

101

氣象 年報

同步軌道衛星

繞極軌道衛星

飛機投落送

海底地震儀觀測系統

探空氣球

衛星接收天線

頭城陸上站

天文望遠鏡

氣象觀測坪

成功浮球

2012 Annual Report

波浪觀測浮標

交通部中央氣象局
CENTRAL WEATHER BUREAU

中央氣象局 101 年年報

目錄

一、	前言	1
二、	組織人力及預算	1
三、	重要施政成果	3
(一)	觀測現代化與災防化	3
1.	氣象	3
2.	雷達及衛星	4
3.	海象	6
4.	地震	7
5.	天文	9
(二)	預報精緻化與活用化	10
1.	鄉鎮逐時天氣預報	10
2.	藍色公路海象預報	11
3.	數值預報系統與高速運算電腦(HPC)	11
4.	氣候預測與應用	15
(三)	服務多元化與口語化	16
1.	防災服務	16
2.	客製化劇烈天氣監測系統(QPESUMS)與災防應用	18
3.	原鄉氣象服務	19
4.	行動通訊服務(APP)	20
5.	優質政府網站服務	21
6.	校驗儀器服務	21
四、	各項統計項目	23
(一)	氣候	23
(二)	地震	24

五、 科普教育宣導	25
(一) 主辦部分	25
(二) 協辦部分	26
六、 研發合作交流	28
(一) 國內合作交流	28
1. 各項合作計畫	28
2. 其他合作項目	30
3. 促進學研與實務作業交流	31
(二) 國外合作交流	32
七、 未來展望	33
附錄	
一、 行政革新	35
(一) 知識管理平臺(KM)	35
(二) 公文線上簽核系統	35
二、 服務滿意度	36
三、 逐月天氣概述	38
四、 天氣系統與重大天氣事件	41
(一) 612 水災(6 月 8 日~6 月 15 日)	42
(二) 泰利颱風(警報期間 6 月 19 日~21 日)	42
(三) 蘇拉颱風(警報期間 7 月 30 日~8 月 3 日)	43
(四) 天秤颱風(警報期間 8 月 21 日~25 日及 8 月 26 日~28 日)	43
五、 出版品	44
六、 大事紀	45

一、前言

中央氣象局(以下簡稱本局)的核心業務，涵蓋氣象、海象和地震 3 等大領域，舉凡氣象、海象監測和預報、地震監測和預警皆為本局工作重點。本局所提供的各類資訊，除了與民眾的生活息息相關外，更在防災體系中扮演著上游氣象資訊提供者的重要角色。在本質上，本局兼具氣象、海象和地震科技的作業與研發，持續期許經由建置現代化與災防化的觀測系統，發展產製精緻化與活用化的預報產品，提供各界多元化與口語化的優質服務，以落實「生活有氣象」之願景。

為了達成生活有氣象的願景，本局提出預報精緻化與活用化、觀測現代化與災防化、服務多元化與口語化等中長程施政指導方針，據以規劃氣象、海象和地震等領域相關之細部執行計畫，藉由增加測站設置密度，更新儀器品質，以提高觀測精密度、強化各類觀測作業與流程，並進行各項氣象科技研發及國內外合作交流，提昇氣象預報準確度，產製提供各類氣象產品，舉辦各種教育宣導活動，口語化氣象專業術語為淺顯易懂之文句，讓氣象服務逐漸融入各族群及民眾生活，並使之能正確解讀應用本局所傳達之氣象訊息，預先進行相關防災應變準備，除有效降低財產損失及人命傷亡，也逐漸拉近本局服務的理念與社會大眾期待的服務之間的差距。

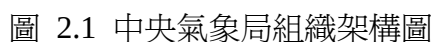
以下將依據各章節所訂篇名逐一將 101 年度本局同仁所從事之氣象觀測、各種研發創新成果、教育宣導活動、國內外合作交流、重大或具意義之氣象事件、氣象統計資料及大事紀等，進行系統性整理、紀錄並出版年報，除方便日後查詢、滿足民眾知的權益外，並可做為本局檢討施政政策及訂定未來施政計畫之參考依據。

二、組織人力及預算

組織

本局掌理全國氣象業務之規劃、建設、管理及研究發展等工作，依交通部中央氣象局組織條例規定，置局長、副局長、主任秘書，下設第一組、第二組、第三組、第四組、氣象科技研究中心計 5 個業務單位，負責政策、業務之執行及氣象業務之促進與科技研發，另設秘

另設有一至四等附屬氣象測報機構共計 36 個，分別從事氣象、地震、海象測報及與氣象有關的天文觀測業務，其中一等附屬氣象測報機構依專業分工命名，分別為氣象預報、氣象衛星、氣象資訊、地震測報、海象測報、氣象儀器檢校及臺灣南區氣象中心（兼辦七股氣象雷達觀測業務）計 7 個中心；二等附屬氣象測報機構包括花蓮、五分山及墾丁計 3 個氣象雷達站，臺北、花蓮 2 個氣象站及天文站；三、四等氣象測報機構各有 13 個、10 個氣象站，分布於臺灣各地，組織系統如圖 2.1。



員額與預算

本局預算員額總計 702 人，局本部 164 人；一等附屬氣象測報機構分別為 17 至 73 人；二等附屬氣象測報機構則為 8 至 12 人；三等附屬氣象測報機構分別為 6 至 9 人；四等附屬氣象測報機構預算員額為 3 至 5 人。本局 101 年度歲入預算數 1,817 萬 5 千元，歲出預算數 18 億 5,315 萬 8 千元，執行結果決算數 18 億 5,214 萬 4 千元，執行率 99.95%。

三、重要施政成果

(一)觀測現代化與災防化

1.氣象

本局設有綜觀氣象站 25 站 (另有淡水及永康 2 處觀測設施)、高空氣象觀測站 2 站，分別從事地面及高空氣象觀測，定時蒐集各地區氣象資料。另為加強區域性豪雨監測與預報，迄 101 年底止，已於全國建置合作觀測站 15 處、自動氣象站 210 站及自動雨量站 223 站，合計地面觀測站有 475 站 (分布如圖 3.1.1)，構成完整且密集的雨量及氣象資料自動化蒐集站網。各項觀測結果除供本局天氣分析與預報之用，並供國內外氣象機構、政府防救災機關及社會大眾應用，以適時發出預警，減少災害損失。

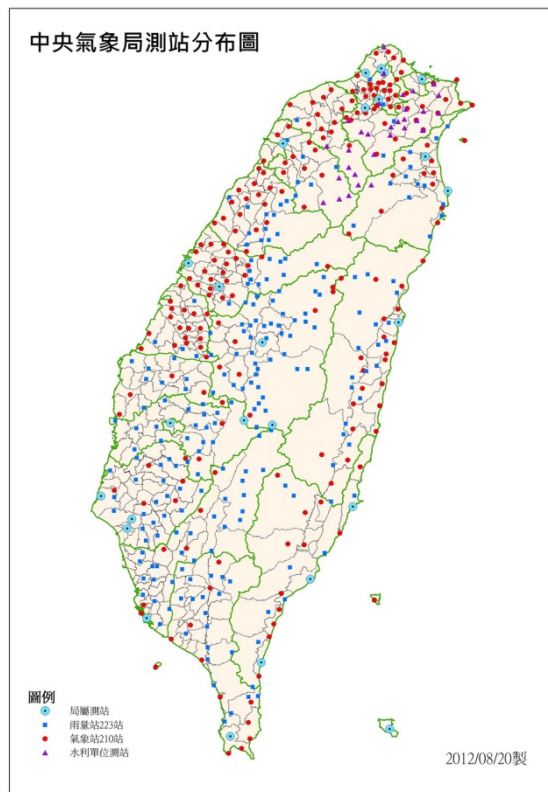


圖 3.1.1 中央氣象局測站分布圖

為推動本局鄉鎮天氣預報工作，加強觀測站網密度，分期規劃增設鄉鎮市區自動氣象站，101 年度於南高屏地區已完成 32 鄉鎮站址勘選並取得用地同意使用，加上

同時執行「臺灣西部地區雨量自動測報系統汰換及增設計畫」之第 4 期第 1 年（每 2 年 1 期）工作，完成 74 處預定汰換站之電波傳送測試、所有進口儀器設備之點交及檢驗，該等自動觀測站之新增與更新，並將於 102 年逐站施工安裝。

2. 雷達及衛星

本局於 91 年完成「建立臺灣地區都卜勒氣象雷達觀測網」計畫後，目前有五分山、花蓮、墾丁及七股計 4 座 S 波段都卜勒氣象雷達站正常運作中(如圖 3.1.2)。

觀測範圍包括整個臺灣陸地及其鄰近海域，以每 7.5 分鐘 1 次整

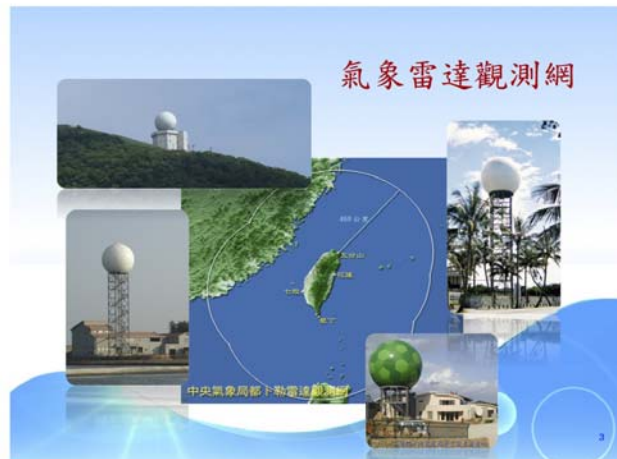


圖 3.1.2 氣象雷達觀測網

體空間掃描的觀測頻率，進行 24 小時偵測，不僅能隨時掌握颱風及顯著天氣系統的動態外，同時藉由大量的雷達觀測資料分析，也進一步瞭解劇烈天氣系統的內部結構及風場分析，並據以研判其發展情形(如圖 3.1.3)。各氣象雷達站所得的觀測資料經數據化處理後即時透由衛星、微波或地面通信線路立即傳送至局本部使用，同時也分送民用航空局、空軍氣象中心等氣象作業單位使用。近年來陸續協助水利工程、洪水預報及水庫營運等單位建置雷達資料即時顯示系統，充分將

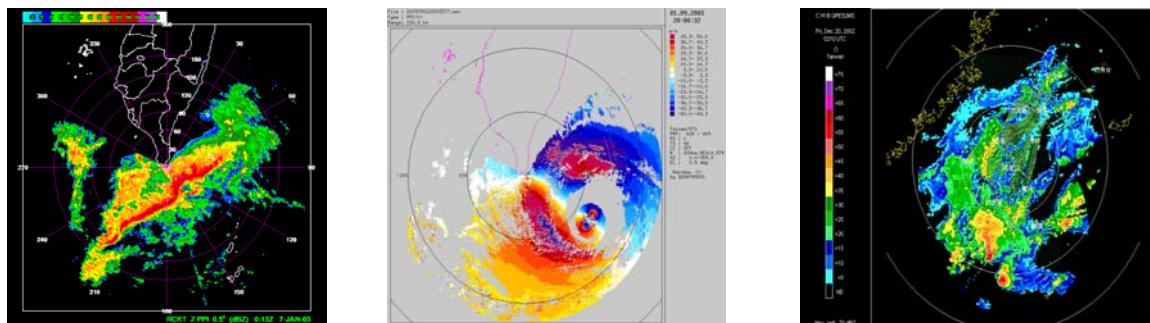


圖 3.1.3 鋒面通過時的回波圖 颱風靠近時的徑向速度圖 四個雷達整合產品

雷達觀測資料運用在水資源管理及防、救災應變作業上，對於減低天然災害損失，保障人民生命財產安全，提昇防洪作業效能，促進水資源規劃利用，增進我國氣象科技研究發展，均有極大助益。

自 100 年起，本局配合國家整體防、救災之規劃，進行北、中、南區域防災降雨雷達之建置，完成之後將以每 2~3 分鐘的觀測頻率及 250 公尺的空間解析度，透過新型氣象雷達的雙偏極化功能，偵測低層大氣降落中的水滴之樣態，可提高都會區降雨量估計精確度，以提升災防的效能。防災降雨雷達之建置之 101 年已確定北、中、南區域防災降雨雷達之設置地點，同時完成北部及南部區域防災降雨雷達用地取得，另完成北部區域防災降雨雷達之雷達儀國際招標作業，及取得行政院同意辦理中部區域防災降雨雷達用地之都市計畫地目變更編定。

本局自 95 年 5 月 12 日奉行政院同意辦理為期 10 年之「氣象衛星資料接收處理更新計畫」以來，分別於 97 年 12 月 4 日與 17 日先後完成建置 EOS 資料快速接收處理系統與日本 MTSAT2 同步衛星資料接收處理系統，透過新一代氣象衛星資料的接收與處理，結合高、低軌道衛星與航空、地面遙測及自動化觀測系統，形成全天候對地球觀測體系，跨領域構建天氣與氣候觀測平臺，提供更多符合各界需求的遙測產品。98 年桃園新屋衛星資料接收站工程完竣，(如圖 3.1.4)可提供



圖 3.1.4 中壢新屋衛星接收站

更穩定的接收效能，101 年 5 月開始接收美國新世代且搭載多種觀測儀器的繞極軌道 Suomi NPP 衛星，以逐步取代使用多年的 TIROS-N/NOAA 系列衛星。101 年 6 月新增接收南韓 COMS 地球同步衛星資料以為備援，本局目前業已完成衛星主、副備援接收系統，包含提供使用者不同作業需求導向之多衛星雙作業平臺及可對異地

