

# 香港氣候變化顧問研究 顧問報告

環境局  
2011年2月

# 背景

- 環境保護署於2008年3月委託顧問進行研究
  - 為香港在應對氣候變化方面，提供實施新策略和額外措施的依據
  - 提供數據和資料，以便納入按「聯合國氣候變化框架公約」(UNFCCC)所需提交的國家信息通報
- 研究由氣候變化跨部門工作小組負責督導

# 顧問研究目標

- 檢討和更新溫室氣體排放量和清除量清單，並推算未來趨勢
- 評估各項減少溫室氣體排放量或增加其清除量的現有政策和措施，同時建議額外的政策和措施，並評估減緩措施的成本效益，以及在經濟、社會和環境方面的影響
- 了解氣候變化在香港可能造成的影響，評估現有的應對策略和措施，以及建議額外的應對策略和措施，以期充分適應氣候變化
- 就促進與氣候變化相關的環保技術開發應用和科學研究，與及提昇社會大眾認知方面，評估現有的及建議進一步的策略和措施

# 與持份者交流意見

- 在研究過程中，顧問已考慮到主要持份者於各個討論會中所表達的意見，包括：
  - 一個於2008年7月舉行的公眾研討會
  - 兩個分別於2008年9月和2010年9月舉行有關減緩氣候變化的技術研討會
  - 兩個分別於2008年12月和2010年2月舉行的有關氣候變化脆弱性和適應措施的研討會
- 與會者包括專業團體、環保團體及非政府組織、學術界、能源和運輸機構、廢物管理服務提供者和行業協會等

# 香港氣候變化評估 - 研究方法

在評估香港在氣候變化中可能受影響時，顧問參考了：

- 聯合國「政府間氣候變化專門委員會」(IPCC)第四次評估報告和科學原理
- 香港天文台過去120年紀錄的氣候資料和研究

# 香港氣候變化評估 - 研究結果

- 香港天文台氣候變量資料顯示
  - 本港許多氣候模式在過去的時間有明顯改變
  - 改變與全球其他地區同一時期的觀測一致，例如每年平均溫度和降雨量有所增加、更多的熱夜和雷暴日子、寒冷日子正在減少和海平面上升
- 預計香港氣溫在未來很可能會持續上升
- 在21世紀內，酷熱的日子將會增加，而寒冷日數卻會急劇減少

# 香港氣候變化評估 - 研究結果

## 香港觀察所得的氣候變化

| 氣象參數                              | 每十年計觀察所得的變化            |
|-----------------------------------|------------------------|
| 年平均溫度                             | 上升0.12 °C (1885-2009年) |
| 平均每日溫差                            | 減少0.24 °C (1947-2009年) |
| 在6至8月間的熱夜數目 (即最低溫度 $\geq 28$ °C)  | 增加3.5夜 (1947-2009年)    |
| 在12至2月間的寒冷日數 (即最低溫度 $\leq 12$ °C) | 減少2.3日 (1948-2009年)    |
| 年降雨量                              | 增加51毫米 (1947-2009年)    |
| 雷暴日數                              | 增加1.8日 (1947-2009年)    |
| 暴雨日數 (一小時雨量超過30毫米)                | 增加0.4日 (1947-2009年)    |
| 平均海平面 (維多利亞港)                     | 上升26毫米 (1954-2009年)    |

資料來源：香港天文台

# 香港氣候變化評估 - 研究結果

## 21世紀末氣候變化的主要影響

|                            | 現狀<br>(1971 - 2000) | 預計情況<br>(2090 - 2099) |
|----------------------------|---------------------|-----------------------|
| 十年平均年溫度 (°C)               | 23.1                | 24.5 - 32.3           |
| 6至8月的熱夜數目 (即最低溫度 ≥ 28 °C)  | 12.2                | 22.0 - 68.7           |
| 6至8月的酷熱日數 (即最高溫度 ≥ 33 °C)  | 8.2                 | 9.6 - 23.5            |
| 12至2月的寒冷日數 (即最低溫度 ≤ 12 °C) | 16.3                | < 1                   |

