

第5章 运算符

学习要点：

- 1.什么是表达式
- 2.一元运算符
- 3.算术运算符
- 4.关系运算符
- 5.逻辑运算符
- 6.*位运算符
- 7.赋值运算符
- 8.其他运算符
- 9.运算符优先级

主讲教师：李炎恢

合作网站：<http://www.ibeifeng.com>

讲师博客：<http://hi.baidu.com/李炎恢>

ECMA-262 描述了一组用于操作数据值的运算符，包括一元运算符、布尔运算符、算术运算符、关系运算符、三元运算符、位运算符及赋值运算符。ECMAScript 中的运算符适用于很多值，包括字符串、数值、布尔值、对象等。不过，通过上一章我们也了解到，应用于对象时通常会调用对象的 `valueOf()` 和 `toString()` 方法，以便取得相应的值。

PS：前面的章节我们讲过 `typeof` 操作符、`new` 操作符，也可以称之为 `typeof` 运算符、`new` 运算符，是同一个意思。

一. 什么是表达式

表达式是 ECMAScript 中的一个“短语”，解释器会通过计算把它转换成一个值。最简单的表达式是字面量或者变量名。例如：

5.96	//数值字面量
'Lee'	//字符串字面量
true	//布尔值字面量
null	//空值字面量
/Java/	//正则表达式字面量
{x:1, y:2}	//对象字面量、对象表达式
[1,2,3]	//数组字面量、数组表达式
function(n) {return x+y;}	//函数字面量、函数表达式
box	//变量

当然，还可以通过合并简单的表达式来创建复杂的表达式。比如：

box + 5.96	//加法运算的表达式
typeof(box)	//查看数据类型的表达式
box > 8	//逻辑运算表达式

通过上面的叙述，我们得知，单一的字面量和组合字面量的运算符都可称为表达式。

二. 一元运算符

只能操作一个值的运算符叫做一元运算符。

1. 递增++和递减--

```
var box = 100;
++box;           //把 box 累加一个 1，相当于 box = box+1
--box;           //把 box 累减一个 1，相当于 box = box-1
box++;           //同上
box--;           //同上
```

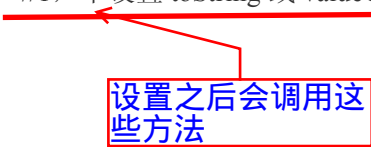
2. 前置和后置的区别

在没有赋值操作，前置和后置是一样的。但在赋值操作时，如果递增或递减运算符前置，那么前置的运算符会先累加或累减再赋值，如果是后置运算符则先赋值再累加或累减。

```
var box = 100;
var age = ++box;    //age 值为 101
var height = box++; //height 值为 100
```

3. 其他类型应用一元运算符的规则

```
var box = '89'; box++;    //90，数值字符串自动转换成数值
var box = 'ab'; box++;    //NaN，字符串包含非数值转成 NaN
var box = false; box++;   //1，false 转成数值是 0，累加就是 1
var box = 2.3; box++;     //3.3，直接加 1
var box = {
  toString : function() {
    return 1;
  }
}; box++;                //1，不设置 toString 或 valueOf 即为 NaN
```



4. 加和减运算符

加运算规则如下：

```
var box = 100; +box;    //100，对于数值，不会产生任何影响
var box = '89'; +box;   //89，数值字符串转换成数值
var box = 'ab'; +box;   //NaN，字符串包含非数值转成 NaN
var box = false; +box;  //0，布尔值转换成相应数值
var box = 2.3; +box;    //2.3，没有变化
var box = {
  toString : function() {
    return 1;
  }
}; +box;                //1，不设置 toString 或 valueOf 即为 NaN
```

var box = 100; -box;	// -100, 对于数值, 直接变负
var box = '89'; -box;	// -89, 数值字符串转换成数值
var box = 'ab'; -box;	// NaN, 字符串包含非数值转成 NaN
var box = false; -box;	// 0, 布尔值转换成相应数值
var box = 2.3; -box;	// -2.3, 没有变化
var box = { toString : function() { return 1; } };	// -1, 不设置 toString 或 valueOf 即为 NaN
};	

