

高层住宅内墙 ALC 板抹灰层防开裂技术研究

左 彬

(中国二十二冶集团有限公司, 河北 唐山 063000)

摘 要 在高层住宅工程建设过程中, ALC 板因轻质、环保等优势广泛应用于内墙围护结构。ALC 板抹灰施工需多环节协同防开裂。在高层住宅内墙施工中, 材料特性差异与工艺不当都会引发开裂, 增加质量管控难度。本文结合工程案例, 针对高层住宅内墙 ALC 板抹灰层防开裂技术进行研究, 以期能够通过优化抗裂砂浆、弹性腻子材料选择、改进分层抹灰施工等工艺, 为降低抹灰层开裂率、提升高层住宅内墙施工质量提供借鉴。

关键词 高层住宅; ALC 板; 抹灰层; 防开裂技术

中图分类号: TU767; TU599

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.30.029

0 引言

随着城镇化的进程加快, 高层住宅已成为城市的主体。蒸压轻质加气混凝土 (ALC) 板因轻质、环保、保温等特点, 广泛应用于内墙围护结构。但其与抹灰层物理性能差异易导致开裂。这不仅影响美观与功能, 增加维修成本, 也制约了其推广。目前行业中对 ALC 板抹灰层开裂主要还是以常规的修补为主, 缺乏系统的防开裂技术体系^[1]。因此, 分析开裂原因并提出合理防开裂技术措施十分必要, 有利于提高高层住宅建筑质量, 提升使用舒适度, 促进建筑行业绿色可持续发展。

1 工程概况

某高层住宅项目的总建筑面积为 73 000 m², 结构为剪力墙结构, 内墙用的是蒸压轻质加气混凝土 (ALC), ALC 板的厚度均为 200 mm, 板长根据户型分割需求设置, 有 2.0 ~ 3.0 m。该项目于 2023 年初开始内墙抹灰施工, 按照常规工艺完成第一栋楼 (1# 楼) 的内墙抹灰工作, 在抹灰层的养护过程中以及交房前的验收时发现了多处不同程度的开裂, 影响室内墙面观感质量和后期使用功能。项目团队立刻组成专项小组分析问题并制定了专项防治技术方案, 对后面施工的 5 栋楼采用了相应的防开裂措施, 取得了很好的效果, 控制了抹灰层开裂。

2 ALC 板抹灰层开裂问题分析

ALC 板抹灰层开裂受多因素交织影响, 需从关键维度拆解原因。下文将围绕材料特性差异、施工工艺不合理、结构变形影响三方面, 解析各因素如何引发或加剧开裂问题。

2.1 材料特性差异

ALC 板属于轻质多孔材料, 干密度小 (约 500 ~ 600 kg/m³), 吸水性强。抹灰层水泥砂浆干密度大 (约 1 800 ~ 2 000 kg/m³)。两种材料的物性差异大, 在抹灰后完全硬化干燥的状态下, ALC 板的干燥收缩率为 0.3 ~ 0.5 mm/m, 水泥砂浆的干燥收缩率为 0.8 ~ 1.2 mm/m, 当该收缩应力大于抹灰层及 ALC 板间的黏结强度时, 会在界面上产生裂缝, 对于板缝及板和剪力墙交接的这些薄弱部位更明显^[2]。

2.2 施工工艺不合理

在 1# 楼的施工过程中, 存在施工工艺不合理的问题, 主要体现在以下几个方面:

一是 ALC 板安装后, 未清理板间缝隙中遗留的灰尘和杂物, 填缝材料无法与 ALC 板粘贴牢固, 在板缝处出现抹灰层开裂的现象。二是抹灰前未对 ALC 板墙面进行有效的界面处理, 仅采用普通浇水湿润的方式, 未能在 ALC 板表面形成牢固的粘结基层, 使得抹灰层与 ALC 板之间的粘结力不足。三是抹灰分层施工时未遵循“前层砂浆终凝后再抹后层”的规范要求, 存在前层未凝结即连续抹第二层的违规操作, 易导致两层砂浆粘结失效, 引发后期空鼓、开裂。

