

第 02798 章

多孔隙瀝青混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章係說明鋪面工程中之多孔隙瀝青混凝土材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.1.2 多孔隙瀝青混凝土鋪面係將加熱之粗粒料、細粒料、瀝青膠泥、纖維穩定劑及乾燥之填充料，按配合設計所定配合比例拌和均勻後，依設計圖所示之線形、坡度、高程及橫斷面，按本章之規定鋪築。

1.2 工作範圍

本項工程包括多孔隙瀝青混凝土材料之儲存、拌和處理、拌和廠、運搬、鋪築設備及有關多孔隙瀝青混凝土鋪築之一般要求與規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01991 章--罰則

1.3.2 第 02741 章--瀝青混凝土之一般要求

1.3.3 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.3.4 第 02747 章--瀝青黏層

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 488 A3007 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法

(2) CNS 490 A3009 粗粒料(37.5mm 以下) 洛杉磯磨損試驗法

(3) CNS 1163 A3027 粒料容積密度與空隙率試驗法

(4) CNS 1167 A3031 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法

- (5) CNS 5088 A3087 土壤液性限度試驗、塑性限度試驗及塑性指數決定法
- (6) CNS 8755 A3147 瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法
- (7) CNS 12388 A3286 瀝青鋪面混合料取樣法
- (8) CNS 12390 A3288 瀝青路面壓實度試驗法
- (9) CNS 14184 K5150 鋪面用改質柏油
- (10) CNS 15073 K5156 鋪路柏油（瀝青）—黏度分級
- (11) CNS 15171 A3408 粗粒料中扁平、細長或扁長顆粒含量試驗法
- (12) CNS 15312 A3420 粗粒料中破碎顆粒含量試驗法
- (13) CNS 15346 A3424 土壤及細粒料之含砂當量試驗法
- (14) CNS 15475 A3428 萃取粒料篩分析試驗法
- (15) CNS 15478 A3431 自瀝青鋪面混合料中定量萃取瀝青試驗法

1.4.2 美國州公路及運輸官員協會(AASHTO)

- (1) AASHTO T30 Standard Method of Test for Mechanical Analysis of Extracted Aggregate
瀝青混合料抽油後篩分析標準試驗法
- (2) AASHTO T164 Standard Method of Test for Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Asphalt(HMA)
瀝青路面混合料瀝青含量標準試驗法
- (3) AASHTO T283 Standard Method of Test for Resistance of Compacted Bituminous Mixture to Moisture Induced Damage
瀝青混凝土浸壓抗張比率標準試驗法
- (4) AASHTO T305 Standard Method of Test for Determination of Draindown Characteristics in Uncompacted Asphalt Mixtures

未夯實瀝青混合料垂流標準試驗法

1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)

ASTM C612 Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation
礦物纖維散粒試驗法

1.4.4 美國瀝青學會(AI)

AI MS-2 Asphalt Mix Design Methods
瀝青混凝土及其他熱拌類之配合設計法

1.4.5 日本道路協會

排水性鋪裝技術指針

1.5 資料送審

廠商應依施工網圖進度排程適時編訂詳細施工計畫書，若契約圖說規定或工程司要求進行試鋪工作，廠商應提出試鋪計畫(包含試鋪路段之長度及寬度)，品質管制計畫書及多孔隙瀝青混凝土配合設計報告書，於鋪築前 60 日或契約規定期限前提送工程司核定，施工中並應嚴格管制生產與施工品質及供料數量需能配合工程所需。

2. 產品

2.1 一般規定

廠商提供之一切材料，按規定或工程司認為有檢驗其強度、成分或性質等之必要時，廠商應即將該項材料送往政府機關、大專院校設置之試驗室辦理，或由財團法人全國認證基金會(TAF)認可之試驗室辦理，並由該試驗室出具認可標誌之檢驗報告書及配合設計報告書，並據以生產混合料。其所須一切費用概由廠商負擔。樣品之尺寸及數量應依規定及工程司之指示辦理。

材料進場時，廠商應即報請工程司查驗。必要時，工程司得要求廠商提

出各項材料之原廠證明、品質等之證明文件。經檢驗合格之材料，應按規定進行儲存與管理。

2.2 瀝青材料

2.2.1 黏層

有關黏層材料依據第 02747 章「瀝青黏層」之相關規定辦理。

2.2.2 一般瀝青

多孔隙瀝青混凝土如採用一般瀝青膠泥，應為符合 CNS 15073 之表 2 之 AC2-30 或表 3 之 AR-8000 等級以上黏度較稠之瀝青膠泥。

2.2.3 改質瀝青

(1) 多孔隙瀝青混凝土鋪面如採用改質瀝青，則該瀝青材料應為添加聚合物改質劑對基底瀝青改質，並使用合適分散劑、穩定劑以防止離析改質瀝青或高黏度改質瀝青。

(2) 改質瀝青之性質應符合 CNS 14184 之品級 IV-F 之規定，或表 1 之高黏度改質瀝青規範規定。

表 1 高黏度改質瀝青規範

項 目	規範值
針入度 (25°C, 100g, 5sec, 0.1mm)	≥ 40
軟化點 (°C)	≥ 80
延展性 (15°C, 1cm)	≥ 50
閃火點 (°C)	≥ 260
薄膜加熱損失率 (%)	≤ 0.6
薄膜熱損針入度殘留率 (%)	≥ 65
韌性 25°C, N·m(kgf·cm)	≥ 20 (200)
黏結力 25°C, N·m(kgf·cm)	≥ 15 (150)
60°C 黏度 Pa·s(Poise)	≥ 20,000 (200,000)

