

小型生态住宅

绿色时尚生活



【美】克里斯蒂娜·帕雷德斯·贝尼特斯

【美】亚历克斯·桑切斯·维迪拉

程 玺 译



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Small ECO Houses

小型生态住宅

小型生态住宅

绿色时尚生活

【美】克里斯蒂娜·帕雷德斯·贝尼特斯 著
【美】亚历克斯·桑切斯·维迪拉 译
程 玺

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

Original Title: Small Eco Houses: Living Green in Style

©2010 Loft Publications S.L

Published by agreement with Loft Publications through the Chinese Connection Agency, a division of The Yao Enterprises, LLC.

经 Loft 出版社同意, 通过姚氏顾问社授权电子工业出版社出版。未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

图书在版编目(CIP)数据

小型生态住宅 : 绿色时尚生活 / (美) 贝尼特斯 (Benitez, G.P.),
(美) 维迪拉 (Vidiella, A.S.) 著; 程玺译. — 北京: 电子工业出版社, 2011.7
书名原文: Small Eco Houses: Living Green in Style

ISBN 978-7-121-13775-4

I. ①小… II. ①贝… ②维… ③程… III. ①住宅 - 建筑设计 - 世界 - 图集 IV. ① TU241-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 106181 号

策划编辑: 胡先福

责任编辑: 胡先福

印 刷:

装 订: 北京盛通印刷股份有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 889×1194 1/24 印张: 17.5 字数: 526 千字

印 次: 2011 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 98.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

目录 /Contents

引言 (Introduction)	6	玻璃与木材之屋 (Glass & Timber Houses)	215
水帘居 (Watershed)	13	艾瑟尔堡别墅 (Ijburg House)	227
约书亚树 (Joshua Tree)	25	格雷斯的住宅 (House in Geres)	239
俄勒冈海岸边的房子 (House on the Oregon Coast)	35	集装箱住宅 (Residential Containers)	249
卡萨 XS (Casa XS)	43	佛蒙特的小屋 (Vermont Cabin)	259
林孔住宅 (Rincon)	53	205号房屋 (House 205)	267
山型小屋 (Gable Home)	61	布鲁克斯大街房屋扩建 (Brooks Ave. House Addition)	277
平头湖湖边木屋 (Wood Cabin on Lake Flathead)	71	农舍改造项目 (Restored Farmhouse)	287
瓦德豪根木屋 (Cabin Vardehaugen)	81	罗吉尔别墅 (Lockyer Residence)	297
马丁住宅扩建 (Martin Residence Addition)	149	卡萨·帕尔默 (Casa Pulmo)	307
豪斯 JP (Huis JP)	159	伯克希尔别墅 (Berkshire House)	317
漂浮屋 (Float House)	167	圣塔莫尼卡预制房 (Santa Monica Prefab)	329
塔列辛预制建筑 (Taliesin Mod.Fab)	179	移民峡谷 (Emigration Canyon)	335
金木之屋 (House of Steel and Wood)	189	O住宅 (Residence O)	345
玻璃墙开放式别墅 (itHouse)	139	眼睑之屋 (The Eyelid House)	355
可持续房屋 (Sustainable House)	149	卡萨·帕尔默 (Casa Pulmo)	363
帕勒玛住宅 (Paloma House)	159	伯克希尔别墅 (Berkshire House)	371
阿尔卑斯别墅 (Alpine Hut)	167	圣塔莫尼卡预制房 (Santa Monica Prefab)	383
基础房屋 (Backbone Houses)	179	移民峡谷 (Emigration Canyon)	391
桥屋 (Bridge House)	189	O住宅 (Residence O)	401
熔岩3号 (Lavaflow 3)	197	霍夫住宅 (Hof Residence)	409
西摩湖度假屋 (Lake Seymour Getaway)	207	设计公司名录 (Directory)	418

导言 Introduction

生态保护与可持续发展的理念，正深刻影响着我们生活的方方面面，尤其是在建筑领域。我们深知这个理念在阻止全球变暖中的重要性，这要求我们减少CO₂的排放，并且确保我们的生活方式对环境给予足够的尊重。在建筑领域，这些理念已经带来了举足轻重的发展和改变，但是还远远不够。以居住型建筑为例，由于地球人口的增加，对住房的需求也在增加，因此，原材料的消耗，以及原材料运输对环境所带来的损害也在相应增加。在这样的背景下，当我们设计新建筑时，必然要寻找一种对环境友善的方式，尽量减少原材料和能源的消耗。

