

PROFESSIONAL ARCHITECTURE 丛书

Daylighting for Sustainable Design

# 可持续建筑的自然光运用

[美] 玛丽·古佐夫斯基 著  
汪芳 李天骄 谢亮蓉 译



中国建筑工业出版社

Professional Architecture 丛书

# 可持续建筑的自然光运用

[美] 玛丽·古佐夫斯基 著  
汪 芳 李天骄 谢亮蓉 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2003-2728号

### 图书在版编目(CIP)数据

可持续建筑的自然光运用 / (美) 古佐夫斯基著; 汪芳等译. —北京: 中国建筑工业出版社, 2004  
(Professional Architecture 丛书)  
ISBN 7-112-05903-8

I. 可... II. ①古... ②汪... III. 建筑学: 自然光 IV. TU113.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 027466 号

Professional Architecture: Daylighting for Sustainable Design / Mary Guzowski  
ISBN 0-07-025439-7

Copyright © 2000 The McGraw-Hill Companies, Inc.

Translation Copyright © 2004 China Architecture & Building Press

Original Language Published by The McGraw-Hill Companies, Inc.

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

策 划: 张惠珍 董苏华

责任编辑: 董苏华 程素荣

责任设计: 刘向阳

责任校对: 赵明霞

Professional Architecture 丛书

### 可持续建筑的自然光运用

[美] 玛丽·古佐夫斯基 著  
汪 芳 李天骄 谢亮蓉 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

伊诺丽杰设计室制版

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

\*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 27 字数: 750 千字

2004年8月第一版 2004年8月第一次印刷

定价: 153.00 元

ISBN 7-112-05903-8

TU · 5181 (11542)

