

# 旋風颶風研究發展新趨勢 蔣時英(譯)

## Probing The Secret Of the Whirling Winds-Hurricane Warning

佛羅里達的夏天，正是旅館老闆們減低房間宿費，同時各航空公司亦降低其飛機票價，以招徠旅客南下的時節。但以「環境科學勤務處」(簡稱「愛莎」ESSA)氣象局在柯羅蓋布爾斯(Coral Gables)邁阿密大學的「國家颶風中心」(National Hurricane Center)的工作人員而言，却並不像是一個輕閒散漫的季節。對於那些終年孜孜不倦地獻身於了解，預測並掌握地球上最強烈風暴的專家們來說，更無異是面臨到一次新的緊急信號。

颶風！此一使人恐怖與迷惑的名詞，源出西班牙的一字，Huracán該字可能得自馬雅人所稱「暴風雨之神」的神名 Hunraken。一個颶風的生命，通常祇有九天的光景，然而它在生存期間所含有的威力，却幾幾乎超出了人類的想像。僅僅是在一天之中，由一個颶風所降的雨量中釋放出來的熱能，便足可供給美國六個月以上所需的全部電力。

每一年的下半年，狂烈的暴風總會在熱帶的大西洋和加勒比海，慢慢地孕育起來。大約有半打左右會發出猛烈而風力到達每小時七十五哩的旋風，由此而發展成爲颶風。其中有若干通常會進襲美國濱海地區，每年所造成的損害，價值達千百萬美元之鉅，並使數十有候成百的人因疏忽而喪失生命。

### 颶風的探測工作

竭力設法減低颶風肆虐的程度，正是颶風專家們努力的目標。由緬因州到德克薩斯州，所有氣象局的二十三個滿是儀器並且裝備着雷達的工作室，加上「合作颶風報告網」(Cooperative Hurricane Reporting Network)的志願人員，沿着海岸地區構成一道觀測人員的雙重防線，由這道防線上搜集得來的實資料，像洪流般源源湧入颶風專家們的大本營。那些志願人員負責風、氣壓及海岸潮汐的測量工作，每隔幾小時把資料傳報至邁阿密。飛機到達海的上空從事風暴的探測工作，而氣象衛星則在高空八百哩處追躡着它們的踪跡。一具「愛莎」的人造衛星，每天總要在邁阿密颶風專家大本營的定向天線接收距離內通過三次，每次通過的時候，

一幅涵蓋着大西洋方圓八百哩的無線電傳真照片，便會蝕刻到一卷緩緩滾轉着的圖表上。

當各地氣象報告像雪片般飛來時，一隊擁有八十位的氣象學家，便會進行分析的工作。(另外在同伴機構「國家颶風研究所」National Hurricane Research Laboratory的三十位專家，則正傾全力於颶風長期預報的研究工作。)這些專家們經常不斷地在用那部佔滿了邁阿密大學電腦中心整個底層的數字計算機，並與設在馬利蘭州舒特蘭(Sutland)的「愛莎」國家氣象中心，以及在波士頓、華盛頓、新奧爾良與波多黎各聖約翰市的專家們交換資料。每一次颶風侵襲路徑與威力強度的十二小時及二十四小時的預報，便是根據所有的這些資料報告分析研究而得。那些打字電報機和電話公報，由五樓的那間雜沓忙碌的「颶風室」傳達至各地報館、電台、海岸警備隊、紅十字會及警務人員，以便警告民眾及時趨避。

據「颶風研究所」所長金萃博士(Dr. R. Cecil Gentry)說：「近幾年來，我們固然對颶風已了解了很多，然而我們所未知的，仍然多過於已知的。」以往十年來，預報準確率已改進百分之十以上，同時，一個颶風未來二十四小時的路徑預測，其平均誤差已減少到一百一十哩左右。這一數字，我們有理由希望減少一半。爲了達成此一目標，在金萃博士領導下的一批專家們，把差不多有千百萬包括着風、氣壓、溫度等數據在內的數字，送進電子計算機去。實際上，他們是在設法發展一個以方程式表示一個風暴強度、行動及結構的颶風數值模型。這真像是一個夢囈般艱鉅的工作，原因是若干數值上最難解的微方程，就在氣象學裡面。要不是倚靠了電子計算機，對於這項工作所抱着的希望，勢必會成爲泡影。想想那些分析者必須處理的複合力，就不難了解到那種艱難的程度。

