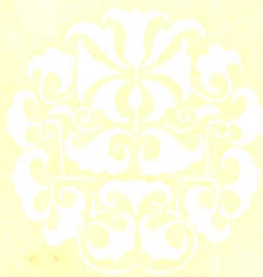


自然科學小叢書

航海與氣象

陳承輝編著



商務印書館

6

9

中国海洋学丛书

航海与气象

曹德麟著

海洋出版社

自然科學小叢書

航海與氣象

陳承輝編著

商務印書館

自然科學小叢書
航海與氣象
陳承輝編著

★版權所有★

商務印書館出版

上海河南中路二一一號

中國圖書發行公司發行

商務印書館北京廠印刷

(52379)

1952年12月初版 1953年6月再版

印數3,001—7,000 定價¥2,800

目 次

第一章 氣壓表	1
第一節 水銀氣壓表的構造	1
第二節 空盒氣壓表的構造	2
第三節 磁風氣壓表與風位盤	4
第四節 船用風力計	7
第五節 氣壓與天氣的關係	8
第二章 風	10
第一節 風的由來與其類別	10
第二節 中國沿海的風	11
第三節 颶風	14
第三章 浪	18
第一節 浪的由來與其能力	18
第二節 橫波波峯波谷波長波高周期速度	19
第三節 波高與波長及大波山與預浪	20
第四節 波浪接近海岸時	20
第五節 波浪的機械破壞作用	21
第六節 止浪油的應用	22

第四章 氣象與航海的關係	24
第一節 在海上觀測氣象	24
第二節 在海上測量風向和風速	25
第三節 颱風的預兆	27
第四節 長浪與風浪的區別	28
第五節 藉長浪的方向探知風暴中心的所在	31
第六節 颱風中心距離的估計	32
第七節 船舶在颱風區域中的駕駛法	39
第五章 海霧	43
第一節 前言	43
第二節 海霧是怎樣發生的	44
第三節 海霧在船上的記法	45
第四節 船舶及燈塔在霧中的信號	47
第五節 我國沿海的海霧	49
第六節 世界各處的海霧	50

航海與氣象

第一章 氣壓表

普通的氣壓表（或叫晴雨表，或叫風雨表）有兩種，一叫水銀氣壓表，一叫空盒氣壓表（或叫無液氣壓表）。水銀氣壓表體質比較大，攜帶不便，空盒氣壓表則體小而靈敏，攜帶較便。這兩種儀器構造雖然各有不同，但所用的原理是一致的。

第一節 水銀氣壓表的構造

如圖 1 G 是水銀柱，長約 30 吋，內貯水銀。柱的下端，接連於水銀槽 G ，槽內蓄以水銀。水銀柱外包銅管 M ，僅於管頂 N 處露出柱面，以爲讀視之用。銅管 N 處刻有度數，以吋爲單位，旁附游標 V ，用以讀微小之數。水銀柱內頂端是真空，水銀在水銀柱中，完全靠外面空氣

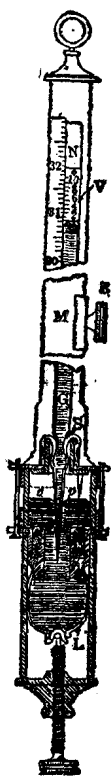


圖 1 水銀氣壓表。

加於槽內水銀而傳到水銀柱中的壓力來支持。水銀槽底 L 用薄皮製成，其下並有螺絲一枚，托住水銀槽底；故旋轉螺絲可以任意增減水銀柱中的水銀高度。水銀柱與水銀槽接觸處用羚羊皮保護，如圖中 S 。這皮的作用，是使槽內水銀不會流出，但空氣可以自皮隙之中透入槽內，以壓水銀。槽內上端右邊附象牙製成的示標 P ；如旋轉槽底螺絲，使槽內水銀面適與示標 P 尖相接觸，這時就是水銀柱上的零點。旋轉螺旋 B ，可以使游標 V 移動。這種儀器在船上應用必須懸掛。

第二節 空盒氣壓表的構造

如圖 2 (甲)，外環記載氣壓的單位是毫巴，內環的單位是吋，1000 毫巴約等於 29.5 吋。這兩個單位同時相對並用的緣故，是因為有關於氣壓記載的表冊，多同時並用這兩個單位，要適合對照便於檢查起見，故必須這樣。至於短針的作用，就是我們若於某一時刻旋轉短針，使它與長針相重疊，經過若干時間以後，便可以從移動後的長針與短針的相對位置而察知在這時間內氣壓有無變動，或變動多少。

