

2024年6月

香港 氢能發展 策略



中華人民共和國
香港特別行政區政府
環境及生態局





序言	2
第一章：願景及目標	4
第二章：世界氫能發展概況	8
第三章：香港利用氫能的機遇與挑戰	11
第四章：氫能發展的策略	18
第五章：行動綱領	31

序言



氣候變化、地球暖化是當前全球共同面對的挑戰。去年，香港共錄得54天酷熱天氣及56個熱夜，相較30年前分別上升了約9倍及約2倍。2018年超強颱風山竹的破壞，和去年9月破紀錄大雨造成的大水浸，記憶猶新，可見氣候變化及極端天氣對我們生活的影響正逐步加強。要減緩地球暖化，國際社會已達共識，一同致力減少碳排放。

國家十分重視應對氣候變化，並且就減少碳排放定立了「雙碳目標」。香港在2014年已經碳達峰，現時的碳排放較峰值下降了約四分之一。2021年香港人均排放量約4.68公噸二氧化碳當量，約是美國的四分之一，歐盟的六成¹。在這基礎上，香港正力爭在2035年前將碳排放總量從2005年的水平減半，以邁向2050年前達致碳中和。

因為碳中和目標，未來數十年世界各地都要綠色轉型，這會帶來對綠色能源和各種低碳技術的龐大需求。氫能是一種具潛力的新能源，應用範圍廣泛，全球都在加速推進氫能經濟及應用的發展。發展氫能還可以鼓勵技術創新和研發，帶動相關技術和設施的建設，創造就業機會，促進經濟增長。香港雖然地少，人口密集，不容易成為綠色能源的主要生產基地，但可以利用氫能幫助香港綠色轉型，邁向碳中和。作為一個國際城市，香港也可以成為綠色低碳技術的示範窗口，助力對外輸出內地和香港研發的技術和產品。作為國際金融中心，更可幫助各地的綠色轉型提供綠色融資和專業服務。

為協助香港把握氫能經濟的發展機遇，以及氫能應用對邁向碳中和的貢獻潛力，環境及生態局在2022年聯同十二個有關政策局和部門，成立了氫能源跨部門工作小組，就氫能在本地的安全使用共同制定良好作業模式、規範和標準等，同時透過推動本地氫能試驗項目，在配合香港發展需要的前提下，積極研究各種氫能技術的發展及商業化路徑。

不過氫能在國際上仍然處於發展初期，其未來發展的規模和速度還要取決於其經濟效益會否高於其他綠色低碳技術。雖然未來綠氫和相關產品的成本會逐漸下降，但其他綠色低碳技術的成本也在下降中，往後綠氫在成本上能否有優勢，現時還有不確定性。所以在制訂本地氫能發展的策略時，必需要為其未來發展的規模和速度保留彈性。

面對氫能發展的機遇與挑戰，行政長官在去年的施政報告就提出為香港制定氫能發展策略。《香港氫能發展策略》（《策略》）的制定，不但可以為氫能將來在香港的更廣泛應用及早作出準備，更標誌着政府在推動香港邁向碳中和的道路上能夠與時並進，作出不懈的努力和嘗試。我們期望通過《策略》提出的「完善法規」、「制訂標準」、「配合市場」以及「審慎推進」四大策略，穩慎有序地營造有利本地氫能發展的環境，讓香港把握氫能發展帶來的環境和經濟機遇，也拓展香港與大灣區乃至全球的合作，融入國家發展大局，發展新質生產力。

環境及生態局局長

謝展寰

2024年6月

¹由United Nations Climate Change Greenhouse Gas Inventory Data webtool (https://di.unfccc.int/indicators_annex1) 的數據演算出的百分比

第一章 願景及目標



第一章 願景及目標

1.1 氣候變化引致的極端天氣，威脅著人類的生活和社會的可持續發展。人類活動產生溫室氣體排放，令世界變暖的速度比過去兩千年的任何階段都要快。其中，燃燒化石燃料（例如煤和天然氣等）產生大量的碳排放，是加劇全球暖化的主因，並帶來更多極端天氣事件。

1.2 為配合國家的「雙碳目標」¹，政府在2021年10月公布了《香港氣候行動藍圖2050》，制定目標爭取在2035年前將碳排放總量從2005年的水平減半，以邁向2050年前達致碳中和的目標。為實現減碳目標，我們必須致力淘汰化石燃料，積極發展潔淨低碳、高效的新能源，從源頭解決碳排放的問題。在邁向碳中和的過程中，氫能在世界各地越來越備受重視和推動，發展新能源交通工具更是大勢所趨。

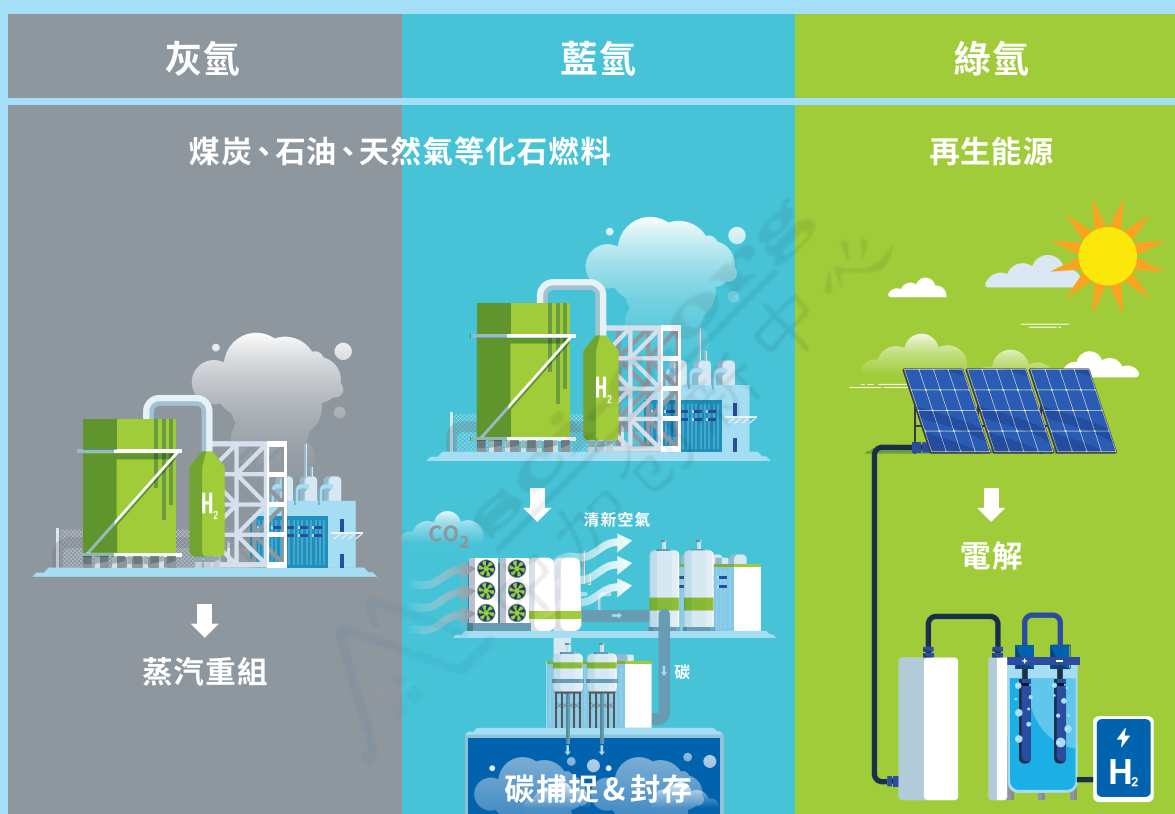


1.3 氫是能源的二次載體，可從可再生能源（如太陽能和風能）經電解法產氫，再以壓縮儲藏、冷凍儲藏或管道的運輸方法送到所需的地方提供潔淨的能源供應。氫具有高能效低污染的特點，利用氫氣產能的唯一副產物是水，具零碳排放優勢，可用作運輸工具、供暖設施和發電設施等的燃料。在運輸工具方面，氫燃料電池車所需的電池數量、體積及其負載比純電動車少，同時有助減少將來處理電動車退役電池的需要，因此氫能在重型運輸工具的可應用範圍更加廣泛。氫能已被視為全球各國高度着重發展的未來能源和產業之一，國家在2022年3月發表《氫能產業發展中長期規劃（2021-2035）》（《氫能規劃》）中亦將氫能視為未來國家能源體系的重要組成部分。

