

第四章 鋪面

4.1 說明

鋪面養護的目的在於維持鋪面結構完整性及提供良好行車品質使交通順暢。鋪面依使用材料可分為瀝青混凝土鋪面及水泥混凝土鋪面。

1. 瀝青混凝土鋪面：瀝青混凝土鋪面鋪設後，因交通荷重，氣候條件及材料等因素，必須選擇正確有效的養護方法，以確保其服務性。對於維修破損的鋪面必須先分析探討其損壞原因，並針對損壞原因予以改善。
2. 水泥混凝土鋪面：水泥混凝土鋪面具有較高的穩定性，使用壽命較長及維修少等優點；但養護及施工技術性較高，養護重點為板塊的高低差，除了影響行車舒適度外，更攸關高速行車的安全性。

4.1.1 一般要求

1. 瀝青混凝土鋪面

- (1) 若有鋪面坑洞之巡查通報時，應即進行確認、依等級處理，以維行車安全。
- (2) 鋪面養護作業時應確實依照高公局『施工之交通管制守則』規定辦理交通維持事宜。
- (3) 鋪面坑洞之修補，可以用常溫瀝青混合料或熱拌混合瀝青料。兩者皆屬臨時修補性質，為維持鋪面平整度與一致性，得將補綻納入年度整修中一併整修。
- (4) 鋪面損壞修補，儘量避免擾及完好的底層、基層或路基，且較損壞範圍外寬30cm為原則，四邊可用切割機切割、氣動錘鑿打或刨除機，略呈垂直，縱向邊略與路中心線平行。
- (5) 鋪面補綻之挖除部分，須將廢料、雜質或鬆動部分清除後灑佈黏層，再以修補材料回填。
- (6) 鋪面修補以小型滾壓機或震動夯實板壓實，若因時間因素無法壓實時，滾壓後之鋪面，可約較原有鋪面略高2-3mm(或以上)為原則，以求開放通車自然壓實後能達平整。但若有足夠時間可壓實時，滾壓完成之後之鋪面，應與相鄰鋪面高度相同，維持鋪面平整。
- (7) 瀝青混凝土鋪面損壞若連續性補綻或修補之面積達車道面積之20%以上，或其補綻或修補之延續長度達200m以上時，則應重鋪面層或摩擦層。

2. 水泥混凝土鋪面

- (1) 水泥混凝土鋪面發現任何局部輕微損壞會導致水滲入破壞者，因而影響行車安全，均應儘一切可能立即辦理修補工作，以免損壞擴大。
- (2) 水泥混凝土鋪面養護作業時之交通維持設施應確實依照高公局『施工之交通管制守則』規定辦理。
- (3) 水泥混凝土鋪面接縫或裂縫之填縫，每年應進行定期巡查，若填縫有損耗或有新裂縫時，應作填縫維護。維護時間以在冬季末期鋪面板收縮開口最大時，或於雨季開始前辦理為宜。填縫時接縫或裂縫務必乾燥清潔。
- (4) 水泥混凝土鋪面之修補工作，宜於氣溫在35℃以下之乾燥氣候下辦理，並應確實作好化學養護後才能開放通車。
- (5) 水泥混凝土鋪面板損壞全厚修補作業，原則上應避免擾及完好的底層、基層或路基。修補範圍應伸展至損壞範圍外5cm以上為原則。橫向為全鋪面板寬，縱向長度至少為1.8m以上(所剩餘鋪面板長亦不得少於1.8m)，切割線應與橫向接縫平行，並設置綴縫筋(Dowel Bar)。
- (6) 部分厚修補之修補範圍應伸展至損壞範圍外5cm以上為原則，各鋸縫應平行

接縫。

- (7) 水泥混凝土鋪面板切割打除部分，須將挖除面清理乾淨，不可留有碎物或鬆動部分，澆置之材料應儘可能與原鋪面板材料相同。
- (8) 水泥混凝土鋪面板之修補其澆置期間不得中斷。
- (9) 水泥混凝土鋪面板之澆置應設法於修補區域內均勻澆置後以耙子稍加整平，不可以任何手工具或震動機械大肆移動水泥混凝土，並應避免過度震動以免造成粗粒料下沉細料上浮而產生弱點。
- (10) 底緣排水情形應不定期檢查與改善。

4.1.2 名詞定義

1. 瀝青混凝土鋪面

- (1) 瀝青混凝土 (Asphalt Concrete, AC)：係指由粗細粒料與地瀝青膠泥，在嚴格品質控制下，經拌和而得之材料。
- (2) 鋪面結構 (Pavement Structure)：係指由基層、底層與面層材料，按設計、施工規範鋪設於路基上組合體，用以支持行車荷重並將其傳遞至路基。
- (3) 瀝青混凝土鋪面 (Asphalt Pavement)：係指以瀝青混凝土為面層之鋪面結構。
- (4) 加鋪 (Overlay)：係指於原鋪面上加鋪一層瀝青混凝土。
- (5) 表面處理：係指以地瀝青膠泥或養護劑等膠結料與砂等混合物鋪灑於鋪面上形成一處理薄層。
- (6) 修補 (Patching)：係指以鋪面鋪築材料直接填補坑洞、凹陷等鋪面損壞部分面層。
- (7) 刨除回鋪：係指使用鋪面刨除機將原鋪面刨除後重新鋪築。
- (8) 車轍 (Rutting)：係指因交通荷重之集中通行，在道路橫斷方向產生之鋪面凹陷痕跡。車轍深度係指以 1.8m 直規橫置鋪面，量測凹部底部之深度。
- (9) 裂縫 (Cracking)：係指發生在鋪面之裂痕，以其程度可分為髮狀、線狀及龜甲狀等。

2. 水泥混凝土鋪面

- (1) 水泥混凝土：係指由級配良好之粗細粒料與適當水灰比的水和水泥，在良好的品質控制下拌和而得。〔混凝土〕、〔卜特蘭水泥混凝土〕均係同義語。
- (2) 鋪面結構：係指由基層、底層、與面層材料按設計、施工規範鋪設於路基上之組合體，以支持行車荷重並將其傳遞至路基。
- (3) 水泥混凝土鋪面：係指以水泥混凝土為面層之鋪面結構，〔混凝土鋪面〕，〔水泥混凝土鋪面〕均係同義語。
- (4) 接縫：係指於水泥混凝土面層上施作之縫隙用以控制應力和裂縫。就其設置位置分為橫向接縫與縱向接縫，就其使用目的分為張縫與縮縫。
- (5) 裂縫：發生在混凝土鋪面上之開口縫隙，可分為縱向裂縫、橫向裂縫、蜿蜒裂縫、角隅裂縫等。
- (6) 拱起斷裂：係指在混凝土鋪面接縫功能較差的鄰近有強度較弱之鋪面板，因鋪面板不能自由伸張產生擠壓應力之集中而使較弱鋪面板發生斷裂之現象。
- (7) 段差：係指相鄰兩鋪面板產生垂直方向之位移或高低差之現象。〔錯離〕係同義語。
- (8) 化學養護劑：係指噴灑於剛鋪設完成之水泥混凝土面上而能產生薄膜以保持混凝土內之水分來達到養護目的之材料。
- (9) 填縫：係指於水泥混凝土鋪面之接縫或已發生的裂縫用矽橡膠等材料來填注以防水或雜物之侵入鋪面，以維護水泥混凝土鋪面之方法。
- (10) 表面處理：係指以瀝青膠泥或瀝青混凝土等材料於混凝土鋪面鋪設一薄層，

以防止水之侵入鋪面或改善鋪面抗滑性，或以刮槽機械或刨磨機具來改善混凝土鋪面之養護方法。

4.2 巡查作業

巡查分為經常巡查、定期巡查及特別巡查三類；鋪面定期巡查係指養護單位就轄區內鋪面做定期的巡視與檢查，其巡查之項目包含鋪面調查及鋪面檢測，俾利發現異常現象後進行相關養護決策以改善之。

4.2.1 經常巡查

經常巡查依本手冊「第二章 養路巡查」規定辦理，鋪面日間經常巡查採乘車以目力檢視可判斷之路面破裂、坑洞、跳動及積水等狀況為主，其頻率主線每日 1 次、匝道每週 1 次。

4.2.2 鋪面調查

1. 目的

鋪面調查係以目視鋪面表面損壞情形加以記錄，衡量國內現況，篩選出高速公路常見的鋪面損壞型式，列出瀝青混凝土鋪面損壞調查項目為(1)線狀裂縫，(2)龜裂，(3)車轍(含側擠)，(4)沉陷，(5)坑洞，(6)冒油，(7)薄層剝離，(8)修補面等；水泥混凝土鋪面破壞調查項目為(1)縱橫向裂縫，(2)角隅裂縫，(3)接縫剝落，(4)唧水，(5)填縫料擠出，(6)段差，(7)坑洞，(8)剝落，(9)車道與路肩分離。若經鋪面調查結果後，尚需進一步瞭解局部路段破壞深度，得搭配採用鑽心取樣或透地雷達等方式調查。

2. 調查作業

(1) 調查內容

A. 基本資料調查

包括有關調查路段的基本資料與調查時的環境資料，如工務段名稱、調查範圍、天候狀況、調查日期、國道及交流段名稱、車行方向、樁號、車道位置、調查人員姓名等資料。

B. 損壞調查

將損壞程度以損壞嚴重等級表示。損壞嚴重等級可分為輕、中、重三級，並以 L、M、H 分別表示。

(2) 調查程序

A. 準備工作

排定調查路段樁號位置，備足調查表格及調查所需之器材。(如攝影設備及量測設備)。

B. 撰寫基本資料

填寫調查表格中的相關基本資料。

C. 進行調查記錄

依調查計畫進行鋪面損壞調查與記錄工作，若有疑慮，應隨時參照相關調查注意事項及有關鋪面損壞定義、嚴重等級之資料。

D. 檢核

調查完成欲離開現地前，應再重新檢視調查紀錄，確定無遺漏處。

(3) 調查方式

調查方式為人工調查，且調查人員應穿戴反光背心及安全帽，並注意自身安全。以資料單元長度為調查單位，由調查人員步行路肩或乘車慢速行駛觀察損壞之長度、面積、個數等資訊並判斷損壞嚴重等級，損壞相關資訊可參考『高速公路鋪面維護態樣調查參考手冊』。

(4) 調查表格及填表須知

「國道高速公路鋪面損壞調查表」(表 4-1)，填表原則如下：

- A. 事先填寫將進行調查的路段基本資料，如工務段名稱、調查範圍、調查日期等。
- B. 其餘之基本資料，如：國道及交流段名稱、行車方向、樁號、車道位置、等，則於到達調查地點後再進行填寫。
- C. 沿規劃調查路線進行損壞調查，沿途發現損壞種類，即於相關位置記錄其損壞嚴重等級與拍攝損壞處之照片。
- D. 調查時如有疑慮，可參考表 4.3.2-1 瀝青混凝土鋪面損壞型態、原因與養護對策及表 4.3.2-2 水泥混凝土鋪面損壞型態、原因與養護對策說明。
- E. 調查完畢欲離開調查現場前，應重新檢視損壞調查表格上各項資料填寫是否完整，並於調查人員欄內簽名，以示負責。

3. 調查頻率

鋪面調查頻率為上下半年各一次，於每年 2 月及 8 月啟動。

4. 調查範圍

每半年完成轄管路段全車道及交流道鋪面調查。

4.2.3 鋪面檢測

1. 目的

檢測之目的為評估本局轄管道路之相關指標，利用該指標進行鋪面現有狀況之評估，以便工務段即時了解，俾便即時研擬配套措施，做為養護決策之參考。有關鋪面檢測儀器原則利用本局所購置者為之或利用其他合格檢測儀器辦理。每年需將所檢測之項目及路段填至「鋪面檢測報告表」(表 4-2)。

2. 檢測項目說明

檢測項目及評估指標如下：

- (1) 撓度：以落錘式撓度儀檢測之，作為鋪面結構強度評估之依據。
- (2) 糙度：以慣性式平坦儀檢測之，評估行車舒適性，檢測結果以國際糙度指標(International Roughness Index, IRI)呈現。
- (3) 抗滑：以鎖輪式抗滑儀檢測之，評估行車安全性，檢測結果以抗滑值(Skid Number, SN)呈現。

