

副熱帶高壓對強烈熱帶風暴雲茵(8402)的作用

羅國維

香港天文台

提 要

強烈熱帶風暴雲茵(8402)的西行路徑是六月熱帶氣旋中罕見情況。這是因為副熱帶高壓在這期間橫跨華中、華南和西太平洋,造成一股向西引導氣流支配了雲茵的移動。

1. 引 言

在1984年6月19日有一個熱帶氣旋雲茵(8402)在台灣以東的西太平洋形成。初時各預報中心都預料雲茵會先向西北移動,然後轉向東北。但是結果,除了在開始的時候,雲茵曾有一段時間是向西北移動之外。其餘時間都是向西或西南偏西移動。並且在進入南海後加速。

根據過往100年的資料(1884-1984),在六和七月間從來沒有一個熱帶氣旋有像雲茵這種西行路徑,本文探討雲茵的西行原因和預報上的困難。

2. 雲茵的路徑和當時的天氣情況

在1984年6月17日有一個地面低壓區在台灣以東的西太平洋形成。18日有一個200毫巴反氣旋開始在這地面低壓區上空形成。在低空輻合和高空輻散的促成下,這個地面低氣壓便於19日00 GMT加強成為一個熱帶低氣壓,就是雲茵(8402)。這時它集結在台北的東南偏東大約730海里(圖一)。

在這幾天時間,都一直有一個中層副熱帶高氣壓在琉球羣島附近。到了19日00 GMT一個500毫巴西風槽東移至華東(圖2)。雲茵便在這時隨著引導氣流向西北移動。但是這個西風槽到了華東之後便減弱,副熱帶高壓

相對加強，並開始向西伸展，所以到了20日00 GMT雲茵便開始改為向西移動。

從20日00 GMT至22日12 GMT這一段時間內，中層副熱帶高壓脊維持在西太平洋和華中，華南一帶。這個高壓區的東西軸徘徊在 30°N 附近。雲茵位於這個高壓的南邊，所以便在東風引導氣流內向西移動。不過由於這個高壓反氣旋流場有一個鞍型區在琉球羣島附近(圖3)，所以引導氣流並不強，雲茵在這幾天的平均移速是5.5海里/時。

到了22日12 GMT，雲茵移至台北的東南大約290海里，開始脫離鞍型區的影響，而受著華中和華南一帶的反氣旋所支配(圖4-7)，除了^{加速}強速之外，移動方向亦畧帶偏南。

這個影響華中和華南的高壓大致上維持了好幾天。雲茵一直受它所影響，以致進入南海之後，一直以時速12-17海里的速度向西移動，直到登陸。翻閱了前十年(1974-1983)的6月和7月天氣圖，發現只有在1981年7月9日和10日的時候有一個類似的高壓影響華中和華南。這個高壓區的東西軸大約是在 25°N 。不過當時並無熱帶氣旋在西太平洋或南海發生，所以亦沒有類似雲茵的罕見路徑。

3. 客觀預報

圖8顯示的是雲茵中心位置空間平均流場地轉風。水平軸是時間，從1984年6月19日12 GMT至26日00 GMT。垂直軸是300毫巴，500毫巴，700毫巴，地面和體積平均空間平均流場。體積平均是指300毫巴，500毫巴和700毫巴三層的高度平均。從這一張圖，可以看出300毫巴空間平均流場地轉風的預報效用是最好的。特別是在23日12 GMT之後不單只能夠報出雲茵的西行方向，更能夠把雲茵在這段時間的加速顯示出來。雖然有不少文章，如[1]、[2]都指出最重要的引導氣流是在500毫巴和700毫巴，但是雲茵這個例子指出在某些情況之下，300毫巴的引導氣流是最重要的。

雲茵的最低層氣旋性環流是相當大(圖9-11)。所以在計算500毫巴, 700毫巴和地面空間平均流場時, 把一個這麼大的環流從等壓面抽出來之後, 餘下的空間平均流場就相當弱。由於300毫巴的氣旋性環流比較小, (圖12)所以在把環流從等壓面抽出來以後, 空間平均流場仍能夠顯示它的引導作用。

另外一點要留意的是, 雖然雲茵並不是一個十分強的熱帶氣旋(以中心氣壓和最高風速來看), 但是它的氣旋性環流不但可以高達300毫巴, 同時300毫巴的引導氣流對它起了很大作用。

圖13是一些香港天文台使用的客觀預報方法的預報。這些方法包括由中山大學楊平章所設計的動力空間平均圖方法([3]、[4])、Veigas、Miller和Howe的預報方法[5]、Arakawa[6]的預報方法、氣候路徑、外推法和氣候路徑與外推法的平均。

首先可以看出氣候路徑對預報完全無幫助, 反而有誤導作用。這是因為歷史上, 在六和七月間並無一個熱帶氣旋有像雲茵這樣的路徑。在雲茵還未進入南海前, 看來不少預報中心都是受氣候路徑所誤導。

相反地, 外推法的預報卻有相當價值。這是因為雲茵的路徑基本是向西, 沒有轉向或停滯的現象。

其他方法則以動力空間平均預報最好, 而Arakawa的方法最差。

4. 其他類似的熱帶氣旋

雲茵的路徑是相當罕見, 要找類似的個例是不容易。1979年的颱風荷貝(7月28日至8月3日)是一個比較類似雲茵的例子[7]。在這段時候, 有一個副熱帶高壓區從日本以南伸展至中國的新疆, 在這高壓區的東西軸位於 33°N 左右。荷貝就是隨着這個高壓區南側的東風氣流向西移動。同時移動速度亦很高。在8月2日0245至0345 GMT, 時速更高達28海里。

5. 小 結

從雲茵的個例，可以得出以下值得注意的幾點：

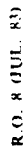
- (1) 雖然在大部份的情況之下，引導氣流都是在700毫巴和500毫巴這兩層。但是在某些情況之下300毫巴層的引導氣流亦很重要。預報員在預報的時候，應該留意每一層流場的強度與及熱帶氣旋在每一層的環流範圍，然後決定那一層的引導氣流是比較重要。
- (2) 當天氣尺度的情況和正常的情況有很大的差別的時候，預報員要對氣候路徑存有戒心。因為氣候路徑可以說是正常天氣情況的一個平均。當大尺度流場偏離正常較遠的時候，熱帶氣旋的路徑亦會偏離氣候平均路徑。
- (3) 當天氣情況與正常的情況不同時，可以參考其他月份的個例，以找出一些相似的天氣情況和熱帶氣旋路徑。這些資料對預報員有一定參考價值。

致 謝：本文作者對林超英、鄭子山、潘永祥和余寶珠各同事的熱誠協助，深表謝意。

參考文獻

- [1] Miller, B.I. and Moore, P.L., 1960 : A comparison of hurricane steering levels, Bulletin of the American Meteorological Society, 41, 59-63.
- [2] Chen , J.C.L. and Gray, W.M., 1982 : Tropical cyclone movement and surrounding flow relationships. Monthly Weather Review, 110, 1354-1374.
- [3] 楊^平章, 颱風准平衡移動的探討, 《中山大學學報(自然科學版)》, 1984, 1 》 112-120.
- [4] 林超英、潘永祥、楊平章、袁卓達, 用多層基本氣流綜合預報颱風路徑
《中山大學學報, (自然科學版)1984, 2 》 100-109.
- [5] Veigas, K., Miller, R.G. and Howe, G.M., 1959 : Probabilistic prediction of hurricane movement by synoptic climatology. Occasional papers in meteorology, No. 2. Travelers Weather Research Center.
- [6] Arakawa, H., 1963 : Studies on Statistical prediction of typhoons, National Hurricane Research Project Report, No. 61. U.S. Weather Bureau.
- [7] Bell, G.J., 1980 : Typhoon Hope 1979. Weather, 35, 224-230.

