河北师范大学软件学院
Software College of Hebei Normal University

C++

第二讲 C++对C的改进（一）

基础课教研室C++ 课程组

上一讲教学目标

- 了解C++的起源
- 了解C++的应用领域
- 理解对象和类的基本概念
- 理解面向对象的三大特征
- 安装VS集成开发环境

本讲教学目标

- 理解赋值和初始化的区别
- 了解C++中的注释的写法
- 了解C++中的输入输出的写法
- 理解命名空间的概念
- 了解C++中的数据类型
- 掌握C++中const的使用

1 C与C++的基本区别

- 新的初始化方法
- 新的I/O
- 新的注释
- 名字空间
- 有关类型的区别

2 独具魅力的const修饰符

新的初始化方法

赋值：更改变量的值

初始化：定义变量的同时进行赋初始值

新的初始化方法

- C提供的初始化方法

  int x = 1024;

- C++提供两种初始化方法

  复制初始化(copy-initialization)

  如：int x = 1024;

  直接初始化(direct-initialization)：

  如：int x(1024);

创建一个名为x的数据对象，该对象的初值为1024

新的初始化方法

❖[注意]

① 初始化不是简单地赋值，初始化指声明变量或对象并且赋初值；赋值指用新值覆盖变量或对象当前值。

② 直接初始化语法更灵活且效率更高

③ 初始化内置类型变量两种初始化几乎没有差别对于类类型的初始化，有时只能采用直接初始化（以后讨论）

④ 两种初始化的方法可以混用(见下页例)

新的初始化方法

- 混合使用初始化的例子:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(void)
{
    double salary = 9999.99, wage(salary + 0.01);
    cout<<salary<<" "<<wage<<endl;

    int interval,month = 8, day = 7, year(2008);
    cout<<year<<":"<<month<<":"<<day<<":"<<endl;

    return 0;
}
```

变量的定义随时
定义随时使用

1 C与C++的基本区别

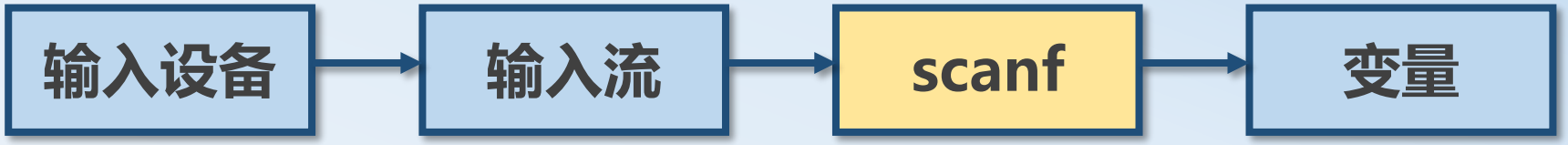
- 新的初始化方法
- 新的I/O
- 新的注释
- 名字空间
- 有关类型的区别

2 独具魅力的const修饰符

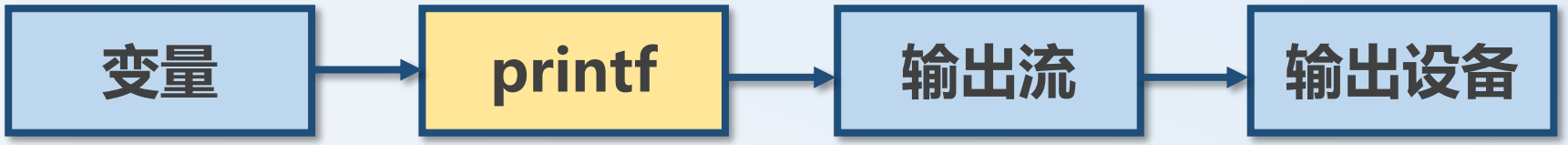
新的I/O

❖ C语言的输入输出

➢ 输入过程



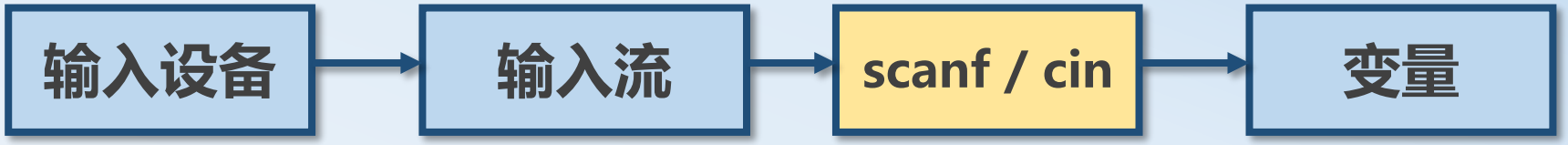
➢ 输出过程



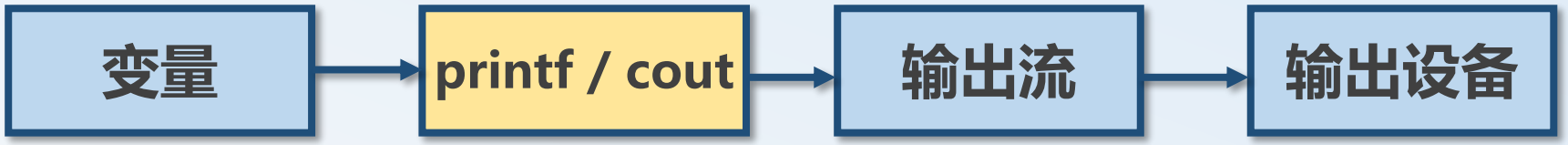
新的I/O

❖ C++语言的输入输出

➢ 输入过程



➢ 输出过程



新的I/O

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(void)
{
    int x;
    double y;
    /* 以下语句等价于*/
    /* printf("请输入一个整数和一个小数(用空格隔开):"); */
    cout << "请输入请输入一个整数和一个小数(用空格隔开):";
    /* 以下语句等价于scanf("%d %f", &x, &y); */
    cin >> x >> y;
    /* 以下语句等价于printf("x = %d, y = %f\n", x, y); */
    cout << "x = " << x << ", y = " << y << endl;
    return 0;
}
```

