

內地訪港傑出科學家系列三之一

2012年是中國科技飛躍發展的一年，上天和大海兩方面都取得重大突破。中國人實現了天宮一號空間艙與神舟九號飛船的對接，蛟龍號載人潛水器成功突破海洋下潛7000米深度。可喜的是，神舟飛船、天宮一號總設計師張柏楠，「蛟龍號」海試現場總指揮劉峰，以及與稀土糾纏一生的中國科學院院士蘇鏞，都來到了香港，他們應京港學術交流中心、中國科學技術協會和香港康文署之邀，擔任「2012當代傑出華人科學家公開講座」主講嘉賓。本報記者把握時機，在講座期間獨家專訪了這三位科學家，我們將連續三個星期五刊登專訪內容。

本報記者 于敏霞



▲搭載「蛟龍號」深潛器的母船「向陽紅09」早前返抵青島奧帆中心碼頭，國家相關部門及青島市民代表近千人舉行迎接儀式

初見劉峰，記者感覺溫文爾雅的他與想像中指揮蛟龍入海的叱咤風雲的總指揮差距有些大。劉峰說的第一句話是「我不善於與媒體打交道」。但是，話匣子一打開，他滔滔不絕，如數家珍。更表明中國要做海洋大國，就應該有1000米、2000米、4500米、6000米，甚至全海深的載人潛水器，形成系列。

自主設計集成創新

劉峰說，蛟龍號載人潛水器這個項目屬於國家的「863項目」，7000米海試是同類型中最深的。在2002年立項之初，中國研製過的最深載人潛水器只有600米，這體現了我國在深海科技裝備大跨越，在十年時間裡走過一條邊實驗、邊改進、邊應用之路，現在的成果完全是由我國科學家、工程師自主設計的，是「集成創新」的結果。蛟龍號照相攝像設備精度高，微地形測量、聲學設備等都是我國自行設計研究的，也有一些設備是依據我國的設計在國外加工的，如載人球、浮力材料等，載人潛水器採用一部分國外技術，從成本效益和時間效益來看都較好，一個國家單打獨鬥難度大，對財力要求也大。

深海實驗花費四年時間，由易到難、由淺入深進行，從1000米到3000米到5000米，最後達7000米，是為了確保實驗處於安全狀況。由於我國缺乏深海經驗，所以走邊實驗邊應用的路線，即出現問題—實驗—出現新問題—再改進。

從下潛試驗區域選擇看，1000米、3000米試驗在南海進行。5000米下潛選擇在東太平洋主要基於兩點，一是這裡有7.5萬平方公里「中國鈳結核專屬開發區」，在此中國擁有專屬勘探權和優先開採權，依照聯合國海洋公約及與《國際海底管理局》（代表全人類管理不屬於任何國家的國際海底）簽署的約定，正好可通過這次考察承擔相應的環境、生物、鈳結核、地形等勘探義務；另外這裡水深在5200米以內，正適於進行這次的載人潛水應用研究。科學家將這裡劃分兩個區域，保全參照區與實驗區，兩個區域要進行相對照研究，數據要國際共用。蛟龍號載人潛水器順利完成試驗，同時帶回的畫面及鈳結核樣本使5000米海底鈳結核首度曝光，為我國開發海底鈳結核礦產資源邁出重要一步。

今年6月，7000米海試地點位於西太平洋馬里亞納海溝附近，身處密克羅尼西亞專屬經濟區內，我國的科學家遵守《聯合國海洋法公約》有關規定，先經過政府間溝通，經過密克羅尼西亞允許才可以去做，而相關的研究數據亦必須提供給密政府。期間「蛟龍號」共下潛了6次，其中3次在7000米以上，最深達7062米，創造了世界作業型潛水器最大下潛深度。中國有8位試航員都到達此深度。迄今為止，人類共有11位造訪過7000米及以上深海。除卡梅隆外，1960年1月23日瑞士科學家畢卡達，美國軍官唐·華士，乘坐「曲雷斯特號」曾達11000米深海。

劉峰將蛟龍號與加拿大導演金馬倫乘坐的「深海挑戰者」進行了有趣的對比：

「蛟龍號」：到達7000米海底，完成拍攝海底景象、獲取沉積物、礦物和生物樣品、布放標誌物等，實現與地面甚至太空中宇航員無障礙對話；內徑2.1米，可載三人（一名潛航員、兩位科學家），有效載荷大，可以將200千克設備帶到海底，亦可將200千克海底樣品帶到海面研究，屬於「作業型」潛水器，使用壽命達上千次。

「深海挑戰者號」：到達11000米深度，耐壓艙的直徑1.09米，只供卡梅隆一人「蝸居」；沒有採任何樣品；其照相與攝像裝備更好，適於製作3D影片，從這意義上可稱其為「探險性」潛水器，使用壽命幾次。

對於7000米深潛的意義，劉峰談到以下幾點：

「蛟龍號」7000米級海試的成功，標誌著我國具備了在全球99.8%的海洋深處開展科學研究、資源勘探的能力，會揭開更多奧秘。比如在馬里亞納海溝中，拍攝到12種非常獨特的生物。它們只能生存在7000米的海洋中，水淺即死，但世界上超過7000米的海域並不多，而且並不相連，那麼它們是如何進化和生存的呢？

