

生产建设项目水土流失预测方法及应用分析

吴丹

浙江川域智慧水利科技有限公司 浙江 丽水 323000

【摘要】：生产建设项目施工扰动会改变原有地形地貌与植被覆盖，极易引发区域水土流失问题，科学开展水土流失预测是项目水土保持管控的核心基础。本文立足生产建设项目水土保持工作实际，梳理各类主流水土流失预测方式的适用场景、核心原理与应用特点，剖析现阶段预测工作在实操应用中存在的短板与不足，结合工程建设全域管控需求，优化各类预测方法的应用路径与适配方案。研究可规范生产建设项目水土流失预测工作流程，提升水土保持防控措施的针对性与有效性，为项目生态环境保护与水土治理工作提供可靠参考。

【关键词】：生产建设项目；水土流失；预测方法；水土保持；工程应用

DOI:10.12417/2705-0998.26.09.025

引言

国土生态保护与水土资源可持续利用是工程建设领域高质量发展的重要支撑，生产建设项目在开发建设过程中对地表土层、植被结构的扰动，会打破区域原有水土平衡状态，加剧土壤侵蚀与水土资源流失风险。水土流失不仅会破坏项目区域生态环境，还会影响工程建设质量与周边区域生态安全，制约区域生态与经济协同发展。水土流失预测作为水土保持方案编制、工程生态管控的核心环节，其精准度与科学性直接决定水土保持措施的落地成效。厘清各类预测方法的应用优势与适配场景，解决实际应用中的各类实操问题，是提升生产建设项目水土保持治理水平的关键所在。

1 生产建设项目水土流失形成核心诱因与危害特征

1.1 工程施工对地表水土结构的扰动影响

生产建设项目涵盖交通、工矿、市政、水利等多个领域，各类工程建设均会涉及土方开挖、场地平整、植被清除、路基填筑等施工环节，持续改变区域原有地表形态。自然状态下的地表土层经过长期沉积固化，结构稳定，植被根系可牢牢固定土壤，形成完善的水土防护体系。工程施工作业会剥离地表原有植被覆盖层，破坏土层原有固结结构，导致地表土壤裸露、土层疏松破碎，土壤抗冲刷、抗侵蚀能力大幅下降。施工过程中形成的临时坡面、裸露场地、堆积渣土等区域，缺乏自然防护屏障，在降雨、风力等自然外力作用下，极易产生土壤流失现象，大幅提升区域水土流失发生概率。

1.2 项目建设周期水土流失动态变化规律

生产建设项目水土流失状态并非固定不变，会伴随工程建设全周期呈现阶段性变化特征。工程筹建与施工前期，场地清理、土方开挖等作业集中开展，地表扰动范围最广、扰动强度最大，裸露土体面积大幅增加，是水土流失高发、频发的关键阶段。工程施工中期，主体工程结构逐步成型，部分区域完成硬化、绿化防护，裸露土体范围逐步缩减，水土流失活跃度会出现小幅回落^[1]。工程竣工后期，项目配套绿化、水土保持设

施逐步落地，区域植被覆盖度持续提升，地表水土结构逐步恢复稳定，水土流失问题得到有效缓解，整体侵蚀状态逐步趋近自然状态。精准把握该变化规律，是差异化开展水土流失预测工作的重要前提。

1.3 水土流失对项目及区域生态的多重危害

生产建设项目引发的水土流失会产生多层次负面危害，对工程建设与区域生态环境造成双重影响。轻微水土流失会造成表层肥沃土壤流失，导致项目区域土壤肥力下降、土地质量退化，影响后期区域植被恢复与生态修复效果。严重水土流失会引发坡面冲刷、沟槽侵蚀等问题，破坏工程边坡、路基、场地基础结构稳定性，增加工程沉降、坍塌等安全隐患，影响工程整体建设质量与使用寿命。同时，流失的泥沙会汇入周边河道、沟渠，造成水体淤积、水质浑浊，破坏区域水生态环境，干扰流域原有生态平衡，引发区域性水土资源损耗与生态退化问题。

2 生产建设项目主流水土流失预测主要类型

2.1 现场实地监测调查预测方式

现场实地监测调查是依托实地勘查、定点监测获取基础信息的基础性水土流失预测方式，适配各类中小型生产建设项目的水土评价工作。该方式核心依托人工实地勘查、现场采样、定点观测等手段，全面摸排项目建设区域的地形地貌、土壤质地、植被覆盖、水文气象等基础条件，同步核查施工扰动范围、渣土堆放区域、裸露坡面分布等工程现状。结合不同施工阶段的地表扰动情况，记录区域土壤侵蚀的实际发生状态，整合实地获取的各类基础资料，结合水土保持相关技术规范，预判项目全域水土流失的发生范围与侵蚀程度，为后续防控工作提供基础依据。

