

# 十字路口的英國交通運輸業：2025年倫敦氣候行動週分析展望

## 執行摘要

本報告旨在為2025年倫敦氣候行動週(London Climate Action Week, LCAW)的交通運輸領域議程,提供一份全面且具前瞻性的專家級分析。隨著英國及其首都倫敦面臨日益嚴峻的氣候目標與複雜的執行挑戰,LCAW 2025不僅是一系列活動的集合,更是一個關鍵的戰略平台,旨在彌合氣候雄心與實際行動之間的鴻溝,並為即將到來的第30屆聯合國氣候變遷大會(COP30)奠定基礎。

報告的核心發現指出,英國交通運輸部門的脫碳路徑正處於一個關鍵的十字路口。一方面,英國擁有全球領先的法律框架,包括2050年淨零排放目標和一系列具體的部門性政策,如2035年禁售新的汽油和柴油車、鐵路脫碳藍圖、海運脫碳戰略以及開創性的永續航空燃料(SAF)強制摻配與收入保障機制。倫敦市更以其2030年淨零排放的宏大目標,扮演著政策創新孵化器的角色,其在零排放巴士、超低排放區(ULEZ)及健康街道等方面的實踐,為全球城市提供了可參考的範本。

然而,另一方面,這些宏偉目標的實現面臨著巨大挑戰。本報告深入剖析了各個交通模式的關鍵議題:公路運輸面臨著充電基礎設施擴展、重型貨車電氣化融資以及日益嚴峻的「SUV化」趨勢所帶來的資源壓力;鐵路部門則受制於電氣化改造的長期資金不確定性與嚴重的技能短缺;海運與航空這兩個「難減排」行業,雖然已出台創新的市場塑造政策,但其成功與否取決於全球合作、替代燃料的規模化生產以及如何應對隨之而來的成本上漲。

本報告預測,LCAW 2025的交通運輸議程將圍繞三大核心支柱展開:技術創新、金融動員與政策連貫性。討論將不再局限於「是否」減排,而是深入探討「如何」執行。關鍵議題將包括:如何設計創新的公私合作夥伴關係(PPP)與金融工具以化解基礎設施投資僵局;如何利用數據與人工智慧優化交通系統與能源網絡的整合;以及如何在追求技術解決方案的同時,確保「公正轉型」(Just Transition)的社會公平性,並透過「避免-轉移-改善」(Avoid-Shift-Improve)框架推動根本性的行為改變。

最終,LCAW 2025將成為一個多方利益相關者角力的舞台,企業界、政策制定者、金融機構與公民社會將在此共同塑造通往COP30的路徑。本報告旨在為所有參與者提供一份戰略地圖,不僅揭示了已確認的議程,更預測了潛在的辯論焦點與未來政策走向,從而為在這個關

鍵時刻做出明智決策提供堅實的分析基礎。

---

## 第一節 2025年倫敦氣候行動週前夕英國交通運輸脫碳的戰略格局

在2025年倫敦氣候行動週(LCAW)拉開帷幕之際，英國的交通運輸部門正處於一個歷史性的轉型關口。一系列具有法律約束力的國家氣候目標與倫敦市自身更為進取的減排承諾，共同構建了一個複雜而緊迫的政策環境。這個戰略格局不僅為LCAW期間所有關於交通運輸的討論設定了基調，也界定了衡量成功與否的標準。理解這一宏觀背景，是深入剖析LCAW 2025具體議程及其潛在影響的必要前提。

### 1.1 英國的總體氣候框架

英國的氣候行動植根於一個強而有力的法律框架，這為其國內各行業的脫碳努力提供了明確的長期方向和法律壓力。其核心是《2008年氣候變遷法案》，該法案確立了英國到2050年實現溫室氣體淨零排放的法律義務<sup>1</sup>。這一目標不僅是政治宣言，更是具有法律約束力的國家戰略，迫使政府和產業界必須將氣候考量納入所有長期規劃之中。

為了確保2050年目標的達成，英國設立了一系列階段性的「碳預算」(Carbon Budgets)，為每五年的全國排放量設定上限。英國氣候變遷委員會(Climatic Change Committee, CCC)作為獨立的法定顧問機構，負責為政府建議碳預算的水平。其針對第七次碳預算(2038-2042年)的建議是，將包括國際航空和航運在內的溫室氣體排放總量限制在5.35億噸二氧化碳當量(MtCO<sub>2</sub>e)，這要求到該預算期的中點，英國的排放量需比1990年的水平低87%<sup>1</sup>。這一嚴格的、科學驅動的遞減路徑，對所有經濟部門施加了巨大的減排壓力，尤其是交通運輸部門，作為主要的排放源之一，其轉型速度與成效直接關係到碳預算目標能否實現<sup>2</sup>。因此，在LCAW 2025的討論中，議題的焦點將不會是交通部門「是否」應該脫碳，而是「如何」以前所未有的速度和規模來實現這一目標，以滿足這些法定的階段性要求。

除了國內的法律框架，英國在國際氣候政治中也扮演著重要角色。其向《巴黎協定》提交的國家自定貢獻(Nationally Determined Contribution, NDC)承諾，到2030年，溫室氣體排放量要比1990年水平減少68%<sup>3</sup>。然而，包括「氣候行動追蹤」(Climate Action Tracker, CAT)在內的獨立評估機構普遍指出，全球範圍內各國在強化其2030年減排目標方面進展緩慢，這使得將全球升溫控制在1.5°C以內的目標岌岌可危<sup>4</sup>。這種全球性的緊迫感，將直接傳導至LCAW 2025。作為在巴西貝倫舉行的COP30之前的一個關鍵國際節點，LCAW將成為一個高規格的平台，國際社會將密切關注英國政府及其私營部門是否能展示出可信的路

徑圖，以證明其有能力實現雄心勃勃的2030年NDC。在此背景下，交通運輸部門的具體政策、投資計劃和創新解決方案，將被置於顯微鏡下進行審視，成為英國氣候領導力承諾的試金石。

## 1.2 倫敦作為氣候行動孵化器的角色

倫敦在全球氣候行動中扮演著獨一無二的角色。它不僅是英國的首都和經濟中心，更是一個集金融、政策、科技創新與公民社會於一體的全球樞紐。倫敦氣候行動週正是由倫敦市長辦公室合作創立，其初衷便是利用這座城市無與倫比的生態系統，來推動全球和地方層面的氣候行動<sup>6</sup>。

倫敦的氣候雄心遠超英國國家層面。倫敦市設定了到2030年實現淨零碳排放的目標，這比英國全國的2050年目標整整提前了20年<sup>8</sup>。這一極具挑戰性的目標，迫使倫敦必須成為政策創新的前沿陣地和大規模解決方案的試驗場。歷史經驗表明，許多在倫敦率先實施的政策，如超低排放區(Ultra Low Emission Zone, ULEZ)，後續都對英國乃至全球其他城市的政策產生了深遠影響。因此，在LCAW 2025期間，源自倫敦的各項交通倡議，例如其引以為傲的全球最大規模零排放巴士車隊、旨在重新分配街道空間以鼓勵步行的「健康街道」(Healthy Streets)方針，以及在公共交通領域的持續投資，都將不僅僅被視為地方性政策，而是作為可複製、可擴展的模式，向來自世界各地的與會者展示<sup>10</sup>。

