

城市河流生态修复浅议

陈兴茹

(中国水利水电科学研究院水力学研究所 北京 100038)

摘要: 本文针对城市河流的现状,指出城市河流生态修复的必要性,分析了河流在生态系统运作中扮演的角色和目前影响城市河流生态功能发挥的几个因素,根据城市河流生态修复的内在原因、影响因素,提出了城市河流生态修复应遵循的原则和指导思想,提出了恢复河流生态功能的方法和未来城市河道整治的发展方向。

关键词: 城市河流;生态;系统;修复

1. 问题的提出

城市作为一个地区的政治、经济、文化、交通等的中心地带,自古以来就在人类发展史上发挥着重要作用,我国也不例外。伴随我国城市化进程的加快,城市问题越来越成为值得关注的焦点,它的解决好坏关系到我国未来的稳定、发展。城市的建立、发展历来与周围的河流息息相关。城市河流在远古时代为城市提供充足的水源和肥沃的土壤,随着城市的发展,城市河流不仅发挥提供城市水源的作用,还承担水上交通运输的作用,尤其是近代,城市工业化的发展使得城市河流对于城市的作用更加重要,成为水源地、动力源、交通运输、污染净化场所。现代,经济的飞速发展和人们生活水平的大幅度提高使人们对河流的功能需求发生了变化,他们要求经济富庶下的城市河流具有亲水、休闲、环境、景观等精神愉悦的功能。尤其是在当前城市生态化建设成为主流的背景下,城市河流作为城市生态系统的重要组成部分,无疑在城市生态化建设中发挥着主力军作用,因此城市河流生态修复、重建对于城市系统的和谐运作、城市的可持续发展和满足人们的生活需求都具有重要意义。

水利是国民经济的基础产业,一直以来被人们当作“防洪除涝”“供水”“灌溉”“发电”等工程效益的代名词。的确,通过人为修建水利工程对自然界的水资源进行有效控制和利用,使人类从中获得了巨大的利益。然而,越来越多的人在享受丰富物质生活的同时,也痛感生存环境质量的下降。污染加剧、生态环境恶化、自然景观消失等一系列无视自然界运动规律的恶果呈现在人们面前。由此,人们开始反思原因,认识到传统的水利建设理念已不能满足人们日益增长的物质和精神生活的需要,人们对待自然的态度要从“主宰自然”向“人与自然和谐相处”方向转变。因此,环境水利、资源水利、生态水利、人与自然和谐相处、可持续发展、景观建设、文化重塑等工作新理念逐步被相关人员认识、提倡并逐步应用到具体的工作中。水利工作应该适应时代发展的需要,以最大限度地满足群众的需要作为工作的根本出发点,逐步改变工作思路,以适应经济社会发展的需要。因此,开展河道整治工作、恢复河道的自然状态、恢复河道基本功能、实现水资源可持续发展、改善水域周围的生态环境、与城市整体规划相协调,最大限度地降低水利工程建设负面效应,是水利工作迎合新时代条件的客观要求。

2. 城市河流的现状

(1) **河道形状“直线化”“平面化”严重。**人们出于行洪安全的考虑,对河道进行裁弯取直,并对河床加以混凝土衬砌,改变了原来河道的天然形状和走向,致使原本属于河流的“曲折蜿蜒”的形状和“深潭”和“浅滩”等许多生物赖以维持生存的自然特征消失。

(2) **河流水环境质量恶劣。**经济发展迅速、产业结构不合理、污水处理不达标及对河道的开发利用程度过高使河道内的水资源数量较少等原因使城市河流的纳污数量超过了河流的自净能力,水环境质量

大多在劣V类或以下水平。

(3) **河流生态系统损坏严重。**河道的三面衬砌阻断了河道与生态系统其他成员之间的沟通和交流，因此，健康河流以物理、化学、生物等形式参与生态系统运动的功能丧失，致使河流所在的局部生态系统瘫痪。

