



# 熱風在溫度分析與厚度

分析上之應用 陳良曜

## 一、地轉風隨高度之變化與熱風

在地面磨擦層上風速乃隨高度而連續變化，此種變化顯然並非因磨擦影響而起，而係由於水平溫度變化而起。如吾人檢視某一層內地轉風隨高度之變化，可發現此種變化乃直接與該氣層內之平均等溫線之走向與間隔有關。二高度之向量差稱為熱風(Thermal Wind)。是以熱風並非大氣內之真實風，而為二高度地轉風之向量差別。

例如：700mb之地轉風為西風40哩/時，500mb地轉風為西風70哩/時，則熱風為西風30哩/時。

熱風之方向乃與氣層平均等溫線平行，且往下游看，冷空氣在左，而暖空氣居右。在上述之情形500-700mb平均等溫線呈東西走向，而冷空氣在北方。

熱風之大小乃與該層平均溫度梯度成正比，例如熱風為30哩/時之平均等溫線間隔乃較熱風為50哩/時大得多。總之，熱風與水平平均溫度梯度之關係，乃為地轉風與水平氣壓梯度之關係相同。

某一氣層熱風與平均溫度梯度之數學關係為

$$V_{th} = \frac{g}{f\bar{T}} \frac{\Delta\bar{T}}{\Delta N} (Z_2 - Z_1)$$

式中  $V_{th} = (V_g)_2 - (V_g)_1 =$  熱風

$g =$  重力加速度

$f =$  偏向力參變數

$\bar{T} =$  氣層之平均溫度

$\frac{\Delta\bar{T}}{\Delta N} =$  平均溫度梯度

$(Z_2 - Z_1) =$  空氣之厚度

## 二、熱風與風切向量

某氣層之風切向量 (Shear Vector)，乃為在二高度上實測風之向量差。是以由此可知熱風乃為風切向量之一種特殊形式。如二高度上之風速都是地轉風，則風切向量與熱風相同。然當等高線之曲率隨高度有迅速改變時，則熱風與風切向量可能有甚大之差別。不過在大多數實際工作中，吾人可假定風切向量與熱風大致相等。

## 三、風切向量在等壓圖等溫度線分析上之應用

### 1. 垂直風切之填繪：

在以上各節中曾指出某一層之熱風(或風切向量)乃與該氣層之平均溫度梯度相關。是以如已知風切向量，則可以決定平均等溫線之走向與間隔。實作時可用16,000呎與20,000呎之風切向量，以協助分析500mb圖上之等溫線。因此高度間隔乃以500mb為中心，故500mb之溫度梯度可用16,000呎至20,000呎間之平均溫度梯度大概代表之。同理8,000呎至12,000呎之風切向量可用以分析700mb之等溫線。

### 2. 決定等溫線走向：

700mb與500mb上之等溫線走向應與上節所述之風切向量相符。在測站稠密地區，吾人無須使用風切，但在紀錄稀少處，則風切甚有價值。風切向量速度小於10哩/時者無甚意義，但大於此數時則甚為有用。須注意者，風切向量與溫度報告並非高空圖上繪等溫線之唯一依據，吾人應隨時注意前後各圖間之合理之時間上之連續性，以及上下各層間之空間上之一致性。

### 3. 使用地轉風比例尺以決定等溫線距離：

因熱風(或風切向量)及溫度梯度與地轉風關係相似，故可用地轉風比例尺以計算在某一風切向量下之等溫線間隔，其關係如下：

$$V_g = \frac{g}{f} \frac{\Delta Z}{\Delta N_c} \dots\dots\dots (1)$$

式中  $V_g =$  地轉風

$\Delta Z = 200$ 呎 (等高線間隔)

$\Delta N_c =$  等高線距離

而熱風方程為：

$$V_{th} = \frac{g}{f\bar{T}} \frac{\Delta\bar{T}}{\Delta N_i} (Z_2 - Z_1) \dots\dots\dots (2)$$

式中  $\Delta\bar{T} = S^\circ$  (等溫線間隔)

$\Delta N_i =$  等溫線距離

$Z_2 - Z_1 = 1,000$ 呎 (高度間隔)

如吾人使  $\Delta N_i = \Delta N_c$  並(2)式除以(1)式得  
(下接第15頁)