

# 肆、《設施維護管理手冊—道路篇》

## 目 錄

第一章 項目編號.....	1
第二章 功能說明.....	2
2.1 說明.....	2
2.2 鋪面功能、種類及養護作業原則.....	2
2.2.1 鋪面功能及種類.....	2
第三章 作業原則.....	3
第四章 校核重點.....	5
4.1 鋪面損壞型態及調查.....	5
4.1.1 鋪面之損壞型態.....	5
4.1.2 鋪面之調查概要.....	6
4.2 養路巡查.....	7
4.2.1 說明.....	7
4.2.2 巡查範圍.....	7
4.2.3 巡查方式.....	8
4.2.4 巡查頻率.....	8
4.2.5 巡查時應攜帶之器具.....	9
4.2.6 巡查須知.....	9
4.2.7 巡查報告表及各項檢查表.....	10
4.2.8 檢查計畫及報告書之編擬.....	14
第五章 維管步驟.....	15
5.1 鋪面面層損壞資料調查.....	15
5.1.1 調查內容.....	15
5.1.2 調查程序.....	16
5.2 調查注意事項.....	27
第六章 應變措施.....	28
6.1 柔性鋪面養護.....	28
6.1.1 養護方法分類及適用原則.....	28
6.1.2 緊急養護方法.....	28
6.2 剛性鋪面養護.....	30
6.2.1 養護方法分類及適用原則.....	30
6.2.2 緊急養護方法.....	30
第七章 補強要項.....	33

7.1 柔性鋪面補強要項.....	33
7.1.1 一般養護方法.....	33
7.1.2 大型養護方法.....	35
7.1.3 柔性鋪面養護注意事項.....	36
7.2 剛性鋪面維護補強要項.....	37
7.2.1 一般養護方法.....	37
7.2.2 大型養護方法.....	49
7.2.3 剛性鋪面養護注意事項.....	52
7.3 人行道養護.....	53
7.3.1 一般注意事項.....	53
7.3.2 柔性鋪面人行道養護.....	53
7.3.3 剛性鋪面人行道養護.....	54
7.3.4 磚石塊人行道養護.....	55
7.3.5 彩色處理人行道養護.....	55
第八章 改善需求.....	57
第九章 維護費用.....	58
9.1 年度性計畫養護.....	58
9.2 臨時性修補開口合約.....	58
9.3 綜合分析.....	59
第十章 收費機制(其他).....	60

## 圖 目 錄

圖 1 填封方式 .....	38
圖 2 抬平鋪面版.....	44
圖 3 灌注孔之位置 .....	45
圖 4 瀝青灌注用噴嘴.....	46
圖 5 鋪面刮槽或研磨表面處理斷面圖.....	48
圖 6 鋪設工程不織布 .....	51
圖 7 水泥混凝土鋪面版與結構物間設置隔離材料。.....	52

## 表 目 錄

表 1 巡查項目及注意事項 .....	10
表 2 日/夜間經常巡查報告表.....	11
表 3 定期巡查報告表.....	11
表 4 特別巡查報告表.....	12
表 5 挖掘路面巡查督導報告表.....	13
表 6 柔性鋪面損壞調查表(範例 I).....	17
表 7 柔性鋪面損壞調查表(範例 II).....	18
表 8 剛性鋪面損壞調查表(範例 I).....	19
表 9 剛性鋪面損壞調查表(範例 II).....	20
表 10 柔性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(1/3).....	21
表 11 剛性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(1/4).....	24
表 12 綴縫筋尺寸及間距與鋪面版厚度相關表.....	41



## 第一章 項目編號

建立資料庫最大的功能，是提供後續維護、管理及查詢時所使用，臺灣路網綿密繁雜，更需要進行建立鋪面資產資料庫來儲存相關之資訊，在考量需要儲存之資訊時便需要與使用者之需求互相呼應，如此才能讓資料持續建立並應用。

在道路設施之項目編號方面，總共分為三階，第一階為此資產之類別分類，在道路方面定義為 04；第二階為定義此道路資產之位置，建議以三層做為道路之定義，第一層為道路名稱，由於工業區所轄之道路為專屬道路，故以路名進行編碼，如中山路、中正路等，再加上順向(A)及逆向(R)以區別其方向性及位置；第二層為建立道路種類，柔性鋪面(Asphalt Concrete Pavement)，以 A 做為代號，剛性鋪面(Portland Concrete Pavement)，以 P 做為代號，人行道(Sidewalk)，以 S 做為代號；第三層為該路段所在之里程數，以公尺為單元進行建置。若該段道路為位於中山路的順向 5 公里加 100 公尺處的一處柔性鋪面，則其編號為“中山路-A-A-500100”；道路設施之項目編號之第三階為破壞狀況，由於柔性、剛性及人行道各有不同之破壞狀況，詳述於第四章之中。

## 第二章 功能說明

### 2.1 說明

鋪面為公路提供車輛的行駛面，養護的目的在於維持公路系統之服務品質，鋪面結構之完整性及行車安全。同時在鋪面有損壞跡象時，能及時調查得知損壞資料，研擬適宜的維修措施，以保障用路人之權益。本章僅針對鋪面面層損壞及養護提供說明。

### 2.2 鋪面功能、種類及養護作業原則

#### 2.2.1 鋪面功能及種類

鋪面結構組成是依據預測之交通量、自然環境因素及鋪面材料等規劃設計，具有承受交通荷重、抵抗車輪磨耗、保持平整等特性，提供平穩、舒適及安全等行車品質。故公路鋪面應具備的基本功能如下：

- 1.鋪面結構承載車輛輪胎作用、抵抗鋪面的損壞。
- 2.鋪面頂提供使用者可接受的行車舒適及品質。
- 3.鋪面頂提供承受車輛輪胎的磨耗為最小。
- 4.鋪面頂設置良好的表面水排除措施。

鋪面依使用材料可分為瀝青混凝土鋪面、水泥混凝土鋪面、碎石或土壤粒料鋪面等。瀝青混凝土鋪面使用瀝青混合料，一般使用層理論分析力學行為，又稱柔性鋪面；水泥混凝土鋪面使用水泥混合料，一般使用版理論分析力學行為，又稱剛性鋪面；碎石或土壤粒料鋪面其面層為級配粒料或土壤等材料鋪築。若依鋪面使用區位可分為車道、路肩及人行道等項，依路基構造可分為橋版鋪面、隧道鋪面，以及路堤路塹鋪面等路段。

### 第三章 作業原則

鋪面因交通荷重、天候條件、外力作用、意外事故及材料等因素，逐漸產生缺陷與損壞，因而降低其服務性能，影響交通安全，甚至造成生命、財產之損失。公路在服務期間的鋪面應維持在一定服務水準以上，因此鋪面結構在尚未損壞前，應透過定期或不定期的養護作業延續鋪面的使用壽年。而良好的鋪面施工及養護作業，攸關鋪面服務品質及行車安全，養護人員應考量以下原則辦理養護工作：

- 1.鋪面養護管理作業應有事先規劃，依程序進行巡查、檢查、調查與維修，建立鋪面養護管理系統及提昇養護決策的品質。
- 2.鋪面調查與分析資料應妥善建檔管理，須詳細檢討並探討鋪面損壞的潛在原因。
- 3.鋪面養護應針對損壞型態、原因、程度與變化趨勢，由各項檢測資料作綜合研判後，選擇最適當的養護工法。
- 4.鋪面在發生輕微的局部損壞時，為避免損壞快速擴大，應儘可能立即辦理修補工作。
- 5.鋪面養護施工應避免嚴寒低溫、炎熱高溫與雨季，並配合施工之天候採取適當的材料與工法。
- 6.管線挖掘後應立即修復至可通行及確保行車安全，當鋪面平整度不佳時，應考量大型整修作業。
- 7.因為游離水會降低底層、基層及鋪面的強度，因此要定期檢測及清理排水設施，確保水流順暢。
- 8.新舊鋪面接縫應妥善處理，確保銜接面的強度與平整度。
- 9.夜間施工能見度低，會影響施工與交通安全以及工程品質，因此事前應有詳細的計畫與足夠的照明設備。

10.鋪面養護的現場作業之安全設施，應確實依照相關的交通維持規定辦理。



## 第四章 校核重點

### 4.1 鋪面損壞型態及調查

公路於建造完成開放通車後，由車輛載重、天候因素及周圍環境等影響，可能造成鋪面各結構層變形及損壞。因此經常性的鋪面損壞調查及養護，係公路養護的重要工作之一，以確保鋪面之服務績效維持於一定水準。

#### 4.1.1 鋪面之損壞型態

鋪面於鋪築完成後，由於交通量不易準確估計、鋪築材料配合不當、基礎軟弱及自然環境等因素造成鋪面損壞，其損壞型態依據柔性鋪面及剛性鋪面等分別說明如下。

##### 1. 柔性鋪面之損壞型態

柔性鋪面之面層損壞型態，可區分為裂縫、變形、表面損壞，及其他等四類，各類損壞型態的內容及項目如下：

- (1) 裂縫：裂縫損壞係因交通量超出設計標準而產生疲勞損壞，或是瀝青混合料配合設計及施工時之不當而導致。損壞型態有橫向裂縫、縱向裂縫、塊狀裂縫及龜裂等四項。
- (2) 變形：變形損壞係因材料穩定性不良、路基材料局部變化或因車輛煞停與起步等行為，在車輪輾壓處形成下陷或於橫向及垂直方向產生變形現象。損壞型態有車轍、表面滑動、波浪紋、隆起及沉陷等五項。
- (3) 表面損壞：表面損壞係因鋪面發生粒料分解、瀝青膠泥浮出表面，或瀝青膠泥與粒料間膠結力喪失等造成。損壞型態有坑洞、冒油、薄層剝離及修補或修補變壞等四項。
- (4) 其他：不歸屬於上述三類之鋪面破壞，主要為段差，段差破壞鋪

面於結構物兩端發生縱坡不順現象。

## 2.剛性鋪面之損壞型態

剛性鋪面之面層損壞型態，可區分為裂縫、接縫損壞、表面缺陷及其他等四類，各類損壞型態的內容及項目如下：

- (1) 裂縫：裂縫損壞係因交通量、施工不佳、基礎掏空，及自然環境等因素造成。損壞型態有縱向裂縫、蜿蜒裂縫、橫向裂縫及角隅裂縫等四項。
- (2) 接縫損壞：接縫損壞係因異物進入接縫內造成混凝土剝離，或是接縫填縫料損壞，或底基層、路基等細微材料被帶至表面的現象。損壞型態有接縫剝離、唧水、填縫料散失、拱起斷裂及段差等五項。
- (3) 表面損壞：表面損壞係因鋪面發生粒料分解、表面受到化學侵蝕、受外力作用產生坑洞等所造成之鋪面損壞。損壞型態有磨光、粗粒料散失、坑洞、剝落、鬆散及修補或修補變壞等六項。
- (4) 其他：剛性鋪面損壞型態除上述三種型態之外者。損壞型態有縱向分離、輪跡磨耗及車道路肩分離等三項。

### 4.1.2 鋪面之調查概要

工業區服務中心應定期或不定期實施鋪面狀況調查，調查完畢還需評定各路段之服務水準，據以作為工業區道路新建、改善及養護等規劃之參考。在道路開放通車後影響鋪面狀況變動因素者，計有鋪面年齡、交通荷重、氣候原始設計、施工狀況及養護情形等六個因素，而鋪面狀況的好壞需經鋪面服務績效評估得知，鋪面績效的概念包括結構績效、功能績效及安全等，其評估項目分為面層狀況、結構強度、行車品質及安全等四項。

