

# 淺談挪威電動車發展與 對石油需求之影響

2024年9月

2024Q3 知識物件—評析類

財團法人台灣綜合研究院 | TAIWAN RESEARCH INSTITUTE

各國政府為減少空氣汙染、降低溫室氣體排放，積極展開能源轉型布局，不少國家並以推廣使用電動車作為交通領域的關鍵減碳政策，希望藉此大幅削減運輸部門的石油需求及相應產生的溫室氣體排放<sup>1</sup>，其中又以挪威的推動進程與落實情況最為突出，2023 年該國電動車新車銷售占比已達約 93%，大幅超越位居第二名的瑞典（約 60%）與第三名的荷蘭及中國大陸（接近 40%）<sup>2</sup>，且已由此取得可觀地公路運輸減碳成效<sup>3</sup>。

鑒於我國已於 2021 年宣示 2050 淨零轉型目標，並於隔年提出「台灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」及包含「運具電動化及無碳化」在內的「12 項關鍵戰略行動計畫」，積極朝向去碳化之轉型路徑方向發展；本專題希望可借鏡挪威在電動車方面的成功發展經驗，及該國藉此所獲得的石油需求減量效果，探究運具電動化政策對石油需求的可能影響。

## 一、挪威電動車發展概況

挪威因人口密度低<sup>4</sup>且國土狹長，城際間公共運輸系統發展受限，民眾主要依靠汽車作為交通工具。由於無法藉由發展公共運輸來推動減碳，挪威政府於 20 世紀晚期即選擇以該國豐沛的水力資源<sup>5</sup>與低廉的潔淨電力為利基<sup>6</sup>，訂下了透過推廣使用電動車來削減運輸部門溫室氣體排放的政策方針。

過去 20 年來，挪威電動車市場<sup>7</sup>持續擴大，若以新車銷售占比為基準大致可分為萌芽期、快速成長期與穩定期 3 個階段（圖 1）。1990 至 2012 年為萌芽期，此時因電動車電池技術尚處於起步階段，電動車售價仍遠高於傳統燃油車，加上政府所推出的優惠獎勵措施相對保守，充電基礎設施亦相當欠缺，導致民眾嚴重缺乏購買意願，至 2012 年純電車新車銷售占比仍處於不到 7% 之低水準。

<sup>1</sup> 國際能源總署（IEA）於 2021 年發布的 Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector 中指出，以電動車來取代燃油車能有效達成減排目標。

<sup>2</sup> IEA (2024), Global EV Outlook 2024, pp.20.

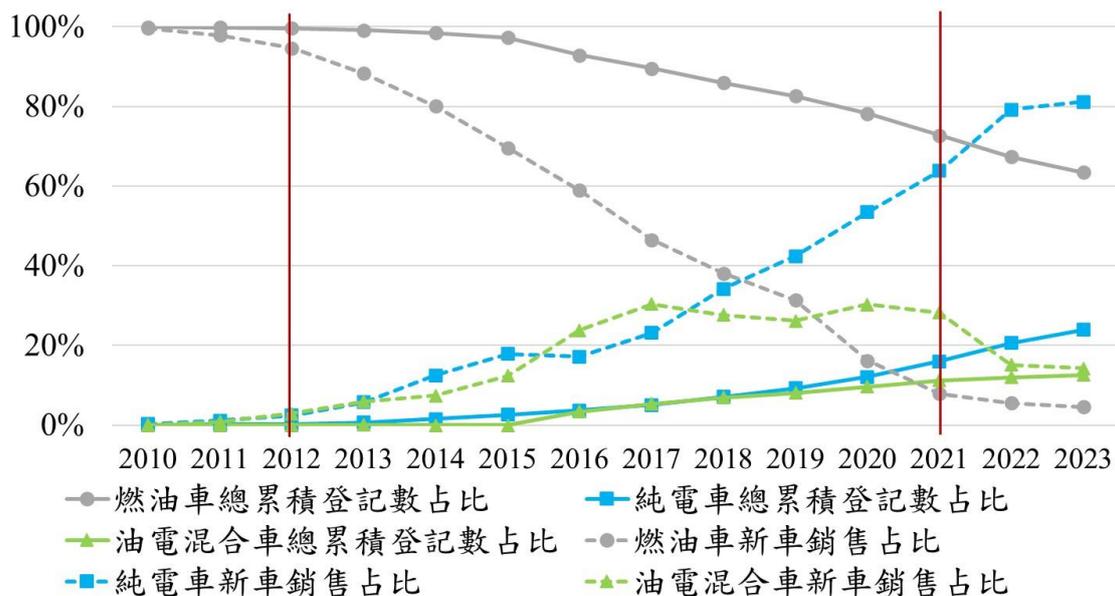
<sup>3</sup> 根據挪威統計局（SSB），挪威公路運輸溫室氣體排放量在 2015 年至 2020 年間累計減少約 27%。

<sup>4</sup> 根據 World Population Review 調查（<https://worldpopulationreview.com/>），2023 年挪威人口密度約為 15 人/每平方公里，是全球人口密度排名第 20 低的國家。

