第 02726 章
級配粒料底層

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中天然級配粒料與再生級配粒料底層之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 本章工作範圍涵蓋底層所用一般級配粒料及再生級配粒料之篩選、拌和、撒鋪、滾壓、維護等。

1.2.2 碎石級配底層

1.2.3 天然級配底層

1.2.4 再生級配底層

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管制

1.3.3 第 02336 章--路基整理

1.3.4 第 02714 章--瀝青處理底層

1.3.5 第 02722 章--級配粒料基層

1.3.6 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.4 相關準則

1.4.1 中國國家標準（CNS）

(1) CNS 490 A3009　　粗粒料（37.5mm 以下）磨損試驗法

(2) CNS 1167 A3031　　使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗

(3) CNS 11827 A2203　　道路用高爐爐碴

(4) CNS 11828 A3256　　道路用高爐爐碴檢驗法

(5) CNS 14602 A2279　　道路用鋼爐碴

1.4.2　美國州公路及運輸協會（AASHTO）

(1) AASHTO T104　　使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法

(2) AASHTO T191　　用砂錐法測定工地密度試驗法

(3) AASHTO T224　　依粗粒料含量調整土壤夯實密度方法

(4) AASHTO T238　　土壤及土壤粒料工地密度之核子試驗法（淺層）

1.4.3　美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM D4792　　粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法

1.4.4　經濟部

(1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法

(2) 經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式

(3) 經濟部再生資源再生利用管理辦法

1.5　系統設計要求

1.5.1　級配粒料底層，係將級配料依設計圖說所示之線形、坡度、高程及橫斷面或依工程司之指示，按本章規範之規定鋪築於已滾壓整理之路基或基層上者。

1.5.2　鋪於基層上者為底層，惟不用基層而直接將底層材料鋪於路基上者亦稱底層。

1.6　資料送審

1.6.1　品質管制計畫書

1.6.2　施工計畫

2. 產品

2.1 定義

2.1.1 天然級配粒料係指天然的岩石或礫石經篩選製成的級配粒料。

2.1.2 碎石級配粒料係指天然的岩石或礫石經碎解製成的級配粒料。

2.1.3 再生級配料係指將營建剩餘土石、廢混凝土、磚瓦及陶瓷類材料經碎解分選或高爐爐碴、鋼爐碴、鈦鐵礦氣化爐碴等軋製而成之級配粒料。

2.2 材料

2.2.1 級配粒料之級配及品質，因所採用之厚度設計方法而異，故承包商應按契約圖說之規定供應所需之級配粒料，未經工程司之書面許可，不得採用他類級配粒料。

2.2.2 再生級配粒料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。

2.2.3 再生級配粒料若係以事業廢棄物製造者，應依據「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」或「經濟部再生資源再生利用管理辦法」，並符合「經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式」之要求，其再利用用途為「道路工程粒料」者。

2.2.4 若使用再生級配粒料中之爐碴材料時，亦應符合下列規定：

(1) 高爐爐碴之品質應符合 CNS 11827 之要求，其檢驗依 CNS 11828 之規定辦理。

(2) 鋼爐碴之品質應符合 CNS 14602 之要求。

(3) 若使用鈦鐵礦氣化爐碴，其比重不得小於 1.5，吸水率不得大於 25%，且經 ASTM D4792 浸水膨脹試驗，其浸水膨脹比不得大於 0.5%。

2.2.5 再生級配粒料之比重不得小於 2.2，吸水率不得大於 10%，粒徑 4.75mm 以上的粗粒料經洛杉磯磨損試驗 CNS 490 A3009 結果，其磨損率不得大於 50%。

2.2.6　粒徑 4.75mm 以上的再生級配粗粒料之雜質（包括石膏、黏土塊、橡膠、塑膠、瀝青、紙、布、木材及其他易碎物質）總含量不得大於 1%（重量百分數）。

2.2.5　底層級配粒料之級配及品質

底層所用級配料主要有下列三類型，承包商應依契約圖說之規定辦理。

(1) 第一類型

第一類型底層級配料之級配，應符合表一內，A 或 B 型中之一種。

表一　第一類型底層級配料之級配規定

試驗篩（mm）	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	A	B
50.0（2in）	100	100
25.0（1in）	—	75～95
9.5（3/8in）	30～65	40～75
4.75（No.4）	25～55	30～60
2.00（No.10）	15～40	20～45
0.425（No.40）	8～20	15～30
0.075（No.200）	2～8	5～20

