

113-079-0310

出國報告(出國類別：開會)

參加第 30 屆智慧運輸系統世界大會 出國報告

服務機關：交通部運輸研究所

姓名職稱：吳東凌 組長

派赴國家：阿拉伯聯合大公國杜拜

出國期間：113 年 9 月 14 日至 9 月 21 日

報告日期：113 年 11 月 11 日

參加第 30 屆智慧運輸系統世界大會出國報告

著 者：吳東凌

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 113 年 11 月

印 刷 者：圖文印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 16 冊

定價：非賣品

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

參加第 30 屆智慧運輸系統世界大會出國報告

交通部運輸研究所

非賣品

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：93 含附件：無

報告名稱：參加第 30 屆智慧運輸系統世界大會出國報告

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/曾俊源/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

吳東凌/交通部運輸研究所/運輸資訊組/組長/02-23496880

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：113 年 9 月 14 日至 9 月 21 日

出國地區：阿拉伯聯合大公國，杜拜

報告日期：113 年 11 月 11 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：智慧運輸、AI、無人機

內容摘要：

智慧運輸系統世界大會（ITS World Congress）是全世界智慧型運輸系統領域最重要的一場會議，本年度智慧運輸系統世界大會是第 30 屆舉辦，地點在阿拉伯聯合大公國杜拜舉辦，杜拜在 AI 技術、數據隱私保護、無人機應用和自動駕駛技術方面的創新成就，對臺灣智慧交通系統的發展具有參考價值。

本屆大會中杜拜展示了如何通過 AI 應用提升交通管理效能，透過智慧號誌系統進行即時的交通流量優化，顯著降低都市擁堵。報告建議臺灣加速智慧交通系統的 AI 技術應用，以提高交通管理的效率和精確性。

此外，報告也指出杜拜在無人機和自動駕駛技術的應用測試方面的進展，這些技術已在交通和物流領域展示出降低碳排放的潛力。臺灣應參考杜拜的相關法規與應用模式，推動無人機物流和自動駕駛技術的實地測試，進一步發展智慧城市中的綠色運輸。特別值得注意的是，臺灣在本次大會中成功爭取 2029 年 ITS 世界大會主辦權，此舉標誌著臺灣在智慧交通領域的成就獲得了國際認可，因此本報告建議後續應加強國際合作，並借鑒杜拜的公私協作模式，推動智慧交通與出行服務的創新發展，以充分展示臺灣的智慧交通成果並吸引全球專家共同參與。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網

目錄

第一章 前言	1
1.1 出國計畫簡介	1
1.2 出國行程紀要	2
第二章 第 30 屆智慧運輸系統世界大會	5
2.1 本屆世界大會主題	5
2.2 研討會議題	8
2.3 杜拜的角色與貢獻	9
2.4 我國成功爭取 2029 年 ITS 世界年會主辦權	10
2.5 小結	12
第三章 大會展場	14
3.1 臺灣展示會場	17
3.2 日本展示會場	20
3.3 韓國展示會場	26
3.4 先進空中交通（JOBV AVIATION 與 SKYPORTS 攤位）展示	32
3.5 杜拜民航局（DCAA）攤位	35
第四章 國際論壇	38
4.1 城市交通創新：無人機真的會改變城市生活嗎（URBAN MOBILITY INNOVATION: WILL DRONES REALLY CHANGE LIFE IN CITIES?）	39
4.2 未來移動的數據和 AI：會有什麼影響？（DATA AND AI FOR FUTURE MOBILITY: WHAT'S AT STAKE?）	42
4.3 在 ITS 中使用 AI：會有什麼影響？（USING AI IN ITS: WHAT IS THE IMPACT?）	46
第五章 技術參訪	51
5.1 杜拜機場（DXB）控制中心介紹（DUBAI AIRPORT (DXB) CONTROL CENTRE）	52
5.2 阿勒馬克圖姆太陽能園區介紹（DUBAI ELECTRICITY & WATER AUTHORITIES (DEWA)）	60
5.3 杜拜智慧交通系統中心介紹（DUBAI INTELLIGENT TRAFFIC SYSTEMS CENTRE）	67
5.4 杜拜 RASHIDIYA 捷運場站介紹（METRO DEPOT IN RASHIDIYA）	76

5.5 杜拜 GM CRUISE 自駕車計畫介紹.....	83
第六章 杜拜無人機科技與服務發展現況.....	93
6.1 杜拜重要無人機計畫	93
6.2 杜拜無人機技術發展.....	96
6.3 值得臺灣學習的經驗.....	96
第七章 杜拜交通管理上 AI 的應用.....	100
7.1 杜拜交通管理中 AI 技術的應用的現況.....	100
7.2 交通管理應用 AI 之成效.....	101
7.3 杜拜的挑戰和瓶頸.....	102
7.4 未來發展潛力.....	103
7.5 值得臺灣學習的經驗	104
第八章 結論與建議	107
8.1 結論.....	107
8.2 建議.....	110

圖目錄

圖 1 第 30 屆 ITS 世界大會會場入口.....	2
圖 2 本屆大會主要討論議題	5
圖 3 我國獲得 2029 年 ITS 世界年會主辦權.....	11
圖 4 我國舉辦 2029 ITS 世界年會主視覺.....	12
圖 5 第 30 屆 ITS 世界年會會展現場.....	15
圖 6 ITS 世界年會展館平面圖.....	16
圖 7 ITS 臺灣館設計意象 (I)	17
圖 8 ITS 臺灣館設計意象 (II)	18
圖 9 ITS 臺灣館活動現場.....	18
圖 10 ITS 臺灣館開幕活動.....	19
圖 11 ITS TAIWAN 副理事長曾詩淵致詞	20
圖 12 日本 HONDA 提出安全與環境 20500 兩大目標.....	20
圖 13 日本 HONDA 安全目標之推動策略.....	21
圖 14 日本 HONDA 環境目標之推動策略.....	22
圖 15 日本 HONDA 達成環境目標之願景.....	23
圖 16 VICS 資訊服務類別	24
圖 17 VICS 系統資訊處理流程	25
圖 18 韓國 KEC 提供即時路況資訊服務	28
圖 19 韓國 FTMS 設備架構圖	29
圖 20 韓國 FTMS 交通資訊處理流程	30
圖 21 韓國 C-ITS 示意圖	31
圖 22 韓國 C-ITS 系統架構圖	32
圖 23 韓國 C-ITS 效益分析圖	32

圖 24	JOBY AVIATION 和 SKYPORTS 展示攤位	33
圖 25	JOBY AVIATION 與 SKYPORT 在杜拜服務路線規劃	34
圖 26	杜拜民航局 (DCAA) 展示攤位與開幕	36
圖 27	阿聯酋 SKYPORTS 區域經理 DANIEL O'NEILL 引言介紹	40
圖 28	各國專家討論城市交通創新議題	41
圖 29	「在 ITS 中使用 AI：會有什麼影響」場次與談人討論	47
圖 30	杜拜國際機場第三航站	53
圖 31	杜拜國際機場	53
圖 32	杜拜國際機場控制中心	54
圖 33	阿勒馬克圖姆太陽能園區	61
圖 34	杜拜智慧交通系統中心	68
圖 35	杜拜智慧交通系統中心入口	68
圖 36	杜拜智慧交通系統中心監控室	71
圖 37	杜拜智慧交通系統中心監控台	72
圖 38	杜拜 RASHIDIYA 捷運場站	77
圖 39	杜拜捷運路線圖	77
圖 40	杜拜 RASHIDIYA 捷運場站內部車廂維修保養	79
圖 41	杜拜天際線計畫	94
圖 42	杜拜天空穹頂計畫	95

表目錄

表 1 「第 30 屆智慧運輸系統世界大會」行程紀要表	2
表 2 韓國 FTMS 路側設備數量統計表	30

第一章 前言

1.1 出國計畫簡介

本次出國計畫主要目的除了參加第 30 屆智慧運輸系統世界大會（ITS World Congress）之外，也期待透過本次出國計畫了解世界先進國家以及杜拜在無人機以及人工智慧（AI）技術的研發與應用狀況。本屆 ITS 世界大會於 2024 年 9 月 16 日至 20 日在阿拉伯聯合大公國杜拜舉行，這是全球最大的智慧交通技術會議，也是該大會首次在中東地區舉辦。第 30 屆智慧運輸系統世界大會主題：由智慧運輸系統驅動的行動力，吸引來自全球的專家、學者、政府代表和行業領袖，聚焦城市交通的未來，探討創新技術如何改變我們的交通運輸方式，重點包括自動駕駛、數位化交通管理、清潔能源等關鍵議題。



圖 1 第 30 屆 ITS 世界大會會場入口

1.2 出國行程紀要

本次出國行程自臺灣時間 113 年 9 月 14 日(星期六)晚間自桃園機場啟程搭機，於阿拉伯聯合大公國時間 9 月 15 日(星期日) 凌晨抵達杜拜。行程結束後於阿拉伯聯合大公國時間 9 月 21 日(星期六)凌晨搭機返臺，於臺灣時間 9 月 21 日(星期六)晚間抵達桃園機場。出國行程紀要表詳如表 1 所示。

表 1 「第 30 屆智慧運輸系統世界大會」行程紀要表

出國行程說明	日期	地點	主要行程概述
	9/14(六)	桃園-杜拜	晚上 10 點出發
	9/15(日)	杜拜	<ul style="list-style-type: none"> ■ 9 月 15 日(星期日)清晨 4 點抵達杜拜 ■ 參加 2029 ITS 世界年會主辦權評選會議

	9/16(一)	杜拜	參加 2029 ITS 世界年會
	9/17(二)	杜拜	參加 2029 ITS 世界年會
	9/18(三)	杜拜	參加 2029 ITS 世界年會
	9/19(四)	杜拜	參加 2029 ITS 世界年會
	9/20(五)	杜拜	參加 2029 ITS 世界年會
	9/21(六)	杜拜-桃園	<ul style="list-style-type: none"> ■ 凌晨 3 點起程回台 ■ 下午 4 點抵達桃園機場

第二章 第 30 屆智慧運輸系統世界大會

2.1 本屆世界大會主題

本屆世界大會圍繞數個核心議題展開討論，目的在促進技術創新與全球交通系統的協作。本屆大會主要討論議題包括城市移動、移動與物流的創新、潔淨移動性以及自動化移動等四大議題：

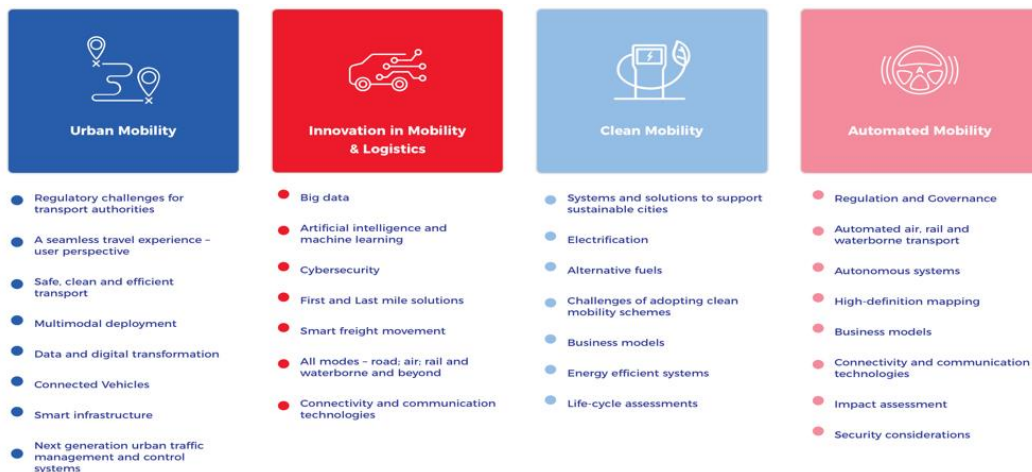


圖 2 本屆大會主要討論議題

(一)城市移動 (Urban Mobility)

城市如何運用智慧交通系統提升交通管理，優化公共交通，並整合自動化技術以解決城市交通擁堵問題。討論範疇包括：

- 交通管理部門面臨的監管挑戰、無縫的旅行體驗

- 安全、清潔、高效的運輸
- 多模式發展
- 數據和數位轉型
- 車聯網
- 智慧基礎設施
- 下一代城市交通管理和控制系統

(二)移動與物流的創新 (Innovation in Mobility & Logistics)

智慧物流是智慧城市不可或缺的一部分，會議討論物流技術的最新進展，包括自動化倉儲、無人機快遞和自動駕駛卡車等技術的應用。這些技術有助於提高供應鏈效率，降低運營成本，並減少城市內部的交通壓力。各項子議題包括：

- 大數據
- 人工智慧和機器學習
- 網路安全

- 第一哩和最後一哩解決方案
- 智慧貨運
- 所有運輸模式 – 公路、空中、鐵路、水運與其他
- 連接和通信技術

(三) 潔淨移動性 (Clean Mobility)

隨著全球對環境保護的關注增加，清潔能源的應用、電動車、氫能車等低排放或零排放交通工具越來越重要，這些技術如何整合到現有的交通網絡中，已成為智慧交通系統的核心議題之一。會議探討議題包括：

- 支援永續城市的系統和解決方案
- 電力化
- 替代燃料
- 採用潔淨移動方案的挑戰
- 商業模式
- 節能系統

- 生命周期評估

(四) 自動化移動 (Automated Mobility)

有鑒於自動駕駛技術日趨成熟，在不久的將來將可實際運用在各項交通運輸領域，然而在自動化移動技術落地應用前，仍有需多基礎設施與技術尚須完成部署。自動化移動主題中討論的子議題包括：

- 監管和治理
- 航空、鐵路和水運的自動化
- 自駕系統
- 高精地圖
- 商業模式
- 連接和通信技術
- 影響評估
- 安全注意事項

2.2 研討會議題

除了主題演講，會議還設有 200 多場專題研討會，涵蓋技術創新、政策監管和行業最佳實踐等多個領域。研討會分為多個分會場，針對不同的技術領域進行深入探討。包括：

- **數位化與交通基礎設施智慧化**：這些研討會將展示來自各國的數位交通管理系統，探討如何通過智慧傳感器、物聯網設備和雲計算來實現交通即時管理。
- **自動駕駛技術的監管框架**：專家將就自動駕駛技術的法律、倫理和監管挑戰進行討論，特別是在全球範圍內如何達成共識。
- **未來燃料與能源解決方案**：本研討會將重點討論電動車的發展現狀及氫能技術如何推動清潔移動性的實現。

大會還設有技術展示區，參與者可以近距離觀摩最新的智慧交通技術解決方案。這些展示將涵蓋從自動駕駛汽車、智慧路燈到基於 AI 的交通管理系統等不同領域，並包含現場演示和技術互動。

2.3 杜拜的角色與貢獻

作為本屆大會的主辦方，杜拜展示了其在智慧交通領域的前瞻性布局。杜拜早在多年前便啟動了其智慧城市計畫，推動自動駕駛和智慧基礎設施的

發展。此次大會將是杜拜展示其自動駕駛計畫、智慧交通管理系統（如 Dubai Intelligent Traffic Systems Centre），以及清潔能源應用的重要平台。

杜拜目前正在推行多個關鍵智慧交通項目，如 GM Cruise 的自動駕駛計畫和智慧物流中心的建設，這些都將在大會中進行詳細展示，為全球智慧城市發展提供參考。

2.4 我國成功爭取 2029 年 ITS 世界年會主辦權

臺北市政府與中華智慧運輸協會共同合作，第四次申辦「智慧運輸世界大會 ITS World Congress」主辦權，於 9 月 15 日進行競標簡報決選，經過與澳洲布里斯本經激烈競爭，終於由臺北市團隊脫穎而出，順利拿下 2029 年 ITS 世界年會主辦權。



