
建筑

气候组织
THE CLIMATE GROUP



中国低碳建筑案例分析

政策简报 | 第2期 | 2011年3月

目录

前言	1
1. 政策与评估体系	2
2. 技术、成本与市场	6
3. 案例分析	10
4. 主要障碍	20
5. 中国低碳建筑发展的对策	23

前言

当今，因人类活动而导致气候变化的观点已得到普遍认同。根据联合国环境规划署 2009 年发布的《建筑与气候变化》报告，建筑行业每年的能耗占全球总能耗的 40%，由此产生的温室气体占全球温室气体排放总量的 30%。建筑业的能耗发生在五个阶段：建筑材料及构件的生产能耗、将材料从生产厂家运至建筑工地的能耗、建筑物建设过程中的能耗、建筑物运营阶段的能耗、以及建筑物拆除和部分构件循环利用过程中的能耗。研究表明，在建筑物全生命周期的能耗中，由建筑材料生产运输、建筑物建设、维护和拆除所发生的能耗一般占 10%~20%（图 1），主要能耗发生在建筑物投入使用期间。因此，将节能目标锁定在建筑物运行阶段可以最大程度地实现温室气体减排。正因如此，在世界范围内，“节能建筑/低碳建筑”应运而生。低碳建筑是指在建筑材料与设备制造、施工建造和建筑物使用的整个生命周期内，减少化石能源的使用、提高能效、降低二氧化碳排放量。

目前，我国的房屋建设规模堪称世界第一，但建筑节能水平与西方发达国家却有很大差距。建筑的能耗（包括建造能耗、生活能耗、采暖空调等）约占全社会总能耗的 30%，如果再加上建材生产过程中耗掉的能源（占全社会总能耗的 16.7%），和建筑相关的能耗将占到社会总能耗的 46.7%。正因如此，中国提出了“绿色建筑”，并在努力推

广这一理念。与“节能建筑/低碳建筑”相比，绿色建筑的范畴更广泛，它不仅要求为人们提供健康、舒适、安全的居住、工作和活动的空间，还要求在建筑全生命周期（包括物料生产、建筑规划、设计、施工、运营维护及拆除、回用过程）中实现高效率地利用资源（包括能源、土地、水资源、材料），同时最大程度地减小对环境的影响。因此，“绿色建筑”也被称作“生态建筑”和“可持续建筑”。尽管中国 2009 年全年新增节能建筑面积 9.6 亿平方米，但与既有建筑和新增建筑面积相比，中国的建筑节能工作依然任重道远，尤其是在广大的农村地区和中小城市。

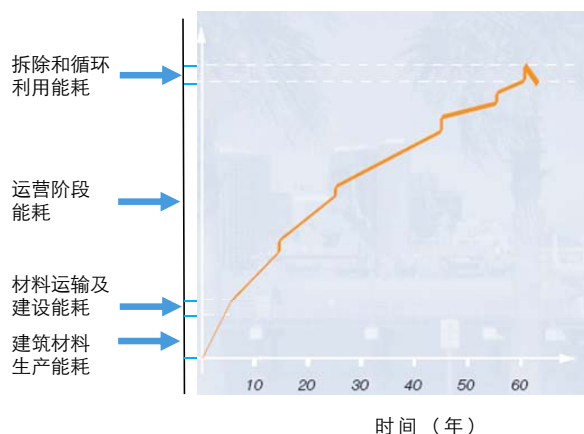


图1 建筑物全生命周期能耗（以60年计）

来源： UNEP. 2009. Buildings and Climate Change.

1. 政策与评估体系

(1) 建筑节能政策、法规和标准

中国的建筑节能始于上世纪 80 年，其发展历程可以分为三个阶段。第一阶段（1990 年前）：在 1980~1981 年全国基础能耗调研的基础上提出了节能 30% 的目标。该阶段以中国北方（严寒和寒冷地区）的采暖节能为主要目标，并推出了适用于北方地区的《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26-95）、《旅游宾馆建筑热工与空气调节节能设计标准》（GB50189-93）。第二阶段（1991~2005 年）：在 1990 年已完成 30% 节能目标后再节能 30%，即在 1980~1981 年能耗基础上节能 50%。城市建筑节能减排的工作重点也转向综合考虑南方空调节能减排工作的全面节能过程，并推出了适用于北方地区的《既有采暖居住建筑节能改造技术规程》（JGJ129-2000）、《采暖居住建筑节能检验标准》（JGJ132-2001）、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ134-2001）和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》（JGJ75-2003）。第三阶段（2005 年后）：在 2005 年已完成 50% 节能目标后再节能 30%，即在 1980~1981 年基础能耗基础上节能 65%，这是中国目前确定的总目标。第三阶段是城市建筑节能减排工作的深化与发展时期，在此期间推出了《建筑照明设计标准》（GB 50034-2004）和《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2005）。在此期间地方性节能减排标准也得到了广泛推广，如北京市出台的《居住建筑节能设计标准》（DBJ01-602-2004）和《公共建筑节能设计标准》（DBJ 01-621-2005）。

目前中国只有北京等少数地区前几年开始实施第三阶段目标，造成节能标准未严格实施的重要原因包括建筑节能立法相对滞后和缺乏行政监管手段。中国还没有就建筑节能专门立法，1997 年通过的《中华人民共和国节约能源法》和《中华人民共和国建筑法》中也缺乏关于建筑节能的专门规定。虽然在 1999 年由建设部制订了《民用建筑节能管理规定》，但法律层级较低，在推动建筑节能工作、加大强制性标准实施与监管的力度方面还远远不够。随着近年来建筑能耗与工业耗能、交通耗能并列成为中国能源消耗的三大“耗能大户”，中国在建筑节能方面的立法也开始加强。2007 年修订的《中华人民共和国节约能源法》中专门增设了“建筑节能”章节，并已于 2008 年 4 月 1 日起正式实施。国务院于 2008 年正式颁布实施了专门针对建筑节能的《民用建筑节能条例》，其对新建建筑节能、既有建筑节能以及建筑用能系统运行节能都进行了详细规定，同时明确了违反条例者需要承担的法律 responsibility。该条例的出台，极大地提高了各级建设主管部门在建筑节能领域的执法力度和管理力度，使建筑节能管理真正做到有法可依，从而推动建筑节能管理工作更上一个新台阶。此外，国务院于 2008 年也颁布实施《公共机构节能条例》。

一些地方政府也制定了相应的地方建筑节能法规。以深圳市为例，早在 2006 年深圳市就颁布实施了中国首部建筑节能法规《深圳经济特区建筑节能条例》。这项法规最

大的亮点是确立了建筑节能专项验收制度、12层以下居住建筑必须安装太阳能热水系统、以及1万平方米以上公共建筑必须安装空调余热回收装置等全国首创的制度。此外，还设立了建筑节能专项资金，支持建筑节能政策法规、技术标准、产品研发和示范工程应用等；设立了建筑节能施工图设计文件抽查、能耗标识、用冷计量计价、用电定额、超定额征收附加费等多项全新制度；明确对民用建筑工程规划、设计、施工许可、质量监督、竣工验收、运行维护等进行全过程监管。由于工程设计和竣工验收两阶段是监控的重点环节，同时也是有效落实建筑节能相关标准的两个关键点，《条例》在上述两阶段分别设立了施工图设计文件抽查和建筑节能专项验收制度。为确保该条例的贯彻和落实，深圳市又先后制定了多项配套文件，包括《〈深圳经济特区建筑节能条例〉行政处罚实施标准》（2007年1月1日起实施）、《深圳市住宅建筑太阳能集热条件认定暂行办法》（2007年2月1日起实施）、《深圳市民用建筑工程建筑节能专项验收行政许可实施办法》（2007年2月8日起实施）、《深圳市建筑节能施工图设计文件抽查办法》（2007年11月18日起实施）等。正是由于深圳市较早实施了《深圳经济特区建筑节能条例》及与之配套的一系列管理办法，其建筑节能工作走在了中国的前列。此外，北京、天津、陕西、重庆、上海、江苏和南京等省市也制定并实施了地方建筑节能法规。

