图解 Google V8系列--函数表达式：函数表达式到底该怎么学?

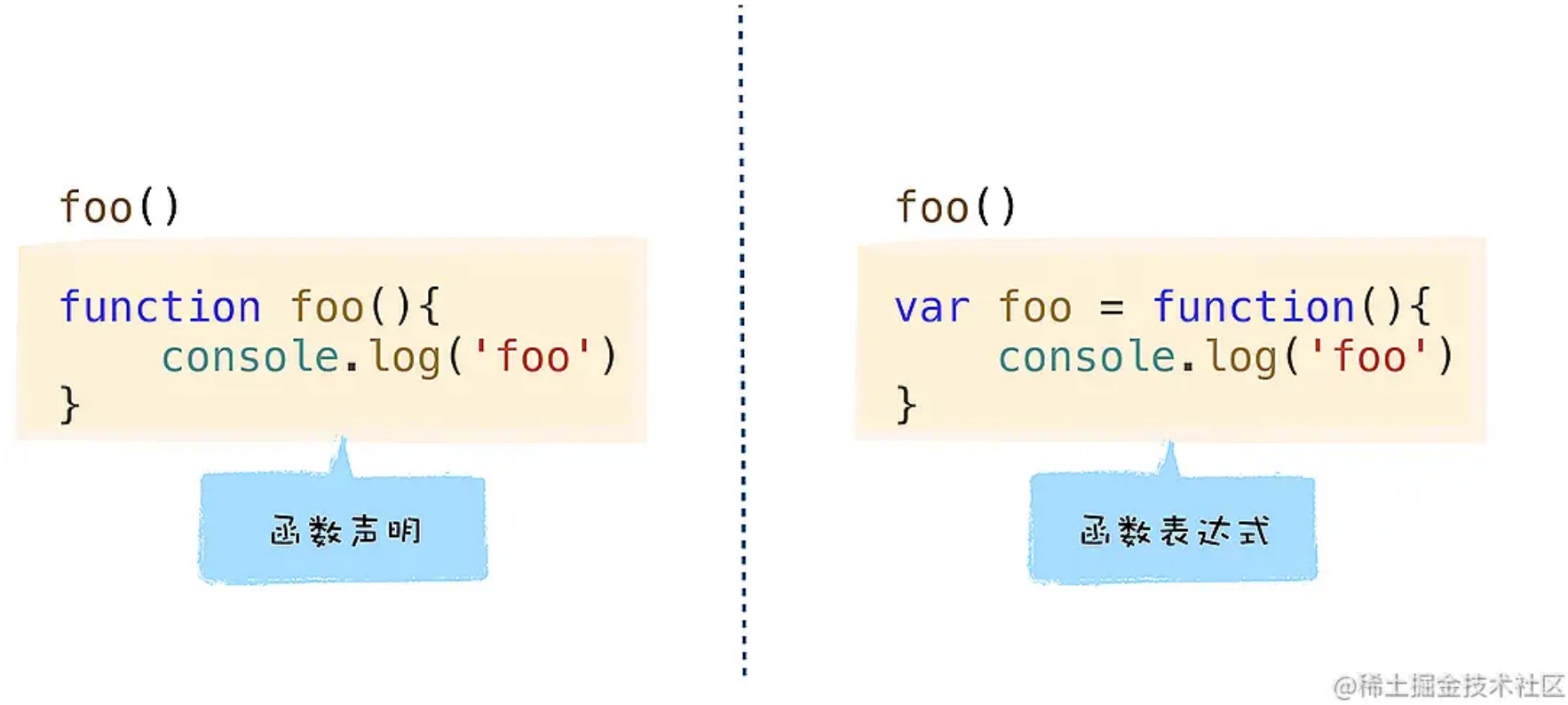
很晚很晚了 Lv2

2022年01月17日 21:05 · 阅读 86

之前我们已经了解了 V8 中的对象和函数，并介绍了函数为什么会被称为是一等公民，了解这些之后，我们来看一下函数表达式。

函数表达式在 JavaScript 中非常基础也非常重要，使用函数表达式可以用来实现代码隐藏，还可以实现变量隔离，所以函数表达式被广泛地应用在各个项目中，了解函数表达式的底层工作机制，可以帮助我们更加深刻地理解项目。