新的I/O

- 基本用法：

```
cout << 表达式1 << 表达式2 << 表达式n;
cin >> 变量1 >> 变量2 >> 变量n;
```

- 例如：

```
cout << "x + y = " << x + y << "." << endl;
cin >> x >> y;
```

新的I/O

❖[注意]

① 不能用一个 << 输出多个数据项

```
cout<<a,b,c<<endl;                /* 错误 */
cout<<a<<b<<c<<endl;              /* 正确 */
```

② cin/cout可以分成多行来写

```
cin >> a >> b
      >>c;
cout << a <<b
       << c;
```

新的I/O – cout的用法举例

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main(void)
{
    cout << "This is a C++ program! " << endl;

    cout << "This is"
         << " a C++"
         << "program!"
         << endl;

    return 0;
}
```

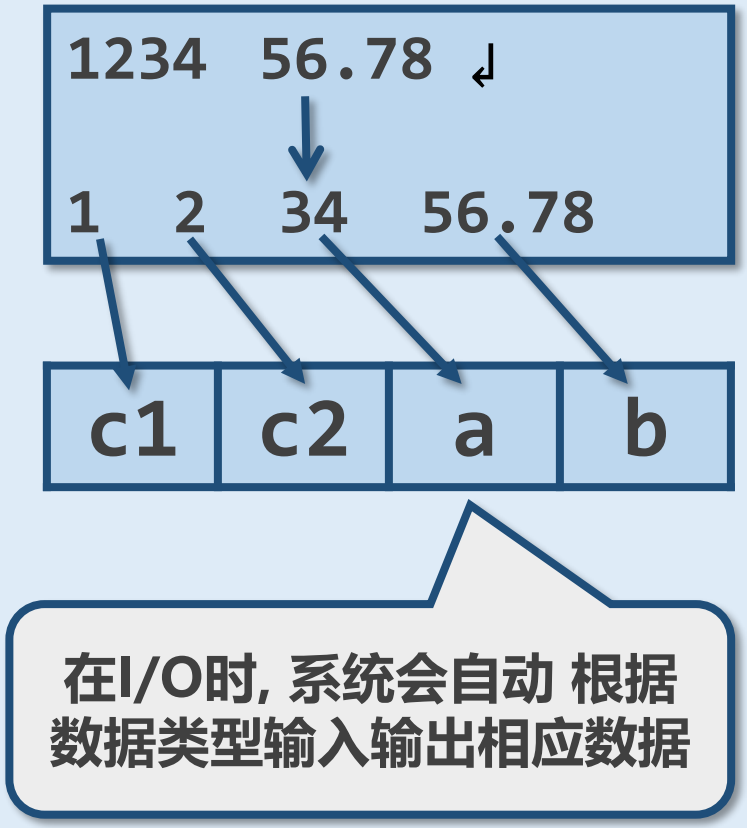
不分行

分多行

新的I/O – cin的用法举例

③ 自动类型识别

