

T/ EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—2025

绿色施工管理与成本优化技术规范

Green construction management and cost optimization technical specifications

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本原则 2

5 绿色施工管理技术要求 2

6 成本优化技术要求 5

7 施工与成本优化协同技术要求 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会提出并归口。

本文件起草单位：XXXX, XXXX, XXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

绿色施工管理与成本优化技术规范

1 范围

本文件规定了绿色施工管理与成本优化的术语和定义、基本原则、绿色施工管理技术要求、成本优化技术要求、施工及成本优化协同技术要求。

本文件适用于房屋建筑、市政工程、交通工程等领域的绿色施工管理与成本优化。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 50378—2019 绿色建筑评价标准
- GB/T 50640 建筑与市政工程绿色施工评价标准
- JGJ/T 328 预拌混凝土绿色生产及管理技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色施工 green construction

工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现环境保护、节能与能源利用，节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节地与土地资源保护（以下简称“四节一环保”），保护施工人员的安全与健康。

3.2

绿色施工管理 green construction management

以“四节一环保”（节能、节地、节水、节材、环境保护）为核心目标，通过科学策划、技术集成与过程控制，实现施工活动资源高效利用与环境影响的系统性管理。

3.3

成本优化技术 cost optimization technology

通过技术创新、流程优化与资源统筹，在保障工程质量和安全的前提下，降低施工全过程的直接成本和隐性成本，提升经济效益与资源效率的技术方法。

3.4

建筑垃圾减量化 waste reduction of construction waste

采用精细化施工、材料循环利用等措施，使新建工程每万平方米建筑垃圾产生量不超过350吨，回收利用率达到30%以上。

3.5

封闭降水技术 closed precipitation technology

通过止水帷幕阻隔基坑内外地下水交换，结合降水回收利用系统，实现水资源高效利用的施工技术。

3.6

非传统水源 non-traditional water sources

不同于传统地表水供水和地下水供水的水源，包括再生水、雨水、海水等。

3.7

建筑施工场界 construction site boundary

由有关主管部门批准的、建筑施工场地边界或建筑施工过程中实际使用的施工场地边界。

4 基本原则

- 4.1 建筑工程绿色施工的规划、实施应遵循“科学管理、精心组织、因地制宜、经济合理”的原则。
- 4.2 建设单位在编制工程概算和招标文件时，应明确建筑工程绿色施工的要求和目标，并向施工单位提供包括场地、环境、工期、资金等方面的保障。
- 4.3 施工单位应根据设计文件、合同要求及施工现场情况等，进行绿色施工规划，明确绿色施工的内容、指标和措施，实行目标管理。
- 4.4 绿色施工技术措施应科学、合理，具有针对性和可操作性。建筑工程各主要分部分项工程的施工设施应和绿色施工技术措施相结合，统一安排、综合利用。
- 4.5 施工单位应对现场管理人员和作业工人进行绿色施工相关的法律、法规和技术措施等知识的培训教育和交底。
- 4.6 各方责任主体应积极推广应用住房和城乡建设部“建筑业10项新技术”。
- 4.7 建筑工程施工应优先采用高性能、低能耗、耐久性好的新型建筑材料；优先选用可循环、可回收利用和可再利用材料。
- 4.8 建筑工程应按规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆。混凝土搅拌站按JGJ/T 328得要求进行绿色生产。
- 4.9 应积极推进建筑工业化和信息化，采用建筑配件整体装配技术和建筑结构构件预制化和BIM技术进行工程建造的集成管理。
- 4.10 施工现场应制定并落实成品、半成品保护措施，减少材料浪费和返工现象。
- 4.11 施工单位应按规定对施工现场用水、电、材料、扬尘和噪声等绿色施工主要技术指标进行监测。必要时可按有关规定委托有资质的第三方检测机构进行检测。
- 4.12 绿色施工实施情况应按照GB/T 50640的规定进行评价。

5 绿色施工管理技术要求

5.1 节材与材料资源利用

5.1.1 钢筋工程优化

- 5.1.1.1 应采用机械连接技术（如直螺纹连接）减少钢筋损耗，短废料加工为马凳筋、预埋件等，利用率不低于80%。
- 5.1.1.2 应推广数控弯箍机，提升加工精度与效率，钢筋加工损耗率应控制在3%以内。