本书的目的是：藉由各种可持续建筑的案例为读者提供更多可能性。培养生态保护意识，首先要采纳一种积极的态度，从改变日常生活的习惯做起。例如开展垃圾回收再利用活动，少开车，尽量乘坐公共交通工具或骑单车出行，这些细节，均有利于地球的可持续发展。另外，我们也可以引入可持续发展的概念来建造住房，比如使用节能灯泡照明，在水龙头上安装水流调控装置，增强房屋隔热效果从而减少冬季热量流失等。

一座生态建筑不只是在建造过程中要解决各种各样的问题，建成之后，仍然要面对它持续留下的生态足迹，直至建筑生命的完结。也就是说，从设计、搭建、使用，直到最终的废弃拆解，整个过程中生态建筑的理念始终不能缺少。本书选取了各式各样的案例，有的建筑与外界隔绝，没有水电供给，却能实现自给自足；有的房屋采用一些简单方法便成功降低了能耗，比如最大限度地利用太阳光、增加室内通风及隔热效果等。希望读者能从这些建筑案例中获得启示。

通过本书，我们希望将可持续建筑的理念传递给广大的非专业受众。在面对生态足迹、环境影响、可回收资源、再利用资源、生物燃料、热质材料这些名词时，部分读者可能会望而却步，但只要继续读下去，这些名词的含义会逐渐清晰起来，大家就会更加清楚地了解我们的主题。

生态建筑的理念主要分为两大模式：被动和主动。被动模式指通过建筑设计，实现房屋自身的温度调节，从而避免空调等机器设备的使用。主动模式则指通过对太阳能等可再生能源的运用，解决房屋的能源问题。



节约用水



环保材料



主动模式



被动模式



预制建筑

节约用水

水是人类生活中必不可少的资源，在水资源紧缺的当下，我们理应珍惜用水。由于全球变暖及伴随而来的干旱和土地荒漠化，合理使用水资源、培养一种全新的节水文化，已经日益迫切。

在家中节约用水的方法很多。首先应该做的就是检查水管是否漏水；洗澡时尽量用淋浴取代泡澡；在水龙头上安装水流调控装置；在厕所里安装节水设备，如省水马桶等；尽量购买节能高效的家用电器；在花园或后院安装定时洒水装置；种植适宜本地雨量的植物，避免选择需要特别浇灌的植物；对中水和雨水的再利用也是另外一个重要的节水举措。

中水指的是家庭中的生活中水，如洗澡用水、洗衣机或洗碗机使用过的水等。这些水可以重新收集起来用于浇灌花园。中水里面不含大肠杆菌，这一点不同于污水，污水经过处理后可重新作为厕所用水。尽量避免在不必要的时候使用洁净水，这点对于水资源的保护非常重要，同时，这也能帮你节省很多水费。中水在未经处理前不要用于冲刷厕所，存放一天以上的中水，可能会产生异味，甚至会在马桶上留下污渍。

收集起来的雨水，可用于浇灌花园、清洗房屋，也可用于洗碗机和洗衣机。通过安装合适的管道系统，将雨水从屋顶引至室内水池，可实现良好的雨水利用。水池大小依据当地雨量及室内用水需求而定，以便保持足够的水量供给。安装雨水收集系统的同时，如有必要，也可以安装传统的供水系统，从而确保随时用水随时有水。同样，游泳池换水时，池子里的旧水也可以拿来重复利用，基本原则和雨水收集系统一致，旧水可以用来浇灌花园、清洁房屋等。

环保材料

可持续建筑的一个重要理念就是回归建筑本源。与这一哲学命题密切相关的则是对建筑材料的选择和使用。就地取材，能降低建筑的成本，这里的成本不只是指经济意义上的成本（本地材料，通常因储备充足而价格低廉），同时，由于减少了运输过程中的能源消耗和CO₂排放，也降低了对环境的影响，即减少了环境成本。

