

財團法人臺灣營建研究院

公共工程技術資料庫專案計畫

會議紀錄

會議主題：審查公共工程施工綱要規範『第 02741 章 瀝青混凝土之一般要求』、
『第 02742 章 瀝青混凝土鋪面』及『第 02796 章 密級配改質瀝青混
凝土鋪面』

時 間：107 年 11 月 09 日（星期五）下午 2 時

地 點：臺灣營建研究院 11 樓會議室（新北市新店區中興路 2 段 190 號 11 樓）

主 持 人：林委員志棟

審查委員：沈委員得縣、林委員登峰、林委員昆虎、廖委員肇昌【順序按姓氏筆
劃】

指導單位：行政院公共工程委員會

列席單位：行政院環境保護署、內政部土地重劃工程處、交通部公路總局、新北
市政府工務局、桃園市政府工務局、中華民國全國營造業工地主任公
會、台灣省土木技師公會、台灣區瀝青工業同業公會、台灣區鋼鐵工
業同業公會、財團法人台灣綠色生產力基金會、偉雍工業股份有限公
司、昱盛營造股份有限公司、中國鋼鐵股份有限公司、中聯資源股份
有限公司、經濟部水利署（請假）、經濟部工業局（請假）、經濟部標準
檢驗局（請假）、內政部營建署（請假）、臺北市政府工務局（請假）、臺
中市政府建設局（請假）、臺南市政府工務局（請假）、臺灣區綜合營造
業同業公會（請假）、台灣資源再生工業同業公會（請假）、社團法人中
華鋪面工程學會（請假）、台灣世曦工程顧問股份有限公司（請假）、中
鼎工程股份有限公司（請假）、中興工程顧問股份有限公司（請假）、和
建工程顧問股份有限公司、世合工程技術顧問股份有限公司（請假）
（出席人員請詳簽到表）

紀 錄：財團法人臺灣營建研究院

提案說明：提案單位（交通部高速公路局）建議增列「理論最大密度基準法」相
關內容；提案單位（高雄市政府工務局）建議增列「轉爐石粒料」相
關內容；提案單位（桃園市政府）建議增列「鋼質粒料（氧化矽細粒
料）」相關內容；提案內容詳附件。

意見摘要：

一、編修施工綱要規範『第 02741 章 瀝青混凝土之一般要求』之相關決議事項如下：

- (一) 因考量本章內容僅就瀝青混凝土之一般性原則予以規定，提案單位（高雄市政府工務局及桃園市政府）建議增列相關技術要件，則應編修其他瀝青相關篇章較為妥適（如第 02742 章），故前述提案內容不納入本章。
- (二) 有關本章所述之「鋪裝」、「鋪面」及「鋪築」統一修正為「鋪裝」、「鋪面」及「鋪築」。
- (三) 另於 1.4.1 款增列相關國家標準「CNS 15310 瀝青鋪面混合料用鋼爐渣粒料」及「CNS 15311 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法」，以供使用者參考。
- (四) 其餘增刪部分，請詳施工綱要規範『第 02741 章 瀝青混凝土之一般要求』修正處。

二、編修施工綱要規範『第 02742 章 瀝青混凝土鋪面』之相關決議事項如下：

- (一) 提案單位（交通部高速公路局）建議增列「理論最大密度基準法」，其相關修正內容如下：
 1. 第 3.3.6 款:因考量試驗程序易於執行，並參考施工綱要規範「第 02966 章 再生瀝青混凝土鋪面」之第 3.4.6 款，故於本款增列「理論最大密度基準法」之相關規定。
 2. 第 3.2.3(1)款:另配合實務需求，並參考「AI MS-2」之規定，故調整本款瀝青加熱溫度之相關規定。
- (二) 提案單位（高雄市政府工務局）建議增列「轉爐石粒料」，其相關修正內容如下：
 1. 第 2.1.2(1)款:增列粗粒料選項「轉爐石粗粒料」，其規定為「G.如使用轉爐石粗粒料時，除應符合前述 A~F 之規定外，亦須滿足以下規定:a. 轉爐石粗粒料：為一貫作業煉鋼廠於煉製鋼液時，將鐵水、副原料及廢鋼加入轉爐後，以純氧吹煉而產出之熱熔渣，經冷卻、安定化、機軋及分篩後，其粒徑須停留於 2.36mm (No.8) 篩以上之粒料；b.依 CNS 15310 之規定，轉爐石粗粒料須質地堅硬、緻密及耐磨，並具有與瀝青材料混合後，遇水而瀝青不致剝落之性能；c.依配比設計之轉爐石混合級配料，應依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須

小於[2][]%」。另本點之數值以中括號表示，以供使用者依工程特性參考選用。

2. 第 2.1.2(2)款:增列細粒料選項「轉爐石細粒料」，其規定為「D.如使用轉爐石細粒料時，除應符合前述 A~C 之規定外，亦應依配比設計之轉爐石混合級配料，依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須小於[2][]%」。另本點之數值以中括號表示，以供使用者依工程特性參考選用。
 3. 第 2.1.3(6)款:因應增列「轉爐石粒料」，故增列其配合設計方法為「體積法」，以供使用者參考。
 4. 第 2.1.3(7)款:增列轉爐石粒料替代天然粒料比例「40%」，數值以中括號表示，以供使用者依工程特性參考選用。
 5. 第 2.3.2 款:配合設計增列轉爐石粒料之粒料間孔隙率，其中粗級配依種類分別為「 $\geq 11\%$ 」及「 $\geq 12\%$ 」；密級配則於備註增列「使用轉爐石粒料時，其 V.M.A.設計值可以降低 1%」。
- (三) 提案單位（桃園市政府）建議增列「鋼質粒料（氧化矽細粒料）」，其相關修正內容如下：
1. 第 2.1.2(2)款:增列細粒料選項「鋼質粒料（氧化矽細粒料）」，其規定至本款之 E 如下：
 - a. 鋼質粒料(氧化矽細粒料)定義：經電弧爐鍊鋼過程於氧化期所排出之熱熔矽經冷卻後則為氧化矽。
 - b. 如使用鋼質粒料(氧化矽細粒料)時，須滿足以下規定: (a)依 CNS 15310 之規定，鋼質粒料須質地堅硬、緻密及耐磨，並具有與瀝青材料混合後，遇水而瀝青不致剝落之性能； (b)鋼質粒料(氧化矽細粒料)應依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須小於[0.5][]%，始可進行再利用，須於供料計畫書提供；(c)鋼質粒料(氧化矽細粒料)供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容應涵蓋陳述該供應鋼質粒料之品管作業、建議供料稽核方式、相關試驗方法等，經使用單位查證後方可供料」。
 2. 另前述之數值以中括號表示，以供使用者依工程特性參考選用。
- (四) 考量前述第(二)項增列「轉爐石粒料」及第(三)增列「鋼質粒料（氧化矽細粒料）」皆屬於「鋼爐矽粒料」，故將統一規定施工應注意事項如下：

1. 第 3.1.4(5)款:增列瀝青混合料之拌和設備為「如使用鋼爐渣粒料時，於拌和生產前應查驗拌和設備是否足以應付生產所需，再依據試驗室配合設計之拌和公式，以拌和廠設備進行試拌」。
 2. 第 3.2.3(3)款:補充瀝青混凝土混合料之拌和時間為「B.如使用鋼爐渣粒料時，乾拌時間原則上不得少於 10 秒；濕拌時間不得少於 45 秒或混合粒料完全被瀝青裹滿所需時間，且濕拌時間亦不得超過 60 秒」。
 3. 第 3.2.4(5)款:增列瀝青混凝土混合料之鋪築方式為「如使用鋼爐渣粒料時，因其比重大，由載重卡車倒入鋪裝機時應注意鋪裝機最大負荷載重量，以避免鋪裝機無法推動，且須注意鋪裝機水平鋪設於鋪築過程中應能維持平直」。
 4. 第 3.2.5(2)款: 增列瀝青混凝土混合料之滾壓方式為「R.如使用鋼爐渣粒料時，因其粒型較為方正，易達到規定壓實度，故其滾壓次數，可依試鋪結果，經工程司許可後施工」。
- (五) 另配合前述編修內容，於本章之第 1.4.1 款增列相關國家標準「CNS 8757 瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法（封蠟法）」、「CNS 8759 瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法（飽和面乾法）」及「CNS 15309 瀝青鋪面混合料用細粒料」，以供使用者參考。
- (六) 其餘增刪部分，請詳施工綱要規範『第 02742 章 瀝青混凝土鋪面』修正處。

三、編修施工綱要規範『第 02796 章 密級配改質瀝青混凝土鋪面』之相關決議事項如下：

- (一) 提案單位（高雄市政府工務局）建議增列「轉爐石粒料」，依據意見摘要之第二項(二)(四)原則辦理，併同修正相關內容(2.3.1(7)、2.3.2(4)、2.5(4)(5)、2.6.1(2)、2.6.2、3.1.3、3.3.1(1)、3.3.3(2)、3.5(2))。
- (二) 提案單位（交通部高速公路局）建議考量納入「配合設計試驗」，並修正相關規定（3.5(7) 及 3.6.2(2)）。
- (三) 另配合前述編修內容，於本章之第 1.4.1 款增列相關國家標準「CNS 15310 瀝青鋪面混合料用鋼爐渣粒料」及「CNS 15311 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法」，以供使用者參考。
- (四) 其餘增刪部分，請詳施工綱要規範『第 02796 章 密級配改質瀝青混凝土鋪面』修正處。

結 論：

- 一、有關施工綱要規範『第 02741 章 瀝青混凝土之一般要求』、『第 02742 章 瀝青混凝土鋪面』及『第 02796 章 密級配改質瀝青混凝土鋪面』，將依據意見摘要之第一、二及三項編修相關內容。如無特別意見需再召會討論事項，則將 3 章施工要規範（第 02741、02742 及 02796 章）公告於公共工程技術資料庫網頁之「文件預覽區」二個月，再納入正式版本。
- 二、審查委員及參與審查之各單位對於修正內容如另有意見，請於文到七日內提出，俾供本院據以按審議機制辦理。

散 會

第 02741 章 V6.1

瀝青混凝土之一般要求

1. 通則

1.1 本章概要

說明各類瀝青混凝土面層及底層之相關施工規定及要求。

1.2 工作範圍

本項工程包括瀝青混凝土之儲存、材料之拌和處理、拌和廠、運搬、鋪鋪裝設備及有關各類瀝青混凝土面層及底層鋪築之一般要求與規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第 02714 章--瀝青處理底層

1.3.2 第 02742 章--瀝青混凝土鋪鋪面

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 490 粗粒料 (37.5mm 以下) 洛杉磯磨損試驗法
- (2) CNS 1167 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
- (3) CNS 5265 瀝青鋪面混合料用礦物填縫料篩分析試驗法
- (4) CNS 15310 瀝青鋪面混合料用鋼爐渣粒料
- (5) CNS 15311 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法

1.4.2 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO M226 Viscosity Graded Asphalt Cement
- (2) AASHTO T172 Bituminous Mixing Plant Inspection
- (3) AASHTO T176 含砂當量試驗法

- (4) AASHTO T179 Effect of Heat and Air on Asphalt Materials (Thin-Film Oven Test)
- (5) AASHTO T240 Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin Film Oven Test)

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM D3381 鋪面瀝青膠泥黏滯度分類規範

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 粒料

(1) 一般要求

粗粒料與細粒料應為潔淨，不含分解材料、植物及其他有害物質。停留於 2.36mm(8 號)篩以上之粒料為粗粒料，通過 2.36mm(8 號)篩之粒料為細粒料。

(2) 粗、細粒料

- A. 粗粒料之組成，粒料中至少應有[75][90][]%為碎石顆粒。依照 CNS 490 之規定，旋轉 500 轉後，其磨損率密級配不得大於[40][]%，開放級配不得大於[35][]%。依照 CNS 1167，經過五次循環之粒料硫酸鈉健度試驗，其重量損失，不得大於[9][12][]%。
- B. 細粒料應為天然砂、過篩碎石砂或兩者之混合物。細粒料依 CNS 1167 試驗法，經過五次循環之硫酸鈉健度試驗，其重量損失，不得大於[12][15][]%。
- C. 設計時粗、細粒料合成之級配，應符合下列表中任一級配。粒料顆粒，應避免細長材料，顆粒之[長與寬比]、[寬與厚比]、[長與厚比]之 3 倍而占佔有重量比密級配為[10][]%，(開放級配為[7][]%) 以上之粗粒料應拒絕使用。

D. 密級配與開放級配瀝青拌和料之粗、細粒料合成級配如下表之規定：

瀝青拌和料之粗、細粒料合成級配表

篩 號	通過重量百分率 (%)			
	密 級 配		開 放 級 配	
	標稱最大粒 徑 19.0mm	標稱最大粒 徑 12.5mm	標稱最大粒 徑 9.5mm (I)	標稱最大粒 徑 9.5mm (II)
25.0mm (1in)	100	—	—	—
19.0mm (3/4in)	95~100	100	—	—
12.5mm (1/2in)	—	95~100	100	100
9.5mm (3/8in)	65~80	80~95	75~100	85~100
4.75mm (No. 4)	45~60	55~72	25~50	10~40
2.36mm (No. 8)	30~45	38~55	5~15	—
2.00mm (No. 10)	—	—	—	4~12
1.18mm (No. 16)	—	—	—	—
0.60mm (No. 30)	15~25	18~33	—	—
0.075mm (No. 200)	3~7	4~8	2~5	2~5

(3) 礦物填縫料

填縫料不得含有土塊、黏土顆粒或其他有害物質，通過 0.075mm (No. 200 篩) 之填縫料，其 $PI < 4$ ，並應符合下表之級配規定：

填縫料級配要求表

篩號	通過重量百分率 (%)
0.60 mm (No. 30)	100
0.30 mm (No. 50)	95~100
0.075mm (No. 200)	70~100

(4) 瀝青混凝土混合料

填充料之篩分析試驗，應依照 CNS 5265 試驗。拌和粒料之含砂當量，依照 [AASHTO T176][] 試驗，用於底層不得少於 [40][]，用於面層不得少於 [50][]。

(5) 配合設計準則

瀝青混凝土拌和物，其配合設計之品質應符合下表之規定：

瀝青混凝土拌和物配合設計之品質要求表

配合設計方法—馬歇爾	密級配	開放級配
試體上下每端各夯打次數	75	*
穩定值，磅 (lb)，最小	1,800	*
流度，0.25mm (0.01in)	8~14	*
空隙率，%	3~5	*
粒料填充率 (V.M.A) %	依照美國瀝青學會 SS-1 最新版規定	*
瀝青填充率 (V.F.A) %	65~75	*
△滯留強度指數，最小 (Retained Strength) Index，%	75	*
註：1.*：不需 2.△：依照馬歇爾穩定值比值 ($\frac{\text{泡水 } 60^{\circ}\text{C, 24小時}}{\text{標準試驗方法}}$) 方法求之。		

(6) 檢驗

- A. 承包商應提供用於密級配及開放級配瀝青混凝土之「工作拌和公式」(Job Mix Formula) 送交工程司認可，未經工程司認可前，不得開始生產瀝青混凝土拌和料。
- B. 為控制瀝青拌和料之品質，在拌和廠正常運轉作業情況下，工地檢驗頻率應依本章規定辦理，按各料斗設定之配比檢核其合成級配與「工作拌和公式」之差異應在容許範圍之內。
- C. 瀝青拌和料抽油試驗所得瀝青含量及粒料級配，與「工作拌和公式」比較之差異，不得超過下表之規定：

瀝青含量及粒料級配與工作拌和公式差異規定表

篩 號	重量百分率 (%)
9.5 或 9.5mm 以上 (3/8in 或 3/8in 以上)	[±6][±8]
4.75~1.18mm (No. 4~No. 16)	[±4][±6]
0.60~0.15mm (No. 30~No. 100)	[±3][±5]
0.075mm (No. 200)	[±2][±3]
瀝青含量% (對拌和料總重)	[±0.3][±0.5]

(7) 工地檢驗頻率

施工中，每天應依[AASHTO T172]方法，上、下午或夜間至少各取樣檢驗[1次][]，惟冷堆料[每2天][]取樣一次。

2.1.2 瀝青膠泥

瀝青膠泥應依照[AASHTO M226][ASTM D3381][出廠證明][]標準試驗，按黏滯度分級；其等級應符合以下二表所列條件。

瀝青膠黏滯度分級規範表 (AASHTO M226)

試驗項目	黏滯度等級						試驗方法
	AC-2.5	AC-5	AC-10	AC-20	AC-30	AC-40	
(1) 黏滯度 Pa·s 60°C(Poises)	25±5 (250±50)	50±10 (500±100)	100±20 (1000±200)	200±40 (2000±400)	300±60 (3000±600)	400±80 (4000±800)	T202
(2) 黏滯度 mm ² /s 135°C, 最小值	125	175	250	300	350	400	T201
(3) 針入度 25°C 100g, 5s, 最小值	220	140	80	60	50	40	T49
(4) 閃火點°C, 最小值 (克利芙蘭杯法)	163	177	219	232	232	232	T48
(5) 三氯化碳溶解度 %, 最小值	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	T44
(6) 薄膜烘箱殘餘量 *** 熱損百分比, 最大值 黏滯度 60°C Pa· s(Poises)最大值	— 100 (1000)	1.0 200 (2000)	0.5 400 (4000)	0.5 800 (8000)	0.5 1200 (12000)	0.5 1600 (16000)	T179
(7) 延展性 25°C 5cm/min, cm, 最小值	**100	100	75	50	40	25	T51
(8) 斑點試驗* 標準石腦油溶液 石腦油及二甲苯溶液 % 二甲苯庚烷及二甲苯 溶液% 二甲苯			負反應 負反應 負反應				T102

註：*： 是否使用斑點試驗並無硬性規定，若採用時，則必須證明其使用溶液之種類，並加註二甲苯之百分比。
 **： 在 25°C 延展性 < 100 時，若於 15.6°C 時之延展性大於 100 時則材料可接受。
 ***： (6) 視需要辦理。

