

仿生建筑设计丛书

植物与当代建筑设计

ANALOGIES BETWEEN THE VEGETAL WORLD AND CONTEMPORARY ARCHITECTURE

亚历杭德罗·巴哈蒙
[西] 帕特里夏·普雷兹 著
阿历克斯·坎佩略
王茹 贾颖颖 陈林 译

中国建筑工业出版社

仿生建筑设计丛书

植物与当代建筑设计

亚历杭德罗·巴哈蒙

[西] 帕特里夏·普雷兹 著

阿历克斯·坎佩略

王茹 贾颖颖 陈林 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2009-5245号

图书在版编目 (CIP) 数据

植物与当代建筑设计 / (西) 亚历杭德罗·巴哈蒙, (西) 帕特里夏·普雷兹, (西) 阿历克斯·坎佩略著; 王茹, 贾颖颖, 陈林译. —北京: 中国建筑工业出版社, 2019.6

(仿生建筑设计丛书)

书名原文: Vegetal Architecture

ISBN 978-7-112-23607-7

I. ①植… II. ①亚… ②帕… ③阿… ④王… ⑤贾… ⑥陈… III. ①工程仿生学—应用—建筑设计—研究 IV. ①TU2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第069663号

Original Spanish title: Analogies: Vegetal Architecture

Text: A.Bahamón, P. Pérez, A.Campello

Graphic design: Soti Mas-Bagà

Original Edition © PARRAMÓN EDICIONES, S. A., Barcelona, España

World rights reserved

Translation Copyright © 2019 China Architecture & Building Press

本书由西班牙 Parramón 出版社授权翻译出版

责任编辑: 姚丹宁

责任校对: 王 焯

仿生建筑设计丛书

植物与当代建筑设计

[西] 亚历杭德罗·巴哈蒙 帕特里夏·普雷兹 阿历克斯·坎佩略 著
王茹 贾颖颖 陈林 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

天津图文方嘉印刷有限公司印刷

*

开本: 889×1194毫米 1/20 印张: 9 $\frac{3}{4}$ 字数: 134千字

2019年8月第一版 2019年8月第一次印刷

定价: 98.00元

ISBN 978-7-112-23607-7

(33883)

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)

目录

前言	4	
光和空间	10	泰库托工作室, 池田正弘
幸运水滴	12	阿尔索普建筑师事务所
夏普设计中心	22	科特尼基·斯图尔马赫建筑师事务所
拉斯帕尔马斯寄生展馆	30	索布鲁赫·胡顿建筑师事务所
消防警察局	36	建筑实验室
儿童房	46	
水的控制	54	
世界观鸟中心	56	弗拉托湖建筑师事务所
新巴塞罗纳爱科蒂瓦总部	62	罗尔丹+贝伦格事务所
马斯博默尔住宅	68	建筑元素
温度控制	74	
索米斯干草仓	76	帕利·菲克特建筑师工作室
斯菲拉大楼	84	柯拉松·科伊维斯托·卢恩
磨坊艺术中心	92	皮尤+斯卡帕事务所, 埃斯克+迪梅+里普尔事务所
极端条件	98	
山区营地	100	米哈·卡泽尔杰
湍流住宅	108	斯蒂文·霍尔建筑师事务所
斯瓦尔巴特群岛研究中心	116	雅蒙德/维吉斯建筑师事务所
欧洲南方天文台酒店	124	奥尔+韦伯建筑师事务所+阿索齐埃尔特
防御	132	
荷兰大使馆	134	埃里克·万·伊格莱特联合建筑师事务所
马格辛3号	142	布劳克建筑事务所
闪耀	148	克莱因·迪瑟姆建筑事务所
同源性	154	
西南金属办公楼	156	阿尔曼·萨特勒·瓦普纳建筑事务所
花瓣教堂	164	科林·戴沙姆建筑事务所
布冯学校	172	爱德华·弗朗索瓦, 邓坎·莱维斯
广告牌建筑	178	科林·戴沙姆建筑事务所
西纳罗·方达纳尔艺术基金	184	芮妮·冈萨雷斯
建筑师索引	190	

