

论生态城市建设的理论、途径与措施 ——以上海为例

王祥荣

(复旦大学 环境科学与工程系, 上海 200433)

摘要: 论述了国际生态城市研究的背景、理论、科学内涵及生态城市建设的内容; 并以上海市为例, 从生态城市的结构、功能和城乡生态关系协调性等方面, 探讨了生态城市建设的途径与措施。

关键词: 生态城市; 建设途径与措施; 上海

中图分类号: X 32 **文献标识码:** A

面对 20 世纪六七十年代以来世界范围内日益严峻的城市问题, 国际社会正式提出了“生态城市”(Eco-city)的概念, 以期应用生态学的原理和方法来指导城市的建设, 其思想渊源和理论基础是在 16 世纪英国人摩尔(T. More)的“乌托邦”, 傅立叶(C. Fourier)1800~1900 的“法郎基”, 欧文(R. Owen)的“新协和村”, 霍华德(E. Howard)的“田园城”以及 20 世纪三四十年代柯布西埃(L. Corbusier)的“光明城”和赖特(F. Wright)的“广亩城”等设想的基础上发展而来^[1,2]。目前一般认为, 生态城市是指社会、经济、自然协调发展, 物质、能量、信息高效利用, 基础设施完善, 布局合理, 生态良性循环的人类聚居地; 生态城市的科学内涵是倡导社会的文明安定、经济的高效和生态环境的和谐, 生态城市既是人类社会发展的一个过程, 也是一种在生产力高度发达, 人的社会文化、生态环境意识达到一定水平条件下渴望实现的目标境界。

建设生态城市的关键是要塑造一个结构合理、功能高效和关系协调的人工复合生态系统, 这也是当前人们对现代城市的需求。就目前我国的情况而言, 城市化水平虽然仅达 30% 左右, 处于初始阶段, 但作为全国经济改革开放龙头的上海以及整个沿海经济发达地区则已进入了城市化的“超速阶段”, 城市建设、经济开发正以前所未有的规模展开, 前景广阔。但是, 在一些城市的建设和发展中, 同时也存在不少注重短期经济效益, 忽视长期环境效益的行为, 缺乏远景规划和生态规划。因此, 如何避免将城市发展建立在生态环境污染与破坏的基础上, 避免重蹈“先污染, 后治理”的复辙, 是我国在新世纪城市建设中所必须解决的实际问题, 生态城市的理论与实践将为此提供科学的依据。

1 生态城市建设的理论与科学内涵

1.1 生态城市建设的理论

近十余年来, 欧美等国对生态城市的理论进行了较多的探索。前苏联生态学家亚尼茨基(O. Yanistky, 1981)曾将生态城市的设计与实施分成三种知识层次和五种行动阶段(见第 350 页图 1), 即:

①时空层次; ②社会-功能层次; ③文化-历史层次。

五种行动阶段是: 基础研究、应用研究、设计、规划、建设实施和有机组织结构的形成。

如图 1 所示, 亚尼茨基对生态城市设计与实施的第一层次可理解为自然地理层次, 该层次是城市人类活动的自发层次, 是城市生态位的趋适开拓和竞争平衡的过程, 最后达到地尽其能, 物尽其用^[3]。随着人

* 收稿日期: 2001-02-14

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(39930040); 复旦大学中青年杰出人才基金资助项目

作者简介: 王祥荣(1957—), 男, 教授, 博士生导师。

类活动的加剧,城市与自然环境的时、空矛盾日益突出,引起人们对改善城市关系,增强系统整体功能的强烈愿望,这就是第二层次,即社会-功能层次要研究的问题.生态城市概念的提出,是在第三层次,即文化-意识层次上提出的,旨在研究人的生态意识,变外在控制为内在调节,变自发为自觉的行为.因此,生态城市的建设必须从第一层次发展到第二、第三层次上,将社会学、经济学、生态学、环境学、地理学、行为学、心理学等学科的知识结合进城市规划建设领域,变过去单纯的物质性的建筑规划建设为社会、经济与自然融合的综合规划建设.

