

大尺寸墙面玻化砖空鼓原因的分析和处理

夏志浩

(上海师范大学 基建规划处 上海 200234)

摘要: 以某行政楼墙面玻化砖使用过程中产生的问题及其解决为例,分析了墙面玻化砖脱落产生的原因,介绍了经过实践检验后有效的修复方法.最后提出了大尺寸玻化砖墙面施工的一些注意事项和建议.

关键词: 玻化砖; 空鼓; 施工技术; 建筑材料

中图分类号: TU 767.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-5137(2012)06-0590-04

某行政楼工程建于2003年,主楼为12层框架剪力墙结构,面积7503.7 m²,大楼入口处为一、二层共享空间的玻璃幕墙大厅,配大金VRV分层控制多联式空调系统,一层面积660 m²,层高4.6(3.6)m;二层面积585 m²,层高4.2(2.8)m;副楼为二层框架结构,建筑面积2333 m²(图1).

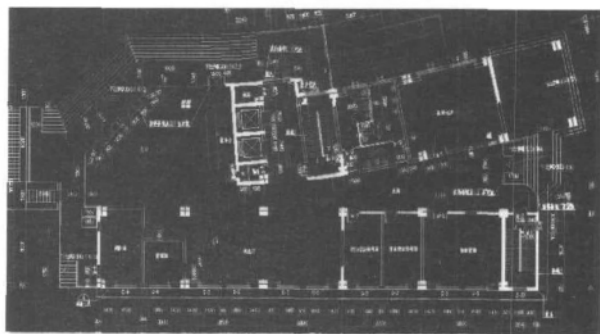


图1 行政楼主楼平面图

为符合行政科研大楼的建筑装饰要求,主、副楼的一、二层外墙面采用了1200 mm×600 mm斯米克玻化砖,用斯米克背栓挂贴技术施工;室内主要部位的一、二层大厅、电梯厅和公共走道墙面,采用光泽效果、耐磨耐污性能更好的800 mm×400 mm小颗粒微晶石玻化砖用粘结剂粘贴.装修完成后的大楼明亮、整洁,用大块瓷砖装修出来的建筑凹凸面、倒角拉伸出来的线条和板材光泽,充分体现其他材料无法替代的质感,深浅颜色的搭配,体现了行政楼庄重、简洁、大方的建筑特点.

1 墙面玻化砖施工情况和使用后产生的问题

1 墙面玻化砖施工情况和使用后产生的问题

1.1 施工情况

玻化砖作为一种装饰材料,由于其具有比天然石材更高的硬度、密实度,耐磨、耐候性、光洁度好,整体材质均匀、刚度好、施工方便,受到越来越多的设计师和业主青睐,使用范围从地面逐渐向墙面延伸.常见的墙面施工方法有:

1.1.1 背栓挂贴施工

将玻化砖和墙体用锚栓、金属挂件和膨胀螺栓等连接件机械连接,然后在玻化砖的背面用专用粘结剂固定粘结.此方法与常规的干挂施工方法相比不需要安装龙骨,施工工序简便,成本低,施工安全可靠,占用空间小,尤其对于建筑外立面来讲,避免了因为外立面装饰占用空间过大影响工程规划验收的问题.

收稿日期: 2012-10-19

作者简介: 夏志浩(1954-)男,上海师范大学基建规划处工程师.

1.1.2 粘结剂湿贴法施工

基层 2 公分 1:3 水泥砂浆找平, 瓷砖粘结剂刮在玻化砖上直接粘贴.

1.1.3 传统水泥砂浆湿贴法施工

基层 2 公分 1:3 水泥砂浆找平, 瓷砖粘结剂改为 425 水泥素浆加一定比例建筑胶水.

鉴于传统的水泥砂浆湿贴法产生的问题较多, 本次工程中大尺寸玻化砖使用的部位不同, 选择了比较可靠和适合的施工方法(表 1).

