

有机水稻固碳技术带来的“第一拍”

■本报记者 李晨 通讯员 赵焯焯

日前，江苏省首张农业碳票在南京市高淳区东坝街道成功交易。现场，通过碳汇有偿竞价拍卖，标值130.67吨二氧化碳当量的农业碳汇，最终以红宝丽集团以每吨75元的价格成功拍下，总价9800.25元。

这是全国首次基于生物质炭在有机水稻上应用产生的额外碳汇进行的有偿竞价“第一拍”。

江苏首张“碳票”诞生

此次交易的卖方来自南京市高淳区东坝街道淳和水稻专业合作社。2022年，江苏省首个有机水稻固碳减排项目在高淳启动，南京农业大学资源与环境科学学院、生态环境部南京环境科学研究所、南京国环有机产品认证中心等单位联合组建团队，在该合作社的500亩水稻田内进行农业绿色低碳生产研究攻关。

农业碳票是以凭证形式，通过第三方机构监测评估，对权属清晰的农田出具报告，用来统计一定范围内农业碳汇量的证明。

该农业碳票所有人东坝街道和睦润村淳和水稻专业合作社。此次交易的碳汇量是生物质炭应用于睦润村有机水稻种植所产生的额外碳汇。“此次碳汇的成功竞拍，既为村集体增加了经济收入，也增强了我们持续发展绿色农业的信心。”和睦润村党总支书记魏统田说。

“炭基农业是提升农业新质生产力的



种植户观摩现场。 沈春蕾/摄

他们为东北黑土健康管理开班授课

本报（记者沈春蕾）“去年我们购置了这台条耕机后，1050亩耕地只需雇3个人，每人每年干15天，基本就可以完成一年的农活。一年时间，这台机器的成本差不多就可以收回来。”近日，吉林省松原市扶余县种粮户梁国义告诉《中国科学报》。

日前，单产提升型全程机械化保护性耕作技术培训班在松原市前郭县查干湖镇图那嘎村大宝地保护性耕作高标准示范基地开班，吸引了周边多个县和村的种粮户前来观摩学习，梁国义就是其中之一。

在现场，中国科学院东北地理与农业生态研究所（以下简称东北地理所）高级工程师敖曼指挥手操作新型免耕精量播种机、条耕机、扫茬机、全方位深松机等农机开展作业，并向观摩人员详细讲解了秸秆全覆盖免耕播种技术、秸秆覆盖条带耕作技术、秸秆覆盖条带扫茬技术等，解答当地种植户提出的相关问题。

同期，围绕“如何加强耕地质量建设与保护”“土壤健康与人体健康有何关系”“保护性耕作装备的用途有哪些”等主题，耕地健康学术前沿战略研讨会也在东北地理所举办。

此次，东北地理所与前郭县签署了战略合作协议，旨在将保护性耕作技术、遥感技术、水肥一体化技术、节水灌溉技术等新型农机、农技、农艺技术集成叠加，形成支撑县域黑土地保育、产能提升的现代化耕作栽培技术体系，并进一步示范推广。

来自吉林省多个市县农机管理总站、农机服务中心和农业种植专业合作社的相关负责人，分享了保护性耕作示范推广经验和技巧。

作为此次会议活动的承办方之一，东北地理所近年来为黑土保护与粮食产量稳定提升作出了积极贡献。

敖曼告诉《中国科学报》：“秸秆覆盖条带耕作是团队研发的新型保护性耕作技术，示范推广中农户认可度高，特别是与滴灌水肥一体化结合使节水增产效果更显著。在东北黑土地推广实施农机农艺结合的高产增效保护性耕作综合技术和新型农机后，示范户不仅降低了种植成本，每公顷还可平均增产2000-3000斤。”

敖曼已记不清参加了多少这样的培训班，培训没有专门的讲解稿，都是看到什么就讲什么，种植户问什么就答什么。

东北地理所研究员贾仲君介绍，东北地理所积极配合国家黑土地保护利用相关政策实施，助力保护性耕作实施面积大幅增加。近日，国务院印发《新一轮千亿斤粮食产能提升行动方案（2024—2030年）》，贾仲君希望通过举办这样的研讨会和培训，促进保护性耕作从政府引导向农户自发推广应用转变，实现东北粮食的种养结合型高质量发展。