圖 3 我國獲得 2029 年 ITS 世界年會主辦權

此次申辦，係由臺北市市政府與中華智慧運輸協會共同領軍，整合國內產、官、學、研等各界菁英，經過長時間用心擘劃，組成堅強團隊一起參與競標，運用中央、地方資源及民間 ICT 產業優勢，並銜接智慧城市展或國際半導體展期程，讓與會者可 1 次體驗 2 種國際大型展覽，進而促進跨產業交流，提供不同領域的專業人士互動和學習。

2029 智慧運輸世界大會預計於 2029 年 9 月假臺北市隆重舉行，將有來自世界各國貴賓 2 萬人以上參加，活動包含 200 場論壇、1,000 家以上世界知名廠商及機關參展、500 場以上展示及技術參觀，大會主題為 Harmonizing an AITS World，將以 AI+ITS 呈現最先進智慧運輸科技及發展，利用 AI 提早發現問題及迅速做出決策，並促進科技與觀光產業發展，為一場全球矚目的國際饗宴，預期對國內智慧城市、ICT 產業、智慧交通及觀光相關產業促進升級及帶來商機。

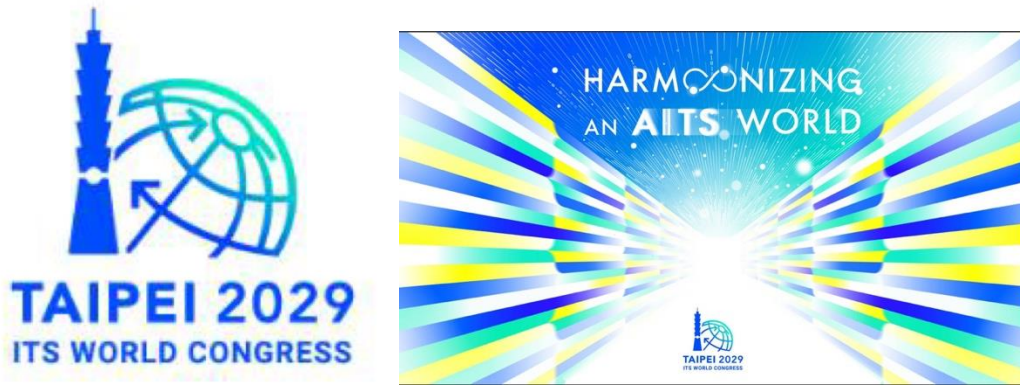


圖 4 我國舉辦 2029 ITS 世界年會主視覺

2.5 小結

第 30 屆 ITS 世界大會不僅是展示技術創新的平台，更是推動全球智慧交通系統協作的關鍵會議。各國與會代表將分享其技術成果和政策經驗，共同探討如何通過智慧技術改善交通系統，推動全球範圍內的交通運輸變革。

杜拜作為主辦城市，展現了其在智慧城市與智慧交通系統發展中的領先地位，為全球提供了包括未來移動科技演進的最佳示範場域，特別是在自動化、清潔能源和智慧交通基礎設施方面的創新經驗，值得我國 2029 年舉辦世界年會時的參考。

第三章 大會展場

本屆 ITS 世界大會在杜拜世貿中心舉辦，大會共吸引來自全球的參與者，

許多國家將展示其在智慧交通系統中的成果與創新案例。例如：

- **美國**主要展示其在自動駕駛法規方面的先進經驗，並展示美國各州如何實現自動駕駛車輛的商業化運營。
- **歐盟**將分享其在智慧城市與數位化交通管理上的合作計畫，特別是歐盟內部城市間的智慧交通網絡建設。
- **亞洲**主要展示國家為**臺灣、日本、韓國與中國**，展示內容包括自動駕駛和清潔能源車輛以及 ITS 相關計畫推動成果與技術突破。



圖 5 第 30 屆 ITS 世界年會會展現場



圖 6 ITS 世界年會展館平面圖

3.1 臺灣展示會場

為展現臺灣近年來在 ITS 研發與計畫推動成果，並配合在本屆 ITS 年會中爭取 2029 ITS 世界年會主辦權，ITS Taiwan 與臺灣市政府合作，在本屆大會展場中以臺灣館名義參展，除了展示臺灣市政府之外，包括中華電信、臺灣市電腦公會、遠通電收、Youbike、工研院以及起而行綠能公司也都參與展示近年來 ITS 計畫的成果，吸引與會各國代表的參觀與關注。

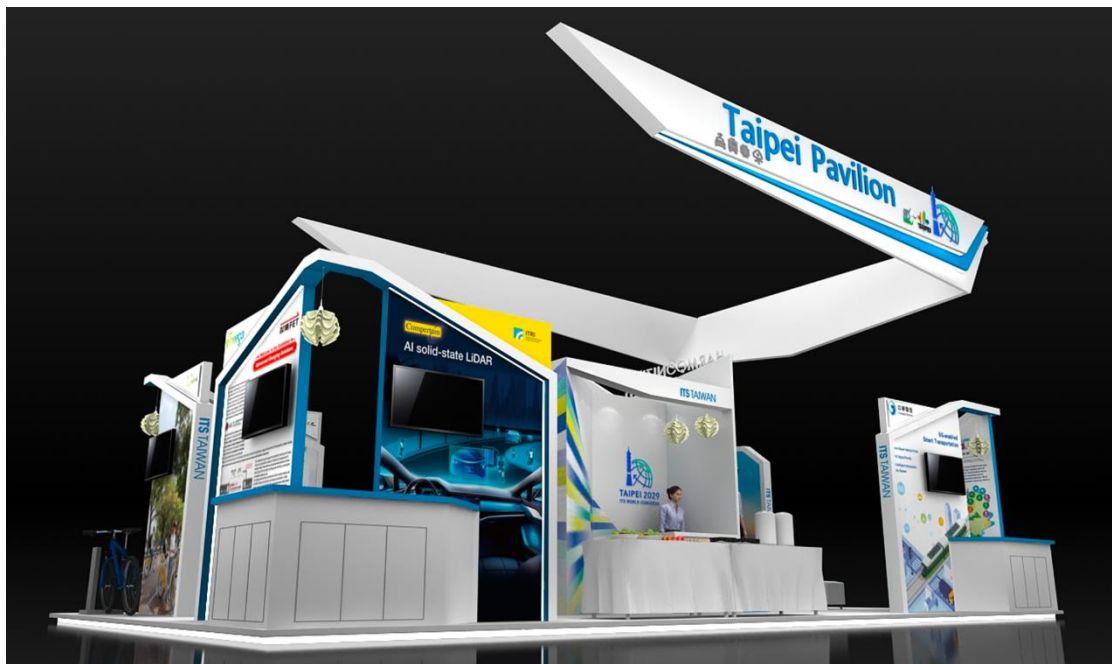


圖 7 ITS 臺灣館設計意象 (I)

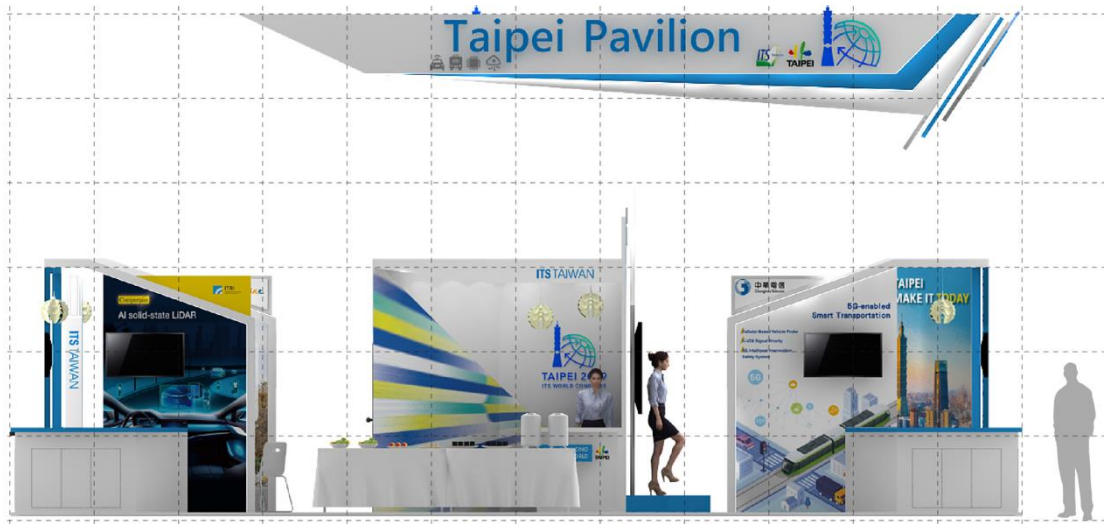


圖 8 ITS 臺灣館設計意象 (II)



圖 9 ITS 臺灣館活動現場

此外，因為臺灣獲得 2029 年 ITS 世界年會主辦權，因此在 9 月 16 日臺灣館開幕當天，許多有國家代表齊聚臺灣館，不僅參與臺灣館開幕活動，也同時祝賀我國在歷經 10 年的努力後，終於成功爭取 ITS 世界年會主辦權，場面非常熱鬧且溫馨。



圖 10 ITS 臺灣館開幕活動



圖 11 ITS TAIWAN 副理事長曾詩淵致詞

3.2 日本展示會場

日本是本次 ITS 世界年會中除了地主杜拜之外，最主要的參展國家，展示內容以傳統車廠（例如 HONDA 或 TOYOTA）為主，此外也展示 VICS 最新的發展現況：

(一)HONDA

Honda 針對「安全」和「環境」兩大指標，提出 2050 年明確目標願景和具體推動策略。

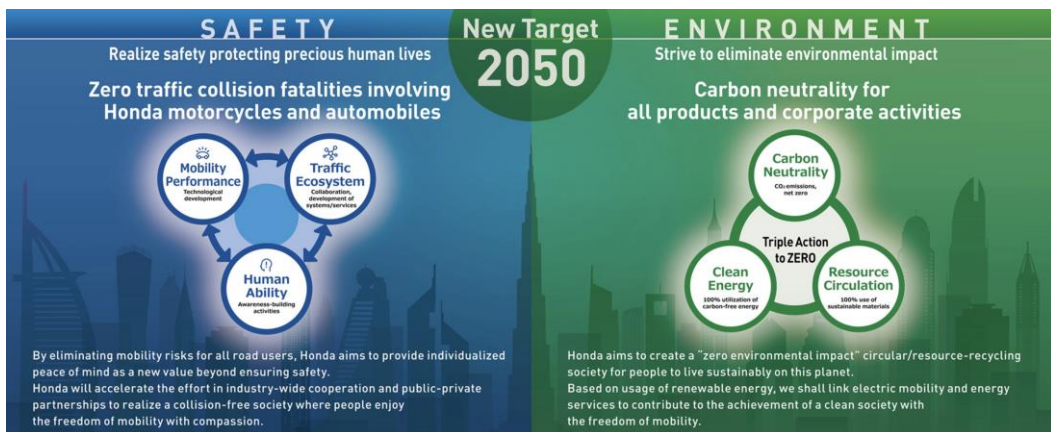


圖 12 日本 HONDA 提出安全與環境 2050 兩大目標

■ 安全目標：2050 零交通事故死亡

Honda 設定到 2050 年包括摩托車和汽車要實現零交通事故死亡率的

目標。這一願景的核心是讓所有道路使用者，包括行人和駕駛者，都

能享受無碰撞風險的交通環境。推動策略包括提升車輛移動性能

(Mobility Performance)、建立交通生態系 (Traffic

Ecosystem)、以及人的能力構建 (Human Ability) 三大重點。

通過消除所有道路使用者的移動風險，Honda 將提供一種超越安全保障

的新價值—為每個人帶來個人化的安心感。Honda 將加速推動行業內的

合作以及公私部門的夥伴關係，實現一個無交通事故的社會，讓人們能

在充滿同理心的環境中享受移動的自由。

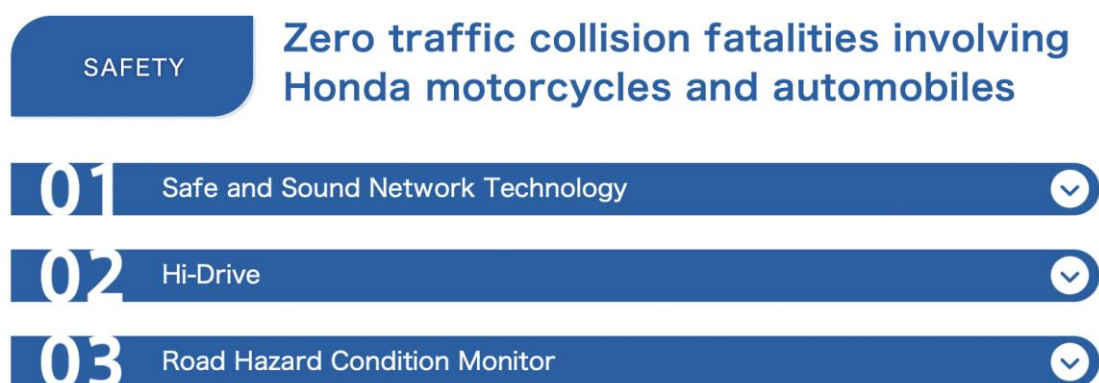


圖 13 日本 HONDA 安全目標之推動策略

■ 環境目標：碳中和

Honda 的另一大核心目標是到 2050 年實現所有產品和公司活動的碳中和。

為此，該公司致力於減少車輛和工廠的碳排放，並推動可再生能源

的使用。推動策略包括碳中和、使用清潔能源以及資源再利用三大策略。

Honda 提出創造一個「零環境影響」的循環/資源回收社會，讓人類能在這個地球上永續生活。基於再生能源的使用，將電動車與能源服務結合起來，為實現一個乾淨的社會做出貢獻，同時讓人們享有自由移動的權利。

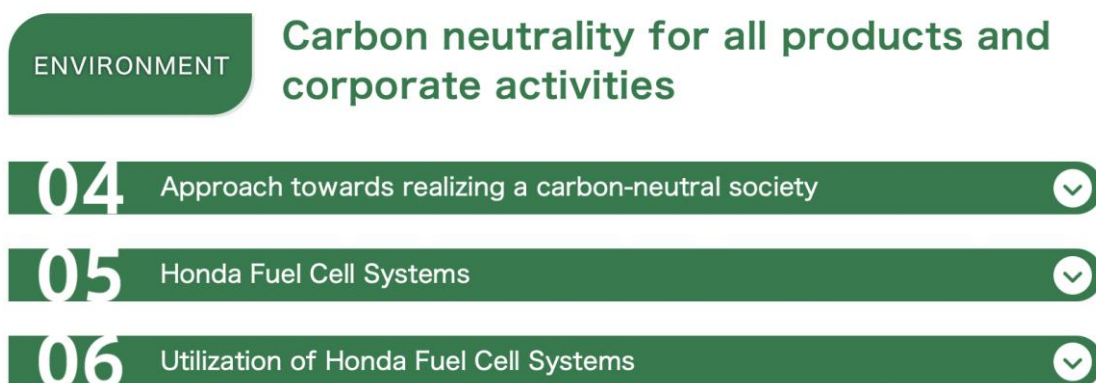


圖 14 日本 HONDA 環境目標之推動策略



圖 15 日本 HONDA 達成環境目標之願景

(二)VICS

日本日本道路交通情報通信系統（Vehicle Information and Communication System, VICS）是一個由日本政府與民間企業合作推動的交通資訊提供系統，目的在向駕駛人提供即時交通資訊。它由日本道路交通情報通信系統中心（VICS Center）管理與運營，該單位主要負責蒐集並提供交通壅塞、旅行時間、事故與障礙、停車場以及交通法規等資訊。