另外，建造房屋时，可采用或借鉴当地传统盖房子的方法，如土坯等。只要能够确保牢固及安全，使用传统方式建房不失为一种好的可持续建筑选择。

自然材料的使用也应得到关注，所谓自然材料，指那些不需要太多后天加工即可拿来使用的材料。任何加工的过程，从资源开采、前期加工，直到成品出厂，这整个过程，不仅消耗能源，同时会对环境造成不好的影响。因此，需要更少加工的材料更具备可持续性。如果建筑地附近有许多自然材料，且储备非常丰富，那么这些材料使用起来就比较方便，对环境的影响也较小。自然材料中最常见的包括石材、木材、竹材等。对自然材料的处理方式有许多种，处理过程中应尽量减少对环境的破坏，不要进行破坏性开采，同时尽

量避免使用涂料。除石材、木材、竹材外，其他材料，包括稻草，也可以用来增加房屋的保温/隔热效果。植物纤维、沙子、水泥及其他再生资源混合制成的砖块也可达到保温效果；尽管制作砖块要经过层层工序，但是通过利用再生资源、回收材料，以及节水技术加工的标准砖块已经大大降低了对环境的影响。

绿色建筑材料是指经过认证的材料。其中最常见的是认证木材，认证木材来自管理有序的森林或林场，能够确保这一资源的合理利用和可持续管理。负责木材来源管控的两个最重要的组织分别是：Forest Stewardship Council（森林管理委员会，FSC）和Pan-European Forest Certification Council（泛欧森林认证委员会，PEFCC）。

有一些使用自然资源的建筑方式，比如夯土——使用当地泥土混合一定比例的水泥夯实而成，用这种方式建造的房屋，牢固而安全。

还有一些形式的材料也可以应用在可持续建筑中，如可回收材料和再利用材料，这些都是常见的选择，前者便于回收，后者是废物的再利用。使用这些材料最环保的一点就是，在建造过程中以及建筑生命结束后，不产生任何新的垃圾。

以上提及的各种材料，均有再次利用的价值。比如，建筑中使用的木材，拆掉后可用来搭建另一座房屋的梁柱；石材也一样，拆解后可用来建造另外一座临近的新房子，诸如此类。建筑材料的就近再利用，既能减少运输费用，又可减少CO₂的排放量，可谓一箭双雕。另外，可以从工业和城市废料中挑选能够再利用的部分，组成房屋的配件，如栏杆、窗框、隔板等。

主动模式

通过化石燃料、核能等产生的电力称为传统电力，主动模式与传统发电不同，它是通过可再生方式，或者利用自然界取之不尽的资源来获得电力。其中最常见的能源类型包括：太阳能、风能、热能、生物能源、水电、地热等。随着当今社会对于环境保护越来越重视，对此类能源技术的需求也日益高涨。

太阳能是最广为人知的可再生能源之一。太阳光中所含的能量远远大于地球的需求。通过太阳能板，我们能从太阳光中摄取热量和电能，从而减少对传统能源的消耗。太阳能板主要分为两种：一种是热能太阳能板，将阳光转换为热量；一种是光伏太阳能板，将阳光转换为电能。

热能太阳能板的使用减少了人们在取暖和烧水时对油、气等传统能源的依赖，现有建筑一般都可以安装太阳能板。使用太阳能板可以减少CO₂的排放，缩减锅炉的工作时间，从而减少矿物能源的消耗。

通过光伏太阳能板获取的电能可供所有家用电器使用。制造光伏太阳能板的技术比热能太阳能板更复杂一些，因此后一种相对来说更加常见。光伏太阳能板有几种类型可供选

择，选择标准取决于居住环境和气候条件。安装光伏太阳能板前，要估算室内所需的电量，如果屋顶空间不够，可以少装一些，至少能抵消一部分的传统能耗。

住宅型建筑利用太阳能的情况可分为三种：一、提供所需的全部电能；二、作为房屋的补充发电系统；三、作为供电系统与电网相连。

在能源上自给自足的房屋称为离网住宅（off-grid）。此类住宅不依靠传统电网供给能源，通过主动和被动模式解决全部的能源供给问题。

在主动模式中，另一个常被提到的名词是生物燃料（Biomass）。生物燃料是指从自发或强制的生物进程中获取的有机材料，这些材料可作为产生能源的原材料使用。

人们常常将生物燃料误认为它所产生的有效能源，实际上，生物燃料指的是生产能源的原材料，木材、贝壳这类生物燃料经过直接燃烧可产生有效能源。另一些生物燃料通过自身的物理、化学变化也可以产生有效能源（比如有机废料产生的沼气）。在后一种情况下，能源多少会有些损失。

