



環境保護局
Direcção dos Serviços
de Protecção Ambiental

澳門長期減 碳策略



目錄

前言	1
第一章 認識氣候變化	2
氣候變化與我們息息相關	3
氣候變化，全球關注	4
國家與澳門積極應對氣候變化	5
第二章 澳門的碳排放情況	6
本地直接排放	7
間接排放	7
第三章 澳門長期減碳目標	8
第四章 澳門長期減碳策略	11
構建低碳電力體系	12
陸上交通綠色轉型	15
節能與清潔能源替代	18
源頭減廢，轉廢為能	21
大眾共同實踐低碳生活	23
技術創新與區域合作	25
結語	27
附件《澳門長期減碳策略》摘要	28

前言

氣候變化是現今全人類共同面臨的重大挑戰，世界各地對應對氣候變化的必要性已形成共識。在第七十五屆聯合國大會上，國家主席習近平宣佈“中國將提高國家自主貢獻力度，採取更加有力的政策與措施，二氧化碳排放力爭於2030年前達到峰值，努力爭取2060年前實現碳中和”（“雙碳目標”）。為此，《澳門特別行政區經濟和社會發展第二個五年規劃（2021-2025年）》提出認真做好碳達峰、碳中和工作，並提出了爭取在2030年或之前實現碳達峰的目標。考慮到有關工作需要長遠的規劃，《澳門環境保護規劃（2021-2025）》進一步提出訂立溫室氣體長期減排策略的行動計劃，以制訂符合澳門自身情況的減排策略和目標，儘快實現深度減碳。

經結合專業機構的研究成果、國內外經驗及本澳的實際情況分析，並配合國家“雙碳目標”，特區政府現已完成《澳門長期減碳策略》，分別在電力、陸上交通、建築節能、清潔能源替代及廢物處理等方面制訂策略，以引領各相關範疇在政策制定時兼顧減排效益，以及引導社會大眾共同參與推進社會綠色發展。

國家主席習近平強調，實現碳達峰、碳中和是一場廣泛而深刻的經濟社會變革，任務相當艱巨，意味著全社會的綠色轉型，需要市民及業界共同參與這場變革，在生活中改變行為習慣，在生產、營運中採用新方式、新技術。澳門第三產業的比重超過九成，工業及建築業產業佔比不足一成，在推行減碳工作上雖然相對有優勢，但要構建新型的能源體系，改變大眾原有的生活方式，仍需突破多方面的限制。特區政府期望《澳門長期減碳策略》能引起社會各界重視，把應對氣候變化視為共同責任，參與這場綠色變革，為即將到來的轉型做好充分準備。

01

認識
氣候變化

氣候變化與我們息息相關

近年來，**全球氣候變化加劇**，人們越發感受到全球暖化對日常生活的切身影響，而極端天氣更頻繁的發生及所帶來的災害也為社會帶來了難以估計的嚴重影響。

澳門也同樣受到氣候變化的影響，包括年平均氣溫上升、受熱帶氣旋影響更頻繁、酷熱日數增多等。根據地球物理氣象局的統計數據，歷年平均最高氣溫與平均氣溫均呈上升趨勢（見圖1）；另外，澳門自1968-2022年總共發出7次十號風球，其中3次在2017-2020年發出，顯示近年澳門受超強颱風影響更頻繁，而相應錄得的風暴潮次數及水浸高度亦較以往明顯增加。



圖1 1984-2022年澳門氣溫變化趨勢

（資料來源：地球物理氣象局－《氣象觀測年報》；統計暨普查局－《統計年鑑》）

氣候變化 · 全球關注

應對氣候變化已成為全球關注的重要環境議題。為此，多個國家在巴黎召開的《聯合國氣候變化框架公約》締約方會議上通過了《巴黎協定》，主要目標是“把全球平均氣溫升幅控制在工業化前水平以上低於 2°C 之內，並努力將氣溫升幅限制在工業化前水平以上 1.5°C 之內”。

為實現上述目標，《巴黎協定》提出了在本世紀下半葉實現溫室氣體源的人為排放與匯的清除之間的平衡，即“碳中和”。具體而言，是指在既定時間內，透過取代化石燃料、節約能源、植樹造林等措施減少溫室氣體排放（即碳排放），或通過購買核證的減排量或碳交易來抵消其排放量，進而實現溫室氣體排放淨值為零的情況。

對於實現碳中和，關鍵是**能源轉型**，包括在能源結構中增加非化石能源的比例及提高能源效益，例如，在電力方面增加可再生能源發電比例、在交通方面避免使用化石燃料、提高建築設備的能源效益等。

《聯合國氣候變化框架公約》

《聯合國氣候變化框架公約》是2015年《巴黎協定》的母條約，其目標是“將大氣中的溫室氣體濃度穩定在一個水平，以防止氣候系統受到危險的人為干擾”。

化石燃料與非化石能源

化石燃料：是由分解的植物和動物形成的，存在於地殼中，通過燃燒可獲取能量。包括煤、柴油、汽油、石油氣、天然氣等，而當中天然氣的碳排放相對較低，屬較清潔的能源。



化石燃料的單位熱值碳排放量示意圖

（資料來源：IPCC¹）

非化石能源：如太陽能、風能、水能、地熱能和生物質能等可再生能源以及核能，相對化石燃料，非化石能源發電的全生命週期的碳排放非常低。

根據聯合國資料，全球二氧化碳排放中有三分之二來自能源系統，而化石燃料佔全球一次能源需求的80%。²

¹ IPCC即政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change)

² 聯合國網站<https://www.un.org/en/chronicle/article/role-fossil-fuels-sustainable-energy-system>

