

114-075-0315

出國報告(出國類別：開會)

出席 2025 年國際公共運輸聯盟高峰 會(2025 UITP Summit)報告

服務機關：交通部運輸研究所

姓名職稱：陳翔捷 副研究員

派赴國家：德國漢堡

出國期間：114 年 6 月 14 日至 6 月 20 日

報告日期: 114 年 8 月 20 日

**出席 2025 年國際公共運輸聯盟高峰會
(2025 UITP Summit)報告**

著 者：陳翔捷

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國 114 年 8 月

印 刷 者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 16 冊

定 價：非賣品

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：36 含附件：無

報告名稱：出席 2025 年國際公共運輸聯盟高峰會(2025 UITP Summit)報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/李旻儒/02-23496717

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

陳翔捷/交通部運輸研究所/運輸資訊組/副研究員/02-23496886

出國類別：☐1.考察☐2.進修☐3.研究☐4.實習☐5.視察☐6.訪問☒7.開會
☐8.談判☐9.其他

出國期間：114 年 6 月 14 日至 6 月 20 日

出國地區：德國

報告日期：114 年 8 月 20 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：公共運輸，智慧充電管理系統

內容摘要：

2025年國際公共運輸聯盟高峰會(2025 UITP Summit)於114年6月16日(星期一)至19日(星期三)於德國漢堡舉行，本報告收錄參加2025年國際公共運輸聯盟高峰會之心得與建議，擁有近140年歷史的UITP高峰會是公共運輸領域的國際重要會議，本次參加UITP高峰會主要觀摩德國漢堡在智慧公共運輸發展的成效以及UITP高峰會所展示的全球電動公車充電技術發展趨勢，漢堡作為歐洲北方重要陸海空運輸樞紐，展現出高度整合與人本設計的公共運輸系統典範，其市區超過50%之交通旅次以公車、火車、自行車或步行完成，並有超過30%公車車隊完成電動化，先進的電動公車充電技術更展現其淨零轉型決心。本次在UITP高峰會中觀察到歐洲與亞太地區主要電動車與充電技術業者的國際布局方向，在全球電動車隊及充電技術市場競爭日趨激烈下，本所「智慧電動公車充電解決方案」的發展方向與UITP高峰會呈現的國際趨勢一致，更榮獲本次UITP 2025 AWARD特別成就獎肯定，呈現該解決方案在全球公共運輸電動化領域的先進發展與創新價值，上開赴德觀摩與研析結果可作為我國未來推動相關重要專案之參考應用。

目錄

第一章 前言	1
1.1 出國目的	1
1.2 出國行程紀要	2
1.3 德國漢堡城市交通運輸紀要	4
第二章 會議內容	11
2.1 會議概況與議程	11
2.2 展覽與頒獎典禮	16
2.3 研討場次摘述	22
第三章 心得與建議	29
3.1 心得	29
3.2 建議	30

表目錄

表 1-1 參加「2025 UITP 高峰會」行程紀要表.....	2
-----------------------------------	---

圖目錄

圖 1.1 杜拜機場轉機航班資訊.....	2
圖 1.2 德國漢堡機場大廳(I)	3
圖 1.3 德國漢堡機場大廳(II)	3
圖 1.4 德國漢堡市區地鐵 (U-Bahn)、城市快鐵 (S-Bahn) 入口	4
圖 1.5 德國漢堡市區的公車站與人行道綠化環境.....	5
圖 1.6 德國漢堡市區自行車道的自行車騎士.....	6
圖 1.7 德國漢堡市區自行車道的電動滑板車騎士.....	6
圖 1.8 德國漢堡市區幹道的寬敞自行車道與汽機車專用道.....	7
圖 1.9 德國漢堡市區自行車道的路口設計	7
圖 1.10 德國漢堡市區停放的多元運輸工具(I).....	8
圖 1.11 德國漢堡市區停放的多元運輸工具(II).....	8
圖 1.12 德國漢堡市區停放的多元運輸工具(III)	9
圖 2.1 德國漢堡市中心與本屆會議鄰近區域之相對位置圖.....	11
圖 2.2 UITP 高峰會場地-漢堡會展中心 (Hamburg Messe)	12
圖 2.3 UITP 高峰會安排的接駁電動計程車	12
圖 2.4 UITP 高峰會安排的接駁電動腳踏計程車	13
圖 2.5 2025 UITP 高峰會議程	13
圖 2.6 UITP 高峰會出席者於漢堡會議中心自助辦理報到手續	14
圖 2.7 2025 UITP 高峰會開幕典禮(I).....	14
圖 2.8 2025 UITP 高峰會開幕典禮(II).....	15
圖 2.9 UITP 高峰會德國聯邦交通部展攤	16

圖 2.10 UITP 高峰會-德國聯邦交通部展攤工作人員.....	17
圖 2.11 UITP 高峰會展覽-波蘭 Solaris 廠牌電動公車.....	18
圖 2.12 UITP 高峰會展覽-中國 BYD 廠牌電動公車	18
圖 2.13 UITP 高峰會展覽-中國重慶公交部門與億滿新能源公司展攤.....	19
圖 2.14 UITP 特別成就獎頒獎典禮(I).....	20
圖 2.15 UITP 特別成就獎頒獎典禮(II).....	20
圖 2.16 本所「智慧電動公車充電解決方案」計畫提案.....	21
圖 2.17 本所榮獲 UITP 2025 AWARD 特別成就獎.....	21
圖 2.18 德國漢堡阿爾斯特多夫(Alsterdorf)電動公車充電站.....	22
圖 2.19 德國漢堡公車電動化進展與方向	23
圖 2.20 德國漢堡 Schenefeld 空間節省型電動公車充電站	24
圖 2.21 深圳計程車電動化與公車電動化發展進程.....	25
圖 2.22 深圳電動公車充電站能源管理系統(I).....	26
圖 2.23 深圳電動公車充電站能源管理系統(II).....	26
圖 2.24 德國漢堡未來移動力發展願景(I).....	27
圖 2.25 德國漢堡未來移動力發展願景(II).....	28
圖 2.26 德國漢堡未來移動力發展願景(II).....	28