—
24217



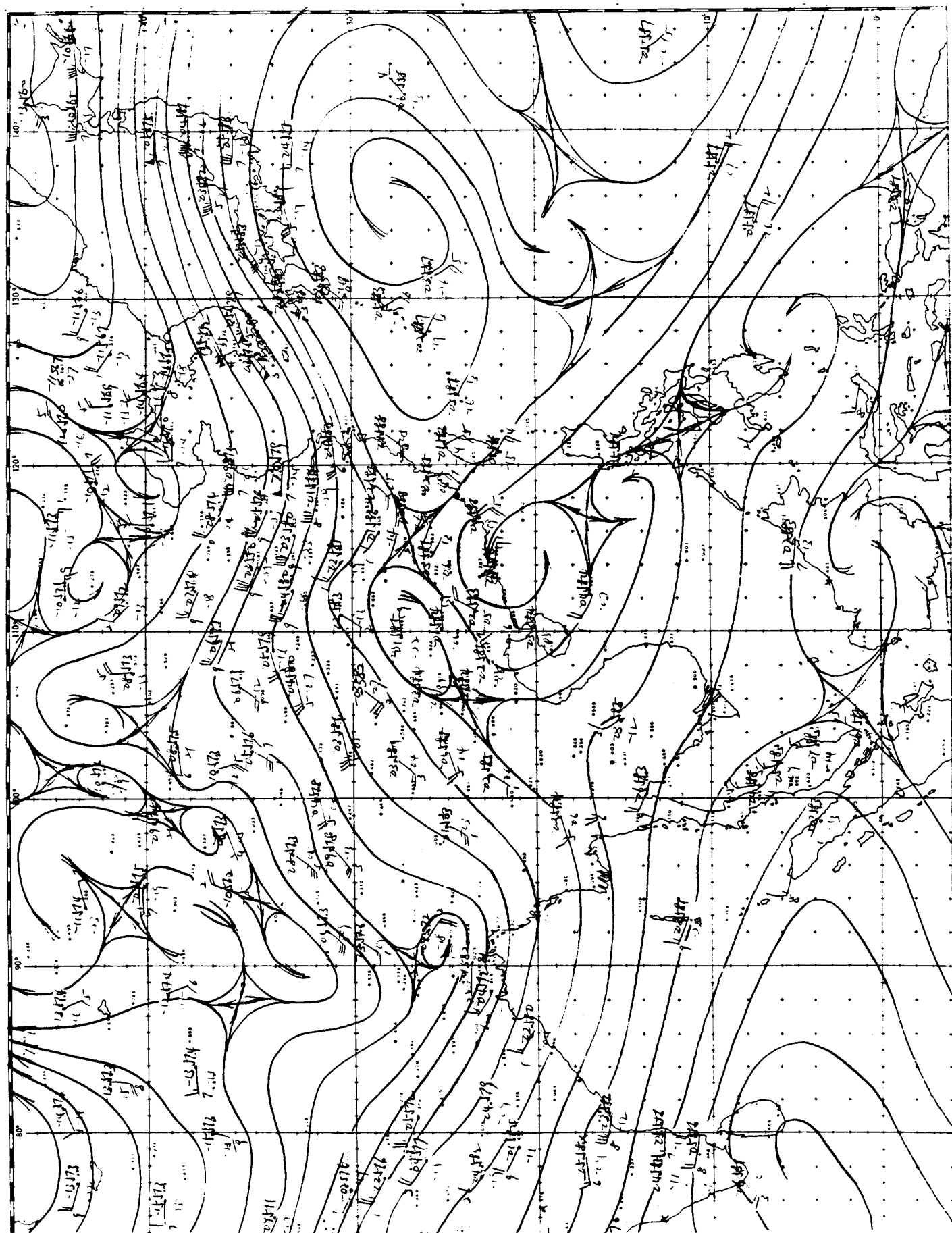


圖 2: 6月19日 00 GMT 500 毫巴流場

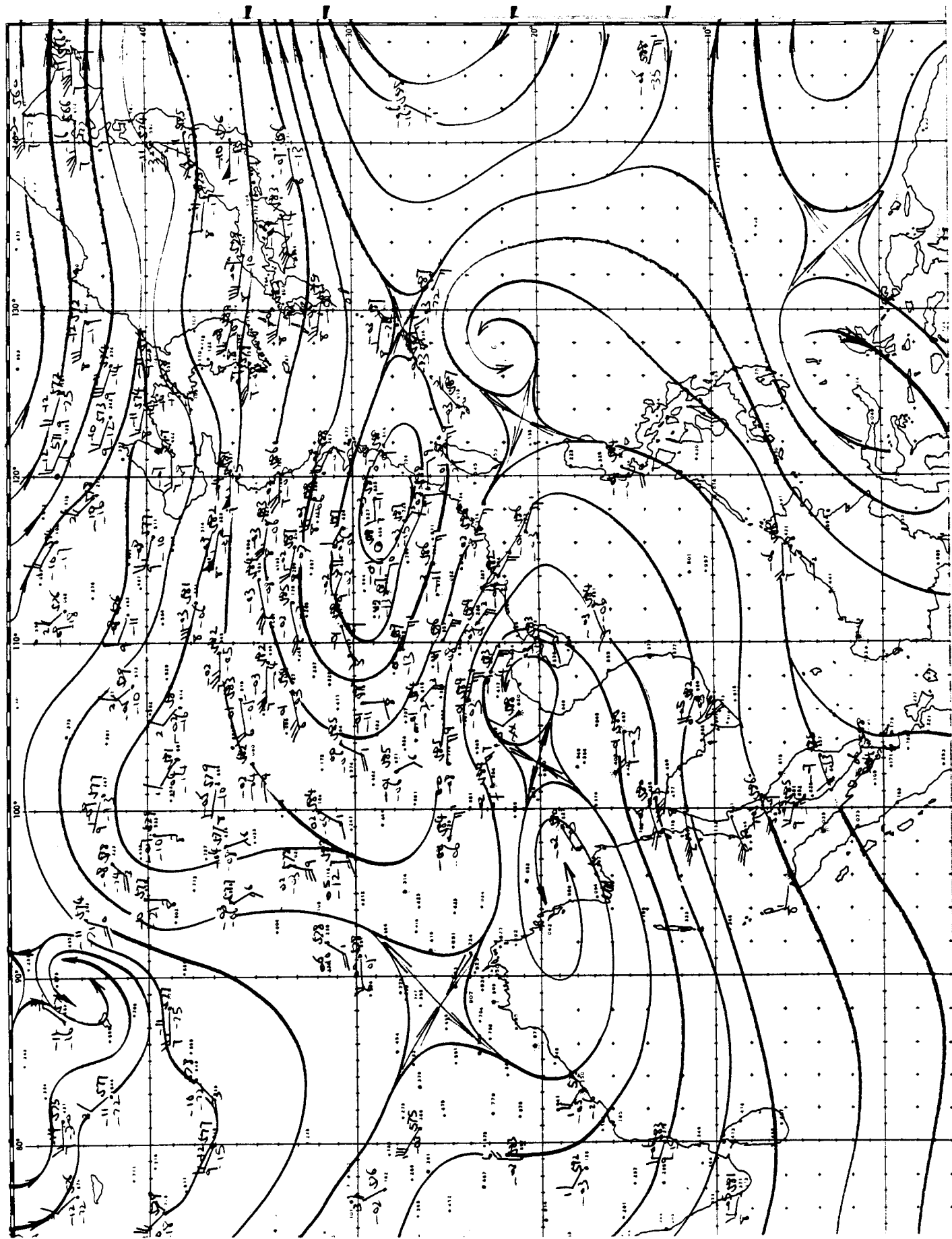