國家與澳門積極應對氣候變化

在第七十五屆聯合國大會上國家主席習近平表示：

“ 中國將提高國家自主貢獻力度，採取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力爭於2030年前達到峰值，努力爭取2060年前實現碳中和。 ”

國家主席
習近平

澳門特別行政區政府一直積極推動應對氣候變化工作，2011年訂立了2020年碳排放率³比2005年下降40%-45%的目標，有關目標已完成。2021年特區政府發佈《澳門特別行政區經濟和社會發展第二個五年規劃（2021-2025年）》（以下簡稱“二五規劃”），進一步訂立2025年碳排放率比2005年下降超過55%的目標，以及提出認真做好碳達峰、碳中和工作。

³ 本澳各類社會活動中化石能源的消耗（碳排放）量與本澳經濟生產總值的比例。

02

澳門 碳排放情況

澳門的碳排放源主要包括電力、陸上交通運輸、其他燃料消耗（包括家用、商業、工業）及廢物處理等⁴。其中對於電力領域，近年外地購電約佔全澳電量九成，因此在考慮碳排放時，除了本地直接排放，亦考慮了外地購電的間接排放。

本地直接排放

本地發電、陸上交通運輸、其他燃料消耗（包括家用、商業、工業）及廢物處理等均屬本地直接碳排放源，其中前三項與能源結構直接相關，按2019年⁵估算各主要碳排放源的情況見圖2，以陸上交通運輸和本地發電佔比最大。

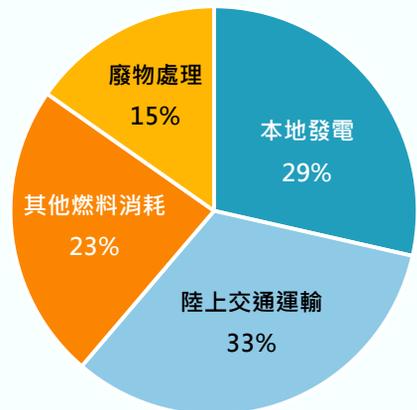


圖2 2019年主要碳排放源分擔率（不包含外地購電的間接排放）

間接排放

若同時考慮外地購電的間接排放，則本地碳排放估算量約佔總排放的四成，外地購電的碳排放估算量約佔六成。按領域分，電力領域約佔總排放的七成，陸上交通運輸佔13%，其他燃料的使用及廢物處理佔餘下的16%，具體情況詳見圖3。

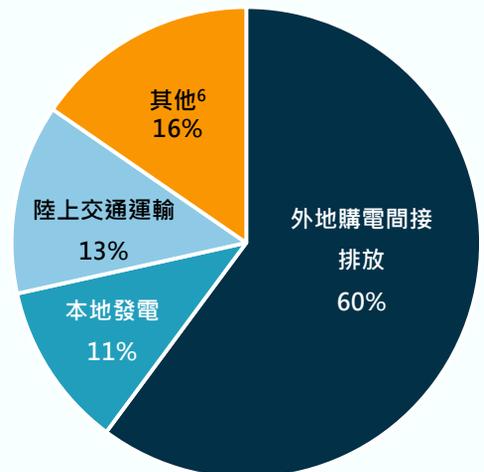


圖3 2019年主要碳排放源分擔率（包含外地購電的間接排放）

⁴ 由於國際航運和航空交通的碳排放由國際海事組織和國際民用航空組織負責，《巴黎協定》所討論的碳排放不包括上述領域，故此處亦不作考慮。

⁵ 為排除新冠肺炎疫情的影響，本文使用2019年的二氧化碳排放情況作分析。

⁶ 其他包括工商業及家居燃料消耗及廢物處理的排放。

03

**澳門
長期減碳目標**

為實現澳門的碳中和，把握低碳發展機遇，澳門必須制訂長遠的減碳策略，籌劃適合澳門實際情況的碳中和路徑。為此，特區政府委托了專業機構進行研究，科學分析澳門的減碳潛力及策略，再綜合國際進展、各地區經驗和本地實際情況，制訂了澳門的長期減碳策略。

