

科学探索

文 / 张海峰 肖文申 赵军

自 1984 年中国南极考察队首次踏上南极洲至今，经过近 40 年的不懈探索，我国科学家在此开展了海洋学、地质学、生物生态学、大气科学、地球物理学以及日地物理学、极地冰川学等诸多领域的研究，取得了高质量的科研成果，日益成为国际南极事务中不可忽视的力量，为人类认识南极、保护南极、利用南极做出了重要的贡献。



中国第38次南极考察期间“雪龙”号在冰山环绕中开展大洋考察作业 图/伍洋

南极地区，是指南纬 60° 以南的广大区域，由南极洲和南大洋两个部分组成，总面积约 5200 万平方千米。其中，南极洲包括南极大陆、陆缘冰及其周边岛屿。

南极大陆是人类踏足最晚的大陆，也是地球上最寒冷、最干旱、风暴最猛烈、平均海拔最高的大陆。气候的恶劣、海洋的隔绝使其远离人类社会，至今仍没有常住居民，只有少数科考人员在为数不多的考察站临时居住，开展科考活动。环绕南极大陆的南大洋是最晚被命名的大洋，不仅在水文特征和生物区系等方面与

其北侧的亚热带海域存在明显区别，还通过一个被称为“南极绕极流”的巨型洋流把太平洋、大西洋和印度洋沟通起来，对全球海洋的物质循环和能量流动产生重大影响。

随着研究的深入，科学家发现南极地区在地球环境的发展和演化中扮演了重要的角色。当下，南极地区对环境变化的响应与反馈已成为备受瞩目的科学研究课题和重大社会问题，引发了世界各国的强烈关注。

寒冷干旱的南极大陆是人类踏足最晚的大陆 图/VCG



“中国人应该研究南极”

1957年，中国科学院副院长竺可桢院士提出“中国人应该研究南极”，可谓我国南极考察的萌芽。1964年，国家海洋局成立，其主要任务之一就是“将来进行的南、北极海洋考察工作”。

1977年5月，国家海洋局提出“查清中国海、进军三大洋、登上南极洲”的宏伟目标，并于1978年8月提交了《关于开展南极考察工作请示》，建议成立国家南极考察委员会（以下简称“南极委”），组织我国首次南极考察。

为获取一手资料、积累考察经验，1980年1月6日至3月18日，国家海洋局选派来自国家海洋局第二海洋研究所的董兆乾和来自中国科学院地理研究所的张青松两位科学家参加了澳大利亚南极凯西站的度夏考察，这是我国科研人员首次涉足南极考察。到1984年我国首次南极考察编队赴南极之前，我国先后派出几十名科研人员分赴澳大利亚、新西兰、智利、阿根廷和日本等国的南极考察站参加度夏或越冬考察，期间还参加了1981年1月至3月实施的首次国际南极海洋系统与资源生物调查试验计划等国际考察活动。

1981年5月11日，经国务院批准，南极委正式成立，作为我国南极考察的组织领导机构，在国务院的领导下负责南极考察的相关事宜。9月15日，其日常办事机构——国家南极考察委员会办公室正式成立，承担南极考察的具体组织工作。至此，我国南极考察迈出了万里长征的第一步。

经过近两年的调研、筹备，1983年5月6日，国家科学技术委员会（以下简称“国家科委”）、南极委、外交部、财政部、劳动人事部、国家计划委员会和国家海洋局联合向国务院提交了《关于我国南极科学考察的筹备工作报告》，详细汇报了我国南极考察筹备工作的相关情况。1984年，我国南极考察工作进入了快车道。2月7日，王富葆等32位科学家联名向党中央和国务院建议“向南极进军”，在南极建立考察站，开展考察活动。该建议获得批复，国家海洋局随即于24日至26日召开了我国首次南大洋和南极考察总体方案论证会。5月28日，国家海洋局第二海洋研究所成立了南极研究小组，由董兆乾任组长、颜其德任副组长；6月25日，国务院批准了南极委、国家科委、中国人民解放军海军、外交部和国家海洋局联合提交的《关于中国在南极洲建站和进行南大洋、南极洲科学考察的报告》。8月6日，国家海洋局、南极委下发了“南大洋和南极洲考察总体方案”的通知，一个月后，中国首次南极考察队领导班子于9月11日正式组建，标志着中国人即将开启南极考察的新征程。

