

外牆磁磚安全概述

◆ 易偉民技師

前言

磁磚用於建築外牆作為裝飾和保護材由來已久，但隨著建築物年齡越來越大，建築物外牆飾材的檢查與養護無法落實，因此導致老舊建築物外牆飾材掉落傷人甚至致死的案例層窮不出。此現象不僅在國內發生，鄰近的中國大陸、香港也曾多發生。每個事件皆對群眾安全造成重大的損害。

針對磁磚掉落這陳年舊痾，各地縣市政府由修正法令、提出老屋健檢實施計畫著手解決。相關法令明訂屋主或大樓管理者對外牆磁磚需負管理之責。臺北市政府更已將相關修訂辦法送入市議會審議。

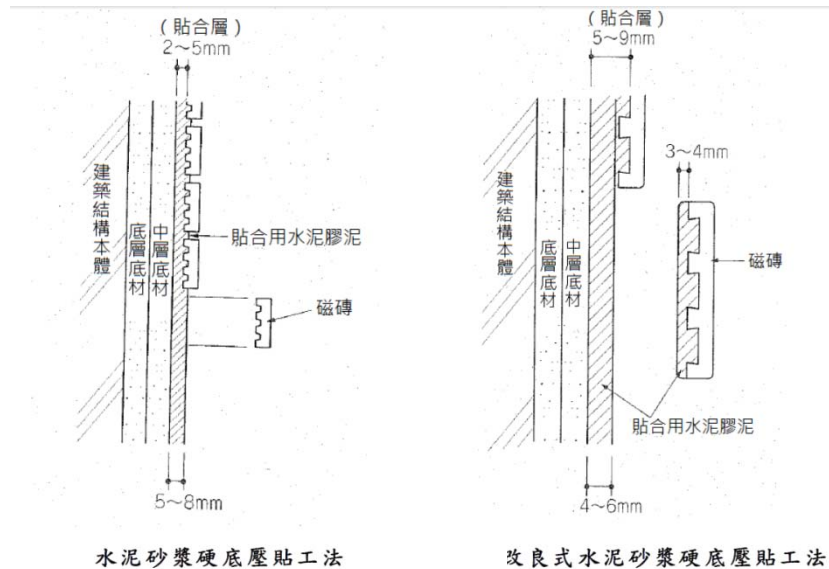
本文概述目前國內常用外牆磁磚施工工法、剝落發生位置及原因、常見的檢測方式、解決方式探討，提供各位技師先進參考。

常用外牆磁磚施工工法

國內目前常用之外牆磁磚貼法主要為硬底壓貼工法及改良式硬底壓貼工法。

硬底壓貼工法經濟快速，廣為營造商使用。係於打底粉刷完成之結構體塗上磁磚黏著劑後，直接將磁磚壓貼於其上。

改良式硬底壓貼工法費用較高、工期較長，常使用於大片面磚。係於打底粉刷完成之結構體塗上磁磚黏著劑外，同時於磁磚背面塗上磁磚黏著劑後，將磁磚壓貼於其上。



資料來源：日本職業能力開發總合大學校能力開發研究中心，改訂タイル P75、78，2008

剝落發生位置及原因

外牆磁磚損壞劣化可能為汙損、白華、龜裂、剝離、鼓脹、剝落等類型。其中剝落情對公眾產生危害最大。

參考內政部建研所於 99. 12 出版之“高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討(一)”研究報告，外牆磁磚破壞位置可概分為結構體、結構體與粉刷層介面、粉刷層、粉刷層與黏著劑介面、黏著劑、黏著劑與瓷磚介面、磁磚。報告指出磁磚剝落主要原因於施工、設計階段不外乎磁磚有無燕尾背溝、黏著劑品質、張貼工法及黏結層厚度有無配合磁磚種類設計及工地的施工品質等原因。此外地震與酸雨也都會對磁磚耐久性造成影響。

鄰近香港建造業議會 2013. 1 出版之“外牆瓷磚及批盪黏合技術研究”研究報告，詳細探討澳洲、香港、日本、歐洲工程經驗、相關文獻和研究。對了解剝落發生原因甚具參考價值。

常見的檢測方式

外牆磁磚常用方法檢測方法有目視法、打診法、紅外線觀察法。

目視法：

以肉眼近距離檢查牆面磁磚、裝飾材等有無瑕疵的一種方法。對於無法近距離觀察者，則輔以高倍率的雙眼或單眼望鏡等。本方法僅能發現大面積或明顯瑕疵部位，仍應配合其他方法做進一步檢測。

打診法：

利用打診棒對外牆磁磚進行打診法檢查。是一種直接有效的方法，可以檢測出裝修面淺層的空洞，進而判別磁磚安全性。對站立於地面無法接觸的外牆，檢測人員需以鷹架(施工架)、吊籠或垂降方式進行打診，有一定危險性。



