

水利河道治理施工技术与管理措施研究

陈振斌

(山东硕庆工程项目管理有限公司, 山东 济南 250014)

摘要 本文结合目前河道治理工程实际, 从河道治理的背景和发展现状入手, 对河道清淤、护坡加固、整治导流、生态修复等主要施工技术进行研究, 探究各种技术的应用要点和创新方向。从工程规划、质量控制、进度管理、安全管理四个方面出发, 提出有针对性、可操作的施工管理措施, 以期为提高河道治理工程质量、加强施工管控效能、实现生态效益和工程效益的统一提供理论参考。

关键词 水利河道治理; 河道清淤技术; 河床生态修复技术; 生态修复

中图分类号: TV8

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.07.015

0 引言

当前我国河道普遍存在淤积严重、护坡老化、生态功能退化等突出问题, 不仅影响水利工程的正常运行, 更破坏了流域生态平衡。因此, 优化河道治理施工技术、完善施工管理体系就成为水利工程领域的一项重要研究课题。本文主要从核心技术、关键管理环节入手, 结合实际工程经验展开论述, 以期能为河道治理工程提质增效、可持续发展提供借鉴。

1 水利河道治理的背景与发展现状

在全球气候变化和人类活动的双重影响下, 河道生态系统以及水利功能面临着严峻的考验, 河道治理成了保证流域水安全、改善生态环境的重要措施。过去我国河道治理大多以单一防洪、排涝为目标, 采用硬化护坡、直线开挖等工程化手段, 虽然短期见效快, 但是忽略了生态系统的完整性, 造成河道自净能力下降、生物多样性减少。近些年, 由于“绿水青山就是金山银山”理念深入人心, 河道治理也转变为“生态优先、综合治理、长效运维”, 将水利功能与生态修复相结合的治理方式成为主流^[1]。目前治理技术不断更新换代, 智能设备以及生态材料也被越来越多的地方所使用, 但是也有地区存在技术不匹配、管理体系不健全等问题, 需要改善技术方案和管理体系。

2 水利河道治理具体施工技术

2.1 河道清淤技术: 机械清淤、人工清淤与疏浚设备应用

河道淤积是影响河道水利功能发挥的主要问题, 清淤技术是否科学决定着治理的效果和生态的影响。

机械清淤以效率高、适用范围广的优势成为规模化清淤工程的主要方式。常用的设备有挖泥船、绞吸式清淤机等, 其中绞吸式清淤机可以实现挖掘、输送、脱水一体化作业, 有效减少淤泥二次污染, 适用于泥沙含量高、水深大的河道。人工清淤适用于机械无法到达的狭窄河道、岸边死角、生态敏感区, 作业时要配合淤泥固化处理技术, 防止淤泥散落对周边植被、水体造成破坏。近几年来, 疏浚设备朝着智能化、环保化方向发展, 无人清淤船、水下清淤机器人等设备逐渐投入使用, 可以实现精准定位、高效清淤, 并且能够实时监测淤泥成分, 为淤泥资源化利用提供数据支持, 使清淤工程由“治标”向“治本”转变。

2.2 河道护坡与加固技术: 砌石护坡、混凝土护坡及生态护坡

砌石护坡属于传统护坡技术, 因为取材方便、耐久性好, 在中小河道治理中仍然被广泛使用。施工的主要内容是石块的挑选以及砌筑工艺, 需要选用质地坚硬、抗风化的石头, 利用错缝砌筑的方法来保障护坡结构的安全, 同时预留排水孔隙, 减小水体对坡体的冲刷。水流冲击较大的河段, 可以在砌石底层铺设土工格栅来提高坡体的抗剪强度, 提高护坡整体的承载能力。砌石护坡施工要严格控制灰缝厚度和密实度, 防止施工缺陷造成坡体渗漏、坍塌, 还要考虑与周边环境的协调性, 不能过度工程化改造。混凝土护坡分为现浇混凝土护坡和预制混凝土块护坡, 强度高、抗冲刷能力强, 适用于河道岸坡较陡、水流速度较快的河段。现浇混凝土护坡施工时需要先平整压实坡体, 再铺钢筋网增加结构整体性, 然后浇筑混凝土并及时

