

高速公路的环境保护浅析

刘宇飞

四川乐汉高速公路有限责任公司 四川 乐山 614000

摘要:随着交通基础设施建设的快速发展,高速公路在推动区域经济发展的同时,也对生态环境造成诸多影响。建设过程中产生的生态破坏、空气污染及噪声污染等问题不容忽视。针对这些问题,生态保护、污染防治等策略有效缓解了环境压力。智能化环保监测、绿色低碳技术应用及多方协同共治等成为未来高速公路环境保护的重要发展趋势,对实现交通与环境的可持续发展具有关键意义。

关键词:高速公路;环境保护;策略

引言

高速公路作为现代交通体系的重要组成部分,极大提升了运输效率与区域互联互通水平。然而,大规模的高速公路建设活动不可避免地对生态环境带来冲击,生态系统完整性受损、空气质量下降、噪声污染加剧等问题日益凸显。本文围绕高速公路建设对环境的影响展开分析,系统探讨生态、空气、噪声等污染防治策略,并展望其环境保护的未来发展方向,旨在为高速公路绿色发展提供理论参考与实践思路。

1 高速公路建设对环境的影响

1.1 生态破坏

高速公路建设过程中,大面积土地被开挖与平整,原生植被遭到严重破坏,大量树木被砍伐,草本植物被铲除,致使植被覆盖率显著降低。这种植被的破坏不仅直接减少了植物的数量和种类,还改变了区域内的微气候条件,使得局部地区的空气湿度、温度等发生变化。地表植被的缺失,极大削弱了土壤的抗侵蚀能力,引发严重的水土流失问题,大量泥沙进入周边水体,抬高河床,破坏水体生态系统的稳定性。高速公路的修建将完整的生态区域分割成多个破碎的斑块,阻断了野生动物的迁徙通道,导致动物栖息地破碎化,限制了物种的基因交流,增加了物种灭绝的风险。一些对栖息地要求较高、活动范围较广的大型野生动物,因无法跨越高速公路,其种群数量逐渐减少,生态系统的生物多样性遭到破坏。高速公路的建设还可能引发山体滑坡、泥石流等地质灾害,进一步加剧生态环境的恶化,对周边生态系统造成不可逆转的影响。

1.2 空气污染

高速公路建设阶段,施工机械如挖掘机、推土机、压路机等运行,会排放大量的废气,其中包含一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物等污染物。这些污染物不仅

对施工现场周边的空气质量造成严重污染,还会随着大气环流扩散到更广泛的区域。建筑材料的运输过程中,砂石、水泥等粉状材料在装卸和运输途中容易产生扬尘,细小的颗粒物悬浮在空气中,增加空气中可吸入颗粒物(PM_{10})和细颗粒物($PM_{2.5}$)的含量。道路铺设过程中使用的沥青在加热和铺设时会挥发出苯并芘等有毒有害气体,这些气体具有致癌性,对人体健康和生态环境都有极大危害。在高速公路建成通车后,大量汽车行驶过程中燃油燃烧产生的尾气,同样是空气污染的重要来源,尾气中的污染物持续排放,进一步加重区域内的空气污染程度,导致空气质量下降,雾霾天气增多,对周边动植物的生长和生存产生不利影响,甚至改变整个生态系统的结构和功能。

1.3 噪声污染

高速公路建设期间,各类施工机械如打桩机、搅拌机、切割机等运转时会产生高强度的噪声。打桩机工作时产生的撞击声,其声压级可达100分贝以上,搅拌机、切割机等设备运行时的机械噪声也在80-90分贝左右,这些噪声在空旷的施工场地中传播距离远,对周边居民的正常生活和休息造成严重干扰。施工车辆频繁往来于施工现场,发动机的轰鸣声、轮胎与地面的摩擦声等,进一步增加了噪声污染的强度和持续时间。高速公路建成通车后,车辆行驶过程中产生的噪声更是长期存在。车辆发动机的运转声、轮胎与路面的摩擦声、车辆的鸣笛声等,尤其是在交通流量较大的时段,形成的噪声声级可高达70-80分贝。长期暴露在这样的噪声环境中,不仅会对周边居民的听力造成损伤,还会影响其心理健康,导致失眠、焦虑、烦躁等症状。噪声污染也会对周边的野生动物产生干扰,影响它们的觅食、繁殖和栖息行为,破坏生态系统中生物之间的信息交流和生态平衡。

