

# 城市森林廊道概念及其形成的概述

胡晓斌<sup>1</sup> 孙 勇<sup>1</sup> 孟长来<sup>2</sup>

(1. 四川长江生态景观建设有限公司凉山分公司 四川 宜宾 644002;

2. 四川省林业科学研究院 四川 成都 610081)

**摘 要:** 本文概述了城市森林廊道概念,阐述了城市森林廊道的形成、特点、功能作用与类型,并对城市道路森林廊道、河流森林廊道进行了分析。

**关键词:** 城市;城市森林廊道;道路森林廊道;河流森林廊道

中图分类号: S731

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)03-0033-07

## 1 城市森林廊道的概念

早在20世纪初期的城市规划中,就已经有了城市森林廊道的理念,它起源于美国景观建筑和规划的术语,有时被称为“绿道”。在哥本哈根,最早的关于绿色道路(Green Road)网络的规划创建于1936年。这种有关于绿带或绿色道路的城市规划主要是为了满足聚集在被污染的城市中的人们娱乐的需要。尽管它们的功能被限制在娱乐方面,但是它们很可能使得道路发展成为今天所谈论的生态廊道(Jongman, R. H. G., Pungetti, G., 2004)。后来在景观建筑和规划中,把这种生态网络被称为“绿道”。

可以说,城市绿道是连接城市与城市及其外部森林、江河、湖泊等以及城市内“绿岛”之间相互连接的绿色廊道。如在欧洲,英国将其称为“绿链”(Green Chain),荷兰将其称为“生态网络”(Ecological Networks);在菲律宾称之为“生物多样性廊道”(Biodiversity Corridors);在保加利亚,将其称为“绿色系统”(Green System),相似的,新加坡称其绿脉网络为“城市绿化”(Urban Greening)(Jongman, R. H. G., 1995; Ong, P. S., 2001; Yoveva, A., 1998; Tan, W. K., 2001),在中国则称为“绿色廊道”(Green Corridor)或“生态廊道”(Ecological Corridor)。美国是世界上最早进行“绿道”规划的国家,如波斯顿公园系统的“祖母绿项链”。在东欧和西欧主要都市的区域,如伦敦和莫斯科,都通过发展绿带(Green-

belts)将城市和自然区域或森林区连接起来(Rob H. G. Jongman, 2004)。在其它的区域例如柏林,布拉格,布达佩斯均有相似系统的发展(Kavaliauskas P., 1995)。

根据相关文献(彭镇华, 2003; 李智勇, 2009; 费世民等, 2010),城市森林廊道的概念,可以定义为,它是城市绿色廊道或生态廊道系统中的关键类型,以乔木或森林为主体的线状要素,如道路森林廊道、滨水河岸森林等,是构成城市绿地系统的重要组成部分,是支撑城市生态体系运作的关键。目前已渗透到城市生态、城市景观规划与研究之中。

## 2 城市森林廊道的形成与特点

城市森林廊道发展可以说历史悠久。森林廊道雏形是行道树。16世纪,罗马教皇Sixtus五世将小叶榆栽到通向教堂的大道的两边,而且这种树最后变成了罗马教皇的象征。在塞维利尔,1583年时知名的步行街道是白杨道。意大利Cours la-Reine,修建于1616年,是沿着巴黎塞纳河堤岸的一条步行街,种着4排榆树,长1500m。它被认为是第一个人造步行街的典范。17世纪,巴黎的道路四通八达,像通往Tuilleries宫殿、去凡尔赛城镇的路上都种着一排排的数木,最终覆盖了不断发展的巴黎市。1615年阿姆斯特丹的“三运河计划”,沿着运河的是一排排的榆树和一些有钱人的房屋(Girouard, 1985)。1625年,阿姆斯特丹的两条运河两岸都种植着树木。1681年,斯特拉斯堡(法国东北部城市)