就像 12+' ' 转换为字符串一样

加法和减法运算符一般用于算术运算, 也可向上面进行类型转换。

三. 算术运算符

ECMAScript 定义了 5 个算术运算符, 加减乘除求模(取余)。如果在算术运算的值不是数值, 那么后台会先使用 Number() 转型函数将其转换为数值(隐式转换)。

1. 加法

var box = 1 + 2;	// 等于 3
var box = 1 + NaN;	// NaN, 只要有一个 NaN 就为 NaN
var box = Infinity + Infinity;	// Infinity
var box = -Infinity + -Infinity;	// -Infinity
var box = Infinity + -Infinity;	// NaN, 正无穷和负无穷相加等 NaN
var box = 100 + '100';	// 100100, 字符串连接符, 有字符串就不是加法
var box = '您的年龄是: ' + 10 + 20;	// 您的年龄是: 1020, 被转换成字符串
var box = 10 + 20 + '是您的年龄';	// 30 是您的年龄, 没有被转成字符串
var box = '您的年龄是: ' + (10 + 20);	// 您的年龄是: 30, 没有被转成字符串
var box = 10 + 对象	// 10[object Object], 如果有 toString() 或 valueOf() 则返回 10+返回数的值

2. 减法

var box = 100 - 70;	// 等于 30
var box = -100 - 70	// 等于 -170
var box = -100 - -70	// -30, 一般写成 -100 - (-70) 比较清晰
var box = 1 - NaN;	// NaN, 只要有一个 NaN 就为 NaN
var box = Infinity - Infinity;	// NaN
var box = -Infinity - -Infinity;	// NaN
var box = Infinity - -Infinity;	// Infinity
var box = -Infinity - Infinity;	// -Infinity
var box = 100 - true;	// 99, true 转成数值为 1
var box = 100 - '';	// 100, "" 转成了 0

```
var box = 100 - '70';  
var box = 100 - null;  
var box = 100 - 'Lee';  
var box = 100 - 对象
```

```
//30, '70'转成了数值 70  
//100, null 转成了 0  
//NaN, Lee 转成了 NaN  
//NaN, 如果有 toString()或 valueOf()  
则返回 10-返回数的值
```

3.乘法

```
var box = 100 * 70;  
var box = 100 * NaN;  
var box = Infinity * Infinity;  
var box = -Infinity * Infinity;  
var box = -Infinity * -Infinity;  
var box = 100 * true;  
var box = 100 * " ;  
var box = 100 * null;  
var box = 100 * 'Lee';  
var box = 100 * 对象
```

```
//7000  
//NaN, 只要有一个 NaN 即为 NaN  
//Infinity  
//-Infinity  
//Infinity  
//100, true 转成数值为 1  
//0, "转成了 0  
//0, null 转成了 0  
//NaN, Lee 转成了 NaN  
//NaN, 如果有 toString()或 valueOf()  
则返回 10 - 返回数的值
```

4.除法

```
var box = 100 / 70;  
var box = 100 / NaN;  
var box = Infinity / Infinity;  
var box = -Infinity / Infinity;  
var box = -Infinity / -Infinity;  
var box = 100 / true;  
var box = 100 / " ;  
var box = 100 / null;  
var box = 100 / 'Lee';  
var box = 100 / 对象;
```

```
//1.42....  
//NaN  
//NaN  
//NaN  
//NaN  
//100, true 转成 1  
//Infinity,  
//Infinity,  
//NaN  
//NaN, 如果有 toString()或 valueOf()  
则返回 10 / 返回数的值
```

5.求模

```
var box = 10 % 3;  
var box = 100 % NaN;  
var box = Infinity % Infinity;  
var box = -Infinity % Infinity;  
var box = -Infinity % -Infinity;  
var box = 100 % true;  
var box = 100 % " ;  
var box = 100 % null;  
var box = 100 % 'Lee';  
var box = 100 % 对象;
```

```
//1, 余数为 1  
//NaN  
//NaN  
//NaN  
//NaN  
//0  
//NaN  
//NaN  
//NaN  
//NaN, 如果有 toString()或 valueOf()  
则返回 10 % 返回数的值
```