<sup>5</sup> 根據挪威氣候服務中心（NCCS）所公布的資訊（<https://reurl.cc/3XxdjM>），挪威境內地形起伏變化大，高原、山脈與冰川眾多，湖泊、沼澤廣布，特殊的自然環境條件，加上北大西洋暖流帶來的豐沛降雨，讓該國具備發展水力發電的絕對優勢。

<sup>6</sup> 據美國石油公司 Gulf Oil International 的評估分析（<https://www.gulfoilltd.com/exploring-ev-and-petrol-running-costs-across-nations>），在挪威使用燃油車的能源成本為 22 美元/百英哩，使用電動車則僅 5 美元/百英哩，是該篇報告所評估的 33 個國家中，電動車能源成本節省倍數（即燃油車能源成本/電動車能源成本）次高的國家（僅次於冰島的 19.6）。

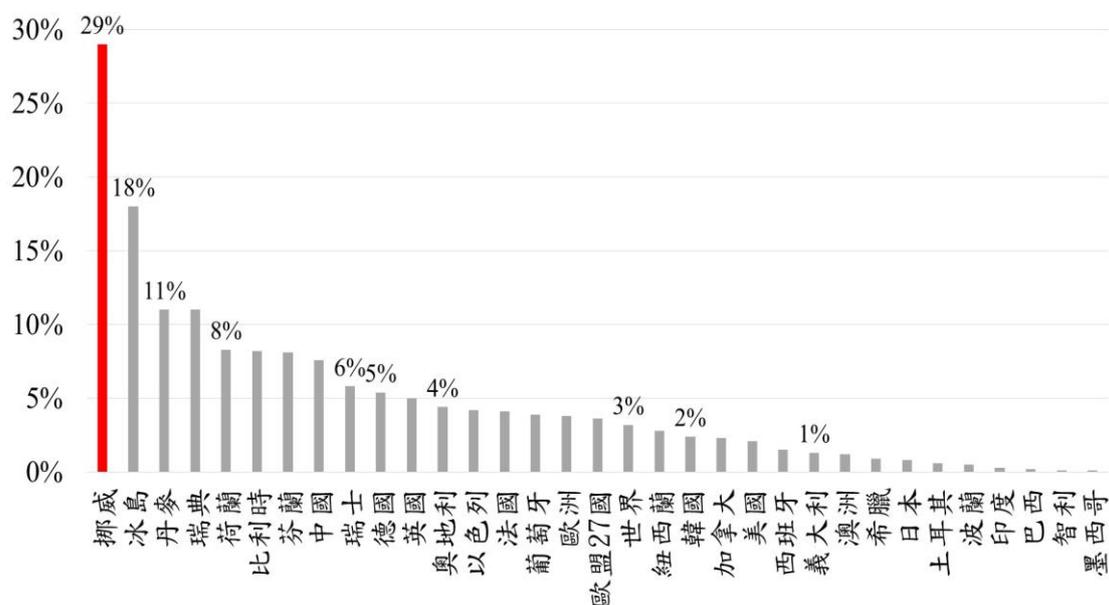
<sup>7</sup> 由於國際間電動貨車等重型車輛發展尚處於相對早期階段，各家車廠實際推出的車款與銷售數量仍相當有限，故除非有特別說明，否則此篇專題有關電動車之討論僅侷限於輕型電動車。



註：由於 2010 年以前燃油車之新車銷售占比與累積登記數占比皆為 100%，故圖中呈現 2010 年以後之資料。

資料來源：<https://www.ssb.no/en/statbank/table/14020/>。

**圖 1 挪威電動車新車銷售占比與累積登記數占比**



註：由於 IEA 蒐集各國數據的時間點可能與各國發布最終統計數據的時間點有落差，且為利於跨國比較，可能對各國數據進行一致性換算處理，故具體數據可能與官方統計數據存在些微差異。

資料來源：<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>

**圖 2 2023 年各國電動車累積登記數占比**

此後隨著電池技術的突破性發展，電動車售價逐漸下跌，加上公共充電樁等基礎設施日益普及，政府亦持續延長或加碼相關獎勵措施，帶動挪威電動車新車銷售占比快速成長，2019 年純電車新車銷售占比已來到 42%，並首次創下超越燃油車占比的佳績，2021 年純電車新車銷售占比進一步成長至 64%（加計油電混合車已達 92%），電動車（純電車加上油電混合車）累計登記數占比也從 2013 年的 1% 穩定上升至 2021 年的 27%。2022 年以來，受惠於電動車售價繼續下跌，加上政府訂於 2025 年正式啟動全面禁售燃油新車政策所引發的汰換需求，挪威電動車新車銷售占比依舊保持成長態勢，即使受制市場已接近飽和（2021 年燃油車新車銷售占比已降至不到 10%），占比擴增速度明顯趨緩，但 2023 年電動車累積登記數占比仍續增至 37%（圖 1），繼續穩站全球車輛電動化程度最高的國家（圖 2）。

## 二、挪威電動車推廣政策

為削減運輸部門化石燃料使用以降低溫室氣體排放，挪威政府不僅早在 1999 年即推出電動車購車優惠政策，2008 年進一步提出公路運輸電氣化行動方案<sup>8</sup>，成立公共基金支持電動車相關技術之測試與推廣，以及充電站的擴大敷設，此後並陸續頒布多項配套政策，吸引民眾選用電動車作為主要交通工具，2016 年更領先全球頒布 2025 年起全面禁售燃油新車之政策<sup>9</sup>，為全球最積極推動車輛電氣化的國家。