圖 16 VICS 資訊服務類別

VICS 的目的是根據駕駛的需求提高便利性，通過縮短運輸時間來降低交通成本，透過掌握準確交通資訊來提高安全性，通過便利交通來保護環境，從而為實現人們的舒適生活和社會經濟的發展。

VICS 系統透過多種通訊技術，如 FM 無線電、紅外線和數據廣播等，將交通資訊發送至車內導航設備，幫助駕駛者即時掌握路況並規劃最佳行車路線。其服務涵蓋了城市道路與高速公路，並在日本全國廣泛應用，對減少交通擁堵、提高道路安全和效率有著重要貢獻。

VICS 最新的技術創新包括整合物聯網 (IoT) 與 V2X 技術，讓車輛能更快速接收即時交通資訊，進一步提升道路安全。這些創新服務還包括即時路況監測和更精確的交通擁堵數據分析，幫助駕駛者規劃最佳路線。此外，VICS 正推動與智慧城市基礎設施的深度整合，透過 4G/5G 網絡進行更高速、即時的資料傳輸，提供更安全和高效的出行體驗。VICS 的服務主要透過資料收集、資訊處理與編輯、資訊提供以及應用等四程序步驟。



圖 17 VICs 系統資訊處理流程

在資訊提供部分，為避免單一通訊系統因設置區域造成覆蓋率不足，而影響資訊服務品質，VICs 採用多種資訊提供技術，包括：

- FM 廣播：利用 NHK 當地 FM 廣播電台在都道府縣提供廣泛地區提供資訊服務，主要服務內容包括使用者所在的縣、鄰近地區和地區邊界的交通資訊。
- 電波信標：在高速公路上安裝電波信標，提供高速公路上交通擁堵情況、旅行時間、法規、SA/PA 資訊、道路中斷等資訊。

- 紅外信標：安裝在主要公共道路上，紅外信標的資訊向前覆蓋約 30 公里，向後覆蓋約 1 公里。提供包括交通擁堵的行駛時間、停車場資訊、間隔行駛時間等資訊。

3.3 韓國展示會場

韓國的智慧交通系統（ITS）發展，近年來集中在推動智慧化基礎設施與數位化交通管理技術，目的在提升交通效率、減少事故並支持韓國的碳中和目標。其發展重點包括以下幾個領域：

- 智慧高速公路：透過物聯網（IoT）、大數據分析以及 V2X 技術來強化道路安全和效率。
- 自動駕駛技術：政府積極推動自動駕駛車輛的測試與應用，尤其是在高速公路上的自動車道變換系統。
- 綠色能源與永續發展：在高速公路上安裝氫燃料和電動車充電設施，支持綠色交通模式。

在智慧高速公路部分，主要是由韓國道路公社（Korea Expressway

Corporation, KEC）負責推動。KEC 成立於 1969 年，總部位於慶尚北道金泉

市，是一家由韓國政府設立的機構，負責全國高速公路的建設、管理及營運。其主要職責是規劃、設計及維護全國高速公路系統，確保道路交通的順暢與安全，並推動智慧運輸系統（ITS）等新技術的應用，以提升運輸效率及環保標準。

KEC 的組織架構涵蓋多個部門，分別負責高速公路的規劃、建設、維護以及資金運營管理。此外，KEC 還有專門的研究部門，如韓國高速公路研究所（Korea Expressway Corporation Research Institute, KECRI），致力於交通技術和創新系統的開發，特別是智慧運輸系統的推廣。

(一)韓國道路公社（KEC）核心功能：

- 高速公路建設與維護：KEC 負責全國高速公路網絡的規劃與擴展，並且不斷進行現有道路的維護和升級。
- 道路安全管理：透過各種交通監控與管理系統，KEC 確保道路使用者的安全，減少交通事故發生。
- 智慧交通系統：KEC 推動 ITS 技術應用，以提高道路交通的自動化和智慧化。



圖 18 韓國 KEC 提供即時路況資訊服務

KEC 管理著全國範圍內超過 4000 公里的高速公路系統，並且運營著多個收費站與服務設施。KEC 不僅致力於維護既有的道路設施，還積極擴展其高速公路網絡，以應對日益增長的交通需求。

此外，KEC 持續推動綠色能源的使用，如高速公路旁的太陽能發電設施，並設立了多個電動車和氫燃料車充電站。這些舉措有助於減少碳排放，並支持韓國政府到 2050 年實現碳中和的目標。

(二) ITS 相關計畫

世界各地的交通量都在增加，交通擁堵和事故日益成為緊迫的問題。KEC 透過 ITS 技術提升高速公路運營管理效率。它目前被用於全國 4276 公里

的高速公路，KEC 建立了一個世界級的交通訊息管理和提供系統，透過

ITS 數位化提供交通訊息系統。KEC 的 ITS 重要計畫包括：

■ 高速公路交通管理系統（Freeway Traffic management System, FTMS）

高速公路交通管理系統（FTMS）高速公路交通管理系統是一個全面的交通

資訊管理系統，其中沿道路安裝閉路電視（CCTV）和車輛檢測系統

（VDS），以收集交通資料並將其傳輸到交通資訊中心。中心分析資料，

並透過沿道路、網際網路、手機、行動式裝置（智慧手機、導航系統）、

廣播服務和其他裝置安裝的可變資訊訊號（VMS）提供實時交通訊息資

訊。

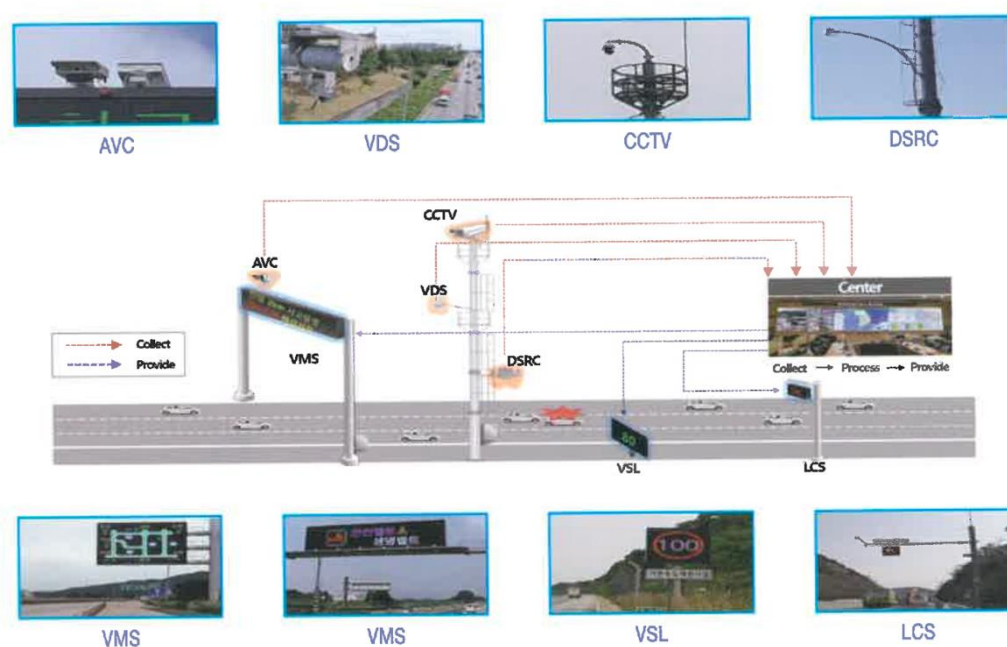


圖 19 韓國 FTMS 設備架構圖

表 2 韓國 FTMS 路側設備數量統計表

Freeway Traffic Management System (FTMS)	Variable Message Sign (VMS)	36 Expressways total 4,276km	1,182
	Closed-Circuit Television (CCTV)		2,893
	Vehicle Detection System (VDS)		2,519
	Automatic Vehicle Classification (AVC)		309
	Dedicated Short Range Communication (DSRC)		36 Expressways total 4,276km

FTMS 交通資訊處理流程：(1)收集交通數據，(2)數據處理，以及(3)提供交通資訊。透過 VDS、CCTV、AVC、DSRC 等交通管理設施以及巡邏隊和客戶收集包括交通流量或事故在內的交通數據。

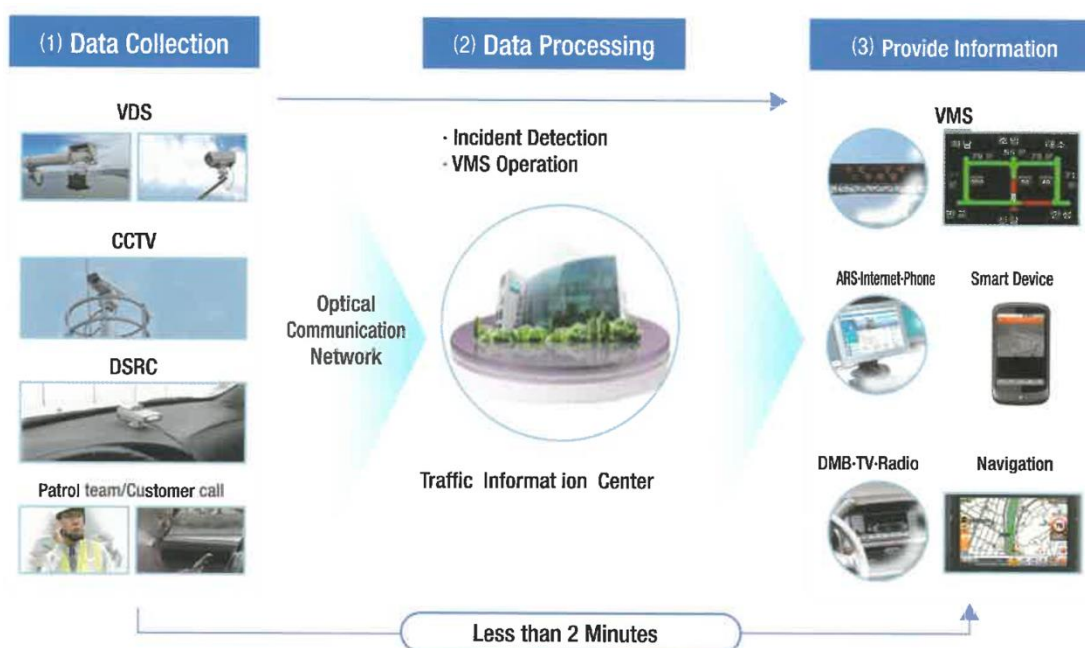


圖 20 韓國 FTMS 交通資訊處理流程

■ 協同式智慧運輸系統(Cooperative Intelligent Transport Systems, C-ITS)

C-ITS 主要是透過車輛和道路基礎設施之間的無線通訊，以實現改善道路安全、自動協同駕駛和先進的交通管理目標。在韓國 C-ITS 係於 2013 年在國土交通部 (MOLIT) 的支持下進行總體規劃。自 2014 年大田-世宗 C-ITS 測試計畫開始，目前覆蓋 1,628 公里道路網的 1,240 個 WAVE RSUS (路側單元)，同時部署了超過 13,700 個車載單元 (OBUs)。

2023 年，韓國高速公路公司成功實施了全面的 C-ITS 基礎設施，涵蓋從首爾到釜山的 815 公里長，包括京釜高速公路。此網路包括 616 個 C-ITS 基地台。

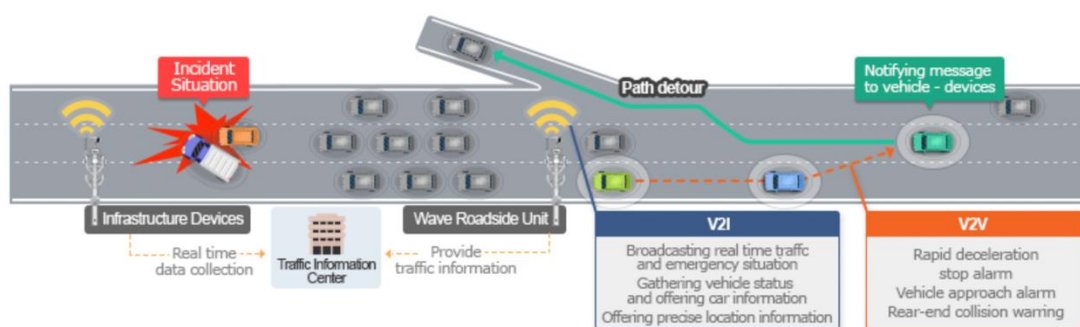


圖 21 韓國 C-ITS 示意圖

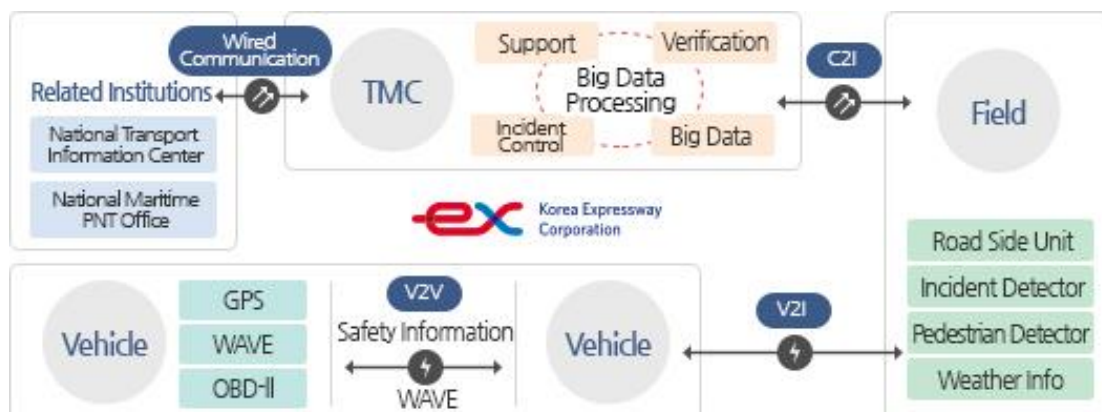


圖 22 韓國 C-ITS 系統架構圖

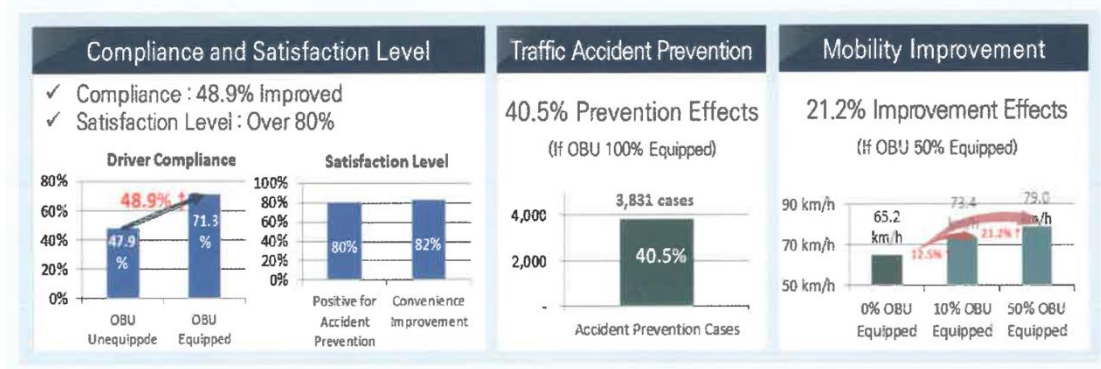


圖 23 韓國 C-ITS 效益分析圖

3.4 先進空中交通（Joby aviation 與 Skyports 攤位）展示

Joby Aviation 和 Skyports 兩家公司展示目前在杜拜推動的先進空中交通

（AAM）計畫，該計畫預計在 2026 年推出商業化的空中計程車服務，將成

為杜拜未來空中交通發展策略的重要環節。



圖 24 JOBY AVIATION 和 SKYPORTS 展示攤位

未來 Joby Aviation 將提供 eVTOL（電動垂直起降飛機）作為空中計程車，負責設計、製造和運營這些飛機。該服務將顯著縮短主要地點間的旅行時間，如杜拜國際機場（DXB）到棕櫚群島，原本 45 分鐘的車程將縮短至 10 分鐘。相關規劃內容包括：

