

---

# 童軍支部氣象（興趣組）專科徽章 參考筆記

---



Scout Association of HONG KONG

**Meteorology Team**



香港童軍總會 青少年活動署 氣象組

2019年7月 第2.0版

# 童軍支部氣象（興趣組）專科徽章參考筆記

## 目錄

目錄	2
氣象章（興趣組）綱要	3
第一章：天氣要素	4
第二章：雲態學	12
第三章：地球四季與廿四節氣	25
第四章：香港氣候	32
第五章：地面天氣圖	57
第六章：全球氣候變化	60
建議參考書籍	73
參考網上資源	74

## 氣象章（興趣組）綱要

完成下列各項：

1. 明瞭各種天氣要素及其重要性。
2. 明瞭雲的形成過程及辨認十種基本雲層種類。
3. 閱讀地面天氣圖及地面等壓線圖，以簡述當前天氣概況。
4. 明瞭四季形成的原因，並簡述廿四節氣與中國習俗的關係。
5. 明瞭天氣與氣候的分別。
6. 明瞭本港之氣候，及本港常用之天氣術語及警告之定義。
7. 明瞭各種獲取天氣資訊的方法。
8. 明瞭天氣對各種童軍活動之影響，並與小隊討論各種天氣變化時的應變措施。
9. 認識人類活動對氣候變化的影響，建議實踐綠色童軍生活的方法。
10. 利用童軍自動氣象站資料，記錄一週天氣（包括溫度、濕度、雨量及風速等），並解釋天氣趨勢之主因。



# 第一章：天氣要素

觀測天氣要素(weather elements)是我們了解天氣及大氣狀況的方法，透過量度、分析及整理不同地區的天氣要素，從而對整個區域的天氣有個宏觀而透徹的了解。這些天氣要素資料為天氣預測、航空氣象氣候學研究、工程、法律證據及民間活動提供非常有用的資訊。

## 單元目標：

- 能介定以下天氣要素：
  - 氣溫
  - 氣壓
  - 風
  - 濕度
  - 降水

### 1.1 氣溫

宏觀上，溫度是指一件物件的冷熱程度，而微觀上是指物件中所有粒子的平均動能(average kinetic energy)。物件溫度越高，其擁有平均動能越多。較高溫度之物體和較低溫度之物體接觸時，熱會自然地從高溫度的地方流向低溫度的地方。

#### 1.1.1 攝氏及華氏溫標

溫度的單位有攝氏(°C)，華氏(°F)或絕對溫度(K)。

攝氏的溫度標準(Celsius temperature scale)是在標準大氣壓力(1013.25hPa)下，定義冰的熔點(melting point)為0°C，水的沸點為100°C，中間分為100等份，每等份稱為1°C。

華氏的溫度標準(Fahrenheit temperature scale)是在標準大氣壓下，冰的熔點為32°F，水的沸點為212°F，中間分為180等份，每等份為1°F。

絕對溫標(absolute temperature scale)是熱力學常用的溫標。絕對零度(0K, absolute zero)是最低溫度，即粒子動能低到物理學的最低點。絕對零度為-273.15°C。

※註：1970年代以前，英國及其前殖民地國家多使用華氏溫標，但其後除美國外已先後轉換為常用的攝氏溫標。至今只有美國仍主要使用華氏溫標。

不同的溫度單位關係如下：

$$T_{\circ F} = \frac{9}{5} \times T_{\circ C} + 32$$

$$T_{\circ C} = \frac{5}{9} \times (T_{\circ F} - 32)$$

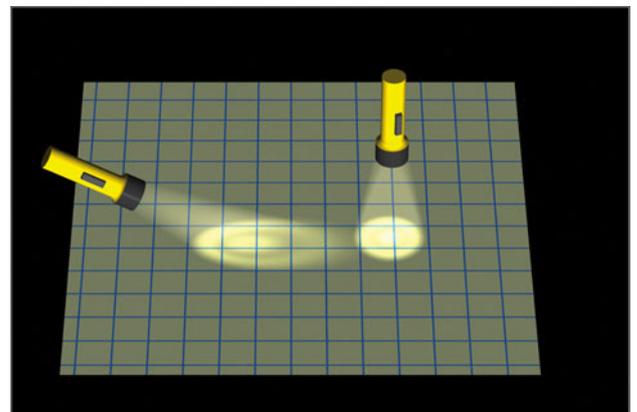
$$T_K = T_{\circ C} + 273.15$$

其中 $T_{\circ F}$ 為華氏溫度， $T_{\circ C}$ 為攝氏溫度， $T_K$ 為絕對溫度。

### 1.1.2 影響氣溫的因素

氣溫是指空氣的溫度。氣溫會隨時間及地方轉變。

日照角度越大，陽光於地面越集中，因而越熱。因此，日替方面，一日最熱的時間是下午；而一日最冷的時間是黎明。而季節方面，一年最熱的時間是夏天；而一年最冷的時間是冬天。但月份會受到地點的變化影響。撇除季節因素，普遍緯度越高，日照角度越低，氣溫越低。



© Brooks/Cole, Cengage Learning

另外，氣溫會隨高度而下降，一般而言，大氣層底部（對流層）平均每1000米下降 $6.5^{\circ}\text{C}$ ，這個數字亦稱為環境遞減率(environment lapse rate, ELR)。（此部分會在技能組再次討論）

由於混凝土比森林升溫快，日間會快速升溫，但到晚間時，樓宇會阻礙城市散熱，令熱力滯留於城市。因此城市一般會比郊區熱，這個現象稱之為熱島效應。

### 1.1.3 量度氣溫的儀器

量度氣溫的儀器包括酒精溫度計、水銀溫度計、複合金屬轉動式溫度計及電子溫度計。酒精溫度計、水銀溫度計比較便宜，因此於家居比較常用；而電子溫度計比較靈敏，但價格相對昂貴。

\*注意：由於水銀有毒，水銀溫度計必須由成年領袖陪同下使用。

## 1.2 氣壓

大氣由不同種類的氣體粒子所組成，這些粒子在地球引力下都有重量。大氣壓力就是指一個表面每平方單位面積所受到的大氣重量，即測量點以上的流體靜壓(hydrostatic pressure)。

一般而言，日常談及的氣壓，或地面天氣圖所標示的氣壓，指的是平均海平面(mean sea level)位置的大氣壓力，因此亦稱為平均海平面氣壓(mean sea level pressure, MSLP)。高海拔地區的氣壓亦會修正為平均海平面氣壓。

標準大氣壓力為1013.25hPa。

### 1.2.1 影響氣壓的因素

不過，氣壓亦會受高度、溫度等因素所影響。一般而言，地勢越高，氣壓越低。

另外，一般而言，氣溫增加會令氣壓降低；相反，氣溫降低會導致氣壓增加。

### 1.2.2 氣壓單位

氣壓的單位與壓力單位相同。常用的壓力單位為帕斯卡(Pa)/百帕斯卡(hPa)、毫巴(mb)和毫米水銀柱(mmHg)。

標準大氣壓力(standard atmospheric pressure)或平均海平面氣壓(mean sea level pressure)是1013.25hPa/1013.25mb/76mmHg

最常見單位為百帕斯卡(hPa)；航空業界或部分地區有時會用毫巴(mb)。

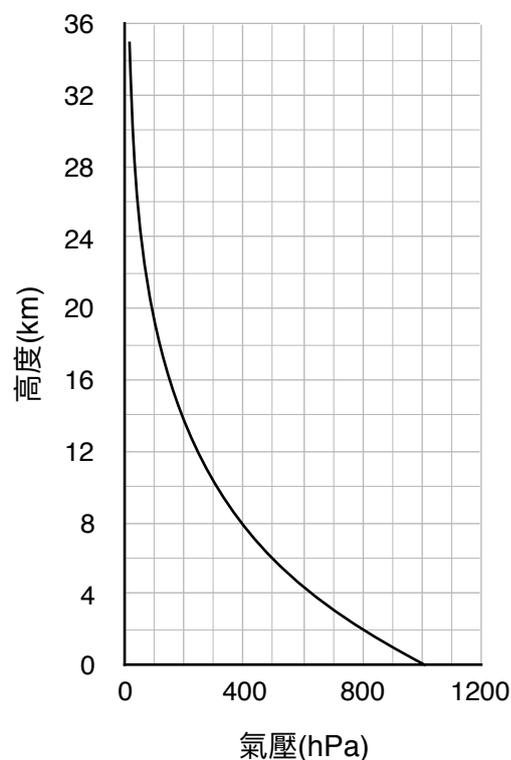
\*1hPa=1mb=100Pa

### 1.2.3 量度氣壓的儀器

常用量度氣壓的儀器分別有水銀氣壓計、空盒氣壓計及電子氣壓計。

由於水銀有毒，加上水銀氣壓計不方便攜帶及使用，所以一般只有大型的氣象站或實體室才會使用。空盒氣壓計較為便宜，但容易損壞及靈敏度不及其他兩者；常見於文儀用品店。電子氣壓計較貴，而且經常要進行較正，但勝在靈敏度高；常見於登山手錶及遠足電子用品。

氣壓與高度關係圖



## 1.2.4 氣壓梯度力

當兩個地方氣壓不同，就會產生氣壓差，空氣就會由氣壓高的地方流向氣壓低的地方，形成風；而這個推動力，稱之為氣壓梯度力(pressure gradient force, PGF)。

## 1.3 風

風是空氣的流動。由於風具方向性，量度風時必須量度風速和風向才有意義。一般在地面量度風時，只須量度水平風，垂直的風速及風向通常會被忽略。

### 1.3.1 風向

風向是指風吹來的方向，即是源頭的方向。例如：由中國大陸北方吹來香港的風，稱之為『北風』。由南海吹來香港的風，稱之為『南風』。

單位為方位點(例如：北、東北、東、南、西)或方位角(例如：360°,045°,090°,180°,270°)。

### 1.3.2 風速

風速是三維空間中空氣流動的速度，而一般日常談及的地面風普遍是指接近地面的水平風速及風向。

單位為米每秒(m/s)或公里每小時(km/h)，而在航海活動時，我們仍會用英制的海哩每小時(knots)

\*1m/s=3.6km/h≈1.944knots

\*1knots=1.852km/h≈0.514m/s

\*1km/h=0.27m/s≈0.54knots

### 1.3.3 科里奧利力

科里奧利力(Coriolis force)，或稱科氏力，是地球自轉引起的效果。它可以令北半球的風前進時向右傾；南半球的風前進時向左傾。

### 1.3.4 量度風的儀器及工具

量度風向，通常會使用風向標(wind vane)。

量度風速，通常會使用風速計(anemometer)。

而其他工具亦可用作量度風，例如風袋(Wind Sock)可以量度風速及風向，風壓板可以量度風速。雖然風袋量度的範圍及精準度有限，但卻在在戶外非常常見，常見於水上活動中心及機場。

### 1.3.5 蒲福氏風級

英國人弗朗西斯·蒲福(Francis Beaufort)(1774–1857)於1805年根據風對地面物體或海面的影響程度而定出了蒲福氏風級(Beaufort Wind Scale)。按強弱，將風力劃為0至12級，即目前世界氣象組織所建議的分級。後來到20世紀50年代，人類的測風儀器的進步，便量度到自然界的風實際上可以大大地超出了12級，於是就把風級擴展到17級，即共18個等級。不過，擴大的蒲福氏風級表並沒有被廣泛採用。

蒲福氏風級方便我們在活動時無需精密儀器也可利用肉眼觀察風力，詳情可參閱附錄的「蒲福氏風級表」。

#### 蒲福氏風表

描繪風力術語	蒲福氏風級	平均風速 (公里每小時)	平均風速 (海里每小時)	地面狀態	海面狀態
無風	0	<2	<1	煙直向上升	海面平靜如鏡
輕微	1	2-6	1-3	煙能表示風向，但風向標則不動	波紋柔和，狀似魚鱗，浪頭不起白沫
	2	7-12	4-6	人面感覺有風，樹葉微響，風向標會轉動	小形微波，相隔仍短但已較顯著，波峰似玻璃而不破碎
和緩	3	13-19	7-10	樹葉及微枝搖動不息，旌旗展開	微波較大，波峰開始破碎，白沫狀似玻璃，間中有白頭浪
	4	20-30	11-16	能吹起地面灰塵和紙張，樹的小枝搖動	小浪，形狀開始拖長，白頭浪較為頻密
清勁	5	31-40	17-21	有葉的小樹搖擺，內陸的水面有微波	中浪，形狀顯著拖長，白頭浪更多，間有浪花飛濺
強風	6	41-51	22-27	大樹枝搖動，電線呼呼有聲，舉傘困難	大浪開始出現，周圍都是較大的白頭浪。浪花較多
	7	52-62	28-33	全樹搖動，迎風步行感覺不便	海浪堆疊，碎浪產生之白沫隨風吹成條紋
烈風	8	63-75	34-40	微枝折毀，人行向前感覺阻力甚大	將達高浪階段，波峰開始破碎，成為浪花，條紋更覺顯著
	9	76-87	41-47	建築物有小損壞	高浪，白沫隨風吹成濃厚條紋狀，波濤洶湧，浪花飛濺，影響能見度
暴風	10	88-103	48-55	陸上少見，可使樹木拔起或使建築物損壞嚴重	非常高浪，出現拖長的倒懸浪峰；大片泡沫隨風吹成濃厚白色條紋，海面白茫茫一片，波濤互相衝擊，能見度受到影響
	11	104-117	56-63	內陸很少見，會引起廣泛損壞	波濤澎湃，浪高足以遮掩中型船隻；長片白沫隨風擺佈，遍罩海面，能見度受到影響
颶風	12	≥118	≥64	內陸很少見，會引起廣泛損壞	海面空氣充滿浪花白沫，巨浪如江河倒瀉，遍海皆白，能見度大受影響

## 1.4 濕度

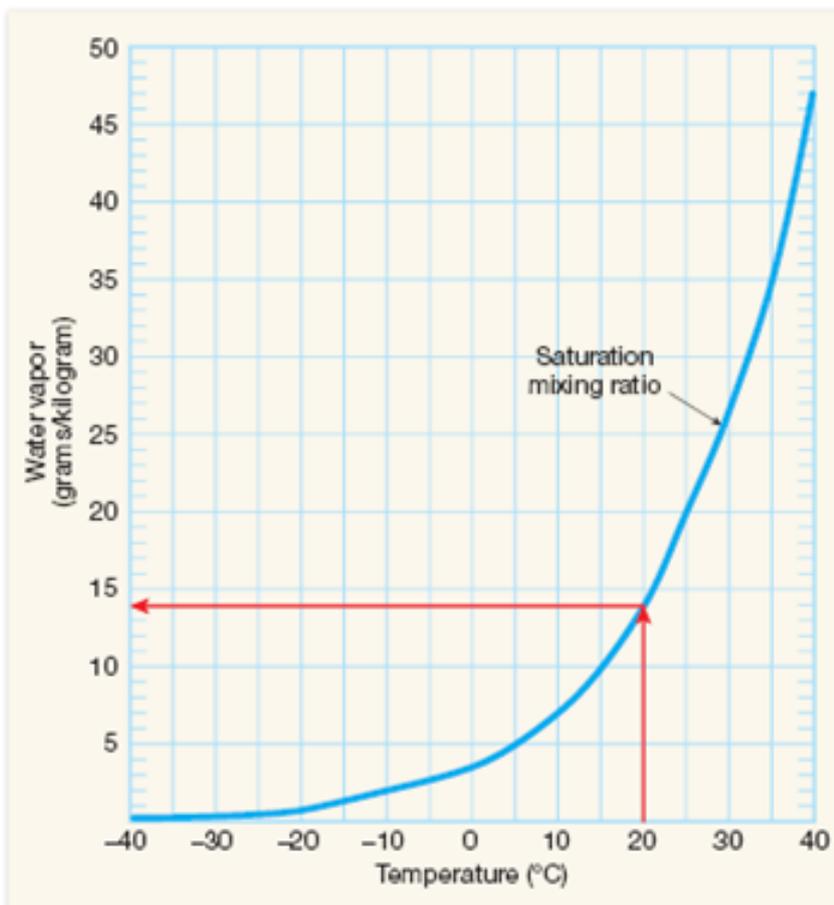
濕度是一個頗為複雜的概念。它是指混合於空氣中水汽的含量。但是要令它變為日常生活中有意思的概念，需要多花功夫。

### 1.4.1 水汽含量

水汽含量或水汽混合比例(mixing ratio)是指每單位乾空氣中所混和的水蒸氣的量，一般以g/kg來表示，然而，單單是水汽含量在日常生活中並沒有意思。

### 1.4.2 飽和概念

每單位空氣能容納的水蒸氣量是有限的。當水汽含量上升，達至空氣能容納的水蒸氣的限界，額外無法被容納的水蒸氣就會凝結成液態水點，懸浮在空氣中形成雲或霧，或附在物件上形成露。這個狀況稱之為飽和(saturation)，而這個限界稱之為飽和水汽含量(saturated mixing ratio)。而相對濕度的概念亦應運而生。



### 1.4.3 相對濕度

相對濕度指空氣水汽含量有多接近飽和程度，即水汽含量與飽和水汽含量的比例，以百份比(%)表示。0%濕度即空氣完全乾燥，100%濕度即空氣已經飽和。一般情況下，相對濕度不會超越100%。

$$RH = \frac{w_a}{w_s} \times 100\%$$

上述算式當中，RH為相對濕度， $w_a$ 為空氣水汽含量， $w_s$ 為飽和水汽含量。

飽和水汽含量並非固定，而是會隨溫度而變化。溫度上升，空氣能容納的水汽增加，飽和水氣含量隨之上升；如果溫度下降，空氣能容納的水汽減少，飽和水氣含量隨之下降。

因此，相對濕度會隨氣溫而變化。溫度上升可以導致相對濕度下降，而溫度下降則可讓相對濕度上升。

以10g/kg水汽含量的氣團為例，在25°C時相對濕度是50%；但加熱至37°C時卻下降至25%了；相反如果冷卻至20°C時，便成了75%；再冷卻下去到達17°C時，更會到達100%，呈飽和狀態，凝結出水點。

### 1.4.4 露點溫度

在水汽含量穩定的時候，氣溫成了影響相對濕度的主要因素。由於同一水汽含量下的空氣，飽和時的溫度都一樣，氣象學家以「氣團冷卻至飽和時的溫度」去表達濕度，這個溫度稱之為露點溫度(dew point)。以前段文字為例，該氣團的露點溫度為17°C。露點溫度越高，即氣團經歷越少冷卻就可以達至飽和，濕度越高；反之，露點溫度越低，即氣團需要經歷更多冷卻才可以達至飽和，即濕度越低。

當一氣團冷卻至露點溫度，水點會凝結於懸浮粒子上，在空氣中飄浮，形成霧或雲；當一物件冷卻至周遭空氣的露點溫度，露水(dew)便會於物件表面凝結而成。

當露點降到冰點以下時，此時從空氣中釋出的水氣並不會結成液態水，而是直接凝華成固態的冰，微細的冰晶沾在其他物體的表面上形成霜，這時的露點亦會被稱為霜點(Frost Point)。

### 1.4.5 量度濕度的儀器

量度濕度的儀器有乾濕球溫度計、毛髮濕度計及電子濕度計。

乾濕球溫度計結構簡單，價錢便宜，但利用時需要參考資料作運算；毛髮濕度計原理簡單，但精確度較低；電子濕度計性能良好，但價錢會較為昂貴。

## 1.5 降水

降水泛指由雲層降下到地表的液態或固態水，當中包括降下時仍是液態水的雨(rain)、雨淞(glaze ice)；降下時是固態水的雪(snow)、雹(hail)、霰(graupel)及小冰粒(ice pellets)；以及兩者混合的霰(sleet)等。

地面所接收的降水量，會以假設去水、下滲及蒸發量均為零的情況下，以覆蓋在地面上的降水垂直深度(若為固態凝結物則以同等水形態的深度)來計算。降雪量亦以覆蓋在平坦表面上的新雪厚度來計算。

單位為毫米(mm)。

### 1.5.1 量度降水的儀器

氣象學家以各種雨量計來收集降雨，計算雨量，最常見為普通量雨計及翻斗式量雨計；若果降水以雪的形式降下，則直接量度覆蓋平坦地面的新雪厚度。

## 第二章：雲態學

雲(cloud)的定義為微細水點、冰晶或兩者共同存在，懸浮在空中的集合體，但有時亦會非常貼近地面。當雲底貼近地面時，便會形成霧。雲態學(nephology)就是專門研究雲及雲的形成的學科。雲變化多端，是氣象學中最有趣和最重要的一部分之一。雲可以導致不同的降水現象，亦會影響天氣。透過學習雲的特性和分辨雲，我們可以更深一步了解不同的天氣現象。

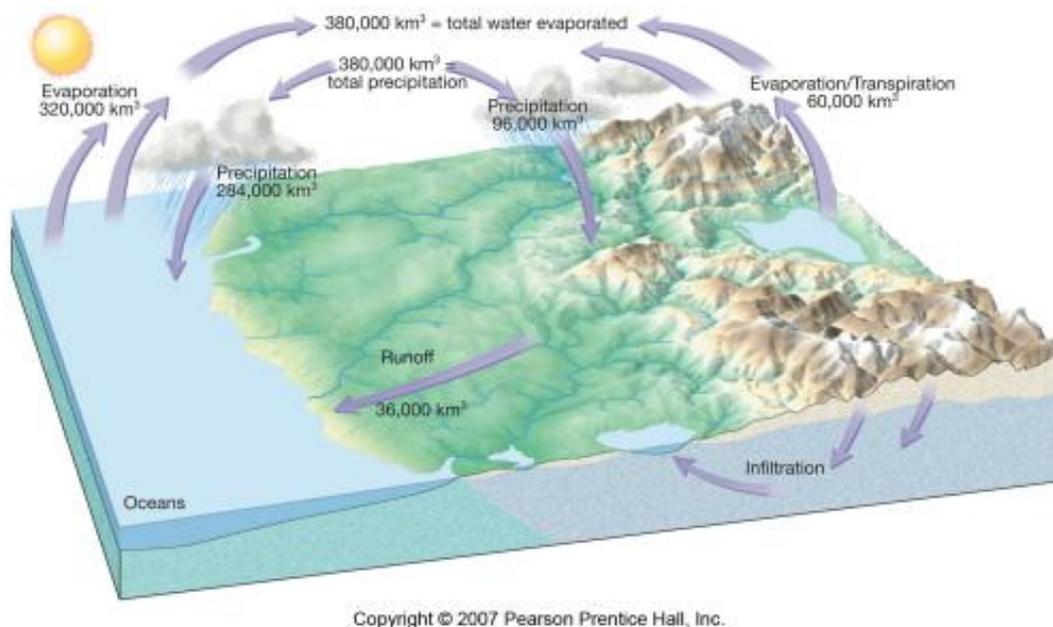
### 單元目標：

- 能利用圖畫及文字描述水文循環；
- 能說明形成雲的四大機制；
- 懂得結合雲族和雲狀推斷照片中的雲屬；
- 能利用雲態預測天氣。

#### 2.1 水循環

雲由水點組成，了解雲的形成，必先了解水是如何被帶到空中形成雲，並回到大地形成生生不息的循環。

1. 地表上的液態水蒸發後，成為水汽進入大氣。
2. 水汽上升時，會因氣壓減低而進行絕熱膨脹(adiabatic expansion)，令其溫度下降。
3. 當大氣的水汽到達露點溫度時，水蒸汽便會凝結成水點或冰晶。這些水點或冰晶懸浮在空中，形成雲。
4. 這些水點或冰晶會逐漸積聚，變大變重，當它們的浮力和上升氣流都不足以支持自身重量時，便會因地球重力而下降，形成降水現象，回到地面。
5. 這些水最後會回到河川、湖泊或大海中。
6. 之後，液態水再被蒸發，形成一個循環。



