

在地球外围存在着一种无形的“保护罩”——磁层，它日复一日抵御着来自太阳的高能带电粒子流——太阳风的冲击，为地球上的生命筑起第一道防线，但目前人类对二者“搏斗”的全局图景知之甚少。据中国科学院国家科学中心最新消息，近期将择机发射的太阳风-磁层-电离层耦合探测器（简称SMILE，昵称“微笑”卫星）将改变这一局面，它凭借独特的“眼睛”和“触角”，可首次为人类捕捉到太阳风与磁层相互作用的全景画面。

“微笑”卫星是中国和欧洲航天局首次开展任务级、全方位深度合作的空间科学探测任务，更是人类探索近地空间环境的利器。其主要目标是通过创新的成像与原位探测结合，揭示太阳风与地球磁层相互作用的大尺度结构和动态过程，从而服务于空间天气研究与预警。

## 给地球磁层拍“全景CT”

在“微笑”卫星上天前，人类对地球磁层的观测大多是管中窥豹。有的卫星专注于局部区域的细节测量，如某一点的粒子浓度或磁场强度；有的则只能在短时间内捕捉片段画面，无法完整记录太阳风与磁层相互作用的全过程。这种碎片化的观测，让科学家难以拼凑出全局图景。

“微笑”卫星的核心使命就是打破这种局限，实现“全局观测+同步探测”的双重突破。

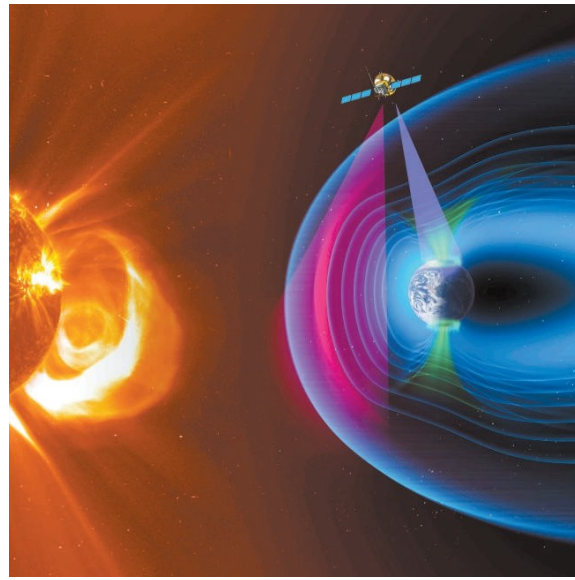
根据任务计划，欧洲织女星-C火箭把“微笑”卫星送入太空，进入一条远地点约12万千米、近地点约5000千米、轨道倾角约73°的大倾角大椭圆轨道。运行在这个特殊轨道，能让卫星80%的时间停留在高轨道区域，从而避开强辐射的范艾伦辐射带

（地球磁层中被磁场捕获的高能带电粒子聚集区），同时可长时间对准磁层与太阳风相互作用的关键区域进行探测；而当它运行到近地点时，又能快速将观测到的海量数据传回地面。卫星设计寿命为3年，将在太阳活动周期峰值的关键窗口期，持续捕捉太阳风与磁层的动态交互过程。

值得一提的是，“微笑”卫星的名字不仅是英文SMILE缩写的巧合，更有着形象的科学寓意。通过卫星上的软X射线成像仪，科学家预计能观测到磁层朝向太阳边缘形成的类似“微笑弧线”的结构，而南北两极的极尖区则像“眼睛”一样，共同构成一张“太空笑脸”。这张笑脸的背后，正是磁层抵御太阳风的核心区域，也是卫星的主要观测目标。



“微笑”卫星进行发射前试验。



“微笑”卫星工作示意图。

## 打造高效卫星平台和“四大神眼”

在此次中欧合作中，中国负责研制“微笑”卫星平台，欧洲航天局负责研制运载火箭和载荷舱，中国和欧洲航天局联合研制有效载荷。对于“微笑”卫星而言，卫星平台是“身体”，有效载荷是“眼睛”和“触角”。

