河道治理中生态水利设计效果提升具体策略研究

陈 磊
邯郸市水利水电勘测设计研究院天津分院 天津 301706

摘 要：传统河道治理多侧重防洪排涝等工程功能，过度人工化改造导致河道生态结构受损、水系连通性下降、生物栖息地退化等问题，难以适配现代水环境治理要求。本文以河道生态水利设计为研究对象，对比生态水利设计与传统水利设计的核心差异，梳理当前设计理念滞后、方案同质化、功能配比失衡等现实问题。结合河道本底特征，从设计理念、方案定制、功能统筹、系统优化四个维度提出针对性优化策略。研究旨在完善河道生态治理设计体系，兼顾水利安全与生态修复，为中小河道生态治理工程提供实操参考。

关键词：河道治理；生态水利设计；设计优化；生态修复；人水和谐

引言：随着城镇化建设推进，河道硬质化改造、水系截断、水体污染等问题日益突出，传统重工程、轻生态的治理模式，已无法满足水生态修复、水环境改善与人水和谐的建设目标。生态水利设计作为河道综合治理的核心环节，对恢复河道自然功能、维系水生态稳定具有关键作用。现阶段国内生态水利设计仍存在理念老旧、适配性不足、系统性较弱等短板，治理效果参差不齐。基于此，本文系统分析河道生态水利设计的现存问题，探究科学可行的优化策略，以期提升河道治理工程的生态效益与综合质量。

1 河道治理与生态水利设计概述

1.1 河道生态治理的核心内涵与治理目标

河道生态治理区别于传统单一的河道整治工程，不再局限于防洪排涝、清淤护坡等基础水利功能，是以河道自然生态系统修复为核心的综合性治理工作。其核心内涵是尊重河道自然演变规律，修复受损的水文、水土、生物栖息体系，协调水利安全、生态保护与社会发展之间的关系，破解城市化发展中河道水体污染、生态退化、景观破坏等现实问题。河道生态治理的核心目标分为多层维度，基础目标是保障河道行洪安全、改善水体水质、疏通河道水系。核心目标是恢复河道水陆共生的生态结构，重塑水生生物栖息地，提升河道自我净化与自我修复能力。长远目标是构建稳定可持续的河道生态系统，兼顾滨水景观、人居环境改善，实现河道资源的可持续利用。

1.2 生态水利设计的定义、原则与核心特征

生态水利设计是依托水利工程技术与生态环境理论开展的河道工程设计模式，将生态保护理念贯穿河道工程规划、设计、施工全过程，在满足水利工程安全标准的前提下，最大限度减少工程建设对河道自然生态的破坏。其设计核心原则以自然性、安全性、系统性为主，坚持因地制宜适配河道地域水文、地貌特征，兼顾工程稳定性与生态完整性。相较于传统水利设计，生态水利设计具备鲜明的生态性与综合性特征，摒弃硬质化、标准化的工程设计模式，采用柔性护坡、生态驳岸、水系连通等多元设计形式。同时兼顾水利功能、生态功能与社会功能，平衡工程建设效益与生态保护效益，有效规避传统水利工程过度改造引发的河道生态失衡问题[1]。

2 生态水利设计与传统河道水利设计的差异对比

在河道治理工程体系中，生态水利设计是对传统河道水利设计的升级与优化，二者在设计理念、结构形式、规划维度及适配逻辑上存在显著区别，具体差异如下：（1）设计理念不同。传统水利设计以工程安全为核心导向，侧重通过人工改造手段实现河道防洪、排涝、输水等基础功能，以人工干预取代自然水系形态。生态水利设计秉持人与自然共生的理念，以尊重河道自然肌理为前提，在满足工程安全规范的基础上，兼顾生态系统完整性，弱化人工改造痕迹。（2）工程结构形式不同。传统河道设计多采用硬质混凝土、浆砌石等固化护坡结构，断面形式规整统一，结构稳定性强，但割裂了水陆生态物质交换通道。生态水利设计多采用生态驳岸、透水护坡、自然复式断面等柔性结构，保留河道浅滩、深潭等自然地貌形态。（3）设计规划维度不同。传统设计属于单一工程维度规划，仅聚焦水文疏导与工程稳固，忽视生物栖息、水体自净等生态要素。生态水利设计属于系统性规划，整合水文环境、植被群落、生物栖息等多维度要素，构建复合型河道水系空间[2]。