圖 3: 6月21日 12 GMT 500毫巴疏場

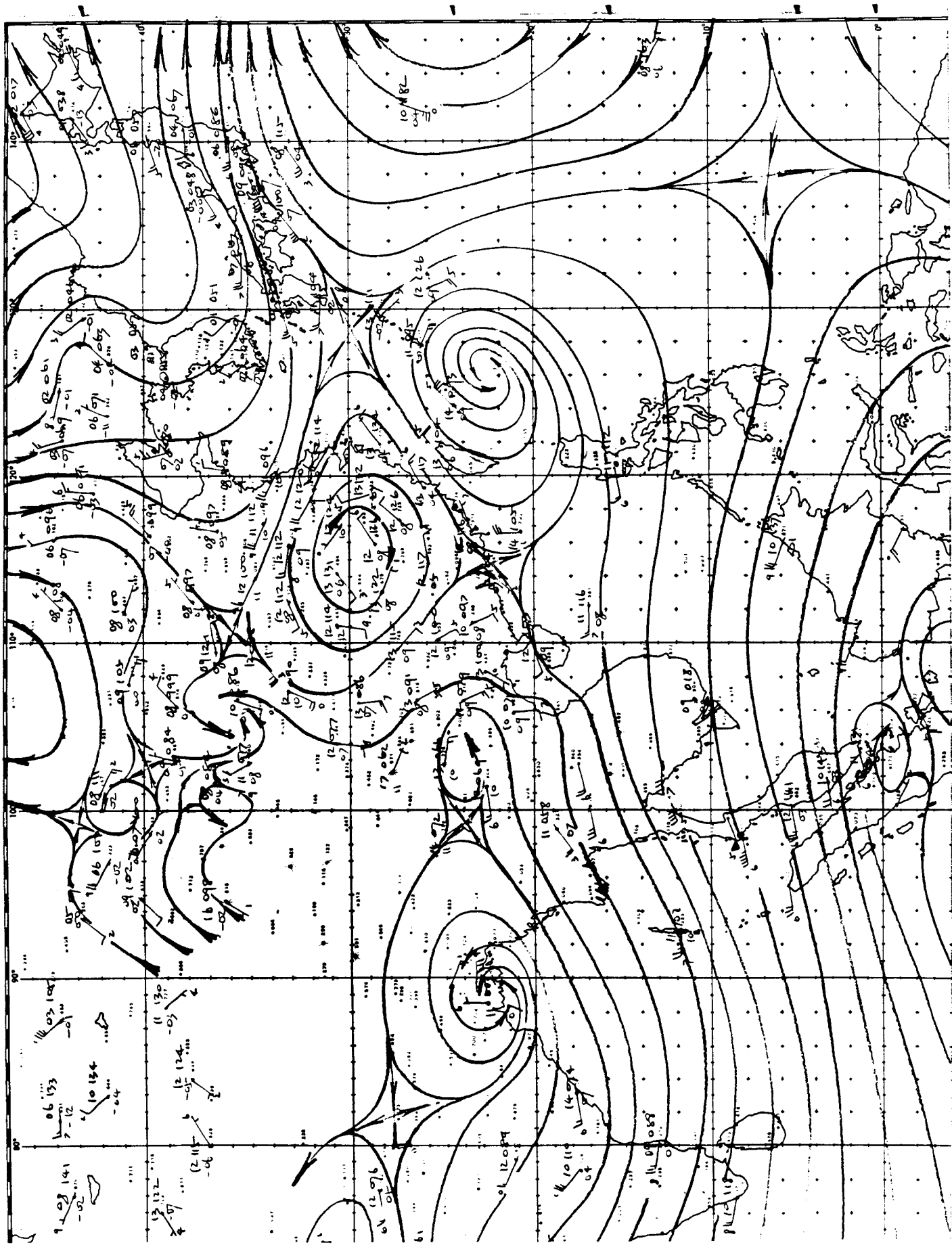


圖 4: 6月22日 12 GMT 700 毫巴流場

