

建筑施工绿色建筑施工技术

姜明军

江西建工第二建筑有限责任公司 江西 南昌 330013

摘要：在“双碳”目标与可持续发展理念深度融合的背景下，建筑行业转型迫在眉睫，绿色建筑施工技术成为突破传统高能耗模式的核心路径。本文围绕建筑施工中的绿色建筑施工技术展开研究，阐述了其节能环保、可持续性、高效性及健康舒适性的核心特点。从节能、节水、节材、节地及环境保护五个维度，详细分析了太阳能光伏发电、雨水收集利用、预制装配式施工、立体空间利用、扬尘与噪声控制等技术的具体应用。最后，探讨了该领域未来在技术融合创新、新型绿色建材研发、智能化与绿色化协同、产业集群化发展等方面的趋势，旨在为推动建筑业绿色转型提供理论与实践参考。

关键词：建筑施工；绿色；建筑施工；技术

引言：随着全球可持续发展理念的深入及我国“双碳”目标的推进，建筑业作为高能耗、高排放行业，其绿色转型已成为必然趋势。传统建筑施工模式在资源消耗、环境污染等方面的问题日益凸显，亟需通过绿色施工技术实现节能减排与生态保护的协同。绿色建筑施工技术以全生命周期理念为核心，通过整合节能、节水、节材、节地及环保技术，在提升施工效率的同时，最大限度降低对生态环境的影响，保障建筑使用的健康舒适性。本文基于绿色建筑施工技术的特点，系统梳理其在实际工程中的应用路径，并展望未来发展方向，为建筑业高质量、可持续发展提供思路与借鉴。

1 绿色建筑施工技术的特点

1.1 节能环保

节能环保是绿色建筑施工技术的核心特征，强调在施工全过程中减少能源消耗与环境污染。通过采用太阳能、地源热泵等可再生能源技术，替代传统化石能源，降低碳排放；同时，利用节能灯具、低耗设备等减少施工阶段的电力消耗。在环保层面，通过扬尘控制、噪声治理、污水与废弃物回收处理等措施，降低施工对周边生态环境的干扰，实现“能耗降低、污染减排”的双重目标，符合低碳发展理念。

1.2 可持续性

可持续性体现为绿色建筑施工技术对资源的长效利用与生态平衡的维护。其注重建筑全生命周期的资源优化配置，从材料选择、施工组织到后期运营，均以“减量化、再利用、资源化”为原则，减少不可再生资源的消耗。例如，通过循环用水、建筑废弃物再生利用等技术，实现资源的高效循环。同时，兼顾施工对周边生态系统的影响，避免破坏自然植被与水土平衡，为后续生

态修复与可持续发展奠定基础。

1.3 高效性

绿色建筑施工技术通过优化流程与整合先进工艺，显著提升施工效率。一方面，预制装配式施工等技术将大量现场作业转移至工厂预制，减少现场浇筑、砌筑等工序，缩短施工周期；另一方面，智能化管理系统（如BIM技术）的应用，实现施工资源调度、进度管控的精准化，降低人力与物料的浪费。

1.4 健康舒适性

绿色建筑施工技术注重施工过程与建筑使用阶段的健康安全与居住舒适度。施工中优先选用无毒、无害、低挥发的环保材料，减少甲醛、苯等有害气体排放，降低对施工人员与周边居民的健康威胁；通过优化建筑布局、采光通风设计，结合隔音、隔热技术，提升建筑室内环境质量。同时，施工过程中采取降噪、防尘措施，减少对周边社区生活的干扰，实现“施工不扰民、建成更宜居”的目标，体现人文关怀与生态和谐的统一^[1]。

2 绿色建筑施工技术在建筑施工中的具体应用

2.1 节能技术的应用

2.1.1 太阳能光伏发电技术

在绿色建筑施工中，太阳能光伏发电技术通过在施工现场临时建筑（如工人宿舍、材料仓库）的屋顶或围挡表面安装光伏板，将太阳能直接转化为电能，为施工设备、照明系统及临时用电设施提供能源。该技术减少了对传统电网电力的依赖，降低了施工阶段的化石能源消耗，同时避免了输电过程中的能源损耗。其安装灵活，可根据施工场地规模调整光伏板数量，在光照充足地区能有效满足部分用电需求，契合施工阶段的动态能源需求特点。

2.1.2 地源热泵技术

地源热泵技术利用地下土壤、地下水或地表水的恒温特性,通过埋设在地下的换热管道,实现与大地之间的热量交换,为施工期间的临时供暖、制冷及热水供应提供能量。在施工阶段,该技术替代了传统的燃油、燃气锅炉及空调设备,减少了燃烧过程中的能源浪费和污染物排放。其运行不受外界气候影响,能效稳定,能在满足施工人员生活及作业环境温度需求的同时,显著降低对不可再生能源的消耗,体现了能源利用的清洁性与高效性。

