

生态 中国

城市立体绿化

童家林 编

万科
峯境
GROVE

生态 中国 城市立体绿化

童家林 编



辽宁科学技术出版社
·沈阳·

图书在版编目 (CIP) 数据

生态中国 : 城市立体绿化 / 童家林编. — 沈阳 : 辽宁科学技术出版社, 2018.9

ISBN 978-7-5591-0792-3

I. ①生… II. ①童… III. ①城市—绿化—环境设计—中国 IV. ①S731.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 133973 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印刷者: 深圳市雅仕达印务有限公司

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 225mm×285mm

印 张: 17

插 页: 4

字 数: 350 千字

出版时间: 2018 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2018 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑: 李 红

封面设计: 吴 杨

版式设计: 吴 杨 蒋俊敏

责任校对: 周 文

书 号: ISBN 978-7-5591-0792-3

定 价: 288.00 元

编辑电话: 024-23280070

邮购热线: 024-23284502

E-mail: 1076152536@qq.com

<http://www.lnkj.com.cn>

目 录



前言	006
帕特里克·布朗垂直绿化的技术与艺术	008
立体绿化基础知识	012
一、概论	014
1.1 背景	014
1.2 定义	014
1.3 作用	017
二、用地分析	020
2.1 气候因素	020
2.2 结构承重	020
2.3 排水	022
2.4 可达性	022
2.5 附近的植被	023
三、设计与规划	024
3.1 项目目标	024
3.2 植物选择	026
3.3 维护设计	030
3.4 排水和灌溉规划	031
3.5 成本考量	031
四、绿色屋顶的建造	032
4.1 屋顶平台	032



4.2 防水层	032
4.3 保护层	033
4.4 排水层	034
4.5 过滤层	034
4.6 生长基质	035
4.7 植被	036
4.8 漏水检测	037
4.9 隔热保温	038
4.10 灌溉	038
4.11 风力的考量	039
4.12 坡屋顶与剪力保护	040
4.13 硬景观元素	040
五、绿墙的建造	042
5.1 绿墙系统的结构和组成	042
5.2 防水	042
5.3 灌溉和植物营养	044
5.4 植被	044
5.5 照明	045
六、维护	046
6.1 维护计划	046
6.2 维护清单	047
6.3 植物营养	048



案例解析 050

屋顶花园 052

常州凤凰谷武进影艺宫立体绿化 052

北京·京投银泰万科·西华府 062

太古汇 072

“见缝插绿”——深交行总部大楼 084

南京银城广场辅楼屋顶花园 092

旺角空中花园俱乐部 100

三亚半山半岛洲际度假酒店 108

U城天街屋顶花园 114

深圳证券交易所屋顶花园 120

建筑外墙绿化 130

南京紫东生态会议中心绿墙 130

万科峯境 144

深圳龙光玖龙台立体绿化工程 150

深圳前海华侨城大酒店垂直绿化 156

前海万科企业公馆立体绿化 162

泉州海上丝绸之路艺术公园立体绿化 168

深圳环境监测监控基地大楼立体绿化 176

深圳海境界 180

万科前海企业公馆 186



室内垂直花园	192
山东滨州北海政务中心植物绿墙	192
铁汉一方办公室	198
深交所办公室立体绿化	206
上海凌空 SOHO 6 号楼 701 室植物墙	216
上海视觉艺术学院电梯间植物墙及会议室植物墙屏风	220
万科总部集装箱	226
艾康酒店垂直花园	232
边坡小品绿化	236
汉京九榕台边坡绿化	236
嵊州大道高速出口边坡绿化景观	242
京基 100 广场绿化工程	246
中海·天钻展示区垂直绿化	250
深圳科技园生命塔立体绿化	258
祈福花	262
索引	270

生态 中国 城市立体绿化

童家林 编



辽宁科学技术出版社
·沈阳·

目 录



前言	006
帕特里克·布朗垂直绿化的技术与艺术	008
立体绿化基础知识	012
一、概论	014
1.1 背景	014
1.2 定义	014
1.3 作用	017
二、用地分析	020
2.1 气候因素	020
2.2 结构承重	020
2.3 排水	022
2.4 可达性	022
2.5 附近的植被	023
三、设计与规划	024
3.1 项目目标	024
3.2 植物选择	026
3.3 维护设计	030
3.4 排水和灌溉规划	031
3.5 成本考量	031
四、绿色屋顶的建造	032
4.1 屋顶平台	032