- 1.面層狀況（Surface Condition）：採人工目視或影像儀器，現場調查鋪面破裂、變形及缺陷等項之損壞調查，利用人工或影像處理鋪面損壞型式、損壞數量與嚴重程度，經鋪面狀況評估公式求得鋪面服務績

效。

2.結構強度 (Structural Strength)：係採損壞或非損壞性檢測，對鋪面結構層作材料強度檢測，以計算鋪面結構承載能力，及作為鋪面服務績效評估及預測之依據。

3.行車品質 (Riding Quality)：以主觀評分 (PSR) 或客觀平坦度調查作業獲得的鋪面縱向高低變化資訊，作為用路者對鋪面舒適及行車品質之評估依據。

4.安全 (Safety)：係藉鋪面抗滑值之量測，瞭解鋪面是否能提供足夠磨擦力，防止車輛於鋪面出現水膜時產生打滑或煞車困難等現象。

鋪面績效評估之前，需充分掌握鋪面現況之最新資料，故宜進行鋪面實體狀況監視及調查。鋪面狀況檢測除面層損壞可採人工外，大多係利用儀器量測鋪面損壞、撓度、糙度與抗滑度等資料，其中撓度為評估鋪面結構強度，糙度為評估行車舒適，抗滑度為評估行車安全。新鋪鋪面完成後之撓度、糙度及抗滑度等均需做檢測，其後之撓度及糙度建議每年定期檢測一次，抗滑度檢測頻率除抗滑度不足或發生肇事頻率較高之路段建議每年量測一次外，其餘路段建議可每二年量測一次。

## 4.2 養路巡查

### 4.2.1 說明

為確保工業區道路各項設施之完善、行車駕駛舒暢安全及維持路容整潔美觀，工業區之養護單位必須確實執行巡查工作，隨時瞭解道路狀況並填具巡查報告表陳報。如有重大特殊情況，則應以專案或緊急案件處理，以確保行車安全。

### 4.2.2 巡查範圍

包括工業區道路用地範圍內或路權範圍內之各類道路設施。

### 4.2.3 巡查方式

「巡查」係指工業區道路養護單位就轄區內道路作全面性之巡視與檢查。巡查方式依時效可分為：

#### 1.經常巡查：

日間經常巡查，原則上以二人為一組，並攜備適當之器具，共乘一部巡查車，從車上以目力檢視公路各種狀況。若發現有疑惑時，應下車詳查。

夜間巡查，由養護單位正、副主管或指派專人辦理。

#### 2.定期巡查：

定期巡查除利用巡查車輛外，必要時以徒步或攀登方式，儘可能接近道路設施，作較詳盡之檢查，以鑑定該設施之安全情形。

#### 3.特別巡查：

在颱風來臨前後，豪雨、洪水、地震或重大交通事故後，立即對公路構造物作詳細檢查。

定期巡查及特別巡查，應由養護單位正、副主管或指派專人辦理。

### 4.2.4 巡查頻率

#### 1.經常巡查：

工業區內之道路，建議至少每週巡查至少一次，夜間巡查，每月至少一次。

#### 2.定期巡查：

對不同巡查項目，至少每二個月至四個月一次。

#### 3.特別巡查：

颱風前後、霪雨期間、豪雨及地震後為之。挖掘路面案件，每週至少應巡查一次。巡查時，應特別記錄挖掘路面巡查督導報告表；情節嚴重時，依公路法處理之。隧道檢查：當發生交通事故、起火爆炸、天然災害及結構嚴重損壞時，應及時進行特殊檢查。

#### 4.2.5 巡查時應攜帶之器具

巡查人員應視巡查類別與巡查內容，攜帶適當之器具：

- 1.經常巡查：照相機、卷尺、粉筆等。
- 2.定期巡查：照相機、望遠鏡、卷尺、標竿、白板、粉筆、鐵絲刷、撬棍、比例尺、繩梯、手電筒等。
- 3.特別巡查：除應具備前述定期巡查所需攜帶器具外，應視情形酌加其他檢驗量測之儀器以備應用，同時亦可利用攝影機拍攝作成記錄後，再予多次放映詳細觀察。除上述器具外，在各項巡查業務出發前，宜檢核及攜帶交通安全管制用之臨時器材(如交通錐、警示燈或紅旗等)。

#### 4.2.6 巡查須知

##### 1.巡查人員須知

- (1) 巡查人員應熟悉公路各種設施之特性，以及結構之基本原理、名詞、應用工具及專用之機件操作。
- (2) 巡查人員必須熟悉各類檢查表格之填寫及應用，以便於現場迅速找出構造物之缺點或降低其壽命之潛在因素。
- (3) 巡查人員必須具有相當之判斷能力，如遇本身經驗無法解決或有疑問時，切莫遽作判斷以免誤導，應即請教專家或向上級報告。
- (4) 巡查人員事先應明瞭選定巡查之位置及範圍，俾節省人力與時間。

##### 2.照片拍攝與整理

- (1) 拍攝構造物損壞部位實況照片時，可先在損壞部位以粉筆畫出其範圍，再將標準尺置於附近，同時納入攝影範圍內，可供日後估計構造物損壞及修復數

量之概值。

- (2) 構造物損壞範圍過廣，無法清晰地納入同一鏡頭時，除應拍攝構造物全景外，其損壞部位可分段或於不同角度拍攝數幀，以了解構造物損壞之實態。
- (3) 照片應註明拍攝地點、拍攝日期及略述檢查類別及內容，並宜按路線編號分冊彙集之。
- (4) 照片可附於巡查報告表中，或另以照片簿依公路編號分冊彙集整理並加以簡易說明。

#### 4.2.7 巡查報告表及各項檢查表

巡查時，巡查人員應填寫巡查報告表。

各類巡查報告表可參考表 2；定期巡查及特別巡查報告表可參考表 3 及表 4，挖掘路面巡查督導報告表可參考表 5。

各級養護單位得視實際情況酌予調整表格內容以符實需，並轉報上級單位核備；有關之上級單位，應視情形予以複查，並作適當之處理。

表 1 巡查項目及注意事項

巡查方式 巡查項目		經常巡查注意事項	定期巡查注意事項	特別巡查注意事項
鋪 面	柔性鋪面	路面破裂、坑洞、跳動狀況。	路面鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、扭曲、車轍、油滴浸蝕。	
	剛性鋪面	路面破裂、坑洞、唧水現象、跳動狀況。	1.路面破碎、沉陷、版塊翹曲。 2.施工縫、收縮縫填料封劑之損壞。	

表 2 日/夜間經常巡查報告表

公路編號：                      日期：    年    月    日                      天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢查項目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見(含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
		北上 (西向)	南下 (東向)			
柔性鋪面	路面破裂、坑洞、跳動狀況。					
剛性鋪面	路面破裂、坑洞、跳動狀況。					
單位主管：					承辦人	巡查人員： 會同人員：

表 3 定期巡查報告表

公路編號：                      日期：    年    月    日                      天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢查項目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見(含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
		北上 (西向)	南下 (東向)			
柔性鋪面	路面鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、扭曲、車轍、油滴浸蝕。					
剛性鋪面	1.路面破碎、唧水現象、沉陷、版塊翹曲。 2.施工縫、收縮縫填料封劑之損壞。					
單位主管：					承辦人	巡查人員： 會同人員：

表 4 特別巡查報告表

公路編號：                      日期：    年    月    日    天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢查項目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見(含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
		北上 (西向)	南下 (東向)			
柔性鋪面	路面破裂、積水。					
剛性鋪面	路面破裂、積水、沉陷。					
單位主管：					承辦人	巡查人員：  會同人員：





#### 4.2.8 檢查計畫及報告書之編擬

檢查人員，需先擬妥檢查計畫書，使檢查業務得以順利進行，檢查結果應填寫報告書，送請有關單位核辦，內容至少應包括：

- 1.檢查類別、範圍及地點。
- 2.檢查之過程。
- 3.檢查人員之編組與連絡體制。
- 4.檢查方法。
- 5.處理方針與建議修復方法。
- 6.其他相關事項。

## 第五章 維管步驟

### 5.1 鋪面面層損壞資料調查

鋪面面層損壞調查可分成兩類：第一類為人工調查法，調查員在現地觀察與記錄。第二類為自動化調查法，利用儀器在現地錄製鋪面影像，在室內進行自動化或人工之鋪面損壞分析。由於國內的鋪面損壞調查皆以人工為主，並輔以簡易量測工具，而採自動化調查法則需要另添購儀器，故現階段的損壞調查以採人工調查法較為適用；但公路管理單位亦可發展或使用自動化調查技術進行鋪面損壞調查。

若採人工調查方式，調查人員乃依車行方向調查鋪面損壞為原則，觀察調查路段之鋪面損壞並記錄之。依調查方式分成：

- 1.人工填表法：調查員依其所觀察到的損壞種類、數量及嚴重程度填寫於既定鋪面損壞調查表格。此種方式的優點是可以詳細記錄損壞所需資料，並確保資料的精確性。
- 2.儀器記錄法：調查員將其所觀察到的損壞種類、數量及嚴重程度輸入簡易資料儲存設備，回到辦公室將資料整理或儲存。此種方式的優點是調查速度較填表法節省現場時間，缺點是初置成本較高且人員訓練要求較高。

此項調查每年或必要時進行一次，有關調查內容、調查程序、調查資料記錄，以及調查注意事項等列述於後。表 6 及表 7 為示範性之柔性鋪面損壞調查表，表 8 及表 9 則為示範性之剛性鋪面損壞調查表。在進行完調查後需再由工程師作進一步之整體性分析判斷，並可參考 10 及表 11 以決定適當養護措施。

#### 5.1.1 調查內容

公路管理單位為掌握最新的鋪面狀況，應對鋪面作定期或不定期調查

作業，而調查內容分為基本資料及損壞資料等兩部分。

#### 1.基本資料

包括調查路段資料與調查時的環境資料。

(1)調查路段資料：公路編號、調查單位、起迄樁號、資料單元代碼、路段長度、車道位置、車道寬度等。

(2)調查時的環境資料：調查日期、天候狀況、單位主管及調查人員姓名等。

#### 2.損壞資料

損壞型態應依據柔性鋪面及剛性鋪面等體系而定，將損壞型式以損壞嚴重性、出現數量與範圍等表示。損壞嚴重性可分輕、中、重等三級，以L、M、H等字母分別表示，出現數量及範圍則依損壞型態出現於調查路段而定，大致可區分為個數、長度及面積等三類估算。

### 5.1.2 調查程序

在現場進行調查作業前中後，所依據的作業程序及詳細內容如後所述。

#### 1.準備工作

對於即將進行調查路段的地圖、編號及車道數與寬度等資料進行彙整作業，備妥足夠之調查表格、調查器材，或記錄設備。

#### 2.記錄基本資料

到達調查地點後，如採用人工填表法者應先行填寫調查表格中相關基本資料，若採用儀器記錄者亦應記錄相關基本資料於儀器內。

表 6 柔性鋪面損壞調查表(範例 I)

柔性鋪面損壞調查表								圖示：		
區編碼：_____ 段編碼：_____										
樣本單位編碼：_____ 面積：_____										
路段長度：_____公尺 路段寬度：_____公尺										
車道位置：_____										
調查單位：_____ 調查人員：_____										
調查日期：民國 _____ 年 _____ 月 _____ 日										
天候狀況：_____										
破壞種類及型式										
1.縱向及橫向裂縫			6.隆起			11.修補或修補變壞				
2.龜裂			7.沈陷			12.段差				
3.車轍			8.坑洞							
4.表層滑動			9.冒油							
5.波浪紋			10.薄層剝離							
嚴重程度 輕級：L、中級：M、重級：H										
破壞類型及嚴重程度 (1)	數量 (2)							總數 (3)	密度(%) (4)	折減值 (5)

