

装配式建筑绿色施工及建材选型体系的构建与实施路径

田道方¹，庞 超²

(1. 山东元方泰项目管理有限公司，山东 济南 250400;

2. 龙口市龙族建业有限公司，山东 烟台 265701)

摘 要 在“双碳”目标的引领下，装配式建筑作为建筑行业实现绿色转型的关键载体，其绿色施工以及建材的选择直接关联建筑整个生命周期的环保成效、节能以及工程品质。本文结合装配式建筑施工具备的特点，剖析绿色施工以及建材选型的核心需求，搭建科学完善的选型体系，明确体系构建的核心准则与关键部分，提出切实可行的实施途径，处理当下装配式建筑施工中的问题，以期为推动装配式建筑行业实现节能、环保、低碳的高质量发展提供借鉴。

关键词 装配式建筑；绿色施工；建材选型

中图分类号: TU741; TU5

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.22.026

0 引言

随着国内建筑行业转型升级的持续加快，绿色低碳已成为行业发展的必然趋势。装配式建筑依靠构件在工厂进行预制、在现场开展装配施工等有利条件，切实减少了施工现场作业产生的污染，并且降低了资源的消耗，成为达成建筑绿色发展目标的关键途径。目前，我国装配式建筑的发展已经步入规模化的阶段，但在绿色施工环节中依旧存在问题。搭建具备科学性与合理性的装配式建筑绿色施工以及建材选型的体系，探寻具备可行性的实施途径，对促进建筑行业朝着绿色方向转变、达成“双碳”目标，具有重要的现实价值，同时也能作为装配式建筑工程的实际操作提供有力的支持。

1 装配式建筑绿色施工核心要求

装配式建筑的绿色施工把“节能、环保、低碳、高效”作为关键要素，与传统的现浇施工模式有差异，其核心要求是围绕整个施工流程推进的同时，注重资源利用、污染管控以及施工效率的协同提高。在开展施工工作时，必须严格把控能源的消耗，对施工工艺进行优化处理，减少电力以及水资源的不必要损耗。优先选用具备节能特性的施工设备和技术手段，降低施工阶段产生的碳排放量。着重加强施工污染的管控工作，根据构件运输、现场装配以及垃圾处理等关键环节，应采取切实有效的防尘、降低噪声、治理污水等措施，

防止对周边的生态环境产生不良影响^[1]，达成施工过程与生态环境的和谐共处，推动装配式建筑施工朝着绿色、集约的方向迈进。

2 装配式建筑建材选型体系构建

2.1 构建原则

构建装配式建筑建材选型体系时，必须遵循四个关键核心原则，保证选型具备科学性与合理性，并且契合绿色发展的相关要求。(1) 环保性原则：选择的建材要符合国家制定的环保标准，应优先挑选具有低污染、低排放特点且能回收利用的绿色建材，减少建材在生产以及使用过程中对环境造成的破坏。(2) 节能性原则：建材需要拥有良好的节能性能，能在建筑使用阶段切实降低能源的消耗，如具备保温隔热功能的建材、节能门窗等，有助于建筑达成节能的目标。(3) 经济性原则：在达成环保以及节能要求的前提下，需要同时考量建材的性价比，对建材成本进行合理把控，防止过度追捧高端建材造成工程成本显著上升。(4) 适配性原则：建材的选型要和装配式建筑的结构样式、施工技术契合，保证建材的性能能符合工程质量与施工安全要求，维护建筑结构的稳固性与耐用性。

2.2 核心内容

装配式建筑建材选型体系的关键内容包含四大类别，分别是主体结构建材、围护结构建材、保温隔热

作者简介: 田道方 (1974-)，男，本科，工程师，研究方向：建筑工程。

建材以及辅助建材。建筑的核心支撑为主体结构建材,如预制混凝土构件、钢结构构件等会被优先选用,该类建材具备强度较高、耐久性佳、可进行预制化生产的优势,能削减现场的施工量,提高施工的效率。围护结构建材要同时顾及保温、隔热、防水等性能,如预制墙板、节能砌块等可以被选用,其既能满足建筑使用功能要求,又可以降低能源的消耗。保温隔热类的建筑材料应挑选具备较低导热系数、良好防火性能的材料,如挤塑成型的板材、由岩棉制成的板材等,能切实地增强建筑物在保温与隔热中的功效,减少空调设备运行以及采暖过程中消耗的能源。辅助性的建筑材料涵盖了密封用途的材料、起到黏结作用的材料等,该类材料需要选用具有环保特性、耐用品质且适配性能较强的产品,保证建筑构件间连接的密封性以及牢固程度,为工程项目的质量提供可靠保障^[2]。

