

颱風百問



中央氣象局編印
中華民國 109 年 4 月

目 錄

一、認識颱風	1
1. 什麼是颱風?	1
2. 颱風是如何生成的?	1
3. 侵襲臺灣的颱風是由何處來的?	2
4. 除了臺灣之外,其他地區有颱風嗎?	2
5. 為何颱風多發生在夏、秋之際,而冬、春較少?	3
6. 颱風發生的頻率如何?	4
7. 颱風是怎麼命名?	4
8. 颱風內部的結構如何?	9
9. 什麼叫颱風眼?其形狀及大小為何?	10
10. 為什麼颱風有眼?	10
11. 颱風中心氣壓愈低是否就表示颱風愈強烈?	11
12. 目前觀測到的颱風中心氣壓最低值為多少?	11
13. 如何決定颱風的暴風範圍?	12
14. 颱風的強弱是否與其暴風範圍的大小成正比?	12
15. 我們知道颱風的暴風半徑可達 400 至 500 公里,而颱風的 垂直高度有多高?	13
16. 颱風裏各處的風是否都一樣大?	13
17. 目前觀測到的颱風風力最大值為多少?	13
18. 颱風的強度是如何劃分的?	14
19. 何謂颱風登陸?	15
20. 颱風較常在夜間登陸嗎?	15
21. 何謂風颱風、雨颱風?	15
22. 行進中颱風的風是前半部大或是後半部大?	15
23. 為什麼颱風大,浪也大?波浪的方向是否隨風向改變?	16
24. 北太平洋西部颱風的路徑如何?	19

25. 南半球颱風路徑與北半球相同嗎？	20
26. 颱風為什麼有時會轉向？	20
27. 颱風行進的速度是指什麼而言？	21
28. 颱風行進的速度是一定的嗎？	21
29. 「藤原效應」是什麼？	22
30. 颱風的副中心是如何形成的？	23
31. 颱風會增強或減弱嗎？	24
32. 為何颱風生成後會逐漸增強擴大，登陸後則逐漸變小減弱 而消散？	24
33. 有不不會消散的颱風嗎？	25
34. 颱風自發生到消散歷時多久？	25
35. 颱風侵襲期間風狂雨驟時，突然風歇雨止，這是否表示颱 風已經遠離了？	25
36. 如何判斷颱風已經遠離了？	26

二、颱風對臺灣的影響27

37. 為什麼颱風常往臺灣一帶來？	27
38. 歷年有多少個颱風侵襲臺灣？以那個月份最多？	28
39. 平均一年中有多少個颱風侵襲臺灣？	28
40. 颱風在臺灣登陸多少次？以何處登陸次數較多？	28
41. 影響臺灣地區的颱風路徑分類如何？	30
42. 颱風侵襲時臺灣地區的風力狀況如何？	31
43. 颱風侵襲時臺灣地區的降雨狀況如何？	32
44. 中央山脈能抵擋颱風嗎？	33
45. 為何颱風在東部登陸後，往往臺中附近地區的風速較小？	34
46. 颱風對我們有益處嗎？	34
47. 颱風是否為臺灣水患之主因？有無克服之道？	35
48. 何謂颱風引進的西南氣流？	35
49. 龍捲風和颱風有何不同？	36
50. 什麼是颱風暴潮？	37

三、颱風的災害與預防38

- 51. 颱風為什麼會造成災害？ 38
- 52. 颱風會造成那些災害？ 38
- 53. 何謂火燒風？ 39
- 54. 何謂鹽風？ 40
- 55. 颱風在臺灣造成的災情如何？ 40
- 56. 颱風來時是否會帶來豪雨？ 42
- 57. 是否颱風不登陸就不會帶來災害？ 43
- 58. 風為什麼能吹倒房屋？ 43
- 59. 輕度颱風就不會有災害嗎？ 46
- 60. 颱風災害能避免或減輕嗎？ 46
- 61. 居住都市民眾，颱風來襲前應注意那些事項？ 46
- 62. 居住鄉間民眾，颱風來襲前應注意那些事項？ 47
- 63. 颱風頻繁處建造房屋應考慮那些問題？ 48
- 64. 一般木造房屋颱風來襲前應如何檢修防範？ 49
- 65. 颱風過後易生傳染病應如何防範？ 49
- 66. 颱風會造成農作物何種損失？應如何預防？ 50
- 67. 颱風對魚塢、池塘有何影響？如何防護？ 51
- 68. 颱風對漁船有何影響？應如何預防？ 51
- 69. 何謂颱風危險半圓和可航半圓？ 52
- 70. 若船已駛入颱風圈，如何安全駛離？ 53
- 71. 颱風對陸上交通是否影響較小？ 54
- 72. 颱風來時，其他各業應如何防範？ 55
- 73. 颱風可以改造嗎？ 55

四、颱風的預測與警報的發布及傳遞57

- 74. 如何測量風速？在沒有儀器的狀況下如何測量？ 57
- 75. 颱風來襲前會有什麼預兆？ 57
- 76. 若沒有報紙、電視廣播等傳播媒體時如何得知颱風來襲？ 59

77. 自己能測知颱風中心在何處嗎？	59
78. 颱風的降雨量如何預測？	59
79. 目前觀測颱風的方法有哪些？	60
80. 氣象雷達如何觀測氣象？	61
81. 臺灣的氣象雷達網情形如何？	62
82. 氣象雷達對颱風警報貢獻如何？	62
83. 氣象雷達使用於颱風觀測時，在技術上有無困難或限制？	63
84. 氣象衛星和颱風測報有何直接關係？	63
85. 應用氣象衛星監測颱風，在技術上有什麼困難或限制？	64
86. 氣象衛星和氣象雷達對颱風測報的功能有何不同？	65
87. 颱風飛機投落送觀測/追風計畫	66
88. 臺灣地區颱風警報發布之標準為何？	68
89. 中央氣象局發布之颱風警報內容包含那些？	69
90. 颱風路徑潛勢預報與 7 級風暴風圈侵襲機率預報的意義？	72
91. 颱風預報為什麼會產生誤差？	74
92. 中央氣象局颱風預報的誤差為多少？	75
93. 何謂強風特報？豪雨特報？	75
94. 颱風警報的傳遞方式如何？	76

五、有關颱風的諺語與傳說.....79

95. 傳說臺灣有一種颱風草，能預測颱風是真的嗎？	79
96. 「六月十九 無風水也吼」這一句俗諺是什麼意思？	79
97. 俗話「颱風回南了」是何意？	80
98. 「颱風過後沒回南，十日九日溼」這一句俗諺是什麼意思？	80
99. 俗語「一雷破九颱」有沒有道理？	81
100. 何以「九月颱無人知」？	81
101. 何謂「西北颱」？	82

附 錄83

1. 天氣圖常用符號.....	83
2. 颱風暴風圈內船舶避風法(在北半球).....	83
3. 海岸電臺航行警告電傳(NAVTEX)廣播頻率及時間(臺灣標準 時).....	84
4. SSB 無線電全天候氣象語音廣播.....	84
5. DSB 漁業氣象語音廣播服務實驗站.....	85
6. 公里、浬換算簡表.....	86

一、認識颱風

1. 什麼是颱風？

氣象學上說颱風是一種劇烈的熱帶氣旋，而熱帶氣旋就是在熱帶海洋上發生的低氣壓。在北半球的颱風，其近地面的風，以颱風中心為中心，呈逆時針方向轉動，在南半球則呈順時針方向轉動。至於颱風一詞的來源，一般認為是從廣東話「大風」演變而來；但據林紹豪教授的考據，可能是從臺語「風篩」演變而來，魯鼎梅重修臺灣縣志中有：「『所云颱風者，乃土人見颶風挾雨四面環至，空中旋舞如篩』，因曰風篩，謂颶風篩雨，未嘗曰颱風也，臺語音篩同臺，加風作颶，諸書承誤」。至今臺語稱颱風為風颶，所以這一說法頗為可信。但無論「大風」也好，「風篩」也好，總之颱風就是發生在熱帶海洋上的一種非常猛烈的風暴。

2. 颱風是如何生成的？

在熱帶海洋上，海面因受太陽直射而使海水溫度升高，海水容易蒸發成水氣散布在空中，故熱帶海洋上的空氣溫度高、溼度大，這種空氣因溫度高而膨脹，致使密度減小，質量減輕，而赤道附近的風力微弱，所以很容易上升，發生對流作用，同時周圍之較冷空氣流入補充，然後再上升，如此循環不已，終必使整個氣柱皆為溫度較高、重量較輕、密度較小之空氣，這就形成了所

謂的「熱帶低壓」。

然而空氣之流動是自高氣壓流向低氣壓，就好像是水從高處流向低處一樣，四周氣壓較高處的空氣必向氣壓較低處流動，因而形成「風」。在夏季，因為太陽直射區域由赤道向北移，致使南半球之東南信風越過赤道轉向成西南季風侵入北半球，和原來北半球的東北信風相遇，更迫擠此空氣上升，增加對流作用，再因西南季風和東北信風方向不同，相遇時常造成波動和漩渦。這種西南季風和東北信風相遇所造成的輻合作用，和原來的對流作用繼續不斷，使已形成為低氣壓的漩渦繼續加深，也就是使四周空氣加快向漩渦中心流，流入愈快時，其風速就愈大；當近地面最大風速到達或超過每小時 62 公里或每秒 17.2 公尺時，我們就稱它為颱風。

3. 侵襲臺灣的颱風是由何處來的？

颱風是發生在熱帶海洋面上的猛烈風暴，北緯 10 度至 15 度一帶是最容易形成颱風的區域；而侵襲臺灣的颱風大都來自北太平洋西部，發生的地點以加羅林群島、馬利安納群島和帛琉群島附近一帶最多。另外，也有颱風是來自南中國海海面的，但次數較少。

4. 除了臺灣之外，其他地區有颱風嗎？

颱風並非是我們這地區獨有的天氣現象，其他地區的熱帶海洋上也同樣有颱風，只是稱呼上有所不同而已

。發生於北太平洋西部及中國南海者稱為颱風(Typhoon)；在大西洋西部、加勒比海、墨西哥灣和北太平洋東部者稱為颶風(Hurricane)；在印度洋上稱為氣旋(Cyclone)；菲律賓人則稱颱風為碧瑤(Baguio)；澳大利亞原住民稱颱風為威烈威烈(Willy-Willy)，不過今日，皆以熱帶氣旋稱之。圖 1 為全球颱風生成區域及路徑圖。

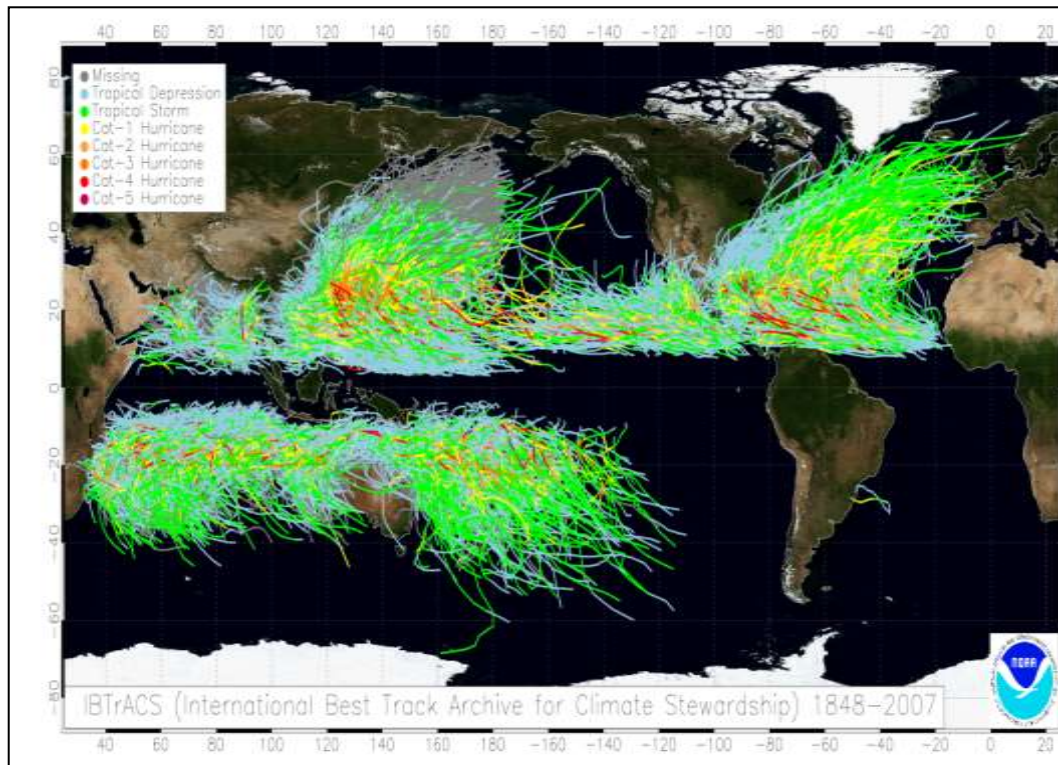


圖 1 全球颱風生成區域及路徑圖。

資料來源：美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)

5. 為何颱風多發生在夏、秋之際，而冬、春較少？

在前面曾談到颱風發生的環境，必須有較高的氣溫和大量的水氣，發生對流作用，以及不同方向和不同秉性的風，且發生波動而造成漩渦等，此均以夏、秋季環

境較為適合。過了秋季，太陽直射部分往南移，南半球之東南信風不能侵入北半球，北半球能形成颱風的機會較少，所以在北半球颱風多發生在 7、8、9、10 月，其他月份較少，尤其是 12 月至翌年 5 月間則更少。

6. 颱風發生的頻率如何？

全球每年約有 80 個颱風生成，以西北太平洋及南海地區生成的颱風最多也最強。自西元 1958 年至 2019 年間共有 1,635 個颱風在此一地區生成，平均每年約有 26.37 個，一半以上發生在 7、8、9 月，而以 8 月份最多，如表 1。

表 1 西北太平洋及南海地區颱風發生頻率表(1958—2019 年)

月份 次數	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
總發生 次數	31	13	23	43	65	111	252	333	313	233	146	72
占總 數百 分之 比	1.90	0.80	1.41	2.63	3.98	6.79	15.41	20.37	19.14	14.25	8.93	4.40

註：百分比計算至小數點下二位。

7. 颱風是怎麼命名？

依照世界氣象組織於西元 1998 年 12 月在菲律賓馬尼拉召開的第 31 屆颱風委員會決議，自西元 2000 年 1 月 1 日起，在國際航空及航海上使用之西北太平洋及南海地區颱風統一識別方式，除編號維持現狀外（例如西

元 2004 年第 1 個颱風編號為 0401)，颱風名稱將全部更換，改編列為 140 個名字，共分 5 組，每組 28 個，分別由西北太平洋及南海海域的國家或地區計 14 個颱風委員會成員各提供 10 個，再由設於日本東京隸屬世界氣象組織之區域專業氣象中心（RSMC）負責依排定之順序統一命名。至於各國（或地區）轄區內部之颱風報導是否使用這些颱風名稱，則由各國（或地區）自行決定。

中央氣象局為因應世界氣象組織颱風委員會對西北太平洋及南海地區颱風命名的變革，自民國 89 年 1 月 1 日起採用新的命名方式。惟由於新的 140 個颱風名字原文來自不同國家及地區，不僅包括過去慣用的人名，而且包括動物、植物、星象、地名、神話人物、珠寶等名詞，且非按英文 A 至 Z 或其它易懂的排序，因而十分複雜且不規律。中央氣象局為了慎重起見，做了民意調查，超過 74% 的民眾認為颱風消息報導以颱風編號為主，輔以國際颱風命名較為合適。本局順應調查結果，在報導颱風消息時，以颱風編號為主，颱風委員會之國際命名為輔。

另外，世界氣象組織颱風委員會在例會中討論及檢討，將曾造成重大災害或有爭議的颱風名稱予以去除，改用其他名稱取代等議題，檢附中央氣象局最新版之颱風中文譯名及國際命名對照表如表 2-1，及颱風國際命

名及原文涵義對照表如表 2-2。

表 2-1 西北太平洋及南海颱風中文譯名及國際命名對照表

2019 年 6 月更新

來源	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組
柬埔寨	丹瑞 Damrey	康芮 Kong-rey	娜克莉 Nakri	科羅旺 Krovanh	翠絲 Trases
中國大陸	海葵 Haikui	玉兔 Yutu	風神 Fengshen	杜鵑 Dujuan	木蘭 Mulan
北韓	鴻雁 Kirogi	桔梗 Toraji	海鷗 Kalmaegi	舒力基 Surigae	米雷 Meari
香港	鴛鴦 Yun-yeung	萬宜 Man-yi	鳳凰 Fung-wong	彩雲 Choi-wan	馬鞍 Ma-on
日本	小犬 Koinu	天兔 Usagi	北冕 Kammuri	小熊 Koguma	蝎虎 Tokage
寮國	布拉萬 Bolaven	帕布 Pabuk	巴逢 Phanfone	薔琵 Champi	軒嵐諾 Hinnamnor
澳門	三巴 Sanba	蝴蝶 Wutip	黃蜂 Vongfong	烟花 In-Fa	梅花 Muifa
馬來西亞	鯉魚 Jelawat	聖帕 Sepat	鸚鵡 Nuri	查帕卡 Cempaka	莫柏 Merbok
米克羅尼西亞	艾維尼 Ewiniar	木恩 Mun	辛樂克 Sinlaku	尼伯特 Nepartak	南瑪都 Nanmadol
菲律賓	馬力斯 Maliksi	丹娜絲 Danas	哈格比 Hagupit	盧碧 Lupit	塔拉斯 Talas
南韓	凱米 Gaemi	百合 Nari	薔蜜 Jangmi	銀河 Mirinae	諾盧 Noru
泰國	巴比倫 Prapiroon	薇帕 Wipha	米克拉 Mekkhala	妮妲 Nida	庫拉 Kulap
美國	瑪莉亞 Maria	范斯高 Francisco	無花果 Higos	奧麥斯 Omais	洛克 Roke
越南	山神 Son-Tinh	利奇馬 Lekima	巴威 Bavi	康森 Conson	桑卡 Sonca
柬埔寨	安比 Ampil	柯羅莎 Krosa	梅莎 Maysak	璨樹 Chanthu	尼莎 Nesat
中國大陸	悟空 Wukong	白鹿 Bailu	海神 Haishen	電母 Dianmu	海棠 Haitang
北韓	雲雀 Jongdari	楊柳 Podul	紅霞 Noul	蒲公英 Mindulle	奈格 Nalgae
香港	珊珊 Shanshan	玲玲 Lingling	白海豚 Dolphin	獅子山 Lionrock	榕樹 Banyan
日本	摩羯 Yagi	劍魚 Kajiki	鯨魚 Kujira	圓規 Kompasu	山貓 Yamaneko
寮國	麗琵 Leepi	法西 Faxai	昌鴻 Chan-hom	南修 Namtheun	帕卡 Pakhar
澳門	貝碧佳 Bebinca	琵琶 Peipah	蓮花 Linfa	瑪瑙 Malou	珊瑚 Sanvu
馬來西亞	棕櫚 Rumbia	塔巴 Tapah	南卡 Nangka	妮亞圖 Nyatoh	瑪娃 Mawar
米克羅尼西亞	蘇力 Soulik	米塔 Mitag	沙德爾 Saudel	雷伊 Rai	谷超 Guchol
菲律賓	西馬隆 Cimaron	哈吉貝 Hagibis	莫拉菲 Molave	馬勒卡 Malakas	泰利 Talim
南韓	燕子 Jebi	浣熊 Neoguri	天鵝 Goni	梅姬 Megi	杜蘇芮 Doksuri
泰國	山竹 Mangkhut	博羅依 Bualoi	閃電 Atsani	芙蓉 Chaba	卡努 Khanun
美國	百里嘉 Barijat	麥德姆 Matmo	艾陶 Etao	艾利 Aere	蘭恩 Lan
越南	潭美 Trami	哈隆 Halong	梵高 Vamco	桑達 Songda	蘇拉 Saola

