

節能減排進展態勢

■文：編輯部



儘管地緣政治緊張和經濟不確定性存在，但全球綠色能源市場正處於快速發展階段，清潔能源投資仍保持強勁增長態勢。

全球能源相關碳排放趨勢

全球能源相關碳排放的趨勢正在發生積極變化。根據彭博新能源財經的《New Energy Outlook 2025》，在彭博新能源

財經的全球能源轉型情景中，隨著可再生能源和電動汽車變得更具成本競爭力，它們的作用繼續擴大。可再生能源發電

量在 2030 年前增加 84%，到 2050 年再次翻倍。到 2050 年，太陽能、風能和其他可再生能源滿足全球 67% 的電力需求，高於 2024 年的 33%。

同時，電動汽車的普及也在減少交通領域的碳排放。彭博新能源財經的報告指出，乘用車電動汽車銷量預計將增加到 2030 年的 4200 萬輛，高於 2024 年的 1720 萬輛，並在 2050 年再次幾乎翻倍至 8000 萬輛。這將顯著減少交通領域的碳排放。

然而，能源需求增長仍是一個挑戰。全球能源消費在 2024 年以每年 1-2% 的速度增長，可再生能源占新增電力容量的 30% 以上。美國和中國仍然是最大的能源消費國，而發

表：碳排放情況

年份	全球能源相關碳排放量 (十億噸 CO ₂)	可再生能源占全球電力需求比例	電動汽車銷量 (萬輛)
2020	32.1	28%	320
2024	33.5	33%	1720
2025	33.7	35%	2150
2030	32.1	45%	4200
2035	29.8	55%	6000
2050	22.4	67%	8000

資料來源：彭博新能源財經，2025 年 4 月；國際能源署，2025 年 6 月 編輯部整理

展中國家的人均能源使用量由於依賴傳統生物質而落後。這表明需要在提高能源效率的同時加速可再生能源發展。

能源效率提升技術與政策

能源效率提升是減少碳排放的關鍵途徑。世界銀行在 2025 年 8 月發佈的報告中估計，到本世紀中葉，電力和工業脫碳將需要超過 10 萬億美元的投資，其中 1.7 萬億美元用於工業，9 萬億美元用於發電和輸電。該報告強調，能源效率和電氣化的早期行動可以以總成本的約 20% 實現約 65% 的減排需求。

政策引導在推動能源效率提升方面發揮著關鍵作用。歐盟委員會的《2025 Competitiveness Progress Report on Clean Energy Technologies》表明，歐洲正在通過政策引導加速綠色能源轉型。這可以為其他地區提供借鑒。

在建築領域，能效標準和智慧建築技術正在推動能源效率提升。商業建築和住宅的能源效率標準不斷提高，同時智慧建築技術的應用也在增加，這些技術可以即時監控和優化能源使用，從而顯著降低能源消耗。

在工業領域，流程優化

和餘熱回收技術的突破正在推動迴圈經濟的發展。某企業研發的 DTRO 膜元件配合多級納濾工藝，使氨氮去除率超過 99.9%，降低了噸水處理成本。同時，工業餘熱利用專案也在全國範圍內廣泛展開，如中國燕山石化工業餘熱利用專案已覆蓋燕山地區約 1/3 的供熱面積，有效節約了能源和減少了碳排放。

據資訊顯示，中國各行業餘熱總資源約占燃料消耗總量的 17%~67%，其中可回收部分占總餘熱資源的 60%。然而，目前工業餘熱利用效率僅為 30%，行業發展潛力巨大。

綠色氫能在工業脫碳中的應用

綠色氫能在工業脫碳中發揮著越來越重要的作用。根據國

際能源署的《Global Hydrogen Review 2024》，全球氫氣產量在 2023 年達到 9700 萬噸 / 年，但其中只有不到 1% 來自低碳來源（藍氫或綠氫）。然而，國際協議和國家稅收激勵措施正在增加低碳氫的產量。國際能源署表示，如果所有宣佈的項目都實現，到 2030 年，低排放氫的產量可能達到 3800 萬噸 / 年。

