

中国城市科学研究系列报告

中国低碳生态 城市发展报告

2015

中国城市科学研究会 主编

中国建筑工业出版社

中国城市科学研究系列报告

中国低碳生态城市发展报告(2015)

中国城市科学研究会 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国低碳生态城市发展报告 (2015) / 中国城市科学研究会主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 7
(中国城市科学研究系列报告)
ISBN 978-7-112-18220-6

I. ①中… II. ①中… III. ①城市环境-生态环境-
城市建设-研究报告-中国-2015 IV. ①X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 141719 号

中国低碳生态城市发展年度报告 2015 以新常态下的绿色生态城市发展为主题, 与中国低碳生态城市发展年度报告 2014 相比, 突出新常态下的新型城镇化新模式。创新和特色体现在以下几个方面: (1) 结合城镇化的历程以及一带一路的机遇与挑战, 分析了城市转型发展的路径、城乡融合方法, 梳理了生态文明语境下的低碳生态城市发展模式, 客观展现了中国特色新型城镇化的深化。(2) 中国城市生态宜居发展指数 (优地指数) 完成了第一个五年的阶段性评估工作, 揭示了中国城市生态宜居水平与建设力度的时空变化趋势, 跟踪分析了不同类型城市的演化路径, 初步呈现出中国城市近五年生态宜居发展规律, 为中国城市的生态宜居建设提供了科学参考信息。(3) 增加了 2014 年度热词索引, 两会政府工作报告以及其他重要的政策、事件中的热点汇总, 直观呈现出中国低碳生态城市建设进展。

本书是从事低碳生态城市规划、设计及管理人士的必备参考书。

* * *

责任编辑: 王 梅 李天虹
责任校对: 姜小莲 党 蕾

中国城市科学研究系列报告 中国低碳生态城市发展报告 (2015)

中国城市科学研究会 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
环球印刷 (北京) 有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 29½ 字数: 609 千字
2015 年 7 月第一版 2015 年 7 月第一次印刷
定价: 80.00 元
ISBN 978-7-112-18220-6

(27466)

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)

中国低碳生态城市发展报告组织框架

主 编 单 位：中国城市科学研究会

参 编 单 位：深圳市建筑科学研究院有限公司

北京市中城深科生态科技有限公司

支 持 单 位：能源基金会（The Energy Foundation）

学 术 顾 问：李文华 江 亿 方精云

编委会主任：仇保兴

副 主 任：唐 凯 陈宜明 陆克华 孙安军 赵 晖 韩爱兴

李 迅 沈清基 顾朝林 俞孔坚 吴志强 夏 青

叶 青

委 员：（按姓氏笔画排序）

王天青 孔彦鸿 龙惟定 叶剑军 朱 俊 刘俊跃

刘海龙 何 永 张改景 孟 菲 林武生 徐文珍

董艳芳 潮洛濛

编写组组长：叶 青

副 组 长：鄢 涛 周兰兰

成 员：李 芬 史敬华 陆元元 龙颖茜 彭 锐 林英志

赖玉珮 尹 航 李雨桐 李 冰 贺启滨 周青峰

代 序

中国城市发展模式转型趋势

仇保兴

Preface

Transformation Trends of China's Urban Development Mode

(by Qiu Baoxing)

一、我国发展低碳生态城的必然性

谈到中国城市发展模式转型的问题，首先要看看我国发展低碳生态城的必然性。

最早的城市出现在两河流域——距今有一万年历史的耶利哥城遗址（图 1），位于约旦河边，是一个村落型的城市，代表了人类最初聚居的形式。而现在，阿拉伯国家投资了 200 多亿美金建设 5 万人口的阿布扎比“零排放”生态城（图 2）。这期间，人类经历了一万年的文明发展史，一万年间，城市承载着人类所有的梦想，也是最大、最复杂的人和自然的复合体，有将近一半人口居住在城市



