

第 02741 章 瀝青混凝土之一般要求

1. 通則

1.1 本章概要

說明瀝青混凝土組成材料、生產等相關規定及要求。

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、裝車過磅等之一般要求與規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第 02701 章--轉爐石瀝青混凝土鋪面

1.3.2 第 02702 章--氧化矽瀝青混凝土鋪面

1.3.3 第 02714 章--瀝青處理底層

1.3.4 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.3.5 第 02796 章--密級配改質瀝青混凝土鋪面

1.3.6 第 02797 章--排水性改質瀝青混凝土鋪面

1.3.7 第 02798 章--多孔隙瀝青混凝土鋪面

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 1171	粒料中土塊與易碎顆粒試驗法
(9) CNS 2260	鋪面柏油－針入度分級
(10) CNS 2486	瀝青軟化點測定法（環與小球法）
(11) CNS 3408	粗粒料（粒徑 19mm 以上）磨損試驗法
(12) CNS 3775	克氏開口杯閃點與著火點測定法
(13) CNS 5088	土壤液性限度試驗、塑性限度試驗及塑性指數決定法
(14) CNS 5265	瀝青鋪面拌和料用礦物填縫料篩分析試驗法
(15) CNS 8758	瀝青鋪面拌和料理論最大比重試驗法
(16) CNS 10090	瀝青/柏油針入度試驗法
(17) CNS 10091	瀝青/柏油延性試驗法
(18) CNS 10092	瀝青/柏油於三氯乙烯中溶解度試驗法
(19) CNS 12389	瀝青粒料拌和料中粒料包裹率試驗法
(20) CNS 12394	瀝青粒料拌和料包裹與剝脫試驗法
(21) CNS 12395	以馬歇爾儀試驗瀝青拌和料塑性流動阻力試驗法
(22) CNS 14186	無填充料瀝青黏度測定法（布魯克熱力黏度計法）
(23) CNS 14249	柏油（瀝青）動黏度試驗法
(24) 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）
(25) CNS 14937	柏油材料受熱及空氣影響試驗法（薄膜烘箱法）
(26) CNS 15073	鋪面柏油－黏度分級
(27) CNS 15171	粗粒料中扁平、細長或扁長顆粒含量試驗法
(28) CNS 15306	瀝青混凝土鋪面拌和料受水分影響試驗法
(29) CNS 15307	熱拌、熱鋪瀝青鋪面拌和料
(30) CNS 15308	瀝青鋪面拌和料用粗粒料
(31) CNS 15309	瀝青鋪面拌和料用細粒料
(32) CNS 15310	瀝青鋪面拌和料用鋼爐渣粒料
(33) CNS 15311	粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法

- (34) CNS 15312 粗粒料中破碎顆粒含量試驗法
- (35) CNS 15346 土壤及細粒料之含砂當量試驗法
- (36) CNS 15360 瀝青鋪面拌和料用礦物填縫料
- (37) CNS 15475 萃取粒料篩分析試驗法
- (38) CNS 15476 半固態瀝青材料密度試驗法(比重瓶法)
- (39) CNS 15478 自瀝青鋪面拌和料中定量萃取瀝青試驗法

1.4.2 美國道路及運輸協會 (AASHTO)

- (1)AASHTO T51 Standard Method of Test for Ductility of Bituminous Materials
- (2)AASHTO T53 Standard Method of Test for Softening Point of Bitumen
- (3)AASHTO M156 Standard Specification for Requirements for Mixing Plants for Hot-Mixed Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures
- (4)AASHTO T133 Standard Method of Test for Density of. Hydraulic Cement.
- (5)AASHTO T246 Resistance to Deformation and Cohesion of Bituminous Mixtures by Means of Hveem Apparatus
- (6)AASHTO T283 Standard Method of Test for Resistance of Compacted Asphalt Mixture to Moisture-Induced Damage

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM D692 Standard Specificationfor Coarse Aggregate for Bituminous Paving Mixtures
- (2) ASTM D1075 Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures
- (3) ASTM D3381 Standard Specificationfor Viscosity-Graded