3. 檢測作業範圍

- (1) 撓度檢測原則為主線每 1,000m 檢測一次(橋梁、水泥混凝土鋪面、隧道及爬(下)坡路段除外)。在辦理撓度檢測時，養護單位可視需求調整檢測距離，無路肩路段辦理撓度檢測應依本局規定辦理交維管制，倘有安全疑慮可暫時毋需辦理撓度檢測。
- (2) 糙度檢測原則為主線每 100m 計算一次檢測數據。
- (3) 抗滑檢測原則為主線每 1,000m 檢測一次。
- (4) 以上檢測若有需要時可增加檢測密度，但對檢測地點、狀況仍需留存紀錄。

4. 檢測頻率

檢測之頻率除新設鋪面完成後之撓度、糙度及抗滑均應做一次檢測，其餘之路段糙度及抗滑需每年定期檢測一次，撓度每 3 年至少檢測一次，可依優先順序或預定整修路段分年檢測。為避免對交通之衝擊，檢測位置以外車道為原則。

4.2.4 特別巡查

於豪雨、地震或其他重大事故後之 3 工作天內，應完成特別巡查，並填寫「特別巡查報告表」(表 4-3)。

4.3 鋪面養護

4.3.1 鋪面損壞型式

1. 瀝青混凝土鋪面損壞型式及嚴重等級說明

(1) 裂縫

A. 線狀裂縫

a. 現象描述

線狀裂縫包含縱向裂縫(Longitudinal Cracking)及橫向裂縫(Transverse Cracking)。縱向裂縫係指裂縫主要走向約略與行車方向平行，裂縫型態為線狀，分叉情況尚未達全面龜裂情形(即尚未完全連結成多邊形)，其發生位置可能於車道中央、車輪軌跡處、車道線、道路邊緣或由路之一側漸漸縱向跨延至另一側。橫向裂縫指裂縫主要走向約略與行車方向垂直，裂縫型態為線狀，分叉情況尚未達全面龜裂情形，其發生位置可能於道路的任何一處，而長度可能不足一車道，但亦可能跨越車道，甚至橫貫整條道路。調查時須注意裂縫是否有破裂、滲水現象。

b. 等級

- (I) 輕級：裂縫呈細小毛髮狀，且裂縫沒有破裂現象。裂縫可有填補，但不可有滲水情況；無填補之裂縫平均寬度須小於 2.5mm。裂縫不會導致車輛有明顯的跳動現象。
- (II) 中級：裂縫有輕微破裂現象，且裂縫周圍或相交處有其他細小、不規則裂縫出現。有填補之裂縫，會有滲水情況；無填補之裂縫平均寬度須介於 2.5 至 5.0mm。裂縫導致車輛有較明顯的跳動現象。
- (III) 重級：裂縫有嚴重破裂現象，且裂縫周圍或相交處有其他中級至重級嚴重程度之不規則裂縫出現。有填補之裂縫，有滲水情況；無填補之裂縫平均寬度會大於 5.0mm。裂縫將導致車輛有劇烈的跳動現象。

B. 龜裂(Alligator Cracking or Fatigue Cracking)

a. 現象描述

龜裂指面層之間的裂縫互相連接成大多邊形或一連串的小多邊形，其出現可能是全面性(大面積)或局部性的，裂縫型態有如龜殼上的花紋，歐美地區稱之為鱷魚皮狀裂縫。調查時須注意龜裂之面積，以及裂縫是否有破裂、唧水現象，及裂塊是否易鬆動、脫離。

b. 等級

- (I) 輕級：細微且縱向的細小裂縫會互相平行且很少會互相聯結，這些裂縫並不會產生剝落的情形。
- (II) 中級：由輕微龜裂逐漸形成裂塊，且裂塊有輕微的面層破裂，會造成輕度的剝落現象。
- (III) 重級：由中級龜裂形成明顯裂塊，在裂塊邊緣將產生剝落現象，有些裂塊在交通影響下將會發生搖動的情形，因而易鬆動被帶出，且可能有唧水情況。

(2) 變形

A. 車轍(Rutting)

a. 現象描述

車轍係指路面在車輪反覆輾壓下所產生之縱向凹陷，通常在下過雨後較為明顯。輕微的車轍包括在車輪輾壓處有光亮、冒油、車印等現象，而與路面其他部分的顏色顯著不同；嚴重的車轍則可觀測到縱向凹陷，並可以直規量測其平均深度。其發生位置多在車道內之輪跡處。

第四章 鋪面

b. 等級

(I) 輕級：車轍在下過雨後較為明顯，且車轍平均深度須小於 6 至 13mm。

(II) 中級：車轍在無雨的情況下亦明顯，且車轍平均深度須介於 13 至 25mm。

(III) 重級：車轍非常明顯可見，且車轍平均深度會大於 25mm。

B. 沉陷(Depression)

a. 現象描述

沉陷是局部鋪面表面區域的高程稍微低於周圍鋪面的高程。輕微的沉陷並不會讓人察覺，直到下雨過後，匯集的水會產生一個如水盤的區域；在乾燥的鋪面上，可藉由尋找因為水匯集而產生的水漬來標記沉陷。沉陷是由基礎土壤的沉降所造成或是不當施工的結果，沉陷會造成一些粗糙度，且當深度夠深或被水填充時，便會導致水滑作用。

b. 等級

(I) 輕級：下陷 13 至 25mm。

(II) 中級：下陷 25 至 50mm。

(III) 重級：下陷大於 50mm。

(3) 表面破壞(材料分離)

A. 坑洞(Potholes)

a. 現象描述

坑洞係指鋪面發生局部性、大小不等且略成碗狀之不規則凹洞，其屬於第二層級之破壞型式，通常源於嚴重之裂縫(尤其龜裂)及表面粒料流失。坑洞形成後其四周之瀝青、粒料在交通狀況下更易被帶離，且下雨時坑洞中常積水，導致結構強度減弱。若為鋪面龜裂後及時修補所造成的，其深度須深及面層之下層者，方屬於坑洞。

b. 等級

直徑(mm) 深度(mm)	100 至 200	200 至 450	大於 450
13 至 25	輕級	輕級	中級
25 至 50	輕級	中級	重級
大於 50	中級	中級	重級

B. 冒油(Bleeding)

a. 現象描述

冒油係指面層瀝青膠結料上移，在鋪面產生一層瀝青薄膜，使鋪面反光，此薄膜富黏性且產生鋪面滑溜之現象，在夏天或高溫情況下，會有輪胎痕跡印在上面。調查時須注意冒油面積及是否有抗滑值下降之現象，且冒油通常發生於輪跡處。

b. 等級

(I) 輕級：可看出鋪面出現不同顏色，且出現連續性的斑點。

(II) 中級：可以明顯的看見冒出的瀝青材料。

(III) 重級：鋪面呈潮濕狀，行車時可能會發出聲音。

C. 薄層剝離(Thin Overlay Separation)

a. 現象描述

薄層剝離係指原有鋪面上加鋪之摩擦層因受開放交通影響後粒料的淺層剝落現象。調查時須注意薄層剝離之範圍；遇有密集數個小範圍之薄層剝離，則可將其視為一大片薄層剝離來處理。

b. 等級

直徑(mm) 密度(個數)	50 至 150	150 至 300	大於 300
小於 3	輕級	輕級	中級
介於 3 至 5	輕級	中級	重級
大於 5	中級	中級	重級

(I) 輕級：細粒料損失且少部分粗粒料已磨損。

(II) 中級：大部分的細粒料已損失，使表面粗粒料暴露及脫落，而呈現為粗糙的鋪面。

(III) 重級：表面大部分的粒料已磨損或脫落，使表面嚴重粗糙，某些地方面層暴露。

(4) 其他

A. 修補面(Patching)

a. 現象描述

修補面本身即為一弱面，為以瀝青材料修補其它表面破壞之處理方式。修補面若包含其它破壞則須另外加以記錄。

b. 等級

修補面不分嚴重等級。

2. 水泥混凝土鋪面損壞型式及嚴重等級說明

(1) 裂縫

A. 縱橫向裂縫(Longitudinal Cracking & Transverse Cracking)

a. 現象描述

縱向裂縫係指裂縫主要走向約略與行車方向平行，而橫向裂縫指裂縫主要走向約略與行車方向垂直，這些裂縫將板塊分割為兩個或三個碎片，其成因常為反覆交通荷載、溫度梯度翹曲與反覆的含水荷重。輕級程度的裂縫通常與翹曲或摩擦有關，不被視為結構性損壞；然中級及重級程度的裂縫可視為主要結構性損壞。

b. 等級

(I) 輕級：裂縫型態尚未發生剝落或斷裂、高差現象，裂縫寬度在 13mm 以下。

(II) 中級：裂縫有輕微的剝落現象；裂縫斷裂之高差現象在 13mm 以下；裂縫寬度則介於 13 至 19mm 之間。

(III) 重級：裂縫寬度大於 19mm，且有嚴重之剝落現象；裂縫斷裂之高差大於 13mm。

B. 角隅裂縫(Corner Cracks)或角隅斷裂(Corner Break)

a. 現象描述

斜向裂縫、縱向邊縫(或縱向裂縫)及橫向接縫(或橫向裂縫)間所形成的三角形裂縫，與行車方向約成 45°，其側寬 300mm 至 1/2 板寬不等。

b. 等級

(I) 輕級：

- i. 裂縫寬度小於 13mm 且無高差現象。
- ii. 任何寬度之填縫裂縫尚處於良好填縫狀態且無高差現象。
- iii. 斷裂處與板塊接縫間並無產生裂縫或僅有輕級裂縫產生。

(II) 中級：

第四章 鋪面

- i. 裂縫寬度介於 13mm 到 19mm 間。
- ii. 裂縫寬度小於 19mm 且高差小於 10mm。
- iii. 填縫裂縫之高差小於 10mm。
- iv. 斷裂處與板塊接縫間有中級裂縫產生。

(III) 重級：

- i. 裂縫寬度大於 19mm。
- ii. 裂縫或填縫裂縫之高差大於 10mm。
- iii. 斷裂處與板塊接縫間有重級裂縫產生。

(2) 接縫破壞

A. 接縫剝落(Joint Spalling)

a. 現象描述

成因常為交通荷載或不可壓縮材料的侵害，導致接縫處產生過量之應力而損壞。其現象為接縫兩側鋪面板端緣呈破裂或缺口者，損壞位置位於接縫 0.6m 內之板塊邊緣的破裂，通常不會延伸過板塊，但會以一個角度和接縫相交。

b. 等級

剝脫狀態	剝脫寬度	等級
粒料不易被帶走，少部分粒料已損失。	<100mm	輕級
	>100mm	輕級
1. 粒料可被帶走，且些許部分粒料已損失。 2. 全部粒料均損失，剝脫深度小於 25mm。	<100mm	輕級
	>100mm	中級
大部分或全部的粒料已被帶走。	<100mm	中級
	>100mm	重級

B. 唧水(Pumping)

a. 現象描述

此現象為材料 (礫石、砂、黏土、泥土) 由板塊基礎經接縫或裂縫噴出。其成因是由於車行的載重導致板塊的撓曲所造成的，因下層的水夾帶著材料由接縫或裂縫中噴出，常形成板底空洞，進而導致路面承载力下降，並進一步造成板塊斷裂情形。該現象可藉由鋪面表面的水漬，與出現在鄰近接縫或裂縫之鋪面底層或基層材料來辨識。

b. 等級

- (I) 輕級：當車輛駛過裂/接縫處，有"細水花"濺出，但沒有粒料被水帶出，故路表面不會有粒料殘留。
- (II) 中級：在路表面的裂/接縫處，可見到少量因唧水帶出的粒料。
- (III) 重級：沿路表面的裂/接縫處附近，散布明顯而大量因唧水帶出的粒料。

C. 填縫料擠出(Sealant Loss)

a. 現象描述

接縫填封料被擠出或行車黏脫而散失。

b. 等級

- (I) 輕級：填縫型態有破裂或脫落現象，且填縫料被擠出或脫落的接縫長度在 300mm 以上。
- (II) 中級：填縫型態破裂或脫落，填縫料被擠出或脫落的接縫長度約占鋪面板接縫 50%。
- (III) 重級：填縫型態破裂或脫落，填縫料被擠出或脫落的接縫長度在鋪面板接縫 80% 以上。