五星红旗飘扬在南极冰盖之巅

1984年11月20日，由南极洲考察队、南大洋考察队、“向阳红10”号远洋科学考察船和“J121”号打捞救生船组成的中国首次南极考察编队，从上海黄浦江畔的国家海洋局东海分局码头启航南下。591名考察队员带着全体中国人民对那片遥远、未知世界的无限畅想和美好憧憬，开启了我国第一次南极考察之旅，并计划在南极建立我国的考察站。1984年12月26日，中国首次南极考察编队顺利穿越德雷克海峡，抵达南设得兰群岛乔治王岛附近的预定考察地点，并向祖国发回了胜利的消息。经过数天的勘察和准备，1984年12月30日，南极洲考察队54名队员登上了乔治王岛，五星红旗第一次飘扬在南极洲上空，向世界庄严宣告：

南极，我们来了！

1984年12月31日，我国第一个南极考察站——长城站在乔治王岛举行了隆重的奠基典礼。经过考察队员、船员和海军官兵们45天风餐露宿、艰苦卓绝的奋斗，长城站于1985年2月14日竣工。2月20日，长城站举行了隆重的开站仪式，从此，广阔的南极洲有了中国的考察站。

1984年11月20日，由南极洲考察队、南大洋考察队、“向阳红10”号远洋科学考察船和“J121”号打捞救生船组成的中国首次南极考察编队，从上海黄浦江畔的国家海洋局东海分局码头启航南下。591名考察队员带着全体中国人民对那片遥远、未知世界的无限畅想和美好憧憬，开启了我国第一次南极考察之旅。

中国首次南极考察编队队员高举五星红旗登上南极乔治王岛 本图由中国首次南极考察编队拍摄，国家极地档案馆提供



在长城站建站过程中，中国首次南极考察编队兵分两路，分别开展陆基和大洋考察工作。1985年1月19日，由74名科学家和技术人员组成的南大洋考察队搭乘“向阳红10”号前往南极半岛西北部海域开展我国首次南大洋多学科综合考察；南极洲考察队则在乔治王岛开展我国首次南极洲考察，并在长城站建成后留下8名越冬队员开展越冬考察。这标志着我国南极考察正式开启站基常年考察和船基大洋考察相结合的综合考察模式。

南极内陆冰盖考察是我国南极考察的重要方向之一。1996年11月18日，中国第13次南极考察队150名队员搭乘“雪龙”号从上海解缆出发，1997年1月18日，考察队派出由8名队员组成的南极内陆冰盖野外考察队，分乘3辆雪地车和3架雪橇向内陆冰盖腹地方向的预定目标区域挺进，2月1日安全返回中山站，历时13天，行程326千米，成功开展了我国首次南极内陆冰盖考察，获得了极其宝贵的内陆冰盖野外考察作业经验，为进一步推动内陆冰盖考察奠定了基础。

进入21世纪，在南极考察综合能力不断提升的背景下，我国科考人员开始将目光投向南极内陆冰盖最高点。2005年1月9日，中国第21次南极考察期间，由13名队员组成的内陆冰盖昆仑科学考察队历经千辛万苦、克服重重困难，长途跋涉1400多千米，成功登上了海拔4093米的南极内陆冰盖最高点——冰穹A的“北高点”，并开展了相关考察活动。在此之前，冰穹A“北高点”是人类从未到达过的“地球不可接近之极”。在我国开启南极考察的第21年，五星红旗高高飘扬在南极冰盖之巅，标志着人类首次从地面进入冰穹A核心区域，也创下了我国乃至世界南极考察史上的新纪录。

经过4年的精心准备，中国第25次南极考察队内陆冰盖考察队28名队员再次抵达冰穹A，经过多天

的高强度作业，于2009年1月27日建成了我国第一个南极内陆考察站——昆仑站。这是南极地区海拔最高的考察站，填补了南极点、冰点、磁点和最高点“四点”中“最高点”的空白，标志着我国南极考察事业揭开了崭新的一页。



