

海热提·涂尔逊 著

# 城市生态环境规划

## —— 理论、方法与实践



Chemical Industry Press



化学工业出版社  
环境·能源出版中心

# 城市生态环境规划

## ——理论、方法与实践

海热提·涂尔逊 著



化学工业出版社  
环境·能源出版中心

· 北京 ·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

城市生态环境规划——理论、方法与实践/海热提·涂尔逊著. —北京: 化学工业出版社, 2005. 8

ISBN 7-5025-7538-3

I. 城… II. 海… III. 城市环境: 生态环境-环境规划-研究 IV. X21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 094385 号

---

**城市生态环境规划**

——理论、方法与实践

海热提·涂尔逊 著

责任编辑: 刘俊之

文字编辑: 荣世芳

责任校对: 陶燕华

封面设计: 潘 峰

\*

化学工业出版社 出版发行  
环境·能源出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 26 字数 650 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7538-3

定 价: 58.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 内 容 提 要

全书共分为理论篇、方法与技术篇和实践篇三大部分。理论篇介绍了城市生态环境规划的基本概念与原理,从城市可持续发展理论、城市生态环境学理论、城市环境承载力理论、循环经济理论和生态工业理论五个方面,系统介绍了城市生态环境规划的理论支撑体系;方法与技术篇介绍了城市生态环境规划的内容与程序,从生态环境评价、城市可持续能力评价、循环经济构建技术、预测技术、决策技术以及 GIS 技术等方面系统介绍了城市生态环境规划的方法与技术支撑体系;实践篇结合克拉玛依市、厦门市、烟台市的案例,从环境质量全面达标规划、创建国家环境保护模范城市规划、生态市建设规划、循环经济示范区规划以及生态工业园建设规划五个方面,介绍了城市生态环境规划理论、方法与技术的应用。

本书可供城市规划管理人员,生态、环境等专业工程技术及科研人员使用,也可供高校相关专业师生阅读参考。

# 前 言

随着全球性资源及环境问题的加剧，世界各国政府都普遍重视对生态环境的研究，尤其在发展中国家迫切的发展需求、有限的资源承载力与脆弱的生态环境之间的矛盾日益尖锐。协调经济发展与资源环境的关系，寻求社会经济持续发展，已成为当今科学界所关注的一个重要课题。城市作为一个巨大的人工生态系统是社会进步与经济必然产物，城市的产生与发展极大地推动了社会经济发展和文化繁荣。改革开放以来，我国城市建设取得了巨大成绩，但在快速发展中也出现了诸如城市生态环境恶化、城市交通阻塞、城市文化消失等城市问题。在可持续发展思想日益深入人心，科学发展观得到大力提倡的今天，从生态环境规划角度为城市建设与发展提供行动指南已成为解决城市问题的重要途径。城市生态环境规划也成为各国学者研究的热点之一。

良好的生态环境是人类生存的基础，是经济、社会持续健康发展的保障。城市作为人口高度集中的重要的人工生态系统，其生态环境与人类生存发展息息相关。对城市的生态环境进行规划是从城市生态环境可持续发展的角度出发，对城市的生态建设、环境保护和社会经济发展作出的实践和空间安排，是指导城市建设的重要依据。

本书力图理论与实践相结合，注重阐明基本理论与方法和界定研究范围，理清城市生态环境规划理论、方法、技术与实践的关系，明确城市生态环境规划的基本思路，提出规划技术要点和要求，指明生态环境规划实施管理的关键环节和具体做法，内容较全面、翔实，科学性、实用性、可读性和指导性强，所引用的新数据资料具有权威性。因此，本书可作为高等院校城市生态学、环境科学、城市规划等有关专业的教材，也适用于生态环境评价、规划与管理工作人员参考。

著者在城市生态环境规划的理论、方法等方面研究已经有多多年，已承担完成了国家重大项目、基金委资助项目和地方政府特别支持项目等，先后完成了哈尔滨生态环境建设规划、厦门生态市概念规划、深圳市龙岗区平湖镇生态城镇规划、克拉玛依创建国家环境保护模范城市规划以及乌鲁木齐创建国家环境保护模范城市规划等项目，积累了较为丰富的经验。本书在撰写过程中，直接引用了相关科研规划研究成果，并参考了大量相关方面的文章和书籍。因此本书对于从事生态环境规划以及相关领域的工作人员会有较大的参考价值。当然我们也有很多考虑不周全的地方，书中难免会存在一定的不足和欠缺，在此恳请广大读者和同行批评指正，我们将不胜感激。

另外，谢涛、孙颖、黄宇驰、姚庆峰、童莉、帕丽旦、袁远、周有、崔兆杰、殷永泉、齐凤霞、王继龙、王瑾、刘新星、柴西龙、杨冬华、艾尔肯等同志参加了部分内容的编写和校对工作，编者在此也一并表示感谢。

