



香港特別行政區立法會

環境事務委員會訪問團

大灣區內地城市職務訪問報告

2023年8月7日至9日



# 目 錄

章 節	頁 數
<b>1 引言</b>	
1.1 報告目的	1
1.2 - 1.7 訪問背景及目的	1-3
1.8 - 1.10 訪問團成員	3-4
1.11 訪問行程	5
<b>2 考察廣州市</b>	
2.1 - 2.5 概覽	6
2.6 - 2.9 與廣東省生態環境廳會面	7-8
2.10 - 2.15 廣州市公共交通集團-燕嶺新能源產業園	8-13
2.16 - 2.18 廣州市公共交通集團-廣州公交指揮中心	13-15
<b>3 考察佛山市</b>	
3.1 - 3.5 概覽	16
3.6 - 3.10 南海氫能館	17-21
3.11 - 3.12 高明區氫能源有軌電車	22-23
<b>4 考察深圳市</b>	
4.1 - 4.3 概覽	24
4.4 - 4.9 華為數字能源安托山基地	24-27
4.10 - 4.12 大亞灣核電站	28-31
4.13 - 4.18 南山能源生態園	31-35
<b>5 香港的跟進活動</b>	
5 記者招待會	36
<b>6 觀察所得及總結</b>	
6.1 - 6.13 觀察所得	37-44
6.14 總結	45
<b>鳴謝</b>	46-47
<b>附錄：環境及生態局訪問團成員名單</b>	

# 第一章：引言

## 報告目的

1.1 立法會環境事務委員會（“事務委員會”）於2023年8月7日至9日期間，聯同環境及生態局（“環境局”）的政府官員前往粵港澳大灣區（“大灣區”）3個城市（即廣州、佛山和深圳），進行為期3天的職務訪問，以就大灣區內地城市在採用新能源運輸、清潔能源和可再生能源，以及轉廢為能技術等領域的最新發展，取得第一手資料。本報告載述事務委員會訪問團考察內容及觀察所得。

## 訪問背景及目的

1.2 政府當局於2021年10月發布《香港氣候行動藍圖2050》，定下“淨零發電”、“節能綠建”、“綠色運輸”和“全民減廢”四大減碳策略，以助香港在2035年前把碳排放量從2005年的水平減少50%，並於2050年前達致碳中和。

1.3 事務委員會一直密切監察政府當局在減碳方面的工作進展，包括改善空氣質素、推動更廣泛採用電動車和其他新能源車輛、增加使用清潔能源和可再生能源發電，以及推動減廢回收，降低因處理垃圾而產生的碳排放。



1.4 考慮到香港的減碳目標和策略，以及大灣區內地城市在相關措施方面的成功經驗，事務委員會主席葛珮帆議員在2023年年初的工作計劃會議上，與環境局局長謝展寰先生探討聯合進行職務訪問，以考察大灣區內地城市在採用新能源運輸、清潔能源和可再生能源，以及轉廢為能技術等領域的最新發展。

1.5 事務委員會在2023年4月21日的會議上原則上同意聯同環境局的政府官員前往大灣區內地城市進行職務訪問(分別組成事務委員會訪問團和環境局訪問團)。事務委員會亦同意邀請其他議員參加這次職務訪問。經環境局徵詢內地相關部門及機構後，該職務訪問訂於2023年8月7日至8月9日舉行。

1.6 職務訪問的目的如下：

- (a) 取得大灣區內地城市採用新能源運輸(例如電動車和氫燃料電池車)的第一手資料；
- (b) 了解這些城市應用氫能技術的經驗(包括氫燃料貯存、加氫和氫能公共交通工具)；
- (c) 觀察這些城市的可再生能源和其他零碳能源的發展情況，以及轉廢為能技術(特別是都市固體廢物焚化技術)；及
- (d) 與內地相關部門就共同關注的事宜和環保方面的跨境合作交換意見。



1.7 立法會內務委員會在2023年7月7日的會議上，通過有關事務委員會前往大灣區內地城市進行職務訪問的建議。

### 環境事務委員會訪問團成員

1.8 事務委員會訪問團包括以下5名成員：<sup>1</sup>

#### 事務委員會主席及訪問團團長

葛珮帆議員，SBS, JP

#### 事務委員會委員

易志明議員，GBS, JP

盧偉國議員，GBS, MH, JP

陳沛良議員

#### 非委員的議員

林筱魯議員，SBS, JP

1.9 立法會秘書處總議會秘書(1)1石逸琪女士及高級議會秘書(1)1江健偉先生隨同訪問團進行職務訪問。

1.10 環境局訪問團成員名單載於附錄。

---

<sup>1</sup> 除非另有述明，本報告以下段落所述的“訪問團”是指事務委員會訪問團。



訪問團出發前在香港西九龍站合照



## 訪問行程

1.11 訪問團的主要行程如下：

2023年8月7日(星期一)	
早上	在香港西九龍站集合，乘坐高鐵前往廣州
	與廣東省生態環境廳會面
下午	參觀廣州市公共交通集團—燕嶺新能源產業園
	參觀廣州市公共交通集團—廣州公交指揮中心
晚上	前往佛山
2023年8月8日(星期二)	
早上	參觀南海氫能館
	參觀氫能源有軌電車
下午	前往深圳
	參觀華為數字能源安托山基地展廳
	參觀華為電動車超級充電站
2023年8月9日(星期三)	
早上	參觀大亞灣核電站
下午	參觀南山能源生態園(垃圾焚燒發電廠)
下午	經深圳灣口岸返回香港

## 第二章：考察廣州市

### 概覽

2.1 廣州市位於廣東省中南部及大灣區北部，是廣東省省會，為全省政治、經濟、科技、教育和文化中心。全市總面積為7 434平方公里。

2.2 廣州市2021年年末常住人口為1 881萬人，為全廣東省人口最多的城市，其中戶籍人口1 012萬人(佔常住人口53.8%)。

2.3 中央政府於2019年2月18日公布的《粵港澳大灣區發展規劃綱要》中，廣州市與香港、澳門和深圳市並列為四大中心城市，為區域發展的核心引擎，以繼續發揮比較優勢，增強對周邊區域發展的輻射帶動作用。另外，該綱要提及廣州市與佛山市發揮聯合引領帶動作用，並加快兩地同城化建設。

