

# 「太空三峽」蓄陽光 電力輸地球

## 3.6萬公里高軌道建廠 西安「逐日」驗證天地傳送

### 空間太陽能電站 技術原理

在3.6萬公里高的地球同步軌道上建立電站收集太陽能

將電能以激光或微波方式無線傳輸

▶空間太陽能發電站技術原理示意圖。模擬圖

地面系統接收電力後進行配送

### 優點

●不受晝夜、天氣、地區緯度等自然因素影響

●通過無線方式傳輸，延伸的無線輸能、無線通信等相關技術可廣泛應用於軍事和民用領域

### 技術難點

#### 難點1

●無線傳輸能量技術  
●大功率、遠距離無線傳能技術是必須跨越的難關，波束要指向規定的接收口徑，讓誤差盡可能縮小

#### 解決方法

●目前，空間太陽能電站的遠距離無線能量傳輸載體有微波和激光兩種解決方案。相較而言，微波的能量傳輸效率更高，雲層穿透損耗低，安全性較好，且技術相對成熟，因此現行方案多以微波傳輸為主

▼長征9號有望解決發射成本高昂難題。模擬圖

#### 難點3

●發射成本高昂  
●重型火箭密集發射將帶來巨大的成本問題

#### 解決方法

●長征9號的運載能力有望大幅提升，運載能力可翻倍，空間太陽能電站的發射次數也減為70次左右，未來再加上火箭回收技術，其發射成本將會大幅下降

#### 難點4

●長期運行安全  
●電站在太空中長期運行的安全問題，及向地面傳輸輻射對生態、生物體會造成多大影響

#### 解決方法

●隨着太空運輸以及能量傳送技術日益進步，或能出現重大突破，將對大自然和人類影響降至最低

### 夢想成真

在距離地面3.6萬公里高度的地球同步軌道上給高速公路上的電動汽車充電，以往被稱為「科幻」。中國科學家不懈努力，構思在地球軌道興建「太空三峽」蓄儲太陽能，將此情此景變成現實。今年6月，中國首個空間太陽能電站實驗基地在重慶璧山開工建設，將於明年開始相關試驗。同時，西安電子科技大學機電工程學院的「逐日工程」已建成全球首個全鏈路、全系統的歐米伽空間太陽能電站地面演示驗證系統建設，經兩年建設基本竣工，開始驗證天地傳送，目前實現百米級傳輸距離、千瓦級功率輸出，電力「天地傳送」從理論走向實踐。

大公報記者 李陽波西安報道

空間太陽能電站的技術原理並不複雜，就是在地球軌道上建立一個電站收集太陽能，然後以無線能量的方式傳回地面，最後轉換成直流電併入普通電網，送進千家萬戶。這種發電方式不受晝夜、天氣、地區緯度等自然因素影響，其電能通過無線方式傳輸，延伸的無線輸能、無線通信等相關技術還可廣泛應用於軍事和民用領域。目前，「空間太陽能電站」主要由太陽能收集器、微波傳輸、地面接收與轉換三大部分組成，進行「太陽能→電能→微波→電能」三次能量轉換。

### 技術可行 實現百米級傳輸

據介紹，作為「第四代能源」的重要代表，與地面太陽能相比，空間太陽能具有照射時間長、利用效率高、能流密度大等優勢。理論上，如果在地球靜止軌道上部署一條寬度為1000米的太陽能光伏電池陣環帶，假定其轉換效率為100%，那麼，它在一年中接收到的太陽輻射通量約等於目前地球上已知可開採石油儲量所包含的能量總和，而且還不排放二氧化碳。因此，「空間太陽能電站」不僅可為人類提供豐富、可靠的清潔能源，同時還可以實現24小時連續供電，是一條可從根本上解決能源問題的途徑。而能源一旦能實現太空無線傳輸，將來汽車可以邊跑邊充電，無人飛機也可以一直在天上飛。