## 水循環

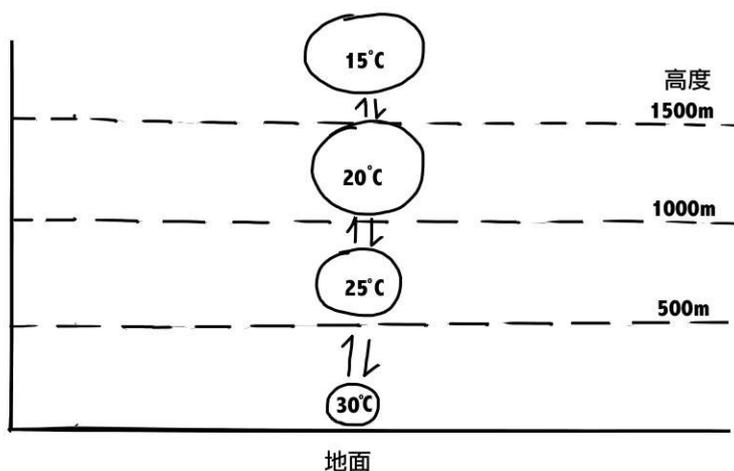
### 2.2 雲

#### 2.2.1 成雲過程

雲的形成過程中需要把水汽凝結成為微細水點，即令空氣飽和。之前濕度課節中曾經提過，要把不飽和的空氣變成飽和狀態有兩個主要方法，一是把空氣冷卻至露點溫度，另一方法是增加氣團水汽含量。若欠缺抬升過程，只增加水汽含量，或只靠空氣冷卻，水汽會於近地表集結，形成霧。

#### 2.2.2 抬升過程

抬升是一種把地面空氣和當中水汽帶上高空的動力機制。當空氣由地表被抬升時，抬升的空氣溫度和氣壓下降，此現象稱之為絕熱冷卻(adiabatic cooling)。因此，即使沒有水汽補充，只要把空氣抬升，使其冷卻低至露點溫度，也會有機會成雲。

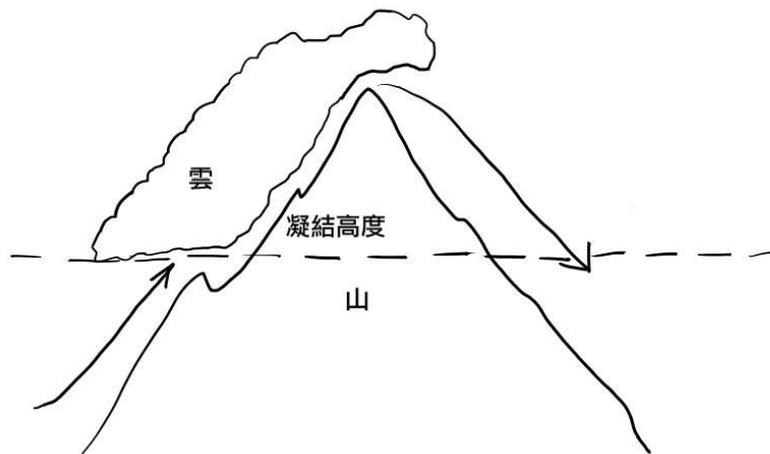


抬升有四大主要機制，包括地形抬升(oro-graphic lifting)、鋒面抬升(frontal wedging)、輻合抬升(convergence)及對流抬升(localized convective lifting)。

### 地形抬升

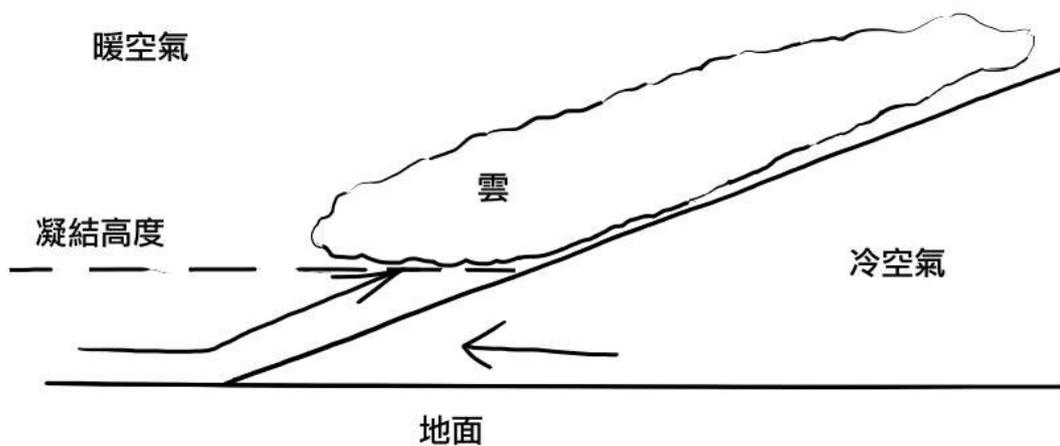
當空氣流過山脈時，受地形影響，空氣會被迫抬升。抬升至一定高度時，空氣被冷卻至露點溫度，形成雲。

不過由於水汽於抬升過程中凝結了，當空氣流過山脈後，水汽含量比流過山脈前少。因此向風坡往往多雲有雨；背風坡往往乾燥炎熱。此現象稱之為焚風(Foehn wind)。



### 鋒面抬升

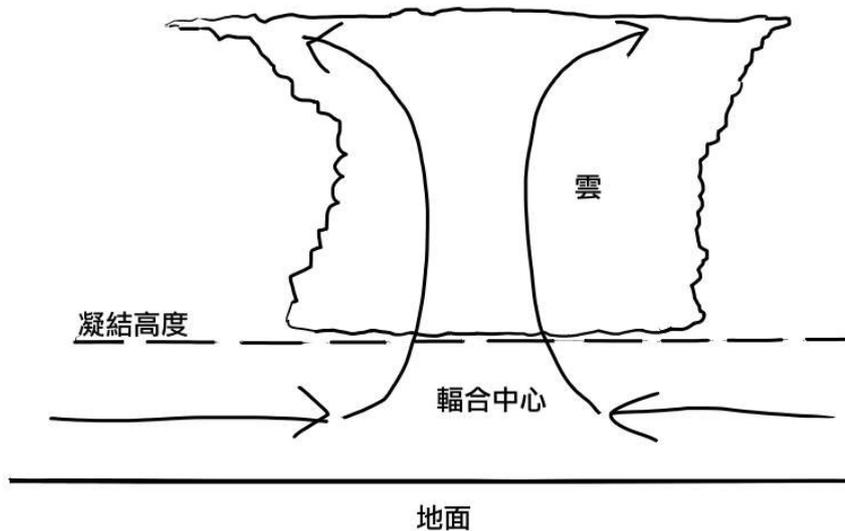
當冷空氣遇上暖空氣，便會形成鋒(fronts)。暖空氣由於比冷空氣密度較低，暖空氣會沿著鋒面上升，形成鋒面抬升，形成雲。



### 輻合抬升

當空氣由幾個方向匯聚時，空氣會被迫向上流走，形成抬升效果，形成雲。

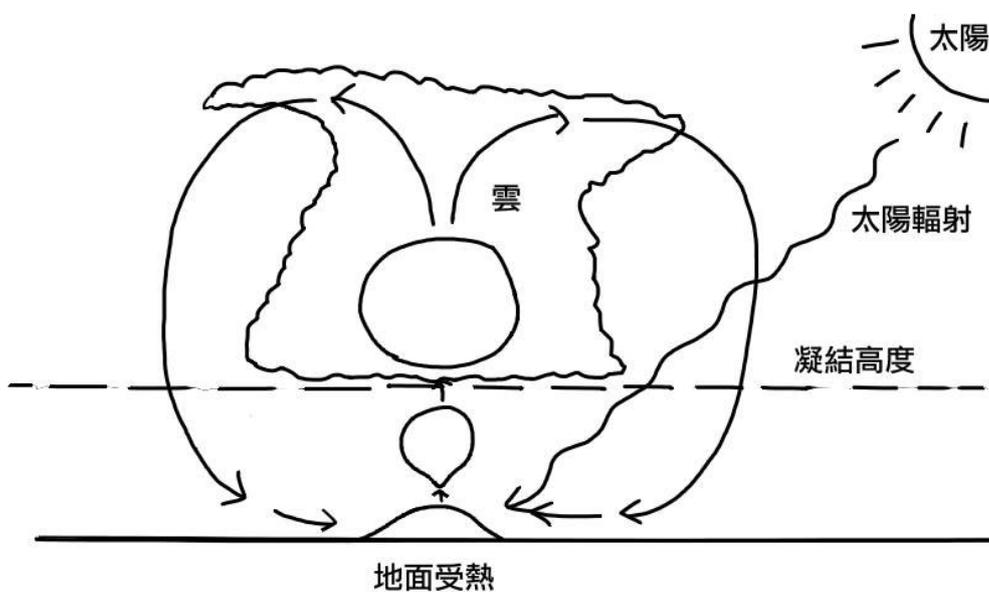
熱帶輻合帶(ITCZ)、熱帶氣旋、低壓區等是其中的主要例子。



### 對流抬升

於太陽照射比較猛烈的日子，地面由於受熱引致快速升溫。地表附近的空氣受到加熱而向上升，形成對流抬升，形成雲。

當空氣在上空冷卻後會下沉，在地面再次加熱上升，形成對流循環。



## 2.3 十屬雲

雲的形狀千變萬化。經過長年累月的觀察，氣象學家將雲分為10種基本雲屬(genus; pl: genera)，其後更細緻地分為27種雲種(species)。然而，10種基本雲態為公眾最常用之分類，稱之為10屬雲(10 cloud genera)。

為雲態進行分類，基本從兩個方向入手：高度和形態。

按高度分為三雲族(family)：

2000米以下：低雲族(low clouds)

2000米至6000米：中雲族(middle clouds)

6000米至對流層頂：高雲族(high clouds)

另外亦有雲種被歸類垂直發展雲族(clouds of vertical development)

形態方面，亦分為五大主要雲狀(此外還有其他)：層狀雲(stratiform)、波狀雲(stratocumuliform)、積狀雲(cumuliform)、卷狀雲(cirriform)及積雨雲(cumulonimbiform)。

層狀雲一般是成片的，少見縫隙，分佈均勻。

波狀雲大致為排列有序的波動，形狀或成行、成列、成片。

積狀雲一般垂直向上發展，具有孤立、分散的特點。

卷狀雲一般如細絲或毛髮，稀疏、彎曲。

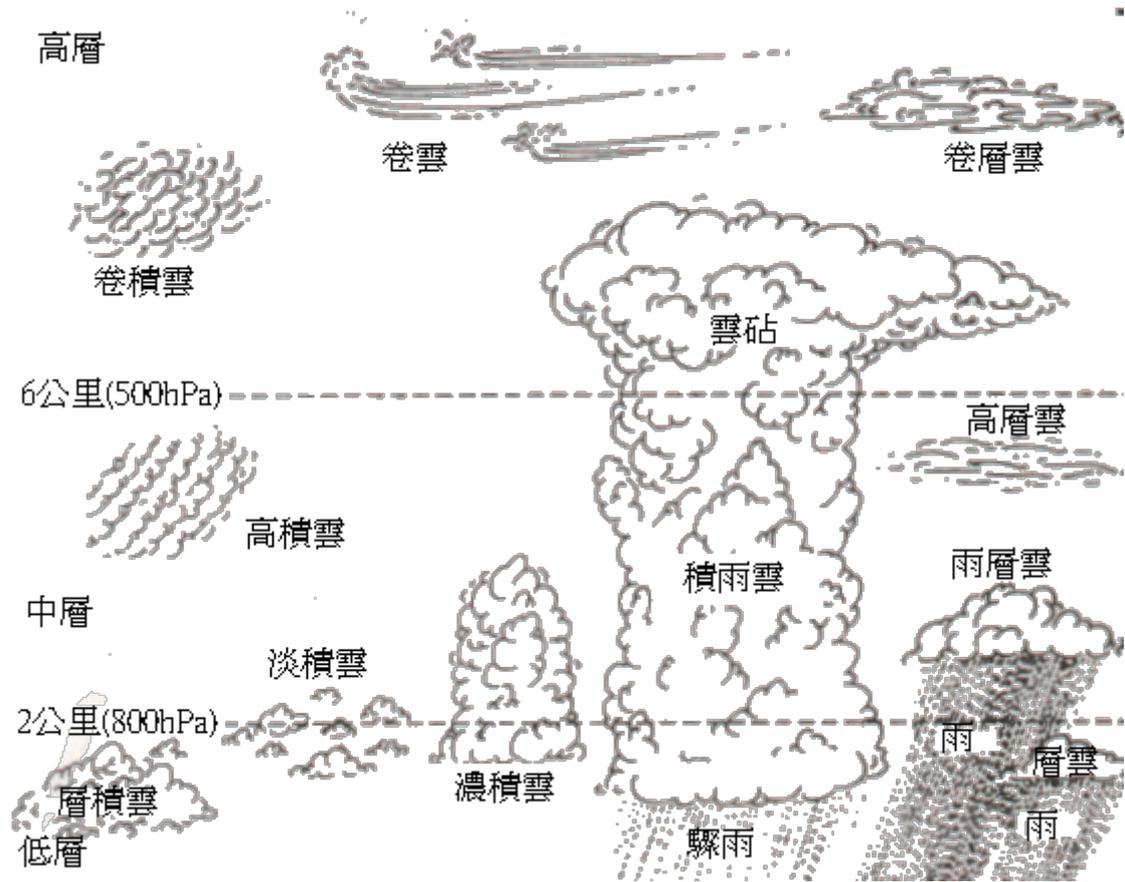
積雨雲垂直向上發展成巨大雲團，頂部平坦並外逸形成雲砧(anvil)。

明白以上分類後便可將雲屬接下表歸類：

	卷狀雲	層狀雲	波狀雲	積狀雲
高雲族	卷雲(Cirrus, Ci)	卷層雲(Cirrostratus, Cs)	卷積雲(Cirrocumulus, Cc)	
中雲族		高層雲(Altostratus, As)	高積雲(Alto cumulus, Ac)	積雲(Cumulus, Cu) 積雨雲(Cumulonimbus, Cb)
低雲族		雨層雲(Nimbostratus, Ns)	層積雲(Stratocumulus, Sc)	
		層雲(Stratus, St)		

雨層雲由於跨越低雲族及中雲族的高度區域，部分機構會歸類為中雲，亦有部分會歸類為低雲。在本課程中，我們將其雲底分類為低雲。

積雲和積雨雲為垂直發展雲族，但亦有時會有機構歸類為低雲族。在本課程中，我們將其垂直發展特性分類為直展雲族。



### 高雲族

- 卷雲Cirrus(Ci) – 白色、絲縷結構，如白雲絲片
- 卷積雲Cirrocumulus(Cc) – 白色、如細鱗片狀或小薄球
- 卷層雲Cirrostratus(Cs) – 白色、絲縷狀雲幕

### 中雲族

- 高積雲Altostratus(As) – 白、灰白、薄塊、團塊
- 高層雲Altimostratus(As) – 淺灰色、條紋絲縷狀雲幕

### 低雲族

- 層積雲Stratocumulus(Sc) – 灰白、晴灰色、鬆動大雲塊或滾軸狀雲條
- 層雲Stratus(St) – 灰色、低像霧而較均勻雲幕
- 雨層雲Nimbostratus(Ns) – 暗灰色、暗黑低而均勻的降水雲層

### 垂直發展雲族

- 積雲Cumulus(Cu) – 底部平坦，頂成圓拱形突出，個體分明的雲塊
- 積雨雲Cumulonimbus(Cb) – 暗灰色、孤立濃厚，大塊雲或佈滿全天



層雲



淡積雲



濃積雲



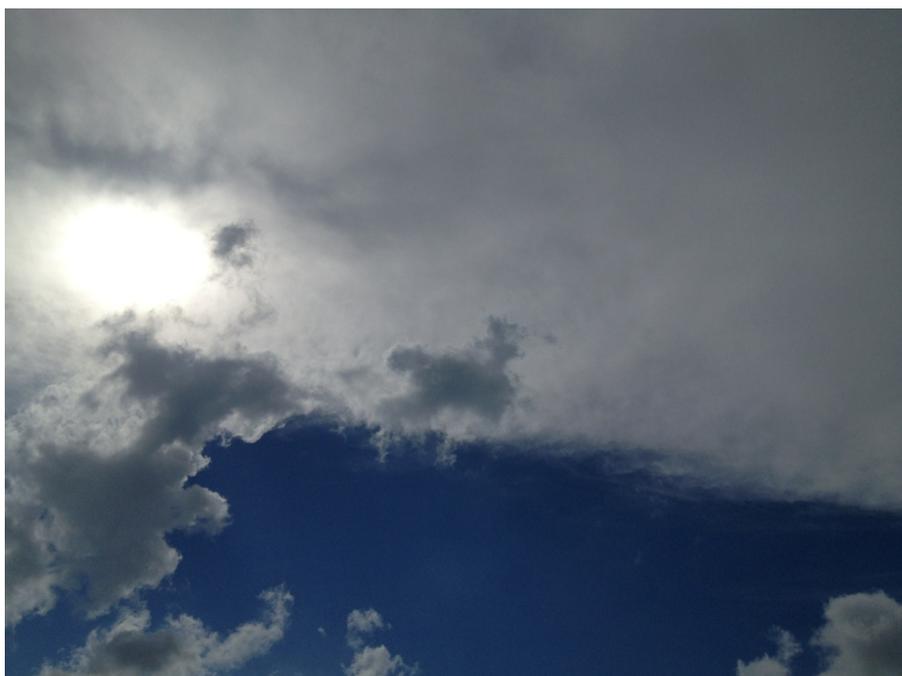
大量雲底同一高度的積狀雲排在天上是層積雲的特徵。

層積雲

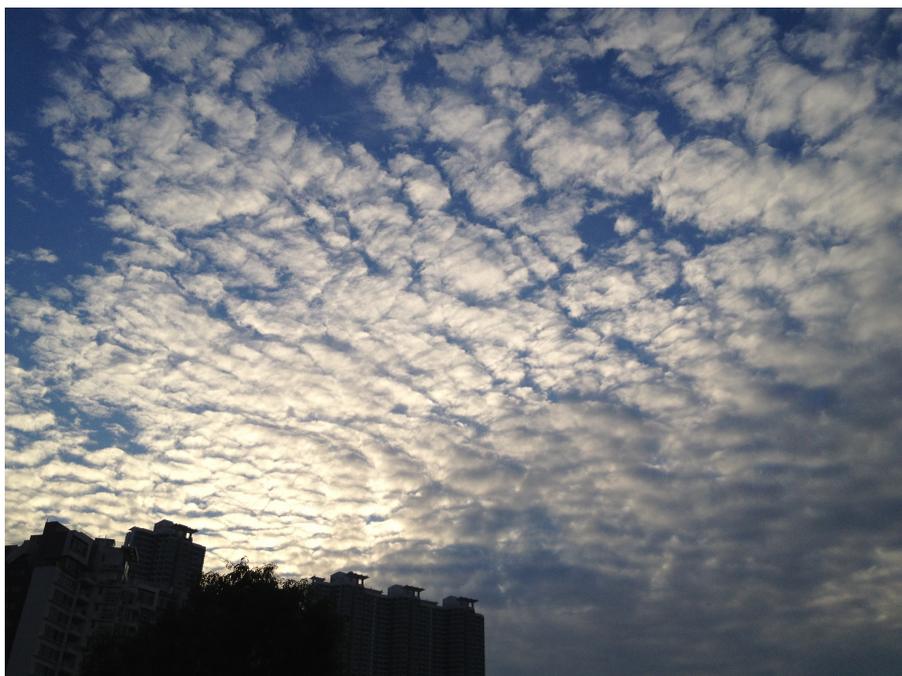
降雨的雲底部蓬鬆。



兩層雲



高層雲



高積雲



卷雲



卷層雲有時難以看見，但有日暈時會比較突出。

卷層雲



卷積雲



雲砧。

積雨雲

## 2.4 雲態觀測天氣

雲態千變萬化，從雲態來預測天氣，不能以瞬間雲態及雲量來定論。必須注視雲態、雲高及雲量的變化。

如天氣轉壞，雲量增加、雲高下降。

如天氣轉好，雲量減少、雲高增加。

雲可以代表當時天氣及預測天氣：

雲態	天氣諺語	現時	預測
卷雲	天上鈎鈎雲，地上雨淋淋	晴朗	可能轉壞
卷積雲	魚鱗天，不雨也瘋巔	晴朗	日出時刻： →卷雲：維持晴朗 →高積雲：降雨（醞釀過程約6小時） 日落時刻出現：持續下雨（約四天）
卷層雲	日暈三更雨，月暈午時風 日月周圍有黃圈，下雨就在下半年	晴朗	→卷雲：維持晴朗 →增厚：天氣轉壞的先兆，持續下雨（約4天） 日落時刻出現：天色呈淡橙紅色，天氣急速轉壞

高積雲	瓦塊雲，曬煞人	晴朗	維持晴朗 (2~3 天) 日落時刻出現：天氣轉壞，降雨
高層雲		天陰	
雨層雲		天陰	持續下雨 (約4天) 或降雪 (約7天)
層積雲		晴朗	
層雲		晴朗	清晨出現：天氣轉好
積雲		晴朗	淡積雲：持續晴朗 濃積雲：間中驟雨，可能變為積雨雲
積雨雲	南閃晴，北閃雨 先雷後雨，下雨不過瓢把水	間中有大風雨	雨量驚人、下冰雹、雷電交加、龍捲風 降雨後，預測天氣轉好

## 第三章：地球四季與廿四節氣

中國人以農立國，四季產生了農作物生產周期。了解四季周期，人民便可以為耕作收成做好準備。因此，二十四節氣由古至今對社會都非常重要，是中國人長久歷史中的心血結晶。在本課節，我們會探討四季的形成以及二十四節氣的優點與限制。

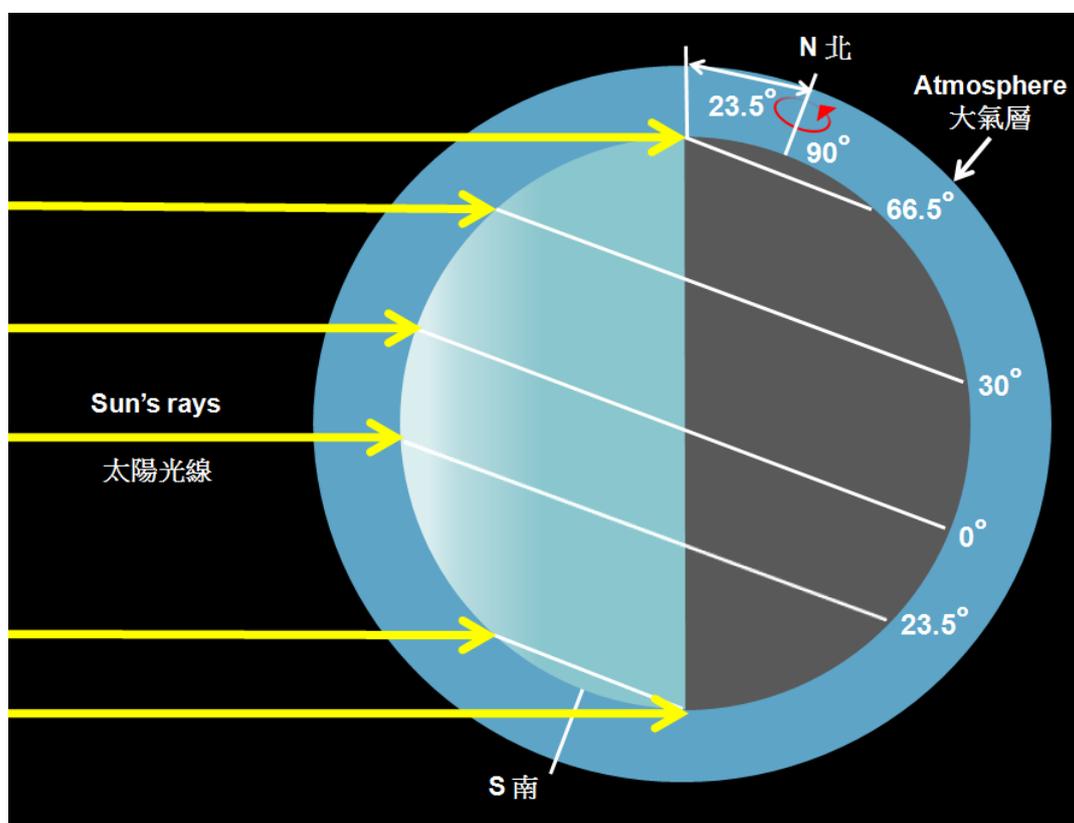
### 單元目標：

- 能說明四季形成的原因；
- 能背誦節氣歌；
- 能列舉二十四節氣及其意義；
  - 討論二十四節氣的習俗。

#### 3.1 地球四季形成

地球逆時針自轉（北半球角度），周期約為24小時，是為一天，並形成了白晝和黑夜；它同時繞著太陽，在一個略為橢圓的公轉軌道逆時針公轉（北半球角度），周期約為365.25天，是為一年。