備援站進行遠距接收系統軟硬體監控設備。

目前本局總計接收 4 顆地球同步氣象衛星與包括歐盟 Metop 系列在內的 9 顆繞極軌道衛星資料，產出衛星影像與相關衍生產品達數十種（如圖 3.1.5），除提供本局氣象分析人員使用，同時也提供學術團體、媒體與一般民眾應用。

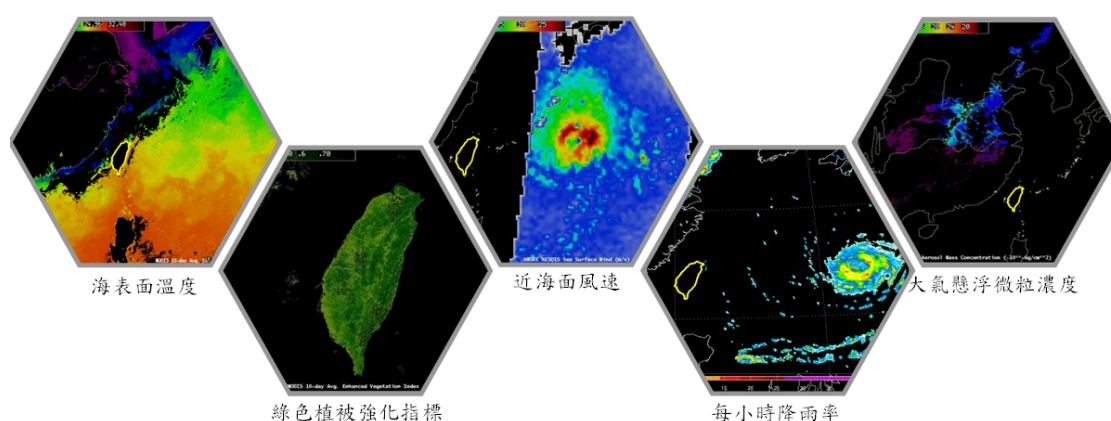


圖 3.1.5 氣象衛星反演各種大氣與環境產品。

3.海象

本局原僅對於臺灣本島、澎湖、金門、馬祖、蘭嶼的 26 個地點發布未來 1 個月潮汐預報，為推動精緻化鄉鎮預報，從 101 年 8 月起發布國內所有沿海 106 鄉鎮潮汐預報，有效提供沿海航運、觀光、漁業及海岸遊憩活動參考。現行海象監測主要分為潮位與波浪觀測，其中波浪觀測主要以資料浮標（如圖 3.1.6）做為觀測平臺。



圖 3.1.6 資料浮標觀測平台

目前作業中之資料浮標站計有 7 站，除蒐集浪高、波向、海水表面溫度等海象資料外，同時亦蒐集海面風向、風速、氣壓、氣溫等氣象資料。其中臺東外洋及東沙島 2 資料浮標站為離岸 200 公里以上之作業化深海觀測資料浮標，除可做為颱風期間外海海氣象資料蒐集之前哨站，提供侵臺颱風路徑及強度預報之

重要參考依據外，並可蒐集、掌握臺灣南方海域海氣象資訊，提升對該海域之海、氣象監控預報能力，另與水利署、觀光局合作在臺灣鄰近海域共設置有 14 個資料浮標站。

4.地震

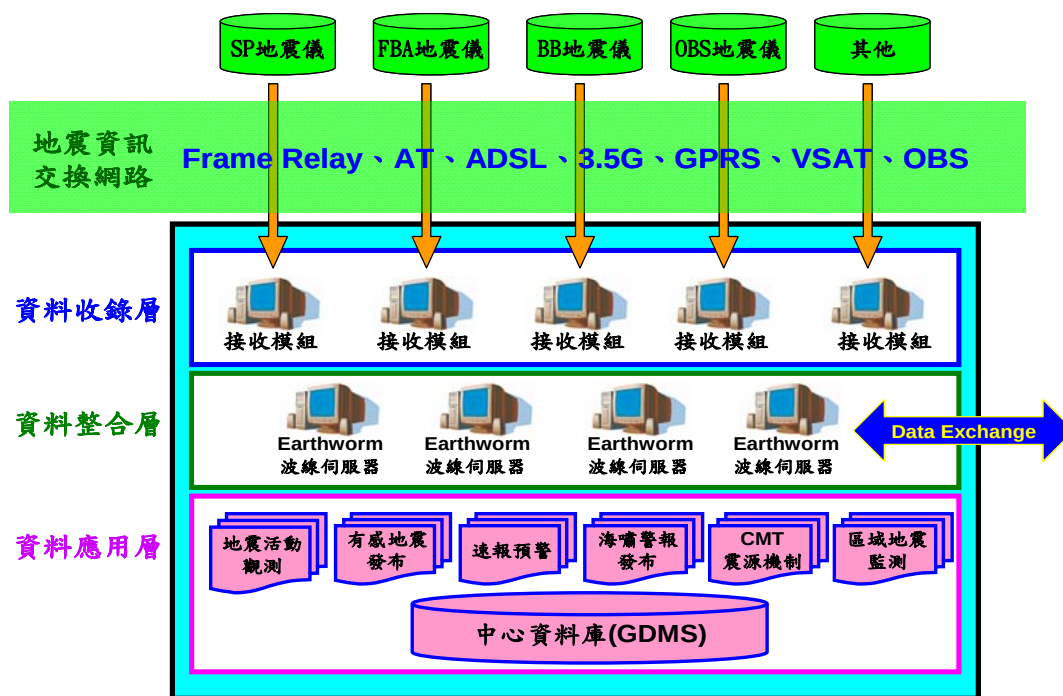


圖 3.1.7 地震資料整合平臺架構圖

(1) 24 位元地震儀器

本局建置 24 位元之「地震資料整合平臺」，將所有 24 位元之加速度、速度型、寬頻地震儀，無論是地表、深井，或是陸域、海域，所有的資料均整合運用，完成海陸聯合觀測之目標，已於 101 年 1 月正式上線運作。「地震資料整合平臺」主要架構分為資料收錄層、資料整合層及資料應用層等三層次，如圖 3.1.7。目前已全面應用於地震活動觀測、建置臺灣地區地震目錄。未來將可應用於有感地震發布、速報預警、震源機制、地震活動分析、火山或海嘯地震之監測或其他地震科技之研究等方面。

(2) 井下地震觀測站

本局為提高地震訊號品質、波相、定位的判定能力，以強化地震監測系統大幅提升地震預警（Earthquake Early Warning, EEW）的效能。101 年度建置完成 8 座井體，合計 97 年至 100 年共完成 30 座井下地震觀測站（如圖 3.1.8）。由於井下地震觀測站是將地震觀測設備安裝於 100~300 公尺深之井下，少了地表雜訊的干擾，因此地震訊號品質相對於傳統地面地震儀大幅提昇，對於地震訊號之自動資料處理，如波形判讀、預警演算、頻譜分析等，可有效避免環境與人為雜訊之影響，提昇地震速報與預警之精確度及時效。

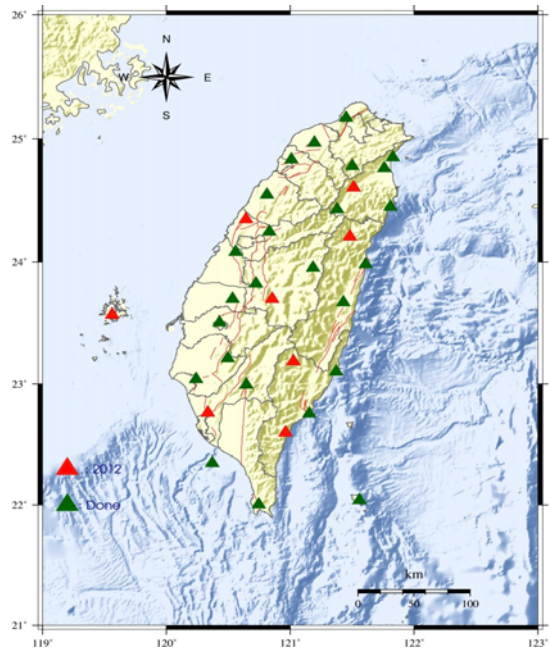


圖 3.1.8 已建置完成之井下地震觀測站

(3) 建置東部海域電纜式海底地震儀及海洋物理觀測系統

本局執行「臺灣東部海域電纜式海底地震儀及海洋物理觀測系統建置計畫」，於 100 年 11 月 14 日完成第 1 條自宜蘭頭城向外海延伸 45 公里海纜觀測系統（圖 3.1.9），經分析 101 年發生於東北部外海地震資料之結果如下：

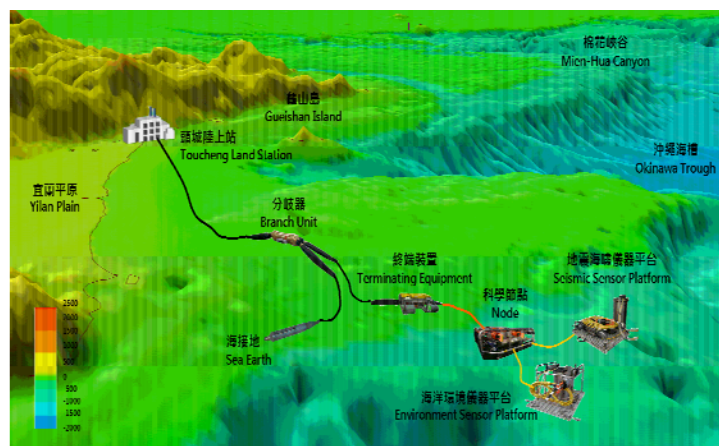


圖 3.1.9 海纜觀測系統架構

(3.1)在地震監測能力提升部分，網內地震偵測率的監測比例由 47%大幅提高至 76%，有效提高地震監測的能力。

(3.2)在地震定位品質改進方面，36%的地震從較差的等級 D 提

升到較佳的等級 C 或等級 B；另外，地震波到時誤差的均方根 RMS 小於 0.3 秒的地震數量，由 48% 提升到 72%，對於地震參數準確性的提升有相當大的助益。

(3.3) 在地震測報效率提升方面，對於發生於臺灣東北外海之 6,209 筆地震中，本系統最早接收到地震紀錄之比例佔地震總數的 60%。綜觀這些地震事件，地震 P 波由震源傳遞至海底地震站的到時，較傳遞至鄰近陸上地震站的到時至少快 1 秒以上，S 波則可達 3~4 秒以上，對於提升地震預警能力已有初步的具體效益。

5. 天文

101 年臺灣發生了 2 次難得的天文現象，分別為 5 月 21 日「日環食」(圖 3.1.10)以及 6 月 6 日「金星凌日」(圖 3.1.11)。5 月 21 日的日環食，是本局自 38 年實施天文觀測紀錄以來，第 3 次在臺灣發生的日環食。可見環食地區包括連江縣、金門縣以及臺灣本島西北側，於 5 月 21 當日，馬祖及金門觀測到完整的環食過程，其中連江縣莒光鄉環食階段計歷時 4 分鐘又 24 秒，是我國這次環食最長的地方紀



圖 3.1.10 101 年日環食景象，攝於莒光燈塔

錄，而臺灣本島受雲層影響，有部分地區可見到間斷的環食過程，其他大部分地區所見為日偏食。

6月6日的金星凌日，我國各地均可見，開始後的前半部分過程受到了雲層的影響，全臺只能勉強的從雲縫間看到太陽，後半部分過程則觀測順利。



太陽監測部分，101年正逐漸進入第24週期的活躍期，年平均黑子相對數為57.7，計發生1月19日、2月24日、3月13日、4月16日、7月8日、7月17日、7月19日、7月23日、8月31日、10月5日及10月14日等12次較具規模的太陽閃焰爆發現象。

流星雨部分，象限儀座流星雨極大期發生於1月5日2時12分，ZHR為83；英仙座流星雨極大期發生於8月12日晚間23時50分，ZHR為122；雙子座流星雨極大期發生於12月14日11時57分，ZHR為109；另天龍座流星雨於今年有小爆發的現象，發生於10月9日0時55分，由於北半球普遍天氣不佳，惟有烏克蘭及捷克有觀測記錄。

(二)預報精緻化與活用化

1.鄉鎮逐時天氣預報

臺灣位處於世界最大陸塊與海洋交界，地形錯綜複雜，常造成同一縣市內不同鄉鎮市區的天氣現象有所差異；而都市人口密集，工商業發展愈趨繁榮，氣象與民眾生活之關

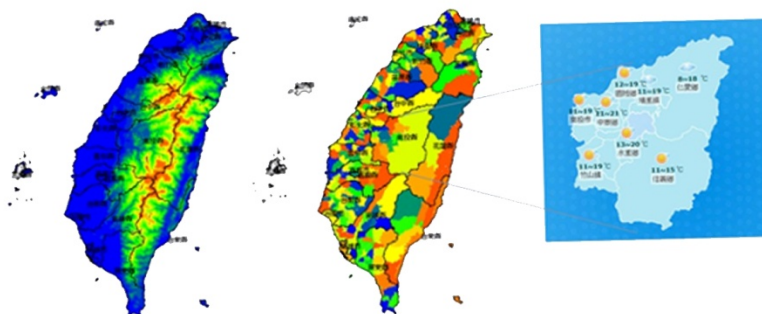


圖 3.2.1 鄉鎮預報示意圖

聯愈來愈密切，過去 22 個縣市分區的定性氣象預報資訊已無法滿足小區域差異及瞬息萬變的環境，必須提供適時、適所的量化資訊，使精緻化的天氣預報與民眾之生活結更加緊密的結合，也可以讓各地區民眾提早因應寒流、梅雨、颱風等災害性天氣的侵襲。