卫星平台承担着供电、姿态控制、推进、通信等核心保障功能，确保探测仪器能在恶劣的太空环境中稳定工作，其重量、性能和适应性均达到国际先进水平。

“微笑”卫星发射时处于收拢状态，尺寸为2.8×2.8×3.5米；进入轨道后，太阳翼和磁强计伸展开，尺寸将扩大到4.8×9.8×3.5米。卫星总质量约2300千克（含推进剂），其中仪器仅重76千克。它有两个太阳翼，总面积4.1平方米，结合锂离子电池组（总容量60安时），能为卫星持续提供电力，即使在远离太阳的远地点，电池组也能保障关键系统正常工作。它采用三轴稳定方式，卫星平台上的两副天线负责接收地面指令和传输卫星状态数据。载荷模块上的专用天线用于把海量科学数据传回地面，平均每个轨道能下传32吉比特数据，确保观测数据不丢失。

除了平台，“微笑”卫星还有“四大神眼”，即四套先进的有效载荷：软X射线成像仪（SXI）、紫外极光成像仪（UVI）、低能离子分析仪（LIA）和数字磁强计（MAG）。这四套仪器分工协作，既有远距离成像的能力，又有近距离探测的本领，形成“全局成像+原位测量”的立体观测体系，就像给卫星配备了“望远镜+显微镜+磁场探测器”。

软X射线成像仪 这是“微笑”卫星

最具创新性的仪器之一，其核心任务是拍摄磁层顶、极尖区和磁鞘区的软X射线图像，捕捉太阳风与磁层相互作用的高能辐射特征。为了捕捉到微弱的射线，软X射线成像仪采用了独特的“龙虾眼成像原理”，即通过由微通道板拼接而成的镜头将软X射线聚焦成像。

紫外极光成像仪 极光是磁层活动的“可视化信号”，但普通观测只能看到局部极光，无法反映全球极光的分布和变化。紫外极光成像仪能突破这一局限，在155至175纳米的极紫外波段，拍摄到全球极光的高分辨率图像，捕捉极光的细微变化，为研究磁层亚暴和能量释放提供直接依据。它和软X射线成像仪都是“远距离观测仪”。

低能离子分析仪 这是“近距离探测器”，负责实时测量卫星周围低能离子的速度、分布和通量，原位测量太阳风、磁鞘及磁层中的低能离子，可获取密度、速度、温度等关键参数。这些低能离子的运动状态直接反映了太阳风与磁层的相互作用过程。

数字磁强计 它的任务是精准测量卫星所在位置的三维矢量磁场，获取磁场的大小、方向和波动信息，为分析太阳风-磁层相互作用提供核心数据。其测量精度极高，可捕捉到磁场的细微波动，不仅能监测太阳风磁场的变化，还可通过两套传感器的同步测量获取磁场梯度信息，进一步提高数据可靠性。把这些观测数据与低能离子分析仪的粒子数据相结合，就能完整还原太阳风与磁层相互作用的物理过程。

大器分为区赛和决赛，根据赛程安排，宁夏区赛将于4月至5月在银川举行，赛事将按比例评选一、二、三等奖，优秀选手将被推荐参与7月在上海举行的全国决赛角逐。

此次赛事的举办，将进一步推动人工智能知识在宁夏青少年群体中的普及，激发学生科学探究兴趣与创新思维，助力提升全区青少年科技素养与综合素质。

## 重点破解三大科学难题

“微笑”卫星的所有观测活动，都围绕着三大科学目标展开，这些目标看似抽象，却直接关系到人类对近地空间环境的认知，以及对空间天气灾害的预警能力。简单来说，它的任务就是搞清楚“太阳风如何影响磁层”“磁层亚暴是怎么形成的”“强太阳活动如何引发地磁暴”这三大科学难题，并建立太阳风-磁层-电离层耦合的全景图像与物理模型，提升人类对空间天气的认知与预报能力。