瀝青膠殘餘黏滯度分級規範表 (AASHTO M226)

*試驗項目 AASHTO T240	黏 滯 度 等 級					試驗 方法
	AR-10	AR-20	AR-40	AR-80	AR-160	
(1) 黏滯度 Pa·s 60°C (Poises)	100±25 (1000±250)	200±50 (2000±500)	400±100 (4000±1000)	800±200 (8000±2000)	1600±400 (16000±4000)	T202
(2) 黏滯度 mm ² /s 135°C, 最小值	140	200	275	400	550	T201
(3) 針入度 25°C, 100g, 5s, 最小值	65	40	25	20	20	T49
(4) 殘餘針入度和原針 入度比值%, 25°C, 最小值	—	40	45	50	52	
(5) 延展性 25°C 5cm/min, cm, 最小值	**100	**100	75	75	75	T51
原始瀝青試驗						
(6) 閃火點°C, 最小值	205	219	227	232	238	T48
(7) 三氯化碳溶解度% 最小值	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	T44

註：* 一般以[AASHTO T240]為參考，但[AASHTO T179]之試驗方法亦可採用。
 ** 在 25°C 之延展性 < 100 時，若於 15.6°C 時之延展性大於 100 時則材料可接受。

2.2 檢驗頻率：瀝青膠泥檢驗頻率為每使用瀝青混凝土 [10,000 ~~公噸~~] []
 公噸，應取樣作試驗（工程司得視需要增加試驗次數）。

2.3 粒料之儲存

- (1) 各種尺度之粒料應分別堆存在易於通達拌和廠加料器之處。粒料在放入乾燥爐前，應分成 [3] [] 種以上尺度（惟開放級配分成 [2] [] 種以上），分開儲存。儲料場所應經常保持良好而正常之狀態，每一料堆均應便於取樣。
- (2) 料堆應堆放於業經整理壓實且具良好排水坡度之專用場地上，其周圍應以木材、金屬或其他指定材料做成之隔牆加以分開，此牆於承載荷重時不得有歪曲、撓曲或倒塌之現象發生，粒料若儲存於靠近儲備料堆處，應保持隔離。

- (3) 儲料場所堆放粒料之儲存量，至少應足供[7][]天拌和瀝青混凝土之需，未經檢驗合格之粒料不得直接加入正使用中之料堆。

2.4 瀝青膠泥準備工作之設備

- (1) 瀝青應由承包商負責以油灌車運至瀝青拌和廠儲存槽內，儲存槽之總容量不得少於本工程每日施工最高需要量之3倍，並應附有循環式間接加溫及自動控制保溫設備，俾利依本規範之規定予以加熱保持應有之溫度。瀝青材料經試驗合格後如超過[30][]天未予使用，則應重新試驗合格後方可使用。
- (2) 承包商應提供各種材料之稱重計量或體積計量等設備，使混合料內瀝青膠泥之數量，能達到工地拌和規定之許可差以內。自動控制保溫係指以蒸氣套管或其他隔離物，能使管線內、計量器、稱重漏斗、噴桿、其他容器及流程中之瀝青膠泥，能維持規定溫度。

3. 施工

3.1 施工要求

3.1.1 瀝青拌和廠

承包商應選擇登記合格之瀝青混凝土拌和廠供應瀝青材料，瀝青混凝土混合料，可用分盤式拌和廠（Batching Plant）、連續式拌和廠（Continuous Mixing Plant）或乾鼓式拌和廠（Dryer Drum Mixer）拌和，惟無論使用何種型式之拌和廠，應以能按配合設計所定之配合比例準確計量所需之各種材料，並將其拌和均勻。瀝青拌和廠之主要設備，其規格與功能應於施工計畫內列述。

(1) 磅秤與計量設備

- A. 用於任何稱重箱上或漏斗上之磅秤，應使用臂梁式磅秤、無簧指針之度盤式磅秤或採用電腦全自動計量及螢幕顯示，均須經度量衡檢定所檢驗合格，其靈敏度應為所需最大荷重之0.5%。

- B. 若磅秤為臂梁式時，各種尺度粒料須分別採用不同之臂梁，並附設有指示指針，使所稱重量在 50kg 內，即能顯示其功能。每一臂梁需設有鈎鎖設備 (Locking Devices)，俾使用時鈎住臂梁而發生稱重作用，不用時放開鈎鎖免使其內部彈簧疲乏。稱重機需於刀口上平衡，支點之構築應使其可調整而不易脫出準線。
- C. 若為無簧指針之度盤式磅秤時，其盤面上供讀數之字體大小應能在距離 8m 之外可以讀出者。度盤需為複合式並附有輔助指針，指針之安裝若產生過多許可差時不得使用。
- D. 瀝青材料之稱重磅秤，應符合粒料磅秤之規範，但每一臂梁式磅秤配有扣除重量與足夠計量之臂梁者不在此限。最小刻度不得大於 1kg。用於稱瀝青材料之磅秤，其稱量不得大於欲稱材料重之 2 倍，且需讀至 0.5kg 以內。臂梁式磅秤應裝有指示指針，以測出 5kg 以內之荷重。
- E. 承包商應提供所需數量之標準校驗法碼，以利經常校驗所有磅秤。
- F. 拌和廠應提供一個體積計量表，使能自動將加入每盤之瀝青材料精確計量至規定用量之 $\pm 2\%$ 許可差範圍內。該計量表之指針靈敏度應為 1cm/kg 之移動距離，其能量應比規定每盤使用之瀝青數量多 10%。
- G. 該計量表應具有調整任何讀數之連鎖設備，俾利每盤瀝青材料加入後能自動重新指示其重量。瀝青材料應於每盤乾拌時間完成後才開始注入，每盤所規定之瀝青使用量，應於 15 秒之內完全加入 (Discharged)。
- H. 瀝青材料應利用加熱噴桿輸送，其長度不得小於拌和機長度約 3/4。所使用之瀝青材料應均勻地流經噴桿全長。校正計量表出口閥門之設備，應裝設於加入閥門 (Charging Valve) 與噴桿之間。

(2) 乾燥爐之供料器 (Feeder for Dryer)

拌和廠應裝配有分離之冷料箱管道開口，附有校正好之門及機具供料，以均勻而一致之流量，供應各尺度及種類之粒料至乾燥爐內。

(3) 乾燥爐

乾燥爐為圓柱形旋轉式，需有適當之設計，使粒料加熱烘乾至規範之要求，且於加熱期間能連續搖動粒料，乾燥爐應能儲備拌和廠最高額定能量所需之粒料。烘乾後粒料之殘餘含水量應在 1.0% 以下。

(4) 篩網

拌和廠之篩網應能篩分所有粒料成指定尺度，其正常容量需略大於拌和機之全部容量。篩分效率不得小於試驗室篩分之 85%。

(5) 粒料儲存箱

A. 拌和廠應具有足夠容量之儲存箱，以供拌和廠全數容量運轉時之需要。儲存箱至少應分為三隔間以保證能分開並儲存足夠適用之粒料。每一隔間應在適當位置裝設合適尺度之溢流管，以防止材料溢流至另一不同尺度粒料之儲存箱內。不同之礦物填充料應適當地分開乾存，並應以分開且經同意之磅秤或由稱重箱磅秤上另一分開之秤桿，予以稱量各式礦物填縫料。

B. 所有拌和廠應裝有足夠長度、寬度與深度之取樣容器，以便於熱儲存箱內取樣。取樣容器（其淨容量不得小於 15kg）應能覆蓋出口槽之整個長度與寬度，該出口槽係熱儲存箱之材料經過該槽而流到稱重斗中。拌和廠內應裝有所需之軌道、角鐵及軌路等，以便取樣器於取樣時能停放，而取樣前後能滑行。

(6) 溫度計設備

拌和廠應於乾燥爐之出口槽裝置度盤式水銀溫度計、電測高溫計、或其他認可之量溫設備，以便自動紀錄烘乾粒料之溫度。拌和廠並應於衡量式拌和機瀝青漏斗填料閥門附近，瀝青輸送管上之適當位置，以及於連續式拌和廠靠近上述同樣位置，安裝一個可由 90°C 讀至 200°C 之鐵殼溫度計、或電測高溫計、或其他經認可之量溫設備。

(7) 拌和時間之控制裝置

拌和廠應裝配計時鎖，以利控制整個拌和循環之操作。在拌和機填料後，計時鎖即鎖閉稱重箱門，直至完成循環時關閉拌和機之門為止。計時鎖於整個乾拌期間應關閉瀝青料之漏斗，於整個乾及濕拌 (Dry and Wet) 拌和期間應關閉拌和機之門。在盤式拌和廠內，所謂乾拌時間，係指打開稱重箱門至加入瀝青材料間之時間，應不得少於 15 秒；所謂濕拌時間，係指瀝青材料加入之後，至拌和機打開門時之時間為止，不得少於 30 秒，或粒料完全被瀝青裹滿所需的時間。無論如何，盤式拌和之濕拌時間不得超過 50 秒；連續式拌和時間不得超過 60 秒。定時之控制應易於操縱，並於整個循環 (至少 2 min) 之時間內，能以 5 秒或更小之時間間隔調整之，時間間隔之調整應有工程司在場方可為之，並按其指示辦理。

(8) 塵埃收集器 (Dust Collectors)

當拌和廠產生之塵埃，超過環保有關法令之規定值，或塵埃妨害到拌和機之操作效率時，應裝置適當之遮蓋，諸如拌和機覆蓋物或塵埃收集系統。所收集之任一種材料之塵埃、或所有材料之塵埃，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。

(9) 安全設備

- A. 為便於到達所有工廠之操作部門，須於所需各部門，設置適當安全之樓梯，並裝置防護扶手，以便通往拌和機台及拌和廠其他單位。所有齒輪、滑輪、鏈條、鏈輪以及其他有危險之轉動部分，應加以完全防護。拌和機台需有充分之空間，且不得有任何阻礙。貨車裝載場內及四週之通道，應隨時維持清潔而無阻礙，拌和機台上應避免有材料落下之慮。
- B. 所有拌和廠並應裝配必需之人行道、階梯、平台等，以便於往熱儲存箱安全取樣。

(10) 盤式拌和廠 (Batching Plants) 之特有設備

A. 稱重箱或漏斗 (Weigh Box or Hopper)

拌和廠應備有稱重箱，其容量應足夠容納一盤拌和所需粒料之最大數量。稱重箱或漏斗需支持於支點及刀口上，構造應能免除脫出準線或調整失靈。該稱重漏斗應避免與支撐桿或柱之邊緣端或其他設備相接觸，以免影響其正確功能。此外，漏斗與支承設備間應有充分之淨距，以免外來物之積聚。

B. 瀝青衡量斗

如以瀝青衡量斗稱量瀝青膠時，其容量應足夠容納拌和機內每一盤所需之瀝青總量。衡量斗應為熱套管式 (Heat Jacketed)，且懸於度盤式或臂樑式磅秤上，並附裝指示器，可於每次稱重時指出衡量斗之空重，而測定瀝青膠淨重之準確度，不得超過所需重量之 $\pm 2\%$ 。衡量斗輸送溶化之瀝青膠時，應使其成均勻稀薄之流面或以多管之流線分布於拌和機之全寬。僅旋轉式拌和機使用時，其瀝青膠則以噴灑狀輸送。

C. 衡量式拌和機

拌和廠應包括有採用加熱套管之雙軸攪拌式或迴轉式鼓形盤式拌和機，裝有足數之拌板或輪葉，並應安裝正確，以便在規定之要求下能生產所需之適當拌和材料。若在雙軸攪拌式拌和機內之淨距等於或大於 1cm 時，應更換過短之輪葉或磨損之內壁 (或兩者兼做)，以便淨距減至 1cm 以下。按前述之規定，每盤 1,000kg 之拌和量，其全部攪拌時間最少為 45 秒，若拌和量少時亦不得減少其拌和時間。如未能獲得充分之拌和與粒料之完全被包裹，則由工程司判斷後可增加需要拌和之時間。

(11) 連續式拌和廠之特有設備

A. 級配控制設備

連續式拌和廠可利用體積控制。不論用重量或體積衡量，拌和廠均應能按比例準確衡量來自各儲存箱之粒料。如級配按體積控制時，則在儲存箱隔間下應裝設一供料器。每一儲存箱應能正確地控制各門以形成一個孔口，而便於利用體積衡量各儲存箱隔間內流出之材料。孔口為矩形，其尺度約為 20cm×25cm，一邊裝有鎖，可用正確之機械方法調整其尺度。每一出口應裝有指示器，以指示出口開孔之大小。

B. 粒料重量之測定

拌和廠應裝有測定試驗樣品重量之孔口裝置。由儲存箱流出之材料，分別經過其孔口後，應由副管分別流入各自適當之試驗箱內，以測定來自出口之流量。拌和廠應裝有便於測定至少每箱 [50][]kg 之試驗樣品之裝置，並按工程司之指示逐漸加重，然後在精密之地磅上稱其重量。在設定每一訂有規範項目層次之正常開口前，應於工程司在場時先校準粒料供料控制口。完整的供料控制口 (Feeder Gate) 校準圖，應提供駐廠監工人員，以供檢驗。

C. 提供測定瀝青流量之各種方法及儀器。

D. 粒料與瀝青同時供應

來自儲存箱內之粒料流量，以及來自流量表內或其他配合來源之瀝青流量，二者間應以適當之方法正確地互相連鎖控制。此種控制利用互相連鎖之機械方法，或由工程師之正確控制方法來實現。

E. 連續式拌和機

拌和廠應備有經認可之雙軸攪拌式及加熱套管設備之連續式拌和機，並能生產在工作混合 (Job Mix) 許可差範圍內之均勻拌和料。其拌板應可調整在機軸之角度，並可轉向，以延緩混合料

之流動。拌和機上需裝有製造廠之說明牌，載明各不同高度之淨體積，及不同工作速度時粒料每分鐘之供應量。除非其他要求，否則拌和時間應依下列公式按重量法決定之：

$$\text{拌和時間 (秒)} = \frac{\text{拌和機之載重量 (kg)}}{\text{拌和機出口量 (kg/s)}}$$

該重量需由工程司作現場試驗決定之。

(12) 瀝青拌和料過磅

- A. 供應瀝青拌和料之拌和廠應裝配貨車地磅，其操作與維護費應由承包商負擔。地磅應裝妥於穩定之基礎上，並隨時維持水平與垂直之位置。所有稱重設備均應備有調整器材，以供任一部分失去準確時，能迅速地重新調整而恢復功用。
- B. 地磅平台應有足夠之長度與寬度，以適應貨車或運送瀝青材料之運搬設備，能一次稱量全部載重。
- C. 供應瀝青拌和料之拌和廠開始作業前，稱重磅秤、地磅與量表設備均需加以檢驗並經工程司之同意。此後磅秤與量表應以工程司認為滿意之方法每日加以檢驗。
- D. 每天早上開始工作前或工程司認為必要之任何時間，稱重儲存箱與磅秤均應予以調整平衡。磅秤或量表之檢驗、校核與調整平衡等工作，均需於工程司在場時為之。
- E. 拌和廠紀錄應加保存，同時每日需由承包商及工程司之簽名認可，該紀錄表需有下述資料：日期、生產材料種類、各部貨車編號、貨車空重、淨重及載重、貨車所裝載之盤數，當天載重過磅時間等。每部貨車之空重在每天工作開始時及工程司認為需要之任何時間至少應每天測定[1][]次。
- F. 拌和廠之設備及操作應做定期檢查，使地磅秤出之拌和料淨重在每一車裝料之各盤重量和之±2%以內。如不能達到此水準，拌和料需予拋棄並停止廠內所有操作，且即予修正此種重量不一致之原因，俟完成修正後，方可再行運轉。

- G. 瀝青拌和料由拌和廠運至工地，每次裝載之合格證明需製成傳票，由貨車駕駛員從拌和廠之監工人員手中帶給工地監工人員。
- H. 傳票表格由承包商供應。每天裝載之傳票應連續號編加以區分，並須記載下列資料：裝貨日期與時間、貨車編號、裝載貨車之空重、裝載淨重、拌和料溫度、拌和料種類、到達工地時間、到達工地溫度、拌和廠監工人員表示同意之書面簽字證明等。
- I. 拌和廠監工人員認可之材料，如於使用時不能適用，則工地監工人員可以拒絕使用該批材料。

(13) 試驗室

承包商應供應一足夠空間之試驗室，以放置並操作所需之試驗設備，以便從事瀝青混凝土控制試驗。

3.1.2 運輸設備

運輸車輛必須具有堅固緊密、清潔、平滑金屬之車身，該車身並先塗一層石臘油或其他經認可之潤滑油料，以免拌和料黏附於車身，每次裝載時應用足夠大小之帆布或其他妥善材料覆蓋以免受天候之影響。拌和料運抵工地鋪鋪築前之溫度應達工程司指定鋪鋪築溫度以上。運輸車輛數應依拌和廠至鋪鋪築地點之運距而定，並需有足夠車輛數，使其總運量之速率能符合拌和廠之生產率，並保證儘可能使鋪鋪裝機連續操作而不至於延擱。

3.1.3 瀝青拌和料之鋪鋪築設備

- (1) 除工程司另有許可外，拌和料應準確地按工程司所設定之線路、高程與路拱，以自行供應動力且重量達[10][]t 以上之鋪鋪築機鋪鋪築之。鋪鋪築機應具備縱橫坡自動調整控制，及裝配漏斗箱與分布螺旋，將拌和料於可調整之刮板前均勻鋪鋪築。拌和料應於漏斗中央處傾倒，並小心卸料，以免傾倒過多溢至底層上。鋪鋪築拌和料時，鋪鋪築機之操作應按工程司之指示，以 2~15m/min 之速度前進。鋪鋪築機應裝有敏捷而有效之操縱設備，其前進與後退之速度不得小於 30m/min。

