

香港 氣候 變化

(°C)

24.5

24.0

23.5

23.0

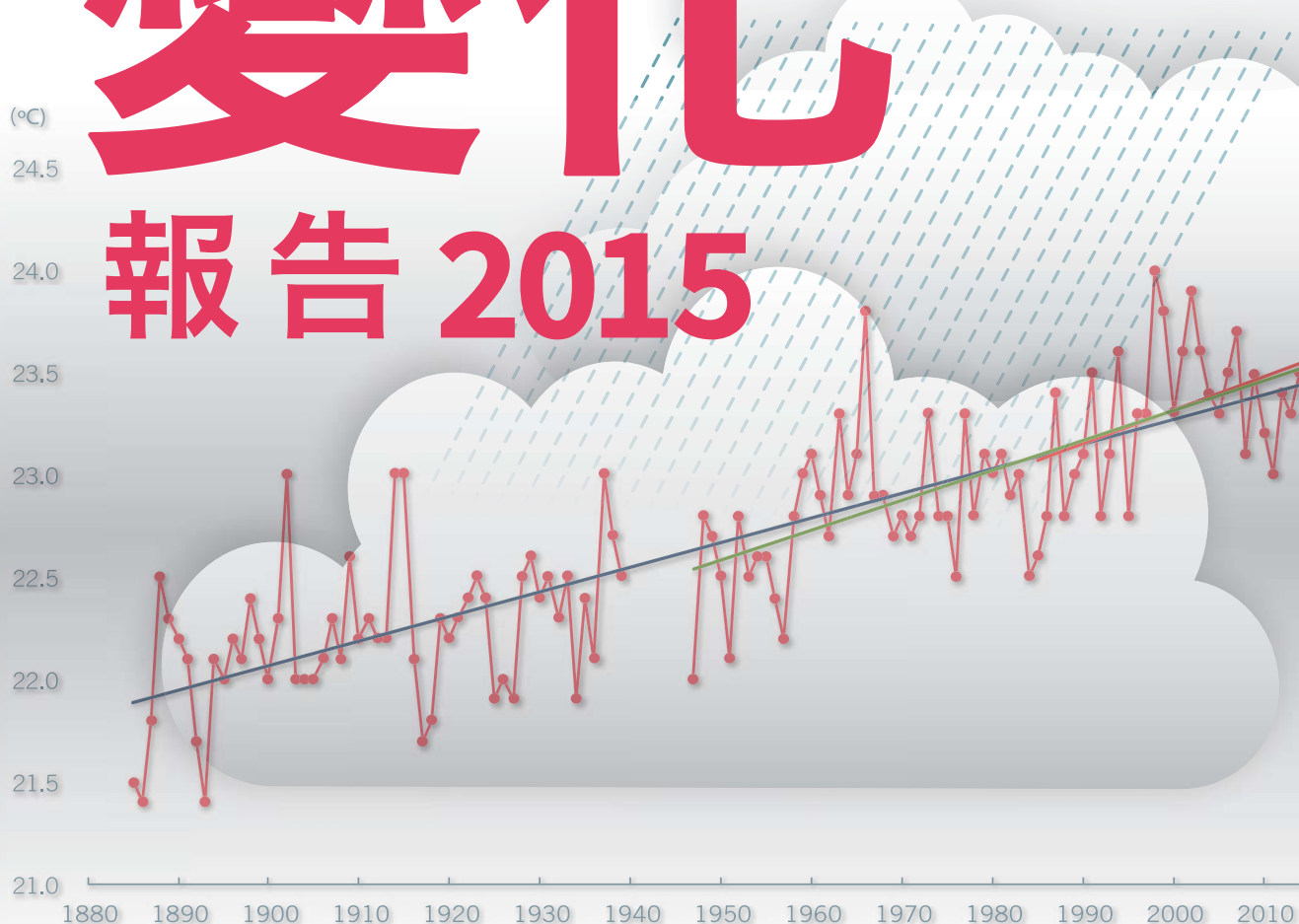
22.5

22.0

21.5

21.0

報告 2015



環境局

發展局 | 運輸及房屋局 | 商務及經濟發展局 | 食物及衛生局 | 保安局 合力支持

2015年11月

目錄

頁數	1	行政長官獻辭
	2	司長及局長獻辭
	4	序言
	5	行政摘要
11	1	氣候變化與香港
18	2	香港的溫室氣體排放
28	3	減緩氣候變化
48	4	適應氣候變化
74	5	加強氣候應變能力
88	6	報告摘要
93		參考
95		附件

行政長官獻辭

喜見《香港氣候變化報告2015》出版，感謝環境局適時編製這份專題報告。

全世界正處於應對氣候變化的關鍵時刻。極端天氣、氣溫上升、海洋暖化、冰川融化，種種現象清楚證明氣候變化正急速加劇，地球不斷升溫。氣候變化對世界各地社會經濟影響深遠，香港亦不能例外。



這份報告匯報香港特別行政區政府和私營機構主要持份者為應對氣候變化所作的努力，並呼籲市民大眾攜手同心，對付氣候變化。

應對氣候變化誠非易事，不能一蹴而就。雖然我們已充分掌握氣候變化背後的科學原理，但我們仍須與全球各地加倍努力，才能取得成就。

2015年聯合國氣候變化大會第21次締約國會議將於11月30日至12月11日在巴黎舉行，大會期望這次會議能達成應對氣候變化的多邊協議，將全球暖化維持在攝氏二度之內。在這次會議，中國舉足輕重，備受矚目。香港特別行政區政府環境局局長會以國家代表團成員身份出席會議，到時香港會在正式簡報會上講述這份報告。我預祝會議圓滿進行，成果豐碩。香港特區政府會繼續努力，締造更佳的社會經濟環境，同時為應對氣候變化作好準備，使這個城市能適應轉變，永續欣榮。

A handwritten signature in black ink, which appears to read '梁振英' (Leong Chun-ying). The signature is stylized and fluid.

香港特別行政區行政長官
梁振英

司長及局長獻辭

“氣候變化會影響基礎建設、運輸系統、能源、食物、水源供應及公共健康。社會所有階層均會感受到這些影響，對於貧困人士及弱勢社群尤其嚴重。政府部門需要妥善協調，合力處理氣候變化，而我們亦必須與整個社會體合作，以正面態度面對各種社會經濟方面的挑戰。”

政務司司長 林鄭月娥

“氣候模式的轉變會影響很多天然資源的供應及價格，因而影響相關產品和服務，以及依靠這些資源為生的人士的工作和生活，香港亦會受到明顯的影響。我們必須更密切關注氣候變化的情況。”

財政司司長 曾俊華

“法律和條例可有效應對氣候變化。通過國際協議和本地條例，我們可為環保產品和服務進行監管和訂立標準。一如以往，我們會全力支持環境局和社會繼續就應對氣候變化推動需要的法規。”

律政司司長 袁國強

“本局正不斷努力，從多方面幫助香港為氣候變化作好準備，包括從土地用途劃及基礎建設，以至防止山泥傾瀉及水浸、供應及節省水資源，以及綠化城市。隨著我們繼續發展基礎建設和環境，我們應同時採取低碳和適應氣候變化的策略，以確保香港持續發展，並優化社會整體的經濟發展成果。”

發展局局長 陳茂波

“其中一項我最引以為傲的公共房屋措施，就是採用了環保建築物設計和建造。這有助大大減少樓宇生命周期的能源和水資源耗用。此外，我們正與租戶合作採用環保生活習慣，這將有助現有樓宇節省能源和食水。我亦對香港以公共交通為優先的運輸系統感到自豪，市民因而較少依賴私家車，有助減少道路擠塞及碳排放。未來我們將繼續採取更多積極措施。”

運輸及房屋局局長 張炳良教授

“不浪費能源、水和食物等天然資源，是公眾教育的重要部分。事實上，社區很多市民十分願意參與環保活動。地區行政人員可協助我們的社區，為極端天氣事件作更充足準備，將人命傷亡及財物損失減到最小。”

民政事務局局長 劉江華

“氣候變化刺激了全球金融服務業，就業界應如何更積極協助全球進行低碳轉型作出考慮。我樂見包括證券交易所在內的本港企業亦對此事日益關注，並坐言起行。”

財經事務及庫務局局長 陳家強教授

司長及局長獻辭

“氣候變化同時是本港、區域以至國家層面的問題。跨境分享相關知識和解決方案將有助應對這問題；我期待未來將有更多對話和交流。”

政制及內地事務局局長 譚志源

“氣候變化與勞工及福利政策範疇息息相關。例如我們於加強香港應對氣候變化能力的過程中，可為市民提供更多新的、不同種類的工作機會和就業職位。另外，由於惡劣天氣往往影響全球的食物價格，發生在香港以外的極端氣候事件，也可能影響市民的生活，尤其對弱勢社群和有需要人士造成負面影響。因此，我們必須關注氣候變化和相關的議題，並透過公眾教育，加強市民的認知。”

勞工及福利局局長 張建宗

“氣候和天氣對人類健康起着一定作用。氣候變化影響我們已經習以為常的天氣情況。天氣變暖會增加與暑熱相關的疾病數目。溫度和降雨模式的改變，以及極端現象的增加，亦會助長某些疾病的傳播。我們必須作好準備，應對氣候變化對公共衛生帶來的影響。”

食物及衛生局局長 高永文醫生

“我們的學生從學校教育，包括項目和生活學習活動，深切認識到氣候變化。他們對環保的意識越來越高，也展示出對環保議題的興趣和關注，並學習採取綠色生活。通過積極的社區和家長參與，我們會繼續裝備年青人應有的知識、技能、價值和態度，培養他們成為有氣候變化意識的新一代。”

教育局局長 吳克儉

“極端天氣影響著所有人；例如惡劣天氣會影響旅遊業。我很高興看到不少公司正認真對待低碳轉型，並針對氣候挑戰提供商業方案。”

商務及經濟發展局局長 蘇錦樑

“我們為氣候變化帶來的挑戰提供整體應對方案。除通過加強裝備和訓練，增強我們對極端氣候事件的應急能力，並以更先進科技支援應急計劃外，我們亦參與由發展局領導的多部門危急應變工作小組，在基礎設施設計和建造實施預防和減緩措施。”

保安局局長 黎棟國

“為使香港更好地應對氣候變化所帶來的挑戰，各政府部門已推出多項措施，但我們決不可以安於現狀。我們應加強公務員的相關培訓，以提升他們對這全球性威脅的意識、知識和應對能力。”

公務員事務局局長 張雲正

根 據科學理論推算，全球必須減少碳排放，方可把本世紀的暖化幅度維持於2°C內，我們清楚了解達成這目標所需的減碳幅度。我們亦知道隨著人口不斷增長及新興經濟體系持續迅速發展，全球必須在未來數十年大幅度減少碳排放，才有機會達到此目標。事實上，要應對減碳的挑戰，全球能源業界必須徹底轉型，開發低碳或無碳能源並且節約能源。

香港一直跟進制訂《京都議定書》後續條約的國際協商，儘管協商進展並不理想，但我們對即將在巴黎召開的第21屆《聯合國氣候變化框架公約》締約方會議(氣候大會)能達成新協議，促使全球暖化維持2°C內的目標充滿期望。

香港希望積極為國家和全球就應對氣候變化作出貢獻。政府已實施多項重要措施，部分私營企業亦採取了重要的行動。

氣候變化固然是嚴重挑戰，卻同時為我們追求生活質素及開拓低碳之路帶來契機。對香港這個高密度城市而言，這是實在的機遇，因為我們有不少潛力去提升天然資源和基建設施，創造就業，以整合及加強社會合作。

這份報告於氣候大會舉行前整合了香港應對氣候變化的工作。我們期盼氣候大會將達成新協議；報告亦加入一些主要的非政府持份者採取的措施，讓公眾能更全面了解香港應對氣候變化的整體情況。

我洞悉政府在應對氣候變化中擔當的角色 — 通過政策引導和啟動，社會改變才會更暢順及持久。氣候大會後，我們將面對不少跟進工作。我們將與各持份者和社會各界展開更多對話，藉此喚醒大眾就長遠而言，共同應對氣候變化挑戰。我們正推動香港轉向低碳社會，願您積極參與行動。

環境局局長

黃錦星

2015年11月

I: 全球挑戰和本地社會轉型

氣候變化是世界各地每人都要面對的挑戰。由於地球任何一處排放的溫室氣體都與全球氣候暖化關連，因此人類必須在本地、區域、國家，以至國際層面持久合作，才能應對這項挑戰。

雖然氣候變化帶來多重風險，但亦為各地社區開展低碳之路帶來新契機，從而帶來多樣社會效益。對香港這個高密度城市而言，這個機遇相當重要，我們可藉此提升天然資源和基建設施，創造就業，以及加強社會合作。

負面影響

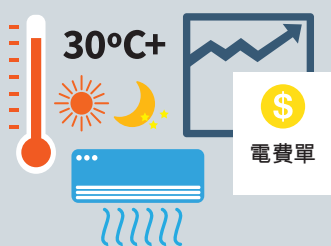


環境惡化和損害

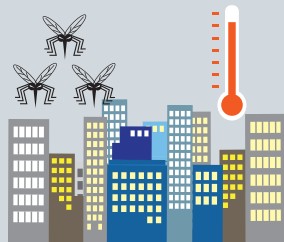


人命傷亡和
經濟損失

極端天氣影響每個人，
尤其是戶外工作人士和
居住在易受影響地區
的居民



生活成本上漲
給低收入家庭倍添壓力



居住條件欠佳的居民面臨更大
健康影響和感染傳染病的風險

正面影響



新工作以
帶動低碳
增長



節省
金錢



更妥善地
分享資源



建築環境更智能、更環保和更健康，
城市更綠化美觀，交通更便捷



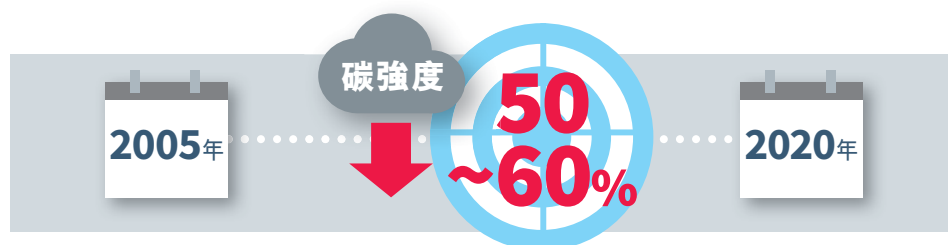
生物多樣性和生態
系統更健康，更佳的
休閒機會



社區及持份者
合作增強社會
凝聚力

II: 節能為本

我們制定香港本地的減碳目標時，已考慮到國家的減排承諾。在2009年，中國承諾於2020年或之前把整體碳強度由2005年的水平降低40%至45%。在2010年，香港訂立減碳目標，即在2020年把香港的碳強度由2005年的水平降低50%至60%。自2010年起，香港已採取多方面措施以期達致此目標。截至2012年，香港的碳強度已較2005年下降19%，我們期望能夠在2020年下降至約50%。



本地減排空間



要在本港大幅減低碳排放，最有效的方法是減少燃煤發電和充分提升能源效益，尤其是在建築物方面。相關的建議方案和計劃，已載列在分別於2015年3月和5月發表的《電力市場未來發展公眾諮詢》和《香港都市節能藍圖2015-2025+》。我們的計劃同時會帶來多項社會效益，包括改善空氣質素、減少能源消耗及成本、提升公眾健康，並引入多種與環保有關的本地工作機會。

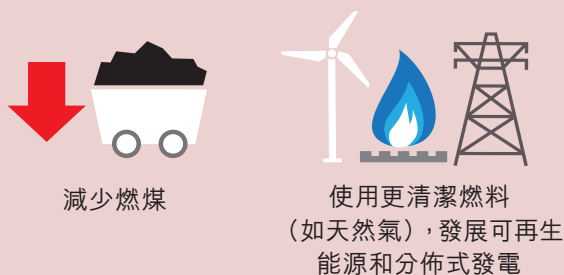
我們決定在2020年前使用更多天然氣並減少燃煤發電，以改進本地發電燃料組合，這項計劃連同我們一系列的節能措施，是達致減低碳強度目標的關鍵方法。此外，其他有關交通運輸和轉廢為能的減排措施，亦有助香港減低碳強度。

至2030年的減碳承諾

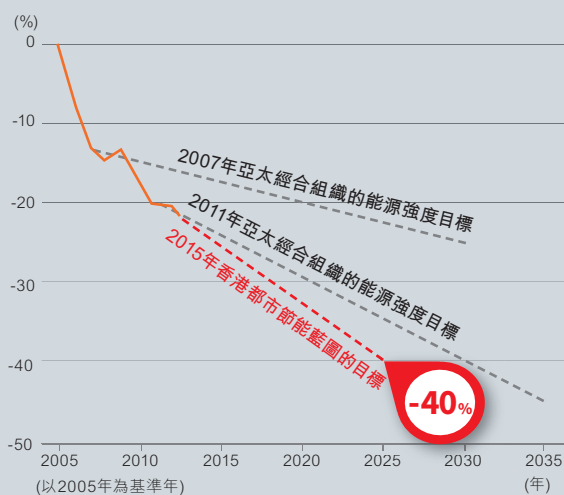
中國在2015年6月30日公布新的減排承諾，目標是在2030年把國家碳強度從2005年的水平降低60%至65%。香港將以此作為參考，持續加強本地的減排計劃。

主要的減排措施

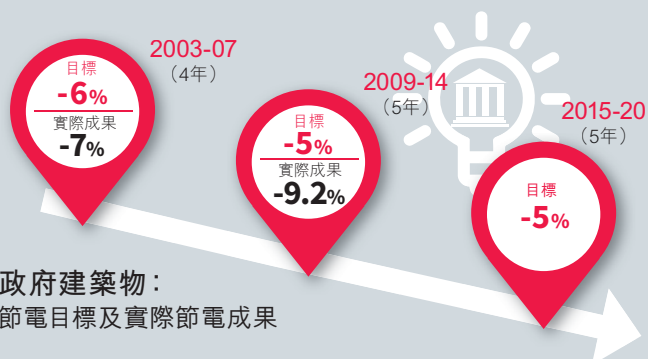
改善發電燃料組合



制定減低能源強度目標



建築物節能



城市綠化



更好的景觀網絡

增加生物多樣性和種植本地物種/ 都市農耕

研究「藍綠」建設以改善環境質素

綠色交通

推動電動和具能源效益的汽車和更清潔燃料



轉廢為能



III: 善用低碳生活機會

香港充滿創造低碳生活的機會，包括締造多種綠色新工作：

- **新發展區及其他長遠策略增長地區** — 《香港2030》提及開發新發展區及其他長遠策略增長地區將衍生大量機會，把低碳概念融入初期規劃階段，例如透過合適的城市設計和綠化計劃改善空氣流通和減低熱島效應；使就業機會更接近住宅區和推廣混合式發展以縮短交通時間；將人口及經濟活動集中在公共交通樞紐可步行抵達的範圍之內，以減少使用私家車，以及探索綠色基建網絡的可行性，包括分佈式能源系統、節水系統、綠色建築、便利的廢物和可回收物料收集系統，以及良好的步行和騎單車環境。
- **棕地** — 位於新界的棕地，被雜亂無章並且與四圍環境格格不入的不同工業運作佔用。當局正考慮採取措施，透過更完善的土地利用規劃和更有效的資源管理，優化土地運用和改善環境。
- **新建建築** — 新發展項目亦在設計和建造方面提供低碳機會，使居民在高密度的環境中亦可擁有健康和宜居環境。透過貫徹綠色建築概念，居民可受惠於節能節水的好處。在香港，公共房屋是綠色建築的佼佼者，私人發展商可以借鑒。
- **翻新建築物和活化再利用** — 建築物有自然的翻新周期，這是改善節能減碳的良機。既有建築物也可轉變和修葺作新用途，在香港例子包括舊工業大廈、政府大樓和商業大廈。
- **綠化城市** — 城市園境的多樣改善工程為市民帶來享受並改善生活環境。綠化城市除了有助應對氣候變化的相關挑戰，同時提供探討和發展綠色基建網絡的機會，以改善社區的微氣候。這些皆有利提高市民對所屬社區的情感。

香港適應氣候變化工作

通過參與氣候科學的工作，我們更了解與香港相關的氣候風險。政府一直積極加強基礎設施，這些設施提供機會讓我們創造多樣社會效益；政府同時積極加強各種機制和能力以防禦有關風險，隨之亦提升社會凝聚力。當中一些風險（例如水浸和山泥傾瀉），近年已透過規劃和基建投資而大大減少，當然我們仍需繼續投放資源；至於其他有關氣溫上升、傳染疾病和旱災的風險，我們亦須持續關注。

更多低碳機遇

透過充分善用一系列的工程項目，香港可獲得相當的低碳成果，同時優化城市的宜居性。例如，啟德區域供冷系統為大量建築物節省能源。至於適應氣候變化的工程，例如元朗排洪繞道的防洪工程，可以融入低碳概念之餘，同時建立更宜人的生活環境和改善生態系統。

海平面上升，長遠為全球帶來獨特的挑戰，我們須要密切留意最新氣候科學，並制訂適當的計劃。

IV: 增加社會應變能力

每個社會都需要提高對氣候的應變能力，務求在保障生命和財產以外，提升經濟、能源、生態和食品保障。

儘管我們掌握現時氣候變化的科學和風險，但必須繼續吸取最新的知識，並須因應本地情況以填補知識和技術上的不足。政府部門須要互相分享知識和攜手合作，並從我們的大學和專業人士中吸取相關知識，加強香港整體的承受力和能力以應對氣候變化。

我們備有行之有效的天氣緊急應變措施，並於有需要時更新。我們一直加強與非政府持份者的溝通和協調，以確保提供主要服務的營運者制定自己的氣候計劃。這有助加強社區合作及社會凝聚力。

我們對氣候風險的認知越高，大眾越能攜手推動減緩和適應措施，從而強化城市處理氣候變化的總體能力，為市民改善城市環境，並將可應對與氣候變化相關的緊急情況及於事後復元。



挑戰與機遇

2010年，香港政府表示，氣候變化給每一個人帶來史無前例的全球挑戰，並推動全民參與的減少溫室氣體排放減碳行動。我們應對氣候變化挑戰之際，亦發現獲得多樣社會效益的機遇，例如更清潔的電力行業、改善空氣質素、更優質的建築物、提升市民健康、節省開支、減少污染及廢物、減低因極端天氣事故造成的損害、更多城市綠化、更優化的居住環境、改善公共運輸，以及更多與改善都市生活環境有關的工作。

氣候變化談判進程

聯合國大會於1990年12月展開有關《聯合國氣候變化框架公約》（UNFCCC，以下簡稱《公約》）的討論。《公約》於1992年達成，並於1994年開始生效。此後不久，《公約》內提出的減排量被認為不足夠。討論開始集中於如何加強國際的應對能力，以限制全球氣溫的平均升幅和應對有關影響，最後達成《京都議定書》（以下簡稱《議定書》）。此多邊條約於1997年通過，但直至2005年才得到足夠數目的國家批准得以生效。《議定書》建基於「共同但有區別的責任」的原則，考慮到已發展國家須為目前大氣溫室氣體的水平負上責任，因而

對它們訂立具法律約束力的減排目標，目標是已發展國家整體排放由1990年水平減排5%，並必須在《議定書》第一個五年承諾期（即2008至2012年）達成。可是這整體目標未能達成。

至於2012年後安排，有關談判頗為困難。已發展國家希望發展中國家，尤其是逐漸成為主要排放源的國家付出更多努力。發展中國家則希望相關安排不會阻礙它們工業化的發展。2009年的《哥本哈根協議》和2010年《坎昆協議》開闢了持續談判和建立多邊氣候體制的道路。這是首次達成將全球升溫維持在2℃內的協議，

而且已發展國家及發展中國家均必須致力達成此目標，各國在「共同但有區別的責任」的原則下按實際情況採取適當措施。2011年制定的《德班加強行動平台》進一步推動各國減低碳排放，並引導各國在2015年達成於2020年生效的約束力協議。有關氣候變化的談判持續進行，討論集中於下一屆在巴黎舉行的公約會議——聯合國氣候變化會議（氣候會議）中達成全球協議。由於該會議是自1995年起第21次召開的公約會議，因此稱為第21屆氣候會議。

我們已在過去五年為近期工作奠定基礎。應對氣候變化需要每屆政府不斷努力，然而，任何一屆政府均不能一次過作出所有決策。由於在任何地方排放溫室氣體均會影響全球暖化，因此我們的工作必須同時考慮國家及國際情況等因素，以及自1990年代中期起，各國一直進行國際社會合力的多邊會議。

這份報告闡述政府至今已採取應對氣候變化措施的最新情況，為日後考慮制定進一步措施提供基礎。

長遠目標的國際共識

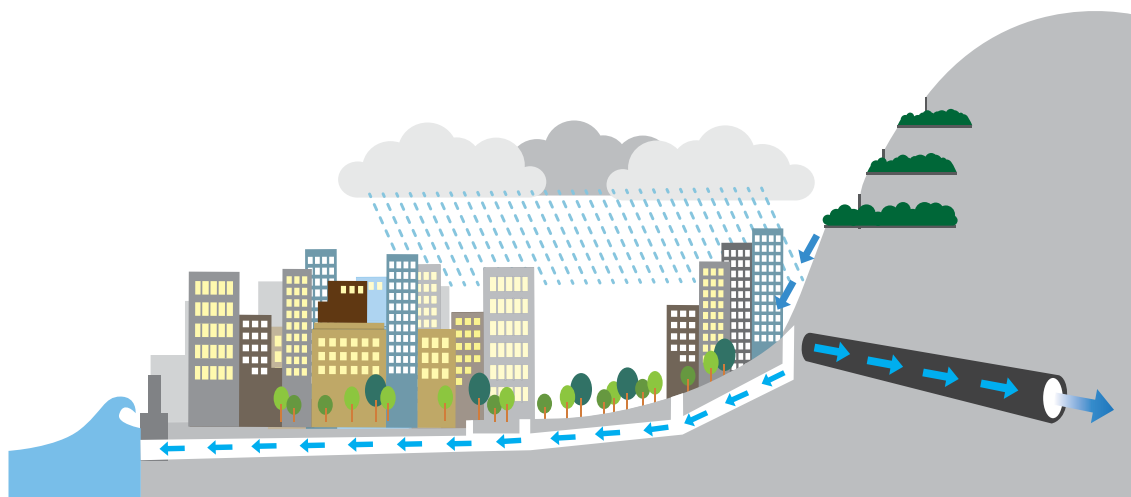
關於如何透過減緩、適應，以及加強社區應變能力以應對氣候變化的挑戰，國際間已有共識。在應對氣候變化的同時，我們亦可為本地帶來社會經濟效益，並改善生活環境。

減緩

減緩氣候變化是指減低或防止溫室氣體排放。全球的共識是，目前暖化水平（較工業革命前水平高 0.8°C ）已為全球多個地方帶來明顯的影響，例如熱浪和旱災、極端風暴、水資源短缺和農作物減產的壓力、珊瑚破壞，及海平面上升等。按現時大氣系統的情況，全球在本世紀中或之前氣溫會較工業革命前高 1.5°C ，所以出現更多的影響是無可避免的。國際的氣候變化談判重點，在於透過盡早實施積極的減緩行動，並朝著低碳和更清潔能源的方向發展，把2100年升溫幅度維持在 2°C 內。這相等於國際社會須於2100年前把全球溫室氣體的排放淨值削減至零。

適應

由於氣候變化已帶來明顯的影響，即使積極採取減緩行動，但因極端天氣造成的生態系統改變及基礎設施損壞仍會發生。因此，我們必須預計氣候變化帶來的不良影響，並採取適當行動防止或盡量減低可能造成的損失，或者善用這些機遇。這裡指的「基礎設施」包括能源、水資源、建築物、沿岸設施、交通運輸、緊急服務、健康、食物、金融與通訊設備。此外，連繫以上各項的網絡必須強化。盡早妥善規劃的適應措施，有助將來減少傷亡和金錢損失。



應變

應變概念包括減緩和適應兩方面。我們有需要加強並提升社會減低碳排放的能耐和能力，以及應付和容納氣候變化相關的壓力，並維持公共服務、經濟和社會功能。氣候應變的重點，是針對解決社區因氣候變化影響而要面對的脆弱範疇。我們可以視適應氣候為減低對實際基建設施的損壞，而加強應變是幫助我們轉變規劃、基建和生活方式以應對氣候變化的過程。也就是說，更強的應變能力有助延伸我們減少碳排放的能力。



氣候變化與國家的情況

中國是《公約》及《議定書》的締約方。中國是發展中國家，因此《議定書》並無要求中國制定強制減排目標，但中國須向聯合國提交國家排放清單報告、氣候變化對中國的影響、減緩和適應措施及其他資訊。由2003年5月起，中央人民政府把《公約》和《議定書》伸延至適用於香港。

中國的第11和第12個五年計劃（即分別2006-10年和2011-15年）相當重視能源和氣候變化，並訂立支持清潔能源生產以及逐步轉型至綠色工業的新政策。在第11個五年計劃中，中國政府訂立降低能源強度（即每單位國內生產總值的能源消耗量）20%的

目標，並推動全民參與的運動以提高能源效益。第12個五年計劃又訂立了新的能源強度目標：在2015年把能源強度降低多16%，非化石能源佔總能源用量比率提升11.4%，以及碳強度（即每單位國內生產總值的碳排放量）降低17%。在這兩個十年期間，許多舊式、低效能和污染嚴重的發電廠和工業設施已經關閉。在2009年，中國更承諾在2020年把碳強度由2005年水平降低40%至45%。

2014年12月在北京舉行的亞太經合組織會議中，中美雙方就減緩氣候變化作出重要承諾。中國宣佈目標是碳排放水平將於2030年

左右達至峰值，並把非化石燃料佔國內能源總用量的比重提升至約20%。美國則宣佈在2025年把溫室氣體排放量由2005年水平降低26%至28%。作為全球溫室氣體排放量最高的兩大國家，他們在第二十屆於利馬召開的氣候會議前作出此宣佈，備受全球好評。

此外，為促使第二十一屆氣候會議取得成功，中國於2015年6月30日出版《強化應對氣候變化行動——中國國家自主貢獻》¹，承諾在2030年將達致碳排放量峰值水平；在2030年或之前把碳強度由2005年水平降低60%至65%；及公布一系列減緩和適應的措施。

香港本地情況

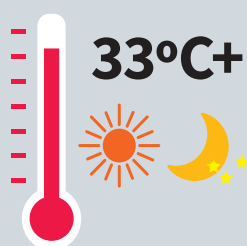
香港是中華人民共和國的一部分，《公約》和《議定書》在2003年5月伸延至適用於香港實施，香港有責任履行中國既有的義務。

香港天文台（天文台）是負責香港特別行政區政府氣候變化科學的政府部門，在國內外備受肯定。天文台致力與本地科學家合作，並與中國內地有關機構在氣候變化科學上合作，同時積極參與國際氣候變化科學的專家會議，包括聯合國轄下的政府間氣候變化專門委員會（以下簡稱IPCC）。天文台已發表多份有關香港氣候變化科學的報告，一份近期評估的摘要載列於本報告的附件。

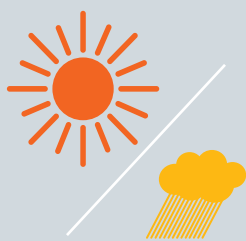
環境局按照聯合國的指引編制香港溫室氣體排放清單。**第二章**將討論計算溫室氣體排放的詳情。環境局亦領導氣候變化跨部門工作小組，該小組的工作包括：協調各政府部門履行《公約》下的職責及減緩和適應工作；加強公眾教育，並跟進國際間在氣候變化方面的最新發展。

香港現時的目標是在2020年把碳強度由2005年水平降低50%至60%；並在2025年把本地的能源強度由2005年水平降低40%。**第三章**將會討論這些目標和減緩措施的詳情。

