

# 既有公路拓宽工程中的原生植被保护技术研究

赵竹君

中国华西工程设计建设有限公司宁夏分公司 宁夏 银川 750011

**摘要:** 随着交通基础设施建设的不断推进,既有公路拓宽工程日益增多,但其对原生植被的影响不容小觑。工程施工造成生态环境破坏、改变植被群落结构并导致生物多样性受损。基于生态优先、最小干预等原则,植被迁移、隔离防护、生态恢复及监测评估等保护技术应运而生。这些技术通过科学手段降低工程对原生植被的干扰,实现生态效益与工程建设的平衡,为既有公路拓宽工程中的原生植被保护提供有效路径与理论支撑。

**关键词:** 既有公路;拓宽工程;原生植被保护;技术

## 引言

在交通强国战略推动下,既有公路拓宽工程成为提升路网通行能力的重要举措。然而,工程建设不可避免地会对沿线原生植被造成负面影响,生态环境破坏、植被群落结构失衡、生物多样性锐减等问题凸显。如何在保障公路拓宽工程顺利实施的同时,有效保护原生植被,成为亟待解决的关键课题。本文围绕既有公路拓宽工程中原生植被保护技术展开研究,探讨保护原则与技术措施,以为生态友好型交通建设提供理论与实践参考。

## 1 既有公路拓宽工程对原生植被的影响

### 1.1 生态环境破坏

既有公路拓宽工程通过机械作业、土方开挖与填筑等施工活动,对原生植被赖以生存的生态环境造成直接且不可逆的破坏。大型施工机械的频繁碾压致使土壤结构严重破碎化,原本紧实且具有良好孔隙结构的土壤被压实,导致土壤通气性与透水性显著降低,根系生长空间受到严重挤压。施工过程中产生的弃土、弃渣等废弃物随意堆放,侵占大量原生植被生长空间,同时改变局部地形地貌,破坏原有地表径流路径,加剧水土流失风险。施工过程中产生的噪音、粉尘等污染,直接干扰植物的光合作用与呼吸作用,影响植物正常的生理代谢活动,降低植物的抗逆性,使得原生植被在恶劣的环境下难以维持正常生长,加速生态系统的退化进程。

### 1.2 植被群落结构改变

公路拓宽工程使得原生植被的生存空间被重新划分,这种空间格局的变化深刻影响植被群落结构。工程建设导致大面积原生植被被直接清除,优势物种的生存空间大幅缩减,其种群数量与分布范围随之改变,进而打破原有植被群落的物种组成与种间关系。道路的拓宽形成了新的廊道效应,改变了区域内的光照、温度、水分等微气候条件,一些对环境变化较为敏感的物种因无

法适应新的环境条件而逐渐消失,而一些适应能力较强的物种或外来物种可能趁机入侵,占据原有物种的生态位,导致植被群落的物种多样性与丰富度发生变化,群落结构从相对稳定、复杂的状态向简单、不稳定的状态转变,群落的生态功能也随之减弱。

### 1.3 生物多样性受损

原生植被是众多生物栖息、繁衍与觅食的重要场所,公路拓宽工程对其的破坏直接威胁生物多样性。工程施工破坏了大量的栖息地,使得依赖这些原生植被生存的动物失去食物来源与栖息场所,迫使部分物种迁移至其他区域。然而,迁移过程中面临着诸多不确定因素,如道路阻隔、新栖息地资源不足等,导致物种数量减少甚至灭绝。原生植被的破坏还阻断了物种之间的基因交流通道,使得种群的遗传多样性降低,增加了物种在面对环境变化与病虫害时的脆弱性。植被群落结构的改变使得生态系统的食物链与食物网遭到破坏,生态平衡被打破,进一步加剧了生物多样性的损失,降低了生态系统的稳定性与自我修复能力。

## 2 既有公路拓宽工程中的原生植被保护原则

### 2.1 生态优先原则

在既有公路拓宽工程语境下,生态优先原则强调将维护生态系统的完整性、稳定性和服务功能置于工程建设目标的核心地位。原生植被作为生态系统的关键组成部分,不仅承担着固碳释氧、水土保持、生物栖息地营造等重要生态功能,还在维持区域生物多样性、调节局部气候等方面发挥着不可替代的作用。既有公路拓宽工程往往会对原生植被群落造成不同程度的破坏,导致生态系统结构失衡,功能衰退。秉持生态优先原则,要求工程建设者在项目规划、设计及施工的全周期中,以原生植被的生态价值为导向,将植被保护工作贯穿始终。在前期勘察阶段,需全面系统地评估原生植被的种类、分布、群落结构及其生

