



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

C语言程序设计

—简单的C程序设计

常量与变量

主讲：马银华

# 目录

---

- ◆ 1、常量和变量
- ◆ 2、数据类型
- ◆ 3、常量的数据类型
- ◆ 4、运算符与表达式

# 一、常量和变量

## 1 引例-计算存款利息

问题描述：

有1000元，想存一年。有3种方法可选：

- (1) 活期，年利率为 $r_1=0.0036$ ；
- (2) 一年期定期，年利率为 $r_2=0.0275$ ；
- (3) 存两次半年定期，年利率为 $r_3=0.025$ 。

请分别计算出一年后按3种方法所得到的本息和。

把解决问题需要的量用符号表示出来

# 一、常量和变量

## 1 引例-计算存款利息代码

```
/* 引例 程序代码*/
```

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

```
int main()
```

```
{
```

```
float p0=1000,r1=0.0036,r2=0.0275,r3=0.025,p1,p2,p3;
```

```
p1=p0*(1+r1);
```

```
p2=p0*(1+r2);
```

```
p3=p0*(1+r3/2)*(1+r3/2);
```

```
printf(“p1=%f\np2=%f\np3=%f\n” ,p1,p2,p3);
```

```
return 0;
```

```
}
```

```
p1=1003.599976
```

```
p2=1027.500000
```

```
p3=1025.156250
```

```
Press any key to continue_
```

# 一、常量和变量

**常量：**在程序运行过程中，其值不能改变的量。

## 2 常量(Constants)

常量

直接常量

整型常量

12、0、-3

实型常量

4.6、-1.23

字符常量

普通字符

'a'、'b'

转义字符

P40表3-1

字符串常量

"hello"

符号常量

```
#Define PI 3.14159  
#Define N 100
```

思考题：什么样的情况需要定义符号常量？

# 一、常量和变量

## 2 常量(Constants)—常量的表示

整型数据

十进制: 以非0数字开头, 如: 123,-9,0  
八进制: 以0数字开头, 如: 0123,067  
十六进制: 以0x开头, 如: 0x123, 0xff

实型数据

十进制: 必须带小数点, 如: 123.0,-9.0  
指数形式: 如: 1.23E3, 0.9e-2, 5e2

字符型数据

普通字符: 如: 'a', '2', 'H', '#'  
转义字符: 如: '\n', '\167', '\x1f', '\\'

# 一、常量和变量

## 2 常量(Constants)—课堂练习

(1) 以下选项中可以作为C语言中合法整数的是 ( )。

A. 10110B

B. 0386

C. 0Xffa

D. x2a2

(2) 以下选项中合法的实型常数是 ( )。

A. 5E2.0

B. E-3

C. 2E0

D. 1.3E

# 一、常量和变量

## 2 常量(Constants)—课堂练习

(3) 下面不正确的字符串常量是 ( )。

A. 'abc'

B. "12' 12"

C. "0"

D. " "

(4) 下面四个选项中，均是合法转义字符的是 ( )。

A. '\ ' '\\ ' '\n'

B. '\" '\017' '\t'

C. '\018' '\f' '\xab'

D. '\\0' '\101' '\x1f'

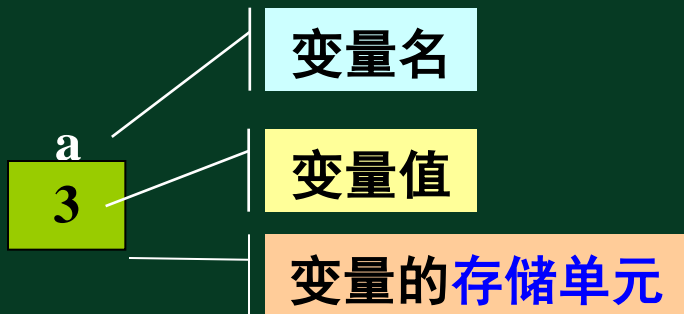


# 一、常量和变量

## 3 变量

	.....
1001	
1002	
1003	
1004	
1005	
1006	
1007	

对于**变量**，在程序运行期间，其**内存单元**中存放的**数据值**可以根据需要**随时改变**



**注意：**变量必须先定义，才能使用。否则编译系统将给出**变量未定义**的错误信息

**(Undeclared Identifier)**

# 一、常量和变量

## 4 变量的定义—标识符

关键字

具有特定含义的标识符。  
关键字不能另作它用。

预定义标识符

被用作库函数名和预编译命令的标识符

自定义标识符

用于标识变量、常量、数组、用户自定义函数等的标识符

# 一、常量和变量

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

```
int add(int x,int y);
```

```
main()
```

```
{ int a,b,sum;
```

```
  a=10;
```

```
  b=24;
```

```
  sum=add(a,b);
```

```
  printf("sum= %d\n",sum);
```

```
}
```

```
int add(int x,int y)
```

```
{ int z;
```

```
  z=x+y; return(z);
```

```
}
```

