

装配式装修复合瓷砖干挂性能研究

金海军, 田雪晶

(北京建工新型建材有限公司, 100015, 北京)

摘要: 主要研究复合瓷砖开槽深度、挂件类型、挂件与复合瓷砖连接方式对复合瓷砖受力性能的影响。分析在复合瓷砖中影响力学性能的因素, 从而找到优化复合瓷砖干挂的关键点, 使复合瓷砖可以更好地应用在装配式墙板系统中。

关键词: 硅酸钙板; 复合瓷砖; 挂件

中图分类号: TU 74

文献标志码: A

文章编号: 1000-4726(2023)19-2349-03

RESEARCH ON DRY-HANGING PERFORMANCE OF COMPOSITE TILES IN PREFABRICATED DECORATION

JIN Hai-jun, TIAN Xue-jing

(BCEG Advanced Construction Materials Co., Ltd., 100015, Beijing, China)

Abstract: In this paper, the impact of composite tile grooving depth, hanging types, and connection mode between hangings and composite tiles on the mechanical properties of composite tiles is mainly studied, and factors affecting the mechanical properties of composite tiles are analyzed to find out key points for the optimization of composite tile dry hanging, thereby making composite tiles be better applied in the prefabricated wall panel system.

Keywords: calcium silicate board; composite tile; hanging

硅酸钙板具有低吸湿性、低收缩率、低吸水率的特点, 不仅适用于普通内隔墙系统, 也适用于卫生间和厨房等潮湿的建筑区域。硅酸钙板与瓷砖粘接复合后可用于装配式卫生间墙面, 复合瓷砖采用单体挂件干挂法施工, 施工速度快, 质量稳定、可靠。复合瓷砖干挂系统是将硅酸钙板与瓷砖通过一定的工艺复合粘贴到一起, 将硅酸钙板开槽, 挂件与硅酸钙板连接的形式, 本研究的主要目的是找出影响复合瓷砖力学性能的关键因素。

1 复合瓷砖单元挂装力检测

试验依据 GB/T9966.7—2020《天然饰面石材试验方法第7部分: 石材挂件组合单元挂装强度试验》。

1.1 试验原材

(1) 复合瓷砖。厚度 16mm, 其中硅酸钙板厚度为 8mm, 瓷砖厚度为 8mm, 复合瓷砖规格为 300mm×300mm, 复合瓷砖的背板硅酸钙上下开槽。

(2) 单体挂件。工字形挂件, 材质为铝合金, 宽度 37.5mm, 挂装锚固长度 4mm; U 形挂件, 为钢挂件, 宽度 40mm, 挂装锚固长度 12mm。

(3) 挂件胶粘剂。挂件与复合瓷砖连接采用涂

胶与不涂胶两种方式。

1.2 试验装置及仪器

试验装置如图 1 所示, 采用底板与固定夹板, 将复合瓷砖固定于两块夹板之间, 同时在固定夹板下铺设胶垫, 装置右侧垫块与固定夹板保持同一高度, 以便于放置加载仪器, 将挂件垂直拔出。



图1 试验装置

本试验装置为测试复合瓷砖挂件承载力自制, 并满足 GB/T9966.7—2020《天然饰面石材试验方法第7部分: 石材挂件组合单元挂装强度试验》相关要求。

加载仪器如图 2 所示, 最大试验拉力 10kN, 最小分辨单位为 0.001kN, 精度等级: <0.5%F.S (专用 S 传感器)。

1.3 试件参数设计

试验用挂件采用工字形挂件与 U 形挂件两种, 工字挂件开槽深度统一为 9mm, U 形挂件开槽深度有 3 种, 分别为 8mm、12mm、16mm。试件编号如 GJ₀₉ 为工字形挂件加胶粘接槽深 9mm, U₀₁₂ 为 U 形挂件无

收稿日期: 2023-08-10

作者简介: 金海军 (1975—), 男, 北京市人, 高级工程师, 硕士, e-mail: jin1589@163.com.

