花蓮縣懸浮微粒物質災害潛勢資料

中華民國115年7月

一、自然揚塵潛勢位置圖

花蓮縣河川因水流湍急造成蓄水不易，造成枯水期河床水量不足，除天然因素外河床裸露地亦有人為擾動，造成河床表面砂石變得鬆軟後又經陽光曝曬乾燥，故秋冬季節東北季風來襲易吹起河床風飛砂，使鄰近的村里街道常常灰濛濛一片，除造成空氣品質惡化、增加揚塵及落塵量外，也嚴重影響民眾生活品質及身體健康。因此花蓮縣自然揚塵潛勢以河川揚塵為主，易揚塵河川相關背景資料簡述如下：

花蓮縣境因屬歐亞大陸板塊與菲律賓海洋板塊擠壓而成，形成許多褶曲、斷層等地形，山地面積佔全縣面積 87%，花蓮大小河川達十餘條，支流分布中央山脈，匯集構成立霧溪、花蓮溪、秀姑巒溪三條主要河川，花蓮轄內河川特性因急流源短，乃屬荒溪型，儲水不易；因河川流向多為西向東流，若東北季風吹起常容易產生河川揚塵，影響鄰近居民日常生活，為本縣自然揚塵潛勢，由北到南依序為立霧溪、花蓮溪和秀姑巒溪（如圖 1）。當立霧溪、花蓮溪、秀姑巒溪三條河川揚塵造成懸浮微粒污染物污染時，本縣全境均易受到影響，故將本縣區列為河川揚塵災害潛勢區域。

(一)河川揚塵

1.立霧溪

立霧溪位於秀林鄉及新城鄉交界，總長約有 55 公里，流域面積有 616 平方公里，平均坡度 1:32，因切割出落差達 1 千多公尺的太魯閣峽谷而聞名。發源於中央山脈的奇萊北峰與合歡山之間，其中在天祥至錦文橋，此河段的河蝕地形就是太魯閣峽谷，支流集中於上游區域，其管理單位為花蓮縣政府建設處、民政處，揚塵主要影響區域包括秀林鄉富世村、崇德村、秀林村及新城鄉新城村、順安村。

2.花蓮溪

花蓮溪屬於中央管河川，管理單位為經濟部水利署第九河川分署(以下簡稱:九河分署)，為花蓮縣主要河川之一，水系的最遠源頭位於中央山脈白石山南側的萬里池，為其最長支流萬里溪源頭。

花蓮溪本流河長 57 公里，水系河長則為 81 公里，流域面積約 1,507 平方公里，主要支流包括有木瓜溪、壽豐溪、萬里溪、馬太鞍溪、光復溪等。其水系沿著花東縱谷往東北方向流，平均坡

度為 1:285，出海口位於花蓮大橋流向太平洋，揚塵主要影響區域包括:吉安鄉光華村、壽豐鄉月眉村、米棧村、平和村、共和村、豐坪村、壽豐村、志學村。

3.秀姑巒溪

秀姑巒溪全長約 81.15 公里，與花蓮溪相同屬於中央管河川，管理單位為九河分署，發源於花蓮與台東兩縣之間的崙天山南側，秀姑巒溪上游原為向東流，因受阻於海岸山脈，轉而沿花東縱谷向北流，匯集各支流後在瑞穗鄉往東，經過海岸山脈後，進入太平洋，是台灣唯一一條切過海岸山脈的溪流。

整個水系全長則約 104 公里，流域面積廣達 1790.46 平方公里，平均坡度為 1:34。是台灣東部第一大河川，也是形成花東縱谷沖積扇的，揚塵主要影響區域包括:玉里鎮中城里、源城里、樂合里、啟模里、大禹里、東豐里、永昌里、泰昌里、觀音里、三民里等。

