



各國綠色產業政策報告

德國綠色產業政策與措施簡介

周雨蓁、顏華廷、劉正賢



經濟部推動綠色貿易專案辦公室
GREEN TRADE PROJECT OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS

德國綠色產業政策與措施簡介

一、 環境保護

德國原則上是基於德國基本法(German Basic Law；德文 Grundgesetz, GG)第 2 條第 2 項與第 20a 條來管理環保政策；GG 第 2 條第 2 項明定每個人有生活與健康的權利，根據該項規定，每個人都有不受國家干擾的保護權，國家也應保護人民免受其他私人非法干擾，因此，通常將其稱為最低限度的生態要點。而 GG 第 20a 條則明定國家應根據法律正義，透過立法、行政及司法等保護生活與動物的自然資源基礎，暗示與氣候保護的相關性，該條所述是國家目標聲明 (Staatszielbestimmung)，確保相關法律符合基本法的指導原則。

德國聯邦州在管理和執行環境法上扮演了關鍵性的角色；目前立法權是屬於聯邦政府，而各州負責環境法規的執行和管理，僅在特殊情況下，聯邦行政機關（例如聯邦環境局）才要負責執行。

法規執行方面有各種工具，有些透過直接行為控制來管理，如批准程序、行為守則、公家機關的監控與干預；有些則透過間接方式來執行，如徵環境稅、環保補助與環保資訊；此外，還有一些刑法方面的相關規定，例如環境傷害法(Environmental Damage Act)¹。

關於德國在環保方面的發展近況，從德國 2017 年的環境執行審查 (Environmental Implementation Review, EIR；兩年一次)報告中，德國在實施歐盟環境政策和法規方面的主要挑戰在於空氣品質、水污染等問題，然而德國迄今尚未能徹底解決這些問題²。

德國目前之環保政策法規與相關措施如下：

(一)空氣

¹ Germany: Environment & Climate Change Law 2020, <https://iclg.com/practice-areas/environment-and-climate-change-laws-and-regulations/germany>

² The Environmental Implementation Review 2019 – Country Report Germany, https://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_de_en.pdf, P.3

1. 政策法規

歐盟潔淨空氣政策和立法要求歐盟成員國的空气品質需有顯著的改善以達到世界衛生組織(World Health Organization, WHO)的建議標準，故針對一些空氣污染物訂有空氣品質標準(Air Quality Standards)，而2020-2029年及2030年以後之國家排放上限指令(National Emissions Ceilings Directive)也採取相關措施以達成減排承諾(相對2005年水準)³；另外，德國所遞交歐盟的「國家空氣污染控制方案(National Air Pollution Control Programme, NAPCP)」則採取相關行動以減少主要排放來源⁴。

2. 採取措施

德國雖在空氣品質標準的實施下，部分空氣污染物，例如硫氧化物(sulphur oxides (SOx))、氮氧化物(nitrogen oxides (NOx))與PM2.5等的排放有減少，但非甲烷揮發性有機化合物(non-methane volatile organic compounds (NMVOCs))與氨(ammonia (NH3))的排放仍是呈現增加⁵，因此德國目前導入或擴大使用低排放農業技術，以減少氨的排放；而某些柴油汽車對環境的危害仍是個問題，故一些法院裁定，若主管當局在找到有效減少碳排放的措施前，讓那些柴油汽車禁入市中心是合理的⁶；另外，為加速減少PM2.5與PM10的排放與濃度，也針對發電或發熱時會產生微粒排放的固態燃料進行減量⁷。

(二)水

1. 政策法規

根據歐盟「水架構指令(Water Framework Directive)」的規定，達成、維持或加強水體的良好狀態將確保歐盟公民可享有優質及安全的飲用水

³ 同2，P.15。

⁴ 同2，P.16。

⁵ 同2，P.15。

⁶ 同1。

⁷ 同2，P.16。

和洗浴用水，也進一步確保能以更永續且具資源效率的方式管理養分循環（氮和磷）⁸。

廢水方面，德國實施「城市廢水處理指令(Urban Waste Water Treatment Directive)」，目前已達 100%廢水收集率，99.8%廢水經二次處理的水準。

水污染方面，硝酸鹽類對水的污染仍是個嚴重問題，儘管德國實施「硝酸鹽指令(Nitrates Directive)」，監測站數量在歐盟成員國中為第 2 多，但牲畜密度高，使得其平均硝酸鹽濃度仍偏高，德國在 2017 年透過改革肥料法 (Fertilier Act, Düngegesetz) 與肥料施用條例 (Fertilizer Application Ordinance, DüV, Düngeverordnung)⁹更新解決硝酸鹽污染的措施計畫，然而歐盟法院在 2018 年確認德國的相關行動方案並無法滿足指令目標。

