

河道行洪能力现状评估与清障整治技术研究

何益民

息县水旱灾害防御中心 河南 信阳 464000

摘要:河道行洪能力受淤积抬高、植被阻水、人为遗留障碍及地形断面异变等多重因素制约,已成为影响防洪安全的突出问题。本文梳理了河道行洪阻滞的主要成因与障碍类型,建立多维度河道行洪能力现状评估体系,融合现场踏勘、地形勘测、水域动态监测手段完成行洪短板与风险等级辨识,并针对淤积清淤、植被清理、硬质障碍拆除及断面修复等环节给出对应整治技术方案。在此基础上,构建涵盖常态化巡查、源头防控、生态疏通与汛期保障的长效维持体系,为河道行洪畅通运行与防洪能力提升提供技术支撑。

关键词:河道行洪能力;行洪障碍;现状评估;清障整治;系统化排查;长效管护

引言:河道行洪能力是防洪体系运转的基础条件,直接关乎沿河区域的安全与稳定。实际运行中,泥沙淤积、植被蔓延、人为弃置物堆积以及地形断面异变等问题交织叠加,持续压缩河道过水空间,削弱水体下泄效率。行洪障碍具有类型多样、分布零散、动态变化等特征,单一的治理手段难以从根本上解决问题。开展河道行洪能力现状评估,精准识别河道行洪短板、量化阻滞风险,配套实施针对性清障整治与长效管护技术,对恢复并稳固河道行洪功能、保障区域防洪安全具有重要现实意义。

1 河道行洪阻滞主要影响因素与障碍类型

1.1 河道淤积类行洪障碍

河道径流携带泥沙长期运动,水流流速下降区域易出现泥沙沉积,不断压缩河道过水空间,原有输水行洪基础条件随之改变。水流动能减弱时,细颗粒泥沙持续落淤于河床,多层淤积堆叠抬高河床标高,河道自身容纳洪水的能力同步下降^[1]。泥沙持续堆积重塑河床地貌,连片浅滩交错分布,原有顺直水流通道被割裂,水体流动产生大量涡流扰动,河道输水能力明显下降。淤积层逐年加厚缩小实际过水断面,汛期高水位来临时水体下泄速度受阻,洪水淹没范围与停留时间同步拉长。各河段淤积体量分布不均,河道输水难以维持均衡状态,部分区段水位非正常抬高,河道防洪运行稳定性受到冲击,这类泥沙淤积问题也是阻碍河道顺畅行洪的主要因素。

1.2 河道植被类行洪障碍

河滩与河道水域滋生的水生、陆生植物会持续干扰水体正常流动。植株根系扎入河床与滩涂土层,茎干高

出行洪通道,直接加大水体流动阻力。成片植被挤占河道过水范围,有效输水空间被压缩,水流整体推进速度随之放缓。枝叶持续和水体产生摩擦损耗水流动能,洪水向下排泄的速度不断降低。植被茂密区段水流纵向下泄、横向扩散都会受限,水体堆积在植被上游位置,引发局部水位抬升。多数河道植被存在季节性生长规律,汛期会形成大面积阻水带。植被疏密程度沿河道分布不均,各段输水承载能力出现明显差距,河道整体泄洪受阻情况会持续加重。

1.3 河道人为遗留行洪障碍

各类人类涉水作业会在河道内部留存固体杂物与废弃工程构件,长期干扰洪水顺畅下泄。河道施工结束后残留建材碎块、废旧管线与堆积废料,部分扎根河床,部分漂浮水面,直接隔断水体原有流动路径。早年建设的涉水构筑物拆除不到位,剩余构件占据河道主要输水区域,扰乱水流行进方向,催生涡流与局部水位抬升问题。沿岸人群无序丢弃生活垃圾,固体杂物在河段局部不断堆积,逐步形成小型挡水堆积体,不断缩减河道过水范围。人工遗留障碍物无固定分布规律,零散分布在河道全线,形成多处间断阻水点位。水流沿途多次遭遇阻挡,输水流程无法保持连贯,河道整体泄洪能力出现显著衰减。

1.4 河道地形及断面异变阻滞因素

河道行洪与输水效率,会直接受河床地形、断面形态异变的基础性影响。河道基底受自然外力及局部扰动影响,容易产生塌陷、凸起等不规则形变,原本平整顺畅的过水坡面遭到破坏,水体流动的稳定性随之下降。河岸土体坍塌、岸线外拓或局部束窄等问题,会改变河

道固有断面形态,造成河道过水断面规整度失衡,出现宽窄分布不均的形态特征。断面形态的局部突变,会重塑区域水流流速与行进方向。狭窄河段压缩过水空间,加快局部水流速度;突变开阔河段则会造成水体滞留、泥沙淤积。长期水流冲刷及人为地形改造,会持续打破河道断面原有平衡状态。汛期行洪阶段,水体无法顺畅快速下泄,河道原有行洪承载能力持续衰减,最终形成持续性的行洪阻滞隐患,降低河道整体防洪输水效能。