收稿日期: 2015-04-16

作者简介: 胡晓斌(1972-),男,工程师,长期从事园林绿化工作。

就开始种植椴树作为行道树。在德国,从柏林的布兰登堡到歌剧院的道路两旁都种着菩提树,这已经是欧洲城市一种固有的种树方式。1647年,在1条长约1 km的路上种植了胡桃树(*Juglans*)和椴树(*Tilia*)两个树种。从1652年和1688年柏林的鸟瞰图上可以看出,街道两旁种植的树就像平行线一样整齐。后期一些图上显示宽广的中央中心花园和连同四周的四排菩提树一起构成了城市的中心街道,一直与城市另一边的林荫道和树木园相接。1748年和1772年间又出现了6行树,19世纪初又变成4行,20世纪树才被改回为两行(李智勇,2009)。通过比较,法国里昂平均每1 000人的街道树木为100株,而尼斯仅为20株。绝大多数城市每1 000人的树木为50株~80株。现在的城市俯视照片上很明显的能看到一排排的树木沿着运河生长。

随着园林城市、生态城市和森林城市的发展,特别是20世纪60年代以来,世界各国城市森林建设步伐加快,在城市绿化中,城市森林廊道越来越受到重视,已成为城市生态基础设施的重要组成部分。过去以城区绿地建设为主,只注重城市绿地建设,近几年,随着城市森林的发展,引入了空间“绿量”的理念,加强了城区的“林地”建设,逐步认识了城市森林“绿肺”的作用,但仍摆脱不了城市绿化的“园林化”传统,把城市生态系统孤立于周围生态系统之外,忽视了贯通城乡的“绿脉”即森林廊道建设,缺乏城乡一体化综合生态系统的整体治理的思维,使得城市生态环境治理与改善陷入困境,导致目前人居建筑物红色空间的“热岛”和街道交通通道灰色空间(或黑色空间)的污染等问题始终无法得以解决。

城市以众多街道和街区为基质,城市中的绿地和其他各类功能斑块不但面积狭小,并且布局分散,连通性差,从而造成了能量、物质、物种的流动受阻,这也是造成城市生态状况恶化、生态过程不能正常运转的重要原因。许多城市虽然有大范围的森林绿地,指标也相当高,但最能改善城市生态环境、离城市居民最近、最能为居民提供游憩环境的中心区森林绿地却相当贫乏;再就是城市中森林绿地虽然较为丰富,但是这些森林绿地之间相互独立、分散,缺少系统性的连接和更为宏观的有机规划。这些问题直接影响到城市绿地生态、游憩等综合功能的发挥。因为在城市绿地系统规划中只注重森林绿地指标与分布,而忽视森林绿地间的联系,是不能完全实现城市绿地生态功能的,因此,要加强城市绿色空间网络

体系的构建,重视城市森林廊道建设,加强城市绿地空间的联系。通过森林绿道的建设,将城市内均匀分布的城市公园、居住区以及其他开放公共空间联系起来。建立森林廊道,可加强斑块之间及斑块和种源之间的联系。有实验证明,廊道可以有效加强物种、物质的空间运动和原本孤立斑块间物种的生存和延续。使得城市生态系统得以顺畅循环,维护城市的生态平衡。生态健康游憩体系中结合道路、海滨、水道而建的带状绿地构成了城市的绿色廊道,可以将城市郊区的自然气流引入城市内部,为炎夏城市的通风创造良好条件;而在冬季,则可减低风速,发挥防风的作用。使得城市生态系统顺畅循环,减缓城市的热岛效应,不仅有力地支持了城市物流、能流、信息流、人流等,使之更为流畅。

费世民等(2010)认为从森林廊道的功能看,森林廊道具有连续性、异质性、多效性和边缘效应等景观特点,它的首要功能是维持和保护城市生物多样性,生态学家们普遍认为生物多样性是维护系统稳定性的基础性条件,通过廊道将孤立的栖息地斑块和大型的种源栖息地相联接,有利于物种的持续,为野生动植物的迁移提供了保障,增加了生物多样性。其次,通过廊道与廊道、廊道与斑块之间的联接形成森林生态网络体系,促进森林生态系统内部生态流的聚散循环以及与农田湿地等自然生态系统和城市人工生态系统的沟通互动,实现森林生态系统功能,优化和城市生态环境平衡。第三,维护了城市景观生态过程和格局的连续性。针对城市化过程中填埋池塘、平整农田、开挖山体、破坏植被等不当行为导致的景观破碎化,以及建筑林立、硬质铺装过多引起的城市与自然生态系统的隔离,通过构建森林廊道既能恢复和建立城市自然生态系统,又能把城市周边的自然山水因子导入城市内,有利于水质净化、水土保持、降低污染、消除热岛效应。此外,森林廊道也是构筑城市历史文化氛围的桥梁及展示城市文脉的风景区,具有传承文明、弘扬生态文化的重要价值。同时,提出郑州森林生态城的森林廊道由生物廊道、通风廊道、隔离廊道、游憩观光廊道等类型构成。