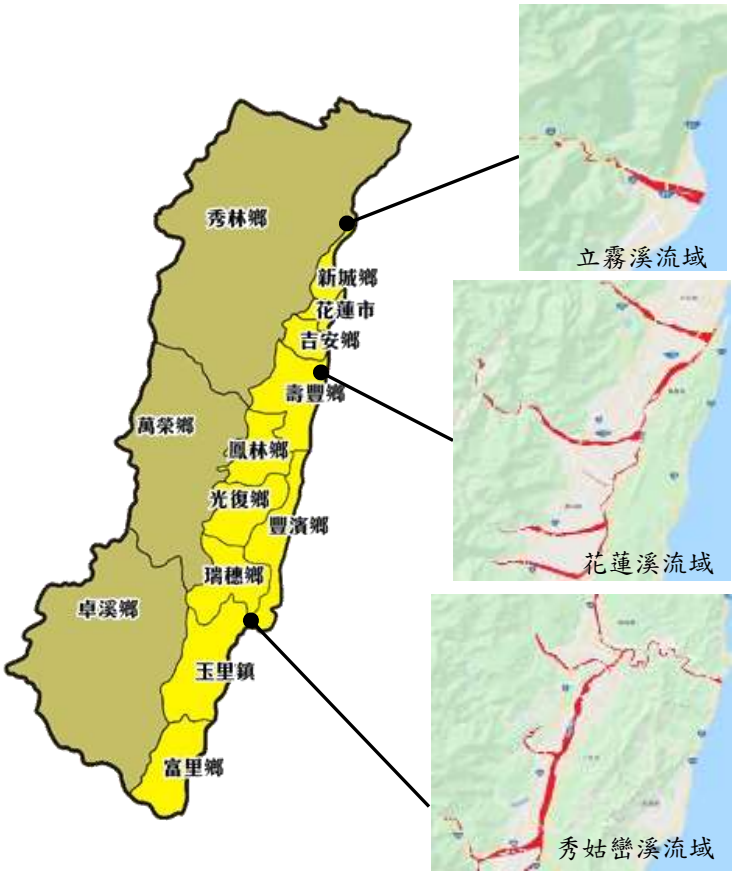


圖 1 花蓮縣懸浮微粒災害潛勢區

(二)裸露地

本縣轄立霧溪、秀姑巒溪、花蓮溪三條河川皆有裸露地，溪流左右兩側位置經緯度座標已標示於圖中，裸露地編號位置示意圖已分別標註於圖中，詳見圖 2、圖 3、圖 4。

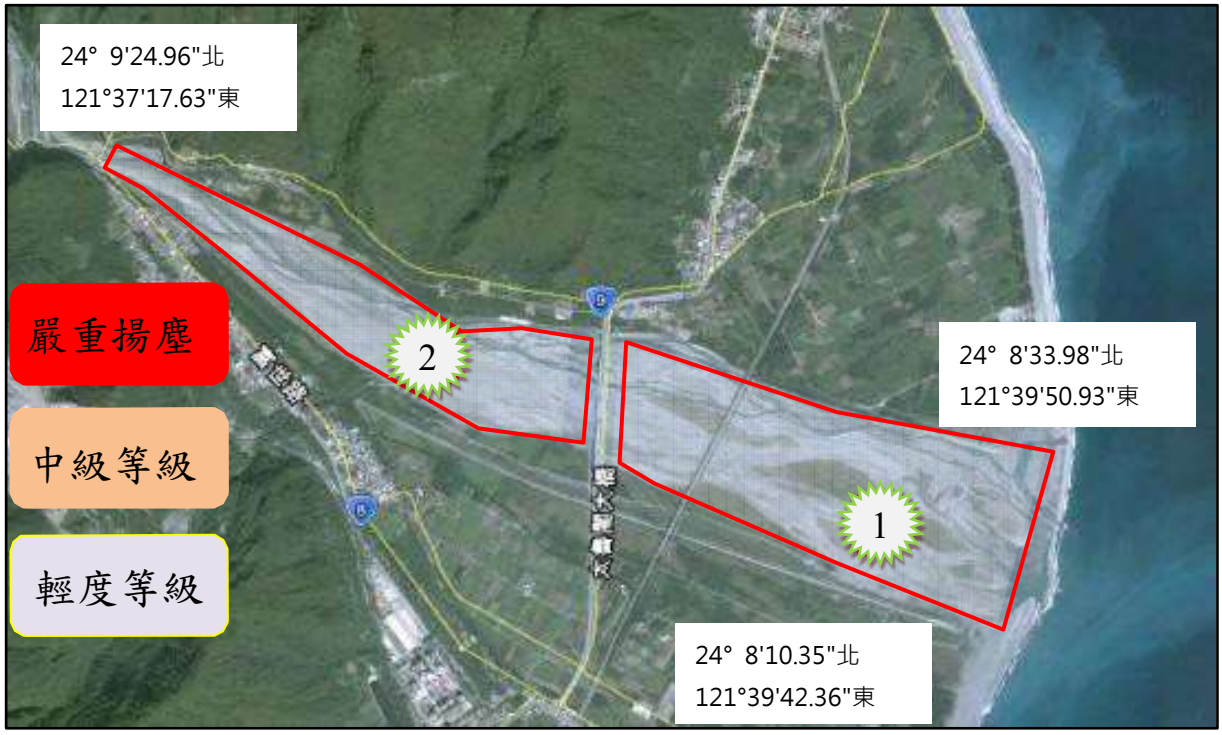


圖 2 立霧溪裸露地判釋成果及揚塵好發區域位置

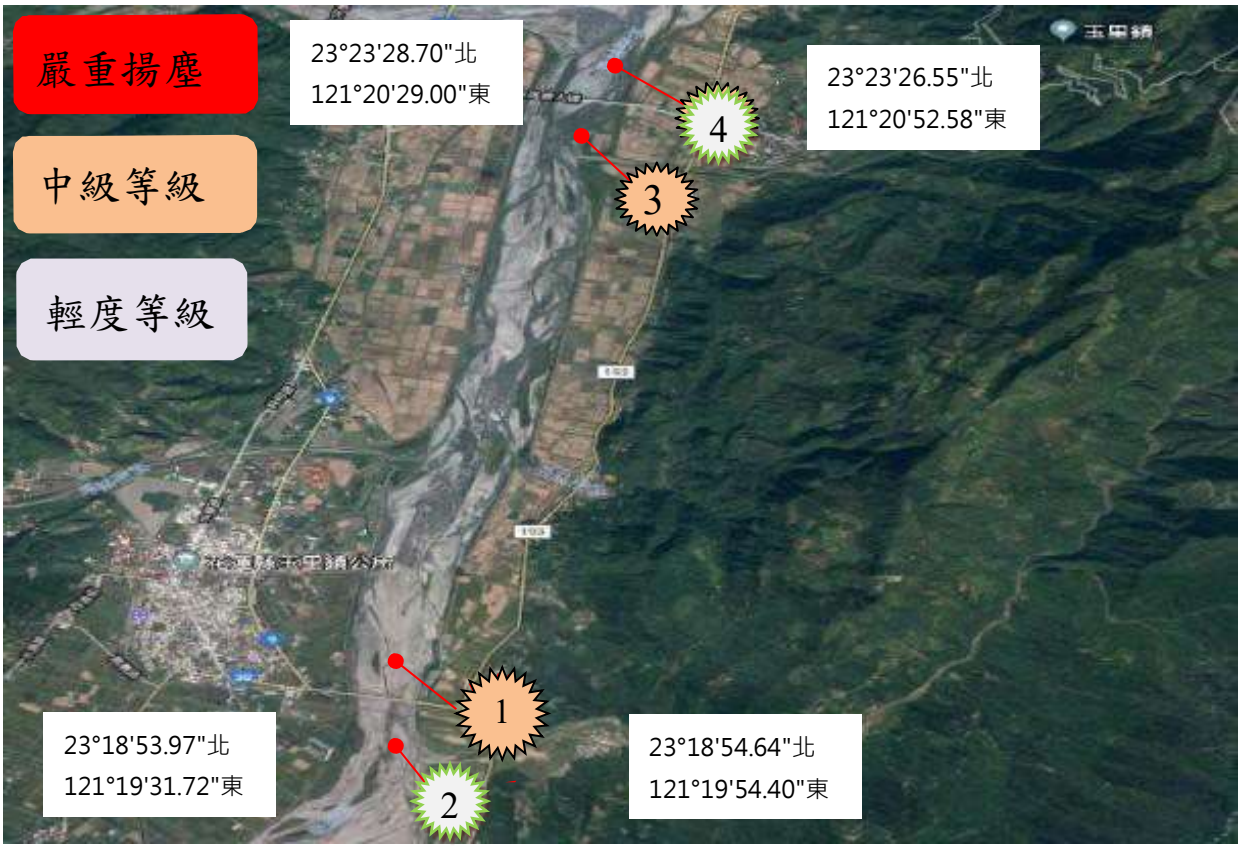


圖 3 秀姑巒溪裸露地判釋成果及揚塵好發區域位置

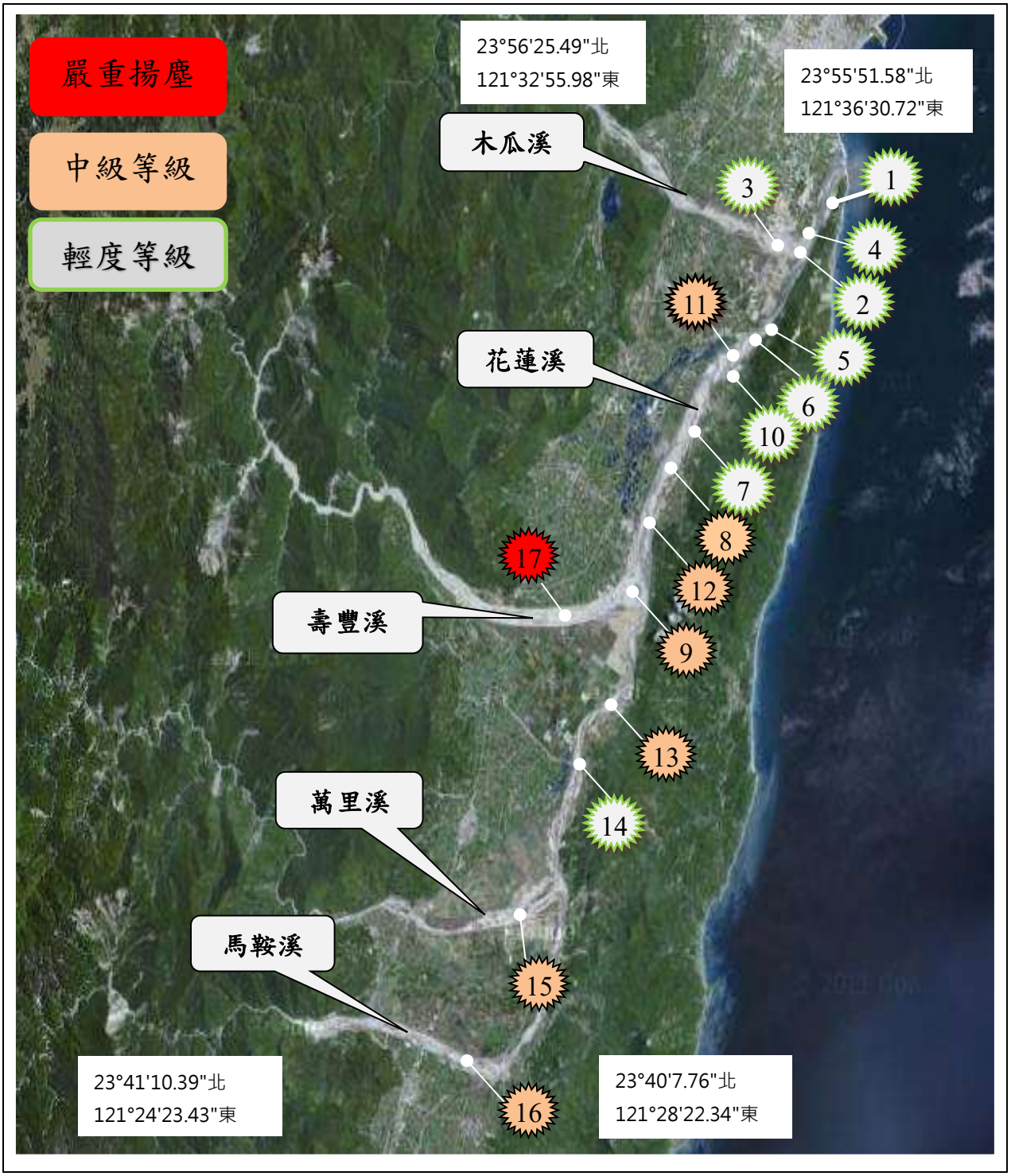


圖 4 花蓮溪裸露地判釋成果及揚塵好發區域位置

二、預警與嚴重惡化之懸浮微粒物質空氣污染物濃度條件

（一）懸浮微粒物質災害濃度條件

環境部業於 111 年 3 月 3 日修正公布「空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法」，空氣品質惡化警告等級依污染程度區分為預警（等級細分為初級、中級）及嚴重惡化（等級細分為輕度、中度及重度）二類別五等級，預警與嚴重惡化之懸浮微粒物質空氣污染物濃度條件如表 1 所示。本縣針對易揚塵河川立霧溪、花蓮溪及秀姑巒溪，訂定相關空氣品質緊急通報與應變措施，希望透過預警及通報系統，通報各學校、村里、媒體等單位，請各相關單位協助轉知民眾進行自我防護之緊急應變措施。

經濟發展改善民眾物質生活的同時，卻可能也伴隨或產生空氣污染。空氣污染不僅影響生活品質也對人體健康產生影響，例如誘發呼吸道、心血管疾病甚至增加罹癌率及死亡率等，對生命安全造成了威脅。

