

道路桥梁施工中的环境保护与绿色施工技术

唐鹏

云南建投第四建设有限公司, 云南 昆明 650000

摘要： 道路桥梁的建设施工过程中，越来越注重对环境保护的实施，以及绿色施工技术的采纳，选用低环境影响、可持续的建材，搭配最优化的施工方案，以及严格执行现场管理，此举不仅减轻了施工对环境的负面影响，而且提升了施工的效率与品质，本研究旨在分析绿色施工技术在道路桥梁建设中的应用现状，并在此基础上提出具体的优化方案，期望为该领域的持续发展提供策略支持。

关键词： 环境保护；绿色施工；可持续发展；低碳技术；桥梁建设

Environmental Protection and Green Construction Technologies in Road and Bridge Construction

Tang Peng

Yunnan Construction Investment Fourth Construction Co., Ltd. Kunming, Yunnan 650000

Abstract： In the construction process of road and bridge projects, there is an increasing emphasis on implementing environmental protection measures and adopting green construction technologies. The selection of materials with low environmental impact and sustainability, combined with optimized construction plans and strict on-site management, not only reduces the negative effects of construction on the environment but also enhances the efficiency and quality of construction. This study aims to analyze the current application of green construction technologies in road and bridge construction and to propose specific optimization plans based on this analysis, with the hope of providing strategic support for the sustainable development of this field.

Keywords： environmental protection; green construction; sustainable development; low-carbon technology; bridge construction

引言

公众和专业机构日益关注道路桥梁施工对环境所产生的效应，在追求可持续发展的道路上，绿色施工技术应运而生，旨在确保工程质量的同时，最大程度减少环境所受到的负面影响，本篇论文旨在阐述绿色施工的基本理念，并深入探讨该理念在桥梁工程领域的具体应用，同时对目前面临的挑战及未来的发展路径进行剖析。

一、绿色施工技术的基本原则

(一) 节能材料的使用

绿色施工强调选用节能材料，是降低建筑施工对环境造成影响的重要策略之一，在节能领域，以高效率隔热材料、可持续的再生建筑材料，及低碳水泥为主要组成部分的材料技术，正发挥着关键作用，此类建材在建筑过程中及使用时期能显著降低能源消耗，并且能够减轻温室气体的排放量，以工业副产品，诸如飞灰或矿渣，取代水泥中的一部分成分，所生产的混凝土不仅实现了废物利用，降低了环境污染，同时提升了其工作性能与持续性，绿色建材应含有易于回收与再利用的特性，目的是在材料的使用周期中，最大程度地减轻对环境的压力，在城市桥梁的施工过程中，采用反射率较高的建材，能够有效降低热岛现象，此举

对提升城市环境的品质起到了关键性作用^[1]。

(二) 废弃物管理与回收

多种废弃物在道路桥梁建设过程中产生，例如废混凝土、废钢材、包装材料以及工程剩余部分，废弃物的有效管理以及回收利用，不但满足环境保护的需求，同时缩减了资源的无谓消耗，在施工前期，必须拟定一份详尽的废弃物分类与回收再利用方案，以保证各类废弃物能得到适当的处理，废弃的混凝土经过机械破碎，能够作为新混凝土的骨料或者道路建设的底层材料。废旧钢材经高温熔化后，可重塑形态并重新投入生产，在建设工地，须竖立醒目的垃圾分类指示牌，配备充足的回收容器，并对参与建设的人员定期开展环境保护教育，以此增强其环保意识并激发他们参与垃圾分类的积极性，采取上述方法，不仅能减轻施工现场废弃物对自然界的负面影响，而且有助于物料的再次使

作者简介：唐鹏（1992.09-），男，内蒙古赤峰市宁城县，汉族，道路与桥梁工程师，材料管理，云南建投第四建设有限公司，邮编650000。

用，达成建设活动中的经济利益与环境利益的同步提升。

二、环境影响评估在桥梁建设中的应用

（一）施工前的环境影响预测

在进行桥梁建造之前，对环境可能产生的变化进行预测，这一点极为关键，目的是为了辨识并量化这些建设活动可能给周边自然环境带来的各种潜在不利作用，进行全面评价是这一程序的常规内容，它涉及生态体系、水域、土壤状况、大气质量以及社会经济效应的综合性考量，在项目开展前，通过科学研究预测各项因素，有助于制定出针对环境影响的针对性防范策略^[2]。

专业团队，主要由环境顾问构成，负责执行环境影响预测工作，此过程涉及运用数据模型，并结合现场调查，以评估项目区域内的生物种类、水、土壤状况以及污染负荷，模拟施工过程中可能引发的噪音与振动问题，有助于评估对邻近居民区或生态敏感区域造成的潜在影响，对施工引发的潜在水土流失、地下水位波动以及土地利用变化进行评估，是预测工作的重要组成部分。

项目管理者可根据预测结果选取最适宜的施工技术和材料，同时设计出适宜的污染控制设施，并制定紧急预案，以保障环保目标的顺利实现，在绿色施工领域，为了最大限度地降低环境负面影响，关键在于对施工技术的实施进行严格的评估和周密的策划。