仿生建筑设计丛书

植物与当代建筑设计

亚历杭德罗·巴哈蒙

[西] 帕特里夏·普雷兹 著

阿历克斯·坎佩略

王茹 贾颖颖 陈林 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2009-5245号

图书在版编目（CIP）数据

植物与当代建筑设计 / （西）亚历杭德罗·巴哈蒙，（西）帕特里夏·普雷兹，（西）阿历克斯·坎佩略著；王茹，贾颖颖，陈林译。—北京：中国建筑工业出版社，2019.6

（仿生建筑设计丛书）

书名原文：Vegetal Architecture

ISBN 978-7-112-23607-7

I. ①植… II. ①亚… ②帕… ③阿… ④王… ⑤贾… ⑥陈… III. ①工程仿生学—应用—建筑设计—研究 IV. ①TU2

中国版本图书馆CIP数据核字（2019）第069663号

Original Spanish title: Analogies: Vegetal Architecture

Text: A.Bahamón, P. Pérez, A.Campello

Graphic design: Soti Mas-Bagà

Original Edition © PARRAMÓN EDICIONES, S. A., Barcelona, España

World rights reserved

Translation Copyright © 2019 China Architecture & Building Press

本书由西班牙 Parramón 出版社授权翻译出版

责任编辑：姚丹宁

责任校对：王 焯

仿生建筑设计丛书

植物与当代建筑设计

[西] 亚历杭德罗·巴哈蒙 帕特里夏·普雷兹 阿历克斯·坎佩略 著
王茹 贾颖颖 陈林 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

天津图文方嘉印刷有限公司印刷

*

开本：889×1194毫米 1/20 印张：9 $\frac{3}{8}$ 字数：134千字

2019年8月第一版 2019年8月第一次印刷

定价：98.00元

ISBN 978-7-112-23607-7

（33883）

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）

目录

前言	4
光和空间	10
幸运水滴	12
夏普设计中心	22
拉斯帕尔马斯寄生展馆	30
消防警察局	36
儿童房	46
水的控制	54
世界观鸟中心	56
新巴塞罗那爱科蒂瓦总部	62
马斯博默尔住宅	68
温度控制	74
索米斯干草仓	76
斯菲拉大楼	84
磨坊艺术中心	92
极端条件	98
山区营地	100
湍流住宅	108
斯瓦尔巴特群岛研究中心	116
欧洲南方天文台酒店	124
防御	132
荷兰大使馆	134
马格辛 3 号	142
闪耀	148
同源性	154
西南金属办公楼	156
花瓣教堂	164
布冯学校	172
广告牌建筑	178
西纳罗·方达纳尔艺术基金	184
建筑师索引	190

泰库托工作室, 池田正弘
阿尔索普建筑师事务所
科特尼基·斯图尔马赫建筑师事务所
索布鲁赫·胡顿建筑师事务所
建筑实验室

弗拉托湖建筑师事务所
罗尔丹 + 贝伦格事务所
建筑元素

帕利·菲克特建筑师工作室
柯拉松·科伊维斯托·卢恩
皮尤 + 斯卡帕事务所, 埃斯克 + 迪梅 + 里普尔事务所

米哈·卡泽尔杰
斯蒂文·霍尔建筑师事务所
雅蒙德 / 维吉斯建筑师事务所
奥尔 + 韦伯建筑师事务所 + 阿索齐埃尔特

埃里克·万·伊格莱特联合建筑师事务所
布劳克建筑事务所
克莱因·迪瑟姆建筑事务所

阿尔曼·萨特勒·瓦普纳建筑事务所
科林·戴沙姆建筑事务所
爱德华·弗朗索瓦, 邓坎·莱维斯
科林·戴沙姆建筑事务所
芮妮·冈萨雷斯



前言

帕特里夏·普雷兹 (Patricia Pérez)

