

# “羲和号”：捕捉太阳的一举一动

□ 虞艺倩 科普时报记者 付毅飞

已观测到近百个太阳爆发活动，首次在轨获取太阳H $\alpha$ 谱线精细结构、进一步试验我国新型卫星技术……8月30日，国家航天局在京正式发布我国首颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”取得的系列新成果。

本次发布的成果以太阳科学探测和新型卫星技术为主，对于后续开展太阳空间探测任务，以及提升我国在空间科学领域国际影响力等具有重要意义。

太阳爆发产生大量带电高能粒子，对地球电磁环境造成严重破坏，其中尤以太阳黑子、耀斑和日冕物质抛射对地球电磁环境影响最为显著。强耀斑和日冕物质抛射等太阳活动干扰通信和导航，威胁航天员健康，甚至损坏航天器，对太阳活动的观测和研究不仅具有重要的科学意义，更具有巨大的应用价值。此外，通过对太阳的探测，人类可以深入了解天体磁场的起源和演化、高能粒子的加速和传播等重要物理过程，对天体物理学研究具有重要意义。

“羲和号”全称太阳H $\alpha$ （氢阿尔法）光谱探测与双超平台科学技术试验卫星，于2021年10月14日发射升空，运行于平均高度为517公里的太阳同步轨道，主要科学载荷为太阳H $\alpha$ 成像光谱仪。

作为我国首位太阳专属“摄影师”，经过前期在轨测试与调试，“羲和号”已成功实现了国际首次空间太阳H $\alpha$ 波段光谱扫描成像，国际首次在轨获取太阳H $\alpha$ 谱线、Si I（中性硅原子）谱线和Fe I（中性铁原子）谱线的精细结构。根据这些谱线



“羲和号”效果图（图片来源：中国航天科技集团八院）

的精细结构，可反演出高精度的全日面色球和光球多普勒速度场，发生在太阳大气中的活动可被详细记录到，进而研究太阳活动的物理过程。目前，“羲和号”每天都在按照既定任务计划开展科学观测，已经观测到近百个太阳爆发活动。相关研究工作正在开展，“羲和号”的科学数据已向全球开放共享。

除了太阳科学探测取得的成果，在新型卫星技术试验方面，“羲和号”国际首次实现了主从协同非接触“双超”（超高指向

精度、超高稳定度）卫星平台技术在轨性能验证及工程应用，实现了国际首台太阳空间H $\alpha$ 成像光谱仪在轨应用，实现了国际首台原子鉴频太阳测速导航仪在轨验证。在太空中，卫星载荷一次微小的振动，都会使得成像效果差之毫厘、谬以千里。“双超”卫星平台打破传统卫星平台微振动“难测、难控”的技术瓶颈，采用磁浮控制技术，将平台与载荷的物理接触彻底隔绝，确保载荷成像不受平台扰动的影响，让其拍照“更稳、更准”，将我国卫星平台的姿态控制水平提

升了一至两个数量级，达到了国际先进水平。未来，双超平台技术将在高分辨率遥感、太阳立体探测、系外行星发现等新一代航天任务中得到推广应用，推动我国空间技术跨越式发展。

一年以来，国家航天局组织航天科技集团、南京大学、中科院等任务承研单位，圆满完成了“羲和号”在轨测试和试验工作，取得了“羲和号”探日重大成果，是我国政、产、学、研、用通力合作的典范工程。高分专项总设计师兼副总指挥、国防科工局重大专项工程中心主任赵坚表示，这些重要成果，有望在将来的对地观测、空间科学探测等新一代航天任务中得到广泛应用，前景广阔。

赵坚透露，太阳探测作为空间科学发展的重要领域，我国目前已经制定了两个太阳探测计划，除了已经发射的“羲和号”，还有“先进天基太阳天文台”计划。

“先进天基太阳天文台”是中科院先导专项规划的一颗太阳综合观测卫星，以“一磁两暴”为科学目标，对太阳耀斑、日冕物质抛射和全日面矢量磁场开展观测，研究“一磁两暴”的起源、相互作用及彼此关联，为严重影响人类正常生活的空间灾害性天气预报提供支持，计划今年10月发射。

目前，国家航天局已组织相关单位提出了日地L5点太阳探测、太阳极轨探测、太阳抵近探测等一系列任务规划，将对太阳进行全方位立体探测，进一步深入认识太阳活动的起源和演化，为推动人类科学文明的发展贡献力量。