2.3 粒料

2.3.1 粗粒料

- (1)粗粒料為軋製之碎石為停留於 2.36 mm (No. 8) 試驗篩以上之部分之粒料，其質地須堅硬、緻密、耐磨損、潔淨及級配良好者，且不得含有易於風化之顆粒及泥土、黏土、有機物及其他有礙本工程品質及功能之有害物質，並應具有與瀝青材料混合後，雖遇水而瀝青不致剝落之性能。
- (2)粗粒料應依尺寸大小分別堆放，並應避免互相混雜，俾能正確按規定比例混合，不得在石料堆放場所混合。
- (3)粗粒料性質應符合表 2 之規定。

表 2 粗粒料性質規範

試驗項目	規範值	試驗方法
洛杉磯磨損率 (500 轉, %)	≤30	CNS 490
扁長率 (%)		
顆粒長度(最長軸)大於厚度(最短軸)3 倍者	≤7	CNS 15171
顆粒長度(最長軸)大於厚度(最短軸)5 倍者	≤5	
吸水率 (%)	≤2.0	CNS 488
內飽和表面乾比重	≥2.45	CNS 488
健度 (5 次循環, 損失%)		
硫酸鈉	≤9	CNS 1167
破碎面 (%)		
一面	100	CNS 15312
二面	≥90	

2.3.2 細粒料

- (1)細粒料為通過 2.36 mm (No. 8) 試驗篩之部分之粒料，包括石屑、碎石砂、天然砂或其混合物，須潔淨、質地堅硬、緻密、顆粒富有稜角、表面粗糙及不含有機土、黏土、黏土質沉泥、有機物、其他有礙本工程品質及功能之有害物質，且導入拌和機時不得有結塊情形。
- (2)如需用二種以上不同來源之細粒料時，應分別堆放，不得在粒料堆

放場所混合，且碎石砂之比例不得少於 50%。

(3) 細粒料性質應符合表 3 之規定。

表 3 細粒料性質規範

試驗項目	規範值	試驗方法
健度 (5 次循環，損失%) 硫酸鈉	≤ 12	CNS 1167
液性限度 (%)	≤ 25	CNS 5088
塑性指數 (%)	N. P.	CNS 5088
含砂當量 (%)	≥ 50	CNS 15346

2.3.3 填充料

- (1) 填充料係指通過試驗篩 0.60mm (No. 30) 之細料，於粗細粒料經混合結果缺少通過 0.075mm (No. 200) 之材料時使用之。
- (2) 填充料可用完全乾燥之石灰、填充料粉末或水泥；或其他經工程司認可之塑性指數小於 4 之無機物粉末，惟不得含有塊狀物或其他有害物質，其級配應符合第 02741 章礦物填縫料之級配規定。
- (3) 塵埃收集器中之回收粉塵應按工程司指示試驗確認為非塑性或經工程司認可後，始可再使用。

2.3.4 纖維穩定劑

- (1) 多孔隙瀝青混凝土混合料之粒料顆粒表面包裹有較厚之瀝青膜，為抑制瀝青混凝土在運送、鋪築過程中產生瀝青流失所應添加之纖維穩定劑。
- (2) 多孔隙瀝青混凝土混合料中添加之纖維穩定劑，主要包括有木質纖維與礦物纖維等。選用任一種纖維穩定劑之使用量需依照垂流試驗決定。混合料經試驗符合垂流規定，並經工程司核定後，可不添加纖維穩定劑。
- (3) 主要纖維材料應符合表 4 或表 5 之規格。

表 4 木質纖維規範

項 目	規範值
篩分析：纖維長度(mm)	≤6
通過 0.85mm (# 20) 篩(%)	85±10
通過 0.425mm (# 40) 篩(%)	65±10
通過 0.106mm (# 140) 篩(%)	35±10
灰分含量(%)	18±5
pH 值	7.5±1.0
吸油率(倍)	纖維質量之(5.0±1.0)
含水量(%)	≤5% (以質量計)

註：

1. 篩分析是使用 0.85mm、0.425mm、0.25mm、0.18mm、0.15mm 及 0.106mm 等標準篩孔。取 10 公克纖維樣品，篩分析時每一標準篩需配合搖篩器及兩把尼龍毛刷輔助測定各篩通過率。
2. 灰分含量是取 2~3 公克纖維樣品，置於坩鍋內精密秤重後，加熱到 595℃~650℃ 至少 2 小時，在乾燥器內冷卻後，精密秤重。
3. pH 值係取 5 公克具代表性之纖維加入 100ml 蒸餾水中，攪拌保持 30 分鐘後，測此溶液之 pH 值。
4. 吸油率是取 5 公克具代表性之纖維浸入礦物油類（如煤油等）中至少 5 分鐘後，取出放入孔徑為 0.5mm 之篩網上濾乾，在搖篩 10 分鐘後，秤留篩重，計算纖維吸油之最大質量，以纖維自身質量之倍數表示。
5. 含水量是取 10 公克具代表性之纖維在 120℃ 烘箱內烘乾 2 小時後，測其水分損失量。

表 5 礦物纖維規範

項 目	規範值
纖維長度 (mm)	≤6
纖維厚度或直徑 (mm)	≤0.005
散粒含量：通過 0.25mm (# 60) 篩 (%)	90±5
通過 0.063mm (# 230) 篩 (%)	70±10

註：

1. 纖維長度係由 Bauer McNett 分離器測得。
2. 纖維厚度或直徑是由相位顯微鏡 (Phase Contrast Microscope) 測定至少 200 條纖維之平均值。
3. 散粒含量是對照纖維狀材料的質量要求，依 ASTM C612 方法通過振動篩 0.25mm 及 0.063mm 所測得之含量。

