

普通高等教育“十三五”规划教材

城市环境与生态学

主编 郑博福 副主编 刘成林



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材

城市环境与生态学

主编 郑博福 副主编 刘成林



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本书是基于编者近10年来对南昌大学城乡规划专业本科生及环境科学、生态学研究研究生讲授“城市环境与生态学”的讲义所编写而成。本书侧重于城市生态与环境规划及其相关理论和方法,吸纳了前沿性、实用性强的内容,如城市生态用地、城市生态系统服务、城市生态管理等内容,具有较高的学术价值和实用价值。全书共14章,主要内容为:绪论,城市生态与环境的影响要素,城市生态系统的结构与功能,城市生态用地,城市景观生态,城市生态环境承载力,城市环境污染与防治,城市环境评价,城市生态评价,城市功能区划,城市环境规划,城市生态规划,生态城市建设,城市生态管理。

本书可作为当前各高校城乡规划、环境科学、生态学等专业的教材,也可作为城市规划、生态规划、环境规划、城市管理等领域专家学者和管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

城市环境与生态学 / 郑博福主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2016. 12
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5170-5094-0

I. ①城… II. ①郑… III. ①城市环境—环境生态学—高等学校—教材 IV. ①X21

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第323747号

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材 城市环境与生态学 CHENGSHI HUANJING YU SHENGTAIXUE
作 者	主编 郑博福 副主编 刘成林
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京嘉泰利德科技发展有限公司
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 19.75印张 444千字
版 次	2016年12月第1版 2016年12月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	42.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究



前 言

随着城市社会经济的快速发展，城市环境与生态问题凸显。如何建设健康、和谐的城市，为日益集聚的城市居民提供良好的生产和生活环境，是城市建设和管理者所关注的焦点问题，是城市规划专家亟须解决的实际问题，也是城市环境与生态学这一学科的核心问题所在。

本教材基于编者近 10 年来面向南昌大学城乡规划专业本科生及环境科学与工程专业研究生讲授的“城市环境与生态学”课程讲义，经梳理前人理论研究和实践应用成果编写而成。编写的主要目的是向相关专业师生提供一本具有系统性、针对性、前沿性和创新性的应用型教学教材。本教材围绕城市发展进程中的生态与环境问题，以及城乡规划中所关注的生态与环境的内容，系统地阐述了城市环境与生态学的理论基础、科学方法、应用实践，为城乡规划专业奠定学科基础，也为环境科学、生态学等专业拓展学科应用领域。本教材在编写过程中，力求在内容和形式上体现科学性、系统性、权威性、完整性。

本教材由南昌大学资源环境与化工学院以及建筑工程学院联合编写，由郑博福担任主编，刘成林担任副主编。全书共 14 章，各章编写分工如下：第 1、2、11、12 章由郑博福编写，第 3、6、9 章由曾慧卿编写，第 4、5 章由刘成林编写，第 7、8、13 章由李鹏程编写，第 10、14 章由李述编写。全书由郑博福、刘成林总体筹划，郑博福统稿。参加本书修改、校对、收集资料的还有章京松、廖土杰、彭建斌、余佳欣、邓旺德、孙思妍、丁琪琪、王海林、杨小梅等。此外，南昌大学城乡规划专业 121 级全班同学为本教材的编写做了大量的资料收集和文字处理工作，谨向他们致以衷心的感谢！

本书在编写过程中参阅了大量的国内外论文、著作、教材和研究报告，引用了诸多的国家法律、法规、标准、指南、技术规程的相关内容。由于编写时间仓促，教材中未能一一列出参考文献，特此向所引用文献的各位作者表示感谢和歉意。

