

# 活動工作紙(一)

## 活動一：認識溫室氣體與氣候變化

### 資料A：氣候變化的原因

氣候變化是指溫度和天氣模式的長期變化。這些轉變可能是自然的，例如因太陽週期引起的變化。但自 1800 年以來，人類活動一直是引致氣候變化的主要原因。

地球表面的熱量主要來自太陽，部分照向地球的太陽能會被大氣、雲層、陸地、冰面和海面直接反射回太空，其餘的太陽能則會被地球吸收，並以紅外線(熱輻射)的形式釋放回太空，在過程中會與整個氣候系統(如大氣、海洋、地表和冰層)產生相互作用。雖然紅外線不會與大氣中的主要氣體(如氮和氧)產生相互作用，但部分氣體(如二氧化碳和甲烷)會吸收從地球表面釋放的紅外線，並向四方八面(包括向下往地球表面)重新釋放。這些氣體就像裹在地球上的毯子，阻礙地球將熱量射出太空，導致太陽的熱能困在地球，使地球氣溫上升，這就是「溫室效應」。與紅外線產生相互作用而阻礙地球將熱量射出太空的氣體則被稱為溫室氣體。

溫室氣體排放主要來自燃燒化石燃料(如煤炭、石油和天然氣等)。砍伐樹林也會釋放二氧化碳，而在堆填區分解的廢物則是甲烷的主要排放源。

在眾多引致地球氣候變暖的因素中，二氧化碳排行第一，它停留在大氣的時間可長達多個世紀。在不可凝固的溫室氣體中，二氧化碳的濃度最高，阻擋熱力離開地球的能力會愈顯重要。

受人類活動影響，全球大氣中二氧化碳、甲烷及氧化亞氮的濃度自 1750 年起急劇上升，現在的濃度是過去八十萬年來前所未有的。二氧化碳濃度的增加主要是由於燃燒石化燃料及砍伐森林，至於甲烷及氧化亞氮濃度的增加則與農業有關。

資料摘自：

- 聯合國網站：“What is Climate Change” - <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>
- 英國廣播公司新聞網站：“What is climate change? A really simple guide” - <https://www.bbc.com/news/science-environment-24021772>
- 澳洲科學院網站：“What is climate change?” - <https://www.science.org.au/learning/general-audience/science-climate-change/1-what-is-climate-change>
- 香港天文台網站：“全球變暖－誰主浮沉？” - <https://www.hko.gov.hk/tc/blog/00000143.htm> 及  
氣候變化的原因 - [https://www.hko.gov.hk/tc/climate\\_change/human\\_activities.htm](https://www.hko.gov.hk/tc/climate_change/human_activities.htm)

### 問題

1. 根據資料A，你認為引起氣候變化的最主要原因是甚麼？人類活動如何引起氣候變化？

## 活動二：了解氣候變化帶來的威脅

### 資料B：氣候變化引致極端天氣

氣候變化影響全球。人類活動特別是燃燒化石燃料(例如煤、天然氣、煤氣等)、砍伐森林和畜牧產業等令大氣中的二氧化碳濃度增加，導致全球氣溫上升。

世界氣象組織表示，2020 年是全球最暖的三個年份之一。全球暖化帶來更多極端天氣事件和引發多方面危機，例如熱浪變得更頻密、降雨量改變、海平面上升、超強颱風吹襲、暴雨成災、水資源不均和枯竭，以及生態和環境失衡等。2021 年在北美洲發生的異常熱浪，以及內地和歐洲各地的特大水災等，顯示世界各地均不能避免極端天氣帶來的嚴重影響。

香港與其他城市一樣，正面對氣溫上升和更多極端天氣現象等問題。2017 年和 2018 年超強颱風「天鴿」和「山竹」對香港造成的破壞亦歷歷在目。2019 年和 2020 年是香港有記錄以來最熱的兩年。2021 年本港的酷熱天氣日數和熱夜數目均打破記錄。