資料來源：香港天文台

附註：以上預測會按最新科學數據及資料更新

# 檢視和更新溫室氣體排放量 - 研究方法

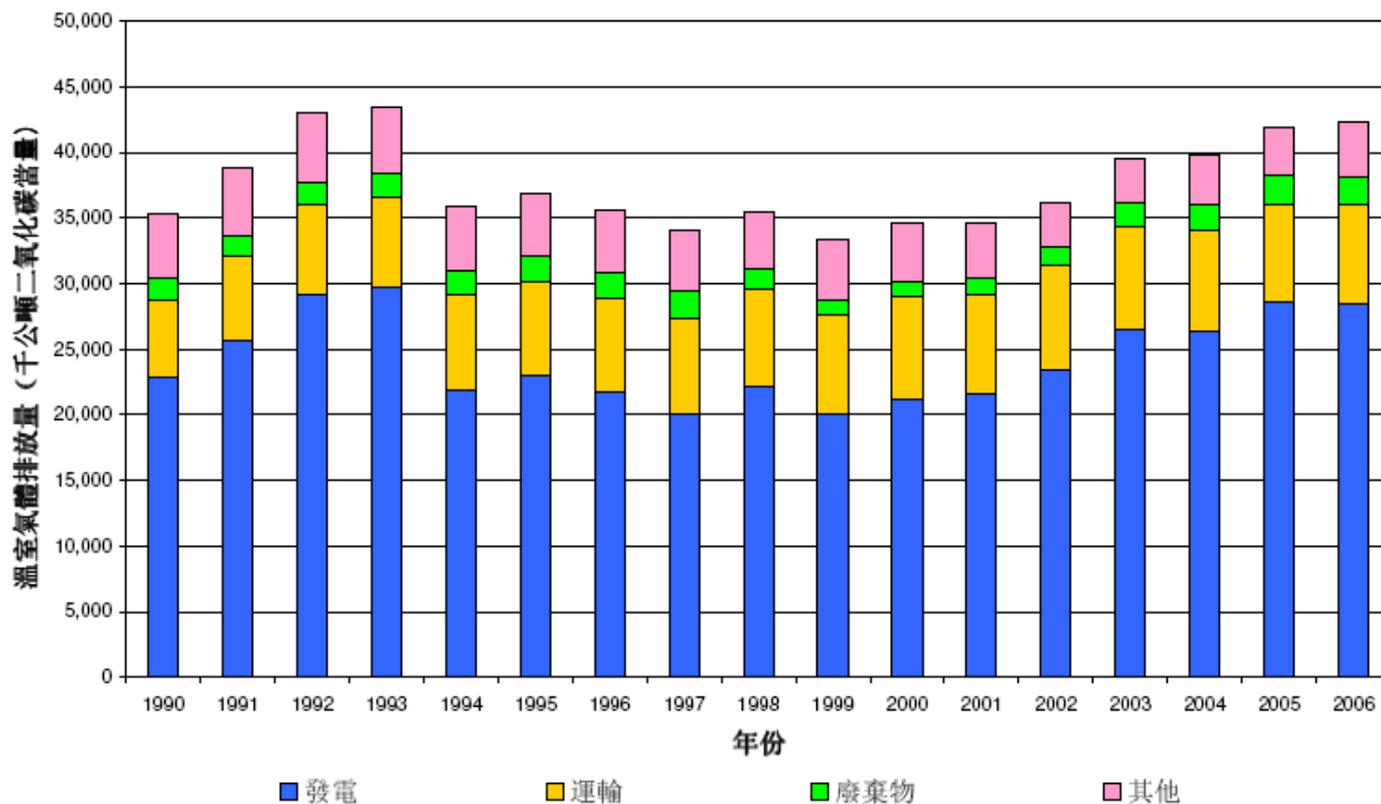
- 顧問按照國際採納的最新方法及要求，就香港的溫室氣體排放量和清除量進行檢視和更新
- 估算方法採納最新版本之國際認可指引，即2006年「政府間氣候變化專門委員會」(IPCC)之國家溫室氣體清單指南