2.1.3 节能灯具和设备的应用

施工过程中,节能灯具和设备的应用是降低能耗的直接手段。在照明方面,采用LED灯具替代传统白炽灯和荧光灯,其具有发光效率高、使用寿命长的特点,能在提供同等光照的情况下减少电力消耗。在施工设备选择上,优先使用低功率、高效率的机械,如变频塔吊、节能型混凝土搅拌机等,通过优化设备运行机制降低空载能耗。

2.2 节水技术的应用

2.2.1 雨水收集利用系统

在绿色建筑施工中,雨水收集利用系统通过在现场设置集水沟、沉淀池和储水池,对自然降雨进行收集、过滤与存储。收集的雨水经简单处理后,可用于场地洒水降尘、混凝土养护、绿化灌溉及施工设备清洗等非饮用场景。该系统减少了对市政自来水的依赖,通过就地利用天然水资源,降低施工阶段的新鲜水消耗量,同时缓解场地排水压力,避免雨水径流携带泥沙污染周边环境,实现水资源的高效循环。

2.2.2 节水器具的使用

施工过程中,节水器具的应用聚焦于减少生活用水与辅助施工用水的浪费。在工人生活区,采用节水型水龙头、淋浴器和便器,通过限流装置降低出水量,同时保证使用功能;在施工辅助区域,选用低流量高压清洗设备替代传统水枪,减少设备冲洗过程中的水量消耗。

2.2.3 施工用水循环利用技术

施工用水循环利用技术针对混凝土养护、墙体砌筑、机械冷却等产生的废水,通过沉淀池、过滤装置和净化系统进行处理。处理后的废水可重复用于相同施工环节,如养护废水经沉淀后继续用于混凝土湿润,机械冷却水经降温过滤后循环供给设备使用。该技术减少了废水直接排放造成的水资源浪费,通过闭环循环系统提高用水效率,同时降低废水处理成本,避免污染物随排水渗入土壤或水体,兼顾节水与环保双重效益,是施工

阶段水资源管理的核心技术之一。

2.3 节材技术的应用

2.3.1 预制装配式施工技术

预制装配式施工技术通过在工厂标准化生产梁、板、柱、墙体等建筑构件,经运输后在施工现场进行吊装拼接。这种模式减少了传统现浇施工中模板、脚手架的大量使用,同时避免了现场浇筑因人工操作误差导致的材料浪费。工厂化生产能精准控制构件尺寸与质量,降低废品率,且剩余材料可集中回收再利用。此外,装配式施工减少了现场湿作业,间接降低了水泥、砂石等散料在运输和堆放过程中的损耗,从生产到施工全环节实现材料节约。

2.3.2 新型建筑材料的应用

新型建筑材料的应用聚焦于替代高能耗、高污染传统材料,同时提升材料利用效率。例如,采用轻质高强度的钢结构、铝合金型材替代部分钢筋混凝土,在保证结构强度的前提下减少材料用量;使用再生骨料混凝土、秸秆纤维板等环保材料,实现废弃物资源化利用。

2.3.3 建筑材料管理与优化

建筑材料管理与优化通过全流程管控减少损耗,包括精准计算材料需求量,避免过量采购;采用信息化系统跟踪材料入库、出库与使用情况,防止积压与流失;根据施工进度合理安排材料进场,减少现场堆放时间与损耗;对木材、钢筋等可周转材料进行统一回收、修复与二次利用。

2.4 节地技术的应用

2.4.1 合理规划施工场地

合理规划施工场地以“紧凑布局、功能集成”为原则,通过科学划分作业区、材料堆放区、办公区与生活区,减少各区域间的无效占地。采用临时设施集中布置模式,如将工人宿舍、食堂与办公用房合并为多层临时建筑,替代分散的单层搭建;材料堆放区根据使用频率动态调整位置,就近作业点布置,缩短运输路径并减少堆放面积。同时,避免占用耕地、绿地等敏感区域,优先利用闲置场地或荒地,施工结束后及时恢复场地原貌,实现土地资源的高效利用与生态保护的平衡。

2.4.2 立体空间利用技术

立体空间利用技术通过向上拓展与分层布局提升土地利用率。在施工临时设施建设中,采用多层钢架结构搭建材料仓库、加工车间,替代传统单层露天堆放;利用脚手架与高空平台实现材料垂直运输与空中作业,减少地面作业占地。对施工场地内的道路、管网采用地下敷设与地面硬化结合的方式,避免重复开挖占用土地;