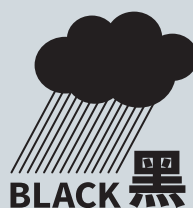
香港廿一世紀的氣候



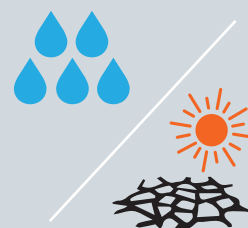
更多酷熱天氣日數
和熱夜數目



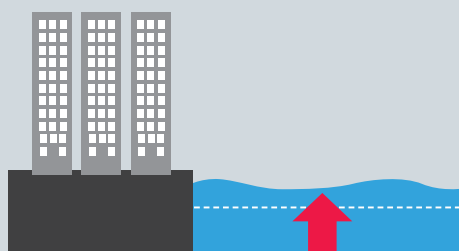
更少下雨的日子
但平均降雨強度增加



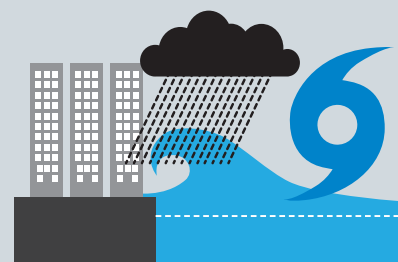
更多極端降雨事件



更多極端多雨年份
但出現極端少雨年份
的風險不減



全球海平面上升
導致各地包括香港出現海岸變化



由熱帶氣旋引致的風暴潮威脅增加

香港制定適應措施，是基於我們對未來數十年氣候變化的風險和可能受影響的脆弱範疇的評估。在考慮如何加強本地現時相對穩健的應變能力時，我們持續與各公共和私人持份者合作，以確保能夠妥善協調各方的努力，大眾亦可為未來作更充足準備。保安局負責統籌香港的天災應變計劃，適用於社區須面對的極端天氣事件。**第四章**將會檢視政府在公共基礎設施方面的適應工作。**第五章**將會探討如何增強本港整體應對氣候變化的應變能力，包括與私人機構和本地社區互相協調，以掌握減緩所帶來的機遇和適應相關的需求。

第六章總結了香港至今應對氣候變化工作的努力，以此為基礎條件，讓公眾進一步思考我們由現在直至2030年或以後需要加強工作的力度。

第二十一屆氣候會議快將召開，全球應對氣候變化挑戰的工作將成為國際焦點。我們希望在氣候會議前透過這份報告，讓香港普羅大眾全面了解本地社會應對氣候變化所作的努力。

年青人對氣候變化的聲音

林曉彤

生於1990年代
香港浸會大學 環保健康及安全助理主任

對抗氣候變化，由改變生活習慣開始

氣候變化是全球人類的挑戰，它影響到我們關心的所有事情-我們的生活質素、經濟和下一代。我希望鼓勵別人採取環保和低碳的生活模式。我正通過教育和宣傳活動增強本地社區參與，從而改變他們的生活習慣。



車峻瑋

生於1980年代
「綠色星期一」創作主任

逐口改變世界

氣候變化並非任何單一國家的問題。我認為它是影響所有人的國際安全問題。極端氣候事件將日趨頻繁，許多人的生命被受威脅。我們所有人都能做的一件事，就是採取素食，減緩全球暖化。所以，就讓我們一同逐口改變世界。

梁學翹

生於1990年代
音樂家，劍橋大學土木、結構及環境工程碩士

讓音樂發揮作用

韋華第的《四季》是我最喜愛的樂章之一。作為指揮，我實在無法想像，若地球因全球暖化而再沒有冬天，我還能如何帶領樂團演奏這樂曲。一如大自然，音樂是上天賜予人類的禮物，我們應該欣賞、珍惜和保護它。大自然的元素—氣候、生物和風景等，常常成為音樂的主題。為促進公眾對氣候變化的意識，我期望藉推廣描繪大自然美態的音樂，培養聽眾對大自然的愛。熱愛大自然的人必定不會做出破壞它的行為。



施曉馨

生於1980年代
中文大學畢業生，現職賓夕法尼亞州立大學
能源及環境學院項目主任

為極端氣候事件作準備

我們要如何計劃應付由氣候變化引致更頻繁的極端氣候事件，是很關鍵的問題。我們這一代需要尋求務實的適應氣候變化方案。我正在研究氣候變化和由於天然資源嚴重失衡所引致的衝突管理的關係。我希望為世界提供解決方案。



2 | 香港的溫室氣體排放



國家溫室氣體排放核算

《公約》的簽署締約方必須提交國家自1990年起的溫室氣體排放清單，作為報告義務之一。為確保一致性，IPCC制定了一套計算溫室氣體排放的指引，供國家報告碳排放時使用。這套指引為各國提供了統一的核算規則。

中華人民共和國是簽署締約方，因此也須要向《公約》提供溫室氣體排放清單。香港和澳門是國家的地方特別行政區，會使用IPCC的方法計算當地的溫室氣體排放量，並向中央人民政府報告，以納入國家的整體排放清單向《公約》提交。

香港特別行政區的溫室氣體排放清單包括來自能源、工業過程、廢料處理、農業、林業和其他土地利用的排放，但航空和國際航海的排放並不包括在內；有關排放會在國家層面報告，以避免重複計算。

進一步了解溫室氣體排放

溫室氣體是指大氣中吸收和保留熱力的氣體。《公約》要求各國匯報的六種主要溫室氣體包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)和六氟化硫(SF₆)。從我們燃燒化石燃料所產生的排放量，以及對全球暖化所造成的總體影響而言，二氧化碳是人類活動中最常產生的溫室氣

體。因此，二氧化碳經常被用作溫室氣體的代名詞。要更準確地統稱溫室氣體，會以二氧化碳當量(CO₂-e)噸表示。此外，「碳」亦經常用作代表二氧化碳或溫室氣體；而「碳排放」則經常用作代表溫室氣體排放。這兩個名詞均有在這份報告中使用。

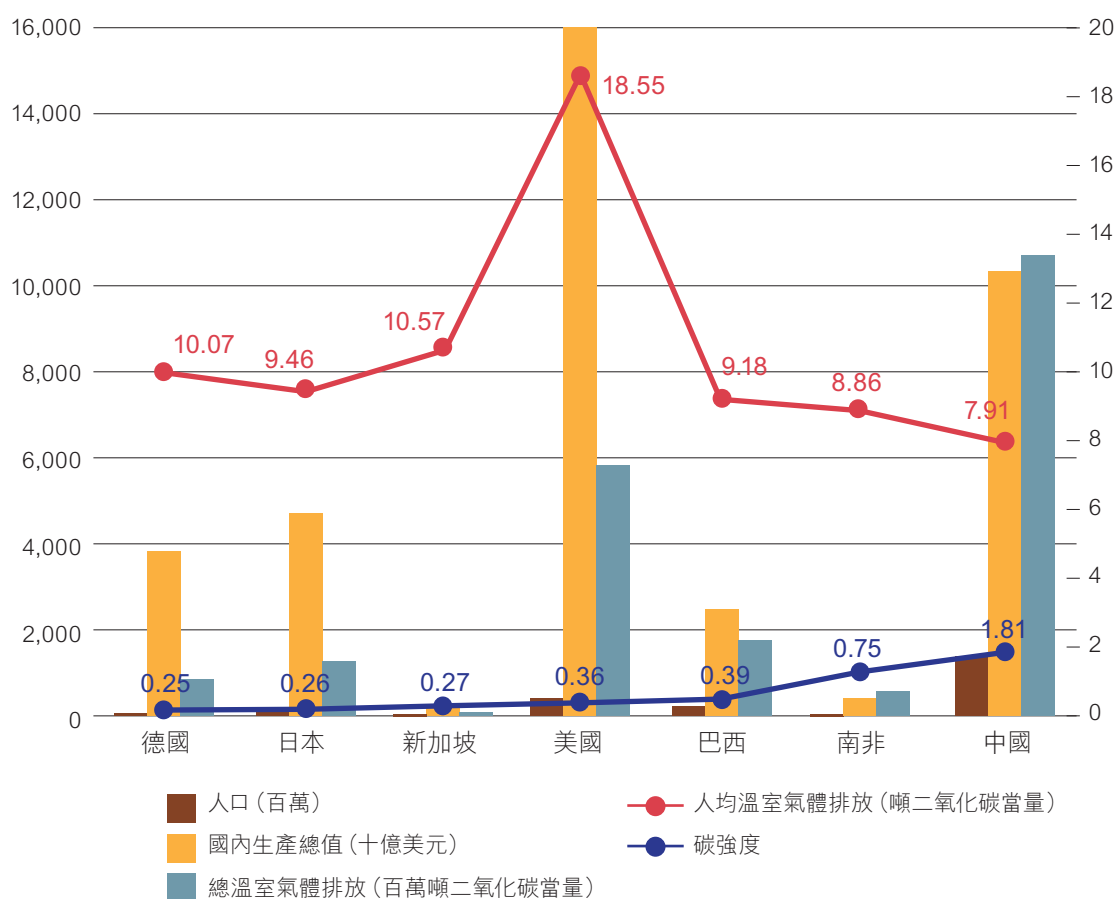


國際比較

2011年全球的溫室氣體排放約達430億噸。²《公約》的報告提供以國家分類的溫室氣體排放詳情。

溫室氣體排放可按人均或碳強度的基礎計算。人均計算是把國家的總溫室氣體排放量除以該國家人口；而碳強度是把國家的溫室氣體排放二氧化碳當量除以國內生產總值（GDP）。碳強度是量度能源資源有否被有效使用的指標。按人均和碳強度為基礎計算得出的數值亦可換算成全球平均值。我們從而得知，全球的平均人均排放和碳強度分別是約6.1噸³和0.45⁴。雖然用不同指標作比較，有助我們從不同角度分析各地的碳排放，但同時亦隱藏了很多國與國之間的差異。

圖一 部分國家的數據比較 (2011)⁵

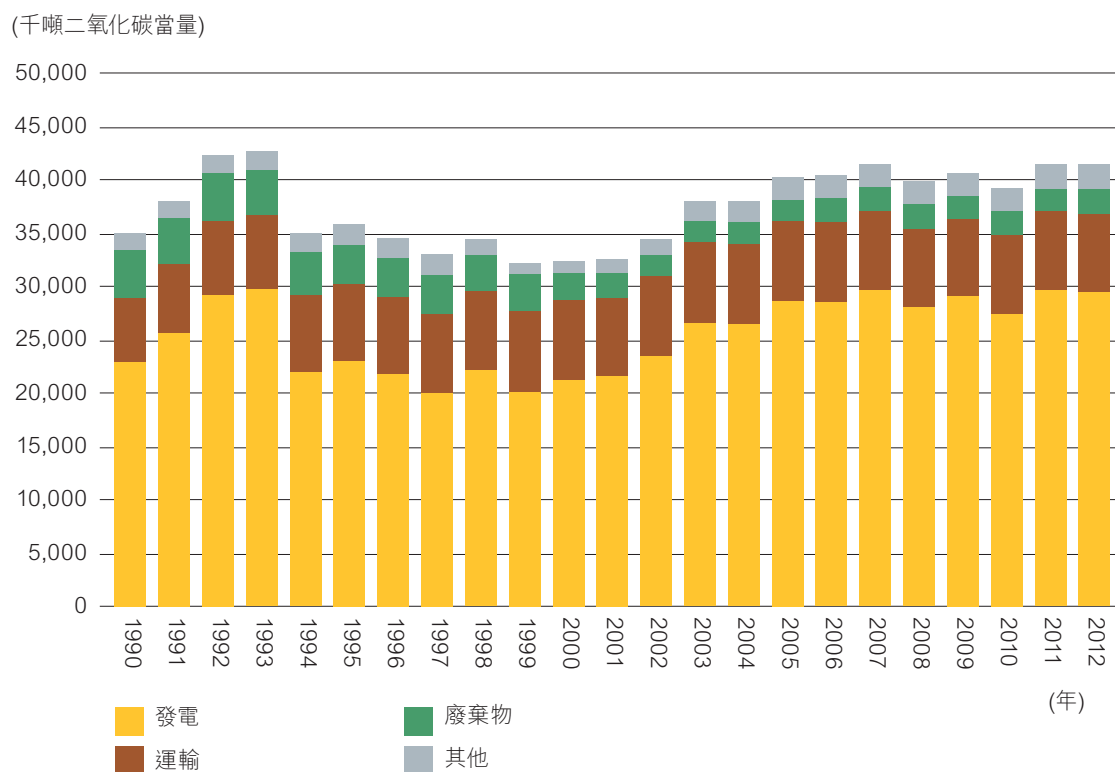


香港的溫室氣體排放清單

香港使用IPCC的計算方法得出，在1990年至2012年的二十年間，每年的溫室氣體排放量界乎3,330至4,310萬噸二氧化碳當量之間。2012年我們的總溫室氣體排放為4,310萬噸二氧化碳當量。碳排放放在2012年出現輕微上升，大概是由於本地水泥生產量增加以應付基建工程所需。

圖二亦顯示香港的主要本地排放源包括——發電（包括煤氣生產）、本地運輸、廢物處理及其他——和它們的變化趨勢。發電是本地最大的溫室氣體排放源，其次是本地運輸；而廢物處理的排放佔的比例相對少。按這排放計算，香港佔全球總排放的0.1%（香港人口佔全球 0.1%）。

圖二 1990年至2012年香港溫室氣體排放趨勢



在1990至2012年期間，香港的人均溫室氣體排放量界乎5至7.4噸二氧化碳當量之間，目前約為6噸二氧化碳當量。用我們的人均排放量和其他國家的作比較並不完全適當，因為香港的溫室氣體排放以城市作計算基礎，而我們部分的排放是計算在國家的排放之內。在同一期間，香港的碳強度界乎0.021至0.044之間，2011年和2012年處於最低水平。

城市和氣候變化

到2040年，世界人口預計將由現時約73億增長至約88億，當中大多數人口居住在城市⁶。城市是造成氣候變化的主要因素，雖然它們只佔地球表面不到2%的面積，但卻消耗全球近80%能源，並產生超過60%的全球二氧化碳和大量其他溫室氣體⁷。

城市除了供大量人口居住和消耗大量能源以外，由於規模龐大，城市是深具潛力成為有效應對氣候變化議題的地方。因此，要減少全球溫室氣體排放，從城市層面著手是非常重要的。世界各地的城市政府已開始合作，分享有關如何應對氣候變化的資訊、構想和最佳做法，於2006年成立的C40城市氣候變化領導小組（以下簡稱C40）是其中一個例子⁸，而香港是C40成員之一。C40透過收集並發表眾多城市氣候行動的承諾，彰顯城市的關注和努力，對全球應對氣候變化的進展具關鍵性⁹。

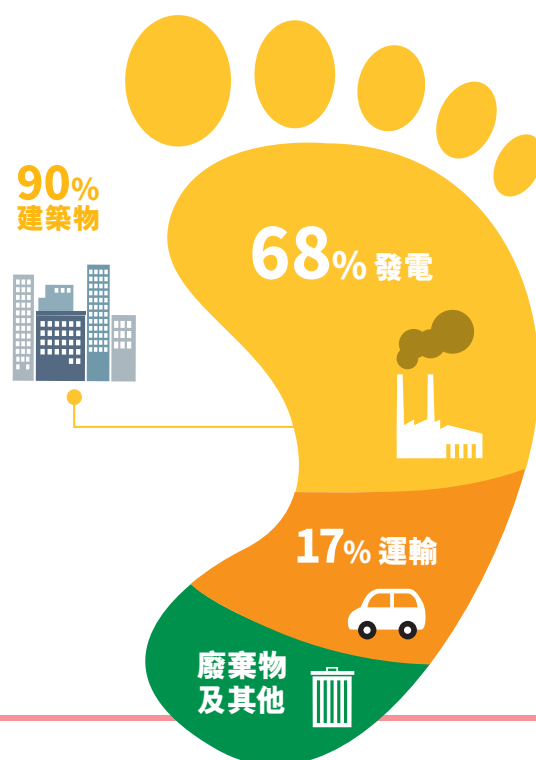
測量城市的溫室氣體排放量和減排目標

要設計一個城市通用的估算溫室氣體排放方法，與IPCC國家報告指引互相補足並不容易。以往部分城市曾提出並採用各種明顯不同的清單編制方法¹⁰。最近，一些國際機構與C40就城市範圍（即國家地區層面）的溫室氣體排放量，合作推出了一個新的核算和報告標準，以協助城市領導者考慮其應對氣候變化工作。除了把城市如何報告溫室氣體排放的清單標準化外，這個新方法亦可估算城市減緩行動的貢獻¹¹。當城市使用這個方法編制排放清單，它們的政府將會得到新的見解，有助制定更針對性的應對氣候變化工作。

香港的溫室氣體排放情況

根據現有的數據，我們可以就香港溫室氣體排放得出一些大致的結論：

- 1 發電是本地最大的溫室氣體排放源（以二氧化碳為主），佔2012年總排放量約68%。
- 2 香港約90%能源消耗與全港42,000座建築物有關，換言之，建築物的能源消耗佔香港溫室氣體總排放量約61%。
- 3 運輸是第二大排放源，佔溫室氣體總排放約17%，主要來自汽車的燃油使用。
- 4 其他排放源包括廢物處理（5%）、工業過程（4%）和農業、林業及其他土地利用（0.1%）。
- 5 因應我們採取的行動改變，溫室氣體排放源的比例也可能會隨時間而改變。例如，香港的溫室氣體排放於1994年大幅度降低，由於我們開始從國內輸入核電。

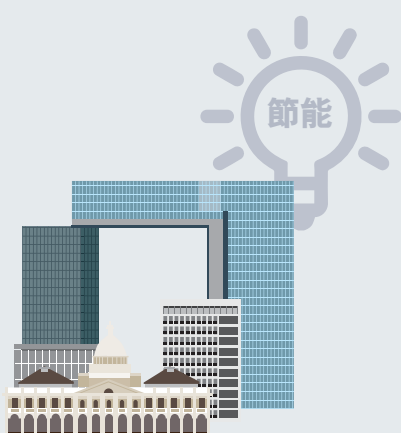


測量和繼續減少能源及碳足跡

每個機構，不論是公共還是商業機構，都可以進行能源審計，並可藉進行碳審計檢視由他們活動所產生的總碳排放量。進行碳審計前，必須先了解機構的能源使用概況，因為兩者是緊密聯繫的。專業的審計亦應就如何節省

能源和減少碳排放提供資訊和建議。環境保護署自2008年一直透過「減碳約章」活動推動碳審計；機電工程署亦一直致力推動能源審計。兩個部門合力協助政府部門進行能源暨碳排放審計。除了審計外，還有很多工具可幫助機

構繼續改善，例如採用國際能源管理標準。公營機構在改善能源管理上擔當領導角色。個別人士亦可以利用多種簡單易用的網上「計算器」估算自己的碳足跡。



例1： 政府的能源暨碳排放審計

香港政府於2012年9月推出一項三年計劃，為120座政府大樓及公共設施進行能源暨碳排放審計；我們已如期於2015年中旬完成所有審計。我們會研究審計結果，並找出政府改善能源及碳管理的方法。

例2： 香港房屋委員會

負責開發和管理公共屋邨的香港房屋委員會（房委會），通過各種途徑積極管理公共屋邨的能源消耗和碳足跡，為機構樹立良好榜樣。

a) 自2011年，房委會一直在公共屋邨發展初期設計階段，使用碳排放估算（CEE）方法，估算樓宇在整個生命周期的碳排放量。它提供了有效的設計驗證方法，以評估公共屋邨的生命周期碳排放整體表現¹²。

b) 自ISO50001能源管理系統於2011年推出後不久，房委會便為它們的住宅房屋申請認證，並於2012年6月成為香港首個獲得認證的住宅房屋項目¹³。系統其後擴大適用範圍，涵蓋所有現有的房委會公共屋邨大樓。房委會亦於2015年3月取得ISO50001認證。

c) 房委會要求所有打樁和新建房屋承辦商在2015年12月前取得ISO50001認證，以加強對建築地盤能源使用的管理。



例3：香港機場管理局（機管局）

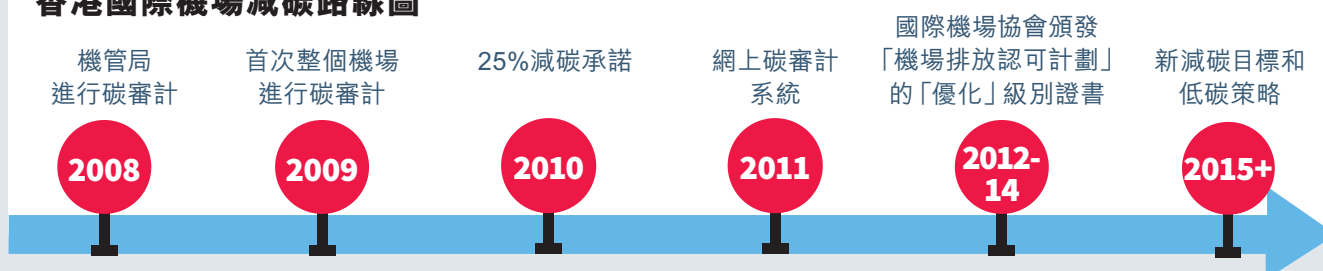
機管局於2008年完成首份針對它的建築物和設施的碳審計，也是首個簽署環保署「減碳約章」的機構。其後，它聯同商業夥伴於2009年為整個機場範圍進行碳審計。機管局開發了一套專有的網上碳審計系統，為自己和商業夥伴計算和監控碳排放。機管局佔機場範圍碳排放約40%，其餘60%是來自它的商業夥伴。2010年，機管局和它的商

業夥伴承諾，於2015年前把每工作單位的碳排放由2008年水平減少25%¹⁴。機管局正如期達到此目標。能夠取得良好的進展是由於高層管理人員的決心和承諾、理據充分的商業建議促成基建投資的業務案例（例如更換100,000個發光二極管（LED）燈），以及積極與46個商業夥伴合作減少碳足跡等因素。機管局現正開拓新的減碳目標（5年和20年目標）和相關措施策略。



2012年12月，香港國際機場獲國際機場協會頒發「機場排放認可計劃」的「優化」級別證書。「優化」級別是這項計劃第二最高級別認證，而香港國際機場是亞太區首個達到這項認證標準的機場。這項認證於2013年和2014年獲得更新。

香港國際機場減碳路線圖



例4：現代貨箱碼頭有限公司

現代貨箱碼頭是香港貨櫃碼頭運營商之一，管理葵青多個貨櫃碼頭。它於2014年在香港處理了540萬個20呎標準貨櫃（TEU）。2006年，它計算了每個貨櫃的碳排放（14.25kg/TEU）並訂立在2015年前將二氧化碳減少30%的目標，相等於每貨櫃的碳排放約10kg/TEU。大量資金投放於減少碳排放，包括將輪胎式龍門起

重機（RTG）轉換為混合動力和電動的起重機。現時，它的起重機超過90%由電力驅動，是全港最大型的電動起重機機隊。電動起重機的碳排放比傳統柴油驅動的少60%。2011年，現代貨箱碼頭的努力獲環境運動委員會香港環保卓越計劃肯定。它的減碳目標於2013年上半年已幾乎達到（10.88kg/TEU），可是由於香港

的碼頭後來出現擠塞，導致駁船與卡車等候和閑置時間增加，因而減少了業務，並對每TEU的二氧化碳表現造成負面的影響（2014年達11.75kg/TEU）。雖然環境表現會受外在業務情況影響，但收集排放數據、制定減碳目標，並投放適當資金以達到目標依然是非常重要的。

年青人對氣候變化的聲音

陳國樑

生於1980年代
安誠集團 高級環境顧問

建設綠色建築

在我看來，氣候變化是我們生活的一部分。我們受氣候變化影響，同時我們的日常活動又導致氣候變化加劇。和氣候變化影響有關的新聞，例如氣溫上升、水浸等，已成為現在的常態。然而，我們每人都可以出一分力，從刷牙時關水龍頭、在家中把金屬和膠樽分類、把不需要的燈和空調關掉等。這些看來微不足道的瑣事，都可能有幫助應對氣候變化。身為建築環境專業人員，我致力在香港推廣綠色建築。



潘富杰

生於1980年代
領賢規劃顧問有限公司 城市規劃師

規劃香港成為步行城市

氣候變化是城市過熱、過度消耗，和不健康的徵兆。我相信香港需要更多步行空間，把道路設計成讓人可在空氣清新、健康的城市內步行、社交和恢復精神。路上有太多汽車佔據空間、釋放有毒氣體和熱力。作為城市規劃師，我正在提倡更佳和有效的設計，使道路可供市民步行及成為公共空間。



黃文順

生於1980年代
位於科學園的QFE，聯合創辦人

釋放電源儲存予人類和企業

我接受化學工程培訓，並出身於能源行業主導經濟的國家——文萊，因此經常在前線感受到能源帶來的挑戰；那就是我們該如何提供更多更可靠、更便宜的能源予更多人，以及如果令能源可持續發展。在我聯合創辦的QFE，我們希望通過研發產品，為新興市場的企業和人民解決這些能源挑戰。有賴香港科學園的支持，我們的工作獲得很大的支援並得以繼續發展。



梁寶珊

生於1980年代
中華電力有限公司 工程師

肩負重任

氣候變化的速度和嚴重程度，取決於每人的累積決定。無論作為個人還是工程師，我認為我有責任全面檢視自己的行為對環境造成的影響，從而做對的決定。在我的日常生活中，我堅決採取偏低碳的生活模式，乘坐公共交通工具、使用具能源效益的電器，和使用本地生產的產品。



年青人對氣候變化的聲音

蘇鈞婷

生於1980年代
香港中華煤氣有限公司 可持續發展主任

減少你的碳足跡

氣候變化的主要來源是人類活動，它的影響已非常明顯。全球繼續升溫將導致可能連我們也無法預測的破壞性影響。因此，限制使用石化燃料和發展可再生能源對全球非常關鍵。我們也可以明智地在自己的行業出一分力，例如回收堆填氣體重用成為可再生能源。我時常提醒自己過綠色生活，減少碳足跡。減少購物、減少浪費、減少吃肉並成為「彈性素食者」。



梁銘基

生於1980年代
Green Common 高級業務經理

每周最少素食一次

氣候變遷近年日趨嚴重，颱風、高溫、旱災連連不斷，甚至威脅到糧食生產和水資源，而以植物為主的飲食習慣能有效減少溫室氣體排放和善用水資源，同時能提供更多糧食。我現任職於 Green Common 致力於推廣綠色生活，鼓勵大眾從每周一素食做起。



陳頌雅

生於1990年代
博客

原素主義

原素主義是素食一種，主要進食天然、未經高溫烹調的蔬果，是最低碳的飲食方式之一，更是一種貼近自然的生活態度。只要飲食方式夠乾淨，身體大幅減少吸收各種毒素，就毋須再依賴藥物、化妝品、清潔劑等來維持表面上的「健康」，內心即能重啟與大自然的連結。素食講求健康、慈悲和環保，三者其實密不可分，因為身體、動物和大自然都是地球的一部分，所有「你」，其實都是我。



廖緒琴

生於1980年代
生態教育及資源中心 環境教育工作者

我們都可以作出改變

我們的生活方式可以令地球變得越來越熱-我們吃些什麼、產品如何製造、人類和貨物如何被運輸、我們製造的廢物等。因此，每人都可以出一分力，藉改變自己的生活方式減慢氣候變化；集每人的力量改變世界。我曾經教導小朋友如何把日常生活的「垃圾」重造成有趣物品；這現已成為我的工作。我希望繼續教育下一代珍惜地球有限的資源。



3 減緩氣候變化



國際能源署（IEA）40年來首次發現雖然2014年全球經濟增長約3%，但全球二氧化碳排放並沒有因而增加。對於這個現象，國際能源署認為是由於世界三大碳排放體——中國、美國和歐盟改變了能源的運用。例如，中國對工業實行能源效益標準，減少使用煤炭並增加使用可再生能源。可再生能源包括很廣泛的能源資源，例如水力發電、風力發電、太陽能、轉廢為能、地熱、熱電聯產和冷熱電三聯系統等。美國開始轉用更清潔的頁岩氣；美國和歐盟都正在推動低碳技術，改善節約能源，以及使用更多可再生能源¹⁵。

換言之，透過改變化石燃料的使用情況，以減少溫室氣體中佔最多的二氧化碳的排放，可以有效減緩氣候變化。這需要全世界的能源系統進行大規模改變。最關鍵的是盡可能減少和棄用煤炭，並以低碳或無碳的方案代替。2015年8月，七大工業國組織（G7）確認，我們須要於本世紀內大幅度降低全球溫室氣體，實現全球經濟低碳轉型。他們承諾於2050年把溫室氣體排放由2010年水平減少40%至70%¹⁶。中國於2015年6月30日發表的中國國家自主貢獻中承諾，將透過在國家能源組合中減少煤炭的用量、增加可再生能源和核能，並提高能源效益，加快能源生產和消耗的轉型。中國的承諾包括在2030年左右達致碳排放量峰值，並將盡全力盡早達到峰值，以及在2030年前把碳強度由2005年水平降低60%至70%¹⁷。

減少香港的溫室氣體排放

發電 — 供應方面

中國在2009年公布國家的目標是在2020年把碳強度由2009年水平減少40%至45%。香港的氣候變化目標於2010年首次提出，目標是在2020年把碳強度由2005年水平減少50%至60%。至於我們能達到香港目標範圍的上限還是下限，很大程度取決於我們是否可以減少發電燃料組合中使用煤炭的比例，以及找到合適的低碳替代品。

我們在《香港電力市場未來發展的公眾諮詢》中指出，天然氣的用量將由21%提高至約50%，而從內地輸入的核電則會在2020年左右達至約25%。端視公眾對電費可能受影響的意見，我們可考慮開發更多可再生能源。我們也正在加強在社區推動節省能源，並採取更多需求管理（DSM）的措施，以減少整體電力消耗。餘下的電力需求將由燃煤發電應付¹⁸。要實現這個改善發電燃料組合計劃所面臨的挑戰，絕對不容輕視。現時與兩家電力公司簽訂的《管制計劃協議》（SCA）將於2018年屆滿，因此有需要就新的合約安排作協商，同時須要在未來數年增加新的天然氣發電機組。我們的政策目標是希望將來的安排能在安全、可靠性、合理價格和環保表現上達至適當平衡。改變以上發電燃料組合有助香港建立更清潔的電力行業，讓我們達到2020年碳強度目標的下限，以及達致較低污染排放以改善空氣質素和公眾健康。

至於香港要做些什麼以配合國家的新目標，在2030年把碳強度由2005年水平降低60%至65%；我們有需要考慮如何取代逐漸退役的本地燃煤發電機組。

提高電廠和電力傳送的效率

由於發電是碳排放最大來源，發電廠效率也須要提升。目前，香港發電廠效率約為37%至45%。我們將繼續與兩家電力公司探討如何達到更高效率。此外，由於燃燒天然氣的聯合循環發電機組效率一般比傳統燃煤的高，將來增加使用天然氣發電後，亦會提高兩家電力公司的發電廠效率。通過改良設計結合最新科技，也將提高電力傳送和分發網絡的效率。

熱電聯產和冷熱電聯產

熱電聯產和冷熱電聯產可進一步提高電力供應效率。熱電聯產製造電力，同時善用發電過程釋放的熱力；冷熱電聯產更進一步在過程中產生冷凍（使用吸收式製冷機）。熱電聯產和冷熱電聯產可使用多種燃料，包括煤、天然氣和廢物分解的生物氣。透過利用發電過程釋放的熱力作加熱用途，熱電聯產可將高達80%的燃料轉換成有用的能源（即電力和熱能），並減少碳排放約60%。應用聯產系統的主要挑戰是要把這些技術納入我們新市鎮、地區或建築物規劃的一部分，利用發電的餘熱以供空調、抽濕及／或熱水系統。



電力市場未來發展公眾諮詢
2015年3至6月



香港都市節能藍圖 2015-2025+
2015年5月

節能 — 需求方面

與此同時，我們在《香港都市節能藍圖2015-2025+》中承諾，在2025年前把能源強度由2005年水平減少40%¹⁹。這是一個進取的目標，因為將來人口和能源使用都預計會繼續緩緩上升。達到能源強度目標，相等於每年減少約336萬公噸的二氧化碳。



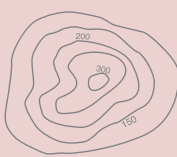
能源使用的因素和節能潛力

所有城市，包括香港，都有很多影響能源使用的因素，包括人口、地理、氣候條件、城市規劃、經濟發展和收入水平。較大和增長中的人口，明顯會促使城市（不管其經濟發展程度如何）使用更多能源；隨著收入水平上升，個人和企業傾向使用更多能源。

