

低碳导向装配式石膏条板隔墙系统施工技术体系与工程应用研究

胡铭扬

中冶天工集团有限公司 天津 300308

【摘要】：随着我国装配式建筑与绿色建造理念的快速发展，传统砌体隔墙已难以满足现代建筑对效率、环保与品质的更高要求。装配式改性石膏条板作为一种新型绿色墙体材料，以其轻质、高强、防火、环保及施工快捷等优势，在建筑内隔墙工程中展现出巨大潜力。本文针对传统砌体隔墙与普通石膏板隔墙在施工效率、材料环保性及墙面质量等方面存在的不足，结合国家大力推广绿色建筑与装配式建筑的背景，提出对装配式改性石膏条板内隔墙的系统性研究。通过材料性能测试、节点构造优化、设计施工技术构建了一套涵盖“材料优选-设计深化-施工精准”的全过程技术体系。在提升施工效率、保证工程质量、降低环境影响方面的显著效益，为推广改性石膏条板的规范化应用提供了系统的理论依据与实践指导。

【关键词】：改性石膏条板；内隔墙；装配式施工；绿色建筑；施工技术

DOI:10.12417/2811-0528.26.20.087

引言

为适应建筑工业化、装配式建筑、绿色建造与“双碳”目标的发展需求；解决传统砌块墙体存在的湿作业量大、工期长、自重高、材料不环保等问题。装配式改性石膏条板是以建筑石膏为主要胶凝材料，通过掺入纤维、胶粉、轻集料等改性剂，经浇注、成型、干燥制成的空心或实心条板。具有绿色环保、轻质高强、防火性能好和干法作业优势。本文将围绕装配式改性石膏条板全过程关键技术施工等展开探讨，以推动提升建筑品质、加快施工进度、实现“双碳”目标、为建筑业转型升级提供有益参考。

1 传统砌体隔墙技术缺陷

传统石膏隔墙的核心弊端集中在抗潮性差、强度较低和施工效率低三大方面，具体表现如下：

（1）抗潮性差、易受潮损坏：石膏遇水易软化、发霉，在厨房、卫生间等潮湿环境中极易变形、脱落，无法长期使用。

（2）整体强度低，易开裂破损：自身脆性大，抗冲击能力弱，日常磕碰易出现凹痕或裂缝；且与墙体、地面的连接性较差，长期使用易出现接缝开裂。

（3）施工流程烦琐，效率低：需现场裁切、拼接、批刮腻子 and 刷漆，工序多且依赖工人技术，不仅施工周期长，还会产生较多粉尘污染。

（4）功能单一，增加成本：不具备隔音、防火（普通石膏）、保温等附加功能，若需提升性能需额外加装材料，增加成本和施工复杂度。

2 装配式改性石膏条板技术应用的意义

随着我国建筑行业的不断发展，传统砌体隔墙整体强度低、抗潮性差、施工流程烦琐、功能单一、难以满足多元需求。为解决此类问题，石膏条板内隔墙技术应运而生，通过科学改性，克服原有缺陷，形成具有质轻、强度高、施工便捷、劳动效率高、吊挂荷载大、空间灵活、隔音性、保温隔热性、防火性能及抗震效果均较好的新型建筑装配工业化构件。

3 装配式改性石膏条板材料性能与优化研究

装配式改性石膏条板以工业副产石膏（如磷石膏、脱硫石膏）为主要原料，通过添加硅烷偶联剂、磷酸盐等改性剂，纤维增强材料（玻璃纤维、聚丙烯纤维）、胶凝材料，显著提升其耐久性和强度。条板采用空心或实心结构，内部设置双层抗震网和凹凸榫槽连接，既减轻自重，又提高整体稳定性。设置抗震U型钢卡，大幅度提高抗震性能；通过综合技术改性，玻纤网格布增强石膏条板见水后强度更突出，彻底解决耐水性、抗潮性等问题。

4 装配式改性石膏条板内隔墙设计技术体系

（1）设计原则：满足石膏条板标准化、模块化、装配化原则。与主体结构“柔性连接”原则，适应结构变形。

（2）节点构造设计：节点构造设计是石膏条板隔墙的灵魂和核心。它将离散的板材、龙骨、配件以及建筑主体，系统地整合为一个能够抵抗各种外力、变形和环境影响，并满足预定功能要求的、完整且耐久的建筑子系统。①节点是力传递和分配的关键点。不当的节点设计会形成结构薄弱环节。与主体结构的连接节点必须能有效传递墙体受到的侧向荷载（如撞

