

磨劍十年 中國病毒專家隨「雪龍2」號南極科考 研極地最小生物 揭海洋生態奧秘

採集上來的150升南極海水，經過過濾、濃縮，王華龍最終收集到50毫升樣本，裏面含有最小的生物——病毒。在日前圓滿完成的中國第40次南極考察中，已經從事極地海洋病毒研究近10年的他負責研究南極海水中的病毒在維持生態系統平衡中的作用。在他所搭乘的「雪龍2」號上，只有他一人負責此項科研任務，考察期間的日常工作一般從早8點到晚上10點，而在密集採樣的那十幾天更是不分晝夜。雖然辛苦，但這份調查工作，對了解海洋生態和生物的進化及保護南極磷蝦資源都很有意義，王華龍形容此次南極科考收穫頗豐。

大公報記者 丁春麗濟南報道

王華龍是中國第40次南極考察隊隊員、中國海洋大學海洋生命學院環境生態學系副教授，他已經從事極地海洋病毒的研究近10年，但這是他第一次參加南極科考。

談及到南極做這項任務，王華龍告訴記者，氣候變化對南極的各類生物都會產生影響，海洋裏生存有不少致病菌，這些致病菌會導致一些海洋魚類或者浮游動物大量死亡。每當這時，有益病毒就會挺身而出，去戰勝致病菌，從而使海洋系統保持一個均衡的狀態，而不至於導致整個生態系統崩潰。

「病毒不僅僅是對微生物，還對各種海洋魚類、浮游動物都是一個重要的調控者。」王華龍說，正是基於這樣的海洋生態和生物的進化，以及對南極磷蝦資源的保護，他就做了這樣一個南極海洋病毒的調查工作。

獲50毫升樣本需10小時 滴滴珍貴

在南極進行海洋病毒的收集工作頗具挑戰，王華龍還需要多次取樣。例如收集150升的海水，5升的水桶就需要30桶。海水首先通過200微米孔徑的濾膜過濾一遍，過濾掉那些肉眼可見的生物類群，然後再經過3微米、0.22微米的濾膜過濾，就得到了沒有任何細菌的無菌水。無菌水再經過一個濃縮富集裝置的不斷循環、濃縮，王華龍就收集到50毫升樣本，整個過程大約10個小時左右。

王華龍告訴記者，此次南極科考收穫頗豐，他收集到了400餘個病毒豐度樣品和二三十個病毒宏組學樣

品。相較於此前的海洋病毒調查，他此次還進行了一個酸化培養試驗，觀察二氧化碳濃度升高會對南極海洋病毒以及生態系統產生的影響。而且還首次在冰間湖採集水樣，這也是一項新突破。他特別想了解，冰間湖在爆發藻華期間海洋病毒的狀況。

「一毫升水裏面有1萬個細菌，但可能有10萬個病毒。」王華龍笑着說，收集病毒樣品也是挺有意思的，病毒是生物類群中最小的，但其多樣性又是最高的，而且是最大的群體。

這些樣本也將隨着「雪龍2」號被帶回國內的實驗室，王華龍將進行海洋病毒的後續研究工作，研究南極不同站點海洋病毒的密度、多樣性、基因組以及宿主預測等。相關研究工程量較大，約需半年至一年的時間。

從老隊員身上看到熱愛和敬業

王華龍告訴記者，在「雪龍2」號上，還有中國海洋大學另外3名同事，與他同屋的則是中國海洋大學極地海洋過程與全球海洋變化重點實驗室的史久新教授。55歲的史久新是第6次參加中國南極科學考察，他第一次參加南極考察是在1994年，那次也是「雪龍」號的首航。

史久新在中國第40次南極考察的主要任務是進行阿蒙森海水文環境的調查工作，並在該海域回收5套、布放4套潛標。王華龍告訴記者，因為任務繁重，密集工作時連軸轉，史久新根本沒有時間睡覺休息，但他依然堅持在崗位上。王華龍說，他從老一輩科考隊員身上看到了熱愛和敬業。



