

運輸部門淨零排放與溫室氣體減量推動工作(1/2)-精進淨 零排放評估模型參數暨檢討 113 年行動方案成效

國際淨零運輸政策最新發展趨勢

指導單位：交通部

委辦單位：交通部運輸研究所

執行單位：財團法人台灣經濟研究院

114 年 5 月

壹、國際淨零運輸政策最新發展趨勢

一、氨燃料船舶崛起：全球趨勢與臺灣的綠色航運新機遇.....	1-3
二、美國紐約市通用計程車推動現況.....	1-6

一、氨燃料船舶崛起：全球趨勢與臺灣的綠色航運新機遇

(The Rise of Ammonia-Fueled Ships: Global Trends and Taiwan's Green Shipping Opportunities)

2025.05.16

(一) 重點節錄

全球航運業正加速邁向脫碳目標，氨(Ammonia, NH₃)憑藉其顯著的零碳排放潛力、高能量密度、儲運穩定性，以及與現有基礎設施的高度相容性，已成為下一代船用燃料的關鍵選項。國際海事組織於 2025 年 3 月 27 號發布了「氨燃料船舶安全臨時指南」象徵著永續船用替代燃料的一個重要里程碑，氨燃料船舶正從技術驗證階段快速邁入商業示範與應用，全球供應鏈體系亦初具雛形，顯示其高度的商業可行性。

現在已有許多國家積極投入氨燃料的研發與應用，例如日本、挪威、韓國及新加坡等國家皆啟動示範及相關建置計畫，並建置加油設施與籌備相關供應鏈。日本郵船公司旗下子公司 Shin-Nippon Kaiyosha 已於東京灣展開為期 3 個月的氨燃料船示範運行，由捷熱能源股份有限公司（株式会社 JERA, JERA）提供燃料，並成功完成全球首例車對船的氨燃料加油作業，顯示技術已由研發過渡到實務應用。挪威政府批准在弗洛羅峽灣設置氨燃料加油設施，以補足供應鏈的關鍵環節。新加坡港務局(MPA)亦持續的更新及強化新加坡海事綠色倡議(MSGI)。

目前全球每年有約 2,000 萬噸氨運輸於 200 多個港口之間，其覆蓋度足以轉化為成熟供應鏈並為船用氨燃料提供穩定基礎，新加坡港、韓國釜山港、荷蘭鹿特丹港及澳洲皮爾巴拉港也加速相關佈局，為氨燃料船舶朝常態化營運邁出重要一步，顯示氨燃料船舶的商業化趨勢已勢不可擋。

(二) 文摘

在國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)2050 年淨零排放目標推動下，全球航運業積極尋求永續燃料，氨憑藉零碳排放潛力、高能量密度、儲運穩定性及與現有基礎設施的相容性，成為下一代船用燃料的關鍵選項。目前，氨燃料船舶已從技術驗證進入商業展示與應用階段，供應鏈體系逐步成形。日本、挪威、韓國、新加坡、歐洲及澳洲等國積極投入，並啟動示範計畫、加注設施建

設與供應鏈整備。

2025 年 3 月 27 號國際海事組織發布了「氨燃料船舶安全臨時指南」象徵著替永續船用替代燃料一個重要里程碑。該臨時指南由貨櫃運輸次委員會最終確定，並經海事安全委員會第 109 屆會議批准，此臨時指南提供了一個基於目標和功能的安全框架，其涵蓋船舶設計、設備、操作、加油、毒性緩解和船員保護。雖然該臨時指南並非強制性的，但它們與《國際船舶管理規則》和《國際海上人命安全公約》的原則緊密結合，該臨時指南框架旨在確保氨燃料系統至少提供與傳統燃油機械相同程度的安全性和可靠性，同時認識到氨的特定危害，包括高毒性、爆炸性以及材料相容性。波羅的海國際倫敦公會在整個過程中積極參與，同時也承認未來需要進一步完善，並持續支持安全使用替代燃料，以實現永續航運營運。