#### 2017 年和 2018 年超強颱風「天鴿」和「山竹」對香港造成的破壞：



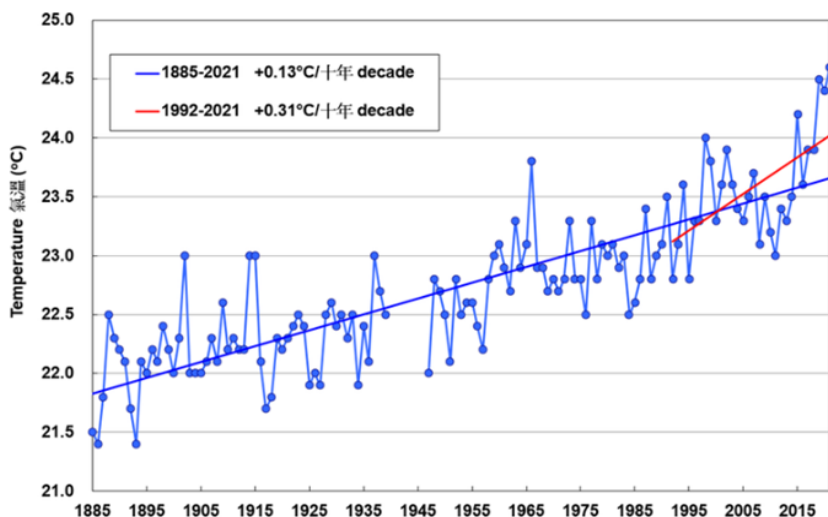
資料摘自《香港氣候行動藍圖2050》 - [https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/CAP2050\\_booklet\\_tc.pdf](https://www.climateready.gov.hk/files/pdf/CAP2050_booklet_tc.pdf)

## 資料C：香港氣候變化

### 溫度：

除了在1940至1946年因第二次世界大戰而中斷外，天文台總部記錄了自1885年的氣溫資料。分析顯示，1885至2021年間的年平均氣溫的平均上升速度為每10年 $0.13^{\circ}\text{C}$ 。在20世紀後半期，平均氣溫的升幅加劇。在1992至2021年間，平均上升速度為每10年 $0.31^{\circ}\text{C}$ 。

備註：1885至2021年及1992至2021年間的溫度上升趨勢在統計學上達5%顯著水平。



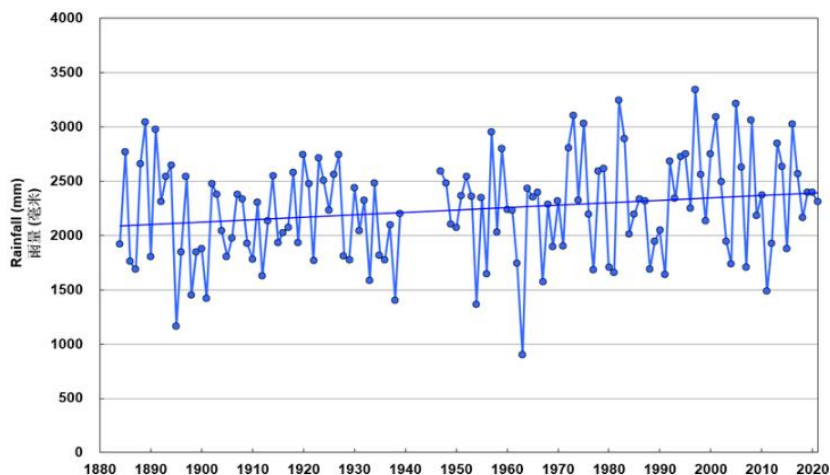
香港天文台總部錄得的年平均氣溫(1885-2021)。

1940至1946年間沒有數據。

### 雨量：

除了在1940至1946年因第二次世界大戰而中斷外，天文台總部的雨量及大雨日數(即一小時雨量超過30毫米)資料分別自1884年1月及3月開始記錄。

分析顯示1884至2021年間年雨量平均上升速度為每年2.3毫米。



香港天文台總部錄得的年雨量(1884-2021)。

1940至1946年間沒有數據。

資料摘自香港天文台網站：

溫度 - [https://www.hko.gov.hk/tc/climate\\_change/obs\\_hk\\_temp.htm](https://www.hko.gov.hk/tc/climate_change/obs_hk_temp.htm) 及

