

高速公路施工中绿色环保技术的应用

陈 璐

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆 石河子 832000

摘 要：本文探讨了高速公路施工中绿色环保技术的应用，分析了生态防护、水土保持、资源节约与循环利用以及新能源与清洁能源应用等关键技术类型。通过对高速公路施工前期规划、施工过程及施工后期等阶段的综合考察，揭示了绿色环保技术在具体实践中的应用路径与效果。还讨论了绿色环保技术应用面临的挑战，并提出了相应的应对策略与建议，为高速公路建设的可持续发展提供参考。

关键词：高速公路施工；绿色环保技术；生态防护；水土保持；资源循环利用

引言：高速公路作为现代交通体系的重要组成部分，其建设对经济发展和社会进步具有重要意义。传统的施工方法往往会对环境造成较大的破坏，如水土流失、空气污染等。绿色环保技术在高速公路施工中的应用显得尤为重要。本文将详细阐述绿色环保技术在高速公路施工中的具体应用，以期为相关工程提供参考。

1 高速公路施工中绿色环保技术的主要类型

1.1 生态防护技术

(1) 边坡生态防护方法：一是客土喷播，通过专用喷播设备将土壤、种子、肥料和保水剂等混合物均匀喷射到边坡，形成营养土壤层，促进植被恢复。该方法施工速度快，植被恢复效果好，能有效防止水土流失。二是挂网喷播，利用金属网或塑料网固定边坡土壤，再喷射含种子的混合物，增强边坡抗冲刷能力，防止土壤滑落。适用于坡度大、土壤条件差的边坡，施工工艺与客土喷播相似，但增加了挂网环节。三是生态袋护坡，使用高强度、抗老化材料制成的生态袋，填充土壤和种子等混合物后堆放在边坡上，形成保护层，防止水土流失并促进植被生长。该方法施工简便快捷，成本低，且具有良好的景观效果。(2) 中央分隔带及互通立交区绿化技术：高速公路的中央分隔带和互通立交区是绿化工作的重点区域。植物选择应遵循适应性、抗逆性、观赏性和生态效益等原则，优先选择本地植物，避免外来物种的入侵。种植方式应根据地形、土壤和气候条件进行合理布局，形成层次丰富、色彩多样的绿化景观。

1.2 水土保持技术

(1) 工程措施：工程措施主要包括挡土墙、护坡和排水系统等。挡土墙通过设置墙体来阻挡土壤滑落和崩塌，护坡则通过植被或混凝土等材料增强边坡的抗冲刷能力。排水系统则通过合理设置排水沟、截水沟和排水管道等设施，将地表水和地下水及时排出施工区域，减

少水土流失。设计时应充分考虑地形、土壤和气候条件等因素，确保工程措施的稳定性和耐久性。(2) 土地整治与复垦技术：土地整治与复垦是高速公路施工后的重要工作。表土剥离与回填是其中的关键步骤，即在施工前将表层土壤剥离并妥善保存，施工结束后将表土回填至原位置，为植被恢复提供适宜的土壤条件^[1]。土地平整则通过机械或人工方式对土地进行整平处理，提高土地的利用率。土壤改良则通过添加有机肥、石灰或石膏等物质改善土壤的结构和肥力，为植被恢复提供良好的生长环境。实施流程包括前期准备、施工操作和后期养护等步骤。

1.3 资源节约与循环利用技术

(1) 建筑材料的循环利用：建筑材料的循环利用是资源节约与循环利用技术的重要组成部分。废旧沥青路面材料可以通过破碎、筛分和添加再生剂等工艺加工成再生沥青混合料，用于新路面的铺设。这种技术不仅减少了废旧材料的堆放和处理成本，还降低了新材料的开采和生产成本。建筑垃圾则可以通过分拣、破碎和筛分等处理过程加工成再生骨料或再生砖等建筑材料，实现资源的再利用。经济效益分析表明，建筑材料的循环利用能够显著降低施工成本，提高项目的经济效益。(2) 水资源的节约与循环利用：水资源的节约与循环利用是高速公路施工中不可忽视的环节。雨水收集系统通过设置雨水收集装置和蓄水池等设施，将雨水收集起来用于施工过程中的冲洗、降尘和绿化等用途。这种技术不仅减少了水资源的浪费，还降低了施工过程中的水费支出。污水处理与回用则是将施工过程中的污水进行集中处理，去除其中的有害物质和悬浮物等杂质后，将其回用于施工过程中的冲洗、降尘和灌溉等用途。