表 1　懸浮微粒物質空氣污染物預警與嚴重惡化之濃度條件

項目		預警		嚴重惡化			單位
		初級	中級	輕度	中度	重度	
粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM_{10})	小時平均值	–	–	–	1,050 連續二小時	1,250 連續三小時	$\mu g/m^3$ (微克/立方公尺)
	二十四小時平均值	101	255	355	425	505	
粒徑小於等於二·五微米(μm)之細懸浮微粒($PM_{2.5}$)	24小時平均值	35.5	54.5	150.5	250.5	350.5	$\mu g/m^3$ (微克/立方公尺)

※PM_{10}、$PM_{2.5}$ 二十四小時平均值為移動平均值。

※PM_{10} 小時平均值為即時濃度值。

(二)預警系統建置

由自動監測站採樣獲得每小時 PM_{10} 之數據，再經由連線將每小時監測數值上傳至鄰近 LED 電子看板(如表 2~4)，並註明當時空氣品質(良好、普通、不良、有害)，讓鄰近地區民眾能即時得知當地之空氣品質狀況採取因應措施。

另監測站採樣獲得每小時 PM_{10} 之數據，亦會上傳至資訊平台(如圖 5)，民眾可透過此網址點選測站(新城、壽豐及玉里)瞭解河川揚塵相關資訊、即時監測數據(如圖 6)。

表 2 新城自動測站設置說明

<table>
<tr><td>自動監測站設置地點</td><td colspan="2">新城分局樓頂</td></tr>
<tr><td>所屬村里</td><td colspan="2">新城鄉新城村</td></tr>
<tr><td>監測目的</td><td colspan="2">1.監測立霧溪是否產生風飛砂
2.村里街道空氣品質</td></tr>