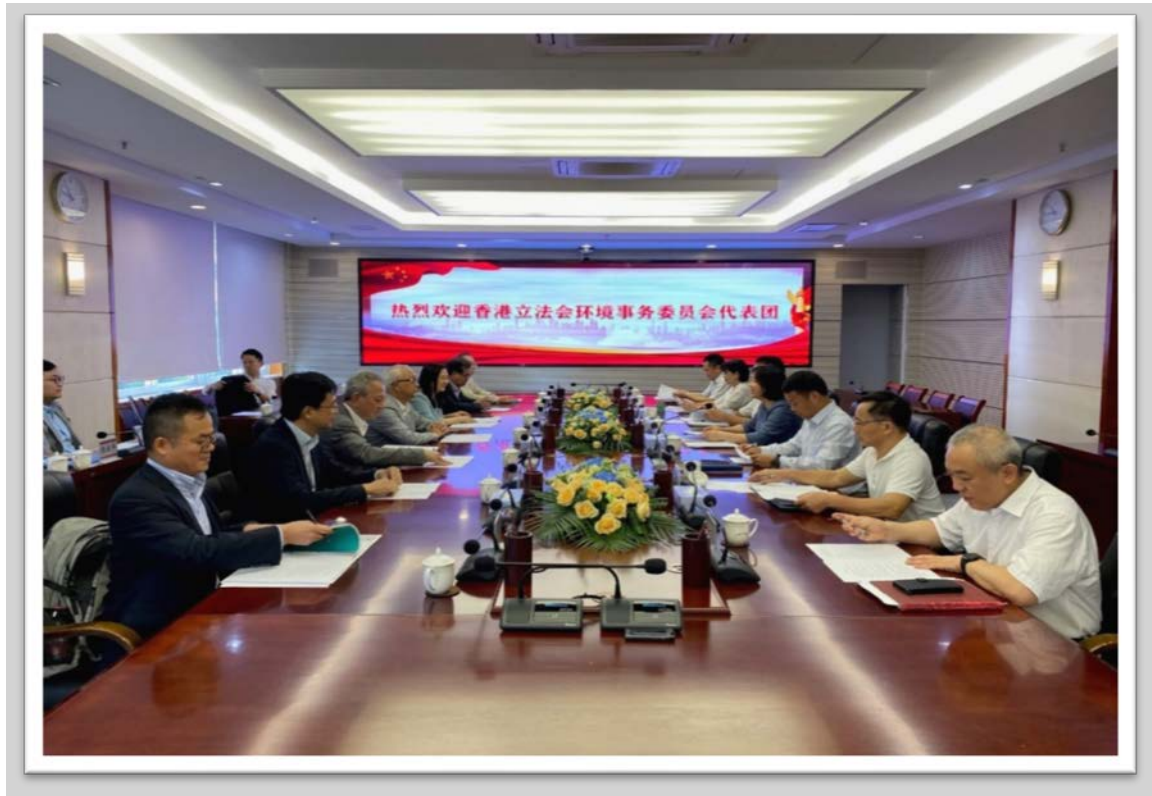
2.4 廣州市已於2023年3月制定碳達峰實施方案，訂定全市碳排放在2030年前達到峰值的主要目標。於2022年，廣州市的微細懸浮粒子全年每天達標，平均濃度創新低；建成5座資源熱力電廠二期專案，清理“散亂污”場所2 049個，並獲批為全國60個廢舊物資循環利用體系建設重點城市之一。

2.5 訪問團在廣州市的行程主要是與廣東省生態環境廳(“生態環境廳”)會面，以及參觀廣州市公共交通集團(“廣州公交集團”)的燕嶺新能源產業園及廣州公交指揮中心。



## 與廣東省生態環境廳會面

2.6 訪問團於8月7日上午由香港乘坐高鐵前往廣州，首先與生態環境廳徐曉霞廳長、蔣宏奇副廳長及該廳其下有關部門(包括水處、大氣處、生態土壤處及固體處)的處長會面。



訪問團與生態環境廳官員會面

2.7 會面開始時，生態環境廳首先介紹廣東省(特別是大灣區)污染防治總體情況，繼而逐一介紹全省水污染、大氣污染、土壤污染、固體廢物污染的防治情況；其後與訪問團就多項環保合作議題進行交流，當中包括推進設立“無廢灣區”工作小組、粵港大氣污染防治、海洋污染及海漂垃圾防治，以及粵港澳三地生態環境保護機制等。



2.8 訪問團認同在各項污染防治的工作上，應以大灣區為一體進行，以提高地區水質、空氣、生態以至廢物管理的成效。因此，香港與大灣區內地城市應繼續加強技術及經驗交流和協作，探討並深化協同治理及能力共享。

2.9 訪問團其後出席由生態環境廳所設的餐敘，進一步交流粵港兩地實現碳中和的策略和實踐經驗。

### 燕嶺新能源產業園

2.10 訪問團於8月7日下午參觀廣州公交集團的燕嶺新能源產業園，了解廣州市電動公共交通工具的儲能、充電及換電設施的發展。

2.11 訪問團察悉，廣州市政府於2017年10月發布《廣州市新能源汽車發展工作方案(2017-2020年)》，首次提出全面推進公交電動化的目標，並要求自2017年起所有新增或更新的巴士，全須為純電動車輛。自2018年起，廣州市政府亦要求所有新增或更新的士中，純電動的士的比例不可低於80%，相關比例其後逐年提高5個百分點，並最終於2022年年底達至100%。以推動使用電動巴士為例，廣州市政府自2018年8月起向新能源巴士提供直接財政補貼，為期5年；當中就車長超過10米的大型電動巴士，巴士公司最多可獲45萬元人民幣(53.3萬港元)的中央和地方購置補貼，以及59萬元人民幣(69.9萬港元)的減排獎勵(分8年發放)。受惠於上述財政補貼，廣州市的純電動巴士數目已由2017年年底的770輛急增16倍，升至2021年年底的13 270輛。



2.12 訪問團了解到，廣州市政府於2022年9月發布《加快推進電動汽車充電基礎設施建設三年行動方案(2022-2024年)》，目標是於2024年成為“超充之都”和落實“一快一慢、有序充電”的充電服務體系。具體而言，廣州市將於2024年之前新建成1 000個超級快充站、700個慢速充電社區和200個換電站，並增加全市充換電設施功率至400萬千瓦。截至2022年6月底，廣州市已設有76 300個公共及私人電動車充電樁，總功率達320萬千瓦；充電樁與電動車數目的比例約為1:4.6，相當於每日可為超過76萬輛電動車充電。

2.13 訪問團到訪燕嶺新能源產業園期間，參觀了戶外梯次電池儲能設施。這類設施是利用退役動力電池作儲能用途，並以能量管理系統提升運行效率和延長組件壽命。它的優點是具有成本優勢，而且可以更充分利用動力電池的價值。



訪問團與廣州公交集團代表攝於燕嶺新能源產業園



訪問團聽取燕嶺新能源產業園人員講解  
戶外梯次電池儲能設施



訪問團與環境局局長謝展寰先生  
於梯次電池儲能設施前合照

2.14 訪問團繼而參觀“微型光儲充一體化”示範站，它是結合光伏發電、儲能，以及液冷超級快速充電槍的系統。與傳統的電動車充電設施比較，這類配合發電和儲能一體化設施的好處，是可以較靈活接駁可再生能源和增加電力容量，有助減少電動車充電對電網造成的壓力。