¹ 分別為2030年碳達峰，及2060年碳中和。



- 1.4 現時，國際上一般依據氫能的生產方法及其對環境的影響程度來區分氫氣的類別，通常分為灰氫、藍氫和綠氫三種。灰氫主要是煉油過程中的副產氫或透過蒸汽重組法生產出來的氫氣，以天然氣或其他化石燃料為主要原料。這種產氫方法目前最為成熟且較具經濟效益，但具一定碳排放量，可用於氫燃料試驗項目，為將來在香港廣泛利用氫能積累經驗及提供參考。



作為達成碳中和目標的過渡方案。藍氫是一個比較環保的選項，同樣利用蒸汽重組法提取氫氣，但配合碳捕捉與儲存技術，減少二氧化碳排放。綠氫則是利用太陽能或風能等可再生能源產生的電力透過電解法製氫，在整個製氫過程達致零碳排放。雖然綠氫在環保以至邁向碳中和方面具有顯著優勢，但目前階段要在香港廣泛應用面臨著巨大挑戰，主要原因是全球綠氫供應量不足，以致其市場價格遠較傳統石化燃料為高。縱然如此，隨着全球綠氫產業及貿易近年的不斷發展，綠氫的價格和供應量在可見將來相信會明顯改善²。為及早把握氫能帶來的減碳及發展低碳綠色經濟等機遇，香港應為發展氫能產業及應用做好準備，包括制定相關法例標準、進行基建規劃、開展人才培訓，以及累積操作經驗等。

² 根據國際可再生能源署 (IRENA) 的估算，現時綠氫生產成本約為每公斤6美元，預期2030年會下降至每公斤2美元，至2050年會進一步下降。

- 1.5 雖然不少氫能源生產、運輸及應用的新技術都在研發階段，需要時間發展成為成熟可靠和價格具競爭力的方案或技術，但由於氣候變化帶來的極端天氣及嚴重影響已迫在眉睫，我們必須盡快採取行動，以潔淨低碳、高效的新能源替代化石燃料。有見世界各地正積極籌劃及開展生產低碳氫能的項目³，以及研發利用氫能的技術和產品，包括氫能運輸和其他工具等，我們有需要積極探索和及早試驗合適本地場景使用的新技術，冀能在有關技術相對成熟，以及藍氫和綠氫市場價格更具競爭力的時候，及時把握機遇，推廣氫能在香港的廣泛應用。
- 1.6 政府的願景是通過「**完善法規**」、「**制訂標準**」、「**配合市場**」以及「**審慎推進**」四大策略，幫助香港突破在法規標準、技術發展及應用，以及人才培訓等瓶頸，讓香港可及時把握氫能在生產及應用技術方面的發展，在時機成熟時大力發展氫經濟，加速香港的低碳轉型。

香港氫能發展四大策略



³ 國際能源署 (IEA) 估算低碳氫的每年產量到 2030 年將達到 3 800 萬噸，相較於 2022 年僅產生的 100 萬噸會出現顯著增長。

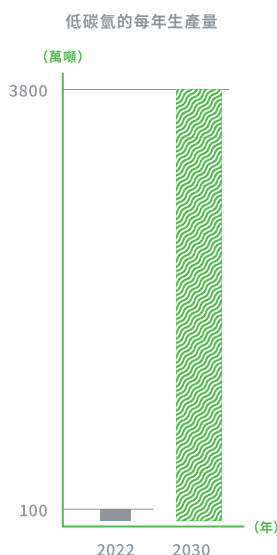
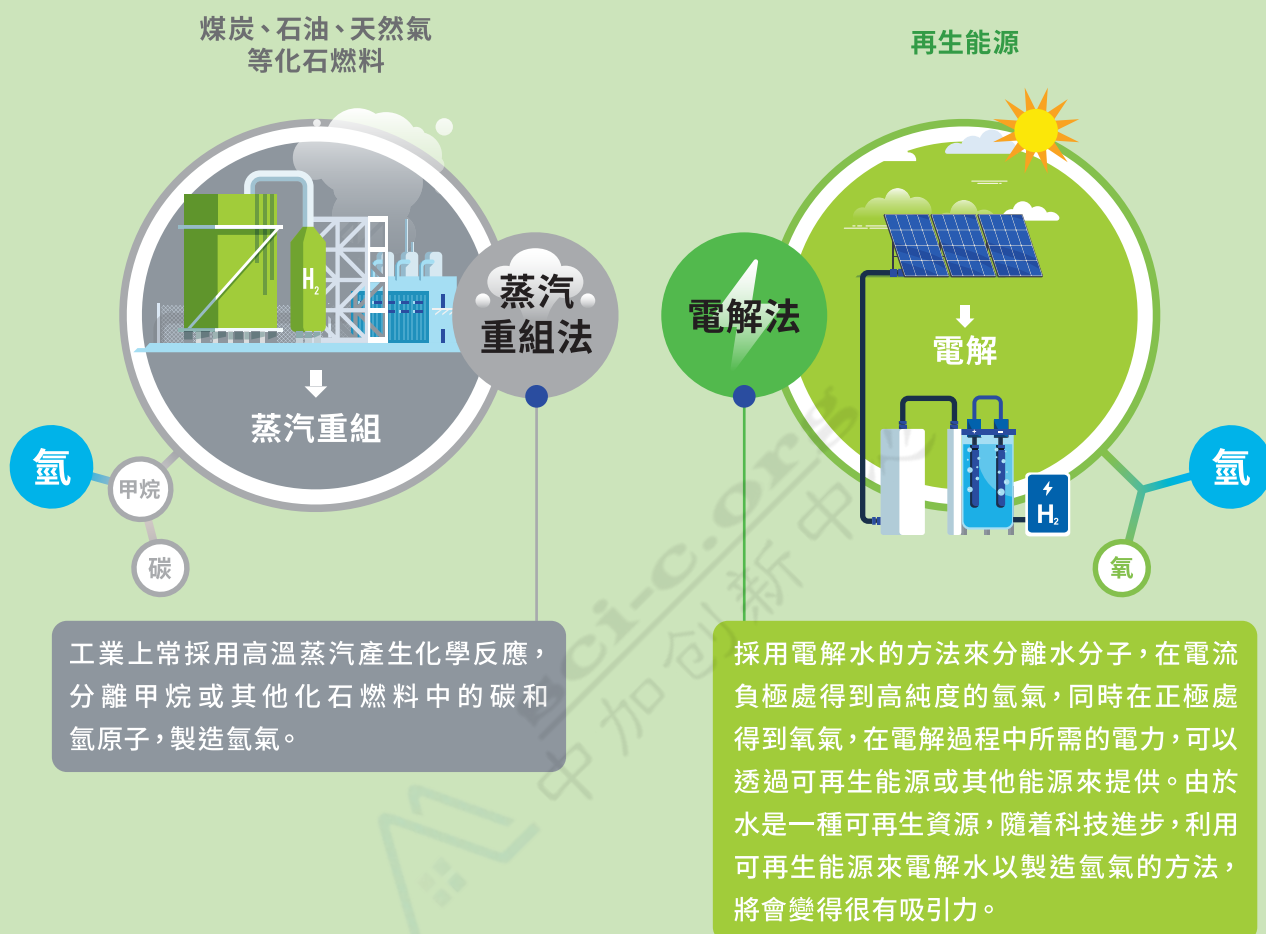
第二章 世界氫能 發展概況



