

中国科学家在南极“追光”

2月,随着南极的极夜日益临近,中国南极考察队也将迎来“追光”时刻。
30余年来,科研人员透过天宫绚烂的光影流变,探寻全球空间天气的变化规律。



2025年,极夜期间中山站开展极光与激光雷达协同观测。

绚丽极光是空间天气『预报员』

极光是太阳与地球磁场、大气层共同演奏的“能量交响乐”。

当太阳喷射出由质子、电子等带电粒子组成的“太阳风”以每秒数百公里向地球席卷而来,地球磁场挡住了绝大多数粒子的冲击。但在南北磁极附近,地球磁力线形成汇聚区,使得更多太阳风粒子进入,高能粒子与大气分子碰撞激发,便形成极光现象。

“各色极光如丝带般舞动,如霓虹灯般绚丽多姿。”中国极地研究中心(中国极地研究所)副研究员、中国第42次南极考察中山站越冬队员孙继承说,中山站位于地球极隙区纬度上,正是开展相关研究的最佳区域。

中国极地研究中心(中国极地研究所)副研究员李斌表示,2025年5月,通过对中山站所获得的极光全天空等数据进行综合分析,我国科研人员首次在国际上提出了“极光涟漪”概念,即发现在极光弧边缘的条纹状绿色发光结构,可能是由极光沉降粒子激发的等离子体梯度漂移不稳定性导致的。

全天空成像仪拥有鱼眼镜头,记录整个天穹的光影流变;极光光谱仪像一位“光之解码师”,通过分析光的波长反推沉降粒子的能量……走进中山站空间物理观测栋,这里正开展全方位、多手段的空间环境监测,告诉人们空间天气的变化。

“在极区开展高空大气物理观测对建立空间天气模型、改进无线电远距离通信、确定卫星轨道等方面具有重要意义。”中国极地研究中心(中国极地研究所)研究员胡泽骏说。

激光雷达勾勒大气『心电图』

极光发生的时刻,激光雷达能够精细诊断距离人类更近的大气层产生了何种响应。

中国极地研究中心(中国极地研究所)研究员黄文涛说,激光雷达通过捕捉高层大气的温度骤升、风场紊乱等细微变化,仿佛在勾勒大气的“心电图”。

中山站布设的钠荧光多普勒激光雷达、拉曼测温激光雷达等设备向天顶发射极细的激光束,通过分析大气分子散射回来的光信号,能绘制出从地面直至高空的温度、风场和成分剖面图,研究大气本身的状态和成分。

“针对一些特殊的空间天气事件,如强磁暴活动,站区激光雷达还会联合空间物理观测设备开展协同观测。”中国第41次南极考察中山站越冬队员黄川说。

在南极,激光雷达与极光观测协同,正为构建具有自主知识产权的“太阳风-磁层-电离层-大气层”耦合模型,注入核心观测数据。



2025年4月,中国第41次南极考察中山站越冬队员黄川在调试激光雷达。

在极寒大陆聆听『宇宙低语』

极区是全球大气环流的关键一环,也是空间天气影响地球最直接、最强烈的区域。

“剧烈的极光活动也可能是强烈地磁暴前兆,影响卫星导航、通信和电网。”孙继承说,中山站极光监测数据可用于空间天气预警,助力守护太空和地面基础设施安全。

2010年以来,中国科学家们已在中山站建立起国际先进的极区高空大气物理观测系统,并与北极黄河站构成了国际上为数不多的极区共轭观测台站和相应的数据分析平台。

近年来,以极区观测为基础,我国又在极光、极区电离层、空间等离子体波等多方面取得了一系列研究成果。

在极寒大陆解码“宇宙低语”并不容易,零下40摄氏度的极寒环境中,工作人员持续值守调试激光雷达。

黄川难忘自己和队友们在暴风雪后,合力从深雪中挖出被掩埋的雷达设备,“当它重新正常工作时,我们欢呼雀跃,仿佛自己也通过了极地的终极考验”。

文图均据新华社

我国科学家建立首份南极『冰下火山』档案

记者2月1日从中国极地研究中心获悉,截至目前,科学家已在南极冰盖下发现207座火山。由中国极地研究中心牵头,浙江大学、复旦大学、英国埃克塞特大学的科研人员参与合作的一项研究,首次为这些“冰下火山”建立了完整的“身份档案”,为国际南极科学研究提供了一个重要公共数据产品。

据这项研究牵头人、中国极地研究中心冰雪所崔祥斌研究员介绍,南极冰盖平均厚度约2160米,最厚处位于东南极冰盖的威尔克斯地,厚度达4757米。近年来,越来越多的研究表明,隐藏在厚重冰盖之下的冰下火山,能够改变冰下地形地貌、促进冰底融化、调控冰下水文活动,进而影响冰流动力学过程以及冰盖的稳定性。

但长期以来,由于受制于观测条件和数据分辨率限制,人们对南极冰下火山的空间分布、几何形态及其潜在影响,缺乏系统且统一的认识。

研究团队在系统整合南极冰下火山科学研究基础上,建立了首个全南极大陆尺度冰下火山参考目录(ANT-SGV-25),为207座冰下火山建立了完整的“身份档案”,填补了全南极大陆尺度冰下火山形态与分布的研究空白。

研究团队还建立了首个南极冰下火山多维度参数体系。建立了涵盖尺寸、形状、坡度的南极冰下火山形态量化指标体系,并结合计算机视觉技术,实现冰下火山形态特征的精准提取,为火山分类、成因分析、影响研究提供客观依据。

据新华社