

推进城市化的可持续发展模式

张智慧, 申立银[†], 施德伟[†]

(清华大学 土木工程系, 北京 100084; [†] 香港理工大学 建筑及房地产学系, 香港)

文 摘: 城市化的进程孕育现代工业文明,对推动经济、社会、科技的发展发挥了巨大作用。同时,城市化也直接和间接地带来了交通拥挤、噪音、环境污染、资源枯竭、生态恶化等一系列问题,直接威胁城市本身乃至整个社会和经济的可持续发展。论文调查我国城市化的现状和问题,分析资源、环境、基础设施、产业布局与产业结构这些当前影响城市健康发展的主要制约因素。在此基础上,探索把可持续发展的一般原则运用到指导城市化进程,从而节约资源、减少污染、保护生态平衡,使城市在“环境承载力”允许的前提下达到可持续发展。

关键词: 城市化; 可持续发展; 环境; 生态系统

中图分类号: TU 984

文献标识码: A

文章编号: 1000-0054(2000)S1-0001-06

自 18 世纪工业革命以来,人类认识和改造自然的能力不断增强,社会、经济经历了空前的发展速度,创造了巨大的物质财富,建立了现代的工业文明。然而,这些财富和文明的取得,除了人类自身的聪明才智之外,也消耗了大量的自然资源,并产生环境污染,破坏生态平衡,威胁人类自身赖以生存的地球。特别是过去半个世纪科技和工业的飞速发展,人口的剧增,自然环境日益恶化,使人类从企图主宰地球,驾驭自然的“人定胜天”的幻梦中醒悟过来,开始重新审视自己的发展历程与社会经济行为,探索新的发展道路。1992 年 6 月联合国在巴西里约热内卢召开了世界环境与发展首脑会议,会议通过了《二十一世纪议程》,确定了人类社会发展的新战略——可持续发展战略。

中国人口众多,尽管资源丰富但人均资源有限,以极其脆弱的生态系统,承受着世界上庞大的人口和快速的经济增长。21 世纪中国是靠可持续发展立

足世界民族之林,还是为自毁家园的短期行为而消亡,无疑我们只能选择前者^[1]。紧跟世界环发会议之后,1992 年 7 月,中国国务院环境委员会就着手组织编写《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口环境与发展白皮书》。1994 年 3 月 25 日,国务院常务会议讨论并通过了《中国 21 世纪议程》,可持续发展在我国现代化建设中提升到战略地位。

城市化是现代文明的趋势和标志,城市也是现代人类生存空间的无奈选择。随着工业化进程和经济的高速发展,我国也进入城市化的加速阶段。图 1 图 2 分别反映了我国 1978 年改革开放以来经济、城市人口和城市化发展。经济建设是中国政府一切工作的中心,面对人口增长和资源约束的压力,以及人民提高生活品质的追求,如何在城市建设中落实《21 世纪议程》,实施可持续发展战略,是亟待解决的问题。

1 城市化进程面临的主要问题

改革开放以来,经济的高速发展加快了城市化的进程,城市化水平不断提高。从 1978 年至 1998 年,全国城市数由 223 增至 668 个,城市人口从 1.7 亿增长到 3.8 亿,城市化水平也从 17.9% 升至 30.4%^[2]。据中国城市化区域发展问题研究报告^[3],至 1990 年中国的隐性城市化或半城市化率已达 11.6% 至 14.7%,也就是说,若加上隐性城市化,城市化水平已经超过 40%。城市化的迅速发展给城市环境、经济和社会带来许多方面困难。

1.1 环境污染严重,生态恶化

由于加工工业的发展,城市的环境污染非常严重。随着汽车保有量的增加,大中城市空气污染出现煤烟-机动车尾气混合型污染,对全国 93 个城市的调查显示,52.3% 的北方城市和 37.5% 的南方城市二氧化硫污染超国家二级标准;36.2% 的城市氮氧化物浓度超过国家二级标准;72% 的城市降尘量