海热提·涂尔逊

2005年4月

# 目 录

## 第 1 篇 城市生态环境规划的理论基础

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>第 1 章 城市生态环境规划理论概述</b> ..... | 1   |
| 1.1 城市生态规划 .....                | 1   |
| 1.2 城市环境规划 .....                | 13  |
| 1.3 城市生态规划、环境规划以及其他规划间的关系 ..... | 16  |
| 1.4 城市生态环境规划的理论支撑体系 .....       | 17  |
| <b>第 2 章 城市可持续发展理论</b> .....    | 19  |
| 2.1 绪论 .....                    | 19  |
| 2.2 城市论 .....                   | 24  |
| 2.3 城市人口、经济与环境可持续发展 .....       | 35  |
| 2.4 城市可持续发展 .....               | 58  |
| <b>第 3 章 城市生态环境学理论</b> .....    | 75  |
| 3.1 城市生态环境学概述 .....             | 75  |
| 3.2 城市生态系统 .....                | 77  |
| 3.3 城市环境系统 .....                | 83  |
| 3.4 城市景观系统 .....                | 95  |
| 3.5 城市生态位理论 .....               | 99  |
| 3.6 复合生态系统控制论原理 .....           | 102 |
| <b>第 4 章 城市环境承载力理论</b> .....    | 106 |
| 4.1 城市环境容量与环境承载力 .....          | 106 |
| 4.2 城市环境承载力概念与特点 .....          | 107 |
| 4.3 城市环境承载力结构与功能 .....          | 109 |
| 4.4 城市环境承载力类型及内容 .....          | 111 |
| <b>第 5 章 循环经济理论</b> .....       | 116 |
| 5.1 循环经济概论 .....                | 116 |
| 5.2 循环经济类型与制度条件 .....           | 120 |
| 5.3 循环经济的行动原理 .....             | 123 |
| 5.4 我国循环经济建设进展 .....            | 126 |
| <b>第 6 章 生态工业理论</b> .....       | 130 |
| 6.1 生态工业思想与由来 .....             | 130 |
| 6.2 生态工业的概念及其层次 .....           | 131 |
| 6.3 生态工业建设的内涵 .....             | 133 |
| 6.4 生态工业的特征与内容 .....            | 135 |
| 6.5 工业生态学 .....                 | 135 |
| 6.6 生态工业发展现状 .....              | 153 |
| <b>参考文献</b> .....               | 155 |

## 第2篇 城市生态环境规划方法与技术

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>第7章 城市生态环境规划方法与技术概述</b>   | 161 |
| 7.1 生态规划的内容与程序               | 161 |
| 7.2 环境规划的内容与程序               | 171 |
| 7.3 城市生态环境规划的层次与要点           | 181 |
| 7.4 城市生态环境方法与技术支撑            | 183 |
| <b>第8章 城市生态环境评价方法</b>        | 187 |
| 8.1 城市生态环境评价方法概述             | 187 |
| 8.2 城市环境评价                   | 189 |
| 8.3 城市生态评价                   | 208 |
| <b>第9章 城市可持续发展的评估方法</b>      | 229 |
| 9.1 概述                       | 229 |
| 9.2 经济学测量模型                  | 229 |
| 9.3 生态学测量模型——生态足迹            | 237 |
| 9.4 社会政治学测量模型                | 241 |
| 9.5 环境学测量模型——城市环境承载力测度       | 244 |
| <b>第10章 城市循环经济体系构建技术</b>     | 260 |
| 10.1 循环经济体系的建设内容与规划思路        | 260 |
| 10.2 循环经济发展的技术本质             | 261 |
| 10.3 循环经济的技术战略               | 262 |
| 10.4 工业生态系统的分析方法与设计          | 263 |
| 10.5 生态工业园规划与设计              | 270 |
| <b>第11章 城市生态环境规划的预测与决策技术</b> | 279 |
| 11.1 城市生态环境规划的预测技术           | 279 |
| 11.2 城市生态环境规划的决策技术           | 289 |
| <b>第12章 地理信息系统 (GIS) 技术</b>  | 297 |
| 12.1 地理信息系统的定义               | 297 |
| 12.2 地理信息系统的基本内容             | 298 |
| 12.3 地理信息系统的类型               | 299 |
| 12.4 地理信息系统的结构与功能            | 300 |
| 12.5 地理信息系统的硬件和软件            | 301 |
| 12.6 GIS在城市生态环境规划中的应用        | 305 |
| <b>参考文献</b>                  | 307 |

## 第3篇 城市生态环境规划应用实践

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第13章 环境质量全面达标规划</b>     | 310 |
| 13.1 重点城市环境质量全面达标规划简介      | 310 |
| 13.2 克拉玛依市环境质量全面达标规划案例研究   | 311 |
| <b>第14章 创建国家环境保护模范城市规划</b> | 319 |
| 14.1 国家环境保护模范城市及其规划简介      | 319 |

|               |                              |            |
|---------------|------------------------------|------------|
| 14.2          | 克拉玛依创建国家环境保护模范城市规划案例研究 ..... | 322        |
| <b>第 15 章</b> | <b>生态市建设规划 .....</b>         | <b>351</b> |
| 15.1          | 国家生态市及其规划简介 .....            | 351        |
| 15.2          | 厦门生态市概念性规划案例研究 .....         | 353        |
| <b>第 16 章</b> | <b>循环经济规划 .....</b>          | <b>370</b> |
| 16.1          | 循环经济区及其规划简介 .....            | 370        |
| 16.2          | 克拉玛依循环经济与生态产业建设规划案例研究 .....  | 371        |
| <b>第 17 章</b> | <b>生态工业园规划 .....</b>         | <b>389</b> |
| 17.1          | 我国生态工业园建设与规划简介 .....         | 389        |
| 17.2          | 烟台经济技术开发区生态工业园规划案例研究 .....   | 390        |

