

香港文匯報訊 據新華社報道，12月20日，全球首台商用超臨界二氧化碳發電機組在貴州六盤水首鋼水鋼集團成功商運，這也是超臨界二氧化碳餘熱發電技術「超碳一號」的全球示範工程。

「超碳一號」是中核集團中國核動力研究設計院與濟鋼集團國際工程技術有限公司、首鋼水城鋼鐵（集團）有限責任公司共同推進的15兆瓦超臨界二氧化碳燒結餘熱發電工程。

「這是一種效率高、系統緊湊、輔助系統少和響應速度快的革新型發電技術。」中核集團首席科學家、「超碳一號」總設計師黃彥平說，本次商運意味著全球首次將超臨界二氧化碳發電技術從實驗室推向商業落地，具有里程碑式的意義。

「燒開水」式發電將迎來質變

儘管發電技術在持續進步，但不論是傳統的火力發電，還是先進的核電技術，以及各類餘熱蒸汽發電，原理都類似「燒開水」，就是用熱量將水變為水蒸汽，推動汽輪機轉動來發電。

超臨界二氧化碳發電技術讓發電從此告別「燒開水」。「**二氧化碳工作壓力超過73個大氣壓、工作溫度超過31℃以後，就會進入超臨界狀態，密度變大、接近液體，能儲存更多能量，同時黏度又很低接近氣體，流動阻力更小。**」黃彥平解釋道，就像一個「壯漢」騎塗了潤滑油的自行車，一下就能蹬很遠。

淨發電量提升50%以上

「相比現役燒結餘熱蒸汽發電技術，『超碳一號』發電效率提升85%以上，淨發電量提升50%以上，同時系統簡化、設備減少、運維便利，場地需求減少50%。」他說。

中國核動力研究設計院從2009年開始中國超臨界二氧化碳動力轉換技術研究。2023年，「超碳一號」示範工程開工。

有效減少溫室氣體排放

「在原燒結工藝不變的情況下，企業通過該項目每年可多發7千餘萬度電，發電收入多出近3千萬元人民幣。」首鋼水城鋼鐵廠設備工程部副部長孟瑋說。

全球首台商用超臨界二氧化碳發電機組 淨發電量提升50%以上 率先實現二氧化碳發電 中國「超碳一號」商運



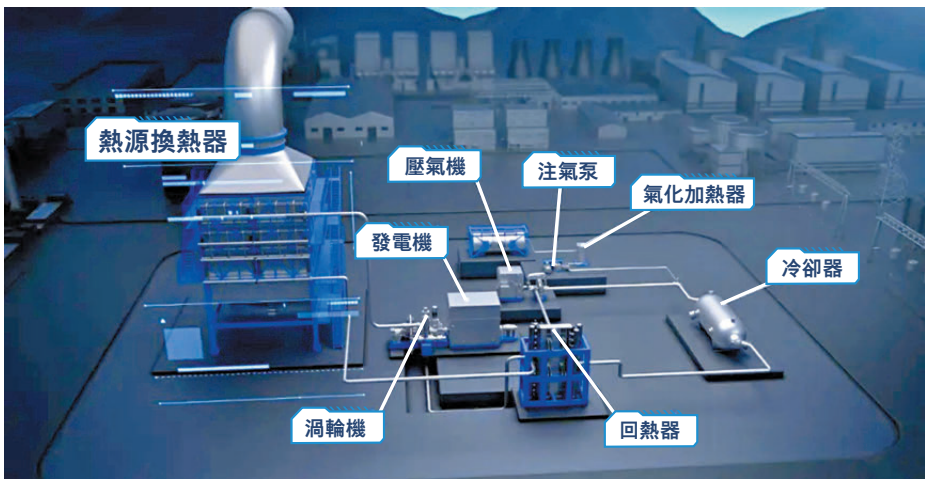
●這是「超碳一號」發電主廠房內部。 新華社

不僅如此，這一技術更是有效減少溫室氣體排放的「硬科技」。中國正在推進實現「雙碳」目標，作為能源消耗和碳排放重點領域的鋼鐵、水泥等傳統產業，通過這一技術可將大量工業餘熱高效轉化為電能。據初步測算，如果將這項技術應用於全國的燒結餘熱改造，每年可以節約標準煤483萬噸以上，減少二氧化碳排放1,285萬噸以上。

應用廣闊 助破技術瓶頸

「除了餘熱發電，這項技術未來還有着十分廣闊的應用場景。」黃彥平表示，該技術有助於突破世界範圍內中小功率規模、中高溫熱源高效利用的技術瓶頸。

據了解，中核集團已於2024年啟動「熔鹽儲能+超臨界二氧化碳發電」示範項目，預計2028年完成示範應用。未來，超臨界二氧化碳技術將與更多熱源組成發電系統，在光熱發電、餘熱發電、儲能發電等領域走向應用。