(2) 低碳建筑评估体系

中国目前还没有针对低碳建筑的评估体系和相关技术导则。在2001年，建设部科学技术司推出了《绿色生态住宅小区建设要点与技术导则》。该《导则》适用于实施绿色生态住宅小区的新建工程，目的在于引导小区在建设过程中，积极采用适用、先进和集成技术、使能源、资源得到高效、合理的利用，并有效地保护生态环境，达到节能、节水、节地、治污的目的。为了便于绿色生态住宅小区各系统的建设，在《导则》附录中给出了各系统建议的设计指标。同年，全国工商联房地产商会联合清华大学、建设部科技发展促进中心等单位，共同发布了《中国生态住宅技术评估手册》第一版，2007年《中国生态住宅技术评估手册》（第四版）已经面世。

为了推进中国建筑节能，2006年建设部（现住房和城乡建设部）颁布并实施了《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2006）。该标准将“绿色建筑”的定义为：在建筑的全生命周期内，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。为了规范绿色建筑评价标识工作，自2007年8月起，中华人民共和国住房和城乡建设部又陆续出台了《绿色建筑评价技术细则（试行）》、《绿色建筑评价标识管理办法》、《绿色建筑评价技术细则补充说明（规划设计部分）》和《绿色建筑评价技术细则补充说明（运行使用部分）》等文件。2008年4月，由建设部科技发展促进中心与绿色建筑专委会共同成立绿色建筑评价标识管理办公室，具体负责绿色建筑评价标识的管理工作，开始建立了适合中国国情的绿色建筑评价体系。

绿色建筑评价标准

绿色建筑评价指标体系由节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量和运营管理六类指标组成，每类指标包括控制项、一般项和优选项。绿色建筑需要满足住宅建筑或公共建筑中所有控制项的要求，并按照满足一般项数和优选项数的程度划分为三个等级（表 1~2）。

表 1 划分绿色建筑等级的项数要求（住宅建筑）

等级	一般项数（共 40 项）						优选项数（共 9 项）
	节地与室外环境（共 8 项）	节能与能源利用（共 6 项）	节水与水资源利用（共 6 项）	节材与材料资源利用（共 7 项）	室内环境质量（共 6 项）	运营管理（共 7 项）	
★	4	2	3	3	2	4	-
★★	5	3	4	4	3	5	3
★★★	6	4	5	5	4	6	5

表 2 划分绿色建筑等级的项数要求（公共建筑）

等级	一般项数（共 43 项）						优选项数（共 14 项）
	节地与室外环境（共 6 项）	节能与能源利用（共 10 项）	节水与水资源利用（共 6 项）	节材与材料资源利用（共 8 项）	室内环境质量（共 6 项）	运营管理（共 7 项）	
★	3	4	3	5	3	4	-
★★	4	6	4	6	4	5	6
★★★	5	8	5	7	5	6	10

现在，中国的节能建筑已经在探索中从主要关注节约能源逐渐走向更强调节能、节水、节材、室内环境和运营管理的系统化、综合性的绿色建筑。统计数据显示，截至 2010 年 7 月，中国共评出 43 个绿色建筑评价标识项目，其中公共建筑 25 项、住宅建筑 18 项。截至 2010 年 3 月，已有 19 个省市建立了地方管理机构，并获准开展地方一二星级绿色建筑评价标识工作。

中国生态住宅技术评估手册

“绿色生态住宅”在国际上亦被称为绿色住宅、生态住宅、可持续发展住宅等。其核心都是为人们提供更健康、舒适和经济的居住条件和环境，实施住宅的可持续发展战略。它是运用生态学原理和建筑学原理，遵循生态平衡及可持续发展的原则，合理设计、规划建筑内外空间的物质和能源因素，使其在系统内部能有序地循环转换，从而获得一种高效、低耗、无废物污染且能实现一定程度自给的新型住宅模式。

为了使生态住宅的环境规划、建筑设计、施工管理有标准可依，全国工商联房地产商会联合清华大学、建设部科技发展促进中心等单位，共同发布了《中国生态住宅技术评估手册》。手册的第一篇为评估体系，对选址与住区环境、能源与环境、室内环境质量、住区水环境、材料与资源等 5 个方面的评价内容做了阐述；第二篇为评估方法和评分标准，提出了按规划设计和运行管理两阶段进行评价的评分方法和标准。

2009 年 10 月，全国工商联房地产商会编制发布了《中国绿色低碳住区减碳技术评估框架体系》，目的是将绿色住区的减碳的指标进行量化，以能够基本反映住区减碳的实际情况，并考虑与国际碳交易接轨。低碳住区的主要特征是其对资源和能源需求较普遍住区要小很多，尤其是在住区运行期间。该评估体系参照了《美国绿色建筑标准 LEED》，确立了住区碳排放量的计算方法，将建筑节能、节水、绿化和低碳交通四大系统节约的能源折算为相应的碳减排量，并进行量化的评分。此外，该评估体系还对建筑材料生产过程中的碳排放值给出了定量的计算方法。

自 2009 年起，全国工商联房地产商会已经在全国不同气候区首批选取了 10 个“绿色低碳住宅示范项目”，分别位于北京、上海、广州、天津、长春、哈尔滨、西安、常州、眉山和厦门。通过在这些项目示范、推广绿色低碳技术，促进绿色金融、低碳技术、低碳产品的应用。

美国绿色建筑委员会 (USGBC) LEED 认证

目前有相当一部分超高层项目和一些大型公建项目寻求国外绿色建筑认证，如美国绿色建筑委员会 (USGBC) 发布的 LEED 认证。LEED 是自愿采用的评估体系标准，主要目的是规范一个完整、准确的绿色建筑概念，推动建筑的绿色集成技术发展，为建造绿色建筑提供一套可实施的技术路线。LEED 评估体系由六大方面和若干指标构成其技术框架，主要从可持续建筑场址、水资源利用、建筑节能与大气、资源与材料、室内空气质量和创新设计 (维护) 等方面对建筑进行综合考察，评判其对环境的影响，并根据每个方面的指标进行打分，综合得分结果，将通过评估的建筑分为白金 (52~69)、金 (39~51)、银 (33~38) 和认证级别 (26~32)，以反映建筑的绿色水平。目前 LEED 把建筑分为七大类进行评估认证：新商业建设和主要修复项目 (LEED-NC: New commercial construction and major renovation projects)、现有建筑营运 (LEED-EB: Existing building operations)、商业室内项目 (LEED-CI: Commercial interiors projects)、核心筒和外壳 (LEED-CS: Core and shell projects)、家 (LEED-H: Homes)、社区邻里开发 (LEED-ND: Neighborhood development)。

新版的绿色建筑评估标准 LEED 2009 已开始使用，新标准增加并重新科学分配了得分点，更加注重提高能效、减少碳排放、关注其它环境和健康问题并反映地方特性等。这些更新将使 LEED 能更好地应对各种环境和社会问题，满足绿色建筑市场的需求。

2. 技术、成本与市场

(1) 中国低碳建筑分布区域

“低碳建筑”或“绿色建筑”的发展受到多方因素的影响，除政策、技术、开发商意愿和消费者需求外，区域经济的发展对低碳建筑的开发具有重大的影响。一般而言，区域经济增长是随着投资量的不断增加和需求量的持续上升发展起来的，这种投资与需求的增长必然导致对房地产需求的增加，从而带动房地产业的相应发展。中国东部地区（主要集中在广东、上海、江苏、浙江等省市）在企业规模和投资开发规模方面均大大超过西部地区，正因如此，低碳建筑的开发也最早出现在上述省市，包括北京、南京、上海和深圳等。