地球的地軸與地球的公轉軌道面並非垂直，而是約傾斜了 $23.5^\circ$ 。在一年不同的時間，日照時間及角度有所不同，形成一年的四季。

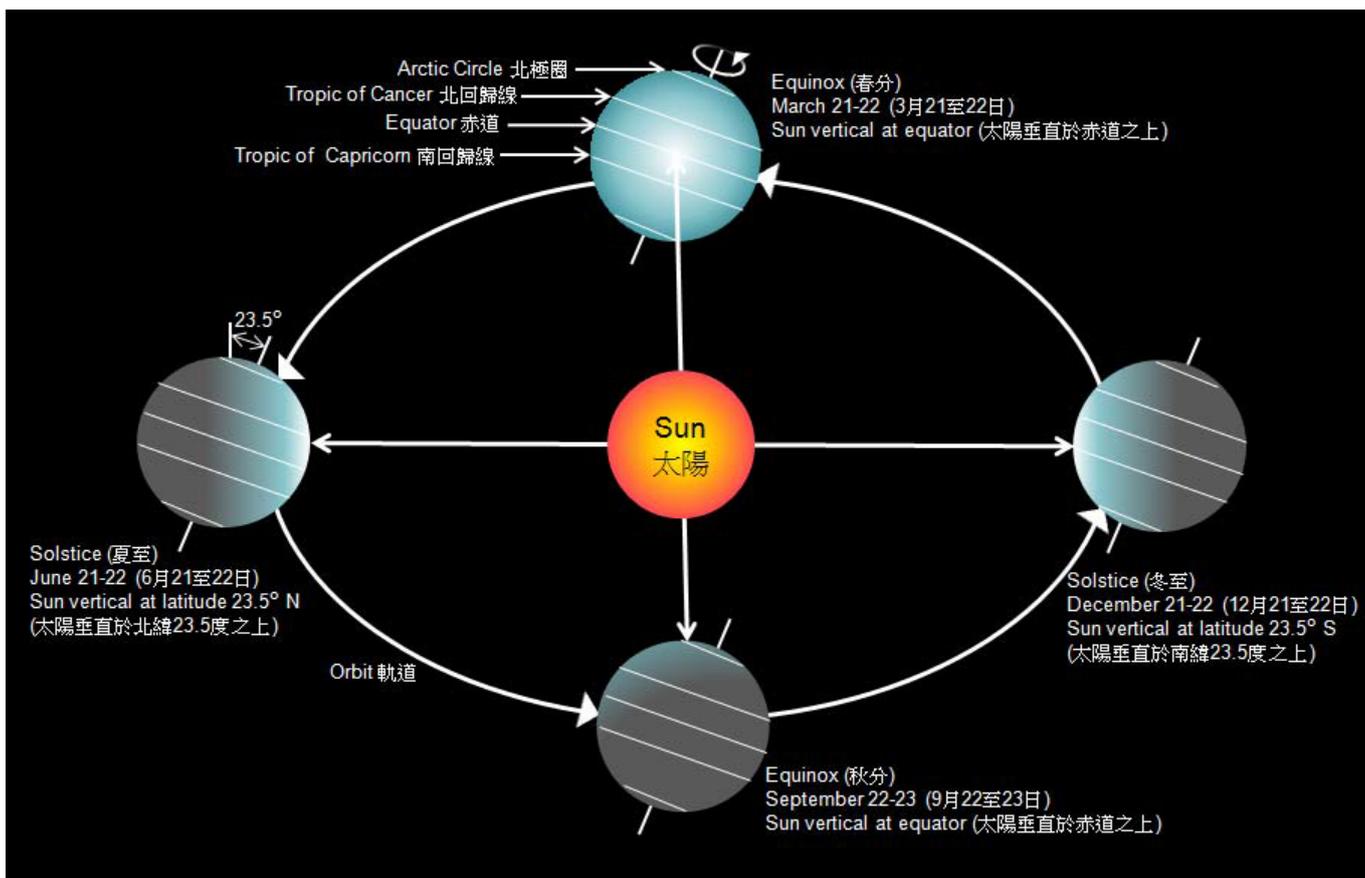


在春分時，地球在運行軌道的春分點，太陽直照赤道，當日南北半球日夜平分。往後日子北半球漸變日長夜短，相反南半球漸變成日短夜長，而太陽直照位置亦趨往北回歸線(23.5°N)。

夏至，地球在運行軌道的夏至點，太陽直照北回歸線，當日北半球日照是一年中最長的，南半球日照是一年中最短的。北緯66.5°N以北（北極圈），全日均是白天，是為極晝；南緯66.5°S以南（南極圈），全日均是黑夜，是為極夜。往後日子北半球日照漸漸縮短，相反南半球日照漸漸延長，而太陽直照位置亦趨往赤道。

在秋分時，地球在運行軌道的秋分點，太陽再度直照赤道，當日南北半球日夜平分。往後日子北半球漸變日短夜長，相反南半球漸變成日長夜短，而太陽直照位置亦趨往南回歸線(23.5°S)。

冬至，地球在運行軌道的冬至點，太陽直照南回歸線，當日北半球日照是一年中最短的，南半球日照是一年中最長的。北緯66.5°N以北，全日均是黑夜，是為極夜；南緯66.5°S以南，全日均是白天，是為極晝。往後日子北半球日照漸漸延長，相反南半球日照漸漸縮短，而太陽直照位置亦再次趨往赤道，完成一年的循環。



### 3.2 季候風

隨著季節更替，陸地和海洋出現溫度差距，因而形成的大尺度風系統，就是季候風。

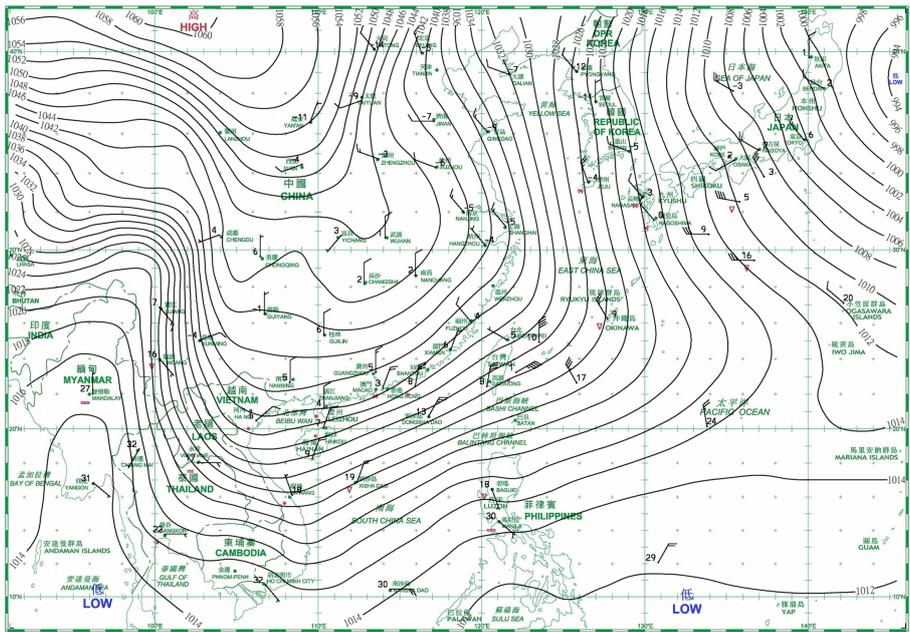
#### 3.2.1 冬季季候風

冬天，亞洲大陸冷卻比海洋快，導致其中部十分寒冷。因此冷空氣集結，氣壓上升，形成一股巨大的大陸性反氣旋於內陸(西伯利亞)形成。有時，在高空擾動氣流影響下，冷空氣會南下橫過中國，形成寒潮(Cold Surge)。在冬季不同時間，隨著各天氣系統的配合，寒潮可從北面、東北面或東面抵達香港。



亞洲的冬季季候風

日期/Date: 24.01.2016 香港時間/HK Time: 14:00 香港天文台 Hong Kong Observatory



2016年1月24日本港時間14:00天氣圖 (圖片來源：香港天文台)

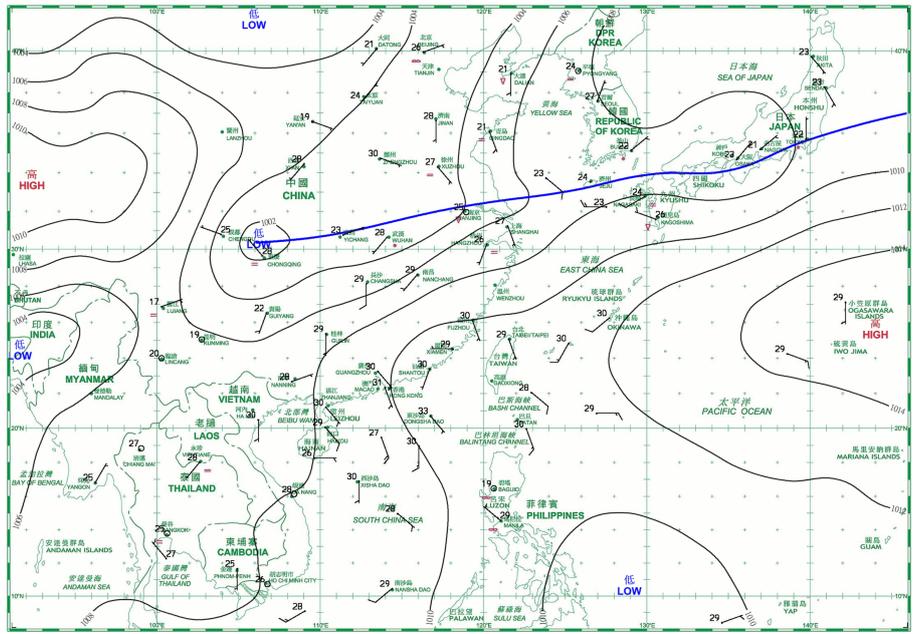
### 3.2.2 夏季季候風

夏天，亞洲大陸受到太陽的強烈照射。由於地面溫度上升得比海洋快，地面上方的氣壓因此較海洋低。溫暖潮濕的空氣於是從印度洋及南海向這個低壓區補充，為香港帶來南至西南的夏季季候風。



亞洲的夏季季候風

日期/Date: 21.06.2016 香港時間/HK Time: 08:00 香港天文台 Hong Kong Observatory



2016年6月21日本港時間08:00天氣圖 (圖片來源：香港天文台)

### 3.3 二十四節氣

「氣」是中國古曆的陽曆成分，從冬至點開始到下一個冬至點為一年（回歸年）。一年分成二十四個「氣」，稱為「二十四節氣」。

#### 3.3.1 節氣的起源

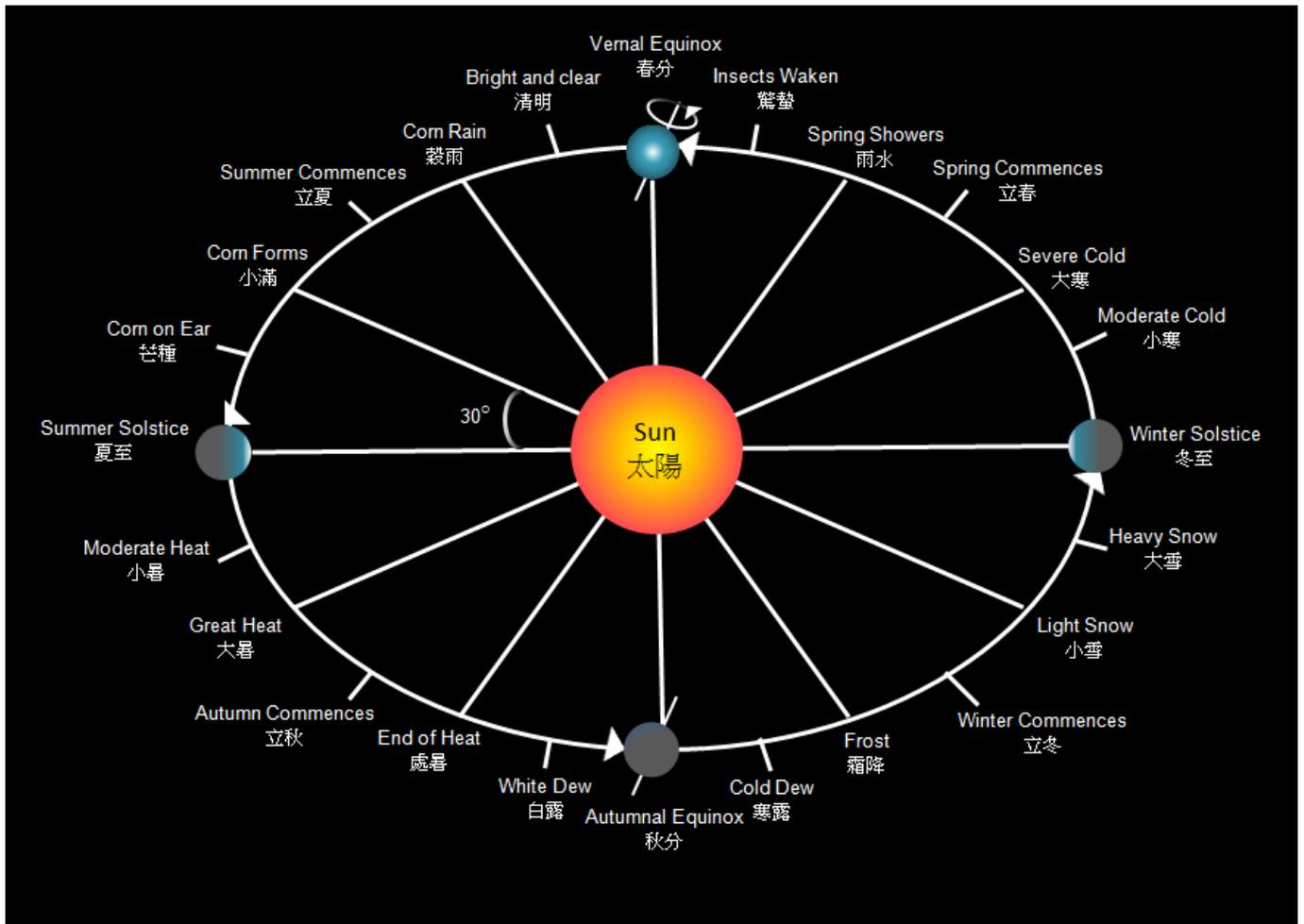
中國以農立國，為了預計天氣變化以及收成時間，中國古代勞動人民在觀察、測量太陽位置變化規律的基礎上，把一年劃分為若干「節氣」。二十四節氣起源於黃河流域，早在春秋時期，就有「仲春」、「仲夏」、「仲秋」和「仲冬」四個節氣。隨著不斷的改進，二十四節氣大致上確立。而西漢時問世的《淮南子·天文訓》則完整地記錄了二十四節氣。

#### 3.3.2 節氣的分佈

由於二十四節氣以太陽運動為基礎，所以二十四節氣於陽曆的時間每年都大致相近。於陽曆的十二個月中，每個月有兩個節氣。在每月上旬的，又稱為「節氣」；在每月下旬的，又稱為「中氣」。上半年的「節氣」位於每個月的四至六日，下半年則位於每個月的六至八日；上半年的「中氣」位於每個月的十八至二十二日，下半年則位於每個月的二十二至二十四日。

### 二十四節氣

月份	節氣	中氣
二	立春	雨水
三	驚蟄	春分
四	清明	穀雨
五	立夏	小滿
六	芒種	夏至
七	小暑	大暑
八	立秋	處暑
九	白露	秋分
十	寒露	霜降
十一	立冬	小雪
十二	大雪	冬至
一	小寒	大寒



### 3.3.3 二十四節氣的類型

二十四節氣的命名充分考慮了季節氣候、物候等自然現象變化，而每一個節氣都有三個物候相對應，一共有七十二個物候，反映一年中季節更替的自然變化。

與季節開始有關	立春、立夏、立秋、立冬
與天文(太陽運動)有關	春分、夏至、秋分、冬至
與降水有關	雨水、穀雨、小雪、大雪
與氣溫有關	小暑、大暑、處暑、小寒、大寒
與水汽有關	白露、寒露、霜降
與物候有關	驚蟄、清明、小滿、芒種

二十四節氣起源於黃河流域，是古代中國人長年對太陽、氣候、物候的觀察所得出之文化結晶。雖然華南一帶氣候與華中有所不同，但仍然有寶貴的參考價值。

### 3.3.4 節氣歌

古時有一首二十四節氣歌，全歌有四句，簡短而生動，清楚地將二十四個節氣順序串連起來。後人加上了後四句，更清晰地帶出了二十四節氣的分佈。節氣歌如下：

春雨驚春清穀天，夏滿芒夏暑相連，  
秋處露秋寒霜降，冬雪雪冬小大寒。  
上半年來六廿一，下半年是八廿三，  
每月兩節不變更，最多相差一兩天。

## 第四章：香港氣候

氣候學家根據當地氣候特性，將世界分為若干個氣候區。香港處於亞熱帶地區，有其獨特的氣候特性。透過了解香港的氣候特性，在進行戶外活動策劃時便能得心應手。如果你現在或將來帶領小隊活動，進行前應熟悉香港氣候、不同天氣對戶外活動的影響，以及總會惡劣天氣及空氣污染應變措施。

### 單元目標：

- 能指出天氣和氣候的分別；
- 能說明香港氣候類型及其特徵；
- 能說明香港四季的時間及氣候概況；
- 能列出香港在不同季節常見的天氣系統及其帶來的影響；
- 能以天氣術語形容天氣；
- 能列出香港的天氣警告信號及說明其定義；
- 熟悉總會行政通告第02/2014號《惡劣天氣及空氣污染應變措施》；
- 討論不同惡劣天氣所帶來的危機及其應變方法。

#### 4.1 天氣與氣候

於大眾而言，天氣與氣候是兩個極容易混淆的名字。

天氣 (Weather) 是指某一個指定短時間，某一個地方的大氣狀況。例如：今天香港多雲。

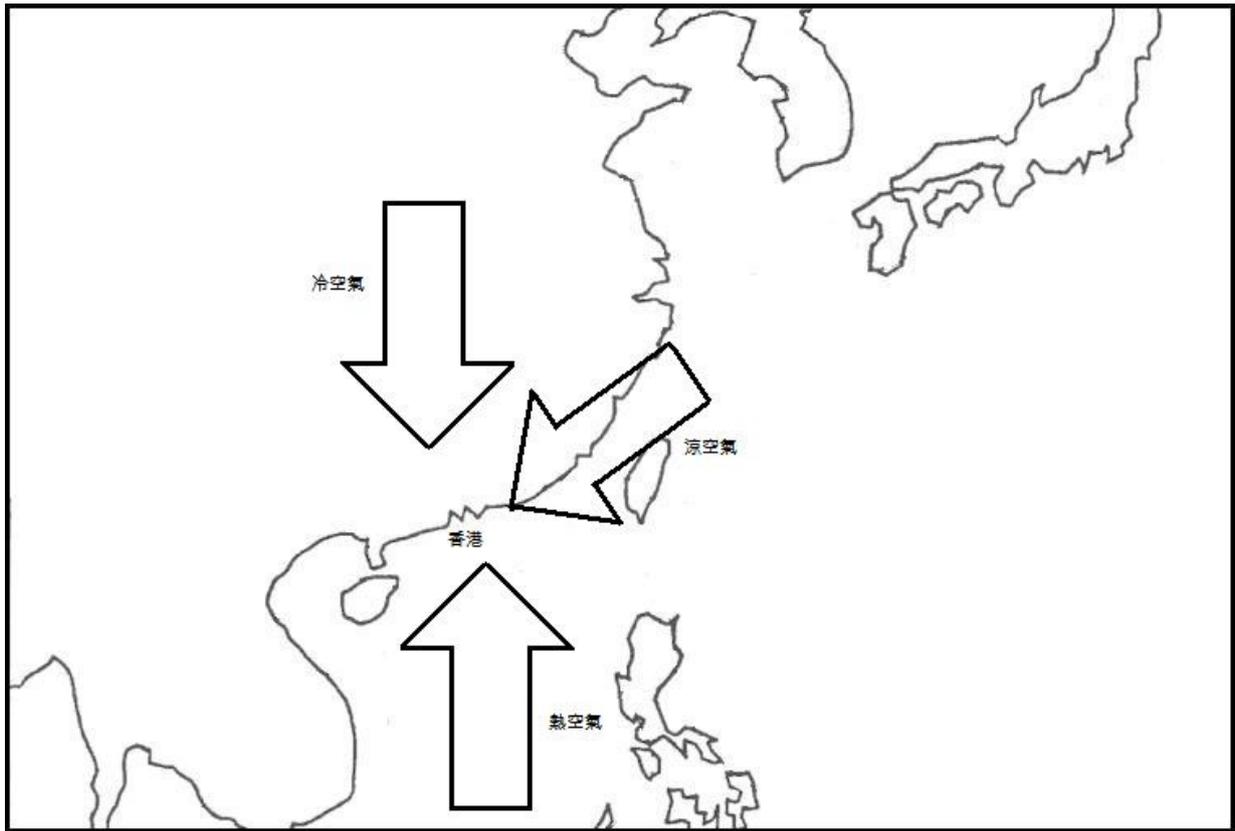
氣候 (Climate) 是指某地點天氣的長期平均值，氣候值是你對該地方預期的天氣狀況。例如：香港七月炎熱潮濕。