# 檢視和更新溫室氣體排放量 - 研究結果

- 香港的溫室氣體排放量在1990年為3,530萬公噸，並於2006年增加至4,230萬公噸
- 主要排放源為發電（約佔總量57-67%）、運輸（約16-23%）及廢物處理（約5%）

# 檢視和更新溫室氣體排放量 - 研究結果

## 溫室氣體排放趨勢



# 減緩措施評估 - 研究方法

- 查找香港減緩溫室氣體排放問題的最大潛力
- 全面檢視最新的本地及國際指引和做法，包括減少溫室氣體排放的政策和減緩措施，篩選出可於2020年前及以後實施的措施
- 通過模型對“基準情形”及三個技術上可行的情景方案進行分析，藉此瞭解各方案的相對優、缺點，以建議合適的方案

# 減緩措施評估 - 模型分析

- 顧問採用綜合性的能源-經濟-環境優化模型框架作為工具
  - 香港MARKAL-MACRO模型
  - 模擬能源系統中各個階段的互動情況，亦對多種能源和技術進行分析及評估經濟上的綜合影響
  - 推算2020及2030年的狀況

[現時已有超過60個國家（包括中國）使用其國家特定的MARKAL-MACRO模型，作溫室氣體減緩分析]

- 在建立“基準情景”進行推算時，顧問考慮多項因素
  - 本地未來人口增長
  - 本地未來經濟增長
  - 過往期間的狀況和趨勢
    - 能源供應、各種應用的能源消耗、經濟規模、人口、車輛數量和建築物空間等數據和資料

# 減緩措施評估 - 基準情景

- “基準情景” 或 “如常運作” 情景
  - 假設在2005年後不引進額外措施
  - 基準情景主要指標：

|                         | 2005    | 2020    | 2005-2020年<br>總增長率 (%) |
|-------------------------|---------|---------|------------------------|
| 人口 (千人)                 | 6,813   | 7,719   | 13                     |
| GDP (十億港元, 按2005年物價計算)  | 1,383   | 2,258   | 63                     |
| 人均GDP (千港元)             | 203     | 293     | 44                     |
| 一次性能源 (萬億焦耳)            | 591,601 | 744,786 | 26                     |
| 最終能源 (萬億焦耳)             | 294,968 | 396,211 | 34                     |
| 溫室氣體排放量<br>(百萬公噸二氧化碳當量) | 42.0    | 46.1    | 10                     |
| 人均碳排放量<br>(公噸二氧化碳當量)    | 6.16    | 5.97    | -3                     |
| 碳強度 (千克/港元)             | 0.0304  | 0.0204  | -33                    |

# 減緩評估 - 三個技術上可行模型情景設定

- 三個技術上可行的方案
  - 情景1 ( “ ‘香港空氣質素指標’ 方案” )
  - 情景2 ( “加速方案” )
  - 情景3 ( “進取方案” )

# 減緩措施評估 - 模型情景1

- ‘香港空氣質素指標’ 方案
  - 包括香港空氣質素指標檢討中建議的有關減緩措施
  - 樓宇及設備
    - 在2015年時強制實施「建築物能源效益守則」，改善全港的能源效益，令香港的能源總消耗量每年節省0.6%
    - 在2020年時，由於改善了街道照明和交通訊號的能源效益，令香港的能源總消耗量減少0.011%
    - 在2020年時，由於採用了區域供冷系統，因而令香港的能源總消耗量減少0.5%
    - 在2015年時，由於改善了家用電器的能源效益，令香港的能源總消耗量減少0.3%

