JavaScript著名专家撰写

指导读者进入JavaScript框架设计的魔法指南

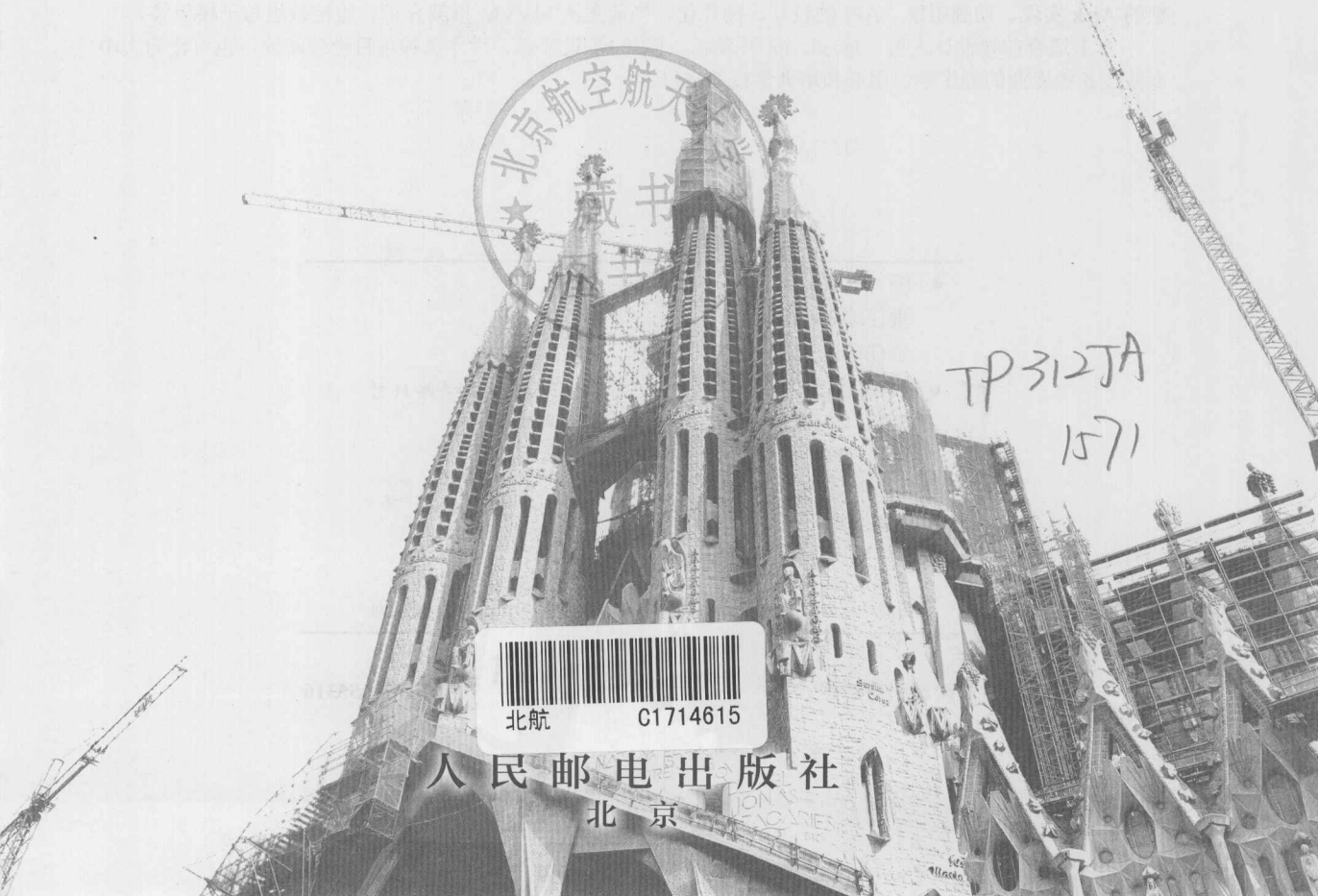
# JavaScript 框架设计

司徒正美 ◎ 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

# JavaScript 框架设计

司徒正美 ◎ 编著





人民邮电出版社
北京

**图书在版编目（CIP）数据**

JavaScript框架设计 / 司徒正美编著. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2014.4
ISBN 978-7-115-34358-1

