

绿色施工技术在公路工程项目中的应用与推广策略

罗燕苹

云南阳光道桥股份有限公司 云南 昆明 650200

摘要：本文聚焦绿色施工技术在公路工程项目中的应用与推广策略。通过分析绿色施工技术在公路建设各环节的实际应用案例，阐述其对资源节约、环境保护及工程效益提升的积极作用。同时，深入探讨绿色施工技术在推广过程中面临的问题，并提出一系列切实可行的推广策略，旨在促进绿色施工技术在公路工程领域的广泛应用，推动公路建设行业的可持续发展。

关键词：绿色施工技术；公路工程；应用；推广策略

引言

在全球环保与可持续发展浪潮的推动下，公路建设行业正迎来绿色转型的关键期。绿色施工技术，以其环保、节能、高效的特点，成为公路工程可持续发展的核心驱动力。它不仅能大幅减少施工对环境的破坏，还能优化资源配置，提升工程效益。因此，在公路项目中积极推广绿色施工技术，既是时代赋予的使命，也是行业发展的必由之路。

1 绿色施工技术在公路工程中的重要性

公路工程建设规模大、周期长，施工过程中对资源的消耗和环境的影响较为显著。传统施工方式往往伴随着大量的能源消耗、废弃物排放以及对周边生态环境的破坏。而绿色施工技术的应用能够从多个方面改善这种状况。一方面，通过采用节能设备和优化施工方案，可降低能源消耗，减少碳排放，缓解能源危机和气候变化压力。另一方面，合理利用环保材料和实施环保措施，能减少施工废弃物的产生和对土壤、水体、空气的污染，保护生态平衡。此外，绿色施工技术还有助于提高工程质量和施工效率，降低工程成本，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

2 绿色施工技术在公路工程中的应用

2.1 绿色材料的应用

在公路建设中，积极推广使用环保、节能、可循环利用的绿色材料是关键。例如，沥青路面再生材料的应用，可将旧沥青路面材料经过回收、加工后重新用于路面铺设，不仅减少了新材料的开采和使用，降低了资源消耗，还能有效解决旧路面材料的处理难题，减少对环境的影响。水稳材料也是一种常用的绿色材料，其具有良好的力学性能和稳定性，且在生产过程中能耗较低，对环境友好。此外，一些新型环保材料如纤维增强材料、温拌沥青等也逐渐在公路工程中得到应用，这些材

料在提高路面性能的同时，进一步降低了施工过程中的能源消耗和污染物排放^[1]。

2.2 绿色施工工艺的应用

2.2.1 就地冷再生工艺：以沥青砼面层和水稳基层就地冷再生双层连铺工艺为例，该工艺通过两套再生机组前后串联，同步开展沥青砼面层和水稳稳定类基层的就地再生混合料生产，再生混合料通过摊铺机进行前后同步摊铺碾压，一次性完成沥青路面结构性修复。相比传统维修方案，它具有诸多优势。首先，能节约一半以上工期，大大提高施工效率；其次，建设成本下降20%，具有显著的经济效益；再者，该工艺技术100%就地再利用了原路面材料，无需往返运输材料，在常温下即可现场再生，节能减排效果显著，环保效益突出，有力地推进了绿色低碳公路建设。

2.2.2 预制装配化施工工艺：在公路桥梁等结构物的施工中，预制装配化施工工艺越来越受到青睐。这种工艺是在工厂预先制作好桥梁构件，然后运输到施工现场进行装配。与传统的现场浇筑施工方式相比，预制装配化施工能减少施工现场的湿作业，降低施工噪声和粉尘污染，同时提高构件的制作精度和质量稳定性，缩短施工周期，减少对周边环境的影响。

2.3 节能减排措施的应用

在施工现场，采取一系列节能减排措施能有效降低能源消耗。例如，使用节能设备，如节能型施工机械、LED照明灯具等，可减少电力消耗。优化施工方案，合理安排施工顺序和施工时间，避免设备的空转和低效运行，提高能源利用效率。加强能源管理，建立能源监测系统，实时掌握能源消耗情况，及时发现和解决能源浪费问题。此外，推广使用新能源，如在一些施工场地采用太阳能发电设备为小型设备供电，减少对传统化石能源的依赖^[2]。

