



# 上海生态建筑示范工程

## 生态住宅示范楼

主 编：汪 维

副主编：韩继红

中国建筑工业出版社

# 上海生态建筑示范工程

## 生态住宅示范楼

主 编：汪 维

副主编：韩继红

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

上海生态建筑示范工程·生态住宅示范楼 / 汪维主编.  
北京: 中国建筑工业出版社, 2006  
ISBN 7-112-08375-3

I. 上... II. 汪... III. ①生态学—应用—建筑学  
—上海市②生态学—应用—住宅—上海市 IV. TU18

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第051462号

主 编: 汪 维  
副主 编: 韩继红  
编 委: 徐 强 陆善后 王如竹 江 燕 张 颖 李景广  
顾 问: 江 亿 蔡镇钰 陈士杰 寿子琦 陈宜明 黄健之  
孙建平 张燕平 陈炳良 胡家伦 马兴发 徐 俊  
倪江波 柴文忠 朱剑豪 沈红华 汤 文 郑明燕  
责任编辑: 徐 纺 韦 然 邓 卫  
正文设计: 邵 怡

## 上海生态建筑示范工程·生态住宅示范楼

主 编: 汪维  
副主编: 韩继红

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  
上海界龙艺术印刷有限公司制版、印刷

\*

开本: 889毫米×1194毫米 1/20 印张: 7.6 字数: 231千字  
2006年6月第一版 2006年6月第一次印刷  
印数: 1-3000册 定价: 68.00元  
ISBN 7-112-08375-3

(15039)

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.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

# 前 言

当今时代，生态建筑已经成为国际建筑业发展的主要趋势、成为 21 世纪人们对居住和工作场所的向往。

生态建筑又称为绿色建筑，是指在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。

发展生态建筑是我国建筑业贯彻落实科学发展观、实现可持续发展的具体体现，是大力发展循环经济，建设资源节约、环境友好型社会的必然要求。

生态建筑在我国的发展尚处于起步阶段，2003 年 11 月上海市科委启动了重大科研攻关项目“生态建筑关键技术与系统集成”，由上海市建筑科学研究院总体负责，上海交通大学、上海理工大学、上海电力学院、上海植物园协同攻关，通过开展广泛的国际交流，学习和借鉴发达国家生态建筑先进理念和技术体系，针对我国和上海的经济发展水平、地域气候特征、当地资源条件和建筑人文背景，因地制宜地开展生态建筑关键技术研究、集成示范和应用推广，建立了具有中国和上海特色的生态建筑集成技术体系，建设具有国际先进水平的上海生态建筑示范工程：生态办公示范楼和生态住宅示范楼。

2004 年 9 月，“上海生态办公示范楼”在上海市建筑科学研究院莘庄科技园区落成。为实现“综合建筑节能 75%，再生能源利用率 20%，再生资源利用率 60% 以及健康舒适环境”四大技术指标，该楼集成了国内外先进的“超低能耗、自然通风、天然采光、健康空调、再生能源、绿色建材、智能控制、生态绿化、资源回用和舒适环境”等十大技术体系，为我国生态建筑关键技术的研究和建筑一体化集成提供了示范和实验平台；2005 年获得建设部授予的首届“全国绿色建筑创新奖”一等奖和“全国十大建设科技成就”奖，研究成果已汇编在中国建筑工业出版社出版的《上海生态建筑示范工程——生态办公示范楼》一书中，同时经实验验证，不少先进适用技术已经在许多民用建筑中得以推广应用。

2005 年 8 月，“上海生态住宅示范楼”也在同一场址落成，由一幢代表联排别墅一个单元的“零能耗”生态独立住宅(238m<sup>2</sup>)和一幢代表多层公寓的低能耗生态多层公寓组成(402m<sup>2</sup>)。本书重点介绍其“零(低)建筑能耗、资源高效循环利用、智能高品质居住环境”等先进技术集成体系，为我国大力发展节能省地型生态住宅、推广“四节一环保”等关键技术提供示范借鉴。