江苏首张碳票诞生。 南京农业大学供图

代表性领域。这个领域需要配合碳汇交易机制的构建和实施，通过专业化的绿色低碳农业技术服务、高效的碳资产管理服务等组织和经营模式，结合碳汇的规模化、土地和生产资料的集成利用、经营政策等管理机制的创新、初级生产和二三产业服务业的耦联与利益共享分配机制等来实现。”南京农业大学资源与环境科学学院教授潘根兴说。

生物质炭作为生物质在限氧热裂解条件下得到的固体产物，具有稳定性强的特点，在土壤中至少可以存留几百年，能大幅增加土壤碳储量。生物质炭施用到农田土壤中，可改良土壤结构、增加土壤孔隙度、提升保水性能，进而提升土壤肥力以及作物产量和品质。

近年来，南京农业大学农业资源与生

态环境研究所大力推广生物质炭技术。通过在黄淮海、长江中下游等地区的多个田间试验，团队发现生物质炭施用还可显著降低农田氧化亚氮排放和稻田甲烷排放。

碳汇技术是关键

自2007年开始，南京农业大学农业资源与生态环境研究所根据农田土壤需求，研发生物质炭土壤应用技术，实现土壤有机质水平大幅提升、农作物增产和提质，以及温室气体的显著减排。

同时，该团队通过大数据技术对多年积累的田间观测数据进行集成分析，构建农田土壤固碳和温室气体排放模型，再结合国内外前沿评估方法，最终创建出一套生物质炭土壤应用固碳减排计量方法学。“正是这两项技术，有效支撑了本次农业碳汇交易。”南京农业大学资源与环境科学学院副教授程琨介绍。

据计算，与常规技术相比，施用生物质炭后，淳和水稻专业合作社500亩稻田病虫害发生率平均下降15%，土壤有机质含量平均增加6.1%，土壤固碳速率平均增加89%，稻田温室气体排放平均减少16%，净排放量减少51%，共产生碳汇130.67吨二氧化碳当量。

根据国家出台的《碳排放权交易管理办法（试行）》，重点排放单位每年可以使用国家核证自愿减排量抵销碳排放配额的清缴，抵

销比例不得超过应清缴碳排放配额的5%。因此，自愿减排交易是强制碳市场不可或缺的重要补充。

程琨表示，此次竞拍从技术的开发，到方法学的发展和第三方的核查，以及最后碳汇交易的顺利实施，为江苏省未来农业碳汇如何加入自愿减排交易市场提供了示范。他呼吁，应通过农业碳汇技术的研发和推广以及项目方法学的发展，推进农业项目参与自愿减排交易，促进农业生态产品价值实现。

碳汇成为农业新质生产力的全新要素

作为世界上最大的水稻生产国和稻米消费国，我国的稻田甲烷排放量大。2022年5月，农业农村部、国家发展改革委共同印发了《农业农村减排固碳实施方案》，其中稻田甲烷减排行动被列为十大行动之首。如何减少稻田温室气体的排放，成为农业固碳减排的重要目标。

“碳汇营造、经营、管理，成为农业新质生产力的新要素。”潘根兴表示，需要革新秸秆还田等传统做法，提升乡村生物质能源生产和供应能力，提升农田有机培肥和碳汇营造的规模与水平，通过优选土壤改良、化肥替代和废弃物处理的新技术，打造有机质循环的新有机产业。

