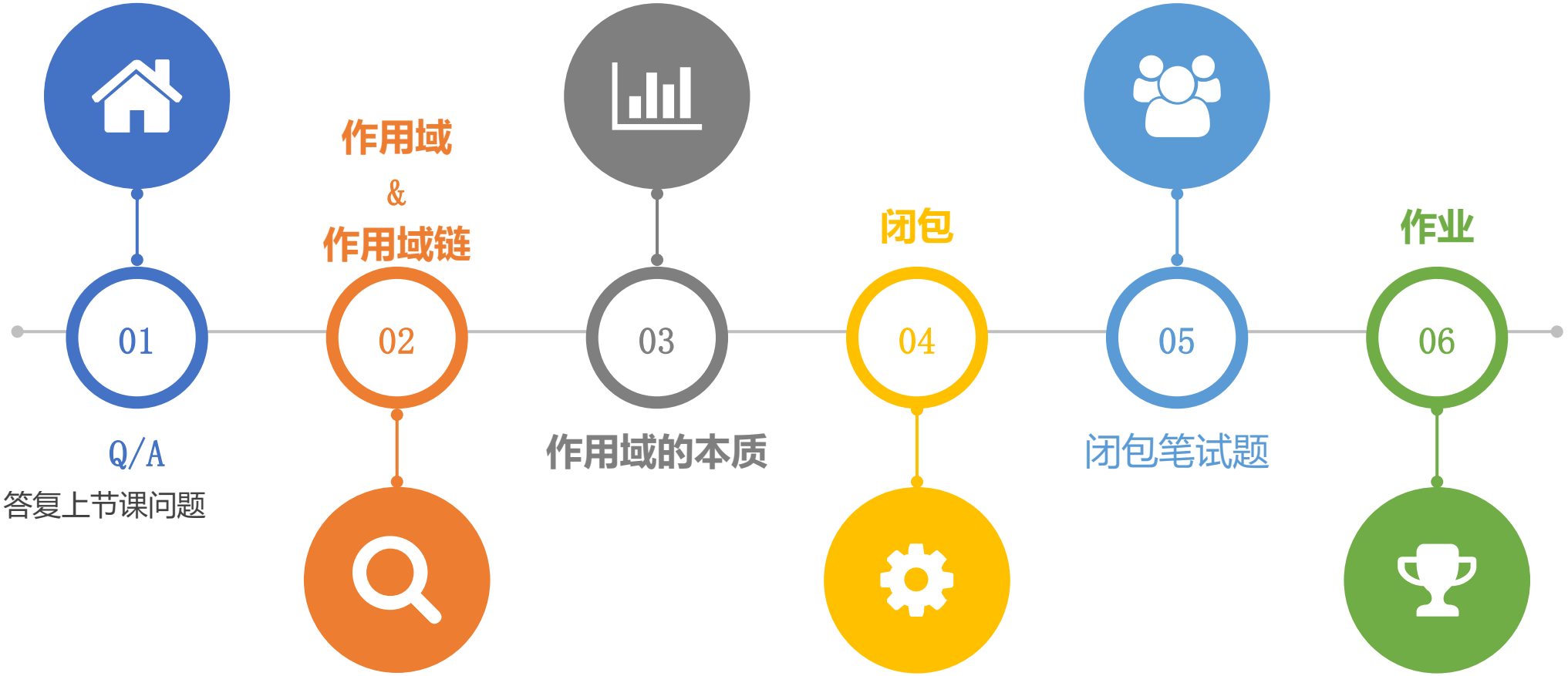
开课吧

JS高频笔试题精讲——闭包专题

Web学科教学总监

张东（东神）

高频笔试题包括



Q1 : Q/A

1. 上课能不能多回答聊天室的问题

答: 大班课，几百人在听，
如果频繁暂停讲解，回答问题，
会导致课程内容不连贯，
大多数人听课体验很差。

所以：

“听课过程中先把问题记下来，私下私信问我或者助教老师。最好不耽误几百人听课进度。”

众口难调。

2. 课后是否可以有补充练习

答: 课上我们讲的内容已经汇总了最高频的笔试题目。

课下我们鼓励大家自己多收集自己遇到的笔试真题。然后可以发给我或助教老师。我们把答案给你或者发到群里大家一起分享，形成”情报站”。

“3. 能不能安排10分钟休息

——今天安排！”

Q2：作用域和作用域链
Scope & Scopes

1. 回顾：

作用域 & 作用域链

作用域(scope)

- 浅显的理解：

  作用域就是变量的可用范围(scope)

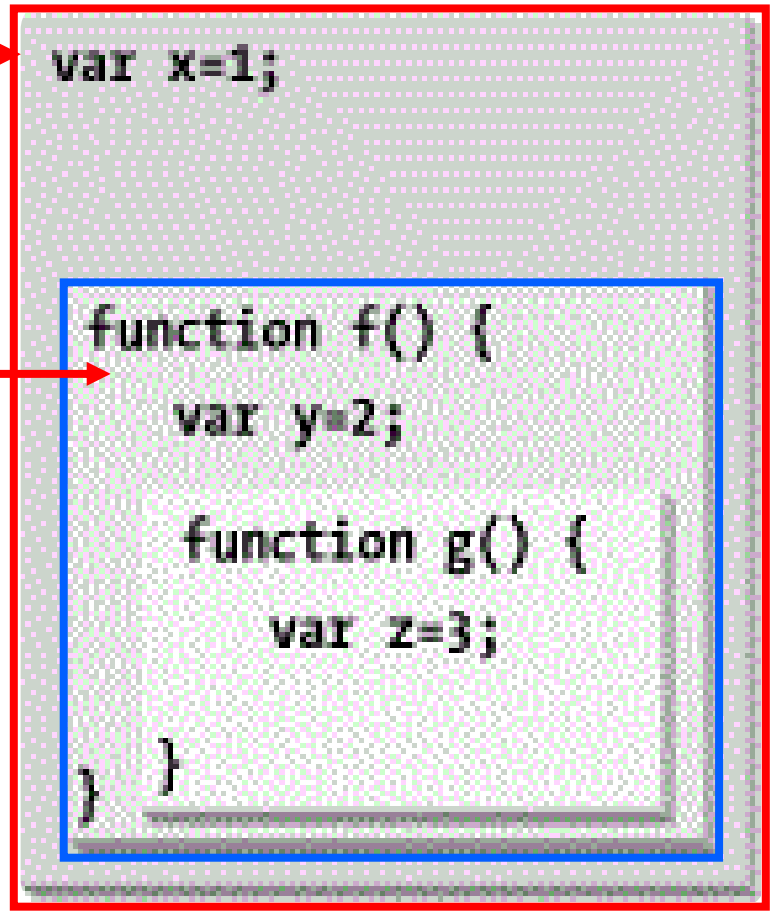
- 为什么要有作用域：

  目的是防止不同范围的变量之间互相干扰。

```
var x=1;

function f() {
    var y=2;

    function g() {
        var z=3;

    }
}
```

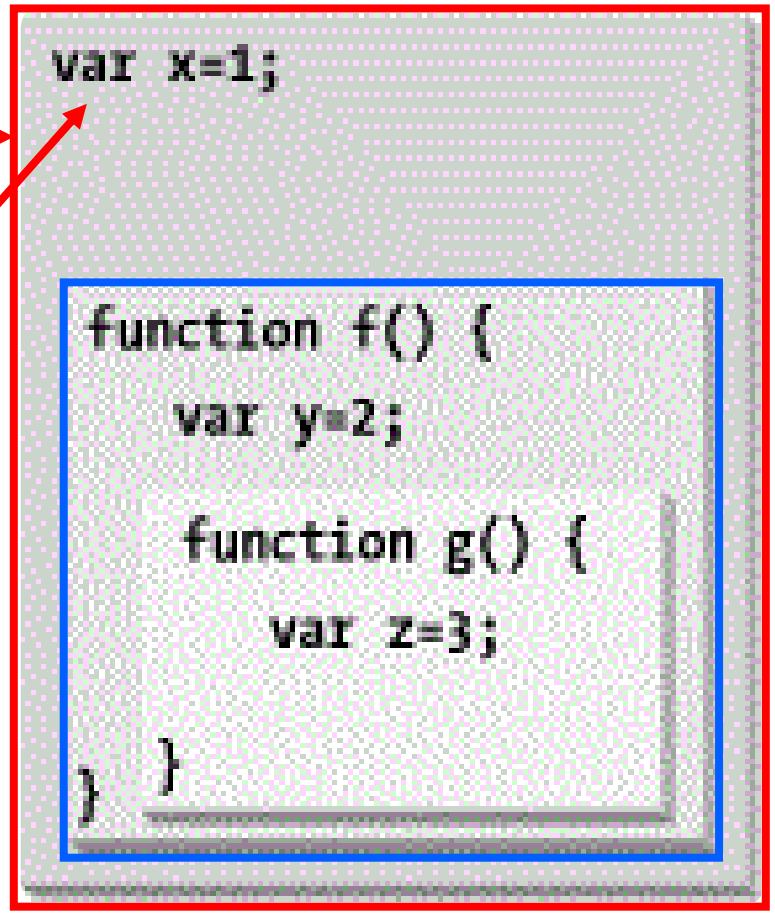
js中包括2级作用域

- 1). 全局作用域
- 2). 函数作用域



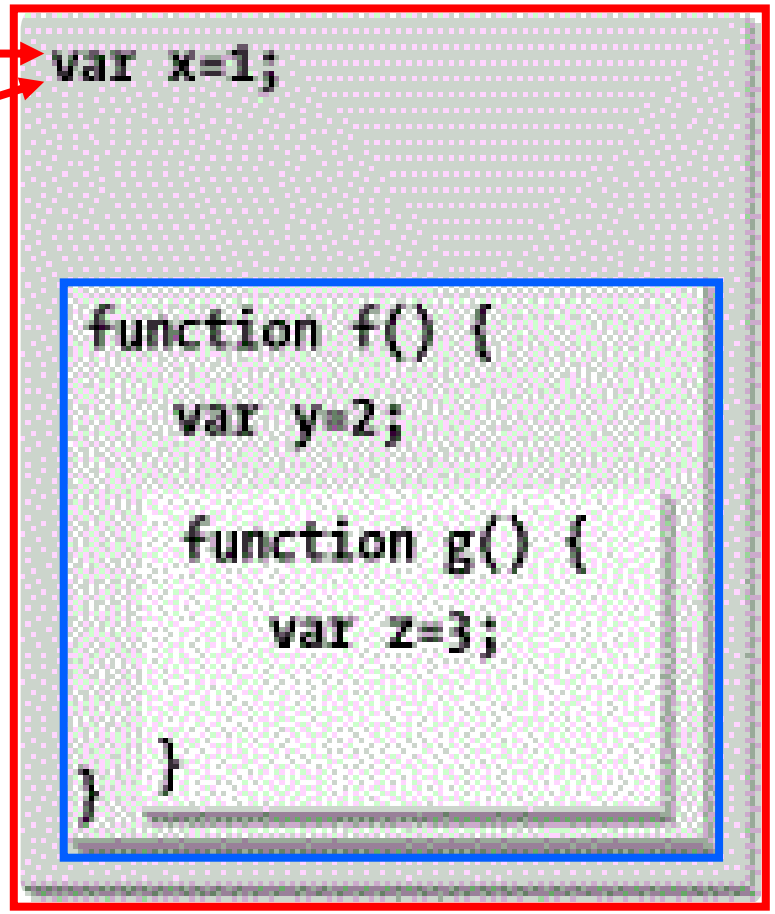
全局作用域:

- 不属于任何函数的外部范围称为全局作用域。
- 保存在全局作用域的变量称为全局变量



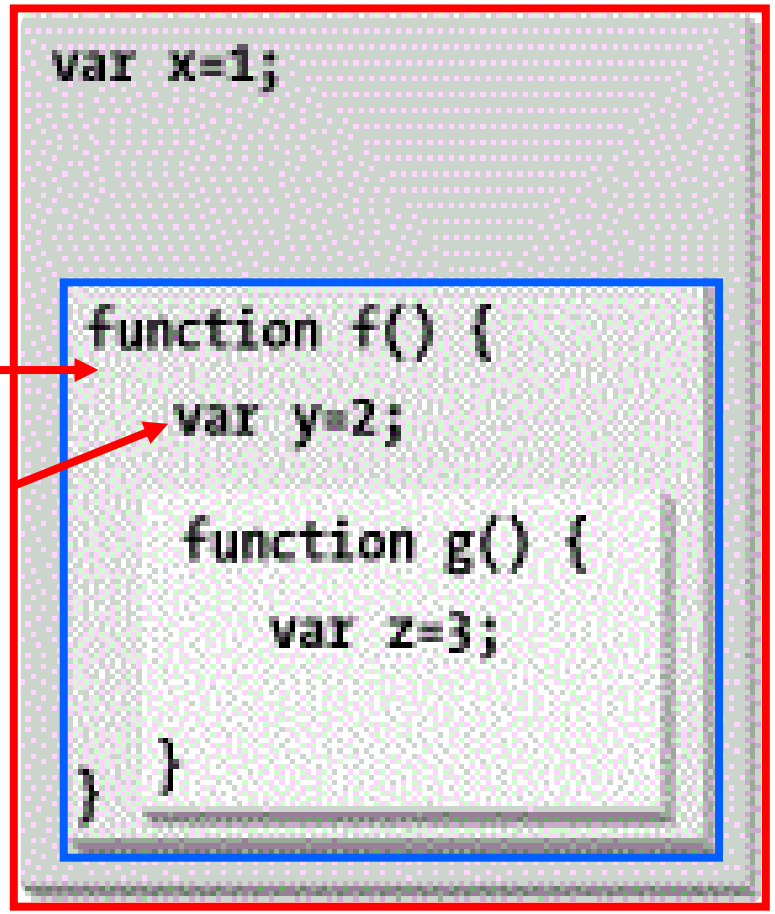
全局变量的特点

- 优点: 可反复使用
- 缺点: 全局污染——开发时禁止使用
- 灵魂拷问:
  - 如果全班共用一个喝水杯
  - 你会不会用?
  - 为什么?



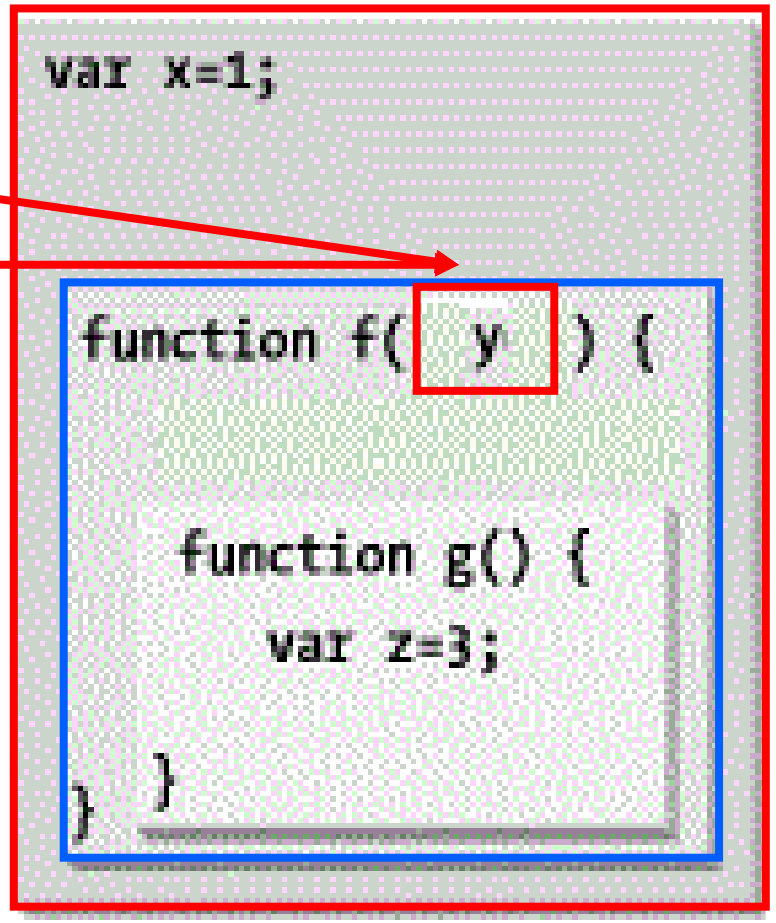
函数作用域:

- 一个函数内的范围称为函数作用域
- 保存在函数作用域内的变量称为局部变量



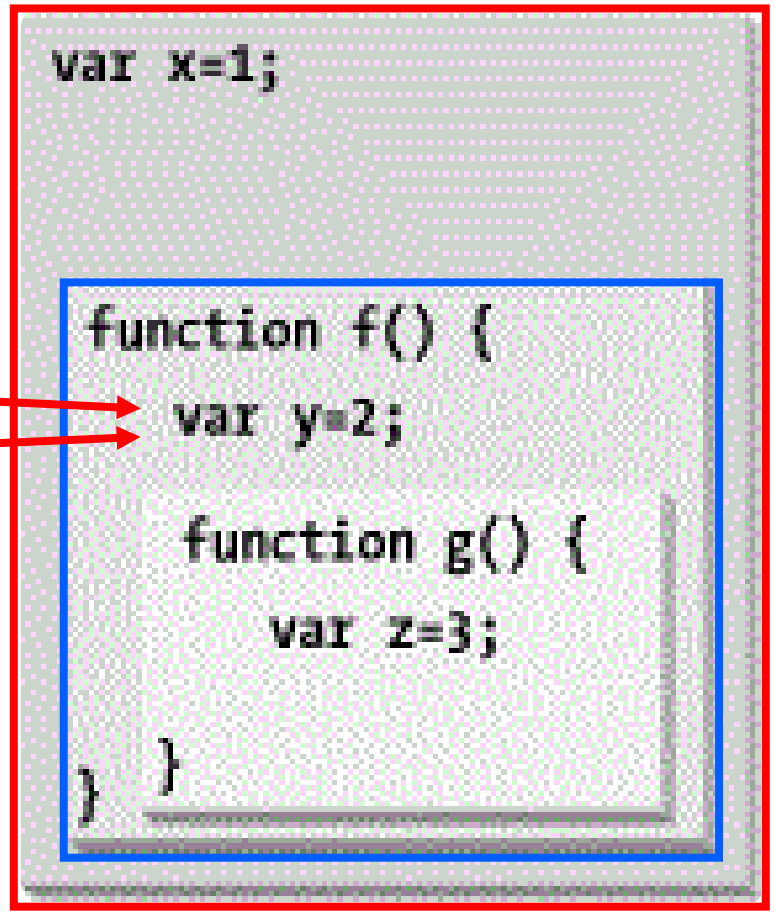
特例: 形参变量也是函数内的局部变量

- 形参变量虽然没有用var声明
- 但是形参变量也是函数内的局部变量!



局部变量的特点

- 优点: 不会被污染
- 缺点: 无法反复使用



强调: 只有函数的{}，才能形成作用域

- 不是所有{}都能形成作用域。
- 也不是所有{}内的数据都能是局部变量
- 比如:
  - 对象的{}，就不是作用域！ ——→ var lilei={
  - 对象中的属性，也不是局部变量 ——→ sname: “Li Lei”,

}

谁轻视原理，谁终将受到惩罚

- 为什么这里必须加this?
- 这个function能不能换成箭头函数?

```
var lilei={
    sname: “Li Lei”,

    intr:function(){
        console.log(“我是${this.sname}”)
    }
}
```

都是因为对象的{}不是作用域，对象中的属性不是局部变量。
且听下回分解……

强调: JS中没有块级作用域

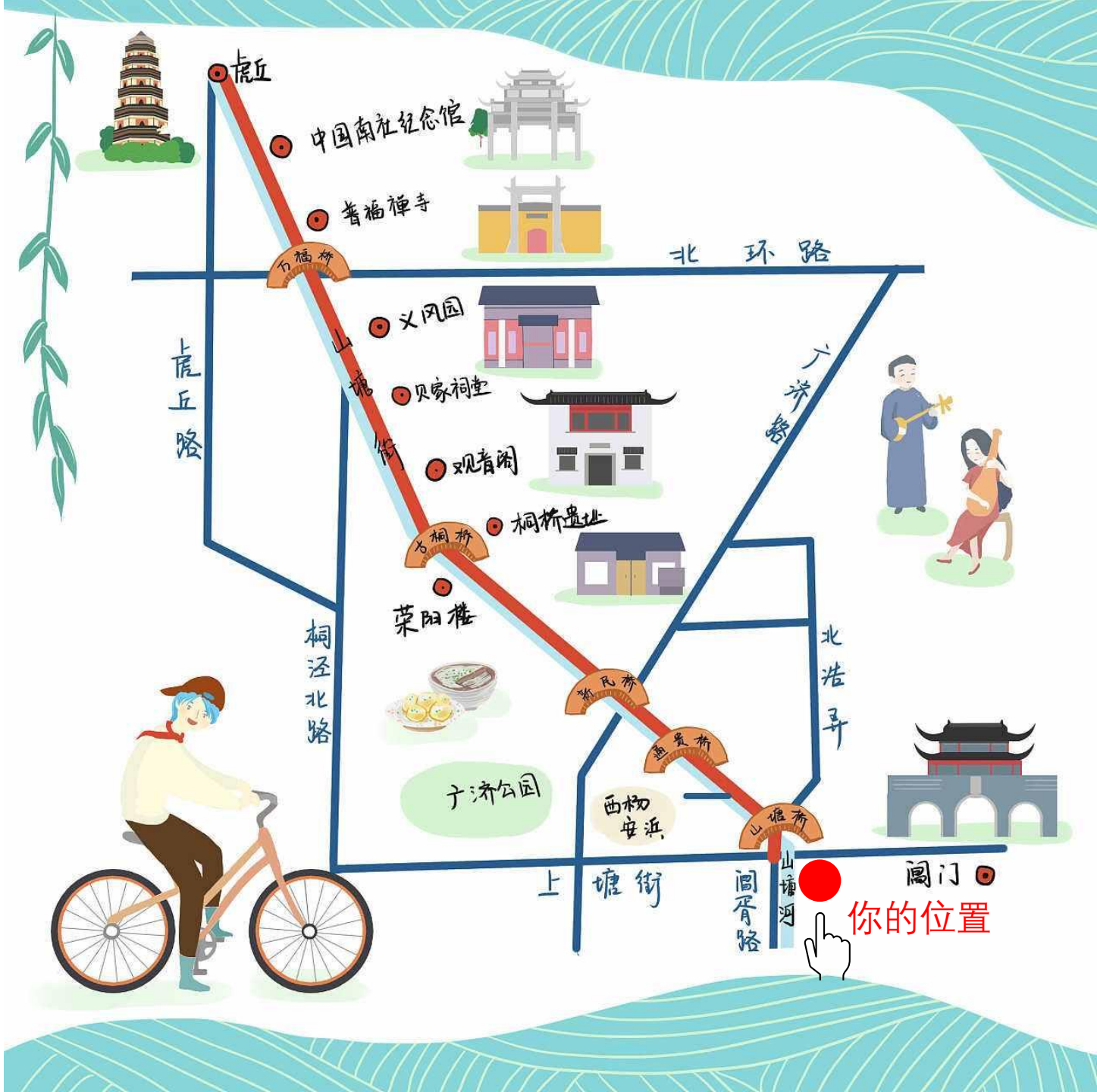
- 除函数{}之外的其余{}，都不是作用域。
- 都拦不住内部的变量超出{}的范围影响外部程序
- 比如:

```
console.log(a);
if(false){
  var a=10;
}
console.log(a);
```

作用域链

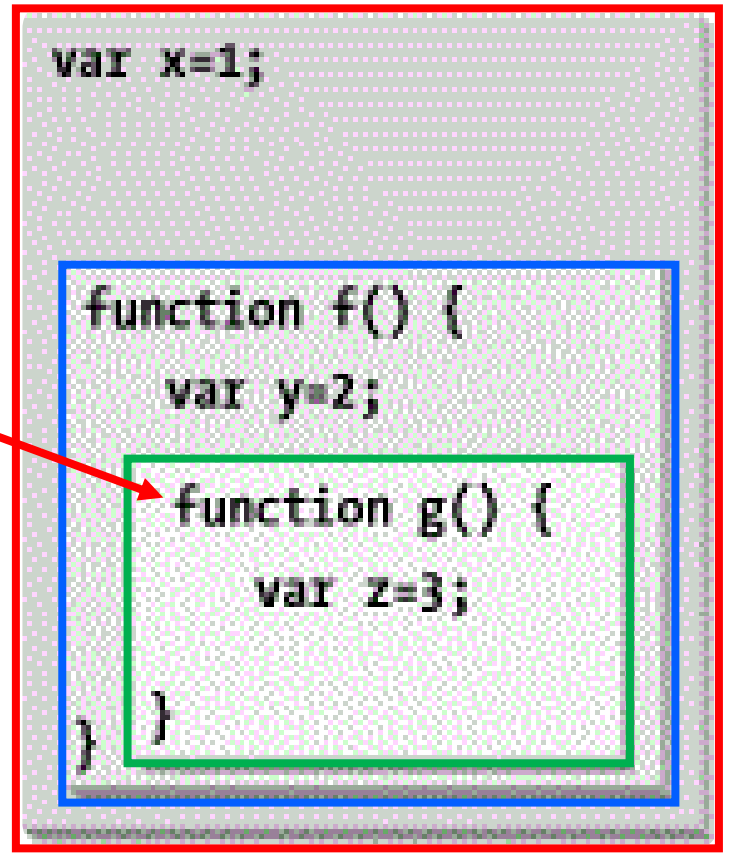
(scopes / scope chain)

- 因为，js规定，一个函数，既能用自己作用域的变量，又能用外层作用域的变量。
- 所以，需要一个“路线图”告诉每个函数，自己都可以去哪里找到想用的变量。
- 就像生活中我们规划旅游景点的游览路线一样。



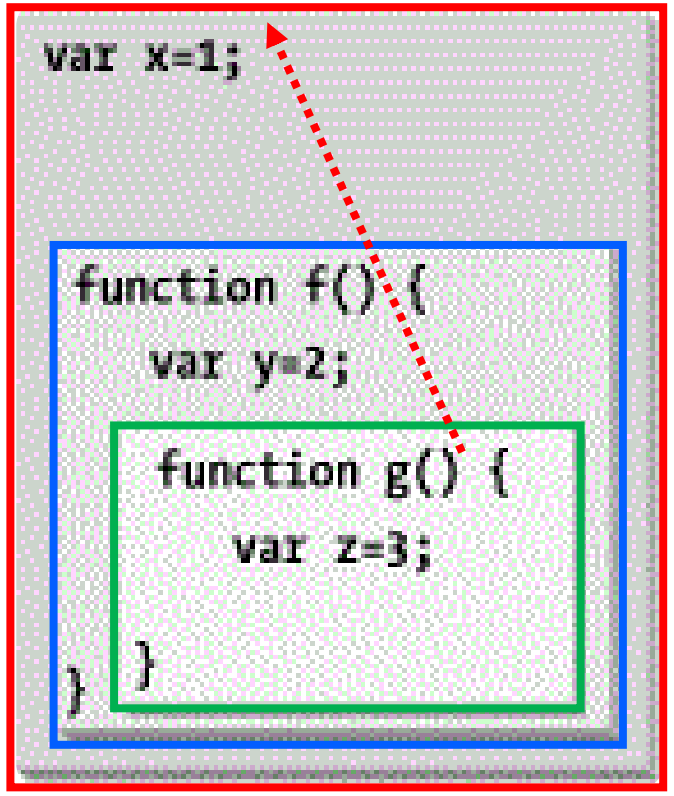
作用域链（scopes / scope chain）

- 其实每个函数**在定义时**，就已经规划好了自己专属的一个查找变量的路线图，称为作用域链
- 比如：
  - 当我们定义函数g()时



作用域链（scopes / scope chain）

- 函数g就为自己规划好了一个由内向外的查找路线。
- 以防未来运行时，一旦自己缺少变量，应该去找谁——未雨绸缪。



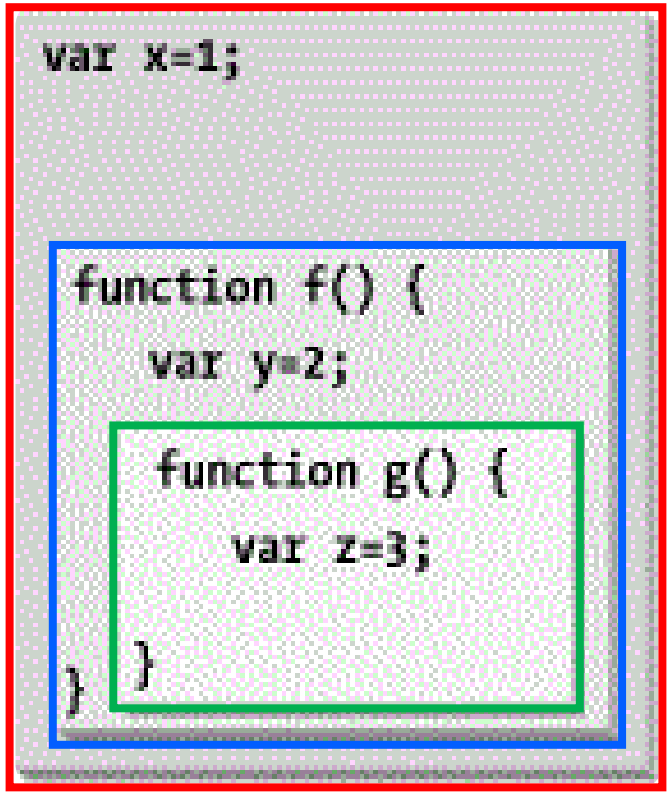
全局作用域: 有x

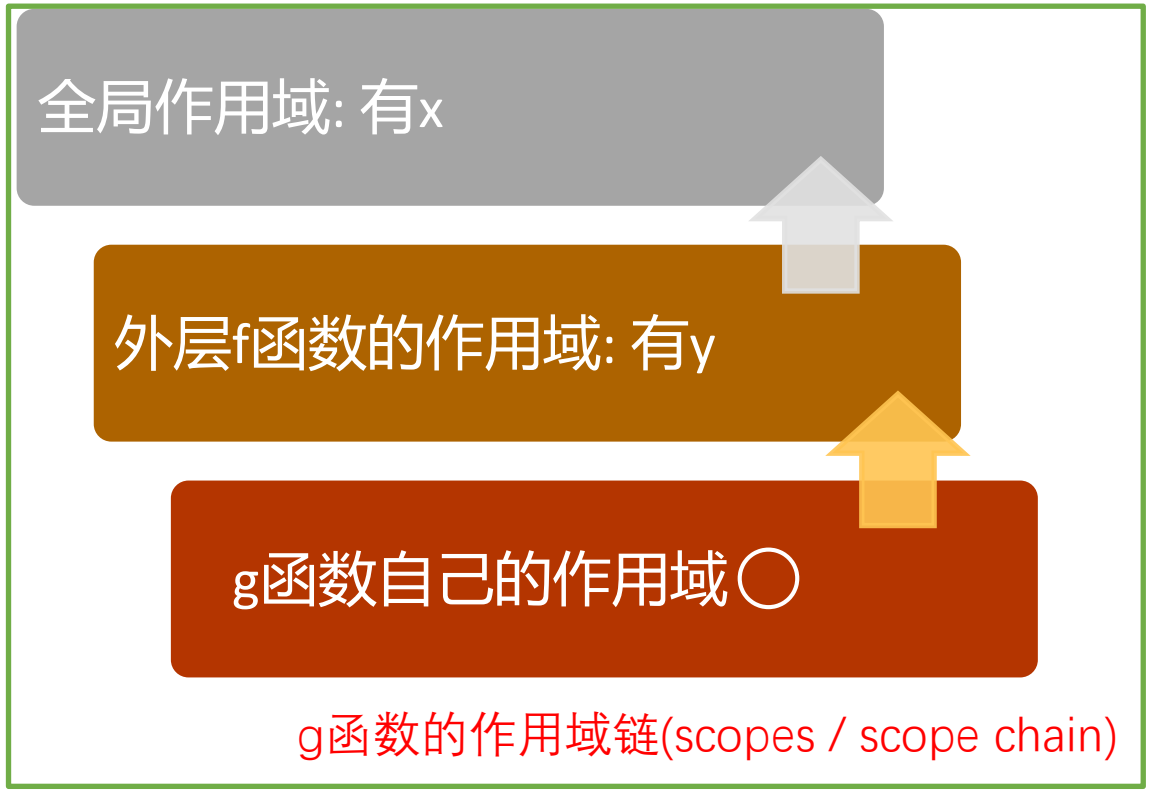
外层f函数的作用域: 有y

g函数自己的作用域〇

作用域链（scopes / scope chain）

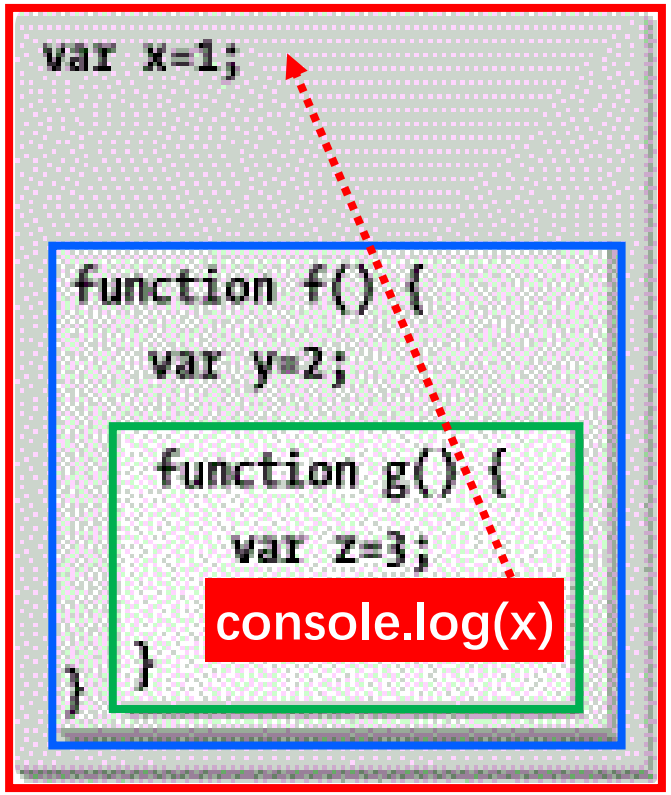
- 一个函数可用的所有作用域串联起来，就行成了当前函数的作用域链。

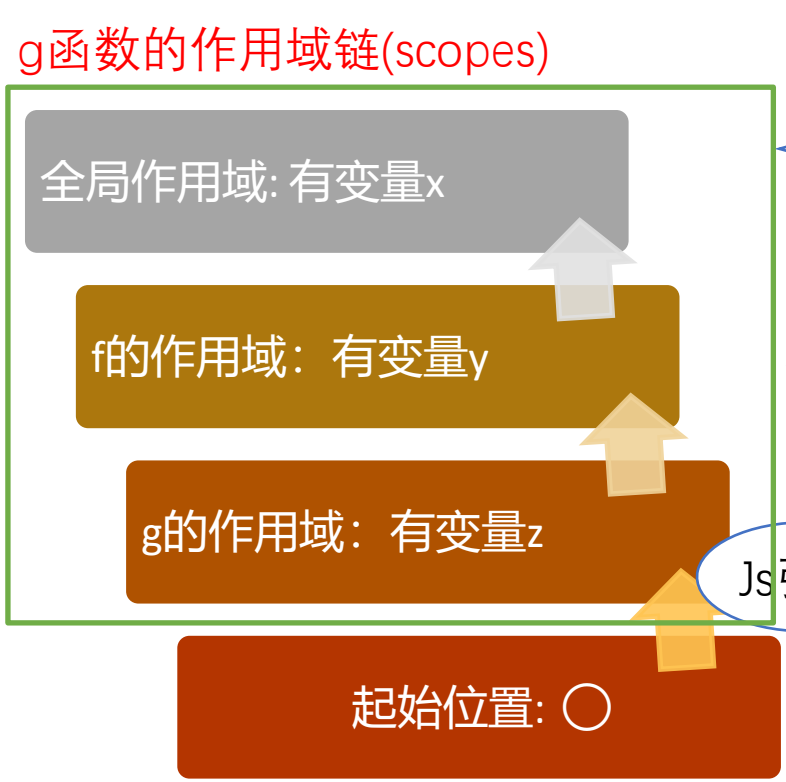


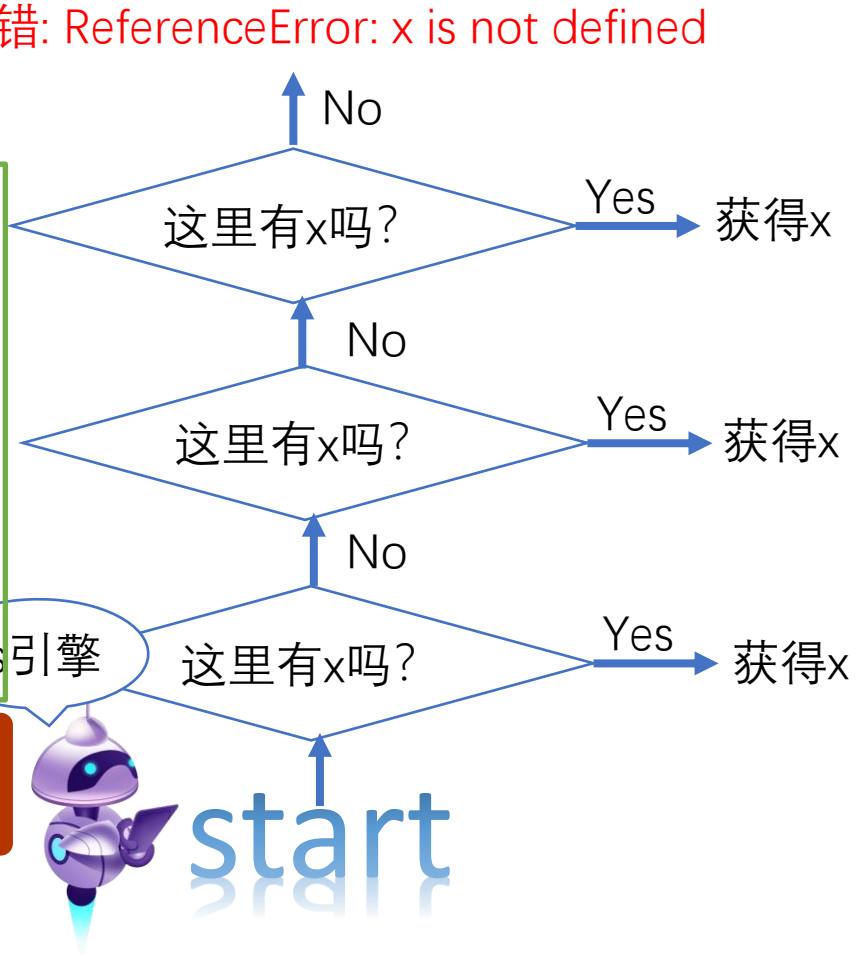


作用域链（scopes / scope chain）

- 当执行到某条语句时，Js引擎会自动延函数的作用域链查找要用的变量，查找路径是这样的:

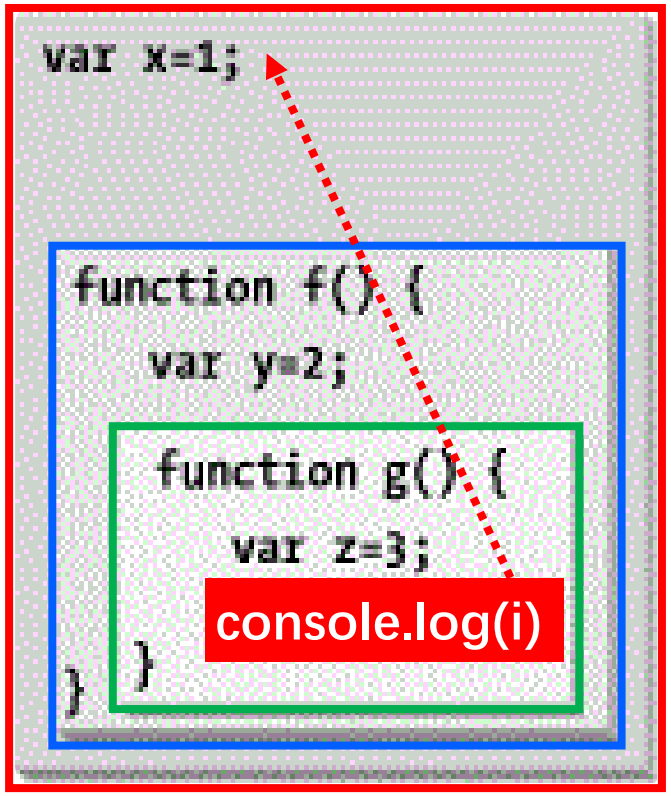


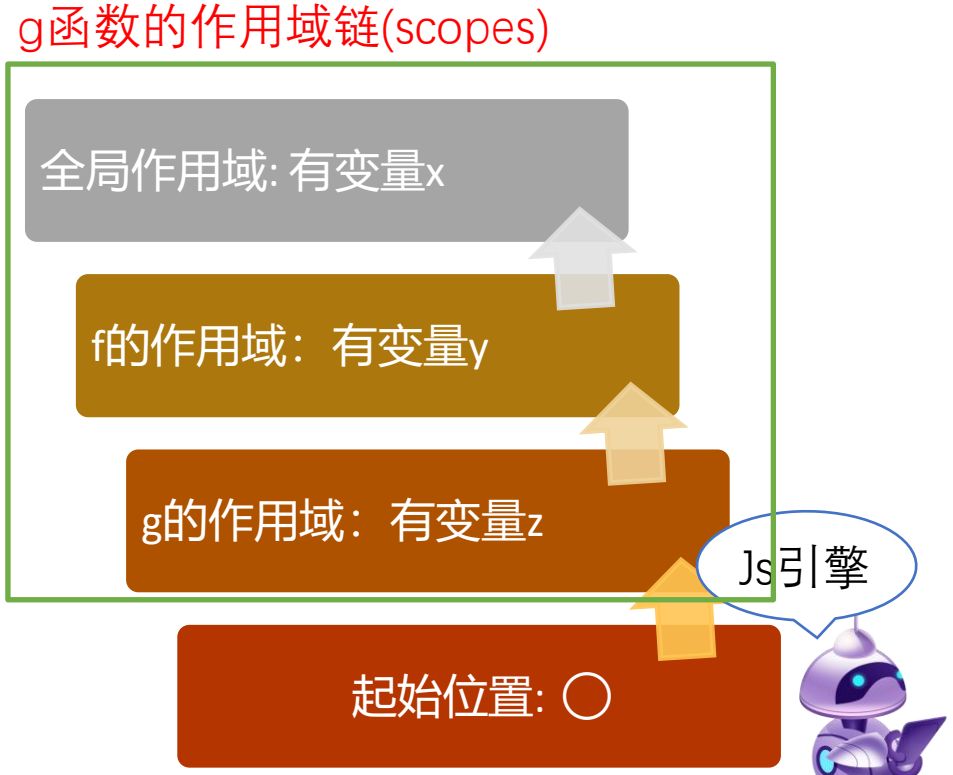




作用域链（scopes / scope chain）

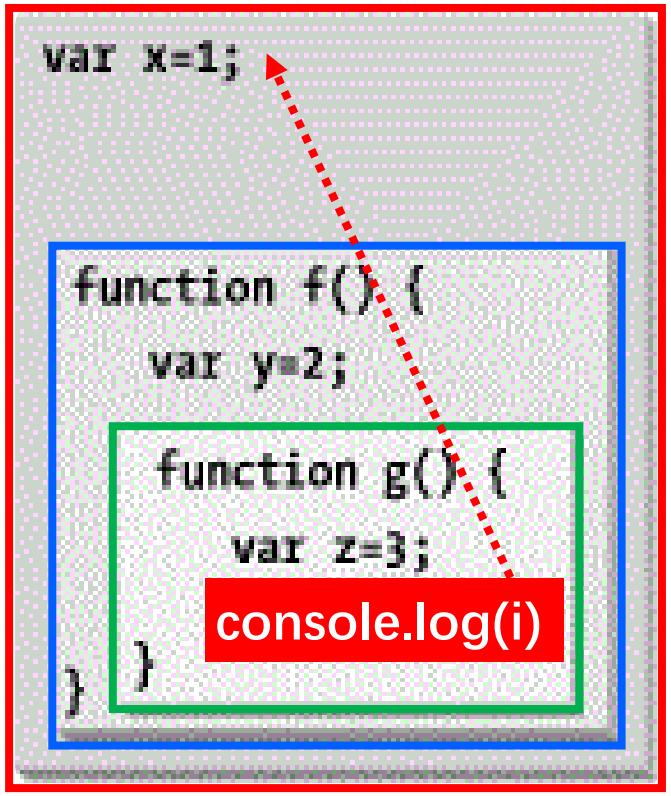
- 如果程序要用变量i，会不会报错?

