

# Exploration of Green Construction Technology Innovation and Management

Dazhong Zhang

Shanghai Construction Engineering Group Co., Ltd., Shanghai, 200080, China

## Abstract

In order to implement the major strategic decisions of the Central Committee of the Communist Party of China and the State Council on “peaking carbon emissions and achieving carbon neutrality”, the process of sustainable social development is constantly accelerating. Focusing on reducing carbon emissions, starting from April 1, 2022, building carbon emissions will be calculated. By around 2025, new buildings will fully meet green building standards, promote green transformation of economic structure, accelerate the formation of green production methods, guide green technology innovation, and green construction technology has become a key focus of evaluation and attention in the construction industry. In order to effectively implement the positive role of green construction, this paper provides an overview of green construction and technology, proposes current green building standards, the current application status of green construction technology, specifically clarifies the management of green construction technology, and explores the technological innovation and management of green construction.

## Keywords

carbon reduction; green construction; technological innovation; energy utilization

## 绿色施工技术创新与管理探讨

张达忠

上海建工集团股份有限公司, 中国·上海 200080

## 摘要

为贯彻落实中共中央、国务院关于“碳达峰、碳中和”的重大战略决策, 社会可持续发展进程不断加快。着眼于降低碳排放, 自2022年4月1日起建筑碳排放计算, 2025年左右新建建筑将全面达到绿色建筑标准, 推动经济结构绿色转型, 加快形成绿色生产方式, 引导绿色技术创新, 绿色施工技术已成为建筑行业重点考评关注的课题。为切实落实发挥绿色施工的积极作用, 论文概述绿色施工及技术, 提出现行绿色建筑标准, 绿色施工技术应用现状, 具体明确绿色施工技术管理, 探讨绿色施工部分技术创新及管理。

## 关键词

碳减排; 绿色施工; 技术创新; 能源利用

## 1 引言

2021年9月中华人民共和国住建部发布了国家标准GB 55015—2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》, 该项标准明确自2022年4月1日起, 建筑碳排放计算作为建筑设计强制要求。建筑行业能源消费量大, 是造成直接和间接碳排放的主要责任领域之一, 要落实和实现碳减排、绿色低碳发展目标, 施工总承包工程管理绿色施工技术的创新就显得尤为重要。

## 2 概述绿色施工

为全面贯彻中国共产党第十九次全国代表大会的精神

和习近平总书记绿色低碳发展理念, 推进生态文明建设, 促进工程建设行业绿色低碳循环发展, 提升建筑工程绿色施工水平。

绿色施工是指工程建设中, 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环境负面影响的施工活动, 实现四节一环保。绿色施工技术是指在工程项目施工周期内严格进行过程管理, 最大限度地节约资源、保护环境和减少污染的管理制度和和技术措施<sup>[1]</sup>。

## 3 绿色施工技术应用现状

中国城镇化建设大力发展进程中, 建筑工程建设规模日渐扩大, 对各类建筑材料的需求量大, 施工工艺不同会造成资源能源的不同消耗, 影响工地周围自然生态环境。各地区基于绿色环保、减少能源消耗、碳减排近几年纷纷颁布

【作者简介】张达忠(1975-), 男, 中国上海人, 本科, 从事绿色建筑研究。

了相近的绿色施工技术应用规范。中国建筑工程自 2019 年 8 月 1 日起实施 GB/T50378—2019《绿色建筑评价标准》，2025 年左右新建建筑将全面达到绿色建筑标准。自 2015 年国家密集出台装配式建筑政策规划，《工业化建筑评价标准》和《建筑产业现代化发展纲要》；2016 年国务院出台《关于大力发展装配式建筑的指导意见》，力争用 10 年使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到 30%。装配式建筑、绿色建筑推动了高性能新型复合板材的研发运用，较传统建筑的施工技术而言，绿色建筑、绿色施工对设计和总分包施工单位专业水平及人员综合素质提出了更高要求。

## 4 绿色施工技术管理

工程项目建设施工阶段为确保绿色施工评价达标，必须从开工准备临时设施施工、基坑施工等不同的施工阶段，于施工机械设备、材料等技术管理着手，控制施工区和生活区碳排放，具体如图 1 所示。

