

# 英国可持续零碳住宅

## Sustainable Zero Carbon Houses in UK

撰文 刘欣彦 佛洛伦萨大学  
朱晓琳 亚太建设科技信息研究院

**摘要** 科学表明，气候变化已经是一个重大而紧迫的问题。因此我们需要保证房屋的建设尽可能地减少使用能源以及有害物质的排放，例如提高水资源利用率、污物和污染材料的再利用，等等。这些都可以成为整体住宅的可持续表现。通过对英国新可持续住宅标准和零碳住宅案例的分析，展现英国在可持续住宅发展领域的措施和实践。

**关键词** 可持续 法规 零碳

### 1 什么是零碳住宅？

为了建设一个更绿色的未来，英国于2007年7月颁布了有关住宅可持续建设的相关法规，即从2016年起建设的所有新住宅，无论在何种情况下，都要考虑以下几个因素：

- (1) 来自房屋供暖、通风、热水系统和照明设备的碳排放；
- (2) 预规划的电器设备对能源的利用；
- (3) 能源的吸收和释放，无论是过程（直接与设备能源连接）还是集中网络能源，在一年的使用过程中住宅建筑所产生的碳排放。

此外，还提出通过节能手段建设可持续零碳住宅，如本地提供能源、直接地与低碳或可更新的热源连接，使住宅至少达到低碳的最低级别标准。

### 2 可持续评估系统

可持续评估系统用“星级”来代表不同的级别。一星级是入门级别——属于满足建筑规范的级别，而六星级是最高级别——反映可持续发展的模范级别。为了满足相应的法规级别和相关的可持续值，住宅的设计必须结合最低标准及其他额外的优秀设计特性标准。表1显示最低标准以及需要满足相应级别的数值：

### 3 案例研究

#### 3.1 Barratt零碳住宅

Barratt绿色住宅是第一个达到6级标准（最高级别）



图1 Barratt绿色住宅外观

的住宅，满足苛刻的零碳标准要求（图1~3）。这栋住宅由建筑师Gaunt Francis设计，位于沃特福德的BRE（建筑研究机构）创新公园内，它是建筑师两年来对建造、材

表1 可持续评估级别

可持续评估级别					
最低标准					
法规级别	能量		水		其他优秀设计特性 (见表2)
	标准	奖励点数	标准	奖励点数	
1(★)	10	1.2	120	1.5	33.3
2(★★)	18	3.5	120	1.5	43.0
3(★★★)	25	5.8	105	4.5	46.7
4(★★★★)	44	9.4	105	4.5	54.1
5(★★★★★)	100	16.4	80	7.5	60.1
6(★★★★★★)	零碳住宅	17.6	80	7.5	64.9

表2 其他优秀设计特性

*其他优秀设计特性——法规的灵活性	
能量/二氧化碳/水	需要达到法规级别的最小标准
材料、表面排水、废物	需要达到法规级别的最小标准
污染、健康和福利、管理、生态学	没有最小标准

料、设备等涉及建设的每个方面进行评估和严谨的科学测试之后的杰作。设计的灵感源于对英国以及欧洲当代和历史住宅的学习和探索，建设中采用高绝缘性能材料以实现冬暖夏凉的室内环境。建筑师考虑了来自房屋供暖、通风、热水系统和照明设备的碳放射，以及预期的电器设备能源利用，使能源的吸收和释放在一年的使用过程中产生零碳放射（图4~5）。此外，它具有相当的灵活性，可以适应一家人生活方式的改变，也可以用作学生公寓。它的生态创新策略体现在以下几个方面：

