

## 工程品質保證計劃及程序

### 地台鋪面(磚、板塊)工程

#### 一、通則及適用範圍

地台泛指建築物底層地面和樓層地面，此外還包括室外的通道、踏步和坡道(斜道)等附屬工程，一般來說，地台面由面層和基層組成，基層又包括墊層和構造層兩部分，按照不同功能的使用要求，地面鋪面材料(面層)應具有耐磨、防水、防潮、防滑、易於清掃等特點。由於地台面鋪面材料種類繁多，有不同的系統和形式，本節所述適用於一般磚材鋪面(如混凝土磚、燒結磚、黏土磚等)、天然石材鋪面(如大理石、花崗石等)和人造鋪面(石質面板、陶質面板、瓷質面板等)的施工方法，因此對材料、施工品質及驗收等方面需進行合適的控制。

#### 二、工程品質保證文件之要求

地台鋪面工程於各施工階段，需按承攬規則的要求，提交下列文件作審閱或記錄存檔：

##### 工程施工前

##### [鋪面材料]

一般的地台鋪面工程之鋪面材料，包括磚材鋪面、天然石材鋪面和人造鋪面等，詳細分述如下：

##### 磚材鋪面

磚材按材料成份分為：

- 預製混凝土磚：應符合 EN 1338[1]、BS 6717-1[2]、GB 28635[3]或其他適用標準及承攬規則；
- 花崗石磚：應符合 EN 1341[4]、EN 1342[5]或其他適用標準及承攬規則的要求；
- 人造石磚：應符合適用標準及承攬規則的要求；
- 黏土磚：應符合 EN 1344[6]、GB/T 26001[7]或其他適用標準及承攬規則的要求。

對於磚材，證明文件上須提供下列資料：

- 出廠證明及產地來源
- 基本資料 (外觀、材質種類、顏色)
- 幾何尺寸資料
- 力學性能試驗報告 (抗壓強度、抗彎強度、抗折強度或橫向破壞荷載)
- 物理性能資料 (吸水率等)
- 耐久性能資料 (抗磨耗性、抗紫外線性能等)
- 磚材的放射性限量合格的檢測報告，檢測方法可按 GB 6566[8]或同類標準(當磚材規格

適用時)

- 磚材表面的抗滑性能試驗報告
- 適用環境、耐用年限
- 運輸、貯存及操作說明

#### 天然石材鋪面

天然石材按材料成份分為：大理石、花崗石及青石等，，石材須滿足承攬規則上的要求。當承攬規則未有說明要求時，天然花崗石板材應符合 GB/T 18601[9] 之要求，而天然大理石板材應符合 GB/T 19766 [10] 之要求。證明文件上須提供下列資料：

- 材料出廠證明及產地來源
- 材料基本資料 (外觀、材質種類、顏色)
- 材料物理性能 (幾何尺寸、表觀密度、力學強度、吸水率)
- 材料耐久性能 (耐酸性、耐鹼性、耐腐蝕性、抗磨耗性、抗凍融性)
- 材料的放射性限量合格的檢測報告，檢測方法可按 GB 6566[8]或同類標準
- 鋪面材料抗滑性能
- 適用環境、耐用年限
- 運輸、貯存及操作說明

#### 人造鋪面

鋪面材料為人造板塊，如陶瓷面板和人造石材面板等，人造板塊材料須符合承攬規則上的要求，並需符合 GB/T 4100[11]、ISO 13006[12]、BS 5385[13]或 EN 14411[14]等標準要求，證書上須提供下列資料：

- 產品合格證、出廠檢驗報告
- 產品基本資料，包括但不限於品種、規格、顏色、圖案等
- 產品尺寸和表面質量，包括但不限於長度和寬度、厚度、邊直度、直角度、表面平整度(彎曲度和翹曲度)等
- 產品物理性能，包括但不限於吸水率、破壞強度、斷裂模數、耐磨性、線性熱膨脹、抗熱震性、抗釉裂性、磨擦系數、濕膨脹、小色差、抗衝擊性、拋光磚光澤度等
- 鋪面材料抗滑性能
- 產品化學性能，包括但不限於耐污染性、耐腐蝕性、鉛和鎘的溶出量等
- 人造鋪面材料的放射性限量合格的檢測報告，檢測方法可按 GB 6566[8]或同類標準(當人造鋪面材料規格適用時)
- 適用環境、耐用年限
- 運輸、貯存及操作說明

[黏合系統說明及相關資料]

