

規模龐大成本便宜逾四成
吸引人才研究資金具優勢

香港文匯報訊 推動使用環保能源已是全球大勢所趨，其中太陽能板的製造過程本來漫長而複雜，但中國卻能於20年間在太陽能板產業建立主導地位。美國《華爾街日報》指出，箇中原因包括中國從電力到勞動力的成本，都比美國或歐洲等地便宜得多，估計中國製造太陽能板的成本較美國低44%。中國太陽能製造業規模龐大已成為一種優勢，吸引人才、研究資金和供應商。隨着可再生能源需求激增，美國正試圖建立自己的太陽能製造供應鏈，並提供巨大補貼作支持，但要挑戰中國的主導地位是困難重重。

中國主導太陽能產業

《華爾街日報》：美難挑戰

◆中國從電力到勞動力成本都比美歐便宜，製造太陽能板成本更較美低44%。
資料圖片

《華爾街日報》稱，美國在這領域上難以挑戰中國的原因之一，是中國主導多晶硅市場。全球約97%太陽能板的主要原料是高純度矽或多晶硅，在美國這一比例較低，但2022年美國安裝的太陽能板中，仍有四分之三以上由多晶硅製成。

中國生產91%太陽能板用多晶硅

多晶硅的生產是太陽能板生產過程中重要的第一步。由於在提煉過程中需要達到的高溫，以及使用的昂貴設備，這是最耗費能源和資金的環節。

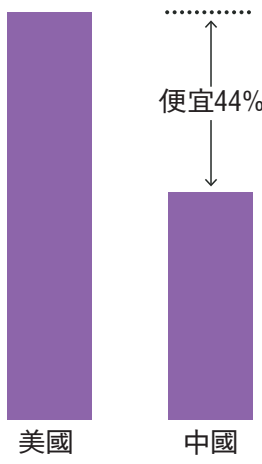
在2005年前，多晶硅生產一直由美國、歐洲和日本的公司主導。隨着中國在太陽能

領域大規模擴張和投資，去年約91%太陽能板所用的多晶硅都是由中國生產。

美國加大生產過程資助縮小差距

此外，中國在太陽能領域的整個生產過程中都能實現成本控制，美國正試圖在生產過程中的每個主要階段加大資助，以此來縮小與中國在太陽能生產方面的差距。製造商表示，美國2022年通過《通脹削減法案》提供的補貼，首次使得在美國建廠在經濟上可行，但並非供應鏈所有環節都合格獲得支持。企業同時稱，通脹及不斷上升的資金成本，加上中國太陽能板價格大幅下降，正再次拉開成本差距。

製造太陽能板的估計成本



多晶硅

多年來，中國的多晶硅價格一直推動着太陽能供應鏈其他環節的價格，最近美國實際已禁止進口主要採用中國產多晶硅的太陽能板，愈來愈依賴採用在中國境外生產的多晶硅的太陽能板。而這類多晶硅的供應緊張，導致美國市場上的太陽能板價格高於其他市場。

矽錠和矽片

在下一道生產工序中，太陽能級別的矽在熔爐中熔化，然後冷卻成棒狀晶體，稱為矽錠。矽錠被切割成薄片，稱為矽片。全球97%以上的太陽能矽錠和矽片都是由中國生產。

◆電力成本

矽錠的製造需要高溫，因此非常耗能，中國在煤炭或水力發電廠提供廉價電力的地區建造了許多工廠，大部分太陽能製造廠都位於電力成本比全球工業平均水平低近30%的省份。

◆設備

製造矽片需要熔爐、矽錠生產設備、矽片切割機和金剛線，這些設備大多在中國製造，因此對於國內供應商不多的美國矽錠和矽片製造商來說，這些設備的成本更高。

電池製造

製造太陽能板的大多數方法都是用化學品處理矽片，蝕刻出電路。中國控制着約80%太陽能電池市場，主要是因中國具成本優勢，且中國還控制着供應鏈其他環節，使中國能建立供應商生態系統。