在研究开发低碳建筑和绿色建筑的城市中，深圳市可谓低碳建筑的成熟典范。在2007~2009年，深圳共有765个项目进行了建筑节能专项验收，704个项目通过建筑节能专项验收，建筑面积达3.250万平方米。2009年，深圳全面启动既有建筑节能改造，首批改造试点包括市民中心、市委办公楼等35个项目，改造建筑面积约129.1万平方米。36个大运会体育场馆维修改造项目，也全部增加了节能改造的内容。

(2) 中国低碳建筑采用的典型节能措施

中国的低碳建筑将被动节能和主动节能技术相结合，表3总结了低碳建筑采用的典型节能措施。根据目前的低碳建筑案例，在实际应用时，由于各个系统和技术往往相互关联，因此常常是多种技术结合使用。同时，根据不同的地域资源环境、建筑功能和设计理念，所采用的技术手段是不同的。

(3) 低碳建筑成本分析

采用了一系列的节能技术，势必会给节能建筑带来增量成本。但成本增量涉及的因素比较复杂，与项目定位、技术体系、设计目标、设计方案、原材料等都有密切关系，需要具体项目具体分析。

针对中国绿色建筑的成本增量，中国建筑科学研究院上海分院在全国6个省选择了18个绿色建筑项目（9个为公共建筑，另外9个为居住建筑）进行了增量成本统计分析，其中一星级3个，二星级9个，三星级5个，1个为可再生能源示范项目。统计结果表明，一、二、三星级设计目标项目平均单位建筑面积造价增量分别为103元/m²、207元/m²、360元/m²，增量成本占总成本的百分比分别为2.7%、6.2%、9.3%。

表 3 低碳建筑采用的典型节能措施

分类	节能领域	节能措施
围护结构保温隔热系统	外墙和屋顶保温系统	外保温复合墙体； 屋顶绿化； 呼吸式幕墙；
	门窗节能系统	阻断门窗框热桥的建材； 节能玻璃：如多层玻璃，镀膜玻璃，Low-E 玻璃等； 遮阳设施：如电动百叶外遮阳，铝箔遮阳隔热窗帘；
空调采暖系统	太阳能空调系统	太阳能采暖系统：如太阳墙新风供暖系统，被动式采暖太阳房； 太阳能制冷系统：如太阳能压缩式制冷空调，太阳能吸收式制冷空调等；
	毛细管平面辐射空调技术	通过房间顶棚或墙面安装的毛细管（辐射换热管），形成平面空调末端系统；
	热泵空调系统	地源热泵空调系统：如大地耦合式热泵，地下水水源热泵，地表水水源热泵； 原生污水水源热泵；中水水源热泵；
	通风及废热/冷回收	自然通风系统：风压自然通风，太阳能热压自然通风； 废冷/热回收系统：热管换热器，热回收新风换气机；
	集中供热系统节能技术	建筑热电冷三联供技术； 分栋计量，分户通断调节技术；
照明节能系统	自然采光系统	集光器技术：主动式集光器，被动式集光器； 光线传导技术：如光导管，光导纤维； 采光搁板技术；
	照明节能系统	节能灯：如三基色 T5 荧光灯，LED 灯等； 开关：设计两路以上开关以方便随手关灯；
	公共区域照明	楼梯间和地下车库等公共区域：感光自控系统，声光自控系统； 景观照明和装饰照明：风光互补路灯，太阳能草坪灯，LED 装饰性照明；
冷热水供应系统	热水供应	太阳能热水系统：如真空管式太阳能热水器，平板式太阳能热水集热板等； 集中热水供应系统，分户热水计量装置；
	器具节水	生活用水：两档式、感应式节水龙头、免冲小便池等； 绿化：高效滴灌技术；
	分质供水系统	饮用水、生活用水和中水分质供水系统； 中水：污、废分流排水系统；中水处理系统； 雨污分流排水体系，雨水收集系统；
能源供应系统	太阳能光伏建筑一体化技术	光伏屋顶； 光伏幕墙；
建筑管理系统	楼宇自控系统	智能化的楼宇管理系统； 远程监控与评估系统；
	室内空气质量控制	CO ₂ 检测系统
	垃圾处理	垃圾分类收集； 垃圾生化处理。

在绿色建筑要求的节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量和运营管理六大方面中，成本增量最多的为节能与能源利

用，其次为运营管理和室内环境的造价增加，最后依次为节水、节地和节材。由此可见，节能是绿色建筑的重点，也是增量成本的要点。图 2 展示了绿色建筑不同方面增量占造价总增量的百分比。在表 4 列出的影响造价增量较大的方面和技术措施中，节能中的可再生能源利用造价增量对达到绿色建筑要求最为重要。图 3 展示了各部分造价增量对达到绿色建筑要求的重要程度。

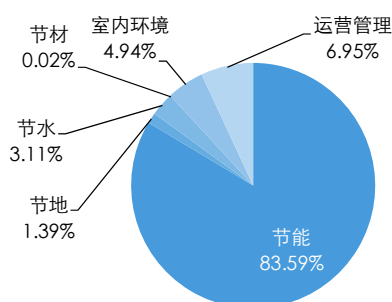


图2 绿色建筑措施增量占造价总增量百分比

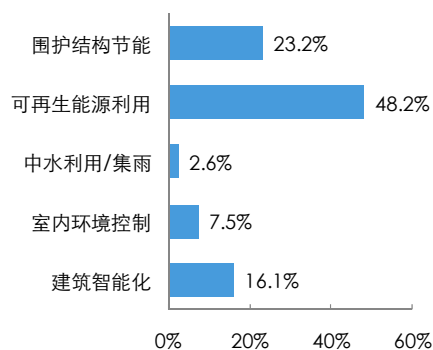


图3 各部分造价增量对达到绿色建筑要求的重要程度

表 4 影响造价增量较大的方面和技术措施

对造价增量影响较大的方面	技术措施
围护结构节能	呼吸幕墙、屋顶绿化
可再生能源利用	地源热泵、太阳能光电、太阳能集热
中水利用/雨水收集	屋顶雨水收集
室内环境控制	地下车库导光筒、环境模拟分析、辐射平面空调末端
建筑智能化	实施监测系统及行为节能提示系统

统计结果还表明，华东地区建造成本较高，所以增量成本占建筑造价百分比较低；而西北地区建造成本较低，所以增量成本占建筑造价百分比较高。

从上面的分析可以看出，现在的绿色建筑住宅，在达到节能强制标准、满足城市规划设计及绿色建筑一星级标准的前提下，其成本增量很小。二星级和三星级标准的绿色建筑住宅项目可能会增加一些成本，但是这部分成本增量对开发商来说，与整个项目投资额度相比，也不会特别高。

总之，绿色建筑并不意味着高价和高成本。正如住房和城乡建设部仇保兴副部长所言，并不是现代化的、高科技的就是绿色的，要突破这样的认识误区。把绿色建筑和建筑节能的发展道路定位在高端、贵族化，不会取得成功。事实证明把发展道路确定为中国式、普通老百姓式、适用技术式，绿色建筑才能健康发展。

(4) 消费者对提高住房节能和舒适度的投资意愿

2010年由绿色中国绿色建筑与节能专业委员会和朗诗集团股份有限公司共同发表了《2010年长三角城市居民居住环境调查白皮书》。根据问卷调查，90.75%的答卷认为科技对实现住房节能非常重要或者比较重要，只有0.57%的认为不太重要或者没有必要。在认为科技对实现住房节能非常重要的49.84%的答卷中，家庭年收入越高，认为科技节能重要的比例也越高。