但是，学好函数表达式并不容易。因为它涉及到了很多底层概念，比如表达式、语句、函数即对象（在 JavaScript 中）等，而且函数表达式和函数声明看起来类似，都是定义一个函数，然后再调用该函数，很容易把二者搞混淆了。



你知道两者的区别吗？

实际上，函数表达式和函数声明有着本质上的差异。理解了这种差异，你对函数表达式的理解也就加深了。

函数声明与函数表达式的差异

那么它们具体有什么差异呢？我们先来看一段代码：

```
foo()

function foo(){
```

}

在这段代码中，我声明了一个 foo 函数，然后在 foo 函数之前调用了 foo 函数，执行这段代码，我们看到 foo 函数被正确执行了。（你可能会好奇，代码不是自上而下执行吗，为什么在函数声明之前就可以调用该函数了呢？这个问题我们先留一边，后文中会进行解答。）

再来看另外一段代码：

```
foo()

var foo = function (){

console.log('foo')

}
```

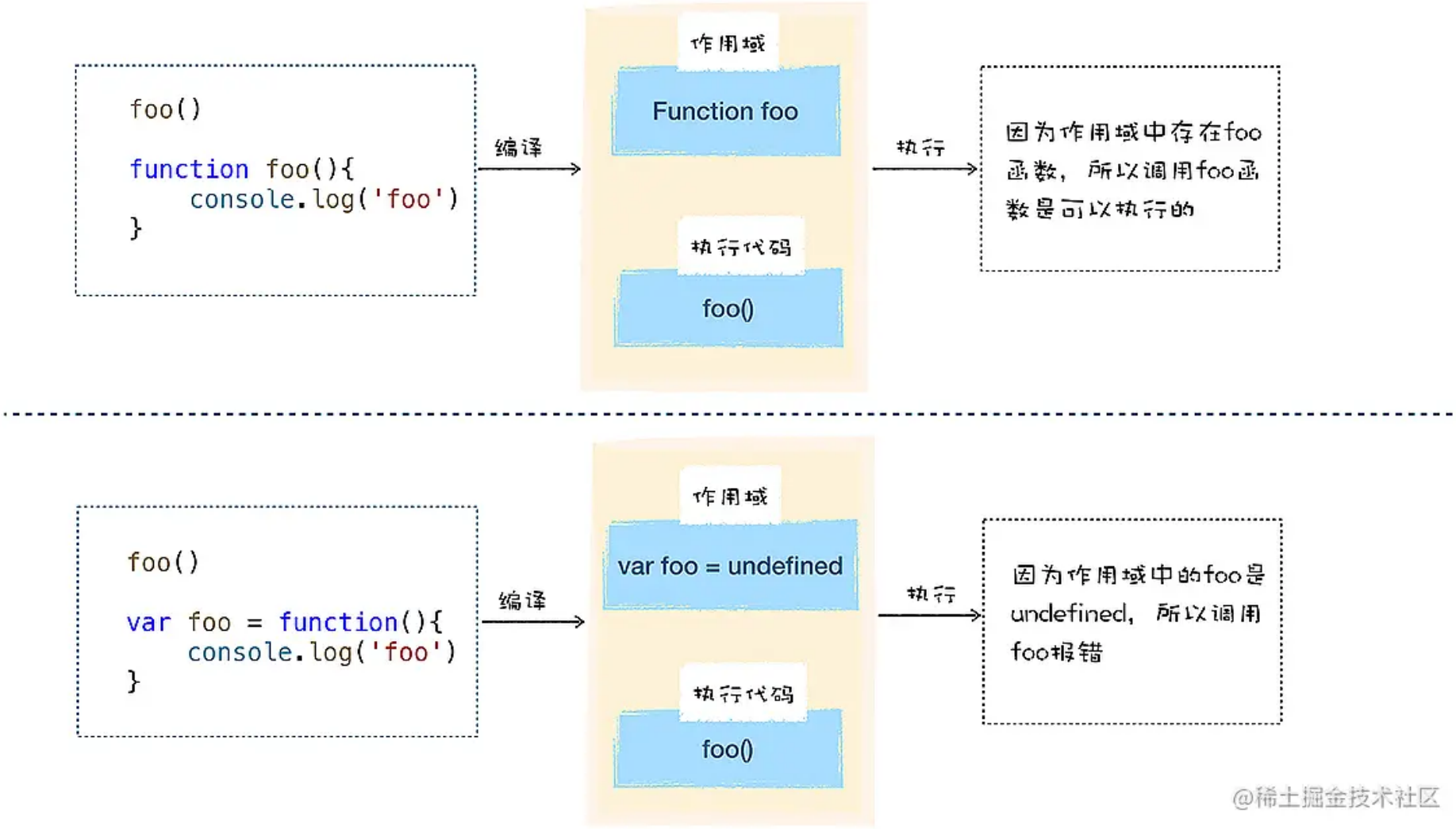
在这段代码中，我定义了一个变量 foo，然后将一个函数赋值给了变量 foo，同样在源码中，我们也是在 foo 函数的前面调用 foo，执行这段代码，我们发现报错了，提示的错误信息如下所示：

```
VM130:1 Uncaught TypeError: foo is not a function

at :1:1
```