收稿日期: 1999-11-10

作者简介: 张智慧(1963-),男,山西,博士后,教授

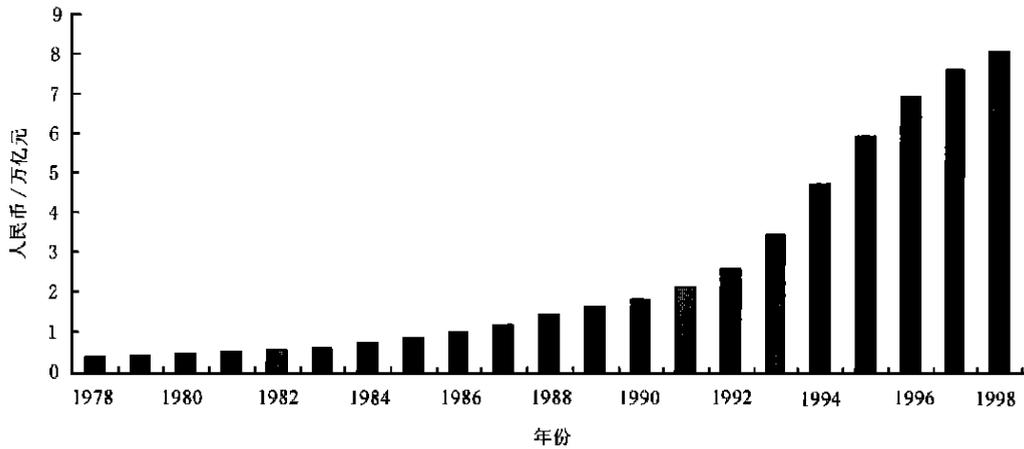


图 1 1978~1998年中国 GDP 成长 (当年价格)

