

河道整治工程生态护坡施工技术与应用

张金丽¹ 赵 云¹ 王红飞²

1.内蒙古河套灌区水利发展中心解放闸分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015400

2.内蒙古河套灌区水利发展中心总干渠分中心生态保护站 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘 要】：以往河道整治普遍采用硬化护岸结构，隔水层阻断水土间物质交换，致使河道水域净化功能持续弱化，沿岸动植物生存空间大幅缩减，和现阶段流域全域治理的绿色建筑导向相悖。生态护岸在保障行洪安全的基础上修复滨水自然环境，借助多孔基质搭配本土植被重塑水陆过渡带。本文将依托本地河道治理实地作业经历，梳理各类生态护坡成套施工流程，区分不同河段工况匹配对应工艺，探究防洪需求与生态修复同步落地的实施思路，为同类河湖治理工程提供落地参考。

【关键词】：河道整治工程；生态护坡施工技术；应用

DOI:10.12417/3041-0630.26.10.086

引言

在河道整治工程中实施护坡作业主要是为了避免水土流失，能对河流周围环境起到稳定土壤的作用，减少对土壤的冲刷。一般来说，护坡的施工方案具有完整性和系统性。目前，支撑式与重力式是十分常见的护坡方案。生态护坡使用了自然的力量与资源，可同时兼顾经济效益与环保效益。因此，针对河道整治工程生态护坡施工技术与应用进行深入探究极为重要。

1 河道整治工程生态护坡施工技术分析

1.1 植被固土护坡技术

植被固土护坡属于原生态、低成本的河道坡面防护工艺，主要利用本地草本与低矮灌木的根系穿插、缠绕土层，实现坡面土体稳固。该工艺摒弃各类硬质建材堆砌，依靠人工撒播草种、成片植草、搭配乡土灌丛栽植的简易作业方式，在土层内部构建交错根系网络，有效抑制坡面土壤流失，打通水陆生态过渡通道。该施工方式操作较为便捷、后期管护压力小，经济适用性突出，多用于水流平缓、边坡坡度偏小的城郊支流、村内河道。

1.2 土工复合护坡技术

土工复合护坡为当下河道治理常用的柔性生态施工工艺，依托生态袋、土工格栅、防渗土工布等新型合成材料，结合绿植栽植打造复合型边坡防护体系。现场作业时，先对河道坡面进行平整修整，有序铺设土工防护材料，装填改良种植土后开展植被培育，借助土工材料优良的抗拉、抗变形性能，弥补纯植被护坡结构强度不足的短板。该工艺可塑性佳，可贴合各类不规则坡面地形，施工周期短且不会破坏原有水系生态基底，兼具结构稳固性与水土通透特性，广泛应用于中小型河道的常态化生态整治工程。

1.3 生态砌块护坡技术

生态砌块护坡是对传统硬质护坡的生态化改良工艺，有效平衡河道防洪安全与生态修复需求。施工选用工厂预制的镂空生态砖、生态砌块，按照规范错缝拼装覆盖河道坡面。砌块预留的镂空空腔可回填种植基质，为草本绿植、小型水生生物提供生长、栖息空间，彻底改变传统混凝土护坡完全阻隔水土交换的缺陷。该防护结构整体稳定性好、抗冲刷与抗倾覆性能优异，使用寿命更长，适配城镇主干道周边河道、汛期水流湍急的重点行洪河段。

2 河道整治工程生态护坡施工技术的应用策略

2.1 立足工况差异精准选型，实现护坡技术适配化应用

基于现场工况的差异化技术选型，是提升生态护坡施工质量的核心基础。针对主河道水流冲击强度大、坡体陡峭、常年受水流淘刷的关键区段，可采用石笼网箱结合土工格栅的刚柔复合护坡工艺，施工阶段严格管控网箱错层堆叠间距、格栅张拉应力及锚固深度，借助金属网箱的结构强度抵御高频水流冲刷。同时，利用多孔结构保留水土渗透通道，兼顾结构稳定性与生态通透性。而针对城郊支流、乡村河道等水流流速平缓、以生态修复为核心目标的区段，则需优先采用生态袋护面、客土喷播、多孔透水混凝土等轻型生态工艺，通过5至10mm连续级配耐磨骨料搭配专用透水助剂浇筑护坡基层，配合乡土耐湿固土植被构建近自然生态护面。对于软土富集、地基压缩性较高的特殊边坡，选用整体柔性生态护坡体系，依靠材料自身的形变适配能力抵消地基微量沉降应力，从源头规避护坡开裂、脱层、坍塌等质量缺陷，实现工艺技术与现场工况的高度契合。

