

工程品質保證計劃及程序

外牆油漆工程

一、通則及適用範圍

凡在建築物外牆表面塗飾油漆或刷漿形成一層與基層牢固黏結的薄膜(漆膜)，均可視為外牆油漆工程。本程序說明於現場施工外牆漆之供料及施工的品質要求，品保計劃的內容適用於水泥砂漿基質表面及混凝土基質表面。外牆塗料的選用應符合安全、健康及環保的原則。外牆油漆工程按不同工程及規格技術下，根據建築物使用功能選擇外牆塗料種類、品牌及所選品種的耐久性、耐鹼性、耐洗刷性、耐玷污性、光澤度等與外牆使用條件直接有關的技術指標。

外牆油漆工程需通過施工現場之監督及材料測試以確保滿足設計及有關規章之要求。

二、工程品質保證文件之要求

外牆油漆工程於各施工階段，需按工程承攬規則的要求，提交下列檔作審閱或記錄存檔：

塗料工程於施工前

- ✓ 塗料規格證明書
塗料包括塗裝工程所使用的底漆、塗料及清漆，證書上須提供下列資料：
 - 塗料出廠證明及產地來源/製造商名稱；
 - 產品名稱及編號；
 - 批號；
 - 塗料功能(如低溫穩定性、一致性的變化、初期乾燥引起的抗裂性、黏合強度、反復加熱和冷卻、抗衝擊性、耐候性、對含有二氧化硫的潮濕大氣的抵抗力的測定、抗真菌生長、抗藻生長、滲透性測試)；
 - 適用環境；
 - 塗料有效日期。
- ✓ 塗料供應商須提交符合本工程及品保計劃定的工作程序，內容包括塗料之儲存、運送、表面處理、攪拌、稀釋、塗裝、塗層數量及厚度、修補及檢驗等；
- ✓ 塗層測試設備資料及相關儀器之校準證書；
- ✓ 塗料系統之測試/檢測計劃。

施工階段

- ✓ 物料送貨單、產品來源證、生產合格證明書、辨認標籤及批號；
- ✓ 油漆用量統計記錄；

竣工驗收

- ✓ 施工記錄；
- ✓ 塗料系統測試。

三、檢查、測試及驗收工作

外牆油漆工程的檢查工作按不同之基底可歸納於下表：

基質表面 檢查項目	水泥砂漿	混凝土	施工控制	檢查頻率	標準要求	備註
異物清理	✓	✓	✓	全數檢查	工程承攬規則/ 產品施工說明/ BS 6150 [8] / GB 50210 [9]	-
油脂清理	✓	✓	✓			
以水清理	✓	✓	✓			
預處理	✓	✓	✓			
防潮處理(如有)	✓	✓	✓			
填充空隙及裂縫處理	✓	✓	✓			
平整性處理	✓	✓	✓			
風化物處理	✓	✓	✓			
防水處理(如有)	✓	✓	✓			
酸鹼度檢查	✓	✓	✓			
表面濕度檢查	✓	✓	✓			
工作環境/天氣	✓	✓	✓			
塗料運送、儲存及裝卸	✓	✓	✓			
塗料標識、批號	✓	✓	✓			
塗裝設備	✓	✓	✓			
塗層乾固時間控制	✓	✓	✓			
塗裝方法及表面質量	✓	✓	✓			
警告標示	✓	✓	✓			

註： 檢查項目

- 1 - 各種材料、面材、底料材料
檢查材料、面材、底料材料的產品合格證書、進場記錄、性能檢測報告等。
- 2 - 施工基底表面之預處理
施工基底必須堅硬而且牢固，就混凝土基底表面，弱面經常發生於存在蜂窩或鬆散物的位置，因此該等基底表面鬆散物料必須於批盪層施工前完全移除，另外，污垢、粉塵、油、油脂、油漆及風化物等均會對批盪層與基底之間的粘結性能造成嚴重負面影響，所以該等物質必須於批盪層施工前完全移除；

由於剛施工完成的基底，因材料不同的關係，所需乾縮的時間亦有分別，因此需考慮開展對基底進行批盪的時間，並提交包括施工時間的施工記錄。

3 - 批盪層(盪面)之施工控制

基底表面批盪層中各層的厚度和總厚度應按照專案工程技術規格/材料製造商/承攬規則/設計單位的厚度要求進行施工，如無相關指標依據時，每層盪面的厚度應介乎 8mm 至 16mm 之間，總厚度不應超過 20mm，並應提交包括批盪層中各層的厚度及整個批盪層總厚度的施工記錄；

