

水流作用下具有良好的整体稳定性。可以保留江河湖泊原有的自然形态。高开孔率渗水型柔性结构铺面能够降低流速，减少流体压力和提高排水能力。块体间留有孔隙，为生物的生长发育提供栖息地，发挥河流、土壤、植被的自净化功能。块体的选择、设计和安装都着重考虑了保持铺面系统与基层土体之间紧密的接触。

联锁式护坡铰链式铺面系统是由一组尺寸、形状和重量一致的预制混凝土块用一系列钢丝绳相互连接而形成的连锁型矩阵。铰链式铺面系统块体有两种主要类型：中间开孔式和中间封闭式，两种类型的混凝土块都有不同的尺寸和厚度以适应各种水流情况。根据实际工程的需要，预先把独立的铰链式铺面块用5~15mm的镀锌钢丝绳连接成柔性垫子，可以全面提高施工精度和进度，并且可采用机械施工，减少大量的人力费用。可以实现全水上施工，不围堰，不断航。

铰链式护坡对混凝土护坡、连锁块护坡、铰链式预制护坡进行比选。护坡型式优缺点比选见表1所示，护坡造价对比见表2所示。

表1 护坡型式优缺点比选

设计方案	施工方式	优点	缺点
现浇混凝土护坡	排水施工	施工方便，施工技术成熟，施工质量容易控制	生态性差
连锁式护坡	排水施工	透水性好，空隙内可以植草，美化环境的同时改善生态环境	下格梗施工需干河，降排水要求高，整坡要求高
铰链式护坡	无需排水施工，需吊装机械，施工进场道路要求5m宽	无需施工围堰，透水性好，空隙内可以植草，美化环境的同时改善生态环境	水下施工整坡难度大，要求高，投资大

表2 护坡造价对比

施工方案	工程投资 (1km河道, 单位: 万元)								独立费	预备费	合计
	建筑工程费		临时工程					小计			
	疏浚	护岸	施工导流	施工截流及降排水	新增进场道路	其他临时工程					
现浇混凝土护坡	66.2	260.0	17.8	0.0	0.0	18.7	361.5	65	48	75	
连锁块护坡	66.2	310.8	17.8	0.0	0.0	18.7	361.5	70	52	35	
铰链式护坡	66.2	700.00	0.0	0.0	18.2	9.7	27.9	68	48	10	

经比选，本次推荐采用景观性、透水性好，造价相对适中的预制连锁块护坡型式。

4.1.2 河道护砌高程确定

龙河是以防洪、行洪、排涝为主，兼引水功能，水流冲刷是河道岸坡坍塌的主要原因，临水侧堤坡的防护范围主要考虑水位变幅区水流冲刷的影响。

龙河正常情况下河道水位变幅区为▽4.0~5.5m，本次设计确定护砌上限高程为▽5.5m。河道岸坡护砌后，坡比可适当陡于无护砌岸坡，在河道口宽一定的条件下，护砌下限高程越低，河道过水断面越大，工程投资也越大。综合考虑工程投资，并结合现状断面和多年运行稳定效果情况，本次设计确定护砌下限高程为水位变幅区以下1.0m，即护坡底高程取▽3.0m。

4.2 河道断面设计

东岸桩号10+650~10+920；西岸桩号9+900~10+750、11+550~11+900、12+300~12+450，工长1.62km，该部分河段受两侧基本农田及现状房屋限制，两岸设钢筋砼悬臂式挡墙护岸，局部挡墙底板下淤泥需清除后采用8%水泥土换填，深度不大于1.5m，压实度不小于0.95。桩号10+125~10+155段开挖受限段本次采用拉森钢板桩进行支护，桩长10m，支护范围共30m。

东岸桩号11+550~13+720；西岸桩号11+900~12+300、12+450~13+720，工长3.84km，采用斜坡式护坡方案，高程5.5~3.0m河坡采用10cm厚预制连锁块护坡，高程5.5m设1.5m宽平台，高程3.0m设1.75m宽平台，局部河段河口较宽处根据现状河口适当加宽平台宽度。

高集坝~老龙河镇北侧桩号9+900段设计底宽6~15m，河底高程0.5~1.5m；老龙河镇北侧桩号9+900~新城沿山河段河道设计河底高程0.5m，河底宽度19m（宁扬高速以北15m），新集沿山河以北段边坡1:3；新集沿山河以南段高程3.0m以上按1:2.5边坡至堤顶，河坡高程3.0m以下按1:3边坡至设计河底。