D. 段差(Faulting)

a. 現象描述

同一接縫兩側鋪面板呈現高低不平現象，常見的成因為：

- (I) 因軟弱基礎導致沉陷。
- (II) 板塊下方材料的唧水作用或侵蝕。
- (III) 因溫度與含水量改變導致板塊邊緣翹曲。

b. 等級

- (I) 輕級：高差介於 3mm 至 10mm 之間。
- (II) 中級：高差介於 10mm 至 20mm 之間。
- (III) 重級：高差大於 20mm。

(3) 表面破壞

A. 坑洞

a. 現象描述

片脫或裂縫的持續惡化，導致由表面開始破壞而鬆散，形成鋪面板局部較深的材料散失。

b. 等級

- (I) 輕級：坑洞邊緣材料有輕微材料分離現象。
- (II) 中級：坑洞尺寸比粗粒料粒徑大且深。
- (III) 重級：坑洞直徑大於 150mm；深度亦大於 150mm。

B. 剝落(Scaling)

a. 現象描述

鋪面板發生片脫形成鱗片現象。

b. 等級

- (I) 表面呈現良好的狀況，僅存在少量剝落。
- (II) 板塊已剝落，但面積小於 15% 的板塊。
- (III) 板塊剝落面積大於 15% 的板塊。

(4) 其他

A. 車道與路肩分離：

a. 現象描述

車道與路肩之間的接縫間隙增大，路肩自車道向外移動，亦可稱為車道/路肩高差。

b. 等級

- (I) 輕級：分離寬度小於 3mm。
- (II) 中級：分離寬度介於 3 至 10mm 之間。
- (III) 重級：分離寬度大於 10mm。

4.3.2 鋪面養護方法之規範及選擇

1. 鋪面養護作業原則

- (1) 鋪面養護應針對損壞型態、原因、程度與變化趨勢，由各項調查及檢測資料作綜合研判後，選擇適當的養護工法。
- (2) 鋪面在發生輕微的局部損壞時，為避免損壞擴大，應辦理修補工作。在鋪面有損壞徵兆或降低服務品質時，可進行預防性養護。
- (3) 鋪面養護施工應配合施工時之天候採取適當的材料與工法。
- (4) 鋪面損壞修補應分析損壞原因，必要時應一併改善下層結構。損壞鋪面養護時之挖除範圍應由損壞部位向外延伸適當距離，並考慮整體鋪面之平整度。

2. 鋪面養護方法及適用原則

養護方法依損壞程度、施工條件及養護預算等分為緊急養護、一般養護及大型養

護等。各類養護方法依公路等級採用適當的工法。其適用原則如下：

(1) 緊急養護：

於損壞程度較嚴重或出現位置可能危及行車安全時，應儘速採行之緊急養護方法。

(2) 一般養護：

於損壞類型單純或損壞範圍較小時，所採行之局部範圍養護方法。

(3) 大型養護：

於損壞類型較為複雜、損壞範圍較大時，考量養護作業之施工效果、經濟效益與對用路人之衝擊，審慎評估後所採行之大型養護方法。

3. 瀝青混凝土鋪面損壞型態、原因及養護方法之選擇

瀝青混凝土鋪面養護，應探討其損壞型態與原因，據以選擇最適當的養護工法。

瀝青混凝土鋪面之損壞型態、原因與養護對策，彙整如下表 4.3.2-1 瀝青混凝土鋪面損壞型態、原因與養護對策表。

(1) 裂縫

瀝青混凝土鋪面之裂縫，其養護方法如下。

A. 線狀裂縫可用乳化瀝青、地瀝青膠泥等，以防雨水等滲入而加速惡化，惟需注意是否影響鋪面抗滑，若有應配合其他必要措施。

B. 鋪面裂縫併發車轍等損壞，可仿車轍鋪面以加鋪處理。

C. 鋪面局部發生集中性裂縫，而其他部分並無損壞發生：

a. 如係鋪面結構損壞，採取局部翻修。

b. 如屬表層材料不良，採用表層部分局部刨除回鋪。

D. 鋪面局部發生集中性裂縫，而其他部位亦開始顯現裂縫：

a. 如係鋪面結構損壞，局部翻修。

b. 如屬表層材料不良，表層部分局部刨除回鋪與輕微裂縫填封處理後，應考慮加鋪。

E. 鋪面普遍發生集中性裂縫：

a. 如係鋪面結構損壞，全面翻修並考慮加鋪。

b. 如屬鋪面材料不良，全面刨除回鋪。

(2) 車轍

車轍可採取下列之一方法處理：

A. 應急措施可將鋪面凸起部分刨除回鋪後開放通行。

B. 配合設計不良之車轍，應將不良材料刨除後回鋪，瀝青混凝土之級配應妥為控制，不使成為脆弱級配，施工中應注意其壓實度並經足夠之養護時間後再開放通車。

C. 結構型之車轍，可視情況與予必要之澈底整修，或採用特殊材料進行整修。在粒徑選擇上，儘量以較大粒徑為佳。

(3) 側擠

側擠通常伴隨著車轍發生，常見於最內車道之內側或最外車道之外側，整修上除如車轍外，尚需考慮一併整修相鄰之路肩，因為側擠往往是抵抗側向變形能力不足所產生。

(4) 段差

橋梁等結構物前後所生之段差，其施工方式如圖 4.3.2-1，其鋪設長度應加鋪平順，鋪設前兩端應先刨除一段後，再行鋪築瀝青混凝土。

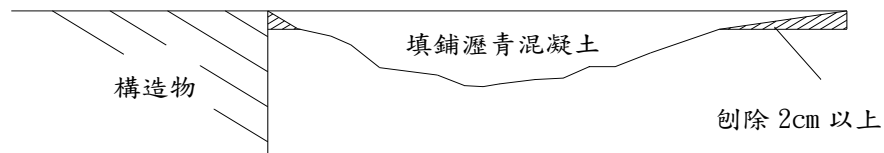


圖 4.3.2-1 段差之施工方式

橋頭段差在 2cm 以內，使用期間為 3~6 個月之緊急處理方式可用刨路機或氣動錘將起迄位置略為處理，再以瀝青砂漿或其他適當材料回鋪拉平，處理範圍以全車道寬，長度以 1m 為宜。無論如何，該緊急處理範圍，均應於年度整修中優先辦理，並應透過縱坡調整進行縱坡之維持。

(5) 其他

其他如表層滑動、波浪紋、隆起、沉陷、坑洞、冒油等之鋪面破壞，則以刨除回鋪辦理。

第四章 鋪面

表 4.3.2-1 瀝青混凝土鋪面損壞型態、原因與養護對策

損壞形態		損壞現象	主要原因	養護對策
裂 縫	線狀裂縫	裂縫主要走向約略與行車方向平行或垂直，裂縫型態為線狀	1.施工不良 2.不均勻沉陷 3.反射裂縫 4.拓寬施工新舊鋪面產生之縱向裂縫	1.填封 2.刨除回鋪
	龜裂	鋪面普遍呈龜殼狀之多邊形裂紋	1.材料不當 2.施工不良 3.鋪面結構強度不足 4.超載 5.地下水影響	1.加鋪 2.刨除回鋪 3.改善基、底層或路基
變 形	車轍 (Rutting) 側擠 (Side-Shoving)	車道處之縱向凹陷，輕微者有光亮、輪印等現象，嚴重者呈現縱向槽形凹陷，雨後會有積水現象	1.鋪面基、底層或路基不良 2.重載交通行車壓密、磨耗 3.瀝青混凝土品質不良 4.鋪面施工時之養護時間不足	1.刨除凸部(緊急處理) 2.刨除凸部後加鋪 3.刨除回鋪
	表層滑動 (Slippage)	鋪面表層產生滑動，有時會呈現新月型開裂	1.新舊層處置不當 2.黏層材料或施工不良 3.瀝青混合料品質不良 4.含油量不當	刨除回鋪
	波浪紋 (Corrugation)	行車縱向呈規則週期性起伏波浪現象	1.刨除施工不良 2.瀝青混凝土品質不良 3.路基路床承载力不均 4.瀝青混凝土鋪築不良	1.加鋪 2.刨除回鋪
	隆起 (Upheaval)	鋪面局部側擠呈高出原鋪築高度現象	1.瀝青混凝土品質不良 2.路基路床承载力不均 3.瀝青混凝土鋪築不良	1.刨除凸部 2.局部翻修 3.刨除回鋪
	沉陷 (Depression)	鋪面局部呈低陷現象	1.鋪面下層材料流失 2.施工時局部性壓實不足	1.修補 2.局部翻修 3.刨除回鋪
	薄層剝離	原有鋪面上回鋪之薄層呈荷葉片狀大小的淺層剝落現象	1.黏層施工不良 2.瀝青混合料品質不良 3.冷天施工	1.修補 2.刨除回鋪
面 破 壞	坑洞 (Potholes)	局部性，大小不等略成碗狀之不規則凹洞	1.瀝青混合料品質不良 2.滾壓不足 3.局部龜裂未及時處理	1.修補 2.刨除回鋪
	冒油 (Bleeding)	鋪面有瀝青油膜滲出，呈現鋪面光滑。	1.黏層施工不良 2.含油量不當 3.瀝青混合料品質不良 4.外物汙染	刨除回鋪
其 他	段差	鋪面於結構物兩端發生縱坡不順	1.路基或基底層、面層之滾壓不足 2.地盤之不均勻沉陷	1.修補 2.端部刨除全段鋪築

4. 水泥混凝土鋪面損壞型態、原因及養護方法之選擇

水泥混凝土鋪面會發生損壞的原因，除由於設計不週全及施工不當所造成者外，最主要的是水與碎物之侵入。水滲入鋪面板之底層或基層，將降低鋪面板底層或基層甚至路基之承载力。而碎物侵入接縫縫隙將阻礙鋪面板之自由伸張，使鋪面板邊緣內應力集中增大，造成鋪面板邊緣之破裂。故防止鋪面水之浸入並保持鋪面清潔避免碎物侵入縫隙等預防措施，是延長鋪面使用年限，降低損壞機率，維持良好行車品質的不二法門。

水泥混凝土鋪面損壞後要使改善成功，應依下列四基本過程辦理：(1)須充分瞭解損壞原因、程度與過程，(2)應慎擇修護材料，(3)要有周詳的修護準備，及(4)務必嚴謹辦理修護施工作業。其中有關材料選擇與配合設計，應視個別特定需要，充份考慮體積變化、強度、工作難易程度與因素，其經濟效益之評估尤為重要。

在選擇水泥混凝土鋪面的養護工法之前，應充份考慮下列諸因素才能妥切選定改善措施。其應考慮之因素為：

- 損壞型態、原因與程度。
- 損壞趨勢及速度。
- 各損壞情形之比較分析。
- 底層之承載情況。
- 疏導或防止鋪面水滲入鋪面結構層各層面之可能情形及程度。
- 路肩現況。
- 交通荷重及交通量情形。
- 交通管制之可能方案。
- 材料之獲得和有效使用問題。
- 各因素充份考慮研析比較後，可按表 4.3.2-2 水泥混凝土鋪面損壞型態、原因與養護對策表來選擇適當的養護工法。

(1) 鋪面裂縫

水泥混凝土鋪面發生裂縫之原因判斷，應就裂縫發生位置、接縫相關位置、混凝土材料品質、鋪面結構設計、發生時期、發展速度、環境變化、荷重狀況、鋪面底層基層路基情況、鋪面使用履歷及表面材料變化情形等進行調查、試驗、分析及研判後，才能夠選定有效養護方法。其改善對策之選定原則大致如下：

- A. 若因鋪面板寬度過大而發生縱向裂縫時，可用填縫方式處理。
- B. 損壞程度輕微的鋪面板蜿蜒裂縫、角隅裂縫或橫向裂縫之臨時性應急處理方式，可用填縫方式以防水之滲入而加速鋪面板之惡化。
- C. 損壞程度較嚴重或已發生有相當多數量的鋪面板蜿蜒裂縫、角隅裂縫或橫向裂縫，可用全板寬全厚改善，其修補方式可參考圖 4.3.2-2，並加設綴縫筋。

