

浅谈土木工程施工节能环保技术

郑建宇

华电科工股份有限公司 北京 100000

摘要: 本文探讨土木工程施工中节能环保技术的应用基础、类型、应用难点及优化方向。分析其核心内涵与施工环境影响特征,介绍资源节约、污染控制、生态保护等技术类型,剖析技术适配、成本平衡、执行偏差等问题,提出技术创新、管理完善、理念提升等优化对策,为相关施工提供参考。

关键词: 土木工程;节能环保技术;资源节约;污染控制;生态保护

引言:土木工程施工常伴随资源消耗与环境污染,传统施工模式对生态影响显著。节能环保技术通过优化流程与创新手段,实现资源高效利用与环境主动保护,成为平衡工程建设与生态保护的关键。研究此类技术的应用基础、类型、难点及优化方向,可推动施工技术升级,助力土木工程与生态环境协同发展。

1 土木工程施工节能环保技术的应用基础

1.1 节能环保技术的核心内涵

土木工程施工中节能环保技术的核心内涵,体现在对资源的高效利用与环境的主动保护。通过优化施工流程与技术手段,在材料选用、能源消耗、废弃物处理等环节减少资源浪费,使每一份资源都能发挥最大效用。该技术注重从源头控制污染产生,而非单纯对污染进行事后治理,通过采用低排放设备、可循环材料等方式,降低施工对周边生态的干扰。与传统施工技术相比,节能环保技术打破了以牺牲环境为代价的粗放式施工模式^[1]。传统技术更关注施工进度与成本,对资源消耗与环境污染缺乏系统考量,往往导致资源过度使用与污染物无序排放。节能环保技术则将环境因素纳入施工全流程决策,通过技术创新实现施工效率与环境效益的平衡,使工程建设与生态保护形成协同关系,在完成工程目标的同时,最大限度降低对自然环境的负面影响。这种技术理念渗透到施工的每一个细节,从临时设施的搭建到主体工程的推进,从材料的运输到废弃物的处理,均以资源节约与环境友好为出发点,形成一套完整的绿色施工技术体系,推动土木工程施工向更可持续的方向发展。

1.2 土木工程施工的环境影响特征

土木工程施工过程对环境的影响体现在多个维度。能源消耗方面,大型施工机械的持续运转需要大量燃油或电力支持,传统设备能源转换效率较低,导致能源被大量消耗,同时伴随大量废气排放,改变周边大气成分。废弃物排放是另一显著影响。施工中产生的建筑垃

圾若未经处理随意堆放,不仅占用土地资源,其中的有害物质还会渗透到土壤与地下水中,破坏土壤结构与水质。施工废水含有泥沙、油污等杂质,直接排放会污染河流与湖泊,影响水生生物生存环境。噪声污染同样不可忽视。机械运转、材料装卸等作业产生的持续性噪声,会干扰周边居民的日常生活,长期处于此类环境中还可能影响人体健康。施工过程中的扬尘会降低空气质量,细小颗粒物被吸入人体后可能引发呼吸道疾病,同时覆盖植物叶片,影响光合作用正常进行。这些影响相互交织,形成综合性的环境压力,若不加以控制,会逐渐破坏区域生态平衡,影响生态系统的稳定性。正是这些显著的环境影响特征,使得节能环保技术的应用成为土木工程施工中不可或缺的环节,为缓解施工与环境之间的矛盾提供了可行路径。

2 土木工程施工中的节能环保技术类型

2.1 资源节约技术

资源节约技术在材料利用方面注重新型材料的选择,优先考虑可再生、可降解或循环利用率高的建筑材料,减少对天然资源的依赖。通过优化材料切割方式与拼接工艺,降低施工过程中的材料损耗,使材料用量更精准地匹配工程需求。水资源循环技术通过建立废水回收处理系统,对施工中产生的雨水、养护废水等进行收集^[2]。经过沉淀、过滤、净化等处理环节,使废水达到二次利用标准,可用于场地洒水降尘、混凝土养护等非饮用场景,减少对新鲜水源的取用。能源高效转换技术聚焦施工机械的能源利用效率提升,采用变频技术改造传统设备,使设备在不同工况下自动调节能耗,避免能源空耗。同时推广新能源动力设备,利用电能、太阳能等清洁能源替代传统燃油,降低能源消耗过程中的污染物排放,实现能源利用与环境保护的双重效益。