目前,城市森林廊道建设出现新的特点:

1) 贯通式城市森林廊道(Connectional Urban Forest Corridor)。基于城市开敞空间规划和城乡一体化发展而提出来的,是贯通城乡的森林廊道。

西方早期的城市规划理论中,已经大量涉及城乡关系的论断。如美国著名城市学家芒福德就从保护人居系统中的自然环境出发提出城乡关联发展的

重要性,赖特的“区域统一体”和“广亩城”都主张城乡整体的、有机的“协调的发展模式”(彭镇华,2003;费世民等,2010)。英国生态学家盖迪斯(P. Geddes)则首创了区域规划综合研究的方法,1915年发表了著作《进化中的城市》,强调将自然区域作为规划的基本构架,他还预见性地提出了城市将扩散到更大范围内而集聚、连绵形成新的城镇群体形态:城市地区(City Region)、集合城市(Conurbation),甚至世界城市(World City)。

进入20世纪90年代,在城市化与郊区化的过程中,先前处于城市边缘的乡村被逐步吞噬直至消失,城市无序扩张,严重破坏了城市边缘的生态景观并威胁到区域的生态安全。在这一背景下,广大学者对于强调城乡融合的区域城市的研究热情进一步高涨。美国规划师莱特(H. Wright)及斯泰因(C. Stein)等提出了与自然生态空间相融合的区域城市(Regional City)模式;林奇(K. Lynch)则提出了类似的另一种模式:扩展大都市(Dispersed Metropolis)。一些学者则从人类居住形式的演变过程入手,提出了21世纪城市空间结构的演化必然体现人类对自然资源最大限度集约使用的要求,并针对日益显著的大都市带现象,提出了世界连绵城市(Ecumunopolis)结构理论。代表人物有杜克西亚迪斯(1996)、费希曼(1990)、阿部和俊(1996)、高桥伸夫(1997)等(彭镇华,2003;李智勇,2009;费世民,2010)。

城市是一个开放的复合生态系统,其能量和物质的平衡不能完全在系统内部自行完成,而要通过与外界环境的交换才能实现完整的生态过程。城市森林绿道应延伸至郊外的自然景观之中,与区域景观系统连接起来,同时将郊区的自然景观和生态服务功能引导至城市之中,在区域尺度上构成一个贯通式森林廊道,强化了城市内与外的联系,促进各种能量的交换与空气的流通,使城市外围区域成为城市生态稳定发展的背景,实现区域内的生态平衡。

因此,随着城市化进程的加快,认为,城市森林廊道是在城市生态地理区域以森林为主体的贯通城乡的生态廊道,应与生态廊道、绿色通道有所区别,它主要以城市为载体,更强调“以人为本”;以森林为主体,更强调森林对人居及生活、生产环境的改善;以道路、河流廊道为骨架,更强调森林的结构与生态服务功能(彭镇华,2003;费世民,2010)。

城市森林廊道主要由森林植被、水体、道路等生态性结构要素构成,一般有3种形式:第1种是城区路网水网线形防护林网及郊区乡村农田防护林网或

林带;第2种是道路森林廊道;第3种是河流森林廊道。在功能上,不仅要起到生态防护功能,保护城市动、植物的生存环境和动物通道的功能,而且要起到防噪、防尘、降污、防废气以及美化绿化等改善人居及生活环境的功能,更重要的是要具有休闲、健身、景观、文化等功能。

2) 城市森林廊道与生态游憩相融合。用森林廊道将人的住所与城市公园以及郊外森林、湖泊、风景旅游区等自然地连接起来,创造适于步行的邻里社区和城乡交通体系,减少对机动车辆的依赖,为城市居民身心锻炼提供场所,实现人与自然、城市的和谐统一,从而构成以森林廊道为基础的城市生态游憩体系。城市森林廊道必须具有一定的长度和宽度,观生态学研究的尺度是几千米到数百千米的范畴,在生态方面能保证“森林廊道”功能的发挥和有利于小型动物物种例如鸟类的扩大,宽阔的森林廊道能够形成良好的生态效益,有利于城市通风,改善城市热岛效应;在游憩方面,宽阔的森林廊道更有利于游憩设施的设置、健身活动的开展;在交通方面,足够的宽度可以满足人行与自行车的组合道路形式,为步行和自行车锻炼提供专有路线即“健康步道”,保证自行车和行人的路线通畅,满足公众的健康要求;在防灾方面,地震发生时可以保证受灾群众沿着森林廊道迅速撤离到防灾的开敞绿地。

