

绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践分析

刘晨

安徽建工公路桥梁建设集团有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i2.7701

[摘要] 随着城市化步伐的加快与交通基础设施建设的蓬勃发展，道路与桥梁工程在现代社会建设中占据了举足轻重的地位。然而，传统的施工模式伴随着巨大的能源消耗、环境污染及资源浪费问题，与现代社会对绿色、可持续发展理念的追求格格不入。因此，如何在道路与桥梁工程中有效推广并应用绿色施工技术，已成为当前建筑行业与政府部门共同瞩目的核心议题。在此背景下，本文首先对绿色施工技术进行简明扼要的概述，进而深入分析当前市政道路和桥梁工程中绿色施工管理的现状，并积极探索道路桥梁工程中绿色施工技术的实施策略，旨在为相关领域的研究提供有益的参考与借鉴。

[关键词] 绿色施工；施工技术；道路与桥梁；工程实践

Practice analysis of green construction technology in road and bridge engineering

Liu Chen

Anhui Construction Highway Bridge Construction Group Co., LTD.

[Abstract] With the acceleration of urbanization and the vigorous development of transportation infrastructure construction, road and bridge engineering plays a pivotal role in the construction of modern society. However, the traditional construction mode is accompanied by huge energy consumption, environmental pollution and resource waste, which is incompatible with the pursuit of green and sustainable development concept in modern society. Therefore, how to effectively promote and apply green construction technology in road and bridge engineering has become the core issue of the attention of the construction industry and government departments. In this context, this paper first gives a brief overview of the green construction technology, and then deeply analyzes the current situation of green construction management in municipal road and bridge engineering, and actively explores the implementation strategy of green construction technology in road and bridge engineering, aiming to provide useful reference and reference for the research in related fields. **[Key words]** green construction; construction technology; roads and Bridges; engineering practice

引言

随着我国城市化步伐的持续加速，城市道路与桥梁的建设规模日益扩大，相应的施工技术与材料也实现了显著提升。为了确保市政道路与桥梁的可持续发展，建设过程中必须坚守绿色施工的原则，绿色施工是一种在确保工程质量的前提下，运用低消耗、低排放、高效率的施工技术和材料，旨在最大化利用各种资源，并将环境污染和资源消耗控制在最低限度的施工方法^[1]。将绿色施工技术应用用于市政道路与桥梁工程中，能够显著减少环境污染，提升资源利用效率，从可持续发展的视角出发，以绿色施工为核心理念，制定出一套完善的市政道路与桥梁工程绿色施工管理方案，以确保施工活动对环境的影响最小化。在此过程中，综合考虑当前市政道路与桥梁工程建设的实际情况以及绿色施工技术的实际应用状况，从而制定出具有针对性的绿色施工管理方案，进一步提升市政道路与桥梁工程的建设质量。

一、绿色施工技术概述

(一) 绿色施工技术的定义

绿色施工技术应用用于建筑工程领域，旨在通过一系列措施如选用环保材料、实施节能技术、有效管理废弃物、降低噪音及减少污染等，来减轻对环境和自然资源的负面影响，同时，还能提升建筑物的品质，并增强其可持续性。

