金門縣懸浮微粒物質災害潛勢資料

、

本縣境內無易產生揚塵之河川及大型裸露地，但因臨近中國大陸福建沿海，受氣候影響常年處於其下風處，於春、冬之際盛行東北風，大陸沙塵暴及霾污染易經由長程傳輸至金門地區，導致本縣懸浮微粒濃度升高，本縣歷年空氣品質狀況如圖 1 及圖 2。

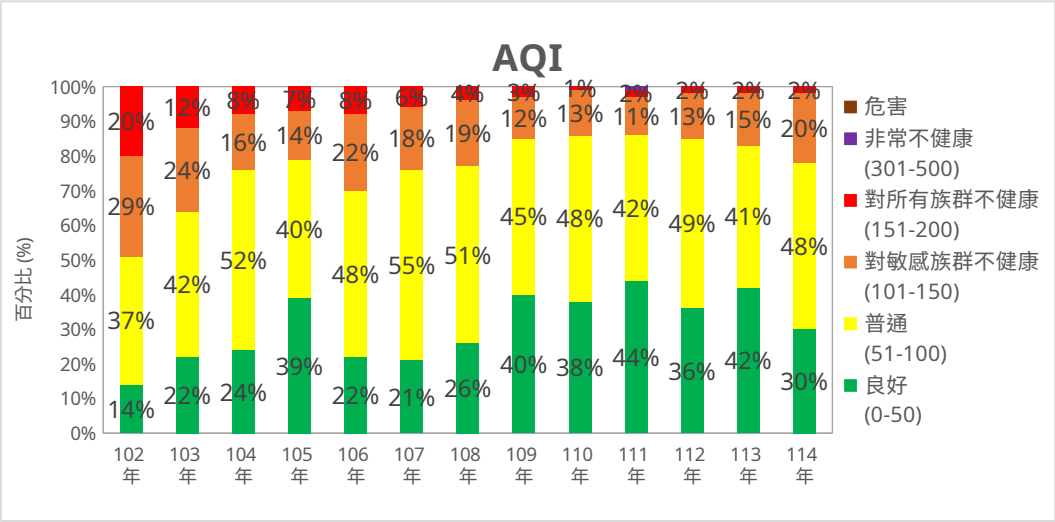


圖 1 金門縣歷年空氣品質指標(AQI)

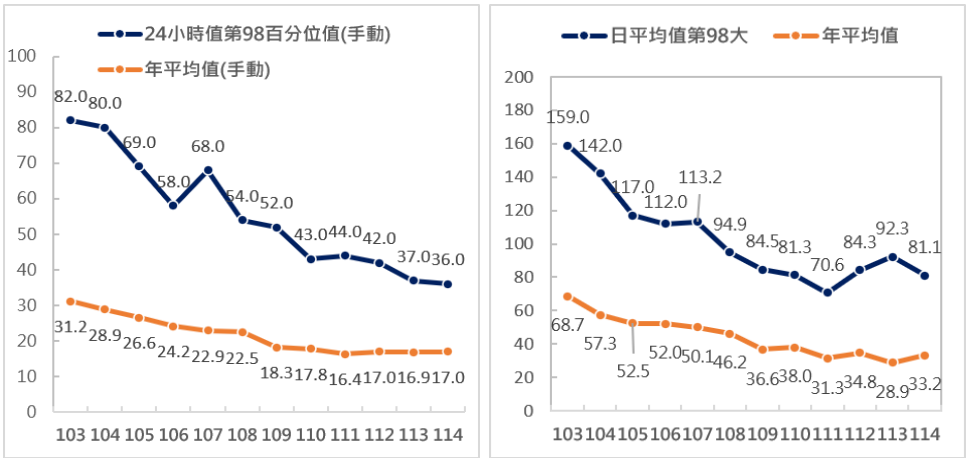


圖 2 金門縣歷年粒狀污染物濃度

1.