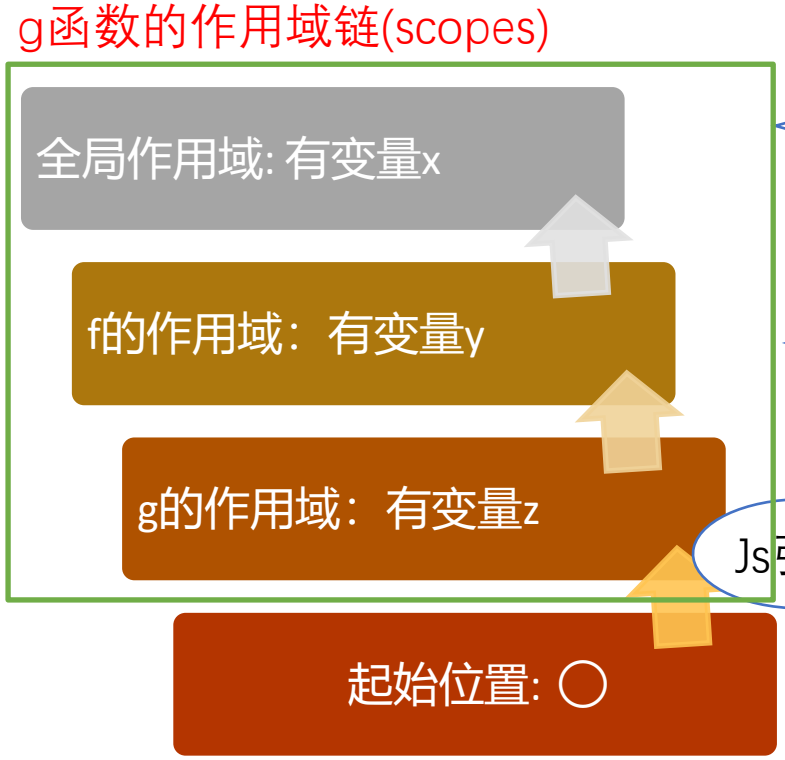


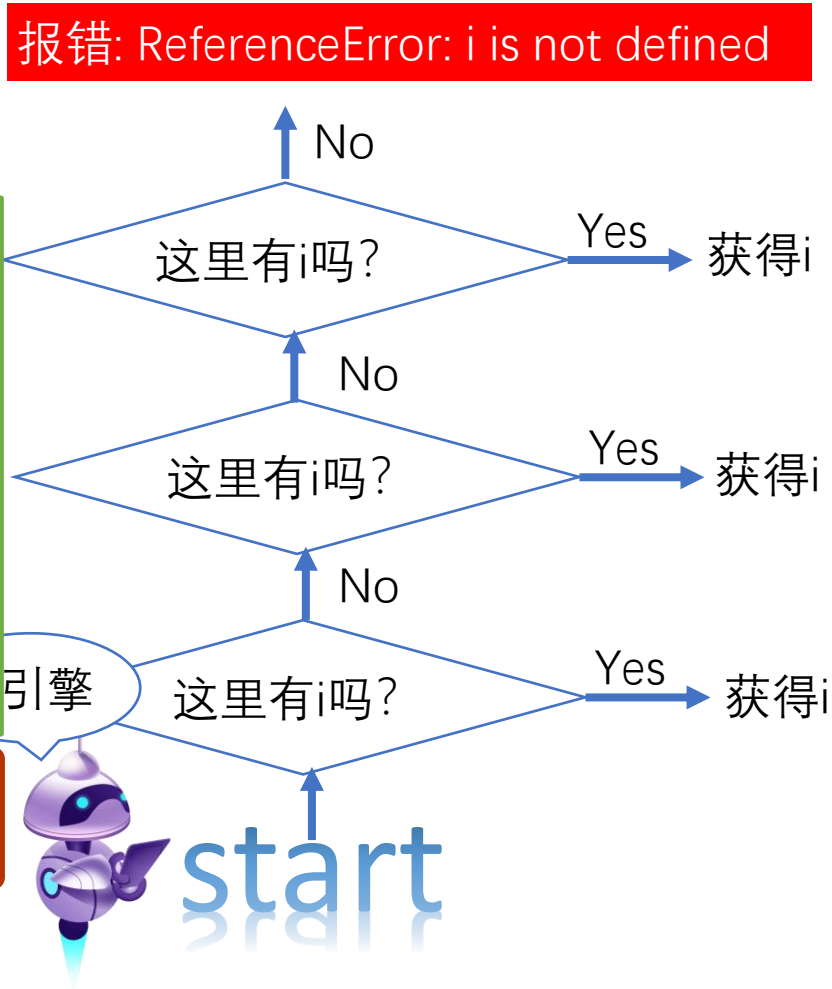


作用域链（scopes / scope chain）

- 如果程序要用变量i，则查找逻辑是



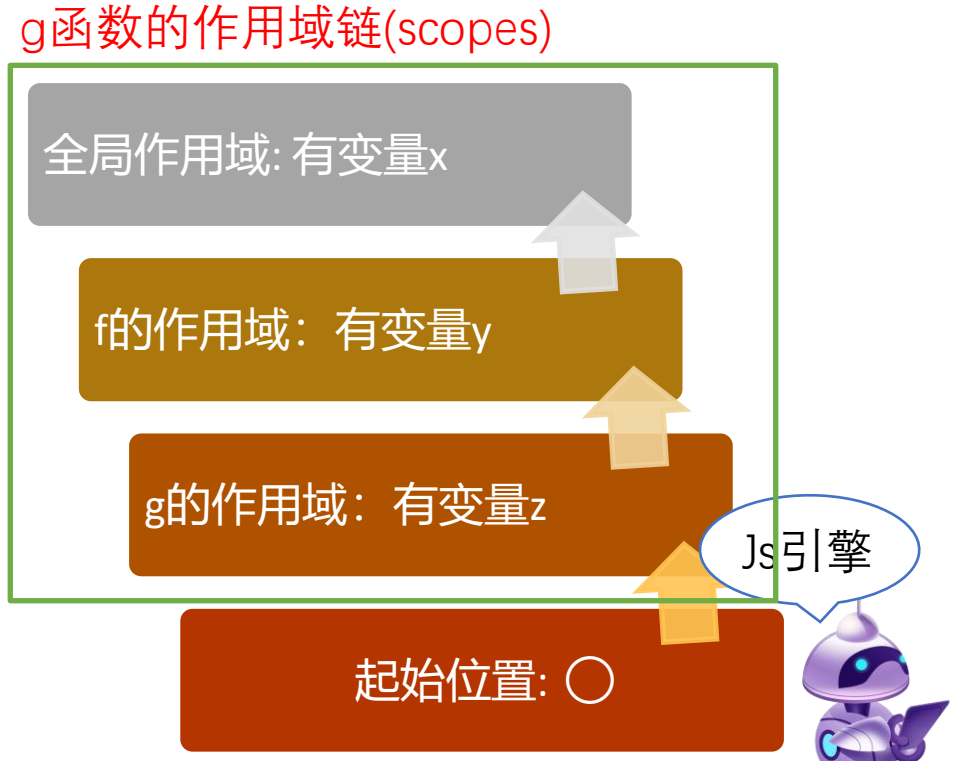




特殊: 给从未声明过的变量赋值

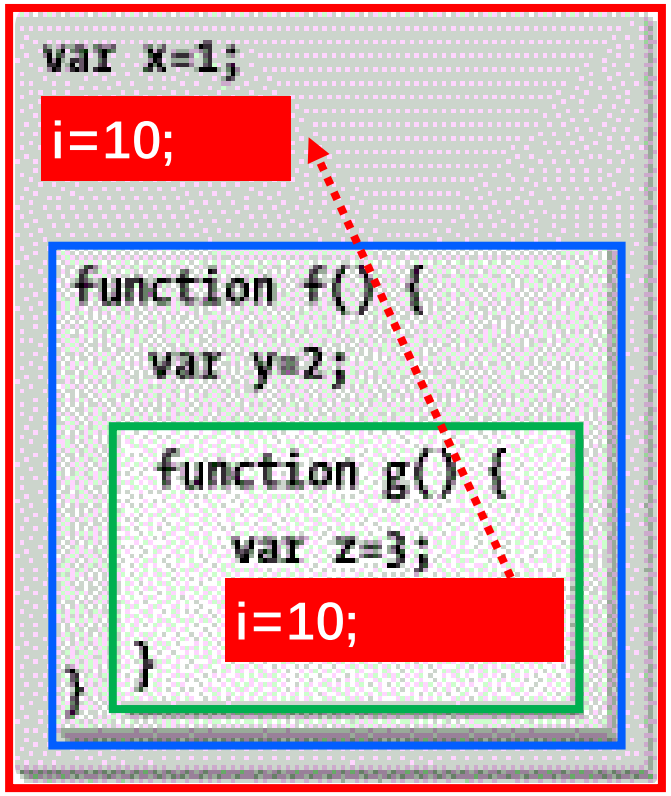
- 如果程序改成给i赋值，会不会报错:

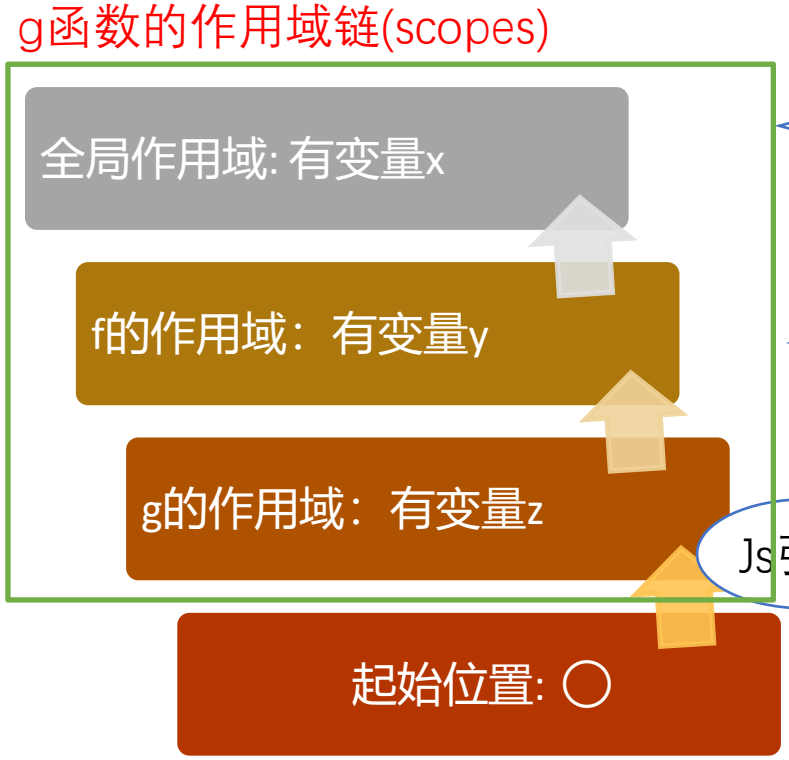
```
var x=1;
function f() {
    var y=2;
    function g() {
        var z=3;
        i=10;
    }
}
```



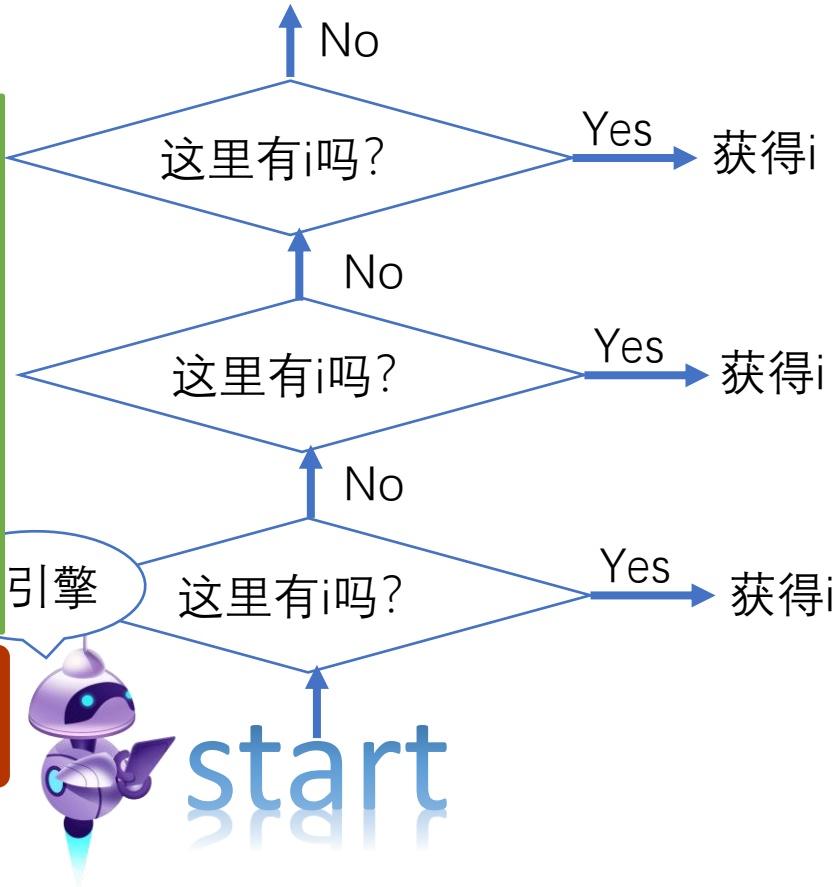
特殊: 给从未声明过的变量赋值

- 尝试给从未声明过的变量赋值，逻辑是:





不报错！而是自动在全局创建变量"i"



总结: Js中只有两种局部变量:

1. 函数内var出来的
2. 函数的形参变量

看不见var，形参里也没有，

就不是局部变量。

“做笔试题时:

把自己当成js引擎。”

小试牛刀……

第1题: 定义fun函数时:

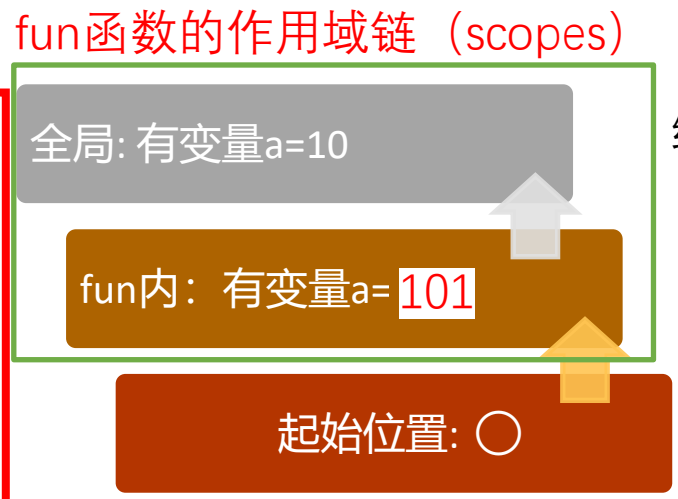
```
var a=10;
function fun(){
    var a=100;
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(); //?
console.log(a);//?
```

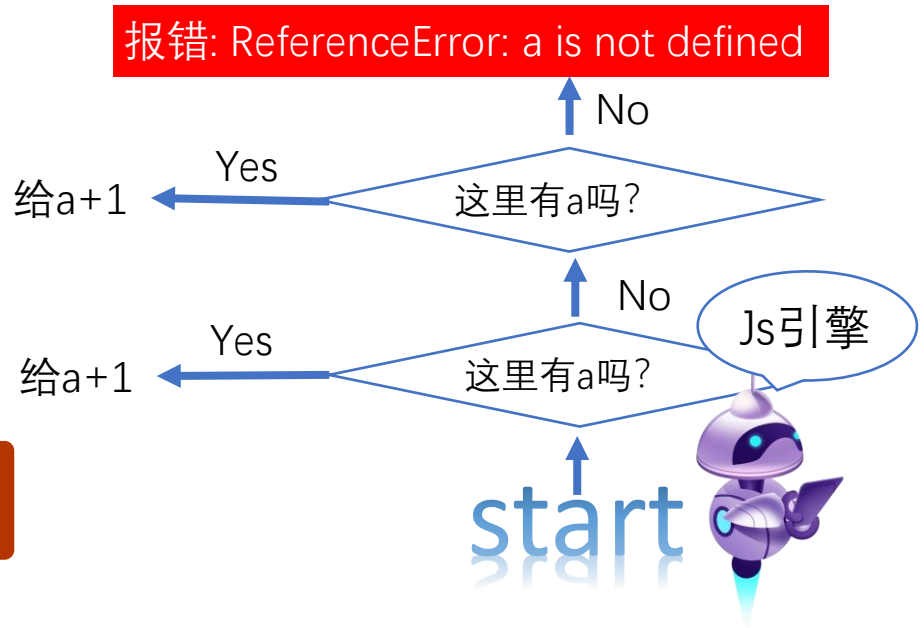
- 程序的输出结果是?

第1题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(){
    var a=100;
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(); //?
console.log(a);
```

- 程序的输出结果是?



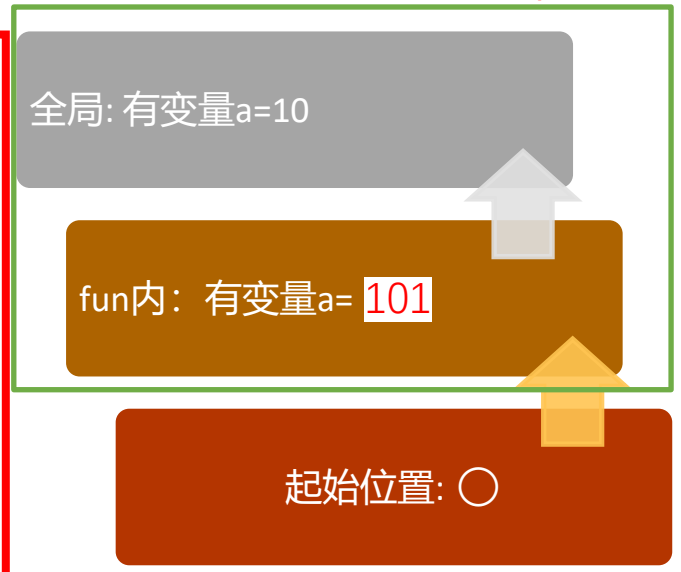


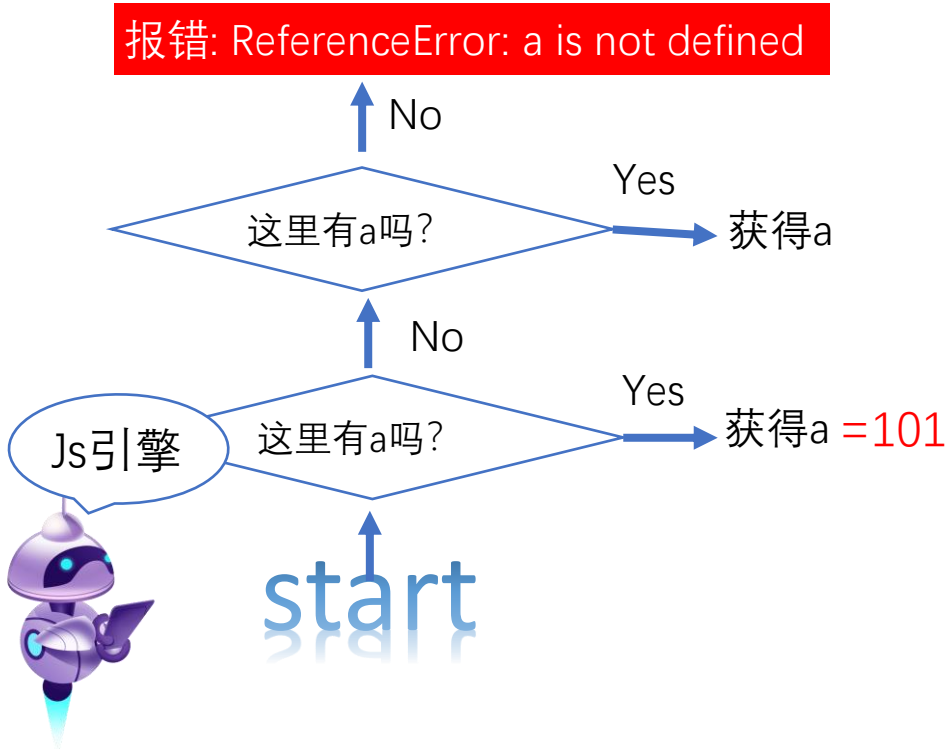
第1题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(){
    var a=100;
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(); //?
console.log(a);
```

101

程序的输出结果是?

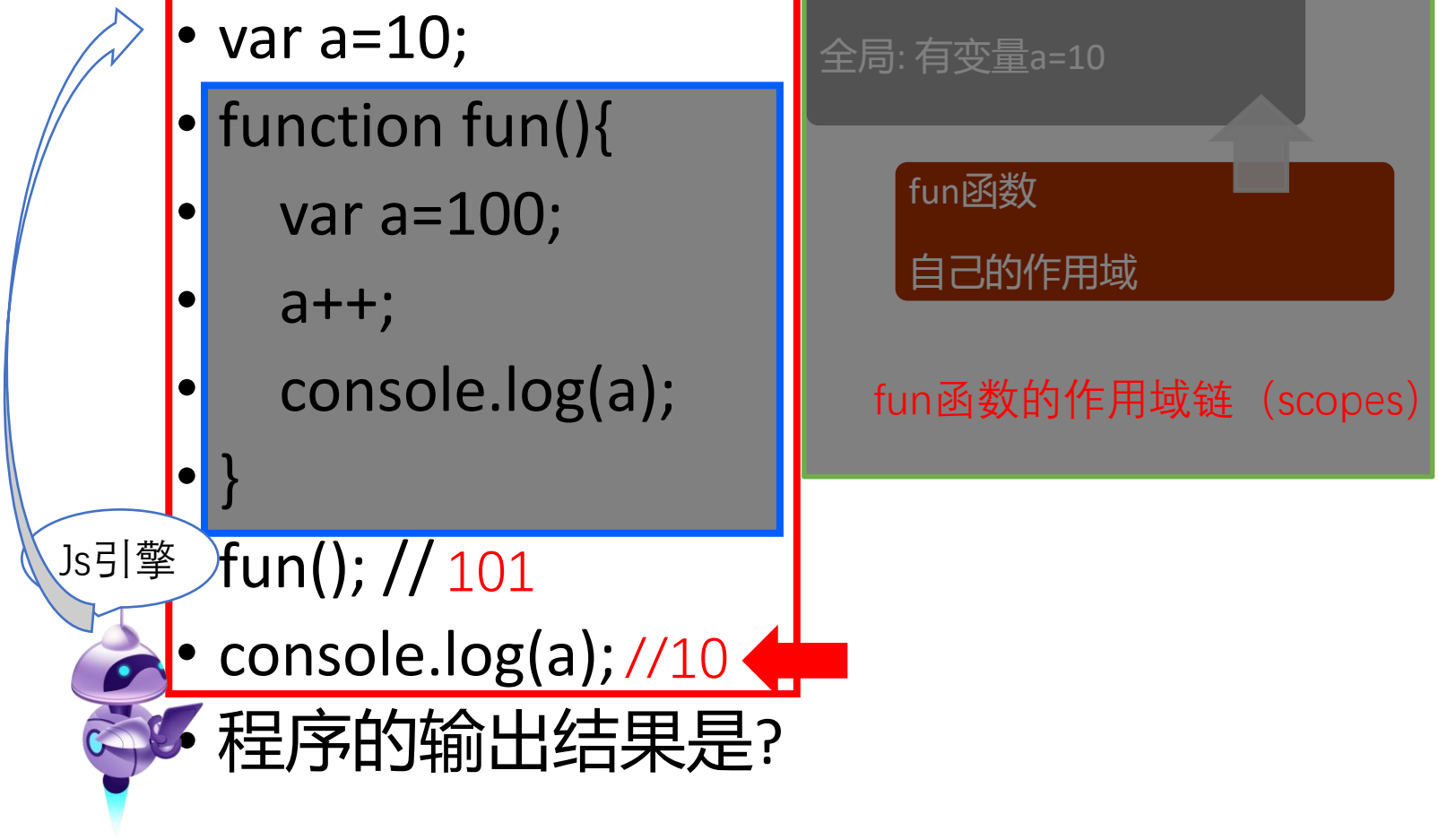




第1题: 调用fun()函数后

```
var a=10;
function fun(){
    var a=100;
    a++;
    console.log(a);
}
fun(); // 101
console.log(a); //10
```

程序的输出结果是?



第2题: 定义fun函数时:

```
var a=10;
function fun(){
    a=100;
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(); //?
console.log(a);//?
```

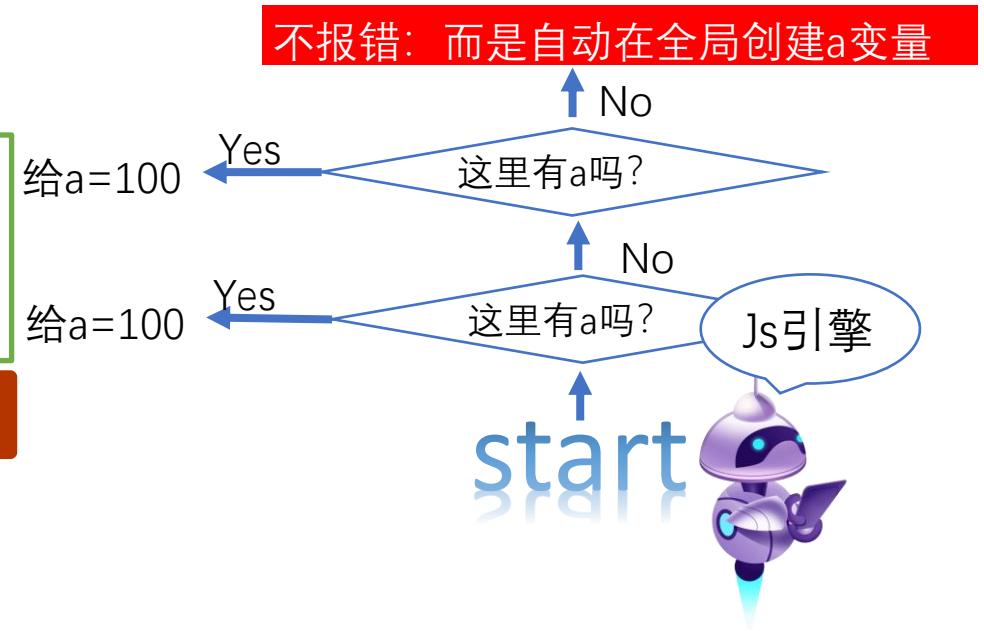
- 程序的输出结果是?

问题:
fun函数的作用域中有没有局部变量?

第2题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(){
    a=100;
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(); //?
console.log(a);
```

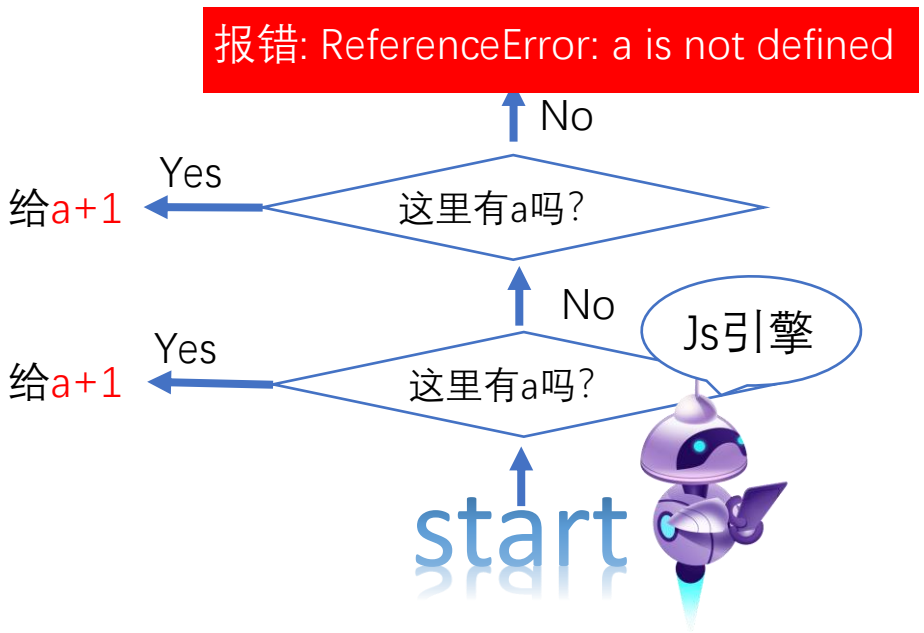
程序的输出结果是?



第2题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(){
    a=100;
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(); //?
console.log(a);
```

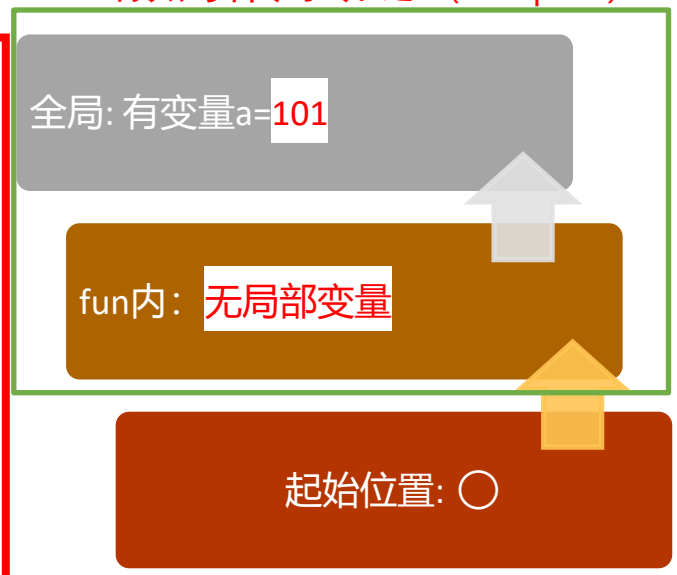
程序的输出结果是?

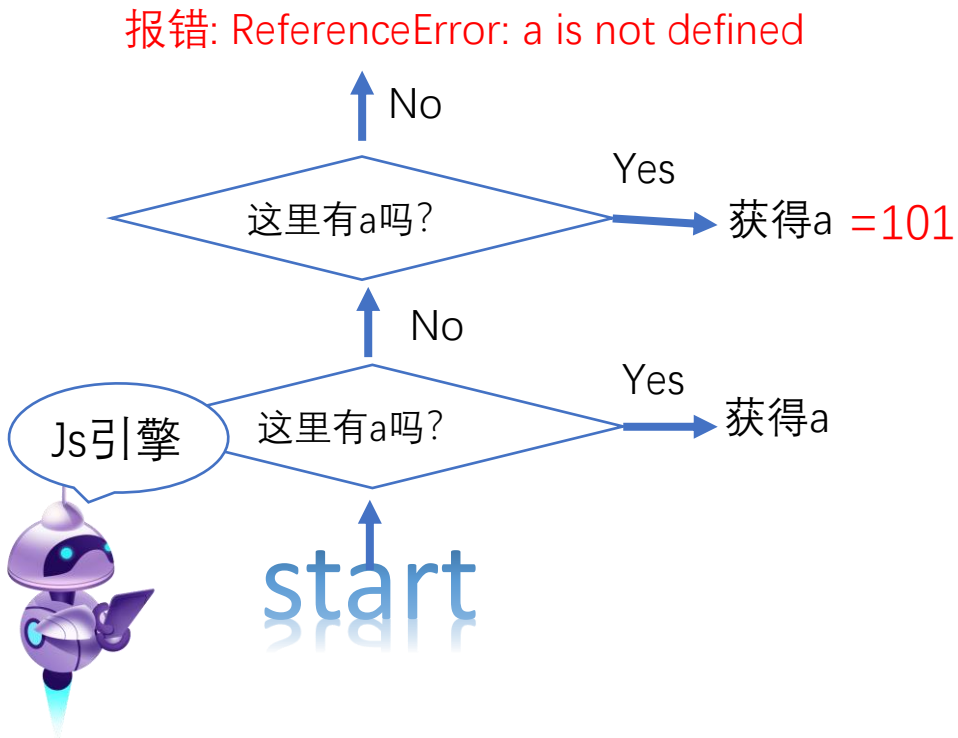


第2题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(){
    a=100;
    a++;
    console.log(a); //2
}                   101
fun(); //?
console.log(a);
```

- 程序的输出结果是?

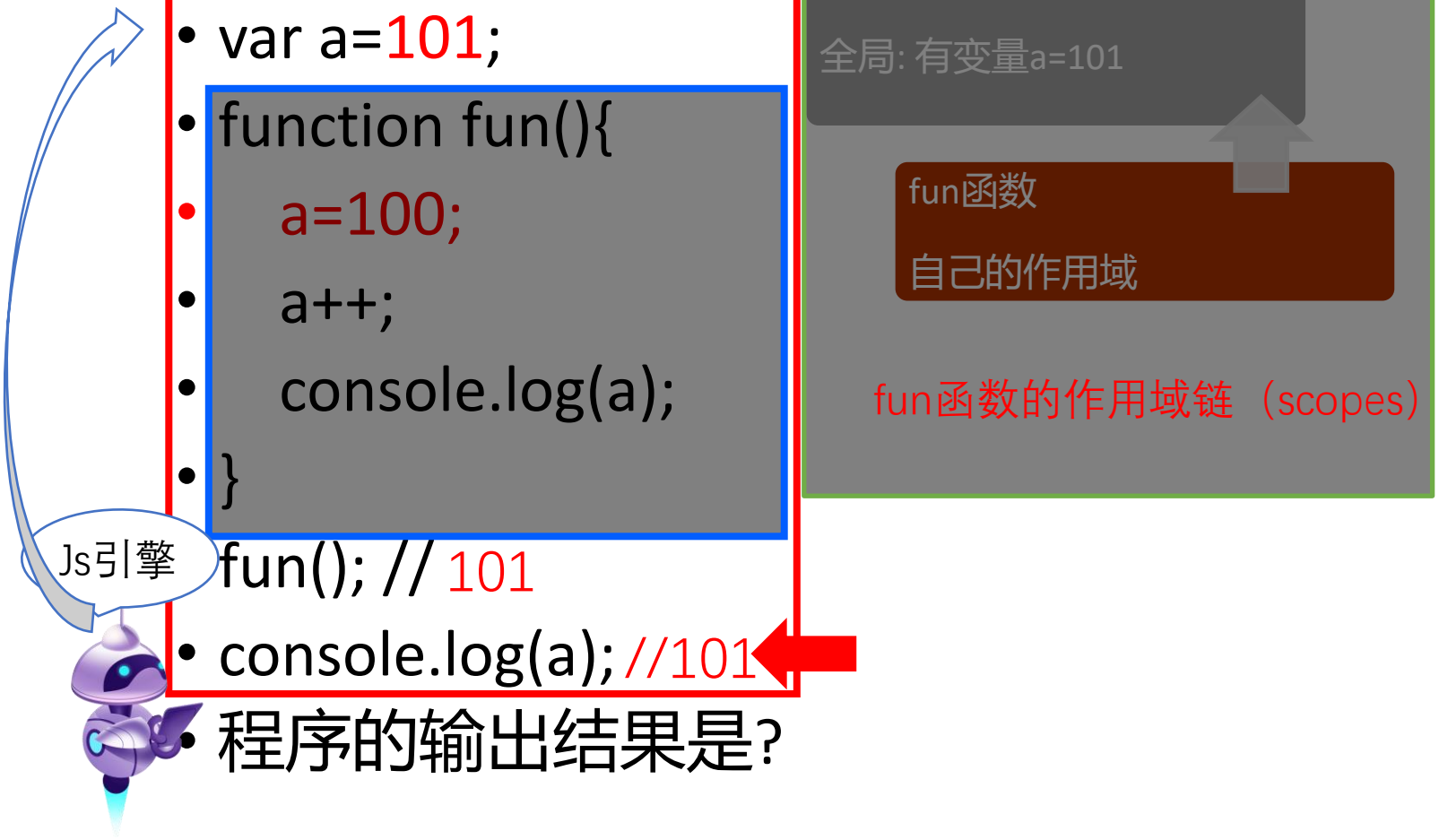




第2题: 调用fun()函数后

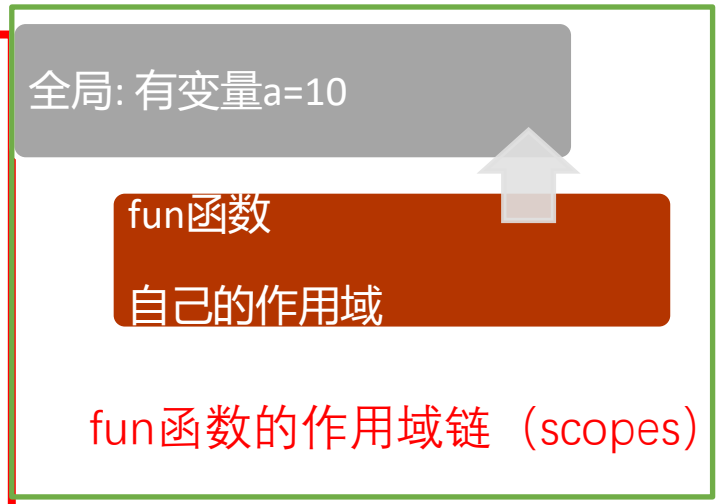
```
var a=101;
function fun(){
    a=100;
    a++;
    console.log(a);
}
fun(); // 101
console.log(a);//101
```

程序的输出结果是?



第3题: 定义fun函数时:

- var a=10;
- function fun(**a**){
- a++;
- console.log(a);
- }
- fun(**a**); //?
- console.log(a); //?
- 程序的输出结果是?

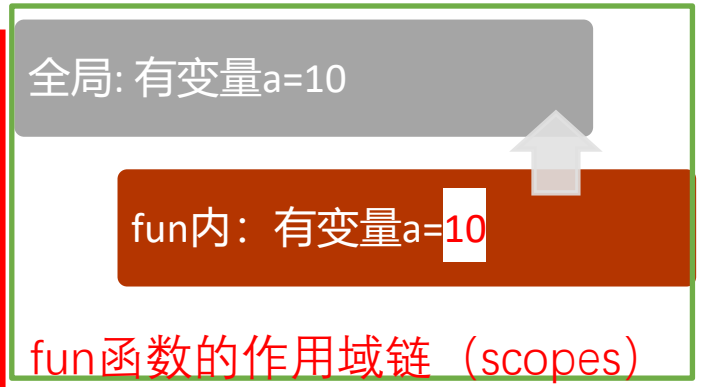


问题:
fun函数的作用域中有没有局部变量?

第3题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(a){
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(a); //?
console.log(a);
```

- 程序的输出结果是?



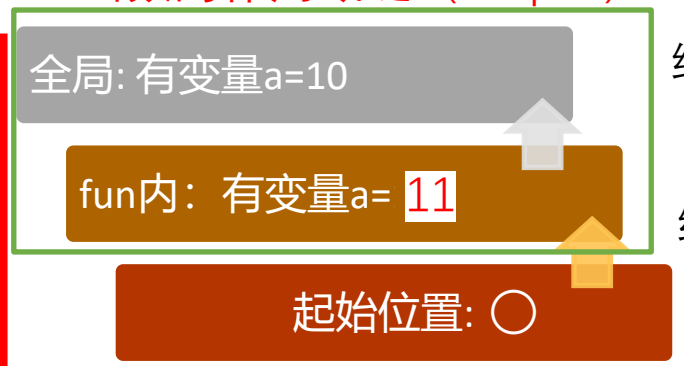
强调:

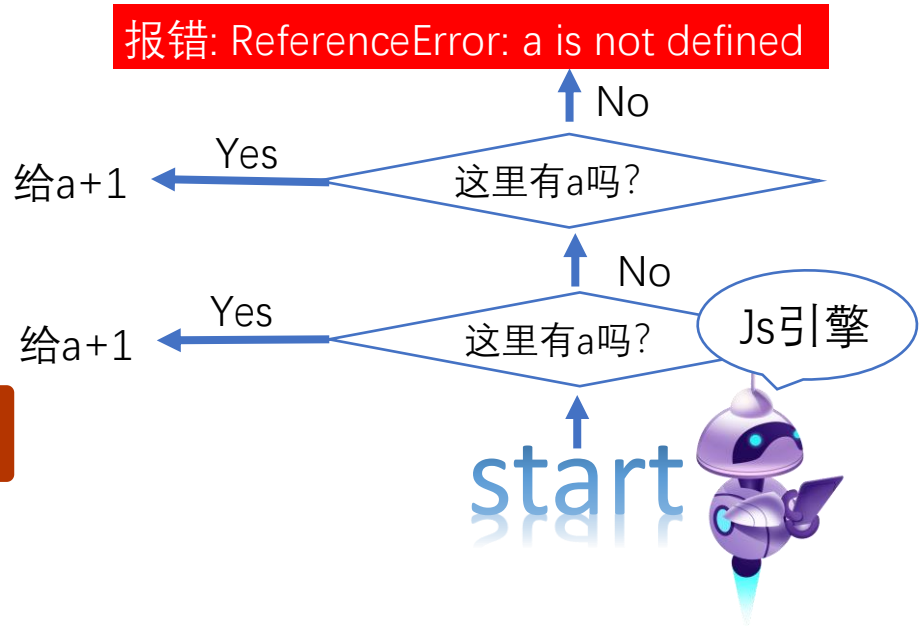
- 形参变量也是函数的局部变量
- 函数传参采用的是按值传递。
- 原始类型的值，在传参时，是将原变量的值复制一个副本给函数形参变量。
- 所以，在函数内，修改形参变量，不影响外部原变量的值。
- 所以，此时内存中有两个10

第3题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(a){
    a++;
    console.log(a); //?
}
fun(a); //?
console.log(a);
```

- 程序的输出结果是?



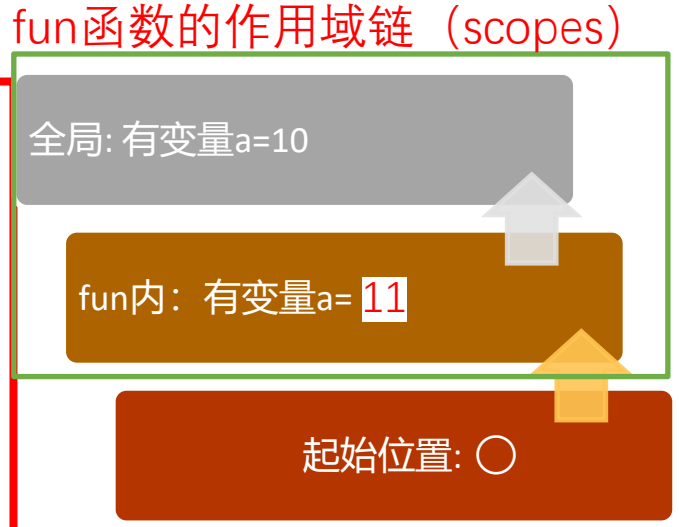


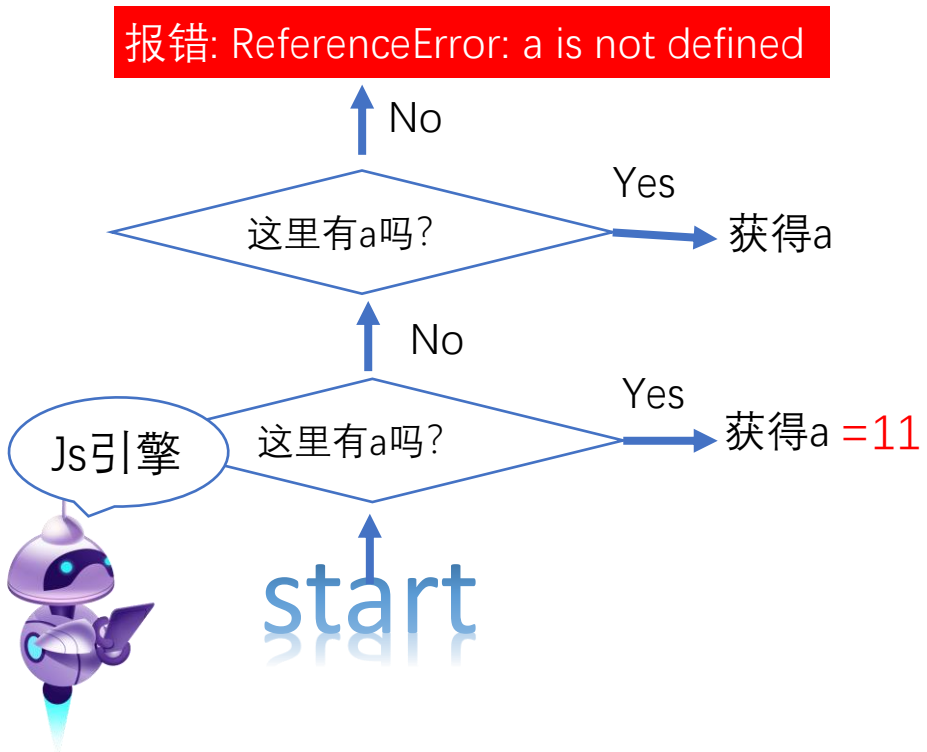
第3题: 调用fun()函数时

```
var a=10;
function fun(a){
    a++;
    console.log(a);//?
}
fun(); //?
console.log(a);
```

11

- 程序的输出结果是?

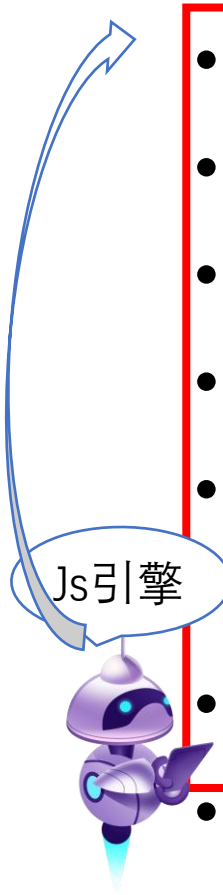




第3题: 调用fun()函数后

