

中国城镇开发企业

绿色低碳发展战略

Low-Carbon Strategy of Urban Development Enterprises in China



目录

前言	3
第一部分 城镇化发展现状与挑战	5
城镇化发展历程	6
国家新型城镇化战略	8
绿色低碳建设热潮	9
第二部分 城镇开发企业低碳实践及最佳实践案例	11
开发企业的实践	12
中城联盟的探索	13
最佳实践案例	16
万科中心：漂浮的绿色水平摩天大楼	17
深圳万科城四期：因地制宜的绿色住区实践	18
当代MOMA：绿色生态社区标杆	20
朗诗·钟山绿郡：人居科技住宅	22
昆明呈贡新区涌鑫商业地产项目	24
南昌新地阿尔法国际社区—绿色建筑实践	26
国际经验	28
实践总结与启示	31
第三部分 应对全球气候变化战略：	
中国城镇开发企业的发展目标与原则	33
大力推广绿色建筑	34
着力打造绿色社区	36
引领全产业链绿色开发	38
系统性强化智慧管理	39
第四部分 城市绿色低碳开发倡议	41
政府深化改革：系统的政策保障体系	43
企业低碳实践：活跃的绿色市场开发	44
公众积极参与：主动的绿色生活方式	46
参考文献	48

前言

近年来，随着中国城镇化进程的快速发展和经济水平的不断提高，中国面临着严峻的资源环境和碳减排压力。中国政府提出新型城镇化发展战略，将“生态文明”提升到和经济社会发展同样的高度，先后颁布支持城市可持续发展建设的各种创建计划和鼓励政策，在全国范围内掀起了一股绿色建筑热潮。

“中城联盟”是由行业内最具影响力的一批城镇开发企业发起成立的策略联盟，本着绿色开发的核心价值理念，积极响应国家号召，进行了大量有益的尝试和探索。联盟90%以上的开发企业都在进行绿色建筑的探索，希望能够为创造美好人居、践行绿色梦想做出更多贡献。为了促进城镇开发的绿色技术创新，联盟以“畅想绿色未来”为主题，成立了绿色专业委员会，专门研究绿色建筑开发，并与中国绿建委、美国绿建委等机构保持良好沟通。

为了跟进国际应对气候变化行动，中国绿色开发企业积极探索城镇绿色低碳发展战略，将推广绿色建筑、打造绿色社区、引领全产业链绿色开发和智慧社区作为未来的主要发展方向，希望在企业、政府和公众三方面的共同努力下，加强与国际社会的交流合作，促进中国绿色开发规模化发展和产业化进程，推进中国城市可持续发展，为全球应对气候变化贡献力量。



第一部分 城镇化发展现状与挑战

城镇化发展历程

中国正在经历世界从未有过的大规模、高速、并与机动化工业化、智能化同步的城镇化进程

根据国家统计局数据1978—2013年间，中国城镇化率以平均每年1.02%的速度增长，城镇常住人口从1.7亿人增加到7.3亿人（图1-1），城市数量从193个增加到658个，建制镇数量从2173个增加到20113个。截至2013年底，中国城市化率达到53.7%（图1-2）。根据预测，中国城市化到2030年将达到约70%。快速的城镇化成为中国发展的重要标志。

在过去的三十年，中国城镇化取得了巨大的发展。城市开发成为国家经济支柱，城市面貌极大改善，城乡居民生活水平全面提升，住房、交通等各项设施建设水平极大提高，社会福利和公民权益普遍改善。改革开放以来，中国建筑业发展迅猛，每年开工的建筑面积保持在20亿平方米，约占全世界新建建筑的45%。2012年，城镇居民人均住宅建筑面积从1978年的6.7平方米增加到32.9平方米。目前，中国既有建筑已超过500亿平方米，每年竣工建筑面积已经超过35亿平方米。（中华人民共和国国家统计局，2013）

在过去的三十年，中国城镇化取得了巨大的发展。城市开发成为国家经济支柱，城市面貌极大改善，城乡居民生活水平全面提升，住房、交通等各项设施建设水平极大提高，社会福利和公民权益普遍改善。



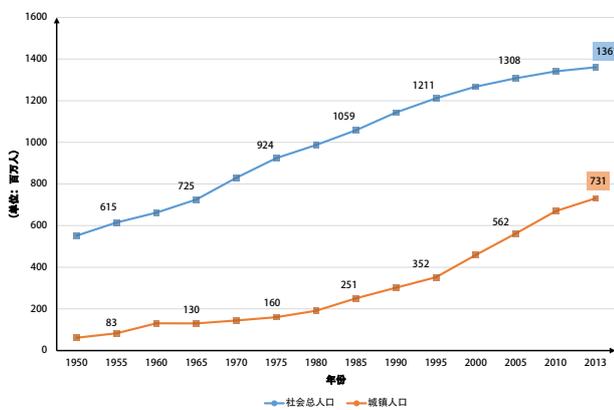


图1-1 1950-2013年中国人口总量变化
(数据来源:《中国统计年鉴》2014)

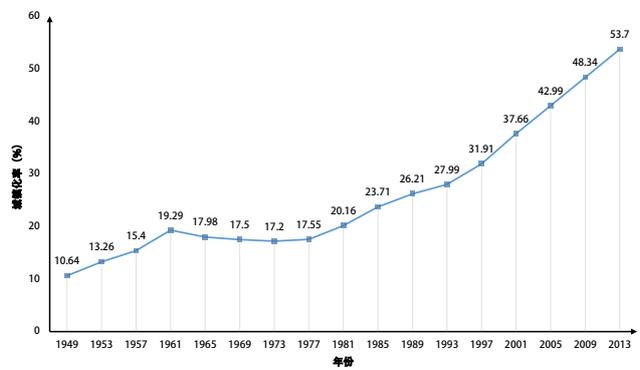


图1-2 城镇化率增长趋势
(数据来源:《中国统计年鉴》2014)

国家新型城镇化战略

新型城镇化要坚持以人为本，推进以人为核心的城镇化。

——习近平

促进经济转型升级和社会和谐进步，实现人的福利和幸福是城镇化发展的真正目标，

中国的快速城镇化带来了机遇同时也带来资源约束趋紧、环境污染严重等挑战。随着国家经济实力的加强和中国城镇化的深化发展，如何让每一个人的权益和福利得到更大保障和满足，让自然和城市和谐共生，开始引起越来越多人的关注和反思。人们对于建设环境健康、空间宜人、功能协调、资源永续的高品质宜居城市的需求更加迫切。决策者、开发商和用户对绿色低碳、人性化的开发品质的理解与时俱进。国家住房政策调整后的市场趋势也在显示民众对于高质量开发的偏爱。

同时，城市产业也在向着更多创新产业转型，产城一体化要求、电商的快速发展和居民结构的变化，对土地开发提出了更加多元的需求。如青年创智产业对于交流和混合开发的需求，老年人对于方便性和养老、出行便捷的需求都是值得思考和研究的问题。因此，实现城镇化转型发展，让城镇化的人口真正成为城镇的主人，走低碳生态之路，是当今中国城镇发展的必由之路。

中国对于新型城镇化给予高度重视，大力推进生态文明建设和新型城镇化建设同步协调发展，强调走集约、智能、绿色、低碳的新型城镇化道路。2014年3月，中共中央、国务院发布了《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》，提出：

—以人的城镇化为核心，全面提高城镇化质量；

—以城市群为主体形态，推动大中小城市和小城镇协调发展；

—以综合承载能力为支撑，提升城市可持续发展水平；

—走以人为本、四化（信息化、工业化、城镇化、农业现代化）同步、优化布局、生态文明、文化传承的中国特色新型城镇化道路；

—着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展，节约集约利用土地、水、能源等资源，强化环境保护和生态修复，减少对自然的干扰和损害，推动形成绿色低碳的生产生活方式和城市建设运营模式。

在生态文明、新型城镇化战略的指引下，越来越多的中国城市选择低碳、绿色、集约的发展路径。根据《中国城市规划发展报告2012-2013》中的数据，中国绝大多数城市已经提出以“生态城市”或“低碳城市”等生态型的发展模式为城市发展目标。目前，中国正在积极开展建设实践的低碳生态城已超过百个，并在生态城市建设领域开展了广泛的国际合作，以中新天津生态城、深圳光明新区为代表的一批生态城市试点，在中国城市转型发展方面取得了较好的示范效应。中国当之无愧地成为城镇可持续发展的先锋国家。

近年来，中央政府各部委先后出台一系列的支持政策，鼓励各省市积极探索各种生态城市建设模式。发改委、环保部、住建部等国家部委都在推动生态绿色、低碳城市和智能城市。自2012年开始，财政部和住建部先后审批通过了26个“国家级绿色生态示范城区”项目，要求示范区内所有新建建筑达到国家绿色建筑一星级及以上标准，其中首批8个试点各获得中央财政资金补助约5000万元；住房与城乡建设部先后公布了290个国家智慧城市试点；在大量新区规划中，均不同程度融入绿色开发的理念与措施。

在国家战略指引和开发企业的实践努力下，中国绿色建筑开发得到快速发展，取得了突出的成就。自2008年启动绿色建筑评价标识工作以来，中国标识项目建筑面积迅速增长（见图1-3）。随着2012年财政部和住房城乡建设部颁布了推进绿色建筑发展的激励政策，2012-2014年间标识项目面积比例增速明显提高，年均增速达到2.05个百分点（图1-4）。中国绿色建筑评价标识项目不但数量增长快，而且单个建筑项目的规模较国外绿色建筑大，平均建筑面积在10万平方米左右。截至2014年底，全国已获得绿色建筑评价标识项目总建筑面积达到2.9亿平方米，处于国际领先水平。中国已经掀起了一场绿色低碳建设热潮，形成活跃的市场开发氛围。

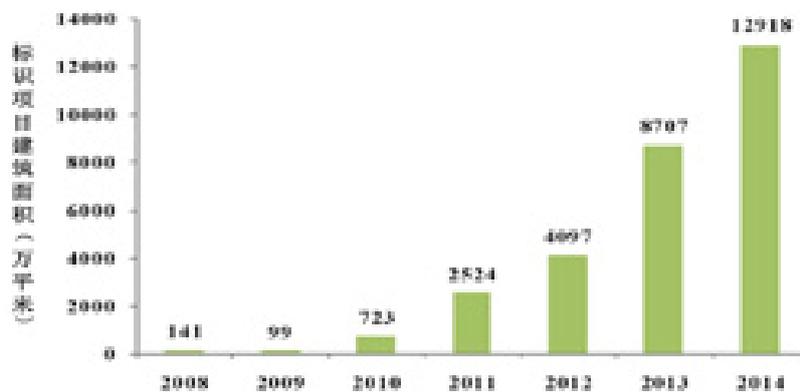


图1-3 中国绿色建筑评价标识项目面积增长情况

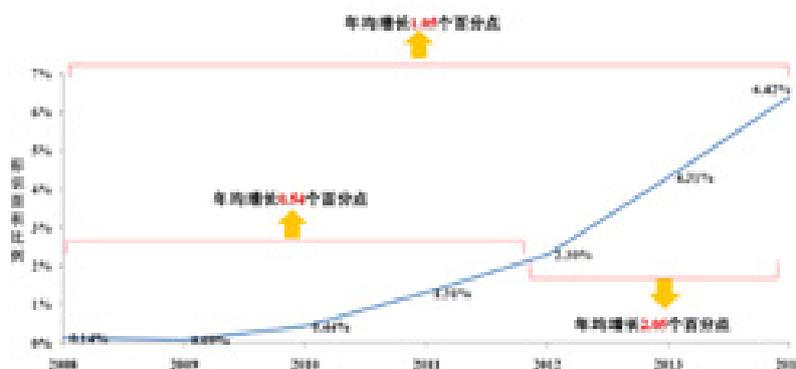


图1-4 2008-2014年中国绿色建筑评价标识项目面积比例增长情况



第二部分 城镇开发企业低碳实践及 最佳实践案例

房地产企业是开发绿色建筑的主体，绿色建筑的发展离不开企业的推动。

开发企业的实践

1998年，中国取消福利住房制度，真正形成房地产市场。从住房生产方式来看，房地产开发成为居民住房供给的重要渠道，在城镇住宅建设投资中所占的比重由1998年的48.3%上升到2009年的83.9%（2005年以来该比例基本稳定在83%以上）。房地产企业是开发绿色建筑的主体，绿色建筑的发展离不开企业的推动。