5 结论

针对扬州龙河水位骤升，防洪压力大，沿线工业园区、新城镇、新集大圩等农田、道路及居民房屋受淹，严重时将危及两岸人民群众生命财产安全等问题，进行河道工程设计工作。主要就河道护岸型式设计、河道断面设计等问题进行研究，相应的设计结果可为类似工程提供借鉴。

参考文献：

- [1] 李磊. 惠济河盆尧村段河道治理工程设计[J]. 河南水利与南北水调, 2024, 53(09): 58-59.
- [2] 包伟琪. 河桥水惠澳铁路桥上游片区防洪工程设计——以早窝水河道为例[J]. 山西水利, 2024, (07): 36-39.
- [3] 范丽娟. 汾河流域生态治理工程设计及关键参数复核[J]. 水利技术监督, 2024, (07): 81-84+93.
- [4] 刘攀, 郭连峰, 纪凤杰, 等. 徐州市大沙河河道治理工程边坡稳定性分析[J]. 珠江水运, 2023, (19): 47-49.
- [5] 姜森元. 黄河宁夏段河道治理工程设计[J]. 人民长江, 2024, 55(S1): 121-124.
- [6] 肖文红, 郭翼勇. 扎兰屯市二道桥河治理工程设计浅析[J]. 内蒙古水利, 2024, (06): 39-41.

现代河道治理工程中存在问题及建议

任锐

(陕西西咸沣东安居建设发展有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要: 随着生态文明建设推进, 传统河道治理工程正不断将生态学、景观学融入河道治理规划设计建设工作中, 本文结合实际工程建设, 分析科学治理河道工作中仍存在的一系列问题并提出解决建议, 供参考。

关键词: 现代河道治理; 生态; 景观; 存在问题及建议

中图分类号: TV85 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2025) 21—0128—03

传统的河道治理工程以兴利、除害为主要目的, 同时以水利工程相关学科的规程、规范为指导进行规划、设计、施工、运行。建成后虽然防洪、除涝效果立竿见影, 但是河道是由水体、河床、河岸、河滩、水生动植物、陆生动植物、上下游、左右岸组成的生态循环系统, 仅仅以防洪排涝作为考虑指标, 使得河道作为多种生物生存载体的环境功能、生态功能退化甚至丧失。随着生态文明建设的推进、环境保护意识的提高, 许多专家学者提出并研究了现代河道治理课题, 不断将生态学、景观学等学科融入河道规划设计建设工作中, 有力地提高了近年来河道治理建设的科学性。但是结合本人参与的河道治理实例项目发现仍有一些问题需要引起重视, 方能实现传统水利到现代水利的真正转变。本文将结合本人参与建设河道治理实例, 并结合遇到的问题提出建议, 共同推进现代河道治理更加科学。

1 传统水利与现代水利

自古以来, 我们的祖先就“沿河而居”, 很多城市位于沿河两岸, 但是河道在造福人类的同时也时常侵扰人类, 随着工程技术和治水经验的积累, 人们开始实施水利工程实现对水的控制, 让河水根据人们的需要服务于人们的生产生活。尤其是近代以来随着我国经济进入快速发展阶段, 越来越多的新型材料用于水利工程, 这种传统的水利工程以兴利、除害作为单一目标, 硬质混凝土设施较多, 河道本身的防洪、输水能力提升却带来新的问题。水环境、水形态的变动导致河流生物、植物的生存环境发生急剧变化, 进而导致河流几十年几百年甚至更长时间形成的生态循环系统弱化或者破坏。20

世纪 70 年代以来, 随着生态水利、环境水利、景观水利等观念的提出, 这些均可以被统称为现代水利。人们认识到河道生态系统包括陆地河岸生态系统、水生生态系统、相关湿地及沼泽生态系统在内的一系列子系统, 是一个复合生态系统, 并具有栖息地功能、过滤作用、屏蔽作用、通道作用等多种功能, 河流不仅仅是单一的水资源, 河道本身的生态环境、文化历史、承载能力都值得现代水利工程从前期定位、可行性研究、方案设计、施工乃至运营阶段重视并深入研究。

2 存在问题及建议

(1) 虽然根据侧重点的不同研究学者们提倡现代水利建设工作中应充分考虑生态保护、景观提升、环境保护等其他综合指标, 但是水利工程学科的专业基础教育、专业职业资格考试、继续教育、规程规范等对于生态学、景观学、环境学知识要点融入不够深入和细致, 导致河道规划设计对于生态保护、景观提升、环境保护的综合考虑不深入, 比如工程实际景观设计更是常常与水利设计分离设计, 施工也常常滞后于水利工程建设完成之后, 造成有些具有保留的原生态景观造成破坏, 不仅破坏了河道原生态, 同时人造景观欣赏价值远远低于河道自然形成的独特景观。建议将生态学、景观学知识学习纳入水工学辅修课程内容; 同时政策制定者组织各专业专家深入分析现有水利工程规程规范, 并现场实地调研已建设工程存在隐患问题, 完善修订新规程、规范时将生态保护、环境整治等深入统筹考虑, 提高对设计工作的指导管控作用。