对住宅型建筑来说，使用生物燃料的最佳方式就是使用火炉，通过燃烧木材木屑，达到为房屋取暖的效果。另外，也可以通过从能源作物中提取生物能源的方式，但总的来说，这些过程中还是会有CO₂的产生。

地热也是住宅型建筑中常见的一种主动模式。顾名思义，地热即是从地下获取的热量。这项技术可用于任何新建住宅，也可通过对现有住宅的改造实现。地热可用于为房屋供暖、烧水。夏季则可以通过将热量转移至地下的方式，为房屋降温。HVAC（暖通空调）地热系统通过一套埋入地下的水/甘醇循环系统来采集和疏导热能。利用地热可减少房屋对外部能源的依赖，减少垃圾的产生，因此对环境的影响较低。同时，无需在屋顶和墙壁上安装额外的装置，从而保证了房屋的美观。另外，地热系统不产生任何噪音，可与其他可再生能源搭配使用。

小型风力发电机也是住宅型建筑中一种可行的主动模式。小型风力发电机和大型风力发电机外形一样，区别是它产生的电力仅供私人使用。风力发电效果很好，特别是在无法连接电网或根本没有电网的地区，比如偏远地区的学校、医院，或与世隔绝的旅游景点等。小型风力发电机可以提供30%左右的房屋用电。风力发电对建筑外观的影响较小，同时可以节省费用、提高效率、增加能源使用的可持续性。风力发电机的使用要遵守相关的管理规范和使用准则，比如发电机距离房屋的最远距离，以及每一处住宅所需和被许可使用的电力等。

被动模式

使用被动模式的建筑也被称为生物生态学建筑，被动模式是指运用非人工方式来为房屋取暖降温，即通过优化自然资源的方式来获得冬暖夏凉的效果。

设计建筑时,要考虑当地太阳升起落下的方向,考虑四季气候、居住者的需求等,这些内容十分重要。对阳光的充分利用,不仅能节省照明所消耗的电力,同时也能减少供暖成本。被动模式常常使用热质材料,热质材料(thermal mass)代表一类建筑材料,以水泥为例,白天水泥可吸收并储存太阳光的热量,并在数小时后将存储的热量辐射到周围的空气中,这就是热质材料的效果。如果太阳光可以射入水泥建造的房屋中,当夜晚来临,屋顶和墙壁将会释放出白天储存的热量,从而起到为房屋取暖的效果,额外的取暖方式就不再需要了。

通过对当地气候的研究,设计合理的房屋朝向,使用恰当的节能组件、保温材料等,可使房屋得到冬暖夏凉的效果。在气候炎热地区,应避免房间过分暴露于阳光之下,同时为房屋配备适当的防暑降温措施。通过对一年四季中阳光入射角度的研究分析,合理规划屋顶房檐设计方案,力图做到在一年中最热的几个月,尽量减少阳光入射。

绿色屋顶,指部分或全部被植物覆盖的屋顶,绿色屋顶具有调节室内温度的功效。相比传统屋顶,绿色屋顶的隔热效果更好,同时可调节雨水,减少能耗。绿色屋顶还可降低大都市的热岛效应,绿色屋顶的呼吸能力及植被所产生的阴凉均可降低室内的温度,从而减少房屋对空调的依赖。绿色屋顶不仅能增加屋顶的寿命,也能提高隔音效果,在嘈杂的城市,特别是机场或工厂附近,隔音效果至关重要。同样的道理,通过种植爬墙虎之类的植物,也能达到节省能源的效果。

搭建特朗布壁也是一种节能的方式。这种方式通过将一面墙壁涂成暗色,并在其前面安装一面玻璃,墙面与玻璃面之间形成一个空间。墙上留有小孔,使得密度较小的热空气上升并进入房间,冷空气则通过墙壁低处的开口离开房间。这些开口可根据需要打开或关闭,以达到调节室内通风、调整气温的效果。比如,夏天让热空气穿过小孔离开房间,即可降低室内温度。

