嘉義市懸浮微粒物質災害潛勢資料

中華民國113年1月

一、 自然揚塵潛勢位置圖

(一) 嘉義市地理位置與水文

嘉義市位於臺灣西南部「嘉南平原」北端，東西寬15.8公里，南北長10.5公里，面積60.0256平方公里，為臺灣本島各縣市中屬土地面積最小的縣市，也是少數未與海域相鄰的縣市之一。地形屬丘陵和平原參半，地勢由東向西緩降，東邊與嘉義縣竹崎鄉比鄰，屬丘陵地帶，西邊與嘉義縣太保市毗連，為肥沃的平原地帶，也是主要的農業區域。轄區主要河川分別有八掌溪、牛稠溪(至嘉義縣改名為朴子溪)，均發源於中央山脈，為本市南北方與嘉義縣的天然界線，如圖1。

圖1、嘉義市地理位置示意圖

本市之主要河川為八掌溪、牛稠溪，均發源於中央山脈，於轄區內之後湖排水區、後庄排水區、北排排水區、西排排水區、中央排水區、大溪厝排水區等排入牛稠溪流域，蘭潭水庫排水區、鹿寮排水區、南排排水區、興村排水區、在來排水區等排入八掌溪流域；北邊鄰牛稠溪沿岸穿過第二高速公路橋、盧山橋、台林橋、牛稠溪橋及華興橋，在竹村里往北走後過中山高速公路橋經過本市；南邊緊鄰八掌溪，沿岸臨第二高速公路橋、忠義橋、軍輝橋及永欽橋並於興村里和湖內里交接處流出嘉義市而進入嘉義縣並形成與嘉義縣之天然界線，如圖2。

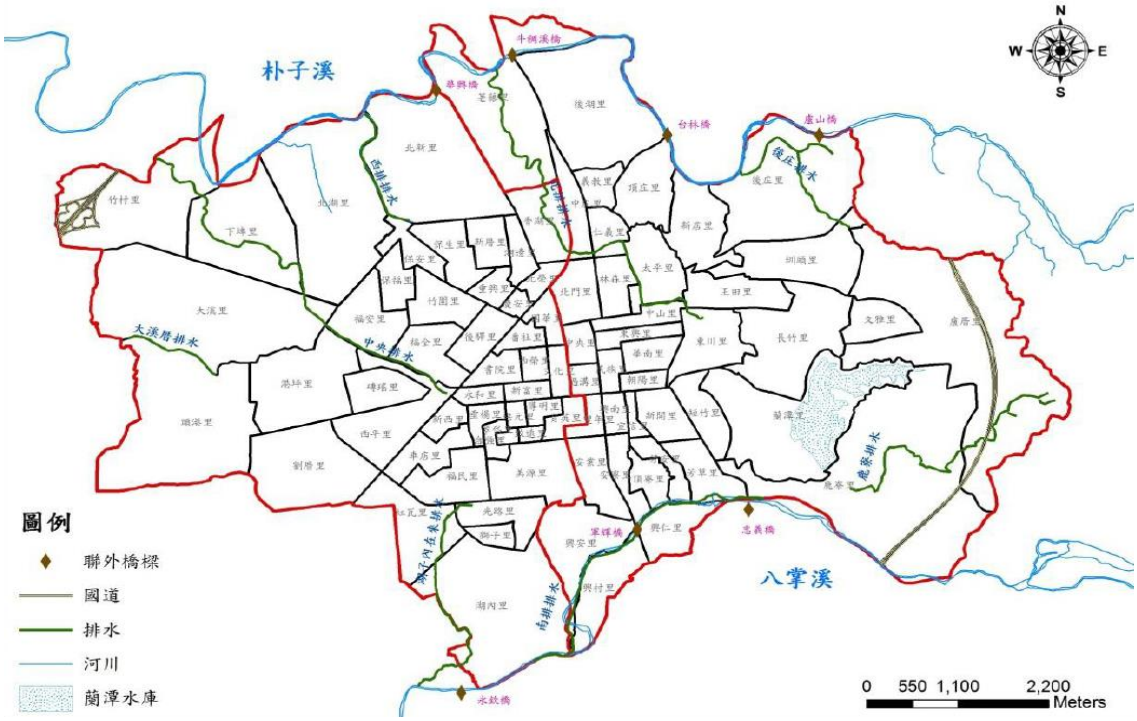


圖2、嘉義市河川、排水及橋樑分布圖

(二) 河川揚塵

嘉義市因地理位置相對內陸，受到河川揚塵影響衝擊較低，空氣品質惡化主要受上風處衍生性粒狀污染物移入累積影響。

(三) 裸露地

透過現場巡查及空拍圖，掌握本市10,000平方公尺以上之裸露地共有9處，詳如表1，空拍圖詳如圖3。

表 1、嘉義市大型公有裸露地彙整表

項次	地點	經緯度	面積 (平方公尺)	現況	備註
1	立仁路與彌陀路口/回收場周邊空地	120.46682 23.46422	18,910	以草或草皮綠化植生	
2	大賢路與大富路口「文中九」	120.41515 23.46233	25,835	以草或草皮綠化植生	
3	大賢路與大富路口「文小二十一」	120.41534 23.46269	27,297	以草或草皮綠化植生	
4	湖美二路與健康 17 街(國小預定地)	120.44624 23.45397	23,049	以草或草皮綠化植生	作為湖美棒球場施工中
5	環湖路與湖美一路(環保用地)*2	120.44736 23.45398	231,565	以草或草皮綠化植生	作為湖子內公園施工中