```
int main(void)
{
    char  c1, c2;
    int a;
    float b;
    cin >> c1 >> c2 >> a >> b;
    cout << "c1 = " << c1 << endl
         << "c2 = " << c2 << endl
         << "a = " <<a << endl
         << "b = " << b << endl;
    return 0;
 }
```



新的I/O – cout与输出控制字符

- 想想为什么要有输出控制字符？
  - 想用16进制形式输出
  - 想控制输出宽度
  - 想控制输出对齐方式….
- 回想printf的转换说明
- C++有两种方法控制格式输出：
  - 用格式控制符，必须包含头文#include<iomanip>

新的I/O – cout与输出控制字符

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main(void)
{
    int x = 0;
    cout << "请输入一个八进制整数(以0开始)：";
    cin >> oct >> x;
    cout << "x的十六进制表示为：" << hex << x << endl;
    cout << "x的十进制表示为：" << dec << x << endl;
    cout << "x的八进制表示为：" << oct << x << endl;

    return 0;
}
```

输出控制字符

新的I/O – 输出控制字符

控 制 符	作 用
dec	设置基数为10
hex	设置基数为16
oct	设置基数为8
setbase(n)	设置整数的基数为n（n只能为8,10,16)
setfill(c)	设置填充字符c
setprecision(n)	设置显示实数精度为n位，以固定小数或指数输出时n为小数位数
setw(n)	字段宽度n位，不足n位左补空格
setiosflags(ios::fixed)	实数以固定小数显示
setiosflags(ios::scientific)	以指数形式显示

新的I/O – 输出控制字符

控 制 符	作 用
setiosflags(ios::left)	左对齐
setiosflags(ios::right)	右对齐
setiosflags(ios::skipws)	忽略前导空格
setiosflags(ios::uppercase)	16进制输出以大写字母显示A – F 科学计数法输出E
setiosflags(ios::lowercase)	16进制输出以小写字母显示a – f 科学计数法输出e
setiosflags(ios::showpos)	输出整数显示正号
resetflags()	终止已设置的输出格式状态，在括号中应该制定内容

[注意] 若用控制符，程序需包含头文件#include<iomanip>

1 C与C++的基本区别

- 新的初始化方法
- 新的I/O
- 新的注释
- 名字空间
- 有关类型的区别

2 独具魅力的const修饰符

新的注释 – 单行注释

- 单行注释
  - // 可以嵌套 // 或 /*… …*/

    例：int x; // x是一个整型变量 // int是整型类型
    例：int x; // x是一个整型变量 /* int是整型类型 */

  - /*… …*/方式的注释不能嵌套/*… …*/

  - /*… …*/方式下可以嵌套//注释
    例：int x; /* x是一个整型变量 // int是整型类型 */

新的注释 – 多行注释

```
#include <iostream> /*cin,cout在该文件中声明,注意".h"没有*/
using namespace std;//cin、cout所在的名字空间，今后将讲述
/*
功能：测试输出控制字符
*/
int main(void)
{
    int x;
    cout << "请输入一个八进制整数(以开始)：";
    cin >> oct >> x;
    cout << "x的八进制表示为：" << oct << x << endl;

    return 0;
}
```

1 C与C++的基本区别

- 新的初始化方法
- 新的I/O
- 新的注释
- 名字空间
- 有关类型的区别

2 独具魅力的const修饰符

名字空间

```
void foo1()
{
    int x;
    // TODO
}
```

命名空间1

```
void foo2()
{
    int x;
    //TODO
}
```

命名空间2

不同名字空间中允许有相同名称的标识符

可见，**名字空间**的作用是为了**防止“名字”冲突**

名字空间

- 名字空间声明语法

```
namespace  <名字空间名称>
{
    // 标识符等
}
```

[注意]