→ 總體方向

分領域、分階段積極落實減碳措施。

🎯 總體目標

2030年前達到碳排放峰值，並推動電力、陸上交通運輸兩個主要碳排放領域優先於**2050年前**實現深度減碳，達至**近零排放**。

《澳門長期減碳策略》訂立了 **6** 個關鍵策略：

構建低碳電力體系



節能與清潔能源替代



大眾共同實踐低碳生活



陸上交通綠色轉型



源頭減廢，轉廢為能



技術創新與區域合作



透過加強推動社會大眾共同參與節能、減廢，並積極落實電力、交通領域的轉型及深度減排，以及探索新技術的應用等措施，預計將實現澳門的碳達峰、碳中和（見圖4）。

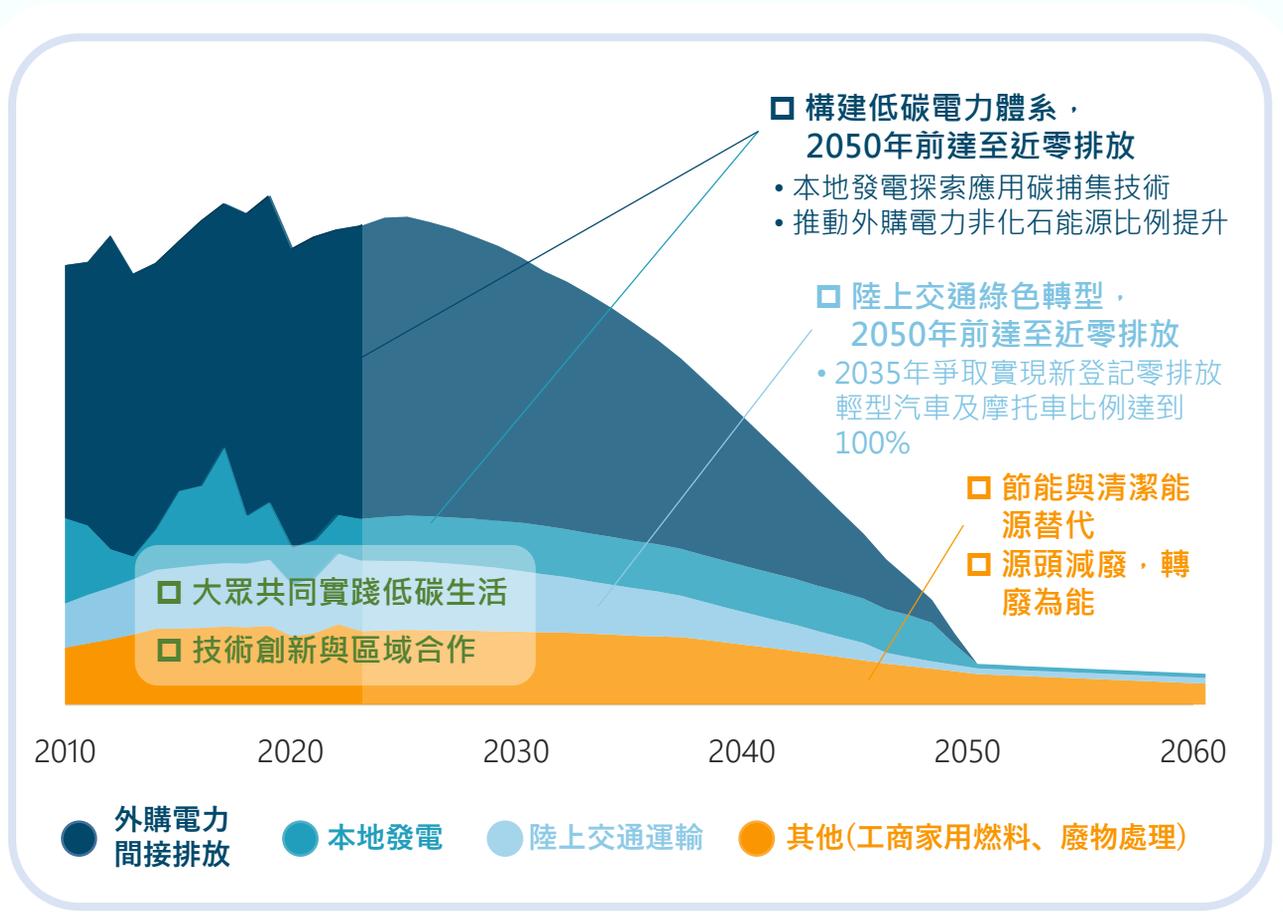


圖4 澳門碳排放趨勢預測圖

04

澳門 長期減碳策略

構建低碳電力體系

澳門的電力來源由本地發電及外購電力組成，是澳門主要碳排放源之一。

工作進展

本地發電方面，近年來通過提高天然氣及降低燃油發電比例以減少碳排放，發電廠的燃油發電量已由2012年的100%縮減至2022年的6.6%，約佔2022年全年總耗電量的0.5%；在推動可再生能源上，特區政府制定了《太陽能光伏並網安全和安裝規章》及訂定了上網電價制度，以鼓勵安裝光伏發電系統。在《二五規劃》中要求新建的公共房屋天台的光伏發電系統或植被面積不少於露天面積的30%，以逐步提升本澳可再生能源的使用比例。此外，特區政府近年亦先後在有條件的地點安裝光伏發電系統，如北安碼頭停車場及澳門大賽車博物館等，亦正進行跨境工業區污水處理廠的光伏發電系統安裝工程，預計於2024年完成安裝及投運。

外購電力方面，現時與南方電網的合同已要求使用非化石能源發電的比例需超過40%。有關澳門電力能源結構和減排效益見圖5及圖6，由圖可知，近十年澳門的耗電量持續上升，而電力相關的溫室氣體排放呈下降趨勢，因此產生每度電的溫室氣體排放量有所減少。

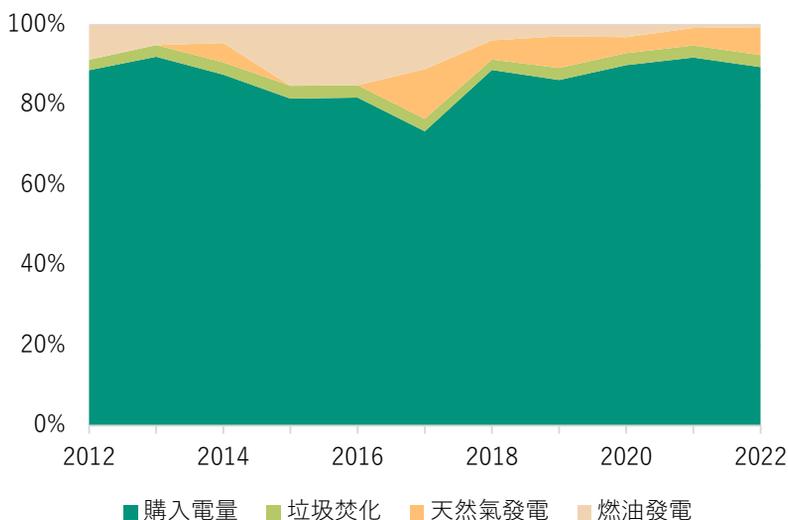


圖5 2012-2022年電力能源結構

(資料來源：環境保護局)

