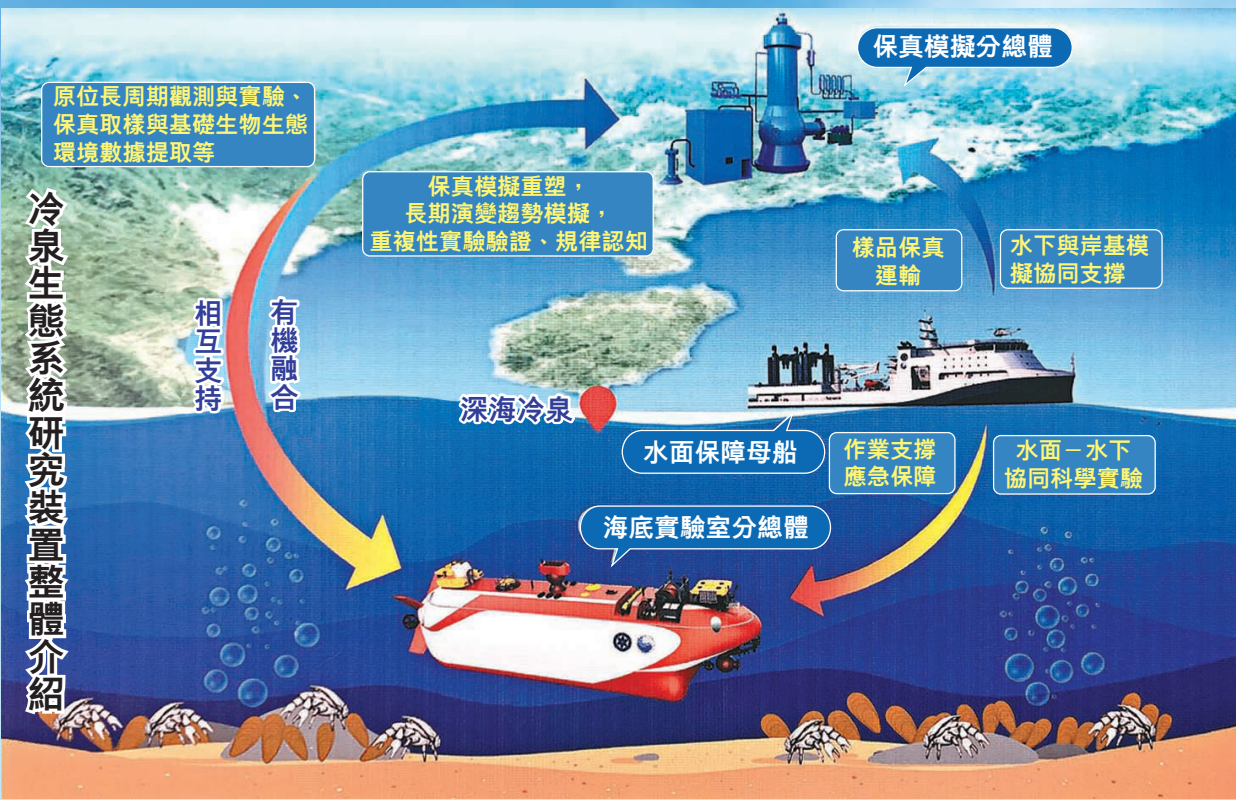


深海「太空站」在穗啟建

助中國技術「領跑」世界

港科研人員參與其中 預計2030年前後投用

香港文匯報訊（記者 方俊明 廣州報道）首個海陸結合的國家重大科技基礎設施「冷泉生態系統研究裝置」（下稱「冷泉裝置」）2月28日在廣州全面啟動建設，將推動中國的深海工程技術及裝備在國際上實現從「跟跑」到「領跑」的超越。香港文匯報記者了解到，被譽為「深海綠洲」的冷泉生態系統是可燃冰等深海資源綠色開發與深海科學研究的最佳切入點。而冷泉裝置建成後將向社會開放共享，包括將加強與港澳地區的科研合作，香港科技大學等高校科研人員也將參與其中。該裝置將進一步優化粵港澳大灣區的大科學裝置配置和科技布局，助建大灣區國際科技創新中心。



「冷泉裝置是中國在深海科學與能源開發領域的重要戰略項目，將為冷泉生態系統的研究提供全新的視角和技術手段，加速相關領域的科研進展，為海洋科技領域研究樹立新標杆。」中國科學院南海海洋研究所所長、冰泉裝置總指揮李超倫表示，該項目於2021年啟動可行性研究及環評審批，今年正式獲批建設，建設周期五年，預計2030年前後投入使用。

