

西安市环城绿化带的景观生态效应

李团胜, 程水英, 曹明明

(西北大学 城市与资源学系, 陕西 西安 710069)

摘要: 西安市拟沿绕城高速公路建设 100~300 m 宽的环城林带。对环城林带的景观生态效应从理论上作了分析, 认为林带的建设对完善西安市城市生态系统结构, 强化城市生态系统功能、提高西安市城市景观异质性与连接度、增加边缘效应、保护生物多样性等具有重要意义。

关键词: 景观生态学; 人居环境; 西安市

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2002)04-0020-04

中图分类号: X171.1

Landscape Ecological Effects of the Forest Belt Around Xi'an City

LI Tuan-sheng, CHENG Shui-ying, CAO Ming-ming

(Dept. of Urban and Resource Sciences, Northwest University, Xi'an 710069, China)

Abstract A forest belt around Xi'an city will be built, and its landscape ecological effects are analyzed. It is considered that the forest belt will be important for improving the structure and the function of urban ecosystem of Xi'an city, increase the heterogeneity and connectivity, increase the edge effect and protecting biodiversity, etc.

Keywords landscape ecological effect; forest belt around a city; Xi'an city

1 前言

工业化大生产在迅速积累社会财富的同时,也导致了城市人口急剧增加及城市卫生与健康环境严重恶化。城市作为一种特殊的生态系统,在显示出其对经济和社会发展具有推动作用的同时,也不断暴露出自身发展过程中出现的生态和环境问题。城市绿地建设,已经从局部城市调整转向重塑城市的新阶段。人类走出自然向城市集聚与逃避城市回归自然,是一种双向的历史趋势,历史的钟摆总是不断地在这两极之间调整城市与自然的关系。

20 世纪 60 年代中期,北欧一些科学家根据现代城市出现的一些弊端,提出在城区与郊区发展森林,将森林引入城市,使城市座落在森林之中。莫斯科绿地系统规划比较全面地吸取了世界城市的发展经验,早在 1935 年就规划在城市用地外围建 10 km 宽的“森林公园带”,1966 年调整城市边界时,“森林公园带”进一步扩大为 10~15 km 宽。日本从 50 年代开始,就在大城市周围营建森林,在建城区内营建 10~100 hm² 的森林,在离城市 50 km 左右的地带营造 100~1000 hm² 的森林。这些基础性工作为其实现绿化目标奠定了基础。1972 年,美国国会通过城市森林法。马里兰州的圣查理新城,北距华盛顿 30 km,规划

人口 7.50×10⁴,由 15 个邻里组成 5 个村,每村都有自己的绿带,且相互联系成网状绿地系统。近 15 a 来,在欧洲和北美的城市中,以生态要求为基础的城市自然保护规划得到蓬勃发展。澳大利亚在生态思想的影响下,也规划并建成了“自然中的城市”。

我国城市发展也踏上了生态之旅,不少城市已开始了城郊结合、森林园林结合,扩大城市绿地面积,走生态大园林道路的探索,如北京、天津、上海、合肥等。上海已开始实施外环线环城绿带第一期工程,在外环线建成 500 m 宽,97 km 长的环绕市区的大型绿化圈;南京利用近郊 30 km 半径内的水体、山林、防护林及其它植被构成城市生态防护网;合肥已建成长 8.7 km,规划总用地面积达 136.6 hm² 的环城公园。所有这些,说明环城林带建设正在成为世界各国绿化规划的趋势之一,被越来越多的城市规划所采用。西安沿绕城高速公路拟建 100~300 m 宽的林带,该林带长 67.5 km。这不仅是城市发展的大势所趋,也对西安市城市景观的改善、生态环境质量的提高等具有重要意义,这里就环城林带的景观生态效应加以理论分析。

2 西安市绿地现状与问题

(1) 绿化水平低,绿地少。西安市绿地率仅 16%,人均公共绿地为 4.25 m²/人,国家标准为 6 m²/人,

收稿日期: 2002-04-14

资助项目: 西北大学自然科学基金项目(98NW261);陕西省政府项目

作者简介: 李团胜(1963-),男(汉族),陕西武功人,博士,副教授。研究方向为景观生态、土地利用与土地覆盖变化、区域生态环境等

电话(029)8302460, E-mail tuanshi@pub.xaonline.com

生产绿地面积要占建成区 2%,西安仅 1.23%,尚有较大差距

(2) 布局不合理。表现在空间分布不均,一环路内绿地少。南郊绿化水平较高,这主要是因为南郊集中了西安 90% 的高校,校园绿化较好。

(3) 缺乏大绿地斑块,且彼此缺乏连接。主要的大绿地斑块是革命公园、莲湖公园、兴庆公园、劳动公园、高新公园等,且这些大斑块彼此缺乏绿色通道连接,连接性差。

(4) 绿化重草轻木。近年来西安较注重绿化工作,但在绿化的实施上存在偏差,表现为注重草坪建设,而轻视乔木栽植,近年在北大街、南门广场、北门广场、南大街以及南二环等地都建造了大量草坪,同时还把长安路南段中间隔离带的高大乔木伐掉,而代之以草坪。众所周知,草本植物由于其生物量远远小于乔木,因此,其生态功能远不如乔木,同时,草坪的管护代价大。从生态学的角度看,城市绿化应乔灌草相结合,以乔灌为主。

