

第02751章 水泥混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

本章係說明卜特蘭水泥混凝土或鋼筋水泥混凝土施工之相關規定。

1.2 工作範圍

本項工作係依設計圖所示之厚度及斷面，或依工程司指示，以卜特蘭水泥混凝土或鋼筋水泥混凝土鋪築於已整妥之路基或底層之上而成路面。

1.3 相關章節

1.3.1 第02726章—級配粒料底層

1.3.2 第02741章—瀝青混凝土之一般要求

1.3.3 第03053章—水泥混凝土之一般要求

1.3.4 第03210章—鋼筋

1.3.5 第03220章—熔接鋼線網

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 61 卜特蘭水泥

(2) CNS 1241 混凝土鑽心試體長度之測定法

1.4.2 美國州公路及運輸協會(AASHTO)

(1) AASHTO M148 Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete

(2) AASHTO M157 Ready-Mixed Concrete

(3) AASHTO T23 Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field

(4) AASHTO T53 Softening Point of Bituminous (Ring-and-Ball Apparatus)

(5) AASHTO T97 Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

- (6) AASHTO T126 Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory
- (7) AASHTO T132 Tensile Strength of Hydraulic Cement Mortars
- (8) AASHTO T187 Concrete Joint Sealers

1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)

- (1) ASTM C94 Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
- (2) ASTM C719 Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- (3) ASTM C793-75 Standard Test Method for Effects of Accelerated Weathering on Elastomeric Joint Sealants
- (4) ASTM D412(DIE C) Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Rubbers and Thermoplastic Elastomers -Tension
- (5) ASTM D729A Standard Specification for Vinylidene Chloride Molding Compounds
- (6) ASTM D1044-82 Standard Test Method for Resistance of Transparent Plastics to Surface Abrasion
- (7) ASTM D1474-68 Standard Test Methods for Indentation Hardness of Organic Coatings
- (8) ASTM D1752 Standard Specification for Preformed Sponge Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction
- (9) ASTM D2240 Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness
- (10)ASTM D3407 Standard Test Methods for Joint Sealants, Hot-Poured, for Concrete and Asphalt Pavements
- (11)ASTM G8-79T Standard Test Methods for Cathodic Disbonding of Pipeline Coatings
- (12)ASTM G14-83T Standard Test Method for Impact Resistance of Pipeline Coatings (Falling Weight Test)
- (13)ASTM G20-83T Standard Test Method for Chemical Resistance of Pipeline Coatings

1.4.4 美國軍事規範 MIL S 8802

1.4.5 美國喬治亞州公路局路面施工規範 GHD-96

美國聯邦公路總署報告FHWA-RD-74-18「混凝土鋼筋之非金屬塗裝」(1974年2月，加州Beeghl & Mathey著)

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 卜特蘭水泥

應符合CNS 61第Ⅱ類型之規定。

2.1.2 細粒料

通過#200篩之細粒料不得大於3%，含砂當量不得低於70，其餘應符合第03053章「水泥混凝土之一般要求」規定。

2.1.3 粗粒料

最大粒徑為 $1\frac{1}{2}$ in其級配及有關規格應符合第03050章「水泥混凝土之一般要求」之要求，惟最大粒料須100%通過 $1\frac{3}{4}$ in篩，95%~100%通過 $1\frac{1}{2}$ in篩。粗粒料之組成至少應有90%之重量比為碎石顆粒材料，且每顆碎石顆粒至少應具有二個破碎面。

2.1.4 水：應符合第03053章「水泥混凝土之一般要求」規定。

2.1.5 鋼筋：應符合第03210章「鋼筋」規定。

2.1.6 繫筋：為竹節鋼筋並應符合第03210章「鋼筋」規定。

2.1.7 綴縫筋

為圓形光面鋼筋並符合第03210章「鋼筋」規定。綴縫筋經切成規定長度後仍須保持原有光滑圓形之斷面，不得有任何因斷切方法之不當所造成之變形。

2.1.8 鋼筋防蝕塗料

繫筋及綴縫筋均以防蝕塗料作表面處理，防蝕塗料採用環氧樹脂系列之產品並符合下列要求：

(1) 抗化學侵蝕性(Chemical Resistance)

將經塗裝環氧樹脂鋼筋按ASTM G20-83T規定，分別浸入溫度為 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之蒸餾水3 M之 CaCl_2 水溶液，3 M NaOH水溶液及 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 飽和溶液中45日。所使用之試體有兩種，一種為原承包商提供之試體，另一種則在提供試體膜表面鑽一直徑6mm之洞孔，此兩種試體經45日之浸泡後，環氧樹脂和鋼筋間不得有斑點、氣泡、鬆脫及膜本身軟化之現象發生，否則視為不合格。

(2) 對電壓之抵抗性—加速銹蝕試驗

A. 用以評估塗膜與鋼筋間因電流或電化應力所生之效應。試驗除應符合下列要求外，應按ASTM G8-79T之A部分方法辦理：

(A) 陰極及陽極塗裝試驗應使用塗有環氧樹脂之鋼筋，試驗1小時後，陰極應無塗裝膜破壞之現象發生。

(B) 電解液應使用7%之NaCl水溶液。

(C) 施以2伏特定電壓試驗1小時後，在陰極應無塗裝之破損(產生氫氣即表示有破損)陽極亦應無銹蝕情形。

B. 試驗應連續30天，並記錄產生斑點之時間，如30天後無斑點發生，則在陰陽兩極各開一直徑6mm孔口後，再試驗24小時而無侵蝕現象。

(3) 氯離子之析透性(Chloride Permeability)

應按美國聯邦公路總署報告FHWA-RD-74-18「混凝土鋼筋之非金屬塗裝」(1974年2月，加州Beeghl & Mathey著)之方法或性質相同之方法作試驗。試驗應在 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下進行45天，塗膜厚度則按擬塗裝於鋼筋之厚度。析透過塗膜之氯離子累積濃度應少於 $1\times 10^{-4}\text{M}$ 。

(4) 塗膜之彈性(Flexibility of Coating)

應將塗裝之繫筋由 90° 彎折情形以等速板直後，肉眼視之而無裂縫者為合格。

(5) 耗阻力：依據本規範「塗膜之抗磨耗性」節辦理。

(6) 衝擊試驗

為以落物衝塗裝鋼筋對幾機械耗損之抗力。試驗設備應如ASTM G14-83所述並加用1.6kg重之錘頭，於室溫下錘擊塗裝鋼棒之底部(即彎緣間)，在 110kgf-cm衝擊下除衝擊點外，應不產生碎損、龜裂及剝脫情形。