作者简介: 陈振斌 (1980-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 水利工程施工与管理。

养护,防止出现裂缝而影响防护效果^[2]。预制混凝土块护坡施工方便、工期短,块体可提前在工厂预制,现场拼接安装,且可在块体上预留种植孔,为后续生态修复创造条件。

2.3 河道整治与导流技术:弯道改直、分流导流及水力调控

河道整治的主要目的是改善河道的形态,提高水流的宣泄能力,减少水流对河岸的冲刷侵蚀。弯道改直技术被用于弯道过多、水流不畅的河道,用裁弯取直的方式缩短河道流程,加快水流速度,减少淤积,但是施工前要进行详细的水文地质勘察,评估改直对周边流域生态、水利设施的影响,不能破坏原有的水系平衡。分流导流技术用于河道拓宽、疏浚等工程,修建导流堤、导流槽等设施,把水流引向临时通道,为施工创造无水作业环境,施工时要准确计算导流流量,保证导流设施承载能力满足水流要求,做好导流通道的防护加固,防止水流冲刷造成安全事故。水力调控技术依靠修建闸坝、溢流堰等水利设施来调节河道水流速度、水位,改善河道水力条件,既可以给生态修复提供适宜的水流环境,又可以提高河道防洪、灌溉能力,达到水利功能与生态功能的协同优化。

2.4 河床生态修复技术:植被恢复、湿地建设与生态护岸

植被恢复是河床生态修复的主要手段,在河床、河岸种植适宜的水生、湿生植被,构建完整的河道生态系统,提高水体自净能力,改善流域生态环境。植被选择要遵循适地适种原则,优先选用本土物种芦苇、香蒲、菖蒲等水生植物,这些植物根系发达,可以固持底泥、吸收水体污染物,同时为鱼类、鸟类提供栖息和觅食场所。植被恢复施工应根据河道水文条件采用扦插、播种等方式,合理搭配挺水、浮水、沉水植物,形成多层次植被群落。建立长效养护机制,定期除杂草,观测植被生长情况,保证修复效果的稳定持久。湿地建设属于河道生态修复的关键载体,在河道周边创建人工湿地、恢复天然湿地,发挥湿地的净化、调蓄、生态涵养作用,达到水资源循环利用、生态平衡的目的。人工湿地建设要结合河道地形地貌,设计合理的水流路径和净化单元,通过基质、植被、微生物的协同作用去除水体中氮、磷等污染物,提高水质^[3]。天然湿地恢复要减少人为干预,拆除不合理围堤、养殖设施,恢复湿地原有的水文连通性,逐步修复湿地生态系统。生态护岸是植被恢复和湿地建设的衔接技术,利用生

态材料和植被种植相结合的方式,达到岸坡加固和生态修复的双重目的。相比于传统的硬化护岸,生态护岸具有增强岸坡透水性、保持河道与地下水连通等优点,有利于生态系统的稳定。

3 水利河道治理施工管理措施

3.1 工程规划与组织管理:施工方案制定、工序安排与资源调配

施工方案的制定要以工程实际为依据,结合水文地质条件、生态保护要求和工程目标进行多方案比选,优化技术路线和施工工艺,同时要充分考虑施工过程中可能出现的突发情况,制定出相应的应对措施。方案编制要注重科学性、可操作性,确定各分项工程的施工标准、技术要点、质量要求,防止因方案不合理造成返工、延误工期。工序安排按照统筹兼顾、循序渐进的原则,根据各分项工程之间的逻辑关系及施工难易程度合理划定施工段,确定各个工序的起止时间、衔接节点以及责任人,使工序之间衔接顺畅,不会产生交叉作业的干扰。资源调配要实现人、财、物的合理配置,根据施工进度计划合理调配施工人员、机械设备、材料,建立资源动态管理机制,实时监控资源使用情况,及时补充短缺资源,防止因资源供应不足影响施工进度,严格控制资源浪费,提高工程经济效益。

3.2 施工质量控制措施:材料质量检测、施工工艺监控与验收标准

材料质量是工程质量的重要保证,河道治理工程所用的砂石、水泥、混凝土、生态材料等都要严格实行质量检测制度,保证材料达到设计标准和相关规范的要求。施工前需要对供应商进行资质审核,优先选用信誉好、质量稳定的供应商,对进场材料进行抽样检测,主要检测材料的强度、耐久性、环保性等指标,不合格材料不得使用。对生态袋、格宾网等特殊生态材料还要检测抗老化、抗腐蚀性能,保证满足河道生态修复的长期需求。材料存储时,应根据不同材料的特点采取相应的保护措施,防止材料受潮变质,影响使用效果,并建立材料台账,全程跟踪材料进场、使用、剩余情况,实现材料质量可追溯。施工工艺监控是质量控制的重要环节,要创建全流程的监控体系,就各个分项工程的关键工艺而言,设定质量控制点,派遣专门的技术人员到现场监督,对施工期间的技术参数以及操作规范的执行状况实施实时监测,及时察觉并纠正施工偏差。对清淤、护坡、生态修复等重要

