

# 建筑工程绿色施工技术创新及实践应用探索

文 / 王 晨 山东波鑫建设集团有限公司

**摘要:**在全球气候变暖、资源紧缺的背景下,建设项目作为能源消费大户,其绿色建造技术的创新和推广具有十分重要的意义。绿色建筑既是环保问题,也是实现可持续发展的重要途径。促进绿色建造技术的创新和应用,对降低建筑业环境污染,提高资源利用率,有着不可估量的意义。在建筑工程建设中,运用节能、减排技术,能够有效减少能耗,减少温室气体的排放量;材料回收技术的运用,既可减少废料的排放量,又可节省原料及施工费用。采用智能建造技术,实现了建筑工程的全过程优化,实现了建筑工程的高效、高质量。所以,在建设项目中进行绿色建造技术的研究,既有利于保护生态,又有利于人类文明的发展。

**关键词:**绿色施工;技术;创新

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.05.014

## 引言

在全球变暖、资源紧缺的今天,建设项目是我国最大的能源消费大国,其绿色建造技术的研发与推广具有十分重要的意义。在全球变暖与资源紧缺的背景下,建筑业是我国能源消费与环境污染最严重的行业。所以,如何有效地促进绿色建筑技术的创新和实际运用,就显得非常重要。这样既可以降低对生态环境的损害,又可以提高资源的利用率,达到可持续发展的目的。要达到这个目的,就需要在科技创新的基础上,走出一条符合人们生活、使用需要,同时尽量减少对环境的污染的道路。这就要求在建筑设计、建设和运行中使用环境友好的材料、设备及可再生能源,并尽量降低废物的排放量。同时,要强化工地的环境治理,保证工地的噪声、粉尘、污水等都能被有效地控制,从而最大限度地降低对周围环境的影响。只有这样,才能使建筑业既能满足人们的生存与使用需要,又能将其对环境的不利影响降到最低。

### 一、绿色施工的定义与重要性

#### (一)绿色施工的概念解析

当前“绿色建造”的概念正逐渐成为建筑行业发展的主导方向,“绿色施工”实质上就是在建设阶段,运用先进的科学技术与管理方法,尽量减少对环境的负面影响,提高资源利用效率,达到可持续发展的目的<sup>[1]</sup>。这一理念源于对传统营建模式所带来的资源浪费和环境污染问题的深刻反思和批评。绿色建筑既是环保的需要,也是应对全球变暖和气候变化的重大措施。在绿色建筑实践中,采用太阳能光伏、风力发电等新能源,可显著减少建筑工地CO<sub>2</sub>排放量,减轻环境污染。同时,绿色建筑也重视对材料的再利用,如对建筑材料和建筑废料的再利用,这样不仅可以减少对新材料的需求,而且可以减少建设过程中对环境的影响。在技术层面,以BIM为基础的建筑智能建造是推动绿色建筑发展的重要途径。BIM可以有效地优化建筑设计,减少材料消耗,

提升施工效率,在技术层面上达到绿色施工的目的。BIM通过构建包含建筑各要素的3D模型,实现设计师、工程师、施工队伍之间的协同工作,对设计方案进行优化,降低设计失误和施工返工的风险,节省人力物力。同时,BIM技术还可以对建筑的能源消耗及环境影响进行评价,使其能够在设计之初就将建筑的可持续发展纳入考量,从而促进绿色建筑的发展。实现“绿色建筑”在降低其对周围环境的不利影响的同时,提升其性能与舒适性,为用户营造出一种更健康、更具生态效益的居住与工作环境。如图1所示:



图1 绿色建筑结构

#### (二)绿色施工对环境保护的贡献

在当前的建筑工程中,不断地进行技术创新,既符合行业发展趋势,又有利于环境保护。从节能减排视角出发,利用先进的施工设备与技术(如:低排放施工机具、优化施工流程等),可大幅减少温室气体排放。随着我国经济社会的发展,我国建筑节能水平不断提高,在节能减排中发挥着举足轻重的作用。比如,采用太阳能光伏发电装置、集雨器等,可以降低对传统能源的依赖,达到节能减排的目的。另外,循环使用建材也是一

项很有意义的工作。比如，利用再生混凝土、钢筋等材料，既能节省原材料，又能减少在原材料开采、加工时对环境的破坏。基于BIM的智能施工技术能够通过精确的模拟与分析，实现对整个建设过程的最优控制，从而达到降低材料浪费、避免错误、减少对环境的影响。BIM是一种基于信息模型的信息模型，它能使设计师和工程师在建设前就对建设计划做出详尽的计划，降低建设过程中的能源消耗。运用BIM技术，能够在设计过程中发现并解决潜在的能源消耗问题，达到节能减排的目的，对缓解企业环境压力、提升企业经济效益具有重要意义。