第一章 前言

1.1 出國目的

本所應用 AIOT 技術與數位創新理念發展電動大客車智慧充電管理系統，以協助交通部順利及加速推動「2030 年市區公車全面電動化」政策，2024 年上開成果已獲得我國智慧城市創新獎(智慧交通類)、交通部服務獎、APEC-ESCI 競賽-智慧運輸金獎、ITS 協會-智慧運輸應用獎、運輸學會-傑出運輸計畫獎、行政院第 7 屆政府服務獎共 6 個國內外獎項肯定；本所 113 年將上開推動成果以「智慧電動公車充電解決方案：塑造電動車隊管理的未來」(「Smart E-Bus Charging Solution: Shaping the Future of Electric Fleets Management」)為題，提案參加國際公共運輸聯盟(UITP)競賽(UITP AWARD2025)，經主辦單位於本(114)年 5 月 5 日通知本所提案經評審團認可為傑出計畫之一，爰本所由陳翔捷副研究員奉派出席 2025 年 UITP 高峰會(2025 UITP Summit)並代表本所團隊受獎。

2025 年 UITP 高峰會(2025 UITP Summit)由國際公共運輸聯盟(UITP)與德國漢堡市政府、當地公共運輸業者共同主辦，擁有近 140 年歷史的 UITP 高峰會是公共運輸領域的國際重要會展，國際公共運輸聯盟(International Association of Public Transport，源自法語 Union Internationale des Transports Publics)自 1885 年成立至今已 140 年，總部設於比利時布魯塞爾，由來自全球各國的大眾運輸業者、政府部門組織、系統設備供應商、學術單位及民間顧問公司等單位所組成之國際運輸組織，本所亦為 UITP 會員。UITP AWARD 作為公共運輸領域崇越的獎項，於 2011 年首次辦理競賽，今年為第八屆，該獎項主要旨在評選與展示過去兩年全球各城市和地區最具成就與創新性的公共運輸專案或計畫，因此本所派員出席 2025 年 UITP 高峰會並接受大會頒獎實有必要。

1.2 出國行程紀要

本屆 UITP 高峰會於 114 年 6 月 16 日(星期一)至 18 日(星期三)於德國漢堡舉行，本所陳翔捷副研究員自臺灣時間 6 月 14 日(星期六)晚間自桃園機場啟程搭機，至阿拉伯聯合大公國杜拜機場轉機後(杜拜轉機登機資訊詳如圖 1.1，由於轉機當日恰逢以色列與伊朗於 2025 年 6 月 13 日至 25 日間發動十二日戰爭，造成杜拜機場多班中東航班繞道取消，所幸僅造成部分往返歐洲與亞洲的航班繞道，而杜拜往漢堡航班亦僅有約 1 小時之班機延誤)，並於德國時間 6 月 15 日(星期日)傍晚抵達德國漢堡機場(如圖 1.2 與 1.3)。高峰會結束後於德國時間 6 月 19 日(星期四)中午搭機返台，於阿拉伯聯合大公國杜拜機場再次轉機後，於臺灣時間 6 月 20 日(星期五)抵達桃園機場。出國行程紀要表詳如表 1-1 所示。

表 1-1 參加「2025 UITP 高峰會」行程紀要表

出國行程說明	日期	地點	主要行程概述
	6/14-6/15	臺北-杜拜-漢堡	起程，於德國時間 6 月 15 日傍晚抵達。
	6/16-6/18	漢堡	參加 2025 UITP 高峰會
	6/19-6/20	漢堡-杜拜-臺北	返程，於臺北時間 6 月 20 日傍晚抵達臺灣。



Time	Flight	Codeshare	To / Via	Status	Gate
01:55	FZ379	EK2038	Yekaterinburg	Gate Closed	F11
03:05	EK354	DE5930	Singapore	Gate Closed	C9
03:10	EK332	FZ6332	Manila	Gate Closed	C8
03:10	EK346	DE5927	Kuala Lumpur	Gate Closed	C2
03:25	EK368	DE5900	Bali	Gate Closed	A13
03:30	EK394	DE5924	Hanoi	Gate Closed	B12
03:40	EK322	KE5952	Seoul Incheon	Gate Closed	B17
03:45	EK366		Taipei	Gate Closed	B13
03:50	EK306		Beijing	Gate Closed	C7
03:50	EK540		Ahmedabad	Gate Closed	C22
03:55	EK510		New Delhi	Gate Closed	B25
04:10	EK356	DE5903	Jakarta	Gate Closed	B8
04:30	FZ301	EK2458	Kabul	Gate Closed	F9
05:15	FZ625		Tbilisi	Cancelled	
05:55	FZ619	EK2169	Entebbe	Cancelled	F12
06:05	FZ1073		Tel Aviv	Cancelled	F10
06:10	FZ391	EK2429	Faisalabad	Cancelled	F9
06:15	FZ053	EK2042	Kuwait	Cancelled	F5
06:30	FZ115		Damascus	Cancelled	F7
06:35	FZ325	EK2102	Multan	Cancelled	F12
06:45	FZ345	EK2118	Quetta	Cancelled	B21
06:50	FZ905	EK2410	Al-Ula	Cancelled	F10
06:55	EK805	MK9962	Jeddah	Cancelled	
06:55	FZ157	EK2488	Beirut	Cancelled	
07:00	FZ045	EK2034	Muscat	Cancelled	
07:00	FZ147	UA6538	Amman	Cancelled	
07:00	FZ1819		Tehran	Cancelled	
07:00	FZ271	EK2304	Gheshm	Cancelled	

圖 1.1 杜拜機場轉機航班資訊



圖 1.2 德國漢堡機場大廳(1)



圖 1.3 德國漢堡機場大廳(2)

1.3 德國漢堡城市交通運輸紀要

本屆 UITP 高峰會會議地點為德國漢堡（Hamburg），德國漢堡為德國第二大城市與歐洲重要的經濟與交通樞紐之一，漢堡以其繁榮的港口經濟、宜人的城市規劃及高效的公共運輸系統聞名。根據漢堡市政府 2025 年最新統計資料，漢堡都會區共有約 **200 萬居民**，是北德地區的經濟、文化和運輸中心。

漢堡地處易北河（Elbe River）沿岸，漢堡港是歐洲第三大、世界第九大貨櫃港口，對整個德國及中歐供應鏈發揮關鍵作用，且漢堡匯聚了**高比例的德國 500 強企業**，在航運、物流、航空、媒體、資訊科技與生命科學等領域具有國際競爭力。此外，漢堡有 10 所公立大學、4 所私立院校與 250 所科學研究機構，如漢堡大學、漢堡工業大學，培養大量科技、工程、運輸等專業人才。