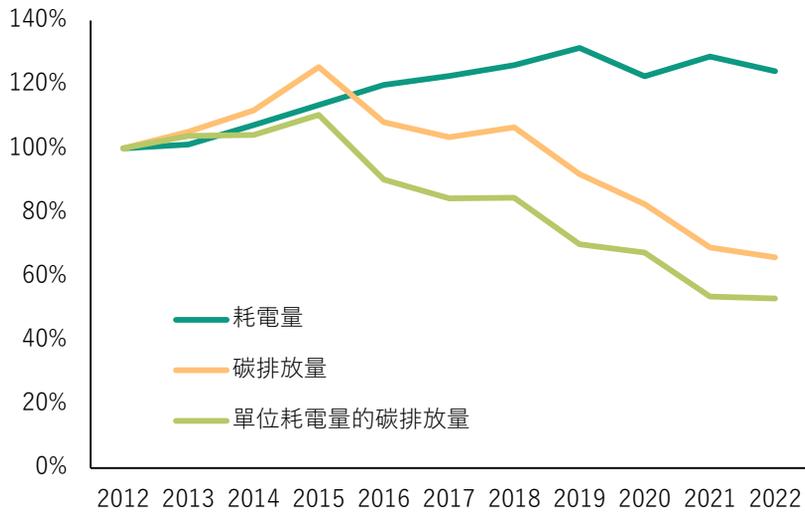


圖6 2012-2022年澳門耗電量、相關碳排放量及單位耗電量的碳排放量變化趨勢（以2012年為基準的指數）
（資料來源：澳門電力股份有限公司；統計暨普查局-《能源統計》）



圖7 北安碼頭停車場光伏發電系統



目標

推動電力領域在2050年前達至近零排放。



減碳策略

本地發電方面，特區政府將進一步提高本地發電廠的天然氣發電比例至最終達100%，並探討配合碳捕集及封存（CCS）技術的應用實現深度減碳，長遠亦將探討氫能發電的可行性。同時，將在更多合適的地點安裝光伏發電系統、推進轉廢為能技術的應用、推動智慧電網發展等，優化本澳的能源供應結構。

外購電力方面，特區政府將因應本地發電及外購電力的排放情況，選擇合適的購電比例，並與供應商磋商爭取進一步提高其中的非化石能源發電比例，目標至2050年或之前實現100%非化石能源發電。



表1 電力領域重點政策

本地發電	提高本地發電廠的天然氣發電比例至2025年前達100%
	在更多合適的地點安裝光伏發電系統
	推動智慧電網發展
	探討本地發電應用碳捕集及封存技術、氫能發電的可行性
外購電力	爭取進一步提高外購電力中的非化石能源發電比例，目標至2050年或之前實現100%非化石能源發電

陸上交通綠色轉型

陸上交通運輸是消耗較大量燃料的領域，亦是澳門主要碳排放源之一。

工作進展

特區政府透過鼓勵綠色出行，包括優化步行系統、完善公交和軌道交通等，引導公眾更多選擇公共交通及步行出行，以減少私人車輛使用的碳排放。

為減低整體車輛的碳排放水平，特區政府正帶頭使用電動車，並持續透過多方面措施推動新能源車的使用，具體措施包括：提供稅務優惠及推出《淘汰老舊摩托車並置換新電動摩托車資助計劃》；在新建公共停車場、新建公共樓宇全部停車位需預留充電容量及基礎設施；推動舊區公共停車場增加充電設施，截至2022年底於公共停車場已安裝超過2,000個公共輕型汽車充電位及500個電動摩托車充電位；鼓勵酒店娛樂企業使用新能源車作為穿梭巴士；推動新能源巴士應用等。



圖8 氹仔基馬拉斯大馬路空中走廊



目標

推動陸上交通運輸領域在2050年前達至近零排放。



減碳策略

特區政府將持續構建綠色交通網絡，強調以“公交優先”為導向，完善公交和步行系統、推動輕軌系統建設，以鼓勵綠色出行和減少私人車輛的使用。

在車輛使用方面，多個國家或地區因應自身的情況，採用停止新登記燃油輕型汽車、或設定電動輕型汽車100%銷售比例的時間節點（見圖9）。為加快推動澳門車輛的電氣化，環保局制訂了《澳門電動車推廣計劃》，從推動交通工具的電動化替換、完善充電設施及基礎建設等提出多項措施，以全面、長遠地推動電動車的普及使用，爭取2035年實現新登記輕型汽車及摩托車的零排放車輛（電動車或其他技術）比例達到100%，並研究制定各類燃油車輛的停止新登記年份，以逐步推動各類型車輛（包括巴士、商用車等）的綠色轉型。