日本郵船公司與捷熱能源股份有限公司合作，在東京灣進行為期 3 個月的氨動力拖船「Sakigake」商轉試航，該船採用氨-柴油雙燃料引擎，此專案係由日本郵船公司與 IHI Power Systems 公司及日本海事協會合作完成。日本郵船公司表示，Sakigake 將成為氨燃料船的先驅，並完成全球首次車對船氨燃料加油作業，同時日本海事協會也制定氨燃料安全規範與供應規則，日本郵船公司亦計畫 2026 年交付首艘氨燃料化學品（液化石油氣/氨）運輸船。

在挪威，由雅萬國際(Yara International)旗下子公司雅萬乾淨氨(Yara Clean Ammonia)與挪威北海貨櫃航運(NorthSea Container Line)合作推出全球首艘氨動力貨櫃船「Yara Eyde」，預估可減少 95%溫室氣體排放，並預計於 2026 年投入挪威至德國航線。為此，挪威政府核准在弗洛羅峽灣建設氨燃料加油設施，由雅萬乾淨氨公司、Azane Fuel Solutions 公司及 Fjord Base 集團聯合推動，支援「Yara Eyde」等船隻，補足供應鏈關鍵環節。

新加坡作為名列前茅的加油補給港，提出了港口轉型的綠色倡議，旨在減少航運及相關活動對環境的影響，以促進新加坡的綠色航運。新加坡海事綠色倡議(MSGI)於 2011 年，由新加坡海事及港務管理局(MPA)承諾在未來 5 年內向 MSGI 投資達 1 億新元。2024 年，新加坡港務局(MPA)更新了 MSGI 下的各項綠色及推動措施，以促使儘早採用零排放和近零排放技術和燃料。MPA 將再投入 5,000 萬新元以推動更新後的 MSGI，該倡議將致力於提高產業對碳會計和管理的認識並發展其能力。

由於氨燃料的無碳特性與全球供應鏈優勢，使其成為實現國際海事組織海運淨零目標的重要解方。全球每年約 2,000 萬噸氨運輸量覆蓋 200 多個港口，為氨燃料船提供穩定基礎。新加坡港、韓國釜山港、荷蘭鹿特丹港及澳洲皮爾巴拉港亦加速佈局，計畫 2026 至 2028 年建成氨加油設施，支援該海域及遠洋航運脫碳。2023 年起，挪威與日本相繼展開試驗，驗證技術成熟度與商業可行性。儘管面臨毒性、氮氧化物排放控制及引擎技術挑戰，氨燃料的模組化與可擴充特性使其商業化條件日趨成熟。

(三) 參考資料

1. 世界首艘商業用氨燃料船完工，<https://www.windtaiwan.com/ArticleView.aspx?ID=ART01824>
2. World's First Commercial-Use Ammonia-Fueled Tugboat Completes Three-Month Demonstration Voyage，https://www.nyk.com/english/news/2025/20250328_02.html
3. Creating the World's First Ammonia-fueled Vessel Augmenting Safety Measures with Input from Marine Engineers，<https://www.nyk.com/english/stories/04/01/20250514.html>
4. 打造世界第一艘綠氨動力貨船，2026 年啟用，<https://technews.tw/2023/12/01/ammonia-powered-container-ship/>
5. Norway Approves Ammonia Bunkering Terminal，<https://www.marinelink.com/news/norway-approves-ammonia-bunkering-512468>
6. HMM's Successful Biofuel Blend Trial in Busan，<https://bunkermarket.com/hmms-successful-biofuel-blend-trial-in-busan/>
7. Pilbara Ports and NH3 shake hands for ammonia exports，<https://safety4sea.com/pilbara-ports-and-nh3-shake-hands-for-ammonia-exports/>
8. IMO issues interim guidelines for safety of ammonia-fuelled ships，<https://www.bimco.org/news-insights/bimco-news/2025/03/27-ammonia/>
9. Maritime Singapore Green Initiative，<https://www.mpa.gov.sg/maritime-singapore/sustainability/maritime-singapore-green-initiative>
10. Projects exploring ammonia bunkering in Norway receive Enova funding boost，<https://www.offshore-energy.biz/projects-exploring-ammonia-bunkering-in-norway-receive-enova-funding-boost/>
11. North Ammonia advances plans for green ammonia plant at Fjord Base，<https://www.offshore-energy.biz/north-ammonia-advances-plans-for-green-ammonia-plant-at-fjord-base/>
12. 航空站商港或工業專用港加儲油加儲氣設施設置管理規則，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?media=print&pcode=J0020038>
13. 毒性及關注化學物質管理法，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=O0060012>