- Asphalt Cement for Use in Pavement Construction
- (4) ASTM D5581 Standard Test Method for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus (6 inch-Diameter Specimen)
- (5) ASTM D6926 Standard Practice for Preparation of Asphalt Mixture Specimens Using Marshall Apparatus

1.4.4 美國瀝青協會 (AI)

- (1) AI MS-2 Asphalt Mix Design Methods
瀝青混凝土配合設計法
- (2) AI MS-22 Construction of Hot Mix Asphalt Pavements
熱拌瀝青混凝土鋪面之施工

1.5 定義

- 1.5.1 粗粒料：為停留於 2.36 mm (No. 8) 試驗篩以上之部分之粒料。
- 1.5.2 細粒料：為通過 2.36 mm (No. 8) 試驗篩之部分之粒料。
- 1.5.3 拌和粒料：粗粒料、細粒料及礦物填縫料之拌和物。
- 1.5.4 瀝青拌和料（瀝青路面拌和料、瀝青混凝土）：瀝青與拌和粒料之拌和物。
- 1.5.5 再生粒料：係指符合中央目的事業主管機關規定及相關法令之再生資源，經處理後符合工程需求者。
- 1.5.6 標稱最大粒徑：為第一個過篩百分率未達 90% 之篩的上一個篩號。
- 1.5.7 乾拌時間：係指自開啟稱重箱之閘門至加入瀝青材料間之時間。
- 1.5.8 濕拌時間：係指加入瀝青材料至開啟拌和機閘門間之時間，或指粒料完全被瀝青材料包裹所需之時間。

1.6 資料送審

- 1.6.1 品質計畫
- 1.6.2 施工計畫
- 1.6.3 廠商資料
- (1) 瀝青混凝土配合設計報告書。
- (2) 拌和廠文件（廠名、地址及電話等）。
- 1.6.4 使用再生粒料前，承包商應提送相關供料計畫，內容陳述該供應再生粒料之來

源、品管作業、再生粒料與天然粒料拌和比例、建議供料稽核方式、相關檢驗方法以及其相關之工程性質等，提供設計單位審查核可後方可供料。

1.6.5 材料應提送樣品

瀝青材料、粒料、礦物填縫料、防剝劑等樣品提送審查（工程司要求時，承包商應配合辦理）。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 瀝青材料

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 02741- 1 所示，其實際所用種類及等級，應依契約圖之規定，或依工程司之指示辦理。黏度分類：AC1-10、AC1-20。

表 02741- 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	AC1-10	V	V	V
	AC1-20	V	V	V
	AC1-40	V	V	V
殘餘黏度等級	AR-4000	V	V	
	AR-8000	V	V	

2.1.2 瀝青材料之性質

應依設計圖說之規定，採用針入度分級 60～70 或 85～100 之瀝青膠泥，其品質應符合 CNS 2260 之規定(表 02741- 2)；或採用黏度分級 AC1-20 或 AC1-10 之瀝青膠泥，其品質應符合 CNS 15073 之規定(表 02741- 3)。

表 02741- 2 瀝青膠泥針入度分級

試驗項目	針入度分級	
	60~70	85~100
針入度，25℃，100g，5s	60~70	85~100
軟化點，℃	≥46	≥42
閃點(克氏開口杯)，℃	≥230	≥230
延性，25℃，5cm/mim，cm	≥100	≥100
三氯乙烯溶解度 ^註 ，wt. %	≥99.0	≥99.0
薄膜烘箱試驗後，殘餘柏油與原柏油之針入度比，%	≥52	≥47
薄膜烘箱試驗後，25℃延性，5cm/mim，cm	≥50	≥75

註：溶解度試驗亦可用溴丙烷取代三氯乙烯。

表 02741- 3 瀝青膠泥黏度分級

試驗項目	AC1-20	AC1-10
黏度，60℃，P	2000±400	1000±200
黏度，135℃，cSt	≥210	≥150
針入度，25℃，100g，5s	≥40	≥70
閃點(克氏開口杯)，℃	≥230	≥220
三氯乙烯溶解度 ^註 ，wt. %	≥99.0	≥99.0
黏度，60℃，P	≤10,000	≤5,000
延性，25℃，5cm/mim，cm	≥20	≥50