中国首次南极考察编队队员在搭建框架
本图由中国首次南极考察编队拍摄，国家极地档案馆提供



中国首次南极考察编队队员在乔治王岛搭建帐篷
本图由中国首次南极考察编队拍摄，国家极地档案馆提供



中国首次南极考察编队队员为建设长城站搬运物资 本图由中国首次南极考察编队拍摄，国家极地档案馆提供



长城站落成典礼 本图由中国首次南极考察编队拍摄，国家极地档案馆提供

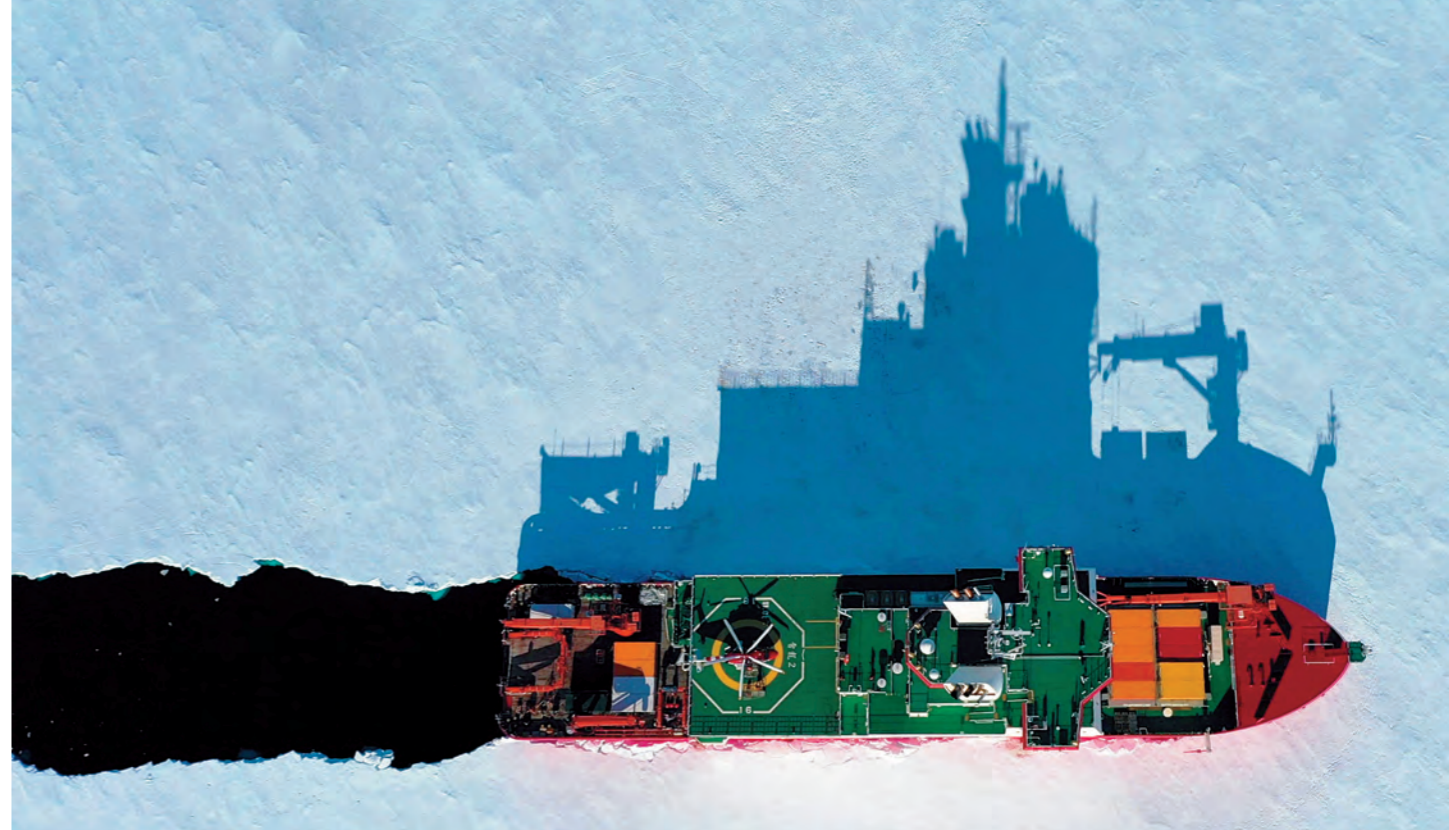
驰骋在南极海冰中的中国考察船

1984年以来，“向阳红10”号、“J121”号、“极地”号、“雪龙”号、“雪龙2”号、“向阳红01”号等中国考察船抵达南极执行考察任务。其中，“雪龙2”号是我国首艘自主建造的极地科考破冰船，2018年9月10日下水，经过近一年的调试，于2019年7月11日正式交付使用，10月15日从深圳启航，首次前往南极地区执行中国第36次南极考察任务，并与10月22日从上海启程的“雪龙”号搭档，以“双龙探极”的新模式组织实施南极考察。在中山站卸货期间，“雪龙2”号为“雪龙”号破冰引航，有效地缩短了考察船距离中山站的作业距离，极大提高了卸货的作业效率，降低了在海冰围绕中卸货的安全风险。

南极地区自然环境十分恶劣，海冰和气象条件是影响南极考察的两个关键因素，对南大洋综合调查来说尤其重要。一般情况下，每年10月开始，随着南半球夏季来临，南大洋各海域密布的海冰逐渐融化、向南极大陆方向退却，并在次年2月消退到最南部，3月中旬随着气温降低，海面开始重新结冰、海冰转而向北方扩张。