### 颶風小姐命名的由來

襲擊我們美國海岸的大風暴，在開始的時候，就像天真無邪盤旋着的亂流一般，遠在數百甚至數千哩外的海上。當它們在夏日有熱輻射放出的水面

上毫無目的地離開源地時，便會隨着貿易風西來。祇要各項條件適當，溫濕的空氣便會向着這樣的一團亂流的底部源源流入，從中向上竄昇，而在頂部向四週發散。在這一過程中，那股暖空氣裡的水汽，便會凝結而產生降雨現象，同時，熱能也就隨之被轉變成動能，於是，狂風呼嘯而起。一種類似烟囪般的東西業已形成，雖然科學家們至今尚不知道整個的正確結構，但已發現它在作用的時候，就像是一部經常不斷地由海洋溫暖表面在供給着燃料的「熱力機」一樣。

風暴中心直徑五至二十哩的地方，寧靜無風，爲暴風「眼」，環繞在暴風眼週圍的是降雨區。當熱力增強時，胚胎時期的颶風便會開始循逆時針方向打漩起來，而且還會像一座發狂的比薩斜塔般搖晃跳躍。據悉颶風可以在一天之間沿着三百六十度的方向，連續不斷地漫蕩一週。

由於它們藍色的眼睛、洪流般的淚水、以及揮霍無度的習性，隨在表現出女性所有的那些特徵，因此之故，它們才會被人們冠以安娜(Anna)、貝拉(Beulah)、卡拉(Carla)等女人的名字。二次大戰期間，美國陸、海軍的預報人員發起以女孩子的名字按英文字母的順序依次賦予各次颶風，並已相沿成習，普通採用。同一張名單，除非特別著名的颶風小姐業經由名單中剔出十年之外，其餘則每隔四年加以重複使用一次。

### 空前惡劣的颶風——蓓雪

颶風最可能來襲的月份是九月，其次爲八月。在所有襲擊過美國的颶風中，造成損害最大的莫過於蓓雪，她在一九六五年八月二十三日由颶風中心的專家們在一幅例行性衛星照片上發現的時候，祇不過是離邁阿密二千四百哩，靠近南美海岸的一塊烏雲而已。由於她的雲狀與特徵使人起疑，氣象專家們才申請在那些經常巡航於波多黎各拉爾空軍基地與傑克遜維爾海軍航空站的美國空軍與海軍爲數一打多架長程氣象觀測機中，派出一架去實施偵察飛行，一點都不假，根據一架裝備着儀器的海軍飛機所攜回的資料中顯示，一個強烈的風暴正在向北方移動中。

起初，蓓雪被認爲對北美或南美的陸上地區不會構成顯著的威脅，因爲，當她的風力增達颶風的強度時，她好像就要轉向往北，進入中大西洋空曠

水域似的。當時，偵察機發現她在邁阿密西北方三百哩處，完全在停滯狀態，恰好有一個高壓系統擋住了她西北方的去路。幾小時以後，她開始打轉起來，並且轉向巴哈馬羣島(Bahamas)。到那時候爲止，仍然毫無跡象可顯示颶風會影響佛羅里達，可是，在邁阿密的預報人員研究過各項圖表之後，居然毫不猶豫地發佈了可怕的颶風警報——正中有黑色方塊的兩幅紅旗——警報涵蓋的地區由棕櫚灘(Palm Beach)到基維斯(Kiev West)，再沿佛羅里達半島的西海岸上到艾佛格來城(Everglades City)，綿亙兩百哩。第二天他們力促邁阿密和基比斯干(Key Biscayne)低窪地區的居民設法撤離。這次預報的準確真是了不起因爲第二天早上侵襲那一帶的風力，竟達每小時一百三十哩。

