

建筑工程施工中高性能建筑材料的选择策略

张 彬

(灵璧安高房地产有限公司, 安徽 宿州 234000)

摘 要 本文针对建筑工程施工中高性能建筑材料的选择展开研究, 剖析了高性能建筑材料的主要类别, 如新型高性能混凝土、复合材料、智能建筑材料以及绿色环保材料, 探讨了工程使用要求、材料性能、施工技术工艺、环保与可持续性等因素。结果表明, 在选择高性能建筑材料时, 应明确使用功能与性能要求, 挑选性能优越且符合规范的材料, 对施工人员进行培训, 并优先选用低碳环保材料。

关键词 建筑工程施工; 高性能建筑材料; 复合材料; 智能建筑材料; 绿色环保材料

中图分类号: TU712

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.04.024

0 引言

传统建筑材料在面对复杂多样的建筑需求时, 逐渐暴露出诸多局限。新型高性能混凝土在强度、耐久性和工作性能上远超传统混凝土, 满足大型建筑的承载与长期使用需求。复合材料整合多种材料特性, 为建筑结构的创新与优化提供了可能。智能建筑材料赋予建筑智能化感知与调节能力, 提升建筑的舒适度与节能效果。绿色环保材料则契合可持续发展理念, 从资源利用到环境保护, 全方位地为建筑行业的绿色转型助力。在此背景下, 深入研究高性能建筑材料的特性与应用, 对建筑行业的高质量发展意义重大。

1 高性能建筑材料的主要类别

1.1 新型高性能混凝土

新型高性能混凝土在传统混凝土基础上, 通过优化配合比、添加特殊外加剂和掺合料等方式, 显著提升了各项性能。在强度方面, 其抗压强度可远超普通混凝土, 能满足高层、超高层建筑以及大型桥梁等对承载能力要求极高的工程。同时, 它具备卓越的耐久性, 抗渗性、抗冻性良好, 可有效抵御外界环境侵蚀, 延长建筑物使用寿命。例如, 在一些海洋环境中的建筑, 新型高性能混凝土能抵抗海水的氯离子侵蚀, 减少钢筋锈蚀风险。而且, 其工作性能也十分出色, 具有良好的流动性和填充性, 便于施工浇筑, 能确保混凝土在复杂模板中均匀分布, 保障工程质量。

1.2 复合材料

复合材料是由两种或两种以上不同性质的材料, 通过物理或化学的方法, 在宏观上组成具有新性能的材料。它集合了各组成材料的优点, 如纤维增强复合材料, 以纤维(如碳纤维、玻璃纤维)为增强体, 以

树脂等为基体。碳纤维具有高强度、低密度的特点, 与树脂结合后, 制成的复合材料不仅强度高, 可用于建筑结构的加固与增强, 而且质量轻, 能减轻建筑物整体自重, 在大跨度建筑和高层建筑中优势明显^[1]。同时, 复合材料的耐腐蚀性强, 在化工建筑等易受化学腐蚀的环境中应用广泛, 能有效降低维护成本, 提高建筑的稳定性和安全性。

1.3 智能建筑材料

智能建筑材料能够感知外界环境或内部状态的变化, 并自动调整自身性能以适应这种变化。比如自修复混凝土, 当混凝土结构出现裂缝时, 其内部预先封装的修复剂会在裂缝产生时释放, 与周围物质发生反应, 自动填充裂缝, 恢复混凝土的完整性和力学性能, 大大提高了建筑结构的耐久性和安全性。还有智能调光玻璃, 可根据光照强度自动调节透明度, 既能保证室内充足的自然采光, 又能在强光时降低室内眩光, 节约能源的同时提升室内舒适度。此外, 智能温度调节材料能根据室内外温度变化调节热量传递, 维持室内温度稳定, 为建筑的智能化发展提供了有力支持。

1.4 绿色环保材料

绿色环保材料在生产、使用和废弃过程中, 可最大限度地减少对环境的负面影响。以再生骨料混凝土为例, 它利用废弃混凝土等建筑垃圾加工成再生骨料, 部分或全部替代天然骨料生产混凝土, 有效减少了建筑垃圾的填埋, 降低对天然骨料的开采, 实现资源的循环利用。同时, 一些新型墙体材料, 如加气混凝土砌块, 具有质轻、保温隔热性能好等特点, 能降低建筑物的能耗, 在使用过程中减少能源消耗, 符合节能减排的要求^[2]。而且, 环保涂料等材料在生产过程中

不添加有害物质, 在使用时不会释放甲醛、苯等有害气体, 保障了室内空气质量, 为人们创造健康舒适的居住和工作环境。

2 高性能建筑材料选择的影响因素

2.1 工程的使用要求

不同的工程有着截然不同的使用需求, 这对高性能建筑材料的选择起到了决定性作用。以商业建筑为例, 为营造开阔的空间和灵活的布局, 大跨度的结构必不可少, 这就要求材料具备极高的强度和良好的韧性, 以支撑巨大的空间而不发生变形或坍塌。医院建筑则对材料的抗菌、防火性能要求极高, 抗菌材料能有效抑制细菌滋生, 保障患者健康; 防火材料可在火灾发生时延缓火势蔓延, 为人员疏散争取时间。再如住宅建筑, 更注重材料的隔音、保温性能, 隔音材料能减少外界噪声干扰, 创造安静舒适的居住环境; 保温材料则有助于降低能源消耗, 实现冬暖夏凉。若忽视工程的使用要求, 选择不匹配的材料, 可能导致建筑无法正常发挥其功能, 影响使用者的体验和满意度, 甚至引发安全隐患。

