

绿色建筑理论与设计译丛

生态设计

——建筑·景观·室内·区域
可持续设计与规划

[美] 弗瑞德·A·斯迪特 主编
汪芳 吴冬青 等译
廉华 郁秀峰

中国建筑工业出版社

绿色建筑理论与设计译丛

生态设计

——建筑·景观·室内·区域
可持续设计与规划

[美] 弗瑞德·A·斯迪特 主编

汪芳 吴冬青 廉华 郁秀峰 等译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2004-1181号

图书在版编目(CIP)数据

生态设计——建筑·景观·室内·区域可持续设计与规划/
(美)斯迪特主编;汪芳等译. —北京:中国建筑工业出版社,
2007

(绿色建筑理论与设计译丛)

ISBN 978-7-112-09733-3

I. 生... II. ①斯...②汪... III. 生态学-应用-建筑
设计-手册 IV. TU2-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第170253号

Ecological Design Handbook: Sustainable Strategies for Architecture, Landscape Architecture, Interior Design, and Planning/Fred A. Stitt

Copyright © 1999 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Chinese Translation Copyright © 2008 China Architecture & Building Press

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and China Architecture & Building Press.

本书中文简体字翻译版由中国建筑工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版集团合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

责任编辑:董苏华 孙炼

责任设计:郑秋菊

责任校对:李志立 王金珠

绿色建筑理论与设计译丛

生态设计

——建筑·景观·室内·区域可持续设计与规划

[美] 弗瑞德·A·斯迪特 主编

汪芳 吴冬青 廉华 郁秀峰 等译

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:23½ 字数:490千字

2008年4月第一版 2008年4月第一次印刷

定价:75.00元

ISBN 978-7-112-09733-3

(16397)

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)

此书献给生物圈 II 号的建筑师，菲尔·霍斯博士。

在醒着的每一分钟，他都全身心投入到工作中，
他的理想是通过生态设计来建立一个更美好的世界。

致谢

在此，向给予本书出版提供帮助的人们致以深深谢意：

彭妮·伯班克，主编助理

查尔斯·斯霍尔顿，建筑制图和设计咨询专家

马特·富尔维奥，顾问编辑

罗伯特·希克林，技术顾问

钱德勒·维耶尼奥，顾问编辑

萨拉·坎农，顾问编辑

贝亚·斯皮勒，编辑助理

以及：温迪·洛克纳，麦格劳-希尔出版社建筑类高级编辑

和她长期合作的工作助手，罗宾·D·加德纳

一直以来给予的帮助和支持

并特别感谢斯基普·文茨，

他是旧金山建筑学院生态设计计划的倡导者。

前言

21 世纪初最重要的建筑新闻并不是推出 CAD 设计软件或者出现某某最新的设计思潮。实际的情况是，生态设计与生态建筑正在逐步成为建筑专业设计遵循的原则。

尽管在很早以前，许多建筑设计师就开始使用替代性材料、节能系统，并运用太阳能，但我们并没有看到生态设计的一个完整范本。

这种状况正在快速发生变化。设计竞赛、设计招标以及发表的建筑项目越来越强调生态理念。多年来一直致力于这项工作的公司已经开始从中获取高需求的回报以及相应的费用，这些足以弥补他们在生态设计实践上所进行的投资。

同时，建筑与工程公司也正在寻求具有生态设计技能的毕业生，这对于大部分公司仍然是稀缺人材。一些公司还出资，为其员工提供生态设计继续教育的机会。

设计院校也纷纷响应这一趋势。在 1990 年代中期还很少有开设生态设计课程的高等院校。当时，我校是惟一开设这门课程的学校。

而现在许多院校开设了生态设计课程以及更为详细的技术辅导班，传授各种生态设计原理，本书正是包含了这些内容（本书也正是为这些院校授课所编排的）。学生对这个课题表现出极大的热情，加之公众/企业/政府的需求，使得更多的院校开始努力提供更全面的生态设计教育。

而本书正是对这个课题的总结概括，其中包括：介绍各种相关的生态设计原则，生态设计的历史、理论、如何运用以及前景展望等。对于那些想要全面了解和应用生态设计原则的职业规划师、教师和学生来说，本书起到了指引的作用。