註：溶解度試驗亦可用溴丙烷取代三氯乙烯。

2.1.3 瀝青膠泥準備工作之設備

- (1) 瀝青應由施工承攬廠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) 施工承攬廠商應提供各種材料之稱重計量或體積計量等設備，使拌和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) 瀝青材料之儲存

- A. 瀝青拌和廠之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以加熱保持應有之溫度。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材料，能維持規定溫度。
- B. 瀝青材料經試驗合格後如超過 30 天未使用，則應重新試驗合格後方可使用。

2.1.4 粒料及礦物填縫料

(1) 一般要求

- A. 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。
- B. 瀝青混凝土使用再生材料時，需符合本章相關規定。

(2) 粗、細粒料

- A. 粗粒料之組成，粒料中至少應有 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，經過五循環之粒料硫酸鈉健度試驗，其重量損失，不得大於 12%。
- B. 細粒料應為天然砂、過篩碎石砂或兩者之拌和物。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 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，顆粒之長與寬比或寬與厚比之 3 倍而占有重量比密級配為 10%(開放級配為 7%)以上之粗粒料應拒絕使用。

(3) 鋼質粒料(氧化碴細粒料)

- A. 鋼質粒料(氧化碴細粒料)定義：指經電弧爐煉鋼過程於氧化期所排出之

熱熔碴經冷卻後則為氧化碴。

B. 在使用鋼質粒料時，亦須滿足以下規定：

- a. 依 CNS 15310 規定，鋼質粒料須質地堅硬、緻密、耐磨，並具有與瀝青材料拌和後，遇水而瀝青不致剝落之性能。
- b. 鋼質粒料，測試其浸水膨脹比(CNS 15311)，經 7 天最終膨脹量須小於 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、建議供料稽核方式及相關試驗方法等，經使用單位查證後方可供料。

(4)礦物填縫料

- A. 係指通過 1.18mm(No. 16) 篩之細料，於粗細粒料經拌和結果缺少通過 0.075mm (No. 200)篩之材料時使用。
- B. 其組成可為石粉、石灰、水泥、飛灰或其他經工程司核可之無機物粉末。
- C. 依 CNS 5088 試驗法，其塑性指數 (PI) 不得大於 4 (但石灰和水泥不受此限制)。
- D. 不得含有水分、土塊、黏土顆粒或其他有害物質；除設計圖說另有規定外，依 CNS 5265 篩分析法，其級配應符合表 02741- 4 之規定。

表 02741- 4 礦物填縫料級配表

試驗篩孔寬	通過百分率 (%)
1.18 mm (No. 16)	100
0.60 mm (No. 30)	97~100
0.30 mm (No. 50)	95~100
0.075 mm (No. 200)	70~100

- E. 加入礦物填縫料後之拌和粒料應符合級配要求，除設計圖說另有規定外，加入填縫料之重量不得超過拌和粒料總重之 7%。

(5)瀝青混凝土拌和料

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 CNS 15346 試驗，用於底層不得少於 40，用於面層不得少於 50。

(6)再生粒料

- A. 再生粒料應有明確之產品履歷，包括來源、處理製程及品質管制措施等；

材料相關性質應經驗證符合環保法規之無害標準，且滿足道路工程需求，並有文件證明者。

- B. 再生粒料符合本章之要求者，得做為瀝青混凝土粒料。惟再生粒料之品質要求，於設計時應針對其特性予以訂定。
- C. 再生粒料具水和膨脹潛能者，應待其養生熟化完成性質穩定，並符合相關規定後方可使用。
- D. 再生粒料使用高爐爐碴時，其應符合 CNS 11827 之品質要求，其檢驗依 CNS 11828 之規定辦理。
- E. 再生粒料使用鋼爐碴時，應符合 CNS 15310 之品質要求
- F. 再生粒料使用轉爐石時，應符合第 02701 章「轉爐石瀝青混凝土鋪面」之品質要求。
- G. 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) 瀝青混凝土中如需摻加防剝劑等其他材料時，應依設計圖說及其製造廠商之使用說明書辦理，必要時應先經廠拌驗證其可行性。

