



負責「長征」「神舟」「北斗」「天問」「嫦娥」等國家重大航天項目的科學家團隊訪港，向本港市民介紹國家航天科技的最新發展。「航天科學家團隊進校園暨當代傑出華人科學家公開講座」活動昨日進入第二天，於香港理工大學的講座中，北斗衛星導航系統工程副總設計師、「北斗三號」衛星首席總設計師謝軍以《仰望星空 北斗璀璨》為題，介紹了衛星導航系統的廣泛應用，指北斗系統服務對象更不限於中國，甚至全球各地均能受益；「嫦娥四號」探測器項目執行總監張熇則以《築夢月球舒廣袖》為題分享，指出探索月球有着重要意義，是人類往深空探測的第一步。



●香港文匯報記者 詹漢基 掃碼睇片

# 北斗惠全球 探月僅首步

## 航天科學家介紹衛星導航應用 指中國將向更遠深空進發



謝軍表示，「北斗系統」是國之重器，已融入國家核心基礎設施建設。香港文匯報記者攝

古人抬頭以「北斗七星」辨別方位；現代人低頭則靠手機導航，這全賴中國航天的奇蹟「北斗三號」。「北斗三號」衛星首席總設計師謝軍表示，「北斗系統」是國之重器，已融入國家核心基礎設施建設，系統的應用任重道遠，將按照國家「十四五」規劃和2035年遠景目標綱要，推進北斗產業化等重大工程，加強「北斗+5G」、「北斗+大數據」、「北斗+人工智能」等技術的融合發展，做到「天上好用，地上用好」，為智慧社會的發展提供強大的支持。

謝軍表示，時間與空間是人類一切活動的基礎，也是宇宙萬物的基本屬性，故衛星導航技術有助人類獲得高精度的空間位置及時間參數，以取得三維位置、速度等資訊，在交通及通訊方面大有可為。他舉例，金融業需要依靠準確的時間，才能控制好不同銀行間的現金流；此外，導航系統亦有助提升國防實力，進行各種精準的監控，故衛星導航是國家實力及科技水平的標誌性工程，並將其形容為「國之重器，是天上的燈塔」，與水能、電能、互聯網等基礎工程一樣，影響日常生活。

### 「三號」進入全球服務階段

謝軍指，國家堅持「自主、開放、兼容、漸進」的原則自主研發獨立運行的北斗衛星導航系統，並以「先有源，再無源；先試驗，再服務；先區域，再全球」的發展路線，堅持自主創新三步走：「第一步是服務中國，解決有無；第二步服務亞太，追趕國外；第三步服務全球，比肩超越。」至去年7月，「北斗三號」全球衛星導航系統正式開通，進入全球服務的新階段。

談到北斗系統的發展歷程，謝軍表示，在1994年，「北斗一號」試驗衛星定位工程正式立項，直到2007年，已成功發射四顆衛星。它以較少投入，較短時間，開展了衛星導航定位技術試驗與應用，建立了國際上首個給予GEO雙星定位原理的區域有源衛星定位系統。至於2004年正式立項的「北斗二號」則是首次採用混合星座，實現有源定位、無源導航、短報文通信功能一體化。

國家最新研發的「北斗三號」全球系統是由24顆中國地球軌道衛星、3顆地球靜止軌道衛星和3顆傾斜地球同步軌道衛星，共30顆衛星組成，系統改進導航信號體制，提高星載原子鐘性能和測量精度等技術。如今系統提供定位導航授時、全球短報文通訊及國際搜救三種全球服務；以及星基增強、精密單點定位及區域短報文通信等三種區域服務。系統除了為中國人民提供服務，亦為世界各國建設作出貢獻，好比是沙特利雅得的地形測量、輕軌施工及供水系統勘測；黎巴嫩的貝魯特港口及附近水域的精確海底地形測量。

