

# 建筑工程施工中的绿色施工技术探究

郁家龙

安徽建工水利开发投资集团有限公司 安徽 蚌埠 233000

**摘要：**本文聚焦建筑工程施工中的绿色施工技术。首先阐述绿色施工核心概念、原则及技术分类体系。接着分析其在技术、管理与成本、政策与标准层面存在的问题。随后对资源节约、环境保护、生态修复和智能化管理等绿色施工关键技术展开分析，并探讨各施工阶段绿色技术应用。旨在推动绿色施工技术在建筑工程中的广泛应用，实现建筑行业可持续发展。

**关键词：**绿色施工；建筑工程；可持续发展

## 1 建筑工程施工中绿色施工技术相关理论基础

### 1.1 绿色施工的核心概念

绿色施工指在工程建设中，通过科学管理与技术进步，在保障质量安全前提下，实现“四节一环保”的施工活动，理念贯穿建筑全寿命周期，强调多维度协同。如西延高铁以绿色施工为主基调，科学规划流程、采用环保材料等，减少环境负面影响。绿色施工遵循因地制宜原则，施工单位要结合工程所在地自然、气候及社会经济状况，制定针对性方案。干旱地区施工，重点加强水资源节约与循环利用；生态敏感区域施工，采取严格生态保护措施<sup>[1]</sup>。另外，还强调减少场地干扰、尊重基地环境，通过合理规划场地、优化施工顺序、减少临时设施搭建等，降低对周边环境的扰动。

### 1.2 绿色施工技术的分类体系

绿色施工技术涵盖资源节约、环境保护、生态修复和智能化管理四大领域。

资源节约技术含节能、节水、节材和节地技术。节能采用高效节能设备、优化能源方案等；节水靠雨水收集、中水回用等；节材推广装配式建筑、加强垃圾再生利用等；节地合理规划场地、优化临时设施布局。环境保护技术有扬尘、噪声控制，废水处理和固废管理技术。扬尘控制洒水降尘、设防尘网；噪声控制选低噪声设备、设隔音屏障；废水处理建设处理设施；固废管理分类收集、回收利用。

生态修复技术包括植被恢复、水土保持和生物多样性保护。智能化管理技术借助物联网等，实现施工实时监控与动态优化，如安装扬尘监测系统、用BIM技术优化方案。

## 2 建筑工程施工中绿色施工技术存在的问题

### 2.1 技术层面问题

当前绿色施工技术仍存在技术瓶颈，制约其大规模

推广应用。部分节能设备的初始投资成本较高，导致施工单位采购意愿不足。例如，太阳能光伏发电系统虽然具有长期节能效益，但其前期安装成本较高，回收周期较长，许多施工单位更倾向于选择传统能源设备。此外，部分绿色施工技术的适用性受限，难以满足复杂施工环境的需求。技术创新能力不足也是制约绿色施工技术发展的重要因素。目前，我国绿色施工技术研发主要集中于传统技术的改进，缺乏原创性技术突破。例如，在建筑垃圾再生利用领域，虽然已开发出再生骨料、再生砖等材料，但其性能仍无法完全替代天然材料，限制了其在工程中的广泛应用。绿色施工技术的标准化程度较低，不同企业采用的技术方案差异较大，导致施工质量参差不齐。

### 2.2 管理与成本层面问题

绿色施工管理涉及多个环节，管理复杂度高，对施工单位的组织协调能力提出较高要求。例如，在资源节约方面，需统筹协调材料采购、设备使用、能源消耗等多个环节，确保各项节能措施的有效实施。然而，许多施工单位缺乏完善的绿色施工管理体系，导致资源浪费现象依然存在。绿色施工需要施工单位投入更多的人力、物力和财力，导致施工成本增加。成本分摊机制不完善也是制约绿色施工推广的重要因素。目前，绿色施工的额外成本主要由施工单位承担，而其带来的环境效益和社会效益却由全社会共享，导致施工单位缺乏实施绿色施工的动力。

### 2.3 政策与标准层面问题

虽然国家出台了一系列绿色施工相关政策，但政策执行力度不足，导致绿色施工要求未能得到有效落实。例如，部分地区对绿色施工的监管流于形式，未对施工单位的绿色施工措施进行严格检查，导致政策效果大打折扣。绿色施工标准体系尚不完善，缺乏统一的量化指

标和评价方法。政策激励措施不足也是制约绿色施工发展的重要因素<sup>[2]</sup>。目前，绿色施工的激励措施主要集中于税收优惠和财政补贴，但覆盖范围有限，且补贴标准较低，难以充分调动施工单位的积极性。例如，对采用太阳能光伏发电系统的施工单位，虽然给予一定的电费补贴，但补贴金额远低于其初始投资成本，导致施工单位缺乏安装动力。