3 河道治理中生态水利设计存在的问题及成因

现阶段国内河道生态水利设计实践仍存在诸多短板，受理念、技术、规范及管理等多方面因素制约，多

数工程难以实现生态效益与水利效益的深度融合，具体问题及成因如下：（1）设计理念存在偏差。部分设计人员仍沿用传统水利工程思维，将防洪排涝作为唯一核心指标，忽视河道生态系统的完整性与自然性。设计过程过度看重工程硬化、规整化，对水生生物栖息、水系连通等生态要素考量不足，生态优先的设计理念落实不到位。（2）设计方案同质化严重。目前生态水利设计缺乏针对性调研，多数项目套用通用设计模板，未结合河道水文特征、地域地貌、水土条件等本底现状定制方案。标准化设计模式无法适配不同河道的生态需求，导致治理工程适配性差、改造效果有限。（3）工程功能配比失衡。多数项目存在水利功能与生态功能割裂问题，要么过度强化工程安全，忽视生态修复；要么片面追求景观生态效果，弱化河道行洪、输水基础能力。行业专项设计规范不完善、专业技术人才匮乏，进一步加剧了设计不合理、落地效果不佳等问题。

4 河道治理中生态水利设计效果提升的设计优化策略

4.1 树立生态优先、人水和谐的现代化设计理念

现代化河道生态水利设计，需彻底转变传统工程主导的设计思维，将生态保护、自然修复作为设计核心准则，构建人水和谐的全新设计逻辑，从根源上解决重工程、轻生态的行业普遍问题。现阶段多数河道治理工程设计仍受传统水利思维束缚，设计核心聚焦行洪、输水、堤岸加固等硬性指标，对河道自然生态格局、生物生存环境、水系自然规律的考量存在明显缺失，导致治理后的河道生态功能退化、自然肌理破坏严重。对此，设计理念的革新是提升生态水利设计效果的首要前提。（1）确立生态优先的核心设计准则。在项目前期规划与方案设计阶段，将河道生态系统完整性、自然水系连通性、生物栖息地稳定性作为前置审查指标，优先保障生态空间与生态功能。所有工程设计方案需提前开展生态现状核查，杜绝为满足工程规整性、施工便利性，随意裁弯取直、硬化堤岸、填埋滩涂，最大限度保留河道原始自然形态与生态基底。（2）构建人水协同的设计思维体系。摒弃人工改造自然的传统思路，坚持顺势而为、适度干预的设计原则，平衡工程建设与生态保护、人居需求的关系。设计过程充分结合河道周边人居环境、绿地系统、滨水空间布局，在保障生态良性循环的基础上，适配居民亲水、休闲的空间需求，实现河道生态功能、水利功能、民生功能的有机统一，杜绝片面工程化或片面景观化的设计误区。

4.2 基于河道本底特征的个性化定制设计方案优化

河道水文条件、地形地貌、水土特质、生态基底存在显著地域差异，通用化、模板化的设计方案无法适配不同河道的治理需求，也是当前生态水利设计效果不佳、同质化严重的核心原因。为切实提升设计落地成效，需摒弃照搬套用的设计模式，基于河道本底现状开展精细化、个性化定制设计，实现一河一策、因地制宜的治理目标。（1）开展全域本底现状精细化勘测。设计前期需突破常规水文数据采集范围，全方位摸排河道核心本底特征。重点勘测河道常年水位、汛期水文波动、水流流速、水系连通状况等水文参数；梳理河道滩涂、深潭、浅滩、岸线地形地貌特征；检测水体水质、底泥土质、水土适配性等环境指标；排查区域本土水生植物、动物群落分布及栖息地现状，建立完整的河道本底数据库，为方案设计提供精准数据支撑。（2）推行差异化定制化设计方案。基于勘测结果区分不同河道的功能定位与治理短板，针对性优化设计内容。针对城市城区河道，重点优化水体净化、生态修复、滨水空间改造设计，兼顾生态治理与城市景观、人居环境提升；针对乡村自然河道，侧重保护原始生态肌理，优化水系连通、水土保持设计，减少人工改造干预；针对汛期流量大、防洪压力大的河道，在保障防洪安全的基础上，优化柔性生态改造设计，平衡安全与生态需求，彻底杜绝千河一面的同质化设计问题。在此基础上，设计方案需同步结合区域水土承载力与生态承载力进行校核调整，规避过度设计问题，保障各项生态改造措施贴合河道实际工况，切实提升治理工程的适配性与长效运维效果[3]。