另外，「洪水指令(Floods Directive)」目的在減少大洪水所帶來的傷害，藉此建立洪水風險評估管理架構¹⁰。

2. 採取措施

在「水架構指令」下，德國已採用第 2 代河流流域管理計畫，目前其河流受到最大壓力是農業污染的擴散、大氣沉降，以及因農業與洪水防護對其地貌的改變；而對地下或地表水體而言，最大的衝擊皆來自於化學污染。雖然德國對地表水體生態狀況的監控已增加，但沿海和過度水域的營運監測點數量卻略有下降，在監測結果方面，目前僅約 10%的地表水體具有良好的生態狀況或潛力，而未達良好定量狀況的地下水體數量增加，都顯示德國要達到「水架構指令」所訂的目標仍有很大的進步空間¹¹。

由於農業對德國環境影響程度相當大，德國對所有農業在河流流域的污

⁸ 同 2，P.18。

⁹ 德國聯邦食品農業部網站，

<https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Ackerbau/Texte/Duengung.html>

¹⁰ 同 2，P.19。

¹¹ 同 2，P.18。

染負荷都進行完整的差異性評估並直接採取緩解措施，特別在農業密集區，更需加強實施歐盟法院對「硝酸鹽指令」的判決以解決嚴重水污染問題¹²。

(三)廢棄物

1. 政策法規

德國目前實施歐盟的「廢棄物架構指令(Waste Framework Directive (EU, 2008, 2018a))」，是歐盟成員國中廢棄物管理成效最佳的國家之一¹³，回收是其最常見的處理方式；德國鼓勵廢棄物減量和分類回收（按量付費（Pay As You Throw, PAYT）的計畫非常有效，也針對不同廢棄物建立相對應之延伸生產者責任（EPR）系統。從人均廢棄物的角度來觀察，過去幾年，德國在回收、堆肥和掩埋的量多保持穩定；目前其回收率已超過歐盟平均值 45%，更達到歐盟 2020 年回收率 50%的目標¹⁴。

關於廢棄物回收處理有「封閉物質循環廢棄物管理法(Closed Substance Cycle Waste Management Act；德文 Kreislaufwirtschaftsgesetz)」，該法規定廢棄物所有者有義務對廢棄物進行登記、紀錄、通知及獲得許可，特別是有害廢棄物。「廢棄物目錄條例(Waste Catalogue Ordinance；德文 Abfallverzeichnisverordnung)」中對於那些為有害廢棄物有較正確的界定。其他相關廢棄物法規的發展上，德國也決定修改「包裝法(Packaging Act)」，未來將禁止塑膠袋的使用¹⁵。

2. 採取措施

德國目前利用搭配經濟動機的政策工具(如前述 PAYT 與 EPR)，來促進廢棄物減量，並使廢棄物再利用與回收等對民眾或相關業者更具吸引力，而在廢棄物焚化的過程中，如何有效移除可再使用與可回收的廢棄物也

¹² 同 2，P.19。

¹³ European Environment Agency Website, <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/recycling-of-municipal-waste>

¹⁴ 同 2，P.6-7。

¹⁵ 同 1。

是目前德國廢棄物處理的優先行動¹⁶；德國相關廢棄物的管理措施多依照歐盟規定來進行，其目標如下¹⁷：

- (1) 2025 年以前提高城市廢棄物的再使用與回收率達 55%，2030 年以前達到 60%，2035 年以前達到 65%。
- (2) 2025 年底前提高包裝廢棄物的回收率至少到 65%，2030 年底前到 70%。
- (3) 2035 年以前減少城市廢棄物掩埋量達 10%。
- (4) 2030 年起，可回收的廢棄物將禁止掩埋。
- (5) 2023 年底前生質廢棄物必須分開回收，而 2025 年 1 月 1 日以前家庭紡織及有害廢棄物也必須分開回收。
- (6) 達成延伸生產者責任計畫的最低要求。
- (7) 簡化及改善歐盟回收率的定義並統一計算方式。

(四) 工業排放

1. 政策法規

「工業排放指令(Industrial Emissions Directive, IED)」所規範的活動是基於「工業排放政策國家概況(industrial emissions policy country profiles)」專案項目，該政策目標是針對工業排放，保護空氣、水與土壤、減少並管理廢棄物、改善能資源效率，同時也清理受污染的地區¹⁸。

