



科技自立自强

世界首次！我国科学家在实验室造出“类球状闪电”

科学导报讯 4月16日，中国科学院上海光学精密机械研究所（以下简称“上海光机所”）团队宣布，在世界上首次人工制造出与自然界高度相似的“类球状闪电”，一举破解这一百年自然之谜，相关成果发表于国际期刊《自然·光子学》。

球状闪电俗称“滚地雷”，是自然界最神秘的电磁现象之一。长期以来，相关

理论众多，但始终缺乏可重复、可精准验证的实验支撑。此次上海光机所宋立伟、田野、李儒新团队，依托上海超强超短激光实验装置（“羲和”激光装置），成功激发并捕获球形发光体，证实其本质为电磁孤子。

研究团队在强激光驱动太赫兹源领域长期深耕，自主搭建时空分辨诊断系统，实现孤子全过程精准观测。实验室

中，高速摄像机捕捉到：明亮白球被幽蓝等离子体外壳包裹，如“光之茧”般缓慢膨胀、最终耗散。该电磁孤子直径约百微米、寿命达百纳秒，光谱覆盖紫外至红外宽波段，经物理标度变换，可对应自然界直径几十厘米、持续数秒的球状闪电。

研究团队以飞秒强激光驱动微金属丝，产生太赫兹表面波并汇聚至纳米针

尖，获得相对论级强度近场；同步注入超音速氦气喷流，在强场下电离形成等离子体。光波辐射压与等离子体热压强达成微妙平衡，将太赫兹波囚禁其中，最终生成稳定的类球状闪电结构。

此次成果不仅揭开了自然奥秘，更揭示了极端电磁能量约束机制，有望为聚变能源、高能量密度物理、能量存储等前沿领域提供全新思路。

王春

我国首套！船用高负荷进气防水及过滤一体化装置研制成功

科学导报讯 笔者4月16日从哈尔滨工程大学获悉，该校研究团队成功研制出我国首套船舶发动机高负荷进气防水及过滤一体化装置。该装置可以高效过滤海洋环境中的盐雾气溶胶，并承受高压海水冲击，为解决长期困扰船舶发动机的盐雾侵蚀问题提供了关键技术支撑。

海洋环境中的海水飞溅、沙尘及盐颗粒等形成的盐雾气溶胶，对船舶发动机进

气系统构成严重威胁。哈尔滨工程大学动力与能源工程学院净化与分离技术团队王忠义教授表示：“测算显示，在平均进气盐雾浓度100ppm（ppm为浓度单位，即每百万个干空气分子中所含该种气体分子数）的条件下，若无防护装置，一台大功率发动机运行一天要‘吃’进约0.75公斤盐分，导致其使用寿命大幅缩减。”盐雾进入发动机后引发的沉积与腐蚀，不仅造成性

能衰减，更使得设备维护成本居高不下。

针对这一行业痛点，研究团队在程元龙、孙海鸥、王忠义等三代人的努力下，历经30余年技术攻关，深入解析盐雾气溶胶的流动与分离机制，成功突破了静态离心分离、惯性折转分离及凝聚式盐雾分离等多项核心技术。该高负荷进气防水及过滤一体化装置可实现对进空气中99%以上的盐雾气溶胶高效过滤，使发动机可靠性

显著提升。

研究团队还通过结构优化设计，使该装置具备在暴雨等极端工况下保障发动机大流通进气的防水与过滤能力，同时兼顾了维护便捷性与经济性。王忠义介绍，该装置的运维成本较现有技术降低50%以上，目前已实现超千台套11型船舶的实船应用，具有良好的推广价值和市场前景。

