

量子衛星首席科學家潘建偉 倡中國大科學國際合作更開放



世界首顆量子科學實驗衛星「墨子號」成功發射升空，標註着中國空間科學研究又邁出重要一步。新華社

8月16日1時40分，中國研製的世界首顆量子科學實驗衛星「墨子號」升空，創下人類首次在太空進行量子試驗的紀錄。「墨子號」工程中最核心的人物——首席科學家潘建偉院士，在衛星發射後第二天就趕往北京，以全國政協委員的身份參加「國際科技合作與大科學計劃」雙周協商座談會，提出中國應建立國際大科學計劃的框架，並允許在海外建立聯合研究中心等建議，以此促進中國在國際大科學中扮演愈發重要的角色。

香港文匯報記者 劉凝哲 北京報道



潘建偉 記者劉凝哲攝

在距離「墨子號」升空不足24小時的關鍵時刻，本報記者在酒泉衛星發射中心採訪了潘建偉院士。在詳細介紹量子通信技術之後，潘建偉講述了「墨子號」這個名字的來歷，「我們想告訴公眾，中國古代有墨子這樣的偉大先賢，早於西方千年就發現小孔成像原理，而當今的科學家在國家的支持下，也能做出很好的科研成果。」這個富有深意的命名，顯示出潘建偉等中國科學家的家國情懷。在他擔任全國政協委員的3年時間裡，既呼籲國家加大科技創新力度，又關注環境污染等民生問題，展示出科學家的社會責任。

將最心愛的量子衛星命名為「墨子號」，可見潘建偉對這位戰國時期著名的思想家、教育家、科學家的敬重之情。與墨子這位農民出身的哲學家一樣，潘建偉也是在農村長大。他隨家從農村搬到縣城後，才發現自己的中文基礎欠缺，而英文則根本沒有學過，大學時期還曾因為思考量子問題而險些在其他課程中「掛科」。潘建偉曾有一句流傳甚廣的名言，「如果把量子糾纏搞明白，我馬上就可以死」。然而，擔任全國政協委員後，潘建偉開啟了科學之外的另一番天地，「原來我認為自己的本職工作是搞好科研為國爭光，現在我明白一個科學家也可以為民請命」。

量子衛星升空後潘建偉馬不停蹄趕往北京，參加全國政協的雙周協商會。是次會議雲集中國頂級科學家，探討大科學和國際合作問題。潘建偉提出，希望通過採取更加靈活的支持機制，促使中國在開展國際大科學計劃中獲得更多收益，扮演更加重要的角色。他建議，中國應在國際合作項目上更加開放；在國際大科學計劃的框架下，根據具體情況允許在海外建立聯合研究中心；專門針對參與國際大科學計劃的人員，設立包括工資待遇在內的出訪政策，設立專門的出國人員經費資助機制等。而這些極具針對性、代表性的建議，很多源自於潘建偉團隊在量子研究中的切實

問題。作為全國政協委員，潘建偉密切關注著環境、交通等民生問題，甚至是很多人都無法察覺、毫不在意的小事。比如，在此前的全國兩會，潘建偉建議通過簡單改變交通信號燈的設置，杜絕人行橫道上人車爭搶通行。他還連續多年提倡要進行詳細的垃圾分類，通過更加細化的分類處理，減少垃圾處理成本，讓更多垃圾再生為資源。「委員不但要就事關國計民生的問題建言獻策，還應該在每個看似很小的問題上提出有針對性和可操作性的意見和建議。」潘建偉說。

潘建偉簡歷

出生於1970年3月，浙江省東陽市人。1992年畢業於中國科學技術大學近代物理系，1995年獲該校理論物理碩士學位，1996年前往奧地利因斯布魯克大學學習，師從量子實驗研究的世界級大師蔡林格。因其在量子研究領域的出色成就，潘建偉2011年當選為中國科學院院士，成為中國首位「70後」院士。2015年5月，任中國科學技術大學常務副校長。2005年加入九三學社，任九三學社第十三屆中央委員會常委。2013年，潘建偉擔任全國政協委員。2015年，當選為全國青聯副主席。2016年，當選為中國科協副主席。潘建偉先後獲得奧地利科學院施密德獎、歐洲物理學會菲涅爾獎、求是傑出科學家獎、發展中國家科學院院士、國際量子通信獎、香港何梁何利基金科學與技術成就獎、2015年度「國家自然科學獎一等獎」等獎項和榮譽。