不管怎樣，在一次颶風的侵襲中，造成死亡與破壞的主因，畢竟是水而不是風。一個典型的颶風，往往會帶來六英寸到十二英寸的毫雨和滔天的洪水。最糟糕的還是海邊洶湧的巨浪，那是在旋風吹向低壓的颶風中心時堆積起來的水。當它推向海岸時，水位就會漲高到超出正常情形十五呎。蓓雪侵襲邁阿密的時候，那些光輝燦爛的旅館遊廊，立即沒入深達四呎的水中。第二天襲擊路易斯安那州：新奧爾良一帶的密西西比河上漲了十呎，造成了生命的喪失，並把數十艘的船隻由停泊處擄走。蓓雪所造成的損害，高達十四億美元之鉅，不過幸好能及時發佈警報，總算使喪亡的人數未會上百。(一九〇〇年襲擊蓋佛斯頓的颶風，曾奪走了六千人的生命。)

### 消除颶風的各項嚐試

不以精確預報爲已足，更進而嘗試去控制天氣，那是所有氣象人員的夢想。「颶風中心」主羅任伯·辛浦森博士(Dr. Robert H. Simpson)，這位現年五十六歲，瘦高的身材，二十七歲時進入氣象局服務的德州人，便是這樣的一位夢想者。自從進氣象局以後，他便滿懷興趣地讀到奇異公司(General Electric Co.)艾文·朗繆博士(Dr. Irving Langmuir)的各項實驗。朗繆博士也是那些首主以散佈法消滅颶風的專家之一：以乾冰使空氣中水蒸汽變爲雪，從而釋放出某種額外的熱量，此種熱量可能導致風暴能量的重分配，以及難以控制的風力的減弱。



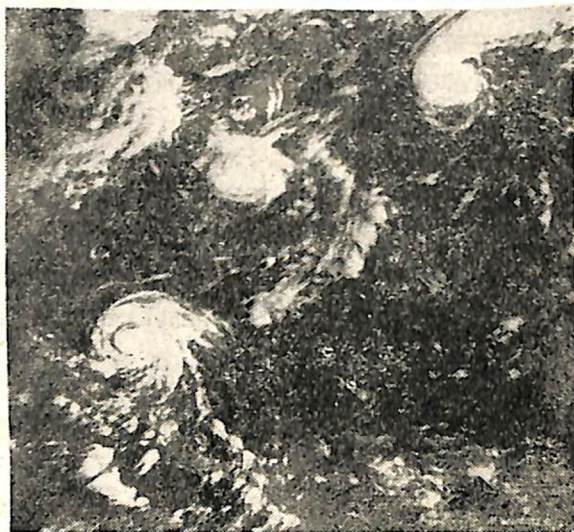
當辛浦博士在氣象局研究部門任副主官職務時，便決心要從事進一步以散佈法消滅颶風的實驗，同時，「大風暴計劃」(Project Stormfury)也就在此時產生。自從一九六二年以來，每逢這一個季節，總有數百位專家以及海、空軍與「愛莎」的一打多架飛機，不眠不休地期待着會有一個颶風進入波多黎各東方洋面的一個方圓三十八萬平方哩業經審慎選擇過的試驗區。「大風暴計劃」的科學家們計劃去轟炸風暴，轟炸所使用的東西並不是乾冰，而是不計其數的碘化銀「結晶體」。當散佈法消滅颶風的每一個步驟進行完畢後，便由飛機飛進颶風風中去佔量實驗的效果。

不幸自「大風暴計劃」開始進行以來，祇有一個為消滅颶風而特別發展的風暴，進入過試驗區。至一九六七年間，試驗區的範圍已大為擴展，而選擇颶風的標準也經過了修改。這樣子，運氣也許會好一點。

