

第 02722 章 級配粒料基層

1. 通則

1.1 本章概要

說明使用於鋪面工程之級配粒料基層有關材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

本章所規定之材料，如契約無特別敘明得採用再生級配粒料時，則以天然級配粒料為限。

1.2.1 本章工作範圍涵蓋基層所用級配粒料之篩選、拌合、撒鋪、滾壓、養護等。

1.2.2 天然級配粒料基層

1.2.3 再生級配粒料基層

1.3 相關章節

1.3.1 第 02336 章--路基整理

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 5088 | 土壤液性限度試驗、塑性限度試驗及塑性指數決定法 |
| (3) CNS 11777 | 土壤含水量與密度關係試驗法（標準式夯實試驗法） |

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| (4) CNS 11777-1 | 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式夯實試驗法) |
| (5) CNS 11827 | 道路用高爐爐碴 |
| (6) CNS 12382 | 夯實土樣加州載重比試驗法 |
| (7) CNS 12383 | 夯實土壤阻力 R 值及膨脹壓力試驗法 |
| (8) CNS 14732 | 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法 |
| (9) CNS 14733 | 以砂錐法測定土壤工地密度試驗法 |
| (10) CNS 15305 | 級配粒料基層、底層及面層用材料 |
| (11) CNS 15311 | 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法 |
| (12) CNS 15346 | 土壤及細粒料之含砂當量試驗法 |
| (13) CNS 15358 | 公路或機場底層、基層用碎石級配粒料 |

1.4. 2 目的事業主管機關再利用規定

- (1) 營建事業廢棄物再利用管理辦法
- (2) 營建事業廢棄物再利用種類及管理方式
- (3) 營建剩餘土石方處理方案
- (4) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法
- (5) 經濟部再生資源再生利用管理辦法
- (6) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範
- (7) 環保署垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式

1.5 系統設計要求

- 1.5.1 級配粒料基層，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，按本章規範規定，鋪築於已滾壓整理之路基上者。

1.6 資料送審

1.6.1 品質管制計畫書

1.6.2 施工計畫書

- 1.6.3 使用再生粒料前，廠商應提送相關供料計畫書，其內容應包含再生粒料

產品履歷或經目的事業主管機關認可之驗證單位出具合格證明文件、再生粒料與天然粒料混合比例、建議供料稽核方式、相關試驗方法以及其相關之工程性質等，提供使用單位審查核可後方可供料。

2. 產品

2.1 定義

2.1.1 天然級配粒料係指天然岩石或礫石經碎解、篩選或混合程序所製成之級配粒料。

2.1.2 再生級配粒料應依設計圖說辦理並符合 1.4.2 款之相關規定，其再生材料之來源包括：

(1) 符合 CNS 11827 高爐爐碴或 CNS15305 內之爐碴規定，經碎解、篩選或軋製而成之級配料。

(2) 石材廢料、營建剩餘土石、廢棄混凝土、瀝青混凝土挖(刨)除料、廢磚瓦、廢陶瓷及鈦鐵礦氯化爐碴等軋製而成之級配粒料，其品質應符合「內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」、「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」之要求，其再利用用途為「道路工程粒料」，並經主管機關同意使用者。

(3) 垃圾焚化底渣應符合「行政院環境保護署垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之要求，其資源化產品用途為「道路級配粒料基層」。

2.1.3 除特別註明外，本章再生級配粒料之規定適用於純用再生粒料或混有再生粒料之級配粒料，並應依其使用材料特性所訂定之施工補充規範或說明書相關規定辦理[由設計單位另行提出]。

2.2 材料

2.2.1 級配粒料之級配及品質，因所採用之路面厚度設計方法而異，故承包商應按契約圖說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 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 CNS 490 洛杉磯磨損試驗，其磨損率不得大於 50%。
- 2.2.3 再生級配粒料應有明確之產品履歷，包括來源、處理製程、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。
- 2.2.4 施工廠商所供應之再生級配粒料，應剔除石膏、黏土塊、橡膠、塑膠、紙、布、木材及其他易碎物質等雜質。該供應使用之再生級配粒料亦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，並由施工廠商提出證明文件。
- 2.2.5 使用再生粒料施工時，應照設計規定進行抽驗工作，必要時，得配合工程司指示進行抽驗。
- 2.2.6 (1) 爐渣之品質應符合 CNS15305 之要求。
(2) 鈦鐵礦氯化爐渣，其比重不得小於 1.5，吸水率不得大於 25%，且經 CNS 15311 浸水膨脹試驗，其浸水膨脹比不得大於 0.5%。
- 2.2.7 若使用再生級配料中之垃圾焚化底渣材料時，其比重不得小於 1.5，吸水率不得大於 20%。
- 2.2.8 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，如設計圖說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，施工廠商應即照辦。