二、美國紐約市通用計程車推動現況

2025.05.29

(一) 重點節錄

美國自 1990 年通過身心障礙者法案(Americans with Disabilities Act)後，持續推動身心障礙者享有公平對待保障，範疇包括工作、公共服務、交通、公共設施與通訊等領域；紐約市政府為落實法規推動與殘疾人搭乘計程車權利倡議組織(Taxis For All Campaign)於 2014 年達成協議，提出 2020 年紐約市通用計程車¹普及率 50%目標，同時責成紐約市計程車暨豪華轎車委員會(The New York City Taxi and Limousine Commission，以下簡稱 TLC)推動。

由於 TLC 於 2020 年未達上述普及率 50%目標，殘疾人搭乘計程車權利倡議組織向當地聯邦法院提請訴願，聯邦法院於 2024 年 8 月 29 日判決 TLC 應修正紐約市規則(THE RULES OF THE CITY OF NEW YORK)第 35 篇第 67 章 6(a)條，新掛牌計程車中 50%應為通用車款規範調整為 100%。

TLC 因應法院判決於 2024 年 10 月 16 日公告相關修正法案，包含要求所有計程車改裝車輛須為無障礙車輛(Wheelchair Accessible Vehicle, WAV)、廢除抽籤現役計程車下次替換時應替代燃料或通用計程車制度、取消通用計程車服務年限、規範大規模出租車服務(For-Hire Service)業者應逐步調升通用計程車服務比例每年 20%、規範等候通用計程車時間標準等，並重新訂定推動目標

1. 2025 年 3 月 31 日前有效營運牌照(active medallions)通用計程車普及率達 50%。
2. 2028 年前有授權牌照(authorized medallions)通用計程車普及率達 50%。

同時，TLC 持續推動綠色乘車倡議(Green rides)，提供電動及通用計程車相關經濟型措施，包含通用計程車改裝及營運補助等。經 TLC 統計，截至 2025 年 3 月底，紐約市計程車計 116,119 輛，通用計程車計 12,196 輛，普及率 10.5%，相較 2024 年 10 月底通用計程車普及率 6.4%，上升幅度約 60%，顯示推動成果

¹ 本篇所述之通用計程車，不分燃料別。

已有初步效果。

(二) 文摘

TLC 因應當地聯邦法院判決應達成 2014 年紐約市政府與殘疾人搭乘計程車權利倡議組織達成通用計程車普及率 50% 之協議，於 2024 年 10 月公告修正相關法案，並配合綠色乘車倡議強化推動通用計程車，截至 2025 年 3 月底美國紐約市通用計程車普及率為 10.5%，相較 2024 年 10 月底普及率 6.4% 上升幅度約 60%，已有初步成效。

1. 美國紐約市計程車現況

依 TLC 統計，截至 2025 年 3 月底，取得 TLC 發給計程車營運執照人數計 178,746 人（含出租車輛），登記車輛為 116,119 輛（其中電動計程車計 12,991 輛，普及率約 11.1%），而通用計程車有 12,022 輛，普及率 10.5%。