2. 採取措施

在德國 IED 的規範下，約有 8,900 個產業裝置需要取得運轉許可，這些裝置的產業部門主要分布在密集家禽養豬業、化學品、無害與有害廢棄物管理業¹⁹，其中因密集家禽養豬業排放到環境空氣與水的狀況亟待處

¹⁶ 同 2，P.7。

¹⁷ 同 13。

¹⁸ 同 2，P.16。

¹⁹ 同 2，P.16。

理，故相關措施主要著重在這個產業，同時也要求須符合「最佳可行技術(Best Available Techniques, BAT)」的結論²⁰。

(五)氣候變遷

1. 政策法規

2019年9月，德國政府通過了氣候方案(Klimapaket)，並依據該方案提出多項法案，包含聯邦氣候保護法草案(Bundes-Klimaschutzgesetz)，目的要在2030年以前實現「2050年氣候保護計畫(Climate Protection Plan 2050)」的溫室氣體減排目標²¹。

2. 採取措施

為了實施「2050年氣候保護計畫」，德國聯邦政府在2019年10月通過一項法律，引進國家燃料排放交易計畫，同時也通過一項提案，期能以財政方式促進「2030年氣候保護方案(Climate Protection Programme 2030)」的實施，特別是對節能改造措施的補貼和減少公共鐵路運輸的營業稅²²。

二、 循環經濟

依據歐盟永續商業聯盟(European Sustainable Business Federation) 2019年報告(請見圖1)，德國在政治家循環經濟指數(Politico's Circular Economy Index)²³與城市廢棄物回收率(Recycling Rate Municipal Waste; 67%)兩項，均排名第1，包裝回收率(Recycling rate Packaging; 71%)也較2018年進步；不過，人均城市廢棄物產生量(Per Capita Municipal Waste Production)與人均能量回收總廢棄物焚化量(Per Capita Total Waste Incineration with Energy

