

航天日将至 看这些中国“星”闪耀太空

◎本报记者 张琪

52年前，中国第一颗人造地球卫星东方红一号发射成功，拉开了中国人探索宇宙奥秘、和平利用太空、造福人类的序幕。为了纪念这一壮举，我国将“中国航天日”定在了每年的4月24日。中国航天日从它诞生那一刻起就与卫星结下了不解之缘。

7年前，中国科学院第一颗空间科学卫星系列首发星——暗物质粒子探测卫星“悟空”号发射升空，标志着我国空间科学进入全面探索阶段。随后，“慧眼”“羲和号”“张衡一号”等多颗科学卫星陆续发射升空。

在第七个“中国航天日”即将到来之际，让我们不忘初心，一起来看看现在太空中闪耀着的那些科学之“星”。

空间地球科学卫星

换个角度观察人与自然



它们是人类活动的“侦察员”，通过“火眼金睛”观察人与自然如何交互作用；它们还是未来可持续发展的“吹哨人”，监控人类不文明行为。它们就是空间地球科学卫星，换个角度看地球，是它们的看家本领。

“张衡一号”

2018年2月2日，电磁监测试验卫星“张衡一号”发射升空。空间电磁扰动与地震发生具有明显的相关性，因此构建空间电磁监测体系对探索地震预测新方法有着重要意义。“张衡一号”装载有高精度磁强计、感应式磁力仪载荷，通过获取全球电磁场、电离层等离子体、高能粒子观测数据，对中国及周边区域开展电离层动态实时监测和地震前兆跟踪。“张衡一号”在国内首次实现高精度电离层电子、离子原位探测，首次在电离层对Pc1地磁脉动（指频率在0.2—5赫兹的低频波动）实现南北共轭观测，并获取了中国首批完全自主知识产权的全球地磁场等观测数据。

碳卫星

2016年12月22日，全球二氧化碳监测科学实验卫星（碳卫星）发射升空。它携带高光谱与高空间分辨率二氧化碳探测仪、多波段云与气溶胶探测仪等探测设备，可以真实、客观地反映全球大气二氧化碳含量的实时变化情况，使碳源汇的定量计算与监测有了依据。依靠碳卫星，我国科学家获得了首幅全球二氧化碳分布图，以及获取了中国碳卫星首个全球碳通量数据集；中国科学院大气物理研究所获得陆地生态系统日光谱诱导叶绿素荧光数据产品。

“可持续发展科学卫星1号”

2021年11月5日，“可持续发展科学卫星1号”（SDG-SAT-1）发射升空，它是全球首颗专门服务联合国2030年可持续发展议程的科学卫星，数据产品面向全球共享。其搭载了热红外、微光和多波段成像仪3个有效载荷，将实现“人类活动痕迹”的精细刻画；热红外成像仪可精细探测陆地表面与水表温度、农田精细水热动态变化、城市热能分布等；微光成像仪通过探测夜间灯光的强度和分布，具有反映社会发展水平和人居格局的能力；多波段成像仪可对水质、近海生态环境、滨海养殖和水生植物分布，以及冰川、积雪、植被覆盖等进行监测和分析。2021年底，该星首批11幅影像正式发布，包括我国长三角、山东半岛、西藏纳木错、新疆阿克苏、北京、上海及法国巴黎等多个地区和城市的微光、多波段与热红外成像仪影像。

空间天文卫星

拓展人类对宇宙的认知

寻找暗物质存在的证据、观测黑洞爆发、研究太阳“一磁两暴”……近年来，我国陆续研制并发射了数颗空间天文卫星，不断拓展认知宇宙的新边界，开启空间科学探索的新征程。

“悟空”号

2015年12月17日，“悟空”号暗物质粒子探测卫星成功发射。该卫星是迄今为止观测能段范围最宽、能量分辨率最优的高能伽马射线、电子宇宙射线空间探测器。“悟空”肩负着寻找暗物质存在证据的使命，它平均每秒就能捕捉60个高能粒子，可以对量级在10亿电子伏特到数十万亿电子伏特之间的电子、伽马射线等宇宙线粒子进行测量。目前，“悟空”号已先后取得精确测量电子能谱、绘制高能质子宇宙线能谱、绘出迄今最精确的高能氦核宇宙线能谱并观测到能谱新结构等重大科学成果，其探测的首批伽马光子科学数据也已向全球公开。

“慧眼”卫星

2017年6月15日，“慧眼”硬X射线调制望远镜卫星发射升空。它装载着高能、中能、低能X射线望远镜和空间环境监测器等4个有效载荷。“慧眼”卫星升空后，陆续取得一系列重大科学成果，包括观测到双中子星并合引力波事件、黑洞双星爆发过程的全景、第24太阳活动周最大耀斑的高能辐射过程，以及直接测量到宇宙最强磁场、高精度实现了脉冲星导航的在轨验证、发现距离黑洞最近的相对论喷流、发现逃离黑洞的高速等离子体、发现并验证了首例和快速射电暴同时发生并且来自于磁星（磁场极强的中子星）的X射线暴等。

“羲和号”