Ⅰ. ①J… Ⅱ. ①司… Ⅲ. ①JAVA语言－程序设计
Ⅳ. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第316783号

## 内 容 提 要

本书是一本全面讲解 JavaScript 框架设计的图书，详细地讲解了设计框架需要具备的知识，主要包括的内容为：框架与库、JavaScript 框架分类、JavaScript 框架的主要功能、种子模块、模块加载系统、语言模块、浏览器嗅探与特征侦测、样式的支持侦测、类工厂、JavaScript 对类的支撑、选择器引擎、浏览器内置的寻找元素的方法、节点模块、一些有趣的元素节点、数据缓存系统、样式模块、个别样式的特殊处理、属性模块、jQuery 的属性系统、事件系统、异步处理、JavaScript 异步处理的前景、数据交互模块、一个完整的 Ajax 实现、动画引擎、API 的设计、插件化、当前主流 MVVM 框架介绍、监控数组与子模板等。

本书适合前端设计人员、JavaScript 开发者、移动 UI 设计者、程序员和项目经理阅读，也可作为大中专院校相关专业的师生学习用书和培训学校的教材。

◆ 编　　著　司徒正美
责任编辑　张　涛
责任印制　程彦红　杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编　100164　　电子邮件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京天宇星印刷厂印刷

◆ 开本：800×1000　1/16
印张：28.75
字数：701 千字　　2014 年 4 月第 1 版
印数：1－3 500 册　　2014 年 4 月北京第 1 次印刷

定价：89.00 元

**读者服务热线：(010)81055410　印装质量热线：(010)81055316**
**反盗版热线：(010)81055315**
**广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号**

框架则是一个半成品的应用，直接给出一个骨架，还例如盖房子，照着图纸砌砖、铺地板与涂漆就行了。在后端 Java 的三大框架中，程序员基本上就是与 XML 打交道，用配置就可以处理 80% 的编程问题。

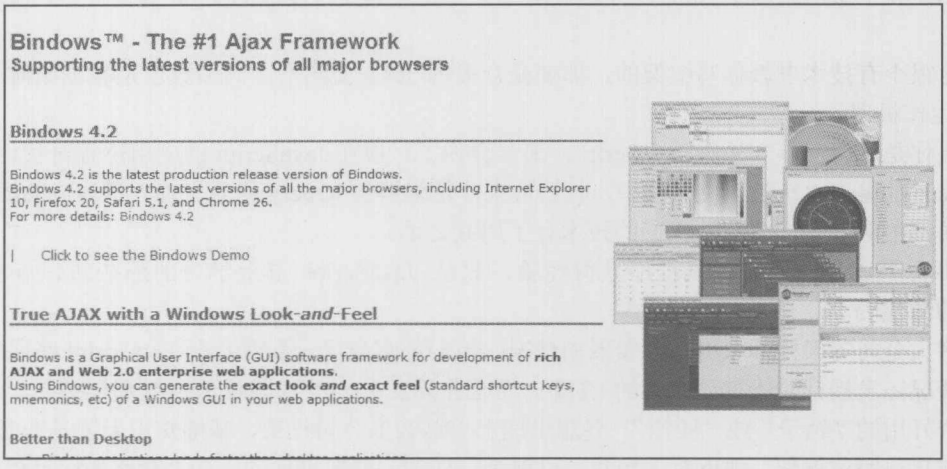
从上面描述来看，框架带来的便利性无疑比库好许多。但前端 JavaScript 由于存在一个远程加载的问题，对 JavaScript 文件的体积限制很大，因此，框架在几年前都不怎么吃香。现在网速快多了，设计师在网页制造的地位（UED）也不比昔日，因此，集成程度更高的 MVC、MVVM 框架也相继面世。

不过，无论是框架还是库，只要在浏览器中运行，就要与 DOM 打交道。如果不用 jQuery，就要发明一个半成品 jQuery 或一个半成品 Prototype。对想提升自己能力的人来说，答案其实很明显，写框架还能提升自己的架构能力。