第四章 鋪面

表 4.3.2-2 水泥混凝土鋪面損壞型態、原因與養護對策(1/2)

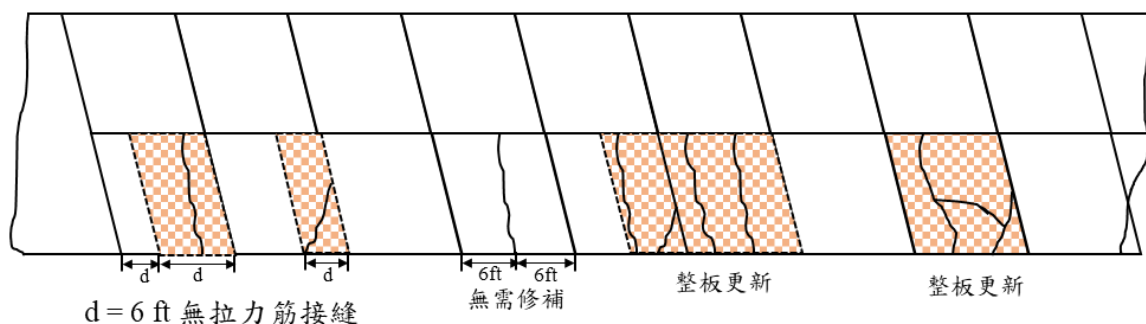
損壞型態		損壞現象	主要原因	養護對策
裂 縫	縱向裂縫	鋪面板發生幾近與鋪面中心線平行的裂縫	1.側向收縮、彎曲或扭曲 2.路基沉陷、滑動或承载力不足	1.填縫 2.底層灌漿
	蜿蜒裂縫 (Meandering Cracks)	鋪面板呈現類似蛇形越過車道之裂縫	1.溫濕度變化，混凝土伸縮 2.底層承载力不足 3.鋸縫過遲	
	角隅裂縫 角隅斷裂	鋪面板呈現與縱向接縫或邊緣及橫向接縫或其他裂縫形成三角形之斜向裂縫	1.底層承载力不足 2.壓縮壓力過大，行車荷重損壞	1.填縫 2.全深板寬修補 3.底緣排水 4.瀝青混凝土填補(應急措施)
	橫向裂縫	鋪面板呈現與鋪面中心線垂直之裂縫	1.溫濕度影響 2.施工材料品質不良 3.施工方法不妥 4.接縫間距過大	1.填縫 2.全面板更新 3.底緣排水改善(若水為損壞形成主因時應併作此一治本對策)
接 縫 缺 陷	接縫剝落 (Joint Spalling)	接縫兩側鋪面板端緣呈破裂或缺口之現象者	接縫間隙因外物侵入而使鋪面板之伸張受到拘束	1.部分深補綻 2.全板寬全深修補
	唧水 (Pumping)	水和細粒料在輪荷重之壓力作用下被帶出，常造成板底空洞而失去支承力，導致裂縫進一步斷裂情形	1.裂縫滲水或板塊表面破洞進水 2.接縫填縫料毀損進水	1.底層灌漿並填縫 2.全深修補
	填縫料散失 (Sealant Loss)	接縫填縫料被擠出或行車黏脫而散失	1.行車影響 2.接縫縫隙縮減而擠出	填縫
	拱起斷裂 (Blow-Up)	於鋪面最脆弱的鋪面板接縫附近，鋪面板產生斷裂而呈不平整現象	1.鋪面板伸展受到限制，使鋪面板內壓應力過高 2.鋪面板端承載情況不良，使鋪面板之變形過大	1.全板寬全深修補 2.全面板更新
	段差 (Faulting)	同一接縫兩側鋪面板呈現高低不平現象	1.鋪面板底之細料被水帶走 2.底層因水膨脹 3.底層承載強度不同	1.灌漿頂起鋪面板 2.表面處理 3.底緣排水 4.全面板更新
表 面 缺 陷	磨光 (Polishing)	鋪面板表面層的粗粒料被磨光形成光滑的外觀	輪荷重之磨光作用	表面處理
	粗粒料散失	鋪面板之粗粒料散失，形成許多小洞	1.施工不良 2.混凝土品質不佳 3.輪荷重與環境因素影響	1.瀝青混凝土填鋪(應急措施) 2.部分深修補 3.全深修補 4.全面板更新
	坑洞 (Pot Hole)	片脫或裂縫的持續惡化形成鋪面板局部較深的材料散失	1.混凝土品質不佳 2.施工不良 3.輪荷重與環境因素影響	
	剝落 (Spalling)	鋪面板發生片脫形成鱗片狀現象	1.混凝土品質不佳 2.施工不良	

表 4.3.2-2 水泥混凝土鋪面損壞型態、原因與養護對策(2/2)

損壞型態		損壞現象	主要原因	養護對策
其 他	鬆散 (Ravelling)	鋪面板混凝土內細粒料散失呈現連續性鬆散現象	1.混凝土品質不佳 2.施工不良 3.行車作用之影響	
	縱向分離	與行車垂直方向之相鄰兩面板於縱向接縫處呈現開裂現象	1.行車影響 2.底層承载力不足 3.板塊滑動	1.填縫 2.全面板更新
	輪跡磨耗 (Wheel Track Wear)	鋪面板於車輪行走處呈現兩道轍槽現象	行車影響	表面處理
	車道一路肩分離	車道與路肩之間的接縫加寬，路肩自車道向外移動	車道與路肩之差異沉陷	穩定路堤並填縫



(a) 損壞型式：L：輕微，M：中等，H：嚴重



(b) 修補方式

圖 4.3.2-2 鋪面板全板寬全厚修補方式

D. 鋪面板角隅折斷者，其處理方式為：

- 角隅折斷之各向尺寸在 15cm 以下者，以瀝青混凝土填鋪(應急措施)。
- 角隅折斷之各向尺寸在 15cm 以上，或雖在 15cm 以下但數量多時，以全寬全深修補方式(如圖 4.3.2-3 之(a))處理。

E. 雨水較豐富或地下水水位較高處應加設底緣排水，以資根治。

F. 鋪面板普遍呈現相當嚴重裂縫現象者，可考慮採用全面板更新方式處理。

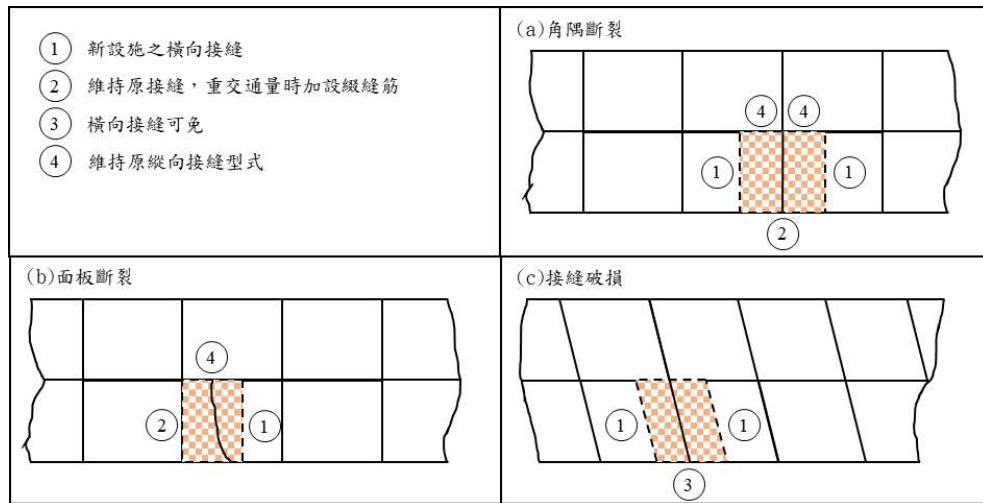


圖 4.3.2-3 接縫缺陷損壞修補方式

(2) 接縫缺陷

水泥混凝土鋪面之損壞原因經分析研判係屬接縫缺陷者，其改善方法之選定原則大致如下：

- A. 水泥混凝土鋪面接縫填縫料若因鋪面板伸展而被擠出或為行車黏脫而散失者，其處理方式為：
 - a. 水泥混凝土鋪面填縫料散失部分僅占 40% 以下時，應補填縫散失部分。
 - b. 水泥混凝土鋪面填縫料散失部分已達 40% 以上時，或填縫料已使用相當年限老化者(一般為 3 年以上)，應將舊有填縫料全部清除乾淨後重新填縫。
- B. 鋪面板於接縫附近產生剝落現象者，其處理方式為：
 - a. 其損壞深度未達鋪面板板厚之一半者，以部分厚修補改善，橫向接縫位置不變。
 - b. 其損壞深度已達鋪面板厚之一半以上者，無論其損壞原因係屬接縫設計或施工不良，概以全寬全厚修補(如圖 4.3.2-3 之(c))處理。
- C. 鋪面板產生斷裂以全寬全厚修補(如圖 4.3.2-3 之(b))處理，若斷裂情況嚴重而呈不平現象者以全面板更新方式處理。
- D. 同一接縫兩端鋪面板產生段差現象者，其處理方式為：
 - a. 鋪面板底之細料被水帶走而產生懸空或有空隙者，用灌漿頂起面板方式處理，並加作底緣排水設施。
 - b. 若係底層承載強度不同，可用表面處理方式改善，並於路肩加作底緣排水設施。

(3) 表面缺陷

鋪面板表面產生缺陷者，應視損壞情況與原因、損壞趨勢與程度經研判後，採取適當之方法如下：

- A. 水泥混凝土鋪面表面產生磨光現象但鋪面結構尚佳時，可用表面處理方式來改善提高抗滑性能。
- B. 若水泥混凝土鋪面表面產生粗粒料散失、坑洞、剝落、鬆散等現象者，其處理方式為：
 - a. 缺陷面積為 1m^2 以下，深度在 5cm 以下時，採用瀝青混凝土填鋪方式以為應急措施。
 - b. 缺陷面積在 1m^2 以上，或深度在 5cm 以上時而在鋪面板厚之一半以下時，採用部分厚修補方式處理。
 - c. 當缺陷深度達鋪面板厚之一半以上時，採用全厚修補方式改善。

- C. 水泥混凝土鋪面表面若因混凝土品質不佳，或施工不良而致整個鋪面板普遍產生磨光或粗粒料散失、坑洞、剝落或鬆散等現象者須採取全面板更新方式處理。

(4) 其他

- A. 鋪面板因行車影響產生縱向分離現象者以填縫改善之。
 B. 水泥混凝土鋪面產生輪跡磨耗者以表面處理改善。
 C. 車道/路肩分離係路基因受重型交通影響而產生側向移動，除可採取預防措施做路基穩定處理外，另可採取底層灌漿整合路基，及填縫處理。

4.3.3 鋪面養護施工方法

1. 瀝青混凝土鋪面養護施工方法

(1) 填封

填封工法是鋪面發生線狀裂縫而尚未導致其他損壞前，以填封料填封來改善之施工法，應於鋪面乾燥情況下為之。其實施之步驟如下：

- A. 清理填封區域鋪面。
 B. 灌填(或噴灑)填封料—填封料視裂縫情況縫隙大小可選用瀝青膠泥、乳化瀝青、瀝青砂漿或細粒料瀝青混凝土。
 C. 若選用瀝青膠泥或乳化瀝青為填封料，灌填後於適當時機應鋪撒乾燥細粒料。
 D. 較寬較深之裂縫填封一次無法填滿時，續再作填封處理。
 E. 養護後開放通車。
 F. 惟使用本項養護方法及材料時，應考慮材料完成面之摩擦力，及封閉路面所需養護時間，避免影響行車安全及行車順暢。

(2) 修補

修補工法為以鋪面鋪築材料直接填補坑洞、凹陷或局部龜裂處之臨時性簡單迅速的養護方法，使用材料儘可能採用與原鋪面相同的鋪築材料。袋裝常溫瀝青料亦可使用，惟應注意其有效貯存時間與使用要領。其施工方法如下：