2. 美國紐約市通用車款規格

依據紐約市規則第 35 篇第 67 章 5.2 條，已有明定通用計程車使用車款規範，說明如下：

- (1) 除巴士(Bus)、小型巴士(Minibus)與貨車(Van)外，車輛底盤在最初製造時可容納 8 人。
- (2) 能夠使用輪椅²運送至少一名乘客。
- (3) 改裝為通用車款，改裝後載客數不得超過 5 人。
- (4) 馬力上限為 290hp，且保險桿應維持原廠，如改裝須請第三方提出相關強化保險桿證明文件。
- (5) 車輛滿載後，車輛離地間隙應大於 5 英寸（12.7 公分），前座腿部有效距離至少為 34.6 英寸（87.88 公分），後座腿部有效距離至少為 40 英寸（101.6 公分）。

² 參照聯邦法規(Federal Regulations)第 49 章第 37.3 節，輪椅定義為屬於任何類別的三輪或多輪設備的移動輔助設備，可在室內使用，為行動不便的人士設計或改裝並供其使用，無論是手動操作還是電動操作。

(6) 倘為既有通用車款掛計程車牌投入營運，該車輛里程數應少於 500 英里（約 805 公里），且應為製造商近兩年推出之車款。

3. TLC 核准通用車款類型(詳如附件)

目前獲 TLC 核准的通用車款（含可改裝）計 7 家廠牌 10 車款，包含 Chrysler Pacifica、Toyota Sienna 等，其售價（不含改裝）約為 2.5 萬~5 萬美元（約新臺幣 75 萬~150 萬元），且前述車款依出廠年份應符合加州空氣委員會(California Air Resources Board)制定排放標準，如 2025 年出廠車款之二氧化碳排放標準為 144gCO₂/mi（約 90gCO₂/km）。

4. 美國紐約市通用計程車推動措施

2014 年 TLC 與殘疾人搭乘計程車權利倡議組達成協議，目標 2020 年通用計程車普及率為 50%，惟 TLC 實際未達成，該組織向當地聯邦法院提請訴願，聯邦法院於 2024 年 8 月 29 日判決 TLC 應修正新掛牌計程車 50%為通用車款規範調整為 100%。

(1) 目標

TLC 因應聯邦法院命令於 2024 年 10 月 16 日公告相關修正法案，並重新訂定推動目標如下：

- A. 2025 年 3 月 31 日前有效營運牌照通用計程車普及率達 50%。
- B. 2028 年前有授權牌照通用計程車普及率達 50%。

(2) 法規修正

- A. **新掛牌之計程車應為通用車款**：TLC 原規劃新掛牌之計程車 50%為通用車款，修正為 100%。
- B. **廢除抽籤現設計程車下次替換時應替代燃料或通用計程車制度**：TLC 原規劃每 2 年採用定期抽籤之方式要求現設計程車於下次替換車輛時應為通用或替代燃料牌照³計程車款，現在廢除該規定，強制下次汰換時應為通用車款。

³ 替代燃料牌照：指壓縮天然氣或混合動力電動車輛的計程車

- C. **取消通用計程車服務年限**：新車和二手的非通用車款服務時限為 84 個月（二手車會扣除車齡），但通用車款不在此限，只要符合相關安全檢測，則可繼續營運。
- D. **要求大規模出租車服務提高通用計程車服務比例**：規範大規模出租車服務(For-Hire Service)業者應逐步調升通用計程車服務比例每年 20%，如未達規範之次數，將以每 100 次為單位罰款 50 美元，若未達一半以上，TLC 有權暫定該公司營運最多 30 天，或直接撤銷營運執照。
- E. **規劃等待通用計程車時間標準**：TLC 預計規範大規模出租車服務業者通用計程車叫車等待時間，應在更短的時間內回應輪椅使用者的叫車請求，藉此推動業者提高通用計程車服務比例。

(3) 補助政策

TLC 設立計程車改善基金(Taxi Improvement Fund)，該基金主要目的之一為推動通用計程車，說明如下：

- A. **提供車款改造補助**：提供通用車款改裝補助 1.4 萬美元（約新臺幣 42 萬元），如為綠色計程車⁴可再額外獲得補助最高 3 萬美元（約新臺幣 90 萬元），受補助車款如每季服務達 250 次以上，再提供最高 2,000 美元（約新臺幣 6 萬元）補助。
- B. **營運補助**：為確保身心障礙者於特定區域及機場可搭乘通用計程車，提供通用計程車調度服務補助(Accessible Dispatch)，根據行駛距離獲得調度費，補助金額約 15~35 美元（約新臺幣 452~1,056 元），如客人取消服務仍可補助 10 美元（約新臺幣 300 元）。