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>

谨将爱与感激献给詹姆斯·林德贝克和自然界的一切

自然界是对地球生态系统的保存  
——亨利·戴维·梭罗

# 项目一览表

---

## 阿尔伯特 & 冯·胡特

ING 银行，阿姆斯特丹，荷兰

## 阿尔瓦·阿尔托

芒特安杰尔图书馆，芒特安杰尔，俄勒冈州

塞伊奈约基图书馆，塞伊奈约基，芬兰

## 亚瑟·埃里克森

人类学博物馆，不列颠哥伦比亚大学，温哥华，不列颠哥伦比亚省，加拿大

## 贝尼施及其合伙人事务所

德国联邦议会，波恩，德国

## 贝内特及其合作事务所

鲍尔根总部大楼，考文垂，英国

## 坎农及其合作事务所

环境科学和技术管理中心（CESTM），奥尔巴尼，纽约州，美国

## 卡洛斯·斯卡尔帕

布里翁家族礼拜堂，特雷维索附近，意大利

帕萨罗石膏画廊，帕萨罗，意大利

## 克莱尔设计室

克莱尔住宅，比德里姆，澳大利亚

彩虹海滨住宅，阳光海岸附近，澳大利亚

## 道格·波拉德建筑师事务所

博因河生态中心（农庄），谢尔本，安大略省，加拿大

**伊米利欧·安巴萨兹**

露西尔·哈尔塞尔植物室，圣安东尼奥，得克萨斯州，美国

**埃里克·阿斯穆森**

韦多门诊部，鲁道夫·斯坦纳·塞米纳里特，耶纳，瑞典

**福斯特及其合伙人事务所**

企业促进中心，杜伊斯堡，德国

卡雷尔艺术中心，尼姆，法国

商业银行，法兰克福，德国

**弗兰克·盖里**

魏斯曼艺术博物馆，明尼阿波利斯，明尼苏达州，美国

**弗里茨·霍勒**

索洛图恩学校，瑞士

**乔治·法因哈尔斯**

斯塔德韦克 - 亚琛行政大楼，亚琛，德国

**格伦·穆尔库**

宾吉波因特住宅，澳大利亚帕丁顿住宅，澳大利亚

**赫尔佐格 & 德梅隆建筑师事务所**

商住综合楼，巴塞尔，瑞士

**赫尔佐格及其合伙人事务所（托马斯·赫尔佐格）**

原型住宅和工作室，巴伐利亚州，德国

维尔哈恩工厂，巴特明德，德国

青年旅馆，温德贝格，巴伐利亚州，德国

**HHS 设计 + 黑格建筑师事务所**

沃纳世界博览会的示范项目

**英格霍芬、奥弗迪克及其合伙人事务所**

RWE AG 公司总部大楼，埃森，德国

**创新设计工作组**

杜兰特中学，罗利，北卡罗来纳州，美国

**泽西·德维**

棕榈住宅，佛罗里达州，美国

**杰恩·伍重**

鲍斯韦教堂，哥本哈根，丹麦

**于尔根·汉森和拉尔夫·彼得森**

阿洛普罗行政管理大楼，德国

**凯亚和海基·西伦**

奥塔尼米礼拜堂，埃斯波，芬兰

**凯拉－拉赫德尔玛－马拉迈基及其合伙人事务所**

芬兰森林博物馆，蓬卡哈尔尤，芬兰

**基斯·思卡特·安德斯**

高级光电板系统试验工厂，特伦顿，新泽西州，美国

**库尔特·阿克曼及其合伙人事务所**

约瑟夫·加特纳父子公司办公楼，贡德尔芬根，德国

**勒·柯布西耶**

朗香教堂，朗香，法国

拉土雷特教堂，埃韦斯舍－阿尔布索，法国

**路易斯·I·康**

英国艺术研究中心，纽黑文，康涅狄格州，美国

金贝尔艺术博物馆，休斯敦，得克萨斯州，美国

菲利普·埃克塞特图书馆，埃克塞特，新罕布什尔州，美国

**路易斯·巴拉甘**

圣芳济教派修道院小教堂，特拉尔潘，墨西哥

**梅基及其合作事务所**

东京基督教教堂，东京，日本

**马楚扎基·莱特建筑师事务所**

亚洲研究学会 C·K·乔依大楼，不列颠哥伦比亚大学，温哥华，不列颠哥伦比亚省，加拿大



### **麦克道尔及其合伙人事务所**

奥伯林大学环境研究中心，奥伯林，俄亥俄州，美国

### **迈耶、谢勒 & 罗卡斯尔建筑师事务所**

MS & R 办公楼，明尼阿波利斯，明尼苏达州，美国

撒哈拉西部图书馆和艺术博物馆，拉斯韦加斯，内华达州，美国

SEI 公司总部大楼，奥克斯，宾夕法尼亚州，美国

### **迈克尔·莫尔札建筑师事务所和马尔莫 & 拉齐内建筑师事务所**

马克·塔佩中心，洛杉矶，加利福尼亚州，美国

### **奥比·G·鲍曼**

布鲁塞尔住宅，兰斯海，加利福尼亚州，美国

