

## 中學氣候變化簡報補充資料

### 投影片 1

氣候變化在過去幾十年不僅是國際科學界的研究焦點一，近年更成為公眾的熱門話題。這個簡報主要是為同學介紹氣候變化的基本知識，全球及香港氣候變化的情況，氣候變化對我們的影響，以及我們可以怎樣用實際行動來參與，舒緩氣候變化。

### 投影片 2

空氣中主要含有氮氣(約百分之 78)和氧氣(約百分之 21)。餘下有些微量氣體，例如二氧化碳、氫氣、氬氣和份量不定的水汽。雖然二氧化碳相對只佔少量(約百分之 0.04)，但由於它是溫室氣體，它對氣候變化卻扮演着一個重要的角色。

### 投影片 3

為什麼溫室氣體會影響地球的氣候呢？地球表面的熱量主要來自太陽，太陽輻射（可見光）抵達地球後，令地球受熱。太陽表面的溫度約 6000 度攝氏，但地球表面的溫度只約 15 度攝氏，雖然兩者溫差很大，但如太陽一樣，地球也會釋放輻射。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，但仍可以將熱量散射回太空，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。

### 投影片 4

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，形成所謂溫室效應。因此，如果大氣中的溫室氣體增加，地面吸收的輻射能量會比以前多，地球的氣溫就會上升。溫室氣體除大家熟悉的二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 外，還包括一氧化二氮 (N<sub>2</sub>O)、甲烷 (CH<sub>4</sub>)、氯氟碳化合物 (CFCs)、臭氧 (O<sub>3</sub>)及水汽(H<sub>2</sub>O)。

### 投影片 5

除水汽外，其餘的溫室氣體都跟人類活動有關。二氧化碳主要是由人類在使用能源及工業的過程中產生的。廢物堆填會產生一氧化二氮；農業、畜牧產生甲烷；製冷、噴髮膠產生氯氟碳化合物；汽車廢氣產生臭氧。

### 投影片 6

自 1750 年工業革命以來，人類活動例如燃燒煤、石油及天然氣等化石燃料令全球大氣二氧化碳的濃度急速增加約百分之 40。此外人類活動也令甲烷和一氧化二氮的濃度急劇上升。

### 投影片 7

圖中顯示自有儀器記錄以來全球平均氣溫的情況。21 世紀第一個年代是自有儀器記錄以來最暖的年代。

### 投影片 8

除極小部份的海洋外，幾乎所有地區的氣溫都在上升。一般來說，高緯度地區較低緯度的升幅大，陸地的升幅較海洋的升幅大。

### 投影片 9

位於尖沙咀的香港天文台總部自 1885 年就有氣溫記錄。全球暖化，香港不能獨善其身，加上高密度的城市發展，天文台總部在上世紀上升了 1.2 度，比同期全球平均氣溫的上升幅度還要大。最近 30 年(1988-2017)天文台總部的平均升溫速度是每 10 年 0.18 度。

### 投影片 10

相信大家都熟悉水的循環：地面及海洋的水透過蒸發和蒸騰變成水汽，當水汽上升到某個高度便會凝結形成雲，然後降雨。全球暖化會加劇水循環，令全球平均降水增加。這裏降水包括降雨、降雪等。

### 投影片 11

雖然全球平均降水增加，但跟氣溫不同，不是所有地區的降水都增加。圖中可見不同地區的降水差異很大，有些地區會增加，有些則會減少。

### 投影片 12

自 1947 至 2017 年，天文台總部的年總雨量平均每 10 年上升 40 毫米，在統計學上不達 5%顯著水平。年雨量趨勢遠小於年際變化。年雨量介乎最低的 901 毫米至最高的 3343 毫米。

### 投影片 13

全球暖化會令海平面上升，原因可分為海水受熱膨脹和陸上冰雪溶化。

#### 投影片 14

如圖中實驗所示，如海水溫度上升，海水就會受熱膨脹，水位上升。

#### 投影片 15

全球氣溫上升會令極地和高山的冰川溶化成水，流入海洋，令水位上升。

#### 投影片 16

圖中顯示測潮器及人造衛星錄得的每年全球平均海平面高度。全球平均海平面的高度在 1901 至 2010 年期間每年上升 1.7 毫米，上升速率在 1993 至 2010 年期間較高，每年 3.2 毫米。