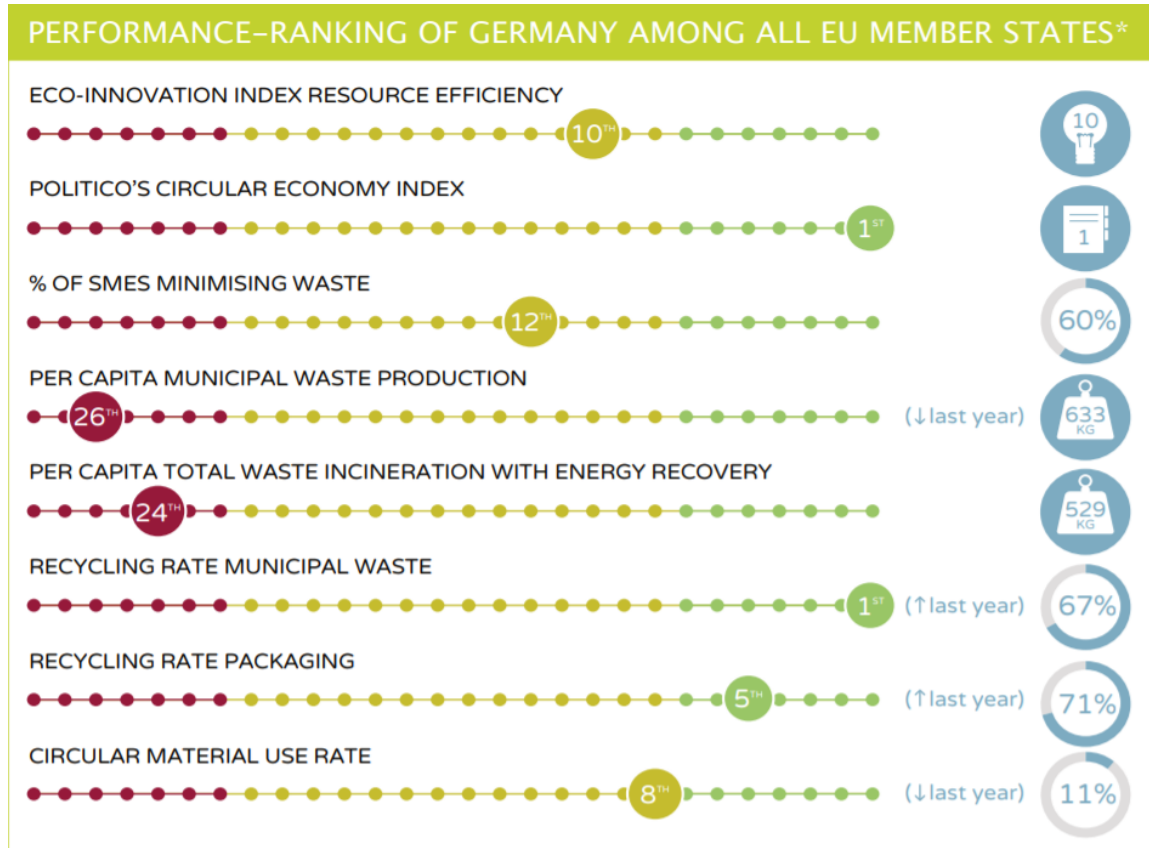
²⁰ 同2，P.17。

²¹ 同1。

²² 同1。

²³ Politico 針對歐盟成員國，依據以下七項指標進行評估與排名-每年每人城市廢棄物量、每年每人食物廢棄物、城市廢棄物回收率、可回收原料交易量、材料再使用率、循環經濟領域專利及投資，請參見 Germany is No. 1 on Politico's circular economy index for EU, <https://www.wastedive.com/news/germany-circular-economy-index-number-one-politico/523957/>

Recovery)與其他成員國相較的排名頗後面，顯示德國在循環經濟方面有較強大的回收系統及較高程度的創新²⁴，整體發展看來雖然不錯，但仍有許多進步的空間²⁵。



圖片來源：ECOPRENEUR.EU EUROPEAN SUSTAINABLE BUSINESS FEDERATION Final report 2019

圖 1 德國循環經濟在歐盟成員國的相對表現

(一) 政策法規

目前德國由聯邦教育研究部(Federal Ministry of Education and Research)及企業共同發起「德國循環經濟倡議(Circular Economy Initiative Deutschland)」，針對如何轉型為循環經濟，且將經濟、科學與社會各界結合在一起並發展共同願景及計畫，其所產出的政策建議也多被納入「德國循環經濟路線圖(Circular Economy Roadmap for Germany)」，該路線圖主要包含

²⁴ Ranking how EU countries do with the circular economy, <https://www.politico.eu/article/ranking-how-eu-countries-do-with-the-circular-economy/>

²⁵ ECOPRENEUR.EU EUROPEAN SUSTAINABLE BUSINESS FEDERATION Final report, <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ecopreneur-circular-economy-update-report-2019.pdf>, P.47

循環商業模式、法規架構條件、行動儲能系統與包裝的新價值網絡²⁶。

德國政府也訂定保護自然資源及在 2030 年以前要較 2010 年總原料生產力提高 30%的目標。要達成該目標的政府計畫之一是「資源效率的循環經濟-創新產品週期倡議(Resource Efficient Circular Economy — Innovative Product Cycles Initiative)」，該計畫將在 2019-2022 年提供資金給一些符合申請條件的合作方案，這些方案的重點在於創新產品設計以降低整個生命週期中的環境影響和成本以及後續的維修和升級²⁷。

(二)採取措施

歐盟積極促進循環經濟的推展，並於 2019 年初採取一套新措施，其中包括在全歐盟實施塑膠循環經濟策略、進度監控架構，及相關關鍵原料報告，歐盟並設定在 2030 年以前要達到城市廢棄物回收率 65%、包裝廢棄物回收率 75%，並禁止分類回收廢棄物的掩埋²⁸；德國也採取相關措施，依據圖 1 所示，可以發現德國在城市廢棄物回收率方面已達標，包裝廢棄物回收率也相當接近目標。

德國「資源效率的循環經濟-創新產品週期倡議」鼓勵財團與中小型企业開發和實施經濟上可行的產品週期、網絡和系統，符合資助的主題包括²⁹：

- 可用於產品回收、附加功能整合，以及產品生命週期中可供相關參與者合作之數位系統介面的新設計概念和工具。
- 創新商業模式、嶄新合作形態及鼓勵資源效率利用的商業研究。
- 透過數位科技、模擬、資源效率影響控制及供商業模式使用的資通訊解決方案來促進循環經濟。

²⁶ European Circular Economy Stakeholder Platform, <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/main-language/german>

²⁷ Germany's 2022 Circular Economy, <https://medium.com/mark-and-focus/germanys-2022-circular-economy-214b7ad8470f>