张士英

创新大家谈

chuangxin dajiatan

成功首飞！4月4日，中国航发研制的发动机配套7.5吨级无人运输机在湖南株洲首飞，这是全球首次兆瓦级氢燃料航空涡桨发动机试飞。

海拔最高！4月6日，全球海拔最高槽式光热电站——中广核西藏乌玛塘50兆瓦光热项目在拉萨开工建设。

水深最深！4月7日，我国水深最深的海上风电项目——华能山东半岛北I场址海上风电项目全容量并网发电。

首飞、最高、最深……短短几天，在产业、科技、工程等领域，又有不少项目登顶“世界之最”“中国之最”，彰显了创新中国日新月异的蓬勃生机。

新的“之最”不断产生，背后是“硬实力”的系统提升。像全球海拔最高槽式光热电站，在全球首次实现8.6米大开口槽式集热器的商业化应用，而在这款集热器上，我国具备完全自主知识产权。又如我国水深最深海上风电项目，通过创新应用四桩导管架基础结构、“无人机+人工现场”协同技术，做到了风机“扎得牢”“缆绳”铺得巧”。正是全球最大最完备产业体系沃土土壤，孕育出一个个领域的创新突破，撑起一次又一次振奋人心的登顶。

新的“之最”不断产生，得益于“大舞台”的需求驱动。我国幅员辽阔，新型工业化、新型城镇化扎实推进，创新技术、先进装备“大有用武之地”。从逐梦苍穹、探秘深海、开路架桥，到城市更新、乡村振兴、绿色转型，再到无人矿山、智慧码头、为新技术、新产品、新应用提供了海量应用场景。扎实推进“十五五”时期109项重大工程，推动“两重”“两新”建设，给更多创新成果“登顶”带来无限可能。

新的“之最”不断产生，更离不开攀登者的不懈奋斗。赢得登顶的喜悦，收获奋斗的果实，背后是年复一年的耕耘和付出。今天，我国各行各业都活跃着一批埋头苦干的创业者、奋斗者、攀登者。从修车、改车、造车，到中国摩托品牌在世界顶级赛场夺冠，驰骋摩托车的张雪创造奇迹，靠的是20余年的坚持奋斗。电动汽车、锂电池、光伏产品“新三样”，同样离不开新能源行业从业者的深耕细作、钻研实干。前不久，苹果公司首席执行官蒂姆·库克在中国发展高层论坛2026年年会上感慨：“中国才华出众的开发者群体每天都在挑战创新极限。”

望向今日之中国，何尝不是在日复一日地奋力攀登？就看这几周，有优化产业结构、释放发展潜力的“大手笔”——召开全国服务业大会，围绕更好促进服务业优质高效发展作出系统部署；有经营主体排忧解难的“大礼包”——工业和信息化部等部门开展2026年“一起益企”中小企业服务行动；有发展新质生产力的“竞速跑”——脑机接口医疗器械上市、5G射频前端芯片通过车规认证、粤港澳大湾区首个“真武”万卡智算集群上线……从各地区各部门到广大企业，努力奔跑，涓滴细流汇聚成澎湃向前的滔滔江河，让开年以来起步有力的中国经济持续涌动着活力和朝气。

为创新鼓劲，为攀登喝彩。让我们从“十五五”开局之年的春天出发，始终保持攀登的状态，一步一个脚印坚定向前走！

新的『之最』不断产生，彰显创新中国蓬勃生机

刘志强



第139届广交会举办

4月15日，第139届中国进出口商品交易会（广交会）第一期在广东广州开幕迎客。本届广交会特设4200平方米的服务机器人专区，汇聚46家行业优质企业，集中呈现中国服务机器人领域的技术创新与全场景应用能力。图为一款陪伴机器人吸引境外采购商。

■ 中新社记者陈曦摄

《全球人工智能治理科技社团倡议》发布

科学导报讯 4月13日，在中国科协组织下，中国人工智能学会、中国自动化学会、中国仪器仪表学会等16家科技社团联合发布《全球人工智能治理科技社团倡议》（以下简称《倡议》）。

《倡议》围绕人工智能技术的快速发展与全球性治理挑战，提出“确保有益、赋能民生”“恪守安全、防范风险”“秉持公平、促进均衡”“交流互鉴、携手合作”“向善传播、凝聚共识”五大核心原则，旨在凝聚全球学术共识，协力共同促进人工智能治理。

《倡议》指出，以增进人类共同福祉为人工智能学术研究的根本遵循，引导人工智能在应对全球性发展难题和挑战中发挥积极作用。《倡议》明确将安全作为人工智能学术研究与治理的底线要求，确保技术发展始终处于人类可控范围。