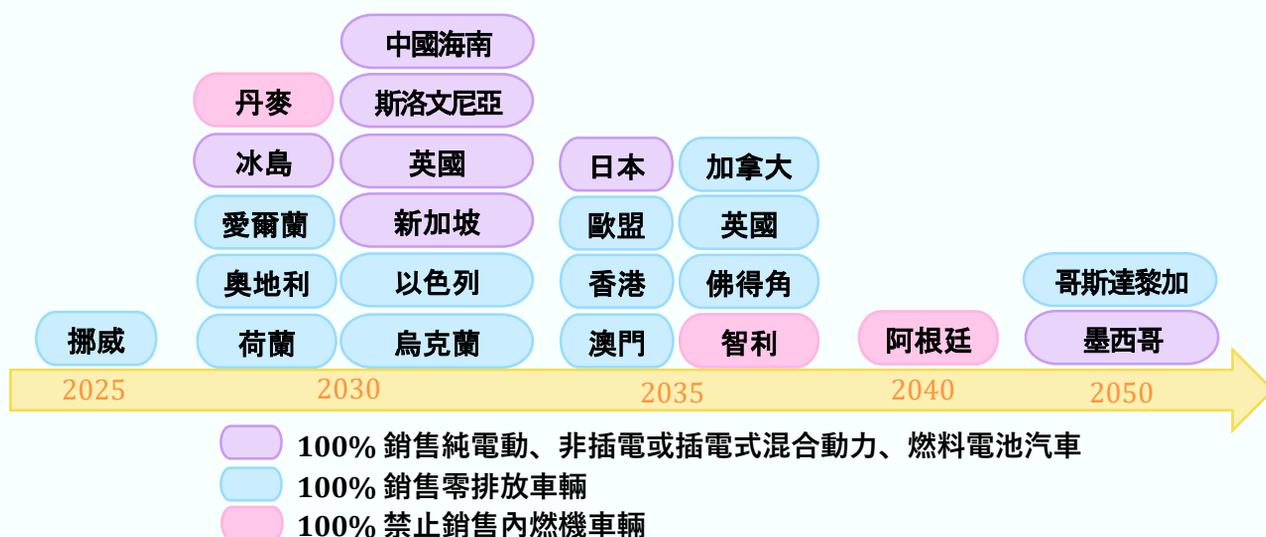


圖9 各國家或地區輕型車輛銷售政策時間節點

（資料來源：國際能源署（IEA），香港及澳門除外）

表2 陸上交通運輸領域重點政策

電動車推廣及 燃油車輛管控	透過《澳門電動車推廣計劃》加快推動澳門車輛的電氣化（或使用其他零排放技術）
	2035年爭取實現新登記零排放輕型汽車及摩托車（電動車或其他技術）比例達到100%
	研究制定各類燃油車輛的停止新登記年份
綠色交通網絡	以“公交優先”為導向，完善公交和步行系統、推動輕軌系統建設





節能與清潔能源替代

除發電及陸上交通運輸使用燃料外，各類工商業及家庭用戶亦會使用化石燃料而造成碳排放，如工業、建築業使用的柴油，家居、商業使用的石油氣等。

工作進展



特區政府持續完善天然氣管網，以推動天然氣的更廣泛使用，目前天然氣管網已覆蓋路氹主要區域，同時持續擴大澳門半島的覆蓋範圍。公共項目會優先使用天然氣，如路環石排灣、望廈及台山等公共房屋已可使用天然氣，未來在新城A區等公共房屋亦將使用天然氣。同時正推動業界參與，鼓勵旅遊及娛樂設施轉用或擴大使用天然氣。

低碳節能是綠色建築的重要原則之一，特區政府近年積極推動新建公共建築物加入綠色建築元素，並在招標文件中加入相關要求，以提高建築物的能源效益。特區政府並在2022年公佈了《澳門綠色建築指引—公共房屋篇》及《澳門綠色建築指引—公共建築篇》，以便公共部門及業界在項目建築設計、建造及營運時作參考。



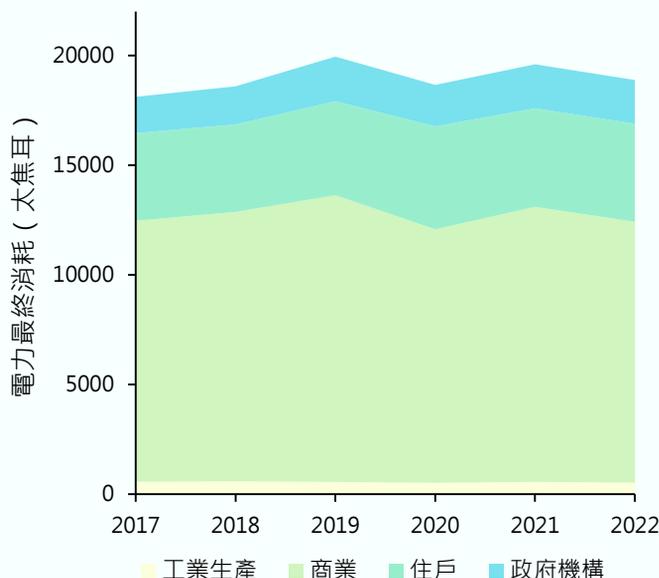
圖10 天然氣管網工程



天然氣及其好處

- **天然氣**的主要成分是甲烷（ CH_4 ），無色無味，因此天然氣公司會添加氣味劑（溴劑），以供辨識。
- **較清潔、有助減碳**
燃燒時天然氣所產生的二氧化碳和空氣污染物較煤和石油等其他化石燃料少。
- **安全**
澳門對燃氣設施及設備設有安全性規定，且有監察系統。同時，由於天然氣比空氣輕，在空氣中容易消散，是較為安全的燃氣。

工業、商業、住戶、政府機構電力最終消耗的變化

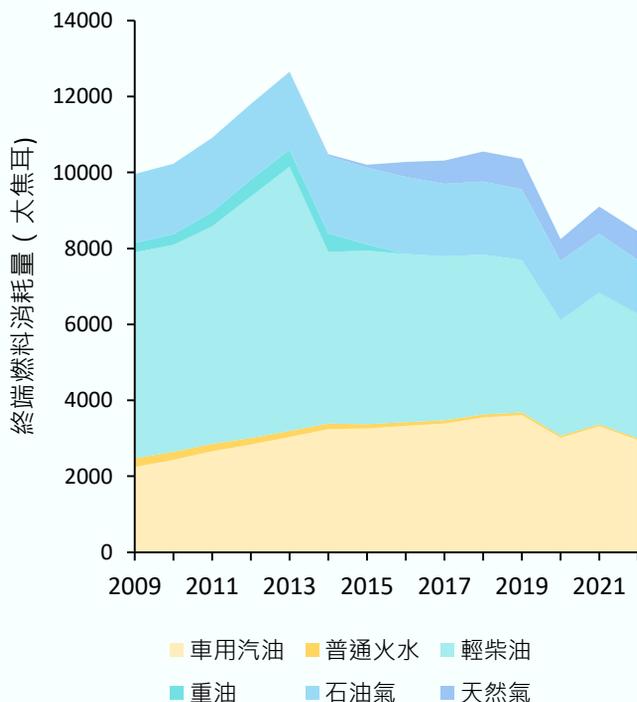


從圖11可見，2017-2019年用電量呈上升趨勢，2020-2022年疫情期間商業用電量有所波動，令總體用電量趨勢有所變化。用電量佔比最高為商業，其次是住戶及政府機構，三者合共佔比超過九成，而工業生產的用電量比例相對較少。

