

# 道路边沟排水不畅造成路肩冲刷问题分析

刘梦雅

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司 四川 成都 611100

**【摘要】**：道路边沟排水不畅常导致雨水集中外溢，加剧路肩冲刷，影响道路稳定性与安全性。本文围绕“排水不畅是路肩冲刷的主要诱因”这一论点展开分析，从排水设施设计不足、日常维护不到位以及极端降雨增多等方面阐述问题形成机制，并探讨有效改善路径。通过优化边沟断面、完善排水通道连通性、加强清淤巡查等措施，可明显减少路肩被冲刷的程度，提升道路整体排水能力与结构耐久性。希望为道路养护与排水设计提供可借鉴的分析思路与实践参考。

**【关键词】**：排水不畅；边沟；路肩冲刷；道路养护

DOI:10.12417/2811-0528.26.05.019

道路排水系统是保障道路结构稳定和行车安全的重要环节，尤其是边沟，一旦排水不畅，就容易在降雨过程中形成漫溢，进而引发路肩冲刷。冲刷不仅破坏路肩表层结构，还可能影响路基整体强度，使道路长期面临损坏风险。随着降雨强度增大以及部分道路排水设施老化，路肩冲刷问题出现频率持续上升。有必要对边沟排水不畅的原因、路肩冲刷的形成过程以及改善措施进行系统分析，从而为道路建设与养护部门提供切实可行的思路，推动道路排水系统的优化管理。

## 1 道路边沟排水不畅导致路肩冲刷的主要表现与成因

道路边沟排水不畅往往会在降雨过程中迅速暴露出问题，雨水无法及时进入排水系统，便沿着路肩外溢或长时间滞留在道路边缘。水流反复冲击松散部位，使路肩表层结构被剥离，形成沟槽、塌陷或边缘破碎等现象。部分路段还会出现水流顺势切入路基的情况，使原有的压实状态遭到破坏，道路边缘承载力下降，车辆碾压后更易产生扩大性损伤。这类冲刷表现具有明显的进展性，降雨越集中，破坏越迅速，甚至可能发展为局部沉陷，威胁道路整体稳定性。

造成排水不畅的原因多与边沟的结构状态密切相关。边沟断面尺寸不足、纵坡设置不合理、水流通道弯折过多等因素，都会影响水流顺势下泄的能力。当边沟底部沉积大量淤泥或被杂草堵塞时，过水断面进一步减小，导致雨水外溢现象更为突出<sup>[1]</sup>。一些道路在建设阶段未充分考虑汇水范围与降雨强度的变化，边沟容量设计偏小，在强降雨条件下极易超负荷。局部排水节点之间连通性差，水流在沟内形成滞留，造成局部水压力增大，使外溢水流集中冲向路肩弱化部位，诱发扩展性冲刷破坏。

许多道路长期缺乏系统性的清淤和边坡整治，边沟底部常年堆积泥沙，沟壁坍塌后未及时修复，导致排水通道粗糙度加大，水流速度明显下降。部分路段因施工车辆碾压或农田排水

改道，使边沟结构遭到扰动，沟底高程发生变化，雨水流向紊乱，形成新的积水点。极端天气增多也放大了这一问题，当短时暴雨量超过传统设计能力时，边沟积水迅速抬高并溢出路肩，使原本细微的冲刷位置变成明显的侵蚀带。长期在这种环境下运行的路段会出现路肩结构松散、路基含水量上升等隐患，使道路使用寿命缩短并增加后期维护成本。

## 2 改善边沟排水条件以减轻路肩冲刷的关键措施

改善边沟排水条件是缓解路肩冲刷问题的核心环节，提高排水系统整体通畅度能够有效削弱雨水对路肩的集中冲击。道路在运行阶段若能保持边沟具备足够的过水断面，雨水将能沿沟迅速排出，不会在路肩附近形成外溢水流。为实现这一目标，可通过优化边沟几何形状、调整纵坡、减少弯折等方式改善水流流态，使水流速度保持在合理范围，避免因流速过慢导致淤积，也避免流速过高形成冲沟<sup>[2]</sup>。部分老旧道路可根据现状重新核定汇水面积，对边沟深度和宽度进行加固性调整，使排水能力与实际降雨条件相匹配。在易发生冲刷的位置，可适当设置护脚结构或加铺碎石垫层，通过增强表层抗冲击能力来分散水流能量，使路肩不至于遭受直接侵蚀。