潘建偉與蔡林格共建洲際量子網絡



潘建偉(中)與蔡林格(右一)合影。網上圖片

潘建偉及其團隊的量子研究，與國際合作密不可分。上世紀90年代中期開始，潘建偉開始在維也納大學物理學家安東·蔡林格(Anton Zeilinger)的量子實驗室工作，自此兩人開啟了一段從師生到並駕齊驅合作對象的關係。今年8月中旬，年逾7旬的蔡林格教授來到中

國戈壁深處的酒泉衛星發射中心，親目睹世界首顆量子衛星的升空。「墨子號」升空後，潘建偉和蔡林格將聯手創建世界第一個洲際量子加密網絡，通過衛星連接亞洲和歐洲。

1996年，潘建偉從中國科學技術大學碩士畢業，經推薦，到量子科學研究的前沿陣地——奧地利因斯布魯克大學攻讀博士學位，師從量子實驗研究的世界級大師蔡林格。師生二人的首次見面，蔡林格問潘建偉的理想是什麼。潘建偉回答說：「在中國建立一個像您實驗室這樣的領先世界的實驗室。」

潘建偉在逐夢的路上快步前進。2001年，他建立了中國第一個光子操縱實驗室；2003年，他提出了量子衛星計劃。2011年，41歲的潘建偉成為當時最年輕的中科院院士。「他幾乎單槍匹馬地把這個項目推進下去，並使中國在量子領域有了立足之地」，潘建偉小組的成員陳宇翱這樣說。

2009年，潘建偉將「星際旅行」帶到了中國長城。他和他的中國科大物理學家團隊從位於北京北部丘陵的長城附近的實驗點，將激光瞄準了16公里之外的屋頂上的探測器，然後利用激光光子的量子特性將信息「瞬移」過去。這個實驗的成功，意味著他與蔡林格在遠距

離量子隱形傳態研究的賽跑中棋逢對手。

得益於中國官方對大科學項目的巨大支持，潘建偉的量子衛星項目，在2016年8月先於歐洲和北美升空。在潘建偉看來，這顆衛星的升空，標註着他與蔡林格之間的友誼達到高峰。

蔡林格來到酒泉為「墨子號」的發射助威，他說：「我們非常高興地看到，如今量子科學實驗衛星正在順利地將量子通信提高一個新的水平，我期待此次實驗不僅能夠提供重要的新成果，而且也將是邁向全球量子通信體系的重要一步。」

「令我印象頗為深刻的，是中國方面在決策上的速度」，蔡林格坦言，中國在空間科學上所作出的投入是至關重要的，因為它為未來的發展提供了重要的新元素。他表示，相信未來的網絡將會在很大程度上使用量子通信技術，希望中國的「墨子號」量子衛星能夠為兩個大陸之間建立第一個量子通信的連接。

「墨子號」量子科學實驗衛星

2003年，潘建偉團隊初步構建了量子科學實驗衛星計劃。2005年開始，潘建偉團隊實現了13公里自由空間量子糾纏和密鑰分發實驗，16公里自由空間量子隱形傳態，以及百公里級自由空間量子通信、星地量子通信的全方位地面驗證等重要實驗，充分驗證了星地量子通信的可行性。此時，中科院果斷決策啟動量子科學實驗衛星工程立項論證，並將其列為空間科學先導專項的內容。

2011年，中國科學院論證並啟動了空間科學先導專項，量子科學實驗衛星項目隨後正式立項。經過僅5年的協同攻關、技術突破，量子衛星於2016年8月16日升空，進入距離地面500公里的軌道，並在一日後收到質量良好的數據。