5.1.2 模板体系优化

应优先采用PVC塑料模板、铝合金模板等可周转材料，周转次数不低于30次；木模板接长应采用指接技术，重复利用率应大于等于90%。

5.1.3 混凝土余料利用

浇筑余料宜用于制作过梁、地砖等小型构件，回收率应不低于90%。

5.1.4 施工材料就地取材

- 5.1.4.1 建筑材料应就地取材，充分利用当地材料资源，施工现场500公里以内生产的建筑材料用量宜占建筑材料总重量的70%以上。

5.1.4.2 施工过程中应优化施工工艺、合理安排施工工序，采取流水作业等方式，增加施工材料周转频次和降低材料消耗。

5.1.5 机械设备与机具管理

施工现场机械设备与机具管理应满足以下要求：

- a) 选用能耗低、自动化程度高的施工机械设备和机具；
- b) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行；
- c) 合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能；
- d) 对机械设备定期维修保养，建立相应的制度、台账和清单，使机械设备保持低耗、高效的状态；
- e) 机械设备宜使用节能型油料添加剂；
- f) 对设备、机具的存放、运输应制定保护措施。

5.2 节水与水资源管理

5.2.1 封闭降水与回收

5.2.1.1 沿海地区宜采用地下连续墙+搅拌桩止水帷幕，内陆地区宜采用旋喷桩止水帷幕，基坑降水回收利用应不低于 50%。

5.2.1.2 雨水收集系统应覆盖施工现场，非传统水源（雨水、中水）使用比例应不低于 20%。

5.2.2 节水工艺

混凝土养护应采用自动喷淋系统或覆盖保水膜，减少传统浇水养护用水量应大于等于30%。

5.2.3 污水排放

5.2.3.1 生产、生活污水未经处理不应直接排入河流、湖泊、池塘等自然水体和市政管网；污水排放应符合 GB 18918 的规定。

5.2.3.2 氧气、乙炔、油漆、机油、汽油、柴油等危险品、化学品的运输、贮存、使用及废物排放应符合国家相关标准。

5.3 节能与能源利用

5.3.1 可再生能源应用

5.3.1.1 施工现场临时照明应优先采用太阳能光伏系统，道路照明覆盖率应不低于 90%，蓄电池容量应按日负荷 6 倍配置。

5.3.1.2 生活区热水供应采用真空管式太阳能集热器，集热器安装倾角与当地纬度偏差应不超过±10°。

5.3.2 设备节能

5.3.2.1 塔吊、加工设备应选用变频电机，能耗降低应大于等于 15%；应用 LED 灯具替代传统照明，节电率应不低于 60%。

5.3.2.2 预制构件钢筋、门窗等成品、半成品应尽量在场外专业工厂、车间加工制作完成；鼓励在场外设立钢筋集中加工、配送中心，减少现场钢筋加工区占地面积。

5.4 节地与土地利用

5.4.1 场地规划

临时设施占地面积应按小于等于施工用地率得的8%，宜优先利用既有道路与管线，减少土地硬化面积。

5.4.2 地下空间利用

基坑开挖土方应就近回填或用于路基，土石方类建筑垃圾再利用利用率应≥50%。

5.5 环境保护与污染控制

5.5.1 施工现场地面不得有浮土、积尘。应安排专人每天负责保洁工作，土方作业区扬尘高度应 $\leq 1.5\text{m}$ ，结构施工区应 $\leq 0.5\text{m}$ 。施工现场宜采取淋湿地面、外设高压喷雾状水系统、采用洒水车+雾炮机联动控制。

5.5.2 运进或运出施工现场的土方、砂石、粉煤灰、建筑垃圾等易产生扬尘的细散颗粒材料，应采取封闭运输。

5.5.3 土方作业阶段，作业区目测扬尘高度小于 1.5m ，不扩散到场区外；结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度小于 0.5m ；施工现场非作业区达到目测无扬尘的要求。

5.5.4 施工现场土方开挖后应尽快完成回填；不能及时回填的场地应采取洒水、覆盖等防尘措施。裸露场地应采取覆盖或绿化措施，砂石等散体材料应集中堆放并覆盖。

5.5.5 施工车辆及机械设备尾气排放应符合国家及地方规定的排放标准要求。

5.5.6 施工现场应搭设封闭式垃圾站，现场禁止焚烧各类废弃物。建筑垃圾等废弃物应及时清运出场。无法在 48 小时内清运完毕的，应在施工工地内设置临时堆放场，采取洒水、覆盖防尘网、喷洒抑尘剂等防尘设施；长期存在的废弃物堆场，应当设置高于废弃物堆的围墙、防尘网或者在废弃物堆场表面植被绿化。楼层、高架桥等高处垃圾应采用密闭式专用垃圾道、封闭式容器或装袋清运，严禁高空抛洒。