四. 关系运算符

用于进行比较的运算符称作为关系运算符：小于(<)、大于(>)、小于等于(<=)、大于等于(>=)、相等(==)、不等(!=)、全等(恒等)(===)、不全等(不恒等)(!==)

和其他运算符一样，当关系运算符操作非数值时要遵循一下规则：

- 1.两个操作数都是数值，则数值比较；
- 2.两个操作数都是字符串，则比较两个字符串对应的字符编码值；
- 3.两个操作数有一个是数值，则将另一个转换为数值，再进行数值比较；
- 4.两个操作数有一个是对象，则先调用 `valueOf()` 方法或 `toString()` 方法，再用结果比较；

<code>var box = 3 > 2;</code>	<code>//true</code>	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; color: blue; font-weight: bold;">先调用valueOf方法，如果没有才会调用toString方法</div>
<code>var box = 3 > 22;</code>	<code>//false</code>	
<code>var box = '3' > 22;</code>	<code>//false</code>	
<code>var box = '3' > '22';</code>	<code>//true</code>	
<code>var box = 'a' > 'b';</code>	<code>//false a=97,b=98</code>	
<code>var box = 'a' > 'B';</code>	<code>//true B=66</code>	
<code>var box = 1 > 对象;</code>	<code>//false, 如果有 toString()或 valueOf()</code> <code>则返回 1 > 返回数的值</code>	

在相等和不等的比较上，如果操作数是非数值，则遵循一下规则：

- 1.一个操作数是布尔值，则比较之前将其转换为数值，`false` 转成 0，`true` 转成 1；
- 2.一个操作数是字符串，则比较之前将其转成为数值再比较；
- 3.一个操作数是对象，则先调用 `valueOf()` 或 `toString()` 方法后再和返回值比较；
- 4.不需要任何转换的情况下，`null` 和 `undefined` 是相等的；
- 5.一个操作数是 `NaN`，则 `==` 返回 `false`，`!=` 返回 `true`；并且 `NaN` 和自身不等；
- 6.两个操作数都是对象，则比较他们是否是同一个对象，如果都指向同一个对象，则返回 `true`，否则返回 `false`。
- 7.在全等和全不等的判断上，比如值和类型都相等，才返回 `true`，否则返回 `false`。

<code>var box = 2 == 2;</code>	<code>//true</code>
<code>var box = '2' == 2;</code>	<code>//true, '2'会转成数值 2</code>
<code>var box = false == 0;</code>	<code>//true, false 转成数值就是 0</code>
<code>var box = 'a' == 'A';</code>	<code>//false, 转换后的编码不一样</code>
<code>var box = 2 == {};</code>	<code>//false, 执行 toString()或 valueOf()会改变</code>
<code>var box = 2 == NaN;</code>	<code>//false, 只要有 NaN, 都是 false</code>
<code>var box = {} == {};</code>	<code>//false, 比较的是他们的地址, 每个新创建对象的引用地址都不同</code>
<code>var age = {};</code>	
<code>var height = age;</code>	
<code>var box = age == height;</code>	<code>//true, 引用地址一样, 所以相等</code>
<code>var box = '2' === 2</code>	<code>//false, 值和类型都必须相等</code>
<code>var box = 2 !== 2</code>	<code>//false, 值和类型都相等了</code>

特殊值对比表

表 达 式	值
<code>null == undefined</code>	<code>true</code>
<code>'NaN' == NaN</code>	<code>false</code>
<code>5 == NaN</code>	<code>false</code>
<code>NaN == NaN</code>	<code>false</code>
<code>false == 0</code>	<code>true</code>
<code>true == 1</code>	<code>true</code>
<code>true == 2</code>	<code>false</code>
<code>undefined == 0</code>	<code>false</code>
<code>null == 0</code>	<code>false</code>
<code>'100' == 100</code>	<code>true</code>
<code>'100' === 100</code>	<code>false</code>

