水利工程施工期水土保持管控措施

陈　晨
淄博市水利事业服务中心　山东　淄博　255000

摘　要：水利工程施工扰动强度大、地表破坏显著，易引发水力及重力侵蚀，造成河道淤积、生态破坏与安全隐患。本文结合施工期水土流失特征，分析自然与人为影响因素，以“预防为主、防治结合”为原则，从施工前期预防、过程管控、临时工程及生态恢复、监测监理验收等方面，构建全过程水土保持管控体系，为水利工程施工生态保护与安全建设提供技术支撑。

关键词：水利工程；施工期；水土流失；水土保持；管控措施

引言：水利工程建设对保障防洪、供水、生态安全意义重大，但施工中土石方作业、场地扰动易加剧水土流失，影响区域环境与工程安全。当前施工期水土保持仍存在措施滞后、管控薄弱等问题。本文立足工程实际，明确水土流失类型与成因，提出系统管控措施，推动水土保持与主体工程同步实施，实现建设与生态保护协调发展。

1 水利工程施工期水土流失特征与影响因素

1.1 施工期水土流失主要类型

水利工程施工具有扰动强度大、扰动范围广、作业周期集中、地表破坏显著等特点，施工期水土流失以水力侵蚀为主要类型，局部区域伴随重力侵蚀发生。在主体工程基坑开挖、土石方转运、弃渣集中堆存、施工便道修筑等作业过程中，原有地表植被、土体结构及水文条件被破坏，形成大面积裸露坡面、松散土体堆体及扰动地表，在降雨击溅与径流冲刷作用下，极易发生面蚀、细沟侵蚀、浅沟侵蚀。高陡开挖边坡、弃渣场边坡、临山作业区等部位，土体稳定性差，易诱发滑坡、坍塌、泻溜等重力侵蚀。施工道路、临时场地、排水沟渠等线状区域径流汇集速度快，易形成线状冲刷、沟道溯源侵蚀。整体来看，水利工程施工期水土流失具有突发性强、流失强度高、集中发生于汛期、空间分布不均等典型特征，对周边生态环境影响显著。

1.2 自然因素与人为扰动因素分析

水土流失受自然条件与施工活动双重作用，其中自然因素为基础条件，人为扰动为主导因素。自然因素主要包括降雨、地形、土壤与植被：降雨强度、历时及雨量直接决定径流冲刷能力，是水土流失的主要动力；地形坡度越大、坡长越长，径流流速与挟沙能力越强；土体结构松散、抗剪强度低、抗蚀性弱，更易被冲刷；原生植被覆盖度低，则地表防护与固土能力不足。人为扰动是加剧水土流失的核心原因，土石方大规模开挖回填、弃渣随意堆置、施工场地未硬化、临时防护措施不到位、排水系统不完善、作业面裸露时间过长等行为，直接破坏土体结构，降低地表稳定性，显著扩大水土流失范围与强度，成为水土流失加剧的关键诱因。

1.3 水土流失危害与管控必要性

水利工程施工期水土流失可引发多方面不利影响：大量泥沙进入河道、沟渠及排水设施，造成淤积堵塞，降低工程行洪、排涝、输水能力；破坏区域土壤结构，降低土壤肥力与土地生产力，造成植被退化、生态受损；泥沙携带悬浮物进入水体，导致水环境质量下降，影响水生态安全。边坡失稳、渣场滑塌等问题还会直接威胁施工安全与工程长期稳定运行。因此，实施严格、系统、全过程的水土保持管控，能够有效控制扰动范围、减少土壤流失、保护地表与植被、保障排水通畅、维护生态功能，是落实水土保持法律法规、保障工程建设安全、推动水利工程与生态环境协调可持续发展的必要举措。若水土流失问题得不到及时管控，后期生态修复与灾害治理成本将大幅增加，甚至形成不可逆的生态破坏。强化水土保持管控，可从源头规避各类风险，兼顾工程建设效益与区域生态保护要求，契合当前水利绿色发展理念[1]。

2 水利工程施工期水土保持管控原则与依据

水利工程施工期水土保持管控严格遵循预防为主、防治结合、因地制宜、分类施策、综合治理的基本原则，按照工程建设全周期要求，将水土保持管控贯穿于施工前期、施工中期及施工后期，实现源头防控、过程管控、末端治理、生态恢复同步推进。管控工作以国家法律法规、行业技术标准及项目批复文件为根本遵循，（1）坚持依法管控，严格执行《中华人民共和国水土保持法》及相关配套制度，全面落实水土保持“三同时”