為了解決實現2030年目標所面臨的巨大資金缺口，倫敦市長近期宣布成立一個新的「氣候金融工作組」(Climate Finance Taskforce)<sup>12</sup>。這一舉措凸顯了「為轉型融資」將是LCAW 2025的核心主題之一。倫敦作為全球頂級金融中心，其在動員資本方面的潛力是巨大的。可以預見，LCAW的相關論壇將深入探討各種創新的融資機制，包括綠色債券、公私合作夥伴關係(PPP)、影響力投資以及混合融資模式，旨在為倫敦乃至全球其他城市的交通基礎設施項目吸引必要的私人資本。這些討論將不僅關注大型項目，也可能涵蓋如何為社區層級的、更具包容性的交通解決方案提供資金支持。

## 1.3 「避免-轉移-改善」範式

在評估和規劃交通運輸部門的脫碳路徑時，國際公認的「避免-轉移-改善」(Avoid-Shift-Improve, ASI)框架提供了一個全面而系統的分析視角。這一範式超越了單純的技術替代思維，強調了多層次的綜合性解決方案，並將成為本報告評估LCAW 2025各項議程的關鍵準則。

- **避免(Avoid)**：指透過更優化的城市規劃、推廣遠程辦公和數位化服務等方式，從源頭上減少不必要的機動化出行需求。
- **轉移(Shift)**：指將必要的出行從高碳、低效率的私人交通工具，轉移至更永續的模式，如公共交通、步行和自行車等主動出行方式。
- **改善(Improve)**：指提高現有交通工具和系統的能源效率和環境表現，核心在於技術升級，例如推廣電動汽車(EVs)、發展永續航空燃料(SAF)以及提升發動機效率等<sup>2</sup>。

這一框架的價值在於，它揭示了僅僅聚焦於「改善」(例如用電動車取代燃油車)是遠遠不夠的。儘管電動化是脫碳的關鍵一環，但如果出行總里程持續增長，交通擁堵、資源消耗和基礎設施壓力等問題依然無法解決。「氣候行動追蹤」等權威機構明確指出，實現1.5°C溫控目標，必須同時大力推動「避免」和「轉移」策略<sup>13</sup>。英國政府在其脫碳計劃中也承認，必須將公共交通和主動出行打造成為「所有可能情況下的自然首選」<sup>14</sup>。

因此，LCAW 2025的交通議程是否全面、有效，一個重要的評判標準就是其是否平衡地涵蓋了ASI框架的三個支柱。預計會中將出現一個核心的辯論點：當前政策和投資的重心是否過度偏向於「改善」領域的技術解決方案，而忽略了在城市規劃、公共交通服務和主動出行基礎設施方面所需的、更具根本性的結構性變革。本報告將在後續章節中，運用ASI框架來系統性地分析各個交通模式的討論，以評估LCAW是否能夠推動一個真正全面且可持續的交通轉型路徑。

一個根本性的張力貫穿於英國的氣候戰略之中，即其長期、具有法律約束力的淨零目標與短期政治經濟逆風之間的矛盾。2050年的淨零目標和階段性的碳預算為英國的脫碳之路設定了清晰的軌道<sup>1</sup>。然而，現實層面的挑戰同樣不容忽視。一些氣候治理組織觀察到，全球範圍內出現了對環境、社會和治理(ESG)承諾的「口頭倒退」現象<sup>15</sup>，而「氣候行動追蹤」也指出各國在提升2030年短期目標方面普遍停滯不前<sup>5</sup>。具體到英國國內，重大基礎設施項目面臨著資金不確定性的困擾<sup>16</sup>，同時，人們也擔憂在後疫情時代會出現向私人汽車出行的「報復性反彈」<sup>14</sup>。這種背景決定了LCAW 2025的核心衝突點將不在於最終目標為何，而在於實現目標的步伐和政策的連貫性。LCAW將成為一個高調的競技場，倡導加速行動的各方(依據2030年NDC和1.5°C溫控目標的緊迫性)將挑戰那些因短期壓力而可能放緩步伐的政策制定者和行業代表。這種問責與施壓的動態關係，將定義本屆氣候週的許多關鍵對話。

#### 1.4 英國交通運輸脫碳目標與關鍵政策概覽

為了提供一個清晰的政策背景，下表綜合了英國在主要交通運輸模式上的核心脫碳目標及為實現這些目標而出台的關鍵政策工具。此表旨在作為一份基礎性的參考資料，為後續的

深入分析奠定基礎。

交通模式	關鍵目標	主要政策/法規	相關資料來源
公路運輸 (Road)	到2035年停止銷售新的汽油和柴油轎車及貨車。	零排放汽車 (ZEV) 強制要求; 超低排放區 (ULEZ); 公共充電基礎設施投資。	14
鐵路運輸 (Rail)	到2050年在英國大部分地區實現鐵路淨零排放 (蘇格蘭為2045年); 到2040年淘汰所有純柴油列車。	國家鐵路脫碳計劃; 可持續鐵路藍圖; 持續的電氣化項目; 對氫能和電池列車的試點。	19
海運與港口 (Maritime)	到2050年實現國內海運淨零排放; 2030年減排30%, 2040年減排80% (相較於2008年)。	2025年海運脫碳戰略; 將國內航運納入英國排放交易體系 (UK ETS); 支持綠色航運走廊。	22
航空運輸 (Aviation)	到2025年, 永續航空燃料 (SAF) 的摻配比例達到2%, 2030年達到10%, 2040年達到22%。	永續航空燃料 (SAF) 強制摻配指令; 2025年永續航空燃料法案, 建立收入保障機制 (RCM)。	25

## 第二節 2025年倫敦氣候行動週的交通運輸議程: 已確認活動與主題預測

本節將從宏觀的戰略格局轉向LCAW 2025本身的具體安排。透過分析已確認的活動、主要參與機構的背景以及過往的討論焦點, 本節旨在描繪出一個關於本屆氣候週交通運輸領域議程的清晰輪廓, 並預測將主導對話的關鍵主題。

### 2.1 LCAW 2025的框架與主題焦點

LCAW 2025定於6月21日至29日舉行, 其獨特的組織模式是理解其議程如何形成的關鍵<sup>6</sup>。與由單一機構主辦的傳統會議不同, LCAW是一個去中心化的、節慶式的平台, 預計將匯集

超過700場獨立活動和45,000多名參與者<sup>6</sup>。LCAW的秘書處主要提供一個統一的品牌、平台和宏觀的主題框架，而具體的活動則由數百個不同的組織——包括企業、非政府組織、政府機構、學術界和社區團體——自行策劃和主辦<sup>28</sup>。

這種去中心化的結構意味著交通運輸領域的議程將是多面向的，其內容直接反映了各個行動主體的優先事項和關切點。2025年的幾個總體主題為這些多元化的討論提供了方向，其中包括「實現淨零且具韌性的倫敦與英國」、「為包容和具韌性的氣候轉型融資」以及「動員全社會的氣候行動」<sup>29</sup>。這些主題明確指出，任何關於交通運輸的討論都將不可避免地與金融、氣候韌性以及社會公平（即「公正轉型」）等議題緊密相連。例如，一項新的電動巴士計劃不僅會被從減排角度評估，還會被從其融資模式、對電網韌性的影響以及是否能改善低收入社區的交通可及性等多個維度進行審視。