(5) 一面绿化,一面破坏。大庆路隔离带的绿化很好,但近年来在其东段大搞人工建设,铺设水泥地面,使优美的环境遭到破坏。

3 环城林带景观生态效应分析

3.1 完善城市生态系统结构,强化生态系统功能

从生态学角度看,一个完善的生态系统必须具有 4 个组成部分:生产者、消费者、还原者及其环境。生产者是一个生态系统存在的必要成分,如果没有生产者,则消费者、还原者将不复存在。城市是一个社会—经济—自然复合生态系统^[1],在这个复合生态系统中,社会系统是主导,经济系统是命脉,自然生态系统是基础,而自然生态系统恰恰严重不足,尤其是作为绿色植物的生产者较少,主要以街头小块绿地、公园绿地、专用绿地等构成,而这些组分面积有限。西安市各种绿地面积只有 2 313.78 hm²,绿地率 16%,可见自然组分严重缺乏,且市区绿地以草坪及街道行道树为主,生物量少、分布分散,影响了生态环境效益的挥发,对提高西安城市环境质量无控制效果,不能成为城市生态系统的控制组分。而一个生态系统中,当自然组分成为控制性组分时,系统才具有较强的稳定性和恢复力。控制性组分主要由高生物量的多年生乔、灌木组成,并且林灌草相结合的森林群落结构,稳定性强。环城林带的建设,使西安市林地面积增加 1 350 hm²,既补充了西安市城市生态系统的初级生产者,又增强了城市社会—经济—自然生态系统中的自然生态子系统的物质、能量流动与循环的强度,完

善了城市生态系统的结构,进一步增强了城市生态系统的功能。提高了自然的物质循环与能量流动效率。

环城林带建成后,可作为西安市城市生态系统的“源”和“汇”。作为“源”,它为该市城市生态系统提供物质和能量,可放出 O₂ 22 568 t,作为西安市的天然氧气库。同时,林带可以向该市提供水果、花卉、绿化植物幼苗等。作为“汇”,林带可滞尘 34 802 t,吸收 SO₂ 170 t, CO₂ 30 173 t,同时,可用城市中的粪便作为肥料,既解决了城市中废物的去向问题,又有效地利用了资源,提高了城市生态系统的自身净化能力。

林带建成后,通过林带自身的生态演替,结构会越来越复杂,逐步形成乔木、灌木、草本和地被层这样的垂直分异,不仅充分利用了空间,而且林带生态系统本身会因其结构的复杂化而使其稳定性提高,抗干扰力增强。

西安城市郊区是城市生态系统和农业生态系统的过渡带。这里物质能量流动强度最大,而城市生态系统和农业生态系统都是人工生态系统,成分单一、稳定性差。当林带建成后,则使城郊过渡带的生态系统由城郊的城市—农业生态系统变为城市—农业—林业生态系统,组分多样,结构复杂,所以使得城郊过渡带稳定性增强。林带的建设,可大大提高西安市城市生态系统的生物量,尤其是初级生产者的生物量,因而使得城市生态系统的基础得到加强,城市生态系统的结构得到完善,功能得到加强。

3.2 提高了西安市城市景观异质性

异质性是景观生态学的重要概念,空间异质性的维持和发展是景观生态学的重要内容。异质性是指在一个区域里(景观或生态系统)对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性状)在空间或时间上的变异程度(或强度)^[2]。正是空间和时间两种异质性的交互作用,导致了景观系统的演化发展和动态平衡,系统的结构、功能、性质和地位取决于其时间和空间异质性。景观的异质性与功能密切相关。动物对多种景观元素的利用和在景观中的运动证明了这一点^[3]。如日本甲虫的密度和稳定性很大程度上取决于景观的异质性,异质性大,则密度高、稳定性大。人类也是如此,城市就是从不同生态环境中取得互相补充的不同资源,许多美丽的风景区都是依山傍水,也表明了人类对于景观异质性的偏好。景观的异质性使人类居住的生态系统具有长期的稳定性和必要的抵御干扰的柔韧性。因此,人类社会需要利用景观中所固有的异质性,并在提高景观的异质性中不断得到满足。

