

新型建筑材料在土建工程中的应用浅析

赵臣煜¹ 董佳² 王鹏³ 吴剑一³ 余高¹

- 1. 中建国际工程有限公司 安徽 合肥 230031
- 2. 长兴县村镇建设管理服务站 浙江 湖州 313100
- 3. 中海建筑有限公司 广东 深圳 518000

摘要: 土建行业施工模式逐步精细化, 各类改性新型建材逐步普及, 适配围护、承重、防护多类施工环节, 具备节能、高强、生态、防腐多元性能。市面建材应用存在工况适配不足、配套工艺滞后、质量管控不稳等实操短板, 制约建材价值落地。本文结合土建施工全流程, 梳理四类主流建材应用特点, 剖析现场落地痛点, 从物料研发、施工管控层面拟定优化举措, 助力土建建材应用体系完善。

关键词: 新型建筑材料; 土建施工; 工程应用

引言: 传统土建建材性能单一, 施工能耗偏高, 长期使用易出现老化破损, 难以适配现代土建提质、降耗、长效建设的施工标准。依托改性复合工艺研发的新型建材品类日趋完善, 适配土建不同施工点位作业需求。结合现场施工实况梳理建材应用规律, 梳理落地应用现存阻碍, 优化现场选材与施工模式, 能够稳步提升土建工程整体施工品质, 优化建筑结构体使用性能。

1 新型建筑材料概述

土建全流程施工依托各类建材完成主体构筑、面层处理及外围防护作业, 建材本身理化特质, 直接影响工程项目成型品质、长期使用稳定性与空间使用体验。依托复合配比、物理改性工艺研发而成的新型建筑材料, 区别于传统黏土砖、原生砂石、普通拌合砂浆等旧式建材, 适配现阶段土建施工多元工况建设标准, 行业内多依据施工用途、布设位置完成品类归类。这类建材补齐旧式建材功能单一、适配场景受限的先天不足, 兼顾结构承压、环境适配、现场施工适配多重特质, 改良物料致密性、隔热性、抗侵蚀性基础属性, 改善传统建材能耗较高、适配范围有限、长期易老化破损等固有问题。结合施工现场应用维度划分, 现阶段常用新型建材主要分为保温隔热、结构加固、生态饰面、防渗防护几大类, 物料原料配比、加工工艺各有区别, 可适配地基处理、主体砌体、外墙防护、室内构造等分步施工工序。当下土建施工场地条件、结构荷载标准存在明显差异, 施工精细化标准不断提高, 改性可调的新型建材能够贴合不同场地施工条件, 适配土建施工精细化作业发展趋势^[1]。建材研发贴合现场施工实操逻辑, 兼顾现场施工难易程度与后期结构养护工作量, 契合土建工程提质优

化、优化建筑使用效能的发展方向, 已然成为现代土建施工必备基础物料。

2 土建工程常用新型建筑材料及应用场景

2.1 节能保温类新型建材土建应用

建筑外围护结构的热能互通, 会影响室内空间温度平稳度, 常规烧结砌体建材导热系数多在 $0.7\sim0.9\text{ W}(\text{m}\cdot\text{K})$ 区间, 阻隔热能流通效果有限, 无法适配现代土建温控施工标准。节能保温新型建材依托复合轻质基材加工制备, 依靠内部微孔构造减缓热能穿透速率, 减少建筑内外温度交换, 提升建筑结构体隔热控温能力。此类建材加工工艺存在差异化, 成品物理特质各有侧重, 可匹配土建不同围护构造施工点位, 多用于外墙结构体、屋面构造层、室内分隔墙体施工环节。改性保温砌块可直接搭配砌体施工使用, 导热系数普遍可降至 $0.15\sim0.22\text{ W}(\text{m}\cdot\text{K})$, 兼顾墙体结构承载力与隔热防护效果, 减少二次保温施工工序, 契合土建一体化施工作业逻辑。复合保温板材适配外立面后置施工, 贴合墙体基面贴合度良好, 适配各类框架建筑外围防护施工。无机保温纤维材料多用于屋面垫层填充, 适配露天建筑结构温控防护, 可适配湿度偏高的施工基面长期使用。依托材质本身隔热特质, 这类建材可以优化建筑围护结构使用性能, 简化土建保温施工流程, 合理应用后可降低建筑采暖制冷阶段约 $25\%\sim35\%$ 的能耗, 适配现阶段建筑结构体节能施工要求, 贴合土建工程提质降耗的施工发展趋势。