- 垂直起降場（Vertiports）建設：Skyports 負責設計和建設這些機場。初步規劃的四個垂直起降點位於杜拜國際機場、棕櫚群島、杜拜市中心和杜拜碼頭，這些地點將以零排放的方式連接杜拜的主要商業區。

- 與公共交通整合：該計畫將與杜拜地鐵和公共交通網絡整合，提供無縫的多模式出行選擇。這不僅提高了交通的便利性，也促進了都市間的高速聯繫，符合杜拜「智慧移動」的長期發展目標

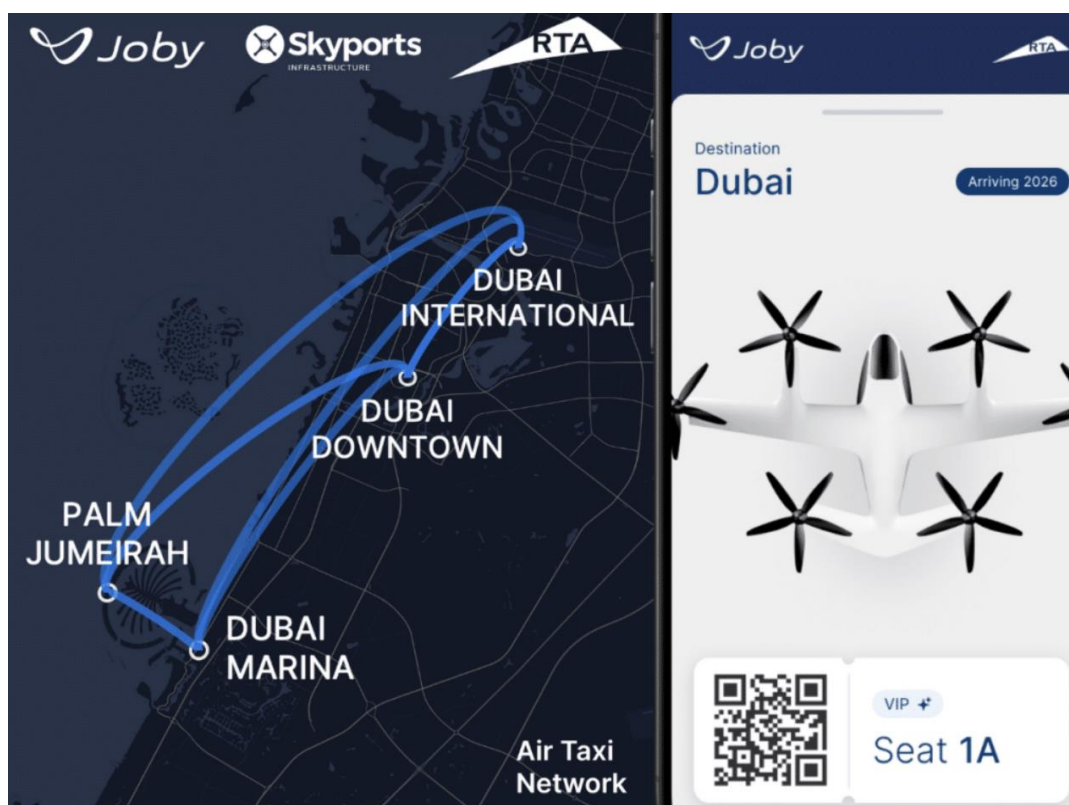


圖 25 Joby Aviation 與 Skyport 在杜拜服務路線規劃

截至 2024 年，計畫已進入詳細設計和場所評估階段，並已開始進行垂直起降機場的認證程序。杜拜政府及相關監管機構正在積極推進該計畫，目標是在 2026 年實現商業化運營。

3.5 杜拜民航局（DCAA）攤位

杜拜民航局（DCAA）在第 30 屆世界智慧交通系統（ITS）大會暨展覽會，展示了無人機操作和自主系統相關的服務、研發成果以及最新的技術和創新解決方案。杜拜無人機應用計畫，目的是打造一個以智慧交通與科技驅動的未來城市。無人機技術涉及的領域廣泛，包括物流、交通監控、安保巡邏、基礎設施檢測和緊急醫療服務等。杜拜的無人機計畫不僅是全球城市中最具規模和進展的項目之一，也在技術應用和城市規劃方面為其他國家提供了可供借鑒的寶貴經驗。

杜拜民航局局長 H.E. Mohammed Abdulla Lengawi 在展示攤位的開幕儀式中表示：我們參加這一全球活動凸顯了我們作為航空業主要領導者之一的地位，杜拜致力於提供符合智慧移動最新趨勢的高品質運輸服務的承諾。這提高了民航部門的效率和安全性，以及其對當地經濟的貢獻。



圖 26 杜拜民航局（DCAA）展示攤位與開幕

第四章 國際論壇

ITS 世界年會國際論壇（International Forums, IF）是大會的重要會議之一，彙集了三個地區（美洲、亞太地區和歐洲、中東和非洲）的代表，以應對全球挑戰並促進合作。會議提供了一個平臺，通過討論、展示和交流機會，為重要議題問題提供對話和探索創新解決方案。本次國際論壇會議議題，包括

- 議題 1：未來移動的數據和 AI：利害攸關？
- 議題 2：利用智慧交通系統實現安全和永續的未來
- 議題 3：整合 ITS 的創新
- 議題 4：在 ITS 中使用 AI：會有什麼影響
- 議題 5：協作 ITS – 自動駕駛汽車和大規模實際應用
- 議題 6：城市交通創新：無人機真的會改變城市生活嗎
- 議題 7：公平交通行動服務（Fair MaaS）邁向數位化永續交通
- 議題 8：電力化：應對氣候變化的綠色革命。

經由上述說明可發現，本屆 ITS 世界年會的重點議題包括創新、永續與人工智慧（AI）議題，尤其是人工智慧技術在 ITS 領域的創新應用與衝擊，特別是在國際論壇中有兩項議題與 AI 技術應用有關，分別是議題 1: 未來移動的數據和 AI：利害攸關？以及議題 4: 在 ITS 中使用 AI：會有什麼影響？因為本次會議議題眾多，因此以下將就與本所業務相對重要的議題進行介紹。

4.1 城市交通創新：無人機真的會改變城市生活嗎（Urban Mobility Innovation: Will drones really change life in cities?）

本場國際論壇由愛爾蘭永續運輸與交通管理負責人/ITS 國家副主席擔任主持人，阿聯酋[Skyports](#)區域經理 Daniel O'Neill 擔任引言人，發表該公司對無人機發展趨勢與未來展望的看法，參與討論專家包括：

- Laure Glatron, 西班牙Crisalion Mobility首席業務發展官
- Khaled Al Awadhi 阿聯酋杜拜道路與交通管理局公共交通局局長
- Vassilis Agouridas, 比利時ERTICO-ITS 歐洲創新和部署高級經理
- Ms. Beth Kigel, 美國 HNTB副總裁
- Tongkarn Kaewchalermtong, 泰國ITS 泰國總裁。



圖 27 阿聯酋 SKYPORTS 區域經理 DANIEL O'NEILL 引言介紹

主要討論內容：

預計到 2050 年，全球三分之二的人口將居住在城市，如果不加以控制，城市的溫室氣體排放和交通壅擠帶來的挑戰將變得越來越嚴峻。因此全世界各國都積極尋找變創新且永續的交通解決方案。

無人機和城市空中交通（Urban Air Mobility, UAM）被視為解決地面交通和移動性等問題的解決方案。其中無人機於貨物運送服務，空中計程車等創新應用，現正在世界許多地方進行試驗。

本論壇將重點介紹城市空中交通領域的一些創新解決方案，並廣泛討論包括：各城市準備好將這種新興運輸模式整合到城市交通領域中了嗎？它的

主要阻礙因素有哪些？這真的是一個綠色環保的解決方案嗎？需要制定哪些政策，以確保即使在推動創新服務的同時，城市空間也不會變得擁擠？



圖 28 各國專家討論城市交通創新議題

4.2 未來移動的數據和 AI：會有什麼影響？（Data and AI for Future Mobility: What's at Stake?）

人工智慧（AI）對運輸產業具有顯著的革新潛力，包括強化互聯和車輛自動化服務、改善交通管理、推進 MaaS 的個人化和客製化、通過優化基礎設施和電池使用來提高電動汽車的性能等，上述的例子只是 AI 可以讓移動變得更智慧、更安全、更永續的部分例子。通過大量數據的處理，AI 的功能將更能得到了增強。但 AI 對交通運輸的優點也伴隨著一些必須注意的風險。例如對數據隱私、資安和安全的風險更加嚴重。

本次論壇由 Martin Russ 先生擔任主持人（奧地利科技公司 – 奧地利聯邦技術措施局有限公司董事總經理），Christian Haas 先生擔任引言人（德國 U Movity 首席執行官），其他參與討論人員包括：

- Max Lemke 博士，歐盟委員會 DG CONNECT 部門負責人，比利時。
- Stephanie Leonard 女士，比利時 TomTom 政府和監管事務主管。
- Sanjeev Ghate 先生，美國 Mobilisights（Stellantis）首席執行官。
- Erik Dietz 先生，美國北美 Michelin Mobility Intelligence 總裁兼首席運營官。

- Mike Rudge 先生，紐西蘭ITS 紐西蘭主席兼總裁。

討論重點包括

- 數據作為核心驅動力

交通系統數據的收集、處理和分析已是智慧交通的核心。未來交通不僅僅依賴傳統的基礎設施，還需要大量、即時且正確的數據和資訊，包括車輛、基礎設施、使用者行為和氣候等多方面的信息。本次會議中強調，未來的交通決策將高度依賴即時和歷史數據的精確分析，以優化交通管理策略、提高安全性並降低能源消耗。

- AI 在交通優化中的應用

AI 技術從自動駕駛、智慧號誌控制系統到交通量預測與管理系統，應用範圍越來越廣。AI 可協助進行即時分析道路使用狀況、事故預測、乘客流動和車輛需求，進而提高交通運作效率並減少擁擠。此外，AI 在公共交通系統中的應用，可以根據即時需求調整巴士和列車的排班，提供更靈活的交通解決方案。

- 隱私與數據安全挑戰

隨著數據在交通系統中的廣泛應用，數據隱私和安全問題成為焦點。

會議中討論了如何在充分利用數據的同時，保護個人隱私並防範數據洩漏和網絡攻擊。數據保護法規的制定和執行，以及安全基礎設施的加強，對未來交通系統的持續發展至關重要。

■ 數據標準化與互通性

大量來自不同來源的多元數據使得標準化作業變得極為重要。為了實現交通資訊系統的協作，必須確保數據的互通性。不同城市和國家的數據需要遵循統一的標準，才能夠在跨國交通運輸和智慧管理系統中實現數據共享和協同運作。

「Data and AI for Future Mobility」議題的討論展示了數據與 AI 在未來交通系統中的關鍵角色。我國可以通過強化數據基礎設施、推動 AI 應用、保護數據安全以及參與國際標準化建設，來提升交通系統的智慧化與永續發展，這對於應對日益增長的交通需求和實現更高效、更安全的交通運營具有深遠的意義。其中特別值得臺灣關注與學習的事項包括：

■ 建立強大的數據基礎設施

臺灣應加強交通數據的收集與管理，推動數據收集基礎設施建設。政府和企業可以共同合作，確保數據的即時性和準確性，並整合多元

交通信息，例如智慧號誌、公共交通數據、氣象數據等，以便提供更高效的交通管理服務。

■ 推動 AI 應用的多元化發展

我國可以學習如何利用 AI 技術優化不同交通領域的應用，包括公共交通的排班優化、自動駕駛技術的推廣以及道路交通的即時監測。特別是在城市交通密度高的臺灣，高雄等地區，AI 可以幫助解決交通擁堵問題並提升公共交通系統的效率。

■ 制定數據隱私和安全政策

隨著數據使用的增多，數據隱私和安全風險也隨之增加。臺灣應建立健全的數據保護政策，防範可能的數據洩漏和網絡攻擊。在應用交通數據和 AI 時，應特別注意如何平衡數據開放與隱私保護，確保系統的安全性。

■ 數據標準化與國際合作

我國應參考國際標準，推動交通數據的標準化建設，並加強與其他國家的合作，共享數據和技術經驗。特別是當面臨國際航運、物流等跨境交通需求時，標準化的數據格式和互通性至關重要，這將有助於與全球智慧交通系統的接軌。

4.3 在 ITS 中使用 AI：會有什麼影響？（Using AI in ITS:

What is the Impact?)

人工智慧 (AI) 已被證明擅長處理大量數據，但是這些 AI 技術是否以公平、有效的方式處理所有數據並提供資訊與服務？與所有不斷發展的技術一樣，應用 AI 技術來增強既有系統的功能，有好處，但也有挑戰。

本論壇由 Monali Shah 女士擔任主持人（美國 Google 董事會成員兼行業解決方案負責人），Shailen Bhatt 先生擔任引言人（美國聯邦公路管理局前局長），其他參與討論人員包括：

- Garrett Eucalitto 先生，美國康涅狄格州交通部專員。
- Craig Hutton 先生，加拿大交通部政策小組助理副部長。
- Scott Marler 先生，美國愛荷華州交通部執行董事。
- Mr. Tim Chen, TMS Technologies CO., LTD, 臺灣
- Doug Priest 博士，公共交通主管 – Microsoft, 美國。

討論重點涵蓋了 AI 技術在交通管理、自動駕駛、公共交通系統以及數據分析等領域的應用，並深入分析了這些技術對未來交通發展的影響。以下是專業角度下的分析，並結合值得臺灣關注與學習的內容。



圖 29 「在 ITS 中使用 AI：會有什麼影響」場次與談人討論

論壇討論重點

■ AI 優化交通流量與減少擁堵

會議討論 AI 如何通過即時分析交通數據，優化交通流量並減少壅塞。

智慧號誌系統和交通管理平台運用 AI 來根據即時交通數據自動調整號誌時制，進而減少城市道路的交通壓力。AI 系統能夠預測即將發生的擁堵，並提前進行交通調整控制。

■ 自動駕駛與車聯網（V2X）技術的發展

AI 在自動駕駛技術中的應用至關重要，尤其是在與車聯網（V2X）技

術的結合上。AI 可以協調車輛之間的通訊，確保安全行駛並避免交通事故。會議中討論了多種自動駕駛車輛的測試項目及其對未來交通系統的影響，尤其是在提高行車安全、減少交通事故以及提升燃油效率方面的貢獻。

■ AI 在公共交通系統中的應用

公共交通系統是大會中的另一重點領域，AI 可以根據乘客的需求、即時交通狀況和其他音響因素來調整公共交通的運營模式，確保巴士和捷運能夠根據實際需求自動調度，從而提高整體運營效率，降低運營成本。此外，AI 還可以應用於提升乘客體驗，如預測乘客流量、智慧票務系統等。

■ 數據安全與隱私保護

隨著 AI 在 ITS 中的廣泛應用，數據隱私與安全問題成為不可忽視的挑戰。在討論中各位與會者特別強調交通數據安全的必要性，特別是在防範網路攻擊和數據洩露方面。AI 技術的發展需要與隱私保護法規相結合，以確保系統安全可靠。

■ 未來的智慧交通系統設計

AI 技術被視為未來交通基礎設施設計的關鍵推動力，特別是在智慧城

市的發展中。AI 將與其他技術（例如物聯網和大數據）相結合，打造高度互聯的智慧交通系統，實現智慧化、網絡化和自動化的綜合交通管理系統。

AI 技術在 ITS 中的應用已經展示出其巨大的潛力，從交通管理、自動駕駛到公共交通運輸等領域，都能夠顯著提升效率和安全性。我國應該積極推動 AI 在交通領域的應用，特別是透過數據分析、智慧化公共交通和自動駕駛等技術，來應對未來交通系統的挑戰，並實現智慧城市交通的永續發展。其中值得我國關注與學習的事項