欢迎你来信，给我们提供建议，以便在将来再版时充实内容。我们的 email 是：SFIA@aol.com。

弗瑞德·A·斯迪特，建筑师
旧金山建筑学院院长
生态设计协会主席

目录

前言

第一部分 建筑和建造：最伟大的机遇

第1章 为什么建造绿色建筑？

3

第2章 绿色建筑设计

7

第3章 为什么建筑往往忽略环境因素？ 对伊恩·麦克哈格的一次访谈

13

第4章 设计理论

17

第二部分 场地

第5章 自然和建筑

27

第6章 如何揭示土地的秘密

29

第7章 为你的被动式太阳能住宅挑选一块场地

37

第8章 活的景观：一种景观规划的生态学方法

40

第三部分 太阳和风

第9章 被动式太阳能理念

61

第10章 被动式太阳能：太阳温室和特殊的设计考虑

68

第11章 计算太阳能和功率

74

第 12 章 建造家庭能源机 85

第 13 章 风能：对技术的评价——什么可以发挥作用而什么不能 97

第四部分 替代性材料和建造方式

第 14 章 泥土建筑的历史与演变 133

第 15 章 秸秆建筑的优势 136

第 16 章 建筑的表皮：墙体、屋顶和地基 148

第 17 章 土壤塑造 181

第五部分 可选择的人居环境

第 18 章 再利用案例 193

第 19 章 成组开发 200

第 20 章 室内空气质量 216

第 21 章 世界各地的村庄 236

第六部分 生态政策

第 22 章 规划的诱惑 259

第 23 章 建筑的政治学：法规和标准 265

第七部分 废物利用、生物降解和再生利用

第 24 章 生活机器——新炼金术研究所：缘起 283

第 25 章 从生态庇护所到太阳村再到未来人类定居点 289

第 26 章 生活机器及其应用前景 295

第八部分 建筑师和他们的作品

第 27 章 马克斯建造的房屋 305

第 28 章 环境展示房屋 310

第 29 章 人人之家 312

第 30 章 米基·米恩宁——自然的建筑 325

第 31 章 巴特·普林斯的被动式太阳能住宅及工作室 329

第 32 章 杨经文：一个生态、技术与设计的联姻 332

第 33 章 尤金·丘伊：进化的建筑 334

第 34 章 格伦·斯莫尔——空中的土地 337

第 35 章 丹尼尔·B-H·利伯曼生态村落项目 343

第 36 章 菲尔·霍斯：生态设计先行者 349

第 37 章 史蒂夫·伯达内斯和他的泽西·德维尔工作室 353

第 38 章 生态住宅：一种先进的 21 世纪住宅 356

第 39 章 生态住宅——另一种解释 360

第 40 章 有机建筑 364

后记 368

第一部分

建筑和建造：最伟大的机遇

第 1 章

为什么建造绿色建筑？

作者：黛安娜·洛佩斯·巴尼特，威廉·D·勃朗宁

选自：《可持续建筑入门读本》(A PRIMER ON SUSTAINABLE BUILDING)

落基山学院

“成绿并不容易。”

——青蛙克米特*，1972 年

为什么要建造绿色建筑？原因是多方面的。尽管绿色建筑的建造成本与传统建筑差不多，但在美观、舒适度和性能上比传统建筑更胜一筹，虽然起始的售价和租金会比较高，但接下来的运行成本会显著降低。绿色建筑在供暖、制冷和照明方面的花销也要低得多，这种较低的能耗相应地减少了建筑所产生的污染。由于设备运转的费用减少了，绿色建筑在价格上也就更能让更多人接受。此外，它还为人们的工作和生活创造了更健康的空间。由于大部分的美国人 80% 的时间都是在室内度过，因此这一点尤为重要。