- (2) 除靠近固定邊模處之作業外，舖鋪築應使用機械設備或其他微調設備，以調整路面高程，及限制舖鋪築之拌和料，使能適合路緣之線條，而不需使用固定之邊模。舖鋪築機應具有能舖鋪築最小 [1][]cm 之厚度而無析離現象，且最大舖鋪築寬度不小於 [3.75][]mm 之能力。或將拌和料之舖鋪築寬度調整為一車道寬以內之能力。
- (3) 在狹窄、加寬、或深而不規則之斷面處、平面交叉處、岔道等地方，不適用機械方法來舖鋪設，其整修路面與整平路面拌和料，承包商可按工程司之指示，使用經認可之手提撒舖鋪設備舖鋪築之。

3.1.4 壓路機 (Rollers)

- (1) 拌和料舖鋪設後，應用壓路機予以徹底均勻地滾壓。通常一部路面舖鋪築機須配合兩部鐵輪壓路機，及一部膠輪壓路機；或配備一部振動壓路機。每層拌和料舖鋪築後，若已能承受壓路機而不致發生過份之移動或產生髮絲裂痕狀時，則應立即滾壓。
- (2) 壓路機應為自動式之鐵輪壓路機及膠輪壓路機或振動壓路機，並須保持良好情況，其操作時之速率應儘量緩慢，避免瀝青拌和料滾壓後產生移動之現象。壓路機所需之數量與每部壓路機之重量，應依拌和料於可工作之情形下能壓實至規定之壓實度而定。如因選用機具不當致使粒料過份壓碎，應嚴予禁止。

A. 通常每一部舖鋪築機作業時，至少應配備有下列之鐵輪及膠輪壓路機：

8~10t 雙軸雙鐵輪壓路機 [1][]部

12~18t 雙軸參鐵輪壓路機 [1][]部

膠輪壓路機 [1][]部

膠輪壓路機應經認可，並能自動前進後退，至少裝有 [7][] 輪，輪面為光面，且輪面式樣應一致。沿兩軸線上之輪子間距應相等，使兩輪間之中心距離不大於「標稱輪寬」之 1.785 倍，並應加以安排使某一軸之輪子，恰在另一軸輪子間之中間。輪胎內

之氣壓應達 8.5kgf/cm^2 (120lb/in^2)。各輪胎內之氣壓應近似相等，任兩輪胎內氣壓之差不得大於 0.35kg/cm^2 (5lb/in^2)。承包商在工地應備有測壓器隨時校核輪胎內之氣壓。膠輪壓路機應裝有壓艙，俾能調整總重量，使每一輪胎之承重可從 $1,500\text{kg}$ 調整至 $2,500\text{kg}$ 。

B. 振動壓路機

如使用振動壓路機時，無論為單鼓式或雙鼓式，其總重均不得少於 $[7][\quad]\text{t}$ ，且應能調整其振幅 (Amplitude) 及振動頻率 (Frequency of Vibration) 者，俾依材料、配合比及溫度等不同之瀝青拌和料，均能按規定壓實至所需之壓實度，且不致產生不平順之波紋。振動壓路機之振動頻率通常以 $2,000\sim 3,000\text{VPM}$ 為宜，振幅則以 $0.4\sim 0.8\text{mm}$ 為佳。振動壓路機之滾壓速度為 $3\sim 5\text{km/h}$ 。每層厚度 5cm 以下之瀝青混凝土路面，不得使用振動壓路機滾壓。

C. 用於滾壓瀝青混凝土之壓路機應裝有水箱、水潤系統及棕刷，俾滾壓時能使輪胎面保持均勻之濕潤狀態，以免拌和料黏附其上。

(3) 開放級配瀝青混凝土滾壓所用之雙軸雙鐵輪壓路機，其總重應不超過 10t 。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章所述機具與設備不予丈量給付。

4.2 計價

本章所述瀝青混凝土材料及其拌和、運送、鋪鋪築所需機具與設備之供應、操作與保養，已包括於第 02714 章「瀝青處理底層」及第 02742 章「瀝青混凝土鋪鋪面」有關瀝青混凝土之各付款項目內。

〈本章結束〉

第 02742 章 V10.1

瀝青混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中面層及底層之瀝青混凝土之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 瀝青混凝土係將加熱之粗粒料、細粒料、瀝青膠泥及乾燥之礦物填縫料，按配合設計所定配合比例拌和均勻後，依設計圖說所示之線形、坡度、高程及橫斷面，按本節規範之規定，或依工程司之指示，分一層或數層鋪築於已整理完成之底層、基層、路基或經整修後之原有面層上，滾壓至所規定之壓實度而成者。

1.2.2 瀝青混凝土之產製

1.2.3 瀝青混凝土之運送

1.2.4 瀝青混凝土之鋪築及壓實

1.3 相關章節

1.3.1 第 02741 章--瀝青混凝土之一般要求

1.3.2 第 02745 章--瀝青透層

1.3.3 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 485 粒料取樣法

(2) CNS 486	粗細粒料篩析法
(3) CNS 487	細粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法
(4) CNS 488	粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法
(5) CNS 490	粗粒料(37.5mm以下)洛杉磯磨損試驗法
(6) CNS 1163	粒料容積密度與空隙率試驗法
(7) CNS 1167	使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
(8) CNS 2260	鋪路柏油(瀝青)一針入度分級
(9) CNS 2486	瀝青軟化點測定法(環與小球法)
(10) CNS 3408	粗粒料(粒徑19mm以上)磨損試驗法
(11) CNS 3775	克氏開口杯閃點與著火點測定法
(12) CNS 5265	瀝青鋪面混合料用礦物填縫料篩分析試驗法
(13) CNS 8755	瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法
<u>(14) CNS 8757</u>	<u>瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法</u> <u>(封蠟法)</u>
(1415) CNS 8758	瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法
<u>(16) CNS 8759</u>	<u>瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法</u> <u>(飽和面乾法)</u>
(1517) CNS 10090	瀝青物針入度試驗法
(1618) CNS 10091	瀝青物延性試驗法
(1719) CNS 10092	瀝青物於三氯乙烯中溶解度試驗法
(1820) CNS 10093	油及瀝青化合物加熱減量試驗法
(1921) CNS 11827	道路用高爐爐渣
(2022) CNS 11828	道路用高爐爐渣檢驗法
(2123) CNS 12388	瀝青鋪面混合料取樣法
(2224) CNS 12389	瀝青粒料混合料中粒料包裹率試驗法
(2325) CNS 12390	瀝青路面壓實度試驗法
(2426) CNS 12394	瀝青粒料混合料包裹與剝脫試驗法

(25 27) CNS 14186	無填充料瀝青黏度測定法（布魯克熱力黏度計法）
(26 28) CNS 14249	柏油(瀝青)動黏度試驗法
(27 29) CNS 14250	柏油(瀝青)流動膜之熱及空氣效應試驗法(滾動薄膜烘箱法)
(28 30) CNS 15046	慣性剖面儀量測鋪面縱向剖面試驗法
(29 31) CNS 15073	鋪面柏油－黏度分級
(30 32) CNS 15308	瀝青鋪面混合料用粗粒料
(33) CNS 15309	瀝青鋪面混合料用細粒料
(31 34) CNS 15310	瀝青鋪面混合料用鋼爐渣粒料
(32 35) CNS 15311	粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法
(33 36) CNS 15346	土壤及細粒料之含砂當量試驗法
(34 37) CNS 15475	萃取粒料篩分析試驗法
(35 38) CNS 15476	半固態瀝青材料密度試驗法(比重瓶法)
(36 39) CNS 15478	自瀝青鋪面混合料中定量萃取瀝青試驗法

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM E11	Standard Specification for Wire Cloth and Sieves for Testing Purposes
(2) ASTM D692	Standard Specification for Coarse Aggregate for Bituminous Paving Mixtures
(3) ASTM D1075	Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures
(4) ASTM D1188	Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Compacted Bituminous Mixtures Using Coated Samples

- (5) ASTM D2726 Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures
- (6) ASTM D2950 Standard Test Method for Density of Bituminous Concrete in Place by Nuclear Methods
- (7) ASTM D3381 Standard Specification for Viscosity-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction
- (8) ASTM D3515 Standard Specification for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures

1.4.3 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO M92 Standard Practice for Dilute-Solution Viscosity of Photodegradable Polystyrene/ Test Method for Tumbling Friability of Degradable Polystyrene Foams
- (2) AASHTO M226 Viscosity-Graded Asphalt Cement
- (3) AASHTO T2 Sampling of Aggregates
- (4) AASHTO T19 Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate
- (5) AASHTO T27 Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
- (6) AASHTO T30 Mechanical Analysis of Extracted Aggregate
- (7) AASHTO T37 Sieve Analysis of Mineral Filler for Hot-Mix Asphalt
- (8) AASHTO T44 Solubility of Bituminous Materials
- (9) AASHTO T48 Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup
- (10) AASHTO T49 Penetration of Bituminous Materials

- (11) AASHTO T51 Standard Method of Test for Ductility of Bituminous Materials
- (12) AASHTO T53 Standard Method of Test for Softening Point of Bitumen
- (13) AASHTO T84 Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate
- (14) AASHTO T85 Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate
- (15) AASHTO T96 Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
- (16) AASHTO T104 Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
- (17) AASHTO T133 Density of Hydraulic Cement
- (18) AASHTO T164 Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA)
- (19) AASHTO T167 Compressive Strength of Hot-Mix Asphalt
- (20) AASHTO T168 Sampling Hot-Mix Asphalt Paving Mixtures
- (21) AASHTO T172 瀝青混凝土拌和廠檢驗
- (22) AASHTO T176 Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test
- (23) AASHTO T179 Effect of Heat and Air on Asphalt Materials (Thin-Film Oven Test)
- (24) AASHTO T182 Discontinued-Coating and Stripping of Bitumen-Aggregate Mixtures
- (25) AASHTO T195 Determining Degree of Particle Coating of Asphalt Mixtures
- (26) AASHTO T201 Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)

- (27) AASHTO T202 Viscosity of Asphalts by Vacuum Capillary
Viscometer
- (28) AASHTO T209 Theoretical Maximum Specific Gravity and
Density of Hot Mix Asphalt (HMA)
- (29) AASHTO T228 Specific Gravity of Semi-Solid Asphalt
Materials
- (30) AASHTO T230 瀝青拌和料鋪面壓實度
- (31) AASHTO T240 Effect of Heat and Air on a Moving Film of
Asphalt (Rolling Thin Film Oven Test)
- (32) AASHTO T245 Resistance to Plastic Flow of Bituminous
Mixtures Using Marshall Apparatus
- (33) AASHTO T246 Resistance to Deformation and Cohesion of
Bituminous Mixtures by Means of Hveem
Apparatus
- (34) AASHTO T283 Resistance of Compacted Hot Mix Asphalt
(HMA) to Moisture-Induced Damage

1.4.4 美國瀝青學會 (AI)

- (1) 美國瀝青學會規範系列之 1 (AI SS-1): 瀝青混凝土及其他拌和廠
類之典型施工規範。
- (2) 美國瀝青學會手冊系列之 2 (AI MS-2): 瀝青混凝土及其他熱拌類
之配合設計方法。

1.4.5 目的事業主管機關依據法源

- (1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法
- (2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範
- (3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式
- (4) 行政院 97 年 10 月 20 日第 0970045542 號函核定-推動道路平整方案

1.5 資料送審

1.5.1 施工計畫

1.5.2 品質管理計畫書

1.5.3 瀝青混凝土配合設計報告書

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 瀝青混凝土混合料之運送

- (1) 拌妥之瀝青混凝土混合料，應以自動傾卸式貨車或其他適當之車輛運至工地鋪築。
- (2) 所用貨車之車箱內，應清潔、緊密、光滑，並應先塗一薄層肥皂溶液、石蠟油或其他經工程司認可之潤滑材料，以免瀝青混凝土混合料黏附貨車上。
- (3) 運送時應以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。
- (4) 除經工程司同意使用適當之照明設備施工者外，通常當天由拌和廠運至工地鋪築之瀝青混凝土混合料之數量，務必以天黑收工前能全部鋪築，並予滾壓完成者為限。
- (5) 瀝青混凝土混合料，如在運送途中遇雨淋濕致不符合本章品質規定時，應即拋棄，不得再行使用。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 瀝青材料

(1) 瀝青材料之種類及等級

用於瀝青混凝土路面之瀝青材料均為瀝青膠泥，如表 1 所示，其實際所用種類及等級，應依設計圖之規定，或依工程司之指示辦理。

黏度分類：[AC-5][AC-10][AC-20][]。

表 1 瀝青混凝土所用瀝青膠泥

瀝青膠泥之 種類及等級		路面分類 (面層底層)		
		公 路 / 街 道	停 車 場	街 坊、人 行 步 道、腳 踏 車 道
原始黏度等級	AC- 5	V		
	AC-10	V	V	V
	AC-20	V	V	V
	AC-40	V	V	V
殘餘黏度等級	AR-4000	V	V	
	AR-8000	V	V	

(2) 瀝青材料之性質

黏度分類必須符合[AASHTO M226][ASTM D3381][CNS 15073][]
之規定。

2.1.2 粒料

本章所規定之材料，得採用天然級配粒料、再生級配粒料或其混合物。

(1) 粗粒料

- A. 粗粒料[停留於 2.36mm (8 號) 篩上者][]，應為優良之石材如花崗岩、石英岩、片麻岩、河床礫石等軋製之碎石或再生粒料，須潔淨、質地堅硬、緻密、耐磨及級配良好者，且不得含有易於風化之顆粒及泥土、黏土、有機物、其他有礙本工程之品質及功能之有害物，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。
- B. 以重量計，粒料中至少應有[75%][]為碎石顆粒，且扁平狹長之顆粒，寬度與厚度之比或長度與寬度之比大於 3 者不得超過[10%][]。
- C. 粗粒料依[CNS 490][]，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於[50%][]，用於磨耗層者不得大於[35%][]及面層者不得大於[40%][]。

- D. 粗粒料依[CNS 1167][AASHTO T104][]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於 12%；硫酸鎂溶液之方法其重量損失不得大於 18%。
- E. 粗粒料其餘物理性質，應符合[CNS 15308][ASTM D692][]之規定。
- F. 粗粒料應依尺度大小分別堆放，並應避免互相混雜，俾能正確按規定比例混合，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在石料堆放場所混合。

G. 轉爐石粗粒料

如使用轉爐石粗粒料時，除應符合前述 A-F 之規定外，亦須滿足以下規定：

- a. 轉爐石粗粒料：為一貫作業煉鋼廠於煉製鋼液時，將鐵水、副原料及廢鋼加入轉爐後，以純氧吹煉而產出之熱熔渣，經冷卻、安定化、機軋及分篩後，其粒徑須停留於 2.36mm (No. 8) 篩以上之粒料。
- b. 依 CNS 15310 之規定，轉爐石粗粒料須質地堅硬、緻密及耐磨，並具有與瀝青材料混合後，遇水而瀝青不致剝落之性能。
- c. 依配比設計之轉爐石混合級配料，應依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須小於[2][]%。

(2) 細粒料

- A. 細粒料通過 2.36mm (8 號) 篩者，包括石屑、天然砂或兩者之混合物或再生粒料，須潔淨、質地堅硬、緻密、顆粒富有稜角、表面粗糙及不含有有機土、黏土、黏土質沉泥、有機物、其他有礙本工程之品質及功能之有害物，且導入拌和機時不得有結塊之情形。
- B. 細粒料依[CNS 1167][AASHTO T104][]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉健度試驗結果，其重量損失不得大於 15%。

C. 如需用二種以上不同來源之細粒料時，應分別堆放，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在粒料堆放場所混合。

D. 如使用轉爐石細粒料時，除應符合前述 A~C 之規定外，亦應依配比設計之轉爐石混合級配料，依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須小於[2][]%。

E. 鋼質粒料(氧化矽細粒料)

a. 鋼質粒料(氧化矽細粒料)定義：經電弧爐鍊鋼過程於氧化期所排出之熱熔矽經冷卻後則為氧化矽。

b. 如使用鋼質粒料(氧化矽細粒料)時，須滿足以下規定：

(a) 依 CNS 15310 之規定，鋼質粒料須質地堅硬、緻密及耐磨，並具有與瀝青材料混合後，遇水而瀝青不致剝落之性能。

(b) 鋼質粒料(氧化矽細粒料)應依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須小於[0.5][]%，始可進行再利用，須於供料計畫書提供。

(c) 鋼質粒料(氧化矽細粒料)供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容應涵蓋陳述該供應鋼質粒料之品管作業、建議供料稽核方式、相關試驗方法等，經使用單位查證後方可供料。

(3) 礦物填縫料 (Mineral Filler)

A. 本工程所稱礦物填縫料，係指通過 0.60mm (30 號) 篩之細料，於粗、細粒料經混合結果缺少通過 0.075mm (200 號) 篩之材料時使用之。

B. 礦物填縫料可用完全乾燥之石灰、礦物填縫料末或水泥；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，其級配應符合下表之規定。

礦物填縫料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率
0.60 (No. 30)	100
0.30 (No. 50)	95~100
0.075 (No. 200)	70~100

(4) 防剝劑

瀝青混凝土中如須摻加防剝劑時，承包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可後方可使用。

(5) 本章再生粒料係指符合 1.4.5 款規定之營建剩餘土石、廢混凝土塊、廢鑄砂、廢陶瓷及廢磚瓦材料經碎裂解分選，或高爐爐渣、鋼爐渣等軋製而成之粒料。爐渣或再生粒料供應商於工程進行中，應依工程司指示每月[]會同使用單位進行所供應再生粒料的抽驗，並進行如下試驗工作：

- A. 再生粒料之輻射劑量應符合行政院原子能委員會「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」之規定。
- B. 再生粒料使用高爐爐渣時，其應符合 CNS 11827 之品質要求，其檢驗依 CNS 11828 之規定辦理。
- C. 再生粒料使用鋼爐渣時，應符合 CNS 15310 之品質要求

(6) 再生粒料供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容陳述該供應再生粒料之品管作業、建議供料稽核方式及相關試驗方法等，經使用單位審查核可後方可供料。

