

第 09670 章

清水模面混凝土硬化地坪(軌道式) 施工規範

1. 通則

1.1 工程概要

本說明為清水模混凝土硬化地坪，軌道式重型機械拍漿粉光+耐磨硬化地坪之材料、施工與之相關規定。本項工程之各類裝修項目均包括材料、人工、安裝、運輸及施工機具等在內，其材料色樣等之選定，承包商應依監理工程師指示辦理送審。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 依據契約及設計圖說之規定，凡使用於展場、倉庫、停車場／車道、展示空間、通道、機房等之地坪處理，其圖示為清水模混凝土硬化地坪者均屬之。
- 1.2.2 為完成本章節所需之一切人工、材料、機具、設備及其完成後之清理工作亦屬之。
- 1.2.3 如無特殊規定時，工作內容應包括鋰基滲透型硬化劑及高平整度拍漿粉光，並包含其完成後之分割、切縫、填縫等。

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 01330 章--資料送審
- 1.3.2 第 01450 章--品質管理
- 1.3.3 第 03310 章--結構用混凝土
- 1.3.4 第 03350 章--混凝土表面修飾
- 1.3.5 第 07900 章--填縫料
- 1.3.6 第 09611 章--整體粉光地坪處理

1.4 相關章節

1.4.1 中國國家標準(CNS)。

- | | | |
|-----|-----------------|--|
| (1) | CNS 1010 R3032 | 水硬性水泥鑄料抗壓強度檢驗法
(用 50mm 或 2in·立方體試體) |
| (2) | CNS 14792 A3392 | 混凝土面磨耗試驗法(噴砂法) |
| (3) | CNS 1235 A3048 | 混凝土之泌水試驗法 |
| (4) | CNS 1237 A3050 | 混凝土拌和用水試驗法 |

1.4.2 美國材料試驗協會(ASTM)

- | | | |
|-----|------------|--|
| (1) | ASTM C-944 | 標準測試方法以金屬轉輪測試混凝土面磨耗 試驗法利用 6in 或 150 mm 正方、厚度 1.5in 或 |
|-----|------------|--|

35~50mm 試體)

- (2) ASTM C-779 標準測試方法以砂輪測試混凝土面磨耗試驗
- (3) ASTM E96-94 水蒸氣散發性能標準測試

1.5 名詞定義

1.5.1 本章在尚用材料、產品及其參考規格等專有名詞或用語時，因事實需要 必須尚用部分外文（原文）以供參考對照。

1.5.2 但在本項之後一律以中文敘述，不再尚用原文；茲列舉本章專有名詞或 用語如下：

- (1) 鋰基混凝土面滲透硬化劑 (Lithium Concrete Harden)。

1.6 品質保證

1.6.1 本工程施工時，一律使用座騎式鏟光機及一般鏟光機搭配做機器式整體粉光。

1.6.2 許可差：與設計整平面之許可差，在 3m 範圍內不得超出 $\pm 2.5\text{mm}$ 。

1.6.3 完成面不得有起砂及層剝等情形產生。

1.6.4 為求工程整體品質，應待屋頂及外牆均完成，且無漏水之虞時，方可進行本工程。

1.7 資料送審

1.7.1 須符合第 01330 章「資料送審」之規定。

1.7.2 施工計畫書

(1) 廠商須於施工前二個月提出施工計畫書，經業主及監造單位核准後方能施工，計畫內 容應包括：

- a. 軌道施工法所使用之材料型式及工法
- b. 與相關工程：如鋼筋工程、回填夯實工程及混凝土工程之相關配合細節之流程規劃。
- c. 混凝土配比及品質管制計劃
- d. 地坪分區澆置計劃
- e. 金鋼砂及滲透硬化劑材料說明及施工計劃
- f. 樣品(包括色樣之選擇)
- g. 地坪分區圖及施工大樣圖計劃中應包含：材料說明、施工人員編組、施工程序、機具及一切與其他工程之配合、計畫、品管、預定進度表等。

