



他们为我国首颗海洋盐度探测卫星装上“利器”

■本报记者 倪思洁

人人都知道海水是咸的，那么地球不同位置的海水会一样咸吗？要回答这个问题，最简单的方式就是用遥感卫星去“看”。然而，这件事说起来简单，却困扰了科技界很多年。

11月14日，我国首颗专门探测海水盐度的卫星成功发射升空。当天凌晨4点，作为海洋盐度探测卫星(以下简称盐度星)主被动微波探测仪的负责人，中国科学院国家空间科学中心(以下简称空间中心)研究员刘浩携团队早早抵达了发射现场。

现场目睹火箭升空后，刘浩迅速回到技术区，盯着电脑屏幕显示的遥测数据。数据显示，主被动微波探测仪的反射面天线在入轨后不久逐步展开到位。他长舒一口气：“成了！”

刘浩带领团队自主研发17年的新型载荷，终于由想法变成了现实。

“将来我们国家可能需要这项技术”

海洋盐度的高低会影响海水密度，进而驱动大洋环流。同时，它能显示全球气候变化及水循环变化，是“天然的雨量计”。正因如此，探测海洋盐度一直是国际科学界的期待。

要想知道全球海洋盐度的时空分布情况，最便捷的方式是用遥感卫星。而遥感卫星的“眼睛”，就是能获取海面微波辐射亮温数据的微波辐射计。

测量海洋盐度的卫星对微波辐射计的要求极高。“舌头都尝不出来的细微差别，卫星却要通过微波辐射计从天上辨别出来。假设卫星探测盐度的精度达到0.1个实用盐度标准(psu)，就相当于微波辐射计能分辨1000克海水中含有35克还是34.9克盐。”刘浩说。

不仅如此，微波辐射计的观测还面临着风浪、温度、地面微波信号等干扰。正因为难度大，从全世界范围看，海洋盐度的遥感测量技术，几乎是海洋动力遥感测量中最后一个被解决的技术难题。“大家都是先攻克海洋温度、海面风场、海面高度等遥感测量技术，最后再考虑怎么解决盐度的遥感探测问题。”刘浩说。

2006年，在欧洲空间局访学的刘浩深度了解了该局正在研制的土壤水分和海洋盐度卫星(SMOS)。彼时，SMOS团队正在攻关对盐度辐射敏感度的L波段辐射计。与此同时，美国也开始了L波段辐射计相关预研工作。

那一刻，刘浩意识到“将来我们国家可能需要这项技术，我们得往前走一步”。

《中国科学报》从中国石化新闻办获悉，近日，中国石化孙焕泉院士团队创建的“稠油多元热复合驱技术规范”成功获国际标准化组织(ISO)立项。该技术规范依托中国石化自主创新的稠油多元热复合开发技术，是我国首个稠油热采领域的ISO国际技术规范，发布后将有力促进国际技术合作、提升全球稠油开发效果。

稠油是指密度大、黏度高的原油，是一种重要的石油资源。孙焕泉团队聚焦难采稠油开发难题，创新提出多元热复合开发技术，开辟了稠油热采开发新领域。该技术已在胜利油田、河南油田等实现了规模应用，支撑中国石化稠油年产量持续稳产在480万吨以上，获得国内外同行一致认可。

图为中国石化春风油田稠油热采现场。

本报记者计红梅报道 中国石化供图

新西兰削减基础研究资金惹争议



本报讯 近日，新西兰政府宣布，将把该国基础科学研究的唯一资金来源——7500万新西兰元的Marsden基金的一半，用于“具有经济效益的研究”。此外，该基金将不再支持任何社会科学和人文科学研究，相关领域的提案专家组将被解散。

据《科学》报道，这份声明一出，震惊了该国研究界。新西兰大学协会称，取消对社会科学和人文科学的资助尤其“令人震惊”。

2007年，刘浩回到空间中心，立即向中国科学院提出项目申请。在中国科学院的支持下，他们以40万元经费为基础，开始了“L波段干涉式综合孔径辐射计”关键技术研究，目标是研制出能稳定、高精度探测海洋盐度变化的辐射计。

主动揭榜走出新路线

刘浩对国家需求的预判是对的。

2011年，国家相关部委开始组织海洋盐度探测载荷的预先研究，发布了“主被动联合探测盐度计预先研究”项目申报指南(以下简称指南)。此时，欧洲于2009年发射的SMOS卫星未达到预期的0.1psu探测精度，美国在2011年发射的宝瓶座(Aquarius)卫星也存在空间分辨率及视场幅宽偏低的问题。