本教材的出版得到了南昌大学教务处、资源环境与化工学院、建筑工程学院的大力支持。

由于编写人员水平有限，书中错漏与不足在所难免，敬请广大读者批评指正，以便再版时进一步修改、补充和完善。

本教材获得南昌大学教材出版资助。

编者


2016 年 10 月

目 录

前言	
第 1 章 绪论	001
1.1 城市环境与生态学的概念	001
1.2 城市环境与生态学的发展	004
1.3 城市环境与生态学的基本原理	008
1.4 城市环境与生态学的基础理论	010
第 2 章 城市生态与环境的影响要素	018
2.1 环境学基础	018
2.2 环境问题	020
2.3 城市化及城市人口	027
2.4 城市地质与地貌环境	029
2.5 城市土壤	034
2.6 城市生物群落	035
第 3 章 城市生态系统的结构与功能	039
3.1 生态学基础	039
3.2 城市生态系统	049
3.3 城市生态系统的结构	057
3.4 城市生态系统的功能	060
3.5 城市生态系统的生态流	062
3.6 城市生态系统服务	065
第 4 章 城市生态用地	070
4.1 国内外土地利用分类体系	070
4.2 生态用地	073
4.3 城市生态用地	075
4.4 城市生态用地规划	077
4.5 城市基本生态控制线	082
第 5 章 城市景观生态	084
5.1 基本概念	084
5.2 城市景观要素	090

5.3	城市景观特征	093
5.4	城市自然与人文景观	097
5.5	城市景观规划	098
第 6 章	城市生态环境承载力	102
6.1	城市承载力概述	102
6.2	环境容量	104
6.3	城市环境容量	108
6.4	城市环境承载力	113
6.5	城市生态承载力	115
第 7 章	城市环境污染与防治	123
7.1	城市水污染与防治	123
7.2	城市大气污染与防治	128
7.3	城市噪声污染与防治	134
7.4	城市土壤及固体废弃物污染与防治	137
7.5	城市其他污染与防治	139
第 8 章	城市环境评价	142
8.1	环境评价	142
8.2	城市环境质量评价	146
8.3	城市规划环境影响评价	154
第 9 章	城市生态评价	171
9.1	城市生态评价的内容与方法	171
9.2	城市生态风险评价	178
9.3	城市生态安全评价	185
9.4	城市生态系统健康评价	189
第 10 章	城市功能区划	194
10.1	城市功能区概述	194
10.2	城市功能区划的理论和方法	199
10.3	城市生态功能区划	205
10.4	城市环境功能区划	212
第 11 章	城市环境规划	218
11.1	城市环境规划概述	218
11.2	城市环境规划内容与方法	224
11.3	城市大气污染控制规划	231

11.4	城市水污染控制规划	234
11.5	城市固体废物管理规划	236
11.6	城市噪声污染控制规划	240
第 12 章	城市生态规划	241
12.1	城市生态规划概述	241
12.2	城市生态规划的主要内容	247
12.3	城市生态规划的步骤与方法	249
12.4	宜春市中心城生态系统保护规划案例分析	253
第 13 章	生态城市建设	265
13.1	生态城市概述	265
13.2	生态城市规划	268
13.3	城市生态文明建设	272
13.4	城市循环经济	275
13.5	海绵城市建设	279
第 14 章	城市生态管理	285
14.1	城市生态管理概述	285
14.2	城市生态管理的基本内容	286
14.3	城市生态管理模式	291
14.4	城市生态管理对资源利用效率的影响	296
参考文献		301



第 1 章 绪 论

城市是人类的重要聚居区，良好的城市生态环境是人类生存繁衍和社会经济发展的基础，是社会文明发达的标志，是实现城市可持续发展的必要条件。城市的生态环境质量直接影响着城市社会经济的可持续发展。保护城市生态环境，实现城市可持续发展，使子孙后代能够有一个永续利用和安居乐业的生态环境，已成为城市科学、环境科学、生态学等领域专家学者和城市管理者的共识。

城市既是人类技术进步、经济发展和社会问题的汇合处，也是人类生态学和环境问题的重点。开展城市生态环境研究，对于我国城市环境保护、规划建设管理具有十分重要的意义。研究城市生态环境问题，寻求解决城市生态危机的对策，探讨城市环境污染的有效治理措施，协调经济发展与城市生态环境之间的矛盾，实现城市可持续发展，已成为城市环境与生态学中亟须关注和解决的一项重要课题。

