

绿色建筑工程项目管理与可持续发展路径探索

赵瑞宏

浙江江南工程管理股份有限公司 浙江 杭州 310013

【摘要】：绿色建筑工程是推动建筑行业低碳转型与资源节约的重要方向。项目管理作为绿色建筑实施的关键环节，直接影响节能减排效果、施工质量控制和全寿命周期价值实现。围绕绿色建筑工程项目管理展开分析，重点探讨绿色理念在规划设计、材料选择、施工组织、成本控制、环境保护和运维管理中的应用路径，明确当前管理中存在的协同不足、技术应用不充分、成本管控压力较大等问题，并提出完善管理机制、强化全过程控制、推进数字化技术应用和健全评价体系等可持续发展策略，为绿色建筑工程高质量建设提供参考。

【关键词】：绿色建筑；项目管理；可持续发展；全过程管理；节能减排

DOI:10.12417/2705-0998.26.06.092

引言

建筑行业能源消耗大、资源占用多、环境影响显著，推动绿色建筑发展已成为实现低碳建设和生态文明目标的重要任务。绿色建筑强调节能环保技术应用，更要求项目管理模式同步优化。当前部分工程在绿色设计落实、施工过程控制、材料节约利用和后期运维管理方面仍存在不足，影响了绿色建筑综合效益的发挥。围绕绿色建筑工程项目管理与可持续发展路径展开研究，有助于明确管理重点，提升资源利用效率，促进建筑工程向绿色化、精细化和长效化方向发展。

1 绿色建筑工程项目管理的运行特征

1.1 绿色理念在项目全过程中的融入

绿色理念在绿色建筑工程项目管理中的融入，不能停留在施工阶段的节能措施或环保要求层面，而应贯穿项目策划、方案设计、施工组织、材料采购、质量验收与后期运维等连续环节。在项目策划阶段，需要结合区域气候条件、用地性质、建筑功能需求和资源承载能力，明确节地、节能、节水、节材和环境保护目标，使绿色要求成为项目定位的重要依据。设计阶段应强化建筑朝向、采光通风、围护结构保温、雨水回收、可再生能源利用等内容的统筹，避免绿色技术与建筑功能相互脱节。施工阶段则要将绿色施工方案细化为扬尘控制、噪声控制、建筑垃圾分类、临时用水用电管理、材料堆放保护等具体措施，并通过责任分工和过程检查保证落实。进入验收与运维阶段后，还需关注建筑能耗监测、设备运行效率、室内环境质量和使用维护反馈，使绿色建筑从“建成达标”转向“长期有效运行”。这种全过程融入方式能够提升项目管理的连续性，使绿色目标在策划、设计、施工、验收和运维之间形成稳定衔接，避免不同阶段各自为政导致的信息断层。通过统一技术标准、管理责任和评价指标，项目各参与方可以围绕节能降耗、材料节约、环境保护和质量控制开展协同工作，减少设计意图无法落地、施工措施执行偏差、运维资料交接不清等问题。全过程管理能够及时发现资源使用、工序衔接和技术应用中的不足，

降低返工率和材料损耗，增强绿色建筑的整体实施效果。

1.2 资源节约目标下的管理方式转变

资源节约目标对绿色建筑工程项目管理方式提出了更高要求，传统以工期、成本、质量为核心的管理模式，需要逐步转向兼顾资源消耗、环境影响和全寿命周期效益的综合管理。材料管理方面，应根据设计标准和施工进度制定精准采购计划，减少因超量采购、现场损耗和二次搬运造成的浪费；对钢材、混凝土、保温材料、装饰材料等重点资源，应建立进场验收、分类存放、限额领用和余料回收制度，提高材料利用率^[1]。水资源管理方面，可通过施工现场循环用水、雨水收集、车辆冲洗水沉淀回用等方式降低新鲜水消耗。能源管理方面，应加强临时用电设备配置、电气线路布置和机械设备使用调度，避免空转、长时间待机和高耗能设备低效运行。管理方式的转变还体现在成本核算口径的调整上，不能只关注建设阶段一次性投入，还应综合考虑运行能耗、维护费用、设备寿命和环境成本。将资源节约指标纳入进度计划、质量控制和绩效考核，项目管理能够由粗放控制转向精细控制，使绿色建筑工程在建设过程中形成更稳定的资源利用秩序。

1.3 低碳建设要求对管理体系的推动

低碳建设要求推动绿色建筑工程项目管理体系从单一施工管控向多主体协同、数据化监测和标准化评价方向发展。建筑工程碳排放不仅来源于施工机械燃油、电力消耗和现场运输，也与建材生产、构件加工、设备运行以及建筑后期使用密切相关，因此管理体系需要覆盖碳排放识别、核算、控制和改进等环节。在项目组织层面，应明确建设单位、设计单位、施工单位、监理单位和运维单位的绿色低碳责任，避免低碳目标只停留在文件要求中。设计与施工衔接中，可优先采用高性能围护结构、装配式构件、节能机电系统和低碳建材，减少施工损耗和后期运行能耗。现场管理中，应加强机械设备能耗记录、运输路线优化、施工工序穿插安排和废弃物资源化利用，降低不必要的能源消耗。数字化技术也成为管理体系完善的重要支