表 2-2 2019 年西北太平洋及南海颱風國際命名及原文涵意對照表

來源	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組
柬埔寨	Damrey 象	Kong-rey 女子名	Nakri 花名	Krovanh 樹名	Trases 啄木鳥
中國大陸	Haikui 海葵	Yutu 兔子(玉兔)	Fengshen 風神	Dujuan 花名(杜鵑)	Mulan 木蘭花
北韓	Kirogi 候鳥	Toraji 花名	Kalmaegi 海鷗	Surigae 鷹	Meari 回音
香港	Yun-yeung 動物	Man-yi 水庫名	Fung-wong 山名	Choi-wan 建築物名	Ma-on 山名
日本	Koinu 小犬座	Usagi 天兔座	Kammuri 北冕座	Koguma 小熊星座	Tokage 蝮虎座
寮國	Bolaven 高原	Pabuk 淡水魚	Phanfone 動物	Champi 花名	Hinnamnor 國家保護區
澳門	Sanba 地方名	Wutip 蝴蝶	Vongfong 黃蜂	In-Fa 煙火	Muifa 花名
馬來西亞	Jelawat 鯉魚	Sepat 淡水魚	Nuri 鸚鵡	Cempaka 植物名	Merbok 鳩類
米克羅尼西亞	Ewiniar 暴風雨神	Mun 六月	Sinlaku 女神名	Nepartak 戰士名	Nanmadol 著名廢墟
菲律賓	Maliksi 快速	Danas 經驗	Hagupit 鞭撻	Lupit 殘暴	Talas 銳利
南韓	Gaemi 螞蟻	Nari 百合	Jangmi 薔薇	Mirinae 銀河	Noru 鹿
泰國	Prapiroon 雨神	Wipha 女子名	Mekkhala 雷神	Nida 女子名	Kulap 玫瑰
美國	Maria 女子名	Francisco 男子名	Higos 無花果	Omais 漫遊	Roke 男子名
越南	Son-Tinh 山神	Lekima 樹名	Bavi 山脈名	Conson 風景區名	Sonca 鳥名
柬埔寨	Ampil 水果名	Krosa 鶴	Maysak 樹名	Chanthu 花名	Nesat 漁民
中國大陸	Wukong 美猴王	Bailu 白色的鹿	Haishen 海神	Dianmu 女神名	Haitang 海棠
北韓	Jongdari 雲雀	Podul 柳樹	Noul 紅霞	Mindulle 蒲公英	Nalgae 翅膀
香港	Shanshan 女子名	Lingling 女子名	Dolphin 白海豚	Lionrock 獅子山	Banyan 榕樹
日本	Yagi 摩羯座	Kajiki 劍魚座	Kujira 鯨魚座	Kompasu 圓規座	Yamaneko 貓科動物
寮國	Leepi 瀑布名	Faxai 女子名	Chan-hom 樹名	Namtheun 河流	Pakhar 淡水魚名
澳門	Bebinca 牛奶布丁	Peipah 寵物魚	Linfa 花名	Malou 珠寶	Sanvu 珠寶
馬來西亞	Rumbia 棕櫚樹	Tapah 鱈魚	Nangka 波羅蜜	Nyatoh 樹名	Mawar 玫瑰
米克羅尼西亞	Soulik 酋長頭銜	Mitag 女子名	Saudel 戰士	Rai 石頭貨幣	Guchol 香料名
菲律賓	Cimaron 野牛	Hagibis 迅速	Molave 硬木	Malakas 強壯有力	Talim 刀刃
南韓	Jebi 燕子	Neoguri 浣熊	Goni 天鵝	Megi 鱈魚	Doksuri 猛禽
泰國	Mangkhut 山竹果	Bualoi 泰式甜品	Atsani 閃電	Chaba 芙蓉花	Khanun 波羅蜜
美國	Barijat 沿岸受風浪影響	Matmo 大雨	Etau 風暴雲	Aere 風暴	Lan 風暴
越南	Trami 薔薇	Halong 風景區名	Vamco 河流名	Songda 紅河支流	Saola 動物名

8. 颱風內部的結構如何？

颱風的暴風範圍相當大，其半徑可由約 100 公里大到 3~400 公里。由於在天氣圖上，我們僅能用密集而近乎圓形的等壓線來表示颱風的位置和暴風範圍；利用氣象雷達的回波雖有較高的解析度，但卻無法看到它的全貌；而氣象衛星所拍攝的照片雖然可以看出颱風的中、高層大致呈圓形並含螺旋狀雲帶，(北半球以反時鐘方向旋轉，南半球以順時鐘方向旋轉)，其中央部位有時可以明顯的看出無雲的颱風眼，但仍無法看到內部的結構。

因此我們對颱風的內部結構，綜合概略描述如下：

在颱風內部，早期由氣象偵察飛機從各種不同的高度，不同的方向，實際飛進颱風內部觀測，得知颱風大致為一半徑甚大的雲柱，其高度曾觀測到有 18 公里之高。在這龐大的環形雲柱中心部分是無雲或雲層很薄，且是風雨很小或沒有風雨的區域，稱為颱風眼。從颱風眼向外，剛離開颱風眼處，即是雲層最濃厚而風雨亦最大之處，漸向外則雲層漸薄，風雨也漸弱（如圖 2 所示）。在地面上，當有一颱風逐漸接近，而颱風眼又恰巧經過，然後漸漸離去時，我們就可以明顯感覺到上述情形。

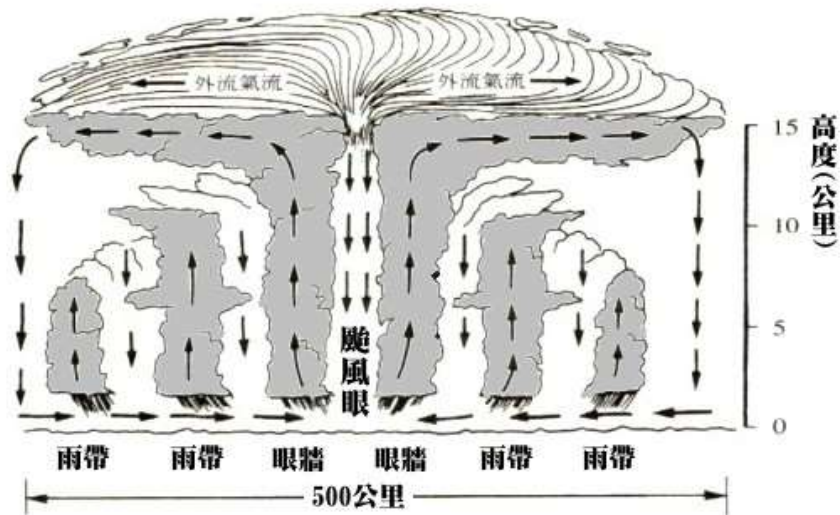


圖 2 颱風結構垂直剖面示意圖。

9. 什麼叫颱風眼？其形狀及大小為何？

颱風眼為颱風環流中氣壓最低之處，其形狀大部分呈圓形、橢圓形、卵形和多邊形等形狀，其平均直徑約為 45 公里左右，最小的為 10 至 20 公里，大的可達 100 至 150 公里，即使是同一颱風，於不同時刻，其眼的直徑也不同，在大多數情況下，颱風眼的大小有隨颱風的增強而逐漸縮小的趨勢。在此區域內既無狂風亦無暴雨，天上僅有薄雲，能見天日或星斗。當颱風眼通過某地時，常被誤認為颱風已過去，實則此時係在颱風眼內，約 20 至 30 分鐘後，狂風暴雨又會再度出現，颱風眼經過前與經過後的風向恰恰相反。

10. 為什麼颱風有眼？

颱風眼的形成，係由於颱風內的風是反時針方向吹動，使中心空氣發生旋轉，而旋轉時所造成之離心力，

與向中心旋轉吹入之風力互相平衡抵消，而使強風不能再向中心聚合，因此形成颱風中心數 10 公里範圍內的無風現象，而且因為有空氣下沉增溫現象，導致雲消雨散而成為颱風眼（如圖 3）。

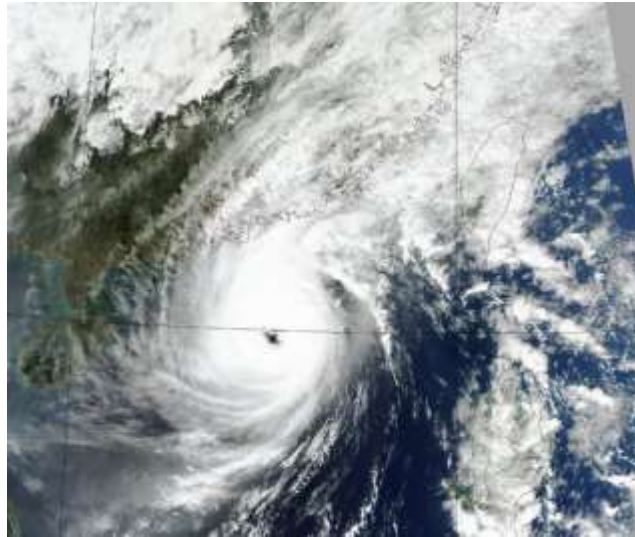


圖 3 圖中顯示颱風之衛星真實色彩影像，颱風中心的無雲區域，即為颱風眼。

11. 颱風中心氣壓愈低是否就表示颱風愈強烈？

一般來說，颱風中心氣壓愈低，在颱風範圍內氣壓梯度愈大，所以風自然也愈猛烈。換句話說，就是中心氣壓愈低，和颱風邊緣的氣壓相比，其差值愈大，風速亦愈大。因為風是從氣壓較高之處流向氣壓較低之處，正好像水從高處流向低處一樣，高低差愈大，水流愈快，所以颱風中心氣壓愈低，風速亦愈大；風速愈大，颱風愈強烈。

12. 目前觀測到的颱風中心氣壓最低值為多少？

颱風中心氣壓最低能低至何種程度，根據全世界各

地實際觀測紀錄結果(不含遙測資料診斷之強度估計)，如表 3 所示。

表 3 各地颱風中心最低氣壓紀錄

最低氣壓 (hPa)	日期	地點	說明
870	1979.10.12	北緯 16.7° 東經 137.7°	狄普颱風
877	1958. 9.24	北緯 18°09' 東經 135°03'	以飛機偵察所測得
880	2015.10.23	北緯 17.0° 西經 105.5°	派翠莎(Patricia)颶風 以飛機偵察所測得
887	1927. 8.18	呂宋島東方 460 哩 海上	荷蘭商船航經該處測得
890	2010.10.17	北緯 17.57° 東經 124.55°	梅姬颱風 以飛機偵察所得
892	1935. 9. 2	美國長鑰 (Long Key)	
908.3	1959. 9.15	宮古島	
908.7	1961. 5.26	蘭 嶼	貝蒂颱風
912.2	1985. 8.23	彭佳嶼	尼爾森颱風

13. 如何決定颱風的暴風範圍？

在颱風眼的邊緣是颱風風力最強的地方，然後愈向外風愈小，自颱風中心向外一直到平均風速每小時 50 公里的地方(每秒 14 公尺 7 級風風速下限)，這一段距離稱為暴風半徑，在這暴風半徑以內的區域，即為暴風範圍。颱風的暴風半徑平均約 200 至 300 公里，大者可達 400 至 500 公里。

14. 颱風的強弱是否與其暴風範圍的大小成正比？

暴風範圍愈大是表示受颱風影響的面積愈廣，一般而言，較強的颱風其暴風範圍亦相對較大，但此關係並非一成不變，有時颱風的半徑雖不大，但強度並不弱。

15. 我們知道颱風的暴風半徑可達 400 至 500 公里，而颱風的垂直高度有多高？

一般而言，較大颱風之暴風半徑可達 400 至 500 公里，較小之颱風僅為 100 至 200 公里。相同的，在垂直方向之發展也會因環境之不同而相異，平均而言，颱風之垂直高度約在 10 餘公里左右。

16. 颱風裏各處的風是否都一樣大？

颱風環流內的風速並不是都一樣大。在颱風中心（颱風眼）內為平靜無風，但在颱風眼邊緣處卻是風速最強的地方，氣象局發布的颱風警報中，常提及近中心附近最大風速每秒若干公尺，就是指此處的風速。從最大風速帶再向外，風速漸漸減弱。所以說，在颱風暴風範圍內的風力並非呈均勻對稱分布，實際的分布情形請參考第 22 問之說明。

17. 目前觀測到的颱風風力最大值為多少？

風速包括平均風速和瞬間風速，在颱風近中心最大風速與瞬間最大風速兩者相差可達 1 至 2 倍之多。根據各地實際測得颱風之最大平均風速及瞬間最大風速(不含遙測資料診斷之強度估計)，如表 4 所列。

表 4 颱風最大風速紀錄

最大平均風速 (公尺每秒)	地 點	日 期	說 明
------------------	-----	-----	-----

90.28	北緯 17.0° 西經 105.5°	2015.10.23	一分鐘平均風(派翠莎颱風，美國海軍飛機偵察所得)
84.88	北緯 17.57° 東經 124.55°	2010.10.17	一分鐘平均風(梅姬颱風，美國海軍飛機偵察所得)
83.5	美國華盛頓山	1934. 4.12	五分鐘間平均
74.7	蘭 嶼	1961. 5.26	十分鐘間平均 (貝蒂颱風，臺灣所測最大平均風速)

瞬間最大風速 (公尺每秒)	地 點	日 期	說 明
113.2	澳洲巴羅島	1996. 4.10	梅姬颱風 以飛機偵察所得
97.74	北緯 17.57° 東經 124.55°	2010.10.17	
91.0	富 士 山	1966. 9.25	亞力士颱風，侵臺期間所 測得瞬間最大風速
89.8	蘭 嶼	1984. 7. 3	

18. 颱風的強度是如何劃分的？

中央氣象局對颱風強度的劃分，是以近中心附近最大平均風速為準，分為 3 種強度，如表 5。

表 5 颱風強度劃分表

颱風強度	近 中 心 最 大 平 均 風 速			
	公里每時	公尺每秒	浬 每 時	相當蒲福風級
輕度颱風	62-117	17.20-32.60	34-63	8-11
中度颱風	118-183	32.70-50.90	64-99	12-15
強烈颱風	184 以上	51.0 以上	100 以上	16 以上

19. 何謂颱風登陸？

當颱風中心自海上移至陸地時稱之為颱風登陸。颱風之暴風，半徑雖可達數百公里，但風雨最強部分則在颱風中心之四周，故當颱風中心移至陸地時，經常導致登陸地點附近發生嚴重的災害。

20. 颱風較常在夜間登陸嗎？

颱風發生的地點不相同，所經過的路徑不一致，進行的速度也不一樣，這都要看當時整個的大氣與環境分布狀況而定，所以颱風登陸的時間也不一定，並非必在夜間登陸。根據統計，在白天登陸和在夜間登陸的次數大致相同，一般人以為颱風常在夜間登陸，這或許是因為狂風暴雨在夜晚來襲時，容易加深記憶，所以覺得颱風常在夜間登陸。

21. 何謂風颱風、雨颱風？

這是氣象從業人員非正式的對某類具有特殊性質颱風之稱謂。所謂風颱風係指風力較強而雨量較少之颱風；反之雨颱風即為風力不強而雨量較大之颱風。

22. 行進中颱風的風是前半部大或是後半部大？

颱風暴風範圍內的風速並非均勻分布，如以象限劃分，一般而言在北半球行進中的颱風其右前方象限的風最大，因該象限颱風環流風向與導引氣流風向相同。以向西行進之颱風而言，右前方象限吹東北風與夏季西太

平洋的東北信風合併而增強了風速，至於右後方及左前方象限則是偏南的風與偏西的風，因與東北信風有抵消作用，風勢較小，在左後方象限的風最小，因該象限吹西南風恰與西太平洋的東北信風相反，抵消最多，所以一般而言，颱風前半部風力大於後半部。圖 4 為颱風在 900hPa 等壓面上平均風速分布示意圖（圖中距離單位為浬，風速單位為浬/時）。

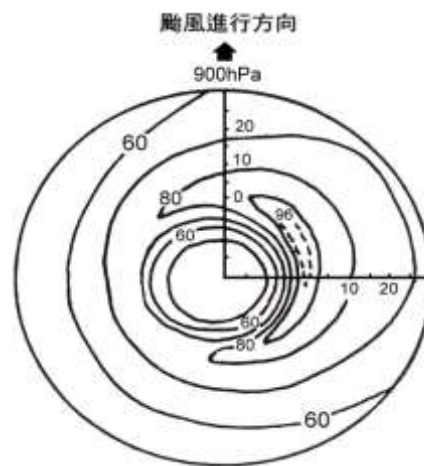


圖 4 颱風在 900hPa 等壓面上內平均風速分布示意圖。
(取自 Shea and Gray,1973)

23. 為什麼颱風大，浪也大？波浪的方向是否隨風向改變？

因風持續吹動，使海面發生擾動而形成波浪。風愈大波浪亦愈高，從表 6 蒲福風級表中可以看出波浪和風速的關係。在颱風內，愈近中心風愈大，波浪亦洶湧險惡。波浪既是由風的吹送所造成，因此當風向改變，波浪的方向也會隨之改變。