2.4 环境保护措施的应用

2.4.1 扬尘控制措施：在公路施工过程中，扬尘是主要的污染物之一。为减少扬尘污染，施工现场可加大洒水频率，对易产生扬尘的物料进行严密覆盖，如对施工现场裸土全覆盖、对沥青混合料运输过程严密覆盖，防止抛洒。同时，设置车辆冲洗设备，确保出场车辆干净整洁，避免车辆带泥上路造成扬尘污染。

2.4.2 污水处理措施：施工过程中产生的废水若未经处理直接排放，会对周边水体环境造成污染。因此，需建立完善的污水处理系统，对施工废水进行收集、处理。例如，引进污水压滤机等设备，对混凝土养护废水、泥浆水等进行处理，使其达到排放标准后再排放。在生活区，安装感应节水龙头，减少水资源浪费，同时对生活污水进行集中处理，确保污水达标排放。

2.4.3 固体废弃物处理措施：对于施工过程中产生的固体废弃物和建筑垃圾，要进行分类收集和处理。对可回收利用的废弃物，如钢筋废料可加工用作起重吊装安全警戒，支架预压块用做防撞墩，对混凝土废料进行砂石分离再利用等，实现资源的循环利用。对不可回收的废弃物，要按照相关规定进行妥善处置，避免随意倾倒造成环境污染。

3 绿色施工技术在公路工程中的推广策略

3.1 加强宣传教育

(1) 通过定期举办绿色施工技术培训课程和制作系列宣传视频，可以广泛传播绿色施工技术的相关知识。这些视频应涵盖技术的原理、实际应用场景及其与传统施工方式的对比优势，利用线上平台如行业网站和社交媒体群组，方便相关人员随时随地进行学习。(2) 针对施工单位的管理人员，应开展高级研讨班，深入探讨绿色施工技术在项目管理中的整合应用。这包括优化施工流程以契合绿色施工要求，以及进行成本效益分析，凸显绿色施工技术的经济优势。对于一线施工人员，现场演示和操作指导则更为直观有效，有助于他们掌握绿色施工设备的操作方法和施工工艺的具体流程。(3) 设计单位也应成为宣传教育的重点对象。通过联合研讨会，设计专家与绿色施工技术专家可以共同探讨如何在设计阶段就融入绿色理念，从源头上为绿色施工创造条件。监理单位则需通过专门培训，明确在绿色施工项目中的监督要点和评价标准。(4) 建设单位作为项目的主导者，应通过高层交流会议和政策解读讲座等形式，深刻理解绿色施工技术对提升项目整体形象和实现可持续发展目标的重要意义。这有助于建设单位在项目决策和推进过程中积极支持绿色施工技术的应用，从而推动整个

行业向更加绿色、可持续发展的方向发展^[3]。

3.2 建立示范项目

(1) 示范项目是展示绿色施工技术实际效果的最佳窗口。在选择示范项目时，应充分考虑项目类型的多样性，不仅要有新建公路项目，还应涵盖公路改造、桥梁建设等不同类型的工程，以全面展示绿色施工技术在各类公路工程场景中的适用性。(2) 在示范项目建设过程中，要建立详细的记录和展示系统。利用数字化手段，如建立项目专属的线上展示平台，实时更新项目的施工进度、所采用的绿色施工技术及应用效果数据，包括能源节约量、污染物减排量、成本节约金额等。同时，在项目现场设置展示区，通过展板、实物模型等方式，直观展示绿色施工材料、设备以及施工工艺的实际操作流程。(3) 组织参观学习活动时，应制定科学合理的参观路线和讲解方案。安排专业的讲解员，不仅要介绍绿色施工技术在项目中的应用成果，还要深入剖析背后的技术原理和实施过程中遇到的问题及解决方法。此外，还可组织交流座谈会，让参观人员与示范项目的建设团队进行面对面交流，分享经验与心得，解答参观人员在实际应用中可能遇到的疑惑，切实发挥示范项目的引领和带动作用。

3.3 加大技术研发投入

加大技术研发投入是推动绿色施工技术发展的关键举措。科研机构、高校与企业应携手合作，共同致力于绿色施工技术的前沿研究与应用。(1) 科研机构应充分发挥其在基础研究方面的优势，聚焦于新型环保材料的研发、智能化施工设备的研究等关键领域，为绿色施工技术的创新提供源源不断的动力。同时，高校也应积极设立相关专业课程，培养具备绿色施工技术知识的专业人才，并通过毕业设计课题研究等方式，让学生参与到绿色施工技术的研发实践中。(2) 企业在这一过程中扮演着技术应用与转化的重要角色。企业应积极与科研机构 and 高校合作，将研发成果快速转化为实际生产力，推动绿色施工技术的广泛应用。同时，相关部门也应加大对技术研发的投入力度，通过设立科研专项基金、提供补贴政策和税收减免等措施，为绿色施工技术的研发提供有力的政策保障和资金支持。(3) 在研发过程中，跨学科合作显得尤为重要。绿色施工技术涉及多个学科领域，通过整合不同学科的专业知识，能够突破技术瓶颈，推动绿色施工技术的不断创新与发展。因此，各方应加强沟通与协作，共同推动绿色施工技术的研发与应用。