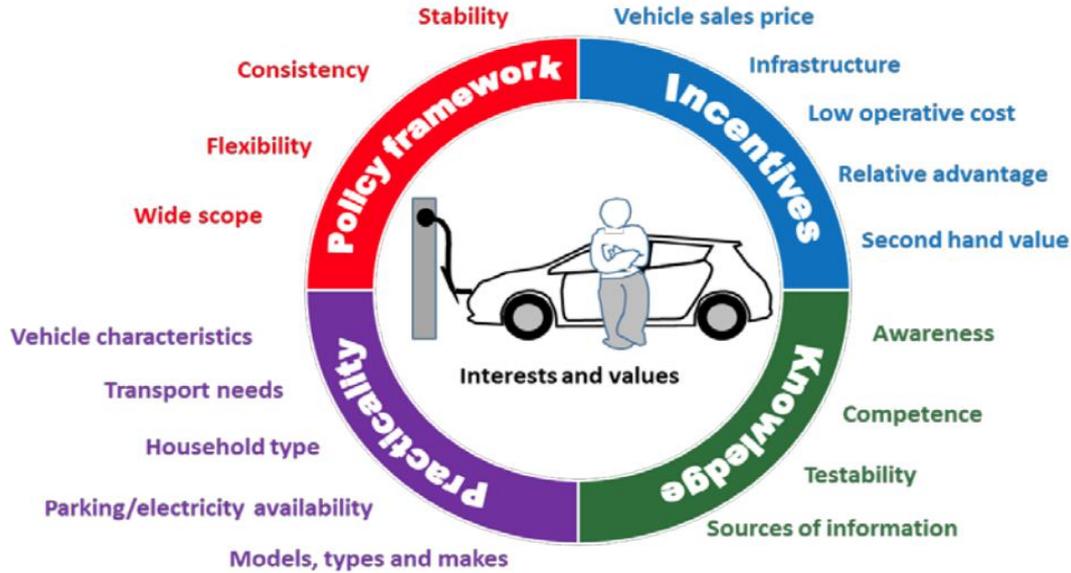
觀察挪威電動車發展歷程可發現，協助電動車技術開發等供應面支持政策固然不可或缺，有效提高消費者對電動車使用意願的政策措施更是決定車輛電動化發展目標能否實現的關鍵。根據挪威交通經濟研究所（Transportøkonomisk institutt; TØI）2015 年的一項研究<sup>10</sup>，影響消費者使用電動車的因子可概分為政策架構（Policy Framework）、激勵措施（Incentives）、車輛實用性（Practicality）與民眾認知（Knowledge）四大面向（圖 3），政策制定者須建立完整的政策架構，提供穩定且有彈性的推廣配套措施，以降低市場參與者的風險；同時提供充足的激勵措施，從降低購車成本、增加充電設施與減少充電時間等各個面向，協助減輕消費者的使用負擔；另須確保電動車的車輛特性、車款種類以及各項軟硬體設施，符合消費者的使用需

<sup>8</sup> <https://www.centreforpublicimpact.org/case-study/electric-cars-norway>

<sup>9</sup> 冰島雖早於挪威，在 2013 年即提出禁售燃油新車政策，但其禁售時間點為 2030 年。

<sup>10</sup> Figenbaum, E., Kolbenstvedt, M. (2015). Competitive Electric Town Transport: Main Results from COMPETT – an Electromobility+ Project. TØI, Report 1422/2015.

求；此外還需提供完整且正確的電動車資訊，降低消費者對電動車的不信任感，以提高民眾使用信心。以下重點整理挪威所採取的主要電動車推廣政策，並簡要說明其政策效果。



資料來源：Figenbaum, E., Kolbenstvedt, M. (2015). Competitive Electric Town Transport: Main Results form COMPETT – an Electromobility+ Project. TØI, Report 1422/2015.

### 圖 3 影響消費者使用電動車的主要因素

#### (一)降低使用成本

根據國際能源總署 ( International Energy Agency; IEA ) 的分析<sup>11</sup>，提高電動車的負擔性 ( Affordability ) 是吸引民眾選擇將傳統燃油車汰換為電動車的關鍵，使得透過獎勵措施來降低電動車總持有成本 ( Total cost of ownership; TCO )<sup>12</sup>成為各國常見電動車推廣政策，挪威政府亦不例外。由於電動車的售價普遍高於燃油車<sup>13</sup>，為降低使用電動車的負擔<sup>14</sup>，挪威政府陸續推出多項租稅減免措施 ( 表 1 )，以及停車費、通行費之減免優惠，以提高消費者購買意願。

<sup>11</sup> IEA (2024), Global EV Outlook 2024.