2.1.5 改質瀝青

應依設計圖說之規定，其品質應符合第 02796 章 表 02796-1 之規定。

2.2 瀝青混凝土之組成

2.2.1 瀝青混凝土配合設計，承包商應委請有能力辦理該設計之政府機關、學術單位或取得財團法人全國認證基金會(TAF)該項認證之實驗室辦理，於施工前提出配合設計報告書，經工程司核可後方得施工。

- (1) 除設計圖說另有規定者外，瀝青混凝土配合設計應按路面結構層次及表 02741-5~9 之瀝青混凝土規格表辦理。除設計圖說另有規定外，以馬歇爾法 (AIMS-2) 辦理配合設計。
- (2) 除施工地點有明確交通量資料(ESAL)，或設計圖說另有規定者外，密級配瀝青混凝土以重級交通量辦理配合設計。
- (3) 拌和粒料級配之變化，不得自某一篩號之下限，驟變為相鄰篩號之上限，反之亦然。
- (4) 必要時工程司得在規格界限內修正配比，亦得要求承包商檢送各項材料樣品試驗覆核。
- (5) 若所提配比經工程司認為不適用或粒料來源改變時，承包商應重新辦理配合設計並經工程司核可。
- (6) 瀝青混凝土之粒料級配及瀝青含量，應符合設計圖說之規定。
- (7) 以 0.45 次方級配圖繪製拌和粒料級配曲線檢查，由級配圖原點至級配曲線在 4.75mm(No.4)篩之交點繪一直線，若級配曲線上凸超過 3% (一般發生在 600 μ m(N0.30)篩附近)，可能造成軟弱拌和料 (Tender Mixes)，應加以

避免。

表 02741- 5 粗級配瀝青混凝土規格表(1)

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)	6.0~7.5	4.0~6.5
試驗篩孔寬 (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
瀝青用量 (%)	4.0~6.0	

表 02741- 6 粗級配瀝青混凝土規格表(2)

馬歇爾配合設計基準	設計基準	改良式	標準式
	打擊次數	112	75
	穩定值（kgf）	≥1350	≥600
	流度（0.25mm）	12～24	8～16
	空隙率（%）	3～6	
	粒料間空隙率（VMA，%）	≥12	≥13
	瀝青填充率（VFA，%）	65～75	
註 1.改良式為大粒徑馬歇爾改良法(6in 試體模製)；標準式為馬歇爾法。			
註 2.級配種類為 25.0mm (1in.)時，採用改良式馬歇爾配合設計基準。			

表 02741- 7 密級配瀝青混凝土規格表(1)

密級配種類	25.0 mm (1in.)	19.0 mm (3/4in.)	12.5 mm (1/2in.)	9.5 mm (3/8in.)
適用層次	面層或底層		面層	整平層
每層壓實厚度 (cm)	6.0~7.5	4.0~6.5	2.5~5.0	2.0~4.5
試驗篩孔寬 (mm)	過 篩 重 量 百 分 率 (%)			
50.0 (2 in.)				
37.5 (1-1/2 in.)	100			
25.0 (1 in.)	90~100	100		
19.0 (3/4 in.)	—	90~100	100	
12.5 (1/2 in.)	56~80	—	90~100	100
9.5 (3/8 in.)	—	56~80	—	90~100
4.75 (No.4)	29~59	35~65	44~74	55~85
2.36 (No.8)	19~45	23~49	28~58	32~67
1.18 (No.16)	—	—	—	—
0.60 (No.30)	—	—	—	—
0.30 (No.50)	5~17	5~19	5~21	7~23
0.15 (No.100)	—	—	—	—
0.075 (No.200)	1~7	2~8	2~10	2~10
瀝青用量 (%)	3~9	4~10	4~11	5~12

表 02741- 8 密級配瀝青混凝土規格表(2)