```
var a=10;
function fun(a){
    a++;
    console.log(a);
}
fun(a); //11
console.log(a); //10
```

程序的输出结果是?



“但是，

只了解到这个程度，

不足以理解闭包！”

Q3：作用域的本质

JS中，作用域和作用域链都是对象结构

- 耳听为虚，眼见为实

JS中，作用域和作用域链都是对象结构

- 第1步: 新建名为1_scopes.html的网页，其中编写刚才第1题程序:

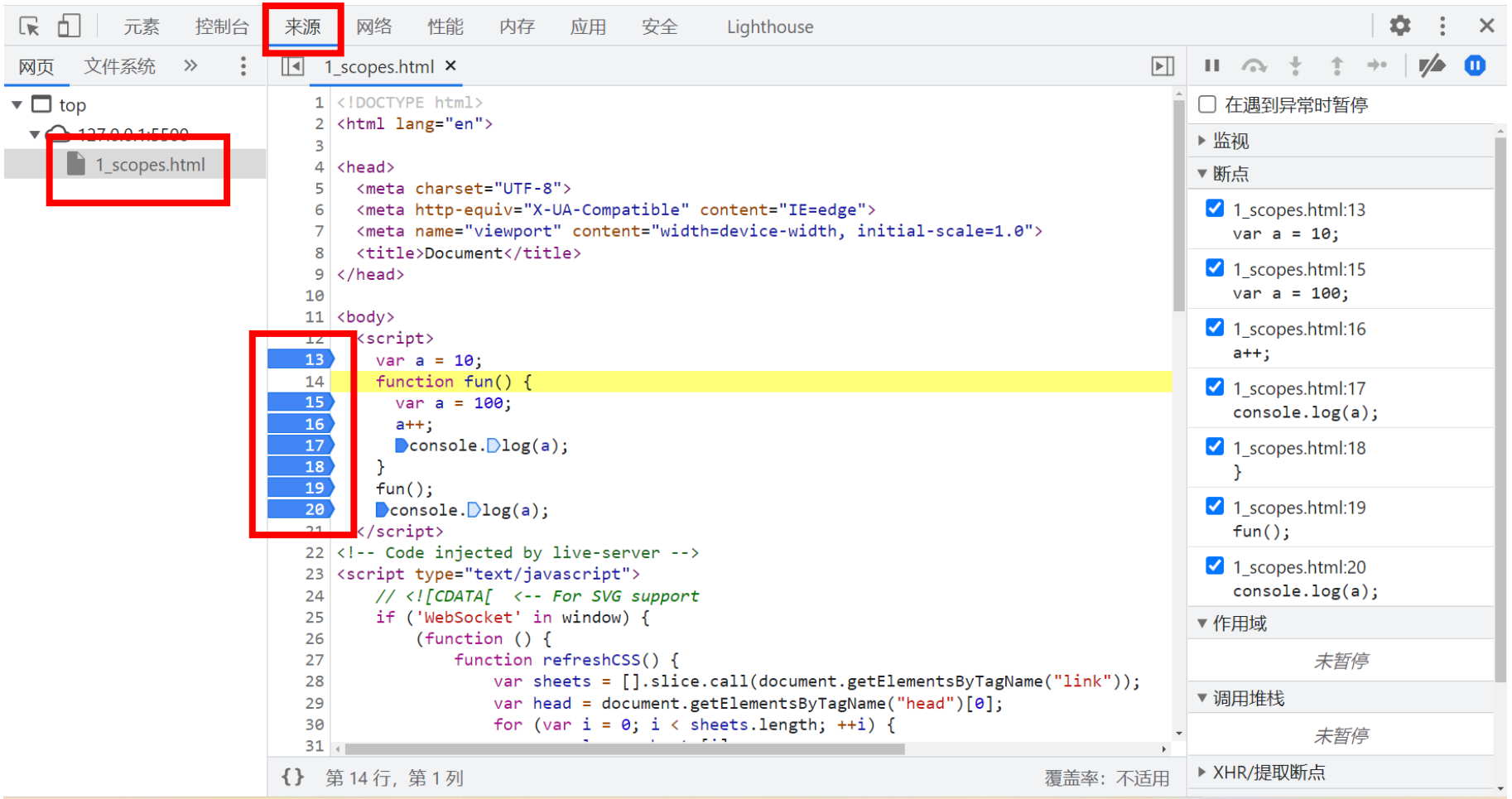
```
var a=10;
function fun(){
    var a=100;
    a++;
    console.log(a);
}
fun();
console.log(a);
```

JS中，作用域和作用域链都是对象结构

- 第2步: 用浏览器运行，并按F12打开控制台

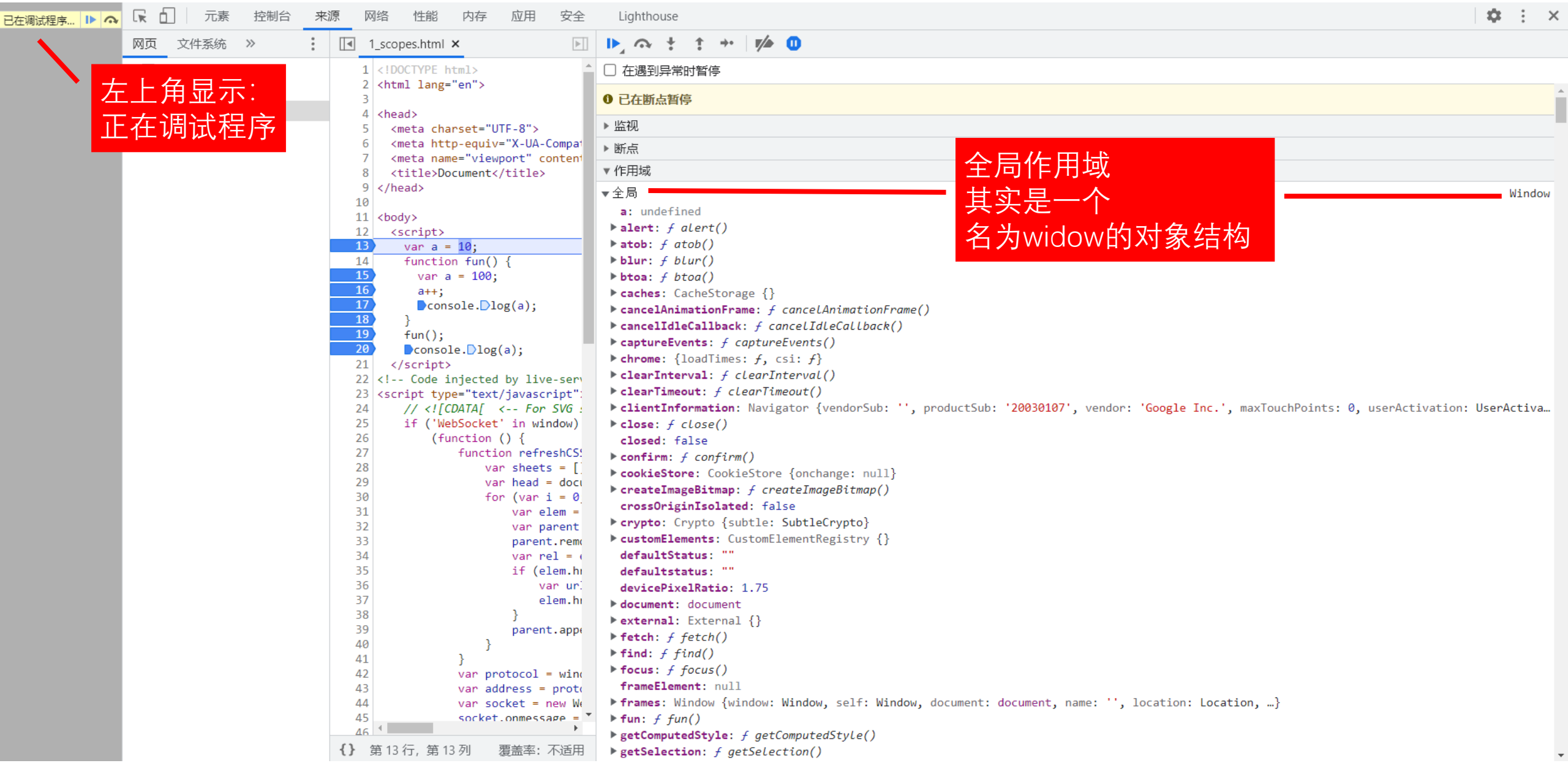
JS中，作用域和作用域链都是对象结构

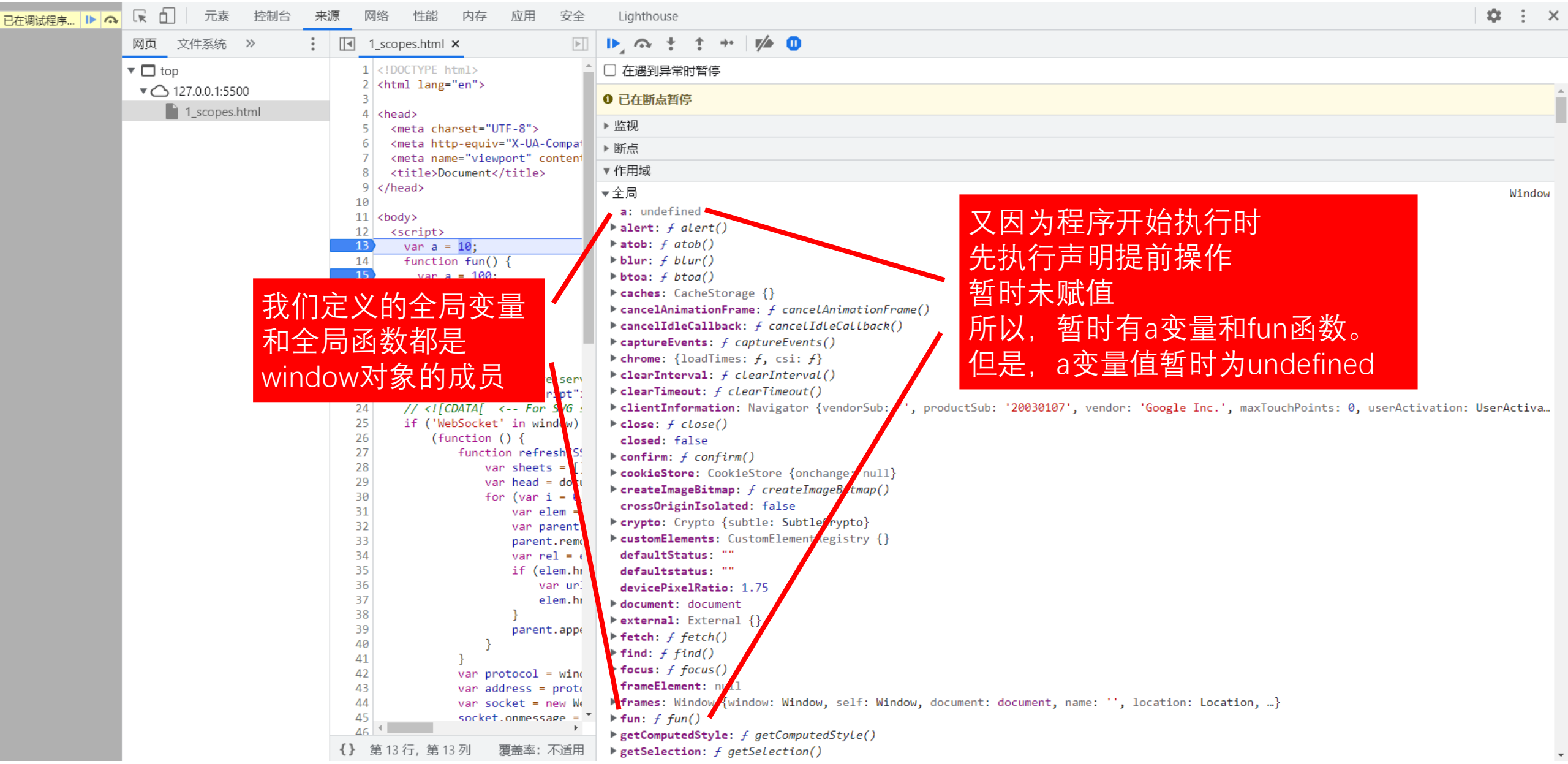
- 第3步: 然后，点击js程序每一行左侧的行号，添加断点



JS中，作用域和作用域链都是对象结构

- 第4步: 刷新页面，收起右侧断点一栏，展开作用域一栏，同时展开全局，
- 你看到了什么?


已在调试程序...
左上角显示:
正在调试程序
元素
控制台
来源
网络
性能
内存
应用
安全
Lighthouse
网页
文件系统
1_scopes.html
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compat
<meta name="viewport" conten
<title>Document</title>
</head>
<body>
<script>
var a = 10;
function fun() {
var a = 100;
a++;
console.log(a);
}
fun();
console.log(a);
</script>
<!-- Code injected by live-serv
<script type="text/javascript"
// <![CDATA[<-- For SVG
if ('WebSocket' in window)
(function () {
function refreshCS
var sheets = [
var head = doc
for (var i = 0
var elem =
var parent
parent.rem
var rel =
if (elem.h
var ur
elem.h
}
parent.app
}
}
var protocol = win
var address = prot
var socket = new W
socket.onmessage =
{}
第 13 行，第 13 列
覆盖率：不适用
在遇到异常时暂停
已在断点暂停
监视
断点
作用域
全局
Window
全局作用域
其实是一个
名为widow的对象结构
a: undefined
alert: ƒ alert()
atob: ƒ atob()
blur: ƒ blur()
btoa: ƒ btoa()
caches: CacheStorage {}
cancelAnimationFrame: ƒ cancelAnimationFrame()
cancelIdleCallback: ƒ cancelIdleCallback()
captureEvents: ƒ captureEvents()
chrome: {loadTimes: ƒ, csi: ƒ}
clearInterval: ƒ clearInterval()
clearTimeout: ƒ clearTimeout()
clientInformation: Navigator {vendorSub: '', productSub: '20030107', vendor: 'Google Inc.', maxTouchPoints: 0, userActiva…
close: ƒ close()
closed: false
confirm: ƒ confirm()
cookieStore: CookieStore {onchange: null}
createImageBitmap: ƒ createImageBitmap()
crossOriginIsolated: false
crypto: Crypto {subtle: SubtleCrypto}
customElements: CustomElementRegistry {}
defaultStatus: ""
defaultstatus: ""
devicePixelRatio: 1.75
document: document
external: External {}
fetch: ƒ fetch()
find: ƒ find()
focus: ƒ focus()
frameElement: null
frames: Window {window: Window, self: Window, document: document, name: '', location: Location, …}
fun: ƒ fun()
getComputedStyle: ƒ getComputedStyle()
getSelection: ƒ getSelection()


已在调试程序...
元素
控制台
来源
网络
性能
内存
应用
安全
Lighthouse
网页
文件系统
top
127.0.0.1:5500
1_scopes.html
1_scopes.html
在遇到异常时暂停
已在断点暂停
监视
断点
作用域
全局
Window
a: undefined
alert: ƒ alert()
atob: ƒ atob()
blur: ƒ blur()
btoa: ƒ btoa()
caches: CacheStorage {}
cancelAnimationFrame: ƒ cancelAnimationFrame()
cancelIdleCallback: ƒ cancelIdleCallback()
captureEvents: ƒ captureEvents()
chrome: {loadTimes: ƒ, csi: ƒ}
clearInterval: ƒ clearInterval()
clearTimeout: ƒ clearTimeout()
clientInformation: Navigator {vendorSub: '', productSub: '20030107', vendor: 'Google Inc.', maxTouchPoints: 0, userActivation: UserActiva…
close: ƒ close()
closed: false
confirm: ƒ confirm()
cookieStore: CookieStore {onchange: null}
createImageBitmap: ƒ createImageBitmap()
crossOriginIsolated: false
crypto: Crypto {subtle: SubtleCrypto}
customElements: CustomElementRegistry {}
defaultStatus: ""
defaultstatus: ""
devicePixelRatio: 1.75
document: document
external: External {}
fetch: ƒ fetch()
find: ƒ find()
focus: ƒ focus()
frameElement: null
frames: Window {window: Window, self: Window, document: document, name: '', location: Location, …}
fun: ƒ fun()
getComputedStyle: ƒ getComputedStyle()
getSelection: ƒ getSelection()
第 13 行，第 13 列
覆盖率：不适用
我们定义的全局变量
和全局函数都是
window对象的成员
又因为程序开始执行时
先执行声明提前操作
暂时未赋值
所以，暂时有a变量和fun函数。
但是，a变量值暂时为undefined

总结: 全局作用域

其实是一个名为window的对象

所有全局变量和全局函数都是window对象的成员。

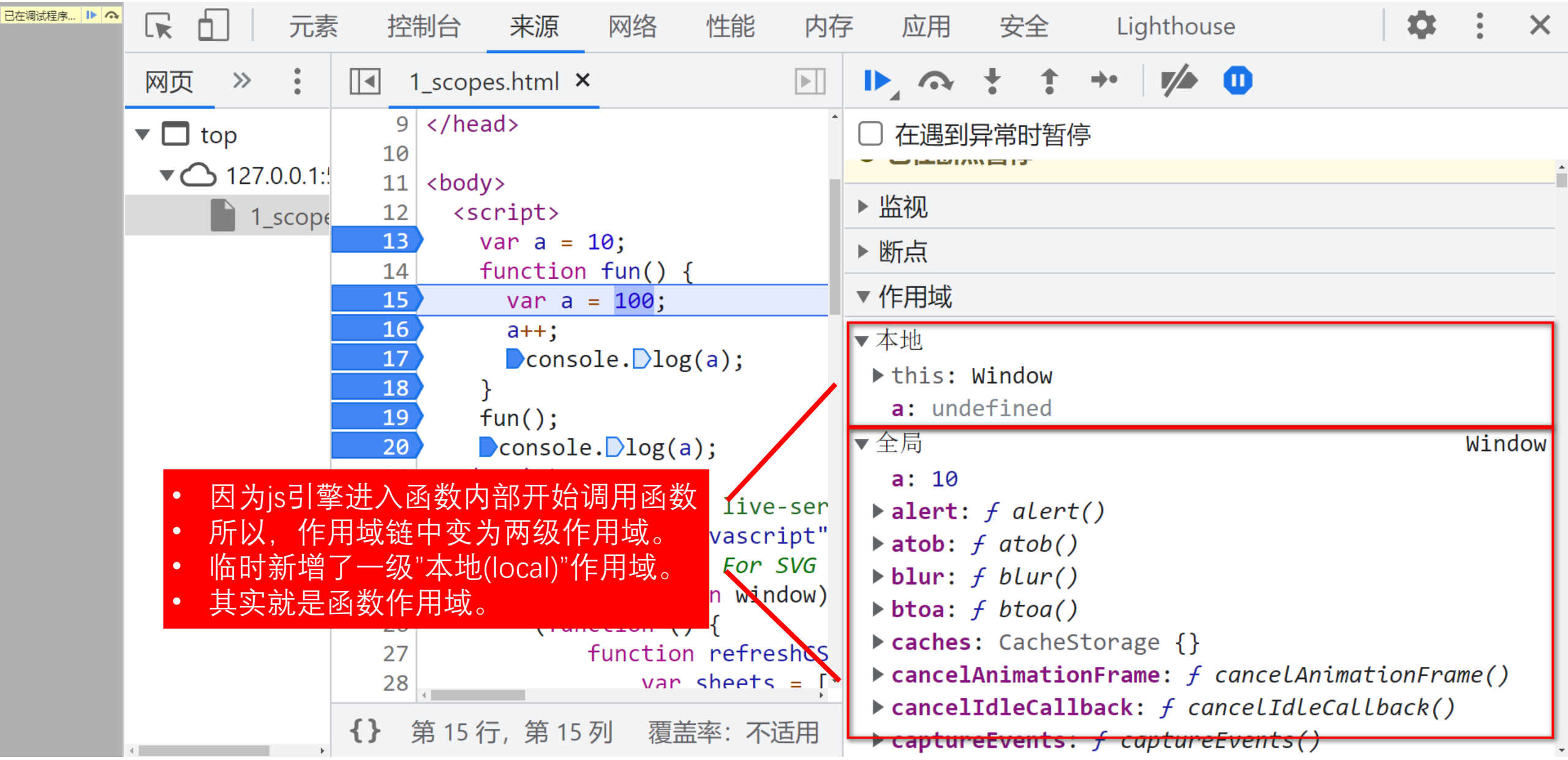
JS中，作用域和作用域链都是对象结构

- 第5步: 展开fun函数，看scopes作用域链部分，你又发现了什么?


全局
Window
a: undefined
alert: ƒ alert()
atob: ƒ atob()
blur: ƒ blur()
btoa: ƒ btoa()
caches: CacheStorage {}
cancelAnimationFrame: ƒ cancelAnimationFrame()
cancelIdleCallback: ƒ cancelIdleCallback()
captureEvents: ƒ captureEvents()
chrome: {loadTimes: ƒ, csi: ƒ}
clearInterval: ƒ clearInterval()
clearTimeout: ƒ clearTimeout()
clientInformation: Navigator {vendorSub: '', productSub: '20030107', vendor: 'Google Inc.', maxTouchPoints: 0, userActivation: UserActivation, …}
close: ƒ close()
closed: false
confirm: ƒ confirm()
cookieStore: CookieStore {onchange: null}
createImageBitmap: ƒ createImageBitmap()
crossOriginIsolated: false
crypto: Crypto {subtle: SubtleCrypto}
customElements: CustomElementRegistry {}
defaultStatus: ""
defaultstatus: ""
devicePixelRatio: 1.75
document: document
external: External {}
fetch: ƒ fetch()
find: ƒ find()
focus: ƒ focus()
frameElement: null
fun: ƒ fun()
arguments: null
caller: null
length: 0
name: "fun"
prototype: {constructor: ƒ}
[[FunctionLocation]]: 1_scopes.html:14
[[Prototype]]: ƒ ()
[[Scopes]]: Scopes[1]
0: Global {window: Window, self: Window, document: document, name: '', location: Location, …}
因为js引擎还未调用fun函数
所以fun函数的作用域链上暂时只
有一个作用域Global，其实就是w
全局作用域对象window

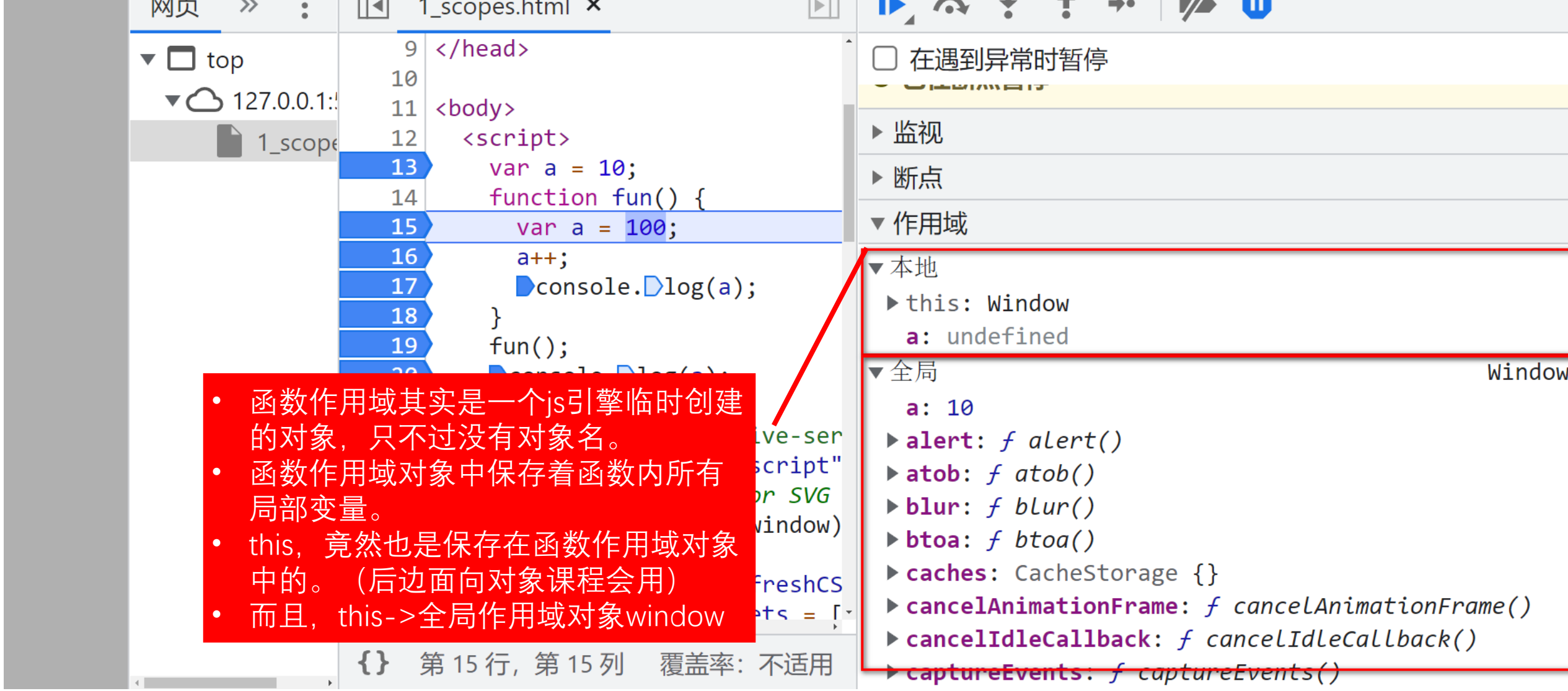
JS中，作用域和作用域链都是对象结构

- 第6步: 点**2下**左上角蓝色向右三角，让程序运行到fun函数内第一条语句位置，此时js引擎已经开始调用fun函数
- 收起右侧全局作用域对象，发现什么？


元素
控制台
来源
网络
性能
内存
应用
安全
Lighthouse
网页
1_scopes.html
top
127.0.0.1:
1_scope
9 </head>
10
11 <body>
12 <script>
13 var a = 10;
14 function fun() {
15 var a = 100;
16 a++;
17 console.log(a);
18 }
19 fun();
20 console.log(a);
27 function refresheS
28 var sheets = [
{} 第 15 行，第 15 列 覆盖率：不适用
在遇到异常时暂停
监视
断点
作用域
本地
this: Window
a: undefined
全局 Window
a: 10
alert: ƒ alert()
atob: ƒ atob()
blur: ƒ blur()
btoa: ƒ btoa()
caches: CacheStorage {}
cancelAnimationFrame: ƒ cancelAnimationFrame()
cancelIdleCallback: ƒ cancelIdleCallback()
captureEvents: ƒ captureEvents()
因为js引擎进入函数内部开始调用函数
所以，作用域链中变为两级作用域。
临时新增了一级”本地(local)”作用域。
其实就是函数作用域。

JS中，作用域和作用域链都是对象结构

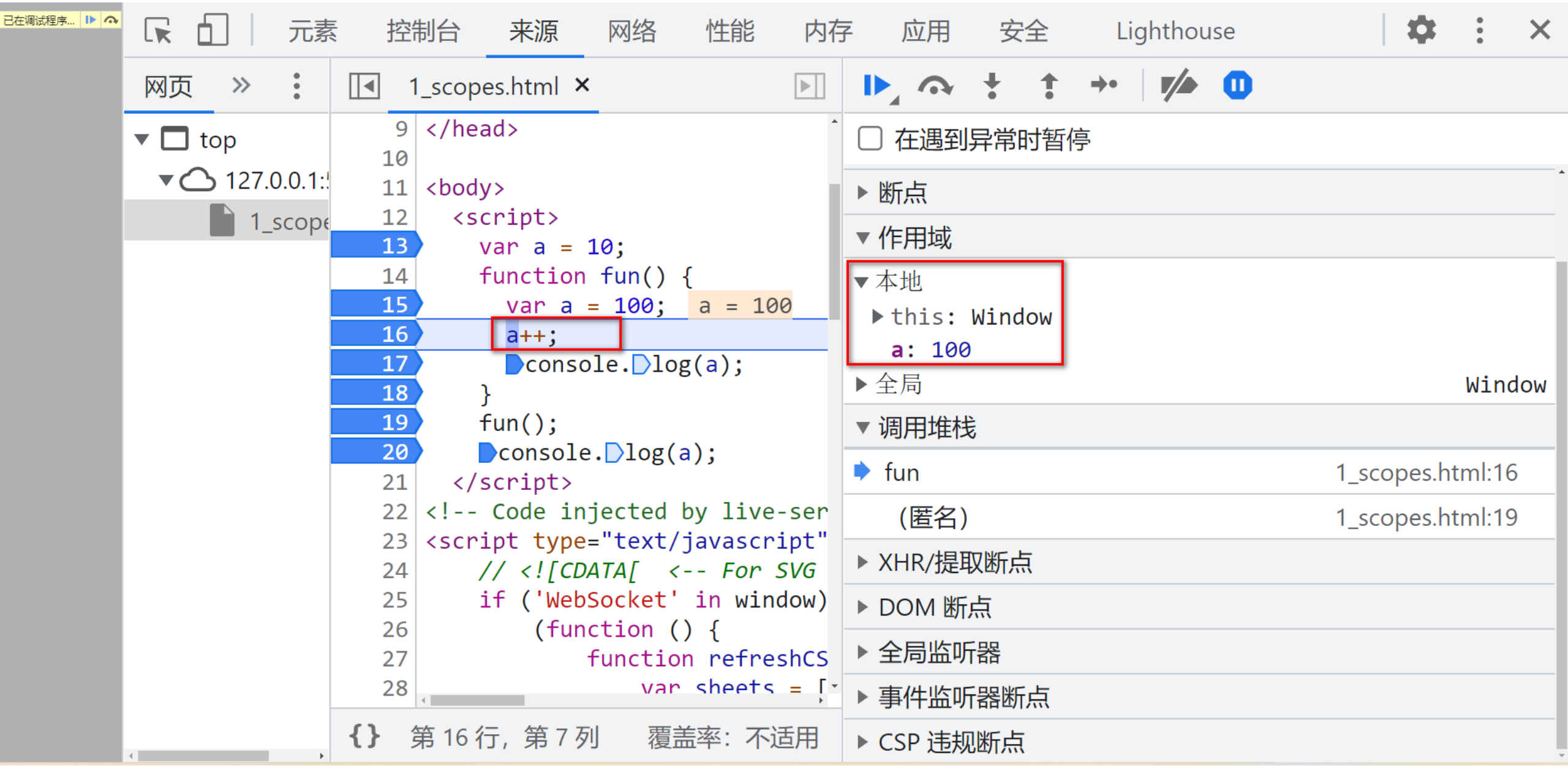
- 第7步: 展开右侧本地(函数)作用域，你看到了什么?

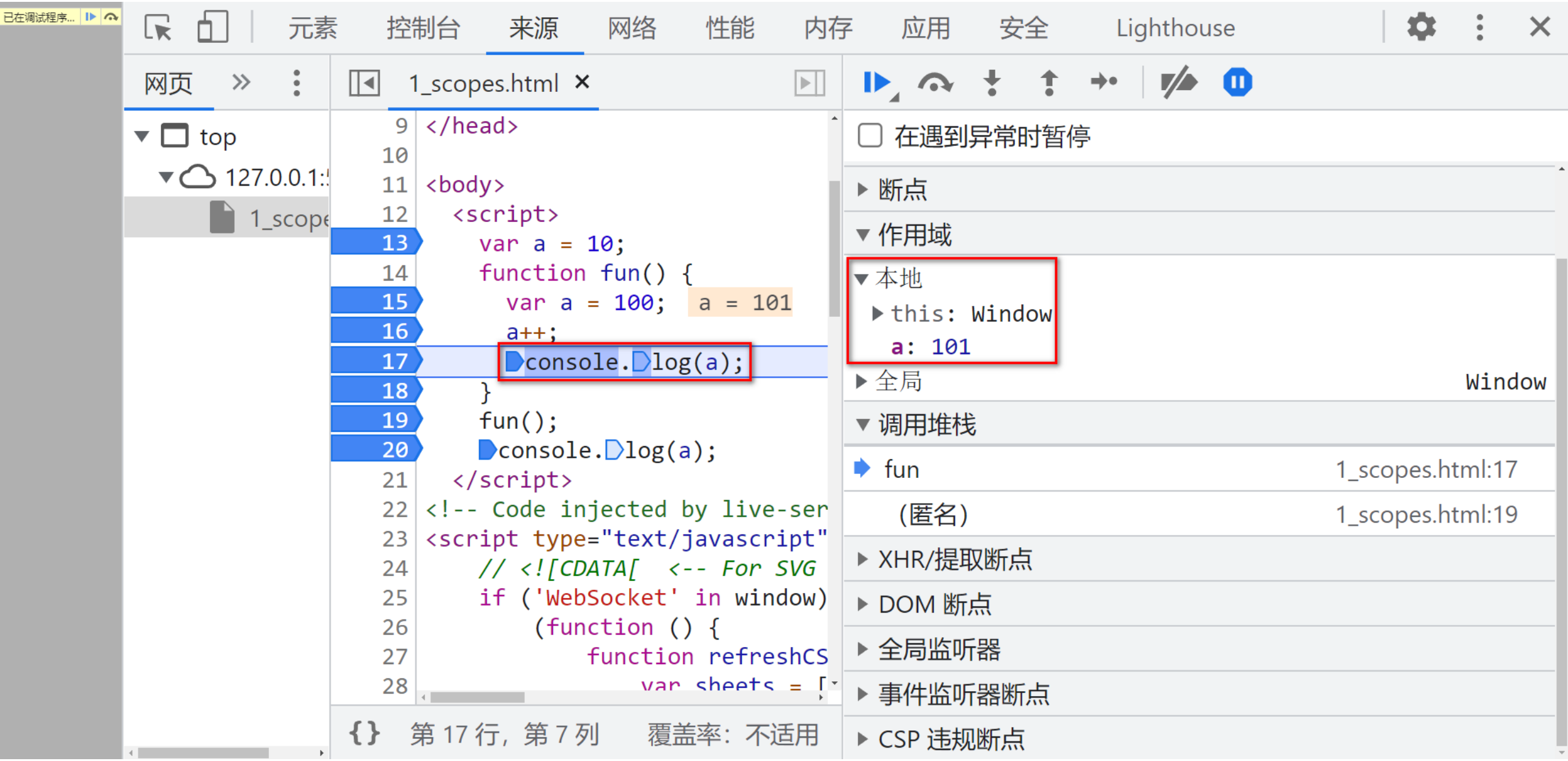

网页
top
127.0.0.1:
1_scope
1_scopes.html
9 </head>
10
11 <body>
12 <script>
13 var a = 10;
14 function fun() {
15 var a = 100;
16 a++;
17 console.log(a);
18 }
19 fun();
在遇到异常时暂停
监视
断点
作用域
本地
this: Window
a: undefined
全局
Window
a: 10
alert: ƒ alert()
atob: ƒ atob()
blur: ƒ blur()
btoa: ƒ btoa()
caches: CacheStorage {}
cancelAnimationFrame: ƒ cancelAnimationFrame()
cancelIdleCallback: ƒ cancelIdleCallback()
captureEvents: ƒ captureEvents()
函数作用域其实是一个js引擎临时创建的对象，只不过没有对象名。
函数作用域对象中保存着函数内所有局部变量。
this，竟然也是保存在函数作用域对象中的。（后边面向对象课程会用）
而且，this->全局作用域对象window
{} 第 15 行，第 15 列 覆盖率：不适用

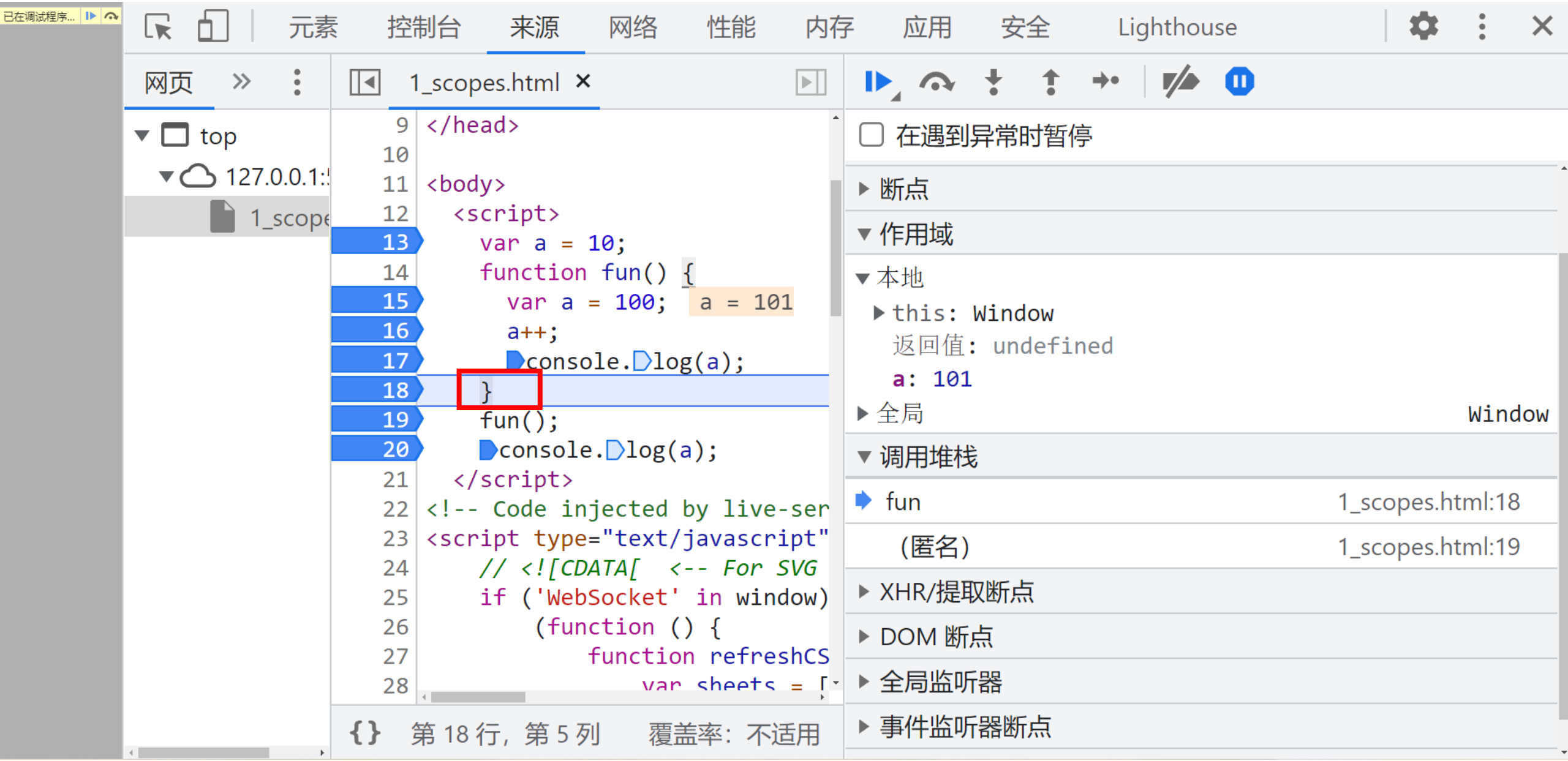
JS中，作用域和作用域链都是对象结构

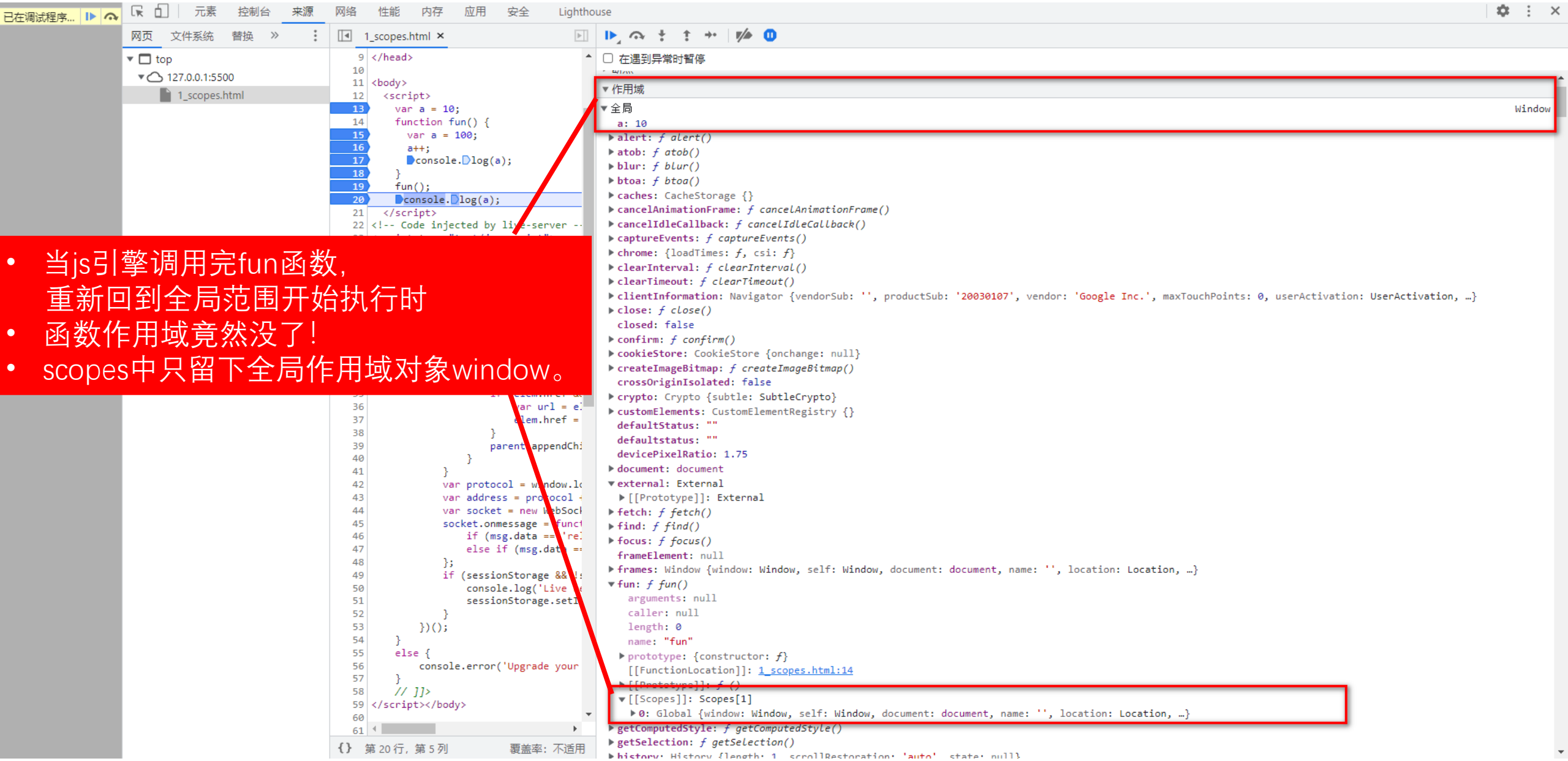
- 第8步: 连续点击左上角蓝色向右箭头，让调试工具运行到整段程序组后一句，观察作用域的变化和fun函数对象的scopes作用域链的变化。

```
var a=10;
function fun(){
    var a=100;
    a++;
    console.log(a);
}
fun();
console.log(a);
```


元素
控制台
来源
网络
性能
内存
应用
安全
Lighthouse
网页
top
127.0.0.1:
1_scope
1_scopes.html
9 </head>
10
11 <body>
12 <script>
13 var a = 10;
14 function fun() {
15 var a = 100; a = 100
16 a++;
17 console.log(a);
18 }
19 fun();
20 console.log(a);
21 </script>
22 <!-- Code injected by live-ser
23 <script type="text/javascript"
24 // <![CDATA[<-- For SVG
25 if ('WebSocket' in window)
26 (function () {
27 function refreshCS
28 var sheets = [
{} 第 16 行，第 7 列
覆盖率：不适用
在遇到异常时暂停
断点
作用域
本地
this: Window
a: 100
全局
Window
调用堆栈
fun
1_scopes.html:16
(匿名)
1_scopes.html:19
XHR/提取断点
DOM 断点
全局监听器
事件监听器断点
CSP 违规断点


元素
控制台
来源
网络
性能
内存
应用
安全
Lighthouse
网页
top
127.0.0.1:
1_scope
1_scopes.html
9 </head>
10
11 <body>
12 <script>
13 var a = 10;
14 function fun() {
15 var a = 100; a = 101
16 a++;
17 console.log(a);
18 }
19 fun();
20 console.log(a);
21 </script>
22 <!-- Code injected by live-ser
23 <script type="text/javascript"
24 // <![CDATA[<-- For SVG
25 if ('WebSocket' in window)
26 (function () {
27 function refreshCS
28 var sheets = [
{} 第 17 行，第 7 列
覆盖率：不适用
在遇到异常时暂停
断点
作用域
本地
this: Window
a: 101
全局
Window
调用堆栈
fun
1_scopes.html:17
(匿名)
1_scopes.html:19
XHR/提取断点
DOM 断点
全局监听器
事件监听器断点
CSP 违规断点


已在调试程序...
元素
控制台
来源
网络
性能
内存
应用
安全
Lighthouse
网页
1_scopes.html
top
127.0.0.1:
1_scope
9 </head>
10
11 <body>
12 <script>
13 var a = 10;
14 function fun() {
15 var a = 100; a = 101
16 a++;
17 console.log(a);
18 }
19 fun();
20 console.log(a);
21 </script>
22 <!-- Code injected by live-ser
23 <script type="text/javascript"
24 // <![CDATA[<-- For SVG
25 if ('WebSocket' in window)
26 (function () {
27 function refreshCS
28 var sheets = [
在遇到异常时暂停
断点
作用域
本地
this: Window
返回值: undefined
a: 101
全局
Window
调用堆栈
fun
1_scopes.html:18
(匿名)
1_scopes.html:19
XHR/提取断点
DOM 断点
全局监听器
事件监听器断点
{}
第 18 行，第 5 列
覆盖率：不适用



- 当js引擎调用完fun函数，
  重新回到全局范围开始执行时
- 函数作用域竟然没了！
- scopes中只留下全局作用域对象window。

总结: 函数作用域

其实是js引擎在调用函数时才临时创建的一个作用域对象。其中保存函数的局部变量。而函数调用完，函数作用域对象就释放了。

所以:

JS中函数作用域对象，还有个别名

——”活动的对象(Actived Object)”

简称, AO。

所以，局部变量不可重用。

其实:

一个函数的调用过程

就像我们在家做一顿饭一样。

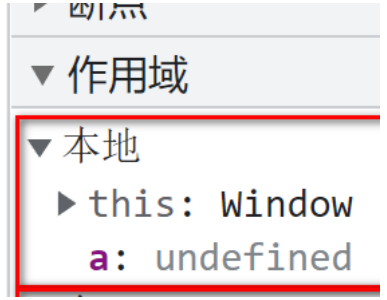
问题：做饭分那三大步?

函数调用过程 vs 做饭三步曲

- 第一步: 厨师准备食材:

程序中的js引擎
也是先创建函数作用域对象
保存局部变量

```
function fun() {
    var a = 100;
    a++;
    console.log(a);
}
fun();
```

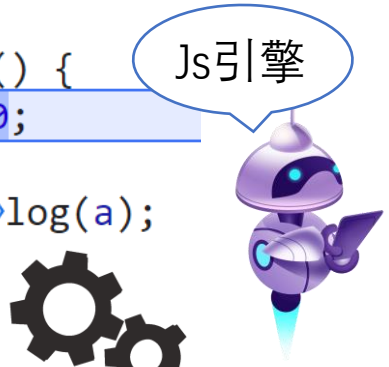


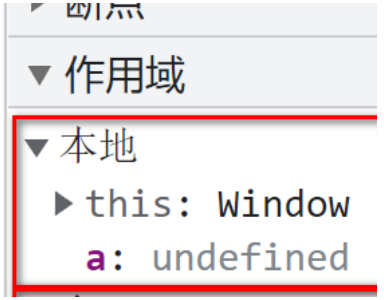
函数调用过程 vs 做饭三步曲

- 第二步: 厨师按所学的菜谱上的步骤做菜

程序中的js引擎
也是按函数体规定的步骤执行每一项操作

```
function fun() {
    var a = 100;
    a++;
    console.log(a);
}
fun();
```



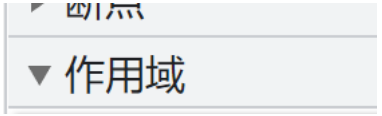


函数调用过程 vs 做饭三步曲

- 第三步: 收拾厨房，保持干净整洁

程序中的js引擎
也会在调用函数后自动释放临时创建的
函数作用域对象

```
function fun() {
    var a = 100;
    a++;
    console.log(a);
}
fun();
```



所以，

函数调用过程=做菜三部曲

备料，做菜，收拾厨房

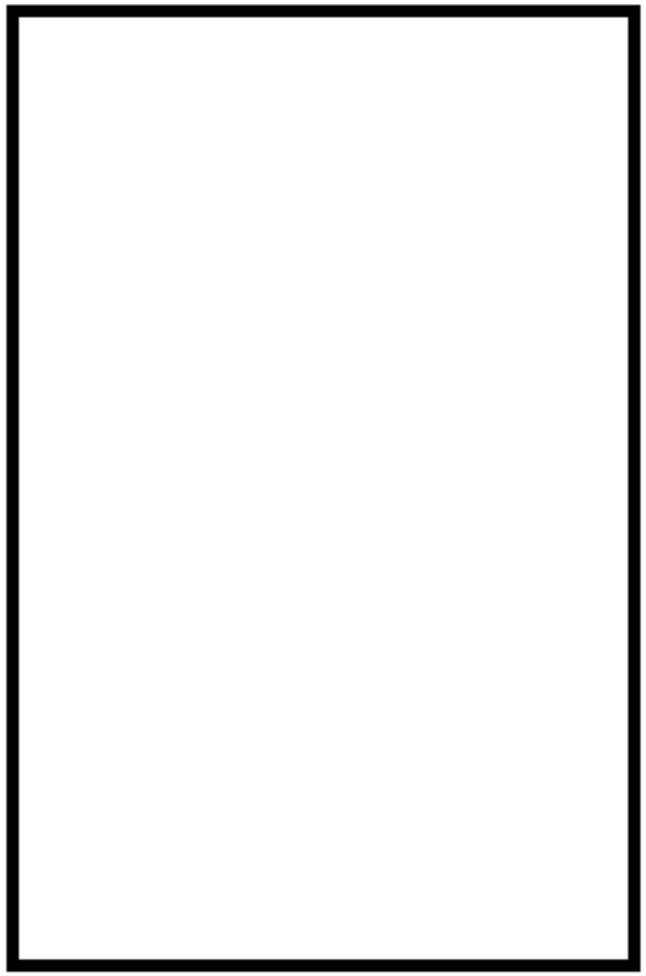
本节最后，

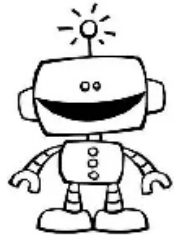
我们完整看一遍

一个函数调用的过程... ...

程序刚开始执行时

window

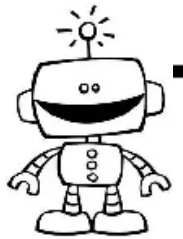




```
var a=10;
function fun1(){
    var a=100;
    a++;
    console.log(a);//101
}
fun1();
console.log(a);//10
```

程序刚开始执行时，先创建全局变量

window



a ： 10

```
function fun1(){
  var a=100;
  a++;
  console.log(a);//101
}
fun1();
console.log(a);//10
```

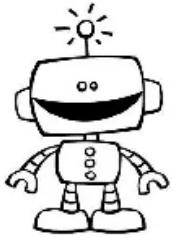
再创建函数对象，保存函数体

window

a ： 10

底层自动翻译为:

var fun1=new Function(...)