### **奥迪、麦圭尔 & 舒克合伙人事务所**

展示中心，布卢明顿，印第安纳州，美国

### **奥尔松-松德贝格建筑师事务所**

弗赖伊博物馆，西雅图，华盛顿州，美国

杰沙住宅，柯克兰，华盛顿州，美国

### **帕特考建筑师事务所**

加拿大黏土和玻璃画廊，滑铁卢，安大略省，加拿大

牛顿图书馆，萨里，不列颠哥伦比亚省，加拿大

海鸟岛学校，阿加西湖，不列颠哥伦比亚省，加拿大

### **伦佐·皮亚诺建筑工作室**

西维·通布利画廊，美尼尔收藏室，休斯敦，得克萨斯州，美国

### **雷托·P·米洛尼**

瑞士建筑 93' 世界博览会的示范项目，巴塞尔，瑞士

### **RH 合伙人事务所**

爱尼卡大楼，剑桥，英国

### **落基山研究所**

落基山研究所办公楼，斯诺马斯，科罗拉多州，美国

### **罗塞·法布拉波**

水上中心，卡拉韦学生体育中心入口棚架，佐治亚州，美国

理工学院，亚特兰大，佐治亚州，美国

**绍尔布鲁赫·胡滕建筑师事务所**

GSW 总部大楼，柏林，德国

**西姆·范·德·莱恩（生态设计研究院）**

太阳能居住中心，霍普兰，加利福尼亚州，美国

**史密斯－米勒＋霍金森建筑师事务所**

科宁玻璃博物馆，科宁，纽约州，美国

**史蒂文·霍尔建筑师事务所**

圣伊格内修斯礼拜堂，西雅图大学，西雅图，华盛顿州，美国

**安藤忠雄**

六甲山教堂，神户，兵库，日本

晴简园茶室，宝冢，兵库，日本

**汤姆逊 & 罗斯建筑师事务所**

大西洋艺术中心，新士麦那海滩，佛罗里达州，美国

**T·R·汉沙 & 杨经文建筑师事务所**

IBM 办公塔楼，雪兰莪州，马来西亚

**文斯·詹姆斯及其合作事务所**

“类型与变量”住宅，海沃德，威斯康星州，美国

**文斯·詹姆斯和朱莉·斯诺**

儿童博物馆，圣保罗，明尼苏达州，美国

**韦尔斯·伍德伯姆·欧尼尔**

能源和环境教育中心，雪松瀑布，艾奥瓦州，美国

**威廉·布鲁德**

特于尔住宅，菲尼克斯，亚利桑那州，美国

菲尼克斯中心图书馆，菲尼克斯，亚利桑那州，美国

# 前 言

---

在本书的前几页，你将看到，我于1981年所撰写的一本书对形成玛丽·古佐夫斯基的环境思考产生了一定的影响。如果的确如此，我现在就有理由认为自己是成功的，因为她已经在本书中将一系列丰富的信息涵盖了进去。

她的视野是全球性的，她所涉及的领域非常广泛：光、建筑、色彩、健康、设计、植物、能量、时间、光线反射、阴影、舒适性、形式、经济、气候、自然、采暖、季节……我们在这里找到了各种方法，可以使艺术与技术开始学着感谢、尊重自然，并对长期演化而成的完美的自然界作出反应。

在阅读本书时，有一点打动了，那就是本书很恰当地、以地球上最普通的一种材料为基础写作而成：砂子……硅元素。我们学会了如何处理砂子来获取玻璃，并通过这种晶体打开了一个光影变幻的深邃世界。

然而在前行的路上，我们中的大多数正在无情地毁坏着地球，却赢得了所有从大肆消费和无情浪费中获益的人的喝彩。现在的世界展现着一幅令人沮丧的悲惨画面，但这仅仅只是画面的一半。另一半可以从你手中握着的这本书中看到。玛丽·古佐夫斯基正在向我们展示着一条向适宜、均衡、美丽的世界回归的道路。

她为我们的生活带来了光明。

马尔科姆·韦尔斯

MALCOLM WELLS

# 致 谢

---

我要向我的同事、合作伙伴、朋友以及我的家人表示深切的谢意和感激，他们给予我帮助，参与本书的出版工作，并以各种方式促成了本书的问世。我要感谢明尼苏达大学建筑系以及建筑与景观建筑学院在过去几年中对我的支持。我还要特别感谢迈克尔·朱诺，她深刻而周密的研究辅助工作所发挥的作用是无法衡量的。虽然我无法将所有给予我帮助的人的名字一一列出，但我还是深深感谢那些提供了精美照片和图纸的个人、事务所和摄影家，感谢他们所给予的友好与慷慨，本书中的很多资料都是他们所提供。我还要特别感谢詹姆斯·伯特、我亲爱的家人以及其他朋友们给予我的支持和鼓励。最后，我要感谢本书的编辑，温迪·洛克纳和她在麦格劳－希尔图书出版公司的同事们，还有克里斯廷·弗里以及北市场大街图片社的设计师们。