## 2.2 深入剖析：已確認的交通核心活動

儘管完整議程仍在不斷更新，但幾個已確認的、以交通為核心的活動，為我們洞察LCAW 2025的討論方向提供了重要線索。

- 世界企業永續發展委員會(WBCSD)的「加速交通脫碳日」(6月23日)：這是一場由WBCSD與Arcadis聯合主辦的、已確認的半天活動，其重要性不言而喻<sup>31</sup>。活動目標非常明確：聯合交通與出行領域的社群，就脫碳的關鍵優先事項和集體行動達成一致；加強汽車價值鏈的合作；並支持零排放汽車(ZEV)、基礎設施和多式聯運的普及<sup>31</sup>。此活動的一個關鍵亮點是將發布「印度電動卡車租賃模型」(India e-Truck Leasing Model)，這是一項旨在降低投資風險、加速電動卡車在印度及其他地區應用的開創性嘗試<sup>31</sup>。由WBCSD這樣一個代表全球大型企業利益的組織牽頭，預示著私營部門和企業界將在LCAW上重點展示其在執行層面的解決方案。印度電動卡車模型的推出尤其重要，它指向了一個核心議題：如何創建創新的金融和商業模式，以克服脫碳過程中高昂的前期資本投入，特別是在貨運這一難減排領域以及在新興市場<sup>32</sup>。
- 「自由與公平：公共交通、能源與氣候正義之戰」(6月26日)：此活動集結了如「倫敦票價免費」(Fare Free London)等公民運動團體，倡導將公共交通視為一種應免費、普惠的公共服務，並將其定位為實現社會正義和應對氣候變遷的核心手段<sup>34</sup>。活動的論點是，免費的公共交通能夠極大支持低收入家庭，減少對私家車的依賴，從而同時解決空氣污染和全球暖化問題<sup>34</sup>。這個活動代表了來自公民社會和社會公平倡導者的聲音，直接回應了ASI框架中的「避免」和「轉移」環節。它為以技術為中心的討論提供了一個至關重要的平衡，強調交通脫碳不僅是一個技術和經濟問題，更是一個深刻的社會和政治議題。
- 「政策與產業聯手...應對城市工程機械排放」(圓桌會議)：由富豪建築設備(Volvo CE)、瑞典大使館等多方聯合舉辦，此活動將焦點投向了一個經常被忽視的排放源——非公

路移動機械(Non-Road Mobile Machinery, NRMM)<sup>18</sup>。活動引用的數據驚人:僅在倫敦,柴油小型工程機械所排放的氮氧化物(NOx)和懸浮微粒(PM)總量,相當於超過10萬輛柴油轎車,但這些機械目前卻不受超低排放區(ULEZ)的限制<sup>18</sup>。這場圓桌會議的召開,標誌著政策討論的日趨成熟,已從單純關注乘用車擴展到解決其他主要的城市交通污染源。它凸顯了制定更精細化政策的必要性,並展示了公私合作(在此案例中,包括了設備製造商、城市交通管理部門TfL和承包商)在試點和驗證解決方案可行性方面的重要性<sup>18</sup>。

## 2.3 預測關鍵主題辯論

基於主要參與組織的背景和往屆LCAW的討論軌跡,可以合理預測幾個將貫穿本屆氣候週的關鍵交通相關主題。

- 清潔空氣與公共健康:清潔空氣基金(Clean Air Fund)和氣候與清潔空氣聯盟(CCAC)已計劃舉辦多場關於甲烷、超級污染物以及氣候行動健康協同效益的活動<sup>35</sup>。這些討論將把交通脫碳的效益直接與改善公眾健康、降低醫療成本聯繫起來,為加速行動提供了一個強有力的、超越單純氣候敘事的理由。
- 氣候金融:氣候政策倡議(Climate Policy Initiative, CPI)將在LCAW期間舉辦大量活動,議題涵蓋動員私人資本、建設氣候韌性城市,並將發布其《2025年全球氣候金融景觀》報告<sup>37</sup>。可以肯定,交通基礎設施的融資將是這些金融討論的核心部分,特別是如何為發展中國家的永續交通項目提供資金。
- 數據、人工智慧與技術:「Google AI for the Planet」等活動<sup>38</sup>,以及關於利用數據支持循證決策的討論<sup>39</sup>,都預示著一個強烈的趨勢:利用尖端技術來優化轉型過程。這包括從管理電動汽車充電對電網的影響,到利用大數據規劃更高效的公共交通路線,再到透過數位平台提升多式聯運的無縫體驗。

LCAW的組織結構創造了一種獨特的動態,即自上而下的政策雄心與自下而上的、由利益相關者驅動的解決方案之間的相互作用。議程並非單一的、由上級規定的,而更像一個思想的「市集」。在這個市集中,由企業主導的倡議(如WBCSD的活動)、社會倡導運動(如Fare Free London)以及針對特定技術問題的解決方案(如Volvo CE對工程機械的關注)同台競技,爭取關注和影響力。這表明,「交通議程」並非一個單一的敘事,而是一個複雜的生態系統。真正的進展不會來自單一源頭,而需要將這些不同的力量進行協調與對齊:企業在技術上的投資(對應「改善」),公眾和政治層面對模式轉移和社會公平的支持(對應「轉移」和「避免」),以及填補特定政策空白的技術創新(如解決NRMM排放問題)。LCAW的成功,將在很大程度上取決於其能否促進這些不同群體之間的有效合作。

## 2.4 2025年倫敦氣候行動週交通相關關鍵活動與主題一覽表

為了給與會者提供一份清晰的導航圖，下表篩選並總結了LCAW 2025期間與交通運輸領域最相關的、已確認及可預測的關鍵活動與主題群。此表旨在幫助利益相關者快速識別核心議題，並規劃其參與策略。

活動/主題名稱	主要組織者	核心焦點	涵蓋的交通模式	相關資料來源
加速交通脫碳日 (Accelerating Transport Decarbonization Day)	WBCSD, Arcadis	零排放汽車(ZEV)、貨運、多式聯運、創新商業模式(如電動卡車租賃)。	公路、電動車、多式聯運	31
自由與公平: 公共交通、能源與氣候正義 (Free & Fair: Public Transport, Energy, and the Fight for Climate Justice)	Fare Free London, 相關公民團體	公共交通的票價、社會公平性、公正轉型、減少私家車依賴。	公路、鐵路、主動出行	34
應對城市工程機械排放圓桌會議 (Roundtable on Urban Emissions from Construction Equipment)	Volvo CE, 瑞典大使館, TfL	非公路移動機械(NRMM)的排放、城市空氣品質、將其納入低排放政策。	公路(廣義)	18
清潔空氣與公共健康關聯 (Clean Air & Public Health Nexus)	Clean Air Fund, CCAC, Wellcome Trust	交通排放對健康的影響、甲烷等超級污染物、行動的協同效益。	所有模式(透過空氣品質)	35
城市交通的氣候金融 (Climate Finance for Urban Mobility)	Climate Policy Initiative (CPI), C40 Cities, CCFLA	動員私人資本、韌性基礎設施融資、新興市場解決方案。	所有模式(透過基礎設施融資)	37
數據與AI驅動的	Google,	利用AI優化能源	公路、鐵路、電動	38

