

获颁 IEEE 核与等离子体科学学会大奖

让中国等离子体技术被“看见”

■本报记者 张双虎

“拿到证书时有点激动，我们在脉冲放电及等离子体应用领域的工作得到了认可。”中国科学院电工研究所(以下简称电工所)研究员邵涛说。

近日，国际电气与电子工程师协会(IEEE)核与等离子体科学学会在德国柏林举行颁奖晚宴，邵涛获颁2025年度IEEE Magné “Kris” Kristiansen 奖，成为该奖首位亚太地区获奖者。

颁奖仪式后，邵涛接受《中国科学报》采访，讲述了他带领团队在脉冲放电及等离子体应用领域开展的工作，以及“征服”核与等离子体科学学会评委会的原因。

因三方面工作被“看见”

IEEE Magné “Kris” Kristiansen 奖是为纪念美国得州理工大学脉冲功率和功率电子研究中心创始人 Magné Kristiansen 而于2017年设立的。授奖以来，每年奖励一位在等离子体科学、脉冲功率技术、强电磁脉冲及其应用领域作出贡献的科学家，目前获奖者只有6人，且以美、英科学家为主。

Magné “Kris” Kristiansen 奖评委会认为，邵涛在脉冲放电及等离子体产生、调制和应用领域作出了重要贡献。相关研究产生的大气压下均匀/弥散放电，为能源转化和材料改性应用打下了技术基础。

“得到评委会认可，主要基于3方面工作。”邵涛解释，一是利用等离子体脉冲放电进行材料处理，如对电容器薄膜处理，可提高电容储能密度和高温性能。对材料绝缘性能、导热性能的改善，使其在电力系统、新能源汽车等领域得到广泛应用。“材料处理方面我们做过很多工作，目前国内该领域的研究团队也很多。”邵涛说，“国内很多同行选择沿着我们的‘路子’研究。”

“中国新发展奖”揭晓

本报讯(记者冯丽妃)近日，施普林格·自然在北京国际图书博览会上举行颁奖仪式，为10部英文学术图书及作者颁发“中国新发展奖”，其中有5部获奖图书采用了开放获取形式，意味着读者可以免费、不限次数地阅读这些作品。

获奖图书每部都涉及一个或多个联合国可持续发展目标，其中多部图书聚焦新能源汽车、智慧农业、人工智能、点云压缩、量子引力等当下前沿热点话题。除了上述前沿热点研究外，本届获奖图书还关注了气候变化、环境与能源、教育、“一带一路”合作等话题。

施普林格·自然全球图书负责人及执行副总裁汤恩平在出席颁奖仪式时说：“本届获奖图书有1/2为开放获取，这表明有越来越多的中国学者认可并选择这种出版形式。与联合国可持续发展目标相关的图书往往面向更大范围的读者，超越了学术界，因为应对这类挑战需要跨学科、跨行业和地区的协作。开放获取出版将有助于促进更广泛的知识传播与合作，提升研究的现实影响力。”

据统计，开放获取图书的平均引用量是非开放获取图书的2.4倍，下载量则为10倍。自2012年推出开放获取图书计划以来，施普林格·自然已出版3000多种开放获取图书。

华北“炙烤”模式会成为新常态吗？

■许小峰

6月下旬，华北大部地区开启“炙烤”模式。6月23日京津冀大部分地区最高气温达到35℃以上，其中北京、天津和河北的石家庄、保定、廊坊、唐山等地的部分地区达到38℃以上，局部地区超过40℃。

这种高温模式，引发了社会广泛关注。但仅从天气类型角度看，这是初夏时节华北大部地区常发生的天气状况，而是否会从时空到强度转变为极端，还要看后期演变。

高温天气的推手

如果直接分析近期影响华北至黄淮一带的高温天气成因，一个需要考虑的可见推手是盘踞在华北上空的高气压，即一股稳定控制这一区域的强盛暖气团。南方的暖湿气流还滞留在长江流域。北方地区在暖高压的影响下，天空晴朗、干燥少云，强烈的太阳辐射导致地表快速增温，形成干热型天气。加之夏至时节白昼时间长，太阳光照充足，这些因素使得气温持续攀升并维持在一定高度。

另一个需考虑的因素则是地形影响。位于华北地区的太行山脉呈东北—西南走向，西缓东陡，西风气流跨越山脉后会有约1500米的落差，空气迅速下沉，绝热增温，可达10℃以上，形成高温



邵涛(中)和大会主席(左)以及 IEEE 代表合影。受访者供图

二是围绕“双碳”目标，用等离子体技术进行催化，把二氧化碳转化为醇、酸等高价值工业原料，或把氮气、氢气和水转化成氨。邵涛解释，等离子体技术对用电质量要求不高，可以利用无法并网的风、光电能，减少“弃风”“弃光”现象的发生。与传统“大化工”技术路线相比，等离子体技术转化全程无碳排放，而且容易实现模块化叠加，形成一定规模。

