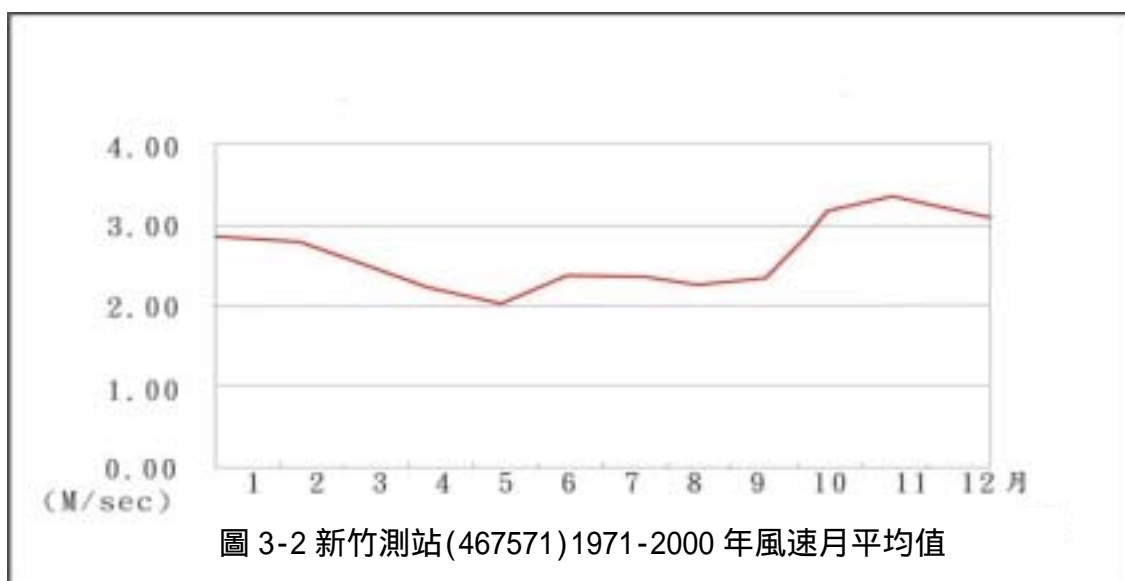
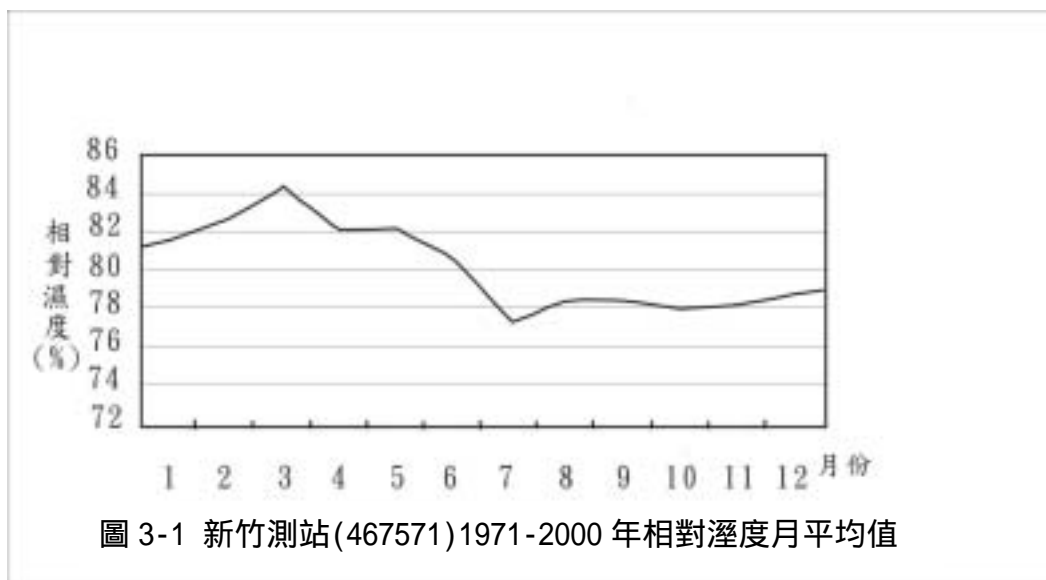


### 第三章:逐時逐日體感溫度分布與居民四季各種體感受的體感溫度分布的探討

#### 一.逐時逐日體感溫度的分布

##### 1.主要氣候因子探討

在對新竹測站近三十年的主要氣候因子加以整理，列出下圖 3-1: 新竹測站(467571)1971-2000 年相對濕度月平均值，發現新竹地區相對濕度常年平均值相當高，每月平均值幾乎大於 77%，尤其以三月份的相對濕度最高，平均值超過 84%；圖 3-2:新竹測站 1971-2000 年風速月平均值，發現風速方面每月平均值皆高於 2 m/sec，尤其冬季的月份裡風速相當高，每秒風速幾乎皆超過 3 公尺，顯示新竹地區的氣候特色:「濕度高，風又強」。



## 2. 分析 30 年來體感溫度與乾球溫度平均值

根據新竹測站 1971~2000 年的氣象因子；乾球溫度及相對濕度套入第一章所述不爽指數公式，再加以統計得表 3-1，另將原始乾球原始資料加以統計得表 3-2

表 3-1: 新竹測站 1971-2000 年體感溫度統計表 (單位:°C)