分析程序中哪些是关键字、预定义标识符、自定义标识符？

— 关键字

— 预定义标识符

# 一、常量和变量

## 4 变量的定义—自定义标识符命名规则

- ①自定义标识符由**英文字母、数字和下划线**构成
- ②**开头字符必须是字母或下划线**（不能为数字）
- ③**不能使用关键字**（建议也不要使用预定义标识符）

### 课堂练习：

以下不正确的C语言标识符是（ ）。

A. int

B. a\_1\_2

C. ab1exe

D. \_x

一般建议使用能反映实际意义的标识符

# 一、常量和变量

## 4 变量的定义—变量定义的一般形式

变量名1,变量名2,...,变量名n

[存储类别] 类型符 变量名表 ;

寄存器变量(register)  
自动变量(auto)  
全局变量  
静态变量(static)

数据类型标识符

# 一、常量和变量

## 4 变量的定义—例1

问题描述：华氏温度到摄氏温度的转换。转换公式如下（f表示华氏温度，c表示摄氏温度）。

$$c = \frac{5}{9}(f - 32)$$

```
#include <stdio.h>
int main ( )
{
    float f,c;
    f=64.;
    c=(5.0/9)*(f-32);
    printf("f=%f\nc=%f\n",f,c); // 输出c的值
    return 0;
}
```

// 定义f和c为单精度浮点型变量

// 指定f的值

// 利用公式计算c的值

// 输出c的值

```
f=64.000000
```

```
c=17.777778
```

```
Press any key to continue_
```

# 二、数据类型

## C 数据类型

### 基本类型

#### 整数类型

基本整型 int  
短整型 short int  
长整型 long int  
双长整型 long long int  
字符型 char  
布尔型 bool

#### 浮点类型

单精度 float  
双精度 double  
复数浮点型  
float\_complex,  
double\_complex,  
long\_complex

### 枚举类型enum

### 空类型void

#### 数组 []

#### 指针类型 \*

### 派生类型

#### 结构体struct

#### 共用体union

#### 函数类型





## 二、数据类型

### 1 整型数据—存储空间和取值范围(P45-表3.2)

类型	字节数	数的表示范围
基本整型 (int)	2	-32768~32767
	4	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$
无符号基本整型 (unsigned int)	2	0~65535
	4	$0 \sim (2^{32}-1)$
短整型 (short)	2	-32768~32767
无符号短整型 (unsigned short)	2	$0 \sim (2^{16}-1)$
长整型 (long)	4	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$
无符号长整型 (unsigned long)	4	$0 \sim (2^{32}-1)$

## 二、数据类型

### 1 整型数据—sizeof运算符（例2）

可通过sizeof运算符得到某

```
4,4,4
```

```
4,4
```

```
4,4
```

```
1,1
```

```
4,4
```

```
Press any key to continue_
```

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

```
main()
```

```
{ int i,j; long s; char ch;
```

```
printf("%d,%d,%d\n", sizeof(int),sizeof(i),sizeof(10));
```

```
printf("%d,%d\n", sizeof(long),sizeof(s));
```

```
printf("%d,%d\n", sizeof(50000),sizeof(10L));
```

```
printf("%d,%d\n", sizeof(char),sizeof(ch));
```

```
printf("%d,%d\n", sizeof('A'),sizeof("\101"));
```

```
}
```

## 二、数据类型

### 2 字符型数据—存储形式

字符型以整数形式（字符的ASCII代码-附录B）存放在内存单元中。

例如：字母‘A’的ASCII代码十进制为65，二进制为1000001。其存储形式为：

0	1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

## 二、数据类型

### 2 字符型数据-存储空间和取值范围(P49-表3.3)

类型	字节数	数的表示范围
有符号字符型 (char)	1	-128~127
无符号字符型 (unsigned char)	1	0~255

```
#include <stdio.h>
main()
{ char c=255;
  printf("%d\n",c);
}
```



```
-1
Press any key to continue_
```

```
#include <stdio.h>
main()
{ unsigned char c=255;
  printf("%d\n",c);
}
```