交通轉型 (Data & AI-driven Transport Transition)	Exponential Roadmap Initiative	與交通系統、數據驅動的政策制定、智慧出行解決方案。	車、主動出行	
--	--------------------------------	---------------------------	--------	--

### 第三節 各交通模式深入剖析：政策、投資與研究展望

本節是報告的核心分析部分，將對使用者查詢中要求的各個交通模式進行詳盡的剖析。每個子章節都將整合當前的政策背景、投資動態、技術挑戰，並預測其在LCAW 2025上的討論焦點。

#### 3.1 公路與電動交通：電氣化的競賽

公路運輸是英國交通領域最大的排放源，因此其脫碳進程備受關注。電氣化被視為核心解決方案，但其推廣之路充滿了挑戰與辯論。

##### 3.1.1 當前政策格局

英國政府已經為公路運輸的電氣化設定了明確的政策方向。最核心的政策是宣布將於2035年起停止銷售新的汽油和柴油轎車及貨車<sup>14</sup>。這項具有里程碑意義的政策為汽車製造商和消費者提供了清晰的長期信號。為支撐這一轉型，政府正積極投資建設公共電動汽車充電基礎設施，目標是讓充電變得像加油一樣方便<sup>41</sup>。在地方層面，倫敦的超低排放區(ULEZ)是全球最著名也最具爭議性的需求側管理政策之一，它透過對高排放車輛收費，有效地加速了倫敦市內車輛的更新換代，為電動汽車和其他低排放車輛創造了市場需求<sup>16</sup>。這些政策共同構成了一個旨在從供給和需求兩端推動公路交通電氣化的政策組合。

##### 3.1.2 關鍵挑戰與辯論

儘管政策方向明確，但在執行層面仍面臨諸多挑戰，這些挑戰將成為LCAW 2025上的主要

辯論議題。

- 推廣速度與1.5°C目標的差距：根據「氣候行動追蹤」(CAT)的分析，要實現《巴黎協定》的1.5°C溫控目標，全球輕型汽車市場的電動汽車銷量佔比需要在2030年前達到75-95%，而已開發國家更應在2030年左右就全面淘汰內燃機汽車的銷售<sup>13</sup>。相較之下，英國設定的2035年目標雖然雄心勃勃，但仍未完全對齊最嚴格的科學路徑。這一時間差將成為LCAW上環保組織和氣候科學家向政府施壓的焦點，他們將敦促英國採取更激進的措施來縮小這一差距。
- 日益嚴峻的「SUV問題」：CAT在其報告中特別對一個令人擔憂的趨勢提出警告：2023年，全球新車銷量中有一半是大型、資源密集型的運動型多功能車(SUV)<sup>13</sup>。這一消費趨勢對電氣化轉型構成了雙重挑戰。首先，更大更重的電動SUV需要更大容量的電池，這加劇了對鋰、鈷等關鍵礦產資源的需求壓力。其次，它們的能耗更高，對本已緊張的電網基礎設施提出了更高要求。預計在LCAW上，將會有關於如何透過稅收、停車費或排放標準等政策工具來引導消費者選擇更小、更高效電動車的深入討論。
- 貨運與重型車輛的脫碳難題：相較於乘用車，卡車等重型車輛的電氣化更為困難，因為它們需要更大功率的充電設施和續航里程。這是交通脫碳中的一個公認的「硬骨頭」。WBCSD在LCAW上計劃推出的「印度電動卡車租賃模型」，正是一個試圖解決此問題的典型案例<sup>31</sup>。該模型旨在透過創新的金融安排來降低運輸公司採購電動卡車的前期成本和風險。與此同時，美國能源部的「超級卡車充電」(SuperTruck Charge)等項目也提供了可借鑒的經驗<sup>42</sup>。這些案例表明，解決貨運脫碳問題需要超越車輛技術本身，更多地關注商業模式和金融工具的創新。
- 被忽視的工程機械排放：Volvo CE主辦的圓桌會議將一個長期被忽視的問題推到台前：非公路移動機械(NRMM)，如挖掘機和裝載機，是城市空氣污染的重要來源，但往往游離於主流的交通排放政策之外<sup>18</sup>。LCAW上的討論將呼籲決策者將NRMM納入低排放區管理，並在公共工程的採購標準中嵌入永續性要求，從而推動建築行業的電氣化。

### 3.1.3 LCAW 2025預期焦點

綜合以上分析，LCAW 2025在公路交通領域的討論將高度聚焦於「執行」。核心議題將圍繞如何彌合英國現行2035年目標與更為嚴苛的1.5°C科學路徑之間的差距。預計將會有關於加速充電基礎設施部署的新投資公告，以及關於如何設計政策以抑制大型SUV消費趨勢的辯論。展示為商業車隊和工程機械電氣化量身定制的創新融資方案和商業模式，將成為企業界展示其領導力的重要舞台。此外，隨著電動車保有量的快速增長，如何利用數據和人工智能(AI)技術來智能管理電網負荷，避免出現充電高峰期的電網擁堵，也將是一個前沿且務實的技术討論熱點<sup>38</sup>。

## 3.2 鐵路脫碳：電氣化、氫能與投資的權衡

鐵路作為一種高效、低碳的大眾運輸方式，在英國的淨零轉型戰略中佔有核心地位。然而，要將一個擁有悠久歷史的龐大鐵路網絡完全脫碳，需要巨大的投資、長期的規劃和技術路徑的明確抉擇。

### 3.2.1 當前政策格局

英國鐵路脫碳的總體目標已經確立。英國國鐵 (Network Rail) 的目標是在2045年前在蘇格蘭、2050年前在英國其他地區實現鐵路網絡的淨零排放<sup>19</sup>。實現這一目標的主要技術路徑被確定為「一個可持續、可交付的電氣化計劃」<sup>20</sup>。這意味著將大規模地為現有線路架設高架電纜，使列車能直接從電網獲取電力。對於一些運量較小、完全電氣化不具經濟性的線路，則將採用氫能列車和電池列車作為補充解決方案<sup>14</sup>。作為一個階段性目標，政府計劃到2040年，從鐵路網上淘汰所有純內燃機驅動的列車<sup>20</sup>。

### 3.2.2 關鍵挑戰與辯論

儘管藍圖已經繪就，但鐵路脫碳的道路上仍然充滿挑戰，這些挑戰將構成LCAW 2025相關會議的辯論核心。

- 電氣化的速度與資金：雖然電氣化是首選路徑，但其進展速度完全取決於資金的到位情況。這是一個資本極其密集的過程，需要長期且穩定的資金承諾。英國政府在2025年的支出審查中，為鐵路升級撥款了102億英鎊，其中包括了對主要幹線的改造項目<sup>43</sup>。然而，業界普遍擔憂的是缺乏跨越多個財政年度的長期資金保障，這使得鐵路公司和供應鏈難以進行長期規劃和投資<sup>17</sup>。因此，LCAW上的討論將不可避免地觸及如何確保鐵路脫碳計劃獲得持續、可預測的資金支持。
- 嚴峻的技能危機：實現大規模的電氣化和引進新技術列車，需要一支龐大的、具備相應技能的工程師和技術人員隊伍。然而，英國鐵路行業正普遍面臨著嚴重的技能危機。一方面，現有勞動力年齡結構老化，大量經驗豐富的員工即將退休；另一方面，行業又難以吸引足夠的年輕人加入<sup>44</sup>。這種技能缺口可能會成為制約脫碳項目按時交付的關鍵瓶頸。
- 推動模式轉移：鐵路脫碳的最終目的不僅是讓火車本身變綠，更是要吸引更多的乘客