月	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
最高溫	17.2	16.8	19.0	22.5	25.2	27.6	28.8	28.5	27.2	24.9	22.1	19.0
最高溫出現時間	13 時	14 時	13 時	14 時	14 時	14 時	14 時	14 時	14 時	13 時	13 時	13 時
最低溫	13.5	13.6	15.6	18.8	21.6	23.9	24.8	24.7	23.3	21.2	18.2	15.1
最低溫出現時間	5 時	6 時	6 時	6 時	6 時	5 時	5 時	6 時	6 時	5 時	5 時	5 時
最大日溫差	3.7	3.3	3.4	3.7	3.6	3.7	4	3.8	3.9	3.7	3.9	3.9
月平均溫	15.1	14.9	17.1	20.5	21.2	25.8	26.8	26.5	25.1	22.9	19.9	16.9

表 3-2: 新竹測站 1971-2000 年乾球溫度統計表 (單位:°C)

月	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
最高溫	18	17.5	20	24	27.1	30.1	32.2	31.7	30.2	27	23.9	20.1
最高溫出現時間	13 時	14 時	13 時	14 時	14 時	14 時	14 時	14 時	14 時	14 時	13 時	13 時
最低溫	13.4	13.5	15.7	19.2	22.2	24.7	25.7	25.6	24.1	21.7	18.5	15.1
最低溫出現時間	5 時	6 時	6 時	6 時	6 時	5 時	5 時	5 時	5 時	5 時	5 時	5 時
最大日溫差	4.6	4	4.3	4.8	4.9	5.4	6.5	6.1	6.1	5.3	5.4	5
月平均溫	15.3	15	17.5	21.4	24.5	27.4	28.8	28.3	25.9	24.1	20.7	17.5

可以發現兩者最高溫與最低溫出現的時間大致雷同，在月平均溫方面乾球溫度的值始終大於體感溫度，尤其是夏天的月分更多達 2~3 。中央氣象局陳正改(2000)先生在「台灣氣候變化的百年觀察」中提到近百年來台灣各地的氣溫紀錄，發現 1897-1920 年間為台灣地區有氣象觀測以來的低溫期，爾後氣溫即逐漸上升，至今大約已經升高了 1

(平均每年升高 0.01 )，上升幅度最大是出現在 1920-1955 年間。若分析近六年 (1991-1996) 來各地平均溫度之變化，可發現都會地區比前三十年 (1961-1990 年) 之準平均值升高了 0.4 左右，都市地區則升高 0.3 市鎮地區則上升 0.2 ，山地及離島地區亦上升了 0.1 左右。新竹測站在氣象站的分類中是屬於「都市」類型，由圖 3-3 可以發現在 1980 年之後除 1992 年出現一個低溫期之外，整個新竹的年均溫是呈現一個上升的趨勢。圖 3-4，3-5 也可發現近三十年來四季溫度變化在體感溫度和乾球溫度方面也皆是上升的趨勢。