(7) 硬度試驗

使用4.5kg之重錘依ASTM D1474-68之方法試驗，硬度應大於Knoop硬度值16以上。

2.1.9 養護劑

化學養護劑應符合AASHTO M148第二類白色化學劑規範之規定。

2.1.10 化學攪料

應符合第03053章「水泥混凝土之一般要求」。

2.1.11 填縫劑

填縫劑主要為矽質填縫劑及熱灌式橡膠瀝青類填縫劑等二類，除另有規定外，應符合下列規定：

- (1) 用於水泥混凝土路面版塊間，所有接縫之填縫劑均須為矽質材料(Silicon)，須符合下列要求：

矽填縫劑須為單一(One Part)部分之矽質合成物，此合成物須與所作用之表面相容。酸性養護填縫劑不得用於混凝土。

A. 附屬項目

填縫用回填墊條應與填縫劑或與填縫系統之成分相容。惟回填墊條與填縫劑或與底油(若註明使用底油時)之間不應發生結合或不良反應。

B. 試驗要求

- (A) 張應力：在150%伸長量時不得大於45psi。(在77°F±3°F及相對濕度45%~55%下養護7日)。
- (B) 擠出速率：75g/min~250g/min (在100°F~0°F間試驗時)。
- (C) 比重：1.01~1.515。
- (D) 硬度(Durometer Hardness)shore A：10~25 (試驗時溫度為0°F，並已在77°F±3°F及相對濕度45%~55%下養護7日)。
- (E) 使用期限要求(Shelf Life)：自製造日期起至少須有6個月以上之有效使用期限。
- (F) 臭氧(Ozone)及紫外線(U.V.)抵抗力：5,000小時後不得產生粉化現象、破裂或失去黏結力。
- (G) 水泥砂漿黏結力：不得低於50psi(與水泥砂漿試塊在77°F±3°F之氣溫下養護7日)
- (H) 不黏著乾燥時間(Tack Free Time):不得大於90分鐘。
- (I) 移動能力(Movement Capability)及附著力(Adhesion)：在0°F下反覆移動10次後不得失去附著力或黏性。

C. 試驗方法

- (A) 張應力：ASTM D412(DIE C)
- (B) 比重：ASTM D792A
- (C) 硬度：ASTM D2240
- (D) 臭氧和紫外線抵抗力：ASTM C793-75
- (E) 水泥砂漿料黏結力：根據AASHTO T132澆製3個試塊並在潮

濕環境中養護最少28天，再將這些試塊鋸成一半並清潔之，在 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 之烘箱中烘至恒重，待冷卻後，使之與厚約 $\frac{1}{100}\text{in}$ 之矽質填縫劑結合，以符合AASHTO T132規定之緊夾 (Clips) 進行試驗，其施加之張力荷重速率為 $0.3\text{in}/\text{min}$ 。

(F) 擠出率：須使材料於氣壓動力式填縫槍90psi 壓力下，以一定速率通過一 $\frac{1}{8}\text{in}$ 孔口被擠出。其試驗方法參照美國軍事規範 MIL S 8802之規定。

(G) 不黏著乾燥時間：在銅質模具($75\text{mm}\times 75\text{mm}\times 2\text{mm}$)準備試體。該試體厚度須為 $6\text{mm}\pm 1\text{mm}$ ，其面積至少為 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，在經過一段時間的養護後（此時間即為所欲測試之不黏著時間），在試體上面(中間部位)覆蓋厚為 $0.10\pm 0.05\text{mm}$ 的聚乙烯帶形薄膜，並在其上放置重30g之銅片(大小為 $40\text{mm}\times 25\text{mm}$ ，厚度約為3mm)約達2分鐘之久。然後移開銅片，將聚乙烯帶形膜沿著長方向以每秒5mm之速率垂直於試體作表面剝除。在完全剝除膜帶後，該聚乙烯膜上不應附著有填縫料。試驗方法參照美國軍事規範 MIL S 8802之規定及美國喬治亞州公路局路面施工規範之規定。

(H) 移動能力及附著力：按照ASTM C719之規定，準備 $1\text{in}\times 1\text{in}\times 3\text{in}$ 之水泥砂漿試塊，以鋸切之表面作為黏結表面。於試體上填封2in而在兩端各留 $\frac{1}{2}\text{in}$ 不填封，填封深度為 $\frac{3}{8}\text{in}$ 寬度為 $\frac{1}{2}\text{in}$ 。方塊先後於空氣中及水中養護7天；溫度均為 $77^{\circ}\text{F}\pm 3^{\circ}\text{F}$ ，將填封料按照ASTM C719之規定移動，其伸張或壓縮之速率應為每小時 $\frac{1}{8}\text{in}$ ，一週期之定義為伸張至1in寬再回復至原來之 $\frac{1}{2}\text{in}$ 寬。

- (2) 用於水泥混凝土路面與瀝青混凝土路面間之填縫劑須為熱灌式橡膠瀝青類填縫劑。組成熱灌式橡膠瀝青類填縫劑之混合材料須能與瀝青材料(含橡膠或不含)相容，形成一具有彈性和附著性之合成材料，此合成材料能有效地封閉路面中之接縫及裂縫，以防止路面因反覆膨脹及收縮所導致之水分滲入，且不致於在 125°F 之溫度下流出或被行車輪胎帶出接縫外。填縫劑須具有均勻之灌注稠度，使適合於灌填接縫而不致於產生氣洞或不連續之情況。灌注溫度不得超過 450°F ，每一批材料之灌注溫度及安全加熱溫度須由製造商訂定並標明。安全加熱溫度之

定義為使填縫材料能符合下列規範要求時之最高溫度：

A. 熱灌式填縫劑一般試驗要求

依據ASTM D3407試驗方法，熱灌式填縫劑應具有下列性質：

- (A) 針入度(Penetration)：針入度不得超過90°F。
- (B) 流度(Flow)：流度不得超過0.3cm。
- (C) 回彈性(Resilience)：至少須恢復60%。
- (D) 對水泥混凝土試塊黏結力(Bond to concrete)：在0°F±2°F之溫度下進行黏結試驗時，所有試體(包括浸水試體)均不得產生任何填縫劑本身或填縫劑與水泥混凝土試塊間之分離現象。
- (E) 相容性(Compatibility)：當熱灌式橡膠瀝青類填縫劑用於與瀝青混凝土相連接時不得發生附着力破壞及兩者間連接面之冒油現象，亦不得產生瀝青混凝土之軟化現象或其他不利影響。

B. 熱灌式橡膠瀝青類填縫劑試驗要求

除須符合本小節「(A)熱灌式填縫劑一般試驗要求」外，尚須符合下列要求：

- (A) 橡膠瀝青類材料為瀝青膠泥、芳香族展延油(Aromatic Extender Oil)及再製輪胎碎屑橡膠(占混合物重量之18%±1%)，經一嚴格控制之生產程序所合成之混合物，此混合物須具備下列性質：
 - a. 工作性：須在使用溫度為 350°F且氣溫在 35°F或更高時能灌填 $\frac{1}{4}$ in 之路面接縫至最少 1in 之深度。裝填於一般填縫機具內時，混合物須在熔化至 400°F後(最多維持 2 小時)，仍具有一適當之抽送(Pumping)稠度，並且在 300°F至 350°F之正常作業溫度下仍可維持適當之抽送稠度。
 - b. 養護：混合物中不得含有水分或揮發生溶劑，並須在冷卻中即行養護至具有足夠黏滯性，以避免因通車而產生痕跡。
 - c. 軟化點及柔韌性(Flexibility)：混合物試體在 350°F下加熱 1 小時後，必須通過下列試驗：
 - (a) 軟化點：環球法試驗(Ring & Ball)(AASHTO T53)

