

城市生态系与城市环境规划



业大学化学与环境工程系
环境工程教研室编译

城市生态系与城市环境规划

北京工业大学化学与环境工程系
环境工程教研室编译

X 17

5.8A

封面、装帧设计：裴延飞

（内部发行）



责任编辑：金昌范 何文博

编辑：环境管理编辑部

出版：环境管理编辑部

印刷：吉林省银行印刷厂

印数：7,000册

印张：432页

成本价：2.00元

吉林省文化厅（84）007号批准

前 言

为了适应“经济建设、城乡建设和环境建设要同步规划、同步实施、同步发展”的要求，满足环境规划培训班的需要，并为全国各地城市环境规划的研究、制定工作提供参考资料

特编译了这本书。本书第一篇《城市生态系与城市环境规划》是结合国内实际撰写的，带有综述性质，即以此作为全书。其余部分（Ⅱ～ⅩⅡ）都是编译稿，选自美国、荷兰、苏联等国家的专著或论文，内容涉及到城市生态系统、城市环境规划（包括目标、指标、生态规划等）、城市化对环境的影响，以及大气资源、水资源等等。编译稿除Ⅴ采取了打乱原作、综合概述的办法以外，其余基本上都忠实于原著。但删去了一些与本书编译目的关系不大的内容，并更换了少数标题和对某些内容作了技术处理。参加本书的撰写、编译工作的主要是北京工业大学化学与环境工程系环境工程教研室的同志，计有：

I 城市生态系与城市环境规划（撰写稿）

刘天齐 徐庆华

Ⅱ 城市生态系的探讨

余明汉

Ⅲ 城市生态系的组分——种群、物理结构、资源

黄小林 马黎明

Ⅳ 对城市生态系过程的人为影响

陈业勤

Ⅴ 城市生态系的指标体系

陈业勤

Ⅵ 城市化对环境的影响

邢连壁

Ⅶ 水资源的影响

徐庆华 文永康

Ⅷ 城市系统的实例研究

孟繁坚

- | | | |
|----|-----------------|-----|
| Ⅱ | 生态规划述评 | 黄小林 |
| X | 城市规划模式中要考虑的环境问题 | 马黎明 |
| Ⅲ | 城乡规划 | 徐庆华 |
| Ⅳ | 大气资源规划的经济分析 | 耿其博 |
| XⅡ | 苏联城市的绿化系统与定额 | 易泽光 |

本书Ⅳ、Ⅴ、Ⅶ部分由北京工业大学科研处姜良基同志初校，Ⅳ、Ⅴ两部分由刘天齐同志复核并作了删减（Ⅴ改为概述）。Ⅶ由易泽光同志进行了复校，其余编译稿全部是由易泽光同志校对的。

在本书编译过程中，受到了中国环境管理、经济与法学会、吉林省环境保护局及《环境管理》编辑部的支持，在此一并感谢。

参加本书编译工作的人员较多，很可能有前后不一致之处，且由于水平所限，缺点错误在所难免，欢迎批评指正。

编译者：1984年1月

目 录

I 城市生态系与城市环境规划..... 1

- 一、生态系与城市生态系统..... 1
- 二、制定城市生态规划的方法..... 6
- 三、制定城市污染综合防治规划方法...10
- 四、城市环境规划的实施.....29

II 城市生态系的探讨31

- 一、生态系统.....32
- 二、城市系统.....35
- 三、城市系统和生态系统.....36
- 四、对城市生态系的探讨.....38

III 城市生态系的组分

-种群、物理结构和资源40
- 一、城市人口数量的测定.....42
- 二、人口分布趋势.....51
- 三、城市里的其他生物种群.....58

四、城市生态系的物理结构	65
五、城市中心的功能	74
六、水流、能量流和物质流是资源	82
七、有关研究的建议	91
IV 对城市生态系统过程的人为影响	96
一、调整城市结构和功能间的关系	96
二、对物质和能量系统的人为干预	101
V 城市生态系统指标体系 (概述)	129
一、基本概念	129
二、选择指标体系的依据	134
三、城市生态系统指标体系的探讨	135
VI 城市化对环境的影响	137
一、生物圈的能量学	137
二、生物圈中人类活动的影响	141
三、自然气候的变化	140
四、城市气候	1
五、城市土地利用对水文的影响	19
VII 水资源的影响	226
一、水的使用	226