香港密度極高加上環境空間緊湊，意味我們的能源消耗集中在約四分之一土地上的高樓大廈，以及為市民提供流動性的交通運輸服務。

香港主要能源使用因素

地理



以丘陵
地形為主

氣候



亞熱帶
氣候地區

城市形態



集中在
24%土地

42,000+
棟建築物



經濟發展 和收入

高



發展

大量的房屋和
基礎設施項目



延長現有樓宇壽命

提高建築物能源效益，和採用綠色施工方法，有助減少碳排放。我們在《香港都市節能藍圖2015-2025+》已廣泛探討綠色建築和節省能源，因此本報告不會重複這些細節。

但需要補充一點：延長樓宇壽命是有效的方案。修改樓宇用途能節省大量物料和能源，也就是減少生產建築物料的碳排放，及拆除樓宇和新建樓宇耗用的能源。因此修改大廈用途和翻新只須較少物料，是較低碳的方案。

活化工廠大廈

政府於2009年首次宣布重建和改變舊工廠大廈用途的活化措施。我們明確指出，會在審批修改或豁免建築條例的申請時，鼓勵綠色建築設計和做法。有關優化措施的細節已達成，業主可於2016年3月之前作出申請。截至目前為止，我們已收到約120份申請書，並已批准約100份；我們鼓勵融合綠色建築設計和節能措施的申請建議。

政府建築物

政府亦正修建前中區政府合署和一些公共建築作活化再利用，以及出售一些舊既有辦公室大廈作修建：

- **機電工程署總部大樓**

位於九龍灣的機電工程署總部大樓前身是空運貨站，直至1998年為止。大樓於2005年改建成機電工程署新總部大樓。新大樓的設計保留了原有大樓的大部分結構，大大減少建材消耗；大樓同時裝置了多項能源效益和環保設施，並設有教育徑供公眾人士參觀。

- **美利大廈**

樓高27層、位於中環的美利大廈於1969年建成。大廈具有很高的建築價值，而且具高能源效益。大廈於2012年騰空後出售改作酒店用途。

- **中區政府合署**

自從政府總部於2012年搬到添馬艦後，位於下亞厘畢道、建於50年代中期的前中區政府合署已被空置。辦公室經過改裝和翻新後，已供律政司和跟法律有關的非政府組織使用。新大樓採用了多樣環保和節能裝置。

- **稅務大樓、灣仔政府大樓和入境事務大樓**

政府正計劃把灣仔三棟政府大樓內共29個部門和10,000

名員工遷至其他地方，使位於黃金地段的建築物可供出售以用作甲級寫字樓用途。這些大樓將會被翻新而非拆卸。

- **柴灣工廠大廈**

房委會正將1959年建成的柴灣工廠大廈改建為出租公屋。超過70%的現有建築結構將會被保留，並結合多樣環保可持續設計。項目預計於2016年初完成。

私人大廈翻新

- **華潤大廈**

位於灣仔及建於1983年的華潤大廈，是大型商業辦公大樓。主體翻新和整修項目保留了97%原本結構，並提高了建築物的能源效益。修建工程進行時，大廈仍在使用的，須把租戶受到的干擾減至最小。

強制驗樓計劃

- 樓齡30年或以上的建築物可能會收到法定通知，要求大廈由註冊檢查員進行檢查，並在有需要時進行維修。計劃旨在促進業主保養樓宇的文化，並通過延長既有建築物壽命以建立環保可持續的生活環境。



建築產品碳標籤

建造業議會 (CIC) 於2014年1月推出建築產品碳標籤計劃。計劃源自於有關建築產品碳足跡資料的研究，使設計師、承包商和用戶可輕易運用資料選擇低碳材料。研究第二階段於2014年3月展開，以調查更多建築產品，包括混凝土、預製混凝土製品、不銹鋼和瀝青等。碳標籤計劃為政府公共項目提供參考，也在私人界別獲得關注。

公共房屋的低碳生活

建築物佔香港用電量的90%，當中約27%是住宅樓宇用電。香港目前大約有784,100個公屋單位，用電量是住宅樓宇總用電量的約28%。政府在2014年12月宣布長遠房屋策略，訂立目標於十年內（即2015-16年度至2024-25年度）供應480,000個住屋單位，當中六成是公共房屋，四成是私人樓宇。換言之，公共房屋的供應目標是290,000個單位，當中包括200,000個出租公屋和90,000個資助出售單位。

房委會負責管理香港大部分出租公屋單位（即除香港房屋協會管理的單位外）。香港約30%人口居住在出租公屋單位，因此，房委會在減碳及幫助租戶達至低碳生活擔當重要角色。自2000年起，他們一直實施一連串節能減碳措施。以一座40層高800個單

位的樓宇為例，公用地方用電在2014-15年由2000年水平減少約48%。將來，房委會亦計劃當市場上有足夠質量認證的產品時，將於新公屋住宅大廈的公共範圍採用LED凸面照明器，以進一步減少公用地方的能源消耗。



牛頭角上邨

啟用「智能」技術

現今數碼科技加強人、硬件設施、流程和數據的聯繫，並提升效率、節省成本和提升表現。然而，香港與大多數城市一樣，尚未真正善用數碼科技提供的機遇，節省能源同時提升效率。

例如，電力、交通、港口、機場和物流領域的主要持份者的操作員和管理人員，能夠透過應用網絡通訊、智能感應裝置，以及分析和預測技術，如按天氣轉變的能源需求預測，達至明顯的節能效果。電力公司可透過智能電網傳送「智能」電力。全球公用事業正通過使用先進的資訊和通訊技術（ICT），如智能電錶和電網感應裝置，使其網絡更「聰明」，幫助住宅、商業和機構客戶在得知自己的能源使用情況下，作出更明智的選擇以節約能源和金錢。智能電網支援電動運輸和可再生能源的使用，以減少排放、同時讓電力公司進一步提高供電可靠性、安全性和運營效率。「智能」機場和港口需要機場和港口管理

人員與海關、航空公司、公路、橋樑、隧道、駁船，和貨車等運營商聯繫。它是能集合多個匯合點數據，允許人們、數據和程序實時連接，從而提高性能的數碼科技技術。「智能」交通則利用先進資訊和通訊技術和物聯網（IoT）作預測性維修，疏導交通，並實現更環保、更快捷方便的運輸模式。

例如，使用大數據運作的智能交通管理系統可自動監測和調節交通流，包括動態調校交通燈訊號時間，最佳地配合實時交通情況。同時，智能交通系統會主動與已連接的車輛和巴士溝通，作更環保高效的調動，以減少交通堵塞、改善路邊排放，和減少開拓新道路的投資。

房地產商、環境建設專業人士、建築物業主和管理人員在提高能源效益方面也扮演重要角色，同時使大廈居民能利用數碼工具節省能源。隨著日漸成熟和普及的IoT和大數據分析技術，電力公司可得到更仔細和更佳的用户端

能源使用數據分析，幫助他們優化系統規劃和更好地應對因極端天氣事件造成的能源需求改變。換句話說，當地區內的樓宇和基礎設施有適當的數碼技術覆蓋，使基礎設施更有效地表現更高性能，「智能」建築物，甚至是「智能」地區是可以實現的。

在香港，起動九龍東（EKE）的工作包括「智慧城市」試點。由於EKE項目包括轉變舊工業區為主要商業區，我們必須利用數碼科技提升整個範圍表現，實現低碳的智能建築和交通。我們的新發展區也為測試新信息系統平台提供機會。

我們知道，現時的數碼革新有利於節約能源，我們歡迎它的廣泛應用。香港需要給予持份者包括政府本身更多機會，讓他們就如何更有效應用數碼技術交流知識和意見（參閱第五章）。

植林及城市綠化

經過數百年的樹林砍伐和山火，香港的原生植被已不存在。現今香港超過70%的總土地面被植物覆蓋，包括次生林、灌木林和草地。香港總土地面積中約40%被劃為郊野公園和特別地區加以保護，超過三分之二的樹林處於這些保護區之內。因此，香港擁有相當的碳儲存能力。

由於植物能夠鎖住並儲存碳，因此樹木和植物可以幫助減少排放至大氣中的碳含量。樹木和植物利用光合作用，將二氧化碳轉化為糖份、纖維及其他含碳的碳水化合物並藉此生長。樹木和植物可以將碳大量鎖在樹木內，並在生長期間繼續吸收。雖然樹木和植物在自然過程中，例如進行呼吸作用和腐爛過程中，會排放少量二氧化碳，但一般吸收率較排放為高。

植林和保護森林

香港的植林活動最早可追溯至1870年代。植林的主要目的已由最初的侵蝕控制、改善水資源和創造優良環境，轉變為提升生物多樣性和生態修復。現時，香港總土地面積中約22%被樹林覆蓋。雖然現在只剩下相對有限的

空間可以進行大規模植林，但是政府把握所有機會，修復被侵蝕的本地物種棲息地。我們的郊野公園是由漁農自然護理署負責管理。

園境美化和一般綠化

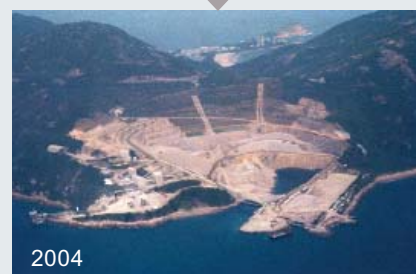
發展局按政府一般政策實施園境美化和積極種植，目標為香港整體環境帶來明顯的改善，包括通過公共工程項目進行。因此，在市區和鄉郊地區進行規劃和執行大規模綠化工程時，往往會牽涉多個部門。發展局轄下的綠化、園境及樹木管理組負責協調郊野公園地區範圍以外的整體綠化²⁰。

園境復修是政府整體綠化工作的其中一環，當中包括在多數位於市區邊沿或鄉郊、土壤侵蝕嚴重或被人破壞的地方（例如採泥區、石礦場、剝蝕斜坡、被山火焚毀的植被區等），進行種植和相關維護工作。園境復修的種植工作主要集中於穩定被侵蝕或剝蝕土地的健康狀況、改善荒地或塌裂土地的外觀，以及重新種植植被，製造具生態可持續性和生物多樣性的棲息地。

石澳石礦場復修



2000



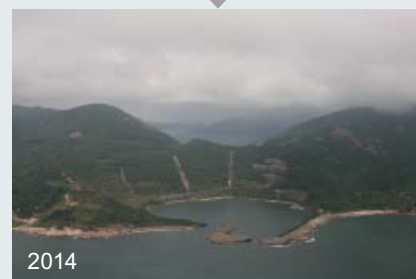
2004



2009



2011



2014

植林及城市綠化（續）

香港自2010年起推行廣泛綠化和種植活動，包括種植人造斜坡、在公共工程中加入植物、增加在路旁栽種植物、按地區制訂及執行綠化總綱圖、推廣及執行綠色基建項目（例如屋頂綠化、建築物垂直綠化、可透水路面，和雨水收集等），以及高空綠化等。部分項目將在本報告其他部分中詳述。

高空綠化便是可以產生多方面好處的例子。它有助減少氣候影響，並促進在用建築物的低碳生活。透過在建築物加添綠化，可減低表面吸熱溫度以緩減熱島效應，而植物同時釋放氧氣和吸收二氧化碳。這項措施亦可以控制水份徑流、吸收噪音，以及為居民創造優美環境。



近期減排措施

如上文所述（除植林和綠化外），香港減碳的主要措施在於減少本地發電中使用煤炭、減少建築物用電、提高交通運輸的能源效益，以及轉廢為能（可再生能源）。以下表列現時香港採取的減少溫室氣體排放措施。

主要減緩措施

電力供應	建築物	交通	廢物
透過增加使用天然氣、核能和可再生能源，減少燃料組合中煤炭的使用	使用各種方法推動節約能源： • 新建建築物 — 更佳設計和建造方法； • 既有建築物 — 重新調試、進行審計和更佳管理，和進行翻新重修； • 按照能源需求的監察和預測，改變物業管理人員及居民的行為； • 鼓勵居民購買節能的電器產品	• 首選使用公共交通工具 • 擴大鐵路選擇和服務 • 提高鐵路運行的能源效益 • 提高車輛的燃油效益 • 測試專營巴士的低碳和零排放技術	• 回收及使用堆填氣體 • 從污泥處理中回收能源 • 發展轉廢為能技術以處理有機廢物和都市固體廢物

其他減緩措施

電力供應	建築物	交通	廢物
• 提倡使用可再生能源，例如太陽能 • 改善發電廠的能源效益 • 提倡熱電聯產和冷熱電聯產	• 低碳活化再利用，延長現有建築物的壽命 • 研發、標籤並使用低碳建築物料及產品	• 推廣使用電動車和增建充電設施 • 改善駕駛習慣以節省燃料 • 提倡政府車輛和非道路移動機械使用生物燃料	• 收集和使用污水處理產生的氣體 • 回收廢食用油作生產生物柴油 • 在適當情況下延長現有建築的壽命，以減少建築廢料

2025年後的行動

我們相信社會大眾必須充分理解，每個人需要付出多少努力才能達至上述目標。若要超越目標，需要加倍努力；若果我們希望在未來日子繼續訂立新目標，則需要整個社會持續努力。因此，我們在《香港電力市場未來發展公眾諮詢》中訂立較低碳的2020年燃料組合，並邀請公眾就電力公司如何在未來合約協議下，推動需求管理和可再生能源方面提出意見；而我們在《香港都市節能藍圖2015-2025+》中提出，設立由環境局局長領導的對話平台，與主要持份者合作，令節約能源（主要是建築物能源耗用）成為社會共同目標。

需要加大工作力度

IPCC明確指出，國際努力達致的目標，應是在2100年或之前，將全球暖化相對於工業革命前水平（全球氣溫已上升了0.8℃）²¹維持在2℃內。IPCC亦強調須在未來數十年間（即本世紀中葉前數十年），大幅度減少80%排放，並在2100年或之前達至二氧化碳和其他溫室氣體淨零排放。

IPCC了解要實施如此減排幅度對任何一個地區而言，均需要面對大量技術、經濟、社會和制度挑戰。明顯地，每一個地區均須按其主要經濟產業考慮可供選擇的減排方案，和更具成本效益的方法。顯而易見，結合低碳能源供應和減少淨排放等措施，減少最終用途界別的能源使用和碳強度，能最大程度地提升減排效果。然而這絕非易事，香港與其他地方一樣，需要與持份者和公眾攜手合作，共同去認識可能在香港實行的減緩方案，並就未來數十年如何落實這些方案達成共識。

實現當前目標

目前改善發電燃料組合的目標，在2020年左右減少煤炭使用量，有助把香港的碳強度由2005年水平減少約50%。此外，於2025年或之前若成功把能源強度由2005年水平減少40%，我們預測這相等於與「如常運作」情況相比，額外節省約17,300兆焦耳（相等於48億千瓦小時）能源。

2030年之前的國家行動

香港在考慮自身的減排行動時，亦需要考慮中國在2015年6月30日向UNFCCC承諾採取的中國國家自主貢獻。中國承諾的其中一項行動，是在2030年或之前把碳強度由2005年水平減少60%至65%。事實上，我們亦需要在2020年以後繼續減少碳強度。

2030年之後

如以上所述，我們在供應和需求方面的目標，將有助香港在2025年或之前，每年減少約336萬噸二氧化碳。我們今天的努力是一個起點，如果我們採用IPCC的全球減排指標，即在2050年或之前把香港的碳排放減少80%，需要整個社會持續付出大量努力。香港在2005年基準年的碳排放約為每年4,100萬噸二氧化碳（與2010年相若）。80%減排相等於每年減排3,280萬噸二氧化碳。我們亦需要明白，雖然香港是已發展較良好的城市，但我們仍有大量房屋及基建工程需要在未來約二十年完成；同時我們的人口亦預期會平穩增長。

跨越2030年的優化土地用途規劃

城市，特別是市內建築物，是主要的碳排放源和天然資源的消耗者。不同層面的城市規劃有助應對氣候變化的問題。

在2007年，政府制訂的《香港2030》訂立了城市空間發展的方向，以「以少做多」原則應對未來的挑戰。《香港2030》提倡運輸

主題發展原則和明智使用空間等概念。發展局及規劃署現正在研究《香港2030+：跨越2030年的規劃遠景與策略》規劃策略，期望令香港成為一個智慧、綠色，和具抗禦力的城市，以應對氣候變化挑戰和令市區生活更便利、環保及有效率。我們將會探討推動宜居和可持續的都市結構，以



及藍綠空間結合的措施。我們正進行有關降低運輸需求和優化交通基建使用的技術評估，以及評估不同發展方案累算環境影響的策略性環境評估，這將有助我們把香港規劃成更可持續發展的都市。

節約能源與香港

最理想和最省錢的節能方法，就是完全不消耗能源。節約能源為我們帶來各種其他益處，例如減少電費和令空氣更加清新。可是，節約能源不能完全取替香港相當大量的實在能源需要。因此，減少發電燃料組合的碳強度依然十分重要。



「香港綠色建築週 2015」啟動禮

各種創新需求管理和節能科技，加上分佈式可再生能源發電，正在改變全球電力公司的營運模式。我們在《香港電力市場未來發展公眾諮詢》和《香港都市節能藍圖2015-2025+》中，探討了如何通過與電力公司的合約協議令香港展開這種轉變。然而，要有明顯的進步，每個人都必須節約能源。我們期望由環境局局長率領的對話平台，可就如何加強厲行能源節約，特別是在既有建築物方面提出方向。

減少交通運輸的碳排放

我們在《香港都市節能藍圖2015-2025+》中探討了節約能源與交通，因此，這份報告將不會重複這些細節，而會強調香港本身擁有低碳的交通系統，為市民提供主要的公共交通服務。

香港交通的碳排放佔總排放約17%，主要排放來自使用石化燃料的商用柴油車和汽油私家車。在過去十年間，儘管商用柴油車的數目相對穩定，持牌私家車的數目由2004年的345,000輛大幅增加至2014年的495,000輛，導致整體汽車數目增加。由於我們正加大力度推廣在香港使用電動車，在引入更多電動車型號至本地市場和加建充電設施後，我們見到電動車的數目穩步上升。

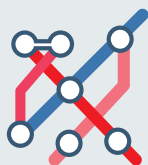
香港的交通有四種互相關連的排減方法：

1. 確保公共交通仍是優先選擇

香港能為大量人群提供極高效率的交通服務，公共交通工具的每天載客量超過1,200萬人次（相等於90%總載客人次）。香港與其他已發展城市相比，已經採用低碳的交通系統。未來，我們必須繼續推廣使用便利、容易到達、價格合理，和服務優良的公共交通。由於香港將繼續在新界發展更多房屋和新市鎮，以應付人口上升和對更佳居住環境的期望，我們需要繼續在公共交通基礎設施和服務改良方面進行投資，尤其是鐵路和加強它與專營巴士和公共小巴的接駁服務。事實上，鐵路、專營巴士和公共小巴服務的發展，需要一併考慮，以確保公眾繼續以公共交通作為優先選擇。

在規劃策略性增長地區時，我們提倡規劃更多混合用途和在住宅附近提供工作，以降低交通需求；另一方面，我們亦計劃把人口、主要經濟活動和重要社區設施集中置於鐵路交通和公共交通樞紐的步行距離內，以減少使用私家車。

計劃減少運輸時間和汽車使用



古洞北新發展區內超過80%的新人口，將會居住在鐵路站500米範圍內。而在洪水橋新發展

區，我們會建議一條環保運輸走廊，包括提供環保的鐵路或道路交通服務、行人路和單車徑，連接住宅群與就業樞紐、鐵路站及

主要社區設施。所有新人口及就業區域，距離公共交通樞紐只有200至300米。

鐵路擴展



目前香港正建造與規劃一個廣泛的鐵路系統。四個正在興建的鐵路項目將於現在至2021年之間完成。《鐵路發展策略2014》中建議，另外計劃至2031年，再有七個新項目將預期進行。這些項目完成後，我們的鐵路系統佔公共交通的載客量，預計將由現時的40%提升至2031年的45%至50%。屆時香港75%人口可以輕鬆使用鐵路作為日常交通工具。

雖然這些新鐵路網將令電力需求上升，但這仍是最低碳的公共交通模式。

專營巴士服務



現時，利用專營巴士服務作日常交通的比例約為31%。

將來鐵路增加後，將改變交通需求和巴士乘客的使用模式，導致需要調整道路公共交通服務（包括專營巴士和公共小巴服務），使不同交通模式能夠互補不足。加上現行提高巴士路線效率的措施，我們預計2020年後專營巴士的增加數量將十分有限。現有的專營巴士車隊總共約有5,800輛巴士。

更清潔和零排放的巴士技術

現時專營巴士的車隊中已沒有歐盟前期和歐盟I期型號。按照巴士更換計劃，佔整體專營巴士車隊約60%的歐盟II期和III期專營巴士，預計分別於2019年和2026退役。自2013年起，在延續

巴士專營權後，經營者必須購入經技術證明²²和在商業市場上有供應，在廢氣排放上（最終目標為改用零排放巴士）最環保的巴士。現時的法例規定，新巴士須至少符合歐盟V期標準；下一步將是採用歐盟VI期作標準。

為促進採用零排放專營巴士，政府已與經營者合作並資助其試用新技術，包括6輛現正在進行試驗的雙層柴油和電能混合動力巴士（歐盟VI期），以及將於2015年下半年運抵香港進行試驗的36輛單層電動巴士²³。這些試驗計劃可以讓經營者透過實際在香港使用新技術的巴士運作，收集寶貴數據，以及計算營運和保養成本。暫時仍未有適用於香港的雙層電動巴士在商業市場上有供應。

2. 改善系統及營運效率

在香港，這代表繼續積極令公共交通成為大多數市民的首選；鼓勵市民購買汽車時選擇較高能源效益的汽油車，或從市場上選購零排放汽車。其他互補政策包括實行良好的交通管理和城市規劃。此外，我們原則上同意交通諮詢委員會對減輕道路交通擠塞的建議。當決定措施的細節時，我們會考慮不同因素，包括公眾感受、持份者意見、現有資源、最新科技，和海外經驗等。

3. 提倡低碳及零碳選項

有許多不同措施可以協助市民大眾作零碳選擇，例如改善行人天橋及電梯/ 扶手電梯方便步行，令大眾可以更輕易在城市中漫步。我們亦希望可以提倡日常多些步行，特別是在路程較短時。海旁規劃好讓公眾可以步行較長距離。此外，我們亦在新界和新市鎮區建設單車徑，令單車也可成為居民的優先交通選擇。我們的首次登記稅計劃有利於購買零排放車輛；我們亦提倡在政府車輛中使用生物燃料。

4. 提倡更好的駕駛技巧

通過改善駕駛技巧，所有駕駛者均可以更具能源效益。這對於每天都在路上行駛的商用車司機尤其重要。我們會繼續不時提倡環保駕駛技巧，並與各持份者，例如汽車協會和商業駕駛相關的組織進行合作。

提倡潔淨車輛

環保署於2010年完成的顧問研究認為，直至2020年，香港或可達致以下更廣泛使用清潔車輛（例如混合動力和電動車技術）的使用比率——15%巴士（包括專營巴士）；15%重型貨車；15%輕型貨車，以及30%私家車²⁴。直至現在，由於有些類型車輛的混合動力或電動版本不只在香港、甚至在世界各地仍尚未可以商業化，因此，上述顧問研究的假設似乎過於樂觀。

截至2015年4月底，香港專營及非專營巴士共有13,400輛，其中只有15輛是混合動力或電動車。如以上所述，專營巴士公司仍在嘗試採用不同技術，在未完成測試實際運作和財政可行性前，現

階段要全面採用這些技術仍言之尚早。這些專營巴士公司的經驗可以為其他巴士服務經營者提供借鑒，讓他們作好準備以採用這些新技術。

香港現時大約有5,300輛持牌重型貨車，由於現時尚未有混合動力或電動技術的重型貨車，因此全部都是由柴油推動。持牌輕型及中型貨車則有108,000輛，其中只有約110輛是使用混合動力或電力推動的。這些混合動力或電動車中，超過一半是綠色運輸試驗基金資助計劃下的試驗車輛，該計劃為促進商業及非牟利機構試行使用新技術車輛而設²⁵。隨著香港市場引入更多型號，和使用者更有信心，我們預計

它們未來的銷量將會增加。現時，混合動力和電動輕型及中型貨車，仍較一般款式貴30%至50%。

私家車的情況則較為樂觀。截至四月底，持牌私家車約有500,000輛，其中有約14,000輛使用混合動力，及約1,700輛電動車。數量上升是由於汽車製造商在本地市場提供更多混合動力和電動車型號，以及推出了更多額外充電設施。現時有超過1,100輛電動車充電裝置供公眾使用，包括分佈在全港十八區各類大廈內超過160個中型充電裝置，加上分佈在各區內的46個快速充電裝置。我們相信豁免電動車的首次登記稅，令電動車對潛在買家而言非常具吸引力。



我們預計直至2020年，所有採用新技術的車輛數量將會上升。我們將維持資助公共交通和商用車試驗新技術的政策，令我們和經營者可以更清晰了解這些新技術車輛商業化的時間表和所需成本。同時，我們亦會繼續盡可能在政府車隊中增購零排放車輛。

起動九龍東 (EKE) 「智能」宜人社區

起動九龍東項目於2012年啟動，提倡使用低碳方法，改善市內居住環境。項目將「適宜步行」定為優先項目，以提升九龍東內的連接以及行人體驗。通過在城市規劃中融入低碳交通的方法，起動九龍東創造宜人的步行空間，以及更有活力的社區。造成這些變化的工具包括促進建造高架行人道，改善地下鐵路站與海濱的連接，以及將後巷改造成步行網絡的一部分。同時，這項目應用數碼科技，加強行人與車輛的可達性，管理地區設施和提供公眾資訊。



起動九龍東項目

廢物管理和碳排放

儘管本地廢物處理只佔香港碳排放約5%，然而，我們轉廢為能的新方向，將成為重要的可再生能源來源。此外，很多原材料與產品均是入口的，我們如何消費

亦可以對全球碳排放造成很大影響。無論是製造和運輸任何產品，包括食物，以及處理因而產生的廢物，均需要使用能源。

因此，節約和重用資源有助降低整體碳排放。我們分別在2013年和2014年出版的《香港資源循環藍圖2013-2022》和《香港廚餘及園林廢物計劃2014-2022》中，明確為香港指出清晰的方向，並提出多種措施和基建投資以便推行源頭減廢、盡量重用、循環再造和轉廢為能，使我們有信心可以在2022年或之前減少40%的人均廢物棄置量。為支持園林廢物計劃，「減少和處理園林廢物指引」已於2014年制定。



年青人對氣候變化的聲音



江穎敏

生於1990年代
2014年香港十大優秀青年·見習環境工程師·瑞峰工程有限公司

推動世界作正面改變

氣候變化是最嚴峻和最重要的環境問題，需要最少兩代人合力控制，才可減緩問題惡化。我畢業後曾在聯合國總部工作，見證聯合國可持續發展目標的商談過程。我發覺減慢全球暖化是停止全球災難的必然方法。由於氣候變化非常重要，威脅人命和社會安危，因此這議題很難在國與國的層面取得大多數人共識。我將會參加於巴黎舉行的COP21；我也希望繼續進修，為世界帶來正面的改變。



林文星

生於1990年代
香港城市大學 能源科學及工程學系三年級

讓科技解決部分問題

數百年以來，人類認為地球和氣候不會有什麼變化；我們可以濫用天然資源去滿足自己的需要。我們現在清楚知道，人類的生活方式產生大量溫室氣體，以致地球暖化、氣候改變，繼而損害生態系統，甚至威脅人命。儘管我們沒有「靈丹妙藥」可立刻解決問題，但我相信發展可再生能源是必然正確的方向。我正在研究把廢棄食油轉變成生化燃油，同時設計和製造太陽能汽車。

鄭健城

生於1980年代
香港紡織及成衣研發中心 項目經理

科學和技術提供更多答案

海平面上升、全球暖化和極端天氣——這些都是重要的徵兆，顯示一些地球系統已發出了「紅色預警」。作為研究員，我們致力研究創新科技減少人類對地球的負面影響。我們研發無水染整技術以減少用水；也可以在製造過程中減少耗用能源。我們已從廚餘研製成衣物纖維，我期望將來可以成就更多。



陳懿德

生於1980年代
香港電燈有限公司 環境工程師

建設更綠色香港

氣候變化日漸影響全球生態系統、食物供應和數以百萬人民的生計。身為環境工程師，我認為我有義務為社區貢獻知識。我熱衷於減少企業運作對環境帶來的影響。我也是香港工程師學會會員；我可以與其他工程師同輩一同推廣氣候變化意識。我希望建設更綠色香港。

4 | 適應氣候變化



氣候變化的風險評估

由於氣候變化是一個能令風險倍增的因素，因此它很有可能會大幅影響任何城市或地區（包括香港）的基建運作。「基建」一詞可以用作涵蓋大型固定資產，以及維持經濟與社會正常運作的軟件網絡。因此，「基建」包括供電（例如發電廠、管線、供電網）、供水（例如水庫、水管、污水處理設施）、建築物（例如公營機構、商業和住宅樓宇）、沿海基礎建設、交通（例如道路、鐵路、港口、機場）、信息通訊技術網絡（例如數據電纜）等方面的硬件，以及公共通訊及緊急服務、醫療服務、糧食及金融服務等軟件項目。顯然，上述各種基建之間有著相互依賴的關係，任何一個領域的失誤都會波及其他領域。

本章將探討如何透過採取防禦措施應對氣候變化，重點在於強化實體公共基建（即減少其風險），而下一章將探討如何加強基建軟件的靈活應變能力，務求當面對氣候變化帶來外來壓力時，我們能夠抵禦壓力並維持基建軟件的功能，這包括與營運各種重要基礎設施與網絡，例如發電、交通和服務業的私營機構協調，而這些私營機構本身亦需要採取防禦措施，保護其實體資產。明顯地，我們城市的硬件仍有改善的機會，並將帶來各種社會效益，例如締造更宜居環境；再者，在與持份者和居民一起合作改善城市的基建軟件時，社會整體亦能得益。



國家透過強化機制與承受能力，在主要領域上有效地對抗氣候變化帶來的風險²⁶，香港的應對方法與國家積極應對氣候變化的方法相符。

了解香港的脆弱範疇

政府評估了香港面對氣候變化的脆弱範疇，我們在適應和應變規劃的想法均以此評估作為起點，並考慮了最差的情況。脆弱範疇包括環境內的人及其曝露在氣候變化下的相關風險。脆弱範疇評估由兩個主要部分組成。第一部分研究香港的地理及實體範疇，例如人口統計，以及城市的基建和設施。第二部分則研究社會及經濟範疇，例如香港應對極端事故的能力。我們的風險評估採用了現有的評估、IPCC最新發表的2014年第五次評估報告（AR5）²⁷的推算，以及香港天文台的建議作為參考。

我們已經辨別出香港應對氣候變化的影響時，八個「高度」脆弱的主要範疇。本章將探討建築環境與基建、能源、以及水資源三個範疇，因為在這些範疇，政府的直接或規管角色十分關鍵；而第五章將探討其他範疇，因為該等範疇需要私營機構及社區採取行動。以下兩表分別總結了會對香港產生直接影響的範疇，以及可能在其他地方發生但會對香港造成影響的範疇。

可能對香港直接造成的重大影響

生物多樣性  加重對山林和淡水生態系統的壓力，原因是表面溫度上升和極端天氣增加；因海平面上升而令珊瑚礁和紅樹林等潮間帶棲息地消失；以及物種分佈及遷徙模式的改變	建築環境與實體基礎設施  損壞建築地基；損壞公共電纜、管線與資產；因為強風、風暴潮及極端天氣，令雨水滲透、水浸和山泥傾瀉的風險上升	商業和工業  因極端天氣的相關破壞，令維護與保險成本上升；為應對極端天氣進行員工培訓	能源供應  極端天氣令電纜和其他資產受損；氣溫上升與極端天氣令能源需求上升；出現供電中斷和電力尖峰。
金融服務  與電信和電腦系統故障相關的直接和間接風險；個別業務和投資的風險概況轉變；保險業需承受更高的極端天氣風險	食物資源  因極端天氣令本地農產減少	人體健康  慢性健康問題惡化；熱負荷、哮喘發作和中暑的風險上升；意外和緊急情況增加；傳染病的傳播模式改變	水資源  降雨模式改變，而高溫下對水資源的需求上升，可能影響本地水資源

在其他地方發生而可能對香港間接造成的影響

商業和工業  可能受到香港以外地區的影響，導致入口必需品的成本上升	能源供應  因其他地方的極端天氣影響，燃料價格或會上升	食物供應  耕地受損導致產量減少，以及因其他地方的極端天氣影響，令入口糧食供應減少導致價格上升	水資源  降雨模式改變，以及華南地區可能出現的旱災，導致局部地區可能出現供水問題
---	---	--	--