5. 綠色乘車倡議(Green rides)

TLC 於 2022 年 10 月提出綠色乘車倡議(Green rides)，目標 2030 年紐約市將所有計程車（含 Uber 及 Lyft 等平台）汰換為零排放車或通用車款，

⁴ 綠色計程車(Green Cab)又稱 Street Hail Liveries，是出租車輛的一種，但與一般只能預約載客的出租車輛不同，如果有搭載與黃色計程車相同的設備(如計時器等)則享有街頭載客的權力，但不得於曼哈頓西 110 街和東 96 街以南之區域內街頭載客。

儘管美國總統川普於 2020 年 1 月 20 日簽訂之解放美國能源(Unleashing American Energy)行政命令，要求取消電動車相關政策及推動措施，該倡議目前仍未停止，與紐約市相關電動車推動同樣持續，簡要說明如下：

- (1) **購車補助及稅務優惠減免**：在紐約市購買電動車最高可獲的 9,500 美元（約新臺幣 28 萬元）的折扣，包含 7,500 美元（約新臺幣 22 萬元）的稅務減免及 2,000 美元（約新臺幣 6 萬元）的購車補助。
- (2) **充電獎勵回饋**：聯合愛迪生(Consolidated Edison)於紐約市提供充電計畫(SmartCharge New York Program)，提供電動車充電獎勵回饋，經統計參與此計畫的人平均獲得 400 美元（約新臺幣 1.2 萬元）充電費回饋。
- (3) **過路費優惠**：提供電動或低排放車款高速公路及跨海（河）橋樑與隧道過路費優惠。

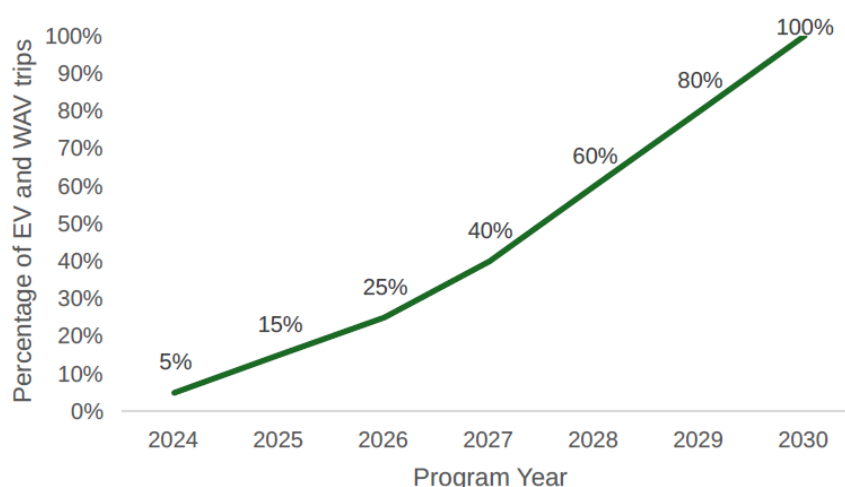


圖 1 TLC 綠色乘車倡議電動計程車及通用計程車分年推動目標

資料來源:TLC(2024). Electrification in Motion: An Update on New York City's Electric For-Hire Vehicle Fleet. , https://www.nyc.gov/assets/tlc/downloads/pdf/electrification_in_motion_report_2024.pdf