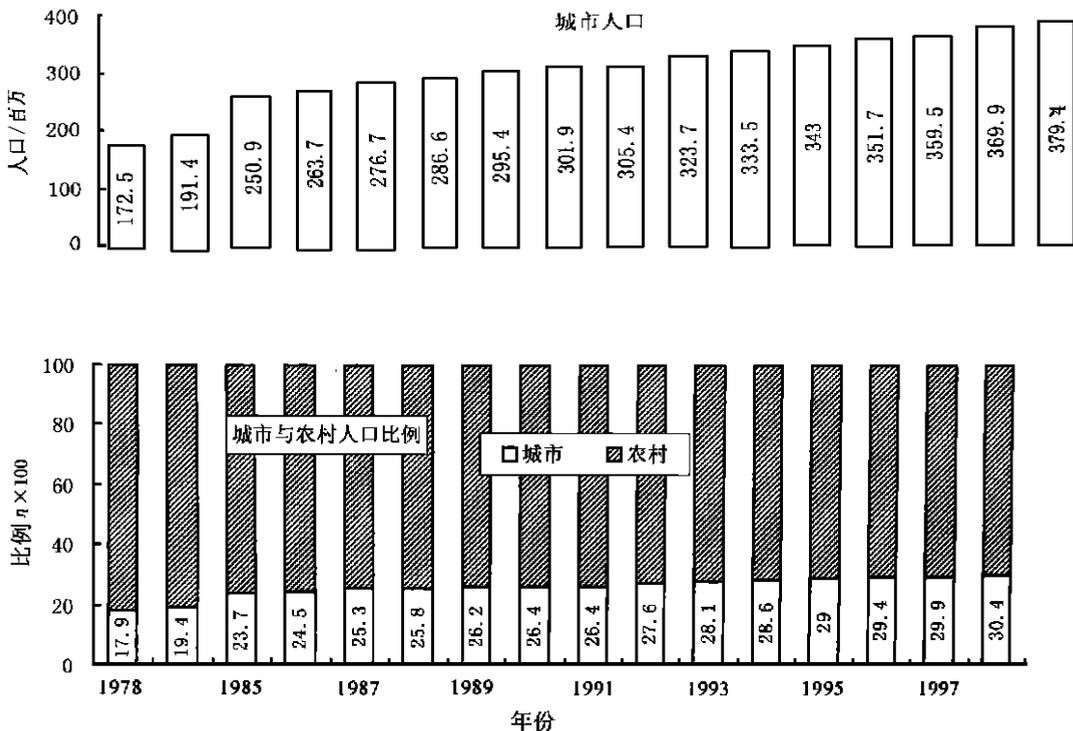


图 2 1978~1998年中国城市人口、城市化水平的发展

超国家二级标准 (见 1997年全国城市状况公报^[4])。北京、沈阳、西安、上海、广州是参加全球城市大气污染监测的城市,这些城市空气中总悬浮颗粒物浓度处于 $200 \sim 550 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间,超过世界卫生组织标准 3~9 倍,5 个城市全被列为世界 10 大污染城市,而事实上,这 5 个城市在国内只是一般的污染水平。太原市的污染指数还要高出上海市 80%,本溪曾被称为卫星观测不到的城市。因 SO_2 的污染导致我国酸雨区面积已占国土面积的 29%,75% 的南方城市出现了酸雨。水环境质量也日益下降,1997 年全国污水排放量达到 419 亿 t,其中工业废水排放量为 227 亿 t,有 45% 未经处理直接排入水体。全国 7 大水系

中有一半河段被有机物和重金属污染,86% 的城市河段水质污染超标,城市噪声污染严重,70% 城市的居民区,80% 城市的居住和商业混杂区噪声污染超标。城市人口的膨胀,生产结构,居民生活消费方式的转变,使城市垃圾排放量逐年增加,形成垃圾围城现象。1997 年城市垃圾粪便清运量 1.38 亿 t,只有 0.76 亿 t 进行了无害化处理,城市地下水源也因此开始受到污染的威胁。今年发生在西北地区的沙尘暴、北京出现的泥雨、南海泛起的赤潮都是由于环境污染造成生态系统破坏的结果。

1.2 资源短缺

资源是人类社会赖以生存的物质基础,经济的

发展归根结底是资源的投入和产品与服务的产出,城市发展也需要资源。制约城市化资源包括土地资源、水资源和能源等,水资源的短缺是目前中国城市化面临的主要障碍。中国虽然地大物博,但由于人口众多,资源人均占有量却非常小,许多方面大大低于世界平均水平。我国人均可耕地面积不足世界平均水平的 1/3,这意味着要用世界上 7% 的耕地去养活世界 20% 以上的人口。我国人均森林面积为世界平均水平的 14.3%,淡水为 28.1%。中国水资源十分贫乏,许多地区特别是沿海地区、华北地区、西北地区的城市存在严重的缺水问题。全国有 300 多个城市缺水,100 多个城市严重缺水^[5],4 000 万城市居民生活用水困难。中国工业因缺水每年损失 1 200 亿元,农业缺水灌溉每年减产粮食 350 亿 kg^[1]。

1.3 生产技术落后,经营管理粗放

中国一方面资源短缺,另一方面却由于技术落后和管理粗放造成资源严重浪费。例如生产一吨钢发达国家一般只需要用水 280 t,美国采用再循环技术每吨钢只需耗水 14 t,我国一般在 400 t 左右。我国单位 GDP 能耗,单位产出 GDP 消耗钢、铜、铝、铅、锌等资源的消耗量都是世界平均水平的 2 倍以上^[1]。世界银行研究表明,一个国家的财富由已形成资产、人力资源、自然资源 3 部分组成,如果这 3 部分比较均衡的话,可持续发展能力就强。我国已形成资产、人力资源、自然资源 3 部分的比例是 18:73:9,而发达国家的这一比例是 16:64:17。表 1 给出我国能源使用效率和单产 CO₂ 排放与其他国家或地区比较的情况,中国以资源高消耗和对环境高污染为代价来换取经济高速增长的发展模式,是不能实现可持续发展的。

表 1 中国与其他国家或地区能源效率、单产 CO₂ 排放对比

国家或地区	单位能耗生产 GDP		单位 GDP 的 CO ₂ 排放	
	美元·(1 kg 当量原油) ⁻¹		kg·(1 美元 GDP) ⁻¹	
	1980年	1995年	1980年	1995年
中国	0.3	0.7	10.9	5.5
中国香港	5.3	5.4	0.5	0.4
巴西	3.4	2.7	0.7	0.8
法国	4.1	4.3	0.6	0.3
意大利	4.8	5.5	0.6	0.5
日本	5.5	6.1	0.5	0.4
韩国	1.8	1.8	1.7	1.5
马来西亚	2.4	1.9	1.2	1.7
俄罗斯	0.5	0.5	-	6.1
英国	2.8	3.5	1.0	0.7
美国	2.1	2.6	1.2	1.0

