

“微笑”升空，精准空间天气预报成可能

为中欧联合研制，该卫星的使命是揭示太阳风与地球磁场的关系

“微笑”卫星 有哪些硬核本领

电网崩溃，卫星损毁，导航失灵，通信瘫痪，这不是科幻灾难，而是地球曾经上演、未来也可能再次发生的真实危机。驱动这一切的幕后黑手，正是太阳风。5月19日，由中国科学院与欧洲空间局联合研制的“微笑”卫星发射升空，它将首次给地球磁场拍下完整的X射线全景照片，搞明白太阳风究竟是怎样和地球磁场“交手”的，让精准空间天气预报成为可能。

太阳风是太阳表面喷涌而出的带电粒子，以每秒几百公里的速度冲向整个太阳系。如果把太阳风想象成太阳打出的“气功波”，地球磁场就像是一个“金钟罩”。如果没有这个“金钟罩”，地球可能就会变得跟火星一样荒凉。

然而地球的“金钟罩”并非无懈可击。在太阳风的猛烈攻势下，地球磁场像一口倒扣的钟，迎风面被压缩成弧形，背风面会被拖拽成一条长长的“磁尾”。就像一根橡皮筋，当它被拉到极限，突然断掉并弹回，就会释放出巨大的能量，将带电粒子弹回地球，在太空中激发强电流，引起地磁暴。轻则扰乱地球磁场，重则破坏电网和卫星，让通信和导航系统瘫痪。

正因如此，人类从未停止过对地球磁场和太阳风之间太空角逐的监测，我们把它叫作空间天气——就像地球上的阴晴雨雪，需要实时监测、提前预报。但是以往监测，都有一个共同的局限——它们只能测到“点”上的数据。就像站在暴风雨里，你能感受到风有多大、雨有多急，却永远不知道整场风暴的全貌长什么样。

这正是“微笑”卫星的重要使命！它在距离地球约12万公里的位置长时间观测，让我们看见原本无法直接观测的空间天气全貌。“微笑”卫星的核心使命就是要对我们地球的最外层磁层，进行软X射线的整体成像，来揭示太阳风跟我们地球空间相互作用的过程和物理的规律。只有深入认识太阳风与磁层的耦合机理，才能减少太阳风带来的各种不利影响。

这次，中欧双方拿出各自的看家本领，将4种科学载荷集成在“微笑”卫星上，实现“1+1+1+1>4”的协同观测能力。中国与欧洲科学家各自赋予了“微笑”卫星一只“眼睛”。欧洲负责的软X射线成像仪，让人类首次站在“上帝视角”看清地球磁场和太阳风“交锋”的全过程。中国负责“微笑”卫星的另一只“眼睛”——紫外极光成像仪，它主要盯着地球北极的“极光舞蹈”，通过极光帮助科学家反推太阳风能量是如何注入地球的。

此外，中国牵头研制的磁强计和低能离子分析仪，相当于卫星的两只“手”：前者让它能感受磁场的波动，相当于给地球磁场“诊脉”；后者能直接捕捉组成太阳风的带电粒子。

四种科学载荷强强联合，让“微笑”卫星既能全景观测，又能原位感知，相当于把“气象站”和“气象卫星”的功能合二为一，让人类从以前通过数据算太阳风暴，变成了可以直接看到太阳风暴，为太阳风监测填补了一张“卫星云图”，也让实时精准的空间天气预报成为可能。“微笑”卫星中方首席科学家、中国科学院国家空间科学中心主任王赤院士介绍说，“微笑”卫星长期稳定的观测数据，有望从根本上提升人类对太阳风-磁层相互作用、空间天气机理的认知水平，为空间天气预报精度提升和近地空间安全提供关键支撑。”



5月19日，中欧联合研制的太阳风-磁层相互作用全景成像卫星（简称“微笑”卫星，SMILE）在法属圭亚那库鲁航天中心成功发射升空。（图片来源：欧洲空间局） 据新华社

相关链接

“微笑”为欧中科学合作带来真正价值 ——访欧航局局长阿施巴赫尔

中国与欧洲合作的“微笑”卫星5月19日搭乘欧洲“织女星-C”火箭从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空。欧洲航天局局长约瑟夫·阿施巴赫尔日前表示，“微笑”卫星项目表明，机制成熟的国际科学合作能够带来真正价值。

