



香港持續發展研究中心

香港城市大學  
City University of Hong Kong

香港城市大學

香港持續發展研究中心<sup>1</sup>

第 21 號建議書

達致減排目標政策框架的思考<sup>2</sup>

李芝蘭、劉藝宏、董亮、巫麗蘭、李建安<sup>3</sup>

2023 年 5 月

#### 本文重點:

- 香港 2020 年人均排放為 4.5 tCO<sub>2</sub>-e(噸當量)，比新加坡低逾半。如要達到政府 2035 年人均碳排放量減至 2014 年碳達峰值年份的一半以下的目標（人均 3.0 tCO<sub>2</sub>-e），必須檢視當前的減排政策。
- 減排政策可按「推動因素」(Push Factor) 及「拉動因素」(Pull Factor) 分為 6 大政策工具：監管改革、市場管控、商業化機制、金融/財政機制、直接投資和治理機制改革。
- 對比新加坡，香港減排政策的相對弱項是「市場管控」和「商業化機制」。
- 使用六大政策工具作分析框架，香港可聚焦改善發電能源配置和更快淘汰燃油汽車，實現 2050 年碳中和的目標。

---

<sup>1</sup> 香港城市大學持續發展研究中心（CSHK）成立於 2017 年 6 月，是一個開放和跨學科的研究平台，旨在促進及增強香港學術界、工業界和專業服務界；社會及政府；以及香港與不同區域之間的協作，並從事有影響力的應用研究範疇包括香港專業服務、一帶一路、粵港澳大灣區、新冠病毒（COVID-19）等，研究項目屢獲資助，並出版多份研究報告、論文和書籍。更多資訊請瀏覽中心網頁 <http://www.cityu.edu.hk/cshk>。本政策建議書為本中心香港減排政策研究系列的第一篇章，如對本政策建議書有任何意見，請電郵至：  
[sushkhub@cityu.edu.hk](mailto:sushkhub@cityu.edu.hk)。

<sup>2</sup> 此政策意見書主要取材於劉藝宏、董亮及方萌以下學術研究成果，並加以發展: Liu, Y., Dong, L., & Fang, M. (2023). Advancing 'Net Zero Competition' in Asia-Pacific under a dynamic era: A comparative study on the carbon neutrality policy toolkit in Japan, Singapore and Hong Kong. *Global Public Policy and Governance*, 1-29.  
<https://doi.org/10.1007/s43508-023-00065-2>

<sup>3</sup> 李芝蘭為香港城市大學公共及國際事務學系教授、香港持續發展研究中心總監；劉藝宏為香港城市大學研究助理；董亮為香港城市大學公共及國際事務學系助理教授；巫麗蘭為香港城市大學會計學系教授及香港持續發展研究中心副總監；李建安為香港持續發展研究樞紐成員

## 達致減排目標政策框架的思考

### 1. 引言

實現 2050 年碳中和是全球共同目標，港府早於 2021 年發表《香港氣候行動藍圖 2050》，提出「淨零發電」、「節能綠建」、「綠色運輸」和「全民減廢」四大減碳策略和措施，亦決定於 2035 年把人均碳排放量減至 2014 年碳達峰值年份的一半以下。相比新加坡，香港減排表現不俗，達至碳中和的目標亦較進取。基於兩地經濟結構差異，新加坡高耗能的第二產業佔新加坡 GDP 近 30%，所產生的碳排放遠高於佔香港經濟總量 94% 的第三產業。但香港要達到 2035 年人均 3.0 tCO<sub>2</sub>-e 的碳排放目標，即還要從 2020 年碳排放水平減排 33%（見表一）。

制訂減排政策可以從**推力因素(Push Factor)**以及**拉動因素(Pull Factor)**來考量，**推力因素**政策即透過增加高排放技術及能源的成本，來推進社會更快放棄使用高碳技術和能源；**拉動因素**政策則致力減少低碳技術的成本，來吸引社會使用更多低碳技術和能源。本文透過對比新加坡和香港減排政策的數據，勾勒出兩地在減排政策的不同側重，從而提出提升香港減排政策效能的一些方向。