又如圖 2 (乙)， A 是一個金屬盒，其中空氣抽出大部，故盒內接近真空，而盒面又是很薄，所以外面空氣的氣壓稍有變動，則盒頂 B 處也發生搖動。盒頂既生搖動，另以彈簧 C 及 a , b 及 d 而傳達於桿 e ；在 e 的末端，接以細鍊，

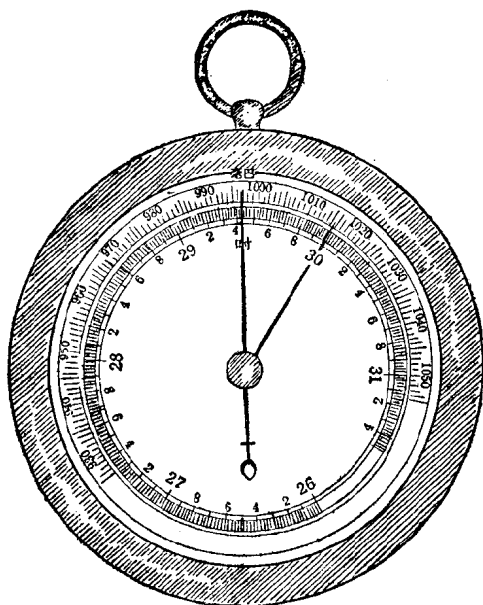


圖 2(甲) 空盒氣壓表的外形。

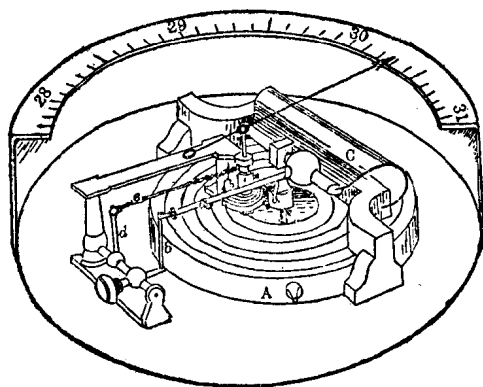


圖 2(乙) 空盒氣壓表的內部。

細鍊繞在一根縱軸上，而縱軸復接連於指針。故當空盒頂 B 受氣壓變化的影響而搖動時，這搖動由 a, b, d, e 及細鍊傳至縱軸，可以使指針轉動。

第三節 颶風氣壓表與風位盤

除了以上兩種氣壓表外，還有颶風氣壓表及風位盤。這兩種儀器相互為用，可以觀測颶風中心的距離及方向。颶風氣壓表是馬尼刺觀象台所創造，現將其作用和觀讀方法說明於下：

(1) 颶風氣壓表(圖3)的說明 颶風氣壓表就是一個最精良的空盒氣壓表，表的盤面上半部，分成三區：叫做晴好區、變化區和風暴區。平時天氣穩定，指針都在晴好區範圍內平穩移動。設指針移向變化區，我們就曉得天氣將起劇烈變化。變化區和風暴區又分做 A, B, C, D 四個界限，設指針指於 A 界時，則知颶風中心的距離，是在120—500哩之內；設指於 B 界時，則颶風中心的距離，在60—120哩之內；設指於 C 界時則颶風中心接近在10—60哩之內；指入 D 部時，則中心已迫近到0—10哩了。但由氣壓的高低只能測知中心的距離，而不能測知中心的方向，要知中心所在的方向，必須再用風位盤來推定(詳下節)。

颶風鄰近界線的平均氣壓，記載在表的盤面下半部，並記明觀測點的緯度、季節和氣壓的讀數。例如 $17^{\circ}-21^{\circ}N$

是指在北緯 17 度至 21 度地方；1=757 mm. 29.80，是指十二月、一月、二月、三月各月的平均氣壓等於 757 毫米或 29.80 吋；2=756 mm 29.76，是指四月、五月、十月、十一月各月的平均氣壓等於 756 毫米或 29.76 吋；餘仿此。

