

绿色节能技术在土建施工中的应用探讨

祝令兴

天津中铁建业集团有限公司 天津 300450

摘要：城镇化建设推进过程中，土建施工产业资源消耗与环境污染问题逐步凸显，行业转型发展需求持续提升。绿色节能技术可降低土建施工资源损耗、减少施工污染、提升工程建设综合效益。本文结合土建施工常规作业流程，梳理绿色节能技术的应用价值与应用原则，从施工资源利用、施工设备管控、施工场地优化、施工污染治理多个维度，分析绿色节能技术的具体应用方式，总结现阶段技术应用存在的问题，提出针对性的优化路径，为土建施工绿色化、节能化发展提供参考。

关键词：绿色；节能技术；土建施工；应用探讨

引言

建筑行业是国内资源消耗与碳排放的重点行业，土建施工作为建筑工程核心环节，作业流程复杂、资源投入量大、施工周期长，施工过程中会产生大量能耗、物耗与废弃物。传统土建施工模式以资源消耗换取工程建设进度，资源利用率偏低，环境影响问题突出。在建筑行业绿色转型发展背景下，普及应用绿色节能技术成为土建施工行业发展的核心趋势。立足土建施工实际场景，系统化落实绿色节能技术应用，可有效改善行业发展短板，推动土建施工模式转型升级。

1 绿色节能技术在土建施工中的应用基础

土建施工包含地基处理、主体结构搭建、围护施工及场地配套建设等多项核心工序，全程需要消耗大量建材、水资源与电力能源，传统施工模式极易造成资源损耗和环境破坏。绿色节能技术贴合土建施工的行业特性，通过改良传统施工工艺、科学调配各类施工资源、规范机械设备运行状态，全方位落实节能、降耗、减污的施工目标，是当下土建工程绿色化、高质量发展的关键技术支撑^[1]。该技术的应用始终坚守核心原则，在严守施工质量、安全、进度三大底线的基础上，减少不可再生资源的使用，最大化提升资源循环利用率，弱化施工活动对周边生态环境的负面影响。土建施工场地环境复杂、工序繁多，因此绿色节能技术的应用必须遵循标准化、适配性与系统性原则。工程开工前，工作人员需结合场地地形、施工规模、工艺标准等实际情况，科学筛选适配的绿色节能技术，制定完善的施工方案，规避盲目套用技术引发的施工脱节、效果不佳等问题。施工全过程中，需将绿色施工标准贯穿原材料进场、现场作业、质量验收全流程，实现精细化节能管控。当前建筑行业转型升级速度加快，传统粗放型施工的短板愈发突

出，资源浪费、施工扬尘、噪音污染、建筑垃圾堆积等问题，严重阻碍了行业可持续发展。绿色节能技术的落地普及，可有效破解各类施工痛点，推动土建施工模式从粗放式运营，逐步转向精细化、绿色化、规范化的新型发展模式。

2 土建施工中绿色节能技术的核心应用分类

2.1 土建施工节能材料应用技术

绿色土建施工落地的关键依托就是节能建材，建材本身品质会直接左右建筑全周期能耗与原材料损耗。相较传统建材，节能建材用料省、耐久度高、可回收再利用，热损耗指标更低，能适配各类土建作业场景。当下工程常用品类涵盖新型保温、再生骨料、节能墙体、环保防水材料，可分别投用于墙体、屋面、地基、楼面等关键施工区域，从源头削减建筑资源与能源浪费。节能材料在进场与使用阶段需要落实标准化管控流程。施工单位需要根据工程施工设计要求，筛选符合施工标准的节能材料，核对材料的性能参数与适配场景，杜绝不合格材料进场使用。材料存放环节需要做好防潮、防晒、防尘管控，降低材料损耗率。施工过程中，严格按照规范完成节能材料的铺设、浇筑、安装作业，保障材料节能性能充分发挥。通过全面替换传统高消耗、高污染施工材料，可有效降低土建工程后期使用能耗，减少施工原材料浪费，降低固体废弃物产生量，实现施工环节基础节能目标。

2.2 土建施工节水节能技术

土建施工各环节均离不开用水，混凝土养护、路面抑尘、机具冲洗及工人日常起居都会消耗大量水源，传统工地粗放用水造成不少无谓损耗。节水节能技术结合工地各类用水工况，调整用水方式、布设水循环系统、细化各环节用水管控，以此提升水的使用效率，削减无