■ 加強 AI 技術在交通管理中的應用

臺灣應學習如何運用 AI 技術來優化城市交通管理，特別是透過智慧號誌系統和交通數據平台，來即時調節交通流量。這對於臺灣和高雄等大城市的交通擁堵問題有顯著幫助。

■ 持續推動自動駕駛技術的測試與驗證

透過本屆大會了解到自動駕駛仍是世界各國 ITS 持續發展重點，考慮在特定區域或路段進行自動駕駛技術的開發與測試，尤其是在車聯網技術的支持下，這些技術將有助於提高道路安全並減少事故發生。

■ 加速公共交通智慧化發展

我國的公共交通系統可以應用 AI 技術，結合乘客需求進行動態調度，以提高運營效率。這對於提升公共交通的靈活性和服務質量具有重要意義，尤其是在乘客流量不穩定的區域或時間段。

■ 強化數據安全與隱私保護措施

隨著 AI 技術的普及，我國應制定交通領域相對應的數據安全和隱私保護政策，以因應未來在智慧交通系統中，因為交通數據的大量增長，確保數據能夠安全且合法地被使用。

■ 智慧城市交通的長期規劃與建設

我國可以參考本屆大會中對智慧城市交通的討論，將 AI 技術與物聯網、大數據相結合，進一步推動智慧交通系統的長期規劃，實現智慧化的城市交通管理，降低碳排放並提升交通運輸效率。

第五章 技術參訪

本屆世界大會主辦城市杜拜共提供 7 項技術參訪行程，不僅充分展現杜拜近年來在硬體建設的成果，更讓所有與會人員體會杜拜在 ITS 技術創新與管理效能提升上的顯著進步。7 項技術參訪行程包括：

- Mohammed Bin Rashid Al Maktoum 太陽能公園 (Dubai Electricity & Water Authorities (DEWA))
- 杜拜矽測試中心 (Dubai Silicon Test Hubs)
- 未來博物館 - 未來生活的地方！ (Museum of the Future - Where the Future Lives!)
- 杜拜智慧交通系統中心 (Dubai Intelligent Traffic Systems Centre)
- 自駕 GM Cruise 計畫 (Self-Driving GM Cruise)
- Rashidiya 捷運場站 (Metro Depot in Rashidiya)
- 杜拜機場 (DXB) 控制中心 (Dubai Airport (DXB) Control Centre)

因技術參訪內容較多元，以下僅就與本所研究計畫較為相關的技術參訪內容進行介紹說明：

5.1 杜拜機場（DXB）控制中心介紹（Dubai Airport (DXB) Control Centre）

杜拜國際機場（Dubai International Airport, DXB）是全球最繁忙的機場之一，也是中東地區的重要航空樞紐。杜拜機場控制中心 Dubai Airport Control Centre 佔地 75,000 平方英尺，分佈在一座專用建築的三層樓中，接收來自杜拜機場 50 個系統的即時資訊，涵蓋機場、飛機停機位、行李傳送帶、航站樓、接觸點、排隊、航班信息顯示系統和安檢。

隨著杜拜成為國際旅遊和商業中心，該機場的運作日益繁忙。為了應對這種挑戰，杜拜機場設立了專門的控制中心，其目的在於確保機場高效運作，管理航班流量、提升安全性以及提高乘客服務體驗。該中心不僅在全球航空業界擁有領先的技術和管理模式，對於臺灣的航空管理也具有重要的借鑒意義。



圖 30 杜拜國際機場第三航站



圖 31 杜拜國際機場

(一)DXB 控制中心的規模與設置目的

DXB 控制中心位於杜拜國際機場內，佔地數千平方米，配備了先進的航空管理技術與設備。該中心設有多個部門，涵蓋航班調度、地面操作、緊急應對、航空安全等領域。其能夠即時監控超過 1500 架次航班的起降，並能夠與航空公司、地勤服務、空中交通管制（ATC）和機場各部門進行協同作業。DXB 控制中心的運作規模和技術水平，使其成為全球機場運營中的標杆之一。



圖 32 杜拜國際機場控制中心

杜拜國際機場作為全球最重要的航空樞紐之一，負責連接來自世界各地的乘客和貨物運輸。為了應對日益增長的航空需求，DXB 控制中心的設置目的主要有以下幾個方面：

- **提升航班運行效率：**面對每日高達數千架次的航班進出港，如何在有限的跑道和空間內進行高效的飛行調度是機場運營的核心挑戰。控制中心透過精準的數據分析與管理，實現航班的準時運行，縮短飛機在地面的停留時間。
- **加強安全管理：**隨著全球航空安全威脅的增加，機場需要對飛行安全進行高度關注。DXB 控制中心整合了安全監控、風險評估和緊急應對系統，以確保乘客和航空器的安全。
- **提供卓越的乘客體驗：**杜拜機場以其先進設施和服務聞名，控制中心透過即時數據處理和系統整合，確保乘客能夠享受到高效的服務，如行李處理、轉機安排和登機過程的順利進行。

(二)功能與技術特色

- **即時航班監控與管理**

DXB 控制中心最重要的功能之一是即時監控所有起降的航班狀態，並

根據情況調整航班時間或路線。該系統整合了來自飛行計畫、空中交通管制和天氣預報的數據，能夠提前識別可能影響航班運行的因素，如天氣變化或航班延誤。透過先進的航班追蹤技術和自動化工具，控制中心可以有效協調空域資源，確保飛機安全且準時地降落或起飛。

■ 地面操作管理

地面操作是機場運營中的另一個關鍵挑戰，特別是在像 DXB 這樣的繁忙機場，地面上不僅有飛機，還有大量的地勤車輛、行李運輸系統和乘客交通流動。DXB 控制中心使用了精確的地面導航系統，能夠即時追蹤地勤車輛的移動，並根據需求優化路線，確保飛機的地面操作如加油、行李裝載和乘客登機能夠高效進行。

■ 應急管理與緊急應對

DXB 控制中心擁有一套完整的緊急管理應變機制，能夠應對突發事件，如技術故障、天氣變化或安全威脅等。當發生緊急情況時，控制中心能夠迅速協調相關部門，包括空中交通管制、地勤服務和安全部門，確保事態得到即時處理，將風險降到最低。此外，該中心還具備先進的模擬系統，進行各類緊急事件的預演和訓練，以確保人員在面對真實情況時能夠迅速反應。

■ 智慧化行李處理系統

杜拜機場的行李處理系統也是控制中心監控的重點之一。透過先進的自動化行李處理技術，控制中心能夠即時追蹤每一件行李的動態，確保行李能夠準時送達相應的登機口或行李轉運區。這不僅提升了行李處理的效率，也減少了行李丟失或延誤的風險。

■ 協同合作與數據整合

DXB 控制中心的另一項關鍵功能在於其協同合作能力。該中心整合了航空公司、空中交通管制、機場管理部門以及其他相關單位的數據和資源，實現了無縫的協作。透過雲端技術和大數據分析，該中心能夠提前預測航班需求變化，並快速做出應對決策，這為杜拜機場的高效運作提供了有力支持。

(三) 效益與成就

■ 運營效率的顯著提升

自 DXB 控制中心成立以來，杜拜機場的運營效率顯著提升。航班延誤率大幅降低，飛機的平均地面停留時間也得到了縮短。這樣的高效管

理，不僅提升了航班的準時性，也極大減少了乘客在機場的等候時間，增強了乘客的旅行體驗。

■ 提升航空安全

DXB 控制中心通過先進的數據監控和自動化應對系統，提升了航空安全性。特別是緊急應對系統，能夠快速處理任何潛在的安全威脅，保障乘客和航空器的安全。根據機場的數據統計，機場自控制中心成立以來，與航空安全相關的事故和緊急情況處理速度提升了 30% 以上。

■ 推動永續發展

杜拜機場在推動綠色機場發展方面取得了顯著成就，這一切得益於 DXB 控制中心對地面運營的智慧化管理。透過減少飛機怠速運行時間和優化地面交通路徑，該中心幫助機場減少了大量的碳排放，推動了永續發展。

■ 乘客滿意度的提升

對於乘客來說，杜拜機場提供的高效服務是其全球口碑的重要原因之一。DXB 控制中心的即時數據處理和智慧管理系統，確保乘客能夠享受到高效的登機服務、順暢的行李處理以及舒適的候機體驗。根據調

查，乘客對杜拜機場服務的滿意度逐年上升，該機場也屢獲國際最佳機場的稱號。

(四) 臺灣可學習的經驗

■ 即時數據整合與智慧化管理

杜拜 DXB 控制中心透過整合來自航空公司、地勤、空中交通管制等多方數據，實現了無縫的協同管理。臺灣的主要國際機場，如桃園國際機場，可以學習這種數據整合的模式，通過提升數據共享與即時監控能力，實現航班調度、地面運營和乘客服務的優化。

■ 智慧行李處理系統

DXB 控制中心的行李處理系統自動化水平極高，能夠即時追蹤和管理每件行李。這對於臺灣來說，特別是在節假日或旅遊旺季，行李處理效率低下和丟失問題時有發生。引入類似的智慧行李處理系統，將大幅減少行李延誤或丟失的情況，提升乘客的旅行體驗。

■ 應急管理與模擬訓練系統

臺灣的國際機場可以借鑒杜拜 DXB 控制中心的應急管理模式，特別是其緊急應對系統的整合和模擬訓練機制。透過定期進行模擬演練，機

場的各部門可以提高對突發事件的反應速度，並確保在真實情況下能夠迅速且有效地處理各類緊急事件。

■ 推動機場的綠色發展

杜拜機場透過智慧管理減少碳排放的舉措，也為臺灣機場提供了借鑒。臺灣機場可以考慮引入更多智慧化的地面交通管理技術，減少飛機和地勤車輛的怠速運行時間，推動機場的環保發展，符合國際綠色機場的趨勢。

杜拜 DXB 控制中心通過先進的技術和管理模式，成功提升了機場的運營效率和安全性，成為全球航空樞紐的典範。對於臺灣來說，借鑒這些成功經驗，特別是在數據整合、智慧化管理和應急處理方面，將有助於提升臺灣機場的國際競爭力，並進一步改善乘客的旅行體驗。

5.2 阿勒馬克圖姆太陽能園區介紹 (Dubai Electricity & Water Authorities (DEWA))

Mohammed Bin Rashid Al Maktoum Solar Park (以下簡稱阿勒馬克圖姆太陽能園區) 是全球規模最大的單一地點太陽能發電設施之一，該園區

位於阿拉伯聯合大公國杜拜，反映了當地政府對能源轉型和永續發展的決心。在全球能源轉型的大背景下，這個專案不僅代表著阿聯酋在減少碳排放和增強能源自主性方面的雄心，也成為全球可再生能源發展的重要參考典範。對於臺灣來說，杜拜太陽能園區在設計、運營和管理等方面的經驗值得學習和借鑒。



圖 33 阿勒馬克圖姆太陽能園區

(一) 太陽能園區的設置目的

1. 實現能源多元化與永續發展目標

阿聯酋長期依賴石油作為主要能源出口國之一，石油收入佔了國家財政的很大比例。然而，這樣的能源依賴模式無法持續，特別是在國際社會日益推動能源去碳化的背景下。杜拜政府希望透過阿勒馬克圖姆

太陽能園區來實現能源的多元化轉型，減少對化石燃料的依賴，推動國家朝向低碳經濟過渡。這個專案符合杜拜 2021 年《清潔能源戰略 2050》（Dubai Clean Energy Strategy 2050）的目標，該戰略期望到 2050 年，杜拜 75%的能源來自清潔能源，這是一個長期且有力的計畫。

2. 應對氣候變遷與環境挑戰

隨著全球氣候變遷帶來的挑戰，阿聯酋意識到需積極參與全球減排努力。太陽能園區的設立，有助於減少大量溫室氣體的排放，同時提升能源使用的效率與可再生性，降低國內能源生產對環境的負面影響。

根據杜拜電力與水務局（Dubai Electricity and Water Authority, DEWA）的報告，該園區的發展預期每年可減少 650 萬噸的二氧化碳排放，這對於緩解氣候變遷帶來的壓力具有重大意義。

3. 促進經濟多樣化與創新技術的引入

除了減碳和實現能源自主性外，阿勒馬克圖姆太陽能園區的建設還旨在促進阿聯酋的經濟多樣化，特別是在智慧城市與高科技創新領域。

杜拜希望通過這一項目來吸引更多的國際投資與技術合作，推動區域內創新能源技術的應用與發展，從而培育出全新的高科技產業。

(二) 太陽能園區功能與技術特色

1. 多階段發展規劃

阿勒馬克圖姆太陽能園區分六階段建設，第一期太陽能園區於 2013 年啟動，發電量為 13MW。該專案使用 152,000 節光伏電池連接到逆變器建築中的 13 台升壓變壓器。輸出電壓轉換為 33 千伏，每年產生超過 2800 萬千瓦時的電力。它每年減少 15,000 噸的碳排放量。第六期的總容量為 1800MW，使用光伏太陽能電池板，預期每年將減少約 236 萬噸碳排放，並為杜拜 540,000 戶住宅提供清潔能源。通過六階段的建設，DEWA 實現了每千瓦時（KWh）1.6215 美分的最低平準化度電成本（LCOE）。這個分階段擴展的策略不僅讓杜拜能夠靈活應對市場需求，還有助於在技術不斷革新的背景下引入最新的技術，保持專案的前瞻性與競爭力。

2. 多元化的太陽能技術應用

園區內採用了多種太陽能技術，包括光伏發電（PV）和太陽能集熱發電（Concentrated Solar Power, CSP）。光伏發電是目前全球應用最為廣泛的技術，而 CSP 技術則可將太陽能轉化為熱能儲存起來，實現夜間

及陰天的發電，增強了太陽能的持續穩定供電能力。CSP 技術還能通過鹽能儲存系統，在陽光減弱的情況下持續供電，進一步提升太陽能電廠的可靠性和靈活性。

3. 智慧能源管理與數據分析

該園區設立了完善的能源管理系統和數據分析平台，用以即時監控太陽能發電的效率和設備運行狀況。透過這些系統，運營團隊能夠及時調整發電策略，避免浪費和過度消耗，進一步提升能源使用的效率與永續性。這些數據還能夠為未來的太陽能發展計畫提供寶貴的經驗與參考數據。

4. 區域與國際合作

該專案吸引了來自全球多個國家的技術合作與資本投資，參與者包括多家知名的能源企業與國際投資機構。這種開放式的合作模式不僅推動了專案的順利實施，還促進了知識分享與技術創新，對於國際間的能源合作發揮了重要作用。

(三) 效益與成就

1. 環保與節能效益

阿勒馬克圖姆太陽能園區通過其可觀的發電能力，為當地提供了大量清潔能源，有效減少了對傳統燃料的依賴。據估計，該園區運行後每年可減少 650 萬噸二氧化碳排放量，相當於種植了約 1.4 億棵樹。此外，透過集成智慧能源管理技術，園區能夠以更高效的方式使用自然資源，進一步減少能源浪費。

2. 經濟效益與創新推動

該專案不僅創造了大量就業機會，還吸引了大量國際資本的投入。隨著園區的規模不斷擴大，該區域逐漸成為全球可再生能源技術的創新中心，推動了阿聯酋經濟從石油依賴型向多元化方向轉型。

3. 國際影響力

阿勒馬克圖姆太陽能園區的成功運營，使杜拜成為了全球可再生能源發展的重要參考案例。這個專案不僅展示了阿聯酋在應對氣候變遷和能源轉型上的前瞻性，還凸顯了其在能源創新與合作方面的領導力。