```
function fun1(){
  var a=100;
  a++;
  console.log(a);//101
}
fun1();
console.log(a);//10
```

再创建函数对象，保存函数体

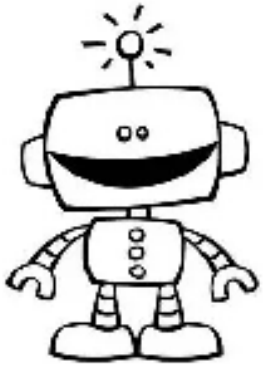
window

a ： 10

fun1 : 0x1234

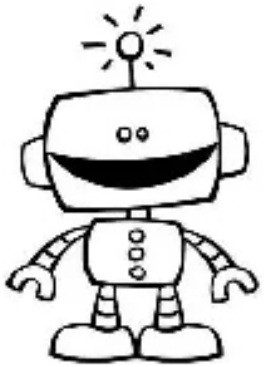
地址: 0x1234
new Function()

```
function fun1(){
  var a=100;
  a++;
  console.log(a);
}
```



```
fun1();
console.log(a);//10
```

每个函数对象身上都有一个作用域链，
暂时只保存全局作用域对象window



```
window
  a : 10
  fun1 : 0x1234

地址: 0x1234
new Function()
function fun1(){
  var a=100;
  a++;
  console.log(a);
}
作用域链
  空
  window

fun1();
console.log(a);//10
```

调用函数时:

window

a : 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

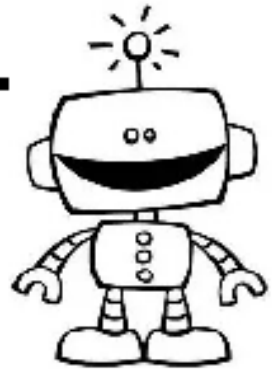
a++;

console.log(a);

}

作用域链

window



fun1()

console.log(a);

做菜三部曲:

调用函数时:

window

a : 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

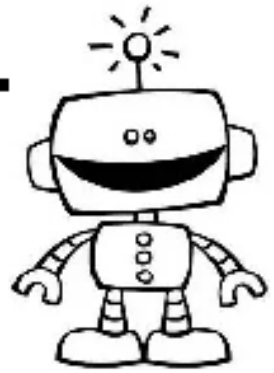
a++;

console.log(a);

}

作用域链

window



fun1()

console.log(a);

做菜三部曲:

1. 备料

调用函数时:

window

a : 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

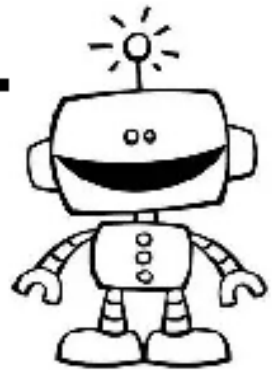
a++;

console.log(a);

}

作用域链

window



fun1()

console.log(a);

做菜三部曲:

1. 备料
临时创建

函数作用域对象

调用函数时:

window

a : 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

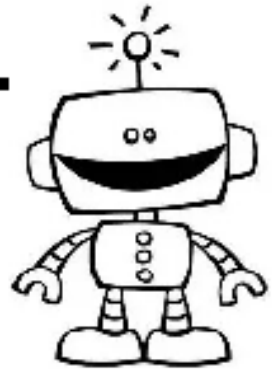
a++;

console.log(a);

}

作用域链

window



fun1()

console.log(a);

做菜三部曲:

1. 备料
临时创建

函数作用域对象
地址: 0x9091

调用函数时:

window

a : 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

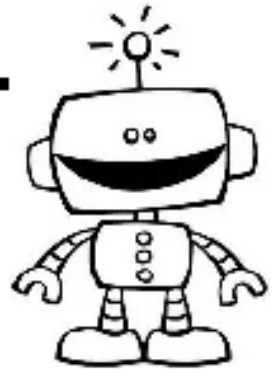
a++;

console.log(a);

}

作用域链

window



fun1()

console.log(a);

做菜三部曲:

1. 备料
临时创建

函数作用域对象
地址: 0x9091

a=100;

调用函数时:

window

a : 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

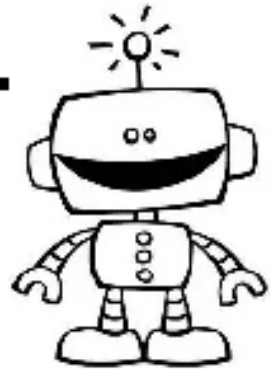
function fun1(){

var a=100;

a++;

console.log(a);

}



fun1()

console.log(a);

做菜三部曲:

1. 备料
临时创建

作用域链

0x9091

window

函数作用域对象
地址: 0x9091

a=100;

函数调用过程中

window

a ： 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

a++;

console.log(a);

}

作用域链

0x9091

window

fun1();

console.log(a);

做菜三部曲:

2. 按菜谱执行操作

地址: 0x9091

a= 100

函数调用过程中

window

a : 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

a++;

console.log(a);

}

作用域链

0x9091

window

fun1();

console.log(a);

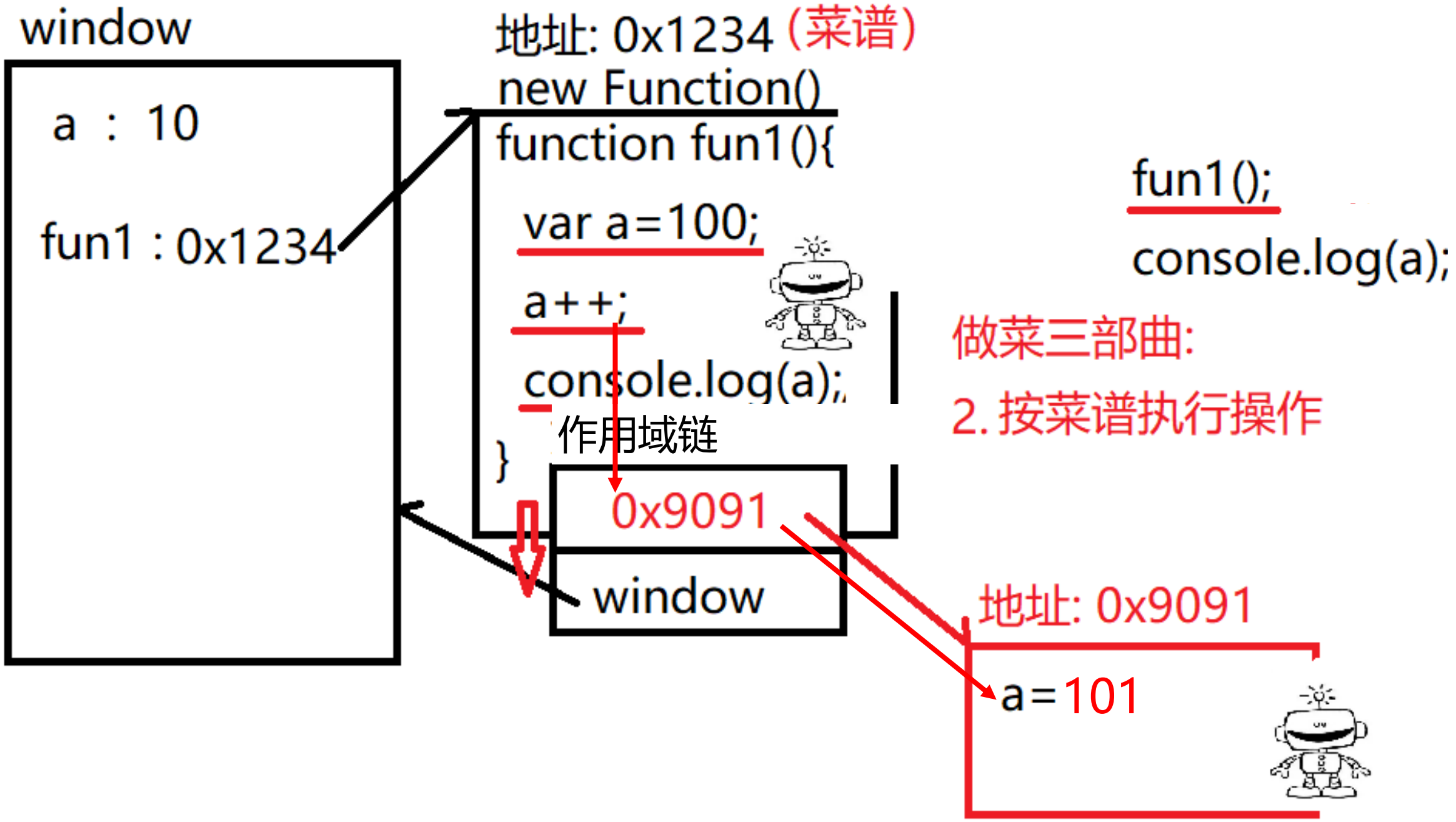
做菜三部曲:

2. 按菜谱执行操作

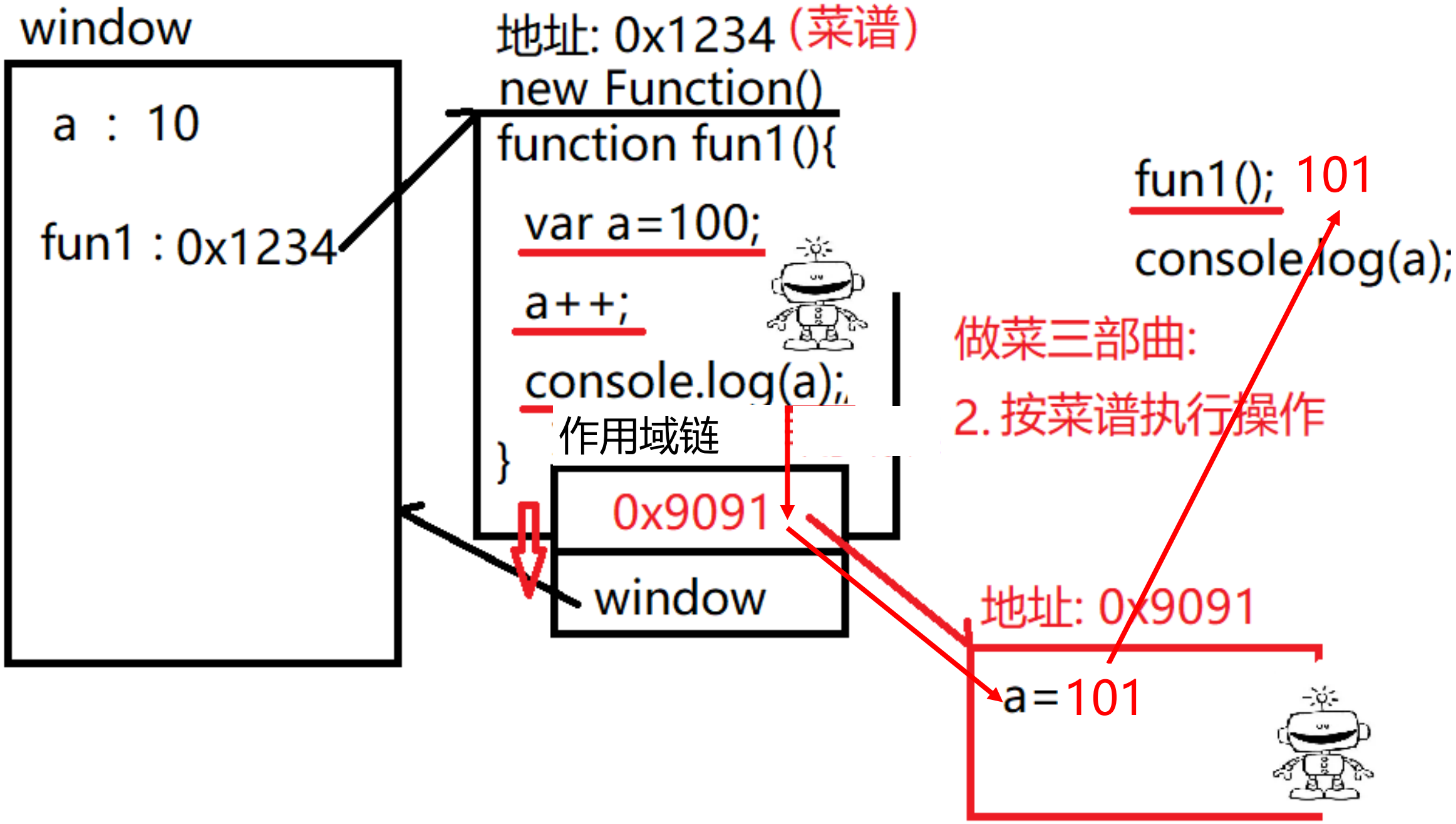
地址: 0x9091

a= 100 a++;

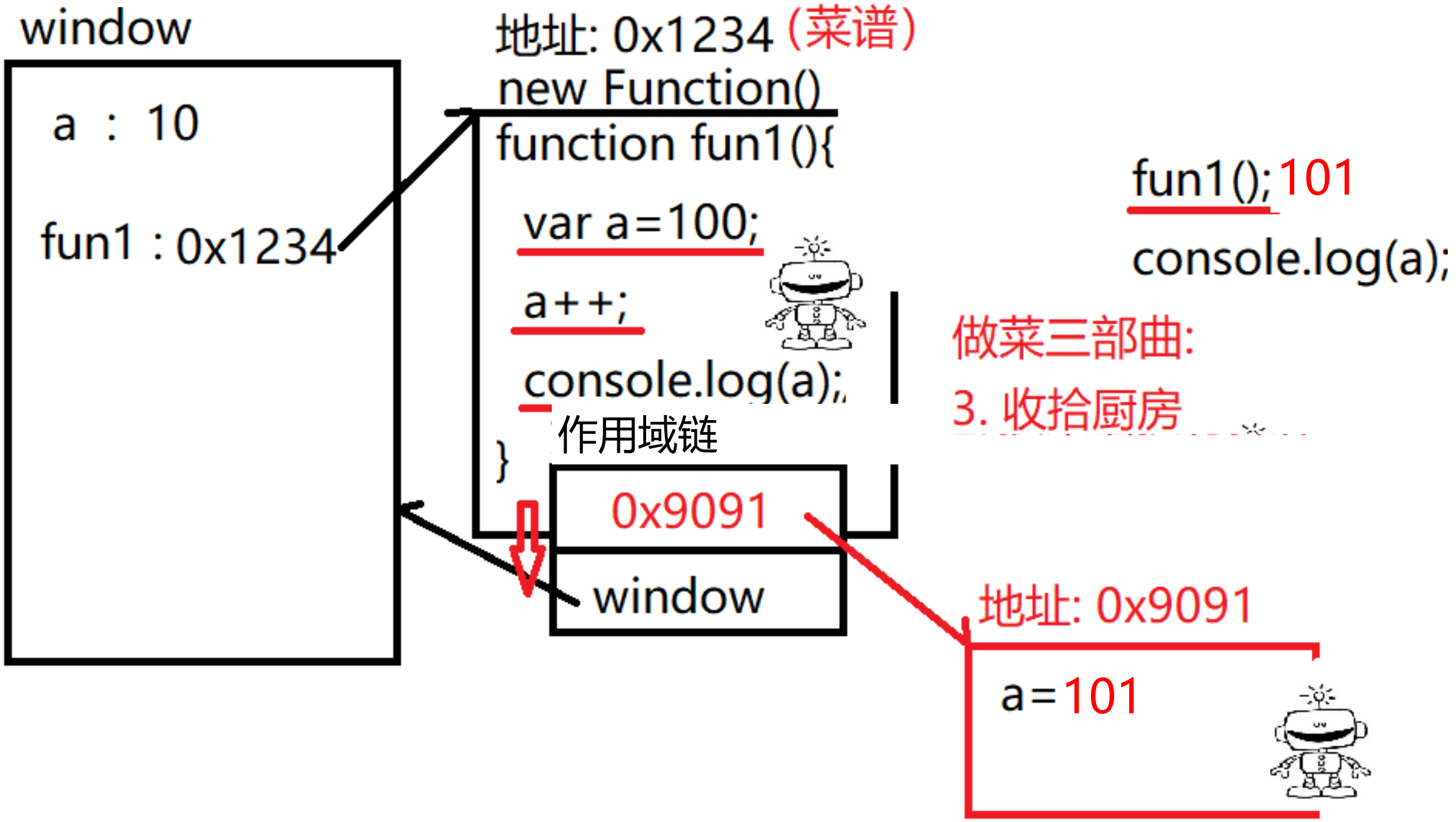
函数调用过程中


window
a : 10
fun1 : 0x1234
地址: 0x1234 (菜谱)
new Function()
function fun1(){
var a=100;
a++;
console.log(a);
}
作用域链
0x9091
window
fun1();
console.log(a);
做菜三部曲:
2. 按菜谱执行操作
地址: 0x9091
a=101

函数调用过程中


window
a : 10
fun1 : 0x1234
地址: 0x1234 (菜谱)
new Function()
function fun1(){
var a=100;
a++;
console.log(a);
}
作用域链
0x9091
window
fun1(); 101
console.log(a);
做菜三部曲:
2. 按菜谱执行操作
地址: 0x9091
a=101

函数调用后


window
a : 10
fun1 : 0x1234
地址: 0x1234 (菜谱)
new Function()
function fun1(){
var a=100;
a++;
console.log(a);
}
作用域链
0x9091
window
fun1();101
console.log(a);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
地址: 0x9091
a=101

函数调用后

window

a ： 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

new Function()

function fun1(){

var a=100;

a++;

console.log(a);

}

作用域链

空

window

console.log(a);

做菜三部曲:

3. 收拾厨房

释放函数

作用域对象

局部变量紧跟着释放了

所以，局部变量在函数调用后，就不存在了

函数调用后

window

a ： 10

fun1 : 0x1234

地址: 0x1234 (菜谱)

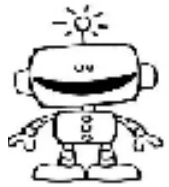
new Function()

```
function fun1(){
  var a=100;
  a++;
  console.log(a);
}
```

作用域链

空

window



console.log(a);//10

内存恢复到函数调用之前的而样子

问题: 所有函数在定义时，
作用域链scopes中
都只有一个全局作用域对象
window吗?

“

往后学就知道了… …

”

Q4：闭包

需求: 定义一个函数帮小孩儿管理压岁钱

- 1. 假设小孩儿共有1000元压岁钱，存哪儿?
- 2. 小孩儿每花一笔钱，就从总钱数里减去一笔。

```
var total=1000;
function pay(money){
  total-=money
  console.log(`花了${money}还剩${total}元`)
}
pay(100);//应该剩900
pay(100);//应该剩800
```

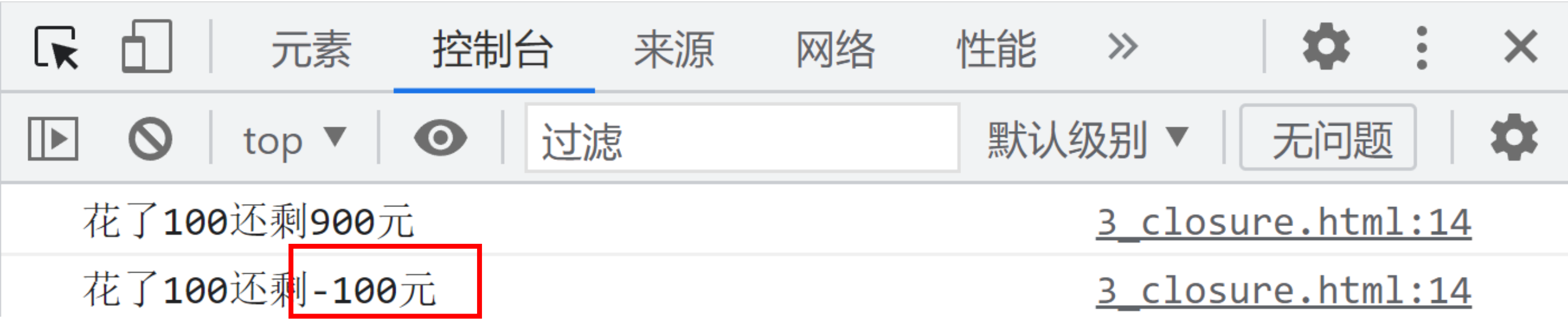
问题:

假设别人的程序中也用到了total变量，

并在你调用pay()之前修改了total变量值，

结果会怎样?

```
var total=1000;
function pay(money){
  total-=money
  console.log(`花了${money}还剩${total}元`)
}
pay(100);//应该剩900

total=0;//别人程序执行了代码

pay(100);//应该剩800
```



全局变量特点:

优: 可重用

缺: 极易被污染

解决: 换局部变量

```
// var total=1000;//易被污染
function pay(money){
  var total=1000;//改为局部变量
  total-=money
  console.log(`花了${money}还剩${total}元`)
}
pay(100);//应该剩900
total=0;//别人程序执行了代码
pay(100);//应该剩800
```

局部变量特点:

优: 不会被污染

缺: 用完就释放！ 不可重用！

完啦！ BBQ啦！

全局也不行！局部也不行！

解决： b-box

“

错了… …重来！

”

解决：闭包(closure)

什么是闭包

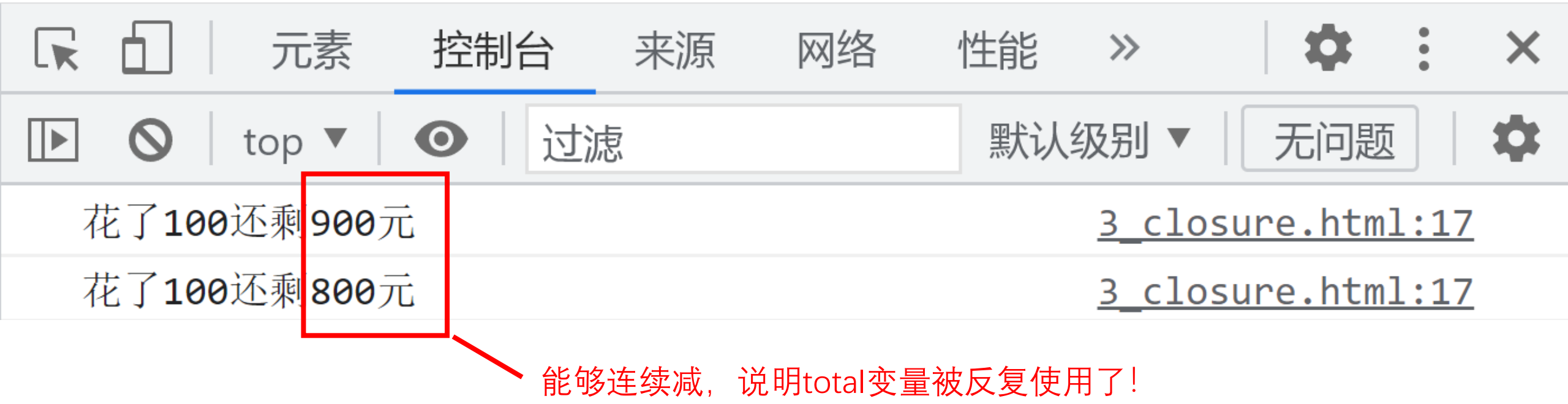
- 浅显的从用法上理解
- 既重用变量又保护变量不被污染的一种编程方法。
- 今后：只要希望给一个函数，保存一个即可反复使用，又不会被外界污染的专属局部变量时，就用闭包

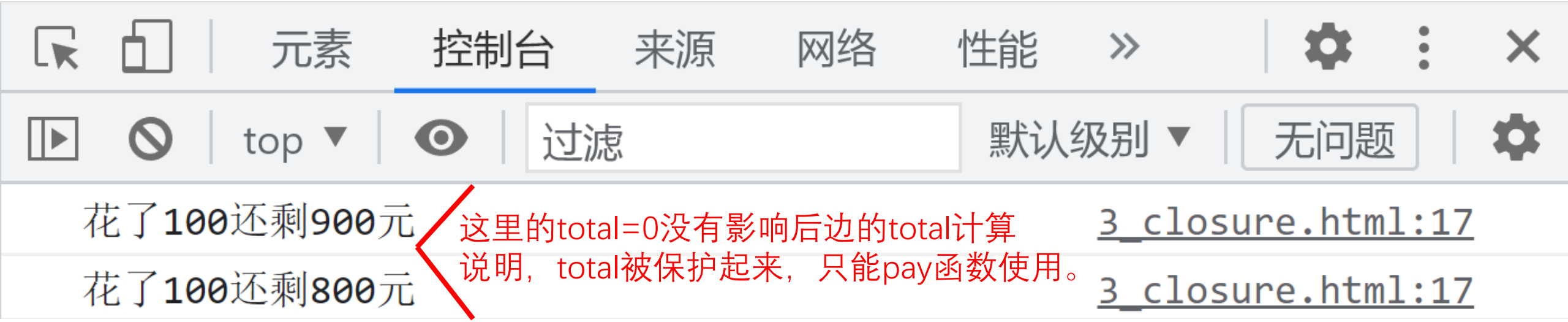
如何使用闭包：3步

- (1). 用外层函数包裹
  要保护的变量和使用变量的内层函数
- (2). 在外层函数内部
  返回内层函数对象。
- (3). 调用外层函数
  用变量接住返回的内层函数对象。

```
//第1步：用外层函数包裹要保护的变量和内层函数
function mother(){
  var total=1000;
  //第2步：返回内层函数对象
  function pay(money){
    total-=money
    console.log(`花了${money}还剩${total}元`)
  }
}
//第3步：调用外层函数，用变量接住内层函数对象
var pay=mother();
//pay接住的就是mother()返回出来的内层函数对象
pay(100);//应该剩900
total=0;//别人程序执行了代码
pay(100);//应该剩800
```

试试：


元素
控制台
来源
网络
性能
top
过滤
默认级别
无问题
花了100还剩900元
3_closure.html:17
花了100还剩800元
3_closure.html:17
能够连续减，说明total变量被反复使用了！


元素
控制台
来源
网络
性能
top
过滤
默认级别
无问题
花了100还剩900元
3_closure.html:17
花了100还剩800元
3_closure.html:17
这里的total=0没有影响后边的total计算
说明，total被保护起来，只能pay函数使用。

所以: 使用闭包三步

可以为函数保存一个

既可重用，又不会被污染的

专属局部变量。

小问题:

内层函数，将来迟早要被别的变量接住

所以，起不起名，结果是一样的！

那干脆我们就不起函数名了！

将来谁接住内层函数，谁负责起名。

就像周星驰进了华府... ...

如何使用闭包：3步

- (1). 用外层函数包裹
  要保护的变量和使用变量的内层函数
- (2). 在外层函数内部
  返回内层函数对象。
- (3). 调用外层函数
  用变量接住返回的内层函数对象。

```
//第1步：用外层函数包裹要保护的变量和内层函数
function mother(){
  var total=1000;
  //第2步：返回内层函数对象
  return function (money){
    total-=money
    console.log(`花了${money}还剩${total}元`)
  }
}
//第3步：调用外层函数，用变量接住内层函数对象
var pay=mother();
//pay接住的就是mother()返回出来的内层函数对象
pay(100);//应该剩900
total=0;//别人程序执行了代码
pay(100);//应该剩800
```

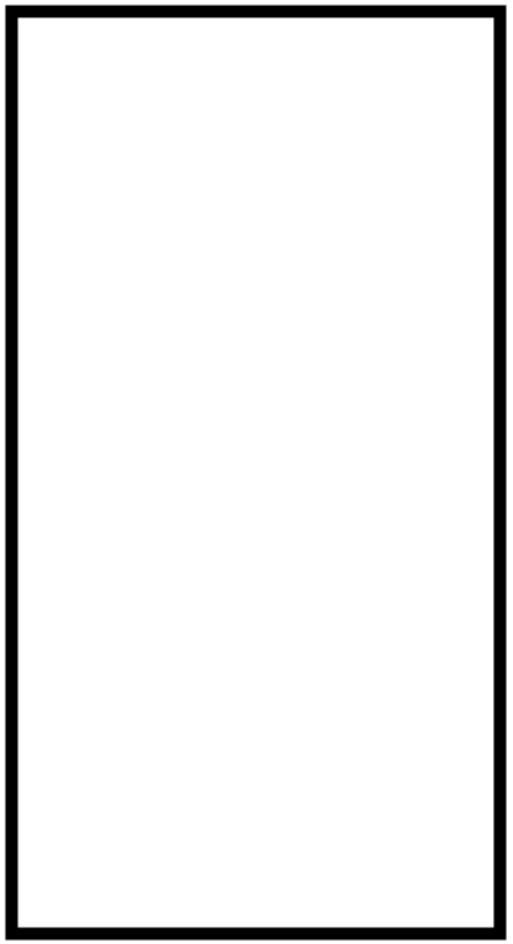
“但是:

为什么三步就可以实现?

看原理... ...”

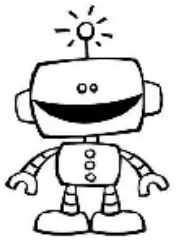
(1). 定义外层函数时

window



底层自动翻译为:

var fun1=new Function(...)



```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
var pay=mother();
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

定义函数时

window

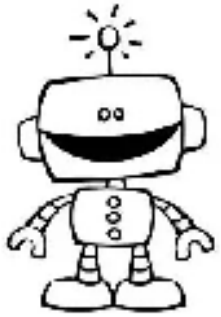
全局作用域对象

mother:0x9091

地址: 0x9091

new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```



```
var pay=mother();
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

定义函数时

window

全局作用域对象

mother:0x9091

地址: 0x9091

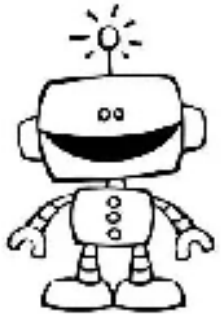
new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

空

window



```
var pay=mother();
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

执行var pay=mother()

window

全局作用域对象

mother:0x9091

地址: 0x9091

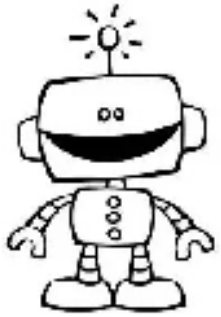
new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