天氣可能偶然偏離氣候預期狀況，但如無氣候變化，長期而言，天氣的平均值應回歸氣候預期狀況。

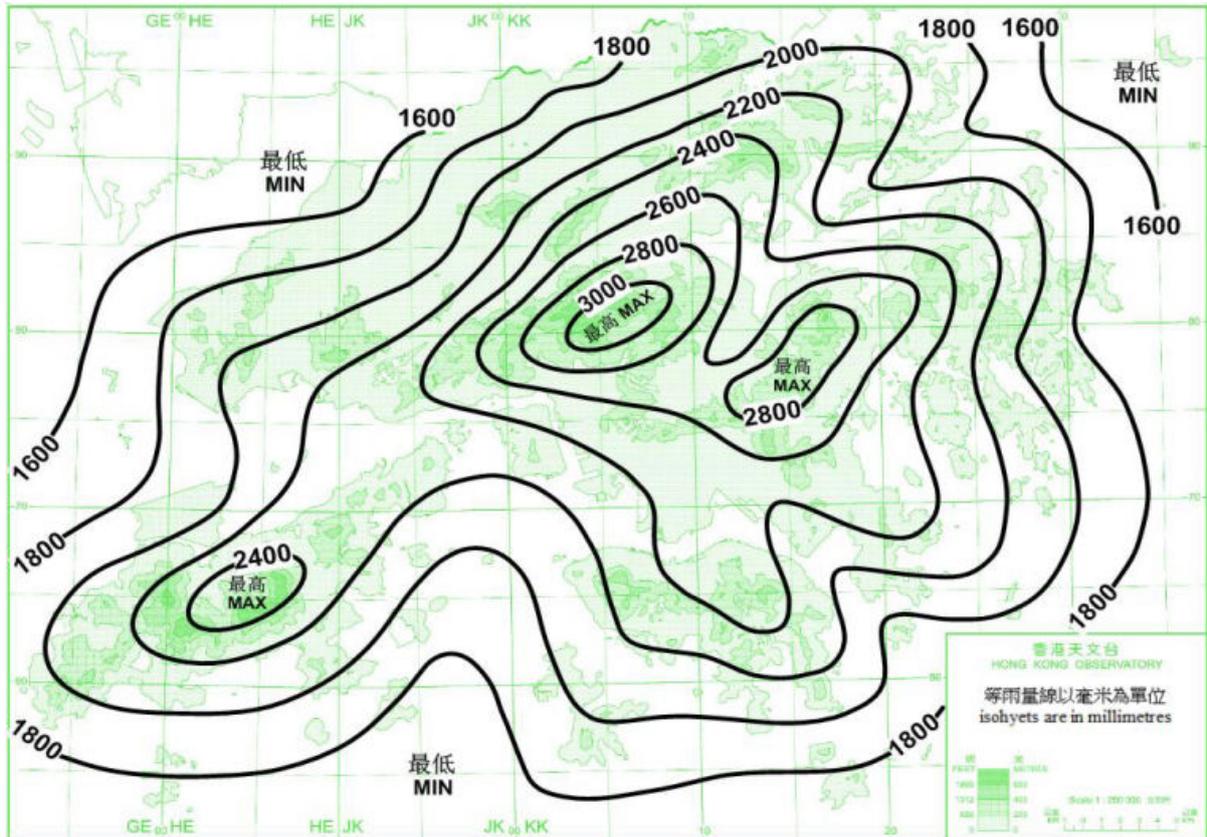
#### 4.2 香港氣候

香港處於亞熱帶地區，氣候分類屬於副熱帶濕潤氣候，平均溫度為16–29°C之間，濕度較高，平均相對濕度有半年超過80%。香港各區的平均雨量差別頗大，整體來說，全年總雨量可達2398.5毫米，降雨量夏季尤高。香港經常受內陸及海洋季候風影響，因此香港四季尚算分明，各個季節特徵如下：

季節	月份	平均溫度 (°C)	平均雨量 (mm)	描述
春季	3-4月	20.7	130	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 較為和暖、雲量較多；潮濕有霧及有毛毛雨，令能見度偏低，引致航空及渡輪服務偶然中斷。</li> <li>• 由於冷暖空氣交替，因此香港春天仍經常受冷鋒影響以致天氣忽冷忽熱。</li> <li>• 春雷伴隨冷鋒出現。</li> </ul>
夏季	5-6月	26.9	358.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 惡劣天氣如雷暴閃電常有出現，甚至罕見的落雹和水龍捲在這些月份偶有發生。</li> <li>• 五至六月天氣炎熱潮濕，雨水開始增多，有雷雨出現。常受季候風和低壓槽影響，令香港普遍吹西南風，雨勢有時頗大，並有狂風雷暴，大雨亦可持續數小時至一、兩天。</li> </ul>
	7-9月	28.2	368.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 七至八月期間，常受太平洋的副熱帶高壓影響，天氣較為穩定，天晴、炎熱，吹和緩南至東南向岸風。</li> <li>• 八至九月不時受熱帶氣旋吹襲，雨量頗多。當熱帶氣旋集結在本港東南約700至1000公里，可為香港帶來晴朗和酷熱的天氣；一旦氣旋中心移近本港，風力便會增強，並為本港廣泛地區帶來狂風大雨。</li> </ul>
秋季	10-11月	23.4	93.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 內陸吹來的冷空氣開始增強，取代了潮濕的海風，令氣溫和相對濕度開始下降。天氣穩定，大致乾燥和天晴，吹和緩至清勁的東至東北風，間中多雲有驟雨。</li> <li>• 由於天氣多為天晴乾燥，氣溫亦較清涼，適合野外活動。</li> </ul>
冬季	12-2月	16.7	37.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 受冬季季候風和冷鋒影響，天氣較為乾燥和寒冷，吹離岸的北至東北風。冷鋒過境時，新界和郊外地區比市區更為寒冷，可低至10°C以下，高地及郊區清晨更可能出現結霜現象。</li> <li>• 2月是寒冷的月份之一，東北風會逐漸轉為東風。從海洋而來的濕暖天氣開始影響華南沿岸。</li> </ul>



影響香港的氣團



香港平均年雨量分佈(1981-2010)

### 4.3 本港常用天氣術語

#### 氣溫

#### 濕度

術語	氣溫	術語	相對濕度
酷熱 very hot	≥33	非常潮濕 very humid	95-100
炎熱 hot	28-32	潮濕 humid	85-95
溫暖 warm	23-27		70-85
和暖 mild	18-22	乾燥 dry	40-70
清涼 cool	13-17	非常乾燥 very dry	0-40
寒冷 cold	8-12		
嚴寒 very cold	≤7		

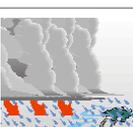
#### 晴天類

--	名稱	描述	圖案
1	天晴	指天空總雲量少過八分之六。如雲層稀薄能使大量陽光透過時，則雲量雖超過八分之六亦可說是天晴。	
2	陽光充沛	表示絕大部分時間有陽光。	
3	部分時間有陽光	指陽光頗為連續地出現，而且總的來說，有陽光的時間超過預報期的一半。	
4	短暫時間有陽光	指陽光祇是間歇性地出現，而且總的來說，有陽光的時間不及預報期的一半。	
5	天色明朗	表示雲量雖多，不過雲層稀薄，有時更可能有陽光透過。	

## 陰天類

--	名稱	描述	圖案
1	多雲	指天空的總雲量在八分之六至八分之八之間。	
2	天陰	指天空全部給連續而深厚的雲層所遮蔽。	
3	密雲	有時多雲, 有時天陰。	

## 降水類

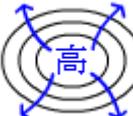
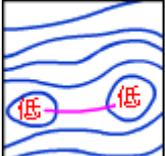
--	名稱	描述	圖案
1	驟雨或陣雨	時間短暫的雨，通常是指由對流雲所產生之降水。其特徵為驟始驟止，雨前雨後，天空多會晴朗。	
2	間中有驟雨	指天空的對流雲相當多，而大部分地區會間歇地有驟雨下降，不過每個地區下雨的時間可能不同。	
3	零散驟雨	表示天空的雨雲零散分佈，而部分地區有雨，部分地區可能完全無雨。	
4	局部地區性驟雨	指雨雲較稀少而孤立，故除小部分受影響的地區有雨外，其他地區可能無雨。	
5	狂風驟雨	即驟雨下降時伴有短暫的強風或烈風，風勢起伏較為突然。	
6	狂風	指風速突然大幅度增加而強烈風力最少維持一分鐘，比陣風持續的時間較長。狂風伴隨雷暴，出現時除瞬時風速突增，風向突變外，其他氣象要素如氣溫等常有劇變。狂風的影響範圍雖然較小，但破壞力有時並不弱於一般熱帶氣旋。	
7	毛毛雨	水滴微細的雨。	

8	雨	這是由深厚層狀雲產生的降水。通常比驟雨較有持續性，但雨量卻比驟雨為少。	
9	雷雨	指積雨雲降水，特徵是驟始驟終，降水強度迅速改變，並伴有雷。	

### 天氣現象

--	名稱	描述	圖案
1	雷暴	雷暴是指由積雨雲所產生的地區性惡劣天氣，經常伴有閃電及雷聲，並間有強烈陣風及大雨，在適當的天氣情況下，更偶有落雹。雷聲的起因，是由於閃電所經的空氣，突然受熱膨脹而又迅速冷卻收縮所致。如從看到閃電至聽到雷聲所需的時間，以三秒作一千米計算，則可以估計閃電區的距離。	
2	霧、薄霧、煙霞	在近地面的空氣中，因水汽凝結而成的微粒，浮游在空中而阻礙視線時，視程在 1000米以下稱為霧；在1000米或以上則為薄霧；如障礙微粒屬塵埃或煙屑，則稱為煙霞。	
3	霜凍	是指近地面氣溫降低至冰點或者以下的嚴寒情況。通常有地面霜或白霜形成。地面霜是指地面表層溫度降至冰點以下而引致水份凍結成霜的情況。白霜是冰晶的沉積，在地面物體上直接昇華而成，常積在樹葉邊沿，電線木桿等。	
4	露	是地面空氣因晚間輻射冷卻，溫度降至露點以下，使到近地面大氣中水汽達到飽和程度而凝結成的水滴。故此露多出現於清晨，而積聚在草上或其他地面物體的表面。	
5	雹	是從深厚積雨雲下降的堅硬冰塊，通常與雷暴相伴。	

## 天氣系統

--	名稱	描述	圖案
1	冷鋒	冷鋒是在前進著的冷空氣團與暖空氣團的界線，亦即寒潮的前鋒。冷鋒經過時，當地的天氣情況通常有下列變化：氣壓增加，氣溫下降，風向順轉(即順時針方向轉變)，有驟雨或雷暴。但一般到達華南地區的冷鋒，並不一定有上面所說那樣明顯的變化，它們的性質，常常都變得比較溫和。	
2	暖鋒	在前进中的暖气团与冷气团的界线，称为暖锋。暖气团在冷气团上面滑升，通常在暖锋之前广泛地区有降水。	
3	季候風	由於海洋和陸地受熱的程度不相同，地面氣壓出現顯著的差別，從而導致一股有季節性的持續氣流，稱為季候風。在冬季中國沿岸常吹東北季候風而在夏季南海則常吹西南季候風。	
4	低氣壓	當某一地區的大氣壓力比該地區外圍低時，這個系統便稱為低氣壓或氣旋。低氣壓沒有一定的面積，直徑可能由100至2000公里。低氣壓地區的天氣通常比較不穩定。在北半球，環繞著低氣壓的空氣循反時針方向運行；在南半球則相反。	
5	反氣旋或高氣壓	當某一地區的大氣壓力比該區外圍高時，我們稱之為反氣旋或高氣壓。在北半球，反氣旋週圍的氣流是順時針方向運行的。一般來說，高氣壓地區內的天氣比較穩定而明朗。	
6	高壓脊	高壓脊為高氣壓的延長部分，該區的大氣壓力，較其兩旁為高，情形仿如高山伸展而成的山脊一樣。高壓脊地區與高氣壓區相同，天氣大致上較為穩定。	
7	低壓槽	低壓槽為氣旋的延長部分。因該區的大氣壓力比其兩旁為低，所以稱為槽，取其陷下的意思，其情況與高壓脊相反。	

## 熱帶氣旋

	名稱	描述
	熱帶氣旋	這是熱帶低氣壓，熱帶風暴，強烈熱帶風暴，颱風，強颱風及 超強颱風的統稱。
1	熱帶低氣壓	這是產生在熱帶地區的氣旋，其最大風力為每小時62公里或以下。
2	熱帶風暴	這是比熱帶低氣壓較強烈的氣旋，風暴地區最大風力為每小時63公里至87公里。
3	強烈熱帶風暴	熱帶風暴如果繼續加強以至最大風力達到每小時88公里至117公里時，就稱作強烈熱帶風暴。
4	颱風	熱帶氣旋的最大風力達到每小時 118 至 149公里。
5	強颱風	強颱風是比颱風較強的氣旋，風暴地區最大風力為每小時 150 至 184公里。
6	超強颱風	這是熱帶氣旋中最強烈的一種，風力時速為185公里或 以上。

### 4.4 本港的預警系統及相應之預防措施

#### 4.4.1 熱帶氣旋警告信號

熱帶氣旋一般在五月至十一月出現，九月尤為頻密。

如有熱帶氣旋在香港800公里的範圍內集結，可能影響本港，天文台會發出熱帶氣旋報告及／或警告。

報告內容包括已發出的熱帶氣旋警告信號及其影響、最新位置、颱風中心未來動向、香港境內風力、雨量和水位等，以及市民應採取的防風措施。

熱帶氣旋警告信號的作用，是提醒市民熱帶氣旋會帶來的風力威脅。受地形或鄰近建築物影響，你所在區域的風力與香港普遍風勢可能有顯著差異。離岸海域及高地風力通常較強，不當風的地區風力較弱。天文台透過多種途徑，特別是互聯網，向公眾提供各區風力及雨量的詳細資料。市民應該因應各自的具體情況和可接受的風險水平，就警告採取適當的預防措施。

為安全著想，市民應保持戒備，應付隨時變化的環境。

記著：先前安全的地方，可能隨時會因風向改變而受到颱風吹襲，以致不再安全。

即使颱風正逐步遠離香港，也不應放鬆戒備，因為強風可能仍然肆虐一段時間，故應留在室內安全的地方，直至風勢緩和為止。

天文台發出的熱帶氣旋報告也會提及熱帶氣旋帶來的其他影響。倘有需要，天文台會另外發出暴雨、水浸或山泥傾瀉警告。

## **T1** 一號戒備信號

這是戒備信號，表示有一熱帶氣旋集結於香港800公里的範圍內，可能影響本港。

### 注意事項

- ✓ 如擬外出，應緊記有一熱帶氣旋正接近本港，可能影響你的計劃，並注意離岸海域可能有強風。留意電台或電視台廣播或瀏覽天文台網頁有關熱帶氣旋最新情況的報告。

## **L3** 三號強風信號

香港近海平面處現正或預料會普遍吹強風，持續風力達每小時41至62公里，陣風更可能超過每小時110公里，且風勢可能持續。3號熱帶氣旋警告信號發出後，通常在12小時之內香港會普遍吹強風，在離岸海域及高地的風力更可能達烈風程度。

### 注意事項

- ✓ 應把一切容易被風吹倒的物件綁緊，特別是露台或屋頂上的物件。花盆及其他易於吹走的物件應搬往屋內。圍板、棚架和臨時搭建物應綁牢。溝渠應保持暢通，以免淤塞溢流。遠離岸邊及停止所有水上活動。漁船應立即就近找地方避風。留意電台或電視台廣播或瀏覽天文台網頁有關熱帶氣旋的進一步消息。

## 八號(西北、西南、東北、東南)烈風或暴風信號

香港近海平面處現正或預料會普遍受烈風或暴風從信號所示方向吹襲，持續風力達每小時63至117公里，陣風更可能超過每小時180公里，且風勢可能持續。

### 注意事項

- ✓ 在烈風吹襲前，應先做妥一切防風措施。鎖緊門窗，把門門好，窗板或大閘上牢。當風的大玻璃窗應加貼膠紙，減少玻璃破裂時所引致的損傷。
- ✓ 不要站近當風的窗隻。把家具及貴重物件搬離風口位。萬一窗隻被強風吹破，確保仍有一個安全地方暫避，故應早點決定萬一當風的窗隻破裂時，哪一個房間可作棲身之用。
- ✓ 光管招牌負責人須安排截斷招牌的電力供應。車輛應停泊在最不容易遭受破壞的地方。
- ✓ 如情況許可，市民應盡早回家，避免逗留在街上。

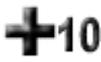


### 九號烈風或暴風風力增強信號

烈風或暴風的風力現正或預料會顯著加強。

#### 注意事項

- ✓ 切勿外出。遠離當風的門窗，以免被風中的碎片擊中。鎖緊屋內的門戶，並確保小童安置在家中不當風的地方。切勿觸摸被風吹鬆的電纜。窗門如被風吹毀，應待情況安全時才修補。
- ✓ 如不在家中，應立即找一個安全地方暫避，直至颱風過後為止。



### 十號颶風信號

風力現正或預料會達到颶風程度，持續風力達每小時118公里或以上，陣風更可能超過每小時220公里。

#### 注意事項

- ✓ 防風措施與上述相同。
- ✓ 切記當風眼正面掠過香港時，風勢可能會靜止一段時間。由數分鐘至數小時不等。市民應保持戒備，因為強風可能會從另一個方向突然吹襲。如果所在地點安全，應繼續留在原處，以防強風隨時吹襲。

#### 4.4.2 暴雨警告系統

香港的雨季一般是四月至九月。五、六月間雨勢較大而持續，容易造成嚴重交通混亂，間中更會引致大範圍水淹及山泥傾瀉，導致人命傷亡。

暴雨警告系統旨在及早提醒市民暴雨將至，可能造成嚴重混亂，並確保各應急服務機構和部門都已作好準備，隨時執行緊急救援工作。暴雨警告系統是一個獨立警告系統，與其他警告(例如熱帶氣旋警告和山泥傾瀉警告)並無關連。

暴雨警告分為三級，分別以「黃」、「紅」、「黑」三色標示。

「黃」色信號提醒市民將有大雨並可能進一步發展至「紅」色或「黑」色暴雨情況。一些低窪地帶及排水情況欠佳的地區會出現水淹。有關政府部門、主要公共交通機構和公用事業公司應作出戒備

「紅」色及「黑」色信號忠告市民大雨將引致道路嚴重水淹並造成交通擠塞。各政府部門、主要公共交通機構和公用事業公司會採取應變措施。有關方面亦會作出明確指示，以便市民遵循。

當暴雨警告發出後，警告訊息會即時透過電台和電視台向市民廣播。為安全計，市民應留意電台及電視台宣布有關暴雨的最新消息。



### Amber 黃 黃色暴雨警告信號

表示香港廣泛地區已錄得或預料會有每小時雨量超過30毫米的大雨，且雨勢可能持續。

#### 注意事項

- ✓ 市民應採取預防措施，以減少因大雨引發的危險，例如水淹。
- ✓ 家長、學生、學校當局和校車司機應留意電台或電視台有關最新天氣、道路和交通情況的廣播
- ✓ 參加公開考試人士應如常應考，但須留意電台或電視台的廣播，以防天氣突趨惡化。
- ✓ 農民及魚塘負責人，特別是其農田或魚塘位處低窪地帶或經常出現水淹地區者，應採取預防措施，包括檢查及清理農田或魚塘內及附近的排水系統，確保所有溝渠暢通，俾能盡量減少損失。可能的話，魚塘負責人應把可能出現水淹的魚塘水位降低。



### Red 紅 紅色暴雨警告信號

表示香港廣泛地區已錄得或預料會有每小時雨量超過50毫米的大雨，且雨勢可能持續。

#### 注意事項

- ✓ 在空曠地方工作的人士應暫停戶外作業，直至天氣情況許可為止。
- ✓ 市民如須外出，應先仔細考慮天氣及道路情況是否許可。
- ✓ 如「紅」色信號在上班前發出，而交通服務正常，則僱員應照常上班。如僱員確實遇上困難而不能準時上班，主管人員應採取開明態度處理。
- ✓ 如「紅」色信號在上班時間內發出，戶內工作人士應如常當值，除非工作地點可能有危險。如僱員工作地區的交通服務即將停頓，主管人員可因應實際情況考慮讓員工提早離開工作地方。在作出這個決定時，主管人員應考慮天氣及道路情況。



### Black 黑 黑色暴雨警告信號

表示香港廣泛地區已錄得或預料會有每小時雨量超過70毫米的豪雨，且雨勢可能持續。

#### 注意事項

- ✓ 市民應留在戶內，並到安全地方暫避，直至大雨過去。
- ✓ 在空曠地方工作的人士應停止戶外作業，並到安全地方暫避。
- ✓ 市民如無法找到安全地方，可到民政事務總署轄下的臨時庇護中心暫避。
- ✓ 政府呼籲僱主不應要求僱員上班，除非有關暴雨時的工作安排已有事先協定。
- ✓ 如果僱員已經上班，便應留在原來工作地點，除非該處會有危險。



## 雷暴警告

天文台發出雷暴警告是旨在提醒市民雷暴有可能在短時間內(一至數小時內)影響香港境內任何地方。

雷暴是香港春季和夏季常見的天氣現象。從四月到九月，天文台平均每月有五日錄得雷暴。

大多數雷暴由積雨雲組成。每塊積雨雲覆蓋範圍一般直徑只有數公里，高度約十餘公里，遠看就如空中的一座塔。單塊積雨雲的壽命一般只有一兩小時。

無論雷暴影響範圍廣泛或只涉及某一地區，天文台都會發出雷暴警告。如果雷暴在短時間內只影響某一地區，天文台會在雷暴警告中說明雷暴影響的區域，以提醒市民作出適當的安排。如果雷暴有可能持續一段較長時間或影響境內的其他地區，天文台會延長雷暴警告。如果雷暴影響範圍廣泛或影響的地區不斷轉移，天文台會在雷暴警告中指出雷暴將影響本港而不會特別提及個別地區。

### 注意事項

- ✓ 留在室內。在室外工作的人，應躲入建築物內。
- ✓ 切勿游泳或進行其他水上運動。離開水面及找尋地方躲避。
- ✓ 避免使用電話或其他帶有插頭的電器，包括電腦等。
- ✓ 切勿接觸天線、水龍頭、水管、鐵絲網或者其他類似金屬裝置。
- ✓ 避免用花灑淋浴。
- ✓ 切勿處理以開口容器盛載的易燃物品。
- ✓ 切勿站立於山頂上或接近導電性高的物體。樹木或桅杆容易被閃電擊中，應盡量遠離。閃電擊中物體後，電流會經地面傳開，因此不要躺在地上，潮濕地面尤其危險。應該蹲著並盡量減少與地面接觸的面積。

- ✓ 「雷電蹲」並非有效保護。它只能些微減少被雷殛的機會，是別無他選時的選擇。緊記，逃至戶內才是有效的應對方法。
- ✓ 遠足及其他戶外活動人士，應隨身帶備收音機，不斷留意天文台發出的最新天氣消息。
- ✓ 留意暴雨可能隨時出現，切勿在河流、溪澗或者低窪地區逗留。
- ✓ 駕車人士如駛經高速公路或天橋，應提防強勁陣風吹襲。
- ✓ 海上的小艇應小心提防狂風或水龍捲襲擊。
- ✓ 如遇上龍捲風，應立即躲入堅固的建築物內。要遠離窗戶、蹲伏在地上並用手或厚墊保護頭部。如在室外，應遠離樹木、汽車或其他可被龍捲風吹起的物件。



### 新界北部水浸特別報告

天文台在日常天氣預報之外再發出新界北部水浸特別報告，目的在促使市民注意大雨可能引致新界北部出現水浸，讓市民做好預防措施。此外，這項特別報告對農民、漁塘負責人、工程師、承建商及其他容易因水浸而引致損失的人士有預警作用；並提醒有關政府部門及機構採取相應行動，例如開放臨時庇護所、準備搜索和救援工作、部分學校可能需要停課及安排援助等工作。新界北部水浸特別報告會在必需時發出，無論當時是否已經發出其他惡劣天氣的警告，如熱帶氣旋警告信號和暴雨警告信號。

此項特別報告在新界北部出現一定大雨時發出。如其他天氣警告一樣，這項特別報告是根據最新資料而判斷出最有可能出現的天氣狀況。因此難免在發出特別報告後，大雨並未造成水浸；又或者突然形成的大雨在特別報告發出前已經在新界北部造成水浸。

#### 注意事項

- ✓ 請留意電台及電視台廣播有關最新警告的消息。遇上緊急事故，應立即致電就近警署求助。
- ✓ 應做好必要的預防措施，例如檢查及清理農地或漁塘以及四周的排水系統，確保所有渠道暢通，以防止因水浸引致的人命及財物損失。
- ✓ 農民及漁塘負責人應採取必須預防措施，盡量減少損失。