根据中国房地产报《2013年度中国绿色地产发展报告》中发布的2013年绿色地产排名情况，排名前列的万科、朗诗、招商、绿地、万达、方兴几家房地产企业均认为发展绿色建筑是产品转型升级的必然趋势，是占领市场的必然选择，因此都较早地制定了企业绿色建筑的发展战略，不断提高产品的绿色化水平和品质，通过制定企业标准指导各级公司开发绿色产品，逐步将绿色要求纳入企业产品的管理流程，将绿色理念融入产品内涵，突出不同技术特点，打造体现各自特色的绿色建筑品牌。

例如：万科突出“建筑工业化”，早在1999年就成立了建筑研究中心，广泛研究建筑上的技术问题。通过采用预制混凝土装配式结构，强调建造过程中的绿色化。朗诗突出“恒温、恒湿、恒氧”，通过提高产品舒适度获得丰厚溢价，强调产品在使用过程中提供更高的品质。万达突出“智能化商管”，通过开发“慧云系统”，强调使用过程中的绿色运营。当代节能突出“设计和运行节能”，优选能源供给方案，以更低的能源消耗为用户提供舒适的居住空间，绿色建筑运行标识面积比例相对较高。

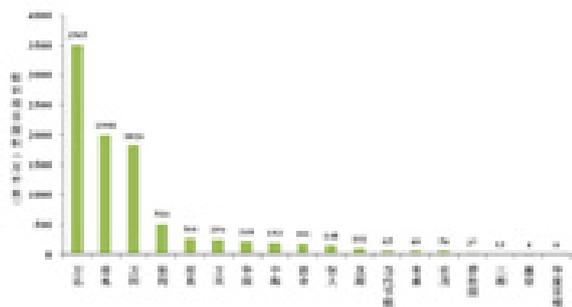
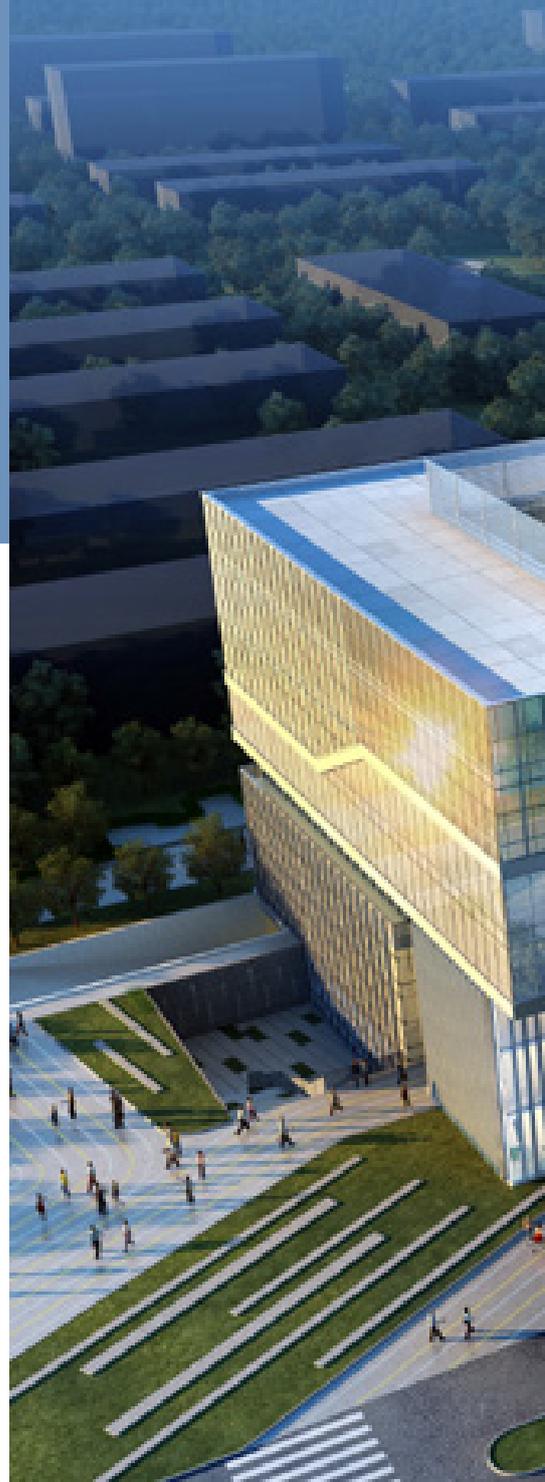


图2-1 18家企业2008-2014年绿色建筑标识项目总面积排名



中国开发企业不断提高产品的绿色化水平和品质，通过制定企业标准指导各级公司开发绿色产品，逐步将绿色要求纳入企业产品的管理流程，将绿色理念融入产品内涵，突出不同技术特点，打造体现各自特色的绿色建筑品牌。



中城联盟的探索

成为先进人居理念的实践者，倡导企业的社会公民责任，以客户需求为导向，打造宜居的绿色环保生态社区

——中城联盟的使命

中国城市房地产开发商策略联盟，简称中城联盟，成立于1999年，是由房地产行业最具影响力的多家企业联合发起的、中国各主要城市的品牌开发商以平等互利为原则组成的行业策略联盟。现有成员企业61家，项目分布在中国100多个主要城市，已成为极具影响力的行业联合体。

中城联盟将“成为先进人居理念的实践者，倡导企业的社会公民责任，以客户需求为导向，打造宜居的绿色环保生态社区”作为组织使命。

近年来更致力于推动绿色建筑发展，以“畅想绿色未来”为主题，在各个专业领域推广绿色理念，并成立绿色专业委员会，专项研究绿色建筑开发。每年举办绿色建筑研讨会，联盟成员企业也越来越多地投入到绿色建筑的开发中来。

经过14年的实践发展，中城联盟通过信息共享、联合培训、联合采购、联合融投资四个方面，整合各方优势，实现互助共赢。

中城联盟强调自己是一个有共同

价值观的房地产开发商组织，绿色环保是共同价值观的核心组成部分。在房地产开发上，联盟90%以上的开发企业都在进行绿色建筑的探索。

中城联盟的探索

中城联盟近年来致力于推动绿色建筑发展，以“畅想绿色未来”为主题，在各个专业领域推广绿色理念，联盟成员企业也越来越多地投入到绿色建筑的开发中来。



万科企业股份有限公司1988年进入房地产行业，是目前中国最大的住宅开发企业之一，也是最早响应住宅产业化的开发商之一。

1999年，中国《关于推进住宅产业现代化提高住宅质量的若干意见》出台，拉开了住宅产业化的序幕，当年万科成立了建筑研究中心，逐步在集团和各地一线公司建立了机构网络，并从设计的标准化、生产过程的工厂化、现场装配化和产业链的整合四大方面进行研发和推广实践。

2007年，万科在上海推出了第一个工业化项目，工业化建造的优点在项目中充分体现。2008年，万科正式将绿色发展写入企业愿景，明确了公司的绿色战略。2009年，万科提出分三步推进绿色战略，第一步是精装修，第二步是住宅产业化，第三步是绿色建筑。2010年开始万科主流住宅产品100%全装修。

2008年-2014年，万科累计完成工业化建筑面积2862万平方米，累计完成绿色建筑3369万平方米，其中绿色三星782万平方米，占中国绿色三星建筑总面积的37%。总部办公楼万科中心是国家绿色建筑评价标识三星级，也是LEED-NC铂金级认证建筑。

2014年万科与WWF签订协议，宣布正式加入WWF“碳减排先锋”项目(Climate Saver)，成为全球房地产行业首家“碳减排先锋”成员企业。2013-2014年度万科共计减少温室气体排放109.2万吨CO₂e，并承诺截至2018年累计开发采用产业化技术的住宅面积4900万平方米，新建绿色建筑建筑面积不少于1350万平方米，新建住宅产品太阳能热水系统累计安装量不低于56万平方米，预计减排530万吨CO₂e。

朗诗集团股份有限公司成立于2001年底，自2004年开始致力于房地产的绿色实践，并将发展绿色科技地产，为社会提供舒适、健康的绿色节能住宅作为企业的发展方向。多年来，朗诗专注于绿色建筑的开发，确定了绿色科技住宅十大科技体系，打造出以南京朗诗国际街区为代表的新一代绿色科技住宅；进而研究开发了绿色人居二代产品，也称为“1.5升房”，并于2011年3月在南京、上海、杭州三个城市同步推出；目前已经启动了绿色人居第三代产品“1升房”的开发。朗诗注重技术研发，通过与高校合作、建立研发基地、成立欧洲技术公司等方式，加大研发力度，每年安排不低于集团销售额2%的费用用于科技研发。目前，朗诗在江苏、浙江、海南均设有研发基地，承担着绿色建筑的研发和人才培养、新技术试验和测试以及信息收集分析等职能。截至目前，朗诗共有19个住宅项目获得国家住建部绿色建筑设计最高级别认证——绿色建筑三星标识。2008—2014年绿色建筑标识项目总面积181万平方米。

当代节能置业股份有限公司成立于2000年，将“造最节能的建筑，建最舒适的房子”作为发展目标。自从2005年建成万国城MOMA项目开始，当代将绿色、节能、生态建筑作为企业战略，以绿色行业化经营实现差异



中城联盟强调自己是一个有共同价值观的房地产开发商组织，绿色环保是共同价值观的核心组成部分。在房地产开发上，联盟90%以上的开发企业都在进行绿色建筑探索。

化发展。首先，从设计源头尽可能地保证高品质，突出“建筑节能”，恒温、恒湿以及建筑质量和品质吸引了大批客户。2007年，当代节能更进一步，不仅从技术的角度解决了能耗问题，还从布局上解决了建筑与环境相融的生态可持续发展问题。当代不断探索不同气候、不同资源条件下的建筑解决方案并推出当地的MOMA住宅。截至目前，当代开发的节能建筑面积超过400万平方米。



最佳实践案例

万科中心于2009年10月竣工投入使用，地上6层，地下3层，总建筑面积35米，总建筑面积1.66万 m^2 。通过对总体规划和建筑单体设计，万科中心利用天然技术、本地绿色建筑材料等低成本、低投入方式，平衡和保护了周边生态系统，节约了能源，鼓励在成本可控范围内做出一定的新技术、新材料的应用与探索；同时，保证万科总部办公使用者的身心健康和舒适性。

节地与室外环境

项目设计理念是形成“最大化景观园林之上的水平向超高层建筑”，采用底层架空设计充分利用自然通风。不影响周边区域原有建筑的自然通风，同时有利于建筑内部的通风环境。



建筑的主立面横跨该区域主导风向，有利于形成较大的建筑背迎风面压差，各建筑楼层背迎风面均能保持2—4Pa的压差，实现室内自然通风。

节能与能源利用

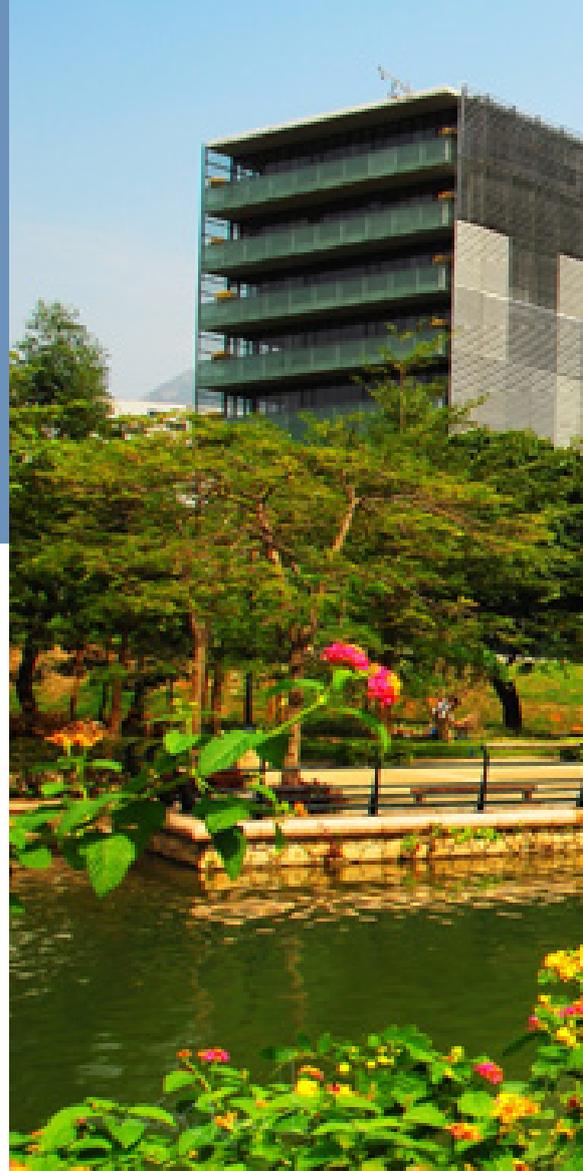
因地制宜的外遮阳系统。外墙主体采用200mm加气混凝土砌块。玻璃幕墙采用双银中空Low-E玻璃。立面采用铝合金可调遮阳板系统。屋顶主体为150mm厚钢筋混凝土，保温材料采用35mm厚的挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板，屋面为绿化屋面。

