

| 第一部分 |

## 设计之模型





螺旋楼梯

## 设计之命题

（新思想来自于）将对一门艺术的领悟联系并应用到另一门艺术中，历经若干次这样的经历而有所悟，脑海里自然就孕育出了（新思想）。

——弗朗西斯·培根（1605）

《学术的进展（全二卷）》卷二 第10章

很少有工程师和创作者……能够通过探讨对方的专业领域而互有所得。我的建议是，他们可以相互探讨设计……（然后）彼此分享在这种专业的创造性设计过程中的经验。

——赫伯特·西蒙（1969）

《the Sciences of the Artificial》

### 培根所言是否正确

弗朗西斯·培根爵士的假设正是我们所面临的挑战。设计过程本身是否存在那些适用于广泛设计载体的不变的属性？如果答案是肯定的，那么在一个设计载体中，设计人员就可能在攻克该载体特有的困难的过程中积累经验，从而具有比其他人对一些原则的更为清晰的理解。此外，某些载体比其他载体拥有更长远的设计及元设计（即设计之设计）的历史，比如建筑。如果这些都是正确的，并且培根的结论正确，那么不同载体中的设计人员就可以通过比较自己的经验与见解而在他们自己所处的技艺领域中学到新知识。

### 什么是设计

《牛津英文词典》对设计这个动词作了如下定义：

To form a plan or scheme of, to arrange or conceive in the mind ... for later execution.

对……形成计划或模式，运用思维整理或考量……以便后续执行。

这一定义的精髓在于计划、思维和后续执行。所以，一个设计（名词）是一种被创造出来的事物，它先于被设计的事物出现且与之相关，但又有所区别。英国作家、戏剧家Dorothy

Sayers在她那本发人深省的著作《The Mind of the Maker》里，将创作的过程分为了三个不同的阶段，她称之为构想（Idea）、精神（Energy）（或实现（Implementation））以及交互（Interaction）。<sup>1</sup>这代表着：

- 1) 概念性构想的形成；
- 2) 在真实的媒体中实现；
- 3) 在真实的体验中与用户交互。

在这一概念中，无论是一本书，或是一台电脑、一个程序，首先是一种概念性的构造，它独立于时间和空间，而其精髓是在作者的脑海中完成的。然后通过钢笔、墨水和纸或者硅和金属在真实的时间和空间中得以实现。当某人读到这本书、使用了这台计算机或运行了此程序时，用户与创作者的思想达到了交互，这种创作就完成了。

在我之前的一篇文章中，我将构建软件的工作分为根本的（essence）和次要的（accident）。<sup>2</sup>（这一亚里士多德语言并非要贬低软件构建的次要部分。在现代语言中更易理解的术语应当是essential和incidental。）我称之为根本的软件构造部分是形成其概念性结构的心智过程，称之为次要的部分是其实现过程。交互，也就是Sayers所说的第三步，发生在软件使用之时。

因此，设计就是脑力的构思，即Sayers称之为“构想”的部分。它可以在任何的实现开始之前完成。曾有一次，莫扎特的父亲询问他关于三周内要交付公爵的一部歌剧进度如何，莫扎特当时的回应既让我们感到震惊，又清晰地阐明了这一概念：

一切都谱成了，只是还没写下来而已。

——给利奥波德·莫扎特的信（1780）

对大多数的创作者来说，构思的不完整性和不一致性只有到了实现的时候才变得明显起来。因此，记录、实验和“解决”成为了理论家们的关键原则。

构想、实现和交互这三个阶段的操作是循环进行的。实现为另一轮必须完成的设计周期创造了空间。因此，莫扎特使用钢笔和纸实现了他的歌剧构思，而指挥家通过与莫扎特的作品进行交互，理解并形成了自己的演绎，又通过乐队和歌手将其实现。最终通过观众参与的交互而完成整个过程。

一个设计是一个被创造出的事物，与之相关的是一个设计过程，我将此过程称之为设计，不加任何修饰。还有一个是动词意义的设计，即进行设计。这三者是紧密相关的，我相信在具体的环境中就不会混淆它们的含义了。