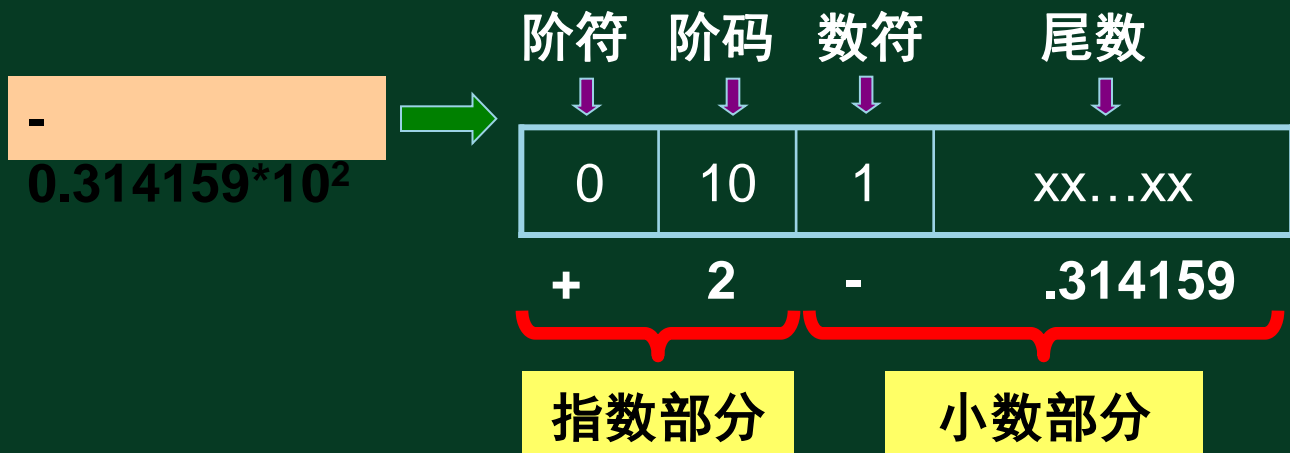


```
255
Press any key to continue_
```

## 二、数据类型

### 3 浮点型数据-存储形式

实型变量以浮点数指数形式存放



## 二、数据类型

### 3 浮点型数据-存储空间和取值范围(P50-表3.4)

类型	字节数	有效数字	数的表示范围（绝对值）
单精度浮点型 (float)	4	6	0和 $1.2 \times 10^{-38} \sim 3.4 \times 10^{38}$
双精度浮点型 (double)	8	15	0和 $2.3 \times 10^{-308} \sim 1.7 \times 10^{308}$
长双精度浮点型 (long double)	8	15	0和 $2.3 \times 10^{-308} \sim 1.7 \times 10^{308}$
	16	19	0和 $3.4 \times 10^{-4932} \sim 1.1 \times 10^{4932}$

# 三、常量的数据类型

## 1 为什么区分常量的类型？

确定分配给常量多少个字节，按什么方式存储。

整型常量



基本整型：2字节或4字节。例如：123

长整型：4字节。例如：123L

浮点型常量



单精度型：4字节。例如：3.14f

双精度型：8字节。例如：1.23

长双精度型：8或16字节。例如：1.23L

# 三、常量的数据类型

## 1 通过sizeof验证常量的类型-例3

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

```
main()
```

```
{
```

```
    printf("%d,%d,%d\n", sizeof(123),sizeof(123L));
```

```
    printf("%d,%d\n", sizeof(3.14),sizeof(3.14f),  
           sizeof(3.14L));
```

```
    printf("%d,%d\n", sizeof('A'),sizeof('\101'));
```

```
}
```

```
4,4
```

```
8,4,8
```

```
4,4
```

```
Press any key to continue
```



# 四、运算符与表达式

P56页  
或附录D

算术运算符	+ - * / % ++ --
关系运算符	< <= == > >= !=
逻辑运算符	! &&
位运算符	<< >> ~   ^ &
赋值运算符	= 及其扩展
条件运算符	?:
逗号运算符	,
指针运算符	* &
求字节数	sizeof
强制类型转换	(类型)
成员运算符	. ->
下标运算符	[]
其它	() -

# 四、运算符与表达式

## 1 基本算术运算

+、-、\*

双目运算符，结合性为从左至右

/(除)



注意两个整数相除结果为整数

%(求余)

课堂练习-1:

① 比较 $5*4/2$ 与 $5/2*4$ 的结果

② 单目运算符，结合性为从右至左，对变量(n≠0)，那么？

+(取正)

-(取反)

