

山水林田湖生态保护与修复的实施路径探索

© 高波 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

► 摘要：文章结合陕西省富平县石川河全段，以山水林田湖生态系统为研究对象，从该系统的整体性及均衡性两方面综合考虑项目的修复工作，并提出具体的修复措施，其中涉及河道水生态修复、河道水环境修复以及河道水资源利用等内容，望其能为相应工程的建设做出贡献。

► 关键词：山水林田湖 生态系统 保护 修复

1. 工程背景及概况

工程项目是陕西省富平县石川河全段。河道修复全长约29.16km，工程投资4.9亿元。该河流域盛产砂石料，能够满足当下城市建设的需求，也能保证建筑的可靠性，因此，造成了石川河长期、大量采砂的现象，而在采砂工作完成后，没有相关的部门对破坏的地域进行修复，或者对采砂地进行管理，导致当地生态系统遭到严重破坏。故需要对富平县的生态系统进行修复工作，具体方案为以水为中心，对河流湖泊周边进行了改造和完善，对破坏地区进行修复。

2. 山水林田湖生态修复思想及修复路径

2.1 系统的整体性

山水林田湖中的每一个元素都是相互联系的，不是一个独立的个体，“山水林田湖-生命共同体”的理念是当下山水林田湖系统管理及修复的关键所在，地方对损害的河湖流域，根据生态修复的理念，采用植物措施、柔性治水理念等，对已经破坏的山水林田湖等进行修复，使其再恢复生机。必须认识到生态修复是由许多不同生态系统所组成的统一整体，系统中每一个元素是整体平衡发展的前提。系统中每一个组成部分包括动植物和微生物，其之间形成一个良好的循环，相互制约，共同发展。

2.2 系统的均衡性

系统中的每一个组成部分都有其独特的组成因素，山水林田湖生态系统中的每一个元素的状态、比例都有最佳状态。因此，无论是在修复，还是在保护方面，都要结合“人与自然的和谐相处、综合发展才是山水林田湖系统完善目的。其次，应该更多的学习西方发达国家的近自然恢复技术，此项技术中，首先从系统的整体性出发，多维度、多尺度、多层次的进行推进，结合系统中的不同的修复对象，有层次的制定修复计划，从单一的修复提升到防护、保护、治理、修复。有效结合大自然的均衡性，健全生态环境管理体制。

3. 事例分析

以陕西省富平县石川河的山水林田湖生态修复为例。

3.1 河道水生态修复

3.1.1 采砂坑修复

采砂坑的形成，主要是在建筑用砂的过程中，开采者在挖掘之后，没有对采砂坑进行回填，加上河道上游水库拦水的影响，导致河道断流、地下水位下降，河道内形成一个个较大的深坑，长期的积累造成河道面貌破坏严重，失去生态功能，造成整个区域山水林田湖生态系统恶化。因此，在修复时，首先考虑对采砂坑的利

用。根据各采砂坑的大小不同、较深的沙坑(>10m)做适当回填，保留一定深度形成河道滞留塘、滞留雨洪，形成小型水面，修复河床、逐步恢复河道水生群落、修复河道生态；对于较浅的沙坑，因地制宜，可直接利用留作滞留塘，也可直接回填，恢复河道原始河床面貌，提高整条河道原始形态的恢复速度。

值得一提的是，采砂坑的形成，是一个长久积累的过程，采砂坑的修复也是一个长久的过程。本工程中所采取的措施是综合考虑工程投资、河道自然演变等因素情况下所采用的一个折中方案，而随着本工程措施实施后的若干年内，河道将在自然力的条件下，逐步淤积、最终会形成整个采砂坑消失，河道恢复原状的局面。

3.1.2 实行柔性护坡方案

富平县石川河河道修复两岸河堤建设，全部采取柔性护坡方案。对于有条件的河段，优先选用缓坡植草方案进行防护，一般缓坡坡度在1:3.0~1:10之间，利用缓坡减缓洪水流速，利用植物根系的抓力抵抗洪水冲刷，从而达到堤坡防护的目的；对于受地形条件限制，无法采取缓坡防护的河段，考虑坡度适当放陡，一般在1:2.0左右，基础一般采取格宾笼石防护，护坡采取格宾护垫并在顶部覆土种植的方案进行防护。在经过此种方式的修复之后，既抵御了洪水的冲