### 山泥傾瀉警告

當持續大雨極有可能導致大量山泥傾瀉時，香港天文台同土力工程處即發出山泥傾瀉警告。這項警告旨在針對數目較多而影響廣泛的山泥傾瀉情況，所以一些因雨勢較小而未能預測到的局部地區性山泥傾瀉，仍會在山泥傾瀉警告沒有生效的時候出現。

## 注意事項

- ✓ 請留意電台及電視台廣播有關最新警告的消息。遇上緊急事故，應立即致電就近警署或民政事務處求助。
- ✓ 市民應做好預防措施，以減少因山泥傾瀉引致的財物損失和傷亡。當山泥傾瀉警告生效時，市民應取消不必要的約會，留在家中或其他安全地方。行人應避免靠近陡峭的斜坡和護土牆。駕車人士則應避免駛往山區地帶和有山泥傾瀉警告指示牌的道路。
- ✓ 倘若已接獲有關當局指示你所處的地方有山泥傾瀉危險，你應該立即撤離該處，到安全地方暫避。如果你認為你居住的地方受到危險斜坡、護土牆或懸垂大石所威脅，你亦應立即撤離居所，到安全地方暫避。
- ✓ 山泥傾瀉警告發出後，民政事務總署將開放臨時庇護站。如需查詢就近庇護站資料，可致電民政事務總署緊急熱線2835 1473。

### 4.4.3 其他預警信號



#### 霜凍警告

如天文台預料高山或新界地區可能出現地面霜時，會發出此項警告。



#### 強烈季候風信號

發出強烈季候風信號，表示在本港境內任何一處接近海平面的地方，冬季或夏季季候風之平均風速現已或將會超過每小時40公里。冬季季候風一般從北面或東面吹來，而夏季季候風則主要是西南風。在十分空曠的地方，季候風的風速可能超過每小時70公里(相當於八號烈風或暴風信號)。

在夏天，亞洲大陸受到太陽的強烈照射，地面溫度升高，其上的空氣受熱，於是膨脹和上升，一個長期維持的低壓區便在亞洲中部形成。當溫暖潮濕的空氣從印度洋及南海吹向這個低壓區時，亞洲南部及東南部便受到夏季季候風的影響。

在冬季季候風影響著華南沿岸的時候，間中會有熱帶氣旋橫過南海，並於香港以南掠過。這時候，大陸性反氣旋和熱帶氣旋間的巨大氣壓差距，會導致香港的風力更為增強。

## 注意事項

- ✓ 強烈季候風信號生效時，市民應該留意天氣報告所述的風向。此外，應注意到由於氣流可能會受到附近建築物或地形的影響，局部地區的風力會特別疾勁。

- ✓ 如果你在當風地方，可能會受到季候風的正面吹襲，請採取預防措施，以防強勁陣風帶來的破壞。花盆及可能被風吹倒的物件應搬入室內。
- ✓ 工程師、建築師和承建商應將棚架、木板和臨時性建築物綁緊。
- ✓ 小艇艇戶應採取預防措施，以確保小艇安全，並檢查甲板上的物件是否綁緊。
- ✓ 參加水上運動或進行海上工作人士請特別小心，以防大風及大浪帶來的危險。靠近岸邊的海面亦可能會有大浪及暗湧，市民切勿掉以輕心，應遠離岸邊，以策安全。
- ✓ 所有在公路及高架天橋上駕車的人士，請特別提防強勁陣風的吹襲。



秋冬兩季香港受到東北季候風帶來的乾燥大陸性氣流影響，濕度通常較低，任何物品，不論室內或戶外，都會變得乾燥，火警更容易發生。遇上陽光普照的天氣，情況便會更為嚴重，即使是星星之火，轉瞬間便會釀成火災。

「火災危險警告」旨在警惕市民，火災危險性甚高。而且一旦發生火警，更會迅速蔓延。警告生效期間火警的機會比平時上升。「火災危險警告」分為「黃色」及「紅色」兩種。「黃色火災危險警告」表示火災危險性頗高，而「紅色火災危險警告」則表示火災危險性極高。

每當發出「火災危險警告」，天文台便會透過電視台、電台及互聯網向市民發佈警告信息，以提醒市民注意及採取防火措施。電視螢光幕會顯示天文台設計的火災危險警告標誌。此外，漁農自然護理署會在郊野公園山火季節期間派員到其轄下的郊野公園把「火災危險警告」顯示在其入口處。消防處亦會把「火災危險警告」顯示在各消防局的警告版上，提醒市民應特別提高防火的意識。

#### 注意事項

- ✓ 應在指定燒烤地點或露營地點生火。生火後，任何時刻都必須有人看管；離開前必須將所有火種熄滅。
- ✓ 切勿在刮強風時焚燒雜草及垃圾。
- ✓ 香煙和火柴必須完全熄滅才可拋棄。
- ✓ 冥鏹香燭應放在器皿內焚化。
- ✓ 電源插座不要附加太多插頭或電器，以免電線負荷太重。
- ✓ 煮食中的爐具必須有人看管。

- ✓ 不要把雜物放在走火通道。防煙門要保持關閉。
- ✓ 事先熟悉逃生路線，以及滅火設備的操作。
- ✓ 遇有火警，立刻撥電999，報告火警所在地點。
- ✓ 郊遊人士遇到山火時應保持鎮靜，估計山火蔓延方向，避免跟山火蔓延的同一方向走避。選擇附近較少植物的地方及較易逃走的山徑逃生。沿現有的山徑逃生會比較容易及快捷。
- ✓ 當「黃色」或「紅色」「火災危險警告」生效時，表示火災危險性甚高，市民應特別提高警覺，並確保採取以上防火措施。
- ✓ 郊遊人士應留意漁農自然護理署在各郊野公園入口處所展示的「火災危險警告」情況，切勿留下火種，以免釀成燎原山火。

### 寒冷及酷熱天氣警告

香港氣候變化甚大，每年均經歷炎熱和寒冷的季節。天文台負責密切監察各區氣溫的轉變。當預測香港會受到寒冷或酷熱天氣影響時，天文台便會發出警告，呼籲市民提高警惕，預防因嚴寒引起體溫過低，或因酷熱而中暑及曬傷。



#### 寒冷天氣警告生效時的注意事項

- ✓ 市民應注意保暖，多穿保暖衣服，以防嚴寒天氣影響健康，並應保持室內空氣流通。
- ✓ 如必須外出，應避免長時間置身在寒風中。
- ✓ 如認識獨居的老人或慢性病患者，請間中致電或探訪他們，看看是否需要提供幫助。
- ✓ 使用暖爐或暖風機時，請注意消防安全，遠離易燃物件，及避免電力負荷過重，並切勿在室內生火取暖。
- ✓ 不論氣溫多少，當使用舊式氣體燃料熱水爐時，要確保室內有大量清新空氣。



#### 酷熱天氣警告生效時的注意事項

- ✓ 在戶外工作或活動的人士，應多喝水和不要過度勞累。於感覺不適時，應盡快到陰涼的地方休息。
- ✓ 在沒有空調設備室內的人士，應盡量打開窗戶以保持空氣流通。
- ✓ 避免長時間在陽光下曝曬，以免受太陽紫外線曬傷。應穿上鬆身衣服以及配戴適當帽子和能吸收紫外線的太陽眼鏡。

- ✓ 泳客或在戶外遊玩的人士應重複塗抹防曬系數15或以上的太陽油。



猛烈地震預計會產生或已產生海嘯。若海嘯持續，將會在3小時以內到達香港，而海嘯高度可能會超過正常潮水高度0.5米。

#### 4.5 總會惡劣天氣及空氣污染應變措施

香港童軍總會行政署為青少年活動和訓練制定了一套惡劣天氣及空氣污染應變措施（行政通告第10/2011 號），童軍應熟悉相關應變措施。

詳細通告內容可參考總會通告《活動指引第04/2018號》。

[https://www.scout.org.hk/article\\_attach/29308/AG042018C.pdf](https://www.scout.org.hk/article_attach/29308/AG042018C.pdf)

#### 4.6 本港氣候對童軍活動進行時之影響

香港四季的天氣均可能為童軍戶外活動帶來危機：

- 十一月至二月： 氣溫急降引致暴寒。風高物燥，易生山火。
- 三月至四月： 大霧可能引致迷途。
- 五月至十一月： 雷暴、大驟雨、水浸及山泥傾瀉。因高溫引致中暑。

##### 4.6.1 斜滑山徑

斜滑的山徑，好像濕滑的石面、泥路或滿佈沙粒的乾爽劣地，均容易使遠足人仕在下坡時滑倒受傷。下雨更會令山徑變得泥濘不堪，令人舉步維艱。

##### 安全指引

- ✓ 穿著有護踝及鞋底有凹凸紋的遠足鞋。
- ✓ 攜帶行山手杖，在有需要時使用。
- ✓ 避免行走在濕滑石面，泥路或滿佈沙粒的劣地上。

##### 應變措施

- ✓ 在滑倒受傷時，檢查有沒有扭傷、擦傷或其他傷勢。需要時、立即進行急救。
- ✓ 有時骨折並不容易由表面察覺，若發現傷處紅腫或痛楚，不宜繼續行走。
- ✓ 若傷者可以繼續行走，用手杖幫助或行友扶持，不可以強行獨自行走，以免加重傷勢。

- ✓ 在扭傷或行動困難時，利用流動電話或派人求救，並將傷者移至陰涼而平坦的乾爽地面上，用衣物覆蓋保溫，等待救援人員到達。

#### 4.6.2 山洪暴發

一般遠足人仕不應低估山洪暴發的威力和速度。小溪的流水往往由於上游降下大雨，雨水會集湧而下，於數分鐘內演變為巨大山洪，如遊人適在溪中，極易為洪水沖走，引致傷亡。

##### 安全指引

- ✓ 避免沿溪澗河道遠足。
- ✓ 夏天雨季，或暴雨後切勿涉足溪澗。
- ✓ 不要利用俗稱地龍的地下引水道。
- ✓ 不要逗留在河道休息，尤其在下游。
- ✓ 開始下雨時應迅速離開河道，往兩岸高地走。
- ✓ 不要在橋底及渠道口逗留。
- ✓ 不要以為自己的游泳技術可以在山洪暴發下有用。
- ✓ 切勿嘗試越過已被河水蓋過的橋樑，應迅速離開河道。

##### 應變措施

- ✓ 發現流水湍急，混濁及夾雜沙泥時，是山洪暴發或泥石流之先兆，應迅速遠離河道。
- ✓ 如果不幸掉進湍急的河水裏，應抱或抓緊岸邊的石塊，樹幹或籐蔓，設法爬回岸邊或等候同伴救援。

#### 4.6.3 山泥傾瀉

暴雨時或經連日豪雨，天然或人工斜坡經滲進大量雨水後，極易引致山泥傾瀉。

##### 安全指引

- ✓ 暴雨時或連日豪雨後，避免走近或停留在峻峭山坡附近。
- ✓ 斜坡底部或疏水孔有大量泥水透出時，顯示斜坡內的水份已飽和，斜坡之中段或頂部有裂紋或有新形成的梯級狀，露出新鮮的泥土，都是山泥傾瀉的先兆，應盡快遠離這些斜坡。
- ✓ 如遇山泥傾瀉阻路切勿嘗試踏上浮泥前進，應立刻後退，另尋安全小徑繼續行程或中止行程。

##### 應變措施

- ✓ 如隊友被山泥掩沒，切勿隨便嘗試自行拯救，避免更多人遇到傷亡，應立刻報警，讓有關當局帶備適當工具進行救援。

#### 4.6.4 山火

在乾燥的天氣，山火於較斜的草坡上順風向上蔓延速度極快，遠足人士絕不可輕視山火的威力。

##### 安全指引

- ✓ 為己為人，和保護大自然的生物及美景，任何時間都應小心火種。
- ✓ 切勿在非指定的燒烤地點或露營地點生火煮食；吸煙人士應避免吸煙；煙蒂和火柴必須完全弄熄才可拋棄於垃圾箱內。
- ✓ 由於山火於日間比較難於看見，應隨時留意飛灰和火煙味。如發現山火，必須盡速遠離火場。
- ✓ 緊記山火蔓延速度極難估計，如發現前路山下遠處有山火，也不應冒險嘗試繼續行程，以免為山火所困。

##### 應變措施

- ✓ 遇到山火時應保持鎮靜，切勿驚慌。
- ✓ 切勿試圖撲滅山火，除非
  - a. 山火的範圍很小。
  - b. 你確實處於安全的地方。
  - c. 你有可逃生的路徑。
    - ✓ 估計以下情況，以便迅速離開火場。
  - d. 山火的蔓延方向避免跟山火蔓延的同一方向走避。
  - e. 附近小徑的斜度選較易逃走的小徑。
  - f. 附近植物的高度及密度選擇少植物的地方。
    - ✓ 沿現有的小徑逃生會比較少障礙，且走得更快。
    - ✓ 若山火迫在眉睫又無路可逃，則應以衣物包掩外露皮膚逃進已焚燒過的地方，這樣可減輕身體受傷的機會。如情況許可，切勿往山上走，因為會消耗體力。
    - ✓ 切勿走進矮小密林及草叢，山火在這些地方可能會蔓延得很快而且熱力也較高。

#### 4.6.5 雷殛

雷電通常會擊中最高的物體尖端，然後沿著電阻最小的路線傳到地上。

遠足人士如遭電擊，大多會因而肌肉痙攣，燒傷，窒息或心臟停止跳動。

#### 安全指引

- ✓ 留心電台或電視的天氣報告。避免在天氣不穩定時進行遠足，雷暴警告生效時更不宜。
- ✓ 在戶外，應穿著膠底鞋或靴。
- ✓ 切勿接觸水質或潮濕的物體。
- ✓ 切勿沐浴。

#### 應變措施

- ✓ 切勿站立於山頂上或接近導電性高的物體。樹木或桅杆容易被閃電擊中，應盡量遠離。
- ✓ 閃電擊中物體之後，電流會經地面傳開，因此不要躺在地上，潮濕地面尤其危險。應該蹲著並盡量減少與地面接觸的面積。
- ✓ 遠離鐵欄或其他金屬物體，身上的金屬物件例如金飾亦應暫時除去。
- ✓ 在可能情況下，躲入建築物內。
- ✓ 切勿游泳或從事其他水上運動。離開水面及找尋地方躲避。
- ✓ 避免使用帶有插頭的電器。
- ✓ 切勿接觸天線、水管、鐵絲網或者其他類似金屬裝置。
- ✓ 切勿處理以開口容器盛載的易燃物品。
- ✓ 應提防強勁陣風吹襲。

#### 4.6.6 迷途

於天氣不佳或準備不足的情況下，最容易引致迷途。選用有明確路標的山徑及於出發前小心計劃行程，都可以減少意外的發生。

#### 安全指引

- ✓ 選用有明確路標的山徑及於出發前小心計劃行程。
- ✓ 遠足人士應留意當天的天氣報告，避免在天氣情況不佳時進行遠足。
- ✓ 緊記帶備必需物品，例如地圖、指南針、食水、食物、電筒、雨具、收音機、急救藥箱、哨子、流動電話、記事簿和筆等。
- ✓ 應培養常用拇指輔行法的良好習慣，時刻確認自己位置。
- ✓ 行進時應記著經過的地形特徵。

## 應變措施

- ✓ 應利用指南針及地圖設法找出所處位置。
  - ✓ 設法記憶曾經過之途徑，並經原路折回起點。若不能依原路折回起點，應留在原地等候救援。
  - ✓ 切勿再往前進，以免消耗體力及增加救援的困難。
  - ✓ 若無可避免必須移動，尋路時應在每一路口留下標記。
  - ✓ 如未能辨認位置，應往高地走，居高臨下較易辨認方向，亦容易被救援人員發現。
  - ✓ 切忌走向山澗深谷，身處深谷不易辨認方向，向下走時雖容易，但下山危險性高，要再折回高地時也困難，以致消耗大量體力。
  - ✓ 如果天氣寒冷而禦寒裝備不足、雷雨時或遇到山火，可暫離高地待情況好轉時，再到較高位置繼續等候救援。
  - ✓ 發出「國際山難求救訊號」。
- 方法下：
- a. 在一分鐘內發出6次長訊號
  - b. 停頓一分鐘
  - c. 重複a.及b.，直至有救援人員到達為止。即使已被救援人員從遠處發現，也要繼續發出訊號，使救援人員知道求救者之正確位置。

### 4.6.7 中暑

當環境溫度高，而人體無法藉出汗調節體溫時，便會中暑。患者感感到熱、暈眩、不安寧、甚至不省人事。體溫可能升上40°C以上。皮膚乾燥而泛紅，呼吸和脈搏加速，嚴重者會休克，應盡快降低患者的體溫及尋求醫療援助。

過熱亦可能引致熱衰竭，通常是在炎熱潮濕的氣候中運動，尤其未能補充水所流失的水份和鹽份時發生。患者體力衰竭、頭痛、暈眩及噁心及可能肌肉抽筋，其面色蒼白，皮膚濕冷，呼吸和脈搏快而淺弱，體溫可能正常或下降。

## 安全指引

- ✓ 行程中有適當的休息，不應過勞，以免消耗體力。
- ✓ 避免長時間受到太陽直接照射。
- ✓ 要多喝水，但要留意及控制攝水量。

## 應變措施

- ✓ 中暑可以致命。若果懷疑傷者中暑，應立即報警求援，安排送院，切勿延誤。
- ✓ 讓患者躺在陰涼處，解鬆衣物，雙足乘起，若患者是清醒，便給其攝取流質飲品，不要讓人群阻礙空氣流通。
- ✓ 如有必要可加用浸水、敷濕衣及風吹等能迅速降低體溫的方法，直至症狀消失為止。
- ✓ 繼續補充水份。
- ✓ 如果患者大量流汗、抽筋，可在水中加鹽每半公升水加半茶匙鹽。

## 酷熱指數

在熱而濕度高的日子裏，我們必然會感到渾身不舒適。不舒適，固然是因為溫度高；但使我們感到不適的原因，卻不只是高溫，還有高濕度。

我們知道，人體散熱的其中一個機制是出汗－當溫度高而濕度低時，人體排出的汗液很快會被蒸發掉；相反，在溫度高而濕度亦高的情況下，人的汗液的蒸發速度會減慢許多。由於在蒸發過程當中會消耗熱能，因此人體出汗的目的就是促進蒸發，然後消耗我們身體的熱能，使我們感到涼快。

但是，在熱而濕度高的天氣下，人體這個散熱的機制卻會受到影響。由於汗液的蒸發會因濕度高而減慢，於是人體過多的熱能便不能有效地從排汗過程中被帶走。而中暑、抽筋、熱衰竭等問題便可能隨時發生。而在一般下列氣象條件下，人的體溫調節會受到障礙：

氣溫40°C，相對濕度30%

氣溫38°C，相對濕度50%

氣溫30-31°C，相對濕度85%

由於我們了解到濕度會影響我們身體所感覺到的溫度，因此，美國的國家天氣服務中心(National Weather Service)率先於1984年的夏季推出了酷熱指數－一個把溫度和濕度同時考慮的人體感溫指數。

有一點我們要注意的是，這個指數只可作為參考，這是因為不同的人對熱的適應程度不同。例如有些人在31°C和濕度70%的情況下已感到很辛苦，有些人則不以為然；而且，風速、勞動強度、在高溫環境下的曝露時間、體質強弱、水份供給和健康狀況亦會影響人對高溫的反應。所以，在天氣炎熱而濕度高時，只要緊記多喝水，穿一些鬆身或透氣的衣服，避免在戶外曝曬，基本上都不會有大問題的。

**酷熱指數對應表**

酷熱指數(°C)		相對濕度(%)										
		50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
氣溫 (°C)	28	28.2	28.6	29.1	29.7	30.2	30.9	31.6	32.3	33.1	33.9	34.7
	29	29.5	30.1	30.8	31.6	32.5	33.4	34.4	35.5	36.7	37.9	39.3
	30	31.0	31.9	32.8	33.9	35.0	36.3	37.7	39.1	40.7	42.4	44.2
	31	31.9	32.9	33.9	35.1	36.4	27.9	39.4	41.1	42.9	44.8	46.8
	32	33.8	35.0	36.3	27.8	39.4	41.2	43.2	45.3	47.5	49.9	52.4
	33	35.8	37.3	39.0	40.8	42.8	44.9	47.3	49.8	52.5	55.4	58.4
	34	38.2	39.9	41.9	44.0	46.4	49.0	51.7	54.7	57.9	61.3	64.8
	35	40.7	42.7	45.1	47.6	50.3	53.3	56.5	60.0	63.7	67.6	71.7
	36	42.0	44.3	46.7	49.5	52.4	55.6	59.1	62.8	66.7	70.9	75.3
	37	44.9	47.5	50.3	53.4	56.8	60.5	64.4	68.6	73.1	77.8	82.8
	38	48.0	50.9	54.2	57.7	61.5	65.7	70.1	74.8	79.8	85.1	90.7
	39	51.3	54.6	58.3	62.3	66.6	71.2	76.1	81.4	87.0	92.9	99.1
	40	54.8	58.5	62.6	67.1	71.9	77.0	82.5	88.3	94.5	101.0	107.9

酷熱指數對應表

備註

- >30°C 加倍小心 - 有機會出現抽筋及熱衰竭
- >40°C 危險 - 可能出現熱衰竭
- >55°C 非常危險 - 隨時出現中暑

**4.6.8 暴寒**

身處寒冷的地方又沒有足夠的衣服，致體溫下降，久了甚至會致命，稱為體溫過低。即使在夏天，因突然而來的寒雨或暴雨，致氣溫急降，也容易引致暴寒。

暴寒的徵象：疲倦、無精打采、皮膚冰冷、步履不穩、發抖、肌肉痙攣、口齒不清、產生幻覺等。

安全指引

- ✓ 遠足前一晚必須充份休息。
- ✓ 如身體不適，就不應參加。

- ✓ 出發前吃一頓豐富有營養的飽餐，途中可吃高熱量食物，如朱古力。
- ✓ 帶備保暖用的維生袋、睡袋或禦寒衣服。
- ✓ 帶備一套乾衣服，以備更換。
- ✓ 帶備額外的燃料，除了在嚴寒下會需要更多熱食外，低溫下烹調時間會大幅延長。
- ✓ 勿帶過重的物品，以免消耗體力。
- ✓ 行程中有適當的休息，不應過勞，以免消耗體力。
- ✓ 計劃路線時盡量避免涉水及登上高地。
- ✓ 切勿因好奇而到高地觀賞結霜。

#### 應變措施

- ✓ 找地方躲避風雨，或建立遮蔽物。
- ✓ 迅速更換濕衣服。
- ✓ 用衣服或維生袋、睡袋把頭、面、頸和身體包裹以保暖。
- ✓ 以熱飲及高熱量食物，保持體溫。

#### 風寒指數

其實除了高溫高濕度的天氣會影響我們的身體機能外，在低溫再加上強風的情況下，我們的身體機能亦會受到影響。這是因為風會加速帶走我們身體的熱能，使我們感到的溫度比實際更寒冷。所以，我們絕對不能忽略在低溫下風速對我們身體的影響。而風寒指數的目的，就是讓我們對寒冷再加上大風的天氣下有更好的防寒準備。

風寒指數的數字是基於一些在南極洲所做、對於人體在強風下有多大危險性會出現凍瘡(frostbite)的實驗而制訂。例如：當皮膚暴露於空氣時，如果風致冷的溫度(風寒指數)達-30°C時，人的肌肉會有機會隨時凍結；而在-50°C或以下時，人的肌肉則可於一分鐘內結冰。雖然香港的冬季鮮有降至0°C以下，但如果氣溫下降至8°C以下時又刮起強烈的東北季候風時，我們亦有機會感受到如0°C以下的低溫，所以我們也不能鬆懈。