項次	地點	經緯度	面積 (平方公尺)	現況	備註
6	東義路 209 巷 21 號旁	120.4679 23.4976	27,819	以草或草皮綠化植生	
7	大雅路一段 368 巷旁	120.4942 23.4865	12,310	種植鳳梨田	
8	盧厝里 67 號對面	120.4860 23.4900	11,601	以草或草皮綠化植生	
9	台林街 477 號後方	120.4572 23.5028	10,800	種植鳳梨田	

立仁路與彌陀路口/回收場周邊空地* 3
18,910 平方公尺

大賢路與大富路口「文中九」
25,835 平方公尺

大賢路與大富路口「文小二十一」
27,297 平方公尺

湖美二路與健康 17 街(國小預定地)
23,049 平方公尺

環湖路與湖美一路 (環保用地)
231,565 平方公尺

東義路 209 巷 21 號旁
27,819 平方公尺

大雅路一段 368 巷旁 12,310 平方公尺	盧厝里 67 號對面 11,601 平方公尺
	-
台林街 477 號後方 10,800 平方公尺	-

圖 3、本市 10,000 平方公尺以上之大型裸露地

(四) 本市懸浮微粒物質之濃度範圍

分析本市近10年之懸浮微粒物質災害潛勢，依據災害等級的濃度定義判斷並瞭解轄內地域性或季節性之差異。

1. PM_{10} 24小時98%高值(Pr98)

本市嘉義測站近10年 PM_{10}24小時值(Pr98)由103年141μg/m^{3}至112年降為83μg/m^3，遠低於505μg/m^3；未曾發生懸浮微粒物質災害等級之情況，如圖4所示。

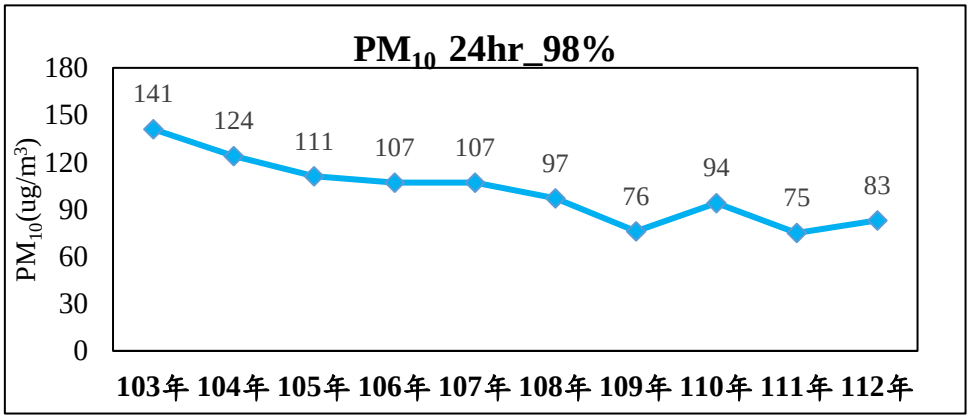
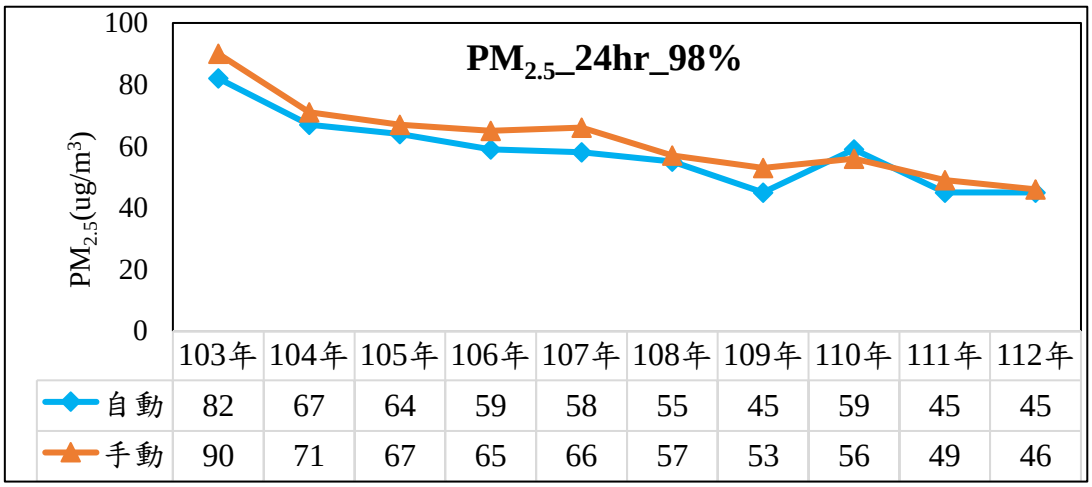


圖4、本市嘉義測站103-112年 PM_{10} 24小時值(Pr98)變化趨勢

2. $PM_{2.5}$ 24小時98%高值(Pr98)

本市嘉義測站近10年 $PM_{2.5}$ 24小時值(Pr98)之趨勢如圖5所示，自動測站 $PM_{2.5}$ 24小時值(Pr98)介於45~82μg/m^3，手動測站 $PM_{2.5}$ 24小時值(Pr98)介於46~90μg/m^3，遠低於350.5μg/m^3；未曾發生懸浮微粒物質災害等級之情況。

