

二零零七年五月二十八日會議
討論文件

立法會環境事務委員會 溫室氣體及其對全球暖化的影響

目的

本文件向議員匯報最新的溫室氣體^{註1}排放趨勢，其對全球暖化的影響，與及在香港實施的減少溫室氣體排放措施。

背景資料

2. 溫室氣體排放自工業革命以來因為人類活動而急劇增加。例如耗用石化燃料與清除森林時產生二氧化碳、農業活動所產生甲烷及氧化亞氮、及製冷釋出鹵碳化合物。在大氣層中，這些氣體有如一個「溫室」，只讓太陽的短波輻射穿過到達地球表面，但阻礙地球表面的紅外線輻射逸出太空，引致地球表面變暖。當更多的溫室氣體因人類活動而釋放到大氣層，更多的熱量就積聚在地球表面，引致「全球暖化」。

3. 隨著全球暖化，氣候亦有其它的轉變，包括極端天氣及氣候如熱浪、寒流、大雨、乾旱、熱帶氣旋的頻率及強度轉變，及海平面上升。這些變化對自然及人類系統有深遠影響，而且主要為惡性的。根據政府間氣候變化專門委員會(IPCC)最近所公布的結果，地球氣候系統的暖化現已是無可質疑的，而過去五十年大部份的全球平均溫度上升，是「非常可能」因為人類活動增加了溫室氣體濃度所引致。

4. 全球暖化的主要原因是溫室氣體在大氣中的長期積聚，而熱島效應則是一個不同的現象。後者發生在高密度城市中，因為混凝土及瀝青吸熱、高樓大廈集中阻礙空氣流通，及空調、汽車、煮食、機器等產生熱力所引致。IPCC的研究指出，熱島效應雖確實存在，但其影響是地方性為主。對於全球氣候變化方面，熱島效應只有微不足道的影響。

香港的溫室氣體排放

5. 香港的溫室氣體排放量不多。在 2005 年，溫室氣體的總排放為

^{註1} 包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、水蒸氣、臭氧(O₃)及其他稀有氣體如鹵碳化合物。

4,480 萬公噸二氧化碳當量 (CO₂-e)^{註2}，佔全球約千份之二。以全球升溫潛能值加權的溫室氣體排放量計，香港的總排放量中，約 85% 為二氧化碳。人均排放近年維持在 6.4 至 6.5 噸的水平，較大多數發達經濟體系如美國（約 24 噸）、加拿大（約 24 噸）、澳洲（約 27 噸）、英國（約 11 噸）、日本（約 11 噸）、歐盟（約 9 噸）及新加坡（約 9 噸）為低。香港的碳強度，即每單位本地生產總值 (GDP) 的二氧化碳排放量，在 2005 年是每千港元本地生產總值 27.6 公斤，是發達經濟體系中最低的地區之一。

6. 附件甲列出香港 1990 年至 2005 年溫室氣體排放的歷史趨勢。因期間的經濟發展及人口增加，2005 年香港的溫室氣體總排放，較 1990 年的水平高出 14%。2005 年的人均排放水平則較 1990 年下降 6%，更較 1993 年的歷史高位下降 17%。香港的碳強度在 1990 年至 2005 年間下降了 41%。

7. 能源界別〔主要為發電〕是最主要的溫室氣體排放源，佔本地溫室氣體總排放量 60% 以上。運輸是第二個最主要的排放類別，佔溫室氣體總排放量約 16%。附件乙提供更多資料。

氣候轉變及其影響

8. 在全球層面，IPCC 最近所公布的結果顯示，全球平均的空氣及海洋溫度上升、廣泛冰雪溶解、與及全球平均海平面上升，都證實了氣候系統的暖化。一些值得注意的結論包括：

- (a) 在大氣中二氧化碳及甲烷濃度遠超工業革命前的水平分別達 35% 及 1.5 倍。由於受到例如經濟發展、新科技、政府政策等一眾因素影響，未來的溫室氣體濃度難以預測。
- (b) 全球平均表面溫度在過去一百年（1906 至 2005 年）增加約 0.74°C。自 1850 年左右開始有儀器紀錄溫度以來最溫暖的十二個年頭，當中有十一年於過去的十二年間出現。
- (c) 在未來 20 年中，每 10 年預計增溫 0.2°C。最佳的估計是全球氣溫將於本世紀末上升 1.8 至 4.0°C（相對於 1980 至 1999 年水平）。
- (d) 因為海洋的熱膨脹及陸地上冰原及冰川的溶化，在 1961 至 2003 年間，全球平均海平面的平均上升速度為每年 1.8 毫米。

^{註2} 二氧化碳當量 (CO₂-e)：單位用以計算及比較不同的溫室氣體，根據各自的全球升溫潛能的排放。各氣體的二氧化碳當量，以該氣體的排放重量乘以相對的全球升溫潛能。