▲12月20日，全球首台商用超臨界二氧化碳發電機組在貴州六盤水首鋼水鋼集團成功商運。圖為20日，工作人員在「超碳一號」智控中心工作。 新華社

◀全球首台商用超臨界二氧化碳發電機組三維演示。 網上圖片

「十五五」加快新能源體系建設 將生產和消費放同等重要位置

特稿 2025年中央經濟工作會議提出，「加快新型能源體系建設」。這既是保障能源安全、贏得大國博弈主動的戰略選擇，也是實現碳達峰碳中和目標、推動綠色低碳發展的必由之路。

建設新型能源體系，是在傳統能源體系基礎上，逐步建立以非化石能源為供應主體、化石能源為兜底保障、新型電力系統為關鍵支撐、綠色智慧節約為用能導向，清潔低碳安全高效的能源體系。

當前，中國加快建設新型能源體系具備堅實基礎。供給方面，能源自給率增至84%以上，煤炭、電力保供水平世界一流，建成全球最大的可再生能源體系；消費方面，全社會用能低碳向綠大勢所趨，綠電佔全社會用電比重接近四成，新能源汽車產銷量連續10年居世界首位。

此外，中國建成了全球規模最大的清潔電力供應體系，清潔能源發展通過技術應用與模式創新形成了可複製的實踐成果。例如，在河北張家口，張北柔性直流電網工程，如同一條「電力高速公路」，將風光電源源不斷送至北京負荷中心，這項工程已累計向京津冀地區輸送超過500億度綠電，相當於

減排二氧化碳5,043.94萬噸；在山東沂南，4.9萬千瓦的力諾光伏電站產生的清潔電力，正通過智能電網「就地扎根」，就近匯入城鄉配電網，直接點亮萬家燈火、驅動工廠生產線。

「『本地生產、本地消納』的模式，與電力的遠距離輸送形成互補，讓清潔能源既能跨越山海，也能落地生根。」華北電力大學國家能源發展戰略研究院執行院長王鵬說。

日前召開的2026年全國能源工作會議提出要鑄定初步建成新型能源體系的主要目標，即到2030年，非化石能源消費比重達到25%，新能源發電裝機比重超過50%、成為電力裝機主體，為「十五五」時期能源發展規劃清晰路徑。

國家能源局局長王宏志表示，新型能源體系建設全面提速，在空間布局上，要大力建設新型能源基礎設施，優化能源資源基地布局和流向格局；在發展方式上，要把生產和消費放在同等重要位置，推動清潔能源實現更高質量發展；在能源治理上，要堅持有效市場和有為政府相結合，營造良好的發展生態。

●新華社

2025年度十大科學突破 中國引領全球能源轉型

香港文匯報訊 據新華社報道，洛杉磯時間18日，美國《科學》雜誌公布其評選的2025年度十大科學突破，「全球可再生能源增長勢不可當」獲評年度頭號突破。該雜誌認為，2025年全球可再生能源在多個領域超過傳統能源，這一重大轉型主要由中國引領。

多個突破與生命健康相關

《科學》雜誌刊文介紹，今年，全球可再生能源發電量首次超過了煤炭；太陽能和風能的增長速度之快，足以覆蓋今年上半年全球新增用電需求。文章認為，中國在太陽能電池、風力渦輪機以及鋰電池儲能等領域持續擴大布局，鞏固了其在全球可再生能源生產和相關技術方面的引領地位。

文章指出，中國強大的工業體系是這一趨勢的主要驅動力。全球約80%的太陽能電池、70%的風力渦輪機及70%的鋰電池由中國生產，且在成本上具備絕對優勢。中國蓬勃發展的綠色技術出口

也正在改變世界其他地區，包括歐洲和全球南方國家等。

《科學》雜誌評出的今年其他9項科學突破有多個與生命健康相關。例如，定製基因編輯為超罕見病帶來希望；兩種淋病新藥在大型臨床試驗中證實有效，這是幾十年來首批對抗嚴重性傳播疾病的新武器；研究發現神經細胞通過傳遞線粒體助力癌細胞「超級充電」，阻斷該傳遞或可減緩癌細胞轉移；異種器官移植實現歷史性突破。

另外幾項入選十大突破的研究成果還包括：一種旨在加速新型天文學發展的望遠鏡今年在智利山頂建成，堪稱天空「全視之眼」；一個已滅絕的人類支系——丹尼索瓦人的研究獲得新成果；大語言模型今年以來在多個科學領域中展現出相當於博士水平的敏銳性和分析能力；計算的突破助力揭示粒子物理新進展；以及耐熱水稻研究取得新突破。其中，丹尼索瓦人以及耐熱水稻研究由中國科研團隊主導完成。

西方學者：中國「十五五」規劃將影響全世界

香港文匯報訊（記者 王珏、實習記者 張芮淇 北京報道）12月20日，以「世界可以相信中國：新征程，新機遇」為主題的2026環球時報年會在北京舉行，多位知名西方學者在會上點讚中國發展成就，並為中國未來發展宏圖投下信心票。倫敦經濟與商業政策署前署長羅思義認為，即將啟動的「十五五」規劃將從數量和質量兩個層面深刻影響中國乃至世界經濟；英國劍橋大學原高級研究員馬丁·雅克指出，舊的國際秩序正在衰退，新的秩序已開始形成，中國正處於重要地位；美國庫恩基金會主席羅伯特·勞倫斯·庫恩則表示，中國的雄心壯志令人矚目，押注「中國失敗」將會犯下歷史性錯誤。