第二章

世界氢能發展概況

2.1 現時，氫氣一般通過兩種途徑來製造：



2.2 面對氣候變化的挑戰，全球正努力淘汰化石燃料並加速能源轉型。其中，氫能被視為具發展潛力的低碳能源，世界各國正全力推進氫能產業發展。根據國際能源署(IEA)發表的《2023年全球氫能回顧》，2022年全球氫產量達9 500萬噸，並將其用途擴展到重工業或長途運輸的應用。此外，報告指出目前已有不少國家宣布展開低碳氫(即以化石燃料搭配碳捕存或可再生能源電解產氫)的生產項目，估算低碳氫的每年產量到2030年將達到3 800萬噸，相較於2021年僅產生的100萬噸會出現顯著增長，市場規模將從2023年的14億美元增至2030年的120億美元。全球已有超過40多國家及地區對氫能發展制定長遠策略，其中涵蓋了相關標準、技術發展以及國際合作，並擬訂出整體方向。



2.3 在氫能產業發展上，國家擁有良好的發展基礎，並已明確將氫能定位成為未來國家能源體系的重要組成部分，提出了氫能產業發展各階段的目標。事實上，中國是現時世界上最大的製氫國，每年的製氫產量約3 300萬噸，其中達到工業氫氣質量標準的約1 200萬噸。內地的氫能產業對於氫能製備、儲運、加注、燃料電池和系統集成等主要技術和生產工藝有一定的基礎，部分甚或處於領先地位。

2.4 近年氫能的技術和應用在中國內地發展迅速，粵港澳大灣區（大灣區）內的佛山市更在打造氫谷，發展氫能源產業。香港要維持可持續經濟發展和國際競爭力，並抓住相關的機遇，也要及早制定策略配合氫能的未來發展。



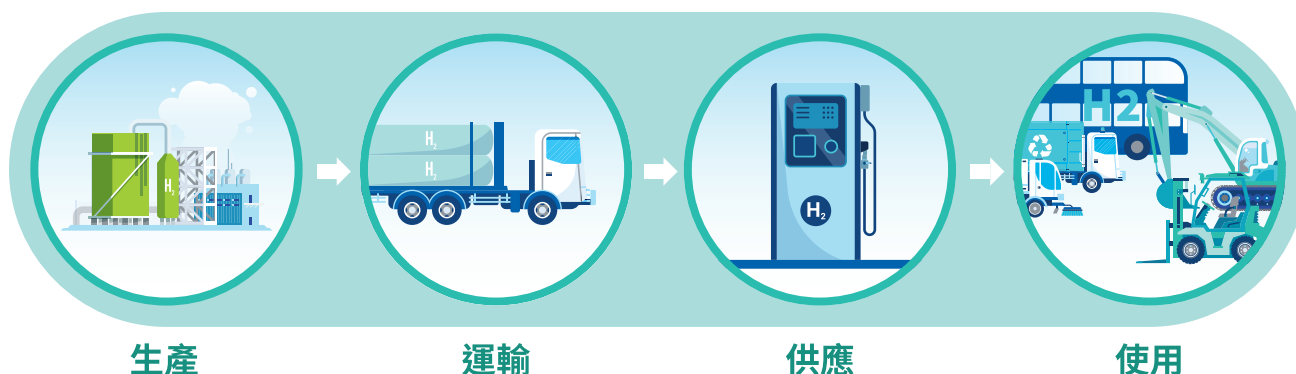
第三章 香港利用氫能的 機遇與挑戰



第三章

香港利用氫能的機遇與挑戰

概論：氫能產業鏈



3.1 氫能產業鏈的中上游涵蓋氫氣生產、運輸、供應以及使用整個過程。在生產方面，香港可以從煤氣管道中抽取氫氣，亦可以從大灣區進口氫氣。在運輸方面，現階段可以利用長管拖車作陸路運輸，未來還可考慮利用海路和管道運輸。在供應與使用方面，可以透過建立加氫站，為氫燃料電池車輛（例如巴士和重型車輛）提供加氫服務；亦可推廣在建築工地內作為非道路移動機械的推動燃料及以氫燃料電池作發電用途，取代較污染的柴油，以及應付缺乏足夠電力供應的情況。在產業鏈下游，香港亦可建立專門的氫燃料車輛維修工場，為相關車輛的保養和維修提供服務。在氫能產業人才培訓方面，香港可要求受過氫能專業培訓的人員管理加氫站及其他氫能裝置，以至氫燃料車輛維修工場，並可推出氫燃料車輛維修技工註冊計劃，保障氫燃料車輛的維修質量和高效運行。

3.2 為配合氫燃料發展趨勢，政府在2022年已經成立一個氫能源跨部門工作小組，由環境及生態局、運輸及物流局、發展局、保安局、環境保護署、機電工程署、消防處、運輸署、海事處、規劃署、地政總署、屋宇署及建築署組成，為啟動氫能應用在香港進行試驗項目提供技術意見，並在未有相關管制措施配合前做到拆牆鬆綁，為將來氫能在本地普及化推行作好準備。工作小組目前的主要職權包括：

- (一) 探討在香港使用氫燃料的潛力，以協助香港在2050年前實現碳中和；
- (二) 就香港使用氫燃料的籌備和應用情況，協調各政策局／部門的工作；以及
- (三) 就制訂安全及有效使用氫燃料的優良作業模式、守則、標準和規定，以及相關事宜，向各局／部門提供意見。

氫能本地應用的機遇

3.3 隨着科技發展、成本下降及國際社會對碳中和與日俱增的要求，綠氫和藍氫在未來有潛力取代絕大部分現時使用化石燃料（如柴油或天然氣）。在短、中期，氫能在運輸、移動機械及偏遠地區供電用途等領域，有較顯著的應用潛力。至於氫能的長遠發展規模和速度，則取決於其成本能否快速下降，以及未來綠氫和藍氫相對於其他綠色能源的成本效益和競爭力。此外，要成功引入並廣泛使用氫能，我們亦需要確保氫能的供應和市場需要能相互配合，讓氫能市場得以健康持續發展。

3.4 **交通運輸** - 相比傳統燃油車，氫能汽車具有零排放、高效能、長航距、低噪音等優點。香港地理面積較少，大部分車輛每天的行駛距離較短，參考內地氫能交通發展的方向以及香港發展新能源交通運輸的進展，香港較適合聚焦探討發展燃料需求較大的氫能重型車輛和跨境氫能客運及貨運車輛的應用。