估計到本世紀末，將上升**18至59厘米**（相對於**1980至1999年**水平）。

- (e) 在過去五十年，已觀察到極端氣溫的情況十分普遍。寒冷日、寒冷夜及霜凍的頻率減低，而酷熱日、熱夜及熱浪則變得更頻密。出現高溫及熱浪的上升趨勢很大可能在本世紀持續；及
- (f) 在大部份陸地大雨發生的頻率有所增加。在本世紀內，大雨將變得更為頻密。降水很可能在高緯度增加而在大部份亞熱帶陸地地區則減少。

9. 在本港，香港天文台已進行一系列香港的氣候變化研究。主要結果如下：

- (a) 在**1885至2006年**期間，九龍市區的溫度以平均每**10年0.12°C**的速度，上升了**1.5°C**。這個上升速度在近年有可觀的增加，在**1989至2006年**間達到每**10年上升0.34°C**。在同一時期，位於郊區的打鼓嶺及流浮山，每**10年**分別上升**0.12°C**及**0.28°C**，接近每**10年上升0.2°C**的全球平均值。
- (b) 預計在本世紀的最後**10年**，香港的全年平均溫度將比**1961至1990年**間**23.0°C**的平均值高**3.5°C**。這個趨勢符合最近IPCC全球平均溫度上升**1.1°C至6.4°C**的推算。
- (c) 在**1947至2006年**間，酷熱日子（最高溫度達**33°C**或以上）的平均日數每年約為**11天**。預計在本世紀的最後**10年**，日數將飈升至**24天**。
- (d) 在**1947至2006年**間，熱夜（最低溫度達**28°C**或以上）的平均日數從接近零增加至每年**19天**。預計在本世紀的最後**10年**，日數將進一步增加至**30天**。
- (e) 在**1947至2006年**間，寒冷日子（最低溫度達**12°C**或以下）的平均日數從每年**30天**跌至**13天**。預計在本世紀的最後**10年**，日數將持續下跌至少於一天。到時候任何一年將有超過**80%**的機會在冬季無寒冷日子出現。
- (f) 在過去五十年，香港的維多利亞港平均海平面以平均每年**2.5毫米**的速度上升了**0.12米**，程度跟南中國海相似。在本世紀，香港的海平面上升情況，很可能跟隨預測的**18至59厘米**的全球趨勢。

10. 在全面考慮 IPCC 第四號評估報告中的國際科學研究結果後，我們將在今年檢討上述的氣候趨勢評估。香港的溫度及雨量預測將根據最

新的全球氣候模擬輸出進行重估。

應對氣候變化

11. 自 1992 年起，超過 180 個國家，當中包括中國，已簽署了聯合國氣候變化框架公約（公約），要求所有國家，盡可能開展最廣泛的合作，應付全球氣候變化帶來的挑戰。1997 年，在公約下制訂了京都議定書（議定書），要求工業化經濟體系（附件一締約方）在 2008 至 2012 年間承諾限制各自的溫室氣體排放水平。所有附件一締約方的綜合溫室氣體排放量需從 1990 年水平至少減少 5%。根據共同但有區別的責任原則，未列入附件一的締約方（非附件一締約方）不須承擔任何限制或減少溫室氣體排放。

12. 從 2003 年 5 月 5 日起，公約及議定書經中央政府引伸至適用於香港。正如其它已簽署京都議定書的非附件一發展中國家，中國（包括香港）並不需要執行任何的溫室氣體排放限制，但需要根據議定書的具體要求，在 2010 年左右提交國家信息通報。為協助中央政府履行議定書的義務，我們將準備以下有關香港特別行政區的資料，呈交中央政府：

- (a) 溫室氣體的排放清單；
- (b) 適用於香港的減緩氣候變化措施和有利充分適應氣候變化措施；
- (c) 促進開發、應用有益於環境而與氣候變化有關的技術合作活動；
- (d) 有關氣候變化的科學研究合作活動；以及
- (e) 促進公眾意識及獲得有關信息的活動。

減緩溫室氣體措施

13. 雖然香港的溫室氣體排放量不多，並且不須在議定書下限制溫室氣體排放，但是我們自 1990 年代開始已積極推行一系列實際可行的減少溫室氣體排放措施，支持國際間在此領域的工作。

發電

14. 天然氣發電機組所排放的二氧化碳，較燃煤發電少 50%。自 1997 起，政府政策是所有新的發電機組只可以天然氣為燃料。為減少空氣污染物排放，政府亦鼓勵電廠推行各種措施，以增加使用天然氣發電。

用電需求管理

15. 行政長官在 2005 至 06 年度施政報告中，促請兩家電力公司實施用電需求管理，以推廣能源效益和節約能源。我們在《香港電力市場未來的發展第二階段諮詢文件》建議在 2008 年後的規管制度中為電力公司提供經濟誘因，進一步改善他們在能源效益和節約能源方面的表現。