1.1 城市环境与生态学的概念

1.1.1 环境生态学

从学科体系上看，环境生态学是环境科学的组成部分，但按照现代生态学的学科划分，它又是应用生态学的一个分支，是与环境科学渗透而形成的新兴的边缘学科。

1. 环境生态学的定义

环境生态学的发展历史还很短，对这一学科的研究内容和任务，甚至对学科的定义还存在着不同的看法和争议。毕竟，环境生态学正处于迅速的发展之中。在环境生态学发展的初期，人们关注的主要是环境污染问题，所以那时一些学者认为，环境生态学“主要研究污染物在以人类为中心的各个生态系统中的扩散、分配和富集过程等消长规律，以便对环境质量作出科学评价”。但是，后来的发展变化说明，人为干扰下出现的环境问题不只是污染问题，从某种意义上讲，生态破坏对环境质量的影响更复杂、更深

刻、危害更大。所以，环境生态学就是研究人为干扰下，生态系统内在的变化机理、规律和对人类的反效应，寻求受损生态系统恢复、重建和保护对策的科学。即运用生态学理论，阐明人与环境间的相互作用及解决环境问题的生态途径。所以，环境生态学不同于以研究生物与其生存环境之间相互关系为主的经典生态学，也不同于只研究污染物在生态系统的行为规律和危害的污染生态学或以研究社会生态系统结构、功能、演化机制以及人的个体和组织与周围自然、社会环境相互作用的社会生态学。

2. 环境生态学的研究内容

根据其定义，环境生态学涉及环境科学和生态学的基本理论。学科内容主要包括以下几个方面：

(1) 人为干扰下的生态系统内在变化机理和规律。研究自然生态系统在受到人为干扰后所产生的一系列反应和变化，以及在这一过程中的内在规律，出现的生态效应以及对生物和人类的影响，各种污染物在各类生态系统中的行为变化规律和危害方式。

(2) 生态系统受损程度的判断。对生态系统受损程度进行科学的判断，不仅是研究生态系统变化机理和规律的一个基本手段，而且为生态环境的治理、保护提供必要依据。环境质量的评价和预测不仅采用物理、化学的方法，还包括生态学的方法。生态学判断所需的大量信息来自生态监测。

(3) 生态系统功能及其保护。各生态系统都有各自不同的功能，人为干扰后产生的生态效应也不同。环境生态学要研究各类生态系统受损后的危害效应和方式，以及相应的保护对策。

(4) 解决环境问题的生态对策。根据环境问题的特点采取适当的生态学对策，并辅之以其他方法来改善和恢复恶化的环境质量，包括各种废物的处理和资源化的技术等，是环境生态学的研究内容之一。事实证明，采用生态学方法治理环境污染和解决生态破坏问题是一条非常有效的途径，前景令人鼓舞。

维护生态系统的正常功能、改善人类生存环境并使之协调发展，这是环境生态学的根本目的。运用生态学理论，保护和合理利用自然资源，防止和治理环境污染与生态破坏，恢复和重建生态系统，以满足人类生存发展的需要。是环境生态学的主要任务。

3. 环境生态学与其他学科的关系

环境生态学是环境科学和生态学这两个正在迅速发展的庞大学科体系的交叉学科，与之相关的学科更是数目众多，涉及自然科学、社会科学、经济学等诸多领域。在环境科学体系中，环境生态学与人类生态学、资源生态学、污染生态学、环境监测与评价、环境工程学等的关系尤为密切。

人类生态学、资源生态学和污染生态学的研究范畴在很大程度上都与环境生态学有相同之处，它们之间存在着相辅相成和相互促进的关系。在人类已改变了大部分自然生态系统的今天，人类生态学所研究的主体和对象，即人类生态系统（包括人类自身的发展），对于自然生态系统有着重要的影响，而这正是环境生态学研究的出发点和立足点。资源生态学和污染生态学的研究与发展，可为环境生态学提供丰富的素材和佐证；环境

生态学的效应机制研究可丰富前两者的理论基础。环境质量的物理、化学监测和生态监测是环境生态学中关于人为干扰效应及机制分析与判断的基础和科学依据。生态监测丰富了环境监测的内容,克服物理和化学监测上的某些不足。环境生态学又可为环境工程和环境规划与管理提供必要的理论依据,提高治理效果,有利于决策的准确性。