(2) 材料說明應包括產品型錄、技術資料及國內或國外具公信力檢驗單位之試驗報告書。

(3) 責任施工廠商需具有對該材料的專業經驗與施工技術，並為原廠所授權之代理商，若為進口產品則需於材料進場後需附海關進口證明以確保材料及施工之雙重品質保證。

1.7.3 品管

- (1) 為確保工程品質於工程進行中，監造單位及業主得隨時於現場取樣送檢，廠商應全力配合並於工地現場放置符合規範要求之試體模具，所有檢驗費用概由廠商負責，抽驗結果若不符規範要求，廠商應立即無條件拆除重作直到檢驗合格。
 - (2) 施工廠商於現場應有軌道式施工法及重型機械拍漿粉光施工管理經驗至少3年以上之管理人員長駐現場監督，業主及監造單位認為不適任或管理人員不足時，施工廠商應無條件更換或補足，未符合要求前不得逕行施工。
 - (3) 施工前，營造廠所施工之第一層結構樓板需拍將粉平拉毛面，平整度須達3米±8mm以內。
 - (4) 混凝土施工前需預拌試料，經專業地坪施工廠商是拍將確認，並經監造單位同意後才可施工。
 - (5) 若因施工中意外而產生之品質不佳之問題，應於問題發生後一星期內，由施工廠商提具改善施工計劃書交由監造單位審核認可後，立即進行改善。
- 5-4 鋰基滲透型混凝土面硬化材料等之技術資料及證明文件。

1.7.5 保證

- (1) 本章之工作品質須符合第 01450 章「品質管理」之規定。
- (2) 本項工程完成後，應由承包營造廠與責任施工廠商共同出具連帶保固書及材料保證書提送監造單位核備，保證在驗收合格後，在正常狀況下負有2年之保固責任，保固期間工程如有因施工不良所造成之瑕疵應予無償修復。

1.7.6 樣品

- (1) 各類修飾面，包括所有指定之配件、樣品，尺寸應為約10cm長度或正方各2份，且應能顯示其質感及顏色。
- (2) 擬採用之鋰基混凝土面滲透硬化劑之用料樣品各[3份]。
- (3) 提供顏色(水泥本色)及表面修飾之20cm×20cm×3cm厚之色板樣品各[3份]供選擇。

1.8 運送、儲存及處理

- (1) 硬化骨料及滲透硬化劑之材料應以原廠包裝運送，儲存於室內乾燥棧板上，配合現場規劃暫存空間，不得妨礙施工及逃生通道。
- (2) 裝運材料應以密封包裝，包裝上應標示製造廠商名稱、產品編號、產品名稱、質量及其使用期限。
- (3) 材料應儲存於屋內，避免放置通道或車輛動線之場所，並指定適當之人員管理。

1.9 現場環境

- (1) 本工程為室內施工，應避免氣溫過冷或過熱(15~30℃)。室內工作應避免通

風過強，致使施工表面乾縮太快產生裂紋，窗戶應先行安裝。

- (2) 如為戶外施工應避免日正當中高溫下施作。
- (3) 施工後 12 小時內，應避免雨水或其他水分殘留。
- (4) 在施作中及施作完成 24 小時內應避免人員及貓狗進入。

2 材料

2.1 基本用料及要求具有超磨耗、耐重壓之鋰基混凝土面滲透硬化地坪，除規定外，應具下列 3 種成分特性。

- (1) 成份 鋰基矽化物 (Lithium Concrete Harden)。
- (2) 成份 不含鈉、鉀、元素，不產生混凝土鹼化反應(ASR)，無毒性被允許用於食品及製藥加工廠混凝土地面安全使用。
- (3) 顏色應可提供無色及多種顏色供選擇。顏色需有覆蓋性，非一般染色。

