

# 大型综合高速铁路站房绿色施工技术应用

胡少波

内蒙古沁原工程建设监理有限责任公司, 内蒙古 呼和浩特 010000

**摘要:** 随着中国高速铁路网络的迅速膨胀和大规模综合站房的不断兴建, 绿色施工技术的运用已经成为促进基建领域可持续发展至关重要的措施。本文对大型高铁站房绿色施工从环境减排、经济效益、社会示范三个维度进行系统的分析, 并指出目前存在技术集成不到位、管理协同缺乏、标准体系不够健全等问题。有针对性地提出四个主要实施策略: BIM+GIS 技术的应用对施工流程进行优化设计以降低资源浪费、模块化装配式施工以提高效率搭建数字化协同平台、加强参建方之间的联动并部署智慧工地系统、对整个施工过程进行精细化管控。集成应用上述技术可以显著减少施工能耗和环境污染, 为同类型大型交通枢纽工程的绿色建造提供了范式。

**关键词:** 大型综合高速铁路站房; 绿色施工技术; 应用

DOI:10.63887/jeti.2025.1.5.8

## 引言

随着“双碳”战略的不断深化, 大型综合高速铁路站房作为交通基础设施建设的关键组成部分, 其绿色施工技术的应用已经变成该行业转型和升级的一个重要突破点。本文基于全生命周期的角度, 从环境友好性、经济合理性、社会示范性等综合价值进行解剖, 并结合目前存在的技术及管理瓶颈问题, 提出系统性解决方案的目的是为类似项目提供一种可重用的绿色建造方法论, 以帮助交通基建领域实现低碳化。

## 1 大型高铁站房绿色施工的价值

### 1.1 环境维度

其一, 绿色施工突出节能减排通过优化设计和技术在施工期间的运用, 显著降低建筑期间的能耗。如使用节能环保材料、高效空调、照明系统等, 在降低能耗的同时还能减少碳排放以抵御气候变化, 减少温室气体累积。其二, 绿色施工激励雨水收集和再利用系统在高铁站房设计时显得尤为重要, 有利于减缓城市热岛效应和水资源高效利用<sup>[1]</sup>。其三, 绿色施工倡导施工现场垃圾分类回收, 既减少施工垃圾堆放, 又减少对周围生态环境造成污染。通过合理的规划和资源管理, 绿色施工既有利于促进建筑使用性能的提高, 又对环境保护起到积极的促进作用<sup>[2]</sup>。

### 1.2 经济维度

其一, 绿色施工技术可以有效地减少建设成本与运营成本。施工过程中通过使用节能型建筑材料、优化施工工艺、施工流程等措施, 可减少资源的浪费和能源的消耗, 进而减少初期投资。另外, 智能化监控系统、建筑节能设计以及其他绿色施工技术应用也可以有效地延长建筑使用寿命, 降低后期维修及运行过程中能耗及修缮费用。其二, 绿色施工便于物料循环利用, 减少废弃物, 既有利于节约自然资源又能降低废弃物处理费用。如通过利用再生建材、可回收材料等, 在减轻环境负担的同时也降低原材料购买成本。其三, 采用绿色施工技术与国家绿色建筑、低碳经济等政策相符合, 有利于工程得到政府财政补贴或者税收优惠等, 使财务支出得到进一步优化<sup>[3]</sup>。

### 1.3 社会维度

其一, 绿色施工有利于促进社会对于可持续发展的理解和支持, 促进整个社会绿色意识不断提高。绿色施工通过采取节能、环保、资源高效利用等技术, 既减少对自然资源的依赖性, 又减少碳排放, 有利于减缓气候变化, 确保社会长期生存发展<sup>[4]</sup>。另外, 绿色施工对提高建筑使用舒适度有显著作用, 特别是对室内空气质量、温湿度控制、自然采光的优化可以给人们提供一个更健康和舒适的公共空间。高铁站房作为

交通枢纽直接为出行量大的居民及乘客提供服务，绿色施工可以在确保建筑功能前提下提高社会公众生活品质和健康水平。其二，绿色施工带动绿色就业机会。在绿色建筑技术不断推广以及绿色施工标准不断提升的背景下，对相关行业技术人员以及工人的要求也在逐渐提升，尤其对环保、节能等方面要求更高、智能化等方面对专业人才需求愈加强烈，促进社会就业结构不断改善。

## 2 当前绿色施工技术应用存在的问题

### 2.1 技术层面

其一，绿色施工技术缺乏集成化应用。尽管绿色施工理念已经得到广泛推广，但在具体的技术实施中，往往存在各类绿色技术分散应用的情况，缺乏系统化、集成化的技术方案。如建筑节能设计、智能化控制系统、废弃物回收利用往往被当作一个独立模块来使用，没有形成高效的协同。该技术碎片化运用不仅会对施工效率造成影响，而且还会造成资源浪费，能效无法得到有效利用。其二，技术标准与实施细则不一致又属于技术层面。尽管我国已颁布多项绿色建筑的相关标准，但是具体针对高铁站房这类大型基础设施绿色施工而言，目前还缺少统一技术规范与操作指引，致使在建设过程中，技术实施具有随意性。各工程之间绿色施工技术执行情况千差万别，很难形成持续技术积累和分享<sup>[5]</sup>。其三，一些新兴绿色技术成熟度不高、应用性不强。如智慧建造技术、BIM（建筑信息模型）技术等在建设中的运用虽逐步增加，但是在实际运行中技术稳定性与可靠性还面临着一些挑战，特别地，在规模较大、结构复杂的工程中，其执行效果还没有被充分证实。