- A. 熱拌瀝青料填補法：
 a. 材料：以採用熱拌密級配瀝青混合料為宜。
 b. 施工方法：
 (I) 將損壞部分及其周圍之不良部分，用切割機切割(形狀為方形或長方形)後挖除或刨除機刨除，挖除面應垂直。
 (II) 將內部或周圍鬆散粒料及雜物清除。
 (III) 底部及周圍均勻塗抹一層黏層(可採用乳化瀝青)。
 (IV) 將熱拌瀝青料倒入並耙平，填補高度約高出原鋪面2~3mm(或以上)為原則，以求開放通車自然壓實後能達平整，但若有足夠時間可壓實時，滾壓完成之後之鋪面，應與相鄰鋪面高度相同，維持鋪面平整。
 (V) 以壓路機或搗固機壓實。
 (VI) 表面溫度降至可用手摸之程度即可開放通車。
 B. 常溫瀝青料填補法：
 多為連續雨數日，鋪面出現大坑洞，在坑洞潮濕情況下，所採之緊急填補措施，惟其穩定性較不確定。
 a. 工務段於接獲交控中心或用路人通報後，應立即派員進行坑洞緊急搶修。坑洞完成修補後，工務段應回覆交控中心或陳情人，並派員現勘規劃後續鋪面養護修補方式。
 b. 坑洞產生至派員到場之空窗期，工務段應通報交控中心利用資訊可變標誌

(CMS)及警察廣播電臺等傳播媒體宣導提醒用路人避開坑洞區。

- c. 為縮短承包商到場修補坑洞空窗期，工務段得視交通狀況請鄰近工務段就近支援。
- d. 材料：一般為瀝青系常溫型混合料，市面以袋(桶)裝商品供應，工務段平日需準備購置存放以應急需。
- e. 施工方法：

- (I) 清除坑洞內雜物、碎料及積水，積水可先以抹布擦乾後，再用瓦斯噴槍類之器具予以烘乾。
- (II) 倒入常溫瀝青料，敲擊鬆散，並使其高出鋪面約 2~3mm(或以上)，以求開放通車自然壓實後能達平整，但若有足夠時間可壓實時，滾壓完成之後之鋪面，應與相鄰鋪面高度相同，維持鋪面平整。
- (III) 經夯實後即可開放通車。

(3) 表面處理

服務站區無高速行車之鋪面，如有局部裂縫、磨損及破損時，可加鋪一層厚 2.5cm 以下之乳化瀝青膠泥封層(Asphalt Emulsion Slurry Seal)，將慢乾乳化瀝青、細粒料及石粉拌和成具流動性之膠泥，以薄層鋪於鋪面上，以保持鋪面平坦，並防止雨水滲透。

鋪薄封層前應將鋪面局部損壞嚴重部分以熱拌瀝青料先予補修。

(4) 刨除回鋪

刨除回鋪係將鋪面面層、基層或底層等損壞部分挖除，重新鋪設原鋪面相同材料之養護方法，於刨除損壞鋪面之前應就損壞狀態，破損原因等深入調查研判後決定刨除深度。

A. 其他應注意事項如下：

- a. 刨除面形狀應有一邊平行中心線的直角四邊形，其大小應考慮適於施工機械作業幅度。
- b. 若以氣動錘(Jack Hammer)等工具打除損壞部分時，應先以切割機將四周鋸割。
- c. 破損部分應完全清除乾淨，惟鋪面未損壞之底層或基層應儘可能避免擾動，清除應務求平整。
- d. 相鄰兩修補面積相距僅數公尺或間隔不遠時，得將修補區相連以利施工，或於其上加鋪摩擦層，以保持適當之鋪面平整度與路容。
- e. 刨除回鋪面積小者，應特別注意與原鋪面接縫面之黏結良好，黏層塗佈與滾壓應確實，以防行車後鬆脫。
- f. 鋼床板橋面板直接鋪設瀝青混凝土時，刨除時應避免損及橋面板及螺栓或突出之鋼材。若橋面瀝青混凝土未計畫全部刨除，應注意所留瀝青混凝土之厚度，避免下方瀝青混凝土整塊脫落或鬆動。

B. 刨除回鋪之施工順序如下：

- a. 以切割機切割鋪面使呈直角四邊形，其面應垂直。
- b. 以削岩機、挖土機或刨路機移除回鋪範圍內之既有材料，用刨路機刨除時可不需先經切割。
- c. 路基或基層需改良者，應以適當機械確實壓實，並儘可能維持相同之結構層次。
- d. 清除刨除區域，並儘量使清除面平整。
- e. 底面以噴灑機噴灑黏層，切割斷面亦應塗佈黏層，黏層材料可用乳化瀝青。
- f. 鋪設瀝青混凝土，其鋪設量應為經滾壓後與原鋪面同高，已達平順。
- g. 以膠輪壓路機、鐵輪壓路機或手推式震動夯實機(Compactor)壓實。

h. 待溫度降低後開放通車。

(5) 加鋪(Overlay)

加鋪係於原鋪面面層或經修補後之面層上加鋪一層瀝青混凝土，以防止鋪面繼續老化或增加鋪面結構強度來延長鋪面使用年限及提高服務水準之較長久性徹底的鋪面整修方式，通常就其厚度不同可區分為薄層加鋪(厚度在 1.5~2.0cm 間)和結構加鋪(厚度在 4cm 以上，即粒料最大粒徑之 1.5 倍以上)兩類。薄層加鋪材料為開放級配或多孔隙瀝青混凝土，而結構加鋪為改質密級配或石膠泥瀝青混凝土，於高速公路而言，結構加鋪上除面層為多孔隙瀝青混凝土外，宜再鋪設摩擦層。結構加鋪之厚度設計應按一般鋪面結構設計來辦理，其瀝青混凝土材料之配合應針對原鋪面之損壞型態與原因作適當的選擇，以增加鋪面整體之穩定性。其施工時應注意事項如下：

- A. 慎選施工時機：於嚴寒時期，新舊兩層之黏結較差，於炎熱時期，鋪設後鋪面較易產生車轍。氣溫在 35℃ 以上時應考慮避免進行施工。
- B. 混凝土運搬時應注意保溫與防止材料析離。
- C. 黏層材料之選用應就施工時期之各種可能情況，深入考慮後選定。
- D. 施工接縫為鋪面之弱點，基於長期耐久性之考慮應注意施工流程之安排，亦即出料與鋪設應配合以降低接縫數。
- E. 加鋪前原有鋪面應視情況做適當處理，如加鋪工程織布，填封或刨除回鋪等處理並清潔乾潔。其施工注意事項及步驟與新路鋪設鋪面相同。

2. 水泥混凝土鋪面養護施工方法

(1) 填縫

填縫工法係因鋪面板發生裂縫、縱向分離或鋪面接縫填縫料散失，但尚未進一步損壞前，以填縫料來填縫改善之施工法。填縫之目的有二：(1)防止鋪面水滲入鋪面板底產生唧水現象而導致鋪面板損壞，(2)防止不可壓縮物體進入接縫而導致鋪面板端緣碎裂等損壞。

填縫可以現場澆(灌)注填縫料或裝置成型填縫條等方式辦理。採用成型填縫條應特別注意在冬季當接縫寬度開至最大間隙時，裝置之填縫條仍能維持壓縮狀態。

填縫前，應先清除原有之接縫，或以鑽石鋸片鋸割寬 1cm 深 3cm 的 U 型新接縫，並以高壓空氣吹除乾淨待表面乾燥後，再灌注填縫料。又裂縫之填縫應先以小型鋸片順著裂縫形狀鋸割成寬 1cm 深 3cm 之 U 型縫隙，再按填縫要領填縫。接縫以壓縮空氣吹除乾淨後，接縫底部置放薄塑膠片或成型填縫條，再灌注填縫料，如圖 4.3.3-1 所示。填縫料下緣與接縫底混凝土面務須分離，僅使填縫料兩側與兩鋪面板端接縫垂直面密接，以免鋪面板收縮時，填縫料下緣受到侷限而使填充料側面之黏著力喪失。

填縫工作，每年需定期實施調查及維護，將散失部分再填縫，而當填縫料散失達 40% 以上或已使用相當年限後(呈老化現象)，則需將原有填縫料全面清除後重新填注填縫料以維持完整。

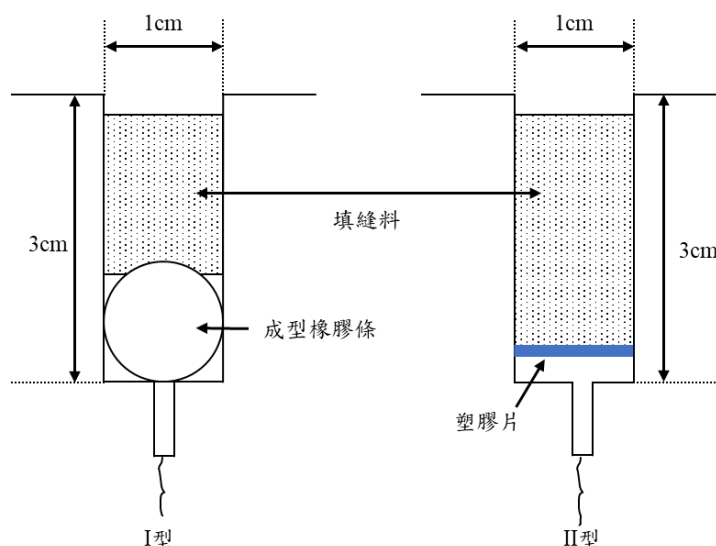


圖 4.3.3-1 填縫方式

(2) 部分深厚修補(Pot Patching, Partial Depth Patching)

當鋪面板上半部如接縫剝落、坑洞、表面剝落等損壞，而深度未達板厚之一半時可採用部分厚修補工法，修補材料可分為水泥系及樹脂系二種，而依所用粒料尺寸可分為砂漿及混凝土兩類。

A. 不論以何材料修補，原損壞部分之打除施工方式如下：

- 確定(測定)損壞範圍並在損壞範圍 5cm 外劃平行四邊形切割線，分別平行原鋪面板接縫。
- 以切割機在切割線上切割，切割深度約為 5cm 左右，不能鋸到擬補修深度，並視修補範圍大小在損壞區內，每約 5cm 距離鋸一道縫(其切割深度亦約為 5cm)。相鄰兩損壞區域間隔在 20cm 以下時，應視為同一修補區。
- 以輕型工具如手工工具等敲除修補區域至擬修補深度，惟不使用較重型工具以免良好部分受損。
- 清除修補區內所有碎物或鬆動部分。
- 為保留原接縫應有之間隙，於原有鋪面板接縫處設置封條，以避免原有接縫被混凝土填滿。
- 無論是垂直或水平之所有打除面，於灌注修補材料前，均需均勻塗抹環氧樹脂黏層。

B. 以水泥系材料修補

水泥材料具有容易作業，並可獲得所需強度之優點，但有養護時間長之缺點。

- 材料：依據交通條件選用適當水泥，如普通水泥、早強水泥、超強水泥。若修補厚度較小時以水泥混凝土修補，但粗粒料最大尺寸不宜超出施工厚度之 1/3。其拌和不宜用高水泥量拌和(Rich Cement)，且採用坍度較小者。
- 施工：一般依下列順序辦理。
 - 打除損壞部分，接合面應為良好無損之混凝土面，清除碎渣。打除時不得切斷鋼筋或鋼網，如有斷損應予接回。
 - 接合面塗佈環氧樹脂後，即澆鋪預先拌好之水泥砂漿或混凝土。
 - 鋪築後應予搗實，並加鏟平。
 - 鏟平至所需之高度後，以軟掃帚順一定方向掃成規則之紋痕。
 - 視所用水泥種類決定養護期間，若用普通水泥應至少養護 3 天。

C. 以環氧樹脂材料修補

其養護時間較水泥系材料短，強度高，但費用也較高。

- a. 材料：包括環氧樹脂(Epoxy)，多元酯(Polyester)等多種，一般使用環氧樹脂砂漿較多，係以環氧樹脂(以主劑及硬化劑混合)為結合料，以乾燥砂砂或有適當級配之硬質粒料混合而成，其配合比一般為樹脂：粒料 1:4 至 1:10。硬化時間依溫度而異，通常可供施工時間為 10~30 分鐘，養護時間約 2~8 小時。在氣溫低時硬化反應慢，故氣溫在 5°C 以下不宜施工，而氣溫高時會發生急硬現象，故夏季最好在氣溫較低之上午施工。