3.5 本地第一輛氫燃料電池雙層巴士已於2024年初投入服務，首三輛氫燃料電池洗街車也將於2024年稍後開始為期18個月的運作試驗。此外，香港鐵路有限公司計劃於2024年內以非載客形式測試氫能源有軌電車，以探討在香港使用此技術的可行性，我們將與運輸業探討引進其他適合本港使用的氫能重型車輛。

2023/10

完成本地第一個公共
加氫站的規劃程序

2024/2

首輛氫燃料電池雙層巴士
正式投入載客服務

2024/下半年

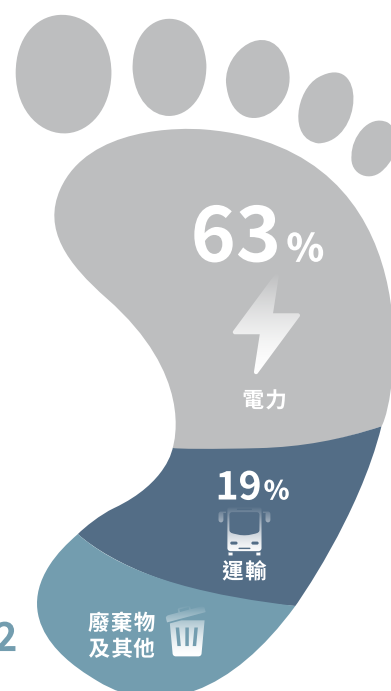
食物環境衛生署啟動
三輛氫燃料電池洗街車的
試驗計劃



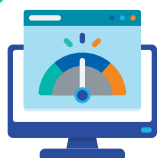


3.6 移動機械 - 氢能作為一種可運輸及能源效益極佳的能源，相當適合應用於移動機械（包括工地用車）等領域。香港的建築行業已經開始在缺乏足夠電力供應的偏遠地區工地（包括新發展區的大型工地），探討利用氢能作分散式供電，以代替使用傳統柴油發電機為工地辦公室及機械供電的可行性。參考內地及海外的經驗，我們可以探討在機場、主要港口設施及貨櫃碼頭，以至大型工地使用氢能移動機械。經氢能源跨部門工作小組審視的本地應用試驗項目中，現時已經有數個項目是利用氢能發電設備，供電予工地內的電動機械和辦公室之用。

3.7 低碳發電 - 發電是香港最大的碳排放源，佔超過百分之六十，推動發電低碳轉型至為重要。現時，以燃燒綠氢作為替代化石燃料發電的技術和具規模應用仍在探索階段。如氢能技術及市場的發展讓綠氢可以成為一種安全、可靠、環保、價格合理並具成本效益的發電燃料，在發電燃料組合中加入綠氢替代化石燃料將有助香港減低發電界別的碳排放，邁向碳中和。電力公司正研究探討長遠在天然氣中加入氢氣發電的可行性，並會密切留意內地及海外這方面的科技發展。



發展氫能面對的挑戰



確保安全



合適技術



基礎設施



成本效益



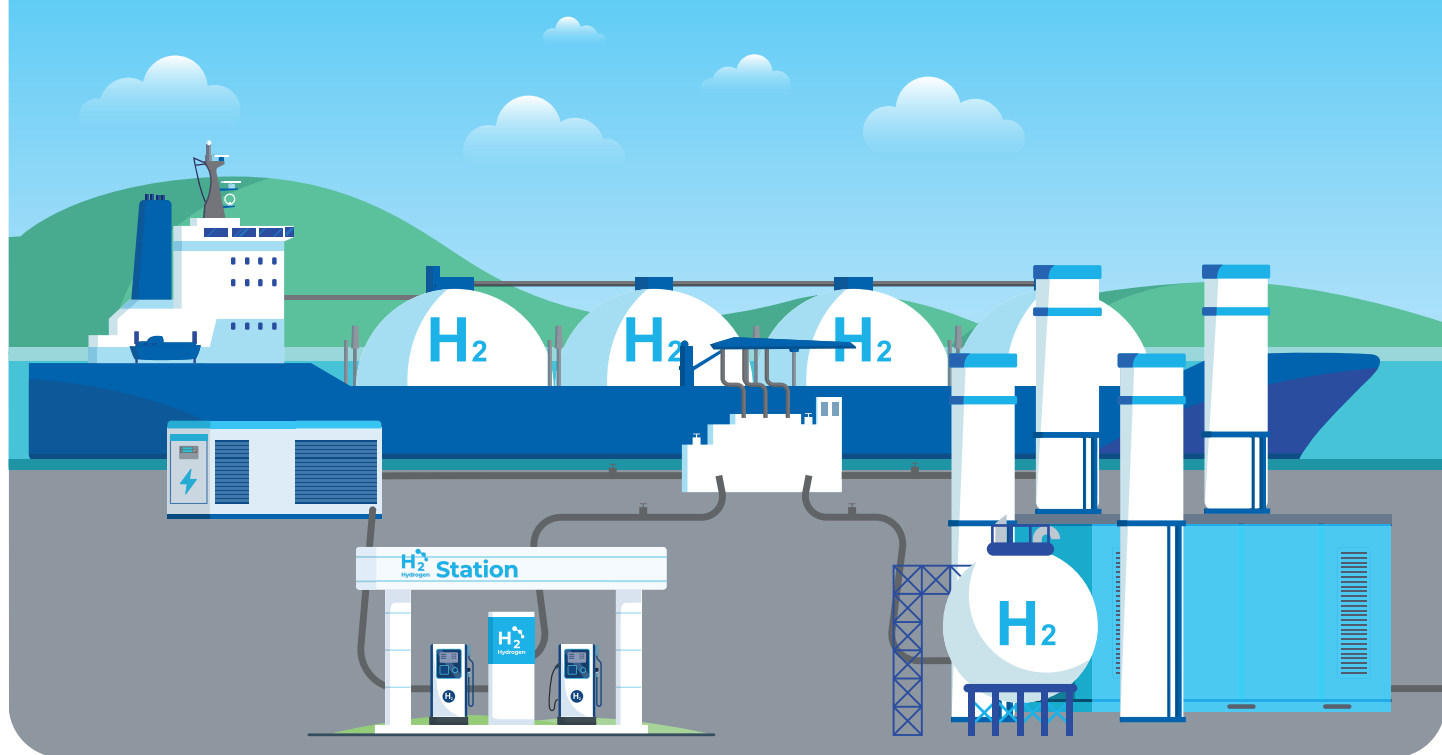
人才培訓



社會接受

3.8 為制定本地氫能發展策略做好準備，政府與有關業界的持份者進行了對話和溝通，了解他們對氫能發展的看法和關注點。根據所收集到的意見，以及氫能在世界各地和香港的發展情況，我們評估在本地推動氫能的應用，需要面對以下的挑戰：

- (a) **確保安全** – 目前，香港尚未設有專門的法例來規管氫氣作為燃料的安全使用，導致在香港進行氫能應用相關的研究及試驗有一定困難；另一方面，我們需要加快收集本地氫能應用的數據，以制定適用於香港實際發展情況的策略和法規。為了克服這些問題，我們成立了跨部門的工作小組，由所有相關的政策局及部門根據各自的專業領域，審視業界不同試驗項目的申請。例如，地政署和規劃署從土地用途和規劃的角度審視試驗項目的申請；運輸署根據現有的車輛行車要求進行評估；機電工程署參考內地和海外的經驗評估有關氫能設備的設計和安全性等等。這機制使香港能夠在未設立氫能專屬法例的情況下進行各類型的氫燃料試驗項目，收集本地的數據和經驗。