太陽能板

◆勞動力成本

在中國，從工程師到工廠工人的工資都比美國低得多，中國的工廠也往往比美國更多實行輪班制，從而提高生產效率。

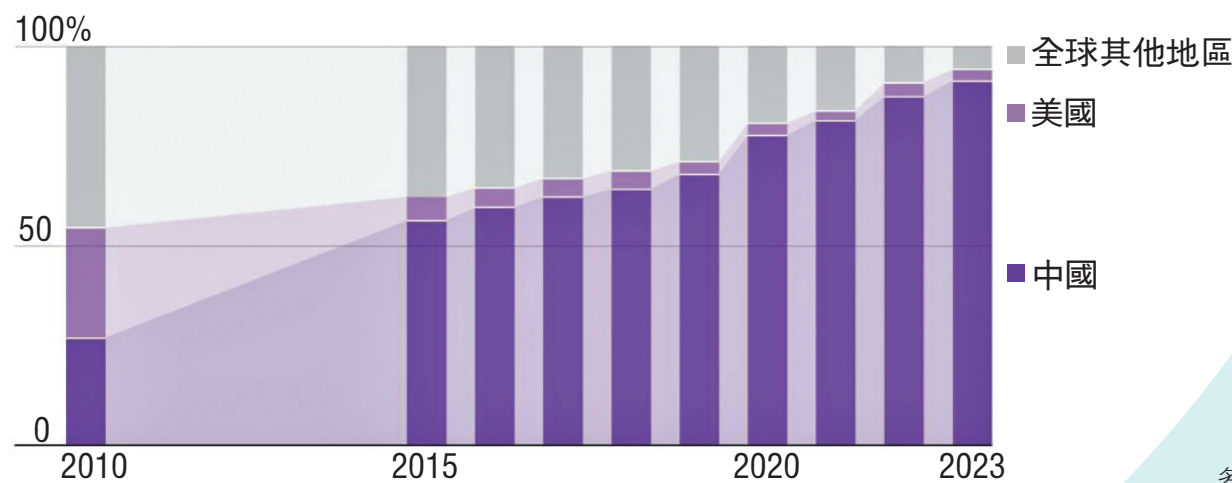
◆玻璃

專用玻璃是太陽能板的另一重大成本，目前美國製造的玻璃很少。

◆邊框、電線和其他材料

太陽能電池板四周的金屬框架是製造成本重要組成部分。另一部分是密封材料，用來覆蓋在一排排電池上，確保所有東西都固定在原位。美國目前基本不生產這兩種材料。

多晶硅生產市場份額



註：2023年數字為估計數
資料來源：國際能源署

彭博：華去年新增太陽能發電量超美總裝機容量

香港文匯報訊 中國太陽能產業發展迅速，國家能源局表示，中國去年新增的太陽能電池板發電總量達216.9吉瓦，打破2022年全年新增87.4吉瓦的紀錄。彭博新能源財經（BNEF）估算，中國去年新增的太陽能發電量，已超過全球第二大太陽能市場美國合計175.2吉瓦的總裝機容量，證明中國繼續擴大在新能源領域的巨大領先優勢。

太陽能電池板的發電原理，是通過光伏組件將太陽能轉化為直流電，再透過轉換器將其轉為日常生活所需的交流電。國家能源局統計的發電量按直流電計算，BNEF的估算按交流電計算，考慮直流電轉化交流電的能源

損耗，中國太陽能發電量的實際領先幅度可能更大。

BNEF報道，中國去年新增太陽能電池板總裝機容量佔全球58%，風電裝機容量佔全球60%。由於太陽能和風能產業成本迅速下降，中國製造商之間競爭激烈，盈利能力相對受阻，行業今年預計進行重大整合的可能性正在提升。不過BNEF估計，中國的再生能源產業會持續發展，今年的新增太陽能裝機總量按年增幅約7%，新增風電裝機總量按年增幅約11%。

中國碳排量料提前數年達峰值 氣候專家：重大象徵意義

香港文匯報訊 據《華爾街日報》報道，中國大規模推廣可再生能源的步伐正在加快，對這一領域的投資增幅之大，促使國際氣候觀察機構預計，中國的溫室氣體排放量將比預期提前數年達到峰值，最快可能今年就達峰。