市场竞争和经济因素

可持续建筑是否更加昂贵，这个问题一直备受争议。在建筑形式雷同的住宅市场，消费者对别具一格的绿色建筑情有独钟。例如，在加利福尼亚州戴维斯地区，有一片美国最古老的绿色街区——田园之家，目前每平方英尺的房价比邻近的房屋高出 11 美元。¹ 在萨克拉门托市，一个绿色开发计划中的住宅售价比附近开发商和建筑商开发的类似住宅高出 15000 美元。² 这个现象并非加利福尼亚所独有。在奥斯汀一个绿色建筑项目中，得克萨斯州的购房者表示愿意为绿色建筑多支付额外的费用。建造绿色建筑不仅能使房屋开发商和购买者从中获益，许多企业老板也发现，消费者也更乐意光顾具有绿色建筑特点的商店。一个很好的例子是，在堪萨斯州的劳伦斯市，沃尔玛尝试了生态商场的模式。³ 在刚开张的前几个月里，这家商店每天的营业额一直保持着比传统商店更快的增长率。绿色建筑甚至能增加公司的市场份额，以荷兰 NMB 银行为例，其新建的总部大楼室内设计了一座瀑布而

* 青蛙克米特是《芝麻街》木偶剧中的著名角色；《成绿并不容易》(It's Not Easy Being Green) 是剧中的著名歌曲。——译者注

广受好评，这完全改变了以前在人们心中办公建筑的呆板形象。这座总面积为 50 万平方英尺的建筑每平方英尺消耗的能量只相当于该银行以前的办公楼的十分之一。自从搬进新楼后，NMB 成为了国内第二大银行，这很大程度上归功于新建的绿色大楼给公众带来的印象上的转变。

绿色建筑同时也给土地所有者提供了好处。水和能源成本的节约为他们带来更大的边际效益，使其在租约的安排上更有竞争力。为了吸引和留住租户，他们可以利用年均经营成本中每平方英尺上节约的 1 美元来减少租金，或者进行环境改善。由于租赁商通常会在每平方英尺上为了 5 美分或 10 美分的租金讨价还价，边际效益就成了一种相当不错的调节工具。⁴

正因为有了这些好处，绿色建筑的优点已经为越来越多的开发商所知，包括 TBS 健康美容连锁店、康柏电脑公司、国际奥杜邦协会、自然资源保护委员会、索尼公司、西本德互助保险公司和惠尔丰电子支付设备公司等。

资源消耗的减少

在资源使用效率上，一栋绿色建筑的建造或开发将大大超过同等规模的传统建筑。节约 50% 的能源相对比较容易，而好设计就有可能达到减少 80% ~ 90%。⁵

建造高效的建筑既省钱又能保护环境。例如，建筑使用过程中节省 1 单位用电量相当于发电站减少燃烧 3 ~ 4 单位煤或其他燃料。建筑室内能源平均使用量如果能够减少 80%，那么在 30 年使用期内 CO₂ 排放量将减少接近 90000 磅。在相同的使用期内，减少 30% 的用水量将少产生 400 万加仑的废水。

绿色开发也能更有效利用其他自然资源。那些设计或选址不当的建筑不仅破坏景观，占用良田，而且不断蚕食野生动物栖息地。与此相反，绿色设计在增加销售卖点和舒适性的同时，可以起到保全和改善自然环境、保护珍贵景观的作用。对新建筑的精心设计和对老建筑的更新利用，能极大地减少建筑材料的消耗，保护森林和濒临灭绝的生物种群。

可承受的价格

如果一座建筑运行费用比较低廉，那么将更容易让人接受。成本的降低可能使一些本来不具有住房抵押资格的人也能够成为购房者。现在在住房抵押资格审查中，许多贷款者不得不考虑的一个因素就是基础设施使用费。例如，美国能源额定机构为包括联邦住房管理局和退伍军人管理局在内的银行和抵押保险公司提供等级额定，以便其核定“高效率的抵押贷款”。⁶从购房者的角度看，将辛辛苦苦赚来的钱花在免税而公正的住房抵押上；无疑比花在永久性的基础设施使用上更有意义。⁷

这些问题对于商业建筑同样适用。花费在抵押和设施使用上的钱越少，公司就有更多的偿还商业贷款的能力，改善资本投资，增加存货和雇佣新员工。

生产效率的提高

从雇主的角度说，建造绿色建筑最重要的原因在于它与工人的生产效率有关。正如后的图表所示，绿色建筑在这方面所体现出的优越性使得其具有足够的吸引力而促使人们对其进行建造了。

