

文章编号: 1000-5692(2007)05-0599-05

# 运用景观生态学基本原理规划城市绿地系统斑块和廊道

宣功巧

(同济大学 建筑与城市规划学院, 上海 200092)

**摘要:** 为了更有效地布局城市绿地, 使城市绿地最大地发挥生态效益和社会效益, 从生态学的基本理论出发, 通过对生态学中“斑块—廊道—基质”的分析, 并且总结前人的研究成果, 得出以下结论: 在进行绿地斑块规划时, 绿地斑块的数量越多、斑块越大、斑块之间的连接度越大, 则生态效益越高; 此外, 紧凑或圆形的斑块在保护内部资源方面具有最高效率; 在进行廊道规划的时候, 需特别强调它在维持和恢复景观生态过程及格局的连续性和完整性; 生态廊道根据主要功能的不同, 分为河流保护型、生物保护型、环境防护型和游憩使用型等4种, 从而确定不同廊道的宽度和廊道中植被的分布。参8

**关键词:** 园林学; 景观生态学; 斑块; 廊道; 基质; 城市绿地系统

**中图分类号:** S731.2; P901

**文献标志码:** A

城市绿地需要达到一定规模才能发挥较好的环境功能, 低层次的散点状绿地分布带来的调节效应是有限的。同样的绿地指标, 不同的空间布局所起到的景观与生态效应有着很大的差别。合理地进行城市绿地系统规划布局就是指在规划过程中科学安排城市各类园林绿地和市域大环境绿化空间<sup>[1]</sup>。城市绿地系统规划应以景观生态学原理为指导, 对城市绿地景观要素的组成及功能进行详细分析, 完善城市绿化系统的“斑块—廊道—基质”的系统建设, 构建城市绿色网络体系。

## 1 景观生态学基本原理

景观生态学的发展为城市绿地系统和景观生态规划提供了新的理论依据: 它把水平功能流, 特别是生态流与景观的空间格局之间的关系作为研究对象, 强调水平过程与景观格局之间的相互关系, 把“斑块—廊道—基质”作为分析任何一种景观的模式。根据景观生态学基本原理, 在区域范围, 城市是一个典型的人工干扰斑块; 在较小尺度上, 城市是一个由基质、廊道、斑块等结构要素构成的景观单元, 其中各组成要素之间通过一定的流动产生联系和相互作用, 在空间上构成特定的分布组合形式, 共同完成城市系统所承担的生产生活及还原自净等功能。绿化系统规划确定的城市公园、植物园、风景区等各类块状绿地形成绿色斑块; 而各类江、湖、河岸绿带或其他绿带为绿色走廊; 在一定的区域内, 各种绿带如林荫道、沿河绿带和防护林带等绿色走廊互相交叉相连, 形成绿色网络, 则可以起到本底的作用, 从而发挥动态控制能力<sup>[2]</sup>。

收稿日期: 2007-04-10; 修回日期: 2007-05-24

作者简介: 宣功巧, 硕士研究生, 从事景观规划设计。E-mail: 7117199@163.com

## 2 在绿地系统规划中的应用

### 2.1 绿地斑块

城市是人与自然的栖息地。城市中需要一些大的块状绿地,使之有能力持续地保存基因的多样性,同时,斑块的大小、数目、形状和位置都从一定程度上影响了绿地作用的发挥,故应合理布局,达到最大效益。

2.1.1 斑块大小 大的绿地斑块与小的绿地斑块的景观生态功能是不同的,大斑块的作用不是若干小的斑块所能代替的。大的绿地斑块可以保护更多的生物物种,构成地区物种源地,还可涵养水源,调节城市气候,提供游憩机会,发挥多方面的作用。因此,通过城市地区自然景观斑块的保护或城市绿地的建设,在城市中维持一定的较大规模的绿地斑块是有积极意义的。结构不同的小的绿地斑块可增加城市的景观异质性,为物种提供迁徙地和扩散暂歇地,创造丰富的生境资源和生态位,因此,结合大的绿地斑块的建设,同时布置小的绿地斑块作为补充,是形成优良绿地生态网络格局的途径。地方尺度上的几种措施可采用以下途径改善生境质量:增大绿地斑块面积来稳定和扩大种群规模,以减少物种灭绝的危险<sup>[1]</sup>。