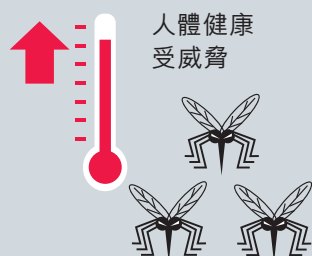
預期氣候變化

現今科技讓我們可以推算出將會影響香港的未來氣候的可能變化。這些影響非常廣泛，並且會影響各個範疇的活動。政府已就未來氣溫、降雨和海平面高度上升等變化的推算進行研究。由於需要涉及對溫室氣體濃度的預設情景，因此未來氣候的推算除了將受限於模型的不確定性外，亦受限於預設情景的不確定性。

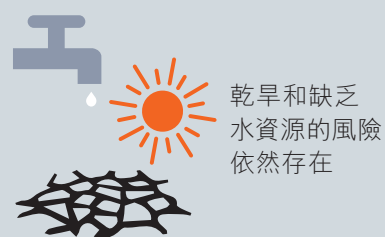
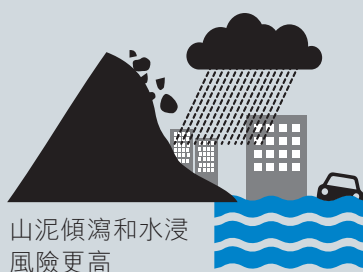
儘管如此，該些推算已是我們在現階段對可能出現的影響的最佳共識。當然推算將會持續更新，為政策評估和執行決策提供新的氣候推算資訊，使往後的行政機關可以調整應對計劃。

氣候變化和它對香港的影響

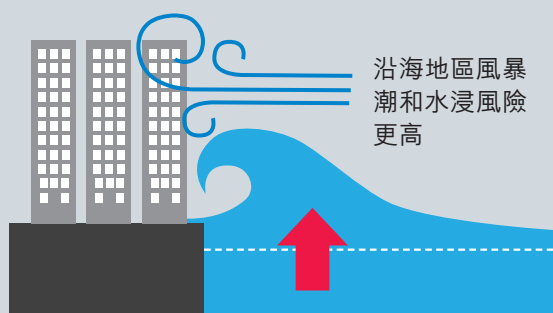
氣溫上升



更多極端降雨事件/ 降雨量變化更大



海平面上升



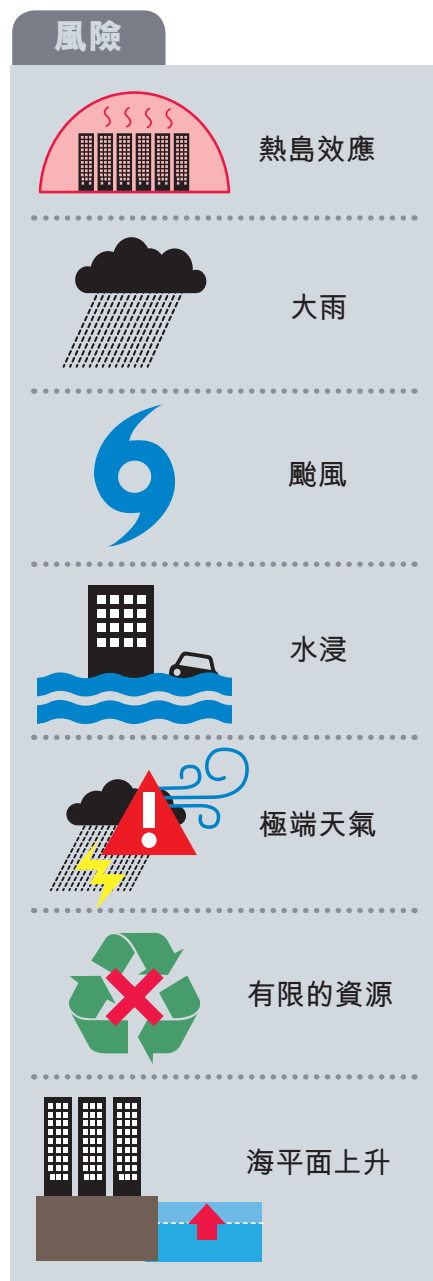
其他



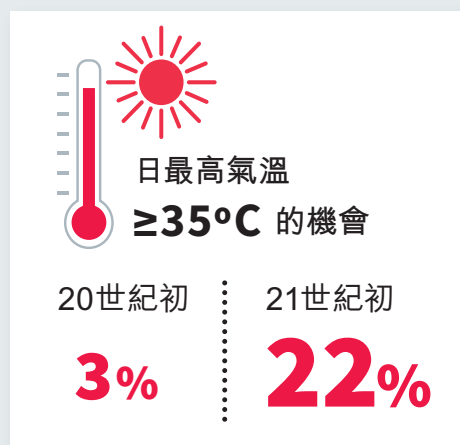
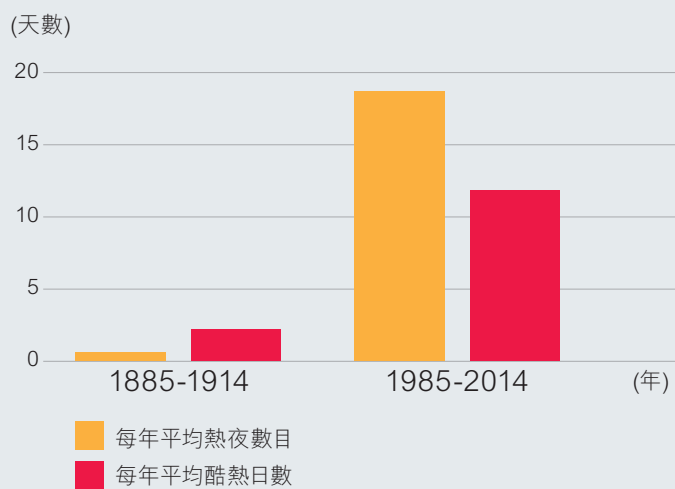
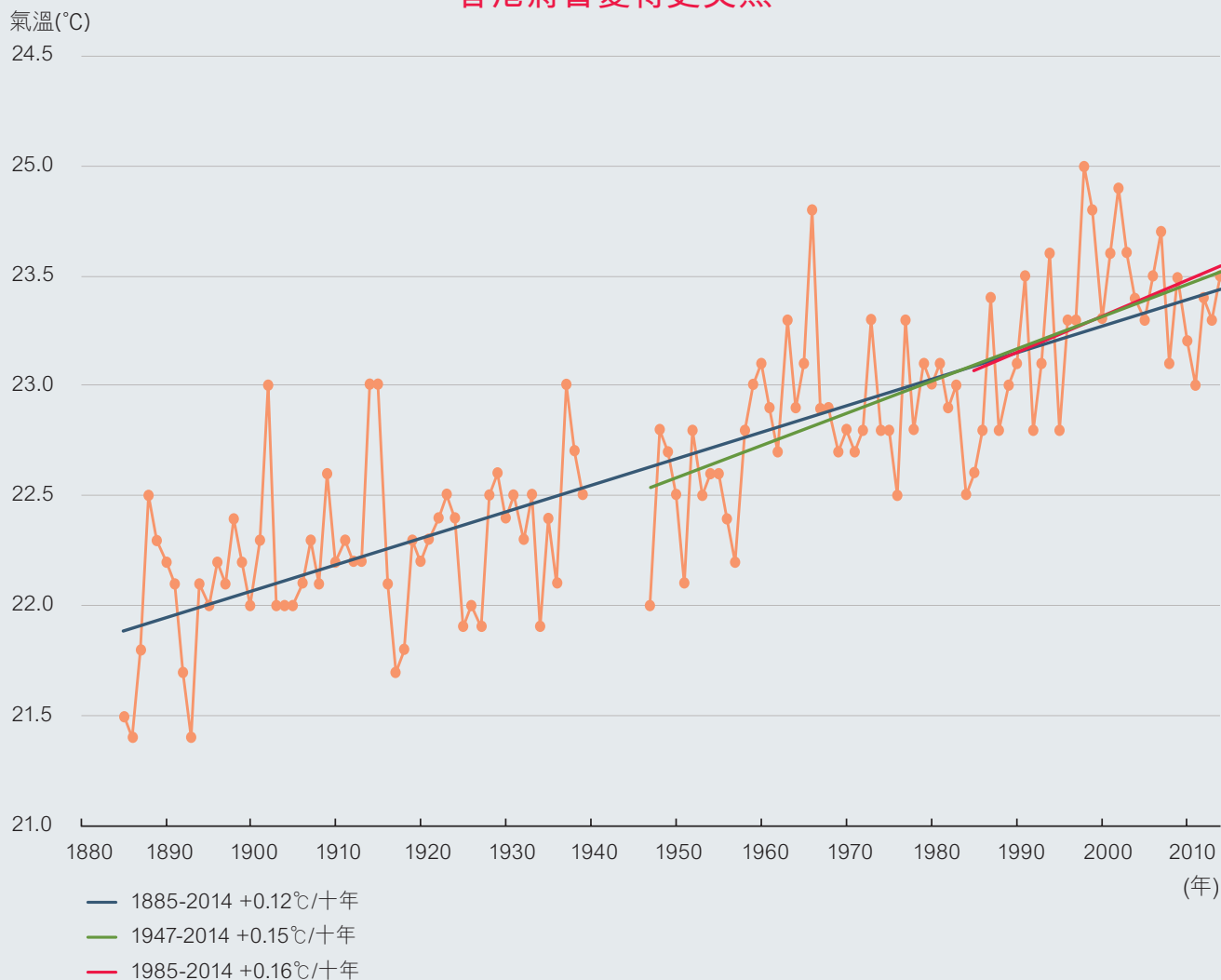
氣候變化與香港的總結

氣候變化的影響其實已經出現，香港已經經歷了氣溫上升、更頻密極端降雨和海平面上升。香港在21世紀的氣候變化總結如下：

- 酷熱日數和熱夜數目預計將會上升；
- 下雨日數預計將會減少，而平均降雨強度將會上升；
- 預計極端降雨事件出現的頻率將會上升；
- 將會有更多極端多雨年份，但出現極端少雨年份的風險不變；
- 全球海平面上升將導致全球沿海地區出現變化，包括香港；以及
- 熱帶氣旋相關的風暴潮威脅上升。



氣溫上升 香港將會變得更炎熱



氣溫上升

香港將會變得更炎熱（續）

根據IPCC發佈的最新情況，在高溫室氣體濃度情景下，相比1986-2005年期間的平均氣溫23.3℃，香港的氣溫預計將在21世紀中葉（2051-2060）上升1.5-3℃，並在21世紀末（2091-2100）上升3-6℃。在中低溫室氣體濃度情景下，相比起1986-2005年期間的平均氣溫，香港的氣溫預計將在21世紀中葉上升1-2℃，並在21世紀末上升1.5-3℃。

每年錄得的熱夜數目（最低氣溫為28℃或以上的日子）和酷熱天氣日數（最高氣溫為33℃或以上的日子），預計將在21世紀內大幅上升。另一方面，每年的寒冷日子（最低氣溫為12℃或以下的日子）將會繼續減少。

與世界上的其他高密度發展城市一樣，香港同樣受到「熱島效應」的影響，這是由於空氣不流通及熱力被大廈所困，導致密度高的市區地方氣溫上升。過去十年，政府已實施一系列應對措施，例子包括：

• 香港規劃標準與準則（HKPSG）

在地區層面實踐良好的城市設計，有助提升高密度環境的宜居程度。香港規劃標準與準則在結集程度、高度輪廓、街道布局及通風廊等方面提供設計指引，以促進市區空氣流通，並因而有助應對市區熱島效應的影響和改善市區環境的微氣候。在城市設計和空氣流通方面，政府在規劃新發展區時，均遵循這些在香港規劃標準與準則頒布的意向指引。在已建設區，我們鼓勵項目倡議人在規劃和設計他們的發展/ 重建項目時採用這些設計原則，以達至逐步改善市區的風環境。

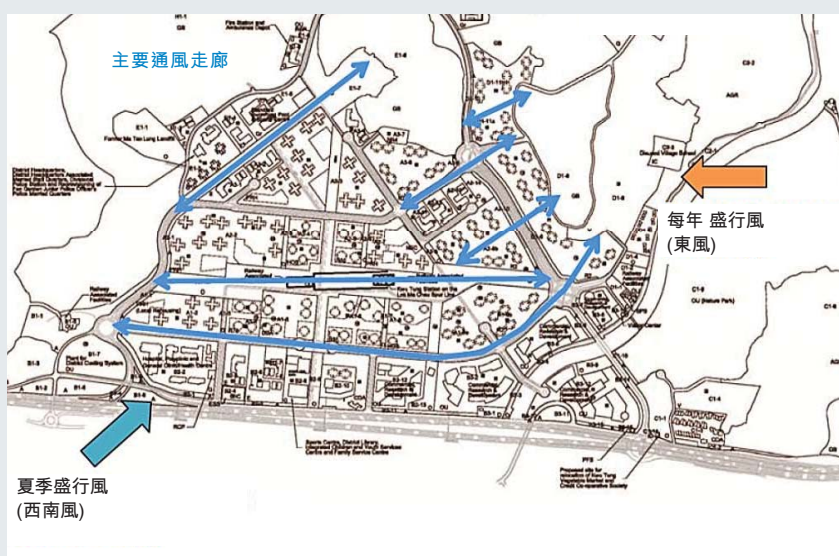
• 空氣流通評估

自2006年起，政府規定所有重大政府工程項目均需要進行空氣流通評估，以改善設計從而促進對周邊地區的風滲透²⁸，並鼓勵私營機構遵循這做法。在新策略性規劃研究中，例如在新界東北新發展區規劃及工程研究－勘查研究，以及對東涌餘下發展計劃的規劃及工程研究－可行性研究中，可以看出建造通風廊和空氣流通走廊的規劃決策中，有意識地納入了空氣流通走廊。

• 都市氣候規劃建議圖

規劃署在一份2012年完成的顧問研究中，制訂了都市氣候

古洞北新發展區通風走廊



氣溫上升

香港將會變得更炎熱（續）

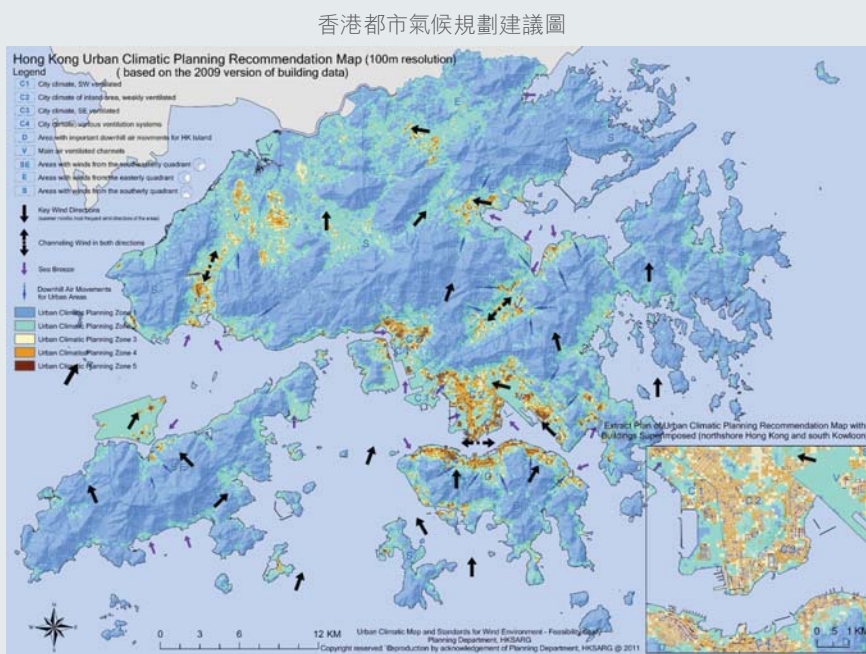
規劃建議圖，為評估主要發展對都市氣候和空氣流通的影響提供科學依據，並幫助應對熱島效應²⁹。

● 綠化總綱圖

由土木工程拓展署（CEDD）牽頭，政府制訂了一份地區性綠化總綱圖，藉研究各區特徵和獨特需要，全面界定各區綠化框架，並為工程規劃、設計和施工提供指引。該總綱圖辨明了栽種地點，建立綠化主題，以及建議適合栽種的植物物種。多區的總綱圖在2007年至2011年間完成，而進一步的總綱圖則會在餘下地區實施（參考第五章）。



九龍灣大業里



● 可持續建築設計指引

自2011年起，政府透過屋宇署（BD）總樓面面積寬免政策，頒布了一份有關樓宇間距、樓宇後移及綠化面積的可持續建築設計指引，並將這份指引納入新買賣土地或1,000

平方呎以上的修訂契約/換地的租賃條件中，以達至更佳通風、提供更多綠化地和紓緩熱島效應。

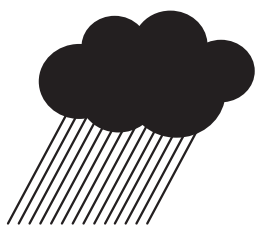
● 綠建環評（BEAM Plus）

綠建環評是香港為建築物制訂的綜合性環境評估系統。它是綠色建築的標準，強調以室內健康及環境質素和設施作為關鍵成效指標，並對當地、區域和全球環境影響作適當考慮。

降雨

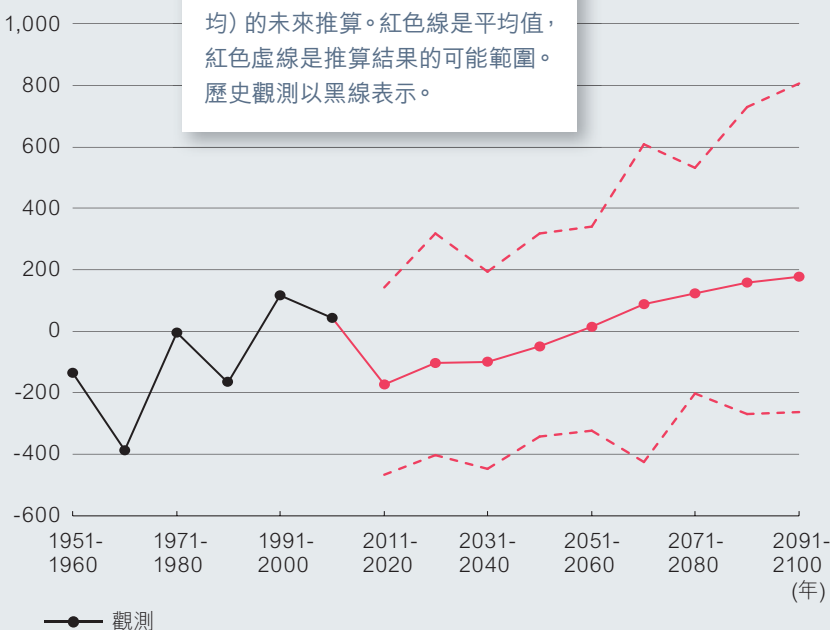
香港將會更多雨、更多極端降雨

根據IPCC發佈的最新情況，在高溫室氣體濃度情景下，預計香港極端多雨的年份將由1885-2005年間的3年，上升至2006-2100年的12年。此外，在21世紀末的每年降雨量，預計將較1986-2005的平均降雨量上升約180毫米。極端降雨事件亦會在本世紀增加。

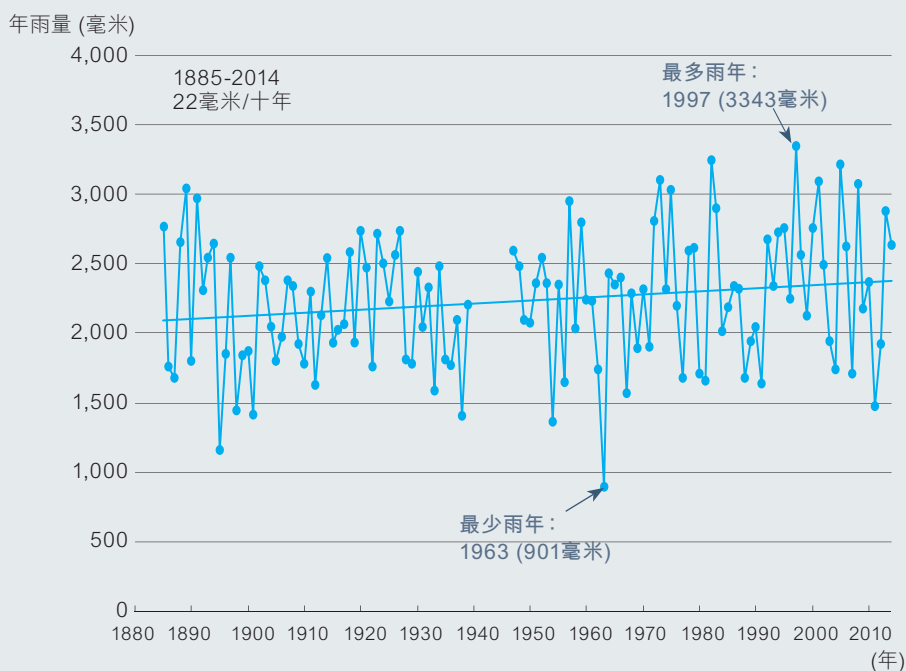


**極端降雨
將更頻繁**

年雨量距平
(毫米)



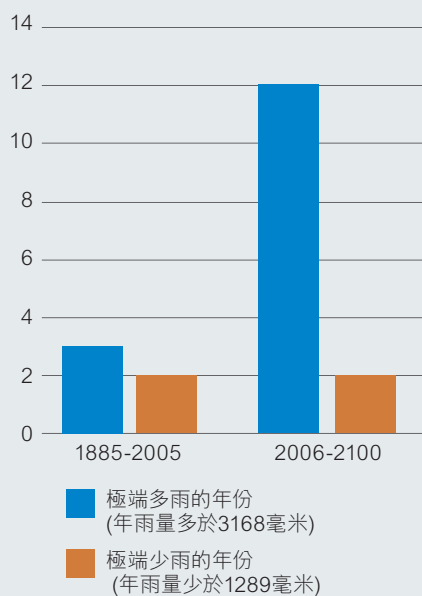
天文台總部的年雨量 (1885-2014)



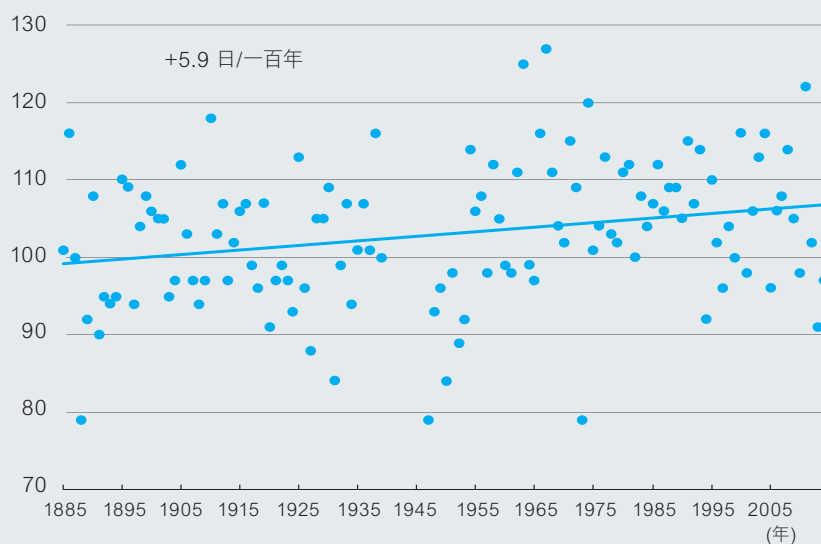
降雨

香港將會更多雨、更多極端降雨（續）

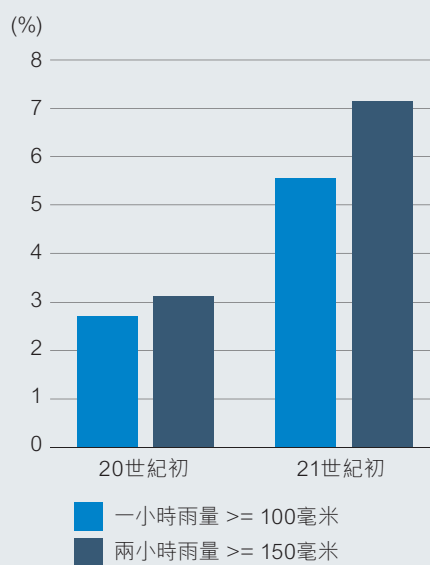
在高溫室氣體濃度情景下，
極端多雨年數和極端少雨年
數的未來變化



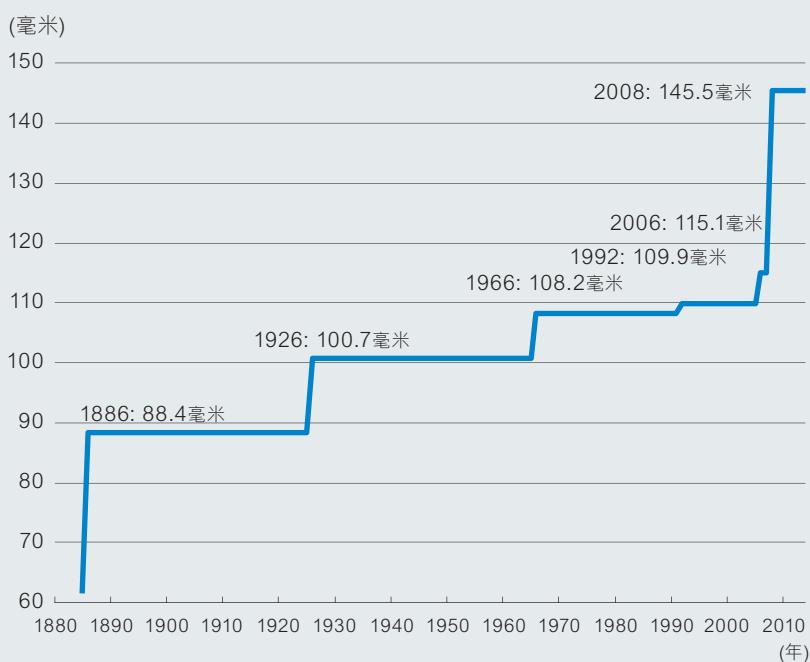
四月至九月沒有顯著雨量的日數 (1885-2014)



每年極端降雨的機會率



香港天文台總部的每小時雨量最高紀錄 (1885-2014)



海平面正在上升

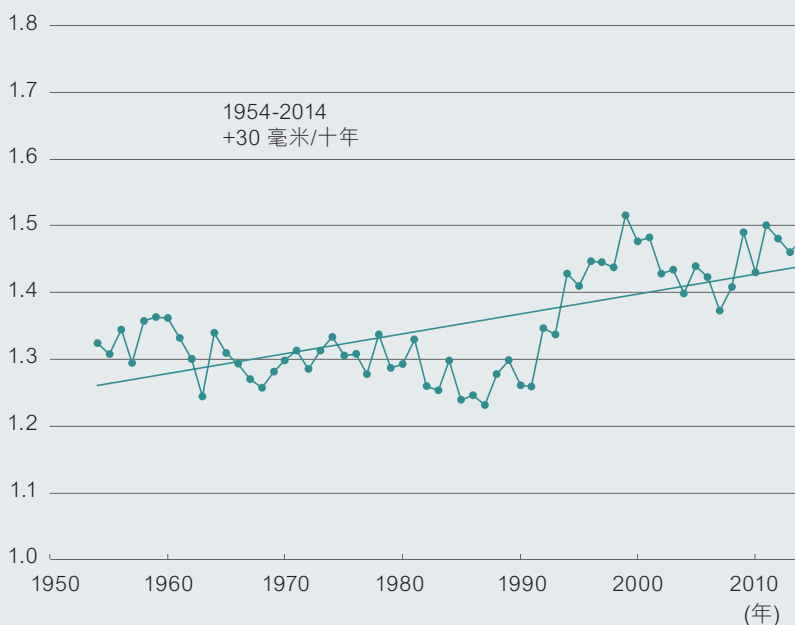
在1954-2014年期間，維多利亞港的海平面高度平均每十年上升30毫米。

在高溫室氣體濃度的情景下，香港與其鄰近水域的年平均海平面高度在21世紀中葉（2046-65）及世紀末（2081-2100），較1986-2005年的平均值，分別高0.32-0.53米和0.63-1.07米。

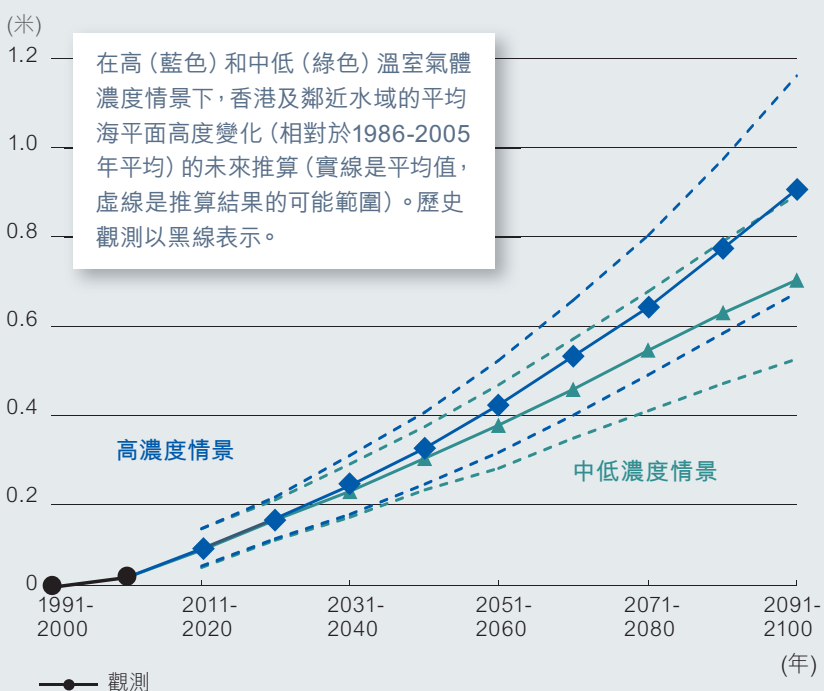
其中一個主要影響，是由熱帶氣旋引發的風暴潮所造成的海水氾濫將會增加。當平均海平面高度上升，同一個颱風的風暴潮所帶來的極端海平面高度將會較高。像2008年颱風黑格比帶來可以令到香港某些低窪地區出現嚴重水浸的3.5米（海圖基準面以上）³⁰ 海平面高度，在今天是五十年一遇。然而，到了2021-40年，無論溫室氣體濃度如何，這將會變成五年一遇至十年一遇。而在高濃度溫室氣體的情景下，到了21世紀末，即使熱帶氣旋活動大致維持不變，這海平面高度將每年都會出現。

維多利亞港年平均海平面高度 (1954-2014)

海圖基準面以上的潮水高度 (米)