在刚刚结束的2022年中国国际服务贸易交易会上，首次推出的元宇宙体验馆，深刻诠释了元宇宙如何从概念走向现实。与此同时，上海举办的世界人工智能大会也集中展示了人工智能和元宇宙技术的进化，为人们带来了感受虚实融合“元”体验的绝佳机遇。

### 工业制造为元宇宙落地提供“沃土”

随着数字化转型在工业制造领域的全面推广和落地，工业制造领域的数字资源已初具规模，很多行业头部企业已经构建了基于数字孪生的数字主线。

本次服贸会上，工业元宇宙核心软件供应商阿依瓦的展台就重点展出了基于AR模型识别技术的工业制造应用案例，受到不同领域专业观众的关注和认可。

AR应用将与真实物理设备一一映射的数字孪生设备“具象化”，并实现真实设备与虚拟设备融合，真正让数据价值赋能于人。

“AR技术可交互、指导的优势价值进一步凸显，通过与企业物联网平台的无缝衔接与融合，让元宇宙赋能工业制造从‘锦上添花’变为‘雪中送炭’。”阿依瓦相关负责人表示，工业制造领域具有发展体系成熟、标准化程度高等特点，也进一步为元宇宙相关技术的应用和落地提供了“试验田”。

### 数字孪生让“万物皆可元宇宙”

元宇宙蕴含着场景变革的巨大机遇，但几乎所有元宇宙相关企业都面临一个共同问题：没有完善的产业链支持。

服贸会上，影谱科技就基于AI生成技术推出了全新升级的数字孪生引擎ADT Meta版，以自动化、数智化、规模化的视觉内容生产能力，打造元宇宙内容生产技术底座，全面构建物理世界和数字世界的虚实映射。

影谱科技展会相关人员告诉记者，数字孪生引擎ADT Meta版由孪生成像能力、映射交互能力、数字集成能力三大核心能力组成，能够将人、物体、场景等物理内容映射为虚实可交互的数字内容，互通融合实现超越时空约束的全真互动，与多行业协作构建新的数字资产，从而在数字商业、数字政府、数字文创等元宇宙场景中实现应用，达到“万物皆可元宇宙”。

### 产业层面已开始向元宇宙“迁徙”

“元宇宙既是数字技术融合的高地，也是数字产业发展的新高地。”全国政协常委、上海市政协副主席周汉民在2022世界人工智能大会元宇宙技术与生态合作论坛上表示，元宇宙不断地升温演化发展，蕴含着万亿级的产业集群，同时可作为科研加速和产业加速器，对现实世界现有的行业加以改造赋能成为全球经济新的推动方式。

元宇宙的本质是分布式的架构，利用多种技术融合，实现流程再造、场景再造、价值链再造，最终实现真实社会生活的数字化迁移的一种新的经济形态。

元宇宙创始人兼执行总裁上官芸认为，人们畅想的元宇宙可能是完成沉浸式的虚实融合的生活方式，也可能是在文旅行业线上线下的虚拟场景和新的场景生态。“目前的考验是能不能把企业的办公搬到元宇宙，能不能把工业的生产搬到元宇宙，能不能在元宇宙里面去管理模式和治理模式，能不能在元宇宙生活和社交。”

元宇宙迁徙到迭代可能需要5到10年，产业层面已经开始了。上官芸认为，企业要突破技术、成本、资金等障碍，顺利实现“上元”，离不开元宇宙基础设施搭建。“相信在未来会基于区块链构建新型元宇宙的流量生态和商业生态。”

# “大喇叭”地震预警倒计时是如何发送信息的

□ 韩卓琛 科普时报记者 张爱华

9月5日12时52分，几乎在四川泸定县6.8级地震发生时，“56、55、54……”一阵阵倒数播报的响亮女声从成都市民手机中传出，多地民众的电视、手机等终端设备也提前发出预警。这是来自我国自主研发的地震预警系统的声音，被泛称为“大喇叭”地震预警倒计时。

手机、电视、“大喇叭”等地震预警终端倒计时如何实现？9月5日，四川大学教授、地震预警与多灾种预警应用信息技术四川省重点实验室主任、成都高新减灾研究所所长王暾作了进一步解读。

王暾说，此次地震预警，是成都高新减灾研究所与中国地震局联合建设的大陆

地震预警网实现的。针对电波比地震波快，该系统利用地震传感器及相关技术系统建立地震预警网，在地震发生时全自动向还未受波及的用户提前几秒至几十秒发出预警。当某地发生地震时，震源处会传播地震波，地震预警系统就是利用电磁波传输速度远大于地震波的特性，通过读取分析布设在各地的实时传输地震监测台站的记录数据，快速对地震要素进行评估，并发出预警。当离震源最近的观测台站一旦监测到有地震波，就会立刻发送消息给当地民众。由于地震波及不同区域的时间不同，接受地震预警消息的终端设备所处的位置不一致，所以预警倒计时时间

