

可遇也可求！带你去看“流星雨”

■本报见习记者 李媛 通讯员 樊鹏

人们仰望夜空,有时会看到流星,它们承载的惊喜与浪漫可遇不可求。而西安电子科技大学教授谢楷带领的空天电子技术团队将主动权掌握在自己手中,不用等待流星降落,亲手“创造”了流星。

8月12日22时30分,一枚“信使号流星雨”试验火箭伴着低沉的轰鸣腾空而起。经过数十秒的短暂飞行后冲出大气,在沙漠上空迸发出60簇炽烈光团。在数千名游客的见证下,谢楷团队开展的国内首个“人造流星雨”试验取得圆满成功,验证了人工天象的技术路线与实施能力,完成了多学科科学观测任务。

为什么要造人工流星雨

“流星属于一种自然天象,而通过科技手段创造流星则是一种人工天象,我们可以控制流星出现的区域和时间,这对于科学研究和技术应用都有重要意义和价值。”谢楷说。

从科学角度看,人造流星的成功意味着人类拥有了向空间主动注入物质的科学手段。例如,可以向特定区域发射人造流星群,实施电离层的人为扰动与干预;在人造流星燃烧过程中注入特定稀有示踪离子,探寻高层大气科学奥秘;流星产生的电离尾迹具备电磁波反射特性,可应用于应急通信等特殊场景。

“这就像将特殊颜色的墨水滴在水池里,通过观察墨水扩散,了解其中的流动演化形态。”谢楷举例道。

从物理学角度看,自然流星的生成机理是微小天体以极高速度进入大气层,在摩擦作用下燃烧并发光。人造流星的实现需要模仿自然流星两个关键特征,一是达到与自然流星相当的初始速度,目前的技术仅能通过火箭推进方式接近这一速度;二是模拟产生流星的数千摄氏度高温燃烧过程,这需要借助某些特殊的高能、高温化学反应实现。此

全国精子库未来发展建设研讨会在长沙召开

本报讯(记者王昊昊)9月19日至21日,由湖南省医学会生殖医学专业委员会主办、中信湘雅生殖与遗传专科医院(以下简称中信湘雅)承办的第二届全国精子库未来发展建设研讨会在长沙召开,全国30家人类精子库负责人等参会,就精子库发展瓶颈问题、标准化建设与伦理规范进行了研讨。

供精者应设定的年龄范围、最低学历、身高范围是多少?筛查是否需要设定设备的最低要求?本届会议直击行业痛点,致力于制定全国统一的标准化操作范本。会议重点研讨并初步形成了《供精者筛查程序及健康评估标准专家共识(征求意见稿)》《精子库精神心理障碍评估专家共识(草案)》两项共识框架。

《供精者筛查程序及健康评估标准专家共识(征求意见稿)》旨在细化并统一全国供精者筛查的“准入标准”,改变各精子库标准不一的现状;探讨对供精者进行扩展性携带者筛查

科普话强国

“碳中和”共识下,内燃机正拥抱新能源

■本报记者 沈春蕾

编者按

党的二十届三中全会提出,当前和今后一个时期是以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业的关键时期。中国科协科普部特邀院士专家,畅谈科技强国。本期“科普话强国”栏目,带领读者走近清华大学车辆与运载学院教授帅石金团队,探寻内燃机零碳排放技术如何推动交通动力的低碳转型。

中国2020年郑重承诺“双碳”目标,即力争2030年前二氧化碳排放达到峰值,力争2060年前实现碳中和。2019年,中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》提出,推广新能源、清洁能源、智能化、数字化、轻量化、环保型交通装备及成套技术装备。

近年来,随着能源开采、转化技术和节能技术的快速发展,全球能源供需矛盾缓解,使得能源绿色低碳战略转型成为可能。清华大学车辆与运载学院教授帅石金认为,当前车用能源与动力呈多元化、低碳化和零碳化发展趋势,可以满足未来严格的汽车节能和排放法规要求。



长曝光拍摄的人造流星雨轨迹划破夜空。西安电子科技大学供图

外,出于科学实验和观测需要,往往需掺入自然流星中不存在的具有特征光谱的金属元素作为示踪剂,以便与自然流星区分。

从“点火”到“发火”

人造流星雨试验远非将燃烧物发射上天那么简单,需要攻克高速投放、气动稳定、热焰防护等一系列技术瓶颈,还要应对安全性与技术实现的双重挑战。尤其在申请发射许可阶段,安全性问题曾一度成为团队难以跨越的障碍。

研究人员介绍,传统方法需借助一类名为“火工品”的引爆装置(类似雷管)引燃特殊化学物质。在我国,火工品被列为一类易燃易爆危险品实施严格管制。试验现场有科研团队及数千名公众参与观测活动,一枚携带60枚此类装置的火箭一旦发射失败,哪怕只有一枚未被引燃并随残骸坠入沙漠,都可能成为严重安全隐患。