2.15 訪問團亦在汽車充換電站參觀了電動車換電過程，了解到當中使用自動定位等技術，可以全自動化由汽車底盤完成換電，過程只需幾分鐘。此外，燕嶺新能源產業園內有充電樁支援“汽車對電網”技術(即由電動車輸出車內儲存的電至電網)。由於廣州電力市場設有峰谷電價收費機制，電動車用家可在晚間以較低電價為車輛充電後，在日間以較高電價將部分電力送回電網，從中賺取差價。這個技術的好處是可以幫助平衡電網不同時段的負載，達到“削峰填谷”的效果。



訪問團參觀“微型光儲充一體化”示範站

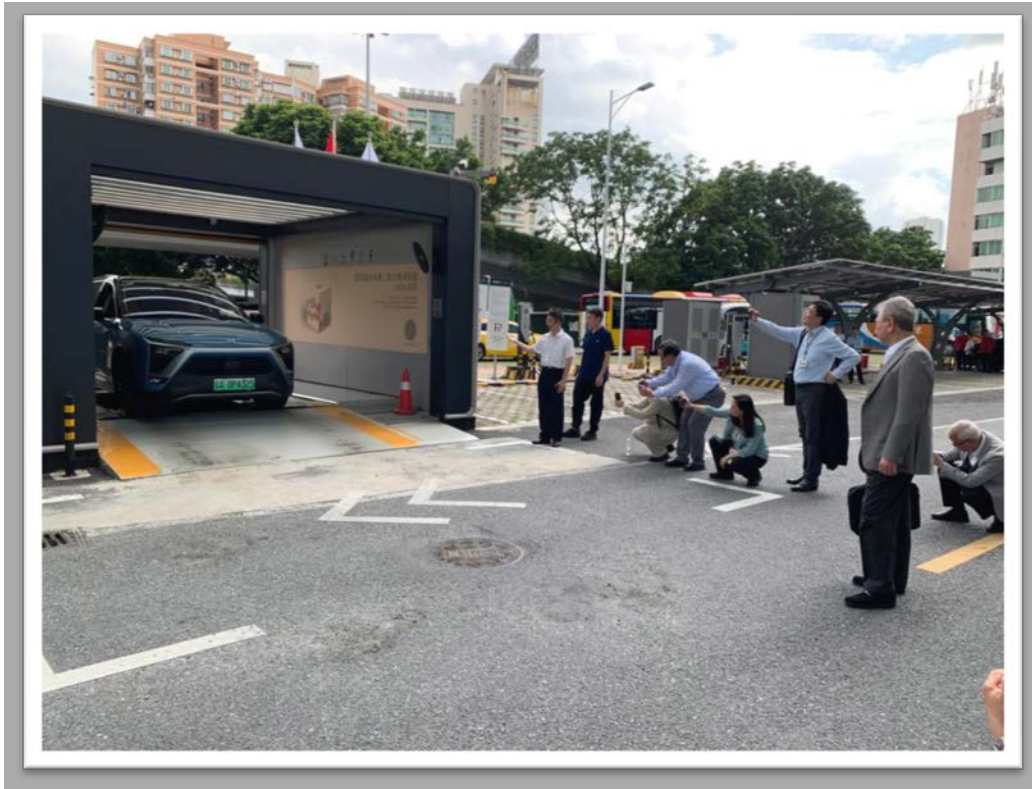


訪問團團長葛珮帆議員攝於支援  
“汽車對電網”技術的充電樁旁



訪問團參觀液冷超級快速充電槍





訪問團觀察全自動化汽車底盤換電過程

## 廣州公交指揮中心

2.16 訪問團在參觀燕嶺新能源產業園後，前往廣州公交集團的廣州公交指揮中心，參觀其智慧展廳、安全監察設備及綜合調度指揮中心。

2.17 智慧展廳展示廣州公交集團在新能源運輸方面的發展，包括出租車全面電動化的進展、充電器管理平台等。訪問團察悉，廣州公交集團現時有公交車輛約13 000輛和出租車約10 000輛。廣州公交指揮中心內的綜合調度指揮中心能進行日常生產調度、應急事件指揮和數據分析研究，肩負生產調度、統籌協調、應急處置、過程監管、數據應用、信息收發等職能，緩解日益增長的公共交通管理壓力和實現智能型的管理模式。

2.18 訪問團參觀了廣州公交指揮中心各種應用大數據的智能營運管理平台，例如“如約”定制巴士服務。該服務是根據需求和客流情況即時設計對應巴士路線的系統。這種服務兼具網約車和大眾運輸的特點，可在節能減排的前題下提供較為個人化的服務。



廣州公交指揮中心實時管理及監察“如約”定制巴士服務







訪問團聽取廣州公交指揮中心人員的介紹



訪問團在廣州公交指揮中心合照



## 第三章：考察佛山市

### 概覽

3.1 佛山市位於珠江西岸、廣東省中南部，東倚廣州市，全市總面積為3 798平方公里。

3.2 佛山市2021年年末常住人口為961萬人，其中戶籍人口484萬人(佔常住人口50.4%)。

3.3 2022年，佛山市生產總值為1.27萬億元人民幣，增長2.1%。佛山市經濟規模在廣東省僅次於廣州市和深圳市。

3.4 佛山市早於2009年已引進燃料電池空壓機生產項目。2014年，佛山市加入國家科技部和聯合國開發計劃署的“促進中國氫燃料電池汽車商業化發展項目”，成為全國4個示範城市之一。2022年9月，佛山市政府發布《佛山市能源發展“十四五”規劃》，提出重點發展氫能等新能源產業，藉此成為國家氫能產業示範區和新能源產業發展基地，包括增加氫燃料電池汽車的數目至2025年的5 500輛；以及增加加氫站數目至2025年的60座。現時佛山已成為全國氫燃料電池車和加氫站規模最大的城市之一，並建成全國首個商業化運營的加氫站、內地首座油氫合建站和世界首條商業運營氫能源有軌電車。

3.5 訪問團於8月7日晚上前往佛山市，並於8月8日上午參觀南海氫能館和氫能源有軌電車。訪問團在佛山市逗留期間，曾出席由佛山市委台港澳工作辦公室所設餐敘，與有關領導交流兩地發展氫能的情況。