5.5.7 现场运输砂浆、砂石的斗车或料罐应封闭完好；砖、砌块等散件物料应采用密封式吊笼吊运。

5.5.8 主体结构和装饰装修工程用外脚手架应符合以下要求：

- a) 脚手架周边外侧应全部用密目式安全网封闭，并保持严密整洁；密目式安全网应满足《密目式安全立网》标准要求，且网目数密度不应低于 2000 目/100cm²；
- b) 脚手架外安全平网加铺一道密目网；
- c) 作业层脚手板应铺满、铺稳，铺实；
- d) 悬挑脚手架在悬挑层下端应采用胶合板等水平封堵密实，或在满铺的脚手板下用密目式安全网兜底防护；
- e) 应及时清理脚手板垃圾，不得采用翻、拍脚手板及空压机吹尘等会产生扬尘的方法清理。

5.5.9 施工现场如需搅拌混凝土和砂浆必须采取封闭、降尘措施。装饰装修和机电安装工程施工过程中，确需在墙体等结构开槽切割、孔洞钻取的，应采用湿作业法进行施工。

5.5.10 当启动Ⅲ级(黄色)预警以上或气象预报风速达到五级及以上时不应进行土方挖填和转运、拆除。道路路面鼓风机吹灰等易产生扬尘的作业应对作业处覆以防尘网。

5.6 噪声控制

5.6.1 噪声控制应符合 GB 12523 的规定，昼间噪声应 $\leq 70\text{dB}$ ，夜间应 $\leq 55\text{dB}$ ，混凝土振捣应采用消声振动棒，设备应加装隔音罩。

5.6.2 施工机具和设备噪声控制应符合以下规定：

- a) 优先使用低噪声、低振动或有消声降噪装置的施工机具和设备；
- b) 施工场地的强噪声设备，宜远离生活区、办公区设置，并采取降噪措施；
- c) 噪声大的设备和施工工序宜安排在白天或封闭的室内作业；
- d) 施工现场的强噪声机械（如：搅拌机、木工机械、砂轮机）要设置封闭降噪的机械棚，门窗挂降噪屏降噪；
- e) 混凝土振捣应采用低噪声振捣设备或围挡降噪措施；
- f) 机械安装应放置平整，并采取隔音与隔振措施。

5.6.3 建筑工程结构施工楼层宜设置降噪围挡，模板、脚手架支（拆）及搬运作业时应轻拿轻放，不得高处抛掷。

5.6.4 夜间施工材料运输车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放。

5.6.5 强噪声作业时间的控制应符合以下要求：

- a) 凡在居民稠密区进行强噪声作业的，严格控制作业时间，晚间作业不应超过 22:00 时，早晨作业不应早于 6:00 时；
- b) 应合理安排施工工序，尽量避免夜间施工。特殊情况需要连续作业（或夜间作业）的，应事先经有关部门批准后方可施工，并采取降噪措施；
- c) 在中、高考等特殊时间段，应按有关规定和环境噪声标准对施工现场的噪声进行严格控制或停止施工。

5.7 土壤保护

5.7.1 施工现场应采取保护地表环境措施，防止土壤侵蚀、流失。

5.7.2 施工造成容易发生地表径流土壤流失的情况，应采取设置地表排水系统、稳定斜坡、植被覆盖等防止水土流失的措施。

5.7.3 施工现场油料、危险品、化学品存放库房和危险性废物堆放场，应有严格的隔水（油）层设计，防止渗漏，并应有渗漏液收集和处理措施，防止土壤被污染。废弃的油料和化学溶剂应分类回收集中处理，不得随意倾倒，避免污染土壤。