須符合承攬規則要求，並須提供下列技術資料：

- ✓ 使用材料的產品合格證明書、性能檢測報告等，包括：
  - 鋪面材料黏合劑(adhesives)，包括水泥基膠黏劑/膏狀乳液膠黏劑/反應型樹脂膠黏劑、水泥砂漿和添加劑等，一般需符合 JC/T 547[15]、EN 12004[16]或 ISO 13006[12]等標準；
  - 黏結劑(bonding agent)滲面；
  - 鋪面嵌縫用(包括伸縮縫)的密封材料(如填縫膠、填縫用水泥砂漿等)，一般需符合 EN 13888[17]或 ISO 13006[12]等標準。
- ✓ 基底表面的預處理方案；
- ✓ 製作、鋪設施工方案及技術說明，包括：
  - 基底表面批盪層/找平層和黏合層/結合層的厚度；
  - 伸縮縫位置和施工方法。
- ✓ 鋪面系統之測試/檢測計劃。

材料進場、工地現場安裝及竣工驗收時

- ✓ 鋪面系統材料的試驗記錄、報告和出廠質量合格證書；
- ✓ 地台鋪面材料鋪設的施工記錄、鋪設完整性的檢查記錄；
- ✓ 地台鋪面材料驗收測試報告(包括鋪面材料抗滑測試報告等)。

### 三、檢查、測試及驗收工作

地台鋪面工程的檢查工作，可歸納於下表：

| 地台鋪面工程檢查項目 |                              |      |      |              |         |       |
|------------|------------------------------|------|------|--------------|---------|-------|
| 檢查項目       |                              | 材料控制 | 施工控制 | 檢測頻率         | 標準要求    | 備註    |
| 鋪面材料       | 各種材料、面材、底料、填縫材料 <sup>1</sup> | ✓    |      | 全數檢查         | a, b, c |       |
|            | 鋪面材料尺寸和表面質量 <sup>2</sup>     | ✓    |      |              |         | 與樣板相同 |
|            | 運送 / 貯存 / 保護                 | ✓    |      |              |         |       |
|            | 到場數量/使用數量記錄                  | ✓    | ✓    |              |         |       |
| 鋪面系統       | 施工計劃                         |      | ✓    | 施工前          |         |       |
|            | 施工基底表面之預處理 <sup>3</sup>      |      | ✓    | 按工程需求及承攬規則決定 |         |       |
|            | 批盪層(盪面)之施工控制 <sup>4</sup>    |      | ✓    |              |         |       |
|            | 隔離層之施工控制 <sup>5</sup>        |      | ✓    |              |         |       |
|            | 黏合層之施工控制 <sup>6</sup>        |      | ✓    |              |         |       |
|            | 伸縮縫 <sup>7</sup>             |      | ✓    |              |         |       |
|            | 鋪面材料安裝工藝 <sup>8</sup>        |      | ✓    |              |         |       |
|            | 錘敲地台面測試 <sup>9</sup>         |      | ✓    | 全數檢測         |         |       |

註： 檢查項目

- 各種材料、面材、底料、填縫材料  
檢查材料、面材、底料、填縫材料的產品合格證書、進場記錄、性能檢測報告等。
- 鋪面材料尺寸和表面質量  
檢查內容包括但不限於長度、寬度、厚度、邊直度、直角度、表面平整度和表面質量等，相關技術要求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，相關項目之允許偏差可按 GB/T 4100[11]、ISO 13006[12]或 EN 14411[14]的要求進行評定。
- 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；
- 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，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，有防水要求的建築地面工程，批盪層鋪設前必須對立管、套管和地漏與樓板節點之間進行密封處理，排水坡度應符合設計要求；
- 隔離層之施工控制  
隔離層材料的防水、防油滲性能、鋪設層數、上翻高度、有種植要求的防根穿刺等應符合專案工程技術規格/材料製造商/承攬規則/設計單位的要求，相關的檢查工作可參閱「建築防水工程」的品質保證計劃及程序。

6 - 黏合層之施工控制

須採用適合鋪面材料的黏合材料，黏合層中黏合劑 (adhesive) 的使用配比需按照生產商建議，以配合各種不同鋪面材料的吸水率、施工及設計要求；黏合層的厚度亦需按照生產商建議和設計的要求進行施工；

7 - 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鋪面材料之間，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；

8 - 鋪面材料安裝工藝

當採用水泥沙漿作為黏合層鋪設鋪面材料時，基底表面批盪層及鋪面材料均不可太乾或太濕，兩種情況均會影響黏合層的強度生成，人造鋪面材料於安裝前應浸泡於水中最小 30 分鐘，再於安裝前於水中取出疊起讓其表面水份流走後才進行安裝，批盪層於鋪面材料鋪設前亦應先使其濕潤；當使用專利黏合劑時，需按生產商的技術指引；

