

中国城市规划·建筑学·园林景观博士文库

# 城市空间扩展与土地自然演进 ——城市发展的自然演进规划研究

著者 杨冬辉  
导师 杜顺宝  
学科 城市规划  
学校 东南大学

东南大学出版社  
Southeast University Press

## 内容提要

要想将可持续发展理论转化为城市发展的实际行动,首先应当了解城市的发展是如何使得自然环境变得退化的,或者说城市如何扩展才能够既不破坏环境,又能够保持自身的持续发展。环境与发展这一对矛盾应当如何来协调?

本书正是从这些基本问题出发来探讨城市与自然之间的相互关系,城市发展与整体生态系统的关系,并以自然演进和自然的发展规律作为本书的出发点,从自然演进和城市发展的内在要求来寻找两者的契合点,并着力探求能够实现城市可持续发展的综合规划的问题。

本书可供城市建设与管理、城市规划、城市设计人员参考,也可供高等院校相关专业师生学习。

## 图书在版编目(CIP)数据

城市空间扩展与土地自然演进——城市发展的自然演进规划  
研究/杨冬辉著. —南京:东南大学出版社,2005.8  
(中国城市规划·建筑学·园林景观博士文库/赵和生主编)  
ISBN 7-5641-0139-3

I. 城... II. 杨... III. 城市规划 - 研究 - 中国  
IV. TU984.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 014691 号

东南大学出版社出版发行  
(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人 宋增民

新华书店经销 兴化市印刷厂印刷

开本 700 mm × 1000 mm 1/16 印张 13.5 字数 276 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数 1 ~ 3000 定价:29.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话 025 - 83795801)

## 序

近年,我国进入城市化进程的快速发展期,各地城市空间扩展的势头迅猛。这对建筑学、景观学和城市规划诸学科而言,既是空前的发展机遇,也是巨大的挑战。西方在现代城市化过程中积累了许多有益而深刻的经验教训,并相应提出一些新的观念和理论。我国学术界对这些经验与理论也有一定的了解,但城市发展的现实往往并不遵循理想的理论,有时甚至是反道行之。这固然有城市建设复杂性的原因,更多是我们决策层的急功近利,以及对科学的不了解和不尊重所致。因此,研究和探索城市发展的科学规律,提倡按科学规律去建设城市,是当前我国建设界十分重要的事情。

杨冬辉在取得建筑设计硕士学位后,又攻读城市规划与设计的博士。研究方向的转变,使他接触的知识面更宽广,兴趣也有所转移。他有感于我国城市发展中普遍存在的环境和生态的窘迫状况,从尊重自然、重视生态与城市和谐发展的角度,在前人研究成果的基础上,探索城市在空间扩展中如何科学地把握与自然的关系,寻求融合自然演进规律的城市发展道路。这本书是他在博士论文基础上修改而成的,作为初步成果供大家讨论。由于知识背景的原因,也许这一探索还是很粗浅的,但是我相信,只要有了这样的认识和观念,就有可能一步步接近真理。

杜顺宝于南京  
二〇〇五年八月廿二日

## 前 言

当 1998 年的春天 ,作为学生 ,我们在杜顺宝导师的带领下到达了位于杭嘉湖平原的小城市——德清 ,进行一项城市局部发展的研究。那时我对城市与自然关系的印象还很模糊 ,但正是这次实地的考察奠定了我未来写作的基础。

德清是一个山清水秀的地方 ,青山苍翠、流水清澈、农田里散发着泥土的清香。这是一个自然条件十分优越的地方 ,同浙江其它的城市一样 ,它也正处在一个蓬勃发展的时期 ,这里的农田、溪水、河流和树木将要经历一次剧烈的变革 ,从原初的自然状态转化成为一个小型的城市 ,而其中的一些变化就将要反映在我们的图纸之上 ,我们应当采取什么样的态度对待这些宝贵的自然资源呢 ?在现场 ,杜先生不止一次地提出“这些溪水能不能保留下来 ?树木呢……”我们也为此专门沿着溪流做了考察 ,但得到的回答是否定的。在当政者的眼中 ,这里的农田、溪流、树木都要转化为城市用地 ,原因是“我们已经专门为城市保留了一条河流和规划了一个公园 ,这里的自然是不需要再保留的” ,还因为“这里即将形成的道路、广场、建筑都要强调经济效益 ,沿街建筑要能吸引人承租……”。无疑 ,这里的溪流阻碍了这一思路的发展 ,它们必须被清除。

我们为保留自然作出了很大的努力 ,但最终没有实现我们的想法。尽管我们的努力没有成功 ,但杜先生的尊重自然的思想 ,将自然融入城市的理念却深深地印在了我的心中 ,它也促成了我日后探索城市与自然相结合的道路的决心。

