

生产建设项目水土保持措施布设现存问题与优化对策

朱凌骏 钱海飞

南京玖泰工程咨询有限公司 江苏 南京 210031

摘要：生产建设活动会持续扰动原始地表结构，改变场地水土运动状态，极易诱发不同程度的水土流失问题。本文结合项目地表扰动分布特点与水土保持措施布设规律，系统梳理工程防护、植被修复、临时防控及分区衔接环节存在的各类布设缺陷，剖析地形地貌、施工时序、地表扰动及水土资源条件带来的布设制约。针对现存防护布局适配不足、体系衔接松散等问题，从空间布局、植被搭配、全域覆盖、分区整合等层面提出优化方式，完善水土保持防护体系布设模式，有效提升场地水土流失防控的整体质量。

关键词：生产建设项目；水土保持；措施布设；防护优化

引言：各类生产建设项目推进过程中，土方开挖、场地填筑与作业扰动会破坏原有地表植被与土层结构，打破区域水土资源的平衡状态。不规范的场地防护布设会加剧地表土体冲刷，引发持续性的水土流失隐患，破坏区域生态环境。依托项目施工的地表扰动特征，厘清各类水土保持措施的布设逻辑与适配要求，精准识别布设工作中的常见短板与制约因素。通过科学调整防护布局与配置结构，可以改善场地防护短板，构建适配项目施工工况的水土保持防护体系。

1 生产建设项目水土保持布设作业特征与实施逻辑

1.1 项目扰动地表空间分布特征

生产建设活动对地表的扰动具备明显的空间差异化特点。项目建设会改变原有地表形态与土层结构，不同功能区域的开挖、堆土、平整作业，会对地表形成不同程度的破损与重塑。建设场地内的开挖区域会剥离原有覆盖土层，破坏地表原始固结状态。堆土区域会改变地表原有高程与荷载条件，形成松散堆积坡面。配套作业区域会压实表层土体，降低土壤孔隙度与透水能力。各类扰动区域在场地内交错分布，形成碎片化的地表扰动格局^[1]。空间扰动范围、扰动形态存在明显区别，也直接决定后续水土保持布设作业的整体方向与布局形态。

1.2 水土保持工程措施布设排布逻辑

水土保持工程措施以场地地形走势与土体流失规律为核心排布依据。硬质工程设施的布设依托场地高差、坡面走向、汇水路径展开，通过结构化的工程形体约束地表径流运动轨迹。各类工程设施按照场地水文运动路径有序排布，拦截坡面松散土体，疏导区域汇水水体，阻断水土流失的扩散路径。工程布设优先覆盖高差较大、汇水集中、土体稳定性偏弱的区域。整体排布遵循地表水土运动的客观规律，通过结构化设施重塑场地水土稳定体系，实现对地表水土流失的刚性约束与管控。

1.3 植被类水土保持措施配置规律

植被类水土保持措施依托场地立地条件完成差异化配置。植被配置充分考量场地土层厚度、土壤质地、光照通风及水文环境等基础条件，筛选适配本地生长环境的植被品类。植被种植密度、种植形式依据场地坡面坡度、地表扰动程度合理设定。平缓扰动区域以成片植被种植为主，稳固表层土体结构。坡面区域采用分层、分带的植被配置形式，弱化坡面径流冲刷力度。植被配置围绕土体固持、地表覆绿、生态修复的核心目标展开，逐步恢复破损地表的自然防护能力。

1.4 临时防护措施适配布设要求

临时防护措施服务于项目建设的阶段性场地状态，适配阶段性地表裸露与土体扰动场景。这类措施针对施工周期内短期裸露的土体、临时堆载坡面、未完工作业区域开展布设。布设形式灵活多变，可根据场地阶段性扰动范围、裸露时长、径流隐患做出调整。临时防护以短期固土、挡水防冲、覆盖护土为核心目标，填补施工阶段裸露地表无防护的空白，规避阶段性外力作用引发的土体流失问题，保障施工周期内场地水土状态的基本稳定。

2 水土保持措施布设环节现存突出问题

2.1 工程类防护措施布局适配偏差

工程防护措施的场所布局普遍存在适配性不足的问题。多数工程布设只参照常规建设标准开展布局设计，

忽略建设场地独有的地形起伏、汇水走向与土层稳定状态。部分刚性防护设施布置在径流影响较弱的平缓区域,造成工程资源闲置。地势陡峭、汇水集中的高危水土流失区域,反而缺少足够的工程防护支撑^[2]。固定化的布局模式无法适配场地差异化的水土运动特征。防护点位排布不合理,工程设施的拦截、导排、固土作用难以充分发挥,整体防护效能达不到场地实际防控需求。