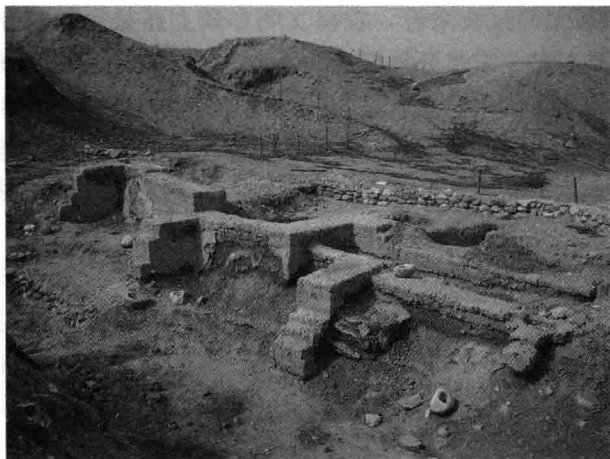


图1 耶利哥城遗址



图2 阿布扎比“零排放”生态城

中。城市既是人类光明的未来，也是给人们带来灾难和痛苦，以及黑暗前景最主要的载体。

1. 低碳生态城是推行生态文明的主要支撑者。为什么对城市的判断会出现两极分化呢？城市的形态与文明的发展是联系在一起的。商贸城、城堡与农耕文明结合在一起，经历了将近一万年的时间。而现行的工业城市，采用了讲求功能分区的规划模式。工业文明只有三百年的历史，但这三百年的时间就把能源消耗得差不多，把生态破坏得差不多，把资源索取得差不多，排放二氧化碳的浓度也

达到了极限（图 3）。回过头来看，农耕文明本质上还是一种循环经济，虽然经历的时间长，但是对整个自然环境影响并不大，工业文明用短短的三百年做了农耕文明上万年都做不了的事。这就是为什么世界各国，包括中国主动提出，人类要走向生态文明。生态文明是靠什么支撑的？就要靠生态城来支撑。生态城的理念到现在还没有定论，有不同的版本，我认为它最基本的定义就是对大自然干扰或者索取最小的城市发展模式。

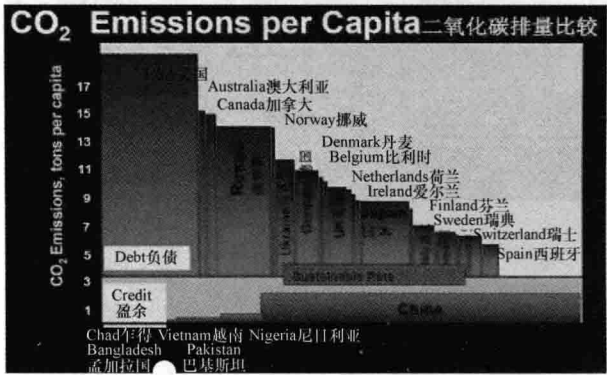


图 3 世界各国人均二氧化碳排放量比较

2. 低碳生态城是应对我国资源环境问题的系统工程。与其他大国不同，我国以全球 7% 的耕地、7% 的淡水资源、4% 的石油、2% 的天然气储量推动着全球 21% 人口的城市化，资源、环境受制约的情况非常严重。城市消耗了世界 85% 的能源和资源，排放了同等比例的废气和废物，我国 80% 流经城市的河流受到了严重破坏。如果将能源消费分为三个主要门类，在全球能源消费结构中，工业平均消耗了 37.7%，交通消耗了 29.5%，建筑消耗了 32.9%（表 1）。由于中国处在城市化和工业化高速发展的时期，所以中国建筑消耗的能源约为 27%，交通消耗了 8%~9%，工业消耗了近 70% 的能源。