从 1998 年秋到 2001 年的秋天是文章的定题、查找资料、开题和写作的时期。这一段时间的艰苦的求学与探索的经历使我获得的不仅仅是这十几万字的论文 ,更使我开阔了眼界 ,获得了众多的关于自然的知识、中国古代的自然智慧以及国外关于自然与城市融合的理论 and 见解 ,更坚定了我未来在这条道路上继续探索的决心。这些作为我人生的宝贵财富对我未来发展道路的选择和人生道路的选择将有莫大的益处。

# 目 录

1	土地自然演进概念的缘起——“概念由来”	(1)
1.1	城市与自然	(2)
1.1.1	文明古国衰亡的启示	(2)
1.1.2	当前城市发展的环境代价	(4)
1.1.3	土地自然演进概念的缘起	(13)
1.2	相关理论对土地自然演进概念的影响	(16)
1.2.1	风水思想与整体自然观	(16)
1.2.2	环境地学与自然地理规律	(22)
1.2.3	生态学理论与生物自然过程	(26)
1.3	土地自然演进的概念	(30)
1.3.1	土地自然系统	(30)
1.3.2	土地自然演进	(32)
2	土地自然演进与城市空间扩展——“关系辨析”	(37)
2.1	土地自然演进的概述	(39)
2.1.1	土地自然演进的外在过程	(40)
2.1.2	土地自然演进的内在过程	(43)
2.1.3	土地自然演进的特征分析	(44)
2.2	城市空间扩展与土地自然演进的外在过程	(47)
2.2.1	城市空间扩展与河流系统的演进过程	(47)
2.2.2	城市空间扩展与山地(丘陵)系统的演进过程	(60)
2.2.3	城市空间扩展与林地系统的演进过程	(73)
2.3	城市空间扩展与土地自然演进的内在过程	(82)
2.3.1	城市空间扩展与水的循环过程	(82)
2.3.2	城市空间扩展与自然植物演进过程	(87)
2.3.3	城市空间扩展与自然动物演进过程	(93)

3	土地自然演进与城市自然演进规划的确立——“理论探究”	(98)
3.1	城市自然演进规划的确立	(99)
3.1.1	城市自然演进规划的背景分析	(99)
3.1.2	城市自然演进规划的确立	(105)
3.2	城市自然演进规划的内在要求	(107)
3.2.1	观念的要求	(108)
3.2.2	方法的要求	(109)
3.2.3	利益的要求	(112)
3.3	国外自然演进理论的城市应用	(115)
3.3.1	自然演进与城市景观规划	(115)
3.3.2	自然演进与城市生态背景	(124)
3.3.3	自然演进与城市用地选择	(131)
3.3.4	自然演进与城市社区规划	(136)
4	城市空间扩展的自然演进规划探究——“自然回归”	(142)
4.1	自然演进规划的原则与程序	(142)
4.1.1	城市自然演进规划的原则	(142)
4.1.2	城市自然演进规划的程序	(146)
4.2	自然演进规划的土地利用分析	(149)
4.2.1	自然地理与城市土地利用	(150)
4.2.2	生命系统与城市土地利用	(162)
4.2.3	景观文化与城市土地利用	(169)
4.3	自然演进规划与城市合理发展	(173)
4.3.1	控制城市蔓延对土地资源的消耗	(174)
4.3.2	城市空间的有机扩展	(181)
4.3.3	与自然演进相融合的基础设施建设	(188)
4.3.4	自然演进规划的综合环境管理	(193)
5	结语	(196)
	主要参考文献	(200)
	后记	(204)

# 1 土地自然演进概念的缘起

## ——“概念由来”

自然环境同城市文明的兴起和衰落,传统、价值、政策的不断更迭结合在一起,记录着多年以来人类创造力同自然进程之间的相互作用。

——A. W. Spirn

环境与发展是目前全球所关注的重大问题。人类从产生到现在已经经过了几百万年的时间,其间人类一直在大地母亲的怀抱中安全、自由地繁衍、生息。同时,人类对自己所生存的环境也从来没有像今天这样给予关注。“人定胜天”、“人类是自然的主人”是人们一直以来对待自然的态度。然而随着人类社会的进步、科学技术的发展,人类所赖以生存的地球环境却越来越恶化,甚至难以满足人类发展的需要,环境问题刻不容缓地摆在了人们的面前:人口爆炸、臭氧空洞、资源枯竭、酸雨、温室效应、洪水泛滥、水土流失、沙漠化、森林破坏、生物多样性锐减等。“只有一个地球”,1972年联合国人类环境大会以一种急迫的语调向全世界发出了呼吁:关注我们的地球,关注我们的环境。此外,许多有识之士还通过它们的文章表达了对环境问题的关注,如《寂静的春天》、《增长的极限》、《如何拯救地球》等。