<tr><td rowspan="2">測站設置現況</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>自動監測站</td><td>風向風速計</td></tr>
<tr><td rowspan="2">鄰近 LED 面板</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>新城國小</td><td>富世國小</td></tr>
</table>

表 3 壽豐自動測站設置說明

自動監測站設置地點	花蓮溪志學堤防	
所屬村里	吉安鄉光華村	
監測目的	1.監測花蓮溪是否產生風飛砂 2.村里街道空氣品質	
測站設置現況		
	自動監測站	風向風速計
鄰近 LED 面板		
	台 11 丙東華大學旁	志學派出所

表 4 玉里自動測站設置說明

自動監測站設置地點	秀姑巒溪玉里堤防	
所屬村里	玉里鎮大禹里	
監測目的	1.監測秀姑巒溪是否產生風飛砂 2.村里街道空氣品質	
測站設置現況		
	自動監測站	風向風速計
鄰近 LED 面板		
	台 9 線及台 30 線交叉口	台 9 線及純柑路交叉口



圖 5 花蓮縣河川揚塵預警通報資訊平台圖



圖 6 網站每小時登載監測數據

(三)預警通報

本縣目前設有 3 座自動監測數據每小時 PM_{10} 濃度達 100 $\mu g/m^3$ 以上，即發送預警通報簡訊 (圖 7) ，濃度雖未達危害等級，但已有造成河川揚塵之疑慮，如空氣品質持續惡化，將通報相關單位進行河川揚塵通報流程(如圖 8)。

空氣品質受懸浮微粒影響，空氣品質達劣化程度，請各單位通報所轄民眾，請民眾減少外出，患有呼吸道疾病民眾尤應特別注意，以避免受空氣品質劣化之危害.