2.1.2 斑块数目 绿地斑块的数目越多,生态系统和物种的多样性就高;反之,绿地斑块的数目少,则物种生境的减少加大物种灭绝的可能性。

2.1.3 斑块形状 紧凑或圆形的斑块在保护内部资源方面具有最高效率。以游憩和保护自然环境为主要目的的绿地,其形状应尽量使其边界弯曲和突起,增大与城市景观基质的接触面,提高绿地使用效率,有利于物种迁移,增加物种的多样性。另外,从美学的角度上来说,有利于增加景观的层次性,提高其观赏价值。卷曲斑块在强化斑块与基质之间的联系上具有最高的效率。以苗圃生产为主要目的的斑块生产率低,应尽量选用紧凑的形状,减少与外界的联系,保护内部物种的纯度。

2.1.4 斑块位置 相邻或相连的斑块内物种存活的可能性大,斑块之间物种交换频繁,增强了整个生物群体的抗干扰能力。

绿地斑块的建设方向为:规划中注意绿地生态网络的结构,在重要生态廊道相交处设置大型绿地斑块,使它最大程度发挥生态效应。市域范围有目的地规划绿地斑块,包括各种形式的公园绿地、大型片林和湿地等。中心城区内充分利用数量较多的小型斑块,通过各种类型生态廊道连通,形成连续的网络,并结合城市热岛分析和通风廊道考虑,有计划有目的地在关键的地点补充规划大中型绿地。在规划中,应同时考虑改善绿地斑块质量和建设生态廊道,单独强调生态廊道的建设是不利于物种生存的。

### 2.2 廊道

景观生态学特别强调维持和恢复景观生态过程及格局的连续性和完整性。具体来说,在城市绿地系统中不仅要维护绿色斑块之间的联系,如山林斑块、湿地等绿色斑块之间的空间联系,还要维持城内绿色斑块与作为城市景观背景的自然山地或水系之间的联系,将城市内部的绿地与城郊的自然环境有机地联系起来,不仅有利于城镇空气库存与外界的交流,引入外界的新鲜空气,缓解热岛效应,改善城镇气候,而且可以保护环境廊道并有效增加动植物物种的多样性,特别是为野生动物提供保护和安全的迁移路线,并保持自然群落的连续性,从而实现人与自然的共生、和谐。这些空间联系的主要结构是廊道,包括“蓝道”和“绿道”等形式,如水系廊道、防护林廊道和道路绿地廊道等。绿廊串联着居住区、艺术中心、体育中心、教学园区和商业区等不同的城市区域。在景观方面,绿廊作为城市结构的主要部分之一,本身具有鲜明和完整的形象。它不仅仅是一系列个别景观的组合,更具有强烈的整体性。就功能而言,绿廊把绿色最大限度地带给居民,它是城市生态系统的重要一环,对环境质量有提高作用,对居民的日常生活起着调节作用,具有重要的使用价值。从空间上看,绿廊起到既划分又联系城市空间的作用,是不同城市区域联系的纽带<sup>[3]</sup>。根据生态廊道构成的主体不同,可以分为道路交通型、河流水体型和游憩休闲型等。根据生态廊道的主要功能的不同,绿地生态网络中的生态廊道分为河流保护型、生物保护型、环境防护型和游憩使用型等4种类型。