- 名字空间的名称要符合标识符命名规则
- 若省略名字空间名称则名字空间只能在本文件内使用

名字空间 – 使用举例

```
#include <iostream>
using namespace std; /*cin、cout所在的名字空间，今后将讲述*/
namespace ns1
{
  int x = 1;
}
namespace ns2
{
  int x = 2;
}
int main(void)
{
    cout << "名字空间ns1中x的值为: " << ns1::x << endl;
    cout << "名字空间ns2中x的值为: " << ns2::x << endl;
    return 0;
}
```

作用域运算符

名字空间 – 使用举例

- **使用名字空间中的“名字”**

方法1： `名字空间名::标识符`

方法2： `using 名字空间名::标识符;`

方法3： `using namespace 名字空间名称;`

名字空间

```
#include <iostream>
int main(void)
{
    std::cout << "Hello World!" << std::endl;

    return 0;
}
```

这种方式有什么缺点？

这种方式有什么缺点？

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(void)
{
    cout << "Hello World!" << endl;
    return 0;
}
```

名字空间

```
#include <iostream>
using std::cout;
using std::endl;

int main(void)
{
    cout << "Hello World!" << endl;

    return 0;
}
```

推荐！用到什么using什么！

名字空间

```
#include <iostream>
using namespace std;

namespace one
{
    const int M = 200;
    int inf = 10;
}
namespace two
{
    int x;
    int inf = -100;
}
```

```
using namespace one;
int main(void)
{
    using two::x;
    x = -100;
    cout << inf << endl; // 10
    cout << M << endl;   // 200
    two::inf *= 2;
    cout << two::inf << endl; // -200
    cout << x<< endl;    // -100

    return 0;
}
```

1 C与C++的基本区别

- 新的初始化方法
- 新的I/O
- 新的注释
- 名字空间
- 有关类型的区别

2 独具魅力的const修饰符

有关类型的区别 – bool类型

	逻辑类型	真	假
C	没提供	非0	0
C++	bool	true	false

[注意]

① bool类型的取值只有两种true,false

② 输出时默认输出0或者1

③ 用boolalpha可以改变默认的输出方式，
noboolalpha可以恢复默认的输出方式

有关类型的区别 – bool类型

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(void)
{
    bool bval1 = 1 < 2;
    bool bval2 = true;
    bool bval3 = false;
    bool bval4 = 4;
    bool bval5 = 0;
    cout << "bval1=" << bval1 << endl;
    cout << "boolalpha bval1=" << boolalpha << bval1 << endl;
    cout << "noboolalpha bval1=" << noboolalpha << bval1 << endl;
    cout << "bval2=" << bval2 << endl;
    cout << "bval3=" << bval3 << endl;
    cout << "bval4=" << bval4 << endl;
    cout << "bval5=" << bval5 << endl;
    return 0;
}
```

均将隐式转换

```
bval1=1
boolalpha bval1=true
noboolalpha bval1=1
bval2=1
bval3=0
bval4=1
bval5=0
```

boolalpha
noboolalpha
改变输出方式

有关类型的区别 – string类

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

int main(void)
{
    string name = "student";
    string address = "Hebei... ...";
    cout << name << address <<endl;
    return 0;
}
```

必须包含相关头文件！

有关类型的区别 – string类

- string对象的定义和初始化

初始化string对象的方式	
`string s1;`	默认构造函数，s1为空串
`string s2(s1);`	将s2初始化为s1的一个副本
`string s3("value");`	用字符串字面值初始化s3
`String s4(n,'c')`	将s4初始化为字符'c'的n个副本

有关类型的区别 – string类

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
string s0;
int main(void)
{
    string s1;
    // string s2 = "hello world!";
    string s2("hello world!");
    // string s3 = s2;
    string s3(s2);
    string s4(5, 'r');
    cout << "s0=" <<s0 <<endl;
    cout << "s1=" <<s1 <<endl;
    cout << "s2=" <<s2 <<endl;
    cout << "s3=" <<s3 <<endl;
    cout << "s4=" <<s4 <<endl;
    return 0;
}
```

初始化string对象

有关类型的区别 – string类

- string对象的读写：用cin、cout读写string对象

[注意]

