查明耕地開發潛力 摸清新型礦產 發現綠洲擴張

第三次新疆科考 交出「寶藏答卷」

新聞故事

揭示風沙環境多尺度效應、闡釋新疆冰川資源現狀和未來變化趨勢、獲得一批特殊抗逆新基因、查明新疆土地資源的耕地開發潛力……日前，新中國成立以來的第三次新疆綜合科學考察，集中對外發布了一批原創性、突破性成果。

與前兩次以「資源普查」為主的科考不同，這次不再只簡單「登記家底」，轉向評估區域資源環境承載力，回答新疆生態怎麼護、水資源怎麼用、特色資源怎麼開發等現實問題。從荒漠生態逆轉、區域暖濕化規律，到耐逆生物基因、新型礦產資源，一大批新發現跳出舊認知，為新疆長遠發展提供科學支撐。

大公報記者　應江洪新疆報道

新疆是絲綢之路經濟帶核心區、我國西北重要的生態安全屏障，在黨和國家全局中具有特殊重要的戰略地位，黨中央賦予新疆「五大戰略定位」，即亞歐黃金通道和向西開放的橋頭堡、構建新發展格局的戰略支點、全國能源資源戰略保障基地、全國優質農牧產品重要供給基地、維護國家地緣安全的戰略屏障。

沙化土地減少 生態整體向好

這次由中國科學院新疆地理與生態研究所牽頭，匯聚46家科研院所和高校1000餘支科考隊6000餘人次隊員參與，歷時5年、覆蓋9萬多個考察點的科學考察，是新疆有史以來最大的單項科技項目，總經費達到6.57億元人民幣。科考聚焦水資源、生態環境、土地農業、生物多樣性與生物資源、能源礦產等領域，全面查清資源生態本底，對服務國家戰略、保障新疆社會穩定和長治久安、推動經濟社會高質量發展具有重大而深遠意義。



▲參與第三次新疆綜合科考的科學家在塔里木河源頭進行地表水野外快速檢測及採樣工作。　受訪者供圖

「第三次新疆科考正是圍繞新疆『五大戰略定位』來開展的。」中國科學院院士，中國科學院新疆分院分黨組書記、院長肖文交說，新疆有地緣優勢，也有資源稟賦。科考把水土、能源礦產等與新疆發展息息相關的資源環境要素摸清楚了，才能更好地支撐高質量發展。

第三次新疆綜合科考發布的成果顯示：近30年，新疆荒漠化土地面積減少4.26萬平方公里，沙化土地面積減少242.8平方公里，呈現「雙逆轉」態勢；生態狀況整體向好，風沙災害中高風險區域面積下降29%，綠洲面積新增4.55萬平方公里。

提出沙漠邊緣阻擊戰核心方案

看到「綠洲變大」的同時，科考團隊也釐清了一條關鍵邊界：綠洲擴張不能無限度推進，一旦超出水資源承載上限，反而會引發下游斷流、天然荒漠植被死亡等連鎖問題。中國科學院新疆生態與地理研究所張元明所長，長期扎根荒漠生態研究，他在成果發布會上特意提醒公眾，不能把沙化逆轉理解成「沙漠快要消失了」。沙漠本身就是西北乾旱區穩定生態系統的一部分，治理目標不是消滅沙漠，而是遏制沙漠無序擴張、守住綠洲和荒漠之間的過渡帶，也就是常說的沙漠邊緣阻擊戰。

第三次新疆綜合科考為沙漠鎖邊工程提供了關鍵科技支撐。科考團隊提出「防風—阻沙—控塵」沙漠邊緣阻擊戰核心方案，識別出26種沙丘類型，劃定14個高風險區和14個防護缺口，構建「六大鎖邊+兩大補充」工程體系，將直接服務於各地治沙規劃，大幅提升生態修復成功率。同時，科考團隊也建立起了長期監測網絡，持續跟蹤風沙活動、植被覆蓋變化，為後續防沙治沙政策調整提供動態依據。



