

程序设计与实验II

电子与信息工程学院（微电子学院）

庞志勇 高级实验师 助教：焦涵、桂海田 博士研究生



PPT大纲

- 课程介绍
- 本节课的实验介绍



PPT大纲

➤ 课程介绍

➤ 本节课的实验介绍



课程的目的

- 巩固学生C/C++面向过程编程
- 培养学生C++面向对象的编程思想
- 掌握面向对象程序设计封装、继承、多态的特点
- 培养学生的创新意识和创造能力，使学生初步具备设计、开发中小型应用程序的综合素质和能力。



课程的教材

- 实验课教材：《程序设计与实验 C++实验教程》，中山大学庞志勇、伍沛然编。
- 参考教材：Stanley B. Lippman, Josee Lajoie, Barbara E. Moo, 《C++ Primer(中英文版)(第6版)》，电子工业出版社。



要做哪些实验？

第4章 面向过程编程实验

- ▷ 实验一、VC6使用与cout输出程序设计
- ▷ 实验二、数据类型、常量、变量、表达式
- ▷ 实验三、输入输出流
- ▷ 实验四、选择结构程序设计
- ▷ 实验五 循环结构程序设计
- ▷ 实验六 控制结构综合实验
- ▷ 实验七 函数实验
- ▷ 实验八 作用域、生存期及函数实验
- ▷ 实验九 数组实验
- ▷ 实验十 指针实验
- ▷ 实验十一 结构体（记录）实验

课程设计I

第5章 面向对象编程实验

- ▷ 实验一 类与对象
- ▷ 实验二 函数重载与运算符重载
- ▷ 实验三 继承与派生
- ▷ 实验四 多态性与虚函数
- ▷ 实验五 模板与STL
- ▷ 实验六 流类库与文件操作
- ▷ 实验七 异常处理

课程设计II

- 实验内容根据理论课程内容进行调整
- 每次课实验内容可以根据自己学习情况动态调整
- 课程设计可以自选其他内容

怎么评定成绩？

1. 课程成绩由实验报告成绩（60%）、课堂实验表现（20%）

课程设计（20%）三部分组成；课程设计项目，贪吃蛇（10%），车牌识别（10%），有可能会根据同学实际情况动态调整。

2. 报告成绩根据实验代码、实验过程分析，实验结果、结果的分析等评定，尤其是调试改错过程、心得体会是很大加分项。

3. 实验表现包括对考勤、报告的预习、思考以及自己努力后再再提问等）、提出问题、解决问题、**教学相长**；



实验要求

- 课前预习
- 课上努力完成实验内容和老师布置的练习
- 课后完成实验报告，下次实验前提交
- 实验报告提交word电子版以及pdf电子版
- 拷贝实验报告，按照零分处理