对于这些扑面而来的环境变化,有人把它称之为生态危机,即人类生存的地球环境的一次深刻的危机。如果把我们的地球看作是《圣经》中的诺亚方舟的话,那么地球已经成为一个危机四伏的孤舟了。

那么,当前的生态危机是自然本身发展进化的结果吗?当然不是。有学者指出,当前的生态危机具有两个基本特征:全球性特征和人为特征<sup>①</sup>。从这两个基本特征我们可以看出,它是由人类以及人类的活动所

<sup>①</sup> 刘湘溶. 生态文明论. 长沙: 湖南教育出版社, 1999. P14

引发的地球危机。

这是人类向大自然无节制索取的结果。在人与自然的抗争中,谁是最后的胜利者,人们无法预言,但可以肯定的是,人类对自然的破坏注定要受到自然的疯狂报复。人与自然或者和谐共处,或者两败俱伤。历史学家汤因比在他的最后一部书稿中写道:“人类将会杀死大地母亲,抑或将使她得到拯救。如果滥用日益增长的技术力量,人类将置大地母亲于死地,如果克服了那自我毁灭的贪婪,人类则能使她重返青春。人类的贪婪在使伟大母亲的生命之果——包括人类在内的一切生命造物,付出代价。何去何从?这就是人类所面临的斯芬克斯之谜。”<sup>①</sup>

那么,人类文明的产物——城市,以及城市的空前发展在这场危机中扮演什么样的角色呢?

## 1.1 城市与自然

### 1.1.1 文明古国衰亡的启示

在探讨城市与自然的关系之前,让我们先回顾一下历史。我们从世界城市的发展史中可以看到,曾经在地球上繁荣昌盛了几个世纪的古文明发源地,两河流域、地中海、爱琴海、尼罗河流域以及黄河流域的中心城市,在创造了灿烂的文明之后都相继衰落了。文明中心迁移、城市荒芜,昔日的肥田沃土变成了今天的荒漠、沙丘和沼泽。虽然导致古文明衰败的原因很多,但是,不可否认,由城市发展、人类活动所引发的环境恶化是造成这一状况的主要原因。

腓尼基、古希腊、古罗马和北非、小亚细亚的文明都产生于地中海沿岸。在公元前6—8世纪,古希腊发展了最为先进的共和制城邦。城市的繁荣、文化的兴盛导致人口的大量增加,然而,树木的大量砍伐却带来了水土流失、耕地减少、生产力下降的后果,虽经过垦荒植树、恢复地力、修筑台地等一系列措施来阻止环境恶化,但人口的激增、资源的枯竭终于使得古希腊在公元前339年的伯罗奔尼撒战役后衰落了。同样,古罗马的繁荣也在由人口增加所带来的水土流失、洪水泛滥、森林砍伐中逐渐沉寂。与古希腊不同的是,环境的恶化带给古罗马的几乎是毁灭性的打击。

---

<sup>①</sup> 蔡运龙. 自然资源学原理. 北京: 科学出版社, 2000. P103

罗马的主要港口之一——佩斯图姆港在公元前9世纪被沉积物淤塞,整个城市成了一望无际的沼泽。到公元9世纪,该城市已荒无一人。曾经在公元前600年繁荣过16个城市的庞廷现在也已经成为了庞廷沼泽。

苏美尔文明产生于两河流域的下游,并于公元前3500年建立了城邦国家。为了确保城市的安全和用水的需要,苏美尔人修筑了大量的灌溉工程。但是由于缺乏对自然特征和自然规律的认识,加上过度的开垦和砍伐导致了频繁的洪水泛滥,直接造成了土壤的盐碱化和涝化。到公元前1700年,盐碱化的土地达到了65%,这一地区的主要作物之一——小麦永远消失了<sup>①</sup>。由于历次朝代更迭都没有能够改善环境恶化的状况,美索不达米亚的文明中心永远地北移了。

同样,中国现在的黄土高原以及黄土高原以西的古丝绸之路沿线,也曾经是人文昌盛、植被繁茂的地方。据记载,到商朝时黄河流域的森林覆盖率达到了55%以上。从唐长安西进的丝绸之路上还曾经繁荣过许多城市。《资治通鉴》中提到,“是时,中国盛疆,自安远门西尽唐境万二千里,阡陌相望,桑麻翳野”<sup>②</sup>。城市与自然环境之繁荣由此可见一斑。而且丝绸之路沿途的焉耆、莎车、于田等地也到处伸展着沃野和良田。然而随着这一地带的人口增长和城市建设,在人们向自然索取树木和粮食的过程中,本来已十分脆弱的生态环境遭到了破坏,在随后的近千年时间里,滚滚泥沙填埋了河流、湖泊,覆盖了城市和田野。曾经清澈的泾水、渭水也成了污泥浊水,而以绿洲著称的古城楼兰现在已经成为一片荒凉的风蚀土丘。接壤于楼兰东北部烟波浩渺的罗布泊也成了死亡之海——沙漠。现在我们只能在古城废墟的残垣断壁中想象当时的文明盛况了。