從世界各國的同類型潛水器看，美國的阿爾文號到達5000米；法國的鸚鵡螺號，俄羅斯的和平號、密斯特號都達6000米，日本深海號創造6500米的深潛紀錄，目前「蛟龍號」潛至7000米，「我們利用10年時間走過世界其他國家50年的載人深潛之路，處於世界領先位置」劉峰自豪地說。

劉峰透露，現有中國擁有的下潛技術主要應用於深海科學研究及深海資源的勘察，明年將開始「實驗性應用研究」階段，用3—4年時間，進行「南海深部科學計劃」，將以南海深海過程演變為核心，對南海的形成和發展歷史、南海季風氣候和中國大陸之間的關係、生物多樣性、油氣資源、天然氣水合物資源以及南海今後的變化趨勢、對人類活動產生的影響等進行系統研究。

帶動深海科技發展

另外，現在我國自行培養的、能駕駛「蛟龍號」的職業潛航員僅兩名，其他幾位到達7000米都是研製人員。從明年開始，將自主選拔培養6名潛航員，首先要從生理、心理、科技水準等方面考核，還要有工程、海洋、機械、電子、液壓等專業知識，年齡宜在40歲以下，然後在原來經驗基礎上經1—2年的培訓。最後劉峰笑着對記者說，「潛航員最大的挑戰就是心理。性別不會成為選拔的障礙，女性的細心和耐力適合潛水器在水下細緻的操作要求。但身高不能太高，因為艙內空間太小了」。

對於今後的發展，他指出，「蛟龍號」作為平台，帶動深海科技發展，今後的潛水器要達「譜系化發展」，作為海洋大國，中國應有1000米、2000米、4500米、6000米，甚至全海深的載人潛水器，形成系列。還有不同的需求深海裝備：載人的，無人的；可自主航行的、有纜的、無纜的等，可以協同作業。雖然有些已經研究出來，比如6000米級無纜水下機器人，但作為系列還不夠。

中國深潛處世界領先位置

「蛟龍號」入海總指揮劉峰：



▲「蛟龍號」在海底5000米的地方採集鈳結核



▲準備入水的「蛟龍號」載人深潛器

►劉峰表示潛航員最大的挑戰是心理，性別不會成為選拔潛航員的障礙



「蛟龍號」潛海記

時間	地點	任務	意義
2009年8-10月	南中國海1000米級海上試驗	20次下潛，最大下潛深度1109米	成為世界上第五個具備1000米深度載人深潛能力的國家
2010年5-7月	南中國海3000米級海上試驗	17次下潛，最大下潛深度3759米；插國旗、放標誌物、取樣本、高精度測	創造水下和海底作業9小時零3分紀錄
2011年7-8月	東北太平洋多金屬結核勘探區，5000米級海試	5次下潛，最大下潛深度5188米，水下攝影、布放標誌物、取樣本、高精度地形地貌測繪	實現載人深潛歷史性跨越，載人到70%以上海洋作業能力，深海技術重大進步
2012年6-7月	馬里亞納海溝，7000米級載人深潛試驗	6次下潛，最大下潛深度7062米，潛水器200多項指標得到驗證，了解深海自然環境	創造世界作業型潛水器最大下潛深度，載人到全球99.8%深海進行科考



▲劉峰（前左）向香港科學館贈送「蛟龍號」載人潛水器模型

新華社

►鈳結核是含76種元素的多金屬結核



海洋資源開發難度大風險高

- 作業設備要承受高達20—60兆帕的壓力、耐海水腐蝕
- 海水中電磁波傳播衰減嚴重，水下定位困難
- 海洋環境的風、浪、流構成複雜流場
- 現有陸地採礦技術無法適應大洋礦產資源的特殊賦存狀態
- 礦石組成的複雜程度與選冶難度高於已發現的陸地礦
- 對深海環境的認識水準有待深入，如生物多樣性保護、深海基因等

太平洋的「中國地」

位於國家管轄海域之外的國際海底區域，面積約為2.517億平方公里，佔地球表面積的49%。根據聯合國海洋法公約的規定，這一區域及其蘊藏的豐富資源是全人類共同繼承的財產，由國際海底管理局代表全人類進行管理。1991年3月，「聯合國海底管理局」正式批准「中國大洋礦產資源研究開發協會」的申請，從而使中國得到15萬平方公里的大洋鈳結核礦產資源開發區。按《公約》規定，將7.5萬平方公里的面積留給國際海底管理局自行開發，另7.5萬平方公里開闢區變為「中國地」，中國對其享有多金屬結核專屬勘探權以及優先開採權。

開發「鈳結核」成新趨勢

大洋洋底蘊藏着豐富的礦產資源。早在1873年英國科考船「挑戰者號」，從海底採上來一些似土豆大小深褐色的物體，稱為「鈳結核」。近年研究發現，它含稀缺乏金屬儲量比陸地多幾倍乃至數十倍、是富含76種

元素的多金屬結核。尤其包含着四種國家工業生產及國防戰略發展不可缺少的重要物質——銅、鎳、鈷、鈳。據估計，這4種物質將於30到40年後耗盡，對這種資源的開發將不可避免地成為人類發展的新趨勢。



▲「蛟龍號」在南海海底插上五星紅旗