2 河道行洪能力现状评估体系

2.1 行洪能力现状评估总体思路

河道泄洪现状测算依托工程既定防洪设计指标开展,比对现场实测过水断面尺寸、河床地貌形态、各类阻水障碍物排布以及水流运动相关指标,依靠数值计算得出现有泄洪水平和设计指标的差距,锁定泄洪薄弱河段以及风险突出点位^[2]。评估全过程落实全域勘察、数值测算、匹配水文变化、划分风险等级四项要求,整合现场实地核查、地形测绘、连续水文观测收集到的全部资料,摒弃单纯文字化定性分析手段,用量化分析手段输出成果,让最终评估结论匹配河道真实防洪运行条件。

2.2 基于现场踏勘的现状定性评估

全域实地勘察是河道泄洪阻碍初步判定的基础手段。工作人员分段巡查主河槽、河滩、堤坡等全部区域,逐一排查泥沙淤层、野生阻水植物、人为废弃杂物、堤岸损毁各类问题,记录各类障碍物覆盖规模、聚集密度与留存现状。对照河道建设初期标准断面形态开展现场判别,划分各河段泄洪顺畅水平,按照影响轻重划分轻度阻碍、中度阻碍、重度阻碍三类区段。

2.3 基于地形勘测的过水能力定量评估

借助专业地形测绘手段完成河道泄洪承载力数值测算。全站仪、无人机航测与水下探测设备可采集河床标高、断面幅宽、水深、边坡坡度等实测数据,再和工程初始设计断面、历年整治资料做对照。测算淤沙堆积厚度、断面收缩比例、地形变形幅度等指标,得出当下可用过水面积,和设计标准对比算出泄洪功能下降幅度。河床凸起、坑洼、断面突变等特殊区段单独测算干扰程度,量化此类地形变化对水流输送、水位抬升带来的干扰,精准锁定河道结构层面存在的泄洪薄弱区段。

2.4 基于水域动态监测的水动力工况评估

水域连续监测数据可支撑河道动态泄洪水平分析工作。长期采集各水文时段水位、流速、流量及流态实测数值,以此研判河道输水效率与水流稳定状态。汛期多

见水流推进缓慢、区段积水、涡流扰动、水位异常上涨等情况,依托监测数据评判河道应对洪水波动的承载水平。分析植被季节生长、汛期泥沙冲淤、堤岸变形造成的阶段性泄洪弱化问题,弥补单纯地形静态测算存在的不足,从河道固定形态与实时水流条件两个维度完成完整现状评判。

2.5 行洪障碍风险分级与现状综合评定

融合现场勘查定性结论、地形测算数值、水流实时监测资料搭建河道泄洪风险划分体系。参照阻碍覆盖规模、过水断面缩减幅度、水位抬升高度、汛期出险概率四项指标,把河道泄洪运行状态划分为顺畅、基本顺畅、低风险隐患、高风险隐患四类。全部阻水点位完成台账登记并标注风险层级,梳理各段泄洪缺陷形成诱因与对应危险等级,汇总形成整套河道泄洪承载能力研判资料,给分层次、分类型清除河道阻水设施的整治工作提供可靠数据支撑。

3 河道针对性清障整治核心技术

3.1 河道淤积清淤整治技术

清淤治理方案依照河道泥沙冲淤规律实施淤层清理,以此优化河道输水条件。施工阶段结合淤层厚度、泥沙颗粒大小与堆积布局挑选适配清理工艺,分层处置主河道表层浮沙与深层密实淤积土体^[3]。各类清淤机械能够快速剥离河床表层积沙,还原原始平整河床基底,扩充河道实际输水断面。定向开展淤沙清理能够削弱泥沙堆积造成的水位抬升问题,理顺水体流动线路,提升汛期洪水向下排泄的顺畅水平。

3.2 河道阻水植被清理规整技术

这套处理手段专门处置河滩、水面肆意繁衍的各类植株,减轻植物对水流的阻挡干扰。施工阶段集中铲除密度过高、无规则扩张的水陆植株,破除大面积连片形成的挡水带。少量长势稀疏、适配水域生态的植株予以留存,兼顾泄洪安全与河道生态养护两类诉求。划定植株生长区域并管控植株高度,化解杂乱植被诱发的水流涡流现象,削减水体流动产生的摩擦损耗。

3.3 河道硬质障碍物拆除整治技术

河道硬质障碍物拆除整治技术聚焦河道内各类人工硬质阻碍结构开展拆解与彻底清理,消除刚性物体对水流的干扰。施工流程针对废弃构筑物、残留建材与固化堆积杂物开展分级破除作业,逐步清除占据主水通道的硬质阻碍结构。拆解施工遵循由上至下、由外至内的作业次序,保障施工过程不会损伤河道原生岸坡与河床结构。彻底清理后的河道水域能够恢复通透的过水空间,