### 2. JavaScript 发展历程

第 1 时期，洪荒时代。从 1995 年到 2005 年，就是从 JavaScript 发明到 Ajax 概念[①]的提出。其间打了第一场浏览器战争，IE VS Netscape。这两者的 DOM API 出入很大，前端开发人员被迫改进技术，为了不想兼容某一个浏览器，发明 UA（navigator.userAgent）嗅探技术。

这个时期的杰出代表是 Bindows[②]，2003 年发布，它提供了一个完整的 Windows 桌面系统，支持能在 EXT 看到的各种控件，如菜单、树、表格、滑动条、切换卡、弹出层、测量仪表（使用 VML 实现，现在又支持 SVG）。现在版本号是 4.x，如下图所示。

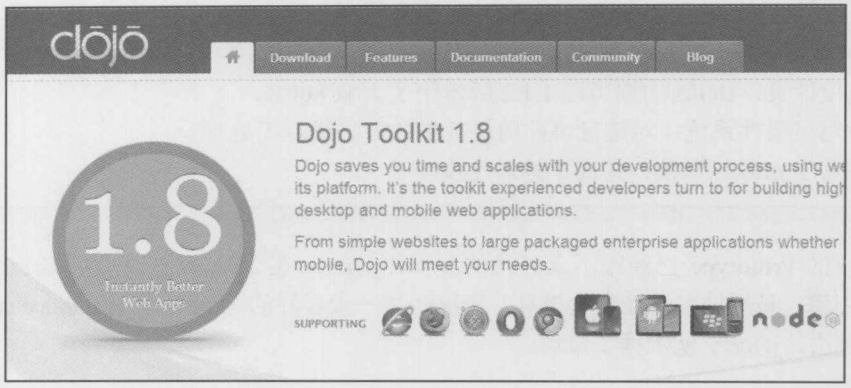



其他比较著名的还有 Dojo（2004 年）、Sarissa（2003 年）、JavaScript Remote Scripting（2000 年）。

Dojo 有 IBM 做后台，有庞大的开发团队在做，质量有保证，被广泛整合到各大 Java 框架内（struct2、Tapestry、Eclipse ATF、MyFaces）。特点是功能无所不包，主要分为 Core、Dijit、DojoX 3 大块。Core 提供 Ajax、events、packaging、CSS-based querying、animations、JSON 等相关操作 API。

① http://www.adaptivepath.com/ideas/ajax-new-approach-web-applications
② http://www.bindows.net/

Dijit 是一个可更换皮肤、基于模板的 Web UI 控件库。DojoX 包括一些新颖的代码和控件，如 DateGrid、charts、离线应用和跨浏览器矢量绘图等，如下图所示。




JavaScript Remote Scripting 是较经典的远程脚本访问组件，支持将客户端数据通过服务器做代理进行远程的数据/操作交互。

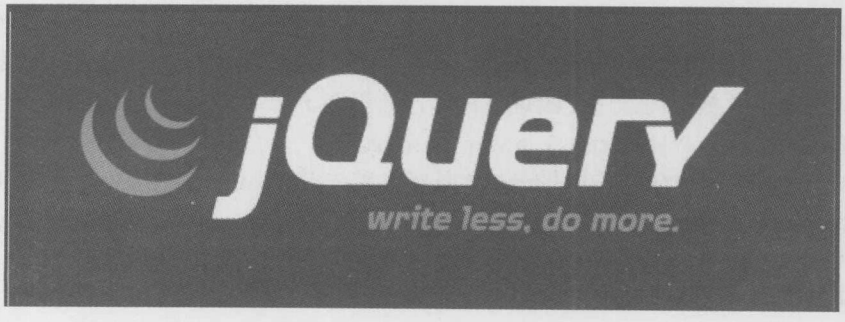
Sarissa 封装了在浏览器端独立调用 XML 的功能。

第 2 时期，Prototype“王朝”，2005 年～2008 年。其间打了第 2 次浏览器战争，交战双方是 IE6、IE7、IE8 VS Firefox 1、Firefox 2、Firefox 3，最后 Firefox 3 大胜。浏览器战争中，Prototype 积极进行升级，加入诸多 DOM 功能，因此，Jser（JavaScript 程序员）比之前好过多了。加之有 rails、script.aculo.us（一流的特效库）、Rico 等助阵，迅速占领了市场。