(四) 臺灣可學習的經驗

1. 長期能源規劃與政策支持

阿聯酋的成功經驗表明，政府對可再生能源的長期政策規劃至關重要。杜拜通過《清潔能源戰略 2050》等一系列政策，為太陽能發展提供了穩定的政策支持和明確的目標。臺灣若要加速推動太陽能產業發展，亦需制訂更具前瞻性且穩定的能源政策，確保市場穩定性，吸引更多企業參與。

2. 技術多樣化與創新應用

阿勒馬克圖姆太陽能園區的成功在於其對多元化技術的採用，特別是結合光伏發電與 CSP 技術的運用，提升了太陽能發電的穩定性與靈活性。臺灣可借鑒此經驗，加大對不同類型太陽能技術的研發投入，進一步提升太陽能發電的效率。

3. 跨國合作與資本引入

阿聯酋積極吸引國際投資與合作，這是該專案順利實施的重要原因。臺灣也可以加強與國際企業的合作，引進外部資金與技術，推動國內再生能源專案的發展，特別是在大型基礎設施建設方面。

阿勒馬克圖姆太陽能園區是全球能源轉型的重要典範，其在可再生能源應用、技術創新、管理模式和政策支持等方面的成功經驗，為全球，尤其是臺灣提供了有力的參考。臺灣若能學習並借鑒杜拜的成功經驗，結合自身的資源與市場優勢，將有助於推動國內太陽能產業的快速發展，並提升國家在全球能源轉型中的競爭力與影響力。

5.3 杜拜智慧交通系統中心介紹 (Dubai Intelligent Traffic Systems Centre)

隨著全球城市化進程的加速，都市交通問題日益突出，特別是在像杜拜這樣的國際化大都市，交通擁堵、事故頻發以及環境污染等問題成為城市發展的挑戰。為了有效應對這些問題，杜拜政府推動了智慧交通系統 (Intelligent Transport Systems, ITS) 的建設，並成立了 Dubai Intelligent Traffic Systems Centre (杜拜智慧交通系統中心)。該中心的目標是透過現代科技提升交通管理效率，減少擁堵，優化交通流量，並改善道路安全。這樣的智慧交通中心為全球其他城市提供了寶貴的經驗，特別是對於交通日益繁忙的臺灣來說，這些經驗值得深入學習與借鑒。



圖 34 杜拜智慧交通系統中心



圖 35 杜拜智慧交通系統中心入口

(一)杜拜智慧交通系統中心的規模與設置目的

杜拜智慧交通系統中心於 2020 年啟動，耗資 5.9 億迪拉姆，是中東地區規模最大的智慧交通管理設施之一。該中心占地面積約 11,000 平方米，交通控制管理中心的核​​心是一個名為 I-Traffic 的樞紐，它配備了先進的交通管理技術和設施，可連接到許多輸入設備，用於監控交通、計算車輛數量、速度和天氣。目前 I-Traffic 共有 245 個監控攝影機以及 235 個事故監控和車輛偵測設備。此外，該中心與其他基礎設施系統無縫整合，包括智慧交通號誌系統、交通流量控制系統和公共交通監控系統。這使得中心能夠快速應對杜拜複雜的交通網絡，並在瞬息萬變的環境中做出即時決策。

1. 設置目的

杜拜智慧交通系統中心的設置目的主要包括三個方面：

- **減少交通擁堵：**隨著杜拜的城市擴展和人口增長，交通擁堵已成為一個亟待解決的問題。智慧交通系統中心透過即時監控和動態調整交通流量，極大地減少了擁堵情況，提升了道路的使用效率。

- **提升交通安全：**道路交通事故不僅造成生命財產損失，還影響了整個城市的交通運作。透過先進的事故預測與應對技術，中心能夠及時發現事故並迅速派遣應急團隊前往現場，減少了交通事故的影響範圍和嚴重程度。
- **促進環境永續發展：**杜拜政府希望透過智慧交通系統減少交通造成的碳排放。通過優化交通流量，減少車輛的怠速和低效運行，該中心有助於降低城市的整體碳足跡，推動環境的永續發展。

(二) 功能與技術特色

- **即時交通監控與數據處理**

杜拜智慧交通系統中心配備了高度先進的攝影和傳感器網絡，能夠即時收集道路上的交通流量、車速、車輛數量以及交通事故等多維數據。這些數據被傳送到中心的數據處理系統，並透過人工智慧（AI）和大數據分析技術，進行即時的交通狀況分析。這使得中心能夠快速做出響應決策，調整交通燈信號，重新分配交通流量，從而減少擁堵和事故的發生。



圖 36 杜拜智慧交通系統中心監控室

■ 動態交通管理系統

杜拜智慧交通系統中心使用了動態交通管理技術，這意味著系統能夠根據交通流量的即時變化來調整紅綠燈的信號時序。這樣的技術可以顯著減少交通擁堵，尤其是在高峰時段或交通意外發生時，能夠快速調整交通信號優先順序，減少交通等待時間。除此之外，該系統還能夠透過數據分析來預測交通流量的變化，提前調整信號系統，確保道路的高效運行。

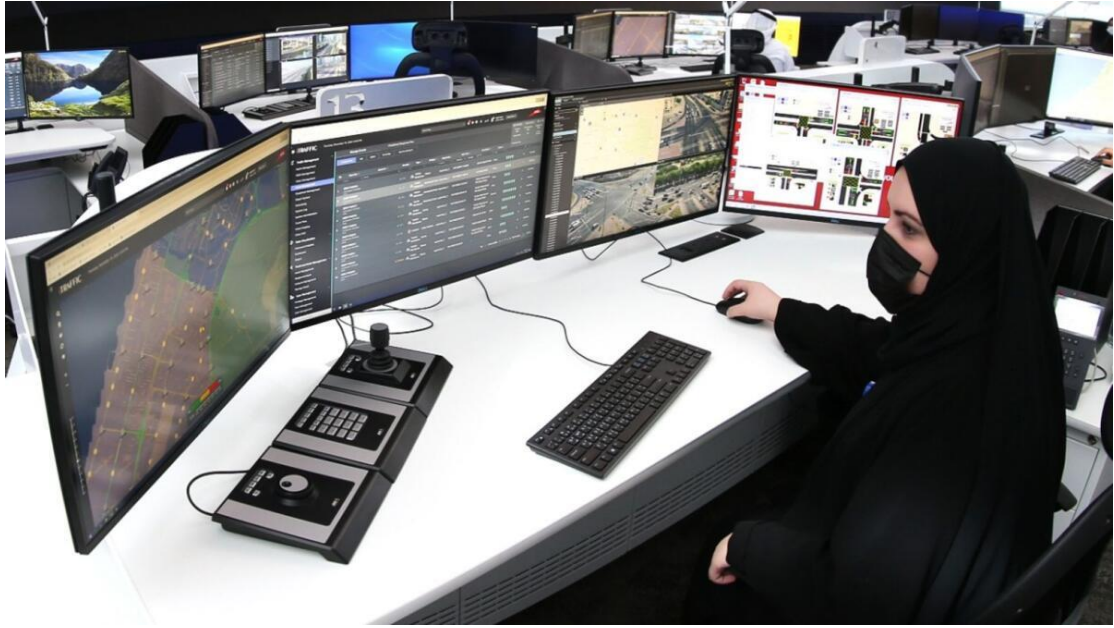


圖 37 杜拜智慧交通系統中心監控台

■ 智慧事故管理與應急應變

在杜拜這樣的快速發展城市，交通事故時有發生。杜拜智慧交通系統中心配備了事故預警和管理系統，該系統能夠即時檢測到事故發生的位置，並迅速調動交通管理部門、警察和醫療應急隊伍前往現場。同時，中心也能夠自動更新導航系統，向駕駛者發送繞道建議，減少事故對整體交通的影響。

■ 與公共運輸的整合

杜拜智慧交通系統中心不僅管理道路交通，還與公共交通系統進行了深度整合，包括巴士、捷運以及海上交通工具。中心能夠即時監控公共交通的運行狀況，並在需求高峰期動態調整公共交通

運力，提升整體交通系統的靈活性和便捷性。這種整合不僅提升了市民的出行效率，也促進了公共交通的使用，減少了私人車輛的依賴，有助於環境的永續發展。

■ 智慧停車管理系統

智慧交通系統中心還管理著杜拜的智慧停車系統，這一系統能夠為駕駛者提供即時的停車場位置和車位可用情況，減少了駕駛者尋找停車位所耗費的時間和燃油消耗。這不僅提升了城市的停車管理效率，還減少了因停車位不足而造成的交通壅塞。

(三) 效益與成就

■ 交通流量管理的提升

自杜拜智慧交通系統中心啟動以來，杜拜的交通擁堵問題顯著改善。根據統計數據，該系統的使用使得高峰時段的平均交通速度提升了約 15%-25%。此外，通過動態交通信號控制和事故管理，車輛怠速時間大幅縮減，從而提升了整個交通系統的運作效率。

■ 提升交通安全

中心的事故監控系統和應急響應能力，使杜拜的道路事故率降低

了 10% 以上。智慧化的應急管理系統不僅能夠快速處理交通事故，還減少了事故造成的連鎖反應，從而有效提升了道路安全水平。

■ 環境效益

儘管杜拜是高度依賴汽車的城市，但智慧交通系統幫助該市大幅減少了因交通擁堵和車輛怠速造成的碳排放量。通過優化交通流量和促進公共交通的使用，杜拜的道路碳排放總量減少了約 12%，這為其他發展中城市如何在交通管理中兼顧環保提供了有效範例。

(四) 臺灣可學習的經驗

■ 應用新科技與技術收集交通資訊並即時分析

杜拜智慧交通系統中心的核心在於即時數據的收集和快速處理，這使得交通管理變得更加靈活和精準。臺灣城市特別是臺灣市或高速公路等交通壓力較大的地區，可以參考採用類似的即時監控與分析系統，讓交通管理更加自動化和智慧化，從而提升交通流量的管理效率。

■ 智慧事故管理系統

臺灣可以學習杜拜的事故應急處理系統，實現交通事故發生時的快速反應與疏導。透過先進的事故預測技術和智慧化導航提醒系統，可以大大縮短事故處理時間，減少事故對交通的負面影響。

■ 智慧停車管理

杜拜的智慧停車管理系統能有效解決停車困難和停車造成的交通壅塞問題。臺灣的城市，特別是在人口密集的都會區，常常面臨停車位不足和交通擁堵的挑戰。引入類似的智慧停車系統，能幫助駕駛者迅速找到車位，減少因長時間尋找停車位而增加的交通壓力。

■ 推廣公共交通使用

杜拜智慧交通系統通過整合公共交通，促進市民更加頻繁地使用巴士和捷運，減少對私家車的依賴。臺灣也可藉此經驗，進一步提升公共交通的使用率，降低私人交通工具的使用，這將有助於緩解交通壓力並減少環境污染。

杜拜智慧交通系統中心展示了智慧城市如何透過先進科技來有效管理交通，減少擁堵、提升安全性，並推動環境永續發展。對於臺灣而言，借鑒

杜拜的成功經驗，不僅可以改善城市的交通狀況，還能幫助臺灣城市或高快速道路在面對交通問題和環保壓力時，走上更加智慧化、現代化的發展道路。

5.4 杜拜 Rashidiya 捷運場站介紹（Metro Depot in Rashidiya）

杜拜捷運系統是全球最先進的全自動無人駕駛捷運系統之一，在全球交通基礎設施建設中樹立了標杆。其中，位於 Rashidiya 的捷運場站（Dubai Metro Depot in Rashidiya）作為該捷運系統的重要運營和維護樞紐，在捷運系統的日常運行中發揮了至關重要的作用。



圖 38 杜拜 Rashidiya 捷運場站

(一)Rashidiya 捷運場站的規模

Rashidiya 捷運場站是杜拜捷運的核心維護設施，為杜拜捷運的兩條主線（紅線和綠線）提供維護和停放服務。該場站佔地超過 11.5 公頃，具備先進的車輛維修與保養設施，配備了多條檢修軌道、車輛清潔站和儲存空間，能同時容納多列捷運車廂。除了為現有的捷運列車提供維護服務，Rashidiya 場站還具備未來擴展的能力，能夠隨著杜拜捷運系統的擴展而進行升級和調整，確保長期支持杜拜交通基礎設施的發展目標。



圖 39 杜拜捷運路線圖

(二)Rashidiya 捷運場站的主要功能

■ 列車停放與調度

Rashidiya 捷運場站的首要功能是為杜拜捷運的列車提供停放空間。

該場站負責管理列車的日常運營，確保每列捷運能按時發車，並在運行結束後安全返回場站。此外，場站的調度系統可以即時監控列車的狀態和運行路徑，並根據需求調整列車的運營計畫，確保高峰時段的列車調度靈活、準確。

■ 維修與保養

場站內設有專業的維修車間，負責列車的定期檢查、保養和維修工作。這些維修作業包括車廂的內外部清潔、車輛的機械維護、電氣設備的檢測以及列車運行系統的更新和升級。場站配備了高科技的自動化檢測設備，能夠快速診斷列車故障，確保問題能在最短的時間內得到解決，最大限度地減少因維修導致的運行中斷。



圖 40 杜拜 Rashidiya 捷運場站內部車廂維修保養

■ 清潔與消毒

杜拜捷運因其潔淨和舒適的乘車環境而聞名，這背後離不開 Rashidiya 捷運場站的強大支援。該場站配備了先進的清潔設備，能夠自動完成車輛的內外部清潔，特別是對乘客區域的清潔和消毒。這些措施確保了捷運車廂的衛生環境，提升了乘客的乘坐體驗。

■ 人員培訓與模擬運行

Rashidiya 捷運場站還設有培訓中心，用於捷運維修和操作人員的培訓。培訓中心配備了先進的模擬設備，讓員工可以在虛擬環境中學習列車維修和運行的各種操作，從而在實際工作中能夠更加

精準和高效地進行操作。這種基於模擬技術的培訓方式，有助於提升捷運運營的專業水平和安全性。

(三)效益與成就

■ 提升運營效率與可靠性

Rashidiya 捷運場站的高效維護和調度系統，極大地提升了杜拜捷運的運營效率。通過嚴格的維修保養計畫，列車的運行故障率大幅降低，列車運行的準點率得到了有效保障。這樣的高效率不僅降低了捷運系統的維修成本，還提高了公共交通的整體吸引力，促使更多市民選擇捷運作為日常通勤方式。

■ 降低維護成本與延長列車壽命

Rashidiya 場站的先進設備和自動化維修流程，有效降低了列車的維護成本。通過定期檢修和預防性維護，列車在日常運行中出現大故障的可能性顯著減少，從而延長了捷運列車的使用壽命。這種智慧化維護方式不僅為杜拜捷運節約了大量的維修開支，還確保了長期運營的永續性。

■ 提高乘客滿意度

優質的列車保養和維修工作，為杜拜捷運的高品質乘車體驗提供了保障。乘客可以享受到乾淨、舒適且準點的捷運服務，這使得杜拜捷運成為市民和遊客的首選交通工具之一。根據調查，杜拜捷運的乘客滿意度居高不下，這與 Rashidiya 場站的後勤支持密不可分。

■ 環保與永續發展

杜拜捷運系統本身是一種環保的交通選擇，而 Rashidiya 場站在運行過程中也引入了許多綠色技術。場站使用能源效率高的設備，並且盡可能減少排放和能源消耗。此外，場站還有專門的廢水回收系統和能源管理系統，最大限度地降低對環境的影響，符合杜拜城市發展的永續目標。