表 6 蒲福風級表

風級	名稱		高出空曠地面 10 公尺之相當平均風速				海上約略波高	
	風	浪	哩/時	公尺/秒	公里/時	哩/時	公尺	英尺
0	無風	-	<1	0-0.2	<1	<1	—	—
1	軟風	微波	1-3	0.3-1.5	1-5	1-3	0.1 (0.1)	0.25 (0.5)
2	輕風	微波	4-6	1.6-3.3	6-11	4-7	0.2 (0.3)	0.5 (1)
3	微風	小波	7-10	3.4-5.4	12-19	8-12	0.6 (1)	2 (3)
4	和風	小浪	11-16	5.5-7.9	20-28	13-18	1 (1.5)	3 (5)
5	清風	中浪	17-21	8.0-10.7	29-38	19-24	2 (2.5)	6 (8)
6	強風	大浪	22-27	10.8-13.8	39-49	25-31	3 (4)	9 (13)
7	疾風	大浪	28-33	13.9-17.1	50-61	32-38	4 (5.5)	13 (19)
8	大風	巨浪	34-40	17.2-20.7	62-74	39-46	6 (7.5)	18 (25)
9	烈風	猛浪	41-47	20.8-24.4	75-88	47-55	7 (10)	23 (32)
10	狂風	猛浪	48-55	24.5-28.4	89-102	55-63	9 (12.5)	29 (41)
11	暴風	狂濤	56-63	28.5-32.6	103-117	64-72	11.5 (16)	37 (52)
12	颶風	狂濤	64-71	32.7-36.9	118-133	73-82	14 (>16)	45 (>52)
13	颶風	狂濤	72-80	37.0-41.1	134-149	83-92	>14 (>16)	>45 (>52)
14	颶風	狂濤	81-89	41.5-46.1	150-166	93-103	>14 (>16)	>45 (>52)
15	颶風	狂濤	90-99	46.2-50.9	167-183	104-114	>14 (>16)	>45 (>52)
16	颶風	狂濤	100-108	51.0-56.0	184-201	115-125	>14 (>16)	>45 (>52)
17	颶風	狂濤	109-118	56.1-61.2	202-220	126-136	>14 (>16)	>45 (>52)

(註：約略波高為排名較大前 3 分之 1 的平均，括弧內為其中的最大值)

表 6 地面風力及蒲福風級表(高出空曠地面 10 公尺處之標準高度)

風級	風級標準說明		
	陸地情形	海面情形	海岸情形
0	靜,煙直上	海面如鏡。	風靜
1	炊煙能表示風向,風標不動。	海面生鱗狀波紋、波峰無泡沫。	漁舟正可操舵。
2	風拂面,樹葉有聲,普通風標轉動。	微波,波峰光滑而不破裂。	漁舟張帆時每小時可行 1-2 英里。
3	樹葉及小枝動搖,旌旗招展。	小波,波峰開始破裂泡沫如珠,波峰偶泛白沫。	漁舟漸覺傾側,進行速度約為每小時 3-4 英里。
4	地面揚塵,紙片飛舞,小樹幹搖動。	小波漸高,波峰白沫漸多。	漁舟滿帆時傾於一測,捕魚好風。
5	有葉之小樹搖罷,內陸水面有小波	中浪漸高,波峰泛白沫,偶起浪花。	漁舟縮帆。
6	大樹枝搖動,電線呼呼有聲,舉傘困難。	大浪形成,泛白沫波峰漸廣,漸起浪花。	漁舟張半帆,捕魚須注意風險。
7	全樹搖動,迎風步行有阻力。	海面湧突,白浪泡沫沿風成條,浪濤漸起。	漁舟停息港中,在海者下錨。
8	小枝吹折,行人不易前行。	巨浪漸升,波峰破裂,浪花明顯成條沿風吹起。	近港之漁舟,皆停留不出。
9	煙囪屋瓦等將被吹毀。	猛浪驚濤,海面漸呈洶湧,浪花白沫增濃,能見度減低。	—
10	陸上不常見,見則拔樹倒屋或有其他損毀。	猛浪翻騰,浪峰高聳,浪花白沫堆積,海面一片白浪,能見度更低。	—
11	陸上絕少,有則必重大災害。	狂濤高可掩蓋中小海輪,海面全成白沫,驚濤翻騰白浪,能見度大減。	—
12	—	空中充滿浪花飛沫,海面全呈白色浪濤,能見度惡劣。	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
16	—	—	—
17	—	—	—

24. 北太平洋西部颱風的路徑如何？

颱風的進行方向，一般都受大範圍氣流所控制。在北太平洋西部生成的颱風，主要受太平洋副熱帶高氣壓環流所導引，因此在太平洋上多以偏西路徑移動，但到達臺灣或菲律賓附近時，常在太平洋副熱帶高氣壓邊緣，故路徑變化多端，有繼續向西進行者，有轉向東北方向進行者，更有在原地停留或打轉者。一般而言，導引氣流明顯時，颱風的行徑較規則，否則颱風的行徑較富變化。

上面所談的颱風路徑是歷年來發生颱風的統計結果，也就是依圖 5 所示路徑移動的颱風最多。當然也有些颱風行進的路徑相當特殊，這是因為當時氣壓分布情形特殊，高低氣壓變化急遽而影響了颱風的行進。例如民國 75 年 8 月的韋恩颱風、民國 80 年 9 月的耐特颱風及民國 90 年 9 月的納莉颱風即為最佳的實例。

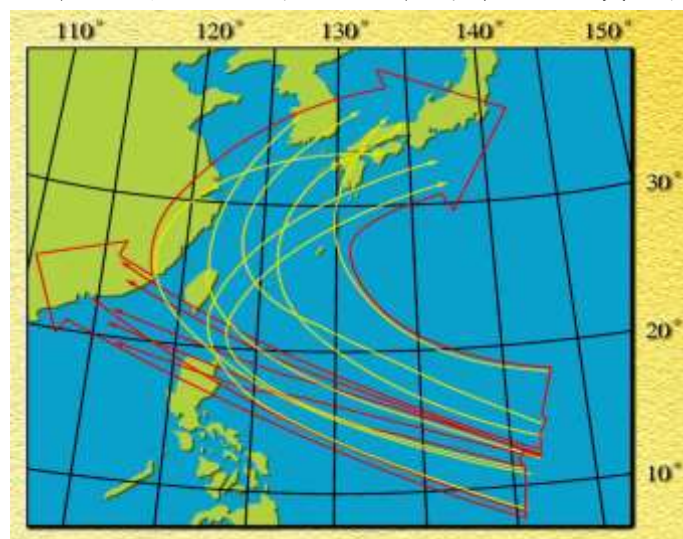


圖 5 北太平洋西部颱風路徑圖。

25. 南半球颱風路徑與北半球相同嗎？

颱風在南半球和北半球的路徑大致是對稱的，都是先向西，在南半球漸漸偏左，在北半球漸漸偏右，到了較高緯度地方，慢慢轉回向東進行，這是一般的情形（如圖6所示），事實上因整個氣壓分布狀況常常會變化，導致颱風路徑亦會隨時改變。

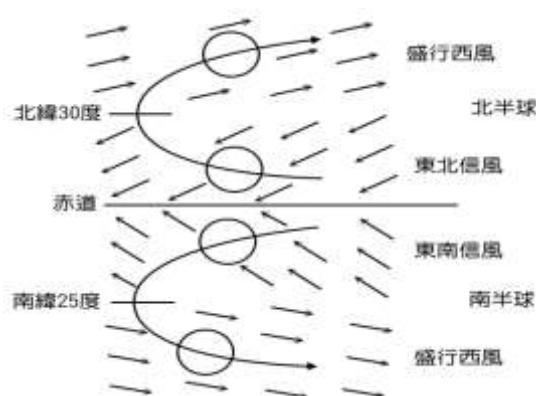


圖6 颱風的行進模式。

26. 颱風為什麼有時會轉向？

我們已經談到颱風之移動主要是受到太平洋副熱帶高氣壓環流所導引，一般在北半球的颱風受其南方之偏東風而向西進行，到了較高緯度（約北緯 20° 以北），因科氏力增加使其偏北且偏右進行，漸漸受西風導引轉向東方行進。另外，如颱風移進的前方有高氣壓，颱風就受阻無法繼續前進，如同水不能向高處流一樣，這時颱風必須改向氣壓比較低的地方行進，以致發生了轉向的情形。

27. 颱風行進的速度是指什麼而言？

颱風的運動情形好比一個旋轉中的陀螺，陀螺的軸就好像颱風的中心，陀螺的圓盤就代表颱風的範圍，陀螺的旋轉也可以代表颱風的風（參閱圖 7）。若陀螺旋轉時並不是固定在一個地點旋轉，此時陀螺的軸是會移動的，同時陀螺的圓盤也是繼續旋轉著，隨軸一同移動；颱風的情形也相仿，整個颱風圍繞著中心一併移動。所以說，颱風的行進速度就是指颱風中心的移動速度。

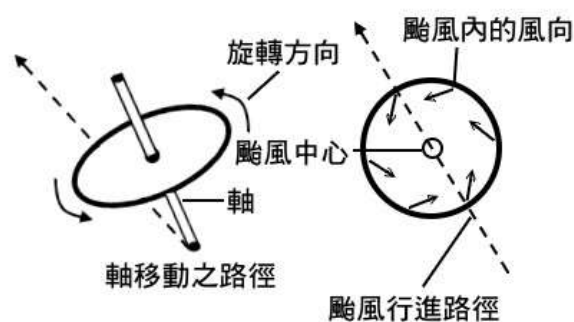


圖 7 颱風與陀螺的比較示例。

28. 颱風行進的速度是一定的嗎？

大多數的颱風於形成後，其進行速度較慢，每小時約 10 至 15 公里，爾後逐漸加速到每小時 15 至 25 公里；將要轉向或增強時，其速度會漸漸減慢，甚至幾乎停滯不動，這正像汽車在轉彎時必須減低速度一樣。颱風在轉向以後，進行速度又漸漸加快，並且愈走愈快，大約每小時有 20 公里至 50 公里。此外，因各地氣壓的分布也會影響颱風的行進，所以颱風行進速度是會變化的

。其整個路徑的平均行進速度如圖 8 所示。

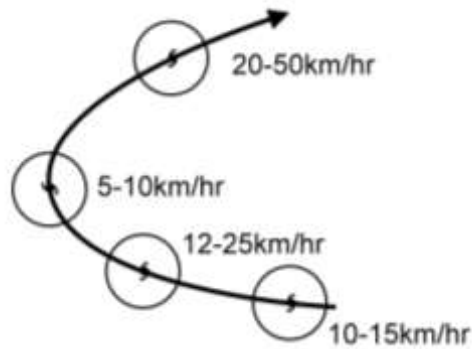


圖 8 颱風平均行進速度。

29. 「藤原效應」是什麼？

如果兩個颱風靠近至 1,000 公里左右時，它們將相互繞著相連的軸線做環狀反時鐘方向旋轉，旋轉中心的位置，由 2 個颱風的相對質量及颱風環流的強度來決定。旋轉時通常較小的一個走得快些，較大的一個走得慢些，有時 2 颱風亦可能逐漸合而為一。此種雙颱風交互作用現象係由日本氣象學家藤原先生最早開始研究，故稱為藤原效應，圖 9 顯示藤原效應雲系。

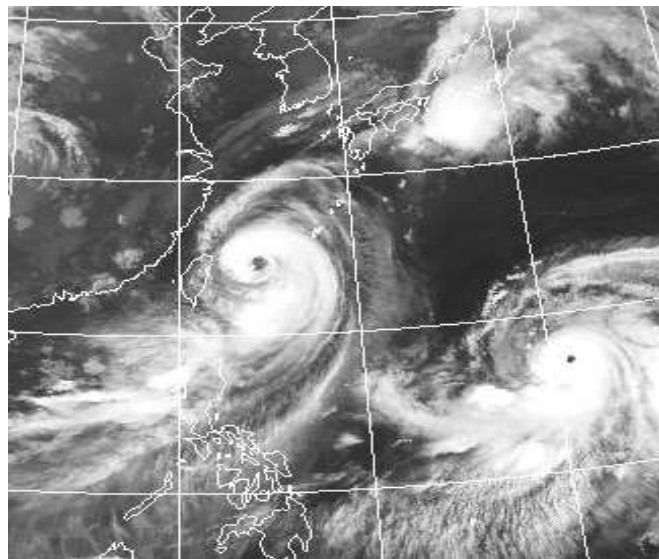


圖 9 雙颱風產生反時鐘方向相互旋轉之藤原效應雲系圖。

30. 颱風的副中心是如何形成的？

颱風移近陸地時，環流受地形影響，常在其他地點形成另外的氣旋式環流中心，稱之為副中心（如圖 10 所示）。臺灣地區即常有這種現象，主要是因中央山脈縱貫全島，常在山的背風面適當地區形成副中心，有時會數個同時存在，颱風離去時才逐漸消失。有時某個副中心會發展而取代原來的颱風中心，因此在颱風通過臺灣時，常可見到颱風中心似乎有跳躍現象，實際就是副中心的取代作用。

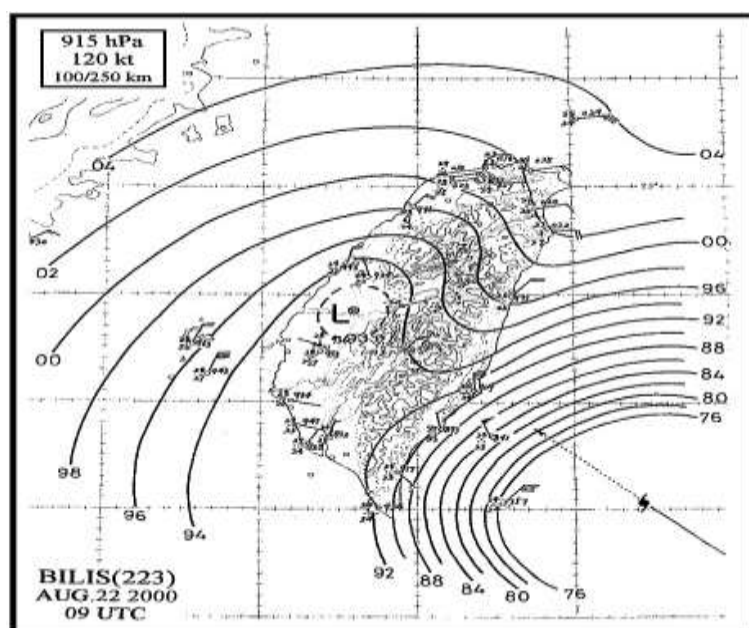


圖 10 臺灣區域地面天氣圖(圖中可見在海上的颱風中心及在陸上的副中心)。

31. 颱風會增強或減弱嗎？

颱風在它的生命史中是有強弱變化的，也就是說颱風可能從輕度轉為中度再變為強烈；也可能從強烈減弱成中度，再減弱成輕度。其減弱或增強，要看當時的氣象條件和地理環境而定。所以我們應該注意每次颱風警報，隨時注意颱風的強度變化和行徑。

32. 為何颱風生成後會逐漸增強擴大，登陸後則逐漸變小減弱而消散？

颱風初形成後，若條件適合，就會逐漸發展。例如當熱量和水分的供應充足時，會使上升氣流旺盛，大量的水氣因上升冷卻而凝結成雲致雨。凝結時會放出熱量，稱為潛熱釋放，這些潛熱可增加氣流向中心聚合與上升運動的力量，以此循環不息，颱風就會越來越強烈了。

當颱風登陸後，情形就不同了。由於陸地水氣供應較缺乏，發展不易，並且陸地山巒起伏，地形阻擋，摩擦作用明顯，破壞颱風的結構，颱風因而漸漸衰弱甚而終於消散，很少能深入陸地。颱風登陸如菲律賓、臺灣、日本等海島地區時，將減低其威力；在穿過陸地再回到海上後，由於水氣供應增加，有時，颱風的威力會再度增強，民國75年8月的韋恩颱風即為最佳實例之一。

33. 有不曾消散的颱風嗎？

因為颱風之發生及存在均需依靠龐大熱量和水氣的持續供應，如果這兩者供應不足，颱風便會減弱乃至逐漸消散，例如登陸或進入較冷的海面時。

有時，當颱風行進至較高緯度，會逐漸轉變成為溫帶氣旋，或併入溫帶氣旋的鋒面系統中，此時已經失去颱風的性質了。

34. 颱風自發生到消散歷時多久？

颱風的生命史按颱風的強度變化約可分為：

- (1) 發生期：颱風開始醞釀生成前，僅為一微弱之熱帶性低氣壓。
- (2) 發展期：颱風形成後會繼續發展，威力漸增。
- (3) 極盛期：颱風發展至最強階段，中心氣壓最低之時。
- (4) 衰弱期：極盛期後颱風威力減小，並漸趨衰散。

以上 4 個時期，每階段短者 1~2 日，長者 2~3 日；每個颱風之情形均不同，平均每個颱風自發生至消散，短者 4~5 日，長者可達 10 餘日。

35. 颱風侵襲期間風狂雨驟時，突然風歇雨止，這是否表示颱風已經遠離了？

前面已經談過，當狂風暴雨突然停止的時候，應該是颱風眼經過的現象，一般而言 20~30 分鐘之後，狂風暴雨會再來臨，所以千萬不可認為颱風已經遠離，因為

颱風離開時，通常風雨是漸漸減小的，不會突然停止。

36. 如何判斷颱風已經遠離了？

前面曾談到當風雨驟然停止時，有可能是進入颱風眼的現象，並非颱風已經遠離，短時間後狂風暴雨將會突然再來襲。此後，風雨漸次減小，並變成間歇性降雨，慢慢地風變小，雲升高，雨漸停，這才是颱風離開了。如果颱風眼並未經過當地，但風向逐漸從偏北風變成偏南風，且風雨漸小，氣壓逐漸上升，雲也逐漸消散，天氣轉好，這也表示颱風正遠離中。

二、颱風對臺灣的影響

37. 為什麼颱風常往臺灣一帶來？

西太平洋的颱風多半都發生在菲律賓以東的海上，如加羅林群島等地，這些地方都是在北緯 10 度左右，也就是在東北信風帶內，同時太平洋上在夏季經常有高氣壓，颱風形成後就跟隨高氣壓南緣的順時針環流向西至西北行進，有時也會向西北或更偏北的路線行進，端視當時颱風周圍的導引氣流方向而定。一般常是指向臺灣的方向，當颱風漸漸行進到北緯 20 至 30 度間時，已到高氣壓的西側邊緣，而漸轉向北進入西風帶，受西風影響轉向東北。菲律賓、臺灣、琉球及日本等地，因位於颱風常經之路，屢受颱風的侵襲而發生災害。

以上所說的是颱風大致的行進路徑，和為什麼這樣行進的原因。颱風最常見的路徑(如第 18 頁圖 5)，大部分在北緯 20 幾度轉向東北行進，成一拋物線形狀，也有小部分一直向西行進穿過菲律賓向南中國海行進，每一颱風所經過之路線都不完全相同，要看當時氣壓分布的情形而定。

至於在南中國海所發生的颱風，平均來說強度較弱，向西行在越南或中國登陸，或向東北行經臺灣海峽一帶地方。

38. 歷年有多少個颱風侵襲臺灣？以那個月份最多？

根據西元 1911 年至 2019 年的統計資料顯示，這段期間一共有 369 個颱風侵襲臺灣地區（註：颱風中心在臺灣登陸；或雖未登陸，僅在臺灣近海經過，但陸上有災情者），每年約有 3 至 4 個颱風侵襲。從表 7 可以看出其中以 8 月最多，次為 7 月和 9 月，因此每年之 7 至 9 月可說是臺灣的颱風季。