PPT大纲

➤ 课程介绍

➤ 本节课的实验介绍



实验一、VC6使用与cout输出程序设计

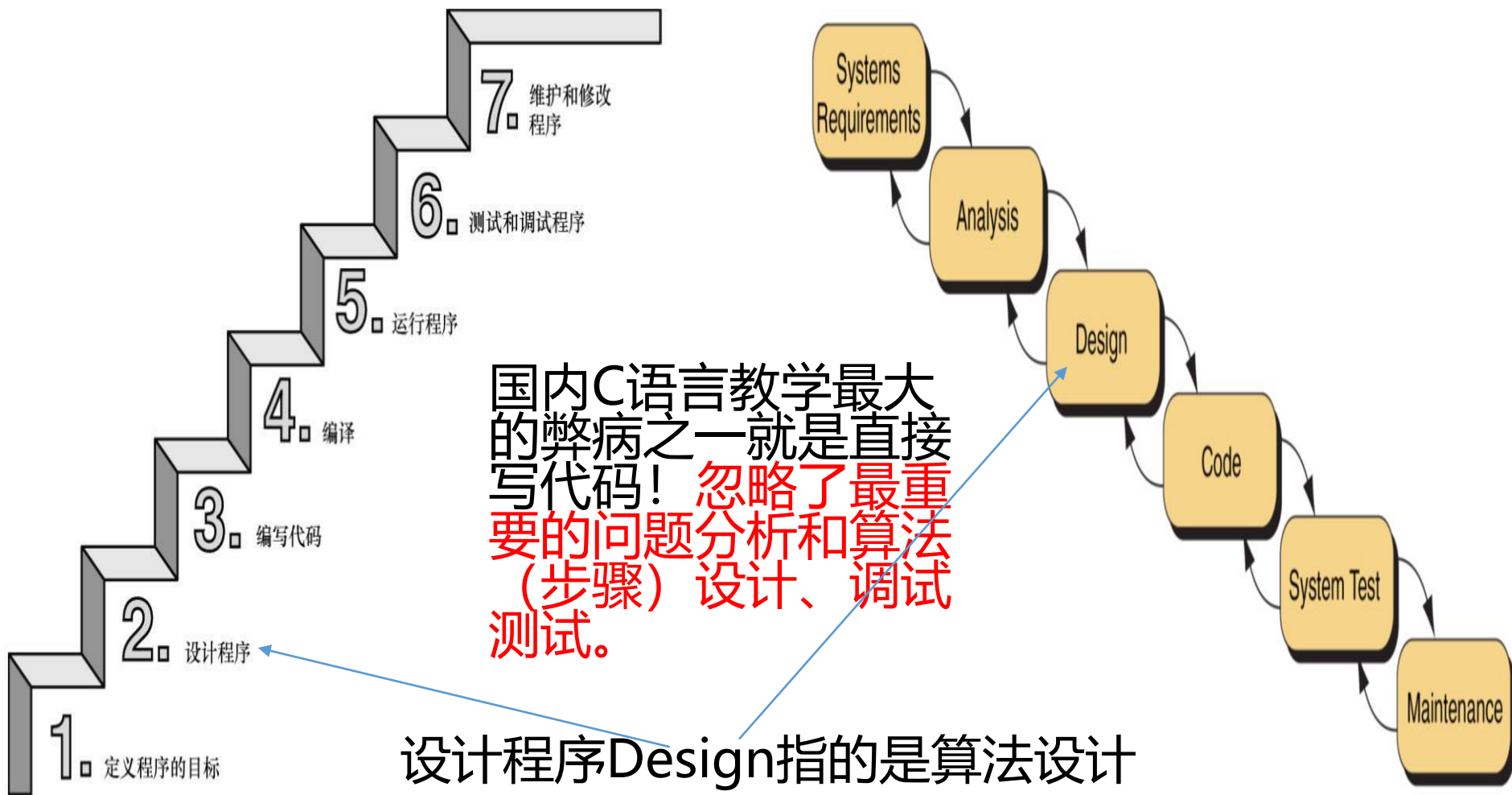
一、实验目的

1. 掌握C++程序设计流程和VC/VS集成开发环境使用
2. 掌握C++程序的基本要素（框架）。
3. 掌握标准输出（iostream库中标准对象cout）的简单使用。
4. 初步了解程序错误信息及调试方法。

二、实验原理（用书上或者自己的话或者网上好的讲解，简要介绍理论课知识）



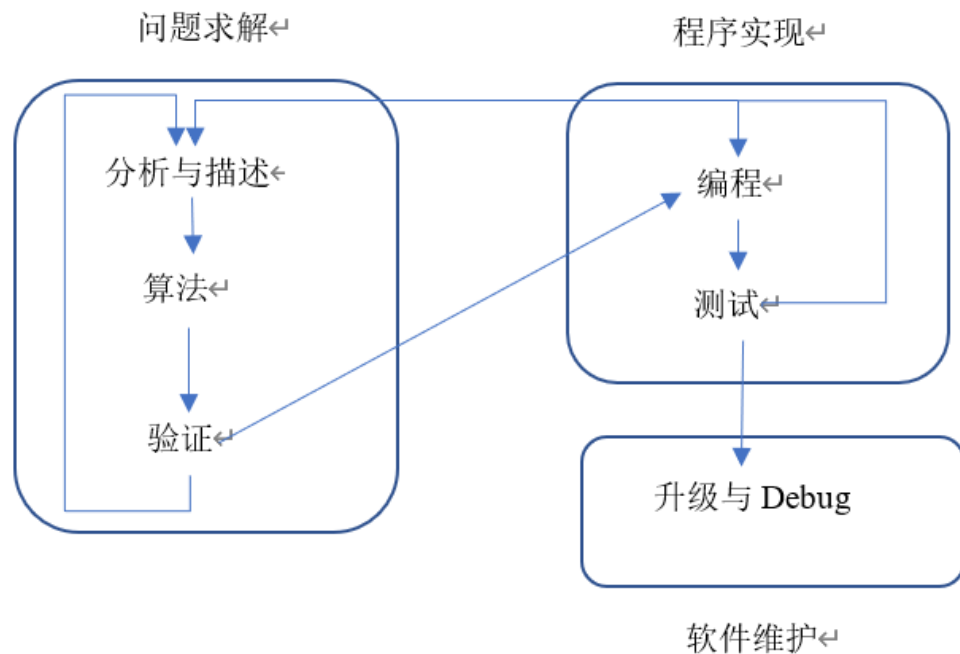
C/C++语言程序设计流程



实验一、VC6使用与cout输出程序设计

➤ 实验原理—C++程序面向过程设计流程

右图中“程序框图”应该改为“问题求解（算法）”