註：

1. 欄 (1) 需填上破壞種類及嚴重程度，如 2L 即代表輕級破壞之龜裂。
2. 欄 (2) 填上該破壞之數量，依破壞類型特性填入面積或長度。
3. 欄 (3) 填上該破壞之累計數量，即累加欄 (2) 中之數字。
4. 欄 (4) 依據欄 (3) 之數據，除以取樣單位之總面積，得到該樣本單位之密度百分比。
5. 依據 ASTM D6433 (Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Survey) 規範中附錄所附之折減曲線圖，可依破壞型式、嚴重程度及密度查出對應之折減值。

表 7 柔性鋪面損壞調查表(範例 II)

公路編號：                      日期：    年    月    日                      天氣狀況(晴/陰/雨)：

調查單位		起迄樁號				
資料單元代碼		路段長度	公尺			
車道位置		車道寬度				
損壞種類	損壞型態	損壞程度			損壞範圍	備註
		輕級(L)	中級(M)	重級(H)		
裂縫	縱橫向裂縫				長度	平均寬度
	龜裂				面積	
變形	車轍				長度	平均深度
	表層滑動				長度	面積
	波浪紋				長度	
	隆起				面積	
	沈陷				面積	
表面破壞	坑洞				面積	深度與面積
	冒油				面積	
	薄層剝離				面積	密度及直徑
	修補或修補變壞				面積	
其他	段差				落差	
單位主管：		調查人員：				

表 8 剛性鋪面損壞調查表(範例 I)

剛性鋪面損壞調查表								圖示：		
區編碼：_____段編碼：_____										
樣本單位編碼：_____總版塊數：_____										
調查單位：_____調查人員：_____										
路段長度：_____公尺 路段寬度：_____公尺										
車道位置：_____										
天候狀況：_____										
調查日期：民國 _____ 年 _____ 月 _____ 日										
天候狀況：_____										
破壞種類及型式										
1.縱向裂縫			7.填縫料散失			13.剝落				
2.蜿蜒裂縫			8.拱起斷裂			14.鬆散				
3.角隅裂縫、角隅斷裂			9.段差			15.修補或修補變壞				
4.橫向裂縫			10.磨光			16.縱向分離				
5.接縫剝落			11.粗粒料散失			17.輪跡磨耗				
6.唧水			12.坑洞			18.車道—路肩分離				
嚴重程度 輕級：L、中級：M、重級：H										
破壞類型及嚴重程度 (1)		數量 (2)						總數 (3)	密度(%) (4)	折減值 (5)

註：

1. 欄 (1) 需填上破壞種類及嚴重程度，如 4L 即代表輕級破壞之橫向裂縫。
2. 欄 (2) 填上該破壞之數量。
3. 欄 (3) 填上該破壞之累計數量，即累加欄 (2) 中之數字。
4. 欄 (4) 依據欄 (3) 之數據，除以取樣單位之總版塊數，得到該樣本單位之密度百分比。
5. 依據 ASTM D6433 (Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Survey) 規範中附錄所附之折減曲線圖，可依破壞型式、嚴重程度及密度查出對應之折減值。

表 9 剛性鋪面損壞調查表(範例 II)

公路編號：                      日期：    年    月    日    天氣狀況(晴/陰/雨)：

調查單位					起迄樁號	
資料單元代碼					路段長度	公尺
車道位置					車道寬度	
損壞種類	損壞型態	損壞程度			損壞範圍	備註
		輕級(L)	中級(M)	重級(H)		
裂縫	縱向裂縫				長度	
	蜿蜒裂縫				長度	
	角隅裂縫、 角隅斷裂				長度	
	橫向裂縫				長度	
接縫損壞	接縫剝落				長度	
	唧水				面積	
	填縫料散失				長度	
	拱起斷裂				面積	
	段差				落差	
表面損壞	磨光				面積	
	粗粒料散失				面積	
	坑洞				面積	深度與面積
	剝落				面積	
	鬆散				面積	
	修補或修補變壞				面積	
其他	縱向分離				長度	
	輪跡磨耗				長度	
	車道—路肩分離				長度	
單位主管：		調查人員：				



表 10 柔性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(1/3)

損壞型態	損壞現象	主要原因	損壞程度	養護措施	
裂	線狀裂縫： 橫向裂縫 縱向裂縫	1.施工不良 2.填挖路段不均勻沉陷 3.路基或基底層之裂縫所衍生之反射裂縫 4.拓寬車道與舊鋪面銜接處產生縱向接縫裂縫	L 級	裂縫平均寬度 ≤ 6 公厘	可暫不處理。若裂縫寬度 > 3mm 則填封處理
			M 級	6 公厘 < 裂縫平均寬度 ≤ 20 公厘	密封裂縫
			H 級	裂縫平均寬度 > 20 公厘	填封裂縫或部分厚度修補
縫	龜裂	1.不適之瀝青混凝土、路基、路床材料 2.軸重、軸次超過設計值 3.地下水影響	L 級	縱向未連接之髮裂亦相互平行及剝落	可暫不處理或作封層
			M 級	從 L 級演變而成為圖樣之塊狀，表面有些輕微剝落，可予以薄層處理	局部或全厚度修補
			H 級	從 M 級進展到每塊鬆散、剝落、唧水發生	全厚度修補或加鋪或翻修
變	車轍	1.重載交通行車壓密、磨耗 2.瀝青混凝土品質不良、流動	L 級	高低差：6~13 公厘	可暫不處理或刨除回鋪
			M 級	高低差：13~25 公厘	修補或刨除回鋪
			H 級	高低差：大於 25 公厘	修補或刨除回鋪
形	表層滑動	1.黏層施工不良 2.瀝青混合料品質不良 3.含油量不當	L 級	粒料與瀝青有脫離現象，惟尚未進行主要分離，有些細粒料脫離	可暫不處理
			M 級	粒料與瀝青破舊分離，表面組織粗糙凹陷，損失粗細粒料	部分厚度修補
			H 級	粒料與瀝青破舊分離，表面組織非常粗糙凹陷，粗粒料損失，發生新月型開裂	部分厚度修補或刨除回鋪

表 10 柔性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(2/3)

損壞型態		損壞現象	主要原因	損壞程度	養護措施	
變 形	波浪紋	行車縱向呈規則週期性起伏波浪現象	1.瀝青混凝土品質不良 2.路基路床承載力不均勻 3.黏層施工不良	L 級	車輛震動而造成,無不舒服感	可暫不處理
				M 級	車輛震動而造成些許不舒服感	修補或刨除回鋪
				H 級	車輛過分震動而造成重大的不舒服,或危險或車輛損壞,需要降低速率才安全	修補或刨除回鋪
	隆起	鋪面局部擠壓呈凸出原鋪築高度現象	1.瀝青混凝土品質不良 2.路基路床承載力不均勻 3.粒料具高度膨脹性 4.黏層施工不良	L 級	車輛震動而造成,無不舒服感	可暫不處理
				M 級	車輛震動而造成些許不舒服感	可暫不處理或翻修
				H 級	車輛過分震動而造成重大的不舒服,或危險或車輛損壞,需要降低速率才安全	翻修
	沈陷	鋪面局部呈沈陷現象	1.鋪面下層材料流失、淘空 2.施工時局部性壓實不足	L 級	可目視察覺,輕度影響行車品質	可暫不處理
				M 級	可目視察覺,中度影響行車品質	修補
				H 級	可目視察覺,重度影響行車品質	修補或翻修
表面破壞	坑洞	局部性,大小不等略成碗狀之不規則凹洞,通常源於嚴重之裂縫及表面粒料流失。坑洞形成後其四週在交通情況下粒料更易被帶離,下雨時坑洞中常積水,導致破壞擴大	1.瀝青混合料品質不良 2.滾壓不足 3.局部龜裂加速	L 級	面積少於 1/3 平方公尺,深度少於 25 公厘	可暫不處理或部分厚度修補
				M 級	面積:1/3~1 平方公尺,深度:25~50 公厘或面積小於 1/3 平方公尺,深度大於 50 公厘	修補
				H 級	面積:大於 1 平方公尺,深度:大於 50 公厘或面積:1/3~1 平方公尺	全厚度修補

表 10 柔性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(3/3)

損壞型態	損壞現象	主要原因	損壞程度	養護措施		
表面破壞	冒油	1. 黏層施工不良 2. 含油量不當 3. 瀝青混合料品質不良	L 級	鋪面表面有些變色	可暫不處理	
			M 級	鋪面因瀝青含量過多而失去表面組織	使用砂或粗粒料撒布後滾壓	
			H 級	因瀝青含量過多而發光，天熱時產生輪跡	刨除多餘瀝青後使用廠拌碎石砂(9.5mm)鋪築(150°C)或用封層處理	
	薄層剝離	原有鋪面上加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	L 級	加鋪狀況很好，績效滿意	可暫不處理
				M 級	有些地區變壞，有中度損壞型態	表面封層或刨除回鋪
				H 級	加鋪已變壞，亟需予加更修。	刨除回鋪或翻修
	修補或修補變壞	修補區域出現平坦度欠佳、剝落或與四周銜接之介面產生高低差、裂縫等現象	既有鋪面曾以新材料予以修補，而又變為損壞之原因，常因粗糙度或平坦度不良又再度損壞	L 級	修補狀況良好，績效滿意	可暫不處理
				M 級	有些修補區塊具 L~M 級損壞	可暫不處理或重新修補
				H 級	修補區域已變壞，亟需再行修補	重新修補
其他	段差	1. 路基或基底層、面層之滾壓不足 2. 地盤之不均勻沉陷	L 級	落差 ≤ 6 公厘	可暫不處理或修補	
			M 級	6 公厘 < 落差 ≤ 20 公厘	端部刨除全段鋪築	
			H 級	落差 > 20 公厘	端部刨除全段鋪築	

表 11 剛性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(1/4)

損壞型態	損壞現象	主要原因	損壞程度		養護措施	
裂           縫	縱向裂縫	鋪面版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	L 級	平行於車行方向之髮裂，無剝落或斷裂	可暫不處理，裂縫寬度大於 3mm 時，填封裂縫
				M 級	少量剝落，斷裂少於 13 公厘	密封裂縫
				H 級	裂縫寬度大於 25 公厘或有明顯剝落，或斷裂大於 13 公厘	密封裂縫、全厚度修補或版塊更新
	蜿蜒裂縫	鋪面版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.鋸縫過深	L 級	兩側距接縫 30 公分寬度內有縱橫向裂縫，無接縫剝落	可暫不處理
				M 級	兩側距接縫 30 公分寬度以外有裂縫，少量剝落，臨時性修補蜿蜒裂縫	全厚度修補或接縫重修
				H 級	距接縫處有明顯之剝落裂縫，接縫處已全部形成此類型之裂縫	全厚度修補、接縫重修或版塊更新
	角隅裂縫 角隅斷裂	鋪面版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	L 級	髮裂尚固緊，可封住裂縫，未剝落及斷裂	可暫不處理，裂縫大於 3mm 時填封裂縫
				M 級	斷裂或裂縫小於 13 公厘，少量剝落	密封裂縫、全厚度修補
				H 級	斷裂大於 13 公厘寬；剝落多於兩塊以上者	全厚度修補
	橫向裂縫	鋪面版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	L 級	垂直於車行方向之髮裂，無剝落、斷裂現象，長度小於 1.8 公尺	可暫不處理，裂縫大於 3mm 時填封裂縫
				M 級	工作裂縫含有少量剝落或斷裂小於 13 公厘	密封裂縫
				H 級	裂縫大於 25 公厘，明顯剝落或斷裂大於 13 公厘	密封裂縫、全厚度修補或版塊更新