Prototype 时期，面向对象技术发展到极致，许多组件成套推出。DOM 特征发掘也有序进行，再也不依靠浏览器嗅探去刻意屏蔽某一个浏览器了。无侵入式 JavaScript 开发得到推崇，所有 JavaScript 代码都抽离到 JavaScript 文件，不在标签内“兴风作浪”了。

Prototype 的发展无可限量，直到 1.5 版本对 DOM 进行处理，这是一个错误[①]。如它一个很好用的 API-getElementsByClassName，由于 W3C 的标准化，Prototype 升级慢了，它对 DOM 的扩展成为了它的“地雷”。

第 3 时期，jQuery 纪元，2008 年到现在（如下图所示）。




① 详见 Prototype 核心成员的反思：http://perfectionkills.com/whats-wrong-with-extending-the-dom/

jQuery 则以包裹方式来处理 DOM，而且配合它的选择器引擎，若一下子选到 N 个元素，那么就处理 N 个元素，是集化操作，与主流的方式完全不一样。此外，它的方法名都起得很特别，人们一时很难接受。

> 2007 年 7 月 1 日，jQuery 发布了 1.1.3 版本，它的宣传是。
> （1）速度改良：DOM 的遍历比 1.1.2 版本快了大概 **800%**。
> （2）重写了事件系统：对键盘事件用更优雅的方法进行了处理。
> （3）重写了 effects 系统：提高了处理速度。

停滞不前的 Prototype 已经跟不上时代的节奏，jQuery 在 1.3x 版本时更换 Sizzle，更纯净的 CSS 选择器引擎，易用性与性能大大提高，被程序员一致看好的 mouseenter、mouseleave 及事件代理也被整合进去，jQuery 就占据了市场。

### 3. JavaScript 框架分类

如果是从内部架构与理念划分，目前 JavaScript 框架可以划分为 5 类。

第 1 种出现的是以命名空间为导向的类库或框架，如创建一个数组用 new Array()，生成一个对象用 new Object()，完全的 Java 风格，因此我们就可以以某一对象为根，不断为它添加对象属性或二级对象属性来组织代码，金字塔般地垒叠起来。代表作如早期的 YUI 与 EXT。

第 2 种出现的是以类工厂为导向的框架，如著名的 Prototype，还有 mootools、Base2、Ten。它们基本上除了最基本的命名空间，其他模块都是一个由类工厂衍生出来的类对象。尤其是 mootoos 1.3 把所有类型都封装成 Type 类型。

第 3 种就是以 jQuery 为代表的以选择器为导向的框架，整个框架或库主体是一个特殊类数组对象，方便集化操作——因为选择器通常是一下子选择到 N 个元素节点，于是便一并处理了。JQuery 包含了几样了不起的东西："无 new 实例化"技术，$(expr)就是返回一个实例，不需要显式地 new 出来；get first set all 访问规则；数据缓存系统。这样就可以复制节点的事件了。此外，IIFE（Immediately-Invoked Function Expression）也被发掘出来。

第 4 种就是以加载器串联起来的框架，它们都有复数个 JavaScript 文件，每个 JavaScript 文件都以固定规则编写。其中最著名的莫过于 AMD。模块化是 JavaScript 走向工业化的标志。《Unix 编程艺术》列举的众多"金科玉律"的第一条就是模块，里面有言——"要编写复杂软件又不至于一败涂地的唯一方法，就是用定义清晰的接口把若干简单模块组合起来，如此一来，多数问题只会出现在局部，那么还有希望对局部进行改进或优化，而不至于牵动全身"。许多企业内部框架都基本采取这种架构，如 Dojo、YUI、kissy、qwrap 和 mass 等。

第 5 种就是具有明确分层构架的 MV*框架。首先是 JavaScript MVC（现在叫 CanJS）、backbonejs 和 spinejs，然后更符合前端实际的 MVVM 框架，如 knockout、ember、angular、avalon、winjs。在 MVVM 框架中，原有 DOM 操作被声明式绑定取代了，由框架自行处理，用户只需专注于业务代码。