(4) **河道景观缺乏。**多数城市河流出于防洪安全的需要，两岸的堤防都修建得笔直高大，且水面单调划一、水流速度慢、水环境质量恶劣等造成了河道景观的严重不足。

综上所述，城市河流现状面临的根本问题就是城市河流的生态环境问题，只有从生态的角度恢复和重建生态系统，才能从根本上解决城市河道的水环境、水生态、水景观问题。

3. 河流在生态系统中扮演的角色

(1) **河流水参与生态系统的水循环。**大气中的水通过降水，一部分汇入江、河、湖、海，成为地表径流；一部分通过入渗，汇入地下，成为地下径流。这三部分水再通过表面蒸发、植物蒸腾等作用返回大气层成为大气水，实现水在整个自然界的循环。

(2) **河流自身的生态平衡是整个生态系统平衡的基础。**万物的生活、生长均离不开水，因此，河流的生态平衡是其他生态平衡的重要保障。每一个河流的地理位置、地形特点决定了河流的流向、流速、流量等水力特性；同时河流中的生物、陆上的生物长久以来已与河流形成了一种唇齿相依的关系，所以要恢复生态系统整体的平衡，就要认真考虑平衡的基础条件——河流的生态平衡，这样才能从根本上修复生态系统。

(3) **河流中的各种物质参与生态系统各种运动变化过程。**天然河流中的各种物质，通过河流的沉淀、稀释等各种物理、化学作用参与各种运动变化，使水体具有自净功能。一旦外界对于河流水体的干扰超过了河流自身的环境恢复的功能之后，河流就会出现水质下降、颜色变暗、溶解氧下降等症状，河流生态系统发生破坏，从而使食物链上与之密切联系其他水陆两栖及陆地生物的生存受到威胁，进而影响到整个生态系统。

(4) **河流维持着生态系统生物之间的平衡。**河流生态系统是一个动态的、复杂的生态系统，由于河流自身的特性，它不仅关系着水中生物的生存，还关系着两栖生物、水陆过渡带生物的生存，因而河流生态系统是一个关系众多生物生存的生态系统。一旦河流生态系统遭到破坏，那么许多生物赖以生存的家园丧失，造成物种灭绝。因此，恢复河流生态系统时，应综合评价生态系统的承载力，尽量创造适合生物生存栖息的环境和条件，恢复生物的种群和数量，保证物种多样性和种群、数量的平衡。

4. 城市河流生态恢复应遵循的原则和指导思想

河流作为一个独立、有生命的运动的个体，它不仅具有“工具价值”，还具有“内在价值”，即它可以为人类提供众多的服务功能，但前提是其自身的生存需求得到满足。只有维持河流健康运转的生命动力源源不竭，其生命才会长久。因此，城市河流生态修复和恢复应该立足全局，把握河流特点，从河流内在的运动机理和生存需求出发，使人类对城市河流的干扰程度在其“工具价值”和“内在价值”之间找到平衡。

原则：以生态系统原理为指导，按照河流自身结构特点及健康运转需求，对包括河流在内的生态系统的原有结构和功能进行恢复和保护，维持和增加生态系统的自我修复能力，最大限度地利用生态系统自身功能来创造自然、协调的人类生存环境。

指导思想：综合考虑流域水资源开发和经济发展的关系，站在全局的角度，结合人类自身的需求及自然资源可持续利用的要求，对自然资源进行有效合理利用。做到在考虑自身需求的同时，又要考虑河流本

身生存发展的需求，最终目的是维持人类与自然界生产的协调性与和谐性，以利于实现流域的自然、经济、人文、环境四者的协调和可持续发展，这是生态恢复工作的目标，也是实现人类社会与自然资源可持续发展及人与自然和谐相处的目标。

5. 恢复河流生态功能的方法

生态恢复的基本内涵就是在遵循自然规律的前提下，根据群落演替理论，通过物理的、化学的和生物的技术手段，控制待恢复生态系统的演替方向和演替过程，把退化的生态系统恢复或重建到既可以最大限度地为人类所利用，又保持了系统的必要功能，并使系统达到自维持的状态。