2.2 高强结构类新型建材土建应用

土建主体承重架构的成型质量, 依托建材承压抗损

性能决定,普通现浇混凝土、传统砌体材质刚性有限,易产生结构性裂隙与形体偏移,无法适配大跨度、高层建筑结构建设要求。高强结构新型建材通过骨料配比调整、纤维复合改性工艺改良材质基底,强化材质内部聚合度,提升结构抗弯折、抗挤压性能,削弱外界荷载对建筑主体的结构性破坏。材质具备固结效率高、自重负荷小、耐久抗性优异的特质,可适配土建原生结构加固、主体构件浇筑、承重骨架搭建多元施工工序。纤维复合水泥基材抗弯折强度较普通水泥砂浆提升15%-25%,韧性优于传统建材,多用于梁柱衔接点位、楼板拼接区域补强施工,改善受力不均衡问题,强化建筑整体一体性。高性能胶凝基材可完成大型承重构件一体浇筑,适配大开间建筑主体施工,精简构件占用空间,优化建筑内部空间格局。轻质高强金属型材自重仅为传统混凝土承重构件的1/4-1/3,适配框架主体搭建,减小建筑基底承压负荷,适配基底条件复杂的土建施工场景^[2]。依托自身结构性能优势,此类建材可优化建筑受力架构,减少后期结构养护工作量,契合现代土建结构提质稳固的施工发展思路。

2.3 生态环保类新型建材土建应用

常规土建建材生产加工能耗偏高,材质固化后降解周期漫长,建筑拆除改造阶段会产出大量固态废料,和现代土建绿色建造逻辑相悖。生态环保新型建材依托无害化工业辅料、植物基底纤维、再造骨料复合拌合成型,原料取材规避原生矿产过度开采,物料报废后可循环再造或自然消解,缩减建材全流程对场地环境的影响。该类物料兼顾结构使用性能与生态适配特质,可适配建筑内饰铺贴、分户墙体砌筑、室外场地基层填筑多项作业,适配干湿不同类型施工基面。植物压制复合板材理化性质稳定,甲醛释放量可控制在 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 以内,不会释放挥发性有害物质,适配室内隔断、墙面饰面施工,优化建筑内部空间居住质感。再造骨料砌筑砌块可消纳60%-70%的建筑废弃混凝土原料,力学性能达标,可用于建筑次要围护结构砌筑,减少天然岩土原料使用量。无机生态饰面板材抗风化耐腐蚀能力优异,适配外立面表层铺装,户外长期使用不会析出有害物质。这类物料协调土建施工效能与环境适配度,优化工程用材能耗结构,贴合土建绿色低碳建造的发展节奏。

2.4 防水防腐类新型建材土建应用

建筑基体长期暴露于潮湿环境与侵蚀介质中,内部毛细通道会持续吸纳水汽与腐蚀杂质,加速内置金属构件氧化锈蚀,加快砌体表层风化破损,老式沥青防渗物料密闭性不足,耐久防护周期仅为5-8年,无法适

配建筑全周期防护作业标准。防水防腐改性建材依托高分子共聚、无机矿物融合工艺优化内部结构,缩小材质通透孔隙,阻断腐蚀介质渗透路径,隔离外界有害物质与建筑基体接触,降低结构表层腐蚀破损概率。物料适配场景较广,可适配地下构筑物、屋面构造层、建筑基础垫层、构件外包防护等临水施工点位,适配露天温差环境、地下潮湿环境双重施工条件。高弹性聚合涂膜附着性能优异,可贴合不规则施工基面成型,处理构件接缝、边角节点等防渗薄弱区域。改性矿物防腐砂浆可附着混凝土表层固化成型,将基体抗渗等级提升2-3个等级,提升基底抗侵蚀能力,抵御土壤水溶性杂质侵蚀。复合型防渗卷材形变适配性佳,环境耐受能力较强,正常使用年限可达15-20年,适合地下外墙大面积一体化防护施工^[3]。此类建材强化建筑结构抗侵蚀能力,延缓构件自然老化速度,优化土建工程结构防护体系,保障建筑基体长期使用稳定性。

3 新型建筑材料土建应用现存问题与优化路径

3.1 材料性能匹配度不足问题

土建施工场地基底特质、周边环境介质、结构受力强度各有区别,不同施工点位对建材理化属性有着专属适配标准。现阶段量产新型建材大多遵循标准化生产工艺打造,研发重心聚焦单一功能升级,缺少针对土建细分施工场景的定制化改性设计,场地适配灵活性存在短板。部分通用型保温改性建材抗压强度仅为 $0.2\text{--}0.3\text{MPa}$,整体结构强度偏低,贴合承重墙体砌筑施工时,结构承压能力不达标,极易出现饰面剥离、墙体裂隙等施工缺陷。高强胶凝建材内部孔隙排布不均,水汽阻隔能力薄弱,难以适配地下高湿构筑物长期使用。植物基底生态建材表层抗摩擦能力有限,投入室外外露施工区域后,表层风化磨损速度较快。现场选材环节,作业人员多依托建材品类直观选型,忽略场地环境、基底材质和建材本身属性的契合关系,放大建材应用缺陷。材质与工况适配失衡会影响结构体成型品质,加快建材老化损耗,难以最大化释放新型建材的施工应用价值。