表 7 西元 1911 年至 2019 年颱風侵襲臺灣各月個數

月份	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
個數	1	9	26	97	108	87	30	10	1
平均	0.01	0.08	0.24	0.89	0.99	0.80	0.28	0.09	0.01

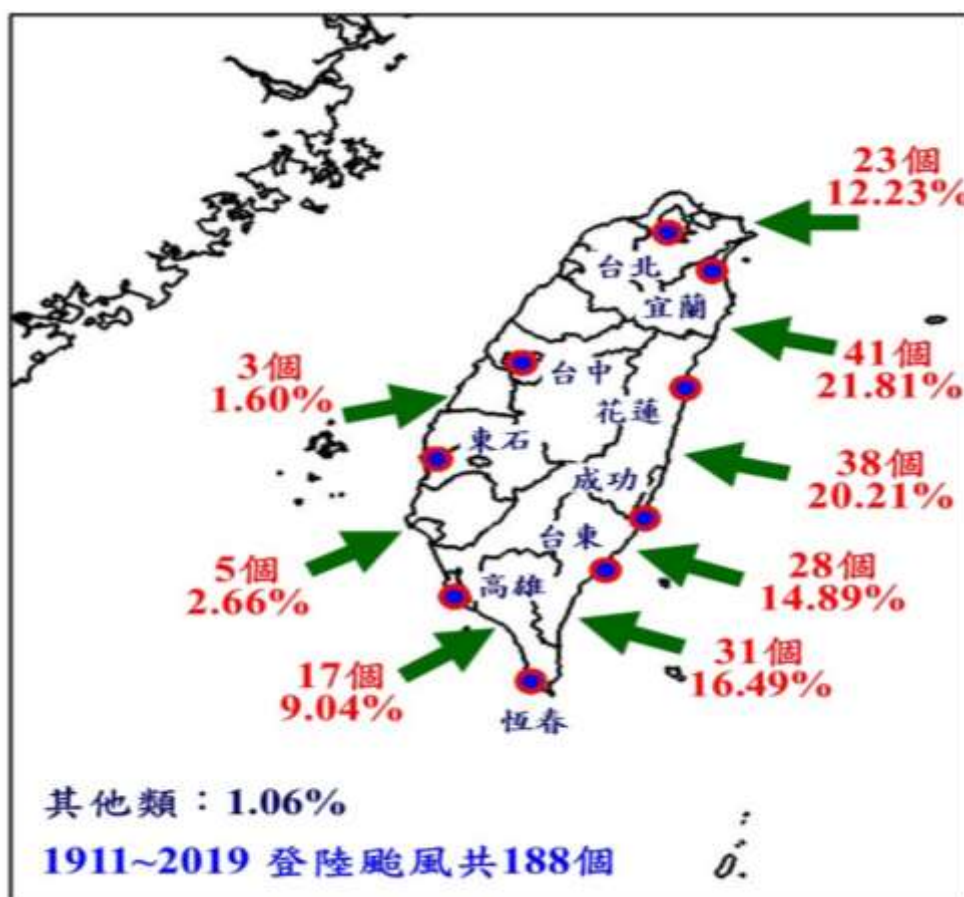
39. 平均一年中有多少個颱風侵襲臺灣？

前面已談到 109 年內有 369 個颱風侵襲臺灣，平均每年有 3 到 4 個，而最多（分別於民國 3 年、12 年、41 年及 90 年）曾受到 7 次颱風侵襲，另有 2 年（民國 30 年及民國 53 年）未受到颱風侵襲，下表可看出每年不同侵襲次數的總年數和情形。（註：侵臺路徑可參見颱風資料庫有發颱風警報列表分類，如路徑分類顯示---則表示未侵臺）

每年侵襲次數	0	1	2	3	4	5	6	7
年數	2	12	14	37	17	16	7	4

40. 颱風在臺灣登陸多少次？以何處登陸次數較多？

根據 109 年(1911-2019 年)以來的紀錄，一共有 188 個颱風在臺灣登陸。以登陸地區來分，彭佳嶼至宜蘭之間有 23 個，宜蘭至花蓮之間有 41 個，花蓮至成功之間有 38 個，成功至臺東之間有 28 個，臺東至恆春之間有 31 個，恆春至高雄之間有 17 個，高雄至東石之間有 5 個，東石至臺中之間有 3 個，至於臺灣西北沿岸則無颱風登陸，另有 2 個颱風在金門登陸，歸為其他類，如圖 11 所示。由上列數字看來，颱風登陸次數以臺灣東岸的宜蘭至花蓮間為最多。



註：其他類路徑說明-除上述路段外，於臺中至臺北之間地點或離島登陸者，歸為其他類。

圖 11 颱風登陸地點之分段統計(1911~2019 年，其中，蓮花(2009)、莫蘭蒂(2016) 在金門登陸，歸為其他類)。

41. 影響臺灣地區的颱風路徑分類如何？

我們把影響臺灣地區的颱風路徑分成 10 類，如圖 12，可以看出：

- (1) 第 1 類：通過臺灣北部海面向西或西北進行者，占 12.79%。
- (2) 第 2 類：通過臺灣北部向西或西北進行者，占 13.32%。
- (3) 第 3 類：通過臺灣中部向西或西北進行者，占 12.79%。
- (4) 第 4 類：通過臺灣南部向西或西北進行者，占 9.66%。
- (5) 第 5 類：通過臺灣南部海面向西或西北進行者，占 18.02%。
- (6) 第 6 類：沿臺灣東岸或東部海面北上者，占 12.53%。
- (7) 第 7 類：沿臺灣西岸或臺灣海峽北上者，占 6.79%。
- (8) 第 8 類：通過臺灣南部海面向東或東北進行者，占 3.39%。
- (9) 第 9 類：通過臺灣南部向東或東北進行者，占 6.79%。
- (10) 其他類：無法歸於以上的特殊路徑，占 3.92%。

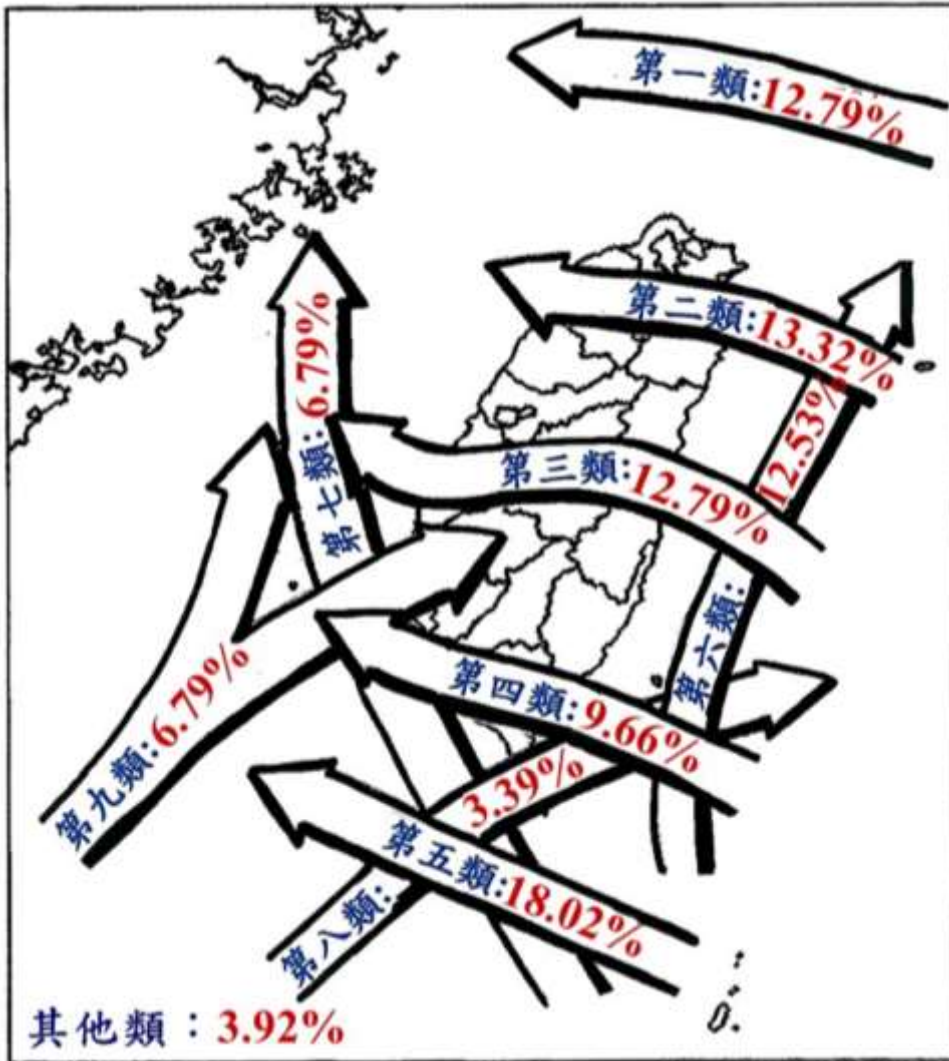


圖 12 影響臺灣地區颱風路徑分類圖(1911—2019 年)。

42. 颱風侵襲時臺灣地區的風力狀況如何？

當颱風侵襲時（含中心經過及暴風圈影響），各地出現的風力大小，除與颱風的強度有關外，亦與當地的地形、高度以及颱風的路徑有密切關係。臺灣地區的地形複雜，而颱風的路徑亦不一致，各地的風力相差甚大，一般可歸納如下：

(1) 東部地區：因地處颱風之要衝，且無地形阻擋，故

出現的風力為全臺之冠。尤以第 2、3、4 類路徑颱風出現的風力最為猛烈，第 5、8 類路徑颱風出現的風力亦甚烈。

- (2) 北部、東北部地區：此區以第 2、3 類路徑颱風出現的風力最為猛烈，其他第 1、4、6 類路徑颱風所出現的風力次之。
- (3) 中部地區：因為受到中央山脈屏障，除第 3、7、9 類路徑颱風出現的風力較烈外，其他各類路徑颱風出現的風力多不太強。
- (4) 南部地區：因為受到中央山脈屏障，除第 3、4、7、9 類路徑颱風出現的風力較為猛烈外，其餘各類路徑颱風出現的風力均不會太強。

43. 颱風侵襲時臺灣地區的降雨狀況如何？

颱風挾帶豐富水氣，故侵襲時往往帶來豪雨，而這種豪雨又受制於颱風路徑、地形、強度、水氣含量、移動速度及雲雨分布等不同因素影響，而使各地降雨量產生很大差別。惟根據路徑分析，各地降雨情況可歸納出下面幾種情形：

- (1) 第 2、3、6 類路徑颱風的降雨以北部及東北部地區最嚴重，中部山區雨量亦多，如入秋（9 月）後有東北季風南下，更能加大雨勢，致常引起北部及東北部地區的水災。另第 4、5 類路徑颱風如在入秋侵

臺，北部及東北部地區雨量（尤其山區）亦甚大，應注意防範。

- (2) 第 3 類路徑颱風在登陸前，北部及東部地區雨勢亦強，穿過中部地區後，南部地區因偏南風吹入致加大雨勢，但以中南部山區雨量增加最多。
- (3) 第 4、5 類路徑颱風從臺灣南端或近海通過，除東南部地區雨量較多外，其他地區雨量不多。
- (4) 第 6 類路徑颱風沿東岸或東方海面北上（例民國 87 年 10 月的瑞伯颱風），以東部地區降雨最多，北部及東北部地區有時亦有較大雨勢。
- (5) 第 7、8 類路徑颱風對西南部及東南部地區影響較大，雨量最多雨勢亦大，東部、北部及東北部地區雨量並不多。
- (6) 第 9 類路徑颱風為一較特殊路徑的颱風，其影響視颱風強度及暴風範圍（半徑）而定，一般以中南部及澎湖地區最嚴重，其他地區次之。例如民國 75 年 8 月的韋恩颱風，造成全臺風雨均甚大，但以中南部及澎湖地區災害損失最多。

44. 中央山脈能抵擋颱風嗎？

臺灣中央山脈最高峰為玉山，其高度為 3,952 公尺，而其他在 3,000 公尺以上區域亦頗廣。颱風若在臺灣東部登陸後，受中央山脈之阻擋，底層結構受破壞而逐

漸消散，但上層結構仍可通過，通過後仍可能再發展，不過威力已不如登陸前強烈；或可在中央山脈之西方另形成副中心，此副中心再漸勢發展，取代原颱風中心繼續行進。例如民國 47 年 7 月的溫妮颱風，7 月 15 日晚 7 時在花蓮南方登陸，因受中央山脈之阻擋，中心結構漸趨消散，但同時則在臺中東南方誘發一副中心，逐漸發展，移經臺灣海峽在金門附近登上大陸。

45. 為何颱風在東部登陸後，往往臺中附近地區的風速較小？

前一問題中已談到颱風在臺灣登陸後，越過中央山脈時，颱風底層被山阻擋，不能通過。有時雖會在中央山脈之西側形成副中心，但開始發生時，風力亦微弱，臺中地區受到中央山脈的阻擋作用，故常為風力較弱區。

46. 颱風對我們有益處嗎？

颱風來襲時，大多風強雨大，往往致災。但臺灣春季（約 3 至 5 月）常為乾季，缺乏雨水。若 5 至 6 月的梅雨季節降雨稀少時，常發生乾旱現象，此時如能有颱風帶來適量之雨水，則對農作物自有益處，對氣候之調節亦有幫助。此外，在冬天東北季風期間，臺灣中南部為乾季，所需之水均為夏秋季所儲存的，如缺少颱風之雨水，亦常發生缺水現象，所以颱風所帶來的雨水對我

們仍是有益處的。

47. 颱風是否為臺灣水患之主因？有無克服之道？

颱風帶來強風豪雨，使大量雨水在短時期內傾盆而下，而臺灣地質脆弱，平原較少，山脈高峻，河流短小，坡度甚大，不能容納大量雨水，故一遇颱風常引發土石崩塌，山洪爆發，而於平原地帶、較低地區氾濫成災，故颱風、豪雨加上特殊的地形與地質實為臺灣水患的主要原因。颱風是種大自然的現象，目前人力尚無法將之消除，地質環境的脆弱則可以人力補救，以減少水災之嚴重性。例如高山造林以涵蓄雨水，使雨水流下速度減慢，並使山石泥沙不致被大量沖下而阻塞河道、淹沒農田；又如加強水利建設、整修河道等皆有助減少災害。

48. 何謂颱風引進的西南氣流？

在中央氣象局發布的颱風警報中，常可見到「颱風引進西南氣流，將對某些地區帶來局部性豪雨，請注意防範。」的警告，甚至在颱風警報解除後，仍會一再警告。其原因係當颱風通過臺灣時，其南方吹的是西南風，如颱風走向適當再加上天氣型式的配合，常引進強盛的西南氣流，此種暖溼的氣流受中央山脈阻擋，抬升至適當高度後，其挾帶之水氣易凝結而降雨，以致常在中、南部地區產生豪雨，造成嚴重災害。例如民國 70 年

艾妮絲颱風和民國 93 年敏督利颱風，皆是在引進強烈西南氣流後，造成了嘉南地區的 93 水災及中南部地區的 72 水災。

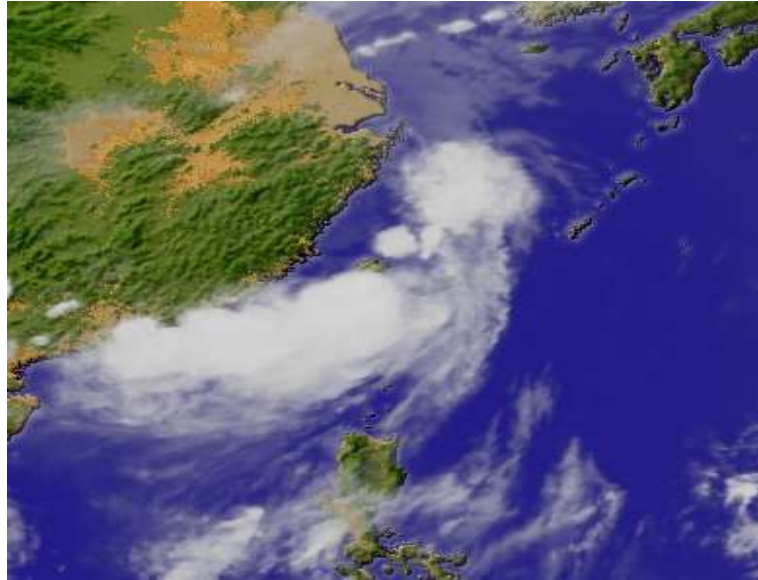


圖 13 敏督利颱風所引發西南氣流之衛星雲圖。

49. 龍捲風和颱風有何不同？

關於颱風的結構和特性，在先前的各問中已大略介紹，不再贅述。龍捲風雖有若干現象和颱風相似，但其發生原因、實質構造等並不相同，茲大略說明如下：

龍捲風是一種範圍小卻極強烈而危險的旋風，可發生於陸地（稱陸龍捲）或海上（稱水龍捲）。其發生原因是由於熱帶溼熱氣團向北推進，而高空則有乾冷氣團侵入，發生渦漩運動，形成濃厚的積雨雲。當其渦漩運動愈趨猛烈時，可自雲中直降至地面，形成一漏斗狀之雲柱，其中風力極強，可達每小時 160 公里，甚至達到每小時 480 公里以上之風速，所以破壞力極為驚人，是所有大氣現象中破壞力最大者。

龍捲風範圍很小，在天氣圖上不易發覺，但會於鋒面雷雨或颱風侵襲期間伴生。近來氣象學家利用氣象衛星、雷達及閃電監測系統等工具，以研究追蹤其發生情形，期能於有發生可能時即時發出預警，以減少損失。臺灣中部及西南部平原地區，在春季及 5、6 月的梅雨期中偶有龍捲風發生，平均 1 年中約有 1~2 次。

50. 什麼是颱風暴潮？

颱風中心氣壓甚低，常可將海水吸起，使海面升高，當颱風接近沿海一帶時，配合颱風的強勁風力及海底地形的影響，造成迎風面海岸海水堆升。這種由颱風引起的海水位異常現象，常對臺灣沿海地區造成災害，稱之為颱風暴潮，如恰與滿潮時間一致當更為嚴重。近年來臺灣西南部沿海地區養殖業興起，大量抽取地下水造成地層下陷，故亦常受海水倒灌而造成嚴重災害。

三、颱風的災害與預防

51. 颱風為什麼會造成災害？

颱風由於挾有強風和豪雨，可以直接造成很多嚴重災害。先前曾談到風速愈大，所產生的風壓亦愈大，颱風所挾狂風之強大風壓可以吹倒房屋、拔起大樹、飛沙走石、傷害人畜。降雨過急，來不及渲洩，山洪暴發，河水猛漲，造成低地淹水、沖毀房屋、道路、橋樑。以上都是由於颱風的風和雨直接造成災害的現象。