華創新成果轉化能力優勢顯著

「中國將為全球經濟增長作出重大貢獻。若採用購買力平價的實際價格計算，中國經濟將增長13.1萬億美元，美國則為6.2萬億美元。除了數量增長之外，中國經濟發展的質變正形成新的動力。」羅思義視頻發言時指出，中國進入「十四五」規劃時，主要是一個中等技術產品的供應國以及國際技術追隨者，而收官之際已轉變為多個重要產業的技術領導者——包括電動汽車、無人機、太陽能、風能、電信關鍵領域、快速發展的製藥和電池行業，以及日益重要的AI等領域。宏觀經濟基本面表明，這些產業在「十五五」時期將實現顯著擴張、優勢進一步擴大。

在推動科技創新方面，他表示，中國的研發支出已位居全球第二，僅次於美國。尤其在將研發與創新轉化為產品的能力上，中國擁有壓倒性的優勢，「中國高水平的投資意味着研發與創新成果能夠比美國更快地轉化為產品，這一點在綠色能源和電動汽車領域已得到驚人印證」。

押注「中國失敗」將犯歷史性錯誤

庫恩認為，「十五五」規劃建議概述了未來五年四個相互關聯的戰略支柱，這些支柱旨在推動強國建設：一是明確現代化產業體系的優先地位，創新已成為推動製造業高質量發展的務實引擎；二是實現高水平自立自強，這是一場前所未有的國家資源總動員，旨在打破外國在高端半導體、工業軟件和先進材料領域等「卡脖子」關鍵技術；三是築牢國家安全屏障，將安全深度融入發展進程，在繼續推進對外貿易的同時，夯實國內市場根基，實現廣



●在2026環球時報年會上，倫敦經濟與商業政策署前署長羅思義視頻發言。 香港文匯報北京傳真

泛領域的自給自足；四是推動公共服務均等化，促進共同富裕。

「綜合看來，中國的雄心壯志令人矚目。押注『中國失敗』將會犯下歷史性的錯誤」，庫恩說，外國分析師長期低估了中國政府運用產業政策維持並推動定向增長的能力。他強調，國內經濟的發展使中國能夠加大國際投入，特別是通過共建「一帶一路」倡議在發展中國家建設基礎設施，並通過全球發展倡議提供商業支持、教育、醫療等社會經濟項目，同時中國經濟將擴大對外國產品和服務的進口規模，「可以肯定的是，中國的『十五五』規劃將影響全世界」。

英國劍橋大學前政治與國際研究系高級研究員馬丁·雅克表示，在2008年西方金融危機後，一個新的全球秩序，儘管仍處於初期階段，但已開始形成，中國在其中處於重要地位。中國提出的四大全球倡議是中國對全球秩序變遷的回應，也是面向全球的國際公共產品。自1949年以來，中國一直將自身視為發展中國家不可或缺的一部分，隨著時間的推移和全球南方國家重要性的日益提升，這種認知愈發明顯，中國將與全球南方國家的關係視為其當前和未來外交政策的主要關係，並認為這種關係將成為構建全新全球秩序的核心。

外國嘉賓這樣看中國發展模式

聯合國前副秘書長埃里克·索爾海姆

●支撐中國這種穩定力量的一個因素，是國家規劃的制定過程，中國的國家規劃過程是獨一無二的，沒有其他國家能夠做到這一點。中國展現了強大政府力量與高度活躍市場相結合的模式。

馬來西亞新亞洲戰略研究中心理事長許慶琦

●如果我們回顧過去十年中國與周邊國家關係的發展軌跡，會發現一個清晰一致的模式：結伴而非結盟，對話而非對抗，發展而非霸權。地區繁榮離不開中國的建設性參與。

埃及亞洲研究和翻譯中心創始人、主任艾哈邁德·穆斯塔法

●中國提出的四大全球倡議以互利共贏和命運與共為哲學基石，為零和地緣政治提供了一種引人注目、鼓舞人心的替代方案。中國前所未有的發展成就，使8億人擺脫貧困，是一個強有力的實證案例。這種快速、大規模現代化的能力，為其提出的全球框架賦予了極大的可信度。

馬來西亞前交通部長、馬來西亞亞太「一帶一路」共策會會長翁詩傑

●中國具有遠見的規劃不僅帶來國內穩定，也為國際體系注入了更大的確定性。在全球不確定性達到歷史高位之際，中國穩健的治理模式和戰略一致性，在經濟、技術和地緣政治層面提供了一種穩定力量。

巴西弗魯米嫩塞聯邦大學國際法學教授、中國政府友誼獎獲得者高文勇

●在地緣政治日益分裂、全球焦慮情緒高漲、未來充滿不確定性的時代，只有極少數國家能夠清晰闡述其發展、穩定和長遠規劃的願景，中國便是其中之一。

整理：香港文匯報記者 王珏、實習記者 張芮淇