

国外大师谈话录

CONVERSATIONS WITH STUDENTS

圣地亚哥·卡拉特拉瓦与学生的对话

[美] 麻省理工学院 编
张育南 译

Santiago Calatrava
Conversations with Students

中国建筑工业出版社

国外大师谈话录

圣地亚哥·卡拉特拉瓦与学生的对话



国外大师谈话录

圣地亚哥·卡拉特拉瓦与学生的对话

[美] 麻省理工学院 编

张育南 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2002-3941号

图书在版编目 (CIP) 数据

圣地亚哥·卡拉特拉瓦与学生的对话/ (美) 麻省理工学院编; 张育南译.

—北京: 中国建筑工业出版社, 2003

(国外大师谈话录)

ISBN 7-112-05918-6

I. 圣... II. ①麻...②张... III. 建筑设计-理论 IV. TU201

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 055415 号

Copyright © 2002 Massachusetts Institute of Technology

Chinese translation copyright © 2003 by China Architecture & Building Press

First Published in the United States by Princeton Architectural Press

All rights reserved

本书经美国普林斯顿建筑出版社和美国麻省理工学院正式授权我社在中国翻译、出版、发行本书中文版

策 划: 张惠珍 黄居正

责任编辑: 戚琳琳 马鸿杰

版式设计: 彭路路

责任校对: 王金珠

国外大师谈话录

圣地亚哥·卡拉特拉瓦与学生的对话

[美] 麻省理工学院 编

张育南 译

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

制版: 北京嘉泰利德制版公司

印刷: 煤炭工业出版社印刷厂

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 5 字数: 130 千字

2003 年 9 月第一版 2003 年 9 月第一次印刷

定价: 20.00 元

ISBN 7-112-05918-6

TU·5196 (11557)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

目 录

序 6

拉菲尔·巴拉斯与斯坦福·安德森

前言 9

材料与建造过程 10

力与形式 23

运动与形式 33

结语 43

序

1995 年的 11 月，当我漫步于西班牙的巴伦西亚时，为一座形体简洁但非同寻常的美丽桥梁所折服，我向人打听设计它的建筑师，立即知道了圣地亚哥·卡拉特拉瓦的名字。我必须承认，当时我并不了解他。但是通过接触，我对他迅速了解并熟悉起来。在我的沟通下，我的一位同僚赫伯特·爱因斯坦教授，代表麻省理工学院对其发出邀请，卡拉特拉瓦欣然接受邀请前来进行学术访问。这次访问使我们得以会面并举办了一系列的讲座。本书与其相关网站 (<http://web.mit.edu/civenv/Calatrava/>)，都是从卡拉特拉瓦和专家与学生们在 1997 年的那三天访问期间的发言中整理的。

听了卡拉特拉瓦的讲座，我更加明晰自己为什么要选择土木工程专业，更激发了我的创作欲望，去解决功能与美学之间的矛盾，创造为世人所留恋的作品。我猜想，所有的工程师都会像孩子一样怀着纯真的梦想去实现自己的理想，然而非常不幸，我们的教育体制压制了这种想像力的发挥，建筑学与工程学的结合成为泡影。创造性被程式化和单一的专业训练所淹没。

卡拉特拉瓦向我们展示了建筑与工程相结合的设计师的素质，他所设计的建筑和桥梁反映了对工程的深入理解，例如一个经典的拱，它的结构总是与受力情况相吻合，反之亦然。力学的要求融入结构形态之中，没有多余的构件，设计的目的性实在而明确，作品浑然天成，宛自天开。

实际上卡拉特拉瓦经常从人类的骨骼构造中获得灵感，因为那是自然赐予人类最具美学和功能的物体。他所设计的建筑如同人体一样，用简单而独立的构件组合成庞大而复杂的系统。

并非所有人都能像卡拉特拉瓦一样成功，很少有人能够具有他那种天赋和对艺术的感悟力，但是每个从事工程的设计者都有条件通过自己的努力使项目更具创造力，每位建筑设计者也可以在了解结构与机械的特性之后更富于想像力。如果我们照此努力，那么我们的专业会远比现在更具吸引力。

拉菲尔·巴拉斯

Bacardi and Stockholm Water 基金教授
曾任麻省理工学院土木与环境工程系教授

序

工程设计与建筑设计的分离由来已久，现在，至少在美国这已经是放眼皆准的事实。这种技术与艺术的分离使得两个方面都蒙受损失。从建筑角度来讲，失去了完美设计所应具有勃勃雄心；而从工程角度来看，设计成为一种程式化的操作，失去了对社会、环境和美学标准上的对话。