當基底出現起伏，引致部批盪層厚度出現不均或過厚，這可能造成局部應力差異而導致脫落的風險增加，基本上於各項建築外牆飾面工程，此情況都不可避免，因此於施工方案及材料審批的程序中，應預早考慮此問題，當遇到此問題時，應考慮於基底加裝適當的鋼筋或金屬拉網作為錨固，使對其上批盪層提供承托，再於批盪層材料(一般採用水泥和砂)中混入適當添加劑(黏結劑，bonding agent)以增加基底層與批盪層的黏結能力，以改善其抗壓力和抗拉力。

此外，對未備有防水層之外牆，建議需考慮備有抗裂和防水性能批盪材料之使用。

4 - 塗裝施工

大規範施工前，建議製作一幅約 5m²建築樣板(當中包括底漆、紋理漆、面漆)，以確定施工工藝及顏色。

油漆施工前需對如混凝土面水泡、剪口位、夾板縫位、陰角和夾角進行表面處理及對所有裂縫缺陷進行修補，並需檢查和確定塗裝基面狀況是否遵照產品說明(酸鹼度、濕度等)。

5 - 伸縮縫

伸縮縫應按照專案工程技術規格/承攬規則/設計單位要求以有規則的間距設置於油漆飾面之間，以容許其冷縮熱脹，伸縮縫的深度應穿透黏合層及批盪層至基底表面，並以經審批的填縫物料，按照生產商的指引進行密封，密封劑應可承受預計的移動範圍，而不會使接縫邊失去黏合力，並可達到防水和抵受紫外線的功能。

檢查、測試及驗收工作 (續)

外牆塗料工程的測試及驗收工作可歸納於下表：

塗料工程測試及驗收項目							
檢測方法	塗料性能	塗裝系統驗收	測試標準	建議檢測頻率	標準要求	合格準則	備註
滲透性測試 ¹	✓	✓	JIS A 6910 [17]	每批檢測 ①	a, b, e	iii	
反覆加熱和冷卻測試 ¹	✓	✓	JIS A 6910 [17] JIS A 6909 [18]	每批檢測 ①	a, b, e	iv	
黏力測試 ¹	✓	✓	JIS A 6910 [17] JIS A 6909 [18]	每批檢測 ①	a, b, e	v	
塗料厚度測試 ²	✓	✓	ISO 2808 [10]	每批檢測 ①	a, b, e	i, ii	
塗料樣板件黏結強度測試(實地拉拔測試) ³	✓	✓	按工程要求、承攬規則、生產商技術指引及事先協定的試驗方法	鋪設工作開展前	a, b, e	i, ii, vi	
實地塗料黏結強度測試(實地拉拔測試) ⁴	✓	✓	按工程要求、承攬規則、生產商技術指引及事先協定的試驗方法	每批檢測 ②	a, b, e	i, ii, vi	
紅外線熱像檢測 ⁵	✓	-	HKCI TM1 [6] CECS 204 [5]	鋪設工作後	b, c, d	ii, vii	

註： 檢測方法

1 - 材質性能

物料在到場時，應對底漆、紋理漆、面漆進行抽樣進行滲透性測試、反覆加熱和冷卻測試、黏力測試，以確定材料材質性能。

2 - 施工品質

在進行外牆油漆塗裝時，建議進行塗料厚度測試，以確定現場施工品質是否可遵照材料產品說明。

3 - 外牆塗料樣板黏結強度測試(實地拉拔測試)

為了可以確保外牆塗料與批盪層之間有良好和持久的黏合，應在展開工程前，於實地每種類型的外牆基底上按照已批核的施工方案和物料，製作一幅面積不少於 1m²的樣板件進行黏結強度測試(實地拉拔測試)，以確定外牆塗料與批盪面系統相容，每種類型的外牆應各製取一組 3 至 6 個試樣。

4 - 實地塗料黏結強度測試(實地拉拔測試)