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| <b>0 综述</b>         | 01 |
| 0.1“零(低)能耗”建筑节能技术   | 02 |
| 0.2资源高效循环利用         | 05 |
| 0.3智能高品质居住环境        | 06 |
| 0.4生态性能评估           | 08 |
| <b>生态独立住宅</b>       | 09 |
| <b>1 生态独立住宅建筑设计</b> | 10 |
| 1.1概况               | 10 |
| 1.2总平面布局            | 10 |
| 1.3建筑空间设计           | 11 |
| 1.4生态设计策略           | 13 |
| <b>2“零”能耗节能技术</b>   | 17 |
| 2.1超低能耗围护结构         | 17 |
| 2.2遮阳系统             | 22 |
| 2.3地源热泵空调系统         | 25 |
| 2.4太阳能光伏发电          | 28 |
| 2.5太阳能集热器与建筑一体化     | 31 |
| 2.6风力发电系统           | 35 |
| 2.7空气能热泵热水系统        | 38 |
| 2.8“零”能耗节能效果分析      | 41 |
| <b>3 资源高效循环利用</b>   | 45 |
| 3.1绿色工程材料           | 45 |
| 3.2环保装饰装修材料         | 49 |
| 3.3节水综合技术           | 58 |
| 3.4中央吸尘和垃圾分类传输系统    | 62 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>4 高品质居住环境</b>        | 65  |
| 4.1家居智能集成控制系统           | 65  |
| 4.2自然通风                 | 77  |
| 4.3天然采光                 | 81  |
| 4.4居住环境绿化               | 84  |
| <b>5 独立住宅生态性能评估</b>     | 90  |
| 5.1生态建筑评估技术概述           | 90  |
| 5.2独立住宅生态技术简介           | 90  |
| 5.3独立住宅生态性能评估           | 91  |
| 5.4小结                   | 92  |
| <b>生态多层公寓</b>           | 93  |
| <b>6 生态多层公寓建筑设计</b>     | 94  |
| 6.1概况                   | 94  |
| 6.2建筑平面                 | 94  |
| 6.3生态设计策略               | 95  |
| 6.4小结                   | 97  |
| <b>7 低能耗围护结构</b>        | 98  |
| 7.1外墙节能技术               | 98  |
| 7.2木结构屋面节能系统            | 101 |
| 7.3外窗及遮阳节能技术            | 102 |
| 7.4节能效果评价               | 102 |
| <b>8 轻质木结构夹层</b>        | 104 |
| 8.1概述                   | 104 |
| 8.2施工细节                 | 104 |
| 8.3特别注意点                | 109 |
| 8.4小结                   | 111 |
| <b>9 太阳能集热器与多层住宅一体化</b> | 112 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 9.1城市多层住宅太阳能集热器与建筑一体化的特点 | 112 |
| 9.2多层住宅太阳能建筑一体化热水系统      | 112 |
| 9.3多层住宅太阳能建筑一体化热水系统收费与计量 | 113 |
| 9.4生态多层公寓应用              | 113 |
| 9.5小结                    | 114 |
| <b>10 相变储能复合材料</b>       | 115 |
| 10.1概述                   | 115 |
| 10.2相变材料的性质              | 115 |
| 10.3生态多层公寓中的相变储能装置       | 116 |
| <b>11 声环境控制</b>          | 121 |
| 11.1生态建筑室内声环境国内外研究和实践对比  | 121 |
| 11.2生态多层公寓声环境的控制措施       | 122 |
| 11.3生态多层公寓室内声环境检测结果      | 125 |
| 11.4小结                   | 126 |
| <b>12 家用空调系统</b>         | 127 |
| 12.1家用燃气空调               | 127 |
| 12.2VRV变频空调              | 128 |
| <b>13 新风系统</b>           | 130 |
| <b>14 垂直绿化</b>           | 132 |
| 14.1植物选择原则               | 132 |
| 14.2垂直绿化形式               | 132 |
| 14.3垂直绿化的具体处理技术          | 133 |
| 14.4生态公寓的垂直绿化            | 134 |
| <b>15 多层公寓生态性能评估</b>     | 136 |
| 15.1多层公寓生态技术简介           | 136 |
| 15.2多层公寓生态性能评估           | 136 |
| 15.3小结                   | 137 |
| <b>附录</b>                | 138 |
| <b>后记</b>                | 144 |