# 导 言

---

在1980年代初期，我偶然读到一部头不大但很有意义的书，书名叫做《温和建筑》，作者是马尔科姆·韦尔斯。韦尔斯并没有意识到：他将“温和”和“建筑”这两个字并列安排到一起，会为我（当然也为其他人）开启了一种认识人造环境的新途径。这本小书究竟有何意义呢？在它之前已经发表过许多其他有关环境和生态学的著作和设计作品。众所周知，在1960和1970年代，在被动式太阳能、覆土建筑和节能建筑方面都进行了很多试验和探索。但令我眼前一亮的是，韦尔斯对于方法和目的进行了区分。他这本著作向我揭示出这些设计方法（被动式太阳能、覆土建筑、节能设计和其他环境概念）都仅仅是获得更高层次的建筑目的途径，这种建筑被马尔科姆·韦尔斯称为“温和建筑”。

“温和”这个词为建筑增加了一种新的范畴，一种新的延伸意义。什么是温和建筑？它为什么吸引人呢？从定义上来讲，它是关怀人的、和善的、有耐性的、优雅的，甚至是一种贵族式的（从拉丁文“gentilis”演化而来，是“贵族血统”的意思）建筑。这种认为建筑可以体现这些特点——亲切、和善、优雅——的想法赋予了建筑生命和精神，甚至灵魂。仅仅节省能量、保存资源和减少环境侵害是不够的；同样重要的是去创造有意义的、人性的而且值得居住的环境。这种将“温和”和“建筑”这两个词安排在一起的想法很吸引我，多年来一直萦绕在我头脑中，并且一直默默地提醒着我：温和建筑的目标不仅仅在于节省能量和各种重要的自然资源。

虽然我们或许会使用“环境设计”、“生态设计”、“可持续设计”，或者是“绿色设计”等术语来代替“温和建筑”，但所有这些途径都是尽力在人类和所有生命

形式之间去定义和创造各种更加值得尊重的关系——创造各种生态关系。也许“生态设计”这一术语能够最清晰地体现出近些年来各种设计思想努力追求的精神实质；但是，我发现“可持续设计”一词也同样有意义，因为它增加了时间的范畴。虽然在本书中，这两个词我都会使用到，但我认为时间所扮演的角色和未来的前景展望在“可持续设计”中是直白的，而在“生态设计”中则是含蓄的。可持续设计是一种使我们对未来的责任变得更加明显的生态设计方法。“可持续”一词的定义是为了“保持生存、延长、并进行维护”。当将“可持续”与“设计”结合起来时，时间范畴及其所具有的未来意义就附加到对建筑环境的创造上了。我们不能再将建筑视为可丢弃的或被抛弃的东西，即使它们含有很少的材料、文化或情感价值。我们有责任通过时间去保存、维护和培养环境。但“可持续设计”一词仍然使一些人感到费解，因为他们完全明白在当今的社会是不可能获得一种完全的可持续性，而这个词本身也许是一种矛盾修饰法。尽管具有复杂性和模糊性，我仍然欣赏“可持续设计”这个词，因为它的内涵中加入了对未来前景的思考。

虽然我们可以花费大量的时间来探询“可持续设计”的定义（以及它与环境设计和生态设计的区别），但考虑一下《从一个地球到一个世界》中的定义还是有帮助的，这是世界环境发展委员会对可持续发展所进行的一个概括。虽然该委员会是在讲可持续发展，但我发现他们的定义很恰当，而且很具有说服力，因为它既简洁又兼容。该委员会认为可持续发展涉及到“……满足当代人的需要而不牺牲后代满足其自身需要的权利。”\*在这里，时间因素是很明显的。当然，我们需要使今天的生活变得更美好，但我们还必须面对明天，面对以后的日子，面对未来。但即使是如此简单明晰的定义，“不牺牲”一词仍然很容易使我们理解偏差。我们当然不能牺牲未来，但我们的责任仅在于此吗？我们难道没有责任在满足当代人需求、丰富和提高后代需求的同时满足自身的需求吗？我们是否应该为后代铺好一条超越我们现在甚至是未来的道路呢？尽管存在着这些尚未回答的问题，尽管存在着内在的复杂性和矛盾性，我仍然使用“可持续设计”一词；我还充分地认识到它的实现距离我们还很遥远——也许需要几代人的努力才能实现这个梦。

---

\* World Commission on Environmental Development, *From One Earth to One World* (Oxford, England: Oxford University Press, 1987), 8.