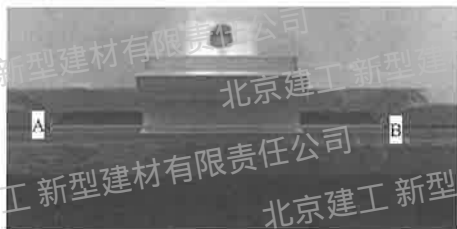


图3 断口长度

| 挂件编号 (Hanger No.) | 破坏荷载/kN (Failure Load/kN) | 断口长度/mm (Crack Length/mm) | 断口长度/挂件宽度 (Crack Length/Hanger Width) |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| G9-1 | ~2.1 | ~85 | ~85% |
| G9-2 | ~2.3 | ~85 | ~85% |
| G9-3 | ~2.2 | ~85 | ~85% |
| G9-4 | ~2.4 | ~85 | ~85% |
| G9-5 | ~2.1 | ~85 | ~85% |
| G9-6 | ~2.3 | ~85 | ~85% |

图 4 工字形—无胶组试验数据

Figure 10 is a bar chart showing the relationship between the width of the notch and the load-carrying capacity of the specimens. The chart plots three parameters for six specimens (GJ99-1 to GJ99-6): crushing load (kN), notch length / notch width, and notch length (mm). The left Y-axis represents crushing load (kN) from 0 to 3. The right Y-axis represents notch length / notch width and notch length (mm) from 0 to 100. The legend indicates: dark grey bars for crushing load (kN), light grey bars for notch length / notch width, and white bars for notch length (mm).

| Specimen | Crushing Load (kN) | Notch Length / Notch Width | Notch Length (mm) |
|----------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| GJ99-1 | ~1.5 | ~1.5 | ~10 |
| GJ99-2 | ~1.5 | ~1.5 | ~10 |
| GJ99-3 | ~1.5 | ~1.5 | ~10 |
| GJ99-4 | ~1.5 | ~1.5 | ~10 |
| GJ99-5 | ~1.5 | ~1.5 | ~10 |
| GJ99-6 | ~1.5 | ~1.5 | ~10 |

图 5 工字形—涂胶组试验数据

| Specimen | 破坏荷载 / kN | 断口长度 / 挂件宽度 | 断口长度 / mm |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|
| U _{d5-1} | ~0.3 | ~1.8 | ~55 |
| U _{d12-1} | ~0.3 | ~1.8 | ~55 |
| U _{d12-2} | ~0.3 | ~1.9 | ~58 |
| U _{d12-3} | ~0.3 | ~1.8 | ~55 |
| U _{d16-1} | ~0.3 | ~1.8 | ~55 |

图 5 工字形-涂胶组试验数据

图6 U形一无胶组试验数据

| Specimen | 破坏荷载 /kN | 断口长度 / 挂件宽度 | 断口长度 /mm |
|----------|----------|-------------|----------|
| U08-1 | ~1.3 | 12 | 12 |
| U12-1 | ~1.4 | 12 | 12 |
| U12-2 | ~1.3 | 12 | 12 |
| U12-3 | ~1.8 | 12 | 12 |
| U12-4 | ~1.4 | 12 | 12 |
| U16-1 | ~1.8 | 12 | 16 |

图6 U形一无胶组试验数据

破坏荷载 /kN ■断口长度 /挂件宽度 ■断口长度 /mm

图 7 U形-有胶组试验数据

为平均值的11.7%，最大值与平均值的差值为平均值的9.7%，表明破坏荷载的区间比较稳定。断口与挂件宽度比为1.89~2.43。

(2) 工字形涂胶挂件。工字形涂胶挂件破坏最小荷载 0.424kN, 最大荷载 1.11kN, 平均值 0.507kN, 最小值与平均值的差值为平均值的 16.4%, 最大值与平均值的差值为平均值的 40.2%。破坏荷载较无胶时最小值提高 22.5%, 最大值提高 65.3%, 均值提高 29.3%。断口长度与挂板长度比值为 1.79~2.08。破坏荷载区间比无胶时变化

(2) 工字形涂胶挂件。

工字形涂胶挂件破坏最小荷载 0.424 kN, 最大荷载 1.11 kN, 平均值 0.507 kN, 最小值与平均值的差值为平均值的 16.4%, 最大值与平均值的差值为平均值的 40.2%。破坏荷载较无胶时最小值提高 22.5%, 最大值提高 65.3%, 均值提高 29.3%。断口长度与挂板长度比值为 1.79~2.08。破坏荷载区间比无胶时变化

较大。

对比工字形挂件无胶与涂胶两种情况,涂胶后破坏荷载有一定程度的提高,均值提高了29.3%,断口尺寸均值减小8.9%,表明涂胶后对承载能力有加强作用,同时减小了破坏断面尺寸。