不得低於 135°F。

- (b) 柔韌性： $\frac{1}{8}$ in 厚之混合物試體在 10°F時，將其沿直徑為 1in 之鋼棒彎曲，試體不得產生任何裂縫（最小彎曲速率為每秒鐘 9°，時間不得超過 10 秒）。

* 試驗方法如下（參照美國喬治亞州公路局 GHD-96 法）：將拌和作用完全之橡膠瀝青類填縫劑於 350°F加熱 1 小時，再將此加熱過之材料傾倒入置於金屬薄板（大小為 3"×6"，板厚度為 28 gauge）上之金屬模具（須符合 AASHTO T187 中第 5.1 節之規定）內；俟其冷卻後，以預熱之小刀將試體表面修平。拆模後將試體置於冷凍庫至 10°F（+2°F，-3°F）將試體自冷凍庫中取出，用手將試體沿一鋼棒（直徑 1in，長度至少 1 呎）彎曲 90°此彎曲試驗須在試體離開冷凍庫後立即進行，以防溫度變化。試驗時間不得超過 10 秒鐘，試體在彎曲試驗後不得產生任何裂縫。每批材料取 5 個試體進行試驗，其中任何一個產生裂縫即視為不合格。

- d. 附著力(Adhesion)：混合物在填縫冷卻後須對瀝青鋪面及混凝土間之表面形成一強大之附著力。混合物中不得含有任何與瀝青及混凝土發生化學反應而減低黏結力之物質。

(B) 瀝青須符合第02741章「瀝青混凝土之一般要求」之規定；廠商須註明所使用地瀝青膠泥等級。

(C) 再製輪胎碎屑橡膠必須符合下列要求：

- a. 必須為使用過之氣壓輪胎（汽車、卡車、公共汽車等），實心輪胎或非輪胎之橡膠材料一律不得使用。
- b. 必須經由一澈底之絞碎程序，在室溫或更高之溫度下將舊輪胎壓碎、撕裂及研磨成非常破碎且具有海綿狀表面之橡膠粒。
- c. 必須包含再生(Recycled)、硫化(Vulcanized)碎屑橡膠

及(或)再製(Reclaimed)(去硫)橡膠。

- d. 混合物中天然橡膠所占之重量比至少須為 25%。
- e. 不得含有微量纖維。
- f. 不得含有金屬絲線或其他有害物質，惟可加入 4%之碳酸鈣或滑石(Talc)，以防止橡膠粒黏結。
- g. 不得含有長度超過 $\frac{1}{4}$ in 之橡膠粒。
- h. 橡膠粒級配須符合下列要求：

篩 號	通過百分比(%)
#10	100
#16	95~100
#30	40~80
#80	0~5

- C. 上述填縫劑如採用國內產品，使用前工程司得視需要抽樣送請檢驗，或由承包商於訂約後提供下列文件送請工程司書面核可：
 - (A) 製造廠產品證明。
 - (B) 材料試驗報告。
 - (C) 檢驗機構出具之產品合格證明或經當地法院公證之製造廠產品檢驗合格證明。
- D. 上述填縫劑如採用國外產品，使用前工程司得視需要抽樣送請檢驗，或由承包商於訂約後提供下列文件送請工程司書面核可：
 - (A) 海關進口證明書。
 - (B) 製造廠產品證明。
 - (C) 材料試驗報告。
 - (D) 製造國檢驗機構出具之產品合格證明或經當地法院公證之製造廠產品檢驗合格證明或經我國中信局登記有案公證機構確認之製造廠產品檢驗合格證明。

2.1.12 填縫板

應符合ASTM D1752 TYPE III之規定。

2.1.13 填縫用回填墊條

為不吸水、具有彈性，擠壓時不產生破損、斷裂之材料。

3. 施工

3.1 混凝土

3.1.1 水泥混凝土抗彎強度

除設計圖另有規定外，採用28天齡期抗彎強度R(Modulus of Rupture)為 45kg/cm^2 之水泥混凝土。

3.1.2 抗彎強度水泥混凝土配比設計

- (1) 承包商應於鋪築前60天提送混凝土配比設計及第一階段試拌結果，經工程司初步審核後，依工程司選定之配比再會同進行第二階段拌和廠試拌，於檢驗合格並經工程司認可後執行。混凝土配比設計抗彎試體製作及試驗數量如下表：

齡 期	第一階段試拌	第二階段試拌
	抗 彎	抗 彎
3 天	12	12
7 天	12	12
28 天	12	12

- (2) 抗彎混凝土之水泥用量、用砂率、用水量、坍度及含氣量參考下表規定作配比設計，實際使用之配比由工程司依據試拌結果決定，惟業主不因實際使用混凝土所需材料或將超出下表參考用量所增加費用，對承包商作超出本工作契約單價之補償。

參考水泥 用量	用砂率 (S/A)	水灰比 (W/C)	坍度範圍 (cm)	粗粒料尺寸 範圍	含氣量
375	40%±5%	0.4	0~5	1 $\frac{1}{2}$ in~No.4	4%±1%

註：

- ① 配比設計需要抗彎強度估計值應為設計抗彎強度之1.15倍即 52kg/cm^2 。
- ② 混凝土之抗彎強度試驗應依AASHTO T97方法辦理。
- ③ 混凝土抗彎試體之製作與養護應依AASHTO T23 及T126方法辦理。
- ④ 表內所列坍度及含氣量為工地控制，拌和廠出料時之坍度及含氣量，須依運距及氣候等因素加以調整。

3.1.3 水泥混凝土品質控制

有關配合水泥混凝土路面施築所需之設備，諸如拌和廠、運送車輛、路面鋪築設備、模板、鋸縫機等機具設備除符合第03053章「水泥混凝土之一般要求」及本章中各相關規定外，承包商尚須依計畫鋪設設備之機具能量，配置足量之其它施工與供料設備，併同施工計畫書，至遲於該混凝土路面工程施工前60天完成認可手續，以資執行。若無法配合時，須修正施工日期及施工計畫。必要時，承包商應再提送修正施工計畫書送核。

(1) 工地控制

- A. 除依第02726章「級配粒料底層」、第03053章「水泥混凝土之一般要求」及本章等之規定辦理外，承包商並應提供足夠數量試體之模具、試驗器具及合格技術員工，協助工程司辦理現場取樣、坍度試驗、試體製作、試體養護及搬運等項工作。
- B. 水泥混凝土溫度應符合第03053章「水泥混凝土之一般要求」之要求，承包商須預作準備並採取下列任一或全部措施，以達到本項規定。
 - (A) 供應低溫度之拌和水，或以碎冰取代部分用水。
 - (B) 以水噴灑堆存之粗粒料。
 - (C) 防止粒料、配料、拌和及輸送設備直接在陽光下曝曬。
- C. 為防止施工中因氣溫過高導致混凝土龜裂，工程司要求改於夜間施工，或因鋪面作業須繼續延伸至夜間時，承包商應予照辦並備足夜間照明及一切施工設備，承包商不得提出任何補償要求。