2.1 程序设计过程

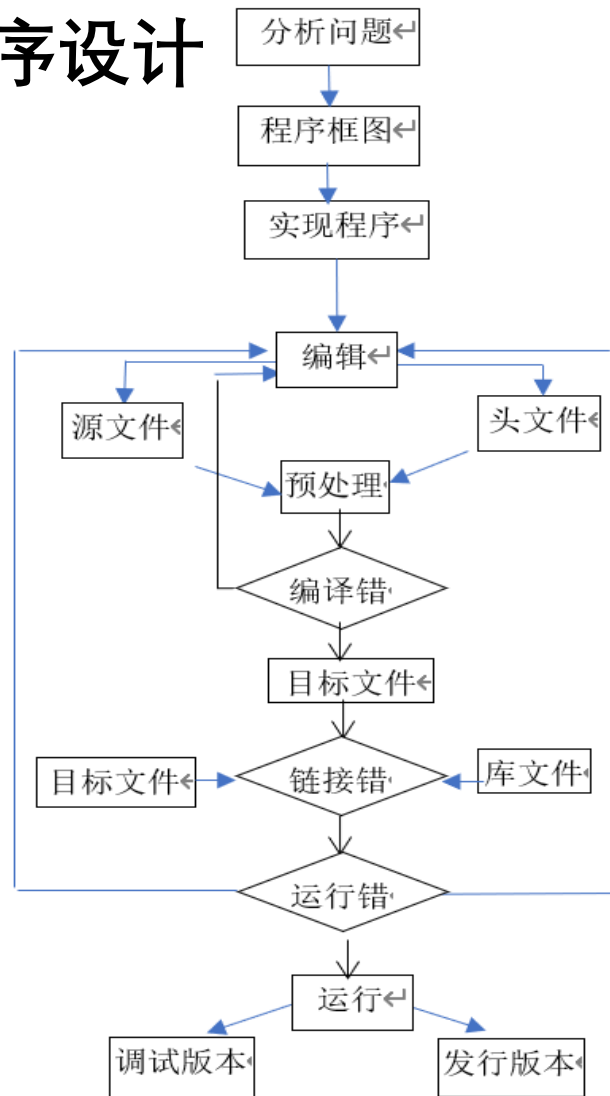
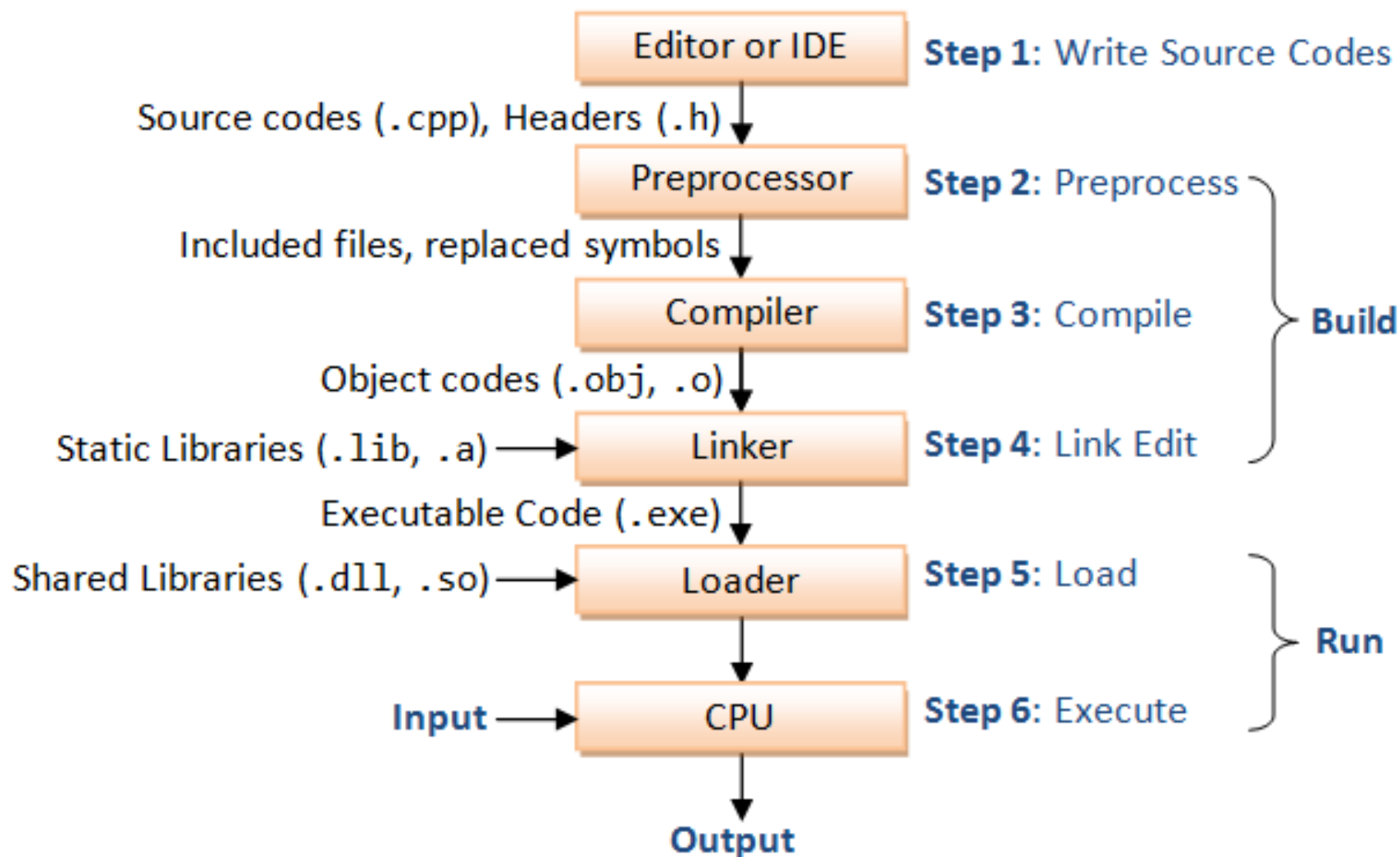


图 2.3 C++设计流程图





➤ 实验原理—C++程序设计流程

要编写计算机程序，我们必须经历两阶段的过程：**问题解决阶段**和**程序实现阶段**。

问题解决阶段包含以下步骤：

- 1) 分析和规范说明：理解问题并确定解决方案必须做什么。
- 2) 通用解决方案步骤（**算法**）：制定解决问题的逻辑步骤。
- 3) 验证：严格按照步骤操作，看看解决方案是否真的解决了问题。