### 1. 摸清太阳风与磁层相互作用的全局模式

太阳风就像一股持续不断的“宇宙洪流”，而磁层是地球的“防御屏障”。当二者相遇时，会发生一种名为“磁重联”的关键过程——磁力线相互缠绕、断裂后重新连接，这个过程会释放巨大能量，同时让太阳风粒子得以进入磁层。此外，太阳风的压力变化也会直接挤压或拉伸磁层，改变其形状和尺寸。

目前，科学家还无法区分磁重联和太阳风压力变化对磁层的具体影响，只能通过局部观测来推测。“微笑”卫星可通过连续40多个小时的软X射线成像，实时捕捉磁层顶（磁层与太阳风的边界）的形状、曲率和位置变化，同时结合原位测量数据，精准判断哪些变化是磁重联引起的，哪些是太阳风压力导致的。这就像是给磁层的“防御动作”拍慢镜头，让科学家看清全局的相互作用模式，填补人类对太阳风-磁层耦合机制认知的空白。

### 2. 揭开磁层亚暴的完整生命周期

磁层亚暴是近地空间常见的能量释放现象，就像磁层内部的“小型风暴”。当太阳风与磁层持续作用时，能量会在磁层内部不断积累，积累到一定程度就会突然释放，引发亚暴。亚暴发生时，会导致高纬度地区的极光突然增强，空间磁场剧烈波动，甚至影响卫星运行和无线电通信。

但关于亚暴目前还有很多未解之谜。“微笑”卫星将通过紫外极光成像仪持续观测全球极光分布，因为极光的变化是磁层状态的“晴雨表”——太阳风、磁层与高层大气耦合的最直观表现，其亮度、形态、位置和运动的每一丝变化，都精准反映着地球磁层内部的能量、粒子和磁场状态的扰动。结合“微笑”卫星的探测数据，科学家将首次完整还原亚暴从起始、发展到结束的全周期，搞清楚其触发机制和演化规律。

### 3. 追踪日冕物质抛射与地磁暴的关联链条

如果说磁层亚暴是“小型风暴”，那么地磁暴就是近地空间的“强台风”，其破坏力远超亚暴。地磁暴主要由太阳的日冕物质抛射引发。太阳表面大量带电物质以超声速喷发，当这些物质撞击地球磁层时，会引发剧烈的磁层扰动，进而影响地面电网、卫星导航、通信系统，甚至威胁航天员的安全。

但并非所有日冕物质抛射都会引发地磁暴，这取决于其速度、磁场方向等多种因素。以往，由于观测局限，科学家无法完整追踪日冕物质抛射从撞击磁层到引发地磁暴的全过程，也不清楚地磁暴与亚暴的具体关联，即地磁暴是独立现象，还是由多个亚暴叠加形成的？对此，“微笑”卫星将在日冕物质抛射事件发生时，同步观测磁层的全局响应、极光变化和粒子运动，弄清地磁暴的发生、发展和终止机制，为地磁暴的精准预警提供科学依据。

# 「微笑」卫星将上天探秘近地空间

## 突破观测瓶颈改写近地空间认知

“微笑”卫星为揭示太阳风与地球磁层相互作用的奥秘提供了创新性观测手段。它之所以具备前所未有的观测能力，离不开多项关键技术的突破，如龙虾眼软X射线宽视场成像技术、极紫外极光高灵敏度成像技术、全空间覆盖低能离子精准测量技术、高精度磁场测量与干扰抑制技术等。该卫星将在空间科学研究和实际应用领域带来多重突破：既能填补人类对太阳风-磁层相互作用认知的观测空白，推动空间物理基础研究、完善日地空间物理模型，也能为空间天气预警、卫星安全运行提供重要支撑，保障电网、通信、导航等地面与空间基础设施安全。