人类和动物都需要 2 种以上景观元素的事实证

明了异质性在生物圈中存在的重要性,地球上多种多样的景观是异质性的结果,异质性是景观元素间产生能量流、物质流的原因。所以西安市环城林带的建设,提高了景观的异质性与多样性,使西安市郊由城市景观、农业景观复合体变为城市景观、林业景观、农业景观复合体。通过不同树种、不同林相、不同季相的组合与搭配,使林带内在空间与时间上产生异质性,从而对丰富西安市景观,提高景观视觉效果大有裨益。

3.3 提高了西安市城市景观的连接度

景观连接度作为景观生态学研究主要内容之一,它是测定景观生态过程的一种指标,是描述景观中廊道或基质在空间上如何连接和延续的。通过这种生态过程,景观中一些生物亚群体相互影响、相互作用形成一种有机整体。所以,连接度是描述亚景观单元相互联系、相互作用的一种景观现象,是景观中各元素在功能上和生态上的联系。许多研究表明,景观连接度对于破碎景观(如人类活动强烈的农业景观、城郊景观)中动植物栖息地和物种保护具有重要意义。

景观连接度和景观的空间结构有密切关系,廊道对景观连接度有显著影响,其组成物质、宽度、形状、长度都将影响景观连接度的水平。景观廊道是景观连接度的一种表现方式,对于生物群体而言,景观连接度较大时,表明生物群体在景观中迁徙、觅食、交换、繁殖和生存比较容易,受到的阻力较小;当景观连接度较小时,生物群体在景观中迁徙、交换和觅食将受到更多限制,运动阻力较大,生存困难。

从景观生态学上讲,环城林带是一种廊道,它在景观中主要起通道、源汇以及栖息地的作用。廊道的通道作用早已为人们所重视,特别是研究由人类活动占主导地位的农业景观区动植物栖息地的保护,在生物栖息地之间建立合理的廊道将起到积极作用。

城市发展通常是增加人为景观要素,减少自然景观要素,为了保护动植物的生境,常在城市地区建立动植物园、自然保护区。但由于人为因素多,尽管生物从群体上得到了保护,而在生态习性上,甚至降低了生物群体的遗传能力,所以,为了不改变生物群体的生活习性,可以通过在动植物园、自然保护区和自然的野生动植物群落之间建立廊道,将被保护的和野生的生物群落联系起来,环城林带的建设就具此意义。

结合西安市城市规划,通过灞河、产河绿带,把环城林带与秦岭山地生境及建成区连接起来,可使秦岭山地的物种及郊区生态系统中的生物种沿着这些绿带迁入城区,增加西安市物种多样性。而现在,西安市与秦岭山地生境之间缺乏生境过渡带和必要的连接,从而影响了西安市物种的多样性。另一方面,林带廊

道成为生物避难所和新的生境。当市区某一块绿地生境受到污染或破坏或被侵占(原则上讲不应污染、破坏和侵占)而不适于物种生存时,生存于其中的物种会通过林带迁移到它处生存,或在林带中生存,从而不致于因生境的破坏而威胁到生物本身的生存。所以通过建立合理的廊道将不同生境的斑块连接起来,提高整个区域景观的连接度水平,使得整个生物群体得以保存。

3.4 增加边缘效应

边缘是指 2 个不同的生态系统相交而形成的狭窄地区,斑块边缘部分有不同于斑块内部的物种组成和丰度,这就是边缘效应。环城林带是一种带状廊道,其宽度足可以造成一个内部环境,含有内部种,每个侧面都存在边缘效应。尽管在自然生态系统中,森林边缘作为野生生物生境的价值受到质疑,但是对城市景观而言,物种多样性低,自然景观少,环城林带的建设,无疑可增加内部种和边缘种,因此,其边缘效应不应忽视。

3.5 保护生物多样性

环城林带的建设,克服了西安市缺乏大面积森林群落的缺陷。大面积的群落,对保护物种多样性,尤其是对于保护需大面积生境的物种具有重要意义。同时林带建成后,通过自然群落演替,会逐步形成林灌草地被层相结合的结构,垂直层次分异明显,这样,既丰富了群落结构,充分利用了空间与资源,同时为生物的栖息提供了多样的生境,如适于生活在树冠层的各种鸟类和适于乔木林下的各种动物,适于活动于灌木层的各种鸟类和动物,以及喜于生存在地被层中的各种微生物及小型动物等,从而为各种生物提供了良好的生境。据欧洲研究表明^[3],树层发育良好的树篱,存在 20 多种繁殖鸟类,而缺少分层的仅有 7~8 种,可见垂直结构与物种多样性有关。