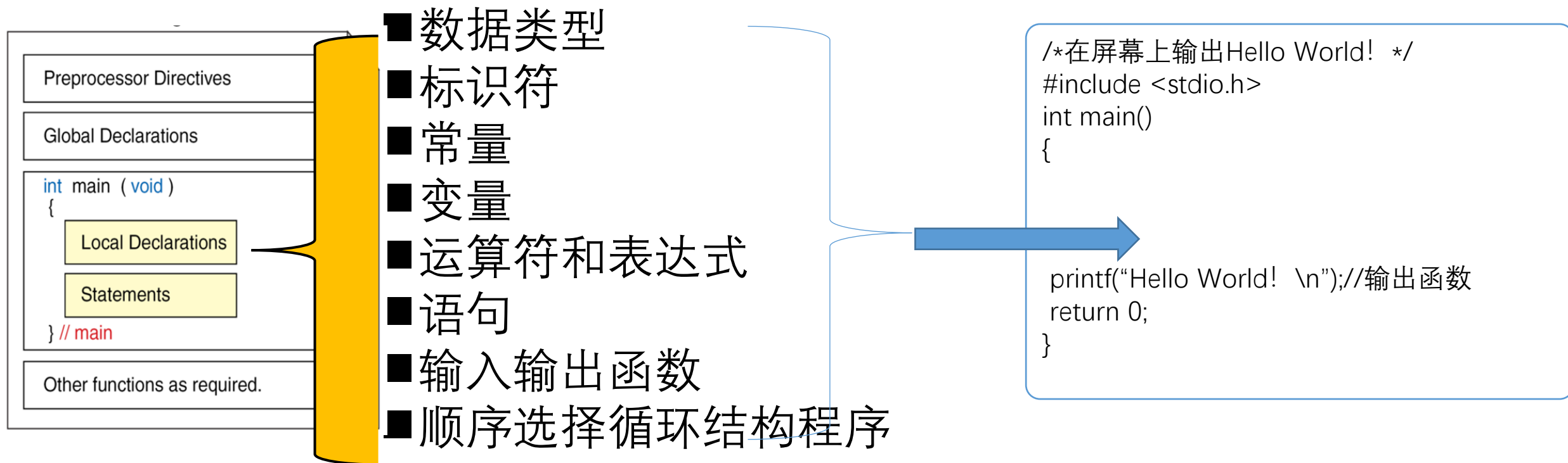
程序实现阶段包含以下步骤：

- 1) 程序实现：将算法翻译成编程语言，编码，写代码。
- 2) 测试：让电脑按照说明操作，然后手动检查结果。如果发现错误，请分析程序和算法以确定错误的来源，然后进行更正。

实验一、VC6使用与cout输出程序设计

➤ 实验原理—C语言程序结构（框架）

C语言程序构成基本要素

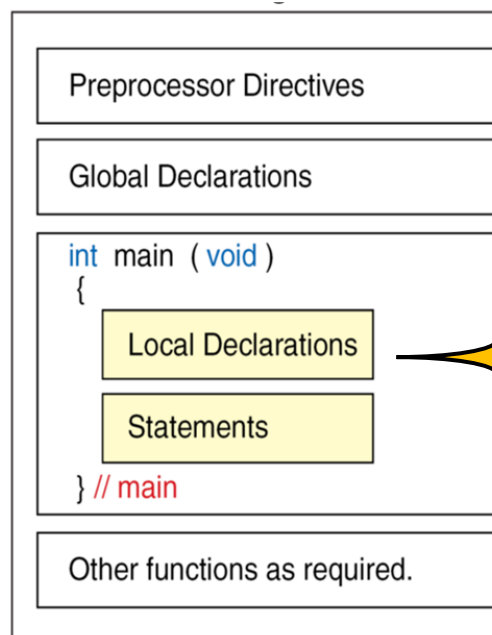


以上内容按照程序设计语言的基本构成要素安排

实验一、VC6使用与cout输出程序设计

➤ 实验原理—C++语言程序结构（框架）

C++语言程序构成基本要素



- 数据类型
- 标识符
- 常量
- 变量
- 运算符和表达式
- 语句
- 输入输出函数
- 顺序选择循环结构程序

```
//程序实现屏幕输出Hello World!  
#include<iostream> //头文件  
using namespace std; //使用命名空间  
int main() //main主函数  
{  
    cout<<"Hello,World! "<<endl;  
    return 0;  
}
```

