

7000米級大深度載人潛水器訪港 本報通過遠洋衛星獨家連線採訪

# 蛟龍 深海奇遇記

## 科學家向港生揭秘



國家深海基地管理中心副主任 許學偉



國家深海基地管理中心研究員 孫永福



基地管理中心高級潛航員 傅文鵬



**數讀 蛟龍號**  
長: 8.2米 寬: 3.0米 高: 3.4米  
空重: 不超過22噸  
最大荷載: 240公斤  
最大速度: 每小時25海里  
巡航: 每小時1海里

想必各位科學家在這些經歷裏面會遇到很多奇異的生物,我想請問各位科學家,你們遇到最令你印象深刻的生物是什麼呢?



香港教育工作者聯會黃楚標中學 李柏豪同學(3E)

想問各位科學家在多次的下潛經歷當中,有沒有哪次下潛經歷是印象特別深刻的?



香港教育工作者聯會黃楚標中學 梁泰璋同學(3E)



香港浸會大學教授邱建文(右二)、香港城市大學博士後王琪(左二)、香港科技大學博士後張珊(右一)、香港浸會大學博士後Maeva Perez(左一)。

### 特稿

「這是內地、香港與國外科學家聯合開展的國際航次,其中香港科學家團隊完成了大量工作。」本月11日,「蛟龍號」首個國際航次——2024西太平洋國際航次在順利完成18次下潛任務後返航。國家深海基地管理中心副主任許學偉告訴香港文匯報記者,國際航次的籌備工作從2023年下半年開始,香港科技大學錢培元教授和他的團隊在其中做了大量工作,包括聯絡國際同行,組織和主持三次國際研討會等。2024年聯合國「海洋十年」大會,錢培元教授團隊對「蛟龍號」國際航次進行專題宣傳,中外科學家就航次科學目標、工作任務、參航人員等充分溝通,最終組建了參航團隊。

### 見證作業團隊進步

「蛟龍號」首個國際航次,也是聯合國「海洋十年」大科學計劃「數字化深海洋典型

生境」下的首個國際航次。許學偉介紹,有三名來自香港的科學家在本航次中搭乘「蛟龍號」下潛,研究專業領域涉及海洋生物和海洋化學。香港浸會大學的邱建文教授,也是本航次的聯合首席科學家,他曾經在2013年「蛟龍號」首個試驗性應用航次完成下潛,此次是「蛟龍號」首次國際航次,他再度完成下潛。從首次到首次,跨越11年,邱建文可謂見證了「蛟龍號」作業團隊的發展和進步。

香港城市大學的博士後王琪,是本航次中第二個下潛的香港科學家。「王琪下潛最大深度達到4,700米,是本航次香港科學家下潛最深的一位。」許學偉說。

### 搭載三女將創歷史

香港科技大學博士後張珊,也創造了「蛟龍號」的新歷史。「蛟龍號」可搭載的人員上限為3人,一般由兩名潛航員和一名科學

家組成。根據作業團隊對潛航員任務的分配,張珊與兩名女性潛航員相伴潛入最深處達到1,270米的海底進行科學作業,這是「蛟龍號」同時搭載三位女性的首航。「這顯示出女性在深海科研和科考中發揮着更加重要的作用。」許學偉說。

### 兩地深化研究合作

23日至25日,返航途中的「蛟龍號」將首次停靠香港,兩地深海研究的合作交流亦將進一步深化。許學偉表示,未來「海洋十年」大科學計劃「數字化深海洋典型生境」計劃在印度洋開展第二個國際航次,希望更多香港科學家參與其中。

明年1月,香港科技大學將舉辦第十七屆深海洋生物學大會,參航科學家計劃在會議上向國際學術界分享本航次的科學認識和成果。「我們堅信香港與內地在深海洋域的合作研究將會越來越緊密。」許學偉說。



「蛟龍號」母船「深海一號」科考船。

### 「蛟龍號」三大優勢

從2012年到現在,「蛟龍號」應用了10多年時間,如今具備了三大新優勢:

- 一、深海取樣作業精度高定位準
- 二、在「深海一號」母船支持下,海上作業效率非常高,穩定性、可靠性和職業化技術保障能力強大
- 三、「蛟龍號」已成為一個多功能的深海試驗平台,從科學考察到水下工程,現在承擔任務更加多元化,應用場景更加廣泛



「蛟龍號」被母船的纜機吊着放入水中。



工作人員在作業。

## 「香港科學家拳拳之心令團隊感動」

「這些年,我一直感念着一位香港老科學家,他的高情操一直讓我非常感動。」國家深海基地管理中心副總工程師丁忠軍向香港文匯報記者回憶起「蛟龍號」剛完成海試時,一位香港老科學家的老科學家馬上與中國載人深潛團隊聯繫。「聽說國家把「蛟龍號」研發出來後,我非常激動,多次寫信給我們,向我們推薦他的取樣技術」,丁忠軍說,隨後這位老人自費北上,到內地來與「蛟龍號」團隊探討如何在「蛟龍號」上使用他的取樣技術。

丁忠軍表示,這位香港老人對祖國科學發展的赤子之心,港人拳拳愛國之心令「蛟龍號」團隊非常感動。他期待着,能夠與香港科學界進一步加強聯繫,共同推動中華民族的偉大復興。

丁忠軍還曾與邱建文教授等香港科學家們多次共事。「香港科學家群體,給我的印象是格外嚴謹,在科學問題上一絲不苟,有着嚴謹執着的科學家精神。」

7,000米海底的生命禁區、近400度高溫的「黑煙囪」、大西洋底「失落之城」的「白煙囪」、呆萌可愛的小飛象章魚、神奇的眼蝦、霸氣的巨鯊「巡山」……茫茫無際的大洋中,「蛟龍號」載人深潛器帶着科學家們,看到了一個怎樣的神奇海底世界呢?他們又有哪些奇妙的經歷呢?

由中國自行設計、自主集成研製的首台7,000米級大深度載人潛水器「蛟龍號」隨母船「深海一號」科考船於9月23日至25日返航期間,首度停靠並訪問香港,期間為香港學生安排科普講座。本港有中學生對「蛟龍號」充滿興趣,香港教育工作者聯會黃楚標中學的李柏豪與梁泰璋同學,通過香港文匯報記者提問,想了解科學家最特別的下潛經歷,以及在深海世界最特別的生物觀察故事。在「蛟龍號」訪港前,香港文匯報記者獨家通過遠洋衛星電話連線採訪了「蛟龍號」上的多位科學家。2024西太平洋國際航次首席科學家、國家深海基地管理中心副主任許學偉分享說,「在「蛟龍號」下潛過程中,我在深海親眼看到了大片的「雪花」、海洋雪(Marine Snow)讓我直接感受到生命無比的壯美。」

●文:香港文匯報記者 劉凝哲、葛沖  
北京連線「深海一號」科考船報道  
●圖:受訪者供圖



「蛟龍號」於2012年海試成功,並創造了世界上同類型載人潛水器作業深度7,000米的紀錄,該深度能夠涵蓋全球99.8%的海域,這樣標註着中國載人深潛進入世界先進行列。

### 壯美海洋雪 微生物聚成

深海世界奇妙萬千,科學家們對深海的科研成果,不斷衝擊着人們想像力的極限。「我本人的專業是海洋微生物,微生物是無法通過肉眼看到,但是海水中這種漂浮的微小顆粒物聚集在一起,形成肉眼可見的海洋雪,這是深海生物的主要食物來源。「蛟龍號」下潛過程中,我在親眼看到了大片的海洋雪,感受到生命的壯美。」許學偉說。