击、风力),并允许主体结构在正常的荷载下产生微小变形时,不将应力传递给墙体,避免开裂。②裂缝的产生也与节点息息相关。建筑结构会因温度、湿度、荷载而产生收缩、膨胀、挠度等变形。节点设计(如填塞弹性材料,使用特定连接件)必须能吸收这些变形,避免应力集中导致板面开裂。③隔音效果不仅取决于板材本身,更取决于节点的“声桥”处理。天地龙骨与楼板之间需要垫弹性隔声垫;管道/线管穿孔需要用密封胶进行密封;插座盒安装需要在箱体与石膏板之间做密封处理;错误的“硬连接”会使得隔声量大幅下降。④节点构造是实现耐火极限的核心。所有节点缝隙(板缝、墙顶、墙边、穿墙管道周围)必须用防火密封胶或岩棉等进行严密封堵,确保火灾防火分区功能。防火隔墙的龙骨、接缝带等系统组件也需要相应的防火设计,协同工作。⑤优秀的节点构造设计还能满足防水、防潮(使用防水密封胶),弧度墙、曲面墙成形,重物吊挂(增设基层板、加固龙骨)等功能需求。优秀的节点设计是“预判”并“引导”应力和变形的智慧体现。在施工中,严格遵循经过验证的节点构造做法,是保证石膏条板隔墙施工质量的基石。

5 装配式改性石膏条板内隔墙施工技术体系

装配式改性石膏条板内隔墙施工是控制质量的关键环节。施工阶段是具有决定性意义的一环,其重要性甚至超过了材料本身的质量。优秀的改性石膏条板提供了“先天基因”,而规范的施工阶段则决定了这个“基因”能否健康成长,最终形成一个高质量、耐用的墙体产品。涵盖从施工准备到管线一体化集成至系统防裂全过程技术体系。

(1) 施工准备:编制施工方案,对班组进行详细技术交底。场地清理,材料按规格分类堆放,防止受潮。(2) 测量放线:使用激光扫平仪、经纬仪,在地面、顶棚及墙面弹出墙位双线、控制线,并引至侧墙,实现三维立体控制。(3) 装配式安装工艺:使用专用切割锯,保证切口平整、尺寸精确。在板顶、板侧凹槽内满刮专用粘结石膏,保证粘结饱满度>80%。两人配合,将板榫槽对准,上下揉压,使粘结剂挤出。

参考文献:

- [1] 改性石膏条板内隔墙构造《T/XJJGZX 009-2025》.
- [2] 建筑轻质条板隔墙技术标准《JGJ/T 157-2014》.
- [3] 绿色建材评价标准《GB/T 35608-2017》.
- [4] 李华,王磊.改性石膏轻质隔墙条板施工应用分析[J].新型建筑材料,2025,52(3):121-125.
- [5] 刘美霞,陈伟.装配化装修模块化精益化低碳化隔墙研究[J].建筑材料学报,2022,25(5):897-903.

用激光水准仪实时监控垂直度与平整度,用橡皮锤轻击调整,底部用木楔临时固定。从墙的一端向另一端顺序安装,或从门口向两侧安装。(4) 管线一体化工艺:在安装过程中,将管线从板内孔洞穿过。使用专用开槽机沿板长方向开槽,敷管后,用嵌缝石膏填实并附加玻璃纤维网。(5) 系统防裂工艺:清理板缝→专用嵌缝石膏填实勾平→粘贴耐碱玻璃纤维网格布→分层刮腻子覆盖。与板缝处理相同,开槽宽度不宜大于30mm。

6 发展趋势

《绿色建材推广应用实施方案》要求绿色建材应用比例达60%以上,改性石膏条板作为三星级绿色建材,市场需求将持续增长。紧跟政策驱动,推动技术升级,智能化研发温湿度调节、自修复石膏条板,满足建筑健康需求。完善标准化建设,推动模块化设计和BIM技术应用。“一带一路”沿线国家基础设施建设加速,使其节能环保、装配高效的优势进一步发挥,紧密契合国家“双碳”目标与建筑工业化浪潮。注定将在建筑产业现代化进程中扮演不可或缺的关键角色。

7 结语

综上所述,以推动建筑工业化和绿色建造为导向,对装配式改性石膏条板内隔墙进行了从材料、设计到施工的全链条系统性研究。通过理论探索与工程实践的紧密结合,成功构建了一套以“材料性能为基石、节点设计为先导、精准施工为核心”的现代化施工技术体系。不仅显著提升了工程质量与建造效率,更大幅减少了建筑垃圾与能源消耗,完美契合了“双碳”战略目标下对绿色、可持续发展建筑的迫切需求。未来,随着新材料技术的不断突破和智能建造浪潮的推进,改性石膏条板内隔墙技术体系必将向着更高性能、更高集成度、更高智能化的方向演进。它不仅是传统砌筑材料的卓越替代者,更将成为构建未来高品质、高效率、低能耗建筑空间不可或缺的关键技术。本文期望能为该技术的标准化推广与持续创新提供有益借鉴,为中国建筑业的现代化转型升级贡献一份力量。