这是告诉我们，变量 foo 并不是一个函数，所以无法被调用。

同样是在定义的函数之前调用函数，第一段代码就可以正确执行，而第二段代码却报错，这是为什么呢？

其主要原因是这两种定义函数的方式具有不同语义，不同的语义触发了不同的行为。



不同的语义，触发不同的行为

因为语义不同，所以我们给这两种定义函数的方式使用了不同的名称，第一种称之为**「函数声明」**，第二种称之为**「函数表达式。」**

下面我们就来分别分析下，函数声明和函数表达式的语义，以及 V8 是怎么处理函数声明和函数表达式的。

我们先来看函数声明，**「函数声明」**定义了一个具有指定参数的函数，其声明语法如下所示：

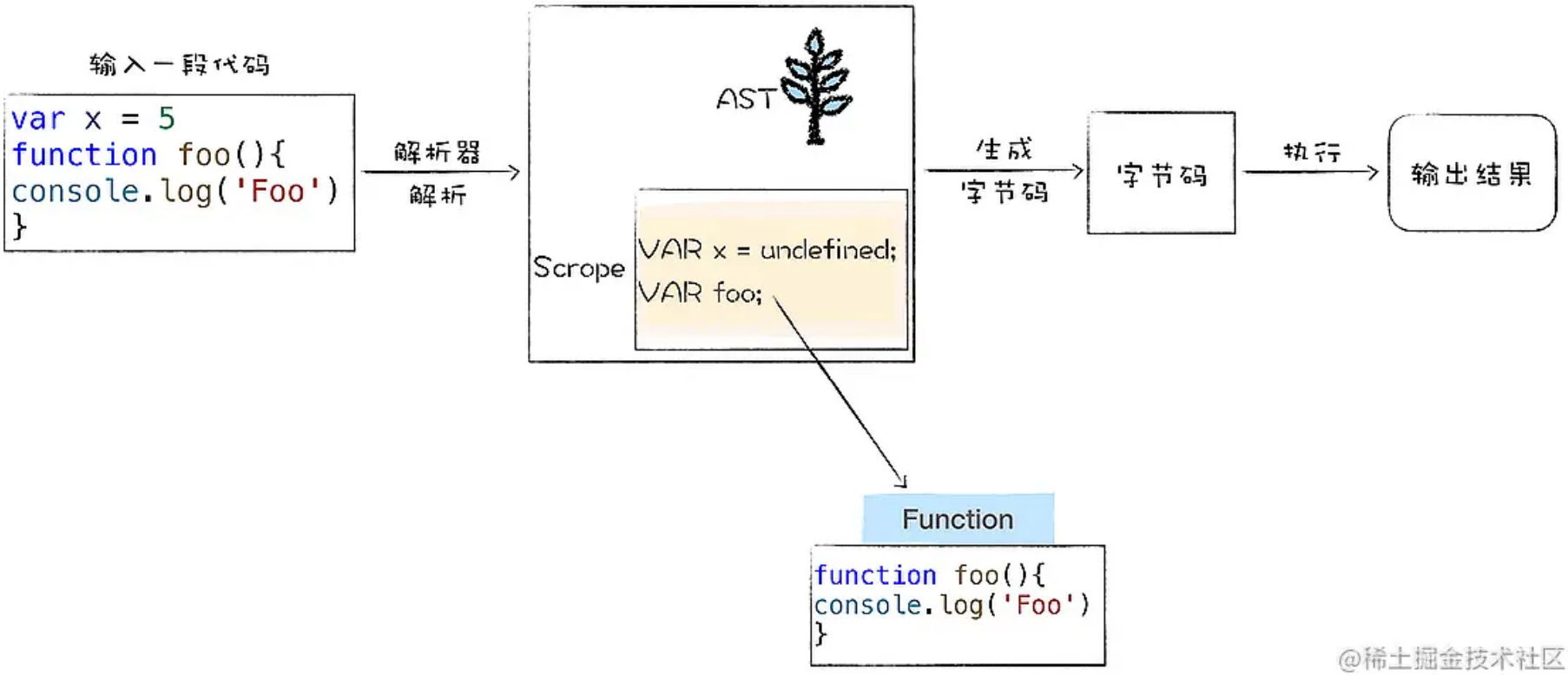
```
function name([param,[, param,[..., param]]]) {

[statements]

}
```