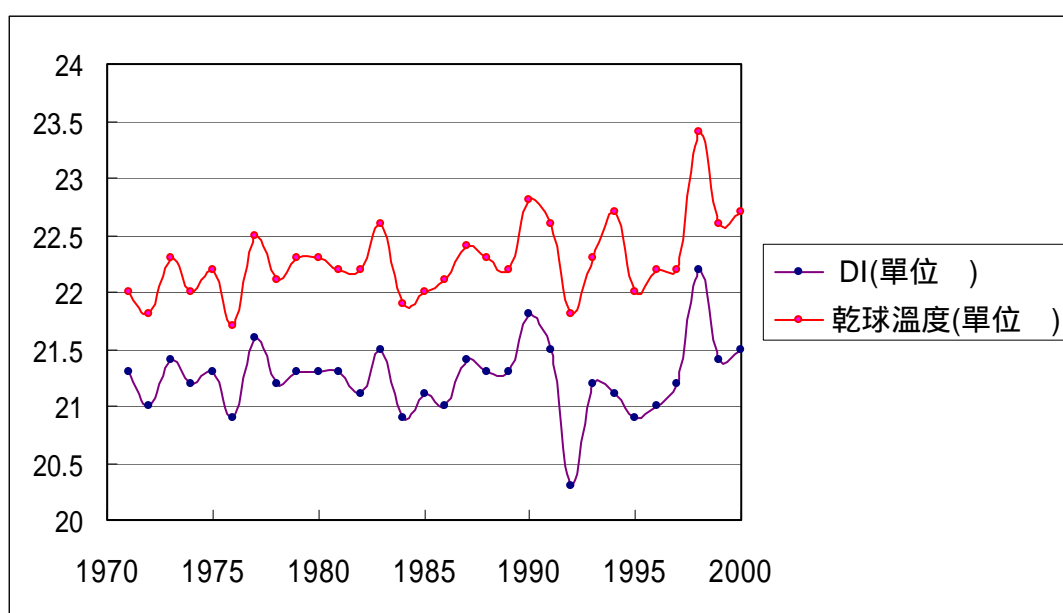


圖 3-3 新竹測站 1971-2000 年平均溫變化趨勢

資料來源：據中央氣象局 467571 測站資料繪製

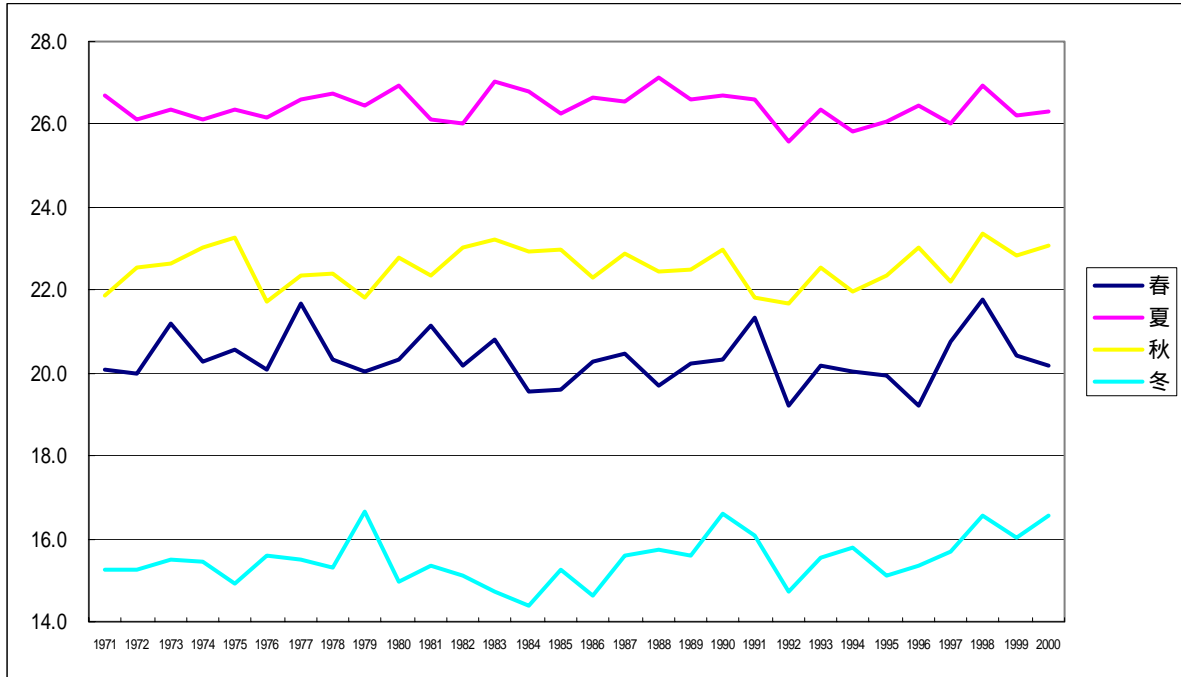


圖 3-4 新竹測站 1971-2000 體感溫度四季分布趨勢 (單位 )

資料來源:據中央氣象局 467571 測站資料繪製

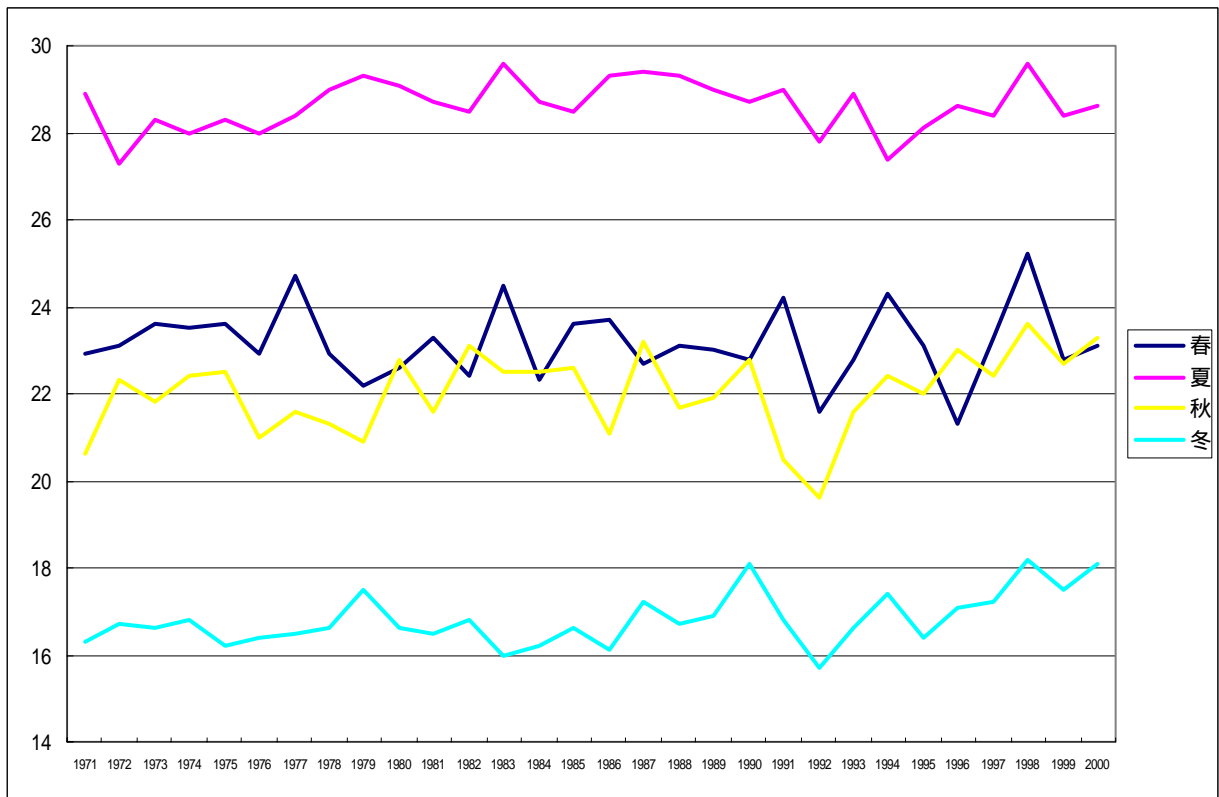


圖 3-5 新竹測站 1971-2000 乾球溫度四季分布趨勢 (單位 )