消除局部水流紊乱与定点壅水问题,让水体流动状态趋于平稳。

3.4 河道行洪断面修复规整技术

河道行洪断面修复规整技术针对形变河道结构开展修修复原作业,重塑规整稳定的过水断面形态。施工依托实地测绘获取的地形数据,对坍塌岸坡、淤高河床、轮廓畸形区域实施土方调运与结构重塑。土方回填、边坡削整、河床平整工序同步推进,修正宽窄失衡、轮廓扭曲的河道剖面。修整后的河道剖面适配天然水流运动规律,均衡全线水流速率,提升河道承载洪水的上限。常态化断面整形维护可长期维持输水构造完整,缓解地形持续变形带来的泄洪阻滞问题。

4 河道行洪通畅长效维持技术体系

4.1 河道常态化巡查管护模式

河道常态化巡查管护模式构建持续性的河道运维管控体系,稳固河道行洪基础工况。固定周期巡检覆盖全部河道水面、堤岸与滩涂地带,实时掌握断面外形、植被长势、废弃物堆积动态。巡检人员重点盯守主输水通道与风险高发区段,尽早发现泥沙新增淤积、植被肆意蔓延、沿岸乱堆杂物等各类阻水隐患^[4]。长期落实这套管护流程可以持续保护输水构造完整顺畅,避免各类微小隐患不断叠加,最终形成严重阻碍洪水通行的结构性病害。

4.2 行洪障碍源头防控技术举措

行洪障碍源头防控技术举措聚焦各类阻水隐患的生成源头,从根本上削减河道行洪障碍的滋生速率。针对泥沙淤积问题布设前置控沙设施,减缓上游泥沙输入体量,削弱河床泥沙沉积的发育条件。针对人为致障问题布设沿岸防护设施,规范沿岸生产活动的作业边界,杜绝废弃物随意入河堆积的现象。针对植被阻水问题管控植被自然繁育范围,抑制恶性植被群落肆意蔓延生长。源头防控的各类技术手段能够阻断各类行洪障碍的生成路径,降低后期清障整治的作业压力,保障河道行洪工况长期保持稳定状态。

4.3 河道水系生态疏通优化技术

河道水系生态疏通优化技术依托生态治理理念优化河道水动力环境,实现行洪能力与生态环境的协同提

升。现场施工调整河段局部微地貌,理顺全线水体流动走向,强化河道天然输沙功能与水体净化效果。搭配适配的生态护岸与水生植株布局,加固水土防护体系,缓解河床冲刷淤沙现象。整套疏通手段规避大规模开挖改造,依靠轻量化地形调整打通水系通道,解决局部积水淤沙现象。长期开展生态层面调整能够持续改善河道水流条件,保障水系通道长期保持顺畅流通的运行状态。

4.4 汛期河道行洪保障运维机制

汛期河道行洪保障运维机制围绕汛期水文波动特征,搭建针对性的河道运维保障体系。汛前开展全域河道隐患排查与预处理工作,彻底清除存量阻水障碍,修复破损形变的河道过水结构。汛期依托动态水文监测体系跟进水域工况变化,及时处置洪水冲刷带来的新增淤积与岸线破损问题。落实专项运维值守流程,强化重点河段的动态管控力度,快速处理各类突发阻水隐患。

结束语

河道行洪能力提升是一项集现状评估、隐患治理、长效管护于一体的系统性工程。河道淤积、植被阻水、人为障碍与地形断面异变是造成行洪能力衰减的核心因素,通过构建多维度行洪能力现状评估体系,可精准量化各河段行洪短板与风险等级。针对性实施清淤疏浚、植被规整、硬质障碍拆除、断面修复等整治技术,可有效恢复河道过水能力。同时依托常态化巡查、源头防控、生态疏通、汛期保障的长效体系,可稳固河道行洪工况,持续提升河道防洪泄洪能力,为沿河区域水旱灾害防御工作提供坚实保障。

参考文献

- [1] 刘玉洁. 基于河道行洪能力复核的贵州乌江河段治理措施分析 [J]. 水利科技与经济,2026,32(2):11-17.
- [2] 涂禹. 辽宁省万泉河河道行洪能力分析与防汛特征水位研究 [J]. 中国防汛抗旱,2025,35(z1):19-22.
- [3] 覃川玲. 城市内涝防治中河道行洪能力的提升对策研究——以深圳的治理对策为例 [J]. 水上安全,2025(22):40-42.
- [4] 王贺然,吴楠,王刚,等. 北京市凉水河干流现状河道行洪能力及风险分析 [J]. 中国防汛抗旱,2025,35(8):32-38.