## 何为真实？设计的概念

如果许多个体有着共同的名字，那么我们可以认为它们同样有着相应的概念或形式——明白我所说的吗？

明白。

让我们以任意一个普通的事物为例。我们的世界中有许许多多的床和桌子，是吗？

是的。

但这里仅仅存在两个它们的概念或形式：一个是床的概念，一个是桌子的概念。

确实如此。

而任何工匠都是遵循这种概念来制作我们所使用的床和桌子的。

——柏拉图（公元前360年），《理想国》第十卷

在2008年的第7届设计思想研讨会上，每个发言人都对四个同样的设计小组会议作报告。<sup>3</sup> 视频和打印件都提前很好地分发下去了。

来自雷丁大学的Rachael Luck在架构会谈中提出一个之前没有引起任何人注意，而后又被大家一致认同的实体：设计概念。<sup>4</sup>

毫无疑问，架构师和客户总是不断提到这一共享的不可见的实体。演讲者时常会对着画面作出各种含糊的手势，但显然他们并不是在指向画面的某一部分或者那其中的某一特定事物。通常，他们所关注的是开发中的设计概念的完整性。

Luck的见解让设计概念拥有了其自身的地位，这于我本人的经验有着强烈的共鸣。在开发IBM System/360大型计算机家族的单一架构的时候（1961~1963），尽管从来没有正式命名过，但这样的实体始终存在于架构小组内部。得益于Gerry Blaauw的远见卓识，我们将System/360的设计活动明确地分成了架构、履行和实现三个部分。<sup>5</sup> 其基本思想是整个计算机家族对程序员呈现统一的接口，即架构；而根据性能和价格的不同可以有多个并行的实现（见第24章）。

多个实现的同时性伴随着几个工程经理的竞争，这些驱动着形成一个统一漂亮的架构，并且避免了为节约成本而作出较小的妥协。然而这种力量仅是来自于架构师们的本能和愿望，他们每个人都想做出一台漂亮的机器。<sup>6</sup>

随着架构设计的不断发展，我发现了一件乍一看很奇怪的现象。对于架构小组而言，真正的System/360是设计概念本身——一台柏拉图式的理想机器。那些在工程车间建造中的机械式的或电子的Model 50、Model 60、Model 70和Model 90等，只不过是模仿那台真正的System/360的柏拉图式机器的影子。真正System/360的最完整最忠实的体现，不在那些以硅、铜或者钢的形式组成的物理计算机上，而是存在于《IBM System/360操作原理》这本程序员的机器语言手册的文字和图表里。<sup>7</sup>

后来在View/360海滨小屋（见第21章）的建造中，我也有类似的体验。它的设计概念在构建活动开始的很早以前就已经成型。历经了许多版本的绘图与纸板模型搭建，其概念始终贯穿其中。

非常有趣的是，我从未在OS/360软件家族中感觉到这样的设计概念实体。也许它们的架构师有这种感受，又或许我对其概念框架的理解还没有到了如指掌的程度。也许设计概念没有在我这里萌发的一个原因是OS/360实际上是分别由四个部分混合而成的：一个主控制器、一个调度器、一个I/O控制器以及一个庞大的编译器和实用工具软件包（见第25章）。

价值何在

在设计对话中将不可见的设计概念转化为真正的实体是否会带来积极的价值呢？我认为是的。

首先，良好的设计具有概念性的完整性——统一、经济、清晰。它们不仅可以工作，而且能带来快乐，正如维特鲁威首次阐述的那样。<sup>8</sup> 我们使用诸如优雅、利落、漂亮这样的术语来形容桥梁、奏鸣曲、电路、自行车、计算机以及iPhone。辨析出设计概念这样一个实体，可以帮助我们在自己独自设计时去追寻这种完整性，有助于在团队设计时围绕这一概念一起工作，也有助于将它传授给年轻人。

其次，以这样的方式经常提及设计概念，对于一个设计团队内的沟通有极大的帮助作用。概念的统一是一种目标，它只有通过大量的对话才能达到。

就设计概念本身而言，比起由它衍生而出的表达或是部分细节，会话要直接得多，也是焦点所在。

因此，电影制片人使用故事板来保持其设计会话始终关注设计概念而不是实现细节。

关注细节，当然就会将不同版本的概念之间的冲突暴露出来，并迫使其得到解决。例如，System/360架构需要一个十进制数据类型，以桥接拥有成千上万用户的IBM十进制机器。我们所开发的架构中已经有了几个数据类型，包括32位的定点补码整数和可变长的字符串。

十进制数据类型可以被定义成类似于这两者当中的任意一个。那么哪一个才更适合System/360的设计概念呢？两方面对此都拿出了强有力的论据，这背后的力量直接依赖于个人对于设计概念不同的理解。一些架构师脑海中的设计概念反映的是早期的科学计算机，而其他架构师脑海中的概念反映的是早期的商务计算机。System/360有明确的设计目标，对于这两种应用都应提供良好的支持。