和貨物從公路轉移到鐵路上，從而實現整個交通系統的減排<sup>20</sup>。要實現這一目標，僅僅更換列車是遠遠不夠的。必須要系統性地提升鐵路服務的品質，包括提高準點率、減少班次取消、改善乘客在旅途受阻時的資訊獲取，以及讓火車票價相對於駕車更具競爭力<sup>14</sup>。代表乘客利益的獨立監督機構「交通焦點」(Transport Focus)在其商業計劃中，就將提升乘客在準點性和服務中斷時的體驗作為核心工作<sup>45</sup>。

### 3.2.3 LCAW 2025預期焦點

預計LCAW 2025的鐵路相關議程將圍繞著如何將宏偉藍圖轉化為切實行動展開。核心辯論將聚焦於如何為鐵路脫碳項目(特別是電氣化)建立一個長期的、跨年度的資金保障機制。行業領袖和政策制定者將可能深入探討「可持續鐵路藍圖」(Sustainable Rail Blueprint)的具體實施步驟<sup>21</sup>，以及新成立的「大英鐵路」(Great British Railways)在統一規劃和推動轉型中應扮演的角色<sup>14</sup>。應對技能危機的策略，如學徒計劃和再培訓項目，也將成為一個重要議題。此外，可能會有利好消息發布，例如宣布啟動某些具體的電氣化工程，或公布氫能/電池列車在特定線路上的試點運行成果<sup>19</sup>。

## 3.3 主動出行與整合旅程：「避免」與「轉移」的迫切需求

在「避免-轉移-改善」的框架下，主動出行(步行與騎行)和無縫整合的公共交通旅程是實現「避免」和「轉移」目標的核心，對於減少城市交通總體排放和改善居民健康至關重要。

### 3.3.1 當前政策格局

英國政府正在制定一項「國家綜合交通戰略」(Integrated National Transport Strategy)，其核心理念是將使用者的需求置於首位，並賦予地方領導者權力，以提供滿足當地社區需求的綜合交通解決方案<sup>46</sup>。在倫敦，這一理念早已透過市長的交通戰略得到體現，該戰略設定了到2041年，倫敦80%的出行由主動、高效和永續的模式完成的宏偉目標<sup>11</sup>。實現這一目標的核心方法是「健康街道方針」(Healthy Streets Approach)，即透過街道設計的改變，創造對步行和騎行更友好的環境<sup>11</sup>。倫敦交通局(TfL)的地方實施計劃(LIP)指導方針，為各行政區提供了專項資金，用於建設「學校街道」(在上下學時段限制車輛通行)、改造危險路

口以符合「零死亡願景」(Vision Zero)安全標準, 以及建設連貫的自行車道網絡<sup>11</sup>。

### 3.3.2 關鍵挑戰與辯論

儘管願景清晰, 但在推廣主動出行和整合旅程方面仍存在諸多挑戰。

- 資金與交付的持續性: 宏偉的願景需要持續的資金投入才能落地。地方政府是否有足夠且穩定的資金來重新設計街道、建設安全且連貫的步行和自行車網絡, 是決定成敗的關鍵。資金的波動性會直接影響項目的規劃和實施。
- 旅程的整合度: 真正的模式轉移依賴於不同交通方式之間的無縫銜接。這不僅僅是建設自行車道, 還包括改善地鐵站和火車站周邊的步行環境和自行車停放設施, 優化公共汽車站與鐵路樞紐的換乘體驗, 以及利用技術手段(如集成了多種交通方式的旅程規劃應用程式)讓多模式出行變得簡單便捷<sup>46</sup>。
- 社會與政治的接受度: 將有限的道路空間從私人汽車重新分配給步行和自行車, 往往會引發激烈的社會辯論和政治阻力。如何在推進改革的同時, 有效地與公眾溝通, 建立社會共識, 並確保轉型過程對所有社區都是公平的, 將是LCAW上一個重要的討論議題。

### 3.3.3 LCAW 2025預期焦點

預計LCAW 2025將會展示一系列來自倫敦及全球其他城市在主動出行領域的成功案例, 分享如何克服挑戰、成功實施變革的經驗。前文提到的「自由與公平」公共交通活動將與此主題緊密相連, 其核心論點是, 一個可負擔、高質量的公共交通系統是人們放棄私家車、轉向主動出行的前提條件<sup>34</sup>。此外, 關於如何利用大數據分析來規劃更科學、高效的主动出行網絡, 以及電動自行車、電動滑板車等新型微型交通工具在「最後一公里」接駁中的作用, 也將成為討論的熱點。

## 3.4 海運與港口: 駛向淨零的航程

海運是全球貿易的命脈, 但也是一個脫碳難度極高的行業。英國近期出台了全面的海運脫碳戰略, 為這一傳統行業的綠色轉型設定了航向。

### 3.4.1 當前政策格局

2025年3月，英國政府正式發布了其《海運脫碳戰略》(Maritime Decarbonisation Strategy)，為國內海運業設定了極具雄心的減排目標：到2030年，溫室氣體排放量比2008年減少30%；到2040年減少80%；到2050年實現淨零排放<sup>22</sup>。為實現這些目標，一項關鍵的政策工具是宣布將從2026年起，把國內航運納入英國的排放交易體系(UK ETS)。這意味著船舶運營商需要為其碳排放付費，從而產生減排的經濟激勵<sup>22</sup>。此外，該戰略還明確支持發展「綠色航運走廊」(即在特定航線上實現零排放航行)和在港口建設岸電設施(被形象地稱為「航運充電港」)，以減少船舶在港停泊期間的排放<sup>22</sup>。

### 3.4.2 關鍵挑戰與辯論

海運業的脫碳之路漫長而複雜，面臨著一系列深刻的挑戰。

- 替代燃料與基礎設施：整個轉型的成敗，取決於能否大規模地生產和供應新型的零碳或低碳燃料，如綠色氫、綠色氨或甲醇，以及港口是否具備為船舶加注這些新燃料的基礎設施。行業協會和港口管理方在LCAW上將強烈呼籲政府，為支持新燃料研發和基礎設施建設的項目(如UK SHORE計劃)提供明確的長期資金承諾，並優先解決港口發展岸電所需的電網容量問題<sup>17</sup>。
- 國際與國內行動的平衡：航運是一個高度全球化的行業，任何單一國家的政策都可能影響其港口的國際競爭力。因此，一個核心的辯論將圍繞如何在推行國內政策(如UK ETS)與在國際海事組織(IMO)層面推動全球統一的減排措施之間取得平衡<sup>17</sup>。業界普遍認為，只有全球性的規則才能確保公平的競爭環境，避免出現船舶為規避嚴格法規而選擇停靠其他國家港口的「碳洩漏」問題。
- 成本影響與傳導：無論是實施UK ETS，還是投資使用新燃料的船舶和基礎設施，都將顯著增加航運的成本。這些增加的成本很可能透過碳附加費等形式，最終傳導給貨主和消費者<sup>47</sup>。如何管理這一經濟影響，確保英國外貿的競爭力，並在轉型過程中保護消費者利益，將是LCAW上一個無法迴避的中心議題。

