

經濟部水利署施工規範

第 02722 章

級配粒料基層

94 年 04 月 14 日經水工字第 09405001850 號函頒

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中級配粒料基層之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 本章工作範圍涵蓋基層所用之級配粒料之篩選、拌和、散鋪、滾壓、維護等。

1.2.2 碎石級配基層

1.2.3 礫石級配基層

1.2.4 天然級配基層

1.2.5 爐渣級配基層

1.2.6 再生粒料級配基層

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 02726 章--級配粒料底層

1.3.5 第 02742 章--瀝青混凝土路面

1.3.6 第 02745 章--瀝青透層

1.3.7 第 02747 章--瀝青黏層

1.4 相關準則

(1) 篩分析—CNS 486 (AASHTO T27, ASTM C136)

(2) 細粒料小於試驗篩 0.075mm(No. 200)之物質檢驗—CNS 491

(3) 有機物質含量檢驗—CNS 1164

- (4) 粒料中土塊及易碎顆粒含量檢驗—CNS 1171
- (5) 健度試驗—CNS 1167 (AASHTO T104, ASTM C88)
- (6) 細料空隙率檢驗—CNS 1166
- (7) 細粒料表面含水率試驗—CNS 489
- (8) 細粒料比重及吸水性檢驗—CNS 487 (AASHTO T86)
- (9) 粗粒料比重及吸水性檢驗—CNS 488 (AASHTO T85, ASTM C127)
ASTM C127)
- (10) 粗粒料磨損試驗—CNS 490 (AASHTO T96, ASTM C131)
- (11) 取樣—CNS 485
- (12) 水泥砂漿抗壓強度試驗—CNS 1010 (AASHTO T106, ASTM C109)
- (13) 再生粒料雜質含量檢驗—RTA T276 (Roads and Traffic Authority, 澳洲)

1.4.1 中國國家標準(CNS)

- (1) CNS 490 A3009 粗粒料(37.5 mm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法
- (3) CNS 6298 A1026 道路用碎石
- (4) CNS 491 A3010 粒料內小於篩試驗 75 μ m CNS 386 材料含量試驗法
- (5) CNS 5087 A3086 土壤液性限度試驗法
- (6) CNS 5088 A3087 土壤塑性限度試驗與塑性指數決定法

1.4.2 美國州公路及運輸協會(AASHTO)

- (1) AASHTO T180 以 10 磅夯錘，落距 18 吋，決定土壤含水量與密度關係試驗法
- (2) AASHTO T191 用砂錐法測定工地密度試驗法
- (3) AASHTO T193 加州承載比(CBR)試驗法
- (4) AASHTO T238 土壤及土壤粒料工地密度之核子試驗法(淺層)

1.5 系統設計要求

- 1.5.1 級配料基層，係將天然級配料或軋製碎石級配料，依設計圖所示之線

形、坡度、高程及橫斷面，或依工程司之指示，按本節規範規定，鋪築於已滾壓整理之路基上者。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 級配粒料之級配及品質，承包廠商應按設計圖或本章規範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。

再生粒料級配料之使用依契約圖說規定，契約圖說未規定者不得使用。

2.1.2 級配粒料須清潔、不含有機物、塊狀或團狀之土塊、雜物及其他有害物質，且於加水滾壓後，容易壓成一堅固而穩定之基層者，其粗粒料應質地堅韌及耐久，經洛杉磯磨損試驗結果，其磨損率不得大於 50%[]。

2.1.3 級配粒料底層所用之材料應為岩石、礫石軋製之碎石級配料、天然級配料或再生粒料級配料。

本章所稱再生粒料級配料，係指由建築物或其他混凝土構造物拆除之廢棄混凝土與磚瓦類材料，經適當處理所產製，其來源應先取得工程司之認可，且須符合本章 2.1.5 再生粒料級配底層之級配及品質之規定。

2.1.4 基層級配粒料之級配及品質

基層所用級配料主要有下列四類型，如設計圖內未規定採用何種類型時，由工程司根據設計者之設計方法指定之，承包廠商應即照辦。

(1) 第一類型

表一 第一類型基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	C	D	E	F
50.0(2")	100	100				
25.0(1")	—	75~95	100	100	100	100
9.5(3/8")	30~65	40~75	50~85	60~100	—	—
4.75(No. 4)	25~55	30~60	35~65	50~85	55~100	70~100
2.00(No. 10)	15~40	20~45	25~50	40~70	40~100	55~100
0.425(No. 40)	8~20	15~30	15~30	25~45	20~50	30~70
0.075(No. 200)	2~8	5~20	5~15	5~20	6~20	8~25