制度，确保管控程序合法、措施合规、管理到位；（2）坚持科学防治，结合工程区域地形、地质、气象、水文及施工扰动特征，优化防治布局，优先采取表土保护、截排水前置、边坡同步防护等源头控制措施；（3）坚持统筹协调，将水土保持纳入施工组织管理体系，与主体工程施工进度、质量、安全管理统一部署、同步实施、同步检查；（4）坚持安全可靠，管控措施满足边坡稳定、防洪度汛、施工安全要求，保障工程及周边区域安全稳定。管控依据主要包括国家及地方水土保持法律法规、技术规范与标准、项目水土保持方案及批复文件、工程施工设计资料及生态保护相关规划，为施工期各项水土保持措施的实施、监督、验收提供明确技术与管理依据[2]。

3 水利工程施工期水土保持全过程管控措施

3.1 施工前期水土保持预防与规划管控措施

施工前期水土保持预防与规划管控是实现全过程防控的基础环节，通过方案细化、布局优化、资源保护、设施前置、责任落实等方式，从源头降低施工扰动带来的水土流失风险，确保各项管控要求在开工前全面落地。（1）细化水土保持专项方案实施内容，结合工程所在区域地形地貌、地质条件、降雨特征、土壤类型及生态敏感区分布，明确防治分区划分标准、防护措施布设位置、工程量、施工时序和质量要求，完成方案批复、技术审查和现场交底，使建设、施工、监理等参建单位明确管控目标、关键节点和技术标准。（2）优化施工总平面布置，合理确定主体工程作业区、土石方调配区、弃渣场、施工便道、临时生产生活区、材料堆放场的空间布局，避开陡坡、沟道、林地及生态保护红线，减少永久占地和临时占地范围，控制地表扰动强度。（3）实施表土剥离与保护规划，按照设计要求划定表土剥离区域，确定剥离厚度，采用专用设备进行保护性剥离，集中堆置于专用场地，采取临时拦挡、防雨覆盖、坡面压实等措施，防止堆放期发生冲刷流失，并明确后期回填利用路径和管理责任。（4）规划前期截排水系统，在施工区边界、开挖边坡顶部、弃渣场周边、临时场地外侧提前布设截水沟、排水沟、沉沙池、导流槽等设施，确定断面尺寸、结构形式、材料指标和排水走向，实现雨水有序疏导、泥沙就地沉淀，避免径流直接冲刷裸露区域。（5）完善施工组织设计衔接，将水土保持措施纳入主体工程施工工序，明确土石方开挖、转运、填筑、防护同步实施要求，制定雨季、汛期施工专项防控预案，明确应急处置流程。（6）落实物资与人员准备，提前进场土工布、防雨布、土袋、预制块、绿化材料等水土保持物资，配备相应机械设备；开展参建人员岗前培训，明确水土保持管理制度、操作规范、岗位职责和考核要求，建立分区负责、专人管控的责任体系。

3.2 施工过程主体工程水土保持管控措施

主体工程施工阶段是水土流失发生强度最高的阶段，管控重点围绕土石方作业、边坡稳定、弃渣管理、排水系统、物料管控等关键环节实施全过程动态控制，确保工程施工与防护措施同步推进。（1）土石方开挖管控，采用分层、分段、分区开挖方式，严格控制开挖高度、长度和坡度，严禁超挖、乱挖、大断面一次性开挖；开挖产生的松散土体及时清运或防护，避免长时间裸露堆积；土石方转运路线合理规划，减少二次扰动。（2）边坡开挖与防护管控，高陡边坡、基坑边坡按照设计坡比施工，开挖完成后及时实施工程防护，包括锚杆支护、框架梁、喷混凝土、格构护坡等，同步完善坡顶截水、坡脚排水和边坡绿化措施，保持边坡稳定，降低雨水侵蚀风险。（3）土石方填筑管控，填筑施工分层摊铺、分层碾压，控制压实度、填筑厚度和坡面坡率，填筑坡面及时修整并实施排水和防护措施，防止径流冲蚀、沉陷、滑塌。（4）弃渣场规范化管控，严格按照指定位置堆存弃渣，执行先挡后弃原则，先期建设挡渣墙、拦渣坝、排水设施，再分层堆渣、分层压实；渣场坡面及时覆土整治，严禁向河道、沟渠、农田、林地随意倾倒弃渣。（5）主体排水工程施工管控，截水沟、排水沟、涵洞、消力设施等严格按照图纸施工，保证线型、坡度、结构尺寸和连接密封性，施工过程中及时清理杂物和淤积，确保排水通畅。（6）施工物料与运输管控，砂石骨料、土料、水泥等集中堆放并采取围挡、覆盖措施；运输车辆采取密闭或覆盖，控制装载量，避免沿途遗撒；施工道路定期清扫、洒水，减少扬尘和泥沙进入排水系统[3]。