~~(7) 鋼質粒料(氧化渣細粒料)~~

~~A. 鋼質粒料(氧化渣細粒料)定義：指經電弧爐鍊鋼過程於氧化期所排出之熱熔渣經冷卻後則為氧化渣。~~

~~B. 如使用鋼質粒料時，須滿足以下規定：~~

~~a. 依照 CNS 15310 之規定，鋼質粒料須質地堅硬、緻密及耐磨，並具有與瀝青材料混合後，遇水而瀝青不致剝落之性能。~~

~~b. 鋼質粒料應依照 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須~~

~~小於[0.5][]%，始可進行再利用，須於供料計畫書提供。~~
~~e. 鋼質粒料供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容應涵蓋陳述該供應鋼質粒料之品管作業、建議供料稽核方式、相關試驗方法等，經使用單位查證後方可供料。~~

2.1.3 瀝青混凝土混合料之組成

- (1) 瀝青混凝土面層及底層施築前，應由承包商應依據 AI MS-2 配合設計方法，於施工前[5天][15天][]提出配合比公式，其試驗值應符合第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」相關規定，並徵得工程司之同意。
- (2) 瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，係因所採用之路面厚度設計方法之不同而異，故承包商所提供之粒料，應符合設計圖說之級配要求。
- (3) 如設計圖說內未規定粒料之級配時，由工程司根據設計者之設計方法指定之。
- (4) 經混合後之粒料，其級配之變化，不得自某一篩號之下限，驟變為相鄰篩號之上限，反之亦然，其含砂當量，用於底層者不得少於[40][]，用於面層者不得少於[50][]。
- (5) 瀝青混凝土使用再生粒料時，其與天然粒料之組成比例，須依配合設計決定之，惟再生粒料使用量不得超過全部粒料之[20%][]。
- (6) 瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配及其瀝青含量，依設計圖說之規定，選擇有下列六類型之一。如有使用轉爐石粒料，應使用體積法來辦理配合設計。

第一類型密級配瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率				
	37.5mm (1 1/2in)	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)	9.5mm (3/8in)
50.0 (2in)	100				
37.5 (1 1/2in)	90~100	100			
25.0 (1in)	—	90~100	100		
19.0 (3/4in)	56~80	—	90~100	100	
12.5 (1/2in)	—	56~80	—	90~100	100
9.5 (3/8in)	—	—	56~80	—	90~100
4.75 (No. 4)	23~53	29~59	35~65	44~74	55~85
2.36 (No. 8)	15~41	19~45	23~49	28~58	32~67
1.18 (No. 16)	—	—	—	—	—
0.60 (No. 30)	—	—	—	—	—
0.30 (No. 50)	4~16	5~17	5~19	5~21	7~23
0.15 (No. 100)	—	—	—	—	—
0.075 (No. 200)	0~6	1~7	2~8	2~10	2~10
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	3~8	3~9	4~10	4~11	5~12
附註：本表係參考 ASTM D3515 之規定。					

第二類型 密級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	19.0mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)
25.0 (1in)	100	
19.0 (3/4in)	95~100	100
12.5 (1/2in)	—	95~100
9.5 (3/8in)	65~80	80~95
4.75 (No. 4)	45~60	55~72
2.36 (No. 8)	30~45	38~55
0.60 (No. 30)	15~25	18~33
0.075 (No. 200)	3~7	4~8
附註：本表係參考美國加州標準規範之規定。		

第二類型 底層粗級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)
37.5 (1 1/2in)	100	
25.0 (1 in)	85~100	100
19.0 (3/4 in)	70~85	80~100
4.75 (No. 4)	30~50	50~80
0.60 (No. 30)	12~25	20~60
0.075 (No. 200)	2~8	5~20
附註：本表係參考美國加州標準規範之規定。		

第三類型密級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率				
	A	B	C	D	E
	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)	19.0mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)	9.5mm (3/8in)
37.5 (1 1/2in)	100				
25.0 (1in)	95~100	100	100		
19.0 (3/4in)	78~95	95~100	95~100	100	
12.5 (1/2in)	—	68~86	68~86	95~100	100
9.5 (3/8in)	54~75	56~78	56~78	74~92	95~100
4.75 (No. 4)	36~58	38~60	38~60	48~70	75~90
2.36 (No. 8)	25~45	27~47	27~47	33~53	62~82
1.18 (No. 16)	—	18~37	18~37	22~40	38~58
0.60 (No. 30)	11~28	11~28	13~28	15~30	22~42
0.30 (No. 50)	—	6~20	9~20	10~20	11~28
0.075 (No. 200)	0~8	0~8	4~8	4~9	2~10
附註：本表係參考美國聯邦公路之規定。					

第四類型粗片瀝青砂瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率
9.5 (3.8 in)	100
4.75 (No. 4)	80~100
2.36 (No. 8)	65~100
1.18 (No. 16)	40~ 80
0.60 (No. 30)	25~ 65
0.30 (No. 50)	7~ 40
0.15 (No.100)	3~ 20
0.075 (No.200)	2~ 10
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	6~ 12
附註：本表係參考美國瀝青學會之規定。	

第五類型細片瀝青砂瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率
4.75 (No. 4)	100
2.36 (No. 8)	95~100
1.18 (No. 16)	85~100
0.60 (No. 30)	70~ 95
0.30 (No. 50)	45~ 75
0.15 (No.100)	20~ 40
0.075 (No.200)	9~ 20
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	8~ 12
附註：本表係參考美國瀝青學會之規定。	

第六類型開放級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率			
	A 12.5mm (1/2in)	B 9.5mm (3/8in)	C 9.5mm (3/8in)	D 6.3mm (1/4in)
19.0 (3/4 in)	100			
12.5 (1/2 in)	90~100	100	100	
9.5 (3/8in)	60~100	90~100	90~100	100
4.75 (No. 4)	15~40	30~50	30~50	—
2.36 (No. 8)	4~12	5~15	15~32	15~32
1.18 (No. 16)	—	—	0~15	0~15
0.075 (No. 200)	2~5	2~5	0~3	0~3
附註：表內，A、B 係參考 ASTM D3515 之規定，C、D 係參考美國加州標準規範之規定。				

(7) 如使用轉爐石粒料取代天然粒料，則其使用料不得超過瀝青混合料重量之[40][]%。

2.3 瀝青拌和廠品質管理

2.3.1 材料及瀝青混合料之試驗

瀝青材料、粒料及所拌瀝青混合料，應分別辦理下列有關各項試驗，惟仍依照路面設計方法，訂定工作方法。

(1) 瀝青材料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A. 黏度	T201, T202	14249, 14186
B. 針入度	T49	10090
C. 閃火點	T48	3775
D. 薄膜加熱	T179	10093
E. 滾動薄膜加熱	T240	14250
F. 延性	T51	10091
G. 溶解度	T44	10092
H. 比重	T228	15476
I. 軟化點	T53	2486

(2) 粒料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A. 粒料之取樣	T2	485
B. 粗粒料洛杉磯磨損試驗	T96	490 (<37.5mm) 3408 (>19.0mm)
C. 粒料單位重量標準試驗	T19	1163
D. 粒料健度試驗	T104	1167
E. 粗、細粒料篩分析	T27	486
F. 礦物填縫料篩分析	T37	5265
G. 粗粒料比重，吸水率	T85	488
H. 細粒料比重，吸水率	T84	487
I. 礦物填縫料	T133	
J. 含砂當量試驗	T176	15346

(3) 瀝青混合料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A. 配合設計方法 (AI MS-2)	T245, T246	
B. 瀝青混合料最大理論密度	T209	8758
C. 瀝青含量抽油及粒料篩分析	T164 及 T30	15478 及 15475
D. 包裹及剝脫試驗	T182	12394
E. 浸壓試驗	T167, T283 (或用馬歇爾方法)	
F. 拌和廠駐廠試驗	T172	
G. 壓實度試驗	T230	12390

2.3.2 配合設計

- (1) 為決定瀝青材料及粒料之用量，承包商應於施工前，根據所規定之材料種類做配合設計，並經各項試驗選定工地拌和公式 (Job Mix Formula)，送請工程司核可。

- (2) 未經工程司核可之前，不得開始拌和瀝青混凝土混合料。
- (3) 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，應符合下表之規定。
- (4) 瀝青混凝土混合料之瀝青含量，以不超過經夯壓試驗所得最大單位重時之瀝青含量值範圍之 $[\pm 10\%]$ 為宜。

粗級配瀝青混凝土之品質規定

粗級配種類		25.0mm (1in.)	19.0mm (3/4in.)	
適用層次		底層	底層	
每層壓實厚度 (cm)		5.0~7.5	4.0~6.5	
篩號 mm		過篩重量百分率 (%)		
37.5	(1-1/2 in.)	100		
25.0	(1 in.)	85~100	100	
19.0	(3/4 in.)	70~85	80~100	
4.75	(No. 4)	30~50	50~80	
0.60	(No. 30)	12~25	20~60	
0.075	(No. 200)	2~8	5~20	
馬歇爾配合設計基準	打擊次數	75		
	穩定值 (kgf)	≥ 600		
	流度 (0.25mm)	8~16		
	孔隙率 (%)	3~6		
	粒料間空孔隙率 (VMA, %)	天然粒料	≥ 12	≥ 13
		轉爐石粒料	≥ 11	≥ 12
瀝青填充率 (VFA, %)		65~75		
瀝青用量 (%)	天然粒料	4.0~6.0		
	轉爐石粒料	3.5~6.0		

密級配瀝青混凝土之品質規定（其他類型不在此限）

交通量等級	重級		中級		輕級	
使用層別	面層或底層					
試驗上下端夯打次數	75		50		35	
試驗項目	最小	最大	最小	最大	最小	最大
穩定值，磅(N)	1,800 (8,006)	—	1,200 (5,338)	—	750 (3,336)	—
流度（1/100 吋）	8	14	8	16	8	18
空隙率（%）	3	5	3	5	3	5
V. M. A.（%）	如下表					
V. F. A.（%）	65	75	65	78	70	80
註：1. 交通量類別：	重級		中級		輕級	
	設計 ESAL > 10 ⁶		10 ⁴ ~ 10 ⁶		< 10 ⁴	
2. 馬歇爾方法。						

粒料最大標稱直徑		空隙率設計值，%			備註
		3.0	4.0	5.0	
(mm)	(in)	V. M. A.（最少%）			
1.18	No. 16	21.5	22.5	23.5	a. 篩號依據 AASHTO M92， ASTM E11 可用內插法求出 V. M. A. 值 b. 使用轉爐石粒料時，其 V. M. A. 設計值可以降低1%
2.36	No. 8	19.0	20.0	21.0	
4.75	No. 4	16.0	17.0	18.0	
9.5	3/8	14.0	15.0	16.0	
12.5	1/2	13.0	14.0	15.0	
19.0	3/4	12.0	13.0	14.0	
25.0	1.0	11.0	12.0	13.0	
37.5	1.5	10.0	11.0	12.0	
50.0	2.0	9.5	10.5	11.5	
60.0	2.5	9.0	10.0	11.0	

(5) [滯留強度指數]

其試驗方法應以 ASTM D1075 或 D4867 或 AASHTO T283 馬歇爾試驗方法求之，其所得之值應在[75%][]以上方可使用，否則應依下列方法改善之。

- A. 增加瀝青含量。
- B. 使用防剝劑。
- C. 使用滯性較高之瀝青。
- D. 增加填充料。
- E. 更改粒料級配。

滯留強度指數依下列公式求之。

F. 滯留強度指數 = $S_i/S \times 100$

S_i ：浸入 49°C 之水中養護 4 天，或浸入 60°C 之水中養護 1 天後，所求得之穩定值。

S ：以標準方法所求得之穩定值。

2.3.3 瀝青混合料檢驗

- (1) 瀝青拌和廠應具備所需一切試驗設備，俾能隨時取樣試驗，以校核瀝青混合料是否均勻及符合所需品質規定。
- (2) 施工中，每天應依[CNS 12388][AASHTO T168][]方法取樣抽驗未經滾壓之瀝青混凝土混合料至少[2 次][]，除另有規定者外，其試驗結果與工地拌和公式之許可差，不得超過下表之規定。

瀝青混凝土混合料每一試樣之各項許可差

篩分析通過試驗篩 mm (in)	許可差百分率
12.5 及 12.5 以上 (1/2in 及 1/2in 以上) 之試驗篩	[±8][]
9.5 及 4.75 (3/8in 及 No. 4)	[±7][]
2.36 及 1.18 (No. 8 及 No. 16)	[±6][]
0.60 及 0.30 (No. 30 及 No. 50)	[±5][]
0.15 (No. 100)	[±4][]
0.075 (No. 200)	[±3][]
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	[±0.5][]

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工氣候

(1) 瀝青混凝土應於晴天，除特殊情形經工程司同意者外，及施工地點之氣溫在 $[10^{\circ}\text{C}]$ []以上，且底層、基層、路基或原有路面乾燥無積水現象時，方可鋪築。

(2) 下雨時需停止施工。

3.1.2 施工設備及機具，必要時，應經工程司之檢查核可。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，順利完成工作。

3.1.3 瀝青拌和廠

瀝青混凝土混合料，可用分盤式拌和廠 (Batching Plant)、連續式拌和廠 (Continuous Mixing Plant) 或乾鼓式拌和廠 (Dryer Drum Mixer) 拌和，惟無論使用何種型式之拌和廠，應以能按配合設計所定之配合比例準確計量所需之各種材料，並將其拌和均勻者為合格。瀝青拌和廠之主要設備，其規格與功能應於施工計畫內列述。

3.1.4 瀝青混合料之過磅

(1) 瀝青拌和廠應設有貨車地磅及秤重房。

(2) 地磅應切實安裝於穩固之基礎上，並應經常保持水平及垂直之狀態。

(3) 所有秤重設備應備有調整裝置，以便任何部分有偏差或逸出準線時，能迅速重予調整或定向，俾能發揮正常功用。

(4) 地磅平台應有足夠之長度與寬度，以容納任何貨車，或能一次秤量可能用以運送瀝青混合料之全套搬運設備。

(5) 如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，於拌和生產前應查驗拌和設備是否足以應付生產所需，再依據試驗室配合設計之拌和公式，以拌和廠設備進行試拌。

(56) 地磅在瀝青拌和廠開始運轉之前，必要時工程司得到場檢驗。

(67) 秤重房須有防風及防雨之設備，秤重紀錄機應予適當之保護。

3.1.5 運輸設備

瀝青混凝土混合料之運輸車輛，應使用[自動傾卸式貨車][]，其數量應依瀝青拌和廠至工地間之運距而定，其總運輸量，應能與瀝青拌和廠之生產量及瀝青鋪築機之工作量互相配合，務使瀝青鋪築機能連續操作而不致延擱為原則。

3.1.6 瀝青鋪築機

(1) 除經工程司核可者外，瀝青混合料應使用能正確按設計圖說所示之線形、坡度、路拱及規定平整度鋪設之[自走式瀝青鋪築機][]鋪築。

(2) 瀝青鋪築機應附有漏斗及分佈螺旋，將瀝青混合料均勻鋪築。

(3) 瀝青鋪築機應裝有敏捷而效率良好之操縱設備，其前進與後退之速度每分鐘不得小於[30m][]，且能在不使瀝青混合料發生析離現象之下，鋪築至最小[1cm][]之厚度，除有特殊情形外，其最大鋪築寬度不得小於[3.75m][]。

(4) 鋪築機鋪設時，應啟動振動裝置。

3.1.7 壓路機

(1) 瀝青混合料鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機或振動壓路機，及膠輪壓路機滾壓。通常一部瀝青鋪築機應配備二部鐵輪壓路機及一部膠輪壓路機，或配備一部振動壓路機，惟僅鋪橋面或每日鋪築量少於50t時，僅須配備一部鐵輪壓路機即可。

(2) 如配備鐵輪壓路機及膠輪壓路機時，應按下列規定辦理。

A. 初壓

用[8噸以上二軸三輪][關閉振動裝置之6噸以上振動壓路機]滾壓。

B. 次壓

- a. 用自走式、能前進後退及至少有[7輪][]之雙軸式膠輪壓路機。
- b. 承包商應在工地備有測壓器，以便隨時校核輪胎氣壓，膠輪壓路機應裝有壓艙 (Ballasting)，俾能調整壓路機之總重，使每一輪胎之載重能由 1,500kg 調整至 2,500kg，輪胎之地面接觸壓力 (Ground Contact Pressure) 不得小於 5.6kgf/cm^2 (80lb/in^2)。

C. 終壓

用[6~8噸二軸二輪][]壓路機。

(3) 如使用振動壓路機時

- A. 如使用振動壓路機時，無論為單鼓式或雙鼓式，其總重均不得少於 6 噸，且應能調整其振幅 (Amplitude) 及振動頻率 (Frequency of Vibration) 者，俾材料、配合比及溫度等不同之瀝青混合料，均能按規定壓實至所需之密度，振動壓路機之振動頻率通常以 2,000~3,000rpm 為宜。
- B. 厚度小於 5cm 之瀝青路面，不得啟動振動裝置。
- C. 振動壓路機之滾壓速度為每小時 3~5km。

(4) 用於滾壓瀝青混合料之壓路機，應裝有水箱、噴水設備、刮板及棕刷等，以保持機輪濕潤，以免瀝青混合料黏附機輪上。

3.1.8 清掃機

清掃機係用於清掃底層、基層、路基或原有面層上之浮鬆雜物及灰塵。

3.1.9 其他工具

包括齒耙、鐵鏟、夯實機具、燙鐵、瀝青路面切割器、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，以增路面鋪築效率。

3.2 施工方法

3.2.1 鋪築路段之整理與清掃

- (1) 鋪築瀝青混凝土路面之路段，在施工前，其底層、基層、路基或原有路面應按下列規定予以整修及清掃，使其符合設計圖說所示之線形、坡度及橫斷面。
- (2) 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。
- (3) 如表面有隆起或波紋之處，應將其刮平並予滾壓，務使平順堅實。
- (4) 除法令另有規定者外，新鋪設或刨除回鋪之路段，路面有人（手）孔蓋之處，應先將其調降至路面設計高程[20cm][]以下。調降於路面下方之人（手）孔蓋，若經管線管理機關與路權管理機關協調具有消防緊急救災或安全需要，同意留設於路面上之人（手）孔蓋，可按本章 3.4.1 款辦理。相關施工配合事宜由管線管理機關與路權管理機關協調。
- (5) 如原有路面有冒油，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。
- (6) 上列各項工作完成後，應以清掃機或竹帚將表面浮鬆塵土及其他雜物清掃潔淨，清掃寬度至少應較路面鋪築寬度每邊各多 30cm。