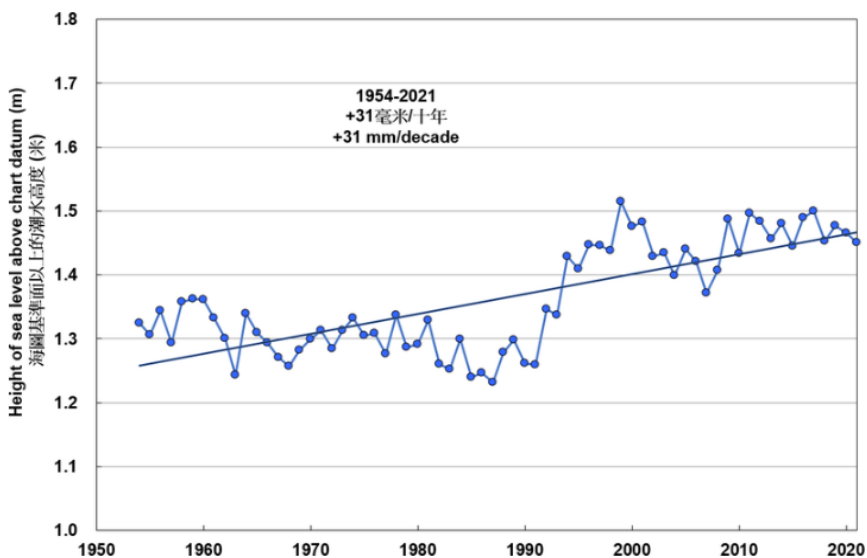
雨量 - [https://www.hko.gov.hk/tc/climate\\_change/obs\\_hk\\_rainfall.htm](https://www.hko.gov.hk/tc/climate_change/obs_hk_rainfall.htm)

### 平均海平面：

自1954年至今的驗潮站資料顯示，維多利亞港的平均海平面高度有明確上升。平均海平面高度在1990至1999年間上升，其後出現升幅放緩的情況，這趨勢跟衛星遙感觀測所得及其他南海沿岸各站記錄的水位變化相若。維多利亞港的海平面於1954至2021年間每十年平均上升31毫米。

備註：

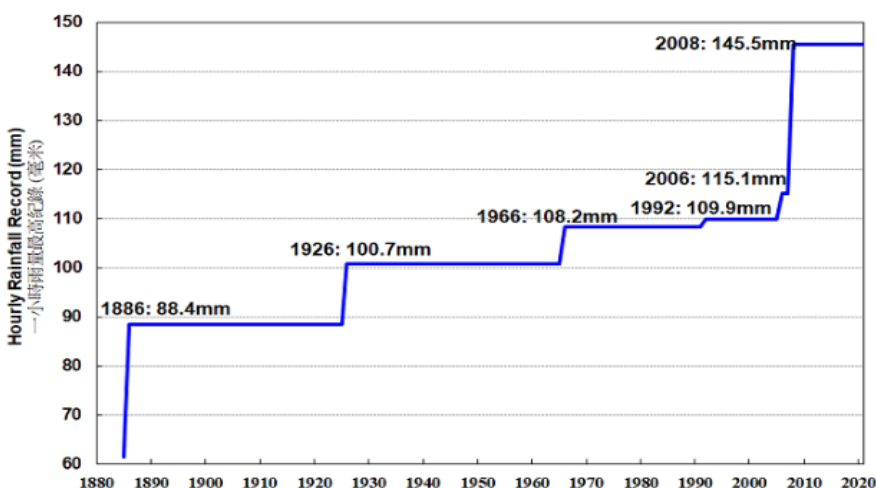
1. 1954至2021年間的海平面上升趨勢在統計學上達5%顯著水平。
2. 數據已就土地沉降進行修訂，適用於長期的趨勢分析。



維多利亞港年平均海平面高度(1954-2021)

### 極端天氣事件：

極端降水事件變得越來越頻繁。以往天文台總部一小時雨量破紀錄的情況是幾十年才發生一次，但近幾十年卻是屢破紀錄。



香港天文台總部一小時雨量最高紀錄(1885-2021)

資料摘自香港天文台網站：

平均海平面 - [https://www.hko.gov.hk/tc/climate\\_change/obs\\_hk\\_sea\\_level.htm](https://www.hko.gov.hk/tc/climate_change/obs_hk_sea_level.htm) 及