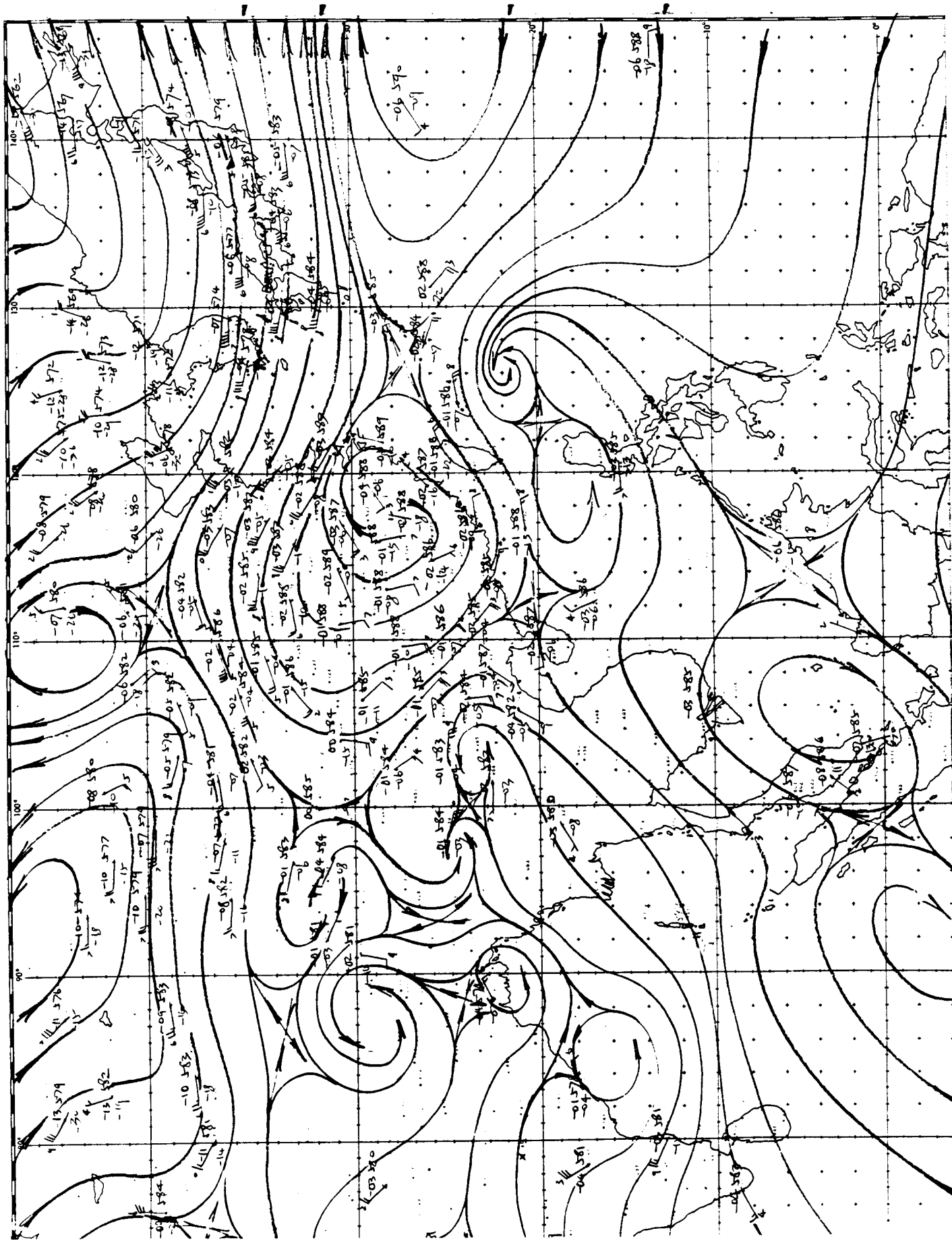


圖 5: 6月22日 12 GMT 500毫巴流場

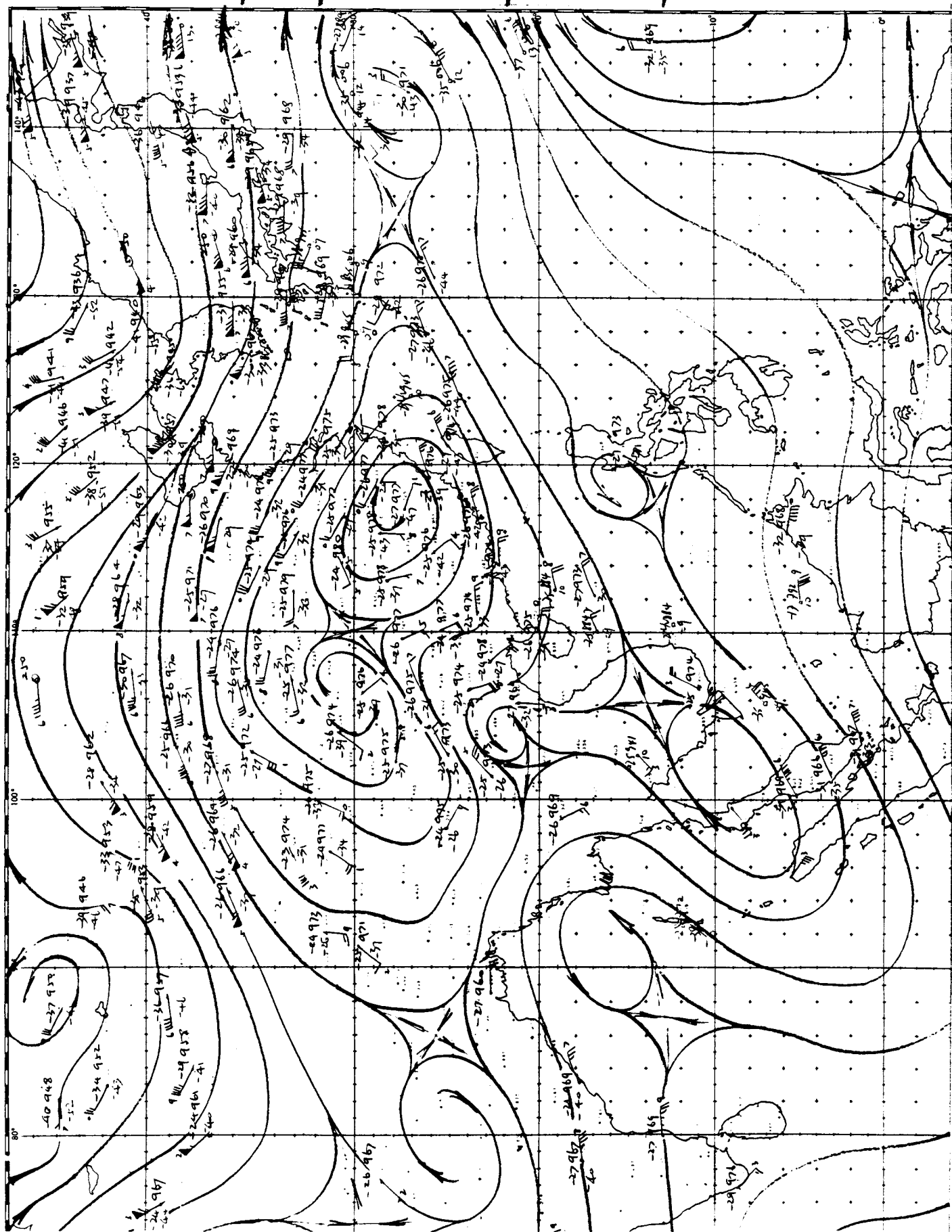