以上内容按照程序设计语言的基本构成要素安排

实验一、VC6使用与cout输出程序设计

➤ 实验原理—C++程序结构（框架）

C++之程序框架：每一种编程语言都有自己的程序框架，我们实验中 C++ 的程序框架如下：

//注释部分，说明程序功能、作者、编写时间、版本等信息

#include<iostream>//头文件，有时需要添加新的头文件

。。。。。。。。//可以在这一行添加新的头文件

using namespace std;//命名空间

int main()//主函数

{

//在这里写代码实现程序具体功能

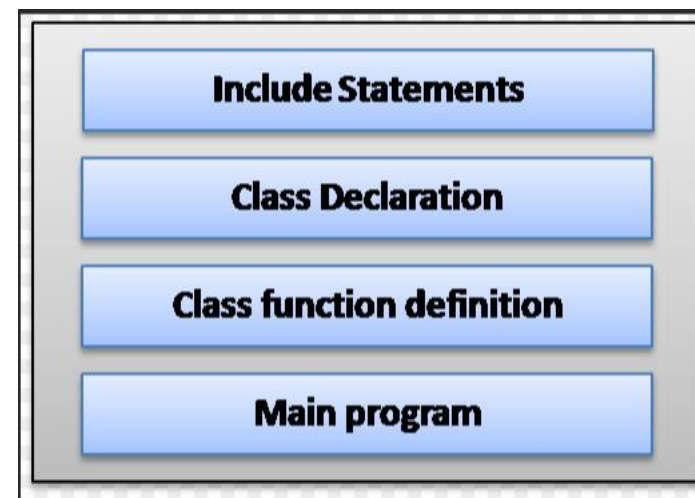
变量定义部分；

语句部分；

return 0;//结束程序

}

- 数据类型
- 标识符
- 常量
- 变量
- 运算符和表达式
- 语句
- 输入输出函数
- 顺序选择循环结构程序



实验一、VC6使用与cout输出程序设计

➤ 实验原理—C++程序结构（框架）

C++之程序框架：每一种编程语言都有自己的程序框架，我们实验中 C++ 的程序框架如下：

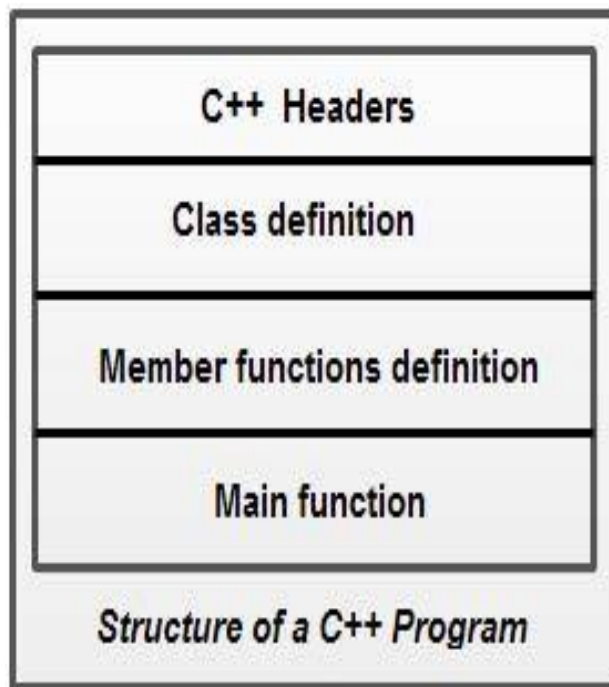
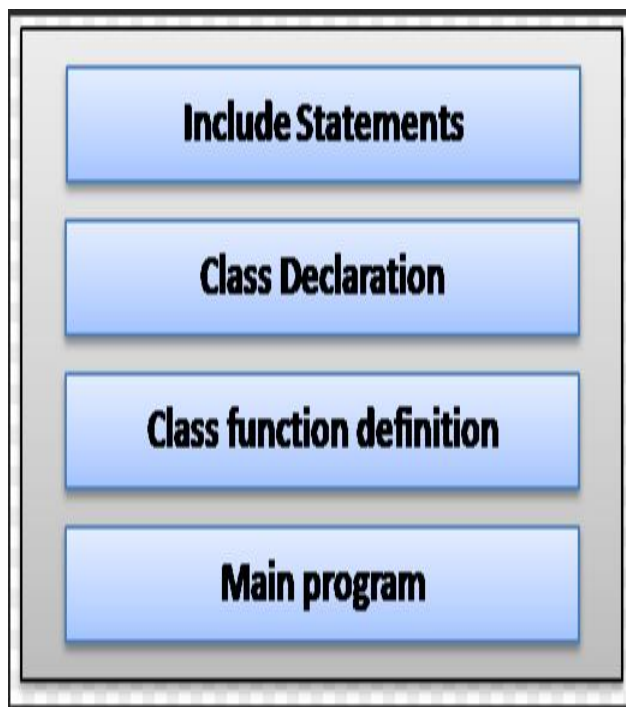


FIGURE 1-3 The structure of a C++ program

```
/*
 * File: PowersOfTwo.cpp
 * -----
 * This program generates a list of the powers of
 * two up to an exponent limit entered by the user.
 */
                                     } Program comments

#include <iostream>
using namespace std;
                                     } Library inclusions

/* Function prototypes */
int raiseToPower(int n, int k);
                                     } Function prototype

/* Main program */
int main() {
    int limit;
    cout << "This program lists powers of two." << endl;
    cout << "Enter exponent limit: ";
    cin >> limit;
    for (int i = 0; i <= limit; i++) {
        cout << "2 to the " << i << " = "
            << raiseToPower(2, i) << endl;
    }
    return 0;
}
                                     } Main program

/*
 * Function: raiseToPower
 * Usage: int p = raiseToPower(n, k);
 * -----
 * Returns the integer n raised to the kth power.
 */
                                     } Function comment

int raiseToPower(int n, int k) {
    int result = 1;
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        result *= n;
    }
    return result;
}
                                     } Function definition
```



实验一、VC6使用与cout输出程序设计

➤ 实验原理—C++标准输出对象cout

C++ 提供了一个名为 `cout` 的对象，用于产生控制台输出。cout 这个词可以看作是来源于控制台输出（console output）。C++提供了多种从显示器输出数据的方式。最常用的方法是利用C++标准库中定义的输出流对象cout和流插入运算符“<<”来实现。

```
//程序实现屏幕输出Hello World!  
#include<iostream> //头文件  
using namespace std; //使用命名空间  
int main()          //main主函数  
{  
    cout<<"Hello,World! "<<endl;  
    return 0;  
}
```

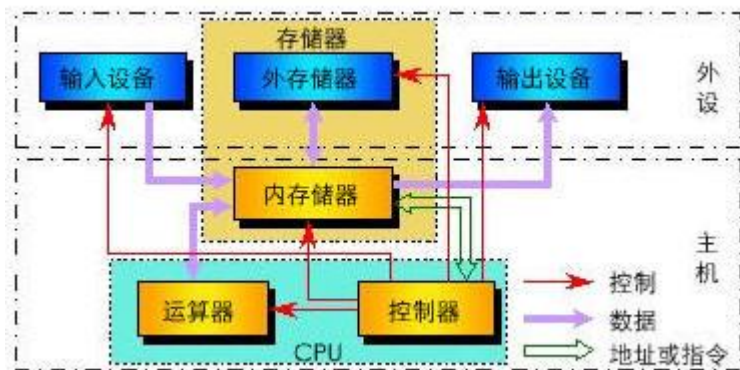
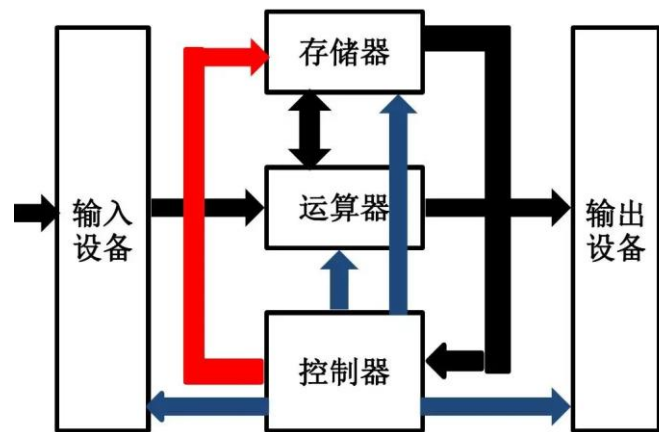
```
/*在屏幕上输出Hello World! */  
#include <stdio.h>  
int main()  
{  
  
    printf("Hello World! \n");//输出函数  
    return 0;  
}
```

冯诺依曼计算机与C++语言

1945 年冯诺依曼提出计算机具体实现报告，其遵循了图灵机的设计，而且还提出用电子元件构造计算机，并约定了用二进制进行计算和存储，还定义计算机基本结构为 5 个部分，分别是**控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备**。