作为一所高等学府，麻省理工学院当然离不开我们当前所处的时代与环境，但我们可以放心大胆地想像工程与建筑更深入融合的情景。值得庆幸的是，总会有一些人怀着极大的梦想创造出惊世之作。在建筑界，人们都推崇伦佐·皮亚诺和他的“建筑工作室”，那里的优秀创作是以其对建筑在各个领域内的大胆突破而闻名的。但是对于皮亚诺而言，同许多优秀的设计师一样，他和他的工作室在一种精益求精的合作过程中体现出难得的集体创作的力量。当人们想起伦敦的阿鲁普公司和巴斯的哈泼尔德公司、还有巴黎的 m 等设计工作室时，所有的创作集体都超越了单独每一位设计合伙人的水准。

特别是在桥梁、基础设施和大跨度建筑物的设计当中，人们发现最终成功把握方案的设计师必须在技术与美学领域都有突破。我们通过举办菲里克斯·坎德拉系列讲座*，终于接触到了许多位于这种领域的先锋人物，其中包括：海因茨·伊斯勒、minoru kawaguchi、克里斯汀·梅恩和约尔格·施莱克。上述的每一位大师都在他们的设计中遵从了非常严谨的科学规律。然而仍然可以在这些工程中体现他们的个性色彩。

圣地亚哥·卡拉特拉瓦作为一名建筑与工程相结合的设计者，坚定不移地追求科技与艺术融合的道路，他对于自然界形态的发现（尤其是人体的骨骼）、他埋头苦干地工作和他本人的天赋，共同体现于其对形体、空间、光学乃至运动的把握。他神奇的工程经验不仅使自己的构思得以实现，而且完成了个人独创与科学规律之间大胆的开创性对话。

卡拉特拉瓦在讲座中，用富于活力的表情和极富表现力的图画来描述自己完美的设计过程。我们希望这种动态的过程同样在记录的文字中有所体现，对促进工程技术学与建筑学的结合有所裨益。

斯坦福·安德森

麻省理工学院建筑系建筑与建筑历史专业教授

* 菲里克斯·坎德拉系列讲座于1994年由美国纽约结构工程学会、现代艺术博物馆、普林斯顿大学建筑系以及麻省理工学院共同承办。除了宣传和表彰坎德拉本人在建筑与工程领域的成就之外，该系列讲座力图通过宣传当代技艺结合的工程典范，以促进这些领域的学术进一步发展。

前 言

女士们先生们，非常庆幸有机会在这里演讲。我曾经在巴伦西亚和苏黎世经历了 14 年漫长的学习生涯，之后又开始了自己的建筑设计与结构设计生涯，如今 16 年又已过去。我一直孜孜以求紧张地进行探索，能与像麻省理工学院这样的高等学府进行交流的惟一方式就是举办个人讲座，这也是我第一次结合自己的实践进行系列讲座。我认为时间非常恰当，因为这 16 年是我个人设计生涯中最重要的阶段，它标志着一代人的努力。而现在我的谈话对象是下一代的年轻人——那些会根据我的经验发现和寻找他们自己道路的年轻人，就如同我当年沿着前人的足迹寻找自己的方向一样。

我认为最好结合自己的工程经历总结这些经验，因为我所能做的也仅仅如此。我将回顾自己的工作，尽力向诸位介绍这些年来我思想形成的主要历程，还有从一件作品到另一件作品的一次次实践中思想逐步深化的过程。

材料与建造过程

我首先提到的是材料，因为对我而言，材料是最基本的建筑要素。最终，人们在毁坏的建筑废墟中发现的只是石头。所以在我看来，研究建筑学的材料方面——它们承担着建筑学的物质层面——是非常重要的和根本的。

我认为认识建筑学的第一步是去了解什么是混凝土、钢材、木头等材料以及如何应用它们，还有它们究竟表现了什么。它们最终可以构成什么样的造型，这就是今天我竭力向大家展示的，这将从我最初的作品一直贯穿到最近的作品。

在这个用玩具搭建的小雕塑造型中，旋吊石头的力贯穿物体的每一个组成部分，通过石材、木材和绳索（缆线）甚至是钢材所组成的物品传递着。这看起来十分简单，但实际上却颇有学问。这里所有的玩具都处于受拉状态，线团产生向外的倾覆力，但它本身处于受压状态。连这些物品的色彩也呈现一种简洁却精心的格调。毋庸置疑，这里充分表达和揭示了在空中悬吊石块的情形。

我在瑞士的阿拉干的沃连高级中学承担了一个项目，是在几栋现有的建筑之间进行增建的工程。我设计的项目包括一个入口、一个中心报告厅、图书馆的顶棚和大会议室的屋顶。在设计过程中，我几次根据材料的变化修改方案。有些部分运用混凝土和钢材的组合方案，有些则运用玻璃和钢材的组合方案，还有些部分运用了混凝土和木材的组合方案。依据对不同材料进行测试的结果，运用不同的材料特性解决不同的需求——在这里我要向大家