(四)值得臺灣學習的經驗

■ 智慧化維護管理

杜拜 Rashidiya 捷運場站的自動化維修系統和預防性維護計畫，極大提升了捷運的運營效率。臺灣的捷運系統，如臺灣、台中或高

雄捷運，可以借鑒這種智慧化維護方式，引入更多自動化設備和大數據分析技術，通過對列車運行情況的即時監控，進行預測性維修，減少臨時故障的發生。

■ 清潔與消毒的自動化管理

在後疫情時代，公共交通的衛生環境尤為重要。Rashidiya 捷運場站的自動化清潔和消毒系統，可以為臺灣捷運提供借鑒。臺灣捷運系統可以引入更多自動化的清潔技術，確保車廂內的環境衛生和安全性，提升乘客的信心和滿意度。

■ 員工培訓與模擬技術應用

Rashidiya 場站的模擬訓練系統是確保維修與運營人員具備高技能的關鍵。臺灣捷運系統可以考慮引入更多模擬技術，用於培訓新進員工及現有員工，通過虛擬環境中的操作訓練，提升員工應對突發狀況的能力，從而進一步保障捷運運營的安全與高效。

■ 綠色場站與永續發展

杜拜捷運場站在環保和永續發展方面的努力也值得臺灣學習。臺灣可以在捷運場站建設中考慮更多的綠色技術，如能源回收、廢

水處理和節能設備的應用，這不僅有助於降低營運成本，還能推動臺灣交通基礎設施的永續發展，符合全球環保趨勢。

杜拜 Rashidiya 捷運場站作為杜拜捷運系統的核心樞紐，通過其先進的技術和高效的運營管理，為捷運的順暢運行提供了堅實保障。對於臺灣來說，借鑒杜拜捷運場站的成功經驗，特別是在智慧化維護、清潔管理和員工培訓方面，將有助於進一步提升臺灣捷運系統的競爭力和運營效益。透過這些借鑒，臺灣可以繼續推動其城市交通系統的現代化和永續發展。

5.5 杜拜 GM Cruise 自駕車計畫介紹

自動駕駛汽車一直是個人交通工具的未來目標，杜拜道路和運輸管理局（RTA）與自動駕駛汽車技術供應商 GM Cruise 合作，於 2023 年 10 月在杜拜推出了無人駕駛汽車計畫。GM Cruise 自駕車計畫實現了一個歷史性的里程碑，頒發了杜拜第一個自動駕駛汽車（AV）試驗許可證。RTA 並與 Cruise 簽訂合作協議，未來將在杜拜酋長國運營自動駕駛汽車提供自駕計程車和電召車服務。

RTA 的戰略目標是讓中東和北非地區的第一個自動駕駛車輛計畫取得成功，同時讓杜拜成為在該地區的自動駕駛技術先驅，增強其在自動駕駛領域的全球領導地位，並培養其成為世界上最智慧城市的願望。

(一)杜拜 GM Cruise 自駕車計畫內容

■ 自動駕駛技術開發與應用

GM Cruise 自駕車配備了先進的傳感器、雷達、激光雷達 (LiDAR) 和高精度地圖，能夠即時檢測周圍環境並進行動態決策。車輛利用人工智慧 (AI) 技術和機器學習算法，不斷學習和優化其行駛策略，能夠在複雜的城市道路上自主駕駛，並應對各種交通狀況。

■ 自駕車隊運營系統

該計畫的核心之一是自駕車隊的運營管理。透過中央控制系統，GM Cruise 自駕車能夠根據需求自動分配和調度，為乘客提供即時的交通服務。這套系統不僅能夠優化車輛的運行路徑，還能根據交通狀況動態調整運營模式，減少道路擁堵並提高交通效率。

■ 節能與環保技術

GM Cruise 自駕車完全採用電力驅動，符合杜拜永續發展和減少碳排

放的長期目標。由於自駕車能夠更精確地控制加速和減速過程，因此在能耗上比傳統內燃機汽車更加高效。這種智慧化的節能技術將幫助杜拜實現其 2050 年清潔能源目標。

■ 智慧交通基礎設施配套

為了支持自駕車的運營，杜拜正在部署一系列智慧交通基礎設施，包括智慧交通號誌、智慧道路監控系統、以及高精度 GPS 定位系統。這些基礎設施能夠與自駕車進行即時數據交互，確保車輛能夠順暢、安全地行駛在杜拜的道路上。

(二) 計畫效益

■ 提高城市交通效率

自駕車能夠更有效地利用道路資源，通過智慧化的路徑規劃減少擁堵。GM Cruise 自駕車可以根據即時交通數據選擇最優路徑，並且能夠與其他自駕車協同運行，從而大幅度提升道路使用效率。這對於像杜拜這樣繁忙的國際都市尤為重要，因為它能緩解高峰時段的交通壓力。

■ 提升交通安全性

自駕車利用精密的傳感器和 AI 技術，能夠比人類更快地檢測和反應道路上的危險情況，從而大幅降低交通事故的風險。杜拜推動 GM Cruise 自駕車計畫的核心目標之一就是提升道路交通安全，減少因人為失誤造成的事故。根據全球的自駕車研究，自動駕駛技術有潛力將交通事故減少多達 90%。

■ 環境效益與永續發展

GM Cruise 自駕車的全電動化特性符合杜拜永續發展戰略，有助於減少城市交通碳排放。隨著車隊規模擴大，自駕電動車將成為城市交通的主要工具之一，這不僅有助於減少空氣污染，還能降低城市的能源消耗，推動杜拜成為全球領先的綠色智慧城市。

■ 降低交通成本與提升移動便利性

由於自駕車不需要人工駕駛，該技術將能有效降低交通運營成本，並為乘客提供更具競爭力的交通價格。此外，自駕車能夠提供 24 小時的全天候服務，提升了移動的便利性，特別是對於需要不定時交通服務的商業和旅遊需求。杜拜的這一舉措不僅提升了城市公共交通的服務水平，也促進了城市經濟的活力。

(三) 計畫技術突破與挑戰

杜拜 GM Cruise 自駕車計畫是全球首批在大規模城市環境中推動自駕車技術的實驗性項目之一，因此技術層面上有許多突破，但同時也面臨一些挑戰和困難。

- 高精度傳感與感知技術：

GM Cruise 自駕車搭載了大量的高精度傳感器，包括雷達、激光雷達（LiDAR）、攝像頭及超聲波傳感器等。這些設備能夠即時檢測車輛周圍的環境，並提供精準的路徑規劃。這使得自駕車能夠在複雜的城市交通環境中，安全應對各類動態交通狀況。

- 人工智慧與機器學習：

Cruise 自駕車系統依賴人工智慧（AI）來分析交通數據並做出即時決策。它利用機器學習技術從大量的駕駛數據中學習，不斷優化駕駛行為。這種不斷進化的學習能力是自動駕駛技術的核心，並且提升了車輛應對複雜道路條件的能力。

- 車輛網聯技術（V2X）：

GM Cruise 計畫將車輛與城市基礎設施聯網（例如智慧交通號誌

和其他自動駕駛車輛)。這種車輛到基礎設施 (Vehicle-to-Infrastructure, V2I) 和車輛到車輛 (Vehicle-to-Vehicle, V2V) 的通信技術, 使得自駕車能夠更精確地協調交通, 降低碰撞風險並優化路徑選擇。

■ 全電動車隊運行：

GM Cruise 使用的自駕車全為電動車, 這對於杜拜的永續發展目標非常關鍵。杜拜計畫到 2050 年實現碳中和, 自駕電動車的應用正是實現這一目標的有效途徑。

此外, 杜拜 GM Cruise 自駕車計畫以其他國家計畫相似, 目前也遭遇到一些挑戰與困境, 綜合彙整如下：

■ 技術整合與本地適應性：

雖然 Cruise 的技術在美國部分城市已經取得一定的成功, 但杜拜的氣候和基礎設施條件有所不同, 這對自駕車技術的適應性提出挑戰。杜拜的高溫氣候、沙塵天氣、以及獨特的交通規則, 都可能對自駕車的傳感器性能和系統穩定性產生影響, 需要進行技術調整。

■ 高精度地圖與數據需求：

自駕車依賴高精度地圖來導航，但建立和維護這些地圖是個昂貴且耗時的過程。隨著杜拜城市不斷發展，基礎設施的變動（如道路施工）也需要及時更新地圖數據，這對技術團隊提出了高要求。

■ 法規與政策限制：

雖然杜拜對於新技術的接受度較高，但在自駕車的測試和上路方面，法規尚需進一步完善。自駕車的法律責任問題、保險規範、以及交通事故的責任歸屬，都是當前需要解決的問題。在大規模部署之前，這些政策層面的問題仍需要杜拜政府與技術公司合作解決。

■ 社會接受度與信任問題：

自駕車是新興技術，許多公眾仍對其安全性抱有疑慮。即便技術上已經進步很多，但要贏得乘客和其他道路使用者的信任，需要時間和更多的成功運營經驗。Cruise 和杜拜政府必須通過透明的數據共享和公共教育，逐步提升社會對自駕車的接受度。

杜拜 GM Cruise 自駕車計畫在技術和城市發展層面取得了多項突破，特別是在自動駕駛技術、電動車應用、智慧交通基礎設施建設方面。然而，這一計畫也面臨技術整合、社會接受、法規和數據隱私等挑戰。未來，隨著技術進一步成熟和基礎設施的完善，自駕車技術有望成為杜拜甚至全球交通運輸的重要組成部分。

(四)臺灣可以學習的經驗

對臺灣而言，這一計畫提供了有關智慧交通和永續城市發展的重要啟示，包括：

■ 推動智慧交通技術的落地

臺灣的主要城市，如臺灣、高雄等，面臨著交通擁堵和資源有限的挑戰。杜拜的 GM Cruise 自駕車計畫展示了如何利用先進的科技改善城市交通效率，這為臺灣提供了寶貴的參考。臺灣可以積極推動自動駕駛技術研發，結合本地的交通需求，進行沙盒測試項目，逐步推動無人駕駛車輛在城市交通中的應用。

■ 加強交通基礎設施建設

杜拜在自駕車計畫中同時強化了智慧道路基礎設施的建設，這對

於實現自動駕駛技術的穩定運行至關重要。臺灣可以借鑒杜拜的經驗，投資升級交通基礎設施，如智慧交通號誌、5G 通訊技術和道路監控系統，這將為未來自駕車的普及鋪平道路。

■ 加快法規和政策的制定

自駕車技術的推廣需要政府在法規和政策層面給予支持。杜拜能夠快速推動 GM Cruise 計畫的一大原因是其政府對於新興技術的高度支持。臺灣可以參考杜拜在自駕車領域的法規制定，明確自動駕駛的測試標準和上路規範，從而為自駕車技術的發展創造有利的政策環境。

■ 發展綠色交通與永續城市

GM Cruise 自駕車計畫推動了杜拜的永續發展戰略，這與臺灣在綠色能源和環保領域的目標一致。臺灣應該借鑒杜拜的經驗，在發展智慧交通的同時，加強對環境影響的考慮，推動電動車技術的普及，並與自動駕駛技術相結合，打造一個更環保、更永續的城市交通系統。

杜拜 GM Cruise 自駕車計畫展示了全球城市交通發展的新方向，其大規模的部署和先進技術應用使其成為智慧城市建設的典範。對於臺灣來說，借

鑒杜拜在智慧交通領域的成功經驗，結合本地的交通需求和發展目標，推動自駕車和智慧交通技術的發展，將有助於提升城市交通的效率和安全性，並推動臺灣邁向更加綠色和永續的未來。

第六章 杜拜無人機科技與服務發展現況

杜拜自詡為全世界最具創新能力的城市，因此杜拜近年來車了大力推動 ITS 之外，也啟動了多個重要的無人機計畫，展示其成為全球無人機系統及智慧空中交通樞紐的雄心。本章將整理在本次世界大會活動中包括論文發表、展示會場或國際論壇中所搜集有關杜拜在無人機的發展現況：

6.1 杜拜重要無人機計畫

■ 杜拜天際線計畫 (Dubai Horizons project)

由杜拜市政廳和杜拜民航局共同推動，旨在為無人機在低空域中的運作建立航線和著陸區。該計畫已完成第一階段，重點在於法規、安全標準的制定，以及建立城市的數位雙生 (Digital Twin) 系統，以支援無人機運作。其目的是促進無人機在測繪、影像監控及空運貨物等服務中的安全高效使用。

杜拜天際線計畫的技術創新是遍佈全市的垂直小型機場和跑道設施，這些機場將支援無人機配送服務。這些垂直機場是杜拜更大範圍內無人機系統

基礎建設的一部分，並將用於空中貨物運輸、配送及技術檢測。無人機基礎設施的數位化，依賴於3D 地理資訊系統 (GIS)的整合，這將強化城市的無人機運作能力。

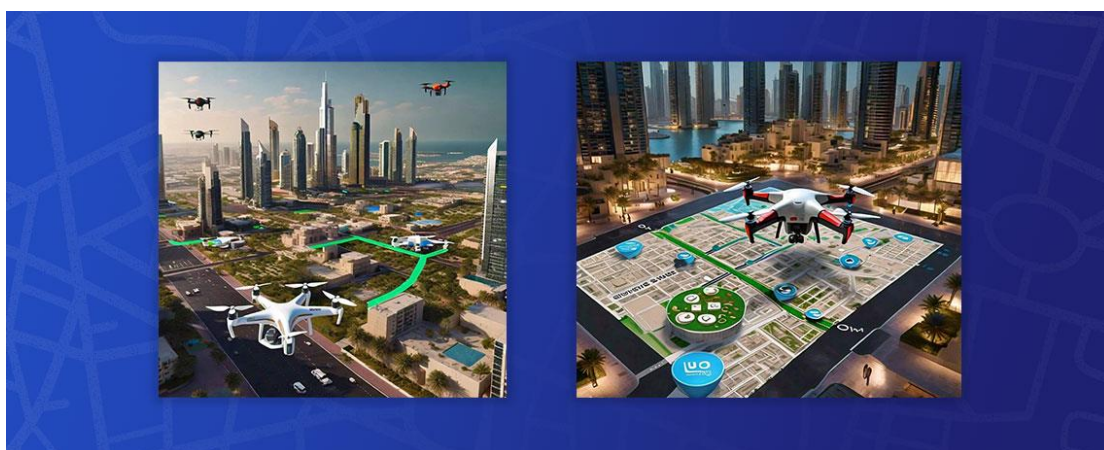


圖 41 杜拜天際線計畫

■ 杜拜天空穹頂計畫 (Dubai Sky Dome Initiative) :

杜拜天空穹頂計畫是杜拜為實現全球無人機技術與城市空中交通領導者地位的重要一環。該計畫是杜拜無人機交通計畫 (Dubai Program to Enable Drone Transportation)的一部分，旨在為無人機建立完善的空域基礎設施，以便在城市中進行各類無人機應用，如乘客運輸、貨物配送以及其他商業用途。

杜拜已經在此計畫下進行了多次試驗項目和技術測試。例如，全球首架自動駕駛飛行計程車在 2017 年於杜拜進行測試，顯示了該城市在無人機交

通整合方面的領先地位。目前，杜拜正在積極建設小型機場和基礎設施，並不斷完善相關的法律框架，確保公共和私營機構都能順利參與無人機生態系統的發展。



圖 42 杜拜天空穹頂計畫

■ 杜拜無人機運輸計畫 (Dubai Program to Enable Drone Transportation)

由杜拜王儲哈姆丹·本·穆罕默德·阿勒馬克圖姆 (Sheikh Hamdan bin Mohammed Al Maktoum) 推動，該計畫專注於在健康、安全、運輸及食品配送等領域使用無人機，並旨在減少碳排放，同時建立先進的法規框架，以

促進無人機技術的原型製作及實施。該計畫的主要合作夥伴包括杜拜未來基金會 (Dubai Future Foundation)、杜拜民航局 (DCAA)、以及私營公司如阿聯酋天空貨運。