三是用等离子体技术进行杀菌消毒，消杀新冠病毒、H1N1 病毒以及一些常见致病性病原微生物，保护人民生命健康。

在“赛马”中胜出

2022年，新冠疫情尚未结束。针对室内空气实时消毒、公共场所表面绿色消杀和冷链储运病毒消杀三类场景存在的

问题，科技部设立了破解生物安全领域关键难题的国家重点研发专项。

该项目采取“赛马机制”，从十几支队伍中选出8支入围答辩，最终选择两个团队同时进行为期一年的“赛马”。一年后，两个团队同台竞技，展示研发的技术、产品和应用成果，最终仅一个团队能够取胜。

参与项目之初，邵涛信心十足。

“这个项目的机制有点残酷。”邵涛解释，“三类场景各有难点，如果从‘零’研发，可能根本无法入围。但电工所在等离子体和脉冲功率技术领域有很好的积累，一些‘大场景’的研发已经完成50%，个别小场景的研发完成度

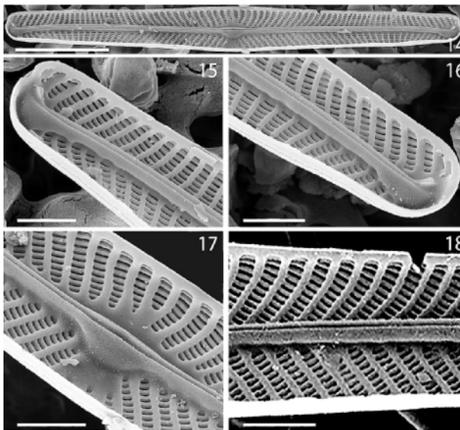
甚至超过80%。”

尽管如此，在“赛马”中脱颖而出，依然面临巨大挑战。比如，室内消杀密闭环境，以及机场、医院等超大公共空间，如何做到绿色智能消毒、如何兼具消杀效率和经济性都是难题。针对冷链物流的穿透消杀难度更是前所未有。

不过，等离子体中的活性粒子可“轰击”病原微生物的细胞膜、DNA，只需将消杀模块耦合在风道上即可实现病毒灭活。因此，邵涛团队的方法在前两个场景中比传统喷洒消毒液、紫外照射消杀更具优势。

第三类场景更是为等离子体技术“量身定制”。研究团队将等离子体和脉冲功率技术相结合，实现了冰层下5厘米内病原微生物的消杀且不损伤食品。

2024年12月，邵涛团队在“赛马”中胜出，这却使团队“压力陡增”。



青藏高原湖泊发现新物种“从前措舟形藻”

上海海洋大学副教授张玮团队在海拔几千米的四川稻城海子山保护区从前措湖区发现并命名了一种全新藻类——“从前措舟形藻”。相关研究成果近日发表于《植物科学》。

从前措舟形藻是硅藻门、舟形藻目、舟形藻科、舟形藻属的一位新成员，其壳面呈线性至线状披针形，中央略宽，两端宽圆。从前措舟形藻长为42.7~51.2微米，宽为4.9~6.1微米，生活于青藏高原东南部的高海拔淡水湖从前措。

研究团队发现从前措舟形藻时，这种硅藻紧贴在湖边砾石表面的生物膜里，和绿藻、蓝藻等共同组成了高寒湖泊特有的“微观地毯”。

研究团队表示，从前措舟形藻的发现刷新了目前对青

藏高原水生生物多样性的认知。同时，由于硅藻对环境变化超级敏感，从前措舟形藻可用于监测和评估青藏高原脆弱的水生生态健康，及其对气候变化的响应。但从从前措舟形藻独特的结构和生理特征、适应极端环境的机制等科学问题仍待解决。

图为从前措舟形藻结构。

本报见习记者江庆龄报道 研究团队供图

发现·进展

中国科学技术大学等

实现片上自锁定宽带拉曼电光微梳

本报讯(记者王敏)中国科学技术大学郭光灿院士团队的董春华教授课题组联合南开大学薄方教授课题组，首次在铌酸锂微腔中联合调控电光效应、克尔非线性效应和拉曼散射，实现了一种新型自锁定宽带拉曼电光微梳的构建方案。该微梳无需外部电子反馈即可自适应锁定，实现超过300纳米光谱宽度和26.03吉赫兹重复频率，展现出良好的相干性和可调性。相关研究成果日前发表于《自然-通讯》。

光频梳是一类由等间距频率线组成的光源，是现代光通信、精密测量和基础物理研究的重要工具。

研究人员提出了一种新型自锁定宽带拉曼电光微梳生成机制，通过在单个铌酸锂微腔中协同利用电光效应、克尔效应和拉曼散射效应，突破了拉曼散射带来的光谱宽度和噪声限制，将其转化为一种有益的非线性过程，增强了光谱的宽度和平坦度，实现了宽带且平坦的拉曼电光微梳。与依赖单一非线性效应的系统不同，这一新机制通过拉曼散射和电光调制生成多个电光梳，同时利用四波混频进一步拓宽光谱宽度。源自拉曼激光的梳齿自适应地与源自泵浦光的梳齿实现相位锁定，确保了整个微梳系统的高相干性。