尽管存在着这么多限制条件，但这个词还是很有用的，因为它体现了一种超越今天的渴望。“可持续发展”具有一种未来的视角，一种对目标的期望。最终，它成为了提醒我们今天和明天还有很多事情要做的一个词。

关于哪些问题应该包含在可持续设计之中还存在一些争论，美国建筑师学会（AIA）和国际建筑师协会（UIA）所进行的讨论对阐述其所包含的范畴和深度是很有帮助的：“……可持续设计结合了各方面考虑，包括有：对资源、能量的高效利用；健康建筑设计和材料使用；生态和社会的敏感性土地利用；以及培养一种具有激励、明确和提升作用的美学敏感性……”<sup>\*</sup>在讨论中，美国建筑师学会和国际建筑师协会使用了“一种具有激励、明确和提升作用的美学敏感性”的说法，这一措辞很令人振奋。这就很清晰地将可持续设计从1960和1970年代的强调能量和自然资源的保护区分开来。正是这一区别使我觉得非常有说服力而且很有发展前景。它向我揭示出我们需要创造可以支持所有生命物种的环境——包括人类和他们看似独一无二的美学、生理学、心理学和精神方面的需求。对于可持续设计来说，美学、优美、健康、福利、生活质量与减少废物、能量消耗和对环境影响具有同样重要的意义。但是有些人仍然在为可持续设计包罗万象的方方面面心存焦虑。在本书出版之际，还有很多人将可持续设计视为另一种高效使用能量和资源的设计方法。

自然光是一个非常吸引人的设计切入点，其中体现了各种环境、美学和人的因素。运用自然光（可以视为可持续设计的一个方面）能够从各个角度进行拓展。在设计过程中，不同的人对如何运用自然光有着各种角度的阐述，这方面的材料并不少见。在一些极端的案例中，“建筑科学家”们对自然光的能量和环境影响进行了研究，“设计师”们对其在形式和美学方面的含义进行了探索，而“行为学家”们则对运用自然光的人文内涵进行了阐述。现在的问题在于，当涉及到这么多的考虑因素（也许是人）时，如何将这些看似相互独立的自然光问题综合或结合起来。大多数人都认为运用自然光包含环境、建筑和人文等因素。但在可持续设计框架内的运用自然光所强调的重点仍然趋向于与能量和自然资源相关的某些环境问题上。本书认为这种三位一体——环境、建筑和人的因素——需要以一种生态

---

<sup>\*</sup> Susan Maxman and Olufermi Majekodunmi, "Declaration of Interdependence for a Sustainable Future", in *A Primer on Sustainable Building* (Snowmass, Colo.: Rocky Mountain Institute, 1995), 119.

或可持续的设计方法结合起来。将环境因素、能量和自然资源包含在内是很关键的；但是，不考虑建筑和人的因素、可持续设计的视野是不完整的。我们都充分地意识到可持续设计所具有的工程实践意义，但它充满诗意的精神内涵又是为什么呢？

本书分为三个部分：环境因素、建筑因素和人的因素。每一部分都包含了几个章节作为设计原则来提出，每一章又对相关的设计概念、策略和设计案例进行了探索和阐述。

第一部分“环境因素”包含了三章内容，重点阐述了外部环境因素是如何影响自然光的运用。外部因素包括环境因素，如太阳、风以及环境资源，如能量、材料和相关的废物问题。第一章“采取生物区域的方法”，考察了太阳和风等环境因素如何形成自然光，而这些因素又如何与天气和建造场地相互作用。第二章“以少致多”，阐述了自然光是如何与其他设计问题相结合从而减少能量和自然资源的消耗。第三章“为发展而设计”，探讨了运用自然光时如何具有适应性和灵活性，从而鼓励对建筑进行再利用并对废物进行回收。