不少的氫能應用場景（例如交通運輸）與市民大眾的日常生活息息相關，確保氫能應用的安全是重中之重。我們需要建立一個清晰、透明且可持續的氫燃料安全監管機制和法律框架，以確保氫燃料在本地未來應用的安全性，讓香港的氫能產業得以穩定發展，並加強公眾對於這種新能源安全應用的信心。這涉及對氫氣的生產、儲存、運輸和使用過程進行全面評估和風險管理。此外，我們亦需要就其日常運作建立全面而且有效的監管模式，以及時檢測和應對其潛在的安全風險。目前，氫氣被歸類為受《危險品條例》（第295章）規管的危險品，但該條例並不規管使用氫氣作為燃料。由於現時沒有全面的法例監管使用氫氣作為燃料的安全，本地相關的持份者都希望制定有關法例以規管在香港用作或擬用作燃料的氫氣的生產、儲存、運送、供應和使用。

(b) **合適技術** - 選擇合適的氫能“製、儲、輸、用”技術是發展氫能的關鍵。我們需要針對本地各種氫能的潛在應用場景進行深入的技術評估和比較，考慮不同的氫氣來源（如進口成品氫、甲烷、甲醇等）、儲存及運送技術（如壓縮氫氣、液態氫，批量運送或管道運送等）以及氫能應用領域的創新技術。由於世界各地不少創新氫能技術仍在發展階段，我們需要將這些新技術在本地合適的應用場景通過試驗項目進行評估，以確定適合本地環境和需求的技術路徑及相關標準。



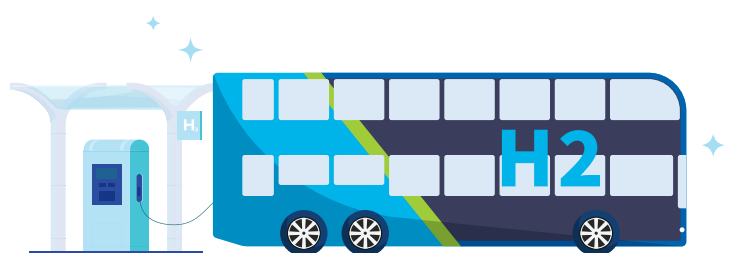
(c) **基礎設施** – 為氫能的廣泛應用做好準備，我們需要及早規劃足夠而且適當的基礎設施。這包括氫氣輸入、製造或提取設施、儲存系統、加氫站以及相應的供應和分佈網絡。這需要富前瞻性的投資以及審慎的長遠規劃，讓氫能的供應、儲存、運輸和使用無縫連接。

(d) **成本效益** – 現時使用灰氫作為能源的成本較柴油貴約一倍，氫能使用的成本相對化石燃料明顯為高，這對其商業可行性和市場競爭力造成一定挑戰。我們需等待科研技術不斷創新、藍綠氫市場的生產及供應規模繼而提升，方可以提升成本效益，進而推動氫能的商業化和普及化。

(e) **人才培訓** – 由於現時本地氫能應用有限，投入氫能技術研發以及有關產業鏈的人員不多。我們需要具前瞻視野，為本地相關的從業員提供專業培訓。同時，我們需要建立學術界、產業界和政府之間的合作平台，促進知識交流和技術創新。

(f) **社會接受** – 氫能使用的普及化需要社會廣泛接受和支持。提高公眾對氫能的認識和理解十分重要，但由於氫能仍未有廣泛使用，要建立公眾對氫能的深入認識和信心並不容易。我們需要加強有關氫能的宣傳和教育、積極回應公眾的疑慮和關切，並建立透明的溝通機制，以取得公眾的參與和支持。

3.9 在國際上，氫能應用的經濟效益將會是氫能未來發展的規模和速度的主要決定因素。使用成本較低的灰氫只能作為氫能發展的過渡用途。綠氫作為使用零碳氫能的最終目標，現時供應甚少，成本亦較灰氫高出2-3倍。雖然國際社會普遍相信綠氫和相關產品的成本會隨著世界各地增加生產而逐漸下降，但綠氫和其他零碳或低碳燃料在價格上的相對競爭力，在現階段仍有很大的不確定性。所以在制訂本地氫能發展的策略時，必需要為其未來發展的規模和速度保留彈性。



第四章 氢能發展的策略



第四章

氫能發展的策略

4.1 國家的《氫能規劃》提出了氫能產業發展四大基本原則：一是創新引領，自立自強：積極推動技術、產品、應用和商業模式創新，集中突破氫能產業技術瓶頸，增強產業鏈供應鏈穩定性和競爭力；二是安全為先，清潔低碳：強化氫能全產業鏈重大風險的預防和管控，構建清潔化、低碳化、低成本的多元製氫體系，重點發展可再生能源製氫，嚴格控制化石能源製氫；三是市場主導，政府引導：發揮市場在資源配置中的決定性作用，探索氫能利用的商業化路徑，更好發揮政府作用，引導產業規範發展；四是穩慎應用，示範先行：統籌考慮氫能供應能力、產業基礎、市場空間和技術創新水準，積極有序開展氫能技術創新與產業應用示範，避免一些地方盲目佈局、一擁而上。

4.2 香港作為一個國際商業城市，很多資源和產品都要倚靠進口，在氫能的發展和使用上要追求完全自立並不實際。另一方面，國家在氫能產業上的積極發展和優勢可為香港提供機遇。在克服香港發展氫能需要面對的各項挑戰上，國家的氫能產業發展基本原則總體上是很好的參照。我們根據這些基本原則，規劃香港氫能發展的四大策略，為將來更廣泛應用氫能及早作出準備。

《氫能產業發展中長期規劃（2021-2035）》 氫能產業發展四大基本原則



創新引領
自立自強



安全為先
清潔低碳



市場主導
政府引導



穩慎應用
示範先行

(a) 完善法規

4.3 香港現時有一套完整法規，即《氣體安全條例》（第51章），為安全目的而管制氣體（包括煤氣、天然氣和石油氣）的進口、生產、儲存、運送、供應及使用。該條例亦自廿多年前起規管石油氣供應商，以及石油氣加氣站的設計及運作安全，但該條例目前並不涵蓋用作或擬用作燃料的氫氣。要有效規管氫燃料的研究和使用，必需要重新檢視現有法例，並作出修訂，為氫燃料的發展和使用制定適合的法律框架，把握氫燃料的發展趨勢，規範於本地研發和應用氫能技術。就此，我們已委托顧問研究如何修訂《氣體安全條例》以涵蓋用作或擬用作燃料的氫氣，以及修例與否對營商環境的影響。

4.4 政府計劃在2025年向立法會提交修訂法例的建議，利用現行規管天然氣、煤氣及石油氣安全的《氣體安全條例》，為規管用作或擬用作燃料的氫氣提供法律基礎，有關的法例修訂將會涵蓋整個氫燃料供應鏈、加氫站及氫燃料車輛的燃料系統及其維修人員及工場的安全，以配合氫燃料未來在香港使用，並會在有需要時對《危險品條例》和其附屬法例及其他相關法例作出相應修訂。