新加坡从20世纪90年代着手建立的连接各大公园、自然保护区、居住区公园的廊道系统,为居民不受机动车辆的干扰,通过步行、骑自行车游览各公园提供了方便。他们计划建立数条将全国公园都连接起来的“绿色走廊”,该走廊至少6 m宽,其中包括4 m的路面。

因此,城市森林廊道具有以下5个主要特性:(1) 其空间形态是线状的。它为物质运输、物质迁移和取食提供保障,这不仅是森林廊道的重要空间特征,而且也是它与其他景观规划概念的区别。(2) 森林廊道具有相互联结性。不同规模、不同形式的森林廊道、公园等构成城市森林生态网络。(3) 森林廊道是多功能的。这对于森林廊道的规划设计目标的制定具有重要的指导意义。当然,很难在同一森林廊道中很理想地实现所有的功能,因此,森林廊道中生态、文化、社会和休闲观赏的不同目标之间必须相互妥协达成一致。(4) 森林廊道战略是城市可持续发展的组成部分。它协调了城市自然保护和经济发展的关系,森林廊道不仅保护了自然,而且是资源合理利用和保护,实现城市可持续发展的

基础。(5) 森林廊道只是代表了一种具有特殊形态和综合功能的城市绿色空间形式。对森林廊道的关注只是因为很多城市在发展过程中,城市绿地系统没有形成有效的网络,同时,城市中自然环境的丧失、生物多样性的降低和环境的恶化也是引起人们对建立城市森林廊道关注的重要原因,但这并不能排除其他形式绿色空间的重要性。由此,城市森林廊道的主要功能表现为以下几个方面:

(1) 有助于缓解城市的热岛效应,降低噪音,改善空气质量。城市森林廊道具有多种的生态服务功能,如:空气和水的净化、缓和极端自然物理条件(气温、风、噪声等)、废弃物的降解和脱毒、污染物的吸收等。不仅如此,由于城市森林廊道有着曲折且长的边界,生态效益发散面加大,能使沿线更多的居民受益,创造更加舒适的居住环境。

(2) 有利于保护多样化的乡土环境和生物。城市森林廊道是依循场所的不同属性、契合场所特质所建构的景观单元,具有明显的乡土特色。同时,对于生物群体而言,城市森林廊道是供野生动物移动、生物信息传递的通道。因此,它形成了城市中的自然系统,为维持生物多样性、为野生动植物的迁移提供了保障,对城市的生物多样性保护有着重要的作用。

(3) 为城市居民提供了更好的生活、休憩环境。城市森林廊道的建设形成了优美的风景,为城市营造了良好的人居环境,廊道中的健康步道不仅是一个游憩场所,为城市居民提供了良好的游憩通道;同时,森林廊道还具有文化、教育、经济功能,还能促进经济发展,提供高质量居住环境。

(4) 城市森林廊道是构建城市森林的基础。作为城市森林绿地系统的重要组成部分,完善的城市森林廊道网络有效地分隔了城市的空间格局,在一定程度上既控制了城市的无节制扩展,也强化了城乡景观格局的连续性,保证了自然背景和乡村腹地对城市的持续支持能力。因此,城市森林廊道规划是城市绿地系统规划中的一项重要内容,是构建城市森林生态网络体系的重要基础。