(1) 在规划利用河道时，要以全局的眼光对整个流域进行整体规划、部署。以往人们对于河道的开发利用往往过多地考虑经济效益，而忽视其他，结果造成河道整体效益发挥低下。在具体整治过程中，首先应对河道类别、功能及布局进行全方位地调查和评价，根据河段的功能需求不同，结合城市规划，有针对性地采取治理措施，全方位地进行综合整治，以恢复和提高河道的综合功能。

(2) 恢复河流的天然形状，也就是所谓“多自然型河流”建设。城市河流为了防洪安全需要，河堤不断加高，并大量建设钢筋混凝土、块石等直立式护岸，河流完全被人工化、渠道化，人工与自然的比例失调，破坏了原有的生态平衡。河流的生命只有回归到自然状态下才具有活力。当然恢复河道的原本面貌并不是回到河流未被人类开发利用前的原始自然状态，它是一种哲学上“螺旋式上升”的过程。因此当今的河道整治工作，只有在保证防洪和排涝安全的前提下，恢复其本来自然面貌才具有真正意义。

(3) 采用生态技术恢复河流生态系统。河道生态环境的恢复，不能简单地理解为在河道中有常流水，应从生态工程建设着手。天然状态下的河流，从河槽、漫滩到岸边的台地，都存在着水分、土壤类型、营养物质、地形等多种差异。而经过人为调节后的河流，水生环境发生了巨大变化，原有的植被群落受到损害，生物多样性降低。恢复的方法就是依据景观生态学的原理，通过在河流两岸建立绿色廊道，对现有河道尽可能保持原有的宽度和自然的状态，还要建立植被缓冲带，替代人工砌岸，使之成为具有栖息地、生物廊道、水岸过滤带、生物堤等多种生态功能的生态河道。河流两岸建设线状、带状植被廊道，与山体植被、平原防护林网、城市园林等绿化带纵横交错，构成多级绿色廊道网络，这种格局的功能除了可以防止水土流失外，还可以起到生物迁徙通道的作用。

(4) 利用水流特性及生长在其中的生物来改变水环境，进而对整个生态系统起到调控作用。比如说许多水工建筑物的修建改变了河流原来的水流特性，如流速、水温等条件，使得原来适于生长其中的生物减少甚至灭绝。要修复水体及其周围生态环境，可以深入调查生活在其中的生物的生活习性，从生存环境方面为其创造较好的生存条件。如对于鱼类的保护，可以采用增设鱼道的方式来帮助鱼类洄游产卵，还可以设置生态型护岸，为鱼类提供良好的栖息条件和繁殖条件，以保证生物链有条不紊的延续。根据鱼类种类的不同，科学设计和规划鱼道，合理选择护岸结构类型，尽量为各种鱼类的洄游产卵、避难创造条件，不致影响它们的正常繁殖和生长，最终目标是形成有利于水中生物生存的大环境，保证生态系统持续、有效、良性运行。

河道是水生态环境的重要载体，护岸工程是对河道生态治理的一项重要措施，对保护堤防免受冲刷、防止水土流失具有重要作用。同时，河道治理工程要考虑生物的多样性，为水生、两栖动物创造栖息繁衍的环境，这样做既有利于保护河道的水生态环境，又有利于提高水体的自净化能力。日本盘田市古川河道整治的特点是：正常水位以下的护岸衬砌采用预制混凝土鱼巢结构，提供鱼类等水生动物的生存空间，这种护岸形式值得推广。人与自然和谐相处的治水理念，首先是回归自然的治水思想，恢复和提高河道的基本功能，尤其是维护水生物的多样性和生物链，以提高水体的自净化能力；其次是以人为本的治水思想，以满足人类活动的需求。

在河道整治工程实施中，结合当地实际，合理选择河道护岸的结构形式，尽可能维持河道天然断面

形态,尽可能采用自然土质岸坡,为水生植物的生长、水生动物的繁育和两栖动物的繁衍生息创造条件,保护河道生物多样性的自然环境。

水生动植物是水体的净化器,湿地是城市环境的肾。在河道整治中,要恢复水生物的多样性和生物链,既要做好河道的生态护岸工程,在有条件的地方又要保留必须的湿地和水面。美国阿肯色河和我国的扎龙湿地等,通过治理和补充水量,保住了宽阔的水面,使水体清澈透明,水鸟飞翔,鱼翔浅底,两岸水生植物和陆生灌木错落有致,营造了一个完善的生态系统。