交通量 (ESAL)		重級 ＞10 ⁶		中級 10 ⁴ ~10 ⁶		輕級 ＜10 ⁴	
馬歇爾配合設計基準	註1 註2 設計基準	改良式	標準式	改良式	標準式	改良式	標準式
	打擊次數	112	75	75	50	52	35
	穩定值（kgf）	≥1838	≥817	≥1224	≥544	≥765	≥340
	流度（0.25 mm）	12~21	8~14	12~24	8~16	12~27	8~18
	空隙率（％）	3~5		3~5		3~5	
	註3 滯留強度指數％	≥75					
	粒料間空隙率（VMA，％）	見表 02741- 9					
	瀝青填充率（VFA，％）	65~75		65~78		70~80	

註 1.改良式為大粒徑馬歇爾改良法(6in 試體模製)；標準式為馬歇爾法。

註 2.級配種類為 25.0mm (1in.)時，採用改良式馬歇爾配合設計基準。

註 3.依照馬歇爾穩定值比值 (泡水 60℃，24 小時)/(標準試驗法)或 AASHTO T283 方法求之。

表 02741- 9 粒料間空隙率 (VMA) 規定值

標稱最大粒徑 mm(in)	空隙率 (%)		
	3.0	4.0	5.0
	V.M.A. (%，最小值)		
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

註：設計空隙率未在上列值時，以內插法求出 VMA。

2.2.2 開放級配瀝青混凝土

(1) 瀝青混凝土路面設計鋪設摩擦層時，粒料級配應符合表 02741-10 規定。

(2) 除設計圖說另有規定者外，通常採用較當地傳統瀝青混凝土所慣用瀝青等級硬一級之瀝青膠泥。

(3) 決定之設計(最佳)瀝青含量應符合下述規定：

A. 依 AASHTO T305 試驗，瀝青垂流量應 $\leq 0.3\%$ 。

B. 依西班牙肯塔堡大學(Cantabria University)之肯塔堡飛散試驗(Cantabria Test)規定，肯塔堡(Cantabro)磨耗試驗，磨耗量 $\leq 20\%$ 。

表 02741- 10 開放級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩孔寬 mm	通過試驗篩之重量百分率(%)			
	A	B	C	D
	12.5mm (1/2 in.)	9.5mm (3/8 in.)	9.5mm (3/8 in.)	6.3mm (1/4 in.)
19.0 (3/4 in.)	100			
12.5 (1/2 in.)	90~100	100	100	
9.5 (3/8 in.)	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

2.2.3 同一種瀝青混凝土、同一料源且同一瀝青拌和廠，其數量在 3,500t 以下者，經工程司核可，得引用自簽約日起過去 1 年內所作相同瀝青混凝土規格之配合設計報告，而不必重新作配合設計試驗，唯 2,500t 至 3,500t 引用過去 1 年內所作相同瀝青混凝土規格之配合設計報告時，需進行試拌，確認現行材料能達到配合設計品質要求，方可採用。

2.2.4 對於緊急搶修工程或緊急修復工程，承包商應於完工前，經工程司核可，得引用自簽約日起 1 年內所做相同瀝青混凝土規格之配合設計報告，而不必重新做配合設計試驗。

2.3 儲存

2.3.1 粒料之儲存

(1)各種尺度之粒料應分別儲存在易於通達拌和廠加料器之處。

A. 粒料在放入乾燥爐前，應分成 3 種以上尺度，分開儲存並加標示。B. 不同之礦物填縫料應適當地分開乾存及分別稱量。

(2)粒料應儲放於水泥混凝土鋪面且具良好排水坡度之專用場地或料庫，其周圍應以適當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。

2.4 品質管理

- 2.4.1 施工期間應依表 02741- 11 規定之頻率，就粗、細粒料分別進行例行試驗，廠商 應保存相關試驗報告以供工程司查驗。
- 2.4.2 供料期間每天應抽取熱粒料進行篩分析試驗，經駐廠監工人員確認試驗 結果符合工程司核定「工作拌和公式」之允許誤差範圍，始可出料。

