

# 高速公路运营阶段环境保护要点探究

张婷婷

四川乐汉高速公路有限责任公司 四川 峨眉山 614200

**摘要：**随着交通基础设施建设的持续推进，高速公路在国民经济发展中发挥着重要作用，但运营阶段带来的环境问题不容忽视。生态破坏、大气污染、水体污染及噪声干扰等对周边环境造成负面影响。通过分析高速公路运营对生态、大气、水和声环境的影响，探究各环境要素保护要点，并提出技术、管理、资金及意识等保障措施，旨在为高速公路绿色可持续运营提供理论支撑与实践参考，促进交通发展与生态保护的协调共进。

**关键词：**高速公路；运营阶段；环境保护要点

## 引言

近年来，我国高速公路里程不断增长，极大提升了交通运输效率，推动区域经济快速发展。然而，高速公路在运营过程中，不可避免地对沿线生态、大气、水及声环境产生诸多负面影响。这些环境问题不仅威胁周边生态系统稳定，也对居民生活质量造成损害。深入探究高速公路运营阶段环境保护要点，制定科学有效的保障措施十分必要。本文将从环境影响分析入手，系统阐述环境保护要点与保障策略，助力高速公路绿色运营。

## 1 高速公路运营对环境的影响

### 1.1 生态环境影响

高速公路的建设与运营打破了原有的生态系统格局，形成人工化线性廊道。施工期间，大规模的土地开挖、填方改变地貌形态，原生植被被清除，破坏动植物栖息地，导致区域生物多样性降低。运营阶段，高速公路如同生态屏障，阻断野生动物的迁徙通道与基因交流路径，使物种栖息地碎片化，限制了种群的扩散和繁衍，可能导致局部物种数量减少甚至消失。高速公路的建设侵占自然生态空间，压缩湿地、林地面积，改变地表径流走向，影响生态系统的物质循环与能量流动。道路周边土壤压实、肥力下降，影响植物根系生长与微生物活动，进一步破坏生态平衡。公路的热岛效应、光污染等，也会对周边动植物的生存环境产生干扰，影响其生理节律和行为模式。

### 1.2 大气环境影响

高速公路运营过程中，机动车尾气排放是大气污染的主要来源。车辆燃烧化石燃料产生的一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、颗粒物等污染物，直接进入大气环境。随着车流量增加，污染物排放量相应增大，在道路沿线形成高浓度污染带。氮氧化物与碳氢化合物在阳光照射下发生光化学反应，生成臭氧等二次污染物，加

剧大气污染程度。车辆行驶过程中产生的扬尘，包括道路表面磨损产生的颗粒物、轮胎与路面摩擦产生的碎屑等，也会增加空气中颗粒物含量。尤其是在干燥、大风天气条件下，扬尘污染更为严重。高速公路服务区、收费站等附属设施的运营，如燃油锅炉使用、车辆维修保养等活动，也会产生一定量的废气，对区域大气环境质量造成负面影响。

### 1.3 水环境影响

高速公路运营对水环境的影响体现在多个方面。降雨时，路面径流携带大量污染物，如机动车排放的重金属、油污、轮胎磨损产生的橡胶颗粒，以及路面灰尘等，进入周边水体。这些污染物未经有效处理直接排入河流、湖泊、沟渠等，会导致水体污染，影响水质和水生生态系统。高速公路的建设改变了原有地形地貌，可能导致局部水文条件发生变化，如改变地表径流方向、速度和流量，增加水土流失风险，进而影响下游水体的水量和水质。高速公路沿线的服务区、收费站等设施会产生生活污水和洗车废水，如果处理不当，这些污水直接排放会对周边水环境造成污染。服务区的化粪池、污水处理设施若运行维护不善，还可能导致污水渗漏，污染地下水环境。

### 1.4 声环境影响

高速公路运营产生的噪声主要来源于车辆行驶、制动、鸣笛等。车辆轮胎与路面的摩擦声、发动机的轰鸣声、排气系统的噪声等，形成持续的交通噪声污染。随着车速增加、车流量增大，噪声强度也相应提高。不同类型车辆产生的噪声特性不同，重型货车的噪声强度明显高于小型汽车。高速公路的线形设计、路面材料和结构等因素也会影响噪声传播。例如，道路坡度大、弯道多会使车辆频繁变速、制动，增加噪声排放；粗糙的路面材质会加剧轮胎与路面的摩擦，产生更高的噪声。噪

声污染不仅影响道路周边居民的生活质量,干扰正常休息和学习,长期暴露在高噪声环境中,还可能对人体健康造成危害,如引发听力下降、睡眠障碍、心血管疾病等。噪声对野生动物的生存和繁衍也会产生不利影响,干扰其交流、觅食和防御行为。