2.2 植被恢复措施类型配置失衡

植被恢复环节的品类搭配与结构设计存在明显短板。植被选择多局限于少数常见品类,品类多样性不足,单一化的植被结构难以适配复杂的场地立地条件。多数区域侧重速生植被栽种,忽视长效固土、耐贫瘠植被的配比搭配。表层土体可以得到短期覆绿保护,深层土体固结修复进度缓慢。坡面、低洼区域的植被配置方式无明显区分,针对性修复能力不足。不合理的植被配置结构,会降低地表生态防护的持久性,无法长效抵御雨水冲刷与风力侵蚀作用。

2.3 临时防护措施布设覆盖缺口

临时防护措施的布设范围存在多处漏洞与盲区。施工建设产生的零散裸露土体、小型临时堆土区域、边角作业地带,往往得不到对应的防护处理。这类区域裸露周期虽短,但长期暴露在自然外力影响下,极易产生土体松散、表层冲刷等问题。部分临时防护作业只集中在场地主干道与核心施工区,忽略边缘细碎扰动区域的防护布设。局部裸露区域持续存在,会逐步扩大地表水土流失隐患,让整体场地防护体系出现碎片化缺陷。

2.4 分区措施衔接排布存在断层

项目各功能分区的防护措施排布缺乏整体性统筹规划。开挖区、填筑区、作业区、堆土区的防护体系各自独立建设,分区交界位置缺少过渡性防护设计。不同类型的防护措施在分区衔接位置出现排布断点,水土疏导、土体固持的防护链条出现断裂。径流水体可以顺着分区衔接缝隙渗透冲刷土体,破坏场地整体水土稳定状态。零散化的分区布设模式,割裂防护体系的整体性,大幅降低全域水土流失防控的综合质量。

3 水土保持措施布设主要制约条件梳理

3.1 场地地形地貌带来布设约束

场地原生地形地貌是影响水土保持布设方案落地的基础条件。地形起伏落差较大的建设区域,可利用平整空间有限,大规模、标准化的工程防护设施难以开展施工布置。坡面倾角过大的区域,土体自身稳定性较差,常规防护结构容易出现受力不均、沉降变形等问题。低

洼汇水地带容易积聚地表径流,积水淤积会弱化工程结构稳定性,也会限制植被种植的可选范围。地形复杂的场地无法套用规整的布设方案,只能依托现有地貌灵活调整结构形态与布设范围^[3]。复杂地貌会压缩防护措施的可选空间,大幅提升布设设计与现场施工的难度。

3.2 项目施工时序影响防护排布节奏

项目整体施工节奏会对防护措施排布形成硬性约束。主体工程施工存在阶段性作业区间,不同作业阶段会占用不同的场地空间。防护布设作业需要避让主体施工的核心作业面,避免交叉作业引发施工冲突。前期场地开挖、土方转运等作业会持续扰动地表,过早完成永久防护布设会遭到施工破坏。后期收尾施工周期较短,各类防护作业的施工时长被大幅压缩。阶段性的施工安排会打乱防护布设的完整节奏,让各类防护作业只能穿插开展,难以形成系统化、规模化的布设施工节奏。

3.3 地表扰动强度改变措施适配条件

建设过程产生的地表扰动强度存在明显差异,会持续改变场地防护布设的基础条件。高强度开挖作业会彻底破坏原有土层结构,造成土体松散、基底不稳,大幅提升工程防护的施工难度。大面积土方填筑区域土层压实度不足,孔隙结构杂乱,植被根系扎根条件变差,生态防护效果难以保障。轻度扰动区域土层结构相对完整,常规布设方式即可满足防控需求。扰动强度的空间差异让统一的布设标准失去适用性,各类防护措施的选择、结构、规模都需要根据扰动程度重新调整适配。

3.4 水土资源禀赋限制措施布设形式

场地水土资源的原生状态,会对防护措施布设形式形成明显限制。土壤质地贫瘠、土层厚度薄弱的区域,多数深根植被、优质绿化植被无法正常生长,植被恢复的品类选择空间被大幅压缩。区域自然降水稀少、地表储水能力偏弱的场地,植被存活率难以保障,长期生态维护成本居高不下。地下水位偏高的低洼区域,土体长期处于湿润状态,常规工程结构易出现腐蚀、塌陷问题。水土资源的先天短板,直接约束工程结构选型与生态防护模式,限定各类布设方案的落地形式与实施上限。