（二）施工中的环境监测

在桥梁施工过程中，环境监测措施的持续运行，为环境保护提供了有力保障，对施工过程中的各个环节进行跟踪检查，以确保它们遵循既定的环境保护方针，同时，对潜在的环境风险实施即时侦测与纠正，在建筑施工过程中，对例如空气质量、噪音、水质以及土壤状况等环境要素进行不间断的检测，覆盖范围之广，内容之丰富，实乃一项必要之举。

在特定区域内，通过部署传感器和自动监测站点，实现对粉尘、噪音和振动等环境因素的实时数据收集，这是执行环境监测的常见做法，项目团队利用这些数据，来评价施工活动是否满足预定环保标准，从而及时作出调整，避免违规发生，一旦检测到施工噪音超过既定法规或项目规定的限制，负责施工的团队应启动减噪方案，包括重新安排作业时间、部署吸音装置或构建隔音墙。

在建筑施工过程中，对水质的检测是一项关键的环境监控要素，在建筑作业期间，各类液体介质，包括地表及地下水体，有潜力遭受泥浆及各类有害物质的污染，环境工程师通过周期性地搜集并分析水体样本，得以评价建筑活动对水体的作用，随后在适宜时实施如优化排水系统及增设沉淀池等策略，旨在防止污染物侵入水循环系统。

三、桥梁施工中的节能技术

（一）现代施工机械的应用

在桥梁建设活动中，利用节能技术主要集中在现代施工机械

的运用上，这些设备在提升建筑作业效率的同时，也显著降低了能源的消耗，相较于传统的柴油机械，采用电动及混合动力驱动的施工设备，在降低排放和噪音方面表现出更高的效率，在人口密集的城市地区，运用此类装备能有效减轻其对周边环境的副作用。

例如，在现代建设活动中，桩机和挖掘机等自动化施工机械的精确运用，不仅节省了物料消耗，还降低了不必要的能源消耗，从而优化了施工流程，集成 GPS 与 AI 技术之后，施工现场的设备操作精确度大大提升，这不仅提升了能源效率，同时也显著降低了碳的排放量。

在超大型桥梁建设过程中，利用高效能的起重机械与运输工具，对降低能源消耗发挥着至关重要的作用，最新款的设备内置了旨在提升能源效率的系统，该系统能够在保证设备性能不受影响的前提下，自动对燃油消耗进行调整，进而达到对能源的高效利用，利用这些性能卓越的设备，桥梁建设项目在保障工程结构安全与质量的前提下，实现了能源节约和排放减少的目标^[3]。

（二）能源管理策略

在桥梁建设项目的施工过程中，采用能源管理策略对于达成节能目标具有重要作用，涉及能源消耗的活动需要被持续观察、评价，并采取相应改进策略，以保证各项操作符合最高的能源效率要求，实施能源管理策略的首要步骤涉及对项目能源消耗进行细致的审核，以确定能源消耗的具体情况，并识别可能存在的节能机会。

在施工现场，利用如太阳能和风能这类可持续能源进行供电，这类能源能够满足现场照明、小型机械运作以及临时办公室的电力需求，项目管理小组可通过改进机械设备运行时刻表及其逻辑顺序，降低机械闲置及待命状态的时长，进而缩减能源消耗。

实施能源管理，包括制定严格的能源利用规范及操作流程，目的是让所有团队成员认识到节能的必要性，并主动采取节能行为，在建筑作业场所，部署能够根据即时需求自动调节电力分配的自动化装置，以减少非必需的能源消耗。

采纳节能技术和能源管理策略，桥梁建设项目在降低能源成本的同时，为环境保护贡献力量，进而推动建筑行业朝着绿色可持续发展的方向发展。

四、案例研究：成功的绿色施工项目

（一）国内绿色桥梁施工案例

某座横跨浙江省江面的桥梁，在国内绿色施工方面树立了典范，在该建设项目的构建及其辅助工程中，融入了众多环保施工方法与建材，目的在于尽量降低环境污染，并确保工程的高品质与人员的安全，在本项目中，利用了具有卓越性能的低排放混凝土材料，此举不但加强了建筑结构的持久性，同时显著降低了环境中的温室气体排放，项目组执行了一套系统化的废弃物回收与再利用方案，此策略在建筑活动期间显著降低了资源消耗。

在建设现场，通过部署太阳能板，为临时设施及照明设备供

能，此举大幅减少了传统能源的消耗，在施工现场周围，为了降低对周边环境的噪音和尘埃污染，设置了一种临时的由可回收材料构成的绿色屏障，此屏障能有效吸收噪音和尘埃。

这座桥梁的成功不仅表现在绿色施工的实际应用上，也在项目完工后，其运营展现了优秀的环保特性，例如低能耗照明系统和智能交通管理系统，这些都大幅降低了对环境的影响。

（二）项目实施中的挑战与解决策略

绿色施工技术虽为环境保护和降低成本提供了众多优势，然而其推行过程中遭遇了诸多难题，首先，相较于传统材料，绿色建材往往带来较高的前期费用，这会在项目的初步阶段提高资金投入，本项目团队为解决所遭遇的难题，与供应商建立合作关系，通过大规模购入材料以及签订延期合同的手段，实现了成本的削减，依靠政府推出的旨在促进绿色建筑的财政奖励措施，我们获得了额外的资金支持^[4]。