大埔煤氣廠設置供氫設施



氫能源有軌電車



氫燃料電池洗街車



修訂《氣體安全條例》

目的：

修訂《氣體安全條例》的目的，是為在香港用作或擬用作燃料的氫氣的生產、儲存、運送、供應和使用提供適當的監管環境，促進其行業的健康發展。

修訂架構：

建議修訂《氣體安全條例》下氣體的定義，把用作或擬用作燃料的氫氣納入其中，並訂立一條專門規管使用氫氣作為燃料的新附屬法例，規管範圍包括氫氣品質、氫氣供應公司的註冊、氫氣裝置的建造及使用、氫氣容器的類型批准、氫氣系統的使用、運送氫氣車輛的許可證、以及氫燃料車輛燃料系統維修技工的註冊等。由於使用氫氣作為燃料是一項新興技術，相關的工作模式需要不斷更新，以符合安全規定並配合技術發展，所以氣體安全監督將會透過在經修訂的《氣體安全條例》下批准及藉憲報公告的工作守則提供相關實務指引。這做法可以配合氫燃料技術和市場的最新發展，為相關安全規管要求提供靈活性。

業界諮詢：

機電工程署就有關修訂《氣體安全條例》的建議制訂諮詢文件，並在2024年2月20日至3月19日進行業界諮詢，期間舉辦了簡介會，聽取約300名車輛維修行業和不同專業團體代表的意見，之後並與不同持份者進行會議，了解修例與否對營商環境的影響。

諮詢結果：

諮詢結果顯示業界均非常支持相關修訂，確保有法可依及鞏固社會對氫氣安全的信心，認為這是推動氫能產業發展的重要一環，對營商環境有正面的影響。

4.5 清晰的法規有助推動創新。現階段我們會繼續通過跨部門工作小組，推動相關業界在安全為先的前設下，在本地進行氫燃料技術試驗項目。香港首個加氫站及全球首輛三軸的氫燃料電池雙層巴士的測試已順利於2023年11月啟動，並於2024年2月正式投入載客服務。我們會以一系列氫燃料技術試驗項目為基礎，規劃氫能供應及相關基建（包括引入氫能的模式、氫能運送及其儲存設施）。我們亦會善用氣體燃料在香港城市環境的應用經驗，按本地獨特條件，包括利用清潔能源及氣體管道網絡，繼續透過試驗項目積極探討及適當推動適合本地環境的供氫、儲氫、運氫、用氫的新技術。

4.6 在修訂《氣體安全條例》後，我們會在經修訂的法例下發出或批准所需的工作守則以提供實務指引，以配合本港未來氫能的發展。



全球首輛三軸的氫燃料電池雙層巴士



(b) 制訂標準

- 4.7 氫能技術的產業鏈涉及多個範疇，包括供氫、儲存、運輸以及應用等。我們需要針對香港的城市發展及天然地理環境，建立一套完善的安全標準系統，確保氫能產業符合安全要求，為行業發展有關技術提供所需的安全指引。
- 4.8 我們透過跨部門工作小組，對包括加氫站運作、加氫站補給安排及在道路使用氫燃料電池車等方面進行安全評估。另外，我們已經完成一系列的研究，為建立完善的安全標準系統奠定基礎。我們參考了世界各地氫能安全的標準和技術指引，並與不同持份者共同商討，制訂關於氫燃料電池車氫燃料系統及加氫站的安全指引，以及加氫站定量風險評估的技術指引，為日後在經修訂的《氣體安全條例》下擬備提供實務指引的工作守則作出準備。另外，機電工程署亦已編訂香港氫能裝置定量風險評估應用指引。
- 4.9 截至2024年6月，工作小組已審視並原則上同意14個氫能源試驗項目的申請，包括氫燃料電池雙層巴士、垃圾車及洗街車、氫能源有軌電車、加氫設施、工地氫能供電，以及把堆填氣體轉為氫能等。有關詳情見下頁。跨部門工作小組亦會密切檢視及跟進試驗項目的安全表現，持續審視及更新有關指引，與時並進。

氫燃料車輛及 維修工場工作守則

訂明氫燃料車輛的燃料系統以及燃料車輛維修工場的安全設計、安全設備、操作及保養的要求。



加氫站 工作守則

訂明加氫站的安全設計、安全設備、設施之間及與附近建築物的安全距離、操作及保養的要求。



氫能裝置定量 風險評估應用指引

訂明進行相關風險評估所需考慮的因素，及確保符合《香港規劃標準與準則》下的風險指引。



相關的實務守則和技術指引已於「碳中和及可持續發展」網站 (<https://cnsd.gov.hk/tc/inter-departmental-working-group-on-using-hydrogen-as-fuel/#p5>) 上發布。機電工程署將會繼續參考試驗項目收集到的運作數據及經驗，持續更新及完善相關的實務守則和技術指引。

氫能源跨部門工作小組已審視並原則上同意的氫能源試驗項目 (截至2024年6月)

編號	申請人	試驗項目
1	城巴有限公司	在其西九龍車廠設置加氫設施
2	中石化(香港)有限公司	在元朗凹頭建設公眾加氫站
3	香港中華煤氣有限公司	在大埔煤氣廠設置供氫設施
4	城巴有限公司	一輛氫燃料電池雙層巴士
5	林德港氧有限公司	利用氫氣長管拖車為氫能源有軌電車提供氫氣
6	香港鐵路有限公司	以非載客形式在屯門試行氫能源有軌電車
7	城巴有限公司	五輛氫燃料電池雙層巴士及在其柴灣車廠設置加氫設施
8	中國建築工程(香港)有限公司、 香港國鴻國際氫能科技有限公司 及中石化(香港)有限公司	在落馬洲的工地用氫燃料為工地辦公室提供電力
9	香港中華煤氣有限公司 及 Hong Kong Padel Academy Limited	在西貢有煤氣網路的合適地點提取氫氣發電，以用於 電動車充電
10	盈保先進科技有限公司	在東涌的公營房屋發展項目的工地用矽砂轉化成氫能， 並透過氫能發電設備為工地提供電力
11	惠康環境服務有限公司	兩輛氫燃料電池垃圾車
12	食物環境衛生署	三輛氫燃料電池洗街車
13	中國建築工程(香港)有限公司、 香港國鴻國際氫能科技有限公司 及中石化(香港)有限公司	在上水的工地利用氫能發電設備，為工地內的電動機械 供電
14	威立雅香港控股有限公司	在新界東南堆填區的擴建部分利用堆填氣體製氫及設置 相關加氫設施

4.10 配合氫能產業的發展，我們將對氫燃料電池車、氫燃料供應鏈、以及氫燃料電池車維修人員和工場的安全進行規管、巡查和執法工作，並持續更新相關的

技術指引和安全要求。此外，我們會開展公眾和業界的教育和宣傳運動，以提升公眾及氫能產業從業員的意識和確保他們的安全。

4.11 機電工程署聘請了專家顧問對氫燃料電池車輛使用隧道的風險進行研究，包括參考內地及海外相關規定，以及審視氫燃料電池車輛的設計儲存量、操作壓力及各種安全裝置，研究結果顯示氫燃料電池車輛使用隧道的風險與石油氣車輛及其他化石燃料車輛相若。因此我們建議氫燃料電池車輛在符合相關指引的情況下可以在隧道行走。以上的研究並沒有涵蓋運載氫氣的車輛（如長管拖車），一般而言，一如其他運載危險品車輛，運載氫氣的車輛不應使用隧道，可使用海路。