²⁸ Germany is No. 1 on Politico's circular economy index for EU, <https://www.wastedive.com/news/germany-circular-economy-index-number-one-politico/523957/>

²⁹ 同 26。

- 促進合作方案實施的交流倡議。

三、 創儲能

2019 年 12 月 1 日，歐盟執委會新任主席范德萊恩(Ursula Gertrud von der Leyen)宣示，要在 2050 年讓歐洲成為第一個零碳排的大陸；同月，歐盟執委會再提出「歐洲綠色協議(European Green Deal)」，該協議涵蓋各個經濟發展面向，其中，能源領域被列為重點項目³⁰。而身為減碳大國的德國，也積極於國內推動能源氣候相關時程，例如 2022 年廢核、2038 年廢煤、2050 年達成碳中和(carbon neutrality)。而為了達到 2040 年再生能源發電占比 65%的目標，德國政府根據 2017 年修訂的再生能源法案，再設定 2025 年再生能源發電占比達 40-45%、2035 年占比達 55-60%³¹。

表 1 德國目前能源目標

目標	2020	2030	2040	2050
溫室氣體減量	-40%	-55%	-70%	-80~95% (碳中和)
再生能源發電占比	35%	50%	65%	80%
再生能源於初級能源供應之占比	18%	30%	45%	60%
減少初級能源消費	-20%	—	—	-50%
減少電力消費	-10%	—	—	-25%
減少運輸部門能源消費	-10%	—	—	-40%
減少建築部門供熱需求	-20%	—	—	-80%
促進電動車使用量	100 萬輛	600 萬輛	—	—
		700-1,000 萬輛， 並增設至少 100 萬座道路充電基礎設施		

資料來源：本研究整理自 Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2018

³⁰ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/e%20n/ip_19_6691

³¹ https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/second-progress-report-energy-transition-summary.pdf?__blob=publicationFile&v=7, P.12

有關德國目前再生能源政策法規與相關措施如下：

(一)政策法規

為達成國內能源轉型，並建置完整再生能源發電系統，德國積極透過立法，來推動再生能源發展，以及規範電廠與電網間的關係，主要法規如下：

1. 再生能源法案(Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG)：

德國自 2000 年通過「再生能源法案」以來，再生能源裝置容量發展迅速，其電網也同步成長以應付再生能源發展所帶來的彈性用電需求。

根據 EEG 規定，再生能源發展基礎主要為前期透過 EEG 再生能源附加費 (EEG Levy) 來給予再生能源補貼。原則上，再生能源前期所涵蓋的額外成本總額，均透過此一收費機制平均轉嫁給所有電力使用者。EEG 實施期間歷經多次修訂，大致可分為三個時期：

(1) 「躉購制度 (FIT) 擴張 (2000~2009)」

(2) 「躉購制度調整 (2009~2014)」

(3) 「財政補貼機制轉型 (2014~2017)」

截至 2014 年，德國再生能源政策均採躉購為主的制度，該制度鼓勵了小資本電廠與公民電廠的發展。然自 2014 年開始，德國再生能源市場引入競價制度，至 2016 年更擴大適用範圍。該政策本質上不利於資本小、彈性低的公民電廠，政策開始轉向投資機構與專業化電業，儘管如此，但公民/社區電廠仍是重要參與者，不應小覷³²。而依據 2017 年修訂的 EEG 2017 規定，政府將不再以 FIT 作為發展再生能源的主要激勵措施，而是透過競標機制給予經濟補貼，德國的再生能源發展自此進入嶄新的市場競爭階段。

2. 氣候變遷法案(Climate Change Act, CCA)

³² Benjamin Wehrmann, May19, 2017, Clean Energy Wire, <https://www.cleanenergywire.org/news/citizens-energy-projects-dominate-first-onshore-wind-power-auction>

2019年9月德國通過修正版的「氣候變遷法案」，該法案對於再生能源的影響主要有3個部份。首先，實施碳定價以減少再生能源附加費的支出，預計2021年每kWh降0.25歐元、2023年再降0.0625歐元。

再者，該法案取消了太陽能補助52GW上限。原先根據德國再生能源法，若太陽能累計裝置容量達52GW，政府即結束補助，而截至2018年10月底，累計裝置容量已達45.3GW，若無變數應該會在2020年達標。

另外，德國也設定了2030年離岸風電裝置容量突破20GW的目標，意即從2020年到2030年間要增加近13.5GW的離岸風電裝置容量。此外，為了加速德國離岸風電發展，德國風能協會(BWE)、離岸風電基金會、離岸風電營運商(BWO)、電力系統商(VDMA)和風力能源協會(WAB)等產業代表也曾發布聯合新聞稿，支持前述目標³³。由此可見，在相關法案與民間單位的支持下，德國未來離岸風電的發展空間相當可觀。