撑,通过BIM模型、能耗监测平台和智慧工地系统,可以对材料用量、施工进度、设备运行和环境指标进行动态跟踪,提高低碳管理的可视化程度。低碳要求促使项目管理不再局限于结果验收,而是更加重视过程数据、责任闭环和持续改进,从而提升绿色建筑工程管理的科学性与执行力。

2 绿色建筑工程项目管理的制约因素

2.1 设计施工协同机制不够完善

绿色建筑工程对设计成果的完整性、施工转化的准确性和现场执行的连续性要求较高,但在实际管理中,设计与施工之间仍容易出现信息传递不充分、技术交底不细致、责任边界不清晰等情况。部分项目在设计阶段已经提出节能围护结构、自然通风组织、雨水回收系统、节水器具配置、可再生能源利用等绿色技术要求,但进入施工阶段后,由于施工单位对设计意图理解不足,或缺少专项深化设计,导致绿色技术难以按照原方案落地。施工现场常见问题包括设备管线与建筑空间冲突、绿色构造节点处理不规范、节能材料安装工艺不统一、系统调试与设计参数偏差较大等。设计变更管理不及时也会削弱协同效果,某些变更只关注局部施工便利,却未同步评估能耗、采光、通风和后期维护影响。监理、设计、施工多方沟通若停留在会议纪要和问题整改层面,缺少动态校核和过程复盘,容易使绿色目标被分散到零散工序中,难以形成稳定的执行闭环。协同机制不足不仅影响工程质量,也会增加返工、材料损耗和工期波动,使绿色建筑管理目标在实施过程中被弱化。设计单位、施工单位、监理单位和运维单位之间若缺少及时沟通,容易导致技术标准理解不一致、施工节点衔接不顺畅、绿色材料使用要求落实不到位等问题。部分绿色技术需要依靠多专业配合完成,一旦前期交底不充分或现场反馈不及时,后续施工便可能出现重复调整和局部拆改,既增加成本投入,也削弱节能环保措施的实际效果。协同机制不健全还会影响问题整改效率,使绿色建筑要求难以形成稳定、连续的管理闭环。

2.2 绿色材料与成本控制衔接不足

绿色材料是绿色建筑工程实现节能、环保和健康性能的重要基础,但材料选择与成本控制之间的衔接不足,容易造成管理决策失衡。部分项目在材料采购阶段过度关注单价,对材料耐久性、环保性能、节能效果、维护周期和回收利用价值考虑不够,导致看似降低了前期投入,却可能增加后期运行维护费用。绿色建材通常涉及环保认证、性能检测、供应稳定性和施工适配性等要求,若采购计划缺少提前论证,容易出现材料到场延误、替代材料性能不足、检测资料不完整等问题^[2]。保温材料、节能门窗、低挥发性装饰材料、节水设备和可再生材料在使用过程中,需要与设计指标、施工工艺和验收标准保持一致,一旦成本控制仅以压缩采购费用为导向,就可能影响绿色建筑整体性能。部分项目还存在材料用量核算不精确、现场保

管条件不足、余料回收制度不健全等情况,造成材料损耗增加,反而削弱成本控制效果。绿色材料管理不能只停留在“是否采购绿色产品”的层面,还需要贯穿比选、采购、运输、进场检验、施工使用和后期维护全过程,否则材料性能优势难以转化为项目综合效益。

2.3 施工环保管控与运维管理脱节

绿色建筑工程的环保管理不仅发生在施工现场,也应延伸到建筑投入使用后的运维阶段,但实际项目中施工环保管控与后期运维管理之间常存在断点。施工阶段通常会设置扬尘治理、噪声控制、污水处理、建筑垃圾分类和现场文明施工等要求,这些措施能够改善建设过程中的环境影响,却未必能够直接支撑建筑长期低耗运行。部分工程竣工移交时,更关注实体质量、设备安装和资料归档,对能耗监测数据、设备调试记录、绿色技术使用说明、维护周期要求等内容交接不够充分,导致运维单位难以及时掌握系统运行逻辑。雨水回收、太阳能利用、智能照明、通风空调节能控制等系统若缺少持续监测和专业维护,容易出现运行效率下降、设备闲置或参数设置不合理等问题。施工阶段形成的环保数据与运维阶段的能耗管理之间若没有统一平台或连续记录,也会影响绿色建筑性能评估。部分项目在竣工后缺少使用者行为引导,节水、节电、垃圾分类和室内环境维护措施难以持续落实。施工与运维衔接不足会使绿色建筑停留在建设阶段达标,而难以在实际使用中保持稳定的节能环保效果。