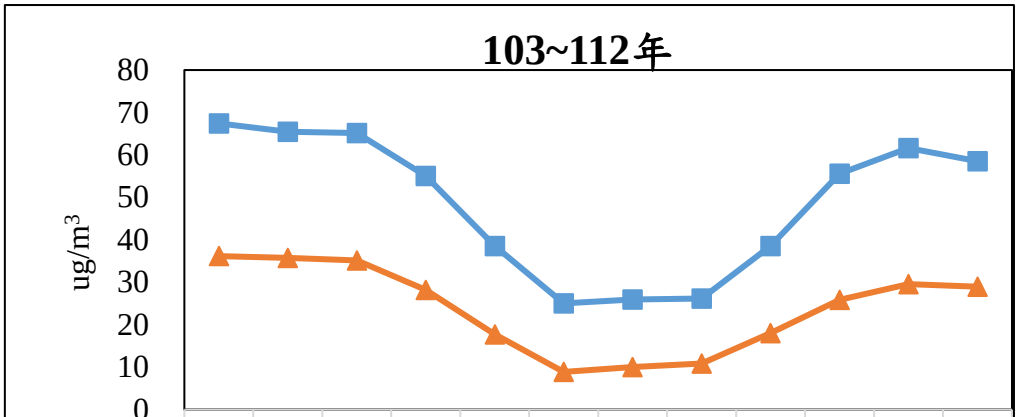


	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年
自動	82	67	64	59	58	55	45	59	45	45
手動	90	71	67	65	66	57	53	56	49	46

圖5、本市嘉義測站103-112年 $PM_{2.5}$ 24小時值(Pr98)變化趨勢

3. 月平均變化趨勢

本市嘉義測站近10年 PM_{10}及 $PM_{2.5}$逐月平均值，濃度較高月份為1-3月，濃度較低月份為6-8月，如圖6所示。



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
PM10	67.4	65.5	65.1	55.1	38.6	25.0	26.0	26.2	38.5	55.6	61.6	58.5
PM2.5	36.2	35.7	35.1	28.2	17.7	8.9	10.0	10.9	18.0	25.9	29.6	29.0

圖6、本市嘉義測站103-112年 PM_{10}及 $PM_{2.5}$月濃度平均變動趨勢

4. 季節變化趨勢

本市嘉義測站近10年 PM_{10}及 $PM_{2.5}$之季節平均值，以季節性差異而言，冬季濃度最高，夏季最低，如圖7所示。

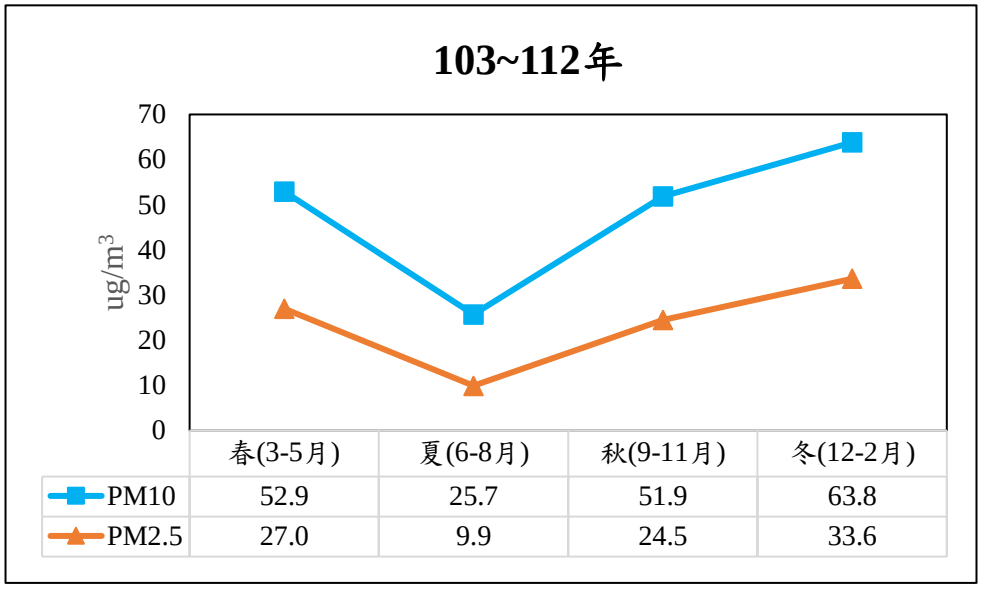


圖7、本市嘉義測站103-112年 PM_{10}及 $PM_{2.5}$季節變動趨勢

(五) 嘉義市懸浮微粒污染潛勢熱區

依據嘉義市轄內污染源分布特性，本市懸浮微粒污染潛勢熱區如圖8。

圖8、嘉義市懸浮微粒污染潛勢熱區

二、 嚴重惡化之懸浮微粒物質空氣污染物濃度條件

依據環境部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空氣污染物濃度條件如表2所示。

表 2、空氣品質各級預警與嚴重惡化之空氣污染物濃度條件

項目		預警		嚴重惡化			單位
		初級	中級	輕度	中度	重度	
空氣品質指標 (Air Quality index, AQI)		>100 對敏感族群不健康	>150 對所有族群不健康	>200 非常不健康	>300 危害	>400 危害	無單位
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	μg／m^3 (微克／立方公尺)
	二十四小時平均值	101	255	355	425	505	μg／m^3 (微克／立方公尺)
細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）	二十四小時平均值	35.5	54.5	150.5	250.5	350.5	μg／m^3 (微克／立方公尺)