年平均海平面變化



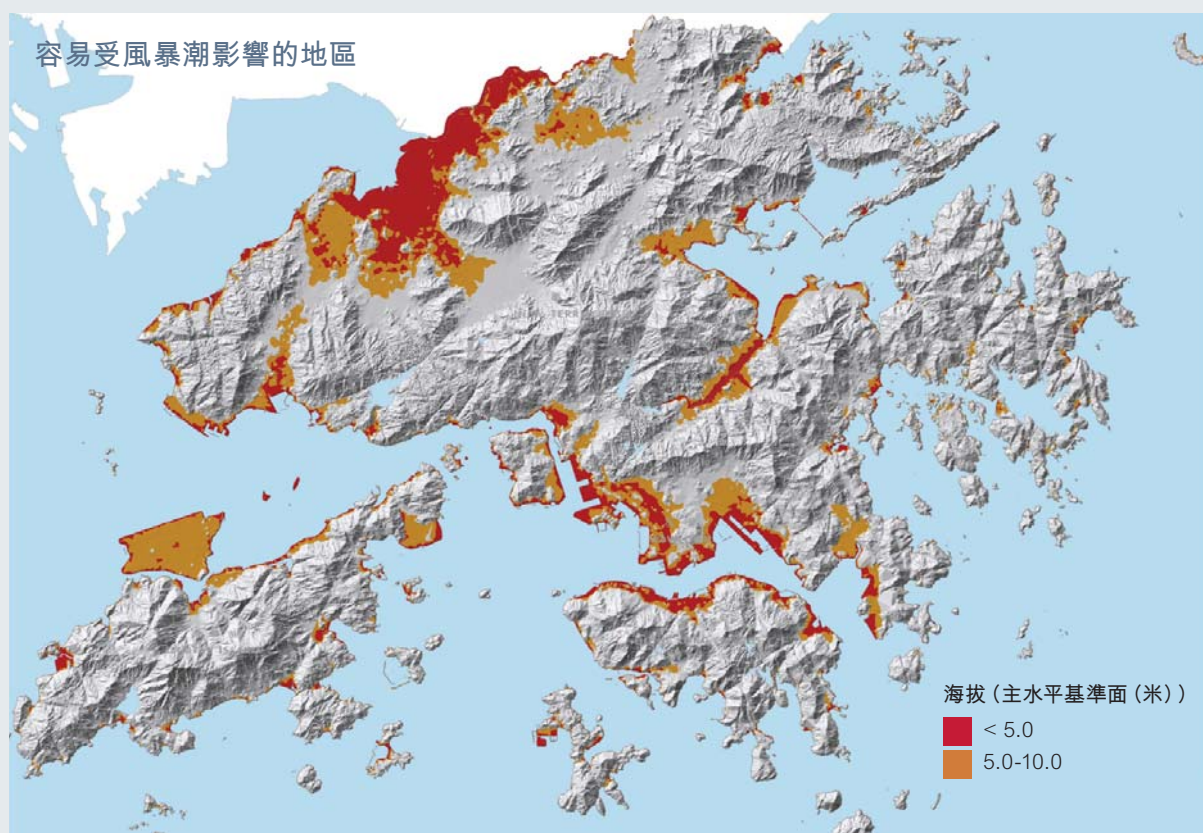
海平面正在上升（續）

跟暴風雨這些短期現象不同，海平面高度上升雖然速度緩慢，但會令海岸線逐漸上移，並影響其上升過程中的任何事物，例如建築物 and 社區。推算海平面高度的上升速度對我們採取應對行動至關緊要，因為海平面在數十年還是數千年才上升至某特定高度的分別極大。現時尚未有足夠的證據評估出現某特定海平面高度上升幅度或範圍的機會，因為這涉及到南極冰層會否融化及其融化

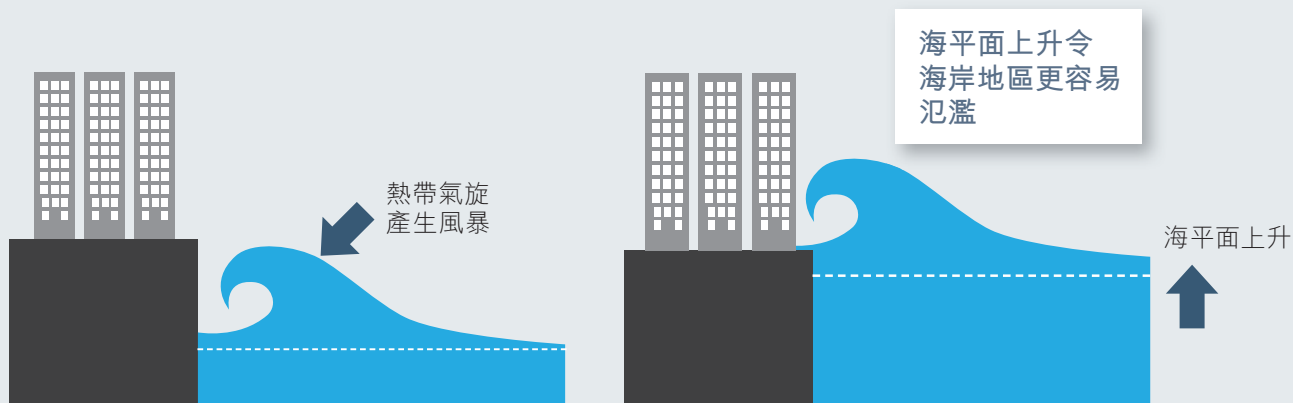
速度³¹，而IPCC亦認為這是推算海平面上升的一個不確定因素。近期的研究顯示，西南極洲的阿蒙森海冰川的融化已經不可逆轉³²。雖然冰川在何時徹底融化仍未確定，但在本世紀末，全球的平均海平面上升幅度，將很可能接近IPCC推算的上限值。每個坐擁海岸線的政府和處於沿海地區的城市，均需要關注這個情況。可以更加肯定的是，極端事件可以導致海

堤崩塌並引致廣泛地區水浸，以及可以突然地令海岸線劇烈改變。

因此我們正努力投資在對氣候科學的了解——特別是在預測全球海平面上升的不確定因素——土地穩定性與沉降，以及透過對水浸歷史的研究，更好地保護我們的沿海地區，務求令我們在土地用途規劃和氣候應對工作方面更好地準備自己。



海平面正在上升（續）



重現期 (年期)	海圖基準面以上的極端海平面高度(米)				香港歷史上曾帶來重大風暴潮的 颱風（維多利亞港海圖基準面上最高潮位）
	當前	在2021- 2040年， 海平面上升 至0.26米時	在2046- 2065年， 海平面上升 至0.53米時	在2081- 2100年， 海平面上升 至1.07米時	
1	2.7	3.0	3.2	3.8	2008年颱風黑格比（3.53米）
2	2.9	3.2	3.4	4.0	
5	3.1	3.4	3.6	4.2	1962年颱風溫黛（3.96米）
10	3.3	3.6	3.8	4.4	1937年颱風（4.05米）
20	3.4	3.7	3.9	4.5	
50	3.5	3.8	4.0	4.6	

高溫室氣體濃度情景下，極端海平面事件在2021-2040年、2046-2064年及2081-2100年的回歸期改變推算



**全球平均熱帶氣旋
強度在21世紀
可能上升，情況有
可能變得更惡劣**



1874年的颱風造成嚴重的風暴潮，港島中環的船隻和碼頭受損。

（圖片鳴謝：岑智明先生）



1962年颱風溫黛對沙田造成極大破壞，引致150人死亡、100人受傷及100人失蹤。房屋與道路盡為風暴潮所浸，小船用作拯救居民及運載財物。



1937年的颱風所帶來的風暴潮引致超過10,000人死亡，令廣九鐵路沙田一段嚴重脫軌。

沿海水浸風險的示例 — 2008年的颱風黑格比

颱風黑格比在2008年9月22日至24日期間影響香港，當時需要發出1號、3號和8號熱帶氣旋警告信號。雖然它距離香港相對較遠（~200公里），但亦受其帶來的強風、暴雨和風暴潮等影響。在9月24日上午11時05分至下午4時20分期間，天文台發出黃色暴雨警告信號，而當日在香港島、新界西和大嶼山各區錄得超過100毫米雨量。黑格比帶來的風暴潮加上巨浪，導致在鰂魚涌錄得海圖基準面以上3.53米的最高海平面高度。在大埔滘則錄得海圖基準面以上3.77米的最高海平面高度。

黑格比襲港期間有16宗水浸報告、7宗棚架倒塌、46宗塌樹和58人受傷。約有4,500棵樹受到破壞，而其中1,000棵受到嚴重破壞。在紅磡，一座住宅大廈的50個窗戶被風吹脫。風暴潮加上脹潮導致沿海地區水浸和受破壞。巨浪沖毀了長洲一列房屋前的地台，令超過100名居民被逼疏散。巨浪亦損毀了愉景灣海邊木製的路段和海洋公園附近的車輛。海水倒灌引致的水浸影響香港多個低窪地區，包括大澳、深井、西貢南圍及鯉魚門。大澳區水浸令電力供應中斷，超過200

戶居民受影響。最少有10艘船隻在坪洲附近翻沉或損毀。有三艘本來停泊在油塘的駁船，被吹至撞上尖東海濱公園的海堤。由於巨浪令大量垃圾沖上岸並沖走大量泥沙，大嶼山的三個海灘受到嚴重破壞。在香港國際機場，超過400班航班需要取消或延誤，而強風更將一艘波音747-200型貨機吹轉了約90度。另外有七名漁民從沉船中獲救。

對基建的威脅

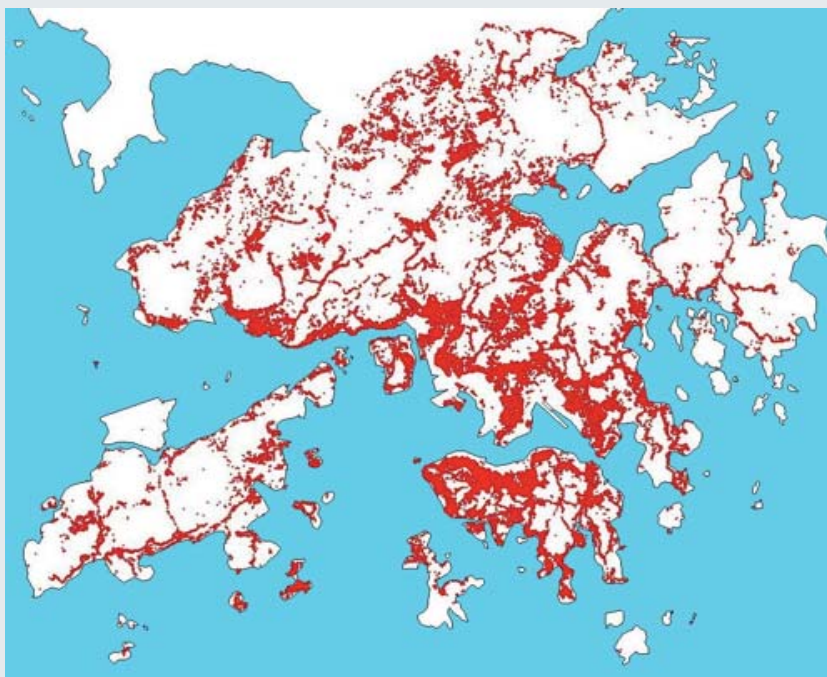
氣候變化對基建硬件帶來的主要威脅是因極端天氣事件帶來的損毀甚至破壞，例如山泥傾瀉、水浸和風暴潮。尤其是風暴潮可能會淹浸地下鐵路系統，造成像2012年颱風桑迪引致紐約地下鐵路嚴重水浸的情況。過去二十年來，香港在應對極端天氣事件上作出重大投資，但未來數十年仍需作進一步投資。當我們考慮自身需要時，亦有機會確定結果是否能帶來多種社會效益。有鑑於氣候變化加劇的威脅，香港需要考慮基建應在甚麼地點建造、如何設計，以及如何運作。這將包括額外工程，以及改造現有基建。政府和香港境內主要服務的營運商，均需要考慮如何適應氣候變化。長遠而言，淡水供應的模式改變亦會影響供水安全，需要作出長遠規劃和在應對措施上投資。

山泥傾瀉 大大加強斜坡安全

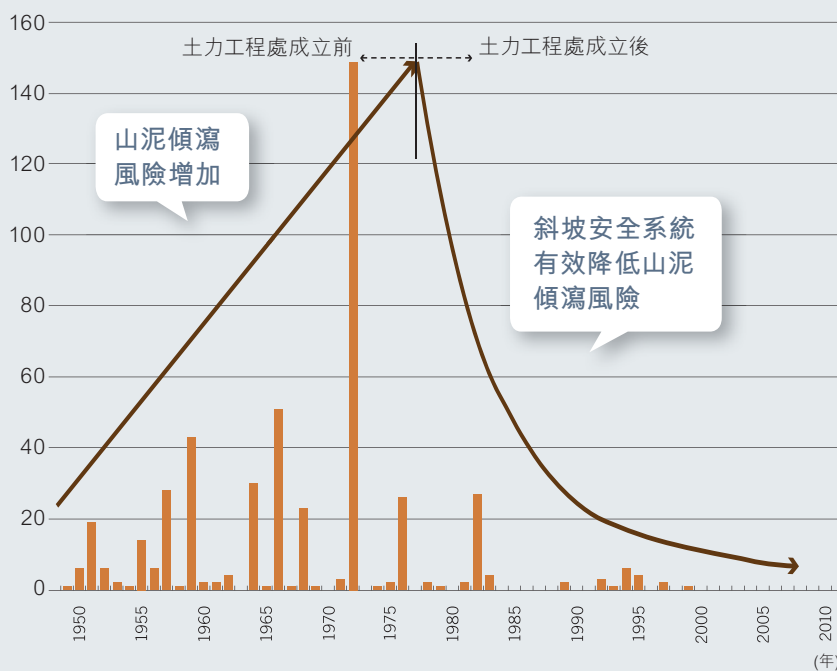
香港超過百分之六十的陸地面積屬於天然山坡。很多市區發展都位處於人造斜坡和山坡附近。雨季和熱帶氣旋，特別是在春季和夏季時，會帶來強烈和持續的降雨。在暴雨帶來的各種影響中，香港容易受山泥傾瀉風險所影響，因為香港擁有陡峭的山坡、熱帶地區的風化土、人造斜坡和接近山坡的密集房屋。

雖然大部分山泥傾瀉的規模相對較小及只對城市造成輕微影響，但過去有些山泥傾瀉事件卻造成十分巨大的破壞。因應七十年代發生的山泥傾瀉災難，土木工程拓展署（CEDD）成立土力工程處（GEO）以改善斜坡安全³³。自此之後，香港在斜坡鑑別、分類、風險評估及保護上進行了大量投資，現在並於這領域上領先全球。土力工程處已改善超過11,000個較高風險斜坡，現在則致力於處理17,000個中等風險的斜坡，例如接近路邊的斜坡。雖然山泥傾瀉時會發生，但傷亡人數大幅減少，證明其規模和嚴重程度已經降低。另外，在私人土地上的斜坡則須要由土地擁有者管理。

土力工程處《斜坡記錄冊》內的人造斜坡



香港因山泥傾瀉而導致死亡的人數



山泥傾瀉

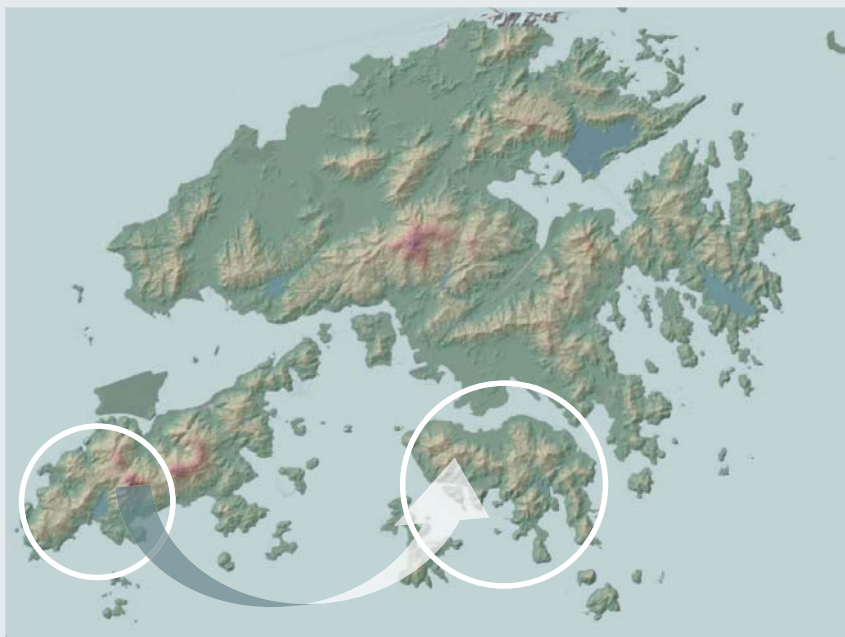
大大加強斜坡安全（續）

進行風險評估時，需要考慮最惡劣的情景。土力工程處考慮了兩個極端降雨的情景——情景一假設2008年6月7日的特大暴雨所帶來的極端降雨侵襲香港島；情景二則假設一個更罕見、更嚴重的暴雨事件（假設2009年吹襲台灣的颱風莫拉克所帶來的極端降雨）侵襲香港島。有鑑於氣候變化令暴雨的規模、頻率和嚴重程度上升，所以情景二仍有可能發生。評估結果顯示，情景一可引發約2,000宗山泥傾瀉，其中200至300宗將會影響大廈或道路。情景二可引發約50,000宗山泥傾瀉，其中4,000至9,000宗將會影響大廈或道路。

如果2008年6月7日的特大暴雨所帶來的極端降雨再侵襲香港島，現有山泥傾瀉應急系統的承受能力將被推至極限。當有一個更加極端的暴雨（例如情景二）侵襲香港島時，大量的山泥傾瀉個案將會超出系統的負荷。解決的方法將是制訂一個全新的策略，該策略將會在第五章探討。

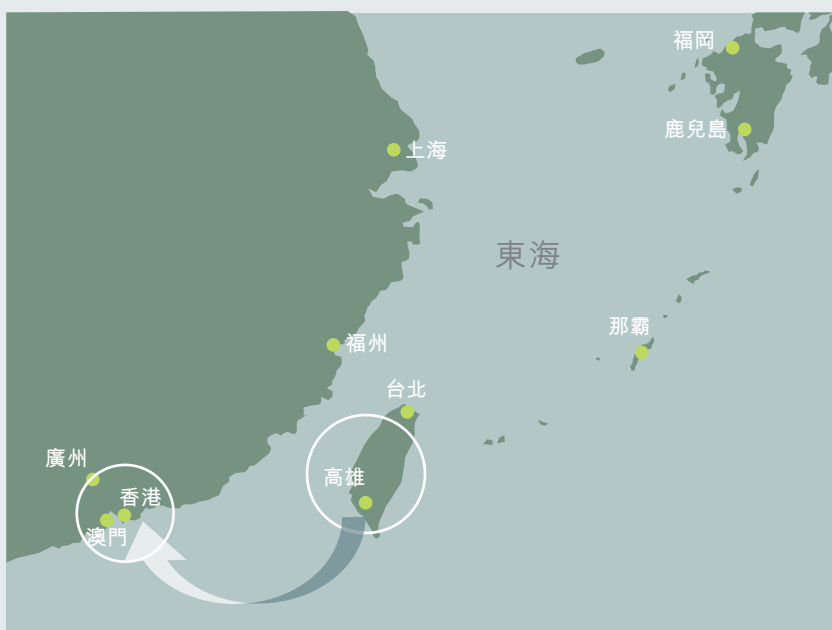
情景一：

假設2008年6月的特大暴雨所帶來的極端降雨侵襲香港島



情景二：

假設2009年吹襲台灣的颱風莫拉克所帶來的極端降雨侵襲香港島



防洪 持續進行大量投資

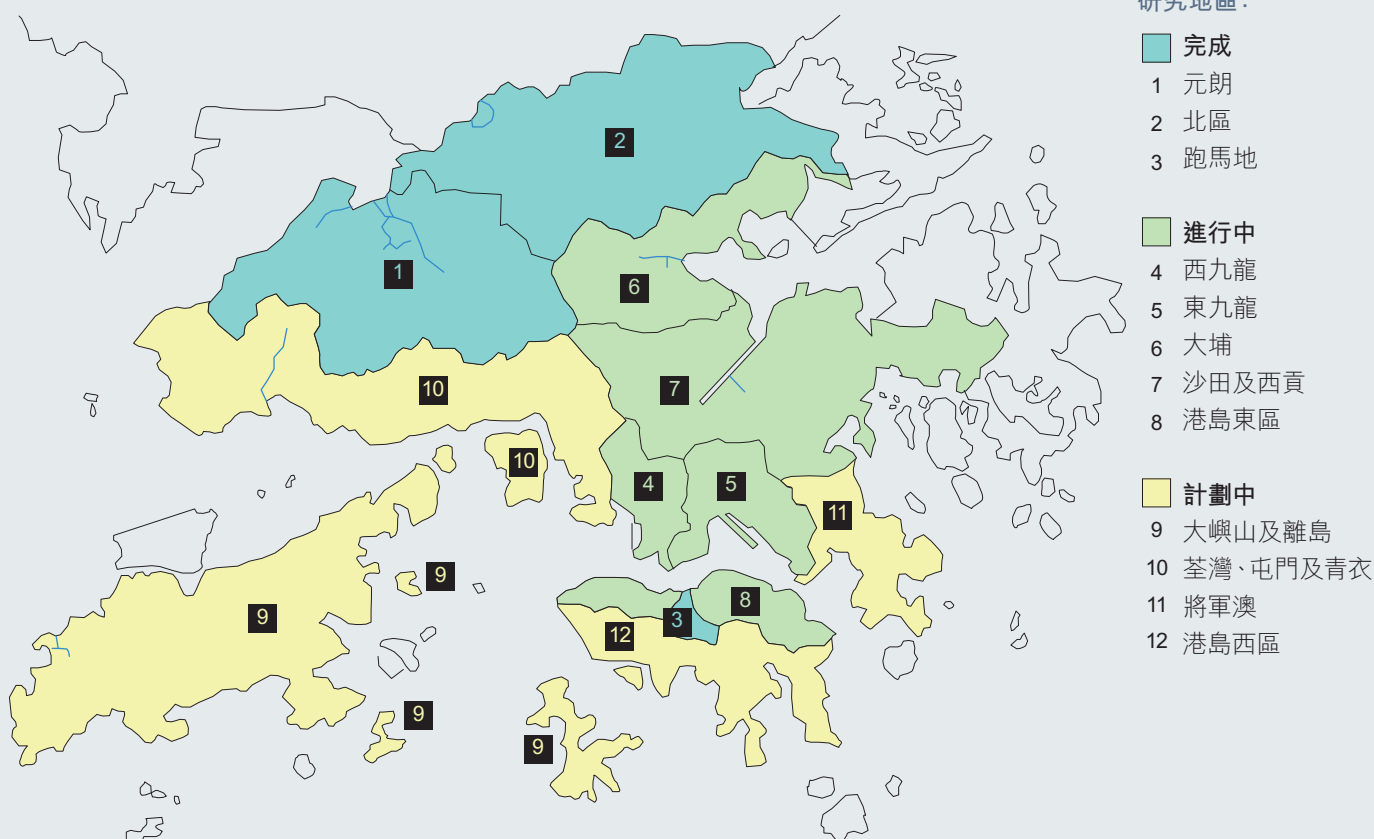
暴雨可能會令雨水排放系統超載，甚至可能引發山泥傾瀉。而山泥傾瀉的泥石可能會令雨水排放系統淤塞。在過去二十年，渠務署（DSD）逐步完成的雨水排放整體計劃研究，涵蓋境內所有洪水易發地區，而已完成的渠道改善工程亦為排水系統帶來實際改善。自2008年起開展了雨水排放

整體計劃的檢討，除為了加強排水系統的負載能力，更為了令系統更具彈性，以應付已經迫在眉睫的氣候變化，找出進一步的排水系統改善方針。直至今日，已經完成了三區的雨水排放整體計劃研究檢討，現尚有五區進行中，餘下四區處於計劃階段。

自1995年起，渠務署已清除121個水浸黑點，令2015年的水浸黑點總數降至10個。近年，無論市區或郊區在暴雨下出現水浸時，情況並非特別嚴重。對於餘下水浸黑點的改善工程，現已委託承辦或已在計劃中。

雨水排放整體計劃研究

（自2008年至今）



防洪

持續進行大量投資（續）

活化水體

在都市化的早期，香港大部分低承載能力的河道均用混凝土改道（即鋪平），作為快速抗洪措施，但當時未有顧及其設計對整體土地規劃的影響，更遑論對抗氣候轉變的影響。隨著公眾對更宜居環境的期望，以及對氣候變化日漸關注，某些指定渠道改善工程已採用了活化水體的概念作為適應措施。

政府在大型渠道改善工程，以及在2015年施政報告中提及的新發展區的渠道網規劃中，採用了活化水體的概念。這種做法將在未來的新市鎮發展和香港渠道工程中進一步加強。

近年，渠務署率先積極研究在活化水體中增加使用藍綠基建，以進一步改善防洪能力。藍綠基建包括蓄洪湖泊、河道活化和其他可持續排水系統，例如屋頂綠化、多孔路面、雨水收集系統等。

活化水體具有明顯的緩解作用，以及應對效益，包括：

- 將水體與市區園境整合，紓緩熱島效應；
- 將「沒有其他用途」的雨水，轉化成有用資源；
- 改善市區生活環境，令人類活動和大自然可以和諧共處；
- 提高面對氣候變化引起的水浸的適應能力；以及
- 將渠道基建與其他土地用途結合，從而改善碳效益和減少碳足印。

活化水體的示例

其中一個早期活化水體的示例，是元朗排水繞道的渠道改善工程。建造該繞道的目的，是透過截斷都市化區域的上游徑流，將其引流至下游郊區的錦田河，為人口稠密的元朗區紓緩洪水問題。該截流通過繞道流到下游，再排入后海灣。

該繞道採用了一系列環保設計，建造成綠色河道，而非傳統的混凝土河道。在河道中故意加入彎位、淺塘和人工濕地，以減弱水流



防洪

持續進行大量投資（續）

和吸引生態。河床和河堤種植了不同物種草本植物，令其更加美觀和更具生態價值。工程包括建造一個7公頃的人工濕地，在下游河道建造三個池塘，以及種植樹木13,000棵、灌木140,000棵和草本植物550,000株。

自2006年建成以來，該人工濕地已發展成一個野生動植物的棲息地。持續的監察顯示，濕地裡發展出多樣化的物種，包括超過130種植物，以及各種鳥類、青蛙、蜻蜓和蝙蝠。

吸取以往河道活化工程所獲得的成功經驗，我們現在可以開展更多活化混凝土河道的設計和建造工程，例如啟德河、翠屏河和元朗大明渠的工程。以正在進行的啟德河改善工程為例，啟德河是市區內的混凝土河道，生態價值不高而且也不美觀。適逢啟德重建項目展開，有機會活化河道以便融合重建景觀合併。除了通過重建改善防洪能力，啟德河亦活化為一條綠色走廊，並加入更多特色，例如護魚林、河床石和在河堤上的廣泛種植。活化了的綠

色河道走廊，將為公眾提供休閒和可持續發展的環境，並為減輕城市熱島效應出一分力。此項目預計將於2017年完成。

紅樹林管理和多學科協作

元朗與北區主要以河道解決水浸問題，包括數條河流和天水圍主河道，它們一起組成了新界區最大的洪氾平原。直至最近，后海灣內灣及內河河口出現了顯著的紅樹林棲息地擴張，令該區的水浸風險提升。然而，紅樹林是米埔國際重要濕地的顯著特徵，具有高生態價值，而且對候鳥十分重要。因此，亦應優先考慮妥善管理紅樹林棲息地。透過政府部門（渠務署、漁農自然護理署和環保署）和非政府生態專家的多學科合作，已制訂出一套兩全其美的紅樹林管理方案，既可減少水浸風險，同時亦能保護棲息地。



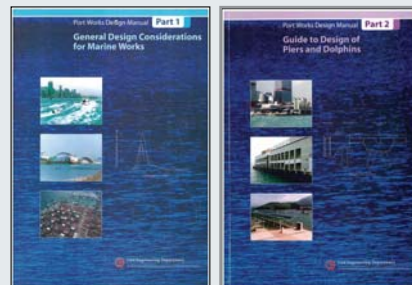
海岸保護

香港有大約15%的總土地面積低於海平面，當中部分為行人路和人口稠密的地區。沿岸水浸可能在暴雨、風暴潮和某些潮汐情況中發生，也可能因地面沉降和塌陷而發生³⁴。

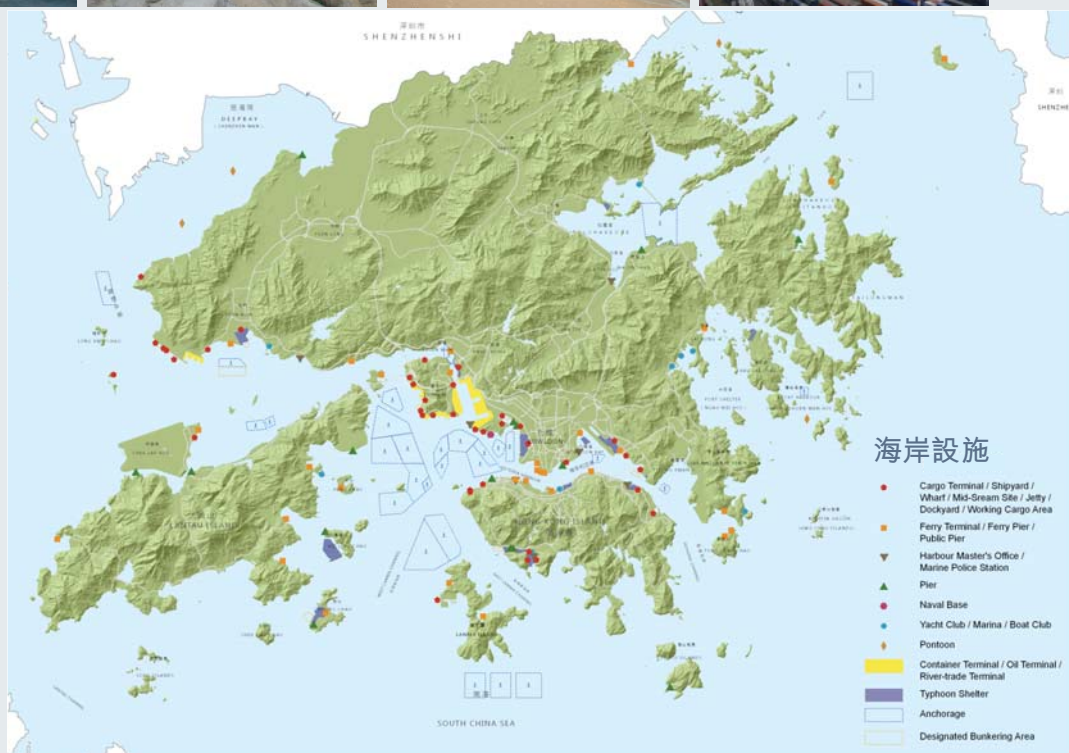
受氣候變化和海平面上升的影響，發生極端海平面事件和沿岸水浸的機會可能增加。海浪高度

和沿岸基建承受的海浪負載可能加劇，亦即是估計香港將面對更大的沿岸水浸風險。

為了解香港氣候變化對海濱構築物的潛在影響，並確定目前設計標準的更新需要，土木工程拓展署在2013年6月完成「檢討氣候變化的研究如何影響海濱構築物設計」（以IPCC第四份評估報告的



評估為依據），以更新海港工程設計手冊。我們正在考慮IPCC第五份評估報告的最新評估，並將會適時更新手冊。



供水安全

香港缺乏淡水資源。我們沒有天然湖泊、河流或大量地下水源。20世紀中的城市發展初期，政府以興建水塘和將大約三分之一的土地（300平方公里）劃為集水區，來應對因人口和經濟增長而日益增加的用水需求。時至今日，香港有17個水塘，總儲水容量達5.86億立方米，其中包括兩個從海中興建的水塘—船灣淡水湖和萬宜水庫，儲容量分別為2.3億立方米和2.81億立方米。而水塘的存量一般會維持在相當於約四至六個月的用水量。

過去20年，香港的本地集水量介乎1.03至3.64億立方米，變化幅度頗大，亦遠低於我們的需求。我們在1950年代起實施了利用海水沖廁的創新方案，並要求所有建築物安裝雙管道供水系統。海水供應網絡覆蓋全港約80%的人口，不僅節約大量淡水（每年約2.8億立方米，相當於香港全年淡水總耗水量約30%），更節省能源，因每單位海水的平均耗電量只是淡水耗電量的三分之二。

除此之外，我們自1965年起由東江輸入原水。自2006年起，我們與廣東省訂立協議，採用「統包總額」方式，授權香港每年可以輸入上限為8.2億立方米的原水，

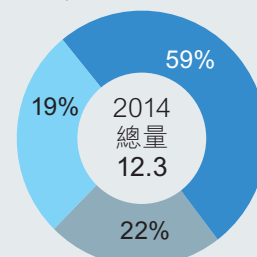
而每年的實際輸水量取決於香港的本地集水量和蓄水狀況。這個靈活的方式使我們能夠獲得可靠的淡水供應，同時亦避免不必要浪費水資源和在抽水時所需的能源。

因此，香港現有三個供水來源—本地水源、沖廁用海水和輸入原水。在2014年，香港全年的耗水量為12.3億立方米，其中19%來自本地集水區、59%為輸入原水，其餘22%是沖廁用海水。