- cin忽略开头所有空格、TAB、回车符
- 不接收含空格的字符串

有关类型的区别 – string类

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

int main(void)
{
    string s;
    cin >> s;  //hello world!
    cout << s <<endl;  //hello

    return 0;
}
```

string的I/O

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

int main(void)
{
    string word;
    while(cin >> word)
        cout << word << endl;

    return 0;
}
```

string读入未知数目的对象

有关类型的区别 - string类

- string对象的操作，设有：string s, s1;

string的操做	
s.empty()	若s为空串，则返回true，否则返回false
s.size()	返回s中字符的个数
s[n]	返回s中位置为n的字符，位置从0开始
s1+s2	将两个串连接成新串，返回新生成的串
s1 = s2	把s1得内容替换为s2的副本
v1 == v2	判定时候相等，相等返回true，否则返回false
!= < <= > >=	保持这些操作惯有的含义，如：s != s2;

操作方法小结: **string变量名.成员函数名()**

有关类型的区别 - string类

[注意]

① size()的返回类型并非int而是string::size_type类型的值。

建议不要把size()的返回值赋值给int变量。

```
string s2 = "hello";
string::size_type count = s2.size();
```

有关类型的区别 - string类

② 两个string对象+时，+操作符左右操作数必须至少有一个是string

```
string s1 = "hello";
string s2 = "world";
string s3 = s1  + ",";
string s4 = "hello" + "world ";
string s5 = "hello" + s2 + "world" ;
```

有关类型的区别 – string类

③ string对象下标操作时，任何无符号整型值均可用作下标，但下标的实际类型为string::size_type

④ string下标操作可用作左值

```
int main(void)
{
    string str = "student";
    cout << str << endl;
    for(string::size_type ix = 0; ix!=str.size(); ++ix)
        str[ix] = 'x';
    cout << str << endl;
    return 0;
}
```

有关类型的区别 – 枚举

- 回忆枚举

```
enum weekday
{sun, mon, tue, wed, thu, fri, sat};

enum weekday workday, week_end;
```

```
enum weekday
{sun, mon, tue, wed, thu, fri, sat} workday;
```

有关类型的区别 – 枚举

- C++对枚举的改进

① 在C++中定义枚举变量可以不用enum

```
enum weekday
{sun, mon, tue, wed, thu, fri, sat};
weekday w;                          // 省略了enum
```

② 无名枚举：不给出枚举类型名和变量，将枚举元素当符号常量用

```
enum
{min = 0, max = 100};
int x = min, arr[max];
...   ...
```

有关类型的区别 – 共用体

- 回忆共用体（联合体）

```
union 共用体名
{
    成员
};
union 共用体名    变量表
```

为最长成员的长度,可以赋初值，可以做返回值和参数，类型相同的可以相互赋值

```
union [共用体名]
{
    成员
}变量表;
```

有关类型的区别 – 共用体

- C++对联合的扩展
  - ① 无名联合:没有联合体类型名和变量名的联合体

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(void)
{
    union {
        char c;
        int i;
        double d;
    };
    cout << c << endl;

    return 0;
}
```

特点：可直接引用数据项

有关类型的区别 – 共用体

② 定义联合变量无需给出union

```
#include <iostream>
using namespace std;
union test
{
    char c;
    int i;
    double d;
};
int main(void)
{
    test m = {'a'};
    cout << m.c << endl;
    return 0;
}
```

有关类型的区别 – 结构体

- C++对结构体的扩展
  - ① 定义结构体变量可以不用struct

```
struct  point
{
    double x;
    int a;
};
point  p;
```

  - ② 成员可以包含函数定义

```
struct  point{
    double x,y;     //数据成员
    void  setvalue(double a,double b) //成员函数
    {
        x = a;
        y = b;
    }
};
```

注：其他区别第三章介绍

1 C与C++的基本区别

- 新的初始化方法
- 新的I/O
- 新的注释
- 名字空间
- 有关类型的区别

2 独具魅力的const修饰符

const

```
int y;
int * py = &y;

const int x = 3;
const int * px = &x;

int * const py2 = &y;
const int * const px2 = &x;

int ** p1;
const int ** p2 = ??;                    //应如何赋值？
const int * const * p3 = ??;             //应如何赋值？
const int * const * const p4 =??; //应如何赋值？
```

const – 变量与常量

```
int x = 3;                    // 变量
```


```
const int x = 3;              // 常量(只读变量)
```

const – 变量与常量

- [注意]
  - 只读变量必须初始化，且一旦定义则不能改变