不同学历的被调查者对提高住房节能水平和舒适度的每平方米消费意愿是不同的。高中及中专、大专学历消费意愿集中在100~500元区间，本科和硕士及以上学历集中在501~1000元区间，在1001~2000元、2001~3000元两阶段，硕士及以上学历居多，分别为14.8%和11.6%。可见，高学历高收入的人群对科技提高住宅节能和改善住宅舒适较为认同，也愿意付出较高的费用。

从调查的结果来看，大多数居民希望提高自己的居住环境质量，同时希望用较低的费用享受高科技带来的住宅舒适和节能。许多人认为高舒适度低能耗的建筑，必然会增加成本，想知道增加的成本需要多长时间才可收回。实际上，成熟和经过实践检验的高科技是低风险的，成本也并非想象的非常高昂。需要说明的是，大量被动式节能技术的应用，加上高效的能源控制管理技术，势必会提高建筑能耗系统的节能率，在实现舒适的室内环境效益的同时，减少建筑的能源运行成本，从而缩短使用回收周期。中国建筑科学研究院上海分院对绿色建筑的调研结果表明，绿色建筑的运营成本可以降低8%~9%，本身建筑的价值可以增加7.5%，投资的回报增长可以达到6.6%，居住率相应地提高3.5%，租房率约提高3.0%。

3. 案例分析

在确定低碳建筑案例时，考虑的因素包括：选择在业内具有代表性和引领性的、并已有成功案例的房地产开发企业；选择建筑包括住宅建筑和公用建筑（办公楼）。同时，兼顾建筑气候分区（严寒地区 A 区（如哈尔滨）、严寒地区 B 区（如长春）、寒冷地区（如北京、天津）、夏热冬冷地区（如上海、南京）、夏热冬暖地区（如广州、深圳））。为此，本次选择的案例包括：由国奥投资有限公司开发建设的北京国奥村；由西门子房地产资产管理集团投资建设的西门子北京中心办公大楼；由西门子房地产资产管理集团投资建设的西门子上海中心办公大楼；由南京锋尚房地产开发有限公司开发建设的南京锋尚国际公寓。

(1) 北京国奥村 - 全世界运动员的绿色家园

北京国奥村由国奥投资发展有限公司投资开发，坐落在北京奥林匹克中心区西北侧，北连奥林匹克公园，南接主场馆群落，由居住区、国际区和运营区三部分构成。北京国奥村占地 27.55 公顷，总建筑面积 50 余万平方米，其中运动员公寓建筑面积为 37 万平方米，包括 22 栋 6 层楼建筑和 20 栋 9 层楼建筑，9,993 间客房，赛时容纳 1.6 万余人居住。北京国奥村的容积率仅为 1.5，绿化率高达 40%。北京国奥村集成应用了数十项当代前沿的科研技术，是集中体现“绿色、科技、人文”三大奥运理念的住宅小区，被建设者看作是中国向世界递交的一张绿色名片。图 4 是了北京国奥村的俯瞰实景图。



图 4 北京国奥村俯瞰实景图

从污水中提取能量用于供暖、制冷

北京国奥村建设的“再生水源热泵系统”利用污水处理厂排入河道的再生水，为国奥村提供冬季供暖和夏季制冷。利用再生水的温度进行热交换，不改变水质、不消耗水量，而再生水蕴含的温度能量却被利用，比普通分体空调节电 40%以上。据测算，再生水源热泵系统每年供暖、制冷运行，以换热方式从再生水中获取的温度能量是 6,000 万千瓦时，相当于节约标煤 2.4 万吨，减排二氧化碳 6.1 万吨。再生水作为热泵的换热源，不用冷却塔和分体空调的室外机，没有噪声、烟气排放的污染，夏季改善了大型建筑群的室外热环境，消除热岛效应，对居民来说，是花巨资买不来的社区绿色环境。

北京国奥村把热泵技术与城市污水处理相结合，在扩大城市污水利用范围、获取污水能源效益方面具有重要的推广意义，使中国的污水能源利用技术达到国际先进水平。图 5 展示了北京国奥村的再生水源热泵系统。



图 5 北京国奥村再生水源热泵系统

用太阳提供免费的热能加热生活热水

北京国奥村建设了最具节能环保优势的太阳能生活热水系统，6,000 平方米的太阳能集热器，水平安装在屋顶花园的花架上，成为花架构件的组成部分，与建筑造型完美结合。夏季日产热水 600 吨，奥运会期间为 14,000 名运动员提供洗浴热水。奥运会后，供应全区近 2,000 户居民全年的生活热水需求。北京国奥村的太阳能热水系统运行后，年节约电力近 550 万度、年减少排放二氧化碳 5,577 吨。图 6 展示了北京国奥村与建筑一体化的太阳能生活热水系统。



图 6 北京国奥村与建筑一体化的太阳能生活热水系统

生活污水在花房处理成潺潺清水

北京国奥村盥洗、冲厕产生的生活污水，采用生物方法就地处理回用。在国奥村景观水渠的堤岸旁，坐落着用中空玻璃建造的水处理花房，里面放置着具有观赏性的水处理植物，一年四季，郁郁葱葱、花红叶绿。景观花房生物处理污水技术，是把景观花房与污水处理，这两个原来分别设立、功能独立的系统组合成一个整体。生活污水经过花



图 7 生活污水处理花房



图 8 处理水作为补给水的景观水系

房里由鲜花绿叶植物组成的生物水处理系统处理后，出水水质达到《城市景观环境用水水质标准》，作为景观用水补水，还可用于绿化灌溉、洗车和道路喷洒，由此每年可节约自来水 7.2 万吨。置身其间，便会让居民在日常生活中感受到循环经济和现代科技的魅力。图 7 和图 8 分别展示了生活污水处理花房和利用处理水作为补给水的景观水系。

太阳能发电为夜景照明提供电力

北京国奥村安装了约 730 盏太阳能庭院灯、阳台灯、草坪灯、风光互补灯、光导管等，节约约 1.8 万千瓦时/年、相当于替代标煤 6.9 吨/年、减排二氧化碳 18 吨/年。图 9 展示了太阳能路灯照明。运动员公寓的室内照明全部采用节能灯具，同样照度下比普通灯泡节电 20%，总体年节约照明用电 58 万度。



图 9 太阳能路灯照明

微能耗建筑（幼儿园）

北京国奥村的微能耗建筑，通过现代科技手段利用大自然存在的“热能、冷能、光能、风能、地能”五种可再生能源，集成应用了太阳能采暖、太阳能热水、太阳能除湿、太阳能热电联产、风力发电、地源热泵供暖制冷、真空



图 10 国奥村微能耗建筑

玻璃窗、智能化控制、冬季自然储冷等 20 余项新技术。特别值得说明的是：冬季自然储冷用于夏季空调，是利用热管技术将冬季的寒冷低温导入地下水池，自然冻冰储存冷能，用于夏季空调不消耗电能，能提供建筑物整个夏季约 20%的供冷量。图 10 展示了国奥村微能耗建筑。微能耗建筑就像大树一样，吸收自然能量，为建筑提供电能和热量、供暖和制冷，展示了建筑与环境的友好，体现了美好生活的可持续发展，是引领未来的绿色建筑。