2.2.1 河流保护型廊道 河流保护型廊道作为一类重要的生态廊道, 具有保护水资源和环境完整性功能, 它们有决定缓冲带宽度的基本功能。在通常的河流保护或滨河地带开发中, 以沿河岸固定的宽度地带作为河流的缓冲区是不科学的。河流不同的位置对应着不同的环境状况, 从而应该对应不同的廊道宽度值。但是到目前为止, 仍然没有较为统一的河岸防护林带的有效宽度。河岸缓冲带的最佳宽度应该通过详细的科学研究来获取, 但在实际中, 需要大量的实证工作来进行研究。实际规划中, 确定一个河流廊道宽度应遵循 3 个步骤: 首先, 弄清所研究河流廊道的关键生态过程及功能; 其次, 基于廊道的空间结构, 将河流从源头到出口划分为不同的类型; 最后, 将最敏感的生态过程与空间结构相联系, 确定每种河流类型所需的廊道宽度<sup>[4]</sup>。从一些研究中可以得出, 当河岸植被宽度大于 30 m 时, 能够有效地降低温度, 增加河流生物食物供应, 有效过滤污染物。当宽度大于 80~100 m 时, 能较好地控制沉积物及土壤元素流失<sup>[5]</sup>。河流保护型廊道应该包括河漫滩、滨河林地、湿地以及河流的地下水系统和其他一些关键性的地区如间歇性的支流、沟谷和沼泽、地下水补给和排放区, 以及潜在的或实际的侵蚀区(如陡坡和不稳定土壤区等)。另外, 还应根据周围土地利用方式来确定廊道的宽度, 如森林砍伐区、高强度农业活动区和高密度的房地产开发都应该对应着更宽的廊道。

2.2.2 生物保护型廊道 生物保护型廊道主要有生物栖息地和生物迁移通道等, 主要目的是保护生物多样性。一般地, 随着宽度的增加, 环境的异质性增加, 进而造成物种多样性的增加, 因此廊道越宽越好。但是, 也有学者持有不同看法。当廊道很窄时, 边缘种和内部种都很少。随着宽度的增加, 边缘种和内部种均增加, 其中边缘种是在宽度略增加时即迅速增加, 而内部种则当宽度增加到相当宽度时才会迅速增加。此外, 边缘种在增加到一定数量后会逐渐趋于稳定, 而内部种会随着廊道宽度的增加一直增加。宽度对物种数量的影响效应是不一致的。当宽度较小时, 廊道宽度对物种数量影响较小, 甚至可以说没有影响。达到一定宽度阈值后, 宽度效应才会明显地表现出来。相关研究表明这个阈值为 7~12 m<sup>[9]</sup>。

边缘效应是影响廊道质量和宽度最主要的因素。边缘效应主要通过小气候效应(如边缘光照、风和湿度等因素)的变化引起边缘植被组成和机会边缘种进入生境深度的变化。生物廊道中植被的结构(垂直结构、水平结构与年龄结构)对廊道中物种数量也有较大的影响, 例如乔、灌、草复合结构的廊道比仅由乔木构成的廊道含有更多的鸟类物种。此外, 阔叶树廊道中鸟的种类一般比针叶树廊道的多。在某些情况下, 沿着廊道种植一条紧密的缓冲带(比如针叶树)可能会改善小气候效应, 同时也可以减少机会边缘种的定居<sup>[5]</sup>。

生物迁移廊道的宽度随着物种、廊道结构、连接度和廊道所处基质的不同而不同。对于鸟类而言, 10 m 或数十米的宽度即可满足迁徙要求。对于较大型的哺乳动物而言, 其正常迁徙所需要的廊道宽度则需要几千米甚至是几十千米。即使对于同一物种, 由于季节和环境的不同, 所需要的廊道宽度也有较大的差别。有学者建议, 当考虑所有物种的运动时, 或者当对于目标物种的生物学属性知之甚少时, 又或者希望供动物迁移的廊道运行数十年之久时, 那么合适的廊道宽度应该用千米来衡量<sup>[7]</sup>。

