

# 生产建设项目施工期临时排水沟布设对水土流失控制效果分析

陈洪强

浙江科腾工程咨询有限公司 浙江 杭州 310020

**【摘要】**：生产建设项目在施工期易因地表扰动导致径流增强、侵蚀加剧，使水土流失风险显著上升。围绕这一问题，对施工区域内临时排水沟的布设方式及其控制效果进行分析，探讨排水沟在分散径流、削减坡面冲刷和降低泥沙产量方面的作用。研究从排水沟的布局结构、断面形式及与施工地形匹配度入手，评估不同布设条件下的水流调控能力及侵蚀削减效果。结果表明，科学设置排水路径与汇流节点，可有效改变地表径流组织，减少对裸露土体的直接冲刷，从而提高施工期水土保持水平，为类似项目的临时排水系统设计提供参考。

**【关键词】**：临时排水沟；施工期；水土流失；径流调控；排水布局

DOI:10.12417/2811-0528.26.06.035

施工活动常在短时间内改变地表形态，使原有水流路径被打破，裸露土体更易受到雨滴与径流的冲刷。若缺乏有效水流疏导措施，局部汇水将迅速增强坡面侵蚀，甚至在短降雨事件中形成沟蚀或塌陷，对工程安全与生态环境造成叠加影响。临时排水沟作为施工期最常用的排水措施，其位置、规模与连接方式直接影响水流组织效率。如何在施工进度与现场条件限制下形成稳定排水体系，一直是水土保持控制中的关键议题。本研究围绕排水沟布设对水土流失的影响展开分析，以期揭示排水结构与侵蚀变化之间的内在联系。

## 1 施工期水土流失成因与排水沟设置需求

施工活动往往在短期内破坏原有地表平衡，使植被覆盖减少、土体结构松散，导致坡面抵抗侵蚀的能力迅速下降。裸露土层在降雨作用下易发生溅蚀、片蚀和细沟侵蚀，而施工机械的频繁碾压又会形成不规则压实带，使天然排水路径被改变，从而加剧地表径流的不均匀分布<sup>[1]</sup>。当雨水在局部区域迅速汇集，流速提升后对松散土体形成更强的切应力，促使侵蚀过程加速扩展。由于施工区地形往往处于动态变化之中，地表扰动持续叠加，使水土流失风险呈现阶段性增强的特点，对水流疏导能力提出更高要求。

在复杂的施工环境中，地表径流的产生与迁移往往具有瞬变性与不确定性。不同施工工序使局部高差反复变化，容易导致原有低洼区成为新的汇水口，而暂未成型的施工面无法有效组织水流，使雨水在短时间内形成集中径流。若无临时排水系统加以分散和导排，坡面水流会沿松散结构发展为不稳定流态，在坡脚、基坑边缘等敏感位置引发冲刷切割，甚至可能诱发浅层滑移。尤其在暴雨条件下，裸露地表的产流量显著提升，短时集中径流形成的峰值流量会超过自然地形的承载能力，使施工区面临更大的侵蚀压力。

随着施工区域持续扩展，扰动范围不断扩大，排水组织的

缺失会使径流在不同施工面之间相互叠加，导致水流流向不可控。当流量在局部区域集中，其冲刷作用可能破坏边坡支护、基槽边缘结构以及未压实土层，对工程质量造成隐性威胁。临时排水沟的布设正是在这一背景下形成迫切需求。通过在恰当位置设置截流沟、导流沟，使地表径流沿预设路线排出施工区，能够减少水流对裸露坡面的直接冲击。排水沟布设还需考虑地形坡度、施工阶段变化及雨季特征，使排水路径与施工现场实际演变保持协调，从而实现径流削峰、汇流控制及侵蚀减缓的目标，为后续的水土保持措施奠定稳定基础。

## 2 临时排水沟布设方式及其对侵蚀削减的影响

临时排水沟的布设方式直接决定径流的分布格局与坡面受力状况。在施工区域内，排水沟需依据地形高程、汇水方向及施工流程动态调整，使水流能够沿预设通道迅速疏导。常见布设形式包括设置在坡顶的截流沟、沿坡面铺设的导流沟以及在场区边缘布设的排水沟，这些沟槽之间应形成连续的排水体系，以保障径流在不同节点顺畅衔接<sup>[2]</sup>。沟槽断面可采用梯形、矩形或不规则形态，根据土质条件确定边坡稳定角度，并在沟底保持适宜坡比，使水流处于稳定流态，减少因流速过大引发的局部冲刷。在施工场地频繁变化的情况下，排水沟布设还需与施工便道、机械作业区等空间关系协调，避免水流误入作业区形成新的侵蚀点。