表 11 剛性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(2/4)

損壞型態	損壞現象	主要原因	損壞程度		養護措施	
接縫損壞	接縫剝落	接縫間隙因外物侵入而使鋪面版之伸張受到拘束	L 級	剝落或沿邊未超過 7.5 公分 (在接縫每邊上無修補過)	可暫不處理	
			M 級	剝落或沿邊超過 7.5 公分, 有些鬆散, 惟剝落處未全部損害, 有些臨時性之修補	部分厚度修補	
			H 級	接縫已嚴重剝落或沿邊已全部損害或安全已有危險存在	部分厚度修補或接縫重修	
	唧水	水和細粒料在輪荷重之壓力作用下被帶出, 常造成版底空洞而失去支承力, 導致裂縫進一步斷裂情形	1. 裂縫滲水或版塊表面破洞進水 2. 接縫填縫料毀損進水	L 級	當汽車駛過時水從接縫、裂縫、路肩/車道縱向縫出來	可暫不處理或灌漿
				M 級	在接縫或裂縫上有些噴出材料, 版底可能存在空洞	接縫及裂縫填封或全厚度修補
				H 級	在鋪面上層、車道、路肩或裂縫上有噴出材料	接縫及裂縫填封或全厚度修補
	填縫料散失	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	L 級	散失之填縫劑佔 10% 以下	填封
				M 級	散失之填縫劑佔 10%~50% 間	填封
				H 級	填縫劑超過 50% 之散失	填封
	拱起斷裂	於鋪面最脆弱的鋪面版接縫附近, 鋪面版產生斷裂而呈不平整現象	1. 鋪面版伸展受到限制, 使鋪面版內壓應力過高 2. 鋪面版端承載情況不良, 使鋪面版之變形過大	L 級	些許跳躍造成行駛不舒適	可暫不處理
				M 級	明顯跳躍造成行駛不適坦	全版寬全厚度修補
				H 級	嚴重跳躍造成實際之不適坦且危險, 或車輛損壞需要降低速度才安全	全鋪面版更新
段差	同一接縫兩側鋪面版呈現高低不平整現象	1. 鋪面版底之細粒料被水帶走 2. 底層因水膨脹 3. 底層承載強度不均勻	L 級	落差 ≤ 6 公厘	灌漿頂起鋪面版	
			M 級	6 公厘 < 落差 ≤ 20 公厘	表面處理或底緣排水處理	
			H 級	落差 > 20 公厘	全鋪面版更新	

表 11 剛性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(3/4)

損壞型態		損壞現象	主要原因	損壞程度		養護措施		
表 面 破 壞	磨光	鋪面版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	1.記載磨光面積 2.未規定級別		表面處理		
	粗粒料 散失	鋪面版之粗粒料散失,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	L 級	表面狀況良好,只有粗粒料些許散失	瀝青混凝土填補		
				M 級	粗粒料散失面積 < 15%	部分厚度修補		
				H 級	粗粒料散失面積 > 15%	全厚度修補或全鋪面版更新		
	坑洞	片脫或裂縫的持續惡化形成鋪面版局部較深的材料散失	1.水泥混凝土品質不佳 2.施工不良 3.輪荷重與環境因素影響	等級與面積、深度有關：			L:瀝青混凝土填補 M:部分厚度修補或全厚度修補 H:全鋪面版更新	
				面積(平方公尺)：				
				<1/3		1/3~1		>1
				深度(公厘)：	<25	L		L
	剝落	鋪面版發生片脫形成鱗片狀現象	1.水泥混凝土品質不佳 2.施工不良	L 級	版塊上有網狀裂縫存在,表面仍然是良好狀況,只有一些次要剝落。		瀝青混凝土填補	
				M 級	版塊受到剝落影響之面積少於 15%。		部分厚度修補或全厚度修補	
H 級				版塊受到剝落影響之面積大於 15%。		全鋪面版更新		
鬆散	鋪面版混凝土內細粒料散失呈現連續性鬆散現象	1.水泥混凝土品質不佳 2.施工不良 3.行車作用之影響	L 級	表面狀況良好,只些許細粒料散失。		瀝青混凝土填補		
			M 級	細粒料散失面積 < 15%。		部分厚度修補或全厚度修補		
			H 級	細粒料散失面積 > 15%。		全鋪面版更新		
表 面 破 壞	修補或修補變化	修補區域出現平坦度出欠、裂縫或與之銜接面產生高低差等現象	原來之鋪面曾經移開並更換新的材料,而又發生損壞現象	L 級	修補狀況良好,績效滿意,斷裂長度小於 6 公厘	可暫不處理		
				M 級	(1)斷裂達 6-20 公厘 (2)有 L 級裂縫或沿邊 M 級之剝落 (3)臨時性修補	填封裂縫或重新修補		
				H 級	修補區域已變壞,亟需再行修補	重新修補		

表 11 剛性鋪面損壞型態、原因、程度與養護措施(4/4)

損壞型態		損壞現象	主要原因	損壞程度		養護措施
其 他	縱向分離	與行車垂直方向之相鄰兩面版於縱向接縫處呈開裂現象	1.行車影響 2.底層承载力不足 3.版塊滑動	L 級	輕微開裂或斷裂	可暫不處理
				M 級	開裂寬度 $\leq 25$ 公厘	填封
				H 級	開裂寬度 $> 25$ 公厘	全面版更新
	輪跡磨耗	鋪面版於車輪行走處呈兩道轍槽現象	行車影響	L 級	高低差 6~13 公厘	表面處理
				M 級	高低差 13~25 公厘	表面處理
				H 級	高低差大於 25 公厘	表面處理
車道一路肩分離	車道與路肩之間的接縫加寬，路肩自車道向外產生側向移動	車道與路肩之差異沉陷	L 級	落差 $\leq 6$ 公厘	穩定路基並填封	
			M 級	6 公厘 $<$ 落差 $\leq 20$ 公厘	穩定路基並填封	
			H 級	落差 $> 20$ 公厘	穩定路基並填封	

## 5.2 調查注意事項

鋪面狀況的監視及檢測作業為不影響行車，除非有安全顧慮時才會封閉交通，因此調查作業大多係在正常車輛通行狀況下進行，為順利推動工作及確保調查人員安全，在調查作業期間應注意事項如下：

- 1.調查人員於現場進行鋪面損壞調查時，應穿戴反光背心與安全帽，並注意自身安全。
- 2.鋪面損壞若採人工調查時，調查人員乃以行走方式或乘車調查，必須配合公路例行運作及管制，避免發生人員及車輛危險；原則以兩個調查員為一組，除可降低個人主觀及經驗等限制外，亦可於調查時相互照應，降低交通意外機率。
- 3.鋪面損壞若採自動化方式調查，則可依車行速度進行檢測作業，惟為確保調查人員及車輛安全，作業期間仍宜作必要之交通維持。

## 第六章 應變措施

### 6.1 柔性鋪面養護

#### 6.1.1 養護方法分類及適用原則

柔性鋪面之養護可區分為緊急養護、一般養護與大型養護三類，緊急養護係在例行檢查或查報後，考慮鋪面損壞狀況將影響用路者使用安全，應迅速進行搶修；一般養護為於例行檢查後，評估鋪面損壞狀況並不複雜，或影響範圍不大，可採單項或局部範圍養護時施行之；緊急養護與一般養護可採用表 4-5 所建議之單項養護策略或以主管單位曾經實施且績效良好之方法進行養護，其詳細養護作業方式將於 4.5.2 與 4.5.3 節中說明。大型養護為改正鋪面嚴重缺失之養護作業，適用於路段中有多項損壞類型或損壞影響範圍龐大時，經審慎評估其損壞狀況、養護效益與財經可行性後，可採用大型養護方法改正鋪面損壞，其詳細養護作業方式將於 4.5.4 節中說明。

#### 6.1.2 緊急養護方法

鋪面損壞若其損壞程度較嚴重或出現位置可能危及行車安全時，應於檢查或查報後儘速進行養護，此類可能影響行車安全之損壞類型包括沈陷、坑洞與段差，可採用下列緊急養護方法進行搶修。

##### 1. 施工方法

##### (1) 熱拌混合料填補法

A. 材料：以最大粒徑 13 公厘以下之熱拌密級配瀝青混凝土為宜。

B. 施工方法：

a. 將損壞部分及其周圍之不良部分，用混凝土切割機切割(形狀



為方形或長方形)後挖除，挖除面應垂直。

- b. 將內部或周圍鬆散粒料及雜物清除。
- c. 底部及周圍均勻塗抹一層黏層(可採用乳化瀝青)。
- d. 將熱拌混合料倒入並耙平，填補高度約高出原鋪面 2~3 公厘(或以上)。
- e. 以壓路機或搗固機壓實。
- f. 經必要之養治即可開放通車。

## (2) 常溫混合料填補法

若連續下雨數日，導致鋪面出現大坑洞，在坑洞潮濕情況下，可採用常溫混合料填補法做為緊急填補措施，惟其穩定性較不確定。

A. 材料：一般為瀝青系常溫型冷拌混合料，市面以袋裝商品供應，養護單位平日需準備購置存放以應急需。

### B. 施工方法

- a. 清除坑洞內雜物、積水及碎料。
- b. 倒入冷拌混合料，敲擊鬆散，並使其高出鋪面約 2~3 公厘(或以上)。
- c. 用夯實機夯實後即可開放通車。

## 2. 注意事項

- (1) 損壞待養護區域若有鬆散粒料或異物時，需先行清理並加塗黏層以確保修補材料與原有鋪面之黏結。
- (2) 若損壞區域與周邊鋪面存在高差，需先修正其高差之後再行修補。
- (3) 若養護時間、經費與環境條件許可，對於坑洞與沈陷可進行效果較佳之永久性修補。坑洞損壞之養護，需先將洞口四周與基底層表面裸露材料清除後，再依上述熱拌混合料填補法進行養護；對於沈陷之養護，則需先以刨除方式修正路段高差，再依上述熱拌

混合料填補法進行養護。

## 6.2 剛性鋪面養護

### 6.2.1 養護方法分類及適用原則

鋼性鋪面版損壞後之改善作業，可依下列四個基本程序進行：(1)充分瞭解損壞原因、程度與過程(2)慎選修護材料(3)周詳的修護計畫(4)嚴謹辦理修護施工作業。其中有關材料選擇與配合設計，應視個別特殊需要，充分考慮體積變化、強度、工作難易程度與因素，其經濟效益之評估尤為重要。於選擇鋼性鋪面版之養護工法前，應充分考慮下列因素，茲分述如下：

- 1.損壞型態、原因與程度。
- 2.損壞趨勢及速度。
- 3.各損壞情形之比較分析。
- 4.底層之承載情況。
- 5.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。
- 6.路肩現況。
- 7.交通荷重及交通量情形。
- 8.交通管制之可能方案。
- 9.材料之獲得和有效使用等問題。

依照鋪面損害程度所採取之單項養護措施可參考表 11。若該破壞涉及安全考量，如嚴重之坑洞等，則需進入緊急養護，詳細內容如 4.6.2 節所示。若該路段之破壞情形並不複雜，或影響範圍不大，可採單項或局部範圍之一般養護，詳細內容如 4.6.3 節所示；若該路段擁有多項破壞，經審慎評估需進行大型養護時，詳細內容如 4.6.4 節所示。

### 6.2.2 緊急養護方法

鋪面損壞若其損壞程度較嚴重或出現位置可能危及行車安全時，應於

檢查或查報後儘速進行養護，當水泥混凝土鋪面面版發生局部損壞或斷裂需等待正規維修時，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滲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，若情況緊急且熱拌料不易獲得時，可用冷拌料為之。惟事後於正常養護改善時，應先將全部填補之瀝青混凝土料挖除後重新辦理改善作業。