2.2 依托分层复合施工工艺，打造稳定生态防护结构体

为解决传统单层护坡结构防护性能单一、生态功能缺失的

短板,现代生态护坡施工普遍采用多层级复合施工体系,通过基层、防护层、生态层的分段精细化施工,兼顾工程安全属性与自然生态属性。边坡预处理与垫层施工为基层核心工序,施工中需彻底清除坡面浮土、杂草及松动岩体,对凹凸坡面进行平整修整,摊铺级配碎石垫层后采用分层碾压工艺,严格把控整体压实指标,有效均匀分散坡体应力,规避地基不均匀沉降引发的结构破损问题。中部防护主体层需根据选定工艺标准化落地,生态砌块采用错缝拼接、定点预留孔隙的施工方式,保障结构整体性的同时预留生态生长空间;喷播类护坡精准调控客土基质配比、喷涂厚度与现场含水率,强化基质与坡面的粘结强度。表层生态重构环节依托护坡固有孔隙,植入植被根系生长基质,打通水陆物质循环与生物栖息通道,让护坡结构既具备抗冲刷、抗风化、抗侵蚀的工程特性,又可形成可供微生物、小型水生生物繁衍的微生态环境,达成工程结构与自然生态的深度融合。

2.3 科学构建植被群落体系,筑牢河道生态修复根基

植被群落是生态护坡区别于传统硬质护坡的核心载体,其配置合理性与养护规范性,直接决定护坡长期固土效果与河道生态修复成效,施工全过程需遵循本土化、层级化、适配化的核心原则。植被选材严格恪守本土优先准则,杜绝引入外来入侵物种,依托河道水位涨落的梯度变化进行分层布设,在水位交替变动区域栽植耐淹性强、水体净化效率高的水生植被,在高位岸坡搭配耐旱性优、根系发达的草本与低矮灌木,构建层次分明、稳定性强的复合型植被群落。植被栽植施工中,精准管控覆土厚度、植株排布密度,采用14至17g/m²专用养护无纺布全覆盖坡面,搭配镀锌U型钉固定密封,防止雨水冲刷造成基质流失与植株倒伏。后期建立阶段性专项养护机制,施工培育期持续维持坡面基质合理含水率,高温干旱天气开展常态

化喷淋补水,待植株根系扎稳、长势稳定后逐步撤除防护覆盖层,及时补栽枯死、衰弱植株,依托植物深根系锚固作用强化边坡固土能力,同时利用植被的吸附、净化作用持续优化河道水质与生态环境。

2.4 建立全周期管控体系,保障护坡工程长效运维

生态护坡工程兼具土建施工与生态修复双重属性,工序流程繁琐、技术控制点多,单一的完工验收模式无法保障工程长期稳定运行,必须建立覆盖施工前期、施工过程、竣工运维的全动态质量管控体系。工程开工前,技术人员需完成现场地质复核、水文数据勘测工作,结合河道整治整体规划优化专项施工方案,开展全员技术交底,明确各工序施工参数、质量标准及管控要点,从源头规避工艺选型不当、施工标准不符等前置问题。施工实施阶段落实全过程旁站监管,重点核查垫层碾压密实度、砌块铺装平整度、喷播基质配比、植被栽植工艺等关键工序,对不规范施工环节及时整改纠偏,确保各施工环节质量达标。工程竣工后搭建常态化巡检运维机制,定期排查坡面冲刷损耗、结构裂隙、植被退化、积水浸泡等隐患,结合季节气候变化、汛期水文波动开展针对性养护维修,同步完善坡面排水系统,杜绝积水长期浸泡引发的坡体失稳问题,通过全周期管控保障生态护坡防护功能与生态功能长效存续,助力河道生态系统良性循环发展。

总而言之,河道岸坡治理不能只看重防洪固堤单一功能,生态护坡方案把水土稳定与水域自然修复融为一体。现场施工需贴合河段实际条件选用适配工艺,在筑牢堤岸防护基础上还原滨水动植物生存环境。往后施工与管护环节仍要持续改良实操手法,选用本土绿植配套长效养护模式,用轻量化、低破坏的治理方式守住河湖原生生态,助力区域水系长久良性循环。

参考文献:

- [1] 魏炜.生态护坡技术在河道整治工程施工中的应用研究[J].水上安全,2026,(8):193-195.
- [2] 陈蒙余.河道生态护坡施工技术在水利工程中的应用[J].中国科技纵横,2026,(6):39-41.
- [3] 张连起.河道生态护坡施工技术在水利工程中的应用研究[J].中国科技纵横,2026,(3):32-34.