由中国科学院与欧洲航天局联合研制的“微笑”卫星全称太阳风-磁层相互作用全景成像卫星（SMILE），该卫星开创性地采用软X射线成像技术，旨在实现对地球磁层大尺度结构的整体成像，揭示太阳风与地球磁层相互作用的奥秘。

阿施巴赫尔说，欧航局与中国有着长期合作传统，20世纪90年代初就开展数据共享，如今合作主要聚焦地球科学与空间科学领域。“微笑”卫星项目多年前就已确定，是双方合作的组成部分之一。

阿施巴赫尔表示，该项目面临集成复杂系统、规范组件对接标准、统一测试验证流程等挑战，但得益于欧洲和中国科研人员在科学目标与载荷研制方面的通力合作，项目最终圆满实施。

在阿施巴赫尔看来，欧中双方开放、负责且具有明确科学效益的合作模式，同样适用于应对气候变化等关乎全球共同利益的领域。“科研团队可以利用来自中国和欧洲卫星的数据开展合作，这符合所有人的利益。我们从太空监测气候变化的方式，直接影响着我们对地球现状的理解，也能帮助我们更好地保护地球，包括减少温室气体排放和应对全球变暖。”

阿施巴赫尔还说，欧航局愿同中方今后在地球科学、空间科学等领域挖掘合作的潜在机会。 据新华社

开创中欧合作 新范式

“微笑”卫星任务是中国科学院与欧洲空间局首次开展的任务级全方位深度合作。任务构建了六大系统协同的全链条工程体系。中欧团队针对跨区域设计、系统兼容性等关键技术联合攻关，建立了高效稳定的协同机制。

中方全面负责卫星平台研制、测控、地面支撑与科学应用系统建设，并主导研制了紫外极光成像仪、低能离子分析仪和磁强计三台载荷；欧方负责载荷舱、软X射线成像仪的研制，并提供运载火箭、发射场及主动段测控支持。其中，软X射线成像仪由英国莱斯特大学主导，中方参与；紫外极光成像仪由中方主导，欧方提供关键部件；低能离子分析仪和磁强计由中方主导，欧洲多所顶尖科研机构参与研制和定标。

中国科学院国家空间科学中心担任该任务工程大总体，牵头负责与欧洲空间局的合作，负责地面支撑系统和科学应用系统的研制建设；中国科学院微小卫星创新研究院负责抓总研制卫星平台，西班牙空客公司负责抓总研制载荷舱；北京跟踪与通信技术研究所负责测控技术总体；欧洲艾维欧公司负责织女星-C运载火箭的研制生产。航天六院801所、中国西安卫星测控中心、中国极地研究中心、中国气象局国家空间天气监测预警中心、中国科学院空天信息创新研究院，以及欧洲空间天文中心、欧洲航天研究与技术中心和欧洲航天运行中心等中欧多家机构共同参与任务研制。

推动中国从国际空间科学 参与者向核心贡献者转变

根据计划，卫星将在入轨后经过约42天的轨道机动，抵达科学观测轨道，随后开展为期两个月的在轨测试，之后进入为期3年的常规科学观测阶段。

在轨运行期间，中欧科学家将联合进行数据处理与分析，科学数据将面向全球科研机构开放共享，推动国际共同参与研究。

卫星长期稳定的观测数据，有望从根本上提升人类对太阳风-磁层相互作用、空间天气机理的认知水平，为空间天气预报精度提升和近地空间安全提供关键支撑。此次任务是继上世纪“双星计划”后，中欧在空间科学领域的又一次标志性合作，也是我国迄今国际合作层次最深、参与程度最高的航天工程之一。

“知识共创、风险共担、成果共享”的合作模式，为构建外空领域新型国际科技合作提供了可复制、可推广的范本。此次任务的成功实施有力推动了中国从国际空间科学参与者向核心贡献者的历史性转变。

据新华社、央视新闻、上观新闻



5月18日在法属圭亚那库鲁航天中心拍摄的搭载“微笑”卫星的欧洲“织女星-C”火箭。 新华社发