## 1. 施工方法

### (1) 熱拌混合料填補法

A. 材料：以最大粒徑 13 公厘以下之熱拌密級配瀝青混凝土為宜。

#### B. 施工方法

a. 將損壞部分及其周圍之不良部分，用混凝土切割機切割(形狀為方形或長方形)後挖除，挖除面應垂直。

b. 將內部或周圍鬆散粒料及雜物清除。

c. 底部及周圍均勻塗抹一層黏層(可採用乳化瀝青)。

d. 將熱拌混合料倒入並耙平，填補高度約高出原鋪面 2~3 公厘(或以上)。

e. 以壓路機或搗固機壓實。

f. 經必要之養治即可開放通車。

### (2) 常溫混合料填補法

若連續下雨數日，導致鋪面出現大坑洞，在坑洞潮濕情況下，可採用常溫混合料填補法做為緊急填補措施，惟其穩定性較不確定。

A. 材料：一般為瀝青系常溫型冷拌混合料，市面以袋裝商品供應，養護單位平日需準備購置存放以應急需。

#### B. 施工方法

a. 清除坑洞內雜物、積水及碎料。

b. 倒入冷拌混合料，敲擊鬆散，並使其高出鋪面約 2~3 公厘(或以上)。

c. 用夯實機夯實後即可開放通車。

## 2. 注意事項

(1)損壞待養護區域若有鬆散粒料或異物時，需先行清理並加塗黏層以確保修補材料與原有鋪面之黏結。

(2)若損壞區域與周邊鋪面存在有高差，需先修正其高差之後再行修補。

(3)若養護時間、經費與環境條件許可，對於坑洞與沈陷可進行效果較佳之永久性修補。對於坑洞損壞之養護，需先行將洞口四周與基底層表面裸露材料清除後，再依上述熱拌混合料填補法進行養護；對於沈陷之養護，則需先以刨除方式修正路段高差，再依上述熱拌混合料填補法進行養護。

## 第七章 補強要項

### 7.1 柔性鋪面補強要項

#### 7.1.1 一般養護方法

一般養護方法係應用於單項損壞、路段中損壞類型單純或損壞範圍較小時。柔性鋪面一般養護之主要方法包括裂縫填封、表面處理或封層、及部分厚度修補或全厚度修補等三種，其施工方法分別說明如下。

1. 裂縫填封：裂縫填封工法是鋪面發生線狀裂縫而尚未導致其他損壞前，以填縫料填封加以改善之施工方法，應於鋪面乾燥情況下為之。其實施之步驟如下：

- (1) 清理填封區域鋪面。
- (2) 灌填(或噴灑)填縫料—填縫材料可選用瀝青膠泥、乳化瀝青、瀝青砂漿或細粒料瀝青混凝土。
- (3) 若選用瀝青膠泥或乳化瀝青為填縫料，灌填後應於適當時機鋪撒乾燥細粒料。
- (4) 較寬較深之裂縫填封一次無法填滿時，應續作填封處理。
- (5) 養治後開放通車。

2. 表面處理(Surface Treatment)或封層(Seal Coats)：表面處理或封層為柔性鋪面損害時修復方法之一，主要為對局部裂縫、磨損或破損時使用，其厚度不超過 2.5 公分，只能修復面層損壞，無法加強鋪面結構強度。良好的表面處理或封層具有保持鋪面平坦且防止水分由裂縫下滲之功能。可由下列類別擇一辦理：

- (1) 瀝青碎石砂封層(Asphalt Chip Seal)
- (2) 開放級配摩擦層(Open Graded Friction Courses)
- (3) 乳化瀝青膠泥封層(Slurry Seal)

(4) 噴霧封層(Fog Seal)

(5) 砂封層(Sand Seal)

表面處理或封層施工前，應先將鋪面局部較為嚴重損害部分(面積超過0.10m<sup>2</sup>以上者)，以部分厚度修補或全厚度修補處理。

3. 部分厚度修補或全厚度修補：係將鋪面面層、底層或基層等損壞部分挖除，重新鋪設與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型態，損壞原因等作深入調查、研判後再決定刨除深度。其他應注意事項如下所列：

(1) 刨除面形狀原則上以一邊平行於中心線的直角四邊形為佳，其大小應考慮適於施工機械作業之幅度。

(2) 若以氣動錘(Jack Hammer)等工具打除損壞部分時，應先以鋪面切割機將四周鋸割。

(3) 損壞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，清除面應務求平整。

(4) 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，或於其上加鋪開放級配層，以保持適當之鋪面平整度與路拱。

(5) 面積小者應特別注意與原鋪面接縫處之黏結良好，黏層塗布與滾壓應確實，以防止開放通車後修補材料之鬆脫。

施工順序如下：

A. 確認刨除位置與區域大小，並描繪於鋪面上。

B. 以鋪面切割機切割鋪面，其切割面應垂直於鋪面。

C. 以削岩機、挖土機或刨路機移除修補範圍內之既有材料，用刨路機刨除時可毋需先行切割。

D. 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。

E.清除刨除區域，並儘量保持清除面平整。

F.底面以噴灑機噴灑黏層，切割斷面亦應塗布黏層，黏層材料可採用乳化瀝青。

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。

### 7.1.2 大型養護方法

當路段中損壞類型較為複雜、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，經審慎評估後可採行大型養護方法，於單次養護作業中修復多數損壞。大型養護方法係計畫性養護工作，即基於前述鋪面調查作業後，依據鋪面養護需求，排定一至二年期程之修護工作。因其涉及範圍較大且施工時間較長，當決定採行大型養護時，應針對該路段再行確認鋪面狀況，依據評估結果研擬應採行之方法，並針對未來鋪面結構需求進行設計。

柔性鋪面可採用之大型養護方法包括刨除回鋪、加鋪與重建三種，其內容說明如下。

1. 刨除回鋪：基於鋪面高程受限，未克繼續加鋪或作表面處理等修復時，必須先行刨除到需要之深度再回鋪者稱為刨除回鋪。
  - (1) 刨除後回鋪厚度少於 2.5 公分者，依照表面處理或封層處理。
  - (2) 刨除後回鋪厚度超過 2.5 公分者，依照加鋪方法處理。
2. 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(厚度在 2.5 公分以下)和結構加鋪(厚度在 2.5 公分以上)兩類。薄層材料可分為開放級配瀝青混凝土、瀝青砂

及乳化瀝青等，而結構加鋪為密級配瀝青混凝土，於高速公路而言，結構加鋪上應再鋪設開放級配瀝青混凝土層。結構加鋪之厚度設計應按一般鋪面結構設計程序來辦理，其瀝青混凝土材料之配合設計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：

- (1) 慎選施工時機：於嚴寒時期，新舊兩層之粒料黏結性較差，於炎熱時期，鋪設後鋪面較易產生車轍。氣溫在 10°C 以下或 35°C 以上或雨天時應考慮避免進行施工。
  - (2) 瀝青混凝土運搬時應注意保溫並防止粒料析離。
  - (3) 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。
  - (4) 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。
  - (5) 鋪設薄層前，原有鋪面應視情況做適當處理，如鋪設工程不織布、填封或刨除回鋪等處理並清潔乾淨。其施工注意事項及步驟與新路鋪設鋪面相同。
3. 重建 (Rehabilitation)：當鋪面損壞情況嚴重，無法以加鋪或刨除回鋪方式改善時，應考慮重建鋪面，即將整體鋪面結構挖除，再以新材料置換。其施工注意事項及步驟與新路鋪設鋪面相同。

### 7.1.3 柔性鋪面養護注意事項

1. 瀝青混凝土鋪面之修補工作，若為交通安全或防止鋪面急速惡化之緊急情況下，得以冷拌瀝青混合料於潮濕氣候下臨時修補，惟事後應按正常養護方式重修。
2. 鋪面損壞修補，應避免擾及完好的底層、基層或路基，挖除範圍應伸展至損壞範圍外 15 公分為原則，四邊應用鋪面切割機切割呈垂直



乾淨之鋸口，縱向邊應與路中心線平行。

3. 鋪面挖除部分，填補前需將挖除面清理乾淨，不得留有積水、廢料、雜質、鬆動部分，填補材料應儘可能與原鋪面材料相同或經材料調查確認可行者。
4. 滾壓瀝青混凝土料時，壓路機之第一次來回滾壓應勿超過填補料邊緣之 15 公分，然後在對面邊緣採用同樣方法滾壓。滾壓宜自低處往高處前進，每次來回滾壓應重疊 10 公分以上。使用震動壓路機等小型滾壓機具時，宜先壓實邊緣，逐次向中心滾壓，各次應相互重疊。
5. 經滾壓後之鋪面需平整，於使用較小型壓實機具時，可採用粒徑較小之瀝青混凝土級配料，分層壓實，以減少開放通車後之行車壓實量，惟其適用範圍縱向不宜大於 3 公尺，橫向不宜超過一車道之寬度。
6. 瀝青混凝土鋪面損壞需作連續性修補，或修復之面積達車道面積之 20% 以上，或其修補或修復之延續長度達 200 公尺以上時，宜重鋪面層材料，以求鋪面行車之平順舒坦。

## 7.2 剛性鋪面維護補強要項

### 7.2.1 一般養護方法

剛性鋪面一般養護之主要方法包括裂縫填封、部分厚度修補、全厚度修補、底層灌注、底緣排水、表面處理，以及局部打除重做等七種，其施工方法分別說明如下。

#### 1. 填封：

填封工法係因鋪面版發生裂縫、縱向分離或鋪面接縫填縫料散失，但尚未進一步損壞前，以填縫料填封改善之施工法。填封之目的有二：(1) 防止鋪面水滲入鋪面版底產生唧水現象而導致鋪面版損壞；(2) 防止不可壓縮物體進入接縫而導致鋪面版端緣碎裂等損壞。

填封可以現場澆(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。

填封前，應先清除原有之接縫，或以鑽石鋸片鋸割寬 1 公分、深 3 公分的 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。又裂縫之填封應先以小型鋸片順著裂縫形狀鋸割成寬 1 公分、深 3 公分之 U 型縫隙，再按填封要領作業。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 1 所示。填縫料下緣與接縫底水泥混凝土面務需分離，使填縫料兩側與鋪面版兩端接縫垂直面密接，以免鋪面版收縮時，填縫料下緣受到侷限而使填充料喪失側面之黏著力。

填封工作每年需固定實施一次或兩次調查及維護，將散失部分再填封，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再重新填注填縫料以維持完整。