5.7.4 施工机械在施工、加油、维修过程中应采取防止渗漏的措施。

5.7.5 施工后应及时恢复施工活动破坏的植被，修复人为破坏的地貌。

5.8 光污染控制

5.8.1 施工现场应避免或减少施工过程中的光污染，夜间室外照明灯加设灯罩、设置挡光板，使透光方向集中在施工区域范围。

5.8.2 电焊作业应采取遮挡措施，避免电焊弧光外泄。

5.8.3 白天装卸和安装幕墙玻璃时，应采取防止太阳光反射的措施。

6 成本优化技术要求

6.1 技术集成与创新

6.1.1 BIM 技术

应采用基于BIM的工程量自动计算、碰撞检测与成本模拟，减少设计变更导致的成本超支。目标成本偏差率应 $\leq 5\%$ 。

6.1.2 智能建造系统

应采用物联网+GIS的施工监控平台，实现人员、机械、材料的实时调度，提升工效应大于等于20%。

6.1.3 新技术、新工艺应用

6.1.3.1 应对拟采用的新技术、新工艺进行技术经济分析，评估其在降低成本、提高效益、实现绿色施工目标等方面的可行性与优势。

6.1.3.2 应制定新技术、新工艺应用实施方案，明确应用范围、实施步骤、质量控制要点、成本控制措施等内容。

6.1.3.3 在新技术、新工艺应用过程中，应加强对施工人员的培训与指导，确保施工人员熟练掌握新技术、新工艺的操作方法，提高施工效率，降低施工成本。

6.1.4 新材料、新设备应用

6.1.4.1 应对拟采用的新材料、新设备进行市场调研与技术性能分析，评估其在绿色施工中的应用效果与成本效益。

6.1.4.2 应制定新材料、新设备采购计划，合理选择供应商，确保材料、设备的质量与供应及时性，降低采购成本。

6.1.4.3 在新材料、新设备应用过程中应加强对材料、设备的检验与验收，严格按照产品说明书与操作规程进行使用与维护，确保材料、设备的正常运行，延长使用寿命，降低使用成本。

6.2 成本控制措施

6.2.1 动态成本监控

通过ERP系统跟踪人工、材料、机械消耗，超支 $\geq 5\%$ 时触发预警并优化资源分配。

6.2.2 绿色技术经济性评估

重大技术方案应进行全生命周期成本(LCC)分析，优先选择投资回收期 ≤ 5 年的技术(如地源热泵、光伏发电)。

6.3 激励机制与风险管理

6.3.1 绩效挂钩机制

项目节余资金的30%宜用于团队奖励，风险抵押金制度应纳入承包合同，项目经理的抵押金占比应大于等于20%。

6.3.2 合同风险管控

大宗材料应采用“甲供”或“认质认价”模式，价格波动超10%时应由甲乙双方共担风险。

6.4 成本核算与分析

6.4.1 成本核算

6.4.1.1 核算对象与范围

6.4.1.2 应以单位工程为核算对象，对绿色施工过程中发生的直接成本与间接成本进行核算。

6.4.1.3 直接成本应包括人工费、材料费、施工机械使用费、措施费等与绿色施工直接相关的费用。

6.4.1.4 间接成本应包括企业管理费、规费等为组织和管理绿色施工生产所发生的费用。

6.4.2 核算方法与周期

6.4.2.1 宜采用制造成本法进行成本核算，按照权责发生制原则，根据施工进度按月或按节点进行成本核算。

6.4.2.2 成本核算应及时、准确、完整地记录各项成本费用的发生情况，确保成本数据的真实性与可靠性。

6.4.3 成本核算流程

成本核算流程包括但不限于以下：

- 收集与整理成本核算资料，包括施工任务单、材料领用单、机械台班使用记录、费用报销凭证等。
- 根据成本核算对象与范围，对各项成本费用进行分类归集与分配，计算出各核算对象的直接成本与间接成本。
- 编制成本核算报表，包括成本计算单、成本汇总表、成本分析表等，反映项目绿色施工成本的构成与发生情况。

6.5 成本分析

6.5.1 分析方法

6.5.1.1 宜采用比较分析法、因素分析法、比率分析法等方法对绿色施工成本进行分析。

6.5.1.2 通过将实际成本与计划成本、预算成本进行对比，分析成本偏差产生的原因与影响因素，找出成本控制的薄弱环节，提出改进措施与建议。

6.5.2 分析内容

6.5.2.1 成本构成分析

应对绿色施工成本的各项构成要素，如人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、企业管理费等进行分析，了解各要素在总成本中所占的比重及其变化情况。