(2) 抗彎強度

- A. 工地使用之抗彎混凝土強度應由工程司試驗抗彎混凝土試體決定之，若其中任一試體證明確係取樣、製造或試驗不當所致時，則該試體應予拋棄不計，其強度試驗應以其他剩餘試體之強度為依據。
- B. 抗彎混凝土試體於同一攪拌車取樣4個為1組，其中兩個作為28天試體，其平均抗彎強度即為該組之抗彎強度。取樣試驗頻率規定如下：

每批量取樣組數(7 及 28 天抗彎強度)	
抗彎混凝土	200m ³ 以下 ， 1 組 (4 個)
	200m ³ ~400m ³ ， 2 組 (8 個)
	400m ³ ~600m ³ ， 3 組 (12 個)
	以下類推，每增加 200m ³ 加取 1 組 (4 個)
註：上述取樣組數包括為備用所需之試體數量。	

C. 抗彎混凝土試體製作後，應在工地養護48小時，然後運到試驗室，試體應在試驗室以標準水溫養護，直至抗彎試驗為止。

3.1.4 拒用混凝土

混凝土之拒用依據第03053章「水泥混凝土之一般要求」之規定辦理。

拌和完成後之混凝土如有下列情形均應予廢棄不得使用。

- (1) 配比不合規定者。
- (2) 坍度或含氣量超出規定範圍者。
- (3) 加水重拌，例如自拌和機取出後再加水，或運送車斗內積水未清除者。
- (4) 混凝土卸出拌和後，在45分鐘內或已開始初凝而尚未開始鋪築或鋪築後未振實者，鋪築氣溫在30℃以上(含)，則上述時間應縮短為30分鐘；混凝土配比如經工程司核定允許加有減水緩凝劑時，其允許時間得由工程司酌予放寬。

3.2 機具、設備與施工

3.2.1 一般規定

所有用以處理材料及執行各部分工作所需之設備及機具均需由工程司認可其設計、能量及機械狀況各種機具均須在施工開始前之充裕時間內到達工地。以供澈底之靜態與動態檢驗及核可。所有機具均須具備能使鋪築機(Paver)連續並保持一定速率下作業所需之能量，期使作業中斷之可能性降至最低。

3.2.2 粒料貯存

依據第03053章「水泥混凝土之一般要求」規定辦理。

3.2.3 混凝土拌和設備

拌和廠應依第03053章「水泥混凝土之一般要求」規定辦理。

- (1) 為維持水泥混凝土路面品質之一致性。拌和設備須具備電腦自動計量及計量自動調整設備，以維持強度、坍度之前後一致。

- (2) 施工前，承包商必須儲存有足夠鋪築需求數量之合格材料，並經工程司認可後，方可使用。另拌和設備須能自動記錄每批拌和混凝土之重量。所使用之材料成分亦須保持完整之記錄，以備工程司隨時查驗。稱量容許誤差應依據第03053章「水泥混凝土之一般要求」規定辦理。
- (3) 所有材料進入拌和機後之拌和時間，應依ASTM C94拌和功效試驗時間決定，但不得少於50秒。
- (4) 混凝土均須為廠拌，除非在特殊情況下經工程司許可，否則不得採用車拌。
- (5) 為滿足混凝土路面之施築，拌和廠之產量在正常操作下，每小時不得低於100m³。

3.2.4 混凝土運輸機具

- (1) 採用攪拌車(Agitator Truck)必須符合AASHTO M157之規定。
- (2) 若採用傾卸卡車(Nonagitator Truck)則必須符合以下之規定：
非攪拌傾卸卡車之底皮須為一平滑且具漿密性之金屬容器裝運設備須能將混凝土在充分拌和均勻之狀態下運送至工地。並須能在控制速率下傾卸而不致使混凝土產生離析現象。若工程司認為混凝土表面已產生離析現象。或有過多水分及(或)砂漿出現時 該批混凝土視為不合格。且此種運輸混凝土方式應在工程司之指示下暫時停止。另因高溫及降雨等氣候狀況要求混凝土傾卸卡車須有加蓋設備。
- (3) 運送混凝土至工地之輸送機具之數量及能量，須足夠使鋪築機能在固定及正常速率下連續作業。

3.2.5 級配粒料底層之整平

在鋪築水泥混凝土面層前，級配粒料底層面之縱向及橫向坡度與標高，均須符合設計圖之要求。許可差亦須符合第02726章「級配粒料底層」規定。級配粒料底層面須以路基整平機具加以整平並夯實之。

3.2.6 混凝土鋪築機

水泥混凝土路面之鋪築須採用滑動模板機具(Slip-form paver)或以鋼模配合鋪築機(Stationary side-form paver)鋪築。

- (1) 滑動模板鋪築
 - A. 混凝土鋪築機須為履帶自走式，且同時能以一貫作業完成新澆築混凝土之散佈(Spread)、刮除(Strike-Off)、搗實(Consolidate)、刮勻(Screed)及浮鏟(Float-finish)使能儘量以最少之人工整平作業完成

密實均勻之混凝土路面。

- B. 鋪築機鋪築寬度須能覆蓋擬鋪設路面之全寬度。此機具必須能配合路拱及超高加以調整，並將混凝土塑造搗實成一密實且穩定之塊體及所需之斷面。路拱之調整須可隨時加以控制。以因應路拱之變化並達精確度之要求。鋪築機之履帶須有足夠之接觸面積以防鋪築機在滿載下滑移。
- C. 滑動模板鋪築機須具備自動導向及坡度控制功能，其操作方式為感應自所設置之測線(String Line)(包括方向與坡度)，此測線須由承包商加以豎立及維護。
- D. 混凝土之搗實(Consolidation)須在鋪築路面全寬度時完成，所使用之機具為附著在鋪築機上之表面平板振動器(Surface Pan Type Vibrators)或內部振動器(Internal Vibrators)。
- E. 表面平板振動器之振動頻率每分鐘至少應為3,500次；內部振動器分管式與鋤式兩類，管式內部振動器(Tube Internal Vibrator)之振動頻率，每分鐘至少應為5,000次，鋤式內部振動器(Spud Internal Vibrator)之振動頻率每分鐘則至少應為7,000次。振動器靠近模板時不論其係以手操作或附設在散佈機或整面機之上，其振動頻率每分鐘亦至少須3,500次。
- F. 振動頻率之量測應在塑性混凝土中進行。內部振動器之裝置應使另一端能自由拖曳。振動器須以等間距排列，其最大間距不得大於76cm，最小間距不得小於10cm。
- G. 表面平板振動器僅限於路面鋪築厚度小於20cm時使用，超過此厚度時應使用內部振動器，此振動器不得與接縫、鋼材埋設物、邊模或路基直接接觸。
- H. 若採用鋤式振動器，其振幅須足以使所澆置混凝土路面之全寬度表面感應振動。承包商須提供量測及指示實際振動頻率之設施。
- I. 機械鏟平機具(Mechanical Floating Equipment)應包括附屬之自走機具，以能使混凝土更加平滑及移除表面多餘之泥漿並減少人工整面。此鏟板須延伸橫過路面混凝土版之邊緣，以一測線作為鋪築機之縱向坡度控制。鋪築完成後之混凝土表面應即具有所須之坡度及路拱，不得有任何不規則現象發生。
- J. 一般而言，進行整面時不得在混凝土表面添加任何表面水，惟若