▶科考隊員在新疆東崑崙庫木庫里盆地核對水流數據。　新華社



◀在新疆阿爾泰山木斯島冰川，科考人員採集便攜式氣象站數據。　新華社



新中國三次新疆綜合科考

1
- 開展時間：1956－1960年
- 核心主題：基礎資源摸底、自然區劃
- 發起起因：建國初期，國家缺少新疆基礎地理、資源本底資料，服務邊疆初步開發
- 主要成就：完成新疆自然區劃，摸清土地、草場、水系、主要礦產基礎分布；積累第一批動植物標本，為後續農墾、基礎設施建設提供原始依據

2
- 開展時間：1985－1989年
- 核心主題：資源合理開發與國土整治
- 發起起因：改革開放後，農業大規模開發，水土矛盾、土地沙化、鹽鹼化問題逐步顯現
- 主要成就：重點研究塔里木河等流域水土平衡，提出綠洲農業合理開發方案；系統評估土地鹽鹼化、風沙危害，形成國土整治建議

3
- 開展時間：2021－2025年
- 核心主題：資源環境承載力與可持續發展
- 發起起因：氣候變化背景下，暖濕化、冰川退縮、生態安全、特色資源開發等新問題凸顯，需要跨學科系統評估
- 主要成就：證實荒漠沙化「雙逆轉」；解析區域暖濕化規律；發掘齒肋赤蘚等抗逆種質資源；圈定富硒土壤、查明富油煤資源量；建立全域承載力評估框架

大公報記者應江洪整理

抗逆基因導入棉花 節水40%

原創發現

乾旱、鹽鹼、強光照，在普通人眼裏是生命禁區，在科研人員眼裏，這裏藏着珍貴的基因寶庫。第三次科考在荒漠、鹽鹼濕地、高山特殊生境，系統性收集、鑒定本土抗逆植物、微生物種質資源，取得一批原創發現，其中最受關注的就是齒肋赤蘚的抗逆機制研究。

抗逆性最強荒漠植物

這種苔蘚是迄今抗逆性最強的荒漠植物，可耐受失水超95%、強輻射（大於6000Gy）、零下196攝氏度等極端環境。該蘚抗逆基因中的ALDH21基因已導入棉花這一新疆主栽作物，培育出的棉花抗旱性顯著提高，節水25%—40%，品質和產量不變。除了齒肋赤蘚，科考還在戈壁、鹽湖、高山帶收集一大批耐鹽、耐低溫、耐強輻射的植物、菌株資源，完善新疆特色種質資源庫。

截至目前，新疆已建成乾旱區最大野生生物種質資源庫，庫容62萬份；伊犁—吐魯番國家植物園已遷地保育植物5840種，其中抗逆植物2435種；乾旱區生物標本館新增館藏標本10餘萬份，總數超25萬份，為西北地區最大。據介紹，種質資源庫的價值在於為未來留存「基因底牌」。

科考組在吐哈盆地篩選白刺、霸王、沙拐棗等266種多重抗逆植物，獲得抗旱、耐鹽、抗病等抗逆基因300餘個，其中ScALDH21等基因具有「一因多效」功能，並兼具抗黃萎病能力；系統分離保藏極端抗逆微生物菌株4000餘株。

在生物多樣性本底方面，科考系統釐清新疆高等植物4828種，較科考前《新疆植物誌》記錄新增1259種；發表新物種33個、新記錄種243個，其中中國新記錄種130種；在吐哈盆地重新發現消失60餘年的鹽千屈菜，首次發現填補演化斷層的腐木煙桿蘚。科考還查明中亞維管植物9643種，其中特有種3409種、特有率35%；完成新疆及中亞國家132.7萬份館藏標本數字化整編，填補全球生物多樣性信息機構數據空缺。　**大公報記者應江洪**



▶迄今抗逆性最強的荒漠植物齒肋赤蘚。　受訪者供圖



◀新疆哈密出產的富油煤。　受訪者供圖

查明富油煤達775億噸

優質資源

提到新疆資源，人們最先想到油氣。而第三次綜合科考，在傳統能源之外，找到了一批特色戰略資源。科考一項重要突破性成果，是圈定大面積富硒土壤分布區。硒是對人體有益的微量元素，富硒土地是發展特色農產品的優質資源。