世界与发达国家能源部门消费结构（%）表 1

	世界	OECD	美国	日本	英国	法国	德国
工业	37.7	34.6	27.7	42.3	29.7	30.3	33.1
交通	29.5	33.1	40.7	27.1	31.9	31.3	27.4
建筑	32.9	32.3	31.6	30.6	38.5	38.4	39.5

注：OECD，经济合作与发展组织，简称经合组织。

技术的革新、碳排放税的提出以及贸易绿色壁垒的出现等因素，会促使工业主动减排，同时，城市工业也会不断地提升转型。但建筑和交通模式一旦固定化以后，其排放会与时俱进，成为刚性需求。美国郊区化以后带来的能源高消费模式，因而产生的人车依赖模式，也就是说，美国人始终解决不了过去犯下的错

误。我们现在的建筑模式、城市模式和交通模式一旦犯错就是刚性的错误。

这就是我们行业的责任，我们现在所做的，不仅会影响现在的生活，也会影响子孙，影响整个人类。美国因为人均排放量大，所以在全世界二氧化碳排放中独树一帜。而中国人口的基数大，现在我国的人均排放量只接近世界平均水平，如果中国走上美国的城镇化道路，达到他们的人均排放量，我们的碳排放总量就会占到全世界的 $2/3$ 。这个局面，不仅中国，全世界都不愿意看到。

3. 低碳生态城是应对全球气候变化的主要手段。八国首脑会议提出，到2050年必须要把二氧化碳排放减少50%，中国也同时做出了承诺。85%的人工二氧化碳排放是由城市产生的。解铃还须系铃人，如果城市能减少排放，整个大气排放就可以抑制住。所以应对气候变化的主战场在城市。

4. 低碳生态城是“使生活更美好”的抓手。中国中后期的城镇化要求，必须从原来的数量增长型的城镇化转向生活质量提高型的城镇化，不仅要考虑当代人的幸福，还要考虑子孙后代的幸福，这才是世界城市的本质。上海世博会在这时候召开，就相当于美国芝加哥世博会在当年的美国召开，也就是城镇化的中后期必然会注重城镇化的质量。世博会提供的最佳实践区，提供了低碳建筑、低碳城市的优秀样板，值得我们推敲、学习和借鉴。

5. 低碳生态城已成为全国各地城市发展的新模式。目前有多个城市，如天津、上海、唐山、株洲、合肥、深圳、保定、日照，都主动提出要打造卫星城或者某几个城市的片区建立生态城模式，引领地区城市发展模型的转型（图4）。低碳生态城跟绿色建筑一样，需要具有本地气候适应性。

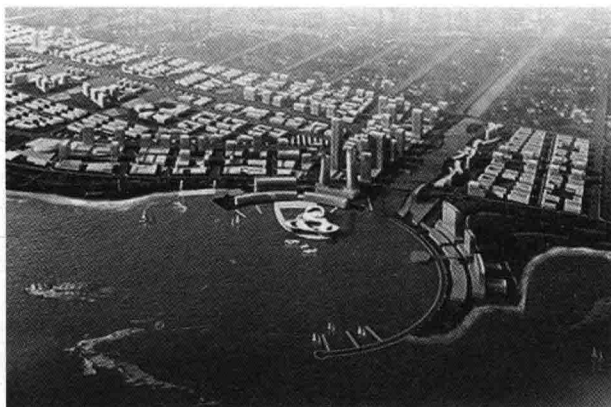


图4 唐山唐山湾生态城

二、我国发展低碳生态城的主要特点

1. 我国城市的发展转型伴随着工业化，而不是发达国家的后工业化产物。发达国家的一些措施在我国很难实现，因为发达国家的低碳生态城是后工业化时代的产物，我国还处于工业化进程中，所以我国推行生态城就必须结合城市产业