此類型基層級配料，其通過 0.075 mm(200 號)篩之細粒土壤應在通過 0.425 mm(40 號)篩者之[2/3][]以下，通過 0.425 mm篩部分之液

性限度不得大於[25][]，塑性指數不得大於[6][]。

(2) 第二類型

A. 級配

採用此類型基層級配料時，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誤差，不得超過表二之規定。

表二 第二類型基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(2")	100	- 3
37.5(1 1/2")	90~100	- 5
4.75(No. 4)	30~60	± 10
0.075(No. 200)	0~12	± 5

B. 品質

第二類型基層級配料之品質應符合表三之規定。

表三 第二類型基層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
C. B. R. 值，最少	[20] []
R 值，最少	[55] []
液性限度，最大	[25] []
塑性指數，最大	[6] []
含砂當量，最少	[25] []

(3) 第三類型

A. 級配

第三類型基層級配料之級配應符合表四之規定。

表四 第三類型基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	C

75.0(3")	100	100	100
63.0(2 1/2")	90~100	90~100	90~100
4.75(No. 4)	35~70	40~90	50~100
0.075(No. 200)	0~20	0~25	0~30

B. 品質

第三類型基層級配料之品質應符合表五之規定。

表五 第三類型基層級配料之品質規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率		
	A	B	C
C. B. R. 值，最少	[35] []	[20] []	[10] []
含砂當量，最少	[30] []	[25] []	[20] []

(4) 第四類型

A. 級配

第四類型基層級配料之級配應符合表六之規定。

表六 第四類型基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
100(4")	100
4.75(No. 4)	25~100
0.075(No. 200)	0~25

B. 品質

第四類型基層級配料之品質應符合表七之規定。

表七 第四類型基層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
4.75mm 以上粗粒料： 洛杉磯磨損值，最大	[50] []
0.425mm 以下細粒料： 液性限度，最大	[25] []
塑性指數，最大	[6] []

2.1.5 再生粒料級配基層之級配及品質

- (1) 再生粒料級配基層級配料除雜質含量之規定外，其餘規定亦須符合本章第 2.1.4 基層級配粒料之級配及品質及之規定。
- (2) 再生粒料級配料品質檢驗法

a. 粗粒料比重與吸水率試驗法

粗粒料比重與吸水率之試驗方法與步驟，依照 CNS 488 粗粒料比重與吸水率試驗法。

b. 再生粒料雜質含量試驗法

再生粒料中，除了廢棄混凝土與陶瓷類材料外，其餘物質均定義為雜質。再生粒料雜質含量試驗法為人工撿拾法，其步驟為利用四分法取得試驗用之再生粒料，其重量不得小於 6 kg，再利用具自動控溫功能之烘箱（溫度為 50 ~60°C）進行烘乾 24 小時，待其冷卻至常溫後，再利用人工進行雜質分類，分類完成後稱重，計算雜質重量百分比。

2.1.6 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，應具有適當之尺寸及淨空，並予適當之調節，俾經常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) 用平路機拌和

- 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，可在路基或基層堅實之情況下，以平路機拌和之。
- 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及試驗合格為止。
- 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，務使級配粒料達到最佳含水量為度，俾使鋪築壓實時，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，務使級配粒料達到最佳含水量為度，俾使鋪築壓實時，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。

2.2 材料檢驗

除契約另有規定之檢驗明細項目外，材料之檢驗項目規定項目如下。

2.2.1 篩分析試驗

每[1,000M²][]做一次試驗；其級配需符合本章 2.1.4 之規定。

2.2.2 磨損試驗

依 CNS 490 A3009 粗粒料(37.5 mm以下)磨損試驗法每[1,000 M²][]做一次試驗，其磨損率不得大於 50 %[]。

2.2.3 土壤液性限度試驗

依 CNS 5087 A3086 土壤液性限度試驗法，取通過#40 號篩土壤做試驗，每[1,000 M²][]做一次試驗，其液性限度不得大於 25 []。

2.2.4 土壤塑性限度試驗

依 CNS 5088 A3087 土壤塑性限度試驗與塑性指數決定法，取通過#40 號篩土壤做試驗，每[1,000 M²][]做一次試驗，其塑性指數度不得大於 6 []。

