水土保持要求下水利基建施工现场管控对策

漆冠军[1]　王　浩[2]　丁晓艳[2]　顾婷婷[2]
1. 淮安市淮阴区张福河船闸管理所　江苏　淮安　223300
2. 淮安市水润建设工程有限公司　江苏　淮安　223300

摘　要：水利基建施工过程会对场地土体结构、地表径流及局部生态环境造成明显扰动，极易诱发不同程度的水土流失问题。现有现场防护布设、土方管控、排水体系及生态修复工作普遍存在短板，难以适配水土保持工作的实际需求。本文结合施工现场扰动特征，梳理现阶段水土管控存在的各类漏洞，针对性提出分区防护、土方管控、排水优化、生态修复等专项治理举措，构建覆盖前期规划、过程管控、环节治理、标准建设的长效管护体系，有效改善施工现场水土扰动现状，稳固水利工程施工阶段的生态防护质量。

关键词：水利基建；施工现场；水土扰动；水土保持；管控措施

引言：水利基建工程多为露天施工，大范围场地开挖与土方作业会持续改变原有地表结构，破坏场地原生水土平衡状态。各类施工活动引发的土体松散、坡面冲刷、积水侵蚀等问题，会加剧区域水土流失，对工程周边生态环境造成持续性损伤。依托科学的现场管控手段，规范各工序施工行为，补齐水土防护短板，能够有效削弱施工活动带来的生态扰动，保障水利工程建设与区域水土生态保护协调推进，为施工现场水土治理工作提供可靠的技术支撑。

1 水利基建施工对区域水土环境的扰动特征

1.1 场地开挖扰动引发土体结构破坏

水利基建工程建设阶段包含大范围土方开挖、坡面修整及场地整平作业，原始地表土层会受到持续性机械扰动。原生地表植被体系彻底损毁，土层长期固化形成的稳定结构被打破。土体固结程度大幅降低，内部土质变得松散稀疏，抵抗水流冲刷与风雨侵蚀的能力持续弱化。自然场地依托原生土层与植被形成的水土防护基础逐步消失[1]。大面积土体长期处于裸露状态，自我固土、保水的性能持续衰减，大幅提升现场土体被侵蚀的风险，极易诱发各类水土流失问题。

1.2 施工堆载与占地造成地表扰动

施工现场临时用房搭建、土方集中堆置、工程物料摆放等作业，都会改变原始地表形态与径流分布格局。施工机械反复碾压、物料长期堆积会压实表层土壤，挤压破坏土壤原有孔隙构造。土壤储水、渗水的通透性能大幅下降，地表积水无法正常下渗。场地原有排水路径被挤占、截断，径流走向变得杂乱无序。局部区域容易出现水流集中汇集的情况，持续冲刷地表土层，逐步加重场地水土侵蚀程度，让水土流失问题不断加剧。

1.3 施工活动诱发水力侵蚀隐患

现场机械作业与人工施工会彻底损毁地表原生防护层，平整稳固的自然坡面与地面结构遭到破坏。雨季降水形成的地表径流可以直接作用于松散裸露的土体表面，持续冲刷作业坡面与开挖区域。水流反复冲刷会带走表层细颗粒土质，慢慢形成深浅不一的坡面冲沟。土体表层剥离、局部塌陷等侵蚀问题不断出现，受损场地范围持续向外延伸。水力侵蚀带来的破坏逐步累积，大幅提升区域水土失衡的发生概率。

1.4 施工扬尘与弃土带来的生态扰动

土方开挖、转运、堆置过程会产生大量施工扬尘，飘散扩散后改变地表表层微环境，干扰场地原有生态平衡。施工产生的废弃土方、工程残渣如果随意堆放，会改变局部原始地形地貌。杂乱堆积的土体与废渣会打乱自然水土循环节奏，弱化场地自身的水土缓冲与调节能力。长期无序堆积会持续破坏区域水土平衡状态，彻底改变场地原生水土保持条件，造成持续性的生态扰动问题。

2 水土保持视角下施工现场管控现存问题

2.1 场地水土防护布设不够系统

施工现场各类水土防护设施布设整体较为零散，排水疏导、土体拦挡、裸土覆盖等常规防护手段缺少整体性规划布置。各类型防护举措独立布设，没有根据场地施工分区、地形差异形成统一的布设思路。临时防护工作存在明显疏漏，大量防护盲区留存于施工场地内部。坡脚位置、边坡坡面、临时堆土区域等易受侵蚀的关键部位，防护投入力度不足，布设密度与覆盖范围难以满足现场防护需求[2]。各类防护单元无法相互衔接互补，完整闭环的水土防护体系难以成型，场地土体抗侵蚀能力无法得到有效保障。