### 4. JavaScript 框架的主要功能

下面先看看主流框架有什么功能。这里面包含 jQuery 这个自称为库的东西，但它接近 9000 行，功能比 Prototype 还齐备。这些框架类库的模块划分主要依据它们在 github 中的源代码，基本上都是一个模块一个 JavaScript 文件。

**jQuery**

jQuery 强在它专注于 DOM 操作的思路一开始就是对的，以后就是不断在兼容性、性能上进行改进。

jQuery 经过多年的发展，拥有庞大的插件与完善的 Bug 提交渠道，因此，可以通过社区的力量不断完善自身。

**Prototype.js**

早期的王者，它分为 4 大部分。

- 语言扩展。
- DOM 扩展。
- Ajax 部分。
- 废弃部分（新版本使用其他方法实现原有功能）。

Prototype.js 的语言扩展覆盖面非常广，包括所有基本数据类型及从语言借鉴过来的“类”。其中 Enumerable 只是一个普通的方法包，ObjectRange、PeriodicalExecuter、Templat 则是用 Class 类工厂生产出来的。Class 类工厂来自社区贡献。

**mootools**

它由于 API 设计得非常优雅，其官方网站上有许多优质插件，因此才没有在原型扩展的反对浪潮中没落。

**RightJS**

又一个在原型上进行扩展的框架。

**MochiKit**

一个 Python 风格的框架，以前能进世界前十名的。

**Ten**

日本著名博客社区 Hatena 的 JavaScript 框架，由 amachang 开发，受 Prototype.js 影响，是最早以命名空间为导向的框架的典范。

**mass Framework**

它是一个模块化，以大模块开发为目标，jQuery 式的框架。

经过细节比较，我们很容易得出以下框架特征的结论。

- 对基本数据类型的操作是基础，如 jQuery 就提供了 trim、camelCase、each、map 等方法，Prototype.js 等侵入式框架则在原型上添加 camelize 等方法。
- 类型的判定必不可少，常见形式是 isXXX 系列。
- 选择器、domReady、Ajax 是现代框架的标配。
- DOM 操作是重中之重，节点的遍历、样式操作、属性操作也属于它的范畴，是否细分就看

框架的规模了。

- brower sniff 已过时，feature detect 正被应用。不过特性侦测还是有局限性，如果针对于某个浏览器版本的渲染 Bug、安全策略或某些 Bug 的修正，还是要用到浏览器嗅探。但它应该独立成一个模块或插件，移出框架的核心。
- 现在主流的事件系统都支持事件代理。
- 数据的缓存与处理，目前浏览器也提供 data-*属性进行这面的工作，但不太好用，需要框架的进一步封装。
- 动画引擎，除非你的框架像 Prototype.js 那样拥有像 script.aculo.us 这样顶级的动画框架做后盾，最好也加上。
- 插件的易开发和扩展性。
- 提供诸如 Deferred 这样处理异步的解决方案。
- 即使不专门提供一个类工厂，也应该存在一个名为 extend 或 mixin 的方法对对象进行扩展。jQuery 虽然没有类工厂，但在 jQuery UI 中也不得不增加一个，可见其重要性。
- 自从 jQuery 出来一个名为 noConflict 的方法，新兴的框架都带此方法，以求狭缝中生存。
- 许多框架非常重视 Cookie 操作。

最后感谢一下业内一些朋友的帮忙，要不是他们，书不会这么顺利地写出来。以下排名不分先后：玉伯、汤姆大叔、弹窗教主、貘大、linxz 、正则帝 abcd。这些都是专家级人物，在业界早已闻名遐迩。由于本人水平有限，书中难免存有不妥之处，请读者批评指正，源程序和答疑网址：https://github.com/RubyLouvre/jsbook/issues。编辑联系邮箱：zhangtao@ptpress.com.cn。

# 目　录

# 第1章 种子模块

种子模块也叫核心模块，是框架的最先执行的部分。即便像 jQuery 那样的单文件函数库，它的内部也分许多模块，必然有一些模块冲在前面立即执行，有一些模块只有用到才执行，也有一些模块可有可无，存在感比较弱，只在特定浏览器下才运行。