在场地边缘设置垂直绿化围挡,既分隔空间又不额外占用土地,通过“向高空要空间”的思路,在有限场地内满足施工全流程需求。

2.4.3 地下空间开发利用技术

地下空间开发利用技术将部分施工功能转移至地下,减少地面占地压力。例如,建设地下临时材料仓库、设备停放区,利用地下结构的稳定性降低地面堆载;在深基坑施工阶段,同步规划地下通道或临时管廊,为后期正式工程奠定基础,避免二次开挖。对于大型建筑群项目,通过地下连廊连接各施工区域,替代地面运输通道,节省地面空间;施工废水处理、废弃物暂存等设施也可设置于地下,减少对地面环境的占用与干扰,实现土地资源的立体式高效利用。

2.5 环境保护技术的应用

2.5.1 扬尘控制技术

扬尘控制技术通过多重措施减少施工过程中的粉尘扩散。在场地管理方面,对裸露地面进行硬化或覆盖防尘网,定期使用雾炮车或喷淋系统洒水降尘;材料运输时采用密闭车辆,出场前对轮胎和车身进行冲洗,避免沿途遗撒。搅拌站等易产生粉尘的区域设置封闭围挡,并安装负压除尘设备,将粉尘收集后集中处理。

2.5.2 噪声控制技术

噪声控制技术聚焦于降低施工对周边环境的声污染。对高噪声设备如破碎机、打桩机等安装隔音罩或减振垫,减少机械振动产生的噪声;在施工场地周边设置隔声屏障,利用材料的隔声性能阻挡噪声传播。合理安排施工时间,避免夜间和午休时段进行高噪声作业,必要时采用低噪声设备替代传统机械。同时,通过监测设备实时监控场界噪声值,确保符合环境标准,减少对周边居民生活的干扰。

2.5.3 污水处理技术

污水处理技术针对施工产生的泥浆水、设备冲洗水等进行净化处理。在场地内设置多级沉淀池,通过物理沉淀去除水中的泥沙颗粒;对于含油废水,采用隔油池分离油脂后再进行过滤。部分项目引入小型一体化污水处理设备,通过生物处理或化学沉淀技术,使处理后的水质达到回用标准,可用于场地洒水或绿化灌溉。处理后的尾水排放前需经过检测,确保符合环保要求,避免污染周边水体。

2.5.4 固体废弃物处理技术

固体废弃物处理技术强调分类回收与资源化利用。施工过程中产生的建筑垃圾如钢筋、木材、混凝土块

等,经分拣后可重新加工为再生材料,用于路基填充或小型构件制作;生活垃圾实行分类投放,由专业机构清运处理,避免混入建筑垃圾。危险废弃物如废油漆、废化学品等单独存放,交由有资质的单位处置,防止污染土壤和地下水^[2]。

3 建筑施工绿色建筑施工技术的发展趋势

3.1 技术深度融合与创新发展

不同绿色施工技术将打破壁垒深度融合,如节能与环保技术结合,形成一体化解决方案。跨领域技术渗透加速,新材料技术与施工工艺创新融合,催生更高效的绿色施工方法。通过技术整合与创新,解决单一技术应用局限,提升整体绿色施工效能,推动技术体系向更系统、更完善方向发展。

3.2 新型绿色建材的研发与广泛应用

新型绿色建材研发聚焦高性能、低能耗、可循环,兼顾环保与功能。未来将突破技术瓶颈,降低成本,实现大规模推广。从建材生产到应用全链条绿色化,替代传统高耗能材料,成为绿色施工的重要支撑,推动建筑业材料体系全面升级。

3.3 智能化与绿色化协同发展

智能化技术融入绿色施工各环节,智能监测系统实时优化资源消耗与环保措施。大数据与人工智能助力施工方案绿色化决策,提升节能、环保效率。两者协同形成动态调控体系,实现施工全流程绿色目标精准达成,是未来发展的核心方向^[3]。

结束语

绿色建筑施工技术是建筑业实现可持续发展的关键路径,它贯穿施工全流程,在节能、节水、节材、节地与环境保护等方面成效显著。随着技术融合创新、新型建材应用、智能与绿色协同及产业全链条协同发展,其将推动建筑业向低碳、高效、生态友好转型。未来,需持续突破技术瓶颈,强化实践应用,以绿色技术革新驱动建筑业高质量发展,为实现“双碳”目标与人居环境改善提供坚实支撑。

参考文献

- [1]邓士杰.论建筑施工绿色建筑施工技术问题以及应用分析[J].建筑发展,2021,4(9):111-112
- [2]刘永亮.关于绿色节能技术在建筑工程施工中的应用探讨[J].全国性建材科技核心期刊——陶瓷,2021(2):120-121
- [3]王清勤.我国绿色建筑发展和绿色建筑标准回顾与展望[J].建筑技术,2018,(04):340-345.