空

window



```
var pay=mother();
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

执行var pay=mother()

window

全局作用域对象

mother:0x9091

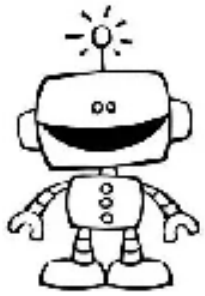
地址: 0x9091

new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

执行var pay=mother()

window

全局作用域对象

mother:0x9091

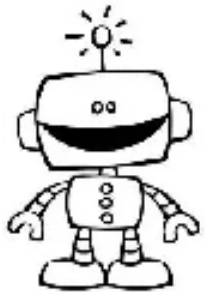
地址: 0x9091

new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

执行var pay=mother()

window

全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

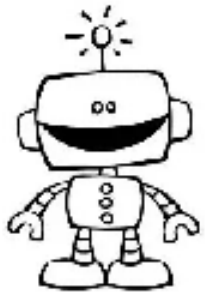
地址: 0x9091

new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

然后，调用mother()

window

全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

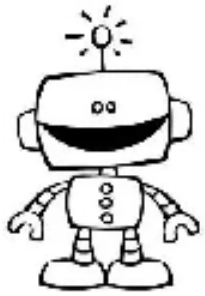
地址: 0x9091

new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

调用函数时
window
全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

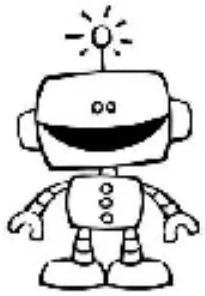
地址: 0x9091

new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

做菜三部曲:

1. 备料

调用函数时
window
全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

地址: 0x9091

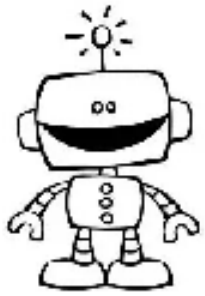
new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

0x1234

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

做菜三部曲:

1. 备料

临时创建函数作用域对象

地址: 0x1234

调用函数时
window
全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

地址: 0x9091

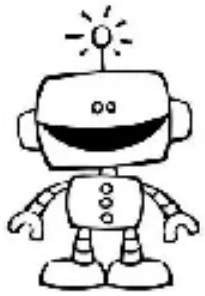
new Function() 函数对象

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

0x1234

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

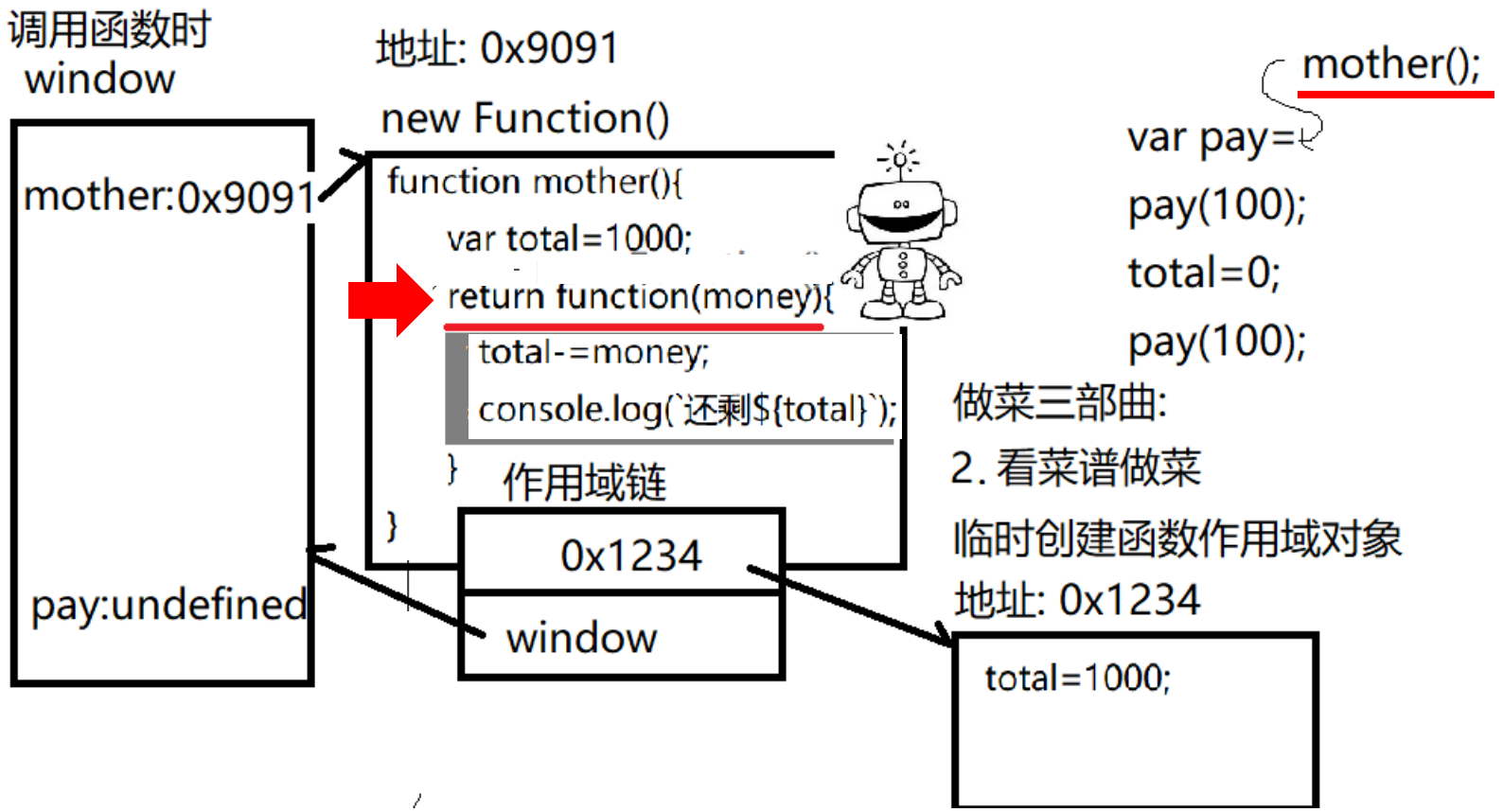
做菜三部曲:

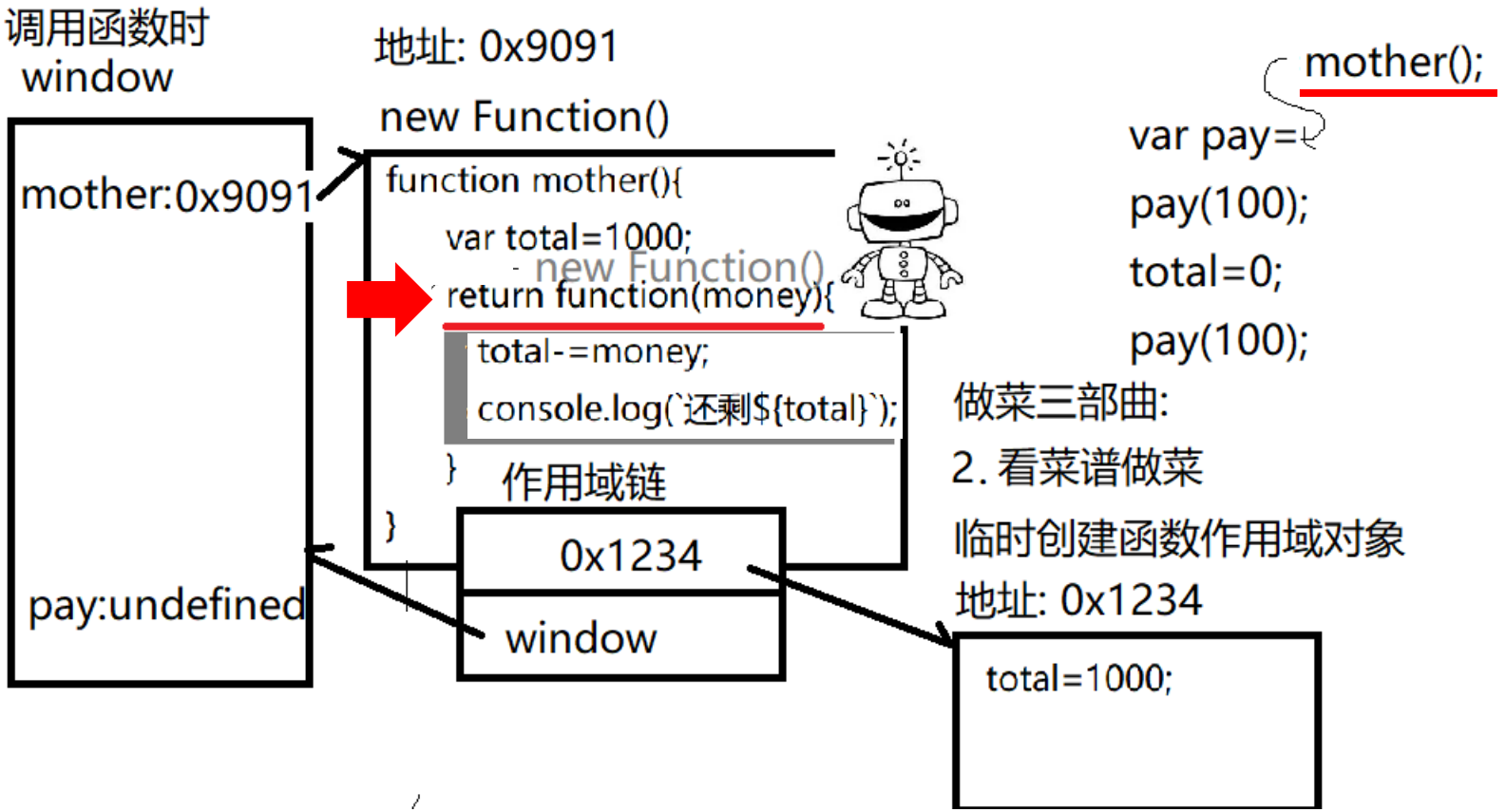
1. 备料

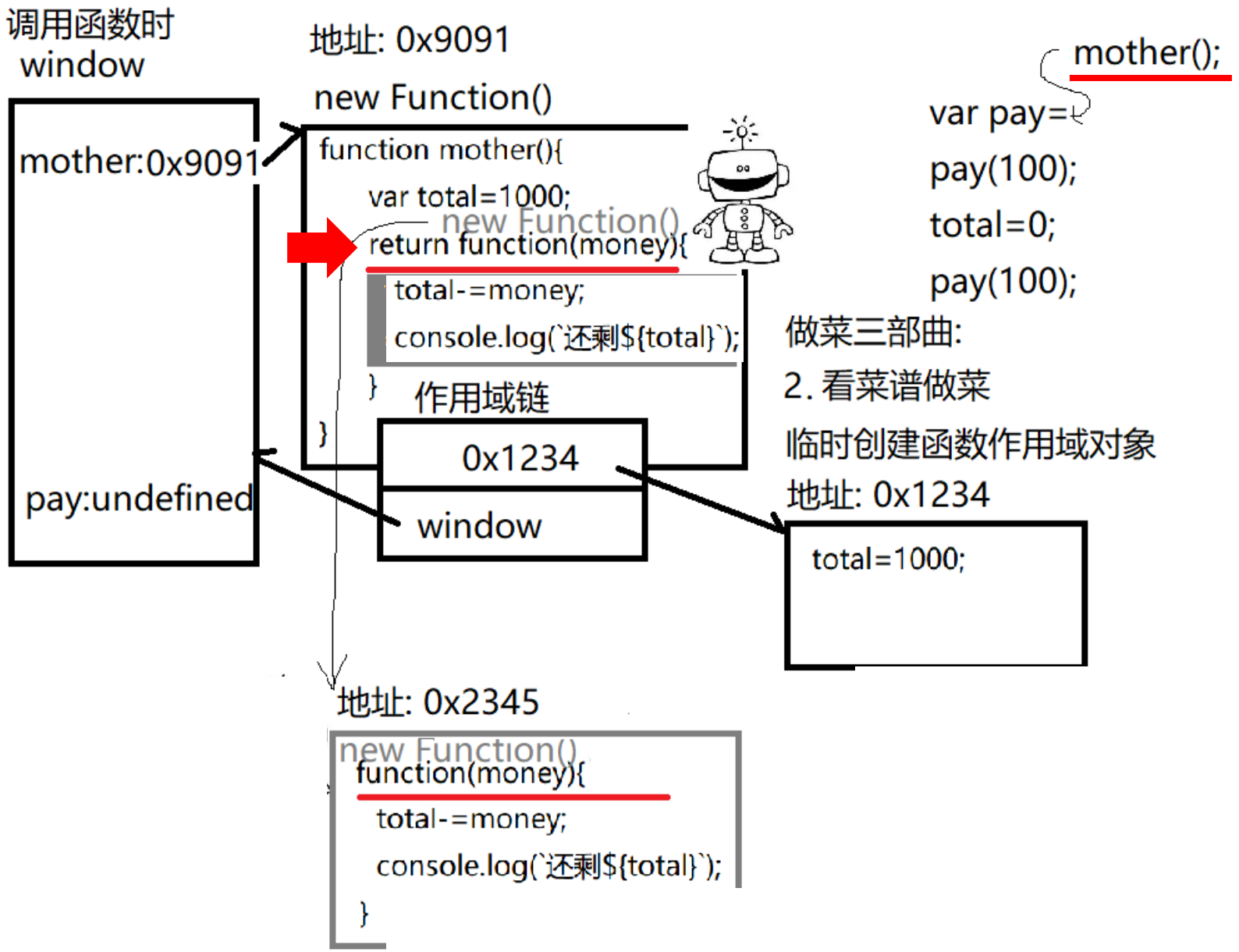
临时创建函数作用域对象

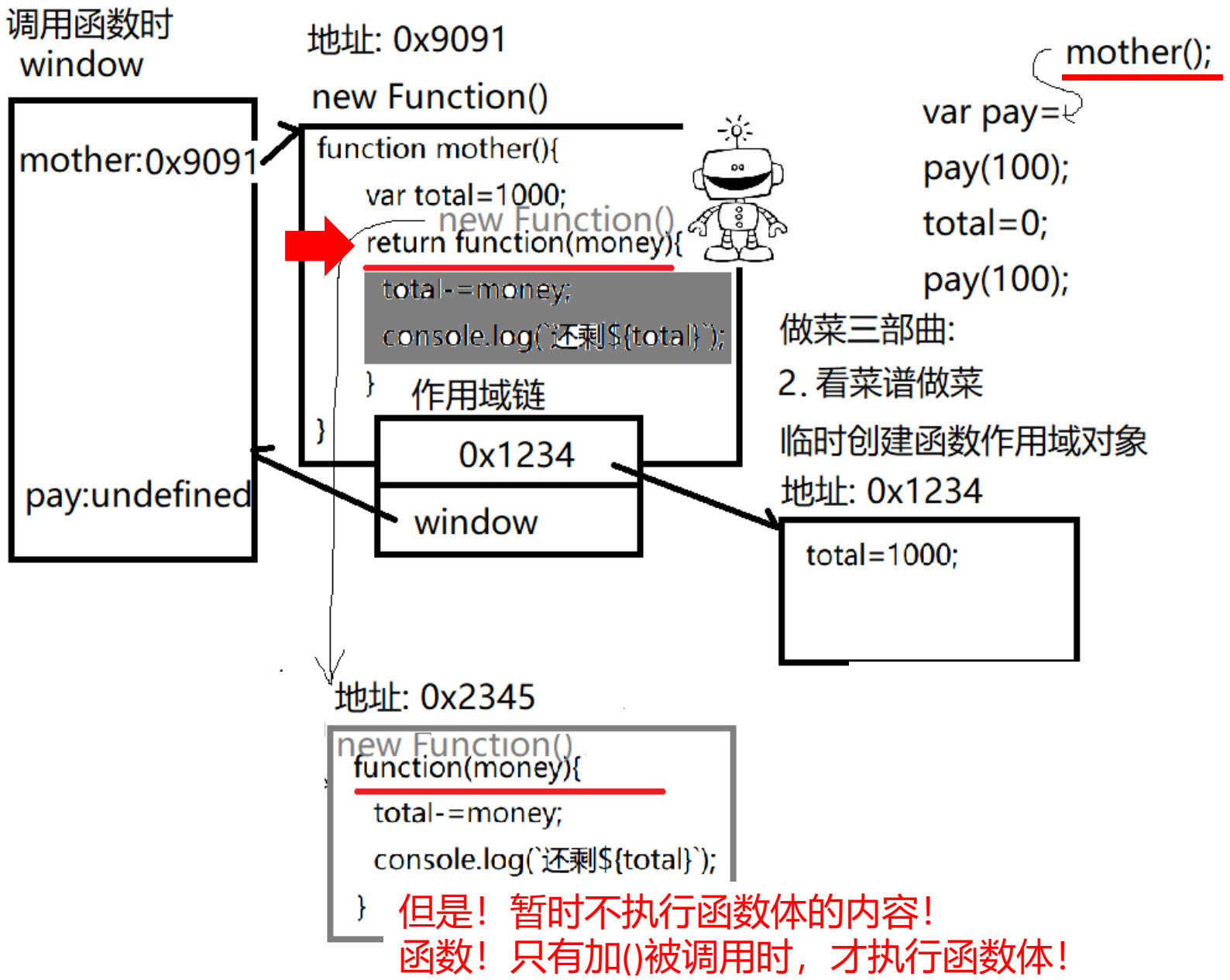
地址: 0x1234

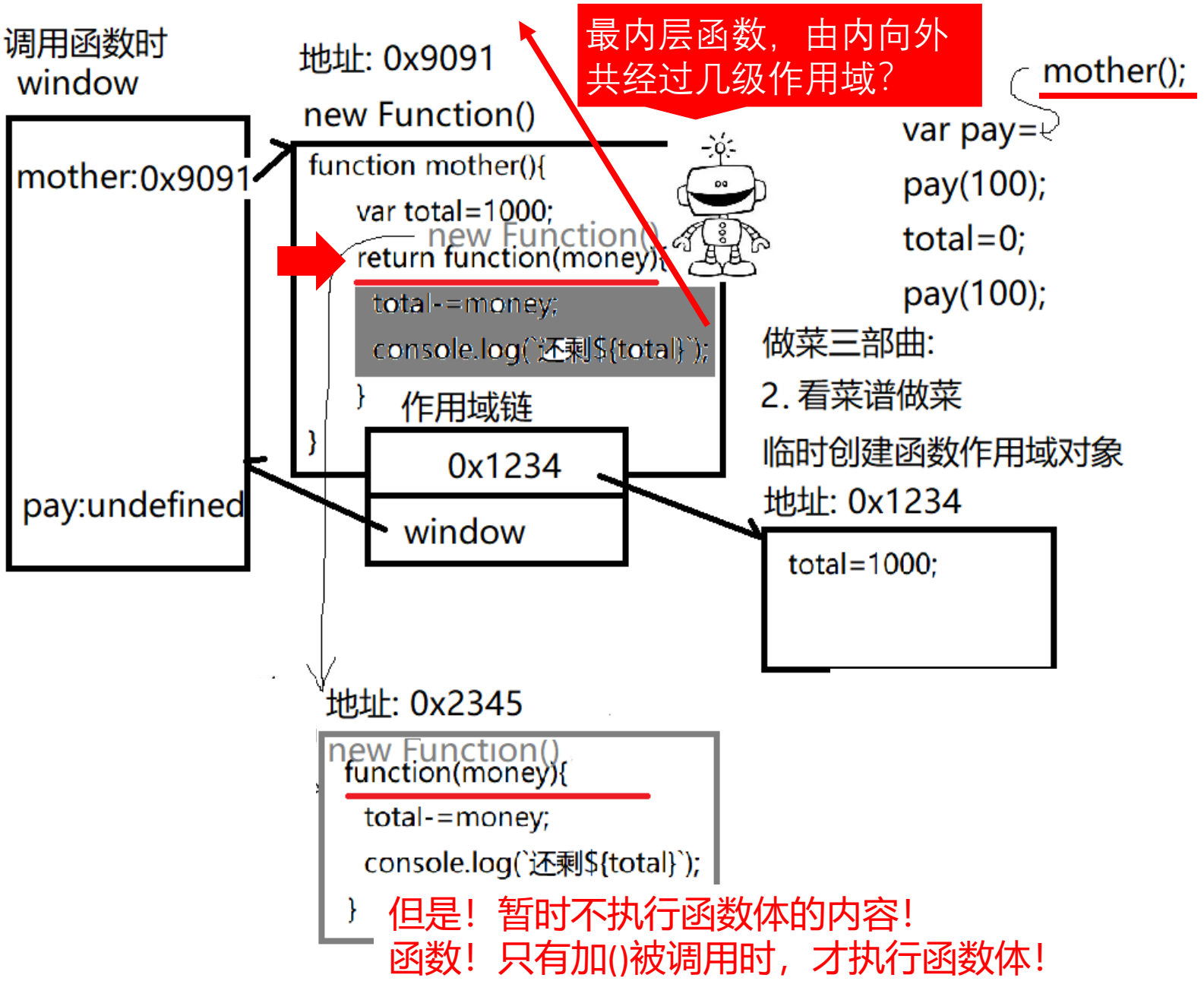
```
total=1000;
```

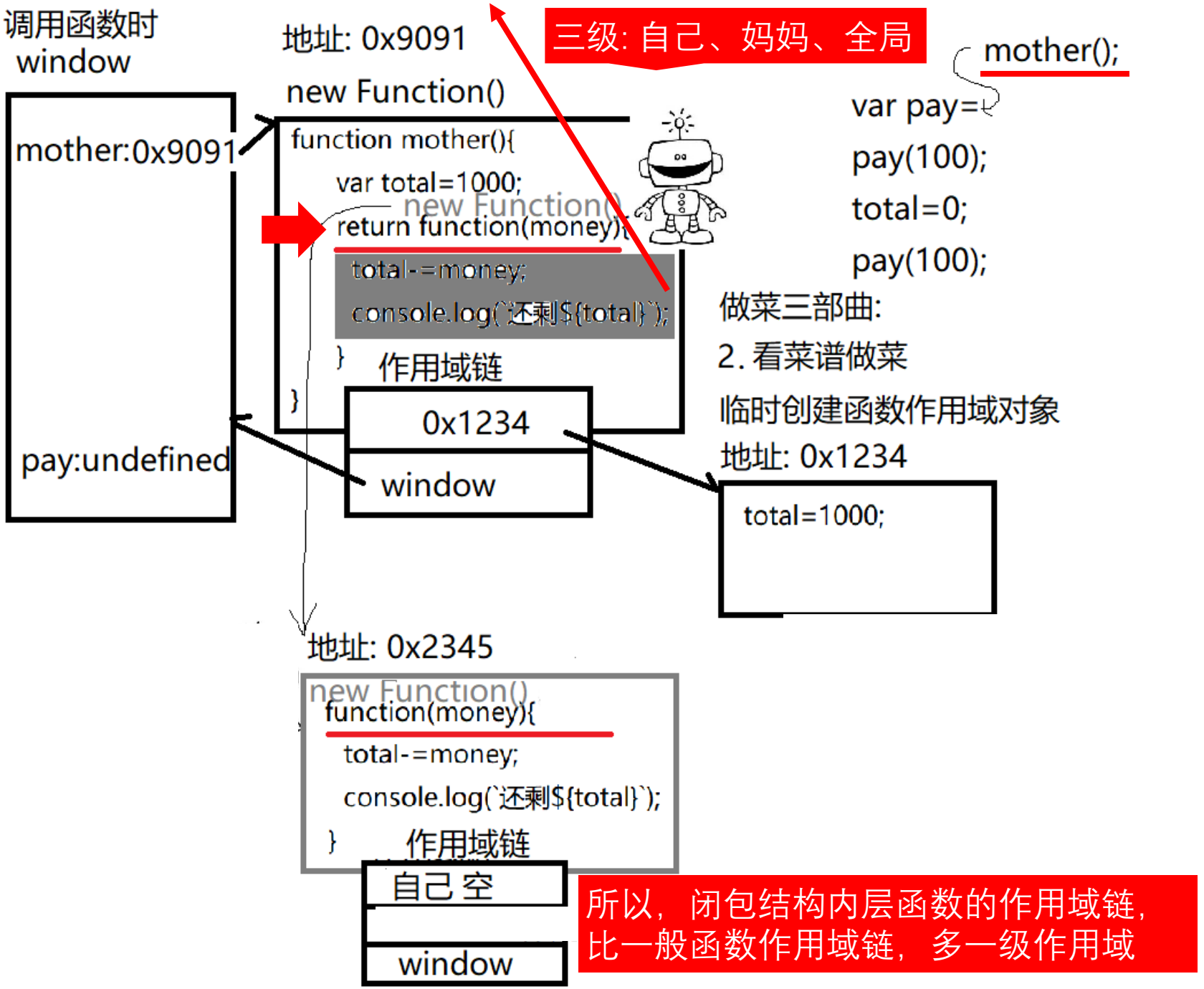

调用函数时
window
地址: 0x9091
new Function()
mother:0x9091
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
}
0x1234
window
pay:undefined
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;


调用函数时
window
地址: 0x9091
new Function()
mother:0x9091
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
pay:undefined
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;


调用函数时
window
地址: 0x9091
new Function()
mother:0x9091
function mother(){
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
0x1234
window
}
pay:undefined
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}


调用函数时
window
地址: 0x9091
new Function()
mother:0x9091
function mother(){
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
0x1234
window
}
pay:undefined
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
但是！暂时不执行函数体的内容！
函数！只有加()被调用时，才执行函数体！


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
最内层函数，由内向外
共经过几级作用域？
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
但是！暂时不执行函数体的内容！
函数！只有加()被调用时，才执行函数体！


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
三级: 自己、妈妈、全局
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
window
所以，闭包结构内层函数的作用域链，
比一般函数作用域链，多一级作用域

“

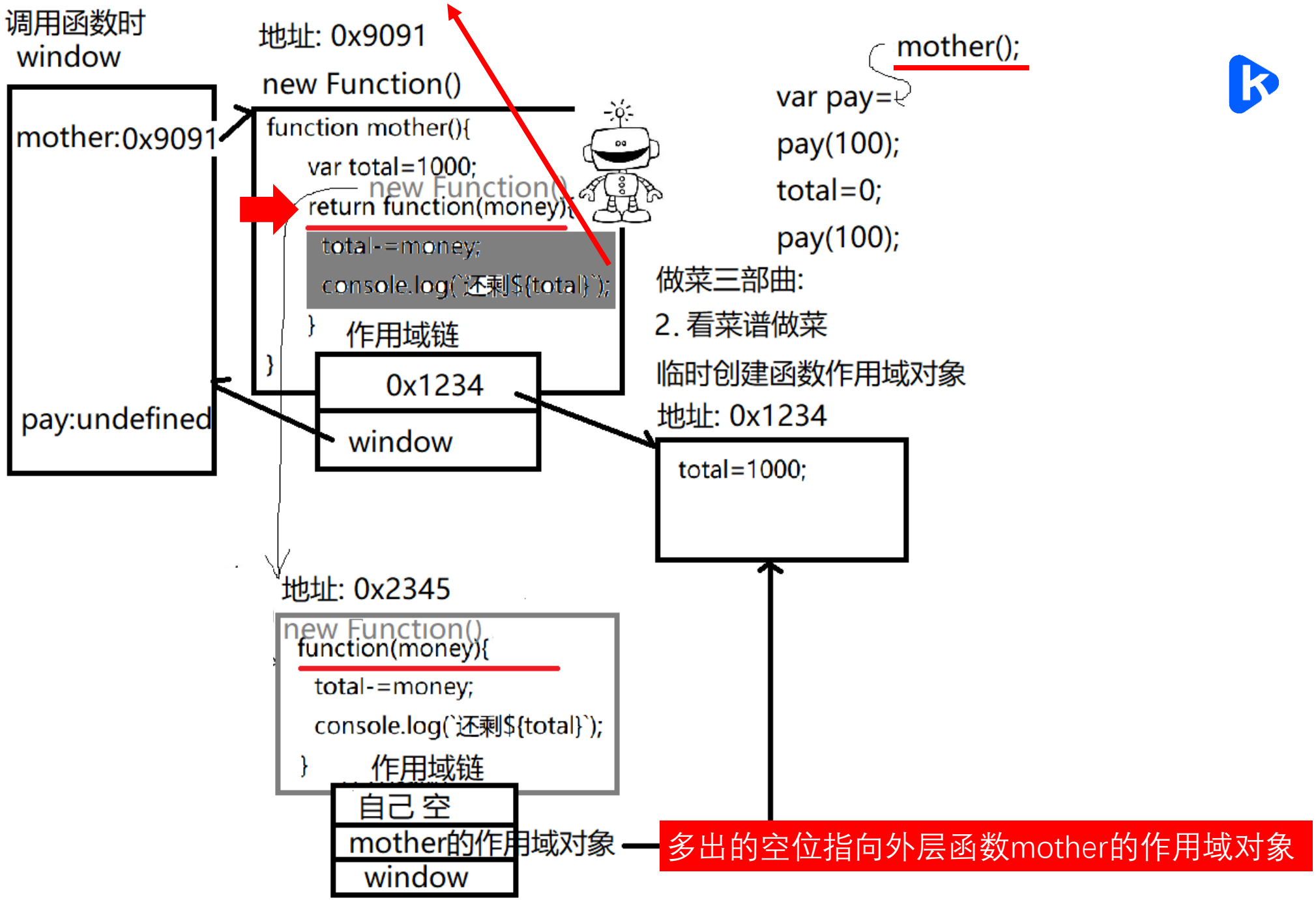
耳听为虚，眼见为实…… …

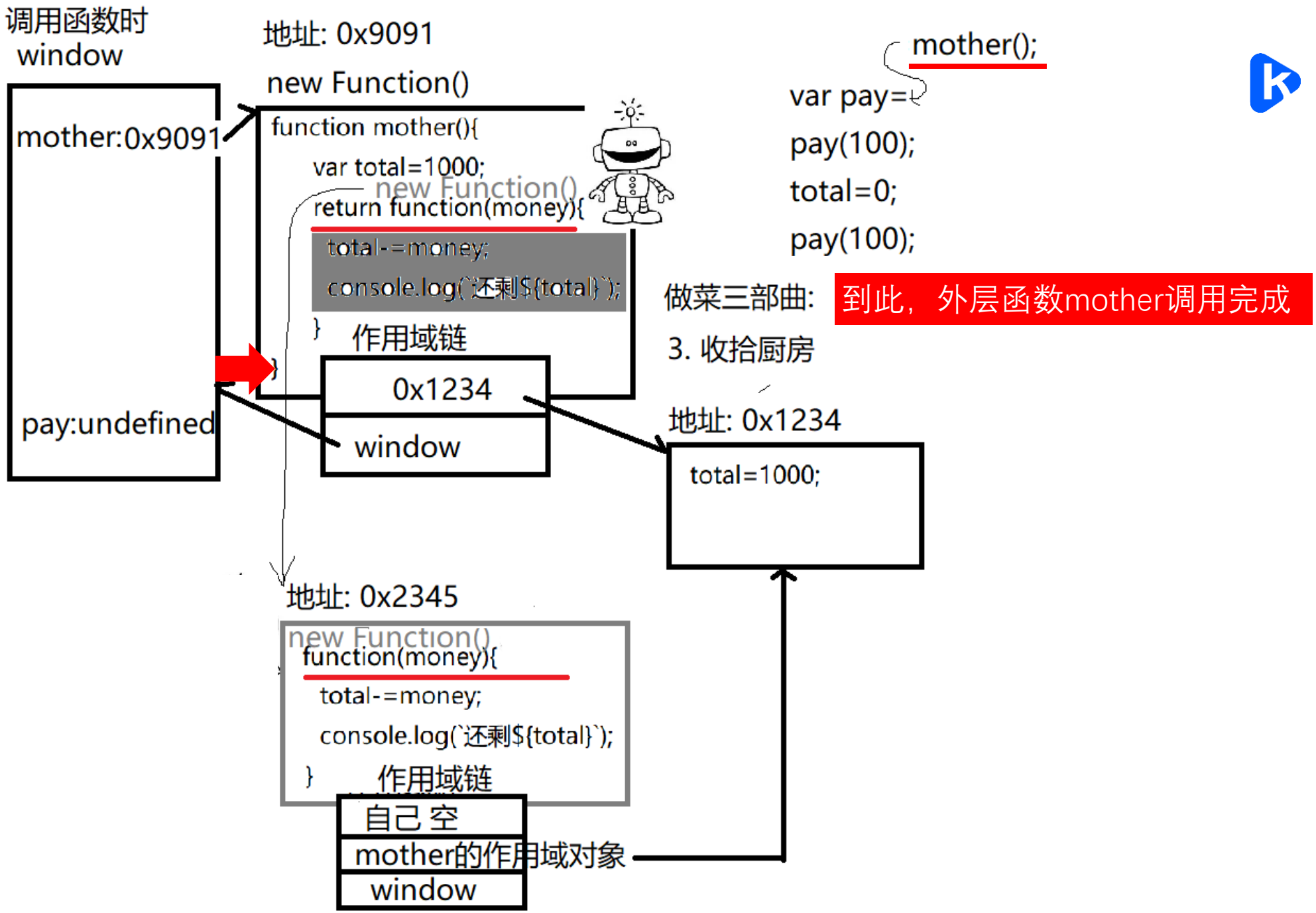
”

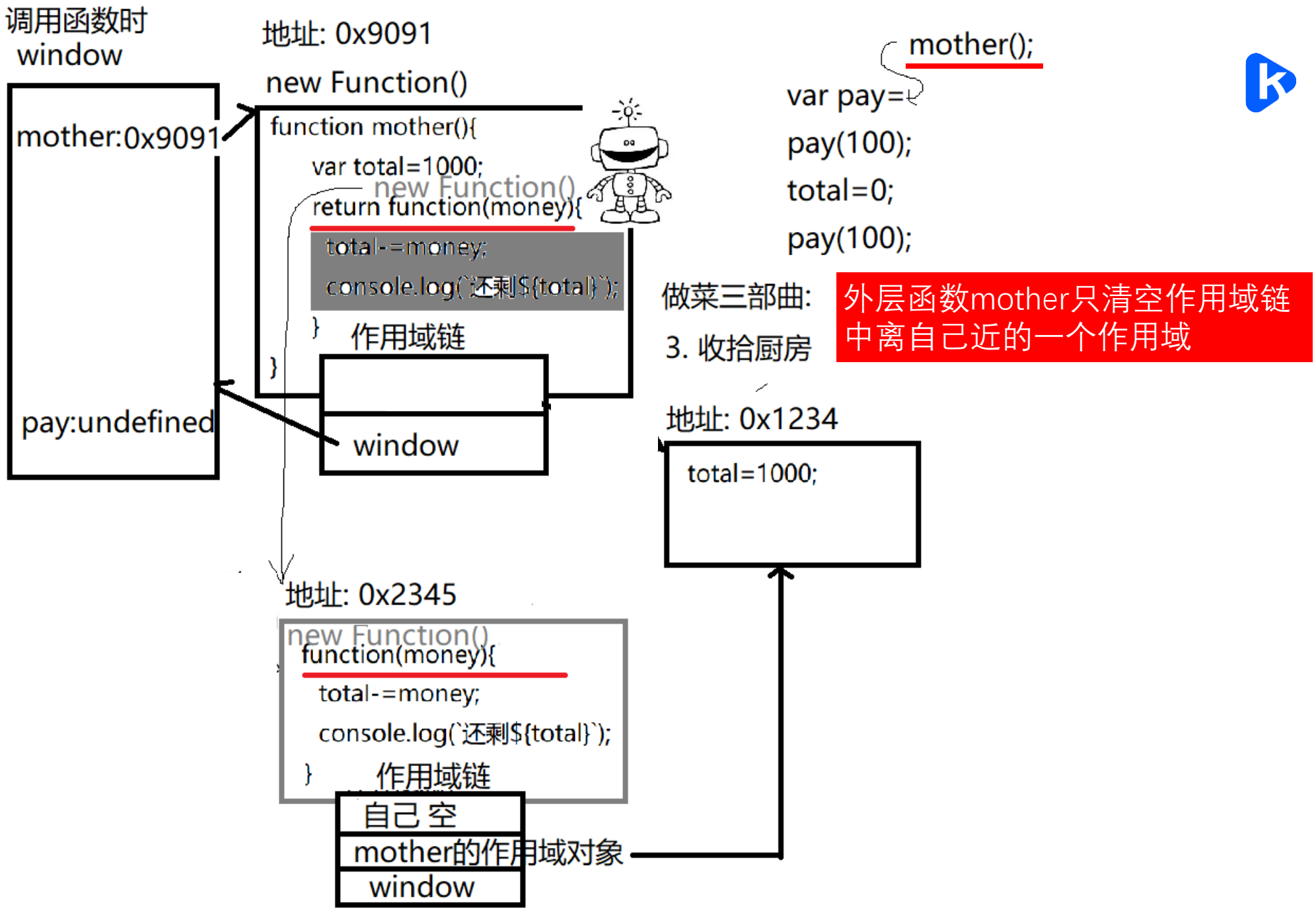
闭包结构，内层函数作用域链包括几级作用域?

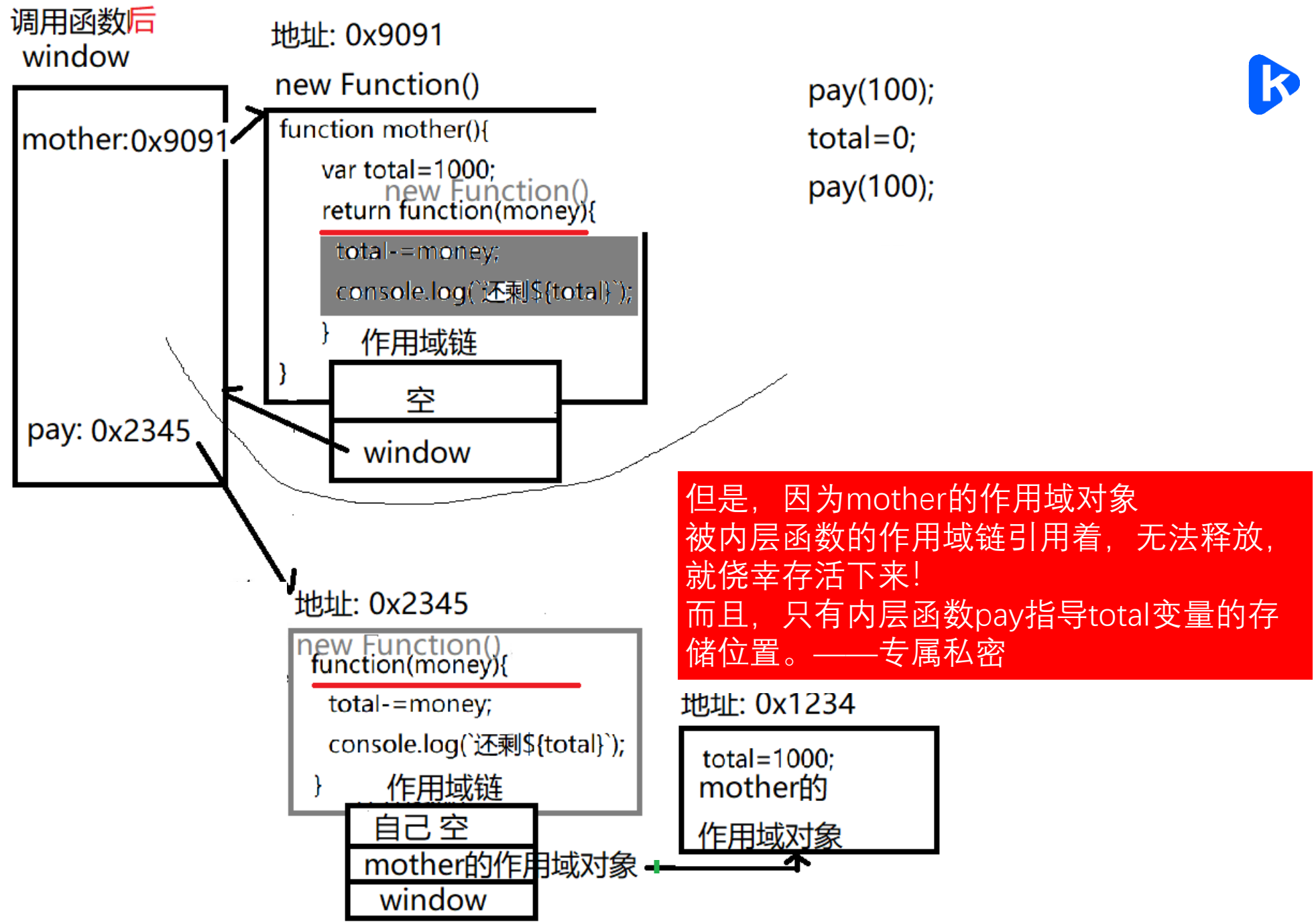
- 控制台执行: console.dir(pay); 看结果

继续...


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
多出的空位指向外层函数mother的作用域对象


调用函数时
window
地址: 0x9091
new Function()
mother:0x9091
function mother(){
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
0x1234
window
}
pay:undefined
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
到此，外层函数mother调用完成
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window


调用函数时
window
地址: 0x9091
new Function()
mother:0x9091
function mother(){
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
}
window
pay:undefined
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
外层函数mother只清空作用域链中离自己近的一个作用域
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window


调用函数后
window
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window
mother:0x9091
pay: 0x2345
pay(100);
total=0;
pay(100);
但是，因为mother的作用域对象
被内层函数的作用域链引用着，无法释放，
就侥幸存活下来!
而且，只有内层函数pay指导total变量的存
储位置。——专属私密
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象

“其实

外层函数：怀了小宝宝的妈妈

内层函数：妈妈肚子里的小宝宝”

调用函数时

window

全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

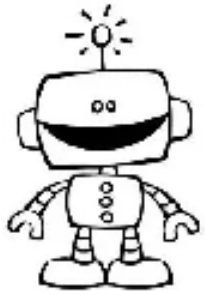
地址: 0x9091

new Function()

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

做菜三部曲:

1. 备料

调用外层函数妈妈时

总是会自动创建外层函数妈妈的函数作用域对象

其中，保存着外层函数局部变量，比如total=1000

就像妈妈给即将出生的小宝宝准备的一个红包

调用函数时

window

全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

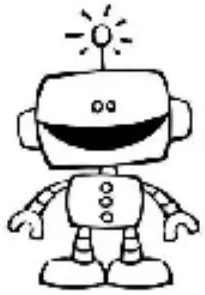
地址: 0x9091

new Function()

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

做菜三部曲:

1. 备料

调用函数时

window

全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

地址: 0x9091

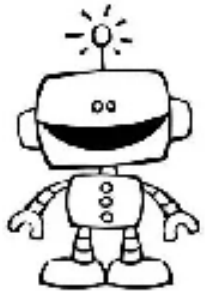
new Function()

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

0x1234

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

做菜三部曲:

1. 备料

临时创建函数作用域对象

地址: 0x1234

调用函数时

window

全局作用域对象

mother:0x9091

pay:undefined

地址: 0x9091

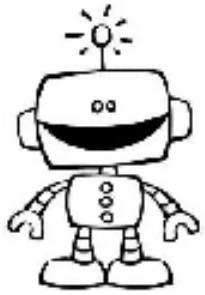
new Function()

```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
      total-=money;
      console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

0x1234

window



```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

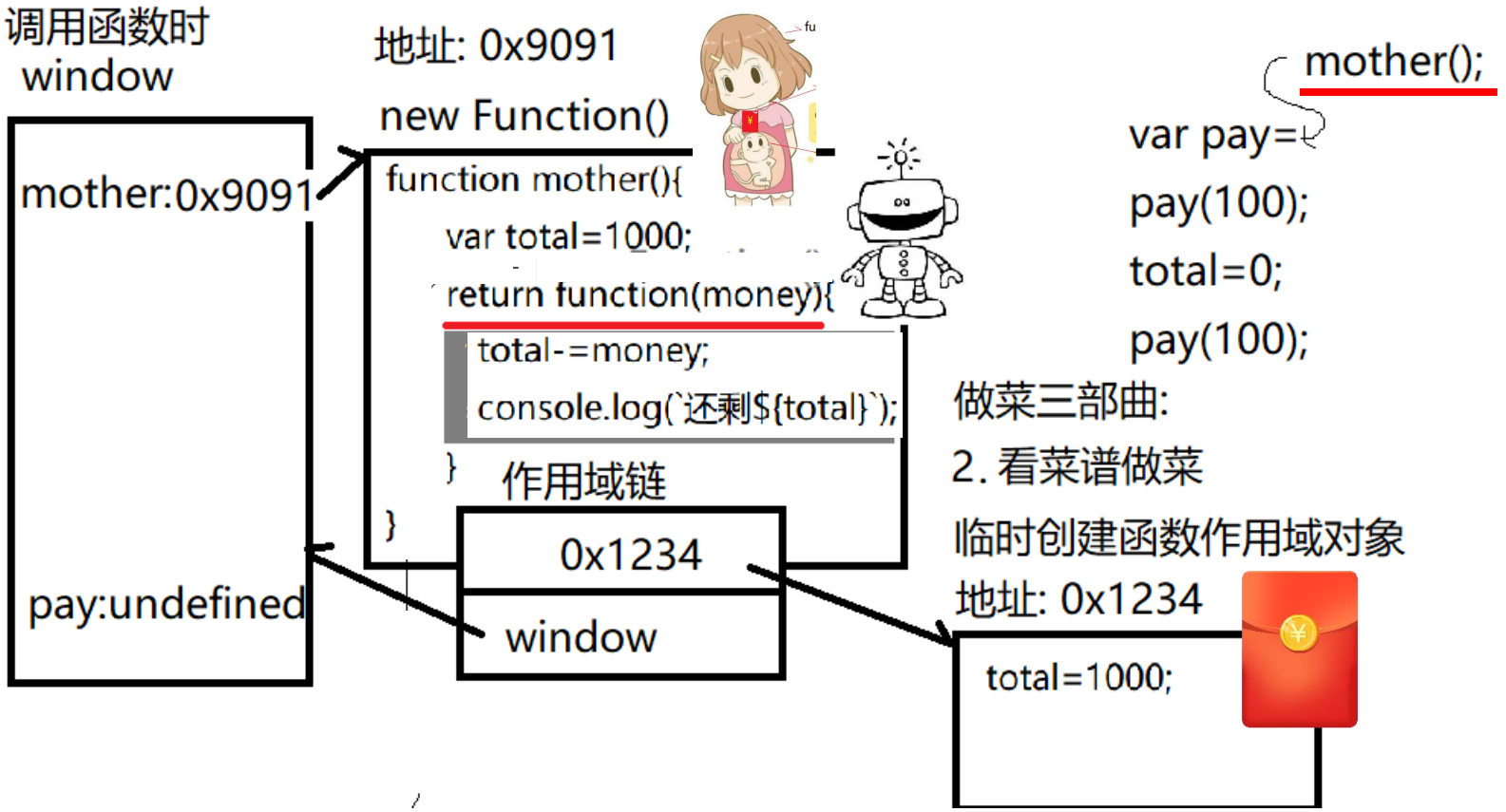
做菜三部曲:

1. 备料

临时创建函数作用域对象

地址: 0x1234

total=1000;


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;

内层函数function等于new Function()

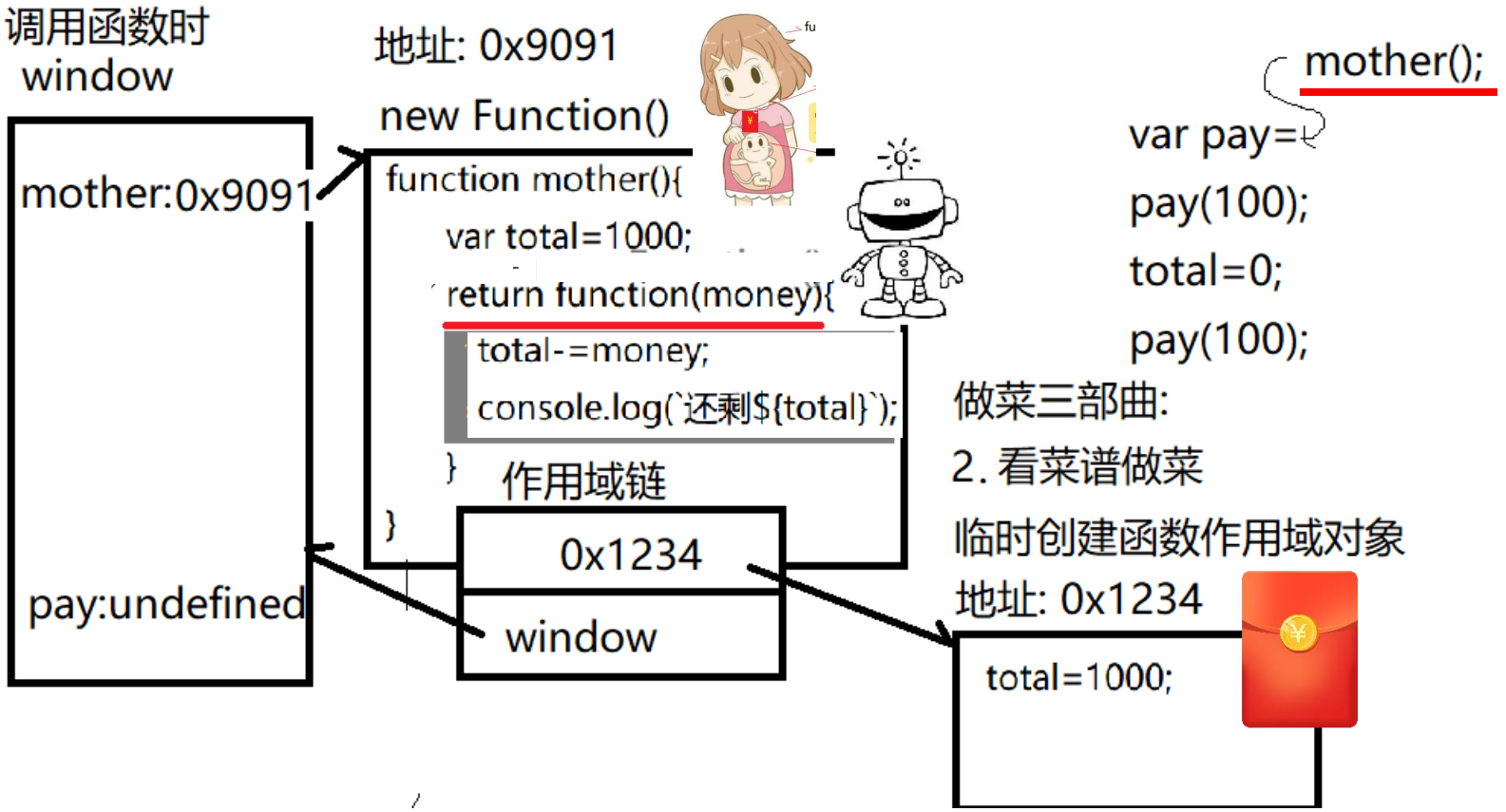
相当于在外层函数内部创建一个新的内层函数对象

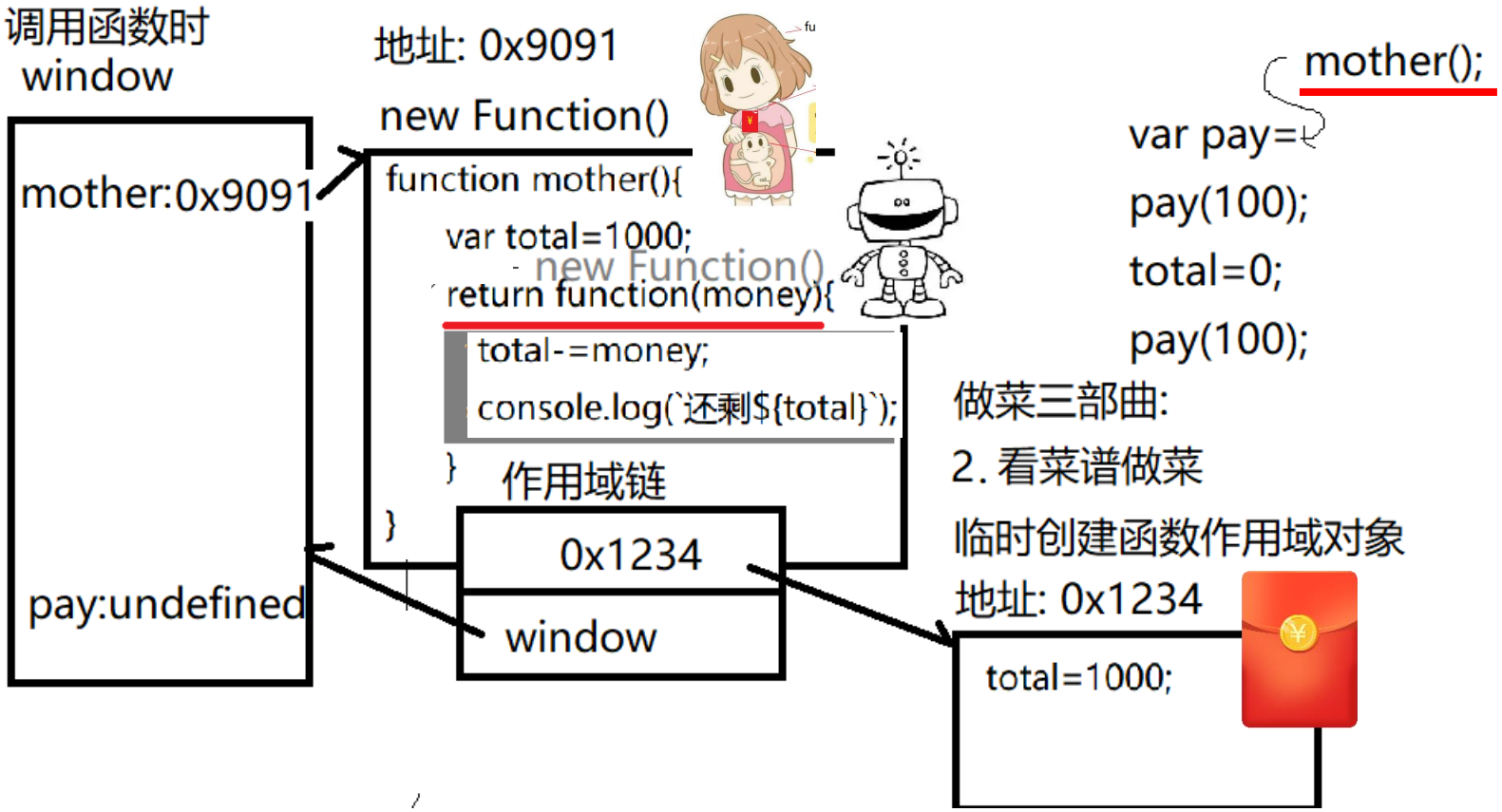
——小宝宝

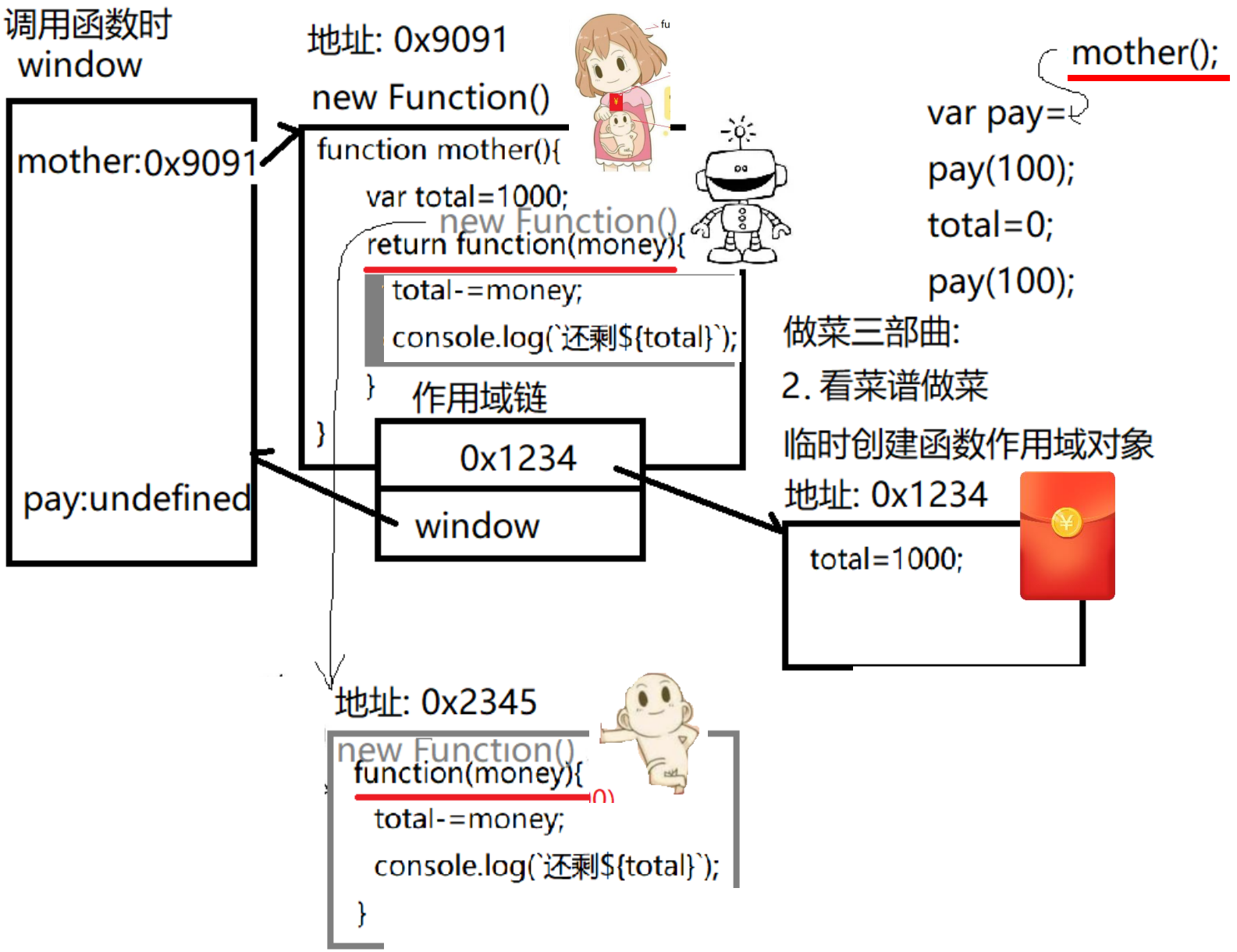
return

负责将内层函数对象(小宝宝)返回到外层函数外部

——妈妈把小宝宝生出来


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;

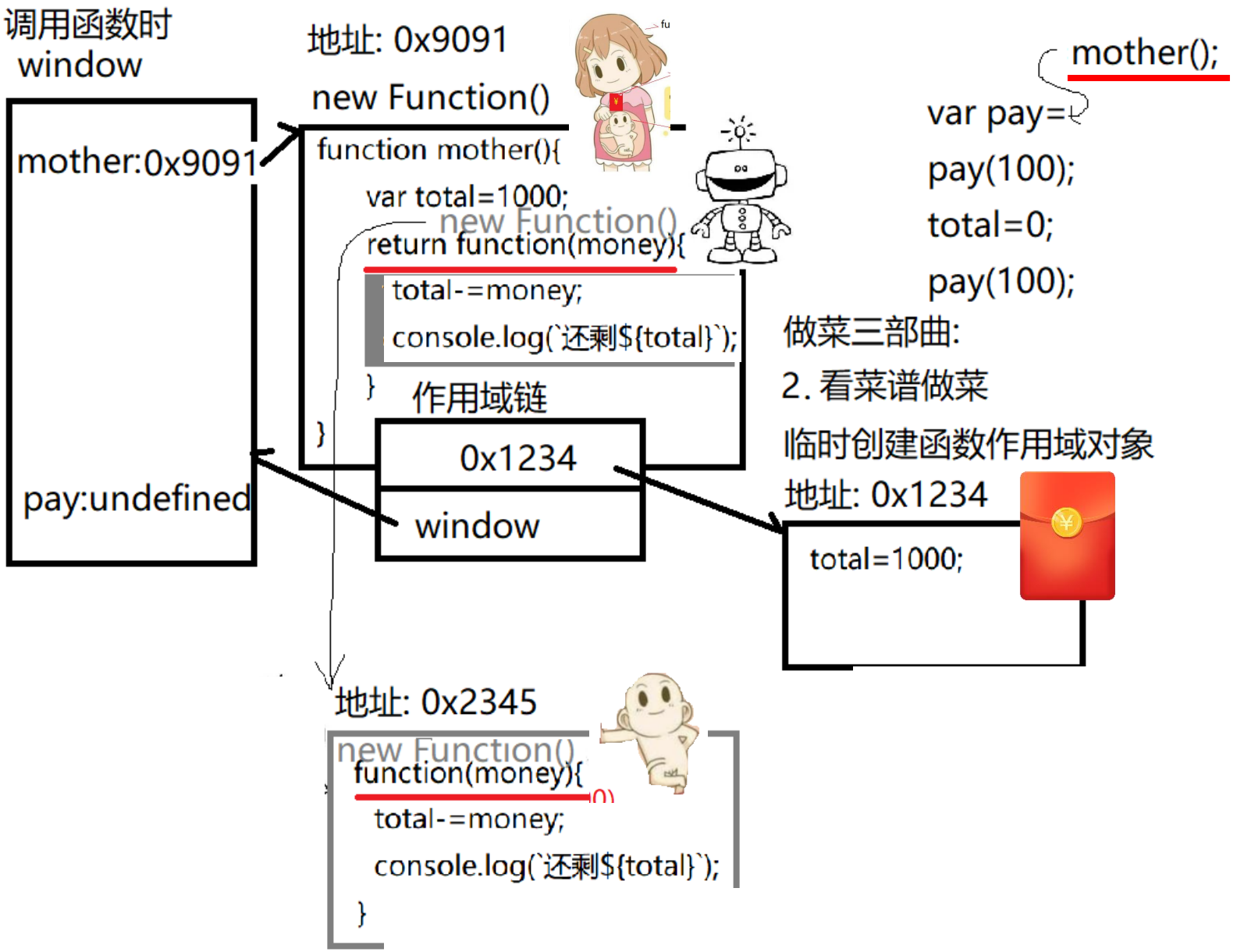

调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
new Function()
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
new Function()
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}

强调:

因为内层函数只是定义，未加()调用。

所以，内层函数中的代码不执行！


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
new Function()
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}

调用函数时
window

mother:0x9091

pay:undefined

地址: 0x9091

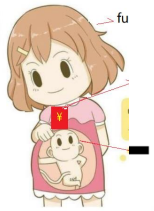
new Function()

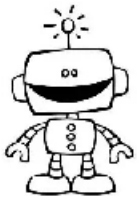
```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
        total-=money;
        console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