冰蓄冷空调系统。根据深圳地区的气候条件，万科中心只考虑夏季制冷，空调系统采用部分负荷冰蓄冷系统。该系统设计蓄冷量约占空调设计全日制冷负荷的44%。充分利用深圳的峰谷电价政策来降低夜间运行费用。空调系统的风系统采用地板送风+新风+全热回收的系统形式。

太阳能光伏与建筑一体化。项目的光伏系统分为并网光伏和独立光伏系统。并网光伏系统总装机容量为272.7kWp，主要用于地下车库照明。并网光伏发电系统光电转换效率为10.05%，全年发电量为27.68万kWh。地下车库照明太阳能独立光伏系统全年发电量为0.51万kWh。

项目全年常规年总用电量（包括照明插座、空调和动力，不包括临时施工和特殊用电）为147万kWh，单位建筑面积用电量为88.6kWh ($m^2 \cdot a$)。

节水与水资源利用



与周边景观结合的人工湿地系统，处理回收的中水与雨水。建立湖水循环处理净化系统，人工湖的面积为3000 m^2 ，总水量为600 m^3 ，人工湿地面积为200 m^2 。采用生态治污法“垂直流人工湿地水质净化技术”，并以水解酸化及接触氧化作为湿地前处理。生活污水深度处理回用于场区绿化、道路广场冲洗及景观湖补充水。

雨水收集处理系统。尽可能多地采用渗透铺装来增强雨水下渗，同时收集回用雨水来降低径流排放量。项目中建筑屋面均采用绿化屋面，铺装多采用碎石、渗透砖、草坪砖等透水铺装。项目总用地61730 m^2 ，透水铺装达到88%。屋面和露天水面承接的降雨蓄积在水景池内。收集到的雨水经过垂直流人工湿地的处理，用于绿化与道路冲洗。中水和雨水的总回用量为6760 m^3 ，非传统水源实际利用率为46.3%。

节材与材料资源利用



万科中心： 漂浮的绿色水平摩天大楼

标识星级：中国三星级绿色建筑运行标识
LEED铂金级认证

开发单位：万科集团

项目位置：深圳市盐田区大梅沙旅游度假区

项目荣誉：住房和城乡建设部、财政部第四批
可再生能源建筑应用示范项目

项目的建设广泛使用了可再生、可速生、本地化的材料，以及无毒、无公害、无污染的建材和装饰装修材料。100%为绿色建材，本地材料占51.6%。

采用了以废弃物为原料生产的材料，所采用钢材在冶炼过程中含有35%的废钢，采用了约含70%的可再生混凝土空心砌块1500吨。

采用快速生长材料，房间的全部内门和部分地板（除玻璃门外）采用了竹门和竹地板，内部的办公桌椅也均为竹制产品。

室内环境质量

设置室内空气质量监控系统。新风机组和全热回收新风换气机可根据室内CO₂浓度变频调节新风量，地板送风专用机组可根据室内温度自动调节送风量。

室内光环境。玻璃采用高透光双银中空Low-E玻璃，可见光透射比

为0.67。采用活动可调外遮阳装置，外遮阳板上设置有透光孔，改善室内采光环境。项目设计有下沉庭院，设有多个采光口，改善地下室的自然采光效果。

声环境。采用了中空玻璃幕墙、外遮阳装置、室内吸声降噪、建筑构件隔声、设备防噪和其他减低噪声等措施，各实测点等效声压值都小于60dB（A）。

运营管理

建筑智能化系统包括智能监控部分（包括楼宇自控系统、安全防范系统、火灾报警及消防联动控制系统、建筑设备集成管理系统），信息网络部分（包括综合布线系统、公共广播系统、卫星及有线电视系统、通信网络系统、数据网络系统），其他部分（包括数字会议及同声传译系统、停车场管理系统、可视对讲及居家防盗系统、防雷接地系统等）。同时，设

置有建筑能耗监测系统、完善的信息网络系统和建筑设备监控系统。

物业管理单位建立较完善的节能、节水等资源节约与绿化管理制度。

地下室设有27m²的生活垃圾集中收集站，分类收集生活垃圾，办公区设有分类垃圾收集桶。

最佳实践案例

深圳万科城四期

标识星级：中国三星级绿色建筑设计标识（居住建筑）

开发单位：万科集团

项目位置：深圳市龙岗区坂田街道坂雪岗高新技术区

项目荣誉：

2005年12月，项目参加建设部组织的国家十大节能工程评审，并作为优秀项目代表向建设部汇报；

2006年4月，项目通过国家发展和改革委员会“国家十大重点节能工程”评审，成为建筑领域三个示范项目之一，并且是唯一的“绿色建筑综合示范项目”。



项目占地面积约9.6万m²，建筑面积约12.6万m²，包括高层及低层住宅、小区配套设施和幼儿园。深圳万科城四期绿色住区的研发与实践，始终将关注客户需求、地域特点、自身的绿色建筑实践经历及技术能力，与国内外领先的绿色理念及绿色建筑技术、相关绿色建筑评价标准的发展相结合。本着“因地制宜”的原则，在绿色建筑评价体系的节地、节能、节水、节材、室内环境质量及运营管理六个层面展开，取得了一些在华南地区具有创新性的技术成果。

节能与能源利用

通过分析高层住宅及低层住宅外墙钢筋混凝土与加气混凝土砌块的比例对节能的影响，采用多种方式，实现住宅节能60%及以上。采取措施如：高层住宅加气混凝土砌块填充墙及内墙无机保温砂浆；低层住宅加气混凝土砌块自保温，外窗使用铝合金可调百叶遮阳；同时，控制窗墙面积比，采用Low-E玻璃等措施。

采用铝合金可调百叶外遮阳技术，遮阳百叶角度可根据需求进行调整，在室内节能、客户对于光线的自主调节、自然通风、室内舒适度、私密性方面起到良好的效果。

采用外遮阳装置与建筑一体化设计。低层住宅，结合西班牙风格及户型设计，开发了平开可调百叶遮阳、平开折叠可调百叶遮阳、推拉折叠可调百叶遮阳、阳台门滑动折叠可调百叶遮阳、上旋可调百叶遮阳窗、固定可调百叶遮阳等多种遮阳形式。高层住宅，将遮阳装置设计在阳台栏板内侧，大大提升安全性。

节水与水资源利用

项目将雨水收集、渗透及直接利用有机结合。利用万科城四期本身的天然冲沟分别形成生态水渠及旱溪，收集高层平屋面、低层坡屋面及绿地的干净雨水进入生态水渠及旱溪，再通过人工湿地进行循环、处理，始终保障地表四类水质标准。在旱溪最低处设置蓄水池，作为晴天的绿化浇灌、道路冲洗等用水。雨水渗透通过采用渗水路面、室外停车位的植草



砖、较高的绿地率等措施来实现。

中水工艺采用生物接触氧化法和高效垂直流人工湿地水质净化技术，保障用水安全；一期水景及四期生态水渠补水、绿化浇灌、道路喷洒、车库及垃圾房冲洗采用中水，中水利用率达到35%以上。

节材与材料资源利用

项目采取土建与装修一体化设计施工，为业主提供全面的家居解决方案。考虑厨、卫、露台的水电定位，空调、燃气表、热水器、洗衣机的安装位置，卧室、厅房的开关插座位置、数量，以及家政空间的方便、实用、美观。

建筑设计方案阶段，室内设计专业人员即参与户型评审；建筑设计扩初阶段，由室内设计公司提供满足精装修设计要求的水电定位条件和室内砌体定位条件图给建筑设计院，反映到最终的施工图，土建施工单位进行施工。所有管线、洞口都预埋预留完成，精装修施工单位进场后，基本不需要对管线洞口做大的调整，即可开展室内装饰部分的施工。

开展内墙无机保温砂浆在夏热冬暖地区的规模应用，万科与厂家共同对于无机保温砂浆的导热系数、收缩

率、耐水强度等性能进行论证，并实地做样板进行验证，形成了可操作的综合隔热技术实施方案。

零能耗实验住宅

项目打造零能耗实验住宅，建筑面积约400m²，地上二层，地下一层。零能耗实验楼面向未来住宅的发

展，基于万科城四期绿色住宅实践进行拔高，向国际高水准的绿色住宅看齐，探索夏热冬暖地区的超级节能乃至不耗电、环境友好、智能化及体验式住宅的实现。零能耗实验住宅在围护结构、可再生能源、自然通风、除湿、遮阳、中水利用、种植屋面及垂直绿化、室内环境质量等方面，进行多种可行性的深入研发。建成后的零能耗实验住宅将成为一个展示、体验、实验的平台，用以了解客户的实际感受及需求，并为万科的绿色建筑大规模实践积累技术储备。

运营管理

营销人员从2005年设计绿色建筑技术方案时开始参与项目，站在客户的角度提出建议。2007年项目销售时，万科开设以绿色为主题的品质体验馆向客户开放，展示和宣传万科城四期进行应用的绿色建筑技术，诸如生态水环境、遮阳、太阳能热水系统、隔音楼板、智能化系统等。

万科城四期绿色住区的研发与实践，始终关注客户需求、地域特点、自身的绿色建筑实践经历及技术能力，与国内外领先的绿色理念及绿色建筑技术、相关绿色建筑评价标准的发展相结合。本着“因地制宜”原则，在绿色建筑评价体系的节地、节能、节水、节材、室内环境质量及运营管理六个层面展开，取得了华南地区具有创新性的技术成果。

最佳实践案例

当代MOMA总用地面积6.18万m²，建筑面积为22.14万m²。整个小区由空中连廊将9栋塔楼串联起来，包含有8栋高档住宅塔楼、1座酒店、社区文化中心（多厅艺术影院）、国际幼儿园、地下车库、空中连廊。项目低碳、绿色的产品理念及充满人性化的、城市关怀的社区发展规划赢得了社会与业主的认可。当代MOMA堪称“杰作”，不仅是国内低碳建筑领域的标杆产品、房地产业学习的样本，同时也被美国《时代》周刊评为“世界十大建筑奇迹”。

节地与室外环境

项目以“城市复合社区”的基本原则对社区规划与布局。项目建设用地原为北京市造纸一厂厂区，属于城市更新建设项目，且周边街区密度较高，交通便利，市政设施完善，因此，社区在规划布局时，主要以与周边已开发区域形成联动和功能补充为主。

社区微型交通系统发达，人车分流，并设计了紧凑的、适宜步行的社区街道系统。

社区设计有电影院、老年活动中心、咖啡吧、书吧、公共绿地等多种公共活动空间，供小区居民共享。

节能与能源利用

高效外墙外保温系统，围护结构热工性能参考欧洲标准，相比北京市规定的节能65%住宅全年采暖能耗为标准煤8.82 kg/m²，当代MOMA节约28%。

应用高性能外窗和外遮阳，外窗采用隔热保温的Low-E中空镀膜玻璃充氩气，而且采用隐框玻璃的做法，从外面看上去是没有窗框的，彻底杜绝了由于断桥带来的冷热交换现象。

能源方式为复合式能源系统，其中以绿色能源系统——地源热泵系统为主，提供北区除地下室以外所有住宅及公建的冷热负荷，672个地源热泵井提供了大约5000kW冷暖能源。当地源热泵系统提供的负荷不够时，采用燃气热水锅炉+冷却塔系统用于冬夏调峰。