4.2 防水层	032
4.3 保护层	033
4.4 排水层	034
4.5 过滤层	034
4.6 生长基质	035
4.7 植被	036
4.8 漏水检测	037
4.9 隔热保温	038
4.10 灌溉	038
4.11 风力的考量	039
4.12 坡屋顶与剪力保护	040
4.13 硬景观元素	040
五、绿墙的建造	042
5.1 绿墙系统的结构和组成	042
5.2 防水	042
5.3 灌溉和植物营养	044
5.4 植被	044
5.5 照明	045
六、维护	046
6.1 维护计划	046
6.2 维护清单	047
6.3 植物营养	048



案例解析	050
屋顶花园	052
常州凤凰谷武进影艺宫立体绿化	052
北京·京投银泰万科·西华府	062
太古汇	072
“见缝插绿”——深交行总部大楼	084
南京银城广场辅楼屋顶花园	092
旺角空中花园俱乐部	100
三亚半山半岛洲际度假酒店	108
U城天街屋顶花园	114
深圳证券交易所屋顶花园	120
建筑外墙绿化	130
南京紫东生态会议中心绿墙	130
万科峯境	144
深圳龙光玖龙台立体绿化工程	150
深圳前海华侨城大酒店垂直绿化	156
前海万科企业公馆立体绿化	162
泉州海上丝绸之路艺术公园立体绿化	168
深圳环境监测监控基地大楼立体绿化	176
深圳海境界	180
万科前海企业公馆	186



室内垂直花园	192
山东滨州北海政务中心植物绿墙	192
铁汉一方办公室	198
深交所办公室立体绿化	206
上海凌空 SOHO 6 号楼 701 室植物墙	216
上海视觉艺术学院电梯间植物墙及会议室植物墙屏风	220
万科总部集装箱	226
艾康酒店垂直花园	232
边坡小品绿化	236
汉京九榕台边坡绿化	236
嵊州大道高速出口边坡绿化景观	242
京基 100 广场绿化工程	246
中海·天钻展示区垂直绿化	250
深圳科技园生命塔立体绿化	258
祈福花	262
索引	270

前言

生态文明建设是中国特色社会主义事业的重要内容。当前世界城市人口密集所带来的环境问题日益严重，大中城市人口密集、交通拥堵、产生热岛效应，致使全球气候变暖，特别是大气污染、雾霾使中国众多城市面临着环境危机。如何通过生态、理论与技术解决大气污染、水体等关乎百姓生活的问题，已成为全体人类的迫切任务，也成为中国人民的迫切任务。

在寻找城市可持续发展出路的过程中，专家学者提出了“向空中要绿地”的口号，绿地建设由地面逐渐向空间过渡，越来越多的人投入到城市立体绿化建设。人们开始意识到绿色屋顶和绿墙潜力，它们可以用来帮助抑制气温升高、减少强降雨、栖息地丧失和城市能源消耗增加带来的影响。绿色屋顶可以创造社区活动的场地，人们可以在那里从事园艺活动、观赏、游戏、休闲放松，并可以补偿建筑占地造成的当地绿化的损失。绿墙可以提供令人印象深刻的美学效果，也能显著改善当地的微气候。

本书是在以上提到的环境背景下，以及适应国家海绵城市、生态文明建设需要的情况下提出的。希望通过一定的理论知识和详尽的案例解析，对于一直致力于和即将投身于城市立体绿化建设的人士提供一定的帮助和指导，同时也可以向国内外的读者展示中国生态建设的努力方向和发展成果。



本书分两个部分，从理论知识到案例解析，从概念介绍到细节剖析，对立体绿化的各个类别、建造的各个流程和一些注意事项进行了比较全面的解析。

第一部分是立体绿化的基础知识，包括概况介绍、用地分析、设计与规划、绿色屋顶的建造、绿墙的建造和维护六个方面。分析了影响立体绿化用地的各种因素；探讨了如何开发一个成熟的立体绿化设计，并确保其长期发挥作用；介绍了屋顶绿化和垂直绿化的设计要点以及建设过程中的注意事项。

第二部分是对立体绿化案例的详细解析，展示了我国城市立体绿化的优秀成果。通过精美的图片、技术图纸和详尽的描述，向读者展示每个案例的具体设计过程及其实现效果。具体包括屋顶花园、垂直绿化（户外和室内）和边坡小品等方面。

城市立体绿化是可持续城市规划的重要元素，也是生态中国建设的重要方面。尤其是现在城市中人们能够使用的绿化面积越来越少了，这一点可以通过立体绿化来弥补。立体绿化也是缓解城市热岛效应和有效处理暴雨问题的重要措施和手段，对于实现可持续发展的目标也起了关键的作用。所以各大城市都相应采取了一系列措施，加强了对立体绿化的重视程度和建设力度。希望本书的出版对于我国城市立体绿化发展以及我国生态文明建设有着积极的促进作用。