二、水资源	236
三、水资源环境影响的预测方法	243
VIII 城市系统的实例研究	264
一、环境的分级分析	267
二、应用计算机信息系统一些危险	276
三、环境实施标准	277
四、怎样应用环境信息：一个政治 和行政管理机构	278
IX 生态规划述评	282
一、生态规划方法	283
二、制定规划研究的目标	285
三、生态细目及生态分析	286
四、适宜度分析	294
五、方案的选择及实施	297
六、规划的执行及评价	299
X 城市规划模式中要考虑环境问题	303
一、生活质量和城市规划	303
二、城市规划是闭合回路控制问题	304
三、环境因素的影响	307

四、区域规划和最佳城市规模	308
五、中央规划和土地市场	312
六、城市结构的最优化	315
XI 城乡规划	317
一、城市化的生态探讨	317
二、空气污染源	321
三、工业区的标准	322
四、防护带的发展	330
五、交通引起的空气污染	332
六、城镇规划方面的空气污染	333
七、荷兰西南部三角洲地区城乡 规划模型	335
八、摘要和结论	338
九、关于研究方案的建议	341
XII 大气资源规划的经济分析	343
一、经济理论和损益分析的应用	344
二、理论探讨	346
三、损益分析的应用	354
四、大气污染影响的鉴别与评价	367
五、大气污染损害函数	372

六、利用损益模型建立排放控制	
标准	377
七、收益分配的分析	383
X III 苏联城市绿化系统与绿化定额 ..	392
一、绿化系统	392
二、绿化定额	394
三、绿化的卫生保健意义	397

I 城市生态系与城市环境规划

第二次全国环境保护会议提出，“经济建设、城乡建设和环境建设要同步规划、同步实施、同步发展，做到经济效益、社会效益、环境效益的统一。”这就必须在制订城市总体规划和区域经济发展规划的同时，制订城市环境规划和区域环境规划。但是，对于城市和区域环境规划的内容，制定环境规划的原则和方法，国内外尚处于探索、研究阶段，实践经验和比较完整的研究成果尚少。为了推动这项工作，迫切需要进行经验交流和学术讨论，本文拟就城市生态系的特点制订城市环境规划的原则与方法，以及环境规划的实施等方面做一些粗浅的探讨，以起到抛砖引玉的作用。

一、生态系与城市生态系统

环境科学是研究“人类——环境”系统的发生和发展、调节和控制，以及利用和改造的科学。但是“人类——环境”系统不是从来就有的，在四十五亿年以前，地球上不但没有人类，而且也没有生物。地球经历了化学进化阶段、生物进化阶段以后，才出现了人类，生物和人类都是地球发展到一定阶段的产物。生物进化阶段，形成了生物与其环境的对立统一关系；人类社会的出现，形成了人类与其生存环境的对立统一关系。环境是一个复杂的系统，生物和人类都是环境发展到一定阶段出现的生命系统，生命系统与环境系统在特定空间组成了具有一定结构和功能的生态系统。它既包括自然生态系统，也包括人工生

态系统。生态系统既是生态学的研究中心,也是研究环境、研究环境科学的基础,不懂得生态规律,就不可能制订好环境规划。

1. 城市生态系统的特点

城市生态系统是一个人类生态系统,人类是城市生态系统的生命系统。城市环境系统包括着生物和非生物两个方面(既有自然环境也有人工环境),生命系统和环境系统在城市这个特定的空间组合成城市生态系统。从下图(图1-1a)可以看出城市生态系统是经过人类改造过的自然生态系,其结构和功能已经发生了本质的变化,与自然生态系相比具有以下特点:

(1) 改变了生态系统的主体。图1-1b中的自然环境部分大体相当于原来的自然生态系,在没有形成城市的时期,主要是生物与其生存环境组成的生态系统,生物是生态系的主体。随着私有制及国家的出现,特别是工商业、交通运输的发展,出现了非农业人口大量聚居、经济活动集中的城市。城市化不但使原有自然生态系的结构和组成发生了剧烈的变化(如:绿地锐减,动物的种类和数量也发生了很大变化,大气、水环境等的物理、化学特征也发生了明显的变化),而且大量的人工技术物质(建筑物、道路、公用设施等)完全改变了原有生态系的形态结构(或称物理结构),人类的经济社会活动和人类自身再生产成为影响生态系统的决定性因素,人类成为城市生态系的主体。