(2) 由于传统的水利设计院河道治理工程项目成

员主要包括水文学、地质岩土学、水力学、结构学、造价学等专业，目前河道综合整治项目业主根据建设内容的不同一般将设计按照水利专业及景观专业两个专业进行分包给两家设计单位，实施过程中由于专业知识、设计目标不同，导致整个规划设计业主的协调管理工作量很大、方案落地时间长且效果较差。建议水利设计院突破传统设计理念，发展新科学理念设计；建议业主根据工程建设内容、工期等多种因素，深入分析评定传统发包模式、EPC 总承包模式、PPP 模式后再选定项目管理模式，综合型项目 EPC 模式、PPP 模式相较于传统发包模式可有效提高设计质量、施工效率，同时可以有效避免责任不明确问题。

(3) 近年来陕西省强力开展脱离地方实际、盲目造景、投资过大、造价过高、照搬抄南方地区造景手法的工程项目排查整治工作，对河道治理工程具有重要指导意义。要求河道治理工程中尽可能保护本地动植物物种，保留甚至恢复河流生物栖息地的建设，适当引入观赏性植物，形成具有地方自然特色的独特滨河风景线的方案。当代河道治理旨在满足传统的河道防洪排涝基本功能，要求河道具有为生活服务辅助功能，具有生态型、文化型、科普型、休闲型等综合性功能，而河道尤其是城市郊野河道治理应区别城市公园的统一模式，城市公园人工化程度较高，建议河道治理中保留河道本身的独特风景特色，维持自然四季更替的生机，满足人民回归自然的心理愿望。在河道边能够感受“春江水暖鸭先知”“关关雉鸣在河之洲”“一道残阳铺水中，半江瑟瑟半江红”“蒹葭苍苍，白露为霜”“独钓寒江雪”，与古人共享自然美景，时空对话，当代人远离都市，亲近自然、释放压力、缓解情绪、心灵放松、情感愉悦的精神诉求。

(4) 党的十八大以来，习近平总书记在多个场合谈到中国传统文化，表达了自己对传统文化、传统思想价值体系的认同与尊崇。本人所在的城市西安，西安以悠久的历史底蕴，璀璨而丰厚的文化魅力，成为全国乃至全世界人民心中向往的古都，西汉文学家司马相如在《上林赋》中描写了“荡荡乎八川分流，相背而异态”，此后就有了“八水绕长安”的描述。“八水绕长安”给西汉都城长安增添了灵气与活力，受气候变化、生态退化，人类活动多重因素影响，八水绕长安盛景渐远。21 世纪之前河道治理强调工程本身的技术问题，21 世纪

开始重视生态治理河道，但是文化结合仍较少考虑。西安市“三河一山”超级绿道工程以泾灞河、渭河、沔河和秦岭丰富的自然历史人文资源为依托，建设了一条集骑行、步行、观光、休闲等多功能为一体的生态慢行系统，沿途串联了 103 个生态节点和 42 个人文历史遗址，规划建设 109 个休憩驿站，为市民群众提供一个望得见山、看得见水、记得住乡愁的绿色生态长廊。“仁者乐山，智者乐水”“三河一山”超级绿道满足人民群众乐山、乐水的精神诉求。

(5) 传统河道治理以河道追求过水流量大等经济指标，河流截弯取直，断面几何规则化，护岸硬化等工程措施应用广泛，河道失去了本身独一无二的灵动性和自然属性，也造成了一系列的生态环境问题。党的十八大以来，习近平总书记多次前往黄河流域实地走访，召开全面推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会并发表重要讲话，黄河被称为我国的母亲河，黄河高质量发展对于筑牢国家生态安全屏障意义重大。对于一个区域，一座城市，附近的山川河流区域生态气候环境也密切影响着区域的健康发展。现在有些区域已开展拆除硬质衬砌，应用生态河堤，但是现代化的水利不单单减少硬质混凝土结构，而是要强化前期调研走访，深入研究评估区域的生物、植物、湿地、浅滩水系和河道的关系，以及河道治理与城市、河道与人的关系，河道本身自然与社会属性等。