# 第 1 篇

## 城市生态环境规划的理论基础

### 第 1 章 城市生态环境规划理论概述

#### 1.1 城市生态规划

##### 1.1.1 生态规划概述

##### 1.1.1.1 生态规划产生与发展

生态规划 (ecological planning) 的产生可以追溯到 19 世纪下半叶自然保护主义形成时期, 在以马什 (George Perking Marsh)、鲍威尔 (John Wsley Powell)、奥姆斯特德 (Frederic Law Olmsted)、格迪斯 (Patric Geddes) 等为代表的生态学规划工作者及其他社会科学家的景观规划实践与著作中, 就已经自觉或不自觉的开始运用生态学原理。虽然当时并没有明确提出生态规划的概念, 但以建立人类需求与自然界有限资源持续平衡为目标的自然保护无论从其表现方式还是内容上, 都是现代生态规划思想的反映。生态规划的先驱 Marsh、Geddes 与 Powell 分别从生态规划的指导思想、方法以及规划的实施途径等方面进行了开创性工作, 为后来生态规划的理论和实践的发展奠定了基础。

在 20 世纪之初, 生态学形成了一门年轻的学科, 与此同时, 生态学思想也更广泛地向社会学、城市与区域规划以及其他应用学科渗透。20 世纪中期, 随着工业化城市化的飞速进展, 人们对景观的干扰不断加剧: 一方面人类无视自然过程, 大规模开发资源, 破坏自然环境, 导致景观结构的变化, 致使景观的生态功能失调引起了一系列全球性的生态环境问题; 另一方面, 遥感和计算机等新技术在景观研究和规划中得到初步应用, 促进了生态规划的迅速发展。麦克哈格 (McHarg) 作为这一时期的代表, 把土壤学、气象学、地质学和资源学等学科综合起来考虑, 并应用到景观规划中, 提出了遵从自然的生态规划模式。在其《Design With Nature》中, McHarg 建立了一个城市与区域规划的生态学框架, 并通过案例研究, 如海岸带管理、城市开阔地的设计、农田保护、高速公路的选线及流域综合开发规划等的分析, 对生态规划的工作流程及应用方法作了较全面的探讨。McHarg 的生态规划框架对后来的生态规划影响很大, 成为 20 世纪 70 年代以来的生态规划的一个基本思路, 以后许多工作大多遵循这一思路展开的, 并将这个框架称之为 McHarg 方法。这一模式突出各项土地利用的生态适宜性和自然资源的固有属性, 重视人类对自然的影响, 强调人类、生物和环境三者之间的伙伴关系。尽管如此, 这一时期的生态学在很大程度上只是作为一种指导思

想或代表人类对自然所持的一种态度,而很少直接参与到景观规划中去,如:海克特(Hackett)在1971年就曾对景观规划中生态学的应用状况做过这样的总结:“在针对景观这样大面积地区的规划领域,日益注重对生态学基础的需要是一件令人鼓舞的事。但接受生态学原则是一回事,而将其付诸实践又是一回事。”造成这种局面的一个关键因素,就是以能量流和物质流为研究对象的生态学和以空间结构为研究对象的景观规划之间缺少联结的共同点。

在我国,尽管生态规划的研究与实践起步较晚,但它一开始就吸取了现代生态学的新成果,并与我国区域,尤其城市、农村发展、生态环境问题以及持续发展的主题相结合,无论是理论与方法的研究,还是规划实践均已形成自己的特色,有的方面已达到国际领先水平。

在理论上,马世骏、王如松提出的复合生态系统理论,认为以人的活动为主体的城市、农村实际上是一个由社会、经济与自然三个亚系统以人类活动为纽带而形成的相互作用与制约的复合生态系统。生态规划的实质就是运用生态学原理与生态经济学知识调控复合生态系统中各亚系统及其组分间的生态关系,协调资源开发及其他人类活动与自然环境与资源性能的关系,实现城市、农村及区域社会经济的持续发展。

在方法上,吸取系统规划及灵敏度模型的思想,建立了独立的生态规划的程序与步骤,即辨识-模拟-调控的生态规划方法。将数学方法引入生态规划作了成功的探索,创立了泛目标生态规划方法。泛目标生态规划将规划对象视为一个由相互作用要素构成的系统,其主要特征如下。①规划目标在于按生态学原理,应用生态经济学原则调控以人为主体的生态系统,即城乡复合生态系统的生态关系,优化系统的功能,追求整体功能最优;②在优化过程中,主要关心的是那些上、下限的限制因子动态,以及这些限制因子与系统内部组分的关系;③从多目标到泛目标,一般多目标规划方法的基本思想都是在固定的系统结构参数之下,按某种确定的优化指标或规划去求值,其规划结果只不过是系统参数与最优结果间的一种特殊映射关系而已,使优化结果缺乏普遍性和灵活性。而目标生态规划则在整个系统关系组成的网络空间中优化生态关系,并允许系统特征数据不定量与不确定,输出结果是一系列效益、机会、风险矩阵和关系调节方案;④在规划过程中,强调决策者的参与。

在方法论上,尝试运用现代生态学理论与方法,以及地理信息系统技术的应用。如欧阳志云等根据持续发展理论的要求,探讨了区域资源环境生态评价的理论与方法,即生态过程分析、景观格局、生态敏感性、生态风险以及土地质量及区位的生态学评价方法,并根据区域资源性能与自然环境特征,及其与区域发展的关系,建立了生态位适宜度模型,借助于地理信息系统进行空间模拟,对定量分析区域资源与环境的生态适宜性进行了探索,为建立合理的区域资源开发与区域发展策略提供生态学基础。