根據最新數據，單在去年，中國便新增太陽能發電裝機容量217吉瓦，增幅達55%。去年中國新增風力發電裝機容量76吉瓦，超過世界其他國家的增量總和。中國在國內新安裝了2萬多部風力渦輪機，其中包括安裝在中國東部海岸附近海域高塔上的全球最大風力渦輪機。

分析人士說，新增的低碳發電能力，首次能滿足中國每年增加的全部電力需求。國際能源署和赫爾辛基能源與清潔空氣研究中心首席分析師米利維塔認為，這一動態表明，佔世界最大污染排放國總排放量70%的燃煤發電量，在未來幾年將減少。

「向全世界發出渡過難關信號」

中國不斷擴大的可再生能源足跡，正影響全球應對氣候變化的行動。從太陽能板、風力渦輪機到電動車，中國公司是清潔能源技術的領先製造商。同時，中國在國內部署可再生

能源也為國際氣候外交注入新的活力。分析人士表示，中國政府的努力為巴黎協定進程提供了動力。

中國力爭碳排放於2030年前達峰值，如今預計提前6年達到。總部位於奧斯陸的國際氣候與環境研究中心高級研究員伊萬說，「提前達峰具有重大象徵意義，會向全世界發出我們已渡過難關的信號。」

分析人士認為，中國將繼續快速推廣可再生能源，預計每年繼續新增200至300吉瓦的風力和太陽能發電裝機容量。可再生能源投資已成為中國經濟的主要推動力，去年中國的清潔能源支出總額增長40%，達到8,900億美元（約6.96萬億港元）。



◆中國大規模推廣可再生能源的步伐正在加快。
資料圖片

西方可再生能源供應鏈若排除中企
經濟脫碳進程將更遲緩

香港文匯報訊 全球最大的太陽能電池板製造商、中國企業隆基綠能警告稱，如果歐美國家限制中國企業參與其可再生能源供應鏈，這些國家的經濟脫碳進程將更為遲緩。隆基綠能副總裁、全球營銷中心負責人余海峰接受英國《金融時報》訪問時稱，如果沒有中企參與，美國等國家生產太陽能電池板的成本將會翻倍，至少會令各國脫離化石燃料的進度放緩。

余海峰指出，西方國家太陽能電池板產能與中國差距明顯，從中國進口更多電池板，可以為各國開發太陽能項目的工程、設計和安裝領域提供更多職位，「你不需要為了保護（本地太陽能電池板製造業）1%的就業機會，扼殺下游產業鏈多數就業機會。」

因應西方國家實施的關稅保護主義，余海峰表示，中國太陽能產業在過去15年間，承受了來自歐美多國的多輪關稅。但中企現時正擴大規模、積極接觸美國等海外客戶。隆基綠能現時在越南和馬來西亞均設有工廠，也在俄亥俄州與美國可再生能源企業Invenegy開設合資企業，還計劃開拓印度和沙特阿拉伯的市場。

余海峰還提到，全球現時仍有約10億人口沒有穩定電力供應，隆基綠能正加大出口，幫助東南亞、拉丁美洲和非洲等地發展中國家。



◆隆基綠能是全球最大的太陽能電池板製造商。
資料圖片

星樟宜機場建頂層太陽能系統

香港文匯報訊 新加坡樟宜機場將安裝當地最大的建築物頂層太陽能系統，最快於2025年初竣工，這個太陽能系統所能生產的電量，每年足以為1萬間四房組屋提供電力。

這套大型太陽能板系統將安裝在樟宜機場客運大樓、輔助和貨運建築的頂層。樟宜機場集團工程兼開發部門高級經理吳姿瑩表示，「為了進一步減少機場的碳足跡，我們將利用幾乎所有的屋頂空間，來安裝大規模的太陽能

板，這將是我們機場邁向長期近零碳排目標的重要一步。」通過這個項目，樟宜機場集團每年能減少約2萬公噸的碳排放，相當於集團2019年碳排放量的10%。

樟宜機場集團表示，在機場安裝太陽能板具有獨特的挑戰，包括需要確保反射的陽光，不會直接射向空中交通管制員和飛機師的眼睛，也不會干擾通訊、導航和監視的工作。項目也須遵守航空安全和安保需求，包括新加坡民防部隊的防火條例要求。