3.2.2 瀝青透層或黏層之澆鋪

本工程如有瀝青透層或黏層之設計時，其施工應按第 02745 章「瀝青透層」及第 02747 章「瀝青黏層」之規定辦理。

3.2.3 瀝青混凝土混合料之拌和

(1) 瀝青材料之加熱

A. 瀝青材料應在廠內加熱，其溫度應由黏度試驗決定之。

B. 瀝青之一般加熱溫度可參考下表，惟除情況特殊經工程司核可者外，一般瀝青之密級配及開放級配皆不得超過 163°C，開放級配不得超過 120°C如使用改質瀝青之密級配或開放級配皆不得超過 177°C，使用開放級配時須特別注意加熱溫度是否過高而產生垂流之現象。

C. 依美國瀝青學會 AI MS-2 之規定，對於一般瀝青膠泥及改質瀝青膠泥可藉由瀝青等級決定拌和溫度及夯壓溫度。此外，亦可使用供應商建議瀝青膠泥之拌和溫度及夯壓溫度。

瀝青加熱溫度

瀝青膠泥之種類及等級		雙軸拌和機內瀝青混合料之溫度°C	
		密級配	開放級配
原始黏度等級	AC- 5	120~145	80 120~ 120 145
	AC-10	120~155	80 120~ 120 155
	AC-20	130~165	80 130~ 120 165
	AC-40	130~170	80 130~ 120 170
殘餘黏度等級	AR-4000	135~165	80 135~ 120 165
	AR-8000	135~165	80 135~ 120 165
針入度等級	60~ 70	130~170	80 130~ 120 170
	85~100	120~165	80 120~ 120 165
	120~150	120~155	80 120~ 120 155
改質瀝青 等級	改質 III 高黏滯度瀝青	不得超過 177	不得超過 177

(2) 粒料之加熱

A. 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為 135°C~163°C，且均應超過瀝青之溫度，其實際使用溫度由工程司決定之，惟粒料與瀝青拌和時之溫度，彼此相差不得超過[10°C][]。

B. 粗、細粒料可同時送入乾燥爐內烘熱。烘熱後之粒料，應按工程司所規定之尺度，以篩網篩分後，分別送入熱斗中備用。

(3) 拌和

- A. 各種大小不同之粒料、填充料及瀝青材料，應依工地拌和公式所規定之比例，分別以重量比準確配合之。
- B. 以分盤式拌和機拌和時，其濕拌時間不得超過 50 秒。如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，乾拌時間原則上不得少於 10 秒；濕拌時間不得少於 45 秒或混合粒料完全被瀝青裹滿所需時間，且濕拌時間亦不得超過 60 秒。
- C. 以連續式拌和機拌和時，除另有規定者外，其拌和時間應依下列公式按重量法決定之。
- a. 拌和時間 (秒) = [拌和機之載重量 (kg)] ÷ [拌和機之出口量 (kg/s)]
- b. 式中重量由工程司在工地作試驗決定之，惟無論如何，在連續式拌和機內拌和之時間不得超過 60 秒。
- D. 拌妥之瀝青混合料，應依 [CNS 12389][AASHTO T195][] 試驗法，求其顆粒包裹之百分率，用於底層者其包裹百分率不得少於 [90%][]，用於面層者不得少於 [95%][]，如不符此規定時，應調整其拌和時間。
- E. 瀝青混凝土混合料自拌和廠輸出時之溫度，不得低於 135°C 或高於 163°C。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份時，均應立即拋棄，不得使用。

3.2.4 瀝青混凝土混合料之鋪築

- (1) 瀝青混凝土混合料應以瀝青鋪築機鋪築。瀝青鋪築機必須能自動調整行駛速度、鋪築厚度及寬度者，其作業手應由訓練有素及富有經驗者擔任。
- (2) 鋪築前，應先測訂準線，俾鋪築機有所依據，而鋪成平整之路面。
- (3) 緣石、邊溝、人孔、原有面層之垂直切面及建築物之表面與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或乳化瀝青一薄層，使有良好之結合。

- (4) 鋪築機之速度，必須妥為控制，鋪築時瀝青混合物不得有析離現象 (Segregation) 發生，並使完成後之表面均勻平整，經壓實後能符合設計圖說所示之線形、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之校正後，始可繼續施工。
- (5) 如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，因其比重大，由載重卡車倒入鋪裝機時應注意鋪裝機最大負荷載重量，以避免鋪裝機無法推動，且須注意鋪裝機水平鋪板於鋪築過程中應能維持平直。
- (56) 瀝青混合物倒入鋪築機鋪築時之溫度，由工程司決定之，惟不得低於[120°C][]。
- (67) 鋪築工作應儘可能連續進行，不宜時斷時續。在鋪築機後面，應配有足夠之鏟手及耙手等熟練工人，俾於鋪築中發現有任何瑕疵時，能在壓實前予以適當之修正。
- (78) 鋪築機不能到達而需人工鋪築之處，應先將瀝青混合物堆放於鐵板上，然後由熟練工人用熱工具鏟入耙平均鋪築，使其有適當之鬆厚度，俾能於壓實後達到所規定之厚度及縱橫坡度。瀝青混合物如結成團狀，須先予搗碎後，方能使用。
- (89) 上述工具之加熱溫度，不得高於瀝青混合物之鋪築溫度，僅使瀝青材料不黏著即可。
- (910) 瀝青混凝土路面如係分層鋪築時，應於鋪築前兩小時內，先將前一層之表面清理潔淨，並依工程司之指示均勻噴灑黏層，以增強 2 層間之黏結。
- (1011) 瀝青混凝土路面分層鋪築時，其各層縱橫接縫，不得築在同一垂直面上，縱向接縫至少應相距[15cm][]，橫向接縫至少應相距[60cm][]。如為雙車道時，路面頂層之縱向接縫，宜接近路面之中心位置，兩車道以上時，宜接近分道線。
- (1112) 工作人員進入施工中之路面上工作時，應穿乾淨之靴鞋，以免將泥土及其他雜物帶入瀝青混合物中。施工中間雜人等，應嚴禁入內。

3.2.5 滾壓

(1) 滾壓步驟

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之壓實度時為止。滾壓分為下列 6 個步驟：

- A. 橫向接縫。
- B. 縱向接縫。
- C. 車道外側邊緣。
- D. 初壓。
- E. 次壓。
- F. 終壓。

(2) 滾壓方法

- A. 瀝青混凝土混合料鋪設後，當其能承載壓路機而不致發生過度位移或毛細裂縫 (Hair Cracking) 時，應即開始初壓。滾壓時，壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離通常不超過[60m][]。
- B. 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，每次重疊後輪之半。在曲線超高處，滾壓應自低側開始，逐漸移向高側。
- C. 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路面處，始可移動滾壓位置，再向鋪築機方向進行滾壓。每次滾壓之長度應略有參差。壓路機應經常保持良好之情況，以免滾壓工作中斷。
- D. 壓路機之鐵輪應以水保持濕潤，以免瀝青混合料黏附輪上，但水份不得過多，以免流滴於瀝青混合料內。
- E. 鐵輪壓路機之滾壓速度，用於初壓時每小時不得超過 3km，其餘每小時不得超過 5km。
- F. 在任何情形下，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，以免瀝青混合料發生位移。

- G. 不論任何原因，如發生位移時，均應立即以熱齒耙耙平，或挖除後換鋪新瀝青混合料予以改正。
- H. 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[11kg][]，夯面不得大於[320cm²][]。
- I. 路面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，均由工程司於初壓後檢查之，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，直至檢查合格時為止。
- J. 緊隨初壓之後，以膠輪壓路機依上述方法滾壓至少[4次][]，務使瀝青混凝土混合料達到規定密度時為止。
- K. 膠輪壓路機之滾壓速度，每小時不得超過[5km][]，通常其與初壓壓路機之距離為[60m][]，滾壓時瀝青混合料之溫度約為[82°C~100°C][]。
- L. 牽引式膠輪壓路機於轉向時，易引起瀝青混合料之位移，故不得使用（膠輪壓路機臨時發生故障時，如得工程司之同意，可暫以二輪壓路機代用）。
- M. 最後以 6~8t 二輪壓路機在路面仍舊溫暖時再行滾壓，直至路面平整及無輪痕時為止。滾壓時，瀝青混合料之溫度不得低於 65°C。
- N. 滾壓時，如發現瀝青混合料有鬆動、破裂、混有雜物或其他任何缺陷時，應立即予以挖除，並換填新瀝青混合料後，加以滾壓，使其與周圍鄰近路面具有同等堅實之程度。
- O. 滾壓時，應儘可能使整段路面得到均勻之壓實度。
- P. 滾壓後之路面，應符合設計圖說所示之路拱、高程及規定平整度。如有孔隙、蜂窩及粒料集中等紋理不均勻現象，應於滾壓時及時處理（瀝青混合料之溫度在 85°C 以上時），否則應予挖除，並重鋪新料重壓。
- Q. 壓路機與重型機械，在新鋪路面尚未固結之前，不得停留其上，或在其上移位煞車。

R. 如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，因其粒型較為方正，易達到規定壓實度，故其滾壓次數，可依試鋪結果，經工程司許可後施工。

3.2.6 接縫

- (1) 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路面其他部位之瀝青混凝土有同樣之結構及密度。
- (2) 除彎道處之縱向接縫外，所有接縫應成平直之直線，橫向接縫並應儘量與路中心線成垂直，除使用模板者外，所有已冷卻之接縫接合面均應切成平整之垂直面。
- (3) 接縫接合面應清刷潔淨並除去一切鬆動材料後，塗刷一層黏層材料。
- (4) 鋪築時，鋪築機應置於能使瀝青混合料緊密擠塞於接縫垂直接合面之處，並使其有適當之厚度，俾於壓實後，能與鄰接路面齊平。

3.2.7 邊緣

- (1) 瀝青混凝土之邊緣，如不用木料支撐時，應稍予鋪高並以熱夯充分夯緊，使能承受壓路機之輪重後，立即開始滾壓。滾壓時，壓路機之後輪應伸出邊緣[5~10cm][]。
- (2) 如瀝青混凝土路面與緣石或邊溝接壤時，其鋪築及滾壓工作應特別小心，以免損及緣石及邊溝。

3.2.8 路肩

如路肩不鋪面層時，路肩料應俟瀝青混凝土面層滾壓完成後，儘速鋪築。

3.3 檢驗

使用天然級配粒料以外之材料，必要時，得依工程特性，酌增下列試驗頻率。所增加試驗頻率之費用按本章 4.2.4 款規定辦理。

- 3.3.1 粒料依 CNS 490，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於[50%][]，用於磨耗層者不得大於[35%][]及面層者不得大於[40%][]。檢驗頻率為[每 2000m³ 1 次][][每 3 個月 1 次][]。

- 3.3.2 粗粒料依[CNS 1167][AASHTO T104][]試驗法，經5次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於[12%][]；硫酸鎂溶液之方法其重量損失不得大於[18%][]。檢驗頻率為[每2000m³ 1次][][每3個月1次][]。
- 3.3.3 細粒料依[CNS 1167][AASHTO T104][]試驗法，經5次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於[15%][]。檢驗頻率為[每2000m³ 1次][][每3個月1次][]。
- 3.3.4 瀝青材料
針入度分類依[CNS 2260][]之規定檢驗，黏度分類依[AASHTO M226][ASTM D3381][CNS 15073][]之規定檢驗，檢驗頻率為[每50公噸1次][每100公噸1次][出廠證明][]。
- 3.3.5 瀝青含量抽油試驗
依[CNS 15478][AASHTO T164][ASTM D2726][ASTM D1188][]試驗，頻率為[每天2次][]。
- 3.3.6 壓實度
(1) 瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度。如無明確規定時，應得依美國瀝青學會 AI SS-1 ~~第3.17節~~ 1992年版之規定，採用以下二種方式之一辦理：
A. 工地夯實試體密度基準法：用馬歇爾夯壓方法每天在室內做[6個][]試體之夯壓試驗求其平均密度，然後做[5處][]工地密度試驗求其平均值，該平均值應達到室內平均密度之[96%][]以上，且任一工地密度不得低於室內平均密度之[94%][]。
B. 理論最大密度基準法：以抽驗工地用量之瀝青含量及配比設計時所測得之比重數據，計算理論最大密度（假設為無空隙狀態之最大密度）或以試驗法直接求得，然後做[5處][]工地密度試驗求其平均值，該平均值應達到理論最大密度之[92%][]以上，且任一工地密度不得低於理論最大密度之[90%][]。

(2) 工地密度可用鑽取試樣依[CNS 8757][CNS 8759][]或核子儀依[ASTM D2950][]試驗方法或鑽取試樣求之。

(3) 壓實度之許可差

壓實度未能符合規定時許可差及在許可差範圍內壓實度不足時之處理辦法，應依設計圖說或其他契約文件之有關規定辦理。

3.3.7 平整度

(1) 新鋪設路面、全部厚度或部分厚度之銑刨加鋪路面及管線挖掘回填路面，完成後之路面應具平順、緊密及均勻之表面。路面之平整度得以[3m][]長之直規、高低平坦儀或慣性剖面儀擇一執行。

(2) 以[3m][]長之直規或高低平坦儀量測道路平整度時，應沿平行於，或垂直於路中心線之方向檢測時，其任何一點高低差，底層或結合層不得超過[±0.6cm][]，平整度標準差(S)不得大於[0.26cm][]；一般公路之面層不得超過[±0.6cm][]，平整度標準差(S)不得大於[0.26cm][]；高速公路之面層不得超過[±0.3cm][]，平整度標準差(S)不得大於[0.24cm][]。

(3) 以慣性剖面儀量測道路平整度時，一般公路面層之國際糙度指標(International Roughness Index, IRI)應小於[3.5m/Km][]；高速公路面層之 IRI 值應小於[1.75m/Km][]。

(4) 所有高低差超過上述規定部分，應由承包商改善至合格為止。

(5) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙板燙平。

3.3.8 鋪築厚度

(1) 同一種規格之瀝青混凝土層完成後，每[1,000m²][]應鑽取一件樣品，依 CNS[8755][]之試驗法，檢測其厚度，檢測之位置以隨機方法決定。所留試洞於檢測後，承包商應即以相同或近似材料回填夯實。

(2) 路面厚度之許可差，應按其厚度檢測結果，且任何一點之厚度不得少於設計厚度[10%][]或[1cm][]之較小者。

3.4 現場品質管理

使用再生粒料時，如契約規定或工程司認有必要時，則應按本章之 3.3 檢驗之規定，先試鋪至少 150m 長之一段路面，以查證所用材料、施工機具及施工方法是否能達到所要求。

3.4.1 路面保護

- (1) 瀝青混凝土於最後滾壓完成後，除契約另有規定外，在鋪面溫度自然冷卻至[50°C][]前，應禁止任何車輛行駛其上。
- (2) 路面於滾壓完成後，埋置於路面下方之人（手）孔蓋，若經管線管理機關與路權管理機關協調具有消防緊急救災或安全需要，必需留設於路面上之人（手）孔蓋，則以鋪面切割機切割人（手）孔蓋上方鋪面並於刨除後將人（手）孔蓋提升至與路面齊平，其餘則俟需要於管線檢修時再由管線管理機關提出申請切割人（手）孔蓋上方鋪面後開啟，完成管線檢修作業後人（手）孔蓋仍以留設於路面下為原則，人（手）孔蓋上方鋪築瀝青應依前述施工方法完成並確實與路面齊平。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 瀝青混凝土路面按完工後經驗收合格不同類型之數量，以[立方公尺][公噸][]計算。

- (1) 以立方公尺計算時：應以設計圖說[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度][]計算所得之體積為準。
- (2) 如以公噸計算時：應以設計圖說[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度][]計算所得之體積乘以實際所鋪瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.1.2 在運送途中如有析離或損壞，或因鋪築機械故障或其他理由，而經工程司拒絕使用或挖除重鋪之瀝青混合料，均不予計算。

4.2 計價

- 4.2.1 瀝青混凝土依契約詳細價目表內所列不同類型之單價，以[立方公尺][公噸][]為單位計給。
- 4.2.2 該項單價已包括瀝青及粒料等材料之供應，底層、基層、路基或原有面層之整理與清掃、瀝青混合料之加熱與拌和、運送、鋪築及滾壓等，以及為完成熱拌瀝青混凝土路面所需之一切人工、材料、機具、設備、動力運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。
- 4.2.3 所鋪壓實度、平整度或厚度不符之路面及其挖除所需一切費用，均應由承包商負擔，不另給價。
- 4.2.4 所有檢測、回填及夯實費用，均應由承包商全部負擔，不另給價。

〈本章結束〉

第 02796 章 V7.1

密級配改質瀝青混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中之改質瀝青混凝土材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.1.1 改質瀝青混凝土乃是將聚合物改質瀝青與粒料熱拌而成之混合粒料。

1.1.2 改質瀝青混凝土鋪面係將加熱之粗粒料、細粒料、改質瀝青及乾燥之填充料，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，按本規範之規定，或依工程司指示，分一層或數層鋪築於已整理完成之底層、基層、路基或經整修後之原有面層上，滾壓至所規定之壓實度而成者。

1.1.3 本鋪面施工綱要適用於新建及改善道路之改質瀝青混凝土鋪面施工及養護。設計者應根據道路的使用環境和交通條件等特殊要求，作技術性、經濟性比較，以確定改質瀝青的應用。

1.1.4 改質瀝青混凝土適用之粒料級配分有開放級配、粗級配、密級配及粗片瀝青砂。

1.2 工作範圍

1.2.1 改質瀝青混凝土配合設計

1.2.2 改質瀝青混凝土之產製

1.2.3 改質瀝青混凝土之鋪築及壓實

1.3 相關章節

1.3.1 第 02745 章--瀝青透層

1.3.2 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)