在实践中,我国生态规划的发展一开始就与我国农村、城市与区域的发展及生态环境问题相结合。同时天津城市发展生态对策的研究,扬州、绍兴、长沙、哈尔滨、厦门等城市的生态城市规划,以及安吉、唐山、桃江、德惠等县的生态规划实例大大丰富了生态规划的理论与实践。

#### 1.1.1.2 生态规划的概念与类型

生态规划由美国景观建筑师和区域规划专家 Ian L. McHarg 提出,在他的具有划时代的著作《Design With Nature》(译为《对自然界的设计》或《协同自然的设计》)中,系统地阐述了生态规划的思想,得到了许多生态学家和城市规划学者的认可,并在实践中得到了广泛应用。目前生态规划方法已成为大尺度土地利用、资源管理以及野生动物保护的有力工具,并取得了较大的生态、经济和社会效益。现代著名生态学家 E. P. Odum 认为“利用生

态规划方法完成的规划能够将土地侵蚀、水灾等降为最小，从而保护水源，提高社会价值，如果把难以定量的人类价值考虑在内，效益会更显著”。

Ian L. McHarg 认为“生态规划是认为有利于利用的全部或多数生态因子的有机集合，在没有任何有害或多数无害的条件下，确定最适地区，符合这种标准的地区便认为本身适宜于所考虑的土地利用”。可见土地利用规划在生态规划中占有重要的地位。随着生态学的迅速发展和渗入到社会经济的各个领域，我国目前所进行的区域性发展规划中有关生态规划已不仅仅限于空间结构布局、土地利用等方面的内容，而是渗入到经济、人口、资源、环境等诸方面，与国民经济发展和生态环境保护、资源合理开发利用紧密结合起来。因此对生态规划也可理解为：应用生态学的基本原理，根据经济、社会、自然等方面的信息，从宏观和综合的角度，参与国家和区域发展战略中长期发展规划的研究和决策，并提出合理开发战略和开发层次，以及相应的土地及资源利用、生态建设和环境保护措施，从整体效益上，使人口、经济、资源、环境关系相协调，并创造一个适合人类舒适和谐的生活与工作环境。

按照马世骏的复合生态系统理论，生态规划是以社会-经济-自然复合生态系统为规划对象，应用生态学的原理、方法和系统科学的手段，去辨识、设计和模拟人工生态系统内的各种生态关系，确定最佳生态位，并提出人与环境协调的优化方案的规划。依据由曲格平主编的《环境科学词典》，生态规划是在自然综合体的天然平衡情况不作重大变化、自然环境不遭破坏和一个部门的经济活动不给另一个部门造成损害的情况下，应用生态学原理，计算并合理安排天然资源的利用及组织地域的利用。

总的来说，生态规划，其实质就是以可持续发展的理论为基础，运用生态经济学和系统工程的原理与方法，对某一区域社会、经济和生态环境复合系统进行结构改善和功能强化的中、长期发展和运行的战略部署，遵循生态规律和经济规律，在恢复和保持良好的生态环境、保护与合理利用各类自然资源的前提下，促进国民经济和社会健康、持续、稳定与协调发展。

生态规划的基本目的就是：在区域规划的基础上，通过对某一区域生态环境和自然资源条件的全面调查、分析与评价，以环境容量和承载力为依据，把区域内生态建设、环境保护、自然资源的合理利用、生态建设以及区域社会经济发展与城乡建设有机地结合起来，培育天蓝、水清、地绿、景美的生态景观，诱导整体、协同、自生、开放的生态文明，孵化经济高效、环境和谐、社会适用的生态产业，确定社会、经济、环境协调发展的最佳生态位，建设人与自然和谐共处的殷实、健康、文明向上的生态区，建立自然资源可循环利用体系和低投入、高产出、低污染、高循环、高效运行的生产调控系统，最终实现区域经济效益、社会效益、生态效益高度统一的可持续发展。

对一个生态区而言，应当具备的特征有以下几点。①在环境方面，不仅要有良好的自然生态系统、优质的环境、良好的城市绿化，还要有完善的自然资源可循环利用体系。②在经济方面，除了合理的产业结构、产业布局、适当的经济增长速度以外，更重要的是要有节约资源和能源的生产方式，要有低投入、高产出、低污染、高循环、高效运行的生产系统和控制系统。③在社会方面，公众要有良好的环保意识并积极主动参与各种环保工作和活动，在全社会提倡一种节约能源、资源的消费方式。④在管理方面，要有健全的相关法律和法规。不仅要有关于环保和环卫方面的法律、法规，还要有节约资源和能源以及物质回收利用方面的法律、法规，同时还必须有一个相关的切实有效的行政与执法制度。

从类型上讲，生态规划按地理空间尺度划分有区域生态规划、景观生态规划、生物圈生态保护区建设规划等；按地理环境和生物生存环境划分有陆地生态、海洋生态、淡水生态、

草原生态、森林生态、土壤生态、城市生态、农村生态系统等生态规划；按社会科学门类划分有经济生态规划、人类生态规划、民族文化生态规划等。另外，通常从环境性质上划分，主要包括生态建设规划、污染综合防治规划和自然保护规划。按空间目标布置来划分，包括生态城市规划、生态示范区规划或生态区域规划等。上述几种类型只是相对而言。随着生态学的不断发展和实践需要，生态规划的门类将不尽仅此。