### 3 城市森林廊道的类型

#### 1) 道路森林廊道

道路森林廊道是城市道路沿线绿化廊道,它的空间布局模式很大程度上决定于城市道路网的布局形式。现有城市道路系统具有多种形式,一般可将

其归纳为4种典型的路网形式。与路网形式相对应,城市道路森林廊道的空间布局也呈现4种类型(图1):方格网式、自由式、环形放射式和混合式(彭镇华,2003)。

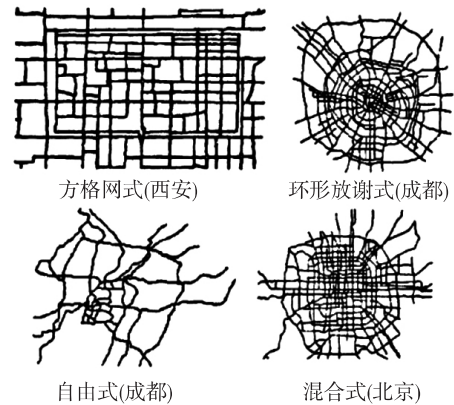


图1 城市道路森林廊道布局

方格网式道路网:最常见的一种路网布局,道路走向几乎为规则的长方形,即每隔一定的距离设置近似平行的干道,并在干道之间布置次要道路,将用地分为大小适合的街坊。西安、北京旧城,还有其他一些历史悠久的古城,如洛阳、山西平遥、南京旧城等,都是具有典型方格网路网布局的城市。

环形放射式道路网:这种形式的城市,一般都是由旧城中心区域逐渐向外发展建设,由旧城中心向外放射出主要干道后,再加以多条环路而形成。具有环形放射道路网形式的典型城市在国内有天津、成都等。国外的莫斯科、巴黎也是这种典型路网城市的代表。

自由式路网:一般都适于依山傍水的城市,城市道路的选线受限,所以现有山岳型、沿海型城市的这种路网较多。如重庆、大连、珠海、九江等。

混合式路网:是以上3种路网布局形式的综合,而不是简单的组合,它是大城市路网发展的一个总趋势,国内许多城市如北京、上海、武汉等都发展成为今天的混合式路网。

Jones(2000)等人认为,道路廊道存在4种生态效应:传输、隔离、源和汇。Forman(1998)指出:道路网络已经成为当今社会和经济发展的中枢,其分布范围之广和发展速度之快,都是其他人类建设工程不能比拟的。当道路网络和各种交通工具为人类社会带来巨大效益的同时,它们对自然景观和生态系统的分割、干扰、破坏、退化、污染等各种负面影响也在不断加大,而这种影响长期以来被人类社会所忽视。有关资料研究表明,这种影响至少涉及到全

球陆地的 15% ~ 20% (李智勇,2009;费世民等,2010)。

图 2 是道路产生的节点(交通中心、枢纽、交汇点、立交桥或其他景观类型相互作用点等)和廊道(交通线)极其影响区分布示意图。道路影响区理论上可以分为点效应(A,C)和廊道效应(B,D)两种基本类型,根据其影响区的形状,可以分为规则形(A,B)和不规则形(C,D)两类。Forman 等人曾经以美国麻省的郊区为例,研究高速公路对 9 种生态因子(湿地、河流、道路盐化、外来植物侵入、北美驯鹿、鹿、两栖动物和草原与森林鸟类)的影响范围。结果表明,所有因子的受影响范围至少在 100 m 以上,有些因子可以达到 1 000 m,平均影响范围 600 m 左右,其影响区是由各种规则形和不规则形共同组成的。

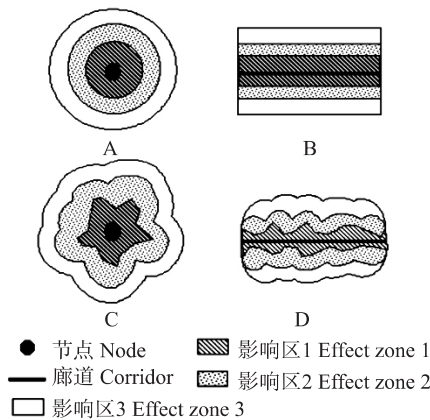


图 2 道路影响区的点效应和廊道效应示意图

道路森林廊道是根据道路特点进行道路绿化建立的林带,是城市森林廊道的一种主要类型。根据道路在城市中不同的表现形式,可以将绿色道路廊道分为道路绿化廊道、林荫休闲廊道和贯通式森林廊道。

一种是道路绿化廊道就是指以机动车为主的城市道路两旁的道路绿化,这是城市生态廊道重要的组成部分;而根据道路的不同等级和特性又可分为主干道森林廊道、次干道森林廊道和铁路森林廊道。在目前城市环境污染较严重,城市生物多样性较脆弱的情况下,道路森林带的主要功能应定位在环境保护和生物多样性保护上,它的最大功能是为动植物迁移和传播提供有效的通道,使城市内廊道与廊道、廊道与斑块、斑块与斑块之间相互联系,成为一个整体。它不但是城市的重要自然景观体系,而且是城市的绿色通风走廊,可以将城市郊区的自然气