# 综 述

# 0 综述

“上海生态住宅示范楼”位于上海市建筑科学研究院莘庄科技发展园区内(上海市闵行区申富路 568 号, 近中春路口)、“上海生态办公示范楼”东侧(图 1), 由一幢代表联排小住宅的一个单元(一户)的“零”能耗独立住宅和一幢代表多层公寓的低能耗生态多层公寓组成(图 2)。独立住宅建筑面积  $238\text{m}^2$ , 为二层框架结构, 在这一幢建筑中全面集成了当今国内外的生态住宅先进技术, 力求达到“零”建筑能耗的目标, 许多技术将能在五至十年内得到推广应用。生态多层公寓将多层建筑一梯两户型单体两套和木结构轻质屋顶加层合为一体, 总建筑面积  $402\text{m}^2$ , 以适宜技术推广为目标, 在该建筑中集成了大量一到三年内即可在住宅建设中推广应用的生态住宅实用技术<sup>[1]</sup>。

整体示范楼实现“零(低)建筑能耗、资源高效循环利用、智能高品质居住环境”等先进技术集成目标<sup>[2]</sup>。



图 0-1 上海生态建筑示范楼鸟瞰图

## 0.1 “零(低)能耗”建筑节能技术

“零”能耗建筑是指通过最优化的建筑节能设计、采用先进的节能材料和节能技术使建筑物的使用能耗降低到尽可能低的水平, 再采用可再生能源如太阳能、地热能和风能等提供建筑采暖、空调、照明和热水供应的能量需求, 而不消耗任何常规能源如煤、油和天然气等的建筑。“零”能耗建筑是实现资源节约型、环境友好型社会的建筑表现形式。

为实现“零(低)能耗”建筑的目标, 独立住宅和生态多层公寓建设中主要集成了以下节能技术措施:



(a) 生态多层公寓

图 0-2 上海生态住宅示范楼实景图

(b) 生态独立住宅

### 0.1.1 超低能耗围护结构

“零”能耗独立住宅围护结构: 采用高效外墙外保温系统, 结构形式为非水泥基EPS100外墙外保温体系与砂加气200填充墙, 平均传热系数为 $0.32\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; 采用高效的节能门窗系统, 外窗采用真空低辐射中空塑钢窗, 玻璃传热系数为 $1.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 外窗平均传热系数为 $1.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 遮阳系数0.72; 天窗采用夹胶钢化低辐射中空塑钢窗, 玻璃传热系数 $1.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 外窗平均传热系数为 $2.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 遮阳系数0.69; 采用倒置式保温与种植屋面相结合的屋面保温体系, 屋面采用XPS100保温, 种植屋面传热系数设计为 $0.24\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 坡屋面传热系数设计为 $0.31\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

根据建筑设计风格和日照规律, 采用多种高效智能遮阳系统, 包括户外可调铝合金百叶帘(图3)、户外天窗遮阳帘(图4)、可伸缩外遮阳篷(图5)、户外卷闸百叶帘、户内百叶帘等内外遮阳系列产品, 其中南窗、西窗和天窗采用外遮阳方式, 北窗采用内遮阳方式; 应用并展示了日光增强型百叶帘、太阳能驱动卷闸帘、太阳能驱动风光感应及无线控制器、无线遥控及编程控制器、户外24V安全性遮阳帘等一些具世界领先水平的遮阳技术产品, 通过固定开关、无线遥控发射器、风光感应控制器共同实现对全部遮阳

帘的控制, 提高其工作效率和安全性, 使外窗的综合遮阳系数达到0.4, 天窗遮阳系数为0.2。

“低能耗公寓”围护结构: 外墙采用混凝土空心砌块与XPS外保温体系, 平均传热系数为 $0.81\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 坡屋面采用木龙骨与OSD板保温体系, 平均传热系数为 $0.16\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 窗采用中空Low-e塑钢窗, 传热系数 $1.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。采用南向铝合金遮阳百叶。

### 0.1.2 地源热泵空调系统

在独立住宅中应用了地源热泵空调系统, 比常规空调系统节能20%~40%, 具有较高的室内热舒适性, 无吹风感和噪声;