- b. 施工：一般按下列順序辦理。

- (I) 打除損壞部分以鋼刷等刷除油污、塵土等，再以空氣壓縮機吹除碎碴、土粉等，使接合面保持乾淨。
- (II) 接合面乾燥時即可均勻塗刷黏層，其用量為 0.3~0.5kg/m²。
- (III) 黏層未乾之前，敷設環氧樹脂砂漿，並充分夯實。
- (IV) 養護期間及硬化以前嚴防雨淋。若需承受應力部分更應慎重養護。

D. 部分厚修補施工時應注意事項

- a. 修補厚度不能太薄，以 10cm 為原則，但不得大於原鋪面板厚之半。
- b. 打除部分之底面不必太平整，但以整個底面有向內稍有傾斜為佳。又修補區切割線切割深度 5cm 以下須以手工具打除，其垂直面亦不必太平整。
- c. 碎物灰塵及已鬆動部分應澈底清除乾淨。
- d. 塗抹環氧樹脂黏層應完全均佈並要有適當厚度。
- e. 混凝土料應儘量均勻鋪設後搗實，並應避免震動過度致使材料分離。
- f. 一個補綻區之修補作業應為連貫作業，即由損壞部分之切割打除至噴灑化學養護劑止應為一貫作業完成。

(3) 全厚修補(Full-Depth Patching)

全厚修補工法為鋪面板發生斷裂，嚴重裂縫或有較大面積之損壞而其損壞深度達 10cm 或鋪面板厚之半以上時之鋪面板維修工法，其施工步驟為：

- A. 確定損壞範圍。其修補範圍，橫向以全板寬為原則，縱向長度至少應有 1.8m 以上。惟所剩餘原有鋪面板之縱向長度亦不得小於 1.8m。
- B. 鋸割並清除損壞部分鋪面板。鋸割線應與橫向接縫平行，損壞板塊最好以吊除方式辦理，以避免打除板塊時底層受到擾動。
- C. 修補範圍底層應加予整平夯實。
- D. 於原鋪面板橫向平行行車方向鑽設縱縫筋孔，最外側縱縫筋孔應距板緣 20cm，其他孔與孔之間距為 30cm。一般情形縱縫筋採用直徑 25mm 光面鋼筋長度為 50cm。
- E. 埋設縱縫筋，固定端以環氧樹脂充分固結，活動端以塑膠帶包紮並塗油脂，其兩端點與水平面及垂直面間最大偏差均不得大於 10mm。如兩側皆為新築混凝土面時，縱縫筋應固定於一體之金屬支架上，該支架應固定於路基上，澆置混凝土時不得產生位移或傾斜。
- F. 混凝土澆置，搗實並整平後，在混凝土仍具塑性，且有足夠之硬度時進行掃紋作業，掃紋利用金屬針梳沿橫向拖曳而成，金屬針梳由 2.4mm(3/32in)寬 12~15cm(5~6in)長及約 1.27cm(1/2in)間距之金屬薄片組成。
- G. 掃紋過後隨即以化學養護劑噴灑養護。
- H. 鋸縫：
 - a. 原有接縫鋸縫

原有接縫寬度不足 1cm 者，應重新鋸縫，完成新縫尺寸為寬 1cm 深 3cm。
 - b. 新設接縫鋸縫
 - (I) 第一次鋸縫

- i. 鋸製接縫時，其位置、深度及寬度均須依照設計圖規定施工。
- ii. 橫向接縫須沿縱縫筋組合中心線切鋸，中心線之位置，在未澆置混凝土前即應預留記號標定。鋸縫前應依標記繪線後，再據以施工。
- iii. 鋸縫作業應在混凝土足夠硬化(初凝時，鋸縫在新鋪面不致產生壓痕狀況)，而又不致於在鋸切時產生大量剝落時儘快進行，一般為混凝土澆置後4~24 小時之間，在天氣炎熱及日夜溫差大時儘可能在 4~8 小時內即須進行鋸縫。
- iv. 鋸縫作業應不論氣候狀況而日以繼夜地進行。
- v. 鋸縫時若角隅剝落很多且寬度在 5mm 以上時，則鋸縫時機須予以延緩；輕微的剝落屬正常現象，若鋸縫頂部邊緣完整無剝落，可能時機已晚，不規則裂縫亦可能已經產生。
- vi. 鋸縫深度及寬度應以鋼尺經常量測，第一次鋸縫之深度應至少為面板厚度之 1/4，第一次鋸縫寬度為 3.2mm(1/8in)。
- vii. 混凝土澆置前，即應預先檢查確認切割機組件運作正常，並須有備份切割機及鋸片備用，以免延誤切割時機，發生裂縫，若切割機組件故障，不得澆置混凝土。
- viii. 縱、橫縫之施工，應由縱縫先行切鋸。
- ix. 鋸縫時若發現已有裂縫產生，應採跳越切鋸方式施工，以減少不規則裂縫繼續產生。
- x. 切鋸完成之鋪面應以高壓水柱沖刷乾淨，以免碎雜物掉於鋸縫口，並應防止車輛經過時壓毀鋸縫邊緣。

(II) 第二次鋸縫

- i. 第二道鋸縫之深度及寬度均應如設計圖所示，依序完成，鋸縫作業完成後，應立刻以高壓水沖洗接縫，以除去鋸縫凹槽中之碎屑。
- ii. 第二道鋸縫應在混凝土達到足夠強度(240kg/cm^2 以上)時施工，以防止切鋸時剝落。

I. 填縫：依照第 4.3.3 第 2 填縫之說明辦理。全厚修補施工中應注意事項為：

- a. 為防止過分擾動底層，最好採用全厚鋸割吊除方式辦理。
- b. 修補縱向長度最少為 1.8m。
- c. 底層應予整平夯實。
- d. 原接縫應確實保留。
- e. 復原後之接縫應確實填縫完全。
- f. 原有鋪面板也許無縱縫筋，維修時應一律加設縱縫筋。
- g. 損壞部分吊除後應即著手鋪設混凝土，以免底層受氣候影響並策交通安全。
- h. 鋪設之混凝土應避免用高水灰比及高水泥含量之混凝土，以減低發生乾縮裂縫之機率。
- i. 應充分養護後才能開放行車。

(4) 底層灌注

填充混凝土板與底層之空隙或將沉陷之混凝土板抬高，使其恢復原狀，以達到穩定鋪面板或使已受到滲入水損害之鋪面結構獲得改善。

灌注用材料有瀝青及水泥兩系列，近年來已有多種新灌注材料及工法開發成功或試用中。

A. 瀝青材料灌注方法

灌注材料採用針入度 10~40 之吹製地瀝青，其施工順序如下：

- a. 將混凝土板鑿孔，圖 4.3.3-2 係灌注孔之鑿孔例。孔之直徑為 50~60mm。灌

注孔之排列對其成效有很大的影響，應依下列因素考慮後決定。

- (I) 混凝土板之大小、沉陷量、裂縫之情況。
- (II) 灌注機械、壓力及所用瀝青材料。

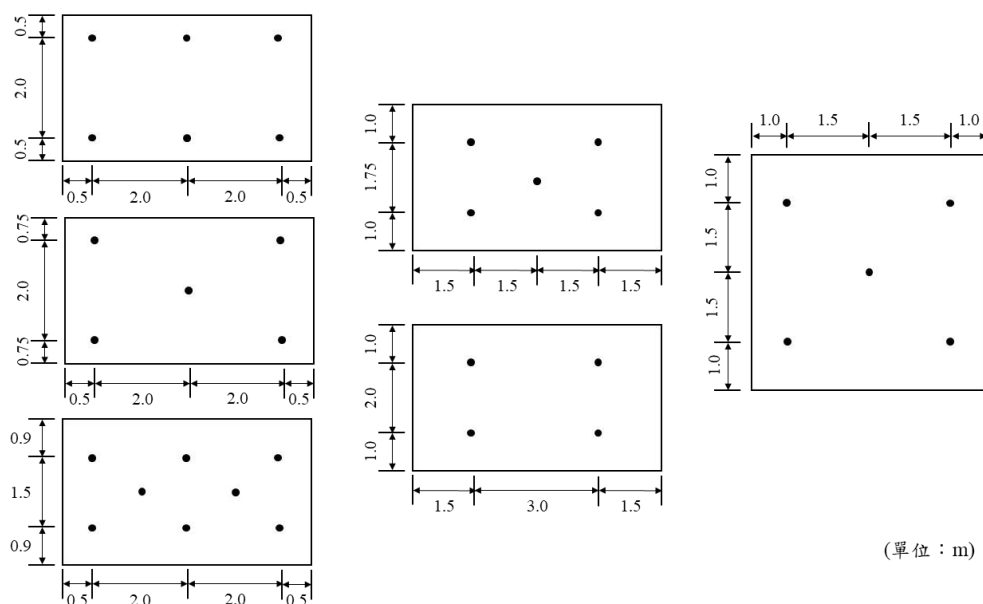


圖 4.3.3-2 灌注孔之位置

- b. 鑿孔後以小口徑之空壓管清除孔之周圍雜物及塵土，並於孔下吹成小空洞，再以灌注管嘴送空氣清除板下之砂土及水分，使板與底層有良好通道。
- c. 擬灌注瀝青材料之板上最好塗刷一層石粉水，以便瀝青材料溢出或滴落而污染鋪面時，易於清除。
- d. 瀝青材料加熱至 210°C 以上，以 $2\sim 4\text{kg}/\text{cm}^2$ 壓力用圖 4.3.3-3 之噴嘴灌注。灌注量依混凝土板及底層之情況而異，約在 $2\sim 6\text{kg}/\text{cm}^2$ 之間。本項作業在高溫下進行，除注意防火及灼傷外並應注意下列各項：

- (I) 操作灌注嘴之作業員必須帶口罩及手套。
- (II) 孔內若有水分將產生蒸氣壓力會使瀝青噴出。
- (III) 作業時瀝青會由灌入孔、其他孔洞、裂縫、接縫及路肩等處噴出應予注意。
- (IV) 抽出灌注嘴時慎防瀝青倒流。

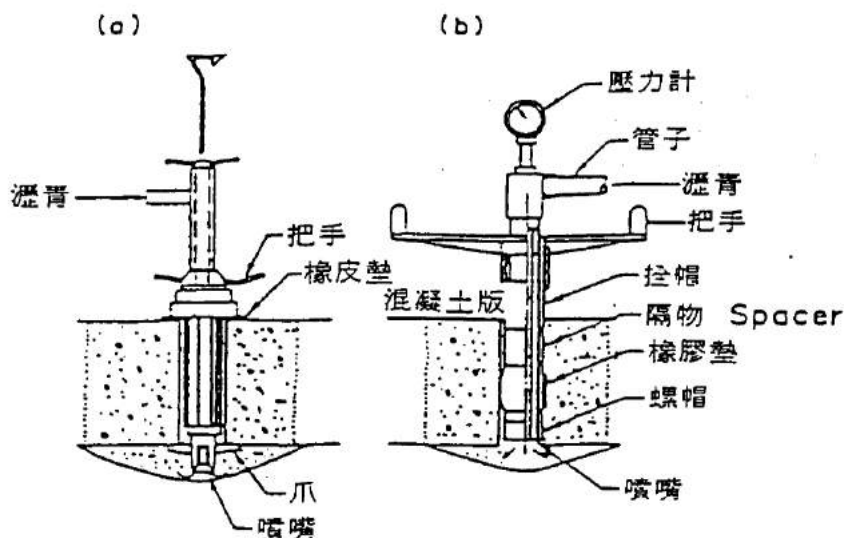


圖 4.3.3-3 瀝青灌注用噴嘴

- e. 灌注完成後，等待約 30 秒，再將灌注嘴管抽出，並立即將木塞打入孔口。
- f. 瀝青料之溫度降低及凝固後將木塞拔出，以水泥砂漿或瀝青砂漿灌入孔內以填平灌注孔。通常灌注後約 30 分鐘至 1 小時即可開放通車。