資料來源:據中央氣象局 467571 測站資料繪製

為了更細緻展現新竹地區近三十年來的氣溫分布情形，本研究將呈現「逐時逐日等溫線圖」，能更清楚看出新竹地區近三十年來的各時點氣溫分布的情形。

### 3. 逐時逐日體感溫度等溫線圖與乾球溫度等溫線圖

時平均等體感溫度線圖 (thermoisopleths)，可更細緻地表示新竹地區在各季及晝夜的體感溫度的分布。首先，本研究向中央氣象局申購新竹測站 1971-2000 年的氣象資料，三十年逐時平均值，再利用 Goden Software Surfer 繪圖軟體進行年平均逐日逐時的等溫線圖繪製，最後利用 Corel Draw 繪圖軟體加以編修為：新竹測站體感溫度的逐日逐時等溫線圖(圖 3-6)，並同時列出乾球溫度的逐日逐時等溫線圖(圖 3-7)。

逐日逐時的等溫線圖是能很細緻的將三十年來 365 天(橫座標：1 月 1 日~12 月 31 日)的各 24 時點(縱座標：1~24 小時)的氣溫表現出來，但是需一提的是因為它是三十年來的平均值，所以一些極端溫度值無法呈現出來，譬如：新竹地區夏天常出現高達 34 以上的乾球溫度值，但是在時平均等溫線圖上是無法呈現出來的，因為它需跟不同年度的同一時點的溫度值平均。

從新竹測站 1971-2000 年體感溫度時平均等溫線圖(圖 3-6)、乾球溫度時平均等溫線圖(圖 3-7)，比較發現：

- (1)以體感溫度來看，新竹地區在一、二月份的清晨溫度值最低，DI 指數值約為 11 達到寒冷階段，夏季七、八月份的 10~14 時 DI 指數值最高達到 30 左右為悶熱易中暑階段，年溫差約為 20 左右。
- (2)體感溫度語乾球溫度二者在等值線分布的趨勢有高度的相同性，在冬、夏季節等溫線呈圈狀結構，在春、秋季節則呈線狀南北分布。
- (3)在數值分布方面：夏季晝夜變化最大(約有 5 )，再者秋(3 )、冬(4 )，春季變化較小(2-3 )。
- (4)在冬、夏季節不同月份的同一時點溫度變化較小，春、秋季節不同月份同一時點溫度變化較大。例如以夏季(6-8 月)為例 14 時的 DI 值月變化可發現約為 0~2.5 ，但是春季(3-5 月)14 時的月變化約為 4 左右。
- (5)數值差異方面：以二者時平均等溫線差異來看，在冬季月份裡