圖11 歷年工業、商業、住戶、政府機構電力最終消耗情況

(資料來源：統計暨普查局-《能源統計》)

工商業、住戶、政府機構燃料使用結構的變化



隨著整體能源結構中電力比例的提高，燃料的總使用量呈下降趨勢。其中，天然氣的使用量在近十年逐漸提升，車用汽油比重仍然較高，輕柴油和石油氣使用量有所減少，碳排放較高的重油近年已未有使用。

圖12 歷年工商業、住戶、政府機構燃料使用情況

(資料來源：統計暨普查局-《能源統計》)



減碳策略

特區政府將在短中期提高天然氣在工商業及家庭的使用比率，包括繼續擴大天然氣管網覆蓋範圍，並推動大型酒店、旅遊設施及商戶等優先使用或轉用天然氣，以逐步取代加熱及烹飪用的石油氣。同時，特區政府將倡導工商業、家庭使用高效能電器產品，提高用戶設備的電氣化水平，進一步減少使用化石燃料。

另外，澳門九成以上的電力在建築物內消耗，為此，推動建築物的節能，能夠在終端減少用能需求，從而實現減排。特區政府正從公共項目著手，在新建樓宇增加綠色建築元素，並研究既有樓宇節能改造先導計劃，旨在通過改善其隔熱能力、使用高效能產品等提高建築用能效率，為業界提供實踐經驗，亦將持續鼓勵各類公共和私人建築取得綠色建築認證。



表3 節能與清潔能源替代相關重點政策

清潔能源替代	短中期提高天然氣在工商業及家庭的使用比率
	提高用戶設備的電氣化水平，進一步減少化石燃料的使用
建築節能	新建公共項目增加綠色建築元素
	研究既有樓宇節能改造先導計劃
	持續鼓勵各類公共和私人建築取得綠色建築認證

源頭減廢，轉廢為能

廢物處理過程亦會產生碳排放，主要是由有機物（如廚餘、塑膠）的燃燒產生。廢物減量是實現本領域減排的首要任務，其次是廢物的再利用及資源化。

工作進展

特區政府持續推動源頭減廢和分類回收減少廢物處理過程的碳排放。透過《澳門固體廢物資源管理計劃（2017-2026）》，訂定了澳門在固體廢物處理方面的十年規劃。近年在擴大回收種類、完善回收網絡、協助回收業界、優化資源回收設施和環保基建設施等方面推出了多項措施，例如增設環保加Fun站、開展電子及電器設備回收計劃、推出“回收業設備及車輛資助計劃”等。同時，特區政府亦透過立法限制塑膠購物袋的濫用，並分階段逐步落實一次性塑膠餐具管制政策，提高社會的減塑意識。

減碳策略

特區政府將繼續採取多層面的措施促進源頭減廢及分類回收，包括：在《限制提供塑膠袋》、《建築廢料管理制度》的基礎上，按污染者自付原則，分階段有序落實其他各類廢物的污染者自付及生產者責任計劃，下一步將推出《特殊和危險廢物處理站的收費制度》，並就廢舊電子電器產品生產者責任制進行研究；進一步研究其他一次性塑膠產品的限制措施；持續完善包括環保Fun回收站點、環保加Fun站、環保Fun乾淨回收街站、流動回收車等的回收網絡，提高實踐的便利性，並結合各類減廢回收活動，提高大眾的回收意識和行為實踐。

根據《澳門環境狀況報告》，城市固體廢物當中超過三成為有機物，為此，特區政府將持續擴大廚餘減量和回收工作，並正加緊建設有機資源回收中心，以更環保的方式處理廚餘廢物，同時實現更大規模的轉廢為能。有機資源回收中心預計將於2027年投入運作，首階段日處理量為150公噸的廚餘，並預計能回收相當於13萬6千度電力的能源，供自身使用及輸出。

表 4 廢物處理領域重點政策

源頭減廢，分類回收	落實污染者自付及生產者責任計劃
	研究其他一次性塑膠產品的限制措施
	持續完善回收網絡，提高大眾的回收意識和行為實踐
轉廢為能	建設有機資源回收中心

有機資源回收

- 根據《澳門環境狀況報告》廢物成份分析結果，近五年以廚餘為主的有機物佔比超過三成。環保局持續推廣社區廚餘回收，先後在澳門垃圾焚化中心及石排灣公共房屋設置廚餘處理機，產生可用於綠化的有機肥料。
- 規劃建設的有機資源回收中心利用厭氧分解技術，產生生物氣用作發電，從而為實現更大規模的廚餘回收及轉廢為能提供條件。