流引入城市内部,为炎热的夏季城市的通风创造良好的条件,而在冬季可降低风速发挥防风作用。

第 2 种是林荫休闲廊道则指与机动车相分离的、以步行、自行车等为主要交通形式的生态廊道,主要供散步、运动、自行车等休闲游憩之用,为公众提供安全、舒适、夏季阴凉、冬季充满阳光的步行系统。这种廊道在许多城市中被用来构成连接公园与公园之间的联结通道(Paveways),能够联系城市、家庭、工作场所、学校、购物中心和文化中心,形成令人愉悦的交通纽带,它与城市的绿地系统、学校、居住区及步行商业街相结合,高大的乔木和低矮的灌木、草皮相结合,形成视线通透、赏心悦目的景观效果,不但可为步行及非机动车使用者提供一个健康、安全、舒适的步行通道,自行车作为零排放的交通工具,在城市有限空间内的交通通行能力是小汽车的 20 倍,也可大大改善城市车行系统的压力。根据德国驾驶学会的调研,车主驾车出行时,半数以上的旅程在 6 km 以内,更有大约 5% 的旅程在 1 km 内。而在合理设置林荫休闲道路的城市,上述数据分别下降至 18% 和 1.2%,大大减少短途出行对私家汽车的依存程度。机动车尾气热污染、机动车排放的 CO<sub>2</sub> 和公路路面吸放热是形成城市热岛效应的重要因素。这种森林廊道是城市居民使用频率最高的生态廊道,在规划设计中不仅要考虑道路交通的污染问题,更要从人性需求的角度出发,构建出结构合理、景观丰富的生态廊道。其设计形式往往是从游憩的功能出发,高大的乔木和低矮的灌木、草花地被相结合,形成视线通透、赏心悦目的景观效果,其生物多样性保护和为野生生物提供栖息地的功能相对较弱。

第 3 种是贯通式森林廊道指贯通城乡的通道式森林廊道,一般与道路、河流及健康休闲步道等相结合,连接城乡,表现为宽带状形式,从数百米到几十公里不等。如我国的北京市机场高速公路森林带宽度达 200 m ~ 500 m,而英国伦敦的绿带廊道宽度由几公里到几十公里不等。这种廊道主要由较为自然、稳定的植物群落组成,生境类型多样,生物多样性高;其本底可能是自然区域,也可能是人工设计建造而成,但一般具有较好的自然属性;其位置多处于城市边缘,或城市各城区之间。它的直接功能大多是隔离作用,防止城市无节制蔓延,控制城市形态。同时,它还有以下功能:改善生态环境,提高城市抵御自然灾害的能力;促进城乡一体化发展,保证城乡合理过渡;开辟大量绿色空间,丰富城市景观;创造

有益、优美的游憩场所等。

## 2) 河流森林廊道

所谓“城市河流”是指发源于城区或流经城市区域的河流或河流段,也包括一些历史上虽属人工开挖、但经多年演化已具有自然河流特点的运河、渠系。城市河流廊道是城市中的蓝道,是城市系统发展不可缺少的支撑体系之一。它不仅指河流的水面部分,还包括河岸带防护林、河漫滩植被。河流廊道是景观中最重要的廊道类型,特别是在矿物养分的轴送和某些生物种类迁移方面具有其他廊道类型所无法替代的作用。但是,由于受到城市化过程中人类活动的干扰,城市河流成为人类活动与自然过程共同作用最为强烈的地带之一,同时也成为关系城市生存、制约城市发展的重要因素。近年来由于人口的急剧增长及社会经济规模的非理性扩张,对城市河流的负面影响越来越严重,导致河流廊道的景观稳定性降低,敏感性增加,影响了城市系统的稳定平衡,制约了城市系统的协调发展。目前,城市河流正面临着生态退化的危机,有关城市河流治理、城市河流景观的问题已成为当今社会关注的热点。