1.1.2 城市环境与生态学

城市是人口集中、工商业发达、居民以非农业人口为主的地区,一般是周围地区的政治、经济和文化中心。从生态学角度而言,城市是经过人类创造性劳动而产生的,拥有更高“价值”的人类物质、精神环境和财富,是更符合人类自身需要的社会活动的载体场所和人类进步的合理的生活方式之一,是一类以人类占优势的新型生态系统。

城市环境与生态学是以生态学的理论和方法研究城市人类活动与周围环境之间关系的一门学科,它是环境生态学的分支学科,又是城市科学的一个分支。城市环境与生态学以整体的观点,把城市视作一个以人为中心的生态系统,在理论上着重研究其发生和发展的原因、组合和分布的规律、结构和功能的关系、调节和控制的机理;其应用目的在于运用生态学原理规划、建设和管理城市,提高资源利用效率,改善系统关系,增强城市活力,使城市生态系统沿着有利于人类利益和可持续发展的方向发展。

1.1.3 城市环境与生态学的主要研究内容

城市环境与生态学的研究对象是城市复合生态系统,其理论基础主要是环境科学与生态学的基本理论,主要研究内容包括以下方面:

- (1) 城市人口的结构、密度、变化速率和空间分布,以及与城市环境的相互关系。
- (2) 城市物流与能流的特征和速率。
- (3) 城市生态系统的功能、保护与调控。
- (4) 城市生态系统与环境质量的关系。
- (5) 城市环境质量与居民健康的关系、社会环境对居民的影响。
- (6) 城市生态系统对城市发展的制约条件。
- (7) 城市的景观与美学环境。
- (8) 城市生态规划、环境规划,研究城市各环境质量指标与标准。
- (9) 解决城市环境问题的生态对策。

城市环境与生态学的研究实际上就是从环境科学与生态学的角度去探索城市人类生存发展的最佳环境。

1.1.4 城市环境与生态学和其他生态学分支学科的关系

城市环境与生态学是应用环境生态学的原理和方法认识、分析和研究城市生态系统及城市环境的问题。根据研究的对象和内容的不同,城市生态学可分为城市自然生态学、城市景观生态学、城市经济生态学和城市社会生态学4个分支学科。

城市自然生态学着重研究城市的人类活动对所在地域自然生态系统的积极和消极影响,以及地域自然要素对人类活动的影响(即人的城市活动与地域的自然生态系统要素之间的相互关系)。

城市景观生态学从景观尺度研究城市不同生态系统之间代谢过程的物流、能流和信息流转化、利用效率、空间结构、相互作用、协调功能及动态变化等问题。城市经济生态学着重从经济学角度重点研究城市代谢过程的物流、能流和信息流的转化、利用效率等问题。

城市经济生态学是从经济学角度重点研究城市代谢过程的物流、能流和信息流的转化、利用效率问题。

城市社会生态学的研究重点是城市人工环境对人的生理和心理的影响、效应,以及人在建设城市、改造自然过程中所遇到的城市问题,如人口、交通、能源问题等。城市社会生态学的研究起源于20世纪20年代美国芝加哥学派及德国学者的城市演替研究。前者着重于城市系统的功能,后者强调城市的影响,目前这两个学派趋于结合,形成了西方较为流行的结构功能学说。

1.2 城市环境与生态学的发展

1.2.1 城市环境与生态学思想的萌芽

尽管城市环境与生态学在生态学领域的各个分支中比较年轻,但城市环境与生态学的思想伴随着自城市问题的产生而产生。比如,在古希腊柏拉图的《理想国》、16世纪美国托马斯·莫尔的《乌托邦》、19世纪末英国人欧文的《过分拥挤的祸患》以及1898年英国学者埃比尼泽·霍华德著述的《明日的田园城市》等著作中,反映了当时人们对保护城市自然环境的渴望,都蕴含着一定的城市生态学哲理。但真正运用环境与生态学的原理和方法对城市环境问题进行深入研究,还是20世纪以来的事情。20世纪初,国外一批科学家将自然生态学中的某些基本原理运用于城市问题的研究中。英国生物学家帕特里克·盖迪斯从一般生态学进入人类生态学的研究,即研究人与城市环境的关系。他在1904年所写的《城市开发》和1915年所写的《进化中的城市》中,把生态学的原理和方法应用于城市研究,将卫生、环境、住宅、市政工程、城镇规划等结合起来,开创了城市与人类生态学研究的新纪元。