2.4 防剝劑

多孔隙瀝青混凝土中如須摻加防剝劑時，廠商應先將防剝劑之樣品、製造廠商之使用說明書及使用量送請工程司核定後方可使用。

2.5 多孔隙瀝青混凝土配合設計

- 2.5.1 除設計圖說另有規定外，配合設計應依日本道路協會「排水性鋪裝技術指針」及 AI MS-2 之馬歇爾法辦理。
- 2.5.2 多孔隙瀝青混凝土配合設計時，廠商應將各種用料送往政府機關、大專院校設置之試驗室辦理或由財團法人全國認證基金會(TAF)認可之試驗室辦理，並由該試驗室出具認可標誌之檢驗報告，辦理配合設計試驗，並據以生產混和料。
- 2.5.3 多孔隙瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，應符合表 6 規定，未經工程司之書面許可，不得使用他類級配之粒料。
- 2.5.4 根據配合設計所決定之最佳瀝青含量所求得之各項試驗值，應符合表 6 規定。

表 6 多孔隙瀝青混凝土規格表

試驗篩孔寬 (mm)	通過試驗篩之重量百分率，%(標稱最大粒徑)	
	19.0mm(3/4in)	12.5mm(1/2in)
25.0(1in)	100	
19.0(3/4in)	95~100	100
12.5(1/2in)	64~84	90~100
9.5 (3/8in)	—	—
4.75(No. 4)	10~31	11~35
2.36(No. 8)	10~20	10~20
1.18 (No. 16)	—	—
0.075 (No. 200)	3~7	3~7
每層壓實厚度	≥4.0	≥3.0
配合 設計 基準	夯實次數(下/面)	50
	穩定值 (kgf)	≥350
	流度值 (0.25mm)	8~16
	空隙率 (%)	15~25(目標值 20%左右)
	垂流試驗 (%) (AASHTO T305)	≤0.3
	肯塔堡(Cantabro)飛散試驗 (%) (註 1)	≤20
	滲透係數 (cm / sec)	≥0.01
	滯留強度指數 (%) (註 2)，或 抗張強度比(TSR, %)	≥80 ≥75
	動態穩定值 (次 / mm) (註 3)	≥1500
	夯實次數(下/面)	50
瀝青含量(%，對混合料總重)		4.0~6.0

註：

1. 依西班牙肯塔堡大學(Cantabria University)之肯塔堡飛散試驗(Cantabria Test)規定試驗。
2. 滯留強度指數， $\% = \frac{\text{浸水 } 60^{\circ}\text{C} \text{ , } 24\text{hr} \text{ 之馬歇爾穩定值}}{\text{浸水 } 60^{\circ}\text{C} \text{ , } 30\sim 40\text{min} \text{ 之馬歇爾穩定值}} \times 100$
3. 若需確認多孔隙瀝青混凝土之抗車轍變形能力時為之。

3. 施工

3.1 施工設備及機具

所有施工設備及機具應經常加以適當之保養，俾能始終維持良好之狀態。

3.1.1 瀝青拌和廠

有關瀝青拌和廠之規定，除以下各項外，其餘應依第 02741 章瀝青拌和廠規定辦理。

(1) 纖維供料設備

拌和廠應裝設鬆散纖維或顆粒狀纖維之供料設備，能對每一盤混合料具有定量自動秤量，在級配粒料投入拌和機的同時，纖維材料能輸入乾拌。

(2) 溫度計設備

同第 02741 章第 3.2.4 款規定，但量溫範圍須為 90°C~250°C。

3.1.2 瀝青混合料之過磅

瀝青混合料之過磅應依據第 02741 章瀝青拌和廠之相關規定辦理。

3.1.3 瀝青混合料之鋪築設備

瀝青混合料之鋪築設備應依據第 02742 章瀝青混合料之鋪築設備規定辦理。

3.1.4 壓路機

多孔隙瀝青混合料鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機滾壓，不得採用振動壓路機滾壓。通常一部瀝青鋪築機應配備二部鐵輪壓路機。壓路機應裝有水箱、噴霧設備、刮板及棕刷等，保持機輪濕潤，以免多孔隙瀝青混合料黏附機輪上。

滾壓機具應按下列規定辦理。

(1) 初壓、複壓：用 12~18 t 二軸三輪鐵輪壓路機（後輪每 cm 寬之壓力為 54~63 kgf），或 10~12 t 二軸二輪（後輪每公分寬之壓力為

30 kgf 以上)

(2) 終壓：用 6~8 t 二軸二輪鐵輪壓路機（每公分輪寬之壓力不得少於 27 kgf）實施終壓。

3.1.5 清掃機

清掃機係用以清掃底層、基層、路基或原有面層上之浮鬆雜物及灰塵。

3.1.6 其他工具

包括齒耙、鐵鏟、夯壓機具、燙鐵、瀝青鋪面切割器、小型加熱車、取樣機、平整儀、厚底靴鞋及其他需用工具。此等工具應充分準備，以增進鋪築效率。

3.2 準備工作

3.2.1 施工氣候

多孔隙瀝青混凝土鋪面應於晴天及施工地點之氣溫在 15°C 以上，且下層鋪面乾燥無積水現象時，方可鋪築。

3.2.2 試鋪路段之檢驗

若契約圖說規定或工程司要求進行試鋪工作，廠商應依工程司核定之試鋪計畫進行試鋪作業，據以制定正式之施工程序，以確保良好的施工品質及鋪面施工的順利進行，試鋪路段應檢驗之工作：

- (1) 確定拌和溫度，拌和時間，校核各熱斗粒料及瀝青用量。
- (2) 確定鋪築厚度、溫度和速度。
- (3) 確定壓實溫度，壓路機類型，壓實方法及滾壓次數。
- (4) 檢驗施工品質，找出不符合要求之原因及修正措施，重新鋪築試驗路段，以達到要求為止。
- (5) 試鋪路段品質若不符合要求，工程司有權要求廠商將已試鋪之路面刨除並再行試鋪，直至達到要求為止，惟再行試鋪所增加之一切人工、機具、材料、檢驗、試驗及其他為完成本工作所需費用由廠商自行負擔，不另給付。