2.2 材料性能的影响

材料的性能是选择高性能建筑材料时的核心考量因素。强度决定了材料能否承受建筑物的荷载, 高强度材料适用于承受重载的结构部位, 如高层建筑的基础和框架。耐久性关乎建筑物的使用寿命, 具备良好耐久性的材料能够抵抗风化、侵蚀、冻融循环等自然因素的破坏, 减少维护和更换成本。例如, 在海边建筑中, 材料需具备抗盐雾腐蚀的性能。而材料的隔热性能直接影响建筑的能耗, 隔热性能好的材料可有效阻止热量传递, 降低空调等设备的使用频率, 实现节能减排。此外, 材料的加工性能也不容忽视, 若材料难以加工成型, 会增加施工难度和成本, 影响工程进度。因此, 只有全面了解材料性能, 并与工程需求相匹配才能确保建筑的质量和性能。

2.3 施工技术与工艺不足

施工技术与工艺的水平对高性能建筑材料的选择和应用有着重大影响。先进的施工技术和工艺能够充分发挥材料的性能优势, 反之则可能导致材料性能无法有效体现。例如, 对于一些新型高性能混凝土, 如自密实混凝土, 若施工人员不熟悉其浇筑工艺, 无法保证混凝土在浇筑过程中均匀流动、填充模板, 就可能出现空洞、蜂窝等质量缺陷, 严重影响结构强度。再如, 采用装配式建筑技术时, 若构件的连接工艺不过关, 即便选用了高强度的复合材料构件, 也难以保

证建筑整体的稳定性和抗震性能^[3]。此外, 施工技术的局限性还可能限制某些高性能材料的应用, 一些复杂的材料可能需要特殊的施工设备和技术, 若施工单位不具备相应条件, 就不得不放弃选择这些材料, 从而影响建筑的创新和优化。

2.4 环保与可持续性

在当前全球倡导可持续发展的大背景下, 环保与可持续性已成为高性能建筑材料选择的重要影响因素。一方面, 建筑材料在生产过程中消耗大量的能源和资源, 并排放温室气体。例如传统的水泥生产, 会产生大量的二氧化碳, 对环境造成较大压力。因此, 选择能耗低、资源利用率高的生产工艺的建筑材料至关重要。另一方面, 材料在使用过程中的环保性能也不容忽视, 如是否释放有害气体、是否可回收利用等。绿色环保材料如可降解材料、再生材料等, 在使用结束后可自然分解或回收再利用, 减少了建筑垃圾的产生。若忽视环保与可持续性, 选择高污染、高能耗的材料, 不仅会增加建筑的环境成本, 还可能面临政策限制和社会舆论压力, 不利于建筑行业的长远发展。

3 高性能建筑材料选择的策略

3.1 明确使用功能与性能要求

在着手选择高性能建筑材料之前, 精准且细致地明确工程的使用功能与性能要求, 是一切工作的基石。这一过程犹如绘制详尽的作战地图, 为后续的材料筛选提供明确且清晰的路径。以医院建筑为例, 其功能的特殊性决定了对材料的严苛要求。医院人流量大且患者抵抗力相对较弱, 这就要求墙面与地面材料具备良好的抗菌性能, 能够有效抑制细菌滋生, 降低交叉感染风险。同时, 考虑到医疗设备的运行, 材料需具备电磁屏蔽性能, 避免对精密设备造成干扰。此外, 医院建筑还需具备优秀的防火性能, 一旦发生火灾, 材料要能延缓火势蔓延, 为患者和医护人员的疏散争取宝贵时间^[4]。若是工业厂房, 因生产设备不同, 对地面材料的承载能力和耐磨性要求极高。大型机械的频繁移动, 需要地面材料能够承受重压且不易磨损。同时, 若涉及化工生产, 厂房建筑材料还需具备良好的耐化学腐蚀性, 以抵御各类化学物质的侵蚀。只有深入剖析工程的使用功能与性能需求, 才能有的放矢地筛选出适配的高性能建筑材料, 避免因材料选择不当而引发的工程质量隐患和使用不便, 确保建筑在全生命周期内稳定且高效地发挥其功能。