图 0-3 户外可调铝合金百叶帘



图 0-4 户外天窗遮阳帘



图 0-5 可伸缩外遮阳篷

组成共计三部分：冷热源为土壤热泵机组加地下埋管换热器系统，末端系统为毛细管辐射，加独立除湿新风系统。土壤热泵系统的地下换热器采用垂直埋管形式，通过地下埋管管内的介质循环与土壤进行闭式热交换达到供冷供热目的。辐射末端均选用由特制砂浆直接粘贴在顶棚上的毛细管席 KS15 系列来供冷及供暖（图 6）。

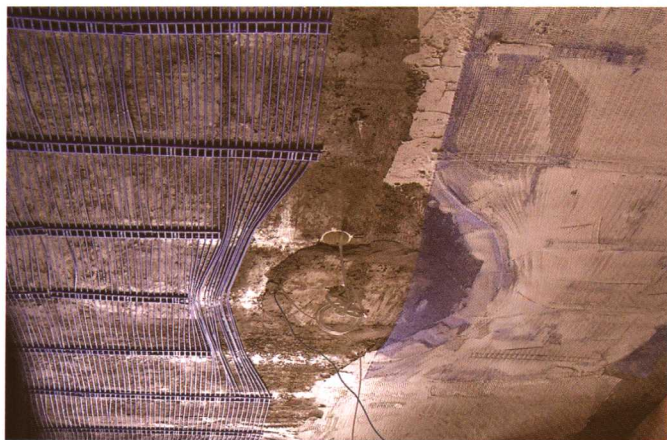


图 0-6 毛细管辐射末端

阳台护栏悬挂式太阳能热水系统（图 9）；独立住宅上方安装了  $4.6\text{m}^2$  的遮阳屋檐悬挂型太阳能建筑一体化热水系统（图 10）。该新颖设计不仅为建筑增添特有的美学建筑风格，而且为多层住宅建筑中规模化利用太阳能提供了工程示范和应用可行性。



图 0-7 3kW 太阳能 BIPV 系统



图 0-8 太阳能草坪灯



图 0-9 阳台护栏悬挂式太阳能集热器



图 0-10 遮阳屋檐悬挂型太阳能集热器

### 0.1.3 太阳能光伏发电

独立住宅采用 3kW 太阳能光伏发电和并网技术（BIPV 系统），光伏电池每块 200W，是目前世界上最大的单块光伏电池，并与屋面结构浑然一体（图 7）。园区采用太阳能庭院灯，草坪灯（图 8）和风光互补路灯；在理想光照强度下，充电 4h 即可保证景观灯 3~5d 的正常工作。据计算一台太阳能路灯一般每年可节约电费 1000 元。

### 0.1.4 太阳能集热器与建筑一体化

太阳能热利用与建筑一体化已成为太阳能大量推广应用的技术关键。生态住宅示范楼注重实现了太阳能集热器与建筑一体化设计：生态多层公寓的二、三层阳台分别安装  $2.7\text{m}^2$  和  $4.2\text{m}^2$  的

### 0.1.5 风力发电系统

独立住宅采用了一套性能优异的涡轮式小型风力发电机（图 11），该系统寿命长达几十年，额定功率 140W，启动风速仅  $2\text{m/s}$ ，额定风速  $15\text{m/s}$ ，扫掠面积仅  $0.3\text{m}^2$ ，比常规风力发电机可多发 50% 的电力，与建筑实现一体化设计，具有高效、美观、长寿和无噪声等优点。



图 0-11 涡轮式小型风力发电机

### 0.1.6 空气源热泵热水系统

独立住宅还应用了空气源热泵热水器，将空气能与热泵节能技术有机地结合起来，采用逆卡诺循环原理，以极少的电能通过热泵工质把空气中的低温热能吸收起来，其使用费用仅仅是电热水器的四分之一，燃气热水器的三分之一，是继燃气热水器、电

热水器、太阳能热水器之后的第四种热水器。环境温度为 5℃ 时，系统能效比 COP 达到 2.93，环境温度为 25℃ 时，系统能效比 COP 达到 4.52。

空气源热泵热水器还可充分利用谷时低价电，节约开支。

0.1.1.7 相变储能材料

生态多层公寓二层卧室中采用纳米石墨相变储能材料制成的蓄能罐安放在吊顶层，用作空调相变储能装置（图 12）。夏季在电力低谷时段开启空调器制冷功能，冷量便直接传入相变蓄能罐中蓄冷，待相变材料相变完全后，空调器停止运转，在电力需求高峰时段，再需要制冷时，仅需启动风机，利用空气循环换热，将蓄热罐中的冷量逐步释放到室内空间；冬季相变材料可以发挥蓄热功能；从而实现电力调峰和节省电费支出的目的。



