



西北工业大学

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY

C++程序设计

Programming in C++



1011018

主讲：魏英，计算机学院

程序中数据的表示

- ◆ 2、常量
- ◆ 3、变量

- ▶ 常量（constant）是指程序中其值不能被修改的数据。分为**字面常量**和**符号常量**。
- ▶ 从字面形式即可识别的常量称为字面常量（literal constant），例如64、3.1415926和 ‘A’ 等。
- ▶ 每个字面常量都具有数据类型，由它的书写形式和值来决定。

▶ 1. 整型常量

▶ (1) 十进制整数。

以非零十进制数1~9组成的整数，例如13579,-680等。

▶ (2) 八进制整数。

以0开头和八进制数0~7组成的整数，例如012，0177等。

▶ (3) 十六进制整数。

以0x或0X开头和十六进制数0~9、A~F或a~f组成的整数（字母大小写任意），例如0x1234，0xab，0xCF等。

► 2. 浮点型常量

- (1) **小数形式**。由小数点、十进制整数和小数组成的浮点数。整数和小数可以省略其中之一，但不能省略小数点。

如：.123、123.、0.0等。

- (2) **指数形式**，又称科学记数法表示。以f E n或f e n格式组成的浮点数，其中E或e表示以10为底的幂，f可以是整数或小数，n为指数且必须是整型。

如：0.31415926e+1、314.15926E-2等。

浮点型常量默认为double型。若在浮点数后面加一个字母f或F，则它是float型。

▶ 3. 字符常量

- ▶ 以一对单引号（' '）括起来的一个字符表示字符常量，
- ▶ 如：'A'、'0'、'&'、'ab' 错误！
- ▶ 字符常量表示的是一个字符，存储的是该字符的ASCII码值。例如'A'表示英文字符A，数据值是65；'2'表示数字字符2，数据值是50。
- ▶ 注意区别字符'2'和整数2的写法。

▶ 4. 用转义字符表示字符常量

- ▶ 以反斜线（\）开头，后跟一个或几个字符序列表示的字符称为**转义字符**，如\n表示换行符。
- ▶ 采用转义字符可以表示ASCII字符集中不可打印或不方便输入的控制字符和其他特定功能的字符。

3.2 常量

表3-1 转义字符及其含义

转义字符形式	含 义	ASCII码值
\a	响铃符	7
\b	退格符	8
\f	进纸符，将光标位置移到下页开头	12
\n	换行符，将光标位置移到下一行开头	10
\r	回车符，将光标位置移到本行开头	13
\t	水平制表符，光标跳到下一个TAB位置	9
\v	垂直制表符	11
\'	单引号	39
\"	双引号	34
\\	反斜线	92
\?	问号	63

续表3-1 转义字符及其含义

转义字符形式	含 义	ASCII码值
\0	空字符	0
\ooo	用1 ~ 3位八进制数ooo为码值所对应的字符	ooo (八进制)
\xhh	用1 ~ 2位十六进制数hh为码值所对应的字符	hh (十六进制)

- ▶ `\ooo`和`\xhh`称为**通用转义字符**，其中`ooo`表示可以用1至3位八进制数作为码值表示一个ASCII字符，`hh`表示可以用1至2位十六进制数作为码值表示ASCII字符。
- ▶ 如：`"\1234"` \Rightarrow `"\123和4"`，`"\128"` \Rightarrow `"\12和8"`，`"\19"` \Rightarrow `"\1和9"`，
- ▶ **`\9` 错误！，`\0xFE` 错误！**
- ▶ 由于字符型数据在内存中只占用1个字节，即使按无符号处理其最大值也仅是255（八进制为377），因此`ooo`的数值范围为0~377（八进制），其他值使得字符型数据溢出。同理，`hh`的数值范围为0~FF。

【例3.3】转义字符应用举例

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 { cout<<"ab c\t de\rftg"<<endl;
5   cout<<"h\ti\b\bj k\n123\'\"\\x41\102CDE"<<endl;
6   return 0;
7 }
```

运行结果：

```
f _ _ _ _ _ _ _ _ g d e
h _ _ _ _ _ _ _ _ j _ k
123'"\ABCDE
```

► 5. 字符串常量

- 以一对双引号（ “ ” ）括起来的零个或多个字符组成的字符序列称为**字符串常量**，ASCII字符集或多字节字符集（如汉字、日韩文字等）都可以组成字符串。
- 双引号是字符串常量的边界符，不是字符串的一部分，如果在字符串中要出现双引号应使用转义字符（\”）。