“衰草枯杨,曾为歌舞场”,类似这样的实例还有很多,古埃及、印度、巴基斯坦等不胜枚举。马克思曾经说过,文明如果是自然地发展,而不是自觉地发展,那么留给人类自己的将只能是荒漠。从文明古城的兴衰史中我们可以清楚地看到这一点。城市的衰亡是由自然环境恶化所引起的,而自然环境的恶化又是由城市的发展、人类的活动所带来的,这似乎成了一条循环的死亡链接。值得注意的是,在人类没有参与自然演化过程之前,自然是以平稳的方式发展演进的,即使发展的方向是毁灭性的,也要经过数百万年才能达到。而恰恰是人类的参与改变了自然演化的进

① 蔡运龙. 自然资源学原理. 北京: 科学出版社, 2000. P102

② 吴祥定, 钮仲勋. 历史时期黄河流域环境变迁与水沙变化. 北京: 气象出版社, 1994. P96

程,加速了自然的死亡,同时也导致城市的毁灭。因此,对自然演进的过程来说,人类及其文明的产物——城市,从产生之后就成为了改变自然步伐的关键因素。

古代的城市建设和人类活动还只是造成了区域自然环境的改变,换言之,一个文明中心还可以通过迁移向另一个地区去寻找适宜的环境,重新发展城市。然而,现代的科技手段和城市的建设所带来的环境变化则是全球性的,人们无处可逃。

### 1.1.2 当前城市发展的环境代价

#### 1.1.2.1 城市发展与自然环境变化概述

从18世纪开始,英国率先拉开了工业文明的序幕,并在欧洲形成了波澜壮阔的工业化浪潮。从此,世界从封闭的农业社会迈入了开放的工业社会。在人类进入工业社会以后,首当其冲的就是城市化的大发展。据资料统计,1800年全世界城市人口的比重不过1%,1900年达到了13.6%,1950年升到了28.4%,1980年升到40.9%,预计2000年将达到60%左右。从城市的规模来看,10万人以上的城市,1900年仅30座,1975年达到1960座,进入80年代,许多发达国家的人口城市化已达到了饱和状态,在西欧和大洋洲,城市人口的比重甚至超过了85%<sup>①</sup>。

与城市的迅猛发展相对应,城市化与工业化为世界的自然环境带来了巨大的变化,人口爆炸、资源短缺、环境恶化和生态危机已经成为困扰21世纪的四大显性危机。

1) 世界森林覆盖面积持续减少 地球上的森林覆盖面积已经由历史上的77亿 $\text{hm}^2$ 减少到19世纪的55亿 $\text{hm}^2$ ,又由19世纪的55亿 $\text{hm}^2$ 减少到今天的28亿 $\text{hm}^2$ ,人均森林面积由1975年的6800 $\text{m}^2$ 下降到2000年的3300 $\text{m}^2$ ,并且仍然以每年1000万 $\text{hm}^2$ 的速度减少下去。

2) 世界气候发生变化 从1900年到2000年全球气温上升了0.3~0.6。据估计,到21世纪中叶累计变暖的效应将使地表温度比工业革命之前提高1.5~4.5。受此影响,全球海平面平均每10年上升1~2 $\text{cm}$ <sup>②</sup>。到21世纪末阿尔卑斯山脉的冰川将逐渐融化,甚至可能完全

<sup>①</sup> 刘家强. 中国人口城市化——道路、模式与战略选择. 成都: 西南财经大学出版社, 1997. P48

<sup>②</sup> 马光. 环境与可持续发展导论. 北京: 科学出版社, 2000. P96

消失。温室效应是由城市的  $\text{CO}_2$  和其他温室气体排放所造成的。据推算 1800 年以前,大气中的  $\text{CO}_2$  浓度为  $280 \times 10^{-6}$ ,1958 年达到  $315 \times 10^{-6}$ ,1985 年达到了  $341 \times 10^{-6}$ (见图 1 - 1)。