种子模块就是其中的急先锋，它里面的方法不一定要求个个神通广大，设计优良，但一定极具扩展性，常用，稳定。扩展性是指通过它们能将其他模块的方法包进来，让种子像大树一样成长；常用是指绝大多数模块都用到它们，防止做重复工作；稳定是指不能轻易在以后版本就给去掉，要信守承诺。

参照许多框架与库的实现，我认为种子模块应该包含如下功能：对象扩展，数组化，类型判定，简单的事件绑定与卸载，无冲突处理，模块加载与 domReady。本章的讲解内容以 mass Framework 的种子模块为范本，可以到以下地址下载：

https://github.com/RubyLouvre/mass-Framework/blob/1.4/mass.js

## 1.1 命名空间

种子模块作为一个框架的最开始部分，除了负责辅建全局用的基础设施外，你有没有想到给读者一个震撼的开场呢？俗话说，好的开头是成功的一半。

时下“霸主”jQuery 就有一个很好的开头——IIFE（立即调用函数表达式），一下子吸引住读者，让读者吃一颗定心丸——既然作者的水平如此高超，还怕什么啊，直接拿来用。

IIFE 是现代 JavaScript 框架最主要的基础设施，它像细胞膜一样包裹自身，防止变量污染。但我们总得在 Windows 里设置一个立足点，这个就是命名空间。基本上我们可以把命名空间等同于框架的名字，不过对于某些框架，它们是没有统一的命名空间，如 Prototype.js , mootools。它们就是不想让你感觉到框架的存在，它的意义深透到 JavaScript、DOM、COM 等整个执行环境的每个角落，对原生对象的原型进行扩展。由于道格拉斯（JSON 作者）的极力反对，新兴的框架都在命名空间上构建了。

命名空间是干什么用呢？这里就不多说了。我们看怎么在 JavaScript 模拟命名空间。JavaScript 一切基于对象，但只有复合类型的对象才符合这要求，比如 function、regexp、object……不过最常

用的还是 object 与 function。我们往一个对象上添加一个属性，而这个属性又是一个对象，这个对象我们又可以为它添加一个对象，通过这种方法，我们就可以有条不紊地构建我们的框架。用户想调用某个方法，它就以 XXX.YYY.ZZZ()的形式调用。

```
if (typeof(Ten) === "undefined") {
    Ten = {};
    Ten.Function = {/*略*/}
    Ten.Array = {/*略*/}
    Ten.Class = {/*略*/}
    Ten.JSONP = new Ten.Class(/*略*/)
    Ten.XHR = new Ten.Class(/*略*/)
}
```

纵观各大类库的实现，一开始基本都是定义一个全局变量作为命名空间，然后对它进行扩展，如 Base2 的 Base、Ext 的 Ext、jQuery 的 jQuery、YUI 的 YUI、dojo 的 dojo、MochiKit 的 MochiKit 等。从全局变量的污染程度来看，分为两大类。

Prototype、mootools 与 Base2 归为一类。Prototype 的哲学是对 JavaScript 原生对象进行扩展。早些年，Ptototype 差点成为事实的标准，因此基本没有考虑到与其他库的共存问题。基于 Prototype，也发展出诸如 script.aculo.us、rico、Plotr、ProtoChart、Scripty 2 等非常优秀的类库及一大堆收费插件，非 jQuery 那一大堆垃圾插件所能比拟的。而且，有点渊源的插件几乎都与 Prototype 有关，如著名的 lightbox。mootools 是 Prototype 的升级版，更加 OO，全面复制其 API。Base 则是想修复 IE 的 Bug，让 IE 拥有标准浏览器的 API，因此也把所有原生对象污染一遍。