<sup>12</sup> 包含購買價格、稅費與燃料費、保險費、維修費及折舊等使用成本。

<sup>13</sup> 儘管電池成本下降與市場競爭加劇已帶動電動車售價明顯下跌，但包含挪威在內的多數國家，目前電動車售價仍明顯高於燃油車，如 2022 年挪威的電動車售價仍比燃油車貴約 15%。

<sup>14</sup> 在挪威持有汽車需負擔登記稅、加值營業稅、交通保險費等稅費，報廢時另須支付汽車報廢稅。

根據 Figenbaum, E. (2022)的分析<sup>15</sup>，2000 年以前，挪威電動車含稅價約為 30 萬挪威克朗，是燃油車售價的 2 倍 (圖 4)，但自 2001 年政府實施加值型營業稅減免措施後，電動車的售價降至 22 萬挪威克朗，下降幅度約 27%。此後隨著電動車電池成本的持續下降，挪威電動車的價格競爭力逐漸接近燃油車<sup>16</sup>，2019 年兩者含稅價格價差已縮減至約 3 萬挪威克朗，大幅提高民眾採購接受度。

**表 1 挪威電動車稅費優惠**

減免項目		優惠內容
車輛 取得	登記稅 Registration Tax	1996 ~ 2022 年：免繳 2023 年迄今：車重 500 公斤以下免繳
	加值型營業稅 Value-Added Tax	2001 ~ 2022 年：免繳 2023 年迄今：售價 50 萬挪威克朗以下免繳
車輛 移轉	重登記稅 Re-Registration Tax	2018 ~ 2022 年 4 月：免繳 2022 年 5 ~ 12 月：減免 75%
車輛 使用	交通保險費 Road Traffic Insurance Tax	2018 ~ 2021 年 2 月：免繳 2021 年 3 月 ~ 2022 年 2 月：減免 30%
	公路通行費 Road Toll	1997 ~ 2017 年：免收通行費 2018 ~ 2022 年減免：50% 2023 年迄今：減免 30%
	市區停車費 1 Parking Fee	1999 ~ 2017 年：免費停車 2018 年迄今：減免 50%
	車輛渡輪費 2 Ferry Fare	2009 ~ 2017 年：免收車輛渡輪費 2018 年迄今：減免 50% <sup>7</sup>

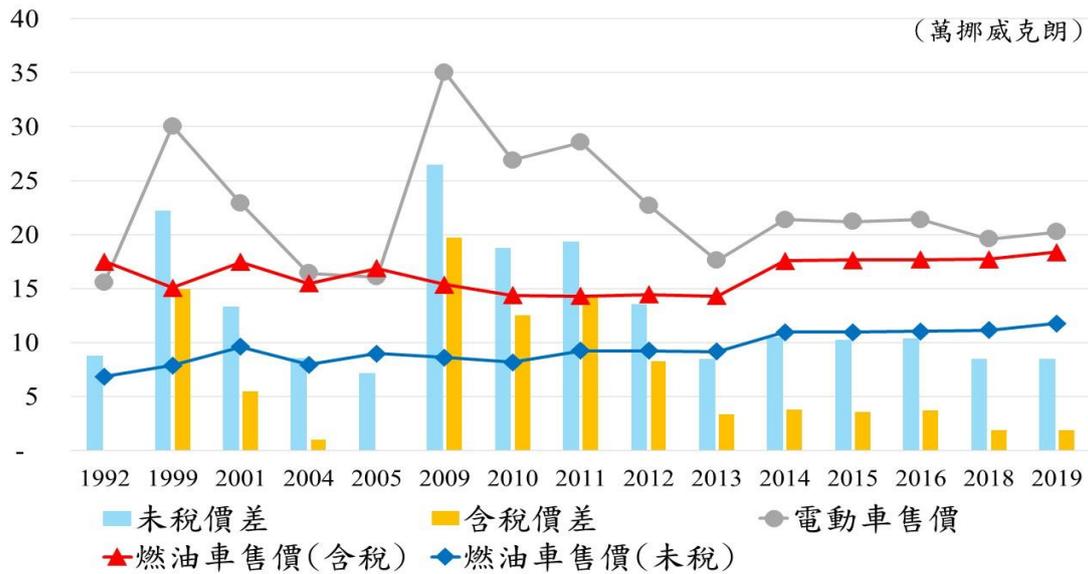
註：1. 部分電動車專用停車格亦提供免費充電服務。

2. 僅免收車輛渡輪費，駕駛本身仍需收費。

資料來源：<https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>; Figenbaum, E. (2023), 'The Policy Process Norway's BEVolution', 36th International Electric Vehicle Symposium and Exhibition (EVS36), Sacramento, California, USA, June 11-14, 2023.

<sup>15</sup> Figenbaum, E. (2022), Retrospective Total Cost of Ownership Analysis of Battery Electric Vehicles in Norway, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 105, April 2022, 103246.

<sup>16</sup> 惟因挪威電動車製造商於 2003 年破產後，該國擴大進口相對便宜的國外電動車，加上政府的減免措施，致使 2004 年與 2005 年電動車售價幾乎貼近燃油車含稅；後因國外車商改用效能較好但成本較為高昂的鋰離子電池來取代鎳氫電池，導致 2009 年電動車售價明顯上漲。



資料來源：Figenbaum, E. (2022), Retrospective Total Cost of Ownership Analysis of Battery Electric Vehicles in Norway, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 105, April 2022, 103246.