许多道路边沟之间存在高差不合理、沟底局部隆起等情况，这些结构性问题会使雨水在沟内形成停滞区，通过修整沟底高程、恢复连续坡度，可让水流恢复顺畅下泄。若部分路段因周边地形原因无法形成稳定纵坡，可增设过水涵管或支沟，将雨水引导至低洼处的主排水通道。路面边缘的截水带、渗水孔等附属设施也需与边沟保持有效衔接，避免雨水被引至路肩表面，造成二次冲刷。在强降雨量集中的地区，还可设置溢流槽或减压沟，当边沟水位升高时可分流部分水量，减轻主沟内的压力。通过多点疏导的方式降低单一沟段的负荷，使排水更具弹性，也能在极端天气条件下减少路肩受损的几率。

边沟长期受泥沙、枯枝、垃圾等影响，极易造成过水断面缩小，定期清淤能够恢复其原有功能，使水流保持稳定通行。

对于沟壁出现坍塌或裂隙的路段，应及时实施砌护或喷浆防护，避免沟体继续破坏并阻碍排水。部分路段因车辆碾压或施工扰动导致边沟变形，可通过恢复沟底标高和坡度来修复排水通道，使其重新具备设计能力。在降雨季节前开展巡查，可有效发现隐患点，对可能形成积水的节点提前采取引流措施。养护工作与排水结构改造的结合，使边沟系统能够在不同雨量条件下保持稳定运行，从而减少路肩遭受雨水侵蚀的风险，提升道路整体运行安全性与耐久性。

### 3 提升道路排水与路肩保护整体效果的综合策略

提升道路排水与路肩保护效果需要从整体系统角度进行统筹，将边沟、路肩、路基以及相关附属设施视为相互关联的整体，通过协同管理确保排水顺畅、结构稳定。在降雨过程中，水流的路径、速度与分布都会影响路肩受力状态，因此在设计与养护阶段有必要建立完整的排水链条，包括截水、导流、排泄等环节。若能在道路两侧设置合理布局的截水带或边坡排导沟，能够减少雨水直接冲刷路肩表面，使水流向边沟集中并按既定路线排放。对边坡部位采用植被护坡、土工格栅或浆砌片石等结构措施，也能通过分散水流能量来降低侵蚀风险，使路肩在高含水环境下保持稳定。

在排水体系结构不断完善的基础上，有必要通过动态监测方式掌握道路排水与路肩状况的变化趋势，使维护工作从被动修补转向预防管理。路肩长期受到雨水浸泡或车辆荷载影响，结构强度会逐渐下降，通过含水率监测、沉降观测和边沟水位记录等方式，可以及时发现异常变化。现代道路管理中已普遍运用监测传感器、无人机巡查和图像识别技术，这些手段能够快速识别边沟堵塞、路肩裂缝扩展以及局部冲刷加剧的情况，

为维护决策提供依据。将监测数据与降雨强度预报结合，可提前判断潜在风险点，对排水能力偏弱的路段实施加固处理或增设临时排水通道，使道路能够在强降雨条件下保持相对稳定的运行状态。

综合策略的实施还需要道路建设和养护部门建立长期管理机制，对排水设施进行周期性评估并适时更新老化结构。许多道路在建设年代较早，边沟尺寸、过水能力与当前气候及交通条件已不完全匹配，通过再评估可明确排水能力不足的具体位置，为后续设计优化提供依据<sup>[3]</sup>。在养护层面，建立日常巡查制度、雨季重点巡查制度及突发事件应对预案，使排水系统在受到外力破坏或出现堵塞时能够迅速恢复功能。若能将排水设施养护、路肩加固和周边水系管理结合起来，形成区域化的综合排水网络，将显著提升整体排水效率，减少路肩冲刷的发生概率。通过系统化、长期化和协同化的管理方式，道路排水与路肩保护能够实现更高水平的稳定运行，为道路安全提供持续保障。

### 4 结语

本文围绕道路边沟排水不畅导致路肩冲刷的机制、影响及改进措施进行了系统分析，强调排水能力不足是诱发路肩破坏的关键因素。通过探讨排水结构优化、连通性提升与养护管理强化等路径，可为道路长期稳定运行提供有效支撑。排水系统的改进应与路肩防护措施协同推进，在结构完善与动态管理并重的基础上形成整体保护效果。若能将设计、施工与养护紧密衔接，道路在复杂气候条件下的安全性与耐久性将得到明显提升。

### 参考文献:

- [1] 朱凤杰.高速路路基坡度设计与排水效率的关系分析[J].汽车画刊,2025,(09):116-118.
- [2] 张波,任育昭.公路路基排水设计计算方法研究[J].北方交通,2023,(07):37-40.
- [3] 罗大天.高速公路排水系统效率评估与提升技术研究[D].中南林业科技大学,2021.