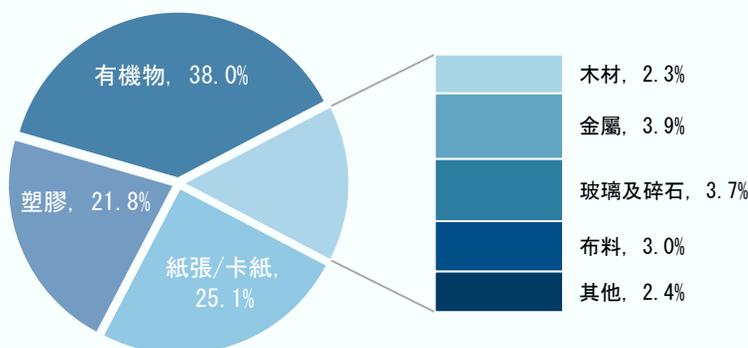


圖13 2022年澳門城市固體廢物之物理成份
(資料來源：環境保護局-《澳門環境狀況報告2022》)



圖14 有機資源回收中心的效果圖

大眾共同實踐低碳生活

社會各界及市民大眾可通過實踐節約能源、綠色出行、減廢回收等行為減少碳排放，同時亦可關注及支持宣揚低碳生活的政策和活動。

工作進展

特區政府積極透過多元化的公眾宣傳教育活動宣傳綠色低碳生活理念，例如持續開展“齊熄燈，一小時”、“便服夏，齊節能”等“世界環境日”系列活動，鼓勵市民大眾以行動節約能源以減少碳排放。另外，透過“綠色學校伙伴計劃”推動環保教育、引導學校在設施管理上實踐節能、以及鼓勵師生參與減廢節能。

在業界方面，通過“澳門環保酒店獎”推動其參與節能減碳工作。2022年共有54間獲獎酒店（有效期為三年），佔全澳酒店總數達四成，得獎酒店客房數目佔全澳酒店總客房數目達八成以上，各酒店在節能節水、減廢回收等方面的表現持續提高。同時，環保局亦與各大綜合酒店娛樂企業建立了定期溝通機制，共推各項節能減排措施。



減碳策略

對於企業及機構，特區政府將持續透過多項計劃（如澳門環保酒店獎、綠色學校伙伴計劃、環保超市嘉許計劃、公共部門及機構能源效益評估計劃等），推動業界參與節能減排。同時，將進一步推動大型企業履行社會責任，鼓勵其進行碳審計、制定自身的碳中和計劃、向公眾披露低碳信息等，促進企業及機構的減碳氛圍。

對於個人，特區政府將持續加強環境宣傳教育及研究制定更多鼓勵性措施，包括在各項活動中融入更多低碳信息，加強師生有關應對氣候變化、極端天氣的認識，加強在媒體、社交平台等的宣傳推廣，引導市民履行節能減排的義務。



用電

- 隨手關掉不用的電器
- 以風扇代替空調
- 空調溫度調節不低於25度
- 選購高能源效益電器
- 更換LED燈具
- 自然晾乾衣物，不使用乾衣機

生活中各個環節
都會產生碳排放
每一個人都可以這樣
減碳



出行

- 多步行、使用樓梯
- 優先使用公共交通
- 選購電動車
- 考慮汽車共乘
- 停車熄匙



低碳生活方式

- 飲食多菜少肉
- 使用二手物品
- 避免購買不必要東西
- 把不需要的物品給別人
- 不追求快速時裝



爐具使用

- 使用天然氣加熱裝置
- 使用電器煮食爐具及電熱水爐



減廢

- 不浪費食物
- 回收廚餘
- 避免使用一次性餐具
- 避免過度包裝
- 分類回收
- 自備水樽
- 自備購物袋
- 節約用水
- 減少用紙



企業、團體可以這樣 **減碳**

- 進行碳審計，了解減碳潛力
- 制訂自身的碳管理（碳中和）計劃
- 日常營運中考慮上述各項減碳措施，同時鼓勵員工/會員共同參與
- 為員工提供相關管理培訓
- 設置環境相關管理職位
- 採用綠色建築
- 引入綠色採購機制
- 推行電子化
- 參與各類回收計劃

全民參與



技術創新與區域合作

全球正在不斷探索和鑽研碳中和的相關技術，脫碳技術的研發與應用能夠為減排難點提供突破的可能性。因此，長遠來說，新技術的應用是實現澳門零碳排放的關鍵之一，特區政府將持續關注各項新技術，尤其是碳捕集與封存（CCS）技術及氫能技術的發展，現階段正研究對本澳發電機組應用碳捕集與封存（CCS）技術的可行性，未來亦將研究氫能在陸上交通及發電領域的應用前景。同時亦鼓勵大型企業或有條件的單位主動探索及應用低碳技術或綠色科技，成為減碳行動的先行者。

各項新技術的引入需要在前期投入資金，用作進行研究及基礎設施的建造或改造。為此，特區政府正加強推動綠色金融的發展，為未來新能源發展及其他各類綠色項目引入資金渠道，支持澳門的低碳發展。

什麼是CCS？

二氧化碳（CO₂）捕集與封存（CCS, Carbon Capture and Storage）是指將CO₂從工業過程、能源利用或大氣中分離出來，再通過工程技術手段將捕集的CO₂經運輸注入深部地質儲層，實現CO₂與大氣長期隔絕的過程。