### 1.1.1.3 生态规划的特点与基本原则

生态规划的基本特征主要包括以下内容。

(1) 综合性，即规划对象是某一区域内所有的生态环境要素、社会经济要素、技术要素综合作用而形成的生态经济地域综合体，在始终坚持把经济发展放在首位的前提下，综合考虑生态经济社会复合系统的结构优化和强化功能。

(2) 协调性，即在规划中必须使区域的经济、社会和生态效益始终相协调。

(3) 战略性，即生态规划应是一个高度概括性的生态经济战略构想。

(4) 区域性，即由于不同的自然、经济条件和社会基础，规划中的战略布局、发展方向、规划重点和建设步骤都要有鲜明的地域性。

(5) 实用性，即生态规划作为区域规划的重要组成部分，应当成为全区域决策部门的宏观决策依据，因此就必须要有很强的实用价值和可操作性。

生态规划的基本原则包括以下几项。

(1) 整体优化原则 从生态系统原理和方法出发，强调生态规划的整体性和综合性，规划的目标不只是生态系统结构组分的局部最优，而是要追求生态环境、社会、经济的整体最佳效益。区域中各种单项规划都要考虑它的全面影响和综合效益，各类人工建筑物都不能仅考虑建筑物本身的华美，而应顾及到建筑物可能造成的对生态与环境的干扰和破坏。生态规划还需与城市和区域总体规划目标相协调。

(2) 协调共生原则 在生态规划中必须遵循协调共生的原则。协调是指要保持城市与区域，部门与子系统各层次、各要素以及周围环境之间相互关系的协调、有序和动态平衡；共生是指不同的子系统合作共存、互惠互利的现象，其结果是所有共生者都大大节约了原材料的运输量，系统获得了多重效益。不同产业和部门之间的互惠互利、合作共存是搞好产业结构的调整和生产力合理布局的重要依据。部门之间联系的多寡和强弱及其部门的多样性是衡量区域共生强弱的重要标志。

(3) 功能高效原则 生态规划的目的是要将规划区域建设成为一个功能高效的生态系统，使其内部的物质代谢中量的流动和信息的传递形成一个环环相扣的网络，物质和能量得到多层分级利用，废物循环再生，系统的功能、结构充分协调，系统能量的损失最小，物质利用率最高、经济效益最高。

(4) 趋势开拓原则 生态规划坚持趋势开拓原则，在以环境容量、自然资源承载能力和生态适宜度为依据的条件下，积极寻求最佳的区域或城市生态位，不断地开拓和占领空余生态位，以充分发挥生态系统的潜力，强化人为调控未来生态变化趋势的能力，改善区域和城市生态环境质量，促进生态区建设。

(5) 生态平衡原则 生态规划遵循生态平衡的理论，重视搞好水资源和土地资源、大气环境。人口容量、经济发展水平、园林绿地系统等各要素的综合平衡；合理规划人口、资源和环境，安排产业结构和布局、园林绿地系统的结构与布局，以及生态功能分区，努力创造一个稳定的、可持续发展的区域性生态系统。

(6) 保护多样性原则 在生态规划中要贯彻生物多样性保护原则, 因为系统中的物种、群落、生境和人类文化的多样性影响着区域的结构、功能以及它的可持续发展。在制定生态规划时应避免一切可以避免的对自然系统和景观的破坏, 尽量减少水泥、沥青封闭地面; 保护生态系统中的动、植物区系, 为自然保护区预留足够的土地, 以及保留大的尚未分割的开放空间; 对特殊的生境条件(如干、湿以及贫营养等生境)都应加以保护, 因为这些生境条件一旦消失, 物种就会减少。对生态景观中的各种典型成分也应加以保护, 物种和群落多样性保护是通过不同土地利用类型的保护而实现的, 此外还要保护人类文化的多样性, 保存历史文脉的延续性。

(7) 区域分异原则 生态规划坚持区域分异的理论: 在充分研究区域和城市生态要素的功能现状、问题及发展趋势的基础上, 综合考虑区域规划、城市总体规划的要求以及城市现状, 充分利用环境容量, 搞好生态功能分区, 以利于居民生活和社会经济的发展, 实现社会、经济和环境效益的统一。

#### 1.1.1.4 生态规划调控原理

生态规划控制论中最主要的问题之一, 是自组织和最优控制问题。这是生态系统基本特性的反映。物理学、化学工程技术中也有自组织系统和最优控制问题, 但它们的自组织系统的能力远远不及生态系统所达到的规模和程度。这是生态系统长期进化的结果。

生态系统是一个组成复杂、性能完善并具有多级结构的大系统。协调控制是生态系统的—一个重要特点, 是生态规划调控的核心。在协调控制的作用下, 生态系统的各种功能可以大大改善。生态规划调控(协调控制)的根本目的是达到生态系统的优化, 而生态系统的优化原理主要有两条: 第一是高效的功能原理, 即物质能量高度利用, 使系统生态效益达到最高; 第二是最优协调原理, 即各组分之间关系的平衡融洽, 使系统演替的机会变大而风险最小。自然生态系统的优化发展是自然生态自发演化的过程, 而人工生态系统的优化则是人类自觉调控与自然的自发演化相结合的过程。两种生态系统的调控虽然各具特点, 但都遵循共同的原则。

如何运用优化原理对生态系统进行调控呢? 例如, 对于典型的自然-经济-社会复合生态系统, 生态控制的任务, 就是运用系统优化的基本原理, 去调控生态区的人流、物流、能流、信息流和货币流, 使各方面的发展达到协调。