漢堡的公共運輸由 漢堡交通聯盟（HVV）統籌，整合了漢堡市區與周邊地區的各類大眾運輸工具如地鐵（U-Bahn）、城市快鐵（S-Bahn）、區域鐵路（Regionalbahn）、公車及渡輪，其中 U-Bahn 地鐵(如圖 1.4 所示)覆蓋主要商業區、住宅區，並以 S-Bahn 與德鐵區域鐵路串聯郊區及鄰近城市（如柏林）。



圖 1.4 德國漢堡市區的地鐵（U-Bahn）、城市快鐵（S-Bahn）入口

漢堡市區可見由漢堡最大的公共運輸業者 HOCHBAHN 營運的公車路線(如圖 1.5 所示)，HOCHBAHN 每天服務約 128 萬人次，涵蓋了漢堡近 50%的當地公共運輸服務，根據 2022 年的官方統計，漢堡超過 50%的交通運輸旅次是透過公車、火車、自行車或步行完成的，與德國或其他歐洲鄰國的第二大城市相比，高效公共運輸系統讓漢堡在減少私人汽機車旅次方面具有卓越成就。



圖 1.5 德國漢堡市區的公車站與人行道綠化環境

良好的人本步行環境與自行車道建設為提升公共運輸使用率的成功關鍵。陳員於漢堡市區雖僅短暫停留三天，步行前往會議中心途中仍可充分感受到當地政府對於優化大眾運輸場站最後一哩步行環境與自行車道的用心，以及漢堡市民透過步行與自行車完成旅次的熱愛，依據漢堡市統計數據，漢堡每日自行車運輸旅次佔比超過 20%，在過去 15 年中從不到 10%增長到兩倍使用量，因此自行車可以說是漢堡市近年成長速度最快的運輸方式，此主要可歸功於漢堡市大規模興建的自行車道(如圖 1.6-1.8 所示)，圖 1.6 可見在德國漢堡市區前往德鐵(DB)或地鐵(U-Bahn、S-Bahn)車站的重要幹道，一般汽機車僅有單線道，而將大部分道路面積規劃為自行車道、人行道與綠化休憩空間。



圖 1.6 德國漢堡市區自行車道的自行車騎士

陳員觀察德國漢堡市區的自行車道上除了有傳統自行車騎士外，亦有不少共享電動滑板車騎士(如圖 1.7 所示)於自行車道上騎乘，經查當地交通法規，德國漢堡為增加大眾運輸最後一哩便利性，規定電動滑板車騎士可被允許於市區自行車道上騎乘，惟禁止於人行道上騎乘，以維護行人安全。



圖 1.7 德國漢堡市區自行車道的電動滑板車騎士



圖 1.8 德國漢堡市區幹道的寬敞自行車道與汽機車專用道

圖 1.8 與圖 1.9 展現漢堡市區重要幹道之路段、路口在人本交通優先的交通工程設計，透過寬敞之車道與路口警示標線，提供自行車騎士與電動滑板車騎士安全、順暢的騎乘環境，並充分與汽機車車流有效分離(如圖 1.8 中白色賓士 G-Class 休旅車與摩托車正行駛在右側汽機車道)，反映出漢堡市政府對於鼓勵綠色運具、減少碳排放與強化大眾運輸最後一哩路的日益重視，並透過實際道路基礎設施的完善建設來支持漢堡市民選擇利用自行車作為日常通勤或休閒的交通工具，也展現了漢堡作為一個現代先進且注重永續發展的國際大都會，在城市交通管理方面的規劃遠見和落地實踐。



圖 1.9 德國漢堡市區自行車道的路口設計



圖 1.10 德國漢堡市區停放的多元運輸工具(I)

在漢堡市區街道可見停放著多元的傳統與先進運輸工具，包括傳統的兩輪燃油機動車輛、共享電動滑板車，以及歐洲常見的黑色「貨運自行車」(Cargo Bike)，自行車架前方附有寬大的載物空間，此種自行車在歐洲十分流行，可作為家庭購物、運送貨物的好幫手，也可用來接送孩童；而在車輛電動化部分，而陳員於漢堡市區步行途中，時常可看見電動小汽車如特斯拉穿梭或停放，如圖 1.11 所示，呈現傳統與先進綠色運具在漢堡人本交通環境的和諧共榮景象。



圖 1.11 德國漢堡市區停放的多元運輸工具(II)

中國電動車龍頭比亞迪(BYD)亦已在漢堡市中心緊鄰內阿爾斯特湖 (Binnenalster) 的林蔭大道 (Ballindamm) 設立銷售據點，緊鄰漢堡航運公司 (Hapag-Lloyd AG) 的總部大樓，而陳員亦在步行途中捕捉到一輛特斯拉計程車於比亞迪(BYD)銷售據點前載客的經典畫面。該輛特斯拉計程車車身的圖案 (FREENOW)，係為一個總部位於漢堡的 MaaS 平臺，由 BMW 集團和賓士母公司 Daimler Mobility 合資成立，在德國的主要城市提供多元交通行動服務。FREENOW 的前身是 MyTaxi，在 2019 年與其他共享交通服務(如共享租用汽車、共享電動滑板車等)整合後改名為 FREENOW。中國電動車龍頭比亞迪 (BYD) 選擇在漢堡老城區林蔭大道 (Ballindamm) 設立銷售據點，展現其進軍德國市場的雄心，而停放於其銷售據點的「FREENOW」的特斯拉計程車，除了象徵著先進電動車熱潮在德國漢堡共享運輸領域的深度參與，呈現電動計程車(如特斯拉或福斯等品牌)已成為德國城市日常風景，亦呈現全球各電動車領導品牌的未來市場競爭態勢，已在德國第二大城市漢堡街頭逐漸開展。