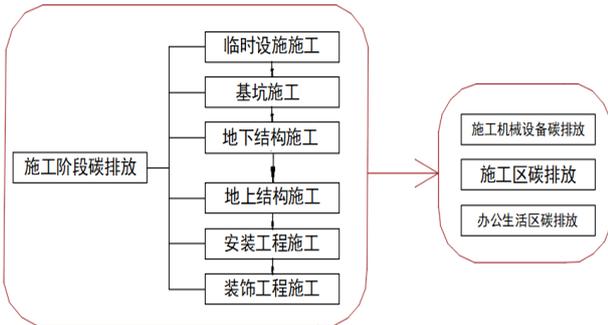


图 1 建筑工程施工阶段碳排放示意图

由于施工行业的排放性质特殊，施工过程中通过精细化管理以及采用新技术新方案，在施工过程中，对大宗施工材料进行统计核算，减少部分材料的实际使用用量，绿色施工技术管理优化施工产生的碳减排量核算，不断改进优化持续减少一部分碳排放，从而实现绿色达标工地或绿色样板工地。

绿色施工的技术管理策划、编制绿色施工专项方案，经审批后宣贯、交底、落实。

### 4.1 绿色施工管理

绿色建筑施工阶段的绿色施工减碳管理目标，需分解落实到各参建单位<sup>[2]</sup>。施工总承包单位牵头建立完善的绿色施工组织管理体系，明确绿色施工管理部门人员，并制定绿色施工管理制度；在施工前对项目部下“四节一环保”指标，对项目部的实施进行指导、检查和考核评价，并确定达到绿色施工的目标等级；项目部明确各自职责权限，配备绿色施工专管员，组建绿色施工工作小组；项目部进场开工前编制绿色施工专项方案内容齐全，方案具有针对性、操作性、先进性、创新性。方案中包含工程概况、编制依据、施工阶段“四节一环保”目标与指标、绿色施工组织机构、实现“四节一环保”指标所采取的管理措施和技术措施、绿色施工现

场平面布置图、分阶段考核评价和动态管理、新技术的应用及推广等内容。

项目部针对具体施工阶段，制定各区域或各施工阶段能源、资源消耗分解目标和指标。

项目部对主要分包单位明确绿色施工管理目标，分解指标和职责，实施要求。

项目部根据施工进度绿色施工评价，每施工阶段每季度有自评意见，本次对比上次得分体现动态管理及改进创新成效。

### 4.2 环境保护

现场有声、光、尘及污水控制措施；基坑开挖抽取地下水有专项施工方案，按需抽降水；有建筑残余物减量化、无害化计划及建筑废弃物处置回收方案；文物古迹、古树名木、轨道交通设施、周围建筑物及管线道路有保护措施方案等。

现场有专人负责环境卫生，建立进出车辆清洁冲洗（现场设冲洗、多级沉淀池、隔油池）、洒水清扫制度，配备洒水、喷雾降尘设备。遮挡抑尘裸土覆盖防尘等措施。

施工作业区、生活区和办公区应分开布置，标识清晰，有效隔离。厕所、卫生设施、排水沟及阴暗潮湿地带定期消毒。现场道路和材料堆场周边设排水沟。厕所设置化粪池并定期清理。厨房设隔油池并定期清理。定期、定点进行污水 pH 值检测，并建立台账。

建筑残余物资源分类收集堆放，制定排放和回收利用计划，建立建筑废弃物外运记录，混凝土等建筑残余物交由有资质企业循环利用，建立利用记录及台账。有害垃圾应封闭，远离生活区，并由有资质企业回收。

### 4.3 节水及水资源利用

分区建立供水线路，有资源消耗分解，各分区有计量台账。生活区有生活污水收集利用的设施；建立水资源循环用水系统，提高用水效率；采用先进的节水施工工艺；节水器具配置率 100%；施工现场有雨水收集利用的设施。施工现场应建立水资源使用管理制度，施工现场用水器具、管网做到不渗漏。

### 4.4 节能和能源利用

项目部严禁使用国家、行业、地方政府明令淘汰的施工设备、机具和产品，项目部制定能源使用管理制度，建立能源统计记录台账。施工现场照度符合要求，安装限流器和低压供电，大型机械和设备有计量器具；大型施工机械有方案比较和优化，施工机械和设备的功率与负载相匹配，提高利用效率，建立设备技术档案，并定期进行设备维护、保养；生活区与办公区 100% 采用节能灯具，照明设备实行自动联控；临时设施利用太阳能、空气能等可再生能源。分区建立供电线路，有能源消耗分解；各分区有计量台账，包括柴油、汽油、液化气等能源有消耗分解。