因此，南半球夏季期间，尤其是1~2月海冰大范围消退的短短几十天是开展南大洋多学科综合调查最宝贵的窗口期。但在“双龙探极”考察模式之前，由于“雪龙”号承担了十分繁重的物资补给和后勤保障任务，能够用于大洋考察的时间甚至不足一个月，严重限制了南大洋考察的连续性和覆盖面。随着破冰能力和大洋考察能力更强大的“雪龙2”号入列，这一情况得到有效缓解，极大地提高了我国南大洋多学科考察的作业效率，拓展了南大洋考察与研究的深度与广度。

中国第36次南极考察和刚刚凯旋的第38次南极考察的实践证明，“双龙探极”的考察模式在考察队人员构成、航线规划以及任务配置等方面可以提供更多的选择，有效地增强了我国南极考察的综合能力。

中国第36次南极考察期间，“雪龙2”号（近处）在普里兹湾为“雪龙”号（远处）破冰引航，以“双龙探极”模式开展南极考察 图/赵军



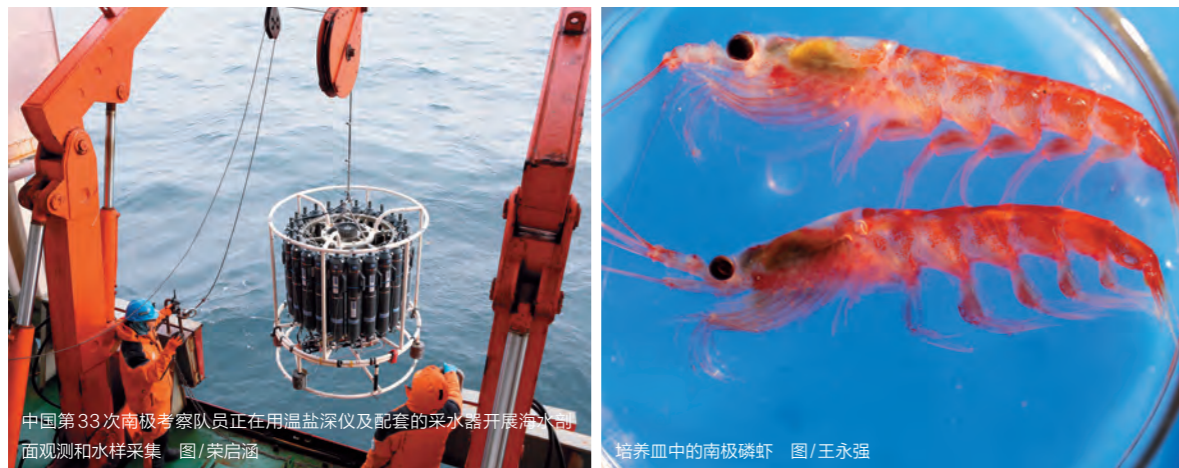
中国第37次南极考察期间“雪龙2”号破冰前行 图/黄嵘

南极考察多领域成果

经过近40年的努力，我国南极考察由早期以基础建设为主逐渐转向以科学考察和研究为重点，构建了一整套行之有效的极地考察支撑体系，获取了大量宝贵的科学数据和样品。在此基础上，经过深入分析和研究，我国南极考察和科学研究在海洋学、地质学、生物生态学、大气科学、地球物理学以及日地物理学、极地冰川学等诸多领域均取得丰富成果。