2.2 污染控制技术

针对施工扬尘,除使用扬尘抑制剂外,还可通过安

装雾炮设备形成细密水幕,吸附空气中的粉尘颗粒,减少扬尘扩散范围。在施工场地周边设置围挡,结合喷淋系统保持围挡湿润,进一步阻挡扬尘外溢,降低对周边空气质量的影响。噪声控制方面,除采用低噪声设备外,对高噪声机械采取减振基础安装、隔声罩包裹等措施,减少机械振动向空气传播的噪声能量。合理规划施工时段,将高噪声作业安排在对周边影响较小的时间段,通过时间调控降低噪声干扰。固体废弃物控制技术通过分类收集系统将建筑垃圾按材质、可利用性进行区分,对可回收部分进行破碎、加工处理,转化为再生骨料重新用于基层铺设或小型构件制作。对不可回收部分采用固化处理技术,减少有害物质泄漏风险,再按规范进行填埋处置,降低废弃物对土地的占用与污染。

2.3 生态保护技术

施工场地生态修复技术在工程开展前对场地内的植被进行调查,标记需要保护的原生植物,制定移栽方案将其暂时迁移至适宜环境,待施工完成后重新定植。对临时占用的土地,施工结束后进行土壤改良,添加有机肥料改善土壤肥力,为植被恢复创造条件。临时绿化技术在施工空闲区域铺设草皮、种植速生草本植物,利用植物根系固土防沙,减少水土流失。在围挡外侧悬挂垂直绿化植物,既美化施工环境,又能吸附部分空气污染物,缓解施工对周边生态景观的破坏。土壤保护措施包括在材料堆放区铺设防渗膜,防止油料、化学品泄漏渗入土壤。施工车辆进出场地时经过洗车池,避免将泥沙带入周边土壤。对开挖裸露的土壤表面及时覆盖防尘网或无纺布,减少雨水冲刷导致的土壤侵蚀与养分流失,维持土壤原有的生态功能。临时道路铺设可采用透水材料,增强雨水下渗能力,补充地下水源,减少地表径流对土壤的冲刷。

3 节能环保技术在土木工程中的应用难点

3.1 技术适配性问题

不同施工场景对节能环保技术的要求存在差异。在高层建筑施工中,部分适用于低层建筑的节能模板体系,因荷载承受能力不足难以直接应用,需重新调整结构设计。地质条件复杂区域,如软土地基或岩质边坡,水土保持技术的效果会受土壤特性影响,原本适用于黏性土壤的防渗膜,在砂质土壤中可能因贴合度不够出现渗漏^[1]。技术整合过程中的衔接问题同样突出。水资源循环系统与扬尘控制系统的管道布局若缺乏统筹,可能出现管道交叉冲突,影响整体系统运行。新型节能设备与传统施工机械的操作规程存在差异,设备协同作业时易因参数不匹配导致效率下降,需额外投入时间进行调

试,增加技术应用的复杂性。极端气候条件也会加剧适配难度。高温环境下,太阳能供电设备的转换效率可能降低,难以满足持续供电需求;严寒地区的管道保温技术若适配性不足,可能因冻胀导致系统损坏,影响节能环保技术的稳定发挥。

3.2 成本与效益的平衡挑战

节能环保技术的初期投入往往高于传统技术。新型节能设备的购置成本较高,如新能源起重机的价格远高于同规格燃油起重机,增加了施工前期的资金压力。污染控制系统的安装与调试需要专业团队操作,人工成本与设备成本叠加,进一步抬高初期投入。短期经济效益的不明显使成本与效益的平衡更难实现。水资源循环系统的回收处理成本在短期内难以通过节水费用抵消,需要长期运行才能体现经济价值。可再生材料的采购价格通常高于传统材料,尽管能减少环境影响,但在工程结算时可能使施工成本增加,导致部分项目因追求短期收益而放弃应用。维护成本的不确定性也加剧了平衡难度。部分节能环保技术的核心部件需要定期更换,且更换成本较高,若维护不及时还可能影响技术效果,形成“投入高却效益低”的困境,制约技术的推广应用。

3.3 实施过程中的执行偏差

操作不规范是导致执行偏差的重要原因。部分施工人员对节能环保设备的操作流程不熟悉,如在使用扬尘抑制剂时,未按规定比例稀释药剂,导致抑尘效果减弱或对土壤造成二次污染。水资源循环系统的过滤装置未按时清理,会使水质净化效果下降,影响废水再利用的安全性。管理不到位进一步放大执行偏差。施工方案中虽包含节能环保技术应用要求,但缺乏专人监督落实,导致技术应用流于形式。如固体废弃物分类收集制度未严格执行,可回收与不可回收垃圾混放,使资源再生利用技术无法发挥作用。技术应用与施工进度的协调不足也会引发偏差。为追赶工期,可能省略节能环保技术的必要步骤,如简化土壤保护措施中的防渗处理环节,虽加快了施工进度,却违背了生态保护初衷,使节能环保效果大打折扣。施工人员对技术应用的重要性认识不足,主动执行意愿不强,也会导致技术应用效果与预期产生差距。