冯诺依曼结构的计算机系统由五大基本部件组成：

- 1、**运算器**：用于完成各种算术运算、逻辑运算和数据传送等数据加工处理。（C语言算术运算、逻辑运算。。。）
 - 2、**控制器**：用于控制程序的执行，是计算机的大脑。**运算器和控制器组成计算机的中央处理器（CPU）**。控制器根据存放在存储器中的指令序列（程序）进行工作，并由一个**程序计数器**控制指令的执行。控制器具有判断能力，能根据计算结果选择不同的工作流程。
 - 3、**存储器**：用于记忆程序和数据，例如：内存。程序和数据以二进制代码形式不加区别地存放在存储器中，存放位置由地址确定。（C语言变量、指针。。。）
 - 4、**输入设备**：用于将数据或程序输入到计算机中，例如：鼠标、键盘。（C语言scanf、getchar、gets等输出函数）
 - 5、**输出设备**：将数据或程序的处理结果展示给用户，例如：显示器、打印机。（C语言printf、putchar、puts等输出函数）
- 五大基本组成部件之间通过指令进行控制，并在不同部件之间通过**总线**进行数据的传递。



➤ 实验内容—VC6使用与程序调试

课堂演示：实验内容1的主要实验步骤，其他实验内容请同学们独立完成。**(同学们实验报告建议参考撰写，注重调试过程，多截图)**

1.程序调试

根据vc6.0使用文档本教材2.3内容，把下面C++源程序拷贝到新建工程中，编译运行，你会看到什么情况？请截图。如果有错误，请认真看错误提示，分析错误原因，进行程序调试，修改错误。尝试自己查资料（书、网络。。。），找到
`#include<iostream.h>` 和
`#include<iostream>` 的区别，并通过程序编译过程进行验证。

```
#include<iostream.h>
int main()
{
    cout<<"您好！中山大学欢迎您，愿您喜欢C++程序设计。"<<endl;
    cout<<2020;
    cout<<\n;
    cout<<20.1;
    cout<<endl;
    system("pause")
    return 0;
}
```




中山大学
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

➤ 实验内容—购物小票程序设计

大润发连云港店

销售单

人工收银 共3件

POS号:012 收银员:038
打印时间:2020-01-07 17:44:06
创单时间:2020-01-07 17:43:34

货号/品名/数量	金额
69885 可口可乐2.3L/瓶 x 3	¥ 17.70
商品合计	¥ 17.70
其他优惠	-¥ 0.00
优惠券金额	-¥ 0.00
应付金额	¥ 17.70
知而行券	¥ 2.00
支付宝结算	¥ 15.70

依法预付费卡、第三方卡、支付优惠的支付方式其消费金额不再重复开立发票

做会员更省钱!
产品有质量问题需持此票退货。
客服电话:0518-85861888
扫码自助开票



订单号

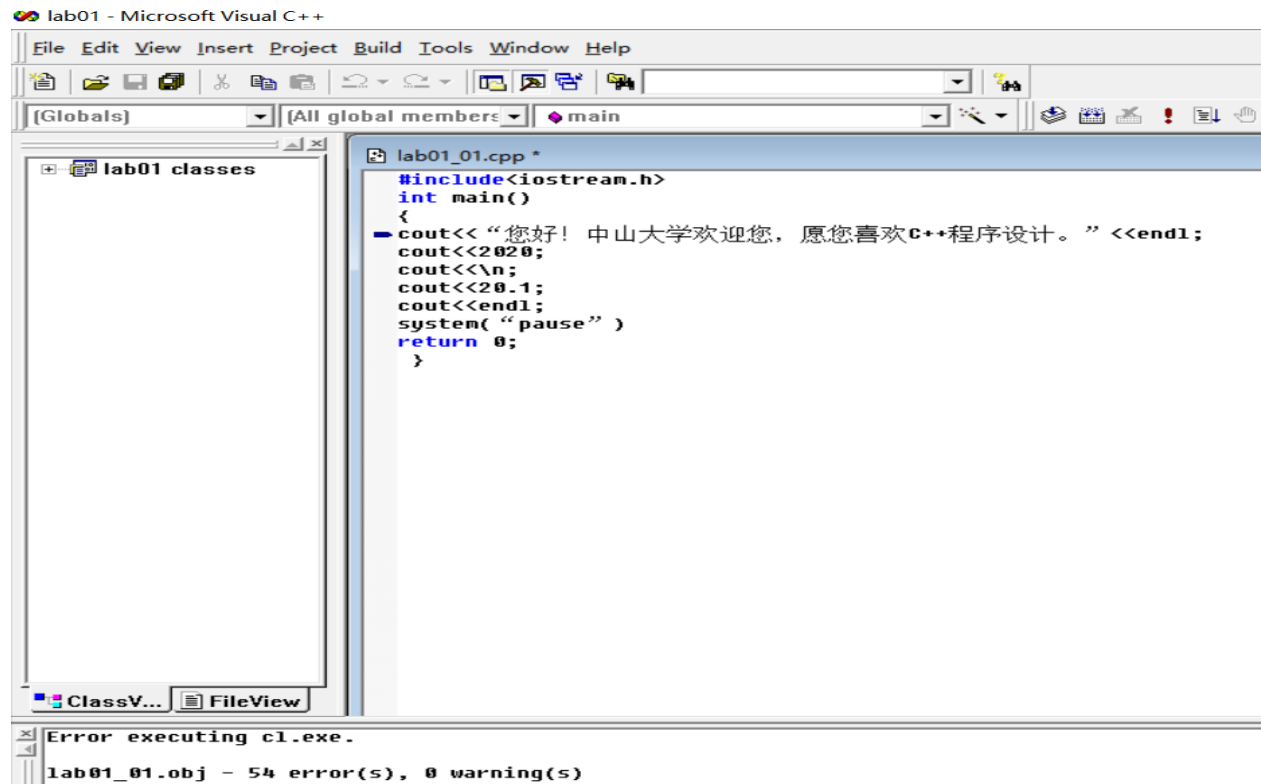


803863555028602289

实验报告撰写与提交

- ◆ 分析错误提示，分析错误原因
- ◆ 编译错误截图，调试过程截图
- ◆ 简述解决过程
- ◆ 尝试自己查资料（书、网络。。。。）
- ◆ 解决不了，问同学，问助教，问老师