2.3 体系框架

装配式建筑建材选型体系的框架被划分成三个层级,构成了“目标层—准则层—指标层”的完整架构。目标层清晰地界定了建材选型的关键目标,也就是达成绿色环保、节能高效、品质可靠以及成本合理的效果,为选型工作提供整体的导向。准则层是围绕构建原则,铺陈涵盖环保性、节能性、经济性、适配性四项主要准则,准则充当了建材选型的核心评估依据。指标层为准则层的具体细致化呈现,包含了建材的污染物排放指标、节能性能指标、成本相关的指标以及适配性能相关的指标等内容,每一个指标都清晰地确定了具体的评价准则以及检测办法,保障选型过程具备可量化性与可操作性。借助框架能以系统的方式规范建材选型的流程,避免选型出现盲目状态,保证选择的建材契合装配式建筑绿色发展的需求。

3 装配式建筑绿色施工的问题和实施路径

3.1 存在的问题

施工工艺优化存在欠缺,一些施工单位没有结合装配式建筑的特性优化施工流程,构件运输路线的规划不合理,且现场装配缺少信息化的支持,目前仍存在湿作业数量过多、构件出现损坏以及浪费等问题。现场管控存在不足,环保管控只是表面形式,对扬尘、噪声的治理不彻底,资源消耗的台账不规范,节能降耗的措施并未落到实处,绿色技术的推广较滞后,大多数中小施工企业难以引入 BIM、建筑垃圾回收利用类先进技术,可再生能源的应用比率较低,传统施工模式依旧占据主导地位,未能充分发挥各个实施路径的绿色效能,与绿色施工的核心要求存在一定差距。

3.2 优化施工工艺

实现装配式建筑绿色施工的关键在于优化施工工艺,需要结合装配式建筑构件预制以及现场装配的特性,对施工流程开展系统性的优化工作。构件运输环节,要科学地规划运输路线,选用具备节能环保特性的运输车辆,降低运输过程中的能源消耗以及尾气排放。要妥善做好构件的防护举措,防止因构件损坏造成材料的浪费。在现场装配环节,可运用信息化的施工技术,如 BIM 技术,对构件的装配过程进行模拟操作,对装配顺序优化,减少现场作业耗费的时间以及人力的投入,提升施工的效率^[3]。对绿色施工工艺推广,如干法施工、免焊接连接类工艺,削减现场的湿作业量,让施工污染得以降低。减少水资源以及建材的浪费现象,达成施工过程的绿色化目标。

3.3 强化现场管控

现场管控的强化是确保绿色施工得以有效落实的关键途径,要构建完备的现场管控体系,清晰界定管控职责,详尽细化管控办法。环保管控领域,安排专门的环保管理工作人员,针对施工现场产生的扬尘、噪声、污水类的污染物开展实时的监测与治理工作,运用洒水来降低扬尘、采用隔音设施进行噪声隔离、实施污水净化等举措,保证施工造成的污染符合国家规定的环保标准。在资源管控范畴,创建资源消耗的记录账本,对施工过程中电力、水资源、建筑材料等资源的消耗展开严格的统计与管控,拟定节能并降低消耗的措施,削减资源的不必要浪费。安全管控范畴,着力强化针对施工人员的安全培训工作,对施工操作流程规范化处理,确保构件装配进程的安全性,规避因安全事故引发的工程延误以及资源的无端耗费,保障绿色施工能平稳且有序地向前推进。

3.4 推广绿色技术

推广绿色施工的技术,是促使装配式建筑绿色施工水平得以提升的关键支撑要素。要依据工程的实际,积极地引入具备先进性的绿色施工技术以及相关设备。BIM 技术作为装配式建筑施工领域的核心性技术,能实现施工整个过程的可视化管理模式,对施工方案进行优化,削减施工过程中出现的误差,让施工效率以及工程质量得到提高,减少建筑材料的浪费现象以及能源消耗。要大力推广太阳能、风能类可再生能源,在施工现场的应用,用其替代传统的化石能源,降低施工阶段产生的碳排放量^[4]。引入建筑垃圾回收利用的技术手段,针对施工进程中产生的建筑垃圾开展分类、破碎以及再加工的操作,将其应用于道路基层铺设、

做回填材料等用途,使资源利用率提高,实现废弃物的资源化有效利用。

4 装配式建筑建材选型的问题实施路径

4.1 存在的问题

选型机制存在欠缺,一部分企业并未组建专业的选型小组,选型流程不规范,缺少系统的调研、检测以及方案对比等操作,致使选型工作带有较大的盲目性。质量管控存在漏洞,在建材采购环节,并未对供应商进行严格筛选,进场检验成了表面形式。部分不符合标准的绿色建材进入施工现场,存储和采取环节的防护措施不完善,对建材性能的发挥造成影响。在协同配合中存在明显不足的问题,设计方、施工方以及建材供应商彼此间欠缺高效的沟通交流,设计工作和选型工作相互脱离,未能紧密结合。在施工过程中,建材的供应环节和使用环节衔接得不顺畅,各方难以凝聚成一股强大的合力,对选型体系的有效落地形成了制约,同时也使工程成本增加,施工难度进一步加大。