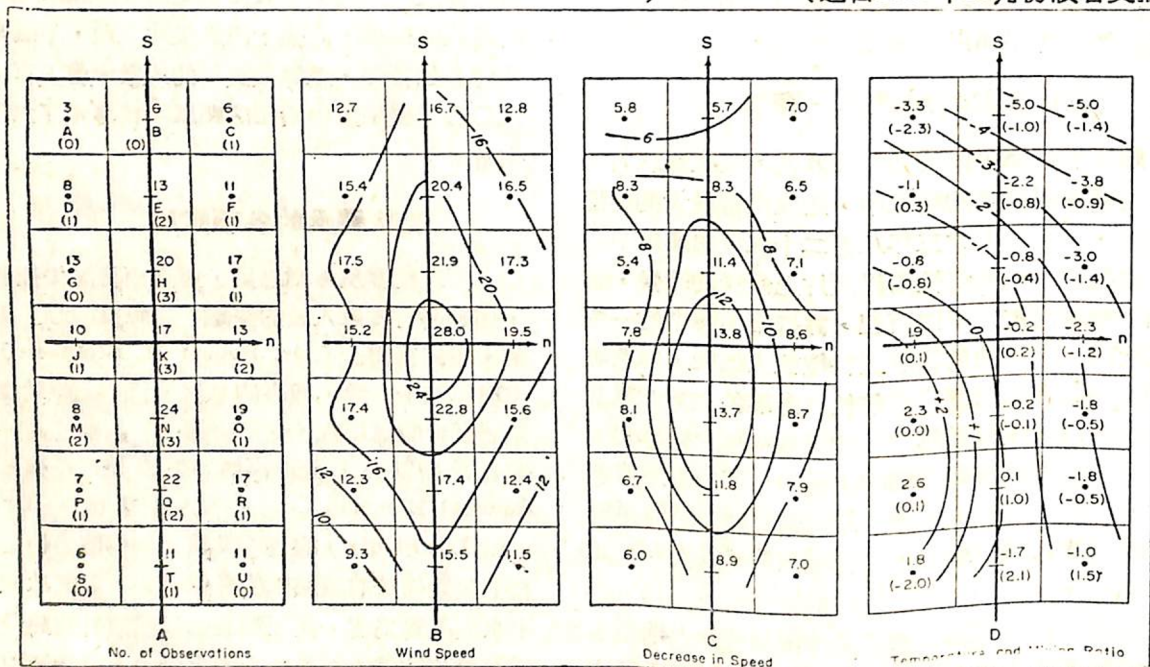
科學家們已研討過其他許許多多控制颶風的方法，其中若干實遠非行外人士所能想像。有一次，辛浦森博士曾建議以無數微小的塑膠泡沫，在一個風暴的上空釋放出來，吸取颶風「烟囱」頂部所釋放出來的紅外線輻射，同時減低熱力「機」的威力。辛浦森夫人也是一位氣象學家，她提議以一千八

(上接第11頁)

百噸的複合性碳化物十六醇 (Hexadecanol)，灑在颶風前頭長一百二十哩，廣一百哩的一片海域，造成籠罩海面的一層薄霧，以減低水份的蒸發。辛浦森博士說：「如果說這些主意聽起來像是虛構的科學故事，那麼，請別忘了，二十年前所想像的太空航行和奔月火箭，也不過是虛構的科學故事而已。一個人必須不斷地想像，並且探究自然的奧秘。」



圖為由「愛莎」衛星於一九六七年九月十七日所發信號而製成的照相，由上至下顯示颶風「克樂」(Chloe)、「陶麗亞」(Doria)及「貝拉」(Beulah)。(選自1969年10月份讀者文摘)



圖十四：28例之平均低空噴射氣流對稱系統圖。A圖示各種中之觀測數，B圖示風速，C圖示每秒之減低公尺數及用於最大風層之風速，D為850層之溫度和混合比 (C°及克/千克) (下接38頁)