(3) U形无胶挂件。

U形无胶挂件破坏最小荷载0.437kN,最大荷载0.813kN,平均值0.570kN,最小值与平均值的差值为平均值的23.3%,最大值与平均值的差值为平均值的42.6%。断口长度与挂件宽度比为1.83~2.28。

对比不同开槽深度的U形无胶挂件,破坏荷载最大值与最小值均未出现在开槽深度为8mm及16mm的试件中,而是出现在开槽深度为12mm的试件中,表明在硅钙板基层中,开槽深度不是决定挂件承载能力的主要因素。

(4) U形涂胶挂件。

U形涂胶挂件破坏最小荷载1.112kN,最大荷载1.804kN,平均值1.437kN,最小值与平均值的差值为平均值的22.6%,最大值与平均值的差值为平均值的25.5%。断口长度与挂件宽度比为1.73~2.20。

U形涂胶挂件破坏荷载明显提高,破坏荷载均值为无胶时的1.52倍。主要原因是开槽位置为硅钙板与瓷砖粘接界面位置,粘接后挂件与瓷砖直接粘接其粘结力远大于单纯硅钙板所提供的承载力。U形涂胶挂件破坏荷载的变化主要取决于挂件与瓷砖粘贴面积与胶体填充程度。

对比工字形无胶挂件与U形无胶挂件,U形试件的承载力平均值比工字形试件高45.4%,最小值提高26.3%,最大值提高1倍。分析其原因,工字形挂件能夹住的硅钙板厚度为4.5mm,U形挂件能夹住的硅钙板厚度为5.5mm。主要是由于两种挂件所夹持的硅钙板厚度不同所造成的。

U形涂胶挂件在几种连接方式中承载力最大,平均值达1.437kN,主要原因是挂件与瓷砖直接粘接,其粘结力远远大于单纯硅钙板所提供的承载力。U形涂胶挂件破坏荷载的变化主要取决于挂件与瓷砖粘贴面积与胶体的填充程度。

对比同类挂件涂胶后断口尺寸变化,工字形挂件涂胶后断口尺寸均值减小8.9%,U形挂件涂胶后断口尺寸均值减小6.5%,涂胶后对减小破坏面尺寸有一定的效果,同时会显著提高试件的承载力。

3 结论

瓷砖与挂件之间力的大小由多种因素决定,从现

有试验数据来看,与瓷砖背板的强度、厚度、挂件的样式,以及是否涂胶有着密切关系。

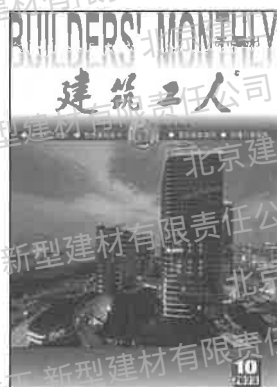
(1) 挂件涂胶要比不涂胶的承载力大,胶体填充越多,承载力越大。

(2) 瓷砖与挂件夹住的背板厚度越厚,承载力越高。

(3) 挂件与瓷砖接触面积越大,承载力越大。

参考文献

- [1] 王作虎,高占广,潘永光,等.石材幕墙与连接件之间连接强度的研究进展[J].四川建筑科学研究,2019,45(3):1-4.
- [2] 李凡.背栓式石材幕墙干挂法的优势研究[D].西安:长安大学,2011.
- [3] 庄德辉.陶瓷厚板建筑幕墙干挂技术研究[J].广东建材,2019,35(11):57-61.
- [4] 李怀亮.SE干挂件在石材幕墙中的应用[J].石材,2003(11):17-19.
- [5] 廖以威.短槽干挂技术在建筑外墙石材干挂施工中的应用[J].江西建材,2022(10):293-294,297.



2023年第10期
要目

装配整体式外保温做法浅析

异形截面清水混凝土雨棚工程施工要点

“小妙招”根治道路雨水口堵塞隐患
基于图像的高处作业不安全行为识别
算法研究

石笼堆砌自密实混凝土浇筑坝
一种确保汽轮机预埋螺栓套筒精确度
的技术

既有多村路面供水管道沟槽快速开挖
设备

管道专业监理职责之经验积累

请您向当地邮局或本社发行部订阅

邮发代号:2-514

定价:5.00元