（1）采用中空混凝土墙和预制混凝土板以有效地控制室内的温差变化；

- （2）一个空气能源热泵给室内提供所需热量；
  - （3）通过楼梯间上方热气上升将衣服烘干，用户将不需要滚动烘干机；
  - （4）由一个太阳能热水板向能量储存单元提供能量后加热获得热水；
  - （5）自动遮阳窗调节夏天进入到室内的热量；
  - （6）太阳能光电板放置在南向屋顶上和邻近的建筑物上给此区域提供能量（对比为一个住宅提供能量，为20个住宅提供能量会更加有效）；
  - （7）安装雨水收集系统用于卫生间马桶的冲水。
- 对于这栋零碳住宅，英国住宅建设部评价说，“它



图2 Barratt绿色住宅室内



图3 Barratt绿色住宅社区



图4 Barratt绿住宅剖切面



图5 Barratt绿色住宅节能技术说明

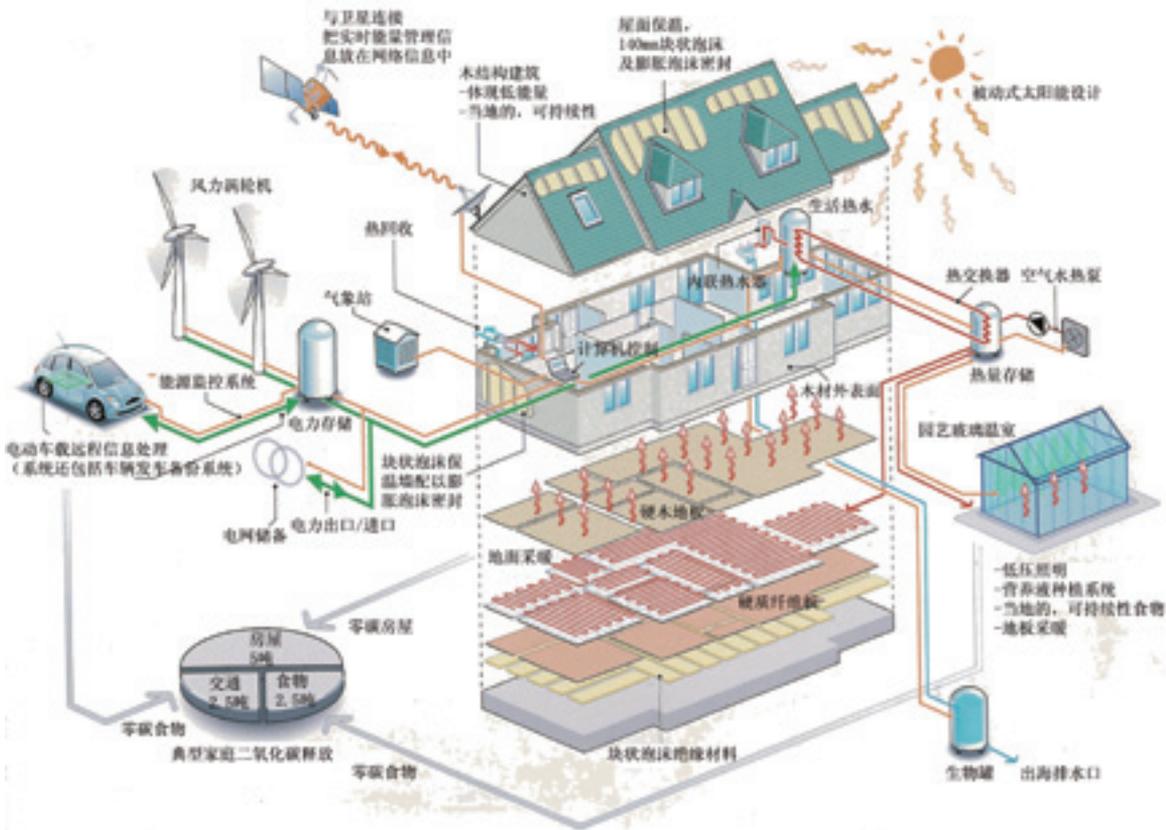


图6 Unst零碳住宅节能技术示意图

不仅展示了科技可以达到的可能性，而且显示了绿色住宅不一定意味着昂贵的造价。” Barratt发展部的CEO Mark Clare表示，“建造这个住宅不仅给我们提供了一个洞察如何建造零碳住宅的契机，而且带动我们去发展和探索更加有效的材料和技术”。更重要的是，这栋零碳住宅已经被选为实物标准，在英国整个国家范围内进行试行推广。目前，英国正在建造第一个大规模的零碳社区，计划建设200套符合零碳标准的住宅单元。