接下来我们来看看 V8 是怎么处理函数声明的。

我们知道，V8 在执行 JavaScript 的过程中，会先对其进行编译，然后再执行，比如下面这段代码：

```
var x = 5

function foo(){

console.log('Foo')

}
```

V8 执行这段代码的流程大致如下图所示：



在编译阶段，如果解析到函数声明，那么 V8 会将这个函数声明转换为内存中的函数对象，并将其放到作用域中。同样，如果解析到了某个变量声明，也会将其放到作用域中，但是会将其值设置为 undefined，表示该变量还未被使用。

然后在 V8 执行阶段，如果使用了某个变量，或者调用了某个函数，那么 V8 便会去作用域查找相关内容。

关于作用域的数据，你也可以使用 D8 来查看，具体操作方式如下：

将这段代码保存到 test.js 中；

使用“d8 --print-scopes test.js”命令即可查看作用域的状态。

执行这段指令之后，打印出如下信息：

```
global { // (0x7fb62281ca48) (0, 50)

// will be compiled

// 1 stack slots

// temporary vars:

TEMPORARY .result; // (0x7fb62281cfe8) local[0]

// local vars:

VAR x; // (0x7fb62281cc98)

VAR foo; // (0x7fb62281cf40)

function foo () { // (0x7fb62281cd50) (22, 50)

// lazily parsed

// 2 heap slots

}

}
```

上面这段就是 V8 生成的作用域，我们可以看到，作用域中包含了变量 x 和 foo，变量 x 的默认值是 undefined，变量 foo 指向了 foo 函数对象，foo 函数对象被 V8 存放在内存中的堆空间了，这些变量都是在编译阶段被装进作用域中的。

因为在执行之前，这些变量都被提升到作用域中了，所以在执行阶段，V8 当然就能获取到所有的定义变量了。我们把这种在编译阶段，将所有的变量提升到作用域的过程称为**「变量提升」**。

对于变量提升，函数和普通的对象还是存在一些差异的，通过上面的分析我们知道，如果是一个普通变量，变量提升之后的值都是 undefined，如果是声明的函数，那么变量提升之后的值则是函数对象，我们可以通过下面的代码来实践下：

```
console.log(x)

console.log(foo)

var x = 5

function foo(){

}
```

执行上面这段代码，我们可以看到，普通变量 x 的值就是 undefined，而函数对象 foo 的值则是完整的对象，那这又是为什么呢？这就是涉及到表达式和语句的区别了。