第二类是 jQuery、YUI、EXT 这些框架。YUI 与 EXT 就是像上面给出的代码那样，以叠罗汉方式构建的。jQuery 则另辟蹊径，它是以选择器为导向的，因此它的命名空间是一个函数，方便用户把 CSS 表达器字符串传进来，然后通过选择器引擎进行查找，最后返回一个 jQuery 实例。另外，像 jQuery 最初也是非常弱小的，它想让人家试用自己的框架，但也想像 Prototype 那样使用美元符号作为它的命名空间。因此它特意实现了多库共存机制，在$、jQuery 与用户指定的新命名空间中任意切换。

jQuery 的多库共存原理很简单，因此后来也成为许多小库的标配。首先把命名空间保存到一个临时变量中，注意这时这个对象并不是自己框架的东西，可能是 Prototype.js 等巨头的，然后再搞个 noConflict 放回去。

```
//jQuery1.2
var _jQuery = window.jQuery, _$ = window.$;//先把可能存在的同名变量保存起来

jQuery.extend({
    noConflict: function(deep) {
        window.$ = _$;//这时再放回去
        if (deep)
            window.jQuery = _jQuery;
        returnjQuery;
    }
})
```

但 jQuery 的 noConflict 只对单文件的类库框架有用，像 EXT 就不能复制了。因此把命名空间改名后，将 EXT 置为 null，然后又通过动态加载方式引入新的 JavaScript 文件，该文件再以 EXT 调用，将会导致报错。

mass Framework 对 jQuery 的多库共存进行改进，它与 jQuery 一样拥有两个命名空间，一个是美元符号的短命名空间，另一个是根据 URL 动态生成的长命名空间（jQuery 就是 jQuery!）。

```
namespace = DOC.URL.replace( /(#.+|\W)/g,'');
```

短的命名空间随便用户改名，长的命名空间则是加载新的模块时用的，虽然用户在模块中使用$做命名空间，但当 JavaScript 文件加载下来时，我们会对里面的内容再包一层，将$指向正确的对象，具体实现见 define 方法。

## 1.2 对象扩展

我们需要一种机制，将新功能添加到我们的命名空间上。这方法在 JavaScript 通常被称做 extend 或 mixin。JavaScript 对象在属性描述符（Property Descriptor）没有诞生之前，是可以随意添加、更改、删除其成员的，因此扩展一个对象非常便捷。一个简单的扩展方法实现是这样。

```
function extend(destination, source) {
   for (var property in source)
      destination[property] = source[property];
   return destination;
}
```

不过，旧版本 IE 在这里有个问题，它认为像 Object 的原型方法就是不应该被遍历出来，因此 for in 循环是无法遍历名为 valueOf、toString 的属性名。这导致，后来人们模拟 Object.keys 方法实现时也遇到了这个问题。

```
Object.keys = Object.keys || function(obj){
   var a = [];
   for(a[a.length] in obj);
   return a ;
}
```

在不同的框架，这个方法还有不同的实现，如 EXT 分为 apply 与 applyIf 两个方法，前者会覆盖目标对象的同名属性，而后者不会。dojo 允许多个对象合并在一起。jQuery 还支持深拷贝。下面是 mass Framework 的 mix 方法，支持多对象合并与选择是否覆写。

```
function mix(target, source) {              //如果最后参数是布尔，判定是否覆写同名属性
   var args = [].slice.call(arguments), i = 1, key,
         ride = typeof args[args.length - 1] == "boolean" ? args.pop() : true;
   if (args.length === 1) {                 //处理$.mix(hash)的情形
      target = !this.window ? this : {};
      i = 0;
   }
   while ((source = args[i++])) {
      for (key in source) {                 //允许对象糅杂，用户保证都是对象
```

```
            if (ride || !(key in target)) {
                target[ key ] = source[ key ];
            }
        }
    }
    return target;
}
```

## 1.3 数组化

浏览器下存在许多类数组对象，如 function 内的 arguments，通过 document.forms、form. elements、doucment.links、select.options、document.getElementsByName、document.getElementsBy TagName、childNodes、children 等方式获取的节点集合（HTMLCollection、NodeList），或依照某些特殊写法的自定义对象。

```
var arrayLike = {
    0: "a",
    1: "1",
    2: "2",
    length: 3
}
```