3.2 施工技术配套性欠缺问题

改性新型建材固化成型机理区别于常规土建原料,物料拌合、基面贴合、后期养护均有专属作业标准,适配专属物料的成套施工工艺并未全面落地施工现场。现阶段土建一线作业依旧沿用传统浇筑、砌筑作业模式,通用施工器械工艺参数固化,无法适配新型建材柔性施工、精准施工的作业要求。不同品类复合建材拌合时效、原料掺比要求各不相同,一线人员依托固有施工

经验调配物料,会打乱物料内部组分聚合节奏,降低建材固结后的结构性能。适配特种建材裁切、锚固、密封的专用机具配备不足,施工现场混用通用工装器械,易造成板材形变、基面粘结空鼓等施工缺陷。建筑接缝、构件衔接等细部点位,缺少针对性精细化施工手法,作业处理较为粗放,会遗留结构渗漏、受力不稳等隐性缺陷^[4]。施工工艺迭代节奏滞后于建材研发进度,物料与施工工艺无法协同适配,降低新型建材现场施工成型质量,制约建材应用价值发挥。

3.3 质量稳定性把控难点

改性复合建材原料构成多元,生产加工工序精细化程度偏高,原料掺量、车间成型温湿度条件发生小幅变动,就可能造成同品类建材核心性能出现 10%-15% 的偏差,不同生产批次物料品质无法保持统一。这类建材环境适配抗性偏弱,施工现场空气湿度、基面杂质残留、昼夜温差变化,都会干预物料固化交联进度,露天土建作业环境不可控因素较多,提升成品质量管控难度。长期经受干湿更迭、冷热交替作用,复合建材内部粘结组分易出现剥离离散,慢慢出现面层脱层、贴合失效、结构松动等使用病害。现场品质查验大多依托外观目视核验,无法研判建材内部胶合程度、孔隙均匀度等深层指标,潜藏结构性缺陷难以提前筛查处置。现场质控工作集中于施工收尾验收阶段,物料调配、面层施工、保湿养护全过程缺少动态监管,各施工环节管控存在盲区。多重管控短板叠加,使得新型建材施工成型品质起伏明显,物料耐久性能无法保障,提升土建结构后期运维维护工作量。

3.4 应用效能提升优化方向

立足土建场地基面荷载、环境干湿、侵蚀介质差异化条件,调整复合建材原料配比与聚合工艺,优化物料原生化特质,研发适配地下、外立面、室内分区施工的专属建材,弱化通用型建材工况适配短板。依托建

材成型机理更新配套施工机具,优化板材锚固、胶料拌合、接缝密封实操方式,贴合改性建材施工特性,减少粗放施工引发的空鼓、开裂等施工瑕疵。落实分段式现场品质管控模式,落实物料进场甄别、现场配比管控、阶段性养护查验工作,升级内部结构检测方式,排查建材密实度、粘结强度等隐性质量问题,平稳把控施工成型质量。夯实一线施工人员物料实操认知,区分不同品类建材适用场景与作业禁忌,规范现场选材搭配与工序操作^[5]。从物料研发、工艺适配、现场管控、人员实操多个维度完善应用体系,化解现阶段建材适配、施工质控各类短板,发挥新型建材多功能施工优势,适配现代土建精细化、长效化施工发展需求。

结束语:未来,土建建材研发与现场施工会更加贴合场地工况,细分品类建材迭代速度持续加快,行业会逐步补齐物料适配、施工配套、质量管控现存短板。各类新型建材会朝着多功能一体化、工况专属化、施工便捷化方向优化,贴合土建节能、稳固、长效建设核心需求。依托选材标准化、施工精细化、管控全流程化模式,进一步释放新型建材应用价值,搭建适配本土施工场景的建材应用体系,助力土建行业稳步提质发展。

参考文献

- [1] 李轲. 新型环保建筑材料在土木工程中的应用 [J]. 新材料·新装饰,2026,8(6):42-45.
- [2] 黄鑫鑫. 新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用 [J]. 新材料·新装饰,2026,8(4):30-33.
- [3] 梁浩,王立强,李娟娟. 新型纸基建筑材料在环保型建筑工程中的应用研究 [J]. 华东纸业,2026,56(4):19-21.
- [4] 王昀. 新型绿色建筑材料在装配式混凝土结构中的应用研究 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(2):070-073.
- [5] 左奇丽. 新型建筑材料在节能环保建筑工程中的应用研究 [J]. 价值工程,2025,44(15):157-160.