解析本縣風向風速與 PM_{10}、$PM_{2.5}$污染物小時平均值之關聯性：

(1)金門易發生空品不良的盛行風向為北北東風至偏東風(方位角 348.75º~101.25º)。

(2)金門第一季西風、西北風發生比例雖僅佔 8.0%，惟在西風、西北風期間 PM_{10}、$PM_{2.5}$的發生不良空品機率與濃度高於北風東風系。

(3)風速微弱(<1.5m/s)時擴散條件不佳且有境外移入影響，造成污染物累積，以本縣為例，如風速小於 1.5m/s 則容易產生空品不良；另在風速大於 3.5m/s 時，PM_{10} 濃度會隨風速增加而濃度上升。

綜合風向與風速條件，金門發生空品不良之盛行風向為北風、東北風及東風；在第一季盛行風向為西風至西北風 (方位角 236.25°~326.25°)，且風速<1.5m/s 時，則 $PM_{2.5}$ 發生不良機率再提高。

2. 境外移入條件判定

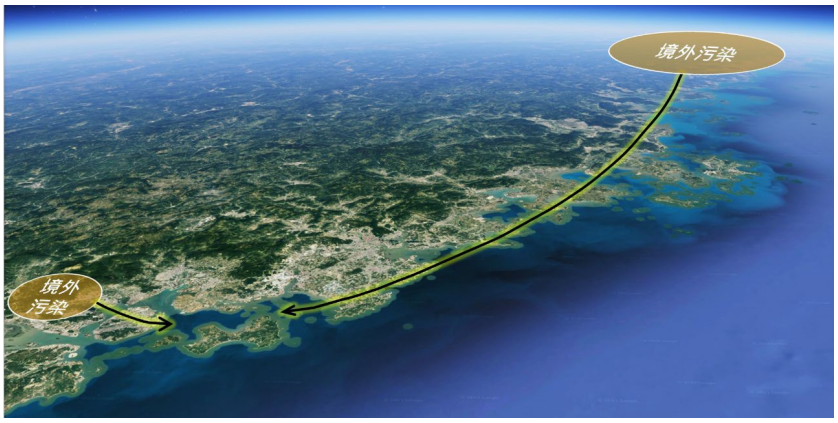
東風北風系在風速>3m/s 時，$PM_{2.5}$ 與臭氧風向維持時間 12 小時或 6 小時，所篩選出不良日數並無差異，研判在隆冬季節盛行風為東北季風，挾帶上游華北、華中一帶之境外污染物影響所致。在風速<2m/s 時，風向維持時間 12 小時或 6 小時所篩選出不良日數有明顯差異(日數差異近 2 倍)，特別是在 2~4 月與 9~10 月，東北季風減弱(或尚未增強)之季節轉換的時節。

西風系在風速<2m/s 時，$PM_{2.5}$ 與臭氧風向維持時間 12 小時或 6 小時所篩選出不良日數存在明顯差異，特別是 $PM_{2.5}$。研判在盛行風不明顯，本縣受到海陸風影響所致(西風將廈門污染物移出)，惟海陸風特徵為維持時間尺度短、風速弱，因此西風系境外污染條件，尚須考慮風速低(<2m/s)及風向維持時間短(6 小時)。

總結來說，金門符合境外污染之條件除北風東風系及風速>3m/s 尚須考量來自西風系與<2m/s 的影響，且在西風系發生時，風向維持時間應由 12 小時下修至 6 小時。

3.

當境外沙塵暴及霾害移入時，本縣全境均易受到影響，且本縣目前僅一個環境部一般測站，故將本縣全區列為懸浮微粒災害潛勢區域



二、預警與嚴重惡化之懸浮微粒物質空氣污染物濃度條件

環境部於 2022 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、、。

依國際空氣污染事件標準之污染物顯著有害濃度（Significant Harm Level，SHL）定義，當 $PM_{2.5}$ 濃度 24 小時平均值達 500μg/m^3 時，已對公眾有緊急及重大危害健康之影響，且美國亦訂定 $PM_{2.5}$ 濃度達 500μg/m^3 時，達對健康危害等級。依「空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法」中，「重度嚴重惡化」等級規定，當 $PM_{2.5}$ 濃度 24 小時平均值達 350.5μg/m^3 時，已對公眾有緊急及重大危害健康之影響，業已達造成懸浮微粒物質災害之程度。

「懸浮微粒物質災害」係指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，空氣品質達重度嚴重惡化（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 325.4μg/m^3）或造成人民健康重大危害者。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。

表 1、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	
粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM_{10})	小時平均值	-	-	-	1050 連續二小時	1250 連續三小時	μg/m^3 (微克/立方公尺)
	二十四小時平	76	191	355	425	505	

	均值						
粒徑小於等於二·五微米(μm)之細懸浮微粒($PM_{2.5}$)	二十四小時平均值	30.5	50.5	125.5	225.5	325.4	$\mu g/m^3$ (微克/立方公尺)