有了此前的技术积累，刘浩团队主动揭榜。在项目申请书中，他们详细分析了欧美卫星的优缺点，提出了一种综合双方优点又与二者不同的新技术路线。

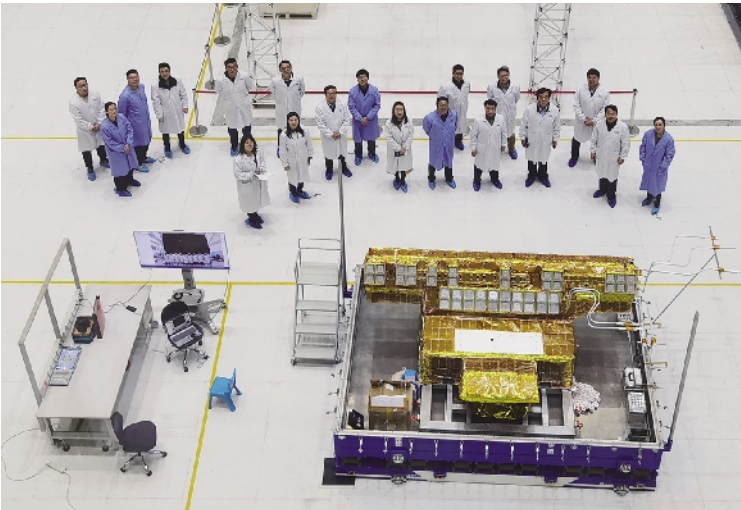
SMOS卫星任务采用的是二维综合孔径辐射计技术，用诸多小型接收天线替代传统大孔径天线；Aquarius卫星则采用了相对保守的大孔径天线技术体系，同时加入了同频段的主动遥感手段。

刘浩团队设计的辐射计将综合孔径技术和大孔径天线相结合，在利用综合孔径技术实现高分辨率、宽视场成像的同时，利用大孔径反射面保证了辐射计具有分辨盐度变化的足够灵敏度，同时兼容多频主动动的探测。

“这是一种全新的解题思路，我们相信能实现指南提出的目标。”刘浩说。

2015年，按照设计思路，刘浩团队顺利突破关键技术，达到指南提出的技术指标，做出了原理样机。

从外观看，与SMOS卫星探测器的“Y”字形、Aquarius卫星探测器的“大圆盘”不同，盐度星的主被动微波探测仪就像推土机上的“大铲子”。



海洋盐度探测卫星主被动微波探测仪团队。 空间中心供图

被动接收微波辐射信号的馈源系统呈“一”字形排在“大铲子”斜下方，其中不仅有对盐度辐射灵敏的L波段微波辐射计，还有对海面温度等辐射敏感的C、K波段微波辐射计，3种频段的接收器组成了综合孔径辐射计。不仅如此，与辐射计馈源平行排布的还有主动发射微波信号、用于海面粗糙度校正的L波段数字波束形成散射计馈源，由此实现主被动探测技术的结合。

当原理样机实实在在出现在空间中心怀柔园区的大院里时，国家也有了关于盐度星的新规划。

2015年，我国《国家民用空间基础设施中长期发展规划(2015—2025年)》中提到，要“创新观测体制和技术，填补高轨微波观测、激光测量、重力测量、干涉测量、海洋盐度探测、高精度大气成分探测等技术空白”，并将“海洋盐度探测”列为“遥感卫星科研任务”之一。

看到规划的那一刻，刘浩知道，储备了这么多年的技术，终于有了一显身手的机会。

“我们的载荷正飞着呢”

2020年，盐度星正式批复立项。刘浩团队的技术储备得到了评审专家的认可。正是从那时开始，刘浩切身体会到航天任务与科研探索的本质不同。

(下转第2版)



研究人员开发出高性能塑性无机热电材料

本报讯(记者王兆昱)中国科学院上海硅酸盐研究所研究员仇鹏飞、史迅和陈立东与合作者，在脆性碲化铋(Bi₂Te₃)基材料中通过调制反位缺陷诱导形成高密度/多样化的微观结构，实现了材料从脆性至塑性的转化，并将塑性热电材料的室温热电优值提升至约1.0。相关成果近日发表于《科学》。

在室温下，无机非金属材料通常表现为脆性，难以像金属一样精准加工，且易突然断裂失效。目前，具有本征塑性的块体无机非金属材料种类较少，且热电性能远低于经典的脆性材料。

Bi₂Te₃基材料是室温区域最好的热电材料，但它们通常为脆性。由于Bi和Te相近的原子半径和电负性，Bi₂Te₃基材料易形成高浓度的本征缺陷，进而诱导形成高密度/多样化的微观结构，影响材料的力学性能。

研究团队利用温度梯度法制备了化学计量比精确调控的Bi₂Te₃块体单晶，展现出优良的塑性变形能力。透射电镜表征发现，Bi₂Te₃单晶中存在由BiTe和TeBi反位缺陷转变而成

的高密度/多样化微观结构。研究团队利用分子动力学计算揭示了其对力学性能的影响，证明这种微观结构是Bi₂Te₃单晶发生塑化的重要原因。

研究团队发现，塑性Bi₂Te₃单晶具有优异的热电性能，室温功率因子和热电优值远高于已报道的塑性热电材料。他们通过固溶Sb调控载流子浓度，在保持优良塑性的同时，进一步提高了室温功率因子和热电优值。