此外,多颗流星簇同时发射面临极大困难。传统火工品方案要实现30枚流星簇同时点火,所需电流高达300安培,是火箭电池负荷能力的5倍多。

面对这两大难题,研究团队基于多年等离子体技术积累,提出了一种全新点火激发机制。他们利用特定频率的强电场,与含能材料中的高价氧化化学键发生共振,从而直接切断化学键、触发燃烧。该技术既不同于热丝引燃,也区别于电弧点火,其最大创新点在于实现了化学键的“电致共振断裂”,从而显著降低了能耗。

谢楷形象地描述这项突破是将“点火”变为“发火”。这一字之差,体现了原理上的创新——使反应直接从物质内部激发,实现了含能材料的“冷态”发火和真空可靠激发,并将电能消耗降至传统方式的1/50至1/100。

这项技术创新一举突破了两大瓶颈:既大幅降低多点同时点火电流需求,实现了数十枚流星簇的同步发射,又彻底摆脱了对火工品的依赖,从根本上保障了整个系统的安全性,最终助力流星雨试验顺利通过靶场安全评审,成功获得发射许可。

点亮深空的人

作为西安电子科技大学钱学森空间科学实验班首届本博贯通制学生,吴金哲全程参与了流星点火系统的研制工作。在3个月

里,他随科研团队共同完成了从概念设计到成功发射的全流程任务。谈及此次科研实践,吴金哲表示,这是他首次参与真实的航天工程任务,真切体会到“系统工程”的复杂与严谨。

在项目中主要负责电路设计的吴金哲,在实际工作中需与气动特性、结构设计、热防护、遥测通信等多个专业组紧密协作。研制过程中涉及高压绝缘技术、化学键分析、燃烧动力学特性等跨学科知识,让他深刻意识到自身知识结构的不足,也激发了进一步学习的渴望。“我深刻体会到老师所说的‘航天是最典型的跨学科融合领域’的含义。”吴金哲说。

西安电子科技大学研发团队师生及“航天筑梦之旅”暑期实践队组成的15人试验队全程参与了发射任务。研发团队主要负责设备保障和流星测控数据的实时判读,暑期实践队则承担了第三批30枚流星簇落点的观测工作。

8月11日至12日,在专业沙漠向导的带领下,实践队员深入沙漠腹地开展实地考察。基于自行计算的观测点坐标,团队在一片大型沙丘顶部找到了具备360度开阔视野的理想观测点位,并协助搭建起临时观测站。

8月12日晚,搭载60颗人造流星的火箭准时发射升空。耀眼的尾焰与震耳欲聋的轰鸣划破夜空,位于发射区两公里外的队员们都清晰地感受到冲击波。

随着火箭顺利升空,60颗流星分三批次在预定高度依次绽放。守候在沙漠落点区的观测团队成功记录下30枚流星簇同时绽放的壮观画面,获取了人工流星与偶遇的自然流星同框的观测结果,验证了此次人工流星相比自然流星具有明显光谱特征差异的任务目标。

研究团队表示,未来他们将继续在相关领域开展研究,力争成为点亮深空的人。



近日,记者从广东鼎湖山国家级自然保护区获悉,保护区高级工程师范宗骥带领科研监测团队在开展野生动物监测过程中,在保护区核心区发现并拍摄到爬行纲物种——北部湾蜥蜴(*Sphenomorphus tonkinensis*)。经确认,该物种为鼎湖山国家级自然保护区新记录种。

北部湾蜥蜴为2011年命名的新种,隶属有鳞目石龙子科蜥蜴属爬行类,是一种典型的林栖小型蜥蜴。该物种主要以昆虫及小型无脊椎动物为食,栖息于常绿阔叶林的落叶层与岩石缝隙间,主要分布在我国广东、海南、广西、江西以及越南北部等地。

图为北部湾蜥蜴。本报记者朱汉斌 通讯员张泽坤报道 范宗骥/摄

发现·进展

华中科技大学等

发明新型“双模态”激光雷达

本报讯(记者李思辉 通讯员高翔)华中科技大学智能微系统团队联合清华大学、北京信息科技大学的研究人员,成功研发出一种全新的“双模态”激光雷达系统,将进一步提升自动驾驶汽车、机器人、无人机等设备的三维感知能力。相关研究成果近日发表于《光:科学与应用》。

激光雷达作为各种新型智能无人设备的“眼睛”,其性能至关重要。传统的激光雷达主要分为扫描式和闪光式两种,前者精度高但速度慢,后者速度快但精度有限,如何兼顾二者优势是一个研究难点。

为了破解这一难题,华中科技大学等团队提出了“双模态”激光雷达方案。该方案的核心在于一种名为“混合级联平动超表面”的器件,由两层经过特殊设计的纳米镜片组成。通过改变入射激光的偏振态,系统可以在高精度扫描模式和闪光模式之间自由切换。在扫描模式下,系统能够精确捕捉远处目标的细节;而在闪光模式下,则能一次性均匀照亮整个视野,瞬间完成三维成像。