错误原因：错误行含有全角字符，全角的空格的编码是'0xa1'。全角和半角的区别主要在于除汉字以外的其它字符，比如标点符号、英文字母、阿拉伯数字等，全角字符和半角字符所占用的位置的大小不同。在计算机屏幕上，一个汉字要占两个英文字符的位置，人们把一个英文字符所占的位置称为“半角”，相对地把一个汉字所占的位置称为“全角”。标点符号、英文字母、阿拉伯数字等这些字符不同于汉字，在半角状态它们被作为英文字符处理，而在全角状态作为中文字符处理。



```
lab01 - Microsoft Visual C++
File Edit View Insert Project Build Tools Window Help
[Globals] [All global members] main
lab01 classes
lab01_01.cpp *
#include <iostream.h>
int main()
{
    cout << "您好！中山大学欢迎您，愿您喜欢C++程序设计。" << endl;
    cout << 2020;
    cout << \n;
    cout << 20.1;
    cout << endl;
    system( "pause" );
    return 0;
}
Error executing cl.exe.
lab01_01.obj - 54 error(s), 0 warning(s)
```

实验报告上传链接如下，通过浏览器访问（仅限校园网访问）：
<http://172.18.218.63:3120/>



如何学好C++?

多读多写

■多读：阅读国内外经典教材，优秀源代码，学习设计思想、

编程风格（熟读唐诗三百首，不会作诗也会吟）

■多写，多上机调试代码，记录遇到的问题及解决过程



实验要求

- 每节课完成指定的实验教材实验内容中的部分程序2~3题
- 每道题同学们要先认真审题，然后独立思考，按照C++设计流程进行实验
- 自己在网上找相关代码2~3种答案，标明出处，然后和自己代码比较优缺点
- 如果不会做，可以先自己在网上找相关代码2~3种答案，然后研读读懂，读不懂问老师，再自己写自己的代码，完成实验

充分体现多读多写！！！！

实验课堂遇到问题

- ✓ 首先联系理论课内容，独立思考如何解决
- ✓ 解决不了，网络搜索解决方案
- ✓ 解决不了，问同学，问助教，问老师



网络资源

- ✓ <https://ecomputernotes.com/cpp/classes-in-c/program-for-class-rectangle>
- ✓ [https://www.bilibili.com/video/BV1ZU4y127GH/?spm_id_from=333.337.searc
h-card.all.click&vd_source=2ce9dcc707d575d6319b22ba51c6af2a](https://www.bilibili.com/video/BV1ZU4y127GH/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=2ce9dcc707d575d6319b22ba51c6af2a)
- ✓ https://blog.csdn.net/fu_yunjian/article/details/52299296
- ✓ <https://cplusplus.com/doc/tutorial/inheritance/>
- ✓ <https://ecomputernotes.com/cpp/classes-in-c/const-member-functions>

兴趣是最好的老师 EasyX图像编程

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
int main()
{
```

// 引用图形库头文件



```
    initgraph(640, 480);
    circle(320, 240, 100);
    _getch();
    closegraph();
    return 0;
```

// 创建绘图窗口，大小为 640x480 像素

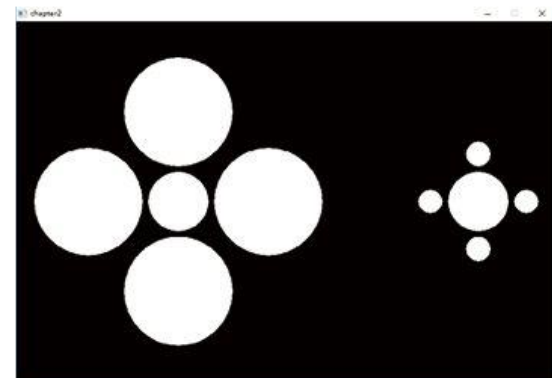
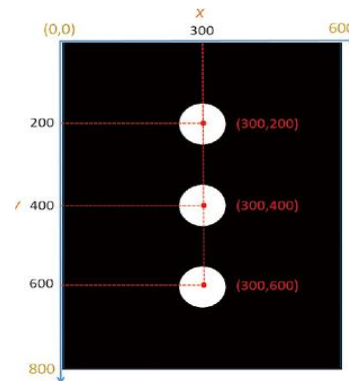
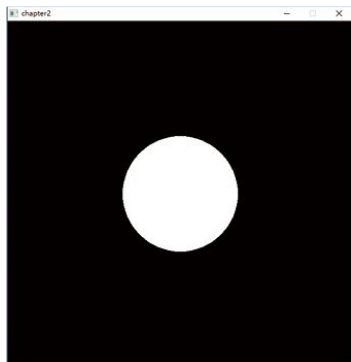
// 画圆，圆心(320, 240)，半径 100

// 按任意键继续

// 关闭绘图窗口