本局自 98 年起進行鄉鎮天氣預報作業規劃，逐年推動軟硬體建置，經過 99 年臺北國際花卉博覽會的實驗性預報及 100 年 10 月 10 日起進行的嘉義、臺南、高雄、屏東縣市 128 個鄉鎮市區的示範預報，於 101 年 1 月 1 日起正式推出全國鄉鎮天氣預報，發布 368 個鄉鎮市區天氣預報資訊(圖 3.2.1)，提供民眾更多元、便利之氣象服務，邁向我國氣象史上之新里程。鄉鎮天氣預報的推出，讓民眾更能掌握小區域、短時間的天氣變化，同時並帶動氣象服務技術的革新，跨領域整合氣象資源，為嶄新的氣象服務願景開啓帶來契機。

2.藍色公路海象預報

本局為因應本島與離島間客輪航行的安全，以及提升海上活動海氣象資訊服務的品質，特建置藍色公路海氣象資訊系統，於本局全球資訊網提供 10 條藍色公路未來 24 小時之海象預報產品(圖 3.2.2)，航線分別為基隆-馬祖、臺中-馬公、高雄-馬公、東港-小琉球、臺東-綠島、布袋-馬公、烏石-龜山島、臺中-平潭、臺東-蘭嶼及後壁湖-蘭嶼，每日更新 4 次。

即時觀測	澎湖浮標			高雄港		
時間	8時	9時	10時	8時	9時	10時
浪高(示性波高,公尺)	1.90	2.09	2.01	0.71	0.68	-
浪向	↓	↓	↓	↓	↓	-
風速(公尺/秒)	13.9	14.8	14.9	-	-	-
風級	7	7	7	-	-	-
風向	↓	↓	↓	-	-	-
流速(公尺/秒)	-	-	-	0.3	0.4	-
流向(度)	-	-	-	157	153	-

高雄至馬公藍色公路第一航段海象預報表
發布時間: 2013/01/09 06:00
有效時間: 2013/01/09 11:00 ~ 2013/01/10 10:00

時間	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時
浪高(示性波高,公尺)	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
浪向	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
風速(公尺/秒)	8.8	9.1	9.4	9.7	9.4	9.2	8.9	8.9	8.9	8.9	8.7	8.5
風級	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
風向	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
時間	23時	00時	01時	02時	03時	04時	05時	06時	07時	08時	09時	10時
浪高(示性波高,公尺)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
浪向	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
風速(公尺/秒)	8.3	8.2	8.0	7.8	7.6	7.4	7.3	7.6	7.9	8.3	8.4	8.5
風級	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5
風向	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

圖 3.2.2 藍色公路海象預報資料

3.數值預報系統與高速運算電腦(HPC)

(1) 數值預報系統

數值天氣預報(Numerical Weather Prediction, NWP)系統是根據大

氣運行的物理原理，利用高速運算電腦(High Performance Computing，簡稱 HPC)來推算天氣系統未來的演變，目前世界各國氣象作業單位均必須仰賴其預報資料，發布逐日天氣預報或者颱風路徑預報。中央氣象局於民國 72 年起啟動「數值天氣預報」作業技術的建置計畫，回顧這 30 年的發展歷程，歷經技術的引進、生根與成長不同階段，目前氣象局數值預報的應用範圍包含月季預報、一週以內天氣與颱風路徑預報至極短期雨量預報(如附表 3.2.1)。

以模式而言分為全球與區域兩類，全球模式系統為典型的波譜模式，同時應用於短期氣候與一週天氣預報，近 10 年來透過與國外專家緊密合作，持續引進美國環境預測中心(NCEP)所運用之物理參數化及資料同化等新方法，使全球模式系統的預報品質與其他國家的進展同步。區域模式系統方面，本局在 97 年建立了以國際性社群模式 WRF (Weather Research and Forecasting)為主的區域作業系統，並透由與美國大氣科學大學聯盟(UCAR)之合作協議，不斷精進 WRF 系統的預報效能，近年重要成果包含引進福衛 3 號 GPSRO 和臺灣地基 GPS 資料的同化、颱風初始化方案的改進，以及對積雲對流、重力波拖曳等物理參數化的改善。利用 WRF 系統多元物理選項的便利，亦於 100 年建立每日可產生 40 組的 5 公里高解析度 WRF 系集預報系統，其應用於颱風定量降水預報的預估，對提早預警罕見性超大雨量的發生有莫大助益，使區域數值預報在輔助颱風預報作業上邁入新的里程。另外，為增進 12 小時以內的極短期定量降水預報，本局透過與美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)的合作，引進了 LAPS (Local Analysis Prediction System)系統，此系統的特色在於具有雲分析的熱起動過程，能避免數值預報的初始起轉(spinnup)作用，可獲得較佳的極短期降雨預報。

(2) 高速運算電腦(HPC)

為有效提升數值運算能力，本局於 101 年啟動橫跨 3 年的第 5 代超級電腦建置，經採購評選出新一代電腦為富士通公司所提供的 Fujitsu FX-10 高速運算電腦系統。101 年的第 1 期系統，包含 4 個機櫃的 FX-10 主機及所有的周邊控制主機，記憶體容量為 24 TB，磁碟容量為 305.4 TB，計算效能為 81.2 TFlops 約是前一代系統的 6 倍。

預計於 103 年 12 月完成全案建置，屆時總計算效能值(Rmax)為第 4 代 IBM-P5 高速運算電腦系統的 92 倍，其整體系統建置說明如附圖 3.2.4。充沛的運算能量將可供數值預報系統未來持續大幅增進解析度、系集規模、採取更複雜的資料同化方法及更頻繁的預報次數，持續精進天氣預報準確率。

表 3.2.1：中央氣象局數值預報系統於 101 年的應用現況。

模式系統	模式特色	預報長度	預報頻率	用途
氣候預報系統	海溫與大氣分離之兩步法系統 解析度 T42L18 (310km)	7 個月	每月 2 次；每次 40 組預報	季節預報指引
全球天氣預報系統	波譜模式，解析度 T319L40 (41km) 使用三維變分資料同化	8 天	每日 4 次	一週天氣預報指引
WRF 區域天氣預報系統	45/15/5km 之三層巢狀網格 使用三維變分資料同化，並搭配分段式同化循環(partial cycling)	84 小時	每日 4 次	颱風路徑預報指引 臺灣地區雨量預報指引 鄉鎮預報指引
WRF 區域系集預報系統	45/15/5km 之三層巢狀網格 使用不同物理參數化組合進行系集預報	72 小時	每日 2 次；每次 20 組預報	系集預報產品應用(颱風路徑或雨量機率預報指引) 臺灣地區雨量系集預報指引(圖 3.2.3)
LAP S 短期預報系統	以臺灣為主之小地區預報系統，解析度 9km 具備雲分析之熱啟動	12 小時	每 3 小時；每次 4 組預報	臺灣地區 12 小時內雨量預報指引

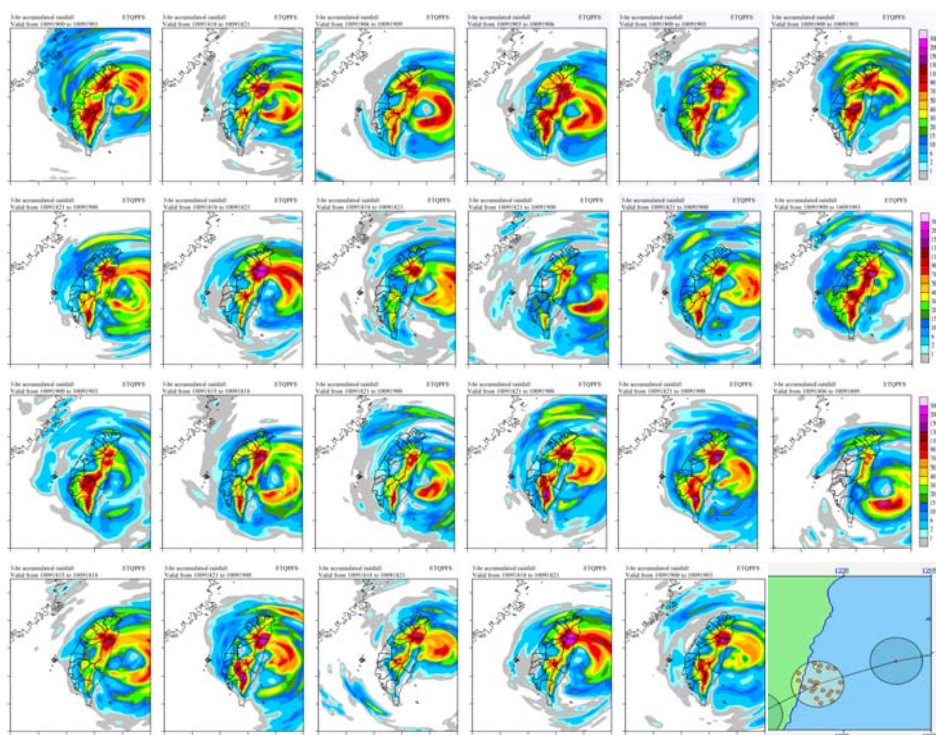


圖 3.2.3 WRF 區域系集預報系統成員對颱風侵臺時的雨量預報

中央氣象局第5代超級電腦建置說明(101~103年)
5th HPC system Implement Plan (2012~2014)

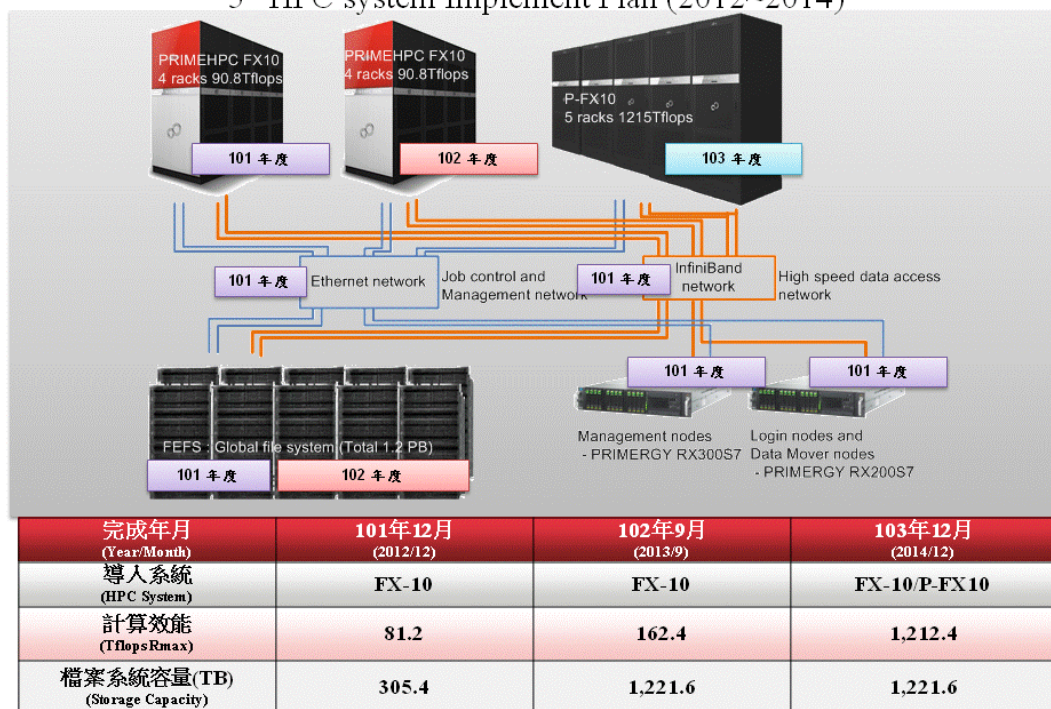


圖 3.2.4 中央氣象局第 5 代超級電腦建置說明

4.氣候預測與應用

本局氣象科技研究發展，致力於掌握最新氣象科技脈動，尋求並結合國內外氣象科技交流管道與研發資源，促進氣象科技發展與傳承，橋接氣象科技研發至作業實務應用，以提升本局與國際接軌及合作的機會，