在西安，中國工程院院士段寶巖團隊在西安電子科技大學校園內，架起一座75米高的支撐試驗塔。在塔中心，距離地面55米高處有四個半球面的聚光裝置，每個直徑約6.7米。當太陽光射入球形反射面上後，會彙集到一個固定的聚光區，再通過太陽能電池產生直流電，

隨後轉成微波，通過發射天線傳輸到地面。段寶巖被外界視為中國天線方面的頂尖專家，此前曾負責500米口徑球面射電望遠鏡（FAST）的總體設計。

在西安電子科技大學網站稿件中，歐米伽空間太陽能電站地面演示驗證系統建設，經過兩年建設已經基本竣工，目前可實現百米級傳輸距離、千瓦級功率輸出、20%傳輸效率（DC-DC），將有力促進高功率連續微波無線傳能技術的發展，為確立我國在空間太陽能電站領域的地位奠定堅實基礎。

該稿件同時還寫到，自成立以來，「逐日工程」青年突擊隊總是奮戰在最險、最急、最難的第一線。其中，項目領頭人曾先後被懸空吊至十米高空進行聚光鏡位姿測試，曾為調試發射天線曾連續5天每晚只睡3小時。段寶巖院士更始終扎根一線，為項目推進付出整6年時光，光是地面演示驗證系統的建設，便帶領師生們連續奮戰961個日夜。

8月16日，中科院主管的《中國科學報》報道稱，璧山基地預計年底完工，明年正式開始相關試驗，將重點進行空間太陽能發電站、無線微波傳能以及空間信息網等技術的前期演示模擬與驗證。



▲西安電子科技大學師生參觀「逐日工程」日光跟蹤與發電實驗。受訪者供圖

## 「中國方案」勝美國 發電效能提高24%

【大公報訊】記者李陽波西安報道：自2013年我國確定空間太陽能電站發展規劃後，中國工程院院士、西安電子科技大學教授段寶巖於2014年提出了空間太陽能電站「中國方案」——聚光型歐米伽（OMEGA）方案，並初步完成室內驗證。與美國阿拉法（ALPHA）方案相比，該方案發電功率質量比提高約24%。2018年12月23日，名為「逐日工程」的全球首個全鏈路、全系統的歐米伽空間太陽能電站地面演示驗證系統建設在西安正式啟動，該系統也是「空間太陽能電站」的核心構成。

科研人員表示，該系統將利用球形聚光器和線饋源光伏電池，模擬太陽能收集，再通過電力傳輸，發射天線，接受天線，實現功能與效率的驗證。不僅可以再現空間太陽能電站在軌運行和工作的全過程，同時在無線能量傳輸效率方面也預期可達18%，相較日本同實驗條件下的效率提高50%以上。依託

▲空間太陽能發電站可以實現24小時連續供電。模擬圖

#### 難點2

●如何將電站組件發射到3.6萬公里高度的地球同步軌道上？  
●比空間站重得多的電站組件，要被發射到3.6萬公里高度的地球同步軌道上，並且完成在軌組裝

#### 解決方法

●長征9號的運載能力有望大幅提升，中國在立項階段就設定了三種型號，分別為拓展型，增強型和熱核型，其中熱核型為核動力推進裝置，能將運載能力直接翻倍

該系統，未來位於西安經開區的地面驗證中心可以從70米高空搜集太陽光並傳輸回地面，實現太陽能發電的三次能量轉換，從而驗證太陽能電站發展的關鍵技術，支撐下一步發展。

## 金磚國共享衛星遙感數據 三亞設接收點

【大公報訊】記者劉凝哲北京報道：記者從國家航天局獲悉，8月18日，國家航天局局長張克儉與巴西航天局局長卡洛斯·莫拉、俄羅斯國家航天集團總經理羅戈津、印度空間研究組織主席西萬和南非國家航天局局長穆薩米等金磚國家航天機構負責人進行了視頻會議，並簽署了《關於金磚國家遙感衛星星座合作的協定》。