在项目早期阶段，负责建设的团队面临绿化施工技能不足的问题，这影响了工程的进度与标准，应对此挑战，项目管理团队策划并实施了一场专项训练，旨在提升员工在绿色施工技术领域的认识及其运用技能，在这个项目里，我们邀请了在绿色建筑和可持续发展领域内的专家，担任咨询角色，加入设计和施工阶段，保障各项绿色措施得以高效执行。

例如，绿色施工技术在实践中遭遇与传统施工方式相融合的难题，一支出色的项目团队与设计师及工程师紧密配合，持续优化建筑施工的设计方案，成功地将创新技术嵌入其中，同时保持了施工进度整体的一致性。

依照所采取的策略，该建设项目最终征服了所有面临的难题，并圆满完成了施工任务，因此在绿色建筑领域树立了楷模。

五、法规与政策在推动绿色施工中的作用

（一）国内外绿色建筑标准与认证

全球范围内，绿色建筑标准及认证体系得到了广泛的应用，它们为各类建筑项目提供了明确的环保设计和施工的指导原则，在中国国内，比如，绿色建筑的规范，以三星级为评价准则，特别注重能效、环境保护、室内空气质量以及资源的节省，不仅可持续发展在建筑行业得到推广，而且建筑的能效和环境友好性也得到了显著提升。

LEED 认证，作为国际上公认的绿色建筑评价体系，对建筑

在设计、施工阶段所涉及的节能、用水效率、材料选用以及室内环境品质等多方面可持续性因素进行评估，BREEAM，一种源自英国的绿色建筑评估方法，它推崇创新和可持续的建筑理念。

在建筑业的规划与建设过程中，一系列环保规范与认可推动了从业者对生态环境影响的重视，并促使其采纳行业内的优秀做法，目的是降低对生态系统的损害，例如税收减免、贷款利率优惠等，项目若遵循相关认证标准，便能赢得更广泛的市场认可，同时获取经济上的激励。

（二）政策支持与激励机制

在绿色施工的推广与实施过程中，政府所提供的政策扶持与激励措施发挥着不可或缺的作用，一系列的政策手段，例如财政补贴、税收减免、优惠利率贷款，将会被运用，同时，更为严苛的建筑标准规范也将被制定和实施，制定这些措施的目的是减少环保型建筑初始投资的财务负担，同时通过奖励机制促进 constructor 和 developer 社区采纳环保的建设方法。

在中华人民共和国境内，官方机构出台了一系列财政扶持与减免措施，目的在于促进可持续建筑领域的进展与创新，涉及建筑领域的材料与技术，若达到预设的能效标准，则可享受税收优惠，同时，那些采纳绿色建筑技术进行开发的项目，也能获得来自政府的直接财政资助，实施该政策后，企业所承担的经济压力得到缓解，同时，绿色建筑技术在市场上的认可度有所上升。

众多国家采纳强制性能源效率规范，并赋予绿色建筑认证以政策上的优惠，以此推动建筑业向环保方向的变革，美国政府通过提供税收减免和其他经济刺激措施，对取得 LEED 认证的建筑物给予奖励，以此促进绿色建筑行业的进步与扩展^[5]。

借助一系列政策扶持和激励措施，政府得以高效地指导建筑行业朝着更加绿色环保、可持续的发展方向前进，这样做不仅能够缓解建筑行业对环境的负面影响，而且还能推动经济的增长并提升社会整体福祉。

六、结语

在众多道路桥梁的建设过程中，绿色施工技术得到了广泛应用，尽管面临不少挑战，通过技术革新与政策指引，环境保护目标已在一系列项目实施中得以实现，在桥梁建造领域，绿色施工方法的应用将因技术革新与政策支持而日趋重要，这将为环境保护及建筑行业的持续发展作出显著贡献。

参考文献

- [1] 安丽华. 园林工程施工中的环境保护措施与绿色施工实践 [J]. 现代园艺, 2024, 47(16): 183-185. DOI: 10.14051/j.cnki.xddy.2024.16.002.
- [2] 周明旭. 水利工程绿色施工技术与生态环境保护 [J]. 人民黄河, 2024, 46(S1): 60-61+63.
- [3] 王景娟. 浅析市政道路工程中的绿色施工环境保护措施 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(01): 106-108. DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2024.01.032.
- [4] 王菊玲. 市政道路工程中的绿色施工环境保护策略分析 [J]. 居舍, 2022(06): 64-66.
- [5] 朱丹红. 市政道路工程建设中的绿色施工环境保护措施 [J]. 绿色环保建材, 2021(01): 19-20. DOI: 10.16767/j.cnki.10-1213/tu.2021.01.010.