4.12 為協助香港邁向碳中和，使用綠色氫能將會是我們發展的方向。雖然現時國際間並沒有統一的綠色氫能認證方法，但我們留意到部分國家與機構已有在這方面訂立指引，以推動其發展。其中，國際標準化組織（International Organization for Standardization, ISO）已公布計算氫能價值鏈碳排放的技術規範（Technical Specification），並會持續檢視轉化成國際標準的可能性。我們會密切留意相關發展，以及內地及國際間對於低碳氫認證標準的發展情況，探討適用於香港發展情況的認證模式，以推動綠氫或低碳氫在香港應用的長遠發展。





(c) 配合市場

4.13 香港現時主要的氢能應用場景以陸路運輸為主。因此，我們會與內地以及海外的氫燃料電池車生產商加強溝通，探討引入更多適合本港測試的氫燃料電池車輛型號。此外，政府期望透過與廣東省政府常設的溝通渠道，與內地有關方面就新能源汽車推廣應用策略、技術研究以及為跨境車輛提供配套設施等領域進行交流，探討合作機會，共同推動試用新能源，包括氢能車輛。

4.14 技術研發及在地試驗對本地的氢能應用發展十分關鍵。我們一直透過撥款資助，支持適合的科研項目，鼓勵氢能技術、產品、應用和商業模式創新。我們於2020年成立低碳綠色科研基金，至今已向該基金注資合共4億元，批出30個科研項目，包括圍繞氫能源的研究項目，如氢能儲存及釋放，以及成本優化技術等。我們會繼續透過低碳綠色科研基金支援氢能技術本地應用的科研。此外，我們會與業界保持緊密溝通，積極探討以氣體管道輸送及供應氫氣燃料有關的科研。



4.15 另外，政府亦已在新能源運輸基金下預留款項，以項目形式資助有關氫燃料電池巴士及重型車輛的試驗，全面測試它們在本地環境下的運作表現。我們亦會探討透過此基金，研究建設氢能儲存及加注中心，從內地及國外輸入低碳氢能，以支持不同本地運輸應用設備的加氫需求。

4.16 中期而言，有見氫燃料電池車技術的迅速發展，政府會適時檢視氫燃料電池車普及化的進程及其他新能源車輛的發展，以便審視和完善整體策略及目標。政府會繼續多方面擴展新能源車輛配套並推動其市場發展，包括繼續通過新能源運輸基金為氢能車輛產業鏈的不同持份者就前期及營運資金成本提供資助／支援，解決推展新能源運輸產業所需的融資問題，並積極推動各種新能源公共交通工具和商用車的發展。





4.17 為配合未來氫能應用發展的需要，我們將研究在不同地區設置加氫設施的可行性，其中包括將現有的加油站或石油氣加氣站改建為集加氫與充電於一體的綜合能源站。

4.18 除了運輸之外，具備高運輸性及能源效益的氫能亦相當適用於港口設施以及建築工地的移動機械，符合香港的發展需要。政府一直與有關業界持份者（例如建造業議會）保持溝通，並積極探討在工程項目上應用氫能設備的空間，試驗在香港發展不同的氫能應用場景。

4.19 在氫能供應方面，香港可再生能源方面的天然資源不足，透過傳統可再生能源本地製造綠氫的成本效益有所限制。長遠而言，除了繼續探討在本地以創新技術製造綠氫的可行性外，政府需要從策略上考慮從內地及其他國家和地區輸入低碳氫能，包括與大灣區其他城市合作，研究與大灣區氫能供應網絡的協作，以增強整體供應鏈的穩定性和競爭力，為更廣泛應用氫能提供所需環境。同時，我們會為相關基礎設施制定安全標準和研究其應用範圍。

4.20 人才培訓方面，參考過往推展石油氣車輛、電動車及其配套的經驗，培訓新能源應用服務及產業鏈的專業人員對推動包括氫能等新能源發展及安全應用至關重要。我們將會與培訓機構合作，確保政府在設立維修及相關技術人員的監管制度時，及時為從業員提供適切的專業培訓。



(d) 審慎推進

4.21 因應氫能未來發展存有一定不確定性，我們需要通盤考慮氫能供應能力、產業基礎、市場空間和技術創新水準，先行積極有序開展氫能技術創新與產業應用示範。跨部門工作小組已分別在氫能產業鏈所涵蓋的「供、儲、輸、用」四大範疇，推展試驗項目以作應用示範，為未來香港氫能產業發展作整全佈局。政府會透過低碳綠色科研基金及新能源運輸基金等資助牽頭提供政策及經濟誘因，鼓勵科研機構發揮所長，進行技術研發；商界企業根據市場脈搏，為不同氫能應用及其配套設施，有序开展技術示範。

4.22 隨著氫能技術及市場趨向較成熟發展，本港逐步確立氫能應用的模式下，我們會積極推動氫能應用相關服務及產業發展標準化管理，開展氫供應（包括境外來源）、氫儲存、氫運輸、氫加注、氫能多元化應用等技術標準的制訂，支持氫能“製儲輸用”整全佈局的發展。藍氫與綠氫在現階段尚未被廣泛應用的現階段，我們將利用灰氫來推展各項試驗項目，隨著藍氫和綠氫的市場逐步發展成熟，我們將促進市場從灰氫過渡至藍氫和綠氫。另外，我們會仔細研究能打破技術及市場瓶頸的不同

選項，以推動碳中和為目標，選擇適合香港的清潔氫能供應及儲運選項。同時，我們會加強與內地及國際持份者的氫能源政策對話及合作，深入開展技術交流及經驗分享等全方位對接。另一方面，我們亦會在跨部門工作小組以及碳中和及可持續發展委員會等平台密切留意其他新能源的技術及市場發展，為香港長遠的新能源發展保留彈性。

4.23 為持續落實《策略》，政府將會擴大跨部門工作小組的職能，推展《策略》中各項措施，包括（一）繼續就試驗項目作出審視及批准；（二）統籌制定和持續優化氫能應用於本地不同場景的相關技術標準及指引；（三）為各項氫能使用試驗項目完成後的廣泛應用及商業化路徑提供建議；（四）就氫能應用在本地的基建發展及人才培訓作出支援；（五）協助氫能應用普及化的推廣；以及（六）定期檢視《策略》的進展。

氢能產業發展優次

4.24 在「一國兩制」下，香港有「背靠祖國、聯通世界」的優勢，直接參與內地的龐大市場，同時與世界接軌，成為連接內地與世界的橋樑。另一方面，基於香港的環境因素，地少人多，在香港大規模生產藍氫和綠氫的潛力相對有限。為善用香港的獨特優勢，我們會集中推進以下工作：

(a) 制定標準

4.25 制定氢能標準和認證體系對於促進低碳轉型和加強國際合作具有重要作用。我們將與相關持份者保持緊密溝通，關注全球氫能的發展進程，同時參照內地與國際間關於氫能的標準和制度的最新進展，制定適合香港實際情況的標準制度，以確保氢能產業的長遠健康發展。

(b) 區域合作

4.26 香港的土地及可再生能源資源有限，要在本港推動氢能發展，必須著眼於整體大灣區的佈局，研究不同的方法，包括區域合作、境外投資、共同開發或輸入低碳及零碳氫能等，並與鄰近地區共同研究及推廣氢能產業的發展。