52. 颱風會造成那些災害？

前問中談到颱風會造成風災及水災，以下逐項略加說明。

- (1) 強風：風壓可直接吹毀房屋建築物、電訊及電力線路，使稻麥脫粒、果實脫落等。
- (2) 焚風：乾燥且高溫使農作物枯萎。
- (3) 鹽風：海風含有多量鹽分，吹至陸上可使農作物枯死，有時可導致電路漏電等災害。
- (4) 巨浪：狂風會產生巨浪，颱風所產生的巨浪可高達 10 至 20 公尺，在海上易造成船隻顛覆、沉沒，波浪也會逐漸侵蝕海岸，而生災變。
- (5) 暴潮：強風使海面傾斜，同時由於氣壓降低，使得海面升高，導致沿海發生海水倒灌。

- (6) 豪雨：摧毀農作物，淹沒農田並使低窪地區淹水。
- (7) 洪水：山區豪雨，常引起河水高漲、河堤破裂而發生水災，沖毀房屋、建築物，並毀損農田。
- (8) 山崩：豪雨沖刷山石，使山石崩裂坍塌，形成土石流，沖毀房屋、傷及人畜、阻礙交通，山區公路常發生此種災害。
- (9) 傳染病：颱風水災後常易發生各種傳染病，如痢疾、霍亂。

53. 何謂火燒風？

火燒風是民間諺語，在氣象學上稱為焚風，在臺東和臺中一帶常有發生。此種風因為溫度甚高，可較附近地區高出 6、7 度之多，而且非常乾燥，常使農作物因溫度突然升高、溼度下降而發生枯萎現象，以致發生損害。

焚風發生的原因，係由於暖溼的空氣受山嶺之阻擋，被迫上升而冷卻（每上升 100 公尺氣溫就下降 0.65°C ），水氣凝結成雲雨，降在迎風面的山坡上。待空氣越過山嶺後，因所含水氣已減少而變成乾燥空氣，再因下降後，因壓力增加而溫度再增（每下降 100 公尺氣溫就上升 1°C ），明顯比鄰近的空氣溫度為高，稱為焚風。

根據上述原因，當颱風在臺灣北部通過時，強勁之西風遇中央山脈之阻擋，被迫上升再下降，常在臺東一

帶發生焚風；如颱風通過臺灣南部時，東風越過中央山脈而下降，則常在臺中一帶發生焚風。

54. 何謂鹽風？

颱風在海上常引起狂濤巨浪，鹽分隨著海浪的上湧激盪而滿佈空中，空中的鹽分被風吹至陸地時，常附著於農作物的葉面而導致農作物枯萎；或附著於電線上，使電路絕緣失效發生漏電而引起災害。

55. 颱風在臺灣造成的災情如何？

臺灣位於颱風路徑的要衝，經常受颱風侵襲而導致慘重損失。據統計，從民國 47 年到 107 年間，臺灣地區因颱風而死亡失蹤人數 4,390 人，受傷人數 15,164 人，房屋全倒約 11.9 萬戶，半倒約 22.2 萬戶，財物損失更難以計數，下表列舉幾個災害較嚴重者。

颱風名稱	侵臺時間	死亡失蹤人數	受傷人數	屋毀戶數	農業損失金額（當年）
艾 瑞 絲 瓊 安	48.8.22- 48.8.29	35	384	16,846	約 5 億元
雪 莉	49.7.31	183	430	23,917	約 5 億元
波 蜜 拉	50.9.11	279	1,810	34,941	約 3 億元
葛 樂 禮	52.9.11	312	450	24,733	政府約 5 億元以上，民間無法估計
艾 爾 西	58.9.27	105	371	32,846	約 29 億元
貝 蒂	64.9.22	20	47	2,755	約 25 億元
賽 洛 瑪	66.7.25	49	298	25,423	約 200 億元
安 迪	71.7.29	21	24	1,157	約 32 億元
韋 恩	75.8.21	87	422	38,156	約 82 億元

颱風名稱	侵臺時間	死亡失蹤人數	受傷人數	屋毀戶數	農業損失金額(當年)
艾貝	75.9.17	14	39	410	約 68 億元
莎拉	78.9.8	52	47	1,190	約 45 億元
楊希	79.8.18	30	15	141	約 24 億元
提姆	83.7.10	11	64	593	約 36 億元
道格	83.8.8	22	45	211	約 32 億元
賀伯	85.7.31	73	463	1,383	約 192 億元
碧利斯	89.8.21	21	112	2,159	約 68 億元
桃芝	90.7.30	214	188	645	約 81 億元
納莉	90.9.15	104	265	—	約 49 億元
杜鵑	92.9.1	3	3	—	約 23 億元
敏督利	93.7.1	4	4	270	約 36 億元
艾利	93.8.25	29	395	116	約 5 億元
納坦	93.10.25	6	104	—	約 3 億元
南瑪都	93.12.4	4	1	—	約 5 億元
海棠	94.7.18	15	31	33	約 68 億元
泰利	94.9.1	5	59	3	約 29 億元
龍王	94.10.2	3	53	133	約 16 億元
碧利斯	95.7.13	3	2	—	約 3 億元
凱米	95.7.24	—	4	15	約 2 億元
聖帕	96.8.18	2	17	59	約 24 億元
柯羅莎	96.10.6	13	128	30	約 76 億元
卡玫基	97.7.17	12	3	2	約 14 億元
鳳凰	97.7.28	3	6	1	約 22 億元
辛樂克	97.9.14	22	26	73	約 19 億元
薔蜜	97.9.28	5	65	7	約 63 億元
莫拉克	98.8.8	703	1555	349	約 101 億元
凡那比	99.9.19	2	61	79	約 85 億元
梅姬	99.10.22	38	97	105	約 9 億元

颱風名稱	侵臺時間	死亡失蹤人數	受傷人數	屋毀戶數	農業損失金額(當年)
南瑪都	100.8.29	—	2	11	約 2 億元
泰利	101.6.20	1	1	2	約 19 億元
蘇拉	101.8.02	7	18	24	約 23 億元
蘇力	102.7.11	3	124	71	約 34 億元
潭美 康芮	102.8.20- 102.8.29	6	27	3	約 26 億元
天兔	102.9.19	—	12	—	約 3 億元
麥德姆	103.7.21	—	22	59	約 11 億元
蘇迪勒	104.8.08	12	439	167	約 96 億元
杜鵑	104.9.28	5	393	2	約 33 億元
尼伯特	105.7.06	2	305	276	約 30 億元
梅姬	105.9.26	8	714	122	約 169 億元
尼海 莎黛	106.7.28- 106.7.31	1	139	7	約 7 億元

(資料來源：依內政部消防署消防統計年報 表 3-2 歷年颱風災害人員傷亡及損失情形、表 3-11 歷年天然災害事件及行政院農業委員會災害資料彙整)

56. 颱風來時是否會帶來豪雨？

颱風發源於海洋，攜來大量水氣，暴風範圍內上升氣流旺盛，使水氣升至上空，遇冷凝結成雨。所以颱風來時常有豪(大)雨出現，尤其在中心經過之處雨量最多，雨驟風狂，其勢驚人。由中心向外，雨勢漸弱，並且漸成為間歇性雨，時雨時止。

在圖 2 (第 9 頁) 颱風垂直剖面圖中亦可看出，距颱風中心較遠處，雨較小且時雨時止，漸近中心處，雨勢漸強，至颱風眼處風雨忽停，待颱風眼過後豪(大)雨又突然來臨，然後漸次減弱，直到颱風過後風消雨散。

57. 是否颱風不登陸就不會帶來災害？

前面曾談到颱風眼外緣處風速最大，破壞力最強，在颱風眼所經之處，必有重大災害，但如颱風眼並未登陸，僅沿海岸經過，但風速最大部分卻在陸上掃過，仍會造成嚴重災害。如果颱風眼牆距離陸地較遠，暴風最大之處亦未經過陸地，所受災害可能較輕。所以有無災害，要看我們所在地有無山脈阻隔及發生風速大小，並非颱風不登陸即可無災害，這是指風災而言。至於颱風所帶來之豪(大)雨所造成之水災則較風災為複雜，一般愈強且愈接近陸地的颱風之水災愈嚴重，但有時輕度或距離較遠的颱風亦能造成大水災，例如民國 76 年 10 月下旬，琳恩颱風通過巴士海峽向西北西行進，雖然暴風圈僅掠過南部，但因受颱風外圍環流及東北季風雙重影響，導致北部地區豪雨成災。另，民國 99 年 10 月下旬，梅姬颱風穿過呂宋島後，向北北西行進，雖然暴風圈僅掠過南部，但因受颱風外圍環流及東北季風雙重影響，也導致臺灣東北部地區豪雨成災。

58. 風為什麼能吹倒房屋？

空氣對地球表面的相對運動稱為風，易言之，空氣水平流動的結果就是風。一個物體移動的時候就會產生力量，速度愈快力量愈大，比如說一輛汽車慢慢的向一堵牆駛去，也許不能把牆撞倒，但如以很快的速度駛去

，就可以把牆撞倒。同樣的道理，空氣雖然很輕，但如果速度非常快，也可發生很大的力量，吹倒房屋、拔起樹。根據計算的結果，大約是：

風速每秒 20 公尺時，每平方公尺的面積上，受有 50 公斤壓力。

風速每秒 30 公尺時，每平方公尺的面積上，受有 110 公斤壓力。

風速每秒 40 公尺時，每平方公尺的面積上，受有 190 公斤壓力。

風速每秒 50 公尺時，每平方公尺的面積上，受有 300 公斤壓力。

颱風的風速常在每秒 40 公尺左右，也就是在每平方公尺的面積上，造成約 190 公斤的壓力，當然比較簡陋的房屋就會被吹倒了。

茲將風級、風速與風壓的換算列表如表 8。

表 8 風級、風速與風壓換算表

風 級	風 速 (公尺/秒)	風 壓 (牛頓/平方公尺)
0	0 至 0.2	0
1	0.3 至 1.5	小於 1
2	1.6 至 3.3	1
3	3.4 至 5.4	1 至 3
4	5.5 至 7.9	3 至 7
5	8.0 至 10.7	7 至 14
6	10.8 至 13.8	14 至 23
7	13.9 至 17.1	23 至 35
8	17.2 至 20.7	35 至 52
9	20.8 至 24.4	52 至 72
10	24.5 至 28.4	72 至 97
11	28.5 至 32.6	97 至 128

12	32.7 至 36.9	128 至 164
13	37.0 至 41.4	164 至 206
14	41.5 至 46.1	206 至 256
15	46.2 至 50.9	256 至 312
16	51.0 至 56.0	312 至 377
17	56.1 至 61.2	377 至 449
大於 17	大於 61.2	大於 449

- 註 1：本表所列風級相當風速是指 10 分鐘內平均風速
- 註 2：風壓計算方式說明：風壓 $\div 0.0611*(V*C)*(V*C)$ ，
V 為平均風速，C 值會依影響風速的因子而有相當的差異，本換算表係使用 1.4。建議民眾參考內政部營建署 103 年公告之「建築物耐風設計規範及解說」中有關風壓的計算方式（http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=10479&Itemid=57）
- 註 3：風壓單位說明：壓力係在單位面積上所承受之重量，其單位為帕(Pascal)或牛頓(N)/平方公尺，1 牛頓等於 1 公斤質量之物體產生 1 公尺平方秒之加速度時承受之力。建議民眾參考國家度量衡標準實驗室有關於「力」的單位換算說明（<https://www.nml.org.tw/unit-conversion/7.html>）

59. 輕度颱風就不會有災害嗎？

颱風能否造成災害需看風速的大小和降雨量的多寡而定。輕度颱風可以有每秒 30 公尺的風速，也就是每平方公尺的面積上可以受到 110 公斤的壓力，如果加在簡陋的木造房屋、竹棚茅屋以及一切裝置不牢固的東西（如招牌等），或根部較淺的樹木、不耐風的農作物等等，仍會造成災害；即使風速較小的輕度颱風，同樣可能帶來豪雨，造成水災，所以我們對於輕度颱風亦不能忽視。

60. 颱風災害能避免或減輕嗎？

颱風雖然破壞力驚人，人力似乎不可抵抗，也使人聞颱風色變，但如能在事前盡力加以妥善防範，雖不能完全避免災害，但至少可以減低受災程度，所以說：「多一分防颱，少一分損失」。

61. 居住都市民眾，颱風來襲前應注意那些事項？

住在城市內，除應隨時注意颱風消息，並檢修房屋以外，下列各項亦應預先準備及注意：

- (1) 如住所地勢低窪有淹水，或有發生土石流災害之虞，應及早遷至較高處所或避難安全處所。
- (2) 屋外、院內，各種懸掛物應取下收藏，避免因物件被風吹起，造成傷害。
- (3) 庭園花木均應加支架保護，並修剪樹枝，以防折毀

甚或損毀屋瓦。

- (4) 關閉非必要門窗，加釘木板或在門窗貼上膠帶。
- (5) 檢查電路、注意爐火，以防火災。
- (6) 準備燈燭、電筒及乾電池收音機，以防停電。
- (7) 貯存飲水，以防斷電停水。
- (8) 多備 1 至 2 日食物菜蔬。
- (9) 非必要時不外出。
- (10) 不可用手觸摸斷落電線，應通知電力公司檢修。
- (11) 災害損失，事後應通知里鄰長、警察派出所或鄉鎮公所，以為災害檢討之統計，並作防災之改進參考。
- (12) 不要聽信謠言和傳播謠言，應直撥 166 或 167 氣象資訊語音專線、收聽廣播、收看電視或瀏覽中央氣象局網頁 (www.cwb.gov.tw) 或應用氣象局開發之 Facebook、報天氣粉絲團及生活氣象 APP，以取得有關颱風之最新消息。

62. 居住鄉間民眾，颱風來襲前應注意那些事項？

因鄉間較為空曠，風力較城市尤大，故應更加戒備，除前述於城市內民眾應注意之事項外，尚應注意下列各項：

- (1) 如無收音機、電視機，或不能收聽、收視時，可向鄰近派出所、鄉鎮公所等處詢問颱風消息。

- (2) 如居住河邊或低窪地帶，應特別注意河水氾濫，及早遷到較高地區為妥；居住在有土石流危險潛勢地區民眾，亦應及早自行配合疏散撤離至安全處所。
- (3) 除住屋外，應檢查牛欄、豬舍、雞舍，以免損失，或移往較安全地方。
- (4) 如住屋係竹造，或土塊房屋，以暫時遷往安全處所較妥。
- (5) 稻穀、肥料應移至安全處所。

63. 颱風頻繁處建造房屋應考慮那些問題？

每次受颱風襲擊之處，一定有若干房屋倒塌毀壞，或被洪水沖毀淹沒，造成頗大損失。究其因，除可能由於構造不良等因素外，另一重要原因即係在建造之前，忽略颱風的影響所致。如能事先加以考慮，不但增加安全，並可節省工料之浪費。

首先應了解準備建造房屋處所之最常風向和最大風速，關於風速與壓力的關係，前已談到，即風速愈大風壓也愈大，同樣大小、同樣設計建造之兩棟房屋，迎風面積較小者，必較耐風。例如臺灣東部，颱風侵襲時以東北風最多且強勁，此時應使房屋東北方之面積儘量減小，並少開門窗。同時，房屋之式樣以採取 L 形、T 形、H 形、E 形、U 形及日形等為宜，可以增強結構之力量。切不可建造迎風排列一字形之房屋，因為此種房

屋所受之風壓最大，最容易被風吹毀，不可不注意。

其次為對地勢之選擇，颱風來時常伴有豪雨，如地勢低凹易致淹水或鄰近土石流地質脆弱山坡地，易豪雨沖刷發生土石流。

64. 一般木造房屋颱風來襲前應如何檢修防範？

目前一般鋼筋水泥之建築物，受颱風之影響很小，但木造房屋則應加以注意檢查，至於設計不良或偷工減料之房屋則更應特別注意。檢查時應注意下列各點：

- (1) 房屋架構是否正常，有無傾斜陷落現象。
- (2) 木料有無腐爛情形，有無白蟻蛀蝕。
- (3) 門窗是否堅固，鉸鍊有無銹蝕，迎風面之門窗應加裝防風板或貼上膠帶，以防玻璃破碎。
- (4) 排水溝有無阻塞，應清除以保持暢通。
- (5) 屋瓦之結合排列是否穩固。
- (6) 修剪鄰近屋旁之樹枝，以防脫落樹枝導致房屋受損或造成人員受傷。

65. 颱風過後易生傳染病應如何防範？

颱風過後，各處佈滿污穢雜物，病菌容易繁殖，加以蚊蠅之傳播，所以容易有傳染病流行，如痢疾、霍亂等。應注意在颱風過後，立刻整理環境、清除污物、噴灑消毒藥品，發現有傳染病立即前往醫院或衛生機關隔離醫治，以防蔓延。

66. 颱風會造成農作物何種損失？應如何預防？

颱風能造成災害主要原因是強風和豪雨，強風可以吹斷或吹倒作物、吹落花朵、穀粒或果實；豪雨會淹沒農田，流失作物，或因田地排水不良而發生倒伏及出現病蟲害，所以防護的方法亦必針對此數種情形。

有關對農作物防災辦法如下：

- (1) 改良品種，使能具有抗風性。
- (2) 在迎風方向，多種防風林。
- (3) 沿河及山地廣泛造林，以調節水量。
- (4) 改善水利系統，修護圳道，預防洪水災害。
- (5) 調查本地風害季節，盡可能調整栽培時期。
- (6) 應多施肥料，以增加其抗風力。

在颱風來臨前之預防事項如下：

- (1) 注意颱風消息，以便必要時提前採收。
- (2) 稻田灌水，可免稻株搖擺過甚。
- (3) 把稻株編結並壓伏，增強抗風力。
- (4) 加強果樹支柱、支架。
- (5) 檢查排水系統，以防淹水。
- (6) 深耕壅土，以防作物根部鬆動。
- (7) 修剪樹枝，以減低所受風力之壓力。
- (8) 暫勿播種或插秧。

颱風過後應立即採取復舊工作如下：

- (1) 實施清園，及時復耕。
- (2) 排除積水。
- (3) 中耕培土，補施肥料。
- (4) 防治病蟲害。

67. 颱風對魚塢、池塘有何影響？如何防護？

颱風侵襲時，所帶來的狂風暴雨亦可能使堤岸破裂、池塘溢淹，以致魚群流失等災害。所以事前亦應做好下列防護事項：

- (1) 檢查塘岸有無破裂，進水口、出水口是否合用。
- (2) 準備搶修器材，集中人力以備搶修。
- (3) 將池塘及魚塢水量排放至最低限度。

68. 颱風對漁船有何影響？應如何預防？

颱風來臨時，海上狂風怒濤，當颱風警報發布後，未出海漁船自可停留港內，選擇安全處所避風，並加繫牢；已出海作業漁船，則必須採取下列緊急措施：

- (1) 大型漁船利用通訊設備與岸上電臺密切聯繫，小型漁船至少亦應備有乾電池之收音機，以便隨時收聽天氣報告及颱風警報。
- (2) 出海作業之前，必先查閱天氣報告、海上情況及天氣預報，以決定作業計畫。

