

公路工程施工中节能减排技术的科学评估与推广

李塞前

延安市安塞区客运出租车辆管理办公室 陕西 延安 717400

摘要：公路工程施工中节能减排技术，通过创新手段削减能耗与污染，推动绿色发展。节能技术如高性能混凝土、温拌沥青及智能施工设备的应用，显著降低能耗。减排技术如湿法作业、尾气净化及清洁能源利用，有效控制污染排放。合理规划施工顺序、设备选型与维护、水资源循环利用等亦具重要作用。科学评估与全面支持体系、技术培训与宣传、技术研发与产业协同、精细化管理与行业交流等策略，共同推动节能减排技术在公路工程中的普及与应用。

关键词：公路工程节能减排技术；科学评估体系；推广策略

引言

随着公路建设规模的不断扩大，能源消耗与环境污染问题日益凸显。节能减排技术作为现代交通建设的关键要素，旨在通过创新手段削减能耗与污染，实现绿色可持续发展。在公路工程施工中，节能技术的应用涵盖了材料选择、施工工艺与能源管理等多个维度，而减排技术则针对粉尘、废气及水资源等方面提出有效控制措施。科学评估与推广策略对于节能减排技术的普及与应用至关重要。

1 公路工程施工中节能减排技术概述

公路工程施工中的节能减排技术，作为现代交通建设领域的关键要素，旨在通过创新手段，有效削减能源消耗并减轻环境污染，推动公路建设的绿色发展。这些技术覆盖了设计、施工到运营维护的全生命周期，还深入至材料选择、施工工艺、能源管理等多个维度，体现了全方位、多层次的节能理念。在设计阶段，节能减排技术的融入尤为关键。精确规划路线布局，优化交通流组织，在源头上减少不必要的能源消耗。选用环保、节能型建筑材料，如高性能混凝土、再生沥青等，能降低施工及运营阶段的能耗与环境负荷。设计合理的排水系统、绿化带等，有助于提升公路的生态效应，促进节能减排。进入施工阶段，节能减排技术的应用则更为具体。采用先进的施工机械与设备，如电动或混合动力挖掘机、压路机等，可大幅度降低燃油消耗与排放。推广温拌沥青、预制构件等高效施工工艺，能缩短工期，还能有效减少能源消耗与废弃物产生。在能源管理方面，实施严格的能耗监测与管理制度，确保施工过程中的能源高效利用。公路工程施工中的节能减排技术，通过在设计、施工及后续运营阶段的综合运用，能有效削减能源消耗与环境污染，还为公路建设的可持续发展提供了坚实的技术支撑。

2 公路工程施工中节能减排技术的科学评估

2.1 节能技术评估

在公路工程施工实践中，节能减排技术的科学评估构成了确保技术效能与长期可持续性的核心环节。针对节能领域的技术革新，新材料的应用与施工工艺的进化尤为突出。高性能混凝土通过精细化配比策略及特定外加剂的引入，增强了材料的力学性能与耐久性，同时有效缩减了水泥使用量，在生产阶段实现了能耗与碳排放的双重降低。实例证明，某公路建设项目采纳此类混凝土材料后，每立方米混凝土的水泥消耗量减少了20千克，整体能源消耗亦下降了约15个百分点。节能型沥青混合料，诸如温拌沥青与橡胶沥青，正日益拓展其应用范畴。温拌沥青技术凭借降低拌合温度的工艺创新，大幅削减了燃油的消耗量及废气排放，据相关研究显示，其生产过程中的能耗相较于传统热拌沥青混合料降低了30%左右。在施工工艺层面，智能施工设备的应用成为了节能减排领域的一大亮点。智能摊铺机与压路机等高端装备，凭借精确的参数调控与高效的作业效能，明显提升了施工效率，还遏制了能源的无谓损耗。智能摊铺机能够依据路面实际状况，自动调节摊铺速度与材料厚度，在保障施工质量的同时，降低了能源消耗。预制构件施工技术的广泛推广，为桥梁、涵洞等构造物的建设带来了颠覆性变革。通过在工厂环境中完成构件的预制，大幅减少了现场浇筑作业所带来的能源消耗与环境影响，而且预制构件的标准化生产模式还提升了工程项目的整体质量，确保了施工过程的高效与绿色化^[1]。

2.2 减排技术评估

(1) 针对粉尘污染防治，湿法作业成为了有效控制手段。在土方开挖、运输等易引发扬尘的作业环节，通过洒水降尘等湿法作业方式，能够抑制粉尘飞扬，实验数据表明，这一方法可使施工现场的粉尘浓度降低80%以