态功能, 以此为依据制定科学合理的拓宽方案; 在施工过程中, 通过合理规划施工区域、优化施工工艺等手段, 最大程度降低对原生植被的干扰, 确保生态系统的自我调节能力与生态服务功能不被过度削弱, 实现公路拓宽工程与生态环境的和谐共生<sup>[1]</sup>。

## 2.2 最小干预原则

最小干预原则是对既有公路拓宽工程中原生植被保护提出的精准化要求, 旨在通过将工程建设活动对原生植被的负面影响控制在最低限度, 维护植被群落的自然演替进程与生态平衡。原生植被经过长期的自然选择与演化, 形成了相对稳定且复杂的群落结构与生态关系, 其生长环境具有高度的特异性与敏感性。任何过度的人为干预, 都可能打破这种微妙的平衡, 引发植被退化、物种消失等一系列生态问题。在既有公路拓宽工程中践行最小干预原则, 需在工程选线与设计环节, 充分避让珍稀、濒危及具有重要生态价值的原生植被群落分布区域, 通过优化线路方案减少对植被的直接破坏; 在施工过程中, 采用先进的施工技术与设备, 如非开挖技术、模块化施工等, 降低施工活动的影响范围与强度; 还应建立严格的施工管理与监督机制, 规范施工人员行为, 避免因不合理的施工操作对原生植被造成不必要的损害, 确保原生植被在工程建设过程中受到的干预最小化, 维持其生态功能的稳定发挥。

## 2.3 可持续发展原则

可持续发展原则着眼于既有公路拓宽工程与原生植被保护的长期协同发展, 要求在满足当前交通建设需求的同时, 充分考虑生态系统的长远利益, 实现工程效益与生态效益的双赢。原生植被是区域生态系统可持续发展的基础, 其保护与恢复直接关系到生态系统的健康与稳定, 进而影响到人类社会的可持续发展。在既有公路拓宽工程中贯彻可持续发展原则, 需综合考虑工程建设与原生植被保护的长期目标与短期利益。在项目规划阶段, 制定科学合理的植被保护与恢复计划, 明确不同阶段的目标与措施; 在施工过程中, 注重对原生植被的保留与移栽, 对受破坏的植被区域及时进行生态修复, 采用适地适树的原则选择乡土植物进行植被重建, 促进植被群落的自然恢复; 在工程运营阶段, 持续开展生态监测与评估, 根据监测结果及时调整保护与管理措施, 确保原生植被生态系统能够在工程建设后的长期发展过程中, 不断适应环境变化, 维持生态平衡, 实现生态系统与交通工程的可持续协调发展<sup>[2]</sup>。

## 2.4 因地制宜原则

因地制宜原则强调依据既有公路拓宽工程所在区域

的自然地理条件、气候特征、土壤类型及植被分布状况等实际情况, 制定具有针对性的原生植被保护策略与措施。不同地区的原生植被群落因环境条件的差异, 在物种组成、群落结构、生态功能等方面存在显著差异, 只有充分考虑这些区域特性, 才能制定出科学有效的保护方案。在既有公路拓宽工程中, 首先需对项目区域的自然环境进行详细的调查与分析, 明确当地原生植被的类型、分布规律及生态习性; 结合工程建设需求与植被保护目标, 选择适合当地生长的乡土植物进行植被恢复与重建, 利用乡土植物对当地环境的高度适应性, 提高植被的成活率与生态功能; 还应根据不同区域的地形地貌、土壤条件等, 采用不同的施工技术与植被保护措施, 如在山区陡坡地段采用生态袋护坡、客土喷播等技术, 在平原湿地地区注重湿地植被的保护与恢复, 确保原生植被保护工作能够紧密贴合当地实际, 达到最佳的保护效果。

## 3 既有公路拓宽工程中的原生植被保护技术

### 3.1 植被迁移保护技术

(1) 植被迁移保护技术是既有公路拓宽工程中保存原生植被资源的重要手段, 在实施前需通过专业的植物生态调查, 依据植物的种类、生长状况、生态适应性及在生态系统中的功能进行筛选, 优先选择具有重要生态价值、珍稀濒危或群落建群种的植物个体与种群。运用科学的起挖技术, 对选定植物实施根系保护处理, 采用土球包裹、根系保湿等措施, 维持根系完整性, 确保植物在迁移过程中的生理活性。(2) 迁移选址环节至关重要, 需综合考虑光照、水分、土壤质地与肥力等环境因素, 为迁移植物营造与原生境相似度高的立地条件, 减少因环境差异导致的植物不适应问题。在迁移过程中, 采用专业的运输设备和运输方式, 控制运输时间与环境温湿度, 避免植物受到机械损伤与生理胁迫, 降低运输对植物生长造成的负面影响。(3) 迁移后的养护管理是保障植物存活与恢复生长的关键, 通过精准的水肥调控、病虫害防治和必要的修剪整形等措施, 促进植物快速适应新环境, 建立新的生长平衡, 使迁移后的植物能够继续发挥生态功能, 延续原生植被的生态价值, 为生态系统的稳定与发展提供支持。