我们选择以字符串数据类型为基础来建模十进制数据类型，对于绝大部分特定的十进制数据类型用户群体，即IBM 1401的用户来说，这是最熟悉的数据类型。如果再给我一次机会，我仍会做出这样的决定。

## 对于设计过程的思考

关于设计的思想由来已久，至少可以追溯到维特鲁威（逝于公元前15年）。他于古典时期（Classical period）写就的《建筑十书》（De Architectura）被奉为设计的奠基之作。而随后达·芬奇的《达·芬奇笔记》（Notes）（1452—1529）及Andrea Palladio的《建筑四书》（Four Books of Architecture）（1508—1580）则可称作是这一领域里的里程碑。

而对于设计过程本身的思考则是近现代的事。Pahl和Beitz将其追溯到1852年由Redtenbacher所带来的德国思潮，这一思潮是由机械化的兴起而激发的。<sup>9</sup> 对于我本人而言，关键的里程碑要数Christopher Alexander的《形式综合论》（Notes on the Synthesis of Form）



(1962) Herbert Simon的《人工科学》(The Sciences of the Artificial)(1969) Pahl和Beitz的《机械制造》(Konstruktionslehre)(1977), 以及设计研究学会(Design Research Society)的成立和《设计研究》(Design Studies)(1979)这本杂志的创刊。

Margolin和Buchanan所编撰的《The idea of Design》(1995)收录了来自《Design Issues》期刊的23篇文章, 大部分是关于设计评论与理论的, 并“对理解设计有所影响的哲学问题作了少许探讨”(p.xi)。

我的《人月神话》(1975, 1995)反映了IBM OS/360的设计过程, 它后来发展成为了MVS及其后继的产品系列。这本书着重描述该设计与开发项目中人、团队与管理等方面的内容。与当下工作密切相关的是这些文章的第4~6章, 阐述了如何在团队设计中从概念性上达到完整与统一。

Blaauw及Brooks(1997)的《计算机架构: 概念与演化》这本书对IBMSystem/360(以及System/370-390-z)的架构设计和相互关系, 乃至许多设计决策背后的理论都作了广泛的讨论。该书并未全面涉及设计中的过程与人工活动。但该书1.4节关于良好的计算机架构性设计标准的讨论, 与这部分工作有着特别密切的关系。

## 设计类别

### 系统设计与艺术设计

这本书介绍的是关于复杂系统的设计, 并且是从工程师的视角出发的。工程师关心效用和功能, 但同时也注重效率和优雅。

这与艺术家和作者所做的许多设计形成了对比, 他们更强调设计所带来的愉悦和所要传达的意境。当然, 建筑师和工程设计师同时属于这两种阵营。

### 常规、适应性、原创设计

我们通常认为桥梁设计是高超的工程设计之一, 在桥梁设计中, 概念或者技术的突破无论从成本、功能, 还是审美的角度都能带来非常明显而又具有戏剧性的影响。

然而, 一大部分的高速公路桥梁都较短, 推出一个50英尺的混凝土桥梁设计已是一种常规且自动化的过程。对于短桥梁, 土木工程师成竹在胸, 很早以前就将各种决策树、约束变量和必要条件编撰成册了。同样的情况对于为成熟的语言设计新平台下的编译器也成立。在许多领域都有这种常规的自动化设计。

这本书重点强调的是原创设计, 这与因参数变更而进行的对目标的重新设计, 或者对先前的设计或目标进行修改以适应新目标的适应性设计, 有着明显的区别。

## 注释

1. Sayers(1941), 《The Mind of the Maker》。

2. Brooks ( 1986 ), “ No silver bullet ”。
3. McDonnell ( 2008 ), 《About Designing》。这本书是来自设计思想研究会议Design Thinking Research Symposium (DTRS7)的论文集。
4. Luck ( 2009 ), “ Does this compromise your design? ” McDonnell重印 ( 2008 ), 《About Designing》。
5. Blaauw和Brooks ( 1964 ), “ Outline of the logical structure of System/360 ”。这本书描述了System/360的逻辑结构轮廓。Blaauw还把Sayer的 “ 精神 ” 分解成了实施和实现，我认为这一区别是非常有用的。
6. Janlert ( 1997 ), “ The character of things ”, 这本书提出一个观点，设计是有人物性格的，并且讨论了如何做出有血有肉的设计。
7. IBM公司 ( 1964 ), 《IBM System/360 Principles of Operation》。
8. Vitruvius ( 公元前22年 ), 《De Architectura》。
9. Pahl和Beitz ( 1984 ), 《Engineering Design》。