同时，“微笑”卫星实现了科研与应用的双重价值，其核心科研突破将改写人类对近地空间的认知：一是获取人类首次完整观测软X射线全景图像，首次完整揭示太阳风与磁层相互作用的全局模式，厘清磁重联、太阳风压力变化等因素对磁层的影响，填补国际空间物理研

究空白；二是通过对磁层亚暴的连续观测，破解亚暴的触发机制和生命周期之谜，完善磁层能量积累与释放的物理模型；三是依托日冕物质抛射与地磁暴的关联过程，明确磁暴的发生条件和演化规律。这些成果将推动空间物理学实现重大突破，为后续近地空间探测任务提供坚实科学依据。

随着人类航天活动的日益频繁，空间天气对卫星、电网、通信系统的影响愈发突出。“微笑”卫星通过对太阳风-磁层相互作用的实时观测，能提前捕捉地磁暴和亚暴的前兆信号。

总的来说，作为人类探索近地空间的“眼睛”和守护地球的“哨兵”，“微笑”卫星将让人类首次完整地看清太阳风与磁层的“搏斗”图景，摸清近地空间的“脾气”，为人类航天活动和地球安全筑起更坚固的屏障。从科学突破到应用赋能，从技术创新到国际合作，它的每一项成果都将改写人类对近地空间的认知。

（据《北京日报》）

## 我区出台科技成果转化尽职免责指引 为科技创新“松绑赋能”

本报讯（记者 赵婵莉）近日，自治区科技厅、党委人才办、教育厅、人力资源和社会保障厅、卫生健康委联合印发《自治区科技成果转化尽职免责工作指引（试行）》（以下简称《指引》），以制度创新破解科研人员“不敢转、不愿转”的顾虑，为全区科技成果转化划定“安全区”，激发创新主体活力，推动科技成果从“实验室”加速走向“生产线”。

《指引》以“尊重规律、鼓励创新，敢于担当、宽容失误”为原则，明确了科技成果转化中尽职免责的适用范围、认定标准、工作程序等关键内容，为自治区属高校、科研院所、医疗卫生机构及相关从业人员提供清晰的制度保障。《指引》细化11类勤勉尽职免责情形，覆盖先试先转、创业失败、市场波动、不可抗力等全流程风险场景，对尽到合理注意义务、依法依规履职、无谋取不正当利益、符合改革创新总体方向的相关人员，依规依纪依法免除相关责任。同时，规范了尽职免责、内部认定、异议调查、结果运用等全流程，既为科研人员创新探索“撑腰鼓劲”，又严守合规底线。

《指引》的出台，是宁夏深化科技体制改革、优化创新生态的重要举措，将有效打通科技成果转化“中梗阻”，推动科技成果加速转化为现实生产力。自治区科技厅将持续做好政策宣传解读与落地指导，让政策红利直达科研一线，为高质量发展注入强劲科技动能。

## 首届全国青少年人工智能大赛 宁夏赛区活动启动

本报讯（记者 赵婵莉）4月15日，记者从宁夏科协作家协会获悉，首届全国青少年人工智能大赛宁夏赛区赛事活动启动。本次大赛面向全区中小学及中职在校学生开放，以“智能向善 生长无限”为主题，聚焦人工智能科普教育与创新实践，为青少年搭建展示科技素养、锻炼实践能力的平台。

据了解，全国青少年人工智能大赛已列入教育部2025—2028学年面向中小学生的全国性竞赛活动名单，由中国福利会、中国妇女发展基金会主办，宁夏赛区由宁夏科协作家协会与宁夏青少年科技教育工作者协会联合组织实施。赛事坚持公益、自愿、免费原则，全程不收取任何参赛费用，鼓励广大青少年积极参与。

本次大赛设置青少年人工智能基础知识大赛、青少年人工智能工具应用大赛、青少年人工智能驱动科学大赛、青少年具身智能大赛、青少年大语言模型应用大赛五大主题赛道，覆盖小学、初中、高中（含中职）各学段，兼顾知识考查、实操应用与创新创作。结合本地实际资源配置情况，本次宁夏赛区不组织青少年具身智能大赛赛道比赛，参赛选手可根据自身兴趣与特长选择赛道，每人限报一项，避免重复报名。