### 3.4.3 LCAW 2025預期焦點

LCAW 2025將成為各方深入探討新發布的《海運脫碳戰略》實施細則的重要平台。預計英國

航運商會(UK Chamber of Shipping)和倫敦港務局(Port of London Authority)等關鍵機構將主辦相關活動<sup>49</sup>。討論的焦點將包括UK ETS在航運業的具體設計、綠色航運走廊試點項目的進展,以及對港口岸電設施的投資計劃。來自船東、港口、燃料供應商和貨主的代表將齊聚一堂,共同探討如何協同合作,將戰略藍圖轉化為實際的投資和行動。

### 3.5 航空業:永續航空燃料(SAF)的挑戰

航空業因其排放發生在高空且難以電氣化,被公認為最難脫碳的部門之一。在此背景下,永續航空燃料(Sustainable Aviation Fuel, SAF)被視為中短期內實現航空業減排的最關鍵路徑。

#### 3.5.1 當前政策格局

英國已經為推動SAF的應用和生產建立了一套全面的政策框架,其核心是從2025年1月1日起生效的「SAF強制摻配指令」(SAF Mandate)<sup>25</sup>。該指令要求,2025年英國機場加注的航空燃料中必須有2%是SAF,這一比例將逐年提高,到2030年達到10%,2040年達到22%<sup>26</sup>。為了刺激國內SAF的生產,解決其成本遠高於傳統航煤的問題,英國政府於2025年5月推出了《永續航空燃料法案》,旨在創建一個「收入保障機制」(Revenue Certainty Mechanism, RCM)。該機制將透過對傳統燃料供應商徵收費用,為國內SAF生產商提供一個穩定的、有保障的售價,從而極大降低其投資風險<sup>25</sup>。

#### 3.5.2 關鍵挑戰與辯論

儘管政策框架已經搭建,但SAF的規模化發展仍面臨巨大挑戰。

- 規模化生產的挑戰:目前全球SAF的產量極為有限,遠不能滿足各國強制摻配目標的需求。最大的挑戰是如何快速、大規模地擴大產能。RCM機制的設計初衷正是為了解決建設新生產設施所需的高昂資本投入和巨大的市場風險,但其具體效果如何,將是LCAW上業界和投資者最為關注的話題。
- 原料與技術路徑的選擇:關於應該優先發展哪種SAF的辯論將持續不斷。SAF的生產技術路徑多樣,包括利用廢棄油脂、城市生活垃圾、農業殘餘物,乃至利用綠色電力和捕獲的二氧化碳合成的「電轉液」(Power-to-Liquid)燃料。英國政府已表示,RCM機制將

優先支持利用廢棄物或電轉液等「第二代和第三代」技術生產的SAF，而非與糧食爭地的第一代生物燃料<sup>25</sup>。然而，這些更先進的技術目前尚不夠成熟，成本也更高，如何在政策支持和技術現實之間取得平衡將是一個關鍵議題。

- 國際競爭格局：發展SAF產業已成為全球性的競賽。歐盟有其自身的SAF強制摻配法案（ReFuelEU），而美國則透過《通膨削減法案》（IRA）為SAF生產提供了大量的稅收抵免<sup>51</sup>。在LCAW上，一個重要的討論主題將是，英國的政策組合（強制摻配+收入保障）是否足以使其在與歐盟和美國的競爭中，成為一個對SAF投資者具有吸引力的目的地。

### 3.5.3 LCAW 2025預期焦點

LCAW 2025將為航空業、燃料生產商、技術開發商和金融機構提供一個圍繞RCM實施細則進行深入探討的絕佳平台。辯論將聚焦於如何設定合理的「履約價格」（strike price）、如何設計公平的徵費機制等核心問題。在新的政策確定性推動下，很可能會有利好消息發布，例如有企業宣布將在英國投資建設新的SAF工廠。此外，隨著歐盟開始要求監測和報告飛機尾跡（contrails）的非二氧化碳暖化效應，這一議題也可能作為航空脫碳的「下一個前沿」，在LCAW的專家討論中出現<sup>53</sup>。

在深入分析各個交通模式後，一個反覆出現的核心挑戰浮出水面：基礎設施建設與市場需求培育之間的「先有雞還是先有蛋」的困局。政策制定者正日益透過精巧的市場塑造機制來試圖打破這一僵局。在公路運輸領域，電動汽車的普及需要一個密集可靠的充電網絡，但私人資本在沒有確定高使用率的情況下對投資充電樁猶豫不決。政府的直接投資和法規旨在打破這個循環<sup>41</sup>。在鐵路領域，將貨運轉移到鐵路需要電氣化的網絡，但高昂的電氣化成本是一個障礙。政府提出的「填空式」電氣化項目和貨運增長目標，旨在為投資創造商業案例<sup>20</sup>。在海運領域，零排放船舶需要港口提供替代燃料基礎設施，但港口在不確定船舶會使用的情況下不會輕易投資。新的《海運脫碳戰略》和綠色走廊倡議正是為了協調船舶和港口之間的投資<sup>22</sup>。而在航空領域，航空公司在沒有穩定供應的情況下不會簽署長期SAF採購協議，而生產商在沒有確定收入的情況下不會建造昂貴的工廠。SAF強制摻配指令（確定需求）和收入保障機制（確定價格）是為解決這一特定投資僵局而設計的直接政策干預<sup>25</sup>。因此，LCAW 2025的一個中心主題將是評估這些市場塑造政策的設計和有效性。討論將從簡單的目標設定，轉向更深層次的、關於如何為基礎設施轉型有效降低私人投資風險的複雜機制設計。

---

## 第四節 綜合與戰略展望：挑戰與通往COP30之路

本節將綜合前述對各交通模式的分析，識別出貫穿整個交通運輸部門脫碳進程的跨領域主題和總體挑戰，並闡明LCAW 2025在通往巴西貝倫COP30征途中的戰略重要性。

#### 4.1 轉型的三大支柱：技術、金融與政策連貫性

英國交通運輸部門的成功轉型，依賴於三個相互關聯的支柱的穩固支撐。

- **技術**：本報告的分析顯示，每個交通模式都有其核心的技術路徑，包括公路和部分鐵路的電氣化、長途鐵路的氫能/電池技術、海運的氨/甲醇燃料以及航空的永續航空燃料（SAF）。然而，這些技術路徑的實現，共同面臨著擴大製造規模和確保關鍵零部件（如電池、電解槽、關鍵礦物）供應鏈韌性的挑戰。LCAW 2025將成為展示這些領域技術突破和探討如何建立安全、永續供應鏈的平台。
- **金融**：資金是轉型的血液。一個貫穿所有模式的共同挑戰是高昂的前期資本支出。無論是建設全國性的充電網絡、電氣化鐵路，還是改造港口和建造SAF工廠，都需要巨額投資。因此，創新的公私合作融資模式，如WBCSD提出的電動卡車租賃方案<sup>31</sup>，以及如何發揮倫敦作為全球金融中心的作用，為全球（特別是新興市場）的永續交通項目引導投資，將是LCAW的核心議題<sup>33</sup>。正如與會者所強調的，氣候金融需要從「道德說教轉向實質性」（from morality to materiality），即從理念倡導轉向能夠產生實際回報和商業價值的投資項目<sup>54</sup>。
- **政策連貫性**：雖然英國在某些領域（如全面的SAF框架）展現了強大的政策制定能力，但在其他領域，政策的連貫性仍有待加強。例如，如何確保鼓勵購買大型電動SUV的稅收政策與推廣主動出行的城市規劃目標相協調？如何將交通電氣化帶來的巨大電力需求，與國家能源電網的擴容和脫碳規劃進行無縫對接？LCAW將為政策制定者、行業專家和監管機構提供一個檢視和彌合這些政策差距的機會。