**圖 4 挪威電動車與燃油車售價相對變化情形**

## (二)提高使用便利性

充電設施普及率是影響消費者選用電動車另一大關鍵，雖然目前全球電動車駕駛多以家庭充電為主，如加拿大家庭充電約占 80%、美國 83%與英國 93%，而挪威則占 82%<sup>17</sup>；然而為因應城市之間的長途駕駛，以及無法裝設家用充電設施者的充電需求，擴大敷設公用充電設施亦是挪威政策重點。挪威政府自 2009 年開始透過財政補貼加速國內公共充電樁之裝設，以及減輕公寓大樓安裝充電設施的成本負擔，後續更直接立法，保障駕駛人設置與使用充電裝置之權利，2016 年規定所有新建建築物的停車場與公共停車場必須分配至少 6%之停車位供電動車使用<sup>18</sup>，2017 年進一步確立民眾的「充電權」<sup>19</sup>，規定公寓大樓必須規劃充電設施給電動車使用以保障公寓大樓住戶為車輛充電的權利，消除電動車駕駛對電動車充電之憂慮。同時擴大電動車駕駛路權，開放讓電動車可行駛在公車專用道<sup>20</sup>，以節省通勤時間，提供電動車的使用便利性。

<sup>17</sup> IEA (2024), Global EV Outlook 2024.

<sup>18</sup> <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/norway/incentives-legislations>

<sup>19</sup> <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>

<sup>20</sup> 挪威政府 2003 年起在奧斯陸市試辦，因成效良好，故於 2005 年擴大於全國範圍實施；然因國內電動車數量持續增加，為避免影響公車行駛，自 2017 年僅限乘載 2 人以上之電動車才可行駛於公車專用道 (<https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>)。

## 1. 廣設公共充電樁

為了提升電動車使用便利性，挪威政府很早就對裝設公共充電樁提供相關補助，如首都奧斯陸（Oslo）市政府先後於 2008～2012 年與 2013～2015 年每年補助 400 萬與 600 萬挪威克朗，用以推動設置公共充電設施，兩階段補助計畫共完成了 800 座公共慢速充電樁的設置；中央政府則透過 Transnova 和 Enova 兩個公共基金為全國公共充電設施之建置提供財務支援<sup>21</sup>。

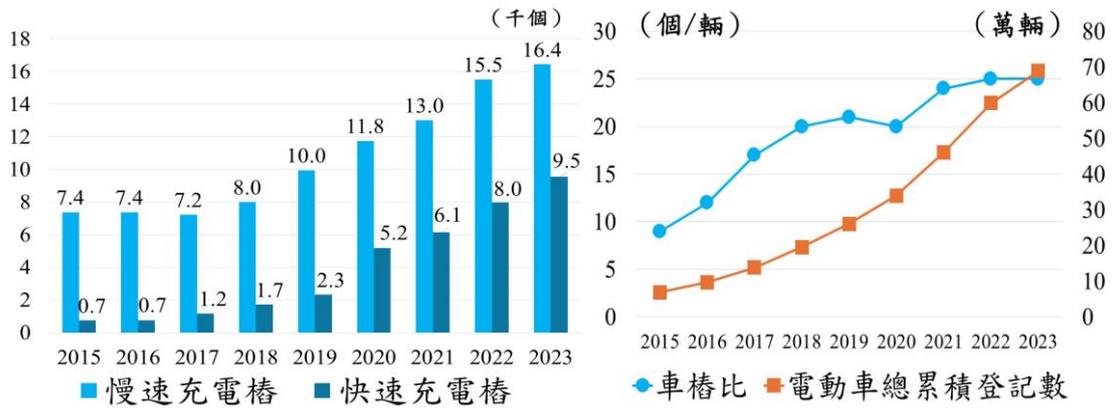
Transnova 是挪威公共道路管理局（Norwegian Public Roads Administration; NPRA）於 2009 年為推動電動車充電基礎設施建設計畫所設立的公共基金，基金規模達 5,000 萬挪威克朗，2009～2010 年提供每充電槍 1 萬挪威克朗的安裝補助費用，推動公共慢速充電樁之設置；2011～2013 年的補助重點則轉向公共快速充電樁，補助金額為每槍 20 萬挪威克朗。2014 年挪威政府再為 Transnova 基金撥補 1.35 億挪威克朗以推動第 2 階段（2014～2016 年）公共充電樁建設計畫，其中 1 億挪威克朗主要用於補助市區公共充電樁的更新與設置（每座充電樁補助 5 萬挪威克朗），另 3,500 萬挪威克朗則用於補助建置公路公共快速充電樁（每座補助 60 萬挪威克朗）。

前述原定執行到 2016 年的第 2 階段公共充電樁建設計畫在 2015 年時因基金整併而轉由 Enova<sup>22</sup>負責執行相關補助措施，並依據各地區使用需求與發展落差實施第 3 階段（2015 年迄今）公共充電樁建設計畫。2015～2016 年補助重點為繼續增加都會地區的公共快速充電樁數量（每座充電樁補助 30 萬挪威克朗，補助總額為 8,200 萬挪威克朗），以滿足都會地區快速增長的充電需求；2017～2019 年主要支持充電設施相對不足的地區增建公共快速充電樁（每座充電樁補助 20 萬挪威克朗，補助總額為 2,000 萬挪威克朗）；2019 年以後則透過全額補助方式（2019～2021 年補助總額為 5,000 萬挪威克朗，2022 年迄今則為 1 億挪威克朗），鼓勵在充電需求較低與充電設施尚未發展成熟的偏遠地區設置公共快速充電裝置。

---

<sup>21</sup> 僅公司或法人組織才可提出補助申請。

<sup>22</sup> Enova 是隸屬於挪威石油和能源部的公共基金，成立於 2001 年，主要政策任務為促進潔淨能源的生產和使用，以及宣導節能觀念；2015 年 Transnova 被併入 Enova，相關業務改由 Enova 負責執行。



資料來源：<https://www.ssb.no/en/statbank/table/13227>.