资料来源:世界银行 1998 World Development Indicators, 147~149

1.4 基础设施薄弱

城市的可持续发展与生活便利、健康、空气质量、安全水源、卫生设施和垃圾处理具有密切关系。当城市基础设施超过负荷,城市化将面临严重障碍。面对迅速发展的城市开发和人口增长,城市交通、给排水等设施业已成为制约中国城市发展的“瓶颈”。虽然城市基础设施的建设近年来有了很大的发展,但是还不能满足日益增长的城市需求。在很多城市比较突出的问题是吃水难、乘车难、行路难。城市水厂供水能力差距较大,根据中国统计年鉴数据,1997 年人均供水能力(包括居民用水和工业用水)只有 129 t,而且供水普及率只有 95%。每人拥有下水管道只有 0.6 m,城市污水处理能力很低,处理率只能达到 20%。人均城市绿地面积只有 5.5 m²,城市道路 7.84 m²,发达国家都在 10 m² 以上,如蒙特利尔为 72 m²,新加坡为 24 m²,大坂为 15 m²(见文[6])。1997 年城市垃圾清运量 1.38 亿 t,无害化处理量 0.77 亿 t,无害化处理能力只能达到 55%^[4]。

2 可持续发展的城市建设模式

2.1 由“追求增长”到“注重发展”

建设环境优美、设施齐全、生活便利、生动活泼的具有可持续性的城市,是城市建设管理者的重要任务。城市是人类住区的主要组成部分,全球 21 世纪议程^[7]指出:人类住区发展的主要目标是改进社会、经济和环境总体质量,提高人们生活和工作的环境状况。联合国人类聚居议程和伊斯坦布尔宣言^[8]指出,人类住区的发展要在保持与环境协调的条件下,确保经济发展、就业和社会进步。

我们研究城市的可持续发展问题,还有必要区分“增长”和“发展”两个不同的概念。增长仅代表数量上的增加,如道路(长度)、住房(面积)等;而发展则意味着生活品质,如教育水平、健康水平、就业机会、工作生活环境等。可持续发展面临最大的挑战就是如何在谋求“发展”过程中尽量减少对“增长”的依赖,比如,解决交通问题,可以通过增加道路和车辆,也可以在社区规划和发展项目中,对居住、工作、商业、娱乐等功能区优化布局,减少对道路和交通的需求量。优秀的规划意味着对土地、水、能源、原材料的节约和高效率利用,意味着减少垃圾和环境污染。

2.2 由“以人定地”到“以地定人”

城市环境容量,土地等资源承载力是有限的,环境容量是指在生态系统保持良性循环及一定生存质

量条件下,区内经济所能承受和供养的最大人口^[9]。在不同的历史时期,对自然生态环境与人类生活质量的要求是不同的。一定时期内,对生态与生存质量的要求越高,则环境容量就越小。城市的环境容量由城市土地承载力与环境适度人口来确定,土地承载力是可供建设用地数量与容积率的积;环境适度人口根据环境承受力而定,虽然对环境条件还无公认的标准,但可通过对人口密度、人均资源量(水、绿地、建筑面积)、污染程度、灾害频率等设定一定的限制,来估计环境适度人口。

一般来说,各种城市环境问题的产生大都和城市人口膨胀、经济迅速增长以及政府规划管理不善有关。Shim用“规模过度假设”来解释城市环境退化的问题^[10]。他指出,由于人口压力以及政府规划与管理不善,导致城市发展超过其自然和生存环境的承载力,因而造成城市基础设施的拥挤和环境质量的下降。

城市规划编制以城市规模预测为依据,而城市发展受到土地、水等资源的制约,其规模并不是可无限扩张的。当前,在预测城市规模制定城市规划中必须改变用人口发展规模测算城市用地需求的“以人定地”的思维模式,树立“以地定人”的观念。即根据区域可供建设发展的土地资源的数量、水资源的数量等,作为城市规模发展的约束条件,再辅以其它方法具体测算城市的合理容量及分时段规模^[11]。