他希望通过“科技+文化+经营”的组织运行机制，引入人才成长通道以及评价新机制，有效组织资源，服务于农业新质生产力的提升。

按图索技

奇妙的悬浮平台

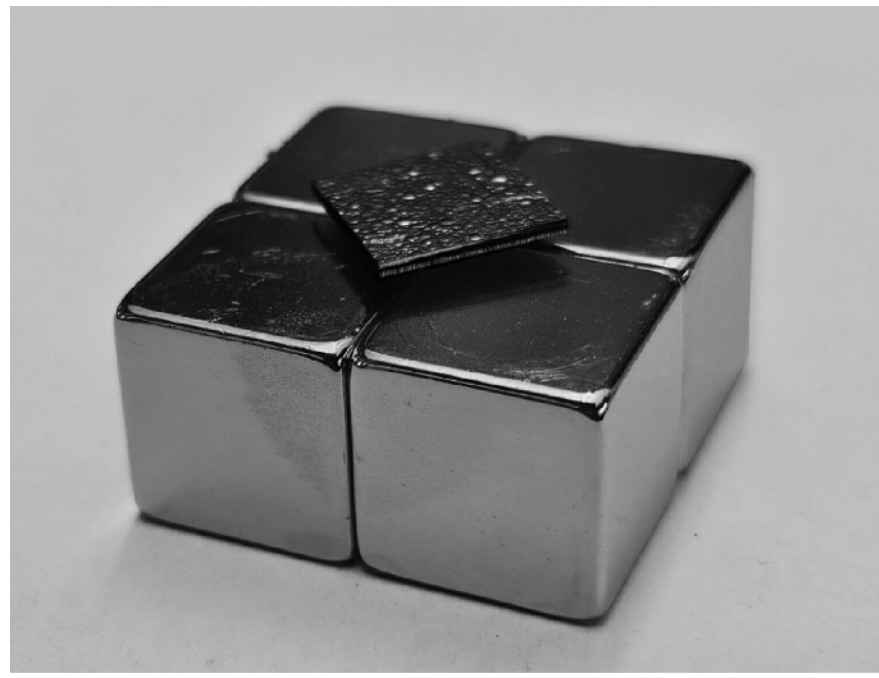
本报（日本冲绳科学技术大学院大学(OIST)的研究人员正在研究的一种悬浮材料，可在没有任何物理接触或机械支撑的情况下保持稳定的悬浮状态。他们在真空中设计了一个使用石墨和磁铁的悬浮平台，这一悬浮平台可不依赖外部电源运行，有助于开发超灵敏的传感器。近日，相关研究结果发表于《应用物理快报》。

当外部磁场施加到“抗磁性”材料上时，这些材料会产生相反方向的磁场，从而产生排斥力。由此，研究人员利用由抗磁性材料制成的物体可悬浮在强磁场上方。

而要实现真正无摩擦、自我维持的悬浮平台，需要解决涡流阻尼和动能方面的问题。为此，研究人员创造了一种源自石墨的新材料。

石墨是碳的结晶体，磁铁对它有强烈的排斥作用。研究人员利用二氧化硅使石墨颗粒“生长”化学涂层，并将涂层粉末与蜡混合，形成了一平方厘米大小的方形薄盘，悬浮在排列成网格图案的磁体上方。这种方法让石墨转化为绝缘体。这样一来，既能阻止能量损失，又使得材料在真空中悬浮。

在实验装置中，科学家持续监测平台的运动。利用这些信息，他们施加反馈磁力以抑制平台的运动。论文通讯作者、OIST量子机器部门负责人 Jason Twamley 说：“热量会导致运动，但通过持续监测并向系统提供实时反馈，我们可以减少这种运动。反馈会调整系统的阻尼率，即损失能量的速率，因此，通过



新材料悬浮在排列成网格图案的磁体上方。 图片来源：OIST

主动控制阻尼，我们可以降低系统的动能，有效地让它冷却。”

“在充分冷却的情况下，悬浮平台的灵敏度甚至胜过迄今开发的最灵敏的原子重力仪。不过，要达到这种精度水平，需要严格的工程设计，将平台与振动、磁场和电噪声等外部干扰隔离开。我们正

在完善这些部分，以释放这项技术的全部潜力。”Twamley 说。

该研究为开发超灵敏传感器以及实现对振荡平台的精确控制提供了可能性。 (张晴丹)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1063/5.0189219>

古病毒序列竟可调控鸟类大脑基因

■本报记者 胡珉琦 实习生 荆晓青

病毒与宿主在漫长演化过程中的相互作用，会对宿主产生深远影响。近日，我国科学家发现了古病毒与鸟类演化的有趣关联。

研究人员发现，古病毒曾经插入鸟类DNA中，并伴随雀形目鸟类的物种大爆发，在鸟类宿主中不断增殖。有意思的是，鸟类不仅可以高效清除增殖的病毒DNA，有时还会利用残余的病毒调控自身的基因表达，例如与鸣唱有关的基因。这一成果发表于《自然-通讯》。