4.2 建立选型机制

构建科学且完善的建材选型机制,是保障建材选型具备合理性的根基。其一,组建专门性的建材选型小组,该小组由设计、施工、监理等多个层面的人员共同构成,清晰界定各成员的职责,协同推进选型工作^[5]。其二,拟定详尽的建材选型流程,此流程涵盖建材调研、性能检测、方案对比、优化确定等诸多环节,保证选型过程规范且有序。建材调研阶段,广泛收集各类绿色建材的相关信息,如性能、价格、环保指标等内容。在性能检测阶段,对备选建材开展严格的性能检测工作,保证其契合选型体系的指标要求。方案对比阶段,针对不同的建材方案,从技术、经济、环保等多个维度进行对比,挑选出最优方案,确保建材选型科学且合理。

4.3 加强质量管控

强化建材质量的管控工作,是确保装配式建筑工程质量以及绿色性能的核心。建材采购阶段要严格地对供应商进行筛选,优先挑选具备绿色建材认证、拥有良好信誉,且具备较强实力的供应商,签订采购合同,清晰地规定建材的质量标准以及环保的要求。在建材进入施工现场的环节,需构建一套严格的进场检验机制,针对进场建材的性能、环保指标等内容开展抽样检测工作,禁止不合格的建材进入施工现场,并投入使用。建材的存储以及使用阶段,切实开展好建材的存储防护工作,防止建材因受潮、损坏致使其性能受到影响。严格依照施工规范以及设计要求运用建材,保证建材的使用契合选型体系的相关要求,让建材的绿色性能与使用功能得以充分展现^[6]。

4.4 强化协同配合

积极增强设计方、施工方、建材供应商三者间的协同合作,是促使建材选型体系得以有效落实的关键保障。在设计环节,设计工作者要依据装配式建筑的具体结构样式以及绿色施工的相关要求,预先清晰地明确建材选型的大致方向与具体标准,防止出现设计和建材选型相互脱离的问题。在施工环节施工企业要及时和设计单位、建材供应商进行沟通交流,反馈在整个施工过程中建材使用时出现的各类问题,优化建材使用方案。建材供应商要配合施工单位,提供有关建材的技术的支持以及售后的服务,保证建材的供应和使用能顺利地向前推进。借助多层面的协同与配合凝聚力量,保证建材选型体系能切实地落实,让装配式建筑的绿色优越性得以充分展现。

5 结束语

装配式建筑绿色施工以及建材选型体系的搭建与施行,是促使建筑行业朝着绿色方向转变、达成“双碳”目标的关键行动。本文结合装配式建筑当下的发展趋势,确定了绿色施工的关键要求,搭建起一个包含构建准则、核心要点、体系架构的建材选型体系,给出了绿色施工和建材选型的具体执行途径。科学且合理的绿色施工模式与建材选型体系,能切实减少施工过程中的污染问题、降低资源的使用量、提高工程项目的质量,推动装配式建筑实现节能、环保、低碳的高质量发展。在未来的发展进程中,要进一步对体系内容进行优化,广泛推广具备先进性的绿色施工技术以及绿色建筑材料,同时要强化各个层面间的协同与配合,对管控机制进行完善,解决体系在实施过程中存在的各类问题,让装配式建筑成为建筑行业达成绿色发展目标的核心承载主体,为我国建筑行业实现高质量发展注入全新的动力。

参考文献:

- [1] 张祖祯.ESG 赋能绿色转型 助力建材行业可持续发展[J].江苏建材,2024(05):130-131.
- [2] 张在胜.绿色建筑材料在土木工程施工中的应用研究[J].新城建科技,2024,33(10):30-32.
- [3] 许瑞祥,孙艳.绿色环保建材对建筑工程造价管理的影响分析[J].智能建筑与智慧城市,2024(10):119-121.
- [4] 王毅.绿色建筑结构设计研究[J].江苏建材,2024(03):77-78.
- [5] 刘珊珊,李洁芯,张澜沁,等.绿色建材碳减排潜力分析研究[J].新型建筑材料,2023,50(08):154-159.
- [6] 陈志强.绿色建筑材料在土木工程施工中的应用探究[J].建材发展导向,2023,21(16):196-198.