```
}
```

思考：如何从左图得到右图，如何能让图运动起来？



EasyX 是什么

EasyX Graphics Library 是针对 Visual C++ 的免费绘图库，支持 VC6.0 ~ VC2022，简单易用，学习成本极低，应用领域广泛。目前已有许多大学将 EasyX 应用在教学当中。

超简单的 EasyX

“下载 -> 安装 -> 使用”，全过程不超过一分钟。具体安装步骤请参考 <https://easyx.cn/setup>



超低的学习成本

EasyX 含有一些简单的函数集合，几乎不用学习，直接翻看参考手册就可以直接使用。在线参考手册地址 <https://docs.easyx.cn>

正因为 EasyX 足够简单，在进行 C/C++、图形学、图像学、分形学等课程实验时，可以专注在课程知识上，不被绘图部分牵扯太多精力。以下是 EasyX 的使用演示：

- 在 VC6 的控制台程序中使用 EasyX，请参考 <https://easyx.cn/used-in-vc6-console>
- 在 VC6 的窗口程序中使用 EasyX，请参考 <https://easyx.cn/used-in-vc6-win32>
- 在 VC2010 的控制台程序中使用 EasyX，请参考 <https://easyx.cn/used-in-vc2010-console>
- 在 VC2010 的窗口程序中使用 EasyX，请参考 <https://easyx.cn/used-in-vc2010-win32>
- 在其它各版本 VC 中使用 EasyX，和 VC2010 区别不大，不再演示。

超多的应用场景

下载 EasyX

更新日志 (2022-9-1)

技术讨论社区

官方 QQ 群推荐：

8086730 (C语言革命1)



(查看群规和福利)

社区讨论：

CodeBus 有问必答

付费答疑 QQ 群

百度 EasyX 贴吧

学习资源推荐

教程、实体书籍等学习资源

详解透明贴图和三元光栅操作

使用 Unicode 字符集编程的优势

在 CLion、Dev-C++、Code::Blocks 下面
配置 EasyX

Win11 升级后导致无法关闭控制台、无法
使用控制台函数实现交互的解决方法



使用 cout 格式控制输出以下图形。

```
01 A
02 BB
03 CCC
04 DDDD
05 EEEEE
06 FFFFFF
07 GGGGGG
08 HHHHHHHH
09 IIIIIIIII
10 JJJJJJJJJ
11 KKKKKKKKKK
12 LLLLLLLLLLLL
13 MMMMMMMMMMM
14 NNNNNNNNNNNN
15 OOOOOOOOOOOO
16 PPPPPPPPPPPPP
17 QQQQQQQQQQQQQQ
18 RRRRRRRRRRRRRRRR
19 SSSSSSSSSSSSSSSSSS
20 TTTTTTTTTTTTTTTTTT
21 UUUUUUUUUUUUUUUUUU
22 VVVVVVVVVVVVVVVVVV
23 WWWWWWWWWWWWWWWWWW
24 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
25 YYYYYYYYYYYYYYYYYYYY
26 ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ
```



使用 cout 格式控制输出以下图形。

```
01 A
02 BB
03 CCC
04 DDDD
05 EEEEE
06 FFFFFF
07 GGGGGG
08 HHHHHHHH
09 IIIIIIIII
10 JJJJJJJJJ
11 KKKKKKKKKK
12 LLLLLLLLLLLL
13 MMMMMMMMMMM
14 NNNNNNNNNNNN
15 OOOOOOOOOOOO
16 PPPPPPPPPPPPP
17 QQQQQQQQQQQQQQ
18 RRRRRRRRRRRRRR
19 SSSSSSSSSSSSSSSS
20 TTTTTTTTTTTTTTTT
21 UUUUUUUUUUUUUUUU
22 VVVVVVVVVVVVVVVV
23 WWWWWWWWWWWWWWWW
24 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
25 YYYYYYYYYYYYYYYYYY
26 ZZZZZZZZZZZZZZZZZZ
```

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    int i=0,j=0;
    for(;i<26;i++)
    {
        cout<<setw(2)<<setfill('0')<<i+1<<" ";
        for(j=0;j<=i;j++)
            cout<<(char)('A'+i);
        cout<<endl;
    }
    return 0;
}
```

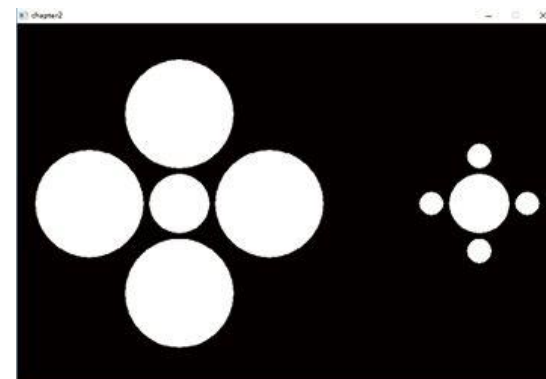
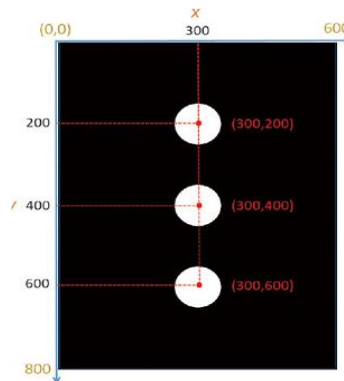
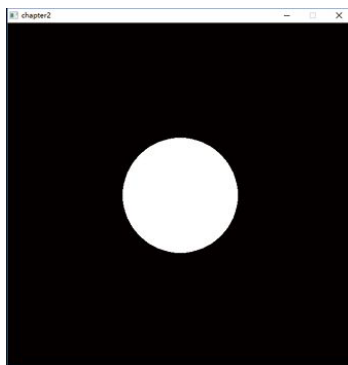
祝大家实验顺利！

学习的三重境界：知学、好学、乐学

- 孔子将学习分为三个不同的层次：知学、好学、乐学。 “知之者不如好之者，好之者不如乐之者。”
- 知学、乐学、好学三个阶段，相互联系、相互渗透，知学是铺垫，好学是关键，乐学是目的。
- 增强学习的主动性和学习效率。
- 希望我们的实验课能够培养大家乐学！

兴趣是最好的老师 EasyX图像编程

https://blog.csdn.net/qq_37076942/article/details/100886840



成绩与能力哪个重要？