圖 6: 6月22日 12 GMT 300 毫巴流場

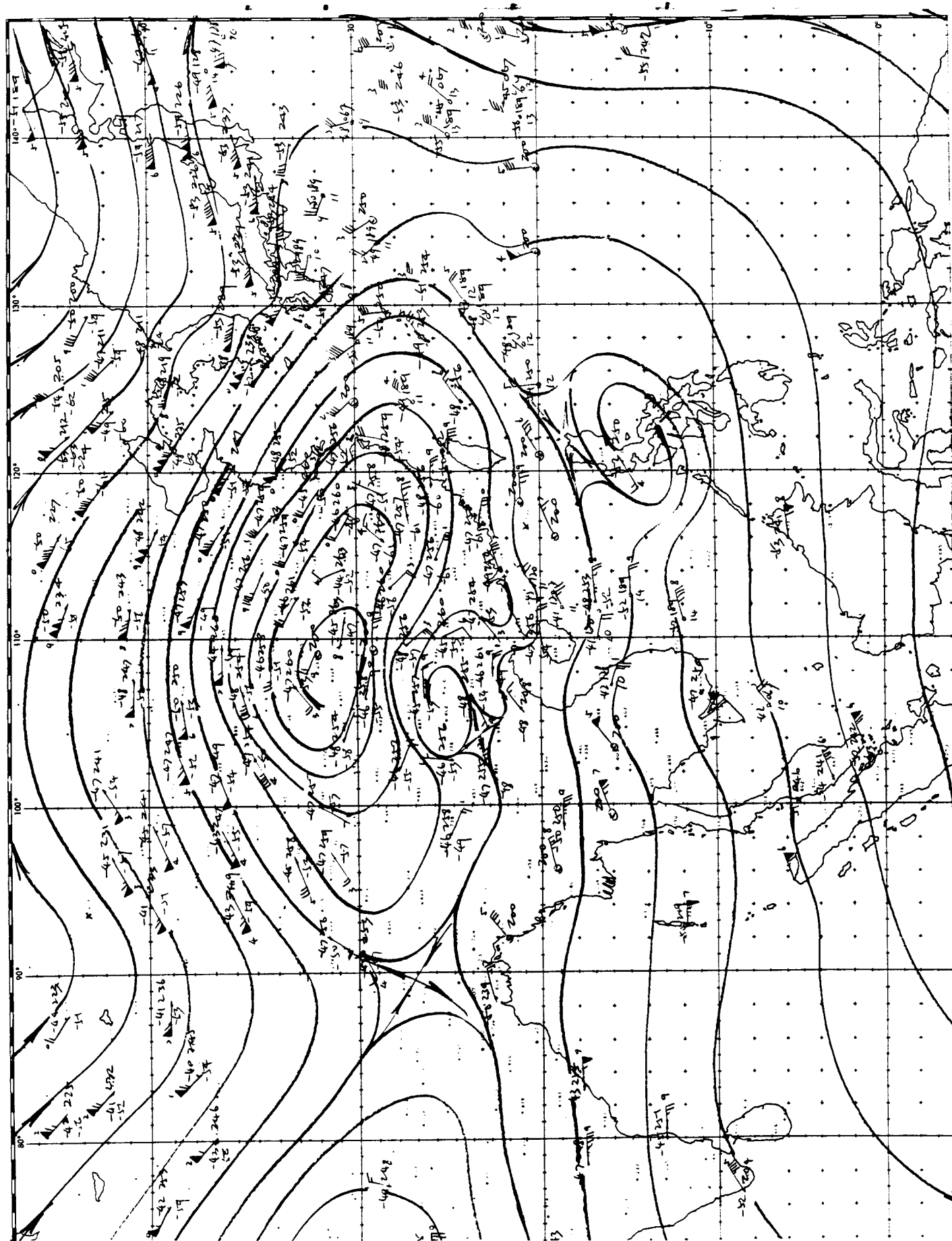
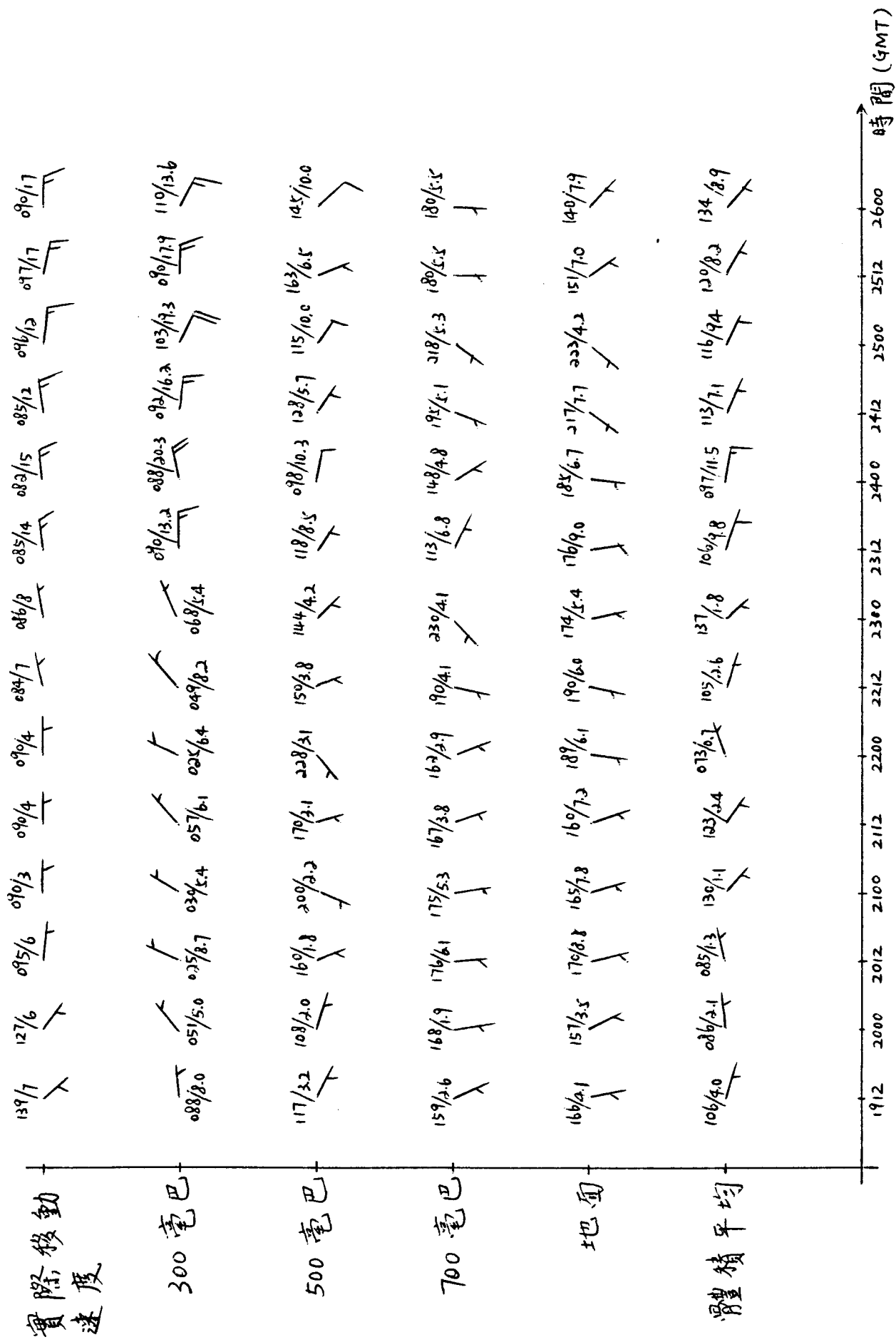