河流廊道是城市景观中重要的多功能服务体,其本身功能的正常发挥不仅与其宽度、连接度、弯曲度以及网络性等结构特征有着密切的关系,而且河流廊道的起源、河流受干扰的强度和范围、河流功能的变化等都会对城市景观的生态过程带来不同的影响(彭镇华 2003; 费世民等 2010)。

从景观生态学的角度来看,城市河流景观是城市景观中重要的一种自然地理要素,更是重要的生态廊道之一。河流廊道不仅发挥着重要的生态功能如栖息地、通道、过滤、屏障、源和汇作用等,而且为城市提供重要的水源保证和物资运输通道,增加城市景观的多样性,丰富城市居民生活,为城市的稳定性、舒适性、可持续性提供了一定的基础。但是,由于受到城市化过程中剧烈的人类活动干扰,城市河流成为人类活动与自然过程共同作用最为强烈的地带之一。人类利用堤防、护岸、沿河的建筑、桥梁等人工景观建筑物强烈改变了城市河流的自然景观,如岸边生态环境的破坏以及栖息地的消失、裁弯取直后河流长度的减少以至河岸侵蚀的加剧和泥沙的严重淤积、水质污染带来的河流生态功能的严重退化、渠道化造成的河流自然性和多样性的减少以及适宜性和美学价值的降低等(彭镇华 2003)。

城市河流森林廊道作为河流廊道的重要组成部分,是城市河流河岸森林植被带,已成为维持和建设

城市生态多样性的重要“基地”。河岸森林植被对控制水土流失、净化水质、消除噪声和控制污染等都有着许多明显的环境效益。同时,河流森林植被通过蒸腾作用使周围的小气候变舒适,提供阴凉和防风的环境,对改善城市热岛效应和局部小气候质量具有重要作用。对于城市而言,河流的防洪功能是最重要的。我国每个滨河城市都制订城市防洪工程规划,并将其作为城市总体规划的重要组成部分。而河岸森林植被带对防洪起着不可磨灭的作用(彭镇华 2003)。此外,城市河流廊道还具有以下功能:(1) 物质廊道功能:随着时空的变化,水、物质和能量在城市河流内发生相互作用。这种作用提供了维持生命所必须的功能,如养分循环、径流污染物的过滤和吸收、地下水补给、保持河流流量等。(2) 景观廊道功能:城市河流可以提供滨河公园、紧急疏散道路等场所。在城市河流的景观廊道功能中,亲水功能尤其重要,它体现了城市居民对空气清新的滨河空间的需求。此外,城市河流还提供了绿色休闲通道,是环境幽雅的休闲空间。(3) 遗产廊道功能:河流的历史往往反映了城市的历史。城市河岸地区往往坐落着城市的历史性建筑或者名胜古迹,是历史悠久的地段,是城市历史遗产的重要组成。(4) 经济廊道功能:城市河岸已经成为带动城市经济发展的重要空间,其滨水住宅、旅游休闲场所、娱乐文化场所对促进河岸地区乃至整个城市的经济起到了重要的作用(彭镇华 2003)。

对于城市河流这种重要的自然资源,目前的研究集中于分析小尺度的河流特征,主要针对城市河流的水环境整治、生态建设、滨水区景观设计以及廊道效应这几个方面展开了不同程度的研究。随着对城市森林廊道的日益关注,河岸森林植被带的规划、利用和保护成为目前城市河流廊道研究的热点问题。河岸森林植被带(缓冲区)是位于污染源和水体之间的植被区域,可以通过渗透、过滤、吸收、沉积、截留等作用来削弱到达表面水体或是地下水体的径流量或是携带的污染物质。河岸森林植被缓冲区的有效宽度,缓冲区地理信息的提取、分析和制图,岸边植被的规划、设计与管理等都成为了河岸植被缓冲区研究的主要问题。这些学者在研究中都特别强调了河流廊道作为缓冲区的重要性,并致力于通过样带试验来分析不同河流廊道开发利用情景方案对河流生态功能的影响程度。

城市河流森林廊道沿着城市水系分布,其空间布局模式取决于城市水系的平面形态。一般常见的

水系形态有树枝状、格子状、平行状、矩形状、放射状、扭曲状等 6 大类(图 3)。因此,城市河流森林廊道的空间布局形式也可照此划分(彭镇华,2003)。其中,树枝状水系是最常见的水系形态,主、支流均匀分布于流域内,各支流均有不规则的分支,并按一定角度与主流相汇;格子状水系,平面有如格子状,其主要支流与小支流排列相互平行,并常有近乎于直角的转折;平行状水系的主、支流大致平行状发育,水流类似于马尾状。