2.2 土方作业管控规范性不足

土方开挖、渣土转运、场地回填等核心工序的现场管控模式较为粗放。施工推进过程中，开挖施工顺序、土方堆放点位、回填作业节奏都缺少科学的前期统筹。现场作业多依靠经验推进，工序安排随意性较强。土体裸露时长没有对应的管控约束，大面积土体开挖后会长时间暴露在露天环境中。土方作业推进的整个阶段，防护措施布设节奏滞后，裸露土体缺少有效的遮盖与拦挡手段。自然降雨直接冲刷松散土层，逐步引发土体流失、坡面剥蚀等各类水土损伤问题。

2.3 施工临时排水体系存在短板

施工现场临时排水通道的整体布设方案存在不合理之处，沟渠开挖走向杂乱，整体排布秩序混乱。排水网络整体连通性能偏弱，各段排水构造无法形成通畅的疏导通路。场地局部低洼位置的积水难以快速排出，积水长期淤积滞留于作业面表层。静态积水慢慢浸润、冲刷表层土体，破坏原有土层结构，逐步形成地表冲刷沟槽。排水出口位置未设置完善的消能与缓冲构造，水流外排过程中自带的冲刷动能无法消解。高强度水流持续冲击出口周边地表，扰动表层土体稳定状态，持续加剧场地水土流失程度。

2.4 现场生态修复跟进不及时

施工扰动区域的生态恢复工作普遍存在进度滞后的情况，各施工作业面完成工序施工后，场地平整、土体加固、植被覆绿等修复工作往往搁置延后。受到施工扰动的土体区域长期保持裸露松散的状态，没有及时开展人工治理与生态复原作业。露天环境的风雨侵蚀会持续作用于裸露土体，各类水土损伤问题不断积累加重。遗留的水土隐患会持续影响场地生态状态，大幅提升后续治理难度，严重阻碍施工区域整体生态环境的复原进程。

3 贴合水土保持标准的现场专项管控措施

3.1 施工场地分区防护管控

水利基建施工现场地形条件复杂，不同作业区域的扰动程度与侵蚀风险存在明显差异，可通过精细化分区管理模式落实水土防护工作。依托不同区域的土体裸露范围、扰动频次与侵蚀风险，制定差异化的水土防护方案。针对边坡坡面、基坑周边、临时堆土区等高风险侵蚀区域，加大防护资源投入力度，科学布设土体拦挡结构、裸土覆盖材料以及坡面固土设施。细化各分区防护布设范围与施工标准，补齐以往零散防护存在的短板，系统性消除场地内防护盲区[3]。通过分区管控模式精准匹配各区域水土防护需求，有效抵御雨水冲刷、风力侵蚀带来的土体破坏问题，从源头降低土体松散流失的发生概率，筑牢施工现场水土防护基础。

3.2 土方作业全过程水土管控

土方施工是施工现场水土扰动的主要来源，工序安排不合理会大幅加剧土体流失风险。项目施工阶段需要系统梳理土方施工整体工序流程，优化开挖、转运、回填的施工时序与作业逻辑，摒弃粗放无序的施工模式。合理穿插各道作业工序，压缩土体露天裸露的时长，减少土层长期暴露受到的自然侵蚀影响。规范临时土方堆放的施工标准，统一堆土造型与堆放高度，避免土方堆载杂乱引发的汇水冲刷问题。所有临时堆土完成堆放后，第一时间开展表层遮盖、土体压实、周边围挡等防护作业，阻断外界环境对松散土方的侵蚀破坏。通过全流程精细化管控，规范土方作业各类操作细节，最大限度削弱土方施工对场地水土环境的扰动影响，稳定施工现场水土状态。

3.3 施工现场排水系统优化布设

完善的临时排水体系是防控施工现场水力侵蚀的关键，杂乱无序的排水布局会加重积水冲刷与土体破坏问题。施工过程中需要对施工现场原有杂乱的临时排水体系进行规整优化，结合场地地形走势规划排布排水沟渠，梳理并疏通地表径流疏导路径。搭建层级分明、排布规整的分级排水结构，区分场地浅层积水与坡面汇水的疏导通道，保障各类水体能够有序外排。在排水关键节点、径流出口位置增设导流结构与消能设施，削弱水流流动过程产生的冲刷作用力，避免高速径流切割、冲刷场地表层土体。定期对排水通道进行清理疏通，清除内部淤积杂物，维持排水体系持续通畅。有效解决场地积水滞留、土体浸泡松软、坡面水流冲刷等常见问题，依靠完善的排水体系规避水力侵蚀引发的水土流失隐患。