2.2 类比工程参照对比预测方式

类比工程参照对比预测是依托同类已完工项目水土数据开展预测的常用方式，具备实操性强、适配性广的特点。该方式筛选与拟建项目地形条件、气候环境、建设规模、施工工艺、

扰动类型高度相似的已完工生产建设项目，梳理同类项目建设全过程的水土流失发生情况、侵蚀强度、治理经验等相关资料^[2]。结合拟建项目的施工规划、扰动范围、建设周期等专属特征，对类比项目的水土侵蚀资料进行适配修正，剔除环境、规模差异带来的干扰因素，以此预判拟建项目不同施工阶段的水土流失风险与侵蚀总量，适用于基础资料相对匮乏的新建项目。

2.3 规范公式计算分析预测方式

规范公式计算分析是依托国家水土保持行业规范开展定量预测的专业方式，是当前大型生产建设项目水土评价的核心手段。该方式严格遵循水土保持相关行业技术标准，选取适配项目区域特征与工程类型的计算公式，结合项目区域降雨强度、土壤可蚀性、地形坡度、植被覆盖率、施工扰动系数等核心参数，通过标准化计算流程，精准测算项目施工期、自然恢复期的土壤侵蚀模数与水土流失量。该预测方式流程标准化、结果专业性强，能够精准量化水土流失侵蚀程度，可为水土保持方案编制、专项治理措施设计提供精准的数据支撑与技术依据。

3 各类水土流失预测方法实际应用中的现存问题

3.1 预测方法选型与项目场景适配度不足

当前生产建设项目水土流失预测工作中，普遍存在方法选型盲目化的问题，未能结合项目实际场景精准匹配预测方式。部分小型零散建设项目直接套用大型工程的标准化计算方式，忽略小型项目施工扰动分散、场地多变的特征，导致预测流程繁琐且结果贴合度较低。部分地形复杂、水文条件特殊的区域项目，单一采用类对比预测方式，未充分考量区域独特的自然环境因素，照搬同类项目预测经验，造成水土流失风险预判出现偏差，无法精准反映项目实际水土侵蚀状态。

3.2 预测基础资料收集完整性有所欠缺

基础资料的完整性与真实性直接决定水土流失预测结果的精准度，现阶段诸多项目预测工作存在资料收集不全面、不细致的问题。部分项目前期勘查工作流于形式，对项目区域局部地形变化、土壤分层质地、季节性降雨特征等细节资料收集不全，忽略施工临时扰动区域、渣土临时堆放区等易忽视区域的基础数据采集。同时，部分类比预测工作中，筛选的同类工程资料年代久远、场景差异较大，未结合当下施工工艺、生态条件变化更新资料，导致预测基础数据存在偏差，影响整体预测工作的科学性。

3.3 预测过程未兼顾工程全周期动态变化

多数生产建设项目水土流失预测工作以静态预判为主，缺乏对工程全周期动态变化的考量，预测结果存在明显局限性。实际建设过程中，项目地表扰动范围、植被覆盖状态、施工强度会随建设阶段持续变化，水土流失风险也随之动态波动，不

同施工阶段的土壤侵蚀强度与流失特征存在显著差异^[3]。现阶段多数预测工作仅针对施工高峰期开展集中预判，忽略施工前期场地清理、施工后期生态恢复等阶段的水土侵蚀变化，未结合不同建设阶段的施工特征调整预测重点，导致预测结果无法全面覆盖项目全周期水土流失风险，难以适配精细化、全过程的水土保持管控需求。

4 优化水土流失预测方法应用效果的可行路径

4.1 结合项目类型精准匹配差异化预测方法

提升水土流失预测精准度需立足项目特征，建立差异化的方法选型体系，杜绝通用化、模板化的预测模式。针对规模小、施工周期短、场地简单的零散建设项目，优先选用实地监测调查的预测方式，简化预测流程，聚焦核心扰动区域开展精准勘查预判。针对地形简单、同类工程案例丰富的常规项目，采用类对比与实地勘查相结合的方式，结合项目专属特征修正类比数据，提升预测贴合度。针对规模大、扰动范围广、生态影响显著的重点工程项目，以规范公式计算为核心，搭配实地监测核验，保障预测结果的专业性与精准性。