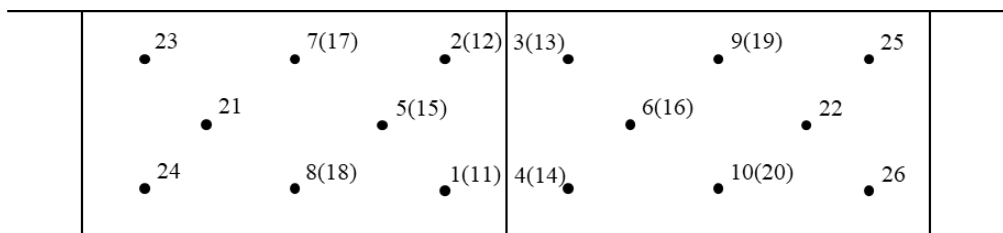
B. 水泥灌注法

此法可分為填充板與底層之空隙及將沉陷之板抬平兩種。此法養護時間較長，若不予養護而開放通車，則水分會發生唧水作用反而導致板之損壞。一般養護需 3 天以上。

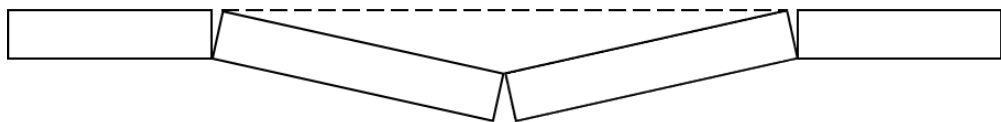
灌注材料以水泥及水為主，亦可加細砂、飛灰、矽砂、石膏等材料，混合漿之配比須以稠度是否適當來調整配比，通常是以稠度錐(Flow Cone)來測試並以可在 10 至 16 秒流完為止。

施工之順序與瀝青灌注法大約相同。

抬平板面時其鑿孔之位置如圖 4.3.3-4。灌注壓力約為 3~5kg/cm²。應由沉陷最大處之鑿孔先行灌注，依圖 4.3.3-4 之順序，以少量灌注，繼續灌注至板面平整為止。



平面圖號碼係灌注順序



斷面圖

圖 4.3.3-4 抬平板面灌注順序示意圖

(5) 底緣排水(Under Drainage)

底緣排水亦即鋪面板下或車道邊緣鋪面板底層排水，係指設置於車道鋪面板下或車道外側路肩下之排水暗溝，其功用是將經由接縫或裂縫滲入鋪面板下的水儘速排除，以避免久留而導致唧水、錯離或鋪面板折斷等現象之工法。當水泥混凝土鋪面甚寬時在面板維修同時可在鋪面板下加作橫向或縱向之暗溝排水，但應特別注意一定要有出口。一般情形加作邊緣排水是設置於車道外側路肩下較易引水排洩，該暗溝可於面板維修同時加作，亦可單獨施作以利改善。

A. 其施工順序如下：

- a. 鋸割暗溝，寬度大於 15cm，深度須視底層材料而定。若底層為不透水層，其排水暗管(即透水管)頂面須比鋪面板底面深 5cm。若底層為透水材料時，其排水暗管頂面須平於或低於底層底面為宜。
- b. 暗溝開挖，較長之縱向暗溝須每隔 10 至 15m 加設一道橫向暗溝連接路邊之排水系統，將水導引排除，其坡度應達 5% 以上。
- c. 鋪設透水工程織布(Filter Fabric)。
- d. 安置透水管於暗溝中央。通常透水管直徑為 5cm，同一斷面需有三個孔，相

鄰兩孔所對應之圓心角為 120° ，孔徑為 1.3mm，且每 30cm 長度之開口總面積應大於 13cm^2 以上。

e. 回填透水材料。

f. 鋪設面層。

B. 橫向暗溝之出口位置應注意：

a. 出口處不易產生沖刷情況。

b. 易於維護。

(6) 鋪面板更新(Slab Replacement)

當鋪面板裂縫已達重級裂縫以上時，宜採用鋪面板更新工法改善。本工法是将整塊鋪面板移除後在現場澆置水泥混凝土來更新。其施工順序如下：

A. 鋸割鋪面板與路肩之接縫或鋪面板之縱向接縫及橫向接縫。

B. 移除原有損壞之鋪面板，與不良之底層材料。

C. 重新夯壓基層及底層，必要時須將鋪面板厚度加大。

D. 設置縱縫筋、混凝土澆置、掃紋及鋸縫、填縫等作業，其方法可按照 4.3.3 第 2 之全厚修補。

(7) 表面處理

表面處理工法是使用機械將鋪面板表面刮除一薄層或以樹脂瀝青砂漿等特殊材料於鋪面上鋪設一薄層以改善混凝土鋪面表面缺陷之工法。表面處理的方式有二：

A. 鋪面刮槽或研磨(Grooving or Milling)：本工法是以刮槽機或研磨機將混凝土鋪面表面刮成溝槽或刮除一薄層來增強路表面之抗滑性能，其處理斷面可參考圖 4.3.3-5。處理完後必定損傷原完整之接縫填縫，故須伴隨接縫的再填縫作業。另為消除段差缺陷必須處理使之平整，刮槽或研磨工法僅限用於混凝土鋪面板結構尚稱完整，即鋪面板裂縫或斷裂情形極少的情形，或雖已發生裂縫或斷裂但經補綻處理完竣之混凝土鋪面，其功用僅為提高鋪面抗滑性能和行車品質而已。

B. 薄層加鋪：本工法係以特殊的樹脂瀝青膠泥砂漿或各類瀝青混凝土等材料於水泥混凝土鋪面上加鋪薄層以改善路表面抗滑性能或鋪面平整度。所加鋪的厚度依材料性質與養護單位的需求而定，若加鋪瀝青混凝土，應考慮反射裂縫反射的時間與日後維護成本，及路肩高差造成的行車影響等。本工法可應用於暫時性的局部改善或較正規的全面改善。施工時均應注意將加鋪區域原路表面於加鋪前清洗乾淨，及黏層材料應能確實與原鋪面黏結良好。又暫時性的局部改善時，加鋪區域須為平行四邊形，且其中一邊應與行車方向平行。而全面改善時原有混凝土鋪面須先加整修完竣後辦理。另採用本工法時反射裂縫之發生在所難免，此點在採用本工法前應有充份之了解。

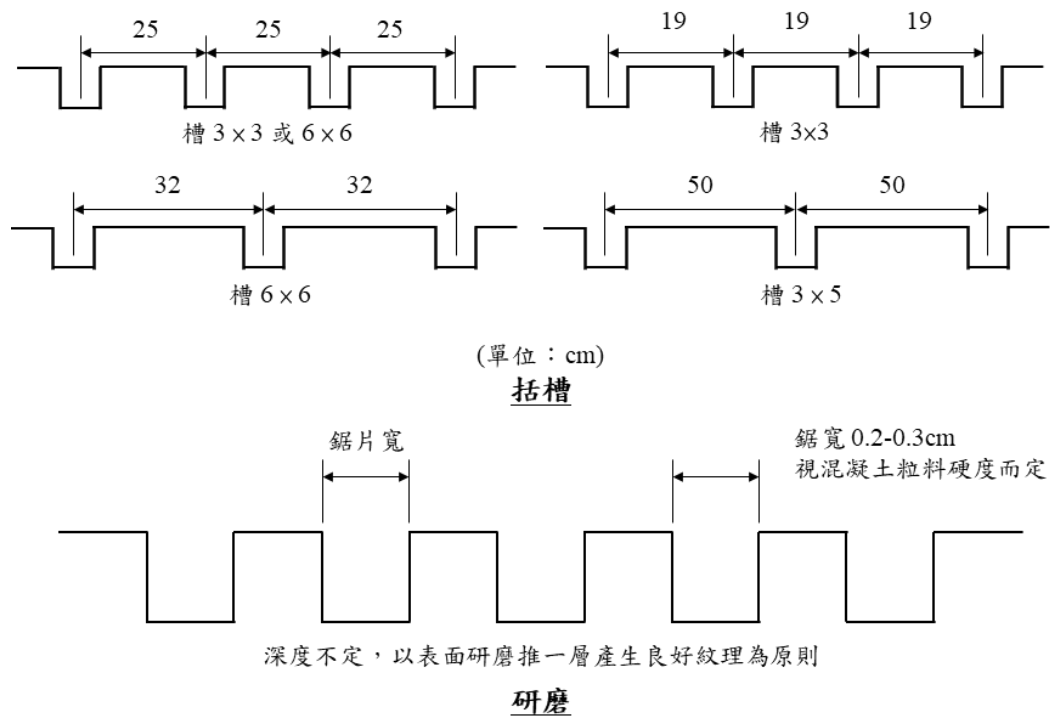


圖 4.3.3-5 鋪面刮槽或研磨表面處理斷面圖

(8) 瀝青混凝土填補

當混凝土鋪面板發生局部損壞或斷裂須待正規維修時，可用瀝青混凝土填補工法作為暫時性應急補救措施，以暫時維持行車品質並防雨水等流入而造成鋪面結構之急速破壞。本工法之材料用量一般都很少而且零星，若情況緊急熱拌料不易獲得時可用冷拌料為之。惟事後於正常養護改善時，應事先將全部填鋪之瀝青混凝土料挖除後重新辦理改善作業。

3. 鋪面養護施工材料

(1) 瀝青混凝土鋪面

鋪面養護施工材料，應採用熱拌瀝青料，用量少而且零星及情況緊急時，得以冷拌料代之。惟事後應按正常養護方式重修。瀝青料之選擇應符合「高速公路施工技術規範」規定。

(2) 水泥混凝土鋪面

水泥混凝土料之生產及鋪築，均應符合『高速公路施工技術規範』規定。

4. 鋪面養護施工機具

鋪面養護施工時，機具之選用組合可參考表 4.3.3 鋪面養護施工機具表。

表 4.3.3 鋪面養護施工機具

鋪面	養護對策	使用機械名稱
瀝青混凝土	填封	空壓機、切割機、瀝青噴灑機、裂縫清潔機具等。
	表面處理	空壓機、噴灑車、輕型震動機、手推式震動夯實機、壓路機、鋪路機等。
	刨除凸部	刨路機、壓路機類等。
	修鋪 刨除回鋪	切割機、路面破碎機、空壓機、刨路機、噴灑車、鋪路機、壓路機等。
	加鋪	噴灑車、鋪路機、壓路機
水泥混凝土	填縫	空壓機、切割機、縫隙清潔工具、填縫工具等。
	部分深修補	空壓機、切割機、輕型敲除工具、鑽孔機、拌和震動搗實整平掃紋養護機組、卡車等。
	全深修補	空壓機、切割機、輕型吊車、鑽孔機、拌和震動搗實整平掃紋養護機組、卡車等。
	路面板更新	同上
	底層灌漿	空壓機、鑽孔機、灌漿機組、卡車等。
	底緣排水	切割機、挖掘機、卡車等。
	表面處理	刮槽機(研磨機、鋪築機或壓路機)等。
	瀝青混凝土填補	切割機、輕型敲除工具、手推式震動夯實機具等。

4.4 人員管理及培訓

4.4.1 鋪面工程人員管理

為保持國道瀝青混凝土品質的穩定性及鋪面工程人員的專業知識，各主辦機構鋪面工程相關人員、監造及瀝青業者品管人員宜受鋪面工程教育課程之訓練合格，且於合格後每年至少應參加一場鋪面工程相關研習會(或研討會)，以增進對新材料、新技術及新工法的認知。

4.4.2 鋪面工程人員培訓

1. 鋪面工程教育課程培訓機構以國內大專院校、相關民間機構或自辦之訓練課程為優先選擇，鋪面工程教育課程可包含以下主題：
 - (1) 瀝青材料物理性質及其相關試驗
 - (2) 粒料物理性質及其相關試驗
 - (3) 瀝青混凝土配合設計
 - (4) 鋪面工程相關施工技術
 - (5) 鋪面工程相關規範
 - (6) 養護相關規範、技術或養護工程特定條款等
2. 若為從事瀝青業者之品管人員，除應受過上述之教育課程外，須再接受實際操作之實習課程訓練，其課程內容可包含以下主題：
 - (1) 瀝青膠泥基本物性試驗(黏滯度、針入度、比重等)
 - (2) 粒料基本物性試驗(篩分析、比重等)
 - (3) 馬歇爾配合設計(相關馬歇爾試驗)