表 02741- 11 粗、細粒料例行試驗

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻率
冷堆粒料	篩分析	CNS 486	應符合契約圖說、本章「瀝青含量及粒料級配之檢驗」之規定	1. 契約數量若未達 100t，得免驗。 2. 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
	含砂當量	CNS 15346	底層不得少於 40，用於面層不得少於 50	
熱粒料	篩分析	CNS 486	應符合契約圖說、本章「瀝青含量及粒料級配之檢驗」之規定	

3. 設備

3.1 設備要求

3.1.1 瀝青拌和廠

施工承攬廠商應選擇登記合格之瀝青混凝土拌和廠供應瀝青材料，瀝青混凝土拌和料，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(DryerDrum 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，應備齊檢驗合格之稱重計量設備，使瀝青混凝土品質能達到工地拌和規定之許可差以內以及足夠數量之標準校驗法碼，供經常校驗所有磅秤與計量設備，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 $\pm 0.5\%$ (含)以內。

- 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。臂梁式磅秤應配有皮重臂梁 (Tare Beam) 及總重臂梁 (Full Capacity Beam)，最小刻度不得大於 1kg。
- C. 無簧指針之度盤式磅秤，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. 施工承攬廠商應提供所需數量之標準校驗砝碼，以利經常校驗所有磅秤。
- F. 拌和廠應提供一個體積或重量計量表，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材料數量多 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)

拌和廠應裝配有個別分開而各有校準門之冷料儲存箱及機械輸送設備，以均勻而一致之流量，供應各尺度及種類之粒料均勻不斷輸入至乾燥爐內。

(3) 乾燥爐

乾燥爐為圓筒形旋轉式，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滾動粒料，乾燥爐應能烘乾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。熱斗倉至少應分為三隔間，每一隔間應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隔間內。不同之礦物填縫料應分開乾存，並應以分開且經工程司同意之磅秤或由稱重箱磅秤上另一分開之臂梁，予以稱量各式礦物填縫料。
- B. 拌和廠應裝有足夠長度、寬度與深度之取樣容器，以便於熱斗倉內取樣。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，該出口槽係熱斗倉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等設施，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料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，安裝可由 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閘門，直至完成循環時關閉拌和機之閘門為止。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閘門。定時之控制應易於操縱，並於整個循環(至少 2min)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

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 50kg 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，並能生產在工作拌和（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，以延緩拌和料之流動。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) 瀝青混凝土過磅

- 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施工承攬廠商負擔。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，同時每日需由施工承攬廠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 $\pm 2\%$ 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. 拌妥之瀝青混凝土拌和料，應以自動傾卸式卡車或其他適當之車輛裝載，過磅後始可運至工地鋪築，檢核拌和機的計量設備與地磅之精度誤差須 $< \pm 2\%$ 。
- H. 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。
- I. 傳票表格由施工承攬廠商供應。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。
- J. 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 瀝青混凝土之運送

- (1) 瀝青混凝土應以自動傾卸式貨車或其他適當之車輛運至工地鋪築。
- (2) 所用運輸車輛之車箱內，應清潔、緊密、光滑，且其車身應先塗一層石臘油、輕柴油或肥皂溶液等潤滑劑，以免瀝青黏附於車身。
- (3) 裝載時應用足夠大小之帆布或其他材料妥善掩蓋以免受天候之影響。
- (4) 瀝青混凝土運抵工地鋪築前之溫度，應達規定鋪築溫度以上。
- (5) 每次由拌和廠運至工地鋪築之瀝青混凝土之數量，以當次收工前能全部鋪築，並滾壓完成者為限。
- (6) 瀝青混凝土在運送途中如遇雨淋濕或其他因素，致不符合本章品質規定時，應即拋棄，不得再行使用。

3.1.3 瀝青拌和料之過磅

- (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拌和料之全套搬運設備。
- (5) 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。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。
- (6) 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。

3.2 產製

3.2.1 瀝青混凝土之拌和

(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. 瀝青材料之一般加熱溫度可參考表 02741- 12，惟除情況特殊經工程司核可者外，密級配不得超過 163°C ，開放級配不得超過 140°C 。如使用改質瀝青之密級配或開放級配皆不得超過 185°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，改質瀝青及開放級配相關規定參照第 02796 章密級配改質瀝青混凝土鋪面、第 02798 章多孔隙瀝青混凝土鋪面。