### 3.2 Unst零碳住宅

这栋零碳住宅位于英国最北部的Unst海岛上，于2008年1月建成，成为人们追求零碳生活方式的典范和先锋（图6），其特性有以下几点：

（1）建筑自身能够产生能量，储存在交流电池或燃料电池里。

（2）形成一套低碳能源系统，由风力涡轮机、电动汽车、空气浇灌热泵、水电池热储器、能量储存器和控制器组成。风力涡轮机产生的能量通过能量转换装置给电动汽车进行充电，空气浇灌热泵、水电池热储器与英国国内先进的供热水系统的地面供暖结合起来。通过计算机控制

系统的设定，该住宅首层区域和楼上的部分现在仅消耗1.45kw的热量（2008年2月测量结果）。

（3）发展了一种微生产技术，可在非耕种情况下实现食物的生产。植物种植在温室里，使用溶液进行培养，溶液可以通过收集屋顶上的雨水和泉水，并去除重金属元素之后获得。而这个温室可以建在零碳住宅的旁边，面积约为94m<sup>2</sup>。食物将在溶液培养中实现全年成长——在整个过程中不需要土壤和土地，只需要养分和水，同时利用LED光源可以保持植物全年有五次产出（图7~9）。运用电动车对食物进行分发销售，这就意味着可以达到无矿物燃料运输的目的。

建筑师不仅仅考虑了住宅自身的可持续发展策略，还将住宅与地方农作物的生产、低碳社区运输结合在一起，实现了建筑与经济、环境的紧密结合，是一个综合性的可持续方案，具有良好的社会性的意义。当地人们也希望通过零碳住宅项目提升Unst海岛的整体形象和改善脆弱的海岛生态环境。此外，人们也期待着该住宅将来可以对公众开放，让普通人或专家顾问体验零碳生活，并检测能源系统在真正的生活中的运用情况。