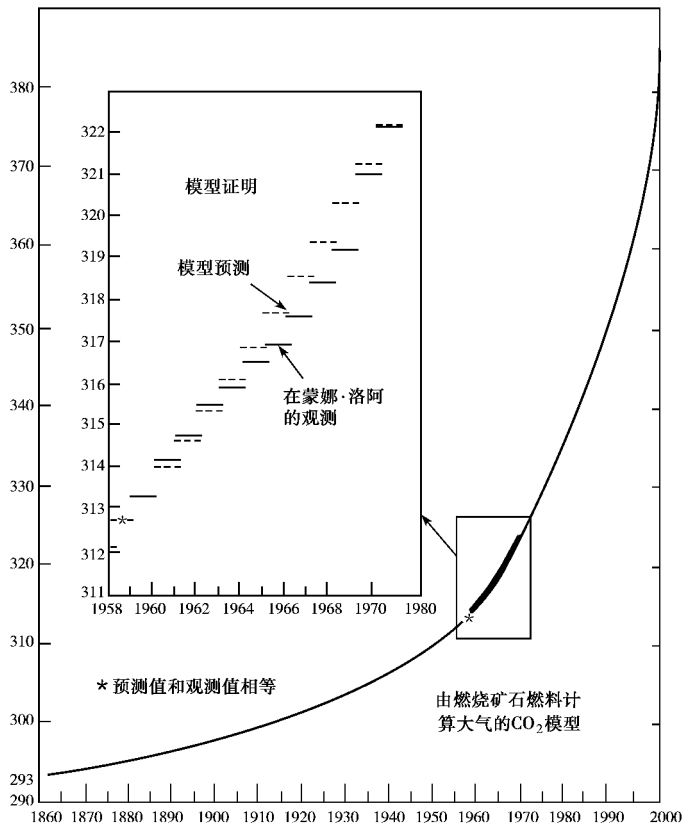


图 1 - 1 大气中的二氧化碳浓度

大气中的二氧化碳浓度,自 1958 年在夏威夷的蒙娜·洛阿观测以来,在稳定增长。现在,每年平均增长 1.5/百万(ppm)。计算包括大气、生物圈和海洋之间的已知的  $\text{CO}_2$  交换。

### 3) 世界地貌发生改变

① 世界湿地急剧减少 湿地对维持生态平衡和生物多样性起着重要作用,据统计,全球现有湿地约占陆地总面积的 1.4%。但是近 40 年中仅南非一地就减少湿地一半以上。而我国近 40 年里已有 50% 的滨海滩涂不复存在,近 1000 座湖泊消亡,三江平原 78% 的天然沼泽丧失。

② 沙漠化问题严重 据联合国国际开发署估计,地球上沙漠面积占

7% 旱地面积占 35% ,农用旱地的 79% 已经退化和正在沙漠化。在过去的 50 ~ 60 年里撒哈拉沙漠南部边缘的  $6.5 \times 10^5 \text{ km}^2$  适合于农业和牧业的土地已经消失在沙漠里。而我国近半个世纪以来的荒漠化土地平均每年扩大  $1\,000 \text{ km}^2$ 。

③ 土地流失与侵占严重 据统计 ,1900 年世界可用耕地为 3 亿多  $\text{hm}^2$  ,到 1960 年 ,连同新垦殖土地在内 ,下降到不到 3 亿  $\text{hm}^2$  ,到 2000 年下降到了 2.7 亿  $\text{hm}^2$  。每年因水土流失而丧失的耕地为 600 万 ~ 700 万  $\text{hm}^2$  ,流失速度为过去 300 年来的 2 倍多。而与此同时人口的增长、城市工业的发展对土地的需求却不断增加(见图 1 - 2)。据测算 ,每年工业和城市的发展占地 ,美国约为 600 多万亩( $40 \text{ 万 } \text{hm}^2$ ) ,意大利为 70 万亩( $4.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ) 相当于罗马市区的面积<sup>①</sup>。

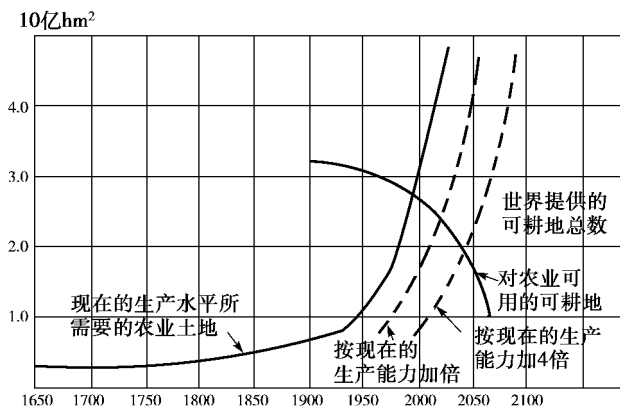


图 1 - 2 可耕地(注 :上升线表示现在生产水平所需要的农业土地 ,下降线表示对农业可用的可耕地)