表 1 本次工程中墙面玻化砖施工概况和使用情况

部位	材料规格	面积 / m ²	基层材料	施工方法	使用情况	处理情况
主、副楼一、二层(外墙)	1200 mm × 600 mm 玻化砖	2945	烧结多孔砖 1:3 水泥砂浆	背栓挂贴	正常使用 8 年	
大厅、走道(墙面)	800 mm × 400 mm 微晶玻化砖	537	烧结三孔砖 1:3 水泥砂浆	湿贴法粘结剂	1 年后开始空鼓	专用粘结剂修复 4 年
电梯间(墙面)	800 mm × 400 mm 玻化砖	551	烧结三孔砖 1:3 水泥砂浆	湿贴法粘结剂	正常使用 8 年	
卫生间(墙面)	600 mm × 300 mm 玻化砖	2050	烧结三孔砖 1:3 水泥砂浆	湿贴法粘结剂	正常使用 8 年	

1.2 投入使用后产生的问题

工程于 2004 年 9 月交付使用 1 年后, 大厅和公共走道部分墙面的玻化砖开始出现空鼓、分离现象, 少部分出现拱起、脱落、坠地. 经现场查勘归纳有以下几个特点:

(1) 只有墙面上 800 mm × 400 mm 微晶玻化砖有空鼓、脱落现象, 以每年寒暑假为多, 脱落的时间大部分在深夜; 而其他部位铺贴的玻化砖没有问题.

(2) 空鼓、脱落的玻化砖背面大部分没有粘结剂残留, 属于玻化砖与粘结剂结合面的分离; 粘结剂与基层粘结牢固.

(3) 玻化砖脱落部分留在墙面的粘结剂表面有深浅不一的白色粉末, 且与瓷砖背面的纹理一致, 有的部位须仔细观察才能发现.

(4) 玻化砖留缝 1 ~ 2mm.

2 玻化砖空鼓、脱落原因分析

2.1 材料分析

微晶玻化砖是为了改善玻化砖表面耐污性而开发出来的产品, 其表面一层 3 ~ 5 mm 无机质晶化材料经二次烧结而成, 表面吸水率几乎为 0, 而普通玻化砖的吸水率通常在 0.1% ~ 0.5%. 于全伟、夏晔煦等^[1]比较全面地研究了玻化砖粘结力的影响因素, 认为玻化砖与基层墙体的粘结力由粘结剂嵌入玻化砖空隙产生的机械咬合力和粘结界面化学粘结力组成, 前者与玻化砖表面粗糙程度和形态有关, 后者与吸水率有关.

于全伟的研究报告通过实验给出的数据表明, 瓷砖的吸水率对使用粘结剂的原粘结强度和耐温粘结强度的影响不是很明显, 但是对耐水粘结强度有明显的影晌.

从图 2 中可以看出, 对于不同吸水率的玻化砖使用粘结剂粘结时, 在正常使用状态下的玻化砖的原粘结强度相差不大, 所以吸水率的不同不是墙面玻化砖产生空鼓问题的原因.

如果粘结剂固结以后的抗剪强度始终大于玻化砖由于重力产生的剪应力, 玻化砖就不会空鼓、脱落. 沈培荣的试验研究表明^[2], 在正常温度、湿

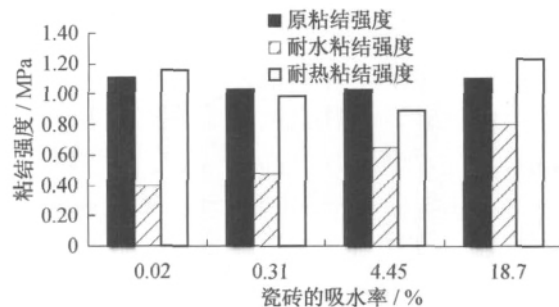


图 2 不同吸水率瓷砖的粘结强度

度条件下,7 d后普通砂浆与玻化砖的粘结强度就可以满足要求,由于在本工程中已经采用了以水泥基为基础的瓷砖粘结剂,其粘结强度和适应性应该比普通砂浆更好,从该工程的其他部位玻化砖正常的使用情况和粘结剂与基层水泥砂浆牢固的粘结来看,工程采用的粘结剂也不是造成玻化砖空鼓问题的主要因素。