图 0-12 吊顶层内的相变材料蓄能罐

生态多层公寓通过采取不同节能措施，分别实现了 50% 和 65% 的节能目标。

0.1.1.8 家用空调系统

生态多层公寓底层采用最新开发的家用燃气中央空调，以天然气作为动力直接使用初级能源，可以减少城市用电负荷，优化能源结构，减少城市污染。该系统可制冷、制热并供热水，与同类空调相比节能效果明显。二、三层复式公寓采用了一套热泵型的 VRV 空调系统，具有系统简单、结构紧凑、节能、舒适等优点。各房间独立调节、运行，能满足不同房间不同空调负荷的要求。

经节能效果分析，独立住宅全年采暖空调耗电量约 3100kW·h（中庭不采用空调时），3kW 的光伏发电系统，在上海一年可发 3300kW·h 电，再加上风力发电机的发电量，可满足建筑全年采暖空调的耗电量，实现了“零”能耗住宅示范楼节能设计目标。而

0.2 资源高效循环利用

资源节约的核心是占用资源少、环境负荷小、可循环率大，上海生态住宅示范楼采用了资源高效循环利用的三方面技术措施。

0.2.1 绿色环保材料

示范楼选用了大量绿色环保材料，混凝土采用强度高耐久性好的高性能混凝土，减少建筑中混凝土的使用量；采用低水泥用量混凝土，利用粉煤灰和矿渣粉等工业废料取代水泥作为掺合料，变废为宝，减少自然资源、能源的消耗和二氧化碳的排放，改善环境质量；采用再生骨料混凝土，将废旧混凝土和建筑垃圾加工制成的骨料取代天然碎石，节约天然石材资源，使混凝土成为可再生利用的材料。砌筑、抹灰和地面砂浆均采用了再生骨料、粉煤灰等制成的商品砂浆，减少天然用砂 25%、水泥用量 15%，内外墙均采用由废渣、废骨料制成的加气混凝土或砌块砌筑而成。土建和装饰工程中精心选用了旧木料、废石材、废渣、旧砖碎瓦等废旧和可再生的环保材料。

### 0.2.2 节水综合技术

建筑节能技术途径主要有三方面：一是采用节水器具；二是采用雨污水收集回用措施；三是应用就地保水措施。

示范楼全部采用 3L、6L 两段型节水型坐便器和节水型龙头；采用雨污水处理装置回收处理雨水和生活污水，出水水质实现自动在线监测，再生水回用于绿化浇水、景观补充用水和冲厕用水；步行道路和附近的停车场全部采用了透水混凝土就地保水，透水率为  $800 \sim 1000 \text{ mL} / (\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ，强度等级达到 C25，能提高地表的透水性和透气性，雨水能渗入地下平衡地表含水率，同时可增强地表与空气的热量、水分交换，有利于调节住宅周围的微气候。

### 0.2.3 中央吸尘和垃圾真空分类收集

将生活垃圾分类收集可防止垃圾在运输和储存过程中对建筑物和环境造成的二次污染。为减少粉尘污染，独立住宅除设计有中央吸尘外，还采用中央垃圾分类收集处理和传输控制系统对生活垃圾进行收集和处理利用。

### 0.2.4 轻质木结构加层

为了发挥现代木框架结构技术坚固、安全、舒适、资源利用高效等特点，生态多层公寓顶层进行了混凝土多层结构与木结构整合的尝试(图 13)，为上海在旧房改造中推广应用轻质木结构进行了有益的探索。



图 0-13 建成后的木结构加层

## 0.3 智能高品质居住环境

### 0.3.1 智能家居控制系统(i-HOME)

示范楼采用先进的 i-HOME 家庭网络智能控制系统，实现以下功能：

#### \* 家电家居智能控制系统

设置多种模式，如离家模式、回家模式、就餐模式、睡眠模式等，并可对控制模块进行个性化控制：对不同房间中的照明灯、窗帘、电视机、厨房中的电器和遮阳棚等分别进行控制，或对多个设备的联动控制。