(12、1、2月), DI 值與乾球溫度值相當接近(約有 1~2 的差距), 在夏季月份裡(6、7、8月)有 3 的差距。春秋季節約有 3 左右差距。

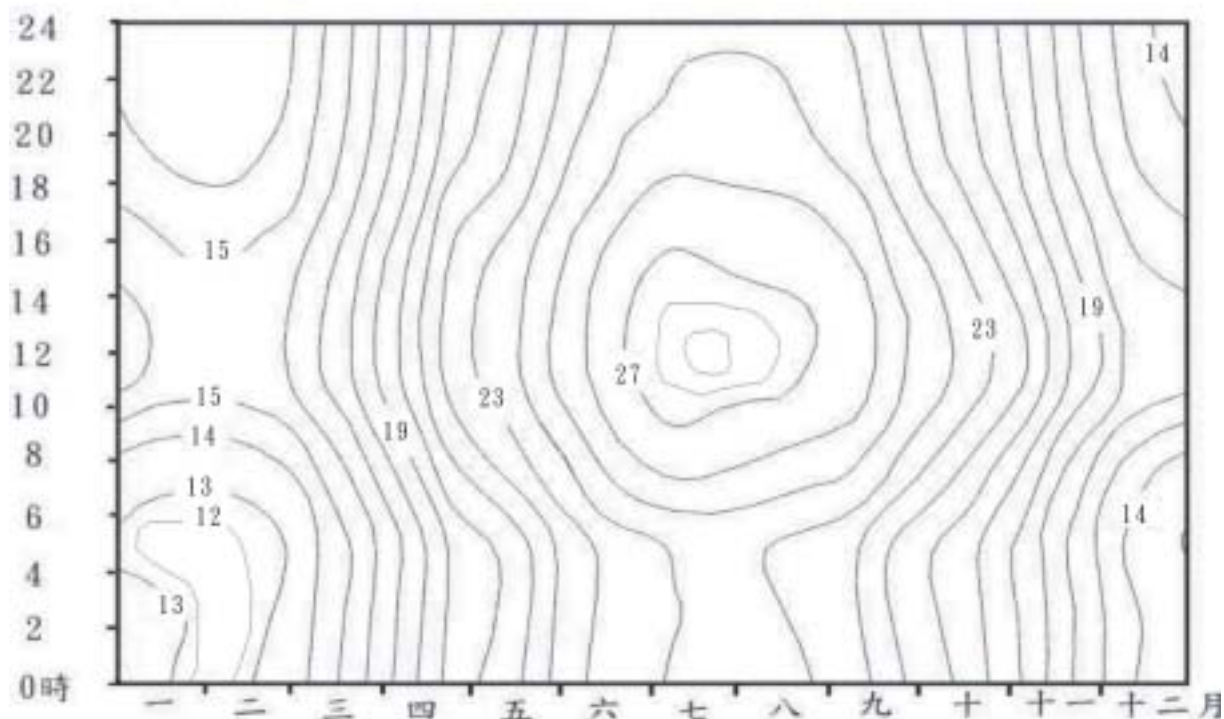


圖 3-6 新竹測站 1971-2000 年體感溫度時平均等溫線圖(單位:  $^{\circ}\text{C}$ )<sup>1</sup>

資料來源:據中央氣象局 467571 測站逐時資料繪製

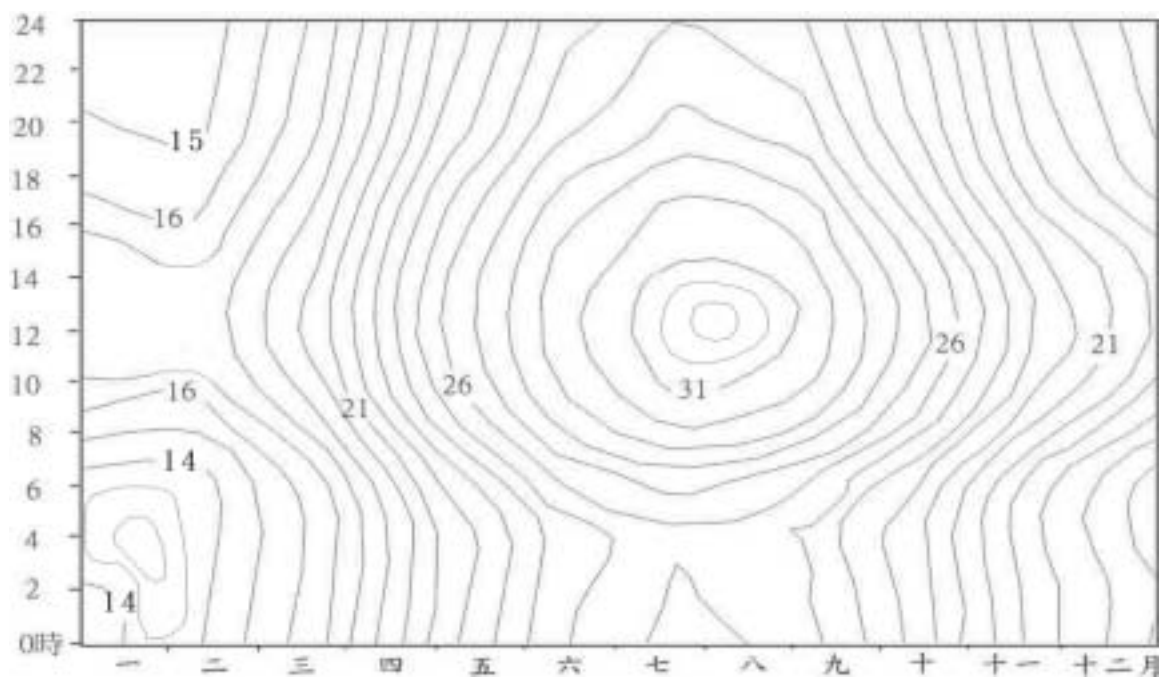


圖 3-7 新竹測站 1971-2000 年乾球溫度時平均等溫線圖(單位:  $^{\circ}\text{C}$ )<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 最低溫為 11.9 ,出現時點為(2月7日6時);最高溫為 29.3 出現時點為(7月22日12時)

<sup>2</sup> 最低溫為 11.7 ,出現時間為(2月7日6時);最高溫為 33.3 出現時間為(7月21時12時)