3.3 施工期临时工程与生态恢复管控措施

临时工程管控和生态恢复是减少施工次生扰动、快速修复地貌植被的重要环节，通过临时设施标准化布设、过程管控、及时拆除和地貌恢复，实现施工区域生态可控、可恢复、可达标。（1）临时排水与沉沙设施管控，在作业面、临时场地、便道两侧布设临时排水沟、急流槽、沉沙池，采用砖砌体、预制块、土工布防护，确保施工期径流先沉沙、后外排，防止泥沙直接进入自然水体。（2）临时拦挡与裸露面覆盖管控，临时堆土场、材料场、作业区边缘采用土袋、彩钢板、钢筋笼等进行拦挡防护；遇降雨前对裸露土体、松散坡面全面覆盖土工布或防雨布，减少雨水击溅和径流冲刷。（3）临

时施工道路管控，临时道路采用碎石铺垫或硬化处理，设置路拱和排水边沟，及时修补坑槽、平整路面，控制车辆行驶速度，减少路面冲刷、扬尘和泥沙产生。（4）临时生产生活区管控，临建设施布局规整，场地硬化、围挡封闭，设置污水收集、垃圾集中存放设施，避免生活污水、垃圾造成面源污染和土体扰动。（5）临时占地生态恢复管控，施工结束后及时拆除临时建筑，清理建筑垃圾、弃渣和杂物，平整场地，恢复原有地形坡度，实施覆土、翻耕，为植被恢复创造条件。（6）植被恢复实施管控，按照适地适树、适地适草原则选用乡土植物，对渣场坡面、施工便道、闲置场地、边坡平台等进行种草、铺草皮、植树造林，加强后期养护，提高成活率和覆盖度。（7）雨季汛期应急管控，提前开展隐患排查，加固拦挡、排水、覆盖设施；强降雨期间停止高风险作业，雨后及时检查设施破损、淤积、滑塌情况，快速修复、清淤、整改。在现场管理中，水土保持管理人员需要常态化巡查各类临时防护设施运行状态，定期清理沉沙池淤积泥沙，防止排水通道堵塞。各类临时工程拆除与生态修复工作应纳入施工计划，做到防护工程随施工进度同步布设、同步拆除。植被栽植完成后持续跟踪管护，及时补植枯死苗木，持续巩固生态修复成效。同时建立现场台账，记录临时防护布设、维护、拆除及植被恢复全过程，为后续水土保持验收提供完整资料支撑，保障临时区域水土流失防治效果长效稳定。

3.4 施工期水土保持监测、监理与验收管控

监测、监理与验收管控贯穿施工全过程，形成“监测预警、监理监督、过程检查、验收闭环”的管理体系，保障水土保持措施落实到位、运行有效、达标交付。（1）水土保持监测管控，按照规范布设监测点，开展施工扰动范围、水土流失强度、植被覆盖度、排水设施运行、降雨情况、弃渣场稳定性等监测，定期形成监测数据、台账和报告，对潜在风险及时预警。（2）水土保持监理管控，监理单位对水土保持措施的数量、质量、进度、投资实施全过程监督，核查进场材料、施工工序、隐蔽工程、整改完成情况，签署监理意见，确保措施按设计和规范实施。（3）过程检查与整改管控，建立日常巡查、周排查、月考核、专项督查机制，重点检查裸露面覆盖、排水通畅、拦挡完好、渣场规范、恢复到位等情况，对发现的问题下达整改通知，明确整改时限、责任人和复核要求，实现闭环管理。（4）资料档案管控，同步收集整理水土保持方案、设计图纸、现场签证、监测记录、监理报告、整改回执、影像资料等，分类建档、规范管理，满足过程核查和验收要求。（5）自主验收与技术评估管控，工程完工后开展水土保持自查，完善设施修复、植被补植、场地清理等工作，组织开展自主验收和技术评估，确保设施功能完整、管控效果达标。（6）正式验收与责任落实，按照行业管理要求开展水土保持专项验收，对验收发现问题持续整改；将水土保持管控纳入参建单位考核，对措施落实不到位、造成水土流失的单位和人员实施责任追究，保障全过程管控长效落地[4]。

结束语：水利工程施工期水土保持是生态保护的关键环节。通过源头预防、过程控制、末端治理与监测验收闭环管理，可有效降低水土流失强度，保护生态环境，保障工程安全稳定运行。参建单位应严格落实管控要求，强化责任与协同，持续提升防治水平，为水利工程高质量可持续发展提供保障。

参考文献

[1]谷黎明.农田水利工程施工期的水土保持措施研究[J].农村实用技术,2026,(3):49-50.

[2]郑彩萍.水利工程施工期的水土保持措施研究[J].科技资讯,2026,24(9):219-221.

[3]王玺懂.水利工程施工期水土保持与生态修复技术的集成研究[J].中文科技期刊数据库（全文版）工程技术,2026,(2):025-028.

[4]柏雷鸣,柏梦茹.水利工程施工中水土保持难点及应对策略研究[J].中国科技期刊数据库工业B,2026,(5):037-040.