

可持续道路桥梁设计与绿色施工创新

刘大鹏 李庆德 党启龙

山东 潍坊 261100

摘要：公路和桥梁的可持续发展问题，已成为当今社会的一个重要课题。随着世界范围内对交通运输的要求越来越高，需要在满足人们需要的前提下，尽量降低对环境的影响，将有助于理解我国公路和桥梁建设中可持续发展问题，为我国公路和桥梁建设中可持续发展问题的解决提供理论依据和实践指导。

关键词：可持续；道路桥梁设计；绿色施工

文章探讨了可持续道路桥梁设计与绿色施工创新的重要性，并提供相关方法和策略。随着全球人口增长和城市化进程加速，道路桥梁的建设和运营对环境和资源造成了巨大压力。因此，采取可持续的设计和施工方法成为必然选择。可持续道路桥梁设计与绿色施工创新将为工程领域的决策者、设计师和从业人员提供指导，并推动道路桥梁领域向更可持续和环保的方向发展。

1 可持续道路桥梁设计原则

1.1 可持续发展的概念和原则

可持续发展是指在满足当前需求的同时，不损害未来世代满足其需求的能力。其概念源于对环境、社会和经济之间相互依存关系的认识。可持续发展追求平衡发展，以确保经济的稳定增长、社会的公正和包容性，同时保护和恢复环境的健康。在可持续发展原则方面，主要有几个关键原则：综合性原则、环境保护原则、社会公正原则、经济可行性原则、长期导向原则、这些原则在各个领域都有具体应用，包括能源、交通、建筑、农业等。在道路桥梁设计和施工中，应用可持续发展原则可以促进资源有效利用、减少环境影响、提高社会效益，并推动可持续交通和城市发展。

1.2 可持续道路桥梁设计原则的重要性

一是环境保护。道路桥梁建设和运营对环境有重要影响，包括土壤侵蚀、水体污染、生物多样性损失等。可持续设计原则的应用可以减少环境破坏，降低能源消耗和废弃物产生，减少碳排放和污染物释放，保护自然生态系统。二是资源效率。可持续设计原则鼓励资源的有效利用和循环利用。在材料选择上，使用可回收材料和高性能材料可以减少资源消耗和废弃物产生。结构优化和能效设计可以减少材料用量，提高结构的负荷承载能力，降低能源消耗。资源效率的提升有助于减少对有限资源的依赖，降低项目成本。三是社会效益。可持续设计原则考虑社会需求和公众利益，注重社会参与和公正性。合理设

刘大鹏，身份证号：37070319830128****

李庆德，身份证号：37078319920207****

党启龙，身份证号：37070319871020****

计道路桥梁可以提供安全、便捷的交通连接，改善交通流动性，促进经济发展和社会交流。同时，关注弱势群体的需求，提供无障碍设施和社会包容性，确保道路桥梁的可访问性和可用性。四是可持续性评估。可持续设计原则鼓励进行全面的环境影响评估和可持续性指标的应用。通过综合考虑不同方面的影响，如环境、经济和社会因素，评估道路桥梁项目的可持续性，能够提供科学依据和决策支持，确保项目在长期内符合可持续发展目标。

2 道路桥梁设计的绿色创新

2.1 材料选择和资源效率

材料选择和资源效率是可持续道路桥梁设计中至关重要的方面，可以通过以下方法来实现：（1）可回收材料的使用。选择可回收的材料，如再生混凝土、再生钢材等，有助于减少对原始材料的需求和开采，降低能源消耗和环境影响。同时，促进废弃物的回收和再利用，将废弃材料重新注入生产链，实现资源的循环利用。（2）高性能材料的应用。采用高性能材料，如高性能混凝土、高强度钢材等，可以在降低材料用量的同时提高结构的承载能力和耐久性。这样可以减少材料消耗，并延长道路桥梁的使用寿命，减少维护和修复的需求。（3）资源节约和循环利用。通过优化设计和施工流程，减少材料浪费。例如，精确计算和量化材料需求，避免过量采购；合理安排施工顺序，减少材料损耗；推广预制构件和模块化设计，减少现场加工和废料产生。同时，实施废弃物管理和回收计划，将废弃材料进行分类、回收和再利用。（4）能源效率。在材料选择和设计过程中，考虑能源效率的因素。例如，选择低能耗的材料和产品，减少能源生产和运输的成本；优化结构设计，减少能源消耗和材料用量；推广节能技术和设备，如LED照明、高效暖通空调系统等。（5）现代技术的应用。利用现代技术和创新工艺来提高资源效率。例如，采用建筑信息模型（BIM）和虚拟设计施工（VDC）技术，实现精确的材料管理和施工计划；