圖 7　PM_{10} 濃度即時發送通報簡訊

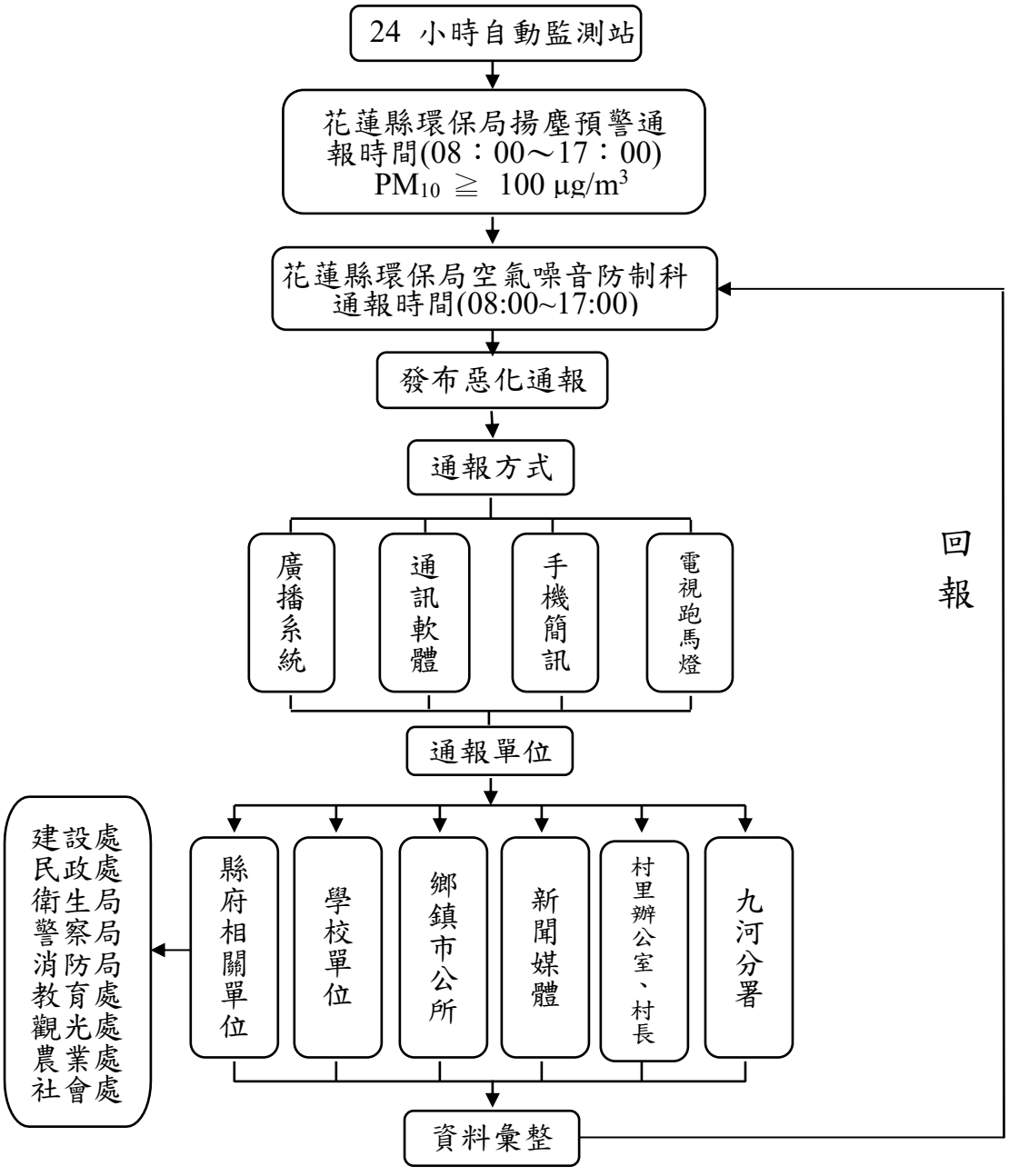


圖 8 河川揚塵預警通報程序

(四)近年自動監測分析報告

1.監測有效率

依統計，新城測站、壽豐測站、玉里測站（112 年 1 月～114 年 12 月）監測有效率平均為 98.9% 以上，由此得知花蓮縣之河川揚塵監測站相當穩定，可充分發揮河川揚塵監測及預警通報之功能。

2.空氣品質

(1)年平均

依 112 年 1 月至 114 年 12 月的監測數據統計，新城測站 PM_{10} 濃度平均值為 24μg/m^3；壽豐站平均值為 26μg/m^3；玉里站平均值為 26μg/m^3。