風寒指數對應表

		風速(km/h)									
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
氣溫 (°C)	12	11.7	10.6	10.0	9.5	9.1	8.8	8.5	8.2	8.0	7.8
	11	10.4	9.3	8.6	8.1	7.7	7.3	7.0	6.7	6.5	6.3
	10	9.8	8.6	7.9	7.4	7.0	6.6	6.3	6.0	5.7	5.5
	9	8.5	7.3	6.6	6.0	5.5	5.1	4.8	4.5	4.2	4.0
	8	7.2	6.0	5.2	4.6	4.1	3.7	3.3	3.0	2.7	2.5
	7	6.0	4.7	3.8	3.2	2.7	2.2	1.9	1.5	1.2	1.0
	6	4.7	3.3	2.4	1.8	1.2	0.8	0.4	0.0	-0.3	-0.6
	5	4.1	2.7	1.8	1.1	0.5	0.1	-0.3	-0.7	-1.0	-1.3
	4	2.8	1.3	0.4	-0.3	-0.9	-1.4	-1.8	-2.2	-2.5	-2.8
	3	1.6	0.0	-1.0	-1.7	-2.3	-2.8	-3.3	-3.7	-4.0	-4.3
	2	0.3	-1.3	-2.3	-3.1	-3.7	-4.3	-4.7	-5.1	-5.5	-5.9
	1	-0.9	-2.6	-3.7	-4.5	-5.2	-5.7	-6.2	-6.6	-7.0	-7.4
	0	-1.6	-3.3	-4.4	-5.2	-5.9	-6.5	-6.9	-7.4	-7.8	-8.1

風寒指數對應表

## 第五章：地面天氣圖

天氣圖是將區域性的天氣資料統合於一地圖上，方便氣象學家了解區域性天氣狀況及進行分析的圖表。天氣圖可以分為很多種，例如地面天氣圖、地面等壓線圖、高空天氣圖、雨量分佈圖、天氣雷達圖等。當中，地面天氣圖及地面等壓線圖最為常用。

### 單元目標：

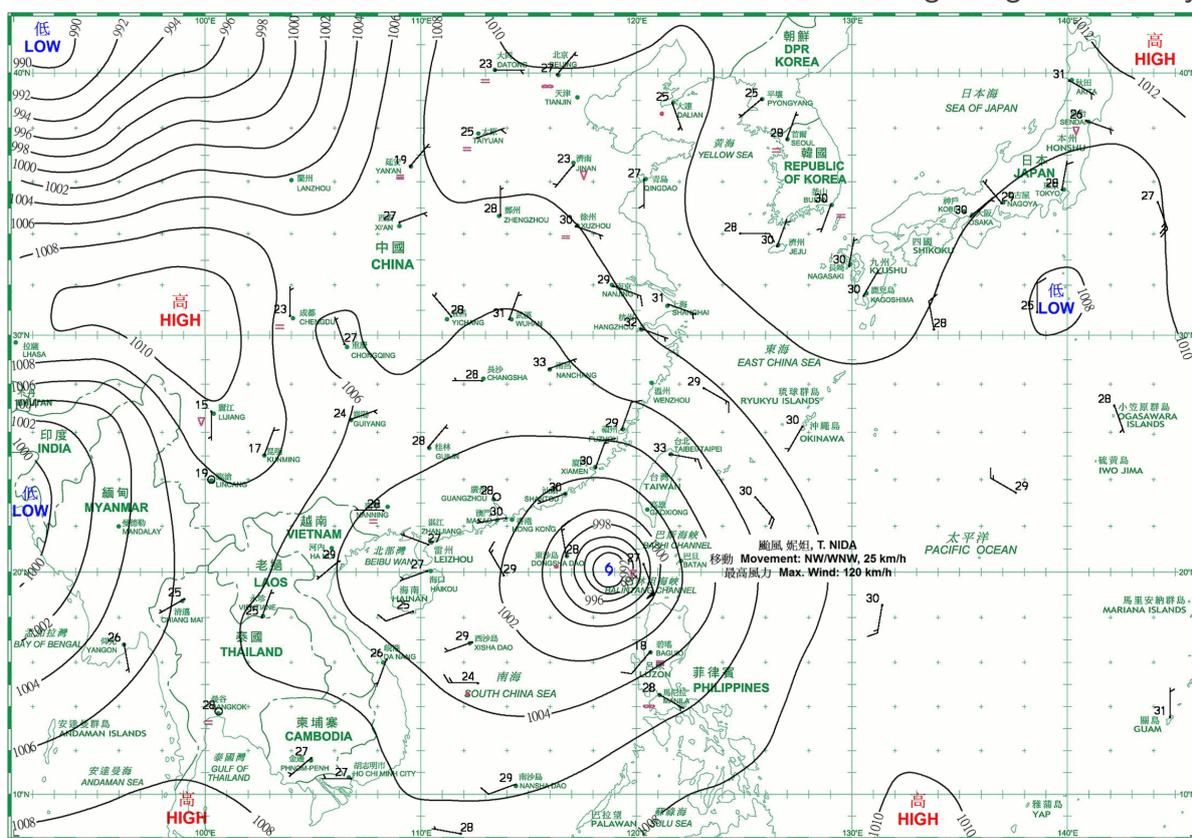
- 能說出天氣圖的用途及發出時間；
- 明瞭香港天文台天氣圖圖例的意思；
- 能閱讀香港天文台的地面天氣圖，並指出圖中的天氣系統及描述不同地方當前的天氣。

#### 5.1 地面天氣圖

香港天文台於香港時間0200、0800、1400、2000時，將各地氣象站地面的氣壓數字及主要的天氣要素記錄下來，並且以人手編成地面天氣圖。為了方便市民大眾，香港天文台的地面天氣圖是簡化了的，主要包含以下資料：降水類別、雷暴、沙塵暴、天氣系統、風速及風向。

香港天文台亦有提供附有衛星圖像的版本以供參考。

日期/Date: 01.08.2016 香港時間/HK Time: 08:00 香港天文台 Hong Kong Observatory



香港時間2016年8月1日上午8時的地面天氣圖（圖片來源：香港天文台）

### 5.1.1 地面天氣圖圖例

地面天氣圖與地圖一樣，會以符號表示一些資訊：

圖例	資料	圖例	資料
	毛毛雨 Drizzle		無風 Calm 或微風 or light variable wind
	雨 Rain		5米每秒風 5m/s wind
	驟雨 Shower		25米每秒風 25m/s wind
	雷暴 Thunderstorm		等壓線 Isobar (hPa)
	雪 Snow		冷鋒 Cold Front
	煙霞 Haze		暖鋒 Warm Front
	薄霧 Mist		錮囚鋒 Occluded Front
	霧 Fog		靜止鋒 Stationary Front
	沙塵 Sand/Dust		消散中的冷鋒 Dissipating Cold Front
	沙塵暴 Sandstorm/ Duststorm		槽軸(線) Axis of Trough
			熱帶氣旋中心 Centre of Tropical Cyclone

香港天文台地面天氣圖圖例（圖片來源：香港天文台）

等壓線近似等高線。每一條等壓線會有其代表氣壓值，等壓線上每點氣壓大致相等，兩條等壓線相差 2hPa。等壓線不會相交、重疊或斷開。

風會由高壓區吹向低壓區，等壓線排得越密，氣壓梯度力越大，風力越強；等壓線排得越疏，氣壓梯度力越小，風力越弱。

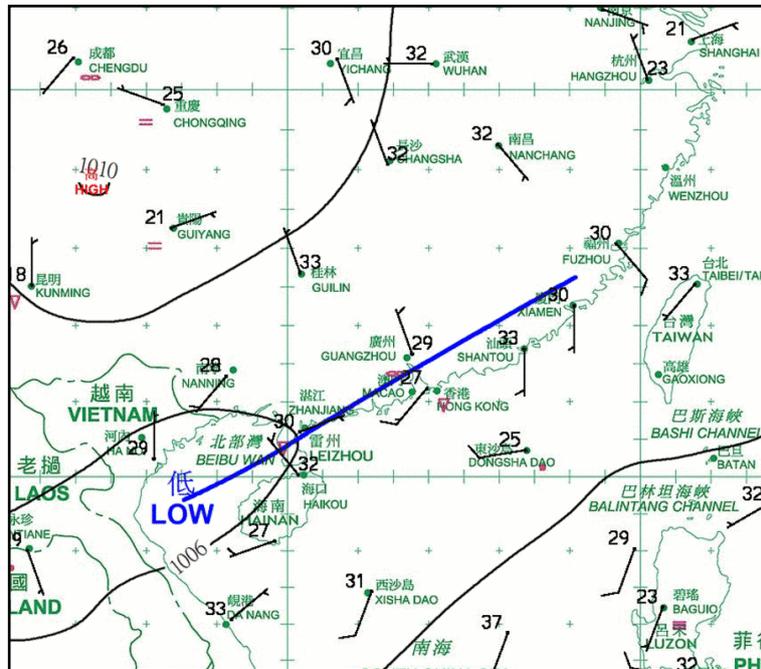
天氣圖以風羽標示風速風向。風羽箭尾表示風向，羽毛數量表示風速，不足一支風羽則按長度比例計算，每25米每秒風以1支小旗表示。「」表示西風5米每秒。

高壓區如同地圖上的高山。高山和高山連成的線上是山脊；高壓區和高壓區連成的是高壓脊(ridge)。高壓區及高壓脊的天氣會較為晴朗。

低壓區如同地圖上的低地。低地和低地連成的線上有山谷；低壓區和低高壓區連成的是低壓槽(trough)。低壓槽會畫上一條槽線表示，槽線上的氣壓會比周遭的低。低壓區和低壓槽的天氣會多雲有雨，天氣惡劣。

### 練習題

1. 參閱下圖，並回答以下問題：



(圖片來源：香港天文台)

- i. 香港當時天氣是甚麼？
- ii. 香港受甚麼天氣系統影響？
- iii. 台北當時天氣是甚麼？

## 第六章：全球氣候變化

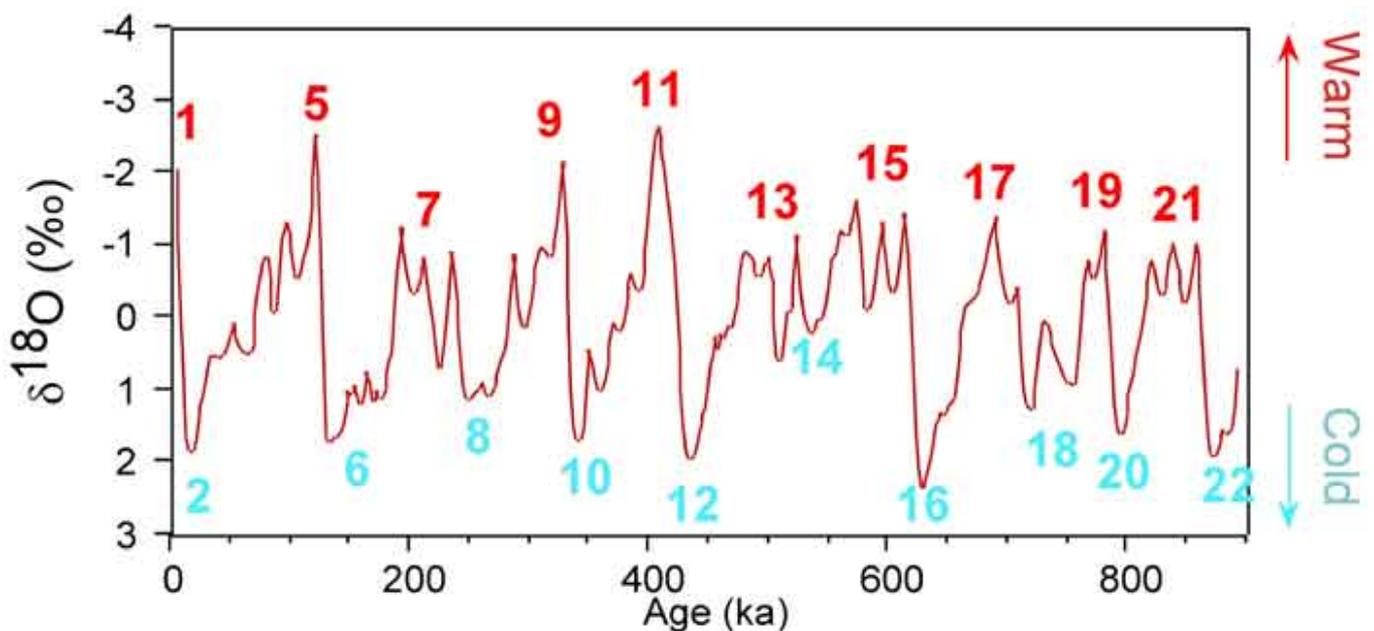
人類存在的時間非常短暫，因此總以為地球的氣候是非常穩定的。然而，地球的氣候確實曾經經歷過多次翻天覆地的變化，科學家稱為全球氣候變化。

### 單元目標：

- 能說出一些影響地球氣候的自然因素及影響；
- 能說出影響地球氣候的主要人為因素及影響；
- 討論近代全球氣候變化童軍可以做些甚麼。

#### 6.1 自然因素

地球氣候於地球形成的46億年內經歷過多次變化，造成多次較冷及較暖的時期，較冷的稱為冰期 (glacial period)，較暖的稱為間冰期(interglacial)。



從冰期及間冰期出現的規律，科學家發現了數個影響地球氣候的因素，包括地球運動、太陽活動、地殼變動、海流及其他原因。

#### 地球運動

地球的公轉軌道的偏心率、地球自轉軸傾角變化及地球分點歲差都會導致氣候變化，形成「米蘭科維奇循環(Milankovitch Cycle)」，令地球氣候以400,000年、100,000年、41000年等的周期進行氣候變化。

## 太陽活動

太陽活動方面，科學家認為太陽活動會影響太陽黑子、放出輻射及活躍程度，從而影響氣候。太陽活動周期主要為11年。

## 地殼運動

地殼運動可以影響氣候。除了板塊運動可以影響陸地改變海流，火山活動可以放出溫室氣體造成暖化，但同時火山灰可以阻擋太陽輻射。1991年菲律賓皮納圖博火山(Mt. Pinatubo)爆發，其火山灰覆蓋範圍極廣，並令全球氣溫急降近0.5°C。

## 海流

海流是地球能量的運輸帶，當海流受到干擾，地球的能量運輸會減慢甚至停止。電影《明日之後 The Day After Tomorrow》就是以此為題材寫成的科幻電影。

亦有其他原因導致全球氣候變化。其中最著名的是白堊紀(Cretaceous)末，因為大型隕石、大型火山爆發或其他原因，導致大量灰塵混入大氣層，阻礙陽光，導致全球變冷，恐龍及大量其他生物絕種，史稱「白堊紀－第三紀滅絕事件」。

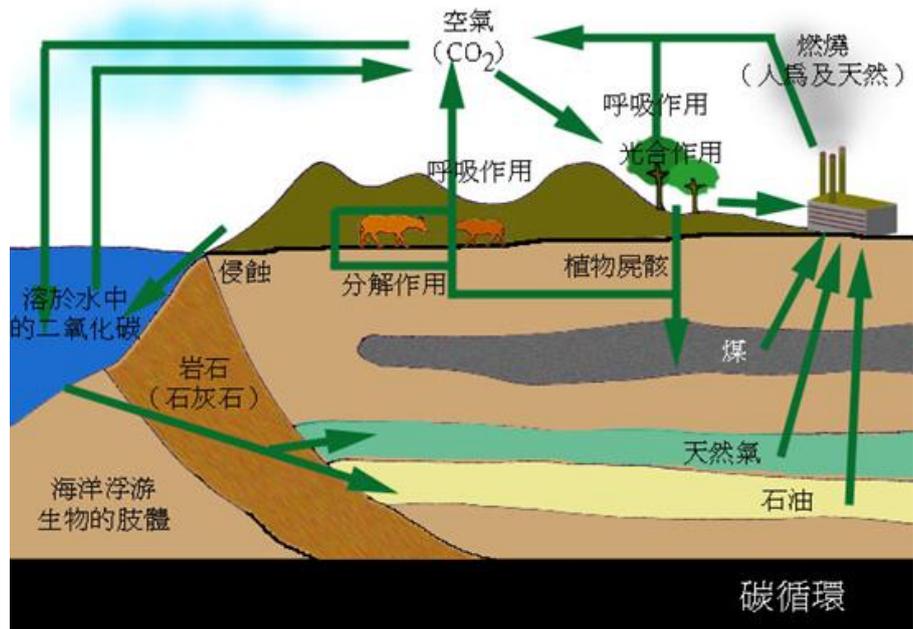
科學家認為人類現時身處的全新世(Holocene)是間冰期，對上一次大冰期，是18,000年前發生。

## 6.2 人為因素

除了自然因素，近二百年的全球氣候變化，科學家認為很可能是人為的。

### 6.2.1 碳循環

地球的碳元素可由環境進入生物體內，再釋回環境中，此一過程稱為碳循環(carbon cycle)。環境中能夠為生物利用的碳，主要指大氣中的二氧化碳。大氣二氧化碳可因植物的光合作用而固定於植物體內，形成有機碳，再由食物鏈傳遞進入動物體內，同時海洋亦能貯存大量的二氧化碳。生物體內的碳可藉由呼吸作用及分解者之分解再形成二氧化碳，回歸於大氣，形成碳的循環。人類活動如石化燃料的燃燒、砍伐森林，造成二氧化碳排放量增加，將過去埋藏在生物遺骸中的碳快速而大量地釋放出來；同時造成二氧化碳固定量明顯減少，對碳循環產生巨大的影響。

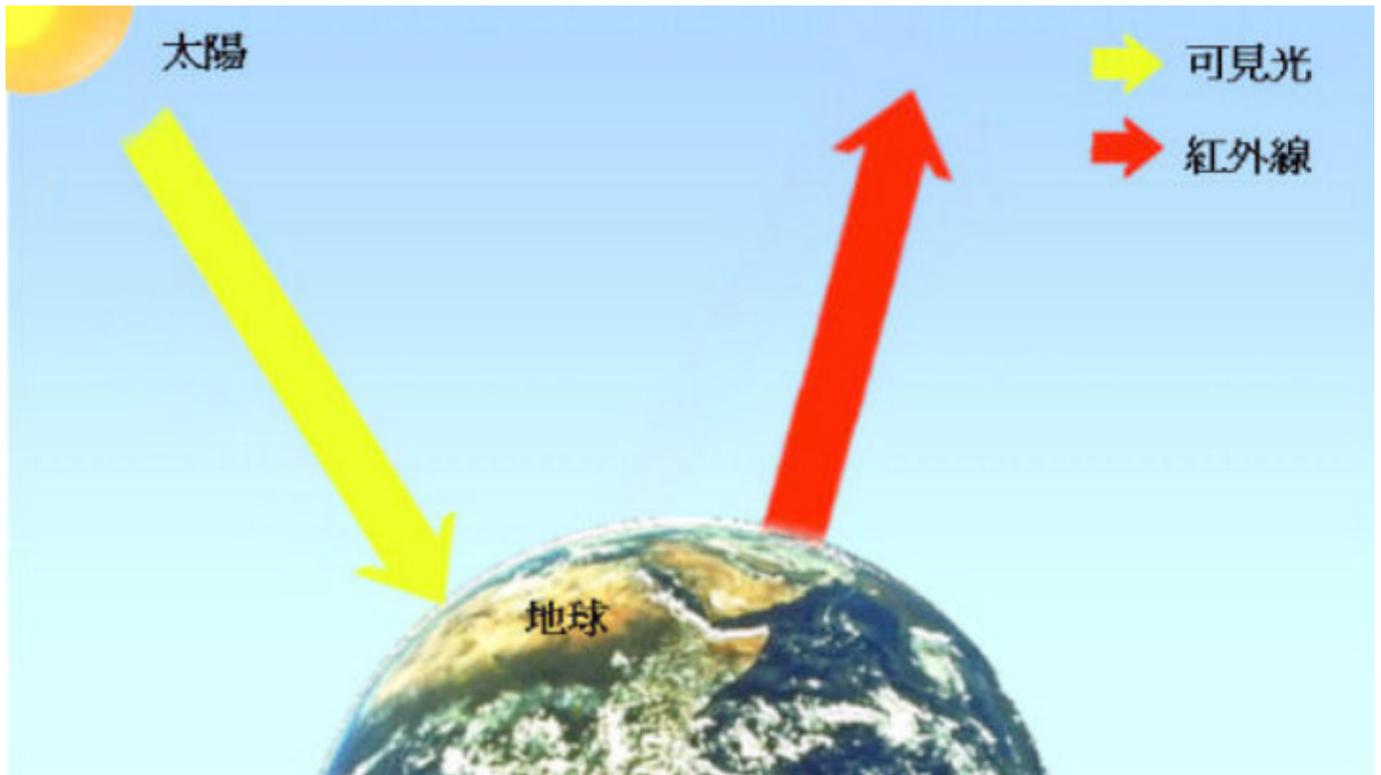


### 6.2.2 溫室效應

假若沒有大氣層，地球表面的平均溫度不會是現在的約14.5°C，而是十分低的-18°C左右。這溫度上的差別是由溫室氣體(greenhouse gases)所引致。

地球表面的熱量主要來自太陽，太陽輻射抵達地球後，令地球受熱。太陽表面的溫度約6000°C，但地球表面的溫度只約14.5°C。雖然兩者溫差很大，但如太陽一樣，地球其實也會釋放輻射。但由於地球表面溫度較低，發出的輻射波段較長(紅外線)，肉眼看不見，但仍可以將熱量釋放回太空，令地球冷卻。

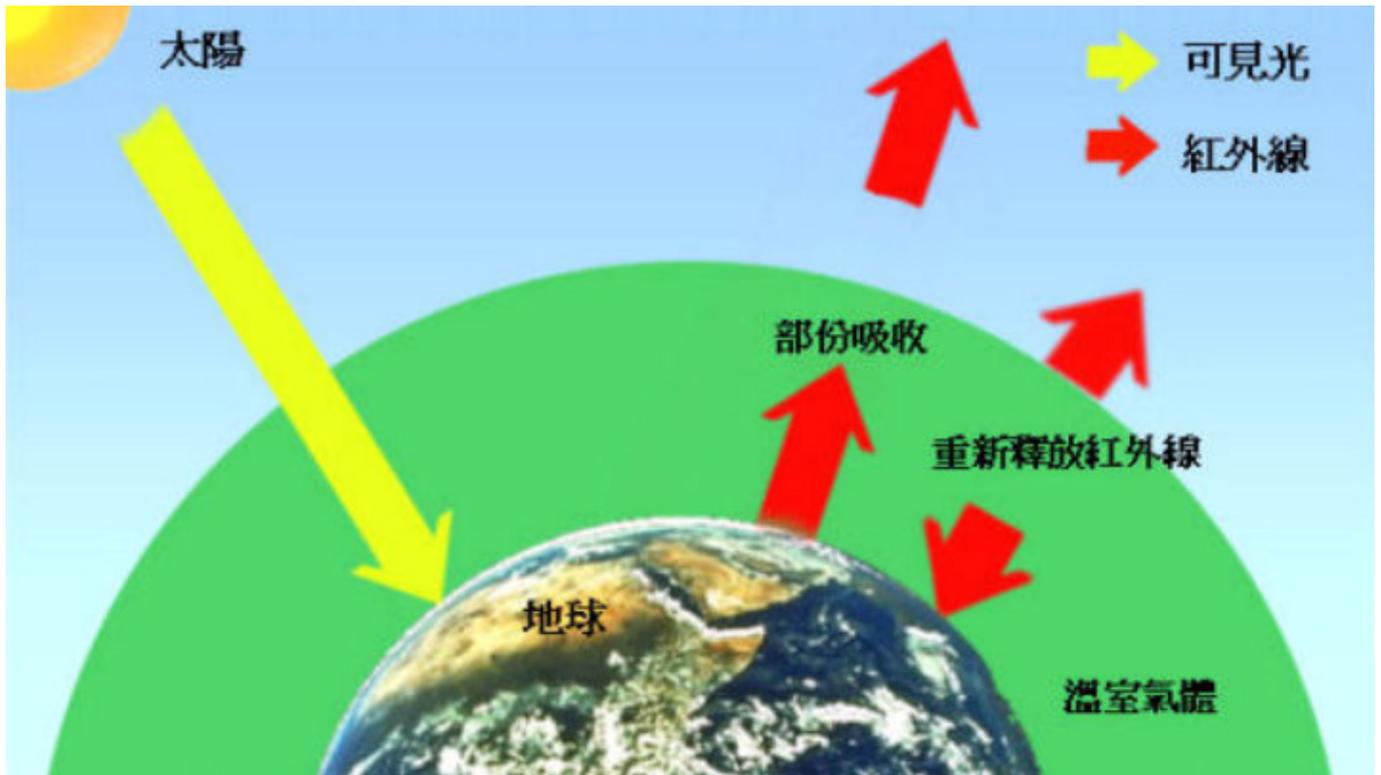
如果地球受熱和冷卻的程度相約，地球的長期平均溫度就會保持大致不變。



大氣層沒有溫室氣體的情況（圖片來源：環境保護署）

空氣中的溫室氣體例如二氧化碳會阻礙地球將熱量射回太空。溫室氣體會吸收部份地球釋放的紅外線，然後再釋放紅外線，將部份熱量射回太空，但亦有部份熱量射回地球，令熱能保持在地球，形成溫室效應，讓地球保持在平均溫度 $14.5^{\circ}\text{C}$ 。