3. 加速電網擴張法案(Grid Expansion Acceleration Law；德文縮寫 NABEG)：原本由中央聯邦政府統籌電網輸電線的配線工作，該法案改成中央分權於地方，亦即輸電線的配線由地方審核通過，並制定相關法規。如此一來，在跨邦甚至跨國界的配線事務上，行政流程更為簡化，避免權責不清，且因地制宜的方式，也更具執行效益。
4. 聯邦電網規範計畫法案(Federal Requirement Plan Act；德文縮寫 BBPlG)：以「電網發展計畫」與「離岸電網發展計畫」兩部計畫為基礎，規劃不同電網擴張計畫案的優先順序。

(二)措施計畫

1. 貸款與補貼

(1) 針對未來建置之再生能源電廠提供德國復興信貸銀行(Kreditanstalt

³³ <https://technews.tw/2019/09/24/germany-climate-change-act/>

für Wiederaufbau, KfW)的低息貸款。

- (2) 針對生質能發電電廠提供額外補貼。
- (3) 對於有意願建置加熱設備的個體戶或區域單位，德國聯邦經濟事務和能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)提供資金支持，而德國復興信貸銀行則提供低息貸款。
- (4) 建立對於「使用可再生能源發電加熱(Renewable Energy Sources for Heating, RES-H)」之指導準則。

2. 北海國家離岸風電合作計畫

根據國際能源署(International Energy Agency)「2019年離岸風電展望報告(Offshore Wind Outlook 2019)」指出，2040年離岸風電可能成為歐洲主要電力來源，同時也是歐洲碳中和目標的主力推手。因此，離岸風電是未來關注德國與其他歐洲國家再生能源發展的一個重要指標。目前德國國內最大的離岸風電場 EnBW Hohe See 位於北海外海處，發電容量達 497MW。

2019年12月舉辦的「北海能源論壇(North Seas Energy Forum)」，共有歐洲北海10國³⁴的能源部長參與其中，最後決議自2020年1月起，由德國主導統籌風電合作議題，並聚焦在3部分：北海海洋空間分配、電網、以及跨域產電輸電。主要北海周邊國家，依據國與國之間個別特殊海岸地形，尋求海域空間的共用，以建置離岸風電與電網，除可節省成本，也可大幅提升離岸風電創儲能的效率。圖2是北海各國近年來離岸風電的建置量與累積建置量，可以看出，德國從2015年起便逐漸提高離岸風電場的建置量，而2019年建置量由多至少的國家依序是：英國、德國、丹麥、愛爾蘭。