# 四、运算符与表达式

## 2 自增、自减运算符

++

--



**++i** 相当于:  $i=i+1$ ,  $i=i$

**i++** 相当于:  $i=i$ ,  $i=i+1$

**--i** 相当于:  $i=i-1$ ,  $i=i$

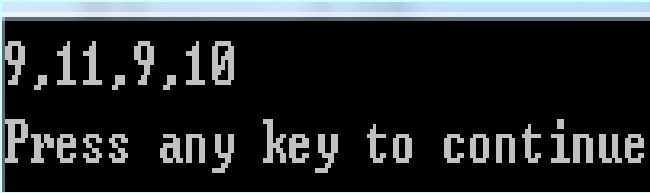
**i--** 相当于:  $i=i$ ,  $i=i-1$

# 四、运算符与表达式

## 2 自增、自减运算符

### 例1: 分析下面程序的运行结果

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int i,j,m,n;
    i=8;
    j=10;
    m=++i;
    n=j++;
    printf("%d,%d,%d,%d\n",i,j,m,n);
}
```



# 四、运算符与表达式

## 2 自增、自减运算符

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int i,j;
    i=2;
    j=3;
    printf("%d,%d,%d\n",i,j,i+++j);
}
```

### 课堂练习-2:

①设i的值为2，表达式

`i+++j`

的值是多少？表达式执行以后，i的值是多少？

# 四、运算符与表达式

## 3 赋值运算符

赋值运算符

变量  $=$  表达式

变量与确定的内存单元相联系，既具有值属性，也具有地址属性。

常量、变量、函数等运算对象用运算符连接起来的表达式，只有值属性而无地址属性

赋值运算的含义就是先计算表达式的值，然后将该值传送到变量所对应的存储单元中。

# 四、运算符与表达式

## 3 赋值运算符—复合赋值运算符

**+=、-=、\*=、/=、%=**

算术运算符

**<<=、>>=、&=、|=、^=**

位运算符

课堂练习：

写出与下面表达式等价的表达式

$x+=5.0$        $x=x+5.0$

$x*=u+v$        $x=x*(u+v)$

$a+=a-=b+2$        $a=a+(a-(b+2))$

总结：

$x\theta=e$

其等价的表达式为：

$x=x\theta(e)$

# 四、运算符与表达式

## 3 赋值运算符—练习

课堂练习：

分析下面表达式的结果：

$a=b=c=5$	$a=5, b=5, c=5$
$a=5+(c=6)$	$a=11, c=6$
$a=(b=4)+(c=6)$	$a=10, b=4, c=6$
$a=(b=10)/(c=2)$	$a=5, b=10, c=2$



# 四、运算符与表达式

## 4 逗号运算符

从左到右逐一计算各表达式，并以表达式n的值为逗号运算表达式的结果

表达式1, 表达式2, ..., 表达式n

```
a=0;b=1;  
a=0,b=1;  
for (i=0,b=5;i<=5;i++)  
    ...;
```

说明：逗号运算符的优先级低于赋值运算符

# 四、运算符与表达式

## 5 不同类型数据间的混合运算-隐式类型转换

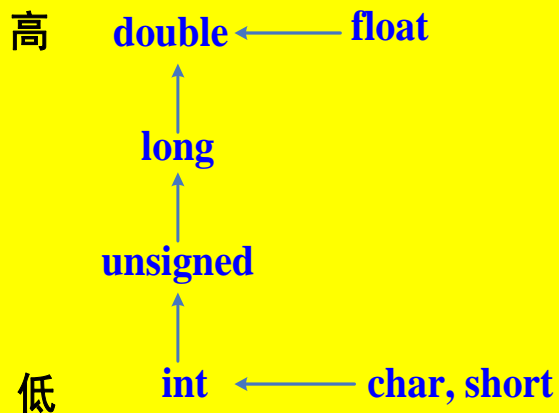
对单目运算符而言，因故表达式的类型就是运

对双目运算符而言：

①若两个整型(int)运算结果也是整型。

②若不是两个整型的运

C编译系统自动对它们进行转换——将精度低的类型转换为精度高的类型



# 四、运算符与表达式

## 5 不同类型数据间的混合运算-隐式类型转换

课堂练习-4:

假设k为整型，x为单精度型，y为双精度型，z为长整型，下面表达式的结果为哪种类型

$10+'a'+k*x-y/z$

# 四、运算符与表达式

## 5 不同类型数据间的混合运算-强制类型转换

(类型说明符)(表达式)

(float) a 把a转换为实型

(int)(x+y) 把x+y的结果转换为整型

- ◆ 接下来将学习
- ◆ 数据的输入与输出

# 谢谢！