- (3) 在海上隨時注意颱風之各種預兆。
- (4) 在海上獲知颱風警報後，立即判明本身距離颱風之位置，並急速遠離颱風將行經路徑和颱風影響範圍。
- (5) 如未能收到颱風警報，應根據各種預兆和經驗，判定颱風即將到來而設法遠避。
- (6) 應選擇不在颱風路徑上之避風港。
- (7) 服從船長命令，全力進行必要之緊急措施。
- (8) 沿海舢舨、竹筏移至岸上安全處。

69. 何謂颱風危險半圓和可航半圓？

船在海上航行時，如無法躲避而陷入颱風範圍內，這時應設法知道當時船是在颱風的那一部位，和這部位的性質、危險程度，以便設法脫離。所以氣象學家和航海學家根據颱風各部位的性質，分成危險半圓和可航半圓。如圖 14 所示，按照颱風的行進方向，右側半圓是危險半圓，左側是可航半圓。因為颱風右側是偏東風，與東北信風合併而增強風勢，風雨常較左側為大，並且船易被風吹入中心更危險區域，故稱為危險半圓；左側因風力較小，危險性亦相對較小。

若將颱風暴風範圍分為 4 個象限：第一象限是危險半圓的前半，是最危險象限，風雨最為險惡；危險半圓之後半和可航半圓之前半，為次危險象限，在可航半圓

之後半，在颱風範圍內是比較安全的象限。所以當船隻不幸陷入颱風暴風範圍內時，應儘速設法迴避危險象限，進入較安全象限而脫離颱風範圍。

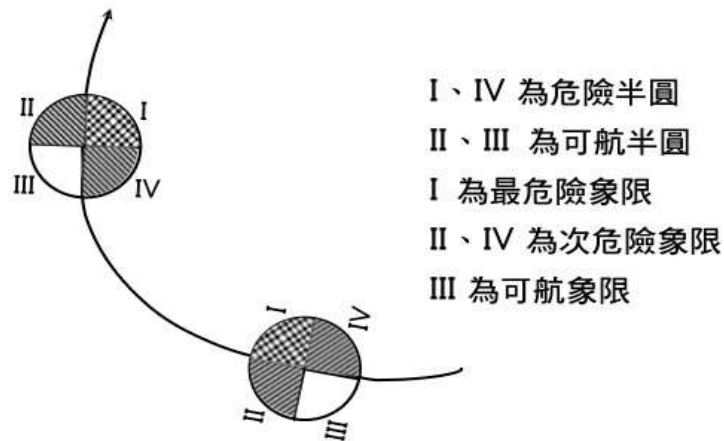


圖 14 颱風的危險半圓和可航半圓。

70. 若船已駛入颱風圈，如何安全駛離？

當船隻不幸陷入颱風暴風範圍以內時，此時應極力鎮靜，按照航海時之一切必要措施，嚴加戒備，然後再依下列步驟駛出危險區域：

- (1) 判定船與颱風中心之相對位置及距離。
- (2) 如果船在危險半圓，應採取風向對右舷船頭之航路行駛。
- (3) 如果船在可航半圓，應採取風向對右舷船尾之航路行駛。
- (4) 如果船在颱風行進路徑之前，應採取風向對右舷船尾之航路行駛。
- (5) 颱風路徑可能隨時改變，所以應隨時注意風向之改

變而修正航路。

- (6) 隨時與海岸電臺或漁業通訊電臺連絡，以獲得最新颱風消息。(參閱附錄 3)

71. 颱風對陸上交通是否影響較小？

陸上交通可以用火車和汽車來代表，其危險程度雖然可能較海上之船舶為小，但其受災情形仍可能甚為嚴重。例如道路橋樑之沖毀淹沒，山崩阻礙交通，車輛行駛時因風傾覆，交通號誌發生故障，都足以影響交通安全。故颱風期間路上交通應注意事項如下：

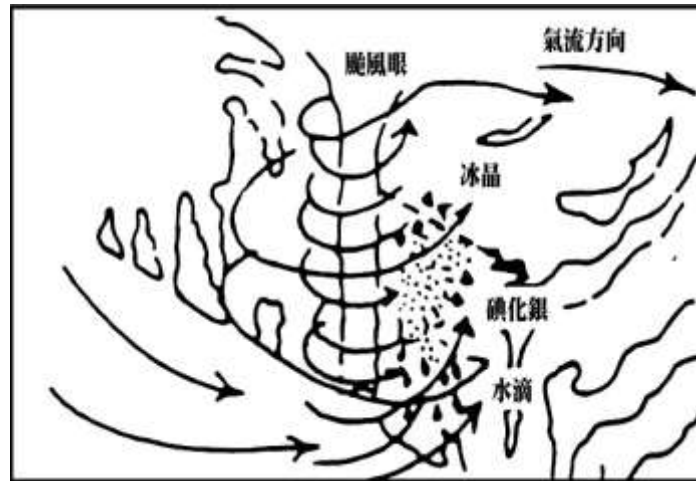
- (1) 行車減低速度，隨時注意前方有無障礙。
- (2) 風速超過每秒 25 公尺時，各種車輛均應停止行駛。
- (3) 視線受風雨阻礙，路況不明時，不可行駛。
- (4) 停車場所應防車輛因風吹而滑動。
- (5) 道路工程單位應隨時監視降雨量狀況適時封橋封路，並檢查路面、橋樑、涵洞，及時準備搶修。
- (6) 不可冒險駛進被水淹沒之路面、橋樑及地下車道。
- (7) 車輛避免停放在低地、堤外空地、橋樑、路肩及樹下，以防淹水沖失、遭坍方埋沒或壓損。

72. 颱風來時，其他各業應如何防範？

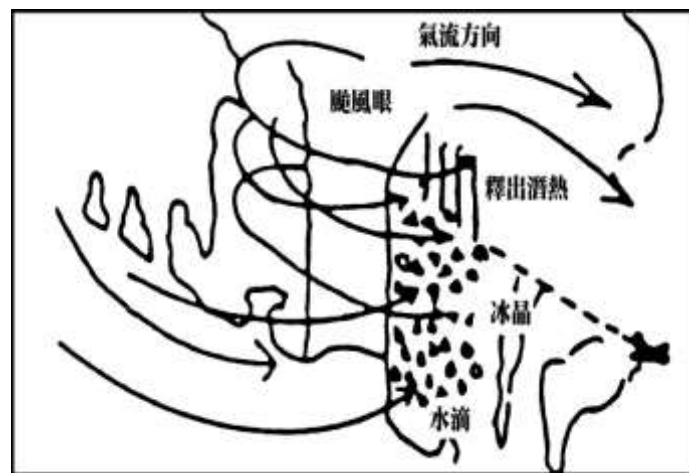
颱風災害，主要係由於狂風豪雨所造成，一般防護即是針對這兩個問題而定方法，各種行業各有特殊設備，自應根據各業之需要，訂定防護方法和程序，斟酌情形施行，此處即不多敘。我們必須有這種信念，即是「多一份防颱準備，少一份災害損失。」

73. 颱風可以改造嗎？

颱風為害既如此之烈，因此如何去掌控及改造颱風，就成為人類長久來夢寐以求的事。據歷年研究結果，各種方法中以人造雨（種雲）方法最為可行，此法乃利用飛行器將碘化銀噴灑在颱風眼外的雲層內，使雲層內的水分迅速凝結而釋放大量潛熱，以減小颱風的能量及強度（參考圖 15）。美國曾進行 3 次實驗，結果顯示在種雲後 4 至 6 小時，颱風的強度有明顯減弱，中心附近最大風速減弱約 15%~30%，惟此效果維持不久，在 6 至 18 小時後強度便再度增強。顯然，以人造雨方式嘗試改造颱風之成效，仍有待進一步的研究及實地試驗。



(15-1)颱風改造構想示意圖之 1(飛機在颱風眼周圍的雲牆內播碘化銀，使雲內水分排出，釋出熱量，而減少颱風能量)。



(15-2)颱風改造構想示意圖之 2(飛機種雲之後，能量釋出，颱風眼擴大，最大風速減弱約 15~30%)。

圖 15 颱風改造構想示意圖。

四、颱風的預測與警報的發布及傳遞

74. 如何測量風速？在沒有儀器的狀況下如何測量？

測量風速一般都是使用測風儀器，其樣式很多，但是如果沒有儀器，也可以根據經驗觀察物體的情況而加以估計。

英國海軍上將蒲福根據他在海上的經驗，訂定了一個風級表，後來經過多次修正，成為我們現在常用的蒲福風級表，可根據在不同地區（陸上、海上）所觀察到的特殊現象來決定（蒲福）風級之大小（參閱表 6 地面風力及蒲福風級表）。

75. 颱風來襲前會有什麼預兆？

在颱風將到的前 2、3 天，可以由若干現象來研判颱風正逐漸接近中，茲說明如下：

- (1) 高雲出現：在颱風最外緣是卷雲，白色羽毛狀或馬尾狀甚高之雲，當此種雲在某方向出現，並漸漸增厚而成為較密之卷層雲，此時即顯示可能有一颱風正漸漸接近。
- (2) 雷雨停止：臺灣夏季，山地及盆地區域每日下午常有雷雨發生，如雷雨突然停止，即表示可能有颱風接近中。
- (3) 能見度良好：颱風來臨前 2、3 天，能見度轉好，遠處山樹皆能清晰可見。

- (4) 海、陸風不明顯：平時日間風自海上吹向陸地，夜間自陸地吹向海上，稱為海風與陸風，但在颱風來臨前數日，此現象便不明顯。
- (5) 長浪：臺灣近海，因夏季風力溫和，海浪亦較平穩，但遠處有颱風時，波浪將趨洶湧，漸次傳至臺灣沿海，而有長浪現象。東部沿海一帶居民，都有此種經驗。
- (6) 海鳴：颱風漸接近，長浪亦漸大漸高且撞擊海岸山崖發出吼聲，東部沿岸亦常可聞，之後約 3 小時後颱風就會來臨。
- (7) 驟雨忽停忽落：當高雲出現後，雲層漸密漸低，常有驟雨忽落忽停，這也是颱風接近的預兆。
- (8) 風向轉變：臺灣夏季常吹西南風，也較和緩，但如轉變為東北風時，即表示颱風已漸接近，並已開始受到颱風邊緣的影響，此後風速並將逐漸增強。
- (9) 特殊晚霞：颱風來襲前 1、2 日，當日落時，常在西方地平線下發出數條放射狀紅藍相間的美麗光芒，發射至天頂再收斂於東方與太陽對稱之處，此種現象稱為反暮光。
- (10) 氣壓降低：根據以上諸現象，如果再發現氣壓逐漸降低，顯示將進入颱風邊緣了。

76. 若沒有報紙、電視廣播等傳播媒體時如何得知颱風來襲？

假如你住的地方很偏僻，看不到報紙，沒有收音機或電視機，也沒有網路的情形下，無法知道颱風的消息，那麼你可以根據前面所說的幾種颱風將要來臨的預兆（第 75 問），事先加以防範，千萬不可聽信謠言，並最好到派出所或鄉公所去詢問，他們會告訴你正確的颱風消息。

77. 自己能測知颱風中心在何處嗎？

假如你無法得到颱風警報，根據颱風將來臨的預兆觀察，確知颱風已到，有一個方法可以知道颱風中心在什麼方向：請你站在空曠地方，以背對風，那麼在左手前方就是颱風中心所在的方向。

知道了颱風中心所在的方向以後，可以根據風力的大小，估計距離颱風中心的遠近，假如風力只有 6 級左右（每秒 12 公尺），那麼你是在颱風的邊緣，要是風力有 11、12 級（每秒 30 到 35 公尺左右），那麼你距離中心就很近了。

78. 颱風的降雨量如何預測？

颱風降雨主要可分為 3 大部分：(1)颱風雨帶降雨；(2)颱風受臺灣中央山脈的地形舉升降雨；(3)颱風眼牆附近的劇烈降雨。現今氣象科技可利用歷史相似颱風個

案類比法，來大致預測颱風在臺灣所造成的降雨分布，但由於每個颱風的細部結構、移動速度都不相同，但要相當精準地預報颱風降雨量仍相當困難；未來將研究廣泛應用雷達及中尺度數值預報，來加強颱風降雨預報。

79. 目前觀測颱風的方法有哪些？

颱風發生於熱帶海洋上，前已談及，但海洋面積廣大，氣象測站稀少，在以往颱風發生後很不容易發現，必待颱風移至有島嶼或船隻附近方可發覺，然後將各測站同時間的氣象報告繪於天氣圖上，隨時比較觀察，才能判知颱風的位置、強度、行進路徑。

但在目前，因氣象觀測方法進步，對颱風的觀測也日益精確可靠，除在天氣圖上判知外，尚可採用下列各種觀測：

- (1) 施放無線電探空儀，以氣球攜帶能測高空各層之氣壓、氣溫、溼度、風向及風速，並能自動發出無線電報之儀器，偵知高空各種氣象情形。
- (2) 以飛機攜帶各種必要儀器，在颱風可能發生之地區上空偵察有無颱風發生，當颱風發生以後，也可以在颱風範圍內各方向、各高度穿越，實地偵測颱風內各種現象。惟目前西北太平洋地區這種飛機觀測，已從民國 76 年 9 月起停止作業。
- (3) 自飛機上在颱風之頂端投下附有降落傘之無線電探

空儀，偵測颱風內部各種現象。

(4) 利用氣象雷達可以看出在 300 至 400 公里內，颱風之位置、動向、雲雨分布的情況。

(5) 用氣象衛星更可定時拍攝照片傳至地面，對颱風之位置、大小、移動方向等，皆可提供正確資料。

上述各種設備和方法，氣象先進國家都已普遍採用，成效非常良好。

80. 氣象雷達如何觀測氣象？

雷達利用天線發射高能量電磁脈波，當電磁脈波碰到雲中水滴或冰晶時，會將電磁脈波反射及散射，雷達利用天線接收經反射及散射的微弱電磁波能量，即可呈現降水回波強度。經由檢測返回之微弱電磁波能量及發射之高能量電磁脈波間的頻率變化，同時可計算降水在雷達發射波束方向上之移動速率，即可得到水滴對雷達的徑向速度(圖 16)。

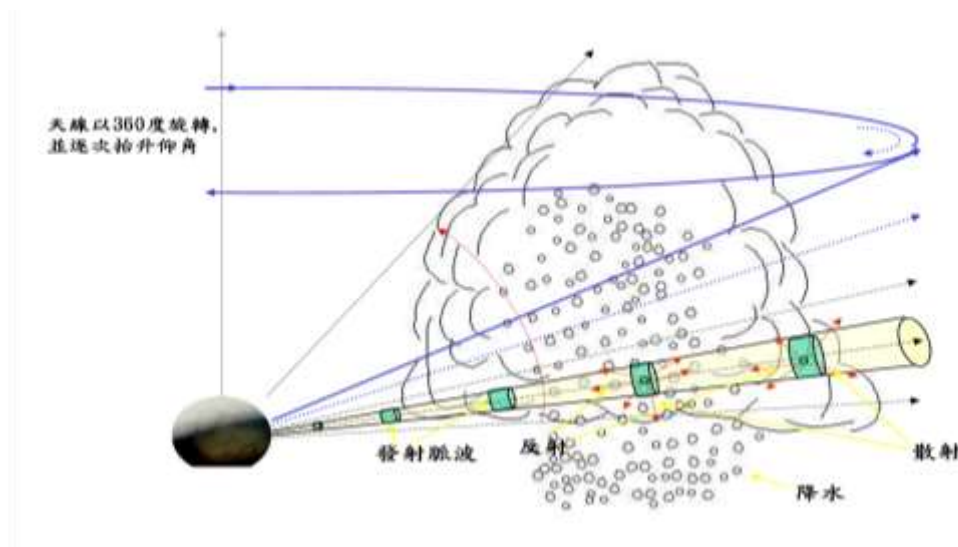


圖 16 雷達掃描觀測示意圖

81. 臺灣的氣象雷達網情形如何？

中央氣象局原有 4 座 S 波段(10 公分波長)雷達，3 部為都卜勒氣象雷達，1 部為雙偏極化都卜勒氣象雷達，分別位於東部的花蓮、南部的墾丁、西部的七股及北部的五分山，除可以觀測來自太平洋、南海及巴士海峽等地的颱風外，也可觀測梅雨、寒潮等天氣系統。另外，為了加強對短時、強降雨等災害性天氣觀測，與經濟部水利署合作，陸續建置 3 部都會地區及 2 部低窪地區 C 波段防災降雨雷達，將在 109 年全部完成。屆時掃描範圍除了涵蓋臺灣本島及鄰近海域外，亦可提供更多的災害預警訊息，完成後的氣象雷達觀測網如圖 17。

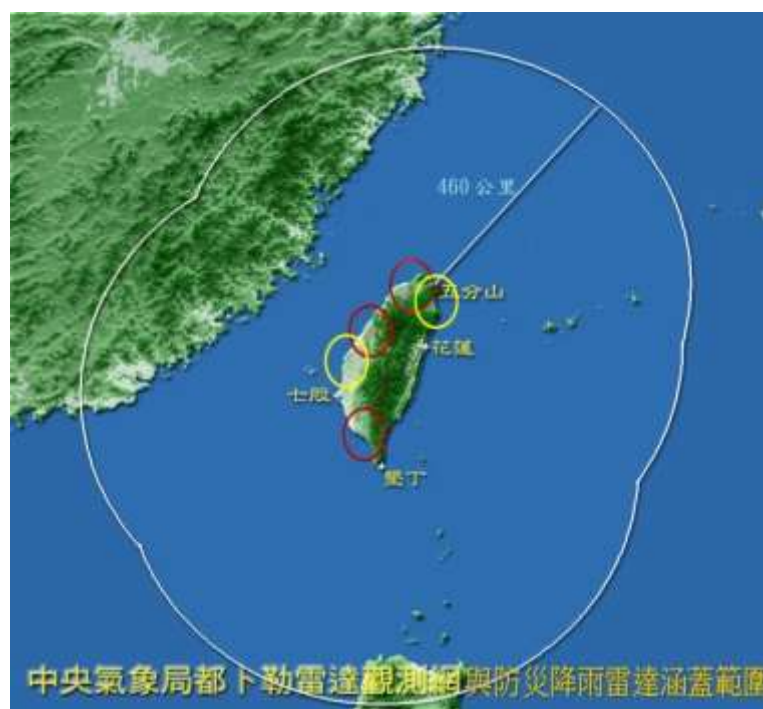


圖 17 中央氣象局氣象雷達觀測網。

82. 氣象雷達對颱風警報貢獻如何？

氣象局的都卜勒及雙偏極化氣象雷達可以每

6 至 10 分鐘一次，由天線最低仰角到最高仰角整體掃描，直接觀測雷達 460 公里範圍內的颱風中心的位置、移動方向、速度、雲雨分布情形及其環流強度，並以衛星、地面線路及微波等通訊方式將資料迅速的傳送到預報作業單位，使預報人員能夠據以發布颱風警報。

