

## 发现“定位”太阳新方法

据新华社电（记者丁铭）记者从位于内蒙古自治区正镶白旗的中国科学院国家空间中心明安图野外科学观测研究站获悉，由中国科学院国家空间科学中心研究员颜毅华领衔的科研团队，发现一种新的可用于明安图射电频谱日像仪(MUSER)图像位置校准的方法，这种方法可在浩瀚宇宙中“定位”太阳准确位置。相关成果已于近日发表在学术期刊《天文和天体物理学研究》上。

明安图射电频谱日像仪(MUSER)是采用综合孔径成像方法，在厘米、分米波段获得高时间、空间和频率分辨率的太阳射电图像。作为先进的新一代太阳专用射电干涉设备，MUSER将极大地扩展太阳射电探测能力，为耀斑和日冕物质抛射研究打开新的观测窗口，被国际权威学者认为是国际现有射电日像仪设备的跨越式进步。

综合孔径成像技术广泛应用于天文射电望远镜成像上，即把众多小口径望远镜系统综合在一起，等效形成一个口径射电望远镜观测效果，从而获取到较高空间分辨的图像。然而，由于仪器误差以及信号传播效应的影响，校准特别是相位校准（影响图像位置确定）在综合孔径成像技术中至关重要。

颜毅华研究员领导的研究团队，在数年来的MUSER太阳射电图像处理过程中，发现了一种新的综合孔径望远镜阵列相位定标校准方法，在定标点源偏离原点的一般情况下，第一次获得了该偏差对综合孔径成像结果影响的通用理论公式。基于这个新公式，团队研究人员可以对MUSER观测图像进行校准，从而得到准确的太阳射电图像。

颜毅华介绍，这研究不仅仅优化了当前MUSER成像校准方法，而且还对一般射电综合孔径成像理论弥补了几十年来缺失的重要一环，使得综合孔径方法成了一个封闭的完备理论，即根据综合孔径理论本身就可以完成绝对定位。

论文审稿人认为，本研究方法可以利用一个未知位置校准源来对射电望远镜的图像进行校准，并且可以通过迭代计算出校准源具体位置，从而获取到真实的射电图像，也就是在浩瀚宇宙中给太阳“定位”。

## 古老恒星钙元素起源被揭示

据新华社电（记者赵婉薇）我国科研人员通过深地实验揭示了古老恒星钙元素的起源问题。国际期刊《自然》近日在线发表了这篇题为《第一代恒星中突破碳氮氧循环的 $^{19}\text{F}$  ( $p, g$ )  $^{20}\text{Ne}$  反应测量》的文章。

“标准宇宙学理论认为，宇宙起源于138亿年前的一次大爆炸，在大爆炸后38万年到大约1.5亿年间，经历了没有任何发光天体的‘黑暗时代’。在黑暗时代末期，宇宙大尺度结构在暗物质引力作用下显现，诞生了第一代恒星和星系。”文章第一通讯作者，北京师范大学核科学与技术学院教授何建军说。

2014年澳大利亚天文学家观测到了一颗宇宙中迄今最古老的恒星——K型红巨星（编号SMSS0313-6708），并观测到锂、碳、镁和钙元素。然而，它的钙元素起源等问题仍然是一个谜。

经过数年的钻研，我国科研人员在中国锦屏深地核天体物理装置上开展的实验，验证了钙来源于碳氮氧循环的突破反应这一假说，成功解释了观测到的钙元素的起源问题，强有力地支持了第一代恒星的弱超新星模型，并将为詹姆斯·韦布望远镜未来观测提供可靠的数据。

“中国锦屏地下实验室覆盖岩层厚度达2400多米，深度居世界之首。深地实验室能够极大地降低宇宙射线造成的影响，为重要核天体反应直接测量提供了世界一流的实验条件。”何建军说。

《自然》审稿人认为“这是一个巨大的实验成功。这为未来的核天体物理学研究提供了新途径。这项研究结果会引起核天体物理学界的强烈兴趣，包括实验物理学、恒星建模以及观测等。这一结果毫无疑问值得发表。”

据了解，该研究得到了国家自然科学基金委重大项目和杰出青年项目等基金的资助。文章第一作者是北京师范大学张立勇副教授，第一通讯作者是北京师范大学何建军教授，中国原子能科学研究院柳卫平研究员等为共同通讯作者。

## 上海

### 第39次南极考察队出发

本报电 近日，中国第39次南极考察队首批队员搭乘“雪龙2”号从上海出发，执行南极科学考察任务。本次南极考察队共255名队员，分两批出发，第二批队员之后搭乘“雪龙”号启程，计划于明年4月上旬返回国内。

第39次南极考察队围绕南大洋重点海域对全球气候变化的响应与反馈等重大科学问题，开展大气成分、水体环境、沉积环境、生态系统等相关领域的调查研究工作。在中山站、泰山站、昆仑站沿线进行冰雪环境监测、天文观测。利用“雪鹰601”固定翼飞机，开展伊丽莎白公主地等区域的冰下地形探测。对南极中山站、长城站进行越冬人员轮换及物资补给。（文心）