**圖 5 挪威充電樁數量與車樁比變化趨勢**

根據挪威國家統計局 ( Statistisk sentralbyrå; SSB ) 統計 ( 圖 5 )，2015 年底挪威公共充電樁數量約 8,000 座，而在政府透過 Enova 所實施的相關補助措施挹注下，2018 年底挪威公共充電樁數量已增加至 9,700 座，且國內所有主要道路每間隔 50 公里即有一座 50kW 以上的快速充電設施。2023 年挪威充電樁數量進一步增加至接近 26 萬座，是 2015 年的 3 倍，國內車樁比<sup>23</sup>更是穩健提升，使電動車駕駛的充電需求獲得充分保障。

## 2.降低家用充電裝置安裝成本

根據 Figenbaum, E. (2018)的分析<sup>24</sup>，挪威 75%的民眾居住在獨立式或半獨立式自有住宅，可直接在自家空地裝設安裝較低廉的家用充電器為電動車充電，但其他居住在合作住宅或公寓大樓的民眾如需安裝家用充電裝置，不但須先取得住宅協會 ( Housing Association )<sup>25</sup>或公寓大樓所有權人 ( Co-Owner ) 的同意，另須顧及建築安全與電費分擔等問題。挪威政府因此決定透過修法與補助等方式，協助降低於合作住宅與公寓大樓裝設充電裝置之阻礙與成本，創造更友善的電動車發展環境。

<sup>23</sup> 即電動車總累積登記數除以公共充電樁總數。

<sup>24</sup> Figenbaum, E. (2018). Electromobility Status in Norway: Mastering Long Distances – the Last Hurdle to Mass Adoption. TØI, Report 1627/2018.

<sup>25</sup> 挪威有部分民眾係居住在所謂的合作住宅，此類住宅的產權歸住宅協會所有，會員以購買股份方式取得居住權利，並按比例分擔社區營運費用，社區管理亦由住宅協會負責。目前挪威最大住宅協會總會為 Norske Boligbyggelag Landsforbund SA (NBBL)，由 41 個住宅協會組成，約涵蓋挪威全體住宅的 13%至 14%，負責代表與政府協商以爭取權利或申請補助。

挪威議會於 2017 年修訂 Burettslagslova<sup>26</sup>與 Eierseksjonsloven<sup>27</sup>兩部法規，規定除非有特殊理由<sup>28</sup>，否則住房協會或公寓大樓所有權人代表（如管委會）不得拒絕住戶安裝充電設施的申請，藉此保障合作住宅與公寓大樓住戶在自有車位或租用車位裝設家用充電器的權利，並大幅降低過去為安裝充電器所衍生的溝通成本。

挪威不少地方政府另提供家用充電器安裝費用補助<sup>29</sup>，以減輕合作住宅與公寓大樓住戶安裝充電設施的成本負擔，如奧斯陸（Oslo）政府提供每個家用充電裝置最高 20% 的安裝費用補助（補助上限為 5,000 挪威克朗），2024 年補助比例進一步提高至 50%（補助上限亦提高至 8,000 挪威克朗），其他如特隆赫姆（Trondheim）<sup>30</sup>與卑爾根（Bergen）<sup>31</sup>等地方政府亦提供類似補助。

### 三、挪威公路運輸石油需求變化

在電動車尚未普及前，燃油車是挪威民眾普遍使用的交通工具，該國公路運輸汽、柴油總消費量也因此不斷增加，而在政府積極推動各項電動車獎勵措施，消費者之間也產生良好示範效果<sup>32</sup>等因素的綜合影響下，2015 年起挪威民眾將燃油車汰換為電動車的情況日益明顯，連帶促使挪威公路汽、柴油消費量開始逐漸減少。若以 2015 年作為比較基準，2022 年燃油小客車累積登記數已較 2015 年減少 23%，公路運輸汽、柴油總消費量的下降幅度雖然相對較小，但也達 15%<sup>33</sup>（圖 6）。進一步參考 Figenbaum, E. (2018) 的分析<sup>34</sup>，2016 年挪

<sup>26</sup> Burettslagslova 又稱住宅合作社法（Housing Cooperative Act），主要規範住宅協會的組織與運作規則。

<sup>27</sup> Eierseksjonsloven 又稱住宅所有權法（Owners Section Act），主要規範合作住宅以外公寓及社區的管理運作規則