### 2.2 管理层面

其一，绿色施工管理理念与传统施工管理模式有很大的不同，这就造成绿色施工理念在实施过程中的难度。很多建设单位与施工企业的管理仍然采用传统管理方式，而忽略绿色施工中需要的一些特殊的管理需求，如合理配置绿色施工技术、购买绿色材料，有效利用现场资源。另外，推行绿色施工需要跨领域合作和统筹管理，而现有管理体系通常比较单一，跨部

门跨领域协调机制欠缺，致使绿色施工在实践中遇到了诸多管理瓶颈。其二，绿色施工管理成本居高不下，一些建设单位及施工方常常因为预算限制等原因担心绿色施工投资。工程前期绿色施工需要较多特殊材料、设备、技术人员投入较高，使一些施工企业往往使用低成本传统建材及施工方式，而忽略长远环境效益及社会效益。其三，目前绿色施工监督验收机制还不够完善，很多工程对施工过程特别是节能减排方面缺少有效监测与评价手段、资源回收及其他具体实施很难实现全面监管。这样就使绿色施工实际效果常常会偏离预期，甚至发生绿色施工标榜无法实施的现象。

### 2.3 政策与标准层面

其一，对绿色施工有关政策扶持力度还不够，特别是具体执行环节，政策执行力、影响力受限。尽管国家及地方政府对绿色建筑、环保施工等方面颁布多项指导性政策，但是在对具体工程的实施与监督上却存在着盲点。一方面，是一些建设单位对于绿色施工政策不够重视，没有真正把绿色理念贯穿于整个工程过程中，致使绿色施工标准没有严格实施。另一方面，政府对绿色施工政策制定与执行缺乏有效激励机制，很多工程没有得到充分财政补贴与税收优惠，这样就使绿色施工缺乏经济吸引力，一些建设方在绿色施工技术投资上也采取了守旧的态度。其二，绿色施工标准体系不健全、缺少详细行业规范与技术标准。既有绿色建筑标准虽涉及建筑设计、施工工艺、材料使用等诸多方面，但是对于高铁站房这样一类具体公共建筑而言，其标准通常比较笼统，针对性不强、可操作性不足。这就使绿色施工在具体工程实施中标准常常达不到实际需要，造成技术执行不统一。

## 3 大型综合高速铁路站房绿色施工应用策略

### 3.1 BIM+GIS 协同优化流程，降低资源耗损

大型综合高速铁路站房绿色施工过程中，采用 BIM（建筑信息模型）及 GIS（地理信息系统）协同优化流程能够显著减少资源耗损、提高施工效率及环保效益。BIM 技术可以通过建立建筑物三维数字模型来准确地模拟出建筑物各种结构、功能、技术要求等，并针对工程中每个环节进行设计、建设与经营，为全生命周

期提供可视化管理平台。相较于传统施工方法, BIM可以在施工之前发现可能存在的问题并对施工方案进行优化, 降低设计修改和资源浪费, 同时避免不必要的返工现象, 提升施工过程精准度和效率。与此同时, GIS技术对地理信息进行整合和分析, 可以为站房施工提供准确的地理数据支撑, 保证施工设计和实际地理环境之间的吻合度, 有效地避免地形、气候造成资源浪费、环境破坏。协同运用 BIM 和 GIS 技术可对施工过程进行精细化管理。以绿色施工为例, BIM 可以提供建筑能源消耗, 材料使用和结构负荷的详细信息, 帮助设计团队对建筑进行能效优化设计; 并且 GIS 能够与站房所处地理环境相结合, 对周边资源分布、生态影响情况进行分析, 保证在资源配置、施工方式等方面都更具有科学性与合作性。该协同优化既可以减少建筑材料的无谓购买, 又可以降低能源消耗与碳排放以及减少对环境造成的负面影响。另外, BIM 和 GIS 相结合也可以对项目施工期间进行实时监控和调整, 使施工团队可以随时依据最新地理信息及建筑数据进行优化决策, 使资源得到更加有效地应用。