紅外線觀察法：

應用剝離部位的磁磚外牆與正常部位的磁磚二者表面存在溫度差的物理現象，來檢測磁磚有無鼓起以及其鼓起程度的一種方法。

本方法可對大面積標的物快速檢測。仍因易受場地、天候的影響，實作時需特別規畫。



實務上應靈活運用以上三種方法，方可獲得理想的結果。

解決方式探討

與動輒 50 年以上的建築物壽命相比，僅有 10~20 年外牆磁磚壽命說明定期檢查及維護的重要性。常見老舊公寓大廈外牆磁磚已有剝落現象，卻仍不為改善，其最大原因應該是管理者經費有限之故；反觀數年來新建建物，在部分建商、營造廠一味壓低單價、壓縮工期，從業人員青黃不接素質每況愈下背景下，外牆磁磚品質良莠不齊是可預見。

是以解決外牆磁磚剝落問題，將是無法迴避且漫長的旅程。

在國內有 CNS9737、CNS 1261 規範陶瓷面磚及規範陶瓷面磚黏著劑品質；公共工程施工綱要規範第 09310、03942、096751 章中對施工提出要求；此外陶瓷工業同業公會、臺北市建築師公會也提出施工指南及施工大樣圖供施工人員參考；建研所“高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討(一)”研究報告更詳列解決方式。

相關文獻外牆磁磚剝落原因與防止對策的整理分析

破壞位置	原因			對策
	設計	施工	地震或酸雨	
結構體	外牆壁體內或日 外溫差或日陰面 外牆日照與日陰面			貼磁磚之牆體倘因室內有空調設備且室外又係日照面之情況(尤其西晒面)時,應在室內側加作隔熱設施。
		外牆壁體乾燥收縮		在牆身未完全乾燥前,勿施作外牆磁磚貼著之作業。
			地震導致之結構體變形。	使用大樓外牆專用彈性接著劑,可改善因主體結構變形,造成磁磚剝落的現象。
				將非結構外牆與主體結構體完全隔離獨立,外牆就可不受主體結構變形的影響。非結構外牆也可改為結構牆設計,形成二元系統之耐震牆,來達到變形控制的目的。
結構體/粉刷層界面		混凝土表面的髒污、模板剝離藥劑的附著。		進行高壓水洗、超高壓水洗,或進行仔細的水洗。
粉刷層	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫。
		水泥砂漿粉刷層的養護不足		水泥砂漿需進行兩周以上的養護。
		塗抹水泥砂漿的厚度不適當		水泥砂漿塗抹厚度控制在7公釐以內,總厚度控制在25公釐以下。
粉刷層/黏著層界面		進行磁磚貼著作業時,水泥砂漿粉刷層過於乾燥		進行磁磚貼著作業時,施工前一日水泥砂漿粉刷層應妥以溫潤之。
黏著層			酸雨影響	減少孔隙及降低水灰比(W/B)。
	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫。
黏著層/磁磚界面		貼附用水泥砂漿超過OPEN TIME的時間。		貼磁磚之膠泥應選擇有相當保水效果之膠泥;採用密著張貼、改良壓著張貼等改良工法。
		磁磚的敲壓不足		徹底進行磁磚的敲壓。
		貼磁磚之膠泥塗佈厚度不足		貼磁磚之膠泥塗佈厚度應足夠,務使磁磚嵌入膠泥充分(磁磚厚度1/3以上)
		磁磚施工完成後「初期養生」不當。		一般在貼著施工完成後72小時內,膠泥之硬化強度未完全前,宜以帆布或其它遮蓋物來防止日晒、雨淋或夜間之結露等影響膠泥硬化強度之降低。
磁磚	磁磚的背面溝槽形狀不良			選用磁磚之背面溝槽式適當者。貼著作業時應特別注意背面溝中,勿因敲擊不確實而殘留空氣。
	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫

一水之隔的中國大陸則在經歷多次傷人事件後,上海、重慶、江蘇、西安、遼寧、大連、安徽、泉州、銅仁地區對面磚及馬賽克等外牆貼面材料限用或是禁用。2015.09.01 發佈之行業標準《外牆飾面磚工程施工及驗收規程》(JGJ126-2015) 納入強制性條文,嚴格執行。

鄰近的新加坡,就對超出特定高度的建築物在外牆瓷磚的使用上加以限制。在社會共識下,替代性外牆裝飾材料,例如鋁板、石材和帷幕牆成了避免外牆磁磚相關問題的普遍選擇。另外不少建築物採用外牆粉

刷油漆的方式，新加坡政府對此施工過程及施工參與者亦有嚴格規定。

日本外牆採用磁磚的情況甚為普遍。1990年5月19日，日本建設省住宅局「防止磁磚脫落之磁磚外牆、水泥砂漿外牆診斷指針」中，對外牆診斷有相關規定。

以塗料修飾外牆，因其安全性較高，後續維修成本也較低。亦提供是一種解決這燙手山芋良好方法。