

河道生态修复技术初步构思

高之栋¹, 穆如发²

(1. 赣榆夹谷山水土保持试验站, 222100; 2. 连云港市水利局, 连云港 222000)

摘要:分析了国内外河道生态修复技术的主要成果, 确定了河道生态修复必须遵守的原则, 结合国内外对河道生态护岸技术的分析, 以青口河清淤整治工程为例, 对河道生态修复技术分段构思, 提出各段生态修复技术措施, 并提出对河道生态修复后的水环境稳定性及管理技术的探讨是今后河道生态修复的一个重要研究课题。

关键词:河道; 生态修复; 青口河

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)06-0032-02

Idea for Riverway Ecological Recovery Technique

GAO Zhi-dong¹, MU Ru-fa²

(1. Ganyu Jiagushan Soil and Water Conservation Experimental Station, Ganyu, Jiangsu 222100;

2. Lianyungang Water Conservancy Bureau, Lianyungang, Jiangsu 222000, China)

Abstract: By analyzing the results of riverway ecological recovery technique at home and abroad, the principles that should be followed in riverway ecological recovery are confirmed. Taking the renovating project at the Qingkou River as an example, the authors put forward measures about ecological recovery technique at different parts, and put forth that the discussion on water environmental stability and management technique after renovating of watercourse's ecology is an important research subject in the future.

Key words: watercourse; ecological recovery; the Qingkou River

生态修复是一项复杂的系统工程, 目的是依靠自然的自我修复能力, 并辅以适当的人工措施, 加速被破坏的生态系统的功能恢复。河道生态系统是流域生态系统的一部分, 人类在水利方面对河流的研究和开发利用已达到相当高的水平, 但从生态角度研究河道生态修复课题是近年来开始的。日本和西方一些发达国家起步较早, 致力于消除人类活动对河流系统的不利影响, 为修复河道生态系统做了大量的研究工作。在实践的基础上总结出了河道生态修复的八项措施: 即恢复缓冲带; 重建植被; 修复马蹄形湿地; 降低边坡; 重塑弯曲河谷; 修复浅滩和深塘; 修复水边湿地; 修复河塘等^[1]。

目前, 我国已有少数地区进行河道生态修复方面的研究探索, 归纳起来为两类: 一是单纯利用植物护岸技术, 二是植物与工程措施相结合的护岸技术。但还处于初级阶段, 缺少全方位的多层次生态修复研究, 更没有系统的研究理论指导。赣榆县境内有河流 15 条, 其中沭河、朱吉河、沙汪河、龙王河污染较严重。特别是沙汪河、龙王河水质已达到无法灌溉农田的程度, 河道内几乎寸草不生, 各种生物绝迹。近年来, 我省正在全面开展河道清淤整治工作, 利用这个有利契机, 开展河道生态修复技术的研究, 探索在河道整治过程中, 采取那些工程、生物等技术措施。才能保护河堤岸坡结构稳定, 改善水体质量, 增加河道生物种群, 提高河道本身的自净功能。建立一个与周围环境相互协调、协同发展, 保持社会经济可持续发展的良性循环系统。笔者以青口河为载体构思河道生态修复技术途径。

1 工程概况

青口河是赣榆县代表性河流, 全长 64 km, 赣榆县境内长 47.5 km, 穿越赣榆县城所在地青口镇, 全部流域面积 493 km², 县境内 267 km², 最大洪峰流量约 2 140 m³/s。该河流域 85% 为丘陵山区, 地面高差 150 m 以上, 上游河宽 200 ~ 500 m, 比降 1/400 ~ 1/600, 下游河宽 60 ~ 80 m, 比降 7/10 000, 河堤、滩面完整, 为 50 年一遇的防洪标准。城区段堤顶均为城市道路, 水泥路面, 河坡滩面以下为浆砌石衬砌护坡, 缺少植被生长所必须的土壤养分条件。下游段土壤含盐量高, 盐分含量达 0.4% ~ 0.7%, 不利于动植物的生长繁殖。