### 3.2 模块装配集成施工, 提升建造效能

模块装配集成施工作为一种创新的建设方法, 可以显著提高大型综合高速铁路站房的建设效率, 特别是在绿色施工的大背景下, 它展现出了明显的优越性。本方法通过在厂房内预制建筑物各功能模块, 经运输至施工现场快速组装, 降低现场建设复杂度、缩短工期。该工艺在极大缩短工期的同时, 通过减少传统施工人工操作及现场工序来减少施工时能源消耗及废弃物的生成, 满足绿色建筑节能环保要求。在模块化设计与组装时, 建筑材料使用更准确, 能够有效地避免现场不恰当施工造成的材料浪费与资源损失, 进而提高资源利用效率, 并减轻给环境带来负担。采用模块装配集成的方式进行建设, 建设过程能够达到高度标准化与精细化。预制模块出厂后, 可以严格把控质量, 降低人为因素对项目质量的影响, 保证建筑结构稳定安全。同时该方法在传统施工过程中减少施工设备及人力投入, 可减少施工现场碳排放及噪声污染, 有利于施工环境安全舒适。在绿色施工的需求中, 模块化施工更能达到建筑节能环保的目的, 这是因为各种模

块都能按照绿色建筑的标准以及环境的需求来优化设计, 使建筑具有节能、节水、资源回收的特点。

### 3.3 搭建绿色施工平台, 强化多方协同

绿色施工并不只是一种单一技术或者管理手段的使用, 它涉及设计、施工、运行各环节的一项系统性的工作。所以, 搭建协同高效绿色施工平台可以有效地整合各环节资源与信息, 推动各方面密切配合, 保障绿色施工目标顺利达成。在构建绿色施工平台时, 首要任务是汇集项目各方的技术实力, 这包括设计团队、施工团队、监理团队以及各种专家团队, 以形成一个跨学科、多方参与的协作工作模式。这类平台应具有信息共享、交流顺畅、任务透明的特征, 以保证工程能对绿色施工中的各种技术及管理问题做出及时反应, 并对可能遇到的矛盾和障碍进行协调处理。通过建立绿色施工平台, 工程各参与方可以对施工进度、质量控制、资源利用等关键信息进行实时分享, 便于信息流动与决策高效。如在进行绿色施工时, 设计方能够及时就设计变更、施工方案是否可行等问题同施工方进行沟通, 施工方能够及时向设计单位反馈现场真实情况, 从而保证设计、施工的一致性、合理性。监理单位有能力利用平台上的信息来对施工过程进行及时的监督, 以确保绿色施工的标准得到恰当地执行。同时, 平台的搭建还可以通过引入现代信息技术, 如物联网、大数据分析等, 进一步提升绿色施工的管理精度和效率, 通过数据分析, 动态监测并优化建设过程能源消耗、资源利用情况, 以达到全过程绿色管理。另外, 构建绿色施工平台也有利于促进绿色建筑认证体系顺利开展。该平台能够将绿色建筑标准与认证流程无缝衔接, 保证工程满足绿色施工各项需求, 通过透明化、标准化管理过程, 简化绿色施工验收认证, 增强工程绿色竞争力。

### 3.4 引入智慧工地系统, 实现精细管控

在信息技术飞速发展的今天, 智慧工地系统在施工项目中的运用给施工项目管理带来了新的解决思路。智慧工地系统通过将物联网、传感器、大数据分析等先进技术部署到施工现场, 可以对施工期间的各种数据进行实时监测, 包括资源消耗、工人作业状态、设

备运行等方面，然后在整个建设过程中做到精细化管理。该系统既可以提高施工现场透明度及管理效率，又可以为实现绿色施工目标提供强大技术支持。智慧工地系统经过数据采集和分析后，可以实时监控资源使用、能源消耗、废弃物排放等主要环保指标，从而为绿色施工提供数据支持。通过对大数据的分析，该系统可以识别出在施工中可能出现的资源浪费和能源浪费现象，从而给出优化建议以辅助项目管理人员对施工策略进行适时调整，以达到资源最优配置的目的。同时，智慧工地系统还可以对施工现场的环境质量进行实时监测，包括噪声、空气质量、温湿度等，确保

施工过程中对周围环境的影响降至最低，符合绿色施工标准。

## 结语

本文以大型高铁站房绿色施工技术集成和管理协同为研究对象，所提 BIM+GIS 协同优化、模块化装配施工策略在实际应用中已经表现出明显的节能减排收益。在智慧建造技术和绿色标准不断完善的背景下，今后要进一步加强数字化平台和实体施工深度融合建设，促进标准化和产业化绿色施工体系的形成。本研究既可为高铁站房建设提供可量化技术路径，也可为基础设施领域可持续发展范式创新提供理论基础。

## 参考文献

- [1]王宝库. 房屋建筑绿色施工技术应用研究[J]. 工程机械与维修, 2024(12): 124-126.
- [2]王军龙, 李艳玲, 杨琳. 劳动教育融入高速铁路施工与维护专业专业课程的路径探究[J]. 时代汽车, 2023(23): 103-105.
- [3]赵海龙. GPS 测量技术在高速铁路施工控制网中的应用研究[J]. 工程机械与维修, 2024(6): 86-88.
- [4]邢芳, 谢泽. 基于 UAF 体系架构的高速铁路施工机械设备管理研究[J]. 工程机械与维修, 2023(2): 85-89.
- [5]唐德平. 高速铁路施工测量组织与管理[J]. 云南水力发电, 2024, 40(1): 113-117.