用耗水。这项技术分为生产施工节水、现场综合节水两类,可贯穿土建从开工到竣工的全部施工阶段^[2]。施工过程中可搭建施工现场水循环系统,对施工废水、雨水进行收集、沉淀、过滤处理,处理后的水资源可用于混凝土养护、场地洒水降尘、设备清洁等作业,替代传统自来水用水模式。同时,优化混凝土养护工艺,摒弃传统漫灌养护方式,采用喷雾养护、覆膜养护等节水工艺,大幅降低养护用水消耗量。施工现场同步落实水管控制机制,布设节水型用水设备,定时管控施工用水流程,杜绝长流水、随意用水等浪费现象。系统化落实节水节能技术,可有效减少土建施工水资源损耗,缓解施工区域水资源消耗压力。

2.3 土建施工节电节能技术

土建施工大型机械设备运行、现场照明、临时用电设施运转,会产生大量电力能源消耗,电力能耗是土建施工核心能耗类型之一。节电节能技术以优化施工用电配置、规范设备用电运行为核心,通过调整用电结构、管控用电设备、优化用电方案,降低施工现场无效电力消耗,提升电力资源利用效率,适配绿色施工的能耗管控要求。该技术贯穿施工准备、主体施工、收尾施工全阶段,是土建施工节能降耗的重要手段。土建工程开工前要做好现场临时用电整体规划,科学排布线缆走向,统筹各类用电器械安放位置,缩短供电距离,降低输电过程中的电力损耗。施工阶段管控塔吊、搅拌机械、施工电梯等大型机具,依照施工工序错峰启停,杜绝设备长时间空转空载耗电。场地照明统一更换节能灯具,按作业区域分时段管控开关,杜绝无人时段常亮浪费。

3 绿色节能技术在土建施工中的具体应用

3.1 资源循环利用技术在土建施工中的应用

土建施工过程会产生大量建筑垃圾、废弃土方、剩余建材等废弃物,传统施工模式对施工废弃物多采用直接清运填埋的处理方式,不仅占用土地资源,还会造成原材料资源浪费,增加施工处理成本。资源循环利用技术针对土建施工废弃物处理短板,通过分类收集、集中处理、二次利用的模式,实现施工废弃物的资源化转化,减少原生资源投入,降低施工资源消耗总量,是土建施工绿色节能的核心技术手段^[3]。土方施工环节是土建施工废弃物产生的主要环节之一,基坑开挖、场地平整作业会产生大量废弃土方。应用资源循环利用技术,可对施工产生的合格土方进行分类留存,经过筛分、除杂处理后,重新用于场地回填、路基铺垫、绿化覆土等施工环节,替代外购土方资源,减少土方开采与运输产生的资源消耗。混凝土施工产生的废弃混凝土块、砖石碎

料,可通过破碎、筛分加工制成再生骨料,再生骨料可应用于垫层浇筑、临时道路铺设、非承重结构施工等场景,实现固体废弃物的循环复用。工地余下的钢材、管件、模板这类建材,都能依托循环手段再次投入使用。施工收尾后完好的旧模板、钢构件,经清理修补、调直校正,就能调配到小型工程或是临时构筑物搭设中。没法直接复用的金属材料集中收集,送专业厂家回炉重炼,形成完整资源循环链路。现场划定专属分区分类堆放废料,可循环与废弃物料分开存放,杜绝混堆造成材料损耗。

3.2 绿色扬尘控制技术在土建施工中的应用

土建施工场地土方作业、材料运输、建材堆放、拆除作业等环节,会产生大量扬尘污染物,扬尘扩散会影响施工现场及周边区域的空气质量,造成生态环境扰动。绿色扬尘控制技术以源头管控、过程抑制、末端治理为核心思路,通过系统化技术手段管控施工扬尘产生与扩散,降低施工对大气环境的影响,是土建施工绿色环保的重要应用技术,适配各类露天土建施工场景。扬尘源头管控是绿色扬尘控制技术的基础内容,施工前期对施工场地进行硬化处理,对裸露土方、堆放的砂石、水泥等易起尘建材进行全覆盖封闭,阻断扬尘产生源头。土方开挖、回填作业过程中,同步配合洒水保湿作业,控制作业区域扬尘产生量。建材运输环节,对运输车辆车厢进行密闭处理,车辆出场前清洗车轮与车身,避免带泥上路、物料洒落产生的道路扬尘,规范运输路线与运输时间,减少运输过程的扬尘扩散范围。施工现场扬尘管控需以常态化技术手段实现全过程动态治理^[4]。工地全部采用封闭式围挡搭建,从源头阻隔扬尘向外飘散,围挡上方配套喷淋装置,按照固定时段持续喷水抑尘。场内出入口与通行主干道坚持不间断洒水保湿,避免车辆通行带起路面浮尘。水泥、石灰这类易起尘粉料全部存放于密闭库房,装卸、投料工序全程封闭操作,严禁露天堆放与露天作业,全方位削减粉状物料产生的扬尘污染,实现施工扬尘实时可控。