上。防尘网覆盖技术也被广泛应用于裸露场地、物料堆等区域,通过合理设置防尘网的高度和网目数,有效阻挡了风蚀起尘,降低了粉尘排放,为施工现场的空气质量提供了有力保障。(2)在废气减排方面,施工机械设备的尾气净化技术成为了关键。通过安装催化转化器、颗粒捕集器等尾气净化装置,能降低废气中的有害污染物排放,减轻对大气环境的污染。积极采用国V及以上排放标准的施工设备,更是从源头上减少了氮氧化物、颗粒物等污染物的排放,为施工区域的空气质量改善作出了积极贡献。(3)清洁能源的利用也成为了公路工程施工中减排技术的重要组成部分。在搅拌站、办公区等关键区域,通过使用太阳能、地热能等清洁能源,有效减少了对传统化石能源的依赖,降低了废气排放,为公路工程的绿色发展提供了有力支撑^[2]。

2.3 其他关键节能减排技术评估

合理规划施工顺序与进度安排,能够避免施工过程中的窝工现象与资源浪费。依据不同施工阶段的特点,科学调配机械设备与人力资源,使各工序紧密衔接,减少机械设备的空转时间与闲置能耗。通过制定详细的施工计划,将需要大量能源的作业集中在能源供应充足时段进行,有效平衡能源消耗峰值,提高能源利用效率。在某大型公路项目中,通过优化施工组织管理,施工总工期缩短了10%,同时能源消耗降低了约8%,充分展现了科学施工组织的节能减排潜力。设备选型与维护也是影响公路施工节能减排的重要因素。在设备选型时,优先选用节能高效型设备,对比不同品牌、型号设备的能耗指标与性能参数,选择单位工作量能耗低的机械设备。选用新型节能型装载机,其先进的发动机技术与液压系统设计,使其在完成相同装载任务时,燃油消耗较传统装载机降低15%左右。加强设备的日常维护保养,定期对机械设备进行检查、调试与维修,确保设备处于最佳运行状态。及时更换磨损部件、调整发动机喷油嘴参数等措施,可有效降低设备能耗与污染物排放。据统计,经过良好维护的施工设备,其燃油消耗可降低5%-10%,废气排放中的有害污染物浓度也会下降,为公路工程节能减排提供有力保障。水资源循环利用技术于公路施工减排评估中至关重要^[3]。

3 公路工程施工中节能减排技术的推广策略

3.1 策略引导与支持

在推动公路工程施工中的节能减排技术普及与应用方面,需构建一套全面的支持体系以增强行业内的实践动力。具体来说,可实施一系列激励措施以激发企业的积极性。为采纳先进节能减排技术的企业提供财政补

贴,特别是在节能型施工设备的采购环节,通过直接的资金补助,减轻企业的初期投资压力,鼓励其加速技术革新步伐。税收方面的优惠政策亦不可或缺,针对节能减排成效显著的企业,实施税收减免或提供更为优惠的税率结构,以此作为企业运营成本降低与环保动力增强的双重激励,激发其参与绿色施工的内生动力。为确保节能减排技术在公路工程施工中的有效实施,还需不断完善相关标准与规范体系。应确立严格的环保性能指标,明确界定施工过程中的节能减排目标与具体要求,并强化环境监管力度,对未能达标项目采取限期整改乃至停工等措施,以此作为硬性约束,倒逼企业提升环保管理水平;构建绿色施工评价体系,将节能减排技术的应用成效作为评价公路工程施工企业的重要指标,通过科学、系统的评估机制,引导企业向绿色、低碳的发展模式转型,促进技术革新,更在行业内树立绿色施工的良好风尚,为公路建设的可持续发展奠定坚实基础。