2.3 由“产业观念”到“生态意识”——环境承载力为前提

传统的城市化观念认为工业化是城市化的基础,城市化是产业和商业活动聚集的结果。这种观念把人们带向用扩大城市产业,创造城市就业机会来推动城市化进程的路线,而忽略了自然环境对城市不断扩张的约束。人类社会的再生产过程,首先是从自然界获取原料,通过劳动加工变成人们所需要的产品,然后经过分配、流通、消费,又将生产和生活的废物排入环境,参与自然界的循环。城市化肥的生态代价触目惊心,根据瑞典生态经济学者 Carl Folke 的研究,每 km^2 的城市面积(平均人口约 1万人)需要 18 km^2 的林地, 50 km^2 的耕地, 133 km^2 的海洋来提供和生产其所需的自然资源产品,另外需要 $11 \sim 30 \text{ km}^2$ 的耕地, 48 km^2 的内陆水面, $30 \sim 75 \text{ km}^2$ 的湿地以及 $354 \sim 870 \text{ km}^2$ 的林地来吸收排放的废物^[12]。如果城市化不能走出这种资源掠夺和生态环境杀手的恶性循环,其所带来的任何繁荣和进步都

经不起推敲,从而变得毫无意义。

由产业观念转变到生态思维并不是否定发展产业,而是倡导我们根据国情和当地情况,在充分考虑自然承载力和环境容量的前提下,选择适当产业方向,优化产业结构,使城市得到持续的发展。所遵循的原则是: 1) 发展规模 \leq 环境的承载力; 2) 可再生资源利用 \leq 再生的速度; 3) 不可再生资源的利用: 循环使用、保护、寻求替代; 4) 污染排放 \leq 自然降解和净化能力。

2.4 协调发展: 由“局部利益”到“系统思维”

一座城市是一个地区、一个国家的子系统,也是地球的一分子,同时城市内部又在空间和功能上形成许多的子系统。城市也是一个开放的系统,持续不断地与外部环境进行物质和信息交换。城市的发展除了要求城市内部的各系统和谐外,也要与外部环境和谐,要摒弃只顾局部利益,不顾全局利益; 只顾眼前利益,牺牲长远利益的做法。以系统观念考虑城市发展也是可持续发展有关代际公平与代内公平原则的体现。

城市的发展是城市环境、经济和社会 3 个方面的延续和动态平衡,即城市的可持续发展是建立在城市环境保护、经济增长与社会秩序稳定的基础之上,还要考虑它们之间相互依存关系。经济持续发展是社会发展的前提条件,社会发展是经济发展的结果和目标,环境的持续发展是经济、社会发展的基础^[13]。环境可持续发展(资源的综合利用和环境保护)、经济可持续发展、社会可持续发展已列入中国 21 世纪议程,并在此基础上形成可持续发展的总体战略。

2.5 系统、有层次的基础设施建设

通常基础设施分公用设施、公共工程与其它交通设施 3 类,公用设施包括电力、通讯、给排水管网、垃圾回收处理设施、燃气管网等。公共工程包括道路、水坝、隧道等。其它交通设施包括地铁、港口、码头、机场等^[14]。Bartone 把城市环境分为家庭、工作场所、社区、都市区、区域和全球 5 个层次^[15],在不同的层次都存在各自的环境问题,需要相应的基础设施,如图 3 所示。

1998 年 11 月在北京召开了第二届中国环境与发展国际合作委员会第二次会议,国务院副总理、中国环境与发展国际合作委员会主席温家宝在会议上指出,面对亚洲金融危机影响继续加深,我国部分地区遭受严重洪涝灾害的情况,我们在扩大内需,加大