除了推理以外，对自然的观察和实验长期以来一直是设计建筑形式的极有价值的方法。从乡土建筑到著名建筑师的作品，自然形式一直被重新诠释和应用于建筑设计领域。而最常见的类比往往是那些通过形态和空间形式起到特定效果的类比。本书的主要目的是揭示当代建筑和植物世界之间，由于适应的过程而存在的类比。根据植物与周围空间及环境的关系，对植物元素的多样性、形式、结构和生理特征进行分析，将其适应和生存的方法与在建筑上的反映进行比较。

植物物种的进化是适应的保证

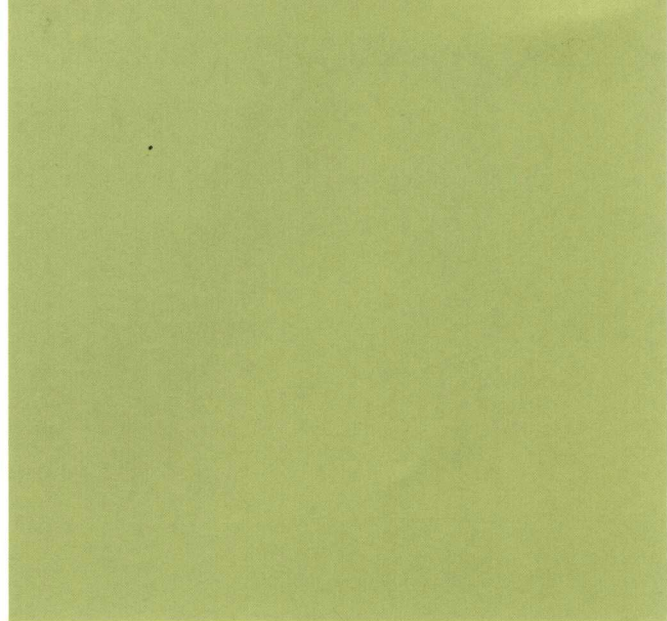
正如查尔斯·达尔文在他1859年出版的《物种起源》一书中所论证的那样，只有那些最能适应环境的生命才能承受住持续的生存挑战。在植物世界里，组织逻辑严密而高效，自然选择的过程阻止了任何无效



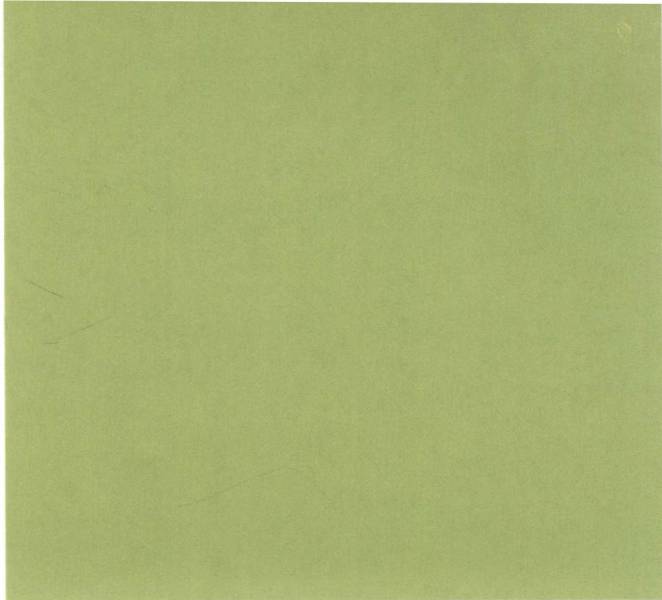
的生存。因此，我们发现植物即使彼此相距很远，也会创造出非常相似的适应过程也就不足为奇了。适应，使它们优化了对资源的使用。根据实证主义观点，我们可以断言，没有比几个世纪以来的进化更好的实验室了，也没有比自然环境下反映出来的适应性更高效的了。今天，对自然结构的研究和重新诠释，将再一次成为提升新建筑设计水平的工具。西班牙建筑师高迪曾用一个词来概括他的理念——“原创就是回归原点”。这里的“原点”，也可以理解为自然。