2.2.5 再生粒料比重與吸水率試驗

依照 CNS 488 粗粒料比重與吸水率試驗法，每[1,000 M²][]做一次

試驗；比重須大於 2.2，吸水率須小於 10%。

2.2.6 再生粒料雜質含量試驗

依本章第 2.1.5 (2) b. 再生粒料雜質含量試驗法，每[1,000M²][]
做一次試驗；其雜質含量不得大於 [1%][]。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 路基整理

路基應依設計圖坡度、斷面等規定維持良好狀況，如有坑洞、車槽鬆散或凹凸不平等情形，必須予以翻修整理，至合於設計規定為止。

3.1.2 散鋪材料

- (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路基面上；或分堆堆置於路基上，然後以平路機攤平。
- (2) 在散鋪之前，如工程司認為必要，應按其指示在路基上灑水，以得一適宜之濕度。
- (3) 散鋪時，如發現粒料有不均勻或析離現象時，應按工程司之指示，以平路機拌和至前述現象消除為止。
- (4) 級配粒料應按設計圖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路基，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) 級配粒料每層散鋪厚度應依設計圖所示或工程司之指示辦理，每層撒佈厚度應約略相等，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) 每層壓實厚度視滾壓機具之能量而異，除另有規定或工程司核准外，每層最大壓實後厚度不得超過[20 cm][]。

3.1.3 滾壓

- (1) 級配粒料散鋪及整形完成後，應立即以 [10 公噸][] 以上三輪壓路機或振動壓路機滾壓。

- (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。如用手夯時，其重量不得小於 23 kg，底面積不得大於 630 cm²。
- (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，在每一層之散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) 最後一層滾壓完成後，應以平路機刮平，或以人工修平，隨即再予滾壓。
- (10) 刮平及滾壓工作應相繼進行，直至所有表面均已平整堅實，並符合設計圖所示之斷面為止。
- (11) 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 [1,000M²] [] 做密度試驗一次。

(2) 試驗方法

工地密度應以 AASHTO T191(砂錐法) 或 ASTM D1566(砂錐法) [] 標準方法求之。

3.2.2 壓實度要求

(1) 級配粒料基層應滾壓至設計圖所規定之壓實度。

(2) 如無明確規定時，各點壓實度道路不得低於依 AASHTO T180 方法試

驗所得最大乾密度之[90%][]，堤頂不得低於依 AASHTO T180 方法試驗所得最大乾密度之[85%][]，構造物基礎基層不得低於依 AASHTO T180 方法試驗所得最大乾密度之[85%][]。

- (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涼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

除契約另有規定外，瀝青設計鋪築厚度超過 10cm 以上者，其平整度依下列規定。

- (1) 完成後之基層頂面應具平順、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，其任何一點之高低許可差均不得超過 ± 2.0 cm []。

如完成後之底層平整度未能符合以上規定時，應將其表面刮平或補充新料，並按規定重新滾壓至合格為止。

3.3.2 厚度許可差

- (1) 完成後之基層，由工程司隨機選取代表性地點檢測其厚度。
- (2) 檢測之頻率為每[1,000M²][]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[10%][]或[2 cm] []以上，並應以較小之許可差數值為準。
 - B. 各點厚度之平均值不得小於設計厚度。
 - C. 如完成後之基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。
- (5) 許可差介於 0~2cm 者，其不足部份按比例扣款

3.4 保護

- 3.4.1 已完成之基層應經常灑水保養，以防細料散失。
- 3.4.2 如基層於鋪築底層之前，發現有任何損壞或其他不良情況時，重新整平滾壓。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 級配粒料基層依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以[平方公尺，註明厚度]為單位計量。
- 4.1.2 檢驗依契約詳細項目表計量。

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[平方公尺，註明厚度]為單位計價。
- 4.2.2 該項單價已包括材料之供應、運輸、裝卸、拌和、散鋪、灑水、滾壓、刮平及為完成基層所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。
- 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。
- 4.2.4 檢驗單價包括完成檢驗之人工、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。

〈本章結束〉