3.4 完善技术标准和规范

(1) 当前，绿色施工技术在公路工程领域缺乏统

一、完善的技术标准和规范,这成为其推广应用的一大障碍。相关部门应组织行业专家、学者以及一线工程技术人员,开展技术标准和规范的制定工作。在制定过程中,充分调研国内外先进的绿色施工技术标准,结合我国公路工程建设的实际情况,制定出符合国情且具有前瞻性的标准和规范。(2)对于绿色材料的选用标准,要明确材料的环保性能指标、质量检测方法以及适用场景。例如,规定沥青路面再生材料的质量标准,包括其成分比例、物理性能指标等,确保再生材料在使用过程中的稳定性和可靠性。在绿色施工工艺的操作规范方面,详细描述每一种施工工艺的操作流程、技术要点以及安全注意事项。以预制装配化施工工艺为例,明确构件的预制流程、运输要求、现场装配步骤以及质量验收标准。(3)在节能减排和环境保护的量化指标方面,制定具体的数值标准。例如,规定施工现场的扬尘浓度限制、废水排放标准以及能源消耗限额等。同时,随着绿色施工技术的不断发展和应用经验的积累,建立动态更新机制,定期对技术标准和规范进行修订和完善。通过广泛征求行业意见、开展技术验证试验等方式,确保标准和规范始终能够准确反映行业的最新技术水平和发展需求,为施工单位应用绿色施工技术提供明确的指导和依据^[4]。

3.5 加强企业技术创新能力建设

(1)施工企业作为公路工程建设的直接参与者,其技术创新能力直接影响绿色施工技术的推广应用效果。企业应将技术创新纳入战略发展规划,加大在技术研发方面的资金投入。设立专门的技术研发部门,配备先进的研发设备和专业的技术人员。同时,制定合理的人才培养和引进计划。(2)对于内部技术人员,提供丰富的培训和进修机会,鼓励其参加国内外相关学术会议和技术研讨活动,拓宽技术视野。通过内部培训课程、技术交流分享会等形式,提升员工的技术创新意识和能力。在人才引进方面,

积极招聘具有绿色施工技术、节能环保等相关专业背景的高素质人才,充实企业的技术研发团队。(3)加强与科研机构的合作是提升企业技术创新能力的重要途径。企业可与高校、科研院所建立长期稳定的合作关系,共同开展绿色施工技术研发项目。通过合作,企业能够获取前沿的技术研究成果,同时科研机构也能将理论与工程实践相结合,实现互利共赢。例如,企业与高校合作开展关于绿色施工技术在复杂地质条件下应用的研究项目,为企业在实际工程中遇到的难题提供解决方案。(4)企业在技术创新过程中,要注重知识产权保护。及时对研发成果申请专利,形成企业的核心技术资产。通过技术创新,企业不仅能够更好地将绿色施工技术应用与实际项目,提高项目质量和效益,还能树立良好的企业形象,提升在市场竞争中的核心竞争力,推动整个公路建设行业向绿色、低碳方向发展。

结语

绿色施工技术在公路工程中的应用,对推动行业可持续发展意义重大。通过绿色材料、工艺及环保措施的广泛实施,有效降低了工程对资源环境的负担,提升了综合效益。为深化其应用,需强化宣传、树立标杆、加大研发、完善标准并激发企业创新活力,携手营造绿色发展新风尚。展望未来,绿色施工技术将引领公路建设迈向更环保、低碳、可持续的新纪元。

参考文献

- [1]闫丹.公路工程施工中关键部位施工技术研究[J].人民交通,2020,(03):73-74.
- [2]张凌鸿,汤志刚.公路工程施工中关键部位的施工技术分析[J].交通世界,2019,(36):18-19+45.
- [3]张军.探究公路工程施工中的关键部位施工技术要点[J].居业,2021(2):93-94.
- [4]闫丹.公路工程施工中关键部位施工技术研究[J].人民交通,2020(3):73-74.