(2) 第二類型

A. 級配

採用此類型底層級配料時，應在施工前，由工程司在表二所列容許級配範圍內選定一種級配，或由承包商選定並徵得工程司之同意後，按所選定之級配施工。施工時，其實際級配與所選定級配之許可差，不得超過表二之規定。

表二　第二類型底層級配料之級配規定

試驗篩 mm	容許級配範圍	實際級配與所選定級配之許可差
	通過方孔試驗篩之重量百分率	
50.0　（2in）	100	-2
37.5　（1 1/2in）	95～100	-5
19.0　（3/4in）	70～92	±8

9.5 （3/8in）	50～70	±8
4.75 （No.4）	35～55	±8
0.60 （No.30）	12～25	±5
0.075（No.200）	0～8	+3

B. 品質

第二類型底層級配料之品質應符合表三之規定。

表三　第二類型底層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
C.B.R.值，最少	80
或R值，最少	78
液性限度，最大	25
塑性指數	NP
含砂當量，最少	35

(3) 第三類型

A. 級配

第三類型底層級配料之級配應符合表四之規定。

表四　第三類型底層級配料之級配規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	A	B
50.0 （2in）	100	
37.5 （1 1/2 in）	90～100	
25.0 （1 in）	—	100
19.0 （3/4 in）	50～85	90～100
4.75 （No.4）	30～45	35～55
0.60 （No.30）	10～25	10～30
0.075（No.200）	2～9	2～9

B. 品質

第三類型底層級配料之品質應符合表五之規定。

表五　第三類型底層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
C.B.R.值・最少	85

含砂當量，最少	40

2.2.9 級配粒料之拌和

除級配粒料之級配已符合設計圖或本章規範之規定者外，為使所用級配粒料之級配能符合規定，須以下列任何一法拌和之。

(1) 用拌和機拌和

A. 所用拌和機應經工程司之認可。拌和機應經常保持良好之狀態，其輪葉或葉片，應具有適當之尺度及淨空，並予適當之調節，俾能生產均勻之合格材料。

B. 拌和機應有足夠之生產能量，以便能在良好之工作效率下，繼續不斷地施工。

C. 拌和時，應視實際需要，均勻噴入適量之水，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度。

(2) 用機動平土機（Motor Graders）拌和

A. 運至工地之級配粒料，如尚需另加粒料方能符合所規定之級配時，可在基層堅實之情況下，以機動平土機（Motor Graders）拌和之。

B. 拌和時，通常係將較粗之粒料置於下層，較細之粒料置於上層，然後將粒料由路中翻至路側（或由路側翻至路中，視粒料之堆置位置而定），再由路側翻至路中，如是往返拌和直至級配均勻為止。

C. 拌和時應注意，勿使粒料有析離現象，並應避免損及路基或基層。

D. 在拌和過程中，應視實際需要，均勻灑以適量之水，務使級配粒料於鋪築壓實時，能達到所需之壓實度。

(3) 用人工拌和

A. 如級配粒料數量不大時，得用鏟或其他工具以人工拌和至級配均勻為止。

B. 拌和時，應視實際需要，均勻灑以適量之水，務使級配粒料於鋪築壓實時，能達到所需之壓實度，惟應注意，在粒料乾拌均勻以

前不得灑水。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 基層整理

依第 02722 章「級配粒料基層」之各項規定辦理。

3.1.2 撒鋪材料

(1) 運達工地之合格材料，可直接倒入鋪料機之鋪斗中，攤平於已整理完成之基層面上或分堆堆置於基層上，然後以機動平土機（Motor Graders）或其他機具攤平。

(2) 在撒鋪之前，如工程司認為必要，應按其指示在基層上灑水，以得一適宜之濕度。

(3) 撒鋪時，如發現粒料有不均勻或析離現象時，應按工程司之指示，以機動平土機（Motor Graders）拌和至前述現象消除為止。

(4) 級配粒料應按設計圖說所示或工程司指示之厚度分層均勻鋪設，每層厚度應約略相等。

(5) 鋪設時，應避免損及其下面之基層或已鋪設之前一層，並按所需之全寬度鋪設。

(6) 所有不合規定之顆粒及一切雜物，均應隨時予以檢除。

(7) 級配粒料每層撒鋪厚度應依工程司之指示辦理，其最大厚度須視所用滾壓機械之能力而定，務須足能達到所需之壓實度為原則。

(8) 每層壓實度視滾壓機具之能量而異，除另有規定或工程司核准外，每層最大壓實厚度不得超過 20cm（通常鬆鋪厚度約為壓實厚度之 1.35 倍），但亦不得小於所用粒料標稱最大粒徑之 2 倍。