### 二、绿色施工技术的分类与特点

#### （一）节能减排技术

在我国建设项目中，节能与减排技术是一项十分重要的工作。在全球气候变暖的背景下，我国建筑产业是我国最大的能耗、最大的碳排放产业，其节能减排潜力极大。在建筑工程建设中，运用节能减排技术，既能有效地节约能耗，又能降低温室气体的排放量，具有重要的环保意义<sup>[2]</sup>。将太阳能光伏技术用于建筑项目，能够极大地提高能源使用效率。在一些建设工程中，利用太阳能电池板，可以把太阳能转换成电力，供工地照明和设备使用，降低对传统矿物能源的依赖。据国际能源机构称，如果全世界建筑业都能完全使用太阳能光电技术，那么一年的CO<sub>2</sub>排放量将会减少大约10亿吨。另外，采用智能楼宇管理系统（BMS）也是一种新的节能减排方式。通过整合先进的传感器、控制器及数据分析手段，对建筑能耗进行实时监测与优化，达到节能降耗的目的。比如，通过对房间内的温、光进行智能化调整，不但可以提高能效，也可以改善人们的生活与工作环境。在我国建设项目中，如何推广、应用节能减排技术，是实现可持续发展的关键。在建筑工程中引入节能减排技术，既可以促进建筑行业的“绿色”发展，又可以促进人类文明的可持续发展。

#### （二）材料循环利用技术

材料回收技术是我国建设项目绿色建造的重要组成部分，采用物料回收技术，不但可以大大降低对天然资源的依赖，而且可以大大减少建筑废弃物的产生。利用再生骨料代替天然骨料，既可节省资源，又可有效降低碳排放量。另外，“物料回收”技术还涉及废旧钢材、废旧木材等各种原料的资源化。通过对其进行合理的加工，使其能够被再利用，使其成为一种可持续发展的良性循环。希望藉由物料回收科技，让绿色建筑的概念变成实际的行动，进而带动整个建筑业的绿色与可持续发展。其中，物料回收技术既可提升资源利用率，又可提升环保与生态平衡。经过科学的分类、收集、处置，使废旧物资得到再生，降低了对新能源的需求量，缓解了

对环境的压力。废弃的钢铁可以用来制作新的钢筋和其他金属产品，也可以用来制作家具和建材。这样既可以节省原料的采集、处理费用，又可以减轻由于处理不当造成的环境污染。同时，该项目的实施也为我国建筑业的技术革新、产业升级提供了有力的支撑。在环境保护政策日趋严格，市场对“绿色施工”的要求不断提高的今天，施工企业也越来越注重对材料回收利用的研究与应用。施工企业可藉由持续改善工艺、增加物料回收与重复使用率，以达到降低成本、增强市场竞争能力的目的。

#### （三）智能化施工技术

随着智能建造技术的引进和应用，大大推动了我国建筑行业的可持续发展。其核心是将现代信息技术、自动控制技术和物联网技术有机地融合起来，以实现建筑的精确、高效和绿色环保。其中，BIM技术的应用，既可以提升设计阶段的精度与精度，又可以有效地进行建设全过程的资源配置与调配。在减少材料浪费，缩短工期，提高整体施工效率方面起到了积极的作用。另外，通过运用无人机，可以对建筑工地进行实时监测，及时发现潜在的安全问题，保证项目的安全。在我国，开发智能化建筑技术，能够有效地提高建筑工程的质量和效率。同时，该工艺对环境保护和资源节约具有重要意义。在建筑行业中应用智能化技术，可以实现节能减排，实现经济和社会效益的双赢。在此基础上，实现了施工流程的智能化与自动化，提升了我国建筑业的整体竞争力与可持续性。智能建造技术的出现，使工程建设的质量得到了极大的提高，同时也为施工人员提供了一个安全高效的工作环境。经过持续的优化与创新，智能建造将会成为促进我国建筑行业转型升级的一支重要力量。

#### 三、绿色施工技术创新的现状分析

目前我国在建设行业中，实施绿色建造技术革新的情况是：既有进步，又有挑战。以节能减排技术为例，太阳能光伏发电、风力发电、地热发电等在现代建筑工程中的应用日益增多，在一定程度上降低了对石油资源的依赖，并在部分地区实现了能源自给<sup>[3]</sup>。在建设项目中，材料回收技术也起到了举足轻重的作用。利用再生的钢筋和混凝土，不但可以减少原料的费用，而且可以减少废料的生产。但是，虽然创新科技给建设项目带来了许多好处，但是它的普及与应用还存在很多问题。技术成本高，缺少行业标准，缺少专门的技术人员。要解决这一问题，需要从政府、企业、教育部门等多方面入手，在政策上给予扶持，在经费上给予补助，并在此基础上加大对学生的培养力度。所以，在实际中推广和运用绿色建筑技术，既是对环境的负责任，又是对人类文明发展的一种贡献。