花蓮主要流域新城站、壽豐站及玉里站 112 年 1 月至 114 年 12 月底各月平均值詳列如表 5~7 所示。藉由統計各測站從月平均測值，可觀察較趨勢與特性，顯示揚塵因季節不同而呈現較明顯的趨勢。

表 5　新城測站 112 年至 114 年 PM_{10} 濃度年平均統計表

立霧溪新城測站(單位 μg/m^3)			
-	112 年	113 年	114 年
1 月	24	18	27
2 月	25	17	22
3 月	21	23	21
4 月	30	25	29
5 月	29	20	22
6 月	24	18	18
7 月	25	31	23
8 月	25	20	20
9 月	22	25	18
10 月	28	29	21
11 月	19	41	27
12 月	18	40	21
平均	24	26	22
	24		

表 6　壽豐測站 112 年至 114 年 PM_{10} 濃度年平均統計表

花蓮溪壽豐測站(單位 μg/m³)			
-	112 年	113 年	114 年
1 月	17	22	28
2 月	20	17	32
3 月	19	21	25
4 月	24	21	37
5 月	20	25	17
6 月	17	23	24
7 月	17	25	27
8 月	22	29	25
9 月	22	22	28
10 月	28	43	39
11 月	36	25	46
12 月	30	39	31
平均	23	26	30
	26		

表 7　玉里測站 112 年至 114 年 PM_{10} 濃度年平均統計表

花蓮溪壽豐測站(單位 μg/m³)			
-	112 年	113 年	114 年
1 月	22	27	26
2 月	22	21	19
3 月	26	29	24
4 月	33	29	36
5 月	27	22	25
6 月	30	25	24
7 月	22	23	25
8 月	22	22	28
9 月	18	20	28
10 月	27	24	36
11 月	27	24	43
12 月	21	27	31
平均	25	24	29
	26		

三、災害防制措施

(一)成立時機

本縣河川揚塵應變作為及災害防制措施，若經巡查或民眾陳情發現河川揚塵，立即通報主管機關及相關單位進行應變機制(如表8)，立即由本縣環保局及民政處(如有疏濬工程)調派洗街車進行鄰近村里道路灑水抑制二次揚塵產生，並持續關注後續狀況及應變作為：

表 8 各單位分級應變機制

應變層級	應變時機	各單位應變作為
輕微影響	PM_{10} 值於 101 μg/m³-354 μg/m³ 之間	環境保護局現場勘查，如有需要派遣水車進行鄰近村里街道灑水，觀察後續發展。
中度影響	PM_{10} 值於 355 μg/m³-604 μg/m³	1.環境保護局現場勘查，如有需要派遣水車進行鄰近村里街道灑水，觀察後續發展。 2.通報河川管理單位應變準備，儘速至現場瞭解揚塵現況，找出污染源頭進行改善。 3.如有疏濬工程通報民政處(觀察是否作業揚塵)。
嚴重影響	PM_{10}≧605μg/m³（小時值，連續 2 小時）	1.環境保護局通報各單位進行應變、加強宣導協助進行鄰近村里街道灑水預防二次揚塵。 2.上報環保局長官評估是否立即啟動河川揚塵緊急應變計畫。 3.啟動後通知應變計畫各分組成員，依緊急應變計畫作業項目，辦理通報及應變措施，至緊急情況解除為止。 4.九河分署(中央河川相關事務、開起水幕防砂) 5.建設處(派出灑水車對揚塵區域進行洗街) 6 民政處(派出灑水車對揚塵區域進行洗街) 7.消防局(負責消防任務，必要時支援灑水)。 8.警察局(安全維護及執行必要之管制工作)。 8.衛生局(成立應變醫療小組、轄區內醫院採取防護措施)。 9.教育處(校園緊急疏散管制、停課通知)。 10.民政處(縣管河川啟動揚塵防制作業)。 11.鄉鎮市所(村里辦公室執行應變防護措施、清潔隊執行洗掃街勤務)。 12.觀光暨公共事務處(通知媒體發不惡化暨相關資訊、應變措施之宣導)。