能源效益及節約

16. 政府承諾由 2002/03 年度至 2006/07 年度減少耗電量 6%（即每年減少 1.5%）。我們正按步實現此目標。在政府各政策局和部門共同努力下，2005/06 年度的耗電量比 2002/03 年度減少 5.6%，即相等於每年節省 1.2 億度電，以及減少排放 8.4 萬公噸二氧化碳。在 2005/06 年度的施政報告中，政府更進一步承諾，由 2006 年 1 月開始，政府所有辦公大樓的耗電量會減少 1.5%。根據初步資料，主要政府辦公大樓在 2006 年的耗電量已減少 2.9%。

17. 為顯示政府致力改善空氣質素的決心，政府簽署了由商界發起的《清新空氣約章》。政府在 2007 年 1 月發出內部通告，向各政策局和部門就履行該約章的承諾提供指引，包括要求各部門在運作方面採取節能措施。部門須在周年環保報告中匯報有關工作的進展。

18. 空調系統是用電的最重要源頭，佔香港整體用電量約 30%。政府已帶頭降低空調所使用的電力，自 2004 年在夏天將政府辦公室的空調室溫保持在 25.5°C。我們更積極向私人企業及大眾市民推廣把空調室溫設定在 25.5°C 的建議。

19. 由於水冷式空調系統較氣冷式空調系統更具能源效益，因此我們亦加強推廣水冷式空調系統，並於 2006 年 7 月推出水冷式空調系統實務守則，包含冷凍塔設計、裝置、測試、投產、運作及維修的指引。

建築物的能源效益

20. 機電工程署自 1998 年起推出「香港建築物能源效益註冊計劃」，以推廣應用包括照明、空調、電力、升降機及自動梯等裝置的《建築物能源守則》。

21. 我們在 2005 年 11 月發出技術通告，規定所有工務部門盡可能在新政府建築物和改裝工程中採用節能措施和裝置。所有新政府建築物及

改裝工程亦須符合《建築物能源守則》。政府已在 200 多個主要政府場所進行能源審核及覆核。節能計劃亦已在這些建築物實施，以減少用電量。

22. 在屋頂栽種植物，可減低市區熱島效應，提升隔熱設備功能，從而減低空調系統的用電量。在 2006/07 年度的施政報告中指出，政府設計新建築物時，會盡量採用綠化屋頂。自 2001 年至今，大約 50 幢政府建築物已在屋頂栽種植物或在平台進行綠化環境工程，另有 30 項同類工程正在規劃或施工中。建築署最近完成了有關在香港採用綠化屋頂的顧問研究。

能源效益標籤計劃

23. 機電工程署自 1995 年起開始推行自願參與的家用器具、辦公室器材及汽車「能源效益標籤計劃」。機電工程署網站載有根據自願參與標籤計劃註冊的產品的能源效益及表現資料，包括 18 類合共超過 3,000 個型號的耗能家庭電器、辦公室器材及車輛的資料，供市民瀏覽。

24. 為進一步鼓勵市民使用具能源效益的產品，建議推行強制性標籤計劃的《能源效益（產品標籤）條例草案》已在 2007 年 4 月 18 日向立法會提交，以便進行首讀及開始二讀辯論。我們建議在首階段把空調機、冷凍器具和緊湊型熒光燈（慳電膽）納入強制性標籤計劃。

可再生能源

25. 政府致力鼓勵更廣泛使用可再生能源。在考慮了本地的社會、經濟及環境狀況，並參考可持續發展委員會的公眾參與過程的諮詢結果，政府在 2005 年 5 月公布《香港首個可持續發展策略》，訂下在 2012 年或之前，以可再生能源應付香港 1%至 2%的總電力需求為目標。

26. 兩家電力公司均積極進行興建具商業規模的風力發電機的試驗計劃。香港電燈有限公司的首座風力發電機已於 2006 年 2 月於南丫島開始運作。中華電力有限公司的環境影響評估報告表示，於喜靈洲的風力發電機的指標投產日期為 2008 年。現時，兩家電力公司正為在本港水域興建離岸風場進行環境影響評估研究。

27. 我們在《香港電力市場未來的發展第二階段諮詢文件》中建議，向電力公司提供經濟誘因，包括為可再生能源基建提供較高回報率，以鼓勵可再生能源的使用。

28. 政府將繼續鼓勵可再生能源在工務項目上的應用。在 2005 發出的技術通告中，要求工務部門盡可能在所有政府工程中採用可再生能源裝置。到目前為止，政府已進行 39 項可再生能源項目，另有 8 項正在籌備中。房屋署剛公布將一項試驗計劃，在其中一個公共屋邨裝設太陽能光伏發電系統。