2 河道生态系统修复原则

2.1 自然原则

使河道完全恢复受人类干扰前的原始状态几乎是不可能的。河道的生态修复趋向于运用自然材料。如使用木桩、抛石、沉石进行护坡护岸, 河堤采用乔、灌、草立体防护。在河道内营造适宜的生物栖息环境, 增设过鱼通道, 调整河道结构, 宜宽则宽, 宜弯则弯, 恢复浅滩与沙洲等, 模拟自然状态, 创造良好自然环境与景观, 促进自然生态系统良性循环。

2.2 生态原则

因地制宜发展稳定塘, 人工湿地及生物栅, 生物浮岛等处理技术, 重视河岸植被建设, 构建河流生态走廊, 治理与控制河堤水土流失, 在水域内, 种植各种喜水、耐水植物, 发展水生动物, 提高水域生物净化功能。既可降低费用, 又可实

* 收稿日期: 2006-05-25

基金项目: 江苏省水利科技重点项目(2002024)资助

作者简介: 高之栋(1962-)男, 江苏赣榆人, 工程师, 主要从事水土保持试验, 水土流失监测, 生态修复技术研究工作。

现对污水处理工程难以处理或处理费用较高的污染物的有效控制,既具有景观效应,又可改善局域气候,提高生物多样性保护等生态功能^[2]。

2.3 整体景观原则

生态修复要从三维空间考虑,统筹进行上下游、左右岸,由河底至堤岸多层次立体修复,社会经济发展模式优化与河流各要素恢复相结合,统筹考虑沿岸的土地利用,水土保持,水资源利用等多方面的整体要求。

河流生态修复工程设计中应考虑景观美学要求,合理规划河岸带宽度,控制污染,突出景观设计,尽显回归自然,将河道景观与周围社区环境有机地融为一体,满足居民的休闲娱乐与亲水需求,将治理、净化、修复与环境景观美化有机统一,营造人水和谐的生态空间。

3 生态修复技术构思

3.1 基本思路

根据青口河的地理位置及特点,对该河道进行生态修复必须从以下几方面考虑,一是进行河道生态修复后,不能影响整个河道的行洪能力,即在不破坏原坡面的情况下进行生态修复;二是对河堤及滩面进行修复时,应选择快速覆盖,根系发达、抗冲刷能力强,适应本地区的乔、灌、草种;三是岸坡消落带的生态修复应考虑到防水浪冲刷及鱼巢设置的功能,同时对消落带植物的选择要重点考虑;四是对河道整体结构的调整要回归自然,宜宽则宽,宜弯则弯,恢复浅滩和深塘,修复河边湿地;五是在不同河段内放养水生动物和微生物,种植水生植物,以分解吸收水体中的营养液,达到净化水体的功能;六是对沿线的污水口截流分流,使污水雨水分流,杜绝污水入河。

在物种的选择上要注意选择适宜本地区气候环境,同时不造成外来种入侵;抗逆性好,管理粗放,植物根系发达,固土能力强;环保效果好,能有效地消除油污、烟尘和有毒化学物质的植物种类。植物生长后构成的景观层分明。因此选择的乔木树种为:银杏(*Ginkgo biloba*)、香樟(*Cinnamomum camphora*)、垂柳(*Salix babylonica*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、苦楝(*Melia azedarach*)、香花槐(*Cladrastis wilsonii*)、板栗(*Castanea mollissima*);灌木树种为:紫薇(*Bignoniaceae*)、红小叶小檗(*Berberis amurensis*)、金叶女贞(*Ligustrum lucidum*)、瓜子黄杨、月季花等;草种为:中华结缕草(*Zoysia sinica*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、画眉草、红花草、菖蒲、毛茛、水葱、扁杆草、虾草、睡莲等。

3.2 生态修复技术

首先,结合青口河清淤整治工程制定修复计划,分段制定科学的调整河流结构修复方案,按照宜弯则弯,宜宽则宽,人水相亲,和谐自然的思路。在保证水利工程作用的前提下修复河道结构,恢复河道生态功能。使退化的河道生态系统修复到与其原有能保持自然潜能状态极相近的状态。

(1)上、中游段,因该段河面较宽,有不少浅滩,深塘等,应采取疏通河道中泓,修复浅滩,深塘,水边湿地,重塑弯曲河谷等工程措施,调整河道结构。植被措施布设,河堤、滩面以用材林、经济林为主。主要栽植杨树、水杉、板栗、银杏。堤肩以银杏、水杉间种,间距4 m,滩面及内外堤坡栽植杨树、板栗,靠近水面为杨树,株行距为2 m×2 m,板栗为5 m×5 m。按照谁承包,谁栽树管理收益的原则签定承包合同。河道水面

