

谈水利工程河道防洪整治设计

徐瑞丰

宁夏中卫市水利勘测设计院(有限公司) 宁夏 中卫 755000

摘要:河道防洪整治工程可守护区域水利安全,同时改善河道水域生态环境,是重要的水利建设项目。本文以河道防洪整治工程设计为核心探究对象,确定安全、生态、综合及可持续四项基本设计原则,梳理工程前期资料调研、实地勘察、防洪标准与建设规模核定等基础工作,系统介绍河道平面断面、堤防、护岸、防洪闸及排涝泵站的设计要点,能够为河道防洪整治工程的规范化长效建设提供设计依据。

关键词:水利工程;河道防洪;整治设计

引言:河道洪涝灾害能够对区域安全造成直接威胁,也会阻碍区域经济与社会的稳定发展,河道防洪整治的科学设计是水利治理的关键工作。为规范河道防洪整治工程的建设实施,妥善处理河道行洪、排涝及生态适配等关键问题,本文针对河道防洪整治全流程设计开展系统性研究,梳理相关设计原则、前期工作重点与核心设计内容,可为同类水利工程的设计与建设提供一定借鉴。

1 水利工程河道防洪整治设计原则

1.1 安全性原则

安全性原则是河道防洪整治工程设计工作的首要准则,也是保障水利工程长期稳定运行的基础前提。所有河道防洪整治方案的编制工作,都需要以工程运行安全作为核心前提,确保完工后的水利设施可以满足既定防洪标准,顺利完成汛期行洪工作。工程投入实际运行后,能够有效抵御标准等级的洪水冲击,最大程度保护河道沿线群众的人身安全与财产安全,减少洪水灾害带来的各类损失^[1]。设计人员在开展具体设计工作时,需要综合考量区域河道的洪水演变特征、场地地形条件以及地质基础状况等多项基础条件,合理确定工程对应的防洪等级。工作人员需要结合现场实际工况挑选适配的防洪治理手段,全方位提升防洪工程的运行稳定性,规避工程运行期间的安全隐患,切实保障河道防洪整治工程整体的可靠性与实用性,满足区域常态化防洪治理的基础需求。

1.2 生态性原则

生态性原则是河道防洪整治设计过程中需要遵守的核心原则之一,工程设计不能单纯满足防洪排涝的基础功能,设计人员需要同步落实河道生态保护与生态修复

的相关工作内容。天然河道是区域生态系统的重要组成部分,河道水体可以对局部气候进行调节,对水体杂质起到净化作用,还可以为各类水生生物提供对应的生存与繁殖空间,维持区域生态体系的基本平衡。设计人员在制定河道防洪整治方案以及落实工程建设的过程中,需要主动把控施工环节和工程运行阶段对河道生态造成的各类负面影响,最大限度降低工程建设带来的生态扰动。工作人员需要优先采用生态友好的治理方式,保留河道原本的生态结构与自然形态,助力受损河道生态逐步恢复,让河道生态系统维持平稳运行的状态,最终实现河道防洪治理与区域生态保护的协同发展。

1.3 综合性原则

河道防洪整治设计工作具备较强的系统性与综合性,该项工程的建设内容并不局限于单一的防洪治理施工。设计人员在开展方案设计的过程中,需要综合考量水利、生态、环境、经济等多个相关领域的影响因素,不能仅重视河道行洪功能的建设效果。工作人员需要对各项建设目标进行统筹协调,平衡好防洪安全、生态保护、景观建设与区域经济发展之间的关系,保障工程设计具备全面性与合理性。河道基础防洪标准得到满足之后,设计人员可以结合治理河段的现场实际条件,对河道整体空间布局进行合理优化,完善滨水区域的基础设施建设。这种多维度统筹设计的模式,可以有效提高河道防洪整治工程的实际利用价值,充分发挥工程的多元功能,切实提升河道治理工作带来的综合效益,更好适配区域社会经济的长期发展需求。

1.4 可持续性原则

可持续性原则是河道防洪整治设计工作中不可或缺的重要准则,该项原则要求设计工作不能只着眼于当下

的防洪治理任务。设计人员在制定整治方案时,需要同步结合区域长期的发展规划进行综合考量^[2]。工程设计除了妥善处理河道现存的各类防洪隐患,保障当下河道行洪安全以外,还需要为河道后续运维治理、区域整体发展预留足够的建设空间。设计人员在工程建设阶段,应当选用耐久性更强的施工工艺和建设材料,能够有效降低工程后期的维护管理开支,进一步延长水利工程的整体使用周期。与此同时,工作人员需要对河道水资源进行合理管控与科学化利用,平衡好防洪治理与水资源开发的关系,真正实现河道水资源的可持续循环利用。