嵌入基因组的古病毒

在现生1万多种鸟类中，约有6600多种为雀形目鸟类，包括黄鹌、金丝雀、柳莺、百灵等人们熟悉的鸟类。

据论文第一作者、中国科学院大学博士研究生陈光霁介绍，雀形目鸟类被统称为“鸣禽”，绝大多数雀形目鸟类都善于唱歌，它们鸣唱用的肌肉也很发达。

雀形目鸟类的起源可追溯到约5070万年前，在约2240万年前发生了快速的辐射性演化事件，奠定了它们如今的物种多样性格局。

“此次我们发现，在雀形目鸟类物种多样性的形成过程中，可能有古老的内源性逆转录病毒的参与。”陈光霁告诉《中国科

学报》。

那么，何为内源性逆转录病毒？论文通讯作者、浙江大学生命演化研究中心和良渚实验室研究员冯少鸿解释，某些逆转录病毒在感染宿主细胞后，有一定的概率将自身全部或部分DNA序列插入宿主的基因组中，从而留下感染的痕迹。如果这些序列插入了宿主生殖细胞的DNA中，就有可能遗传给后代。这些病毒序列可以转录表达，并在宿主细胞中发挥功能，因此被称为内源性逆转录病毒。

助力物种多样化和能力创新

在漫长的演化过程中，一类内源性逆转录病毒K(ERVk)的序列元件广泛存在于雀形目鸟类基因组中，而且越是近期产生的物种，这类序列的拷贝数越多。

“我们这次在雀形目鸟类中发现了许多ERVk的序列元件，它们插入在雀形目鸟类基因组的不同位置，在这类鸟的物种分化事件中不断影响它们的基因结构。时至今日，这类内源性病毒序列还在鸟类群体中不断增殖。”冯少鸿说。

值得注意的是，在约2240万年前的古近纪-新近纪界限时期，ERVk不仅在雀形目鸟类中爆发性出现，同时期也侵入了

灵长类和其他多个动物类群的基因组中。

尽管ERVk的序列元件是古病毒感染宿主留下的“遗迹”，绝大多数已不再有完整的调控基因功能，但有些残余序列却演化出了调控鸟类基因表达开关的功能。

该研究发现，雀形目鸟类中多个基因的表达，可能受到ERVk Solo-LTRs序列元件的调控。

“通过对雀形目鸟类和非雀形目鸟类物种大脑基因表达的比较，我们惊喜地看到，ITGA2基因在雀形目鸟类与发声学习有关的脑区高度表达，在非雀形目鸟类中却有较低的表达量。”陈光霁说，“在雀形目中该基因上游区域插入了一段病毒来源序列，这一序列可能对该基因的表达起到了顺式调控的作用。”

据此，研究团队推测，古病毒的不断累积不仅为鸣禽鸟类提供了调控创新原材料，也促进了雀形目鸟类在适应性辐射演化进程中的遗传、性状多样性。

“这不仅丰富了人们关于古病毒序列在鸟类物种演化中的作用的认知，也为古病毒序列调控宿主基因功能从而影响宿主演化提供了一个例证。”冯少鸿说。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-024-7501-3>

集装箱

新版《原子核基本性质实验数据核素图》发布

本报（见习记者叶满山）近日，中国科学院近代物理研究所携手科学出版社，发布了新版《原子核基本性质实验数据核素图》A4折页版，为国内外科研工作者及工业界人士提供了一份准确而权威的原子核信息工具书。

中国科学院近代物理研究所自2013年起便承担了国际原子质量评估(AME)工作的重任。该工作不仅对基态核素原子质量进行了权威评估，更通过详尽的文献追溯，确保了数据的可追溯性和可靠性。在国际纯粹与应用物理学联合会的支持下，AME与原子核基本性质实验数据评估(NUBASE)数据每4年更新一次，确保了时效性与准确性。

“新版核素图基于AME2020与NUBASE2020的最新数据精心编排而成，集大成地展示了自然界中观察到的所有原子核的详尽信息。无论是质量误差的微妙变化，还是同位素丰度与衰变类型的千差万别，抑或是半衰期的长短不一，都在这张核素图中得到了直观呈现。”该书主要作者之一、中国科学院近代物理研究所副研究员颜鑫亮表示。