依環境部所訂定之河川揚塵影響層級，災害防制預警通報作業程序及應變作業流程(圖 9~10)。

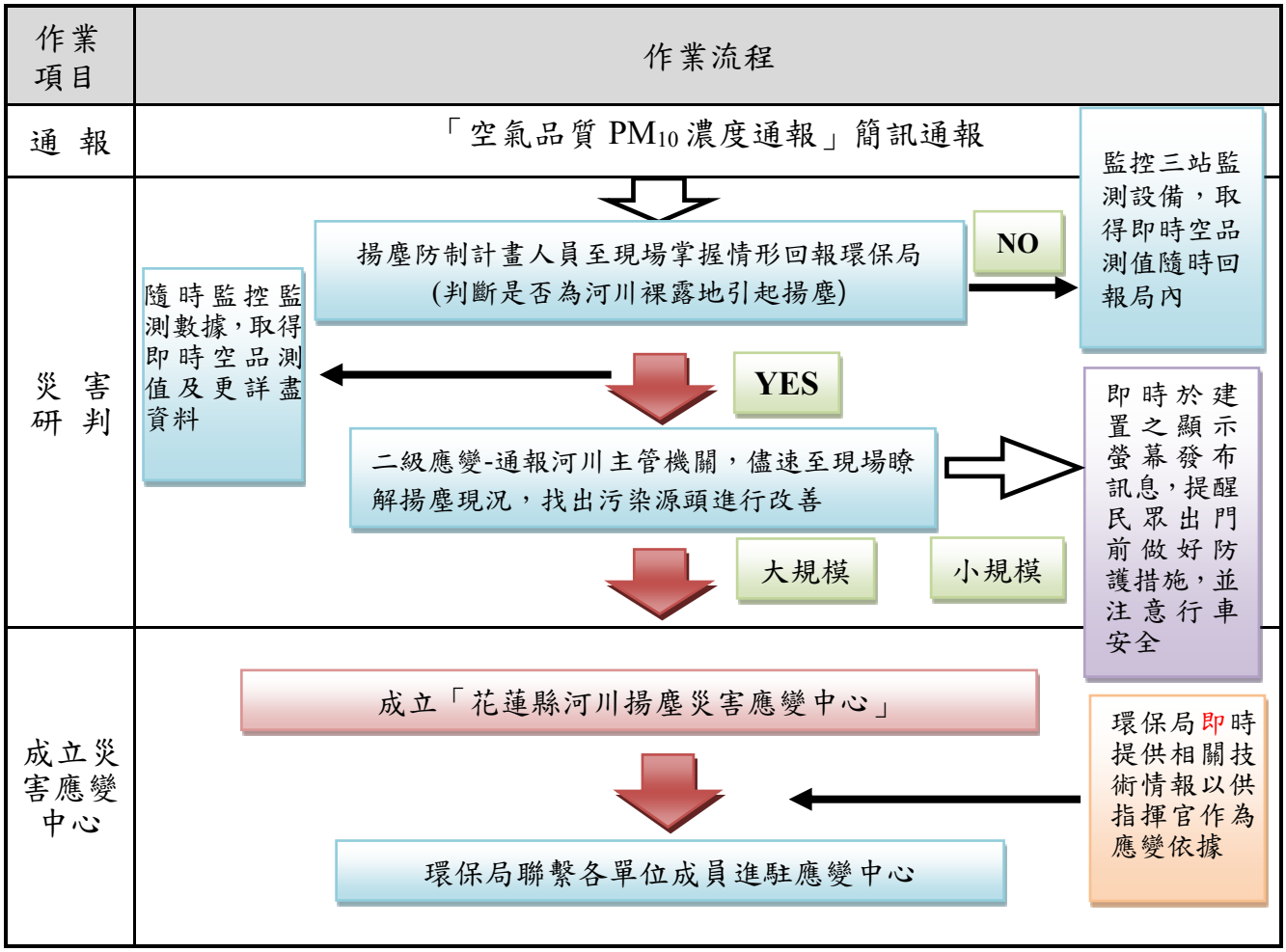


圖 9 災害防制預警通報作業程序

成立災害應變中心後，即依照災害防制應變作業流程(如圖 10)進行現場災害處理，至事故解除及災後處理結束為止。

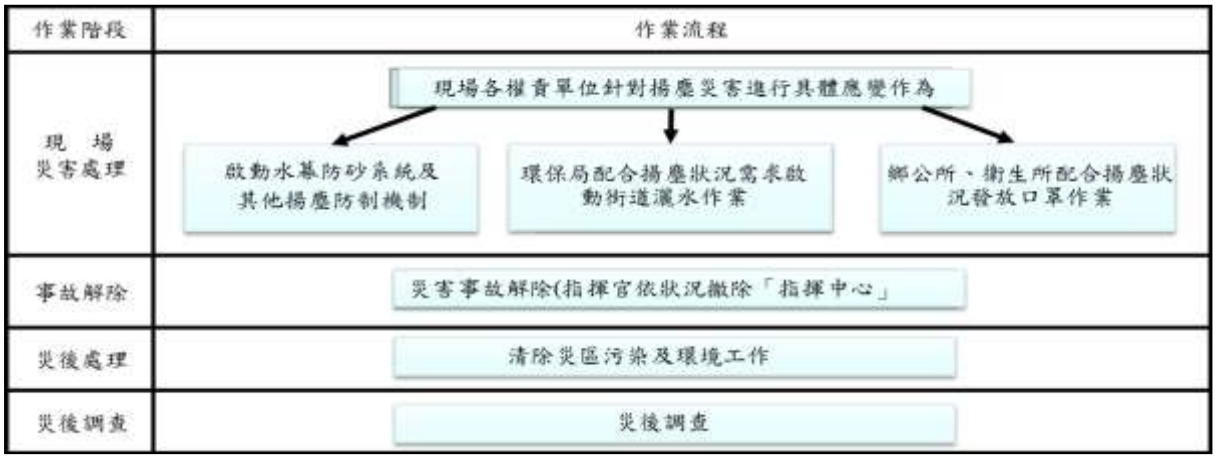


圖 10 災害防制應變作業流程

(二)組織架構及任務分工

本縣災害應變中心指揮官由環保局局長擔任，副指揮官由環保局副局長擔任，協助指揮官統籌災害應變中心應變事宜，應變中心組織架構詳如圖11所示、任務分工詳如表9所示。

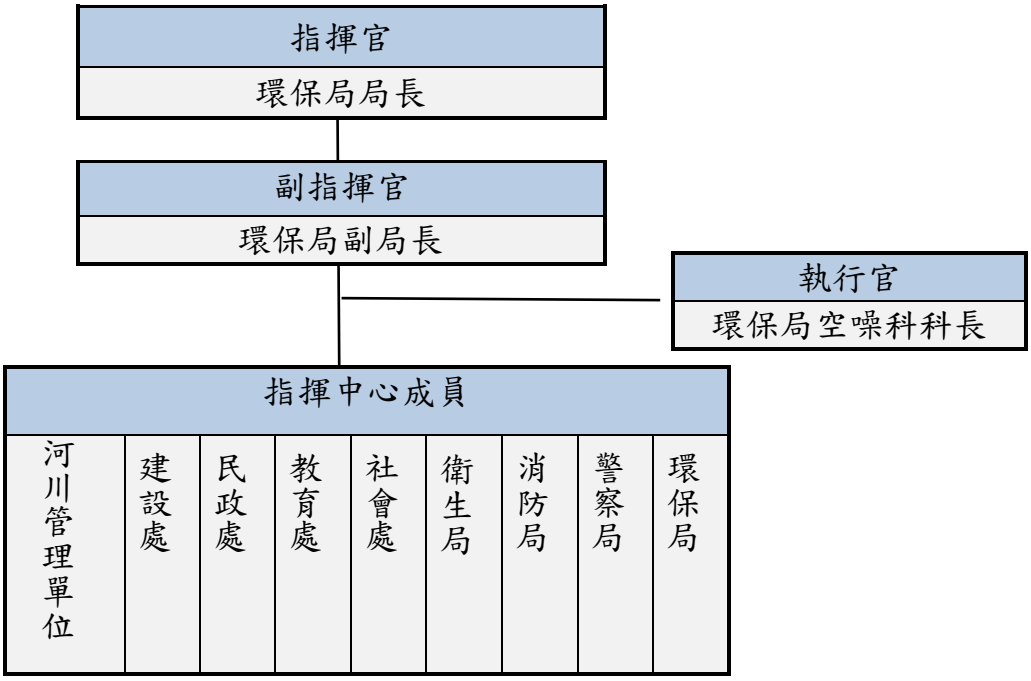


圖 11 花蓮縣河川揚塵緊急應變指揮中心組織架構

表 9 花蓮縣河川揚塵緊急應變指揮中心權責單位之分工任務

權責單位	應變任務
指揮官	成立【花蓮縣河川揚塵緊急應變指揮中心】
副指揮官	協助指揮官統籌災害應變中心應變事宜
環保局	1.聯繫各單位成員進駐指揮中心。 2.成立防災資訊組，協調並提供相關訊息，並隨時向環境部緊急諮詢聯繫。 3.灑水車進行街道灑水作業。
警察局	巡邏車執行定點警戒及減速宣導。
消防局	消防局待命，隨時進行救護工作。
衛生局	醫護人員待命，隨時進行救護工作。
社會處	通報揚塵區域內的老人福利機進行揚塵防護作業。
教育處	通報各級學校進行揚塵防護作業。
民政處	加強疏濬工區灑水及協助道灑水作業。
建設處	執行相關防制作業。
河川管理單位	執行相關防制作業。