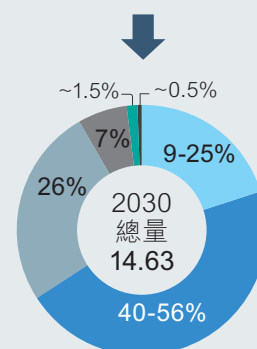
我們預測目前的供水安排可滿足香港於2030年後的長遠需求。然而，嚴重旱情的風險仍然存在，香港必須為這風險作好準備。此外，乾旱的情況不只會影響香港，亦會影響供水給香港和其他珠江三角洲流域的主要城市包括廣州、東莞和深圳，合共4000萬人的東江流域。

自2008年起，香港全面水資源管理策略已納入適應氣候變化的要素。除與社會上多個界別合作宣傳節約用水的運動，水務署亦正探索集蓄雨水循環再用、回收污水作非飲用用途和海水化淡作飲用用途，以及如何更有效使用本地水資源。

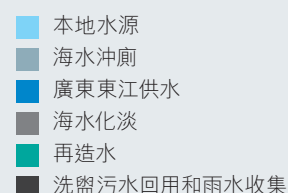
2014-2030年供水演變
(億立方米)



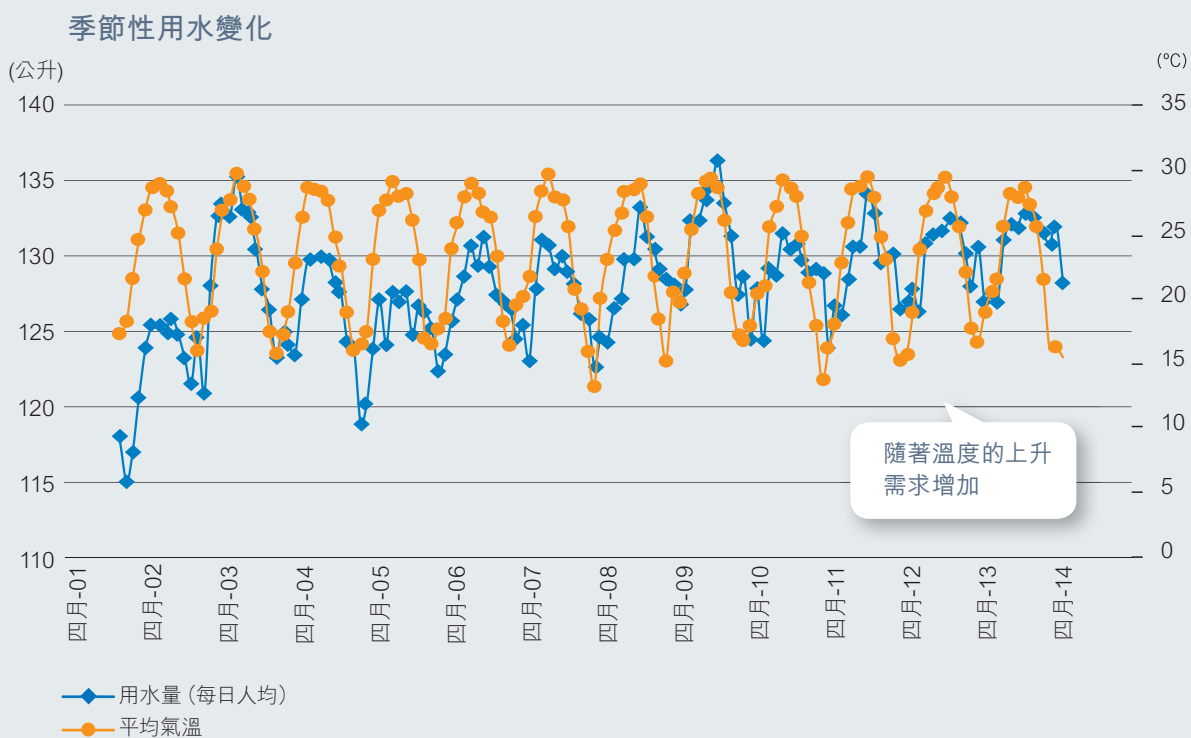
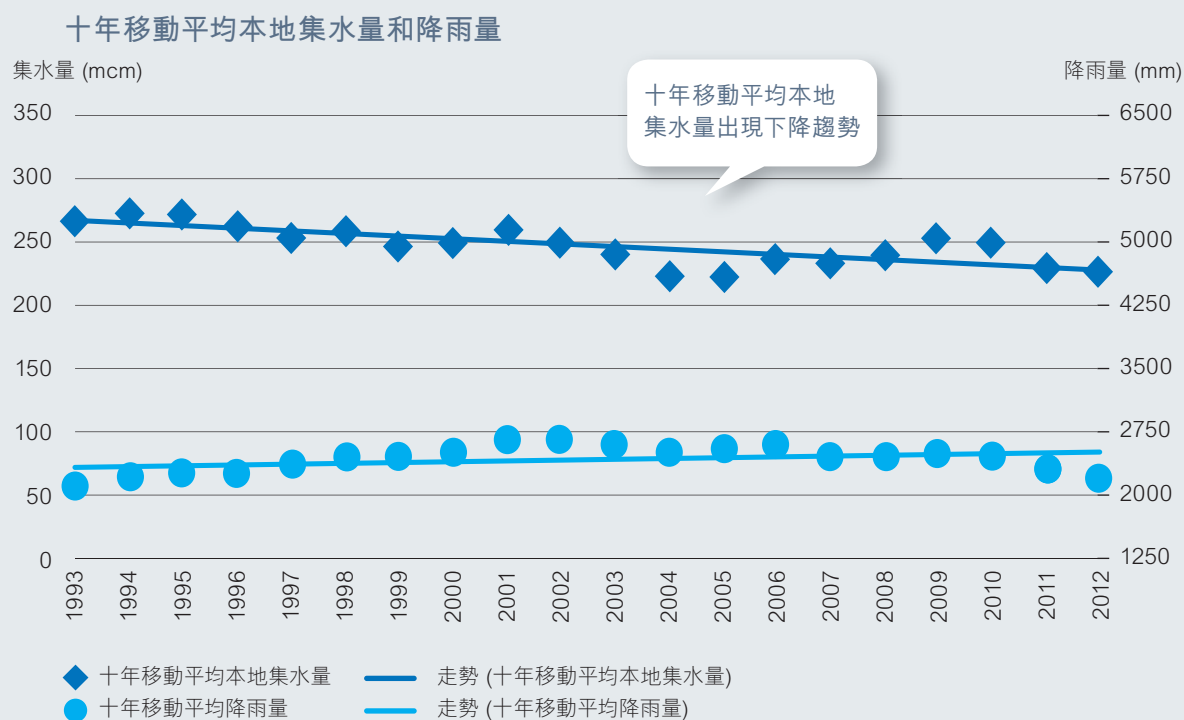
三個水源



六個水源



供水安全 (續)



強大能源系統

即使是規模不大的停電，對香港也可產生嚴重的後果，而因天氣事件而引發的大停電更會導致多重故障。慶幸香港的電力供應系統是全球最具應變能力之一。本港兩間電力公司和煤氣供應商定期進行與天氣有關的評估和演習，尤其在每年颱風季節之前。

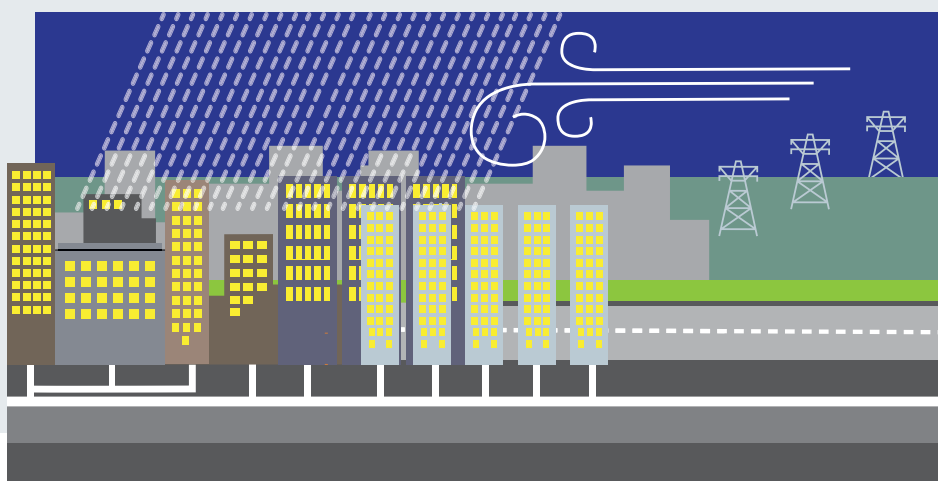
香港中華電力（中電）為九龍及新界區的居民提供電力，涉及約80%的香港總人口。香港電燈有限公司（港燈）則為港島及南丫島提供電力，佔約20%人口。中電的400千伏和132千伏網絡有多於30%是通過架空電纜傳輸電力，以超過700個電塔形成了400千伏供電系統的骨幹。由於架空電纜容易受到極端天氣影響，因此該供電系統的設計容許當某個電塔或電路故障時，另有替代電塔或電路運作以維持電力供應。如果電塔被強風損毀或因山泥傾瀉而倒塌，電力公司套件可在短

時間內組裝以繞過受損的電塔。港燈自2012年起逐步淘汰架空電纜，現時其輸電和配電網絡以電纜隧道和地下電纜為主，免受風暴影響。兩家電力公司亦部署了先進的電纜診斷技術，以識別和替換較弱組件，降低停電的風險。

中電和港燈都關注氣候變化將增加本地極端氣溫的機會，以及颱風強度增強及由此而對海平面的影響。兩家公司已檢視其發電、輸電和配電系統對極端天氣的應變能力。他們擁有極端天氣抵禦方案，其中包括加強高風險建築

和電塔的結構、安裝智能開關設備、建立水浸預報和預防機制，以及提升設備的規格以應付更高的操作溫度。此外，亦有落實緊急程序和人手調動計劃，配合定期演習以確保有足夠的可用資源，並對緊急事故作好準備。

香港中華煤氣有限公司（煤氣公司）在香港有大約180萬戶家庭和企業的客戶。在2013年，該公司檢視其生產工廠承受比預期中更頻密及更劇烈的嚴重風暴和水浸的穩健性。煤氣公司已作出各種技術改進；並制定與天氣相關的緊急應變程序。



年青人對氣候變化的聲音

陳寬彤

生於1980年代
商界環保協會 綠色建築及室內空氣質素
高級主任

適應自己的生活習慣

以往我在書本裡得知氣候變化，現正我卻在生活中感受到它。或者很多人沒為意維多利亞港的海平面上升了多少，但我們都看到越來越多極端氣候事件影響著大家的交通運輸和食物供應。我決定致力於推動低碳經濟，同時也在改變個人的生活方式以減少浪費能源和消費品，因為很大部分的碳排放是源於我們的日常消耗。要應對氣候變化，我們必須適應自身習慣的轉變，社會才有機會邁向成功。



Ann Yiu

生於1990年代
自然脈絡 環境導師

每天實踐環保行動

人類活動是全球暖化日趨嚴重的主要原因，我們無節約地消耗大自然界共用的資源。我們應該珍惜擁有的資源，善用它們，並和動物和平相處。我在社會企業工作，致力通過教育推廣綠色生活，例如推廣素食和使用有機產品清潔碗碟等。我們需要讓環保行動成為習慣並每天實踐。

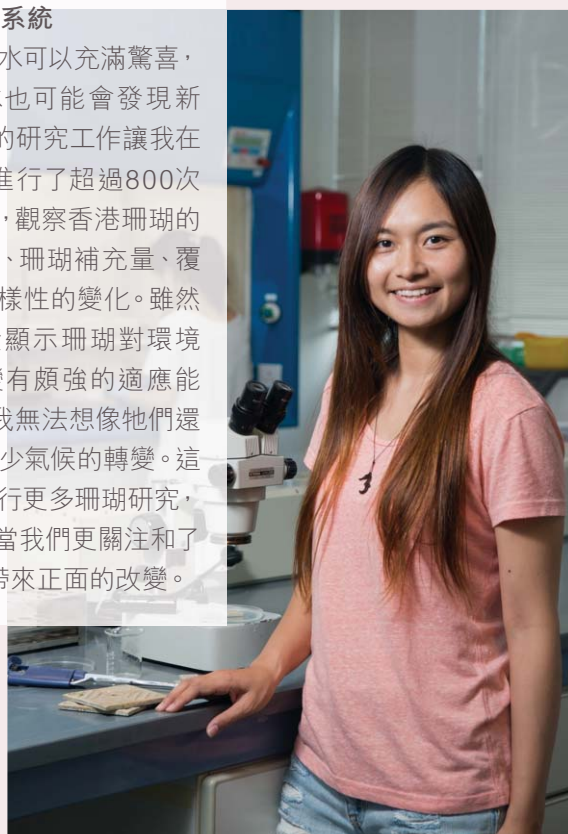


崔佩怡

生於1980年代
香港中文大學生物系博士研究生

保護生態系統

在香港潛水可以充滿驚喜，每次潛水也可能會發現新事物。我的研究工作讓我在過去7年進行了超過800次潛水調查，觀察香港珊瑚的繁殖過程、珊瑚補充量、覆蓋率和多樣性的變化。雖然我的實驗顯示珊瑚對環境狀況改變有頗強的適應能力，但是我無法想像牠們還能承受多少氣候的轉變。這推動我進行更多珊瑚研究，因為只有當我們更關注和了解，才能帶來正面的改變。



劉海龍

生於1980年代
香港農業發展研究中心 研究員及組織者

推動本地農業；減少食物里數和回收廚餘

氣候變化不只帶來酷熱的街道，還有威脅全球糧食生產的乾旱和水浸。當全球都關注即將降臨的糧食危機時，香港更應該復育農地，以減少進口食物的碳排放。本土永續農業可以減少食物里數，同時減少和善用廚餘。我希望通過農業研究和社區組織保護農地，復興農業。



年青人對氣候變化的聲音

劉伯浩

生於1980年代
香港交易及結算所有限公司 公司秘書事務
上市及監管事務 助理副總裁

推動及發展低碳經濟

氣候暖化正在發生，它的影響不單止涉及環境，還在經濟和社會方面顯現。商界必須共同分擔責任，應對氣候變化。企業在制訂其經營策略時必須考慮氣候變化的風險和機遇，令其業務得以長期持續發展。企業應測量、監控和報告其溫室氣體排放，以了解和管理他們的氣候適應能力。立即行動！讓我們一起攜手為下一代建立一個低碳經濟。

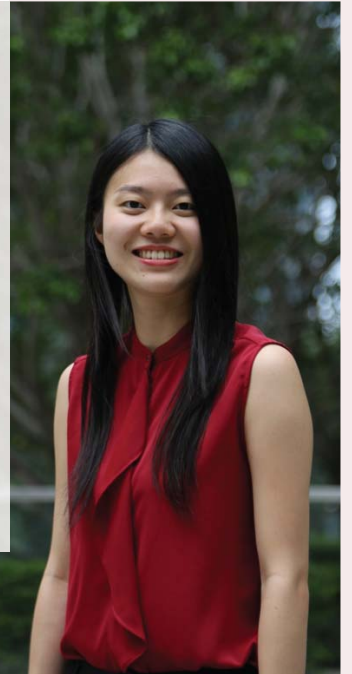


Shanice Kwan

生於1980年代
證券及期貨事務監察委員會 實習生

分享與聯繫綠色行動

氣候變化已經對地球開始產生不可逆轉的改變，令許多身處世界各地的人生活變得更艱苦。我相信每個人都有改變世界的能力與責任。我嘗試將環保守則加進我的日常生活。我也參加環保活動，例如植樹及鄉郊和海灘清潔活動。通過參加這些活動，我學會更了解環境，同時，也因此加強了與朋友和家人彼此之間的連繫。



Jayesh Peswani

生於1980年代
羅兵咸永道會計師事務所 經理

為我們的未來投資

我相信所有人均有責任令社會可持續發展。我在香港出生、成長、工作。我可以在生於斯長於斯的地方做點事情，並且為亞太地區改變作出貢獻。最近，我共同編制了一份為房地產基金而設的商會刊物，當中大幅地討論了行業在環境、社會及管治報告方面的分析。此外，我對責任投資這個全球發展中的新興產業也感興趣。



Monica Leshan Woll

生於1980年代
香港交易及結算所有限公司 副經理

言行合一

我在香港成長。當我在普林斯頓大學就讀學位課程的時候，氣候變化已跟我息息相關。我的論文主要關於氣候變化對商界的影響。在我的職業生涯中，通過參與港交所的環境、社會及管治措施，我延續了我對氣候變化的興趣。由於過往對氣候變化有所研究及現在工作的關係，因此我更懂得如何利用自己的行為去改變環境，令我更努力以任何方式，從乘坐公共交通工具，到減少我的用水以至電力消耗，去減少我的生活碳足跡。



應變能力的概念包括當面對轉變時，社區以至個人承受壓力和衝擊並在當中成長的能力³⁵。建立應變能力需要社會不同層面的共同行動和責任，因此賦予市民和機構採取行動的能力非常重要。

顯然，應變反應從在極端天氣事故中求存和應對開始。然而，更全面的反應包括調整我們的硬件基建（已於早前章節討論），以及我們如何規劃和設計系統的長遠轉型及能力，甚至是使我們能夠實現低碳生活的生活方式。因此，對氣候的應變能力也有助增強社區對減緩氣候變化的能力，以及建立社會凝聚力。本章著重討論將建立應變能力轉化為持續的過程，從而促進香港作出轉變。

香港就抵禦惡劣天氣已有相當的應變能力，但整個政府在應對更頻密極端天氣事故方面的考慮和規劃仍可優化。關鍵在於各部門之間有更好的決策和審查程序，包括與珠三角有關當局的跨境合作，因為加強整個地域社區的應變能力對各方皆有利。

因此，我們可以繼續作出更好的協調，以識別和優先考慮與極端天氣相關的風險和機遇、採取解決措施、進行極端天氣的準備演習、建立監測安排、定期評估措施的成效、評審進展並作出適當調整。

自然災害的應急計劃

由於香港屬亞熱帶氣候，而且偶爾受熱帶氣旋和暴雨影響，就這些社會慣常面對的極端天氣事故，我們有著長遠並有效的計劃。香港的天災應變計劃由保安局的緊急事故支援組負責協調。這個詳細計劃列明政府的各種警報和警告系統，以及組織架構，以應對由降雨、山泥傾瀉和水浸等事故造成的極端天氣狀況和干擾所引致的傷亡事故和破壞。除內部協調外，計劃亦包括與提供一系列必要的公共基本服務的非政府持份者的協調。

在財經事務界別方面，財經事務及庫務局轄下的金融監管機構亦有制定程序、指引和持續性計劃，以應付緊急情況，包括極端天氣引發的事故。例如定期進行實踐演習；港燈亦與主要機構，如香港交易及結算所有限公司（港交所）進行演習。

增強香港應對災難和緊急事故的能力

香港處理災難和緊急事故的知識，受惠於2014年成立的香港賽馬會災難防護應變教研中心。該中心由香港醫學專科學院牽頭，聯同香港大學及香港中文大學的醫學院，在國際專家的支持下，共同培訓醫護人員、教師、社區工作人士及公眾，務求使香港成為區內的災難應變培訓中心。該中心為亞洲首個同類型機構。

氣候變化引致的 極端天氣警告和警報系統



政府部門

多個部門均有責任協調以下工作：

- | | |
|------|------|
| • 資訊 | • 復原 |
| • 救援 | • 修復 |

非政府機構

多個機構負責傳遞資訊，並與政府部門就重要服務作出協調：

- | | |
|------------|-------------------|
| • 傳媒 | • 跨境渡輪服務 |
| • 電力公司 | • 機場和航空公司 |
| • 運輸經營者 | • 學校 |
| • 隧道運營商 | • 非政府機構，如紅十字會、樂施會 |
| • 港口和碼頭營運商 | |

加強應變能力的途徑



加強應急計劃

各政府部門已就氣候變化制定加強應急計劃，以下為相關的例子。

與氣候天氣有關的溝通

應急準備的重要元素之一是良好的通訊系統，可以通知社會各界有關極端天氣事故的影響。香港天文台為公眾提供行之有效的惡劣天氣警報系統。目前，政府部門各自負責其提升公眾意識的活動。

政府可檢討整體的公共溝通策略，以提高市民對各種極端天氣風險的關注，例如當風暴影響時如何在山泥傾瀉、風暴潮、湧浪和水浸的危險之下，以及在各種與高溫相關的健康風險中保護自己。

山泥傾瀉風險

正如在較前章節中所指，香港的斜坡安全管理系統一直在降低山泥傾瀉風險和支持城市發展方面有良好表現，但也面臨氣候變化帶來的極端山泥傾瀉災害的新挑戰。僅靠技術解決方案以管理極端降雨的風險，既不實際也不符合成本效益，必須包括其他軟性措施，當中涉及加強應急準備、應對和復原。在情況二（見第64頁）的極端事故中，目前的山泥傾瀉應急系統將會崩潰，需要加強在極端降雨的情況下，抵禦山泥傾瀉的應變能力。

土木工程拓展署已經發展新策略，與其他政府部門共同管理山泥傾瀉的應急方案。該策略的其中一部分是建立公眾教育和宣傳，以提高社區對極端山泥傾瀉災害的應變能力。署方將採取措施讓公眾參與，以換取社區支持、教育和應急準備，宣傳自我保護和鄰里互助；另外並正制定公眾資訊，讓公眾得知如何避免極端天氣的危害，使社區在日後能夠更快地復原。

高溫的影響

弱勢社群

香港天文台訂立了香港暑熱指數，作為評估不同用戶群所承受高溫影響的參考；同時亦與各持份者，例如香港中文大學和長者安居協會合作，研究氣候對公共衛生和弱勢社群的影響，如與天氣相關的流感活動，以及極端高溫對長者求助行為的影響。

戶外工作人士

暑熱壓力可對戶外工作人士的健康造成影響。鑑於香港面對溫度上升的可能性，僱主有責任採取有效的預防措施，以保障工人在工作時的安全和健康。事實上，一些作為主要持份者的僱主，例如中電和港鐵，均指出招募和挽留需在戶外和惡劣天氣情況下工作的工人時遭遇重大困難。例如，中電已設立顯著暑熱壓力

參數，工人都採取適當的措施以避免暑熱壓力，包括增加用水量（基於熱力參數），以及增加遮蔭地方和在發電設施內加強製冷站。

居於公屋和低收入住宿的人士

房委會設計公共房屋，以提高建築外牆的住宅熱傳送值（RTTV）和自然通風，以及推動綠色天台、垂直和社區綠化，以減少城市的熱島效應。房委會作為公共房屋的發展部門，正推行一項規定其新項目要達致準「綠建環評」水平的政策，從2015 - 16年及往後所有新的公共房屋，都最少達到「綠建環評金級評級」的目標。

一般而言，公共房屋均有妥善維修，並設有處理各種突發事件的安排，但部分設有低收入住宿的

私人樓宇並非如此。我們留意到該類租客可能正不成比例地受到極端天氣的影響，包括酷熱和暴風雨的日子，然而討論私人樓宇的維修和保養已超出本文的範圍。事實上，民政事務總署在有需要的情況下提供全港性緊急救援服務，例如在長期酷熱天氣下開放臨時避暑中心予有需要人士。

傳染病風險

氣候變暖和極端天氣正對傳染性疾病、其病媒和宿主產生影響。氣候變化可影響各種病媒傳播疾病的傳播和地域範圍。蚊子傳播的疾病尤其容易受到氣象情況影響—溫度變暖會縮短生命週期、增加蚊的叮咬活動，並縮短越冬期和病原體成熟的速率。

高溫的影響（續）

從1947年到2014年間，每十年的氣溫平均升幅為0.15℃，香港面臨的登革熱挑戰正是其中一個例子。登革熱的載體白紋伊蚊對氣候情況極為敏感；亞熱帶以至東亞地區的溫帶地區，在過去數年都錄得登革熱持續上升的趨勢。其他因為天氣變暖而可能影響香港的類似疾病包括瘧疾、日本腦炎和與節肢動物有關的疾病。

衛生署已具備完善的公共衛生資訊和監測系統，食物環境衛生署亦正進行載體控制（例如蚊和嚙齒動物），而食物安全中心則在食品進口、批發及零售的層面上調查微生物危害，有關當局將需特別留意氣候變化對公眾健康和協調工作方面帶來的挑戰，對公眾健康和協調工作方面作出具體

關注。食物及衛生局會考慮在有需要時改善：

- 監察和反應能力；
- 通過把監察整合為長期海陸監測方案和提高生態流行病學的能力，以作出風險預測；和
- 臨床護理和公共衛生服務。



市區樹木風險

樹木是有機生物，它的健康和結構狀況會隨時間改變。樹木健康同時受一連串環境因素影響。政府一直致力有效管理我們市區的樹木。策略包括風險管理以評估、維護和監察這個重要的市區資產。

暴雨和水浸風險

政府已不斷提醒公眾，避免在暴風雨天氣時靠近海岸和海灘，以及在暴雨警告和颱風信號生效時遠離河道，並留在室內。然而，有些市民卻在這些天氣狀況下游泳和衝浪，造成危險。因此，有關政府部門的應急計劃是必需的，包括在惡劣的天氣情況下派遣工作人員駐守高風險區域，例如海灘。

至於水浸方面，渠務署的測量站已在主要河流、渠道、易受水浸影響低窪地區投入服務，時刻監測水位，並在四個位置提供水浸警告。



大澳的可拆卸式防洪裝置

在2008年9月，大澳受颱風黑格比所引起的風暴潮影響，經歷嚴重的水浸。大澳的應急計劃因此獲重新評估和改善。2009年就大澳嚴重水浸設立了一個預警系統、應急救援和服務，以提醒居民和相關部門調動資源作出疏散和救援工作。土木工程拓展署開展水浸防護工程；渠務署改善排水；規劃署設計了大澳活化規劃；而香港天文台則根據既定安排，在可能發生水浸前約五小時，向相關官員和村代表發出手機短訊警告，使他們可作出撤離的準備。民政事務總署亦與多個部門每兩年一次進行緊急疏散演習，使大家熟習面對真實事故時的行動。社會福利署已特別確認了大澳社區的長者家庭，確保他們將得到所需要的幫助。而警方已設立了居於大澳長者的數據庫，這有助警方在緊急救援和嚴重水浸時的救援行動。

此外，渠務署、天文台及民政事務總署已攜手為五個易受水浸影響地區設立風暴潮預警系統。天文台會在預計海平面將達到相應觸發水浸的水平位置時，向渠務署、民政事務總署和其他相關政府部門發出風暴潮警告消息。在收到警告後，根據當地需要，渠務署會安排適當的緩解措施，以減輕水浸對居民的影響，並會通知相關代表，讓居民可以採取防範水浸的措施。

借鑑大澳的經驗，可評估類似的計劃、各政府部門和其他易受水浸影響地區之間的合作，以便在適當時候整合這些計劃。這可使香港各個較有機會受水浸影響的地區，均備有一套類似的水浸管理計劃。

乾旱風險

除了在第69頁所載在50和60年代推行以提高供水安全的措施外，政府自2008年起頒布、並由水務署實施的全面水資源管理策略，有助於應對乾旱風險和提升香港對氣候改變的應變能力。該策略旨在控制用水需求的增長和開發不易受氣候變化影響的新的水資源。前者是透過各種節水措施、把沖廁海水的供應網絡自目前的80%覆蓋人口擴大至85%（薄扶林及新界西北供應網絡的擴展基建已完成，這些地區正在轉化為海水沖廁），以及為期15年的大規模更換和修復老化水管計劃（預計將於2015年年底大致完成），提高網絡效能，並把水管滲漏率從2000年的25%降低至2015年的15%，從而達致控制用水需求的增長。水務署亦將通過在供水網安裝感應器，逐步建立供水智能網絡，設立小區用水監察以不斷監測供水情況。

至於開發新水源方面，水務署正與工程專家合作開發不易受氣候變化影響的方案，例如海水化淡和再造水。在將軍澳建設海水化淡廠的計劃和勘察研究已大致完成，並即將展開詳細設計。預計該海水化淡廠將於2020年竣工，最初每年產水量為5千萬立方米，在有需要時更可提高到1億立方米。

在再造水方面，水務署已完成技術研究，包括水質標準，和在新界東北部利用石湖墟污水處理廠生產再造水用作沖廁及其他非飲用用途的先導試驗計劃。水務署亦已開始基建的規劃，並正研究向市民供應再造水的財務和法律問題，目標定於由2022年起供應再造水。為新界東北部供應再造水而節約的淡水量估計為每年約2,100萬立方米。

就洗盥污水再造及雨水收集，水務署已制定相應的技術和水質標準，並提供在政府大樓內循環使用洗盥污水再造的詳細指引。水務署目前正與其他政府部門協作在新住宅區內實施洗盥污水再造的計劃。

節約用水宣傳活動

自2009年起，水務署已推出了一系列以年輕人為對象的節約用水宣傳活動。活動包括學校用水審查、路演和在小學中設立節水大使甄選計劃，以幫助學校建立有效的節約用水措施，鼓勵學生協助節約用水，並把訊息轉達給其朋友和家人。在2015/16學年初，水務署推出了為小學訂定的「節約用水整合式教育計劃」（下稱「教育計劃」）。教育計劃旨在加入新元素來強化現時水務署的學校活動。教育計劃也建立了一套度身訂造的教育套件，包括計劃指南、教材、工作紙和互動遊戲套等等，藉此加深學生對節約用水的認識。在2012年，水務署成立了一個臨時的水資源教育中心，以加強年輕一代對節約用水的知識。水務署已開始在水圍規劃和設計一個永久性的水資源教育中心，預計將在2018年底啟用。

水務署的推廣節約用水活動已伸展到社區，除了在商場及屋邨舉辦巡迴展覽和流動展廳，在2014年3月，更開展了「齊來慳水十公升」活動，鼓勵市民每人每日把用水量減少十公升。每個參與家庭可免費獲得一對水龍頭節流器，以幫助節約用水。超過138,000戶家庭已收到節流器，活動仍然接受申請。此外，水務署於2014年8月起與房屋署和房屋協會合作，為公共屋邨用戶安裝節流器。直至2015年10月，已為21個公共屋邨的31,700戶安裝了節流器。

就非住宅用戶而言，水務署已為約630個政府場地和學校安裝約51,500個節水裝置。水務署亦已展開在其他政府設施和學校的現有的水龍頭和淋浴裝置安裝約10萬個節流器的計劃。水務署亦進行用水效率審查，並為選定的政府設施和高耗水商貿行業，例

如餐飲及酒店等制定最佳的用水指引。

為幫助用戶節約用水，水務署於2009年設立自願參與用水效益標籤計劃（標籤計劃），該計劃目前已涵括沐浴花灑、水龍頭、洗衣機、小便器用具，以及淋浴花灑和水龍頭的節流器。水務署將進行研究，把標籤計劃擴展至雙掣式沖水廁箱。標籤計劃可幫助用戶在選購器具時考慮其用水效率。為進一步推展標籤計劃，水務署計劃要求所有新建項目和現正進行大翻新的樓宇使用標籤計劃的產品。

水務署亦計劃舉辦節約用水週。此大型項目會包括一系列活動，例如展覽、會議、工作坊、嘉年華等，透過該活動，水務署將與各界的持份者合作，向不同的目標組群以至整個社區推廣節約用水。



「齊來慳水十公升」運動啟動儀式



學生參觀水資源教育中心

水塘間轉運隧道計劃（轉運隧道計劃）—— 防洪和節水的雙重目的

現時，在西九龍上游集水區的降雨都被攔流到九龍水塘。當水塘溢滿，多餘的雨水會從現有在下流市區的排水系統中流入海中。這種溢流不僅增加下游地區的水浸風險，而且也未能充分利用寶貴的水資源。

為緩解水浸的風險和節約用水，渠務署和水務署提出了轉運隧道計劃。計劃包括興建全長2.8公里的三米直徑引水道，把九龍水塘的餘水傳送到下城門水塘，然後再輸送到沙田濾水廠，從而每年節約約250萬立方米的水資源。這個創新計劃全面考慮防洪和節水的目標，在迫在眉睫的氣候變化挑戰當中，改善我們城市的應變能力。

加強整體應變能力的進一步工作

海平面上升

全球暖化令海水受熱膨脹，再加上冰川加速融化，令本世紀末全球的平均海平面上升幅度，將很大可能接近IPCC推算的上限值。我們需要決定興建甚麼類型的沿岸防禦基建，現有基建是否需要移離或重置到甚麼地方，以及如何處理沿海地區的未來規劃。