> 简单地理解，表达式就是表示值的式子，而语句是操作值的式子。

比如：

```
x = 5
```

就是表达式，因为执行这段代码，它会返回一个值。同样，6 === 5 也是一个表达式，因为它会返回 False。

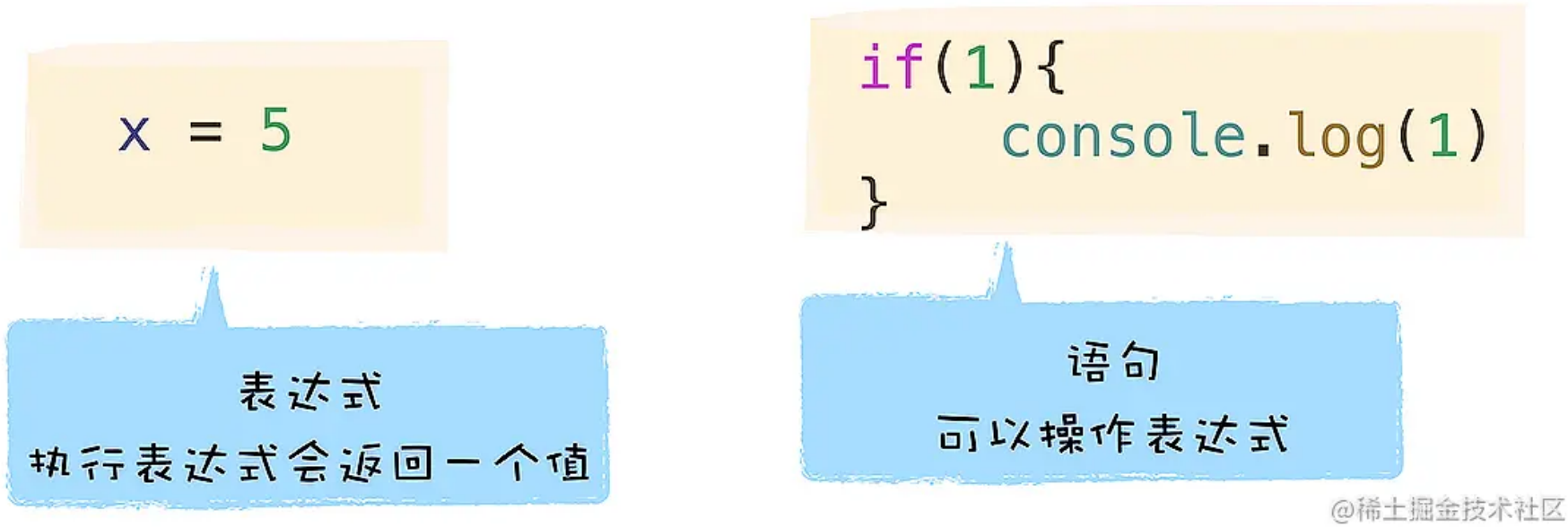
而语句则不同了，比如你定义了一个变量：

```
var x
```

这就是一个语句，执行该语句时，V8 并不会返回任何值给你。

```
function foo(){

return 1

}
```

当执行到这段代码时，V8 并没有返回任何的值，它只是解析 foo 函数，并将函数对象存储到内存中。



表达式和语句

了解了表达式和语句的区别，接下来我们继续分析上面的问题。我们知道，在 V8 执行var x = 5这段代码时，会认为它是两段代码，一段是定义变量的语句，一段是赋值的表达式，如下所示：

```
var x = undefined
```

「而这两行代码是在不同的阶段完成的，var x 是在编译阶段完成的，也可以说是在变量提升阶段完成的，而x = 5是表达式，所有的表达式都是在执行阶段完成的。」

在变量提升阶段，V8 将这些变量存放在作用域时，还会给它们赋一个默认的 undefined 值，所以在定义一个普通的变量之前，使用该变量，那么该变量的值就是 undefined。