表一、新加坡與香港減排目標

	香港	新加坡
最近排放量	2020 年 (人均 4.5 tCO <sub>2</sub> -e)	2019 年 (人均 9.0 tCO <sub>2</sub> -e)
碳達峰年份	2014 年 (人均 6.2 tCO <sub>2</sub> -e)	2030 年 (---)
碳中和年份	2050 年	21 世紀中葉
人均排放量中期目標	3.0 tCO <sub>2</sub> -e (2035 年)	---
碳排放項目分佈	發電 (60%) 運輸 (20%) 工業生產 (5%) 廢棄物 (9%) 建築 (6%)	發電 (39%) 運輸 (14%) 工業生產 (45%) 廢棄物 (1%) 建築 (1%)

資料來源：立法會資料研究組 2022 年《深圳和新加坡的減碳策略》

## 2. 六種減排政策工具

世界各地執行不一的減排政策，我們依據推力因素及拉動因素，羅列出六種具體的減排政策工具：

表二、減排的六種政策工具<sup>4</sup>

推拉因素	減排政策
推力因素 (Push Factor)	1. 監管改革
	2. 市場管控
拉動因素 (Pull Factor)	3. 商業化機制
	4. 金融/財政機制
	5. 直接投資
	6. 治理機制

(1)「監管改革」和(2)「市場管控」是採取碳排放社會成本的定價方式，將與二氧化碳排放相關的「負外部成本」加入商品、服務和服務價格當中，借此增加高排放技術及能源的成本，屬於推力因素類減排政策。

- 「監管改革」聚焦政府的作用，例如透過行政手段提高化石燃料的價格；
- 「市場管控」措施強調通過法律法規建立交易規則，並確保市場遵守和執行，例如設置碳排放交易系統和碳稅。

(3)「商業化機制」、(4)「金融/財政機制」、(5)「直接投資」和(6)「治理機制」均屬於拉動因素類的政策工具。

- 「商業化機制」旨在透過商業手段和市場機制來推廣應用新發明的低碳技術，例如為投資者提供財務擔保；
- 「金融/財政機制」旨在確保低碳技術投資者可獲得更高的收入或降低運營成本。這些政策可以包括直接補貼或間接補貼（例如上網電價補貼），以及提供低於市場利率的貸款；
- 「直接投資」指由政府主導將資金直接分配給特定的項目或公司，以支持早期低碳及零碳能源技術的開發；
- 「治理機制」則使用一套標準來評估公司的運營，典型例子包括環境、社會和治理（ESG）標準，幫助投資者識別公司管治是否符合減碳目標的要求。

<sup>4</sup> 六種政策工具的分類參考 Peñasco, C., Anadón, L. D., & Verdolini, E. (2021). Systematic review of the outcomes and trade-offs of ten types of decarbonization policy instruments. *Nature Climate Change*, 11(3), 257-265.

### 3、星港減排政策比較

上述 6 種政策工具分類可細化為 31 個子項目。由此我們可見香港和新加坡的減排政策組合存在明顯差異，其中兩個方面尤需關注（詳見表三）：

- 在「市場管控」政策工具中，香港「碳稅/能源稅」發展滯後；也缺乏「碳排放交易權」機制。
- 在「商業化機制」政策工具中，香港沒有「技術標準化」以及「風險對沖投資」工具

表三、香港與新加坡運用 6 種減排政策工具的對比

政策分類		香港	新加坡	
(1) 監管改革	債務計劃/配額	可再生能源組合標準/可再生能源義務（發電）	0 <sup>5</sup>	0
		可再生燃料標準或混合義務（終端用戶）	0	0
	標準	放鬆對能源專案的管制（小型專案等）	✓	✓
		關稅/電網監管	0	0
		污染與廢棄物控制	✓	✓
		污染與廢棄物回收	✓	✓
		能源效率限制	✓	✓
企業資訊披露	✓	0		
(2) 市場管控	碳價與碳交易	碳稅/能源稅	0	✓
		碳排放權交易	0	0
	可交易綠色證書	✓	✓	
(3) 商業化機制	技術標準化	風險對沖投資	0	✓
		（保險、貸款擔保、綠色股權、購電協定（PPA）等）	0	✓
	跨國合作	✓	✓	
	企業孵化	✓	✓	
(4) 金融 / 財政機制	稅收計劃	稅收優惠/減免（購置稅、增值稅、企業所得稅和加速折舊等）	✓	0
		研發稅收優惠（針對研發投資）	0	0
		扣抵稅額（生產稅收抵免（PTC）、投資稅收抵免（ITC））	0	0
	金融計劃	綠色債券	✓	✓
		綠色基金	✓	✓
		綠色貸款	0	0
	補貼計劃	補貼（用於存儲基礎設施、重組等）	✓	✓
		控制補貼	✓	0
	招標和拍賣	0	✓	