**1.1.1.4.1 高效的功能原理** 生态系统的物质代谢、能量流动和信息传递关系, 不是简单的链和环, 而是一个环环相扣的网, 其中网结和网线各司其能, 各得其所。一个高效的生态系统, 其物质能量得到多层分级利用, 废物循环再生, 各部门、各行业间共生关系发达, 系统的功能、结构充分协调, 系统能量损失最小, 物质利用率最高。其生态原理包括以下内容。

(1) 循环利用原理 生物圈中的物质是有限的, 原料、产品和废物的多重利用和循环再生是生态系统长期生存并不断发展的基本对策。为此, 生态系统内部必须形成一套完整的生态工艺流程。其中, 每一组分既是下一组分的“源”, 又是上一组分的“汇”, 没有“因”和“果”、“资源”和“废物”之分。物质在其中循环往复, 充分利用。城市环境污染, 资源短缺问题的内部原因就在于系统缺乏物质和产品的这种循环再生机制, 而把资源和环境完全作为外生变量处理, 致使资源利用效率和环境效益都不高。只有各城市生态系统中各条“食物链”接成环, 在城市废物和资源之间, 内部和外部之间搭起桥梁, 才能提高城市的资源利用效率, 改善城市环境。

循环利用原理包括生态系统内物质的循环再生, 能量的多重利用, 时间上的生命周期、

气候的变化周期等物理上的循环, 以及信息反馈、关系网络、因果效应等虚拟上的循环。

(2) 开拓边缘原理 开拓边缘原理在人与环境相互关系的处理上, 反映了生存斗争的策略。要尽可能抓住一切可以利用的机会, 占领一切可以利用的边缘生态位。人类要用现有的力量和能量去控制和引导系统内外的一切可以被开发利用的力量和能量, 包括自然的和人工的, 使它们转向可以利用的方向, 从而为系统的整体功能服务。

(3) 共生原理 共生关系是生物种群构成有序组合的基础, 也是生态系统形成具有一定功能的自组织结构的基础。对城市生态系统来说, 共生的结果使所有的组分都大大节约了原材料、能量和运输, 使系统获得多重效益。相反, 单一功能的土地利用、单一经营的产业, 条条块块分割式的管理系统, 其内部多样性程度很低, 共生关系薄弱, 生态经济效益就不会高。

**1.1.1.4.2 最优的协调原理** 使城市生态系统协调发展是城市生态调控的核心。它包括城市各项人类活动与周围环境相互关系的动态平衡, 即城市的生产与生活、市区与郊区、城市的人类活动强度与环境的负载能力以及城市的眼前利益和长远利益、局部利益与整体利益, 城市发展的效应、风险与机会之间的关系平衡等。维持生态城市平衡的关键在于增强城市的自我调节能力, 这需要把握好调控的如下基本原理。

(1) 最适功能原理 生态系统是一个自组织系统, 其演替的目标在于整体功能的完善, 而不是其组分结构的增长。城市自我调节能力的高低取决于它能否像有机体一样控制其部分组分的不适当增长, 以和谐地为整体功能服务。一切生产部门, 其产品的生产是第二位的, 而其产品的功能或服务目的才是第一位的。随着环境的变化, 生产部门应能够及时修正产品的数量、品种、质量和成本; 比如一个房建公司, 盖房只是其手段, 为城市居民提供方便、舒适的居住条件才是目的。因此它必须把设计、施工和使用部门联成一个信息反馈网络, 在外部条件允许的范围内尽量地为改善居住条件而生产。

(2) 最低限制因子原理 能量流经生态系统的结果并不是简单的生与死的循环, 而是一种螺旋式的上升演替过程。其中虽然绝大多数能量以热的形式耗散了, 但却以质的形式储存下来, 记下了生物与环境世代“斗争”及长期相互作用的信息。在长期生态演替过程中, 只有生存在与限制因子上、下限相距最远的生态位中的那些生物种, 其生存的机会才最大。也就是说, 处于最适生态位的物种有最大的生存机会。因此, 现存的物种是与环境关系最融洽、世代风险最小的物种。

城市密集的人类活动给社会创造了高效益, 但同时也给生产和生活的进一步发展带来了风险。要使经济持续发展, 生活稳步上升, 城市也必须采取自然生态系统的最低限制因子对策, 即使各项人类活动处于距限制因子的上、下限风险值距离最远的位置, 使城市长远发展的机会最大。城市的人类活动如果超过某项资源或环境负载能力的上、下限, 就会给系统造成大的负担和损害, 从而降低系统的效益。若能通过调整内部结构, 将该项活动控制到风险适中的位置, 则城市的总体效益和机会都会大大增加。

总之, 自然生态系统与社会生态系统都有着某些相应的动态规律。这些动态规律反映了系统内各组分间的相互依赖、相互制约的矛盾关系。协调系统的各种生态关系, 把系统调控到最优运行状态, 是解决人与环境关系问题的根本性措施。

## 1.1.2 城市生态规划

### 1.1.2.1 城市的起源、发展与生态化

城市是一个复杂的人工生态系统, 其产生和发展已有五千多年的历史。自从其形成以

来，一直承担着组织一个区域或者国家政治、经济、文化活动的多种功能，表现着人类文明的集中发展特征，经历了黄色文明、红色文明、黑色文明和绿色文明，与此相应的人类的生存、居住空间也在不断地得到改善，这在很大程度上决定着新世纪城市的发展方向和文明趋向。如图 1-1 所示。