圖 7: 6月22日 12 GMT 200毫巴流場

圖 8: 雲茵中心位置空間平均流場地轉風



一九八四年六月

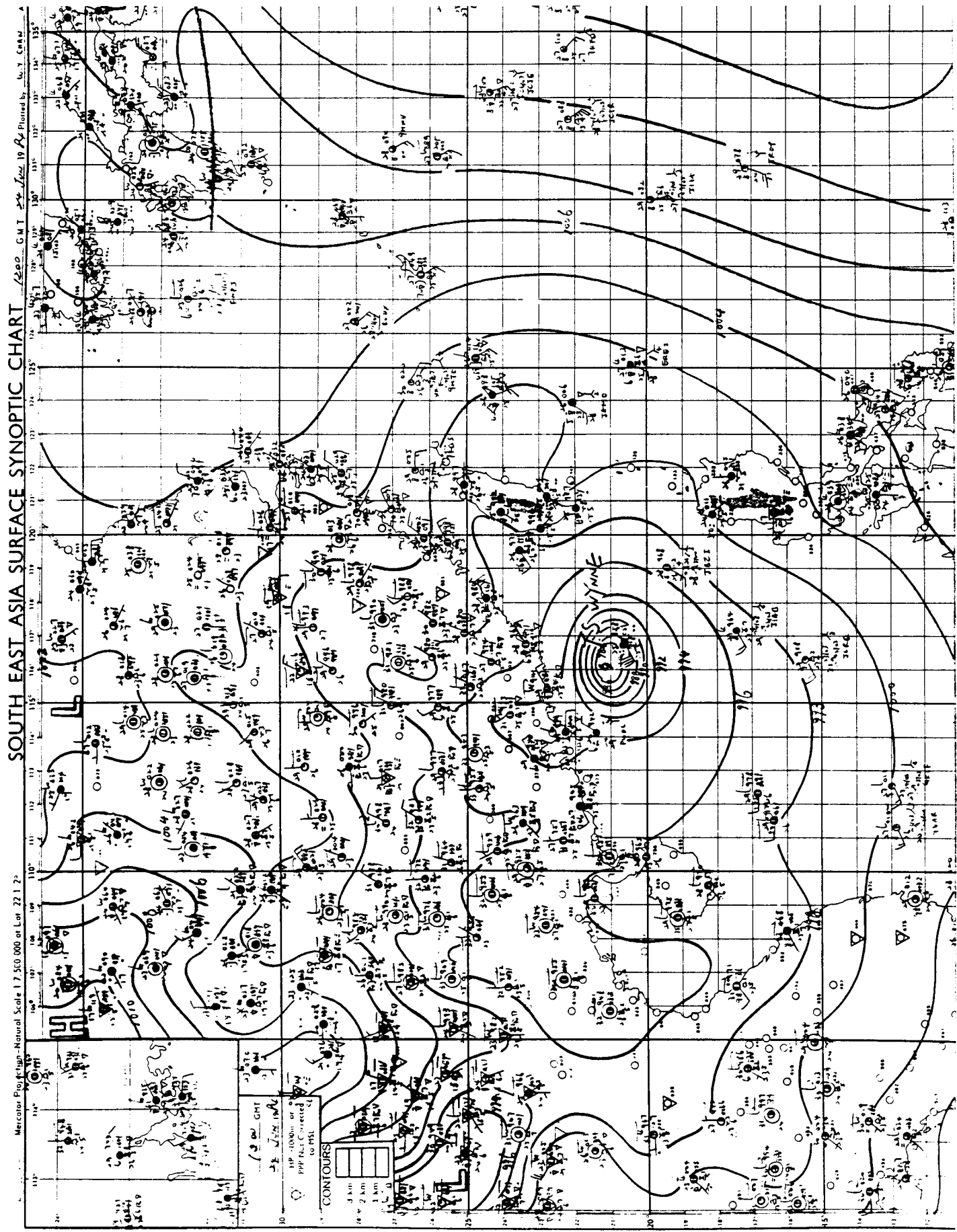


圖 9 : 6 A 24 B 12 GMT 地面圖