2 水利工程河道防洪整治设计前期工作

2.1 资料收集与分析

在河道防洪整治工程的设计工作正式开展前,资料收集与分析是必不可少的基础工作,这项工作的开展质量会直接影响整套设计方案的科学性与可行性。相关设计人员需要全面搜集河道治理所需的各类基础资料,整体资料范畴涵盖区域水文监测数据、场地地形地貌信息、工程地质勘查报告、当地常年气象统计资料以及河道沿线社会经济发展概况等多项内容。工作人员需要对搜集到的所有资料开展统一整理、核对与深度分析工作,能够系统掌握区域河道的洪水变化特点、天然状态下的行洪能力,也可以明确河道周边区域的经济发展与建设现状。这些整理分析得出的成果,能够为后续河道防洪整治方案的规划编制、参数选取和工程设计工作提供真实、有效的数据支撑与理论参考依据。

2.2 现场勘查

现场勘查是河道防洪整治设计阶段十分关键的前期工作,设计人员可以依靠实地勘查工作补齐文献资料与现场实况之间存在的信息差距,这也是获取工程原始数据的主要途径。工作人员在实地勘查的过程中,能够直接摸清河道的实际走向、河面宽度、水体深度、河床土质等基础河道参数,同时也能掌握治理河段周边的地形变化情况以及地面建筑物的分布情况。勘查作业期间,工作人员还能够及时发现河道现阶段存在的各类隐患问题,主要包括河道泥沙淤积、岸线被占用、堤岸坍塌等常见病害。这些通过现场调研收集而来的基础数据,能够为后续防洪整治方案的细化设计、工程参数确定以及施工方案编制提供真实、可靠的现场依据。

2.3 防洪标准确定

防洪标准的设定是开展河道防洪整治设计工作的重要基础,这套标准的制定质量,会对工程整体建设规模

以及实际防洪成效产生直接影响。设计人员在制定具体防洪标准时,应当综合考量多项基础条件,其中就包括河道自身的洪水波动规律、治理区域周边的社会经济发展现状,还有工程所要防护区域的重要程度^[3]。不同治理区域的防护需求并不统一,对应的防洪建设标准也需要做出相应调整。设计人员可以按照功能属性对防护区域进行分类界定,主要涵盖城市核心片区、工业聚集片区以及农业种植片区等不同类型,再根据各区域的防护等级与实际发展需求,匹配对应的防洪建设标准,这样能够让河道防洪工程的建设方案更加贴合现场工况,整体设计也会具备更强的合理性与实用价值。

2.4 工程规模确定

河道防洪整治的工程规模确定工作需要以既定防洪标准作为基础依据,同时结合河道现场的实际工况条件开展综合判定。工程规模的具体参数包含河道疏浚施工的宽度、深度以及堤防修筑的高度、顶宽等关键设计指标。设计人员在确定各项参数的过程中,需要充分参考河道本身的行洪承载能力,也要兼顾河道沿线区域后续的社会经济发展需求。设计人员需要规避工程规模偏大引发的建设资源浪费问题,同时也要防止规模不足导致防洪能力不达标的情况出现。相关人员需要通过多组数据核算与方案对比的方式,敲定合理且具备可行性的工程建设规模,以此保障防洪整治工程可以长期、稳定地发挥行洪排涝的实际作用,满足区域河道的防洪治理基本需求。

3 水利工程河道防洪整治具体设计内容

3.1 河道平面与断面设计

河道设计主要分为平面布局设计和断面结构设计两个基础部分,两项设计内容均会直接影响河道行洪能力与生态稳定效果。设计人员在开展河道平面设计的过程中,需要依托河道原有走向和区域地形条件进行整体规划,同时结合防洪安全、生态保护、景观提升等多项建设需求统筹布局^[4]。设计工作需要尽量保留河道自然弯曲的形态,减少笔直化改造的施工力度,这种设计方式能够在提升河道行洪效率的同时,保护河道内部的生物多样性特性。工作人员需要合理界定河道行洪宽度与岸线范围,保证河道可以容纳标准洪水顺利通行。河道断面结构的选型需要结合河道洪水变化规律、河床土质性质以及日常水流运行状态综合确定,梯形、复式和矩形都是工程当中较为常见的断面形式。设计人员需要统筹各项建设需求,筛选适配性最高的断面结构,让河道工程既可以满足基础防洪要求,也能适配区域河道生态长效发展的实际需求。