4.2 完善基础资料采集与核查工作体系

夯实基础资料采集工作是优化预测质量的核心举措，需构建全方位、精细化的资料采集与核查机制。项目前期需开展全域、多频次的实地勘查，全面收集项目区域地形、土壤、水文、植被等原生生态资料，细化采集临时施工区域、渣土堆放区、边坡开挖区等重点扰动区域的基础信息，充分掌握区域原生水土环境基底状况。对选用的类比工程资料进行严格筛选与核查，优先选取同区域、同类型、近年限的优质工程案例，结合当下施工工艺、作业模式、生态环境变化对资料进行修正优化，消除时空差异带来的参考偏差^[4]。同时，建立常态化资料复核机制，分阶段对收集的各类基础资料进行梳理核验，及时排查补齐缺失数据、修正失真信息，层层把控资料质量，保障所有预测基础资料真实、完整、有效，为后续水土流失预测工作开展筑牢数据根基。

4.3 构建全周期动态化水土流失预测模式

贴合工程建设动态特征，搭建覆盖项目筹建期、施工期、恢复期的全周期动态预测模式，弥补静态预测的局限性。结合不同建设阶段的施工内容、扰动强度、场地状态，划分差异化预测单元，明确各阶段水土流失预测重点与管控方向。施工前期重点预判场地清理、土方开挖引发的裸露土体侵蚀风险，施工中期聚焦边坡防护、渣土管控等环节开展动态监测预测，施工后期侧重生态恢复阶段的水土稳定性预判，通过分阶段、分层级的动态预测，全面掌握项目全周期水土流失变化特征。

5 水土流失预测方法的工程实践应用价值与落地保障

5.1 精准预判水土侵蚀风险助力工程生态管控

科学的水土流失预测工作能够精准识别生产建设项目各阶段、各区域的水土侵蚀风险点，为水土保持管控工作提供明确方向。通过差异化预测方法精准判定重点侵蚀区域、高发侵蚀阶段与核心侵蚀诱因，可针对性划定水土保持重点管控区域，规避盲目治理、无效治理的问题^[5]。依托精准的预测结果，能够提前预判施工过程中可能出现的水土流失隐患，提前部署防护、治理、修复类水土保持措施，从源头降低工程建设引发的水土流失风险，实现工程建设与生态保护的协同推进。

5.2 规范水土保持方案编制与工程治理流程

水土流失预测结果是生产建设项目水土保持方案编制的核心依据，科学规范的预测工作能够有效提升方案编制的合理性与落地性。各类精准的预测数据可明确项目水土流失治理的重点内容、治理标准与实施方向，助力技术人员合理配置水土保持工程、植物、临时防护等各类治理措施，优化治理方案的整体布局。同时，标准化的预测流程可规范水土保持治理工作的实施步骤，规避治理措施冗余、治理力度不足等问题，推动项目水土保持治理工作标准化、精细化落地。

5.3 依托专业管控机制保障预测应用实效

充分发挥水土流失预测的工程价值，需配套完善的落地管控机制，保障预测结果有效转化为治理成效。项目建设单位需强化水土保持专项管理意识，明确预测工作与治理工作的衔接流程，将动态预测结果同步应用于施工全过程管控。同时，强化预测从业人员专业能力培训，夯实从业人员对各类预测方法、规范标准的掌握程度，提升预测工作的专业性。建立预测结果动态核验机制，结合施工实际水土侵蚀状态，及时修正预测偏差，持续优化水土保持治理策略，全面提升项目水土资源保护与生态治理水平。

6 结语

本文系统梳理生产建设项目常用的各类水土流失预测方法，结合工程建设全周期特征，分析水土流失的形成诱因、变化规律与实际危害，总结当前预测方法选型、资料采集、动态预判等方面存在的实操问题，针对性提出适配性优化路径与落地保障举措。各类水土流失预测方法各具应用优势与适配场景，单一方法难以适配所有工程场景需求。后续工程实践中，需结合项目规模、建设类型、区域生态特征，选用差异化、组合式预测方式，落实全周期动态预测理念，持续提升水土流失预测精准度，为生产建设项目水土保持治理、生态环境保护工作提供坚实支撑。

参考文献:

- [1] 李树彬,赵旭珍,王守家.生产建设项目水土保持方案编制存在问题探析[J].水土保持应用技术,2026,(01):41-45.
- [2] 张青峰,李雄飞,霍春平.城市生产建设项目水土流失防治指标的思考[J].中国水土保持,2026,(02):4-8+11.
- [3] 周利民.生产建设项目水土保持方案编制技术难点与要点分析[J].广东水利水电,2025,(12):133-138.
- [4] 郭金路,齐伟.《生产建设项目水土保持方案管理办法》修订内容探讨[J].内蒙古水利,2025,(09):98-100.
- [5] 卢凯旋,时宇,赵永军,等.遥感技术在生产建设项目水土保持监测中的应用现状及展望[J].中国水土保持,2025,(08):75-80.