83. 氣象雷達使用於颱風觀測時，在技術上有無困難或限制？

氣象雷達其最大有效觀測距離約 460 公里，更遠的颱風就必須借助如氣象衛星等其他的工具來觀測。此外，若颱風結構受到地形的破壞而使環流或颱風眼牆結構不完整時，雷達也可能無法對於颱風中心提供準確的觀測。另一方面，高大的建築物或是山脈也會阻擋雷達電波的傳遞，其後方的雲雨區或颱風位置即無法有效觀測。

84. 氣象衛星和颱風測報有何直接關係？

颱風是發生於熱帶海洋上的劇烈天氣系統，在廣大海洋上無法建立很多氣象觀測站，只有從極少數的島嶼及航行船隻上的觀測得到一些氣象資料，憑這些少數資料對颱風動態的掌握是絕對不夠的，所以過去必須依賴偵察飛機進入颱風實地觀測。自有了氣象衛星後，可隨時監測熱帶海洋上的雲系變化，一旦形成颱風，就能立即充分掌握颱風的動態，並從衛星雲圖上分析出颱風的

中心位置，估計颱風的強度和移動方向等，供颱風動向測報參考。並由對流雲系分布、雲頂高度的分析，提供降雨預報、暴風半徑研判的參考。自從西北太平洋地區停止偵察飛機實地觀測任務之後，在廣大洋面上，衛星觀測已成為掌握颱風動態的主要工具之一。

85. 應用氣象衛星監測颱風，在技術上有什麼困難或限制？

一般氣象衛星監測颱風大多使用可見光或紅外線頻道，自太空向下觀測颱風的雲系分布情形，雲系的分布會反映出颱風內對流雲發展的強弱及受到颱風氣流的影響。當颱風強度越強時，厚實的對流雲帶會呈螺旋狀環繞颱風中心，形成明顯的颱風眼，此時可以很容易分析颱風的強度並定出其中心位置。但是當颱風強度較弱時，其中心雲系即不明顯，看不出颱風中心，甚至螺旋雲帶會受到高層的卷雲所覆蓋，而無法精確分析颱風中心，尤其是在颱風周圍的高低層氣流不一致時，颱風的高層和低層中心會落在不同位置，形成高低層中心分離的現象，增加颱風中心定位的困難，此一現象在夜間因為沒有可見光雲圖配合分析而更嚴重，常在早晨陽光出現後才發現中心定位有所偏差，使得必須修正颱風路徑預報。

86. 氣象衛星和氣象雷達對颱風測報的功能有何不同？

氣象衛星和氣象雷達對颱風測報確有不同的功能，分別說明如下：

- (1) 氣象衛星位於太空，可以俯視地球上廣闊的區域，颱風在遠洋時就可偵測了，而且可看到整個颱風雲系的分布情況。氣象雷達為由地面往空中進行觀測，透過不同仰角的掃描，可提供 3 度空間觀測資料，它的最大觀測半徑範圍可達 460 公里，但在觀測上會受到地形遮擋及干擾的影響。由於雷達觀測到的雲雨系統距離較近，所以具有較高的空間分辨率。當颱風進入雷達觀測範圍後，雷達可以提供較為精確的颱風中心位置、移動方向、回波強度及環流強度等觀測資訊。
- (2) 氣象衛星主要以可見光、紅外線及水氣頻道三種波段來偵測颱風。可見光是利用物體表面對太陽光的反射率來觀測，看到的是雲層覆蓋的區域及厚度；紅外線是利用物體輻射強度，也就是雲頂的不同溫度來判斷雲的發展情形；水氣頻道則是利用水氣對 6.7 微米的輻射吸收最顯著的原理，分析大氣中、高層水氣分布狀況。另外，軌道氣象衛星尚可提供微波頻道，來偵測大氣中水氣含量及雲中含水量。
- (3) 目前每半小時均可接收到同步氣象衛星的觀測資料，每 2 至 4 小時才能收到一次軌道氣象衛星的觀測資

料；而氣象雷達則可提供 6 至 10 分鐘時間分辨率的觀測資料。

87. 颱風飛機投落送觀測/追風計畫

臺灣位在西北太平洋邊緣，四面環海，為了彌補廣大洋面上觀測資料的不足，中央氣象局執行「颱風飛機投落送觀測」(俗稱追風計畫)，運用飛機載運垂直大氣探空系統(Airborne Vertical Atmospheric Profiling System, AVAPS)設備，以每架次約 6 小時時間，直接飛到海上颱風周圍約 1 萬 3 千公尺的高度投擲投落送觀測儀(dropsonde)進行觀測，以取得颱風周圍關鍵區域內寶貴的大氣環境資料，相關資訊除納入颱風路徑預報及警報作業運用外，亦可供學界研究，以增進對颱風動力理論的瞭解。圖 18 為民國 104 年 8 月 6 日晚上追風計畫對蘇迪勒(SOUDELOR)颱風的投落送觀測飛行路徑，以及測得的 925 百帕風場資料。圖中同時疊加當時的紅外線衛星雲圖及雷達回波圖。追風計畫原為「侵臺颱風之飛機偵察及投落送觀測實驗(Dropwindsonde Observation for Typhoon Surveillance near the TAIwan Region, DOTSTAR)的代稱。此計畫始於民國 91 年，由行政院國家科學委員會資助臺灣大學大氣科學系、交通部中央氣象局及國內多個學術研究單位合作進行臺、美、日 3 國的跨國國際合作研究計畫，其成果顯示確實有助於颱風監測及

預報作業。自民國 95 年起正式由中央氣象局編列預算納入作業性觀測，並先後委託臺灣大學、國家實驗研究院臺灣颱風洪水研究中心等相關研究團隊執行。實際觀測勤務的安排，分為空中及地面團隊。空中團隊負責飛行至指定之晚投點投擲投落送觀測儀接收測得的大氣環境資料，隨即傳送至地面；地面團隊負責颱風的持續監測、飛行路徑的設計、觀測資料的接收處理及編碼，並即時傳送至各國。這些寶貴的投落送資料在飛行的同時會即時透過衛星通訊傳送至中央氣象局，並隨即發送至世界各地主要氣象作業中心，提供氣象預報人員進行颱風的暴風半徑與強度估計。此外，投落送資料亦即時提供給數晚天氣模式運用，透過超級電腦演算，以改善颱風路徑與結構的預報。自民國 92 年開始觀測至 108 年止，追風計畫成功完成對 67 個颱風的 83 次飛行，投擲 1266 枚投落送觀測儀。由中央氣象局的實際颱風路徑預報結果顯示，增加投落送觀測資料，平均可降低 72 小時颱風路徑預報誤差約 6.2%。

參考資訊：DOTSTAR 網站

(<http://typhoon.as.ntu.edu.tw/DOTSTAR/tw/>)

圍可能侵襲綠島、蘭嶼陸上時，應將綠島、蘭嶼列入警戒區域。

- (4) 颱風發生於臺灣本島及澎湖、金門、馬祖近海，或颱風之暴風範圍、移動速度、方向發生特殊變化時，得即發布海上或陸上颱風警報，必要時並得同時發布海上及陸上颱風警報。
- (5) 解除颱風警報—颱風之 7 級風暴風範圍離開臺灣本島及澎湖、金門、馬祖陸上時，應即解除陸上颱風警報；七級風暴風範圍離開臺灣及金門、馬祖近海時，應即解除海上颱風警報。颱風轉向或消散時，得直接解除颱風警報。

89. 中央氣象局發布之颱風警報內容包含那些？

中央氣象局發布的颱風警報單（如圖 19），內容包括下列各項：

- (1) 颱風編號及報數：說明本颱風警報是本年度第幾號颱風警報，以及本號颱風警報的第幾次報告。
- (1) 發布時間：說明颱風警報的發布時間。
- (2) 颱風強度及命名：說明颱風的強度、其國際命名及中文譯名。
- (3) 中心氣壓：說明颱風中心的最低氣壓值。
- (4) 中心位置：以經緯度表示，並說明與臺灣某地的距離供參考。

- (5) 暴風半徑：說明從颱風中心向外至平均風速每秒 14 公尺（7 級風）處的距離及每秒 25 公尺（10 級風）處的距離。
- (6) 預測速度及方向：速度以每小時公里數為單位，行進方向採用 16 方位表示。
- (7) 近中心最大風速：10 分鐘平均風速的每秒公尺數（每小時公里數）與相當風級數。
- (8) 瞬間之最大陣風：瞬間最大陣風的每秒公尺數（每小時公里數）與相當風級數。
- (9) 預測位置：預測 24 小時後颱風中心的經緯度位置。
- (10) 颱風動態：分析動向及預測此颱風的變化情形。
- (11) 警戒區域及事項：說明陸上警報、海上警報及降雨警戒應戒備區域，並說明目前已發生較大風雨的氣象站或雨量站，最後提醒其他應注意防範事項。
- (12) 下次警報預定發布時間。
- (13) 颱風警戒區域和動態示意圖。
- (14) 颱風路徑潛勢預報圖。

海上陸上颱風警報

中央氣象局 民國 102 年編號第 19 號颱風警報 第 14-2 報 9 月 21 日 16 時 15 分發布

颱風強度及命名：強烈颱風，國際命名：USAGI，中文譯名：天兔。

中心氣壓：925百帕。

中心位置：21日16時的中心位置在北緯 21.0 度，東經 120.5 度，即在鵝鑾鼻的南南西方約 110 公里之海面上。

暴風半徑：7級風暴風半徑 280 公里，10級風暴風半徑 120 公里。

預測速度及方向：以每小時19公里速度，向西北西轉西進行。

近中心最大風速：每秒 51 公尺(約每小時 184 公里)，相當於 16 級風。

瞬間之最大陣風：每秒 63 公尺(約每小時 227 公里)，相當於 17 級風以上。

預測位置：22日14時的中心位置在北緯 21.8 度，東經 116.5 度，即在鵝鑾鼻的西方約 450 公里之海面上。

颱風動態：根據最新資料顯示，第 19 號颱風目前中心在鵝鑾鼻南西方海面，向西北西轉西移動，暴風圈仍籠罩恆春半島、臺灣東部、東南部及中南部陸地，各地風雨持續中，預計此颱風強度未來有持續減弱的趨勢。

警戒區域及事項：陸上警戒：蘭嶼、綠島、臺東、恆春半島、屏東、花蓮、高雄、臺南、南投、嘉義、雲林、澎湖及金門地區應嚴加戒備並防強風暴雨。

海上警戒：巴士海峽、臺灣東南部海面、臺灣東北部海面、臺灣海峽及東沙島海面航行及作業船隻應嚴加戒備。

降雨警戒：宜蘭地區應嚴加戒備。

主要雨勢：19 號颱風影響，今(21日)下午至明(22日)下午臺東、花蓮地區及恆春半島、宜蘭山區、南部山區、南投山區有大雨或超大暴雨，宜蘭、南部地區及臺中以北山區有局部暴雨或大暴雨，北部地區有大雨或暴雨，中部地區及澎湖、金門有大雨發生的機率，請注意防範坍方、落石、土石流及山洪爆發，低窪地區請慎防淹水。

超大暴雨：臺東縣、花蓮縣、宜蘭縣、屏東縣、高雄市、南投縣。

大暴雨：新北市、桃園縣、新竹縣、苗栗縣、臺中市、臺南市。

9月19日0時至21日16時出現較大累積雨量如下：宜蘭縣古魯472毫米、屏東縣來義371毫米、臺東縣向陽352毫米、新竹縣西丘斯山324毫米、花蓮縣龍湖322毫米、桃園巴陵303毫米、高雄小關山230毫米，出現較大陣風區域如下：蘭嶼17級以上，恆春14級，東吉島、大武11級，梧棲、成功、新屋、澎湖及彭佳嶼10級。

臺灣各地區沿海風浪仍大，請民眾避免前往海邊活動，強陣風地區應防電力中斷。

大臺北地區受颱風外圍環流及地形影響，將有10級以上強陣風出現的機率，請注意。

適逢大潮期間，沿海低窪地區應防淹水及海水倒灌。

下次警報預定發布時間：9月21日17時30分。

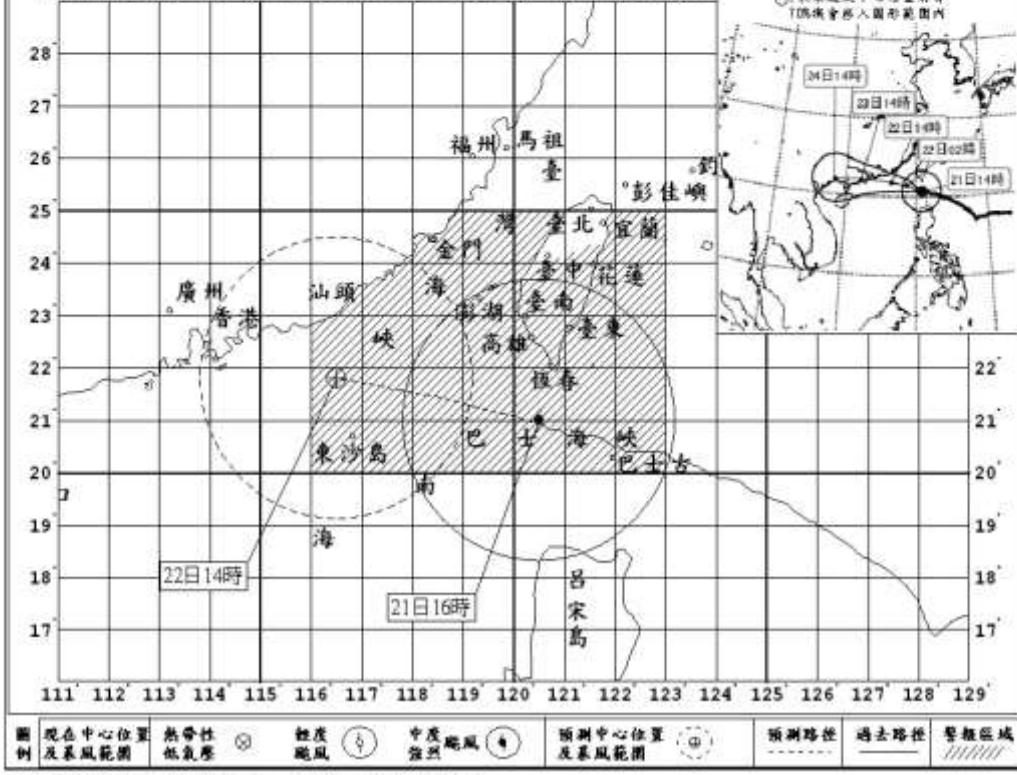


圖 19 颱風警報單。

90. 颱風路徑潛勢預報與 7 級風暴風圈侵襲機率預報的意義？

颱風路徑預報若能提供使用者可能的預報誤差範圍，將有助於決策者評估風險時的參考。由於路徑預測誤差與預報時段、颱風移動速度和預報路徑方向改變等因素有關，依這三種因素可以估計預報誤差之範圍。某一預報時間 70% 機率之機率範圍以圓形表示，其半徑則取自各誤差值的樣本數排序（由小到大）之 70% 的誤差值，其代表的意義是該時間颱風預報的位置有 70% 機會將落於此範圍內。因此可根據颱風預報路徑對應出該類颱風 70% 機率之誤差半徑，繪製成颱風路徑潛勢預測圖（圖 20）。

另一項颱風路徑預測輔助產品 7 級風暴風圈侵襲機率預報（圖 21），表示以各地於未來 120 小時內受颱風 7 級風（每秒 14 公尺）暴風圈通過的機率，供社會大眾及颱風防救災決策者參考，採取適當的防颱準備和因應決策。機率值係指 7 級風暴風圈通過之事件發生的機會，由近年中央氣象局預報誤差特徵獲得之統計結果計算而得。機率 70% 係指在預測時間範圍內，預測類似情況 100 次之中，颱風七級風暴風圈通過該處之案例有 70 次，未通過者有 30 次。此機率形式之資訊，可為風險評估之參考。



圖 20 2015 年 8 月 6 日 0800 LST 蘇迪勒颱風之路徑潛勢預報圖。

民國104年第13號(蘇迪勒)颱風於08月06日08時起颱風七級風暴風圈在未來120小時的侵襲機率

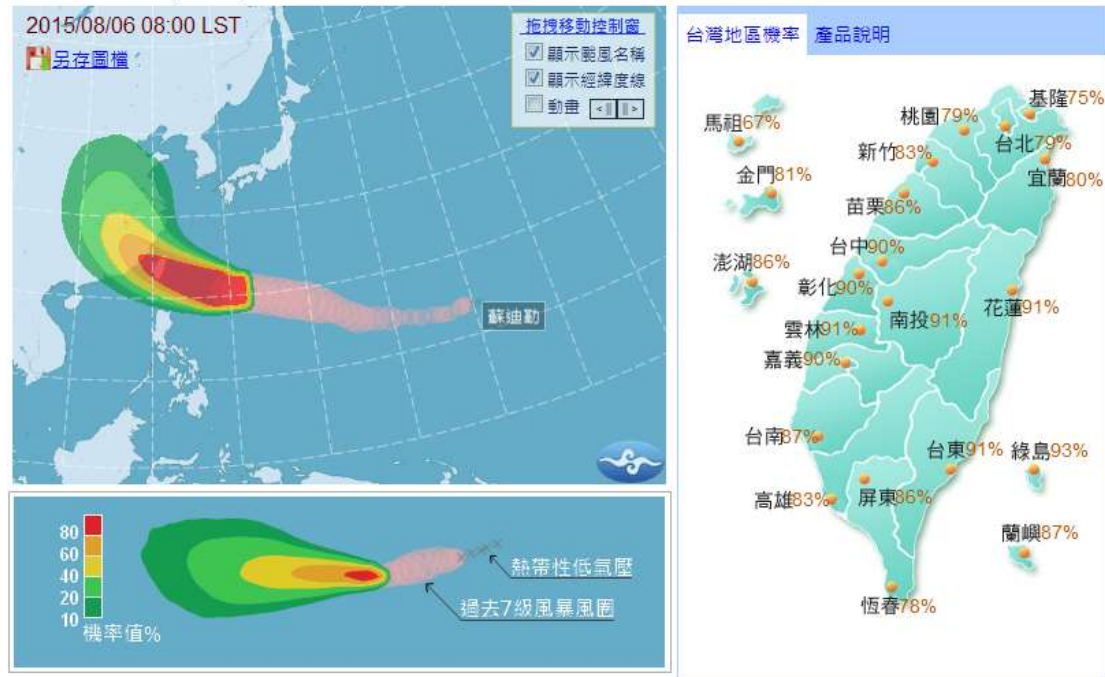


圖 21 2015 年 8 月 6 日 0800 LST 起 120 小時內，蘇迪勒颱風 7 級風暴風圈在 120 小時的侵襲機率。

91. 颱風預報為什麼會產生誤差？

颱風預報誤差產生之原因大致有下列 3 點：

- (1) 海面上資料稀少，無法掌握颱風詳細結構。
- (2) 氣象科學上對颱風之了解尚不完整。
- (3) 受臺灣複雜地形的影響。

92. 中央氣象局颱風預報的誤差為多少？

中央氣象局颱風 24 小時預報位置校驗顯示，過去 19 年（90 至 108 年）颱風 24 小時路徑預報誤差平均為 101 公里，99 年以後皆低於 100 公里（與先進國家相當），顯見中央氣象局颱風路徑預報能力有持續進步之趨勢。惟因各颱風性質不同，誤差值也會隨年度而變動。