3.2 堤防工程设计

堤防工程的整体设计工作分为堤线选择、主体结构设计以及坡面防护设计三个关键环节,各环节设计内容都会直接影响堤防工程的整体质量与运行安全。工作人员在确定堤防布设线路时,需要结合河道实际状况与既定防洪标准开展综合考量,工程选址尽量选择地势较高、土体结构稳定的区域,需要避开软弱土层、古河道以及低洼积水等不利于工程施工的场地。设计人员还要统筹周边现有基础设施布局,保证堤防建设可以和区域交通、排水系统相互协调。堤防主体结构形式需要根据堤身尺寸与场地地质条件进行确定,目前常用的结构形式包含均质土堤、心墙土堤等,设计过程中需要落实防渗处理措施,避免堤防出现渗透损坏的问题。堤防护坡的选型需要参考堤身高度与河道水流冲刷情况,常规护坡材料包括草皮、砌石、混凝土等,设计人员需要综合工程安全、生态保护和景观建设多项需求,优先选用生态适配性更好的护坡形式,实现堤防防护功能与生态效益的协调统一。

3.3 护岸工程设计

护岸工程为河道防洪整治的核心施工内容,该项设计工作主要包含护岸类型选取与结构细化设计两大核心环节。当前河道治理工程中,护岸形式主要分为生态护岸和硬质护岸两种,设计人员需依据河道现场施工条件及工程防洪建设实际需求,完成护岸类型的选取工作。生态护岸多采用植被、石材等天然环保材料开展施工,可适配河道原有生态环境,改善区域河道景观状态。硬质护岸的施工材料以混凝土、块石为主,该类护岸具备结构强度高、稳定性好、耐久性强的特点。护岸结构参数的优化设计工作,需要结合护岸类型、河道水流冲刷强度及场地地质条件开展。生态护岸设计需优先选用适配本地生长环境的植被,合理规划植被种植布局,保障植被固岸防护的基础功能。硬质护岸设计需重点优化防冲刷结构,以此提升护岸整体稳定性,有效延长工程的服役年限。

3.4 防洪闸与排涝泵站设计

防洪闸与排涝泵站是河道防洪整治工程的重要配套

设施,也是区域防洪排涝体系的关键构成部分,两类设施具备不同的使用功能。防洪闸可在汛期阻挡河道外洪倒灌内河,能够有效保障河道沿岸居民的生产与生活安全,工程开展防洪闸设计工作时,需结合河道洪水变化特征、闸址地形条件及设备启闭运行要求,确定适配的闸型与闸门尺寸,配套布设电气及自动化控制系统,以此提升设备运行的稳定性与运行效率^[5]。排涝泵站主要承担区域积水内涝的排水处置工作,设计环节需依据片区汇水面积、积水深度及规范排水时限,核定泵站实际扬程与建设规模,合理选配泵机、电机等核心设备,同时优化泵站进出水结构的整体布局,降低水流过程中的水头损失、保障水流通畅,可切实提升泵站整体排水能力,满足片区日常排涝及汛期应急排水的工程需求。

结束语

综上所述,河道防洪整治工程属于综合性水利项目,该工程能够统筹区域防洪安全、生态保护与地方发展多项内容。规范的工程设计能够化解河道行洪、排涝等安全隐患,修复河道生态景观,提高河道综合利用价值。在工程建设及后期运维阶段,相关单位需结合区域实际发展情况,持续优化设计方案,完善施工与管护手段,推动河道水利治理工作实现长效高质量发展。

参考文献

- [1] 徐浩东. 水利工程河道整治与防洪排涝技术的应用[J]. 大众标准化,2025(10):145-147.
- [2] 赵震,赵涛,薛丽平. 水利工程河道整治与防洪排涝技术的应用[J]. 大众标准化,2025(20):149-151.
- [3] 闻敏行. 河道整治新技术在水利工程设计中的应用探索[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(2):140-143.
- [4] 寇德轩. 水利工程河道整治与防洪排涝技术的应用[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(10):093-095.
- [5] 沈磊. 河道整治策略在水利工程设计中的集成应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(1):148-151.