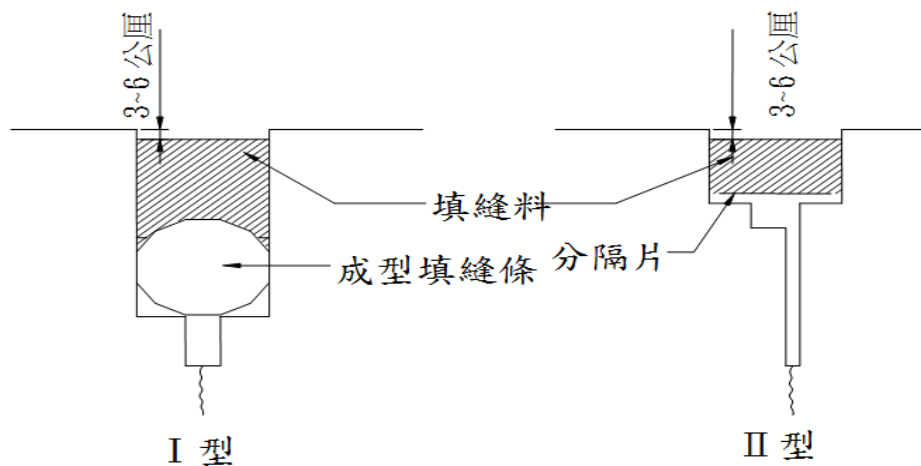


圖 1 填封方式

## 2. 部分厚度修補(Pot Patching, Partial Depth Patching)

當鋪面版上半部如發生接縫剝落、坑洞、表面剝落等損壞，而深度未達版厚之一半時，可採用部分厚度修補工法，修補材料可分為水泥系及樹

脂系兩種，而依所用粒料尺寸可分為砂漿及水泥混凝土兩類。

(1) 以水泥系材料修補

水泥系材料具有容易作業、並可獲得所需強度之優點，但有養治時間較長之缺點。

- A. 材料：依據交通條件選用適當水泥系材料，如普通水泥、早強水泥及超早強水泥等。若修補厚度較小並以水泥混凝土修補時，粗粒料最大尺寸不宜超出施工厚度之 1/3。其拌和不宜使用高水泥量，且需採用坍度較小者。
- B. 施工：一般依下列順序辦理。
  - a. 打除損壞部分，接合面應為良好無損之水泥混凝土面，清除碎渣。打除時不得切斷鋼筋或鋼筋網，如有斷損應予接回。
  - b. 接合面塗布環氧樹脂後，應即澆置預先拌好之水泥砂漿或水泥混凝土。
  - c. 鋪築後應予搗實，並加以鏟平。
  - d. 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。
  - e. 視所用之水泥種類決定養治時間及開放通車時間。

(2) 以環氧樹脂材料修補

其養治時間較水泥系材料短、強度高，但費用也較高。

- A. 材料：包括環氧樹脂及多元酯等多種，一般以使用環氧樹脂砂漿較多，其方法係以環氧樹脂(以主劑與硬化劑混合)為結合料，再以乾燥砂或適當級配之硬質粒料混合而成，其配合比一般為樹脂：粒料為 1:4 至 1:10 之間。硬化時間因溫度而異，通常可供施工之時間為 10~30 分鐘，養治時間約 2~8 小時。在氣溫低時硬化反應較慢，故氣溫在 5°C 以下時不宜施工，而氣溫高時會發生急速硬化現象，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。

- a. 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渣、土粉等，使接合面保持乾淨。
- b. 接合面乾燥時即可均勻塗刷黏層，其用量為 0.3~0.5kg/m<sup>2</sup> 或經工程司認可之使用量。
- c. 黏層未乾之前，敷設環氧樹脂砂漿，並充分夯實。
- d. 養治期間及硬化以前應嚴防雨淋。若需承受應力部分更應慎重予以養治。

### (3) 一般注意事項

- A. 修補厚度不宜太薄，並以 10 公分為原則，但不得大於原鋪面版版厚之一半。
- B. 打除部分之底面勿需太平整，但以整個底面有向內稍為傾斜者為佳。又修補區切割線切割深度在 5 公分以下時，需以手工具打除，其垂直面亦勿需太平整。
- C. 雜物、灰塵及已鬆動之部分，應徹底清除乾淨。
- D. 塗抹環氧樹脂黏層應完全均布並要有適當之厚度。
- E. 水泥混凝土料應儘量均勻鋪設並予以搗實，以避免震動過度致使粒料析離。
- F. 一個修補區之修補作業應為連貫作業，即由損壞部分之切割、打除，至噴灑養治劑為止，應為一貫作業完成。

### 3. 全厚度修補(Full-Depth Patching)

全厚度修補工法為鋪面版發生斷裂、嚴重裂縫或有較大面積之損壞，而其損壞深度達 10 公分，或鋪面版版厚之一半以上時之鋪面版維修工法。

#### (1) 施工步驟

- A. 確定損壞範圍。其修補範圍，橫向以全版寬為原則，縱向長度至少應有 1.8 公尺以上。惟所剩餘原有鋪面版之縱向長度亦不

得小於 1.8 公尺。

- B. 鋸割並清除損壞部分之鋪面版。鋸割線應與橫向接縫平行，損壞版塊最好以吊除方式辦理，以避免底層受到擾動。
- C. 修補範圍之底層應加予整平夯實。
- D. 於原鋪面版橫向垂直面中央鑽設綴縫筋孔，最外側綴縫筋孔應距版緣 20 公分，其他孔與孔之間距為 30 公分(鋪面版厚 15~32 公分時)或 38 公分(鋪面版厚 33~42 公分時)。
- E. 綴縫筋(尺寸資料詳表 12)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 10 公厘。如兩側皆為新築水泥混凝土面時，綴縫筋應固定於一體之金屬支架上，該支架應固定於路基上，澆置水泥混凝土時不得產生位移或傾斜。

表 12 綴縫筋尺寸及間距與鋪面版厚度相關表

鋪面版厚度 (公分)	鋼筋直徑 (公厘)	鋼筋長度 (公分)	鋼筋間距 (公分)
15-20	20	46	31
21-32	25	46	31
33-42	30	51	38

- F. 水泥混凝土澆置、搗實並整平後，在水泥混凝土仍具塑性、且有足夠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 2.4 公厘寬、12~15 公分長，約 1.27 公分間距之金屬薄片組成。
- G. 掃紋過後隨即以養治劑噴洒養治。
- H. 鋸縫
  - a. 原有接縫鋸縫

原有接縫寬度不足 1 公分者，應重新鋸縫，完成新縫尺寸為：

寬 1 公分、深 3 公分。

b.新設接縫鋸縫

(a)第一次鋸縫

- 接縫位置、深度及寬度均需依照設計圖說規定施工。
- 橫向接縫需沿綴縫筋組合中心線切鋸，中心線之位置，在未澆置水泥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。
- 鋸縫作業應在水泥混凝土充分硬化，而又不至於在鋸切時產生大量剝落時儘快進行，一般為水泥混凝土澆置後 4~24 小時之間，在天氣炎熱及日夜溫差大時，儘可能在 4~8 小時內即需進行鋸縫。
- 鋸縫作業應不論氣候狀況採日以繼夜方式進行。
- 鋸縫時若角隅剝落很多且寬度在 0.5 公分以上時，則鋸縫時機需予以延緩；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。
- 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版厚度之 1/4，第一次鋸縫寬度為 3.2 公厘。
- 水泥混凝土澆置前，即應預先檢查並確認切割機組件是否能正常運作，同時需有備份切割機及鋸片備用，以免延誤切割時機而發生裂縫，若切割機組件故障，不得澆置水泥混凝土。
- 縱、橫縫之施工，應由縱縫先行切鋸。
- 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。
- 切鋸完成之鋪面應以高壓水柱沖刷乾淨，以免碎雜物嵌入鋸縫口，並應防止車輛經過時壓毀鋸縫邊緣。

#### (b) 第二次鋸縫

- 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。
- 第二道鋸縫應在水泥混凝土達到足夠抗壓強度(240kg/cm<sup>2</sup>以上)時施工，以防止切鋸時剝落。

#### (2) 一般注意事項

- A. 為防止過分擾動底層，最好採用全厚度鋸割吊除方式辦理。
- B. 修補縱向長度最少為 1.8 公尺。
- 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封完全。
- F. 原有鋪面版若無綴縫筋，維修時應一律加設綴縫筋。
- G. 損壞部分吊除後應即著手鋪設水泥混凝土，以免底層受氣候影響。
- H. 鋪設之水泥混凝土應避免採用高水灰比及高水泥含量之水泥混凝土，以減低發生乾縮裂縫之機率。
- I. 應充分養治後才能開放行車。

#### 4. 底層灌注

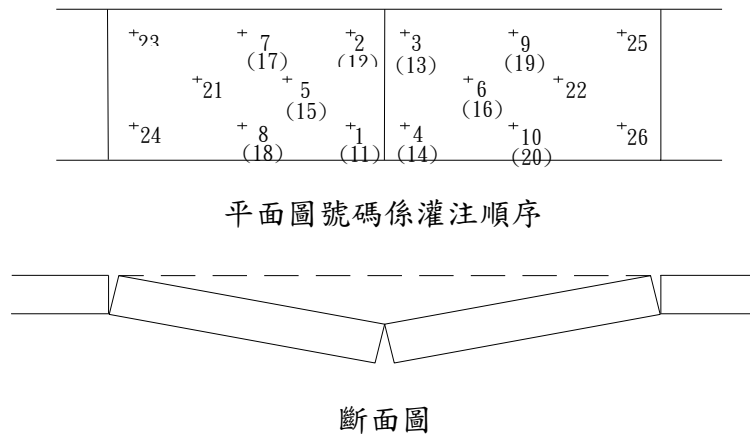
底層灌注係在填充水泥混凝土鋪面版與底層之空隙，或將沉陷之水泥混凝土鋪面版抬高，使其恢復原狀，以達到穩定鋪面版或使已受到滲入水損害之鋪面結構獲得改善。灌注用材料有水泥及瀝青兩系列，近年來已有多種新灌注材料及工法開發成功或試用中。

##### (1) 水泥灌注法

此法可分為填充鋪面版與底層之空隙及將沉陷之鋪面版抬平兩種。此法養治時間較長，若不予養治而開放通車，則水分會發生唧水作用反而導

致鋪面版之損壞。一般養治約需三天以上。灌注材料以水泥漿為主，亦可加細砂、飛灰、矽砂及石膏等材料，混合漿之配比需以稠度是否適當來調整配比，通常係採用稠度錐來測試並在 10 至 16 秒內流完為度。

施工之順序與(2)瀝青材料灌注法大致相同。抬平鋪面版時其鑽孔之位置如圖 2。灌注壓力約為 3~5kg/cm<sup>2</sup>。應由沉陷最大處之鑽孔先行灌注，依圖 2 之順序，先以少量灌注，再繼續灌注至鋪面版平整為止。



**圖 2 抬平鋪面版**

(2) 瀝青材料灌注法

直徑為 50~60 公厘。灌注孔之排列方式影響其成效甚鉅，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. 於水泥混凝土鋪面版鑽孔，圖 3 係灌注孔之鑽孔例。孔之排列應依下列因素考慮後決定。
  - a. 水泥混凝土鋪面版之大小、沉陷量、裂縫之情況。
  - b. 灌注機械、壓力及所用之瀝青材料。



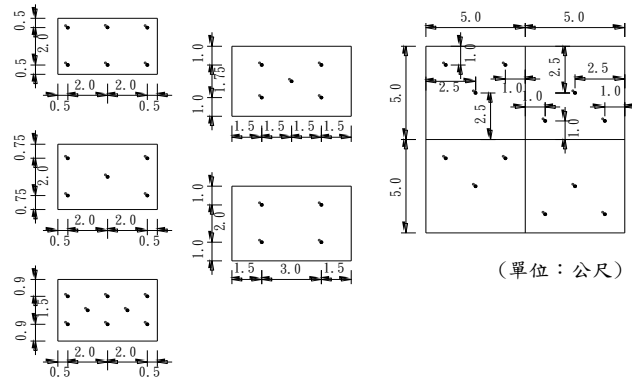


圖 3 灌注孔之位置

- B. 鑽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，再以灌注管嘴泵送空氣清除版下之砂土及水分，使版與底層有良好通道。擬灌注瀝青材料之鋪面版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。
- C. 瀝青材料加熱至  $210^{\circ}\text{C}$  以上，以  $2\sim 4\text{kg}/\text{cm}^2$  壓力用圖 4 之噴嘴灌注。灌注量依水泥混凝土鋪面版及底層之情況而異，約在  $2\sim 6\text{kg}/\text{cm}^2$  之間。本項作業在高溫下進行，除應注意防火及灼傷外，並應注意下列各項：
- 操作灌注嘴之作業員必須戴口罩及手套。
  - 孔內若有水分，將產生蒸氣壓力，會使瀝青噴出。
  - 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。
  - 抽出灌注嘴時，慎防瀝青倒流。