2021年10月14日，我国首颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”成功发射，标志着我国正式迈入空间探日时代。“羲和号”首次采用“动静隔离非接触”总体设计新方法，首次提出“载荷舱自动控制、平台舱从动控制”方法，将首次实现全日面H α 波段光谱成像观测，可获得太阳爆发时的大气温度、速度等物理量的变化记录，有助于研究太阳爆发的动力学过程和物理机制。



空间基础物理卫星

把实验室搬上茫茫太空

构建星地量子通信网、探测空间引力波、开展微重力科学实验……随着科学的进步，人类开始研究发生在日地空间、行星际空间以及整个宇宙空间的物理、化学，乃至生命等的现象及规律，在这方面，空间科学实验卫星有着无法替代的地位和作用。

“墨子”号

2016年8月16日，世界首颗量子科学实验卫星“墨子”号发射升空。它突破了一系列高精尖技术，包括星地光路对准、偏振态保持与星地基线校正、量子光源载荷等，顺利完成了量子纠缠分发、量子密钥分发、量子隐形传态三大科学实验任务。在此基础上，“墨子”号又完成了与“京沪干线”的对接，实现了洲际量子保密通信。目前，依托“墨子”号，我国科学家成功实现了跨越4600公里的星地量子密钥分发，还构建了全球首个星地量子通信网络，覆盖我国4省3市32个节点，包括北京、济南、合肥和上海4个量子城域网，目前已接入150多家用户。此外，“墨子”号还对量子力学与引力的融合等物理学基本问题检验提供了新的平台。

“太极一号”

2019年8月底，微重力技术实验卫星“太极一号”成功发射。“太极一号”搭载的激光干涉仪位移测量精度达到百皮米量级（约为一个原子直径），引力参考传感器测量精度达到地球重力加速度的百万分之一量级，微推进器推力分辨率达到亚微牛量级。目前，“太极一号”已圆满完成全部预实验任务，实现了我国迄今为止最高精度的空间激光干涉测量，完成了国际首次微牛量级射频离子和霍尔两种类型电微推技术的全部性能验证，并率先实现了我国两种无拖曳控制技术的突破。

“天琴一号”

2019年12月20日，“天琴一号”成功发射升空。该星将对高精度空间惯性传感器、激光干涉仪等设备，以及无拖曳控制技术、微牛吨量级推进等核心技术开展在轨验证。第一轮实验结果显示，“天琴一号”所有技术指标均超出任务预期目标。近期，“天琴一号”卫星获得了全球重力场数据，该数据可服务于大地测量、地球物理、油气资源勘探等领域，有助于应对全球气候变化、防灾减灾。

“怀柔一号”

2020年12月10日，引力波暴高能电磁对应体全天监测器卫星（“怀柔一号”）发射成功。首发的2颗小卫星分布于地球两侧，采用共轨轨道的星座布局，将对引力波伽马暴、快速射电暴高能辐射、特殊伽马暴和磁星爆发等高能天体爆发现象进行全天监测，旨在破解黑洞、中子星等致密天体的形成和演化，以及双致密星并合之谜。此外，“怀柔一号”还将探测太阳耀斑、地球伽马闪和地球电子束等日地空间高能辐射现象，为进一步研究其物理机制提供科学观测数据。2021年1月20日，“怀柔一号”卫星团队首次在国际伽马暴协网网络发布天体爆发事件GRB 210119A的观测通告，标志着该卫星开始向国际天文界提供及时的观测结果。

（本版图片由视觉中国供图）

新仙女木事件 又与小行星有关？

◎张琪

大约6600万年前，一颗巨大的小行星撞上了如今墨西哥的尤卡坦半岛，引发了大规模的野火和海啸。这颗小行星就是著名的希克苏鲁伯小行星。就在这场撞击后不久，地球迎来了白垩纪末大灭绝，约76%的物种从此消失了，其中就包括所有的非鸟类恐龙。

你可能会觉得，这样的末日景象离我们很远。但人类或许也经历过类似的事件，就在一万多年前。

一场突如其来的千年寒冬

更新世末期，地球告别了最近一次冰期（即末次盛冰期），开始缓慢升温。然而12900年前，这样的趋势突然被打断——全球大部分地区气温骤降，在短短几十年间，全球平均气温可能下降了6℃—8℃，地球进入了长达1300年的寒冬。这场突如其来的寒冬结束得也很突然：格陵兰的冰芯记录显示，大约11700年前，当地气温在10年内迅速上升了10℃，标志着这段漫长寒冬的结束。

这次突然的降温被称为新仙女木事件。与地质历史上几乎所有气候变化事件一样，关于新仙女木事件的成因众说纷纭。

在北美洲，有一套很明显的深色地层，被称为“黑垫”，形成于约12900年前新仙女木事件刚开始的时候。

2007年，美国劳伦斯伯克利国家实验室的研究人员发现，北美洲的“黑垫”下方还有一个很薄的沉积层，虽然厚度只有不到5厘米，但其中布满了微球粒、纳米金刚石颗粒，以及各种奇怪形态的碳、木炭和烟粒，微球粒中还检测到了很高的铍含量。