6. 城市河道整治发展方向

1) 从生态系统角度考虑河道的修复工作。城市河道作为城市生态系统的重要组成部分,它的整治工作的好坏无疑关系到城市未来的生存发展。因此,城市要实现可持续发展,就必须在城市生态系统的建设上作足文章。一个健康的生态系统是物质流、能量流高速运转的统一体,是城市得以安全运行的基础保障。但是,本质修复并不意味着使城市河道恢复到完全自然的状态,而是要结合城市河道的功能和特点,积极采用现代先进的科学和技术手段,分期分批、因地制宜的恢复。

2) 生态河堤建设是未来发展的主流。未来科学技术的发展,人们对于洪水的预报、预测及各种工程措施和非工程措施的广泛应用使得人们对于洪水的抵御能力日益增强,因此,城市河道的堤防的建设将从简单防洪向兼顾生态环境功能方向发展,在保障城市防洪排涝安全的基础上,遵从生态系统建设的需要,更多地考虑生物生存的需要。

3) 人文因素考虑得更多,“以人为本”的理念更为突出。河流生态修复不仅要从生态系统的角度为其生存发展创造空间,还要从人对河流景观的休闲娱乐、审美等要求的角度出发,生态工程建设和景观建设要同时进行,从机理上修复河流生态系统,从表象上塑造良好的视觉感观,为人类生活质量的提高创造条件。

4) 水文化建设更为重要,突显当地风土人情。文化作为一个地区文明的标志,它是凌驾于城市硬件设施基础之上的无形资产。但反过来,积极向上、健康的文化,可以促进物质文明向良性轨道发展。

5) 结合其他学科,以流域为单位考虑大范围河道整治工作。

6) 借鉴城市建设史和城市水利发展史上先进的治水思路和治水理念,为河道生态和景观建设服务。

7. 结 语

河道生态修复是一个涉及到众多学科门类的实践性和思想性的学科,需要集中各行各业的技术人员,利用先进的技术方法和手段,综合其他专业特点,结合具体实际才能有实际收获。由于城市河道具有人文性、自然性、生态性、景观性等特点,并且河道还具有地域性特点,不同地区的河道具有不同的水文特性、生物特性、地理特性、景观特性等等,因此,在从事具体的河道生态修复工作时,应把握这一特点,从河道功能的实际需要出发,边借鉴、边实践、边学习、边积累,实现当前经济社会条件下的河道生态系统的恢复和改善。

参考文献

- [1] 阎水玉,王祥荣,城市河流在城市生态建设中的意义和应用方法[J],城市环境与城生态,1999,12(6):36—38。
- [2] 刘树坤访日报告系列:www.chinawater.com。
- [3] 蒋屏,董福平.河道生态治理工程——人与自然和谐相处的实践[M].中国水利水电出版社,2003。
- [4] 董哲仁.生态水工学——人与自然和谐的工程学[J].水利水电技术,2003,34(1):14—17。

- [5] 董哲仁. 保护和恢复河流形态的多样性[J]. 中国水利, 2003 (6A): 53~56。
[6] 浦德明, 何刚强. 城市河道整治与生态城市建设[J], 江苏水利, 2003 (5): 33—35。

A Brief Discussion on Urban River Course Eco-restoration

Chen Xingru

(Department of Hydraulic Research, China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing, 100038)

ABSTRACT: The author points out the necessities of urban river eco-restoration aiming at the current situations of urban river course, analyzes the roles that urban river plays in the eco-system and several factors affecting on the urban river' functions. And in the following article, the author gives the principles and the leading ideologies that urban river eco-restoration should obey according to the inner reasons and the influencing elements of urban river eco-restoration. At last, the author gives the methods of urban river eco-restoration and the developing orientation in the future.

Keywords: Urban river Ecology System Restoration