末端采用天棚辐射系统，采暖与制冷辐射均匀，室内舒适度高。



MOMA这个产品，从环境到功能，从功能到形式，从形式到空间，空间到文化，从文化到技术和哲学，我们都运用科技主题地产与国际文化主题相结合的方法，使一个建筑作品，从光、影、情、境、景等方面实现了巨大突破。

—当代节能置业董事长张雷





标识星级：中国三星级绿色建筑运行标识

开发单位：当代节能置业

项目位置：北京市东城区香河园街1号院

项目荣誉：

2005年《商业周刊》中国TOP10新建筑；

2006年《大众科学》世界7个最佳建设工程；

2007年《时代周刊》世界10BEST建筑；

2008年美国纽约建筑师协会年度可持续建筑奖；

2009年CTBUH（国际高层建筑和城市住宅协会）世界最佳高层建筑奖

2011年获得LEED-ND第三阶段认证。

当代MOMA： 绿色生态社区标杆

节水与水资源利用

当代MOMA内设集中水处理站，住宅内所有优质杂排水统一汇集至中水站，经处理后全部回用于住宅冲厕、小区景观、夏季冷却塔补水等。雨水站设于场地北面绿化花园山丘地下，收集夏季雨水用于园林浇灌及水景补水。其中初期弃流池330m³，雨水储存池池体2552m³，清水储存池458m³，雨水处理及回用供水机房268m³，池体及机房总占地面积为669m²，雨水处理能力为20m³/h。

节材与材料资源利用

新型墙体材料应用，项目外墙外

保温采用100mm挤塑聚苯板。屋面采用200mm聚苯保温板，室内隔墙采用陶粒混凝土砌块、轻钢龙骨石膏板。因当代MOMA属框筒结构，且各个楼栋之间用钢结构连廊连接，高强度钢筋用量占总钢筋用量比例为93%，远远超过70%。在设计及采购过程中，大量选用钢材、铝合金、木材、石膏制品等可循环利用的材料，最大化地降低环境负荷。可再循环材料比例占建筑材料总重量的15.3%。项目采购的材料大部分从北京郊区采购，施工现场500km以内建筑材料占建筑材料总重量的81.2%。

室内环境质量

采用可调式置换新风系统，输入的经集中处理的新风可以成功有效地置换污浊的空气。所有新风机组带高效板式全热回收机器，新、排风无交叉污染。室内隔声，楼板采用浮筑地板，有效隔绝层间噪声。

最佳实践案例

朗诗·钟山绿郡 人居科技住宅

朗诗钟山绿郡总用地面积97398m²，总建筑面积168953.58m²。整个项目由20幢6层住宅、17幢3层住宅、2幢3层商业，以及部分公共配套建筑及地下车库组成。项目是朗诗集团在绿色建筑领域深耕多年后的又一代表作，不仅在选址上具备了挑战南京舒适居住感受巅峰的气度，而且在“健康、舒适、人性、绿色”等领域都取得了较大的科技突破，运用了地源热泵系统、天花板辐射制冷制热系统、温湿度独立控制空调系统、节能高效照明系统、卫生间同层排水系统等十大先进绿色建筑系统体系。因此，它被业内誉为“绿色人居第二代产品”。

节地与室外环境

钟山绿郡的朝向为南向，满足夏热冬冷地区建筑朝向要求；建筑围护结构主要采用100mmEPS保温；外窗采用中空玻璃，具有良好的隔声性能。

项目绿地率为38.6%，室外透水地面面积比60%，较大的绿化面积以及透水铺装能够有效缓解城市热岛效应。

项目合理地开发利用地下空间。地下为车库、雨水处理机房、地源热泵

机房、变电站等设备用房。地下建筑面积19103.47m²，地下建筑面积与建筑占地面积之比为2.3:1。

节能与能源利用

建筑主体节能设计，项目各个部分的围护结构均进行了节能设计，建筑的体型系数、窗墙面积比、围护结构的传热系数均小于规范限制。

主要外墙墙体采用100mm膨胀聚苯板保温。屋顶采用70mm聚氨酯硬泡沫塑料板保温。对于外窗部分，主要房间外窗选用5高透光Low-E+15空气+5透明-塑料窗框，次要房间外窗选用5较低透光Low-E+15空气+5透明-塑料窗框。

高效的空调系统和设备，采用地源热泵集中空调系统，末端为天棚辐射+置换新风。辐射系统末端舒适度较高，采用高温冷水和低温热水，有效地提高了机组的效率，具有一定的节能效益。新风系统带有转轮热回收装置，可降低新风处理的能耗。

电梯采用性能优异的永磁同步（PM）电机驱动的无齿轮曳引机，有效地降低了电力消耗。

节能高效的照明系统，照明光源除有装修要求外，其余均装设稀土三基色节能荧光灯，T8(T5)灯管，配电子镇流器（均须自带无功补偿器，功率因数>0.9）。显色指数Ra≥80。室内开敞式灯具效率>75%，其余灯具效率大于70%。公共走廊、楼梯间（除前厅、电梯厅外）照明灯具采用声光控开关控制。公共照明及其他公共用电设备单独设置计量表，计量表规格由供电部门确定。

可再生能源利用，钟山绿郡采用地源热泵集中空调系统，利用土壤及开放式冷却塔作为冷热源，采用4台地源热泵机组+2台制冷机组为末端天棚辐射及新风系统提供冷热量。新风系统夏季由热泵机组+制冷机组提供7℃-12℃的冷冻水，冬季则由热泵机组提供30℃-35℃的热水。不同季节运行工况的转换，靠阀门的切换实现。两台开放式冷却塔根据热泵系统运行情况及地下温度监测情况实时开启，在夏季运行时为地理管系统放热提供补充，以保证地下热场平衡，避免冷热堆积。

标识星级：三星级绿色建筑标识
开发单位：南京朗诗绿建地产有限公司
项目位置：南京市栖霞区马群大庄5号

节水与水资源利用

建筑给水排水系统的规划设计要符合《建筑给水排水设计规范》(GB 50015)等的规定;采用分类计量水表,建筑用水与景观浇灌等用水点均设置水表分别计量。

项目卫生间安装洁具洗脸盆和坐便器,采用器具均获得节水产品认证证书。同时,采取合进的材料和管道连接方式,有效地减少管网漏损。

景观绿化灌溉采用自动喷灌和人工快速取水阀相结合的灌溉方式,



主要采用TORO的V-1550系列地埋旋转喷头,喷头射程、角度可调。根据绿化分布状况进行分区、分时段控制,主要在各分区支管上设计PEB系列电磁阀,在控制箱设置程序控制器控制。

非传统水源利用,回收利用场地内屋面、硬质地面、绿地的雨水。雨水收集面积 32167平方米,雨水处理构筑物为地下式。收集的雨水进入沉砂池—调节池—沉淀池—粗滤池—配水池,再进入机房进行加药处理,最后进入清水池,由水泵提升,供绿化、道路浇洒及景观用水使用。

年收集雨水量12930m³/a,收集后的雨水经处理后用于绿化浇灌、道路广场冲洗和景观补水,调节池有效容积为275 m³,通过对雨水水量逐月平衡的计算,年雨水利用量达到9670 m³/a,非传统水源利用率达到12.98%。如果按照参评建筑范围内雨水收集量计算,非传统水源利用率为10.80%。

雨水回渗,室外地面面积为14989.74m²,透水地面即绿化面积为8993.41m²。项目绿地面积较大,

能够有效地蓄存雨水,且对全区进行雨水收集,以达到充分利用雨水和增加土壤含水量的要求,改善小区局部气候。

节材与材料资源利用

钟山绿郡采用预拌混凝土,减少施工现场噪声和粉尘污染,节约能源、资源,减少材料损耗。

可再循环材料包括钢材、木材、塑钢型材、石膏制品、玻璃,建筑材料总重量为110880.638吨,可再循环材料重量为11190.998吨;可再循环材料使用重量占所用建筑材料总重量的10.1%。同时,项目采用高强度钢,解决建筑结构中“肥梁胖柱”问题,增加了建筑使用面积,在耐久性和节材方面具有明显优势。

实现土建与装修工程一体化设计与施工,通过各专业项目及早落实设计,做好预埋预处理。若有所调整,则及时联系变更,提早修正。各单位依据绿色施工原则,结合自身特点制定相应的绿色施工技术方案,指导项目施工,有效地避免了拆除破坏、重复装修。

室内环境质量

室内主要功能空间的采光效果较好。采光系数基本在1.1%以上,餐厅采光系数基本在0.55%以上,整体约有99.78%。

自然通风,通过对钟山绿郡花园A、B、C户型的流场和风速分析,以及室内自然通风换气次数的计算,各户型主要功能房间通风开口面积与地板面积比适中,各户型主要功能房间的换气次数均在10次/小时以上。

运营管理

建立节能、节水管理,耗材管理,绿化管理制度,实施资源管理激励机制,住宅水、电、燃气分户、分类计量与收费。

智能化系统应用,达到《居住区智能化系统配置与技术要求》中基本配置要求。建立智能化系统,如巡更管理系统、信息网络系统、车辆出入与停车管理系统等。

最佳实践案例

昆明呈贡新区涌鑫商业地产项目

项目位于昆明呈贡新城中心区，投资总额超48亿元人民币，总建筑面积70万平方米，展示密集、混合式土地使用类型，以及步行友好和公交导向式的发展方式。真实地展现能够就近（步行距离以内）使用各种服务、娱乐和交通设施对生活质量的提高。使用保温墙、地源热泵、再生水处理、三维绿色系统、绿色生态和知识网络来建设一个低碳、环保、舒适、生态的知识性项目，改善环境和提高生活质量。创建一个充满生气、激动人心的空间。

创新性交通设计

— 更精细的道路网络，更小的街区

基于新的推崇细网格道路网络和人性尺度街区的TOD规划，这一地块由4个街区被重新分为9个街区，预期展现小街区城市结构能够促进步行和骑自行车并减少对汽车依赖，为中国提供一个小街区TOD模式。

— 更高的开发容量

地块中公交资源更多，且土地使用是混合式的，因此具有更高的开发容量。

— 非机动车专用街道

两条街被规划为非机动车专用街道，只允许步行和骑车，在小街区的系统上进一步改善步行和骑车环境。这些非机动车街道是一个更大的非机动车系统的一部分。街道是公共街道，能够延伸到其它区块，从而提供一个连续的步行和骑车路线，使外部居民得以进入。

— 更高的土地混合使用水平

可持续设计中，采取土地混合利用的模式，将开发区域40%的面积用于建设住宅式SOHO。适合步行或骑车的出行情况更多。这类本地交通是现有最划算的交通节能技术，并且还能够提供辅助的医疗福利。

— 更高的建筑密度

规划中地块的建筑密度在55%到70%之间，同时保



留了相当多的绿色空间。

— 更小的建筑后退距离

建筑后退距离较大大会阻断街道与建筑物之间的互动、造成消极的城市空间并削弱其宜居性。根据昆明市的技术规定，其要求的建筑后退距离是相当大的。

中心区TOD规划获得了政府批准，成为了一个试验新理念的试验区，不再受地方关于建筑后退距离的技术规定的制约。设计在原有规划的基础上大幅缩小建筑后退距离。除彩云路的建筑后退距离得以缩小外，其它街道的最小建筑后退距离缩小到10米之内。

— 通过建筑立面控制提高可步行性



标识星级：第一阶段开发过程中，所有建筑都满足中国“绿色建筑一星级标准”。未来阶段中，所有建筑将满足二星级以上标准
开发单位：江苏涌鑫集团
关键相关方：能源基金会、昆明市规划局
项目位置：云南省昆明市呈贡新区聚贤街与彩云南路交叉口

一定比例的建筑边线要紧贴最小建筑后退红线。在东西向街道上，这一比例是70%–90%；而在南北向街道上，比例是65%–85%。建筑与每条道路人行道间的距离更近，防止了建筑后退区域变为停车区。预计这种做法能够增加行人数量并提高该区域城市街道的活力。