極端天氣事件 - [https://www.hko.gov.hk/tc/climate\\_change/obs\\_hk\\_extreme\\_weather.htm](https://www.hko.gov.hk/tc/climate_change/obs_hk_extreme_weather.htm)

## 問題

2. 綜合資料B和C，簡述香港的極端天氣事件和氣候參數(如氣溫、雨量、海平面)在過去數十年的轉變。



### 活動三：《巴黎協定》以及國家和香港特別行政區應對氣候變化的目標

#### 資料D：《巴黎協定》



氣候變化是一項跨越國界的全球性挑戰。要解決這一問題，則需要在各個層面進行協調，需要國際合作，幫助各國向低碳經濟轉型。

為應對氣候變化，各國領導人在 2015 年 12 月 12 日巴黎召開的締約方會議第二十一屆會議上通過了《巴黎協定》。

《巴黎協定》的主要內容：

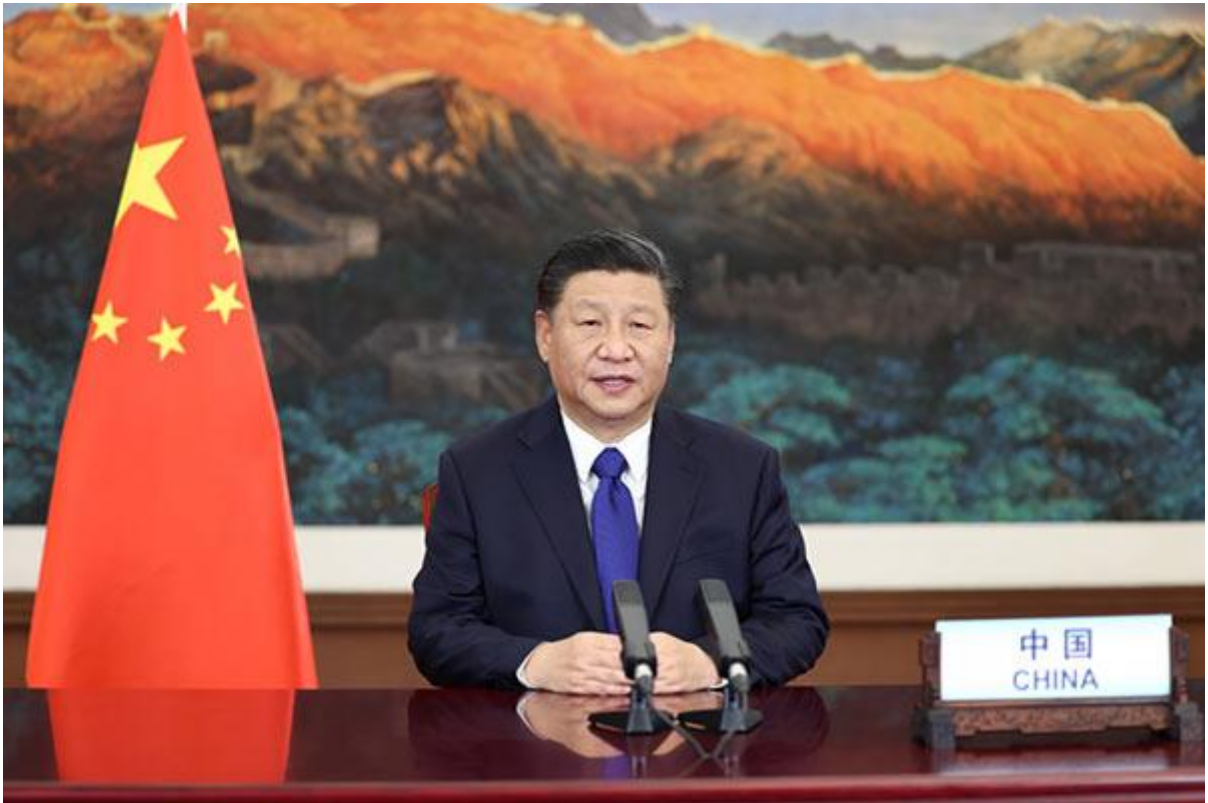
- 將本世紀全球氣溫升幅限制在 2°C 以內，並尋求將氣溫升幅進一步限制在 1.5°C 以內的措施。
- 每五年審查一次各國對減排的貢獻。
- 通過提供氣候融資，幫助發展中國家減緩和適應氣候變化，並增強抵禦氣候變化的能力。