岭南黄鸡5号配套系获国家新品种证书

本报（记者朱汉斌）近日，农业农村部印发第762号公告，决定颁发岭南黄鸡5号配套系新品种（配套系）证书，这意味着岭南黄鸡系列配套系再添新成员。

记者从广东省农业科学院动物科学研究所获悉，“岭南黄鸡”是广东黄羽肉鸡行业知名品牌之一。在此之前，岭南黄鸡1号、II号、3号配套系先后获得国家畜禽新品种（配套系）证书，品种市场占有率达15%左右，成为农民增收增收的名优“致富鸡”。

麻黄鸡是我国黄羽肉鸡市场单一消费量最大的中速型黄羽肉鸡品种之一，年上市肉鸡约5亿~6亿只。岭南黄鸡5号配套系是以大体重的麻黄鸡品种为培育目标，集成分子标记辅助选择、全基因组选择、多性状综合遗传评估、种源性疾病净化等多项先进育种技术和方法，历时10余年培育出的生长速度突出、饲料利用效率高、体形外貌佳、抗病力强的麻黄鸡品种。

证券监管核心节点正式接入国家级区块链网络

本报（记者田瑞颖）记者近日从国家区块链技术创新中心获悉，证券监管核心节点正式接入国家级区块链网络，成为数字经济领域的关键基础设施。

据介绍，证券监管核心节点接入国家级区块链网络后，可连通市场监管、税务等多领域的数据库，并率先应用于区域性股权市场，对挂牌企业开展精准培育辅导，通过监管链推送准确信息给结算机构，支持多层次资本市场的转板试验。同时还可支持地方股交业务链运用隐私计算等先进技术，通过市场主体信息与税务发票数据对企业开展行为分析，精准识别企业财务粉饰等违规行为，从源头发现挂牌企业的风险，保障区域性股权市场健康有序运行。

据介绍，国家区块链技术创新中心正在全力推进国家级区块链网络建设，通过部署一系列领域、区域、城市节点，保障数据安全、可信、高效流转，铸牢国家数字经济基础设施。

国家耐盐碱水稻产业联合会启动

本报（记者王昊昊）日前，由国家耐盐碱水稻技术创新中心（以下简称国创中心）牵头，联合相关科研单位、优势企业发起成立的国家耐盐碱水稻产业联合会（以下简称联合会）启动大会在海南三亚召开。

中国工程院院士、国创中心理事长柏连阳表示，发展耐盐碱水稻科研和产业是利国利民的伟大事业。联合会为国家耐盐碱水稻产业搭建了交流平台，有利于整合创新资源，推动产业链上下游深度合作。希望在联合会的带动下，大家团结起来、集中力量，共同推动耐盐碱水稻产业发展，为国家粮食安全作出贡献。

湖南杂交水稻研究中心党委书记靖波表示，耐盐碱水稻产业化是国创中心建设的要求，更是市场的需求。联合会将发挥好桥梁纽带作用，推动国家耐盐碱水稻产业实现规模化、标准化、集群化发展。

据悉，国创中心2021年获批准建设以来，已累计审定耐盐碱水稻品种11个，在中度盐碱地种植最高亩产达580.06公斤；培育的耐盐杂交稻新品种“菁两优3261”兼具耐盐性好、米质优、抗性好等优点，即将成为南方滨海盐渍地主导品种。“计划到2030年孵化与服务耐盐碱水稻相关企业50家以上，培育年产值过亿元的行业领军企业3~5家。”国创中心副主任范小兵说。

上海合成生物学创新中心揭牌仪式举行

本报（见习记者江庆龄）近日，“2024上海合成生物学创新峰会暨上海合成生物学创新中心揭牌仪式”在上海张江科学会堂举行，上海市副市长刘多，市政府副秘书长尚玉英，市政府副秘书长、浦东新区区长吴金城出席会议，并为上海合成生物学创新中心揭牌。中国科学院院士、上海交通大学校长丁奎岭，上海合成生物学创新中心战略发展委员会主席金勤献，日本神户大学副校长近藤昭彦分别作大会报告。

本次峰会上，国内外合成生物学领域的科学家、企业家等共同研讨了合成生物学的前沿技术、成果转化以及产业发展。会上发布并解读了《中国合成生物学产业白皮书2024》，同时，多家国内外知名机构与上海合成生物学创新中心达成了战略合作协议。

与会专家聚焦“合成生物学前沿技术与成果转化”和“跨越合成生物学量产‘死亡谷’”两个主题，介绍了合成生物学最新研究成果和应用事例，并分享了产业发展的心得和经验。