經工程司之允許，可以經認可之噴霧機具進行噴霧(Fogging)。

(2) 鋼模板鋪築

- A. 若允許採用邊模鋪築混凝土，所用之邊模須為鋼材製品。
- B. 鋼模之長度應至少為3m。若彎道之曲率半徑在50至100m間，直鋼模之長度可為1.5m，此鋼模須以三枚鋼釘分別在兩端及中點加以釘牢。若彎道之曲率半徑在50m以下時，則應採用彎道邊模。
- C. 在模板製造前提請工程司核准，邊模鋼材厚度不得少於5.6mm($7/32$ in)且每m單位重量(不包括鋼釘等附件重)不得少於29.5kg。
- D. 當模板高度少於路面厚度時，須以木材或金屬片附牢於模板底部，以加高模板，使能鋪到所需路面之厚度。該附加墊高物應與模板結成一體，使模板在鋪築機械之重量下，模板及相互聯結器不發生裂縫與彎曲，金屬模板底寬不得少於20cm。
- E. 模板須平直，而無扭曲、彎曲、缺口或其他缺陷。承包商應準備足夠之模板，俾鋪築能繼續進行而不致因缺乏模板而致延誤。
- F. 模板安裝前，基礎層應整修以符合設計高程並予壓實。模板底部之長與寬，須安放使完全承載於基礎層上，且應沿已整修之路面邊緣放置，並符合所需之高程和線路。於路面之澆置、搗實、整平等工作時，模板均需支撐牢固，使其保持與工程司指定高程之垂直誤差不超過3mm。
- G. 任何邊模(包括接縫)頂部之最大垂直誤差，以3m長直規(Straightedge)測量時，不得超過3mm；模內面誤差不得超過6mm。樁囊(Stake Pockets)與聯結器(Interlocking Devices)須能阻止模板之偏移。
- H. 邊模須以鋼製樁釘(Steel Stakes)釘牢於每段之端點，端點之間每1.5m亦須予以釘牢。邊模之設計須使各樁釘能穿過模板底部打下並鎖牢。每段邊模應有約3mm之伸縮間隙(Expansion Gap)。用於釘牢邊模之樁釘須有足夠長度，使邊模能固定於正確位置上。當支承施工機具時，若模板之橫向偏移大於6mm，即表示鋼製樁釘未將模板固定於正確位置上，此時承包商應更換並提供更長之樁釘，並自行負擔費用。

- I. 在準備鋪築路面或車道而該車道係鄰接於待鋪之車道，承包商應沿鄰近車道之模板邊緣提供連續之榫槽。榫槽條塊應在路面邊緣一半深度處與邊模繫牢。該榫槽應切成斜角，俾易於移開，其斷面型式因路面厚度而異，依設計圖或工程司指示。澆置混凝土前，應在榫槽及邊模之中央鑽孔，以容納繫筋之放置，各繫筋間之間隔最大為75cm，或依設計圖所示。繫筋並應於澆置混凝土前放入俾使其一半長度平直地伸入於已施工之混凝土車道內。
- J. 在路基或底層完成後進行路面澆置工作時，邊模應依需要之線形與坡度設置，並維持有足夠之長度，使不致因邊模不足而延誤路面之澆置。
- K. 邊模須保留至路面澆置完成後及路面邊緣已不再需要模板保護時為止。
- L. 邊模應於澆置路面前徹底清理乾淨並予塗油。
- M. 整平機須經工程司檢查同意，其應具有兩塊橫向刮板，其式樣與設計應能橫向撒佈新澆置之混凝土至鄰近路幅之模板與接縫處，其鏟平與振動須特別注意勿使混凝土受到過度之振動，致產生材料分離。若准許以人力代替機械撒佈時，於整平機前方從事整平(Leveling)、鏟平(Spading)及撒佈(Spreading)之工人，任何時候均不得少於三人。不可用齒耙(Rakes)翻動混凝土。刮板(Screed)須調整至設計圖所示之路拱及斷面。作業手須有操作整平機之良好經驗。
- N. 混凝土之搗實設備須符合滑動模板施工法之要求。
- O. 混凝土表面應使用機器鏟板(Machine Float)整平，以達到正確平順之表面。
- P. 整平機之數目與容量須足以跟上拌和機之工作進度，任何初步整平工作延誤30分鐘以上時，即須停止拌和機之操作，俟該整平機已再次達到鋪路列車(Paving-Train)適當位置時，再開始拌和。
- Q. 機器鏟板須為自動式(Self-propelled)，其設計能於邊模或鄰接之混凝土面上運轉。當在路面上運轉時，該路面須加強保護。對每m寬之被鏟混凝土而言，與混凝土表面接觸之鏟板總長，須不小於4m，且鏟板長度及與機器軸形成之角度，應能有效地撒佈與整平混凝土表面並能消除不平，使產生均質平整之表面。此種機器必

須配備合適之全寬金屬滾承，放置在所有鋤板之前端，該滾承應具有能使粗粒料完全埋入水泥砂漿內，並使稍多之水泥砂漿留於混凝土表面之效能。所有鋤板須用硬木、鋼或鋼套(Steel Shod)構成，滾承和鋤板須裝設於可調整之機件上，該機件能各自獨立調整，以達所要求之橫斷面，並可使各別或整體升降。此種機具應具有進行整平作業時所需之操作速度，而該操作速度，應能造成最佳效果為度。

R. 施工時，至少須有一完好備用之鋤板，以備隨時應用。

(3) 鋪築小面積路面之機具及手工具

在邊緣畸零面版及其他無法使用滑動模板鋪築機時，經工程司同意，可以其他鋪築機具或手工具進行鋪築。

A. 混凝土散佈機

經工程司認可後，可使用機械操作之散佈機或人工操作之刮平設備，以使混凝土均勻地澆置於版之全寬並儘量減少離析現象之發生。

B. 搗實

應準備足夠數量之手持插入式振動器，適當地搗實混凝土，此振動器須足夠堅固以確實控制振動頭之操作位置。

C. 終飾(Finishing)

(A) 承包商須提供整平用之刮板(Strike template & Temping template)，刮版為10cm×25cm之木製或金屬製品，長度應至少為路面寬另加65cm，刮板均須適合於鋪面之路拱斷面。若為木製刮板須有一厚度大於0.5cm之鋼製表面。承包商另須提供至少二組長把手鋤板作為最後終飾之用，此鋤板須具備約1m長，15至20cm寬之平刃，其設計須能隨時保持平直。手把之長度須超過路面寬度之一半又1m長。

