

# 建筑工程绿色施工技术落地实施与全过程管控

马顾麒

南通能达建设投资有限公司 江苏 南通 226300

**摘要:**绿色施工作为连接绿色设计与绿色建筑实体的关键环节,其技术的有效落地与全过程的精细化管控,直接决定了建筑全生命周期环境绩效的优劣。然而,当前绿色施工实践仍面临技术体系碎片化、管理流程脱节、过程监管乏力等系统性挑战,导致“重设计、轻施工”的现象普遍存在。本文意欲搭建一个较为完整的理论体系,对绿色施工关键技术进行研究,并首次提出了基于“四阶段-五要素”的全过程管理思路。“四阶段-五要素”指的是在绿色施工过程中,从开始到结束可以划分为四个阶段,在每个阶段又包含五个方面的内容。首先介绍了绿色施工的概念,在保证工程质量与安全的基础上,采用合理的方法和技术手段达到“节能、节地、节水、节材和环境保护”的目的;其次总结了绿色施工的关键技术群落;然后阐述全过程管理的思想,在目标引领下,把各项管理工作贯穿于项目规划、实施、控制、检查直至竣工验收全过程之中,用完善的组织机构、明确的目标任务、有效的过程管理和系统的评价结果来保证绿色施工理念落实到位,从而促进我国建筑行业健康快速发展。

**关键词:**绿色施工;四节一环保;技术体系;全过程管理;可持续发展

## 引言

建筑业虽然带来巨大财富,但是也消耗大量资源并且造成环境污染。“双碳”背景下,绿色低碳转型迫在眉睫。绿色施工作为绿色建造在施工阶段的具体体现,是连接绿色建筑由图纸变为现实的关键环节。住建部颁布的《绿色施工导则》中的“四节一环保”,是我国绿色施工标准化开端。但是长期来看,很多高星级绿色建筑设计在施工过程中由于技术运用不合理、管理松懈、失控等原因未达到预期效果,“绿色设计,灰色施工”问题严重。究其原因,就是把绿色施工简单地看作一些零散的技术手段堆积起来的结果,而忽视了技术和管理、组织以及目标之间的相互关系,没有形成一种有效的技术落实以及全方位控制的方法<sup>[1]</sup>。事实上,绿色施工应该是一种以整个寿命周期的眼光看待问题,在细节上进行严格把控,在目标上进行量化的施工过程。所以本文旨在建立一套合理、全面、可行的技术落地以及全过程管控相结合的方法来解决目前存在的问题。

## 1 绿色施工的内涵、原则与核心目标体系

要进行有效的绿色施工,首先要对它有一个清晰的认识。绿色施工不是简单的传统施工的修补或者增加一些环保的要求,而是一种新的、系统的工程理念以及方法。

### 1.1 内涵界定

绿色施工是在建筑工程施工中,在满足工程质量和安全生产等基本条件的基础上,采用合理的计划、先进技术和精细化管理以及不断的革新,在尽可能少消耗自然资源(包括能源、土地、水、材料)的同时,尽量降

低对环境的影响(例如扬尘、噪音、污水、固体废弃物),并且重视施工人员的身体健康及权益保护,以期达到经济利益、社会利益以及环境保护三方面的协调发展的现代施工方式。其核心就是在施工这一特定时期内,寻求人、建筑、自然三者的和谐共处。

### 1.2 基本原则

绿色施工应坚持整体性、预防为主、因地制宜和全员参与的原则。整体性即把绿色施工看作一个整体,统一协调“四节一环保”的各个方面的关系,不能顾此失彼;预防为主即把环保的关口前移到施工的前期,在施工之前就考虑到可能出现的问题并采取相应的方法来加以解决而不是亡羊补牢;因地制宜即根据项目所在地区的实际情况如地理位置、气候条件等以及项目本身的特征,选择最适合、最经济可行的办法来进行绿色施工而不应该一概而论;全员参与即绿色施工需要得到各方的支持配合才能实现,包括业主、设计方、施工方、监理单位甚至是工人本身都要有这方面的意识并且积极地去配合。

### 1.3 核心目标体系——“四节一环保”

“四节一环保”是绿色施工目标体系的重要组成部分,每一条都是有明确、可量化的标准。节能的目标是节约施工过程中能耗,提升能源使用效率,在施工中优先选用国家、行业推荐的节能型施工设备及机具,科学组织施工以避免设备空转,同时大力倡导应用太阳能、风能等可再生能源;节地的目标是合理规划和有效利用施工现场用地,节约土地资源和保护环境,例如优化施工总