2 高速公路环境保护的策略

2.1 生态保护策略

(1) 在高速公路建设前期的线路规划阶段,需借助地理信息系统(GIS)与遥感技术(RS),对沿线地形地貌、动植物分布及生态敏感区进行精准识别与评估。通过多方案比选,优先选择对生态系统扰动最小的路线,避免穿越自然保护区、湿地等生态脆弱区域。针对无法避让的区域,采用高架桥、隧道等立体通行方式,减少地面工程建设对地表植被、动物栖息地的破坏,为野生动物预留迁徙通道,保障生态廊道的连续性。(2) 在高速公路建设过程中,注重表土剥离与保存工作。将开挖区域的表层土壤剥离并妥善储存,待工程结束后,利用这些富含养分的表土进行植被恢复。采用本地适生植物进行绿化,构建乔、灌、草相结合的复合植被群落,不仅能够稳固路基、防止水土流失,还能为小型动物提供栖息场所,促进生态系统的自我修复与重建。对取土场、弃土场进行生态整治,通过平整土地、覆土绿化等措施,恢复其生态功能。(3) 高速公路运营阶段,持续开展生态监测工作。利用无人机、传感器等设备,实时监测沿线植被生长状况、水土流失情况及动物活动轨迹。根据监测数据,及时调整生态保护措施,如对受损植被进行补植补造,对水土流失区域采取工程与生物相结合的治理措施。优化服务区、收费站等附属设施的布局与设计,采用生态友好型材料,减少对周边生态环境的影响,营造与自然和谐共生的高速公路生态环境^[1]。

2.2 空气污染防治策略

(1) 高速公路空气污染主要来源于汽车尾气排放与路面扬尘。在路面材料选择上,采用低尘、耐磨的沥青混凝土路面,通过优化沥青混合料的级配设计与施工工艺,降低路面孔隙率,减少车辆行驶过程中扬尘的产生。在路面表面喷洒抑尘剂,形成保护膜,进一步抑制扬尘。针对服务区、收费站等区域,铺设透水铺装,减少地面灰尘堆积,降低扬尘污染。(2) 为减少汽车尾气排放对空气质量的影响,在高速公路沿线合理布局绿化带。选择具有较强吸附污染物能力的植物,如夹竹桃、女贞等,形成绿色生态屏障。这些植物不仅能够吸收汽车尾气中的有害气体,如二氧化硫、氮氧化物等,还能吸附颗粒物,降低空气中污染物浓度。在隧道内安装高效的通风系统与空气净化设备,及时排出隧道内的污浊空气,引入新鲜空气,保障隧道内空气质量符合标准。(3) 在高速公路运营管理中,推广智能交通系统(ITS)的应用。通过实时交通流量监测与分析,优化交通信号灯配时,减少车辆怠速与频繁启停,降低尾气

排放。鼓励采用新能源车辆在高速公路上行驶,在服务区、收费站等区域建设充电桩等配套设施,为新能源车提供便利。加强对货运车辆的管理,推广使用清洁燃料,安装尾气净化装置,确保车辆尾气达标排放,有效控制高速公路空气污染。

2.3 噪声污染控制策略

(1) 从道路工程设计层面精准发力以降低噪声源强度,需全面优化路面结构设计。采用低噪声沥青路面是关键举措,其通过独特的级配设计构建出合理孔隙结构,能有效降低车辆轮胎与路面摩擦产生的噪声。精细调整路面纹理,减少轮胎与路面接触时空气的急剧挤压与高频振动,使噪声得到显著抑制。在桥梁等特殊路段,采用减震降噪的伸缩缝装置与高性能支座,大幅减少车辆行驶产生的结构噪声。(2) 在噪声传播途径上采取有效控制措施。在高速公路两侧设置声屏障,根据不同区域的噪声敏感程度与地形条件,选择合适的声屏障类型与高度。如在居民区、学校等噪声敏感区域,采用全封闭或半封闭的直立式、折板式声屏障,利用其吸声、隔声特性,阻挡噪声传播。结合地形条件,合理规划绿化带,利用树木、灌木等植被的吸声作用,进一步衰减噪声,形成天然的噪声防护屏障。(3) 在高速公路运营阶段,加强交通管理以控制噪声污染。通过设置限速标志、禁止鸣笛标志等,规范车辆行驶行为,减少因车辆超速、鸣笛等产生的噪声。对大型货运车辆进行分时段、分路段通行管理,避免夜间噪声敏感时段车辆集中通行。定期对路面进行维护保养,及时修补破损路面,保持路面平整度,降低车辆行驶噪声,为周边居民创造安静的生活环境^[2]。