放养水生动物和微生物,种植水生植物,在浅水区、湿地区种植湿生植物,草种选择菖蒲、水葱、扁杆草、毛茛等。

(2)城区段,该段生态修复突出景观设计,建造亲水景观,以人为本,人水相亲,满足城市居民亲水愿望,提高河流生态系统的休闲娱乐价值,改善人居环境质量。拟定修造护河石栏杆、亲水平台,布设石桌石凳、休息绿地等。两岸防护堤、滩面以乔、灌、草立体防护,乔木选择银杏、香樟、水杉、垂柳;灌木选择紫薇、红小叶小檗、金叶女贞、瓜子黄杨、月季花等;草种选择中华结缕草、狗牙根、画眉草、红花草;水生植被选则睡莲、水葫芦、虾草等。布设方式堤肩以香樟、银杏间种,间距4 m,滩面栽植2行垂柳,株行距为4×3 m;迎水坡正常水位线以上以“品”字形栽植灌木红柳2行,株行距0.6 m×0.6 m,防止浪蚀,堤肩到滩面沿等高线布设一条“~”形灌木带,树种以红小叶小檗和金叶女贞(瓜子黄杨)混交。坡面及滩面种植草护坡,滩面至正常水位线以画眉草为主,滩面以上至堤防坡面以红花草、结缕草、狗牙根覆盖。将城区段修造成河道景观与周围社会环境有机地融为一体,无论是护河栏杆、亲水平台和绿地景观,还是开放的水面均为城区居民提供生活、休闲、栖息场所。

(3)下游段。青口河下游段盐份含量较高,适宜种植的物种较少,两岸堤肩、滩面以苦楝、香花槐间种,株行距4×3 m,迎水坡正常水位线栽植红柳2行作为放浪林,株行距0.6 m×0.6 m;背水坡、护堤地种植刺槐、苦楝,株行距3×3 m,坡面以中华结缕草或大穗结缕草等耐盐性强的植物护坡。

3.3 管护措施

(1)明确职责,竞标承包,河堤背水坡角以外6 m至临水坡角以内15 m,为护堤范围,公开向农民招标承包,一包30年,承包后按水利部门规划要求进行日常管理,看管树木花草,防止人畜破坏。

(2)明确效益分配办法,用材林、经济林成材收益分配,承包户得8成,水利部门提留2成作为苗木更新储备金。

(3)建立审批制度,护堤乔木成材后,需要采伐时,承包户必须提出申请,经水利部门核实,林业部门批准方可采伐,否则按森林法、水法论处。

4 结语

河道生态修复应是一个完整的生态系统,它不仅包括植物,还包括动物及微生物,系统内部之间以及系统与相临系统间均发生着物质能量和信息的交换,具有很强的动态性^[3]。真正意义上的生态修复应该是在保证边坡稳定的基础上,以营造边坡及河道内生物多样性为目标。在水—土—生物之间,形成物质、信息和能量循环体系,通过良性循环,进行自我组织和自我修复,使生态修复不仅具有景观效果,还能修复受污染的河流水体,提高河流的自净能力,从而为整条河流生态系统的健康提供保障。

该河道生态修复技术仅从植被措施的角度考虑的,这些技术还不是真正意义上的生态修复。要重建一个健康的河道生态系统,除采取工程和植被措施外,还必须要有选择的放养水生动物及微生物,恢复生物的多样性,重建生物生态链。河道生态修复是目前国内外水环境修复研究的一个热点和难点。对于通过人工干预修复后的水环境难以保持长期的稳定性,因此,河道生态修复后水生系统的稳定性管理技术有待于更进一步研究探讨。

[1] 赵彦伟,杨志峰.城市河流生态系统修复刍议[J].水土保持通报,2006,26(1):89-93.

[2] 夏振尧,许文年,戴爱方喜,等.城市内河滨水堤岸生态修复技术探讨[J].中国水土保持,2005,(10):30-31.

[3] 夏继红,严忠民.国内外城市河道生态型护岸研究现状及发展趋势[J].中国水土保持,2004,(3):20-21.