1.2.2 城市环境与生态学的兴起与分化

1. 以帕克为代表的美国芝加哥学派的兴起

18世纪初,由于工业的发展、人口的激增,城市环境不断恶化并产生了一系列问题。作为一名报社记者,帕克感到城市人类群体的社会经济活动类似达尔文描述的自然界“生存竞争”的活动,认为城市人类在竞争与合作中组成的各类群体相当于动植物群

落,支配自然生物群落的某些规律(例如竞争、共生、演替、优势度、隔离等)也可以应用于城市人类社会。他以这一观点作为人类生态学理论的出发点,后经伯吉斯、克雷西、麦肯奇等人的补充与完善,形成了一套城市与人类生态学研究的思想体系。

2. 城市环境与生态学的分化

1945年,芝加哥人类生态学派以城市为研究对象,研究城市的集聚、分散、入侵、分隔及演替过程与城市的竞争共生现象、空间分布、社会结构和调控机理。该学派将城市视为一个有机体、一个复杂的人类社会关系,认为城市是人与自然、人与人相互作用的产物,并倡导创建了城市生态学(Urban Ecology)。

由于时代的限制,芝加哥学派的城市生态学思想体系还有许多不完善之处。由于当时生态系统、复合生态系统等概念还没有建立起来,而且研究的又是一个复杂的城市生态系统,所以芝加哥学派在发展过程中分化为三个研究派别,一派将自然生态学基本原理应用于人类社区的研究,另一派侧重于社会、经济、人口特征的“自然区”分布研究,还有一派侧重于社会、心理现象空间分布特征及其生态关系的研究。

3. 城市环境与生态学的发展与实践阶段

自20世纪60年代以来,城市生态学在理论、方法与实践上都面临新的突破。

在理论上,贝瑞在70年代发表的专著《当代城市生态学》中系统阐述了城市环境与生态学的起源与理论基础。80年代,我国生态学家马世骏、王如松提出的“社会-经济-自然”复合生态系统思想丰富了城市环境与生态学的理论。城市环境与生态学理论上的一个重要突破是将生态系统的概念引入到城市的研究中来,并且正在逐步形成自己的理论体系。城市环境与生态学作为现代生态学的分支学科已逐步得到承认和不断发展。

在方法上,计算机计量技术的普及,推动了因子生态学的发展,使城市社区的人为分类走向多变量指标体系的定量化功能分区。世界各国许多学者对社会生态结构变化分析及城市自然与生物环境的研究,都采用了很严谨的试验科学方法。

在实践上,联合国人与生物圈计划(MAB)自70年代起开始了最大规模的城市与人类生态学研究,在15年中对32个国家和地区开展了48项研究课题。MAB计划在世界各地的实施和推广,揭开了城市环境与生态研究的新篇章,将城市环境与生态学发展推向了一个新的高峰。

1.2.3 国外城市环境与生态学研究进展

人类与城市生态学奠基人、美国学者、芝加哥学派的创始人帕克在1916年和1925年分别发表了题为《城市:有关城市环境中人类行为研究的几点建议》及《城市》的论文,开创了城市环境与生态学研究的新领域。他将生物群落的原理和观点(如竞争、共生、演替、优势度等)应用于城市研究,揭开了城市环境与生态学研究的序幕。1933年《雅典宪章》规定城市规划的目的是要解决人类居住、工作、游憩、交流四大活动功能的正常进行,进一步明确城市生态环境有机综合体的思想。1936年帕克运用生命网

络、自然平衡等生态学理论研究人与环境的关系，并把其提到“居于地理学思想的核心地位”。1952年，帕克出版了《城市 and 人类生态学》一书，他把城市作为一个类似植物群落的有机体，用生物群落观点来研究城市环境，进一步完善了城市与人类生态学研究的思想体系。之后，霍利于20世纪50年代发表的论文《人类生态学：社区结构理论》等为城市环境与生态学的发展打下了坚实的理论基础。