植物和当代建筑的类比

建筑与植物之间最明显的类比例子就是树。树是植物世界里最常见的，而高层建筑则是建筑中的常见类型。这个类比在于这两种类型都具有明显的垂直性和地基的元素。在流行语中，“混凝土森林”经常被用来

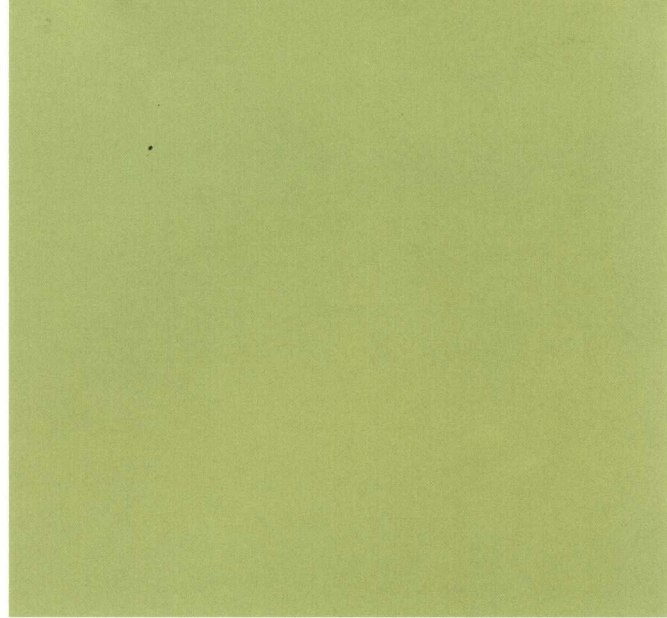


代指大城市。在这个词里含有一个特定的有关植物的信息（即森林：一个茂密的植物群），根据它所处的环境再加上“混凝土”这个词。建筑独特的高度感和垂直感，使“森林”一词在描述这一景观时显得合情合理。当分析树与柱的关系、更确切地说是树的主干时，这个类比就更清楚了。一般来说，植物的茎，尤其是树干，往往呈圆锥形，这是由于它们随着高度的增加而逐渐变细所造成的。而柱是一种垂直而细长的建筑元素，用来支撑结构同时又有装饰的目的。通常情况下，虽然它的周长是随着高度的增加而减小的，但截面是圆形的。同样，流行语“圆柱森林”，经常被用来形容科尔多瓦的大清真寺，或伊斯坦布尔的巴西利卡教堂。这也再次说明了森林和柱列之间存在着形式和功能上的类比。从功能上看，源于同一种构造语言的是树干可以像柱子支撑建筑物一样支撑枝干。同样，还有更多的例子可以证明建筑和植物之间存在着无可辩驳的相似。



静态、能效的斗争和竞争：建筑和植物共同的首要条件

虽然建筑和植物之间的差异似乎比它们可类比的内容更多、更丰富。但是这些可以把它们放在一起的类比恰恰是本书的基础。建筑是固定的结构，由各种构造元素构成，是为人们提供各种活动的有意义的空间。而植物是由发芽、生长、繁殖和死亡组成的生命体。然而，大多数出色的植物和建筑都有一个极为重要的特点，即用一个结构固定、静态不可移动的系统，来满足基本需求。它们的状态是明确的，要保持这种状态，会进化出非常精妙的固定系统和构造机制。因此，这种静态是让我们不必借助抽象或者诗意的联想，就可以将植物和建筑进行直接比较的一个基本条件。而另一个基本条件，同样也是第一条的结果，就是对能效的斗争。作为被囚禁在固定位置上的“囚犯”，植



