

# 中國破解太陽能電池「長壽密碼」

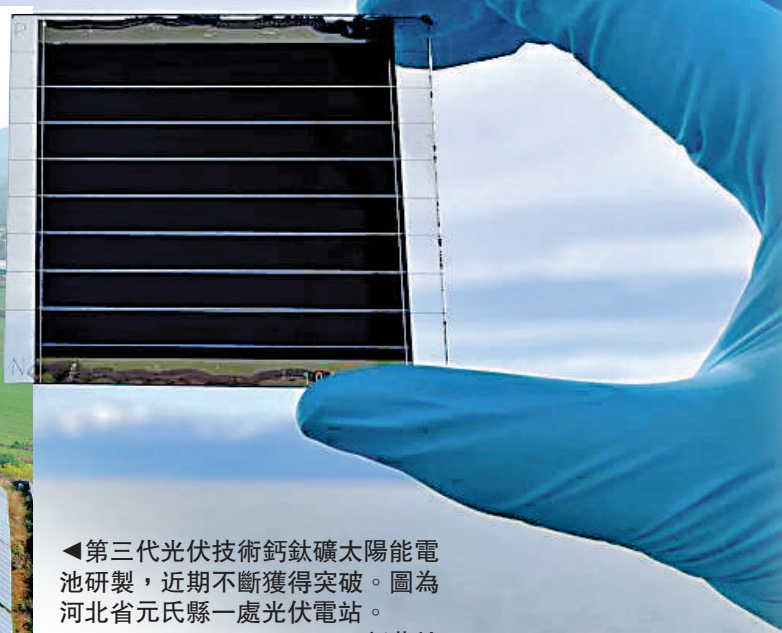
## 突破鈣鈦礦穩定性難題 大規模商用有望加速

▼華北電力大學等單位科研人員製備的鈣鈦礦太陽能電池。

中國創新

第三代光伏技術鈣鈦礦太陽能電池研製，近期不斷獲得突破。繼9月底南開大學團隊發布提升鈣鈦礦太陽能電池穩定性的研究後，最近華北電力大學與瑞士洛桑聯邦理工學院等高校科研人員合作，成功突破鈣鈦礦材料光熱穩定性不足的難題，有效提升鈣鈦礦太陽能電池使用壽命，相關成果11月1日在國際學術期刊《科學》發表。業界認為，鈣鈦礦太陽能電池技術將迎來突破式增長，有望實現大規模產業化、商業化，為全球能源結構轉型貢獻重要力量。

大公報記者 劉凝哲北京報道



◀第三代光伏技術鈣鈦礦太陽能電池研製，近期不斷獲得突破。圖為河北省元氏縣一處光伏電站。

新華社

光伏發電是獲取清潔能源的重要方式之一，是實現「雙碳」戰略目標的重要途徑和技術保障。鈣鈦礦太陽能電池作為第三代光伏技術，其獨特的柔性兼容性與大面積製備潛力，為光伏、物聯網、新能源汽車乃至航天航空等領域帶來前所未有的機遇。然而，這種新型太陽能電池的穩定性一直是限制其大規模商業應用的關鍵因素。此外，鈣鈦礦材料光熱穩定性有所不足，其在受熱時會分解為碘化鉛等物質，同時在光照下產生離子遷移，容易加速自身老化，長期限制鈣鈦礦太陽能電池使用壽命。

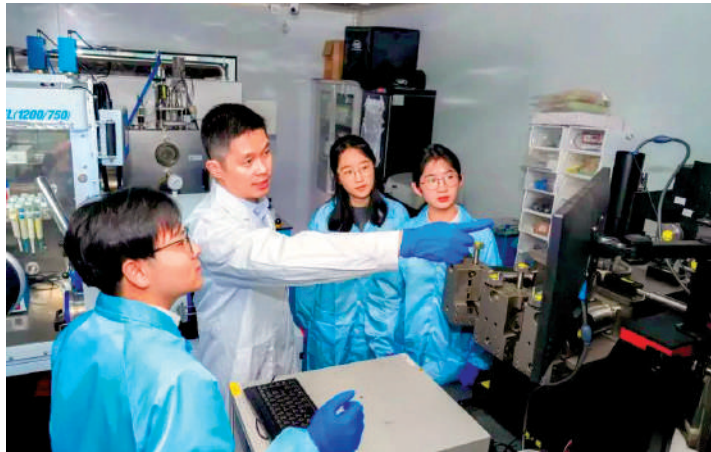
### 發現關鍵加工物料 穩定性大增

據華北電力大學能源電力創新研究院教授丁勇介紹，鈣鈦礦電池製備是將鈣鈦礦溶液均勻鋪展在導電玻璃襯底上，待溶劑萃取後，經高溫退

火形成鈣鈦礦薄膜。「我們在配置鈣鈦礦溶液時，添加了N,N-二甲基氯烯亞胺這一摻雜劑，發現它與鈣鈦礦中的離子發生相互反應，原位生成的三嗪離子可抑制鈣鈦礦的熱分解以及光照下的離子遷移，正是這把「密鑰」提升了鈣鈦礦薄膜穩定性，延長了電池壽命。」團隊成員丁斌教授介紹，在85攝氏度和85%相對濕度環境下，基於研究成果的鈣鈦礦光伏組件，在1900小時的最大功率點追蹤測試後，仍保持87%的初始效率。這一成果被形容為「找到鈣鈦礦太陽能電池『長壽密鑰』」。