鋪面材料與基底表面之間不可存在空鼓，每片鋪面材料背面須填有飽滿黏合材料，並有效而緊固地貼於批盪層/盪面表面；

當鋪設工作完成後，為了確保鋪設位置的施工工藝，承建單位應以錘敲鋪面材料的方法檢查已施工位置是否存在空鼓的現象，並須提交相關的檢查記錄作為自檢的程序文件。

9 - 錘敲地台面測試

當鋪設工作完成後，為了確保鋪設位置的施工工藝，承建單位應以錘敲地台面的方法或其他使用檢測儀器作為技術輔助的方法(如紅外熱像法等)檢查已施工位置是否存在鬆脫或空鼓的現象，並須提交相關的檢查記錄作為自檢的程序文件。

標準要求

- a - 專案工程技術規格/承攬規則
- b - 成品供應商/生產商技術指引
- c - GB 50209, 建築地面工程施工質量驗收規範[18]

## 檢查、測試及驗收工作 (續)

樓地面鋪面工程的測試及驗收工作可歸納於下表：

| 樓地面鋪面工程測試及驗收項目 |                         |        |                              |                      |            |        |    |
|----------------|-------------------------|--------|------------------------------|----------------------|------------|--------|----|
| 檢測項目           | 材料工作性能                  | 系統耐久性能 | 測試標準                         | 建議檢測頻率               | 標準要求       | 合格準則   | 備註 |
| 人造鋪面           | 物理性能 <sup>1</sup>       | ✓      | a, b                         | 如有需要①                | a, b       | i, ii  |    |
|                | 化學性能 <sup>2</sup>       | ✓      | a, b                         |                      | a, b       | i, ii  |    |
| 天然石材鋪面         | 比重 <sup>1</sup>         | ✓      | a, b                         | 如有需要①                | a, b       | i, ii  |    |
|                | 吸水率 <sup>1</sup>        | ✓      | a, b                         |                      | a, b       | i, ii  |    |
|                | 彎曲強度 <sup>1</sup>       | ✓      | a, b                         |                      | a, b       | i, ii  |    |
|                | 抗壓強度 <sup>1</sup>       | ✓      | a, b                         |                      | a, b       | i, ii  |    |
|                | 耐磨性 <sup>1</sup>        | ✓      | a, b                         |                      | a, b       | i, ii  |    |
|                | 耐化學性能 <sup>2</sup>      | ✓      | a, b                         |                      | a, b       | i, ii  |    |
| 磚材鋪面           | 混凝土磚抗壓強度 <sup>3</sup>   | ✓      | GB 28635[3]<br>C             | 1000m <sup>2</sup> ⑤ | a, b, c, d | i, iii |    |
|                | 抗彎強度 <sup>1</sup>       | ✓      | BS 7263-1[19]                | 如有需要①                | a, b       | i, ii  |    |
|                | 抗折強度 <sup>1</sup>       | ✓      | EN 1341[4]                   |                      | a, b       | i, ii  |    |
|                | 橫向破壞荷載 <sup>1</sup>     | ✓      | EN 1344[6]                   |                      | a, b       | i, ii  |    |
|                | 吸水率 <sup>1</sup>        | ✓      | AS/NZS 4456.14<br>[20]       |                      | a, b       | i, ii  |    |
| 防水隔離層          | 防水塗料乾膜厚度測試 <sup>4</sup> | ✓      | a, b                         | 每批檢測④                | a, b       | iv     |    |
|                | 防水卷材厚度測試 <sup>4</sup>   | ✓      | a, b                         |                      | a, b       | iv     |    |
|                | 蓄水檢驗 <sup>4</sup>       |        | c, e                         | 防水系統完工後              | a, b, c, e | iv     |    |
|                | 紅外熱像法滲漏檢測 <sup>4</sup>  |        | b                            | 如有需要①                | a, b       | iv     |    |
| 黏合層            | 膠黏劑性能                   | ✓      | JC/T 547[15]<br>EN 12004[16] | 如有需要①                | a, b       | i, ii  |    |
| 面層鋪設系統         | 錘敲鋪面材料測試 <sup>5</sup>   | ✓      | b                            | 如有需要①                | b          | v      |    |
|                | 鋪面物料耐磨性測試               | ✓      | b                            | 如有需要①                | b          | i, ii  |    |
|                | 鋪面物料抗滑測試 <sup>6</sup>   | ✓      | f                            | 200 m <sup>2</sup> ⑤ | b, c, d, f | i, vi  |    |