## 南海氫能館

3.6 2018年，佛山市在南海區丹灶鎮建立面積達48平方公里的“仙湖氫谷”，作為匯集科技研發、智能製造、展示交流、創新服務於一體的氫能源科技中心，亦是內地氫能產業的“矽谷”。“仙湖氫谷”吸引國家電力投資集團、康明斯動力有限公司、上海重塑能源集團等超過130家氫能企業進駐，佔廣東省相關企業總數的三分之一。仙湖氫谷”亦於2019年年底開放南海氫能館予市民參觀。於2020年至2022年期間，佛山市斥資18.8億元人民幣(約21億港元)在“仙湖氫谷”內建設佛山仙湖實驗室，聚焦氫能、燃料電池和氫氨融合等技術研發及產業化工作，並形成產學研結合的完整氫能產業鏈。

3.7 南海氫能館是一個以氫能及其產業化為核心的主題科技產業展廳。該館由一個主展廳和四個分展廳組成，設有七大展區，通過多媒體形式，呈現南海氫能發展的總體思路和戰略。南海氫能館面向公眾和氫能上下游企業，從全產業鏈出發，詳細介紹南海區氫能發展規劃和成果，讓外界能快捷地了解 and 熟悉南海區氫能產業狀況、園區發展模式，從而吸引國內外氫能組織、科研機構開展合作，促進交流。該館亦是氫能科普宣傳教育基地，讓公眾了解並親身感受氫能生活中的應用，有助推進氫能社會發展。

3.8 訪問團在南海氫能館了解氫能產業鏈各個部分，包括製氫、運輸、儲存、加壓、向用戶供應等的應用示範和解決方案。其中一個方案是撬裝式加氫站，即是以貨櫃形式提供的儲氫和加氫方案，貨櫃內部分隔成儲氫瓶組區、壓縮機區和加氫區三個部分。這種加氫站設計具備佔地面積小和易於運輸等優點。此外，南海設立“氫能進萬家”智慧能源示範社區，這項目利用天然氣重整製氫，實現燃料電池技術熱電聯供，可以減少一半碳排放和45%能源費用。訪問團在南海氫能館外，體驗多項氫

能運輸的應用方案，例如氫燃料電單車、氫燃料電池卡車和氫燃料電池巴士。

3.9 訪問團觀察到，在氫氣儲存和加注設施方面，佛山市是內地相關標準的其中一個主要開拓者。自2017年年底起，佛山市政府推出內地首批加氫站建設、審批和驗收等程序指引，獲全國多地借鑒。2018年3月，佛山市獲國家市場監管總局技術標準委員會批准，成為內地唯一的氫能國家技術標準創新基地，至今協助參與制定超過15項氫能相關國家標準。

3.10 訪問團亦察悉，佛山市是內地以至全球應用氫能公共交通的先驅。2016年，佛山市率先在三水區試行營運11輛氫能巴士，作為內地首條氫能城市巴士示範路線。目前，佛山市已全面轉用新能源巴士，其中氫能巴士佔整體新能源巴士的15%，累計投入數目約1 000輛。



佛山市南海區丹灶鎮“仙湖氫谷”特色小鎮



訪問團在了解“氫能進萬家”項目



訪問團聽取有關氫燃料電池卡車的介紹



訪問團成員試乘氫燃料電單車



訪問團乘坐氫燃料電池公交車





訪問團聽取南海氫能館人員介紹加氫站的設計和運作



訪問團與環境局局長謝展寰先生及南海氫能館代表合照



## 高明區氫能源有軌電車

3.11 參觀南海氫能館後，訪問團前往佛山市高明區的一座加氫服務中心。這個服務中心除了為區內氫能源有軌電車供應氫氣外，亦設有加氫槍，可以為氫能源巴士、物流車輛等加氫。

3.12 隨後，訪問團乘坐高明區氫能源有軌電車。該氫能電車是在2019年12月開通的全球首條商業營運的氫能有軌電車。該電車於加滿氫氣後可持續行駛約100公里。電車用低地台設計，平均運行速度每小時24公里，最高速度每小時70公里。



佛山市高明區加氫服務中心







氫能源有軌電車



訪問團乘坐氫能源有軌電車



## 第四章：考察深圳市

### 概覽

4.1 深圳市又稱“鵬城”，該市毗鄰香港，全市總面積為1 997平方公里。深圳市2021年年末常住人口為1 768萬人，其中戶籍人口僅為556萬人，非戶籍人口則達1 212萬人(佔常住人口68.5%)。

4.2 《粵港澳大灣區發展規劃綱要》將深圳市與香港、澳門和廣州市並列為四大中心城市，為區域發展的核心引擎，以繼續發揮比較優勢，增強對周邊區域發展的輻射帶動作用。

4.3 訪問團在深圳市的行程主要是參觀華為數字能源有限公司(“華為數字能源”)安托山基地展廳及電動車超級充電站、大亞灣核電站及南山能源生態園。訪問團在深圳逗留期間，曾出席分別由華為數字能源、大亞灣核電站及南山能源生態園所設的餐敘。

### 華為數字能源安托山基地展廳

4.4 訪問團於8月8日下午由佛山前往深圳，到訪華為數字能源安托山基地展廳，聽取該公司介紹其能源產品、以及節能減碳、智能光伏和數據中心等領域的解決方案。訪問團在離開安托山基地後前往華為坂田基地(餐敘地點)的途中，亦順道參觀華為電動車超級快速充電站。



4.5 華為數字能源是華為技術有限公司全資子公司，成立於2021年6月。2022年7月，華為數字能源在深圳市福田區香蜜湖落成並投入使用安托山基地。基地佔地面積1.8萬平方米，共有3棟建築物，集辦公、培訓、實驗室、展廳、員工宿舍、食堂等功能區於一身。展廳展示華為數字能源不同業務的產品和解決方案，其中包括智能光伏、站點能源、數據中心、智能電動、充電網絡等。

4.6 訪問團察悉，國務院於2021年10月印發的《2030年前碳達峰行動方案》中，要求各地政府建設符合“光儲直柔”的建築；安托山基地是深圳市於2021年公布的28個近零碳排放區首批試點項目之一，亦是“光儲直柔”示範樣板點。“光儲直柔”是指集光伏發電、儲能、直流配電、柔性用電於一身的技術：

- (a) 光伏發電：安托山基地的3幢建築物表面共鋪設接近3萬平方米的光伏建築一體化玻璃幕牆，為園區提供可再生電源；
- (b) 儲能：基地實施智能光儲融合解決方案，配置總共2兆瓦時的電化學儲能系統，用電低谷時可將剩餘電量儲存、用電高峰時則可釋放電量；
- (c) 直流配電：基地建築物配備交直流微網架構，其中直流配電系統可直接接入由光伏發電所產生的可再生能源。與傳統交流配電系統比較，低壓直流配電系統具有易於控制、傳輸效率高、供電較安全等優點；及



- (d) 柔性用電：基地建築物各個用電設備均具備可中斷、可調控的能力，從而令建築物的用電需求從剛性轉為柔性，建築物用電量能夠與光伏發電量或儲能系統容量實時配合。