(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 (2in)	100	100				
25.0 (1in)	—	75~95	100	100	100	100
9.5 (3/8in)	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 0.075mm (200 號) 篩之細粒土壤應在通過 0.425mm (40 號) 篩者之 2/3 以下，通過 0.425mm 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，由施工廠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 (2in)	100	-3
37.5 (1 1/2in)	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	試驗方法
C. B. R. 值，最少	20%	CNS 12382
或 R 值，最少	55	CNS 12383
液性限度，最大	25%	CNS5088
塑性指數，最大	6%	CNS 5088
含砂當量，最少	25%	CNS 15346

(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 (3in)	100	100	100
63.0 (2 1/2in)	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

試驗項目	試驗值 (%)			試驗方法
	A	B	C	
C. B. R. 值，最少	35	20	10	CNS 12382
含砂當量，最少	30	25	20	CNS 15346

(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 in)	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 (%)	試驗方法
4.75mm 以上粗粒料： 洛杉磯磨損值，最大	50	CNS 490
0.425mm 以下細粒料： 液性限度，最大	25	CNS 5088
塑性指數，最大	6	CNS 5088

2.2.9 級配粒料之拌合

除級配粒料之級配已符合設計圖說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合之，若使用材料中含有垃圾焚化底渣，其拌合場所應於再利用機構或砂石場內進行。

(1) 用拌合機拌合

- A. 所用拌合機應經工程司之認可。拌合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. 拌合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. 拌合時，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) 用機動平路機 (Motor Graders) 拌合

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，以機動平路機拌合之。

B. 拌合時，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，如是往返拌合直至級配均勻為止。

C. 拌合時應注意，勿使粒料有析離現象，並應避免損及路基或基層。

D. 在拌合過程中，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) 用人工拌合

A. 如級配粒料數量不大時，得用鏟或其他工具以人工拌合至級配均勻為止。

B. 拌合時，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 路基整理

依第 02336 章「路基整理」之各項規定辦理。

3.1.2 撒鋪材料

(1) 運達工地之合格材料分堆堆置於路基上，然後以機動平路機攤平。

(2) 在撒鋪之前，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) 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，以機動平路機拌合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) 級配粒料每層撒鋪厚度應依設計圖說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) 每層之最大壓實厚度不得超過 15cm，但如用震動式壓路機或膠輪壓路機時，其最大壓實厚度可放寬至 30cm（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，所用粒料最大標稱尺度不得大於壓實厚度之 1/2。

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 630cm²。
- (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) 鋪築上層級配粒料時，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，應以機動平路機刮平，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

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。所增加之試驗頻率按本章之 4.2.2 款規定辦理。

3.2.1 級配粒料試驗頻率

- (1) 使用天然級配粒料時，應每 600m^3 做一次試驗。
- (2) 若工程使用再生級配粒料者，除供料稽核外，每 500m^3 做一次試驗。

3.2.2 工地密度試驗

(1) 試驗頻率

每一層至少應每 $1,000\text{m}^2$ 做密度試驗一次。

(2) 試驗方法

工地密度應以 CNS 14733（砂錐法）等標準方法求之。

3.2.3 壓實度要求

- (1) 級配粒料基層應滾壓至設計圖說所規定之壓實度。
- (2) 如無明確規定時，基層壓實度至少應達到依 CNS 11777-1 方法試驗，再以 CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法方法校正所得最大乾密度之 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

完成後之基層頂面應具平順、緊密及均勻之表面。

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鑽洞檢測其厚度。

(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 2cm 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，施工廠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，以立方公尺計算。

4.1.2 級配粒料基層使用再生粒料時，應明確告知施工承商所需數量，以便施工承商及早因應準備。

4.2 計價

- 4.2.1 依契約詳細價目表內所列不同材料規格或粒料種類，應以立方公尺單價計價。
- 4.2.2 該項單價已包括材料之供應、運輸、裝卸、拌合、各項試驗(含抽驗)、撒鋪、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、運輸及為完成本工作所必需之費用在內。
- 4.2.3 級配粒料基層使用再生粒料時，再生粒料單價應獨立編列。
- 4.2.4 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〉