### 3.2 隔离防护技术

(1) 隔离防护技术旨在通过物理屏障构建, 将公路拓宽施工区域与原生植被区域进行有效分隔, 减少施工活动对原生植被的直接干扰与破坏。选择具有良好耐久性、稳定性和防护性能的材料构建隔离设施, 如钢板桩、生态隔板等, 确保隔离结构在施工周期内能够持续

发挥防护作用,防止施工机械、人员进入原生植被区域践踏、损毁植物。(2)在施工场地周边设置完善的排水系统,避免施工废水、泥浆等污染物进入原生植被区域,污染土壤和水体环境。通过设置沉淀池、过滤装置等对施工废水进行净化处理,达标后排放,防止水质污染对原生植被造成毒害作用,维护原生植被赖以生存的生态环境。(3)针对施工过程中产生的噪声、粉尘等污染,我们务必采取切实有效的降噪、降尘措施。在噪声控制方面,可在工地周边科学合理地安装隔音屏障,以阻隔噪声的扩散;针对粉尘问题,安排专人定时对施工区域进行洒水降尘操作。通过这些举措,可大幅减少环境污染物对原生植被生长的干扰。严格控制施工范围与强度,避免震动破坏根系,保障原生植被稳定生长<sup>[1]</sup>。

### 3.3 生态恢复技术

(1)生态恢复技术以修复公路拓宽工程中受损的原生植被生态系统为目标,在工程结束后,先对受损区域进行地形地貌重塑,依据原生植被的生态需求和周边自然地形特征,恢复或改善区域的地形条件,为植被恢复创造适宜的基础环境。对受损土壤进行改良,通过添加有机肥料、土壤调理剂等方式,提高土壤肥力和保水保肥能力,改善土壤结构与理化性质。(2)基于受损区域的生态特征和原生植被群落结构,选择适宜的植物物种进行植被重建。优先选用乡土植物,搭配具有不同生态功能的植物种类,构建多样化的植物群落,提高植被群落的稳定性与生态功能。采用科学的种植方法,合理控制植物的种植密度与配置模式,促进植物之间的协同共生,加速植被群落的自然演替进程。(3)生态恢复后的长期养护管理是保障生态恢复效果的重要环节,通过定期的植被监测,掌握植物生长状况与群落动态变化,及时调整养护措施。进行必要的补植、抚育、有害生物防控等工作,促进植被群落的健康生长与生态系统的逐步完善,使受损区域的生态功能得到有效恢复,实现生态系统的可持续发展。

### 3.4 监测与评估技术

(1)监测与评估技术通过构建多维度的监测体系,

对公路拓宽工程中原生植被保护措施的实施效果进行动态跟踪。利用遥感技术、地理信息系统(GIS)和地面监测相结合的方式,获取原生植被的空间分布、生长状态、群落结构等信息,实现对原生植被变化的宏观与微观监测,为植被保护与管理提供数据支持。(2)建立科学的评估指标体系,从植物个体生长指标(如株高、胸径、冠幅、生物量等)、群落结构指标(物种丰富度、多样性指数、优势种变化等)和生态功能指标(固碳释氧、水土保持、生物栖息地质量等)等方面,对原生植被的保护效果进行全面评估,客观反映植被保护措施的有效性和生态系统的变化趋势。(3)依据监测与评估结果,及时总结植被保护工作中的经验与不足,优化植被保护技术与管理措施。针对监测中发现的问题,制定针对性的解决方案,调整植被保护策略,提高原生植被保护的科学与有效性,确保公路拓宽工程与原生植被保护协调发展,实现生态效益与工程效益的有机统一<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,既有公路拓宽工程与原生植被保护的协调发展至关重要。研究明确了工程对原生植被在生态环境、群落结构及生物多样性等方面的影响,提出生态优先等保护原则,并针对性地给出植被迁移、隔离防护等保护技术。未来,需进一步深化保护技术的实践应用与优化创新,强化多学科融合,完善监测评估体系,推动既有公路拓宽工程向绿色、可持续方向发展。

### 参考文献

- [1]鹿龙.公路拓宽工程中路基差异沉降特性研究[J].鄂州大学学报,2024,31(2):109-112.
- [2]彭学东,丁瑶.桩承式锚杆泡沫轻质土在既有高速公路拓宽中的应用研究[J].科技创新导报,2021,18(30):101-104.
- [3]敖亮,张晟,张勇,等.山地城市流域原生植被重构与水体生态修复关键技术研究及应用[J].中国科技成果,2023,24(21):65-68.
- [4]索南求藏.青藏高原原生植被保护现状与发展[J].种子科技,2020,38(2):116,119.