據介紹，金磚國家遙感衛星星座合作倡議是2015年由中國國家航天局發起，在金磚國家航天機構及有關部門的共同努力下，經過6年時間完成了合作協定的簽署，為後續

合作奠定了基礎。該星座由金磚國家現有衛星組成，包括中國的高分六號衛星和資源三號02星、中國和巴西聯合研製的中巴地球資源衛星04星、俄羅斯老人星五系1顆星以及印度資源衛星二號和二號A星。位於中國三亞、巴西庫亞巴、俄羅斯莫斯科地區、印度沙德納加爾一海得拉巴和南非哈特比斯霍克的地面站均可獲取衛星數據。

金磚國家航天機構之間建立「遙感衛星虛擬星座」，建立數據共享機制，將有助於應對人類面臨的全球氣候變化、重大災害和環境保護等挑戰。

## 致函央廣電 奧委會期待創新播報京冬奧

【大公報訊】據央視新聞報道：8月17日，國際奧委會主席巴赫致函中央廣播電視總台台長兼總編輯慎海雄，感謝總台對奧林匹克運動一如既往的支持，並表示非常期待總台在北京冬奧會上「帶來更富創新性和更具深遠影響」的轉播報道。

巴赫在信中說，2020年東京奧運會期間，世界上最優秀的運動員在非同尋常的賽場上帶來了非凡的精彩表現。通過中央廣播電視總台多種媒體平台全方位的轉播報道，億萬觀眾觀賞了這屆奧運賽事。巴赫表示，國際奧委會正將目光聚焦2022年北京冬奧會，非常期待總

台帶來更富創新性和更具深遠影響的轉播報道。

慎海雄在給巴赫的信函中表示，2020年東京奧運會為仍在遭受新冠疫情陰霾影響的全球觀眾，奉獻了一屆不同尋常的精彩賽事。東京奧運會期間，總台圓滿完成500場賽事的電視轉播，全媒體平台收看人次達479億，創近十年來體育賽事收視新高。慎海雄說，總台正在積極籌備北京冬奧會的轉播報道工作，並有序推進奧林匹克頻道開播，總台一定會讓北京冬奧會成為展現媒體技術最新發展與當今受眾多需求完美契合的最好舞台。

## 最新研究：孕婦接種科興疫苗 胎兒擁抗體

【大公報訊】記者劉凝哲北京報道：記者從科興生物獲悉，研究顯示，妊娠期或哺乳期婦女接種克爾來福（科興）後抗體可傳遞給新生兒。來自土耳其和巴西的報告指出，孕婦接種科興新冠疫苗克爾來福後，臍帶血和新生兒血液標本中檢測到抗新冠病毒的抗體，且接種後母親和胎兒未出現不良反應。

目前很少有針對妊娠期和哺乳期婦女的臨床試驗，一般通過有限的妊娠期婦女接種疫苗獲得相關免疫原性或安全性數據。據報告，土耳其的

一名34歲女性醫務工作者，此前沒有被新冠病毒感染，她在孕期接種2劑科興疫苗。之後產下一名健康足月女嬰。經檢測，母親抗RBD抗體為



▲孕婦接種科興疫苗後抗體可傳遞給新生兒。新華社

734AU/ml，嬰兒臍帶血抗RBD抗體水平為764AU/ml，臍帶血／母體血清轉移率為1.04。新生兒各項篩查均在正常範圍。

### 巴西研究發現母乳存抗體

在針對哺乳期婦女接種科興疫苗研究中，巴西科研人員發現，有母親在接種科興疫苗後，母乳中出現特异性IgA抗體。研究認為，上述科興疫苗在國外的案例提示，對一些感染暴露風險很高的孕婦或哺乳期婦女，可探索通過接種疫苗降低相關疾病風險。