2.2 产品生产工艺和施工工艺分析

玻化砖脱落现场留在墙面粘结剂表面上的白色粉末,经证实为氧化铝粉,是玻化砖生产过程中使用的脱模剂,其作用是使压制制作的玻化砖与模具、棍子干净的脱离。于全伟的研究报告中也分析了瓷砖背面的脱模粉对于粘结强度的影响(图3),认为“瓷砖背面的脱模粉使粘结剂与瓷砖隔离了,粘结剂没有很好的润湿瓷砖的表面,阻碍了瓷砖与粘结剂的有效粘结面积”。研究报告的粘结强度破坏模式实验照片显示,有脱模剂的存在瓷砖,破坏模式发生在瓷砖与粘结剂的界面,瓷砖表面几乎没有粘结剂,这种情况与本工程案例完全相同,而没有脱模剂的瓷砖破坏模式发生在粘结剂内部,瓷砖表面留有大量的粘结剂。

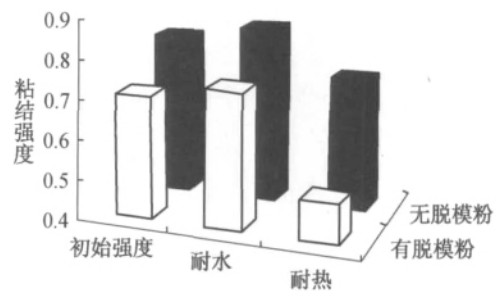


图3 瓷砖有无脱模粉的粘结强度

由于玻化砖的生产厂家不同,使用脱模剂的种类、处理的方法、残留的量不一样,肉眼不一定都看得出来,必须引起参建各方相关人员的重视。玻化砖如果生产完成后出厂时没有将脱模剂处理干净、现场施工前也没有清理,那么其结果是直接影响施工以后粘结剂与玻化砖的粘结力。

2.3 使用环境影响分析

本工程墙、地面玻化砖施工是在5~7月,经过一个冬夏循环玻化砖开始出现空鼓、脱落,在本工程案例中观察到寒暑假期间玻化砖空鼓、脱落比较明显,并非是由于冬夏季节的极端气温使玻化砖容易出现的问题,其实自然界的气温是比较连续均匀变化的,使玻化砖逐渐失去粘结力主要因素之一可能是频繁的气温急剧变化和空气中的湿度变化。

由于玻化砖、粘结剂、水泥砂浆和墙体本身的温度变形系数不一样,从玻化砖表面到墙体存在温度梯度,温度急剧变化时各结合界面因为收缩不一致产生的剪应力,在玻化砖背面最为显著,频繁的温度急剧变化,使得玻化砖(膨胀系数0.006)与砂浆(膨胀系数0.012)处于反复的正反剪应力作用下,粘结强度很快下降。沈培荣的实验研究报告表明^[2],环境湿度小,导致砂浆干燥收缩,与饰面砖粘结界面产生微裂缝,使砂浆粘结强度产生不可逆转的下降。

频繁的气温急剧变化和空气中的湿度变化情况在本工程案例中都存在。行政楼一、二楼有贴微晶玻化砖的墙面正好布置了空调系统,并且大厅的共享空间把一、二楼的公共走道连在一起,通常冬夏季节空调工作时间比较长,每天在18~20h左右,白天人流进出频繁,空气流通多,夜间门窗关闭,室内外温、湿度差变大,本来在自然界一年中不多的温度急剧变化现象,在这里一个夏季就出现几十次,加速了玻化砖与粘结剂收缩、膨胀的频率,粘结力下降,玻化砖在重力作用下逐渐与粘结剂脱离、空鼓甚至坠落,就像沈培荣的试验研究报告中描述的那样“饰面砖粘贴后经过几年或更长时间出现脱落的原因是:开始砂浆粘结强度能满足饰面砖正常工作的要求,后因多种因素(非人为)导致砂浆粘结强度下降而脱落,其中饰面砖粘贴后所处环境的干燥和室内外温差是重要因素”。