20世纪60年代以来，随着世界城市化的迅速发展，伴随而来的一系列城市生态环境问题的出现，将人类对城市生态环境的研究推上了一个新台阶，城市环境与生态学在理论、方法与实践上都面临新的突破。1962年，美国学者卡尔逊在其《寂静的春天》一书中，揭示了城市生态环境遭受破坏的情况，引起广泛的关注。

1971年，联合国教科文组织（UNESCO）制订人与生物圈计划（MAB），把对人类聚居地的生态环境研究列为重点项目之一，开展了城市与人类生态研究课题，提出用人类生态学的理论和观点研究城市环境。20世纪70年代初，欧洲罗马俱乐部发表的《增长的极限》《生命的蓝图》以及米都斯、沃德、杜博斯等以《只有一个地球》为代表的著作，阐述了经济学家和生态学家们对世界城市化、工业化与全球环境前景的担忧，从而激起了人们系统研究城市生态环境的兴趣。这对城市环境与生态学的研究起了极大的推动作用。美国、日本等国家首先开始城市生态区域分析，把城市作为一个生态系统，由社会学、生态学、环境科学等进行多学科的综合研究。美国著名生态规划学家麦克哈格在《设计结合自然》中运用生态学原理研究大自然的特征，充分结合自然进行设计，并创造了科学的生态设计方法。1978年，西蒙兹在《大地景观——环境规划指南》中进一步完善了麦克哈格的生态规划方法，对城市规划、景观规划和建筑学产生了重大影响。1973年，日本的中野尊正等编著的《城市生态学》一书系统阐述了城市化对自然环境的影响以及城市绿化、城市环境污染及防治等。1975年，国际生态学会主办的《城市生态学》季刊创刊。1977年，贝瑞发表的《当代城市生态学》系统阐述了城市生态学的起源、发展与理论基础，应用多变量统计分析方法研究城市化过程中的城市人口空间结构、动态变化及其形成机制，奠定了城市因子生态学的研究基础。

20世纪80年代，城市生态研究更是异军突起。1980年，第二届欧洲生态学术讨论会以城市生态系统作为会议的中心议题，从理论、方法、实践、应用等方面进行探索。弗瑞斯特、维斯特和海斯特对城市生态系统发展趋势进行了研究。奥德姆认为城市生态系统和自然生态系统有相似的演替规律，都有发生、发展、兴盛、波动和衰亡等过程，并且认为城市演替过程是能量不断聚集的过程。

1992年6月3—14日，联合国在巴西首都里约热内卢召开了具有划时代意义的“人类环境与发展大会”。这次会议将环境问题定格为21世纪人类面临的巨大挑战，并就实施可持续发展战略达成一致。其中人类居住区及城市的可持续发展，给城市生态环境问题研究注入了新的血液，成为当代城市生态环境问题研究的重要动向和热点。

随着现代生态学的发展，现代生态学与城市研究的结合，自然地要求建立生态城

市。自20世纪70年代以来,国外学者分别从不同的角度研究生态城市的内涵、主要特征、指标体系、发展规划思路与方向、基本框架、具体目标及步骤等。1987年,美国生态学家理查德·瑞吉斯特在其《生态城市:贝克莱》一书中提出了所期望的理想的生态城市应具有六点特征,并于1990年提出了“生态结构革命”的倡议和生态城市建设的十项计划。1995年1月和5月,国际生态学会城市生态专业委员会召开了“可持续城市”系列研讨会,就城市可持续发展问题进行了深入讨论。1996年6月,在土耳其召开的联合国人居环境大会是对城市可持续发展研究的全面检阅,大量的可持续发展城市生态环境研究论文在大会上讨论和宣讲。1997年6月,在德国莱比锡召开了国际城市生态学术讨论会,会议内容涉及城市生态环境的各个方面,但研究的目标都逐渐集中到城市可持续发展的生态学基础上。城市环境与生态学已成为城市可持续发展及制定21世纪议程的科学基础。

1.2.4 国内城市环境与生态学研究进展

20世纪60年代,我国的环境科学尚处于萌芽状态。70年代初,联合国教科文组织拟订“人与生物圈计划”,我国参加了该项研究。1978年,城市生态环境问题研究正式列入我国科技长远发展计划,许多学科开始从不同领域研究城市生态环境,对城市环境与生态学研究在理论方面进行了有益的探索。