平面布置减少临时设施占地,利用现有建筑物、构筑物、道路等,在深基坑施工时采取措施减少土方开挖量,保护当地自然环境等;节水的目标是节约用水,降低施工过程中水耗,在施工中采用节水产品和施工技术,建设中水回用系统并增加非传统水源占比;节材的目标是降低材料损耗,提高材料使用率,促进建筑废弃物减量化、资源化,优化下料减少浪费,优先选择绿色、环保、可循环使用的建筑装饰装修材料,积极推广使用商品混凝土、高强度钢筋等新型建材;环境保护的目标是减少施工给周围环境造成影响,在施工中采取各种手段控制施工扬尘、噪声、废水以及光污染等问题,同时对土壤、地下管线、文物古迹等予以充分保护。

## 2 绿色施工技术体系的系统化构建

绿色施工技术有效实施需要有一套完整、系统的绿色施工技术支撑体系,而这个体系不是零散的技术简单堆砌,是按施工过程以及管理要素等有机融合在一起。

### 2.1 节能技术集群

节能技术主要包括能源获取、转换、输送及使用这几个方面的工作。在能源获取上,在施工场地大力推广使用太阳能路灯、太阳能热水器以及光伏建筑一体化等技术,直接使用清洁能源。而在能源转换和使用过程中大量使用变频调速技术应用于塔吊、水泵、风机等大型电动设备并全部更换为LED等高亮度灯具,这是提高能源效率的主要手段<sup>[2]</sup>。同时建设施工现场能耗管理系统,对主要用能设备进行在线监测分析以便开展能耗比较及不断优化工作也是节能技术的重点内容。

### 2.2 节地与土地资源保护技术集群

节地技术主要是指空间上的节约以及对原有地形地貌的影响尽可能小。而永临结合的技术是经济有效的办法,即一部分临时建筑按照永久建筑物的标准进行施工,在项目完成后直接变为永久建筑的一部分,大大节省重复投资及用地。在地下空间开发过程中,使用先进的逆作法、深基坑支护等方法可以大幅度降低土方开挖量及回填量,最大限度地保留场地原有的地形地貌及植被。同时随着装配式施工技术的进步,越来越多的湿作业以及现场制作转移到工厂完成,不但提高工程质量,而且极大降低施工现场占地面积以及对场地的破坏。

### 2.3 节水与水资源利用技术集群

节水技术的核心是开源节流相结合。开源上要完善雨水收集、储存及净化设施,同时积极接入市政再生水管线,可为混凝土养护、降尘、绿化等非饮用水需求提供大量补充水源;节流上要在生活区和办公区广泛使用节水龙头、节水坐便器等节水器具,在施工过程中也要

积极推广使用预拌砂浆、商品混凝土等能显著降低施工现场用水量的新技术。为了实现水资源闭路循环,在施工现场还应设置多级沉淀池、过滤池以及消毒装置,将基坑排水、车辆冲洗水等经过处理后回用,形成的水循环。

### 2.4 节材与材料资源利用技术集群

节材技术涵盖从材料选择、采购、运输、存储、加工到废弃整个生命周期。源头控制至关重要,在材料选取时尽可能采用当地资源、可回收利用、低碳环保、无害化产品,从源头上减小材料对环境的影响。其次,在施工过程中应用BIM软件进行精确计算及模拟施工,可合理安排材料切割工作,从而避免大量材料被浪费;另外,完善仓库管理制度,可有效避免由于受潮、破损或者被盗导致材料损失<sup>[3]</sup>。而不可避免产生建筑垃圾则应在施工现场设立分类回收站,并对手头混凝土、砖块、钢铁、木料等进行分类、粉碎、筛选,最后转化为再生骨料或者道路基层等,真正做到“废物利用”。

### 2.5 环境保护技术集群

环境保护技术是绿色施工最直接表现,其主要目的就是尽量减少施工过程给周围环境及周边社区带来的影响。对于常见的扬尘问题,要使用全封闭物料运输设备,对所有的裸露土壤做到100%覆盖或者尽快绿化,在围挡顶上以及塔吊等关键点位装设喷淋降尘设施,出入口必须有自动洗车台。而对于噪音及震动污染,则一是要使用低噪低振机械设备,二是要在噪音较大的设备附近放置可移动式隔音屏,并且要科学合理排大噪音施工时间,不能扰民。另外,施工之前要有详细水土保持方案,对于场内古树名木、珍惜植物采取就地保护或者合理迁移方式,在施工完成后马上开展场地生态恢复工程,来承担起对大自然保护职责。