2.3 结构变形影响

高层住宅在施工过程及使用阶段会受到多种因素的影响产生结构变形, 如建筑物自重、楼面活荷载、温度变化等。该项目采用剪力墙结构, 在施工过程中, 由于剪力墙与 ALC 板的变形特性不同, 剪力墙的刚度较大, 变形量较小, 而 ALC 板的刚度较小, 在荷载作用下易产生一定的变形。这种变形差异会使 ALC 板和剪力墙的交接处发生附加应力。一旦附加应力大于抹灰

层的抗拉强度, 就会造成该处开裂; 同样, 温度的变化使建筑物发生热胀冷缩变形, 由于 ALC 板与抹灰层的线膨胀系数不同 (ALC 板线膨胀系数为 $1.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$, 水泥砂浆线膨胀系数为 $1.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$), 在温度作用下二者产生的伸缩量也不同, 进而在界面上产生应力, 导致抹灰层开裂^[3]。

3 高层住宅内墙 ALC 板抹灰层防开裂技术要点

3.1 材料选择与处理技术

3.1.1 ALC 板界面处理材料选择

选用抗裂砂浆作为抹灰层材料, 添加聚丙烯纤维、乙烯—醋酸乙烯酯共聚物 (EVA) 乳胶粉等抗裂组分, 降低干燥收缩率, 提高抗拉强度和柔韧性。试验检测, 抗裂砂浆干燥收缩率可控制在 0.3 mm/m 以下, 抗拉强度达 1.5 MPa 以上, 掺入粉煤灰可改善和易性, 减少温度收缩裂缝。

3.1.2 抹灰材料优化选择

传统的水泥砂浆抹灰层由于收缩率较大, 容易产生开裂现象。因此, 需对抹灰材料进行优化, 采用抗裂砂浆作为抹灰层材料。抗裂砂浆中添加了聚丙烯纤维、乙烯—醋酸乙烯酯共聚物 (EVA) 乳胶粉等抗裂组分, 能够有效降低砂浆的干燥收缩率, 提高砂浆的抗拉强度和柔韧性。通过试验检测, 抗裂砂浆的干燥收缩率可控制在 0.3 mm/m 以下, 抗拉强度达到 1.5 MPa 以上, 相比传统水泥砂浆, 其抗裂性能得到显著提升^[4]。

3.1.3 板缝填充材料选择

选用弹性腻子填充板缝, 这种腻子弹性好、粘性强, 吸收板缝间产生收缩应力, 避免板缝处抹灰层开裂。要求弹性腻子拉伸粘结强度 $\geq 0.2 \text{ MPa}$, 断裂伸长率 $\geq 150\%$, 满足 ALC 板变形过程中不开裂、不变形、不脱落的需求。此外, 所选弹性腻子需与 ALC 板、抹灰层材质兼容, 避免因材质不相容出现界面剥离。施工前需清理板缝内浮灰、杂物, 保证腻子与板缝壁紧密贴合。

3.2 施工工艺优化技术

3.2.1 ALC 板安装及板缝预处理工艺

ALC 板安装需要根据图纸进行排版, 并根据现场实际情况将墙长调整为接近整数倍的高度, 尽量使用不大于 10 片的板组合完成面层, 使板材间平整无明显色差。板材安装时, 优化板材切割方案, 尽量减少非标板数量, 板材排版应考虑板间的拼缝, 要尽量避开门窗洞口、梁下部等墙面受力集中的部位。板材安装过程中, 板与板之间缝隙必须用专用 ALC 板胶粘剂填塞严密并刷平, 刷胶前先将缝内杂质清干净, 然后将玻

璃纤维布裁好以备随时粘贴。胶体需要搅拌均匀, 用齿形刮板刮匀批于板缝两侧接触面, 注意应保证胶层厚薄一致。板材拼装好后要及时清理挤出的多余的胶体, 并将接缝补平塞严实, 不留空隙, 避免后期水气渗入及受力位移造成开裂。ALC 板安装完毕需静置 24 小时以上, 待胶固后进行下道工序的墙面处理。