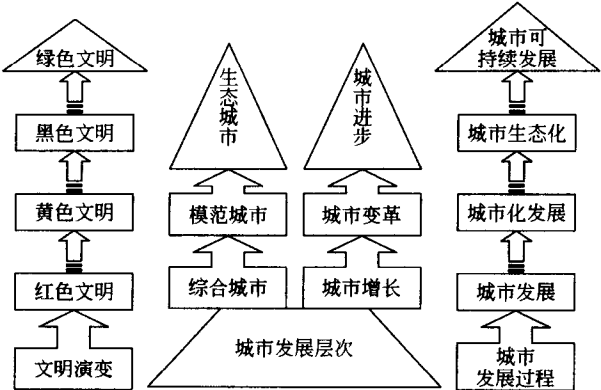


图 1-1 城市发展演变层次及其相关内容

从图 1-1 中可以看出，城市发展分为城市增长、城市变革、城市进步这三个层次（详见本篇第 2 章），其中城市进步是城市增长（“量变”）和城市变革（“质变”）的最终结果，是城市发展的最高层次。城市增长阶段，一般城市发展所面临的主要问题就是环境污染，因此，此阶段城市建设的任务就是综合整治环境污染，建立改善环境质量的综合治理型城市；城市变革阶段，城市发展所面临的主要问题就是社会经济发展与环境之间的矛盾，因此，此阶段城市建设的主要任务就是协调城市社会经济发展与环境保护之间的因果关系，建立社会经济与环境协调发展的模范城市；城市进步阶段，城市发展所面临的主要问题就是社会增长、经济发展、资源开发、生态建设、环境保护的可持续性问题，因此，此阶段城市建设的任务就是实现城市社会经济、资源、生态、环境的可持续发展，建立可持续发展的生态城市。这三个层次的城市发展决定了城市化、城市生态化和城市可持续性的发展过程。

从我国城市建设发展来看主要经历着“综合城市”（指城市环境综合整治考核或简称“城考”）、“环境保护模范城市”和“生态城市”三个阶段。生态城市是人们对进入工业文明以来所走过的路程进行深刻反思，对人与自然关系的认识不断升华后，所提出来的未来城市发展模式。它反映了人类谋求自身可持续发展的美好意愿，体现了人类对人与自然关系的更深层次的认识，是人们追求的最高层次。

生态城市这一概念最早是前苏联生态学家 O. Yanitsky 提出的，尽管如此，但其理念渊源却很长。无论是中国古代的人居环境，还是古代欧洲城市和美国西南部印第安人的村庄，都可以看出生态城市的雏形。而现代生态城市思想直接起源于英国的霍华德的“田园城市”。“田园城市”就是一种理想的生态环境模式，针对当时工业革命给城市带来的人口拥挤、交通阻塞、环境污染等弊病，霍华德在 1898 年提出把城市生活的现代化设施同乡村自然协调的田园景观相结合。

20 世纪 70 年代联合国教科文组织在 16 届会议上发起的“人与生物圈（MBA）”计划研究中提出了“关于人类聚居地的生态综合研究”，该计划第 57 集报告中指出“生态城市规划即要从自然生态和社会心理两方面去创造一种能充分融合技术和自然的人类活动的最优环

境,诱发人的创造性和生产力,提供高水平的物质和生活方式”。

20 世纪 80 年代以来,国际社会开展了对“未来城市”的研究,以寻求节能、高效、低污的可持续发展的人类聚居形式,其中关于“生态城市”研究占有重要地位,各国相继走向行动。1984 年,联合国在其“人与生物圈”(MAB)报告中提出要从生态学的角度用综合生态方法来研究城市问题和城市生态系统,在世界范围内推动了生态学理论的广泛应用与生态城市、生态社区、生态村落的规划建设与研究,并先后召开了多次国际学术讨论会,取得了多项成果。

依照前苏联生态学家 O. Yanitsky 的理论,生态城市是一种“按生态学原理建立起来的一类社会、经济、自然协调发展,物质、能量、信息高效利用,生态良性循环的人类聚居地,即高效、和谐的人类栖境。”生态城市设计的第一个层次应该是自然地理层次(时-空层次);第二个层次是社会-功能层次,生态城市概念都介于该层次与第一层次之间,基于第三个层次即文化-意识层次提出的,旨在研究人与环境关系的历史渊源、社会渊源和文化意识渊源。生态城市的实施则分为基础研究、应用研究、城市设计、建设过程和形成城市有机组织等五个阶段。亚尼科斯基的生态城市理论是能够包容已有城市理论体系的。

美国生态学家 Richard Register (1987) 则认为生态城市即生态健全的城市,是低污、节能、紧凑、充满活力并与自然和谐共存的聚居地。在伯克莱城进行了生态城市的规划建设实践,并于 1990 年提出了“生态结构革命”(Ecostructural Revolution)的十项计划。

1990 年和 1992 年分别在美国的伯克莱(Berkeley)城和澳大利亚的阿德雷德(Adelaide)举办了前两届国际生态城市学术讨论会。1997 年在德国莱比锡召开的国际城市生态学术研讨会也将生态城市作为主要议题之一,当代城市观念由单纯静止的自然优美环境取向趋向于更新的全面生态化,包括自然生态、社会经济生态和历史文化生态的综合动态发展。人类的价值取向发生了根本性变革,这标志着人类正迈入“生态时代”,建城已走向生态自觉。