3 绿色建筑工程可持续发展路径构建

3.1 完善全过程绿色管理机制

完善全过程绿色管理机制,需要将绿色目标从单项技术要求转化为项目管理的制度约束和执行标准。在项目立项阶段,应结合建筑功能、建设规模、气候条件和场地特征,明确节能率、节水率、材料利用率、建筑垃圾减量率和室内环境质量等控制指标,并将其纳入可行性研究、投资估算和建设目标管理。设计阶段应建立绿色方案审查机制,对围护结构性能、自然采光、通风组织、可再生能源配置、节水系统和低碳材料应用进行综合比选,避免绿色措施与造价、施工、运维相互脱节。施工准备阶段需编制专项绿色施工方案,细化扬尘治理、噪声控制、临时用能、材料周转、废弃物处置等管理内容,形成岗位责任、检查频次和整改流程。施工实施阶段应通过样板引路、技术交底、过程验收和资料同步归档,保证绿色要求落实到具体工序。竣工移交阶段要强化绿色性能验收与运维资料交接,将设备参数、系统调试、能耗基准和维护要求一并纳入移交内容,使项目管理形成从目标设定到运行反馈的连续链条。

3.2 强化数字化技术与精细化控制

强化数字化技术与精细化控制,应把绿色建筑工程中的资源消耗、施工进度、质量偏差和环境指标转化为可记录、可分

析、可追踪的数据。BIM技术可用于设计碰撞检查、管线综合、材料算量和施工模拟，通过模型提前发现空间冲突、节点不合理和材料浪费风险，提高绿色设计向现场实施的转化效率。智慧工地平台可对扬尘浓度、噪声水平、喷淋设备运行、车辆冲洗、用水用电和机械设备状态进行实时监测，使现场环保管理由人工巡查转向动态预警^[3-5]。材料管理可依托二维码、电子台账和限额领料制度，记录材料进场批次、检测结果、使用部位和损耗情况，减少错用、超用和闲置。进度管理中，可通过数字化计划分解施工节点，协调各专业交叉作业，降低返工和等待造成的能源浪费。质量控制方面，应将隐蔽工程验收、节能构造节点、设备安装参数和调试结果形成电子化记录，便于后续追溯。精细化控制的关键在于把管理要求落实到数据采集、问题预警、责任分派和闭环整改之中，使绿色建筑的管理过程更加透明、准确和高效。

3.3 形成绿色效益评价与长效改进体系

形成绿色效益评价与长效改进体系，需要突破竣工验收即完成管理任务的传统思维，将建筑运行效果、资源利用水平和使用反馈纳入持续管理范围。评价内容应覆盖建设阶段和使用阶段两个层面，建设阶段重点关注材料节约、能源消耗、施工污染控制、建筑垃圾回收利用和绿色技术落实情况；使用阶段

则应关注单位面积能耗、水资源消耗、设备运行效率、室内温湿度、空气质量、采光舒适度和使用满意度。评价方法应采用定量指标与过程记录结合的方式，通过能耗监测系统、设备运行台账、维护记录和使用反馈，判断绿色技术是否达到预期效果。对于能耗偏高、设备低效、系统闲置或维护不到位等问题，应建立原因分析和整改机制，明确责任主体、整改期限和复核标准。项目运营过程中还可定期开展绿色性能复评，对照设计目标和实际运行数据调整控制策略，优化空调运行时段、修正照明控制参数、完善雨水回用维护流程等。通过评价结果反向指导后续项目策划、设计和施工管理，能够推动绿色建筑工程形成持续改进的管理闭环。

4 结语

绿色建筑工程项目管理应围绕全过程控制、资源节约、低碳建设和持续运维展开，推动绿色理念由技术应用转向系统化管理实践。完善协同机制、优化绿色材料管控、强化施工环保措施、引入数字化管理技术，能够提升工程建设质量与资源利用效率，减少能源消耗和环境影响。绿色效益评价与长效改进体系的建立，有助于增强建筑运行阶段的节能环保效果，促进项目管理从阶段性控制向全寿命周期管理转变，为建筑行业绿色低碳发展提供更加稳定的管理支撑。

参考文献:

- [1] 马振.“绿色建筑”工程检测要点探讨[J].实验室检测,2025,3(24):93-95.
- [2] 李岷,黄厚军,汤序霖.建筑业供应链数字化转型及管理新模式构建[J].广州建筑,2025,53(S1):55-58.
- [3] 张迎琪.建筑业绿色低碳技术推广的障碍因素及其影响机制研究[D].中国矿业大学,2025.
- [4] 陈妍.绿色建筑项目全寿命周期风险评估研究[D].江西理工大学,2025.
- [5] 付雪丽,赵菁如.绿色建筑可持续发展与建设管理要点分析[J].绿色中国,2025,(10):160-162.