3.4 阶段性生态固土修复措施

水土生态修复不宜集中在工程完工后统一开展，滞后的治理方式会让施工扰动隐患持续累积。施工现场需要转变完工后集中修复的传统模式，推行随施工推进、随开展修复的动态作业方式。各分项作业面施工结束并进入闲置状态后，及时开展场地平整、表层土体压实、生态植被覆植等修复作业。对施工扰动形成的松散坡面、凹凸场地进行规整处理，压实松散土层，恢复地表平整形态。依托植被种植、生态固土等手段重建表层防护体系，快速恢复裸露土体的抗侵蚀能力。持续抑制施工周期内各类水土流失问题的发展扩散，逐步修复施工扰动带来的生态损伤，让施工区域水土环境能够稳步恢复至稳定状态，实现水利基建施工与水土生态保护的协调推进。

4 施工现场水土保持长效管控体系构建

4.1 施工前期水土防护统筹规划

工程正式开工前的规划部署，是从源头把控水土流失问题的核心环节。施工筹备阶段需要全面摸排场地现状，充分结合区域地形走势、水文分布特征以及土层土质条件，编制科学完善的整体水土防护方案。结合施工整体进度排布，提前划定土方作业专属区域，规划场内排水走向与沟渠布设位置，明确临时堆土的堆放点位与占地范围。同步统筹各施工阶段的生态修复时序，将水土防护要求融入前期施工规划细节[4]。规避盲目施工、无序占地、随意堆土等不规范行为带来的场地扰动，从工程建设源头降低水土环境受损风险，为后续现场管护工作开展筑牢基础。

4.2 施工过程动态水土管控

水利基建工程施工周期普遍偏长，场地裸露范围、地表径流条件、土体稳定状态都会伴随施工推进持续改变，固定单一的管控模式无法适配复杂多变的现场环境。施工推进期间需要搭建全覆盖、常态化的动态巡查管控机制，重点核查场内裸露土体分布、低洼区域积水积存、排水通道通畅度以及各类水土防护设施的完好情况。针对巡查发现的防护布设空缺、土方作业不规范、设施破损失效等各类问题，及时制定整改方案并落实修复处置。持续优化现场作业状态，补齐不同施工阶段的水土防护短板，让防护举措适配各阶段施工工况，保障水土防护工作匹配场地动态变化，维持施工全周期水土环境的稳定状态。

4.3 关键施工环节专项管控

施工现场出现的水土环境扰动，大多来源于土方作业、场地修整等扰动强度较高的施工工序。针对土方开挖回填、场地平整修整、临时占地利用、施工废渣堆放处置等核心作业环节，制定精细化、针对性的专项管控标准。明确各道工序的操作规范、施工边界与作业要求，约束粗放施工、无序作业等不良施工行为。细化土方开挖尺度、堆渣摆放形式、场地碾压范围等实操细节，降低机械碾压、土体扰动、废渣堆积对地表土层结构的破坏作用。依托精准的环节管控，减轻施工活动对场地地表形态、土体密实度及局部水土环境的扰动损伤，压缩水土流失隐患的滋生空间，提升施工现场水土保护工作的精准性与有效性。

4.4 施工现场管护标准化建设

稳定的水土保持效果，依托规范化、标准化的现场管护模式作为支撑。统一水利基建施工现场水土保持作业执行标准，细化防护设施布设规格、日常巡检管护内容、生态修复施工的全套实操流程。细化一线作业人员的操作规范，持续强化现场全过程管控力度，杜绝粗放式施工带来的水土损伤问题。通过系统化的标准建设，规整现场各类水土管护作业行为，搭建适配水利基建施工特征的水土保持长效管护模式，持续稳固施工现场水土生态防护成效。

结束语

水利基建施工现场的土方开挖、场地扰动、废渣堆放等作业行为，都会对区域水土环境造成不同程度的负面影响，现存管护漏洞会持续滋生水土流失隐患。通过梳理施工扰动规律与现场管护短板，落实针对性的专项防护与治理措施，可有效改善施工现场水土防护状态。搭建全过程、标准化的长效管护体系，能够持续规范现场施工行为，减少土体侵蚀与生态扰动，推动水利基建施工过程实现水土生态的稳定保护与良性恢复。

参考文献

[1]周瀚.BIM技术在水利基建工程进度管控中的应用研究[J].山西水利,2025,41(4):58-61.

[2]华张杰.水利基建工程引水灌溉渠道断面砌护施工技术研究[J].水上安全,2026(6):94-96.

[3]陈云.基于物联网+BIM的水利基建工程施工进度实时监测方法[J].黑龙江水利科技,2025,53(2):147-150.

[4]张凤翱,吴仲毅.水利基建工程引水灌溉渠道断面砌护施工技术研究[J].流体测量与控制,2025,6(4):89-91,110.