转型和低碳工业模式或者低碳社会模式。

2. 我国低碳生态城发展正处于城镇化的高潮期。高潮期就意味着城市的可塑性非常大，引入一种新模式来建造城市的成本相对较低。如在欧盟，经过测算，要降低1吨二氧化碳气体排放需要250~350欧元，而在中国只需要花费欧盟的1/10即可。发达国家的城市已经定型，要重新改造，成本非常高。我国，比如像北京这样的大城市，目前需要建大量新的卫星城满足城市化需求，这些卫星城都可以采用生态城的模式来建设。我们处于快速发展、快速变化的时代，每年规划设计的面积和新的建筑数量众多。这就要求建筑是绿色建筑，社区是生态社区，在这个基础上，走上生态城市顺理成章，而不应该采取二次开发的方式。既有的城市，我们也可以采取渐进式的生态改造模式。

3. 我国传统文化中的原始生态文明理念有益于低碳生态城的建设。东方民族独有的“背景观野”有利于推行生态城发展模式。我在斯德哥尔摩大会上说，游牧民族的特点是打一枪换一个地方，把一个地方的资源掠夺得差不多的时候，赶快骑上马到另外一个地方去，所以游牧民族对周围的生态环境天生不敏感，但中国人有上万年的农耕文明，一个姓氏居住在一个地方至少五六百年，甚至长达上千年，在这种情况下必须细心地呵护周边的生态，才能与自然共存（图5）。在中国传统文化中充满着敬天、顺天、法天、同天的原始生态意识，这是西方民族做不到的（图6）。哈佛大学的著名专家曾经针对西方人和东方人的思维做过实验，西方人的思维是两点成一线，拿一把枪瞄准一个地方打，东方的思维是扫描式的，首先分析背景环境，这是人种在长期自然进化过程中形成的思维差异。中医是辩证的疗法，头痛有时候可以医脚，完全是不同的生态观和世界观。这对城市的造就是有借鉴意义的。



图5 传统农耕文明造就的村落



图6 师法自然的中国传统园林

4. 园林城市、山水城市、历史文化名城等现行城市发展形态为低碳生态城奠定了良好的基础。因为这些理念都贯穿在中国人东方与自然息息相存、天人合一的理念，这些理念都是我们可以超越西方纯技术的高投入、高消耗的产业发展（图7、图8）。



图7 嘉峪关



图8 丽江古城

5. 地形复杂、国土辽阔的特点决定了我国低碳生态城发展模式的多样性。在中国任何一个土地上，都可以看到不同的民族、不同的地方文化所造就的不同建筑和城市形态，这些形态都存在了几千年。

6. 我国低碳生态城必须走城乡互补协同发展的新路子。一百多年前现代城市规划学的奠基人霍华德曾经说过一句名言：“城市和农村必须结为夫妇，这样一种令人欣喜的结合将会萌生新的希望，焕发新的生机，孕育新的文明。”现在南方一些省份把农村改造成城市，把农民改造成工人，把农业改造成工业，这种模式其实是片面用城市的观点来强制转型，把农业、农村搞成跟城市一样，如果按照霍华德的观点，这就不是夫妇般的结合，仿佛成了同性恋。我们通过城乡互补的发展使农民能够从农业这种第一产业迅速过渡到农家乐等第三产业（图9），以及绿色食品的生产。这时候的途径就不会像早年乡镇企业发展的模式，给后代