、

1.設立時機與通報機制

依據環境部空氣品質預報、本縣空氣品質監測站測值，及環境部懸浮微粒污染事件通報結果，研判懸浮微粒物質災害惡化污染事件應變層級，執行對應等級之應變措施。

- 當本縣空氣品質達初級預警等級，或達中級預警(含)以上等級且預報未來 24 小時有減緩惡化趨勢，由環保局開設應變小組，並通報相關局處執行一般性空氣品質應變作業。
- 若預報連續兩日中級預警或當金門空氣品質監測站達中級預警(含)以上等級且預報未來 24 小時無減緩惡化趨勢，且經環保局研判有必要時，開設環保局防制指揮中心。
- 若預報惡化至輕度嚴重惡化以上或當金門空氣品質監測站達輕度嚴重惡化以上等級，非境外傳輸影響，且預報未來 24 小時空氣品質無減緩惡化之趨勢，且經縣府研判有必要時，開設縣政府防制指揮中心，通報相關單位採取應變措施，以通訊軟體聯絡或召集相關局處召開應變專案會議形式協調應變管制事宜。
- 本縣空氣品質監測站達重度嚴重惡化且指標污染物為 PM_{10} 或 $PM_{2.5}$(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)，經縣府研判有必要時，開設懸浮微粒物質災害應變中心，並通報防制指揮中心成員，採取應變措施

於應變中心成立後，中心成員應隨時掌握污染情形，並即刻執行應變措施並回報執行情形。

依據「空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法」第五條第四項規定，「針對因境外傳輸影響發布對應等級之空氣品質惡化警告，應以採行預警等級管制要領為原則，同時依據實際污染影響程度適時參酌各等級管制要領內容進行防護管制，以減緩境外污染物與本土污染物綜合之影響程度」，以及第十五條規定，「直轄市、縣(市)主管機關對於轄區內空氣污染物濃度達空氣品質惡化警告等級，經研判非屬氣象變異所致者，仍應查明原因，並命有關之特定污染源採取相關防制措施」，當本縣空氣品質惡化警告判定受境外傳輸影響時，本縣將著重於宣導民眾

