

知識物件上傳表

計畫名稱：112年度「儲能技術應用與驗證計畫」(2/3)

上傳主題：德國取消再生能源附加費促使家用儲能的運用成長

提報機構：工業技術研究院產科國際所

提報時間：112年3月8日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2.否
國別	<input type="checkbox"/> 1.國內 <input checked="" type="checkbox"/> 2.國外：德國為主
能源業務	<input type="checkbox"/> 1.總體能源 <input type="checkbox"/> 2.電力 <input checked="" type="checkbox"/> 3.新及再生能源 <input type="checkbox"/> 4.節約能源 <input type="checkbox"/> 5.石化能源 <input type="checkbox"/> 6.核能
能源領域	<input checked="" type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.環境衝擊與調適 <input type="checkbox"/> 3.經濟及產業 <input type="checkbox"/> 4.科技 <input type="checkbox"/> 5.統計信息
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言 <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析 <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	<p>為實現淨零碳排的目標，德國政府推動能源轉型政策，支持再生能源發展和使用，並鼓勵儲能技術的發展以提高能源使用效率和可靠性。然而，發展再生能源初始階段所需資金比傳統能源更高，因此政府同時施行了再生能源附加費政策，將相關的成本轉嫁給消費者，增加了消費者在能源方面的支出，對社會和經濟帶來了一定的影響。</p> <p>2013年德國政府以低息貸款及補貼措施推動家用儲能系統佈建及發展，卻於2014年開始對家用儲能系統徵收EEG附加費，導致家用儲能系統推行不易。2017年起為避免雙重收費，符合條件的自發自用發電者可獲得部分附加費減免。2022年德國電價飆升，政府自七月起已將再生能源附加費完全取消，讓民眾使用自家太陽能或其他再生能源結合儲能系統的意願增加，同時儲能技術不斷進步、更多公司進入市場，使得儲能系統的成本進一步下降。由於德國政府積極推動能源轉型及再生能源優惠政策，加上能源危機使儲能系統需求提升，一系列的政策及事件推動了德國家用儲能系統市場的增長。</p>
詳細說明	<p>一、德國電力市場結構</p> <p>德國自1996年起推動電力市場自由化，目前透過歐洲電力交易市場(EEX)進行國內與其他國家間的電力交易，現今是歐洲最大、最成熟和最開放的市場之一，具有很高的競爭性和靈活性。</p> <p>德國電力市場結構可分為發電、輸電和配電三個部分。發電端為自由競爭市場；輸電網分為四大控制區域，由四家大型輸電業者管轄，四個控制區通過耦合點相互連接形成德國電網，同時亦與國際電網連結。配電端則由地方政府公用事業垂直整合公司(Stadtwerke)及其他配電業者營運管理，負責將電力分</p>

配到最終用戶。

在德國電力市場中，地方政府公用事業垂直整合公司通常擁有發電設施，並經營電網及銷售業務，這種垂直整合的模式可以掌控整個電力供應鏈，以價格及服務優勢提供電力服務給當地居民和企業。此外，地方政府公用事業垂直整合公司間可互相合作以實現規模經濟，並透過向其他城市或地區提供電力服務來實現收入增長。這種跨地區業務擴展通常需要在不同地區之間建立合作關係，以確保電力供應的穩定性和服務質量。

二、再生能源推動政策

德國的風能和太陽能是最主要的可再生能源，在2021年約佔總發電量的55%；化石能源主要是燃煤和天然氣，約佔總發電量的34%。德國政府計劃到2030年將可再生能源的比例提高至65%，到2050年實現100%的再生能源使用，而儲能技術是實現再生能源大規模使用的重要一環，以提高能源使用的效率和可靠性。

德國政府在2000年代初期決定大力發展再生能源，並設定了相應的目標，為了實現這些目標，政府提供了大量的補貼和優惠，吸引大量的民間投資。然而，發展再生能源在初始階段所需要的資金可能會比傳統能源更高，為了解決這個問題，政府於同年開始實施再生能源附加費政策，將相關的成本轉嫁給消費者，以此支持再生能源的發展。這種政策措施在一定程度上激勵了再生能源產業的發展和技術進步，但也增加了消費者在能源方面的支出。

三、再生能源附加費

依據德國《再生能源法》(Erneuerbare Energien Gesetz, EEG)，再生能源發電系統營運商從輸電系統營運商獲得固定的發電費用，並在20年間向電網供電。固定發電費用較一般電價低廉，產生的差額由電力消費者以 EEG 附加費(EEG -Umlage)支付，費率會根據政府政策和能源市場變化進行調整。這些費用主要用於支付發展再生能源所需的補貼和其他費用，例如太陽能和風能的建設和維護，以及再生能源發電商的補貼。