3.2.3 鋪築路段之調整與清掃

鋪築多孔隙瀝青混凝土鋪面之路段，在施工前，其下層鋪面應按下列規定予以整修或清掃，使其符合設計圖所示之線形，坡度及橫斷面。

- (1) 如有坑洞或低陷不平之處，應先將其一切浮鬆材料移除，並以相同之材料按規定填補整修後，予以滾壓堅實。
- (2) 如表面有隆起或波紋之處，應將其刮平並予以滾壓，務使平順堅實。
- (3) 如原有鋪面有冒油，不適當之修補或有接縫、裂縫等之灌縫料時，應按工程司之指示予以清除潔淨後，以瀝青混凝土混合料填補，並予滾壓或以手夯或其他適當方法夯實。
- (4) 上列各項工作完成後，應以清掃機將表面浮鬆塵土及其他雜物清掃潔淨，清掃寬度至少應較鋪面鋪築寬度每邊各多 30 公分。

3.2.4 鋪築前之通知

多孔隙瀝青混凝土路面鋪築應於 24 小時前通知工程司，相關施工設備及機具等經廠商自主檢查後，獲工程司同意後始可鋪築多孔隙瀝青混凝土。未獲得工程司同意而逕行施工之範圍，所鋪築多孔隙瀝青混凝土應剷除重鋪，其費用應由廠商負擔。

- 3.2.5 混凝土配合設計報告未經工程司核可前，不得鋪築多孔隙瀝青混凝土。如係經工程司同意而先行施工者，應於該工程之配合設計報告核可後，方得依表 8 辦理各項材料及施工方法之檢驗。

3.3 瀝青黏層之噴灑

- 3.3.1 為確保多孔隙瀝青混凝土與其下層間之接著力及防水滲透功效，在兩者間之黏層應依第 02747 章「瀝青黏層」之規定辦理。
- 3.3.2 塗抹黏層之任何構造物或既有鋪面之切割面應平順以避免妨礙排水。
- 3.3.3 下層鋪面若發現有縫隙，龜裂等等能產生滲水現象者，應對該等現象先予處理，以確保多孔隙瀝青混凝土下層之不透水性。

3.4 多孔隙瀝青混凝土混合料之拌和

- 3.4.1 級配粒料儲備及加熱

- (1) 按配合設計要求儲備各種不同規格之粒料，對在不同料場，批次等之粒料應進行篩分析驗收。
- (2) 不同規格之級配粒料應分開堆放，但宜採用分層堆放方式，在整體堆料區逐層向上堆放以防止級配粒料發生析離現象。
- (3) 粗、細粒料在送入拌和機之前，均應烘乾加熱，其進入拌和機之溫度應配合瀝青膠泥之拌和溫度。
- (4) 粗、細粒料可同時進入乾燥爐內烘熱。烘熱後之粒料，應按工程司所規定之尺寸，以篩網篩分後，分別送入熱斗中備用。

3.4.2 瀝青材料儲備及加熱

- (1) 瀝青膠泥宜儲存在可加熱與保溫之瀝青儲存罐中，使用前應加熱到適宜之拌和溫度。使用改質瀝青時儲存罐內應有攪拌或循環設備以防止改質瀝青離析。
- (2) 改質瀝青材料除情況特殊，經工程司認可者外，不得超過 177°C，或參考試拌之建議溫度。
- (3) 瀝青材料在使用前應按規範要求進行品質檢驗，不符合品質要求者不得使用。
- (4) 高黏度改質瀝青在運送過程中，瀝青油灌車得加裝加溫循環設備，避免洩油時堵塞輸油孔，影響品質。

3.4.3 多孔隙瀝青混凝土混合料之拌和

- (1) 各種大小不同之粒料、填充料與纖維穩定劑在拌和機內先予乾拌再加入瀝青材料濕拌，其用量應依工作拌和公式所規定之比例，分別以重量比準確配合。
- (2) 以分盤式拌和機拌和時，為使加入之纖維穩定劑能充分分散均勻，乾拌時間約需較第 02741 章規定之乾拌時間增加 3~8 秒，其濕拌時間不得不得超過 50 秒。
- (3) 拌妥之多孔隙瀝青混凝土混合料，不可有不均勻及垂流之現象，否則應調整其拌和時間及溫度。
- (4) 瀝青混凝土混合料自拌和廠輸出時之溫度，除經工程司核可外，使

用改質瀝青時不得低於 160°C 或高於 177°C，使用一般瀝青時不得低於 135°C 或高於 163°C，或參考試拌之建議溫度。一切過熱或溫度不足之混合料，或混合料發生泡沫現象或顯示含有水分時，均應立即拋棄，不得使用。

3.5 多孔隙瀝青混凝土混合料之運輸

3.5.1 拌妥之多孔隙瀝青混凝土混合料應以自動傾卸式貨車運至工地鋪築。運輸車輛之數量應與鋪築機的數量、鋪築能力、運輸距離相配合，在鋪築機前宜形成一不間斷之供料車流。

3.5.1 所用運輸車輛之車箱內，應清潔、緊密、光滑，且其車身應先塗一薄層肥皂溶液、石蠟油，油水混合液或其他經工程司認可之隔離劑，並排除可見隔離劑餘液，以免混合料黏附。所用隔離劑嚴禁使用純石油製品。

3.5.1 多孔隙瀝青混凝土混合料在運輸過程中，應以防水之帆布或其他適當之遮蓋物覆蓋保溫，以防瀝青混凝土混合料之溫度降低。

3.5.1 運料車在裝載拌妥之多孔隙瀝青混凝土混合料時，應先將料卸於車廂前部，然後移動運料車將料卸放於車廂後部，最後再移動運料車，使餘下之料卸於車廂中部均勻分裝，減少粗細粒料析離現象。對於大型運料車，可分多次奇數卸載，以減少粗細粒料之析離現象。