並落實於氣象作業支援與推廣應用。近年來全球氣候變遷議題廣泛受到重視，國際上有關氣候監測、預測調適、因應的行動逐

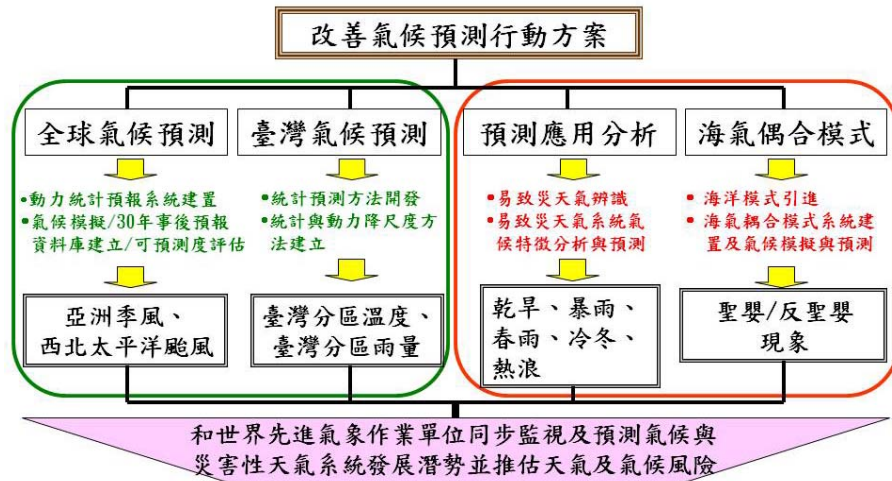


圖 3.2.5 改善氣候預測之具體行動方案規劃

漸展開，爰以本局依據業務職掌，提出改善氣候預測之具體行動方案規劃如圖 3.2.5。於 101 年完成提升本局氣候模式解析度與更新全球海溫預報方法，並針對氣候預測資訊運用於「石門水庫水資源管理」及「農業之休耕與作物生長預測」進行研究，另為加強氣候資訊應用，舉辦 2 梯次「101 年短期氣候預測及應用論壇」，邀請國內外著名學者與本局同仁共同研討包括乾旱風險評估、糧食作物的影響、氣候變遷經濟分析、河川生態評估等氣候預測與應用服務之相關議題。

(三)服務多元化與口語化

1.防災服務

(1) 氣象

本局為達成防災、減災之目標，積極建立與防救災單位之合作機制，101 年度因應 7 次颱風警報或 0610 水災豪雨，於中央災害應變中心開設時，共進駐 164 人次；各附屬測報機構亦於縣市政府災害應

變中心開設時，參與工作會報以提供必要諮商服務，共 45 次。颱風警報、災害性天氣特報及災害性天氣期間之相關氣象資訊的通報，亦以傳真方式通報防災及傳播機構，對於傳真通報未完成者，再輔以電話追蹤及確認，以提醒防救機關或民眾採取必要的防範措施，總計通報次數達 659,972 次，整體通報成功率 98.4%。

(2) 海象

101 年持續改善颱風警報期間提供中央災害應變中心海象之防災資訊產品服務，包含新建海岸暴潮警戒燈號、海上浪高警示與滿潮預報地圖、各地海岸暴潮預報圖等資訊(圖 3.3.1)。本年度起並開始推動建置海平面資料檢校與分析作業，其目標為分析臺灣地區長期海平面變化與暴潮氣候趨勢，以作為未來防範海岸變遷災害參考。

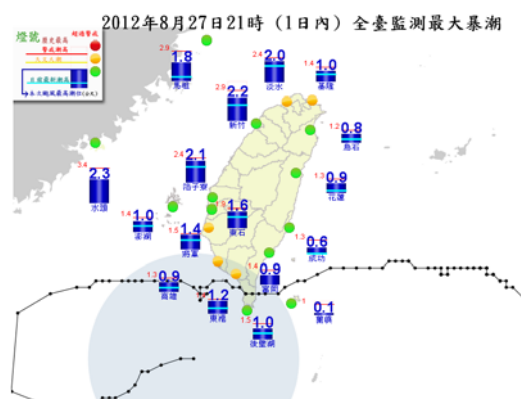


圖 3.3.1 全臺監測最大暴潮圖

(3) 地震

101 年度共發布 769 筆有感地震報告 (圖 3.3.2)，其中 214 筆為正式編號地震報告，555 筆為震度影響範圍較小之小區域地震報告。正式編號地震報告完成發布之平均時效為地震發生後 4 分 56 秒，正式地震報告產品內容包括圖文及隨後產製之等震度圖、各地波線圖等，各類產品依屬性不同，透過紙本傳真、手機簡訊、電子郵件、電子報、166/167 語音服務以及專線傳輸等各式管道對外發布。其中每筆正式編號地震對外發送之簡訊量約 800

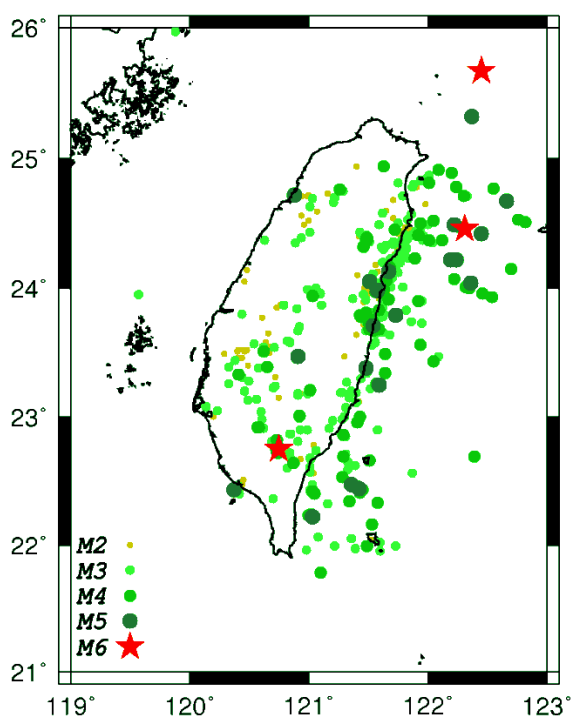


圖 3.3.2 101 年臺灣地區有感地震震央分布圖

則，發送對象包括政府機關、防救災相關單位、重大民生機構、學術機構以及大眾媒體等，除固定格式外，還提供重要單位之客製化產品，如臺灣高鐵沿線之預估震度資訊，相關資訊均可提供防震減災之通報與應用。

2.客製化劇烈天氣監測系統(QPESUMS)與災防應用

爲了肆應多元化的防救災應變需求，本局自 100 年起主動配合各機關日常作業使用之地理圖資，設計專屬客製化的 QPESUMS 網頁操作介面，以提供各機關轄管與重點監控區域之雨量資訊顯示與警示等具防災決策參考價值之氣象資訊，以落實氣象資訊與防災應變整合應用之施政目標。

101 年本局對原先爲公路總局客製化之 QPESUMS 系統架構下，進行更新作業（圖 3.3.3），做爲公路總局實施一級、二級重點監控路段與重點橋梁的預警性道路封閉作業參考，期能確保用路人安全，減少因公路災情所導致的生命財產損失；101 年 5 月完成爲鐵路局客製化 QPESUMS 系統，協助監控鐵路沿線之車站、各鐵路里程、鐵路橋梁與隧道的雨量站觀測雨



圖 3.3.3 公路總局客製化 QPESUMS 系統之一級監控路

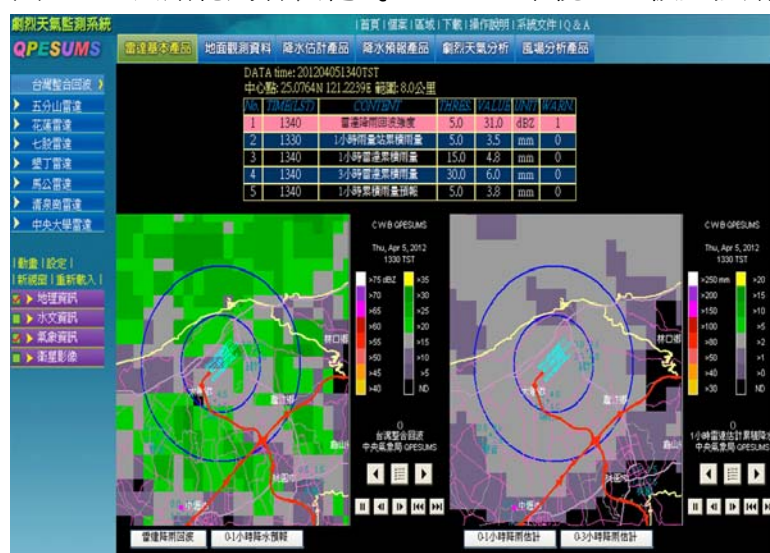


圖 3.3.4 桃園機場之客製化 QPESUMS 系統

量，並提供雷達估計與預報雨量資訊，確保颱風與豪大雨期間鐵路交通的安全性。

101 年 5 月完成為桃園機場客製化之 QPESUMS 系統（圖 3.3.4），提供機場方圓 8 公里區域內的天氣資訊，並對於強降雨區域進行警示，以提醒桃園機場航務相關人員注意或啟動相關預防與應變措施。

另外，將陸續為臺北市政府、高速公路局、臺東縣政府進行 QPESUMS 客製化產品的開發，以滿足渠等單位在即時氣象資訊的需求，發揮本監測系統在防災、救災作業上最大的功效。

未來本局將積極主動宣導本系統產品的應用方式，配合各不同政府機關或單位之防、救災獨特業務需求，提供客製化的降雨資訊產品，做為防災、避災、減災、救災行動的重要依據，落實氣象資訊在防、救災工作上的應用效能。



圖 3.3.5 原鄉氣象服務記者會

3.原鄉氣象服務

近年來由於全球氣候變遷，發生劇烈天氣的可能性也逐年增加，而易致災的環境敏感地區多處原住民部落分布之山區、濱海低窪及較特殊地形區域，因此，對於原住民族部落的天氣變化的關注尤其重要。



圖 3.3.6 (左起)毛部長、孫主委、辛局長及馬紹台長共飲 2 連杯，象徵原民結盟共創原鄉氣象服務。

有感於此，本局主動

與行政院原住民族委員會及原住民族電視台進行跨機關合作。推展原住民部落的氣象客製化服務，提供更精緻、有效的氣象資訊服務，提升天氣預警資訊的效益，增進居住在天氣風險較高地區的原住民族對天氣變化的預警能力，守護原住民族居住和生活的安全。

101 年 6 月 26 日在交通部毛部長見證下，三方共同簽訂「原鄉氣象服務合作意向書」，並召開記者會(圖 3.3.5、圖 3.3.6)，正式啟動原鄉氣象服務。並自 101 年 7 月起氣象局提供全國 55 個原鄉及 347 個原住民部落的天氣預報，並將預報資訊發布於氣象局建置的「原鄉部落網站」及原民台「14 族族語氣象新聞」時段，原民與遊客都能藉由網頁和原民台獲得部落天氣資訊。

該項服務是藉由本局鄉鎮天氣預報之「格點天氣預報技術」衍伸的客製化服務，不僅可推廣應用小區域及在地化氣象預報，未來更將持續加強小區域的天氣預報，針對較短時，較劇烈的天氣進行監測，其中包括強化高山氣象觀測、運用雷達降雨估計及預報技術，進行雨量預估等，同時發展更小區域的災害性天氣預報技術，希能對原民的生活交通、農作、高山旅遊、甚至山難救助及各種高山經濟發展有正面的幫助，讓原鄉氣象服務，圓滿部落好生活。

4.行動通訊服務(APP)



本局為方便民眾隨時隨地得知目前所在地區的天氣狀況，或是生活氣象需求，特推出智慧型手機生活氣象 App 服務（iPhone 版及 Android 版，如圖 3.3.7）。這項服務包含即將前往洽商、旅遊的地區天氣狀況還有各鄉鎮今、明以及未來 7 天的天氣預報、鄉鎮潮汐預報、近海漁業、衛星雷達及雨量圖及最重要的警、特報天氣資訊，尤其當氣象局發布天氣警特報或地震報告訊息的時候，透過 App 的預警推播服務機制，App 會自動出現警示訊息，提醒與幫助使用者儘快的獲得最新最即時的天氣資訊，讓民眾更輕鬆掌握天氣狀況，是一個值得推薦給民眾的好產品。目前 iPhone 版累積約 16 萬人次下載，Android 版累積約 17 萬人次下載。



圖 3.3.7 行動通訊服務

5.優質政府網站服務

本局全球資訊網為因應鄉鎮預報服務上線於 101 年進行網頁為調整，也同時推出原鄉及與民眾休閒有關的旅遊景點氣象預報或是天氣現況網頁服務(圖 3.3.8)，將氣象資訊服務更生活化，讓民眾從網頁上可以一目了然的知道未來天氣晴雨狀況，方便戶外活動行程規劃。這樣的服務內容，最主要目的就是讓我們的氣象能夠貼近民眾、走入生活。



圖 3.3.8 本局全球資訊網

本局一直以來致力於提供民眾需要的資訊及方便查詢的介面，也深獲網友的肯定，101 年度累積瀏覽人數超過 9 千萬人次，並於 101 年 3 月榮獲數位時代雜誌 101 年政府網站排名第 1；11 月獲選財團法人臺灣網站分級推廣基金會舉辦之 101 優良兒少網站推薦票選活動自然科學類第 3 名。

6.校驗儀器服務

本局儀器檢校中心實驗室為 ISO 認證之氣壓、溫度、濕度等校正

實驗室，已通過「財團法人全國認證基金會(TAF)」，依 ISO/IEC 17025 國際認證規範認證，除負責本局儀器校驗維修業務外，另不定期接受外界各機關學校行號委託申請氣象儀器校正 1513 件。

另為維持本局所屬觀測站之資料品質，於 101 年不定期校正局屬氣象儀器 871 件，定期遊校 13 處氣象站與雷達站之氣象儀器，同時定期校正臺灣東、西部流域遙測系統雨量站 148 站。

四、各項統計項目

(一)氣候

臺灣位於副熱帶的美麗之島，西臨歐亞大陸、東接太平洋，處在季節變化多元、多樣性的亞洲季風系統中。臺灣平地年平均氣溫約 23.6°C ，年雨量大約有 2207 毫米，為溫暖多雨的海島型氣候。101 年臺灣地區氣溫為正常略偏暖，雨量為民國 36(1947)年以來的第 7 名多雨。分析極端氣象指標的年際變化，臺灣年平均大雨日與高溫日無明顯變化趨勢，低溫日數由 1960 年代中期迄今呈現逐漸減少趨勢。