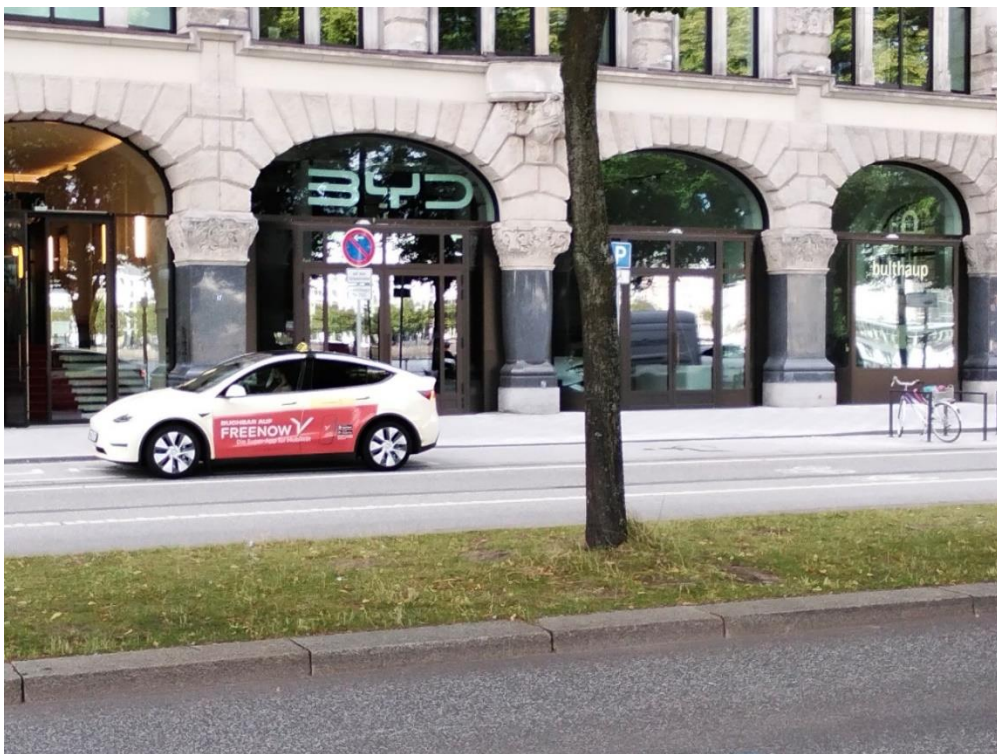


圖 1.12 德國漢堡市區停放的多元運輸工具(III)

第二章 會議內容

2.1 會議概況與議程

本屆 2025 UITP 高峰會於德國漢堡舉辦(1891 年亦在漢堡舉辦首屆峰會)，共來自 110 個國家約 1 萬多名貴賓出席三天之會議與展覽，本屆 UITP 高峰會除了開幕典禮於會議第一天於漢堡會議中心(Congress Center Hamburg,CCH)舉行外，今年選定在漢堡會展中心（Hamburg Messe）舉行大多數的 UITP 高峰會相關活動(如專題研討、展覽與頒獎典禮)，Hamburg Messe 與 CCH 彼此相鄰並在步行範圍內，如圖 2.1 與圖 2.2 所示，圖 2.1 為鳥瞰德國漢堡市中心與本屆會議鄰近區域之相對位置圖，漢堡會展中心（Hamburg Messe）鄰近當地高聳入雲的地標漢堡電視塔（Heinrich-Hertz-Turm），而位處東側的漢堡植物公園（Planten un Blomen），則為高峰會參與者以步行方式前往漢堡會議中心（CCH - Congress Center Hamburg）與漢堡會展中心（Hamburg Messe）的重要通行廊道。



圖 2.1 德國漢堡市中心與本屆會議鄰近區域之相對位置圖

資料來源: UITP 官方網站與陳員後製



圖 2.2 UITP 高峰會場地-漢堡會展中心（Hamburg Messe）

與會者從德國各主要城市抵達後亦可自柏林、慕尼黑等地搭乘德鐵前往漢堡，抵達漢堡市中心後再透過步行或搭乘 UITP 高峰會安排之接駁電動計程車 (Electric Taxi)或電動腳踏計程車(Velotaxi)前往會場，如圖 2.3 與 2.4 所示。



圖 2.3 UITP 高峰會安排的接駁電動計程車



圖 2.4 UITP 高峰會安排的接駁電動電動腳踏計程車

本屆 UITP 高峰會議程如圖 2.5 所示，大會研討內容主要由展覽(Exhibition)與、Congress Sessions(專題研討)、技術參訪(Technical visits)所組成，其中技術參訪由於主要安排於週日(6/15)，陳員受限預算僅能於週日傍晚抵達，因此本次活動主要參加 6/16(週一)至 6/18(週三)的展覽、會議與頒獎典禮等相關活動。

	MORNING		AFTERNOON	
SUNDAY 15 JUNE			UITP GENERAL ASSEMBLY* 2.00 – 4.00 PM	OPENING CEREMONY 5.30 – 7.00 PM
MONDAY 16 JUNE	BREAKFAST BYTES 8.00 – 9.00 AM	EXHIBITION 9.00 AM – 6.00 PM		MIX & MINGLE 5.30 – 6.30 PM
		CONGRESS 9.00 AM – 5.30 PM		
TUESDAY 17 JUNE	BREAKFAST BYTES 8.00 – 9.00 AM	EXHIBITION 9.00 AM – 6.00 PM		MIX & MINGLE 5.30 – 6.30 PM
		CONGRESS 9.00 AM – 5.30 PM		
WEDNESDAY 18 JUNE	BREAKFAST BYTES 8.00 – 9.00 AM	EXHIBITION 9.00 AM – 4.00 PM		CLOSING CEREMONY 2.45 – 3.45 PM
		CONGRESS 9.00 AM – 4.30 PM		

圖 2.5 2025 UITP 高峰會議程

陳員於德國時間 6/15(日)傍晚抵達本次 UITP 高峰會開幕典禮之漢堡會議中心（CCH - Congress Center Hamburg）後，便依大會安排方式，透過大會在事前以電郵寄送之 Bar code 辦理自助報到手續，如圖 2.6 所示。由於抵達德國漢堡的班機延誤近一小時，陳員抵達德國漢堡後，即迅速前往漢堡會議中心完成辦理報到，並參與 UITP 高峰會已開始進行的開幕典禮(如圖 2.7 所示)，



圖 2.6 UITP 高峰會出席者於漢堡會議中心自助辦理辦理報到手續



圖 2.7 2025 UITP 高峰會開幕典禮(I)

本次開幕典禮安排由國際公共交通聯盟（UITP）秘書長穆罕默德·梅茲加尼（Mohamed Mezghani）主持專題研討(如圖 2.8 所示)，與會者包括國際公共交通聯盟主席蕾妮·阿米爾卡（Renée Amilcar）、漢堡市交通和移動轉型部長安耶斯·特賈克斯博士（Dr Anjes Tjarks）、漢堡交通協會（HVV）執行長安娜-特蕾莎·科爾布特（Anna-Theresa Korbitt）等貴賓探討疫情後的公共運輸復甦，以及展望未來公共運輸科技發展的相關課題(如車輛電動化與自駕化)。



圖 2.8 2025 UITP 高峰會開幕典禮(II)