4.7 除硬件配套以外，安托山基地亦利用“雙碳雲腦”系統和人工智能節能等科技，管理建築物的儲能和充電等基礎設施，並實時監察能源和排放數據。

4.8 訪問團察悉，安托山基地的“光儲直柔”在節能減排上成效顯著，其光伏發電系統每年可生產150萬度的光伏綠色電力，相當於減少二氧化碳排放量約871.5噸。通過高效的綜合能源管理系統，該基地每年的耗電量減少51%；每年的碳排放量減少63%。

4.9 訪問團在安托山基地展廳觀察多項新能源、可再生能源設施，以及能源智慧化管理方案，例如：

- (a) 光伏建築一體化玻璃幕牆：在玻璃內側裝設透明太陽能薄膜電池，薄膜電池有一定的透光率，對景觀影響較少。光伏元件背面設置智能光伏優化器，實時管理每個元件的最大功率點，以提高光伏系統的發電量；
- (b) 液冷超級快速充電站：每個充電樁的最大輸出功率達到600千瓦；及
- (c) 組串式儲能解決方案：透過多項智能技術優化電池的管理，提升電池的生命週期充放電量，降低儲能成本。



訪問團與環境局局長謝展寰先生及  
華為數字能源安托山基地代表於展廳合照



訪問團參觀華為電動車超級快速充電站

## 大亞灣核電站

4.10 訪問團於8月9日上午參觀大亞灣核電站，包括站內的核能展覽館、換料水池及培訓中心(模擬核電站主控室)。

4.11 大亞灣核電基地位於深圳市大鵬半島、香港市區東北面約50公里。該基地共有兩個核電站，分別為廣東大亞灣核電站和嶺澳核電站。其中大亞灣核電站於1994年5月落成並投入運作，是內地首座大型商用核電站，亦是改革開放初期最大型的中外合資項目。大亞灣核電站由廣東核電合營有限公司擁有，以及由中國廣核集團有限公司轄下的大亞灣核電運營管理有限責任公司負責經營、維修保養和技術支援。站內有兩台壓水式反應堆核電機組，總容量為196.8萬千瓦，每年發電量超過150億千瓦時。

4.12 訪問團察悉，大亞灣核電站採用“縱深防禦”原則，提供多層次的重疊保護，涵蓋廠房選址、電站設計、營運安全和表現監測：

- (a) 審慎選址：大亞灣核電站的選址是基於國際指引和國家核安全局安全評估的結果而決定的。例如，大亞灣與最接近的板塊交界相距1 000公里，受到嚴重地震影響的風險較低。另外，大亞灣位於淺水的內灣，周圍有海岬和島嶼環繞，加上台灣和菲律賓等島嶼作為外圍屏障，可充分抵禦海嘯衝擊。核電站與商業飛行路線、主要城市和危險工業設施亦有足夠的距離，確保社區安全；
- (b) 安全設備：核電站的兩台壓水式反應堆機組擁有良好的安全紀錄。在謹慎操作和維

護下，機組的40年壽期可延長到60年至80年。機組連接反應堆的第一冷卻迴路屬封閉式循環系統，並密封在安全殼廠房內，與其他冷卻迴路的冷卻水不會直接接觸，即使第一迴路的冷卻水帶有輻射，也不會散播；

- (c) 機組設有3道安全屏障：首先是燃料包層，包圍核裂變過程中產生的放射性物質，防止洩漏。其次是反應堆壓力容器，該容器有20厘米厚的鋼壁，能把含微量放射性物質的冷卻水封閉在第一冷卻迴路。最後是放置反應堆壓力容器的安全殼，其90厘米厚的強化鋼筋混凝土結構內置6毫米厚的鋼內襯，令安全殼可以抵禦大型商用飛機的撞擊；
- (d) 營運安全：核電站所有員工都須接受嚴格的核安全培訓，並且每4年進行一次資格複考。核電站亦按國際原子能機構對核緊急情況的四級分類系統，制定相應的應急計劃，以及定期進行培訓、內部綜合演習和與廣東省部門聯合舉行應急演習(至少每5年1次)；及
- (e) 表現監測：核電站設有完善的監測系統，監測電站運作對廠址及周邊環境的輻射影響，以及保障核電站內員工及公眾安全。其中監測內容包括能力因子(即可負荷發電能力的百分比)、工業安全的事故率、電站工作人員的集體劑量、輻射排放、放射性固體廢物體積、環境輻射監測等。