# 減緩措施評估 - 模型情景1

## — 運輸

- 更廣泛使用混合動力、電動和生物柴油推動的車輛
  - 到2020年，混合動力／電動或環保績效相若的車輛的滲透率：  
30%私家車、15%巴士、15%重型貨車和輕型貨車
  - 到2030年，混合動力／電動或環保績效相若的車輛的滲透率：  
50%私家車、50%巴士、50%重型貨車和輕型貨車

## — 發電

- 所有發電廠均按照其預計使用期停止運作
- 在2020年時，可再生能源會滿足本地電力需求中的4%；並在2030年時達到6%（包括本地生產或從內地輸入的可再生能源電力）
- 核電的輸入量保持在2005年的水平
- 在2030年時，本地所消耗的電力當中，除了以可再生能源發電、核電和餘下的燃煤發電之外，其餘電力都是以天然氣發電

# 減緩措施評估 - 模型情景2

- “加速方案”
  - 建立在情景1之上
  - 包括額外建議措施
    - 進一步提高特別是建築物和運輸界別的能源效益和減少其能源需求
    - 假定本地可再生能源的來源，例如到2020年來自廢物處理的能源
    - 自內地輸入電力維持在2005年的水平

# 減緩措施評估 - 模型情景2

## 一 樓宇及設備

- 到2020年時，擴大《建築物能源效益守則》的適用範圍和收緊相關要求，令所有新建商業樓宇主要電力設備的能源效益提高至多達50%
- 在2020年時，由於改善了街道照明和交通訊號的能源效益，令香港的能源總消耗量減少0.011%
- 推廣區域供冷或水冷式空調系統，到2020年時，全港多達20%的商業樓宇的空調效益，較使用一般空調機提高多達50%；到2030年時，所有商業樓宇的空調效益，較使用一般空調機提高多達50%。這是與一般冷氣系統所比較出來在能源效益方面的改善
- 降低總熱傳送值標準及推廣綠化屋頂，到2020年，所有新建商業樓宇的用電需求減少多達50%
- 擴大家用電器能源效益標準的適用範圍及收緊有關標準，在2020年時，在市面出售的所有電器的能源效益較2005年提高25%；到2030年時，在市面出售的所有電器的能源效益較2005年提高50%
- 透過良好的管理、採用資訊科技產品和智能樓宇環保管理系統，改善商業樓宇能源效益。到2020年時，25%現有商業樓宇的能源效益提高15%；到2030年時，所有現有商業樓宇的能源效益提高15%

# 減緩措施評估 - 模型情景2

## — 運輸

- 更廣泛使用混合動力和電動的車輛
  - 到2020年時，混合動力／電動或環保績效相若的車輛的滲透率：30%私家車、15%巴士、15%重型貨車和輕型貨車
  - 到2030年時，混合動力／電動或環保績效相若的車輛的滲透率：50%私家車、50%巴士、50%重型貨車和輕型貨車
- 到2020年時，所有車用汽油均混有10%乙醇(E10)
- 到2020年時，所有車用柴油均混有10%生化柴油(B10)
- 實施車隊平均能源效益標準—在2020年時，新車的能源效益較2005年市面車輛的平均能源效益提高20%

# 減緩措施評估 - 模型情景2

## 一 廢物

- 轉廢為能設施
  - 到2020年時，建設一座每日可處理達3,000公噸的綜合廢物管理設施
  - 到2030年時，有充足的綜合廢物管理設施處理全香港所有都市固體廢物
  - 到2020年時，兩座有機廢物處理設施全面投入運作，每日處理總量達400公噸
- 充份利用回收的堆填區沼氣
- 充份利用處理廢水時所產生的氣體
- 到2020年時，一座污泥處理設施全面投入運作