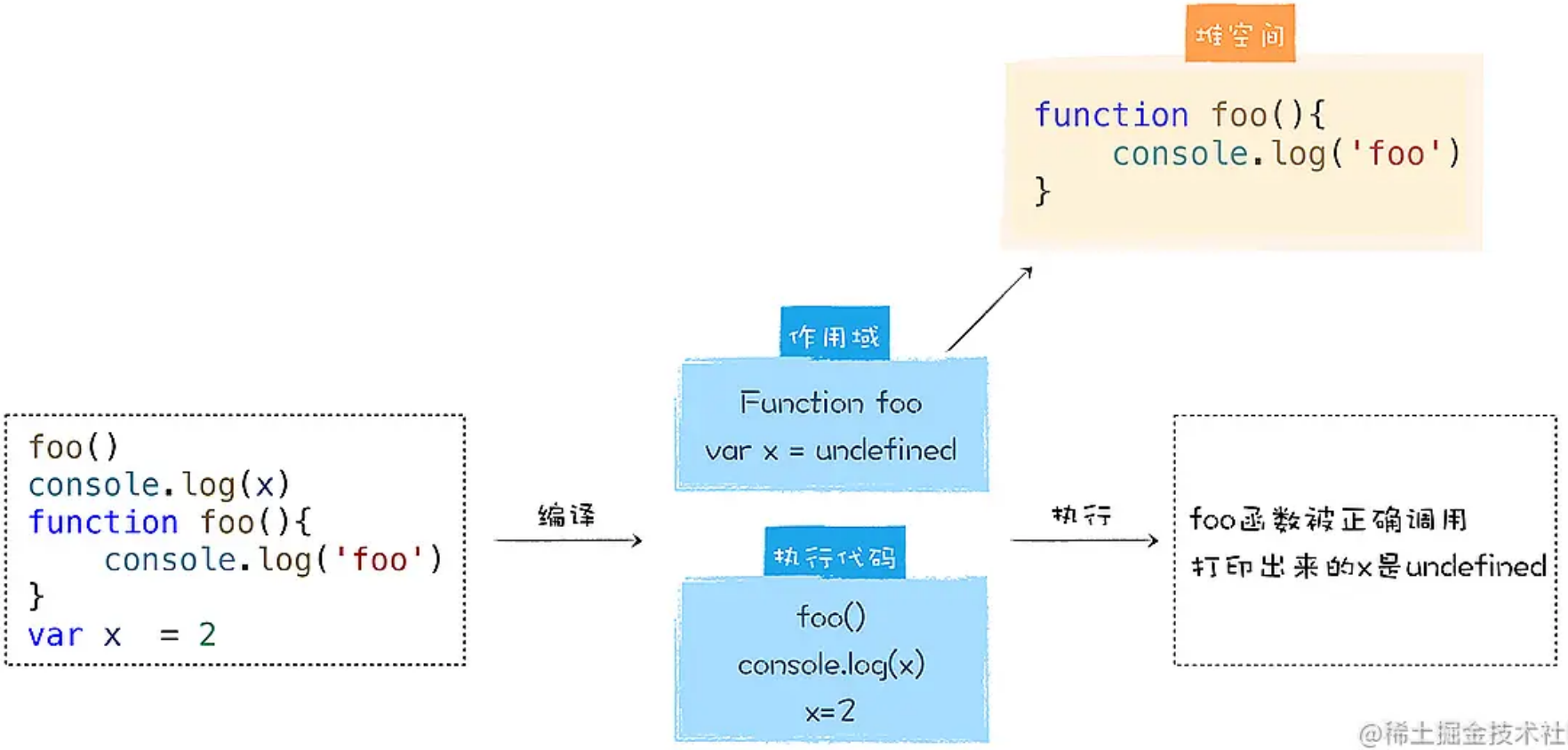
现在我们知道，**「表达式是不会在编译阶段执行的」**，那么函数声明是表达式还是语句呢？你可以看下面这段函数声明：

```
function foo(){

console.log('Foo')

}
```

执行上面这段代码，它并没有输出任何内容，所以可以肯定，函数声明并不是一个表达式，而是一个语句。V8 在变量提升阶段，如果遇到函数声明，那么 V8 同样会对该函数声明执行变量提升操作。

函数也是一个对象，所以在编译阶段，V8 就会将整个函数对象提升到作用域中，并不是给该函数名称赋一个 undefined，理解这一点尤为重要。

总的来说，在 V8 解析 JavaScript 源码的过程中，如果遇到普通的变量声明，那么便会将其提升到作用域中，并给该变量赋值为 undefined，如果遇到的是函数声明，那么 V8 会在内存中为声明生成函数对象，并将该对象提升到作用域中。



V8 是怎么处理函数表达式的?