## 二. 四季各類體感受的體感溫度的分布

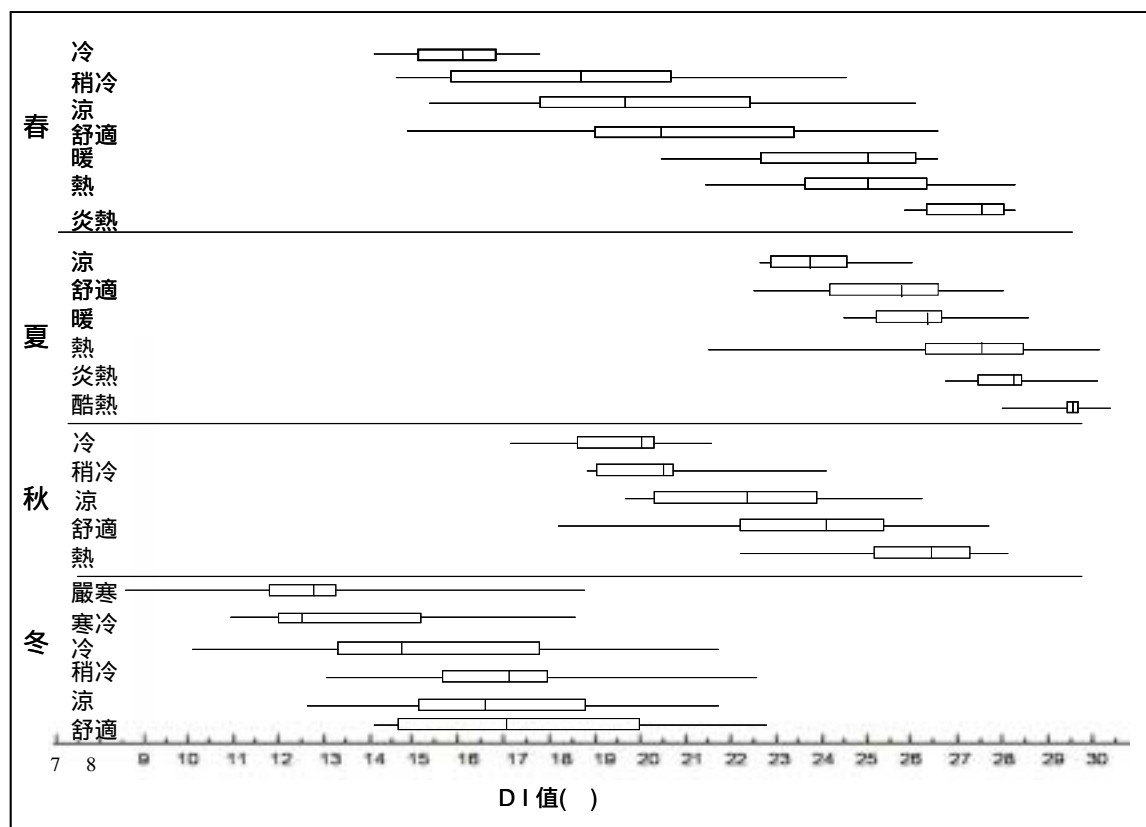


圖 3-8 四季各類體感受的體感溫度分布盒形圖

判讀盒形圖可以發現一些現象：

- (1) 相同體感溫度在以盒形範圍代表每「體感受」的體感溫度的分布，可發現在不同季節其分布值不同，以冬季來說對於「冷」、「稍冷」、「舒適」等體感溫度都有較低溫度的接受值，相對於夏季各體感溫度都有較高的接受值，可以從兩方面加以說明，其一，可能是冬夏季衣著量的不同，所以對於不同體感溫度有不同值的接受度，再者就是一種相對比較現象，例如：以冬季為例，連續一段長時間的濕冷氣候，忽然的天氣放晴，溫度稍微回升，雖然上升幅度不大，但是在體感方面受天氣的改變而產生相當大的回應，同理，在夏季，連續溼熱難耐的氣候，忽然傾盆大雨過後，雖然溫度稍降，但是對體感受而言會有相當大的改變。
- (2) 有些體感適用範圍相當廣，一年四季皆出現，譬如：「涼」、「舒適」，且兩者有高度重疊現象，顯示出對於相近的體感受居民不是很清楚的

辨別。再者，代表居民認為舒適的體感範圍就是要有一點涼的感覺。

(3)在夏季各體感溫度的分布值相當接近，顯示在夏季稍微的 DI 值改變就會引起體感溫度的改變，似乎意味著在衣著量較少情形下，人類的身體感官較直接接觸環境，對於外在天氣的變化，人的反應顯的比較靈敏。至於冬季整個體感溫度的分布值也相當接近，重複現象相當嚴重，這可能因為冬季衣著量較多反而讓體感變的較不靈敏，所以比較難界定出各體感的間距值。

### 三. 四季各體感受的體感溫度機率分布

#### 1. 近 30 年四季各體感受的體感溫度機率分布

在本章第一節的時平均等溫線圖可以很清楚的看出近三十年來 365 天的時平均值，如果在各時點的值尚未平均(即 30 年 365 天每日 24 小時共二十六萬多個時點 DI 值中)，各體感溫度在四季出現的頻率各為何?經本研究加以處理後，繪出圖 3-9 近 30 年四季各類體感受的體感溫度機率分布圖，由圖可以發現：

- (1)春季極端值界於 9-12 ，高峯值界於 20-24 ，夏季極端值界於 19-31 ，高峯值界於 25-28 ，秋季極端值界於 12-30 ，高峯值界於 20-25 ，冬季極端值界於 5-25 ，高峯值界於 14-18 。
- (2)春季與秋季兩類體感溫度在值的分布上有高度重疊性，在機率分布上也有高度的相似性。