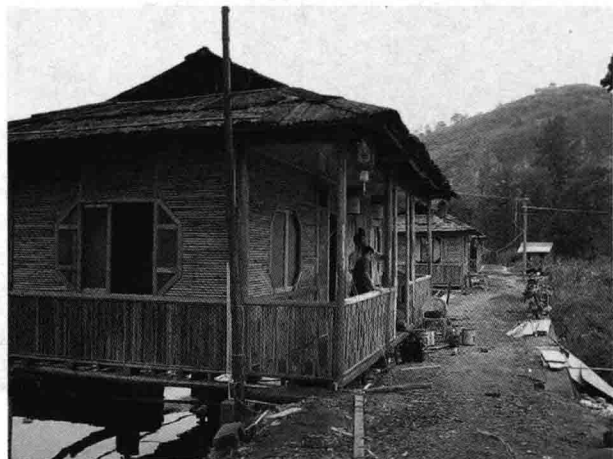


图9 农家乐

留下许多难以解决的问题。新农村建设，要纠正化学能源农业和农村城市化的倾向。

7. 创新城市发展模式能够深化国际合作。新一轮的国际合作在深度、广度上都跟以往不一样。在广度上，我们第一次有了一个共同目标：应对气候变化。这就是人类第一次能够结成一个超越历史形态、超越国界的同盟。不管气候变化到底在多大程度上影响了地球的温度，它已经成为发达国家和全世界主流道德意识的共识，中国不遵循这种道德意识肯定是不合理的，需要思考的是如何为我所用。从深度上来讲，正因为有了这样的前提条件和国际上共同的道德意识，所以许多发达国家能够超越对高科技技术的禁令，把技术拿到中国来，我已经接触过美国、德国等很多发达国家的技术人员，他们愿意这样做，即使为了子孙后代，也应该这么做。同时，所有的发达国家也都有意愿在我国建立生态产业中心。最近，习近平同志到瑞典访问，瑞典首相还劝我们在瑞典合作发展生态城。以城市为单元整体降低 CO₂ 排放，完全可以按照《京都议定书》的构成协议，可利用 CDM 来获取额外的资金。

8. 中国特色的生态城市必然是社会和谐，充分体现社会公正的城市。中国是社会主义国家，新城市建设也要体现和谐社会。

三、国家促进低碳生态城发展的十项政策

1. 推行太阳能屋顶计划（图 10）。国家财政补助 20 元/瓦，而现在的成本是 12 元/瓦。随着政策出台，太阳能光电建筑一体化应用的新增装机容量和累计装机容量的增长几乎呈现垂直上升的态势，引发了巨大的市场需求。能源服务公司模式将跳跃性增长，年总产值可达 2000 亿以上。



图 10 太阳能屋顶

2. 评选可再生能源示范城市。各个区、县都可以按照地级市参加评选，如果当选，可以获得国家几千万的政策补助。评选的标准包括：已对本地区太阳能、浅层地能等可再生资源进行评估；已制定可再生能源建筑应用专项规划及近 2 年的应用实施方案；应用规模是地级市不低于 200 万平方米，或应用比例不低

于30%；直辖市、副省级城市不低于300万平方米。当选后获得的资金补助为每个示范城市5000万元~8000万元，示范县1300万元~1800万元；补助资金使用方式可以综合采用财政补助、贷款贴息、以奖代补、资本金注入、设立种子基金等。

3. 推行既有建筑节能改造补贴和北方地区热改。在北方，城市获得可再生能源示范城市称号有个前提，必须先进行计量改革。北方地区城镇建筑总面积仅占全国城镇建筑总量的10%，但耗能占全国40%。现在国家对既有建筑节能改造进行补贴：严寒地区55元/m²，其中室内计量与温度控制占30%，即16.5元/m²，室外管网热平衡改造占10%，即5.5元/m²，围护结构（包括外墙、窗户等）占60%，即33元/m²；寒冷地区45元/m²，比例与严寒地区相同。

现在某些节能改造是错误的。首先把外墙和门窗都改造了，但阀门不会控温，原来室温18℃，外墙包装后室内32℃，只好开窗，一开窗，改造的效果都浪费掉了，就不节能了。正确的方法是先进行计量改造，用多少热就交多少钱，这样的机制建立起来后，住户出去旅游的时候就可以关掉暖气。然后再进行外墙保温和门窗双层玻璃的改造。而现在，是“被保温”了。