溫度

101 年臺灣年平均氣溫只有高雄、嘉義及阿里山比氣候平均值偏暖 0.4°C 較為顯著，其中高雄站年平均溫度為該站歷史記錄中的第 6 名高，其餘 22 個氣象觀測站與氣候平均值相差不大，其距平值都在 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 之間。若以 13 個平地測站的平均值代表臺灣均溫，57(1968)年是近 60 多年之中最冷的一年，最熱的年份出現在 87(1998)年，49(1960)年代末期至 21 世紀初期間臺灣溫度大致呈現逐漸增暖，最近幾年溫度轉為下降趨勢。101 年 13 個平地站的平均溫度為 23.7°C ，只比氣候平均值略高出 0.1°C ，代表 101 年是個正常且稍微偏暖的一年。極端高/低溫方面，炎熱高溫(日絕對最高溫 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)的天數大致呈現北部、蘭陽平原多於氣候平均值，其餘地區等於或少於氣候平均值；而酷寒低溫(日絕對最低溫 $\leq 10^{\circ}\text{C}$)的天數則呈現全臺皆少於或等於氣候平均值的現象。

雨量

全臺 25 個有人氣象觀測站只有竹子湖、澎湖及東吉島等 3 站 101 年的雨量少於氣候平均值，其餘多數地方的雨量都是偏多的，這其中新竹站更達觀測站設立以來(民國 27 年，1938 年)雨量最多的一年，淡水站也達到當地氣象歷史記錄中的第 2 名多雨。就年雨量總量而言，101 年全臺最多雨量為阿里山的 5166.3 毫米，其雨量距平多達 1234.1 毫米亦相當可觀。以 13 個平地站平均值作為參考，101 年臺灣平均年總雨量為 2705.3 毫米，比氣候平均值多出 498.3 毫米，是民國 36 年以來多雨年的第 7 名，代表這一年雨量豐沛。

分析臺灣年雨量的年際變化，發現雨量並沒有明顯的上升或下降趨勢。101 年全臺 25 個有人氣象觀測站的降雨日數均多於氣候平均值，其中梧棲、蘇澳兩

地分別達該站設立以來雨日偏多的第 1、第 2 名，不過得注意這兩個氣象站設立時間較短(分別只有 39 年及 34 年)。臺灣的降雨日數近 60 多年有愈來愈少的趨勢，但 101 年是自民國 74 年(1985 年)後雨日最多的一年。大雨及豪雨日數 101 年不僅雨量較為豐沛，下大雨或豪雨的日子亦比氣候平均值偏多，全臺 25 個有人氣象站中有 21 站大雨日多於氣候平均值，豪雨日多於氣候平均值的氣象站亦多達 18 個。

日照時數

僅彭佳嶼、宜蘭、鞍部及高雄計 4 站 101 年的日照時數多於氣候平均值，其他 21 站皆少於氣候平均值，其中以嘉義站少於氣候平均值達 381.2 小時最為顯著。日照時數在 1960 年代至 1990 年(民國 49~79 年)代中期亦呈現逐漸減少的走向，但 1990 年代中期之後趨勢較不明顯。

(二)地震

101 年臺灣地區共發生 3 萬 1,372 個地震(圖 4.2.1，地震規模統計表如表 4.2.1)，其中有感地震共 866 次，有 3 個規模大於 6 的有感地震，第 1 個發生時間為 2 月 26 日上午 10 時 35 分，震央位於屏東縣政府東偏北方 28.4 公里(位於屏東縣霧台鄉)，震源深度 26.3 公里，規模 6.35，六龜山區有落石等輕微災情傳出。第 2 個地震發生於 6 月 10 日凌晨 5 點，震央位於宜蘭縣政府東偏南方 62.8 公里(位於臺灣東部海域)，規模 6.62，深度 69.9 公里，為本年度規模最大地震，本起地震由於震源深度較深，並未成災；依位置與深度初步研判為板塊隱沒之構造型地震。第 3 個地震發生於 12 月 8 日 22 時 26 分，震央位於基隆市政府東北方 92.3 公里(位於臺灣東北部海域)，規模 6.23，深度 312 公里，為目前臺灣地區深度最深的有感地震。

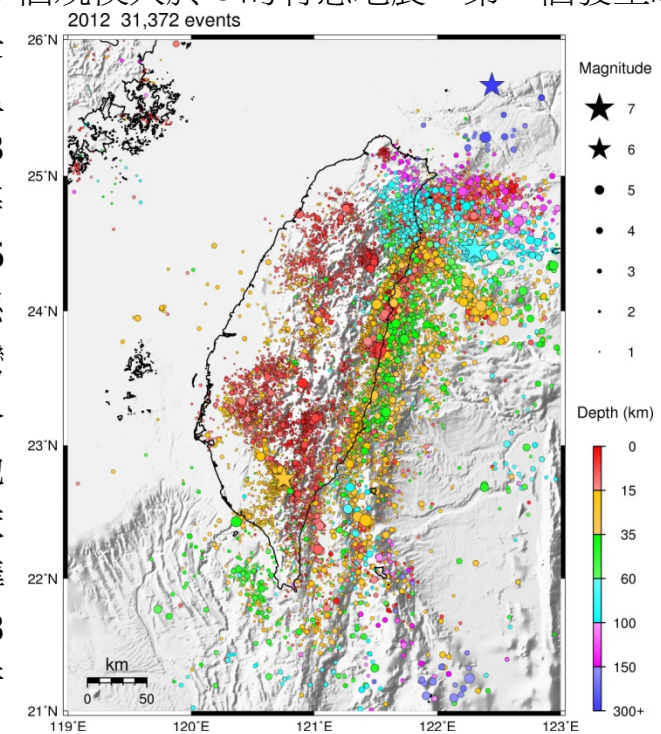


圖 4.2.1 民國 101 年臺灣地區地震震央分布圖

表 4.2.1 101 年地震規模統計表（因第 4 季自由場強震資料尚未蒐集完畢，有感地震次數將會再修正）地震規本局作業中模式相關資訊表

中央氣象局2012年地震規模統計 Monthly Seismicity Statistics of Taiwan Area in 2012														
地震編號 Number of Events Month Magnitude (M _s)	101年1月 Jan	101年2月 Feb	101年3月 Mar	101年4月 Apr	101年5月 May	101年6月 Jun	101年7月 Jul	101年8月 Aug	101年9月 Sep	101年10月 Oct	101年11月 Nov	101年12月 Dec	平均/月 Average/Month	總計 Total
7 ≤ M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
6 ≤ M < 7	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.3	3
5 ≤ M < 6	1	1	1	3	0	5	0	3	1	3	1	2	1.8	21
4 ≤ M < 5	21	8	11	10	5	30	10	13	10	3	11	18	13	150
3 ≤ M < 4	96	118	90	85	82	138	72	81	76	72	104	88	92	1102
2 ≤ M < 3	589	616	669	500	604	890	573	535	497	519	492	625	592	7109
M < 2	1645	1796	2490	2063	2201	2620	2117	1464	1739	1807	1356	1689	1916	22987
合計	2352	2540	3261	2661	2892	3684	2772	2096	2323	2404	1964	2423	2614	31372
有感次數	114	92	67	50	77	277	55	76	45	36	45	53	82	987
發布次數	22	17	13	14	14	63	10	17	9	9	12	14	18	214

五、科普教育宣導

本局為氣象服務業務開發與推展工作，提升氣象服務水準並達成防災、減災，促進經濟發展之目標，並將氣象資訊口語化、生活化，積極推動氣象與地震科普教育普及化，期盼民眾能更瞭解氣象局業務，親近民眾、縮短與民眾距離，並推廣民眾對氣象與地震科普教育的認知，重要成果包含如下：

(一)主辦部分

101 年由本局主辦「氣象防災資訊應用研討會」等 26 場次活動。另亦積極



圖 5.1.1 101 年氣象防災資訊應用研討會

至公私立單位進行氣象防災教育宣導，使其善用氣象局之監測與預報資料，落實整體防災工作，計有 61 場次活動，藉以推廣氣象教育與防災宣導，總計主辦、協辦 87 場次活動。例如：

1、101 年 4 月主辦氣象防災資訊應用研討會(圖 5.1.1)。

2、101 年度本局團體參觀計 106 梯次，合計 3,451 人次；南區氣象中心舉辦之假日、週三、夏日防災講座及敦親睦鄰電影欣賞等氣象宣導活動場次共計 49 場，氣象展示場參觀團體計有 205 梯次，參觀人數達 19,261 人次。

3、71 週年局慶期間(7 月 2 日～6 日)更擴大邀請一般民眾來局參觀並安排專人專業解說、地震車體驗、星光夜活動、大頭貼、闖關遊戲、有獎徵答、科普影片觀賞、模型 DIY 及專人講解地球展示系統(SOS)¹等活動，參觀人數於 5 日期間達 6,404 人(圖 5.1.2)。



圖 5.1.2 本局 71 周年局慶活動 地球展示系統 SOS(圖左)，夜間觀星活動(圖右)。

4、本局位居各地的氣象站於觀測、防災、服務等業務外，亦肩負對當地民眾、學校師生、地方政府機關人員等推廣「氣象防災」、「鄉鎮天氣預報介紹」、「地震防災」及天文、星空實務等科普教育宣導任務(圖 5.1.3)。

(二)協辦部分

1、配合行政院人事行政總處辦理「天然災害停止辦公及上課作業研習班」，以

¹「地球展示系統」(Science On a Sphere 簡稱 SOS)為本局自美國海洋暨大氣總署(NOAA)引進，本系統可播放包含大氣、陸地、海洋、天文、數值模擬等題材之動畫影像，以推廣氣象、海象、地震及天文等與地球科學相關的科普教育。

推廣氣象防災教育。

2、派員至各地宣導氣象與地震防災知識，講授「氣象與防災」、「地震災害與防護」等專題。



地球展示系統講解



板塊運動與地震知識



南區氣象中心假日講座活動



兒童暑期研習營



到校服務活動



學校參觀氣象站

圖 5.1.3 各項推廣活動

六、研發合作交流

(一)國內合作交流

1.各項合作計畫

表 6.1.1 本局與國內各機構合作計畫一覽表

編號	合作案主題	合作對象	成效
1	經濟部水利署水災災害防救策進計畫之建置區域降雨雷達網執行計畫	經濟部水利署	推動降雨雷達網建置，完成用地申請及採購第一階段開標。
2	氣候變遷研究平臺	國家災害防救科技中心	共同分析臺灣氣候變化與聯合國跨政府氣候變遷小組（IPCC）模式資料，並完成時雨量及 22 項日資料紙本數位化工作。
3	臺灣資料分析中心 (TACC)資料服務與作業維運計畫	國家實驗研究院 國家太空中心	與 TACC 合作提供我國及全球 64 國共 1960 個機構或研究使用者使用福衛 3 號 GPS 掩星觀測資料，並與中央大學 GPSARC 合作進行未來我國自主 GPS 掩星資料處理中心作業系統規劃與雛型系統發展。
4	核子事故緊急應變大氣擴散研發與建置計畫	原子能委員會核能研究所	協助原能會強化並建立核安領域相關氣象資訊。
5	氣象資料與預報模式系統作業技術合作協議	交通部 民用航空局	交換氣象資料、精進模式預報雙方共享資源。
6	海象觀測備忘錄	交通部 基隆港務局	本局安裝潮位儀於港務局站房，提供即時觀測資料。
7	海氣象觀測合作協議書	行政院農業委員會水產試驗所	水試所提供船期資訊，協助本局快速維運觀測浮標。

8	海氣象觀測及海洋數值模擬資料交換與共享	國家實驗研究院 臺灣海洋科技研究中心	海氣象觀測資料及海流現報成果分享。
9	海氣象觀測及氣候變遷研究成果資料交換與共享	中央研究院環境變遷研究中心	海氣象觀測資料、氣候變遷研究成果分享。
10	氣象資訊服務合約	公、民營共計 22 單位	提供公、民營單位氣象資訊服務。
11	加強東、南沙島氣象測報業務	海軍 大氣海洋局	提供東沙地面與探空觀測耗材及觀測訓練。
12	氣象報導合作備忘錄	公共電視基金會	提供氣象、地震資訊傳遞。
13	潮汐資訊服務合約	臺灣國際航電公司(Garmin)	海上 GPS 衛星定位通訊手機提供潮汐預報資訊服務。
14	氣象業務合作交流備忘錄	國防部 海軍司令部	提供氣象業務合作交流。
15	原鄉氣象服務合作意向書	行政院原住民族委員會、原住民族電視台	產製原鄉聚落預報資料，提供原民台氣象新聞使用。
16	海氣象即時觀測資訊合作備忘錄	交通部 運輸研究所	共同推展海氣象監測及其資訊服務合作。

2.其他合作項目

表 6.1.2 本局與國內各機構合作計畫一覽表

編號	本局氣象站	合作機關	合作項目	備註
1	鞍部氣象站	行政院環境保護署	陽明山地 PM2.5 懸浮微粒背景研究。	
2	宜蘭氣象站 恆春氣象站 澎湖氣象站 金門氣象站 馬祖氣象站	行政院原子能委員會	設置輻射偵測器等設備，協助進行地區背景輻射研究	
3	恆春氣象站	國史館臺灣文獻館	合作出版「恆春測候史話」一書	預計於 102 年由氣象局發行。
4	鞍部氣象站	中央研究院環變中心	測量懸浮微粒物理化學特性。	
5	宜蘭氣象站 日月潭氣象站 恆春氣象站 成功氣象站 彭佳嶼氣象站	國立中央大學大氣科學系(行政院環境保護署計畫之執行單位)	蒐集酸雨濕沉降及汞濕沉降之樣品，以供大氣懸浮物質之研究。	