<sup>28</sup> 如有火災疑慮或住房協會有財務困難。

<sup>29</sup> 此類補助僅能透過住宅協會或公寓管委會向政府提出申請。

<sup>30</sup> Trondheim 於 2018~2023 年提供每家用充電裝置最高 20% 的安裝費用補助（補助上限為 5,000 挪威克朗）。

<sup>31</sup> Bergen 自 2021 年起提供每家用充電裝置最高 20% 安裝費用補助（補助上限為 5,000 挪威克朗）。

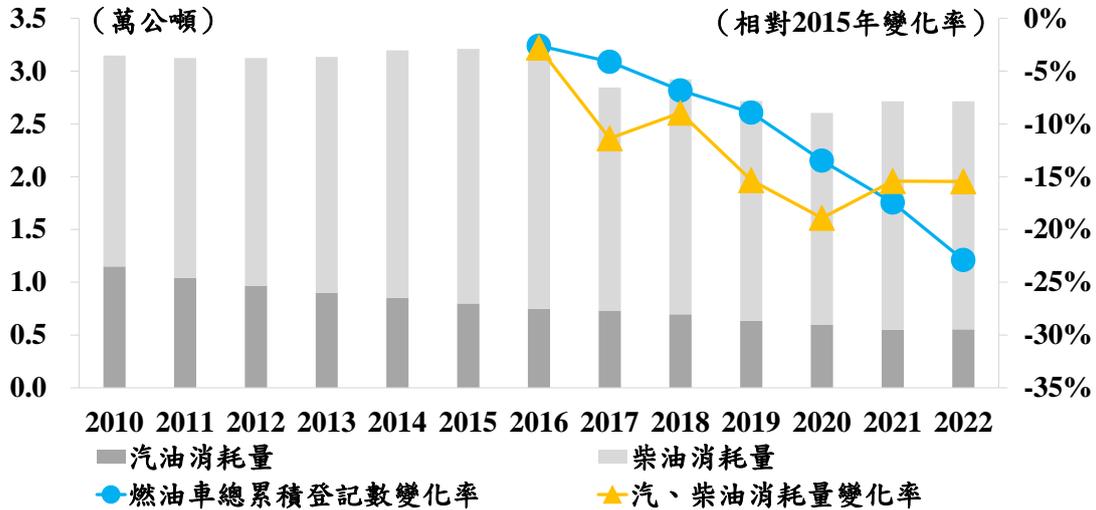
<sup>32</sup> Figenbaum, E. (2020). Who Goes Electric? Characteristics of Electric Car Ownership in Norway 2011-2017. TØI, Report 1780/2020.

<sup>33</sup> 挪威公路汽、柴油消費量曾於 2018 年與 2021 年兩次出現反向增加態勢，前者主要是因歐盟通過 2030 年起不得再使用以棕櫚油為原料製成的車用生質燃料，導致當年度挪威生質燃油使用量在民眾的預期心理作用下大幅減少，需透過增加使用汽、柴油來彌補使用缺口所致；後者則是受到疫後復甦所推升的旅運需求所拉動

（<https://www.rystadenergy.com/news/norway-fuel-demand-electric-car-bus-truck-gasoline-diesel>,  
<https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/norway.html>,  
[https://www.toi.no/getfile.php/1372325-1644309756/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2022/1874-2022/1874-2022\\_Summary.pdf](https://www.toi.no/getfile.php/1372325-1644309756/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2022/1874-2022/1874-2022_Summary.pdf)）。

<sup>34</sup> Figenbaum, E. (2018). Electromobility Status in Norway Mastering Long Distances – The Last Hurdle to Mass Adoption. TØI, Report 1627/2018.

威約有 43%家庭擁有超過一輛汽車，若其中一台是電動車，另一台是燃油車，這些家庭大多會將電動車用於日常通勤，燃油車則用於長途行駛（如週末出遊），顯見除了車輛電氣化之外，還有使用習慣等其他因素<sup>35</sup>會影響到公路汽、柴油消費。

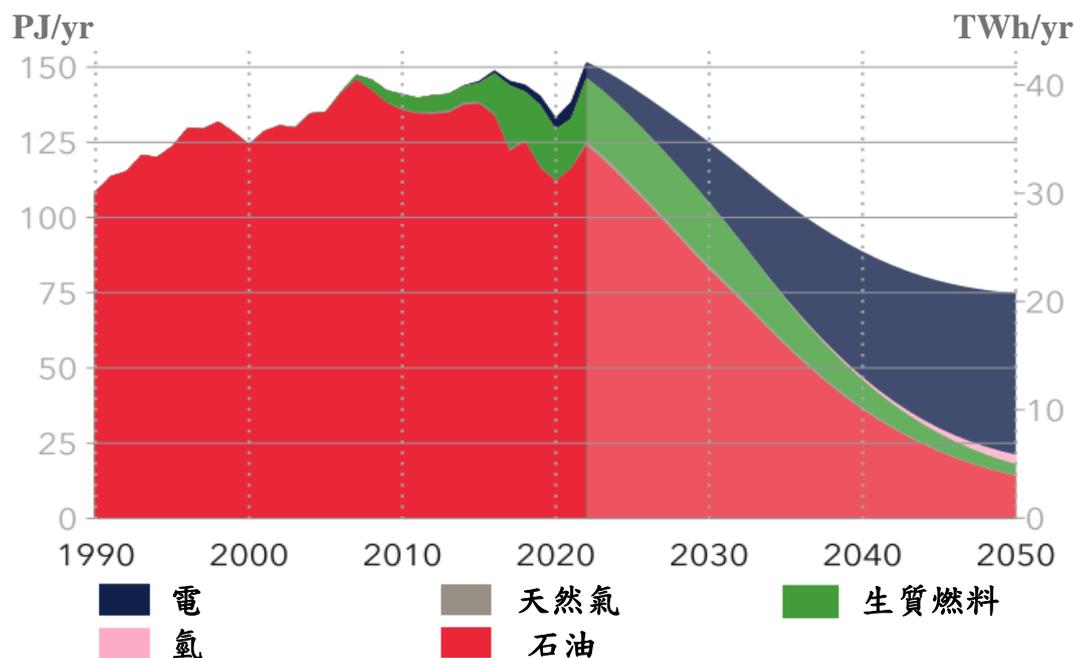


資料來源：<https://www.ssb.no/en/statbank/table/11562/>;  
<https://www.ssb.no/en/statbank/table/14020/>.