这些发现仿佛是给地质学家的一条留言——小行星“到此一游”。首先，微球粒本就是陨石撞击现场的“常客”；同时，铍在地球表面很稀有，因此大量的铍往往指向了地外天体。

与这些高铍微球粒同时出现的，还有许多球形的碳和玻璃质的碳，这些物质与烟粒、木炭共同指向了另一个来源——野火。在现代的森林大火后，也能观察到类似的物质。因此，研究者怀疑在12900年前，这里曾发生过一场陨石撞击，并因此点燃了野火，撞击和燃烧产生的高温将大量的有机质燃烧成了碳球、玻璃态的碳甚至纳米级的金刚石颗粒。

“四分五裂”的小行星撞击地球

此后，由24名科学家组成的团队，从全球170多个地点采集了冰芯或沉积物样品，试图复原出一万多年前这场事件的全貌。

这次，研究者不仅找到了更全面的撞击和野火证据，还根据沉积物中烟粒的浓度，计算了一万多年前那场野火的面积——这场火燃尽了大约7.3%±2.3%的生物质，烧毁了近1000万平方公里的陆地，约占北半球陆地的10%。相比之下，白垩纪末大灭绝事件期间燃烧的生物质还不到这场大火三分之一。小行星撞击是如何引发这么大规模的火灾的？

要知道，100多年前在西伯利亚发生的、曾被认为是某个小行星在地球大气内爆炸导致的“通古斯大爆炸”，其产生的冲击力接近200颗原子弹爆炸，影响面积约2000平方公里，但点燃的面积只有不到200平方公里。

那么，是一个巨大的小行星撞到了地球吗？也不太可能。“因为一次较大的小行星撞击事件，很难形成这样广泛散布各地的物质沉积。”美国堪萨斯大学的阿德里安·梅洛特解释说，“因此我们猜测，更可能是一颗小行星碎裂开来，碎片分散撞击了几个大陆。”

按照计算，这颗小行星的直径大于100千米，然而小行星在进入地球轨道后，就开始解体，只有部分碎片进入了地球大气，碎片与至少4个大陆相撞，或在大陆上空爆炸，释放的能量才能引发如此大规模的野火。

如果说这些冰芯与沉积层中的指示剂都还是比较间接的证据，那么2020年发表于《科学报告》的一项研究可能提供了更为直接的证据。

在叙利亚北部的一个考古遗址中，考古学家发现了大量熔化后又重新凝结的金属颗粒和玻璃态物质，其中包括熔点在1768℃的铂和熔点在2466℃的铱。也就是说，当时周围的大气温度甚至可能达到了近2500℃。研究人员认为，这种能量强度只能由瞬间的高能量现象造成——很可能就是小行星撞击事件的结果。如果真的如此，那这里可能就是第一个记录了小行星碎片给人类居住区带来直接影响的遗迹。

需要说明的是，撞击假说只是解释新仙女木事件成因的理论之一，也有假说认为是北半球的冰盖迅速融化，导致海洋的温盐环流放缓，从而改变了全球气候。或许就和恐龙灭绝一样，我们只能等待更多的证据出现，来揭开新仙女木事件的真相。

（据环球科学公众号）

中国空间站欢迎外国航天员来访

新华社（记者孙楠 冯毅然）外交部发言人汪文斌近日表示，当前，中国正在组织实施同联合国外空司合作的中国空间站首批国际合作项目。中方愿与所有致力于和平利用外空的国家和地区一道，开展更多的国际合作与交流。中国空间站欢迎外国航天员来访。

汪文斌说，神舟十三号载人飞船返回舱成功着陆的消息令人倍感振奋。神舟十三号任务是中国载人航天的突破之旅，亮点纷呈，创下多个“第一”。这些成果的取得意味着中国空间站建设的关键技术实现全面突破，为下一步空间站建造阶段任务实施奠定了坚实基础。

他表示，探索未知宇宙，发展航天技术，是人类的事业，离不开世界各国的通力合作。国际合作是航天发展的趋势潮流。

汪文斌说，中国载人航天工程自立项实施以来，始终坚持和平利用、平等互利、共同发展的原则，与法国、德国、意大利、俄罗斯、巴基斯坦以及联合国外空司、欧洲航天局等多个航天机构和组织签署了合作协议，实施了形式多样的合作项目，取得了丰硕的合作成果。中国空间站是历史上此类项目首次向所有联合国会员国开放。目前已有17个国家、23个实体的9个项目成为中国空间站科学实验首批入选项目。联合国外层空间事务办公室主任西莫内塔·迪波表示，中国开放空间站是联合国“全球共享太空”倡议的重要组成部分，是一个“伟大范例”。

“当前，我们正在组织实施同联合国外空司合作的中国空间站首批国际合作项目，最快有望在今年年底上开展实验研究。”汪文斌说。

汪文斌说，中方愿与所有致力于和平利用外空的国家和地区一道，开展更多的国际合作与交流。“中国空间站欢迎外国航天员来访，并和中国航天员一道，共同为人类探索宇宙奥秘，推动构建人类命运共同体作出更大贡献。”