物和建筑都有充分利用现有资源的必要性。这通常会被转译成一系列类似的方式来争夺阳光和空间，保护自己不受生物和非生物因素的影响。或者是汲取、储存或者是放弃一些必要的规则去实现它们的功能。总而言之，这种类比是在静态下不同适应形式的类比。

最后，值得一提的是建筑和植物共有的竞争现象。群的聚集是植物和建筑最常见的表现形式。像个体一样，植物群落和城市、村庄及社区都有结构，都是可以进行比较的。正如我们在这里所说的，建筑学中的都市主义和生态学中的植物社会，都是可以为地球上不同形式的共生共存，提供平行解读的学科。本书探讨的若干主题是关于个体植物或建筑之间相互作用的策略，以及它们抵抗环境变化的能力。为了解读不同建筑和植物适应性之间的关系，下面每一章都会有一篇严谨简洁的文字概括一下植物学中与之相关的理论。另外，也有一些植物的插图生动地说明建筑和植物之



间一些最显而易见的类比。

本书分为以下章节：

光 and 空间

水的控制

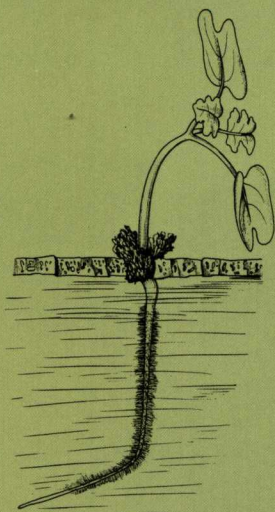
温度控制

极端条件

防御

同源性

希望这些有意或无意地将植物的策略纳入到设计中的建筑案例，和植物学上的解释，可以成为我们回归到依据对自然界（特别是植物）的观察来寻找建筑解决方案的启示。而植物恰恰是生命生存最显见的代表。最终目的是能激发创造出新的、可持续的和高效的建筑形式。



向阳性



趋光性



冠层树

光和空间

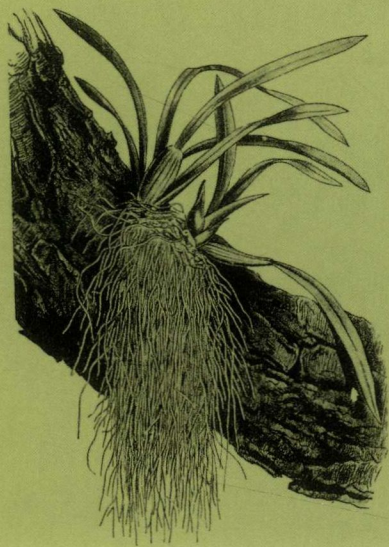
绝大多数的光合植物通过光合作用合成所需养料，光合作用是光转化成为化学能的过程。

向阳性 | 这一现象实际上存在于所有的高等植物中，在这个生长过程中，阳光的方向是一个决定性的因素，它使植物通过转向或扭转来向着光源生长。根据这个现象，当环境中的光发生改变时，植物就能够改变其正常的生长方向。

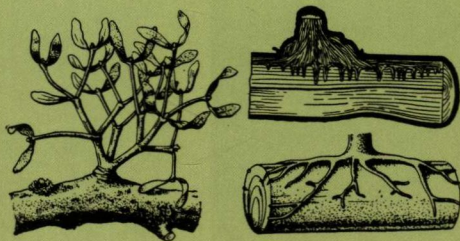
趋光性 | 一些植物不仅可以向着光生长，而且还有全天都能移动的能力，在阳光的照射下调整自己的方向，以利于光线的摄入。最典型的一个例子就是向日葵，它的特点是叶子和花能活动，保持在白天与太阳光线的垂直。在整个进化过程中，除了使其生长高于地面或趋向阳光之外，