4.4.3 檢測人員管理

提升本局辦理鋪面檢測相關業務之人員專業知識，以維持國道鋪面品質，應定期辦理鋪面檢測相關教育訓練供相關人員參與。辦理國道鋪面檢測相關業務人員均應受過鋪面檢測相關教育課程之訓練，以增進檢測結果之認知。

4.4.4 檢測人員培訓

鋪面檢測人員教育課程培訓機構以國內大專院校、相關民間機構或自辦之訓練課程為優先選擇，鋪面檢測人員教育課程可包含以下主題：

1. 鋪面損壞態樣調查與破壞種類研判
2. 慣性式平坦儀
3. 落重式撓度儀
4. 鎖輪式抗滑儀

4.5 鋪面管理系統之建置及運用

4.5.1 目的

為協助各轄管單位鋪面工程人員對於所管轄的高速公路主線及匝環道鋪面能進行有效之管理，因而建置鋪面管理系統，其系統主要功能項目包含高速公路鋪面基本資料、檢測資料、工程資料、鋪面履歷、巡檢資料等，以系統化、自動化、圖資展示等方式，協助鋪面工程人員掌握鋪面現況，亦能利用此系統相關功能辦理相關之業務，提升鋪面管理上之效率以及有效的養護決策作業。

4.5.2 系統架構

1. 基本資料管理模組

本管理模組功能可查詢轄管路段的鋪面基本資料(鋪面結構厚度、鋪面材料等)、降雨量以及交通量。

2. 檢測資料管理模組

本管理模組功能可查詢及匯入自動化檢測設備(慣性式平坦儀、落重式撓度儀、鎖輪式抗滑儀)之檢測資料，並依檢測資料可進行檢測指標之綜合查詢。

3. 工程資料管理模組

本管理模組功能可針對國道鋪面相關工程發包資訊之登錄及查詢。

4. 鋪面履歷管理模組

本管理模組功能可針對鋪面新建及養護維修相關作業資訊進行資料建檔，其建檔資料可與空間資料相互串聯系統，讓使用者能於網頁端資料登打作業。

5. 養護排序管理模組

本管理模組功能包含鋪面狀況指標以及養護排序。鋪面狀況指標功能為利用定期調查之資料進行後處理所得之指標，該項指標可了解鋪面表面之損壞狀況；養護排序為定期每年將各項影響因子重新進行滾動分級，此分級結果將輔助工程人員進行年度整修優先性之決策。

6. 巡檢資料管理模組

本管理模組功能可查詢轄管路段鋪面定期調查及開口契約所養護之相關資料，以便工程人員即時了解轄管路段上鋪面損壞及維修狀況。

7. 鋪面文件管理模組

本管理模組功能為針對鋪面相關文件掃描檔或電子檔案等無法以結構化資料儲存之數值資料，並提供電子檔上傳、下載。

8. 查詢統計分析模組

本模組之統計資料以管理面為考量，提供鋪面之整體統計資訊，統計功能包含缺失統計、工程經費統計、檢測結果統計等，並利用長條圖或圓餅圖方式呈現統計結果。

9. 代辦事項通報模組

本模組系統自動提示巡查缺失、指派工作、代辦事項、進度追蹤等，提醒功能於系統該模組通知代辦事項，讓鋪面工程人員了解目前須完成之代辦作業。

10. 系統管理模組

- (1) 使用者權限管理功能，使用權限至少區分為系統管理者、各項業務承辦人及一般使用者等三種角色。
- (2) 系統管理者功能包含使用者帳號與權限設定，而業務承辦人功能將依據不同業務承辦項目，顯示不同功能業務選單。
- (3) 使用紀錄管理：使用者登入以帳號密碼方式管理，其帳號規則與密碼強度配合現有資安要求，並記錄時間、次數及功能使用。

4.5.3 系統資料填報

為有效進行國道之鋪面管理，在鋪面管理系統中進行資料填報有其必要性，利用所填報之資料更新路段現況之資訊，以提供鋪面轄管單位作為養護決策之參考，填報作業依據業務頻率而定，但系統填報應於相關作業完成後 14 工作天內上網完成系統相關資料欄位填報與匯入作業。系統所需進行資料填報之項目如下：

1. 鋪面檢測儀器資料匯入

將鋪面檢測資料匯入至系統資料庫中，檢測資料匯入資訊如下：

- (1) 糙度資料：包含檢測日期、里程對應 IRI 數值，而國道別及車道別須另外進行登打。
- (2) 抗滑資料：包含國道別、車道別、車行方向、檢測日期、里程對應 SN 數值。
- (3) 撓度資料：里程對應感測器之數值、車行方向、車道別，而國道別及檢測日期須另外進行登打。

2. 發包資訊登錄

發包資訊介接標案管理系統之國道鋪面工程相關標案，介接項目包括契約編號、契約名稱、契約金額、承包廠商、採購案號、採購人員等資料，並須輸入養護維修起迄點里程等資料。

3. 施工登錄

施工資訊為施工單位於施工後進行鋪面養護維修工程的紀錄，其登打資料可分為基本資料、施作資訊及施作工法三部分：

- (1) 基本資料：包含標案名稱、施工廠商、填報人、施作日期等資料。
- (2) 施作資訊：包含施作地點、車道別、養護範圍、施工寬度等資訊。
- (3) 施作工法：包含瀝青混凝土鋪面施作工法(鋪面刨除、鋪面鋪築、黏層噴灑)及水泥混凝土鋪面施做工法(局部維修、全厚度維修、微刨加鋪、環氧樹脂修補)，於工法亦須輸入施作材料、厚度、長度、寬度、面積、體積等資訊。

4. 鋪面開口契約登錄

鋪面開口契約為維修或零星修補標案之資料，廠商於施作完零星修補後，須於系統中填寫相關資訊，其填寫內容包含國道別、車行方向、里程位置、車道別、損壞類型、損壞範圍(長度、寬度、厚度)、施作日期及填報人。

5. 鋪面定期調查資料登錄

鋪面定期調查資料每半年進行一次之定期調查資料，鋪面工程人員於調查後，須於系統中進行調查資料之填寫，其填寫資料分表單建立及損壞資料兩部分：

- (1) 表單建立：包含國道別、工務段名稱、車行方向、起迄點樁號、調查日期、天候狀況、調查人員等資訊。
- (2) 損壞資料：包含車道別、樁號位置、損壞類型、損壞程度、養護決策等資訊。

6. 鋪面文件上傳

針對鋪面相關文件掃描檔或電子檔案等無法以結構化資料儲存之資料，以 pdf 檔之型式進行上傳，上傳前須於系統中先建立所對應工程標案之資料夾。

4.5.4 資料維護及更新

為落實系統維護管理之作業，伺服器應由專人負責管理，且其運作、維護及系統管理由資訊管理單位負責，而伺服器之運作與維護得視需要委託專業之機構辦理相關業務，惟系統管理及安全控管應由資訊管理單位負責，透過防火牆等設備之防護機制，以維護本系統網站資料及資料庫之安全。

表 4-1 國道高速公路鋪面損壞調查表

工務段名稱：

調查範圍：

天候狀況(晴/陰/雨)

調查日期： 年 月 日

序 號	位置					鋪面損壞		損壞 程度
	國道	交流道	方向	樁號	車道	種類(圈選)	其他	
						瀝青混凝土-線狀裂縫、龜裂、車轍(含側擠)、沉陷、坑洞、冒油、薄層剝離、修補面 水泥混凝土-縱橫向裂縫、角隅裂縫、角隅斷裂、接縫剝落、唧水、填縫料擠出、段差、車道/路肩、坑洞、剝落		<input type="checkbox"/> 輕(L) <input type="checkbox"/> 中(M) <input type="checkbox"/> 重(H)
						瀝青混凝土-線狀裂縫、龜裂、車轍(含側擠)、沉陷、坑洞、冒油、薄層剝離、修補面 水泥混凝土-縱橫向裂縫、角隅裂縫、角隅斷裂、接縫剝落、唧水、填縫料擠出、段差、車道/路肩、坑洞、剝落		<input type="checkbox"/> 輕(L) <input type="checkbox"/> 中(M) <input type="checkbox"/> 重(H)
						瀝青混凝土-線狀裂縫、龜裂、車轍(含側擠)、沉陷、坑洞、冒油、薄層剝離、修補面 水泥混凝土-縱橫向裂縫、角隅裂縫、角隅斷裂、接縫剝落、唧水、填縫料擠出、段差、車道/路肩、坑洞、剝落		<input type="checkbox"/> 輕(L) <input type="checkbox"/> 中(M) <input type="checkbox"/> 重(H)
						瀝青混凝土-線狀裂縫、龜裂、車轍(含側擠)、沉陷、坑洞、冒油、薄層剝離、修補面 水泥混凝土-縱橫向裂縫、角隅裂縫、角隅斷裂、接縫剝落、唧水、填縫料擠出、段差、車道/路肩、坑洞、剝落		<input type="checkbox"/> 輕(L) <input type="checkbox"/> 中(M) <input type="checkbox"/> 重(H)
						瀝青混凝土-線狀裂縫、龜裂、車轍(含側擠)、沉陷、坑洞、冒油、薄層剝離、修補面 水泥混凝土-縱橫向裂縫、角隅裂縫、角隅斷裂、接縫剝落、唧水、填縫料擠出、段差、車道/路肩、坑洞、剝落		<input type="checkbox"/> 輕(L) <input type="checkbox"/> 中(M) <input type="checkbox"/> 重(H)

第四章 鋪面

序 號	位 置					鋪面損壞		損壞 程度
	國道	交流道	方向	樁號	車道	種類(圈選)	其他	
						瀝青混凝土 -線狀裂縫、龜裂、車轍(含側擠)、沉陷、坑洞、冒油、薄層剝離、修補面 水泥混凝土 -縱橫向裂縫、角隅裂縫、角隅斷裂、接縫剝落、唧水、填縫料擠出、段差、車道/路肩、坑洞、剝落		<input type="checkbox"/> 輕(L) <input type="checkbox"/> 中(M) <input type="checkbox"/> 重(H)

調查人員：

表 4-2 鋪面檢測報告表

檢測年度：

交通部高速公路局_____區養護工程分局_____工務段

檢測日期	檢測項目	國道別	方向	里程	檢測人員
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	
/ /	<input type="checkbox"/> 撓度 <input type="checkbox"/> 糙度 <input type="checkbox"/> 抗滑		<input type="checkbox"/> 順向 <input type="checkbox"/> 逆向	_____k+_____~_____k+_____	

主管：

表 4-3 鋪面特別巡查報告表

交通部高速公路局_____區養護工程分局_____工務段

天氣狀況：(晴/陰/雨)

巡查日期：

年

月

日

第_____頁

位置					內容(圈選)	說明	擬辦理改善 意見(含預定 完成時間)	辦理情形 及 完成時間	備註
國道	交流道	方向	樁號	車道					
					瀝青混凝土-鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、坑洞、車轍、油滴浸蝕 水泥混凝土-破碎、沉陷、填縫料(封)劑損壞、坑洞、板塊翹曲				
					瀝青混凝土-鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、坑洞、車轍、油滴浸蝕 水泥混凝土-破碎、沉陷、填縫料(封)劑損壞、坑洞、板塊翹曲				
					瀝青混凝土-鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、坑洞、車轍、油滴浸蝕 水泥混凝土-破碎、沉陷、填縫料(封)劑損壞、坑洞、板塊翹曲				
					瀝青混凝土-鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、坑洞、車轍、油滴浸蝕 水泥混凝土-破碎、沉陷、填縫料(封)劑損壞、坑洞、板塊翹曲				
					瀝青混凝土-鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、坑洞、車轍、油滴浸蝕 水泥混凝土-破碎、沉陷、填縫料(封)劑損壞、坑洞、板塊翹曲				
					瀝青混凝土-鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、坑洞、車轍、油滴浸蝕 水泥混凝土-破碎、沉陷、填縫料(封)劑損壞、坑洞、板塊翹曲				

巡查人員：

主管：