1.4 新能源与清洁能源应用技术

(1) 太阳能应用：太阳能作为清洁可再生能源，在

高速公路照明和监控设备供电上前景广阔。通过太阳能电池板和储能电池等设施,将太阳能转化为电能并储存,供设备使用。这不仅降低了化石能源消耗和温室气体排放,还减少了电力成本和维护成本。系统设计时,需考虑太阳能电池板的安装位置、角度等,以最大化利用太阳能。(2)地热能应用:地热能作为稳定可靠的清洁能源,在高速公路服务区供暖制冷方面具有潜在价值。利用地下深处地热资源为服务区提供供暖或制冷服务,能减少化石能源消耗和温室气体排放,提高服务区的舒适度和能源利用效率。地热能的利用受地质条件、技术难度和经济成本等因素制约。推广时,需进行充分的技术论证和经济评估,确保其可行性和经济性。还需加强地热资源勘探和开发,为地热能的广泛应用提供有力支持。

2 绿色环保技术在高速公路施工各阶段的具体应用

2.1 施工前期规划阶段

(1)环境影响评价与绿色施工方案:环境影响评价是高速公路建设前期的关键环节,通过预测、分析和评估项目可能产生的环境影响,为绿色施工方案的制定提供科学依据。评价内容不仅涵盖土地占用、水资源消耗、生物多样性损失等直接影响,还包括交通噪声、空气污染、土壤侵蚀等间接影响。基于评价结果,绿色施工方案需明确环境保护目标、具体措施、责任分工和监测计划,确保施工过程中的环保工作得以有效实施,减少对环境的不良影响。(2)路线选线与生态敏感区避让:路线选线是高速公路建设的核心问题,其合理性对项目的环境影响和经济效益至关重要。在选线过程中,应遵循生态敏感区避让原则,尽量避免穿越自然保护区、风景名胜区、水源保护区等生态敏感区域。若无法完全避让,则需采取最小干扰原则,通过优化线路、减小坡度、缩短穿越长度等措施,减轻对生态敏感区的破坏。利用遥感技术、地理信息系统(GIS)等现代科技手段,对路线沿线进行生态敏感性评估,为科学选线提供有力支持,确保路线方案既经济又环保。(3)施工场地合理布局:施工场地的合理布局是减少环境破坏的有效策略。在规划阶段,需根据项目规模、施工内容、地形地貌等因素,合理规划材料堆放区、加工区、生活区等区域的位置和规模。材料堆放区应远离水源地和居民区,防止材料流失和污染;加工区应设置隔音、防尘设施,降低噪声和扬尘污染;生活区应配备污水处理和垃圾收集设施,确保生活污水和垃圾得到妥善处理。

2.2 施工过程中的应用

(1)路基工程施工中的绿色环保技术:路基施工是

高速建设的基础,伴随的噪声、扬尘污染不容忽视。为减轻噪声,可选用低噪声压实设备,如振动压路机、轮胎压路机,通过优化参数和工艺,降低噪声^[2]。施工现场周边设置隔音屏障或绿化带,进一步减少噪声影响。扬尘控制方面,采用洒水降尘、物料覆盖、挡风墙等措施,有效控制施工扬尘,保护空气质量。(2)路面工程施工中的节能减排技术:路面施工中,节能减排技术的应用至关重要。温拌沥青技术通过添加温拌剂,降低拌和温度,能显著减少能源消耗和温室气体排放,使性能保持不变。厂拌热再生技术则是回收废旧沥青路面材料,经过破碎、筛分后与新沥青混合再生,实现资源循环利用,降低能耗和排放。(3)桥梁工程施工中的环保措施:桥梁施工中,桩基泥浆和施工废弃物处理是环保重点。桩基泥浆含有大量悬浮物和有害物质,需循环使用或集中处理,去除有害物质后再利用或安全排放。废旧钢材、木材等施工废弃物应回收再利用,减少资源浪费和环境污染。(4)隧道工程施工中的生态保护与污染防治:隧道施工中,生态保护与污染防治是工程顺利进行和周边环境安全的关键。洞渣可通过破碎、筛分等工艺加工成骨料,用于隧道回填、路基填筑等,实现资源循环利用。施工期间应设置通风系统,确保洞内空气流通,空气质量达标。防尘措施方面,洒水降尘、设置防尘网等可有效减少施工扬尘对周边环境的污染,保障工程周边环境的安全与清洁。