另外，今年9月底，針對鈣鈦礦太陽能電池高溫工作條件下運行穩定性差這一領域難題，南開大學化學學院袁明鑒教授團隊成功製備出兼具高能量轉換效率與高運行穩定性的鈣鈦礦太陽能電池器件，展現出世界一流的能源轉換效率與高溫工況穩定性。「此項研究不僅為鈣鈦礦太陽能電池的穩定性提升奠定了堅實的技術基礎，也為光伏技術的進一步實用化和商業化開闢了廣闊前景，對推動全球能源結構的綠色轉型具有深遠意義。」袁明鑒說。

近期以來，鈣鈦礦太陽能電池技術正從實驗室走向產業化。業界認為，在「雙碳」目標下，光伏行業潛力巨大，鈣鈦礦技術是未來促進產業發展的重要角色之一。在市場和技術驅動下，鈣鈦礦技術有望實現大規模產業化、商業化。



▲南開大學研究團隊在探究材料關鍵難題。

### 鈣鈦礦電池應用優勢

#### 光電轉換效率高

傳統單結晶硅電池的理論極限效率約為29%，而鈣鈦光伏電池的單結理論效率可達31%，雙結理論效率可達35%，三結理論效率可達45%以上。

#### 材料豐富價廉

晶硅電池的基礎原料是多晶硅，需要消耗大量能源來提純原始硅材料。而鈣鈦礦電池原材料儲量豐富，價格低廉，生產過程能耗比較低。

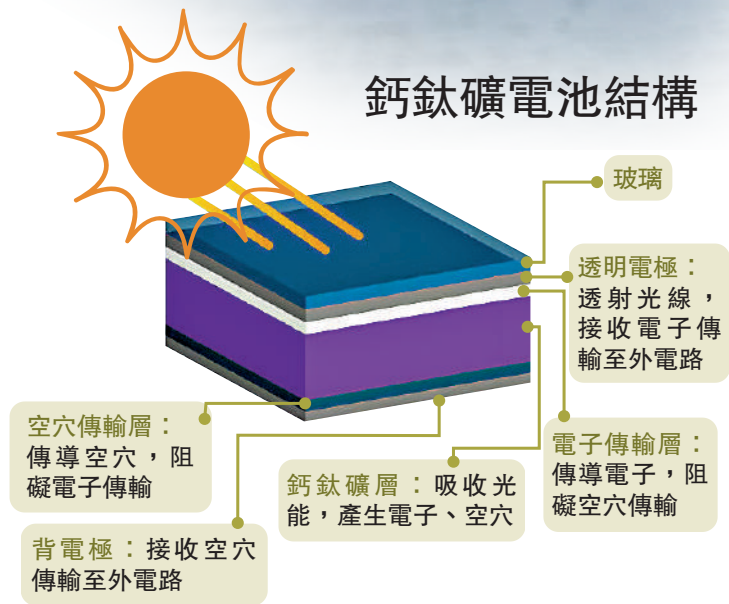
#### 生產流程簡單

晶硅電池一般需要硅料、硅片、電池、組件四個生產製造階段，此過程需要至少耗時3天；而鈣鈦礦電池的生產流程簡單，可在45分鐘內加工成組件。

#### 應用場景豐富

鈣鈦礦具有輕質、柔性、弱光性高等特點，下游應用場景廣闊，包括光伏建築、發電幕牆、車頂光伏、移動設備和電子產品、聯網傳感器等。

### 鈣鈦礦電池結構



## 鈣鈦礦電池 成本低效率高

#### 話你知

鈣鈦礦電池是利用鈣鈦礦型的有機金屬鹵化物半導體作為吸光材料的太陽能電池，屬於第三代太陽能電池，也稱作新概念太陽能電池。

鈣鈦礦最早由1839年德國科學家Gustav Rose發現，2006年首次應用於光伏電池。鈣鈦礦電池相對於晶硅電池成本更低，降本增效優勢明顯，產業化潛力十足。其相對於晶硅太陽能電池效率上限更高，單結鈣鈦礦電池效率上限超30%，雙結疊層效率上限更有望接近45%，而晶硅電池效率則難以突破30%。

此外，鈣鈦礦電池相對於晶硅電池具備高弱光效應，在陰雨天氣和日出日落等弱光環境均能工作。

大公報記者劉凝哲

# 貴州建成全球首條400G算力通道

## 傳輸帶寬提升4倍 數據一眨眼抵穗深

【大公報訊】據新華社報道：走進中國移動貴陽數據中心的一棟機房，風噪聲不絕於耳，指示燈閃爍不停，數十個機櫃中，一台台波分設備24小時運轉。去年，中國移動在此成功驗證全球首條400G算力通道，從貴陽到廣州、深圳的數據傳輸，僅需10毫秒。