应用3D打印技术,实现定制化和精确度高的构件制造,减少材料浪费。

2.2 高性能混凝土和钢材的应用

高性能混凝土和钢材在可持续道路桥梁设计中的应用可以带来多方面的优势,包括结构性能的提高、资源效率的增加和环境影响的减少。高性能混凝土和钢材的应用在可持续道路桥梁设计中具有显著的优势,它们提供了更坚固、耐久的结构,减少了材料消耗和能源消耗,降低了环境影响。(1)高性能混凝土的应用。高性能混凝土具有较高的抗压强度和抗弯强度,能够提供更坚固、耐久的结构,增强道路桥梁的承载能力和抗震能力。它还具有较低的渗透性和抗化学侵蚀性,延长结构的使用寿命。由于高性能混凝土的强度和耐久性,可以实现薄型化设计,减少构件的截面尺寸和重量,提高资源利用效率,降低施工成本。高性能混凝土在使用过程中减少了水泥用量,减少了对原始材料的需求,降低了能源消耗和碳排放。此外,由于其较低的渗透性,减少了水泥基材料的损耗和修复需求。(2)钢材的应用。钢材具有较高的强度和刚度,可以实现轻量化设计,减少结构的自重,提高桥梁的载荷能力。轻量化设计不仅减少了材料消耗,还降低了基础建设的成本。钢材具有可塑性和可焊性,适合预制和现场加工,提高了施工效率。通过工厂预制,减少了现场加工的时间和资源消耗,加快了施工进度。钢材是可再利用的材料,可以回收和重复利用,减少资源浪费。在桥梁维护和拆除时,回收和再利用钢材可以减少废弃物的产生。

3 可持续道路桥梁施工创新

3.1 施工噪音和污染控制

施工噪音和污染控制在可持续道路桥梁设计中是非常重要的,其目的是最大限度地减少对周围环境和居民的不利影响。

(1)噪音控制。使用低噪音设备和机械,选择低噪音的施工设备和机械,如低噪音振动压路机、低噪音混凝土搅拌机等,减少噪音污染。限制施工噪音的时间段,避免在敏感时段(如夜间或早晨)进行噪音较大的施工活动。设置临时噪音屏障或搭建隔离带,减少施工噪音向周围环境传播。进行噪音监测,及时采取措施进行噪音管理,确保噪音水平符合法规和标准。

(2)空气污染控制。对施工车辆和机械进行排气污染控制,使用低排放车辆和设备,安装尾气处理装置,如颗粒捕捉器和催化剂,以减少尾气排放。采取措施控制施工现场的扬尘,如覆盖裸露的土壤、湿化施工现场、喷水降尘等。妥善处理和处理施工过程中产生的废弃物和危险废物,避免其对环境造成污染。(3)水污染控制。采取措施控制施工过程中的水污染,如设置沉淀池和过滤装置,减少污水排放和固体悬浮物的溢出。对施工现场产生的废水进行合理处理,采用沉淀、过滤、中和等处理方法,确保水质达到排放标准。

3.2 智能施工技术和数字化管理

智能施工技术和数字化管理是现代道路桥梁建设中的重要

趋势,它们可以提高施工效率、质量和安全性,并实现资源的合理利用。一是智能施工技术包括:(1)建筑信息模型(BIM):BIM是一种数字化建模工具,可以在虚拟环境中模拟道路桥梁的设计、施工和维护过程。通过BIM,可以优化设计方案、提前发现问题并减少错误,提高施工效率和质量。(2)无人机技术。无人机可以进行空中摄影和测量,获取高精度的地理空间数据。在道路桥梁施工中,无人机可用于测量、监测施工进度、检查质量,并提供实时图像和数据支持。(3)激光扫描技术:激光扫描技术可以快速获取大型桥梁的几何信息,生成精确的三维模型。这有助于进行准确的设计和施工规划,减少误差和变更,提高施工效率。(4)物联网技术。物联网技术可以实现设备和传感器之间的互联,监测施工现场的各种参数和状态。通过物联网,可以实时监控施工进度、设备运行状况和工作环境,提高工作效率和安全性。二是数字化管理主要包括:(1)远程监控和控制。通过数字化管理系统,可以实现对施工现场的远程监控和控制。监测设备运行状态、施工进度和质量,及时发现和解决问题,提高项目管理的效率和准确性。(2)数据集成和共享。数字化管理系统可以整合不同来源的数据,包括设计数据、施工数据和监测数据。这有助于更好地协调各个阶段的工作、优化资源利用,同时提供数据共享和协作的平台,促进信息的流通和决策的及时性。(3)智能监测和预警。通过传感器和数据分析,可以实现对桥梁结构、环境和施工过程的智能监测和预警。例如,通过振动传感器监测桥梁结构的健康状况,及时发现结构问题并采取修复措施,提高安全性和可靠性。

4 结论

智能施工技术和数字化管理对于可持续道路桥梁建设具有重要意义。它们通过利用先进的技术和管理手段,提高施工效率、质量和安全性,实现资源的合理利用和减少环境影响。这些技术和方法的应用使得道路桥梁建设更加智能化、高效化和可持续化。通过数字化管理和智能施工技术的综合应用,可以实现更加精确的项目管理、资源优化和环境保护,推动道路桥梁建设迈向更可持续的未来。

参考文献

- [1] 黄晶晶.道路桥梁设计中的隐患问题及对策探讨[J].居舍,2019,(36):94.
- [2] 万魁.浅谈道路桥梁设计的现状与改善措施[J].居业,2019,(12):39+41.
- [3] 芦科.道路桥梁设计中常见的问题及分析[J].居舍,2019,(34):120.
- [4] 胡耀磊.浅谈在道路桥梁设计运用中常出现的问题[J].绿色环保建材,2019,(11):121+123.
- [5] 赵利明.道路桥梁设计的现状与改善措施探析[J].现代物业(中旬刊),2019,(11):68.