D. Gordon (1990) 出版了《绿色城市》一书,探讨了城市空间的生态化建设途径,其中尤以印度学者 Rashmi Mayur 博士对绿色城市的设想较为突出,包括: (1) 绿色城市是生物材料与文化资源的最和谐关系的体现及两者相互联系的凝聚体; (2) 在自然界中具有完全的生存能力,能量输出平衡,甚至产生剩余价值; (3) 保护自然资源,以最小需求原则消除或减少废物,对不可避免产生的废弃物循环再利用; (4) 拥有广阔的开敞空间和与人类共存的其他物种; (5) 强调人类健康,鼓励绿色食品,合理食用; (6) 城市各组成要素按美学原则加以规划安排,基于想象力、创造力及自然的关系; (7) 提供全面的文化发展; (8) 城市与人类社区科学规划的最终成果^[4].

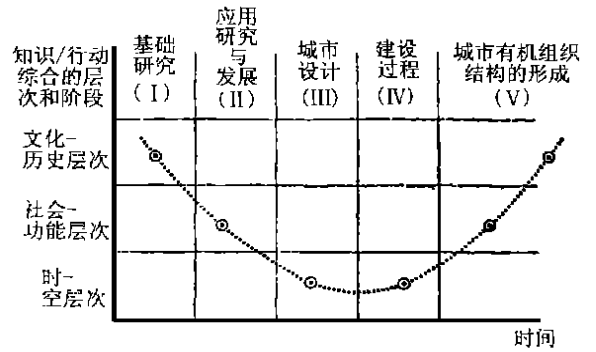


图 1 “生态城市”的设计与实施矩阵

Fig. 1 Matrix of Design and Practice for Eco-city

C. B. 契斯佳科娃 (1991) 总结了俄罗斯城市规划部门对改善城市生态环境的工作, 提出城市生态环境建设的方法原理及保护战略: (1) 规划布局与工艺技术在解决城市自然保护问题中所占比重; (2) 城市地质、生态边界、相邻地区的布局联系和功能联系、人口规划; (3) 城市生态分区, 以限制每个分区污染影响与人为负荷, 降低其影响程度; (4) 解决环境危害时的用地功能及空间组织的基本方针; (5) 符合生态要求的城市交通、工程、能源等基础设施; (6) 建筑空间与绿色空间的合理比例, 并以绿为“骨架”; (7) 生态要求的居住区与工业区改建原则; (8) 城市建筑空间组织的生态美学要求.

J. Smyth 在南加州文图拉县 (Ventura County) 拟定可持续发展规划时, 提出了“可持续性规划的生态建设八项原理”: (1) 自然环境的保护、保存与恢复; (2) 建立实价体系作为经济活力基础, 即价格不应只反映当时的可获得性状态, 而是应从长远的、可循环的、系统的角度建立; (3) 支持地方农业及地方工商业、服务业; (4) 发展聚落状、综合功能的、步行系统的生态社区; (5) 利用先进的交通、通讯及生产系统; (6) 尽量保护与发展可再生性资源; (7) 建立循环计划和可循环材料工业; (8) 支持参与管理的普及教育.

此后生态城市的研究与示范建设逐步成为全球城市研究的热点, 如美国加州伯克莱生态城市计划 (1992)、日本生态城市计划 (1993) 和澳大利亚生态城市建设计划 (1994) 等^[5]. 其中澳大利亚生态城市计划从 1994 年开始, 由澳大利亚城市生态委员会 (UEA) 组织实施, 在南澳大利亚阿德莱德城 (Adelaide) 中进行了生态城的规划与建设实践, 获得了很好的反响.

从以上简要的分析中, 我们可以认识到, 生态城市的建设实际上是对城市生态要素的综合整治目标、程序、内容、方法、成果和实施对策全过程进行规划建设, 同时也是实现城市生态系统动态平衡、调控人与环境关系的一种有效手段.

1.2 生态城市建设的科学内涵

从理论上分析, 生态城市建设的科学内涵体现在以下方面:

(1) 高质量的环保系统 对城市的大气污染物、废水、废渣以及饮食业、屠宰业、农副市场和大众娱乐场所等系统排出的各种废弃物, 都要按照各自的特点及时处理和处置, 同时加强对噪声的管理, 各项环境质量指标均应达到国家先进城市的最高标准, 使城市生态环境洁净、舒适.