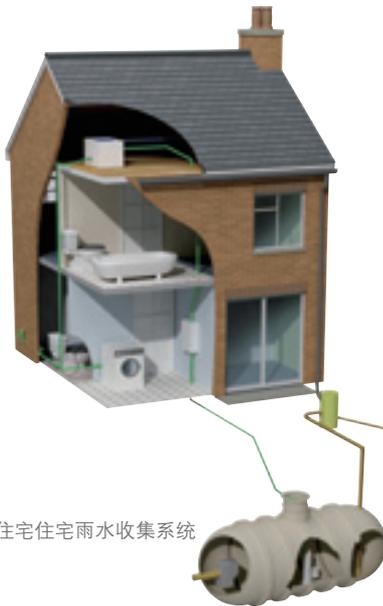


图7 Unst零碳住宅住宅雨水收集系统

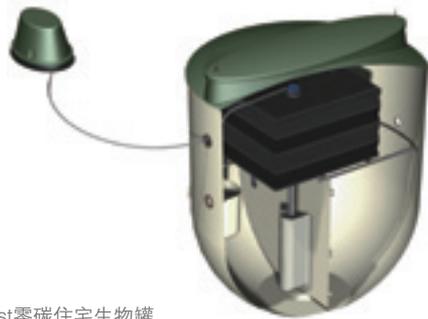


图9 Unst零碳住宅生物罐

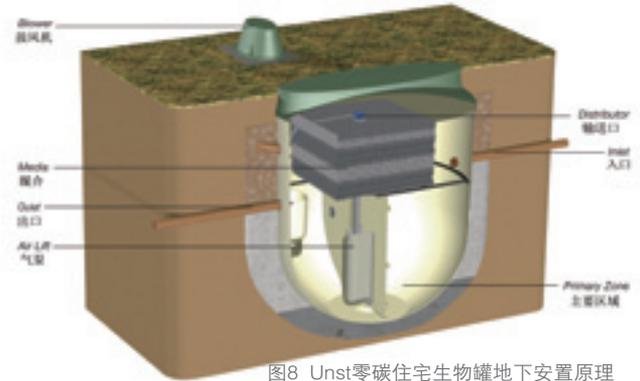


图8 Unst零碳住宅生物罐地下安置原理

#### 4 结语

英国的零碳住宅实践为我们提供了运用材料和技术的经验。它展示了将当代科技运用在建筑的可持续发展领域所能够达到的可能性，而这些策略不仅仅应该停留在一两个工程之上，建筑师应将其内在精神和外在技术运用到整个社会当中，努力去建设适合大众经济水平的绿色住宅。

#### 参考文献

- [1] Kirsten Pommer & Claus Pade. Guidelines- Uptake of Carbon Dioxide in the Life Cycle Inventory of Concrete. Danish Technological Institute. October 2005.
- [2] C R Sowerby. TRL Limited. Low-strength Concrete Ground Engineering Applications for Recycled and Secondary Aggregates. WRAP, June 2004.
- [3] Use ENVI Guide. Building codes and regulatory resources for links to specific building codes.
- [4] ASHRAE Greenguide. An ASHRAE publication addressing matters of interest to those involved in green or sustainable design of buildings / David L. Grumman, editor. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., c2003. Includes green design techniques for plumbing, lighting and hvac systems.
- [5] Commercial interiors, version 2.0: reference guide / U.S. Green Building Council. 3rd ed. Wash, DC : U.S. Green Building Council, c2006.
- [6] The engineering guide to LEED-new construction: sustainable construction for engineers / Liv Haselbach. New York : McGraw-Hill, c2008.
- [7] Code for Sustainable Homes: A step-change in sustainable home building practice, December 2006.

#### 图片来源

- 图1 [ 2009-12-21 ] <http://www.barratdevelopments.co.uk/d6/photographs/DJBGH15.jpg>
- 图2 [ 2009-12-21 ] [http://www.barratdevelopments.co.uk/d6/photographs/ipad\\_Kitchen.jpg](http://www.barratdevelopments.co.uk/d6/photographs/ipad_Kitchen.jpg)
- 图3 [ 2009-12-30 ] [http://www.gaunfrancis.co.uk/competitions/house/107/?current\\_image=1](http://www.gaunfrancis.co.uk/competitions/house/107/?current_image=1)
- 图4 [ 2009-12-30 ] [http://www.gaunfrancis.co.uk/competitions/house/107/?current\\_image=3](http://www.gaunfrancis.co.uk/competitions/house/107/?current_image=3)
- 图5 [ 2009-12-30 ] [http://www.gaunfrancis.co.uk/competitions/house/107/?current\\_image=4](http://www.gaunfrancis.co.uk/competitions/house/107/?current_image=4)
- 图6 [ 2010-01-6 ] <http://img.findaproperty.com/library/libp7327.jpg>
- 图7 [ 2010-01-6 ] [http://www.zerocarbonhouse.com/Portals/0/Envireau\\_House.jpg](http://www.zerocarbonhouse.com/Portals/0/Envireau_House.jpg)
- 图8 [ 2010-01-6 ] <http://www.zerocarbonhouse.com/Portals/0/Biotec%20in%20Ground.JPG>
- 图9 [ 2010-01-6 ] [http://www.zerocarbonhouse.com/Portals/0/Biotec%20Med%20\(1\).JPG](http://www.zerocarbonhouse.com/Portals/0/Biotec%20Med%20(1).JPG)