(三) 參考資料

1. ADA. (2025). <https://www.ada.gov/>
2. TLC. (2024). 100-percent-accessible-rules-passed. <https://www.nyc.gov/assets/tlc/downloads/pdf/100-percent-accessible-rules-passed.pdf>
3. NYC. (2024). New York City Taxi and Limousine Commission 2024 Annual Report. https://www.nyc.gov/assets/tlc/downloads/pdf/annual_report_2024.pdf
4. NYC. (2024). Accessible Vehicle Requirements. <https://www.nyc.gov/site/tlc/vehicles/accessible-vehicle-requirements.page>
5. NYC Taxi & Limousine Commission. (2025). TLC Factbook. <https://app.powerbigov.us/view?r=eyJrIjoiY2FlbnJlI3YwQmdkzOS00MjliLTk0MTQtODc2NzU4OTYwNjFiIiwidCI6IjMyZjU2ZmM3LTVmODEtNGUyMi1hOTViLTE1ZGE2NjUxM2JlZiJ9&pageName=ReportSection28c004ce23fc37acd783>
6. NYC Taxi & Limousine Commission. (2022). Green Rides. <https://www.nyc.gov/site/tlc/about/green-rides.page>
7. NUC. (2024). TLC Rules and Local Laws. <https://www.nyc.gov/site/tlc/about/tlc-rules.page>
8. TransportPolicy.net. (2018). California: Light-duty: GHG. https://www.transportpolicy.net/standard/california-light-duty-ghg/?utm_source=chatgpt.com

附件、TLC 認可通用車款清單

Below are the TLC approved **vehicle make/models** along with model years with the specific **conversion type** and the respective companies (modifiers)_authorized to perform these modifications to comply with the TLC's accessible requirements.

Chrysler Pacifica Hybrid Accessible Rear Entry

- 17-20 TLC Yellow Taxi Conversion, Revability

Chrysler Voyager/ Pacifica Accessible, Rear Entry

- 19-25 Commercial VT Model, BraunAbility
- 17-25 TLC Yellow Taxi Conversion, FR Conversions
- 20-23 ADA Compliant, TransitWorks/Driverge

Chrysler Voyager/ Pacifica Accessible, Side Entry

- 22-24 Commercial VT Model, BraunAbility

Dodge Grand Caravan Accessible, Side Entry

- 14-19 Commercial VT Model, BraunAbility

Dodge Grand Caravan Accessible, Rear Entry

- 14-19 Commercial VT Model, BraunAbility
- 14-19 ADA Compliant, TransitWorks/Driverge

Ford Transit Connect Accessible, Rear Entry

- 14-23 ADA Compliant, TransitWorks/Driverge

Mercedes-Benz Metris Accessible, Rear Entry

- 17-23 ADA Compliant, TransitWorks/Driverge

Nissan NV200 Accessible, Rear Entry

- 14-19 Commercial VT Model, BraunAbility

Toyota Sienna Hybrid Accessible, Rear Entry

- 21-25 NYC Taxi, AMT
- 21-25 Commercial VT Model, BraunAbility
- 21-25 TLC Yellow Taxi Conversion, FR Conversions
- 21-25 Yellow Taxi and FHV Conversion, Freedom Motors
- 21-25 Commercial, Vantage Mobility

Toyota Sienna Accessible, Rear Entry

- 14-20 Commercial VT Model, BraunAbility
- 14-20 TLC Yellow Taxi Conversion, FR Conversions
- 14-20 TLC Yellow Taxi Conversion, Freedom Motors
- 14-20 TLC Yellow Taxi Conversion, Revability
- 14-20 ADA Compliant TransitWorks/Driverge

紐約市計程車暨豪華轎車委員會認可通用車款(含可改裝)照片				
1	2	3	4	5
Chrysler Pacifica Hybrid Accessible, Rear Entry	Chrysler Voyager/Pacifica Accessible, Rear Entry	Chrysler Voyager/Pacifica Accessible, Side Entry	Dodge Grand Caravan Accessible, Side Entry	Dodge Grand Caravan Accessible, Rear Entry
	 Voyager  Pacifica	 Voyager  Pacifica		
6	7	8	9	10
Ford Transit Connect Accessible, Rear Entry	Mercedes-Benz Metris Accessible, Rear Entry	Nissan NV200 Accessible, Rear Entry	Toyota Sienna Hybrid Accessible, Rear Entry	Toyota Sienna Accessible, Rear Entry
				