3.2.2 墙面界面处理工艺

墙面界面处理是保证 ALC 板和抹灰层之间粘结稳定的措施, 在需抹灰之前全面实施, 以消除 ALC 板的表面特性对粘结的影响。施工过程中先检查 ALC 板墙面上是否遗留有残余油污等物质, 如果这些污渍非常顽固, 仅用清水难以彻底清除, 需采用中性清洁剂配合软毛刷擦拭, 再用清水冲洗干净, 避免杂质影响界面剂与板材的结合^[5]。

1. 干燥状态下, 可直接清水擦洗, 自然晾干; 在潮湿环境下需要利用吹风机的低温风力进行吹干, 使墙面达到一定的干燥程度, 即墙面的表面含水率控制在 10% 以内; 将墙面吹干后, 采用滚涂、喷涂的方法涂刷专用界面剂, 滚涂时应选用短毛滚筒, 沿着同一方向均匀地进行涂抹, 禁止出现来回滚涂导致界面剂堆积; 喷涂时应保证喷枪的压力值在 $0.3 \sim 0.5 \text{ MPa}$, 喷嘴距离墙面距离为 $30 \sim 50 \text{ cm}$, 并且要保证界面剂涂抹均匀。

2. 界面剂涂刷时应控制其厚度为 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$ 之间, 可通过涂刷次数来调整, 通常情况下分为 $1 \sim 2$ 次涂刷。第一次涂刷干燥后方可进行第二次涂刷, 同时确保不允许出现漏涂及流挂的现象。涂刷完毕后, 需要放置 24 h 以上时间, 期间墙体不应受到外部的污染或是被碰撞, 直到界面剂完全干燥固化成密实的粘接层后, 才能进入下一道工序的抹灰施工。这种施工方法能极大程度上提高抹灰层与 ALC 板之间的粘结强度, 防止抹灰层产生空鼓及开裂等问题。

3.2.3 分层抹灰施工工艺

对于 ALC 板内墙抹灰层出现裂缝问题, 建议使用分层抹灰法施工。在确定分层方式、划分各层功能作用的基础上控制抹灰参数、设置不同抹灰层间的施工间隔, 以此提高抹灰层整体抗裂能力。ALC 板内墙抹灰层采用 2 层抹灰 (面层、底层), 2 层抹灰全部采用抗裂砂浆 (厚度、间隔时间等数据按照规范要求执行)。

1. 底层抹灰是连接抹灰体系和 ALC 板墙面的重要结构, 起到牢固粘结和初步找平的作用。施工前需检查 ALC 板界面剂是否完全干燥固化, 接着抹涂 $5 \sim 7 \text{ mm}$ 厚的抗裂砂浆, 用抹子把砂浆抹均匀, 保证砂浆能大面积地覆盖墙面, 并浸入界面剂产生的孔隙内, 增加

粘结强度,再用 2 m 长的刮尺在墙上交替着来回刮平,反复调整找平次数直至墙面平整度偏差不大于 3 mm,为下一步中层抹灰做好准备。

2. 面层抹灰是决定墙面表面观感和使用功能的结构,主要起到装饰和保护的作用。该层采用厚度为 3~5 mm 的抗裂砂浆,施工是采用细齿抹子抹平压实,抹灰后应立即用抹子搓压墙面,消除抹痕及气泡,使墙面表面平整光滑。同时需严格控制各层施工间隔时间,每层抹灰要在下层砂浆基本凝固后才能开始上层抹灰,如不能确定是否能上层抹灰时,可以间隔一定的时间后再进行上层抹灰施工,以免下层未干就施工造成上层抹灰层由于受下层砂浆收缩力过大发生开裂。

3.2.4 特殊部位加强处理工艺

对于 ALC 板板缝处、板与剪力墙交接处等开裂高发部位,采取加强处理措施。

1. 除板缝用弹性腻子填充外,在抹灰过程中,还要将宽 200 mm 耐碱玻纤网分别固定在板缝两边的墙面上。铺设前要先清理基层表面,同时也要保证墙体基本干燥,并将网格布平整紧贴于基层上,不可有翘曲、褶皱现象,应保持网格布与板缝中线对齐,且要求两边覆盖宽度一致。网格布铺设完成后,然后抹灰,即先铺网后批灰,并对抹好的灰要轻轻压贴密实,确保砂浆和网格布牢固粘合在一起,组成一层完整的抗裂防护层,防止后期板缝因受力变形产生裂缝。