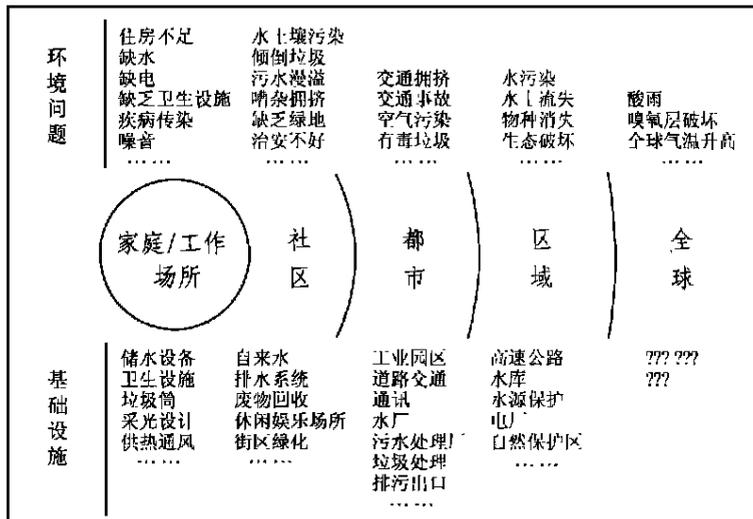


图 3 环境影响范围与基础设施规模

基础设施建设,以及灾后重建的工作中,都把环境保护和生态建设作为重点。在国家安排的基础设施建设中,加强了城市环保建设,特别是大中城市污水和垃圾处理、供水、供暖、城市道路和绿化等。1998年中央发行1000亿元特别国债,280亿元将用于城市基础设施建设^[16]。如此大规模的城市基础设施建设投入,是建国以来从未有过的。现代化的关键是工业化和城市化,城市化最重要的基础是基础设施的发展。如何科学合理地规划和建设城市基础设施系统,使之遵循可持续发展的要求,是当前城市建设的重要问题。因为城市基础设施是城市环境保护、经济和社会全面发展的必要和充分条件,协调和配套城市基础设施,是城市可持续发展的物质保障。

2.6 清洁生产: 由“管尾治理”到“源头控制”

清洁生产,按照联合国环保组织(UNEP)官员 J. A. Lardarel 的定义,即采取积极的方式,从源头着手防止对空气、水、土地的污染,减少垃圾的产生,减低环境污染的风险,减少对资源包括能源和水的使用^[17]。如果不在城市生产和生活中引入洁净技术,就难以实现可持续发展,因为洁净生产从根本上改变资源消费和使用方式,遏制污染的形成和废物的产生。在控制污染上,中国与其他发展中国家一样,主要采取“管尾”(EOP即 end of the pipe)治理的被动方式。这种方式把大量的人力物力投入到生产线的末端,建立污染处理设施,购置设备,也只能减轻污染,而不能达到根除。

清洁生产倡导对现行“线性”生产方式的改进,如图4所示。许多发达国家都在推进“清洁技术”发展,从产品设计、资源选择与利用、生产过程革新来

控制工业污染。清洁生产的作用: 1) 能有效地防止甚至能消灭污染; 2) 减少污染治理和废物处理的成本; 3) 使资源更有效和充分利用,提高产品质量、生产和管理技术; 4) 在未来人们环境意识不断增强的情况下,提高其产品和服务的市场竞争力。

线性生产过程

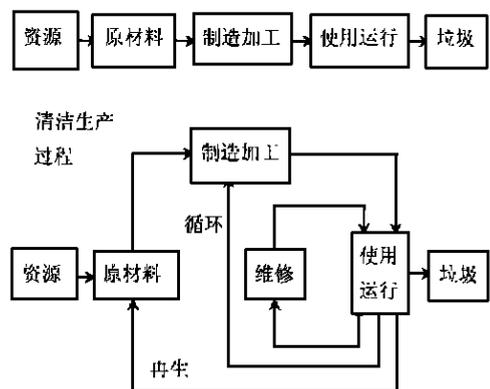


图 4 线性生产过程的改造

3 结论

城市的发展受许多因素制约,中国已进入城市化的高速发展阶段,城市发展面临的主要障碍是资源紧缺、基础设施薄弱、工业技术落后和经营管理粗放。这些障碍造成环境污染、生态恶化,威胁城市本身乃至整个经济和社会的可持续发展。不同的城市须根据本身资源、所处的环境及所处的发展水平或发展阶段制定城市可持续发展指标和发展战略。结合我国国情,把可持续发展的一般原理运用于指导城市化进程,形成可持续的城市化发展模式,它包括: 1) 在发展标志上由片面“追求增长”转变到“注重发展”; 2) 城市规划以环境承载力、环境容量为