生物多樣性、自然保育和一般綠化

氣候變化可能成為全球生物多樣性在世紀末嚴重流失的最主要原因之一。因溫室氣體排放量迅速上升令氣候變化加快及趨於嚴重，直接或聯同其他因素影響生物多樣性。氣候變化已經迫使生物多樣性通過轉移棲息地、改變生命週期，或以新的物理特性發展作出適應。保育自然陸地、淡水和海洋生態系統，以及恢復退化的生態系統，都是聯合國氣候變化框架公約和聯合國生物多樣性公約（公約）的目標。因為生態系統在全球碳循環和適應氣候變化中扮演關鍵的角色，同時亦廣泛提供對人類福祉至關重要的生態系統服務。生物多樣性亦有助減少氣候變化帶來的負面影響。例如，保育或重建棲息地可消滅大氣層中的二氧化碳³⁶。公約促進實施適應方案，其中包括可持續管理、保育和重建生態系統，作為整體適應策略的一部分。

自1970年起，香港已預留大片土地作為郊野公園和特別地區（約總面積的40%）予以保育。時至今日，總保育面積佔地44,300公頃。根據在第三章中所述的整體綠化政策，我們正在鄉郊和市區適當的地方種植更多本地品種的樹木和樹苗。此外，近幾年亦建立了受法律保護的海岸公園和海岸保護區。這些保育自然棲息地的努力，有助維持生態系統服務和生態聯動，從而加強生態系統對氣候變化的應變能力。

發展城市生物多樣性策略和行動計劃2016-2021

香港正全面審視生物多樣性的保育。中國作為公約的締約國，於2011年5月9日把公約擴展至香港。作為中國的一個城市，我們有責任協助中央人民政府履行其公約規定的義務。同時，我們亦希望透過制定由2016-21年開始實施、首個與本地相關的生物多樣性策略和行動計劃，為內地有關計劃作貢獻。

我們於2013年成立生物多樣性策略和行動計劃督導委員會，當中包括政府和非政府成員，就首

個生物多樣性策略和行動計劃向政府提出建議。在過程當中，檢討了本地棲息地和野生動物對氣候變化的脆弱性的現有知識，以識別出易受影響的部分。有些物種的棲息地，例如沿海棲息地、森林和溪流，都被認為對氣候變化相當敏感，但就了解其受影響情況，我們掌握的資訊頗見不足。大家一致認為，當務之急是通過進行調查和研究以證實我們的知識，以支持決策和生物多樣性管理和規劃的優次。

可持續農業發展

食物及衛生局已就本地農業的現代化和可持續發展提出了更為積極的政策，並認識到政策有助於增加本地食品供應的多樣化、減少對進口糧食的依賴、提高糧食安全、創造就業的機會，以及幫助減少香港在食品供應鏈中的碳足跡。



金融服務

雖然金融服務和氣候變化是一大主題，並超出了本文的討論範圍，但我們仍想強調其重要性和政府一直至今付出的努力。

氣候變化對金融服務業的挑戰，可從以下三方面分析：

- 第一方面涉及應急準備，例如當銀行業務因為天氣有關的緊急情況（如懸掛8號颱風訊號）而關閉時；以及銀行和金融服務機構應如何在與天氣相關的風險中保護自己的資產；
- 第二方面關於變化萬千的商業環境。全球已準備通過減緩措施，特別是清潔能源基建、環保清潔和可持續發展，以應對氣候變化的挑戰；以及
- 第三方面涉及保險。因為保險是一個重要的風險管理業務，有助對氣候變化的適應和鞏固可持續發展。



香港上市公司碳足跡資料庫啟動禮

氣候變化的議題在金融服務行業相對較新。我們看得到港交所自2012年起在宣傳環境、社會及管治報告上所付出的重大努力³⁷。在2013年3月，我們聯同商界環保協會，為工商界包括金融服務和保險業舉辦一個氣候變化適應工作坊。在2014年，我們與港交所合作推出香港上市公司碳足跡資料庫，讓上市公司披露其業務運營所產生的碳足跡，並分享碳管理和實踐的成功案例³⁸。金融服務在應對氣候變化和可持續發展的

挑戰上所擔當的角色，在全球已成為一個日益重要的討論話題。在2015年4月，香港金融發展局組成了綠色金融工作小組，以審視與香港有關的議題，並考慮可由本地金融業推展以幫助應對氣候變化所帶來的風險和影響的措施。

跨界別對話

我們已談及很多政府部門就氣候有關的工作，包括公共教育和與持份者合作。有些主要私營機構的持份者已經認真應對氣候變化帶來的挑戰。在前面的章節中，我們已強調一些界別在想法和行動上的關鍵方向。由於應變能力取決於持份者採取預期和反應性的決策和行動，因此良好的溝通和協調至關重要。構建應變能力需要在界別內、不同界別、跨界別，以至受影響地區的地區層面作出溝通和協作。這類對話和長期協作有助於建立我們重視的社會凝聚力，我們感謝協助本報告出版的各持份者。

氣候變化的地區合作

在2011年8月，香港和廣東省同意在粵港合作聯席會議下成立粵港應對氣候變化聯絡協調小組（協調小組），為雙方主要的合作平台。協調小組在2012年5月正式成立，由香港特區政府環境局及廣東省發展和改革委員會聯合領導。

協調小組成立了適應工作小組和減緩工作小組，政府部門和公眾亦相繼合作舉辦各種與氣候變化主題相關的研討會和工作坊，包括2012年的可再生能源和電動汽車研討會，以及在2013年為金融服務界舉辦適應氣候變化工作坊和建築物節能研討會。

協調小組每年舉行一次會議，審視雙方的合作，並商定來年的工作計劃。在2015-16年，香港和廣東將就氣候推算、市區排水系統設計和斜坡安全管理作進一步交流，亦會舉辦有關減碳措施的量度、報告和核查工作坊。

香港在應對氣候變化國際對話的參與

政府在國際層面上參與各種與氣候變化有關的對話。香港作為中華人民共和國的一部分，會以中國代表團成員的身份參與氣候變化框架公約的氣候討論。

有關氣候變化科學方面，天文台參與不同的國際會議，包括由聯合國世界氣象組織和聯合國環境規劃署成立的政府間科學機構政府間氣候變化專門委員會，以及由世界氣象組織成立的政府間氣候服務委員會（服務委員會）。該服務委員會成立目的為支持全球氣候服務框架的實施，以便對氣候可變性和改變風險作出更佳管理，並透過引用科學化氣候資訊和預測至全球、地區和國家層面的規劃、政策和實踐當中，以適應氣候變化帶來的風險。

各政策局和部門也有參與國際會議，探討與氣候變化相關的具體議題，例如能源、能源效益、綠色建築、城市規劃、交通、廢物管理、生物多樣性和生態環境、公共健康、水資源、防洪、沿岸防護、斜坡防護、應急準備，以及金融服務等。例如，發展局在2014年曾率領一個由政府和非政府專家組成的龐大代表團，到巴塞羅那出席第十四屆世界可持續建築環境會議。

香港亦是C40及其督導委員會的成員。我們亦加入四個C40的網絡，以在特定主題上交流經驗，四個網絡包括連接三角洲城市、私人建築效能、低排放車輛，以及可持續固體廢物處理系統。

本港的大學、專業團體和其他非政府機構也在香港舉辦了國際氣候變化集會。最近期的兩個例子包括2014年11月舉行的第三屆氣候變化國際會議，討論有關城市適應氣候變化；另外在2015年4月舉辦有關全球可持續發展，包括氣候變化和城市改變的第四屆諾貝爾得獎者研討會，諾貝爾得獎者並於會上簽署備忘錄³⁹。政府在兩個會議上都是支持機構。

世界綠色建築大會已於2015年10月在香港舉行，而下一屆三年一度的可持續建築環境全球大會亦將於2017年6月在香港舉行。



2015年4月25日，諾貝爾得獎者在香港簽署備忘錄

後排（左至右）：詹姆斯·莫里斯（1996年諾貝爾經濟學獎），喬治·斯穆特（2006年諾貝爾物理學獎），彼得·杜赫提（1996年諾貝爾醫學獎），威廉·莫爾納爾（2014年諾貝爾化學獎），布萊恩·施密特（2011年諾貝爾物理學獎），以及澳洲國立大學 Penny Sackett

前排（左至右）：陳啟宗（亞洲協會）以及波茨坦氣候影響研究中心謝倫胡柏

年青人對氣候變化的聲音



張皓明

生於1990年代
香港大學政治及公共行政學系二年級

倡導變革

我知道氣候變化正在影響很多人的生活。我的學習能協助我去理解氣候變化政策制定的過程，以及國際之間的政治角力。我打算利用我的知識作為武器，加入應對全球暖化的戰鬥。我想利用政策倡導保護環境。這對我們這一代及我的後代都很重要。

趙燕珊

生於1990年代
香港科技大學工商管理學系三年級

團結締造改變

社會是由每個人的行為結合而成的；所有人都有其影響力，亦要對結果負責。香港人有很多值得港人自豪的地方，但是我們往往比外人更容易忽略它們；也許我們太習慣批評、忘記了讚賞。我的理想是為人們帶來可持續和滿足的生活。讓我們懷著對香港的驕傲、愛和責任，減少耗費能源和資源，推動綠色行動。我們要團結一心，應對氣候變化和其他眼前的挑戰。



馬昀祺

生於1980年代
香港大學嘉道理研究所博士研究生

城市帶頭，改變個人

宇宙萬物是連繫在一起，而氣候正是影響許多生態系統服務如食品生產的一個關鍵因素。氣候變化是人類造成，而它正在發生。由於我們與其他生物共用地球，我們必須肩負責任令地球重回正軌。像香港這樣先進的城市必須帶頭應對氣候變化。我致力推動可持續發展教育，並舉辦了多個教育課程以提高學生對環境氣候的認知能力。就個人而言，我奉行可持續發展生活模式，我是素食者並會盡量用各種方法來減少我的碳及生態足跡。



Jia Lu

生於1970年代
香港中文大學畢業，深圳市城市設計促進中心副總規劃師

低碳區域

氣候變化為人類帶來巨大的威脅。它極可能是導致更多的極端天氣：如長期乾旱和災難性颱風的元兇，造成巨大生命和財產的損失。雖然科學家和各國政府領導人一致認為必須採取措施去應對氣候變化，但是這個問題實在太容易被忽視了，個人的習慣亦很難改變。作為一名城市規劃師，我倡導實施低碳生態規劃和進行其他環保相關的規劃研究。城市是氣候變化的主要來源。通過適當地利用土地規劃，很多額外的溫室氣體排放量都可以因此而省卻和緩減。我希望深圳的良好例子可以在珠三角一帶發揮積極作用。



減碳排放，人人有責，務求有機會在本世紀內把全球暖化維持於2℃內。與此同時，社會亦需要適應更大的氣候相關風險，這些風險將影響社會；並建立社會適應力，以提高我們減少碳排放和在社區層面應對災害性天氣事件的能力。

I. 香港的氣候政策

香港在應對氣候變化的挑戰中，政府的責任主要是在有需要時通過提供資訊、政策、適當的法律框架和公共界別投資，以保護市民和基建。我們的氣候變化政策方向跟國家和國際社會在減緩、適應和應變能力上的共識一致。

我們會繼續：

- 緊貼吸取最新的氣候科學知識，以便適時更新評估風險和受氣候變化影響的範疇；
- 在2020年及2025年前分別達到碳強度和能源強度目標，並考慮制訂長遠方案，使未來的政府可跟進採取進一步的減排；
- 採取預防和適應措施，以減低風險和脆弱性；
- 把握減緩和適應帶來的機遇，盡量擴大社會效益；
- 加強應變能力，提升與持份者和社會各界的協調；以及
- 參與和推動國家和國際在應對氣候變化方面的持續對話。

加強應變能力的重要性

加強應變能力不應被視作為減緩和適應的事後觀點，因為有效減緩和適應氣候變化需要不同程度



的能力。可使我們更加具備應變能力的是軟技術，用以增長知識、分享經驗、共同認知，及共同規劃，並且與不同學科、持份者和社區溝通。政府在加強香港的整體氣候適應力扮演重要的角色，但各個組織亦然。

政府加強應變能力的持續途徑

- 就資訊差距進行研究，並留意其變化
- 加強機構能力和政策重點
- 適時更新災難和緊急應變計劃
- 改善與私營機構的對話和協調
- 提高社區意識

除政府的努力外，私營界別和個人也必須採取行動。我們將繼續與主要持份者合作，推動企業、組織和個人計算自己的能源消耗和碳排放量，讓他們能夠設法以更可持續的方式使用能源和其他資源。只有透過大家的努力，才能在本世紀內把全球升溫維持在2°C內。

II. 使節能減排成為香港的核心工作

我們仍在與兩間電力公司討論下一個調整期的新合約安排。我們在《香港電力市場未來發展公眾諮詢》中已明確指出，節能減排和促進使用可再生能源是政府的重要方針。如果香港要把能源領域轉型，使節能和低碳成為核心工作，兩間電力公司會是非常重要的持份者。

同時，我們已在《香港都市節能藍圖2015-2025+》中全面檢視香港能源使用和節能機遇，這是良好的開始。我們認識到通過近期的工作，每年只能減少約336萬公噸二氧化碳排放。縱觀香港現況，這項工作成果得來非易，然而，我們都知道，在未來幾年香港仍需要通過能源供應和需求雙管齊下以增加減排幅度。

我們在《香港都市節能藍圖2015-2025+》中建議成立由環境局局長帶領、與電力公司和建築業界合作的對話平台，跨界別審議香港如何在節省能源方面走得更遠更快。

該對話平台在構築中，並伸延至2016年。對話的其中一個重要成果，是令建築業界更深入理解能源消耗、節約能源和減少碳排放之間的關係。

我們需要政府和主要持份者的長期合作，例如電力公司、煤氣公司、運輸服務供應商、發展商和業主、居民組織、相關專業團體、行業協會（如提供電氣和電子產品）、教育機構和非政府組織。

III. 深化對風險的認識

為及時了解最新的氣候變化科學和氣候變化對香港帶來的風險，香港天文台和其他政府部門會繼續努力進行相關研究，並與持份者和社會分享結果，以提升知識和加深對關鍵問題的理解。正因這些問題經常涉及社會上不同的政策和策略，並需要社會各界人士的支持和行動，一個通過持份者的參與、並與大學和科研院所專家合作的多領域方案，是不可或缺的。

熱浪風險

熱浪在世界其他地區造成很多死亡事故，例如2013年的歐洲和2015年的印度。長者和患有心腦血管疾病的人特別容易受高溫影響。在香港，我們可從2008年大澳水浸後所制定的社區反應方案（參閱第五章），了解政府部門能夠協調地區、樓宇管理者、醫護人員和福利機構，以實施救援措施。本地社區中的居民也可作出動員，居民互相留意，並在需要幫助時向相關機構報告。而開放臨時庇護中心，例如社區中心內設立的庇護場地，可提供減少高溫不適的設施。

然而，在管理因熱浪和氣候變暖所帶來的風險時，我們亦應注意其他間接的影響，例如在香港一樣高度依靠空調的城市中，能源需求正逐漸增加、城市熱島效應加劇，及傳染病和昆蟲傳播疾病遷移（例如從熱帶地區帶來登革熱）。在缺乏仔細的規劃和協調行動下，這些影響只會相互強化，並在惡性循環中加劇，以至為環境、社會和經濟層面上帶來損耗。

海平面以未知速度上升

儘管無法確定上升速度，我們可以肯定全球暖化必定引致海平面上升。倘若南極冰蓋加速融化，香港等沿海城市採取合適計劃以充分應對所餘的時間可能比原先估計大大縮短。因此，我們今天應未雨綢繆，計劃和應對與土地不穩和沉降有關的短期風險，以及氣候變化帶來的長遠風險，以確保曾遭水浸的沿海基建和資產可獲得充分的保護，並且能應付水浸威脅。

特定地區的風險

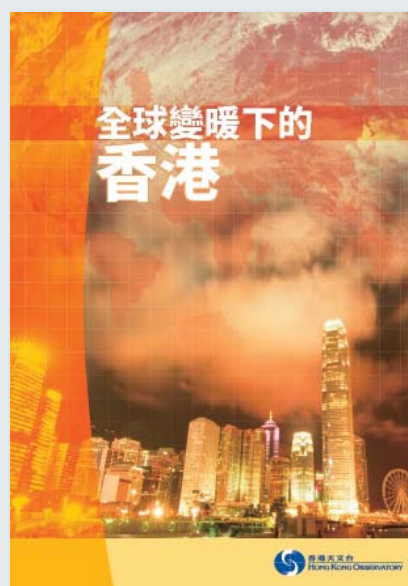
天文台將繼續帶領香港就氣候變化潛在影響進行綜合評估和推算。然而，面對預期更頻密的極端天氣和其他相關的災害（例如由熱帶氣旋帶來的更嚴重風暴潮），要有效實施地區性的減緩和適應計劃，需要對香港的情況有深厚認知，並需深入研究境內地區差異。這只能通過各方持份者的積極參與，以及與大學和其他學術機構合作有效利用研究資源，方可實現。

以據為本的風險評估和持續公眾教育

我們將利用由世界氣象組織建立、香港天文台支持的全球氣候服務框架（GFCS），在規劃、政策和實踐中制定並納入科學化的氣候信息和預測，以減少風險和脆弱性，並加強香港對氣候變化影響的應變能力。由世界氣象組織在GFCS下五大優先範疇（即農業和糧食安全、減少災害風險、能源、健康和用水）建立的全球和地區項目、最佳實踐和指導資料，將為香港各界提供實用的資源和參考，推展以科學為基礎的氣候變化行動。協作機制匯集各

方持份者，討論有關氣候服務製作和應用上的問題，從而在確保協調、資料交流，以及在政府、政策制定者、規劃師、管理層、從業者和本地社區之間推廣夥伴關係中，扮演重要的角色。

香港天文台正利用各種渠道，宣揚和加強氣候變化的教育，包括網站、手機應用程式「我的天文台」、影片、社交網絡、學校和公眾講座，例如一年一度的科學為民服務系列講座和展覽，並出版小冊子「全球變暖下的香港」⁴⁰。



IV. 進行溝通以作更佳準備

政府可微調整體的公共傳播策略，讓市民了解各種極端天氣的風險，例如如何在極度炎熱的日子中保護自己、在暴風雨天氣下留意山泥傾瀉、海浪和水浸的危險，以及各種與高溫相關的健康風險。目前，不同的政府部門分管不同範疇。如果我們研究和應對在特定地區發生的特定風險，當與天氣有關的突發情況發生時，政府將能夠整合運作各個具針對性的計劃，並能預早在特定地區制定溝通計劃，正如大澳水浸時的處理方法一樣。

應對氣候變化，需要每個人的參與及行動，包括於日常支持低碳生活。



1. 中國國家自主貢獻，2015年6月30日，國家發展和改革委員會主席向聯合國氣候變化框架公約提交
2. 世界資源研究所，氣候分析工具 (CAIT) 2.0 - <http://cait.wri.org>.
3. 根據聯合國，2011年全球人口是70億- http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm
4. 國際能源署數據 (IEA) 第98頁, <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/co2emissionsfromfuelcombustionhighlights2013.pdf>, p. 98
5. 世界銀行、世界資源研究所 (WRI) 和國際能源署數據 (IEA)；中國數據不包括香港和澳門
6. 美國人口調查局，<https://www.census.gov/population/international/data/idb/worldpopgraph.php>.
7. 聯合國人居署，<http://unhabitat.org/urban-themes/climate-change/>
8. C40城市氣候領袖組織，<http://www.c40.org/cities/>
9. 2014年2月，C40出版，「Climate Action in Megacities — C40 Cities Baseline and Opportunities」，http://www.arup.com/projects/c40_cities_climate_action_in_megacities_report.aspx.
10. 編制溫室氣體清單方法包括: International Council for Local Environment Initiatives (ICLEI); Greenhouse Gas Regional Inventory Protocol and the European Commission Covenant of Mayors; World Resources Institute-World Business Council for Sustainable Development GHG Protocol; and the UNEP, UN-Habitat and World Bank's International Standard for Reporting Greenhouse Gases from Cities.
11. 2014年9月，C40出版，「Working Together: Global Aggregation of City Climate Commitments」，http://publications.arup.com/Publications/G/Global_Aggregation_of_City_Climate_Commitments.aspx.
12. 有不同方法評估由頭到尾的碳足跡（即由原材料加工、生產、運輸、使用、維持保養，直至棄置或回收）。清楚整個生命同期的碳排放有助改善碳足跡。
13. 國際標準化組織 (ISO) 是國際標準建立的機構。於2011訂立的ISO50001能源管理系統標準有助機構增加能源效益、減少能源成本和改善能源表現。認證代表能源管理系統符合ISO50001標準，和被認證機構是節省能源的。它也證明能源管理系統是於整個機構運作。認證的另一好處是重視不斷改善。
14. 一個工作單位 (WLU) 等於一個乘客或100公斤貨物；用於商業航空運作一般計算。
15. 國際能源署數據 (IEA)，<http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2015/march/global-energy-related-emissions-of-carbon-dioxide-stalled-in-2014.html>
16. 氣候中心新聞，<http://www.climatecentral.org/news/g7-carbon-emissions-19082>
17. 中國國家自主貢獻第4頁，2015年6月30日，國家發展和改革委員會主席向聯合國氣候變化框架公約提交
18. 2015年3月，電力市場未來發展公眾諮詢，環境局，http://www.enb.gov.hk/sites/default/files/zh-hant/node3429/EMR_condoc_c.pdf
19. 2015年4月，香港都市節能藍圖第7頁，環境局，<http://www.enb.gov.hk/sites/default/files/pdf/EnergySavingPlanTc.pdf>
20. 香港廣泛綠化工作，http://www.greening.gov.hk/en/gov_greening_works/greening_works.html
21. 政府間氣候變化專門委員會 (IPCC)，Climate Change 2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers.
22. 經考慮運作、乘客服務要求和費用合理性後，這要求已在2013年納入於三間專營巴士。相同要求會在2016及2017年開始在其餘三間專營巴士採用。
23. 環保署，在香港推廣使用電動車輛，http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/air/prob_solutions/promotion_ev.html
24. 環保署，氣候變化顧問研究，http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/climate_change/consult.html

25. 環保署，綠色運輸試驗基金，http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/air/prob_solutions/pilot_green_transport_fund.html
26. 中國國家自主貢獻第4頁，2015年6月30日，國家發展和改革委員會主席向聯合國氣候變化框架公約提交
27. IPCC《第五次評估報告》(AR5)，<https://www.ipcc.ch/report/ar5/>
28. 2005年的「空氣流通評估 (AVA) 方法可行性研究」有助政府設立框架要求所有主要政府項目加入空氣流通評估：這對宏觀風環境產生重要影響。
29. 2012年的都市氣候圖及風環境評估標準可行性研究對28號註解提到的空氣流通評估作微調。
30. 海圖基準面，Chart Datum
31. John Englander，「上升中的海平面以及即將帶來的海岸危機」，2013年第二版，2014年再版
32. 不可逆轉的西南極洲冰川損失，www.jpl.nasa.gov/news/news.php?release=2014-148
33. 專責處理斜坡問題的土力工程部門於1977年成立，後來名為土力工程處，於發展局之下成立。
34. 地面下沉指土地由於垂直向下壓力而下降
35. 2009年皇家學會報告用洛克菲勒基金會2009年「Building Climate Change Resilience」第18頁定義 www.royalsociety.org/resilience
36. 聯合國生物多樣性公約，<http://www.cbd.int/climate/intro.shtml>
37. 香港交易及結算所有限公司，<http://www.hkex.com.hk/eng/rulesreg/listrules/listsptop/esg/>
38. 環保署，<http://www.carbon-footprint.hk/>
39. 2015年4月25日，諾貝爾得獎者備忘錄 <http://www.nobel-cause.de/hong-kong-2014/memorandum/hong%20kong-memorandum>
40. 香港天文台，http://www.hko.gov.hk/climate_change/climate_change_e.pdf

全球變暖 香港





「**氣候系統變暖是無庸置疑的**，自 1950 年代以來所觀測到的許多變化，在年代以至千年的時間尺度上皆是前所未有的。」

「**人為影響極有可能是 20 世紀中期以來所觀測到變暖現象的主要成因。**」

政府間氣候變化專門委員會（IPCC）
第一工作組第五份評估報告

目錄

全球

前所未有的二氧化碳濃度	2
氣溫急速上升	3
冰雪融化	4
平均海平面上升	5
更多極端高溫事件	6
水循環加劇	6
21 世紀全球氣候推算	7

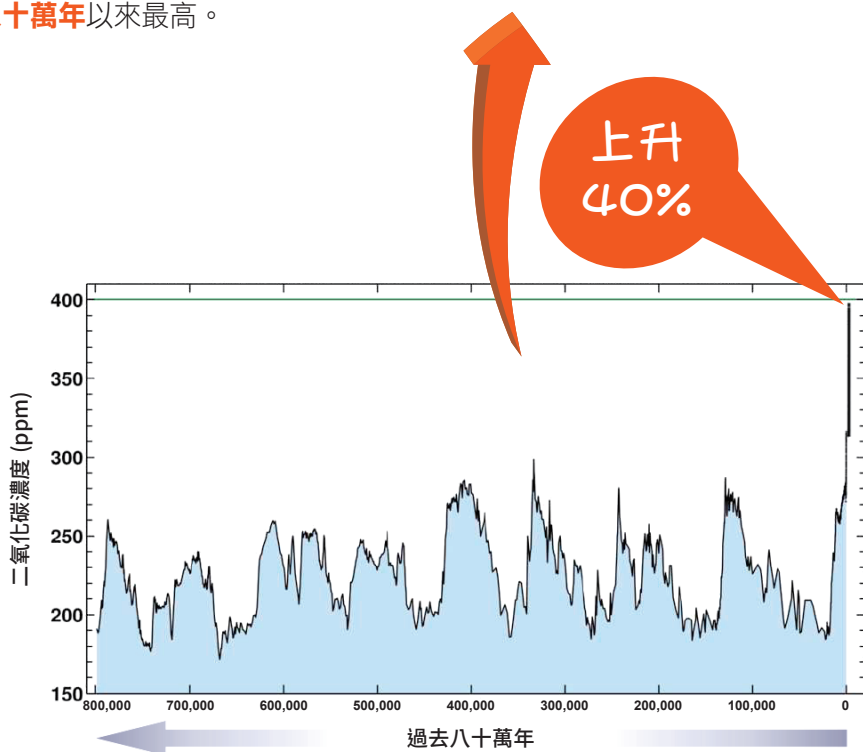
香港

香港的氣候變化	10
21 世紀香港氣候推算	12
減緩氣候變化—我們的責任	16
聯手應對氣候變化	18

有用連結	19
附錄	20
圖片與資料來源	21
照片來源	21

前所未有的二氧化碳濃度

二氧化碳是大氣中最重要的溫室氣體，也是過去一世紀全球氣候變化的重要推動因素，其濃度自工業革命以來已上升**超過百分之四十**。濃度上升的原因主要是燃燒化石燃料，其次是砍伐森林。現時的二氧化碳濃度是過去**八十萬年**以來最高。



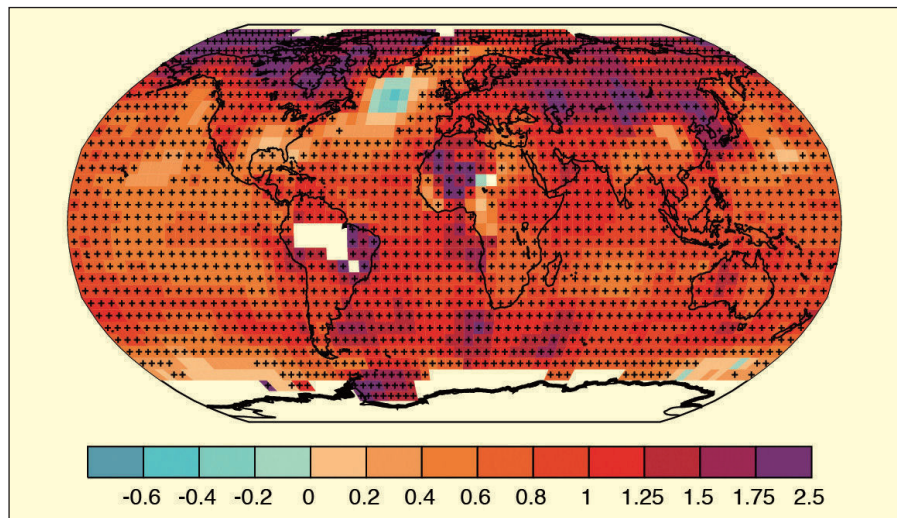
圖一 過去八十萬年大氣中二氧化碳濃度。

大氣中二氧化碳的最新濃度：



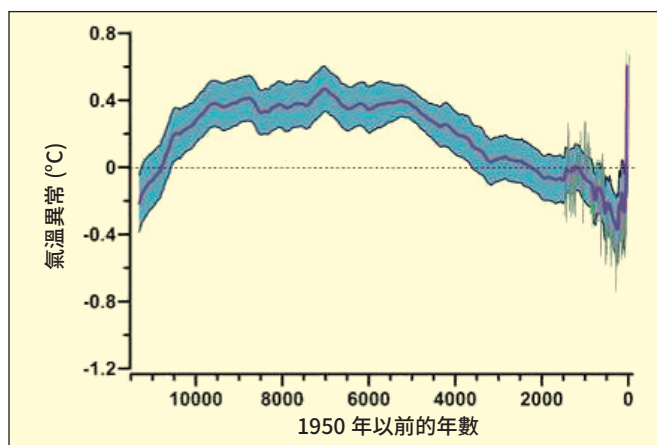
氣溫急速上升

熱力被不斷增加的溫室氣體所困，導致幾乎全球每一個角落在 20 世紀都有暖化趨勢。**21 世紀第一個年代是自 1850 年以來最暖的年代。**



圖二 1901-2012 年全球暖化趨勢，單位為攝氏度。

近期的暖化趨勢非常急劇，令過去五千年的長期冷卻趨勢完全被逆轉。



圖三 相對於 1961-1990 年平均的全球氣溫異常（紫色線），藍色帶為不確定範圍。

冰雪融化

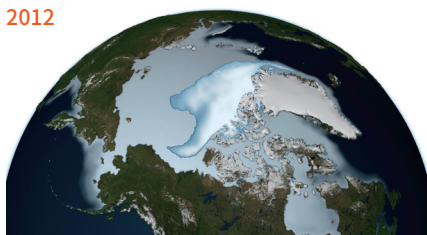
氣候暖化已導致**雪蓋、冰帽、山上的冰川、格陵蘭及南極洲西部的冰蓋大量融化**。冰雪的反光面減少削弱了地球反射陽光的能力，令地球吸收更多熱力。這又會加速冰雪的融化，造成惡性循環。