0x1234

window





```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

做菜三部曲:

2. 看菜谱做菜

临时创建函数作用域对象

地址: 0x1234

total=1000;

地址: 0x2345

```
new Function()
function(money){
    total-=money;
    console.log(`还剩${total}`);
}
```

因为内层函数是在外层函数内部创建的

所以内层函数的作用域链是3个格子，依次是:

- 内层函数自己的作用域对象
- 外层函数的作用域对象
- 全局作用域对象

调用函数时
window

mother:0x9091

pay:undefined

地址: 0x9091

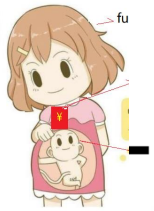
new Function()

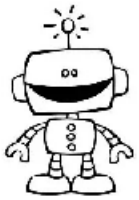
```
function mother(){
    var total=1000;
    return function(money){
        total-=money;
        console.log(`还剩${total}`);
    }
}
```

作用域链

0x1234

window





```
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
```

做菜三部曲:

2. 看菜谱做菜

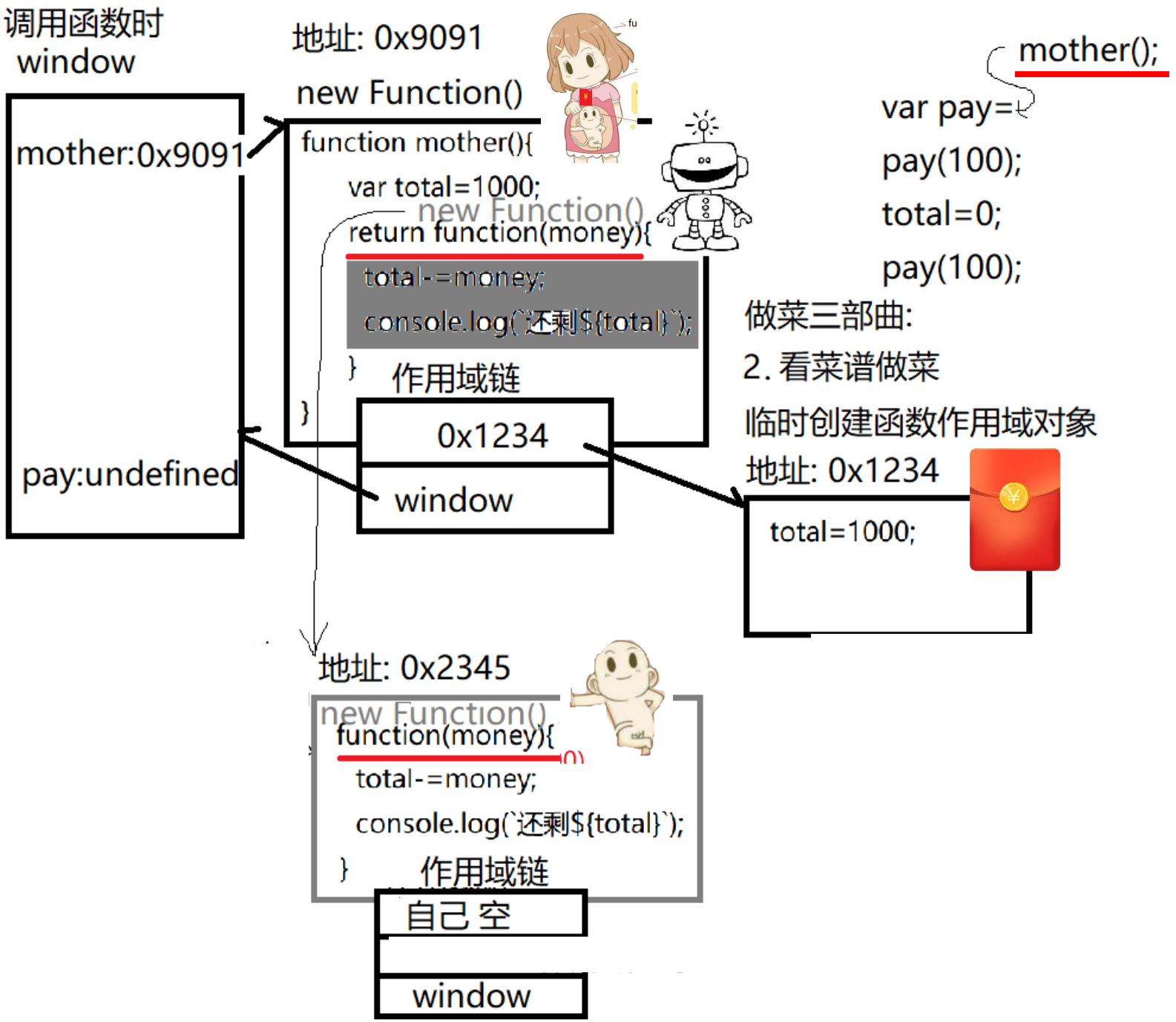
临时创建函数作用域对象

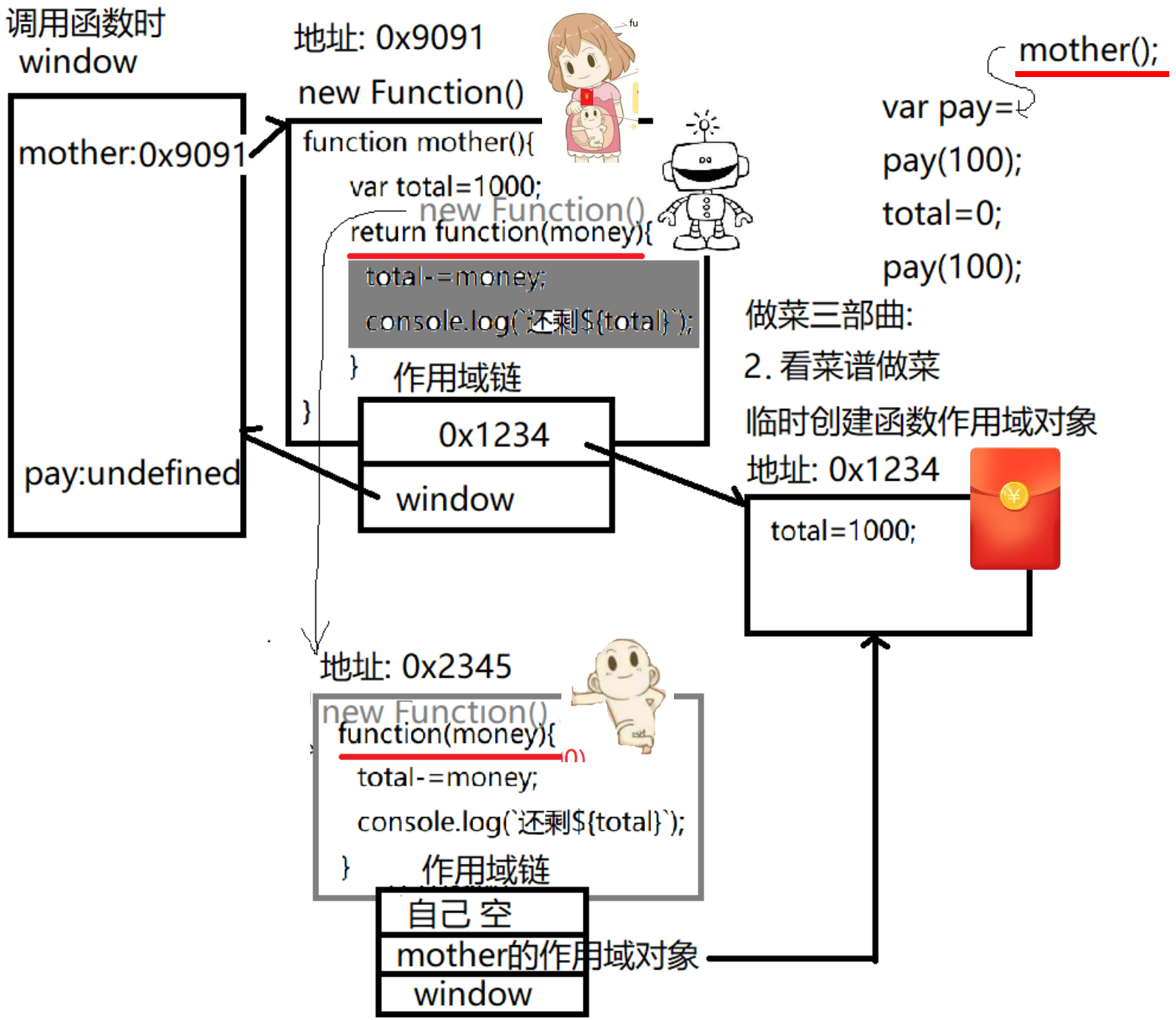
地址: 0x1234

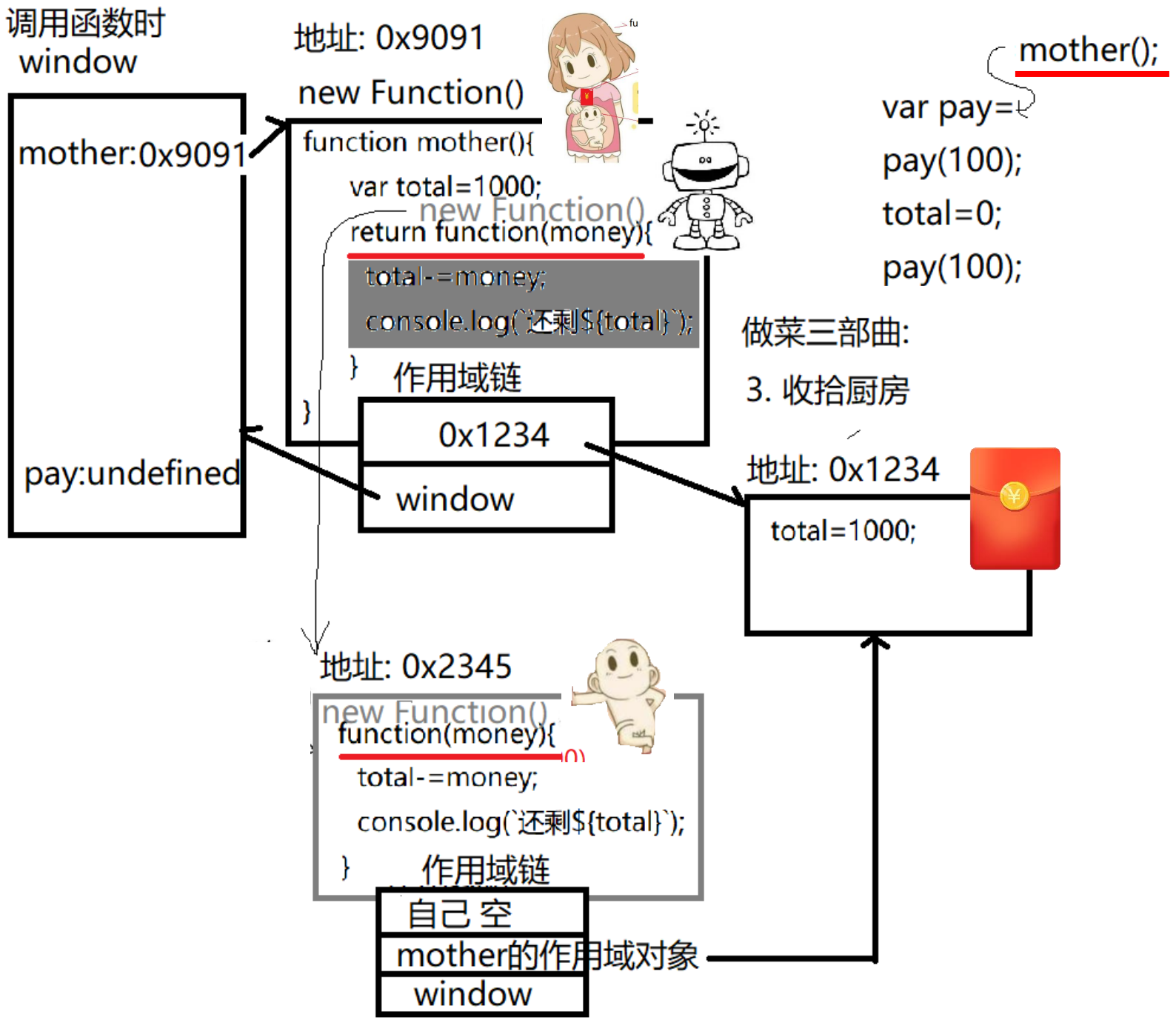
total=1000;

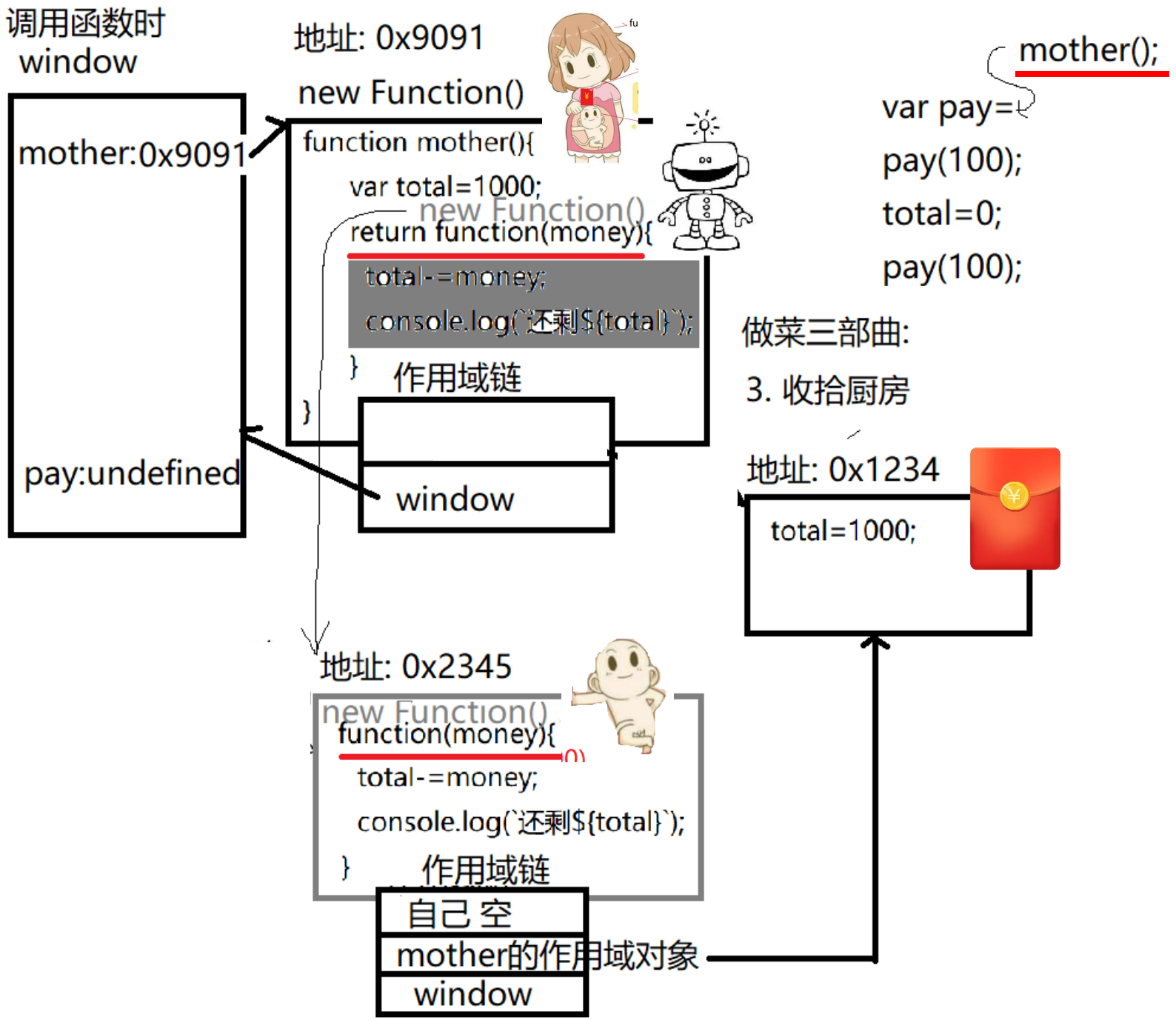
地址: 0x2345

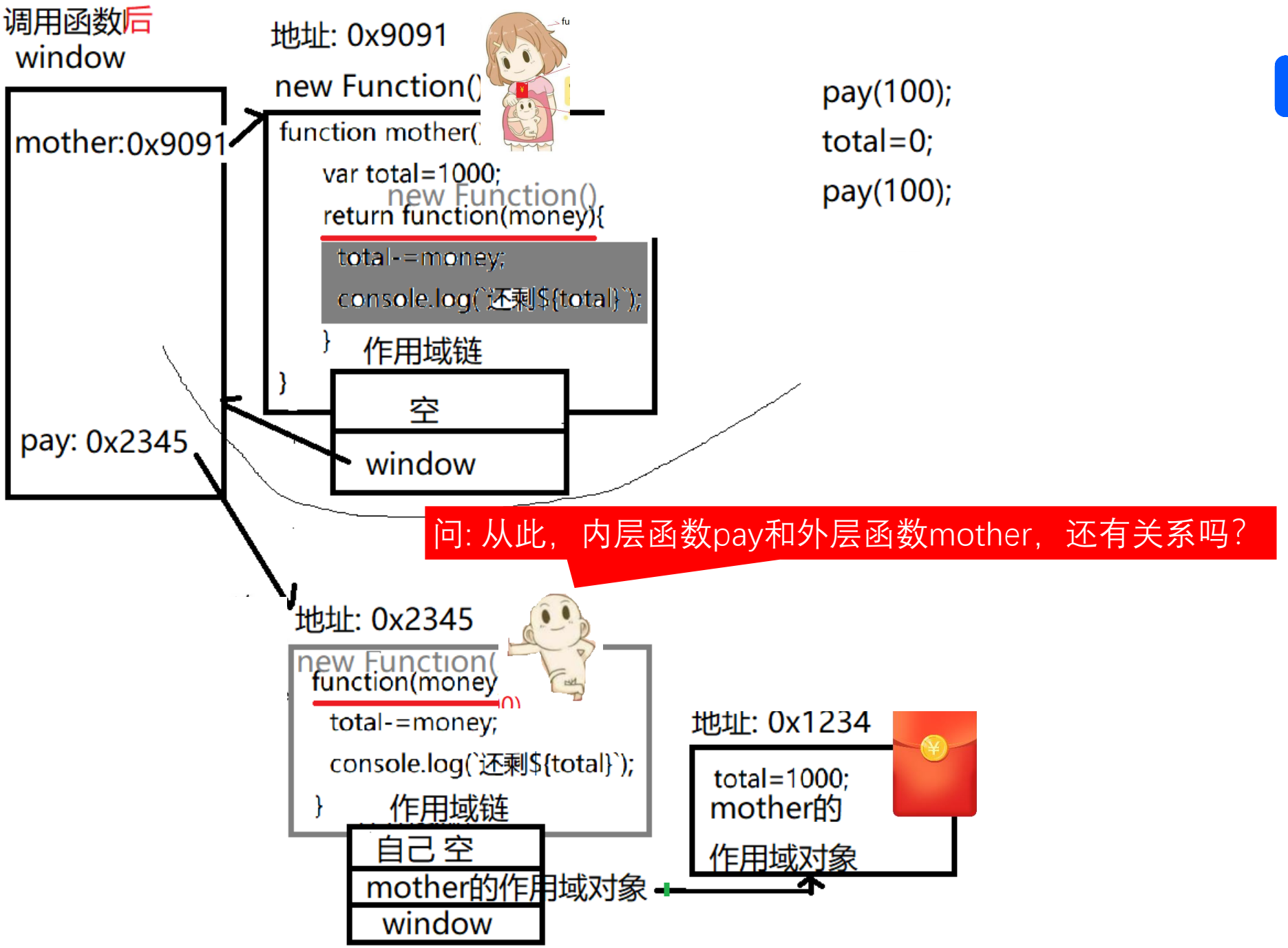
```
new Function()
function(money){
    total-=money;
    console.log(`还剩${total}`);
}
```


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
window


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
new Function()
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
2. 看菜谱做菜
临时创建函数作用域对象
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
window
new Function()
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window


调用函数后
window
mother:0x9091
pay: 0x2345
地址: 0x9091
new Function()
function mother(
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window
new Function()
pay(100);
total=0;
pay(100);
问: 从此，内层函数pay和外层函数mother，还有关系吗?
地址: 0x2345
new Function(
function(money
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象

结果:

结果: 内层函数宝宝

一降生，就得到了外层函数妈妈给包的专属红包

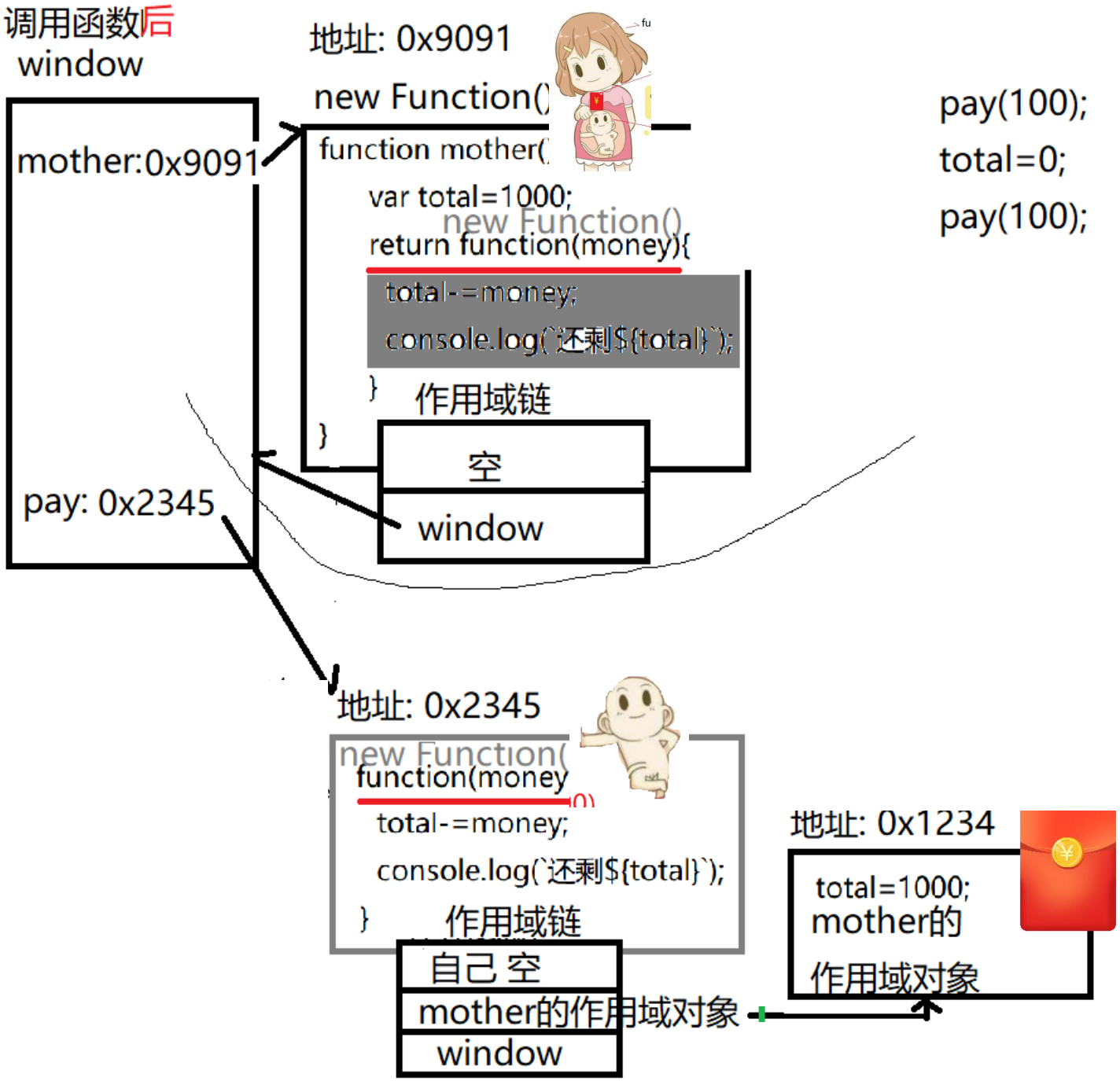
从此自立门户

与外层函数妈妈再无关系！

内层函数自立门户后是如何执行的?

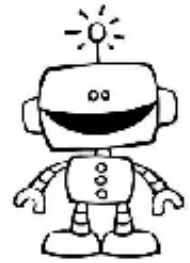
还是做菜三步曲

第一步——备料


调用函数后
window
mother:0x9091
pay: 0x2345
地址: 0x9091
new Function()
function mother(
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function(
function(money
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象

pay: 0x2345

window



pay(100);

total=0;

pay(100);

地址: 0x2345

new Function()

```
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

作用域链

自己

mother的作用域对象

window

地址: 0x1234

total=1000;

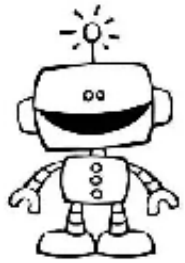
mother的

作用域对象

pay: 0x2345

window

pay(100);
total=0;
pay(100);



地址: 0x2345

```
new Function()
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

作用域链

自己

mother的作用域对象

window

地址: 0x1234

total=1000;
mother的
作用域对象

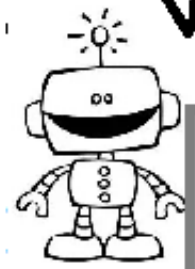
pay: 0x2345

window

pay(100);

total=0;

pay(100);



地址: 0x2345

new Function()

```
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

作用域链

自己 0x6789

mother的作用域对象

window

临时创建

pay的作用域对象

地址: 0x6789

地址: 0x1234

total=1000;

mother的

作用域对象

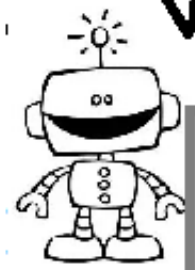
pay: 0x2345

window

pay(100);

total=0;

pay(100);



地址: 0x2345

new Function()

```
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

临时创建

pay的作用域对象

地址: 0x6789

作用域链

自己 0x6789

mother的作用域对象

window

地址: 0x1234

total=1000;

mother的

作用域对象

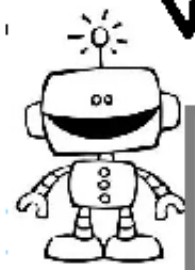
pay: 0x2345

window

pay(100);

total=0;

pay(100);



地址: 0x2345

new Function()

```
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

临时创建

pay的作用域对象

地址: 0x6789

money: 100

作用域链

自己 0x6789

mother的作用域对象

window

地址: 0x1234

total=1000;

mother的

作用域对象

“第二步

——按菜谱做菜”

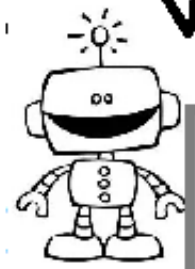
pay: 0x2345

window

pay(100);

total=0;

pay(100);