五. 逻辑运算符

比较有短路情况

逻辑运算符通常用于布尔值的操作，一般和关系运算符配合使用，有三个逻辑运算符：逻辑与(AND)、逻辑或(OR)、逻辑非(NOT)。

1. 逻辑与(AND) : &&

`var box = (5 > 4) && (4 > 3)` //true, 两边都为 true, 返回 true

第一个操作数	第二个操作数	结果
<code>true</code>	<code>true</code>	<code>true</code>
<code>true</code>	<code>false</code>	<code>false</code>
<code>false</code>	<code>true</code>	<code>false</code>
<code>false</code>	<code>false</code>	<code>false</code>

如果两边的操作数有一个操作数不是布尔值的情况下，与运算就不一定返回布尔值，此时，遵循以下规则。

1. 第一个操作数是对象，则返回第二个操作数；
2. 第二个操作数是对象，则第一个操作数返回 `true`，才返回第二个操作数，否则返回 `false`；
3. 有一个操作数是 `null`，则返回 `null`；
4. 有一个操作数是 `undefined`，则返回 `undefined`。

`var box = 对象 && (5 > 4);` //true, 返回第二个操作数

```
var box = (5 > 4) && 对象;           //[object Object]
var box = (3 > 4) && 对象;           //false
var box = (5 > 4) && null;           //null
```

逻辑与运算符属于短路操作，顾名思义，如果第一个操作数返回是 false，第二个数不管是 true 还是 false 都返回的 false。

```
var box = true && age;               //出错，age 未定义
var box = false && age;              //false，不执行 age 了
```

2.逻辑或(OR): ||

```
var box = (9 > 7) || (7 > 8);        //true，两边只要有一边是 true，返回 true
```

第一个操作数	第二个操作数	结果
true	true	true
true	false	true
false	true	true
false	false	false

如果两边的操作数有一个操作数不是布尔值的情况下，逻辑与运算就不一定返回布尔值，此时，遵循已下规则：

- 1.第一个操作数是对象，则返回第一个操作数；
- 2.第一个操作数的求值结果为 false，则返回第二个操作数；
- 3.两个操作数都是对象，则返回第一个操作数；
- 4.两个操作数都是 null，则返回 null；
- 5.两个操作数都是 NaN，则返回 NaN；
- 6.两个操作数都是 undefined，则返回 undefined；

```
var box = 对象 || (5 > 3);           //[object Object]
var box = (5 > 3) || 对象;           //true
var box = 对象 1 || 对象 2;         //[object Object]
var box = null || null;             //null
var box = NaN || NaN;               //NaN
var box = undefined || undefined;   //undefined
```

和逻辑与运算符相似，逻辑或运算符也是短路操作。当第一操作数的求值结果为 true，就不会对第二个操作数求值了。

```
var box = true || age;               //true
var box = false || age;              //出错，age 未定义
```

我们可以利用逻辑或运算符这一特性来避免为变量赋 null 或 undefined 值。

```
var box = oneObject || twoObject;    //把其中一个有效变量值赋给 box
```

3.逻辑非(NOT): !

逻辑非运算符可以用于任何值。无论这个值是什么数据类型，这个运算符都会返回一个布尔值。它的流程是：先将这个值转换成布尔值，然后取反，规则如下：

- 1.操作数是一个对象，返回 false;
- 2.操作数是一个空字符串，返回 true;
- 3.操作数是一个非空字符串，返回 false;
- 4.操作数是数值 0，返回 true;
- 5.操作数是任意非 0 数值(包括 Infinity)，false;
- 6.操作数是 null，返回 true;
- 7.操作数是 NaN，返回 true;
- 8.操作数是 undefined，返回 true;

```
var box = !(5 > 4);           //false
var box = !{};                //false
var box = !"";                //true
var box = !'Lee';             //false
var box = !0;                 //true
var box = !8;                 //false
var box = !null;              //true
var box = !NaN;               //true
var box = !undefined;         //true
```

使用一次逻辑非运算符，流程是将值转成布尔值然后取反。而使用两次逻辑非运算符就是将值转成布尔值取反再取反，相当于对值进行 Boolean()转型函数处理。

```
var box = !!0;                //false
var box = !!NaN;              //false
```