海洋水體監測取樣流程

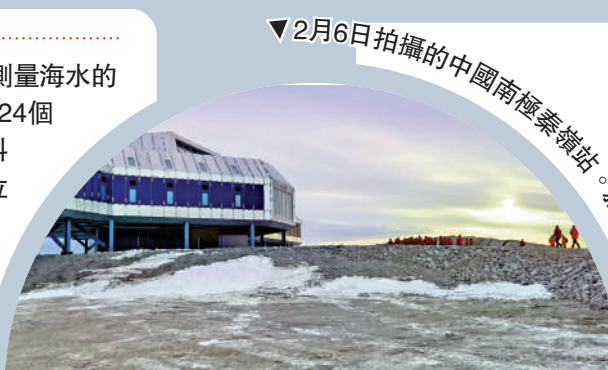
1 下採
「雪龍2」到達取樣站後，月池車間配備的伸縮摺臂將溫鹽深剖面儀（CTD）從舷側吊下採樣；若天氣惡劣或在冰層中，則改經月池車間直通海底的裝置採樣。圖為「雪龍2」號在阿蒙森海作業。



2 封水
CTD的傳感器可以實時測量海水的基本指標，同時攜帶有24個採水瓶；操作人員會按科學家要求在不同水深層位關閉採水瓶，把不同深度的水樣封到瓶裏。圖為考察隊員在回收CTD。

3 回收
經過多小時的作業，月池車間配備的伸縮摺臂順利將CTD從海水中回收。考察隊員會進行多次取樣，用於滿足不同考察項目的研究需求。圖為考察隊員在收集CTD採集的海水樣品。

4 分析
做生物研究的隊員會分析樣品中肉眼不可見的微小浮游生物，而做化學研究的隊員會在水樣中加入試劑，分析其中的有機物 and 無機物含量。圖為考察隊員在實驗室內分析海水樣品。



▼2月6日拍攝的中國南極秦嶺站。新華社

一、建秦嶺站

秦嶺站主體建築的建設為本次考察的重點工作。秦嶺站是中國第三個南極常年考察站、第五個考察站。該站的建成將為評估南極生態環境和氣候變化提供基礎支撐，為了解羅斯海區域提供重要保障。

中國第40次南極考察亮點



▼考察隊在布放潛標。新華社

二、科研測試

本次考察期間合計完成38個高校、科研院所承擔的國家「五大類」科研項目，較上一年度提升52%，並首次在阿蒙森海布放國產生態潛標，國內自主研发的多種創新技術儀器裝備也在南極開展應用和測試。

冷知識

截至目前，大部分海洋病毒感染的主要是細菌等微生物，不會直接傳染人和其他動植物。但據保守估計，99%以上的海洋病毒還不能在實驗室進行分離培養、99%以上的海洋病毒還未得到物種鑒定、70%以上病毒基因功能未知。而通過研究南極浮游病毒的群落特點，可以直觀看到環境變化對南極的影響程度到底有多大。

環保建站 智能運維

綠色考察

「極地考察過程中始終踐行「綠色考察」理念，嚴格遵守關於環境保護的南極條約議定書相關要求。」中國第40次南極考察隊領隊張北辰日前在青島舉行的新聞發布會上介紹說，考察過程中集約化管理建築材料，減少對南極現場的擾動，減少臨時設施和現場施工人員數量和活動範圍，達到綠色、環保、節能的建設運維目的。

秦嶺站主體建築的建設為本次考察的重點工作，主要包括主體建築鋼結構、功能模塊等的建設，建設物資總量約9500噸。例如建築材料，主要採用鋼結構、一體化牆板、實木等環保型建築材料，具備易安裝、易清理、對南極自然環境影響小的特性，同時考察站達到使用年限後可回收再利用。張北辰說，秦嶺站現場建造主要採用裝配式建設方式，所有建築設施均在國內完成加工定製，現場只需按安裝包括鋼結構、建築模塊及模塊內裝等，較傳統建築減少大量