由于本工程玻化砖采用的是专用粘结剂,但是部分玻化砖背面脱模剂的存在,降低了玻化砖和基层之间的粘结力,并且在玻化砖使用环境温、湿度频繁急剧变化等因素的组合情况作用下,加速了局部墙面玻化砖的空鼓、脱落。

3 玻化砖空鼓、脱落后的修复

由于空鼓现象是逐渐发生的,对于小范围的空鼓现象,根据 Michael Schmidt, Josef Felixberger 在“水泥基陶瓷墙地砖胶粘剂的物理性能研究”一文中提出的“尽可能使用柔性粘剂”的建议^[3],用道康宁结构胶点状修补,基本上不用铲除基层水泥砂浆,简捷,效果好,缺点就是成本高。

2008年暑期对贴了微晶玻化砖的墙面进行了一次全面的敲击排查,差不多三分之一的墙面玻化砖出现了空鼓现象,为了保险起见,采用了上海某粘结剂厂生产的 JCTA-300H 玻化砖专用粘合剂进行修复处理,并进行跟踪观察。

2012年暑期,对采用2种材料修复处理后的玻化砖进行现场剥离取样,发现这2种修复处理后的玻化砖经过4年以上的时间经历,粘结牢靠,手工难以取下,尤其是用玻化砖专用粘合剂进行修复处理的玻化砖,非得用切割机切割破坏才能剥离,说明处理方法有效。在这个基础上,对剩余的未处理过的微晶玻化砖墙面,用 JCTA-300H 玻化砖专用粘合剂进行全部重贴,消除了安全隐患。

4 结 论

由于粘结剂产品随着玻化砖广泛使用需求开展的研究,在水泥基基础上通过添加水溶性高分子聚合物的办法,基本解决了两种材料变形协调过程中的粘结力逐渐损失问题,常规尺寸的玻化砖在墙面上用粘结剂湿贴已经有了许多年成功的案例。但大尺寸墙面玻化砖在使用环境温度、湿度频繁的急剧变化、脱模剂残留等因素作用下会降低玻化砖与基层的粘结力,从而仍有出现空鼓、脱落的可能。此外玻化砖和粘结剂产品技术指标有一定的离散性,以及产品以外的风险,例如建筑沉降等因素,对于使用在墙面高处大尺寸的玻化砖,建议采用干挂、挂贴方法施工,确保安全、可靠。

参考文献:

- [1] 于全伟,夏晔熙,史淑兰,等.可再分散聚合物胶粉增强瓷砖粘结剂对外墙瓷砖粘结强度的研究[C/OL]//2009年全国建筑涂料会议,2009:[2012-09-14]:<http://www.sg8.cc/upload/2012/0914/20120914091832531.swf>.
- [2] 沈培荣,付晓华.砂浆与饰面砖粘结强度的试验研究[J].施工技术,2003,32(10):47-49.
- [3] MICHAELI S, JOSEF F B.水泥基陶瓷墙地砖胶粘剂的物理性能研究[J].新型建筑材料,2005(5):7-8.

Analysis of the hollowing causes of large-size vitrified wall tiles and their treatment

XIA Zhihao

(Infrastructure Construction Planning, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

Abstract: This paper takes an administrative building as an example to introduce its vitrified wall tiles problems arising in the course of usage and analyzes the various causes of vitrified wall tiles off. Several effective repairing methods based on practical examining have been introduced. Finally, some considerations and recommendations for large-size tiles wall construction have been proposed.

Key words: vitrified tile; hollowing; construction technology; building materials

(责任编辑:顾浩然)