也会有所不同。

王暾表示，泸定县发生6.8级地震后，预警网在地震发生时第5秒就发出预警，康定市提前7秒预警，雅安市提前20秒预警，成都市提前50秒预警。

“此次预警是地震预警网自2011年连续成功完成的第73次破坏性地震预警。”王暾介绍说，我国地震预警成果处于全球领先水平。目前，四川地区广泛应用的是第二代大陆地震预警网。相比于第一代预警网，第二代大陆地震预警网响应时间更短、可靠性更高、覆盖更广、台站更密集、服务区域更广。

针对部分民众还分不清地震预警和地

震预报，王暾解释说，地震预报指的是地震发生前通过某些征兆对地震进行预测，但直到今天预测还没有发生的地震，对全世界来说依然是一个无法实现的难题。

很多民众可能会问，地震预警就这么几秒、几十秒的时间，究竟在这么短的时间如何逃生？为此，王暾认为，对于预警烈度大于7度的区域，房屋可能会损坏，因此收到预警后应尽快逃生；烈度在6度到4度之间的区域，需要避险到就近安全的地点，如卫生间、承重墙边或床边、桌边，以防天花板、家具倾倒；对于烈度在4度以下的区域，震感比较强烈，但建筑物并不会被严重破坏，因此预警主要起到安定人心的作用。

# 肺内皮细胞让牦牛适应低氧环境

## 国际前沿

科普时报讯（记者吴桐）国际知名学术出版机构施普林格·自然集团开放获取期刊《自然·通讯》日前发表的一篇文章，对牦牛适应高海拔的遗传和细胞适应性提出新见解，指出牦牛特有的一种肺内皮细胞可能对其在低氧环境下的生存起到了关键作用。

牦牛生活在3000—6000米高海拔的青藏高原。这一地区的特点是氧气浓度低，非本地哺乳动物，包括人类，在暴露于低氧环境时可能会发生严重的肺部和心脏问题。然而牦牛无此问题，它们适应低氧环境已有上百万年。

为探索牦牛如何适应这一环境，论文作者和同事结合基因组学和转录组学数据，研究了牦牛的高质量基因

组组装，以及不同肺细胞类型的图谱。他们识别出牦牛与欧洲牛不同的127个基因表达，发现一种仅在牦牛肺组织中的内皮细胞亚型。这一牦牛特有的细胞类型被证明或与高海拔适应的相关基因相符合。

论文作者表示，他们的这项研究成果对高海拔环境的遗传适应提出了新见解，可能有助于研究其他哺乳动物对低氧环境的不同反应。

# 专家呼吁推进超快光电子成像技术应用

科普时报讯（记者毕文婷）9月3日至4日，在以“超快光电子成像技术及应用”为主题的香山科学会议上，与会专家呼吁，我国应尽快凝练超快光电子成像技术及应用领域的前沿科学问题，完善科学设施与仪器共享机制，切实提升相关仪器的运行效率。

近年来，国内基于超快激光技术和超快电子束技术，发展了多套国际先进的重大科学仪器装置（设施）。在国家自然科学基金委重大科研仪器研制项目资助下，北京大学成功研制了飞秒—纳米时空分辨光学实验系统，上海交通大学研制成功兆伏超快电子衍射装置等。北京大学教授刘

运全表示，飞秒—纳米时空分辨实验系统包含了超高空时—能量分辨能力的光电子显微装置，可以将超快激光的飞秒量级时间分辨能力和光电子显微镜的纳米级超高分辨能力结合起来，实现对光电子的直接宽场成像，时间分辨优于100fs、空间分辨优于10nm，可应用于金属表面等离激元、介观低维半导体、人工微结构的时空动力学研究。

据上海交通大学教授向导介绍，上海交通大学联合北京大学和清华大学团队，研制了高性能兆伏超快电子衍射装置，获得了50fs分辨率，创造了超快电子衍射时间分辨率的新纪

录。未来，这一装置还将在追求更高分辨率、更丰富的样品体系、更高信噪比等方面进一步发展。

与会专家认为，超快光电子显微成像技术将为表（界面）物理、新型材料、新型器件等科学研究提供先进的技术手段，极大地促进极端时空尺度超快显微成像技术的创新性研究。

会议邀请了多学科跨领域的专家学者，分享超快激光光源、超快光电子成像技术、超快光物理相关领域研究进展及国内重要大型综合实验平台科研情况，以进一步发挥大型仪器设备的先进性和使用效率，促进更广泛的科研合作。