1.4.1.1 粒料

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| (1) CNS 386 | 試驗篩 |
| (2) CNS 485 | 粒料取樣法 |
| (3) CNS 486 | 粗細粒料篩析法 |
| (4) CNS 487 | 細粒料 <u>密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法</u> |
| (5) CNS 488 | 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法 |
| (6) CNS 490 | 粗粒料(37.5mm 以下)洛杉磯磨損試驗法 |
| (7) CNS 1163 | 粒料容積密度與空隙率試驗法 |
| (8) CNS 1167 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (9) CNS 3408 | 粗粒料(粒徑 19mm 以上)磨損試驗法 |
| (10) CNS 5265 | 瀝青鋪面混合料用礦物填縫料篩分析試驗法 |
| (11) CNS 15171 | 粗粒料中扁平、細長或扁長顆粒含量試驗法 |
| <u>(12) CNS 15310</u> | <u>瀝青鋪面混合料用鋼爐渣粒料</u> |
| <u>(13) CNS 15311</u> | <u>粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法</u> |
| (14) CNS 15312 | 粗粒料中破碎顆粒含量試驗法 |
| (15) CNS 15346 | 土壤及細粒料之含砂當量試驗法 |

1.4.1.2 瀝青材料

- | | |
|---------------|-----------------|
| (1) CNS 1304 | 乳化瀝青 |
| (2) CNS 3775 | 克氏開口杯閃點與著火點測定法 |
| (3) CNS 10090 | 瀝青物針入度試驗法 |
| (4) CNS 10092 | 瀝青物於三氯乙烯中溶解度試驗法 |

- (5) CNS 10093 油及瀝青化合物加熱減量試驗法
- (6) CNS 14184 聚合物改質柏油
- (7) CNS 14186 無填充料瀝青黏度測定法（布魯克熱力黏度計法）
- (8) CNS 14249 柏油(瀝青)動黏度試驗法
- (9) CNS 14250 柏油(瀝青)流動膜之熱及空氣效應試驗法(滾動薄膜烘箱法)

1.4.1.3 瀝青混合料

- (1) CNS 8755 瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法
- (2) CNS 8758 瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法

1.4.2 交通部，交通技術標準規範公路類公路工程

- (1) 公路工程施工規範

1.4.3 美國州公路及運輸協會(AASHTO)

- (1) AASHTO T30 Mechanical Analysis of Extracted Aggregate
- (2) AASHTO T96 Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
- (3) AASHTO T164 Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA)
- (4) AASHTO T172 瀝青混凝土拌和廠檢驗
- (5) AASHTO T176 Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test
- (6) AASHTO T245 Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus

1.4.4 美國材料試驗協會(ASTM)

- (1) ASTM D2950 Standard Test Method for Density of Bituminous Concrete in Place by Nuclear Methods
- (2) ASTM D3515 Standard Specification for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures

- (3) ASTM D4791 Standard Test Method for Flat or Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate
- (4) ASTM D5821 Standard Test Method for Determining the Percentage of Fractured Particles in Coarse Aggregate

1.5 資料送審

- (1) 施工計畫書
- (2) 品質管理計畫書
- (3) 混凝土配合設計報告書

2. 產品

2.1 一般規定

- (1) 承包商所提供之各種材料，除另有規定者外，均應採購符合設計圖、施工規範及其他契約文件規定之新品。零星材料無明確規定者，應採購符合 CNS 或經工程司認可之材料。
- (2) 承包商提供之一切材料，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，承包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）認證之試驗室辦理，並由該實驗室出具認可標誌之檢驗報告，其所須一切費用概由承包商負擔。樣品之尺寸及數量應依規定及工程司之指示辦理。

- (3) 材料進場時，承包商應即報請工程司查驗。必要時，工程司得要求承包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。
- (4) 各項材料於使用時，仍應接受複驗。一切材料雖於進場時檢驗合格，但在施工時或施工後發現有瑕疵者，工程司仍得拒絕使用，或要求更換。
- (5) 承包商應依工程司核定之工程預定進度，於工地儲存足量之材料，以免因材料不足而影響工程進度。

2.2 瀝青材料

2.2.1 瀝青材料種類

- (1) 新建鋪面適用之透層用油溶瀝青。
- (2) 加鋪面層適用之黏層用乳化瀝青。
- (3) 改質瀝青混凝土適用之改質瀝青。

2.2.2 油溶瀝青

- (1) 可用於透層之油溶瀝青材料有 RC-70、RC-250、MC-30、MC-70 及 MC-250 等。其實際所使用之種類及規格，應符合設計圖及特定條款之規定，或依工程司之指示辦理。
- (2) 瀝青材料之使用溫度應符合表 1 規定，惟其實際使用溫度應依工程司之指示辦理。

表 1 油溶瀝青加熱溫度

瀝青等級	加熱溫度(°C)
RC-70	50 以上
RC-250	75 以上
MC-30	30 以上
MC-70	50 以上
MC-250	75 以上

瀝青材料加熱時之最高溫度不得超過瀝青材料發生冒煙現象時之溫度，如超過該溫度時應予廢棄，不得使用。

2.2.3 乳化瀝青

- (1) 可用於黏層之乳化瀝青材料有 SS-1、SS-1h、CSS-1、CSS1h 及 RS-1、CRS-1，其實際所用瀝青材料之種類，等級及規格等，應符合設計圖、特訂條款及 CNS 1304 之規定，或依工程司之指示辦理。
- (2) 瀝青材料之使用溫度應符合表 2 規定，其實際使用溫度應依工程司之指示辦理。

表 2 乳化瀝青澆鋪溫度

瀝青等級	澆鋪溫度(°C)
SS-1、SS-1h、CSS-1、CSS-1h	24~55
RS-1	20~60
CRS-1	50~85

2.2.4 改質瀝青

- (1) 用於改質瀝青混凝土鋪面之瀝青材料應添加聚合物改質劑對基底瀝青改質並使用合適分散劑、穩定劑等以防止離析之改質瀝青。
- (2) 用於改質瀝青混凝土鋪面之改質瀝青，其類型及性質應依設計圖、契約之規定，或 CNS 14184 之規定，如表 3 所示，或依工程司之指示辦理。

表 3 改質瀝青規範

試驗項目	一般鋪面		
	改質 I	改質 II	改質 III
針入度，25°C，100g，5s，1/10mm(最小值)	65	50	35
黏度，60°C，1s ⁻¹ Pa·s (poise)(最小值)	250(2500)	450(4500)	800(8000)
黏度，135°C，mm ² /s(cSt) (最大值)	3000	3000	3000
閃火點，°C(最小值)	232	232	232
三氯乙烯中溶解度，%(最小值)	99	99	99
離析試驗頂段與底段軟化點差值，°C	試驗紀錄	試驗紀錄	試驗紀錄
滾動薄膜烘箱(RTFOT)後，彈性回復率，25°C，10cm 伸長，%(最小值)	60	60	70
滾動薄膜烘箱(RTFOT)後，針入度，4°C，200g，60s(最小值)	15	10	10

2.3 粒料

2.3.1 粗粒料

- (1) 粗粒料為軋製之碎石停留於試驗篩 ~~4.75~~2.36mm CNS 386(美國 ~~48~~ 號篩)以上者，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) 以重量計，粒料中至少應有 75%為碎石顆粒，且扁平狹長之顆粒(寬度與厚度之比，或長度與寬度之比大於 3 者)不得超過 15%。
- (3) 粗粒料經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於 50%，用於磨耗層不得大於 35%及面層者不得大於 40%。
- (4) 粗粒料經 5 次循環之硫酸鈉健度試驗結果，其重量損失不得大於 12%。
- (5) 以重量計，粒料中為碎石顆粒一個破碎面不得小於 90%，兩個破碎面不得小於 75%。
- (6) 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，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在石粒料堆放廠所混合。

(7) 轉爐石粗粒料

如使用轉爐石粗粒料時，除應符合前述(1)~(6)之規定外，亦須滿足以下規定：

A. 轉爐石粗粒料：為一貫作業煉鋼廠於煉製鋼液時，將鐵水、副原料及廢鋼加入轉爐後，以純氧吹煉而產出之熱熔渣，經冷卻、安定化、機軋及分篩後，其粒徑須停留於 2.36mm (No. 8) 篩以上之粒料。

B. 依 CNS 15310 之規定，轉爐石粗粒料須質地堅硬、緻密及耐磨，並具有與瀝青材料混合後，遇水而瀝青不致剝落之性能。

C. 依配比設計之轉爐石混合級配料，應照 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須小於[2][]%。

2.3.2 細粒料

- (1) 細粒料為通過試驗篩 ~~4.75~~2.36mm CNS 386(美國 ~~48~~ 號篩)者，包括石屑、機製砂、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) 細粒料經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其重量損失不得大於 15%。
- (3) 如需用二種以上不同來源之細粒料時，應分別堆放，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在粒料堆放場所混合。
- (4) 使用轉爐石細粒料時，除應符合前述(1)~(3)之規定外，亦應依配比設計之轉爐石混合級配料，依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其最終膨脹量須小於[2][]%。

2.3.3 礦物填縫料

- (1) 礦物填縫料係指通過試驗篩 ~~0.60~~0.18mm CNS 386(美國 ~~30~~16 號篩)之細料，於粗細粒料經混合結果缺少通過 0.075mm CNS 386 篩(美國 200 號篩)之材料時使用之。
- (2) 礦物填縫料可用完全乾燥之石灰、礦物填縫料末或水泥；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，其級配應符合表 4 之規定。

表 4 礦物填縫料級配

試驗篩(mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率
	試驗篩孔寬(mm)通過百分率(%)
0.6	100
0.30	95~100
0.075	70~100

2.4 防剝劑

改質瀝青混凝土中如須摻加防剝劑時，承包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認可後方可使用。

2.5 改質瀝青混凝土混合料之組成

- (1) 改質瀝青混凝土面層或底層在鋪築前，應由承包商將各項用料採取代表性樣品，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）認證之試驗室辦理，並由該實驗室出具認可標誌之檢驗報告，辦理配合設計實驗，並據以生產拌和料。
- (2) 改質瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，應符合設計方法之要求，未經工程司之書面許可，不得使用他類級配之粒料。
- (3) 經混合後之粒料，其級配之變化，不得自某一篩號之下限，驟變為相鄰篩號之上限，反之亦然，細粒料含砂當量，用於底層者不得少於 40，用於面層者不得少於 50。
- (4) 改質瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配及其瀝青含量，依設計圖說之規定選擇下列六類型(表 5~表 11)之一。如有使用轉爐石粒料，應使用體積法來辦理配合設計。
- (5) 如使用轉爐石粒料取代天然粒料，則其使用料不得超過瀝青混合料重量之[40][]%。

表 5 第一類型熱拌瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表(密級配)

試驗篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率				
	試驗篩孔寬(mm)通過百分率(%)				
	37.5mm	25.0mm	19.0mm	12.5mm	9.5mm
50.0	100				
37.5	90~100	100			
25.0	—	90~100	100		
19.0	56~80	—	90~100	100	
12.5	—	56~80	—	90~100	100
9.5	—	—	56~80	—	90~100
4.75	23~53	29~59	35~65	44~74	55~85
2.36	15~41	19~45	23~49	28~58	32~67
1.18	—	—	—	—	—
0.60	—	—	—	—	—
0.30	4~16	5~17	5~19	5~21	7~23
0.15	—	—	—	—	—
0.075	0~6	1~7	2~8	2~10	2~10
瀝青含量,%(以瀝 青混合料之總重 量計算)	3~8	3~9	4~10	4~11	5~12

附註；本表係參考 ASTM D3515 之規定。

表 6 第二類型熱拌瀝青混凝土粒料
級配表(密級配)

試驗篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率	
	試驗篩孔寬(mm)通過百分率(%)	
	19.0mm	12.5mm
25.0	100	
19.0	95~100	100
12.5	—	95~100
9.5	65~80	80~95
4.75	45~60	55~72
2.36	30~45	38~55
0.60	15~25	18~33
0.075	3~7	4~8

表 7 第二類型熱拌瀝青混凝土粒料
級配表(底層粗級配)

試驗篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率	
	試驗篩孔寬(mm)通過百分率 (%)	
	25.0mm	19.0mm
37.5	100	
25.0	85~100	100
19.0	70~85	80~100
4.75	30~50	50~80
0.60	12~25	20~60
0.075	2~8	5~20

附註：表 6 及表 7 係參考美國加州 1964 年版
規範之規定。

表 8 第三類型熱拌瀝青混凝土粒料

試驗篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率				
	試驗篩孔寬(mm)通過百分率(%)				
	A	B	C	D	E
	25.0mm	19.0mm	19.0mm	12.5mm	9.5mm
37.5	100				
25.0	95~100	100	100		
19.0	78~95	95~100	95~100	100	
12.5	—	68~86	68~86	95~100	100
9.5	54~75	56~78	56~78	74~92	95~100
4.75	36~58	38~60	38~60	48~70	75~90
2.36	25~45	27~47	27~47	33~53	62~82
1.18	—	18~37	18~37	22~40	38~58
0.60	11~28	11~28	13~28	15~30	22~42
0.30	0~8	6~20	9~20	10~20	11~28
0.075		0~8	4~8	4~9	2~10

附註：本表係參考美國聯邦公路之規定。

表9 第四類型熱拌瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表(粗片瀝青砂)

試驗篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率	
	試驗篩孔寬(mm)	通過百分率 (%)
	4.75mm	
9.5		100
4.75		80~100
2.36		65~100
1.18		40~80
0.60		25~65
0.30		7~40
0.15		3~20
0.075		2~10
瀝青含量， (以瀝青混合料之總重量計算)		6~12

附註：本表係參考美國瀝青協會 AI SS-1 之規定。

表10 第五類型熱拌瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表(細片瀝青砂)

試驗篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率	
	試驗篩孔寬(mm)	通過百分率 (%)
	1.18mm	
4.75		100
2.36		95~100
1.18		85~100
0.60		70~95
0.30		45~75
0.15		20~40
0.075		9~20
瀝青含量， (以瀝青混合料之總重量計算)		8~12

附註：本表係參考美國瀝青協會 AI SS-1 之規定。

表11 第六類型熱拌瀝青混凝土粒料級配表(開放級配)

試驗篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率			
	試驗篩孔寬(mm)通過百分率(%)			
	A	B	C	D
	12.5mm	9.5mm	9.5mm	6.3mm
19.0	100			
12.5	90~100	100	100	
9.5	60~100	90~100	90~100	100
4.75	15~40	30~50	30~50	—
2.36	4~12	5~15	15~32	15~32
1.18	—	—	0~15	0~15
0.075	2~5	2~5	0~3	0~3

附註：表內，A、B係參考 ASTM D3515 之規定，C、D係參考美國加州規範之規定。

2.6 工廠品質管理

2.6.1 材料及改質瀝青混合料試驗

改質瀝青、粒料及所拌改質瀝青混合料應依中華民國國家標準 (CNS)、美國州公路及運輸官員協會 (AASHTO)、美國材料試驗協會 (ASTM) 或美國瀝青學會 (AI) 最新修訂之試驗方法，分別辦理下列各項試驗。

(1) 改質瀝青材料試驗

試驗項目	試驗方法	
	CNS	AASHTO
A. 黏度	14186 14249	T201, T202
B. 針入度	10090	T49
C. 閃火點	3775	T48
D. 薄膜烘箱	10093	T179
E. 滾動薄膜烘箱	14250	T240
F. 三氯乙烯溶解度	10092	T44
G. 離析試驗	14184	(4.6 節)
H. 滾動薄膜烘箱後 彈性回復率	14184	(4.7 節)

(2) 粒料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	CNS	AASHTO
A. 粒料之取樣	485	T2
B. 粗粒料磨損試驗	490	(< 37.5mm)
	3408	(> 19.0mm)
C. 粒料單位重量標準試驗	1163	T19
D. 粒料健度試驗	1167	T104
E. 粗、細粒料篩分析	486	T27
F. 填充料篩分析	5265	T37
G. 粗粒料比重、吸水率	488	T85
H. 細粒料比重、吸水率	487	T84
I. 填充料比重試驗		T133
J. 含砂當量試驗	15346	T176
K. 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法	15311	
L. 粒料扁長率	15171/ASTM D4791	
M. 粗粒料顆粒破裂百分率	15312/ASTM D5821	

附註：表內 K 項試驗僅針對轉爐石混合級配料之規定

(3) 改質瀝青混合料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	CNS	AASHTO
A. 配合設計 (馬歇爾方法)		T245, (AI)MS-2
B. 瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法	8758	T209
C. 瀝青含量抽油及粒料篩析法		T164, T30
D. 包裹及剝脫試驗		T182
E. 浸壓試驗		T167(或用馬歇爾方法) 或 T283 改良法
F. 拌和廠駐廠試驗		T172
G. 壓實度試驗		T230

2.6.2 配合設計

- (1) 承包商應於施工前，根據所規定粒料級配規格及瀝青類別等級作配合設計，並經各項試驗選定工地拌和公式 (Job Mix Formula) 後，送請工程司認可，以決定瀝青材料及粒料用量。未經工程司認可前，不得開始拌和改質瀝青混凝土混合料。拌和公式須符合設計圖所定鋪面種類級配規定，其級配變化不得自某一篩號之下限驟變為相鄰篩號之上限，反之亦然。
- (2) 未能獲得最大密度，於配合設計選用粒料級配時，儘量以富勒曲線 (Fuller Curve) 為基準，或用上下篩號通過百分率之比值接近 1.35 者。
- (3) 經混合後之粒料級配曲線，於粒徑 1.18 mm、0.6 mm 及 0.3 mm (16、30 及 50 號篩) 處呈現隆起現象時，將造成脆弱級配 (Tender Mixes)，故應加以注意。
- (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 12 之規定，且所拌瀝青混凝土之滯留強度指數試驗達 80% 以上方可使用，否則應依下列方法改善之。
 - A. 增加改質瀝青含量。
 - B. 添加防剝劑。
 - C. 使用黏滯度較高之改質瀝青。
 - D. 增加填充料。
 - E. 調整粒料級配。
- (5) 改質瀝青混凝土混合料之改質瀝青含量以不超過經夯壓試驗所得最大單位重時的瀝青含量值之 10% 為宜。