### 3 建筑工程中绿色施工关键技术分析

#### 3.1 资源节约技术

资源节约技术是绿色施工的核心内容，包括节能、节水、节材和节地技术。节能技术方面，高效节能设备的应用是关键。可再生能源的利用也是节能技术的重要方向。例如，在施工现场安装太阳能光伏发电系统，可为照明、办公等提供清洁能源，减少对传统能源的依赖。优化能源使用方案也是节能技术的重要手段。节水技术方面，雨水收集和中水回用是重要措施。例如，在施工现场设置雨水收集池，将收集的雨水用于冲洗车辆、洒水降尘等非饮用水用途，减少对市政供水的依赖。采用节水器具也是节水技术的有效手段。例如，安装节水型水龙头、节水型便器等，可显著降低用水量。优化施工工艺也是节水技术的重要方向。节材技术方面，装配式建筑技术的应用是重要趋势。装配式建筑通过工厂化生产构件，现场组装施工，可减少现场湿作业和建筑垃圾，提高材料利用率。例如，采用预制叠合楼板、预制墙体等构件，可减少模板使用量和混凝土浪费。优化材料采购与使用方案也是节材技术的重要手段。例如，通过精确计算材料用量、合理安排材料进场时间等措施，减少材料库存和浪费。加强建筑垃圾再生利用也是节材技术的重要方向。节地技术方面，合理规划施工场地是关键。采用多层临时设施也是节地技术的有效手段。例如，采用双层活动板房作为办公和生活用房，可减少土地占用。优化施工顺序也是节地技术的重要方向。通过合理安排土方开挖和回填顺序，减少土地裸露时间，降低水土流失风险。

#### 3.2 环境保护技术

环境保护技术是绿色施工的重要组成部分，包括扬尘控制、噪声控制、废水处理和固体废弃物管理等技术。扬尘控制技术方面，洒水降尘和设置防尘网是常用措施。采用封闭式运输车辆也是扬尘控制技术的有效手段。例如，使用密闭式渣土车运输建筑垃圾，可减少运输过程中的扬尘污染。噪声控制技术方面，选用低噪声设备和设置隔音屏障是重要措施。例如，采用低噪声的混凝土搅拌机、挖掘机等设备，可降低施工噪声源强

度。在施工场地周边设置隔音屏障，可阻挡噪声传播，减少对周边居民的影响。合理安排施工时间也是噪声控制技术的有效手段。废水处理技术方面，建设污水处理设施和实现废水循环利用是关键。在施工现场设置污水处理站，对施工废水和生活污水进行处理，达到排放标准后排放或回用。采用雨水收集和中水回用技术也是废水处理技术的有效手段，例如，将收集的雨水和中水用于冲洗车辆、洒水降尘等非饮用水用途，可减少废水排放量。固体废弃物管理技术方面，分类收集和回收利用是重要措施。将建筑垃圾分为混凝土块、砖瓦块、木材等类别，分别进行回收利用或无害化处理。采用拆运处一体化模式也是固体废弃物管理技术的有效手段。在拆除旧建筑时，将拆除的构件直接运输至加工厂进行再生利用，可减少中间环节和运输成本。

#### 3.3 生态修复技术

生态修复技术是绿色施工的重要补充，包括植被恢复、水土保持和生物多样性保护等技术。植被恢复技术方面，种植本地物种和采用生态护坡是常用措施。例如，在施工结束后，在裸露土地上种植本地草种和树种，可加速植被恢复，防止水土流失。在边坡防护中，采用生态护坡技术，如植生袋、三维植被网等，可结合植被生长和工程防护，提高边坡稳定性<sup>[3]</sup>。水土保持技术方面，建设排水系统和采用挡土墙是重要措施，在施工场地周边设置排水沟，可及时排除雨水，防止积水冲刷土壤。在土方开挖过程中，采用挡土墙支护边坡，可防止边坡坍塌和水土流失。采用覆盖措施也是水土保持技术的有效手段，在裸露土地上覆盖防尘网或草帘，可减少雨水冲刷和风蚀作用。生物多样性保护技术方面，保护野生动物栖息地和避免引入外来物种是关键。在施工前对施工区域内的野生动物栖息地进行调查，制定保护方案，避免施工活动对其造成破坏。在施工过程中，避免引入外来物种，防止其对当地生态系统造成入侵和破坏。

#### 3.4 智能化管理技术

智能化管理技术是绿色施工的发展方向，通过物联网、大数据、人工智能等手段，实现施工过程的实时监控与动态优化。物联网技术方面，通过在施工现场安装传感器和监控设备，可实时采集施工过程中的各项数据，如扬尘浓度、噪声水平、能源消耗等。安装扬尘在线监测系统，可实时掌握施工现场的扬尘浓度，并自动启动喷淋降尘设备。安装噪声监测仪，可实时监测施工噪声水平，并提醒施工人员采取降噪措施。大数据技术方面，通过对采集的施工数据进行存储和分析，可挖掘数据背后的规律和趋势，为施工管理提供决策支持。通