大赛分为区赛和决赛，根据赛程安排，宁夏区赛将于4月至5月在银川举行，赛事将按比例评选一、二、三等奖，优秀选手将被推荐参与7月在上海举行的全国决赛角逐。

此次赛事的举办，将进一步推动人工智能知识在宁夏青少年群体中的普及，激发学生科学探究兴趣与创新思维，助力提升全区青少年科技素养与综合素质。

## 云南苍山综合科考 累计发现新记录物种1000余种



苍山植被。

云南省基础研究专项重大项目“苍山综合科学考察”成果发布会4月10日在云南大理举行。该项目为40余年来对苍山区域最全面、最系统的一次“综合体检”，首次系统摸清了苍山生物多样性和生态本底“家底”，累计发现新记录物种1000余种，证明苍山是我国生物多样性最富集的区域之一。

“苍山科考范围约占云南省国土面积的0.25%，却聚集了全省近24%的高等植物，印证了苍山是我国乃至世界生物多样性保护的关键区域。”云南省林业和草原学院院长钟明川介绍，项目由云南省林业和草原科学院、中国科学院昆明植物研究所、中国科学院西双版纳热带植物园、大理大学等8家单位联合攻关，共组织4000余人次开展野外调查，记录到高等植物4600种、大型真菌418种、脊椎动物578种、无脊椎动物787种，发现高等植物新种1个、大型真菌新种1个、动物新种2种，新记录种1000余种。

据了解，苍山是横断山脉云岭山系的重要组成部分，是高原湖泊洱海的重要水源地和生态屏障。此次科考首次采用氢氧稳定同位素分析技术，研究表明，苍山涵养的地表水和地下水对洱海补给超过65%，说明苍山在洱海水源保护中具有重要价值。

通过综合科考，全面摸清苍山自然资源、植被、植物、动物、土地利用状况、人文及它们的动态变化关系，可为制定生物多样性保护策略，开展植被恢复、生态修复等提供理论和技术支撑，对实现苍山洱海一体化管理具有重要意义。

（据新华网）

## 鸡枞菌“香气有别”为真菌化学分类提供新视角



研究供图（蚂蚁伞菌，中国科学院昆明植物所供图）

鸡枞菌（蚁巢伞属）是与大白蚁共生的一类野生食药两用真菌。蚁巢伞菌肉酷似鸡肉，烹饪时鲜味浓郁，独特的感官品质深受消费者喜爱，具有很高的市场价值。近日，中国科学院昆明植物研究所山地中心研究团队联合泰国研究团队，对3种蚁巢伞真菌进行挥发性谱分析，系统表征了可用于区分这些物种的差异化标志物。相关研究

发表于《食品化学》。

当前，蚁巢伞物种鉴定常用分子生物学技术，结合形态学描述的方法，全球已发现68种蚁巢伞物种，其中44种含有分子数据。研究表明，当前真菌分类鉴定正逐步趋向于采用多相方法，即融合形态观察、分子生物学技术及化学分类学来精准确定物种分类地位。其中，挥发性有机化合物（VOCs）作为化学分类

中一类关键的代谢物指标，不仅是影响蘑菇风味特性的主要因素，也为物种鉴定与系统演化研究提供了新的视角。然而，基于VOCs谱分析在大型真菌化学分类中的应用报道较少，在蚁巢伞属中的应用研究尚属空白。

研究团队采用顶空-气相色谱-离子迁移谱技术，共得到142种挥发性化合物。他们通过比对保留指数、保

留时间和漂移时间进行定性分析，共鉴定出已知化合物117种，并根据挥发性化合物分为18类。这些挥发性成分主要包含醇类、醛类、酮类以及酯类等。

研究人员指出，基于挥发物的差异化标志物可作为蘑菇化学分类的一种有效工具，具有极大的应用潜力。

（据《中国科学报》）