現場外牆油漆工程完工後，應對外牆油漆飾面進行檢驗，以明確現場施工品質。

5 - 紅外熱像法檢測

主要作為檢測建築外牆飾面層黏結缺陷的非接觸式的無損檢測方法，利用紅外熱像裝置將物體表面的溫度分佈拍攝成可視圖像，並進行分析判斷。

建議檢測頻率

- ① - 當工程的設計或施工要求須特定考慮該項測試結果作為工程的指標；或該項測試結果/參數對該工程的施工或質量有著重要的影響時，須加以考慮進行。

- – 外牆油漆完成後，應按照專案工程技術規格/承攬規則/設計單位的檢測頻率要求進行實地黏結強度測試(實地拔拉測試)作為外牆驗收，如無相關指標依據時，測試的取樣比率可建議為每 10 層標準樓層或其部分，就每種油漆系統抽取最少 3 組樣本，每組樣本包括最少 3 個試樣。

標準要求

- a – 成品供應商/生產商技術指引
- b – 專案工程技術規格/承攬規則
- c – HKCI TM1[6]
- d – CECS 204[5]
- e – 油漆篇導則[23]

合格準則

- i – 當測試結果不符合要求，應於相同驗收批中抽取額外兩個樣本進行試驗。若任一試驗結果仍不符合要求，則整個驗收批應視為不符合標準之要求。
- ii – 應符合專案工程技術規格/承攬規則/設計單位要求，如無相關指標依據時，可參考各外牆塗料標準中的規定和要求。
- iii – 應符合專案工程技術規格/承攬規則/設計單位要求，如無相關指標依據時，滲透性測試為養水在漏斗於油漆平面等待 24 小時，然後量度水份減少了多少，水份減少<0.5ml 為合格。
- iv – 應符合專案工程技術規格/承攬規則/設計單位要求，如無相關指標依據時，反復加熱和冷卻測試，表面無剝落、開裂、起泡和明顯的變色和光澤退化。
- v – 應符合專案工程技術規格/承攬規則/設計單位要求，如無相關指標依據時，黏力測試之黏合強度(標準條件)不應少於 68.6N/cm² 和黏結強度(浸入水中)不應少於 49.0N/cm²。
- vi – 應符合專案工程技術規格/承攬規則/設計單位要求，如無相關指標依據時，建議每一驗收批各組樣本之平均黏結強度不應小於 0.5MPa。當有未符合指標要求時，應在該組樣本原取樣區域內重新抽取兩組樣本進行檢驗，若檢驗結果仍有不符合指標要求時，則該組位置之外牆油漆應定為不合格。
- vii – 當測試結果顯示存在疑似缺陷時，承建單位須於相關位置進一步執行現場近距離檢查工作；當覆檢過程中發現空鼓現象時，須進行修補工作。

四、引用法規/參考技術文件

- [1] BS EN 197-1, Cement – Part1: Composition, Specifications and Conformity Criteria for Common Cements
- [2] PNRC67, 註冊承建商作業備考：建築物外牆飾面-濕式鋪砌飾面磚，屋宇署，香港特別行政區政府
- [3] Guidelines on Building External Finishes – Tiles and Rendering, 屋宇署，香港特別行政區政府
- [4] BS 8000-16, Workmanship on Building Sites – Part 16: Code of Practice for Sealing Joints in Buildings Using
- [5] CECS 204, 紅外熱像法檢測建築外牆飾面層黏結缺陷技術規程
- [6] HKCI TM1, Detection of Building Surface Defect by Infrared Thermography
- [7] General Specification for Buildings, 建築署，香港特別行政區政府
- [8] BS 6150, Code of practice for painting of buildings

- [9] GB 50210, 建築裝飾裝修工程質量驗收規範
- [10] ISO 2808, Paints and varnishes. Determination of film thickness
- [11] ISO 2409, Paints and varnishes. Cross-cut test
- [12] ISO 4624, Paints and varnishes. Pull-off test for adhesion
- [13] GB/T 9755, 合成樹脂乳液外牆塗料
- [14] GB/T 9757, 溶劑型外牆塗料
- [15] JG/T 26, 外牆無機建築塗料
- [16] GB/T 9779, 複層建築塗料
- [17] JIS A6910, 複層仕上塗材
- [18] JIS A6909, 薄付け仕上塗材
- [19] ASTM G-154, Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet(UV) Lamp Apparatus for Exposure of Materials
- [20] BS EN ISO 3231, Paints and Varnishes – Determination of Resistance to Humid Atmospheres Containing sulfur Dioxide
- [21] Hong Kong Housing Authority Specification Library - HKHA FIN7. APPEND1
- [22] 公共房屋設計及建造規定, 房屋局
- [23] 油漆篇導則, 公共建設局