2.2 混凝土

- (1) 所選用之拌合廠應具有 ISO9001 國際標準品管認證，實驗室需經 TAF 認證。
- (2) 混凝土之砂石來源應固定，混凝土配比必須固定，以避免品質變化差異太大。
- (3) 礦物添加劑(爐石)：應小於總量的 10%以下，原則禁止添加飛灰，若有特殊原因而需採用含飛灰配比之混凝土，需經監造單位審核認可後方可使用(不得超過配比之 10%以下)。
- (4) 混凝土坍度需穩定控制於 12 ± 2 cm，每間隔車次之坍度誤差不得超過 2cm。混凝土品質管制計劃應詳細說明。
- (5) 化學添加劑：不可加聚羧酸的高性能減水劑。
- (6) 混凝土的配比，其初凝時間應在 3 小時以上，而終凝的時間在 8 小時以內。
(如果有因溫度與溼度不同，請混凝土廠調整配比，以符合以上要求，必要時需提出冬天與夏天的使用紀錄作為參考，高溫(超過 30 度)與低溫(低於 15 度)時，並請混凝土廠提出如何做配比調整的說明)。
- (7) 拌合廠如果同一天的混凝土材料(無論水泥，砂石等)供應有更動時，必須通知施工廠商。

2.3 彩色硬化骨材

- (1) 由非金屬性礦砂骨材、水泥、色料、添加劑等材料原廠拌合包裝。其中非金屬性礦砂骨材成份應達下列標準(參照 CNS 11287 試驗)：水泥及色料含量不得超過總重之 45%，使用量 4kg/m²。骨材硬度 MOH' S 硬度應在 8 度以上(依照 CNS 10631 試驗)。

2.4 抗裂鋼纖

(1) 抗裂鋼纖：鋼纖維材料應為冷拉低碳鋼製成並符合 ASTM A820 TYPE 1 之標準，產品品質制度須取得 ISO 9001 認證。

A. 尺寸：彎折後端點間長度為 60mm，直徑為 0.75mm；兩者之誤差不得超過 $\pm 5\%$ 。

B. 形狀：端點應有彎折如鉤狀，以提高其與混凝土間之握裹力。

C. 膠結片狀：鋼纖維應以水溶性膠結成片狀，以確保使鋼纖維在攪拌過程中能完全均勻分佈於混凝土中。

D. 抗拉強度：大於 $10,000\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

(2) 鋼纖維含量

鋼纖維含量 (kg/m^3) 為鋼纖維之添加重量 (kg) 每立方公尺 (m^3) 混凝土。其使用含量必不得少於 $20\text{ kg}/\text{m}^3$ 。

2.5 養護膜

採用透明 PVC 塑膠膜(厚度 0.08mm 以上)覆蓋養護 14 天以上。覆蓋 3mm 厚 PP 瓦楞板做為面層暫時性保護措施，以避免施工中污染及損傷。

2.6 滲透性硬化劑（另詳規範說明）

(1) 基本規格

A. 混凝土面強化劑須為高滲透(5mm 以上)及封堵性之強化劑，反應迅速、均勻，具有耐磨、防塵及抗水之功能。

B. 單劑鋰基(Lithium)化合物質，無毒、不燃，非樹脂類，主要成份為鋰基矽化合物質。

C. 可有三種以上顏色可供選擇。

(2) 材料物性

A. 混凝土(4000psi)施工七日後，耐磨耗性符合 ASTM C 944，耐磨 40% 以上（加重負荷耐磨 5 分鐘測試）。

B. 混凝土抗水能力大於 50%以上。

C. 施工 24 小時既可進行拋光。

D. 檢體須依照 ASTM 標準施做。

(3) 用量：每米平方材料用量須大於 0.12kg。

2.7 用料配比

(1) 無色鋰基混凝土面滲透硬化劑，依原製造廠商出廠之原液直接使用。

(2) 彩色硬化劑之配比依各原製造廠商之技術資料為準。

2.8 物理特性

- (1) 鋰基混凝土面滲透硬化地坪耐磨耗性提升[40%]以上，依據[ASTM C-944]。
- (2) 鋰基混凝土面滲透硬化地坪吸水〔滲透率〕降低 50%以上，依據[CRD-C 48-73]（本案可提供原廠測試報告）。
- (3) 減少水蒸氣散發性能 10%以上 依據〔ASTM E96-94〕