太阳能燃气空调为运动员餐厅送来凉爽清风

盛夏召开的北京奥运会，需要凉爽的空调，国奥村国际区 20,000m²、供 5,000 人就餐的运动员餐厅，采用了太阳能燃气空调。它是将太阳辐射的热能与燃气的热能相结合，进行溴化锂吸收式制冷，太阳能作为辅助能源，晴天时优先使用太阳能，阴天时全部使用燃气，系统运行安全可靠。太阳能燃气空调系统，在骄阳似火的炎炎夏日，把太阳的热能转化为冷能，达到了太阳能利用技术的最佳状态、最高水平。图 11 展示了国奥村的运动员餐厅。



图 11 国奥村的运动员餐厅

集成应用多项具有国际先进水平的现代建筑智能科技

北京国奥村建设了楼宇智能控制系统，自动控制建筑群体各项设备的运行；智能变频技术，使各项设备系统相匹配，达到最佳的节能运行状态。

奥运村集成应用了可再生能源、中水回用、雨洪利用、绿色建材、建筑节能、室内环境、生态景观、智能家居、数字电视、绿色照明、无障碍设施等生态建筑的高新技术。在奥运会期间，为赛事服务的可再生能源利用设备系统，从太阳和再生水中获取 789 万千瓦时的能量，按燃煤发电计算，可节约 3,077 吨标煤，相当于减排二氧化碳 8,000 吨。在奥运会后，可再生能源利用系统，每年从太阳和再生水中获取 6,700 万千瓦时的能量，按燃煤发电计算，可节约 2.6 万吨标煤，相当于减排二氧化碳 6.7 万吨。北京国奥村达到绿色住区的国际领先水平，获得了中国政府颁发的“城市建设节能减排典范”奖杯，获得了“美国绿色建筑协会”LEED 金奖，联合国环境规划署在《北京 2008 奥运会环境审查报告》中写道：“北京奥运村完全履行了申奥承诺，设计出了以人为本、健康、舒适和节能的居住环境。”

(2) 南京锋尚国际公寓 - 中国第一个“零能耗”住宅

南京锋尚国际公寓由锋尚国际房地产开发有限公司开发建设，项目位于南京市下关区小桃园 1 号。项目规划用地总面积为 197,431.8 平方米，由高级精装修 4 层公寓、2 层独立别墅、地下车库、健身俱乐部和幼儿园等配套附属用房四部分组成。总建筑面积 8.22 万平方米，绿化率 36%，容积率 0.9。图 12 展示了南京锋尚国际公寓的实景图。南京锋尚国际公寓项目节能技术由低温辐射采



图 12 南京锋尚国际公寓实景图

暖制冷系统、24 小时置换式新风系统、锋尚幕墙系统、保温隔热外窗系统、特殊节点保温系统和可再生能源利用系统等六部分组成。

低温辐射采暖制冷系统

低温辐射采暖制冷系统是通过埋在天花板中的均布水管，依靠低温热水为热媒，以夏季送水温度为 20℃、回水温度为 22℃，冬季送水 28℃、回水温度为 26℃的 2℃低温差以辐射方式自动调节室内温度的采暖制冷系统。因为采用低温辐射方式传热，它的制冷和采暖效率大大高于空气对流传热方式，且无风感和噪音。该系统将整个建筑变成一个人体舒适温度范围内的恒温体，即夏季 26℃左右，冬季 20℃左右，与传统的全空调系统（分别制冷和制热）和独立采暖辅助空调制冷有很大不同，具有占用空间少、室内环境舒适度高的优点。南京夏季炎热、冬季湿寒，居民生活需要冬季采暖和夏季制冷，这套系统在南京锋尚国际公寓的实施，就传统意义和形式上的暖气、空调来说，是“告别了暖气空调时代”。图 13 展示了南京锋尚国际公寓顶面敷设的毛细管席。

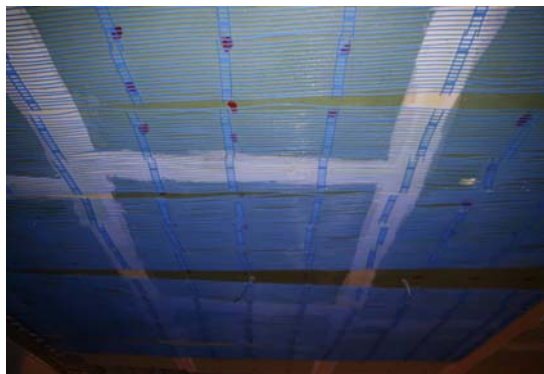


图 13 顶面敷设的毛细管席

24 小时置换式新风系统

健康舒适的生活不仅取决于温度，还要有适宜的新鲜空气。24 小时置换式新风系统，是一个只提供新鲜空气，无需空气再循环使用的送风系统。新鲜空气经过新风机组的处理后以略低于室内的温度并以小于 0.2 米/秒的速度从室内地面新风口送出，无噪音，无气流感，适宜的新鲜空气由于温度较低而停留在室内底部空间，通过人体和室内各种其它热源加热后与人口中排出的污浊空气一起缓慢上升，通过设在卫生间上部的排风口排出室外。排出的污浊空气和引入的新鲜空气会经过新风机组的热量回收器进行热量交换，污浊空气中所含热(冷)量的 60%以上得到回收再利用，达到节能的目的。由于



图 14 新风系统地面送风口



图 15 新风竖井及新风管路

置换式新风系统的新风利用率高，相应降低了风机的负荷、噪音及设备成本。此外，新风系统在夏季还有一项重要的作用是通过向室内输送干燥的空气，达到降低露点温度防止结露的目的。图 14 和图 15 分别展示了南京锋尚国际公寓的新风系统。

锋尚幕墙系统

锋尚国际公寓的主体结构为混凝土框架剪力墙，现浇混凝土外墙外侧粘贴 100mm 厚高密度聚苯板，中间设流动空气层，最外侧开放式干挂石材。锋尚幕墙系统给建筑物提供了美观、耐久的外立面，同时为将来锋尚国际公寓低能耗运行提供了重要保障。南京锋尚的外墙综合传热系数将达到 $0.3\text{w}/\text{m}^2\text{k}$ 。中间流动空气层的设置有效保证了保温材料的长期干燥，使它的保温性能持续有效。空气层加上干挂的石材，夏季起到了很好的遮阳、隔热作用。开放式的幕墙体系使空气层与外界空气等压，能有效地防止雨水的侵入，可使建筑物本身的潮气能迅速扩散出去。图 16 和图 17 分别展示了南京锋尚国际公寓的外墙剖面图和外立面安装图。

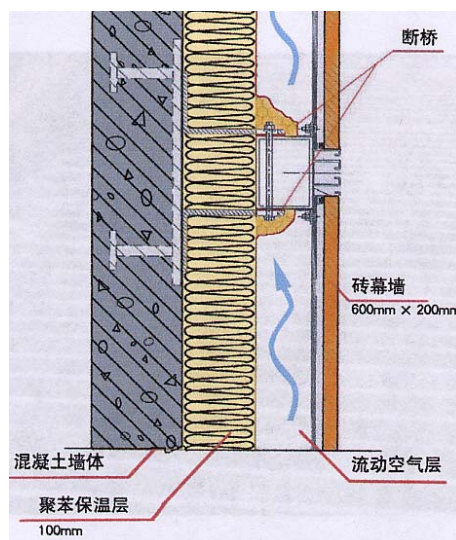


图 16 外墙剖面图



图 17 外立面安装图

保温隔热外窗系统

外窗的性能在很大程度上直接影响着室内环境的舒适度。锋尚国际公寓外窗设计传热系数小于 $2.0\text{w}/\text{m}^2\text{k}$ ，空气渗透率为 $0.3\text{m}^3/\text{mh}$ ，抗风压性能大于 3500Pa ，雨水渗透性能大于 500Pa ，空气隔声性能大于 38dB 。为此，锋尚国际公寓选择了世界上最高性能等级的 SCHÜCO 断桥铝合金节能窗系统。所有外窗均配置了高透型低辐射 (LOW-E) 中空玻璃 ($6+12+6$)，外侧进行安全钢化，内充惰性气体氩气，其传热系数小于等于 $1.6\text{w}/\text{m}^2\text{k}$ 。考虑到南京夏季较高强度的太阳辐射，锋尚国际公寓在外窗上设计了铝合金外遮阳卷帘，遮阳率最高可达 80%，它不仅可以遮挡漫射辐射，还可以降低室内制冷负荷，达到节能的目的。值得注意的是，锋尚国际公寓的外遮阳包括北侧的窗户，因为北向的漫反射辐射强度也是不容忽视的。图 18 和图 19 分别展示了南京锋尚国际公寓采用的断桥铝合金窗的剖面图和铝合金外遮阳卷帘。