《巴黎協定》於 2016 年 11 月 4 日正式生效，是具有法律約束力的國際條約。目前，共有 193 個締約方 (192 個國家加上歐盟) 加入了《巴黎協定》。

《巴黎協定》包括所有國家對減排和共同努力適應氣候變化的承諾，並呼籲各國逐步加強承諾。《巴黎協定》為發達國家提供了協助發展中國家減緩和適應氣候變化的方法，同時建立了框架，以提高監察和報告各國氣候目標的透明度。

資料摘自聯合國《巴黎協定》網站：<https://www.un.org/zh/climatechange/paris-agreement>

## 資料E：國家應對氣候變化的目標



尊敬的古特雷斯秘書長先生、

尊敬的各位同事：

很高興出席今天的氣候雄心峰會。5年前，各國領導人以最大的政治決心和智慧推動達成應對氣候變化《巴黎協定》。5年來，《巴黎協定》進入實施階段，得到國際社會廣泛支持和參與。當前，國際格局加速演變，新冠肺炎疫情觸發對人與自然關係的深刻反思，全球氣候治理的未來更受關注。在此，我提3點倡議。

第一，團結一心，開創合作共贏的氣候治理新局面。在氣候變化挑戰面前，人類命運與共，單邊主義沒有出路。我們只有堅持多邊主義，講團結、促合作，才能互利共贏，福澤各國人民。中方歡迎各國支持《巴黎協定》、為應對氣候變化作出更大貢獻。

第二，提振雄心，形成各盡所能的氣候治理新體系。各國應該遵循共同但有區別的責任原則，根據國情和能力，最大程度強化行動。同時，發達國家要切實加大向發展中國家提供資金、技術、能力建設支持。

第三，增強信心，堅持綠色復蘇的氣候治理新思路。綠水青山就是金山銀山。要大力倡導綠色低碳的生產生活方式，從綠色發展中尋找發展的機遇和動力。

中國為達成應對氣候變化《巴黎協定》作出重要貢獻，也是落實《巴黎協定》的積極踐行者。今年 9 月，我宣佈中國將提高國家自主貢獻力度，採取更加有力的政策和措施，力爭 2030 年前二氧化碳排放達到峰值，努力爭取 2060 年前實現碳中和。

在此，我願進一步宣布：到 2030 年，中國單位國內生產總值二氧化碳排放將比 2005 年下降 65%以上，非化石能源佔一次能源消費比重將達到 25%左右，森林蓄積量將比 2005 年增加 60 億立方米，風電、太陽能發電總裝機容量將達到 12 億千瓦以上。

中國歷來重信守諾，將以新發展理念為引領，在推動高質量發展中促進經濟社會發展全面綠色轉型，腳踏實地落實上述目標，為全球應對氣候變化作出更大貢獻。

各位同事！

“天不言而四時行，地不語而百物生。”地球是人類共同的、唯一的家園。讓我們繼往開來、並肩前行，助力《巴黎協定》行穩致遠，開啟全球應對氣候變化新征程！

謝謝大家。

資料摘自國家主席習近平2020年12月12日於氣候雄心峰會上的講話(全文) - [http://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content\\_5570055.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5570055.htm)