# 科学普及与科技创新协同发力 为世界科技强国建设提供强劲支撑

(上接第1版)

三是调动广大科技工作者和公民的积极性。《意见》要求科技工作者要发挥自身优势和专长，积极参与和支持科普事业，自觉承担科普责任。运用公众易于理解、接受和参与的方式开展科普；大力弘扬科学家精神，恪守科学道德准则，为提高全民科学素质作出表率。《意见》还号召公民要积极参与科普活动，把提升科学素质、掌握和运用科技知识作为终身学习重要内容，自觉抵制伪科学、反科学等不良现象。

记者：《意见》强调要促进科普与科技创新的协同发展，如何推动形成新时代科学普及与科技创新“两翼齐飞”的良好局面？

王志刚：党的十九届五中全会面向现代化建设全局，把科技创新摆到了前所未有的高度，强调坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。科普是国家创新体系的重要组成部分，推动

科普高质量发展是全面实施创新驱动战略的必然要求。《意见》坚持把科学普及放在与科技创新同等重要的位置，深化“两翼理论”的认识，促进科学普及与科技创新协同发展，推动形成新时代科学普及与科技创新两翼齐飞、协同发展的良好局面。

一是在科普发展导向上强化战略使命。强调新时代科普工作要聚焦“四个面向”和高水平科技自立自强，全面推进科普供给侧结构性改革，提高全民科学素质，厚植创新沃土，以科普高质量发展更好地服务和融入新发展格局。

二是发挥科技创新对科普工作的引领作用。强调聚焦高水平科技自立自强，大力推进科技资源科普化，加大具备条件的科技基础设施和科技创新基地向社会开放力度；在国家科技计划的组织实施中加强与科普工作衔接和系统部署；重点利用科普方式，宣传国家科技发展重点方向和科技创新政策，引导社会形成理解和支持科技创新的正确导向，为科学研究和技术应

用营造良好氛围。

三是发挥科普对于科技成果转化促进作用。聚焦战略导向基础研究和前沿技术等科技创新重点领域开展针对性科普。运用科普引导社会正确认识和利用科技成果，让科技成果惠及广大公众。鼓励在科普中率先应用新技术，营造新技术应用良好环境。推动科技成果转移转化示范区、高新技术产业开发区等，搭建科技成果转化科普宣传平台，推动科技成果转化。

记者：针对科普满足人民群众对美好生活的向往需求，《意见》作出哪些安排？

王志刚：《意见》坚持以人民为中心，把满足人民对美好生活的向往作为科普的出发点和落脚点，把惠民、利民、富民、改善民生作为科学普及的重要方向，通过全面提升科普工作切实满足人民群众日益增长的对美好生活的向往。推动公众理解科学，调动社会力量参加科普，引导社会形成理解和支持科

技创新的正确导向，使蕴藏在亿万人民中间的创新智慧充分释放，不断提升公众的幸福感和获得感。

《意见》明确加强科普领域舆论引导，坚持正确政治立场，强化科普舆论阵地建设和监管；增强科普领域风险防控意识和国家安全观念，建立科技创新领域舆论引导机制，掌握科技解释权；坚决破除封建迷信思想，反对伪科学、反科学，打击假借科普名义的抹黑诋毁等活动。

《意见》倡导弘扬科学家精神，继承和发扬老一代科学家优秀品质，加大优秀科技工作者和创新团队宣传力度，深入挖掘精神内涵，引导广大科技工作者自觉践行科学家精神，引领更多青少年投身科技事业。

《意见》还要求加强民族地区、边疆地区和欠发达地区科普工作，组织实施科技下乡进村入户等科普活动；并提出促进科普对外交流合作，健全国际科普交流机制等。

# 推动新时代科普工作迈上新台阶 夯实社会主义现代化建设根基

量发展提供优质服务。

四是拓展开放合作，加强国际科技人文交流。增进与国际科技界的开放、信任、合作，推进世界公众科学素质组织建设，以民间国际科技交流共筑对话平台，促进民心相通、文明互鉴，服务全球可持续发展和人类命运共同体建设。

各级科协组织要更加紧密团结在以习近平同志为核心的党中央周围，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，坚守初心，守正创新，推动科普事业高质量发展，奋力谱写全面建设社会主义现代化的科普篇章，以实际行动迎接党的二十大胜利召开。