(2) 高效能的运转系统 包括通畅的道路交通系统, 充足的能流、物流和客流运输系统, 快速有序的信

息传递系统,相应配套的有保障的物资供应系统(主副食品、蔬菜、材料、水电、燃料等)和城郊生态支持系统,完善的专业服务系统和污水废物的排放和处理系统等。

(3)高水平的管理系统 包括人口控制、资源利用、社会服务、医疗保险、劳动就业、治安防火、城市建设、环境整治等应有高水平的管理,以保证水、土地等资源的合理开发利用和适度的人口规模,促进人与自然、人与环境的和谐。

(4)完善的绿地系统 不仅应有较高的平面绿地指标,如绿地覆盖率、人均绿地面积和人均公共绿地面积,而且还应有立体的三维绿量指标,应布局合理,点线面有机结合,组成完善的复层结构系统,与地形地貌和河湖水系有机结合。联合国生物圈生态与环境组织规定,城市绿地覆盖率应达到50%,城市居民每人应有60 m²绿地,我国要求本世纪末人均公共绿地达到7~11 m²。目前我国的大多数城市离上述要求差距较大,在向生态城市迈进的过程中,应努力向着高标准的绿化方向发展,以改善城市生态环境质量,丰富及美化城市景观。

(5)高度的社会文明和生态环境意识 应具有较高的人口素质、优良的社会风气、井然有序的社会秩序,丰富多彩的精神生活和高度的生态环境意识,这是建设生态城市非常重要的基础和智力条件。

2 生态城市建设的途径与措施——以上海为例

在联合国MAB计划(1972)的倡导下,世界上许多城市如法兰克福、罗马、华盛顿、东京、莫斯科以及我国的北京、天津、长沙、宜春、深圳、珠海等都开展了相应的研究,“生态城市”已成为国际第四代城市的发展目标^[1,4,5]。上海市委、市政府已明确指出:一流的城市应有一流的生态环境,进入新世纪的上海城市建设和经济开发,不应以牺牲环境为代价。上海城市发展的战略目标是搞好城市合理布局、完善城市基础设施、改善环境质量,促进经济、社会与生态环境协调的可持续发展,建设“天更蓝、气更净、水更清、地更绿、居更佳”的国际性生态城市。从生态城市的要求和上海的市情出发,上海建设生态城市的途径与措施应包括结构建设、功能建设和城乡生态关系的协调措施建设等方面。

生态城市应是结构合理、功能高效和关系协调的城市生态系统。结构合理主要是指适度的人口密度,合理的土地利用,良好的环境质量,充足的绿地系统,完善的基础设施,有效的自然保护;功能高效是指资源的优化配置、物力的经济投入、人力的充分发挥、物流的畅通有序、信息流的快速便捷;关系协调是指人和自然协调、社会关系协调、城乡协调、资源利用和资源更新协调、环境胁迫和环境承载力协调。生态城市的目标应该是环境洁净优美,生活健康舒适,人尽其才,物尽其用,地尽其利,人和自然协调发展,生态良性循环。

2.1 结构建设

(1)优化城市的用地结构,搞好城市的用地平衡 目前上海的土地利用结构为:工业用地占20.5%,居住用地占34.2%,道路广场用地占12.1%,商业和公共设施用地占11%左右,而绿地仅占2%;与国际上一些大都市相比,工业用地明显偏高,而城市绿化用地、交通用地及第三产业用地严重不足,如绿地面积远低于伦敦的10.5%;城市副中心或次级城市郊区发展不够充分,城市生态空间布局不尽合理。上海城市用地结构调整应分区域、有重点、有目标地进行,具体包括:黄浦区和浦东新区中央商务区用地结构的调整;黄浦、静安、卢湾中心商业区用地结构的调整;虹口、闸北、普陀、长宁、徐汇中心城区用地结构的调整;城市边缘区(即城郊结合部)用地结构的调整。在用地结构的调整中,应严格控制高层建筑的增加,疏解建筑密度。近年来,上海的高层建筑大量增加,为城市面貌增色不少,吸引了外资,也改善了市民居住条件。但由于发展快,不透水性面积增大,有很多潜在的生态环境问题。有关数据表明,至1997年底,上海的高层建筑总数已达到2400余幢,建筑面积达3700万m²,尤其是近3年来,每年高层建筑竣工均在400幢以上。由于建筑密度偏高,增加了能耗、水耗、交通流量和地面不透水性面积,也增大了热岛效应,近年来上海城市热岛区域进一步扩大,已由单中心发展为多中心;同时城市原有河道被大量堵塞或填平,影响了防洪排涝能力。