对于供热计量改造，有的专家认为，一个房间热，别的房间不热，80%的热都会传递过去，等于白改造。我国民宅夏季能耗比美国低一半以上，我国多是分体空调，美国是中央空调，分体空调的特点是哪个房间需要降温就降温，不管其他房间。按照上述专家观点，热还会跑进来，那怎么可能减少那么多能耗？事实上，最差的墙体保温性能也远高于窗，窗的导热系数10倍于墙体，大部分的热与其说是从墙体漏走的，不如说是从窗子跑出去的。

4. 推行大型公共建筑节能改造与监测。我国大型公共建筑的能耗比日本高30%，大型公共建筑的能耗是民用建筑的5~10倍。因此，我国出台了大型公共建筑节能改造检测系统补贴示范城市，国家会提供几千万到一亿的补助，要求对所有大型建筑纳入在线检测范畴，每年对所有大型公共建筑每平方米建筑面积的能耗做出统计（图11）。能耗最低的给予鼓励，能耗最高的前十名，强制性进行改造。

5. 大力发展绿色建筑和超低能耗建筑。对高等级的绿色建筑和超低能耗的绿色建筑给予一定的奖励，这在全国引起了很好的反响，上海、广东等许多地方正在学习和借鉴，有些采取了配套费返还5%等简单措施。

建筑能效测评等级证书（图12）：由能效测评机构对建筑物能源消耗量及其用能系统效率等性能指标进行检测、计算，并给出其所处水平的报告，依据能效测评结果，对建筑物能耗等相关信息向社会明示。

绿色建筑标识证书（图13）：对新建筑开工前进行预评价，对已建成建筑进行“四节二环保”性能的评价；将“绿色建筑”从一个专业术语转变为建筑

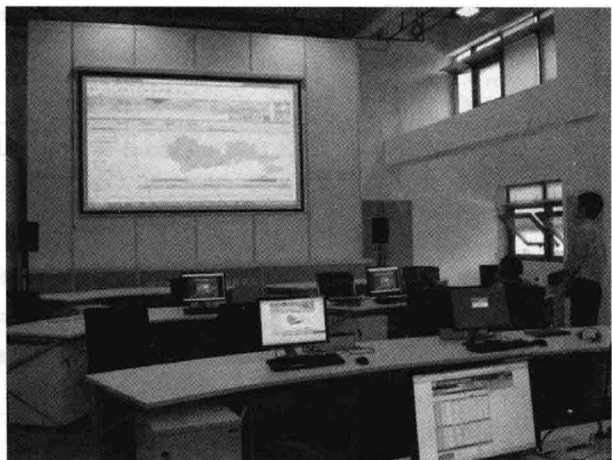


图 11 城市公共建筑单元二氧化碳排放动态监测评价



建筑能效测评等级证书
jian zhu neng xiao ca ping deng ji zheng shu

建筑名称: _____

测评机构: _____

测评等级: ★★★★★

测评时间: 2008年12月(有效期至 年)

中华人民共和国住房和城乡建设部

年 月



建筑能效测评标识内容

建筑基本信息	
工程名称	XX路XX楼
建设单位	XX公司
监理单位	XX公司
设计单位	XX公司
施工单位	XX公司
监理单位	XX公司
监理单位	XX公司
监理单位	XX公司

建筑节能指标	
节能率	XX%
节能率	XX%
节能率	XX%
节能率	XX%
节能率	XX%
节能率	XX%
节能率	XX%
节能率	XX%

建筑节能措施	
节能措施	XX措施
节能措施	XX措施
节能措施	XX措施
节能措施	XX措施
节能措施	XX措施
节能措施	XX措施
节能措施	XX措施
节能措施	XX措施

图 12 建筑能效测评等级证书

项目管理的一般流程；取缔冒牌“绿色建筑”的生存空间。

6. “节水型城市”活动。北京的节水工作做得比较好，现在生活用水量在持续稳定地下降。在这种情况下，我们还需要在节水的深度上下功夫，比如对灰色水和黑色水分别进行控制和使用，雨水收集，雨水分级储藏（图 14）。采取这些