4 水土保持措施布设优化调整对策

4.1 工程防护措施空间布局优化方式

工程防护布局优化需要立足场地地形与汇水特征开展精细化调整。摒弃行业内单一固化的标准化布设思维,依据建设场地高低起伏的地貌形态、地表径流汇集规律,对防护点位、工程结构以及布设规模进

行重新规划。坡面陡峭、水流集中、土体抗蚀能力薄弱的高危区域,可增设挡土墙、截排水沟槽等加固型工程结构,提升表层土体的抗冲、抗滑性能。地势平坦、径流活动微弱的平缓区域,可适当精简多余的工程设施,规避无效施工造成的空间占用与资源损耗。全面摸排场地全域水文走势,梳理地表径流的疏导与排泄路径,有序排布各类挡护、排水与固土工程设施。依托场地高差梯度划分多层独立防护单元,逐级消解水流势能,削弱径流对地表的冲刷力度^[4]。差异化的空间布设模式能够适配复杂多变的场地地形条件,弥补传统统一布设方案的适配短板,让工程防护资源精准用在水土流失防控的关键点位。

4.2 植被修复措施种类搭配调整路径

植被修复优化重点围绕品类组合与结构设计开展升级完善。丰富植被选用品类,打破单一植被栽种的固有模式,结合场地土层条件、水文环境搭配不同生长特性的植被品类。选取固土能力强、根系发达的品种作为基础植被,稳固深层松散土体。搭配耐贫瘠、耐冲刷的乡土植被品种,提升地表覆绿的稳定性与持久性。针对坡面、低洼、平整场地等不同区域,设计差异化的栽种结构与密度。坡面区域采用分层配植模式,提升坡面整体抗蚀性能。低洼积水区域选用耐湿植被品种,适配局部水土环境。多层次、差异化的植被搭配结构,能够改善单一植被防护的局限性,逐步修复破损地表生态结构,提升生态防护的长效稳定性。

4.3 临时防护措施全域补布实施思路

临时防护体系完善需要聚焦场地零散盲区,实现全域无死角防护覆盖。梳理施工场地各类细碎裸露区域,补齐边角作业区、小型堆土区、零散开挖带的防护短板。针对不同裸露时长、扰动程度的区域,选用适配的简易防护手段。短期裸露土体采用覆盖防护方式,阻隔风雨外力对表层土体的侵蚀破坏。长期裸露的施工区域增设围挡、临时排水等简易设施,弱化径流冲刷影响。结合施工场地动态变化,灵活调整临时防护的布设范围与覆盖区域。及时跟进新增裸露地表的防护作业,撤除完工区域的冗余防护设施。灵活的布设模式可以填补阶段性防护空白,杜绝碎片化裸露引发的水土流失隐患,

完善施工全周期防护体系。

4.4 分区防护措施衔接整合调整手段

分区防护优化核心在于打通各区域防护壁垒,构建完整连贯的全域防护体系。针对开挖区、填筑区、作业区等不同功能分区,梳理各类防护措施的排布断点。在分区交界位置增设过渡性防护结构,衔接不同类型、不同功能的防护设施。统一各分区水土疏导逻辑,规整分区边界径流走向,避免交界位置水流无序冲刷土体。整合分区防护资源,调整局部防护排布形式,消除各分区独立布设产生的体系割裂问题^[5]。细化分区衔接位置的施工细节,保障防护结构衔接紧密、排水路径通畅。整体性的整合调整能够消除分区布设的碎片化问题,强化场地防护体系的整体性与连贯性,提升全域水土流失防控的整体质量。

结束语

梳理生产建设项目水土保持措施的布设特征与实施逻辑,系统总结现阶段布设工作中的各类突出问题,明确场地地形、施工节奏、扰动强度与水土资源对防护布设的约束作用。通过优化工程设施空间布局、调整植被配置结构、补齐临时防护盲区、整合分区防护体系等方式,完善全域水土保持防控格局。规范化、精细化的布设模式能够消除传统防护体系的碎片化缺陷,稳固地表土体结构,实现生产建设场地水土资源与生态环境的长效保护。

参考文献

- [1] 牛银环,张亮亮.城市生产建设项目水土保持措施体系探讨[J].中国水土保持,2025(10):50-53,82.
- [2] 高星艳.生产建设项目水土保持措施体系研究[J].山西水土保持科技,2024(2):16-20,39.
- [3] 董伟.生产建设项目水土保持措施布设与监测方法[J].百科论坛电子杂志,2025(15):130-132.
- [4] 朱凡.城市生产建设项目水土保持措施体系探讨[J].中文信息,2025(11):53-54.
- [5] 丁梓玲,丁国鑫.深圳市生产建设项目水土保持方案常见问题及措施应对[J].亚热带水土保持,2023,35(2):38-41.