(2) 城市生态系是不独立和不完全的生态系统(或称非自律系统)。处于良性循环的自然生态系统,其形态结构和营养结构比较协调,只要输入太阳能,依靠系统内部的物质循环、能量交换和信息传递,就可以维持各种生物的生存,并能保持生物生存环境的良好质量,使生态系统能够持续发展(称为自律系统)。城市生态系统则不然,系统内部生产者有机体与消

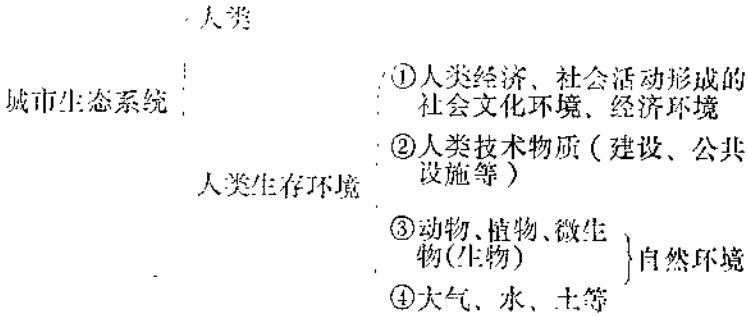


图 1—1a 城市生态系统的组成 (示意图)

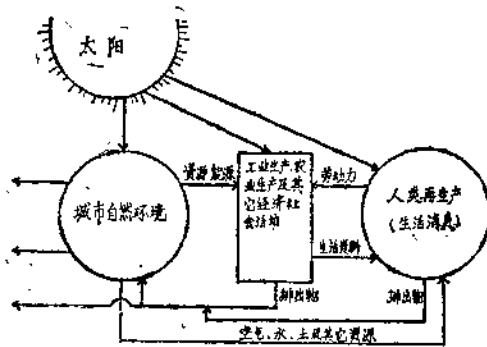


图 1—1b 城市生态系统示意图

消费者有机体相比数量显著不足，大量的能量与物质，需要从其它生态系统（如农业生态系统、海洋生态系统等）人为地输入。所以，它是“不独立和不完全的生态系统”。实践证明，一个依靠外部输入能量、物质的生态系统，在系统内部经过生

产消费和生活消费所排出的废物，也要依靠人为技术手段处理或向其它生态系统输出（排放），利用其它生态系统的自净能力，才能消除其不良影响。因此，城市生态系统的能量交换与物质循环是一个开放式的生态系统（图1—1b）。

（3）城市生态系统与自然生态系统的结构和功能大不相同，主要表现在：

① 形态结构（或物理结构）。主要受人工建筑物及其布局、道路和物质输送系统、土地利用状况等人为因素的影响。不论是垂直分布或水平分布主要都是人为形成的。

② 营养结构。不但改变了原自然生态系统中各营养级的比例关系，而且也不同于自然生态系统的营养关系，在食物（营养）的输入、加工、传递过程中，人为因素也起着主要作用。

③ 物质流、能量流、信息流在“人类——人类经济社会活动——自然环境（包括生物）”所组成的复合系统中运动。物质、能量、信息的总量大大超过原自然生态系统，人类的经济社会活动起着决定性作用。城市生态系统的调节机能是否能维持生态系统的良性循环，主要取决于人类的经济、社会活动与环境的关系是否协调；生态规律与经济规律是否统一，体现在城市发展计划中，经济社会结构的设计是否合理。

2. 城市生态系统与城市环境规划

城市环境问题的产生主要是由于城市建设、经济建设与环境建设不协调。所以，新城镇的建设要“三同步”；老城市的改造和发展也要在制订城市改造规划和城市经济发展规划的同时，制订城市环境规划，实现“三同步”。只有这样，才能从根本上解决城市环境问题，保护和改善城市环境。