#### 4.2 總體性挑戰

除了上述三大支柱，整個交通轉型還面臨著幾個更為深刻的總體性挑戰。

- **公正轉型（Just Transition）**：確保轉型的成本和效益在社會各階層之間公平分配，是維持社會共識和政治可行性的關鍵。這包括：保護消費者免受因SAF徵費或道路定價等政策導致的過度價格上漲；為傳統行業（如內燃機維修技師）的從業人員提供再培訓和轉崗支持；以及確保新的出行選擇（如電動汽車或按需響應的公共交通）對於農村和服

務欠缺地區的居民同樣可及和可負擔。LCAW上關於「自由與公平」公共交通的活動，正是這一議題的直接體現<sup>34</sup>。

- 能源困境：交通運輸的全面電氣化（公路和鐵路）以及綠色燃料（綠色氫、e-SAF）的生產，將對國家電網產生前所未有的巨大需求。這意味著，英國必須在為電網脫碳的同時，大幅擴大其發電和輸電能力。這是一個雙重挑戰。因此，LCAW上關於長時儲能技術<sup>55</sup>、智慧電網和需求側響應等議題的討論，雖然看似屬於能源領域，但與交通轉型的成敗休戚相關<sup>56</sup>。
- 行為改變：僅僅依靠技術和政策是不足以實現深度脫碳的。要實現「避免」和「轉移」的目標，需要公眾出行行為發生根本性的改變。這不僅僅是技術問題，更是社會學和心理學問題。相關討論將觸及如何透過經濟激勵、基礎設施改善和公共宣傳，讓永續的出行方式成為人們最簡單、最實惠、最自然的首選<sup>14</sup>。

### 4.3 LCAW 2025作為通往COP30的墊腳石

LCAW 2025的定位遠不止一個地方性的氣候活動。組織者和主要參與者都明確將其視為在巴西貝倫舉行COP30之前，積累政治動力、展示解決方案和塑造國際議程的一個關鍵節點<sup>29</sup>。COP30主辦國巴西的高級別代表以及作為氣候與清潔空氣聯盟（CCAC）共同主席國的英國的積極參與，進一步強化了這一聯繫<sup>36</sup>。

在這一背景下，LCAW上展示的交通解決方案和政策辯論將具有全球性的示範意義。倫敦在ULEZ和零排放巴士方面的成功經驗，以及英國在SAF強制摻配和海運脫碳方面的全國性政策創新，將被作為成功案例，用以說服國際社會，證明雄心勃勃的氣候行動在技術上和政治上都是可行的。特別是，LCAW對為新興市場設計融資解決方案的關注（如印度電動卡車租賃模型）<sup>31</sup>，直接回應了COP30主席國巴西和廣大發展中國家的核心關切，旨在為COP30上達成更具包容性的全球氣候協議鋪平道路。

英國的交通脫碳戰略在近期最精密的政策設計中，展現出一種務實但可能存在風險的「先難後易」的策略取向。相較於為公路和電力部門脫碳，為航空和海運這兩個全球性行業減排的難度要大得多。然而，英國近期推出的最複雜、最具干預性的市場塑造政策，恰恰是針對這兩個最困難的部門：為航空業設計的SAF強制摻配指令與收入保障機制<sup>25</sup>，以及為海運業量身定制的脫碳戰略及其專屬的ETS<sup>22</sup>。這些政策設計精巧，旨在精準地解決這兩個行業中存在的、阻礙投資的「先有雞還是先有蛋」的特定僵局。相比之下，儘管公路和鐵路也有明確的目標，但其政策工具相對更為傳統，如ZEV強制要求、政府補貼和傳統的基礎設施撥款。這種佈局表明，英國可能在戰略上決定優先處理最棘手的挑戰，或許是認識到這些全球性行業的投資和技術開發週期更為漫長。然而，其潛在風險在於，這可能會分散寶貴的政治和行政資源，從而影響在公路和鐵路這些當前排放量更高的領域加速實現「更容易的勝利」。LCAW 2025將提供一個絕佳的場合，來檢驗這種戰略優先級的設定，究竟被視為高瞻遠矚

的佈局, 還是對資源焦點的錯配。

## 引用的著作

1. The Seventh Carbon Budget - Climate Change Committee, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://www.theccc.org.uk/publication/the-seventh-carbon-budget/>
2. The Importance of Transport NDCs for Effective Climate Action, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://changing-transport.org/the-importance-of-transport-ndcs-for-effective-climate-action/>
3. Progress in reducing emissions - 2025 report to Parliament - Climate Change Committee, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://www.theccc.org.uk/publication/progress-in-reducing-emissions-2025-report-to-parliament/>
4. Climate Action Tracker's mid-year check on 2035 climate plans | NewClimate Institute, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://newclimate.org/resources/publications/climate-action-trackers-mid-year-check-on-2035-climate-plans>
5. RELEASE: Mid-year check on climate plans: not much to analyse, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://climateactiontracker.org/press/release-mid-year-check-on-climate-plans-not-much-to-analyse/>
6. London Climate Action Week: Home, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://www.londonclimateactionweek.org/>
7. London Climate Action Week, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/climate-change/london-climate-action-week>
8. London Climate Action Week 2022 - London Borough of Hounslow, 檢索日期:7月 3, 2025, [https://www.hounslow.gov.uk/info/20190/air\\_quality/2407/london\\_climate\\_action\\_week\\_2022](https://www.hounslow.gov.uk/info/20190/air_quality/2407/london_climate_action_week_2022)
9. London Climate Action Week kicks off for 2024 - ITN Business, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://business.itn.co.uk/london-climate-action-week-kicks-off-for-2024/>
10. TfL reveals more than 2,000 zero emission buses in use - Transport + Energy, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://transportandenergy.com/2025/06/09/tfl-reveals-more-than-2000-zero-emission-buses-in-use/>
11. Lip Delivery Plan Guidance 2025 - TfL, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://content.tfl.gov.uk/lip-delivery-plan-guidance-2025.pdf>
12. A look back at London Climate Action Week 2025 - C40 Cities, 檢索日期:7月 3, 2025, <https://www.c40.org/news/london-climate-action-week-2025-road-to-rio/>
13. Decarbonising light-duty vehicle road transport - Oct 2024 - Climate Action Tracker, 檢索日期:7月 3, 2025, [https://climateactiontracker.org/documents/1275/CAT\\_2024-10-29\\_Briefing\\_Paris](https://climateactiontracker.org/documents/1275/CAT_2024-10-29_Briefing_Paris)