6	鞍部氣象站	國立陽明大學環境衛生研究所	大氣落塵載奧辛含量觀測。	
7	彭佳嶼氣象站	國立臺灣大學海洋研究所 國立海洋大學海洋環境資訊研究所	空氣懸浮微粒收集器	
8	馬祖氣象站	國立宜蘭大學、 連江縣政府環保局	酸雨蒐集、 懸浮微粒採樣	

3.促進學研與實務作業交流

為促進學研與實務作業交流，本局於 101 年舉辦「101 年天氣分析與預報研討會」(圖 6.1.1)、「101 年海峽兩岸災害性天氣分析與預報研討會」(圖 6.1.2)、「101 氣候資訊在水資源與農業生產管理應用整合服務研習會」，邀集大氣、氣候、海洋領域之學者專家共同研討並提供建議，期以循序漸進強化本局的氣候資訊在防災及經濟



圖 6.1.1 101 年天氣分析與預報研討會

上之應用。

本局與國家災害防救科技中心(NCDR)、中央研究院合作之「臺灣氣候變遷推估與資訊平臺建置計畫」為國科會自然處永續學門於 2009 年底，針對氣候變遷科學研究與下游衝擊整合應用部分，推動為期 3 年（2010~101）的「臺灣氣候變遷推估與資訊平臺建置計畫」(Taiwan Climate Change Projection and Information Project，簡稱 TCCIP)，由 NCDR 負責計畫推動與管理，盼延續國內過去氣候變遷科研成果，持續強化氣候變遷科學研究與推估能力以及落實氣候變遷資訊的應用研究與服務。

本局在合作交流中，參與建立臺灣氣候變遷資訊平臺與撰寫氣候變遷科學報告，工作項目包括歷史紙本資料數位化以及氣候變遷分析與推估，並已完成「臺灣氣候變遷科學報告 2011」之臺灣地區氣候變遷分析一章，以及參用黃鵬院士發展的科學方法 (Ensemble Empirical Mode Decomposition，EEMD)重新



圖 6.1.2 101 年海峽兩岸災害性天氣分析與預報研討會

計算臺灣地區氣候變遷的百年變化趨勢，繼續分析臺灣氣候變化與聯合國跨政府氣候變遷小組（IPCC）模式資料。

(二)國外合作交流

表 6.2.1 本局與國外合作交流一覽表

編號	合作案主題	合作對象	效益
1	臺菲第二屆部長級科技合作會議決議事項後續推動計畫	菲律賓	本局已協助菲律賓氣象局 4 梯次人員參訪及氣象雷達訓練，達到交流目的；此案並協助菲律賓氣象局建置 15 座自動氣象站，資料已傳送回本局運用。
2	臺美科學及氣象技術系統支援技	美國國家氣象局	強化本局五分山雷達系統維護能力，並進行雙極級化雷達升級工作。

	術合作協議		
4	氣象互動平臺和國際氣候預測及應用技術交流	亞太經合會氣候中心(APCC)	每月提供本局短期氣候模式未來 3 個月的預測資料，並接收相關會員國氣候模式之綜合分析報告。
5	國際氣候預測及應用技術交流	美國國際氣候及社會研究院(IRICS)	每月由 IRICS 取得 15 組全球氣候模式未來 7 個月之預測資料進行區域氣候分析及預報應用。
6	國際氣候預測及應用技術交流	美國氣候預測中心(CPC)	1.本局運用美國國家環境預報中心(NCEP)全球系集預報系統(GEFS) 16 天展期預報資料產製熱帶氣旋(TC)活動展望資訊提供 CPC 預報組參考。 2. 提供本局數值預報模式 45 天展期預報產品給 CPC 參與季內震盪(MJO)多模式系集預報計畫。
7	氣象互動平臺和國際颱風預測技術及社會應用交流	亞太經合會颱風與社會研究中心(ACTS)	對泰國,越南,印尼,新加坡,柬埔寨等國學術交流團介紹本局劇烈天氣監測系統及對交通運輸系統於豪大雨侵襲下的決策應用支援經驗，並以「氣象水文資訊在天氣風險管理的應用」舉辦工作研討(WS)會議。
8	提供「歐洲-地中海地震中心」(EMSC)有感地震資訊，應用於資訊服務。	歐洲-地中海地震中心(EMSC)	該中心將本局所提供之資料展示於網頁，並加註資料提供者為 Central Weather Bureau, Chinese Taipei。

七、未來展望

展望未來在全球氣候變遷影響下，本局為順應世界氣象組織(WMO)所提之全球氣候服務框架(GFCS)潮流，將鄉鎮預報與預警災防化、氣候風險管理與變遷調適活用化以及氣象客製服務與資料雲端化設定為未來 3 年三大施政主軸。期望藉由充實在地觀測設施，加強區域氣象監測能力，強化鄉鎮預報技術，增進災害預警能力，加強橫向聯繫，落實資訊有效傳播，達到預警災防化目的；

藉由強化氣候監測、分析與預報作業能力，發展短期氣候預報與氣候變遷推估技術及拓展跨領域合作，開發氣候資訊應用、推動國際參與，加速作業與研發能力之培植以達氣候風險管理與變遷調適活用化的目的；另藉由配合政府策略推動雲端服務與資料開放，開發多元氣象服務產品與管道、建立高效能氣象資料供應平臺、引用新近傳播媒介與技術等方式達到將氣象資訊普及並迅速的傳遞至每一個需用者的手上的目標。

本局未來將持續以加強天氣監測為基礎，發展短、中長期預報技術，同時因應氣候變遷與其他政府及民間組織合作提出衍生性產品，以滿足社會對氣象局的期許與需求。讓防救災單位獲得適切的防災氣象資訊，讓大眾養成看氣象預報的習慣，與需求者有良性的互動關係，如此方可順應社會變遷，提供最適切的服務，這些都是氣象局不應忽視而且應該不斷加強的重要課題。

附錄

一、行政革新

(一)知識管理平臺(KM)

包含組織內部定義、創建、傳播所採用的新知識和經驗、戰略與實踐。這些知識和經驗及認識，可以是個人知識，以及組織中行政流程或實踐。本局所建立之知識管理系統(圖 A1.1.1)能夠協助彙整重要的經驗及核心知識，將散落的知識以系統化的方式進行收集及整理掌握跨部門的作業現況，提供跨部門分享所需的資訊。更有效進行經驗分享及傳承，將累積保存歷史的成果，讓他人方便取用，同時能利用共通的管道隨時掌握最新的作業規範及技術規格，利用平臺容易調閱資訊、標準作業規範、過往的案例，讓人員能避開前人的錯誤，並以更佳的方法執行工作，減少重複犯錯並縮短人才養成的時間。



圖 A1.1.1 知識管理平臺(KM)

(二)公文線上簽核系統

本局自 101 年 1 月 2 日起全面實施公文線上簽核，系統功能將公文電子交換、公文製作、流程管理、線上簽核、檔案（影像）管理、電子公布欄、公文傳閱等各項資訊服務整合；人民申請、人民陳情、立委質詢、專案管制、訴願、監察等 6 大類案件及會議紀錄管理、公文相關電子表單、公文附件下載、線上稽催等應用系統亦一併整合，達成機關文檔業務完整的電子化作業。推動公文線上簽核系統後，101 年 12 月份統計公文線上簽核比率為 59%，公文電子交換比率為 84%，已達行政院「電子公文節能減紙推動方案」後續推動項目公文線上簽核比率 30%及公文電子交換比率 82%之指標，另於年度平均公文線上簽核比率為 66%，節能減紙比率達 64%，整體公文處理效率，一般公文發文平均處理天數 100 年度為 1.2 天，101 年度為 1.12 天，較 100 年度進步 0.08 天，發文效率提

升率為 6.67%。

二、服務滿意度

爲了解各界參觀本局相關設施後之滿意度，特辦理 101 年民眾參觀滿意度問卷調查，以問卷方式隨機抽樣來訪團體，有效樣本數共計 1152 件，其中男性佔 54.3%，女性佔 45.7%。從統計結果得知，預約辦理手續滿意度爲 83%較低，這是因爲申請團體參觀多爲領隊辦理，其餘同團人員並不清楚相關手續。其它調查項目的滿意度，均超過 90%。綜合滿意度爲 92.0%，所有參訪行程中以「地球展示系統」讓民眾留下最爲深刻的印象。(圖 A2.1)

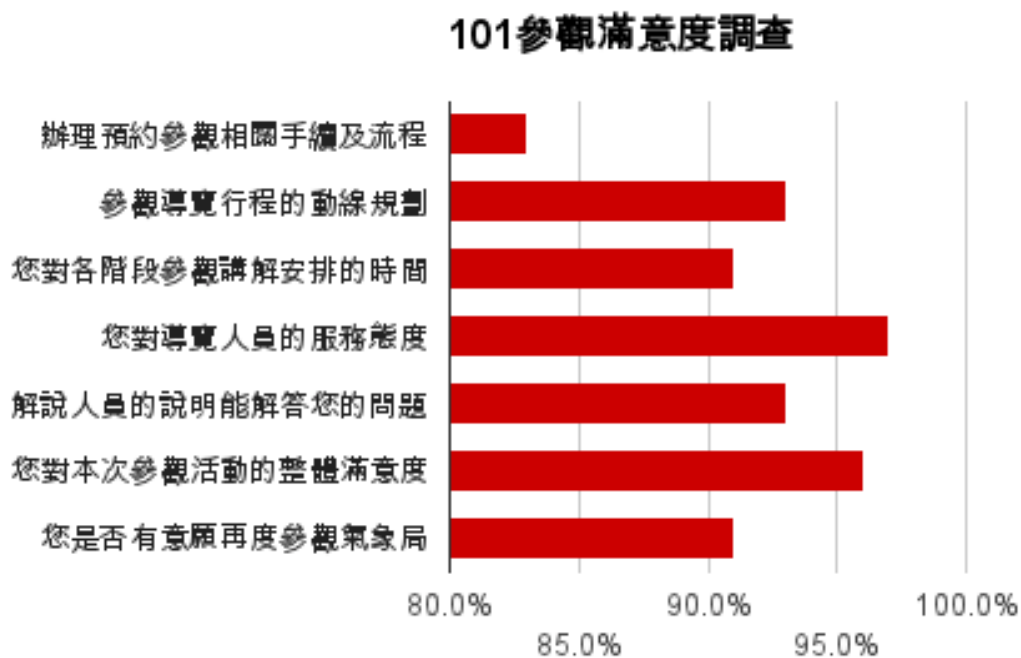


圖 A2.1 101 年參觀滿意度調查

爲了解各界對資料申購之服務滿意度，本局亦進行資料申購服務滿意度問卷調查，有效樣本數有 384 件，其中男性 194 件，女性 190 件。從統計結果得知，對使用者（民眾）而言，效益最大的是申購資料流程手續的便利性，滿意度最高，滿意度次高者爲對申購資料流程所需的服務時間。整體而言，男性平均滿意度 93.3，女性平均滿意度 92.7，整合服務滿意度爲 93.0。(圖 A2.2)

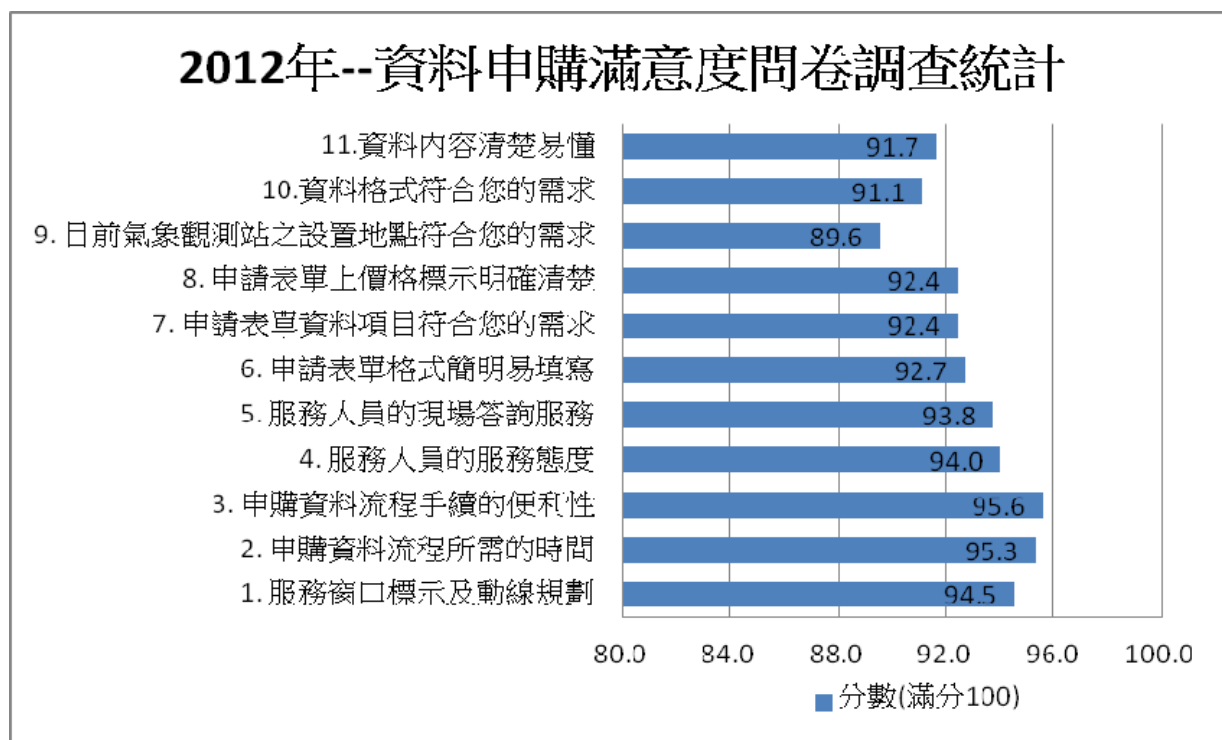


圖 A2.2 資料申購滿意度問卷調查統計

爲了解農業界對本局各項預報產品的需求程度，本局針對農事單位、農漁會與鄉鎮公所，進行農業氣象問卷調查。經統計後可以發現農業界需求項目以預報、短期、防災爲主，尤以警特報爲最；對於農業界的服務符合基層單位需求，且農業界亦須要獲得氣象資訊，對於 368 鄉鎮預報的接受度很高，顯示農業界普遍重視農業氣象。