20世纪80年代以来,我国科学工作者在理论和实践中提出了不少有开创性的理论和方法。1981年,我国著名生态环境学家马世骏教授结合中国实际情况,提出以人类与环境关系为主导的“社会-经济-自然”复合生态系统思想。这一思想已经渗透到我国各种规划和决策程序中,对城市生态环境研究起到了极大的推动作用。王如松进一步在城市生态学领域发展了这种思想,提出城市生态系统的自然、社会、经济结构与生产、生活还原功能的结构体系,并采用生态系统优化原理、控制论方法和泛目标生态规划方法研究城市生态。从自然生态系统到城市复合生态系统的提出,标志着城市生态学理论的新突破,也是生态学发展史上的一次新综合,为城市生态环境问题研究奠定了理论和方法基础。1987年10月,在北京召开了“城市及城郊生态研究及其在城市规划、发展中的应用”国际学术讨论会,标志着我国城市生态学研究已进入蓬勃发展时期。1988年,《城市环境与城市生态》创刊。它是我国唯一的城市生态与环境的专业刊物,它的出版发行对我国城市环境与生态学的发展起到了很大的推动作用。

国内城市生态系统研究从20世纪80年代开始起步。80年代中期,生态城市作为可持续发展的理想模式提出后,我国许多学者从不同的方面开展了城市可持续发展及生态城市等方面的研究与探索。90年代以后,生态城市作为人类理想的聚居形式和人类为之奋斗的目标,已成为我国当代城市生态环境研究新的热点,国内进行了许多该方面的研究。

综上所述,国内外城市生态环境研究表现出明显的多元化倾向。我国城市生态环境研究起步较晚,特别是把城市作为“社会-经济-自然”复合生态系统进行城市区域的综

合性分析研究，仅仅是开始；对于各地区城市的可持续发展和生态城市的系统规划及生态功能的研究还刚刚起步，有待今后从理论、方法和指标体系上进一步提高和完善。

1.3 城市环境与生态学的基本原理

1.3.1 生态整合原理

生态整合能力是对城市生态系统在时、空、量、构、序层面上的结构和功能完整程度及自组织、自适应、自协同能力的度量，包括景观、体制、产业、科技和文化层面上的统筹能力和整体效益。

生态整合主要包括结构整合、过程整合、功能整合和方法整合等。结构整合是指对各种自然生态因素、技术物理因素和社会文化因素耦合体的等级性、异质性和多样性等方面的整合。过程整合指对物质代谢、能量转换、信息反馈、生态演替和社会经济过程的畅达、健康程度等方面的整合。功能整合指对生产、流通、消费、还原和调控功能的效率及和谐程度等方面的整合。方法整合指从技术、体制、行为三层次上开展生态系统的综合评价、规划、设计、建设、管理和调控。

1.3.2 趋适开拓原理

强调以环境容量、自然资源承载能力和生态适宜度为依据，积极创造新的生态工程，改善区域或城市生态环境质量，寻求最佳的区域或城市生态位，不断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，促进生态建设。

1.3.3 协调共生原理

协调是指要保持区域与城市，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，保持生态规划与总体规划近远期目标的协调一致。共生是指正确利用不同产业和部门之间互惠互利、合作共存的关系，搞好产业结构的调整和生产力的合理布局。

1.3.4 生态位原理

城市生态位是指城市给人们生存和活动所提供的生态位，亦即城市满足人类生存发展所提供的各种条件的完备程度。它反映了一个城市的现状对于人类经济活动、生活活动的适宜程度，即城市的性质、功能、地位、作用及其人口、资源、环境的优劣性。

1.3.5 多样性及稳定性原理

生态系统多样性决定其稳定性，城市多样性保障城市稳定性。城市生态系统产业的

多样性,部门行业的复杂性,物质能量的多层次利用,将是城市生态系统努力发展的方向。但系统的发展绝不是大而全,小而全,应当充分发挥系统自身的资源优势、技术优势,建立投资少、效益高、污染轻的主导产业。