提及另一个非常重要的话题——用光来控制各种不同空间的特性，那对于我来说是件非常有趣的事情。

入口的构思是从现存建筑的布局 and 规划中得到的，平面呈梯形，我的方案是切去了其中的一个对角，形成了由一个拱券连接的两个平面呈锥形顶盖。每个顶盖都偏向各自的方向。在它们的交接处有一个截面呈管状的拱，起到抵抗扭矩和排水天沟的作用。即便如此，管状物本身还是承受了很大的扭矩。我在这里用它来作为立面上的衔接和屋顶覆盖物，用以协调所有的建筑构件以形成建筑风格上的统一。

与此同时，每一个建筑构件又应清晰地表现，尤其是在立面上更为重要，在本方案中表现为树叶或手掌的形式，一种非常具有形式感的造型本身就是设计的组成部分。这当然是在我对项目有了初步的了解之后而产生的构思，这样做可以赋予建筑物以令人惊叹的自然形态。单纯对事物的观察如同建筑材料一样都激发着我的创作欲望。

沃连高级中学的第二个增建项目是一个入口空间。在那里，我设计了一个木制的圆形屋顶。屋顶的形象非常鲜明，其圆形被辐射状分割，分割后每一个部分呈 V 字型，使内部空间十分开敞。我用线型的、代表受压的构件取代了折角部分的构件。我将圆顶上不同类型的支撑构件各自分开，使人们领会到这些构件在视觉上共同构成了顶棚外围的一个圆环。这个承受拉力的环浮在半空，

它是我与地心引力进行对抗的思想的具体体现，使圆环看起来非常明显又不含任何结构意义。屋顶真正的支撑——V字型构件的转角部分起到了拉结的作用。

光从圆形屋顶的后方进入，从它底部反射到三角形的折角部分。位于圆顶后面的部分在光的作用下仿佛消失了，所以使人感到整个屋顶好像飘浮在内部空间之上。显而易见，当你看到所有的构件组合在一起时，就仿佛与花瓣的形象突然有了些许默契。

在图书馆的设计中，对光的处理以及协调光与空间的关系变得十分重要。我认为自由墙体分隔和形成一束沿切线方向的光非常必要，就像路易斯·康或许曾经做过的那样。我希望让位于圆形中心的屋顶看起来像飘浮在空中一样，其主要的支撑是位于中央屋顶向之倾斜的柱子，它同时又是汇集屋顶雨水的通道。屋顶是由几片薄片组成的壳体结构，其折角设计得恰到好处，以确保屋顶不会向旁边移动，但整个屋顶的重量都坐落在柱子上，当光向下照耀时，就产生了沿着墙体呈切线的光束。

为了吻合图书馆储藏图书的功能，我构思了一本张开的书的形象。脑海中依然浮现着出现过几次的“屋顶浮在半空”的构思，这是为体现屋顶的轻盈而进行的处理。创造轻盈感是因为要与材料或静力学结构形成对比。在这里，通常表现屋顶感觉较重而承重的中柱却显得很轻盈，两种材料的对照与侧面采光的作用使整个屋顶仿佛飞了起来。壳体的基座不是普通的双曲面或抛物面，

它是一本打开的书的形象。同时，壳体还仿佛是一只展翅欲飞的鸟。这是一种设计概念的叠合，你还可以从中柱托起的壳体中领略到叶子的形象。

至于大厅或者演讲厅的设计，我想在这里实现的构思非常简单——那就是通过暴露被抛物线拱所支撑的屋顶来体现墙体与屋面在结构上的分离。在壳体的两侧设计了天沟和采光的水平天窗，它们将自然光引入室内，非常微妙地表现了壳体的结构特征和那些丰富细腻的结构构件，使这些将屋顶的荷载传递给拱的构件感觉非常通透。这些斜撑都是由3英寸（约7.6厘米）见方的木材构成，抛物线拱和上面支撑屋顶的其他拱均由复合木材加工而成。这个空间感觉非常亲切，其室内构件的风格和光影效果也有助于这种亲近感的形成。

伫立在入口处的屋顶覆盖物，也同样体现了棕榈树一样的植物形象，它们处理得也许有些雕塑感过于强烈——我试图在此表现荷载从抛物线拱传递到柱子上的过程。许多人将柱子的顶端看成是简化的爱奥尼柱头，实际上并非如此，它更像牛腿的顶端。

柱子是由混凝土预制而成的，我原本非常喜欢素混凝土——即在施工场地上现浇出的混凝土，但只要你把握它的肌理和造型特点之后，预制的混凝土也会产生非常强烈的表现力。在我的巴伦西亚母语中称这种混凝土为“formigó”，它源于单词“forma”；在西班牙语中，用来表达混凝土的单词是“hormigón”，以字母