前提,摒弃“以人定地”,树立“以地定人”的观念; 3) 在选择城市发展动力上,由“产业理论”过渡到“生态意识”; 4) 以系统学的原理协调局部利益与整体利益、当前利益与长远利益的关系,协调城市功能和基础设施建设; 5) 在城市的生产和消费中运用推广“清洁技术”,尽力从资源利用、生产过程的环节防止环境污染、节约资源、保护生态

参考文献

- [1] 宋瑞祥. 对我国资源、环境状况与可持续发展战略问题的思考 [J]. 环境保护, 1998, (7): 9-11.
- [2] 国家统计局. 1997中国统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 1997.
- [3] 王嗣均(主编). 中国城市化区域发展问题研究 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1996.
- [4] 国家环保总局. 1997年中国环境状况公报 [J]. 环境保护, 1998, (7): 3-8.
- [5] 关柯. 21世纪初中国城镇基础设施建设与社会、经济、科技协调发展的研究 [R]. 哈尔滨: 哈尔滨建筑大学, 1996.
- [6] 朱庆芳. 世界大城市社会指标比较 [M]. 北京: 中国城市出版社, 1997.
- [7] United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). Agenda 21—An Action Plan for the Next Century [R]. Rio de Janeiro: United Nations, 1992.
- [8] United Nations Center for Human Settlement (UNCHS). The Habitat Agenda and the Istanbul Declaration [R]. Istanbul: United Nations, 1996.
- [9] 中国科技促进发展研究中心. 三峡工程重大社会与经济问题研究专题研究报告一: 三峡工程社会评价研究 [R]. 北京: 中国科技促进发展研究中心, 1995.
- [10] Shim Euisoon. Economic Analysis Valuation of Urban Environmental Problems—With Emphasis on Asia [J]. Regional Development Dialogue, 1994, 15(2): 118-126.
- [11] 张京祥. 城市土地集约使用条件下规划思维的变革 [J]. 城市规划, 1998, (2): 26-27.
- [12] 程春满, 王如松. 城市化取向: 从产业理念转向生态思维 [J]. 城市发展研究, 1988, (5): 13-17.
- [13] 张卫宁, 李保峰. 人类聚居环境的可持续发展观——绿色建筑 [J]. 中国环境管理, 1998, (4), 44.
- [14] Baba K. Necessity of common understanding of sustainability in construction in Asia [DB/CD]. Gavle, Sweden: CIB. Construction and the Environment, Proceedings of CIB World Building Congress, 1998.

- [15] Bartone Carl. An noted outline of a report on strategic options for managing the urban environment [R]. Washington D C: World Bank, 1991.
- [16] China Economic Review. Investment of 200 billion in 600 urban infrastructure projects [N]. China Economic Review, Nov. 2, 1998(No. 42).
- [17] Hillary R. Environmental Management System and Cleaner Production [M]. London: John Wiley & Sons, 1997.
- [18] The World Bank. 1998 World Development Indicators [R]. Washington D C: World Bank, 1999.

Promoting urbanization towards sustainable development

ZHANG Zhihui, SHEN Liyin[†], SCOTT David[†]

(Department of Civil Engineering,

Tsinghua University, Beijing 100084, China;

[†] The Hong Kong Polytechnic University,

Hong Kong SAR, China)

Abstract The process of urbanization, which has fostered modern industrialization, plays very important role in economic, social, scientific and technological development. It however, directly or indirectly, bring about problems such as traffic jam, noises, environmental pollution, resource depreciation and ecological deterioration, creating great pressures on health urban development and even affect the sustainability of whole economy. The study in this paper presents the major problems that China is now facing in the process of urbanization and identifies the major restraints that impede the sustainable urban development, including environmental degradation, damages to ecosystem, shrinkage of resources, poorly functioned infrastructures, outdated technologies in production. Detailed discussion has been made on how to implement the principles of sustainable development in urbanization. Suggestions have been made to formulate more sophisticated policies and strategies in resource conservation and environment protection, and to ensure urban development within the carrying capacity of environment.

Key words urbanization; sustainable development; environment; ecological system