一批与之配套的教材。教材是实现教育思想和教学要求的重要保证,是教学改革中的一项重要的基本建设。如果没有好的教材,提高教学质量只是一句空话。要写好一本教材是不容易的,不仅需要掌握有关的科学技术知识,而且要熟悉自己工作的对象、研究读者的认识规律、善于组织教材内容、具有较好的文字功底,还需要学习一点教育学和心理学的知识等。一本好的计算机基础教材应当具备以下5个要素:

(1) 定位准确。要明确读者对象,要有的放矢,不要不问对象,提笔就写。

(2) 内容先进。要能反映计算机科学技术的新成果、新趋势。

(3) 取舍合理。要做到“该有的有,不该有的没有”,不要包罗万象、贪多求全,不应把教材写成手册。

(4) 体系得当。要针对非计算机专业学生的特点,精心设计教材体系,不仅使教材体现科学性和先进性,还要注意循序渐进、降低台阶、分散难点,使学生易于理解。

(5) 风格鲜明。要用通俗易懂的方法和语言叙述复杂的概念。善于运用形象思维,深入浅出,引人入胜。

为了推动各高校的教学,我们愿意与全国各地、各学校的专家和老师共同奋斗,编写和出版一批具有中国特色的、符合非计算机专业学生特点的、受广大读者欢迎的优秀教材。为此,我们成立了“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会,全面指导本套教材的编写工作。

这套教材具有以下几个特点:

(1) 全面体现CFC的思路和课程要求。可以说,本套教材是CFC的具体化。

(2) 教材内容体现了信息技术发展的趋势。由于信息技术发展迅速,教材需要不断更新内容,推陈出新。本套教材力求反映信息技术领域中新的发展、新的应用。

(3) 按照非计算机专业学生的特点构建课程内容和教材体系,强调面向应用,注重培养应用能力,针对多数学生的认知规律,尽量采用通俗易懂的方法说明复杂的概念,使学生易于学习。

(4) 考虑到教学对象不同,本套教材包括了各方面所需要的教材(重点课程和一般课程;必修课和选修课;理论课和实践课),供不同学校、不同专业的学生选用。

(5) 本套教材的作者都有较高的学术造诣,有丰富的计算机基础教育的经验,在教材中体现了研究会所倡导的思路和风格,因而符合教学实践,便于采用。

本套教材统一规划、分批组织、陆续出版,希望能得到各位专家、老师和读者的指正,我们将根据计算机技术的发展和广大师生的宝贵意见随时修订,使之不断完善。

全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉会长
“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会主任

谭浩强

本书是和作者编著的《C++程序设计(第3版)》(清华大学出版社出版)一书配套使用的教学辅导书。对于怎样学好“C++程序设计”这门课,作者一贯认为:教材不同于专著,不能认为愈深愈好,愈全愈好,必须准确定位,要认真分析学习者的基础和学习本课程应当达到的基本要求,并根据教学要求合理取舍内容。对于C++这样公认比较难学的课程尤为如此。

《C++程序设计(第3版)》一书是为C++的初学者而写的入门教材,目的是使读者对C++有初步的了解,能编写简单的C++程序,为以后进一步学习和使用C++打下初步的基础。《C++程序设计(第3版)》内容既包括基于过程的程序设计,也包括基于对象和面向对象的程序设计。学习C++首先要了解和掌握C++的有关基本概念,学会使用C++语言编写程序,在这过程中学习和掌握有关的算法。该书的习题是围绕这个目的而设计的。尽管C++是为了解决大型软件开发工作中的问题而产生的,但是在学习时不可能一开始就接触甚至编写大程序,而必须从简单的小程序开始,循序渐进,逐步深入。每一章的习题都围绕更好地理解该章所叙述的基本概念、基本语法的应用以及有关的算法。只有把这些基础打好了,才能为日后的进一步学习和应用创造良好的条件。考虑到多数读者的学习基础,习题不要求具备较深入的数据结构方面的知识,所涉及的算法是读者所能理解和接受的。

本书的内容包括3个部分:

1. **《C++程序设计(第3版)》一书各章中的全部习题和参考解答。**在这部分中提供了150多个习题的解答,这些习题都是和教材内容紧密结合的。大部分习题是多数读者在学习教材后能够独立完成的,有一些习题是对教材内容的扩展,需要补充一些知识(尤其在算法方面)。由于教材篇幅有限,有些很好的例子无法在教材中列出,这里把它们作为习题,希望读者自己完成,教师也可以从中选择一些习题作为例题讲授,学生除了完成教师指定的习题外,最好把习题解答中的程序全部看一遍,以更好地理解C++程序,扩大眼界,启迪思路,丰富知识,增长能力。

为了帮助读者更好地理解程序,对于稍难的习题,书中作了比较详细的说明,或在程序中加了注释。实际上,这部分是一个例题汇编,提供了不同类型的题目和程序,对有的题目,提供了几种不同的解法和程序,供读者比较分析。希望读者充分利用这些资源。

应当说明,在本书中提供的只是参考答案,并不一定是唯一正确的答案,甚至不一

定是最好的答案,读者完全可以举一反三,编写出更好的程序。

2. C++上机操作指南。在这部分中介绍了在两种典型环境下运行C++程序的方法,一种是Windows环境下的Visual Studio 2010,另一种是GCC。GCC是自由软件,不必购买。GCC可以在Windows环境下使用,也可以在非Windows环境(如DOS, UNIX, Linux)下使用。在本书第16章中介绍如何使用GCC来调试和运行C++程序。

学习C++不应只局限于使用一种编译环境,希望读者能掌握一种以上的编译和运行C++程序的环境与工具。

3. 上机实验指导。在这部分中提出了上机实验的指导思想和上机实验的要求,并介绍了程序调试与测试的方法。在此基础上,设计了14个实验,每一个实验对应教材的一章。每个实验一般包括4~5个题目。这只是供教师安排实验参考的。由于教材的每一章内容的课时不同,其对应的实验的课时也应该有所不同。有的章内容较多、可能需要对应两次实验。不同的学校、不同的专业、不同程度的班级,所进行的实验的内容和课时会有所不同。除了本书指定的实验内容外,教师也可以根据教学需要指定其他实验内容。这些需要任课教师根据实际情况进行调整。

在指定实验内容时,我们采取的原则是:习题与实验内容一致,即教师指定学生完成的作业,不仅要求学生在纸上写出程序或结果,而且要求学生上机调试与运行。在实验中不能满足于能得到正确运行结果,还应当进行分析和讨论。在实验指示书中,在习题的基础上会提出一些思考问题,或改变一些条件,要求学习者修改程序,分析对比运行结果。

在完成本书习题和实验的基础上,如果读者希望进一步学习C++编程技术,可以参考本书的配套学习材料:清华大学出版社出版,陈清华、朱红编著的《C++程序编程实践指导》。

本书的教学资源可在清华大学出版社网站下载,包括以下内容:

1. 《C++程序设计(第3版)》一书中的全部例题程序。文件名以cc开头,与例题号一一对应,如cc5-4.cpp是第5章例5.4程序。

2. 本书第1部分中各章习题解答的程序。文件名以xt开头,与例题号一一对应,如xt7-3.cpp是第7章习题7.3程序。

薛淑斌和谭亦峰参加了本书部分内容的编写工作,在此表示感谢。本书若有不足之处,敬请读者不吝指正。

谭亦峰 谨识

2015年5月于清华园

第1部分 《C++程序设计（第3版）》习题与参考解答

第1章 C++的初步知识	3
第2章 数据类型与表达式	8
第3章 程序设计初步	11
第4章 函数与预处理	33
第5章 数组	47
第6章 指针	69
第7章 自定义数据类型	97
第8章 类和对象	127
第9章 关于类和对象的进一步讨论	136
第10章 运算符重载	150
第11章 继承与派生	162
第12章 多态性与虚函数	182
第13章 输入输出流	192
第14章 C++工具	204