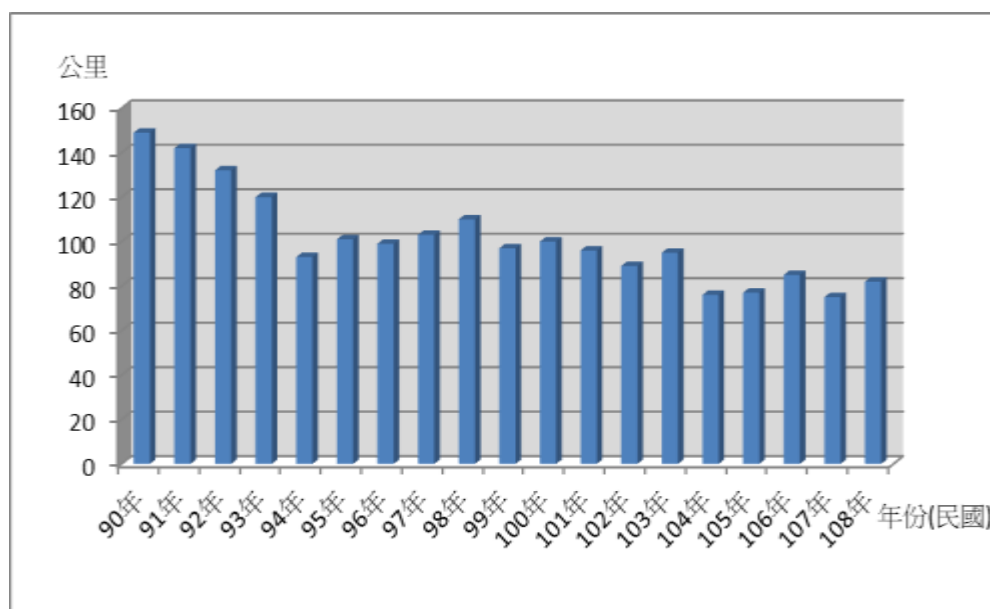


圖 22 近 19 年颱風 24 小時路徑預測誤差(公里)統計圖。

93. 何謂強風特報？豪雨特報？

一般而言，6 級風已經能造成輕微災害，尤其是在海上作業的小型漁船更應注意。所以當平均風力將達到 6 級或以上時，氣象局會在各次天氣預報之外，特別加發強風特報，此種強風不一定全是因為颱風接近的緣故，其他如冷鋒通過、強烈的東北季風或旺盛的西南氣流

等現象發生時，也可以達到 6 至 7 級的風力。

中央氣象局在預測或觀測到臺灣地區 24 小時累積雨量將達 80 毫米以上，或其中至少有 1 小時時雨量達 40 毫米以上時，就發布大雨特報；如預測或觀測到 24 小時累積雨量將達 200 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 100 毫米以上時，就發布豪雨特報；24 小時累積雨量達 350 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 200 毫米以上時，就發布大豪雨特報；24 小時累積雨量將可達 500 毫米以上時，就發布超大豪雨特報，籲請民眾採取防範措施。

94. 颱風警報的傳遞方式如何？

颱風警報發布後，中央氣象局立即主動利用自動化傳真、電子郵件等管道，將颱風警報單送交各有關單位、政府首長及大眾傳播機構，並利用「166」(國語)及「167」(臺語、客語、英語)氣象資訊語音服務電話及 SSB 無線電全天候氣象語音廣播，提供最新颱風消息及警戒事項，供民眾自由撥聽。並利用氣象資訊語音傳真回覆系統 (FOD：020303166)、中央氣象局全球資訊網 (<http://www.cwb.gov.tw>)、Facebook、報天氣粉絲團及生活氣象 APP，提供各界颱風最新動態等氣象資訊。所建「氣象防災資訊服務系統」，則可提供中央機關及各縣市政府防、救災單位颱風警報等相關氣象資訊。另

外，中央氣象局也定時舉行颱風動態記者說明會，透過電視、廣播或報紙之報導，能讓民眾知道及時颱風相關訊息。颱風警報資訊提供方式如圖 23 所示，通報體系如圖 24 所示。



圖 23 颱風警報資訊提供方式

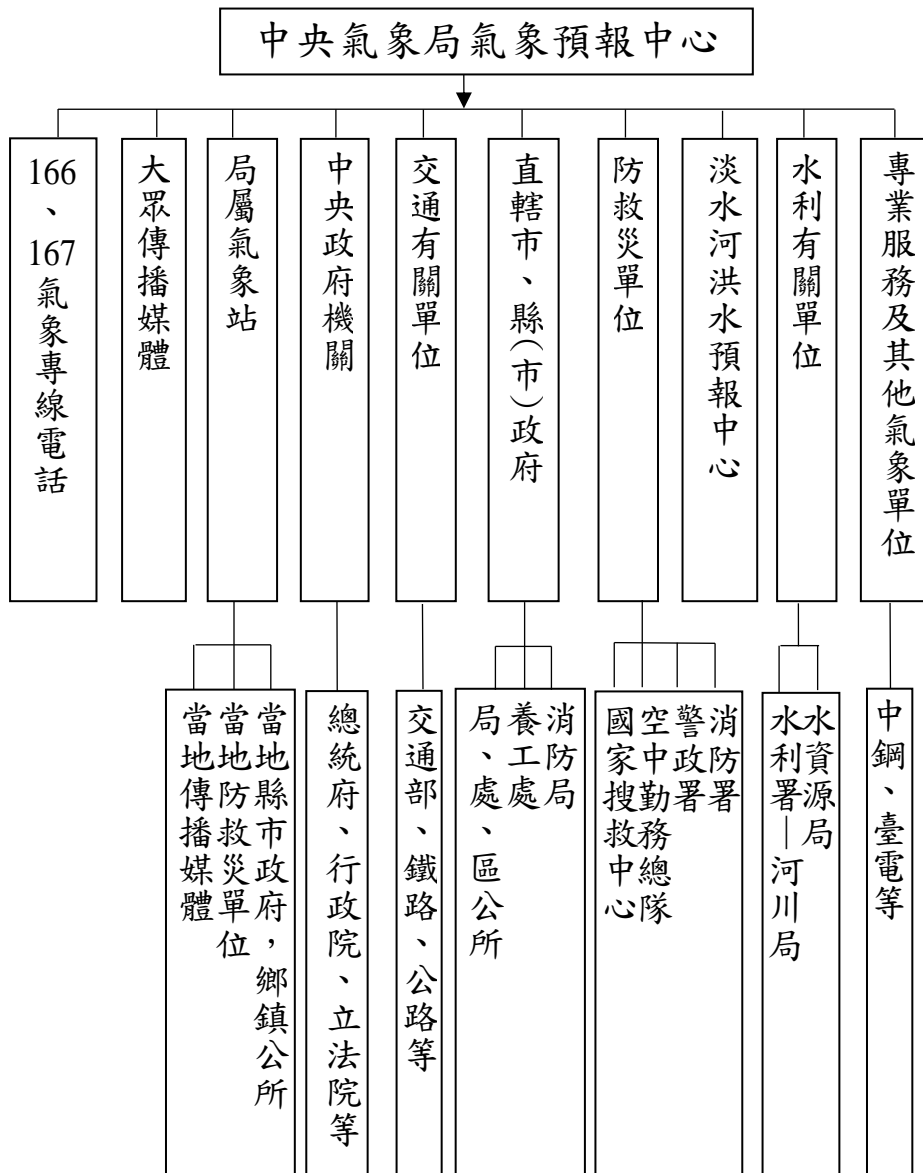


圖 24 颱風警報通報體系

五、有關颱風的諺語與傳說

95. 傳說臺灣有一種颱風草，能預測颱風是真的嗎？

我們登山健行時，常於山間小徑發現一種葉片具有褶紋的草本植物，老一輩的長者稱它為「颱風草」，又稱「龍舟草」。傳說根據其葉片褶紋之數目及距莖之位置，即可預知這一年颱風侵臺之次數及時間。但經中央氣象局長期的觀察和請教植物學家，此一傳說是沒有學理依據的，不足採信。

96. 「六月十九 無風水也吼」這一句俗諺是什麼意思？

據臺灣民間的傳說，大道公和觀世音菩薩常常鬥法。由於觀世音菩薩是女性，愛美是其天性，當農曆 6 月 19 日（國曆為 7、8 月間）誕辰這天，觀音媽常會擦粉點胭脂，接受眾神的致賀和信眾的膜拜。但大道公為戲弄觀音媽，就利用此時段，施展其神功，讓老天爺吹風又下雨，毀了觀音媽的美容和盛裝，進而阻擾眾神和信眾前往慶賀。到了農曆 3 月 15 日（國曆為 4 月間）大道公過生日那天，觀世音菩薩也就伺機予以報復，時序正值初春，所以各地春雨綿綿，阻斷香客前去參拜！

事實上，「六月十九，無風水也吼」這句諺語，不僅辭句押韻，可讓每個人朗朗上口，且描述臺灣夏季常受颱風侵襲的氣候特性，以及具有防颱警世的意涵，而得於在臺灣民間留傳長久。

97. 俗話「颱風回南了」是何意？

當颱風由南向北移動或由東向西時，前半部是吹偏北風（如北風、東北風、西北風等），後半部是吹偏南風（如南風、東南風、西南風等）。當偏北風漸漸變成偏南風時，表示颱風已過了一半，甚至完全停息，這就是臺灣民間所流傳的「颱風回南了」之涵意。

98. 「颱風過後沒回南，十日九日溼」這一句俗諺是什麼意思？

颱風中心通過後，風向即轉為偏南風，然後颱風漸漸遠離，天氣就好轉。但在冬季，如有颱風來襲，有時當中心通過後，風向並不轉為偏南風，此時，由於受到東北季風及颱風環流共伴的影響，可能陰雨連綿，降雨持續數日不歇，於是臺灣北部及東北部地區易於引發水患，所以臺灣民間流傳此句諺語。

此現象發生的原因，在氣象學上可解釋如下：冬季臺灣地區受大陸高氣壓影響，東北季風甚強，故颱風過後南風不明顯，同時因颱風帶來高溫多溼的空氣，和大陸高氣壓冷而乾燥的空氣相遇，形成顯著的鋒面，所以在臺灣北部及東北部地區常是陰雨綿綿。例如民國 76 年 10 月下旬琳恩颱風和 80 年 10 月底露絲颱風侵臺期間，即發生此種現象，臺北地區、蘭陽及花蓮地區因而發生水災，損失甚重。

99. 俗語「一雷破九颱」有沒有道理？

臺灣民間廣流傳這句諺語，卻常誤導一般人認為聽到雷聲，颱風就不會來，其實不然。

在夏季，臺灣由於受到熱帶海洋性氣團之籠罩，上升氣流旺盛，而容易形成高聳的積雨雲，午後常有雷雨發生。但當颱風接近時，臺灣地區因受颱風外圍下沉氣流影響，雷雨便會停止。如果颱風已開始侵襲，颱風暴風範圍內上升氣流旺盛，則常有雷雨發生，只不過雷聲為風雨聲掩蓋而不易被我們聽見罷了！

此句諺語正確的解釋應為：「臺灣地區經常有午後雷雨發生時，颱風則不會來；如果連續性雷雨忽然停止，表示颱風的暴風邊緣已經到了，便可能有颱風要來；一旦颱風來了，雷雨仍可發生，並不會因雷雨之發生而使颱風減弱或消散。」

100. 何以「九月颱無人知」？

當颱風來襲前 1、2 天，常有各種天候徵兆顯示，如高雲的出現、雷雨的停止，能見度良好、海陸風不明顯、長浪、海鳴、驟雨忽停忽落、風向轉變、特殊晚霞、氣壓降低等；若善加觀察並予應用，即可判斷颱風是否將來到。但農曆 9 月（即國曆的 10 月）過後，由於大陸高氣壓逐漸增強，臺灣的天氣亦開始受到東北季風的影響，而使颱風來襲前的各種徵兆不明顯或消失。例

如，當受大陸高氣壓南下東北季風增強時，各地天空佈滿較低的層積雲，並飄毛毛細雨，此時將無法看見高雲變化情形，又因時序已入秋，雷雨當然減少或消失，亦不能以雷雨的驟然停止就判斷颱風之來臨；再者東北風盛行，亦不能從偏南風轉東北風斷定颱風接近。另因此時東北風較強，波濤已漸洶湧，無法斷定是否因受颱風影響，以致有「9月颱風，無人知」的說法，表示農曆9月以後，不能根據天候的徵兆來判知颱風是否會來襲。

101.何謂「西北颱」？

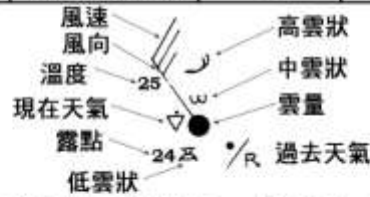
臺灣北部、東北部及西部地區的民眾對「西北颱」特別敏感，甚至談颱風色變，乃因「西北颱」常為這些地區帶來嚴重的風災與水患。

所謂「西北颱」係指颱風從臺灣東方海面向西北方進行，中心通過基隆與彭佳嶼之間海面時，臺灣北部及西部地區多吹西北風，此時，因受地形影響，北部及中部地區之雨勢特別大，又因風向幾與海岸線垂直，使積水不易渲洩，甚至引起海水倒灌，故此種路徑的颱風災情最為嚴重，由於吹的是西北風故稱為「西北颱」。民國52年葛樂禮颱風、74年尼爾森颱風、86年的溫妮颱風及93年的艾利颱風，就是典型的實例。

附 錄

1. 天氣圖常用符號

H	高氣壓	L	低氣壓
	冷 鋒		暖 鋒
	滯留鋒	TD	熱帶性低氣壓
	輕度颱風		中 度 強 颱風



風速(短羽5哩/時·長羽10哩/時)

霧≡ 毛毛雨· 雨· 雪*

陣雨▽ 雷雨⊞ 閃電⚡

2. 颱風暴風圈內船舶避風法(在北半球)

當船隻在海上作業或航行時，如收聽到颱風報告或警報後，應立即將颱風之位置、移動方向、速度、暴風半徑和預測位置等，標示於颱風動態圖或海圖上，俾便計算是否有充裕時間回航或趕往鄰近港口避風，如船隻已在颱風暴風圈內，則可依下列方法駛出暴風範圍。

- (1) A 船位於颱風移動方向之右半圓(危險半圓)內，船舶保持右舷船首受風加速向外航行。(見下圖示)
- (2) B 船在颱風移動方向左半圓(可航半圓)內，船舶保持右舷船尾受風加速向外航行。
- (3) C 船在颱風行進路徑上，應讓右舷船尾受風加速向外航行。

(4) X船在追趕颱風，將逐漸接近颱風中心，有危險，應立刻停車，並改變航向採取避航措施。



3. 海岸電臺航行警告電傳(NAVTEX)廣播頻率及時間(臺灣標準時)

英文廣播頻率：518kHz、4209.5kHz

時間：02:30、06:30、10:30、14:30、18:30、22:30

中文廣播頻率：490kHz、4209.5kHz

時間：03:30、03:50、07:30、07:50、11:30、11:50

15:30、15:50、19:30、19:50、23:30、23:50

4. SSB 無線電全天候氣象語音廣播

廣播頻率：五分山廣播站：8.117MHz

七股廣播站：5.17MHz

發射型態：USB

※氣象語音廣播內容：

(1)每 3 小時更新臺灣附近沿海實際觀測資料

(2)每 6 小時更新天氣概況、近海及 3 天漁業氣象預報

(3)西北太平洋颱風最新資訊報導

5. DSB 漁業氣象語音廣播服務實驗站

廣播頻率 27.5MHz

發射型態：AM

※氣象語音廣播內容：同附錄 4

6. 公里、湮換算簡表

(1 公里=0.54 湮)

公里 湮	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		0.5	1.1	1.6	2.2	2.7	3.2	3.8	4.3	4.9
10	5.4	5.9	6.5	7.0	7.6	8.1	8.6	9.2	9.7	10.3
20	10.8	11.3	11.9	12.4	13.0	13.5	14.0	14.6	15.1	15.6
30	16.2	16.7	17.3	17.8	18.4	18.9	19.4	19.9	20.5	21.0
40	21.6	22.1	22.7	23.2	23.7	24.3	24.8	25.4	25.9	26.0
50	27.0	27.5	28.1	28.6	29.1	29.6	30.1	30.8	31.3	31.8
60	32.4	32.9	33.5	34.0	34.5	35.1	35.6	36.2	36.7	37.2
70	37.8	38.3	38.9	39.4	39.9	40.5	41.0	41.5	42.1	42.6
80	43.2	43.7	44.3	44.8	45.3	45.9	46.4	46.9	47.5	48.0
90	48.6	49.1	49.6	50.2	50.7	51.3	51.8	52.3	52.9	53.4

國家圖書館出版品預行編目資料

颱風百問/中央氣象局編.-- 臺北市：交通部中

央氣象局, 民 103.06

面 ; 公分

ISBN 978-986-04-1269-7(精裝)

1. 颱風 2. 問題集

328.55022

103009090

颱風百問

發行人：辛在勤

出版機關：交通部中央氣象局

地址：10048 臺北市公園路 64 號

網址：<http://www.cwb.gov.tw>

電話：(02)23491014

初版日期：56 年 5 月

出版日期：103 年 7 月

版次冊數：再版 2000 冊

本書亦登載於中央氣象局網站，網址為 <http://www.cwb.gov.tw>

定價：100 元

展售地點：國家書店松江門市

地址：10485 臺北市松江路 209 號 1 樓

網址：<http://www.govbooks.com.tw>

電話：(02)25180207

五南文化廣場臺中總店

地址：臺中市北屯區軍福七路 600 號

網址：<http://www.wunanbooks.com.tw>

電話：(04)24378010

GPN：1010300880

ISBN：978-986-04-1269-7

著作人：中央氣象局

著作財產人：中央氣象局

本書保留所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，需徵求著作財產人中央氣象局同意或書面授權。請洽中央氣象局(02-23491014)