3 高速公路环境保护的未来发展趋势

3.1 智能化环保监测

随着科技的不断进步,高速公路智能化环保监测体系正朝着更精准、高效的方向发展。利用物联网技术,大量传感器将被密集部署于高速公路沿线。这些传感器实时捕捉空气质量、水质变化、噪声强度以及生态环境相关各类数据信息。比如,通过高精度的气体传感器,能够快速且精确地检测出汽车尾气排放中的一氧化碳、氮氧化物等有害气体浓度,及时掌握空气质量动态;水质传感器则可对高速公路周边水体的酸碱度、重金属含量等指标进行不间断监测,一旦发现异常,便能迅速发出预警信号。与此同时,人工智能与大数据分析技术的深度融合,让监测数据发挥出更大价值。通过对海量监测数据的挖掘和分析,能够建立起高速公路环境变化的动态模型,预测环境变化趋势,提前制定应对策略。例

如,根据历史交通流量、气象条件等数据,结合算法模型,预测不同时段、不同路段的噪声污染情况,为优化道路设计、采取降噪措施提供科学依据。无人机、卫星遥感等先进技术也将广泛应用于高速公路环保监测领域。无人机可以灵活地对复杂地形、偏远区域进行巡查,获取地面难以采集的数据;卫星遥感则能够从宏观层面掌握高速公路沿线的生态环境全貌,实现大范围、长时间的动态监测,全方位保障高速公路环境安全^[3]。

3.2 绿色低碳技术广泛应用

在可持续发展理念的推动下,绿色低碳技术将在高速公路建设与运营过程中得到广泛应用。从高速公路的规划设计阶段开始,绿色低碳理念便贯穿其中。采用生态选线技术,尽量避让生态敏感区域,减少对自然生态系统的破坏;优化道路线形设计,降低车辆爬坡、转弯次数,从而减少能源消耗和尾气排放。在道路施工环节,新型环保材料的应用成为重要趋势。例如,透水沥青路面材料不仅具有良好的排水性能,能够有效减少路面积水,提高行车安全性,还能通过增加路面与空气的接触面积,促进有害气体的分解和净化。在高速公路运营阶段,新能源技术的应用更是助力绿色低碳发展。充电桩、加氢站等基础设施将在高速公路服务区全面普及,为新能源车辆提供便利的能源补给,加速车辆电动化、氢能化进程,从源头上减少燃油车辆尾气排放。智能照明系统、光伏发电设施也将广泛应用于高速公路。智能照明系统能够根据环境光线、车流量等因素自动调节亮度,降低能源消耗;光伏发电设施则可以利用太阳能转化为电能,为高速公路的照明、监控、收费等系统提供绿色电力,实现能源自给自足。对废旧路面材料的再生利用技术也将不断发展。借助先进工艺对旧沥青、混凝土等精准回收处理与深度再加工,使其高品质回用于道路建设,减少资源浪费,降低施工碳排放。

3.3 多方协同共治

高速公路环境保护是一项复杂的系统工程,需要多方力量协同合作,形成共治格局。在未来,高速公路运营企业、科研机构、环保组织以及沿线社区居民等各

方主体将紧密联系,发挥各自优势,共同推进环境保护工作。高速公路运营企业作为直接的管理和运营方,将与科研机构建立长期合作关系,借助科研机构的专业知识和技术力量,开展环境保护技术研发和创新应用。例如,共同研究更有效的噪声控制技术、生态修复方案,提升高速公路的环境友好性。环保组织凭借其在环境保护领域的专业能力和社会影响力,能够对高速公路的环境影响进行监督和评估,提出合理的改进建议。环保组织还可以开展各类环保宣传活动,提高公众对高速公路环境保护的认识和参与度。沿线社区居民作为高速公路环境变化的直接感受者和利益相关者,将积极参与到环境保护中来。他们可以及时反馈环境问题,为环境保护工作提供第一手信息;在社区内开展环保实践活动,共同维护高速公路周边的生态环境。不同高速公路运营企业之间也将加强交流与合作,分享环境保护的成功经验和先进技术,形成相互学习、共同进步的良好氛围,推动整个行业的环境保护水平不断提升,实现高速公路与生态环境的和谐共生^[4]。

结语

综上所述,高速公路建设与运营过程中的环境问题已得到广泛关注,现有生态保护、污染防治策略在一定程度上减轻了环境负面影响。未来,随着智能化环保监测技术的深入应用、绿色低碳技术的创新发展,以及多方协同治理模式的完善,高速公路环境保护将迈向更高水平。持续推动高速公路建设与生态环境保护协同发展,是实现交通领域可持续发展的必然选择。

参考文献

- [1]罗鹏,刘家民,车玲,等.浅谈环境保护信息化在高速公路建设期的重要性[J].工程建设与设计,2024(1):109-111.
- [2]张文馨.声屏障在高速公路环境保护中的应用研究[J].中国公共安全,2023(11):160-162.
- [3]易晓荡.高速公路施工期间的环境保护策略[J].建筑与施工,2025,4(2):96-97.
- [4]陈光杰.对高速公路环境保护管理体系的构建探讨[J].四川水泥,2020(2):182.