工序要使用无人机巡检、超声波检测等智能化监测设备,提高监控精度和效率,保证施工工艺符合方案要求^[4]。验收标准要结合工程设计目标和相关规范,制定出明确、细化的验收指标,分阶段进行分项工程验收、隐蔽工程验收和竣工验收。分项工程验收合格后才能进入下一道工序,隐蔽工程验收要重点检查施工质量及安全隐患,验收合格并签字后才能进行覆盖施工。竣工验收要全面检查工程质量、生态效果和水利功能,邀请专业机构、监理单位、建设单位共同参加,保证工程符合验收标准,同时整理好验收资料,建立工程质量档案,为以后的运维管理提供依据。

3.3 施工进度管理: 工期计划制定、施工节点控制与动态调整

施工进度管理的重点是科学地制定工期计划、控制关键节点、建立动态调整机制。工期计划要根据工程规模、施工难度、资源条件、合同要求来确定总工期、各分项工程及关键节点工期。计划编制应使用网络计划技术,梳理工序的逻辑关系,找出关键线路和工序,保证计划可行,有指导性。同时将工期目标分解给各施工班组,明确任务和时间要求,建立责任制,实现责任到人。施工节点控制要以关键节点为控制重点,定期检查进度,分析实际与计划的偏差,采取相应的措施。对滞后的工序,可以优化施工方案、增加资源投入,加快施工进度,同时加强班组之间的沟通协调,防止由于工序衔接不畅造成延误,并建立节点考核机制,对按时完成的班组给予奖励,对延误的班组进行问责。动态调整机制是应对施工突发情况的保障。河道治理工程受水文、气象等因素影响较大,应建立实时监测体系,掌握施工进度和环境变化。暴雨、洪水、地质、材料供应出现异常时要快速做出反应,调整计划和工序,优化资源配置,降低延误的风险。同时定期召开进度协调会,汇总进度情况、分析问题、协商对策。使用信息化管理平台,实现施工进度的实时监控、数据共享,提高管理的智能化水平,保证工程按期竣工交付。

3.4 施工安全管理: 安全风险评估、安全培训与应急预案

施工安全管理以风险评估为依据,依靠培训、应急预案来保证施工安全。施工前要查清边坡坍塌、溺水、机械伤害、触电等隐患,按隐患发生概率和危害程度进行分级控制。对于高风险的深基坑、水上作业、高空作业等要进行专项评价,确定责任人和防控措施,

加强现场监督。施工过程中要定时复评,根据进度及现场情况的变化对风险清单进行更新,保证防控无死角,创建风险预警机制,用监测设备及时捕捉到风险信号,为应急处置争取时间。安全培训是提高施工人员安全意识和安全技能的重要部分,应该根据岗位职责实行分层分类培训,包括安全法规、施工技术和应急处置。新进场人员必须经过岗前培训,考核合格后才能上岗,特种作业人员实行持证上岗制度,定期进行技能考核。日常用班前交底、安全警示、巡查等方式强化意识,纠正不安全操作,营造安全氛围。应急预案应包含各种风险的应对措施,确定组织机构、职责、响应程序和物资保障等各方面内容,并针对边坡坍塌、溺水、火灾等制订专项方案^[5]。定期开展演练,检验可行性并优化预案,储备救生设备、急救药品、机械设备,保证完好可用,将安全事故损失降到最低,保证施工全过程安全。

4 结束语

水利河道治理是项系统工程,涉及技术应用、施工管理、生态保护等诸多方面,其质量好坏关乎流域水安全及生态可持续发展。本文通过对河道治理关键施工技术及核心管理措施的研究,确定了各个技术的应用要点及创新方向,提出了具有针对性、可操作性的管理方案,给河道治理工程实践提供参考。随着水利工程技术的不断发展和生态保护要求越来越高,河道治理也要继续推进技术创新、管理优化,加大智能化、生态化技术应用力度,健全全过程管理体系,实现水利功能、生态效益和经济效益的协调统一。

参考文献:

- [1] 张恒. 水利工程河道治理护岸护坡关键施工技术[J]. 工程建设与设计, 2024(24):118-120.
- [2] 齐文超. 水利工程中的河道生态护坡施工关键技术[J]. 科学技术创新, 2024(23):126-129.
- [3] 韩鹏程, 万里飞. 农田水利河道治理护岸防护施工技术思考探讨[J]. 中华建设, 2024(04):172-174.
- [4] 程维辉. 河道治理工程生态护坡施工措施[J]. 河南水利与南水北调, 2024, 53(08):56-57.
- [5] 黎晗. 河道治理工程中疏浚与护坡工程施工关键技术研究[J]. 中国水运, 2024(13):93-95.