³⁴ 北海10國包括：比利時、丹麥、法國、德國、愛爾蘭、盧森堡、荷蘭、挪威、瑞典、英國。

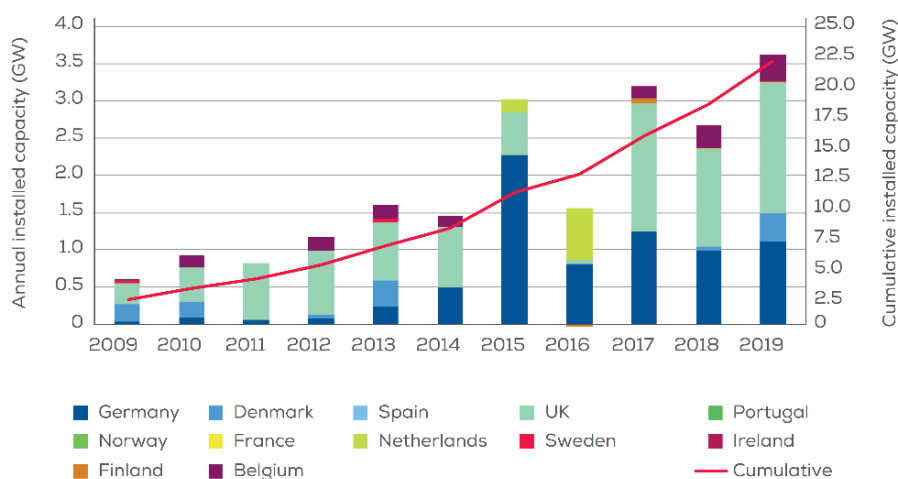


圖 2 離岸風電廠每年各國建置量、累積建置量

四、 節能

(一)政策法規

2002 年，歐盟首度訂定《建築能源效率指令》(Energy Performance of Buildings Directive, EPBD)，並導入「建築能源護照」(Energy Performance Certificate, EPC) 制度；該指令歷經多次修改，而 2018 年通過的修正案，明確要求歐盟會員國於 2020 年 3 月 10 日前，制定修正國內法規，並提出具體的政策實施計畫，以符合 2050 年前所有建築達到低排放或零排放之標準。該修正案內容包括建立「建築智慧指標 (smart readiness indicator)」以加強建築能源管理與監測，另外也規定建築必須配有電動車充電設備或預留管線。而德國從 2016 年 1 月 1 日起即開始實施所有申請建物准許的新建建築物，皆需符合該法令規範³⁵，可見德國希望打造建築節能的企圖。

(二)措施計畫

與此同時，「德國聯邦環境、自然保育及核能安全部(Federal Ministry for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety)」也成立「歐洲氣候倡議計畫(European Climate Initiative, EUKI)³⁶」，其子計畫「城市建築物節能

³⁵ <https://epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2018/08/CA-EPBD-IV-Germany-2018.pdf>

³⁶ <https://www.euki.de/en/>

(Buildings and Municipalities)」提及歐盟 40%的能源消耗與 36%的碳排放皆由既有的建築物產生，因此，希冀在技術資源較為可及的城市地區，持續推動節能取向之建築物翻修，例如建築物能源管理、屋頂綠化、以及太陽能板安裝等。

「城市建築物節能」包含多個分項計畫，其中，「聯合歐洲與當地氣候行動(Bridging European and Local Climate Action)」，由德國率領各國推動永續都市發展(sustainable urban development)及促進家戶能源效率(improving energy efficiency in private households)，實際做法包括：提高腳踏車與公共運輸工具使用比例、城市運輸工具電氣化、鋪設腳踏車道、充電站設置、與地方企業合作、向城市內的屋主倡導建築節能翻新措施、推廣永續居住(sustainable living)觀念等；而德國國內共有 9 座城市參與該項計畫，從中型城市到小型城鎮皆有，包括：畢勒費爾德(Bielefeld)³⁷、伯托普(Bottrop)、山前羅斯巴赫(Rosbach vor der Höhe)³⁸、里特魯德(Ritterhude)、阿恩斯貝格(Arnsberg)、施韋比施哈爾(Schwäbisch Hall)、多瑙韋爾特(Donauwörth)、埃貝爾斯瓦爾德(Eberswalde)、皮爾納(Pirna)。

表 2 「城市建築物節能」下的 3 個分項計畫³⁹

名稱	國家	實施期間	投注資金 (單位：歐元)
聯合歐洲與當地氣候行動 ⁴⁰ (Bridging European and Local Climate Action)	德國、捷克、波蘭、保加利亞、羅馬尼亞、希臘、葡萄牙	2018.4- 2021.3	-
波蘭都市建築自然工法之氣候緩和計畫 (Climate Mitigation through Nature-Based Solutions in Urban Poland: Harnessing knowledge and	德國、波蘭	2018.10- 2020.11	€ 271,437

³⁷ 九座城市市鎮中，人口數最多，達 33 萬。

³⁸ 九座城市市鎮中，人口數最少，約 1.2 萬。

³⁹ https://www.euki.de/en/projects/?project_country=18&project_topic=building-sector-and-sustainable-cities&order=5&mapID=1#form1

⁴⁰ <https://www.euki.de/en/euki-projects/bridging-european-and-local-climate-action-beacon/>

experiences for climate-resilient cities)			
都市地區綠屋頂氣候適應計畫 (Green Roofs for Climate Adaption in Urban Areas)	德國、波蘭	2018.10- 2020.9	€ 163,110

五、 低碳運輸

根據彭博新能源財經(Bloomberg New Energy Finance)資料，截至 2019 年第 3 季，歐洲各國電動車銷量前 3 名依序是德國、挪威、英國；德國首次超越挪威，成為歐洲最大電動車市場。與此同時，許多歐洲國家，如德國、英國、荷蘭、挪威等也紛紛設定禁售汽油、柴油車的期程。有關德國電動車相關政策法規與措施如下：

(一)政策法規

1. 「國家電動車發展計畫」(National Development Plan for Electric Mobility；德文 Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität)