(二) 绿色施工技术的分类

1. 根据技术特点分类

(1) 节能技术

选用节能型建筑材料，并结合科学的建筑外形与室内空间规划，能够显著提升建筑的隔热性能、优化通风条件，进而实现节能降耗，大幅度减少建筑的能源消耗^[2]。

(2) 环保建材应用

优先采用无污染、易于回收且具备生物降解特性的材料，旨在减少施工活动对环境的负面影响及资源的无谓损耗。

(3) 废弃物管理

通过实施建筑废弃物的分类收集、高效回收与再利用策略，有效降低了建筑施工过程中产生的废弃物排放量，从而减轻了对生态环境的污染压力。

(4) 水资源综合管理

借助雨水收集与再利用系统，以及污水处理与循环使用技术，显著降低了建设工程对水资源的需求及可能造成的环境污染。

(5) 噪声污染控制

为有效控制施工过程中的噪声污染，采取了一系列隔声、吸音及降噪措施，确保施工活动对周边环境的噪声影响降到最低。

2. 根据应用领域分类

(1) 住宅建筑领域

通过融合节能设计、选用环保材料、实施水资源高效管理以及采取噪声控制技术，显著提升了住宅的居住舒适度和整体

的可持续性。

(2) 商业建筑范畴

借助节能设计、环保材料的运用、水资源管理策略以及噪声控制措施，有效提高了商业建筑的运营效率和长期可持续性。

(3) 工业建筑方面

运用节能设计理念、选用环保建筑材料、实行水资源管理以及噪声控制手段，大幅增强了工业建筑的生产效能及其可持续发展能力。

二、市政道路与桥梁工程绿色施工管理现状

(一) 管理人员缺乏绿色施工意识

在市政道路和桥梁工程的实际建设中，管理者绿色施工意识的缺失是导致其成效不显著的一个重要原因，主要源于相关人员对绿色施工技术的正确理解不足，以及对绿色施工技术应用范围的认知不充分，从而在实践中引发了一系列问题。例如，在市政道路和桥梁工程中应用绿色建筑技术时，若未能充分理解其应用范围，可能会导致绿色施工技术的误用^[3]。

(二) 施工人员专业素质需提升

在实际的市政道路与桥梁工程建设中，部分施工人员缺乏专业素养，对绿色建筑工艺了解不足。在施工过程中，对环保材料的重视程度不够，导致各类废弃物在公路、桥梁施工现场随意堆放，进而造成了严重的环境污染。例如，在一些市政道路与桥梁工程的施工现场，常常堆积着大量的建筑废弃物和生活垃圾，对土壤和大气造成污染，若不及时处理，在一定程度上影响周边居民的正常生活。

(三) 施工中扬尘污染严重

扬尘污染是制约可持续发展的关键因素之一，尤其在桥梁与道路施工过程中，产生的大量灰土对周围环境造成了显著影响，尘土不仅会对过往行人构成行驶障碍，增加交通事故的风险，还会对农作物造成污染。具体来说，建筑工地扬起的尘土会覆盖在路边庄稼的叶片上，阻碍其进行光合作用，从而影响农作物的生长和产量。此外，居住在道路两侧的人们也深受其害，由于其长时间暴露于粉尘污染的环境中，居住质量大打折扣，健康状况也可能因此受到不良影响。同时，公路上原本旨在净化空气、美化环境的绿地，在粉尘的笼罩下，不仅无法有效发挥其生态功能，还大大降低了绿化的视觉效果和审美价值。

(四) 工程管理制度不完善

桥梁施工单位在施工过程中的环境管理肩负着重大责任，其管理效能对施工现场的建设成效具有深远且直接的影响。桥梁建设监理机构的有效监督，不仅是确保施工活动合规进行的重要保障，也是评估其能否顺利达成绿色施工目标的关键步骤。然而，当前面临的一个严峻问题是，由于缺乏一套科学、系统且可操作的量化标准，各桥梁建设企业的监管部门在实际开展工作时往往陷入困境，难以精准、高效地履行其监督职责。在实际操作中，监管部门往往因为缺乏实时、全面的数据支持，而无法对施工单位进行及时、有效的监督，导致监管工作在很大程度上趋于形式化，监督效率低下，难以真正发挥其在保障工程质量、推动绿色施工方面的积极作用。

三、道路桥梁工程中绿色施工技术的应用分析

(一) 扬尘控制技术分析

在公路桥梁建设过程中，土方开挖、运输以及建筑材料和废弃物的输送环节往往会产生大量扬尘，进而释放大量可悬浮固体颗粒物，不仅严重恶化了建筑工地及其周边一定区域内的空气质量，而且对建筑工人的身体健康及周边居民的生活质量造成了极大的负面影响^[4]。针对上述问题，具体而言，可采取以下措施进行扬尘控制：

针对土方、砂石、混凝土、水泥等易散落、飞扬、泄漏的

运输材料，在装载完成后，应在其上方覆盖多层帷幔、防水布等遮挡材料，并使用绳子加以紧固，以最大程度地减少材料与空气的直接接触，从而抑制扬尘的产生。

在建筑工地入口处安装洗车设备，不仅能够保持车辆的清洁，还能有效冲刷掉车身附着的灰尘，防止其在行驶过程中飘散至空气中。为确保扬尘控制效果，需要设定相应的标准，即在道路桥梁施工现场及其周边一定区域内，所测得的大气总悬浮颗粒物的月平均浓度与当地城市背景值之差不得超过 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ 。

在进入土方开挖等施工阶段后，可通过洒水、覆盖等措施，将工作区内的最高积尘高度控制在1.5米以内，并尽可能防止扬尘向场区外扩散。而在进入路基、路面、桥梁结构、装饰物安装等施工阶段后，工地工人应对堆放的建筑材料进行分类处置，如将所有粉末类材料放置于较小的封闭空间内，对于已配制但尚未使用的水泥、混凝土等材料，则可由建筑工人使用水泥车、水桶等工具进行收集。