(B) 承包商須提供至少二座工作橋，以供進行整面或其他作業。

(C) 在部分不規則尺寸及寬度較窄之地區，無法採用掃紋機具時，可在工程司之許可下採用人工終飾，但所使用之工具須可提供如本節「路表面之終飾」所要求之最終橫向溝紋。

3.2.7 養護劑施放機具

(1) 養護劑施放機具須為自走式，且能在設定速率下均勻施放養護劑。此

機具須能以有效的機械方式連續攪拌養護劑，並能將養護劑完全以噴霧方式施放，不致損壞完成整面之混凝土表面。全部混凝土表面(包括以滑動模板鋪築時之垂直面)均須在單趟作業中完成養護劑噴霧，所有噴嘴均須配備適當之擋風板，以確保均勻之噴灑。

- (2) 在無法採用自走式機具之地區，經工程司之允許可以手持動力噴灑設備施放養護劑。

3.2.8 混凝土用鋸

- (1) 水泥混凝土路面應於適當地點鋸設收縮縫，其切口應鋸至傳遞荷重之綴縫筋(Load Transfer Dowels)以上適當地點。
- (2) 收縮縫之鋸線應先精確標明，以便引導鋸切工作。此標明線可在新澆置混凝土上刻以小於0.2cm深之缺口，或在已充分硬化之混凝土上用防水臘筆畫出鋸縫線，趁混凝土尚在塑性狀態下移除鋸縫處之粗粒料。
- (3) 鋸切工作應使用經工程司認可之機具，所用機具須裝配適宜之導桿(Guides)，使機具能精確地沿標明線操作。若人工操作機具不能鋸出使工程司滿意之直線時，須用一適宜之固定導桿，以確保鋸縫為直線。
- (4) 所用之鋸刀須適合鋸切路面之粒料，若鋸刀口需要噴水，則鋸切進行時，鋸刀口應以噴霧器噴水。鋸切後鋸縫應以水沖洗，再以空氣噴射清除所有外附材料及水。若鋸刀口不須噴水，鋸縫口應以空氣噴射乾淨。鋸縫應整潔並有明顯邊緣，於鋸切作業時，應無任何粗粒料被移動。鋸縫之寬度、深度及型狀等應依設計圖規定辦理。
- (5) 通常鋸切應於澆置混凝土後約4至8小時開始，確實時間應由工程司決定。
- (6) 為求鋸切後能得到一整潔之明顯邊緣並避免有任何不齊裂縫起見，開始時間可以變更。一般言之，所有鋸切工作，至遲須於混凝土澆妥24小時內完成。
- (7) 除工程司另有指示外，鋸切工作應連續進行。如有任何明顯之不齊裂縫形跡，工程司可要求暫停而先鋸切下一接縫，留下之接縫俟下一次作業時完成之，但仍須於上述時限內完成。
- (8) 多車道路面若採用單車道施工時。鄰接車道之鋸切應於澆置後儘速完成，必要時應於夜間繼續施工。承包商必須於上述時限內有足夠之設備可資應用，且承包商至少須備有兩部鋸縫機。
- (9) 鋸切後，鋸縫應按規定用水、空氣噴射或兩者併用，完全清除鋸切時

所遺留之殘渣及進入鋸縫內之有害物質。

(10) 縱縫可當作施工縫，亦可以鋸切方式完成，採用何者由承包商自行選擇並經工程司認可。

(11) 所有鋸縫機具及鋸片等之數量及操作方式均須於混凝土鋪築前經工程司之查驗合格，方得進行鋪築工作。

3.2.9 填縫機具

(1) 承包商須提供填灌每一段路面接縫之機具。填灌矽質填縫劑材料之機具，須能由矽質填縫劑貯存桶內，以壓力直接將填縫劑經由噴嘴以控制速率擠出，使完全填充於縫溝中至路表面以下所規定之高度。

(2) 填灌熱灌式橡膠瀝青類填縫劑所使用之機具須具有加熱設備，此加熱設備須為間接加熱或雙鍋爐式(Double-boiler Type)以油為傳熱媒體。此設備應包括溫度調節控制之熱源及內藏式自動攪拌器及溫度計，以指示熔化填縫劑及盛油盆之溫度。傾到器須具備噴嘴，可將填縫劑倒入縫溝之底部，此機具須以足夠之壓力將填縫劑自噴嘴以控制速率擠出，使完全填充於縫溝中至路表面以下所規定之高度而不致溢出，填縫機具之製造須能保持填縫劑之適當溫度在5.5°C變化以內，以便於傾倒。

3.2.10 掃紋機具(Texturing Machine)

此機具包括一附屬機具，使其能在混凝土路面上進行終飾。應符合本節「路表面之終飾」規定。終飾應藉由一矩形鋼叉進行，鋼叉應堅固地嵌附於機具之主支架下方之可調整軌道上。機具須能調整鋼叉之向下壓力，以便在不同狀況下之混凝土表面產生所需要之溝紋。經工程司之同意亦可採用異於以上所述之溝紋機具，惟須產生相等之終飾效果。

3.2.11 路表面之終飾(Final Finishing)

(1) 路表面之終飾採用機具應符合本規範「施工機具」規定。

(2) 掃紋工作應以縱面掃紋及橫向掃紋前後分兩次進行之。表面終飾須在表面之水光澤消失後立即進行縱拖終飾，所使用之拖布應為一條無接縫之濕麻布製成，拖布之尺寸應涵蓋路面全寬，與路面接觸寬度至少須達1m，拖布之製成不得少於二層麻布，而下層較上層約寬15cm，此拖布須掛附在工作橋或整平板等機具上，拖布所產生之表面呈現均勻，且不得有超過0.15cm之紋痕。

(3) 在縱拖飾完成後進行橫向刷紋，刷紋工作應使表面所產生之條紋均勻

，其寬度以0.3cm，深度以0.3cm(惟最低不得少於0.2cm)為原則。紋間之距離為1.3cm至2.0cm，非經工程司特許不得採用人工終飾刷紋工作。

3.2.12 繫筋(Tie Bar)

- (1) 除另有規定外，繫筋應置於與混凝土版之中心線成直角，其間距、長度等如設計圖所示。該等鋼筋保持與路面相平行之位置，並位於版面之中間位置，當繫筋伸入尚未鋪築之條道內時，應順縱向施工縫邊模位置彎成直角，此等鋼筋不得油漆，塗油或封入套筒內，且表面不得生或有不潔物附著其上。
- (2) 繫筋之排置應採用機械為之，以能達到自動控制其排放位置之一致性及精確性為目的。

3.2.13 綴縫筋(Dowel Bar)