## 圖 6 挪威公路汽、柴油消費與燃油車登記數變化情形

雖然汽、柴油等化石燃料仍是目前挪威主要依賴的公路運輸能源，但隨著電動車的穩定發展，汽、柴油使用需求有望持續減少。根據挪威船級社（Det Norske Veritas; DNV）2023 年發布的「Energy Transition Norway 2023」預測，在電動車銷售量持續成長，支持公路運輸汽柴油使用量不斷減少下，2050 年挪威公路運輸石油需求預估將較 2022 年減少 89%，電力需求則將穩定成長，2035 年超過石油成為公路運輸主力能源（圖 7）。

<sup>35</sup> 另如車輛燃油效率提升與生質燃料的擴大使用亦為降低汽柴油需求的重要因素。



註：PJ 為拍焦耳 ( Petajoule )，1 拍焦耳等於 10<sup>15</sup> 焦耳；TWh 為兆瓦小時 ( Tera Watt Hour )，1 兆瓦小時等於 10 億度。

資料來源：DNV (2023), Energy Transition Norway 2023.

**圖 7 挪威公路運輸能源需求展望**

#### 四、結語

挪威政府自 1999 年起選擇透過鼓勵民眾改用電動車來降低運輸部門溫室氣體排放，並從降低使用成本與提高使用便利性兩方向出發，提出多項電動車購車優惠與推廣配套政策。一方面透過登記稅、增值營業稅、交通保險費等租稅減免措施，大幅縮減電動車與燃油車的含稅價差，削減民眾採購電動車的財務負擔；同時透過法規鬆綁與資金補助持續提升充電設備的可及性，充分削減民眾里程焦慮，創造更友善的電動車使用環境。

經過政府與民間多年來的共同努力，2023 年挪威電動車銷量已較 2013 年成長近 10 倍，總登記數高達 69 萬輛 ( 占全國總汽車數量之 24% )，是全球電動車發展速度最快的國家之一。而隨著燃油車總登記數占比逐年下降，2022 年挪威的公路運輸汽、柴油使用量已較 2015 年減少 15%；DNV 等機構甚至樂觀預估，車輛電氣化的持續發展將使電力於 2035 年超過石油成為挪威公路運輸主力能源，2050 年公路運輸部門的電力需求甚至將達到石油需求的 4 倍。

從挪威的發展經驗可發現，在民眾具備健全的環保意識下，充電可及性與便利性不僅是左右民眾使用電動車與否的重要因素，也是運具電氣化可產生多大石油需求減量效果的關鍵；只有在長途運輸充電無虞的情況下，民眾才會有意願在各種應用場景（如日常通勤與假日出遊）都增加使用電動車，從而獲得最大的石油需求與溫室氣體排放減量綜效。挪威政府也因此持續補助建置充電設施，並從都會區向外拓展到偏鄉落後地區，確保民眾充電無虞。

## 參考資料

- IEA (2021), Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector.
- IEA (2024), Global EV Outlook 2024.
- Figenbaum, E., Kolbenstvedt, M. (2015). Competitive Electric Town Transport: Main Results from COMPETT – an Electromobility+ Project. TØI, Report 1422/2015.
- Figenbaum, E. (2023), The Policy Process Norway's BEVolution, 36th International Electric Vehicle Symposium and Exhibition (EVS36), Sacramento, California, USA, June 11-14, 2023.
- Figenbaum, E. (2022), Retrospective Total Cost of Ownership Analysis of Battery Electric Vehicles in Norway, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 105, April 2022, 103246.
- Figenbaum, E. (2018). Electromobility Status in Norway: Mastering Long Distances – the Last Hurdle to Mass Adoption. TØI, Report 1627/2018.
- Figenbaum, E. (2020). Who Goes Electric? Characteristics of Electric Car Ownership in Norway 2011-2017. TØI, Report 1780/2020.
- URBACT II Pilot Delivery Network (2015), Electric Vehicles in Urban Europe (EVUE II) Exploring The OSLO Experience – Cities Delivering E-Mobility.
- Rystad Energy (2023), Mystery Solved: Norway's Persistent Road Fuel Demand Won't Last Amid Rapid EV Adoption, 24 August 2023.
- ODTSSEE (2021), Norway: Energy Efficiency Trends and Policies, Energy Profile, April 2021.
- Ellis, I.O., Elvik, R., Nordbakke, S. T. D. (2015). Changes in Travel Demand During the Covid-19 Pandemic and Their Implications for Climate Change. TØI, Report 1874/2022.
- DNV (2023), Energy Transition Norway 2023.