通过对能源消耗数据的分析，可找出能源浪费的环节和原因，并制定针对性的节能措施。通过对施工进度数据的分析，可优化施工顺序和资源配置，提高施工效率。人工智能技术方面，通过机器学习和深度学习算法，可对施工过程进行智能预测和优化。例如，利用AI技术对施工噪声进行实时监测和预测，当噪声水平超过阈值时，自动调整施工设备参数或采取降噪措施。利用BIM技术结合AI算法，对施工过程进行模拟分析，优化施工方案，减少资源浪费。

#### 4 建筑工程各阶段绿色施工技术应用

##### 4.1 施工准备阶段绿色技术应用

施工准备阶段是绿色施工实施的起点，需从场地规划、材料采购、设备选型等方面入手，制定绿色施工方案。场地规划方面，需结合工程特点和周边环境，合理规划施工场地布局。例如，将办公区、生活区和作业区分开布置，减少相互干扰。优化临时设施布局，减少土地占用和材料浪费。采用装配式临时设施，可实现快速搭建和拆卸，提高设施利用率。材料采购方面，需优先选用环保材料和可再生材料。选用低挥发性有机化合物（VOC）的涂料和胶粘剂，减少室内空气污染。选用再生骨料、再生砖等建筑垃圾再生材料，实现资源循环利用。此外，需精确计算材料用量，避免材料过剩和浪费。设备选型方面，需优先选用高效节能设备和低噪声设备。例如，选用变频节能型施工机械，可降低能源消耗。选用低噪声的混凝土搅拌机、挖掘机等设备，可减少噪声污染。另外，需合理安排设备进场时间，避免设备闲置和浪费。

##### 4.2 主体施工阶段绿色技术应用

主体施工阶段是绿色施工实施的关键环节，需从资源节约、环境保护、生态修复等方面入手，采取针对性措施。资源节约方面，需加强能源、水和材料的管理。采用智能电表对施工用电进行实时监测和计量，优化设备使用方案，减少能源浪费。采用雨水收集和中水回用系统，提高水资源利用效率。采用装配式建筑技术和优化施工工艺，减少材料浪费。环境保护方面，需加强扬尘、噪声和废水控制。在土方作业阶段，通过洒水降尘和设置防尘网等措施，减少扬尘污染。在施工场地周边设置隔音屏障和选用低噪声设备等措施，降低噪声污染。建设污水处理设施和实现废水循环利用等措施，减少废水排放。生态修复方面，需加强植被恢复和水土保

持，在施工结束后，及时对裸露土地进行植被恢复，种植本地草种和树种。在边坡防护中，采用生态护坡技术，结合植被生长和工程防护，提高边坡稳定性。在土方开挖过程中，采取挡土墙支护和覆盖措施等，防止水土流失。

##### 4.3 竣工与运维阶段绿色技术应用

竣工与运维阶段是绿色施工实施的延续，需从建筑垃圾处理、设备维护和能源管理等方面入手，确保绿色施工效果的持续发挥。建筑垃圾处理方面，需对施工过程中产生的建筑垃圾进行分类收集和回收利用。将废弃混凝土破碎后制成再生骨料，用于道路基层或非承重结构。将废弃木材加工成木屑或生物质燃料，实现资源化利用<sup>[4]</sup>。设备维护方面，需定期对施工设备进行维护和保养，确保设备处于良好运行状态。例如，对施工机械进行定期检修和润滑，减少设备故障和能源浪费。对节能设备进行性能检测和优化调整，提高能源利用效率。能源管理方面，需建立能源管理体系，对建筑运营过程中的能源消耗进行实时监测和管理。采用智能能源管理系统，对建筑的照明、空调、电梯等设备进行智能控制，优化能源使用方案，降低能源消耗。另外，需推广可再生能源的应用，如太阳能光伏发电、地源热泵等，减少对传统能源的依赖。

#### 结束语

绿色施工技术在建筑工程中的应用是实现可持续发展的必然要求。尽管当前在技术、管理、成本和政策等方面面临诸多挑战，但通过不断技术创新、完善管理体系、建立合理成本分摊机制以及强化政策激励等措施，能够逐步克服困难。未来，应持续加大绿色施工技术研发与应用力度，推动建筑工程向更加环保、高效、可持续的方向发展，为社会创造更大的环境效益和经济效益。

#### 参考文献

- [1] 杨善良.浅谈建筑施工管理创新及绿色施工管理[J].工程技术, 2022 (01) :162-163.
- [2] 李东晔.建筑施工管理创新及绿色施工管理的探索[J].河南建材, 2022 (04) :178-179.
- [3] 田忠良.绿色建筑工程技术的发展运用[J].中国建筑装饰装修, 2022(11):78 – 80.
- [4] 林丽丽.绿色建筑工程技术的分析及节能技术研究[J].居舍, 2021(28):45 – 46.