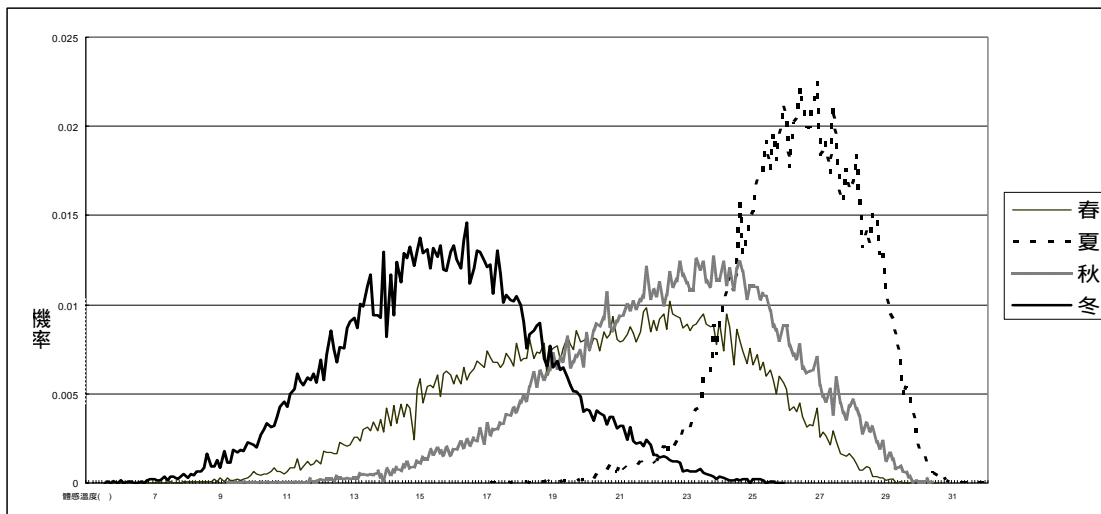


圖 3-9 近 30 年四季各類體感受的體感溫度機率分布圖



資料來源:據中央氣象局 467571 測站資料繪製

## 2. 四季各類體感受的體感溫度機率分布

對固定樣本 712 份有效問卷加以處理，統計出各體感受體感溫度分布機率如圖 3-10:四季各類體感受的體感溫度機率分布，由此圖可以發現一些現象：

- (1)由於體感受分距很細加上體感受是個人主觀感受，所以不同類別或相鄰類別有重疊性產生。
- (2)四季體感受的最高溫類別與最低溫類別分布的情形如下表 3-3:

表 3-3 四季體感受的最高溫類別與最低溫類別分布

	最高溫體感受(體感溫度 )	最低溫體感受(體感溫度 )
春	炎熱(26~28.5 )	冷(14~18 )
夏	涼(26.5~28.5 )	酷熱(26~30.5 )
秋	熱(22.5~29.5 )	冷(16.5~25.5 )
冬	舒適(13.5~22.5 )	嚴寒(9~14.5 )

可以發現兩側極端的體感受，以春季為例，「炎熱」、「冷」；「炎熱」數值約分布在 26~28.5 ，「冷」分布在 14~18 沒有發生重疊現象。但是夏季兩側極端值的體感受的分布範圍幾乎是重疊，顯示出夏季衣著單薄，人以感官直接接觸環境，體感受靈敏許多，使的所調查出的樣本會隨個人的生理狀況而呈現相當大的差異，以至於夏季對於各體感受的體感溫度分布值無法有明確的間距值。

- (3)各體感受的體感溫度不連續現象的產生，可能由於本研究將體感受類別分的較細，再加上調查樣本數有限，所以有不連續現象產生。
- (4)各類別的體感受的體感溫度出現機率高峰值如下表：

表 3-4 四季各體感受的體感溫度出現機率高峰值 單位( )

	春	夏	秋	冬
嚴寒	#	#	#	12、13
寒冷	#	#	#	12.5、15、18、20.5
冷	16.5、18	#	21	15、18
稍冷	17、19、25	#	20.5	18.5
涼	20	26.5、28	21	16.5、18.5
舒適	20、23、26.5	27.5	22.5、26.5	15.5
暖	25.5	28	25	#
熱	25.5	28.5	29	#
炎熱	28	25.5、29.5	25.5、29.5	#
酷熱	#	30	#	#