三、 災害防制措施

為強化災害防制作為之分工與溝通，本市於成立災害應變中心，以協調相關單位執行災害防制措施，本市災害應變中心說明如下：

1. 成立時機

因事故或氣象因素使懸浮微粒物質大量產生或大氣濃度升高，當PM_{10}濃度連續3小時達1,250μg/m^3或24小時平均值達505μg/m^3；$PM_{2.5}$濃度24小時平均值達350.5μg/m^3，即開設「懸浮微粒物質災害應變中心(同嚴重惡化指揮中心)」。

2. 組織架構

本市災害應變中心由市長擔任指揮官，並授權環境保護局局長為代理人，副指揮官由環境保護局局長擔任（代理人副局長），協助指揮官統籌災害應變中心應變事宜，組織架構如圖9。

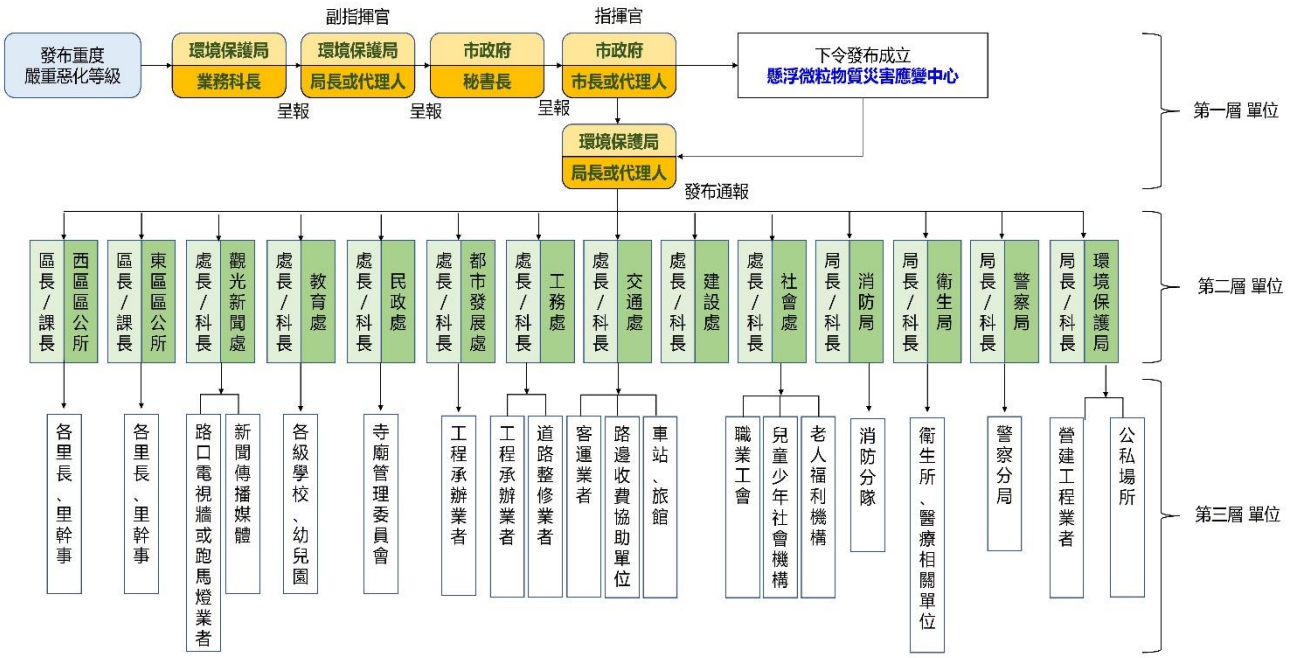


圖9、本市懸浮微粒物質災害應變中心組織架構

3. 災害緊急應變分工、災害期間活動防護措施與注意事項

(1) 災害緊急應變分工

因事故或氣象因素使懸浮微粒物質大量產生或大氣濃度升高，空氣品質達懸浮微粒物質災害等級時，本市即通報災害防救應變單位依其任務採取各項「應變行動」，如表3。

表 3、本市懸浮微粒物質災害防救應變階段任務分工

權責單位	應變任務
總指揮官 (市長或 代理人)	1. 擔任本市「懸浮微粒物質災害應變中心」召集人。 2. 發布及解除空氣品質惡化警報。 3. 各應變單位負責之應變職務與任務之裁示。
副指揮官 (環境保護局 局長或 代理人)	1. 協助總指揮官成立本市「懸浮微粒物質災害應變中心」相關事宜。 2. 協調各單位執行相關應變任務。