3.5.1 多孔隙瀝青混凝土混合料如在運輸途中遇雨淋濕時，應即拋棄，不得再行使用。

3.6 多孔隙瀝青混凝土混合料之鋪築

3.6.1 多孔隙瀝青混凝土混合料應以自動式鋪築機依設定之路線、高程及橫斷坡度鋪築於已整理之底層或原有面層上。

3.6.2 瀝青鋪築機必須能自動調整行駛速度、鋪築厚度及寬度者，且應具備縱、橫坡自動調整控制，裝配進料漏斗及分布螺旋以將混合料於可調整之刮板前均勻鋪築。

3.6.3 鋪築前，應先測訂基準線，俾鋪築機有所依據。鋪築時應自路中心開始，

且平行路中心線以鋪成平整之鋪面。

- 3.6.4 緣石、邊溝、人孔、原有面層之垂直切面及建築物表面與多孔隙瀝青混凝土混合料相結合處，應全部均勻塗刷速凝油溶瀝青薄層，使有良好之結合。
- 3.6.5 鋪築機之速度必須妥為控制，為使鋪築機不間斷之均勻鋪築，一般以不超過每分鐘3~4m。鋪築時，混合料不得有析離現象發生，且完成後之表面均勻平整，經壓實後能符合設計圖所示之線形，坡度及橫斷面。如有析離現象時，應立即停止鋪築工作，並查明原因予以適當校正後始可繼續施工。
- 3.6.6 多孔隙瀝青混凝土混合料倒入鋪築機進料斗鋪築時之溫度，若使用改質瀝青時之溫度不得低於160°C，若使用一般瀝青時則不得低於130°C，或依試鋪建議溫度決定。
- 3.6.7 鋪築工作應儘可能保持連續、均勻、不間斷地鋪築。在鋪築機之後面，應配有足夠之鏟子耙子及熟練工人，俾於鋪築中發現有任何瑕疵時，能在壓實前予以適當修正，所使用之工具均必須充分預熱。
- 3.6.8 鋪築過程中，溢出邊模之多孔隙瀝青混凝土混合料應予廢棄，不得回收置於鋪築機進料斗或已鋪設之鋪面再使用。
- 3.6.9 鋪築機不能到達而需用人工鋪築時，應先將多孔隙瀝青混合料堆放於鐵板上，然後由熟練工人用熱工具鏟入耙平均鋪築，使之有適當之鬆厚度，俾能於壓實後達到所規定之厚度及縱、橫坡度。瀝青混合料如結成團狀，須先於搗碎後，方能使用。所用工具之加熱溫度，不得高於瀝青混合料之鋪築溫度，僅須多孔隙瀝青材料不黏著即可。
- 3.6.10 工作人員進入施工中之鋪面上工作時，應穿乾淨之靴鞋，以免將泥土及基地其他雜物帶入瀝青混合料中。施工中間雜人等，應嚴禁入內。

3.7 滾壓

3.7.1 滾壓步驟

多孔隙瀝青混凝土混合料鋪設後，應以適當之壓路機徹底滾壓，直至均

勻並達到所需壓實度時為止。滾壓分為下列 6 個步驟：

- (1) 橫向接縫
- (2) 縱向接縫
- (3) 車道外側邊緣
- (4) 初壓
- (5) 複壓
- (6) 終壓

3.7.2 滾壓方法

(1) 壓路機滾壓作業應符合下列要求

A. 滾壓作業

多孔隙瀝青混凝土混合料的壓實，應按初壓、複壓、終壓等三個階段進行。壓路機緊跟於鋪築機之後，立即滾壓，避免多孔隙瀝青混凝土冷卻，造成滾壓不確實。壓實後之多孔隙瀝青混合料應符合壓實度及平整度之要求。在任何情形下，壓路機滾壓速度均應緩慢，且不得在滾壓路段急轉彎，緊急煞車或中途突然反向滾壓，以免多孔隙瀝青混合料發生推移。惟不論任何原因，如發生推移現象時，均應立即以熱耙耙平或挖除換鋪新多孔隙瀝青混合料予以改正。

B. 滾壓速度

壓路機一般滾壓速度可按表 7 執行之：

表 7 壓路機滾壓速度 (km/hr)

壓路機種類	初壓	複壓	終壓
靜壓鐵輪壓路機	1.5~3.0	2.5~5.0	2.5~5.0

C. 壓路機之鐵輪應用水以噴霧方式噴灑，保持濕潤，防止多孔隙瀝青混合料黏附輪上，但所噴霧不得過多，以免流滴於多孔隙瀝青混合料內。

D. 在滾壓尚未固結之新鋪面層上，不得停放任何機械設備或車輛，或在其上移位煞車，亦不得散落粒料、油料等雜物。

E. 滾壓時，如發現多孔隙瀝青混凝土混合料有鬆動、破裂，混有雜物

或其他任何缺陷時，應立即予以挖除，並換填新多孔隙瀝青混合料後加以滾壓，使其與四周鄰近鋪面具有同等堅實之程度。

- F. 滾壓時，應儘可能使整段鋪面得到均勻之壓實度。
- G. 滾壓後之鋪面應符合設計圖所示之路拱、高程及規定平整度。如有孔隙、蜂窩及粒料中等紋理不均勻現象，應予滾壓時及時處理（若使用改質瀝青時之溫度不得低於 130°C，若使用一般瀝青時則不得低於 85°C，或依試鋪建議溫度決定），否則應予挖除，並重鋪新料重壓。