在南大洋海洋学研究方面，我国科学家首次提出利用南极大磷虾复眼晶椎数目和复眼直径作为其生长指标，并提出了鉴别大磷虾自然种群生长的有效方法，解决了这一困扰国际生物学界多年的科学难题；先后两次开展埃默里冰架综合考察，揭示了埃默里冰架前缘海水交换方式，发现了冰架前缘和冰架下存在着较强的底层流；对普里兹湾及其邻近海域的水团结构和分布等有了深刻的认识，揭示了近50万年以来普里兹湾海洋环境和冰盖的演化历史；发现在南大洋生态系统中，南极磷虾等浮游生物关键种的重要性，它们对海洋初级生产力和碳的生物地球化学循环具有重要的调控作用；发现阿蒙森海东部海域可能存在南极磷虾繁殖地，为探寻南极磷虾繁殖地之谜提供了重要线索。

在东南极洲内陆冰盖考察、地质学和古环境研究方面，我国首次从地面挺进，到达南极内陆冰盖最高点，也是南极“四点”中的最后一个关键点——冰穹A的“北高点”，并在“最高点”附近建成了昆仑站，开展多学科综合考察；建立了冰穹A完整的冰川学、气象学观测断面，并首次钻取了记录该区千年尺度气候变化历史的冰芯，为最终实现钻取100万年以来冰芯记录的目标夯实了基础；率先查明格罗夫山所在的东南极洲拉斯曼丘陵及邻区主要早期变质、变形的时代以及东南极洲泛非期构造热事件的含义，揭示了地



质历史时期冰盖进退和古气候的演化过程，提出了东南极洲大陆构造演化的新观点；经过7次格罗夫山地质考察，在该区发现了大型陨石富集区，共收集12665块陨石，并从其中鉴定出火星陨石和灶神星陨石等珍贵样品。

在大气科学、天文观测等方面，我国建立了具有国际先进水平的极隙区高空大气物理共轭观测系统，揭示了极隙区地磁、极光、电离层吸收和临界频率变化等电离层特征；建成我国首台极区中高层大气激光雷达，实现我国南极中高层大气三维风场和温度昼夜连续观测，填补了极隙区相关观测的国际空白，有效提升了对极区大气空间环境的探测能力；在冰穹A安装太阳多色望远镜，可对太阳进行连续



观测。

此外，随着我国首架极地固定翼飞机“雪鹰601”等航空装备投入使用，我国南极考察进入“航空时代”。科学家利用机载冰雷达、航空重力仪和航空磁力仪等技术装备，对东南极洲冰架系统、冰下山脉、湖泊以及深部峡谷系统进行深入探索，获取了一批高质量的航空测量数据，发现东南极洲伊丽莎白公主地的冰盖下方存在巨型峡谷并发育有大型的融水流域和“湿地”，深部冰层呈现大范围暖冰现象，表明冰下基岩地热通量显著异常。这些发现对深刻理解冰盖稳定性及其对全球海平面的影响、揭示冰下地质构造和热状态及演化、寻找南大洋超冷水和底层水生成源区等具有重要意义。

中国南极考察大事记（1984年—今）

资料由本文作者提供

2000

2000年10月，我国科学家通过对在南极半岛湖泊中采集的沉积物岩芯的研究，发现这些沉积物中企鹅粪便及氟、磷、钡等元素含量的变化可以反映历史时期企鹅种群数量的变化，且该变化与气候变化有关。这一发现也是我国南极考察领域第一篇发表在《自然》期刊上的研究成果。