## 2 高速公路运营阶段环境保护要点分析

### 2.1 生态环境保护要点

高速公路在运营阶段,对生态环境的影响主要体现在土地资源占用与动植物栖息地破坏等方面。线路铺设过程中形成的路基、路面以及服务区等设施,会永久性改变原有土地利用类型,压缩野生动植物生存空间。在运营阶段需注重对沿线生态系统的修复与补偿。可在道路两侧因地制宜种植乡土植物,构建乔、灌、草相结合的立体植被群落,不仅能够起到固土护坡、防止水土流失的作用,还能为小型动物提供新的栖息场所和迁徙廊道。对于经过生态敏感区域的路段,如湿地、自然保护区周边,要定期监测生态环境变化,评估高速公路运营对区域生态系统完整性和生物多样性的影响。通过设置生态廊道、动物通道等设施,保障野生动物的正常迁徙和繁衍,降低道路对生态系统的割裂效应,维护区域生态平衡<sup>[1]</sup>。

### 2.2 大气环境保护要点

高速公路运营期间,车辆尾气排放是大气污染的主要来源,包含一氧化碳、氮氧化物、颗粒物等污染物,对周边空气质量及人体健康产生危害。为有效改善大气环境质量,可采取多种措施。第一,优化道路设计与交通管理,通过合理设置出入口、完善交通标识标线,减少车辆频繁启停与怠速时间,降低尾气排放量。第二,加强对车辆的管控,鼓励使用清洁能源车辆,在服务区设置新能源汽车充电桩等配套设施,引导车主选择环保出行方式。在道路两侧及服务区周边种植具有吸附净化能力的植物,如夹竹桃、女贞等,利用植物的生理特性吸收大气中的污染物,发挥其天然空气净化功能。定期清扫路面,减少扬尘污染,对运输易产生扬尘物料的车辆进行严格监管,要求采取密闭运输等措施,防止物料洒落和扬尘扩散。

### 2.3 水环境保护要点

高速公路运营阶段,水环境污染风险主要来自路面径流、服务区污水排放以及危险品运输事故。路面径流在降雨时会携带车辆排放的油污、重金属等污染物进入周边水体,服务区生活污水和餐饮废水若处理不当也会对水环境造成污染。针对路面径流,可在道路两侧设置完善的排水系统,通过修建沉淀池、生态湿地等设施,

对径流进行拦截、沉淀和净化处理,降低污染物浓度后再排入自然水体。对于服务区污水,需建设配套的污水处理设施,采用物理、化学和生物相结合的处理工艺,确保污水达到排放标准后再排放。要加强对危险品运输车辆的管理,在桥梁、隧道等敏感路段设置防撞护栏、应急池等设施,一旦发生事故,能够及时拦截和收集泄漏的危险品,防止其进入水体造成严重污染,保障周边水环境安全<sup>[2]</sup>。

### 2.4 声环境保护要点

高速公路运营产生的交通噪声,主要源于车辆行驶过程中轮胎与路面的摩擦、发动机运转以及车辆鸣笛等,会对沿线居民的生活、学习和工作造成干扰。为降低噪声影响,可从声源、传播途径和受声点三个方面采取措施。在声源控制上,推广使用低噪声路面材料,优化车辆设计与制造工艺,降低车辆自身噪声。在传播途径控制方面,通过设置声屏障、绿化隔离带等方式,阻挡和吸收噪声,减弱噪声传播强度。声屏障可根据道路周边环境和降噪需求,选择合适的材质和高度,如金属声屏障、透明亚克力声屏障等;绿化隔离带可种植枝叶茂密、降噪效果好的树种,形成绿色隔音屏障。对于受声点,可对噪声敏感区域的建筑物采取安装隔音门窗、增加墙体隔音材料等措施,提高建筑物的隔音性能,减少噪声对室内环境的影响,为居民营造安静的生活空间。

## 3 高速公路运营阶段环境保护的保障措施

### 3.1 技术保障

(1) 在路面维护与降噪方面,采用低噪声沥青路面技术,其特殊的级配和空隙结构能有效降低车辆行驶产生的轮胎噪声,相比传统路面可减少3-5分贝噪声污染。应用预防性养护技术,通过定期检测路面状况,及时修补裂缝、坑槽等病害,防止雨水下渗对路基周边土壤和水体造成破坏,延长路面使用寿命的同时降低材料消耗与废弃物产生。(2) 针对运营阶段的污水治理,设置高效的污水处理系统,运用物理、化学和生物处理相结合的工艺,对服务区、收费站等区域产生的生活污水、洗车废水进行处理。采用MBR(膜生物反应器)技术,能够高效去除污水中的有机物、悬浮物和氮磷等污染物,使处理后的水质达到排放标准或回用标准,用于绿化灌溉和道路冲洗,实现水资源的循环利用。(3) 在生态修复技术上,对高速公路建设和运营过程中破坏的植被进行生态恢复。根据不同区域的生态环境特点,选择适宜的乡土植物进行种植,采用客土喷播、植生袋等技术,提高植被成活率和覆盖度。构建动物通道、生态廊道等设施,恢复区域生态连通性,减少高速公路对野生动物

