

考虑碳排放的市政道路绿色施工评价研究

王江豪 王泽信 杨浪 袁根

四川新锐东茂建设有限公司 四川成都 610000

摘要: 随着全球变暖和环境退化问题的日益严重, 低碳发展已成为全球共识。市政道路建设作为城市基础设施的重要组成部分, 其施工过程中的碳排放问题逐渐受到广泛关注。本研究旨在构建一个考虑碳排放的市政道路绿色施工评价体系, 通过分析市政道路施工过程中的主要碳排放源, 并对绿色施工实践进行评价分析。

关键词: 碳排放; 市政道路; 绿色施工; 评价体系

随着全球气候变化问题日益严峻, 减少温室气体排放已成为全人类的共同责任。市政道路建设作为城市基础设施的重要组成部分, 其施工过程中产生的碳排放不容忽视。因此, 开展考虑碳排放的市政道路绿色施工评价研究, 对于推动低碳城市建设、实现可持续发展具有重要意义。本研究旨在构建一套科学合理的绿色施工评价体系, 以全面评估市政道路建设过程中的碳排放情况, 为政府决策提供理论依据和实践指导。

一、绿色施工理论

1. 绿色施工的定义与特点

绿色施工是指在保证工程质量和安全的前提下, 最大限度地节约资源(包括能源、土地、水资源和材料等), 保护环境和减少污染的施工活动。绿色施工的特点包括资源节约、环境友好、过程控制和社会认可等方面。资源节约是指通过优化设计方案和施工工艺等手段减少资源的消耗和浪费; 环境友好是指采取措施减少施工过程中产生的噪声、扬尘、废水等污染物对环境的影响; 过程控制是指对施工全过程进行管理和监督确保各项环保措施得到有效执行; 社会认可是指绿色施工活动得到社会各界的广泛认同和支持。

2. 绿色施工的评价标准与方法

绿色施工的评价标准与方法主要包括以下几个方面: 一是建立科学合理的评价指标体系, 涵盖资源消耗、环境影响、经济效益等多个方面; 二是采用定量与定性相结合的方法对各项指标进行评估打分; 三是运用层次分析法确定各指标的权重系数并进行综合评价; 四是根据评价结果对施工方案进行改进和优化以提高绿色施工水平。目前常用的绿色施工评价标准有《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378)、《建筑工程绿色施工评价标准》(DBJ/T 1079-2016)等。

二、市政道路绿色施工的碳排放特性分析

1. 市政道路施工过程概述

(1) 施工准备阶段

在市政道路施工的准备阶段, 主要涉及场地平整、临时设施搭建、材料采购与储存等工作。此阶段虽不直接产生大量碳排放, 但场地清理和设备调试等活动会间接增加能源消耗。为减少碳排放, 应优化场地布局, 减少不必要的运输距离, 并选用低能耗设备^[1]。

(2) 施工实施阶段

施工实施阶段是市政道路建设的关键环节, 包括路基开挖、回填、路面铺设等多个步骤。这一阶段是碳排放的主要来源之一。为了降低碳排放, 可以采用节能型机械设备, 优化施工工艺, 减少能源浪费。同时, 合理安排施工进度, 避免重复作业和无效劳动也是降低碳排放的有效途径。

(3) 施工收尾阶段

在施工收尾阶段, 主要进行路面养护、标志标线施划等工作。虽然这一阶段的碳排放相对较少, 但仍需留意选用环保型材料和工艺。例如, 使用水性涂料代替传统油性涂料进行标线施划, 可以有效减少VOCs(挥发性有机化合物)的排放。此外, 加强施工现场的清洁管理, 防止扬尘等二次污染的发生也是降低碳排放的重要措施之一。

2. 碳排放源分析

(1) 直接排放源

直接排放源主要指施工过程中直接产生的碳排放。这包括机械设备运行过程中燃烧燃料产生的CO₂排放、现场搅拌混凝土时产生的粉尘排放等。为了准确计算直接排放源的碳排放量, 需要详细了解各种机械设备的能耗情况以及现场搅拌混凝土的具体工艺和规模。

