

天文台在 2010 年進行的 香港 21 世紀的極端氣溫推算研究摘要

背景

香港天文台於 2007 年進行了 21 世紀香港氣溫推算的研究。這研究是基於當時可供使用的政府間氣候變化專門委員會(IPCC)第四份評估報告(AR4)中多個全球氣候模式的月平均氣候數據，評估香港至 21 世紀末氣溫的變化趨勢。這研究也估計未來極端氣溫事件發生頻率的可能變化。雖然是項極端氣溫推算工作具科學性，並與 IPCC 第四份評估報告及其他類似研究的結論基本一致，但由於所用數據的分辨率有限，其推算值仍有相對較大的不確定性。

2010 年的極端氣溫推算研究

到 2010 年，天文台獲得在時間上分辨率更精細的 IPCC AR4 氣候模式每日數據。利用了這些更精細的氣候模式模擬數據(以每日數據代替每月數據)，以及相應較先進的統計分析方法，天文台重新推算香港 21 世紀極端氣溫的變化。

這些計算包含 IPCC 所提出並已獲得普遍接受的多個溫室氣體排放情景，而這些情景是根據對未來經濟和社會發展的預測而制定的。各個溫室氣體排放情景的資料詳列於附錄中。由於城市化是其中一個令城市氣溫上升的因素，所以這項重新推算工作還考慮了城市化對香港的影響。

天文台曾在 2010 年 3 月的一個記者會上簡單匯報初步的計算結果，最近是項研究已完成，結果亦在科學期刊中發表。

結果

2010 年的研究結果顯示，在 20 世紀所觀測到的極端溫度變化趨勢(熱夜數和酷熱日數顯著增加，寒冷日數明顯減少)，將會持續到 21 世紀。香港 21 世紀極端氣溫重新推算結果總結如下：

- **更多熱夜及酷熱日子**

每年的酷熱日數(日最高氣溫 $\geq 33^{\circ}\text{C}$)和熱夜數目(日最低氣溫 $\geq 28^{\circ}\text{C}$)將會增加

- 預料在 2090-2099 年，每年的酷熱日數會從 1980-1999 年的平均 9 日增加至 **89 日**，其下限和上限分別為 **29 日** 和 **131 日**。

- 預料在 2090-2099 年，每年的熱夜數目會從 1980-1999 年的平均 16 日增加至 137 日，其下限和上限分別為 87 日和 175 日。

- **寒冷日數減少**

每年的寒冷日數(日最低氣溫 $\leq 12^{\circ}\text{C}$)持續減少

- 每年的寒冷日數則會從 1980-1999 年的平均 17 日下降至 2090-2099 年的 1 日左右，其下限和上限分別為 0 日和 5 日。

- **未來氣候推算的不確定性**

氣候推算與天氣或季度預報截然不同，氣候推算需要對未來社會經濟和科技發展情況，以及未來溫室氣體排放的情景作出假設。它的目的是從長遠角度描述氣候在未來可能出現的變化，而不是描述「日與日」或「年與年」之間的天氣變化。

雖然大多數的氣候模式推算均顯示 21 世紀氣候基本一致的變化趨勢，然而各模式的推算值仍存在頗大差異。這在某程度上反映了氣候推算結果受到電腦在模擬未來氣候時的種種不確定性影響。當中取決於未來溫室氣體排放情景、所採用的模式、該氣候模式的預測技巧、降尺度的方法、以及降尺度的統計關係在未來的穩定性等。長遠來說，隨著科學家進一步認識各種氣候活動和大氣活動對氣候的影響，預料氣候推算方法會日漸改進。

有關這次極端氣溫推算的科學文章（只以英文發表）可從以下網址找到：

T.C. Lee, K.Y. Chan and E.W.L. Ginn, Projections for Extreme Temperatures in Hong Kong in the 21st Century, *Acta Meteorologica Sinica*, **25**(1), 1-20 (2011)

http://www.cmsjournal.net/qxxb_en/ch/reader/view_abstract.aspx?file_no=20110101&flag=1.

香港每年的熱夜數目、酷熱日數和寒冷日數推算

	1980-1999 年 觀測的平均值	推算 2090-2099 年的情況		
		下限	平均	上限
每年平均熱夜數	16	87	137	175
每年平均酷熱日數	9	29	89	131
每年平均寒冷日數	17	0	1	5

香港天文台

2011 年 2 月

IPCC 採用的溫室氣體排放情景

如要對未來氣候作出評估，須先就未來溫室氣體排放至大氣中的不同情景作出假設。而未來溫室氣體排放量取決於眾多因素，其中包括人口增長，社會和經濟發展及科技提升程度等。IPCC 第四次評估報告採用了六個排放情景。這六個排放情景依照排放強度從高至低分別為 A1FI、A2、A1B、B2、A1T 和 B1。

有關溫室氣體排放情景的詳細描述可在 IPCC 網址下載：
<http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf>。(只有英文連結)。網址內排放情景的概況如下：

A1 情景組群描述了一個經濟快速發展的未來世界，全球人口在 21 世紀中葉達到頂峰後開始下降，嶄新而更高效的技术被迅速採用。該世界主要特徵是：各地逐漸趨同、生產力增加、以及不斷擴大的文化和社會的相互影響，並伴隨著地域間人均收入差距的縮小。A1 的情景組群可以形成三個組合，它們描述了能源系統中技術變化的可能方向。三個 A1 組合可以根據它們技術的重點不同而加以區別：化石能源為主(A1FI)、非化石能源為主(A1T)和各種形式能源平衡利用(A1B) (平衡利用是指在所有形式的能源生產和使用技術發展相近情況的假設下，不會過分依重於某一種特定的能源資源)。

A2 情景組群描述了一個發展非常不均一的世界，該世界主要特徵是：自給自足，並保持區域特色。區域之間的生產力方式的趨同異常緩慢，進而導致人口持續增長。經濟的發展主要是地區主導的，人均經濟的增長和技術發展的變化較其他情景緩慢。

B1 情景組群描述了一個發展漸趨一致的世界，人口的增長與 A1 情景組群相同，都是在 21 世紀中葉達到頂峰後開始下降。其經濟結構向服務和資訊經濟方向迅速調整，伴之以材料密集程度的下降，以及潔淨和資源高效技術的引進。其重點放在經濟、社會和環境可持續發展的全球解決方案，其中包括公平性的提高，但不採取額外應付氣候變化的政策。

B2 情景組群描述了一個強調解決區域性經濟、社會和環境可持續發展問題的世界。在這個世界中，全球人口以低於 A2 情景組群的增長率持續增長，經濟發展處於中等水平。與 B1 和 A1 情景組群相比，技術發展較多樣化但速度較為緩慢。儘管這情景組群中的世界也致力於環境保護和提高社會公平性，但其重點放在區域層面上。