《倡议》强调，尊重各国平等参与人工智能研究与治理的权利，反对技术霸权、学术壁垒、排他性“小圈子”及不合理技术垄断，推动数据获取、人才培养、规则制定等环节更好体现发展中国家与弱势群体诉求。《倡议》呼吁建立跨界多元协同交流机制，打破创新合作壁垒，凝聚各国科学家智慧，携手应对共同挑战，推动全球人工智能治理知识体系交流互鉴与建设。

《倡议》还提出，多方式、多渠道开展人工智能科普与对话，引导公众正确认知技术发展阶段与潜在风险，提升全民科学素养，回应社会关切。

《倡议》最后指出，人工智能发展跨越国界，治理责任需要全球共担。科技社团应坚守学术使命与职业操守，强化责任担当、协同行动，以开放包容的姿态加强国际学术交流合作，以务实有效的举措推动智能向善，为促进人工智能技术造福于全人类、推动构建人类命运共同体贡献智慧和力量。

高雅丽

用中国标准听懂中国古戏

揭秘戏台声学的“黑科技”与新国标

创新故事

科学导报记者 郑婷

这是一场跨越千年的“听觉对话”……想象一下，回到几百年前的乡间田野。没有麦克风，没有大功率音箱，没有任何一个当代扩音设备，演员站在戏台上，扯开嗓子唱着高亢的梆子腔，台下是熙熙攘攘的观众，有的站在近处，有的挤在远处，甚至还有人站在村口的树杈上……在这样的露天环境下，按常理推断，声音应该很快消散在空气中，后排的观众恐怕只能看到台上演员张着嘴，却听不清唱词。然而，事实却恰恰相反。破口民间一直流传着“山西唱戏

陕西听”的“夸张”说法，平遥也有“小胡唱戏城墙上听”的声学奇观。

这究竟是怎么回事？难道古人的听力比我们好？还是戏台里藏着什么不为人知的“魔法”？

其实，这不是魔法，而是科学，是中国古代工匠在长期的实践中，摸索出一套极其精妙的中国古戏台声学智慧。而今天，我们要说的，不仅是中国古戏台的声学“黑科技”，更是一场用现代科学标准去解读、保护这份古老智慧的壮举。

陶瓮——古戏台里的“扩音神器”

要解开古戏台的声学之谜，我们要先去山西大学中国古戏台声学实验室看看。那里有一组特殊的“文物”——来自汾阳石塔村龙天庙（清道光年间修建）的古戏台侧

山墙上的陶瓮，如今它们被嵌设在戏台侧山墙的复原品中。走进实验室，乍一看，这堵墙没什么特别，但如果仔细观察，你会发现，在墙高1.5米左右的地方，嵌着一个个灰色的陶瓮。这可不是用来装粮食的，这是古人发明的“扩音器”。

在很长一段时间里，关于“设瓮”技术到底能不能扩音，学界争论不休。有人说是古人迷信，有人说是确有其事。直到2013年，研究人员在吕梁市汾阳市石塔村龙天庙发现了确凿的实物证据。研究者经过声学仪器的精密测量，发现陶瓮拥有特定的“固有频率”。当戏台上演员的演唱声传来时，演唱声中与陶瓮固有频率一致的声音会发生共振，增强乐音。

什么是共振？你可以把它想象成荡秋千。如果你推秋千的节奏和秋千摆动的节

奏一致，哪怕力气很小，秋千也能越荡越高。同样，当演员唱到特定的音高（比如D、F、G音，这恰好是当地蒲州梆子戏的主音）时，陶瓮就像扩音喇叭一样，将声音的能量放大，并均匀地扩散出去。

更让我们意想不到的是，这些陶瓮的位置设计得非常精准，古代工匠之所以设定陶瓮和墙体之间的高度为1.5米，是因为正好与演员演唱时口腔发出的声音高度接近，此外，将瓮设于两侧山墙，与文武场的演奏者相近，其声学增益亦会更好。

这一发现不仅证明了“设瓮助声”不是传说，更证明了早在几百年前，我们的祖先就已经掌握了声学共振的原理，其技术水平甚至在某些方面超越了西方。

（下转 A3版）