表 12 改質瀝青混凝土之品質規定

試驗項目	重級交通量		中級交通量		輕級交通量	
	EAL $>10^6$		EAL $10^4 \sim 10^6$		EAL $<10^4$	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
試體上下端各夯打次數	75		50		35	
穩定值 (N)	8000	—	5400	—	3400	—
流度值 (0.25 mm)	8	14	8	16	8	18
空隙率 (%)	3	5	3	5	3	5
粒料間空隙率 (VMA, %)	如表 13					
瀝青填充率 (VFA, %)	65	75	65	78	70	80
滯留強度指數 (%)	[80]					

表 13 最低粒料間空隙率 (VMA) 規定值

粒料最大標稱直徑 (mm)	空隙率設計值 (%)			備註
	3	4	5	
1.18	21.5	22.5	23.5	空隙率設計值
2.36	19.0	20.0	21.0	可用內插法求
4.75	16.0	17.0	18.0	出 VMA 值。
9.50	14.0	15.0	16.0	
12.5	13.0	14.0	15.0	
19.0	<u>天然粒料</u>	12.0	13.0	14.0
	<u>轉爐石</u>	<u>11.0</u>	<u>12.0</u>	<u>13.0</u>
25.0	11.0	12.0	13.0	
37.5	10.0	11.0	12.0	
50.0	9.5	10.5	11.5	
63.0	9.0	10.0	11.0	

(6) 改質瀝青混凝土混合料之最佳拌和溫度與夯壓溫度宜以黏滯度與溫度之關係曲線上，黏滯度為 $170 \pm 20 \text{cSt}$ 及 $280 \pm 30 \text{cSt}$ 時分別為拌和與夯壓溫度，拌和溫度一般得使用 $[150 \sim 175]$ $^{\circ}\text{C}$ ，夯壓溫度 $[135 \sim 160]$ $^{\circ}\text{C}$ 。改質瀝青黏滯度較高，拌和溫度因而會提高，但為防止黏結料過度老化，改質瀝青混合料出廠溫度不可大於 190°C 。

2.6.3 工地檢驗

- (1) 工地或其附近應設試驗室，並具備所需一切試驗設備，俾能隨時取樣試驗，以校核改質瀝青混合料是否均勻及符合所需品質規定。
- (2) 施工中，每天應依 AASHTO T168 方法取樣，抽驗未經滾壓之改質瀝青混合料至少 2 次，除另有規定者外，其試驗結果與工地拌和公式之許可差，不得超過表 14 之規定。

表 14 改質瀝青混凝土混合料每一試樣之各項許可差

篩分析通過試驗篩 (mm)	許可差百分率
12.5 及 12.5 以上之試驗篩	± 8
9 及 4.75	± 7
2.36 及 1.18	± 6
0.60 及 0.30	± 5
0.15	± 4
0.075	± 3
改質瀝青含量% (以瀝青混合料之總重量計算)	± 0.5

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工氣候

熱拌改質瀝青混凝土鋪面應於晴天及施工地點之氣溫在[10][]°C以上，且底層、基層、路基或原有鋪面乾燥無積水現象時，方可鋪築。鋪築面過於潮濕或雨天等天候情況而不適合正常施工時，不得施工。

3.1.2 施工設備及機具

所有施工設備及機具，均應經工程司之檢查認可，並應經常加以適當之保養，俾能始終維持良好之狀態，順利完成工作。

3.1.3 瀝青拌和廠

改質瀝青混凝土混合料，可用分盤式拌和廠 (Batching Plant)、連續式拌和廠 (Continuous Mixing Plant) 拌和，惟無論使用何種形式之拌和廠，應以能按配合設計所定之配合比例準確計量所需之各種材料，並將其拌和均勻。如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，於拌和生產前應查驗拌和設備是否足以應付生產所需，再依據試驗室配合設計之拌和公式，以拌和廠設備進行試拌。

(1) 磅秤及計量設備

任何稱重箱及漏斗所用磅秤，應為臂梁式 (Beam Type)、無簧指針度盤式 (Springless Dial Type) 或電子槽秤式 (Load Cell Type) 磅秤，其靈敏度應在所磅最大荷重之 0.5% 以內。如磅秤為臂梁式時，各種尺寸之粒料應各自備有臂梁，並附重量顯示器。如使用無簧指針度盤式或電子槽秤式磅秤時，其盤面讀數之字體應有足夠大小，俾便讀出。

瀝青材料之稱重磅秤，除應符合上述規定外，如使用臂梁式磅秤時，應配有皮重臂梁 (Tare Beam) 及總重臂梁 (Full Capacity Beam)，其最小刻度不得大於 1 公斤。如使用無簧指針度盤式或電

子槽秤式磅秤時，其秤量不得大於欲稱重量之兩倍，且應能讀至 0.5 公斤者。

拌和廠應備能自動計量每盤所加瀝青材料體積之計量表，其精度應在所需瀝青材料重量之 $\pm 2\%$ 範圍內，其度盤指示器(Dial Indicator)之靈敏度應為每公斤 10mm 之移動距離，且其容量應是每盤所用瀝青之重量多出 10%。

改質瀝青須在每批加溫後[24][]小時使用，為顧及改質瀝青的高黏度性質，且避免噴佈過程不發生堵塞，建議原則上設有 2 個噴佈器。

(2) 乾燥爐之加料器(Feeder for Dryer)

拌和廠應具備個別分開而各有校準門之冷料儲存箱或流量管制，以便將各種尺寸及類型之粒料均勻不斷輸入乾燥爐內。如使用轉爐石鋼爐渣粒料時應分開儲存，以便有效控制流量。

(3) 乾燥爐

乾燥爐應為圓柱形旋轉式，須設計適當，能將粒料烘乾並加熱至規範之需求，並於加熱期間能連續搖動粒料者。乾燥爐應能容納拌和廠以全能量運轉時所需之粒料。

(4) 篩網

篩網應能將所有粒料篩分成所規定之尺寸，其正常能量需略大於拌和機之全能量。篩網之篩分效率不得小於試驗室篩分之 85%。

(5) 熱斗(Hot Bins)

拌和廠應有容量足夠之熱斗，俾拌和機已全部能量運輸時，仍能供應所需之粒料。熱斗至少應分隔為三個隔間，每一隔間應切實分開，並按比例儲存足夠數量之粒料，且應於適當位置裝設尺寸合適之溢流管，以防粒料溢至其他隔間內。填充料應分開乾存，並應另備經工程司認可之磅秤，或於稱重箱之磅秤另設臂梁，以計量填充料。

瀝青拌和廠均應備有足夠長度，寬度及深度之取樣箱，俾能適意由熱斗取樣。取樣箱應能包容將熱斗料導入稱重箱之瀉槽開口，其淨重量不得少於 15 公斤。

(6) 溫度計

瀝青拌和廠乾燥爐之出料瀉槽(Discharge Chute)，應裝設經工程司認可之度盤式水銀溫度計、電測高溫計或其他量溫儀器，以便自動紀錄已加熱之粒料溫度。在分盤式瀝青拌和廠，應於瀝青輸送管靠近瀝青漏斗加料閥(Charge Valve)之適當位置，裝設可由 90°C 讀至 250°C 之鐵殼溫度計、電測高溫計或經工程司認可之其他量溫儀器。在連續式瀝青拌和廠，亦應於類似位置裝設上述量溫儀器。

(7) 拌和時間之控制裝置

瀝青拌和廠應裝設定時鎖(Time Lock)以控制拌和時整個循環之操作。定時鎖於粒料導入拌和機後，應即鎖閉稱重箱之閘門，直至完成拌和之循環並關閉拌和機之閘門時為止。定時鎖於整個乾拌期間應能鎖閉瀝青漏斗，並於整個乾拌及濕拌期間能鎖閉拌和機之閘門。於分盤式瀝青拌和廠，乾拌期間係指自開啟稱重箱之閘門至加入瀝青材料間之時間，濕拌期間係指加入瀝青材料至開啟拌和機閘門之時間，或指粒料完全被瀝青材料包裹所需時間。

定時鎖之定時控制裝置應有伸縮性，並於至少 2 分鐘之整個循環過程中，能以 5 秒鐘或更少之間隔設定時間。設定時距(Time Interval)時，應有工程司在場，並按其指示辦理。

若因生產或其他原因需要短時間儲存時，儲存時間不宜超過 24 小時，儲存期間溫降不應超過 10°C，且不得發生老化、粗粒料顆粒分離等現象，如有發生類似情形不得使用。

(8) 塵埃收集器(Dust Collection)

如瀝青拌和廠所產生之塵埃超過環境保護有關法令之規定，將影響鄰近居民之環境衛生或妨礙瀝青拌和廠之工作效率時，應設適當之遮蔽廠房、拌和機遮蓋物或塵埃收集系統等，塵埃收集後，不得替代理為填充料使用。

(9) 安全設備

瀝青拌和廠內通往各操作部門之通道，均應設置適當而安全之樓梯或扶梯，通往拌和機平台者應為安全樓梯，其餘可為扶梯。一切有齒輪、滑輪、鏈條、鏈輪及其他具有危險性之轉動部位，均應切實加以防護。拌和機平台應有充分之空間，且不得有任何障礙。貨車裝載場內及其四周之一切通道，應經常維持通暢，並應防止有任何物料由拌和機平台落下。拌和廠並應設置一切所需之人行道、階梯及平台等，俾能在極度安全之情況下，由熱斗取樣。

瀝青拌和廠所有通道旁及拌和機平台適當位置，應設置足夠之安全警示標語，提示工作人員注意安全。

(10) 分盤式瀝青拌和廠之特別需求

A. 粒料稱重箱或稱重漏斗

瀝青拌和廠應備有容量足夠之粒料稱重箱或稱重漏斗，以容納每一盤瀝青混合料所需最大數量之粒料。粒料稱重箱或稱重漏斗支承於支點及刀口(Knife Edges)上，以免透出準線或調整失靈。粒料稱重漏斗應避免與其他設備接觸，以免影響其正常功能，其與支承裝置之間，應有充分之空間以免外來物積聚。

B. 瀝青稱重斗

瀝青稱重斗之容量不得小於每一盤瀝青混合料所需之瀝青總數量。瀝青稱重斗應以熱套管保溫(Heat Jacketed)，並應懸掛於附有顯示器之度盤式磅秤或臂梁式磅秤上，以便每次秤量時，可看出瀝青稱重斗之皮重(Tare Weight)及改質瀝青之淨重。由瀝青稱重斗輸送已溶化之瀝青進入拌和機時，除旋轉式拌和機用噴

灑方式外，其餘應將瀝青稱重斗予以適當之配備，俾使瀝青能分佈於拌和機之全寬，並以均勻之薄膜或分多段輸入拌和機內。

C. 分盤式拌和機

瀝青拌和廠應備有以熱套管保溫之雙軸攪拌式或轉鼓式分盤拌和機，機內應裝有足夠數量之葉片或輪葉，並應裝設得當，俾能依本節規範之規定，生產所需之任何瀝青混合物。在雙軸攪拌式拌和機，如輪葉之淨空等於或大於 1cm 時，應將磨短之輪葉或磨損之襯裏予以更換(或兩者兼做)，以減少其淨空至 1cm 以下。

(11) 連續式瀝青拌和廠之特別需求

A. 級配控制設備

承包商可使用以體積控制之連續式拌和，惟無論以重量或體積衡量，均應備有能按配合比例準確衡量來自各熱斗之粒料設備。如以體積控制粒料級配時，則在各熱斗之下，應設有加料器(Feeder)，且每一熱斗應各自設有準確控制之加料閘門，而利用該閘門孔口衡量由熱斗流出之粒料體積。孔口應為矩形，其尺寸約為 20x25cm，其中一邊之尺寸可藉固定鎖之可靠機械方式予以調整。每一加料閘門應裝有指示器，以顯示閘門孔口之尺寸大小。

B. 粒料加料閘門之校準

瀝青拌和廠應有藉取樣稱重，以校準加料閘門開口之設備。由熱斗各隔間之閘門孔口流出之粒料，應分別經其旁管各自流入適當之試驗箱內。瀝青拌和廠應備有便於搬運每箱至少 50 公斤重試樣之設備，試樣之重量應按工程司之指示隨逐漸加重，並用準備之平台磅秤(Platform Scale)過磅。粒料加料閘門之開口尺寸，應會同工程司予以適當之校準後設定之。完整之粒料加料閘門校準表，應提供拌和廠駐廠檢驗員備用。

C. 瀝青拌和廠應有校準瀝青流量之設備。

D. 粒料與瀝青之同時供應

來自熱斗之粒料與來自經過流量表或其他來源之瀝青之間，應有正確之連鎖控制裝置，俾兩者能按所規定之配合比例同時供應。此種控制應利用互相連鎖之機械裝置，或在工程司控制下之任何正確方法為之。

E. 連續式拌和機

連續式瀝青拌和廠應備有以熱套管保溫，能在許可差範圍內生產均勻之瀝青混合料，並經工程司認可之雙軸攪拌式連續拌和機。雙軸上之葉片應能調整其角度，並能反轉，以延緩瀝青混合料之流動。拌和機上需裝有製造廠之說明牌，牌上應有計量刻度，說明各種高度時拌和機內所容納之淨體積，以及在拌和機之運轉速度下，每分鐘粒料供應量。

3.1.4 瀝青混合料之過磅

瀝青拌和廠應設有貨車地磅及秤重房。地磅應切實安裝於穩固之基礎上，並應經常保持水平及垂直狀態。所有秤重設備應備有調整裝置，以便任何部分有偏差或逸出準線時，能迅速重予調整或定向，俾能發揮正常功能。

地磅平台應有足夠長度與寬度，以容納任何貨車，或能一次秤量可能用以運送瀝青混合料之全套搬運設備。地磅在瀝青拌和廠開始運轉前，應經工程司之檢驗與認可，此後每日應以工程司認可之方法予以檢驗。

秤重房需有防風及防雨之設備，秤重記錄機應予適當保護。

3.1.5 瀝青鋪築機

除經工程司許可者外，改質瀝青混合料應使用能正確按設計圖所示之線形、坡度、路拱及規定平整度鋪設之自走式瀝青鋪築機鋪築。瀝青鋪築機應附有進料斗及分布螺旋，將改質瀝青混合料均勻鋪築於可調整之刮板前方。瀝青鋪築機應裝有敏捷而效率良好之操縱設備，其前進與後退之速度每分鐘不得小於 30m，且能在不使改質瀝青混合料發生析離現象下，鋪築至少 1cm 之厚度，其最大鋪設寬度不得小於 3.75 公尺，且應能

將鋪築寬度調整為 3.75m 以下。鋪築時鋪裝機內之改質瀝青混合料應能保持連續，均勻且不間斷的鋪築。

3.1.6 壓路機

改質瀝青混合料鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機及膠輪壓路機或以振動壓路機滾壓。通常一部瀝青鋪築機應配備二部鐵輪壓路機及一部膠輪壓路機或配備一部振動壓路機。壓路機應裝有水箱、噴霧設備、刮板及棕刷等，以保持機輪濕潤，以免改質瀝青混合料黏附機輪上。

(1) 如配備鐵輪壓路機時，滾壓機具應按下列規定辦理。

- A. 初壓：用 12-18 公噸二軸三輪鐵輪壓路機，後輪每公分寬之壓力為 540~630 N(54~63 公斤)。
- B. 複壓：用自走式，能前進後退及至少 7 輪之雙軸式膠輪壓路機，其有效滾壓寬度至少應有 150cm，各輪胎大小式樣應相同，輪面須為光面者，以免滾壓時鋪面留有痕跡。兩軸輪胎之間距均應相等，且不得大於標稱輪寬之 1.875 倍，且某一軸之輪胎應恰在另一軸輪胎間之中間，輪胎之氣壓在冷時為 490~525 kPa(4.9~5.25 kgf/cm²)以上，熱時為 630 kPa(6.3 kgf/cm²)以上，各輪胎之氣壓應一致，任兩輪胎間不得大於 35 kPa(0.35 kgf/cm²)。承包商應在工地備有測壓器，以便隨時校核輪胎氣壓。膠輪壓路機應裝有壓艙 (Ballasting)，俾能調整壓路機之總重，使每一輪胎之載重能由 150 kN(1,500 公斤)調整至 250 kN(2,500 公斤)，輪胎之地面接觸壓力 (Ground Contact Pressure) 不得小於 560 kPa(5.6 kgf/cm²)。膠輪壓路機須保持胎面的整潔及噴霧裝置的功效。以防止改質瀝青混合料黏著於膠輪表面，可以使用輕油，燈油、切削油乳劑或矽素 (Silicone) 系剝離防止劑等之噴霧方式於輪胎表面。水之噴霧方法將使混合料溫度下降，應避免採用。若改質瀝青混合料附著於輪胎表面，應即清除。當改質瀝青混合料有可能急驟溫度下降的現象時，復壓可考慮採用二軸二輪壓路機或振動壓路機。

C. 終壓：用 6~8 公噸二軸二輪鐵輪壓路機（每公分輪寬之壓力不得少於 270 N(27 公斤)實施終壓。

開放級配層滾壓所用之二軸二輪鐵輪壓路機，其總重不宜超過 10 公噸。

(2) 如使用振動壓路機時

單鼓式或雙鼓式振動壓路機之總重均不得少於 7 公噸，且應能調整其震幅 (Amplitude) 及振動頻率 (Vibration Frequency)，俾材料、配合比及溫度等不同之改質瀝青混合料均能按規定壓實至所需之壓實度。振動壓路機之振動頻率通常以 2,000~3,000 rpm 為宜，震幅則以 0.4~0.8mm 為佳。通常鋪築厚度較薄時，宜採用高頻率低震幅，終壓時不得振動。