### 發光夢海鼠 隨年月變色

「海洋是生命的發源地,某些獨特的海洋環境條件,比如海底熱液活動區,與地球早期生命的誕生環境和條件極為相似。已有調查結果表明深海育有很多神奇的生物,比如形態各異的深海冷水珊瑚與海綿、會飛行的章魚、能三條腿站立的深海狗母魚、喜歡攀援岩石的蛇尾等等。」國家深海基地管理中心研究員孫永福告訴香港文匯報記者,曾經多次下潛的他印象最深刻,也是感覺最神奇的,是一種深海游海海參——夢海鼠。

### 章魚最呆萌 盲蝦吃細菌

呆萌的小飛象章魚和神奇的盲蝦,令許學偉印象深刻。小飛象章魚因其鰓狀是大耳朵結構而得名,當牠們在深海洋游時就會不停地揮動眼睛上方的大耳朵,非常可愛。盲蝦則是另一種非常有意思的深海生物,牠與硫磺菌共生,當蝦殼表面的硫磺菌積聚到一定數量後,盲蝦會用前肢將細菌從體表刮下來,當做食物吃掉。今年執行的中國大洋33航次中,「蛟龍號」在北大西洋熱液區觀察到大量盲蝦。螃蟹在熱液區是頂級捕食者,牠捕食盲蝦的行為,形成了熱液區從微生物到盲蝦再到螃蟹的食物鏈,令人感受到深海生物生存的競爭。

### 「蛟龍號」訪港安排

- 9月24日**
- 上午:尖沙咀海運碼頭「深海一號」攜「蛟龍號」載人潛水器進港歡迎儀式
  - 下午:香港科學館 科普講座:內地專家和海外專家將攜手為香港的師生們送上四場科普報告,內容包括多姿多彩的海洋生命、深海底地質地貌和板塊運動、深海的生物資源及其挑戰和前景、深潛探測技術及其應用
- 9月25日**
- 上午:中銀大廈「數字化深海洋典型生境」國際研討會
  - 下午:中銀大廈 圓桌論壇:專家們將圍繞最新航次的科學成果,以及國家深海洋工作等進行總體交流
  - 整理:香港文匯報記者根據國家深海基地管理中心正高級工程師高翔介紹及網上資料

### 深潛員驚險時刻:

## 鑽進「黑煙囪」

傅文鵬是中國首批深潛員,十餘年來他曾搭乘「蛟龍號」完成超過120次深潛任務。在「蛟龍號」首次國際航次中,他與中外科學家一同配合,圓滿完成多次下潛。談起印象最深刻的下潛經歷,傅文鵬坦言,還是「蛟龍號」在馬里亞納海溝下潛至7,062米突破紀錄的任務,在生命禁區,感受時空交匯。

### 7000米生命禁區 荒涼又陌生

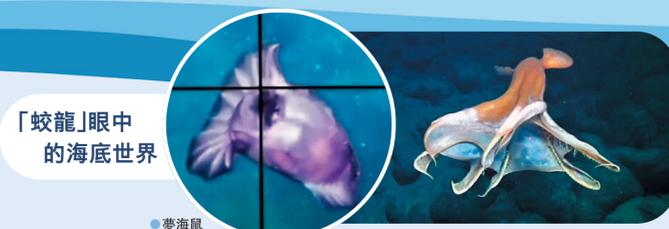
傅文鵬至今依然記得7,062米深海的場景,「海底是灰茫茫的一片,有很多的沉積物,艙外特別安靜,就感覺像是航天員到了外太空的某個星球一樣,既有歷史的厚重感,還有一種令人感到陌生的荒涼感,至今依然讓我記憶猶新。」在傅文鵬的深潛生涯中,也曾遇到過非常驚險的時刻。2014年,「蛟龍號」在西南印度洋的熱液地殼下潛科考。熱液區的地形非常複雜,傅文鵬將其形容為海底的「石林」,怪石嶙峋,異常崎嶇的地形,沒有固定路徑,「蛟龍號」只能在海底怪石中穿行。