衛星設計壽命2年，主要將進行星地高速量子密鑰分發、廣域量子通信網絡、星地量子糾纏分發、星地量子隱形傳態這四方面實驗。

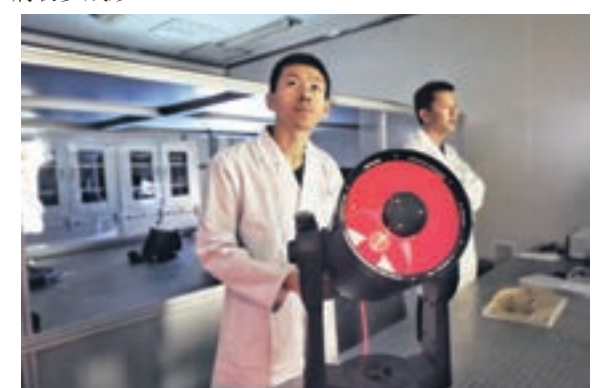
話你知

量子保密通信「京滬幹線」年底建成

量子衛星的升空，令潘建偉團隊的量子研究如虎添翼，但他們的太空量子實驗並未結束。潘建偉表示，還將計劃開展空間站「量子調控與光傳輸研究」項目。該項目將研究空間量子通信技術、全天時量子通信技術等，同時進行量子密鑰組網應用、多種技術體制的空間激光通信驗證、量子密鑰分發與激光通信複合的加密信息傳輸系統等應用研究，為下一步的衛星組網奠定技術基礎。

潘建偉在地面上進行的量子通信研究，亦有望在今年迎來重大成果。名為「京滬幹線」的量子通信項目，預計在今年下半年完成全部應用系統交付，並開始全系統上線聯調，完成項目總驗收。「京滬幹線」是連接北京、上海的高可信、可擴展、軍民融合的廣域光纖量子通信網絡，中間還有合肥、濟南等重要節點。這條量子保密通信幹線，確保兩地之間密鑰分配的無條件安全性，從而保證通信的無條件安全。屆時，結合量子衛星

和「京滬幹線」，中國天地一體化的廣域量子通信體系將初步成形。



8月17日，科研人員模擬地面望遠鏡向量子衛星發射信號。新華社

歡迎科學質疑 堅信量子通信保密性

8月16日凌晨，「墨子號」升空。17日中午12時左右，中國遙感衛星地面站密雲站在第23圈次成功跟蹤、接收到「墨子號」的首軌數據。首軌任務時長約7分鐘，接收數據量約202MB。經驗證，衛星數據質量良好。這意味著，全球首次在太空中進行的量子通信試驗已按計劃展開。

如很多重大工程一樣，潘建偉和量子衛星也遭到了不少質疑。「歡迎基於科學實驗的嚴肅的質疑」，潘建偉在接受媒體訪問時說，他將質疑分為三類，顯然對於質疑的聲音「做了功課」。

第一類質疑是完全質疑量子理論。潘建偉表示，儘管科學家們不知道為什麼量子糾纏會發生，其背後的東西是什麼，但實驗已證實量子糾纏的存在，量子理論的科學性已經建立。第二類質疑是量子通信的抗干擾能力問題。潘建偉認為，量子通信的抗干擾能力和經典通信是一樣的，而量子通信的「無條件安全」還需要把終端安全管理起來。第三類質疑是認為量子衛星項目已在國外進行過。實際上，這是中國發射的全球首顆量子衛星。

以「無條件安全」為主要特徵的量子通信，是否能杜絕「稜鏡門」等事件的發生？潘建偉對此充滿自信，「我可以保證如果你按照我的這個程序來做，信息傳輸的安全性沒有問題」。但這個安全是存在前提的，也就是保證房間裡是安全的，如果在辦公室裡面的信息被竊取，就是終端自己已經洩密，這不在量子通信解決的範疇之內。

量子通信已成為中國「十三五」規劃中重點支持的重大科技項目。潘建偉認為，量子通信市場巨大。「建立覆蓋全國的量子通信網絡，讓量子通信能夠走進千家萬戶，也許要經過10-15年的時間。要實現這一目標，光靠一顆衛星是不行的，需要一個星座，並與天地一體化信息網絡進行合作開展相關研究」，他告訴記者，樂觀判斷量子通信在15年左右就能夠走向千家萬戶，從很高的程度上來保證網上銀行轉款，私密傳輸的信息安全等。