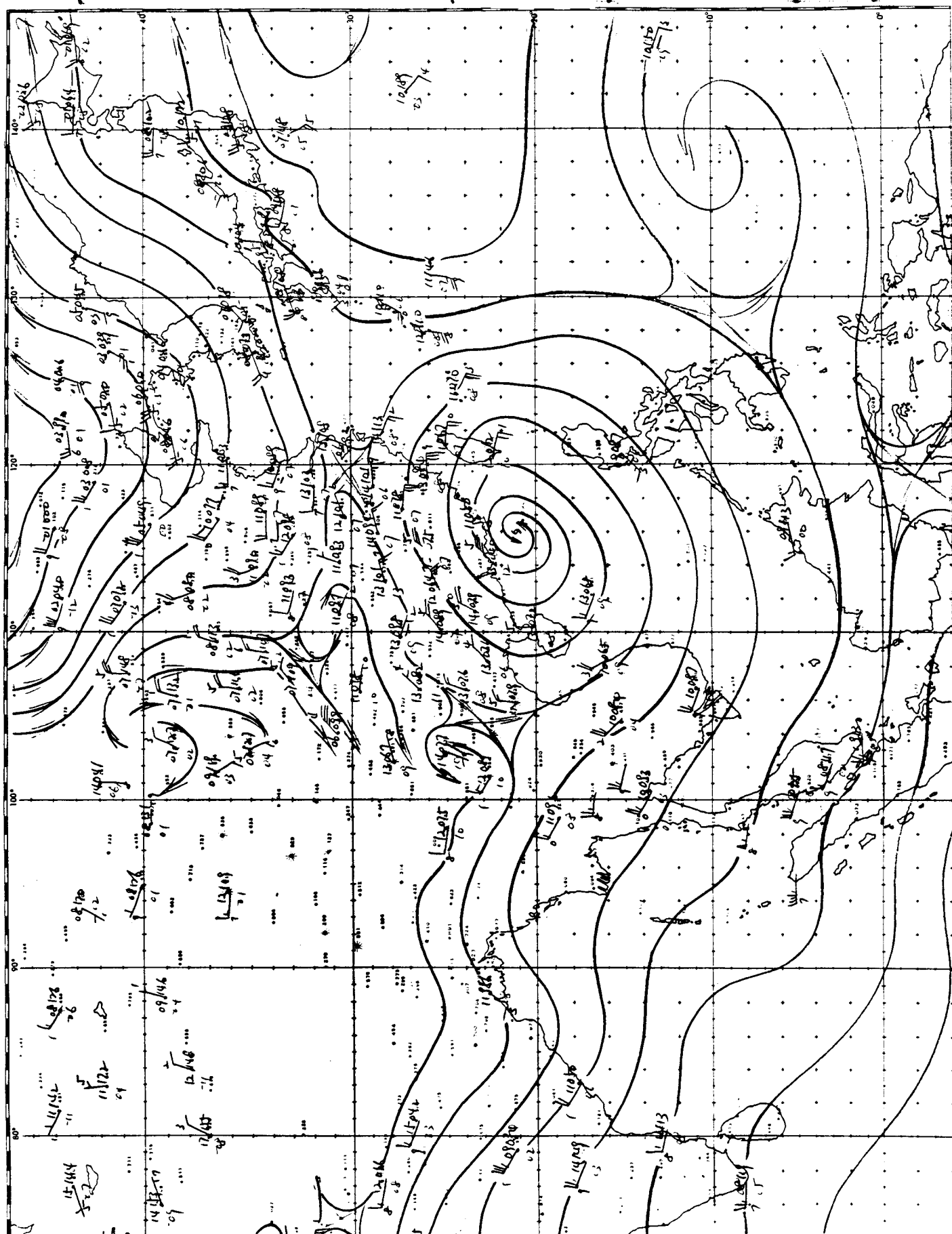


圖 10 = 6月24日 12 GMT 700毫巴流場

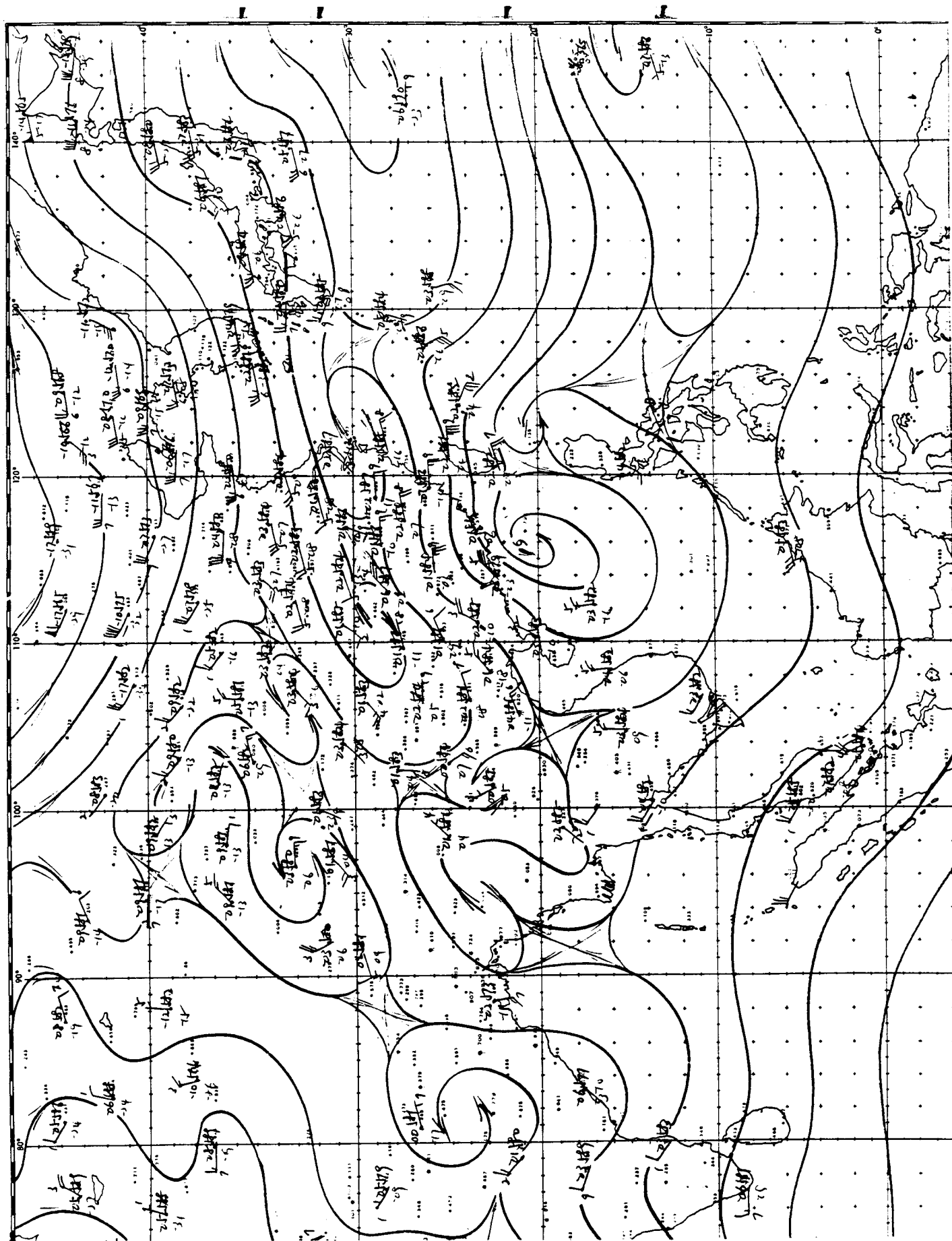


圖 11: 6月24日 12 GMT 500毫巴流場