權責單位	應變任務
環境保護局	1. 提高物料裝卸作業稽查頻率。 2. 查核公私場所及營建工地、砂石場、預拌混凝土廠及堆置場應變防制措施執行情形。 3. 優先針對各級學校、幼兒園、福利機構、護理機構周邊，加強各污染源查核工作，並執行重點路段洗街作業。 4. 營建工地，於工程安全範圍內，停止各項施工作業及營建機具使用。 5. 砂石場、預拌混凝土廠、堆置場，於工程安全範圍內，停止運作。 6. 營建工地、砂石場、預拌混凝土廠、堆置場每 1 小時執行內外及認養街道灑水或洗掃至少 1 次，並加強各項有效抑制粒狀物逸散之防制措施。 7. 通知轄區內公私場所不得於 12 時至 16 時以外時間進行鍋爐清除作業。 8. 發布空氣品質重度嚴重惡化警告後第 2 小時起至調降空氣品質重度嚴重惡化等級期間，禁止於道路上使用或操作各類不依軌道或電力架設，而以原動機 行駛之車輛或機具，但電動車輛、101 年 1 月 1 日以後出廠並作為大眾運輸用途之柴油車以及因緊急救難或警察機關維持秩序，經直轄市、縣（市）主管機關許可者，不在此限。 9. 管制大型餐飲業污染防制設施操作情形及確認燒烤業及排餐館等餐飲業之污染排放。 10. 禁止所有露天燒烤行為。 11. 稽巡查轄區內露天燃燒熱點，並針對露天燃燒草木、垃圾或任何種類之廢棄物等加強執行。
警察局	1. 協助禁止使用各類燃油車輛、動力機械、施工機具等管制。 2. 協助維持交通、疏導民眾與車輛。
衛生局	1. 通知急救責任醫院待命，並啟動緊急醫療網。 2. 輔導轄區衛生所、醫院應依醫療法規定，必要時由醫師開立吸入劑處方並由藥師交付吸入劑等藥劑予老年人、敏感體質及患有心臟或肺部疾病者使用。 3. 通報所轄醫療院所，宣導給予就診民眾適當之健康諮詢建議： ● 具有氣喘症狀民眾可諮詢醫生調整使用吸入劑頻率，並選用適合個人防護工具。 ● 呼吸道疾病及心血管疾病患者，隨身攜帶藥物。 4. 密切注意各醫院急診室求診及入院人次。如服務需求急增，須啟動相關應急措施以處理增加之病患。
消防局	1. 協助撲滅露天燃燒。 2. 協助緊急救護工作。

權責單位	應變任務
社會處	對兒童少年社會福利機構、老人福利機構等敏感性族群發布災害警告及通知相關聯合工會，提醒防災注意事項如下： 1. 立刻停止戶外活動，室內門窗緊閉，如有眼睛、呼吸道等不適症狀，適時洗臉、皮膚或漱口，隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置之有效運作。 2. 呼吸道疾病及心血管疾病民眾或氣喘患者請留意身體狀況，隨身攜帶藥物，並諮詢醫生調整使用吸入劑頻率。 3. 通報相關機構、團體及聯合工會，停止從事所有戶外工作，並減少體力消耗之工作。
建設處	1. 協助提供轄區內各工廠、商業者名單資料。 2. 宣導農民避免稻作收割作業行為。
交通處	1. 協助對公車站、轉運站等發布警告，提醒民眾防災注意事項： ● 停止所有戶外工作或活動，更換至室內工作，室內緊閉門窗，並隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置有效運作。 ● 如有眼睛、咳嗽或喉嚨痛等不適症狀，適時洗臉、皮膚或漱口。 2. 宣導減少使用私人運具、多使用大眾運具。
工務處	1. 於工程安全範圍內，停止所屬公共工程施工及營建機具使用。 2. 協調所屬各工程執行場區內外灑水，每 1 小時執行 1 次。
都市發展處	1. 於工程安全範圍內，停止所有建築工程、工地施工及營建機具使用。 2. 協調所屬一定程度以上建築工程執行場區內外灑水，每 1 小時執行 1 次。
民政處	1. 各級寺廟或民俗活動，停止燃燒金紙。 2. 要求寺廟立即停止戶外民俗遶境活動，並延期辦理。
教育部嘉義市聯絡處 教育處	1. 邀集相關單位，共同會商決定是否停課。 2. 通知請高級中等以下學校、幼兒園以下防災措施： ● 立即停止戶外活動，並將課程調整於室內進行或延期辦理，室內緊閉門窗，並隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置之有效運作。 ● 立即停止舉辦戶外運動賽事及戶外旅遊活動。 ● 必要外出時，佩戴口罩、護目鏡等個人防護工具。 ● 心臟、呼吸道及血管疾病等敏感性族群，得請假居家健康管理。
觀光新聞處	1. 要求新聞傳播媒體至少每 1 小時通知所有民眾活動建議。 2. 運用媒體、公共場所電子看板、跑馬燈發布警告，提醒防災注意事項。 3. 對旅館業發布警告，提醒旅客注意防災注意事項。 4. 防災注意事項： ● 停止所有戶外工作或活動，更換至室內工作，室內緊閉門窗，並隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置有效運作。 ● 如有眼睛、咳嗽或喉嚨痛等不適症狀，適時洗臉、皮膚或漱口。
東區區公所	1. 藉由廣播系統、通訊群組對各鄰里民眾發布災害警告，提醒防災措施：

權責單位	應變任務
西區區公所	● 停止所有戶外工作或活動，更換至室內工作，室內緊閉門窗，並隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置有效運作。 ● 如有眼睛、咳嗽或喉嚨痛等不適症狀，適時洗臉、皮膚或漱口。 2. 協助急難救助事宜。 3. 通知各里長、里幹事注意轄區是否有露天燃燒或其他空氣污染行為，並通報相關局處處理。