```
const double Kdval = 5.2;  // 必须初始化！
```

  - 为了与C中的常量区别，我们将C中的常量称为字面值常量

```
3, 3.4, "hello world!"
```

  - 常量首写字母大K开头且首字母大写，其余小写

const – 变量与常量

- 推荐使用常量（只读变量），尽量不用宏

```
#define T1 x+x
#define T2 T1-T1
int main(void)
{
    int x = 5;
    cout << "T1=" << T1
      << endl;
    cout << "T2=" << T2
      << endl;
    return 0;
}
```

```
int main(void)
{
    int x = 5;
    const int T1 = x+x;
    const int T2 = T1-T1;

    cout <<"T1= " << T1 << endl;
    cout << "T2=" << T2 << endl;
    return 0;
}
```

const – 变量与常量

- const只读变量默认为文件局部变量,通过制定const变量为extern，就可以在整个程序中访问const对象

```
// FILE1
extern const int counter = 100;
```

```
// FILE2
#include <iostream>
using namespace std;
extern const int counter; // 声明counter为外部变量
int main(void)
{
    cout << counter << endl;
    return 0;
}
```

const – 一重常指针

```
int x = 3; int * const p = &x;
p=&y;  // 错误
```

变量名	存储地址	存储内容
x	&x	3
p	&p	&x

*p可变，p不可变，x可变

const – 一重常指针

```
int x = 3;          const int * p = &x;
p = &y; // 正确
*p = 4; // 错误
```

变量名	存储地址	存储内容
x	&x	3
p	&p	&x

*p不可变，p可变，x可变

const – 一重常指针

注意：

- `const int * to int * is Error`

在指针的赋值过程中，要注意保证对于指向变量的操作权限不可放大。

const – 一重常指针

```
int main(void)
{
    int x = 5;
    const int *p = NULL; // p可变，*p不可变
    p = &x;
    cout << "x=" << *p << endl;     //5
    cout << "++x=" << ++x << endl; //6
    // cout << (*p)++ << endl;
    int y(6);
    p = &y;
    cout << "*p=" << *p << endl;    //6
    return 0;
}
```

const – 一重常指针

```
const int x = 3; const int * const p = &x;
p = &y; // 错误
*p = 4; // 错误
```

变量名	存储地址	存储内容
x	&x	3
p	&p	&x

*p不可变，p不可变,x不可变

const – 一重常指针

```
int main(void)
{
    int x = 5;
    const int *const p = &x;
    //*p = 60;
    cout<<"*p="<<*p<<endl;
    int y = 6;
    //p = &y;

    return 0;
}
```

const – 二重常指针

```
int x = 3, y = 4;
int * p1 = &x;
int * const * p2 = &p1;
*p2 = &y; // 错误
p1 = &y;  // 正确
```

p2，**p2可变，*p2不可变

变量名	变量地址	存储单元中的内容
p2	&p2	&p1
p1	&p1	&x
x	&x	3

const – 二重常指针

```
int x = 3;
int  *p1 = &x;
int ** const p2 = &p1;
**p2 = 5; // 正确
x = 4;    // 正确
```

p2不可变，**p2可变，*p2可变

变量名	变量地址	存储单元中的内容
p2	&p2	&p1
p1	&p1	&x
x	&x	3

const – 二重常指针

```
int x = 3; int * p1 = &x, * p0 = &x;
int * const * const p2 = &p1;
p2 = &p0; // 错误
*p2 = &y; // 错误
x = 4;    // 正确
```

p2，*p2不可变，
**p2可变

变量名	变量地址	存储单元中的内容
p2	&p2	&p1
p1	&p1	&x
x	&x	3

const – 二重常指针

```
int x = 3;    int * p1 = &x;
const int * const * const p2 = &p1;
p2 = &p0;   // 错误
*p2 = &y;   // 错误
**p2 = 5;   // 错误
x = 4;      // 正确
```

p2、**p2、*p2均不可变

变量名	变量地址	存储单元中的内容
p2	&p2	&p1
p1	&p1	&x
x	&x	3

const – 二重常指针

紧跟const的表达式不可变！其他可变。

本讲教学目标

- 理解赋值和初始化的区别
- 了解C++中的注释的写法
- 了解C++中的输入输出的写法
- 理解命名空间的概念
- 了解C++中的数据类型
- 掌握C++中const的使用


THANKS