4 土木工程施工节能环保技术的优化方向

4.1 技术创新与升级

推动节能环保技术的研发创新,需聚焦施工全过程的资源循环与污染减排需求。针对材料消耗量大的问题,研发可降解模板、再生骨料等新型建筑材料,提升材料的重复利用率与环境相容性。优化现有节能设备的

性能,如改进施工机械的动力系统,降低单位作业量的能耗,同时增强设备在高温、高湿等复杂施工环境中的稳定性^[4]。开发智能化监测技术,通过传感器实时捕捉施工过程中的能耗数据与污染物排放浓度,为动态调整环保措施提供依据。加强不同技术之间的协同整合,将水资源循环系统与扬尘控制系统联动运行,形成综合性环保技术体系,提升整体节能环保效果。针对特殊地质条件下的施工场景,专项研发适应性强的环保技术,如在软土地基施工中采用低扰动支护工艺,减少对周边土壤结构的破坏。探索新能源在施工中的应用,如利用太阳能为临时照明与小型设备供电,降低对传统能源的依赖,进一步减少碳排放。研发模块化施工技术,减少现场作业量与材料浪费,提升施工效率的同时降低环境扰动。

4.2 管理机制完善

建立健全施工过程中的节能环保管理体系,需从制度设计到执行监督形成闭环。制定详细的环保作业标准,明确材料堆放、废水处理、噪声控制等环节的操作规范,确保每个施工步骤都有章可循。将节能环保指标纳入施工承包合同,与工程进度、质量同等考核,通过合同约定强化施工单位的环保责任。设立专门的环保管理岗位,配备专职人员负责日常检查与技术指导,及时纠正不符合规范的操作行为。强化监督考核机制,定期开展环保专项检查,采用现场巡查与技术监测相结合的方式评估环保措施的落实效果。建立奖惩制度,对环保工作成效突出的班组给予表彰,对违规操作的行为进行问责,形成正向激励与反向约束并重的管理模式。完善环保技术档案管理制度,详细记录技术应用过程中的参数调整与效果反馈,为后续工程提供可借鉴的管理经验。将环保管理融入施工全过程调度,在制定施工计划时同步规划环保措施,避免因抢工期而忽视环保要求。

4.3 理念与意识提升

加强施工人员对节能环保技术的认知,需从岗前培训到日常教育多维度开展。岗前培训设置专门的环保课程,讲解施工过程中主要的环境影响因素与节能环保技术的基本原理,使施工人员理解技术应用与环境保护的

内在关联。在施工现场设置环保宣传专栏,通过图文并茂的方式展示节能环保技术的应用效果与操作要点,营造重视环保的施工氛围。组织技能比武活动,将环保操作规范纳入竞赛考核内容,引导施工人员在实践中熟练掌握节能环保技术的使用方法。定期召开环保工作交流会,由经验丰富的施工人员分享技术应用心得,促进环保理念在团队内部的渗透。结合施工中的典型环保问题开展案例分析,让施工人员直观认识到违规操作可能带来的环境后果,增强主动践行环保措施的自觉性。通过持续的理念引导与技能培养,使节能环保成为施工人员的本能行为,确保各项技术在实际操作中得到有效落地。在班组日常例会中加入环保议题,及时通报施工中的环保情况,让环保意识融入日常工作沟通,形成常态化的环保重视氛围。开展环保知识问答活动,以轻松互动的方式加深施工人员对技术细节的记忆,巩固环保理念的传播效果。制作环保操作短视频,通过生动演示规范流程,帮助施工人员更直观掌握技术要点,强化环保行动的自觉性。

结束语

土木工程施工节能环保技术在资源节约、污染控制等方面作用显著,虽面临技术适配、成本平衡等挑战,但通过技术创新、管理完善与理念提升,能有效克服。未来持续推进相关优化,可进一步发挥技术价值,促进土木工程施工向绿色可持续方向迈进,实现工程建设与生态保护的和谐统一。

参考文献

- [1]林泽昱.节能环保技术在土木建筑施工中的应用研究[J].住宅与房地产,2021(15):197-199.
- [2]史永嘉.土木工程施工中节能绿色环保技术探析[J].建材发展导向(上),2021,19(5):304-305.
- [3]王舒,张云斌,张宇.土木工程施工中节能绿色环保技术探析[J].科技风,2021(16):119-120.
- [4]李强.土木工程施工中的节能绿色环保技术应用研究[J].砖瓦,2021(11):134-135.