图 18 断桥铝合金窗的剖面图



图 19 铝合金外遮阳卷帘

特殊节点保温系统

锋尚国际公寓体现的是系统化节能，在节点设计时尽可能的避免了冷桥的存在。比如外墙保温层向地下延伸，以减少外界对室内热环境的影响；屋面设置传热系数更低的保温材料层，使屋面的总传热系数为 $0.2W/m^2k$ ；卷帘盒洞口构造由建筑师、结构工程师与供应商联合专项设计；女儿墙、外露雨檐、外露进排风管道、阳台板均做全方位外保温等。图 20 和图 21 分别是南京锋尚国际公寓的屋面保温截面图和地下保温截面图。

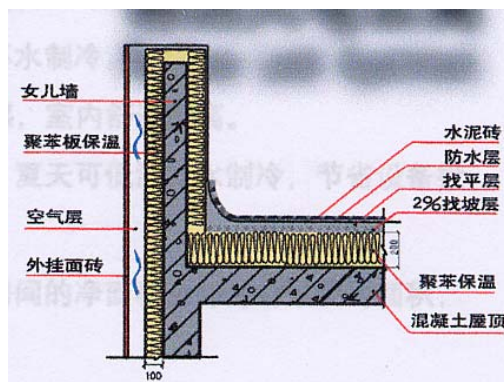


图 20 屋面保温截面图

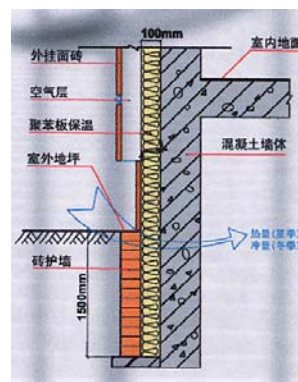


图 21 地下保温截面图

可再生能源利用系统

南京锋尚国际公寓充分利用地热能和太阳能等可再生能源，使房子采暖制冷所需的能源采掘于地下，通过太阳能光伏发电系统产生的能量支持系统运行，实现夏季制冷零能耗，即“告别空调用电时代”。图 22 和图 23 分别展示了南京锋尚国际公寓的太阳能光伏电板和地源热泵机组。



图 22 太阳能光伏发电板



图 23 地源热泵机组

南京锋尚国际公寓是中国第一个“零能耗”住宅项目，利用太阳能、浅层地能等可再生能源使夏季不用电、油、天然气等传统能源，就可达到房间的舒适温度，缓解高峰用电压力，提供了清洁城市能源解决方案，并缓城市的气候变化。2009 年南京锋尚国际公寓项目获联合国人居署“优秀范例奖”。

(3) 西门子上海中心项目 - 全力冲刺 USGBC-LEED-NC 金奖

西门子上海中心项目位于上海市杨浦区新建的中央商务区，建筑面积约 35,000 平方米，由三幢十至十三层的主楼和一幢两层的餐厅楼组成。图 24 展示了西门子上海中心的效果图。项目申请 LEED 认证总揽：

在可持续性发展场地的选择方面，西门子上海中心项目考虑如下因素：社区服务的连接；公共交通的连接；停车的容量；绿色屋顶；施工污染防治计划。在水资源利用效率方面，采取的措施包括：利用雨水收集系统及中水系统进行园林灌溉（图 25）；利用免冲水小便器及其他节水型卫生间器具（图 26）。

图 27 展示了西门子上海中心项目在节能方面采用的技术和措施。项目考虑了材料再利用和当地材料应用。室内环境质量方面，考虑的因素包括强化室内空气质量、禁止室内吸烟、安装 CO₂ 感应器控制新风量、施工期间室内空气质量计划、使用低挥发材料、使用智能灯光控制系统、热舒适就地控制系统、使用日光照明、执行办公室绿植方案、选用空气净化器。



图 24 西门子上海中心效果图

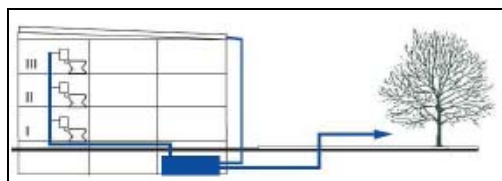


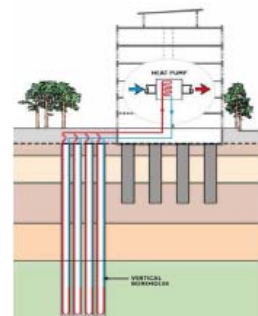
图 25 中水回用



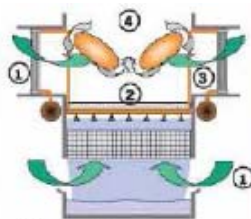
图 26 免冲水小便器



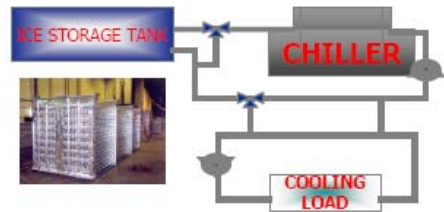
地板下风机盘管系统



土壤源热泵系统



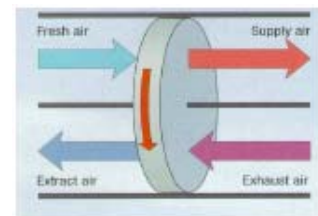
闭式干盘管冷却塔及免费供冷系统



冰蓄冷系统



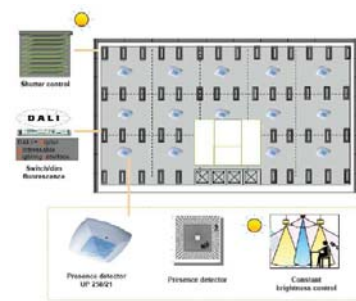
地板辐射供冷供暖系统



热回收系统



箱体式双层可呼吸式玻璃幕墙/自动遮阳系统



欧洲安装总线智能控制系统

图 27 节能方面采用的技术和措施

西门子上海中心项目每年用电预节省 100 万千瓦时，用热预节省 85 万千瓦时，用水预节省 1.1 万立方米，二氧化碳预减排 3,700 吨。二氧化碳预排放 14,930 吨。

(4) 西门子北京中心项目 - 力争达到 USGBC-LEED-EB 标准

西门子北京中心位于北京市东北部望京地区，总建筑面积 58,730m²，可租用面积 52,460m²，办公面积 47,160m²，楼层数量 30 层，建筑高度 123m。图 28 展示了西门子北京中心实景图。表 5 列出了西门子北京中心的绿色投资概况。



图 28 西门子上海中心效果图

西门子北京中心项目的绿色建筑投资成本约为 636 元人民币/每平方米建筑面积。对于能源优化部分，投资额约为 2,940 万元人民币，以每年节省 280 万元计算，投资回收期近 10 年半左右。西门子北京中心项目每年用电预节省 312 万千瓦时，用水预节省 9,504 立方米，二氧化碳预减排 8,970 吨。二氧化碳预排放 9,020 吨。