令人愉悦的环境将获得更高的生产率，这种直觉上的判断现在已经被科学证明。最近一些研究表明，创造一种互动的建筑环境能使工人的生产率提高6%~15%，甚至更多。一种典型的情况是，商业雇主花在能源上的费用大概是工资的70倍，生产率的些许提高就能极大地缩短一座绿色建筑的回收期，使企业能够有更多盈利。每平方英尺的能源成本节约1美元，这对建筑的财务运营固然可以产生显著的影响，但是与使雇佣的工人保持愉快心情并高效工作所带来的收益相比，就显得无足轻重了。一般而言，雇佣工人的成本折合起来，至少是平均每年每平方英尺130美元。

人类健康的改善

如果说在沉闷的建筑环境中人们无法出色工作的话，那么不舒适的建筑环境将影响到人们的身体健康。尽管没人真正了解，究竟健康问题在多大程度上跟建筑环境有关，但毫无疑问，许多工作引发的疾病，如头疼、眼睛疲劳等，都是与光线不足、缺乏新鲜空气、刺耳的噪声和办公空间普遍阴暗的环境直接相关的。在几项研究中显示，一个公司搬进绿色建筑后，缺勤的人数减少了15%~25%，而且请病假的次数也大幅度减少。这表明在这样的环境中，人们不仅感觉愉快，而且更加健康。

绿色建筑中能同时使用日光和节能照明，这是工人们所喜爱的。他们喜欢宜人的风景、新鲜的空气；他们喜欢安静的环境——而设计不当的建筑在供暖或制冷时，机械常常发出刺耳的噪声。总之，他们喜欢这些具有人性化设计的空间。荷兰NMB银行的员工因为十分喜欢他们的新办公室，很多人愿意在这座建筑里呆上更多的时间。所有这些使得职工们精神抖擞，提高了工作质量，减少错误的发生，于是提高了生产率。

以上所提到的绿色建筑带来的优势虽然只涉及雇主，但对于个人业主和住宅房屋建造商同等重要。家庭同样可以得益于可持续住宅所带来的自然采光、良好通风、新鲜空气以及舒适的感觉。这些更易于调节冷暖的建筑让人们觉得安适，更低的设备使用成本使人们将钱节省下来以备他用。

(初译：吴晓栋、廉华；校译：汪芳、吴冬青)

注释

1. Kim Hamilton and William D. Browning, "Village Homes: A Model Solar Community Proves its Worth," *In Context*, No. 35. p. 35, In 1991 dollars. 1994年8月, 与开发商的一次讨论中得知, "田园之家" 需要30%的额外费用。
2. William D. Browning, *Green Development: Determining the Cost of Environmentally Responsive Development*, Master's thesis, Real Estate Development, Massachusetts Institute of Technology, July 1991, p. 64.
3. 目前, 在美国和世界各地, 各种绿色开发服务机构正在运作超过80个的绿色建筑项目。
4. 从英国建筑研究机构建立的环境评估方法对出租的房屋进行等级评定中显示: 租户愿意为绿色建筑支付更多的租金。
5. William Browning, *Negawatts for Ahmanson Ranch*, Consulting Report, Rocky Mountain Institute, 1992, p. 1. 《加州24项能源标准》曾被作为基准, 来衡量单个家庭住宅的能耗。能效测定方法也遵照制定, 来提高建筑的能源利用率。把现成的能源技术进行不同的捆绑使用, 可节约能源10%至82%。
6. 对于高效节能的住宅, 范妮·梅和弗雷迪·麦克赞同对"抵押/收入"数值选用更高的比值。这促使人们愿意比过去多支出几千美元来购买物有所值的绿色住宅。
7. President William J. Clinton and Vice President Albert Gore, Jr., *The Climate Change Action Plan*, October 1993. 它大致勾画出一个专项动议, 来促进高效率的抵押贷款, 使其在全美国能更普遍地采用。

第2章 绿色建筑设计

作者：黛安娜·洛佩斯·巴尼特，威廉·D·勃朗宁

选自：《可持续建筑入门读本》(A PRIMER ON SUSTAINABLE BUILDING)

落基山学院

“当造一栋建筑时，你不能孤立地进行建造，而必须修补它周围的或内部的环境……那么你所建造的东西就会在自然的网络中占有一席之地。”