1998—1999

1998年12月15日至1999年2月2日，中国首次南极内陆格罗夫山考察队开展了人类首次对格罗夫山地区的地质、冰川、气象、冰盖运动学等多学科综合观测取样，获取大量数据和样品，根据其中4块陨石推断该区可能是南极又一个重要的陨石富集区，这一推断在第二次格罗夫山考察后得到确认。

1997

1997年1月18日至2月1日，中国第13次南极考察中山站内陆冰盖野外考察队完成了中国首次内陆冰盖考察，迈出了内陆考察的第一步。

1989

1989年2月26日，中山站在东南极洲拉斯曼丘陵建成，实现了我国南极考察从西南极半岛向东南极大陆的历史性跨越，标志着我国南极考察空间布局的成功拓展，为深入开展南极考察奠定了坚实基础。

3月，《中国第一届南大洋考察学术讨论会论文集》出版发行，共六集，涉及海洋气象学、物理海洋学、化学海洋学、海洋地质学、海洋地球物理学和海洋生物学等专业。

1985

1985年2月20日，我国首个南极考察站——长城站宣布建成，结束了我国在南极没有考察站的历史。

1984

1984年11月20日，中国首次南极考察编队从上海启航首赴南极。

12月30日，中国首次南极考察编队队员踏上南极乔治王岛。

1988

1988年5月24至28日，中国第一届南大洋考察学术讨论会在杭州召开，深入而系统地梳理了我国首次南极考察的研究进展和学术成果。

1995

1995年，我国科学家解决了困惑国际学术界多年的大磷虾年龄判断指标问题，并提出可利用南极磷虾体长与眼径比率作为检测南大洋生态系统动态变化的指示因子。

2020

2020年1月下旬，我国南极考察队首次进入受全球气候变化影响最显著的阿蒙森海冰间湖区域，开展了多学科综合调查，发现阿蒙森海冰间湖为侧纹南极鱼产卵场和育幼场。

2005

2005年1月9日，中国第21次南极内陆冰盖昆仑科学考察队成功登上南极内陆冰盖海拔最高点——冰穹A的“北高点”，这是人类首次从地面进入这一区域，沿途开展了冰川学、气象学等考察活动，获得了宝贵的数据和资料，为后续考察和建站工作打下了坚实的基础。

2014

2014年2月8日，我国第二座内陆考察站——泰山站正式建成开站，既可为昆仑站考察提供前沿支撑，又能为考察格罗夫山搭建平台，是我国南极内陆冰盖考察的中继基地。

2017

2017年，中国第34次南极考察队在南极海域检测出微塑料，表明人为因素造成的塑料污染已经影响到南极地区，保护海洋、减少塑料制品使用应当引起全世界人类的重视。

2018

2018年11月至2019年3月，中国第35次南极考察队首次在阿蒙森海东部海域实施多学科综合调查，发现该区可能存在南极磷虾繁殖地，为探寻南极磷虾繁殖地之谜提供了重要线索。

2022

2022年，在中山站建成首个天文观测平台，并安装了一套由5个镜筒组成的小型望远镜阵列，可同时开展4个光学波段和近红外波段观测，目前已投入越冬观测运行。

2003

2003年，我国科学家研究发现我国气象、水文条件与南极海冰的年际变化存在明显的遥相关关系，比如我国东部夏季降水受南极海冰覆盖面积的影响。

2009

2009年1月27日，昆仑站顺利建成，这是我国首个南极内陆考察站，也是南极大陆上海拔最高的考察站，实现了中国南极考察从南极大陆边缘向南极腹地扩展的历史性跨越，标志着我国已成功跻身国际极地考察的“第一方阵”。

2012

2012年1月24日，AST3-1南极巡天望远镜在昆仑站成功安装。

2015

2015年，AST3-2南极巡天望远镜在昆仑站安装完毕并投入观测运行，与之前的AST3-1南极巡天望远镜组成天文观测阵列，使我国在国际南极天文研究领域取得先发优势。

2016

2016年1月9日，我国首架极地固定翼飞机“雪鹰601”飞越昆仑站所在的冰穹A，随后返航中山站，标志着该机具备投入极地考察使用的条件，也意味着我国极地考察将迈入“航空时代”。