地址: 0x2345

new Function()

```
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

临时创建

pay的作用域对象

地址: 0x6789

money: 100

作用域链

自己 0x6789

mother的作用域对象

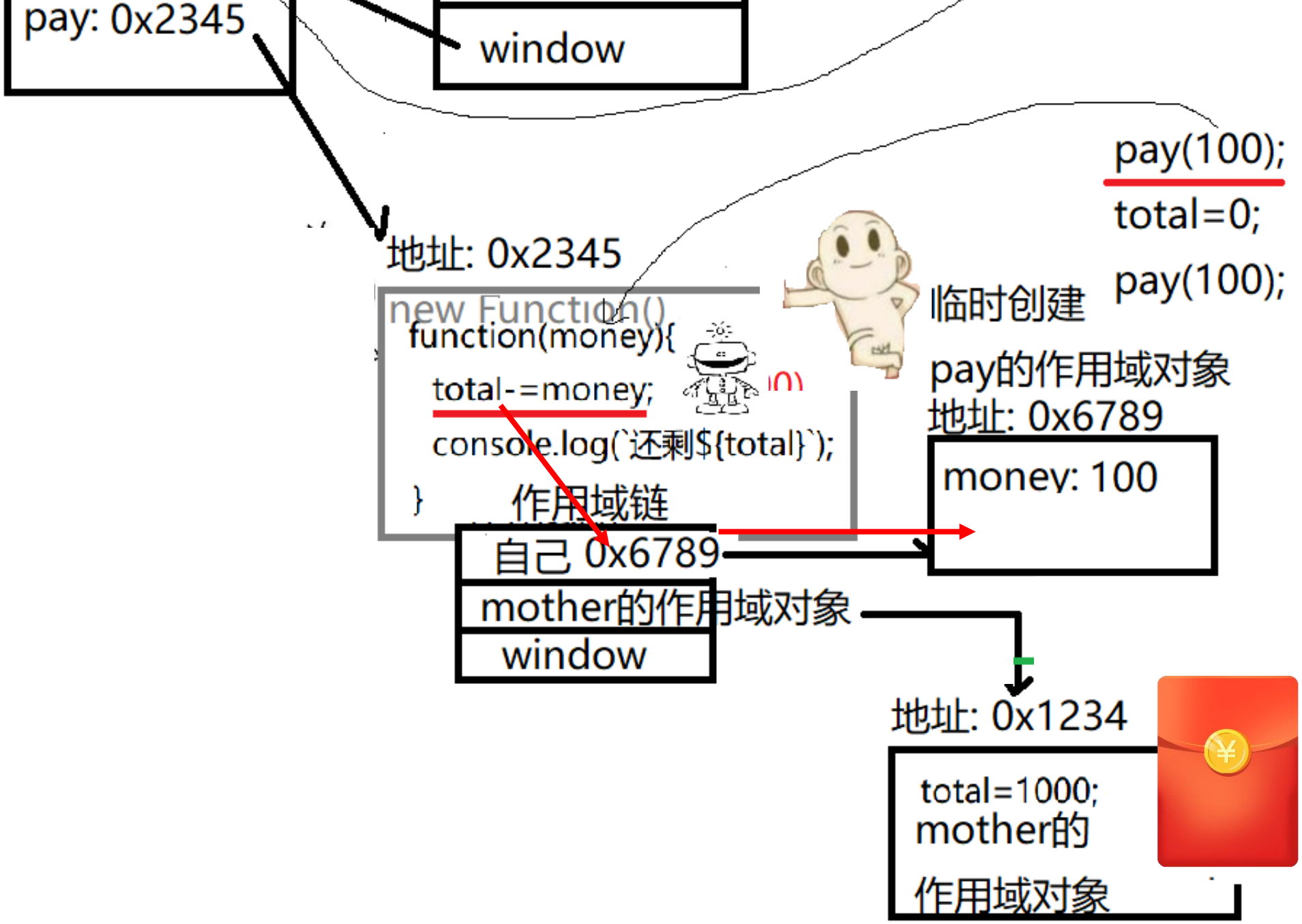
window

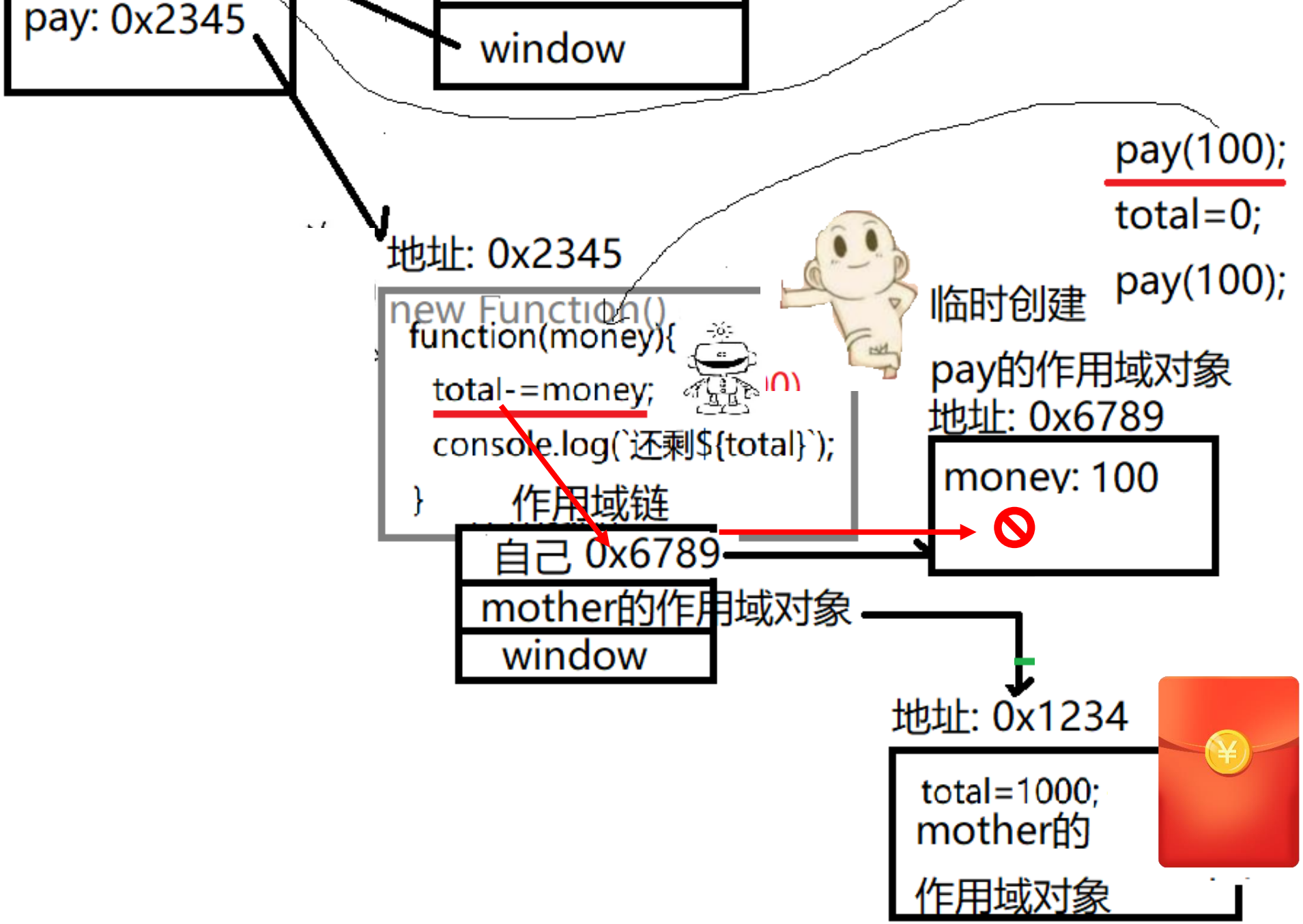
地址: 0x1234

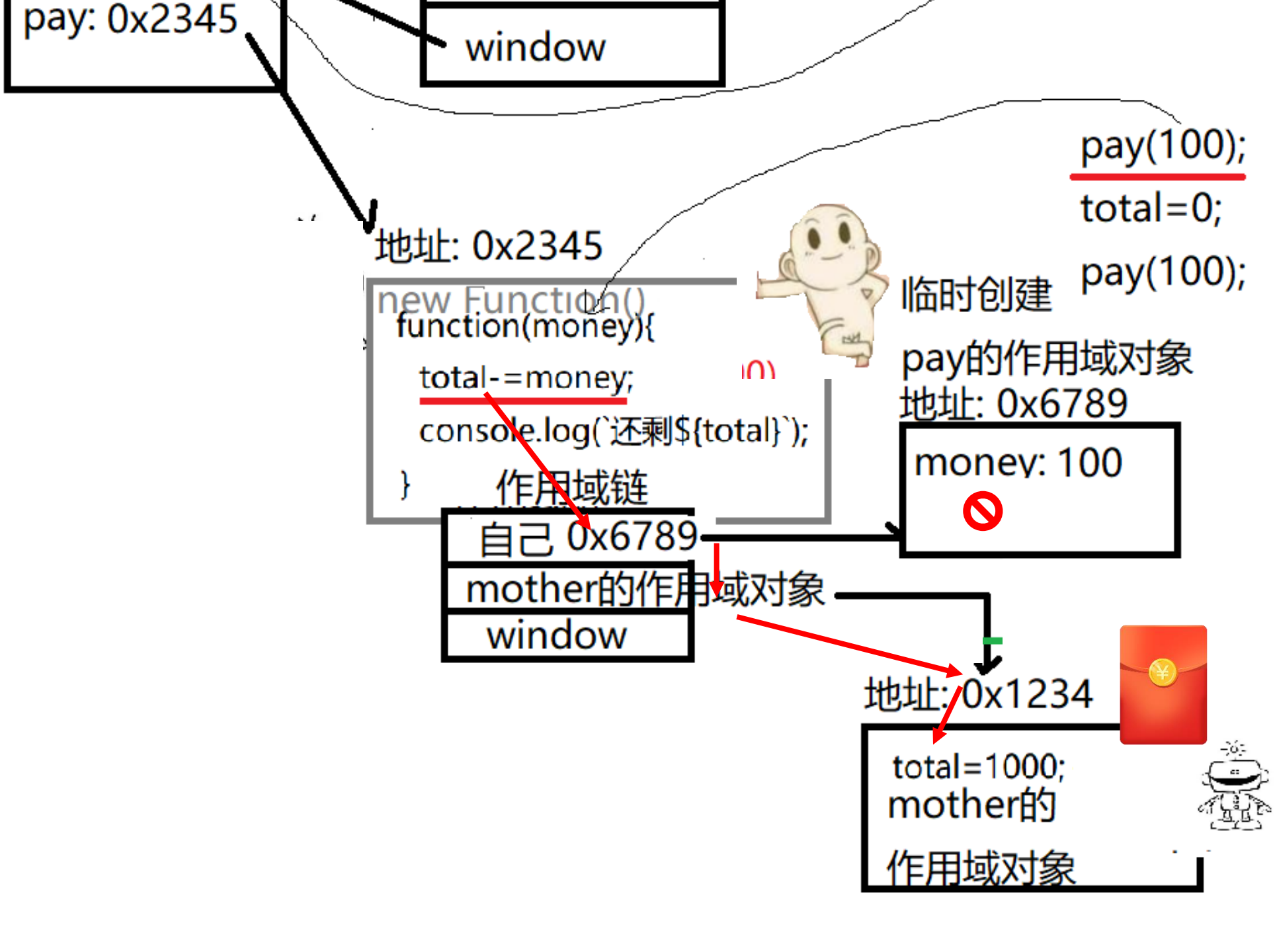
total=1000;

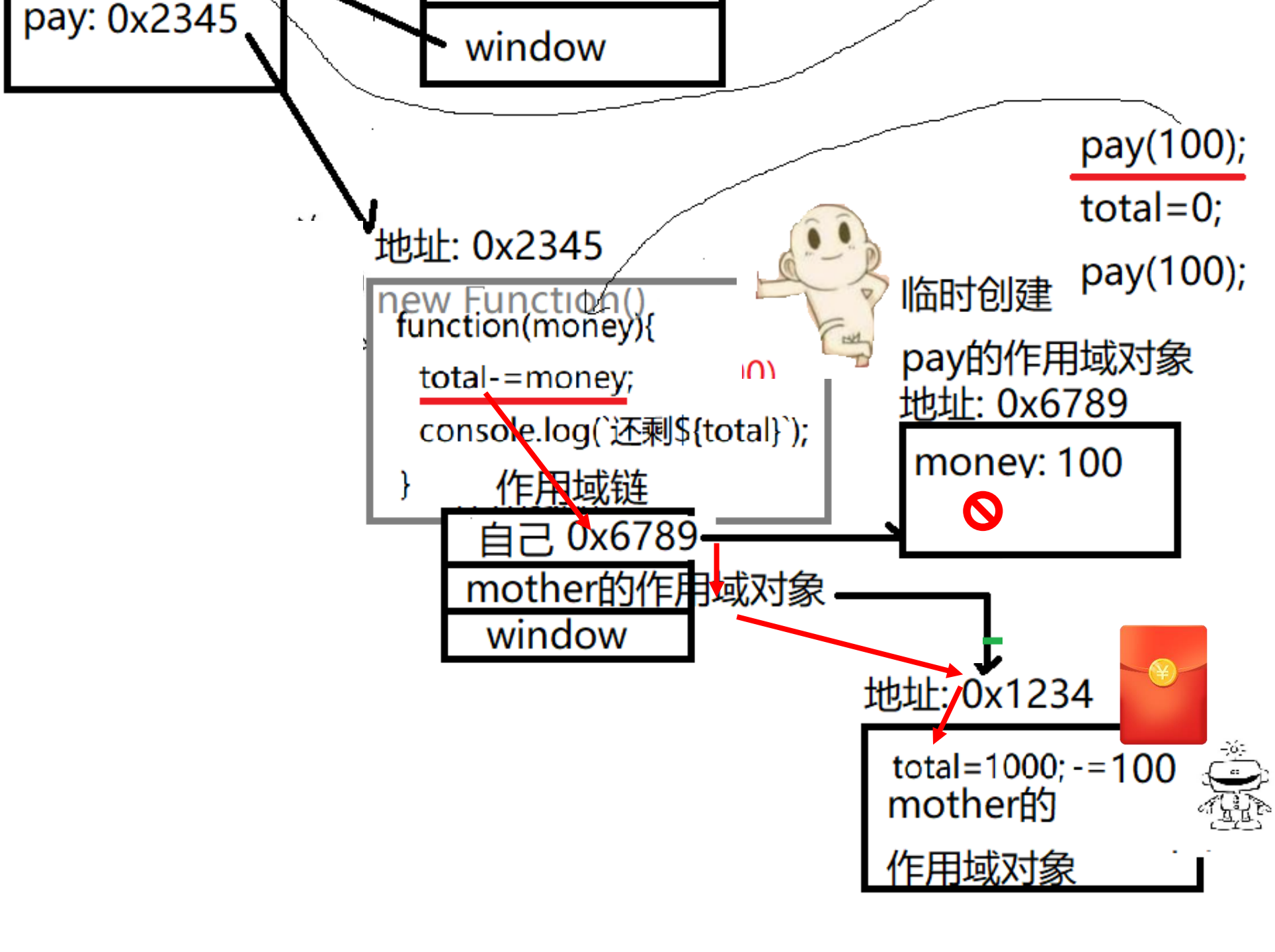
mother的

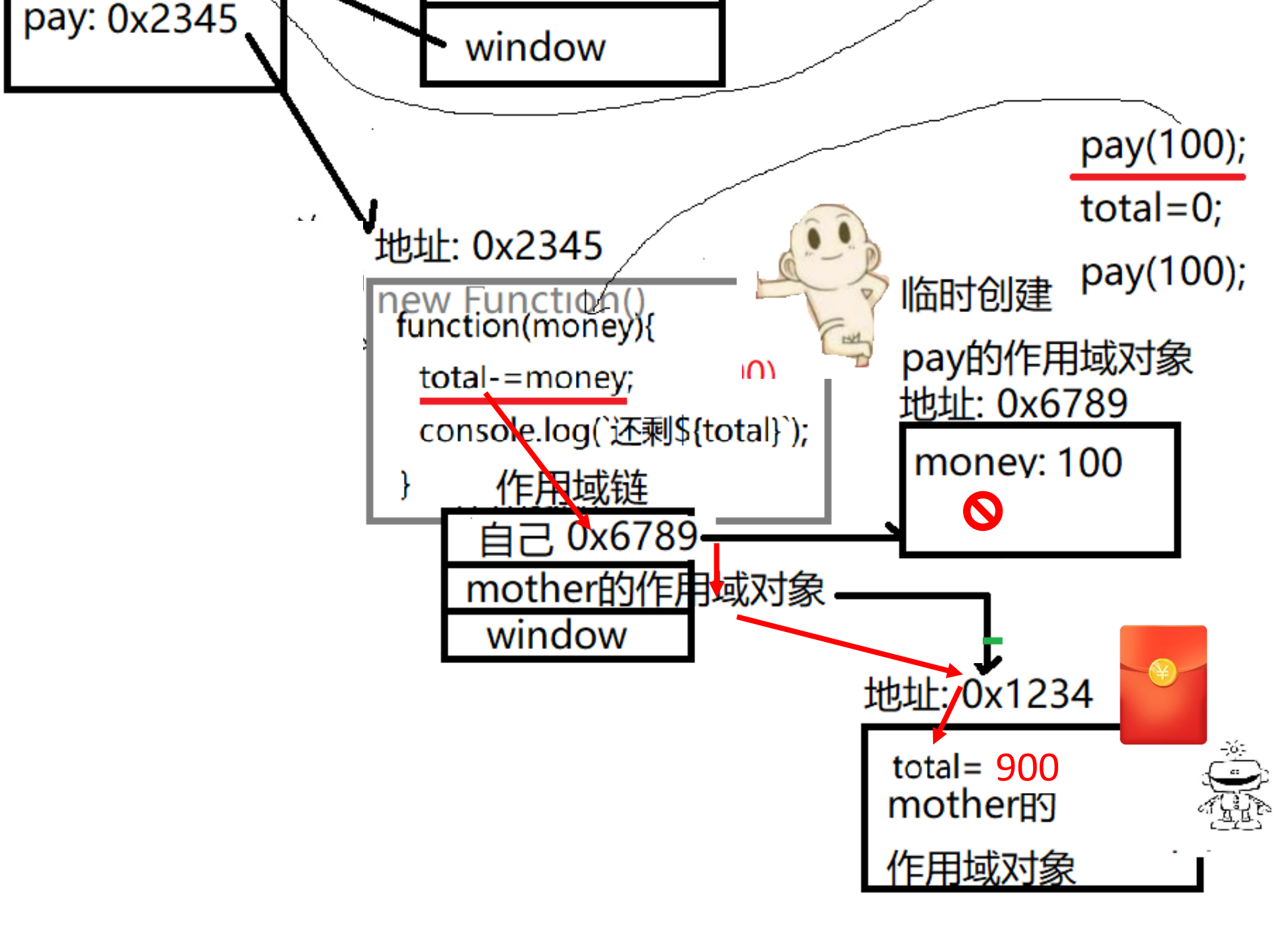
作用域对象

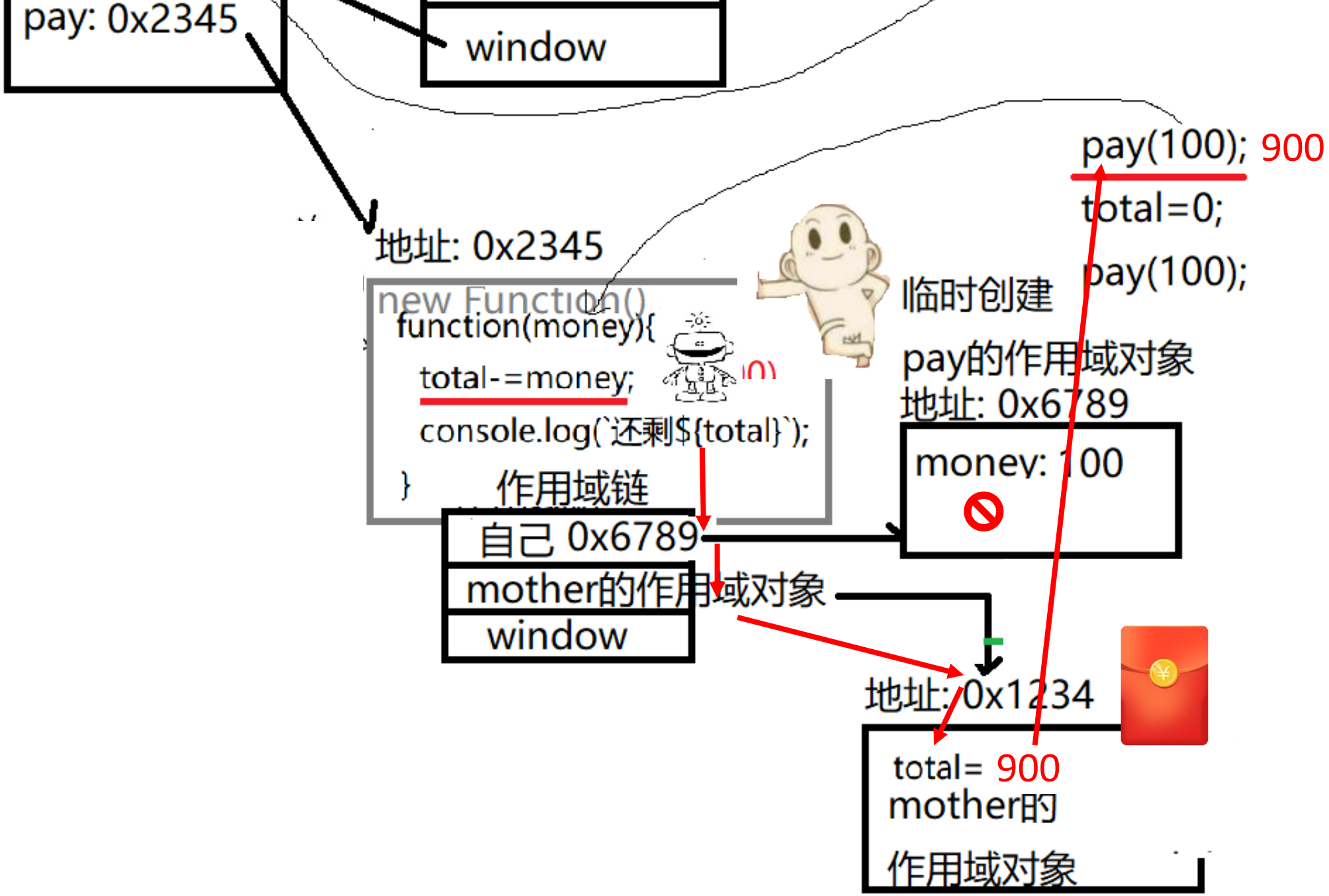

pay: 0x2345
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象


pay: 0x2345
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象


pay: 0x2345
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象

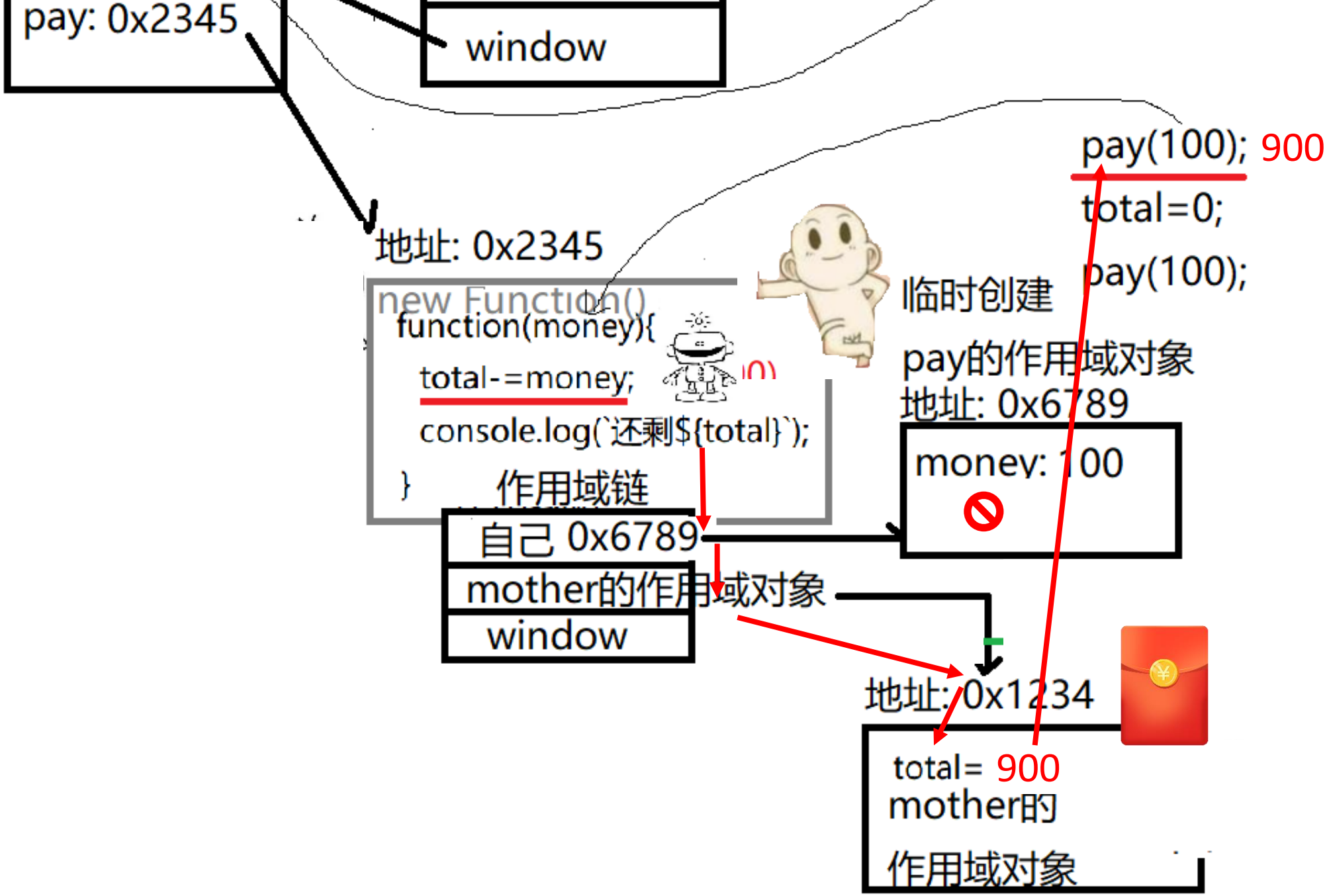

pay: 0x2345
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=1000; -=100
mother的
作用域对象

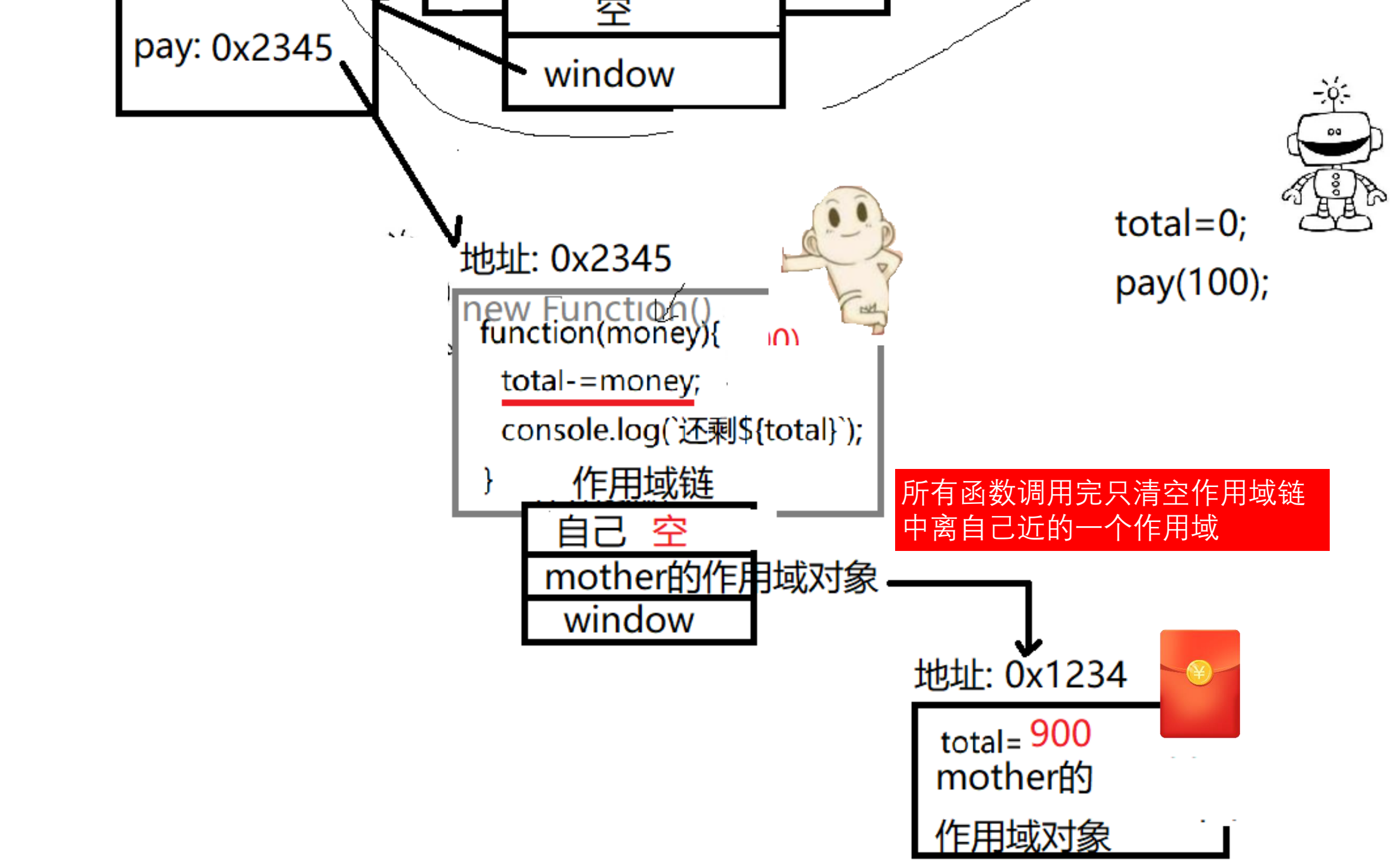

pay: 0x2345
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total= 900
mother的
作用域对象

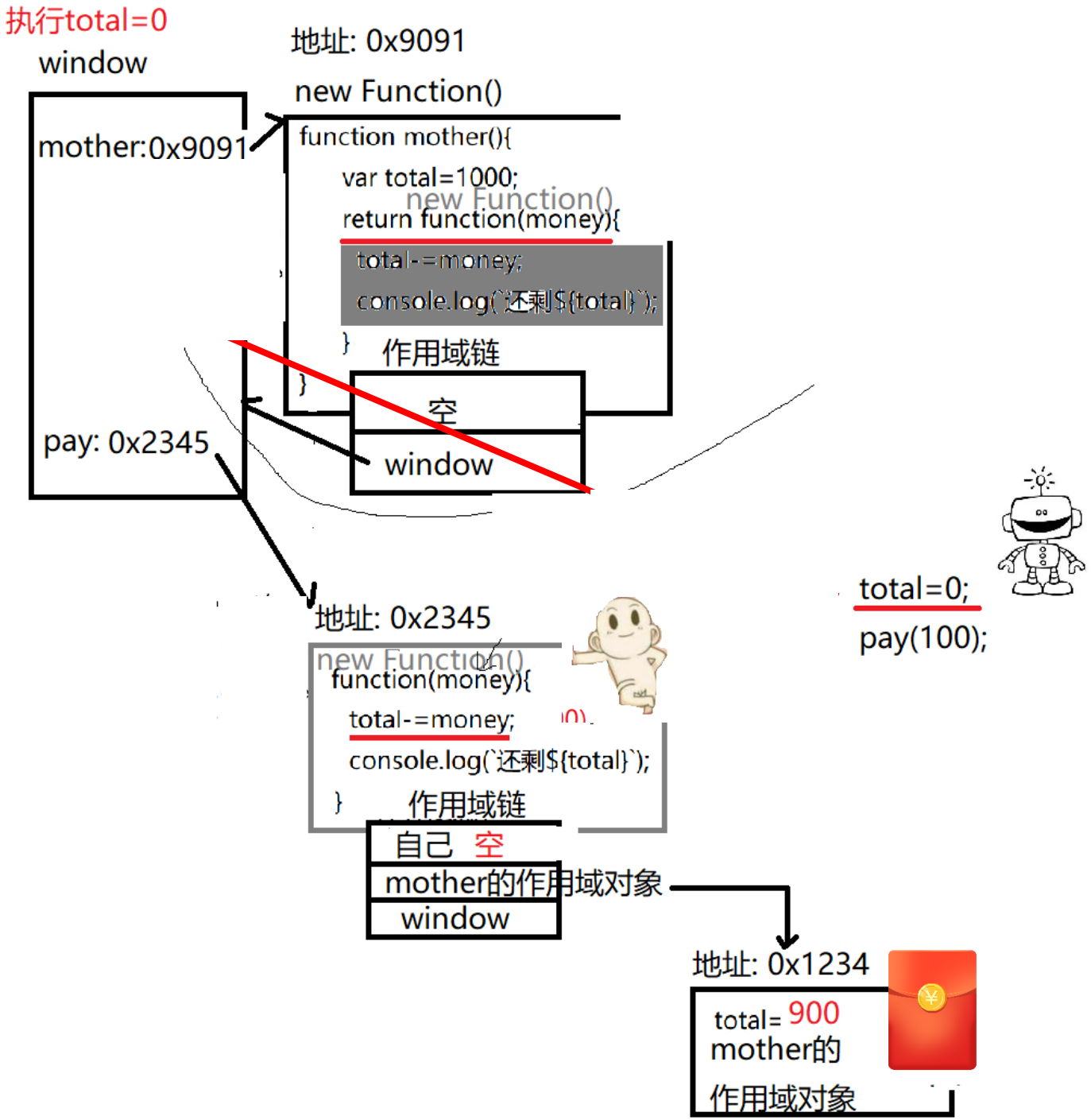

pay: 0x2345
window
pay(100); 900
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total= 900
mother的
作用域对象

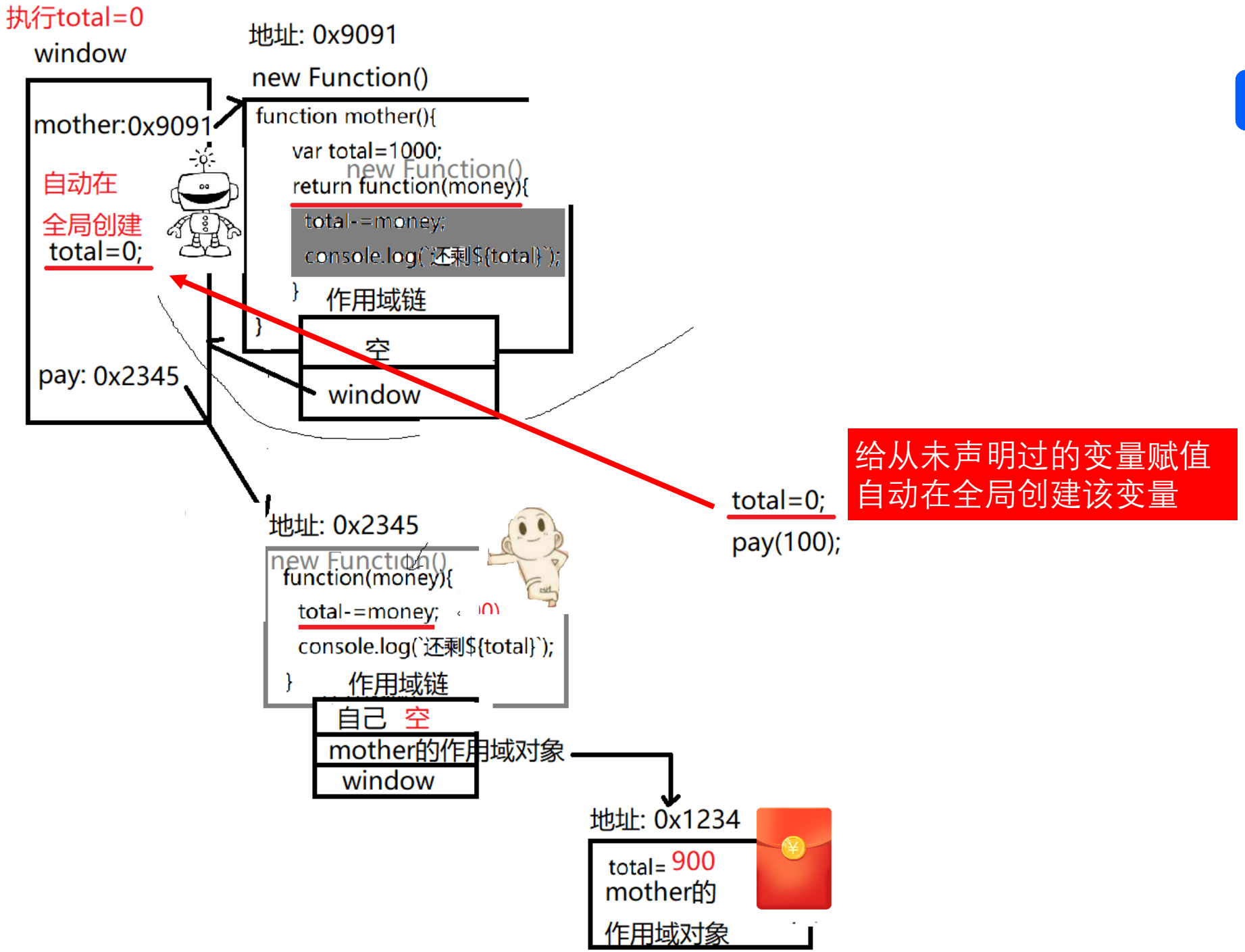
第三步

——收拾厨房


pay: 0x2345
window
pay(100); 900
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total= 900
mother的
作用域对象


空
window
pay: 0x2345
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
total=0;
pay(100);
所有函数调用完只清空作用域链中离自己近的一个作用域
地址: 0x1234
total= 900
mother的
作用域对象


执行total=0
window
mother:0x9091
pay: 0x2345
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window
total=0;
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total= 900
mother的
作用域对象

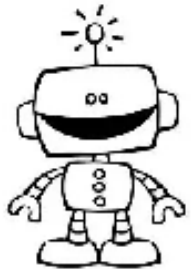

执行total=0
window
mother:0x9091
自动在
全局创建
total=0;
pay: 0x2345
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total= 900
mother的
作用域对象
total=0;
pay(100);
给从未声明过的变量赋值
自动在全局创建该变量

再次调用内层函数

pay: 0x2345

window

pay(100);



地址: 0x2345

```
new Function()
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

作用域链

自己

mother的作用域对象

window

地址: 0x1234

total=900

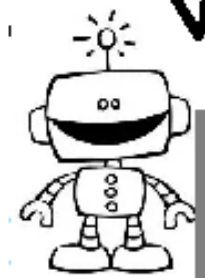
mother的

作用域对象

pay: 0x2345

window

pay(100);



地址: 0x2345

```
new Function()
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

作用域链

自己

mother的作用域对象

window

临时创建

pay的作用域对象

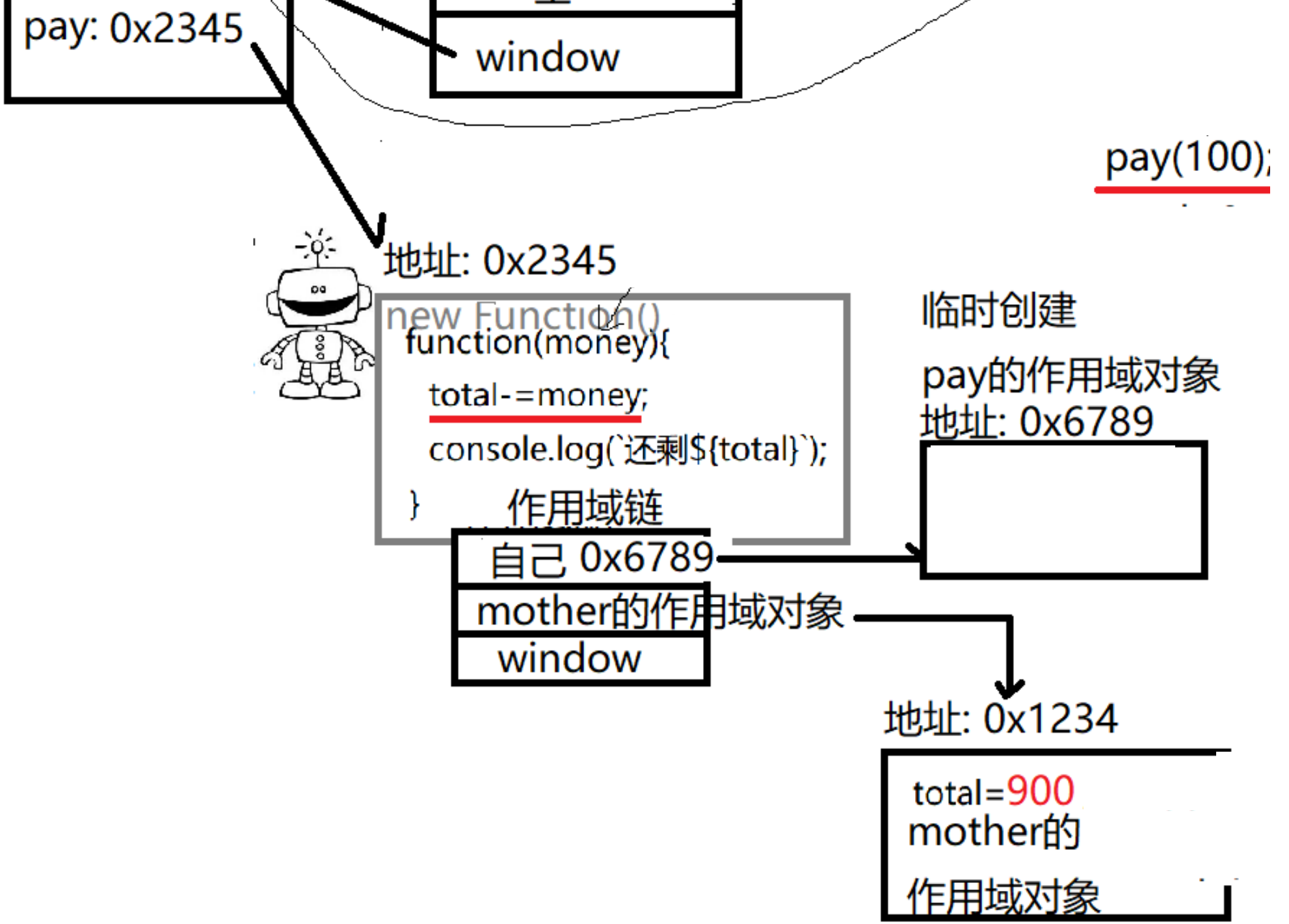
地址: 0x6789

地址: 0x1234

total=900

mother的

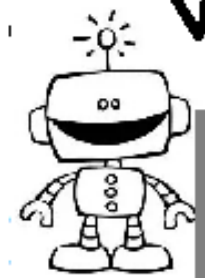
作用域对象


pay: 0x2345
window
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
地址: 0x1234
total=900
mother的
作用域对象

pay: 0x2345

window

pay(100);



地址: 0x2345

new Function()