(2) 初壓應符合下列要求

- A. 初壓應在多孔隙瀝青混凝土混合料鋪築後，當其能承受壓路機而不致發生推移或產生裂紋時，即可開始進行。壓實溫度應根據瀝青種類、壓路機類型、氣溫、鋪築層厚度並經試鋪後確定。
- B. 壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離以不超過 60m 為宜。
- C. 滾壓應自車道外側邊緣開始，再逐漸移向路中心，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊 1/3~1/2 輪寬，而不應小於 20cm。最後滾壓路中心部分；在曲線超高處，滾壓應自低側開始，逐漸壓向高側；在縱坡度部分，則自坡底輾壓至坡頂，而壓完全幅一遍。滾壓時，壓路機之驅動輪須朝向鋪築機，並與鋪築機同方向進行，然後順原路退回至堅固之鋪面處。始可移動滾壓位置，再向鋪築機方向進行滾壓。每次滾壓長度應略有參差。壓路機應經常保持良好情況，以免滾壓工作中斷。
- D. 當鋪面邊緣設有模板緣石，路肩等支承時，應緊靠支承材滾壓。當邊緣無模板支承時，在滾壓之前用人工以加熱鐵夯打邊緣使略為隆起。滾壓時，壓路機鐵輪伸出鋪面邊緣外 10cm 以上輾壓之。
- E. 壓路機不能到達之處，應以熱鐵夯充分夯實，鐵夯之重量不得少於 11kgf，夯面不得大於 320cm²。
- F. 鋪面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，廠商應於初壓後檢查之，如有厚度不足、高低不平、粒料析離及其他不良現象時，均應於

此時修補或挖除重鋪及重新滾壓，直到檢查合格時為止。

(3) 複壓應符合下列要求

- A. 緊隨初壓之後。複壓在初壓壓路機距離為 60m，以鐵輪壓路機依初壓方法滾壓，滾壓時瀝青混合料若使用改質瀝青時之溫度約在 130℃~165℃，若使用一般瀝青時之溫度約在 82℃~100℃，或依試鋪建議溫度決定，務使多孔隙瀝青混凝土混合料達到規定密度而無顯著輪跡為止。
- B. 當採用二軸三輪鐵輪壓路機時，總重量宜介於 12~18 公噸，每次相鄰滾壓重疊後輪寬度之半，但不宜小於 20cm。

(4) 終壓應符合下列要求

- A. 以 6~8 公噸二軸二輪鐵輪壓路機或膠輪壓路機在複壓之後進行滾壓，直至鋪面平整及無輪痕為止，滾壓時瀝青混合料若使用改質瀝青時溫度不得低於 90℃，若使用一般瀝青時溫度不得低於 65℃，或依試鋪建議溫度決定，惟若以膠輪壓路機進行表面處理以消除壓痕時，路面溫度以 70~90℃為宜，俾避免滾壓溫度過高時混合料易附著於輪胎上，造成孔隙潰散現象。
- B. 裂紋是多孔隙瀝青混凝土鋪面由於滾壓過程中操作不當所造成。在滾壓時，速度不宜過快；避免在低溫、大風下滾壓；在滾壓過程中避免表面之滑移等。

3.7.3 接縫施工

所有接縫於施工時，均應特別小心，並充分壓實，使其有平直整齊之接縫表面，並與鋪面其他部位之多孔隙瀝青混凝土有同樣之結構及密度。

(1) 縱向接縫施工應符合下列要求

- A. 除彎道處之縱向接縫外，所有接縫應成平直之直線。上下層之縱向接縫應錯開 15cm 以上，表層之縱向接縫應順直，且宜留位於車道線上。
- B. 當採用雙機梯隊排列方式進行鋪築作業時，第一部鋪築機應嚴照所訂基準線鋪築，第二部鋪築機則緊隨前者所鋪多孔隙瀝青混凝土

混合物之邊緣進行，兩機相距宜為 15~30m，俾能獲得良好之接縫，依熱接縫趁熱滾壓。

- C. 熱接縫滾壓係將前鋪築機與後鋪築機間之鋪料鄰接縫部分留下 10~20cm 寬不需立即滾壓，作為後鋪築機鋪料的基準面，兩機鋪築銜接後再與第二條鋪料跨縫滾壓。
- D. 當採用單機進行鋪築作業時，或接縫之一邊為已滾壓凝固，另邊為新鋪之熱料者，應依冷接縫施工。在鋪築第一條鋪面之前，沿縱向接縫設置之位置設立寬約 10cm，長 3~7m 之模板條，模板條之厚度較鋪築層厚小 0.5~1cm。第一條鋪面鋪築滾壓完成後，開始鋪築相鄰之第二條鋪面前再將銜接處之模板條除去。
- E. 接縫接合面應清刷潔淨，並去除一切鬆動材料後，塗刷一薄層黏層材料。
- F. 第二條鋪面開始鋪築時，應重疊在已鋪層上 5~10cm，且寬度及厚度應均勻一致，並於滾壓前，先將其粗粒料小心耙除，然後將其推至接縫線上用熱夯充分夯緊後，立即開始滾壓。
- G. 滾壓時，鐵輪壓路機應置於已完成面層上，僅以後輪 10~15cm 部分滾壓於接縫邊緣新鋪之多孔隙瀝青混合物上，然後沿縫逐漸移動，每次移動後輪 15~20cm，直至壓路機之後輪全部通過接縫，並充分壓實獲得整齊平直之接縫為止。
- H. 重疊鋪在已完成面層上之熱鋪料若有過多，則應直接用平頭鏟沿縫邊刮齊，刮掉之多餘鋪料應廢棄，不得拋灑於尚未壓實之熱鋪料上。

(2) 橫向接縫

- A. 多孔隙瀝青混凝土鋪面鋪築期間，當需要暫停施工時，其相鄰兩道鋪面所設置之橫向接縫應相錯位 1m 以上，採用垂直面之平接縫。接縫宜在當天施工結束後切割，清掃成縫。
- B. 平接縫之設置是鋪築機鋪築至預定設置橫向接縫約 8~10m 處以低速檔繼續前進，而在螺旋分布攪拌機處之多孔隙瀝青混合物不能