——克里斯托弗·亚历山大，建筑师，1977年

设计绿色建筑的总体目标相当简单：我们想设计一座精彩的建筑——光线充足、冬暖夏凉、健康舒适、节省能源、经久耐用，并且促进人与自然的健康发展。

在开始设计之前，要考虑以下五个原则：第一，要领会设计尽可能充分细致的重要性。可持续的设计工作是负重起跑的——工作在前，酬劳在后。最初的决策是非常重要的，因此要给概念思考留足时间。不可以“仓促设计，闲来后悔”。

第二，可持续设计与其说是一种建筑风格，不如说是一种建筑哲学。大多高效节能的手段和其他绿色技术本质上是“不可见”的，也就是说，它们可以融入到任何一种建筑风格。绿色特征可以突出地表现建筑与环境的联系，虽然它们没有必要支配设计。

第三，绿色建筑并非极其昂贵和复杂。尽管可持续建筑的环境效应或经营费用的减少带来的更快回报使得我们有能力花更多的钱，但通常不必要这么做。事实上，一套4万美元的住宅与一座80万美元的大厦可以具有同样的绿色设计。

第四，一套整体设计方法极其重要。如果仅仅随意地将一系列的技术应用到传统建筑的设计上来，最终我们的设计容易变得支离破碎，成为“愚蠢的事情”——花费了更多的钱，效果却只能比传统建筑稍微好一点。而运用本书中建议的生态建筑措施，设计出来的建筑将更舒适而经济。采用整体设计方法可能会在某些方面价格高一些，但可能使建筑整体节约更多的费用。例如，花更多的钱买一个好点儿的窗户，我们就能买个有点儿的炉子从而得到了节省。这通常使得运行成本降低；在许多情况下也会降低投资成本。

最后一点，尽管绿色建筑的作用不仅仅是节约能源，但能源消耗最小化却是核心目标，这应该成为一条原则明确下来。因此，绿色建筑的不同设计元素可以归纳为三大类：节能建筑的系统属性；保存能源的建筑外壳；以及节能高效的炉子、空调、热水器、照明和其他设备。

古老的艺术

“对建筑艺术进行更认真的研究，基础在于那些简陋的乡土建筑。它们对于建筑，正如民间传说对于文学以及民歌对于音乐……”

——弗兰克·劳埃德·赖特，建筑师，1930年

讨论绿色设计的时候，了解一些历史背景是极为有用的。非常重要的一点是，要理解绿色设计的思想并不是崭新的。上千年来，大多数建筑必须遵循可持续原则。只是大约在过去的几个世纪以来，随着低价能源、玻璃幕墙和空调技术的出现，那种与环境相适宜的乡土建筑失去了它的地位，并且一个古老的真理被遗忘了——环境决定建筑。一个设计过程中关注其周边环境的建筑必将更有效利用能源和本地材料。

美国人平均有80%的时间花在室内，如果希望与环境和谐相处，那么必须依照祖先的做法——设计结合气候并且对场所要有所感悟。

费用和感受

“绿色的底线是黑色。”

——特德·桑德斯，商人，1994年

建造绿色建筑的成本是多少？尽管时多时少，但总体而言，其成本与相同规模的传统建筑差不多。但是，对最低成本的研究并不总能显示出两者的差异和绿色建筑预算内的成本转移。接下来以窗户为例进行说明。

高效的节能窗比标准窗更贵一些。然而，安装节能窗能减少炎热天气的热量渗入，增加寒冷天气的热量吸收，从而减少最终的能源消耗。减少不必要的热量流通可以减少（甚至免除）采暖、通风或制冷系统的使用。小型的暖气、通风和空调系统将降低花费，而这些节约下来的成本通常就能弥补节能窗的额外支出。建筑管理的费用自然也就降低。此外，节能窗降低噪声，改善光照的舒适性，甚至可使商业建筑内沿窗的周边区域不需取暖，并节约了建筑面积。总之，节能窗显示出许多重要的优点，而节省能源只是其中之一。

类似的，使用节水型的厕所、淋浴喷头和水龙头也可以间接有效地节约费用。这些有效的节能构件几乎不需要花费额外的费用，但我们却能因此节约更换和维修的费用，并降低每月的水费。

但需要注意的是，只有我们采用整体设计方法时，整体的经济效益才会增加。如果安