發現大面積富硒土壤

過去新疆富硒土壤調查比較零散，這次全域系統調查，摸清富硒土壤的分布、成因、重金屬配套風險，劃分適宜開發片區。在符合安全標準的區域，可以發展富硒糧食、林果，打造特色農產品品牌，帶動地方農牧民增收；同時明確部分富硒區生態脆弱，只適合保護，不能大規模開墾。

另一重磅發現是富油煤資源，科考查明新疆富油煤資源量達到775億噸。富油煤和普通煤炭不一樣，既可以作為能源，還能提取煤焦油、化工原料，屬於多用途的戰略資源。據測算，每加工1億噸富油煤，可產出油氣當量3450萬噸，其中煤焦油1200萬噸、聯產天然氣250億立方米。

肖文交院士在解讀成果時反覆強調，新疆資源開發最大的約束不是儲量，而是水資源和生態承載力。荒漠區生態極其脆弱，一旦擾動，修復周期長達幾十年上百年。所以這次科考不是簡單報資源儲量，而是同步評估每一處資源的開發上限：哪裏可以有序勘探，哪裏必須嚴格避讓生態紅線，形成資源開發的前置生態標尺。

除此之外，科考也繼續完善油氣、金屬礦產的成礦規律認識。肖文交院士團隊結合構造地質考察，對天山造山帶成礦模式提出新認識，為後續找礦指明方向。和早年「找到礦就優先開採」的思路不同，這次科考的邏輯是：資源家底要摸清，但資源優勢能不能變成長期發展優勢，關鍵在「有度」，其開發節奏、方式必須匹配生態承載能力。　**大公報記者應江洪**

「暖濕化」不應變江南 保護冰川十分重要

理性判斷

最近這些年，不少生活在新疆的人們直觀感受到局部降水變多、山區積雪消融節奏改變。學界常說的西北暖濕化，在新疆表現得尤為突出。第三次科考用連續多年野外觀測、水文站點數據，把這個大眾關心的現象研究得更深、更透，給出了更理性的判斷。

科考成果顯示：近30年，新疆每10年升溫0.34攝氏度、約為全球的1.7倍；每10年降水增加9.32毫米、約為全球的4.3倍。河川徑流量較前40年增加約100億立方米，其中南疆約73.6億立方米；湖泊濕地面積擴大約三分之一。短期來看，升溫加速冰川消融，部分區域河川徑流量增加，給農業灌溉、河湖補水帶來一定紅利，但暖濕化不是「永久變江南」。

冰川作為固態「水銀行」，儲量持續消耗，長遠看冰川補給的河流會面臨徑流衰減風險。而且降水增加集中在山區，平原荒漠地帶依然極度缺水，區域內部水資源分配矛盾沒有消失，反而更加複雜。科考團隊系統核算全疆水資源本底，重新評估不同流域的水資源承載力。張元明所長專門糾正了過去流傳較廣的一些估算口徑：不能簡單用「新增多少億方水」來算可開發水量，冰川融水、降水增量裏，很大一部分要留給天然植被、河湖生態，不是全部可以拿來種地、建廠。一旦用水突破生態底線，上游多取一滴水，下游的胡楊林、濕地就可能受衝擊。

這次科考的一大突破就是把「氣候變化—冰川—河流—綠洲—荒漠」串成完整鏈條、同步調查，摸清不同流域的風險點：南疆部分流域依賴冰川融水，長期風險偏高；北疆部分區域降水補給佔比更高，風險結構不一樣。基於這套成果，各地在制定灌溉定額、退耕還水、水庫調度方案時，不再只看當年水量，而是把氣候變化的長期影響納入考量。

大公報記者應江洪



▲參與第三次新疆綜合科考的科學家在鑽取樹芯樣本。　受訪者供圖

責任編輯：陳晴妍　美術編輯：賴國良