第2部分 C++的上机操作

第15章 用 Visual Studio 2010 运行 C++程序	213
15.1 Visual Studio 2010 简介	213

15.2	怎样建立新项目	214
15.3	怎样建立文件	217
15.4	怎样进行编译	220
15.5	怎样运行程序	221
15.6	怎样打开一个项目中的 C++源程序文件	222
15.7	怎样编辑和运行一个包含多文件的程序	224
15.8	关于用 Visual Studio 2010 编写和运行 C++程序的说明	227
第 16 章 GCC 的上机操作		229
16.1	GCC 简介	229
16.1.1	什么是 GCC	229
16.1.2	GCC 和 DJGPP	229
16.1.3	DJGPP 与 RHIDE	230
16.2	安装 DJGPP	230
16.3	进入 DJGPP 开发环境 RHIDE	231
16.4	使用 RHIDE 窗口	232
16.4.1	RHIDE 窗口	232
16.4.2	在 RHIDE 中使用鼠标	233
16.5	输入一个新程序	234
16.6	打开已有的文件	237
16.7	源程序的编译和连接	238
16.7.1	关于项目	238
16.7.2	编译源程序	239
16.7.3	程序的连接	239
16.8	运行可执行文件	241
16.9	建立和运行包含多文件的项目文件的方法	242
16.10	程序的调试	244
16.11	退出 RHIDE	246

第 3 部分 上机实验内容与安排

第 17 章 实验指导	249	
17.1	上机实验的指导思想和要求	249
17.2	关于程序的调试和测试	251
第 18 章 实验内容与安排	256	
18.1	实验 1 C++程序的运行环境和运行一个 C++程序的方法	256

18.2	实验 2	数据类型与表达式.....	257
18.3	实验 3	C++程序设计初步.....	259
18.4	实验 4	函数与预处理.....	261
18.5	实验 5	数组.....	262
18.6	实验 6	指针.....	263
18.7	实验 7	自定义数据类型.....	264
18.8	实验 8	类和对象（一）.....	265
18.9	实验 9	类和对象（二）.....	267
18.10	实验 10	运算符重载.....	270
18.11	实验 11	继承与派生.....	271
18.12	实验 12	多态性与虚函数.....	272
18.13	实验 13	输入输出流.....	272
18.14	实验 14	C++工具.....	273
参考文献.....			275

第 1 部分

**《C++程序设计（第3版）》
习题与参考解答**

1. 请根据你的了解, 叙述 C++ 的特点。C++ 对 C 有哪些发展?

【解】 略。

2. 一个 C++ 程序是由哪几部分构成的? 其中的每一部分起什么作用?

【解】 略。

3. 从接到一个任务到得到最终结果, 一般要经过几个步骤?

【解】 略。

4. 请说明编辑、编译、连接的作用。在编译后得到的目标文件为什么不能直接运行?

【解】 编译是以源程序文件为单位进行的, 而一个完整的程序可能包含若干个程序文件, 在分别对它们编译之后, 得到若干个目标文件(后缀一般为.obj), 然后将它们连接为一个整体。此外, 还需要与编译系统提供的标准库相连接, 才能生成一个可执行文件(后缀为.exe)。不能直接运行后缀为.obj的目标文件, 只能运行后缀为.exe的可执行文件。

5. 分析下面程序运行的结果。请先阅读程序, 写出程序运行时应输出的结果, 然后上机运行程序, 验证自己分析的结果是否正确。以下各题与此同。

```
#include < iostream >
using namespace std;
int main()
{
    cout << " This " << " is ";
    cout << " a " << "C++ ";
    cout << "program." << endl;
    return 0;
}
```

【解】 运行结果:

This is a C++ program.

6. 分析下面程序运行的结果。

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b,c;
    a=10;
    b=23;
    c=a+b;
    cout << "a+b = ";
    cout << c;
    cout << endl;
    return 0;
}
```

【解】 运行结果:

a+b=33

7. 分析下面程序运行的结果。

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b,c;
    int f(int x, int y, int z);
    cin >> a >> b >> c;
    c=f(a,b,c);
    cout << c << endl;
    return 0;
}
int f(int x,int y,int z)
{
    int m;
    if (x<y) m=x;
    else m=y;
    if (z<m) m=z;
    return(m);
}
```

【解】 程序的作用是: 输入 3 个整数, 输出其中值最小者。f 函数的作用是找出 3 个整数中值最小者, 并将此值返回主函数, 赋给变量 c, 在主函数中输出变量 c 的值。

运行情况如下:

3-5 7↵

-5

(输出 3 个整数中值最小者)

8. 在你所用的 C++ 系统上, 输入以下程序, 进行编译, 观察编译情况, 如果有错

误，请修改程序，再进行编译，直到没有错误，然后进行连接和运行，分析运行结果。

```
int main();
{
    int a,b;
    c=a+b;
    cout >> "a+b=" >> a+b;
}
```