3.3 绿色噪音控制技术在土建施工中的应用

土建施工机械设备运行、建材装卸、敲击作业、运输车辆通行等作业行为,会产生持续性施工噪音,施工噪音会对施工现场内部作业环境及周边居民生活、办公环境造成干扰,是土建施工主要环境污染类型之一。绿色噪音控制技术基于噪音传播规律与施工作业特点,从噪音产生源头、传播过程、作业管控多个层面落实降噪措施,降低施工噪音分贝与噪音扩散范围,弱化施工噪音带来的环境影响。噪音源头控制是降噪技术的核心环

节,施工单位优先选用低噪音、低振动的施工设备,替换传统高噪音老旧设备,从设备层面减少噪音产生量。针对塔吊、搅拌机、切割机、空压机等核心噪音设备,定期开展设备检修、保养、调试作业,排查设备松动、磨损等问题,避免设备故障引发的异常噪音。建材装卸、人工敲击等作业环节,优化作业方式,减少硬性撞击作业,降低人为作业产生的噪音。同时,合理规划设备布置位置,将高噪音设备集中布设至施工场地中心区域,远离场地周边居民区、办公区,缩短噪音对外传播范围。从噪声传播路径入手落实降噪管控,能有效降低噪声外放影响。施工现场统一架设隔音围挡与隔声屏障,阻隔噪声向外扩散,衰减传播音量。噪声较大的施工点位搭建密闭作业棚,将声源封闭隔离。编排施工计划时科学安排施工时段,午间、夜间居民休息时段停止强噪声工序,切实降低噪声扰民情况。

3.4 绿色土壤与生态保护技术在土建施工中的应用

土建场地开展开挖、清表、堆土、机械压实等工序时,原有地表植被、土层结构均会受损,出现土体裸露、板结、水土冲刷流失等状况,原生生态环境遭到扰动。绿色土体生态保护技术围绕施工现场护土与生态修复开展管控,借助专项工艺降低施工对土壤及周边环境的损害,完工后同步开展植被复建,兼顾工程建设与生态养护同步实施。施工前期开展场地生态勘查,梳理施工区域原有植被、土壤类型、地形地貌特点,结合施工范围划定生态保护区域,对施工场地内的原有绿植、优质土壤进行保护与留存。地表清理作业过程中,避免过度开挖、过度清理,保留非施工区域原有植被,发挥植被固土、保水、防尘作用。施工开挖产生的表层种植土单独收集、存放、养护,做好覆盖防护,避免土壤流失、板结、污染,为后期场地绿化修复提供土源支撑^[5]。

施工机械作业限定固定通行与作业区域,减少机械碾压造成的大范围土壤压实问题。施工过程中同步落实水土保持技术措施,场地周边布设排水沟、截水沟、沉淀池等设施,疏导施工场地雨水,避免雨水冲刷裸露土壤造成水土流失。裸露土方区域及时覆盖防护,短期闲置施工区域可铺设临时绿植,固化土壤结构。工程施工收尾阶段,全面开展场地生态修复作业,清理施工废弃物,平整压实地表土壤,利用留存种植土开展绿化种植、植被恢复作业,还原场地生态环境。

结语

传统土建施工普遍存在能耗偏大、物料损耗多、现场污染突出等弊病,各类绿色节能工艺是推动建筑业绿色升级的关键依托。文章围绕土建全施工流程,梳理废料循环利用、扬尘抑控、降噪处理、场地生态修护等实用绿色技术落地方式。现阶段相关技术普及与执行效果尚有明显短板,施工单位应健全配套管控机制,行业也需持续推广改良节能工艺,推动土建施工走向低碳高效的发展模式。

参考文献

- [1]王东风.绿色施工技术在建筑工程节能降耗中的创新应用[J].视周刊,2026(8):135-136.
- [2]汪峥辉.绿色节能技术在土建施工中的应用探讨[J].工程与技术应用,2026,2(2):102-104.
- [3]谢海涛,刁兆洋,王松兰.生态环境绿色建筑施工中的节能技术应用与优化研究[J].安家,2026(5):0268-0270.
- [4]郭超,王莹.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].科技与创新,2026(4):242-244+248.
- [5]刘学贵.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].陶瓷,2026(4):222-224.