(二) 噪声、振动及光污染控制技术探讨

1. 噪声与振动控制技术

首先，在设备选型方面，当切割与焊接能力相当的情况下，应优先考虑选用振幅和频率较低、噪音分贝较小的设备，从源头上降低施工现场的振动与噪声水平。其次，项目经理需指派专业人员负责在工地现场安装噪声与振动监控设备，并依据《建筑施工场界噪声限值》等国家规定，对施工过程中的噪声分贝值、振幅及频率进行实时监测，确保各项指标均不超出规定范围。

2. 光污染控制技术

针对道路桥梁施工现场的光污染问题，可采取以下控制措施：一是全面检查所有设备、灯具的反射和照明强度，识别是否存在因反射而影响周边住户生活的情况。一旦发现此类问题，应立即邀请专家进行现场评估并提出解决方案。二是焊接作业过程中，必须严格按照规范要求采取防护措施，防止电弧泄漏事故的发生，从而避免产生不必要的光污染。三是夜间施工时，所有灯具均需加装灯罩，以确保透过灯罩的光线能够集中照射在道路桥梁施工区域内，避免光线外泄，影响周边环境的明暗度。

(三) 强化可再生能源与环保建材的应用

为实现公路桥梁工程的可持续发展并提升其综合质量，必须积极推广可再生能源及环保建材的使用。从可再生能源的利用角度来看，道路桥梁工程在建设过程中不可避免地会产生各种废弃物，废弃物已成为环境污染的主要源头之一，因此，建设单位需紧密结合周围环境的具体条件，合理规划并设置废弃物处理场地，力求最大限度地减少对生态环境的破坏^[5]。在此基础上，还需对公路、桥梁等进行科学的设计与规划，确保在满足城市规划设计要求的同时，充分提高土地资源的利用效率，尽可能减少耕地面积的占用，以实现节能环保的目标。在水利水电这一公路桥梁建设中不可或缺的部分中，如何有效处理水资源成为当前施工现场亟待解决的难题。目前，公路桥梁和隧道施工过程中已采用沉淀池对污水进行处理，并在水质达标后进行排放，同时采用科学的沉降处理工艺，以达到污水处理的目的，提高水源的利用率，满足植物灌溉、车辆冲洗等需求。此外，工作人员还需高度重视日常生活用水的使用和管理，加强对污水排放的监管，防止水污染事件的发生，并对整个项目的建设过程进行全面监控。

(四) 构建全面的绿色施工管理框架

当前，在公路桥梁工程项目的实施过程中，绿色建造技术

于“Y”形结构的三翼向外延伸，建筑的重心偏离中心，这种平面形状增加了扭转效应的影响，特别是在风荷载和地震荷载作用下，容易产生过大的侧向位移。

为解决上述问题，设计团队在建筑的核心位置设置了加强型核心筒，并通过调节剪力墙和柱的位置，实现了质量和刚度的均匀分布。此外，针对高层建筑常见的风振问题，在设计中引入了阻尼器系统，通过减少建筑顶部的水平位移，提高了整体舒适性。

施工过程中，由于“Y”形平面导致模板和支撑系统的设计较为复杂，施工团队采用了模块化模板，并结合现场浇筑技术，确保了模板的拼接质量。此外，为了减少核心筒施工中的误差，团队采用了智能化的混凝土浇筑控制系统，显著提高了施工效率。

(三) 某文化中心多功能建筑

该建筑为一座文化中心，其建筑形状呈不规则曲面，局部悬挑跨度达12米。建筑功能包括展览、演出和会议，设计团队需要在确保结构安全的前提下满足建筑美学和功能需求。

由于曲面设计使得传统的框架结构无法完全满足需求，项目团队采用了钢-混凝土组合结构，通过空间桁架体系实现了大跨度和悬挑结构的稳定性。在设计过程中，团队借助有限元分析软件，模拟了建筑在静载、动载和温度变化条件下的受力情况，并对关键节点进行了加强设计。

施工过程中，由于建筑外形复杂且受力要求高，施工团队采用了大跨度拼装技术，先在工厂完成构件的预制，然后运至现场进行拼装。此外，利用BIM技术实时监控施工过程，确保

每个构件的安装位置和连接方式符合设计要求。该建筑最终不仅在美观性和实用性上达到了设计目标，也成为了当地的标志性建筑。

五、结语

平面不规则高层建筑结构设计是建筑设计领域中的一项复杂且具有挑战性的任务。本文分析了平面不规则建筑的设计特点、面临的挑战以及解决方案，提出了合理的结构体系选择、先进的设计技术应用以及施工管理的优化策略。随着建筑技术的不断进步，未来平面不规则建筑的设计和施工将更加科学和高效。尤其是BIM技术、智能化设计及新型建筑材料的应用，将为平面不规则高层建筑的安全性、经济性和可持续性提供更好的保障。

[参考文献]

[1]张伟涛.平面不规则高层建筑结构设计研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(33):32-34.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202433011.