據了解，冷泉是一種獨特的深海生態系統，是研究極端環境生命適應機制、探索新型生物資源的戰略要地。而冷泉裝置由中國科學院南海海洋研究所牽頭申報並承擔建設，採用「樣地實驗+陸地模擬，海陸協同、時空互換」的設計思想，建成後，將為探索深海極端環境下的生命起源、可燃冰等深海資源的綠色開發等前沿基礎研究和高新技術研發提供先進的平台支撐。

可供六人持續30天科研

廣東工業大學教授、冷泉裝置總工藝師馮景春透露，這個「三位一體」、橫跨海陸的大科學裝置主要由三部分組成。其中，「海底實驗室分總體」像一個深海中的「太空站」，停在2,000米深的海底開展原位實驗，亦可上浮進行補給。駐紮深海時，它最多可容納六人，最長可持續30天。人員出入「海底實驗室分總體」，都要依靠載人深潛器，就像宇航員要搭載火箭到達空間站。「保障支撐分總體」則是一艘科研「母船」，漂浮在海底實驗室上方不遠，為人員進出海底實驗室安排「接駁車」，同時為整個裝置提供續航保障和智慧管理等支撐。而「保真模擬分總體」位於廣州南沙，藏身在大樓裏，高度超過20米，能模擬海底生態群落和環境，按照實驗需求來調整壓力、溫度等，與海底實驗室相互配合；同時還建有可燃冰艙，專門用於研究可燃冰成藏及分解環境。

建成後將向社會開放共享

馮景春表示，冷泉裝置建成後將向社會開放共享，建立多學科綜合交叉平台，優化區域科技布局，吸引高水平研究及技術人才，帶動產業發展，服務粵港澳大灣區國際創科中心建設。香港文匯報記者了解到，香港高校科研人員也將參與其中，包括香港科技大學教授錢培元為冷泉裝置項目的工程科技委員會委員、香港浸會大學教授邱建文為該項目用戶委員會委員。

將布局無人參與的海底實驗

中國科學院海洋研究所研究員、冷泉裝置用戶委員會委員張鑫表示：「除了最多容納六人、最長持續30天的深海原位實驗外，我們也在設想布局一些不需要研究人員參與的海底實驗，等於海底實驗室裏面不需要有人，但實驗可以持續進行。」

據介紹，冷泉裝置是中國自主研發的首個海陸結合的國家重大科技基礎設施，裝置規模和主要技術指標國際領先。通過冷泉裝置的建設和運行，將突破深海載人長期駐留實驗、超大潛深大型耐壓結構安全性、深海原位長期載人駐留實驗技術可應用於建設不同譜系的深海駐留裝備，廣泛應用於深海油氣以及鐵錳結核等礦產資源開發、海底工程建設以及南海島礁資源及權益的維護等。

「海陸結合」三大組成

- 1 海底實驗室分總體：**
最大工作潛深2,000米，排水量約600噸，最大可載六人，水下最大自持力30天；具備現場操控無人移動探測作業平台、載人移動觀察平台、壓力梯度實驗設備和原位實驗儀器等模塊協同觀測與作業等功能。
- 2 保障支撐分總體：**
主要包括水面保障母船和研發與智慧管理中心，主要服務於冷泉裝置系統運維、海上作業、人員補給等保障條件建設，是有效保障冷泉裝置全生命周期安全可靠運行的支撐條件。
- 3 保真模擬分總體：**
主要包括冷泉艙和可燃冰艙，實現175立方米的模擬空間，可進行壓力、溫度、溶解甲烷等不少於10種主要冷泉環境參數的調控，具備對冷泉和可燃冰多圈層協同演化、冷泉生態系統不同發育階段的模擬能力。

整理：香港文匯報記者 方俊明

新型生物資源戰略要地——冷泉生態系統

話你知 冷泉是指海底之下的甲烷、硫化氫和二氧化碳等氣體在地質結構或壓力變化驅動下，溢出海底進入海水的活動。而冷泉生態系統是指海洋生物利用海底冷泉滲出的化學物質（甲烷、硫酸鹽等）為碳源和能源進行化能合成，發育成海底黑暗世界裏獨特的生態系統，具有黑暗、高壓、低氧等理化特徵，以可燃冰分解的甲烷為生源要素，通過化能合成作用而生生不息，被譽為「深海綠洲」。

冷泉為化能自養生物提供碳源和能量，維繫着以化能自養菌為食物鏈基礎的冷泉生物群，並成為初級生產者。在此基礎上，繁衍着管狀蠕蟲、蛤類、貽貝類、甲殼類、多毛類動物以及海星、海膽、蟹類、冷水珊瑚、魚類等後生動物，形成一套完整的化能營養為基礎的深海生態系統。目前，科學家已經在冷泉生態系統中發現了600多種生物。

對冷泉及其生態系統的研究一直是國際上的關注熱點。冷泉生態系統承載着地球深部碳循環的密碼，是研究極端環境生命適應機制、探索新型生物資源的戰略要地。開展冷泉生態系統研究是可燃冰等深海資源綠色開發與深海科學研究的最佳切入點。