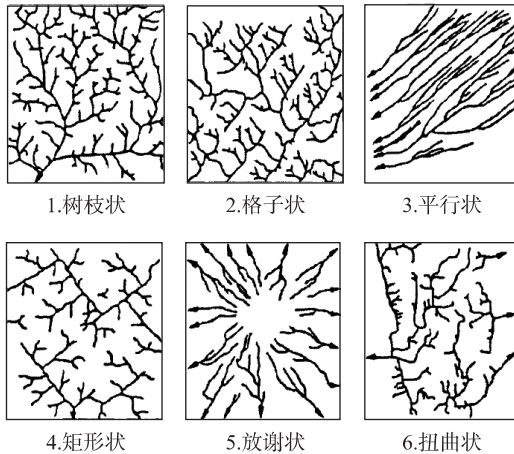


图 3 城市河流森林廊道的形态

城市河流森林廊道对整个城市的改善起着重要的作用,目前我国的研究还刚刚起步,许多城市在河流森林廊道方面仅仅限于植物名称及种类数量的调查研究,研究的重点也往往停留于定性的描述植物造景的特色方面。偶有的定量研究也集中在树种丰富度、绿量、和生态效益上。近年来,不断有人从很多方面用绿量去计算各种植物所产生的生态效益,如哈尔滨的紫丁香的绿量计算和北京市园林局利用叶面积指数来推算初 30 多种植物的绿量计算公式,而且成为大多数城市借鉴来计算不同植物产生绿量。

20 世纪 90 年代以来,很多国家都在对破坏城市河流环境的做法进行反思,进行河流回归自然的改造。德国、美国、日本、法国、瑞士、奥地利、荷兰等

国纷纷大规模拆除以前人工在河床上铺设的硬质材料。采用混凝土施工、衬砌河床而忽略自然环境的城市水系治理方法,已被各国普遍否定。恢复河流的自然属性,建设以森林廊道为主的生态河堤,实现社会经济发展要与河流的自然生态功能相协调已成为国际大趋势(李志勇,2009;费世民等,2010)。生态河堤以“保护、创造生物良好的生存环境和自然景观”为前提,在考虑强度、安全性和耐久性的同时,充分考虑生态效果,把河堤由过去的混凝土人工建筑改造成为水体和土体、植物体和生物相互涵养且适合生物生长的仿自然状态的护堤。

#### 参考文献:

- [1] 彭镇华. 上海现代城市森林发展[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003.
- [2] 达良俊, 陈克霞, 辛雅芬. 上海城市森林生态廊道的规模[J]. 东北林业大学学报, 2004, 32(4): 16~18. [3] 李志勇(译). 城市森林与树木[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [4] 费世民, 徐嘉, 孟长来, 等. 城市森林的兴起及其概念[J]. 四川林业科技, 2010, 31(3): 37~42.
- [5] 张艳丽, 孟长来, 徐嘉, 等. 成都市沙河廊道植物群落结构特征分析[J]. 四川林业科技, 2012, 33(5): 31~38.
- [6] Bonnie Ruefenacht, Richard L. Knight. Influences of corridor continuity and width on survival and movement of deer mice *Peromyscus maniculatus*. *Biological Conservation*, 1995, (77): 269~274.
- [7] Budd W W, Cohen P L, Saunders P R, et al. Stream corridor management in the Pacific Northwest: determination of stream corridor widths. *environ. Manage.*, 1987, 11(5): 587~597.
- [8] Harris L D, Scheck J. From implications to applications: the dispersal corridor principle applied to the conservation of biological diversity. In: Saunders D A and Hobbs R J ed. *Nature conservation: the role of corridors*. Surrey Beatty and Sons, Australia: Chip-ping Norton, NSW, 1991. 189~200.
- [9] Harris L D, Scheck J. From implications to applications: the dispersal corridors principle applied to the conservation of biological diversity. In Saunders, D. A and Hobbs, R. J. (eds.), *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Surrey Beatty & Sons, 1991: 189~220.
- [10] Harrison R. L. Toward a theory of inter-refuge corridor design. *Conservation Biology*, 1992(6): 293~295.