— 更少的地面停车位

所有停车区域都在地下，地面停车位数量减少了50%，从1–1.2个/100平米建筑面积减少到了0.2个/100平米建筑面积，把有限的地上空间更多地供给行人。

— 改善公共交通

该地块邻近两条规划中的快速公交线并靠近两个地铁站。一个地铁站

距离地块中心630米，已经建成并投入使用；另一个还在规划中，距离地块中心880米。

节能与能源利用

设计采用高性能建筑外皮策略，高性能的中空玻璃、绝热板和遮阳设备通常能以最节约成本的方式享受到街区尺度和建筑尺度的其他策略所带来的益处。幕墙设计优化作为首要优选建议来考量，对其他生态节能策略产生极大优化作用，大大提高其他系统的效率。

地热+辐射采暖制冷策略，呈贡区气候温和，地热系统是采暖制冷的理想能源。

中央控制机房，为此类规模的项

目设置中央控制机房系统有助于降低控制设备的初期投资额。据估测，此项策略可节约35%的能源，从而达到提高运营效率的目的。中央控制机房还能为未来扩建及新技术的更新换代提供最大限度的灵活性。

最佳实践案例

南昌新地阿尔法国际社区 绿色建筑实践



开发单位：青岛新地集团有限公司
项目位置：江西省南昌市红谷滩新区红角洲生态学区
项目荣誉：江西省唯一“可再生能源示范工程”住宅类项目
江西省首个录入“福布斯之选-2009绿色人居典范”的项目

新地阿尔法国际社区为新地集团在南昌的首席人居作品，占地面积11.4万平方米，建筑面积为39.77万平方米。项目全面采用低碳科技开发模式，将绿色人居理念与大都会生活模式完美融合。在提供完善居室功能性的同时，注重提高生活的舒适度，且满足外部景观与内部空间的良好结合，为南昌的高端人群打造一个在保温节能、冬季采暖、夏季制冷等方面，集成多种建筑节能科技、凝聚高品质亲情化物业服务的高舒适度的精装修解决方案式的国际化住区。

节能与能源利用

项目采用水源热泵，机组制热性能系数在5.0以上，制冷性能系数在7.0以上。环境保护效果明显，避免了锅炉排烟污染机组，制冷时省去冷却塔，避免冷却塔噪声及霉菌滋生，可充分利用储存于地下的可再生的能源。水源热泵中央空调系统，单机效率夏季COP值可达6.8，系统COP值可达3.66，冬季单机COP值5.2，系统COP值3.93，浅层地下水源热泵系统空调综合能效比为3.8。

外墙保温系统由外墙保温、屋顶保温和首层部分地面保温等三大外保温系统构成，材料厚度是普通材料的2-3倍，自然环境下吸水率低，具有持久稳定的保温绝热性能。外墙保温材料为70mm厚聚苯保温板，墙体传热系数 $K=0.54 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 。屋顶保温材料为100mm厚挤塑保温板，屋顶传热系数 $K=0.29 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 。首层地面保温材料为50mm厚挤塑保温板，地面传热系数 $K=0.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 。

外遮阳系统使用金属卷帘，遮阳率可达97%。具有隔热、防辐射、保温、节能、降噪等功能，可以最大限度地减少阳光的直接照射。在防止眩

光的同时，最大限度地使用自然光，使室内照度分布均匀。

节水与水资源利用

阿尔法国际社区为每户配置养生营养水生成器，可提供直饮水。有效去除水中固体沉淀物和吸附水中的氧化物、怪味、有机杂质等。

节材与材料资源利用

项目使用优质塑钢门窗，比其他门窗在节能和改善室内热环境方面有优秀表现。



Low-E中空玻璃，通过在玻璃表面镀上多层金属或其他化合物组成的膜系产品，使其镀膜层具有低辐射、高透光率的特点降低因辐射造成的室内外热能的交换。在双层玻璃中间留有一定的空腔，内充氩气，具有良好的保温、隔热、隔声等性能。

室内环境质量

采用热回收新风系统，热回收率67%。新风系统送、排风由一台热回收风机完成，在室内一侧用风机向室内送新风，再从另一侧风机向室外排出，污染物排除的同时吸入新鲜空气。不用开窗也能享受大自然的新鲜空气，有效地避免室内家具、衣物发霉的问题，并调节室内湿度，节省取暖费用。带热能量回收系统，避免通风换气造成的能量过分损耗。



社区内设有厨房垃圾处理器，将细小的骨头、蛋壳、菜叶、果皮、咖啡渣、残羹剩饭等食物垃圾粉碎成极小颗粒随水流入排污管。减少或消灭腐烂垃圾散发出的异味和有害气体，长效抑制细菌生长，使厨房的室内空气更加健康。

项目为全装修住宅建筑，减少二次装修带来的材料浪费。全装修材料广泛采用环保型材料，工厂化生产现场安装，减少建筑垃圾，确保无甲醛等有害气体。与毛坯房相比，可减少现场建筑垃圾90%以上。

国际经验

波特兰

波特兰长期致力于城市的可持续发展，其首创的“城市发展边界控制政策”成功地控制了城市的蔓延；以公共交通为导向的TOD开发模式，确保了城市交通网络的平衡发展；高强度、多元化的“绿色街区”策略，创造了适宜步行、充满经济活力、高效绿色的可持续发展社区。

限制城市恶性扩展——“城市发展边界控制”政策

第二次世界大战结束后，美国近郊开始大面积的开发，“郊区化”作为一种新的区域经济社会现象出现，高速公路网络的扩大和私人汽车提供了技术支持，然而城市的放任蔓延也带来了诸多问题，包括公共设施的低效利用。1979年俄勒冈州议会在全州范围内推行了举世闻名的“城市发展边界控制”政策（Urban Growth Boundary）。“城市增长边界”是一个城市预期的增长边界，边界内是当前城市边界与满足城市未来增长需求而预留的土地；“城市增长边界”之外是农耕地，禁止在此进行城市开发和建设小的新城镇。政策要求城市在规定的边界内进行集约式的高密度发展。每年只允许少量的土地向外扩张。在过去的40多年里，波特兰严格按照所制定的“城市增长边界”进行发展，成功地控制了城市蔓延。边界控制政策保护了农业和森林土地。加强了高密度和旧城区可利用空地的发

展。并促进了土地的有效利用。直到现在，边界控制政策仍然是美国历史上最全面的规划法规之一。

以公共交通为导向的TOD开发模式

完美的交通体系是控制城市蔓延的必要因素。以公共交通为导向的TOD（Transit-Oriented Development）开发模式是波特兰城市规划的最大亮点，它通过城市空间的形态和肌理，保证城市建设高效、集约化的发展，减少了小汽车的使用，波特兰的公共

交通系统包括公交汽车、轻轨、有轨电车、通勤地铁和空中缆车。城市将轨道交通的站点作为城市发展的重心；波特兰一边努力开发适合步行的邻里空间，一边利用公共交通系统将邻里步行与就业岗位地点的出行变得更加便利。同时还扩大交通网络，围绕公交节点进行高密度混合开发，以确保基础设施的高效利用。开发包括办公、商业、居住等多种功能，保证在步行范围内可以享受到全面的基本服务设施。为此，波特兰城市规划部门提出了“20分钟社区”的概念，保证日常生活所需均可在20分钟步行范围内获得解决。

波特兰还具备系统完善的行车网络。城市注重交通网络的平衡发展，力图通过自行车对公共交通网络的发展起到促进作用。为此，波特兰采取了多项措施，包括所有十字路口设有自行车停车区。在部分桥梁上拓宽了人行道，在自行车存放点和商店提供修车租车服务以及免费的自行车地图。这些政策使波特兰享有全美最长的自行车道（超过500公里）和最高的自行车出行率（约为8%）。大规





模的通勤自行车出行还带来了可观的经济效益。研究表明，自行车行业对当地经济的贡献已超过6000万美元。由于骑车上下班变得十分受欢迎，很多企业总部与城市合作，逐步将机动车停车位改成自行车停车位。

高密度、多元化的绿色社区规划

除了城市规划和交通政策，波特兰还一直在城市建设中奉行“3D原则”（Density, Diversity, Design即高密度，多元化、绿色设计），努力围绕城市公共交通节点规划建设适宜步行，充满经济活力、高效绿色的可持续发展社区。

绿色建筑也是城市的特色之一。事实上，波特兰是全美人均拥有最多获得LEED白金认证的绿色建筑的城市。其中包括由美国空军的停机棚改造而成的波特兰电影院改建项目，波

特兰港建筑中心等等。此外，波特兰正在大力推进零能耗和零水耗的“生态建筑”（living building）。波特兰还将绿色建筑的概念扩展到了“绿色街区”，希望在若干街区的尺度上整合包括绿色建筑、城市设计、交通运输等最好的资源。绿色技术包括中水循环、雨水管理、小区级的冷热电三联供，都市农业和多方式联运交通选择等。正是因为城市空间格局的高混合度——“24小时使用”的街区——使社区级的能源整合存在可能。

波特兰对绿色生态的关注和努力，还带动了社会和经济的可持续发展。波特兰的“经济发展战略”目标集中于清洁技术和可再生能源领域，力图在五年内创造10000个新的就业进驻，如因特尔、耐克等设计总部、维斯塔斯（世界上最大的风力涡轮机制造商）总部等。此外，城市对

于教育和创意产业的政策支持，吸引了数以百计的小型设计和创新产业。以上两种产业模式均为当地创造了很多绿色工作机会。过去十年是美国经济最差的十年，而波特兰仍保持了平均2%的同比增长率。

国际经验

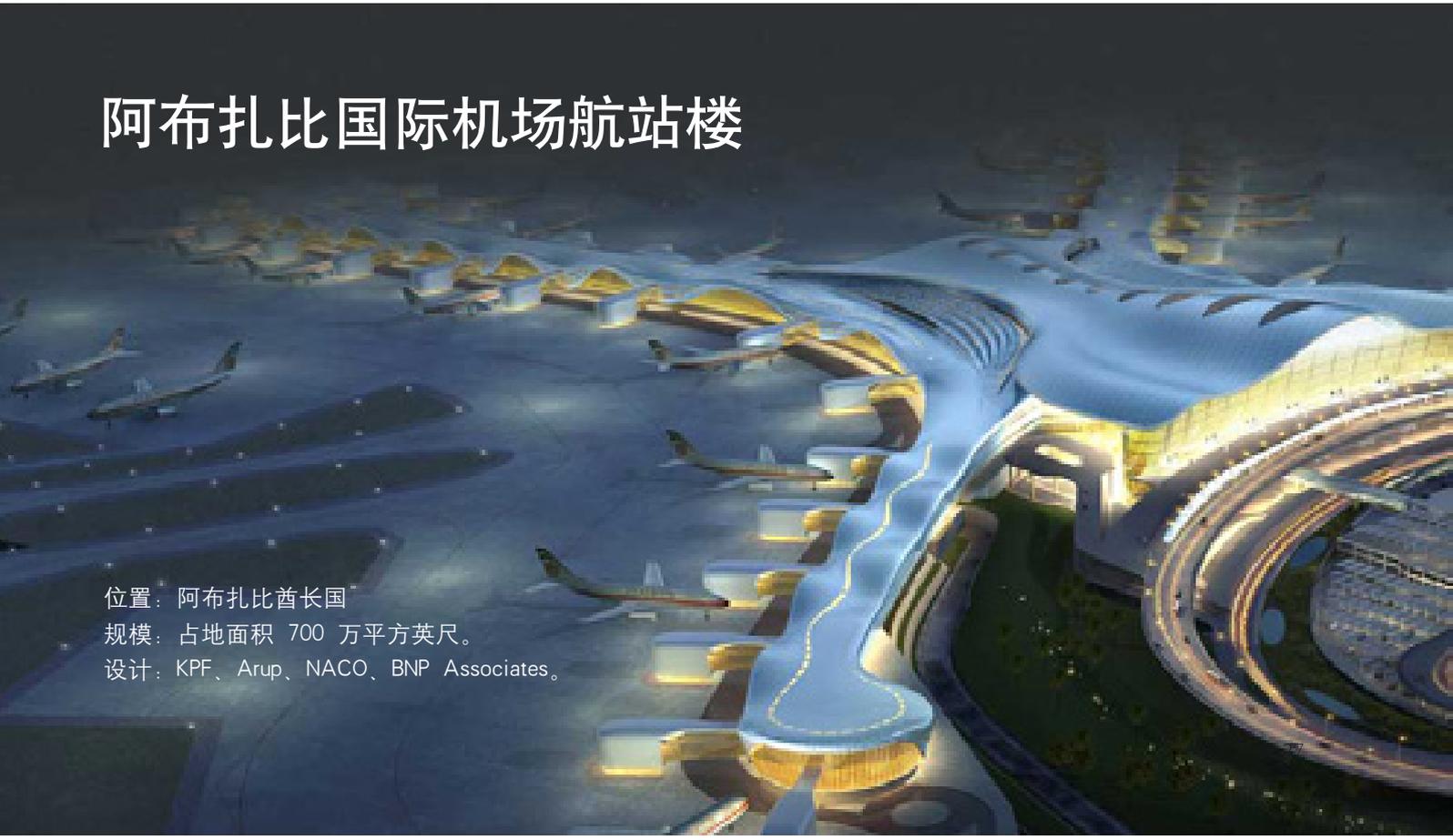
应用BIM 软件在项目各专业和利益相关者之间实现无缝信息共享与协作，全面支持以下流程：工程与设计（包括碰撞缓解、设计协调、RFI 系统和施工图）、项目控制和规划（包括挣值和 4D研究）、合约和工料测量（包括工程量统计和测量）、制造（包括数字化制造）、实际建造和移交（设施管理）、其他领域（包括站点物流、临时安装、脚手架和模架）。