## 3 全过程管控模型的构建与实施路径

只有优秀技术是远远不够,还需要有一套科学、系统的、持续改进过程管理机制才能使这些先进技术得以实施应用。“四阶段-五要素”全过程管控模型。

### 3.1 “四阶段”管控时序

全过程管控应紧密跟随项目的自然演进,划分为四个关键阶段:

#### 3.1.1 第一阶段: 策划与准备阶段

这是一道绿色施工的关键环节。主要任务是制订详细的《绿色施工专项方案》,确定“四节一环保”具体要求、技术措施、资源投入以及分工等;对绿色施工可行性及风险进行分析;做好技术交底和人员培训;建立绿色施工管理及评价制度。

### 3.1.2 第二阶段：主体施工阶段

这是绿色施工措施主要实施期间，在此期间主要工作内容为：按计划落实所有技术措施；对能源消耗、用水量、用料量以及废物排放量等重要参数进行跟踪、记录；不定期检查施工现场问题并解决；根据实际情况修改施工进度安排等。

### 3.1.3 第三阶段：装饰装修与收尾阶段

在这一时期应注意室内空气污染以及精细化管理。主要管理内容为：严格把控装修材料环保性（包括甲醛、VOCs含量等）；做好室内通风换气工作；对剩余材料进行妥善处置或者回收利用；完成所有绿色施工技术手段的应用<sup>[4]</sup>。

### 3.1.4 第四阶段：验收与评估阶段

这是对整个过程总结与反思。工作内容包括：根据《建筑工程绿色施工评价标准》等相关规定，开展项目的自评和第三方评价；收集整理所有的绿色施工相关资料；计算“四节一环保”的效果并和计划的目标作比较；总结经验、教训，形成知识资产，用于以后的工作中。

## 3.2 “五要素”管控维度

为了使每一环节的控制有效落实，必须抓住五点进行。一是组织与责任，要有以项目经理为首绿色施工领导小组，明确各方及单位内部各部门、各岗位绿色施工任务，做到职责分明，上下联动。二是目标与计划，在总体上提出“四节一环保”的总目标基础上进一步细化具体、可量化的分目标并将其合理纳入到详细的施工进度、成本以及质量管理计划中去，实现多种目标统筹兼顾。三是过程与实施，要制定统一绿色施工操作标准，规定各种技术措施的操作方法并且用信息化手段对重要过程参数实行实时监测，保证执行到位。四是监督与纠正，要建立健全经常性监督检查、审查考核制度，采取

日常巡查、专项检查、分析等方法不断跟踪检查目标完成情况，发现问题及时进行分析整改，使整个系统始终处于良好受控状态。五是交流与提高，要搭建良好信息交流平台，使得绿色施工理念和要求能够传达到每一个工作人员，并且要有持续改进措施，促进技术进步管理和改进工作，从而不断提高绿色施工整体水平。

## 4 结语

建筑工程绿色施工技术的应用及管理是复杂系统工程，在此过程中要突破以往只注重某一项技术而忽视整体施工环境的思想观念，要从整个施工系统出发，全面考虑并做好每个细节工作。本文首先阐述了绿色施工的概念以及目的，在此基础上总结出支撑“四节一环保”的五个技术群组，并提出了“四阶段—五要素”的全过程管理模式以期给行业同仁们带来一定的借鉴意义。未来绿色施工与信息化技术紧密结合将成为必然趋势。如BIM、物联网、大数据、人工智能等新兴信息技术将极大促进绿色施工全过程管理工作的开展从而让目标制定更加合理、过程监督更加到位、决策辅助更加智能化、效果评价更加公平公正。只有把先进的绿色施工技术和先进的管理思想、信息化手段结合起来才能使绿色建筑由“纸上蓝图”变为“现实”。这也将对我国建筑业实现绿色发展、可持续发展起到积极作用。

## 参考文献

- [1]戴维.低碳理念下绿色建筑工程的施工管理技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2026,(14):37-39.
- [2]孙玉军,姜雪梅,武玉晓.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].全面腐蚀控制,2026,40(4):201-203.
- [3]任广伟.建筑工程绿色施工创新技术及节能环保措施[J].陶瓷,2026,(4):206-208.
- [4]史成玉.绿色施工技术在建筑工程中的系统集成应用分析[J].住宅与房地产,2026,(11):48-50.