(2)提高人口素质、控制人口总量和密度 高质量的人口素质和适宜的人口密度是建设生态城市的关键,上海市目前万人具高等学历人数虽高居全国各城市之首,但与国际上发达城市相比仍有差距;人口总量和密度偏高,人口老龄化,流动人口多.因此应继续坚定不移地执行国家人口政策,严格控制人口总量和人口密度,争取在 2010 年人口密度达到规划标准值(市区 < 8000 人/ km^2 ,全市 < 3500 人/ km^2).对流动人口也应建立相应的分区管理和临时户籍管理制度,严格控制市区流动人口的盲目增长.始终把教育放在突出的重要位置,至 2005 年,每万人大学生数应达 15%以上,科技教育投资应占 GDP3.0%以上.通过保障水平目标、保障支撑系统、保障管理体制、保障运行机制等途径来缓解老龄化问题.

(3)推广清洁能源与绿色消费 上海目前所需的一次性能源全靠外部输入,而能源需求不断上涨.能源结构仍以煤为主,燃烧利用率低,环境污染严重.发达国家的电力消费在终端能源消费中的比重在 42%~45%之间,而上海仅有 11.1%;发达国家一次能源用于发电的比例大多在 30%~40%之间,上海仅为 23.4%.因此,应严格控制煤炭消耗量,改变原有能源结构,大力开发利用本地清洁能源与自然能,制定和推广循环经济法,推广实施绿色产品标志制度,制定和实施“清洁包装法”、“包装回收法”等包装废物减量化的法规性对策和“购买押金制度”,推广清洁能源与绿色消费观,普及绿色消费意识.

(4)加快产业结构调整及技术创新 传统产业在上海市 GDP 中所占的份额很大,三产不足,二产占用大量的水、土地资源和电力、交通运输能力.相当一段时间以来,传统产业的高新技术改造力度相对较弱,实施“八五”、“九五”计划以来,虽取得了一定进展,特别在发展六大支柱产业上投入较多、力度较大,但仍存在许多不足,具体表现为:一是对传统产业特别是量大面广的中小企业进行高新技术产业改造的力度不够;二是六大支柱产业的技术层次及其主要产品没有形成明显的市场竞争优势;三是企业的技术创新意识不强,技术进步的动力不足,机制不健全,技术人员知识老化,骨干流失严重,缺乏资金实力,高新技术改造难度较大.因此,上海市产业结构的调整应从提高上海综合竞争力的角度出发,突出经济发展与生态环境保护的协调.“十五”期间应首先解决六大支柱产业和三大高新技术产业的用水问题,在控制水体污染的前提下大力发展支柱产业和高新技术产业.

(5)加强绿化建设,保护生物多样性 据统计,上海现有常用园林绿化植物约 500 种,常用树种 81 种.虽比 1985 年的 395 种有所增加,但距上海市绿化管理部门提出的近期目标 800 种尚有较大差距^[6],其生物多样性也较低.上海的城市绿化建设应在注意发展地带性植被的同时,多品种引进和选育适应上海地区生态环境条件的、生长良好、实用性与观赏性相兼的外来植物,大力发展城市森林、地被植物、宿根花卉、常绿草坪和攀援植物,以适应上海作为国际性大都市在绿化上多种形式的需求.与此同时,要加强城市自然保护区的建设,除目前已建成的崇明东滩候鸟自然保护区外,地处杭州湾的大、小金山岛,松江的佘山;天马山、青浦的淀山湖、浦东三甲港以及九段沙等地都可全部或划出一部分作为自然保护区,使上海市自然保留地面积达到 12%左右,以更有效地保护并提高城市的生物多样性.