1.3.6 食物链(网)原理

食物链是指以能量和营养物质形成的各种生物之间的联系。食物网指的是生物群落中许多食物链彼此相互交错连接而成的复杂的网络状营养关系。

广义的食物网应用于城市生态系统中的生产者——企业时,是指以产品或废料、下脚料为轴线,以利润为动力相互联系在一起,因而可以根据一定目的进行食物网“加链”和“减链”。除掉或控制那些影响食物网传递效益、利润低、污染程度高的链环,即“减链”;增加新的生产环节,将不能直接利用的物质、资源转化为价值高的产品,即“加链”。

1.3.7 生态承载力原理

生态承载力指的是在不发生对人类生存发展有害变化的前提下,生态系统所能承受的人类生产生活活动和社会作用压力的能力。具体表现在规模、强度和速度上,三者的限制是生态系统本身具有的有限性抗干扰自我调节能力的量度。

1. 资源生态承载力(资源承载力)

联合国教科文组织认为,一个国家或地区的资源承载力是指在可以预见到的期间内,利用本地能源及其自然资源和智力、技术等条件,在保证符合其社会文化准则的物质生活水平条件下,该国家或地区能持续供养的人口数量。

资源承载力不是静态的,它面对的是一个动态变化过程,不能将资源承载力的研究限定于一个既定的时间点或时间段上,而应寻求承载力在长时间序列中的持续平衡增长。我们可以将资源承载力分为现实的和潜在的两部分:现实的指在现有技术条件下,某一区域范围内的资源承载力;潜在的指技术进步、资源利用程度提高或外部条件改善而提高本区的资源生态承载力。

2. 技术生态承载力

技术生态承载力指劳动力素质、文化程度与技术水平所能承受的人类社会作用强度,包括潜在的和现实的两类。

3. 污染承载力

污染承载力又称环境承载力,它反映了生态系统对环境的自净能力的大小。该原理的科学内涵在于以下3个方面:

(1) 生态承载力的改变将引起生态系统结构和功能的改变,从而推动系统的正向演替或逆向演替。正向演替指生态系统向结构复杂、能量利用最优、生产力效率最高的方向演化。

(2) 当城市活动强度小于生态承载力阈值时,城市生态系统可表现为正向演替,反

之则为逆向演替，因此人类应将活动强度和规模控制在生态承载力阈值内。

(3) 生态承载力会随城市外部环境条件的变化而变化。

1.3.8 区域分异原理

区域分异规律指的是自然地理环境各组成成分及其构成的自然综合体在地表沿一定方向分异或分布的规律性现象。

城市规划必须考虑区域分异，在充分研究区域或城市生态要素、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和城市现状布局，搞好生态功能分区，以利于社会经济发展和居民生活，利于环境容量的充分利用，实现社会、经济和环境效益的统一。

1.3.9 生态平衡原理

城市生态建设，应遵循生态平衡原理：搞好水、土地资源、大气、人口、经济、园林绿地系统等生态要素的子规划；合理安排产业结构和布局、城市园林绿地系统的结构与布局，并注意与自然地形、河湖水系的协调性以及城市功能分区的关系，建设一个顶级稳定状态的人工生态系统，维护生态平衡。

1.3.10 可持续发展原理

可持续发展既能满足当代的需求，又不危及下一代满足其发展需要。城市生态建设要遵循可持续发展原理，强调在发展过程中合理利用自然资源，并为后代维护、保留较好的资源条件，使人类社会得以公平发展。

1.3.11 最小因子原理

前文已讲到生态学的“最小因子原理”和系统论中的“水桶效应”，这些原理同样适用于城市生态系统。影响城市生态系统结构、功能行为的因子很多，但往往处于临界量（最大或最小）的生态因子对城市生态系统功能的发挥具有最大的影响力。有效改善其量值，会大大地增强系统的功能与产出。这也符合利比希最小因子原理。

1.4 城市环境与生态学的基础理论

1.4.1 田园城市理论

田园城市理论是埃比尼泽·霍华德提出的一种将人类社区包围于田地或花园的区域之中，平衡住宅、工业和农业区域的比例的一种城市规划理念。1898年，埃比尼泽·霍华德在《明日：一条通向真正改革的和平道路》中指出，工业化条件下存在着城市与适宜的居住条件之间的矛盾以及大城市与自然隔离的矛盾，他提出了一个兼有城市和乡