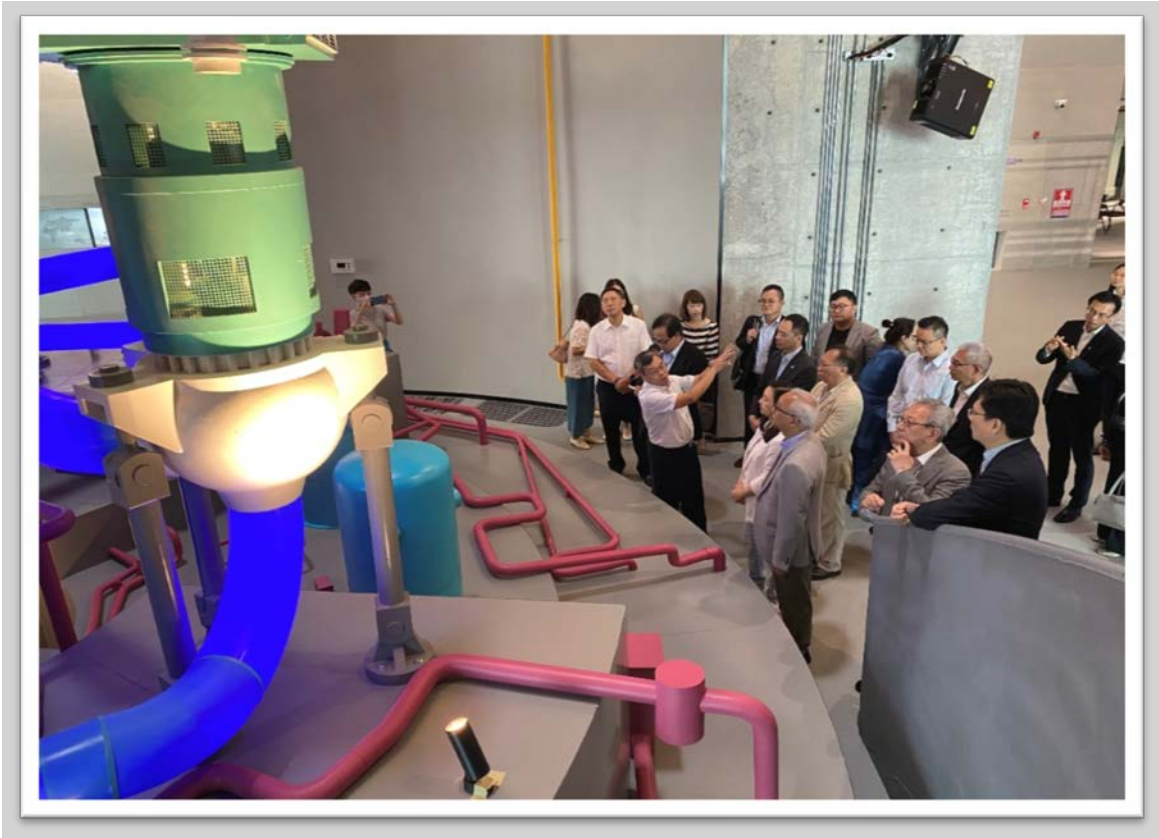
訪問團聽取大亞灣核電站人員介紹站內機組布局



訪問團參觀大亞灣核電站內的模擬機組





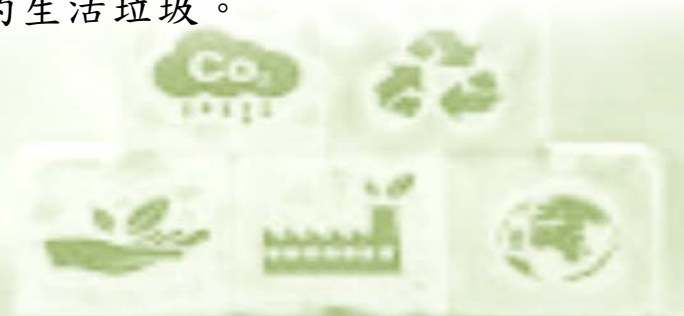


訪問團聽取有關大亞灣核電站安全設備的講解

### 南山能源生態園

4.13 訪問團於8月9日下午參觀位於深圳前海自貿區的南山能源生態園，以深入了解深圳市在規劃、建設及營運垃圾焚燒處理設施，解決“垃圾圍城”問題的經驗。

4.14 南山能源生態園是深圳能源環保股份有限公司的其中一座垃圾焚燒發電廠，總投資額為16.5億元人民幣(約18億港元)。該園佔地面積約為11.4萬平方米，共分為兩期，分別於2003年和2019年投入營運，除了令南山區實現“自產自銷”所有生活垃圾外，該設施亦處理部分來自福田區和羅湖區的生活垃圾。



4.15 訪問團觀察到，南山能源生態園是一所集轉廢為能、科普教育、環保宣傳、科研、工業旅遊(“產、學、宣、研、遊”)於一身的多功能綜合設施。園區附近建有住宅區(與最近的住宅區直線距離不足一公里)，是國內少有的沒有圍牆的垃圾焚燒發電廠。作為深圳市“創新生活垃圾分類與處理設施建設模式”的實例，南山能源生態園於2021年成為國家發展改革委員會所推薦的深圳市47項創新舉措和經驗做法之一。

4.16 南山能源生態園實踐“去工業化”的設計理念，建築外觀融合海浪(主廠房)、馬蹄蓮(煙囪)、貝殼(科普教育基地)等多種元素。2021年12月，園內落成循環再生藝術展覽館，以海洋和循環再生作為展館的兩大主題，展示垃圾分類回收利用以及垃圾焚燒轉廢為能的過程。該園亦設有不同寓教於樂、互動體驗的項目，供市民參與。例如透過體感互動遊戲區了解垃圾分類的知識，以及下沉式講堂體驗巨大的投影海底世界。生態園另設有科普教育展廳、垃圾焚燒流程展示長廊、室內恆溫游泳池、咖啡廳等設施，可舉辦各類藝術展覽、環保沙龍、行業展覽、論壇等活動。

4.17 訪問團察悉，南山能源生態園內的垃圾焚燒發電廠，採用嚴謹的焚化設施煙氣排放標準。深圳市於2017年推出新的《深圳市生活垃圾處理設施運營規範》，當中收緊污染物排放限值，並且要求垃圾焚燒廠的煙氣排放指標全部達到或優於國家以及歐盟的相應標準。南山能源生態園垃圾焚燒發電廠的二噁英類排放指標，僅為國家和歐盟標準一半。

4.18 南山能源生態園內經焚燒處理過後的爐渣製作成環保磚，並分離出各種金屬循環利用，形成循環產業鏈。通過生活垃圾焚燒發電、滲濾液處理回用、爐渣回收製作環保磚等行動，為深圳市打造“無廢”城市。



訪問團聽取南山能源生態園代表介紹該園的設備



訪問團了解南山能源生態園的發展歷程及服務概況





訪問團參觀循環再生藝術展覽館



訪問團在循環再生藝術展覽館展品前合照



訪問團觀察南山能源生態園的排放實時數據



## 第五章：香港的跟進活動

5. 訪問團在完成大灣區內地城市考察後，於8月18日在立法會綜合大樓新聞發布室舉行記者會，向傳媒簡報是次考察的內容及觀察所得經驗。



## 第六章：觀察所得及總結

6.1 訪問團在是次為期3天的職務訪問到訪涵蓋新能源運輸、氫能技術、可再生能源及轉廢為能的技術應用的設施，並與廣東省生態環境廳的領導會面。此行成果豐碩，不但讓議員更加了解大灣區內地城市在上述領域的現狀和發展方向，同時有助議員與政府當局商討相關策略和措施，以期優化及加快香港在上述範疇的發展。以下詳述議員的觀察所得。

### 新能源運輸

#### 電動車充電設施

6.2 議員在是次訪問行程中參觀了多項電動車充電設施，包括廣州公交集團的液冷超級快速充電器、換電站、微型光儲充一體化充電站，以及華為電動車超級快速充電站。議員注意到，液冷超充的充電速度快、充電設備重量輕，亦可以解決功率提升帶來的發熱問題和結構偏重問題。

6.3 議員觀察到，到訪的內地城市已設有不少供電動公共交通工具或電動私家車使用的超級快速充電設備，並已訂立相關政策目標。相比之下，現時香港的公共充電設施仍以標準及中速充電器為主；快速充電設施仍在

研究、評估或計劃階段。<sup>2</sup>另一方面，政府當局在2020年10月推出35億元的“EV屋苑充電易資助計劃”，資助現有私人住宅樓宇停車場安裝電動車充電基礎設施。議員關注到，資助計劃未能涵蓋露天停車位超過6成的停車場，變相排除大量單幢式樓宇持份者。議員建議：



- (a) 香港應參考內地的技術和經驗，加快將部分公共充電設施提升為快速充電設施，特別是為高用量的公共交通工具(如公共小巴和專營巴士)在車站或公共運輸交匯處提供快速充電設施；以及為沒有泊車位安排的商用車(例如電動的士)，加快提供覆蓋全港的快速充電網絡；
- (b) 為公共充電設施引入超級快速充電技術，並訂下中長期的目標；及
- (c) 審視“EV屋苑充電易資助計劃”的申請資格，考慮是否可延伸至涵蓋露天停車位超過6成的停車場。