加強防護措施及機關、學校活動注意事項之通報，並採行預警等級管制。

2.應變機制

本縣空品惡化防制指揮中心/懸浮微粒物質災害應變中心組織架構、權責單位分工任務如圖 3 與表 2 所示，應變作業流程如圖 4 所示。

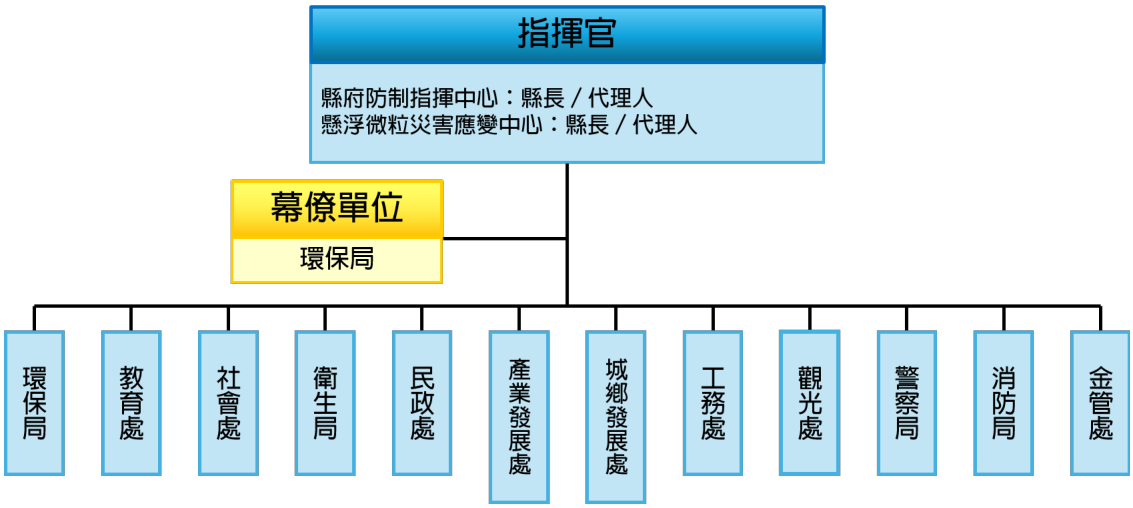


圖 3、空品惡化防制指揮中心/懸浮微粒物質災害應變中心組織架構

表 2、金門縣懸浮微粒物質災害應變中心權責單位分工任務

權責單位	應變任務	
	中級預警等級	嚴重惡化等級
指揮官	環保局局長/代理人： 1.裁示成立環保局懸浮微粒物質災害應變中心，並指示指揮中心成員執行相關應變任務。	縣長/代理人： 1. 裁示成立縣府懸浮微粒物質災害應變中心，並指示指揮中心成員執行相關應變任務。 2. 指揮發布及解除各級學校是否停課之裁示。
環保局	1. 聯繫防制指揮中心之成員執行應變任務。 2. 持續監控氣象與空氣品質變化趨勢，研判空氣品質惡化警報之發布。 3. 通知轄內主要污染源工廠及營建工地配合實施自主減量措施，並加強稽查與督導。 4. 加強稽巡查露天燃燒行為，勸導其他污染行為減少運作。 5. 加強高污染車輛稽巡查。 6. 執行重點路段及揚塵好發地灑水或洗掃作業。 7. 查核大型餐飲業防制設備操作情形。 8. 宣導民眾加強個人防護。	1. 協助成立防制指揮中心之各相關事宜。 2. 協助通報指揮中心之成員執行應變措施。 3. 負責空氣品質與氣象資料之收集彙整，並研判空氣品質惡化之發布及解除時機。 4. 提供民眾諮詢管道，告知相關資訊，協助宣導民眾加強個人防護並減少戶外活動。 5. 通知轄內配合應變之工廠及營建工地實施減量措施。 6. 負責工廠、營建工地稽查與督導，同時亦負責稽查露天燃燒行為，勸導其他污染行為減少運作。 7. 加強高污染車輛稽巡查，勸導或限制高污染車輛運行。 8. 重要縣道之灑水或洗掃。 9. 各污染源應變措施執行成果回報，各單位應變執行狀況回報資料彙整。
教育處	通報各級學校空氣品質預警訊息與防護措施。	1. 通報各級學校根據不同嚴重惡化等級執行停止體育、戶外課程等應變，並輔導之。 2. 督導各級學校執行應變措施執行情形。 3. 執行發布期間因空氣品質惡化受害學生之統計分析並回報指揮中心。
社會處	通報各安養機構空氣品質預警訊息與防護措施。	1. 通知安養機構執行人員避免老人進行戶外活動。 2. 聯絡各產業、工會減少勞工出外工作或提醒相關注意事項。 3. 應變措施執行成果回報。
衛生局	通報醫療網相關機構、、 等宣導相關空氣品質預警訊息與防護措施。	1. 通知縣內各醫療院所及各鄉鎮衛生所採取防護措施及待命。 2. 執行空氣品質惡化急難救助醫療系統之協調工作。 3. 執行發布期間因空氣品質惡化受害人數之統計並分析，惡化災害引起之病理報告以回報指揮中心。
民政處	-	1. 協助發布警告(追蹤鄉鎮村里長廣播情形)，協助宣導村、里民加強個人防護並減少戶外活動。 2. 協助民眾急難救助事宜，並向消防局反應。 3. 注意轄區內是否有露天燃燒，並向指揮中心反應。 4. 宣導公廟減少金紙燃燒。 5. 應變措施執行成果回報。