2.3 施工后期的环境恢复与生态补偿

(1)临时占地的植被恢复技术与验收标准:临时占地是高速公路建设过程中不可避免的问题,为了减少对周边生态环境的破坏,施工结束后应及时进行植被恢复。植被恢复技术包括土壤改良、种子选择、播种方式等关键环节。在土壤改良方面,可通过添加有机肥、石灰等物质改善土壤结构和肥力;在种子选择方面,应优先选择本地植物种子,确保植被恢复后的生态适应性和稳定性;在播种方式方面,可采用人工播种、机械播种或喷播等方式进行。应制定严格的验收标准,对植被恢复后的覆盖率、生物多样性等指标进行监测和评估,确保植被恢复效果达到预期目标。(2)取弃土场的生态修复方案与实施效果评估:取弃土场是高速公路建设过程中产生的临时性用地,其生态修复方案应根据地形地貌、土壤类型、气候条件等因素进行量身定制。在生态修复过程中,可采取植被恢复、土壤改良、水土保持等措施,促进受损生态系统的恢复和重建。应建立长期的监测和评估机制,对生态修复效果进行跟踪和评估,及时调整和优化修复方案,确保生态修复工作的持续性和

有效性。(3) 野生动物通道的建设与监测: 野生动物通道是高速公路建设中保护生物多样性、促进生态廊道连通性的重要措施。在高速公路规划阶段, 应充分考虑野生动物的活动习性和迁徙路线, 合理规划野生动物通道的位置和类型。在施工过程中, 应采取生态友好型设计和施工方式, 减少对野生动物栖息地的干扰和破坏。应建立野生动物通道的监测机制, 对通道的使用情况、野生动物的活动规律等进行定期监测和评估, 为野生动物通道的优化和管理提供科学依据。

3 绿色环保技术在高速公路施工中的挑战与对策

3.1 技术应用面临的挑战

(1) 技术成熟度与成本控制: 尽管绿色环保技术在高速公路施工中具有显著的环境效益, 但其技术成熟度和成本控制仍是当前面临的主要挑战^[1]。部分新技术、新材料在应用初期可能存在性能不稳定、成本高昂等问题, 限制了其推广应用。需要加大技术研发力度, 提高技术成熟度, 优化设计和施工工艺, 降低成本, 使绿色环保技术更具经济性和可行性。(2) 施工管理与监督体系: 绿色环保技术在高速公路施工中的有效应用需要完善的施工管理与监督体系作为支撑。当前部分施工单位对绿色环保技术的认识不足, 缺乏相应的施工管理和监督机制, 导致技术应用效果不佳。需要建立健全施工管理与监督体系, 明确责任分工, 加强技术培训与监督考核, 确保绿色环保技术的有效实施。(3) 政策法规与激励机制: 政策法规的完善与否直接影响绿色环保技术在高速公路施工中的推广应用。虽然国家出台了一系列环保政策法规, 但在高速公路施工领域的具体实施细则和激励机制尚不完善。需要进一步完善相关政策法规, 明确环保标准和要求, 建立激励机制, 鼓励施工单位积极采用绿色环保技术, 提高施工环保水平。

3.2 应对策略与建议

(1) 加强技术研发与创新: 针对绿色环保技术面临的技术成熟度与成本控制问题, 应加大技术研发与创新力度, 提高技术性能和降低成本。鼓励科研机构 and 施工单位开展联合研发, 推动新技术、新材料的应用和推广。加强国际合作与交流, 引进国外先进技术和管理经验, 提升我国高速公路施工环保技术水平。(2) 完善施工管理与监督体系: 建立健全施工管理与监督体系是确保绿色环保技术有效应用的关键。应明确施工单位、监理单位、设计单位等各方责任, 加强技术培训与监督考核, 提高施工人员的环保意识和技能水平。建立环保信息公开制度, 接受社会监督, 确保绿色环保技术在高速公路施工中的有效实施。(3) 完善政策法规与激励机制: 政策法规的完善与激励机制的建立是推广绿色环保技术的重要保障。应进一步完善高速公路施工环保政策法规, 明确环保标准和要求, 加强执法力度, 确保各项环保措施得到有效落实。建立激励机制, 对采用绿色环保技术的施工单位给予政策扶持和资金奖励, 激发其应用环保技术的积极性和主动性。

结束语: 高速公路施工中的绿色环保技术应用需全面考虑施工各环节。通过生态防护、水土保持、资源节约循环利用及新能源应用等技术, 可有效降低环境破坏, 实现资源高效利用。面对技术成熟度、成本控制、施工管理等挑战, 需施工单位、科研机构等共同努力, 加强技术研发、完善管理体系与激励机制。

参考文献

- [1]高鹏.公路绿色环保施工技术应用分析[J].黑龙江交通科技,2021,44(04):239-240.
- [2]张鹏.基于绿色施工环境的公路施工技术[J].交通世界,2020(16):64-65.
- [3]严谨.绿色公路设计中的平纵指标灵活运用探讨[J].江苏科技信息,2020,37(25):49-51.