## 山东

### 荣成大力开发风能资源



近年来，山东省荣成市依托沿海丰富的风能资源，规划布局清洁能源建设，推进碳达峰碳中和。图为荣成市北部沿海风力发电场（摄于10月29日）。人民视觉

气候变化导致的极端天气事件是“地球村”面临的主要威胁之一，在滚滚的热浪、肆虐的洪水、汹涌的赤潮等面前，人类是名副其实的命运共同体，保护地球家园是我们共同的责任。

中国是应对气候变化的行动派，郑重宣示了碳达峰与碳中和目标并大力付诸行动，赢得了国际社会的广泛尊重。中国科学家积极行动起来，深入研究气候变化的内在机理，科

学分析人类社会对气候变化的历史责任和减排义务，努力开发旨在促进节能减排的绿色生产和绿色消费技术……为解决气候变化问题贡献智慧和力量。秦大河是其中杰出的代表，他长期从事冰川和极地研究，是“中国徒步横穿南极大陆第一人”，曾参与联合国政府间气候变化专门委员会评估报告的编写工作，获得环境领域全球最高奖项“沃尔沃环境奖”。

——编者

# 冰天雪地也是金山银山

秦大河

## 全球变暖加快加剧 北半球中高纬度更显著

近年来，全球范围内，极端天气频率显著增高，高温、风暴潮、干旱、洪水等灾害持续加剧。随着这种趋势继续发展，上述灾害将更加频繁、更加强烈，跨行业、跨区域的复合型气候变化风险将增多，且更加难以管理，从而加大对经济社会的压力。

根据气象记录，20世纪初以来，全球地表平均温度不断上升。从20世纪50年代开始，温度上升的速度明显加快，冰冻圈逐渐退缩，海平面逐步上升，自然灾害发生频率越来越高，强度越来越大。从20世纪80年代开始，变暖进一步加剧，其中北半球中高纬度地区尤为显著。

2014年，联合国政府间气候变化专门委员会发布（IPCC）的第五次评估报告指出，从1901年到2012年，全球地表平均温度升高了约0.89℃。2021年，该委员会发布的第六次报告指出，2011年到2020年，全球地表温度相比工业化前，上升了1.09℃，从未有20年的平均温度变化预估来看，全球升温预计将达到或超过1.5℃。在未来几十年，所有地区的气候变化都将加剧。只有立即、迅速、大规模减少温室气体排放，才有可能实现把升温幅度限制在接近1.5℃或2℃的目标。

## 升温加剧水循环 灾害更剧烈频繁

地表平均温度每升高1℃，空气中的水汽含量约增加7%。从概率上讲，降雨量会增加，降水区域也会变化，此外，还会导致台风强度加大。值得注意的是，气候变化不仅仅是温度上升的问题，它正在给全球不同地区带来多种不同的组合性变化，而这些变化都将随着进一步升温而持续增加，包括干湿度的变化，风、冰、雪的变化，沿海地区变化和海洋的变化等。

全球升温1.5℃时，热浪将增加，暖季将延长，而冷季将缩短；全球升温2℃时，极端高温将更频繁地冲击农业生产和人体健康的临界耐受阈值。气候变化正在加剧水循环，这在总体上会带来更强的降雨和洪水，但对一些地区而言，则可能意味着更严重的干旱。可以预见，整个21世纪，沿海地区的海平面将持续上升，这将导致低洼地区发生更频繁、更严重的沿海洪水，并将导致海岸受到进一步侵蚀。以前百年一遇的极端海平面事件，到本世纪末可能每年都会发生。

另外一个值得关注的现象是，在一些地方，热浪和干旱事件的发生时间很接近，甚至同时发生。一个地区在两次极端天气事件之间几乎没有恢复的时间，这构成了一种特殊的风险。



作者秦大河肖像画。张武昌绘

## 多种因素促升温 二氧化碳是主因

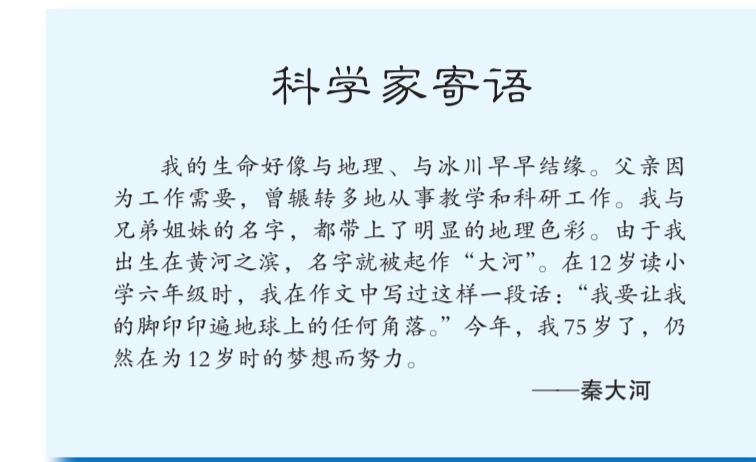
人类的行动有可能决定未来的气候走向。有证据显示，虽然其他温室气体和空气污染物也能影响气候，但二氧化碳是气候变化的主要驱动因素。