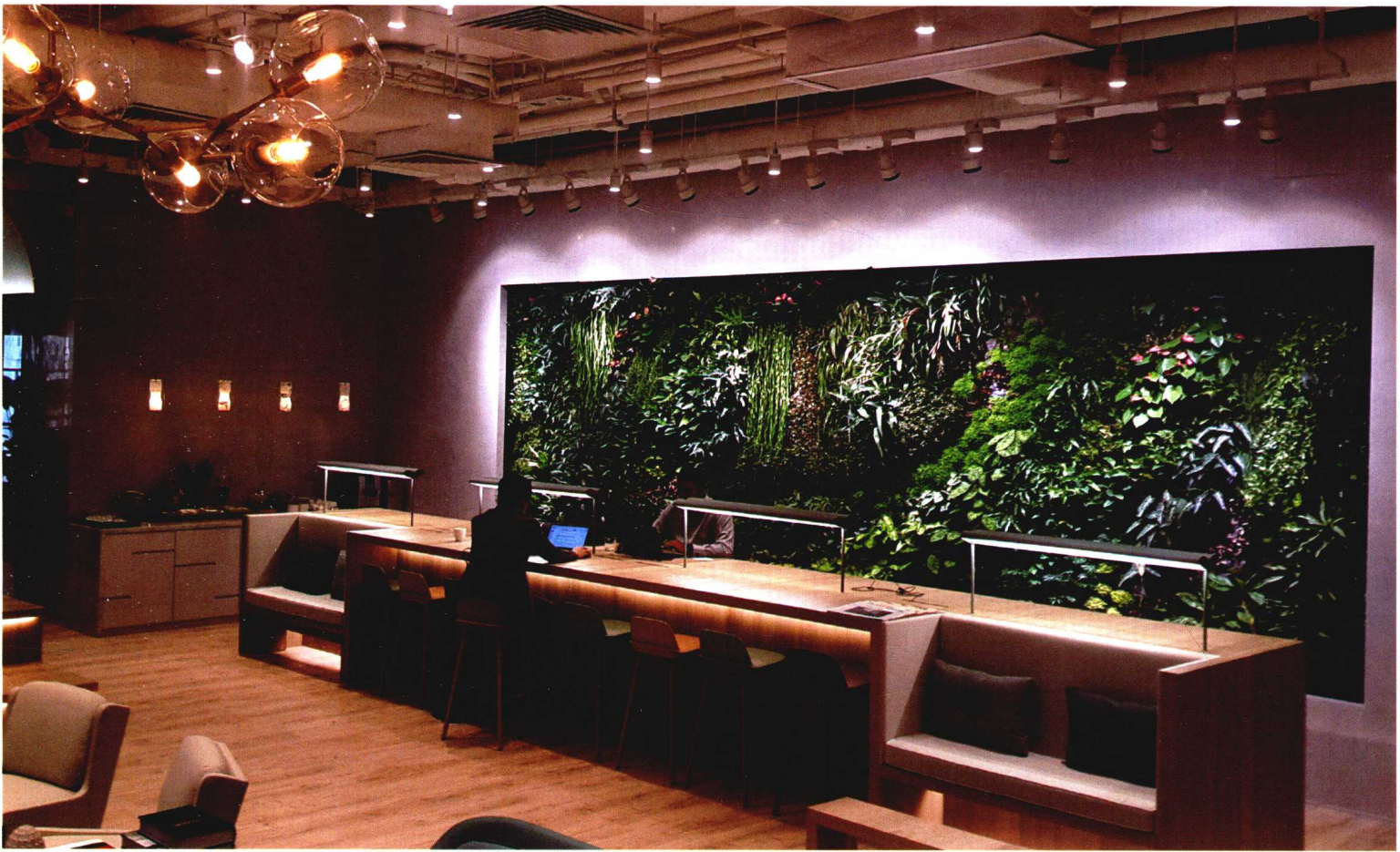


帕特里克·布朗垂直绿化的技术与艺术

植物真的需要土壤吗？其实不需要。土壤只是植物借以生长的外在介质而已。只有水和溶于土壤中的多种矿物质才是植物必需的，此外还有实现光合作用所需的光和二氧化碳。

20世纪60年代末，帕特里克·布朗（Patrick Blanc）还是一个十几岁的少年。他发现“垂直花园”可以用作他的恒温鱼缸的生物过滤器。大学求学期间，布朗去过东南亚的热带雨林，观察林荫深处小溪里他最爱的水生植物——椒草（隐棒花属植物）。后来布朗就决定学习热带植物学。他作于1978年的博士论文（哲学博士）是关于天南星科植物的生长习性（包括火鹤花、蔓绿绒、龟背竹、粗肋草和椒草等）。1982年，布朗进入法国国家科学研究中心（CNRS）求学，从那时起，他研究的课题就是热带雨林林下植被的生长适应性。这也是他的博士论文（理学博士）的主题。1993年，布朗获得法国科学院颁发的植物学奖。