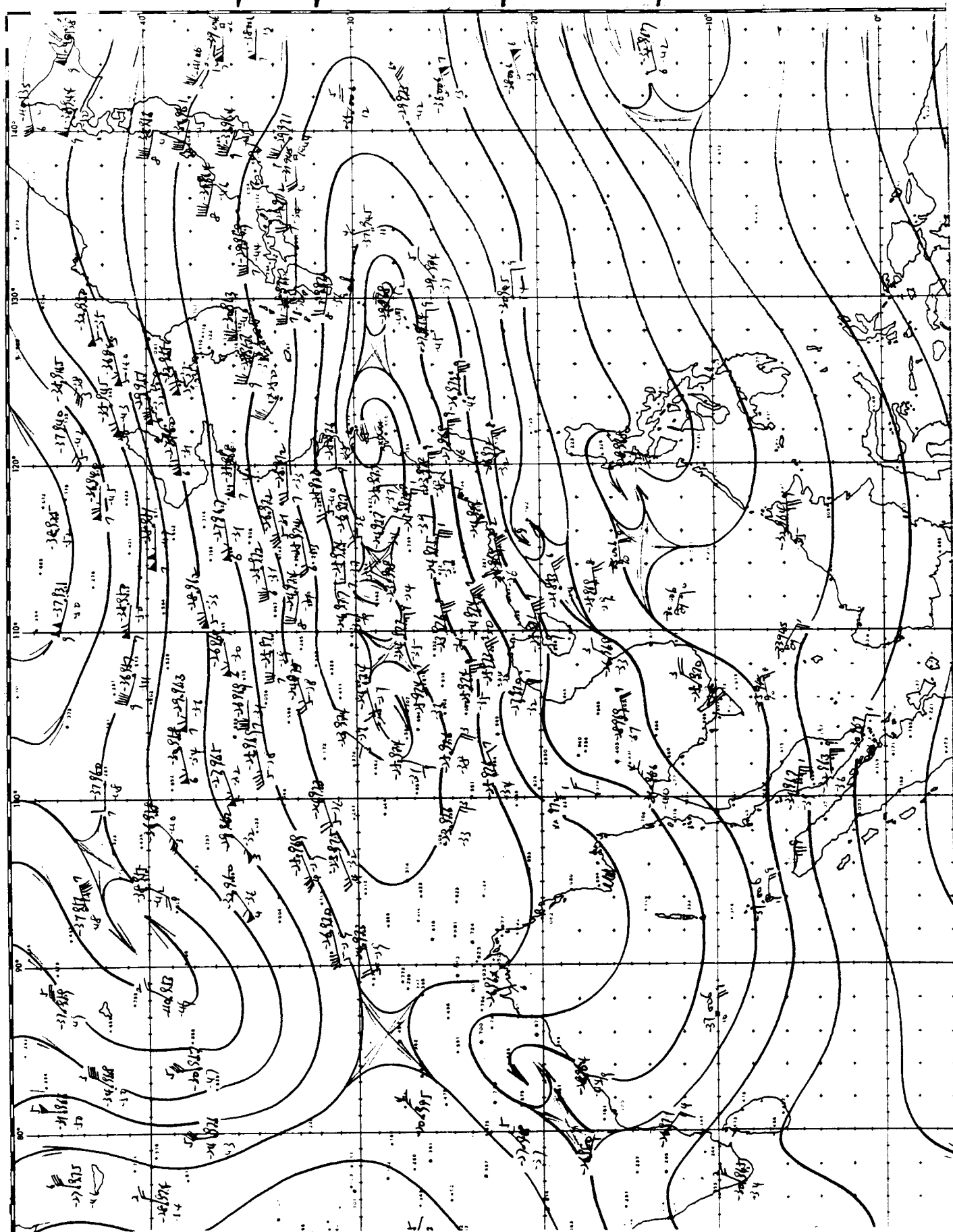
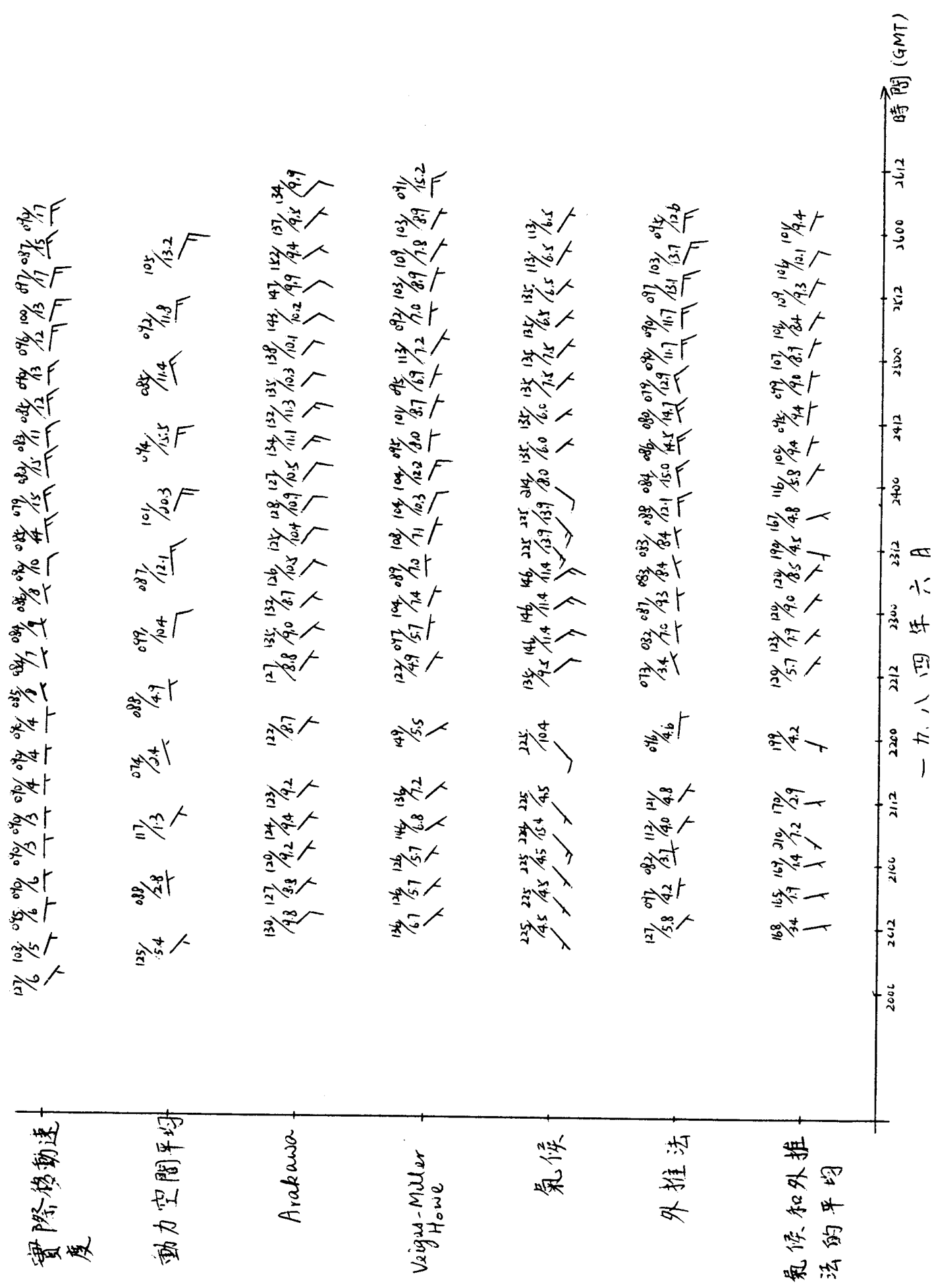


圖 12: 6 A 24 日 12 GMT 300 毫巴 琉場

圖 13: 一些香港天文台所採用的客觀預報



一九八四年六月