#### \* 可视对讲系统

借助住宅内的电视机或网络视频技术随时查看住宅门口和来

访者的情况。

#### \* 家庭安防和门禁系统

布设了煤气泄漏报警、红外幕帘入侵报警、红外动感入侵报警、紧急求助按钮等，可紧急触发短信功能；采用掌形门禁系统进行住户身份识别。

#### \* 家庭信息系统

家庭服务网是家庭宽带网的入口，支持 ADSL、CableModem、FTTB + LAN 等多种宽带接入方式。

#### \* 远程视频监控

用户可以随时在 Internet 网上查看网络摄像机实时拍摄的画面，从而可以监控家中的状况。

#### \* 家庭留言功能

当用户不在家想给家人留言时，可上网进入系统中的“家庭留言”功能，选择预先已编写好的留言。室内可视对讲主机即可接收并显示短信内容。

### 0.3.2 自然通风和天然采光

利用 CFD 模拟技术辅助设计，模拟建筑周边的风环境，独立住宅设计了可遥控开启关闭的  $3\text{m}^2$  天窗和通透明亮的中庭，辅以南高北低的建筑结构合理的南向窗墙比  $0.45 \sim 0.5$ 。经模拟计算，在东南主导风向、室外平均标准高度风速为  $3\text{m/s}$  时，室内主要人体活动的区域范围内各层居住高度（ $1\text{m}$ ）的风速，基本处于  $0.5 \sim 1\text{m/s}$  的范围之内，达到自然通风的设计要求，从而达到利用自然通风减少全年空调使用时间、提高换气次数和空气质量的目。

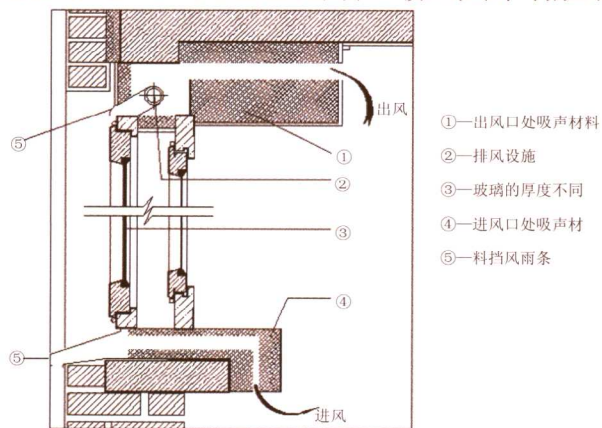
采用光学模拟软件优化设计方案，并对建筑实际采光效果进行测试评价。模拟结果显示底楼中庭区域的照度相对较弱，而直接立面开窗口附近区域则照度很高，形成一定的眩光，经对设计方案进行了相应的优化，最终通过测试采光满足设计要求。

### 0.3.3 通风隔声窗

在生态多层公寓中安装的双层机械通风隔声窗包含隔声系统、消声系统和通风系统。具有微小夹角的双层窗将吻合低谷降低，从而整体提高窗体的隔声性能；风道被设计成阻抗综合式消声器，在满足通风速率的前提下，隔离室外噪声并消减气流噪声；通风系统采用  $135\text{ m}^3/\text{h}$  的低噪声风机，可以分档控制风量供给，这种排风式通风隔声窗有助于改善室内空气质量（图 14）。

### 0.3.4 生态绿化

生态独立住宅  $90\text{m}^2$  平屋面选用耐寒性、慢生常绿草坪做屋顶绿化（图 15），既容易人工保养维护又有提高屋面保温隔热效果和



○带机械通风的箱式窗户

图 0-14 通风隔声窗



图 0-15 屋顶绿化

储水功能, 能将 50% 的屋面降水保留在屋面上, 然后再通过植物蒸发掉, 从而改善了微气候环境。与没有屋顶绿化的同类建筑相比, 夏季酷热的白天室内温度可降低 3~4℃, 冬天取暖费可节约 1/3。