(2) 災害期間活動防護措施與注意事項

災害期間民眾、機關與學校活動防護措施與注意事項如表4。

表 4、本市災害期間宣導機關與學校活動防護措施與注意事項

通報對象	建議事項
民眾	1. 參採衛生福利部有關因應不同空氣品質之運動建議調整活動形式。 2. 如有眼睛、咳嗽或喉嚨痛等不適症狀，適時洗臉、皮膚或漱口，停止戶外活動，室內緊閉門窗，隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置之有效運作。 3. 停止所有戶外工作或活動，或更換至室內工作，室內緊閉門窗，隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置之有效運作。 4. 必要以外之人員留處屋內、緊閉門窗。
學校及幼兒	1. 各級學校、幼兒園及兒童少年社會福利機構停止戶外活動。 2. 各級學校、幼兒園停止戶外運動賽事及戶外旅遊活動。 3. 學生及幼兒上、下學途中或必要外出時，佩戴口罩、護目鏡等個人防護工具。 4. 心臟、呼吸道及心血管疾病等敏感性族群，得請假居家健康管理。
孕婦、老年人、敏感體質及患有心臟或肺部、慢性疾病者	1. 留在室內，並避免體力消耗活動。 2. 停止從事所有戶外工作，室內從事負荷較輕工作。 3. 具有氣喘症狀民眾可諮詢醫生調整使用吸入劑頻率，並選用適合個人防護工具。 4. 建議呼吸道疾病及心血管疾病患者，隨身攜帶藥物。
機關執行之注意事項	1. 要求新聞傳播媒體至少每 1 小時通知民眾活動建議。 2. 衛生局向所轄醫療院所發出通報，宣導醫療單位給予就診民眾適當之健康諮詢建議。 3. 衛生局密切注意各醫院急診室求診及入院人次。如服務需求急增，須啟動相關應急措施以處理增加之病患。 4. 要求各級學校、幼兒園及兒童少年社會福利機構應立即停止戶外活動。 5. 要求各級學校停止戶外運動賽事及戶外旅遊活動（含幼兒園）。 6. 教育處邀集相關機關單位，共同會商決定是否停課。

4. 災情蒐集、通報

懸浮微粒物質災害發生後，由各單位彙報災情蒐集、查報資訊至中心，再依照「內政部執行災情查報通報措施」及「環境部懸浮微粒物質災害緊急通報作業規定」，逐級通報，使環境部災害緊急應變小組或中央災害應變中心能迅速評估及分析掌握災害規模及狀況。

5. 組織解除、成果回報

於本市空氣品質監測站(嘉義測站)之懸浮微粒物質 PM_{10}濃度連續3小時低於1,250μg/m^3或24小時平均值已低於505μg/m^3；$PM_{2.5}$濃度24小時平均值低於350.5μg/m^3，對公眾無緊急及重大危害健康之影響，解除災害狀況及災害應變中心，回歸空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法應變需要，配合執行應變措施。並請局處依其權責項目以通訊軟體回報查核污染源減量狀況。

四、 災害紀錄

(一) 本市災害紀錄

本市近10年尚無發生懸浮微粒物質災害標準之紀錄（PM_{10} 連續3小時達1,250μg/m^3或24小時平均值505μg/m^3；$PM_{2.5}$ 24小時平均值350.5μg/m^3）。

(二) 我國懸浮微粒物質災害歷史災例

我國位處於亞洲大陸東南隅，使得境外污染物常伴隨東北季風長程輸送而影響空氣品質。依據監測資料，國內達「懸浮微粒物質災害」重大空氣污染事件包括 98 年 11 月 2 日河川揚塵事件及 98 年 4 月25 日、99 年 3 月 21 日大陸沙塵暴事件。該三次歷史事件對嘉義市影響相較低，惟如以影響範圍而言，對嘉義市之空氣品質影響程度係由西區逐步往東區方向遞減，以下進一步分析各事件日之懸浮微粒物質災害潛勢：

1. 98 年 11 月 2 日河川揚塵事件：

PM_{10}小時最大濃度達1,250μg/m^3之地區包括雲林縣崙背鄉、二崙鄉、虎尾鎮、土庫鎮、褒忠鄉及麥寮鄉；彰化縣大城鄉；嘉義縣朴子市、六腳鄉、東石鄉及布袋鎮等詳圖10及圖11。