```
function(money){
  total-=money;
  console.log(`还剩${total}`);
}
```

作用域链

自己 0x6789

mother的作用域对象

window

临时创建

pay的作用域对象

地址: 0x6789

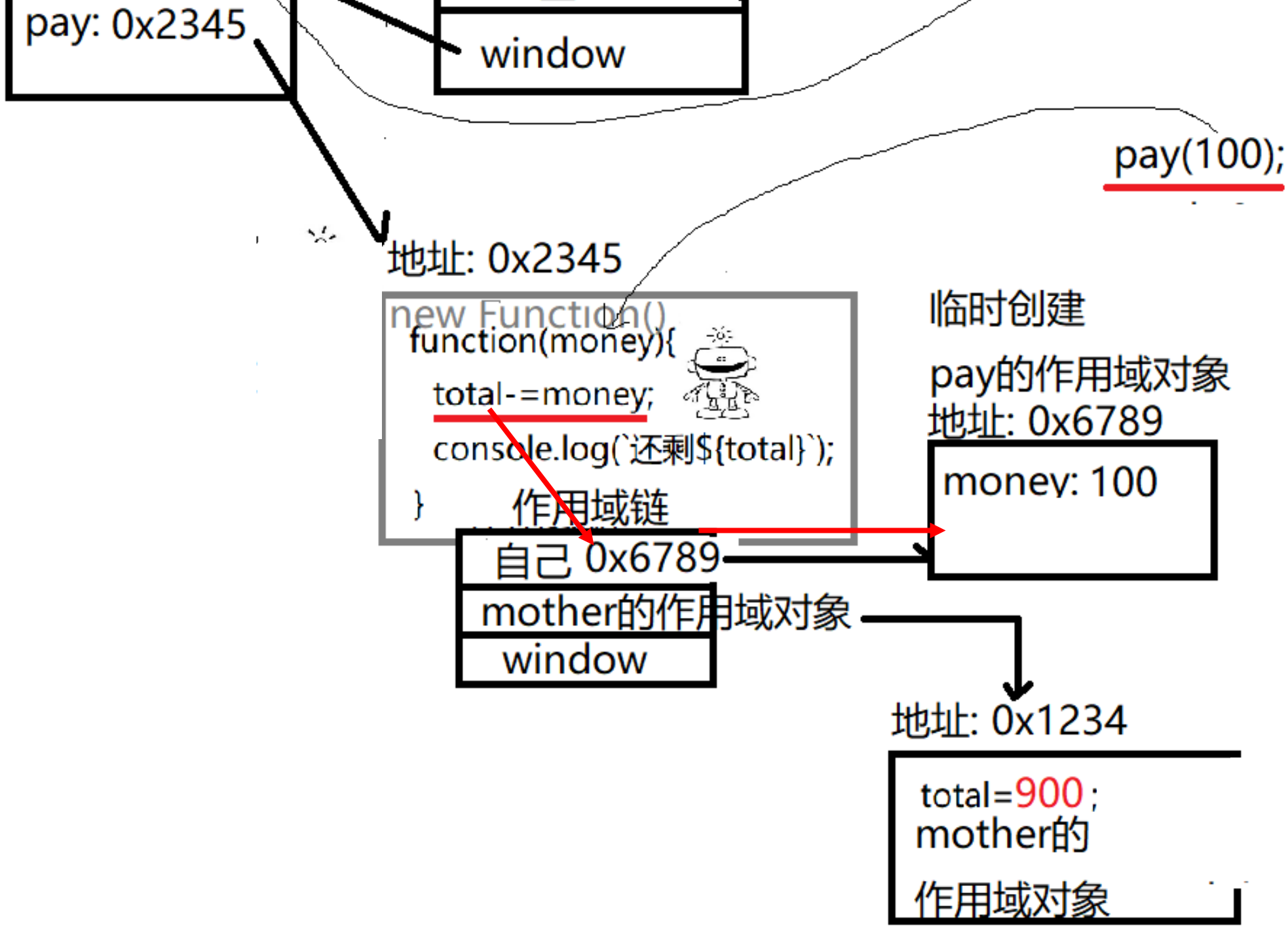
money: 100

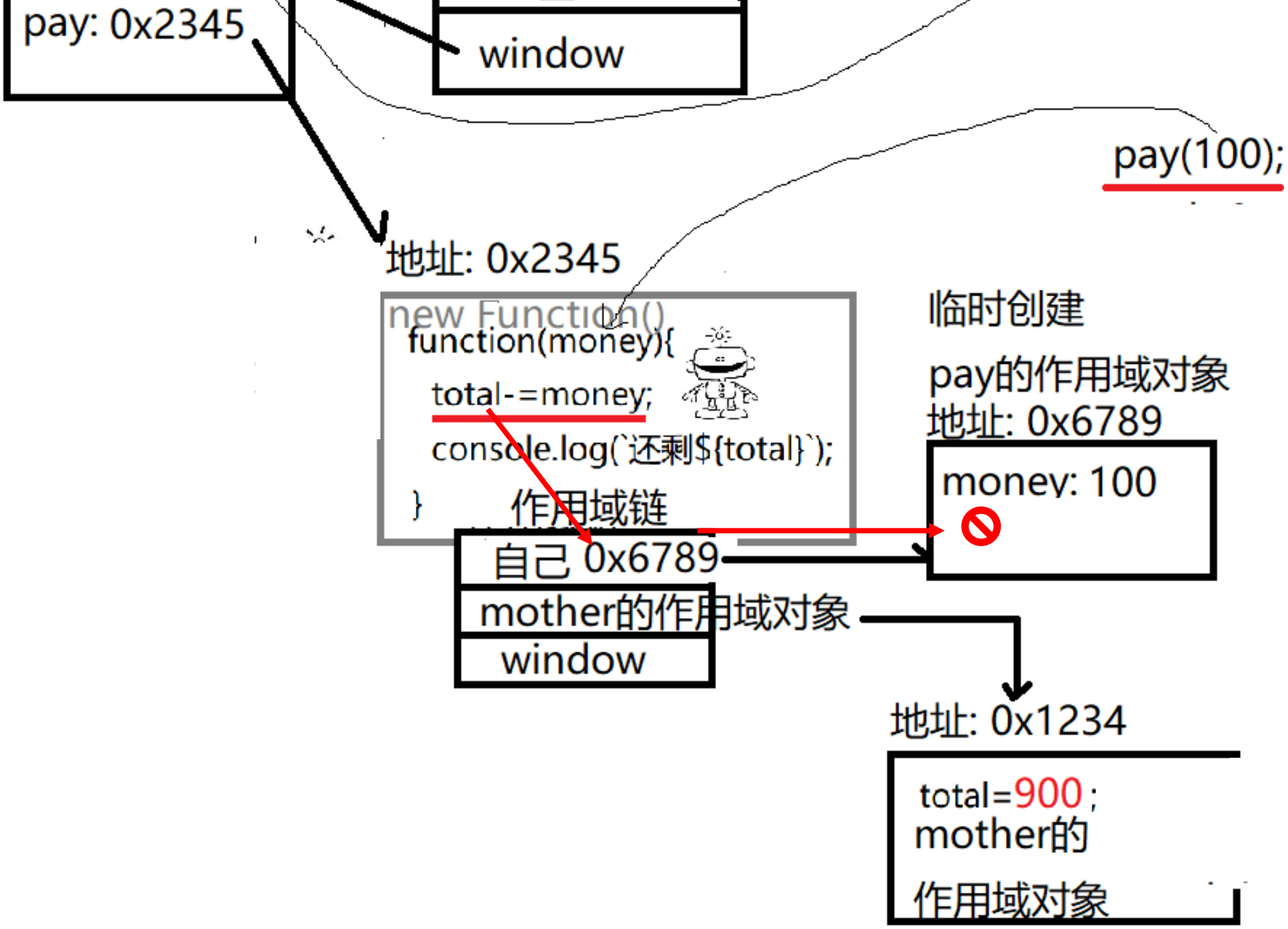
地址: 0x1234

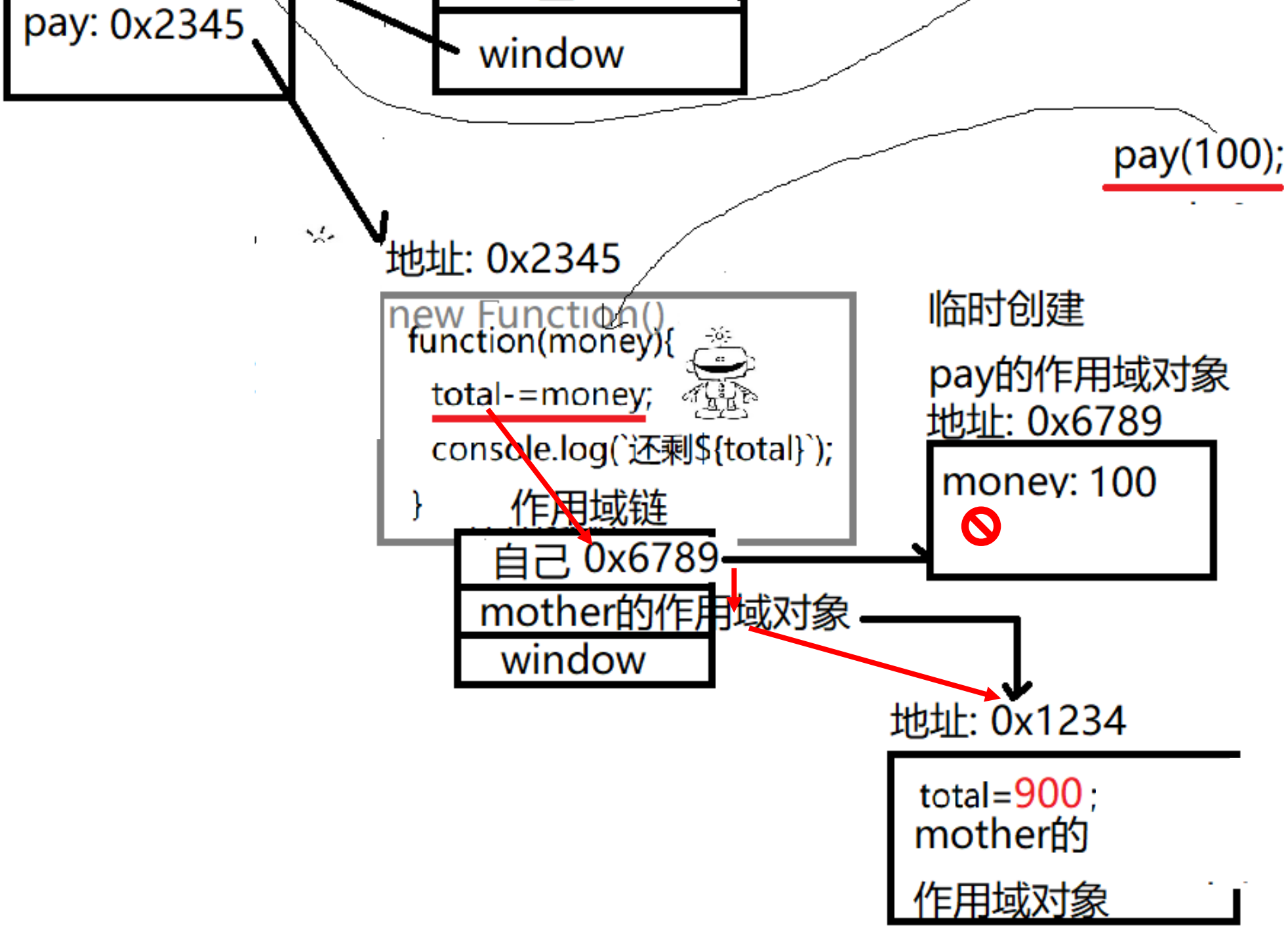
total=900

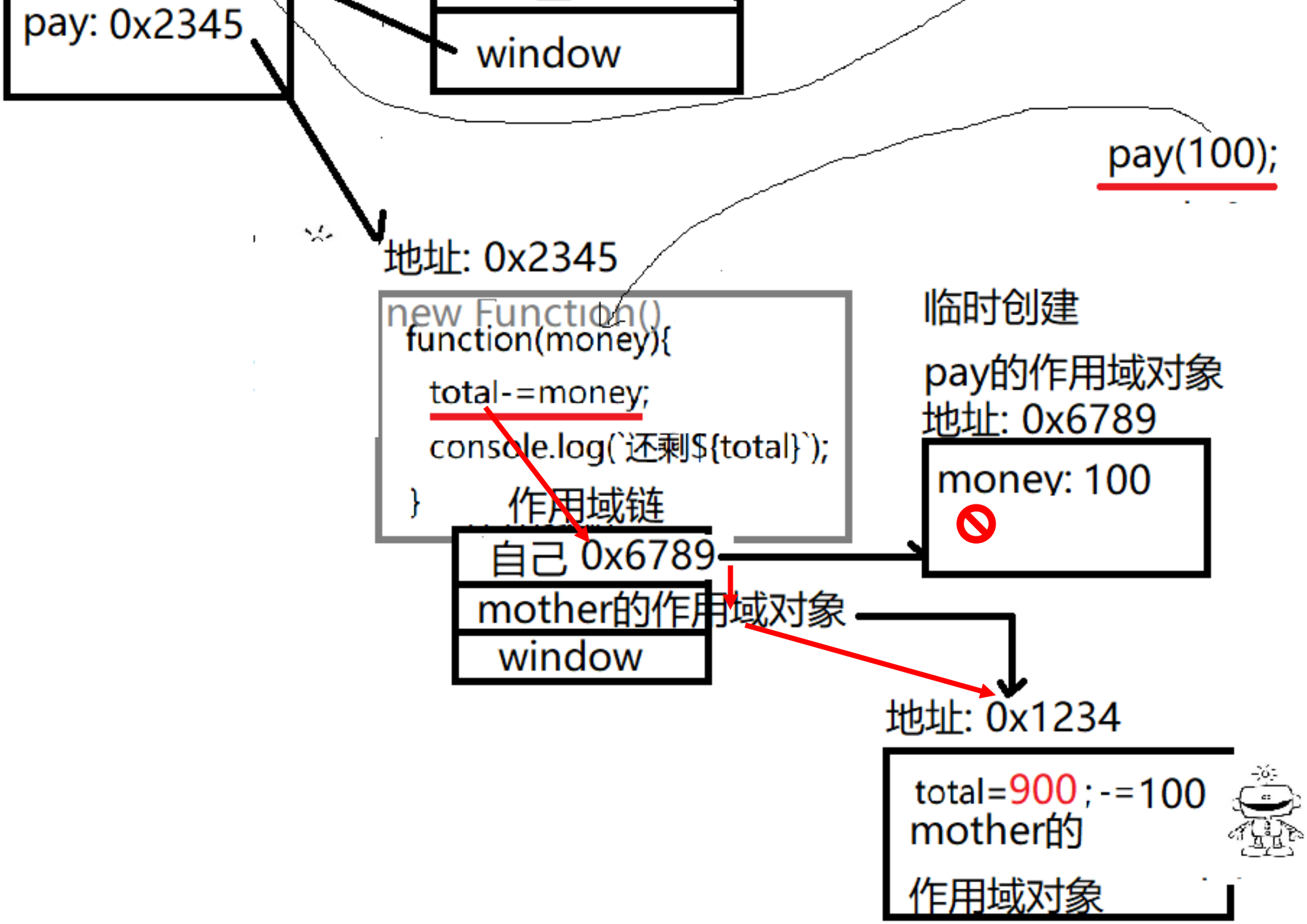
mother的

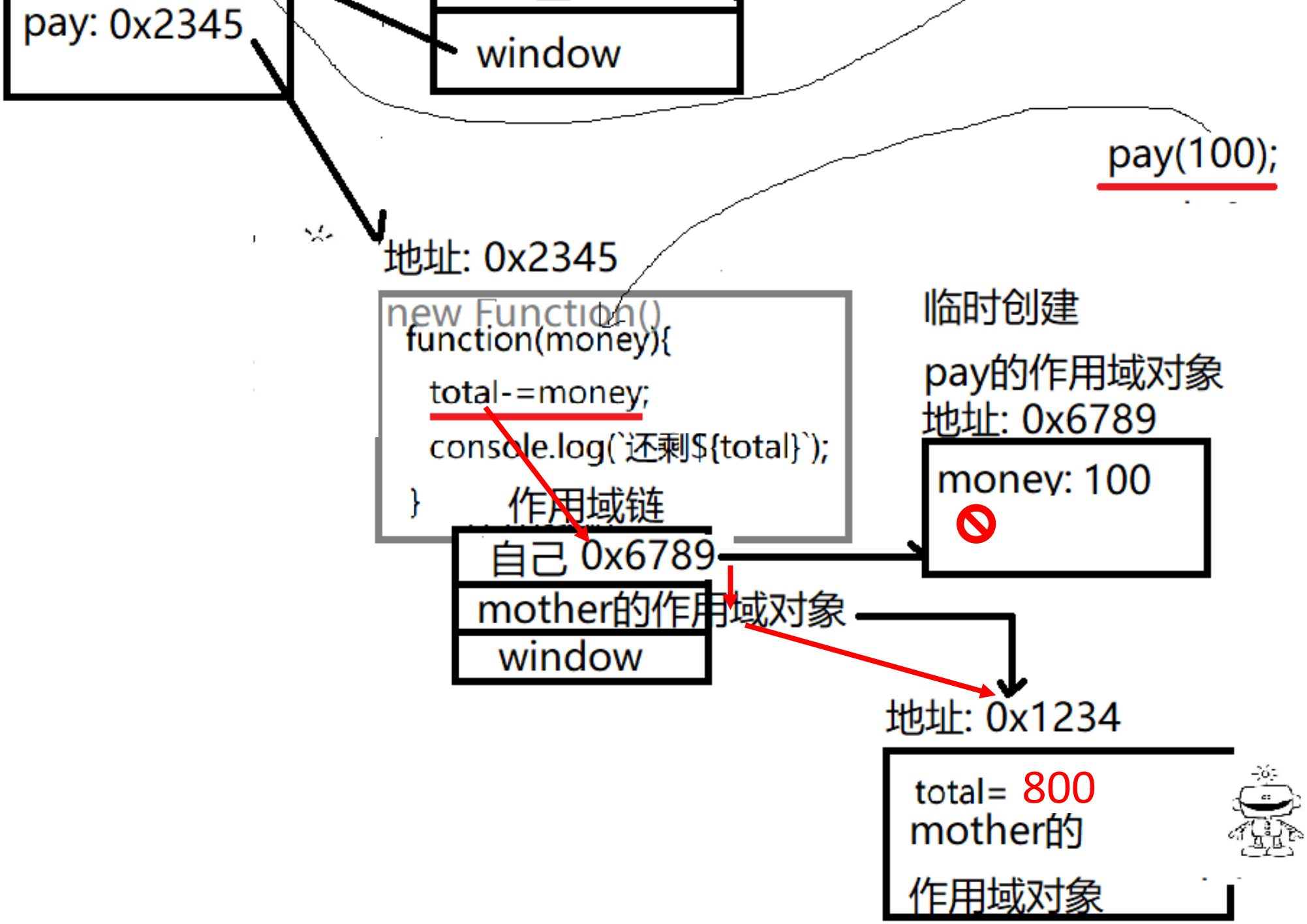
作用域对象

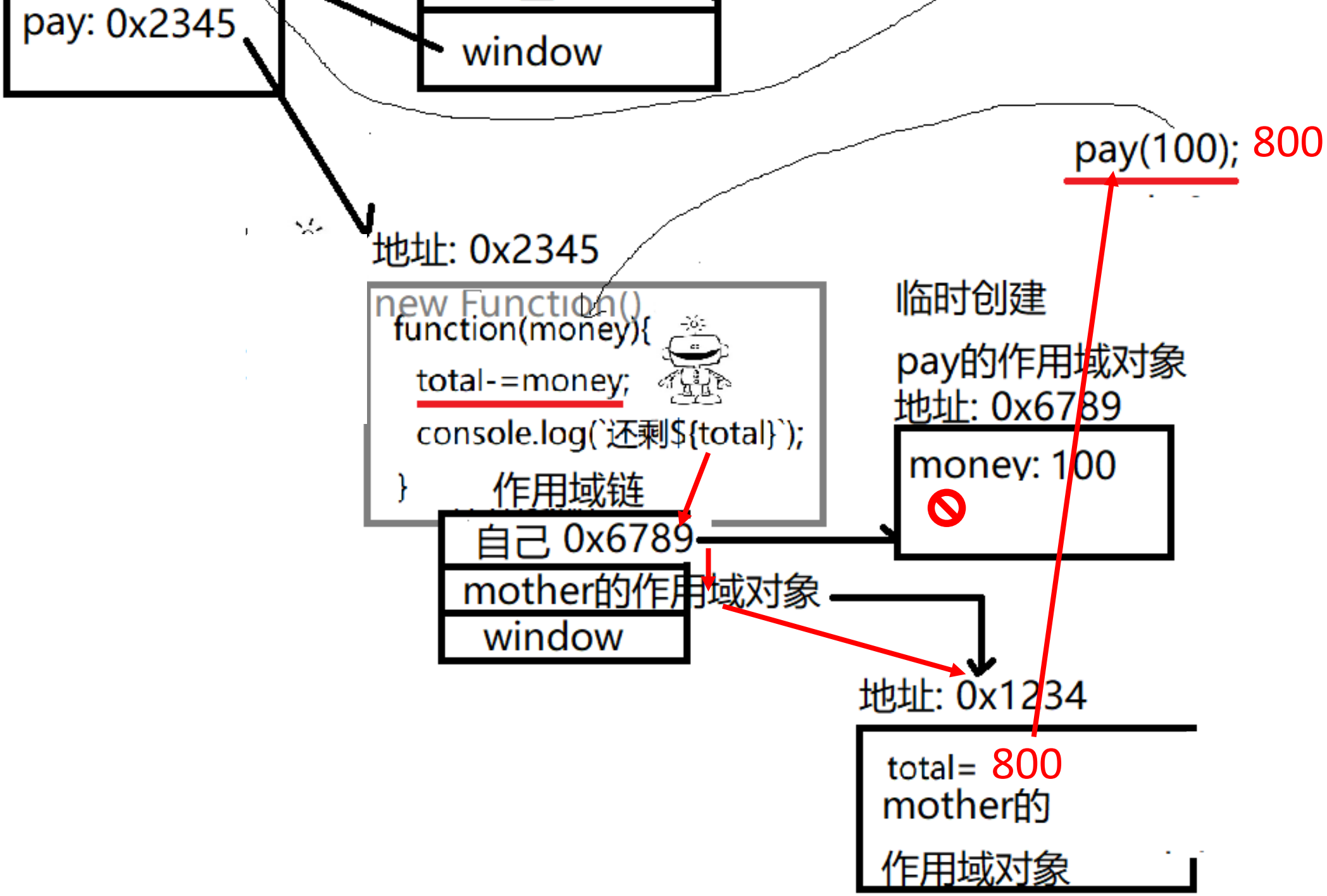

pay: 0x2345
window
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=900;
mother的
作用域对象


pay: 0x2345
window
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=900;
mother的
作用域对象


pay: 0x2345
window
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=900;
mother的
作用域对象

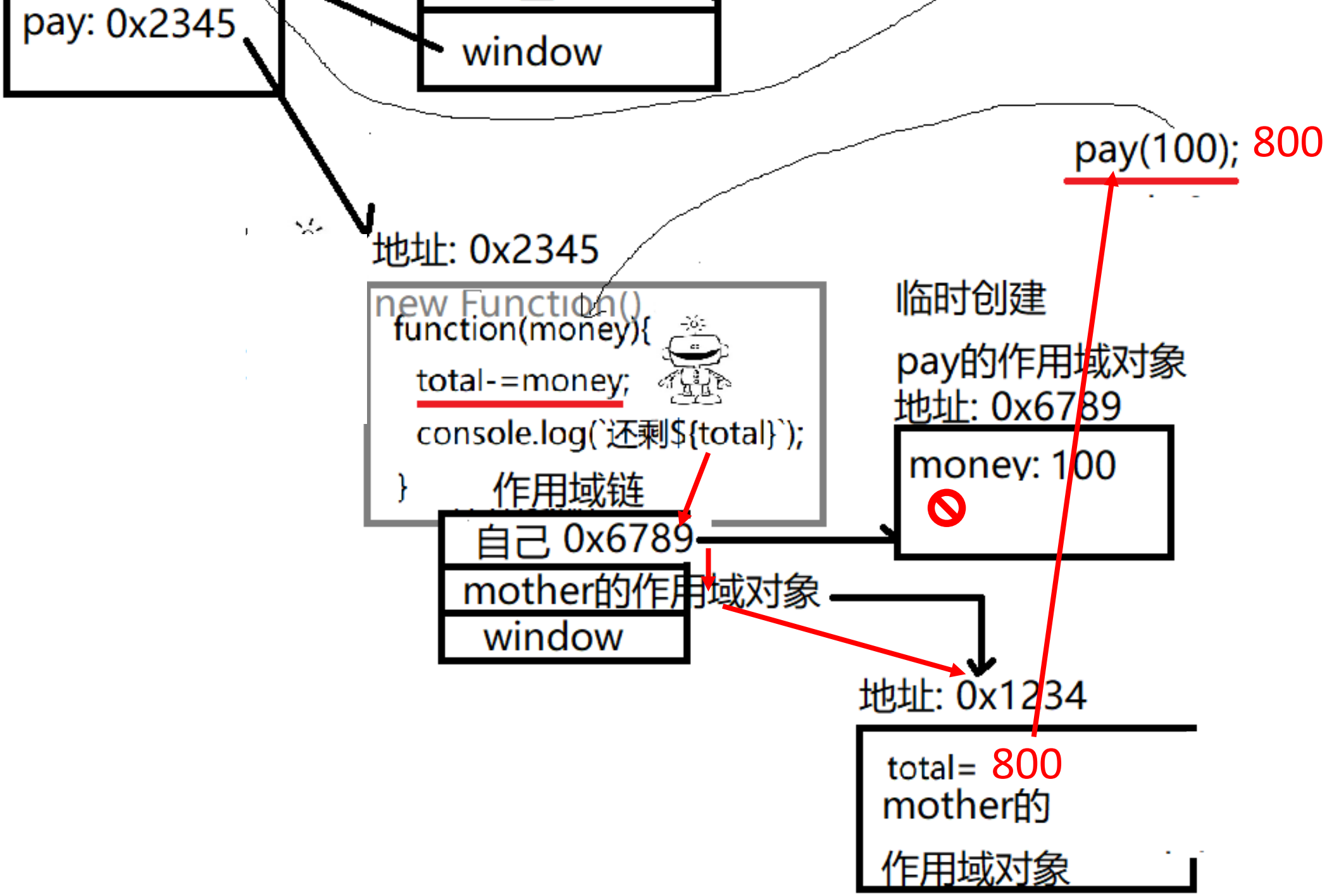

pay: 0x2345
window
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total=900;-=100
mother的
作用域对象


pay: 0x2345
window
pay(100);
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total= 800
mother的
作用域对象


pay: 0x2345
window
pay(100); 800
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total= 800
mother的
作用域对象

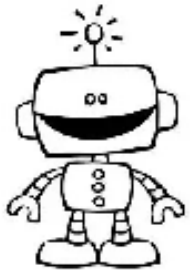
第三步

——收拾厨房


pay: 0x2345
window
pay(100); 800
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 0x6789
mother的作用域对象
window
临时创建
pay的作用域对象
地址: 0x6789
money: 100
地址: 0x1234
total= 800
mother的
作用域对象

pay: 0x2345

window



地址: 0x2345

```
new Function()
  function(money)
    total-=money;
    console.log(`还剩${total}`);
  }
```

作用域链

自己 空

mother的作用域对象

window

地址: 0x1234

total= 800

mother的

作用域对象

“先把书读厚
再把书读薄...”

- 外层函数是妈妈
- 内层函数是宝宝
- 外层函数的局部变量是妈妈给宝宝包的专属红包
- 调用外层函数妈妈，生了小宝宝，小宝宝拿着属于自己的红包，自立门户!


嘿，你好
小石头~
function mother(){
var total=1000
嘿，很高
兴认识你
return function(money){
var pay=
1000

function mother(){

var total=1000

return function(money){

var pay=

1000

pay(100)

total-=100

function mother(){

var total=1000

return function(money){

var pay=

¥ 1000

pay(100)

total-=100

-100

900

function mother(){

var total=1000

return function(money){

var pay=

¥ 1000

pay(100)

total-=100

-100

900

pay(100)

total-=100

function mother(){

var total=1000

return function(money){

var pay=

¥ 1000

pay(100)

total-=100

-100

900

pay(100)

total-=100

-100

800

到底什么是闭包？

到底什么是闭包:

- 闭包也是一个对象
- 闭包就是每次调用外层函数时，临时创建的函数作用域对象。
- 为什么外层函数作用域对象能留下来？因为被内层函数对象的作用域链引用着，无法释放。

一句话概括：闭包如何形成

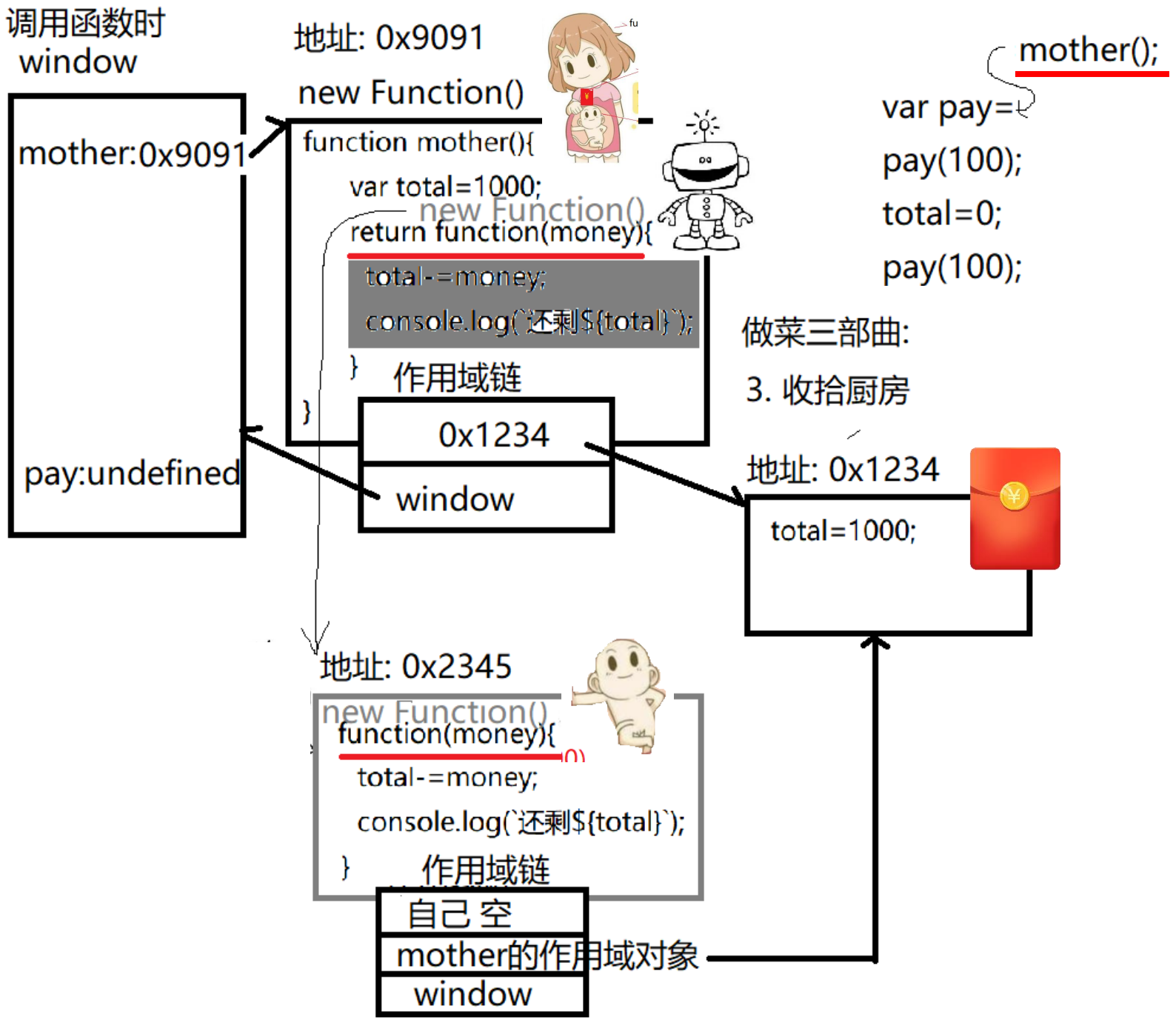
外层函数调用后，

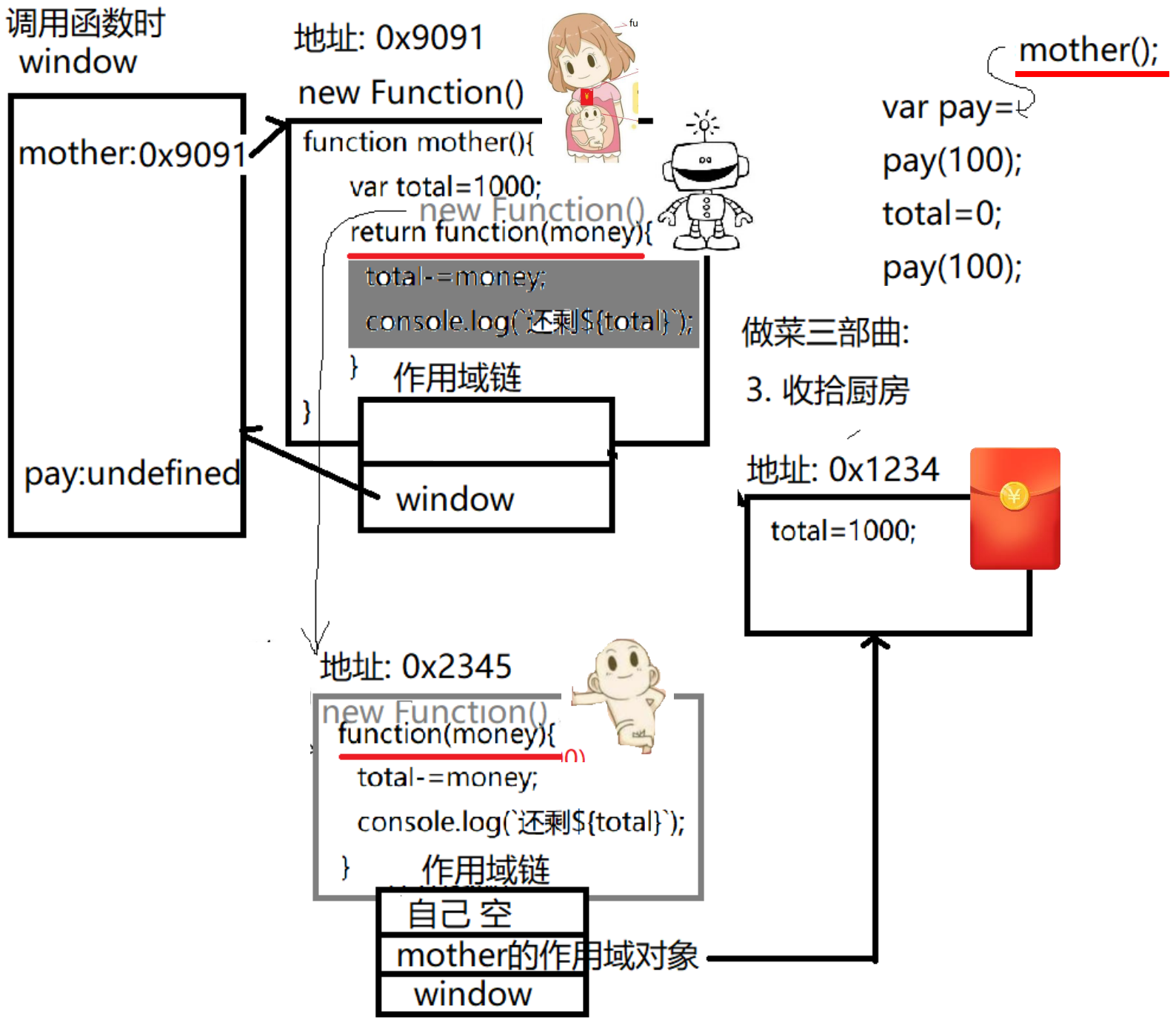
外层函数的作用域对象，

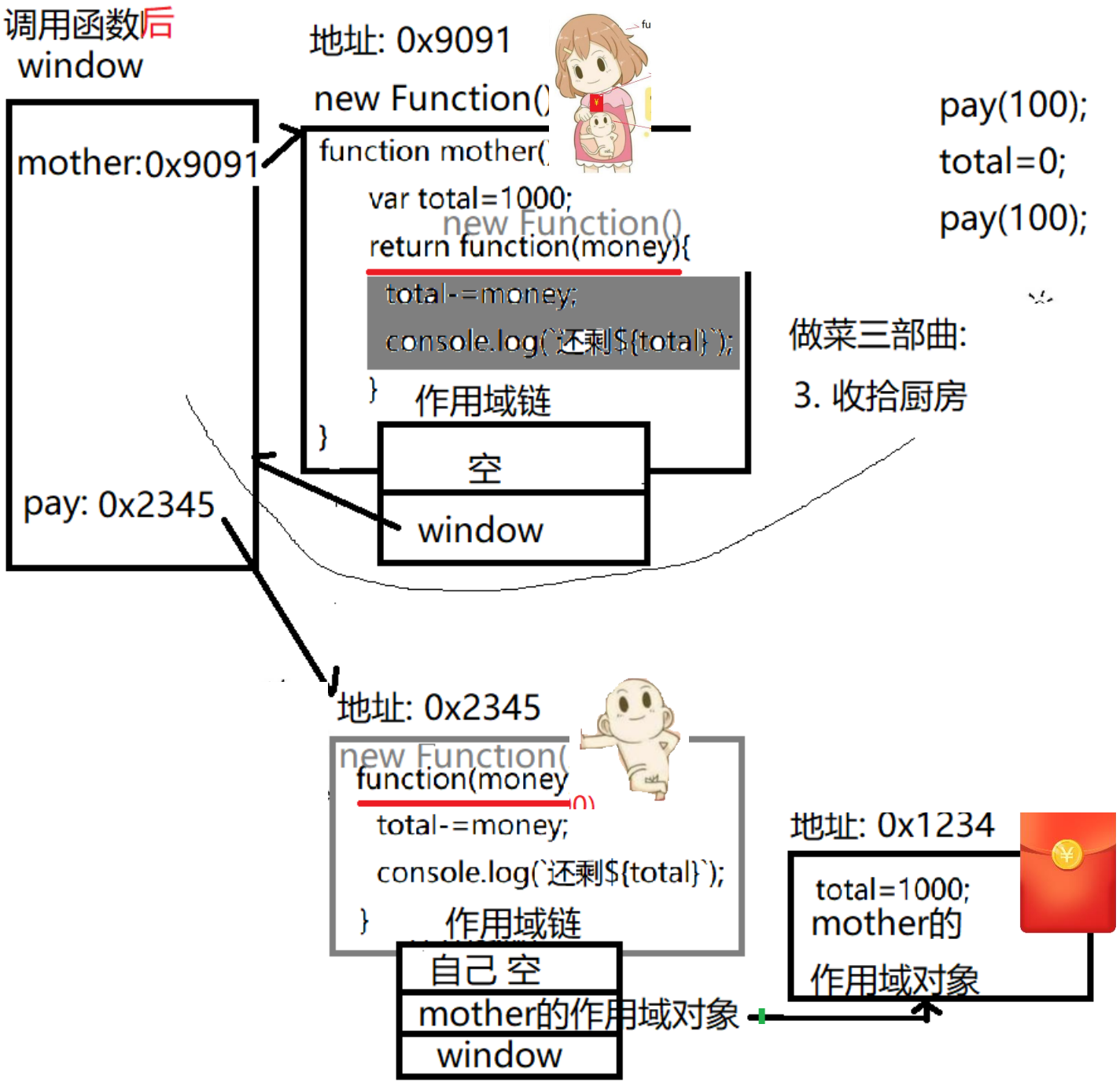
被返回的内层函数的作用域链引用着，

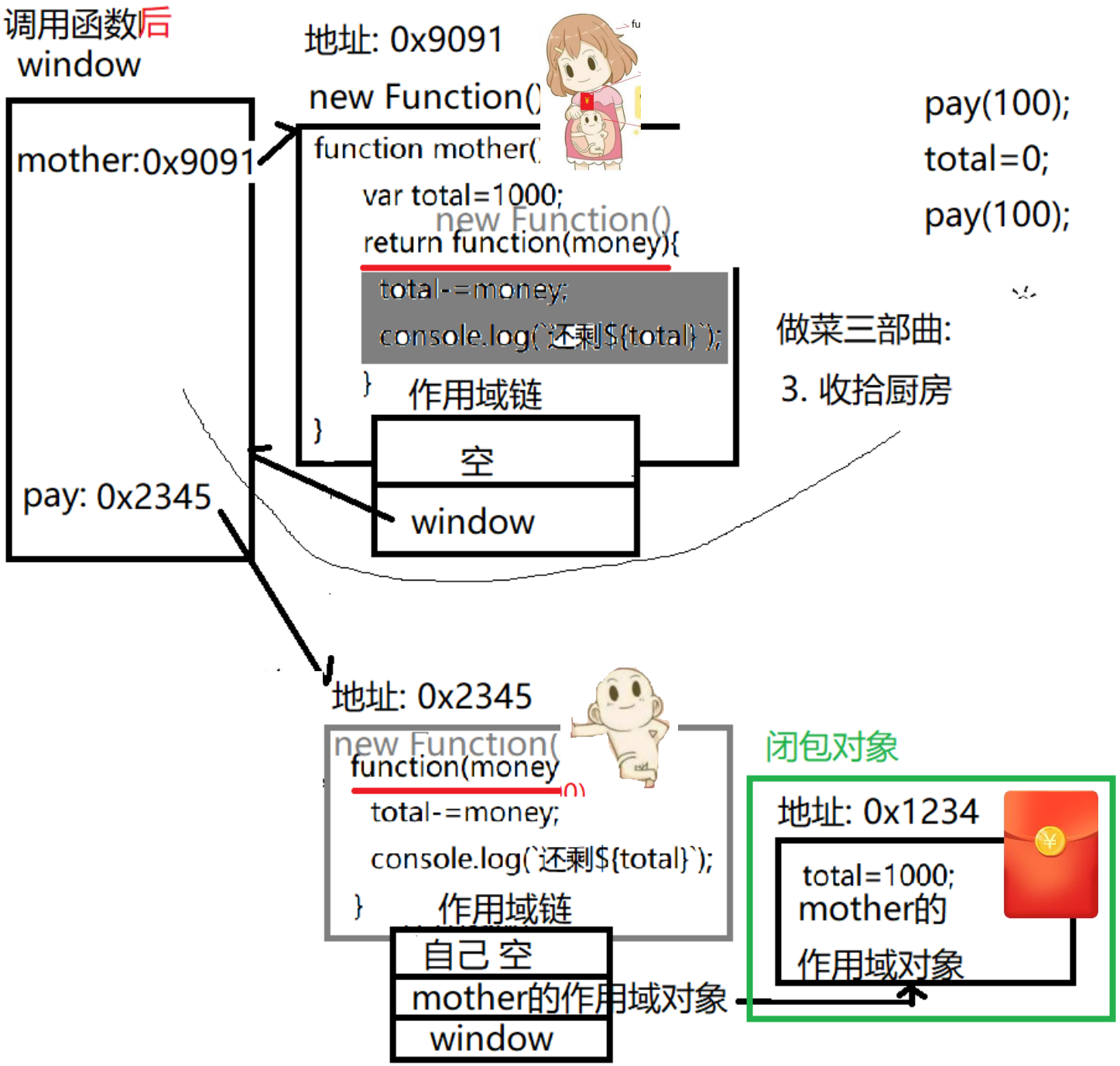
无法释放，

就形成了闭包对象


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
0x1234
window
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window


调用函数时
window
mother:0x9091
pay:undefined
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
window
new Function()
mother();
var pay=
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
地址: 0x1234
total=1000;
地址: 0x2345
new Function()
function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window


调用函数后
window
mother:0x9091
pay: 0x2345
地址: 0x9091
new Function()
function mother(
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
地址: 0x2345
new Function(
function(money
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象


调用函数后
window
mother:0x9091
pay: 0x2345
地址: 0x9091
new Function()
function mother(
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window
pay(100);
total=0;
pay(100);
做菜三部曲:
3. 收拾厨房
地址: 0x2345
new Function(
function(money
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
作用域链
自己 空
mother的作用域对象
window
闭包对象
地址: 0x1234
total=1000;
mother的
作用域对象

闭包缺点:

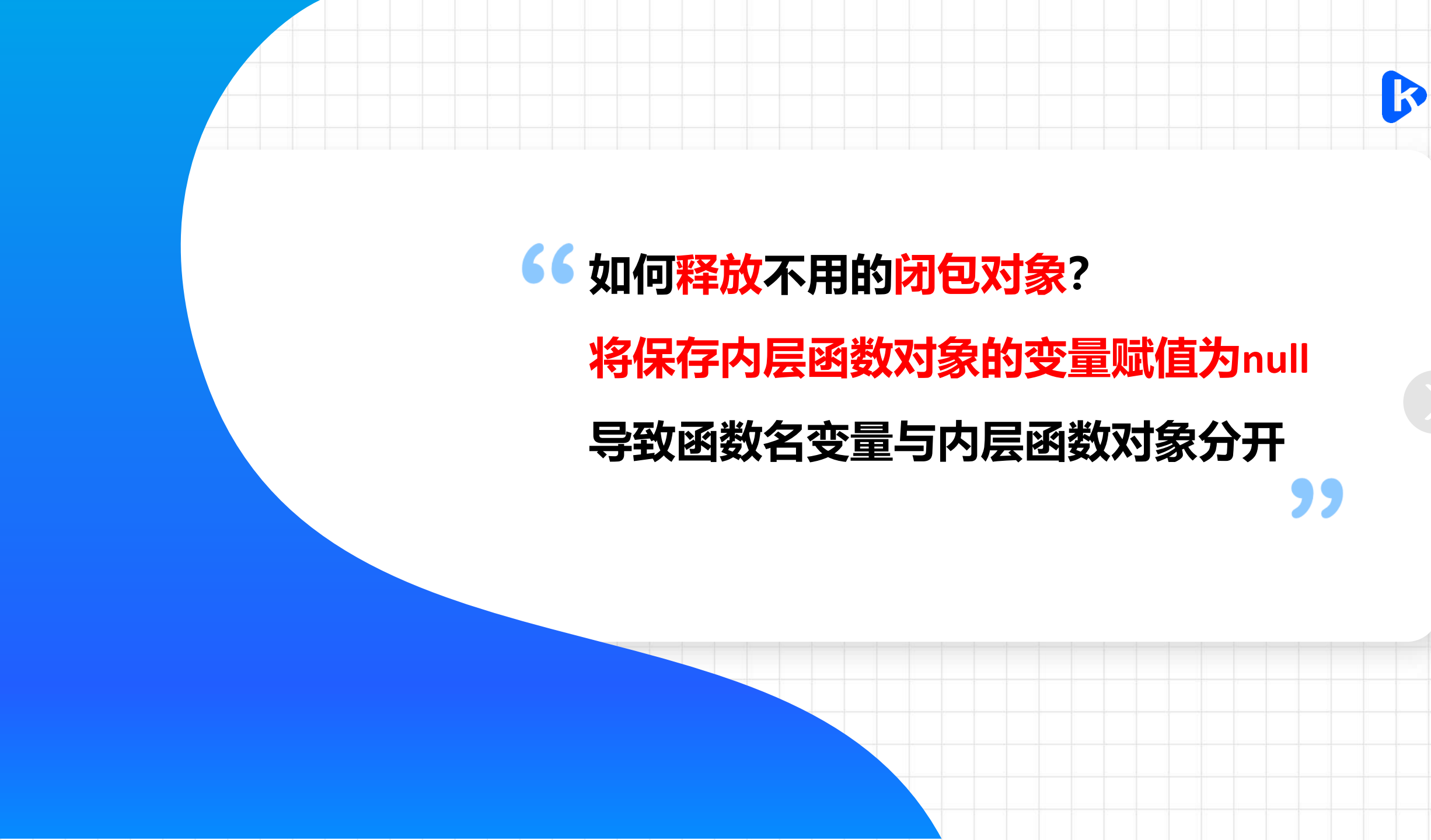
由于闭包藏得很深

几乎找不到

所以，极容易造成内存泄漏！

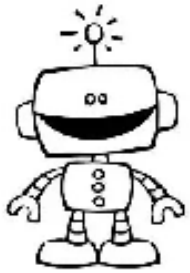
解决：

及时释放不用的闭包


如何释放不用的闭包对象？
将保存内层函数对象的变量赋值为null
导致函数名变量与内层函数对象分开

pay: 0x2345

window



地址: 0x2345

```
new Function()
  function(money)
    total-=money;
    console.log(`还剩${total}`);
  }
```

作用域链

自己 空

mother的作用域对象

window

地址: 0x1234

total= 800

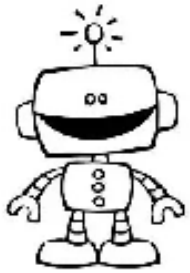
mother的

作用域对象

pay: null

window

pay=null



地址: 0x2345

```
new Function()
  function(money)
    total-=money;
    console.log(`还剩${total}`);
  }
```

作用域链

自己 空

mother的作用域对象

window

- 内层函数对象没人要了，会被js引擎自动释放

地址: 0x1234

total= 800

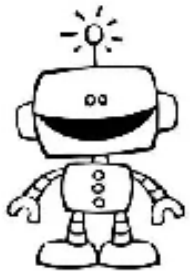
mother的

作用域对象

pay: null

window

pay=null



- 内层函数引用的闭包对象，也没人要了
- 闭包对象就被释放了

地址: 0x1234

total= 800

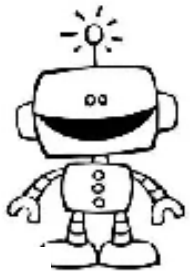
mother的

作用域对象

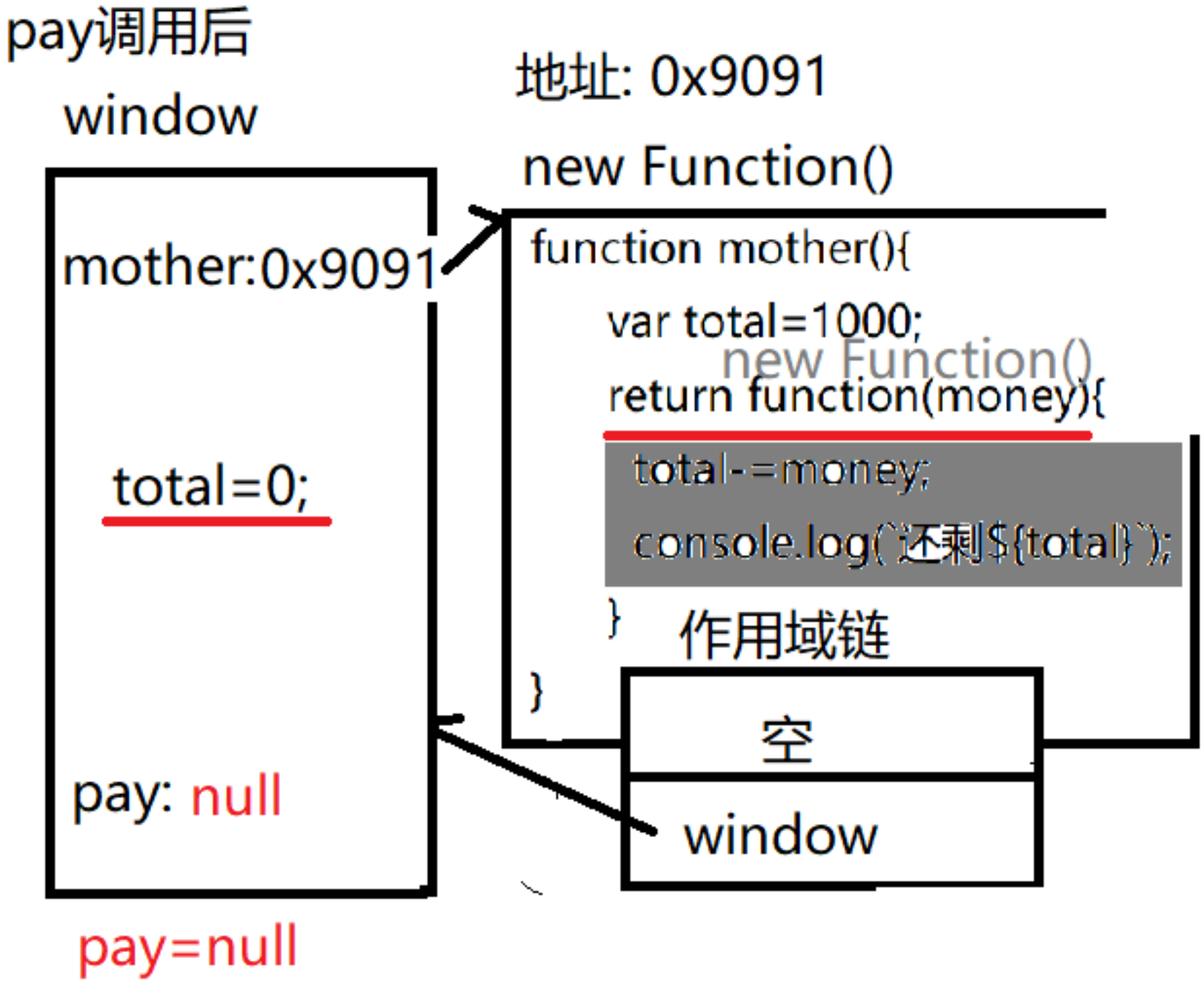
pay: null

window

pay=null



“最后，内存恢复干净的初始状态”


pay调用后
window
mother:0x9091
total=0;
pay: null
pay=null
地址: 0x9091
new Function()
function mother(){
var total=1000;
new Function()
return function(money){
total-=money;
console.log(`还剩${total}`);
}
}
作用域链
空
window

Q5：闭包答题技巧

两大类题:

1. 看程序，判断输出结果

2. 根据需求，使用闭包实现功能（课后作业）

找3种东西:

1. 外层函数——妈妈
2. 外层函数的局部变量——红包
3. 内层函数(多个)——孩子(们)

外层函数返回内层函数的方法:

3种:

1. return

2. 强行赋值为全局变量

3. 将函数包裹在对象或数组中返回。

二种情况:

- (1). 妈妈一次生多个孩子: 多个孩子共用同一个红包!
- (2). 妈妈反复生多次孩子：多次出生的孩子，拥有各自独立的红包，互不影响。

```
function fun(){//妈妈
  var i=999;//红包
  //给从未声明过的变量赋值，自动在全局创建该变量
  //剖腹产
  nAdd=function(){i++};//孩子1
  //妈妈顺产生了一个孩子2
  return function(){//孩子2
    console.log(i)
  }
}
var getN=fun();
//妈妈包了一个红包，生了2个孩子
//结果：两个孩子共用同一个红包!
getN();//红包=999
nAdd();//（红包+=1）红包=1000
getN();//红包=999
```

```
function mother(){//妈妈
  var i=0;//红包
  return function(){//孩子
    i++;
    console.log(i);
  }
}
var get1=mother();//妈妈生老大，给老大包一个红包
get1();//老大的红包是1
var get2=mother();//妈妈又生了老二，又给老二包一个新的红包
get2();//老二的红包是1
get1();//老大的红包+1，变成2
get2();//老二的红包+1，变成2
```

```
function fun(){//妈妈
  arr=[];//不算红包，因为内层函数中没有用到!
  //但是arr是给未声明的变量强行赋值
  //自动在全局创建该变量
  for(var i=0/*红包*/;i<3;i++){//循环三次
    //强行给外部全局变量中添加新函数—破腹产
    //     new Function()
    arr[i]=function(){//反复创建了3个孩子
      console.log(i);//因为只是创建函数，所以这里暂时不执行。
    }
  }
  //for结束后，i=3
}
fun();
//妈妈一次刨妇产生了3个孩子，包了一个共用的红包，红包里是3块钱
//三个兄弟，输出的结果是一样的，都是3
arr[0]();//3
arr[1]();//3
arr[2]();//3
```

Q6：作业

课后发闭包相关笔试题和讲解视频

我们的口号是：
早学早面试卷别人
晚学晚面试被人卷