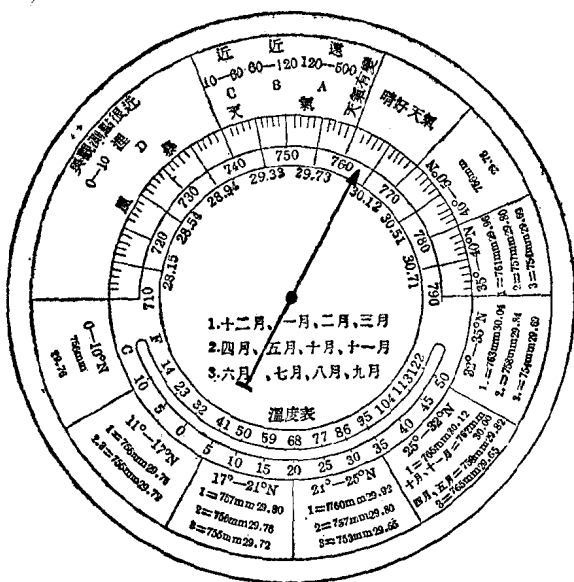


圖 3 颶風氣壓表的外部。

(2) 風位盤的用法 風位盤(圖 4)的整個盤面可以繞着軸心自由旋轉；盤面刻有十六方位，以備觀測風向之用。盤的中央有一短矢 (a)，這是指示颶風進行方向的。另外有長針兩根，其中一根叫做單針 (b)；另一根叫做複針 (c)，在

離軸心三分之二處，附有可以轉動的小針(d)。

使用時，先使中央短矢的方向與颱風進行的路徑(颱風進行的路徑詳四章六節)略相符合，而轉動盤面，如圖中所示，颱風的進行方向是從東南到西北。然後測定當時的風向，使單針的一端指着風所吹來的方向，則另一端所指的方向，就是颱風中心所在的方向；如圖中所示，當時觀測點的風向為北稍偏西，則颱風中心約在觀測點的南方稍為偏東。這時如氣壓表上的指針繼續向低壓方面移動，而風向又不變，則所測的颱風中心方向愈為可靠。

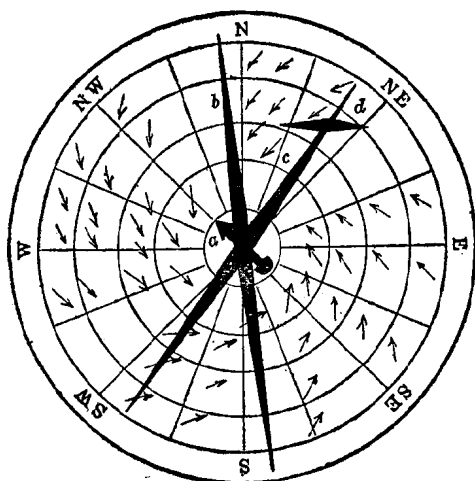


圖 4 颱風風位盤。

以後如氣壓不停下降，氣壓表上的指針進入B界，表示

颶風漸漸接近，更應隨時觀測風向，仍用上面所說的方法，測定它的中心所在的方向。如風向轉變，而氣壓下降不甚顯著，表示颶風中心當不致經過觀測點。如氣壓仍然下降，而風向轉變，我們就要加用複針；用時先使它與單針重疊（單針位置是指原有風向），再使所附的小針一端指着轉變的風向，則另一端所指的，就是颶風中心所在的新方向。此後倘風向不變，而氣壓下降不止，當推定颶風中心將有從所指的方向襲來的可能。

第四節 船用風力計

如圖 5，這種儀器是日本馬場氏所創，具有水平迴轉裝置，對於船舶傾斜顛簸都無影響。它有四個金屬半圓形的風杯，被風吹動就會旋轉。風杯旋轉時，軸桿也隨之旋轉。在軸的下部，設有螺旋與其旁邊的齒輪相啣接；因為軸心的旋轉，而轉動於齒輪，再由齒輪轉動於指針盤，這樣就指出單位時間內的風速

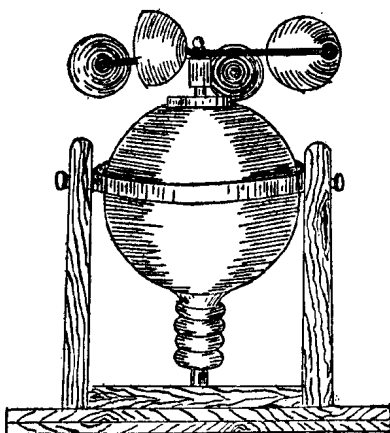


圖 5 船用風力計。

是若干米或若干哩。現在將馬場氏船用風力計一分鐘的讀數與風力分級的關係表示如下：

風速(每分仟米)	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.4
風 力 分 級	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