生态多层公寓则采用成本低、易于维护的窗台开槽绿化形式, 营造美观视觉环境(图 16)。

示范楼东西外墙采用爬藤等垂直绿化, 既减弱日晒, 又美化环境, 提升居住品质(图 17)。



图 0-16 窗台开槽绿化



图 0-17 垂直绿化

### 0.4 生态性能评估

在住宅竣工运行一段时间后, 分别应用美国 LEED-H, 英国 Eco-home 和我国《绿色建筑评价标准》(GB/T50378) 对生态住宅示范楼的生态性能进行自评估。表 1 结果表明, 生态独立住宅的等级都达到了优秀级, 说明所采用的生态技术目前在国内外处于领先的水平; 生态多层公寓的等级都达到了良好级, 说明采用的生态技术先进、实用; 实现了整体设计的预期目标。

表 0-1 生态住宅示范楼生态性能自评估结果

|                  | 生态独立住宅   | 生态多层公寓  |
|------------------|----------|---------|
| LEED-H 自评估结果     | 金        | 银       |
| Eco-home 自评估结果   | 最好       | 好       |
| GB/T-50378 自评估结果 | 三星 (★★★) | 二星 (★★) |

上海生态住宅示范楼的建成, 为全面展示生态建筑理念和集成技术体系、引导我国生态建筑的研究和推广应用提供了示范平台。目前对示范楼的运营研究工作已全面开展。通过跟踪实测评价其生态技术集成体系效果, 并开展新技术、新产品的应用研究, 将形成适宜推广的生态技术集成体系, 为房产商建设生态建筑提供技术支撑, 为我国的生态建筑设计和建造提供可行的技术借鉴。

#### 参考文献

[1] 上海市科委 2003 重大科技攻关项目, “生态建筑关键技术与系统集成” 总结报告, 2005.10.

[1] 汪维, 韩继红, 安宇, 绿色住宅技术集成与示范—上海生态住宅示范楼, 智能与绿色建筑文集 2, 第二届国际智能、绿色建筑与建筑节能大会, 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.3.

# 生态独立住宅

# 1 生态独立住宅建筑设计

## 1.1 概况

“利用设计这一手段，建筑师将地球上的能量和材料资源组装成临时的形式，并且在使用寿命终了之时消失”<sup>[1]</sup>。

中国目前有大量的小型中等收入家庭，多层甚至高层公寓住宅已不能满足需要。这些住宅远离自然，有环境质量差、上下相互干扰的弊端，却又相互隔离、缺乏交流与互助。为此，生态独立住宅设计为一幢贴近地面、代表联排小住宅的一个单元（一户）的拼联式独立住宅（图 1-1），每户建筑面积 238 m<sup>2</sup>，为 2 层框架结构（局部为 3 层高），采取小面宽、大进深模式以节约土地资源，通过集成采用一系列当今国内外先进的生态住宅技术，力求达到“零”建筑能耗的目标（图 1-2）。



图 1-1 生态独立住宅多户拼联鸟瞰示意图



图 1-2 生态独立住宅西南面

## 1.2 总平面布局

基地位于上海市郊莘庄申富路和中春路相交处、上海市建筑科学研究院科技园区内。示范住宅楼以西为先期已建成的上海生态办公示范楼；南面紧临申富路。为便于参观，示范区建筑布置在园区前部；建筑朝向为正南北，与申富路成一个小的夹角。三幢生态示范建筑的北外墙基本平齐，吻合园区内部建筑和道路肌理；南面则因进深变化而形成不同的前院，分别设计为水景和绿化空间，丰富了街面景观。生态独立住宅位于最东端，其东面为预留用地，短期作为参观停车场，故采用混凝土植草砖铺砌，便于以后拆离再利用，对基地的影响被降到最低（图 1-3）。

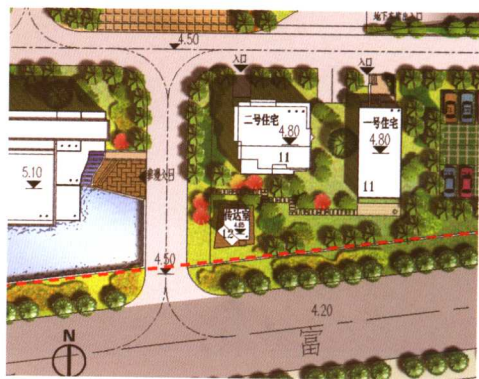


图 1-3 生态住宅示范楼总平面图