四、災害紀錄

統計本縣之相關懸浮微粒物質事件，自 108 年 1 月起至 114 年 12 月止（7 年期間），未發生懸浮微粒災害事件、河川（地表）揚塵事件日及其他特殊事件。

根據本縣 114 年 1 月 1 日至 114 年 12 月 31 日的監測數據統計，3 座空氣品質自動測站監測縣內 3 條易揚塵河川懸浮微粒 PM_{10} ，以東北季風來襲時，PM_{10} 濃度日平均值大多介於 1~100 μg/m^3 之間，無嚴重惡化之懸浮微粒物質空氣污染物濃度條件，空氣品質屬良好，114 年 PM_{10} 自動監測數據日平均日數率統計如下表 10。

於河川揚塵好發期間，若發生河川揚塵偏高時，經監測站發報高值訊息後，將執行相關應變措施，聯絡媒體進行揚塵區域跑馬燈提醒民眾做好防護，而各河川主管機關(九河分署、水利科、民政處)皆派出洗街車於易揚塵河川周邊村里街道洗街，九河分署啟動水幕防砂設備，降低揚塵危害。

表 10　114 年 PM_{10} 自動監測數據日平均日數率統計

新城站			
日平均值(μg/m^3)	日數	百分比(%)	空氣品質等級
0~50	352	96.7%	良好
51～100	12	3.3%	普通
>101	0	0%	不良
壽豐站			
日平均值(μg/m^3)	日數	百分比(%)	空氣品質等級
0~50	326	90.56%	良好
51～100	22	6.11%	普通
>101	12	3.33%	不良
玉里站			
日平均值(μg/m^3)	日數	百分比(%)	空氣品質等級
0~50	336	93.59%	良好
51~100	19	5.29%	普通
>101	4	1.11%	不良