表 2、金門縣懸浮微粒物質災害應變中心權責單位分工任務

權責單位	應變任務	
	中級預警等級	嚴重惡化等級
警察局	-	1. 向分局及分駐所通報空氣品質惡化之警告。 2. 協助環保局執行車輛欄檢、管制等工作。 3. 應變措施執行成果回報。
消防局	-	1. 配合協助撲滅露天燃燒。 2. 加強田野引火稽巡查。 3. 119 中心配合緊急救災、救護。 4. 應變措施執行成果回報。
產業發展處	-	1. 宣導民眾勿進行露天燃燒，並加強巡查。 2. 通報農業及水產試驗所執行應變措施，並輔導之。 3. 宣導農漁民加強個人防護並減少戶外活動。 4. 勸導農民減少易產生揚塵之農耕行為。 5. 應變措施執行成果回報。
城鄉發展處		1. 宣導民眾勿進行露天燃燒，並加強巡查。 2. 通報營建工地執行空品惡化應變，提醒應確實執行污染防制應變措施(工區裸露面灑水、洗掃等)。 3. 應變措施執行成果回報。
工務處	-	1. 通知代辦公共工程、自辦公共工程及道路管線工程執行應變措施，提醒應確實執行污染防制應變措施，並勸導減少運作。 2. 協助道路、營建工地之相關應變技術指導。 3. 應變措施執行成果回報。
觀光處	-	1. 協助公車班次機動調派。 2. 公車候車亭、碼頭、航空站的跑馬燈或液晶電視播放空品惡化的消息。 3. 配合交通節點管制工作。 4. 金門日報協助發布新聞及宣導相關應變措施。 5. 通報港務處執行空品惡化應變，減少逸散性作業。 6. 應變措施執行成果回報。
金門國家公園管理處	-	1. 加強範圍內露天燃燒巡查。 2. 通報範圍內營建工地執行空品嚴重惡化應變， 提醒應確實執行污染防制應變措施(工區裸露面灑水、洗掃等)，並加強巡查。