### 4.5 节地和土地资源保护

禁止和限制使用粘土制品，不乱倒渣加以保护土地资

源；土方施工有方案和优化措施，控制挖填方量，合理平衡土方挖填方量；临时道路设置有优化方案与措施，优先选用永临结合、采用预制混凝土或钢板等可重复利用周转材料。

#### 4.6 节材和材料资源利用

建立材料采购、进场、验收、保管、限额领料制度及建筑残余物再生利用制度，建立主要材料消耗、使用台账；现场材料管理和使用，按不同材料性能有标识的分类管理，并制定节约措施；采取就近原则采购和科学合理的运输方式，减少运输过程中材料损耗和能耗。

方案优化和技术措施实施有成效，推广应用工具式新型模板、高强钢筋、高性能砼、清水砼、高性能复合外墙板等；砌体、装修材料施工前先进进行总体排版策划，采取 BIM 技术数字化技术，预拼装预构件；优化管线布置，优化预埋洞口位置；木制品采用工厂化制作现场安装的工艺；镀锌钢板风管采用一片成型等技术措施。

#### 4.7 绿色施工技术创新和管理

随着近几年大数据、人工智能、虚拟现实、无人机等新技术的日益发展成熟运用，信息化、数字技术等应用建筑业新技术赋能于绿色施工技术管理创新，是评价绿色施工达标的额外加分项。具体有且不限于以下几点创新措施供参考实施：

①钢板式道路取代混凝土施工便道或材料堆场，采用 Q235B 钢材按照固定模数制作，现场组合拼装方便，节省混凝土浇筑养护时间工期；分块安装运输无损耗，可多次周转使用后，剩余价值仍可达到当前钢材价值 65% 以上。

②现场设施标准化工具式，如移动高周转护栏（板）、移动厕所、集装箱工具式蒸汽标养室；临时建筑物设施、临时围挡材料工具式标准化，可重复周转使用。

③创新上落实永临结合方针，举例如下：

在建筑工程建设过程中将正式围墙与临时围墙布置位置线路保持一致的永临结合施工，施工临时围墙按设计施工图做，会同设计方建设方商榷采用工厂加工拼装组合式围墙。

将道路永临结合技术应用在建筑工程中，利用永久道路或铺装广场饰面层底下基层要求来规划加强，用作临时施工便道及施工材料临时堆场。施工便道布置位置、路线宽度充分利用室外总体永久道路广场位置及基层要求，合理规划

组织不同施工阶段施工场地布置。

利用部分总体下水道主管作施工临排；利用虹吸泄水系统作为临时排水设备，弥补屋面排水管网和排水点不足；利用成套预制隔油池、化粪池、多级沉淀池成品；利用地下永久消防池设施和设备泵，设置雨水收集存储浇灌、喷雾系统，将收集到的雨水、废水用作清洗土方车辆、绿化灌溉、砼养护及洒水抑尘等，切实提升水资源的多次循环利用。

结合永久电设计施工图施工方案，利用 BIM 技术数字化模型合理设置总分级配电箱及管线敷设，利用结构一次预埋管提前跟进穿线，实现临时用电、施工照明的永临结合。

永临结合主要就是将临时设施与永久设施结合在一起施工，使部分永久设施能够在具体施工期间直接使用，满足施工节约、节能、减碳目标，创新更为取得明显社会效益。

## 5 结论

智慧工地、数字化、永临结合等绿色施工技术创新和管理，合理利用各类资源，于我施工总承包承建的上海飞科电器新建生产及辅助用房、虹桥机场西区配套业务用房、上海师范大学徐汇校区拓展工程等项目上，通过不断技术创新，管理累积的落地，运用动态管理及不间断改进创新成效，减少了资源浪费量，取得了一定的经济效益和项目管理成绩，获评年度上海市建设工程“绿色施工样板工程”是对我负责施工总承包工地的社会肯定<sup>[1]</sup>。

建筑行业碳减排已经成为中国实现碳达峰、碳中和目标的“关键一环”，绿色施工技术随着生态文明社会建设进程不断推进和创新，成为建筑业可持续发展方向的重要产物。应用绿色施工技术管理和创新，实现节能低碳减排；合理使用绿色环保材料及施工工艺、技术管理，保护和提高工程建设各类资源的利用率；将工程建设能源消耗、生态环境的污染控制在最小范围之内，确保最大化建设效益。

### 参考文献

- [1] 潘传新,王旌童.城市综合体“绿色施工”初探[C]//建筑科技·节能与质量创新——第四届中国中西部地区土木建筑学术年会论文集,2014.
- [2] 李文,王中有,唐璠,等.基于工业化生产的装配式建筑应用与发展对策[J].江西建材,2021(4):26.
- [3] 关于上海市创建绿色施工工地开展碳排放计算的通知[Z].2023-10-24.