維持在攪拌機頂高四分之三時，鋪築機即停止前進，升起控制板駛離。隨即將欲設置斜坡引導範圍內之鋪料鏟至一旁，再將鋪面終端面整修或垂直並使該面與鋪面中心線垂直。然後在修整完成之垂直面緊置寬度大約 10cm，較鋪面寬略長，厚度與壓實後鋪面等厚模板條，並釘入下層以固定之。此時，在欲設置斜坡引道的範圍內鋪一層牛皮紙以免鋪料與下層面黏附在一起，最後將鏟置一旁多孔隙瀝青混合料鏟回已鋪牛皮紙處並將之作成斜坡。下次鋪築前，先將斜坡引道之材料，模板條、牛皮紙及鋪築面之鬆散材料移除乾淨後，在垂直面上塗刷黏層再開始鋪築。

- (3) 橫向接縫應儘量與鋪面中心線成垂直設置。
- (4) 在橫向接縫處接續鋪築前，應先檢查接縫處已壓實鋪面，如有不平整，厚度不符合要求時，應將之切除後，再鋪築新多孔隙瀝青混合料。
- (5) 橫向接縫接續施工前，應將接縫面塗刷黏層，並用燙平板預熱，再開始鋪築。
- (6) 進行橫向接縫滾壓，首先鐵輪壓路機之驅動輪壓在新鋪多孔隙瀝青混合料 15cm，來回滾壓，每一次滾壓皆向新鋪面移動 15~20cm，直至驅動輪全部通過接縫，再為縱向滾壓。若欲對整個接縫滾壓，可用適當厚度木板做導板置於接縫外側，以利壓路機壓出鋪面。若欲留鋪面邊緣使與縱向滾壓時一併滾壓，則不需要設導板，壓路機壓到鋪面邊緣 15~20cm 處即須停止。
- (7) 當相鄰鋪築層已經滾壓成型，同時又有縱向接縫時，應先以壓路機驅動輪 15~20cm 壓在縱向接縫新鋪料上來回滾壓。然後再沿橫向接縫滾壓，最後進行正常之縱向接縫滾壓。
- (8) 滾壓後目視接縫之平整狀況，如高低差未符本章平整度規定，立即將表面完全耙鬆，換填新熱拌料，整平後再予重新滾壓，或將表面加熱後，重新滾壓平整。

3.7.4 其他

- (1) 未經壓實即遭雨淋之多孔隙瀝青混合料，應全部清除，更換新料。
- (2) 鋪築完成之多孔隙瀝青混凝土鋪面，廠商應妥善維護其表面之完整性，並避免重車或未經許可之施工車輛行駛，造成路面損壞。
- (3) 剛壓實後的多孔隙瀝青混凝土鋪面應待鋪築面層完全自然冷卻，面層溫度低於 50°C 後，方可開放交通。

3.8 檢驗

3.8.1 瀝青膠泥

- (1) 一般瀝青膠泥檢驗頻率，多孔隙瀝青混凝土每 10,000t 為一批次(餘數未達 5,000t 時併入前一檢驗批次辦理，超過 5,000t 時單獨為一批次)，每批次檢驗一次。
- (2) 改質瀝青膠泥檢驗頻率，每 5,000t 多孔隙瀝青混凝土為一批次(餘數未達 2,500t 時併入前一檢驗批次辦理，超過 2,500t 時單獨為一批次)，每批次檢驗一次。

3.8.2 多孔隙瀝青混凝土

除契約另有規定外，應依表 8 之規定辦理檢驗：

表 8 材料及施工成果之檢驗

名稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
多 孔 隙 瀝 青 混 凝 土	瀝青含量	CNS 15478 或 AASHTO T164	每批抽驗結果與工程司 核可之工作拌和公式 (JMF)相差不得大於表 9 之規定。	1. 鋪築前，依 CNS 12388 規定辦理取樣。 2. 契約數量若未達 100t，得免驗。 3. 同一拌和廠商同一天 供應之同一種瀝青混 凝土數量視為同一 批，每批至少抽驗 2 次，惟數量未達 200t 時得僅抽驗 1 次，各次 之檢驗結果不互相平 均，各次抽驗之代表數
	瀝青混合料抽 油後篩分析試 驗	CNS 15475 或 AASHTO T30		

名稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
				量則由監造單位依查驗時之現況認定。
	滯留強度指數，或抗張強度比 (TSR)	馬歇爾穩定值法，或 AASHTO T283	1. 滯留強度指數 $\geq 80\%$ ，或 2. $TSR \geq 75\%$ 。	1. 鋪築前，依 CNS 12388 規定辦理取樣。 2. 每工程至少一次。 3. 同一種瀝青混凝土規格，每 15,000m ² 為一批（餘數未達 7,500m ² 時併入前一檢驗單位辦理，餘數超過 7,500m ² 時單獨作為一檢驗單位）。
	現場透水量	附錄一	>900 ml/15sec	配合厚度檢驗頻率辦理
	厚度	CNS 8755	契約圖說之規定厚度以上。	1. 未滿 1000 m ² 至少鑽取試體 1 個。 2. 每增 1000 m ² 鑽取試體 1 個。
	壓實度	CNS 12390	工地夯實試體密度基準法：每日出料均用馬歇爾夯壓方法在室內做 3 個試體之夯壓試驗求其平均密度做為基準值，現場任一工地鑽心試體所得壓實度規定如下： (1) 壓實度(%)=工地鑽心試體密度/基準值 $\times 100\%$ (2) 壓實度達 97 \pm 3% 者視為合格。 註：粒料之標稱最大粒徑在 25mm 以下時，須使用直徑 100mm 或更大之鑽頭；粒料之標稱最大粒徑大於 25mm 時，須使用直徑 150mm 之鑽頭。樣品鑽取之位置由工程司決定。	
	平整度	於鋪面完成後依第 02742	SD 標準差： (1) 一般道路 $SD \leq$	1. 單向兩車道以下，抽驗一個車道。

名稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
		章 3.4.2 款， 以 3m 直規、 高低式平坦 儀或慣性剖 面儀檢驗	2.6mm 合格 (2) 快速道路 $SD \leq$ 2.4mm 合格 IRI 檢驗值： (1) 一般道路 $IRI \leq$ 3.5m/Km 合格 (2) 快速道路 $IRI \leq$ 3.20m m/Km 合格 一般道路：設計速率 < 80km/hr 者。 快速道路：設計速率 \geq 80km/hr 者。	2. 單向三車道以上時，抽 驗兩個車道。