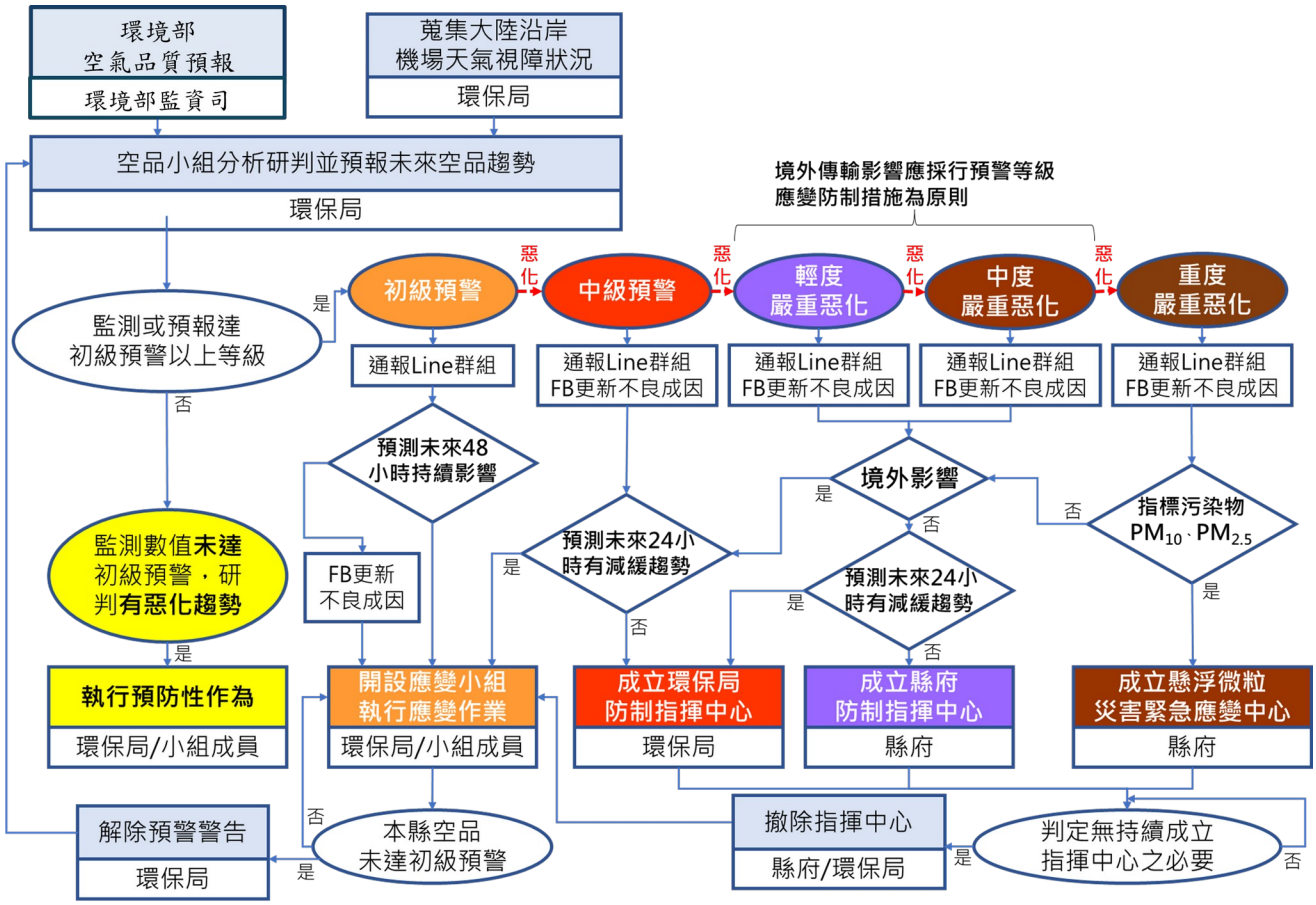


圖 4、空氣品質預警及嚴重惡化防制作業流程

1.演習訓練與宣導

為檢視災害防救業務辦理現況成果及提升災害應變能力，依據可能發生之災害規模、類型辦理年度整合演習。演練重點有懸浮微粒物質災害之發生、通報、監控、管制等項目。針對各類演習過程應製作成文宣，以作為防災教育之輔助教材；並針對演習成果進行[redacted]

2.民眾防護措施

老年人及患有心臟或肺部疾病者建議採取措施：

- 不可外出。
- 避免體力消耗活動。

學生及幼兒：

- 各級學校、幼兒園及兒童及少年福利機構應立即停止戶外活動。
- 禁止各級學校戶外運動賽事及延後戶外旅遊活動（含幼兒園）。

- 學生及幼兒上、下學途中或必要外出，應配戴口罩、護目鏡等個
  。
- 因懷孕、氣喘、慢性呼吸道疾病、心血管疾病及過敏性體質等敏感性族群，
- 共同會商決定是否停課。

一般民眾建議採取措施：

- 停止戶外活動，室內應緊閉門窗，隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置之有效運作。
- 停止勞工所有戶外工作或活動，更換至室內工作，室內應緊閉門窗，隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置之有效運作。
- 執勤以外之人員應留處屋內、緊閉門窗。

、

1.達懸浮微粒物質災害等級

本縣自 2010 年起，僅發生過一次懸浮微粒物質災害事件。2010 年 3 月 21、22 日受到中國大陸內蒙及華北地區沙塵暴影響，本縣空氣品質監測站之 AQI 達 500（空氣品質達危害等級），當日 PM_{10} 逐時濃度最高達 1,000μg/m^3，$PM_{2.5}$ 濃度也同步上升，逐時濃度最高達 158μg/m^3，21、22 日 PM_{10} 二十四小時平均值分別為 673、839μg/m^3，$PM_{2.5}$ 二十四小時平均值分別為 113、112μg/m^3，如圖 5 所。。

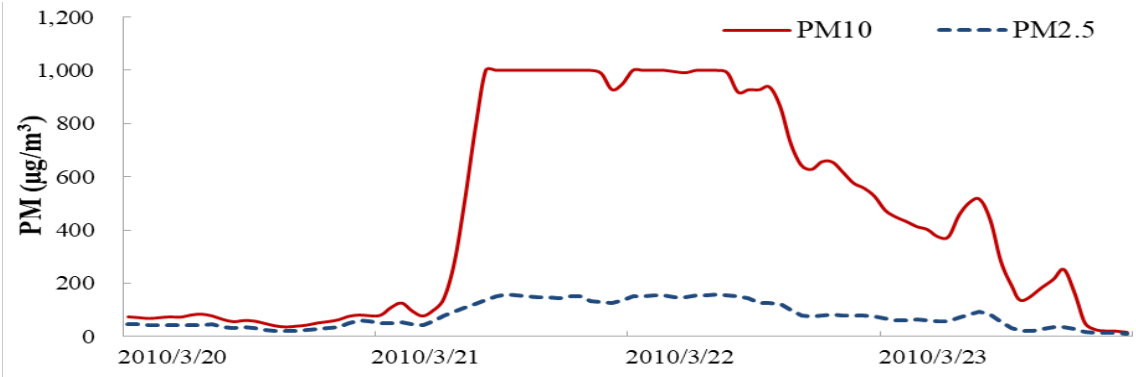


圖 5、2010 年 3 月 21~22 日本縣 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 濃度變化

2.達中級預警及以上等級

統計本縣近年懸浮微粒無中級預警以上等級；細懸浮微粒達中級預警及以上等級，如表 3 及圖 6 所示。由 2017 年 17 日減少為 2023 年 3 日，減少 82.4%。