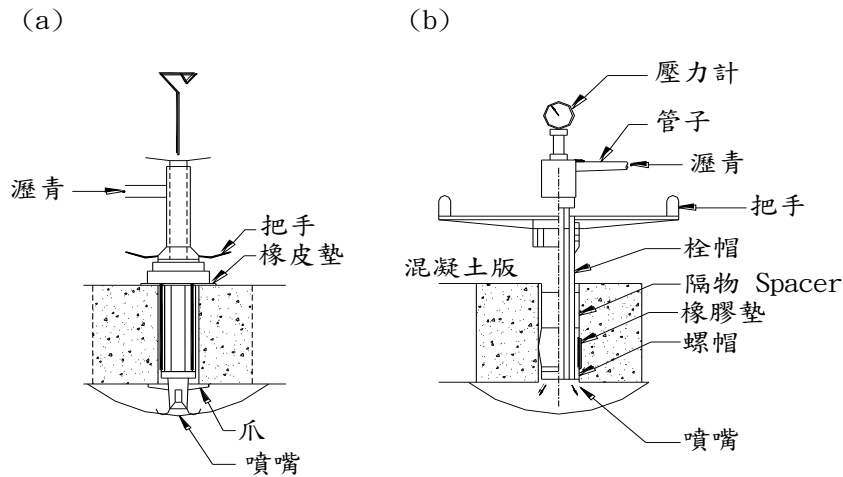


圖 4 瀝青灌注用噴嘴

D. 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。

E. 俟瀝青材料之溫度降低及凝固後再將木塞拔出，並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。

#### 5. 底緣排水

底緣排水亦即鋪面版下或車道邊緣鋪面版底層排水，係指設置於車道鋪面版下或車道外側路肩下之排水暗溝，其功用係將經由接縫或裂縫滲入鋪面版下的水儘速排除，以避免久留而導致唧水、錯離或鋪面版折斷等現象之工法。當水泥混凝土鋪面版甚寬時，在鋪面版維修同時可在鋪面版下加作橫向或縱向之暗溝排水，但應特別注意一定要有排水口。一般情形為邊緣排水設置於車道外側路肩下較易引水排洩，該暗溝可於鋪面版維修同時加作，亦可單獨施作以利改善。其施工順序如下：

- (1) 鋸割暗溝，寬度大於 15 公分，深度需視底層材料而定。若底層為不透水層，其排水暗管(即透水管)頂面需比鋪面版底面深 5 公分。若底層為透水材料時，其排水暗管頂面需平於或低於底層底面為宜。

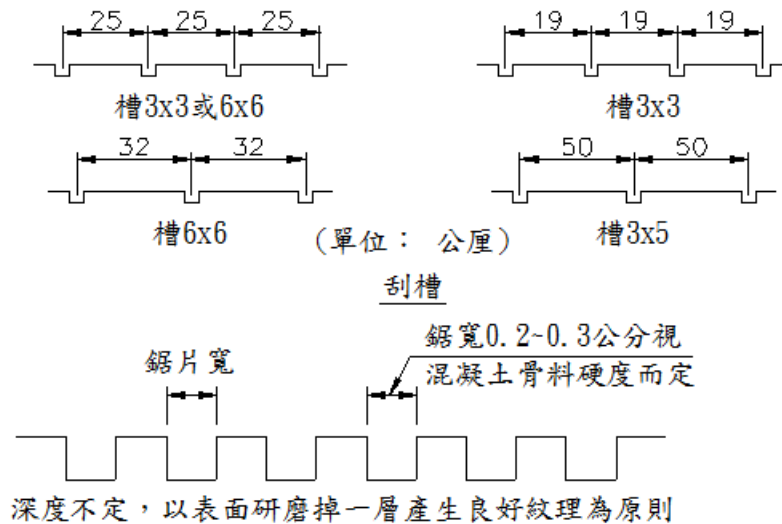
- (2) 暗溝開挖，較長之縱向暗溝需每隔 10 至 15 公尺加設一橫向暗溝連接路邊之排水系統，將水導引排除，其坡度應達 5% 以上。
- (3) 鋪設透水性工程不織布。
- (4) 安置透水管於暗溝中央。通常透水管直徑為 5 公分，同一斷面需有三個開孔，相鄰兩孔所對應之圓心角為  $120^\circ$ ，孔徑為 0.13 公分，且每 30 公分長度之開口總面積應大於 13 平方公分以上。
- (5) 回填透水性材料。
- (6) 鋪設面層。

橫向暗溝之排水口位置應注意：(1) 出口處不易產生沖刷情況(2) 易於維護。

## 6. 表面處理

表面處理工法是使用機械將鋪面版表面刮除一薄層，或以樹脂瀝青砂漿等特殊材料於鋪面版上鋪設一薄層，以改善水泥混凝土鋪面版表面缺陷之工法。表面處理的方式有二：

- (1) 鋪面刮槽或研磨：本工法是以刮槽機或研磨機將水泥混凝土鋪面版表面刮成溝槽，或刮除一薄層來增強鋪面版表面之抗滑性能，其處理斷面可參考圖 5。處理完後必定損傷原完整之接縫填封，故需伴隨接縫的再填封作業。另為消除段差損壞，必須處理使之平整，刮槽或研磨工法僅限用於水泥混凝土鋪面版結構尚稱完整，即鋪面版裂縫或斷裂情形極少的情形，或雖已發生裂縫或斷裂但已經修補處理完竣之水泥混凝土鋪面版，其功用為可提高鋪面抗滑性能和行車品質。



**圖 5 鋪面刮槽或研磨表面處理斷面圖**

- (2) 薄層：本工法係以特殊的樹脂瀝青膠泥砂漿，或瀝青混凝土等材料於水泥混凝土鋪面版上加鋪 1.5 公分厚以下之薄層，以改善鋪面版表面抗滑性能或鋪面版平整度。本工法可應用於暫時性的局部改善，或較正規的全面改善。施工時均應注意將薄層區域原鋪面版表面於施工前清洗乾淨，同時黏層材料應能確實與原鋪面版黏結良好。又暫時性的局部改善時，薄層區域需為平行四邊形，且其中一邊應與行車方向平行。而全面改善時，原有水泥混凝土鋪面版需先整修完竣後始予辦理。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先予充分之了解。

### 7. 局部打除重作

當鋪面版裂縫已達重級裂縫以上時，宜採用部分鋪面版局部打除重作工法改善。本工法是將部分鋪面版移除後在現場澆置水泥混凝土予以更新。其施工順序如下：

- (1) 鋸割鋪面版與路肩之接縫或鋪面版之縱向接縫及橫向接縫。
- (2) 移除原有損壞之鋪面版與不良之底層材料。
- (3) 重新夯壓基層及底層，必要時需增加鋪面版厚度。

- (4) 設置綴縫筋、水泥混凝土澆置、掃紋、鋸縫及填封等作業，其方法按照 4.6.3 節第 3 項全厚度修補方式辦理。

## 7.2.2 大型養護方法

當路段中損壞類型較為複雜、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，經審慎評估後可採行大型養護方法，於單次養護作業中修復多數損壞。大型養護方法係計畫性養護工作，即基於前述鋪面調查作業後，依據鋪面養護需求，排定一至二年期程之養護工作。因其涉及範圍較大且施工時間較長，當決定採行大型養護時，應針對該路段再行確認鋪面狀況，依據評估結果研擬應採行之方法，並針對未來鋪面結構需求進行設計。

### 1. 加鋪瀝青混凝土

水泥混凝土鋪面版發生裂縫且有擴大趨勢或鋪面版表面嚴重磨損及剝裂時，以瀝青混凝土混合料加鋪藉以延長水泥混凝土鋪面版使用年限。

#### (1) 厚度設計

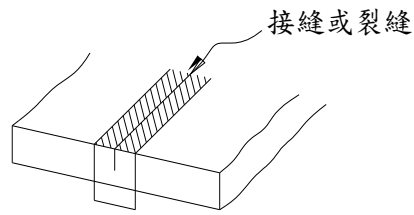
請參考相關之鋪面加鋪設計方法(如 AASHTO;PCA 鋪面結構設計法)辦理。但厚度不宜小於 8 公分。若加鋪厚度在 10 公分以上時可分兩層鋪築，加鋪前於接、裂縫處鋪設工程不織布等材料，可延緩反射性裂縫之發生。

#### (2) 施工

- A. 加鋪厚度較大時，應配合將緣石、L 形及 U 形邊溝等構造物提高。
- B. 接縫及裂縫應先予填補，3 公分以上之高差、深 3 公分以上之壓損部分及縱向之凹凸等，應先予修補整平，缺角處亦應修補。
- C. 鋪黏層前應將鋪面版上塵土掃清。黏層材料用量應儘量減少。
- D. 加鋪瀝青混凝土施工方法，依一般熱拌瀝青混合料面層施工說

明書辦理。至於已有裂縫之水泥混凝土鋪面版加鋪瀝青混凝土面層若厚度太薄，則鋪面版上之裂縫將會影響已加鋪之瀝青混凝土面層而產生反射裂縫，目前雖難有效防止其發生，但可用適當方法抑制或延緩其擴大，其方法為在水泥混凝土鋪面版與瀝青混凝土間鋪設工程不織布。鋪設工程不織布之目的係將水泥混凝土鋪面版與瀝青混合料間所發生之變位予以吸收，工程不織布應使用特製高拉力纖維織布、兩面加塗吹製瀝青材料。施工時需特別注意將其確實密貼於原水泥混凝土鋪面版，否則滾壓加鋪層時，將因而發生裂縫。施工順序如下：

- a. 清除接縫或裂縫之塵土。
- b. 接縫或裂縫處以乾砂與 MS-1 或 SS-1 乳化瀝青(重量之 10~15%)混合料填補，並予夯實。若裂縫寬度超過 10 公厘以上時，填補用混合料應添加粒徑 2.5~5 公厘碎石。
- c. 較大之不平整或沉陷、高差等之修補所用瀝青混合料之最大尺寸，不得大於加鋪厚度之 1/2。
- d. 鋪面版上預定鋪設工程不織布之範圍，以刷子均勻塗刷乳化瀝青，用量約為 0.8ℓ/m<sup>2</sup>，如圖 6，再鋪設工程不織布加以滾壓，務需密貼於鋪面版上。冬天施工時，因乳化瀝青之凝固較慢，應於施工前加熱。工程不織布接縫處至少應有 5~8 公分之重疊。
- e. 滾壓後之不織布，應開放通車一天以上，俟工程不織布確實密貼於水泥混凝土鋪面版後再行鋪築瀝青混凝土加鋪層。



墊布鋪設寬

圖 6 鋪設工程不織布

## 2. 翻修(全面版更新)

若混凝土鋪面版損壞甚劇，加鋪 AC 層亦無法維持鋪面之正常功能時應即翻修。翻修方法應依翻修之面積、路基、基底層及交通量等因素予以考量，以決定採用水泥混凝土面層或瀝青混凝土面層。