这种硬件方案使得该系统能够根据实际需求自动切换工作模式。它可以先用闪光模式快速获取环境信息,然后自动判断哪些区域需要精细扫描,并切换到扫描模式进行重点探测。两层超表面的微小相对平移可由基于各种致动原理的微型执行器件来完成,使得整个光束调控器件轻巧灵活,易于集成。研究团队已经成功构建了基于此器件的双模态激光雷达系统原型。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41377-025-01999-4>

中国热带农业科学院热带生物技术研究所绘制香蕉成熟精细“时间表”

本报讯(记者李晨)中国热带农业科学院热带生物技术研究所科研团队系统揭示了粉蕉、大蕉和贡蕉3种本土特色香蕉品种在果实成熟过程中的理化特性与代谢物动态变化规律,为品种特异性采后管理及品质调控提供了重要理论依据。相关研究成果近日发表于《采后生物学与技术》。

香蕉作为全球第四大经济作物,是我国南方热带地区的重要水果,但采后易腐、成熟进程快、品质变化复杂。该研究以粉蕉、大蕉和贡蕉为研究对象,分别于全绿RS1、亮绿RS2、黄带绿RS3、黄带绿尖RS4、全黄RS5这5个成熟阶段,系统测定理化指标与代谢物组成,结合多变量统计方法,深入解析品种间差异及内在机制。

研究结果显示,3个品种在成熟时间上存在显著差异。贡蕉成熟最快,仅需5天即进入全黄阶段;粉蕉需9天;大蕉最慢,需11天。果实硬度、可溶性固形物、可滴定酸等核心品质指标与果皮颜色变化密切相关。大蕉在成熟后期酸度最高,贡蕉最低,表明品种间有机酸代谢路径存在明显分化。在淀粉—糖代谢方面,大蕉淀粉储量最高,随成熟进程降解幅度最小,而贡蕉降解幅度最大。相应的,大蕉在黄带绿尖阶段可溶性糖含量显著高于粉蕉和贡蕉。

代谢组学分析显示,3种香蕉在有机酸和氨基酸积累模式上具有明显时序差异。其中大蕉和粉蕉的有机酸高峰出现在早期,而贡蕉则在完全成熟时达到峰值。氨基酸总量,必需氨基酸和条件必需氨基酸在粉蕉中持续增加至RS5,在大蕉中高峰出现在黄带绿尖阶段,贡蕉则在早期即有明显积累。这一发现提示不同品种在氮代谢与能量转化方面有不同策略。

在香气成分方面,研究共鉴定出86种挥发性物质,其中14种物质的香气活性值大于10,被认定为关键香气标志物。值得注意的是,2-己烯醛是唯一在所有品种和成熟阶段均高表达的化合物,可作为香蕉成熟进程的通用生物标志物。酯类物质在黄带绿尖阶段后显著增加,尤其在粉蕉中最为丰富,贡献了浓郁果香。贡蕉在多数阶段香气成分种类最多,属于“浓香型”品种;而大蕉香气组成较为单一,表现出独特的代谢特征。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2025.113847>

中国科学技术大学等

在天然样品中发现富水超临界流体证据

本报讯(记者王敏)中国科学技术大学教授黄方研究团队联合西北大学教授董云鹏,以秦岭造山带松树沟地幔橄榄岩为研究对象,通过主微量地球化学和锆同位素分析,在天然样品中识别出富水超临界流体的明确信号,确定了富水超临界流体来源。相关研究成果近日发表于《地球与行星科学通讯》。

超临界流体是水与硅酸盐熔体在高温高压下完全互溶形成的一种特殊流体,因高溶质迁移率和低迁移黏度的物理化学特质,具有极强的元素迁移能力,被认为是地球内部物质循环与能量交换的关键载体。超临界流体的成分连续变化,受周围共生岩石的缓冲控制,随温度升高从富水端元逐渐过渡到富硅酸盐端元。其中富水超临界流体被预测为岛弧玄武岩地幔源区的重要交代媒介,并且其超强的萃取能力有利于关键金属富集和运移。然而,富水超临界流体形成于很难直接窥探的高压高温地幔中,水的主体部分也难以在地质历史中保存下来。因此,富水超临界流体的性质以及在这些关键科学问题中扮演的角色尚不清楚。

秦岭松树沟地幔橄榄岩是新鲜且无蚀变的,其中易熔组分含量显著低于全球亏损地幔橄榄岩。极度亏损的中稀土和重稀土元素成分特征,暗示其来自难熔的地幔楔。这种极度熔体提取导致松树沟橄榄岩的背景微量元素非常“干净”,是研究板片衍生交代介质性质的理想对象。

该研究发现,橄榄岩中流体活动性和不活动性元素均显著富集,表明松树沟橄榄岩经历过富水超临界流体的交代作用。锆稳定同位素的信号指出微量富水超临界流体可以造成显著的地幔元素再富集,暗示该流体主要来自蚀变洋壳。

相关论文信息:<https://doi.org/10.1016/j.epsl.2025.119597>