●香港文匯報記者 方俊明

十大產業化應用前景

- ▶服務於深海天然氣水合物開發利用
- ▶培育海洋碳匯產業化新技術
- ▶深海冷泉區活性天然產物的開發及產業化利用
- ▶助力海底礦產資源勘探與產業化開發
- ▶打通大尺度鈦合金球形結構的工藝路線
- ▶推動海底極端環境材料防腐技術的產業化
- ▶促進海水驅動的深海液壓作業裝備產業應用
- ▶服務海底大型基礎設施工程建設
- ▶提供海底文物挖掘與原位研究手段
- ▶深海儲能設備的產業化應用

中巴簽選拔訓練航天員合作協議 中國太空站將迎首位外籍航天員

香港文匯報訊 據新華社報道，中國和巴基斯坦2月28日簽署合作協議選拔訓練航天員，外籍航天員將在未來幾年內進入中國空間站執行短期飛行任務。

這次協議的簽署，標誌着中國政府將首次為外國選拔訓練航天員，中國空間站（港稱太空站）將迎來首位外籍航天員造訪。

當地時間2月28日上午，中國載人航天工程辦公室與巴基斯坦太空與高層大氣研究委員會在巴基斯坦首都伊斯蘭堡，正式簽署《關於選拔、訓練巴基斯坦航天員並參與中國空間站飛行任務的合作協議》，開啟了中巴兩國在載人航天領域深化合作的新篇章，邁出了中國選拔訓練外籍航天員參與中國空間站飛行任務的第一步。

簽字儀式在巴基斯坦總理府舉行，在巴基斯坦總理夏巴茲·謝里夫見證下，中國載人航天工程辦公室副主任林西強與巴基斯坦太空與高層大氣研究委員會主席穆罕默德·優素福·汗簽署協議。

巴方航天員將在華接受全方位訓練

據中國載人航天工程辦公室介紹，按計劃，雙方將利用一年左右的時間完成選拔工作，巴基斯坦航天員將在中國接受全方位的系統訓練。根據中國空間站的飛行任務規劃安排，將在未來幾年內擇機安排巴基斯坦航天員與中國航天員一道進入中國空間站執行短期飛行任務。

中國載人航天工程立項實施以來，始終堅持「和平利用、平等互利、共同發



●2月28日，在巴基斯坦總理夏巴茲·謝里夫（中）見證下，中國載人航天工程辦公室副主任林西強（右）與巴基斯坦太空與高層大氣研究委員會主席穆罕默德·優素福·汗交換協議。新華社展」的原則，着眼面向全人類共享中國發展成果，主動開放中國空間站合作機會，積極為構建人類命運共同體貢獻力量。這次合作協議的簽訂，為更多發展中國家參加國際載人航天合作提供了範例，有利於激勵更多國家攜手探索宇宙奧秘，共同在造福全人類的道路上書寫新的篇章。

「祝融號」新發現 火星中低緯度曾存在海洋

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）香港文匯報記者從中國科學院空天信息創新研究院獲悉，該院方廣有研究員領導的月球與火星探測雷達研究團隊發現，位於火星北半球烏托邦平原南部「祝融號」着陸區的地下10米至35米深處存在多層傾斜沉積結構。這些地質特徵與地球海岸沉積物高度相似，為火星中低緯度地區曾存在古代海洋提供了迄今最直接的地下證據。

這一成果以《火星成像發現古海洋地下沉積層》為題，近期發表在《美國國家科學院院刊》（PNAS）上。此次發現的最大意義，在於將火星液態水的證據從火星人跡罕至的極地地區，擴展到了更適合人類活動的中低緯度地區，證實了火星可能曾經是宜居的。這些古海洋沉積物保存了火星氣候變化的歷史記錄，研究這些沉積物可以幫助人類理解火星如何從溫暖濕潤轉變為寒冷乾燥，

進而指導人類如何改造火星環境，實現火星的長期可持續居住。

中國首輛火星車「祝融號」於2021年5月15日着陸於烏托邦平原南部，搭載有中國科學院空天信息創新研究院研製的火星次表層穿透雷達，用於探測地下結構和可能存在的水冰。

研究團隊通過分析「祝融號」雷達低頻通道實測數據，在火星車沿途地表以下10米至35米深度範圍內識別出76個地下傾斜反射體。這些發射體的層理結構與地球沿海沉積物的雷達成像結果驚人地相似，其一致性和物理特性排除了風成沙堆、熔岩管道或河流沖積等其他成因。這些沉積物的大規模存在表明，風浪驅動的沿岸輸送為海岸線提供了穩定的泥沙淨流入，並形成了海岸線前積層，這種結構只有在持久穩定的大型水體環境中才能形成，而非僅僅是局部和短暫的融水現象。