鋪築厚度在 5cm 以下者，不宜採用振動壓路機滾壓。振動壓路機之滾壓速度為每小時 3~5km。

3.1.7 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。

3.1.8 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，以增鋪面鋪築效率。並選擇性規定鐵器工具均應預熱始能用於施工作業，其預熱溫度不可高於改質瀝青混合料之溫度。

3.1.9 試鋪路段之檢驗

改質瀝青混凝土鋪面工程在正式施工前，宜鋪築長 150m、寬 3.75m 之試鋪路段，進行改質瀝青混凝土混合料的試拌，試鋪及試壓之現場試驗工作，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、拌和時間及複驗各熱斗粒料用量。
- (2) 確定鋪築溫度及速度。

- (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，找出不符合要求的原因及修正措施，重新鋪築試驗路段，以達到要求為止。

3.1.10 鋪築路段之調整與清掃

鋪築改質瀝青混凝土鋪面之路段，在施工前，其底層、基層或原有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，應將其刮平並於滾壓，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) 對原有水泥混凝土鋪面應修補破損的鋪面，填補坑洞，封填裂縫或失效的水泥鋪面接縫；鬆動的水泥混凝土板應予清除或進行穩定處理。
- (5) 上列各項工作完成後，應以清掃機或竹帚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 30cm。

3.2 瀝青透層或黏層之澆鋪

本工程如有瀝青透層或黏層之設計時，其施工應按第 02745 章「瀝青透層」及第 02747 章「瀝青黏層」之規定辦理。

3.3 瀝青混凝土混合料之拌和

3.3.1 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的粒料，對在不同料場，批次等之粒料應進行篩分析驗收。如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，於各進料斗倉口處須明確標示轉爐石粒料種類，且不得與其他材料混雜。
- (2) 不同規格的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為 170~190°C，且均應超過改質瀝青之溫度，其實際使用溫度由工程司決定之，惟粒料與改質瀝青拌和時之溫度，彼此相差不超過 10°C。
- (4) 粗、細粒料可同時進入乾燥爐內烘熱。烘熱後的粒料，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。

3.3.2 改質瀝青材料儲備及加熱

- (1) 改質瀝青宜儲存在可加熱與保溫的瀝青儲存罐中，使用前應加熱到適宜之拌和溫度，儲存罐內應有攪拌或循環設備以防止改質瀝青離析。
- (2) 改質瀝青材料一般之加熱溫度約 165~185°C。惟除情況特殊，經工程司認可者外，不得超過[185][]°C。
- (3) 改質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。

3.3.3 改質瀝青混凝土混合料之拌和

- (1) 各種大小不同的粒料、填充料及改質瀝青材料，應依工地拌和公式所規定之比例，分別以重量比準確配合之。
- (2) 以分盤式拌和機拌和時，其濕拌時不得超過[50][]秒。如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，乾拌時間原則上不得少於[10][]秒；濕拌時間不得少於[45][]秒或混合粒料完全被瀝青裹滿所需時間，且濕拌時間亦不得超過[60][]秒。

- (3) 拌妥之改質瀝青混凝土混合料，應依 AASHTO T195 試驗法求其顆粒包裹百分率，用於底層者其包裹百分率不得少於 90%，用於面層者不得少於 95%，如不符合此規定，應調整其拌和時間。
- (4) 改質瀝青混凝土混合料自拌和廠輸出時之溫度，不得低於 150°C 或高於~~175~~~~175~~190°C。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。
- (5) 改質瀝青混凝土混合料宜隨拌隨鋪，若因生產或其他原因需要短時間儲存時，儲存時間不宜超過 24 小時，儲存期間溫降不宜高過 10°C，且不得發生黏結料老化，析漏以及粗細級配粒料析離等現象。

3.4 改質瀝青混凝土混合料之運輸

- (1) 拌妥之改質瀝青混凝土混合料應以自動傾卸式貨車運至工地鋪築。運輸車輛的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的供料車流。
- (2) 為便於卸料，所用貨車之車箱內應清潔、緊密、光滑，並應先圖一薄層肥皂溶液、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) 改質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。
- (4) 運料車在裝載拌妥之改質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，以減少粗細粒料的析離現象。
- (5) 改質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。

3.5 改質瀝青混凝土混合料之鋪築

- (1) 改質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。
- (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) 如使用轉爐石鋼爐渣粒料時，因其比重大，由載重卡車倒入鋪裝機時應注意鋪裝機最大負荷載重量，以避免鋪裝機無法推動，且須注意鋪裝機水平鋪設於鋪築過程中應能維持平直。
- (34) 鋪築前，應先測訂準線，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。
- (45) 緣石、邊溝、人孔、原有面層之垂直切面及建築物表面與改質瀝青混凝土混合料相接合處，應全部均勻塗刷速凝油溶瀝青或乳化瀝青一薄層，使有良好的結合。
- (56) 鋪築機之速度必須妥為控制，為使鋪築機不間斷的均勻鋪築，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，並完成後之表面均勻平整，經壓實後能符合設計圖所指示之線形，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。
- (67) 改質瀝青混凝土混合料倒入鋪築機進料鋪築時之溫度由工程司決定之，惟不得低於[170][——]°C配合設計壓實溫度之下限溫度。
- (78) 鋪築工作應儘可能保持連續、均勻、不間斷的鋪築。在鋪築機的後面，應配有足夠之鏟子及耙子等。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的修正，所使用工具均必須充分預熱。
- (89) 鋪築機不能到達而需用人工鋪築之外，應先將改質瀝青混合料堆放於鐵板，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裝溫度，僅使改質瀝青材料不黏著即可。

(~~10~~10) 改質瀝青混凝土鋪面如係分層鋪築時，應於鋪裝前兩小時內，先將一層表面清理潔淨，並依工程司之指示，均勻噴灑黏層以增強兩層間之黏結。

(~~11~~11) 改質瀝青混凝土鋪面分層鋪築時，其上下各層縱橫接縫不得築在同一垂直面上，縱向接縫至少應相距 15cm，橫向接縫至少應相距 60cm。如為雙車道時，鋪面頂層之縱向接縫，宜接近鋪面之中心位置，兩車道以上時，宜接分道線。

(~~12~~12) 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。

3.6 滾壓

3.6.1 滾壓步驟

改質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

3.6.2 滾壓方法

(1) 壓路機滾壓作業應符合下列要求

A. 滾壓作業

改質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。壓實後的改質瀝青混合料應符合壓實度及平整度的要求，且分層壓實的厚度不得大於10cm。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，以免改質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改質瀝青混合料予以改正。

B. 滾壓速度

壓路機滾壓速度的選擇應依據壓路機本身的能力；壓實厚度、壓路機在縱列中的位置等等而定，一般滾壓速度可按表15執行之：

表15 壓路機滾壓速度（公里/小時）

壓路機類型	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
振動壓路機	1.5~5.0 (靜壓)	4.0~5.0 (震壓)	2.0~5.0 (靜壓)

註：振動壓路機之靜壓係指關閉振動裝置以靜壓方式執行

C. 壓路機之鐵輪、膠輪應以噴霧方式噴灑，保持濕潤，防止改質瀝青混合料黏附輪上，但所噴霧不得過多，以免流滴於改質瀝青混合料內。

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，如發現改質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，並換填新改質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。如有空隙、蜂窩及粒料中等紋理不均勻現象，應予滾壓時及時處理（改質瀝青混凝土混合料之溫度在 130°C 以上時），否則應予挖除，並重鋪新料重壓。

(2) 初壓應符合下列要求

- A. 初壓應在改質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稠度、壓路機類型、氣溫鋪築層厚或經試鋪路段而確定，一般建議初壓之溫度以不低於 $\pm 70^{\circ}\text{C}$ 配合設計壓實溫度之下限溫度為宜，但工程司可依現地施工之狀況調整初壓溫度，並以不低於壓實溫度下限 10°C 為限。
- 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，在逐漸移向路中心，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. 初壓時用 12~18 公噸鐵輪壓路機或關閉振動裝置的振動壓路機滾壓二遍，其施壓不宜小於 350 N/cm (35kgf/cm)。

F. 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 11kg，夯面不得大於 320cm²。

G. 鋪面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，均由工程司於初壓後檢查之，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，以輕型膠輪壓路機，振動壓路機或鐵輪壓路機在溫度 130~165°C 依初壓方法滾壓 4~6 遍，務使改質瀝青混凝土混合料達到規定密度而無顯著輪跡為止。

B. 當採用膠輪壓路機時，總重量不宜小於 15 公噸，滾壓厚層改質瀝青混合料，總重量不宜小於 22 公噸，每次相鄰帶滾壓重疊 1/3~1/2 輪寬。

C. 當採用二軸三輪鐵輪壓路機時，總重量不宜小於 12 公噸，每次相鄰滾壓重疊後輪寬度之半，但不宜小於 20cm。

D. 當採用振動壓路機時，振動頻率、震幅大小應視鋪面鋪築厚度、改質瀝青混凝土混合料種類、溫度等而定。厚度較薄時宜採用高頻低震幅。通常振動頻率宜為 35~50Hz，震幅宜為 0.3~0.8 mm。每次相鄰帶重疊寬度宜為 10~20cm。振動壓路機倒車時應先停止振動，並在另一方向運動後再開始振動，應避免改質瀝青混合料形成鼓包。

(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，或關閉振動裝置的振動壓路機緊接在複壓之後進行滾壓。終壓不宜少於二遍，且應直至鋪面平整及無輪痕時為止。滾壓時，改質瀝青混凝土混合料之溫度不得低於 120°C。

B. 裂紋式改質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；振動壓路機之偏心輪轉動方向正確調

整；避免在低溫、大風下滾壓；在滾壓過程中避免表面之滑移等。如發現在裂紋現象時，一般可在施工後兩週內，路表面溫度不小於 38°C 時，用壓力 0.35~0.42 MPa (3.5~4.3 kg/cm²) 的膠輪壓路機滾壓 8~10 遍，予以改善。

3.6.3 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改質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，表層的縱向接縫應順直，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改質瀝青混凝土混合料之邊緣進行，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的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.
 - a. 當採用單機進行鋪築作業時，或接縫之一邊為已滾壓凝固，另邊為新鋪的熱料者，應依冷接縫施工。在鋪築第一條鋪面之前，沿縱向接縫設置的位置設立寬約 10cm，長 3~7m 的模板條，模板條的厚度較鋪築層厚小 0.5~1cm。第一條鋪面鋪築滾壓完成後，開始鋪築相鄰的第二條鋪面前再將銜接處的模板條除去，如未採用模板條者，則沿冷卻之接縫接合面以切割機垂直切割成平整的垂直面。
 - b. 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。

- c. 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。
- d. 滾壓時，鐵輪壓路機應置於已成面層上，僅以後輪 10~15cm 部分滾壓於接縫邊緣新鋪之改質瀝青混合料上，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。
- e. 重疊鋪在已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，刮掉的多餘鋪料應廢棄，不得拋灑於尚未壓實的熱鋪料上。

(2) 橫向接縫

- A. 改質瀝青混凝土鋪面鋪築期間，當需要暫停施工時，其相鄰兩道鋪面及上下層所設置的橫向接縫均應相錯位 1m 以上。單層或多層鋪築，其頂面層採用垂直面之平接縫，其下各層可採用平接縫或斜接縫。接縫宜在當天施工結束後切割，清掃成縫。
- B. 斜接縫的搭接長度宜為 0.4~0.8m。搭接處應清掃乾淨並塗刷黏層。當搭接處改質瀝青混合料中的粗粒料顆粒超過壓實層厚度時，應予以剔除，代以細粒料。斜接縫應充分壓實並搭接平整。
- C. 平接縫的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的改質瀝青混合料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的鋪料鏟至一旁，再將鋪面終端面整修或垂直並使該面與鋪面中心線垂直。然後在修整完成的垂直面緊置寬度大約 10cm，較鋪面寬略長，厚度與壓實後的鋪面等厚模板條，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，最後將鏟置一旁的改質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，先將斜坡引道的材料，模板條、牛皮紙及鋪築面的鬆散

材料移除乾淨後，在垂直面上塗刷透層再開始鋪築。

- (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，應先用 3m 直尺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，再鋪築新改質瀝青混合料。
- (5) 橫向接縫接續施工前，應將接縫面塗刷一薄層黏結料，並用燙平板預熱，在開始鋪築。
- (6) 進行橫向接縫滾壓，首先鐵輪壓路機的驅動輪壓在新鋪的改質瀝青混合料 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，可用適當厚度的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，最後進行正常的縱向接縫滾壓。
- (8) 滾壓後，再以 3m 直尺檢測接縫的平整。如有高低差，立即將表面耙鬆 2~3cm，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。

3.6.4 開放交通及其他

- (1) 剛壓實後的改質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 60°C 後，方可開交通。需要提前開放交通時，可灑水冷卻降溫。
- (2) 如路肩不鋪面層時，路肩料應俟改質瀝青混凝土面層滾壓完成後，儘速鋪築。
- (3) 當遇雨或下層潮濕時，不得鋪築改質瀝青混合料。對未經壓實即遭雨淋的改質瀝青混合料，應全部清除，更換新料。

3.7 檢驗

3.7.1 粒料依 CNS 490 及 CNS 3408，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層與整平層者不得大於 50%，用於磨耗層者不得大於 35% 及面層者不得大於 40%。檢驗頻率為每 500m³ 一次。

3.7.2 粒料依 CNS 1167 (AASHTO T104) 試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其重量損失不得大於 12%。檢驗頻率每 500m³ 一次。

3.7.3 細粒料依 CNS 1167 (AASHTO T104) 試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其重要損失不得大於 15%。檢驗頻率為每 500m³ 一次。

3.7.4 改質瀝青材料

改質瀝青依 CNS14184 之規定檢驗，檢驗頻率為每 [50][] 公噸一次。

3.7.5 粒料級配和改質瀝青含量檢驗

改質瀝青混凝土鋪於鋪面後，在滾壓前，應依 AASHTO T168 (瀝青鋪面混合料取樣法)、AASHTO T30 (抽取粒料之篩分析法) 及 AASHTO T164 (瀝青鋪面混合料瀝青含量試驗法) 抽樣檢驗設計圖說所規定篩號之粒料級配和改質瀝青含量，每批材料數量定為同一拌和廠同一天供應本工程之同一種類改質瀝青混凝土混合料數量。每批抽驗二次，每批試驗結果之平均值與工程司認可之配合設計公式相差不得大於表 14 之規定。

3.7.6 壓實度檢驗

(1) 改質瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度，每 1,000m² 應配合鑽取樣品檢測厚度時一併施作壓實度。如無明確規定時，應依美國瀝青學會 AI SS-1 第 3.17 節 1992 年版之規定，用馬歇爾夯壓方法每天在室內做 6 個試體之夯壓試驗求其平均密度為壓實度之標準值。每批之壓實度平均值應符合；

$$\bar{X} \geq 95\% + 0.295R$$

式中： \bar{X} = 該批樣品壓實度平均值 (%)

R = 全距，為該批壓實度最大值與最小值之相差值 (%)。

(2) 工地密度可用核子密度儀依 ASTM D2950 試驗法或鑽取試樣求之。

(3) 壓實度之許可差

壓實度之許可差及在許可範圍內壓實度不足時之處理辦法，應依設計圖說或其他契約文件之有關規定辦理。

3.7.7 平整度檢驗

(1) 完成後之鋪面應具平順、緊密及均勻表面。3m 長之直規沿平行於，或垂直於路中心線方向檢測時，其任何一點高低差，底層或黏結層不得超過 $\pm 0.6\text{cm}$ ，平整度標準差 s 不得大於 2.6mm；一般公路之面層不得超過 $\pm 0.6\text{cm}$ ，平整度標準差 s 不得大於 2.6mm；高速公路之面層不得超過 $\pm 0.3\text{cm}$ ，平整度標準差 s 不得大於 2.4mm。

(2) 所有高低差超過上述部分，應由承包商改善至合格為止。

(3) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙鈹燙平。

3.7.8 鋪築厚度檢驗

(1) 同一種規格之瀝青混凝土層完成後，依 CNS 8755 試驗法，每 [1,000] [] m^2 應鑽取樣品檢測厚度一次，檢測之位置由隨機方式產生或由工程司決定之。所留試洞於試驗後，承包商應即以相同或近似材料回填夯實。

(2) 每批之平均厚度應符合下式：

$$\bar{X} \geq 0.9T + 0.295R$$

式中： \bar{X} = 該批樣品厚度平均值 (cm)

T = 設計厚度 (cm)

R = 全距，為該批厚度最大值與最小值之相差值 (cm)。

3.7.9 檢驗結果有懷疑時，工程司或承包商得要求重試，重試以一次為限，取兩次之平均值作為檢驗結果。粒料級配或瀝青含量重試所需樣品可從鋪面採取，按 AASHTO T30 及 T164 試驗。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 改質瀝青混凝土鋪面按完工後經驗收合格不同類型之數量，以[立方公尺][公噸][]計算。

(1) 以立方公尺計算時：應以設計圖[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度][]計算所得之體積為準。

(2) 如以公噸計算時：應以設計圖[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度][]計算所得之體積乘以實際所鋪改質瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.1.2 在運送途中析離或損壞，或因鋪築機故障或其他理由而經工程司拒絕使用或挖除重鋪之改質瀝青混合料，均不予計算。

4.2 計價

4.2.1 改質瀝青混凝土依契約詳細價目表內所列不同類型之單價，以[立方公尺][公噸][]為單位計給。

4.2.2 該項單價已包括改質瀝青及粒料等材料之供應，底層、基層、路基或原有面層之整理與清掃，改質瀝青混合料之加熱與拌和、運送、鋪築及滾壓等，以及為完成熱拌改質瀝青混凝土鋪面所需之一切人工、材料、機具、設備、動力運輸及其他為完成本工作所必須之費用在內。

4.2.3 所鋪壓實度、平整度或厚度不符之鋪面及其挖除所需一切費用，均應由承包商負擔，不另給價。

4.2.4 所有檢測、回填及夯實費用，均應由承包商全部負擔。

〈本章結束〉