- (1) 綴縫筋應為規定圓徑之平光面鋼條，且以塗裝環氧樹脂處理(Epoxy Coated)。綴縫筋所用鋼條表面不得粗糙或其他變形，致使其在混凝土中滑動受限制，且表面不得生或有不潔物附著其上，綴縫筋之全長約須塗佈經認可之潤滑油脂薄膜，以防止混凝土與綴縫筋相結合，於伸縫處之綴縫筋之水平及垂直位置不得歪斜超過2%之範圍，綴縫筋支架之放置須加以標明，以便在鋪築混凝土後確認鋸縫之位置。
- (2) 按設計圖置於橫向縮縫或其他接縫處，並應在混凝土版厚度之中點位置，以支架設備固定保持適當之水平方向與垂直方向。
- (3) 綴縫筋與支架設備應相當牢固並使成一整體，以便吊設於應置之位置。綴縫筋支架之設計，須由承包商預先提出經工程司認可後採用。各類之支架均須固定於底層上，俾使支架及其上之綴縫筋在鋪築混凝土時不致有移動。

3.2.14 塗裝環氧樹脂綴縫筋及繫筋之規定

承包商應於進行鋼筋噴砂清除表面與塗裝等作業之兩週前通知工程司，俾安排前往檢驗。

(1) 塗裝環氧樹脂之鋼筋

綴縫筋及繫筋應按圖示長度裁剪，兩端應予研磨平滑。如繫筋為彎折90°者，亦應於塗裝前彎妥。塗裝前之鋼筋表面應淨潔至白晰且無灰塵、油脂及砂粒等之附著。環氧樹脂之塗應在鋼筋表面清除後24小時內完成。所有鋼筋應規範規定。

(2) 環氧樹脂之塗裝

環氧樹脂之塗裝應均勻光滑，鋼筋之表面包括其端點表面，養護後膜厚應為 $0.2\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ 。每200支塗裝鋼筋應至少檢測1支，惟工程司得視試驗結果之穩定情形酌予調整其取樣頻率。膜厚不足或不勻時均視為試驗不合格，至少有90%之檢測厚度符合規定值時，始予接受使用。

(3) 塗裝鋼筋之性質

塗裝鋼筋於養護後，塗裝應具連續性、彈性及抗磨性，其性質規定如下：

A. 塗膜之連續性：

以肉眼視之，塗膜應連續而無孔口、空隙、污染、龜裂及破損。

B. 塗膜之彈性：

每批或每日應至少抽樣5支，依本節「塗膜之彈性」辦理。

C. 塗膜之抗磨耗性：

以 $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 0.2\text{cm}$ 銅板至少四片，按塗裝鋼棒方法塗裝膜厚 0.2mm ，並按ASTM D1044-82規定之方法試驗。當 $1,000\text{gm}$ 荷重作用於各個磨輪迴轉 $1,000$ 次，其重量之損耗應少於 100gm 。

D. 塗膜破損之修補：

鋼筋塗裝所有龜裂、孔洞、空隙及損傷處，應使用同質之環氧樹脂予以修補，任何狀況之修補，應經工程司同意方得進行，並應在銹蝕前儘早辦理，其修補所用之環氧樹脂應能適用在工廠及工地之修補。

(4) 取樣與試驗

環氧樹脂供應廠商應允許工程司自由前往工廠採樣作試驗必要時，應在工程司監視下完成規範所定之各項試驗。廠商必須提供工程司任意挑選已塗裝之鋼筋供檢驗人員作需要之試驗。

(5) 塗裝鋼筋之運輸

運送塗裝環氧樹脂之鋼筋，應慎重處理，以避免損傷塗裝必要時，工程司可要求改變其運裝作業。

3.2.15 伸縫(Expansion Joint)

- (1) 按設計圖示位置與間隔予以設置，該縫之放置應與中心線成直角，並與路面之表面相垂直。

- (2) 伸縫之設置及終飾應確使混凝土版完全分離，所有安裝伸縫之裝置均應經工程司認可，該裝置應易於拆除而不擾動混凝土，並應保持適當之橫向及豎向之整齊，在模板拆除後，其縫兩端空隙間所留下之任何混凝土均應移除，使縫之全部寬度及深度不含雜物。

3.2.16 縮縫(Contraction Joint)

- (1) 縮縫之縫槽無論縱向或橫向均應採用本規範所規定之機具及操作方法，在正硬化之混凝土上鋸隔如設計圖所示之尺寸。
- (2) 第一次鋸縫時機，原則上於混凝土澆置後4至8小時開始，其適當時機應在混凝土表面尚未產生不規則之收縮裂縫時，第二次鋸縫可依工作進度採取較具彈性之安排。
- (3) 鋸縫之深度及寬度均須符合設計圖之要求。在任何情況上槽縫須整齊，其寬度深度亦須均勻，鋸縫機性能及數量須符合本規範規定，並應先經工程司認可。

3.2.17 橫向工作縫(Transverse Construction Joint)

- (1) 橫向工作縫設置在停工超過30分鐘之處。如該縫之設置能預作計畫，應配合設計圖所示之縮縫或伸縫處，作為暫停工作之處所，該縫不得設在正常間隔橫縫2.5m範圍內。如混凝土鋪築工作業已停止，而造成之縫在該限度之內時，則此縫應不得設置，其已澆鋪之新混凝土應予移去至前一正常間隔之橫縫為止。
- (2) 工作縫須由固定於現地之可移除式隔板所形成。此隔板須涵蓋路面全斷面至底層之高程，並平行於一般橫縫，隔板須依設計圖所示預留孔洞以容納伸出之鋼筋。橫向工作縫附近之混凝土須以手持振動器加以搗實至全寬度及全厚度一組輔助振動器須隨時備妥以防機械故障。
- (3) 承包商應檢核並改正橫縫兩側各10m內之混凝土表面之差異，在任何一方向此表面偏差在3m之距離內均不得大於3mm。
- (4) 工作縫應依設計圖所示使用以環氧樹脂塗裝之綴縫筋。綴縫筋應有一半嵌附於工作縫兩側之混凝土中，混凝土硬化後，用以支承綴縫筋之隔板應予拆除，拆除過程中須特別注意不得擾動綴縫筋，使用塗裝環氧樹脂之綴縫筋時，在恢復工作縫築造之前，須以薄層防水油脂均勻塗覆在外露之綴縫筋上。

3.2.18 拆模

除另有規定外，新鋪築之混凝土於12小時內不得拆除模板，拆模應特別小

心以免損及路面與完成之角隅，拆模後之側面應立即予以養護，在發生蜂巢處且其蜂巢面積超過一面兩縫間面積50%以上時，應視為不合格之工作，須予鑿除重築；鑿除之地區應為兩橫縫間之全長，寬度為該條道之全寬度。