UEA 和欧盟提出的可持续发展人类住区十项关键原则是:资源消费预算;能源保护和提高能源使用效率;发展可更新能源的技术;可长期使用的建筑结构;住宅和工作地彼此邻近;高效的公共交通系统;减少垃圾产生量和回收垃圾;使用有机垃圾制作堆肥;循环的城市代谢体系;在当地生产所需求的主要食品。这些也被生态设计专家们认为是生态城市的基本概念。

生态城市是人们对进入工业文明以来所走过的路程进行深刻反思,对人与自然关系的认识不断升华后,所提出来的未来城市发展模式。它反映了人类谋求自身可持续发展的美好意愿,体现了人类对人与自然关系的更深层次的认识,是人们追求的最高层次。

目前世界上许多城市,如华盛顿、法兰克福、墨西哥、东京、汉城、罗马、莫斯科以及我国的天津、北京、长沙、乌鲁木齐、哈尔滨、绍兴、扬州、常州、成都、张家港、秦皇岛等都开展了生态城市的研究,生态城市已成为国际第四代城市的发展目标。

在我国,1988 年 7 月 13 日,国务院环境保护委员会发布《关于城市环境综合整治定量考核的决定》([88] 国环字第 008 号),规定城考工作自 1989 年 1 月 1 日起实施。1990 年 12 月 5 日,国务院《关于进一步加强环境保护工作的决定》(国发[1990] 65 号),规定城市人民政府应当积极开展城市环境综合整治工作,省、自治区、直辖市人民政府环境保护部门负责对本辖区的城市环境综合整治工作进行定量考核,每年公布结果,直辖市、省会城市和重点风景游览城市的环境综合整治考核结果,由国家环境保护总局核定后公布。

“九五”期间，为组织实施中国国务院批准的《国家环境保护“九五”计划和2010年远景目标》所提出的城市环境保护“要建成若干个经济快速发展、环境清洁优美、生态良性循环的示范城市”，国家环境保护总局于1997年决定创建国家环境保护模范城市，许多城市纷纷响应，到2003年，包括大连、深圳、厦门、威海、珠海、杭州、绍兴等20多个城市先后被命名为国家环境保护模范城市。

2003年5月，国家环保总局发布了“生态城市建设指标（试行）”，其中把生态城市定义为：“生态城市（含地级行政区）是社会经济和生态环境协调发展，各个领域基本符合可持续发展要求的地市级行政区域。”该指标（试行）之后，生态城市规划实际上已经成为城市生态规划的核心。其详细内容参见本书第5章。

可以说，生态城市是我国“城市环境综合整治考核”、“建设国家环境保护模范城市”和“生态示范区建设”的延续和深化。目前，一股遍及全国范围的生态城市建设高潮正在形成。

### 1.1.2.2 城市生态规划概念与内涵

虽然国际上正式提出城市生态规划概念的时间还不长，但其学术思想的探讨却有着悠久的历史渊源。古希腊哲学家柏拉图提出过“理想国”的设想、文艺复兴时期的建筑师阿尔伯特·费拉锐特、斯卡莫齐等人师承维特鲁威，发展了“理想城市”的理论，以及16世纪英国摩尔（T. More）的“乌托邦”等设想中都蕴含有一定的城市生态规划哲理。

现代城市是一个多元、多介质、多层次的人工复合生态系统，各层次、各子系统之间和各生态要素之间关系错综复杂。生态概念的核心在于对关系、关联的研究，并特指生物（有机体）之间及其环境（包括自然环境-自然生态学、社会环境-社会生态学）之间的关系。生态思想的实质在于关注系统各要素之间相互关系的质量。因此，城市生态规划尤其应该强调城市生态系统中各种关系之间的协调和平衡，即“使其相互之间的作用达到最大”。即：城市生态规划是遵循生态学与城市规划学有关理论和方法，以城市生态关系为研究核心，通过对城市生态系统中各子系统的综合布局与安排，调整城市人类与城市环境的关系，以维护城市生态系统的平衡，实现城市的和谐、高效、持续发展。

城市生态规划是生态规划理论和方法在城市这一以人工自然为特征的地域的特殊应用。即从理论指导和方法应用方面来讲，要遵循生态学有关原理和城市规划基本原理，并在方法论实践过程中做好两者之间的衔接和渗透。城市生态规划坚持以整体优化、协调共生、趋势开拓、区域分异、生态平衡和可持续发展的基本原理为指导，以环境容量、自然资源承载能力和生态适宜度为依据，有助于生态功能合理分区和创造新的生态工程，其目的是改善城市生态环境质量，寻求最佳的城市生态位，不断地开拓和占领空余生态位，充分发挥生态系统的潜力，促进城市生态系统的良性循环，保持人与自然、人与环境关系的可持续发展和协调共生。

### 1.1.3 生态城市规划

生态城市规划是以创建生态城市为目的的城市生态规划。但是，目前无论是发达国家还是在中国，都把创建生态城市作为城市发展最高层次和追求的目标。2003年5月，在国家环保总局发布了《生态县、生态市、生态省建设指标（试行）》之后，创建生态城市已经在我国如火如荼地展开，因而，生态城市规划已经成为城市生态规划的核心和主要形式，目前做的城市生态规划基本都是围绕着建设生态城市目标而展开。