2.2.3 环境防护型廊道 环境防护型廊道主要具有改善气候、净化大气和隔离噪声等功能。不同的功能对应的廊道宽度要求也不同。①改善气候。绿地覆盖度的增加, 对日平均气温的降温效果愈明显, 如覆盖度为 50% 的绿地, 日平均气温下降 0.3 °C, 当绿地覆盖度达到 100% 时, 日平均气温下降 1.2 °C。降温效应最突出的是林荫结构的绿地类型, 在郁闭度达 80% 以上的樟树 *Cinnamomum camphora* 林和桂花 *Osmanthus fragrans* 林冠下, 日平均气温比非绿地要低 2.5~3.9 °C, 比覆盖率为 100% 的草坪日平均气温低 1.3~2.7 °C。因此, 对于改善城市小气候的环境防护型廊道来说, 绿地覆盖率越大则小气候的改善效果就越显著。城市开发区除保证一定量的大型集中绿地外, 更有效的方式就是通过生态廊道来改善城市小气候。植物的种类及栽植方式对地面气流会产生遮挡、引导、偏向及过滤作用。可以利用这些作用来改善环境中空气的流动, 以达到舒适的目的。大量的研究表明, 要想有效地改善城市小气候, 需要达到 30% 的绿地覆盖率。因此, 从降温保湿角度而言, 将总面积减去集中绿地面积后除以生态廊道总长度就是生态廊道所需要达到的最小宽度。但考虑绿地结构布局的统一性和合理性, 一般宽度不宜小于 20 m。②净化空气。对于净化空气的功能来说, 生态廊道内林带

的宽度、数量及带间距离的关系与净化效果关系很大。由于飘尘和有毒气体是随空气飘浮的,而气流遇到林带后究竟是越顶而过还是穿过林带,穿透林带时速度降低多少,过滤的效果如何,都与生态廊道的结构和宽度有关。就生态廊道的净化过滤效果而言,林带宽度一般以30~40 m为宜,过窄的林带防护效果不显著,而过宽的林带又不如分成几条较窄的林带防护效果好。如1条90 m宽的林带就不如3条30 m宽的林带中间隔以100 m宽的空地,因为深入到树林内部100~150 m的深处,六七级的大风也会减弱大半。过宽的林带后半部的气流常常会处于静止状态,因而起不到过滤与净化污染物的作用<sup>[9]</sup>。在通过市区的快速道路,布置由乔灌木和绿篱组成的绿化隔离带。从减速隔噪要求,其宽度最好在40 m左右,这样的宽度在减轻灰尘和有毒气体污染方面也能产生显著效果。若条件不允许达到上述宽度时,要尽可能用乔灌木和常绿树组成的复层植被,以产生最大的环境防护效果。③隔离噪声。树木、草坪对声传播的衰减影响,已有不少研究。一般的结论是从3 m的单行树篱到70 m宽的林带都具有一定的减噪效果,减噪量从3.5~7.5 dB(A)不等。而宽林带(几十米甚至上百米)可以降低噪声10~20 dB(A)。绿化减噪主要是植物对声波的反射和吸收作用。单株或稀疏的植物对声波的反射和吸收很小。当形成郁闭的树林时,则可有效地反射声波。北京园林科学研究所的研究结果显示,对于减噪为目的的隔声林带来说,效果最大的是面向声源40~50 m的一段。从节约土地和经济角度出发,这类林带的宽度一般不超过50 m。除林带宽度以外,绿化减噪效果也会因绿化结构的不同产生很大的差异。乔木、灌木、绿篱、草坪相结合而且配置紧凑的绿带减噪效果最好,而全草坪绿化效果的减噪效果最差。

2.2.4 游憩使用型廊道 从游憩使用角度构建的生态廊道,主要表现为各种类型的带状公园、街头线性绿化、林荫道和景观道等,其宽度主要因为没有特定的科学要求而常常受到城市建设的限制。结合城市游憩系统和开放空间系统的建设,转变为城市生态廊道,是绿地生态网络构成的一个很重要部分。对于这一类型廊道的主要要求就是满足服务半径,具有较高的可达性。在市区设立必要的步行道和环线绿道,使市民能够充分而便捷地利用,能在很大程度上增加人与自然、人与人之间的交流。

### 3 结论

在进行城市绿地系统规划时,如何科学运用景观生态学知识,最有效地发挥城市绿地功能,是我们一直努力探讨的问题。在绿地斑块构建上,应注重大型绿地斑块的建设,同时布置小的绿地斑块作为补充;绿地斑块的数目越多,生态系统和物种的多样性就高;紧凑或圆形的斑块在保护内部资源方面具有最高效率;斑块之间的联系越紧密,斑块之间物种交换就越频繁,整个生物群体的抗干扰能力就越强。