註: #表未出現體感受

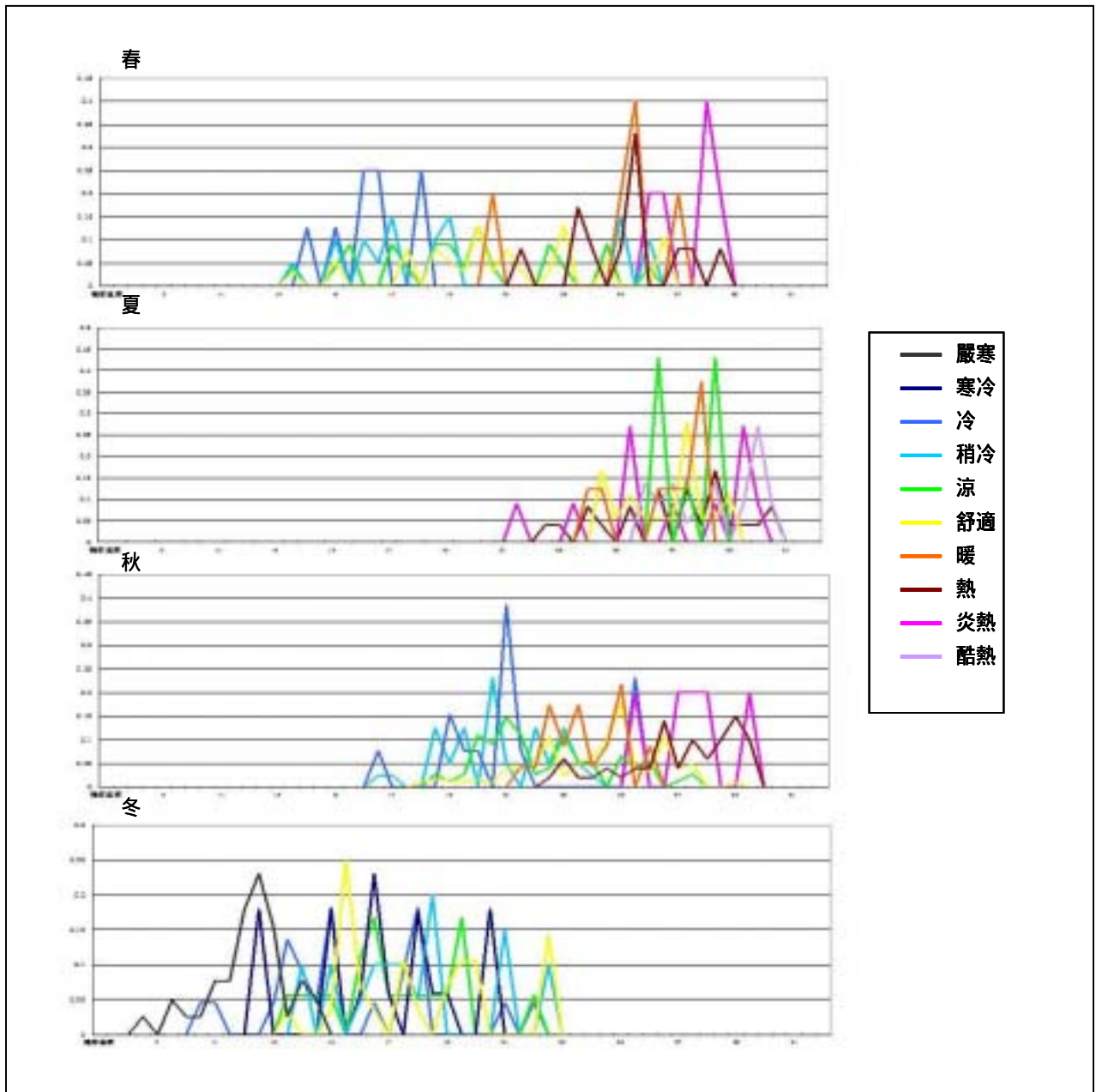


圖 3-10 四季各類體感受的體感溫度機率分布 (單位: )

#### 四.分析四季「舒適」體感受的體感溫度分布

將固定樣本中四季出現的體感受為「舒適」時，其DI值的相應時間的相對溼度與乾球溫度的點散布包絡線圖。如圖 3-11，

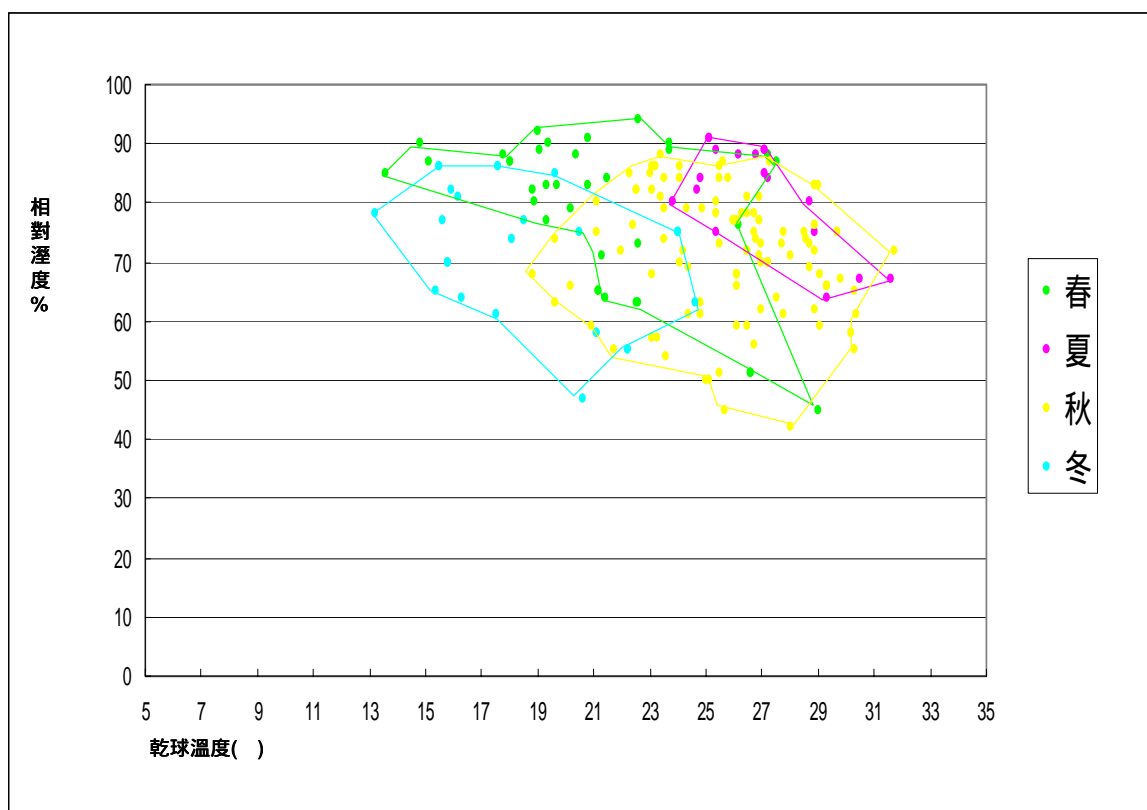


圖 3-11 四季「舒適」體感受的點散布包絡線圖

由四季「舒適」體感受的點散布包絡線圖，可以發現：

- (1)春、秋兩季「舒適」體感經由包絡線所圍的範圍最廣，夏季「舒適」體感經由包絡線所圍的範圍最小。
- (2)分析四季各包絡線所圍圖形的角，對應其乾球溫度與相對溼度如下

	乾球溫度( )	相對應的相對溼度%		乾球溫度( )	相對應的相對溼度%
春季:	13	85	夏季	25	90
	21	65		29	65
	23	94		31	68
	29	45			
秋季	19	69	冬季	13	78
	27	88		19	85
	29	42		21	48
	31	72		25	62

(3)秋季所圍範圍雖廣但是可以發現在乾球溫度 24-28 ，相對溼度 70%-88%之間有一個非常密集的点密集區。顯示秋季在此範圍是一個很被居民接受的體感舒適區。

繪製此圖目的是要提供「舒適」體感受的乾球溫度與相對溼度分布範圍，可以提供半封閉環境，例如醫療院所、電車、旅館等，作為空調上的依據。