【解】 在这个小程序中有 6 处错误：

- (1) main 函数首行末尾不应有分号。
- (2) 程序中用了 cout，但未包含头文件 iostream。应该用#include 指令包含头文件 iostream，同时加上“using namespace std;”。
- (3) 变量 c 未经定义。
- (4) 变量 a 和 b 未被赋值，因而它们的值是不确定的。
- (5) 流插入运算符不应写成“>>”，应为“<<”。
- (6) 在 main 函数的最后，应有语句“return 0;”，以便在程序正常结束时，返回 0 值。此外，在用 cout 和“<<”输出数据后，最好加“<<endl”，以结束输出的行，使其后的信息显示在下一行。

改正后的程序如下：

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b,c;
    cin >> a >> b;
    c=a+b;
    cout << "a+b=" << a+b << endl;
    return 0;
}
```

运行结果：

```
59✓
a+b=14
```

9. 输入以下程序，进行编译，观察编译情况，如果有错误，请修改程序，再进行编译，直到没有错误，然后进行连接和运行，分析运行结果。

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
```



```
int a,b;
c=add(a,b)
cout << "a+b=" << c << endl;
return 0;
}
int add(int x,int y);
{
z = x + y;
return(z);
}
```

【解】 在这个程序中有 6 处错误:

(1) 变量 c 未经定义。
(2) 函数 add 是在 $main$ 函数之后定义的, 应当在 $main$ 函数调用 add 函数之前, 对 add 函数作声明。

(3) 定义 add 函数时, 函数首行的末尾不应有分号。

(4) 第 6 行末尾应有分号。

(5) 在 add 函数中变量 z 未定义。

(6) 变量 a , b 未被赋值, 因而它们的值是不确定的。

改正后的程序如下:

```
#include <iostream >
using namespace std;
int main()
{
int a,b,c;
int add(int x,int y);
cin >> a >> b;
c=add(a,b);
cout << "a+b=" << c << endl;
return 0;
}
```

```
int add(int x,int y)
{int z;
z=x+y;
return(z);
}
```

运行结果:

```
56 91 ✓
a+b=147
```

10. 输入以下程序，编译并运行，分析运行结果。

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{void sort(int x,int y,int z);
  int x,y,z;
  cin >> x>y >> z;
  sort(x,y,z);
  return 0;
}
void sort(int x, int y, int z)
{
  int temp;
  if (x>y) {temp=x;x=y;y=temp;} //{}内 3 个语句的作用是将 x 和 y 的值互换
  if (z<x) cout << z << ',' << x << ',' << y << endl;
  else if (z<y) cout << x << ',' << z << ',' << y << endl;
  else cout << x << ',' << y << ',' << z << endl;
}
```

请分析此程序的作用。sort 函数中的 if 语句是一个嵌套的 if 语句。虽然还没有正式介绍 if 语句的结构，但相信读者完全能够看懂它。

运行时先后输入以下几组数据，观察并分析运行结果。

- ① 3 6 10✓
- ② 6 3 10✓
- ③ 10 6 3✓
- ④ 10, 6, 3✓

通过以上的练习，可以帮助读者了解 C++ 的程序结构，熟悉 C++ 的上机方法。

【解】 运行结果：

- ① 3 6 10✓ (输入 3 个整数)
3, 6, 10 (按由小到大的顺序排列)
- ② 6 3 10✓ (输入 3 个整数)
3, 6, 10 (按由小到大的顺序排列)
- ③ 10 6 3✓ (输入 3 个整数)
3, 6, 10 (按由小到大的顺序排列)
- ④ 10, 6, 3✓ (输入 3 个整数，但数据间以逗号相隔)
- 858993460, - 858993460, 10 (b 和 c 的值错误)

程序的作用是对输入的 3 个整数按由小到大的顺序排列。

第 ④ 次运行时输入的格式有错，两个数据之间要用空格间隔，而不能用逗号。在输入 10 之后，遇到非数字（逗号），第 1 个数据结束，10 被送给变量 a。由于出现逗号，6 和 3 不能正确地读入到变量 b 和 c 中，b 和 c 的值是不正确的。