3.8.3 瀝青含量及瀝青混合料抽油後篩分析試驗結果與工程司核可之工作拌和公式(JMF)相差不得大於表 9 之規定。

表 9 多孔隙瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量許可差

試驗篩	重量百分率(%)
12.5mm(1/2in)以上	± 8
9.5mm(3/8 in)	± 6
4.75~1.18mm(No. 4~No. 16)	± 4
0.60~0.15mm (No. 30~No. 100)	± 3
0.075mm(No. 200)	± 2
瀝青含量% (對混合料總重)	± 0.3

3.8.4 如多孔隙瀝青混凝土之壓實度、厚度或現場透水性檢驗結果有疑慮時，工程司或廠商得申請複驗，複驗以 1 次為限。經工程司同意於有疑慮點半徑 50cm 內取樣 2 點複驗，複驗結果均合格時即為合格，若任一複驗試體有不合格情形時即為不合格，不合格時取三者試驗值最低者作為扣款依據。檢驗所需費用由要求複驗之單位負擔。

3.8.5 不合格處置：

- (1) 厚度、瀝青含量、瀝青混合料抽油後篩分析、平整度等試驗，若有不合格情形，依第 01991 章「罰則」規定辦理。
- (2) 現場透水性檢驗、壓實度及滯留強度指數或 TSR 抽樣檢驗結果不符 3.8.2 款規定時，應刨除重鋪。
- (3) 重鋪路面須依 3.8.2 款規定重新檢驗，其刨除重新鋪築及檢驗之所有費用均由廠商負擔。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 多孔隙瀝青混凝土依契約項目不同類型之壓實數量，以「M³」或「T」計量。

(1) 依「M³」計量：

多孔隙瀝青混凝土體積按路面厚度檢驗之試體厚度（試體厚度大於設計厚度時以設計厚度計算）乘以實鋪面積計算求得。

(2) 依「T」計量

依前項規定計量所得之多孔隙瀝青混凝土體積數量(m³)乘以密度(t/m³)。

4.2 計價

4.2.1 多孔隙瀝青混凝土依契約項目不同類型，以「M³」或「T」計價。

4.2.2 該單價已包括人工、材料、機具、設備、動力運輸、瀝青及粒料等材料之供應，底層、路基或原有面層之清掃、瀝青混合料之加熱與拌和、運送、鋪築及滾壓等及為完成本工作所必需之一切費用在內。

<本章結束>

附錄一 多孔隙瀝青混凝土透水試驗（現場透水試驗法）

1. 適用範圍

- (1) 適用於多孔隙瀝青混凝土及開放級配瀝青混凝土新鋪設壓實之路面滲流量測定，用以評估新鋪面之透水性能，供作工地品質控制作業。
- (2) 適用於開放交通後，評估滲流量遞減程度，供作處理恢復鋪面透水性能之時機。

2. 儀器

- (1) 現場透水試驗儀

如圖 1 所示者。

- (2) 油性黏土

- (3) 碼錶

精度 0.1 秒

- (4) 清淨水

- (5) 盛水容器

- (6) 水管

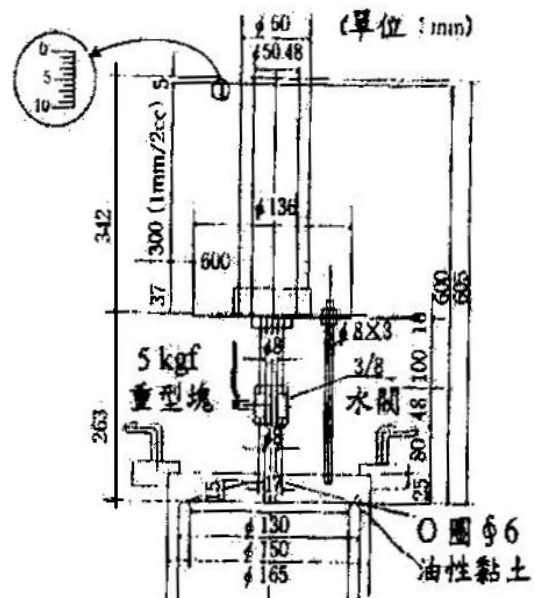


圖 1 現場透水試驗儀

3. 試驗方法

- (1) 將路面測試點表面清除乾淨。

- (2) 油性黏土搓成直徑約 1cm，長度約 50cm，將之圍繞在現場透水試驗儀底座內周緣，並壓緊在試驗點，防止流水滲出底座外周緣。圍繞之油性黏土不可量過，避免因過量而減少透水面積。
- (3) 在儲水圓筒 100ml 及 500ml 刻畫處作一明顯標記。
- (4) 關閉水閥，儲水圓筒注滿水。
- (5) 全開水閥，當儲水圓筒內水降至 100ml 刻畫處按下碼錶 t_1 ，降至 500ml 刻畫處再按碼錶 t_2 ，則滲流 400ml 水需時 t_2-t_1 秒。
- (6) 以上步驟共測試三次，各次測試間隔約需等一分鐘。

4. 計算

- (1) 三次測試時間之平均值，及流量 400ml 依式 1 計算現場單位時間滲流量：

$$Q = \frac{q}{t} \quad (\text{式 1})$$

式中：Q=現場滲流水量 (ml/s)；

t=三次測試滲流量 400ml 所需時間平均值 (s)；

q=滲流量 400ml。

- (2) 計算平均時間 15 秒之滲流水量 (ml) 由式 2 計之：

$$Q_{15} = 15Q \quad (\text{式 2})$$

式中： Q_{15} =平均時間 15 秒之滲流水量 (ml/15 秒)；

Q=式 1 之計得之現象滲流水量。