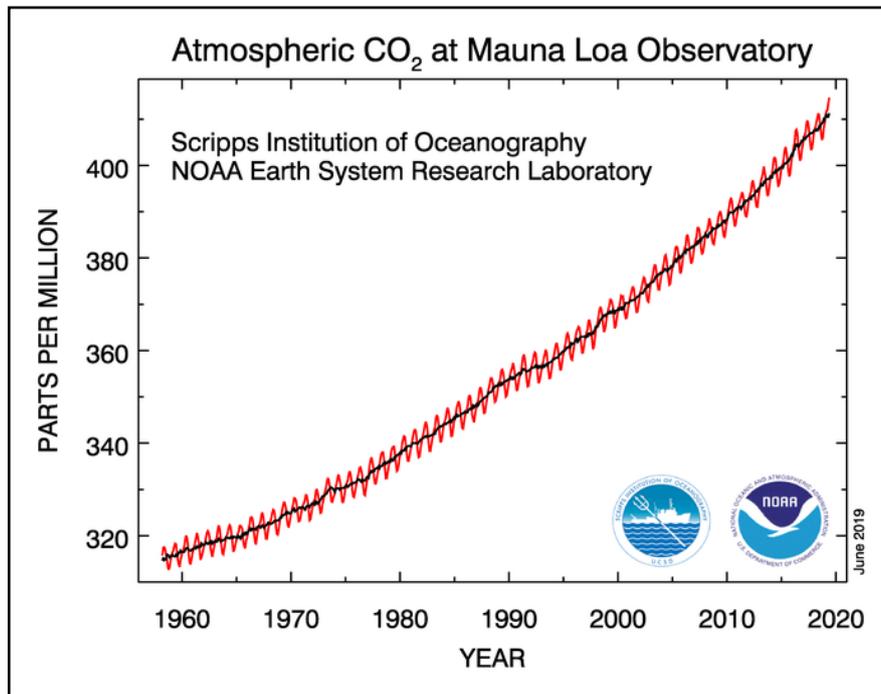
因此，如果大氣中的溫室氣體增加，保留在地球的熱能會比以前多，令地球的氣溫上升，造成全球暖化。



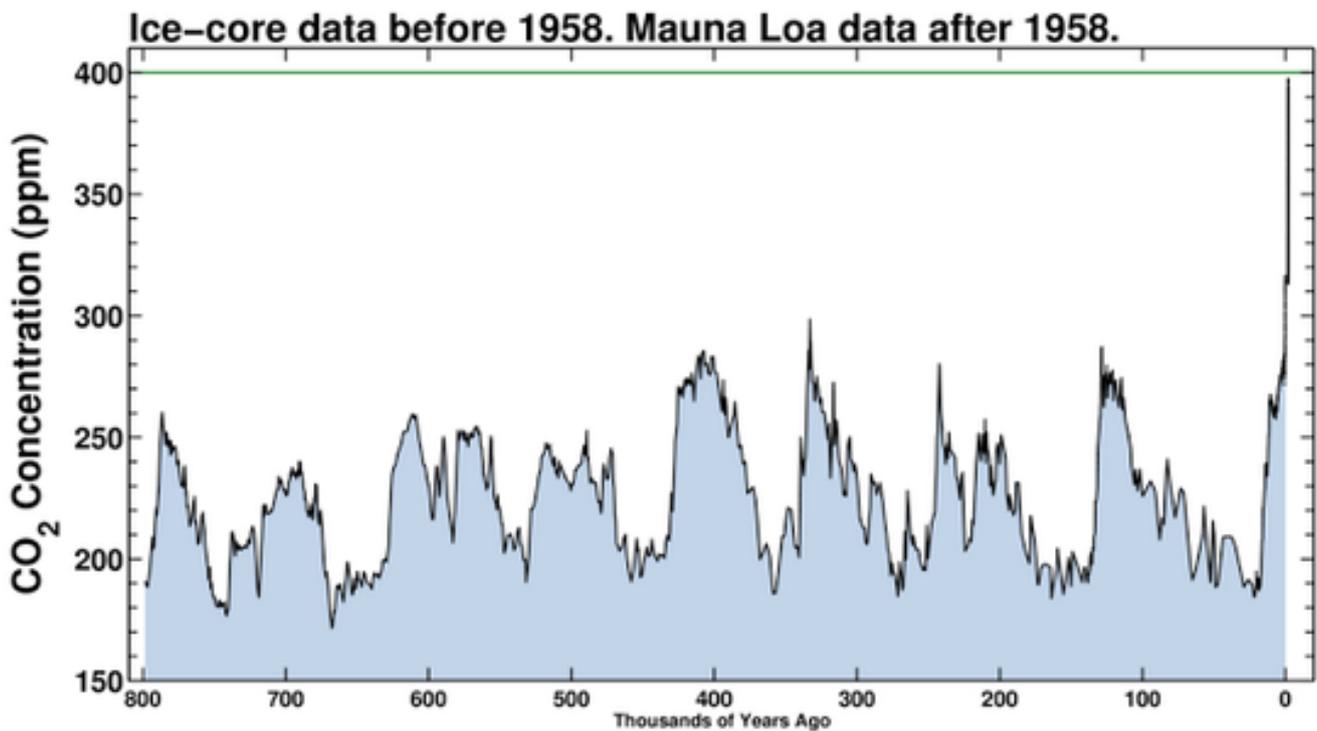
大氣層有溫室效應的情況（圖片來源：環境保護署）

工業革命以後，人類肆意燃燒化石燃料，將數十億年來儲藏於化石燃料中的碳釋放出來。燃燒化石燃料會放出的二氧化碳，是其中一種主要的溫室氣體。另外，其他溫室氣體還有各種氮氧化物、二氧化硫、氯氟烴、甲烷等各類有機氣體，另外暖化會導致蒸發量增加，而水汽亦是一種溫室氣體。

科學家以二氧化碳濃度為其中一個人為氣候變化的指標。就在2014年，地球二氧化碳濃度突破400ppm里程碑，為全球氣候變化響起警號。地球上一次大氣二氧化碳濃度超越400ppm時，全球氣溫比現時高約3°C，全球海平面比現時高8米至40米不等。



美國大氣及海洋總署(NOAA)夏威夷Mauna Loa觀測站觀測數據 (圖片來源：美國大氣及海洋總署(NOAA)夏威夷Mauna Loa觀測站)



1958年前的冰芯二氧化碳濃度紀錄 (圖片來源：美國大氣及海洋總署(NOAA))

### 6.3 全球暖化帶來的威脅

全球暖化除了令氣溫增加外，亦會導致很多難以彌補的影響。首先，冰川融化及水的熱膨脹會導致海平面上升，淹沒沿岸地區，旅遊勝地馬爾代夫更面臨滅國。局部地區面對更嚴重乾旱，相反，部分地區會面對更嚴重汛情。生境受到變化，生物的生物鐘被打亂，部分生物喪失家園，面臨絕種。

香港人無法獨善其身。香港將會面對更酷熱天氣。海平面上升導致低窪地區如大澳在暴雨時，更常被淹沒；暴雨日數、酷熱日數、熱夜、極端天氣日數及次數增加。

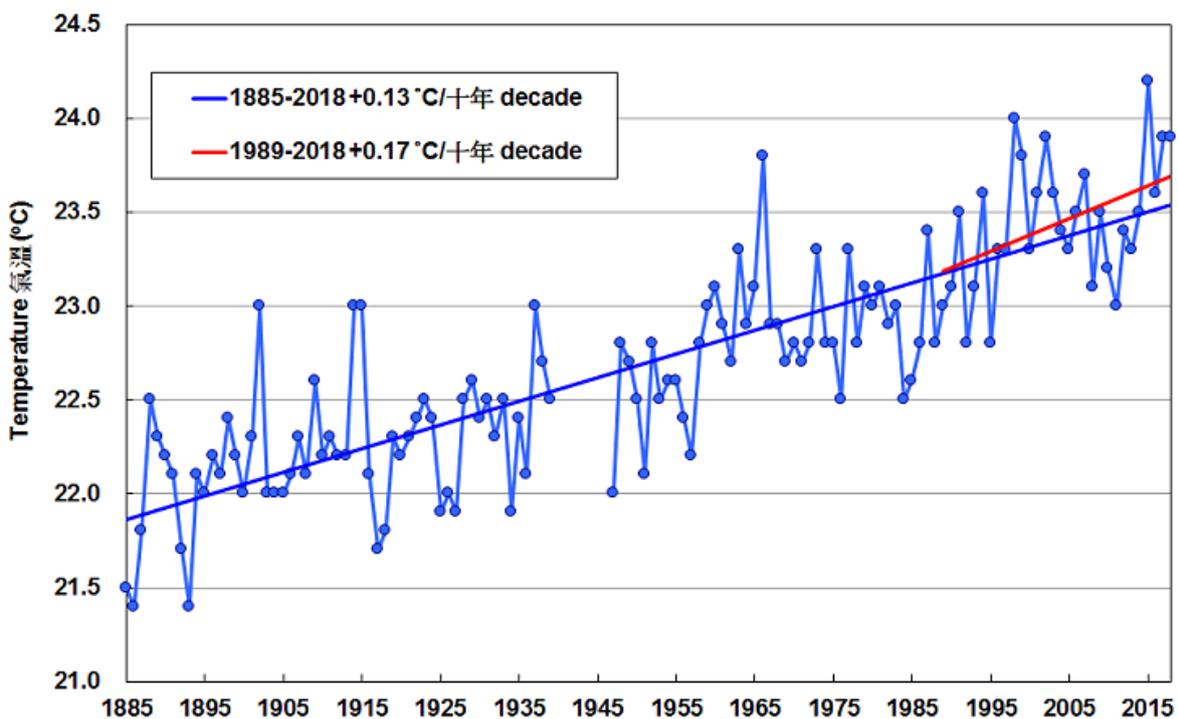
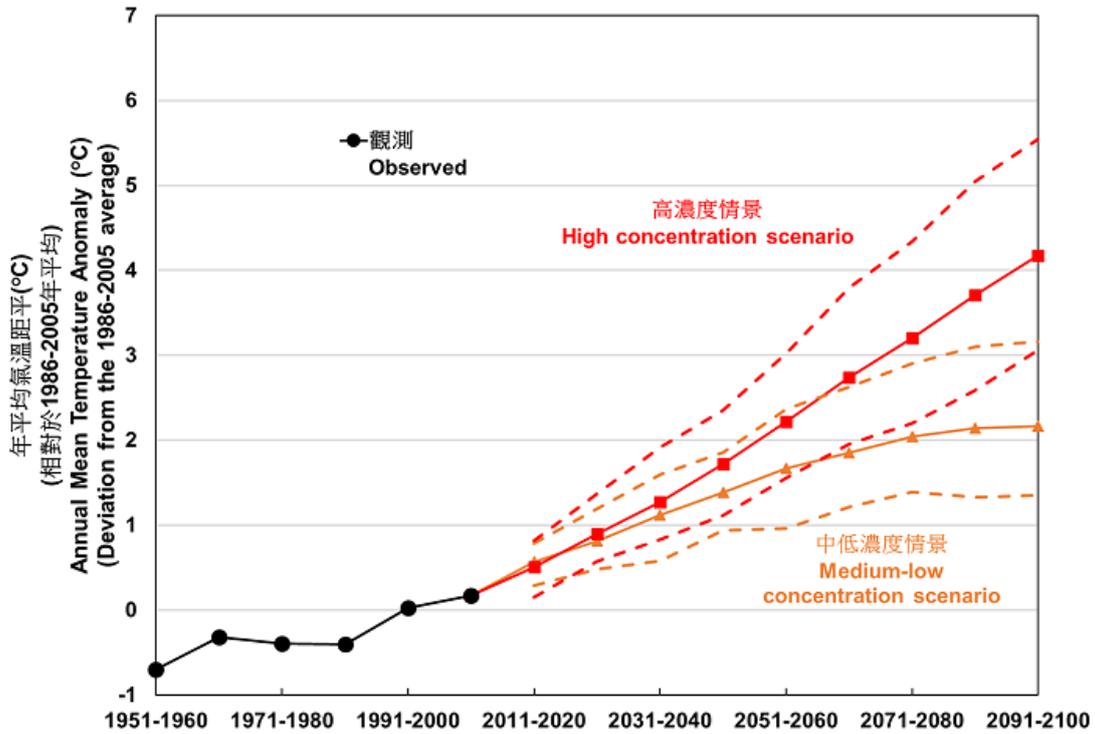
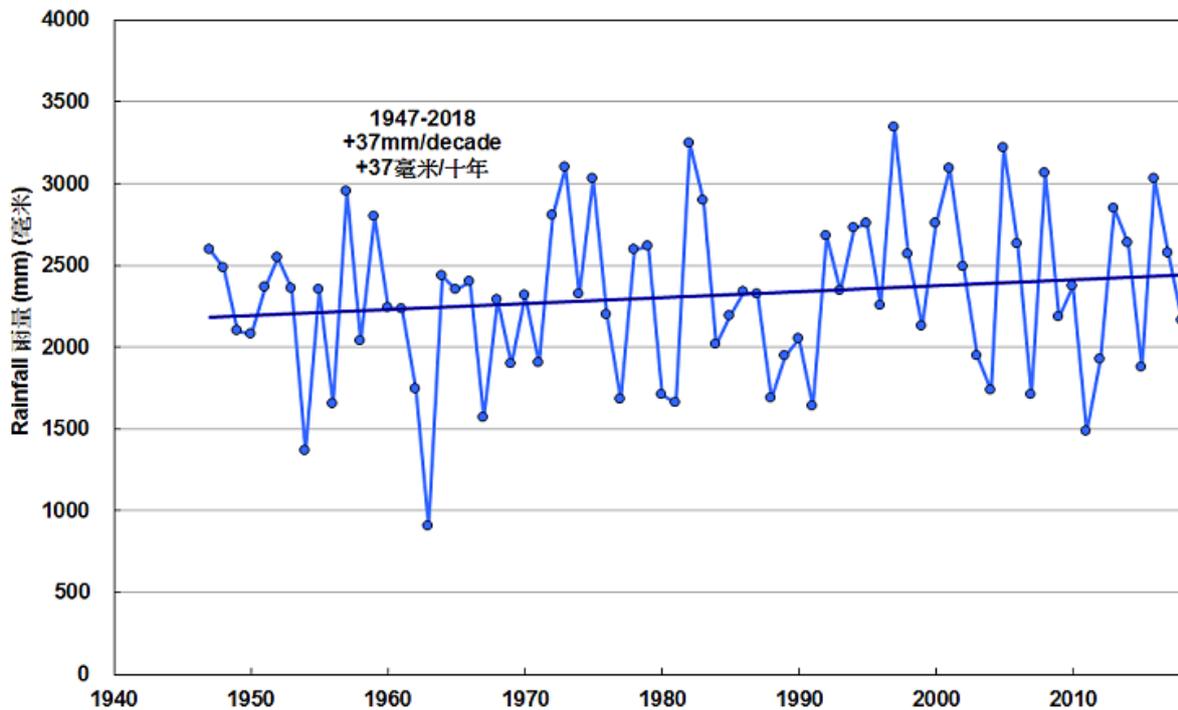


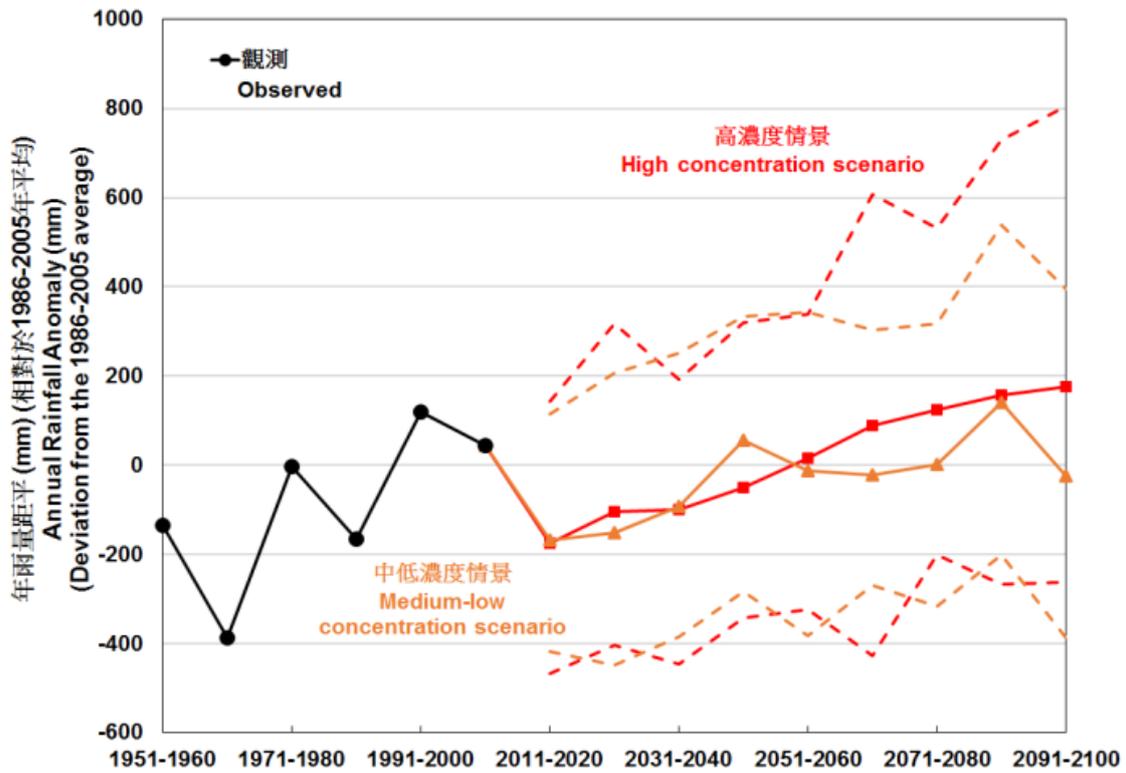
圖10g：香港天文台總部錄得的年平均氣溫(1885–2018)。1940至1946年間沒有數據



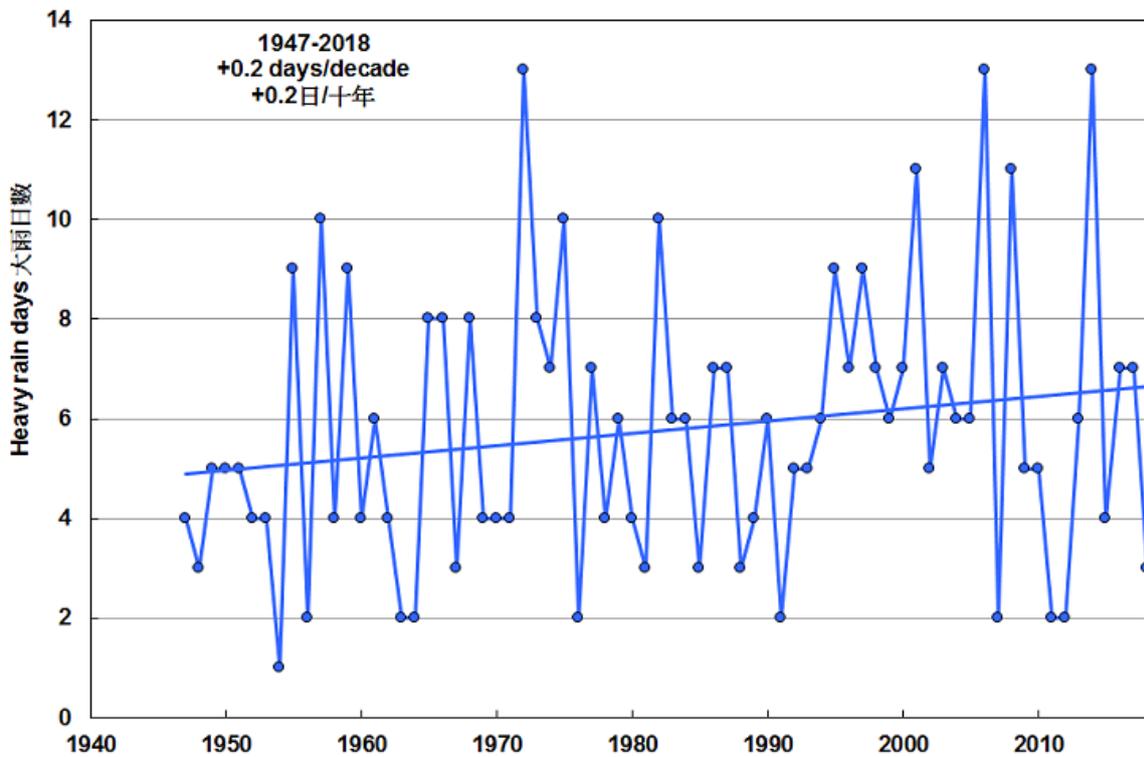
在高（紅色）和中低（橙色）溫室氣體濃度情景下香港年平均氣溫距平（相對於1986–2005年平均）的未來推算（實線是平均值，虛線是推算結果的可能範圍）。歷史觀測以黑線表示。