隔热墙本身也具有空气对流的功能,墙体由多层材料构成,每一层之间留有空隙。墙壁外层由数张不同材料的板材组装而成,使用的材料包括石材、金属、塑料等。外层安装好后,留下细微的缝隙,使空气可以穿过设置好的结点达到透气效果。内墙也有同样的透气效果,内外墙共同组成一道隔热屏障,同时也避免了过于密封的效果。这样的墙壁中只有很少的热桥——隔热效果不佳的材料——相互连接的区域;热桥会加快热量流失和获取。实际上,热桥已经基本不存在了,因此可以达到非常好的隔热保温效果。

安装双层玻璃,同样可以大大改善隔热和隔音效果。窗框部分如果由导热性能差的材料制成,再加上双层玻璃,实际上就产生了一个热断裂,即热桥断裂,这样隔热能力会更强。

水的存在,不管是喷泉,或是池塘,都会影响到周围的气温。众所周知,水分蒸发伴随气温降低。如果房屋有一个背阴的院子,不妨种一些植物。如果周围还有剩余空间,栽种一

些树木，不仅可以乘凉、防风，同时也能更好地保护隐私。

房屋的通风效果在可持续建筑中是更加常见的一个考虑因素。设计房屋时，需要对当地的风向做细致的分析研究，门窗、走廊等要依据分析结果做相应的布局，这样可以给房屋带来顺畅的空气对流，从而实现为房屋降温的效果。通风效果好的房屋可能完全不需要任何额外的空调系统。有了空气对流的效果，即使不那么完美的设计，也足以取代空调。

遮阳棚、百叶窗、房檐等设施都有调节气温的效果。百叶窗能够阻挡阳光，同时可作为第二层隔热板，夏天、冬天都很实用。房檐提供固定角度的阴影，遮阳棚则可以根据需求调整高度。

预制建筑

绿色建筑的另一大趋势是使用预制组件建造房屋。预制组件的规模化生产可降低房屋成本，同时，预制建筑的建造周期较短，无需运输多余材料到建筑现场，从而减少了相关的废气和CO₂气体的排放，因此预制建筑对环境的影响也较小，特别是在乡村或山区。建筑材料及建造技术的改进使得预制建筑更加牢固。即使在传统建筑领域，通过对某些预制材料的使用，也有利于缩短建筑周期，缩减建造成本。



水帘居 Watershed

弗洛特建筑研究与设计事务所
FLOAT Architectural Research and Design

俄勒冈州，雷恩县

6.5平方米/70平方英尺

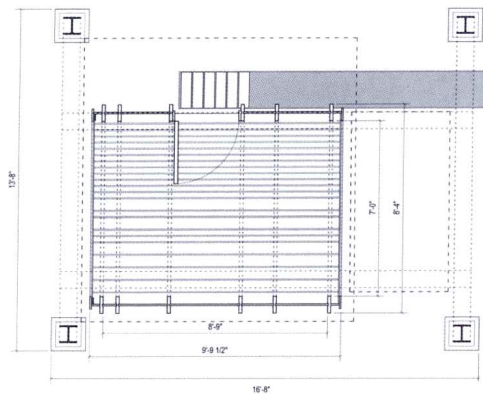
© 加里·塔尔顿



房屋的主人是一位作家，他需要的是一间能够安静写作、观赏飞鸟、聆听雨声的房间。建筑地位于玛丽河流经的威拉米特山谷，建筑师们力图将对环境的影响降至最低，因此没有铺路，没有提供电力，没有开展任何挖掘工作。房屋组件均是预先在工厂制作的，整间房屋在现场组装完成。

建筑底部是水泥基座，基座上支撑着钢骨支架，支架顶部的构造用来导引雨水。木质结构以钢钉固定在支架上，然后层叠搭建，双层玻璃嵌入木框的沟槽，严丝合缝。整个建筑除了钢骨支架以外，就是层叠搭建的木料，没有任何黏合处，因此可以轻易改造、移动，几乎每一个零件都可以回收再利用。

为满足客户需求，建筑师们使用了聚碳酸酯材料搭建屋顶，这让照射进屋内的光线变得柔和，同时这种材料也加强了雨滴的声音。



平面图



预制建筑，能够减少运输过程产生的CO₂排放量，从而将对环境的影响降至最低；双层玻璃。



多窗户的设计，为室内提供充足的自然光源，同时营造良好的通风效果；双层玻璃，增强隔热效果；聚碳酸酯的屋顶使光线变得柔和；屋顶高悬制造阴凉。



通过采用远离现代科技的方式，不铺路，不供电，不挖掘，将建筑对环境的影响降至最低。