<sup>2</sup> 政府當局在2021年2月公布的《香港電動車普及化路線圖》(“《路線圖》”)提出在2025年或以前推動私人住宅和商業樓宇中有最少150 000個停車位配備電動車充電基礎設施的目標。在公共充電設施方面，政府在2019年撥款1.2億元在70個向公眾開放的停車場安裝超過1 000個中速充電器。截至2022年12月底，政府及私營機構合共提供約5 434個公共充電器，其中2 210個充電器是由政府提供。當局計劃逐步將部分標準充電設施提升至中速充電設施，以增加電動車充電設施的成本效益。此外，《行政長官2022年施政報告》提出政府將在未來三年在即將及剛完工的政府建築物內額外7 000個停車位提供充電設施，同時研究將其中部分改為快速充電設施。在電動商用車充電設施方面，政府當局預計透過不同模式，在2027年提供約1 400個快速充電設施。



## 梯次電池儲能

6.4 議員了解到，國家大力支持發展電池儲能。2021年4月21日，國家發展改革委員會、國家能源局聯合發布《關於加快推動新型儲能發展的指導意見（徵求意見稿）》，提出到2025年實現新型儲能從商業化初期向規模化發展轉變。其中，廣州公交集團燕嶺新能源產業園的梯次電池儲能電站為大灣區交通系統內首個使用公交車退役電池梯次利用的儲能項目，具有投入成本低、運營周期長、充放電體量更大等優勢，有助推動新能源產業的高質量發展。議員認為：



香港可將梯次電池儲能技術應用在電動車充電及處理新能源汽車退役電池方面，以保護生態環境和提高資源利用率，同時促進新能源運輸的健康發展。

## 光儲一體化充電設施

6.5 議員觀察到，內地城市採用的光儲充一體化充電技術已非常成熟，市場上亦衍生了為不同場所/車輛類型提供的不同光儲充電方案。光儲充一體化充電模式既可解決充電站配電容量不足難題，亦減少傳統能源的使用，減少污染氣體排放，提高能源利用率。通過儲能系統，充分發揮存儲能量和優化配置的功能，谷期充電、峰期放電，進一步降低充電成本，又可在電網故障停電時採用離網運行模式對新能源車應急充電。若配備能量管理系統，亦能對系統內各個單元能量按最優的原則進行分配，實現設備監控、能量統計分析、能量管理、儲能調度、事件告警、報表管理等功能。議員認為：





政府當局在發展電動車充電設施時，應多考慮不同的方案及模式(包括光儲充一體化充電技術)，更前瞻及多元化地發展香港的充電網絡，並持續推動相關科研項目。

### 充電設施智慧管理

6.6 議員察悉，電動車充電服務提供者一般亦會開發充電數據的管理平台，直接控制其下所有充電站及充電設備，通過先進的算法和數據分析，為用戶提供個性化的充電站推薦，有助快速、便捷地完成充電。有關平台亦具備多場景的實時狀態監測和故障預警功能，確保用戶在充電過程安全和穩定。此外，平台亦可協助服務提供者透過智能分析管理和分配充電設備，優化營運策略。

6.7 政府當局於2022年6月推出“EV充電易”流動應用程式，方便駕駛電動車的人士尋找實時可用的公共充電器。該程式主要提供政府物業內電動車充電器的資訊，涉及約1 600個充電器。政府當局會逐步擴闊實時資訊的覆蓋範圍，並已邀請其他公營及私人機構參與“EV充電易”。當局亦在《路線圖》訂下在2025年開始在政府停車場徵收充電費，把電動車充電服務市場化，推動其長遠可持續發展。議員認為：



政府當局可在現有基礎上，進一步參考內地和其他市場上的方案，優化公共充電設施的智慧管理，特別是監測設施使用率和故障情況，並適時按需求調整充電設施的位置及網絡。



## 氫能發展

6.8 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。陸上交通運輸工具電動化是現時的主流發展方向，亦有不少生產商正積極研發其他新能源交通工具，特別是氫燃料電池車輛。氫燃料只消耗電和水，對環境影響較少，是世界公認的清潔能源，亦是汽車石油燃料的理想替代品。

6.9 議員察悉，國家在氫能產業發展的中長期規劃方面定下了4項基本原則：創新引領，自立自強；安全為先，清潔低碳；市場主導，政府引導；以及穩慎應用，示範先行。佛山早於2009年已在南海開展氫能源，並在2020年公布《佛山市南海區氫能產業發展規劃》。國內多個省市亦分別發布了氫能產業發展規劃。香港在氫能發展方面仍在研究階段。<sup>3</sup>議員認為：



- (a) 發展綠色低碳的氫能已是國際趨勢，亦能配合國家的政策。政府當局應加快有關研究，盡早規劃和制訂氫能的法律框架。佛山市或其他內地城市發展氫能的經驗，可作為香港的中期參考；
- (b) 目前南海區以至整個佛山市加氫站的氫氣是從廣州、江門、東莞、珠海等周邊地區外購，氫源是南海區氫能產業發展的瓶頸問題。土地資源緊缺、規劃用地指標緊張以及土地使用成本高，均會為氫能產業規模化發展造成很大的制約；也會對加氫站、製氫廠等基礎設施建設的選址造成困難。香港應參考內地在發展氫能所面對的挑戰，提前作出準備，例如預留相關土地，以及考慮如何促進氫能供應穩定及提升氫能的成本效益；

<sup>3</sup> 為配合氫燃料電池車的發展趨勢及配套設施的需求，環境局正領導一個跨部門工作小組，將會對加氫站、氫站補給安排及氫燃料電池車在道路使用等方面進行安全評估，以及審視相關法規、標準及技術指引，以準備為在本地使用氫燃料訂立相關法律框架。



- (c) 鑒於煤氣中有達 49% 是氫氣，可透過技術從煤抽取氫氣，香港可利用煤氣製氫及把握現時遍布全港的輸送煤氣網絡的優勢，設計氫能發展的布局；及
- (d) 長遠而言，政府當局應借鑒佛山市及其他內地城市的策略，推動氫能技術成果轉化應用，並加強香港與內地在氫能科技的交流與合作。

## 可再生能源

6.10 職務訪問期間，議員參觀了不少與可再生能源相關的技術，除上文提述的光儲充一體化充電設施外，亦有華為數字能源安托山基地的“光儲直柔”技術(包括在大廈外牆安裝光伏發電幕牆)。議員觀察到，這類裝置令太陽能光伏板不再局限安裝於大廈/村屋天台，讓可供太陽能發電的建築物和設施數目大幅增加，亦無損建築物的美觀。商廈的玻璃幕牆一般無需很高的透光率，若以薄膜太陽能光伏板玻璃來代替一般玻璃幕牆，既可產生電力，又可減少室內光線強度及發揮隔熱效果。議員建議：