表 5 西门子北京中心的绿色投资分析

绿色投资领域	绿色投资措施	投资 (元)
节能	活动式冷梁系统;	5,500,000
	室外空气热回收系统;	1,500,000
	水源侧间接免费供冷系统;	500,000
	西门子 EIB 系统;	6,000,000
	西门子 BMS 系统 (楼宇自动控制系统);	7,500,000
	西门子照明系统;	1,600,000
	双层隔声 Low-E 玻璃幕墙;	6,000,000
	窗体反光膜	800,000
小计	29,400,000	
节水	中水回用;	500,000
	免冲水小便器及其他节水型卫生间器具;	200,000
材料与资源	选材;	6,500,000
室内空气质量	空气净化装置;	1,200,000
合计		37,800,000

4. 主要障碍

当前，以绿色建筑概念为核心的政策和规划正在国内多个城市逐步推行。以北京为例，2010年1月1日正式实施的“金色阳光工程”政策，将以补贴的形式鼓励新建商品房、两限房等建筑安装太阳能热水系统。不仅以上两类建筑，保障性住房、公共建筑以及文化、卫生、体育、社会福利等社会公益事业单位和政府机构、工业企业等建筑，都在政策鼓励之列。按照“支持高端，先申先得”的原则，2012年12月31日前，对前100万平方米集热器面积，由政府固定资产投资按照200元每平方米的标准予以补贴，申请项目单体规模集热器面积须超过100平方米，相当于至少能得到2万元补贴。此外，2010年起3年内，北京还计划推行2万千瓦光伏屋顶工程。北京市宾馆、写字楼、污水处理厂、体育场馆等公用、商业设施以及北京市开发区、工业园区的工业厂房中，凡是采用与建筑物结合的太阳能屋顶光伏发电项目的，能够获得1元每瓦每年的补助，这个补助将持续3年。从全国的情况来看，中国住房和城乡建设部已与深圳市签署协议共建国家低碳生态示范市；宁夏成为全国首批开展绿色建筑评价的省区；广西、江苏、重庆等地也陆续建立了地方标准，绿色建筑逐步从示范性阶段步入实际操作阶段。

然而纵观中国的房地产业，目前的开发主要是一种简单粗放的模式，是以土地为原料、资金为动力、以时间为坐标、以销售为导向的粗放型、消耗型、分离型的生产模式，这种生产模式突出表现为技术含量低，生产过程与经营过程能耗大，追求销售的速度，资金的时间效率，而不是产品的经营效力和可持续发展能力，带来资源的严重消耗。尽管有了政策和商机上的推动力，中国的房地产业走向低碳势在必行，但低碳地产是一项系统工程，建筑节能的模式若要真正良性运转起来，需要克服一些障碍。

(1) 政府方面

国家扶持政策滞后：在低碳房地产业的发展过程中，政府作为指导者、监督者和推动者，需要通过制定合理的政策将推行低碳建筑的宏观动力真正转化为微观动力。目前来看，虽然近年来国家对可再生能源示范项目有专项补贴资金，但这部分资金仅仅是针对少数项目的奖励，大部分地方政府都是拿地方的示范性办公大楼等公共建筑来申报，对于商业性房地产项目奖励较少。正式由于我国缺乏有效的成体系的激励政策，市场各方参与的积极性不高。

技术标准尚待完善：针对低碳建筑，国家尚未出台任何标准和技术导则。尽管自2006年住房和城乡建设部先后制订了《绿色建筑评价标准》，并配套以《绿色建筑评价标识管理办法》、《绿色建筑评价标识实施细则》、《绿色建筑评价技术细则补充说明（规划设计部分）》、《绿色建筑评价技术细则补充说明（运行使用部分）》等文件，初步形成了绿色建筑的认证和评价体系。但该评估体系并没有对建筑节能进行详细测算，没有给出各项详细的技术指标，因此还不能算作建筑节能标准。由于没有低碳建筑

标准，面对市场上各种以低碳为概念的楼盘，过分强调技术应用而缺乏对运行过程整体节能减排效果的评估，极易导致表面低碳、实际高碳的结果，也容易误导市场和公众。

此外，由于区域经济差异，在一些经济发达地区，现行的绿色建筑评价标准有待修订。尤其对一星标准而言，在达到节能强制标准和满足城市规划的前提下，非常容易达到，并且成本增量也非常有限。其最终结果是将优秀的开发商与相对较差的开发商划归在了一个水平，导致“鱼龙混杂”，不能真正做到“奖优罚劣”。而对于经济发展相对滞后的地区，推行目前统一的评价标准又会有一定难度。因此，低碳绿色建筑评价标准和实施细则的制定应综合考虑地区经济发展、人文、地域环境等特征。

节能建筑审查验收制度尚待完善：我国目前的建筑节能审查机制尚不严密。对于节能建筑的审查主要停留在建筑设计阶段，由专门的审图机构对建筑设计进行节能审查，通过检查是否使用了节能材料和节能技术来判别其是否节能。虽然建设部 2004 年发布的《关于加强民用建筑工程项目建筑节能审查工作的通知》，以及 2007 年的《建筑节能工程施工质量验收规范》里要求对建筑节能部分进行工程验收，但由于缺乏对实际节能效果的审查验收机制，地产商对建筑节能的积极性不够，很多通过审图机构审查的节能建筑最终也未能实现节能。一种典型的情况就是建筑虽然将节能理念融入其设计中，但未在整体设计上下功夫或技术搭配不合理，导致建筑节能名不副实。此外，在建筑物使用环节上，也缺乏具有执行力的监管标准和机制。

另外，审查与验收机制执行不严也阻碍了节能建筑的推广。由于现行的节能标准没有专门规划验收标准，标准制定细节不明确，缺少对实施效果的把控，在监管中，由于缺失验收标准，相关的法律法规、管理系统也不能给予支持，从而导致节能建筑的节能效果大打折扣。

(2) 房地产开发商方面

只注重收益，忽视社会责任：在中国，许多房地产项目的运行模式是，开发商只是开发、建设和销售房子，不接手物业管理。由于开发建设低碳建筑会提高初期成本，而后期由建筑节能产生的收益又不能归开发商所有，因此，开发商便以最大销售速度和回款为最大追求。尤其是当前比较热的房地产市场情况，也给开发商推行建筑节能增加了难度，开发商关心的是周转率和销售情况，而建筑节能被忽视。

缺乏开发低碳建筑的动机：房地产企业的开发意愿决定着低碳房地产的市场供应。由于现阶段低碳建筑尚未形成规模效应，成本相对较高，而当前我国房地产市场总体上供不应求的矛盾仍然突出，卖方市场格局主导下的大部分房地产开发商更多关注短期收益，导致低碳房地产供给动力不足。低碳房地产具有公共产品的特性，在其发展过程中，市场机制难以有效发挥作用，鼓励房地产企业开发低碳地产与消费者购买低碳地产存在生产与消费的正外部性，为了实现公平与效率，需要政府在充分利用市场调节基础上，通过制定规则弥补市场失灵以纠正外部效应。目前正是由于国家扶持政策滞后，企

业在低碳房地产的研发经营中承担着更多风险（主要表现为政策风险、市场风险、成本风险、技术风险等）和责任，因此，虽然大部分房地产企业认同“低碳”理念，但实际行动上仍持“观望”态度。尽管近年来中央财政资金对可再生能源示范项目提供了专项补贴资金，但这样的政策仅仅是针对少数项目的奖励，大部分地方政府都是拿办公大楼这样的公共建筑来申报，对于商业性房地产项目的奖励非常有限。