```
""      //空字符串（0个字符）  
" "     //包含一个空格的字符串  
"Hello, World\n" //包含Hello, World 和 换行符的字符串  
"xyz\101\x42"  //包含x y z AB的字符串  
"\\\'\\"n"    //包含反斜线（\\） 单引号（\'）和双引号（\”）的字符串
```

▶ 6. 符号常量

- ▶ 符号常量定义形式为：

#define 标识符 常量

- ▶ 其中#define是宏定义命令，作用是将标识符定义为常量值，在程序中所有出现该标识符的地方均用常量替换。
- ▶ 例：#define PRICE 30

3.2 常量

【例3.4】符号常量应用举例

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 #define PI 3.1415926 //3.1415926即为圆周率  $\pi$ 
4 int main()
5 {
6     double r=5.0;
7     cout<<"L="<<2*PI*r<<" , S="<<PI*r*r<<endl; //PI为3.1415926
8     return 0;
9 }
```

- ▶ 在程序运行期间其值可以改变的量称为变量（variable）。
- ▶ 变量实际上就是计算机中的一个内存单元。
- ▶ C++语言规定变量应该有一个名字，用变量名代表内存单元。
- ▶ C++语言通过定义变量时指定其数据类型来确定内存单元的大小，不同的数据类型有不同的数据形式和存储形式，需要一定数量（单位为字节）的内存单元。

- ▶ 1. 变量的使用
- ▶ C++语言变量必须“**先定义，后使用**”，定义变量的一般形式是：

变量类型 变量名列表;

```
double a , b , c , d; //定义实型变量  
int i , j , k; //一次定义多个int型变量  
int a, char c; //错误
```

- ▶ 变量定义后，变量值是未确定的（除了静态存储情形），即变量值是随机的。直接使用此时的变量参与运算，运算结果也是随机的。

- 在变量定义的同时给变量一个初值，称为变量初始化（initialized），一般形式为：

变量类型 变量名=初值;

变量类型 变量名1=初值1, 变量名2=初值2, ...;

```
double pi=3.1415926; //正确，初始化pi为3.1415926
int x , y , k=10; //正确，可以只对部分变量初始化
int a=1 , b=1 , c=1; //正确，可以同时初始化多个变量
int d=a , e=a+b; //错误，初值不能是变量或表达式
int m=n=z=5; //错误，不能对变量连续初始化
```

- ▶ 定义变量后，可以通过赋值语句为变量赋予新的数据，一般形式为：

变量名 = 表达式;

- ▶ 赋值后，无论变量原来的值是多少，都将被新值替代。

```
int k;  
k=5; //给k赋值5  
..... //k保持不变  
k=10; //重新给k赋值10，k已改变不再是5
```

▶ 2. 变量的const限定

- ▶ 在变量定义前加上const修饰，这样的变量称为只读变量（read-only variable）或常变量（constant variable）
- ▶ 它在程序运行期间的值不能被修改。其定义的一般形式为

const 变量类型 变量名列表;

```
int x;  
const int i=6 , j=10;  
x=i+1; //正确，可以使用const变量  
i=10; //错误，不可以给const变量赋值
```

```
const int i=6; //正确  
const int m; //错误
```

- ▶ const限定过的变量在编译过程中若发现有修改的操作时会报编译错误，从而“阻止”对变量的修改。
- ▶ 使用const限定强制实现对象最低访问权限，是现代软件开发的设计原则之一。

【例3.5】

```
1  #include <iostream> //标准输入输出函数库
2  #include <cmath> //数学函数库
3  using namespace std;
4  double root(const double x, const double y) //root函数求x-y的平方根
5  {    if (x>=y) return sqrt(x-y); //只有在x大于等于y时计算x-y的平方根
6      else return 0; //否则返回0
7  }
8  int main() //主函数
9  { double a, b; //定义两个浮点型变量
10     cin>>a>>b; //输入两个数
11     cout<<root(a,b)<<endl; //输出a-b的平方根
12     return 0; //主函数正常结束返回0
13 }
```

CP 程序设计