了解了函数声明，我们再来看看函数表达式。**「我们在一个表达式中使用 function 来定义一个函数，那么就把该函数称为函数表达式。」**

比如：

```
foo = 1
```

它是一个表达式，这时候我们把右边的数字 1 替换成函数定义，那么这就变成了函数表达式，如下所示：

```
console.log('foo')

}
```

函数表达式与函数声明的最主要区别有以下三点：

函数表达式是在表达式语句中使用 function 的，最典型的表达式是“a=b”这种形式，因为函数也是一个对象，我们把“a = function (){}”这种方式称为函数表达式；

在函数表达式中，可以省略函数名称，从而创建匿名函数（anonymous functions）；

一个函数表达式可以被用作一个即时调用的函数表达式——IIFE（Immediately Invoked Function Expression）。

了解了函数表达式，我们就来分析这段代码：

```
foo()

var foo = function (){

console.log('foo')

}
```

当执行这段代码的时候，V8 在编译阶段会先查找声明语句，你可以把这段代码拆分为下面两行代码：

```
var foo = undefined

foo = function (){

console.log('foo')

}
```

那么在函数表达式之前调用该函数 foo，此时的 foo 只是指向了 undefined，所以就相当于调用一个 undefined，而 undefined 只是一个原生对象，并不是函数，所以当然会报错了。

立即调用的函数表达式（IIFE）

现在我们知道了，在编译阶段，V8 并不会处理函数表达式，而 JavaScript 中的**「立即函数调用表达式」**正是使用了这个特性来实现了非常广泛的应用，下面我们就来一起看看立即函数调用表达式。

JavaScript 中有一个圆括号运算符，圆括号里面可以放一个表达式，比如下面的代码：

```
(a=3)
```

括号里面是一个表达式，整个语句也是一个表达式，最终输出 3。

如果在小括号里面放上一段函数的定义，如下所示：

```
(function () {

//statements

})
```

因为小括号之间存放的必须是表达式，所以如果在小阔号里面定义一个函数，那么 V8 就会把这个函数看成是函数表达式，执行时它会返回一个函数对象。

存放在括号里面的函数便是一个函数表达式，它会返回一个函数对象，如果我直接在表达式后面加上调用的括号，这就称为**「立即调用函数表达式」**（IIFE），比如下面代码：

```
(function () {

//statements
```

因为函数立即表达式也是一个表达式，所以 V8 在编译阶段，并不会为该表达式创建函数对象。**「这样的一个好处就是不会污染环境，函数和函数内部的变量都不会被其他部分的代码访问到。」**

在 ES6 之前，JavaScript 中没有私有作用域的概念，如果在多人开发的项目中，你模块中的变量可能覆盖掉别人的变量，所以使用函数立即表达式就可以将我们内部变量封装起来，避免了相互之间的变量污染。

另外，因为函数立即表达式是立即执行的，所以将一个函数立即表达式赋给一个变量时，不是存储 IIFE 本身，而是存储 IIFE 执行后返回的结果。如下所示：

```
var a = (function () {

return 1

})()
```

总结

今天我们主要学习 V8 是如何处理函数表达式的。函数表达式在实际的项目应用中非常广，不过由于函数声明和函数表达式之间非常类似，非常容易引起人们的误解，所以我们先从通过两段容易让人误解的代码，分析了函数声明和函数表达式之间的区别。函数声明的本质是语句，而函数表达式的本质则是表达式。

函数声明和变量声明类似，V8 在编译阶段，都会对其执行变量提升的操作，将它们提升到作用域中，在执行阶段，如果使用了某个变量，就可以直接去作用域中去查找。

不过 V8 对于提升函数和提升变量的策略是不同的，如果提升了一个变量，那么 V8 在将变量提升到作用域中时，还会为其设置默认值 undefined，如果是函数声明，那么 V8 会在内存中创建该函数对象，并提升整个函数对象。

函数表达式也是表达式的一种，在编译阶段，V8 并不会将表达式中的函数对象提升到全局作用域中，所以无法在函数表达式之前使用该函数。函数立即表达式是一种特别的表达式，主要用来封装一些变量、函数，可以起到变量隔离和代码隐藏的作用，因此在一些大的开源项目中有广泛的应用。