(3) 设计单位方面

设计体制有待完善：低碳建筑要求在建筑设计、建造及使用中充分考虑环保、节能、经济、舒适等综合因素，实现建筑与生态的协调可持续发展。为此，在方案推行前期就要引入可持续发展的整体综合理念，需要采暖、通风、采光、照明、材料等都要提前参与。此外，我国现行的绿色建筑评估体系过多强调技术和部件的应用，忽视了设计环节对技术部件的集成整合效应，造成绿色建筑与节能减排目标的偏离。同时，相应的绿色建筑节能生态设计体系尚未成熟。

设计人员的能力有待提高：在目前地产市场比较火爆的情况下，开发商会要求设计单位在最短的时间内提供图纸，建筑设计师可能为了“抢业务”、“赶任务”，没有充分的创作时间和空间去雕琢设计作品，由此不可能因地制宜地做到最低成本的节能型建筑设计方案。而一旦难以调动设计师去探索和研究低碳绿色建筑，发展低碳绿色建筑也就丧失了最为核心的要素。此外，由于低碳绿色建筑在中国的发展时间较短，符合要求的设计师人才相对缺乏，这无疑对低碳绿色建筑的规模化推行带来很大挑战。

(4) 消费者方面

缺乏消费低碳建筑的动力：国家的鼓励和倡导可以使地产商认识到建筑节能的重要性，但消费者愿不愿意买单才是决定地产商行为的最根本动力。倘若消费者在这场与地产商的博弈中也让一步，那么节能建筑市场将得到更加良性的发展。目前，多数低碳建筑都是以增加一定成本为代价，而我国购房者又过度关注初始购房价格而忽视建筑物后期运行维护成本。由于低碳建筑的建造成本通常高于普通建筑，而国家在低碳建筑的消费上又没有相应的鼓励政策，因此，这部分附加成本无疑会通过房价转嫁给最终消费者。在相关税收优惠不足以抵消掉购房成本的增加额时，低碳建筑往往只能成为高档住宅的尝试，难以赢得绝大多数市场。

对低碳消费的引导和鼓励有待加强：很多消费者在决策的过程中比较注重近期利益，地产商若因为标榜“低碳或绿色”而提价，大多数消费者必然不愿承受。这主要是由两个因素导致的：其一是消费者误认为购买节能建筑只是一种节能减排的“利他”行为，因为在购买节能住宅的最初阶段，消费者无法体会建筑节能所带来的直接效益，但支付成本的增加却是显而易见的；其二是由于市场对于绿色建筑宣传普及不足，消费者尚存疑虑。但是，倘若消费者对节能建筑进行更深入的了解和理性的分析，则可以发现购买节能建筑其实是“利己”与“利他”兼得的行为。

5. 中国低碳建筑发展对策

房地产业是国民经济的支柱产业，处于各个产业链的中游，传统的高耗能和高排放企业如电力、钢铁、有色、石化、建材、化工、轻工、纺织等都与房地产业密切相关。发展低碳房地产不仅有利于拉动上游绿色生产，也有利于推动下游绿色消费，这无疑为我国的经济可持续发展提供了一条新的途径，也会为实现“到2020年单位GDP二氧化碳排放量比2005年下降40-45%”的国家目标奠定坚实基础。

(1) 结合国家碳减排目标制定和实施低碳建筑发展规划

- 为了推动并规范中国低碳房地产的发展，国家应尽快出台符合中国实际情况的低碳建筑标准及相应的技术导则。为此，当务之急是要建立建筑低碳排放体系，以项目建设的全过程为出发点，为制定低碳建筑标准提供数据支持。
- 结合国家整体减排目标，制定房地产业减排目标和强制执行措施，执行从项目规划、项目建设、项目验收到投入使用的生命周期全程低碳节能标准。
- 制定和完善建筑节能的相应法规文件和标准规范，建立房地产建筑工程设计、施工、验收、运行等全过程节能效果评价系统。
- 建立符合中国实际情况的低碳建筑第三方测评体系。

(2) 出台更多经济激励政策推动低碳建筑发展

- 在土地政策方面，政府应为低碳建筑项目合理配置土地资源，调整低碳建筑项目用地的出让标准，设置不同的税收标准，降低低碳建筑开发成本，促使更多的企业主动参与到低碳建筑的建设之中。
- 在金融政策方面，通过减免税收、财政补贴、绿色信贷等鼓励措施，给予低碳建筑项目更多的优惠政策，真正推动中国的低碳地产发展。
- 在产业政策方面，将应用住宅产业化和节能技术、并符合相关标准的住宅项目，列入鼓励类型产业目录，促进其优先发展。支持低碳房地产技术的研发、示范和使用。

(3) 引导与鼓励公众低碳消费

低碳房地产的核心和可持续发展的动力在于拥有低碳理念的消费者，良好的公共参与机制是保障消费者和地产企业积极参与到低碳地产建设中的先决条件。

- 在低碳建筑消费方面，对于购买、承租低碳建筑单元的住户和办公用户给予政策上的优惠。

- 政府通过示范项目，让公众直接感受低碳建筑、认识低碳建筑，从而不断促进企业决策者及公众观念的转变，形成支持低碳房地产发展的社会氛围和舆论环境。
- 在宣传低碳建筑方面，政府应把低碳建筑的功效进行量化。由于低碳建筑成本的提高导致表面上消费成本的提高，会让消费者踌躇。因此有必要量化宣传，将传统建筑与低碳建筑的使用成本进行数字对比，用具有权威性的数据，让公众直观意识到低碳建筑的优势。
- 政府还可以与媒体、非政府组织等合作，举办低碳建筑大众论坛、有奖比赛等活动，吸引更多人参与关注低碳建筑。
- 地产企业在建设或改造项目时，邀请公众参与决策。充分听取公众或者目标消费群体对项目规划和节能安排的意见和建议。

当前，我国正面临着发展经济和减缓温室气体排放的双重压力，从确保经济的可持续发展来讲，低碳经济也许是我们不得不选择的一条道路，而低碳经济的核心是节能减排。作为国民经济的支柱产业，房地产业的节能减排任重道远。但对于房地产企业来说，节能建筑是一个趋势，谁能抓住并引领这一趋势，谁就能在今后的市场竞争中占据主动地位。

《政策简报》2011年第2期（总第2期）

主编：吴昌华 刘颖

本期执行主编：常建松

关于《政策简报》

气候组织主办的《政策简报》系列研究报告，追踪了中国在清洁发展过程中的最新进展。简报内容来自气候组织相关项目的研究成果，涉及政策、产业和城市等多个方面。我们希望《政策简报》可以为读者提供全新的视角、可靠的信息和系统化的分析；也希望这些对关键问题的思考、对最佳实践分享以及对国际经验的剖析，能够为政府和企业提供决策参考。

关于气候组织

气候组织是一家独立的国际非赢利机构，成立于 2004 年 4 月，由时任英国首相布莱尔先生和来自北美、欧洲和澳大利亚的 20 位商业精英和政府领袖在英国伦敦共同发起，致力于推动工商企业和政府部门发挥领导作用应对气候变化。气候组织目前有超过 40 家的跨国企业会员和近 20 家的区域及城市政府成员，在全球设立了十多处分支机构。气候组织中国办公室成立于 2007 年底，目前已拥有 7 家中国企业会员，致力于在各个领域开拓与实施低碳解决方案。

地址：北京朝阳区西坝河南路 1 号金泰大厦 1501，200028

电话：+86 (10) 6440 3639 传真：+86 (10) 6440 3749

网址：WWW.THECLIMATEGROUP.ORG.CN

如需更多信息，请联系：刘颖 气候组织高级分析员 yliu@theclimategroup.org