3 项目设计实例

3.1 河道概况

沔河正源沔峪河源出西安市长安区西南秦岭北坡南研子沟，流经喂子坪，出沔峪口，汇入渭河，全长 78 公里，平均比降 8.2‰，流域面积 1386 平方公里，平均径流量 4.8 亿立方米，其中西安市西咸新区沔东新城段沔河南起西汉高速，北至西咸大道，全长 21.5 公里。沔河河道 2010 年治理前，防洪河堤损毁严重且不连续，河滩内杂草丛生、垃圾遍布，沿线周边企业污水肆意乱排，河道附近区域以村庄为主，河道管理重视程度不足。2010 年沔渭新区成立后，沔河两岸加速进入现代化发展，迫切需要对沔河开展综合治理，以确保沔河行洪安全，保护和修复沿线自然生态，提升人居环境，助力区域现代化发展。

3.2 河道水利治理计划

沔东新城沔河治理分3段分期建设,2011年至2016年完成沔东新城管辖范围内中间段6.8km,即沔河G310国道至3#橡胶坝段,建成防洪河堤,水面橡胶坝工程及河滩绿化治理,并于2016年对外免费开放。2017年初启动上游段8.7km,即西汉高速至G310国道段,建成防洪河堤,水面液压坝工程及河滩绿化治理,并于2021年对外免费开放。2019年启动下游段6.0km,即3#橡胶坝至世纪大道段,建成防洪河道及河滩绿化治理。

3.3 沔河绿道设计

2020年西安市“三河一山”绿道工程启动,沔东新城沔河绿道作为西安市“三河一山”绿道的一级绿道,在已完成的沔河河道防洪治理项目基础上进行改造提升。按照西安市“三河一山”绿道整体规划设计,沔东新城段沔河绿道建设内容包括绿道主次游径(骑行道及步行道)、一二三级驿站、景观绿化、配套服务设施,并要求串联周边公园等。沔河流域是中华文化发祥地之一,西周的丰、镐二京就建在沔河东西两岸,汉唐时传说汉武帝操练水兵的昆明池也以沔河水系作为水源。据考证《诗经》约43%的篇目源自沔河之滨,因此沔河绿道开发之初就以《诗经》文化作为文化底色,以《诗经》故事挖掘传播作为故事主线,以沔河河道水资源作为依托,拟打造成具有地方文化特色、生态类、科普类、运动健身的服务于人民美好生活的幸福绿廊,让人们感受现代化河道治理带来的归属感幸福感和获得感。

西安市沔河综合治理项目风雅杨林区段保留原有杨树林并借助沔河历史文化赋予诗意意境,呈现出河流、生态与园林景观的完美融合,打造年轻人约会的《诗经》意境,可供游人在林下休憩、小聚,年轻家庭可来此避暑、露营,更可以解锁时下最时髦的郊外活动——野餐。风雅杨林整体施工过程中造价低、施工快等优势。因此建议现代河道治理工程中要摒弃大量人造景观,全盘破坏重新打造的理念,相反要紧密结合本区域气候、区域特色,遵循自然生态规律,保护河道多年营造的独特风景。

4 结语

虽然国内许多学者已经就传统技术河道治理存在的生态破坏问题进行了较为深入的分析研究,并提出了一系列指导性建议。同时随着我国生态文明建设的不断深入推进,越来越多的人也认识到生态保护的重要性,

但是距离将生态、景观、水利等多学科科学融合到工程建设中还存在一定距离,不但需要政府制定完善政策、法规,同时也需要设计、施工、运行各方综合知识储备的完善、理念的提升、工程技术的不断创新等各方面共同努力。

参考文献:

- [1] 刘国印.白浪河治理工程中的生态景观设计[D].山东大学,2009.
- [2] 郑英.城市河道水环境治理与景观设计[D].天津大学,2007.
- [3] 刘嘉超.对生态、景观与水利工程融合的河道规划设计分析[J].规划与设计,2019,(03):88-89.
- [4] 于婷婷,徐苏宁.水文化内涵与城市河道景观塑造的五态理念——以哈尔滨马家沟繁荣街区段景观改造为例[C]//2013第五届全国河道治理与生态修复技术交流研讨会.中国水利技术信息中心;流域水循环模拟与调控国家重点实验室,2013.
- [5] 郭莹莹.《回归城市生活》的内河道环境设计研究——以潍坊虞河为例[D].青岛大学,2020.
- [6] 张龙.《生态水利在现代河道治理中的应用》[D].合肥工业大学,2007.