第二部分“建筑因素”包括了两章内容，探讨了建筑形式和技术所具有的运用自然光的生态潜力。第四章“建筑形式引导自然光的流动”，阐述了在建筑形式和美学实践中如何运用自然光因素，从而与生态设计相关联。第五章“采用适宜技术”，探讨了自然光技术和建筑外维护结构所采用的新的生态手段。这两章都是从美学角度考虑自然光在生态设计中的角色和作用。

第三部分“人的因素”包含了三章内容，阐述了对于可持续设计来说，内部环境因素及其对人类幸福的影响是如何与外部环境因素的影响具有同等重要的意义。第六章“关于健康和安宁”，关注了光照、健康和我们的生理、心理愉悦之间的生态联系。第七章“重视生活质量”，阐述了自然光与环境、社会和精神联系之间的关系。最后，第八章“向自然学习”，探索了如何将运用自然光用于提高我们的生态意识。本章对人工环境和具有启发性的自然环境所具有的教育性进行了考察。

随着一章章地阅读本书，我们会将注意力从建筑的外部世界转移到建筑本身上来，并最终转移到人们居住的室内空间。最终，所有这三个层面都需要结合成为一个整体，它对于场地、设计策划和使用者来说都具有生态适宜性的意义。随



着这三个层面的整合，我们便向着实现“有生命的建筑”的目标而迈进，它可以更加全面地支持生活、融入生活。建筑成为了生态系统的一部分，而不是环境的过滤器或中介物。通过生态建筑可以建立一种关系——一种联系——从而将人类、环境和设计构筑成为一个生态整体。

虽然本书的目的旨在构建一个运用自然光的生态方法或可持续方法的框架，但这也仅仅是一种途径，对种种问题的各个复杂层面是如何孕育并形成一种运用自然光的生态方法（最终成为一种可持续方法）来进行理解。最终，这一框架应该认为是具有灵活性、适应性，而且富于变化和生长性的。我所期望的是本书可以为设计师、建筑师和学生们提供一个起点来重新考虑运用自然光在可持续的将来所具有的潜力。从本质上讲，本书涉猎宽泛，而且具有启发性。选用一些建筑案例是为了探讨设计师们如何处理相关的生态问题的。举例的意义并不在于其具体的解决方法，而应是其中提出的各种解决问题的可能性。这些案例并不总是很明显地考虑生态因素，有些甚至公然忽视了生态因素；但是，在某种程度上，所有的方案都揭示了支持可持续设计方法中运用自然光的各种概念。

我希望通过阅读本书，设计专业人员、学生、业主和使用者都可以更好地理解可持续设计中自然光运用所具有的美学和人文内涵以及越来越被广泛接受的环境内涵。有人曾经问我，“哪些建筑最好地体现了在可持续设计中的自然光运用呢？”我的回答是：也许现在还没有一座建筑能将其全部体现出来——这是一个明日的梦想，一个在更为可持续的未来中的梦想。但是我认为一些建筑师，如格伦·穆尔库和之后的埃里克·阿斯穆森，通过自己的智慧和清晰的思考较好地表达了一种运用自然光的观点，将环境、建筑和人的因素结合起来。他们的方案尊重土地、原始生命和环境因素，同时又创造出有意义的、健康的、恢复性的、具有美学意义的优雅环境。然而，运用自然光仅仅是一张更大范畴的生态图画中的一小部分，它体现着外部与内部环境因素之间吸引人的交叉部分，这些因素最终通过建筑形式来完成并产生重要意义。最终，可持续设计中的自然光运用不仅体现了环境实践的可能性，也包含了丰富的美学和人文实践的可能性。这三种因素的相互平衡（环境、建筑与人的因素）将更大程度地促成运用自然光的实现，并使得建造环境更为温和，这便是我的愿望。