

建筑工程施工中的绿色施工技术探究

郝家龙

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^[1]。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^[2]。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^[3]。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

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,

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^[4]。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.绿色建筑工程技术分析及节能技术研究[J].居舍,2021(28):45-46.