3.1.3 滾壓

(1) 級配粒料撒鋪及整形完成後，應立即以 10t 以上三輪壓路機或震動壓路機滾壓。

(2) 滾壓時，如有需要，應以噴霧式灑水車酌量灑水，使級配粒料含有適當之含水量，俾能壓實至所規定之密度。

(3) 如級配粒料含水量過多時，應俟其乾至適當程度後，始可滾壓。

(4) 滾壓時應由路邊開始，如使用三輪壓路機時，除另有規定者外，開始時須將外後輪之一半壓在路肩上滾壓堅實，然後逐漸內移，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之一半，直至全部滾壓堅實，達到所規定之壓實度時為止。

(5) 在曲線超高處，滾壓應由低側開始，逐漸移向高側。

(6) 壓路機不能到達之處，應以夯土機或其他適當之機具夯實。

(7) 滾壓後如有不平之處，應耙鬆後補充不足之材料，或移除多餘部分，然後滾壓平整。

(8) 分層鋪築時，在每一層之撒鋪與壓實工作未經工程司檢驗合格之前，不得繼續鋪築其上層。

(9) 鋪築上層級配料時，其下層表面應刮毛約 2cm，以增加二層間之結合，並應具有適當之濕度，否則應酌量灑水使其濕潤。

(10) 最後一層滾壓完成後，應以機動平土機（Motor Graders）刮平，或以人工修平，隨即再予滾壓。

(11) 刮平及滾壓工作應相繼進行，直至所有表面均已平整堅實，並符合設計圖說所示之斷面為止。

(12) 刮平及滾壓時，得視實際需要酌量灑水。

3.2 檢驗

3.2.1 工地密度試驗

(1) 試驗頻率

每一層至少應每 1,000m^2 做密度試驗一次。

(2) 試驗方法

工地密度應以 AASHTO T191（砂錐法）、AASHTO T238（核子儀法）等標準方法求之。

3.2.2. 級配及品質試驗

每 600m^3 做一次試驗。

3.2.3 壓實度要求

(1) 級配粒料底層應滾壓至設計圖或特訂條款所規定之壓實度。

(2) 底層壓實度至少應達到最大乾密度之 95%以上。

(3) 如試驗結果未達規定密度時，應繼續滾壓，或以翻鬆灑水或翻曬晾乾後重新滾壓之方法處理，務必達到所規定之密度為止。

3.3 許可差

3.3.1 頂面平整度許可差

(1) 完成後之底層頂面應具平順、緊密及均勻之表面。

(2) 以 3m 長之直規沿平行於，或垂直於道路中心線之方向檢測時，其任何一點之高低差均不得超過±1.5cm；如面層厚度在 7.5cm 以下時，其底層頂面之高低差不得超過±0.6cm，不合格處應予整平壓實。

3.3.2 厚度許可差

(1) 完成後之底層，由工程司隨機選取代表性地點鑽洞檢測其厚度。

(2) 檢測之頻率為每 1,000m^2 做一次。

(3) 檢測厚度結果，應符合下列規定。

A. 任何一點之厚度不得比設計厚度少 1cm 以上。

B. 各點厚度之平均值不得小於設計厚度。

C. 如完成後之底層厚度未能符合以上規定時，應將其表面翻鬆後補充新料，並按規定重新滾壓至合格為止。經徵得工程司同意後，承包商得以上層較佳材料彌補不足之厚度，惟不得要求加價。

(4) 檢測厚度所留洞孔應以適當之材料填補夯實。

3.4 保護

3.4.1 已完成之底層應經常灑水保養，以防細料散失。

3.4.2 如底層於鋪設面層之前，發現有任何損壞或其他不良情況時，應重新整

平滾壓。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 級配粒料底層依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以立方公尺、平方公尺，註明厚度計算。

4.2 計價

4.2.1 依契約詳細價目表內所列不同材料規格，以立方公尺、平方公尺，註明厚度單價計價。

4.2.2 該項單價已包括材料之供應、運輸、裝卸、拌和、撒鋪、灑水、滾壓、刮平及為完成底層所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所需之費用在內。

4.2.3 超出設計寬度及厚度所鋪設之任何部分均不予計價。

〈本章結束〉