上海城市绿化建设要以扩大绿地面积、提高绿地覆盖率、以质取胜为目标,其中包括优化绿地结构、丰富植物品种材料,合理布局绿地系统,充分发挥绿地的生态环境效益.应以建设大型绿地、环城绿带、交通绿地和居住区绿地为重点,强调绿地的大中小相结合、点线面相结合、城乡相结合.绿化的布局上应进一步完善现有市级和区级公园,发展居住区及小区公共绿地,建设一系列主题公园和特色公园,发展以黄浦江、苏州河、川扬河、太浦河和浦东运河等为主的滨江滨河绿带;发展沪青平、莘松、沪宁、沪杭等放射干道两侧的绿带,还可沿主导风向平行方向以绿带加绿岛的方式建造进入上海城市的绿色通风走廊^[7];在中心城各综合分区间建设结构绿地,改善环境质量.

2.2 功能建设

(1)加强生态环境保护,强化城市物质循环 上海城市功能的建设应围绕生态环境保护工作为重点,仍需抓好以水、气、渣和噪声为中心的综合环境整治.在水环境治理方面,市区要以城市河道污染整治为重点,彻底消灭苏州河黑臭,进一步使河水变清,逐步将其改造成为城市观光河道.郊区以饮用水水质保护为重点,逐步恢复郊区河道的生态功能,完成取水口上游和陈行水库的扩容工程,开展黄浦江上游和长江口

一级水源保护区的生态建设.在大气治理方面,应进一步采用消烟脱硫工艺,减少硫氧化物的污染,同时发展集中供热和连片供热,严格控制汽车和助动车尾气排放和CFC污染.将外环线以内800 km²的市区建成烟尘污染控制区.加强对噪声和固体废弃物的管理与处置,要求三废处理率达到100%.同时要“废物”进行回收和综合利用,实施废物减量化、无害化和资源化工程,模拟自然生态系统,使上一生产环节的“废物”变为下一生产环节的“原料”,实现物质的循环利用.为此,应大力发展产业生态学(Industrial ecology),推行清洁生产,把相关的工业企业组成工业生态园区,使物质和能量都能达到最充分的利用.同时,还要厉行节约用水、用电,推广应用自然能,减少水和化石能源的消耗,提高水、电等自然资源的利用效率.

(2)建设快捷的信息流通系统

现代社会的发展对信息流通提出了更高的要求,经济的发展和科技的进步,人民生活的便利,都离不开快捷的信息传递,这方面上海还有较大差距.因此,需要加快发展国际互联网络、全球卫星定位通讯系统等新兴现代化通讯手段,政府应有更大的力度推进上海信息港的建设.

2.3 城乡生态关系的协调措施

(1)实行城乡社会、经济、生态一体化规划,优化城乡空间

城乡生态环境是密切相关的,城乡与其周围乡村地区之间不断进行着物质、能量和信息的交换,城市向乡村提供产品,而乡村要为城市提供资源,并消纳城市无法处理的废弃物.城乡是一个复合生态系统,需打破行政区界线制订城乡社会、经济、生态一体化规划,以便疏通物流渠道,实现城乡生态环境的良性循环.这对于城市经济的发展、城市形态的发展和生态环境质量的提高有着重大影响.上海在生态城市建设的过程中,要进一步调整中心城,重点开发浦东新区和发展杭州湾北岸,加快市郊城镇建设,加快开发建设崇明国家级生态岛,形成合理的生产力布局和城镇网络.城市规划中应注意主城、辅城、县城、集镇等各个层次合理布局,使上海城市的布局继续向多轴、多核、多层次方向发展,逐步扭转中心城规模过大、功能过分集中的弊端,促进城市的产业和人口合理分布,达到城市的人工环境和乡村的自然环境相融合.