圖四 北極海冰從 1980 年（上）至 2012 年（下）減少的情況。

1980



2012



圖五 阿拉斯加冰川灣繆爾冰川從 1941 年（左）至 2004 年（右）融化的情況。

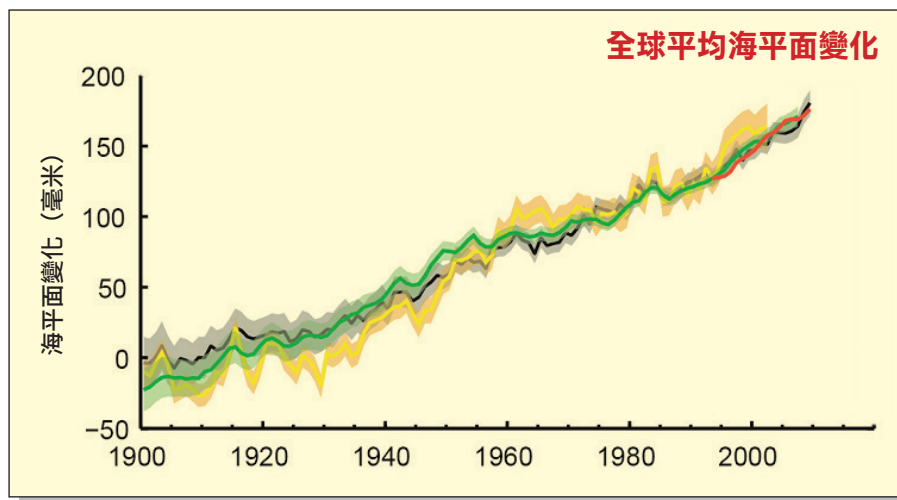


在格陵蘭所攝錄得最大規模冰川崩裂的短片：



平均海平面上升

海水受熱膨脹，加上陸地冰雪融化，導致全球海平面上升。與過去二千年相比，**海平面上升的速度自 19 世紀中葉起明顯加快**。



圖六 相對於 1900-1905 年平均值的全球平均海平面變化，不同的顏色代表不同來源的獨立數據。

海平面上升會導致沿岸出現水浸，加劇氣旋所引發的風暴潮威脅。

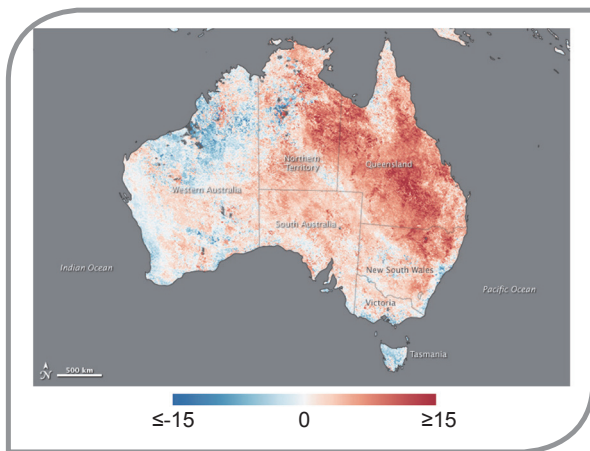


圖七 2012 年颶風桑迪在美國東岸引發的風暴潮。

更多極端高溫事件

氣候暖化增加出現極端高溫的機會。全球冷日和冷夜的數目正在減少，而暖日和暖夜的數目則增加。**歐洲、亞洲和澳洲很多地方的熱浪變得越來越頻繁。**

圖八 2013 年 12 月 27 日至 2014 年 1 月 3 日期間澳洲陸地表面溫度異常 (°C)。



水循環加劇

海洋變暖會令更多海水蒸發，而氣溫上升則增加大氣盛載水汽的能力，天降大雨的機會也隨之增加。**自 20 世紀中葉起，有更多地方出現大雨加劇的情況。**

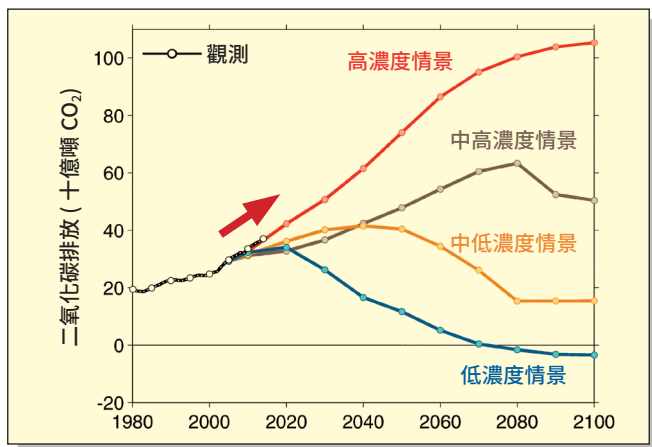
圖九 2014 年 5 月 11 日深圳暴雨。



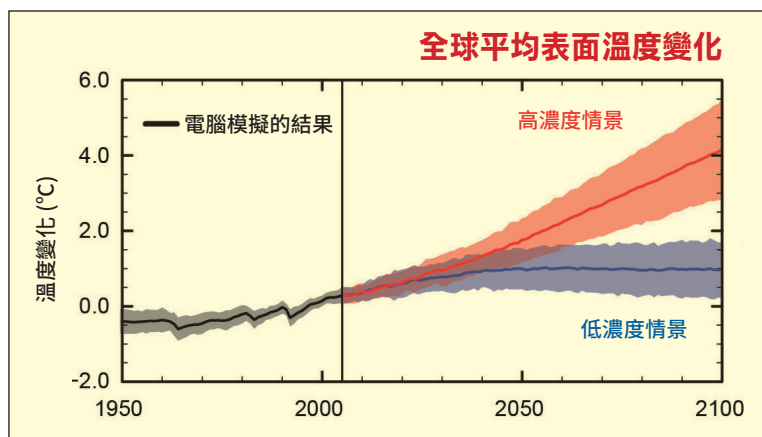
21 世紀全球氣候推算

溫度

近期二氧化碳排放的觀測結果清楚顯示世界正往高溫室氣體濃度情景的方向發展。在此情景下，預料全球平均氣溫在 21 世紀末會上升 4 度。幾乎可以肯定**極端高溫事件會增加，極端寒冷事件則會減少**。雖然寒冬仍會間中出現，但**熱浪維持的時間越來越長、出現頻率也越來越高**。

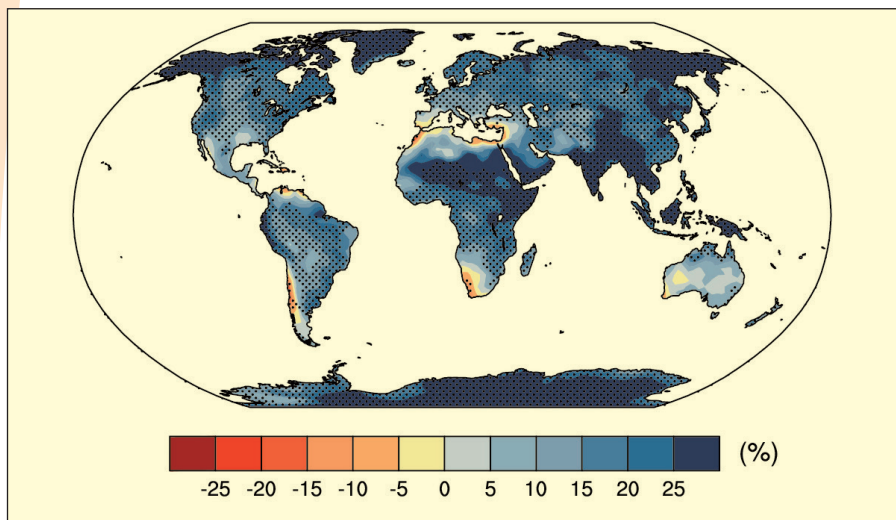


圖十 顏色線顯示不同溫室氣體濃度情景下的二氧化碳排放量，歷史觀測以黑色線表示。

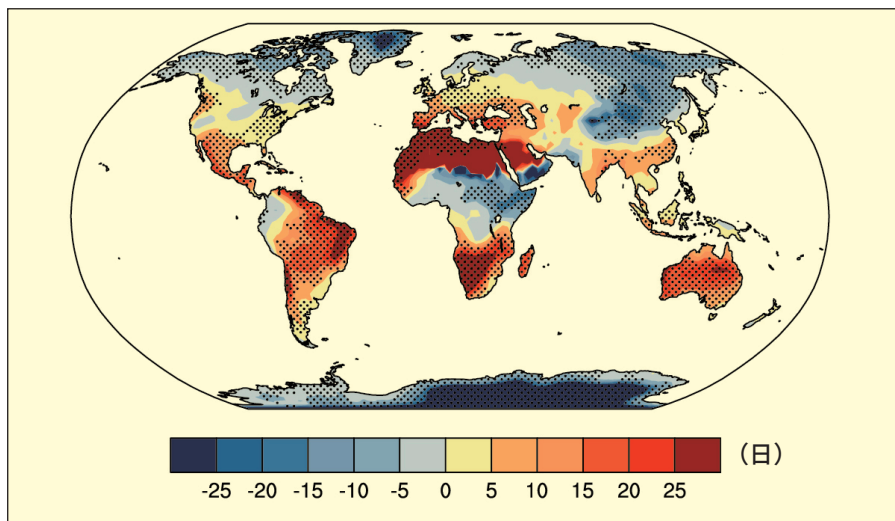


降水

在一個較暖的世界，大部分中緯度地區的陸地和潮濕的熱帶地區到本世紀末會**有更多、更強的極端降水事件**。同時，世界上很多地方出現**乾旱的風險仍然存在**，而地中海地區、中美洲、南美洲、非洲南部和澳洲這些地方的風險預料會顯著增加。



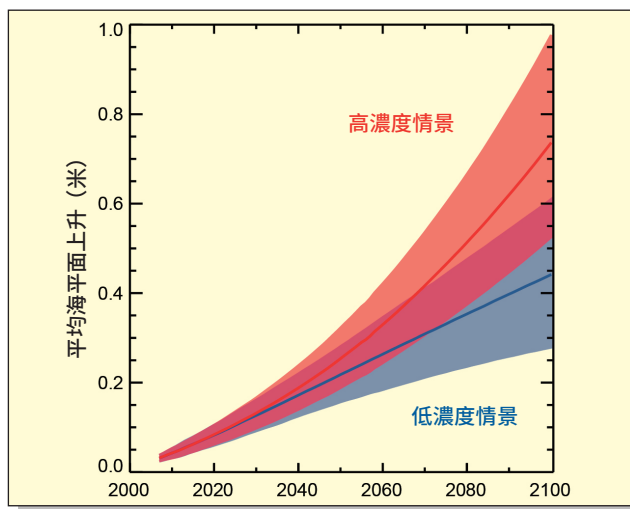
圖十二 在高溫室氣體濃度情景下，推算 2081-2100 年期間全年最大連續五天降水量相對於 1981-2000 年的百分比變化。



圖十三 在高溫室氣體濃度情景下，推算 2081-2100 年期間
全年最大連續乾日數目相對於 1981-2000 年的變化。

海平面

在高溫室氣體濃度情景下，**21 世紀末 (2081-2100 年) 的全球平均海平面高度可能較 1986-2005 年的平均值高 0.45 至 0.82 米。**

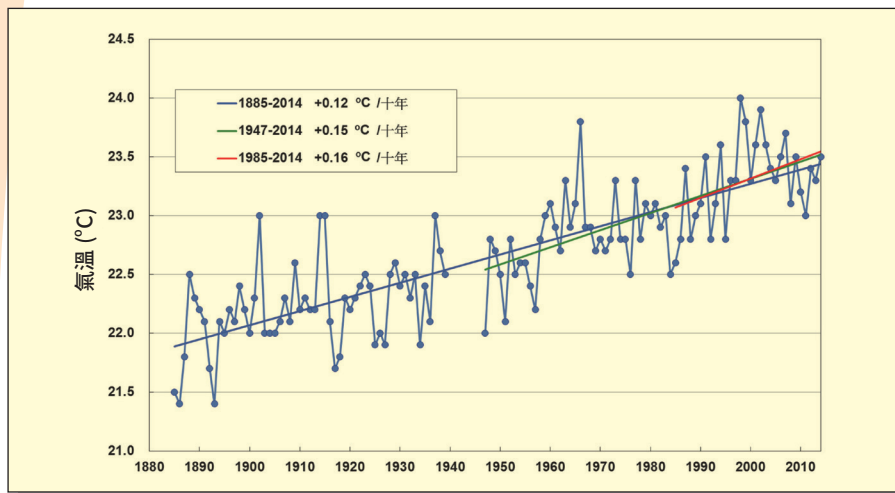


圖十四 在高（紅色）和低（藍色）溫室氣體濃度情景下，推算相對於 1986-2005 年平均值的
全球平均海平面上升幅度。實線和陰影區分別代表推算的中位數和可能範圍。

香港的氣候變化

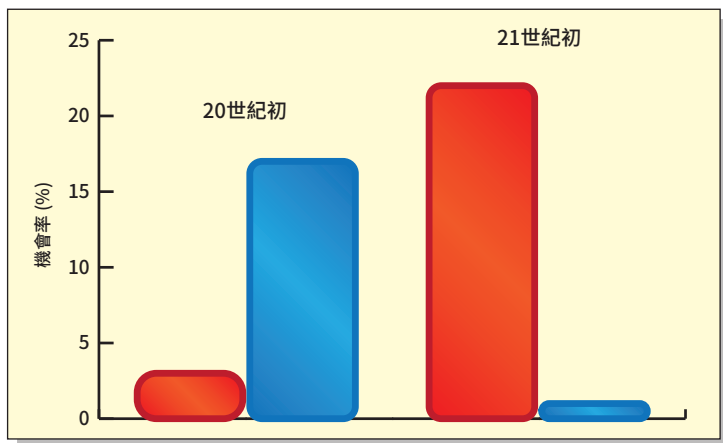
溫度

自 19 世紀後期以來，香港經歷顯著的暖化趨勢。全球暖化及本地城市化的影響皆會引致香港暖化，其中後者對香港暖化的貢獻估計可達百分之五十。



圖十五 香港天文台總部錄得的年平均氣溫（1885-2014 年）。1940 至 1946 年間沒有數據。

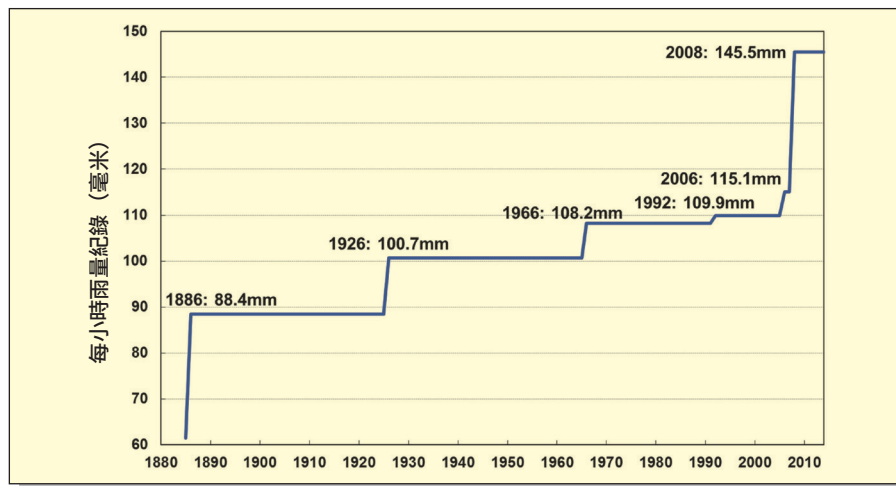
香港極端炎熱的日子越來越多，極端寒冷的日子則越來越少。



圖十六 香港天文台總部每年出現日最高氣溫 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ （紅色棒）及日最低氣溫 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ （藍色棒）的機會率。

降水

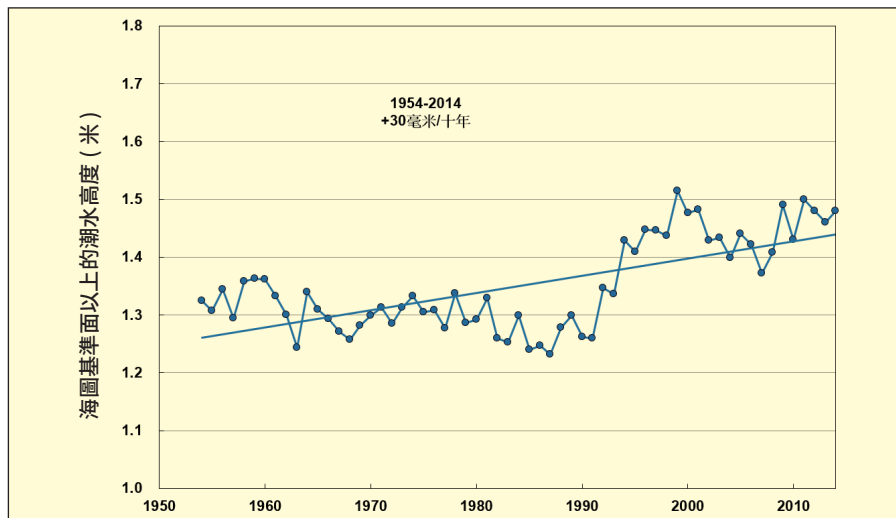
極端降水事件變得越來越頻繁。以往天文台總部每小時雨量破紀錄的情況是幾十年才發生一次，但近幾十年卻是屢破紀錄。



圖十七 香港天文台總部的每小時雨量最高紀錄（1885-2014年）。

海平面

自1954年至今維多利亞港的驗潮站資料顯示**平均海平面高度有明確上升**。

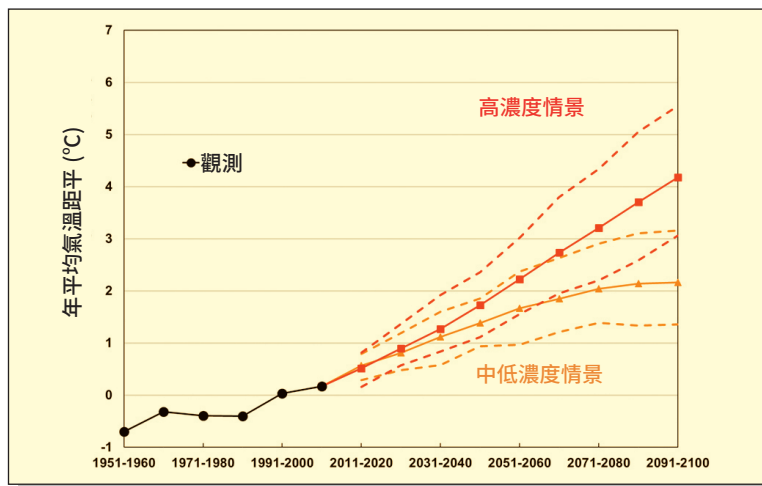


圖十八 維多利亞港年平均海平面高度（1954-2014年）。

21 世紀香港氣候推算

溫度

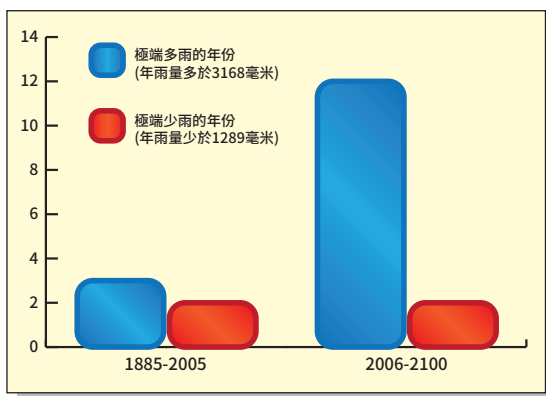
在高溫室氣體濃度情景下，2091-2100 年香港**年平均氣溫**會較 1986-2005 年平均**高 3 至 6 度**。



圖十九 在高（紅色）和中低（橙色）溫室氣體濃度情景下香港年平均氣溫距平（相對於 1986-2005 年平均）的未來推算（實線是平均值，虛線是推算結果的可能範圍）。歷史觀測以黑線表示。

降水

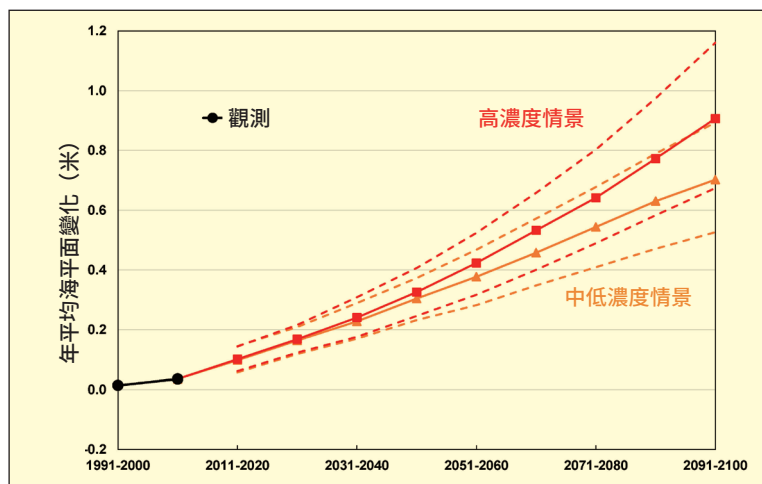
在高溫室氣體濃度情景下，21 世紀末香港的**年雨量**會較 1986-2005 年平均**多約 180 毫米**。更值得關注的是香港出現**極端多雨的年數**會由 1885-2005 年的三年**顯著增加**到 2006-2100 年的約 12 年。另一方面，極端少雨的年數則大致維持不變。



圖二十 在高溫室氣體濃度情景下，極端多雨年數和極端少雨年數未來的變化。

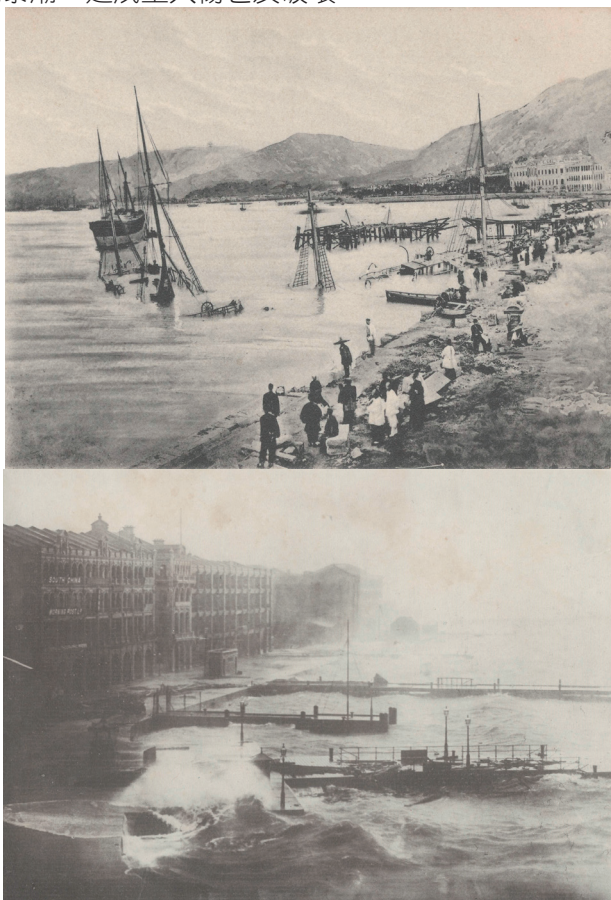
海平面

在高溫室氣體濃度情景下，2081-2100 年香港及鄰近水域的**平均海平面高度**會較 1986-2005 年的平均值**高 0.63 至 1.07 米**。



風暴潮

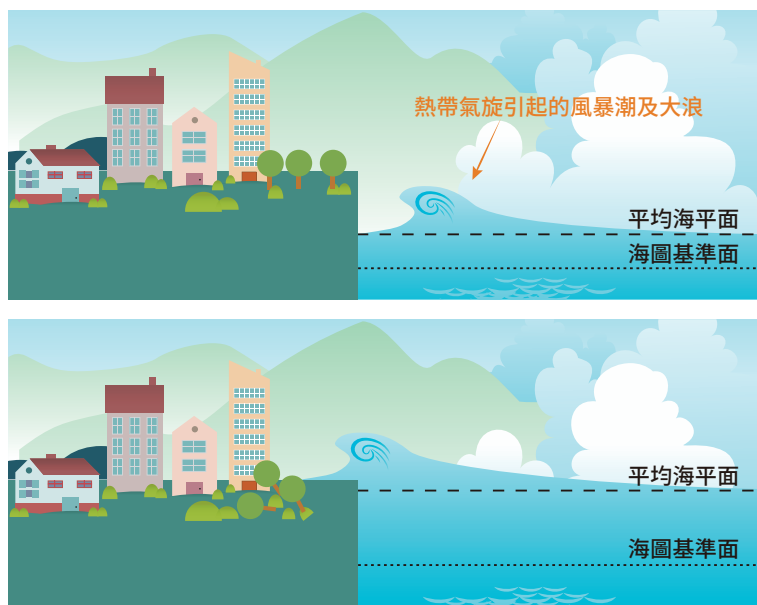
除了強風和暴雨外，風暴潮亦是熱帶氣旋吹襲香港所帶來的威脅之一。在過去百多年，數個颱風（如 1874、1906、1937 及 1962 年）為香港帶來嚴重的風暴潮，造成重大傷亡及破壞。



圖二十二 上：1874 年的颱風造成嚴重的風暴潮，港島中環的船隻及碼頭受損。
下：1906 年的颱風帶來的海浪沖擊港島中環的岸邊，該颱風導致超過一萬人死亡。

1962 年颱風溫黛襲港期間風暴潮帶來的破壞：





在高溫室氣體濃度情景下預料香港及鄰近水域的平均海平面到 21 世紀末會上升達 1.07 米，**熱帶氣旋所帶來的風暴潮威脅亦會因應上升**。2008 年颱風黑格比襲港期間曾錄得最高水位約 3.5 米，導致香港低窪地區嚴重水浸，在世紀末這類高水位事件有可能每年都會發生。由於全球熱帶氣旋的平均強度可能會增加，情況可能更加惡劣。

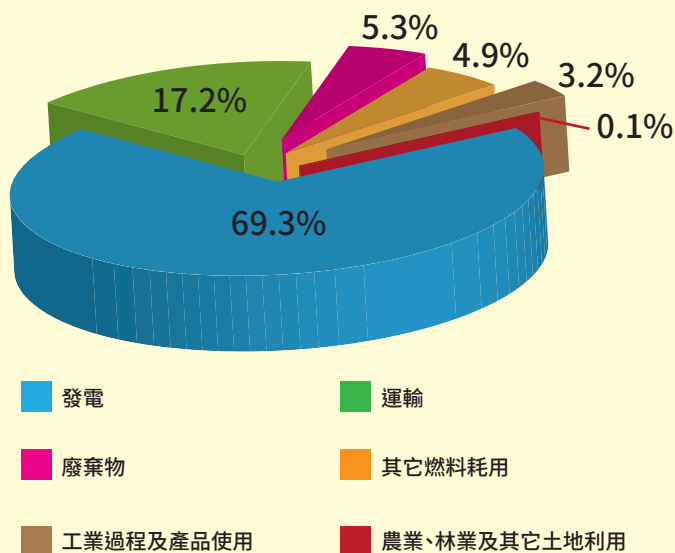


圖二十三 2008 年颱風黑格比襲港期間大澳嚴重水浸。

減緩氣候變化—我們的責任

人類導致氣候變化的角色是不能否認，對減緩其影響也有不可推卸的責任。雖然有些變化可能已經是不可逆轉，但 IPCC 第五份評估報告透過不同情景的推算在某程度上為引導事情的未來發展及減緩氣候變化的影響帶來一些希望。

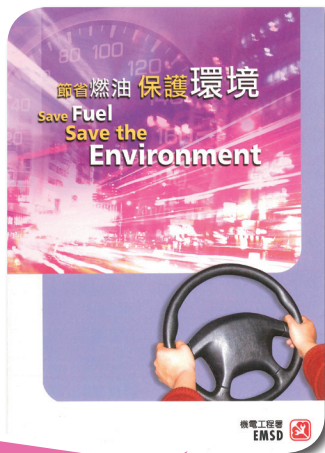
2011 年按排放源劃分的香港溫室氣體排放量



圖二十四 香港在 2011 年的溫室氣體排放總量為 4270 萬公噸二氧化碳當量。
發電是本地溫室氣體的主要排放源。

當各國政府仍繼續努力為全球溫室氣體減排尋求實際方案，我們作為地球公民也應自發地把問題視為己任。我們需要集合力量，切實並果斷地行動。我們也要把訊息廣傳，提升下一代對這方面的意識，推動社會追求可持續的發展，以應對氣候變化的長期挑戰。

過低碳
綠色生活。



減少駕駛、
精明駕駛。

節約能源和用水，使用
有能源效益產品及關掉
無需使用的產品。



減少廢物、
循環再用。

聯手應對氣候變化

天文台支持由世界氣象組織啟動的國際性協作項目——「全球氣候服務框架」（Global Framework for Climate Services），其目標是加強和擴大以科學為基礎的氣候資訊之有效運用，以應對氣候變化。天文台與不同的伙伴和持份者合作，共同應對這個影響深遠的議題。



天文台與其它政府部門聯手推廣節約能源。



天文台與公用事業界別聯手推動行為改變，以減緩氣候變化。



天文台與香港電台合作
傳遞氣候變化的訊息。

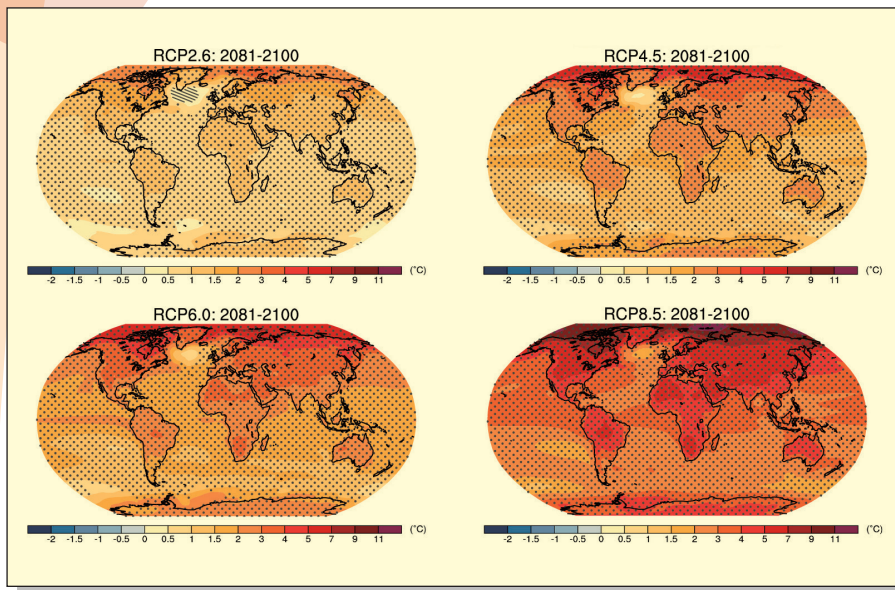


有用連結

- 香港天文台氣候變化網頁
www.weather.gov.hk/climate_change/climate_change_c.htm
- 政府間氣候變化專門委員會第一工作組第五份評估報告
www.ipcc.ch/report/ar5/wg1
- 環保署氣候變化網頁
www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/climate_change
- 可持續發展委員會
www.susdev.gov.hk/html/b5/council
- 環境運動委員會
www.ecc.org.hk/tc_chi/index.html

附錄

氣溫及平均海平面推算



	溫室氣體 濃度情景	2046-2065		2081-2100	
		平均	可能範圍	平均	可能範圍
全球平均表面 溫度變化 (°C)	低	1.0	0.4 - 1.6	1.0	0.3 - 1.7
	中低	1.4	0.9 - 2.0	1.8	1.1 - 2.6
	中高	1.3	0.8 - 1.8	2.2	1.4 - 3.1
	高	2.0	1.4 - 2.6	3.7	2.6 - 4.8
	溫室氣體 濃度情景	平均	可能範圍	平均	可能範圍
全球平均海 平面上升 (米)	低	0.24	0.17 - 0.32	0.40	0.26 - 0.55
	中低	0.26	0.19 - 0.33	0.47	0.32 - 0.63
	中高	0.25	0.18 - 0.32	0.48	0.33 - 0.63
	高	0.30	0.22 - 0.38	0.63	0.45 - 0.82

圖片與資料來源

圖一：	世界氣象組織
圖二、六、 十一至十四、 二十五及表一：	政府間氣候變化專門委員會
圖三：	A Reconstruction of Regional and Global Temperature for the Past 11,300 Years. Shaun A. Marcott et al. Science 339, 1198 (2013); DOI: 10.1126/science.1228026. 蒙允轉載自 The American Association for the Advancement of Science。 註：未經授權，不得轉載圖片，詳情請參閱英文版本。
圖四及圖八：	美國太空總署
圖十：	全球碳計劃
圖十五至二十一：	香港天文台
圖二十四：	資料來自環保署

照片來源

第四頁	美國國家冰雪數據中心 U. W. O. Field 及 B. F. Molnia（阿拉斯加冰川灣謬爾冰川從 1941 年至 2004 年融化的情況）
第五頁	美國空軍 Mark C. Olsen（2012 年颶風桑迪在美國東岸引發的風暴潮）
第六頁	weibo.com/szmb（2014 年 5 月 11 日深圳暴雨）
第十四頁	岑智明先生（1874 年的颱風造成嚴重的風暴潮，港島中環的船隻及碼頭受損。1906 年的颱風帶來的海浪沖擊港島中環的岸邊，該颱風導致超過一萬人死亡。）
第十五頁	電視廣播有限公司（2008 年颱風黑格比襲港期間大澳嚴重水浸）
第十九頁	香港電台（《氣象萬千 IV》海報）