3.2.19 施工注意事項

- (1) 路面伸縫、縮縫、工作縫等所用之填縫劑應為本章第2.1.11款「填縫劑」類之矽質填縫劑，並符合該點所訂之要求。
- (2) 水泥路面與瀝青路面間之接縫所用之填縫劑應為本章第2.1.11款「填縫劑」類之橡膠瀝青類填縫劑，並符合該點所訂之其他要求。
- (3) 填縫劑在槽內之高度須符合設計圖之規定，不得溢出混凝土路表面，溢出之填縫劑須立即加以清除並保持路面的清潔。
- (4) 在灌縫前，縫槽應予澈底清潔，以除去所有之水泥泡沫，養護劑、突出之硬混凝土、髒物、灰塵以及其他有害物質。清潔縫槽之機具應包含熱砂吸水、砂鎗噴刷、手工掃帚或鋼絲刷、空壓機以及其他經工程司核准之機具等，使用機具灌縫前由承包商報請工程司核准之。由於斷裂剝落、鋸縫不直等所造成之不規則縫槽均應在工程司同意下，於灌縫前以環氧樹脂砂漿(Epoxy Mortar)等予以改正之。
- (5) 將機具置於已鋪混凝土條道旁或置於已鋪混凝土條道之上操作時，該混凝土至少須已鋪14天後且須經工程司核准；如僅將人工鋪築用之整平機具置於已鋪混凝土條道上，而鋪築其相鄰之條道時，該先已鋪築之條道於鋪築3日後始可供整平機具操作，但須獲得工程司之核准。
- (6) 何時開放路面以供車輛通行應由工程司決定之，惟在混凝土鋪築後14天內或未完成灌縫前不得開放使用。
- (7) 在採用化學劑養護時，其噴灑機應為裝有攪拌箱之噴霧式裝置，並於噴灑作業時可連續攪拌。畸零路面或採用模板之混凝土路面，於拆模後所暴露之表面可用人工噴灑，另於鋸縫後，鋸縫處所破壞之表面應予以補噴，噴灑前應用綿繩或其他適合材料塞入縫內，不得噴於縫內。
- (8) 任何已鋪路面(混凝土條道)邊緣處，若以直規量測其坍陷量超過1cm時，須於混凝土未硬化前，立即予以修正。若於乾固後混凝土路面邊緣處之坍陷量超過2.5cm，其長度達30cm以上時，則包含此坍陷處及相鄰兩縱與橫縫間之版塊須打除重鋪。

- (9) 粒料底層之表面修整與夯實須依第02722章「級配粒料基層」辦理。
- (10) 測線應用以控制混凝土版之正確方向及高程，測線之設置可以底層為準。其他合乎要求而可供控制正確方向之方法亦得採用，惟須先經工程司之認可。

3.2.20 試鋪

- (1) 承包商應於混凝土路面正式鋪築前30日提出全功能之鋪築計畫，此鋪築作業應包括所有正式路面鋪築之各項工作，由材料、拌和廠作業至工地鋪設、平整、垂直面要求、鋸縫及填縫等各項作業，送工程司核定之。
- (2) 試鋪計畫之內容應包括日期、位置(不得於主線上試鋪面版)、材料、使用機具、混凝土拌和設備、人工等項，且所使用之材料、機具、混凝土強度及拌和設備等均須與正式路面之要求一致。
- (3) 試鋪計畫經工程司核可後進行之，試鋪長度以200m為限。試鋪作業之進行需在工程司之督導下，且須符合設計圖說及本規範規定。試鋪路段之計價在本工程範圍內依契約工作項目按實做數量以 m^2 計給。
- (4) 若試鋪時及試鋪後之效果諸如路面之平整、邊緣之垂直、表面槽紋、鋸縫及填縫等任何作業無法達到工程司之要求時，承包商須就所有缺點提出改善方法。工程司有權要求再行試鋪，惟再行試鋪所增加之一切人工、機具、材料等費用由承包商自行負擔，不另給付。

3.2.21 路面平整度

路面完成後，其表面許可差，以3m長直規量測，其高低差不得大於3mm。

4. 計量計價

4.1 計量

鋪築完成並經檢驗合格之「水泥混凝土鋪面(註明厚度)」，按每 m^2 計量。

4.2 計價

4.2.1 除另有規定外，鋪築完成並經檢驗合格之「水泥混凝土鋪面(註明厚度)」，依契約單價給付。

4.2.2 水泥混凝土、鋼筋、鋼筋網、繫筋、綴縫筋、接縫筋支架、鋸縫、填縫劑、填縫板、整平、養護及完成混凝土面層鋪築所需之一切人工、機具、材

料等之全部費用，已包含在契約單價內，不另給付。

4.2.3 前述單價包括鋪築混凝土路面之所有材料、模板、人工、設備、工具、雜項以及依設計圖、規範及工程司指示為完成水泥混凝土路面之一切工作，並包括檢驗厚度之鑽洞、填平等全部費用在內。

4.2.4 鋼筋及鋼筋網按第03210章「鋼筋」之規定給付。鋼線網按第03220章「熔接鋼線網」之規定給付。

4.2.5 混凝土強度不足之處理：

- (1) 若每一批規定組數之28天平均抗彎強度(M)小於0.90R(不含)時，則承包商應無償打除並重新鋪築。
- (2) 若(M) 小於1.00R而大於0.90R時，則該批混凝土可依下表付款因數之規定給付。

抗彎水泥混凝土之付款因數

規定組數之 28 天平均抗彎強度 (M)之可接受限度	付款因數
$M > 1.00R$	1.00
$1.00R > M \geq 0.95R$	0.70
$0.95R > M \geq 0.90R$	0.50

註：R(Modulus of Rupture)=28 天齡期抗彎強度

4.2.6 厚度不足之處理

- (1) 混凝土路面澆妥後，每次均須由工程司檢定合格。其厚度之丈量，可按路面基本單位，以鋪築面積每2,000m²或不足部分，至少須量度一次，其量度之位置，由工程司決定之。量度時，承包商應會同工程司鑽取10cm直徑之圓柱根據CNS 1241「混凝土鑽心試體長度之測定法」檢驗測定之。鑽洞及取樣費用由承包商負擔。所有路面鑽取檢查厚度之試洞應由承包商負責以同等品質之混凝土填平之，一切人工、材料費用由承包商負擔，不得另行要求給付。
- (2) 實際鋪築路面厚度經檢驗結果與設計圖及規範規定厚度有差異時，應按下列規定辦理：
 - A. 檢測平均厚度超過設計厚度，且任一差值均未超過10mm以上，視為合格，其給付單價即契約單價。
 - B. 檢測平均厚度較設計厚度為小，其任一差值均未超過10mm以上，

且其平均差值小於5mm時，則該段路面視為合格，其給付單價即契約單價。

- C. 檢測平均厚度較設計厚度為小，其任一差值均未超過10mm以上，惟其平均差值介於5mm與10mm之間，則該段路面雖可接受，但需調整其給付單價其計算方式如下：

給付單價＝契約單價×付款因數

$$\text{付款因數} = \frac{(\text{檢測平均厚度})^2}{(\text{設計厚度})^2}$$

註：付款因數小於1.0

- D. 若任一試樣之厚度比設計厚度為小，其任一差值超過10.1mm時，應沿該取樣點上下縱向樁號加取試樣，直至厚度減少之差值小於5mm(含)為止。該不足厚度之地區應依工程司指示將之拆除並重新鋪築使合乎規定厚度，再依上述方式予以複驗，其拆除重新鋪築及複驗之所有費用均由承包商負擔。

<u>工作項目名稱</u>	<u>計價單位</u>
水泥混凝土鋪面(註明厚度)	m ²

<本章結束>