在上述求学期间，布朗也一直在完善他的“垂直花园”理念，并于1988年和1996年取得专利。20世纪80年代末，布朗成功设计建造了一批“垂直花园”（其中包括1986年为巴黎科学技术博物馆做的设计），开始崭露头角，并受邀参加1994年的修蒙国际花园展（Chaumont International Garden Festival）。他在花园展上的成功设计立即引发关注，许多文化艺术机构对他的设计艺术大加赞赏，并委托他设计各种永久性的绿化装置。2001年，法国著名女设计师安德莉·普特曼（Andrée Putman）邀请布朗为巴黎潘兴豪尔酒店（Pershing Hall）一面无门窗的暗墙进行绿化设计。这个大型“垂直花园”一炮而红，许多知名建筑师都对布朗的设计表现出极大兴趣。布朗近期的合作对象包括法国建筑大师让·努维尔（Jean Nouvel）以及赫尔佐格 & 德梅隆建筑事务所（Herzog & De Meuron）等。除了这些合作项目之外，布朗现在也有许多独立设计的项目。



大自然中的植物生长于垂直表面

只要全年有水，比如在热带森林或者温带山地森林中，植物就能生长于树干和枝杈上（这是植物的附生习性），也能生长于土壤稀缺的地方，比如砂岩表面、露出地面的花岗岩、石灰岩峭壁、山洞、瀑布以及天然或人造的坡地等。这些环境可以给很多植物提供完美的栖息地，其中许多品种分布范围十分有限。其中最重要的有以下几科的植物：苦苣苔科、茜草科、野牡丹科、秋海棠科、凤仙花科和荨麻科（以上属于双子叶植物纲）以及兰科、凤梨科和天南星科（以上属于单子叶植物纲），此外还有许多蕨类植物。比如，在马来西亚半岛 8000 个植物品种中，约 2500 种生长在峭壁环境中，没有一点土壤。

即使是在温带地区，许多植物也生长在峭壁、洞穴入口、瀑布或岩石表面上。在这类环境中，生长着许多常见的灌木状植物，包括小檗属植物、绣线菊属植物、旌节花属植物和构子属植物等。这些植物弯曲的枝杈显示出，它们起源于陡峭的栖息地，而不是像我们平常见到的那样长在花园的平地上。许多草本植物也是这样。比如所有的玉簪属植物、矾根属植物、油点草属植物以及布朗在北美和东亚温带地区观察到的大多数蕨类植物，都是生长在陡峭的山坡上。

因此，正如我们在大自然中所见，植物是可以生长在几乎没有土壤的垂直表面的，只要不是持续缺水的环境。

香港联合办公空间垂直花园
设计：帕特里克·布朗



“墙壁 + 植物”——创意的可持续组合

如果植物根系深入人造墙体中生长，就会很容易破坏墙体，引起坍塌。柬埔寨古都吴哥的许多寺庙就是这种情况。这种由根系引发的破坏可以避免，只要将“垂直花园”与墙体彻底隔离。“垂直花园”由此诞生。“垂直花园”是建筑的第二层表皮，而且是会呼吸的、活的表皮。植物根系只在“垂直花园”的结构表面蔓延生长，里面的墙体不受影响。植物与建筑因此得以和谐共生。

这种创新的核心在于利用植物根系不仅能生长于土壤之中，也能生长于垂直表面的特性。植物在大自然的环境中就是这样生长的，根系爬满树皮，或者长在覆盖着苔藓的岩石上。少了土壤的重量，植物的生长支撑结构就可以很轻，这样就能适用于任何墙面，无论大小。“垂直花园”可以在室内，也可以在室外。当然，植物品种的选择要取决于当地气候条件。

“垂直花园”由三个部分构成：金属框架、PVC层（聚氯乙烯板）和毛毡层。金属框架悬于墙壁上，或者也可以独立固定于地面，形成一个空气层，具有隔热、隔音的作用。1厘米厚的PVC板铆接在金属架上。这个PVC层让整个结构更加牢固，还能防水。毛毡层使用尼龙材料（聚酰胺纤维），钉在PVC板上。毛毡层具有防腐作用，而且其毛细管结构能让水均匀分布。布朗在自己家中最早尝试的“垂直花园”，使用的毛毡至今已经用了30年。植物根系在毛毡表面及内部生长。植物种在毛毡层上，可以是种子、插条或者是已经长成的成株。灌溉从上方进行。如果使用自来水，必须配以低浓缩营养素。当然，最佳的选择是废水循环利用，比如灰水（生活用水

香港联合办公空间垂直花园
设计：帕特里克·布朗