第五節 氣壓與天氣的關係

氣壓表所以測量氣壓的高低，已如上述。現在更將氣壓與天氣關係的概要，分述如下。

- (1) 氣壓上升速，天氣不穩定。
- (2) 氣壓上升緩，天氣必晴好。
- (3) 氣壓上升，空氣乾燥，夏日溫度低降，將有北風，俟下雨後天就轉好。
- (4) 氣壓上升，空氣潮濕，溫度稍高，將有風雨北來。
- (5) 氣壓上升，時有南風，天氣必晴。
- (6) 氣壓升降，不甚顯著，惟循每日規律變動，空氣乾燥，溫度適宜，天氣必晴好而無變化。
- (7) 氣壓急劇下降，將有大風雨。
- (8) 吹西風而氣壓急劇下降，主有暴風雨；夏季或有雹，冬季或有雪。
- (9) 吹北風而氣壓急劇下降，北向有暴風。
- (10) 氣壓驟降，復漸上升，則風雨將止，天氣轉晴。

(11)空氣乾燥，溫度降低，氣壓下降，冬季主雪。

(12)空氣潮濕，溫度加高，氣壓下降，主風，南向有風雨。

(13)天氣和暖，氣壓下降，主有雨。

(14)夏季氣壓上升，至午漸降，晚七時反稍升，必有晴好天氣。

(15)夏日氣壓大降，則報大雨或大風。

(16)夏日氣壓驟降，則報陣雨或迅雷。

(17)冬日氣壓漸升極高，報天將暴冷。

(18)冬日氣壓漸降，天氣過暖，非報雨即報雪。

(19)久旱氣壓驟降，必報雨；雨時仍降，則報颱風（指海上言）。

(20)氣壓下降至極低處，主久雨或烈風。

第二章 風

第一節 風的由來與其類別

風是空氣流動的現象，每人都知道這個道理。其流動的原因，主要是由於地球表面太陽熱量分佈的不均。地面各處所得的太陽熱量既有不同，溫度也就隨着有高低之別。熱的地方空氣膨脹上升，氣壓降低，冷的地方空氣壓縮下沉，氣壓增高，結果氣壓高的地方有空氣流到氣壓低的地方去，這就形成爲風。

風的由來已如上述，現在按照它的性質，可以分爲三類：

(1) 赤道附近熱，愈往兩極愈冷，故下層的風常向赤道吹，而上層的風常發自赤道。這是定向風，尋常所稱的信風和反信風以及西風，都是這一類的。照理，地面的風應自赤道直吹兩極，高空則反之，但因地球自轉和空氣與地面發生摩擦的關係，情形並不這樣簡單，結果是：赤道與緯度 30 度附近之間，地面是從低緯度向中緯度吹的信風（北半球爲

東北風，南半球爲東南風)，高空是從中緯度向低緯度吹的反信風(北半球爲西南風，南半球爲西北風)；緯度 30 度以上，地面和高空都是西風，不過地面風在北半球略偏南，在南半球略偏北；再往兩極走，到了緯度 60 度以上，地面成爲東風(北半球偏北，南半球偏南)，高空仍是西風。這一類風的方向，只有很小的波動，一般地說是四季晝夜固定不變的。

(2)地球表面有水陸之分，水陸對於熱的感應不同：夏季或白天，陸地熱於水面；冬季或夜晚，水面熱於陸地。因此，夏季或白天，風從海上吹向大陸；冬季或夜晚，風從大陸吹向海洋，這就是普通所稱的季候風和海陸風。季候風簡稱季風，範圍大，隨着季節而變；海陸風只限於海岸地帶，隨着晝夜而變。它們都是有一定的轉變時間的風，因此叫做定時風。

(3)除此以外，還有一類是不定風，比較起來沒有這樣嚴格的變化時序。這一類風包括旋風、反旋風、颱風等等；當然，它們各自還是有一定的變化規律，而不是雜亂無章的。

第二節 中國沿海的風

中國沿海各季的盛行風向，與大陸的氣壓有密切的關係。冬季亞洲大陸是高壓區，風從內陸吹向海上；夏季，亞洲大陸是低壓區，風從海上吹向大陸。換句話說，中國沿海的盛行風，主要是屬於季風型的風。不過春季和秋季的情形比