类数组对象是一个很好的存储结构，不过功能太弱了，为了享受纯数组的那些便捷方法，我们在处理它们前都会做一下转换。

通常来说，只要[].slice.call 就能转换了，但旧版本 IE 下的 HTMLCollection、NodeList 不是 Object 的子类，采用如上方法将导致 IE 执行异常。我们看一下各大库怎么处理的。

```
//jQuery 的 makeArray
var makeArray = function(array) {
    var ret = [];
    if (array != null) {
        var i = array.length;
        // The window, strings (and functions) also have 'length'
        if (i == null || typeof array === "string" || jQuery.isFunction(array) ||
array.setInterval)
            ret[0] = array;
        else
            while (i)
                ret[--i] = array[i];
    }
    return ret;
}
```

jQuery 对象是用来储存与处理 dom 元素的，它主要依赖于 setArray 方法来设置和维护长度与索引，而 setArray 的参数要求是一个数组，因此 makeArray 的地位非常重要。这方法保证就算没有参数也要返回一个空数组。

Prototype.js 的$A 方法：

```
function $A(iterable) {
```

```
    if (!iterable)
        return [];
    if (iterable.toArray)
        return iterable.toArray();
    var length = iterable.length || 0, results = new Array(length);
    while (length--)
        results[length] = iterable[length];
    return results;
};
```

mootools 的$A 方法：

```
function $A(iterable) {
    if (iterable.item) {
        var l = iterable.length, array = new Array(l);
        while (l--)
            array[l] = iterable[l];
        return array;
    }
    return Array.prototype.slice.call(iterable);
};
```

Ext 的 toArray 方法：

```
var toArray = function() {
    returnisIE ?
            function(a, i, j, res) {
                res = [];
                Ext.each(a, function(v) {
                    res.push(v);
                });
                return res.slice(i || 0, j || res.length);
            } :
            function(a, i, j) {
                return Array.prototype.slice.call(a, i || 0, j || a.length);
            }
}()
```

Ext 的设计比较巧妙，功能也比较强大。它一开始就自动执行自身，以后就不用判定浏览器了。它还有两个可选参数，对生成的纯数组进行操作。

dojo 的_toArray 和 Ext 一样，后面两个参数是可选的，只不过第二个是偏移量，最后一个是已有的数组，用于把新生的新组元素合并过去。

```
(function() {
    var efficient = function(obj, offset, startWith) {
        return (startWith || []).concat(Array.prototype.slice.call(obj, offset || 0));
    };

    var slow = function(obj, offset, startWith) {
        var arr = startWith || [];
        for (var x = offset || 0; x > obj.length; x++) {
            arr.push(obj[x]);
        }
        returnarr;
```

```
    };

    dojo._toArray =
          dojo.isIE ? function(obj) {
       return ((obj.item) ? slow : efficient).apply(this, arguments);
    } :
          efficient;

})();
```

最后是 mass 的实现，与 dojo 一样，一开始就进行区分，W3C 方直接[].slice.call，IE 自己手动实现一个 slice 方法。

```
$.slice = window.dispatchEvent ? function(nodes, start, end) {
    return [].slice.call(nodes, start, end);
} : function(nodes, start, end) {
    var ret = [],
          n = nodes.length;
    if (end === void 0 || typeof end === "number" && isFinite(end)) {
       start = parseInt(start, 10) || 0;
       end = end == void 0 ? n : parseInt(end, 10);
       if (start < 0) {
          start += n;
       }
       if (end > n) {
          end = n;
       }
       if (end < 0) {
          end += n;
       }
       for (var i = start; i < end; ++i) {
          ret[i - start] = nodes[i];
       }
    }
    return ret;
}
```

## 1.4 类型的判定

JavaScript 存在两套类型系统，一套是基本数据类型，另一套是对象类型系统。基本数据类型包括 6 种，分别是 undefined、string、null、boolean、function、object。基本数据类型是通过 typeof 来检测的。对象类型系统是以基础类型系统为基础的，通过 instanceof 来检测。然而，JavaScript 自带的这两套识别机制非常不靠谱，于是催生了 isXXX 系列。就拿 typeof 来说，它只能粗略识别出 string、number、boolean、function、undefined、object 这 6 种数据类型，无法识别 Null、RegExpAragument 等细分对象类型。

让我们看一下这里面究竟有多少陷阱。

```
typeof null// "object"
typeof document.childNodes //safari "function"
typeof document.createElement('embed')//ff3-10 "function"
```