香港可在綠色建築方面加以推廣光儲直柔技術，特別是在大廈外牆安裝光伏發電幕牆。除一般大廈的玻璃窗或玻璃幕牆，光伏發電幕牆可應用在公路隔音屏障、商場、體育館、圖書館、博物館、港鐵站、機場等。產生的電力，可售予電力公司，也可儲在電池，用於建築物室內公共空間（如走廊、大堂等）的照明等。



## 核能發電

6.11 大亞灣核電站自1994年投產以來，一直為香港提供穩定、可靠及價格相對低的核電供應。現時從大亞灣核電站輸入的核電佔中華電力有限公司(“中電”)的發電燃料組合約三分之一。大亞灣核電站的供電合約將持續至2034年。為確保香港獲得更多潔淨和具成本競爭力的能源，大亞灣核電站於2014年底至2023年間，將輸港核電由其總輸出量的70%提升至約80%。議員認為：



近年全球市場燃料成本飆升，導致本地電費大幅上升；核能的價格比煤或天然氣的價格穩定，有助緩和燃料成本升幅。香港可擴大核能在發電燃料組合中的比例，藉以達致減碳和穩定電價水平的雙重目的。就此，政府當局應與內地有關方面商討向香港供應更多核電。

## 廢物管理

### 無廢灣區

6.12 議員注意到，為貫切落實2018年國務院辦公廳發出《“無廢城市”建設試點工作方案》，國家生態環境部組織各省（區、市）推薦“無廢城市”候選城市，並會同相關部門篩選確定試點城市和地區。現時內地多個城市均已建有現代化的垃圾焚燒發電廠，並推動就固體廢物源頭減量、資源化利用和無害化處理、促進城市綠色發展轉型、提高城市生態環境質量等議題交流工作經驗，探索工作模式。2021年11月，國家在《中共中央國務院關於深入打好污染防治攻堅戰的意見》提出鼓勵有條件的省份全域推進“無廢城市”建設的建議。議員認為：





以大灣區為一體進行污染防治，能提高地區水質、空氣、生態以至廢物管理的成效。因此，香港與大灣區內地城市應繼續加強技術及經驗交流，探討協同治理及能力共享。香港亦應與內地及澳門推進設立“無廢灣區”工作小組、建立粵港澳三地生態環境保護機制等。

### 轉廢為能設施

6.13 議員察悉，深圳市的所有生活垃圾均以焚燒處理，不再採用地埋方式；單是南山能源生態園每日已可處理2 300噸生活垃圾。現時很多先進城市都是通過現代焚燒發電技術以達致廢物資源化，國家也大力發展這方面的技術，並且達到世界級先進水平。環境局於2021年2月公布的《香港資源循環藍圖2035》以“全民減廢·資源循環·零廢堆填”為願景，提出應對至2035年廢物管理挑戰的策略、目標和措施，當中包括發展轉廢為能設施。香港首個現代焚燒發電設施（I·PARK1）預計在2025年落成。議員認為：



- (a) 香港可參考內地建設垃圾焚燒發電廠的技術和規劃方案，加快在本地發展該類設施，盡快實現“零廢堆填”；
- (b) 香港可與內地相關單位/企業商討合作的可行性，利用大灣區一體化的優勢，共同策劃處理大灣區的廢物問題的合作方案；
- (c) 南山能源生態園展示了先進高效的現代焚燒發電設施能夠與附近商住區共存。政府當局可參考有關設計，優化焚燒發電設施的功能，甚至將之發展成旅遊熱點，令該類設施由“鄰避”變為“鄰利”，並發揮一址多用的協同效應；及
- (d) 政府當局應向市民多加宣傳及解說現代焚燒發電設施的技術及環保效益，釋除相關地區居民對這類設施的環境影響的疑慮。

## 總結

6.14 議員認為是次職務訪問富有成果，並具啟發作用。這次“能源之旅”讓議員深入了解大灣區內地城市在新能源運輸、氫能技術、可再生能源及轉廢為能技術的應用及發展，亦與當地相關政府官員及企業深入交流意見。內地的相關技術和經驗對香港在落實“淨零發電”、“節能綠建”、“綠色運輸”和“全民減廢”策略、邁向碳中和目標有很大的參考價值。議員促請政府參考有關經驗和技術，繼續擴展電動車充電網絡、提升充電設施；加快審視與氫能相關的法規和技術，推動氫能在香港的使用；並且加快發展現代焚燒發電設施，盡早達致零廢堆填。香港亦應繼續加強與大灣區內地城市的聯動和合作，實現優勢互補，並在環境保護及污染問題上協同治理及能力共享。



## 鳴謝

是次訪問團的職務訪問得以順利完成，實有賴大灣區內地省市政府的協助。接待單位盛情招待及詳細向訪問團介紹考察的設施，令訪問團獲益良多。議員謹此向內地相關政府部門和接待單位致以由衷謝意。

此外，議員衷心感謝環境局協助聯繫內地相關政府部門和接待單位，策劃是次訪問行程；亦感謝該局局長謝展寰先生及環境局訪問團其他成員共同參與是次職務訪問，促進政府當局與議員之間的交流。議員亦感謝環境局的相關政府人員就訪問行程的後勤支援提供協助。







環境及生態局訪問團成員名單

1. 謝展寰先生, BBS, JP, 環境及生態局局長(環境及生態局訪問團團長)
2. 任浩晨先生, 環境及生態局首席助理秘書長(能源)
3. 李世隆先生, 環境及生態局局長政治助理
4. 許曉斌女士, 環境及生態局局長新聞秘書
5. 陳億利女士, 環境及生態局助理秘書長(能源)1
6. 張偉鵬先生, 環境及生態局高級行政主任(行政)

以下人員只參與職務訪問部分行程

7. 徐浩光博士, JP, 環境保護署署長
8. 胡偉文先生, 環境保護署副署長(2)
9. 張岱楨先生, 環境及生態局首席助理秘書長(可持續發展)
10. 張展華博士, 環境及生態局首席環境保護主任(空氣質素政策)
11. 何偉雄先生, 環境及生態局總機電工程師(電力小組)
12. 梁子康先生, 環境及生態局助理秘書長(可持續發展)1
13. 林苡晴女士, 環境及生態局助理秘書長(空氣政策)
14. 關卓欣博士, 環境保護署高級環境保護主任(基建規劃)1
15. 林浩然先生, 環境及生態局助理環境保護主任(空氣質素政策)12
16. 方耀生先生, 環境及生態局助理環境保護主任(空氣質素政策)42