刷,又可使河流的水体环境得到了改善,重点突显植物修复的作用,具有明显的生态修复效益。

3.2 河道水环境修复

富平县石川河水环境存在的主要问题是水质不达标。本工程在水环境修复方面,则主要结合内源污染和外源污染两个方面进行修复。

3.2.1 修筑小型堰塘、种植湿地植物,改善河道内源水环境

本工程结合采砂坑修复,建设了部分河道滞留堰塘,另外,为了增加水深形成河道湿地,修筑了部分小型溢流堰。在这些规划区域内,采用植物种植线将河道划分为主行洪区和河滩湿地地区。其中在河道主行洪区,受天然河道内卵石净水的启发,在河底铺设卵石层,用于防冲,并利用卵石表面的天然生物膜,改善水体水质;在河滩湿地地区,种植对水体有净化作用的水生植物,净化水质,对水体环境的改善做出贡献。富平县石川河山水林田湖生态系统结构如图1所示。

在防洪区的水域,设计有卵石防冲层和黏土防渗层,形成卵石防护,形成生物膜,改善水质;在河滩湿地,设计植物净化和黏土防渗层,植物种植时要结合当地生态环境,种植适合本水域生长的植被。与河滩湿地相互连接的,是生态保护坡;与河堤公园相连的,是以灌木、乔木等体积较大植被为主的防护坡;在堤顶,修建公路,公路的另一侧,可以相应的种植大面积绿色植被,形成防护林带。

3.2.2 提升外源污染物的控制、改善流域内种植结构

石川河河道水环境的治理,除了在自身的自净能力上下工夫之外,还注重对外源污染物的控制,从而整体提升石川河水环境。首先将富平县城南污水处理厂的提升改造纳入到山水林田湖项目中,通过对其提升改造,提高污水处理能力;其次在“田”中做文章,沿河两岸以现代农业理念

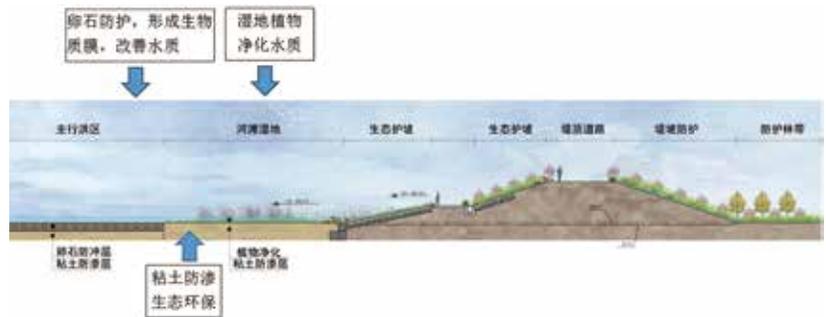


图1 项目最终结构

种植高标准经果林等,改变种植结构,减少农业面源污染量;另外,还加大对沿河两岸农村点源污染的控制,通过农村污水管网建设、旱厕改造、垃圾收集等措施,减少生活污水的入河量,改善石川河整体水环境。

3.3 河道水资源利用

石川河受上游桃曲坡水库蓄水的影响,长期断流。本工程在修复水生态、改善水环境的同时,并提出对河道水资源利用的方案。

(1) 加大对雨洪资源的利用。石川河只有在洪水期,桃曲坡水库会开闸放水,导致石川河洪水泛滥,而在平常河道内基本处于断流的状态。所以本工程通过修筑滞留堰及溢流堰工程加大对河道雨洪资源的利用,使河道能尽可能的多存水。

(2) 桃曲坡水库在灌溉季节往往会通过退水渠将多余水量退至本工程西北方向的街子水库,而此水库由于渗漏问题不能解决,造成退水通过下渗或蒸发损失完全。本工程通过对街子水库的防渗改造处理,将该部分退水存蓄起来,再通过渠道连接下泄至富平县石川河及其支流用水,增加了水资源的利用率。

(3) 水库长期缺乏对石川河下放生态基流,是造成石川河断流的主要原因,也对石川河及由其组成的山水林田湖生态系统生命健康有着很大的影响。本工程建设中,也通过管理手段与水库管理部门协商,最终确定保

持 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 的生态基流下泄。这将促进石川河逐步走出断流历史,恢复生态功能。

4. 结束语

综上所述,本文以陕西省富平县石川河全段工程项目为例,通过树立系统的整体性、均衡性的修复思想及修复路径,在对山水林田湖各生态系统因素中,以对当地生态影响最突出的“水”的因素进行重点治理,最终使整个生态系统环境达到平衡发展。但系统的修复并不是一朝一夕的工作,只有通过长期有效的管理再加上工程实践,才能使各个系统之间形成良好的循环,使人与自然达到友好共生,为地方经济的快速的发展做出贡献。^[1]

参考文献:

- [1] 邹长新,王燕,王文林,等.山水林田湖草系统原理与生态保护修复研究[J].生态与农村环境学报,2018,34(11):961-967.
- [2] 薛松.吴起县山水林田湖生态保护修复浅析[J].地下水,2018(02):59-61.