资料来源 : [美] 丹尼斯·米都斯等 . 增长的极限 . 长春 : 吉林人民出版社 ,1997. P24

④ 沙尘暴威胁人类 由于美国西部草原被大规模开垦 ,美国 30 年代的黑风暴携带西部干旱区 3 亿 t 尘土 ,越过美国中部和东部 ,倾泻入大西洋。一次风暴平均刮走 5 ~ 30 cm 表土 ,毁坏上千亩农地。同样 ,1962—1963 年前苏联的沙尘暴使得  $1.7 \times 10^7 \text{ hm}^2$  土地被风蚀侵害  $4 \times 10^6 \text{ hm}^2$  土地颗粒无收。我国近年来也遭受沙尘暴的袭击 ,据气象部门统计显示 :特大沙尘暴 20 世纪 50 年代至 70 年代在我国发生了 26 次 ,80 年代至今

① 何强 ,井文涌 . 环境学导论 . 北京 : 清华大学出版社 ,1994. P277

已有 37 次,仅 2000 年以来已发生了数次。

4) 人均可利用淡水资源不断减少 受人口增加、水土流失和水体污染的影响,世界上人均淡水资源不断减少。据统计,1950 年亚洲人均拥有水量为 9 600 m<sup>3</sup>,30 年后即 1980 年人均拥有水量为 5 700 m<sup>3</sup>。同期非洲人均拥有水量则从 21 000 m<sup>3</sup> 降到 9 400 m<sup>3</sup>。联合国近几年的统计显示:世界上 80 个国家约 15 亿人口面临淡水严重不足,其中 26 个国家的 3 亿多人口生活在缺水状态之中。估计到 2010 年还将有 8 个国家加入到缺水国行列。到 2025 年,世界上将有 25% 的人没有水喝(见表 1 - 1)。

表 1 - 1 世界各国用水量及耗水量

项目	1900 年	1940 年	1950 年	1960 年	1970 年	1985 年	2000 年
城市用水	20	40	60	80	120	350	440
工业用水	30	120	190	310	510	1 100	1 900
农业用水	350	660	860	1 500	1 900	2 400	3 400
合计	400	820	1110	1 890	2 530	3 850	5 740

资料来源:水网

5) 地下水资源不断减少 随着城市人口增加和工业发展,世界上许多大城市地下水位下降严重。自 1850 年至 1950 年 100 年间伦敦地下水位下降了 150 m,芝加哥从 1884 年到 1958 年地下水位下降了 180 m<sup>①</sup>。我国从 70 年代地下水大量开采开始,27 个省会城市中有 24 个地下水严重不足。地下水位下降还带来了诸如地面沉降和海水倒灌等严重问题。如西安从 1959 年到 1995 年地面沉降了 200 mm(见表 1 - 2)。

表 1 - 2 地下水利用与地面沉降

地理位置	一般水文地质条件	抽水的目的	地下水位沉降(m)	地面沉降(m)	地面变形面积(km <sup>2</sup> )	地面沉降平均速度(cm/a)
加利福尼亚盆地	加利福尼亚自流盆地,含砾砂质粘土层	灌溉和供水	130 ~ 160	8.5	11 000	30
东京市(日本)	河和河冲积扇交接的边缘地区,砂、砾、粘土互层	生产—饮用供水	120 ~ 150	4 - 5	300	18

① 蔡运龙. 自然资源学原理. 北京: 科学出版社, 2000. P127

续表

地理位置	一般水文地质条件	抽水的目的	地下水位沉降(m)	地面沉降(m)	地面变形面积(km <sup>2</sup> )	地面沉降平均速度(cm/a)
大阪市(日本)	河冲积扇,含砾石砂质粘土层	供水	70~90	2.5	450	0.7~1.0
伦敦市(英国)	伦敦自流盆地,砂质粘土层	生产—饮用供水	100		1800	9~11
墨西哥城(墨西哥)	山间自流盆地,主要为砂质粘土沉积层	生产—饮用供水	110~120	7	900	30~50

资料来源: H. N. 普洛特尼科夫, C. 克拉耶夫斯基. 环境保护与水文地质问题. 北京: 地质出版社, 1988

6) 生物多样性锐减 世界森林和植被的减少导致生物多样性的锐减和灭绝。据统计,地球上曾经有 $5 \times 10^8$ 个物种,目前尚有 $5 \times 10^6 \sim 10 \times 10^6$ 个物种。