(1) 翻修厚度之設計，依各種常用或規定之方法設計。

(2) 施工時應注意下列事項：

- A. 打除水泥混凝土鋪面版，原則上應以一整塊版為最小單位。
- B. 挖除路基之基底層時應注意不可擾動鄰近土壤。如用機械開挖時，距開挖線處應改由人工開挖。
- C. 基底層應確實壓實，角隅或邊緣處應以夯壓機或搗固機等壓實。
- D. 重新澆置水泥混凝土鋪面版時，其接縫間隔依規定設計，若只翻修一邊車道時，接縫位置及結構應按原有水泥混凝土鋪面版辦理。與原有水泥混凝土鋪面版接觸之縱向接縫處可放置縱縫筋。
- E. 澆置水泥混凝土時與原有路邊結構物之縱向縫隙間應以瀝青接縫版等加以隔離如圖 7。
- F. 水泥混凝土之品質要求，按相關之施工規範辦理。

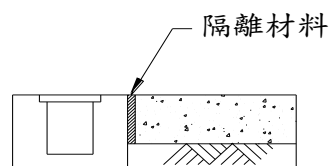


圖 7 水泥混凝土鋪面版與結構物間設置隔離材料。

### 7.2.3 剛性鋪面養護注意事項

1. 不論水泥混凝土鋪面版發生任何局部輕微損壞，均應儘速立即辦理修補工作，以免損壞擴大。
2. 水泥混凝土鋪面版養護作業時之安全設施應確實依照相關規定辦理。
3. 水泥混凝土鋪面版接縫或裂縫之填封，每年應作一次或兩次定期調查，若填封有損耗或有新裂縫時，應作填封維護。維護時間以在冬季末期鋪面版收縮開口最大時，或於雨季開始前辦理為宜。填封時接縫或裂縫務必乾燥、清潔。
4. 水泥混凝土鋪面版之修補工作，宜於氣溫在 35°C 以下之乾燥氣候下辦理，並應確實作好養治後，才能開放通車。
5. 水泥混凝土鋪面版損壞全厚度修補作業，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 5 公分以上。橫向為全鋪面版寬，縱向長度至少為 1.8 公尺以上(所剩餘鋪面版長亦不得少於 1.8 公尺)，切割線應與橫向接縫平行，並設置綴縫筋(Dowel Bar)。
6. 部分厚度修補之修補範圍應伸展至損壞範圍外 5 公分以上，各鋸縫應平行接縫。
7. 水泥混凝土鋪面版切割打除部分，需將挖除面清理乾淨，不可留有碎物或鬆動部分，澆置之材料應儘可能與原鋪面版材料相同。
8. 水泥混凝土鋪面版之修補，應自清除至澆置完成後之養治作業一氣呵成，不得分階段實施，更不得中途停止或隔日作業。
9. 鋪面版水泥混凝土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事移動混凝土，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. 底緣排水情形應視需要進行不定期檢查與改善。

### 7.3 人行道養護

人行道依其面層之材料分類計有：柔性鋪面(瀝青混凝土)人行道、剛性鋪面(水泥混凝土)人行道、磚石塊人行道及彩色處理人行道等四種。其損壞之種類大致分為：坑洞、不平整、沈陷及龜裂等。

#### 7.3.1 一般注意事項

1. 人行道容易發生不平整現象及雨後積水，除滲入底層損及面層外，對行人亦造成不便，需於雨後巡視檢查，如發現積水處，應即設法處理。
2. 被緣石及護欄等設施分開之人行道，應注意護欄及緣石開口部分或排水孔等處之土砂及垃圾清理。
3. 為劃分車道所設置之護欄，如因車輛事故而損壞時，將影響行人安全，需巡迴檢查，儘早修復。
4. 緣石受車輛之碰觸而發生脫離或損壞者，宜儘早修復。
5. 以緣石及護欄等設施分開之平臺式人行道，多以邊溝加蓋作為人行道之一部分，若邊溝蓋安放不穩定時，宜以水泥砂漿墊置以保安定。
6. 人行道之地下管線人孔及水溝蓋損壞時，應隨時豎立警告標誌，並通知有關單位立即修復。

#### 7.3.2 柔性鋪面人行道養護

1. 如局部發生坑洞、不平、沈陷、龜裂等情形，應儘速以瀝青混合料修補及整平。
2. 全面龜裂或不平整之人行道，如受高程之限制，一般不予以薄層處

理，而採表層換修之方法處理，因此若有承載力不足或不均勻之不良路基，宜一併處理。其翻修方法為：

- (1) 先將表層以混凝土切割機切割，面積小者以人工挖除，面積大者以破碎機等機械處理。
- (2) 表層挖除後以碎石級配料等整平並予以滾壓，視滾壓面積之大小，可用壓路機或小型震動搗固機壓實。
- (3) 底層及面層之鋪設，可以小型機械辦理。

### 7.3.3 剛性鋪面人行道養護

水泥混凝土人行道不論何種原因所發生之不平整情形，可採用水泥混凝土或瀝青混合料補平，緊急者可使用瀝青冷拌料處理，非緊急者以採用水泥混凝土或瀝青熱拌料處理為宜，其施工方法可依鋪面之有關規定並參照下列各點辦理：

1. 如小部分需翻修時，可採用水泥混凝土切割機將該部分水泥混凝土鋪面版切除。
2. 水泥混凝土鋪面版損壞嚴重及部分受反覆挖填致鋪面平整度欠佳者應予全面翻修。
3. 鋪面版之打除，可用破碎機、小型挖掘機，在不影響緣石、人孔等構造物之原則下小心施工，所打除之鋪面版可用小型挖掘機裝車，唯需注意不可隨意使用重機械或讓大貨車駛上人行道。
4. 施工中需注意不可妨礙行人及住家之出入，並避免將機械或施工材料堆置在路上。
5. 換鋪之底層材料可以小型震動搗固機及夯錘或小型壓路機壓實。
6. 水泥混凝土之鋪設，視實地情形可以小型機械或人工辦理。
7. 養治中之水泥混凝土，為免妨礙行人及住家出入，需鋪以木版或鐵版，以利通行。

### 7.3.4 磚石塊人行道養護

磚石塊人行道係用特製磚塊、石版塊、水泥版塊或陶磁磚等鋪設於加墊水泥混凝土之底層上；其工作繁複、造價昂貴且易於鬆動及破損，唯整齊美觀及較適合行人步行，市區內仍多採用。

1. 發生局部不平、沈陷、缺角及裂縫等情形時，應將磚、版塊去除換新，抽換程序如下：

(1) 未發生局部不平或沈陷之情形者，需將塊縫及墊底之舊水泥砂漿小心去除，將該處之基礎清掃乾淨，並予灑水務使新鋪之水泥砂漿與原基礎水泥混凝土之結合良好。

(2) 如發生局部不平或沈陷情形，需將損壞之基礎水泥混凝土翻修後再鋪磚版塊，若不平或沈陷係由於地下埋設物損壞引起者，需將該埋設物修妥後再行修理人行道。

2. 若全面發生不平或碎裂時，應全面鏟除重鋪。

### 7.3.5 彩色處理人行道養護

彩色處理人行道之底層與瀝青混凝土鋪面之底層相同，其面層一般在鋪設瀝青混凝土後，再加鋪白砂與彩色瀝青混合之彩色瀝青砂約 1 公分厚，或由彩色瀝青、水泥及細級配料拌合之彩色瀝青混凝土約 1 公分厚，或噴灑 2~3 公厘厚之彩色高分子樹脂層。彩色處理人行道損壞修補時，可參照下列各點辦理：

1. 彩色高分子樹脂處理之人行道損壞修補時，需先將損壞部分清掃乾淨，再用彩色高分子樹脂（Road Tex）底層料塗敷其表面及填滿所有空隙，俟乾燥後再噴一層彩色高分子樹脂面層料作為保護層。

2. 彩色瀝青砂之人行道損壞修補時，將損壞部分去除後塗上黏接劑，再鋪壓彩色瀝青砂料。

3. 彩色瀝青混凝土處理之人行道損壞修補時，將損壞部分去除後塗上

一層黏接劑，再行鋪壓彩色瀝青混凝土料。

## 第八章 改善需求

1. 因工業區之工業局提供道路養護經費據實際需求低，為可有效養護道路，工業區時常依照其特色另謀預算，諸如新竹工業去常藉由台電或者自來水公司之相關開挖工程作道路之養護。
2. 為可有效建立工業區之資產維護，本團隊傾向建立其開口合約範本與金額估計範本，藉由有效的車道檢測掌握道路之實地狀況，並配合廠房功能之不同有效提升工業區整體道路之管理。

## 第九章 維護費用

### 9.1 年度性計畫養護

1. 計畫型養護之承包商(以下簡稱乙方)須於契約規定之期限內開工，該工程之工期以日曆天計，所有日數均應計入履約期限，包括依勞基法規定之休假、例假及預估之雨天。契約依據市價工程預算大約平方公尺 340~370 元。
2. 本工程乙方應依「機械刨除瀝青混凝土及刨除料運至處理場」之結算數量，以每公噸 440 元單價計算刨除料折價價值金額繳交入庫，該單價不因決標標價調整。折價價值金額應經工程結算後由乙方繳交入庫後始得申請支付工程款，或由乙方切結由工程款中代扣入庫。

### 9.2 臨時性修補開口合約

1. 道路工程「開口契約」招標、投標及契約文件所列估價單數量為預估數量，採購依實作數量結算，並以新台幣 XXX 元作為採購契約總金額上限；另投標標單總價與採購契約總金額上限之差額標餘款得列入履約範圍，依實際需要以契約單價依實作數量結算，並不得據此要求調整契約單價增減。契約依據市價工程預算大約平方公尺 340~370 元。
2. 道路工程「開口契約」履約期限以自通知日起至年底或經費用罄或至下一個相關標案發包決標日止。
3. 道路工程乙方應依「機械刨除瀝青混凝土及刨除料運至處理場」之結算數量，以每公噸 440 元單價計算刨除料折價價值金額繳交入庫，該單價不因決標標價調整。折價價值金額應依工程結算後由乙方繳交入庫後始得申請支付工程款，或由乙方切結由工程款中代扣入庫。

### 9.3 綜合分析

工業區服務中心之道路維護費用主用於臨時性的開口合約與年度計畫型養護。但是有鑑於訪談的資訊，大多數的工業區服務中心的道路經費有不足的情形，所以工業區往往將其道路經費皆運用於必要性的臨時性修補之開口合約，避免道路有臨時性的破壞情形而造成民眾受傷。

本手冊於第七章有詳細詳列破壞狀況及臨時性修補情形，而服務中心人員則須清楚掌握道路臨時性的破壞狀況，接到道路狀況之通報時能立即與開口廠商連絡，立即進行道路修補作業，由於此作業是道路修補的最低門檻，也是保護民眾最主要的防護，因此服務中心所申請之道路經費不足以支付開口合約廠商進行道路臨時性修補之作業並達到保護民眾生命安全之最低門檻，須立即向工業局反映。

年度計畫型養護是針對特定道路，進行大規模的整修，一般會針對道路整體線型、人行道、道路結構與管線設計等因素列入考量，因此，工業區服務中心人員都是外包給廠商進行分析。年度計畫型養護是針對道路經常性破壞，而無法以一般臨時性修補而達到改善之目的，可能原因有道路載重過大或道路本身結構的問題，如路基為軟弱的土壤、有參雜非土壤之異物、附近有水塘造成路基嚴重流失與道路挖掘等問題，以上皆會造成道路短時間內持續進行修補。

因此，服務中心會進行年度計畫型的道路修補，就是修補大範圍之路面或部分路基，但是如果無法利用路面修補或大規模路基翻修之作業時，則時須整體考量眾多原因，建議由工程顧問公司評估並由道路承辦人協助，確認道路實際情形，再將完整的報告呈交工業局，必要時也可由服務中心承辦人報告其實際狀況。

## 第十章 收費機制(其他)

無相關資料。