(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 $135^{\circ}\text{C} \sim 163^{\circ}\text{C}$ ，惟粒料與瀝青拌和時之溫度，彼此相差不得超過 15°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. 各種尺度不同之粒料、礦物填縫料及瀝青材料，應依工作拌和公式所規定之比例，分別以重量比準確配合之。
- B. 瀝青混凝土自拌和廠輸出時之溫度，密級配不得低於 135°C 或高於 163°C ；開放級配若使用一般瀝青比照密級配辦理，若使用改質瀝青

建議參照第 02796 章 3.3.3(2)辦理。一切過熱、溫度不足、發生泡沫現象或顯示含有水分之瀝青混凝土，均應立即運離工地，不得使用。

C. 乾拌時間應不得少於 15 秒。濕拌時間，不得少於 30 秒，或粒料完全被瀝青裹滿所需的時間，且濕拌時間亦不得超過 50 秒。

D. 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。

E. 拌妥之瀝青拌和料，應依 CNS 12389 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。

F. 瀝青混凝土拌和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拌和料或拌和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。

表 02741- 12 瀝青參考溫度

瀝青膠泥之種類及等級		瀝青溫度°C
原始 黏度 等級	AC1-10	120~155
	AC1-20	130~165
	AC1-40	130~170
薄膜烘箱試驗後殘餘 瀝青黏度等級	AR-4000	135~165
	AR-8000	135~165
針入度等級	85~100	120~165
	120~150	120~155
	200~300	115~150

3.3 檢驗

3.3.1 瀝青含量及粒料級配

(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，各次抽驗之代表數量則由監造單位依查驗時之現況認定。

表 02741- 13 瀝青含量及粒料級配之檢驗

檢驗方法	規範要求	許可差(%)		
1. CNS 15478 2. CNS 15475	每批抽驗結果與工程司核可之配合公式(JMF)相差不大於右列規定	試驗篩 mm (in.)	≥ 4.75 (No. 4)	± 7
			2.36~0.15 (No. 8~No. 100)	± 4
			0.075 (No. 200)	± 2
		瀝青含量		± 0.4

3.3.2 瀝青黏度

- (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，各次抽驗之代表數量則由監造單位依查驗時之現況認定。

表 02741- 14 瀝青黏度之檢驗

檢驗方法	瀝青黏度分級	規範要求
CNS 14186	AC1-20	$3,250 \leq V \leq 6,750$
	AC1-10	$1,950 \leq V \leq 4,050$

3.3.3 材料及瀝青拌和料之試驗

瀝青材料、粒料及所拌瀝青拌和料，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
	CNS
A. 黏度	14249, 14186
B. 針入度	10090
C. 閃火點	3775
D. 薄膜加熱	10093
E. 滾動薄膜加熱	14250
F. 延性	10091
G. 溶解度	10092
H. 比重	15476
I. 軟化點	2486

(2) 粒料之試驗

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

(3) 瀝青拌和料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A. 配合設計方法 (AI MS-2)	T245, T246	
B. 瀝青拌和料最大理論密度		8758
C. 瀝青含量抽油及粒料篩分析		15478及15475
D. 包裹及剝脫試驗		12394
E. 浸壓試驗	T167, T283 (或用馬歇爾方法)	
F. 拌和廠駐廠試驗	M156	
G. 壓實度試驗		12390

3.3.4 厚度、瀝青含量、瀝青拌和料抽油後篩分析、壓實度、平整度等試驗，若有不合格情形，依第 01991 章「罰則」規定辦理，重鋪之路面，瀝青含量、篩分析、壓實度、厚度及平整度等亦須重新檢驗。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章之工作不予個別計量。

4.2 計價

本章所述瀝青混凝土材料及其拌和、運送、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「瀝青混凝土鋪面」有關瀝青混凝土之各付款項目內。

〈本章結束〉