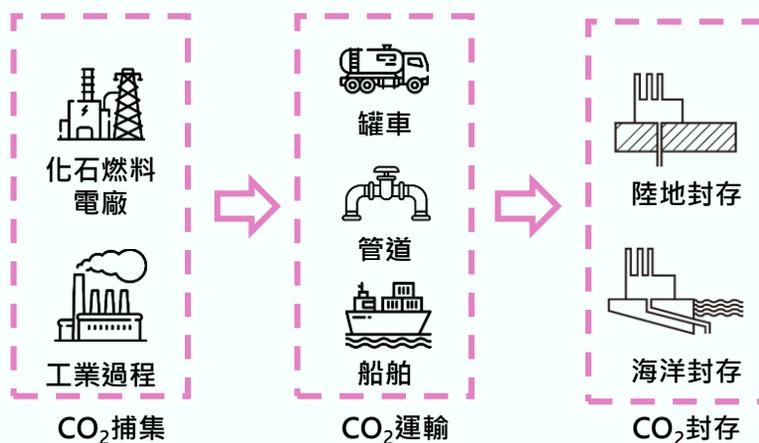


圖15 二氧化碳（CO₂）捕集與封存示意圖

（參考資料：中國二氧化碳捕集利用與封存（CCUS）年度報告（2021、2023））

受土地條件所限制，澳門現階段難以通過植樹造林的方式來補償本地的碳排放。然而，通過投資外地林業碳匯或可再生能源項目，可取得核證的減排量，以抵消一定的碳排放量，部分企業已試行有關機制。特區政府將聯同業界一起實踐節能減排，同時關注有關抵銷碳排放的投資項目和公益活動，共同加快實現碳中和。

另外，因應澳門土地資源、相關專業的技術人資等條件也有所限制，澳門發展可再生能源、植樹造林、低碳科技創新、綠色產業等均面對較大的挑戰，因此，特區政府會積極通過各種合作機制以及交流平台，促進本地與國際、區域間的合作，借鑒各地先進的經驗及技術，提高澳門應對挑戰的能力。同時亦鼓勵業界在綠色轉型過程中參考不同地區的先進經驗，積極引入創新技術，把握轉型的機遇。



植樹如何減碳？



樹木在光合作用過程中，會吸收大氣中之二氧化碳，同時排出氧氣。樹木在生長過程中，會將碳元素以有機形式固定儲存在植物體內、枯枝落葉中，樹木的根部也有助於將碳封存在土壤中，因而有助減碳。

根據2020年聯合國糧農組織《全球森林資源評估報告》，2020年森林總碳儲量為6,620億噸。

結語

氣候危機已迫在眉睫，現在是關鍵的時刻，應立即採取行動、加快步伐減少碳排放。澳門特區政府透過制訂《澳門長期減碳策略》和執行切合本地情況的減碳工作，為早日實現深度減碳，緩減氣候變化作出自身的貢獻。

“減碳”是一項具廣泛性的工作，涉觸社會各個範疇，除了能源、交通、建設，還涉及教育、旅遊、金融等，社會各界、市民大眾均是減碳行動的主要參與者，各方在減碳工作的實踐程度與澳門整體減碳成效緊密關聯。“減碳”亦是一項長期性的任務，跨越兩、三代人，我們應以身作則，以綠色生活模式為下一代樹立榜樣，推動澳門成為低碳、可持續的宜居、宜遊城市。

實現深度減碳的過程將面對重重挑戰，需要克服社會經濟發展模式和日常生活模式的轉變、低碳技術的不確定性、減碳引起的額外成本和開支等。因此，首要透過《澳門長期減碳策略》訂立明確的方向，以能源轉型為核心，在多個領域開展減碳工作。同時，在實施過程中，特區政府亦將吸收新技術和新經驗，定期檢討及與時俱進地更新有關策略，以尋求最適合澳門的減碳路徑，加快低碳轉型步伐。

這是澳門應對氣候變化的新進程，特區政府將按《澳門長期減碳策略》的目標和策略，迎難而上，帶領社會循低碳發展方向前進，期盼社會每一個界別、每一位市民身體力行，秉持低碳的生活、生產模式，發揮澳門的優勢，尋求綠色發展的創新與機遇，共同構建**低碳澳門**！



目標

澳門長期減碳策略

CO₂
@2019

2030年前

碳達峰

2050年前

電力、陸上交通運輸領域達至近零排放

60%

外購電力間接排放

40%

本地直接排放

29%

本地發電

33%

陸上交通運輸

23%

其他燃料消耗

15%

廢物處理

構建低碳電力體系

本地發電

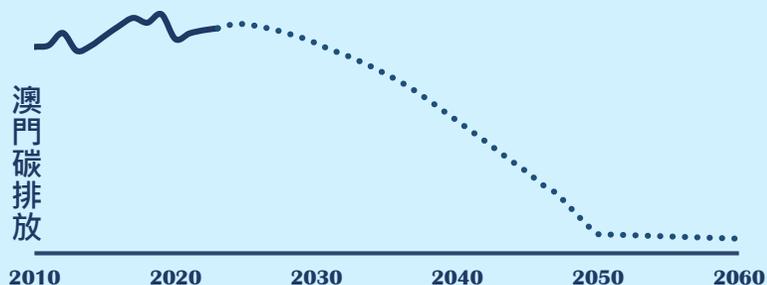
- 提高天然氣發電比例
- 推廣安裝光伏發電系統

外購電力

提高非化石能源發電比例



2050年非化石能源發電達100%



陸上交通綠色轉型

推出《澳門電動車推廣計劃》



2035年

爭取實現新登記零排放輕型汽車及摩托車（電動車或其他技術）比例達到100%

- 建設綠色交通網絡

源頭減廢·轉廢為能

- 污染者自付及生產者責任計劃
- 完善回收網絡
- 建設有機資源回收中心

清潔能源替代

- 短中期提高天然氣在工商業及家庭的使用比率
- 提高用戶設備的電氣化水平

建築節能

- 新建公共項目增加綠色建築元素
- 研究既有樓宇節能改造先導計劃
- 鼓勵取得綠色建築認證

全民參與

- 透過多項計劃鼓勵企業及機構參與
- 引導市民節能減排

技術創新

- 探討碳捕集及封存（CCS）技術的應用
- 研究氫能在陸上交通及發電領域的應用前景

區域合作

積極通過各種合作機制以及交流平台促進本地與國際、區域間的合作。