#### 四、绿色施工技术面临的挑战与对策

##### （一）技术创新的难点与挑战

建设项目绿色建造是一条科技创新之路，其面临的困难和挑战是同在的。首先，在科技创新过程中，初始投入的费用很高，这也是很多公司不愿涉足的一个重要因素。科技创新是多学科融合的产物，这就要求建设队伍既要具备建筑方面的知识，又要具备环境科学、材料等多个学科的知识，这样的交叉融合非常困难，这就对人才的培养与引入提出了更高的要求。另外，对技术创新提出了更高的要求，即现行的建设标准与规程落后。由于绿色建造技术领先于现有规范，使得其在实施过程中缺少清晰的实施标准与评价系统。同时，企业在实施过程中还存在着市场可接受性差、消费者与投资人缺乏对新技术收益与风险的认知，致使其市场渗透率不高。要解决上述问题，就必须有相应的应对措施。首先，通过税收优惠和财政补贴等鼓励措施，减轻企业采纳绿色建筑的成本。其次，在产业内，要强化研究与开发，并将其标准化，构建一个完整的绿色建造技术评价指标体系，为企业的技术革新提供清晰的指引与评判准则。同时，也可由教育与训练来提升职业能力，以推动跨领域的人才培育。最终将以典型案例为基础，与国内外同行交流，提升绿色建造技术在市场上的认知与接受度，促进其推广应用。

##### （二）推广应用的政策与市场障碍

在对建设项目绿色建造的研究中，必然面临着一系列不可忽视的政策和市场障碍。在政策层面，虽然各国都出台了相关的法律法规，但由于实施力度不够、制度不完善等原因，很难真正落实<sup>[4]</sup>。具体而言，政策的实施有赖于有关部门的严格监管与有效实施，否则，再好的规章制度也是一纸空文。从市场壁垒来看，由于绿色建造的初始投入费用比较高，很多开发商或承包商迫于成本控制的压力，都会选择放弃。另外，由于市场对绿色建筑的认识程度不够，导致其无法满足用户对绿色建造技术的需求，成为阻碍绿色建造技术发展的瓶颈。然而，由于缺乏对“绿色建造”利益的认知，使得“绿色建造”在市场上的应用变得更加困难。解决这一问题需要政府、企业、社会三方合力。政府应进一步健全相关法律、法规，加大监督力度，保证政策实施的有效性。同时，通过税收和税收上的优惠和补贴，来降低建筑工程项目的初始投入费用，增强项目的市场竞争力。从企业角度来看，通过技术革新、管理优化等措施，可以有效地减少建设项目的实施成本，从而提升项目的经济效益。同时，企业也可以通过与顾客的交流来提升对绿色施工的认识，从而刺激市场需求。

##### （三）解决方案与对策建议

因此探索建筑工程绿色施工技术的创新与应用具有十分重要的现实意义。针对这些问题，提出了相关对策与对策。首先，要持续增加 R& D投入，强化多学科合作，共同面对各种困境与挑战<sup>[5]</sup>。增加节能减排投资，研发新型保温材料、智能化温控等技术，是大幅提高建筑节能与环境效益的有效途径。其次，通过一系列激励措施，建立相应的绿色建筑标准，以突破在我国推行绿色建筑所面临的政策障碍与市场障碍。中国出台了绿色建筑评估“GB/T 50378-2014”，这是我国绿色建筑发展的一个主要指标，为推动绿色建筑的推广提供了参考。基于此，本课题拟将“PPP”模式推广到我国，以促进绿色施工技术的推广与应用。从而实现建筑工程绿色施工技术的创新与应用。这既是环保、减排，又是提高建筑可持续发展能力，推动人类长期文明进步的重要途径。在建筑业中运用绿色施工技术，可以提高建筑业的效率和环境效益，为建筑业的可持续发展打下良好的基础。

##### 结束语

在当前的建设工程中，对绿色建造技术的创新和应用进行探讨，是一个充满了挑战和机遇的过程。在全球变暖、资源紧缺的背景下，建筑行业作为能源消费与环境污染最严重的行业，其绿色转型已成为当务之急。因此，促进绿色建造技术的发展，既可降低其对环境的不利影响，又可提高建设工程的经济效益与社会效益。在这种思想的指引下，我国建设项目的绿色建造正在由理论到实践、由单个技术的运用到系统的解决，从而为建设可持续的建成环境做出重要的贡献。总之，我国建筑行业在绿色建筑领域的发展和运用，是一条充满了挑战和机遇的道路。在这个过程中，建筑行业既可以完成自己的“绿色”转变，又可以为营造一个可持续的建成环境做出自己的贡献。

##### 参考文献

- [1]喻心伟.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的运用实践[J].价值工程,2024,43(32):128-131.
- [2]南永强.建筑工程项目中绿色建筑施工技术实践研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(29):139-141.
- [3]贺银强.绿色节能技术在建筑工程施工中的实践探究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(20):136-138.
- [4]陈旭东,周光祥.绿色建筑施工技术在建筑工程中的实践分析[J].绿色建筑与智能建筑,2024,(07):40-42.
- [5]谢红梅.绿色建筑施工技术在建筑工程项目中的应用实践[J].住宅与房地产,2024,(17):44-46.