在城市绿地廊道构建上,景观生态学特别强调维持和恢复景观生态过程及格局的连续性和完整性。根据生态廊道功能的不同,应根据各自的特征,合理布置城市绿地各种类型网络的宽度和网络中绿地的构成。

#### 参考文献:

- [1] 徐英. 现代城市绿地系统布局多元化研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2005.
- [2] 肖笃宁, 高峻. 景观生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 25-26.
- [3] 王富海, 谭维宁. 更新观念 重构城市绿地系统规划体系[J]. 风景园林, 2005, 87(4): 16-22.
- [4] FORMAN R T T. *Land Mosaics: the Ecology of Landscape and Regions* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995: 246.
- [5] 朱强, 俞孔坚, 李迪华. 景观规划中的生态廊道宽度[J]. 生态学报, 2005, 25(9): 7-12.
- [6] FORMAN R T T, GODRON M. *Landscape Ecology* [M]. New York: Wiley, 1986: 121-155.
- [7] HARRIS L D, SCHECK J. *From Implications to Applications: the Dispersal Corridor Principle Applied to the Conservation of Biological Diversity* [M] // SAUNDERS D A, HOBBS R J. *Nature conservation: the role of corridor*. Chipping Norton: Survey Beaty 8C. Sons, 1991: 189-200.
- [8] 余畅. 绿道建设及规划设计研究[D]. 上海: 同济大学, 2003.

# Application of landscape ecology principle in urban green space system planning

XUAN Gong-qiao

(College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** The purpose is to arrange the green land efficiently and make the green land put into full play. Based on landscape ecology principles, we analyzed the “plaque—corridor—matrix” pattern. The results show that the more green plaque the more ecological benefits. Moreover the tight and circle plaque has a high efficiency in conservation of inner resources. Corridor plays the role of continuity and integrity in landscape structure. According to the main function of the ecological corridor, it can be classified into four types, namely river protected, biology protected, environment protected and recreation used. Each type has its own width and vegetation according to its characteristics. [ Ch, 8 ref. ]

**Key words:** landscape architecture; landscape ecology; plaque; corridor; matrix; urban green space system

## 浙江林学院农业与食品科学学院成立

2007年6月22日上午,浙江林学院农业与食品科学学院成立大会在东湖校区隆重举行。浙江省副省长茅临生出席大会并发表重要讲话。他首先代表浙江省人民政府向农业与食品科学学院的成立表示热烈祝贺。他肯定了浙江林学院在近年来取得的成绩,指出,浙江林学院农业与食品科学学院的成立,标志着浙江林学院的建设和发展又上了一个新台阶,将对浙江省新农村建设产生深远的影响。同时还对农业与食品科学院提出了希望。会上,茅临生副省长分别为农业与食品科学学院和中荷种子技术研究中心授牌。

浙江林学院党委书记陈敬佑教授致欢迎词。党委副书记、常务副校长周国模教授介绍了农业与食品科学学院的成立背景、筹建情况及发展设想。

与会有关厅局的领导纷纷致辞,对浙江林学院农业与食品科学学院成立表示热烈祝贺,赞赏浙江林学院为基层培养了大批科技人才,是浙江省推进农村建设、农业发展、农民致富的重要力量,为农村经济和社会发展作出了很大贡献。指出浙江林学院农业与食品科学院的成立将为建设社会主义新农村提供科技和人才支撑,具有的重大现实意义和积极作用,并祝愿农业与食品科学学院越办越好,祝愿浙江林学院早日建成浙江农林大学。

大会由浙江林学院党委副书记汤勇主持。浙江省人民政府有关厅(局)、大专院校和科研院所(所)的领导和荷兰驻上海总领事馆代表等嘉宾出席大会。浙江林学院党政领导,各学院(部)、各部门有关负责人,农业与食品科学学院全体教职工和学生代表共500余人参加大会。

(谏焉)