工業應用是綠色氫能的主要市場。《Hydrogen Market Size, Share, and Growth Analysis》報告指出，交通應用預計將在 2025 年占全球氫氣市場的 33.2%，這主要是由於燃料電池投資的增加預計將推動氫氣市場發展。然而，工業應用，特別是在化工、煉油、鋼鐵等領域，也在快速增長。

技術創新是推動綠色氫能發展的關鍵因素。未來的氫能

圖說：綠色氫能



趨勢包括自然氫勘探、低碳氫以及進一步加速生態友好型氫的生產。此外，可再生氫生產來源的研究和開發也將增加。這些趨勢將增加使用氫作為主要能源的行業數量。

在政策支持方面，各國政府正在通過補貼、稅收優惠和法規等手段推動綠色氫能發展。例如，美國通脹削減法案 (IRA) 為清潔氫氣生產提供了稅收抵免，這正在推動美國綠色氫能市場的快速發展。

數位化技術在節能減排中的應用

數位化技術在節能減排中發揮著越來越重要的作用。人工智慧和資料中心的興起正在加速電力需求增長。據彭博新能源財經估計，到 2030 年，人工智慧可能會增加全球電力需求的 10%，這為電網管理和可再生能源整合創造了挑戰和機遇。

智慧電網技術的發展正在改變電力系統的運行方式。隨著能源系統數位化，網路安全風險也在增加。能源公司正在優先考慮成熟的網路安全計畫，以保護關鍵基礎設施，2024 年有 30% 的中型市場公司報告了勒索軟體攻擊。

能源管理系統的智慧化也在提升能源效率和可再生能源整合能力。智慧電錶、需求回

應、分散式能源資源管理系統等技術的發展，使電力系統能夠更靈活地應對可再生能源的波動性，提高系統整體效率。

在未來，數位孿生和高級資料分析技術將進一步提升綠色能源系統的性能。這些技術可以用於類比和優化能源系統的運行，預測設備故障，優化維護計畫，從而提高系統可靠性和經濟性。

此外，物聯網技術在能源管理中的應用也在增加。通過連接設備和感測器，物聯網可以即時監控能源使用情況，識別節能機會，優化能源消耗，從而減少碳排放。

未來發展路徑

為了加速綠色能源轉型，各國政府需要採取更加積極的政策措施。歐盟委員會的《2025 Competitiveness Progress Report on Clean Energy Technologies》表明，歐洲正在通過政策引導加速綠色能源轉型。這可以為其他地區提供借鑒。

財政激勵是推動綠色能源發展的有效手段。美國通脹削減法案 (IRA) 為清潔氫氣生產提供了稅收抵免，這正在推動美國綠色氫能市場的快速發展。類似的政策工具可以在全球範圍內推廣。

市場機制創新也至關重要。建立有利於可再生能源發展的電力市場機制，如容量市場、輔助服務市場、綠色證書交易等，可以提高可再生能源的經濟性和系統價值。

國際合作也是加速綠色能源轉型的關鍵。國際可再生能源署 (IRENA)、國際能源署 (IEA) 等國際組織在促進全球綠色能源合作方面發揮著重要作用。加強國際合作，分享最佳實踐和技術經驗，可以加速全球綠色能源轉型進程。

在未來發展路徑上，迫切需要全球採取更加協調一致的行動，加速綠色能源發展，提高能源效率，減少碳排放，共同應對氣候變化挑戰。只有通過全球合作，才能實現《巴黎協定》設定的將全球溫升控制在 1.5 攝氏度以內的目標。

全球能源需求將在 2050 年增長 75%，這主要是由於經濟發展、電動汽車、冷卻需求和資料中心增加所致。為了滿足這一需求，同時減少碳排放，全球能源系統需要進行快速而深刻的變革，大幅度提升綠能利用占比，這無疑將會促進相關行業的技術發展，並帶來大量機遇。如果各國能夠在經濟轉型情景下努力協作，那麼全球能源系統可能在 2050 年減少 22% 的碳排放，這相當於將排放水準重新降回 2005 年的水準。 CTA