7) 世界洪旱灾害频发 由于人类的作用与影响,世界上的洪旱灾害的发生频率都比以往大大增加。以我国为例,长江的洪水灾害变得越来越频繁,已经由每10年1次,变为每10年4次。而这些洪涝灾害并不是由降雨量增加所引起的,如1998年全国特大洪水发生时,长江上游的降雨量并没有超过1954年。这是由水土流失、河道淤积、支流和湖泊减少所造成的。与长江频繁泛滥相对应,黄河断流现象频繁发生。从1972年到1997年的25年间黄河断流了18次。据专家估计,到2010年黄河将断流200天,到2020年黄河下游将全年断流。

当然,世界环境的变化还不止上述这些问题,它还包括诸如环境的污染、臭氧层空洞、酸雨等其他严重的环境问题,虽然这些污染问题也是由城市所直接产生的,但这些由人类化学物质排放所带来的危害涉及到全球范围的环境保护层面,如防止污染物质全球扩散公约等,而本文的重点是城市发展与自然演化过程的改变,因此在此不再更多地提到这些污染问题。

#### 1.1.2.2 城市发展与自然改变的分析

从上述的数据分析中,虽然我们很难看出城市发展对于环境变化的具体作用,但是从中我们可以清楚地看到城市的发展与环境变化之间

时序上的对应关系。一方面,人类为了生活得更加美好而选择建造了城市,工业化又促进了城市的大发展;另一方面,城市化的急剧发展确定无疑地造成了自然环境的巨大变化。尽管环境的变化并不能完全归咎于城市的发展,还存在许多其他改变自然环境的因素,如自然条件、农业建设、工业排放等,但是人口的城市化和围绕城市发展所进行的人类活动,以及这些活动对自然界演化过程的改变却是环境变化的主要原因。

我们再来看看个体城市的发展对自然环境的改变。

1) 京郊房山 房山县是位于北京城西南 50 km 的远郊县城,这里历来都是个山青水秀、文化悠久、资源丰富、气候宜人的好地方。举世闻名的“北京人”发祥地,周口店龙骨山猿人洞,就在房山县城西约 10 km 处。70 万—50 万年前的“北京人”、20 万—10 万年前的“新洞人”以及 5 万—1.8 万年前的“山顶洞人”都陆续栖居在这个地区,先后形成一些四五十人至上百人的口群落和聚落。这块以丘陵和洪泛冲积平原为基础的早期人居环境,曾经是动植物资源丰富、共生状态良好、演化发育过程稳定的原生自然环境。

早在公元前 1 000 年以前(商朝末年),这里的琉璃河、董家林一带已有规模面积约 51  $\text{km}^2$ 、人口逾 2 万的古城。北魏(386—534)酈道元的《水经注》称滦水、房山一带“林木交荫,丛柯隐景”、“涧曲水清,山高林茂”、“晓禽暮兽,寒鸣相和”。自辽金以后至明清,这一地区受到金中都、元大都兴建,以及明清两代大兴土木的影响,森林面积急剧减少。但即使在这一时期,房山地区仍然保持着繁茂的生态环境。据记载,1754 年,清乾隆皇帝南巡北归驻蹕房山时,他还题诗说他见到“太行连延西南来,千枝万脉纷迂回。芦水带左拒马(河)右,伏流不敢争蹊走。我从长途直北望,葱茏佳气冲牛斗,春风万树花张锦……”。其后各时期的文人墨客也吟咏这里“人院有泉供柏叶,攀崖无处不蒿莱”、“中峰独拥滹山胜……古木环浮万壑阴”……

据 1928 年修的县志记载,当时房山境内尚有大小河流 70 余条,流径总长 1 540 华里(770 km),重要泉水不下 50 多处。然而,在其后的五六十年中,随着北京和周边的城市的建设、滥伐、开采和烧荒拓殖,大量原生林退变为次生林、灌丛、黄白山草……甚至成为裸岩,土地蓄养能力连续下降,水土流失严重,河道淤积,排泄不畅,至 1972 年大旱后,大部分河流断流,泉水枯竭。现在全县境内仅存 13 条河流,且大部分为时令性河流或排污河流,目前林地面积仅占全境 13.9%。与林地退化和水土流失相伴

随 某些地区较深层的地下水已被污染。

而随着房山以及周边城市的急剧发展,房山县城关地区的生存环境也随之恶化。到 1973 年,房山县的环境恶化达到高潮,据记载,当地居民普遍抱怨生活环境恶劣。这里再也见不到澄碧的天空,人们在睡梦中也常常会被石油化工企业排放的臭气呛醒,被污染的水库内生命绝迹,滨水数米高的范围内,盛春季节一片枯黄;自古“水如斗涌”的清泉突然在一天下午变得浓黑恶臭<sup>①</sup>。