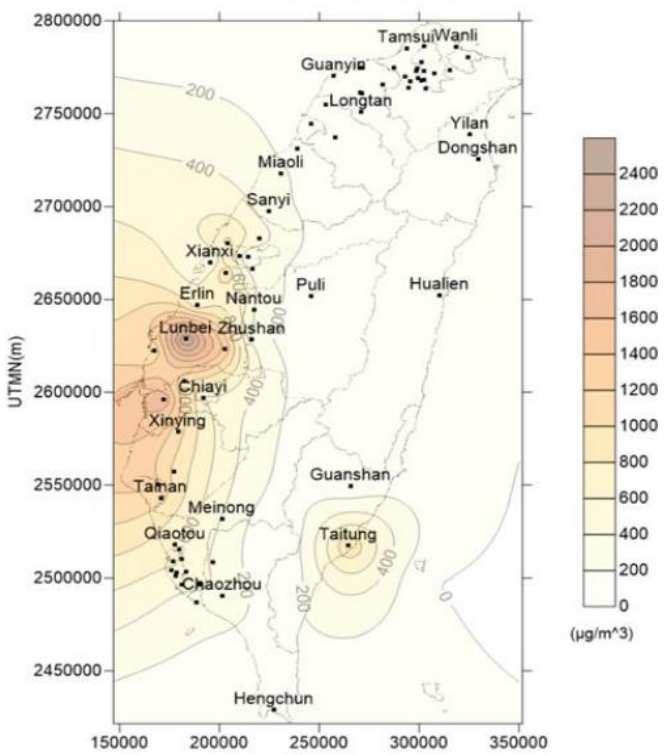


圖 10、98 年 11 月 2 日河川揚塵事件 PM_{10} 小時最大濃度分布

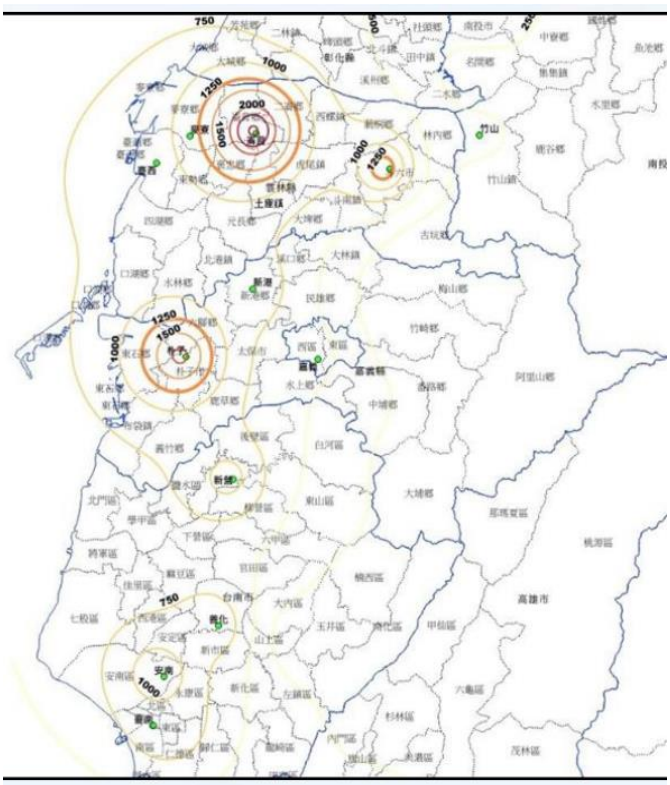


圖 11、98 年 11 月 2 日河川揚塵事件災害潛勢

2. 98 年 4 月 25 日大陸沙塵暴事件 PM_{10}小時最大濃度詳圖12。
3. 99 年 3 月 21 日大陸沙塵暴事件 PM_{10}小時最大濃度達1,250μg/m^{3}之地區詳圖13，包括台北市市區、新北市三重區、蘆洲區、板橋區及永和區；桃園市桃園區、大園區及觀音區詳圖14，嘉義縣朴子市、六腳鄉及東石鄉等詳圖15。