由此产生的宽带拉曼电光微梳的光谱宽度超过300纳米，并且在26.03吉赫兹的重复频率下包含超过1400根梳齿。实验中，该系统在无任何外部电子锁定的情况下，自适应地完成了梳齿间的相位锁定，展现出优异的相干性和调谐能力。微梳的重复频率具有约550千赫兹的自锁定调谐范围，通过微波功率变化引起的热调谐，重复频率的调谐范围高达8兆赫兹。

研究人员介绍，该研究为构建更高性能、更稳定的片上光频梳系统提供了新思路，并为探索片上多非线性物理过程提供了实验平台，具有广阔的应用前景。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-60161-1>

大连理工大学

开发“三高”新型软磁高熵合金

本报讯(记者孙丹丹)大连理工大学教授卢一平团队针对传统软磁材料力学性能与软磁性能相互矛盾的问题，基于高熵合金的设计思想，创新性提出负混合焓设计策略，成功开发出兼具高饱和磁化强度、高强度与高塑性的新型软磁高熵合金。相关研究成果近日发表于《今日材料》。

软磁材料是指易于磁化和退磁的磁性材料。高性能软磁材料是现代电气电子工业的基石，被广泛应用于电力、电子、交通、信息等领域。该材料通过高效、低损耗传导和变换磁能，可以实现电能-磁能-机械能的高效传输、转换和利用。传统软磁材料虽具有低矫顽力、高磁导率等优点，但普遍存在强度低、脆性大等问题，难以满足高应力载荷环境的服役要求。

研究团队基于高熵合金的设计思想，突破传统软磁合金设计范式，创新性结合负混合焓设计策略与热力学相图计算，优化合金成分，调控微观结构，抑制有害析出，从而协调高强度与软磁性能之间的矛盾。团队成功设计出新型Fe-Co-Ni-Al-Nb-B系高熵合金，微观组织由无序的FCC基体和与基体共格的有序纳米相构成。该合金展现出优异的软磁性能和拉伸力学性能组合，同时在居里温度以下展现出超高稳定性，综合性能优于传统软磁材料和已报道的软磁高熵合金。

该研究为新一代结构功能一体化高强韧软磁材料的设计和发展提供了新思路。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.matod.2025.05.017>

东华大学

给房间接种“疫苗”防霉

本报讯(见习记者江庆龄)东华大学副教授杨自力团队研发的环境友好型“防霉疫苗”近日亮相国际技术进出口交易会。该技术有效解决了梅雨季节衣物长毛、墙壁发霉的问题，使防霉就像“接种疫苗”一样简单、安全。相关研究成果发表于《建筑与环境》。

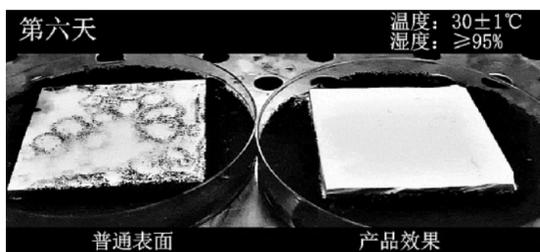
传统除霉技术通常使用带有强氧化性或毒性的酚类、酸类甚至酮类等化学物质。这些有毒分子一般通过破坏霉菌细胞壁膜结构，从而“毒杀”霉菌，但存在有毒成分外溢或产生副产物等危害，不宜用于人居环境。此外，霉菌具有自我调节能力，能够抵抗这些有害分子分子的入侵，影响灭活效率。

研究团队发现霉菌细胞代谢过程中存在一种特殊物质交换通道，并采用类似“无糖”饮料中的“代糖”逻辑，提出一种全新的霉菌灭活方法。他们找到了一种无毒无味，同时霉菌十分“喜欢”的小分子“无糖物质”。在霉菌繁殖旺盛期，让其不断摄入该“无糖物质”而被“饥饿死亡”。此时，即便环境十分潮湿，霉菌最终还是因为营养摄入不足而死亡。

同时，研究团队改变了侵入霉菌的方式，让“代糖成分”小分子“乔装打扮”后通过霉菌细胞与环境的物质交换通道侵入胞内，并附着在胞内蛋白与遗传物质上，使霉菌在增殖过程中无法识别所需蛋白与遗传物质，高效抑菌的同时避免给环境和施加基体带来影响。

针对传统除霉技术无法根除霉菌这一问题，研究团队开发了一种新型安全载体，构建霉菌细胞与“防霉疫苗”的连接桥梁并加强亲和性，确保在极端潮湿环境下，微小剂量的“防霉疫苗”也能有效作用于霉菌细胞。实验室测试结果显示，在28℃~30℃、95%~99%湿度的霉菌培养箱内，喷洒“防霉疫苗”后，样品的霉菌抑制效率始终保持在近乎100%。

“这就像给房间接种‘防霉疫苗’。喷洒一次可维持整个梅雨季，而且粮食仓储、家居环境甚至地下室都能用。”杨自力介绍，该研究成果具备安全无害、高效持久、环境友好等特点，且直击防霉痛点，实现高效抗霉。



普通表面 产品效果

温度：30±1℃
湿度：≥95%

喷有“防霉疫苗”的石膏在极端持续高湿条件下的防霉效果。研究团队供图