3.2 选择性能优越、符合规范的高性能材料

性能优越且符合规范的高性能材料是保障建筑质

量的基石。在众多材料中，需严格筛选出具备出色物理力学性能的产品。如高强度钢材，其屈服强度和抗拉强度高，能在高层建筑和大型桥梁等结构中承受巨大的荷载，确保建筑结构稳固，即使在极端的气候条件和复杂的受力情况下，也能维持结构的完整性和安全性，像在地震多发地区的高层建筑中，高强度钢材能够有效抵御地震力的冲击，减少结构变形和倒塌的风险。同时，所选材料必须符合国家 and 行业现行的各项规范标准，从材料的成分、尺寸偏差到性能指标，都应满足相关规定。这不仅是保障建筑质量的要求，更是确保建筑安全性的关键。以防水材料为例，若其防水性能不达标，在长期使用过程中，建筑物可能出现渗漏现象，影响建筑的正常使用，甚至损坏内部装修和结构。而且，渗漏还可能导致墙体受潮、发霉，影响室内空气质量，对居住者的健康造成潜在威胁。此外，不符合防火规范的材料在火灾发生时可能会迅速燃烧、释放有毒气体，危及人员生命安全；保温材料若导热系数不达标，则无法有效实现节能目标，增加建筑的能耗成本等。

3.3 施工人员培训

施工人员作为将建筑材料转化为实体建筑的关键执行者，其专业技能和操作水平直接决定了材料性能的发挥程度。对施工人员进行系统且全面的培训，是确保高性能建筑材料能够在施工过程中被正确使用的关键环节。以新型高性能混凝土的施工为例，施工人员需要深入了解其特殊的配合比设计原理。不同类型的高性能混凝土，其配合比中水泥、骨料、外加剂等成分的比例各不相同，这直接影响到混凝土的强度、工作性能和耐久性。在浇筑过程中，对于自密实混凝土，施工人员要精准控制浇筑速度和高度，避免因浇筑过快或过高导致混凝土出现离析现象，影响其内部结构的均匀性和密实度。对于装配式建筑中使用的复合材料构件，施工人员必须熟练掌握构件的连接方式和安装技巧。例如，采用螺栓连接的复合材料构件，施工人员要严格按照规定的扭矩拧紧螺栓，确保连接牢固。通过定期组织培训，不仅能够提升施工人员的操作技能，还能增强他们对高性能建筑材料特性的认知，使其在施工过程中充分发挥材料的优势，避免因人为操作不当引发的质量问题，进而提升整个建筑工程的质量和施工效率，保证建筑工程高效、优质地完成。

3.4 选择低碳环保的建筑材料

在环保理念日益深入人心的当下，选择低碳环保的建筑材料已成为建筑行业实现可持续发展的必由之路。低碳环保材料在生产过程中展现出能耗低、排放

少的显著优势，能够有效地减轻对环境的负面影响。以保温隔热材料的选择为例，新型的真空绝热板具有极低的导热系数，其保温效果相较于传统保温材料大幅提升。在建筑使用过程中，能够显著降低因供暖和制冷产生的能源消耗，从而减少碳排放。同时，可回收利用的材料也成为建筑选材的重要方向。例如再生钢材，通过对废旧钢材的回收和再加工，不仅减少了原生铁矿石的开采，降低了能源消耗和环境污染，还能有效降低建筑垃圾的产生量^[5]。废旧钢材的回收利用方法多样，如熔炼再生、剪切加工、焊接修复和表面处理等，经过处理后的再生钢材可用于钢结构建筑、管道支架、隔墙板、楼梯踏步等，具有重量轻、强度高、可回收性强等优点，既实现了资源的循环利用，又降低了建筑成本。在建筑的全生命周期中，从材料的生产、运输、施工，到建筑的使用和最终拆除，低碳环保材料都能充分体现其环保价值。如生态水泥、竹碳墙漆、有机玻璃等绿色低碳建筑材料，也都具有低消耗、节能耗、无污染、安全耐用且持续再生利用的特点，能有效减少污染、保护环境和节约资源。

4 结束语

高性能建筑材料的选择是一个复杂且关键的过程，直接关系到建筑工程的整体质量与可持续发展。明确使用功能与性能要求，如同为材料选择指明方向，让所选材料与工程需求无缝对接。挑选性能优越、符合规范的材料，为建筑的稳固与安全提供坚实的保障。施工人员培训则是将材料性能转化为实际建筑质量的桥梁，提升施工质量与效率。而选择低碳环保的建筑材料，不仅是对环保责任的担当，更是建筑行业可持续发展的必然选择。只有将这些策略有机结合，全方位权衡高性能建筑材料的选择，才能在保障工程质量、满足使用需求的基础上助力建筑行业迈向绿色、环保、高效的新纪元，为未来的建筑环境奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 张刚. 高性能混凝土在现代建筑工程施工中的应用研究 [J]. 工程与建设, 2024, 38(03): 672-674.
- [2] 高珊. 高强高性能混凝土在建筑工程施工中的应用 [J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2021, 23(04): 27-30.
- [3] 李墨翰, 王晓丽. 环保型高性能混凝土在建筑工程中的应用 [J]. 甘肃科技纵横, 2021, 50(02): 46-48.
- [4] 杨丽芳. 新型高性能建筑保温材料设计与性能探究 [J]. 建材发展导向, 2024, 22(18): 13-15.
- [5] 杜阳, 田笑光, 伊继文. 高性能纤维复合材料在建筑结构加固中的应用实践 [J]. 居舍, 2025(01): 43-45.