# 減緩措施評估 - 模型情景2

## 一 發電

- 所有發電廠均按照其預計使用期停止運作
- 核電輸入量保持在2005年時的水平，直至2020年；到2030年時，本地用電量中有50%是來自內地的無碳排放能源
- 在2030年時，本地所消耗的電力當中，除了以可再生能源發電、核電和餘下的燃煤發電之外，其餘電力都是以天然氣發電

# 減緩措施評估 - 模型情景3

- “進取方案”
  - 建立在情景2之上
  - 包括額外建議措施
    - 在2020年時，煤的滲透率為10%；而在2030年則為零
    - 充份運用內地按照能源合作諒解備忘錄中所保證的天然氣供應來發電
    - 在2020年時，香港從內地輸入的核電力，可以應付50%的本地電力需求
    - 在2020年時，本地以可再生能源生產的電力足以應付3至4%本地用電量；而在2030年則達到4%
    - 沒有任何一次性能源所提供的電力可以超過香港總供電量約50%

# 減緩措施評估 - 結果

| 情景                  | 推算結果〔2005-2020〕 |                |              |
|---------------------|-----------------|----------------|--------------|
|                     | 碳強度<br>下降幅度     | 溫室氣體<br>排放總量變化 | 本地生產<br>總值增長 |
| 基準情景<br>("如常運作" 情景) | -33%            | +10%           | +63.3%       |
| 情景1<br>(香港空氣質素指標方案) | -37%            | +2%            | +63.6%       |
| 情景2<br>(加速方案)       | -39%            | 0%             | +63.7%       |
| 情景3<br>(進取方案)       | -57%            | -30%           | +64.1%       |

# 脆弱性和適應氣候變化評估 - 研究方法

- 顧問參考IPCC報告及香港天文台數據和資料
- 確定香港的背景氣候條件及其變化對不同界別影響、其潛在後果，以及評估各界別在這些潛在後果的脆弱性

# 脆弱性和適應氣候變化評估 - 研究結果

- 評估顯示，香港其中八個界別 / 範疇較易受氣候變化所影響，包括：
  - 生物多樣性及自然保育
    - 陸地、水域和海洋生物多樣性，及自然保育
  - 建築環境及基礎設施
    - 建設和維修、現有建築物、交通基礎設施、通訊基礎設施、渠務和排污基礎設施
  - 商業及工業
    - 貿易及物流、製造、專業服務和生產服務
  - 能源供應
    - 發電、電力分配和傳輸、主要燃料進口和供應

# 脆弱性和適應氣候變化評估 - 研究結果

## — 金融服務

- 銀行服務、金融交易、經紀業務和投資、資產管理、保險、再保險和其他金融服務

## — 食物

- 香港的農業、水產養殖和漁業，海外糧食進口和食品的批發及零售

## — 衛生健康

- 醫療基礎設施，及因氣候變化引致死亡率和發病率的改變等

## — 水資源

- 本地水量和有關處理，以及輸入的東江水

# 脆弱性和適應氣候變化評估 - 研究結果

- 香港現時擁有顯著的適應能力，應對氣候變化；包括不少現行的政策、措施和制度，應對氣候變化實質影響
- 顧問建議的跟進行動以下主要方向—
  - 監察
    - 建立監控架構，從而提高有關界別對其現況的認知，及需定期檢討和修訂監察計劃
  - 強化機構能力
    - 提升機構應對和適應氣候變化所帶來的不利影響的能力
  - 災害管理及應變計劃
    - 改進應對緊急情況的規劃和系統
  - 研究及調查
    - 擴展相關界別的認知，例如改善措施的優次及確立本地的高風險領域
  - 教育及提升公眾意識
    - 提高市民的公眾意識水平，使他們能採取適當行動以應對氣候變化的影響

# 應對氣候變化公眾諮詢

- 研究的主要結果已適當地反映在「香港應對氣候變化策略及行動綱領」的公眾諮詢
- 諮詢於2010年12月31日結束，政府現正分析收到的反饋意見

謝謝



綠色香港 我鍾意  
| Love Hong Kong

| Love GREEN