### 海底噴熱液 達400度高溫

地區內有隨時會噴出熾熱溶液的熱煙囪,儘管概率很低,但有一次「蛟龍號」還是不小心鑽到「黑煙囪」裏——這種「黑煙囪」實際上是海底火山正在噴發,有着接近400度的高溫,鑽進去後即使打開燈光,周圍也是漆黑一片,可謂伸手不見五指。「當時感覺就像被一隻巨型怪獸吞沒了一樣,」傅文鵬趕緊讓潛水器上升遠離熱液噴口,「就像從怪獸嘴裏逃出來那種感覺,心都一下子懸在了嗓子眼。」

在南海下潛時,傅文鵬也曾遇到驚險時刻。下潛中,「蛟龍號」正在海底「爬山」,海底的山連綿起伏特別長,走了幾百米,傅文鵬就發現有一處的珊瑚特別多。「大家還在開玩笑,這是一座「寶山」時,突然遇到一隻大概有三四米長的巨鯊,牠不停地圍着山轉,就像那種巡山的「大王」一樣。」傅文鵬回憶說,這隻巨鯊並不靠近深潛器,而是慢吞吞地在「蛟龍號」前游弋,淡定從容又霸氣十足,守護着這座海底山。

### 「蛟龍」眼中的海底世界



●夢海鼠

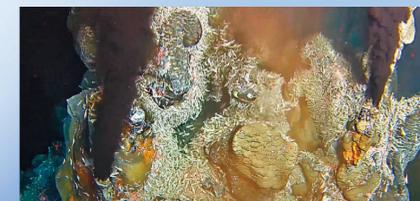
●小飛象章魚



●紅樹珊瑚



●大西洋「失落之城」的「白煙囪」。



●熱液噴口的盲蝦



●海底珊瑚



●大西洋熱液區形成的「黑煙囪」。

## 人工智能賦能深潛未來

作為創造中國載人深潛歷史的「國之重器」,「蛟龍號」不斷進行技術升級發展。在國家深海基地管理中心高級潛航員唐嘉陵看來,設計壽命30年,已走過15年的「蛟龍號」當前正值身強力壯的穩定階段。「蛟龍號」最大的亮點是我國的載人深潛器1.0版本,從樣機走向了試驗性應用,進入了業務化運行。」唐嘉陵說,後續下潛突破了11,000米的「奮鬥者號」,相當於中國載人深潛器的2.0版本。而這代表着中國通過「蛟龍號」開拓性的技術突破,帶動整個深海洋裝備包括未來裝備的譜系化發展。

### 探測更精細更前沿

國家深海基地管理中心副總工程師丁忠軍表示,先進的人工智能和傳感檢測技術發展,為載人深潛器的技術升級創造了更好的條件,後續將通過三方面對「蛟龍號」進行技術升級,實現更精細、更前沿的探測,滿足科學家對深海洋科學研究的目標。丁忠軍表示,載人深潛器首先要通過人工智能技術提供探測能力。對「蛟龍號」的技術升級,要將以人工智能技術為代表的現代基因識別能力提升上去,包括深度學習、大數據分析以及人工神經網絡、數據挖掘等等。「現場探測有高精攝像設備,加上可見光和激光設備獲取數據,直接通過先進的技術來取得科學家們希望得到的科學認知,這是一個大方向。」

### 提升傳感檢測能力

提升「蛟龍號」的傳感檢測能力,是第二大方向。丁忠軍表示,傳感器是載人深潛器的眼睛和耳朵,而「蛟龍號」需要更靈敏的耳朵,以及敏感的觸覺,通過裝配上先進的傳感器獲得更精細的數據。「比如我們進行海底礦產勘察,除了知道儲量、分布等信息外,還要知道這些礦產的物質組成和化學成分。」丁忠軍說,在資源勘探和生態環境調查方面,都需要提升傳感檢測能力。

### 推動取樣探測同步

「蛟龍號」要提升的第三個方面,是鑽探取樣和探測同步能力。丁忠軍表示,要發展機電一體化的取樣和探測一體能力,利用「蛟龍號」自身的優勢,加上配套的先進鑽探取樣設備,來提升鑽探一體化能力。



●丁忠軍



●唐嘉陵