6.2 杜拜無人機技術發展

杜拜無人機計畫所使用的技術高度依賴人工智慧 (AI)、自動駕駛技術、以及網聯無人機系統。以下是幾個核心技術層面：

- 自動導航與飛行控制系統：

杜拜的無人機配備了先進的導航系統，能夠通過 GPS 和地理信息系統 (GIS) 精確定位，並自主選擇最佳飛行路徑。此外，無人機搭載了多個攝像頭、雷達和光學傳感器，能夠即時檢測和回避障礙物，確保飛行安全。

- 物聯網 (IoT) 與 5G 技術支持：

杜拜的智慧城市計畫與無人機應用高度契合。無人機使用 5G 網絡進行高效的數據傳輸，與城市基礎設施實現即時互聯。5G 高頻寬、低

延遲的通信技術能夠確保無人機在飛行過程中的即時數據反饋，並可根據環境條件調整路徑。

- 人工智慧（AI）和數據分析：

無人機的飛行數據通過 AI 算法進行分析，AI 系統能夠識別圖像中的關鍵元素，並進行即時決策。例如，在交通監控中，無人機可以通過圖像分析來預測交通擁堵或檢測交通事故。

- 電池技術與續航能力：

無人機計畫中一個技術難題是延長飛行時間和續航能力。杜拜的無人機配備了高效的鋰電池，並且正在研究更先進的電池技術，如固態電池，以提高無人機的飛行持久性。此外，杜拜也在探索無人機自動充電站，以支持長時間的任務執行。

6.3 值得臺灣學習的經驗

透過本次 ITS 世界大會活動，杜拜不僅展示了如何運用尖端技術實現智慧城市願景，也為全球包括臺灣在內的城市提供了寶貴的經驗與參考方向，包括：

1. 創新交通基礎設施：杜拜在發展空中交通上，展示了如何利用新技術減少地面交通擁堵，這對擁擠的臺灣都市具有啟發意義。臺灣可以考慮在未來的大都會中引入類似的空中交通方案，優化都市交通網絡。
2. 多模式交通整合：杜拜的空中計程車服務與地鐵、公交系統的無縫整合，是臺灣可以參考的模式。這樣的交通整合不僅提升了市民的出行效率，也促進了整個城市的交通協同發展。
3. 政府與企業合作：杜拜的成功案例強調了政府和企業緊密合作的重要性。RTA（道路運輸局）與 Skyports、Joby Aviation 的合作，是公私協作推動交通創新的典範。臺灣政府可以借鑒這一模式，與國際技術領導者共同推進智慧交通與創新出行服務。
4. 建立無人機法規框架：杜拜在無人機應用推廣過程中，強調了法規的制定與安全性的保障。臺灣目前對於無人機的法規仍處於初步階段，未來可以借鑒杜拜的做法，制定更加完善的無人機飛行和操作規範，確保技術安全可靠地應用。
5. 加強國際標竿企業技術合作與研發：杜拜的無人機計畫之所以能夠快速發展，得益於其與全球領先技術企業的合作。臺灣可以積極與國際領先

的無人機技術公司合作，並通過國內研發機構與企業的技術創新，打造本地化的無人機應用方案，提升城市競爭力。

6. 推動綠色交通與減碳：杜拜通過無人機技術實現交通和物流領域的減碳目標，這一經驗對於臺灣推動綠色交通具有啟發意義。臺灣可以利用無人機技術，進一步減少城市碳排放，推動永續發展。

杜拜的無人機計畫在技術創新、智慧城市應用及城市管理中取得了顯著成效。無論是物流配送、交通管理還是公共安全，無人機技術都展示了其巨大的潛力。臺灣作為技術創新的領先者，可以從杜拜的成功經驗中汲取靈感，推動無人機技術在智慧城市中的應用，加強綠色交通和智慧治理，提升城市競爭力。

第七章 杜拜交通管理上 AI 的應用

杜拜的交通管理在近年來大力推動人工智慧（AI）技術的應用，這不僅顯著提升了交通運行效率，還改善了公共安全和城市生活質量。以下將從杜拜目前在交通管理中應用 AI 的現況、具體成效、技術瓶頸、未來發展潛力，以及臺灣可以借鑒的經驗進行詳細說明。

7.1 杜拜交通管理中 AI 技術的應用的現況

杜拜的道路與運輸管理局（Roads and Transport Authority, RTA）在城市內大力推動智慧城市和智慧交通管理，杜拜的交通管理系統在許多領域應用 AI 技術，包括自動駕駛、智慧號誌控制、車輛監控、以及乘客行為數據分析等多個領域。以下是 AI 技術在杜拜交通系統中的幾個具體應用：

■ 智慧號誌控制系統

杜拜的智慧號誌系統能夠即時監控交通狀況，通過 AI 分析和機器學習技術，自動調整號誌時制，從而優化交通流量並減少擁堵。例如，根據交通尖/離峰時段即時改變號誌時制，並針對緊急情況（如交通事故）做出動態調整。

■ 自動駕駛技術實驗

杜拜已經在自動駕駛車輛領域進行了多個實驗計畫。杜拜 RTA 與多家國際企業合作推動自駕車技術，包括與美國的 Cruise 公司合作進行自駕出租車計畫，目標是在 2030 年實現 25% 公共交通為自動駕駛公車的願景。

■ 智慧交通管理中心

杜拜的智慧交通系統中心（Dubai Intelligent Traffic Systems Centre）通過大數據、AI 以及通訊技術，即時監控道路網絡中的交通情況。該系統能夠即時處理和分析道路上的交通流量數據，並根據分析結果快速調整交通管理策略。

■ 公共交通乘客行為分析

AI 技術也被應用於分析乘客的行為模式，包括公共交通的使用習慣、時間安排以及乘客數量等。這些數據幫助杜拜的交通部門調整巴士、地鐵的發車頻率，從而在節省運營成本的同時提升服務品質。

7.2 交通管理應用 AI 之成效

■ 交通狀況改善

智慧號誌控制系統顯著減少了交通擁堵情況，尤其是在高峰時段。

根據 RTA 的報告，AI 技術的導入使得平均旅行時間減少 20% 以上，極大提升了市區交通運輸的效率。

■ 事故預防與提升緊急反應速度

AI 技術通過即時數據分析，能夠提前預測交通事故和擁堵情況，從而幫助交通部門快速採取應對措施，包括事故預防和緊急反應速度的提升，進而減少交通事故的發生率，並且在事故發生後能夠更快速恢復交通狀況。

■ 節能減排與環保效益

杜拜智慧交通系統不僅提高了交通運行效率，還幫助減少了燃油消耗和二氧化碳排放。AI 優化交通運輸效率和公共交通調度，使得汽車的怠速時間大幅減少，從而降低了城市的總碳排放量。

7.3 杜拜的挑戰和瓶頸

■ 數據互通性問題

杜拜目前採用了許多不同的 AI 系統和數據平台，但這些系統之間的數據並未完全互通，造成了一定程度上的信息孤島。如何整合和統一不同系

統之間的數據，進而達成共享與合作，是杜拜未來 ITS 發展的一大挑戰。

■ 數據隱私與安全風險

隨著越來越多 AI 系統的開發與應用，未來將會更依賴大規模數據，因此數據隱私和安全問題變得更加重要。交通數據涉及市民的個人隱私和行為模式，如何在最大化數據價值的同時保護用戶隱私，是杜拜交通管理中需要解決的問題。

■ 自動駕駛技術的法律與道德挑戰

自動駕駛技術雖然發展迅速，但在實際應用中仍面臨法律法規和道德標準上的挑戰。例如，如何在事故發生時確定責任歸屬、如何保障行人安全等問題仍有待解決。

7.4 未來發展潛力

■ 杜拜 AI 交通技術的發展潛力巨大，未來將更加著重於以下幾個方面：

■ 加強自動駕駛技術的普及

杜拜規劃 2030 年將有 25% 的巴士實現自動駕駛。這不僅有助於提升城市交通的效率，還能夠減少人力成本和交通事故的發生。

■ 智慧物流與運輸系統的發展

杜拜計畫運用 AI 技術進一步優化城市物流和運輸系統，特別是在電商和貨物運輸方面。智慧化的物流系統可以根據即時需求和交通情況，動態調整運輸路線和時間，提升整體物流效率。

■ 交通管理系統全面智慧化

未來，杜拜將朝著全面智慧交通管理的方向發展，通過 AI 和大數據技術進一步提升系統的預測能力和自我調整能力，實現更加智慧化、無縫化的交通運營。

7.5 值得臺灣學習的經驗

■ 智慧號誌系統的應用與擴展

臺灣可以借鑒杜拜智慧號誌系統的成功經驗，利用 AI 技術來優化城市交通管理，特別是在六都交通繁忙的城市。通過即時數據監控和調整，可以顯著減少交通尖峰時段的壓力。

■ 推動自動駕駛技術測試

臺灣應加強自動駕駛技術的研發和應用，特別是在公共交通和特定區域

進行測試。杜拜在自駕車領域的成功經驗表明，這類技術能夠顯著提升公共交通的效率和安全性。

■ 數據隱私與安全的完善政策

臺灣在推動智慧交通系統的同時，應特別關注數據隱私和安全問題。杜拜在這方面的經驗顯示，必須制定完善的法規和安全措施，來保障用戶的數據隱私和系統安全。

杜拜在交通管理中運用 AI 技術，展示了其提升交通效率、降低環境負擔和提升公共安全的效益。儘管存在一些技術瓶頸和挑戰，但杜拜的智慧交通發展仍具備巨大的潛力，特別是在自動駕駛和智慧物流領域。臺灣可以從杜拜的經驗中學習，通過智慧號誌系統的引入、自動駕駛技術的測試和數據隱私安全的政策完善，來加速交通系統的智慧化發展。

第八章 結論與建議

2024 年的第 30 屆智慧運輸系統世界大會在杜拜盛大舉行，匯集了來自全球
的智慧交通領域專家、產業領袖及政府代表。杜拜首次成為中東地區的主
辦城市，以「智慧運輸系統驅動的行動力」為主題，討論涵蓋了自動駕
駛、數位化交通管理、清潔能源及 AI 在交通系統中的應用等前沿議題。此
大會強調了智慧交通如何應對城市化及氣候變遷帶來的挑戰，並展示了 AI
技術、無人機、自動駕駛車輛等創新解決方案。杜拜的技術展示和管理模
式，提供了智慧城市建設和智慧交通技術應用的全球標桿。以下是本出國
計畫的結論與建議：

8.1 結論

1. 杜拜 AI 技術應用對交通管理的啟示

杜拜在本次大會展示的 AI 技術應用，對於智慧交通管理的優化提供了
寶貴的參考。AI 技術的核心應用包括智慧號誌控制系統、交通流量分
析和即時預測，這些系統通過整合大數據，即時號誌時制控制、預測
潛在的擁堵，並在車流密集時段進行動態調節，顯著降低都市區域的

交通壓力。臺灣可從中學習並在高快速道路的管理，以及臺灣、高雄等城市倒入 AI 技術，利用 AI 進行交通數據的深度分析和即時管理，進而提升道路的通行效率與安全性。杜拜的成功經驗顯示，AI 技術能夠為都市交通提供更靈活的管理模式，減少人為因素對交通的影響，這對於臺灣的交通問題具有重要的借鑒意義。

2. 數據隱私與安全的重要性

在數據應用與智慧化管理的過程中，數據隱私和安全風險也成為全球關注的重點。杜拜的數據保護措施包括建立完整的政策框架，確保交通數據的即時應用與安全使用，這為臺灣智慧交通系統的數據應用提供了良好的參考。隨著智慧交通系統在臺灣的逐步發展，應特別重視數據隱私與安全問題，制定相關的法律法規，確保數據安全的同時，為智慧交通數據開放和應用提供有效保障。臺灣應積極推動智慧交通的數據隱私保護機制，並與產業界合作，確保數據安全基礎設施的完善，避免數據洩漏或網路攻擊帶來的潛在風險。

3. 推動無人機與自動駕駛技術的測試應用

本屆大會展現了無人機技術和自動駕駛在交通和物流領域的應用潛力，尤其是在綠色運輸和低碳出行的場景下，該技術可以有效減少碳

排放和交通壓力。杜拜展示了其自動駕駛技術的應用示範區域，並進行無人機技術在智慧物流和監測中的實地應用，這為臺灣提供了推動無人機及自動駕駛測試的靈感。臺灣可以參考杜拜的做法，選取特定的交通路段或物流區域，進行自動駕駛與無人機的應用測試，並進一步探討其應用法規和技術標準，以期在智慧城市建設中更有效地使用新技術。

4. 加強與國際產業的合作

杜拜的成功不僅在於技術本身，還包括其在智慧交通方面的公私合作模式。本次大會，杜拜結合政府政策與企業技術優勢，成功吸引國際知名企業參與，並通過多方協作，打造出多樣化的智慧交通方案。臺灣在智慧交通系統的推動中，也可加強與國際企業的合作，吸取先進技術經驗，並進一步強化產業間的跨國協作。特別是在智慧交通基礎建設、智慧號誌系統及自動駕駛技術的應用上，應積極引入國際企業和技術資源，通過技術共享和合作研發，加速臺灣在智慧交通領域的創新步伐。

5. 臺灣成功爭取 2029 年 ITS 主辦權

臺灣在本屆大會上成功取得 2029 年智慧運輸系統世界大會主辦權，代

表國際社會對臺灣智慧交通技術及產業發展的高度肯定。這不僅為臺灣智慧交通提供了展示平台，還將吸引全球智慧交通領域的專家學者和企業參與，帶動智慧交通技術的國際交流與合作。2029年的大會將為臺灣帶來豐富的跨產業合作機會，特別是在交通管理、數據應用和永續交通等領域。

8.2 建議

1. 推動智慧交通的創新理念與技術發展

臺灣應積極吸收本次大會中的創新理念，尤其在交通管理、自動駕駛、智慧號誌和清潔能源交通領域，尤其在數位化與數據整合方面，可以導入更多的創新管理模式，促進交通管理效率的提升。創新理念不僅應聚焦於技術研發，還應涵蓋制度創新，支持更多智慧城市的示範區建設，讓新技術應用於城市化挑戰中。

2. 無人機應用的擴展與法規完善

無人機在物流配送、交通監控及應急服務中的潛力越來越明顯。建議臺灣進一步推動無人機技術的發展，尤其在智慧城市場景中進行更多試點應用，驗證其在實際場景中的可行性。為確保無人機的安全操

作，政府應制定具體的法規與技術標準，涵蓋空域規劃、飛行許可、數據保護及隱私等範疇，支持無人機的商業應用同時保障公共安全。

應鼓勵企業、學術機構與政府部門合作，針對不同應用場景進行技術驗證，積極拓展無人機應用的範疇。

3. 加強 AI 技術在智慧交通中的應用與研發

AI 技術在智慧交通中的應用潛力巨大，尤其在交通流量管理、自動駕駛輔助、智慧號誌控制等方面。建議政府和企業加大對 AI 技術在交通領域的投入，鼓勵技術企業和研究機構共同研發，打造適合臺灣本地需求的 AI 交通解決方案。針對智慧號誌管理、交通量預測等應用，應進一步落地 AI 數據處理與實時反應系統，以提升都市交通管理的精確性與效率。透過建立智慧交通的 AI 應用標準和測試框架，臺灣可提高在智慧交通技術上的競爭力，加速 AI 技術從試點到全面應用的過程。

4. 臺灣舉辦 2029 年 ITS 世界年會

建議臺灣應該整合產官學研各單位資源，設立專門的智慧交通發展委員會或跨單位協調小組，以制定具體 2029 年目標、資源配置和支持政策，推動智慧交通技術的持續創新，推動智慧交通系統建設，並提前進行基礎設施的改善，以達到全球智慧交通行業的標準。同時，臺灣

可利用此機會，展示在智慧城市與交通管理上的成就，並吸引外國投資和技術，為未來智慧交通產業的發展奠定堅實基礎。