整體而言，本局所做的參觀滿意度、資料申購滿意度及對於農業氣象服務之問卷調查均能符合社會大眾需求，未來將持續以「生活有氣象」之願景提供最適切的服務。

三、逐月天氣概述

表 A3.1 逐月天氣概述表

月份	概述
1 月	西北太平洋海域沒有颱風生成，氣候值為 0.4 個。本月除了月初的寒流和月底的強烈大陸冷氣團影響期間氣溫明顯偏低，其他時間氣溫則偏暖。降雨仍是以迎風面的北部、東北部為主，鋒面和華南雲系影響時雨勢較大範圍較廣。
2 月	二月北太平洋西部海域無颱風生成，氣候值為 0.1 個。本月主要受到鋒面、大陸冷氣團及東北季風交替影響，天氣較不穩定。
3 月	三月北太平洋西部海域有 1 個颱風帕卡(PAKHAR，1201 號)生成，氣候值為 0.3 個。本月有 2 波強烈大陸冷氣團南下，影響期間各地氣溫偏低，其餘時間較為偏暖，且受鋒面及東北季風交替影響，天氣變化快速；降雨量除蘇澳、花蓮、成功三站高於氣候值，其餘 22 站皆低於氣候值。
4 月	四月北太平洋西部海域無颱風生成，氣候值為 0.7 個。本月鋒面系統南下次數頻繁，除月中滯留鋒面影響期間較長，其他時間鋒面快速通過。西半大部分時間溫度偏高，下旬有午後局部陣雨；相對來說東半部較接近氣候平均狀態。
5 月	五月西北太平洋海域有 1 個颱風生成，接近氣候平均值 0.9 個，為今年編號 2 號的珊瑚(SANVU)，對臺灣無直接影響。本月天氣變化快速，受 5 波鋒面影響，各地有短暫陣雨或雷雨；氣溫方面，鋒面影響期間伴隨北方的冷空氣南下，北部、東北部氣溫稍涼，其他時間高溫炎熱。
6 月	六月西北太平洋海域共有 4 個颱風生成，明顯比氣候值 1.7 個偏多。分別是瑪娃(MAWAR)、谷超(GUCHOL)、泰利(TALIM)、杜蘇芮(DOKSURI)。6 月因西南氣流偏強，加上滯留鋒面及 3 個颱風外圍環流影響，自中旬開始有大範圍的連續強降雨(10 日至 21 日)，全臺降雨明顯偏多，北部及東半部有大豪雨，西半部有超大豪雨，其中以南部山區雨勢最為顯著，全臺各地有土石流、山崩及淹水等不同災情發生；氣溫方面，除中旬降雨顯著期間氣溫較為偏低外，其他

	時間皆偏暖。
7 月	七月西北太平洋海域共有 4 個颱風生成，接近氣候值的 3.6 個，分別是卡努(KHANUN)、韋森特(VICENTE)、蘇拉(SAOLA)、丹瑞(DAMREY)。其中臺灣受到韋森特外圍環流影響，中南部和東南部有短暫陣雨；蘇拉颱風的外圍環流為東半部和北部帶來驚人雨勢，隨後在花蓮及宜蘭登陸 2 次，各地均有災情。其他颱風對臺灣無直接影響。本月 19 日前太平洋高壓偏強，各地高溫炎熱，僅有局部午後雷陣雨或短暫陣雨；隨後高壓減弱，接連受韋森特及蘇拉颱風的影響，天氣轉為不穩定，並有局部性超大豪雨。
8 月	八月西北太平洋海域共有 5 個颱風生成，接近氣候平均值 5.6 個，分別是海葵(HAIKUI)、奇洛基(KIROGI)、啓德(KAI-TAK)、天秤(TEMBIN)、布拉萬(BOLAVEN)。其中僅奇洛基颱風對臺灣無直接影響，另天秤颱風由臺灣東方海域向西移動至西南方海域，期間颱風中心於屏東南端登陸，之後又轉向由臺灣南方海域沿東側海面北上，二度影響臺灣。統計至 8 月為止，今年西北太平洋海域有 15 個颱風生成，較同期氣候平均值 13.4 個偏多。本月臺灣受颱風或其外圍環流接連影響，加上 8 日至 12 日受西南氣流影響，各地降雨明顯、氣溫偏低，其餘時間高溫炎熱，降雨以午後局部短暫雷陣雨為主。
9 月	九月西北太平洋海域共有 3 個颱風生成，低於氣候平均值的 4.9 個，分別是三巴(SANBA)、杰拉華(JELAWAT)、艾維尼(EWINIAR)。三巴和杰拉華颱風均沿臺灣東方海面北上，受其外圍環流影響，北部、東北部有局部大豪雨。本月月中受鋒面及三巴颱風外圍環流、月底受杰拉華颱風外圍環流影響，局部地區降雨明顯，氣溫略降，其餘時間高溫炎熱。
10 月	十月西北太平洋有 5 個颱風生成，高於氣候平均值 3.7 個，分別是馬力斯(MALIKSI)、凱米(GAEMI)、巴比侖(PRAPIROON)、瑪莉亞(MARIA)及山廷(SON-TINH)，對臺灣均無直接威脅。本月主要受東北季風影響，中南部日夜溫差大，除了下旬受東北季風及鋒面影響，迎風面的北部、東北部及東部雨勢較為明顯，其他時間降雨明顯偏少。
11 月	十一月西北太平洋海域只有 1 個颱風(寶發，BOPHA，1224 號)生成，

	低於氣候平均值 2.4 個，此颱風對臺灣並無直接影響。本月各地冷暖變化較快，上半月以多雲到晴的穩定天氣為主，下半月鋒面南下頻繁，各地轉為濕冷型天氣。
12 月	十二月西北太平洋海域只有 1 個颱風(悟空，WUKONG，1225 號)生成，接近氣候平均值 1.2 個，此颱風對臺灣並無直接影響。本月上半月受鋒面、東北季風及南方水氣影響，各地降雨明顯，且有局部性大雨或豪雨，下半月起北方冷氣團勢力逐漸增強，受冷氣團影響期間，氣溫明顯偏低，30 日至 31 日為臺灣今年冬季的第一波寒流。淡水站至嘉義站、東半部及外島的彭佳嶼站、東吉島站雨量皆為氣候平均值的 2 倍以上，其中新竹站及玉山站，達氣候值平均的 3 倍以上。

四、天氣系統與重大天氣事件

101 年影響天氣變化的系統統計如圖 A4.1，以鋒面及東北季風發生次數最多，集中於春秋兩季，約佔全年的 61%；冷氣團及寒流主要發生在一、二月及十二月，但三月仍有兩波強烈大陸冷氣團南下，整體比例為 13%；五月(16~20 日)及六月(12~14 日)各有一次滯留鋒面影響，其中六月之事件於臺北站降水達 277.5 毫米，為歷年來六月份臺北站降雨量之首；熱帶低壓、颱風及環流等熱帶系統於六月至九月影響臺灣，佔 14%；其他為臺灣帶來潮濕空氣的系統如南方雲系發生於三月、西南氣流集中於六月至八月、華南雲系則於九月至三月影響臺灣，佔總比例之 14%。本局針對降雨、低溫、強風等事件發布特報，也針對高溫、強對流等事件發布即時天氣訊息，101 年特報發布數統計如圖 A4.1，其中發生之重大天氣事件分析如後：

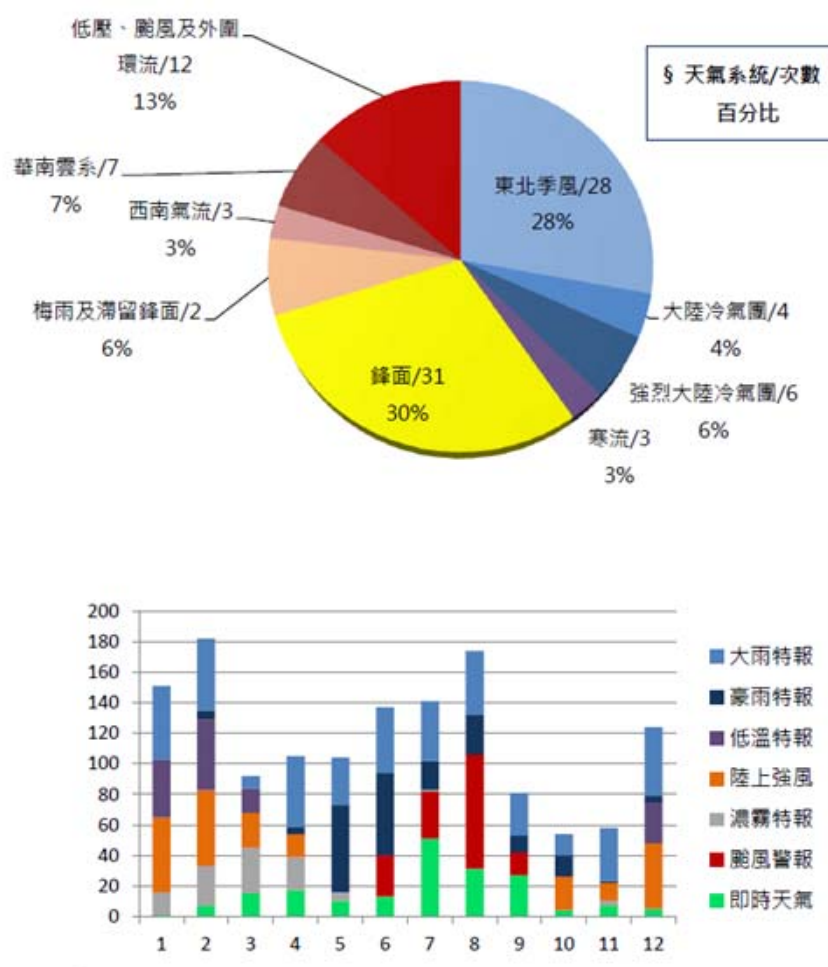


圖 A4.1 影響天氣變化的系統統計圖及特報發布統計圖

(一)612 水災(6 月 8 日~6 月 15 日)

自 8 日起在來自南海的西南氣流影響下，局部地區出現降雨，並隨著西南氣流增強，通過臺灣南方的水氣通量增加，中南部山區開始出現豪大雨事件；11 日晚起北方梅雨鋒面南移，全臺受到西南氣流與梅雨鋒面的交互影響，北中南皆有大豪雨或超大豪雨，稱為 612 水災(如圖 A4.1.1)，除了造成全臺重大災情，也引發了因豪雨而停班、停課宣布時機爭議。

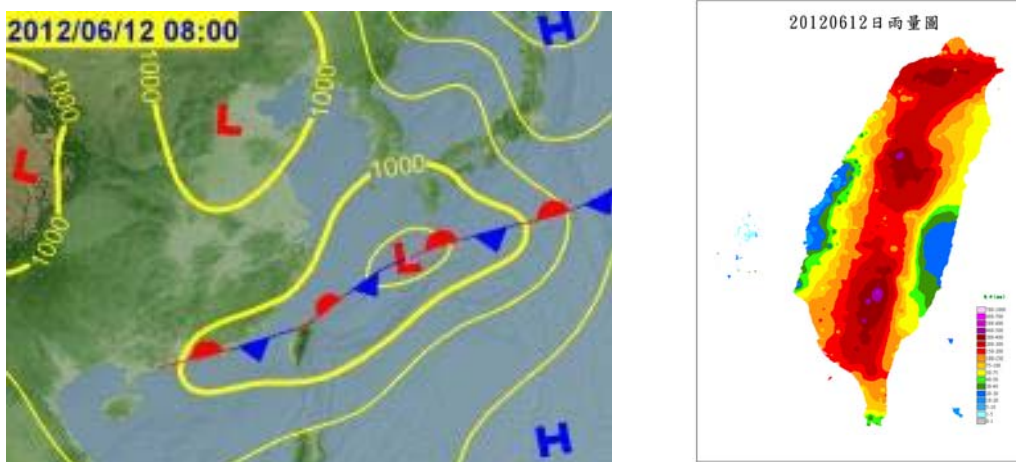


圖 A4.1.1 101 年 6 月 12 日 08 時 地面天氣圖及當日累積雨量圖

(二)泰利颱風(警報期間 6 月 19 日~21 日)