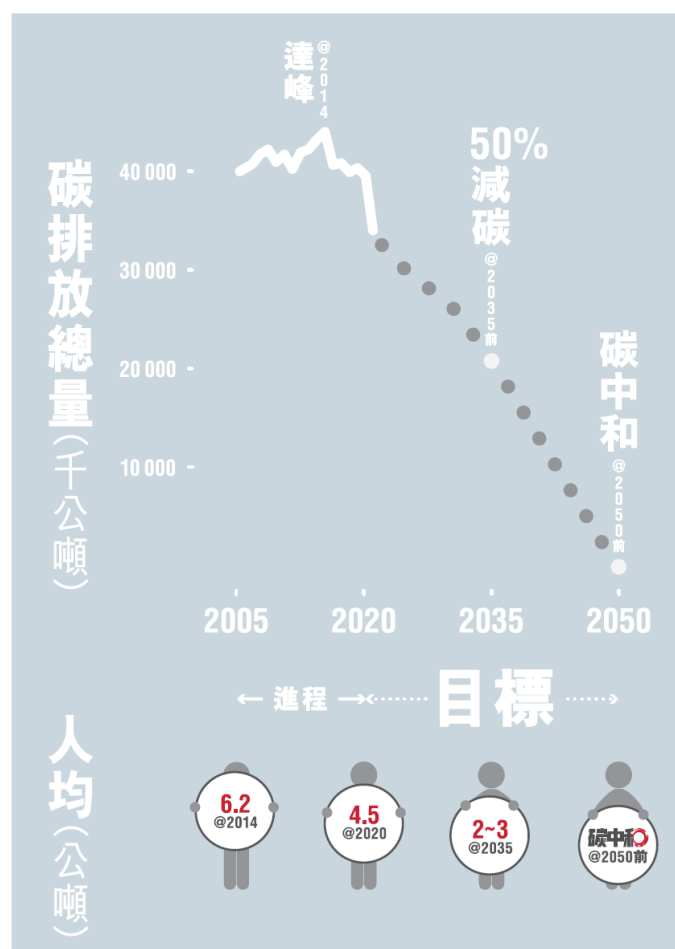
### 邁向2050年前碳中和

二氧化碳是氣候變化的主兇，國家和全球不少地方都已承諾減碳的時間表和路線圖，香港也不例外。我在去年《施政報告》中宣布，香港將力爭在2050年前達致碳中和。我親自主持氣候變化及碳中和督導委員會，制訂整體策略和監督各行動協作。環境局局長即將公布的《香港氣候行動藍圖2050》會定下更進取的減碳排放策略和措施，以邁向碳中和，並加強減碳中期目標，力爭在2035年前把香港的碳排放量從2005年的水平減半（註：即由2005年約4 000萬公噸的水平，降至2035年近乎2 000萬公噸）。

### 穩步邁向減碳目標

我們正穩步邁向減碳目標。香港碳排放總量在2014年達峰（即碳排放達到最高峰後不再增長然後回落）後已呈下降趨勢，人均碳排放量由2014年的6.2公噸減至2019年的5.3公噸。電力公司亦逐步以天然氣代替燃煤發電，初步估算2020年人均碳排放量會降至約4.5公噸。

### 香港碳中和路線圖



資料摘自行政長官《2021年施政報告》 - <https://www.policyaddress.gov.hk/2021/chi/p95.html> 及  
《香港氣候行動藍圖2050》 - [https://www.climate.gov.hk/files/pdf/CAP2050\\_booklet\\_tc.pdf](https://www.climate.gov.hk/files/pdf/CAP2050_booklet_tc.pdf)

## 問題

3. 根據資料D，《巴黎協定》目前共有多少個締約方？簽署方承諾透過哪些行動以達致《巴黎協定》的目標？
4. 根據資料E和F，國家和香港特別行政區有何減碳目標？
5. 在個人層面可以如何減少碳排放？

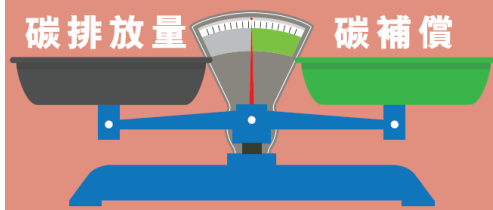


## 延伸學習

### 碳中和

#### 甚麼是碳中和？

碳中和是指個別地方或機構等在一定時間內，通過取代傳統化石能源、節約能源、綠色出行、惜物減廢、植樹和造林、以及購買可再生能源證書和碳交易等，以減緩或抵消自身活動所產生的碳排放，達至相對「零碳排放」，有助限制碳濃度和全球氣溫升幅，減低氣候變化造成的風險和破壞。



資料摘自《香港氣候行動藍圖2050》 - [https://www.climate-ready.gov.hk/files/pdf/CAP2050\\_booklet\\_tc.pdf](https://www.climate-ready.gov.hk/files/pdf/CAP2050_booklet_tc.pdf)