世界气象组织发布的2021年全球气候状况公报指出，2020年全球大气中温室气体平均浓度再创新高，其中二氧化碳的平均浓度比工业化前水平高出49%。IPCC的第六次评估报告中的第一工作组报告《气候变化2021：自然科学基础》评估指出，人类活动导致的大气中温室气体浓度持续增加造成温室气体的辐射效应进一步增强，当前人为辐射强迫（由于气候系统内部变化等外部强迫引起的对流层垂直方向上的净辐射变化）为每平方米2.72瓦，比IPCC的第五次评估报告第一工作组报告所评估的每平方米2.29瓦高约20%，所增加的辐射强迫中约80%是由于大气中温室气体浓度增加造成的。

稳定气候需要大力、快速和持续地减少温室气体排放。这样做难度很大，需要世界各国各地区共同努力，才有可能实现预期目标。

## 气候变化冰先知 冰冻圈显著缩小

“气候变化冰先知。”1979年以来，北极海冰范围显著缩小。20世纪70年代，北冰洋每年9月海冰的范围是1000万到1200万平方公里。根据国际雪冰资料中心的最新数据，北冰洋9月海冰范围已经缩减到400万平方公里左右。海冰范围减少，会大大影响欧洲、美洲和亚洲的天气和气候。无论是冬季寒潮，还是夏季强降水等灾害，可能都与此有关。



## 科学家寄语

我的生命好像与地理、与冰川早早结缘。父亲因为工作需要，曾辗转多地从事教学和科研工作。我与兄弟姐妹的名字，都带上了明显的地理色彩。由于我出生在黄河之滨，名字就被起作“大河”。在12岁读小学六年级时，我在作文中写过这样一段话：“我要让我的脚印印遍地球上的任何角落。”今年，我75岁了，仍然在为12岁时的梦想而努力。

——秦大河



2013年11月，秦大河获颁“沃尔沃环境奖”。

中国科学院网站

同样，北冰洋海冰的冰量（体积）也在不断减小。北冰洋海冰冰量每年9月份最小，3月份最大。2017年9月，冰量减少到约4000立方千米，而1979年9月为1.6万立方千米，38年间海冰冰量减少了75%。从这一系列数据，不难看出当前气候变化的严峻态势。

目前，在全球变暖、冰冻圈退缩的背景下，冰冻圈科学受到前所未有的重视，已成为国际气候系统及全球变化研究中最活跃的领域之一，也是当前全球变化和可持续发展研究领域关注的热点。

冰冻圈是指地表水体以固态形式存在的那一部分，是一个连续分布的低温圈层。冰冻圈科学研究冰冻圈各组成要素的特性、形成机理、发育过程等以及与其他圈层的相互作用和对人类社会的影响。冰冻圈作为气候系统的一个特殊圈层，以其对全球环境变化高度敏感性、对气候变暖的显著指示性以及大气圈、水圈、生物圈、岩石圈和人类圈的强烈影响，显示出独特而又重要的作用。在受气候变化影响的诸环境系统中，冰冻圈变化首当其冲，是全球变化最快速、最显著、最具指示性，也是对气候系统影响最直接和最敏感的圈层，被认为是气候系统多圈层相互作用的核心纽带和关键性因素之一。

## 率先建立冰冻圈学科体系 冰芯钻探成果引人注目

21世纪初，世界气候研究计划推出“气候与冰冻圈”核心计划，旨在定量评估气候变化对冰冻圈各要素的影响以及冰冻圈在气候系统中的作用。中国是这一科学计划的发起国之一。把冰冻圈视为一个整体，通过多学科交叉、新技术应用、重大计划推动，开展全球尺度的系统性、集成性研究已成为国际趋势。中国科学家紧抓这一趋势，在冰冻圈科学体系化建设方面走在国际前列，率先建立了冰冻圈科学学科体系，在冰冻圈科学的理论、方法和体系化方面发挥引领作用。

储存于冰冻圈内的气候环境信息十分丰富。积雪、河湖海冰、冰川与极地冰盖的范围与冰量变化、冰层内物理化学生物等浓度、冰缘地貌、泥炭沉积、地下冰、钻孔温度等，均能反映不同时间尺度上的地球环境气候



1990年3月，秦大河与来自美、法、英等国同行组成的考察队成功穿越南极点。图为考察队在南极阿蒙森-斯科特站留影（右一为秦大河）。

中国科学院网站

## 科技名家笔谈

中国科协科学技术传播中心、科学出版社与本报合作推出