2.2 展覽與頒獎典禮

本次 UITP 高峰會展覽區域主要邀請全球各地政府單位或業者展示鐵路與公路公共運輸設備、資通訊整合系統、電動載具與充電技術等最新發展與解決方案；展覽內容涵蓋多元面向，考量本所運輸科技及資訊組業務職掌與屬性，陳員本次出席 UITP 高峰會主要針對智慧電動公車充電解決方案相關之展覽攤位(如德國交通部、智慧充電系統)，進行觀摩與掌握國際最新發展情勢，並出席由大會在 UITP 高峰會展覽區域主舞台所進行的特別成就獎頒獎典禮。

陳員於本次 UITP 高峰會展覽區域中首先參訪德國聯邦交通部（Bundesministerium für Verkehr）的展攤(如圖 2.9 所示)。該展攤由德國聯邦交通部相關工作人員接待與會者並準備回答參觀者問題，展攤設計主要以海報與電視螢幕呈現其政策與成果，整體展攤風格專業並突顯智慧交通與人本理念。



圖 2.9 UITP 高峰會德國聯邦交通部展攤

由於陳員關注德國交通部在能源清淨或零排放公共運輸的進程與發展目標，經德國聯邦交通部展攤工作人員解說(如圖 2.10)，德國交通部在短期目標上，預計至 2025 年底，德國公共運輸至少將有 22% 為清淨能源車輛，其中部分為零排放車輛，而至 2030 年底，至少 32% 為清淨能源車輛(清淨車輛包含：電力、氫氣、生物燃料、非化石合成燃料、天然氣、液化氣或插電式混合動力車輛。零排放車輛：純電動或氫燃料電池車，或碳排放極低之燃料引擎車)。至於中長期的主要推動時間表與目標，德國交通部預計 2030 年該國市區巴士 90% 採用低排放或零排放動力，城際與長途客運採用比例則為 45%，而至 2040 年市區公車 100% 採用低排放或零排放動力，城際與長途客運採用比例則為 90%。



圖 2.10 UITP 高峰會-德國聯邦交通部展攤工作人員

另德國交通部工作人員表示，目前德國全境主要採用的電動公車係以德國賓士與波蘭 Solaris 廠牌(在本次 UITP 高峰會亦有展示攤位，如圖 2.11)為主，而瑞典品牌如 Volvo 則較少採用。陳員另查德國全境電動公車主要採用的品牌涵蓋了德國本土品牌(如 Mercedes-Benz eCitaro，為德國主要電動公車採購廠牌，包含漢堡採用的新電動公車)與國際品牌(如波蘭 Solaris，屬於西班牙 CAF 集團)，反映出德國政府和交通營運業者的電動大客車多元採購策略。



圖 2.11 UITP 高峰會展覽-波蘭 Solaris 廠牌電動公車

依據陳員過去前往東南亞國家(如新加坡)與南美洲國家(如秘魯)之會議研討經驗與心得，目前部份國外政府或業者(如新加坡或智利)已大量採購中國製電動公車(如比雅迪或宇通)作為當地公共運輸電動化車隊主力，因此陳員特別於本次 UITP 高峰會展覽中詢問德國交通部工作人員有關該國電動公車市場之廠牌分布，得知德國在中國電動公車品牌上採購比例目前相對有限，而本次 UITP 高峰會比雅迪(BYD)亦在本次 UITP 高峰會設置展攤展示(如圖 2.12 所示)。



圖 2.12 UITP 高峰會展覽-中國 BYD 廠牌電動公車

此外由於本所刻正積極協助我國推動電動公車智慧充電管理系統，未來亦將評估是否整合導入 V2G、光充儲與電網整合技術等能源管理解決方案，因此訪查 UITP 高峰會本次展覽與電動公車智慧充電系統相關之攤位實有必要。經查本次展覽中僅有中國重慶公交部門與億滿新能源公司（Chongqing Yiman New Energy）攤位與電動公車智慧充電較為相關(如圖 2.13 所示)，現場攤位主要展示重慶在公共運輸能源轉型方面的發展現況，包含在市區公車站推動超快充電與 V2G（車輛對電網）基礎設施，並透過建置微電網與智慧能源管理平台，結合物聯網與數位化技術，提升太陽光電系統與儲能設備的效率，目前建置完成穩定供電之 11 座營運站點，預計 2025 年底前完成 26 座營運站點。



圖 2.13 UITP 高峰會展覽-中國重慶公交部門與億滿新能源公司展攤

本所「智慧電動公車充電解決方案：塑造電動車隊管理的未來」(「Smart E-Bus Charging Solution: Shaping the Future of Electric Fleets Management」)之計畫提案，經 UITP 評審團認可為傑出計畫，而 UITP 主辦單位也在 6 月 17 日的 UITP 高峰會展覽會場，舉行 UITP 2025 AWARD 特別成就獎頒獎典禮(如圖 2.14 與 2.15 所示)，由本所陳翔捷副研究員接受 UITP 亞太區主席頒獎並且合影。



圖 2.14 UITP 特別成就獎頒獎典禮(I)



圖 2.15 UITP 特別成就獎頒獎典禮(II)

上開獲獎計畫係透過整合跨系統的物聯網資訊，並構建雲端資料庫，發展全時段、全自動、全面性的自動化智慧充電解決方案，於電動公車充電場站最適充電功率與下達充電指令(如圖 2.16 所示)，可有效解決大規模車輛電動化帶來的基礎設施升級與運輸能源管理挑戰，爰 UITP 決議頒發 UITP 2025 AWARD 獎牌與獎狀(如圖 2.17 所示)表彰本所推動淨零轉型與數位創新上的卓越成果。