2. ALC 板和剪力墙交接处,施工之前要先将两边基面做好处理。清理 ALC 板和剪力墙交接处的灰尘、粉沫、油污,用干布擦拭好基面,使基面达到清洁无污,如有突起或表面较粗的地方要用细砂纸磨平,使基面平整符合后面施工的要求。随后进行铁丝网铺设作业,选用 400 mm 宽的铁丝网,并且要预先检查铁丝网是否完好无损、无破损、无生锈,不可以使用有破损和锈蚀的网片^[6]。铺设时要让铁丝网居中盖住交接缝中心线,并且让铁丝网两侧各 200 mm 盖住 ALC 板表面,另外一侧 200 mm 盖住剪力墙,铁丝网用射钉枪结合固定钉对铁丝网固定好。在固定铁丝网的时候要注意沿铁丝网长度方向均匀分布固定点,其间距应为 150~200 mm,靠近交接缝两侧的固定点需适当加密,使铁丝网紧紧地贴合两侧基础面,不允许留有褶皱、翘边或松动情况发生,如有褶皱则需要立刻拆下重新固定。铁丝网敷设完毕后即可进行抹灰,抹灰前应检查铁丝网是否牢固,如果移动了需要重新加固,调配好的砂浆要搅拌均匀,控制好稠度。然后用抹子将砂浆均匀地涂在基面上,边抹边按压,保证砂浆全部挤入铁丝网网眼中,确保砂浆与铁丝网、基面粘接严密,不得出现空鼓现象。

抹灰厚度要一致,不能有部分地方太薄或者太厚。

3.3 结构变形控制技术

3.3.1 施工阶段结构变形控制

在施工过程中,要科学合理地确定施工顺序,避免施工荷载集中产生结构过大变形。ALC 板安装、抹灰前要确保剪力墙、楼板等主体结构已完成强度验收,其结构变形也应相对稳定。在楼面施工中,要严格控制楼面施工荷载不超过设计规定值,避免出现楼面超载而致楼板变形,影响 ALC 板稳定性及抹灰层质量。在施工中,要对建筑物的沉降与变形进行检测,按规定定期测定建筑物的沉降量和水平位移值,发现结构变形异常应及时分析原因并采取措施,避免由于结构变形过大使抹灰层开裂。

3.3.2 温度变形控制

为减少温度变化对抹灰层的影响,在建筑物外墙和屋面采取有效的保温隔热措施,降低室内外温度差,减少建筑物因温度变化产生的热胀冷缩变形。在 ALC 板内墙抹灰施工过程中,避免在高温或低温环境下进行施工,当环境温度高于 35℃或低于 5℃时,应采取相应的降温或升温措施,确保抹灰施工在适宜的温度环境下进行。

4 结束语

本研究以某高层住宅项目为案例,通过在项目中的实际应用,有效控制了 ALC 板抹灰层开裂现象的发生,确保了墙面抹灰工程的质量。该防开裂技术方案具有较强的实用性和可操作性,不仅为该项目的顺利竣工提供了技术保障,也为其他类似高层住宅项目内墙 ALC 板抹灰施工提供了宝贵的参考经验。后续应关注 ALC 板抹灰层防止开裂方面技术的研究及开发,结合多方面因素来不断提高技术水平,提升高层住宅建筑工程质量。

参考文献:

- [1] 张元伟,代玉令.墙面抹灰空鼓开裂的预防治理[J].住宅与房地产,2020(30):184-185.
- [2] 巩刚虎.某建筑墙体开裂及地面下陷现状监测及加固技术[J].居舍,2020(08):58.
- [3] 朱金卫,荣皓,邓树密.ALC 条板在安装过程的防开裂措施[J].四川建筑,2023,43(05):242-243.
- [4] 罗宁.高层建筑墙面抹灰空鼓裂缝的质量管控[J].城市开发,2024(12):123-125.
- [5] 陈均辉.关于墙面抹灰工程空鼓的探讨[J].居业,2023(12):68-70.
- [6] 季海斌.浅谈 ALC 轻质隔墙板在装配式钢结构建筑施工中的应用[J].中华建设,2022(11):152-154.