最后，研究团队选取塑性Bi_{0.8}Sb_{0.2}Te₃单晶和Ag₂Se_{0.95}Se_{0.05}，分别作为p型和n型热电臂，制备了8对具有Y型结构的柔性热电器件。在19℃的环境温度下，将该器件佩戴于人体，获得的器件最大归一化功率密度为2.0 μW/cm²，远高于基于其他塑性热电材料的器件。

该研究不仅开发出一种新型高性能塑性无机热电材料，还提供了一种将脆性材料转变为塑性材料的有效策略，为脆性无机非金属材料的研究提供了重要借鉴。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adr8450>

新策略使慢性乙肝治愈率突破30%大关

本报讯(记者朱汉斌 通讯员屈理慧)南方医科大学南方医院感染内科教授侯金林与合作者，在国际上首次证实联合病毒抑制和免疫激活的双重策略能够将慢性乙肝治愈率提高至30%以上，为全球乙肝患者带来了新的治疗选择。相关成果近日发表于《新英格兰医学杂志》。

当前，核苷类药物和长效干扰素作为乙肝治疗的常用抗病毒药物，尽管在一定程度上控制了病情，但经长期治疗后，实现乙肝治愈的患者比例仍不足10%。

研究团队首次创新性采用综合平台设计研究策略，同步集成了对多个新靶点抗乙肝病毒药物及其联合用药效果的全面评价；首次引入了靶向乙肝病毒RNA的小核酸药物和免疫激活药物的治疗策略，使得乙肝治愈率首次突破30%大关。尤其是对于乙肝表面

抗原水平低于1000国际单位的患者，乙肝治愈率高达47%。

为全面、深入揭示乙肝表面抗原水平的长期动态变化对乙肝功能性治愈的关键作用，并进一步挖掘乙肝治愈的潜力人群，团队在长达10余年的时间里，对近1万名慢性乙肝患者实行全程服务管理。他们基于每位患者的变量动态变化，采用全新算法，成功研发出一款新型且精确度高的乙肝治愈预测模型——GOLDEN(金牌)评分系统。

“这一创新成果能够平均提前19个月精准预测乙肝治愈的发生，从而帮助医生更准确地识别出乙肝功能性治愈的优势人群。研究显示，此类优势人群在使用核苷类药物治疗5年后，有29%的人实现了乙肝治愈。”侯金林说。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2405485>

薛其坤、谢晓亮获“2024 腾冲科学大奖”

本报讯(记者高雅丽)近日，在2024腾冲科学家论坛开幕式上，中国科学院院士、清华大学教授薛其坤，中国科学院院士、昌平实验室主任谢晓亮获“2024腾冲科学大奖”。

“腾冲科学大奖”设立于2023年，旨在奖励在科学技术前沿取得重大突破、推进人类科学技术取得重大进步、通过技术创新解决人类面临的重大问题和挑战、研究成果取得重大经济或社会效益的全球科学家，每名获奖人(团队)奖励金额达150万美元或1000万元人民币。

论坛上，总规模目标为50亿元人民币的腾冲科学家论坛发展基金和总体规划规模100亿元的云南省中药材产业发展基金启动，将服务院士专家、企业科技成果转化和产业化。

据悉，2024腾冲科学家论坛由云南省人民政府和中国科学技术协会主办，主题为“科学·全球创新与科学家使命——科技赋能高质量发展”。本届论坛设置开幕式、主旨论坛、11场分论坛和9场系列活动，包括120位院士、59位大学校长在内的千余名专家学者和企业家代表等参加。

国内单台比特数最多的超导量子计算机发布

本报讯(记者王敏 通讯员沈劲松)近日，在2024数字科技生态大会上，国内单台比特数最多的超导量子计算机天衍-504正式发布。

天衍-504是在国家实验室的指导下，由中电量子集团联合控股的科大国盾量子技术股份有限公司，基于“骁鸿”芯片研发而成的。

2024年4月，中国科学院量子信息与量子科技创新研究院定制研发的504比特量子计算芯片“骁鸿”成功交付。该芯片在集成超过500比特的同时，量子比特的寿命、门保真度、门深度、读取保真度等关键指标有望达到IBM等国际主流量子计算云平台的芯片性能。

2023年11月，中电量子集团发布“天衍”量子计算云平台。作为全球首个具备量子优越性能力的超量融合云平台，其通过“天翼云”超算算力和176个超导量子比特算力的融合，为各类用户提供便捷简单的量子计算服务。截至目前，平台已有来自海内外50多个国家、超1200万的访问量，实验任务数超过60万个。

随着天衍-504接入“天衍”量子计算云平



天衍-504。 中电量子集团供图

台并对外服务，“天衍”云平台实现了算力规模和算力类型双重升级。由一台24比特、两台176比特和一台504比特组成了国内最大规模的量子计算集群，并提供了5类运算性能世界一流的仿真真机和Cqlib量子编程框架，是中国量子计算能力的又一次飞跃。