在布设过程中，沟槽的尺度和结构决定其流量承载能力。沟深过浅会导致雨季溢流，使水流重新冲刷坡面，而沟宽过大又可能造成边坡坍塌，因此沟槽尺寸需依据暴雨强度、汇水面积与土体抗蚀性能综合确定。部分区域在沟底铺设碎石、片石或混合垫层，可提升抗冲刷能力，使排水沟在高流量条件下仍保持稳定。同时，通过对沟槽拐弯半径和纵向坡度的优化，减小水流能量积聚，避免在转折部位产生冲刷坑。对于地形起伏明显的施工区，还需设置减速坎、跌水井等附属构筑物，使水

流能量逐级耗散,降低对下游沟段及坡脚的侵蚀冲击。

排水沟布设对侵蚀削减的影响主要体现在改变地表径流的组织方式。通过构建稳定的排水网络,雨水被迅速引离裸露土体,使产流峰值提前释放,减弱坡面承受的切应力。当沟槽有效分散汇流,坡面径流由集中流转为分散流,可显著降低片蚀与细沟侵蚀的发生概率。在中大强度降雨作用下,合理布设的排水沟还能降低坡脚泥沙淤积程度,使松散表层土体不易发生再侵蚀。排水路径的固定化减少了水流在施工区内随机迁移,避免因水流冲刷导致结构物周边土体松散,为整体施工区提供相对稳定的水流环境,使水土流失得到明显抑制并形成可持续控制效应。

### 3 排水沟布设效果的综合评估与经验提炼

排水沟布设效果的评估通常依托径流量变化、泥沙产出量、沟槽稳定性及坡面侵蚀形态等监测指标展开,通过对不同降雨过程下的水流变化进行对比,可判断排水体系在疏导能力与削减冲刷方面的表现。施工期地表扰动频繁,使监测数据具有阶段性差异,但从整体趋势观察,排水沟若布设合理,其对峰值流量的削减效果较为显著,沟槽内流态保持稳定流或缓流状态时,对下游敏感区域的冲刷风险降低明显<sup>[3]</sup>。沟底、沟壁的抗蚀程度同样是评估的重要内容,通过检查沟槽是否产生淘刷、坍塌或淤积,可反映排水沟结构与地形之间的匹配度,并揭示排水路径是否存在能量集聚点。

在实际工程中,排水沟布设后的综合表现还受到施工组织方式的影响。不同阶段的场地形态变化会改变汇水范围,使局

部流量增加或减少,从而检验排水沟的适应能力。若沟槽布设过于单一,无法覆盖动态形成的汇水线,就可能出现水流溢散至坡面再次冲刷的问题;相反,布设体系若具备一定冗余性与连接性,能够在汇流增强时自动形成新的排水分支,使径流在空间上更加均衡。此外,沟槽与挡水设施、沉砂池等构筑物的协同性对整体排水效能影响明显,通过联合调控可减弱泥沙下移趋势,使排水系统形成稳定的防护链,增强施工区的水土保持能力。

在大量施工实践中逐渐形成的经验显示,排水沟布设的关键在于“适应性”与“连续性”。适应性体现在沟槽应与地形变化同步调整,使排水路线始终处于最优状态;连续性则要求沟槽与附属构筑物之间保持顺畅衔接,避免出现水流脱离控制的断点。当布设思路能够满足这两项条件,排水体系便能维持稳定运行,使施工期的水流组织更加可控。通过不断检验沟槽的承载能力、抗蚀性能及泥沙输移特征,可逐步形成可复制的布设方法,为不同类型施工场地提供有效的排水策略,并在多变的自然条件下保持水土流失处于可控范围。

### 4 结语

施工期排水沟的布设在控制水土流失中展现出关键作用。合理组织径流、稳定沟槽结构与匹配动态施工场地,是形成有效排水体系的重要条件。结合对水流特性、侵蚀程度与沟槽适应性的综合分析,可发现科学布设能够显著削减冲刷强度,使施工区域保持较为稳定的水土环境。围绕实践经验形成的布设规律,为后续工程提供了可借鉴的技术路径。

### 参考文献:

- [1] 张蕾,马岩.水利工程施工中水土流失的防控与生态修复技术[J].科技与创新,2025,(19):202-204+208.
- [2] 殷小琳,张国军,王立明,等.城市水土流失特征与土壤侵蚀量定量估算[J/OL].中国水利水电科学研究院学报(中英文),1-11[2026-01-05].
- [3] 马振国.水电站施工期的水土流失问题及标准化防治措施[J].大众标准化,2025,(03):82-83+86.