註： 檢測項目

1 - 物理性能

有關鋪面材料的物理性能，例如吸水率、破壞強度、抗壓強度、抗折強度、彎曲強度、斷裂模數、耐磨性、線性熱膨脹、抗熱震性、抗釉裂性、濕膨脹、小色差、拋光磚光澤度等，當承攬規則具有驗收試驗的要求時，需按承攬規則所述的標準、生產商的产品標準或其他適用標準進行測試。

2 - 化學性能

有關鋪面材料的化學性能，例如耐污染性、耐化學腐蝕性、鉛和鎘的溶出量等，當承攬規則具有驗收試驗的要求時，需按承攬規則所述的標準、生產商的产品標準或其他適用標準進行測試。

3 - 混凝土磚抗壓強度測試

對於尺寸 200 mm x 200 mm 或以下的預製混凝土磚材，當預製混凝土磚材規格按 GB 28635[3]時，應按照 GB 28635[3]所述之要求取樣及進行抗壓強度測試，每一組樣本(sample)需包含 10 個試件 (specimen)。當磚材規格按 EN 1338[1]、BS 6717-1[2]或其他產品標準時，應按照“General Specification for Civil Engineering Works”[21]所述之要求取樣及進行抗壓強度測試，每一組樣本需包含 8 個試件。

4 - 防水隔離層測試

對於防水隔離層測試，如防水塗料乾膜厚度測試、防水卷材厚度測試、蓄水檢驗、紅外熱像法滲漏檢測等測試要求，可詳閱「建築防水工程」的品質保證計劃及程序。

5 - 錘敲鋪面材料測試

主要以錘輕敲鋪面材料藉以檢查鋪面材料是否出現空鼓的情況，此乃驗證鋪設施工工藝完整性的一種有效和常用方法。

6 - 鋪面物料抗滑測試

主要利用英式擺錘試驗儀，於通道、走廊、踏步、坡道(斜道)、觸覺引路帶(即導盲磚)等位置進行實地擺錘試驗，該試驗主要將置於擺錘下方的橡膠類材料藉由擺錘擺動時與受檢測的鋪面材料因摩擦而導致能量的耗損量，即可獲得其對應的英式擺錘數，英式擺錘試驗儀的可測範圍在 0 至 150 擺錘數(BPN/PTV/SRV)之間，從英式擺錘數換算相關濕潤狀態下的動態摩擦係數，可了解鋪面物料的防滑表現。

測試標準

a - 成品供應商/生產商技術指引

b - 承攬規則

c - General Specification for Civil Engineering Works[21]

d - Guidance Notes on Design and Construction of Pavements with Paving Units[22]

e - General Specification for Buildings[23]

f - Guidance Notes on Road Testing[24]

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。

② - 建議每一階段鋪面材料鋪設前予以測試或按工程承攬規則的要求進行，驗收批可定義為在同一施工區相同時間內所進行之鋪設工作。

③ - 到場的預製混凝土磚材，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選取樣本進行抗壓強度測試，如無相關依據時，測試的取樣比率參考“General Specification for Civil Engineering Works”[21]所述要求，按照每種預製混凝土磚材在每 1000m<sup>2</sup> 或以下的鋪設面積選取一組樣本進行抗壓強度試驗，而每組樣本應按試驗標準包含 8 或 10 個磚材試件。

④ - 建議每一階段防水隔離層施工後應予以測試或按工程承攬規則的要求進行，每個驗收批或每 500m<sup>2</sup> 塗層面積應進行一個塗層厚度測試以作驗收。驗收批可定義為在同一施工區相同時間內所進行之塗裝工作。

⑤ - 於鋪面材料鋪設前，當鋪面原材料運至工地現場後，承建單位宜對原材料進行抗滑性能試驗，以確保原材料抗滑性能符合要求。鋪面材料鋪設完成後，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鋪面材料抗滑測試，如無相關指標依據時，測試的取樣比率可參考“General Specification for Civil Engineering Works”[21]所述要求，按照每種鋪面材料在每 200 m<sup>2</sup> 或以下的鋪設面積進行一個抗滑性能驗收試驗。

#### 標準要求

- a – 成品供應商/生產商技術指引
- b – 承攬規則
- c – General Specification for Civil Engineering Works[21]
- d – Guidance Notes on Design and Construction of Pavements with Paving Units[22]
- e – General Specification for Buildings[23]
- f – Guidance Notes on Road Testing[24]