另外,由于城市垃圾的大量堆积,而缺乏相应的消纳吸收垃圾的设施,到 1986 年,小小一个县城很快被垃圾包围了。

房山县仅是北京周边的一个远郊县城,但它受城市发展的影响,环境退化得竟如此迅速,而其他城市如北京、上海等大都市对自然环境的影响则更加严重。从我国目前的城市发展来看,城市不仅正在失去原生的自然环境,而且现在城市环境的维持,如空气、城市植被、水体净化等本应由自然界来承担的功能,已经完全依赖于人工能量的输入来维持。这种单靠人为的负熵流输入而失去了自然蓄养、承载能力和自净能力的城市自然环境,它的维持并不会持续得长久。

从房山县的环境退化、恶化趋势来看,用不了多少年,这块在历史上曾长期哺育过北京人的土地,将耗尽其土地自然的蓄养能力而变为人类无法居住的地方。

2) 美国波士顿 美国是一个具有短暂历史的国家,但也是对自然环境改造最快的国家。波士顿的城市发展从原生的自然环境进化到现在的城市自然环境仅仅经过了 3 个世纪。

在早期殖民者到来之前,波士顿是一个由三面山丘和一面海洋所组成的森林覆盖的半岛,环岛之上水流充沛、泉水甘冽、动植物繁茂。这是第四纪冰川作用和地表自然界缓慢演化的结果。在自然演化的作用之下,冰川沿其运动轨迹形成了椭圆形的山丘、舒缓的盆地,河水与海水的周期性泛滥同盆地共同作用形成了平坦的海湾。

随着波士顿港口的建设,商人和居民不断增加,到 19 世纪,波士顿迎来了城市大发展时期。据记载,在 1790 年到 1825 年之间,它的城市人口从 18 320 人上升到 58 277 人,翻了 3 倍以上。与此同时,原有半岛上的剩余空地迅速填满,狭长的半岛不再适合它的发展需要,于是它开始向

---

<sup>①</sup> 宋峻岭. 城市环境美的创造. 北京: 中国社会科学出版社, 1989. P100

外界寻找更多的可供发展的用地。一方面,在波士顿旧城中心形成了高度密集化的城市区域;另一方面,由城市发展所带来的山谷碎石迅速填充了半岛上的河流、沼泽和港口,加之山体被削平而形成的平地 and 填充河流为波士顿提供了更多的发展空间。例如曾经作为私人财产用来放牧的3座山被切掉了50~60 ft(1 ft=0.304 8 m),并将其填埋到低地河流之中,以获取高地的建筑基地和平原发展用地;1807年3座山之一的培根山在原有基础上又挖掉了60 ft(约18.29 m);1835年另一座山的山峰被砍掉,并创造了克斯维(Causeway)街以北的8英亩(约 $3.24 \times 10^4 \text{ m}^2$ )土地;1858年以后的几十年,人们又用垃圾、沙土和砾石创造了另一个平地——贝克湾(Backbay)——波士顿盆地的潮汐平原(见图1-3)。

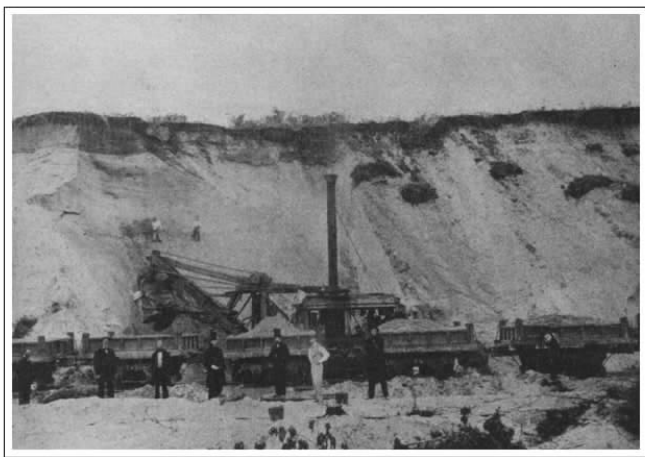


图1-3 通过挖填来创造贝克湾

但是这些填充平原的建设很快就出现了问题:由于所填充的土地很低,因而频繁地遭受洪水的侵蚀;用来填埋的土壤,由于水的浸泡和水面流动的影响,时常威胁建筑的基础;而建在回填土地上的城市更是时刻面临着地震的威胁。

受城市发展和回填土地的影响,波士顿的河流数量急剧减少,其直接的后果是导致了贝克湾盆地的泥沙淤积和水体污染。在1849年,多泥的河流、多石的小溪以及城市的排污管道都直接通到了这里。这条河流被描述成为“公害、讨厌和对大部分及日益增长的人口带来伤害的东西之一”,在19世纪70年代,这一地区成了“马萨诸塞州最为污秽的沼泽和多