迁徙和栖息地的影响,促进生态系统的平衡与稳定。

### 3.2 管理保障

(1) 建立精细化的运营管理流程,对高速公路沿线的环境要素进行实时监测与评估。通过科学规划布局,借助物联网先进技术,在服务区、桥梁、隧道等关键位置精准部署各类高精度传感器,全面且持续地实时采集噪声、水质、空气质量等关键数据。数据传输至分析平台后进行深度处理与智能预警,从而及时发现环境问题并采取针对性措施进行解决。(2) 优化车辆运营管理,推广电子不停车收费(ETC)系统,减少车辆在收费站的怠速停留时间,降低尾气排放和噪声污染。加强对货运车辆的管理,要求运输危险化学品的车辆安装定位装置和泄漏监测设备,确保运输过程中的环境安全,避免因车辆故障或事故导致的环境污染事件发生。(3) 实施标准化的环境卫生管理,制定服务区、收费站、路面等区域的环境卫生作业规范和质量标准。定期对服务区的垃圾收集、处理设施进行检查和维护,确保垃圾得到及时清运和无害化处理。加强对路面清扫保洁工作的管理,采用机械化清扫设备,提高清扫效率和质量,减少扬尘污染,保持高速公路沿线环境整洁美观<sup>[3]</sup>。

### 3.3 资金保障

(1) 合理安排运营成本,将环境保护相关费用全面且系统地纳入高速公路运营的预算体系之中。在年度预算环节,细致明确地列出用于污水处理设施维护、路面降噪改造、生态修复工程等各项环保工作的专项资金,以此确保各项环保措施得以切实、有效地实施。通过科学的成本核算和预算编制,提高资金使用的计划性和准确性。(2) 拓展资金来源渠道,积极探索多元化的融资方式。与金融机构合作,争取低息贷款用于环保项目建设;引入社会资本,采用PPP(公私合营)模式,共同投资建设和运营高速公路环保设施,如光伏发电项目、污水处理厂等,实现环境效益与经济效益的双赢。(3) 加强资金使用监管,建立严格的资金管理制度和绩效评估机制。对环保资金的使用情况进行全过程跟踪审计,确保资金专款专用,防止挪用和浪费。通过绩效评估,对环保项目的实施效果进行量化考核,根据考核结果调整

资金分配,提高资金使用效率,保障环境保护工作的持续推进。

### 3.4 意识保障

(1) 在高速公路运营团队内部,开展常态化的环保知识培训和宣传活动。通过组织专家讲座、技术交流、案例分析等形式,提高员工对环境保护重要性的认识,增强其环保责任意识和专业素养,使其在日常工作中自觉落实各项环保措施,如规范操作污水处理设备、正确进行垃圾分类等。(2) 面向广大司乘人员,利用高速公路沿线的广告牌、服务区宣传栏、电子显示屏等载体,开展形式多样的环保宣传。宣传内容涵盖节能减排、垃圾分类、噪声防治等方面的知识和方法,引导司乘人员养成良好的环保习惯,如减少车辆空转、正确处理废弃物等,共同维护高速公路沿线的生态环境。(3) 加强与周边社区和居民的沟通与互动,通过举办环保主题活动、开放日等方式,增进彼此了解和信任。倾听社区居民对高速公路环境保护工作的意见和建议,及时解决他们关注的环境问题,营造共建共享的良好氛围,形成全社会共同参与高速公路环境保护的强大合力<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,高速公路运营阶段环境保护工作是一项复杂且长期的任务。通过明确各环境要素保护要点,落实技术、管理、资金及意识等保障措施,能有效降低高速公路运营对环境的负面影响。随着交通需求增长与环境要求提高,仍需不断探索创新环保技术与管理模式,持续优化环境保护方案,实现高速公路运营与生态环境保护的良性互动,为构建绿色交通体系奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1]林宇.高速公路运营期水环境保护措施研究[J].企业科技与发展,2023(3):72-75.
- [2]陈鹏.高速公路环境保护管理体系的构建研究[J].电脑爱好者(电子刊),2021(8):1970-1972.
- [3]许红海.新形势下高速公路建设项目环境保护管理对策[J].西部交通科技,2021(9):201-203.
- [4]李龙龙.高速公路绿化设计与生态环境保护研究[J].智能建筑与智慧城市,2024(2):132-134.