通常来说，使用一个逻辑非运算符和两个逻辑非运算符可以得到相应的布尔值，而使用三个以上的逻辑非运算符固然没有错误，但也没有意义。

六. *位运算符

PS: 在一般的应用中，我们基本上用不到位运算符。虽然，它比较基于底层，性能和速度会非常好，而就是因为比较底层，使用的难度也很大。所以，我们作为选学来对待。

位运算符有七种，分别是：位非 NOT(~)、位与 AND(&)、位或 OR (|)、位异或 XOR(^)、左移(<<)、有符号右移(>>)、无符号右移(>>>)。

```
var box = ~25;                //-26
var box = 25 & 3;              //1
var box = 25 | 3;              //27
var box = 25 << 3;             //200
```



```
var box = 25 >> 2; //6
```

```
var box = 25 >>> 2; //6
```

更多的详细: http://www.w3school.com.cn/js/pro_js_operators_bitwise.asp

七. 赋值运算符

赋值运算符用等于号(=)表示, 就是把右边的值赋给左边的变量。

```
var box = 100; //把 100 赋值给 box 变量
```

复合赋值运算符通过 x=的形式表示, x 表示算术运算符及位运算符。

```
var box = 100;
```

```
box = box + 100; //200, 自己本身再加 100
```

这种情况可以改写为:

```
var box = 100;
```

```
box += 100; //200, +=代替 box+100
```

除了这种+=加/赋运算符, 还有其他的几种如下:

1.乘/赋(*=)

2.除/赋(/=)

3.模/赋(%=)

4.加/赋(+=)

5.减/赋(-=)

6.左移/赋(<<=)

7.有符号右移/赋(>>=)

8.无符号右移/赋(>>>=)

八. 其他运算符

1.字符串运算符

字符串运算符只有一个, 即: "+". 它的作用是将两个字符串相加。

规则: 至少一个操作数是字符串即可。

```
var box = '100' + '100'; //100100
```

```
var box = '100' + 100; //100100
```

```
var box = 100 + 100; //200
```

2.逗号运算符

逗号运算符可以在一条语句中执行多个操作。

```
var box = 100, age = 20, height = 178; //多个变量声明
```

```
var box = (1,2,3,4,5); //5, 变量声明, 将最后一个值赋给变量, 不常用
```

```
var box = [1,2,3,4,5]; //[1,2,3,4,5], 数组的字面量声明
```

```
var box = { //[object Object], 对象的字面量声明
```

```
1 : 2,
```

```

3 : 4,
5 : 6
};

```

python中为x if a
else b

3.三元条件运算符

三元条件运算符其实就是后面将要学到的 if 语句的简写形式。

`var box = 5 > 4 ? '对' : '错';` //对, 5>4 返回 true 则把'对'赋值给 box, 反之。

相当于:

```

var box = "";           //初始化变量
if (5 > 4) {             //判断表达式返回值
    box = '对';          //赋值
} else {
    box = '错';          //赋值
}

```

九. 运算符优先级

在一般的运算中, 我们不必考虑到运算符的优先级, 因为我们可以通过圆括号来解决这种问题。比如:

```

var box = 5 - 4 * 8;      //-27
var box = (5 - 4) * 8;    //8

```

但如果没有使用圆括号强制优先级, 我们必须遵循以下顺序:

运算符	描述
. [] ()	对象成员存取、数组下标、函数调用等
++ -- ~ ! delete new typeof void	一元运算符
* / %	乘法、除法、去模
+ - +	加法、减法、字符串连接
<< >> >>>	移位
< <= > >= instanceof	关系比较、检测类实例
== != === !==	恒等(全等)
&	位与
^	位异或
	位或

&&	逻辑与
	逻辑或
?:	三元条件
= x=	赋值、运算赋值
,	多重赋值、数组元素

感谢收看本次教程！

本课程是由北风网(ibeifeng.com)

瓢城 **Web** 俱乐部(yc60.com)联合提供：

本次主讲老师：李炎恢

我的博客：hi.baidu.com/李炎恢/

我的邮件：yc60.com@gmail.com