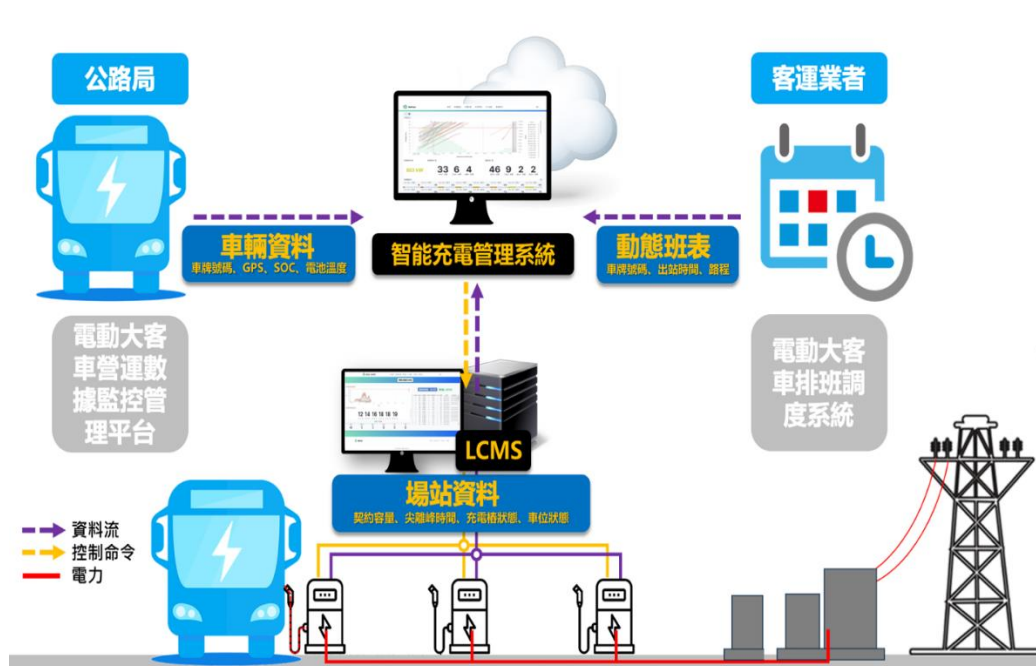


圖 2.16 本所「智慧電動公車充電解決方案：塑造電動車隊管理的未來」計畫提案



圖 2.17 本所榮獲 UITP 2025 AWARD 特別成就獎

2.3 研討場次摘述

本節摘述之 UITP 高峰會之研討場次，主要考量國發會已宣布 2050 淨零排放路徑及策略，其中「2030 年市區公車全面電動化」為交通領域達成淨零排放之關鍵政策，而本所「智慧電動公車充電解決方案」為我國加速公車全面電動化重要推手，電動公車車隊可成為移動儲能系統，整合綠電或虛擬電廠機制，強化智慧城市的能源與電網供應韌性，因此本節特別摘述 UITP 高峰會與電動公車充電管理系統相關的研討場次內容，進行說明與研析。

首先由於德國漢堡與我國具有相同的 2030 年公車全面電動化目標，自 2020 年以來，漢堡的主要公車業者開始僅採購零排放公車，目前大多數採購的零排放新車輛為電動公車，均為配備場站充電系統的電動公車，而在漢堡阿爾斯特多夫(Alsterdorf)電動公車充電站，總面積達 45,000 平方公尺，擁有 6 個大型停車庫，240 個充電槍，西門子 Christoph Liehr 女士亦本次 UITP 高峰會中說明漢堡阿爾斯特多夫(Alsterdorf)電動公車充電站的相關基礎設施(如圖 2.18)。

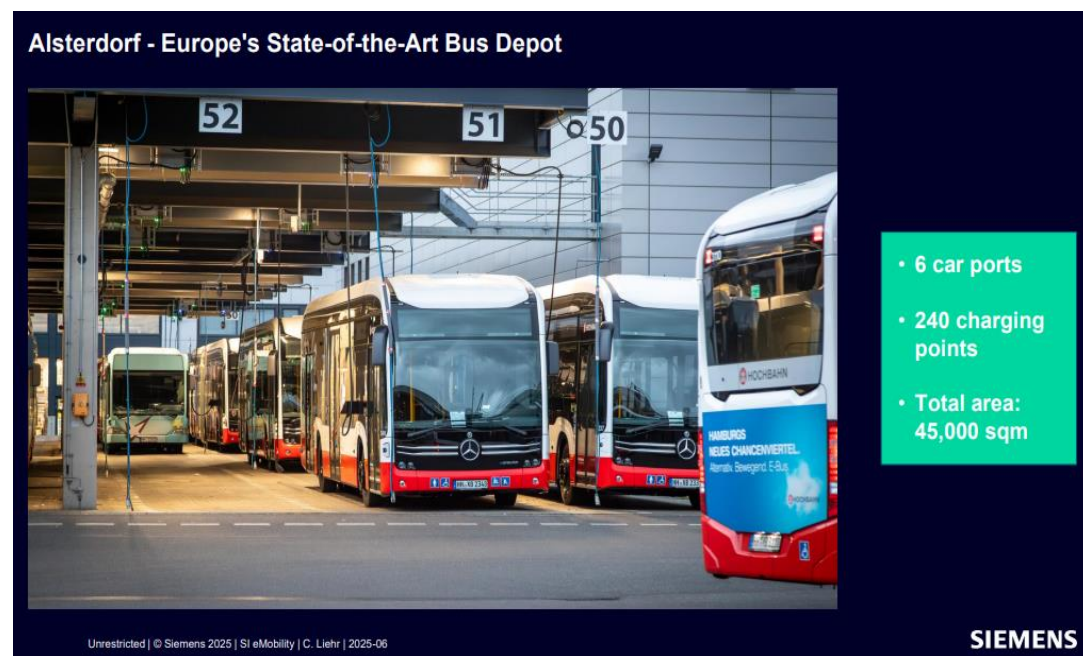


圖 2.18 德國漢堡阿爾斯特多夫(Alsterdorf)電動公車充電站

資料來源: Christoph Liehr , Siemens –2025 UITP Summit

由於德國漢堡並不像其他德國大城具有輕軌電車網路，該市主要仰賴約 2000 輛公車組成的龐大公車車隊以銜接漢堡的地鐵（U-Bahn）、城市快鐵（S-Bahn）共同提供公共運輸網路服務，而目前漢堡已有 600 輛電動公車(目前約佔全體公車 30%，多數為賓士廠牌的電動公車)實際運行並採用綠電供應電力來源(如圖 2.19 所示)，正逐步朝向真正淨零減排的 2030 公車全面電動化目標。



圖 2.19 德國漢堡公車電動化進展與方向

資料來源: Christoph Liehr , Siemens –2025 UITP Summit

此外德國西門子公司亦已在德國漢堡郊區的 Schenefeld 建置一座空間節省型的電動公車充電站(如圖 2.20 所示)，透過大型鋼結構框架安裝機械滑軌與吊掛裝置，使充電槍可移動並對應不同停車位置的公車進行充電(運用懸吊式充電電纜結合頂部自動收放線系統，使充電電纜從鋼製龍門架下垂，以便單節和雙節公車都能順利充電)，此頂置式懸吊充電設備設計，每個充電槍可運用再生能源為可為單節或雙節的不同廠牌公車提供 150KW 直流快速充電能力，德國西門子公司在德國漢堡電動公車充電站的此先進設計，使電動公車可整齊停放於充電站內並有效節省地面空間，提升車輛停放密度，整體設計強調高效利用空間與自動化操作，可有效解決布設充電樁造成的土地使用挑戰，此與亞太地區許多國家目前在電動公車充電站採用充電樁搭配雙充電槍的車位設計明顯不同。