“h”替代了巴伦西亚语“formigó”的字母“f”。“formigó”的本意是赋予材质以形状，它非常恰当地表现了混凝土的特征，用预制混凝土构件，还可以使你在选择材料的形状、纹理和其他特征上有非常大的自由度。

大厅的柱子是用非常节省的方式预制成的混凝土柱子，预制时将整根柱子分为两截，分别浇灌成型后再拼接到一起。这种方法还有一个优点，那就是浇灌时形成的表面就作为柱子的最终面层；在现场你看不到任何混凝土施工的工地。

“德国科斯菲的厄恩斯廷工厂仓库”同样是我早期的作品，它是如何将过去的仓库进行改造并使之具有新的含义的典型实例。我所要做的第一步是选择材料，它们必须非常便宜，所以我决定选择混凝土和生铝板，即你到处都可以见到的、感觉粗犷的标准材料。你可以买到呈卷帘形的或平铺的铝板，你可以用多种方式加工它，以使它们非常易于应用。

我们来探讨如何使这栋建筑得以改造——不仅是在材料上，而且是在理念上对其进行改造。用材的限定在很大程度上形成了制约。在这里我们的构思围绕着一个主题——如“拼图”般的效果，它使得我们可以在某种程度上相对自由。在这里所讲的“拼图”，意味着每一个立面都会因两种材质的拼接而形成不同的图案。每个立面的处理手法可以有非常大的差距，只须运用材质来统一它们。

南立面采用弯曲的铝板饰面，将它们加工为呈正弦曲线的形状。由于曲线凸出的部分依靠内侧的横向构件连接，因而在立面上形成了双重的刚度。曲线提供了一个方向上的刚度，而弯曲的铝板本身还有另一个方向上的刚度，所以它们允许我们建造很高尺度的立面。

为了强调曲面的动感，分别在立面的顶部和底部斜切了一下，使得从前方看去，立面上的正弦曲面更为突出。从下面仰视整个建筑，曲线的形状清晰而明了。委托商告诉我，因为安全照明的需要，外部需要许多灯光照明，因此我在立面上设计了灯柱。灯柱的照明强化了材料表面的特征，在设计方案中使灯柱探出建筑立面之外，从而使建筑墙体上的阴影随着曲线而产生变化，同时在立面上形成了差异，构成非常富于艺术感染力的画面。

上面讲的是南立面，它的特点在于它的效果将随着一天中太阳的不同位置而发生变化。在曲面里你可以看到这里不仅隐藏着阴影，还点缀着太阳所形成的高光。弯曲的铝板反射阳光时会形成垂直的振荡。立面变化非常微妙，根据日光水平或垂直的入射角度，在一天中的每一刻呈现不同的效果。底部的斜切面是仿佛从混凝土的结构中飘浮而出的样子。

北立面，情形又有所不同，在那里只受天顶光的作用，即一种散射的环境光。那么如何在这种光照条件下形成匠心独运的立面效果呢？我在立面上采用了相当长的一段水平布置的“S”形铝

板，尽可能地增大它的长度，这意味着 10 米或 30 英尺的距离。在整片板材的截面上位于中心对角线的部分，能够形成反射，在两重板材叠合的上部会产生阴影。然后同样，底部反光也较弱并被阴影隔断。这形成了一种在天顶光的作用下非常醒目的水平结构。

东立面，我使用了 17 米高的弯曲铝板，我们需要解决的难题是如何将其拼装成一体，并在顶部或底部用细小的构件将其固定。在初生太阳水平的照射之下，东面的场地非常平坦，那里还隐藏着一个外饰金属面材的升降机。为了将之与其所属立面区分，我们借助于比例——像很大的、铝制的鱼一样的比例，它们在折角至顶部可以折叠。

于是立面又一次被看成分离的图案，也就是我曾经所说的“拼图”，它就如同画卷一般展现在我们面前。但是 you 怎样才能将这些不同的画面，也就是立面连接在一起呢？从一开始，这栋建筑就好像天外来物，我们必须使它富于生机。西立面与东立面几乎完全一样，只是日落与日出的差别。这里同样用大面积的铝板解决了立面的形式，它们与三扇每日通行运货的卡车的大门结合在一起。这里有非常多的货车，许多停在门边等候。当大门开启时，货车开始穿梭，如果你在建筑或其他尺度上瞭望大门时，建筑仿佛化作了一条巨鲸。当车流攒动时，就仿佛约拿的故事或圣 Exupery 的巨蛇和大象一样，进行着吞咽的场面。大家想想，这