「一秒等於1000毫秒，通常人眨眼一次的時間在100到400毫秒之間，也就是還不到一眨眼的工夫。」中國移動通信集團設計院高級工程設計師李登超說。

據介紹，400G算力通道全稱為400G全光省際骨幹網絡，由中國移動協同國內產業鏈自主研發，採用超高速光纖通信傳輸技術，相比上一代骨幹網絡，傳輸帶寬提升了4倍。

「貴州率先建成全球首條400G算力

通道。到2025年，貴陽市及貴安新區400G算力通道出省直聯城市將達20個以上。」貴州省通信管理局副局長劉接林在日前舉行的一場新聞發布會上介紹。

### 「好比一車道變成了四車道」

「好比一車道變成了四車道。」中國移動通信集團貴州有限公司高級項目管理鄒永賢說，隨著5G、物聯網等技術的快速發展，數據流量呈指數級增長，對網絡帶寬提出了更高要求。特別是在國家「東數西算」工程中，大型數據中心和算力樞紐節點的數據傳輸更需要超高速、大容量的通信傳輸技術。

所謂「東數西算」工程，簡單來說，就是把東部地區的數據拿到西部來處理運算。這是中國繼「南水北調」「西電東

送」之後，於2022年初正式啟動的又一項投資巨大的超級工程。

「我們在今年2月正式啟動400G全光省際骨幹網建設，於9月完工並驗收通過。」鄒永賢介紹，項目建成運營後，構建起貴州至全國其他算力樞紐節點的超高速傳輸通道，消除了貴州通達全國的帶寬瓶頸。

### 各算力節點時延縮至20毫秒內

中國移動通信集團計劃建設部副總經理丁宏慶表示，400G全光省際骨幹網是「東數西算」工程的重要组成部分，構建了一條強勁、綠色節能、快速便捷的「主動脈」。隨着其投入使用，「東數西算」各算力樞紐節點間的網絡時延縮短至20毫秒內。

## 國產ARJ21與C919 首次雙機飛行表演



#### 圖片故事

2024年11月2日，在2024中國航空產業大會暨南昌飛行大會開幕式上，一架ARJ21和一架C919飛機先後起飛，開展編隊集合、協同齊飛、協同轉彎、低空通場等飛行表演項目。這是ARJ21和C919飛機首次雙機編隊飛行表演，集中展示了兩款飛機的良好飛行性能。

人民日報

## 空地平行運行 中國空間站實驗鏡像平台投用

【大公報訊】據央視新聞報道：近日，中國空間站科學實驗鏡像平台進入正式運行階段，將為空間站科學實驗提供重要支撐。和中國空間站的科學實驗設施



▲中國空間站科學實驗鏡像平台配備了14個科學實驗櫃。

1:1配置的鏡像平台已經全部建成，而且於近日正式投入使用。神十九乘組即將展開的大量科學實驗，前期都已經在這裏完成了匹配驗證實驗。

據介紹，中國空間站科學實驗鏡像平台配備了14個科學實驗櫃，以及相應的信息、配電、流體散熱等艙內外公共支撐設備等，是地面上與中國空間站平行運行的科學實驗系統。「通過這個系統，實際上我們神十九乘組上去要做的實驗，我們做了發射前這些實驗載荷，還有它的一些軟件，還有備品備件在這上面做了一個地面驗證。」中國科學院空間應用中

心研究員鍾紅恩說。

鍾紅恩介紹，作為國家太空實驗室重要的地面科學實驗基礎設施，鏡像平台主要有三大功能。「首先，神舟和天舟飛船攜帶的科學載荷上行前，都需要在這裏進行上天前最終確認測試，航天員也能夠在此進行科學實驗的操作訓練；其次，空間站上進行的科學實驗方案也可以提前在這裏驗證，如果萬一在軌出現故障，也能夠在這裏進行故障排查定位，並驗證解決措施；再者，可以支持天地比對實驗，空間站上的科學實驗可以與鏡像平台的地面實驗進行天地比對分析研究。」

## 華北多地大霧 京機場航班延誤

【大公報訊】記者王珏北京報道：11月2日一早，中央氣象台發布大霧黃色預警，稱在北京、天津以及河北等多地出現大霧天氣。根據中國環境監測總站預測預報結果，3日起，此次大霧天氣將逐漸結束。

據中央氣象台11月2日上午6點發布的大霧預警，2日早晨至上午，北京、天津、河北中南部、山東西部等地有大霧天氣。其中，北京中南部、河北中南部、陝西中北部等地的部分地區有能見度不足500米的濃霧，局地有能見度不足200米的強濃霧。除京津冀等地外，山東西

部、山西中南部、陝西中北部、黑龍江南部、吉林中部等地也出現大霧天氣。

從1日晚上開始，北京、天津、河北的多條高速公路臨時封閉。首都機場2日上午9時發布的消息稱，首都機場能見度低且伴有碎片霧，而低能見度天氣會影響航班運行，可能導致航班延誤或取消。大興機場早間出港航班也出現一定程度的延誤。

據北京市氣象台首席預報員張琳娜介紹，這次大霧天氣中，由於北京處於空氣污染狀態，顆粒物濃度較高是導致能見度下降的原因之一。