#### 合格準則

- i – 當測試結果不符合要求，應於相同驗收批中按每一不合格樣本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，可根據各鋪面材料執行標準、各相關品質保證計劃及程序中的規定和要求。
- iii – 對於預製混凝土磚材，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，建議可按照“General Specification for Civil Engineering Works”[21]的要求進行評定，詳見下表。此外，若對相關驗收批次的質量有疑問時，可於相同驗收批中額外抽取兩組樣本進行試驗。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。

預製混凝土磚材抗壓強度參考值

| 鋪面位置       | GB 28635[3]規格的混凝土磚材<br>抗壓強度<br>(MPa) | 其他規格的混凝土磚材<br>特徵抗壓強度 <sup>1</sup><br>(MPa) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| 行人路、單車徑    | 平均值 ≥ 40 及 最小值 ≥ 35                  | ≥ 30                                       |
| 車道、車輛進出口通道 | 平均值 ≥ 50 及 最小值 ≥ 42                  | ≥ 45                                       |

註 1：特徵抗壓強度的試驗及計算按“General Specification for Civil Engineering Works”[21]。

- iv – 對防水隔離層的驗收合格準則可詳閱「建築防水工程」的品質保證計劃及程序。
- v – 若對承建單位所提交的檢查記錄有疑問時，可委託具相關專業資質的檢測機關，於相同驗收批/區域內額外選取具代表性的位置/數量進行覆檢的工作；當覆檢過程中發現鬆脫或空鼓現象時，宜進行全數的檢測工作。
- 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，對於戶外部份建議可按照“Guidance Notes on Design and Construction of Pavements with Paving Units”[22] 及“Slip Resistance of Hard Flooring”[25]的要求進行評定，詳見下表，此外，若對相關驗收批次的質量有疑問時，可於相同驗收批中按每一不合格檢測單位額外抽取兩個檢測單位進行試驗。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。

鋪面防滑設計參考值

| 鋪面位置 <sup>1</sup> | 英式擺錘數<br>(BPN/PTV/SRV) | R 值<br>(DIN 51130[26]) |
|-------------------|------------------------|------------------------|
| 行人路、單車徑           | 通道                     | ≥ 45                   |
|                   | 斜道、下斜路緣                | ≥ 60                   |
| 車道、車輛進出口通道        | 通道                     | ≥ 60                   |
|                   | 斜道、下斜路緣                | ≥ 65                   |

註 1：一般鋪面位置常見的觸角引路帶、觸覺警示磚/塊等均屬於防滑設計所考慮的部分。

#### 四、引用法規/參考技術文件

- [1] EN 1338, Concrete paving blocks – Requirements and test methods
- [2] BS 6717-1, Precast concrete paving blocks – Part 1: Specification for paving blocks
- [3] GB 28635, 混凝土路面磚
- [4] EN 1341, Slabs of natural stone for external paving – Requirements and test methods
- [5] EN 1342, Setts of natural stone for external paving – Requirements and test methods
- [6] EN 1344, Clay pavers –Requirements and test methods
- [7] GB/T 26001, 燒結路面磚
- [8] GB 6566, 建築材料放射性核素限量
- [9] GB/T 18601, 天然花崗石建築板材
- [10] GB/T 19766, 天然大理石建築板材
- [11] GB/T 4100, 陶瓷磚
- [12] ISO 13006, Ceramic tiles-Definitions, classification, characteristics and marking
- [13] BS 5385, Wall and floor tiling
- [14] EN 14411, Ceramic tiles, Definitions, classification, characteristics, evaluation of conformity and marking
- [15] JC/T 547, 陶瓷牆地磚膠黏劑
- [16] EN 12004, Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation
- [17] EN 13888, Grout for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation
- [18] GB 50209, 建築地面工程施工質量驗收規範
- [19] BS 7263-1, Precast concrete flags, kerbs, channels, edgings and quadrants. Precast, unreinforced concrete paving flags and complementary fittings. Requirements and test methods
- [20] AS/NZS 4456.14, Masonry units and segmental pavers - Methods of test. Method 14: Determining water absorption properties
- [21] General Specification for Civil Engineering Works, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region

- [22] RD/GN/044, Guidance Notes on Design and Construction of Pavements with Paving Units, Highways Department, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region
- [23] General Specification for Building, Architectural Services Department, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region
- [24] RD/GN/009, Guidance Notes on Road Testing, Highways Department, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region
- [25] Slip Resistance of Hard Flooring, The Tile Association
- [26] DIN 51130, Testing of Floor Coverings
- [27] 設計手冊：暢通無阻的通道 2008，屋宇署，香港特別行政區政府