4.3 统筹水利安全与生态修复的双向设计调整

水利安全是河道治理的基础底线，生态修复是现代化河道治理的核心目标，二者并非相互对立，而是相辅相成、协同共生的整体。当前多数河道工程存在功能失衡问题，要么过度强化工程安全，采用全断面硬化改造破坏生态体系，要么片面追求生态景观效果，弱化河道行洪排涝、输水防灾的基础能力。对此，需通过双向设计调整，实现水利安全与生态修复的统筹兼顾、协同提升。（1）坚守水利工程安全底线，优化工程结构设计。所有生态改造设计必须严格契合区域防洪排涝标准、水利工程规范，优先保障河道行洪断面充足、水流通道顺畅、堤岸结构稳定。针对传统硬质护坡过度改造问题，优化工程结构形式，在堤岸基础、防洪核心区段保留刚性防护结构，规避坍塌、冲刷、溃堤等安全隐患，筑牢河道水利安全防线。（2）嵌入生态修复设计内容，补齐生态功能短板。在满足水利安全规范的前提下，对非核心防洪区段开展生态化改造，替换传统硬质护坡为格宾石笼、生态袋、透水混凝土等柔性生态结构。通过结

构优化，恢复水陆交界区域的物质、水体、生物交换通道，改善水体流通条件，提升河道自净能力。同时结合河道水文特征调整断面形态，摒弃单一规整断面，打造深浅交错、高低错落的复式河道断面，适配生态修复与水系涵养需求。

4.4 优化水文、植被、地貌一体化生态设计

河道生态系统是水文环境、地形地貌、植被群落共同构成的有机整体，单一维度的生态改造无法实现系统修复。传统生态水利设计多聚焦单一植被种植或岸线改造，缺乏系统性布局，导致治理后河道生态稳定性差、修复效果难以持续。对此，需构建水文、植被、地貌三位一体的一体化生态设计体系，实现河道生态系统的整体性修复与长效稳定。（1）优化水文系统设计，重塑水系连通格局。以盘活水系、净化水体、稳定水文为核心，优化河道水系布局。针对河道淤堵、水系断裂、死水滞留等问题，设计科学的清淤疏通、水系连通方案，打通主干河道与支流、坑塘、湿地的水系通道，实现水体动态循环。同时优化水位调控设计，结合季节水文波动设置可调式控水结构，维持河道稳定水位与流速，为水生生物生存、植被生长提供良好水文条件。（2）优化地貌形态设计，还原自然河道肌理。摒弃人工规整化的平整改造模式，基于原始地形重塑自然化河道地貌。保留并修复河道天然浅滩、深潭、弯道结构，丰富河道竖向与平面形态层次。对受损岸线、滩涂进行生态重塑，修复自然坡度，杜绝垂直式硬质堤岸全覆盖，构建多样化的河道地貌空间，为不同水生生物提供栖息、繁衍、避险的多元场地。（3）优化植被群落设计，构建稳定生态植被体系。坚持因地制宜、本土优先的原则，摒弃外来观赏性植被滥用的设计误区。筛选适配本地水文、土质、气候条件的本土水生、湿生、滨水植被，构建沉水植物、浮水植物、挺水植物分层搭配的植被体系。合理控制植被种植密度与分布区域，避免植被过度生长引发水体缺氧、行洪受阻等问题，通过植被群落的科学配置，实现水体净化、水土保持、生态涵养的多重效果，保障河道生态系统长效稳定[4]。

结束语：本文通过梳理河道生态治理与生态水利设计的基础内涵，明确新旧水利设计模式的差异性，总结当前设计工作中的各类现实问题。结合河道自然水文、地貌与生态特征，确立了理念革新、定制设计、功能统筹、系统治理的优化思路，形成一套贴合工程实际的生态水利设计提升策略。研究表明，河道生态治理需摒弃单一工程思维，坚持因地制宜、系统修复。通过平衡安全与生态关系，可有效提升河道治理质量，助力水生态环境长效稳定发展。

参考文献

[1]李俊悦,孙新波,刘懿德,等.组态视角下数字平台生态系统治理效果提升路径[J].东北大学学报（自然科学版）,2026,47(5):138-149.

[2]盖燕如,冯平.生态水利工程设计理念在河道污染治理工程中的应用研究[J].环境科学与管理,2026,51(6):167-171.

[3]蔡建同.生态水利工程视角下河道治理的生态设计分析[J/OL].中文科技期刊数据库（全文版）工程技术,2026,(1):177-180.

[4]叶婉容,胡亮,李玉阳.河道治理中生态水利设计效果提升具体策略研究[J].区域治理,2026,(13):0085-0087.