圖 2.20 德國漢堡 Schenefeld 空間節省型電動公車充電站

資料來源: Christoph Liehr , Siemens –2025 UITP Summit

另由於陳員自 2022 年開始至今兼任 APEC 運輸工作小組(TPTWG)副領導職工作，得以有機會透過 TPTWG 專家小組會議與各經濟體之國際運輸合作研究計畫，了解亞太地區各經濟體在公車全面電動化的進程，依據 2024 年秘魯 (APEC 經濟體之一)在利馬舉辦的於亞太地區公車電動化工作坊與問卷調查結果顯示，截至 2023 年統計為止，中國目前是全球擁有最多電動公車的 APEC 經濟體(643,600 輛)，而另國際公共運輸聯盟(UITP)亞太區總監董寶才先生於 2025 年 5 月至本所拜訪與交流 UITP 發展現況時，特別提到中國深圳在公共運輸自動化與電動化的發展，而中國深圳巴士集團亦在本次 UITP 高峰會說明該市車隊電動化進程(如圖 2.21 所示)，自 2010 年開始，深圳市開始啟動計程車隊全面電動化，自 2011 年開始採購電動巴士進行營運，至 2017 年完成公車全面電動化，另 2018 年該市計程車隊完成全面電動化。



圖 2.21 深圳計程車電動化與公車電動化發展歷程

資料來源: 深圳巴士集團 –2025 UITP Summit

目前深圳市主要關注如何優化電動車隊充電營運效率，並推動電動公車充電基礎設施的智慧整合；電動公車車隊的大量投入與營運將對充電基礎設施與城市能源管理產生巨大挑戰，此從美國交通部聯邦運輸署(FTA)相關專案研究、本所智慧充電相關專案研究結果皆顯示，在引入大量電動公車營運後發展智慧充電管理系統與整合電網基礎設施的必要性，考量前述章節已摘述與我國有完全相同 2030 公車全面電動化目標的德國漢堡市，在智慧充電基礎設施的發展與先進設計，爰以下摘述目前已完成公車全面電動化的深圳市，在本次 UITP 高峰會針對智慧充電管理系統(如圖 2.22)的發展現況說明內容。

深圳巴士集團電動公車充電站考量里程、車隊規模、時段、路線長度、班次頻率、能耗等因素，據以規劃最佳充電模式，並搭配液冷快充設施、儲能系統與太陽光電設施，發展再生能源整合管理系統以確保電動公車車隊的營運與能源運作效率。另如圖 2.23 所示，部分電動車充電站結合太陽光電系統、車輛對電網雙向快充技術。經陳員觀察，除了上開摘述的 UITP 高峰會展覽或研討場次展示的德國、中國電動公車充電站等案例外，美國、澳洲等亞太地區先進各國亦早已投入電動車充電站的充電設施、可再生能源與 V2G 技術之整合發展，值得我國未來推動下階段智慧充電管理系統時參考並評估推動可行性。

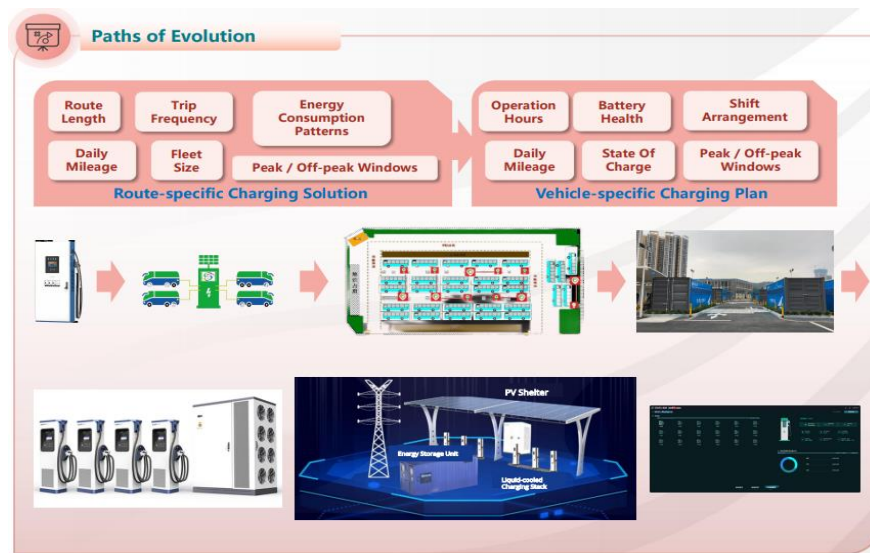


圖 2.22 深圳電動公車充電站能源管理系統(I)

資料來源: 深圳巴士集團 –2025 UITP Summit



圖 2.23 深圳電動公車充電站能源管理系統(II)

資料來源: 深圳巴士集團 –2025 UITP Summit

另考量我國交通部目前針對電動大客車的補助方案，針對車輛本身和車輛配備自駕等級達到第三級以上的電動大客車，每輛可再增加補助上限為 150 萬元，且交通部目前亦已發布「自駕公車實驗運行安全指引」，以指引沙盒測試階段的自駕公車業者邁向落地商轉階段，並期許於未來「2029 ITS 世界大會」實證商轉，而德國漢堡官方代表與最大公共運輸業者亦在 UITP 高峰會提出公車自駕化願景(如圖 2.24 所示，自駕不僅是新運輸選項，而是轉捩點)，因此本節亦摘錄 UITP 高峰會研討場次中有關德國漢堡在公共運輸自駕化構想的說明。



圖 2.24 德國漢堡未來移動力發展願景(I)

漢堡為擁有近 200 萬人口的德國第二大城，但其人口密度不如其他其他歐洲主要城市高，例如，維也納的城市規模與漢堡類似，但其人口密度為漢堡的兩倍高，因此漢堡交通部門已開始思考未來如何在一個具有獨棟住宅的郊區和都市人口密集區的城市去擘畫未來的公共運輸，並降低公共運輸目前每車公里的營運成本，目前漢堡市交通部門與業者(如最大公共運輸業者 Hochbahn、最大共享運輸業者 MOIA)已達成共識，實現上開目標的具體策略即為開始投資發展自動駕駛公共運輸，發展路徑與願景如圖 2.25 與圖 2.26 所示。