3 施工執行

3.1 軌道安裝工程：

- (1) 放樣：安裝軌道路線先行放樣，以便安置軌道支撐架平直不扭曲。
- (2) 以雷射水準儀及高程水線調整支撐架之高程，符合設計之要求。
- (3) 安裝軌道：以角鋼及圓管做為軌道並安裝於支撐架上，依支撐架之形式採用夾具或焊接等適當方式固定軌道，且收邊呈直角之狀態。
- (4) 於角鐵下方以免拆模鐵網或木條固定做為邊模收邊。
- (5) 與混凝土牆及柱相鄰處，應以收邊材為高程基準，無收邊材者應依高程彈線放樣力求平整。

3.2 混凝土澆置及整平：

- (1) 於施工前一天應將地坪灑水潤濕以保持表面之濕度。
- (2) 混凝土拌合車到達現場時，潤管所使用之砂漿應泵送於施工區域之外，不可澆置於工區內。
- (3) 混凝土拌合車到達現場時，應每車檢驗坍度並做成記錄，需符合 12 ± 1 cm，每間隔車次之坍度誤差不得超過 2 cm。嚴禁現場加水，若有不符合者應予以退車；但若因車次無法接續時，得經業主及監造單位同意後，於現場採用坍度現場調整計劃來因應，該車次之澆置範圍應予以記錄以供後續追蹤改善。
- (4) 混凝土之出車時間應配合現場之澆置進度，以保持現場有一台等待車為原則，隨時調整，斷料時間不可超過 30 分鐘。
- (5) 混凝土拌合車至工地現場，在澆置前，應先快轉 3~5 分鐘，以得到均致之稠度。
- (6) 本工程混凝土澆築施工者應由專業廠商一體承包，以責成專業廠商負完工面平整度完全責任，應確實依設計高程澆置混凝土，混凝土澆築後專業廠商應以油壓式滾筒跨置於軌道上來回整平至少兩次以上，再以大鏟板鏟平表面漿料。
- (7) 在與軌道方向呈垂直之方向，再以三米直規尺來回拉平，靜置等待初凝。

3.3 彩色骨材耐磨地坪施工：

- (1) 混凝土初凝時（以腳印踩，足印約 5 mm~10 mm之狀態），以圓盤式鏟光機做

第一次鏟飾作業，以使混凝土中之水分充分溢出，以免形成泡膜。

- (2) 柱邊、角落、及工作縫等細部位置，機械施做不易，應先行以小刮尺及鏟刀分階段進行手工細部鏟飾。
- (3) 待混凝土中之水分溢出後，分二次灑佈彩色硬化骨料，用量為 4 kg/m^2 ，以鏟光機將其鏟入混凝土表層使其與混凝土合為一體。第一次灑佈時將使用量之 $2/3$ 硬化地坪均勻撒佈於混凝土表面後，以圓盤式鏟光機將其鏟入表面，至呈濕潤為止，並觀察色澤必須均勻。
- (4) 第二次灑佈時再將剩餘之 $1/3$ 材料撒佈於需要加強色澤之部份，再以座騎式鏟光機鏟入混凝土表層中。
- (5) 以座騎式鏟光機進行第二次鏟飾作業，視混凝土乾燥之程度，逐漸調升鏟光機刀片角度，使其鏟飾面更為細緻。
- (6) 混凝土終凝前，視完成面之需求，以鏟光機或手鏟刀手工修飾，以達到符合需求之平整光滑面為止。
- (7) 隔日混凝土終凝後，於施工區域內依規劃切割伸縮縫，以切割機切割 3 mm 寬 40 mm 深之切割縫，並將切割後之泥漿以吸水吸塵器吸除。
- (8) 完工後應立即覆蓋養護膜+ 3 mm 厚 PP 瓦楞板鋪設保護，其應注意維護清潔避免破壞，若遭破壞於工程完工驗收前須進行修補及清潔工作。

3.4 滲透性硬化劑施工：

- (1) 本工程之混凝土澆築完成後，應經過至少 14 天以上之養生，方可進行面層滲透硬化劑之施工。
- (2) 施工前將保護板拆除後，使用洗地機以清水將施工面清洗乾淨。
- (3) 地坪修補：地坪若有凹洞、龜裂及劣質處，須先行用樹脂砂漿修補材填補平整，若有需要應加以研磨平順。經使用樹脂砂漿修補之處，應待三天後再施做滲透硬化劑。
- (4) 滲透硬化劑用低壓噴塗機以約 0.12 kg/m^2 之用量噴塗均勻，並保持在地坪表面濕潤 20~30 分鐘，同時須以軟質寬幅毛刷反覆刷抵使硬化劑達到最大的滲透力。
- (5) 隔日再以洗地機+菜瓜布清洗地面，兼具拋光效果。
- (6) 待施工面完全乾燥後，即可開放通行。