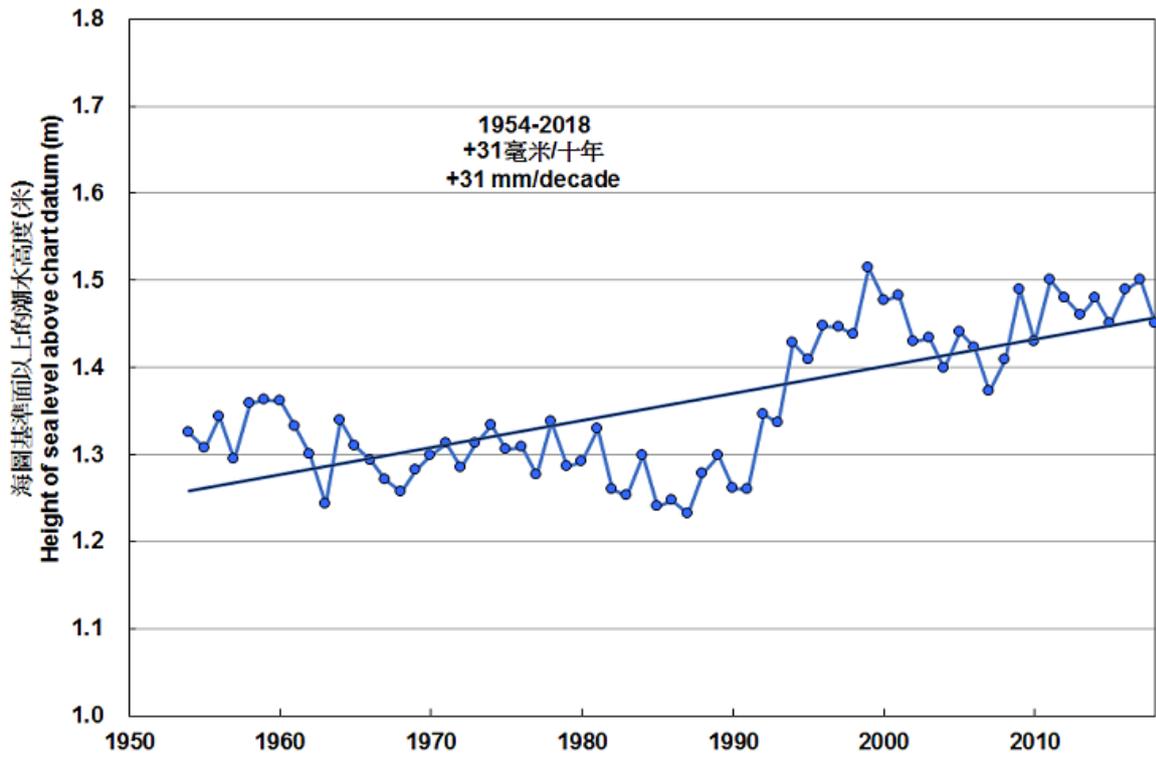
天文台總部的年雨量 (1947–2018)



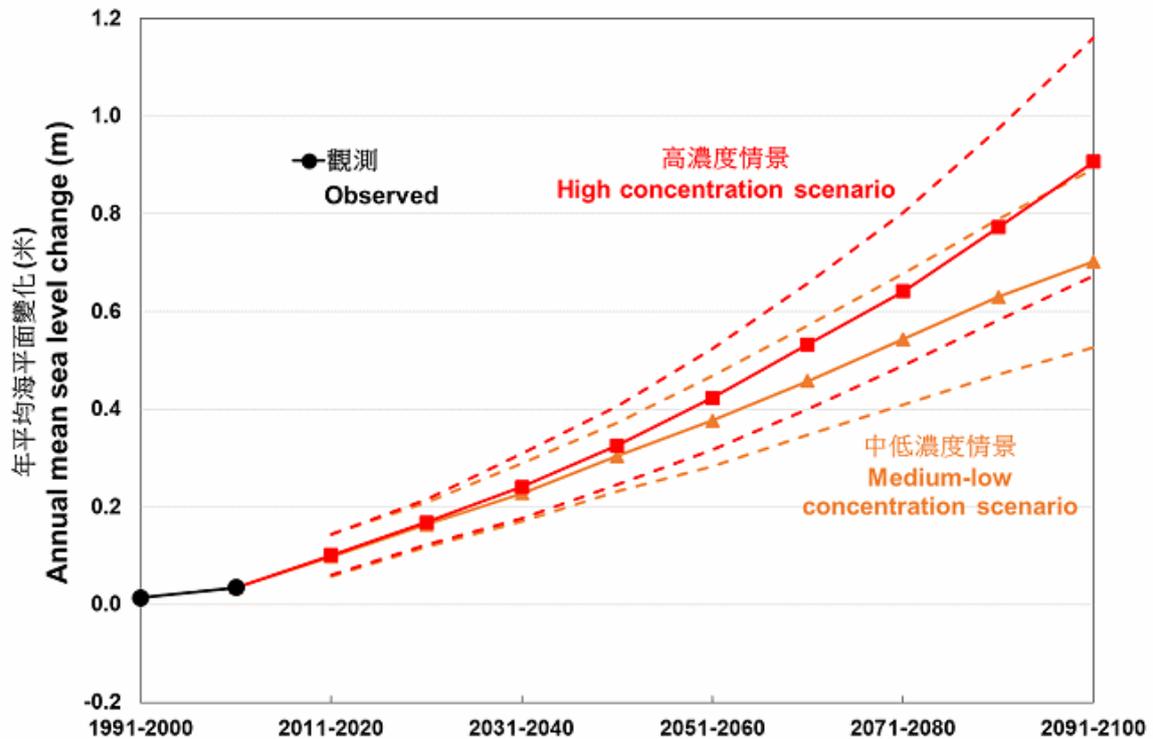
在高（紅色）和中低（橙色）溫室氣體濃度情景下，香港年雨量距平（相對於1986–2005年平均）的未來推算（實線是平均值，虛線是推算結果的可能範圍）。歷史觀測以黑線表示。



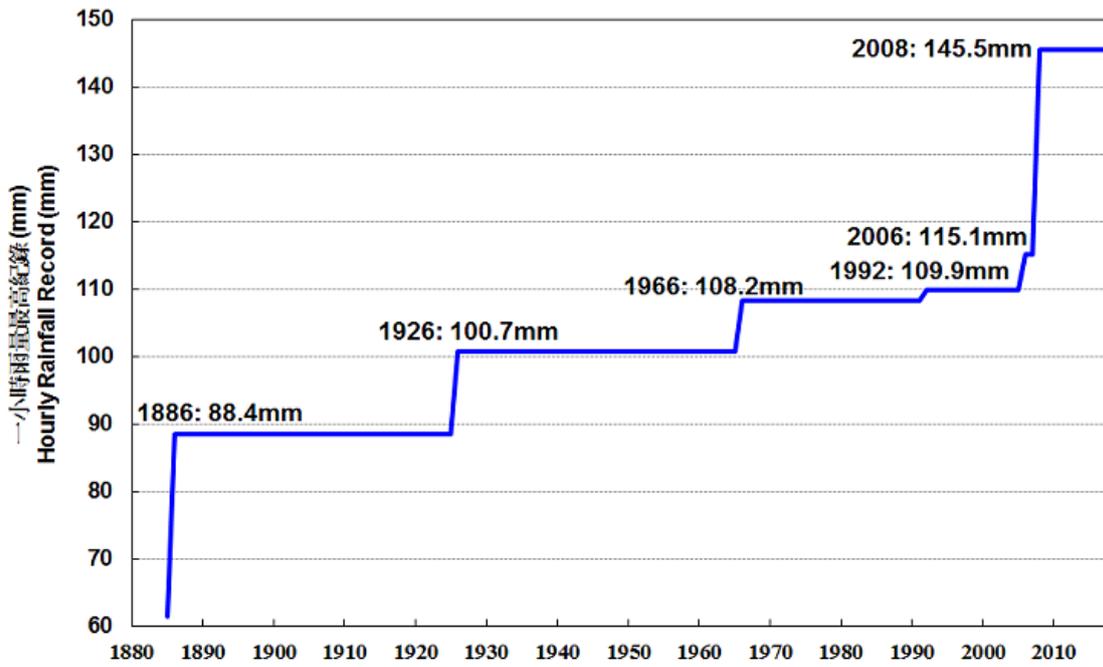
香港天文台總部在1947至2018年期間錄得的每年大雨日數(一小時雨量超過30毫米)



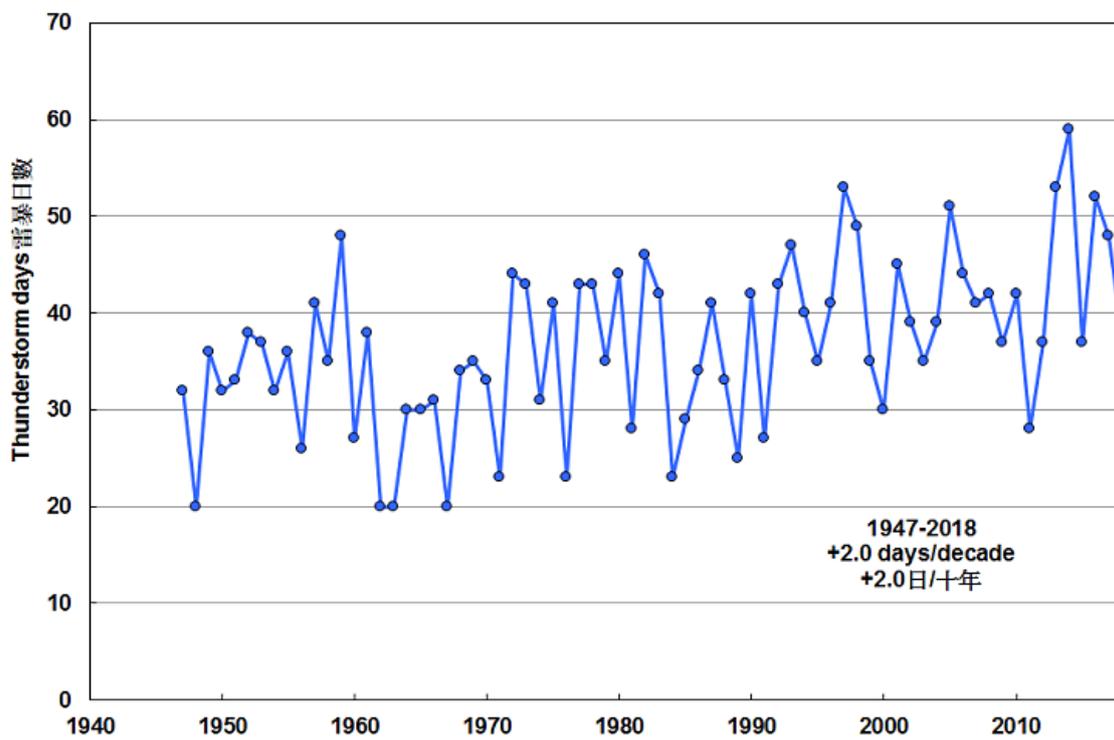
維多利亞港年平均海平面高度(1954–2018)



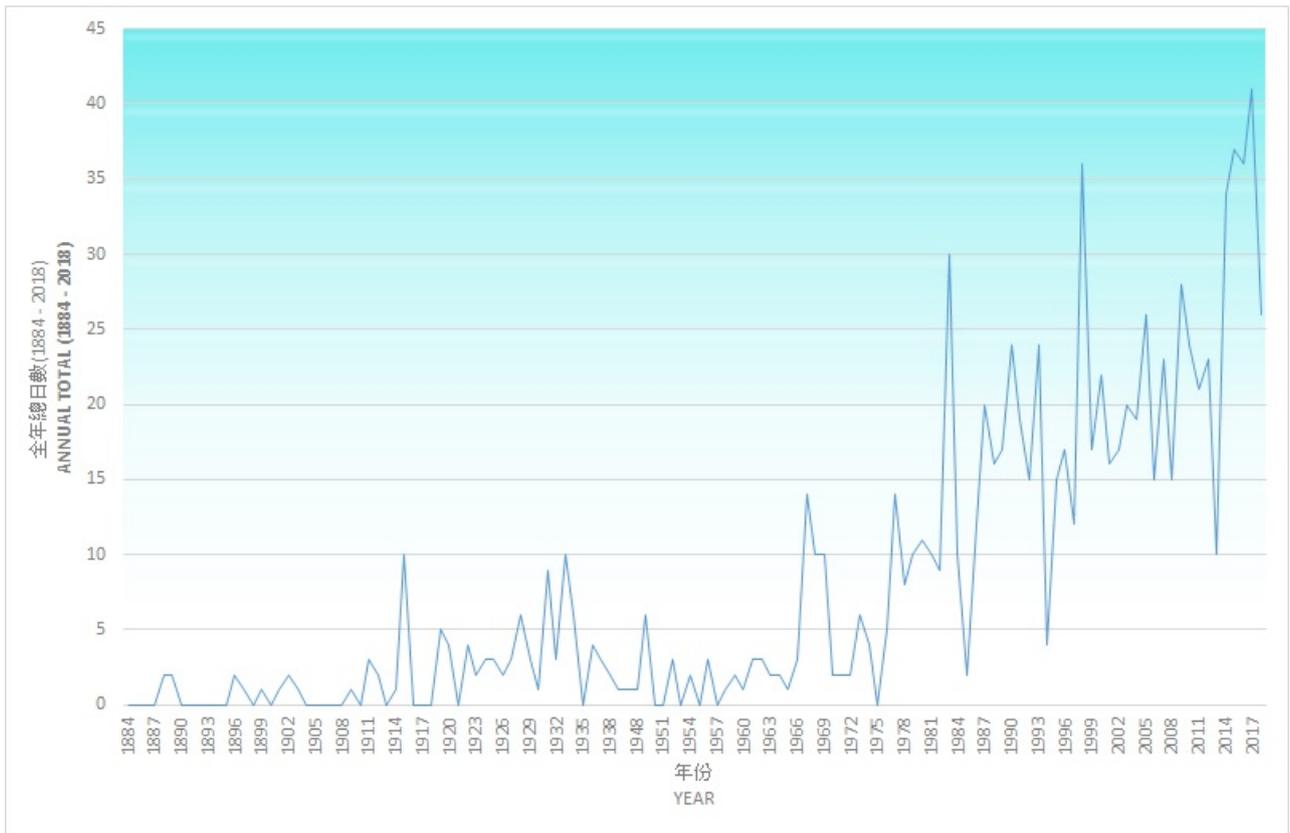
在高（紅色）和中低（橙色）溫室氣體濃度情景下香港及鄰近水域的平均海平面高度變化（相對於1986–2005年平均）的未來推算（實線是平均值，虛線是推算結果的可能範圍）。歷史觀測以黑線表示。



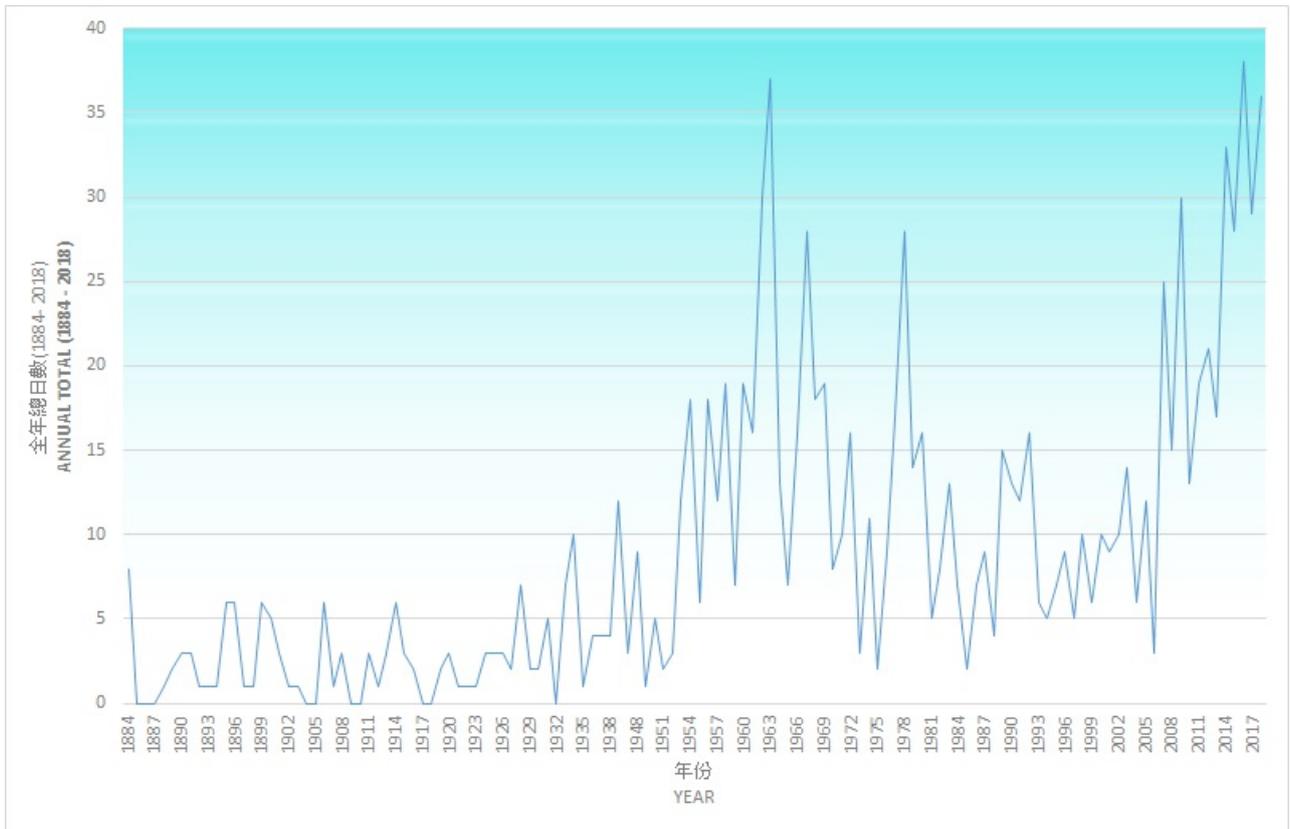
香港天文台總部一小時雨量最高紀錄(1885-2018)



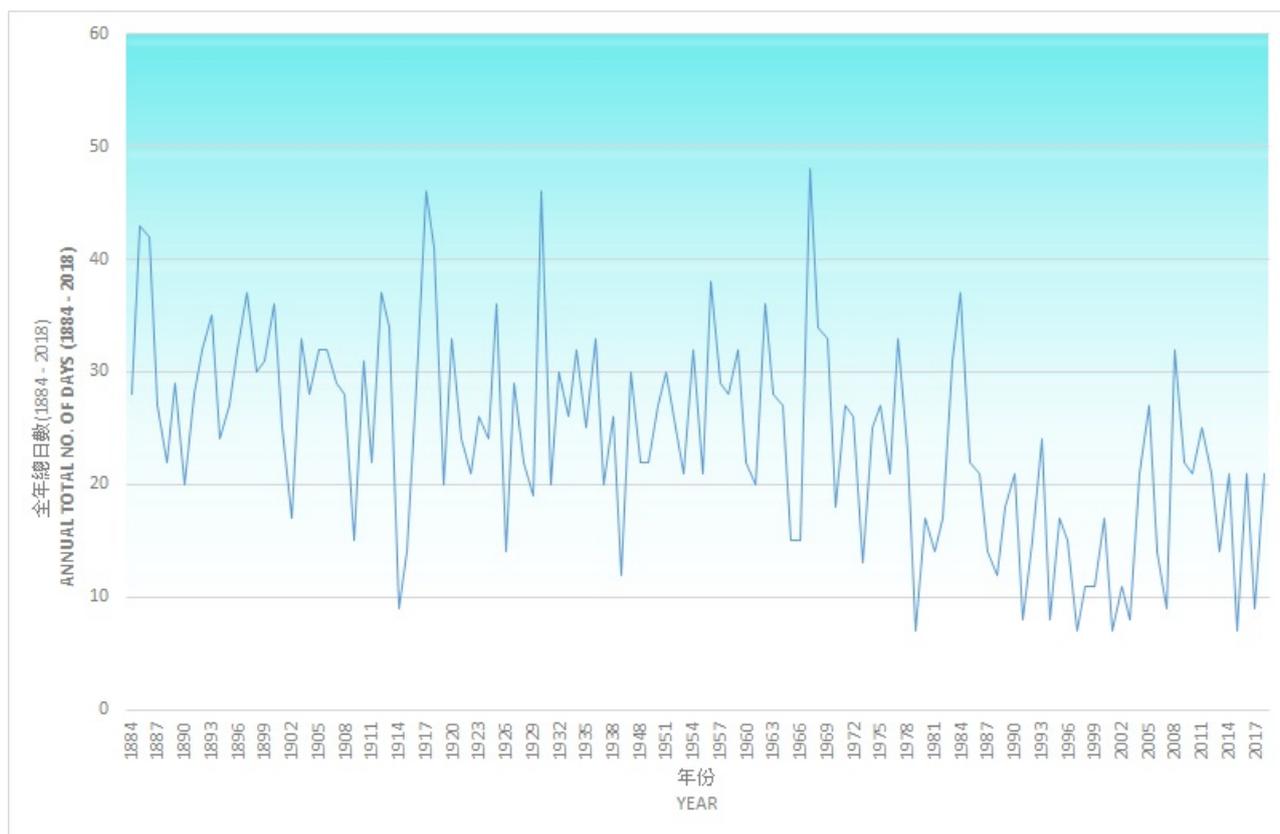
香港天文台總部觀測員在1947至2018年間記錄的每年雷暴日數



香港錄得的全年熱夜日數(1884-2018)



香港錄得的酷熱天氣總日數



香港錄得的寒冷天氣總日數

# 建議參考書籍

1. 方志剛、袁仲昇著 (2007)，《香港天氣常識及觀測》，花千樹出版有限公司
2. 方志剛、袁仲昇著 (2004)，《做個醒目天氣人》，世界出版社
3. 沈四林著 (2004)，《海洋與氣象》，人數交通出版社
4. 周淑貞著 (2003)，《氣象學與氣候學（第三版）》，高等教育出版社
5. 林文智著 (1986)，《雲與天氣》，渡假出版社有限公司
6. 香港天文台著 (2007)，《基礎氣象知識》，香港天文台
7. 張靄琛著 (2006)，《現代氣象觀察》，北京大學出版社
8. 盛裴軒著 (2006)，《大氣物理學》，北京大學出版社
9. 游丕若著 (2002)，《雲的奧秘（圖鑑篇）》，人人出版股份有限公司
10. 王曉梅著 (2013)，《二十四節氣—春夏秋冬的生活智慧》，中華書局（香港）有限公司
11. 漁農自然護理署著 (2004)，<<郊野公園郊遊安全指引>>
12. C. D. Ahrens (2003), Meteorology Today (7th Edition). Thomson Learning.
13. F. Lutgens and E. Tarbuck (2010), The Atmosphere (11th Ed.). New Jersey :Prentice Hall.
14. T. Houghton (1986), The Physics of Atmospheres (2nd Ed.). Cambridge University Press.
15. R. Hamblyn (2008), The Cloud Book: How to Understand the Skies. The Met Office.
16. G. Pretor–Pinney (2011), The Cloud Collector’s Handbook. Chronicle Books.

# 參考網上資源

1. 香港大學物理系  
<http://www.physics.hku.hk/>
2. 香港教育學院 -- 物理遊樂場  
<http://www.ied.edu.hk/has/phys/>
3. 香港天文台 -- 教育資源  
<http://www.hko.gov.hk/education/educ.htm>
4. 香港天文台 -- 天文台於報章刊登的文章  
[http://www.hko.gov.hk/education/edu04other/edu04\\_newsarticle\\_ce.htm](http://www.hko.gov.hk/education/edu04other/edu04_newsarticle_ce.htm)
5. 香港天氣資訊中心  
<http://www.weather.com.hk>
6. 香港熱帶氣旋追擊站  
<http://www.hkcoc.com/>
7. 香港地下天文台  
<http://www.weather.org.hk/>
8. 中國科普博覽 大氣科學館  
<http://www.kepu.com.cn/gb/earth/weather/index.html>
9. 台灣林務局全球資訊網  
<http://163.20.22.161/Science/content/1989/00090237/0014.htm>
10. CIMSS Tropical Cyclone  
<http://cimss.ssec.wisc.edu/>
11. Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies  
<http://cimss.ssec.wisc.edu/tropic/tropic.html>
12. Severe Weather Information Centre  
<http://severe.worldweather.org/>
13. ECMWF CEPMMT EZMW  
<http://www.ecmwf.int/>
14. ENSO Wrap-Up: A regular commentary on the El Niño–Southern Oscillation  
<http://www.bom.gov.au/climate/enso/>
15. TRMM  
<http://trmm.gsfc.nasa.gov/>
16. Geostationary Satellite Sever  
<http://www.goes.noaa.gov/>
17. Earth  
<http://earth.nullschool.net/>