这种植物还必须进化出许多机能和其他植物竞争阳光。虽然调整自己的生物钟来适应太阳和其他植物，是许多植物共同的适应策略，然而这里对阳光的争夺，扮演了使植物从阴暗走向光明的生存空间的重要角色。

树木 | 许多植物争夺起阳光来，要归功于它们多年生的寿命，可以长得特别高，以及用形状各异的叶子来捕获阳光。这些高度超过16英尺（5米），长着粗壮的树干，在相对较高的位置还有分枝的木本植物通常被定义为树。它们的树干或主干呈圆柱形，除了必要的传导汁液和积累营养储备外，还构成了植物的轴心。从结构的角度来看，它也是主要的支撑元素，除了本身的生长因素外，还可以让这些树远高于其他植物以利于争夺阳光。



附生植物



寄生或半寄生植物



攀缘植物

冠层树 | 在热带雨林地区，丰富的植被几乎阻碍了所有的阳光到达地面。雨林的下层植被为了获取阳光而进行的斗争是激烈的。绝大多数植物的叶子都生长在相同的高度避免彼此制造阴影。在这片栖息地中发现的一种最高的物种就是悬垂球花豆木，它长出了高于周围植物的树冠，形成了热带雨林特有的天际线。

附生植物 | 热带雨林常见的附生植物，为了获取必要的阳光而依附在其他植物的树干、树枝或其叶子上。它的主要特点是不需要从土壤中获取水分和矿物质。例如依靠腐殖质（译者注：腐烂的枯枝残叶或动物排泄物）的积累，作为水分养分的来源，桔梗蕨的无菌叶子便能从树皮的空洞中生长出来。

寄生或半寄生植物 | 寄生或半寄生植物依附在其他植物上这点与附生植物非常相似，但它不需或只需部分地进行光合作用来获得养分。例如槲寄生（槲寄生属）这种半寄生植物，生长并以树木为食，它有一种吸盘能够刺破树皮寄生在树皮里。

攀缘植物 | 对比附生植物一开始就依附在树木上，攀缘植物为了保证获取足够的阳光则扎根于地下，通过消耗少量的能量来生存。由于没有大型的树干，它们可以快速地从阴暗处长出来，攀爬上其他植物、墙壁或岩石。而这些则需要一个非常有效的固定系统才能使之依附在支撑物上。例如，英国常青藤（常春藤属）就拥有极细的、从茎上生长出来的气生根，把它们牢牢地固定在攀爬的表面上。



树木

在东京大都会区，许多地块的大小、形状或位置都具有鲜明的独特性。历史上各种现象的结果是使之成为世界上建筑类型最多样化的大都市之一。旧城的布局体现了日本传统精神，这里有1923年地震和第二次世界大战的后续影响，更重要的是20世纪下半叶经济的复苏，创造了这个拥有超过3300万居民城市的独特景观。特点之一就是在复杂的城市机理中，插入各种各样的小型建筑，最大限度地利用有限的交通和日照条件。这类建筑创造了建筑类型中独特的一支，即利用极小尺度的场地，而这在任何其他城市环境中是极不合理的。如幸运水滴项目，基地前宽10英尺（3.2米），进深95英尺（29米），后面宽28英寸（70厘米）。此外，按规定要求四周对相邻地块还要退让20英寸（50厘米）。为了设计这个独栋住宅，让它满足最佳居住条件并且解决这些复杂的因素，建筑师与业主还有建造者进行了密切地协作，探索所有技术的可能性。



总平面图

客户：年轻夫妇

项目类型：独立住宅

地点：日本，东京

总建筑面积：646平方英尺（60平方米）

竣工时间：2005年

摄影：麦考特·尤士达（Makoto Yoshida）

日本，东京

幸运水滴

泰库托工作室 (Atelier Tekut)，池田正弘 (Masahiro Ikeda)