城市环境规划是协调城市发展建设与环境保护的重要手

段，它必须是城市总体规划的重要有机组成部分。也就是说，城市的发展建设不但要有经济发展目标、城市建设目标，同时必须有明确的环境目标。为实现环境目标，不但在城市总体规划中要有环境保护的独立篇章，而且整个城市总体规划中都要体现出环境目标的要求。人类在城市中的所有活动，生产、生活、各种经济和社会活动，都对城市生态系统产生影响，人口愈密集、活动规模愈大，影响也就愈大。从某种意义上说，城市中人类的发展建设活动所经历的过程，也就是改造原有生态系统，塑造新的城市生态系统的过程。回顾城市形成的过程，就可以知道，尽管各类城市的形成原因不同，发展建设的速度不同，但都是在以农业或牧业为主的居民点、矿区、港口等各种类型的自然生态系统或半自然生态系统的基础上，被改造而形成的。不管我们是否已经意识到、是否承认，人类的建设活动、政治活动、经济活动、社会文化活动等等，都是在改造原有生态系统，塑造新的城市生态系统。城市生态系统形成以后，人类的活动仍然主导城市生态系统的发展变化。其前途有两个：一是保持良性循环，使城市建设、经济建设与环境建设得以协调发展，使城市环境质量不断改善；另一个前途是恶性循环，使城市生态系统遭受严重破坏，城市环境质量不断恶化，甚至到了人类无法在此生存发展的地步，历史上已有不少这样的例证。所以，从这种意义上说，城市环境规划就是城市生态系统的设计方案。当然，现在我们还做不到这一点，近几年我们所进行的城市环境规划研究，只不过是具有“生态设计”的性质而已。

综上所述，城市总体规划、城市环境规划都必须以城市生态系统的理论研究为指导。城市生态规划、城市污染综合防治规划是组成城市环境规划的重要规划，其中涉及到土地利用方

式的生态适宜度分析、环境容量的合理利用、工业结构、布局与环境质量关系的分析等各个方面，涉及面虽广，但都围绕着如何协调城市发展、建设与环境保护的关系这一中心。这就需要以城市生态系统的理论研究为指导，统一运用生态规律和经济规律，正确处理好两者的关系，实现“三同步”。制订城市环境规划，应该体现这些基本原则。

二、制订城市生态规划的方法

在编制城市经济社会发展规划（或新城市建设规划）时，不应单纯考虑经济因素，而应把当地的地球物理系统、生态系统和社会经济系统紧密结合在一起考虑，使城市的经济社会发展能符合生态规律，既能促进经济发展，又能保持城市生态系统的良性循环，这就需要制订生态规划。

一切经济社会活动都离不开土地利用，各种不同的土地利用方式对城市生态系统的影响也不一样。在对各种土地利用方式按地区进行生态适宜度分析和土地利用评价的基础上，提出符合生态要求的生产力布局、发展规模以及控制人口密度、经济密度的建议，使经济社会发展能够合理利用环境容量，减少环境补偿费用和污染防治费用。这种利用生态学理论而制定的符合生态要求的土地利用规划，通常称为生态规划。制订生态规划的方法还很不成熟，下面提出一些粗浅的意见供参考：

1. 明确规划目标进行生态登记

规划目标可以是为开发区（林区、矿区等）制订开发方案提供科学依据的；也可以是确定新建城镇的规模、结构及布局提供科学依据的；或是为调整已有城市的工业布局而制订生态规划的等等。后两项是本文将要论及的范围。

规划目标不同，生态登记的内容也不尽相同，但有些内容是共同性的。如：水资源、植被、气象条件、地形、土壤类型、人口密度、经济密度等。将整个城市分区（或划分成网格）登记。最好是借助卫星照片及航测照片完成登记工作（辅以调查），或是组织各方面的力量进行调查及汇总已有资料去完成此项工作。

2. 土地利用现状评价

土地利用现状评价就是使土地利用的可能性（土地条件）和现有土地利用状况相平衡。以土地条件的等级为 L ，土地利用状况的等级为 U ， S 为综合评价价值，可用下式表达：

$$S = \frac{L}{U}$$

土地条件等级 L 的确定，是根据土地自然特征和土地利用目标来划分。比如把某一地区按自然特征划分为 9 种类型，某利用目标是都市化用地，把两者结合起来，将 9 种类型划分为（0~4）五个等级。

土地利用状况等级 U 的确定，是根据人口密度来划分的。比如，日本某地区按人口密度（人/公里²）将土地利用状况划分为五级（0~4）。人口密度 0，为 0 级；人口密度 1~5000 为 1 级；人口密度 5001~10000 为 2 级；人口密度 10001~15000 为 3 级；人口密度 15001 以上为 4 级。在确定土地利用状况的等级时要从实际出发，因地制宜。另外，还可以用经济密度（亿元/公里²）来划分。

评价价值 S 的分级。 L 、 U 各按等级赋予一个分值，0 级为①分，……，4 级为 5 分。 $S = \frac{L}{U}$ ，如 $L = 5$ 即土地条件最好， $U = 2$ ，就是 $S = \frac{5}{2} = 2.5$ ，则表示尚有开发利用的可能。根据