德國於 2009 年公布「國家電動車發展計畫」，希冀加速國內電動車、電池技術、儲能設備、充電基礎設施等領域的研究開發及市場拓展，期達到 2020 年有 100 萬輛、2030 年有 500 萬輛電動車，以及 2050 年大多數城市交通可以不用化石燃料的目標。

2. 《電動車法案》(Electric Mobility Act；德文 Elektromobilitätsgesetz)

2015 年 6 月生效的《電動車法案》，該法案明確定義電動車為純電動車(Battery Electric Vehicle, BEV)、插電式混合動力車(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV)、燃料電池電動車(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)，其中純電動車要求達到至少 40 公里的續駛里程，而插電式混合動力車則要求每公里二氧化碳排放量不得超過 50 公克⁴¹。

3. 《充電站條例》(Charging Station Ordinance；德文 Ladesäulenverordnung)

⁴¹ <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Industry/regulatory-environment-and-incentives-for-using-electric-vehicles.html>

2016年3月生效的《充電站條例》，該條例為電動車充電站插座標準、充電設施安裝與技術等要求制定了規範，且根據規範，所有新的充電站皆須滿足歐盟充電插座標準。該條例並於2017年5月修訂，新條例包含臨時收費、收費規定、身分驗證等⁴²。

(二)採取措施

1. 環境補貼(Environmental Bonus；德文 Umweltbonus)

德國於2016年實施補助政策，針對售價6萬歐元以下的電動車，購買純電動車可補助4,000歐元，購買插電式混和電動車則補助3,000歐元；補助金額共12億歐元，由聯邦政府與汽車製造商共同分攤。而售價6萬歐元以上的電動車則不在補助政策範圍之內⁴³。

為了加速電動車發展，德國政府宣布於2020年將電動車補助提升50%，亦即售價4萬歐元以下的純電動車補貼從4,000歐元增加至6,000歐元，插電式混合動力車則從3,000歐元增加至4,500歐元，並增加售價6萬歐元以上的補助(如下表所示)，且有效期從2020年底延長至2025年底⁴⁴。

表3 德國電動車最新補助

售價	電動車類型	原方案 補助上限(歐元)	新方案 補助上限(歐元)
4萬歐元以下	純電動	4,000	6,000
	插電式混合	3,000	4,500
4-6萬歐元	純電動	4,000	5,000
	插電式混合	3,000	3,750
6萬歐元以上	純電動	---	5,000
	插電式混合	---	3,750

資料來源：本研究整理。

⁴² 同 43。

⁴³ 同 43。

⁴⁴ <https://autovistagroup.com/news-and-insights/autovista-group-reaction-german-government-subsidies-used-evs>

2. 擴增充電基礎設施

為達 2020 年建置 15,000 個充電站的目標，聯邦政府於 2017-2020 年提供 3 億歐元來建設電動車充電基礎設施，其中 2 億歐元用於快速充電基礎設施，1 億歐元用於正常充電⁴⁵。

3. 稅收減免

針對提供員工電動車充電的企業，給予稅賦優惠；而 2016 年前購買電動車享有 10 年牌照稅優惠。

4. 其他優惠

根據《電動車法案》，允許地方政府自訂給予電動車停車、專用道路方面的優惠待遇或特殊使用權，例如享用免費停車、部分限制車輛通行路段，允許電動車通行等。

5. 電動車公共採購倡議

在公共採購方面，聯邦政府也提供 1 億歐元的採購金額，並訂定至少有 20% 的公務車是由電動車組成；而根據德國聯邦經濟事務和能源部 2018 年 2 月數據，已有近 1/3 的車輛是電動車。

6. 「2030 氣候行動計畫」

德國於 2019 年 9 月發布「2030 氣候行動計畫」，針對各部門達成溫室氣體減量目標，提出一系列相關措施，同時並賦予各部門減量目標法律約束力。

其中，運輸部門方面，為達 2030 年前 700~1,000 萬輛電動車的目標，德國政府除規劃調降電動車稅率外，同時也賦予各邦或各市政府可以自訂公共汽車、計程車、承租車等排放標準。而 2021 年後核發執照的燃油車，將依其每公里排放量課稅。

⁴⁵ 同 43。

此外，為達 2030 年前 100 萬個電動車充電站目標，德國政府也鼓勵汽車製造商與能源公司擴大設置充電基礎設施，若之後設置情形無法達到預期，則可能會以法律強制要求所有加油站安裝充電站。而快速充電站的設置可視為石油公司的減碳作為⁴⁶。

⁴⁶ <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-2030-climate-action-package>