(c) 技術示範

4.27 香港作為大灣區的核心城市之一，透過汲取鄰近城市應用氢能技術的豐富經驗，在政府政策支持和業界積極參與下，香港在2023年早已順利展開氢能技術的相關試驗項目，包括首個加氫站及全球首輛三軸的氫燃料電池雙層巴士。我們將繼續發揮「背靠祖國、聯通世界」的得天獨厚優勢，推動更多氫燃料技術示範項目在本地展開，包括公眾加氫站、更多的氫燃料電池雙層巴士和氫燃料電池重型車，從而展示更多成功案例。香港將把握機遇積極參與大灣區氢能發展，推動香港成為國家發展氫能源的示範基地，並協助氫能源產業於「一帶一路」地區的發展。



(d) 投資推廣

4.28 除了在香港展示氫能技術的應用，我們亦可充分利用香港作為「超級聯絡人」和「超級增值者」的優勢，吸引海外和內地的企業、機構和人才來港，發展氫能經濟。此外，國家已明確將氫能定位成為未來國家能源體系的重要組成部分。氫能的技術和應用發展迅速，大灣區內的佛山及雲浮亦已分別發展了氫能產業園和氫能基地。環境及生態局會聯同投資推廣署及有關政策局和部門，向海外及內地，特別是大灣區，宣傳政府相關政策，以及香港的競爭優勢和機遇，向潛在企業和人才推廣透過香港發展氫能的商機。



第五章 行動綱領

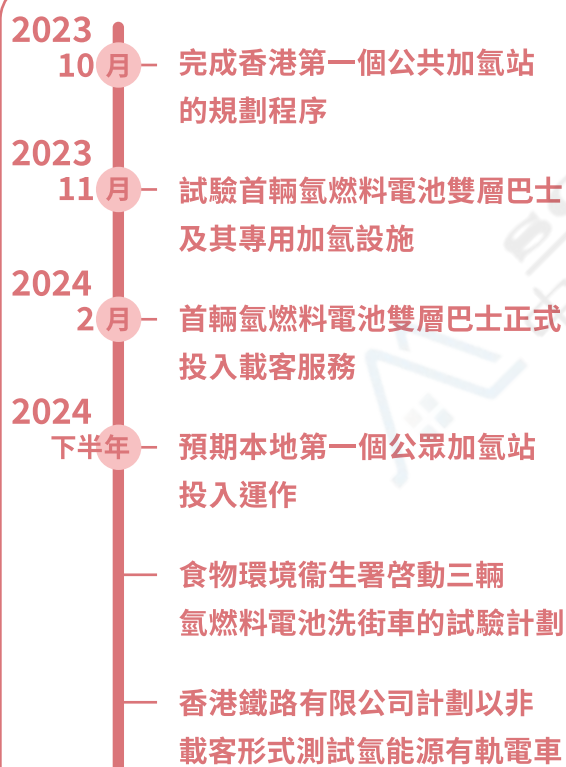
sci-c.org
中加创新中心



第五章 行動綱領

工作進展

5.1 跨部門工作小組一直通過推展試驗項目在香港累積氫能應用的實際操作經驗，為日後氫能在香港廣泛應用做好準備。過去經跨部門工作小組審視並原則上同意的氫能源試驗項目已在滿足相關部門的要求後，陸續開展，包括：



5.2 機電工程署亦在進行顧問研究後，在2023年12月起制定有關試驗項目的暫行標準，包括參考內地及海外相關法規和標準後所制定的車輛氫燃料系統及維修工場工作守則、加氫站的工作守則，以及加氫站定量風險評估的應用指引。機電工程署會繼續因應氫能科技的發展情況以及氫燃料技術試驗項目的實施經驗，持續更新有關指引，與時並進。另外，相關的營商環境影響評估顧問研究亦正進行。這些均有助本港訂立長遠氫能應用的相關指引及法例框架。



5.3 機電工程署一直就修訂《氣體安全條例》以提供適用於本地氫能應用的法律框架進行準備工作。機電工程署在今年2月20日至3月19日期間進行為期一個月的業界諮詢，向相關業界（包括公共交通營運者及隧道營辦人等）解釋有關顧問研究結果並聽取它們的意見，反應普遍正面。

5.4 為加強社會大眾認識氫能應用以及香港的發展情況，我們已通過多個渠道進行推廣及介紹，包括在2024年3月舉行新能源巴士體驗日，以及於碳中和及可持續發展網站設立專題網頁 (<https://cnsd.gov.hk/tc/inter-departmental-working-group-on-using-hydrogen-as-fuel/>)，方便公眾了解更多有關政府推動本地氫能發展的工作。由機電工程署制訂有關本地氫能應用的工作守則以及指引亦已上載至專題網頁，以供瀏覽。



行動時間表

5.5 跨部門工作小組在過去兩年的工作，為未來香港的氫能發展建立了堅實基礎。該工作小組會繼續協助業界逐步開展其他試驗項目，包括工地氫能供電、更多的氫能公共巴士及重型車等；同時繼續探討及適當推動適合本地環境的供氫、儲氫、運氫、用氫的新技術試驗項目。展望未來，政府已訂下行動計劃和時間表，幫助香港及時抓住發展氫能的新機遇。

(a) 規管架構

5.6 2025年上半年，向立法會提交修訂法例建議，為規管用作或擬用作燃料的氫氣的生產、儲存、運送、供應和使用提供法律基礎，涵蓋整個氫燃料供應鏈、加氫站及氫燃料車輛的燃料系統及其維修人員及工場的安全。

(b) 標準制定

5.7 《氣體安全條例》的修訂工作完成後，機電工程署署長將根據《氣體安全條例》批准及藉憲報公告有關氫燃料安全的工作守則。另外，機電工程署會繼續發出氫燃料安全相關的技術指引。

5.8 2027年或之前，擬備適用於香港發展情況的氫能標準認證模式，以推動綠氫或低碳氫能在香港應用的長遠發展。



(c) 配套設施

5.9 2027年或之前，港九新界均設有加氫基礎設施，支援更多界別的示範項目或試用。

5.10 持續檢視氫燃料電池車普及化的進程及其他新能源車輛的發展，以便審視和完善整體策略及目標；根據從內地及國外輸入低碳氫能的市場狀況，研究與大灣區氫能供應網絡的協作。

(d) 區域合作

5.11 政府會加強與內地各持份者的氫能源政策交流及合作，並透過現有溝通渠道如粵港環保及應對氣候變化合作小組，在2024年開展技術交流及經驗分享。

5.12 環境及生態局會聯同相關政策局及部門及業界加強合作，透過舉辦研討會（例如一年一度的國際環保博覽）及行業論壇等活動，向商界宣傳政府有關氫能發展的政策，以及香港在氫能產業發展的競爭優勢和機遇，藉此推廣氫能發展的商機。

(e) 能力建設

5.13 政府會加強有關氫能的宣傳教育，讓公眾更加了解全球安全使用氫能的發展趨勢，以及香港在氫能發展方面的進展和計劃。我們會於2024下半年啟動宣傳活動，透過網頁、展覽及宣傳影片等不同途徑向公眾介紹內地及世界各地氫能技術的最新發展，以及利用在本地氫能試驗項目所累積的經驗，與公眾探討氫能在香港的應用潛力。

5.14 我們亦會加強運用各種資源（例如環境及自然保育基金、低碳綠色科研基金、新能源運輸基金等），鼓勵學術界、環保界和商業界等持份者攜手合作，推動新能源的廣泛應用，以實現香港的碳中和目標。



Sci-C.org
中加创新中心

《香港氢能發展策略》
2024年6月



採用環保油墨及用再造紙印製 