3.2 技术培训与宣传

(1)应注重专业培训的开展,针对施工企业及其技术人员,定期组织节能减排技术的深入学习与实践操作培训。培训内容需涵盖新技术的核心原理、具体操作流程、实际应用中的效益评估等多个维度,旨在全面提升技术人员对新技术的认知水平和应用能力,确保节能减排技术在施工过程中的有效实施。为促进技术的广泛交流与深度应用,应定期举办节能减排技术经验交流会,邀请行业内的专家学者及企业代表,分享成功案例、探讨技术难题、交流实践经验,形成技术共享与创新的良好氛围。(2)加强宣传教育对于提升公众环保意识及监督能力至关重要。通过多元化媒体渠道,如网络平台、专业期刊、宣传册页等,广泛传播公路工程施工中节能减排的重要意义,深入浅出地解析节能减排技术对于环境保护、资源节约的积极作用,激发社会各界的环保意识,形成对绿色施工项目的广泛关注与监督。树立节能减排示范项目,作为行业内的标杆与典范,通过实地展示新技术的应用成效,如减少能耗、降低排放、提升工程质量等方面的实际成果,为其他项目提供可借鉴的范例,激励更多施工企业主动采用节能减排技术,共同推动公路建设的绿色发展进程。(3),通过技术培训与宣传教育的双重推动,能提升施工企业的技术水平与环保意识,还能促进节能减排技术在公路工程领域的广泛普及与深入应用,为实现公路建设的可持续发展奠定坚实基础。

3.3 技术研发与产业协同推进

在技术研发层面,加大对公路工程节能减排技术的

资金与人力投入,鼓励科研机构、高校与施工企业联合开展专项研究。针对新能源在施工设备中的应用,共同研发适配公路施工环境的电动机械设备,攻克电池续航、动力输出稳定性等技术难题,推动新能源设备在公路施工中的广泛应用,从源头上降低能源消耗与污染物排放。聚焦于新型建筑材料的研发,探索高强度、低能耗且环保的材料,如研发可替代传统沥青的生物基道路铺面材料,既减少对石油资源的依赖,又降低生产过程中的碳排放,为公路工程节能减排提供坚实的技术支撑。产业协同发展对节能减排技术推广意义重大。构建公路工程施工上下游产业联动机制,从原材料供应、设备制造到施工建设各环节,形成统一的节能减排目标。原材料供应商研发并提供节能型原材料,如采用节能工艺生产水泥,降低水泥生产能耗;设备制造商加大节能设备研发与生产力度,根据施工企业反馈优化设备性能,提升能源利用效率。施工企业则根据产业协同要求,优先选用符合节能减排标准的原材料与设备,形成产业闭环,促进节能减排技术在全产业链的推广应用。建立产业联盟,整合各方资源,共同制定行业节能减排技术标准与规范,推动行业整体技术进步^[4]。

3.4 施工过程精细化管理与行业交流深化

(1) 施工过程的精细化管理是推广节能减排技术的重要途径。施工企业应依据项目特点制定详尽的节能减排施工方案,对各施工环节进行精细规划。在施工场地布局上,合理安排材料堆放区、机械设备停放区,缩短材料搬运与设备移动距离,减少能源消耗。优化施工工序,采用并行作业等方式,避免机械设备长时间闲置等待,提升设备使用效率。加强施工过程中的能源监测,运用智能电表、油耗传感器等设备,实时掌握能源消耗数据,发现能耗异常,及时分析原因并调整施工策略,确保节能减排目标的实现。(2) 深化行业交流对节能减排技术推广具有推动作用。公路工程施工行业内不同企业间应建立常态化的交流机制,定期组织参观学习活

其先进的施工经验、设备管理方法以及技术创新实践。通过这种直观的交流方式,拓宽企业视野,激发企业采用节能减排技术的主动性。参与国际行业交流活动也至关重要,积极引进国外先进的节能减排理念、技术与管理模式,结合国内公路工程施工实际情况进行本土化应用与创新,提升国内公路工程施工行业整体的节能减排水平。(3) 在行业内建立节能减排技术人才交流库,促进人才的流动与共享。技术人员在不同企业间交流工作经验、技术见解,能够加速节能减排技术在行业内的传播与应用。企业可依托人才交流库,获取专业技术支持,解决在节能减排技术应用过程中遇到的难题,推动节能减排技术在公路工程施工中的广泛且深入应用,助力行业实现绿色、高效发展。

结束语

综上所述,公路工程施工中节能减排技术的科学评估与推广是实现绿色发展的关键。通过构建全面的支持体系、加强技术培训与宣传、深化技术研发与产业协同以及实施精细化管理与行业交流,节能减排技术得以在公路工程中广泛普及与深入应用。未来,随着技术的不断创新与政策的持续引导,节能减排将在公路建设中发挥更加重要的作用,为构建低碳、环保的交通体系奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 仵二彪.浅议绿色节能技术在工民建施工中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(1):154-157.
- [2] 李巩.保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(10):0017-0020.
- [3] 王堃,杜立波.建筑工程中的节能减排技术应用及效果评价[J].陕西建筑,2024(9):72-76.
- [4] 陈飞.房屋建筑工程施工中的节能环保技术分析[J].佛山陶瓷,2022,32(11):83-85.