- [Benchmarks\\_TransportSector.pdf](#)
14. Decarbonising Transport: A Better, Greener Britain - GOV.UK, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/610d63ffe90e0706d92fa282/decarbonising-transport-a-better-greener-britain.pdf>
  15. London Climate Action Week 2025, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://climate-governance.org/london-climate-action-week-2025/>
  16. TfL Mayor's Budget Submission 2025-26 - London, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://content.tfl.gov.uk/tfl-mayors-budget-submission-2025-26.pdf>
  17. UK Chamber of Shipping | 2025 Spending Review Response, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://allaboutshipping.co.uk/2025/06/11/uk-chamber-of-shipping-2025-spending-review-response/>
  18. Policy and industry join forces in London to tackle urban emissions from construction equipment, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.volvoce.com/global/en/news-and-events/news-and-stories/2025/policy-and-industry-join-forces-in-london-to-tackle-urban-emissions-from-construction-equipment/>
  19. A low-emission railway - Network Rail, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.networkrail.co.uk/sustainability/a-low-emission-railway/>
  20. TRANSPORT DECARBONISATION PLAN / RAIL ENVIRONMENT POLICY STATEMENT – SUMMARY, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.raildeliverygroup.com/media-centre-docman/12831-transport-decarbonisation-plan-rail-environment-policy-statement-summary/file.html>
  21. Net Zero Carbon Rail - RSSB, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.rssb.co.uk/sustainability/net-zero-carbon-rail>
  22. Course charted for carbon free shipping by 2050 - GOV.UK, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.gov.uk/government/news/course-charted-for-carbon-free-shipping-by-2050>
  23. Maritime decarbonisation strategy - GOV.UK, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.gov.uk/government/publications/maritime-decarbonisation-strategy>
  24. UK sets goal of net zero shipping emissions by 2050 and extends ETS - Kuehne + Nagel, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://mykn.kuehne-nagel.com/news/article/uk-sets-goal-of-net-zero-shipping-emissions-b-04-Apr-2025>
  25. Sustainable Aviation Fuel Bill 2024-25 - UK Parliament, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-10279/CBP-10279.pdf>
  26. Sustainable Aviation Fuel (SAF) Mandate - GOV.UK, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.gov.uk/government/collections/sustainable-aviation-fuel-saf-mandate>
  27. Sustainable Aviation Fuel Bill: call for evidence - UK Parliament, 檢索日期:7月 3, 2025,  
<https://www.parliament.uk/business/news/2025/june/sustainable-aviation-fuel-bill>

- [-call-for-evidence/](#)
28. FAQ - London Climate Action Week, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.londonclimateactionweek.org/faq/>
  29. Events - London Climate Action Week, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.londonclimateactionweek.org/events/>
  30. London Climate Action Week 2025 - My Green Pod, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.mygreenpod.com/articles/london-climate-action-week-2025/>
  31. WBCSD Accelerating transport decarbonization day - Events - London Climate Action Week, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.londonclimateactionweek.org/event/wbcds-accelerating-transport-decarbonization-day/>
  32. London Climate Action Week 2025: Opportunities for ANDE Members, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://andeglobal.org/london-climate-action-week-2025-opportunities-for-ande-members/>
  33. Key Takeaways from London Climate Action Week 2025 - Innovation Zero, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.innovationzero.com/zeroin/key-takeaways-london-climate-action-week-2025>
  34. Free & Fair: Public Transport, Energy, and the Fight for Climate Justice, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.londonclimateactionweek.org/event/free-fair-public-transport-energy-and-the-fight-for-climate-justice/>
  35. Clean air events at London Climate Action Week 2025, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.cleanairfund.org/event/clean-air-lcaw-2025/>
  36. CCAC at London Climate Action Week 2025, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.ccacoalition.org/events/ccac-london-climate-action-week-2025>
  37. CPI at London Climate Action Week 2025, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.climatepolicyinitiative.org/event/cpi-at-london-climate-action-week-2025/>
  38. Google AI for the Planet 2025 - Events - London Climate Action Week, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.londonclimateactionweek.org/event/google-ai-for-the-planet-2025/>
  39. London Climate Action Week 2023 - Harnessing Data for Accelerated Climate Action, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://ieep.uk/publications/event-london-climate-action-week-2023-harnessing-data-for-accelerated-climate-action/>
  40. The Exponential Way: Climate Solutions | LCAW 2025, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://exponentialroadmap.org/climate-solutions-lcaw-2025/>
  41. Department for Transport - GOV.UK, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport>
  42. EERE eXCHANGE: Funding Opportunities, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://eere-exchange.energy.gov/>
  43. 6 takeaways from the UK government's 2025 Spending Review, 檢索日期: 7月 3, 2025,

- <https://www.ice.org.uk/news-views-insights/inside-infrastructure/uk-government-2025-spending-review>
44. 2025: A pivotal year for rail – key themes to consider, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.railindustryconnect.co.uk/2025-a-pivotal-year-for-rail-key-themes-to-consider/>
  45. Business Plan 2025-28 update - Transport Focus, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.transportfocus.org.uk/news/business-plan-2025-28-update/>
  46. Integrated National Transport Strategy: a call for ideas - GOV.UK, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.gov.uk/government/calls-for-evidence/integrated-national-transport-strategy-a-call-for-ideas/integrated-national-transport-strategy-a-call-for-ideas>
  47. How the UK's 2025 Maritime Decarbonisation Strategy Impacts Shippers - WTA Group, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.wtagroup.com/news/how-the-uks-new-maritime-decarbonisation-strategy-will-impact-sea-freight>
  48. Net zero and UK shipping: Government Response - UK Parliament Committees, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://committees.parliament.uk/publications/46642/documents/238547/default/>
  49. #LISW25 London International Shipping Week, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://lisw.com/>
  50. Port of London Authority, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://pla.co.uk/>
  51. SAF Regulation in the UK, EU and USA: 2025 Overview - The National Law Review, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://natlawreview.com/article/sustainable-aviation-fuel-overview-current-regulatory-landscape-uk-eu-and-usa>
  52. Boost for British green aviation fuel production to support jobs and lift off emerging industry, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.gov.uk/government/news/boost-for-british-green-aviation-fuel-production-to-support-jobs-and-lift-off-emerging-industry>
  53. Aviation | T&E - Transport & Environment, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.transportenvironment.org/state-of-transport-2025/aviation>
  54. “From morality to materiality” – Highlights from London Climate Action Week 2025 | WBCSD, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.wbcd.org/news/from-morality-to-materiality-highlights-from-london-climate-action-week-2025/>
  55. London Climate Action Week 2025 - ERM, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.erm.com/london-climate-action-week-2025/>
  56. RAP at London Climate Action Week 2025 - Regulatory Assistance Project, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.raponline.org/event/rap-at-lcaw-2025/>
  57. London Climate Action Week, 檢索日期: 7月 3, 2025, <https://www.climate-chance.org/en/event-calendar/london-climate-action-week-2/>
  58. Your Guide to London Climate Action Week 2025 | Sustainability Magazine, 檢索日期: 7月 3, 2025,

<https://sustainabilitymag.com/articles/your-guide-to-london-climate-action-week-2025>