(2) 间接排放源

间接排放源主要指与施工过程相关的其他活动所产生的碳排放。这包括材料运输过程中的燃油消耗、预制构件生产过程中的能源消耗等。为了降低间接排放源的碳排放量,可以优化物流系统,减少不必要的运输次数和距离;同时,推广使用预制构件以减少现场作业量并降低能源消耗。

(3) 生命周期内总排放

生命周期内总排放是指从原材料采集到道路使用结束整个过程中产生的总碳排放量。为了全面评估市政道路建设的碳排放特性,需要综合考虑各个阶段的碳排放情况并建立相应的计算模型和方法。通过对比不同方案下的生命周期内总排放量可以找出最优的低碳建设方案并为未来的市政道路建设提供参考依据^[2]。

3. 碳排放量的计算模型

(1) 排放因子的选择与确定

排放因子是计算碳排放量的关键参数之一。不同的排放因子反映了不同能源类型或活动水平下单位能源消耗或工作量所产生的碳排放量。在选择排放因子时需要考虑其适用性和准确性并结合实际情况进行修正和调整。常见的排放因子包括电力排放因子、燃料排放因子等可以通过查阅相关文献或数据库获得。

(2) 模型的构建与验证

基于确定的排放因子可以构建碳排放量的计算模型。该模型通常包括多个变量和参数用于描述不同能源类型或活动水平下的碳排放情况。为了验证模型的准确性和可靠性可以采用历史数据进行校准和验证并与实际情况进行对比分析以检验模型的预测能力和适用性。

(3) 敏感性分析

敏感性分析是评估模型稳健性和不确定性的重要手段之一。通过改变模型中的输入参数(如能源价格、技术进步率等)来观察输出结果的变化情况可以判断模型对这些参数的敏感程度并识别出关键影响因素。这有助于在实际应用中有针对性地采取措施降低碳排放量并提高模型的预测精度和可靠性水平。

三、市政道路绿色施工评价指标体系构建

1. 指标体系的层次结构设计

为了确保评价指标体系的系统性和层次性,可以采用层次分析法(AHP)等方法构建指标体系的层次结构。首先确定一级指标(如资源节约、环境保护、社会效益

等),然后在每个一级指标下设置若干个二级指标(如能源消耗、废弃物排放、环境影响等),以此类推直至形成完整的指标体系。这种层次结构有助于清晰地展示各指标之间的关系并便于后续的综合评价工作^[3]。

2. 各指标的具体分析与确定

在确定了指标体系的层次结构后接下来需要对各指标进行具体分析并确定其含义和计算方法。对于定量指标(如能源消耗量、废弃物排放量等)应明确其计算公式和单位;对于定性指标(如环境影响程度、社会认可度等)则应制定相应的评分标准或等级划分规则。此外还应考虑指标之间的权重分配问题以体现各指标在评价体系中的重要程度。

3. 指标权重的确定方法

指标权重的确定是评价指标体系构建中的关键环节之一。常用的确定方法包括专家咨询法(Delphi)、层次分析法(AHP)以及熵权法等。其中专家咨询法通过征求多位专家的意见来达成共识并确定各指标的权重;层次分析法则通过构建判断矩阵并计算其最大特征值对应的特征向量来确定权重;熵权法则基于各指标的信息熵来计算其权重大小并据此进行归一化处理以得到最终的权重分配结果。无论采用哪种方法都应确保权重分配的合理性和公正性以避免对评价结果造成不良影响。

结语

综上所述,本研究通过构建考虑碳排放的市政道路绿色施工评价体系,对市政道路建设过程中的碳排放进行了全面评估。未来应进一步优化评价指标体系加强政策支持与引导推动技术创新与人才培养以及强化数字化与智能化应用等方面的工作以实现更加高效、环保的市政道路建设目标为全球可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 肖秋明, 郑婵娟. 考虑碳排放的市政道路绿色施工评价研究[J]. 长沙理工大学学报(自然科学版), 2024, 21(2): 113-121.
- [2] 杜明坎. 基于碳排放视角的绿色施工评价要素探析及工程应用[J]. 建筑施工, 2024, 46(4): 476-479+484.
- [3] 相文强, 薛翔鸿, 袁玲, 赖芡宇. 建筑施工碳排放量估算方法研究[J]. 四川水泥, 2016(5): 326-326+315.