漢堡最大公共運輸營運商(Hochbahn) CEO Robert Henrich 先生提到漢堡未來在公共運輸自動駕駛的短中長期分階段發展路徑，包括以下三階段策略：

1. **Robotaxi** (2026-2027)：初期以小型自動駕駛計程車為主。
2. **Roboshuttle & Robomidibus** (2028-2029)：中期導入中型自動駕駛巴士，擴展公共運輸應用案例並逐步提升運能。
3. **Robobus** (2032 年起)：導入大型自動駕駛巴士。



圖 2.25 德國漢堡未來移動力發展願景(II)

資料來源: Robert Henrich, CEO of Hamburger Hochbahn –2025 UITP Summit



圖 2.26 德國漢堡未來移動力發展願景(III)

資料來源: Robert Henrich, CEO of Hamburger Hochbahn –2025 UITP Summit

第三章 心得與建議

3.1 心得

1. 德國漢堡公共運輸發展的成效

德國漢堡作為歐洲北方重要的經濟文化與陸海空運輸樞紐，其公共運輸系統展現了高度規劃整合與人本交通設計的典範。特別值得關注的是漢堡超過 50% 的交通旅次皆透過公車、火車、自行車或步行完成，顯示該城市在人本交通與綠色運具的推廣上成效顯著，而漢堡舒適友善的人行道空間與完整的自行車道網路，使得漢堡目前每日自行車旅次占整體交通旅次超過 20%，而使共享電動滑板車於自行車道合法騎乘之政策，亦提升大眾運輸最後一哩的便利性與永續性。此外，德國漢堡與我國皆有相同的 2030 年公車全面電動化的目標，目前該漢堡已有 30% 的公車車隊完成電動化，並且採用可再生能源為電動公車供電，顯示其在淨零轉型上的決心與實踐，值得我國參考與借鏡。

2. 智慧電動公車充電系統的國際發展趨勢

本次 UITP 高峰會展覽與研討場次顯示，智慧電動公車充電管理系統已成為全球公共運輸電動化的核心議題。德國漢堡的電動公車充電站採用懸吊式充電設備與綠電供應等先進技術，為公共運輸電動化的高效土地使用與能源管理典範案例；中國部分城市如深圳與重慶則在本次 UITP 高峰會展示電動公車充電站如何透過整合太陽光電、儲能系統與 V2G（車輛對電網）技術，以優化充電效率與電網穩定性；上開案例顯示，電動公車智慧充電系統不僅需考量充電基礎設施的硬體建設，更需評估是否協同整合再生能源與車輛對電網等其他複合能源管理系統，以應對大規模車隊電動化的營運與城市能源管理挑戰。

3. 車輛電動化國際競爭態勢與合作機會

本次赴德出席 UITP 高峰會得以觀摩歐洲與亞太地區主要電動車與充電技術業者的國際布局情形，可見全球電動車隊及充電技術市場競爭日趨激烈，本所「智慧電動公車充電解決方案」的發展方向與 UITP 高峰會呈現的國際趨勢

高度一致，並榮獲本次 UITP 2025 AWARD 特別成就獎肯定，亦呈現其在全球公共運輸電動化領域的先進發展與創新價值，未來持續透過國內推廣累積運作經驗並與國際市場接軌，將有助於強化業者競爭力及創造國際輸出商機。

3.2 建議

1. 持續參與 UITP 高峰會以拓展國際視野

UITP 高峰會作為全球公共運輸領域的國際盛事，匯集政府、業者與學研單位展示最新技術發展與政策推動經驗，有鑑於本所長期扮演交通部智庫角色與國際合作事務幕僚，參與 UITP 高峰會不僅有助於我國掌握智慧公共運輸趨勢，更可提升我國公務人員的運輸專業能量與國際交流機會。建議本所在經費許可下，持續鼓勵同仁參與 UITP 高峰會或 ITS 世界大會等相關活動，以促進我國交通技術與政策成果與全球交通專家交流，並為我國「2030 年市區公車全面電動化」與「邁向可商轉之自駕公共運輸」提供更多國際借鑑參考案例。

2. 借鏡國際智慧充電管理經驗，精進我國公共運輸電動化作為

本次 UITP 高峰會眾多展覽或研討案例顯示，整合再生能源、V2G 技術與智慧能源管理平台是未來電動公車車隊營運的關鍵方向。鑑於我國「2030 年市區公車全面電動化」政策目標，建議本所未來在智慧充電系統發展過程中，評估與國內產官學研單位共同開發導入 V2G、儲能及綠電技術之必要性、可行性與成本效益，據以持續與國內地方政府、電動車產業及公共運輸業者合作實證相關研發成果，以利持續發展高效率、永續發展的車輛電動化智慧充電基礎設施，提升車隊營運效率與城市整體電網穩定性；建議我國亦應持續參與國際運輸組織之技術研討及專案合作，並參加頂尖國際競賽與全球展會(如評估是否於阿拉伯聯合大公國杜拜舉行之 2026 UITP 高峰會進行相關展示)，提升我國智慧電動公車充電解決方案之國際曝光度，增加國際合作機會與話語權。

3. 加速 2029 ITS 世界大會成果展示規劃與佈局

因應國際自駕公共運輸發展潮流，建議與國內科技業者及研發單位與主管機關持續合作，透過沙盒測試與試營運發展適用於我國城鄉環境的自駕公車技術，以打造自駕公車商業化實證案例，降低公共運輸營運成本並提升路線營運的靈活性與覆蓋率；考量 2029 智慧運輸世界大會預計於 2029 年 9 月假臺北市舉行，大會主題為 *Harmonizing an AITS World*，建議我國在智慧公共運輸議題上，宜加速盤點並規劃合適對外展示之 AITS 相關亮點成果，以搭配 116-118 年相關智慧公共運輸計畫進行滾動檢討與精進，如結合自駕電動公車與智慧充電管理系統示範場站，設計與規劃 2029 ITS 世界大會之來賓技術參訪或相關展位，以於國際產官學研人士參與 2029 ITS 世界大會時，呈現我國在公共運輸電動化與自駕化之成果，展示我國在智慧公共運輸領域的國際競爭力。