使用 BIM 驱动流程，有效加速了整个项目生命周期内项目的交付，最终将风险降至最低，确保项目成功完成，并节省了时间、金钱和精力。



阿布扎比国际机场航站楼

位置：阿布扎比酋长国
规模：占地面积 700 万平方英尺。
设计：KPF、Arup、NACO、BNP Associates。



实践总结与启示

经过十几年的实践探索，中国城镇开发企业建成了大量优秀的、高水平绿色建筑项目，并在节地、节水、节材和室内环境质量等技术方面取得了突出的成就，积累了丰富的绿色建筑建设经验，并不断朝着规划建设运营全过程、不同区域和类型的全覆盖的方向发展。

相对而言，国际一些建设项目更加强调公交导向开发（TOD）、社区建设、BIM等智慧化手段的应用。而这些国际实践对于全面提升人居环境品质、节能减碳具有积极的作用。因此，TOD、绿色社区和BIM智慧管理等将是中国城镇开发企业未来要重点改进的方向，是符合中国未来发展特征与发展阶段的绿色低碳发展之路。

中国在2030年碳排放达到峰值：城镇开发企业的低碳发展目标

作为全球应对气候变化的政策目标，中国已提出在2030年左右碳排放有望达到峰值，并将于2030年将非化石能源在一次能源中的比重提升到20%。同时，中国向《联合国气候变化框架公约》秘书处提交了《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》文件，提出到2030年，单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%—65%，非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右，森林蓄积量比2005年增加45亿立方米左右。中国提出的国家目标将会在气候变化巴黎大会上发挥举足轻重的作用。

在迈向碳排放峰值的路径上，降低城市建设与相关活动的碳排放量是主要的目标。城市将是中国未来排放的主要增长来源，交通和建筑等部门当前占排放总量的近30%，已超过21亿吨，未来会持续增长。中国城镇化率2030年总体可达68%—72%的水平，城市化水平每增长1个百分点，交通和建筑等部门新增二氧化碳排放约2亿吨，意味着中国城镇建设还可能至少增加约40亿吨排放，在2030年前要实现排放峰值需要在城市建设发展模式上建立创新模式。城镇开发企业在城市发展中的投资、建设、运营行为，是中国城镇化过程中减少温室气体排放的重要市场平台，城镇开发企业应积极推动发展低碳地产产业，发挥市场功能与优势，承担国家与全球控制碳排放量的社会责任。

第三部分 应对全球气候变化战略： 中国城镇开发企业的发展目标与原则

原则1.大力推广绿色建筑

城市的实体部分主要由建筑物构成，建筑耗能伴随着建筑总量的不断攀升和居住舒适度的提升，呈现不断上扬趋势。建设低碳宜居的城市空间必须从建筑设计、建设施工、运营管理等多环节共同努力，达到既满足人们对舒适度的要求，又实现能源的节约与高效利用，减少碳排放，助力中国2030年实现碳排放达到峰值的目标。

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。从设计、施工、运营各环节，尽可能地减少建筑的环境影响，减少碳排放。



1.1 全面采用绿色设计

中国地域广阔，气候、资源、自然环境、经济水平、文化习俗在各个地区都存在一定的差异，地域性的差异和各类建筑功能的不同，决定了绿色设计路径千差万别。因此，绿色设计的第一要义是“因地制宜”。

高标准采取低能耗设计。因地制宜，加强被动化、低耗能设计，充分利用当地的阳光、风力、气温、湿度、地形、植物等自然条件，采用自然采光、自然通风、遮阳、蓄热、雨水入渗等措施，提高建筑的环境适应性，降低环境影响。外墙围护结构的保温隔热设计优先选用外墙自保温体系，宜选用自身保温性能好的外墙材料。优选建筑能源方案，合理设计可再生能源系统，减少化石燃料使用，减少污染物排放。建筑设计节能标准优于地方建筑节能标准5%以上。

提升室内环境质量。应用适宜技术策略，全面改善住宅空间的空气环境、热环境、声环境、光环境、水环境、电气环境、景观环境。新风系统提供空气净化、调节温湿度等功能，室内新风平均风速符合人体舒适度，二氧化碳浓度智能控制。室内游离甲醛、苯、氨、氡和TVOC等空气污染物浓度符合现行国家标准《民用建筑室内环境污染控制规范》GB-50325的规定。PM2.5浓度达到世界卫生组织准则目标（24小时平均浓度限值不高于35微克/立方米，远低于PM2.5小于75微克/立方米的中国普通居住区空气质量合格标准）。照明系统采用节能灯具，照度满足使用者不同需求。

1.2 严格执行绿色施工管理

国家新的《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2014）将绿色施工作为重要评分项。应有效管理供应链，优化施工流程，应用环保节能建筑材料和高新施工技术。

尽可能地开发全装修建筑。根据市场需求情况，尽可能采用全装修，减少装修垃圾，为客户节约时间和精

力，同时引导市场消费趋势。严格控制装修污染。

加强施工过程管理，减少环境影响。施工过程中，制定绿色管理方案，有效节材、节水、节电，控制施工工地噪声、扬尘及空气污染物排放、污水排放管理、废弃物排放，加强土壤保护及自然资源保护。

重点选用可循环材料。在设计 and 采购过程中，大量选用钢材、铝合金、木材、石膏制品等可循环材料，最大化降低环境负荷，可再循环材料比例占建筑材料总重量超过10%。施工现场500km以内建筑材料占建筑材料总重量超过80%，减少施工过程的运输能耗。

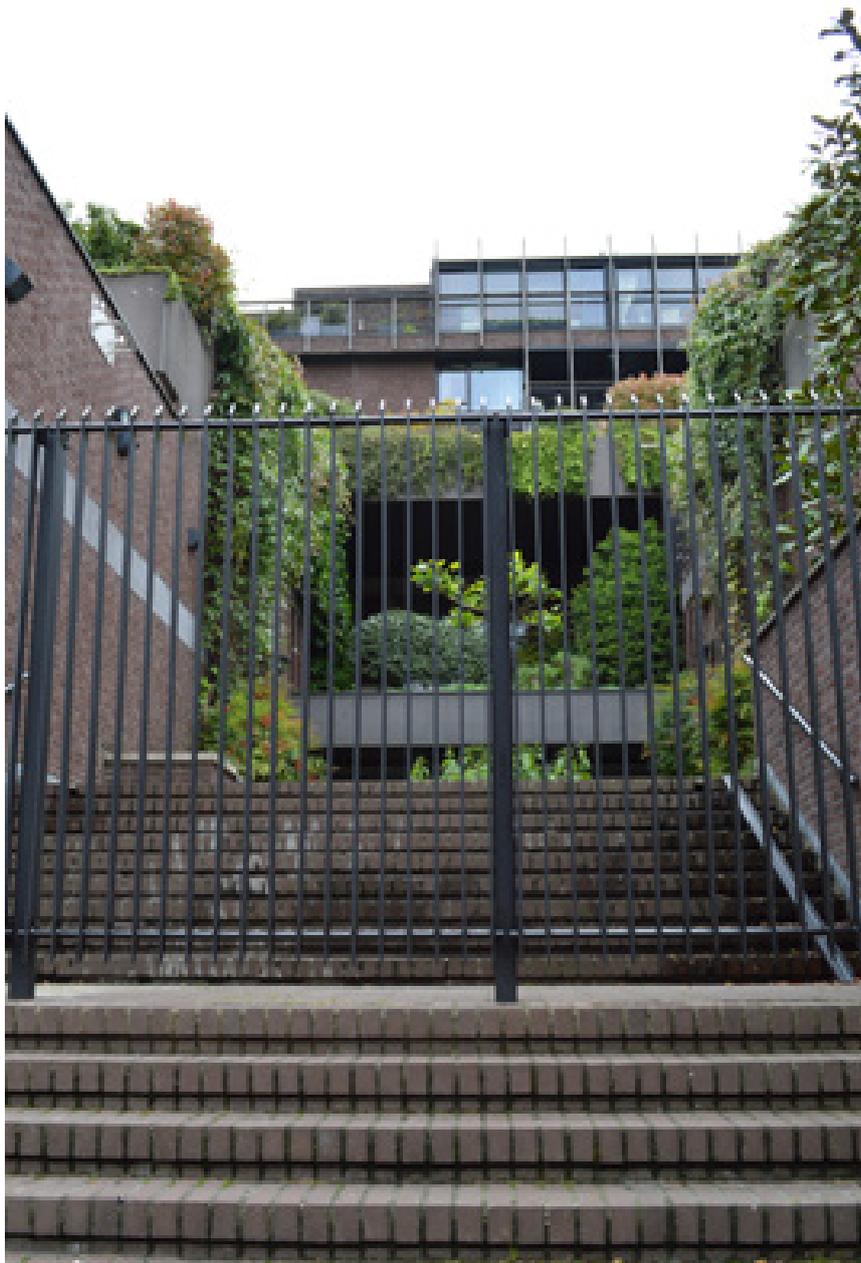
1.3 提升绿色运营水平

建筑设计施工周期大约是1-3年，而建筑的设计使用寿命是70年，运营能耗远远大于建设过程，因此提



倡节能减排、节约资源的绿色经营方式，对于降低建筑全生命周期的环境影响至关重要。

科学管理建筑设备系统，发挥最大效益。通过专业的风平衡、水平衡调试，推进系统磨合，充分发挥供能、新风、燃气等用能设备系统的最佳状态。运行维护地源热泵、太阳能热水系统、新风系统等设备，提高设备能效比，依靠科学管理方案降低能



建筑设计节能标准优于地方建筑节能标准5%以上

PM2.5 24小时平均浓度限值不高于35微克/立方米

可再循环材料比例占建筑材料总重量超过10%

施工现场500km以内建筑材料占建筑材料总重量超过80%

耗，减少运营能源成本20%。提升绿色建筑开发的经济效益和商业价值。在提高能效的基础上，提升室内环境品质，实现能耗与生活品质的平衡。

帮助居民正确使用绿色建筑，提升居住体验。通过制定绿色社区或绿色建筑居住手册、开展培训等方式，帮助居民掌握正确使用绿色建筑的方法，建立绿色的生活方式，同时组织居民正确开展垃圾分类等。

原则2. 着力打造绿色社区

绿色社区旨在将可持续发展理念融入项目开发建设和管理中，保证市民生活在一个设施齐全、出行便捷、环境美好、品味多样的绿色和谐社区中。从内涵上，绿色社区是指拥有环境友好的公共空间、房屋建筑、基础设施，具有完善的社区管理模式，公众积极参与社区管理、践行绿色生活方式的社区。在规划绿色社区时，应把低碳和可持续发展的设计核心理念贯彻到可持续建设场地、住区交通效能、资源能源效用、健康舒适环境等方面。其中重点的原则包括以下六条。

2.1 促进混合功能的社区

混合功能的社区，即居住、商业与零售相混合，可保证邻近居住区域内便利设施的可达性。要求在每个区域内都有一定水平的混合利用，可使居民不需要远途出行便可以使用到重要的便利设施。这一点对于有老人或儿童的开发项目尤为重要，因为独立的远距离出行对于老人或儿童更难，特别是在宽阔的道路被汽车所占据的区域。