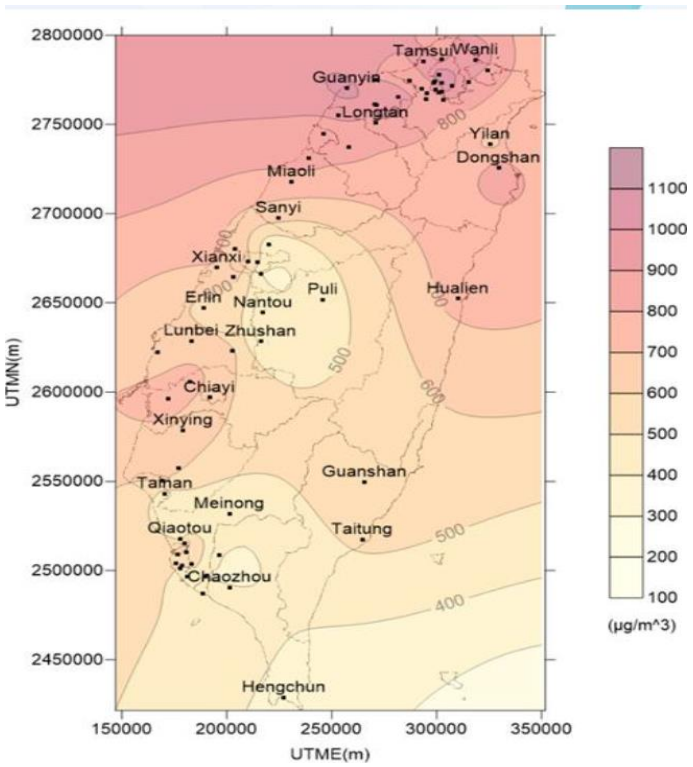


圖 12、98 年 4 月 25 日大陸沙塵暴事件 PM_{10} 小時最大濃度分布

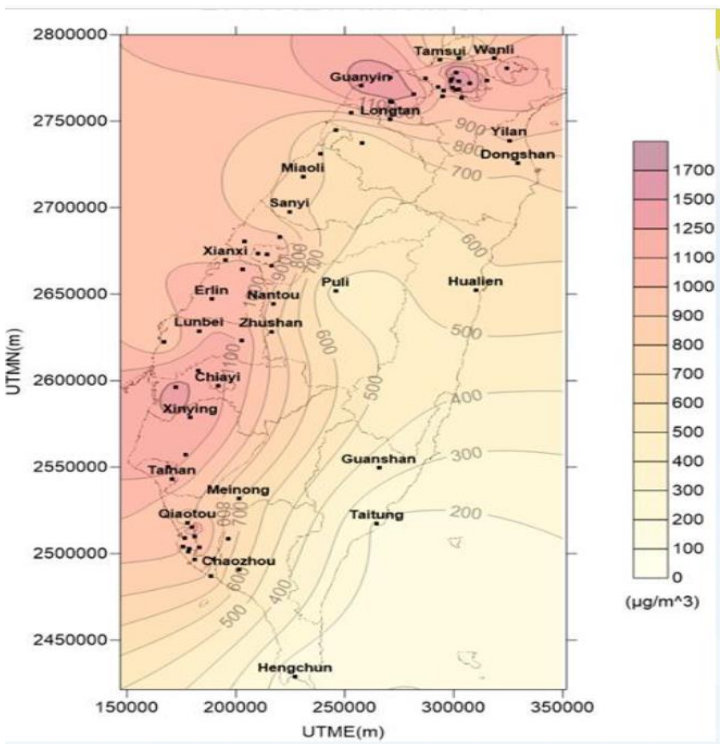


圖 13、99 年 3 月 21 日大陸沙塵暴事件 PM_{10} 小時最大濃度分布

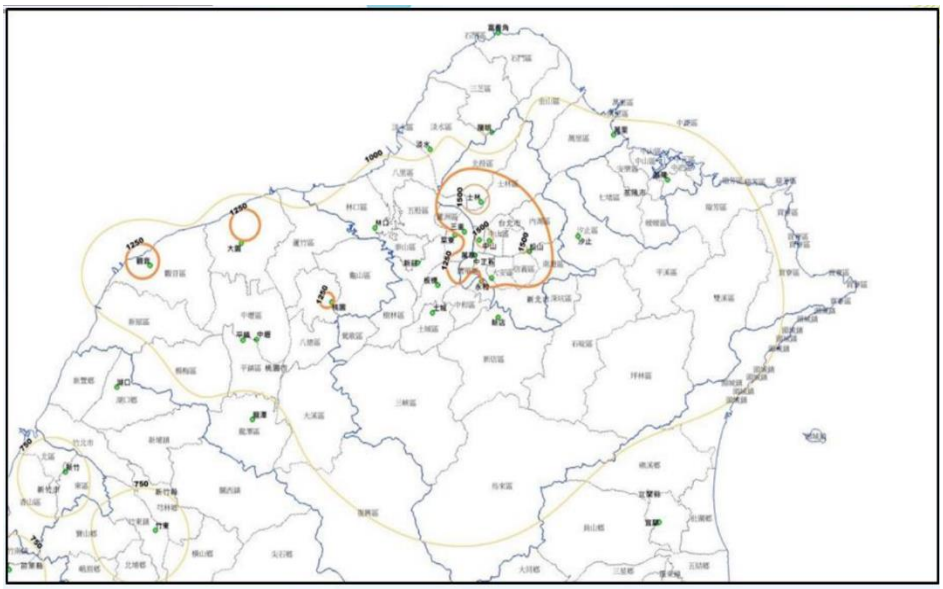


圖14、99 年 3 月 21 日大陸沙塵暴事件災害潛勢(北部)

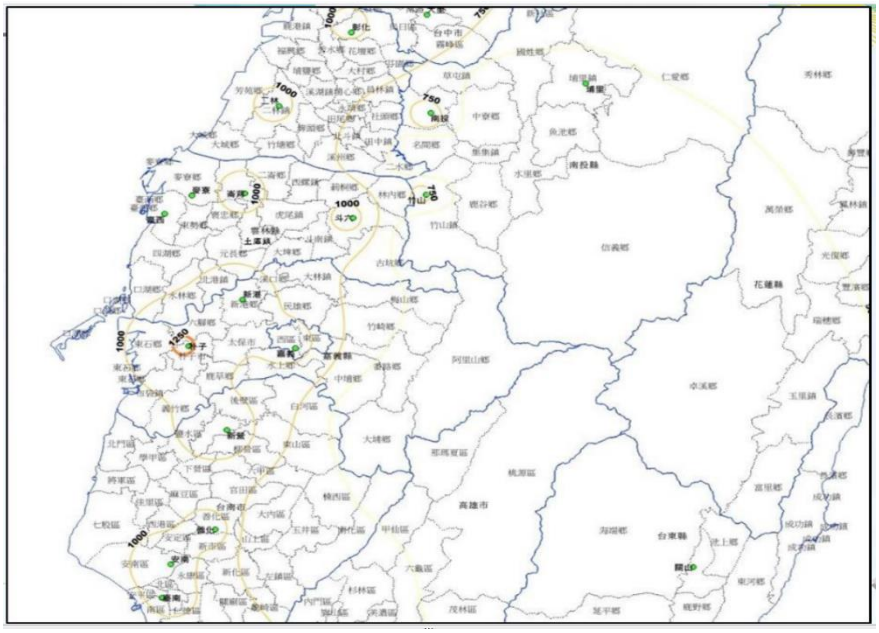


圖15、99 年 3 月 21 日大陸沙塵暴事件災害潛勢(中南部)