6.5.2.2 成本偏差分析

应分析实际成本与计划成本之间的偏差，包括绝对偏差与相对偏差，找出偏差产生的原因，如施工方案变更、材料价格波动、人工效率低下等。

6.5.2.3 成本绩效分析

计算成本绩效指数（CPI）与进度绩效指数（SPI），评估绿色施工成本与进度的执行情况，判断项目是否处于可控状态。

6.5.2.4 影响因素分析

应分析影响绿色施工成本的各种因素，如自然环境、社会环境、政策法规、技术创新、管理水平等，找出主要影响因素，为成本控制提供依据。

6.5.3 分析报告

6.5.3.1 定期编制绿色施工成本分析报告。

6.5.3.2 报告内容应包括成本核算结果、成本分析方法与过程、成本偏差原因分析、成本控制措施与建议等。

6.5.3.3 成本分析报告应及时报送项目管理层与相关部门，为项目决策提供参考依据。

6.6 成本考核与奖惩

6.6.1 考核指标体系

6.6.1.1 建立科学合理的绿色施工成本考核指标体系。

6.6.1.2 考核指标应包括成本目标完成情况、资源节约指标、环境保护指标、绿色施工技术应用指标等。

6.6.1.3 各项考核指标应具有可操作性与可量化性，能够准确反映绿色施工成本管理的实际效果。

6.6.2 考核周期与方式

6.6.2.1 考核周期应与项目施工进度相匹配，一般按季度或按阶段进行考核。

6.6.2.2 考核方式宜采用定量考核与定性考核相结合的方法，通过查阅资料、现场检查、数据分析等方式对各责任部门（或责任人）的绿色施工成本管理工作进行考核评价。

6.6.3 奖惩措施

6.6.3.1 应根据考核结果对在绿色施工成本管理工作中表现突出的部门（或责任人）给予表彰与奖励，奖励方式包括物质奖励、精神奖励、晋升机会等。

6.6.3.2 对未完成绿色施工成本管理目标或在成本管理工作中存在严重问题的部门（或责任人）应给予批评与处罚，处罚方式包括扣减绩效奖金、警告、降职等。

6.6.3.3 通过建立有效的奖惩机制，充分调动各部门（或责任人）参与绿色施工成本管理的积极性与主动性。

7 施工与成本优化协同技术要求

7.1 管理体系构建要求

7.1.1 全生命周期整合

应建立涵盖规划、设计、施工、运维的全周期绿色成本控制体系，实施 BIM-LCA（生命周期评估）集成化决策平台。

7.1.2 动态监控机制

部署物联网传感器网络（PM2.5/噪音/能耗实时监测），建立材料周转率、废弃物再生率等考核体系。

7.2 关键技术控制要点

7.2.1 资源优化指标包括但不限于以下：

- a) 预制装配率应 $\geq 30\%$ （主体结构/装修部品）；
- b) 智能模板体系周转次数应 ≥ 8 次；
- c) 雨水回收系统配置率应达到 100%，回收利用率应 $\geq 60\%$ 。

7.2.2 能源管理创新包括但不限于以下：

- a) 电动工程机械占比应 $\geq 40\%$ ；
- b) 临时设施光伏覆盖率应 $\geq 15\%$ ；
- c) 能耗监测系统实现分项计量误差应 $\leq 5\%$ 。

7.2.3 废弃物管控包括但不限于以下：

- a) 建筑垃圾产生量应 ≤ 300 吨/万 m^2 ；
- b) 现场破碎再利用设备配置率应为 100%；
- c) 危险废弃物合规处置率应为 100%。

7.3 成本控制协同策略

7.3.1 价值工程分析

应开展绿色技术ROI专项评估（如：节能玻璃的投入回收期分析），建立绿色措施成本数据库，至少应包含200+项技术经济指标。

7.3.2 供应链优化

应建立绿色建材集中采购平台，实施周转材料区块链溯源管理，50km半径内建材采购比例应 $\geq 70\%$ 。

7.3.3 风险对冲机制

应设置3-5%的绿色施工专项预备金，购买绿色建筑性能保险。

7.4 数字化赋能路径

7.4.1 搭建智慧工地管理云平台，集成碳排放计量系统（基于 PAS2050 标准）、材料智能调度算法（降低运输损耗 15%以上）、数字孪生进度模拟系统。

7.4.2 应用 AI 优化技术：机器学习预测混凝土养护周期，计算机视觉识别材料浪费行为。

7.5 绩效评价标准

7.5.1 经济性指标

绿色措施成本占比控制在总造价的2-5%；节能技术投资回收期 ≤ 5 年。

7.5.2 环境效益

碳排放强度较定额下降20%。非传统水源利用率 $\geq 30\%$ 。

7.5.3 社会效益

周边居民投诉率 < 0.5 次/万 m^2 。