表 3、金門縣近年懸浮微粒達預警中級及以上等級統計表

年份	日期	AQI 值	主要污染物	空品惡化等級
2017	2017/1/4	151	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/1/5	157	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/1/11	152	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/2/17	157	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/2/18	153	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/2/28	158	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/3/1	173	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/3/8	153	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/3/9	151	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/3/29	152	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/3/30	151	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/4/2	151	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/4/5	152	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/4/16	155	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/12/5	154	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/12/9	154	細懸浮微粒	中級預警
2017	2017/12/24	152	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/1/1	153	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/1/17	154	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/2/4	155	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/2/16	156	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/3/14	153	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/3/15	157	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/12/3	152	細懸浮微粒	中級預警
2018	2018/12/4	153	細懸浮微粒	中級預警
2019	2019/1/21	163	細懸浮微粒	中級預警
2019	2019/1/22	154	細懸浮微粒	中級預警
2019	2019/2/5	166	細懸浮微粒	中級預警
2019	2019/2/6	162	細懸浮微粒	中級預警
2020	2020/1/22	155	細懸浮微粒	中級預警
2020	2020/1/23	153	細懸浮微粒	中級預警
2020	2020/3/18	165	細懸浮微粒	中級預警
2020	2020/3/19	164	細懸浮微粒	中級預警
2021	2021/2/20	152	細懸浮微粒	中級預警
2022	2022/1/14	154	細懸浮微粒	中級預警
2022	2022/3/2	154	細懸浮微粒	中級預警
2023	2023/1/22	182	細懸浮微粒	中級預警
2023	2023/2/19	154	細懸浮微粒	中級預警
2023	2023/2/20	164	細懸浮微粒	中級預警

表 3、金門縣近年懸浮微粒達預警中級及以上等級統計表（續）

年份	日期	AQI 值	主要污染物	空品惡化等級
2024	1/7	156	細懸浮微粒	中級預警
2024	1/11	154	細懸浮微粒	中級預警
2024	1/12	156	細懸浮微粒	中級預警
2024	2/10	169	細懸浮微粒	中級預警
2024	12/18	151	細懸浮微粒	中級預警
2025	1/15	157	細懸浮微粒	中級預警
2025	2/28	163	細懸浮微粒	中級預警
2025	4/13	153	細懸浮微粒	中級預警

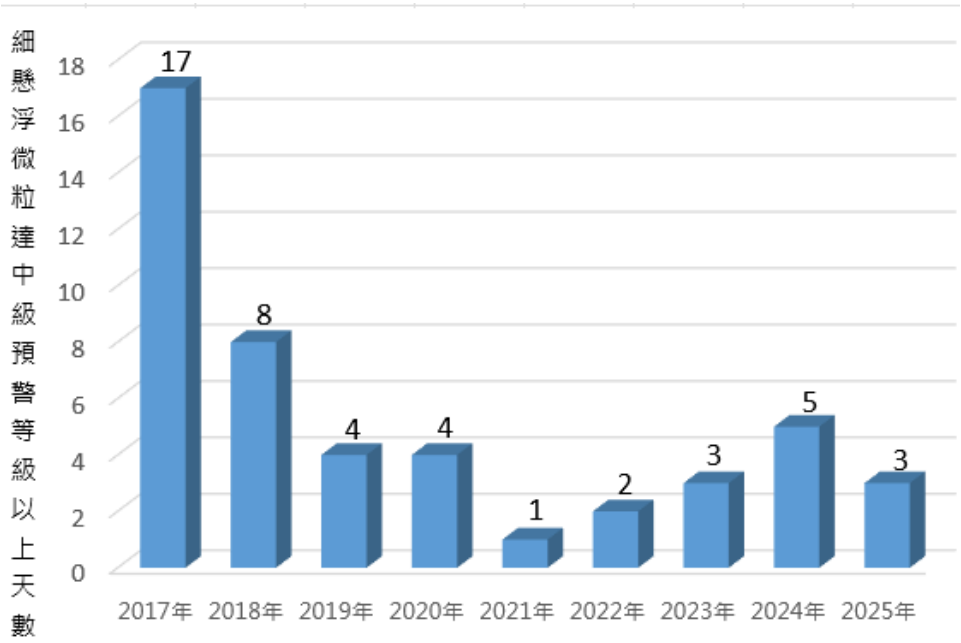


圖 6、本縣近年懸浮微粒達中級預警及以上等級日數