3.5 填縫工程：

- (1) 混凝土澆築完成後至少 28 天後，方可進行填縫工程。
- (2) 施工時需將縫內殘留之泥漿清除，並待其乾燥後，方可進行填縫工程。
- (3) 以 PE 棒填充縫內作為背襯後，控制填縫深度均勻，再以聚尿素樹脂進行填縫作業(至少 10 mm 厚)。

3.6 承包商製作至少為 $[3 \text{ m} \times 3 \text{ m}]$ 之實品大樣，經核可後方得大批製作施工。

- (1) 混凝土表面須高平整拍將粉光，且不可使用化學性養護(可使用膠膜 0.08 以上)，經自然乾燥[28 天]以上。一般養護期為 28 天，如有其他工種需進場施工，則須於鋪設養護後 14 天以上，可允許人員進場，但車輛及機具不可進場。
- (2) 施工前應檢查施工面至可施工狀況後，若表面仍有碎塊、油漬、瀝青、膠類等物質，必須使用電動磨地機及砂輪機磨除突出處及水泥鏟刀接痕，施工面粗糙處需水磨拋光並使施工表面光滑細緻。
- (3) 混凝土面之小裂縫、凹洞部份，須用樹脂補平並經研磨平整。
- (4) 清潔以[真空吸塵器吸除]或[清洗方式清除]砂粒、雜物及灰塵。

3.7 施工要求

本工法施作完成面之雙向誤差值不得大於 $3\text{M}\pm 2\text{mm}$ ，即以 3M 長之水平量尺測量時，其任誤差不得大於 4mm。

- A. 使用洗地機清洗地面，裝置粗菜瓜(黑色)布清洗地坪。
- B. 使用低壓噴塗及軟毛刷施工，將材料均勻塗佈於整個表面，使用軟毛刷來回均勻塗佈使材料能均勻滲入混凝土面確保均勻硬化。
- C. 讓地面保持濕潤 10 分鐘，較乾之處再行噴塗。
- D. 混凝土面強化劑完工 24 小時內，地面產生白色結晶粉末須掃除。
- E. 每加侖覆蓋面積 $25\sim 30\text{ m}^2$ ，平均用量約 $0.15\text{kg}/\text{m}^2$ ，積料必需立即清除。
- F. 完工後再 24 小時以上使用洗地機清洗地面，裝置菜瓜布清洗拋光至地坪光澤綿密細緻。

(1) 分割及切縫

除設計圖所示或另有規定外，應以 $\leq 4\text{m}$ 為原則作水平及垂直雙向之分割切縫，其切縫寬度及深度參照高平整粉光規範完工後之工作要件。

(2) 填縫

前述切縫應以符合本規範第 07900 章「填縫料」之材料辦理。

(3) 保護

- A. 塗裝後之地坪 2 日內應確實禁止人員、機具進入。
- B. 塗裝完成後若因工作上需要時，無論地坪、邊角或樓梯等部分為防止破損應加強設置保護措施。

3.8 注意事項：

- (1) 混凝土澆置施工時之氣溫在 10°C 以下或預測 24 小時以內將降至 10°C 以下時，必須延期施工。
- (2) 預測施工在 24 小時內有下雨可能時，若有外露可能淋雨之區域時，若無適當之防雨淋措施，即必須延期施工。

4 計量與計價

4.1 計量

- (1) 本章所述整鋪基混凝土面滲透硬化地坪依設計圖說所示之面積，以 [平方公尺]計量。
- (2) 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
 - A. 零料、工具配件、清理及本章第 1.2.3 款所述之工作內容等。
 - B. 不納入完成工作之試驗用構件。

4.2 計價

- (1) 本章所述工作依工程詳細價目表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。
- (2) 本章所述工作若無工作項目明列於工程詳細價目表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。