上海在城市规划布局上应逐步形成明确的南北轴和东西轴.南北轴为由中心城区沿黄浦江向北延伸到宝钢、崇明岛,向南沿黄浦江向杭州湾北岸延伸.东西轴为由中心城区沿沪宁、沪嘉高速公路向西延伸和沿龙东路、迎宾大道向东延伸.这两大城市发展轴与国家关于长江发展轴和沿海发展轴的规划是一致的,也是长江三角洲城市带的重要组成部分.浦东国际机场的启用将使东西轴的东部迅速成型,并拉动“上海滨海开发带”.

(2)加强城市公共服务设施建设,提高居民生活质量 应以“绿色社区”、“生态社区”思想为指导,集中成片开发建设居民住宅区,提高居民居住水平,在居住区内,配置完备的社区服务设施,形成多层次、多类型的社区服务网络,便利居民的交通、就学、购物和休闲等活动;重视居民区的环境质量,加强居住区的绿化建设,提高住宅建设和室外环境的设计水平,满足人们的不同需要;建设市、区(县)、街道(乡镇)、里弄(村)四级文化设施网络和市、区(县)、基层三级体育设施网络,丰富人民的文化生活.

(3)提高生态环境意识,加强组织机构建设 从普及生态环境知识着手,通过各种教育及宣传渠道向各级干部和群众普及生态学基础知识,使其掌握生态学的基本原理,了解自然资源的价值,自然环境的功用,人在生态系统中的作用和地位,促进广大群众自觉地保护生态环境,积极参与生态城市的建设.

建议成立上海市生态城市建设领导小组,由市府直接主持,各有关部门参与,对建设生态城市的政策、措施、重大问题进行讨论和决策,综合协调城市生态建设,以保证生态城市的建设有领导、有步骤地进行;逐步形成环保部门及一些监督管理、各有关部门依法协同管理,以及“三级政府,三级管理”的全市环境保护管理体系,在宏观调控和协调决策中,探索出一条与建成现代化国际大都市相适应的生态城市建设和综合决策的新机制.

生态城市的建设目标并不是高不可及,只要通过多学科的协作和全社会的共同努力,将生态学、环境科学、社会学、经济学、行为学、心理学等学科知识融合进城市规划建设与管理领域,变单纯的建筑规划建设为社会、经济、自然综合规划建设,并加强管理,我们就一定能将理想变为现实,创造出富有时代风貌特

色、高效、和谐的生态城市。

参考文献:

- [1] 王祥荣. 生态与环境——城市可持续发展与生态环境调控新论[M] . 南京: 东南大学出版社, 2000.
- [2] Wang Xiangrong. Ecological planning and sustainable development: A case study of an urban development zone in Shanghai, China[J] . *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 1998, 5(3): 204—216.
- [3] 王如松. 高 效. 和谐——城市生态调控原则与方法[M] . 长沙: 湖南教育出版社, 1988.
- [4] Gordon D. Green city: Ecologically sound approaches to urban space[M] . Montreal: Black Rose Books, 1990.
- [5] 吴人坚, 王祥荣, 戴流芳. 生态城市建设的原理和途径——兼析上海市的现状和发展[M] . 上海: 复旦大学出版社, 2000.
- [6] 杨学军, 唐东芹, 钱虹妹, 等. 上海城市绿化利用树种资源的现状与发展对策[J] . *植物资源与环境学报*, 2000, 9(4): 30—33.
- [7] 王祥荣. 面向 21 世纪城市绿化发展的思路与对策[J] . *城市环境与城市生态*, 1999, (1): 60—63.

On the Theories, Ways and Countermeasures for the Construction of Eco-city ——A Case Study of Shanghai, China

WANG Xiang-rong

(Department of Environmental Sciences & Engineering, Fudan University, Shanghai 200433, China)

Abstract: The research background, theories, scientific intention and content of eco-city in the world are discussed. By taking the city of Shanghai as a case study, the ways and countermeasures on the construction of Shanghai eco-city are also put forward from the aspects of structure, function and coordination of Shanghai urban ecosystem.

Keywords: eco-city; way and countermeasures of construction; Shanghai