陸路運輸

29. 本港覆蓋廣泛及具能源效益的公共運輸系統，對幫助我們控制溫室氣體排放在一個比其他發達經濟體系低的水平，具有決定性作用。每天約 1,100 萬的通勤次數中，約 90% 是使用公共運輸系統。我們將繼續加大公共運輸系統〔尤其是鐵路網絡〕的覆蓋，使更多通勤以該等系統進行。

30. 為推廣使用更潔淨車輛，我們在 2007 年 4 月推出「環保汽油私家車稅務寬減計劃」。能達致能源效率及廢氣排放要求的私家車，可以寬減首次登記稅 30%，最高每輛可達 5 萬元。

31. 的士及小巴的石油氣車輛計劃亦能減少溫室氣體排放。現在約 100% 的士及 56% 公共小巴正使用石油氣。

利用堆填區沼氣

32. 所有三個運作中的廢物堆填區均有利用產生的堆填區沼氣提供能源。約 47% 的堆填區沼氣供現場設施使用，餘下的 53% 則因安全理由及為防止向大氣排放而燃燒。在已關閉的堆填區中，約 61% 的堆填區沼氣供堆填區內的設施使用，而餘下大部份則會被燃燒。在已關閉的船灣堆填區所抽取的堆填區沼氣，正供應大埔的中華煤氣廠用作燃料。我們將繼續加大處理及使用三個現行及 13 個已關閉堆填區的沼氣，作替代燃料。

植樹計劃

33. 除控制溫室氣體排放，我們亦推行大型植樹計劃以增加二氧化碳吸收能力。在過去 5 年，在香港已種植超過 1,100 萬棵樹。另外，在 2007 年將種植 120 萬棵樹。

公眾意識及教育

34. 提高各階層的公眾意識及教育以推廣生活模式及行為改變，是減少溫室氣體排放的另一重點。

35. 我們在這個範圍的工作，包括發展不同的能源效益指引，以推廣在商業物業節約能源；推行香港建築物能源效益註冊計劃，以推廣自願採用建築物能源守則；籌辦香港能源效益獎，以推廣可持續能源使用及表揚良好節省能源工作；推行公眾教育活動，以推廣能源效益及可再生能源；經技術講座、網絡為本的教育工具、學校講座、宣傳單張及能源最終使用數據，為公眾提供有關資訊；在「藍天行動」計劃下推動公眾盡個人力量採用節約能源措施。

氣候變化方面的未來工作

36. 為應付氣候變化的挑戰，有需要繼續推行現有的各項措施和工作。此外，更好地掌握氣候變化對本港的可能影響，並訂定進一步的適應及減緩措施，對我們同樣重要。考慮到最近有多份重要的氣候變化研究〔尤其是 IPCC 的研究〕發表結果，我們將進行新一輪研究，利用這些國際研究的結果，評估氣候變化對香港的影響。這將為我們提供一個穩固的科學基礎，以制訂本地的適應及減緩措施，並向中央政府提交所需資料，以符合議定書下國家信息通報的義務。

37. 請議員備悉本文件中各項資料。

環境保護署
2007 年 5 月

1990 至 2005 年香港溫室氣體排放清單

年份	(千公噸二氧化碳當量)					人均排放 (公噸二 氧化碳當 量)	碳強度 (公斤二氧化 碳當量/千港 元本地生產 總值(固定市 場價值))
	二氧 化碳 CO ₂	甲烷 CH ₄	氧化 亞氮 N ₂ O	氫氟碳化 物，全氟 化碳，六 氟化硫 HFCs, PFCs, SF ₆	總排放量		
1990	34,200	4,390	567	-	39,200	6.9	46.4
1991	37,700	4,600	583	-	42,800	7.4	47.9
1992	41,700	4,840	614	-	47,200	8.1	49.6
1993	42,100	5,100	600	-	47,800	8.1	47.3
1994	34,700	5,330	567	-	40,600	6.7	38.0
1995	35,400	5,460	613	204	41,700	6.8	37.6
1996	34,100	5,550	608	250	40,500	6.3	35.0
1997	32,500	5,440	582	296	38,800	6.0	31.9
1998	34,200	5,330	589	301	40,500	6.2	35.2
1999	32,500	5,140	602	344	38,600	5.8	32.3
2000	33,900	4,550	637	411	39,500	5.9	30.0
2001	33,900	4,600	622	432	39,500	5.9	29.9
2002	35,300	4,760	627	502	41,200	6.1	30.6
2003	37,700	4,930	655	531	43,800	6.4	31.5
2004	37,800	4,950	640	631	44,000	6.4	29.1
2005	38,100	5,280	641	852	44,800	6.5	27.6

2005 年香港的溫室氣體來源

來源	2005
能源工業	62.5%
運輸	16.1%
其他能源	7.2%
工業工序	2.0%
農業	0.1%
廢物	12.1%