绿色建筑标识
GREEN BUILDING DESIGN LABEL



三星级绿色建筑设计标识证书

CERTIFICATE OF GREEN BUILDING DESIGN LABEL

公共建筑

NO.PD31901

建筑名称：华侨城体育中心扩建工程

建筑面积：0.5万m²

完成单位：深圳华侨城房地产有限公司

评价指标	设计值	说明： 1. 此证只证明建筑的规划和设计达到《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2006）三星级水平； 2. “评价指标”值为代表性绿色建筑评价指标值，整体评价查阅《绿色建筑评价标识报告》。
建筑节能率	63.7%	
可再生能源利用率	50.0%的生活热水量	
非传统水源利用率	—	
住区绿地率	公共建筑不参加	
可再循环建筑材料用量比	15.1%	
室内空气污染物浓度	设计阶段不参加	
物业管理	设计阶段不参加	

有效期限：2008年7月3日-2010年7月3日

签发日期：2008年7月3日



图 13 绿色建筑设计标识证书

措施后将达到再节水 30% 的目标。可以说，北京市的节水容量非常大，几乎能节约出一个南水北调的水量。

7. 推行“无车日”和评选绿色交通城市。北京是中国所有城市中人均汽车拥有量最高的。这对北京改善空气质量和成为低碳城市、世界城市，都有巨大的威胁。将各种机动化交通工具能耗进行比较，以公共汽车为 1，自行车是 0，电

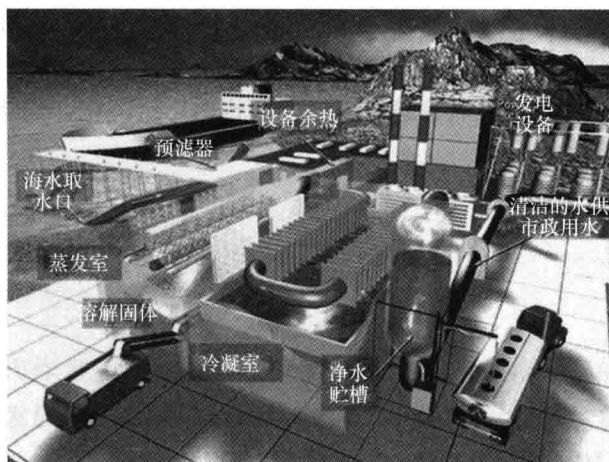


图 14 水循环利用——再生水

动自行车 0.73，摩托车 5.6，电动自行车的能耗不到摩托车的 1/7，比公交车能耗还低，而占据的空间只有小轿车的 1/20（表 2）。

各种机动化工具能耗比较

表 2

机动化工具	每人公里能源消耗（以公共汽车单车为 1）
自行车	0
电动自行车	0.73
摩托车	5.6
小轿车	8.1
公共汽车（单车）	1
公共汽车（专用道）	0.8
地铁	0.5
轻轨	0.45
有轨电车	0.4

我国目前对购买电动汽车给予 600 元补贴，但购买比电动汽车还要节能 50% 以上的电动自行车却没有补贴，还处处打压，这显然是不合理的。电动自行车既节省空间，也节省能源，将来还可以跟家庭的屋顶太阳能充电板连接在一起，用太阳能充电。

8. 启动“绿色照明示范城市”，财政将给予补贴。

9. 发布“生态城市”规划建设导则。对全国各地各类生态城市进行评价、考核、指导。

10. 鼓励扩大与世界各国的合作。

总结

践行“生态文明”，必须从转变城市建筑模式着手。我国生态城市发展模式

必须遵循渐进性、多样性、成本可控性、可推广复制性等原则。在低碳生态城创建过程中必须充分依靠“从下而上”的创新与参与和“从上而下”的激励与引导相结合。中国城市发展模式转变意味着国际合作的广泛深化，并将对全球的可持续发展带来深远影响。