<sup>5</sup> '0' = 該地未有應用此政策工具，'✓' = 該地有應用此政策工具

	上網電價補貼 (FiTs)	✓	0
(5) 直接投資	政府採購	✓	✓
	研發經費	✓	✓
(6) 治理機制	ESG	✓	✓
	企業社會責任	✓	✓
	電子計量工具	0	✓
	綠色分類法	✓	✓

資料來源: Liu, Y., Dong, L., & Fang, M. M. (2023). Advancing 'Net Zero Competition' in Asia-Pacific under a dynamic era: A comparative study on the carbon neutrality policy toolkit in Japan, Singapore and Hong Kong. *Global Public Policy and Governance*, 1-29

### 3.1 「市場管控」政策工具: 「碳稅/能源稅」發展滯後

「碳稅/能源稅」是一種「市場管控」機制。碳稅的意義在於通過釋放強烈的價格信號，對企業和個人施加壓力，要求他們降低碳足跡。根據一項對日本長期經濟數據觀察結果的研究，碳稅的使用不會對日本經濟產生重大影響，因為它可以有效將碳稅收入分配給綠色能源技術補貼和減少其他稅收。

2019 年，新加坡實施了碳稅，稅率為每噸二氧化碳 11 美元（約合 86 港幣），並且會逐步上漲至 2030 年每噸二氧化碳 29 美元的目標價格（約合 227 港幣）。香港目前尚未實施碳稅。其中原因是香港主要依賴進口煤炭和天然氣，實施碳稅可能會對本港的能源供應穩定性和成本造成較大影響。

### 3.2 「商業化機制」政策工具: 缺乏「技術標準化」建設以及「風險對沖投資」工具

「技術標準化」是一種「商業化機制」，能夠確保技術在不同地區和組織之間協作。「風險對沖投資」則針對綠色產業跨國投資不確定性的風險抵消策略。考慮到新加坡和香港土地面積同樣狹小，和國際碳信用證書互認以及碳交易的跨國流通，通過技術出口的方式，鼓勵本地企業參與國際可再生能源項目，提供資金、技術和營銷支持等，也是一種潛在的政策選擇。

新加坡在太陽能光伏領域處於領先地位，並積極推動可再生能源項目的國際合作和技術轉讓。相比之下，香港亦有鼓勵針對碳中和技術的跨國合作，但尚未推出相關支持措施。

目前本港的可再生發電能源配置遠遜於新加坡及全球總量(見表四)。截至 2020 年，香港發電企業仍相當依賴煤，佔比高達 23% (新加坡為 1%)，如再扣除中華電力公司每年向大亞灣核電站購買約 100 億千瓦電力，煤在本地發電燃料的佔比將升至超過 3 成。

表四、2020 年能源發電組成

	香港	新加坡	全球
煤	23%	1%	35%
燃油	--	--	3%
天然氣	48%	96%	23%
核能	28%	--	10%
可再生能源	<1%	3%	29%

資料來源: 立法會資料研究組 2022 年《深圳和新加坡的減碳策略》

此外，在缺乏額外「社會負效應成本」和「補貼計劃」等政策下，除了一款電動車具備快速充電的成本優勢外，其他品牌的電動車基本上欠缺競爭力，因此港人轉用新能源汽車的意慾亦低。根據運輸署 2022 年的統計，在 57 萬架總登記領牌私家車中只有 4.57 萬架為電動車，佔比不到一成，香港運輸汽車的廢氣因此佔本港碳排放總量高達 20%。

#### 4. 小結

本文檢視了香港與新加坡減碳政策的側重差異，提出一些香港可以參考的改善方向。事實上，2020 年香港人均碳排放值為 4.5 tCO<sub>2</sub>-e，表現優於新加坡，再加以取長補短，定能有助達到碳中和的目標。

在政策實踐中，往往沒有單一的最佳政策，每種政策類型都有其優點和局限，因此實現碳中和需要採取多種政策手段。下篇文章我們將以香港能源政策為例，闡明 6 種政策工具如何可以相互支援從而提高減碳政策的整體效能。