对社区用地进行混合功能开发，可以避免导致职住分离、钟摆交通和长距离交通出行，同时为居民提供便利的就业和服务，有助于提升步行、自行车出行的比例。

在开发中，通勤区域(不超过15平方公里)的就业与居民比率应控制在0.5至0.7之间。在所有住宅单元的建筑入口500米辐射半径内，应至少设置六类便利设施，包括学校、邮局、银行、零售店、诊所、活动中心、餐厅等。

2.2 充分利用公共交通资源

绿色社区应围绕公共交通系统而建。公交引导开发(TOD)模式使公共交通的使用最大化，减少使用小汽车的总能耗和污染。所有的新开发项目应在公交车站或大运力公共交通站点500米半径之内。整个城市至少90%的开发项目应在公共交通站点800米半径之内。

公交引导开发(TOD)的核心原则是土地使用密度应与公共交通的能力相匹配。首先，在大型公共交通站点，如地铁或快速公交(BRT)站点500—800米范围内，或在大型公交通道500米范围内，提高建筑容积率，至少应比平均比例高50%，并与混合开发结合。其次，建筑入口应设置在一个或多个公交停车站点500—800米步行距离范围内。此外，完善无障碍交通设施，适当减少停车位数量，鼓励绿色出行。

2.3 塑造密集路网的小尺度生活化街道

合理的街区规模可以避免交通流集中、行人出行不便、公共交通网络密度稀疏、街区商业环境不利的局面。高品质的城市开发应合理提高路网密度，减小街区尺度。一般情况下，街区面积应不超过2公顷，70%的街区应符合这一标准，但是工业区可以除外。



小街区密路网可以营造更舒适便捷的步行环境，增加服务设施的易达性。小街区密路网还可以创造多样化的公共空间、建筑和活动，从而有助于塑造小尺度生活化街道，提高社区的活力。

2.4 提供步行自行车出行的良好环境

步道品质是提升社区商业活力及宜居环境的有力举措。自行车出行是短距离通勤、公交接驳和休闲旅游的绿色环保首选。舒适安全的慢行环境可以促进慢行系统发展。

完善的慢行系统设计需要新开发住区每平方公里内应有至少10公里长的步行道路和至少10公里长的自行车道。并设置以300米为半径覆盖整个区域的社区公共空间，来增加步行可达的目的地。此外，人行道净宽度不得低于1.2米，时速低于15公里的街道，人行道不必两边都配置。人行便



道和机动车道应至少间隔1.2米的绿化带。道路中合理设置安全岛和人行横道，增强慢行环境安全性。

2.5 提供高品质公共绿地和开放空间

社区的公共绿地和开放空间可以改善社区环境，强化其风貌和特色。在开发中，绿化覆盖面积应占总面积的30%。小区绿化应采用多种绿化方式。尺度宜人的线性绿地空间更能吸引人们驻足停留，增强社区活力。所有居住区500米范围内应当有易于使用的公共开放空间。

2.6 提高用水效率和雨水利用

遵循海绵城市的理念与生态优先的原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在社区区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。全面低影响

开发，充分尊重场地自然形态特征，结合功能布局和场地竖向设计，设计运用下凹式绿地、雨水花园、屋顶绿化、透水铺装、道路雨水渗排一体化等低影响开发措施，联通周边水系，构建自然排水系统，降低内涝风险。

以雨水径流控制为核心，结合低影响开发技术，充分利用雨水径流打造景观，营造多功能公共空间。修建雨水桶、雨水收集池等雨水收集系统，用于绿化灌溉、道路浇洒、车库冲洗等用水。

所有建筑应当100%采用节水设备，建筑周围的绿色空间应种植耗水量低的植物。所有用水必须使用仪器计量，至少20—30%的供水应当来自废水或雨水回收。居民家中使用节水器具，冲厕等卫生用水可以使用再生水，提高用水效率，节约水资源。

绿色低碳生活 共建美好家园



2.7 鼓励社区公众参与

人是绿色社区的核心。创建绿色社区的最主要目的是使居民能够认识和行使自己的环保权利和责任，通过开发企业与民间组织、公众的合作，把环境管理纳入社区管理，建立社区层面的公众参与机制，加强居民的环境意识和文明素质。可以使居民在日常生活中接受持续性的环境教育，提高环境意识。使人们自愿选择绿色生活，并且参与政策建议，从而促进节水、节电和垃圾分类回收等低碳措施的实现。

原则3. 引领全产业链绿色开发

3.1 多方合作加快技术研发

与科研机构合作，加强行业内技术交流，加快绿色建筑共性和关键技术研发，重点攻克既有建筑节能改造、可再生能源建筑应用、节水与水资源综合利用、绿色建材、废弃物资源化、环境质量控制、提高建筑物耐久性等方面的技术，加快普及高效节能照明产品、风机、水泵、热水器、办公设备、家用电器及节水器具等。

3.2 优先选择绿色建材

因地制宜、就地取材，结合当地气候特点和资源禀赋，选用安全耐久、节能环保、施工便利的绿色建材。加快发展防火隔热性能好的建筑保温体系和材料，积极发展烧结空心制品、加气混凝土制品、多功能复合一体化墙体材料、一体化屋面、低辐射镀膜玻璃、断桥隔热门窗、遮阳系统等建材。引导高性能混凝土、高强钢的利用。

3.3 积极参与建筑工业化行动

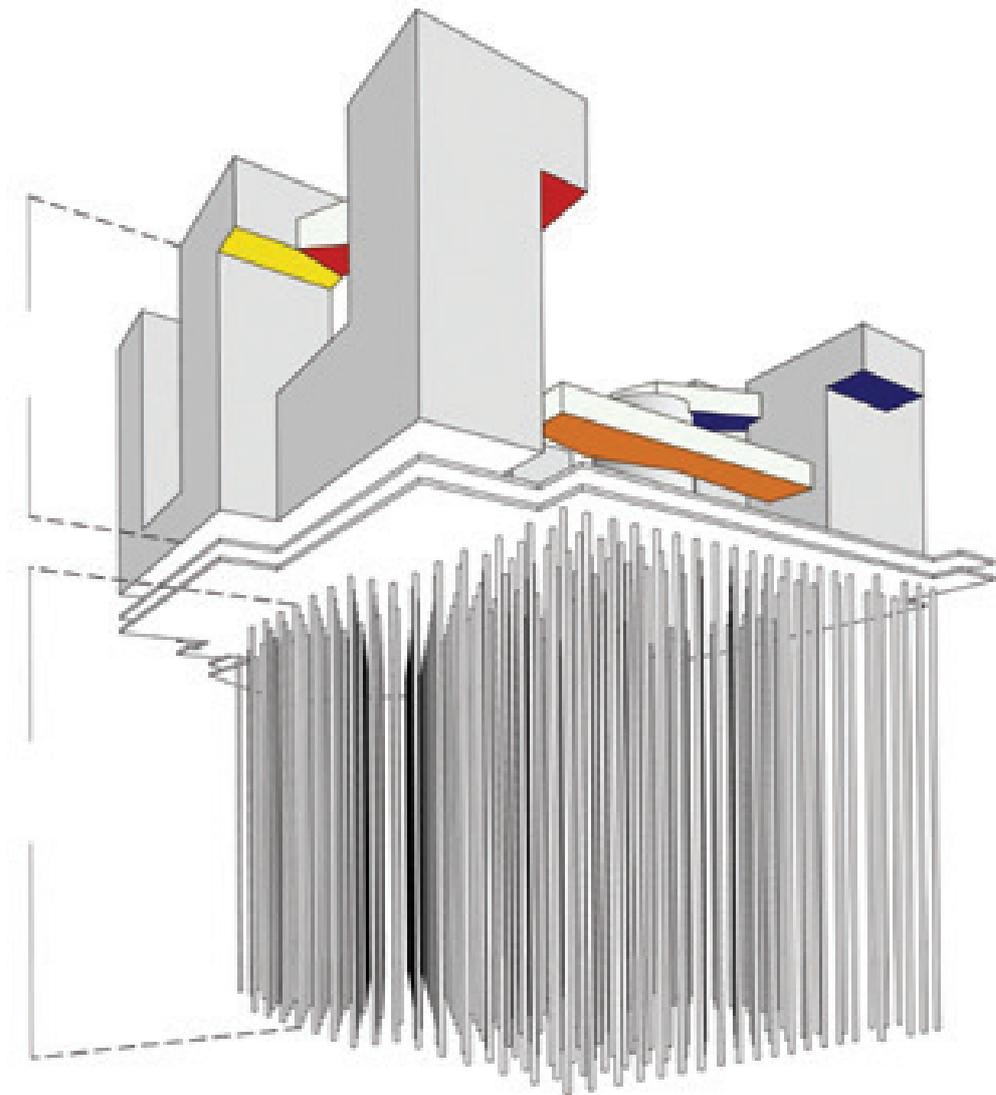
积极参与建筑工业化的设计、施工、部品生产等环节的标准制定，推动结构件、部品、部件的标准化，丰富标准件的种类，提高通用性和可置换性。推广应用适合工业化生产的预制装配式混凝土、钢结构等建筑体系，加快发展建设工程的预制和装配技术，提高建筑工业化技术集成水平。

3.4 增加建筑废弃物资源化利用

建筑废弃物是指新建、改建、扩建、维修、装修和拆除各类建筑物、构筑物、管网等过程中产生的弃土、弃料及其他废弃物，主要包括建筑渣土、废砖、废瓦、废混凝土、散落的砂浆和混凝土等。建筑废弃物直接堆放占用土地资源，并且存在土壤污染、水污染等风险。

首先，通过科学制定施工方案，推广全装修住宅，建筑废弃物分级利用，从源头控制减量；其次，优先采用品质符合需求的再生建材产品，以消费推动建筑废弃物资源化；再次，施行建筑废弃物的规范收运、集中处理和资源化处置。





万科住宅产业化研究基地

当代MOMA地源热泵系统

原则4. 系统性强化智慧管理

4.1 推广BIM应用

建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM) 是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础, 进行建筑模型的建立, 通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它具有可视化, 协调性, 模拟性, 优化性和可出图性五大特点。应用BIM统筹从设计、施工到运营的全生命周期信息, 促进全链条的高效信息管理, 提高精度和建筑工业生产率, 直接在设计阶段优化管道系

统, 减少碰撞, 提高预制比例, 缩短施工工期, 减少成本。

4.2 实现智慧社区

综合利用计算机技术、电子技术、通讯技术、自动控制技术等先进的信息处理技术, 构建居住小区的安全防范系统、信息管理系统、信息网络系统, 使生活环境、工作环境有进一步的提高, 业主生活更安全方便。

建设智能化平台, 监测建筑或建筑群的重要系统部件运行状态, 合理制定运行标准及管理方案, 以智慧

化科学管控实现管理水平的进一步提升, 充分减少运营成本。安装对讲与防盗门监控系统, 住户烟感、煤气泄露报警系统; 水、电、气三表抄收、收费管理信息系统; 铺设全光纤综合布线系统等。