克服極端環境 52天極速完工

據張北辰介紹，秦嶺站採用多能互補微網能源技術，可再生能源和傳統能源相結合的能源系統，優先使用風能和太陽能等清潔能源。系統設置智能微網監控及能量管理平台，用於各種能源的啟停控制和蓄電池的充放電控制，實現綠色能源環運。根據功能分區的使用特點，建築內部越冬、度夏區域實行獨立能源供應，度夏宿舍及海洋實驗室在冬季僅維持值班溫度，降低能源消耗，最大程度減少碳排放量，實現智能運維管理。

秦嶺站是繼長城站、中山站之後中國第三個南極常年考察站，同時也是中國在南極的第五個考察站。克服極寒、狂風、大雪、強紫外線輻射等極端自然環境的挑戰，青年突擊隊攻堅克難、衝在一線，歷時52天，於2024年2月7日建成秦嶺站並宣布開站。 大公報記者丁春麗

相當七千五百萬鯨魚 海洋病毒總重

話你知

早在1946年，人類就在海洋中發現了病毒，但直到上世紀90年代，隨着電子顯微鏡和熒光顯微鏡的應用，科學界才發現，原來海水中存在大量的病毒，估計1毫升海水中平均有1000萬個病毒，是僅次於原核生物總生物量的海洋第二大生物量，其總重量相當於7500萬頭鯨魚。

中國自然資源報、新華社

▼「雪龍2」號在阿蒙森海拍攝的海豹。新華社



四、綠色考察

極地考察過程中自覺踐行「綠色考察」理念，嚴格遵守關於環境保護的南極條約議定書相關要求，集約化管理建築材料，減少對南極現場的擾動，減少臨時設施和現場施工人員數量和活動範圍。

資料來源：新京報

冰蓋之巔 極夜觀天

在中國第40次南極考察中，考察隊員在中國南極崑崙站成功安裝並運行一台近紅外望遠鏡。在南極「冰蓋之巔」，這台「不怕酷寒、不怕霜凍、不怕吹雪」的近紅外望遠鏡正仰望蒼穹，探索宇宙奧秘。

海拔4087米的崑崙站位於南極內陸冰蓋的最高點冰穹A地區。寒冷乾燥的氣候、清潔穩定的大氣、加上長達3個月的極夜，使得冰穹A地區成為地球上光學紅外視察度、亞毫米波大氣透過率及時域天文觀測條件等方面獨一無二的天文觀測台址。

據該項目負責人、中國極地研究中心姜鵬研究員介紹，首次成功運行的這台近紅外望遠鏡，由中國科學院南京天文光學技術研究所自主研製，採用模塊化設計，通過密封耐低溫光學鏡筒、全密封直接驅動電機等關鍵技術，顯著提升了設備的環境適應能力。

「近兩個多月的運行表明，望遠鏡達到設計要求，滿足極寒氣溫、無人值守等嚴酷環境指標。在極夜期間，無人值守的近紅外望遠鏡將通過遠程控制，與南極巡天望遠鏡AST3-2協同開展時

域天文學觀測，填補崑崙站近紅外觀測空白。」姜鵬說。

這台「硬核」的近紅外望遠鏡的主要科學目標，是探索在崑崙站開展全時段、全波段天文觀測的可行性。姜鵬說：「我們期望可以確定崑崙站開展極畫觀測的台址特性，其中最關鍵的，是測量在-40℃低溫條件、熱輻射天光背景低的崑崙站，在太陽不同高度情況下，全天區在近紅外波段的天空背景分布；同時利用這台近紅外望遠鏡開展時域天文學、近地小行星觀測等科學研究。」 新華社

探索宇宙

在中國第40次南極考察中，考察隊員在中國南極崑崙站成功安裝並運行一台近紅外望遠鏡。在南極「冰蓋之巔」，這台「不怕酷寒、不怕霜凍、不怕吹雪」的近紅外望遠鏡正仰望蒼穹，探索宇宙奧秘。

海拔4087米的崑崙站位於南極內陸冰蓋的最高點冰穹A地區。寒冷乾燥的氣候、清潔穩定的大氣、加上長達3個月的極夜，使得冰穹A地區成為地球上光學紅外視察度、亞毫米波大氣透過率及時域天文觀測條件等方面獨一無二