西安市现有的公园、绿地、街头绿地等,面积较小,结构单一,分布分散,受人为影响强烈,相互缺乏连接。只宜于适应小面积生境的物种生存,而不适于要求较大生境的物种栖息,同时,由于各块绿地分布孤立,不利于物种迁移,这样对要求有 2 种或 2 种以上生境的物种生存不利,没有为其在各种生境之间的迁移设置迁移廊道。环城林带则通过提高景观连接度,起到通道作用而保护物种多样性。

当物种种群源之间的距离过大,超过物种流动的可达范围时,就要设计新的林地作为物种的暂存地点,用以提高物种移动机率。当林地面积不足于 50 hm² 时,要用一定宽度的廊道将几块林地连接在一起^[3],而环城林带这一绿色廊道正好满足了这一需

求。廊道本身又是一个特殊形式的资源斑块,廊道的宽度效应较为敏感,宽的廊道可以造成一个内部环境和边缘效应,利于物种在两种生境中来回迁移及边缘物种的生存,另外,环城林带还可作为稀有动植物的养殖栽植基地,以保护这些珍惜动植物免遭灭绝。因此,环城林带为生物提供了新的生境和庇护所,有利于保护西安市物种多样性

3.6 改善城市背景及城市边缘整体生态环境状况

位于城市边缘的环城林带,从一个城市所在区域的宏观角度,不仅对其中心地带——城市发生作用,而且同样对整个区域生态环境产生影响。如对城市热岛效应有减弱作用,可削减市区大气污染物的浓度,同时可调节气候。该林带位于城郊过渡带,这里是受城市影响程度最大、最深刻、最易转化为城市建设用地的地区。因此,环城林带建设有利于城郊环境的保护,对城市边缘整体生态环境状况会有改善。

3.7 创造现代城市风貌,提高城市景观视觉效果

通过环城林带、二环绿化带、一环绿化带建设,以后的三环绿化带及道路绿化带等绿地廊道的建立,公园、专用绿地等绿地斑块的不断完善及单位内部、居住区内部及街头花园等小斑块绿地,共同构成西安市完整的点线面绿化体系。将西安市置于广大绿地环境

之中,使城市与风景园林相溶共生,从而在景观上,改变了城市(近景)——田野乡村(远景)的单调模式,形成了城市(近景)——绿地及林带(中景)——乡村田野(远景)的多种网络结构模式。就城市内部而言,通过林荫道、绿楔与环城林带,使市内公园、街头小块绿地相连接,一方面保护了景观的连续性,另一方面这种分级丰富,分布均匀的绿地,在大量的硬质景观(建筑物、道路)中加入富有生命变化的软质景观,使林中有城,城中有林,从而为市民提供了充分接触自然的机会,使西安市景观更富自然与人情品味,提高了西安市景观的视觉效果。

从以上分析可知,建设西安市环城林带,具有明显的景观生态效应。环城林带的建设是明智之举,它不仅可以改善西安市生态环境质量,而且对以旅游为主导产业的西安市良好形象的树立具有重要意义。

[参 考 文 献]

- [1] 王如松. 高效、和谐,城市生态系统调控原则和方法 [M]. 长沙: 湖南人民教育出版社, 1988. 48- 65.
- [2] 福尔曼, 戈登伦, (肖笃宁等译). 景观生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 1990. 245- 261.
- [3] 许慧, 王家骥. 景观生态学的理论与方法 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1993. 16- 26, 129- 148.

《陕西林业科技》征订启事

《陕西林业科技》是由西北农林科技大学、陕西省林学会和陕西省林业科技信息中心合办的综合性林业科技刊物,被《中国林业文摘》“中国林业文献数据库”、“中国学术期刊综合评价数据库”等多家权威数据库和文摘期刊固定转载和收录。多次被评为陕西省优秀科技期刊,并加入《中国学术期刊(光盘版)》《中国期刊网》。

《陕西林业科技》主要刊登育苗、造林、森林经营、经济林、林业经济、调查设计、森林保护、林副产品深加工与利用、木材加工、花卉栽培等方面的科研论文、试验报告、经验总结以及实用技术介绍,国内外林业发展趋势和动态、译文、信息等,具有较强的指导性、技术性、知识性、实用性,是林业科研、教学工作者及广大林业战线职工和果农必不可少的参考资料。

《陕西林业科技》为公开发行刊物,国内统一刊号: CN 61- 1092/S,国际标准刊号: ISSN 1001- 2117 季刊,每期定价 6.00元,全年 24.00元,自办发行。愿意订阅者,请将款汇至《陕西林业科技》编辑部。欢迎订阅,欢迎赐稿。

编辑部地址: 陕西杨凌西北农林科技大学林科院校区 邮政编码: 712100

联系电话: (029) 7098734 E-mail: Slk@ nwsuaf. edu. cn

开户银行: 陕西省杨凌农业银行 账号: 881001250