泰利颱風(如圖 A4.2.1)為 101 年影響臺灣的第一個颱風，於 18 日在南海形成，並受到西南氣流與 500hPa 槽線的導引，朝著東北方向快速移動穿越臺灣海峽，強度維持在輕度颱風，並於 21 日轉為熱帶性低氣壓解除陸上、海上颱風警

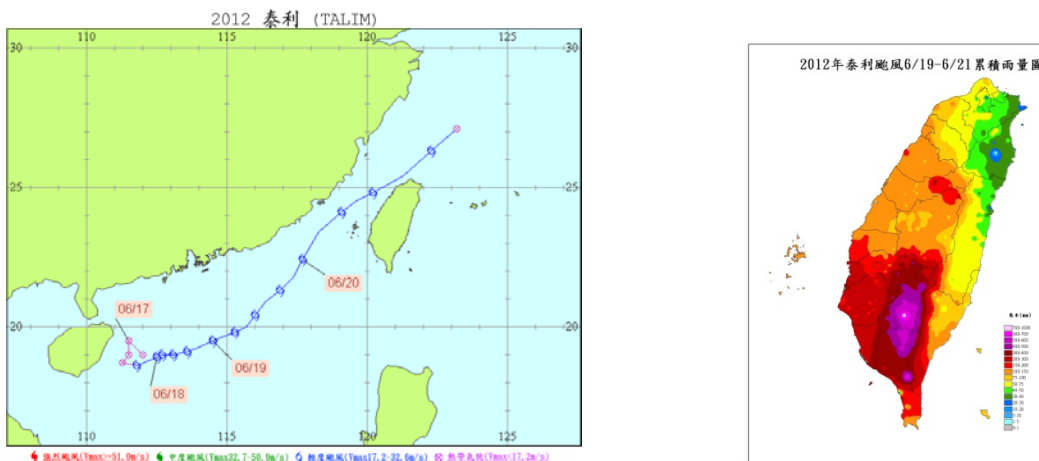


圖 A4.2.1 泰利颱風路徑圖及 6 月 19 日至 6 月 21 日累積雨量圖

報，泰利影響期間挾帶梅雨季西南氣流暖濕空氣，造成中南部地區較大雨勢，總累計雨量最大約 800 毫米，且因泰利颱風路徑特殊，由臺灣西南方海面延臺灣海峽北上，增加了西南部災害風險，且部分地區為 612 水災尚未復原的受災地區；但因預測颱風總累積降雨量最高可能達 1500 毫米，造成泰利颱風被認為災害不如預期。

(三)蘇拉颱風(警報期間 7 月 30 日~8 月 3 日)

蘇拉颱風(如圖 A4.3.1)7 月 28 日 8 時於菲律賓東方海面生成，受到副熱帶高壓東退的影響，初期往北至北北西移動，2 日凌晨 3 時 20 分於花蓮秀林鄉附近登陸，之後呈打轉現象，2 日下午 14 時左右掠過臺灣東北角進入北部海面，於 3 日 6 時左右在馬祖北方進入福建。受到蘇拉颱風環流與迎風面地形的影響，造成北東部地區與東部地區嚴重雨勢，到了 8 月 2 號，全臺受到蘇拉颱風雲系的影響，全台都有較大雨勢。

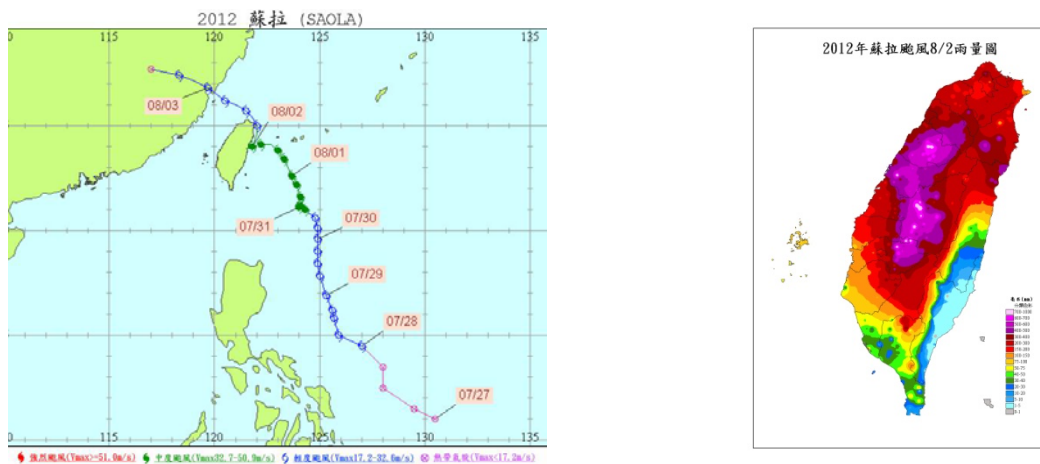


圖 A4.3.1 蘇拉颱風路徑圖及 8 月 2 日累積雨量圖

(四)天秤颱風(警報期間 8 月 21 日~25 日及 8 月 26 日~28 日)

天秤颱風(如圖 A4.4.1)移動路徑較為特殊，18 日形成後在菲律賓東北東方海面徘徊，之後向北行進，至鵝鑾鼻東方海面後，向北北西轉西方向移動，至臺東東方近海，又轉西南西撲向恆春半島，於 24 日凌晨 5 時於屏東牡丹鄉附近登陸，並穿越恆春半島繼續往西南西方向離去。25 日解除警報後向西南西轉向偏南方向移動，26 日晚間至 27 日清晨再次轉彎，向東轉東北東方向移動，對臺灣及附近海面再次造成威脅。28 日清晨 5 時其中心通過蘭嶼與綠島中間，並向北

北東方移動，晚間其中心在宜蘭東北東方海面持續向台北東移動，臺灣陸續脫離其暴風圈。

由於天秤颱風兩度經過臺灣東南部海面與恆春半島，且移動緩慢，因此對於東半部地區、恆春半島與綠島、蘭嶼兩離島有嚴重災情，在第一次侵臺期間造成東半部地區與恆春半島局部出現超大豪雨，尤其在恆春半島造成累積雨量最大 505 毫米，強大風力造成蘭嶼測站風速儀器損壞；在第二次侵臺時，因海浪夾帶礁石打上海岸，對蘭嶼許多地面設施，如農會、加油站、機場、港口、道路等造成嚴重的破壞。

天秤颱風路徑特殊的主要原因，主要是因為初期缺乏引導氣流，滯留於菲律賓東方海面，之後因副熱帶高壓增強，隨著引導氣流通過臺灣南側，之後副熱帶高壓減弱，使得天秤颱風的移動受到布拉萬颱風的牽引，於是轉向東北東方再次影響臺灣。

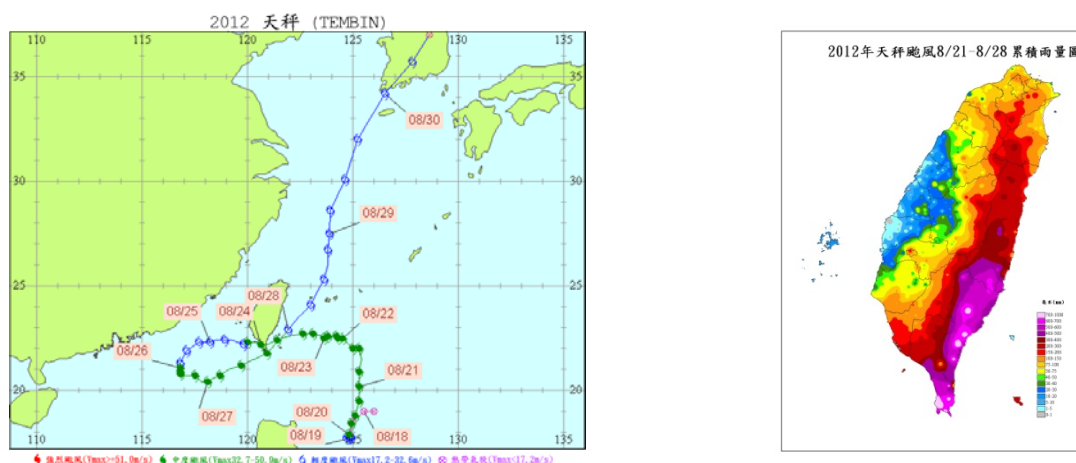


圖 A4.4.1 天秤颱風路徑圖及 8 月 21 至 8 月 28 日累積雨量圖

五、出版品

表 A5.1 102 年出版品一覽表

出版品名稱	出版月份	備註
中華民國 102 年日曆資料表	101.02	
太陽黑子觀測報告第 128 期	101.02	
氣象報告彙編第七篇(民國 90~99 年)	101.03	
99 年資料浮標觀測年報	101.03	
「臺灣氣象要素排序集」(再版)	101.03	
中央氣象局地震技術報告彙編第 59 卷	101.04	

中央氣象局地震技術報告彙編第 60 卷	101.04	
100 年潮汐觀測資料年報	101.05	
地震季報第 58 卷第 4 號	101.06	
氣候資料年報-地面部分(民國 101 年)	101.08	
氣候資料年報-高空部分(民國 101 年)	101.08	
太陽黑子觀測報告第 129 期	101.08	
地震季報第 59 卷第 1 號	101.08	
地震季報第 59 卷第 2 號	101.09	
天文日曆 2013	101.11	
102 年潮汐表	101.11	
地震季報第 59 卷第 3 號	101.11	
臺灣氣象科技史料研究(2/2)	101.12	委託研究成果報告

六、大事紀

表 A6.1 102 年大事紀概述表

月	日	星期	重要記事
1	1	日	101 年元旦起正式發布全國 368 鄉鎮市區之鄉鎮天氣預報。
1	1	日	新版公文線上簽核系統正式啓用。
2	17	五	本局赴臺南市政府向賴市長清德及該市相關局、區公所主管，簡報與共同研議「七股氣象雷達遷移更新計畫(草案)」。
3	1 6 8 13	四 二 四 二	本局分別於中部、北部、南部、東部各舉辦 1 場「101 年新聞媒體從業人員氣象資訊宣導說明會」，增進國內新聞媒體從業人員之氣象與地震專業常識及資料判讀能力，以深化本局 101 年元旦開辦鄉鎮天氣預報之推廣及應用。
3	15	四	原住民族委員會企畫處阿朗處長參訪本局，雙方就「原鄉氣象服務」事宜交換意見，希本局提供原住民部落區更精緻、有效的氣象資訊，以提昇原住民族對天氣變化的預警能力，共同守護原住民族居住和生活的安全。
4	17	二	本局與台塑石化股份有限公司簽署「合作建置氣象站與地震站」合作協議書、簽署儀式由辛局長與台塑公司黃季敏執行副總經理共同主持。

月	日	星期	重要記事
4	19 26	四	本局分別於北部及南部辦理「101 年度氣象防災資訊應用研討會」。
5	10	四	立法院交通委員會葉宜津、陳歐珀委員等一行視察本局「臺灣東部海域電纜式海底地震儀及海洋物理觀測系統」頭城陸上站，交通部毛部長全程陪同。
5	25	五	執行「西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」，進行氣象密集觀測，以研究分析梅雨季豪大雨發生機制，增進定量降水預報能力，為期 20 餘日。
6	26	二	本局與行政院原住民族委員會及原住民族電視台共同簽訂合作意向書，並舉行「原鄉「圓」鄉氣象服務」記者會，宣布自 7 月 1 日起提供 55 個原鄉 300 多個部落的天氣預報，透由原民台在各族族語新聞中播報，讓原鄉氣象資訊傳送到各個部落區。
7	2~6	一~五	本局辦理 71 週年局慶「生活有氣象」特展開放參觀活動。
7	11~ 12 25~ 26	三~四	本局臺灣南區氣象中心舉辦 2 梯次「國中、小學教師自然科技研習營」活動。
7	16~ 17 19~ 20	一~二 四~五	本局臺灣南區氣象中心辦理 4 梯次「小小氣象達人」兒童暑期研習營活動，引領學童走進自然科學的殿堂。
8	6	一	本局官網新版預報網頁及「預約氣象」服務上線，新版預報網頁新增原鄉及 6 大類景點預報，預約氣象以 email 方式主動提供民眾預約地點的天氣資訊。
9	7	五	馬總統英九赴彭佳嶼視察，行程包括本局彭佳嶼氣象站，除對同仁於離島工作之辛苦加以慰勉與致贈加菜金外，並與同仁合影及於雲寶公仔簽名留念。(如圖 A6.2)
9	17~ 20	一~四	舉辦 101 年天氣分析與預報研討會，邀請各學術及作業單位共同參與。
9	18	二	委託中華民國氣象學會舉辦「101 海峽兩岸災害性天氣分

月	日	星期	重要記事
			析與預報研討會」，邀請各學術及作業單位共同。
10	30	二	本局官網新增整合性的「氣候資訊服務專區」。
10	30	二	宣布本局吉祥物「雲寶」註冊為服務商標。
11	25	日	出版 102 年天文日曆
11	26~ 29	一~四	舉辦 101 年「短期氣候預測及應用論壇」與動力氣候專業訓練課程，邀請講座、專家學者及相關作業單位共同參與。
11	29	四	出版中華民國 102 年潮汐表。
12	14	五	本局官網獲選財團法人臺灣網站分級推廣基金會舉辦 101 臺灣優良兒少網站自然科學類第 3 名。



圖 A6.2 101 年 9 月 7 日總統馬英九先生參訪彭佳嶼氣象站並與同仁合影



**Central
Weather
Bureau**