2013年德國為推動家用儲能系統佈建及發展，以因應日益增長的再生能源供應及需求波動性，由德國復興信貸銀行(Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW)以低息貸款及補貼措施為太陽光電儲能設施提供低息貸款和還款補貼。第一階段由2013年5月起至2015年12月止，提供新購儲能系統600€/kW 及既有太陽光電系統改裝儲能系統660€/kW 補貼；2016年起改為提供太陽光電裝置系統成本25%補貼，並預期每6個月減少3%補貼，施行至2017年9月依照原規劃當期

補貼額度應為16%，但即調降補貼至13%，至2018全年僅剩10%補貼並於年底結束該計畫。

然而，2014年德國政府開始對家用儲能系統徵收 EEG 附加費，因家用儲能系統設置成本較高，且即使安裝儲能系統，進行充放電皆仍須支付 EEG 附加費，對於想要安裝家用儲能系統的家庭來說使用成本增加，導致家用儲能系統推行不易、市場增長緩慢和部分廠商退出市場。

2017年起，為避免雙重收費，使用符合條件的再生能源、自產自用發電者，充電之 EEG 附加費可依據放電所需支付的 EEG 附加費總額進行減免，儲存過程之電力損失為 EEG 附加費免徵項目，至多將充電 EEG 附加費減免至0歐元。為避免減免條款被濫用，儲能系統每年每 kWh 最多僅可減免500kWh/裝置容量。計算公式如下：

儲能系統 EEG 附加費=

[依(充電量 - 存儲過程電力損失)計算充電費用 - 放電費用] + 放電費用

計算範例：假設固定存入儲能系統電量為5,000 kWh、損失電量500 kWh，儲能系統放電量共4,500kWh，其中3,500kWh於最終消費端使用、1,000kWh饋入電網，以2021年 EEG 附加費率6.5 cent/kWh 來計算儲能系統裝置容量10kW 以上，並結合自產太陽光電設備之一般家戶用電應繳費用：

充電費用=[(5,000kWh - 500kWh) × 40% × 6.5cent/kWh]=11,700 cent

放電費用=[(3,500kWh × 40% × 6.5cent/kWh) + (1,000kWh × 100% × 6.5cent/kWh)]=15,600 cent

代入公式後，此儲能系統 EEG 附加費=(11,700 cent - 15,600 cent) + 15,600 cent，由於至多將充電 EEG 附加費減免至0歐元，故應繳費用為156歐元。

2022年因俄羅斯侵略烏克蘭導致天然氣供應吃緊，歐洲能源危機加劇，德國電價颯破歷史新高。為減少民生電價漲幅，2022上半年 EEG 附加費已調降四成至3.72 cent/kWh，7月1日起減至0 cent/kWh，並自2023年起全面取消。政府鼓勵和支援家庭使用儲能設備的同時，技術成本也逐漸下降，一系列的政策及事件共同推動了2022年德國家用儲能系統市場的增長。

四、德國家用儲能市場展望

依據德國《市場主管數據註冊條例》，能源市場參與者皆須註冊設備基本資料，包括工廠運營商、電網運營商、能源供應商等。德國家用儲能系統於

2021年新增之系統總數為145,000座，裝置容量共計729 MW，與2020年裝置數量增長45%。2021年已登記之家用儲能系統約有93%與新設 PV 系統連結，剩餘7%多為舊有 PV 系統裝置翻修。

德國長期大量依賴俄國天然氣進口，2022年因俄烏戰爭導致天然氣供應吃緊，歐洲能源危機加劇，造成德國電價創下歷史新高。為減少民生電價漲幅，2022上半年 EEG 附加費已調降四成至3.72 cent/kWh，7月1日起減至0 cent/kWh，並自2023年起全面取消。

隨著 EEG 附加費的減免，居民使用自家太陽能及其他再生能源結合儲能系統的意願增加，同時儲能技術不斷進步、更多公司進入市場，使得儲能系統的成本進一步下降。2022年德國議會已通過法律修正案於2023年起適用，賦予儲能系統法律定義，有助於建立產業推動機制。國家積極推動能源轉型及再生能源優惠政策，能源危機使儲能系統需求提升，一系列的政策及事件共同推動了未來德國家用儲能系統市場的增長。

註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。

2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。

3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。