謝軍表示，「新時代北斗精神集中反映了中國航天人站在國家安全和民族利益的高度，主動擔當，瞄準一流，堅持創新，實現超越發展的堅定覺醒，是航天精神在新時代豐富發展的生動實踐！」他又讚揚香港的大學質素高，相信可為國家的航天事業貢獻智慧，只要萬眾一心，定能為建設具中國特色的社會主義作出貢獻。

談到北斗系統的未來發展，謝軍表示，按照國家「十四五」規劃和2035年遠景目標綱要，推進北斗產業化等重大工程，下一步會將發展全天空域綜合的PNT體系，當中包含定位(Positioning)、導航(Navigation)、授時(Timing)，目標是打造「基準統一、覆蓋無縫、高效便捷、安全可靠、智能精準、彈性互備」國家綜合PNT體系的核心及國家空間信息網絡的基礎。

●香港文匯報記者 詹漢基

●左起：李老師、袁同學 香港文匯報記者詹漢基攝



## 學生盼悟不屈精神 教師讚航天發展速

國家頂尖航天專家團隊訪港，讓學生有機會與他們近距離接觸，令年輕人興奮不已。有學生表示，從講座中切切實實感受到國家在航天事業的發展迅速，也從專家身上學會不屈不撓的精神；現場亦有中學教師讚歎，從中國的航天科技可見，國家的發展一日千里。

密唐賓南紀念中學中五生陳同學，由於對航天領域感到興趣，故自發報名參加航天專家講座，非常好學。他表示，上世紀只有美國、前蘇聯等有能力發射人造衛星，如今中國變得強大，甚至可以自主研發「北斗三號」系統，對全國、甚至全世界都有所建樹，成就非凡。

保良局莊啟程預科書院高中生袁同學表示，「我本來是對航天發

展『零認識』，但從講座中了解到，原來中國的航天發展是那樣的迅速！我感到非常自豪！」

她認為，最重要的還是學會科學家那種不屈不撓的精神，「哪怕遇到困難，也要努力解決！」

保良局莊啟程預科書院通識科教師李老師表示，該校昨日安排了12名學生到理大聽講座，希望他們能從中有所得益。李老師表示，雖然他是文科出身，但仍對國家的航天發展感到興趣，例如飛到月球背面勘探、北斗導航系統的改良等，都讓他開闊了眼界。李老師又興奮地表示，「國家一直在民生、經濟等方面努力；如今從國家航天事業可見，我國的綜合國力正不停提升，感覺祖國在一直進步！」

●香港文匯報記者 詹漢基



## 謝軍：「北斗」發展推動智慧社會

## 張熇：「嫦娥五」集中國科研之大成



張熇透露，中國下一步將進行探月四期工程，以建立在月球的科研站。香港文匯報記者攝

從前，「嫦娥奔月」只是中華民族想像的美麗神話，但隨著「嫦娥五號」順利完成月壤取樣，返回地球，月球的神秘面紗有望逐步揭開。「嫦娥四號」探測器項目執行總監張熇表示，「嫦五」是迄今最為複雜的探測器，上百家科研機構、幾十萬科研工作投入其中，集中國科研工作之大成，是中國探月最高水平的體現。她透露，中國下一步將進行探月四期工程，以建立在月球科研站，開展大量科學技術驗證，並勘查月球資源；在載人登月方面，中國正開展預先研究，相信中國航天员未來也會登上月球。

張熇在講座中提到，月球是地球的唯一天然衛星，既是深空探測的起點，也是研究地月系起源及演化的「最佳標本」，加上月球蘊含大量的自然資源，包括核聚變所需要的氦-3原料及可能存在的固態水，均是吸引人類前往探索的地方。不過，人類歷年來進行了一百多次探月活動，但成功率僅僅只有一半。

她表示，自2004年，中國的月球探測一期工程啟動，從此中國在探月工作中取得「六戰六捷」佳績，多年來中國在探月工程取得不少成果，包括建立月球全球DEM模型、全月球影像圖、拍攝圖塔蒂斯小行星全貌、著陸月球、採樣返回等。