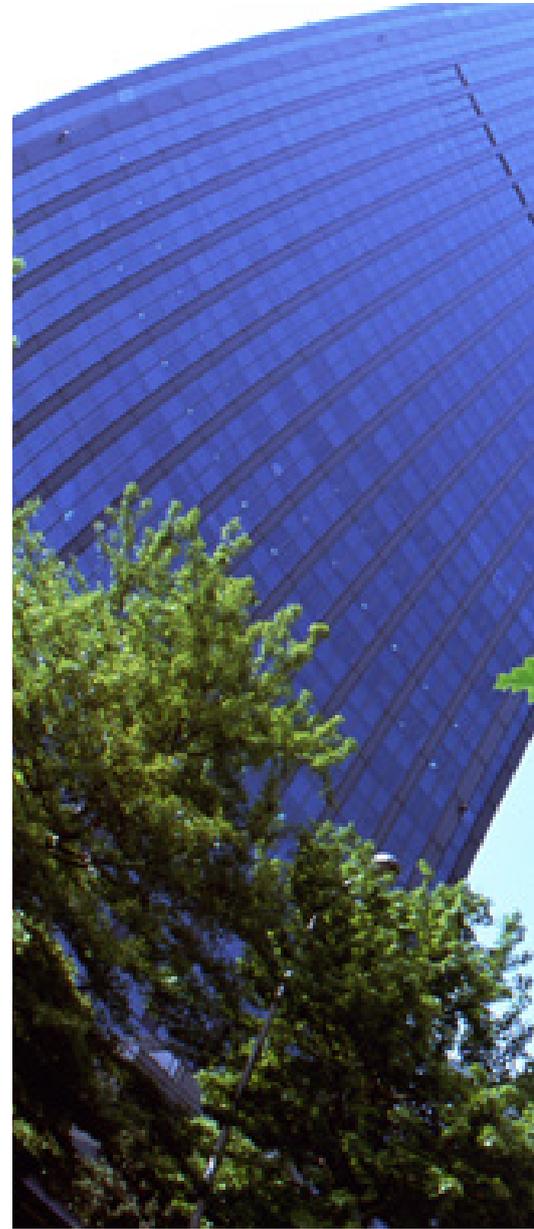


第四部分 城市绿色低碳开发倡议

城市绿色低碳开发倡议

在新型城镇化战略的鼓舞下，中国掀起绿色生态建设开发的热潮，取得了国际瞩目的成就。中国城镇开发企业积极制定绿色开发战略，不断开拓探索，致力于大力推广绿色建筑、全力打造绿色社区、引领全产业链绿色开发、系统性强化智慧管理，创建更美好的未来。

绿色开发的规划建设和实践离不开利益相关方的认同与参与，离不开企业与政府、科研院所、公众乃至国际机构的交流合作，而中国传统文化传承与发扬，对于中国绿色发展也具有重要意义。因此，中国城镇开发企业提出城市绿色低碳开发倡议。



- 政府深化改革：
系统的政策保障体系
- 企业低碳实践：
活跃的绿色市场开发
- 公众积极参与：
主动的绿色生活方式



1. 政府深化改革：系统的政策保障体系

1.1 完善技术标准，加快建设城镇绿色开发管理保障体系

通过会议研讨、标准协同制定等方式，建立政府与企业更广泛的沟通机制。完善绿色开发建设相关的设计标准和技术规范，政企合作推动绿色建材、绿色产品、绿色施工等全产业链的材料和技术升级。推动住宅工业化发展，装配式建筑、部品模块化。

构建产业、环保、交通、住房、公共财税、资源与能源使用等方面的政策保障，严格落实标准规范，通过有力的监管制度保证绿色开发的建设质量和可持续发展。一方面，完善第三方机制，实现社会监管。制定绿色

建筑、绿色家电、绿色建材、节能设备等一系列认证制度，为绿色开发在设计、建造、运营管理各个阶段提供全面的质量监督；另一方面，建立绿色建筑职业资格认证等制度，建立绿色开发的市场准入机制，提升和规范从业人员的技术水平和行业行为，进而保障绿色开发技术市场的质量。

1.2 强化消费引导，健全以市场培育为目标的激励政策

政府出台有效的激励与强制政策是推动城镇绿色发展的重要途径。贯彻落实针对高星级绿色建筑和绿色生态城区建设的财政奖励政策，进一步明确和完善对财政补贴、建筑面积奖励、税费减免、快速审批和优惠贷款等各类激励措施的实施和保障

机制。建立选购绿色住房产品贷款额度上浮、获得补贴等优惠政策措施，以消费鼓励直接拉动绿色建筑开发。加大对低碳技术和项目的财政支持力度，推动企业和政府统一“绿色”共识，形成更加切实有效的政策体系支持绿色开发行动，充分调动市场调节能力。

1.3 加强政企合作，创新城镇绿色开发投融资机制

积极拓展城镇绿色发展的融资渠道，综合利用政府债券、政策性金融、专项建设基金等投资形式，鼓励通过吸纳风险投资基金组织的参与、发行低碳债券等方式，为公共交通基础设施、绿色节能建筑等具有较大前期融资需求的城镇低碳项目筹集资



金。加强重点领域政府与社会资本的合作，制定并完善非公有制企业进入特许经营领域的办法，通过PPP等机制，引导和带动社会资本参与低碳城镇建设，完善效益分享和保障机制，解决低碳项目建设成本高、回收期长、投资风险高等问题。

1.4 发挥市场功能，推动城镇开发低碳经济创新体制

发挥市场功能，推动城镇开发企业与政府共同研究实践创新经济与市场手段，发展低碳经济，带动城市经济发展与就业。

一是通过先试点后推广，在开发产业引入碳排放或建筑能耗指标交易市场机制，加快建立公共建筑节能交易平台或设立建筑碳交易板块，为生态文明建设和新型城镇化发展提供创新经济体制思路。

二是充分利用合同能源管理等其它市场手段推动建筑节能。积极鼓励在城镇建筑等重点节能领域开展合同能源管理项目，完善相关的管理办法，加强节能收益的测算和方法学研究，完善和强化对节能收益的保障机制，扫清节能服务推广应用的障碍，提高市场参与的积极性。

2. 企业低碳实践：活跃的绿色市场开发

2.1 城镇开发行业减碳，助力中国达到碳排放峰值目标

1) 建立房地产产业碳排放峰值目标和实现路线图

研究分析房地产行业整体碳排放源头与结构，建立路线图，通过建立产业内部结构转型、能源结构优化、建造技术创新、物业管理方式转变的倒逼机制，在短期内（2020年）达到我国新型城镇化规划内不低于50%新建建筑为绿色建筑，和城市可再生能源利用不低于13%目标；中期（2025年）实现房地产产业整体碳强度大幅度下降；及在2030年前达到产业碳排放峰值的目标。

2) 探索城镇开发在全生命周期向“正气候”模式转型

通过开展低碳房地产开发项目

试点，从规划、建设、运营、管理全过程探索房地产“正气候”发展模式，以可再生能源供应和利用、低碳绿色建筑、低碳市政配套设施三个重点为支撑体系，全面推进加强绿色生态环境建设，探索绿色施工与物业管理模式，实现“正气候”模式：既能减少开发项目本身所产生的排放，又能通过外部性效应消除其周边社区的排放量，从而实现整体零或负排放的目标。

3) 完善碳排放数据统计体系

完善碳排放数据统计，建立城镇开发行业碳排放测算标准与企业低碳发展目标。为了推动行业内外客观认识对控制碳排放量的科学依据，推动根据房地产业的特点编制碳排放评估标准方法与指南，使企业在推进低碳发展模式转型中的决策具备客观验证基础，还可以创建房地产行业碳排放数据库，探讨对新建城区与既有城



区改造的房地产开发项目进行碳排放考核评估制度。鼓励城镇开发企业编制企业应对气候变化计划、企业低碳发展目标、与企业碳信息披露体制。

2.2 联合科研院所，培养技术人才

加强技术创新和专业人才培养，促进绿色开发产业持续健康发展。企业与高校院所合作，以“理论加实践”的方式，拓展建筑相关专业学生的国际视野，提升绿色可持续发展理念，培养符合绿色发展方向的建筑设计、技术研发、系统节能、施工管理、物业管理等全方面专业人才；鼓励企业与科研机构合作，从产业发展方向提出研发需求，同时推动优秀新技术的产业化，形成良性互动，共同提升绿色开发技术水平。

系统的政策保障体系、积极的企业减碳战略、广泛的公众参与，以及国际合作等，将为中国城镇开发企业的绿色低碳发展实践提供更加有利的推力。中国城镇开发企业将与政府、科研院校、公众、国际机构多方协作，将完善绿色发展战略，践行绿色发展核心原则，用市场化的手段推进绿色开发，为使用者提供“高舒适度、低能耗”的工作、生活空间，共同推动国际的绿色建设潮流。

2.3 加强文化传承与社会关怀

1) 传承中国“天人合一”的传统建筑文化

建筑是人类物质文明与精神文明的结晶，是一种文化类型的代表。中国历史悠久，地域广阔，多民族文化融合，形成了不同风格和内涵的传统建筑形式。时至今日，中国传统建筑文化中的“天人合一”、“以人为本”等理念，依然是符合广大公众对于环境品质需求方向的，也是符合绿色低碳理念的，非常具有现实指导意义。未来绿色开发过程中，要充分发掘传统建筑中采光、保温等传统技艺，把传统技艺、材料、文化元素与

- 传承中国“天人合一”的传统建筑文化
- 更加重视社区和建筑的社会人文关怀
- 逐渐加强对既有建筑再利用的关注，参与城市有机更新

当代的建筑主义手法充分融合，不仅面向当代中国人，更面向国际，传承并发扬中国传统建筑文化。

2) 重视社区和建筑的人文关怀
中国传统文化历来强调以人为本，在社区或建筑规划设计的过程中，重视社会公平性，开发混合社区，让不同收入的人群可以有均等的机会享用公共服务设施。随着中国老龄化社会的到来，开发过程中不断加强对老年人的关怀，建设“适老社区”。

3) 关注既有建筑改造和城市有机更新

伴随着中国城镇化发展，新增建筑建设量的快速增长趋势会逐渐放缓。中国国家新型城镇化规划提出，特大城市的新增建设用地规模被严格控制，卫星城、中小城市和县城建设用地供给也是适度增加。因此，在未来的开发建设中，存量土地盘活、既有建筑的改造或旧城区更新会越来越受到关注。绿色开发应逐渐加强对存量开发的重视，关注既有建筑改造及再利用，积极参与旧城区的有机更新。

3. 公众积极参与：主动的绿色生活方式

公众是建筑的消费者和使用者，公众参与是社会支持绿色开发建设的具体体现，转变公众观念，加强绿色人文建设，不断提高公众对住宅全装修和绿色生态技术的市场接受度，对于绿色开发市场的发展至关重要。

3.1 践行绿色生活方式

倡导勤俭节约的消费观。推动全民在衣、食、住、行、游等方面加快向勤俭节约、绿色低碳、文明健康的方式转变。完善新能源汽车充电桩等配套设施，引导消费者购买新能源汽车、高能效家电、节水型器具等节能环保低碳产品。大力推广绿色低碳出行，倡导绿色生活和休闲模式。

3.2 民间组织和志愿者积极发挥引导作用

非政府组织（NGO）、专家、社会团体，定期组织沙龙、竞赛、研究等形式多样的讨论或参与性活动，传播绿色理念和节能环保知识，促进公众形成共识。充分发挥新闻媒体作用，树立理性、积极的舆论导向，加强资源环境国情宣传，普及绿色环保法律法规、科学知识等，提高公众节约意识、环保意识、生态意识。

3.3 利用信息化手段完善公众参与机制

及时准确披露社区或建筑各类环境信息，保障公众知情权，维护公众环境权益。居民可通过互联网、手机应用等多种渠道，交流社区生活体验，反映生态保护和环境建设问题，为改善人居环境建言献策。在信息更加对称的环境中，公众更加积极主动地参与社区活动，以绿色的生活方式，共建美好人居。



公众是建筑的消费者和使用者，公众参与是社会支持绿色开发建设的具体体现，加强公众参与，共建美好人居



参考文献:

1. 《中国统计年鉴2014》，中华人民共和国国家统计局，2014.
2. 《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》，2014.
3. 《中国城市规划发展报2012—2013》，2013.
4. 《中国低碳生态城市发展报告2013》，中国城市科学研究会，2013.
5. 《中国绿色建筑发标识项目发展现状与企业相关实践分析》，能源基金会，2015.
6. 《中国低碳建筑情景和政策路线图研究》，中国发改委能源研究所，能源基金会，2014.
7. 《气候变化与中国城镇化——挑战与进展》，美国环保协会、能源基金中国、可持续发展社区协会、自然资源保护协会、世界资源研究所，2014.
8. 《绿色建筑中国在行动》，韩文科，张建国，谷立静，2013.
9. 《绿色建筑的探索与实践》，中城联盟，2012.
10. 《绿色住区模式：中美绿色建筑评估标准比较研究》，中国房地产研究会人居环境委员会，2011.
11. 12条绿色智慧开发基准. 能源基金会，宇恒可持续交通研究中心，2015.
12. 万科企业股份有限公司2014年企业社会责任报告，万科，2014.
13. 《中国绿色建筑评价标准》（GB/T 50378—2014）.
14. 浅析中国传统建筑文化对绿色建筑的影响，《建筑工程设计与技术》，2015.
15. 《新型城镇化是以人为核心的城镇化》，任远，2014.