[2]潘钦锋,林环周,许立英,等.平面不规则多层框架基础隔震结构扭转效应及控制[J].振动工程学报,1-13[2024-12-05].http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1349.TB.20240829.1606.002.html.

[3]陶礼龙,彭健志,张浩远.某高层建筑超限判别问题分析研究[J].广东土木与建筑,2024,31(10):34-37.DOI:10.19731/j.gdtdmyjz.2024.10.009.

[4]柏一航.基于屈服机制的不规则结构减震设计研究[D].山东建筑大学,2024.DOI:10.27273/d.cnki.gsjajc.2024.000712.

上接第120页

的采纳并不广泛，这导致了其在实际操作中的成效不尽如人意。追溯其根源，主要在于尚未构建出一套完备的绿色施工技术体系。由于众多公路桥梁工程建设单位过分追求经济利益，对绿色建筑投入持保守态度，然而，加大绿色建造技术的应用力度，不仅能够为企业带来经济上的增益，还能显著节约建设资源。因此，施工团队在进行施工技术管理的同时，应当重视并深入理解绿色施工技术，致力于建立一套全面、系统且科学的绿色施工管理体系。例如，在施工过程中，道路桥梁工程所使用的材料需严格遵循节能环保的原则。此外，施工团队还需在未来持续优化和完善绿色施工体系，将绿色施工理念深度融入建筑工程技术之中，使施工方对绿色施工形成全新的认知和见解，从而确保在道路桥梁工程的施工过程中，绿色施工能够得到更加有效的应用，推动道路桥梁工程实现文明施工的目标，并进一步增强工程建设中的绿色环保观念与安全意识。

(五) 加强施工人员绿色文明施工教育培训

公路桥梁工程建设规模庞大且复杂，涉及众多环节与细节，建筑工人作为这一庞大工程实施的主力军，其专业素质与施工行为直接决定了工程的最终质量与效果。其中，建筑工人的绿色文明施工意识尤为重要，其水平的高低不仅关乎个人行为规范，更直接关系到整个工程实施的成效与对环境的影响。因此，建设单位必须高度重视对施工人员进行绿色文明施工方面的教育培训，将该环节视为确保工程质量、推动可持续发展的关键举措，通过系统的、全面的培训，让所有建筑工人深刻认识到绿色文明施工的重要性，理解其背后所蕴含的环保理念与社会责任，以及这一理念在实际施工中如何转化为显著的工

程优势与社会效益。同时，培训还应确保工人能够准确掌握绿色施工的关键技术要点，包括材料选择、能源利用、废弃物处理等方面，从而更有效地发挥绿色施工技术的价值，减少施工过程中的环境污染与资源浪费，推动绿色施工技术在公路桥梁工程建设中的广泛应用与深入发展。

四、结束语

综上所述，在国家坚定不移地推进“绿色建造”战略的背景下，“绿色建造”已成为一种不可逆转的发展趋势。公路桥梁建设中的环境污染问题，尤其是扬尘、土壤及噪声污染，已日益引起社会各界的广泛关注，在工程建设中积极践行“绿色施工”理念，不仅有助于更好地保护人类赖以生存的生态环境推动公路桥梁工程的可持续发展，充分彰显绿色工程的真正价值。

[参考文献]

[1]张鑫.绿色建筑施工技术在建筑工程中的实践探讨[J].建材发展导向,2024,22(3):103-105.

[2]李政.建筑工程施工绿色施工技术创新运用[J].现代装饰,2024,573(4):58-60.

[3]赵丹,毛洪波.绿色施工技术在道路与桥梁施工中的应用研究[J].现代工程科技,2023,2(6):73-76.

[4]杨照君.建筑工程建设中绿色建筑施工技术的实践分析[J].工程建设(维泽科技),2023,6(4):153-155.

[5]王晨蕾.城市道路施工中的绿色环保技术与实践研究[J].2024(3):161-163.

作者简介：刘晨，1995.01.02，男，合肥，汉族，本科，助理工程师，安徽建工公路桥梁建设集团有限公司，研究方向：道路与桥梁。