2019

2019年7月11日，我国首艘自主建造的极地科考破冰船——“雪龙2”号交付使用，并与“雪龙”号组队执行中国第36次南极考察任务，揭开了我国南极考察新的篇章。

2021

2021年4月，中国第37次南极考察队成功回收一年前布放的西风带海洋环境监测浮标，这是我国首次在西风带开展此类观测与研究。

认识南极、保护南极、利用南极

南极地区是地球系统的重要组成部分，也是全球气候变化的放大器。南极洲的遥远、寒冷、与世隔绝，以及南大洋上令富有经验的航海家都心生惧意的“魔鬼西风带”，曾经使南极难以接近。随着现代科学探索的不断深入，人们对这片神秘大陆、未知大洋的了解逐渐丰富起来，同时也意识到，必须通过进一步的南极考察，才能实现真正意义上的“认识南极、保护南极、利用南极”。

南极大陆是人类仰望星空、探索宇宙的理想之地。作为地球上平均海拔最高的大陆，南极大陆气候干燥、大气洁净度高，磁场几乎与地面垂直，是开展天文观测、高空物理研究的绝佳场所，尤其昆仑站所在的冰穹 A 是南极冰盖最高地区，堪称研究大气层、日地关系、宇宙射线的最佳区域之一。此外，干燥、洁净的气候环境，为降落在南极大陆的陨石提供了良好的保存环境，加之南极冰盖存在时间长、覆盖面积广，因此南极大陆保存的陨石数量众多、种类丰富，是人类研究地外星球、探索宇宙奥秘的良好载体。我国在昆仑站安装太阳多色望远镜，利用高纬度、高海拔、大气透明度好的优势，实现 24 小时对太阳活动的连续观测，为加深理解日地关系奠定了观测基础。

漂浮在南大洋上的冰山，其靠近海面处被波浪侵蚀形成冰穴 图/张海峰



南极冰盖是人类脚踏实地、认知地球的关键之地。南极冰盖的形成与地球的演化密切相关，3000 万年前，由于地壳板块漂移，大洋洲向北移动，南美洲与南极洲断开，南大洋贯通，逐渐形成现在的格局，洋流像一堵看不见的城墙，将南极大陆环抱在中间，隔绝了其与低纬度地区的热量交换，导致南极大陆不断降温，最终降水以雪的形式不断堆积、冻结，天长日久，雪层越来越厚，重力带来的压实作用使得下部雪层变成了坚硬的冰。经过千百万年的积累，形成了如今的南极冰盖。在此过程中，雪降落时空隙中携带的空气被封存在冰里，记录着当时大气的原始成分，比如二氧化碳、甲烷等温室气体。此外，冰里的水本身也是研究环境演化的优良载体。因此，现在通过开展冰芯钻探工作，可以利用冰芯里的气泡研究地球气候演化历史，进而预测未来地球气候的变化趋势。在第 35 次南极考察期间，我国自主研发的极地冰盖和冰下基岩钻探装备首次开展试验应用，成功取得相关样品，为进一步研究打下基础。

冰下世界是人类发现未知、了解过去的管窥之地。如此厚实的冰盖下面到底有什么？这个问题一直吸引着众多研究人员的目光。近年来的研究发现，南极冰盖的下方存在一个十分奇特的冰下世界，发育了完整的湖泊和河流系统。成百上千的湖泊大小不一、形态各异，如东南极洲的冰下湖沃斯托克湖（又称东方

南大洋海冰上较为少见的冰面融池，是一个表面融冰形成的半透融池，盐度远低于海水 图/张海峰



湖) 被证实形成于约 1500 万年前, 其所含物质记录着当年的信息。隐藏在平均厚度 2 千米冰层下的南极大陆, 仍有许多诸如此类的未知值得探索。

南极冰雪是人类保护环境、持续发展的启示之地。南极冰盖体量巨大, 储存的淡水资源十分丰富, 且水质优良、没有污染。据估算, 如果这些冰雪全部融化成淡水, 足够全人类饮用 7500 年。巨量的淡水储量是地球对人类的馈赠, 极可能成为人类将来解决干旱、淡水匮乏等问题时的一剂良方。然而, 在当前全球变暖的背景下, 南极冰盖消融对人类社会的威胁逐渐引起人们的关注。如果南极冰盖全部融化, 全球海平面将上升 60 米, 全球许多沿海大城市都将被淹没。因此, 科学家们需要对南极冰盖的发展、运动、断裂、消融等过程进行长期的跟踪监测和研究, 探究地质历史时期南极冰盖的演化规律, 以便更深入地理解南极冰盖的变化趋势, 为人类社会的长久发展提供更加有效的预测。