### 月球背面具極高科研價值

當初，中國探月工程應該着重月球正面、還是背面的探索，引起一番爭論。張熇表示，由於月球的自轉與公轉同步造成「潮汐鎖定」現象，月球永遠只有一面對着地球，「去正面，工程容易，但創新度不夠；去背面，創新度足夠，但工程卻非常困難。」考慮到月球背面分布着大量高地，高地上遍布大量撞擊坑和環形山，其中南極艾特肯盆地（SPA盆地）更是太陽系中規模最大、最古老的撞擊盆地，具有極高的科研價值，因而決定前往背面進行探索。

中國探月工程能有如此高的成功率，與團隊創新想法及執行力有關係，並在不少核心關鍵技術有所突破，例如着陸段自主導航控制技術、着陸衝擊緩衝技術等。張熇指，月球車的着陸過程只有12分鐘，透過微波、激光、光學等技術量度距離，自主地形識別、避障及導航，依靠先進的變推力發動機等，實現了「輕盈一落」。

### 「嫦四」技術突破在月留痕

為了解決「嫦四」在月球背面的通訊問題，團隊透過「鵲橋號中繼衛星」為橋樑，負責傳達地球與「嫦四」的訊息。此外，單靠有限的燃料無法為月球車提供能源，團隊又設計了自主休眠喚醒技術，只要照到陽光，隨即自動運作起來，這種種的技術突破，終於在月球背面留下了世界探月史上的第一道車轍。

張熇強調，「天下大事，必作於細」，探月任務極為龐大複雜，科研人員必須極為嚴謹，錯謬必較，才能確保零失誤。她笑言在「嫦娥家族」中，「嫦五」歷經23天驚心動魄的太空之旅後，攜帶月壤圓滿回歸，實現了中國航天史乃至世界航天史上的多個「首次」，收穫了研究月球乃至太陽系行星的寶貴科學樣品。

至於探月工程未來的發展，張熇介紹指，中國下一步將進行探月四期工程，在月球極區建立科研站，希望其能夠長期自主運行，開展大量科學技術驗證，還擬在南極附近通過探測器對月球資源進行勘查，如探索固態水等，以了解有否適合人類生存的環境。

此外，她指中國將向更遠的深空進發，推動類地行星、巨行星、火星、木星、小行星等探測活動。

●香港文匯報記者 詹漢基

## 「勿受制於世俗，要勇於追夢」

在工程領域，一直都是男性居多。「嫦娥四號」探測器項目執行總監張熇卻是巾幗不讓鬚眉，在中國探月工程上擔任重要角色。在與現場觀眾互動的環節中，張熇不僅分享在團隊中的趣事，她更以「全職爸爸」的例子表達對性別定型的看法，鼓勵大家要勇於追夢，不要受制於世俗的看法。

在互動環節中，現場氣氛熱鬧，大家都對於張熇女性科學家的身份感到好奇。有觀眾問道，究竟張熇是如何排除萬難，在男性的領域幹出一番事業？張熇回應指，男性和女性在智商、情商、甚至是身體條件等，其實差別不大，選擇進入工程領域與個人志趣相關，而非性別考慮。

不過，張熇笑言，「哪怕是選擇相夫教子，也是對世界有貢獻；現在不也是有全職爸爸嗎？」她認為，在現今社會，性別並非主要考慮因素，呼籲年輕人要敢於選擇自己喜歡的事業。

有觀眾問道，自己是一名文科生，又該如何為國家航天事業貢獻力量？張熇認為，航天事業中需要不同人才，除了理工科人才外，文科生亦可選擇從事行政管理的組織工作，照樣可以投身這個行業，為國家作出貢獻。最後，張熇又寄語在場學子，希望他們「立鴻鵠之志，展鯤鵬之雄」，找到自己未來的發展方向。

●香港文匯報記者 詹漢基