#### 投影片 17

全球暖化不只氣溫上升這麼簡單，大氣環流及化學成份會隨之改變，天氣及氣候會走向極端。熱浪、乾旱、水浸事件更頻密，大西洋的熱帶氣旋會增強。

#### 投影片 18

香港的每年大雨日數在增加，天文台總部的數據顯示，二次世界大戰後，每年大雨日數的上升速度為平均每 10 年 0.3 日。大雨日是指該日曾出現每小時超過 30 毫米的雨量，每小時超過 30 毫米的雨量是香港發出黃色暴雨警告的一般性參考指標。

#### 投影片 19

隨着香港的氣溫上升，冬季寒冷日數急速下降，每 10 年少 2.1 日。寒冷日是指該日的最低氣溫在 12 度或以下，氣溫在 12 度或以下是香港發出寒冷天氣警告的一般性參考準則。至於夏季酷熱(最高氣溫在 33 度或以上，33 度是發出酷熱天氣警告的一般性參考準則)的日數則變化不大，原因跟到達香港的太陽輻射減少有關。

#### 投影片 20

某地方的海平面變化很受當時的風力和氣壓影響。大風會將海水堆積近岸地區，推高海平面；氣壓較低，海水受的壓力亦較低，海面被吸向上，海平面升高。熱帶氣旋的風力較強及氣壓較低，可令海平面上升，這種現象稱為風暴潮。

### 投影片 21

如圖中所示，若果海平面上升，在颱風吹襲或下大雨時沿岸地區更易出現水浸。

### 投影片 22

極端天氣例如大雨會引致山泥傾瀉和水浸。大雨的增多會令我們的生命財產受更大的威脅。

### 投影片 23

海平面的上升可淹沒處於近海平面的地區，亦會增加沿岸地區水浸風險。

### 投影片 24

氣溫及雨量都是植物生長的重要元素。全球暖化引致氣溫及雨量轉變，直接影響植物的生長，一些地方的糧食減產。暖化亦可能會影響大自然食物鏈，改變植物開花結果時間，雀鳥的覓食和繁殖時間等。

### 投影片 25

蚊在炎熱的環境下較易滋生，香港夏天蚊的數量較冬天多。氣溫上升，蚊的數量也會增加，較容易傳播例如登革熱和瘧疾等傳染病。此外跳蚤亦會增多，一些傳染病更易傳播。

### 投影片 26

未來氣候推算方面，聯合國政府間氣候變化專門委員會第五份評估報告利用四個全新設計的溫室氣體濃度情景以考慮大氣中溫室氣體濃度在廿一世紀的可能變化。在高溫室氣體濃度的情景下，二零八一至二零二零年全球平均表面溫度及全球平均海平面有可能較一九八六至二零零五年平均分別高 2.6 - 4.8 攝氏度及上升 0.45 - 0.82 米。

### 投影片 27

在高溫室氣體濃度情景下([RCP8.5](#))，本世紀中(2051-2060年)及本世紀末(2091-2100年)的本港年平均氣溫會較1986-2005年平均23.3度分別高約1.5度至3度及3度至6度。

在中低溫室氣體濃度情景下([RCP4.5](#))，本世紀中及本世紀末的本港年平均氣溫會較1986-2005年平均分別高約1度至2度及1.5度至3度。

至於極端天氣方面，研究結果顯示每年夏季熱夜(日最低氣溫28度或以上)數目和酷熱天數(日最高氣溫在33度或以上)將增加，而每年冬季的寒冷(日最低氣溫12度或以下)天數會持續減少。

### 投影片 28

本港年雨量在 21 世紀後期會較 1986-2005 年平均上升約 180 毫米。

### 投影片 29

在高溫室氣體濃度情景下([RCP8.5](#))，香港出現極端多雨的年份會由 1885-2005 年實況觀測所得的 3 年增加到 2006-2100 年期間約 12 年；而極端少雨的年份會維持在兩年左右。

### 投影片 30

氣候變化與我們息息相關，怎樣才能減緩溫室效應？我們可以節省能源，減少用電，多採用再生能源例如風力和太陽能等來發電；多利用集體運輸工具。(這裏可鼓勵學生討論適合香港採用的再生能源)。

### 投影片 31

其他的方法計有減少廢物堆填，節約用紙，種植樹木和防止山火等。

### 投影片 32

減少消費亦是一個可行的方法，因為所有的商品生產都使用大量能源，製造二氧化碳。(這裏可鼓勵學生列舉其他可行的方法)。

### 投影片 33

「減緩全球暖化，生活要簡樸！」全球氣候變化主要是人類過度虛耗地球上的能源和資源所致，我們應該從今天起坐言起行，過簡樸生活，減緩氣候變化，為地球出一分力。

(更新日期：2018 年 3 月)