南极海洋是人类透视环境、预测未来的锁钥之地。南大洋及其边缘海具有非常独特的水团结构和复杂的洋流系统。南极底层水和南极中层水被认为是全球大洋环流的重要驱动因子, 如果这一过程中断, 大洋热盐环流暂停, 全球将面临巨大的灾难。南极绕极流作为全球大洋中流量最大的一支洋流, 是全球大洋之间水量交换、热量输送的关键环节。在它自西向东不断流动的过程中, 受南半球科里奥利力的影响, 表层海水会向北移动, 导致下部的海水向上补充, 能够为上层海洋带来丰富的营养元素, 进而促进上层海洋中浮游生物的生命活动。除此之外, 南大洋海冰的季节性消长是地球表面季节性面貌变化的最大特征, 冬季结冰时盐分析出形成高盐卤水, 夏季融化时则释放大量淡水, 影响上层海洋水团结构和浮游植物数量, 尤其是海冰融化时其下部缝隙中存活的大量藻类会像“雪崩”一样倾泻到海水里, 对上层海洋的生物生产以及向下输送带来重大影响。在海冰-大气-海水耦合的复杂系统中, 海洋生物地球化学循环过程十分复杂且强烈, 与全球碳循环密切相关。同时, 南大洋上空的大气环流与中低纬度的季风系统也有着千丝万缕的关系。南大洋的海洋环流和大气环流调节并反馈南半球乃至全球的气候变化, 相关信息存在于海底的沉积物中, 成为研究环境演化的重要原材料。因此, 在南大洋开展多学科的综合考察, 对把握环境规律、预测未来变化具有十分重大的科学意义和现实意义。

南极地区是人类共享共有、共管共护的富饶之地。南极蕴藏的能源和矿产资源种类约 220 种, 主要有金、银、铜、铅、锌、锰、钼、铁、金刚石等金属矿产, 以及云母、石墨、水晶、萤石、绿柱石等非金

作为地球上平均海拔最高的大陆, 南极大陆气候干燥、大气洁净度高, 磁场几乎与地面垂直, 是开展天文观测、高空物理研究的绝佳场所, 尤其昆仑站所在的冰穹 A 是南极冰盖最高地区, 堪称研究大气层、日地关系、宇宙射线的最佳区域之一。



中国第33次南极考察队内陆考察车队在南极冰盖上行进 图/周景武

属矿产。有些矿产的储存量相当巨大, 据估算, 查尔斯王子山脉的铁矿床是世界上蕴藏量最大的铁矿床之一, 可供人类使用 200 年。南极地区石油和天然气的储量也相当惊人。除此之外, 南极地区还有大量的鲸鱼、海豹、鱼类、磷虾和鸟类等生物资源。如南大洋中南极磷虾储量非常丰富, 据保守估计, 总量为 6 亿~12 亿吨, 被誉为“人类下一个最大的蛋白库”。尽管南极资源的前景非常可观, 但鉴于目前在经济效益以及环境保护等方面的考虑, 开发利用这些资源还需经历较长时间的准备。

南极地区是地球气候的敏感带, 在全球环境变化、碳循环等方面具有极其重要的科学意义和战略价值, 已成为我国提高参与全球海洋治理能力和构建海洋命运共同体的战略新疆域。贡献中国智慧、提供中国方案, 正是我国南极科考人一次次参加南极考察获取样品和数据以进行科学研究的初心和使命之所在。

我国南极考察事业从小到大、由弱变强, 在考察能力、科学研究、国际合作等方面取得了诸多成就。未来, 我国南极考察通过多学科交叉和更多前沿领域的探索, 将全面认识极区不同时空尺度的环境演化历史和现代变化过程, 进一步揭示南极地区在地球系统中的关键作用, 从而实现从“认识南极”到“保护南极、利用南极”的跨越, 为国际极地科学发展和人类和平利用南极做出新的贡献。mag