中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

中国科学院主管　中国科学报社出版　国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

扫二维码 看科学报　扫二维码 看科学网

主办：中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

总第 8114 期　2022 年 9 月 30 日　星期五　今日 4 版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　　科学网 www.sciencenet.cn

主推技术 19 项　技术示范面积近亿亩

中科院发布“黑土粮仓”科技会战阶段性成果

本报讯（记者倪思洁）9 月 29 日，记者从中国科学院组织的“黑土粮仓”科技会战阶段性成果新闻发布会上获悉，2021 年“黑土粮仓”科技会战启动至今，中科院联合黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古三省一区开展科技攻关与关键技术示范推广，共同打造了 7 个万亩级示范区；2022 年，核心示范区面积 14 万亩，形成主推和引领性技术 19 项，引进新技术 31 项、主导品种 9 项，技术辐射推广面积近亿亩，初步构建了“梨树模式 2.0”“龙江模式”等黑土地保护利用模式样板。

会上发布的《东北黑土地保护与利用报告（2021 年）》显示，受气候变化、农业开发利用强度上升、农田基础设施建设滞后等多种因素影响，东北黑土地呈现退化趋势，部分地区黑土地出现不同程度的“变瘦、变硬、变薄”等退化问题。

“黑土粮仓”科技会战总指挥、中科院东北地理与农业生态研究所所长姜明介绍，“黑土粮仓”科技会战启动一年来，在理论研究方面，针对黑土地“变瘦、变硬、变薄”问题，解析黑土区主要侵蚀过程的临界地貌特征，构建出漫川漫岗黑土区土壤侵蚀量的估算模型，阐明了黑土有机质演变特征及积累机制；在技术研发和推广方面，针对不同区域的农业资源禀赋与气候特征，构建了“梨树模式 2.0”“龙江模式”“大安模式”和“大河湾模式”等区域适宜性的黑土地保护与利用技术模式。

姜明介绍，“梨树模式 2.0”和“龙江模式”支撑了国家黑土地保护工程的实施。“大安模式”实现了盐碱地高效改良与综合利用的有效结合。“大河湾模式”以大数据与智能装备为核心，创建了信息技术与农业技术高度融合的黑土地保护利用现代农业新范式。此外，“黑土粮仓”科技会战还建立了空天地一体化监测与感知系统，创建了“地理学 + 大数据 + 现代农业”的“黑土粮仓”全域定制模式。

姜明介绍，“东生”系列大豆新品种的培育和推广、“鸿鹄”T300 等智能农机的研发是“黑土粮仓”科技会战实施一年来取得的重要技术成果。

主持“东生”大豆品种培育与推广应用的中科院东北地理与农业生态研究所正高级工程师李艳华介绍，“东生”系列大豆品种已达 31 个。目前，“东生”系列大豆品种在黑龙江省第二、三、四积温带累计推广超过 5000 万亩，在全国率先实现“单一品种收购”和“订单式种植”的模式。

主持“鸿鹄”T300 智能农机开发的中科院计算技术研究所正高级工程师张玉成介绍，“鸿鹄”T300 是面向黑土地定制开发的大马力、电动智能农机，主驱电机功率达到 300 千瓦（407.88 马力），可在耕作过程中完成土壤、作物、农艺的数据采集，实现全程无人化“耕种管收”作业。

姜明介绍，下一步，“黑土粮仓”科技会战将围绕黑土地力提升、肥沃耕层构建开展科技攻关，发展土壤健康与产能协同提升理论，进一步强化生物、信息、空天遥感等多学科技术与农业的有机融合，打造“用得上、有影响”“推得开、留得下”的黑土地保护与利用硬核技术，构建更加成熟、有效的黑土地保护利用模式。

中科院副院长、中科院院士张涛指出，“黑土粮仓”科技会战是中科院作为国家战略科技力量认真贯彻落实习近平总书记重要指示批示精神，充分发挥体系化、建制化优势，保障国家粮食安全、推进实施乡村振兴、落实国家“藏粮于地、藏粮于技”战略的重要举措，是继“黄淮海”农业科技会战后，中科院联合黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古三省一区启动实施的又一次农业科技大会战。“黑土粮仓”科技会战将通过原始理论创新、关键技术突破与成果推广应用，为黑土地保护与利用提供科技支撑，为实现黑土地永续利用提供科技解决方案。

全球最大液流“电力银行”10 月上线

本报讯（记者倪思洁）9 月 29 日，我国百兆瓦级大连液流电池储能调峰电站进入并网调试最后阶段。该电站是迄今为止全球功率最大、容量最大的液流电池储能调峰电站，预计 10 月中旬正式投入使用。该电站由中国科学院大连化学物理研究所（以下简称大连化物所）研究员李先锋团队提供技术支撑。

中科院副院长、中科院院士张涛表示，百兆瓦液流电池储能电站解决了液流电池产业化过程中存在的关键科学与技术问题，突破了液流电池关键材料、核心部件电堆及系统集成等关键核心技术。

实现能源结构的低碳转型、增加清洁可再生能源使用比例是实现“双碳”目标的有力手段。然而，可再生能源发电具有间歇性和波动性，其大规模接入电网后，电力系统必须具备一定的应变和响应能力。大连液流电池储能调峰电站将提升可再生能源并网率，平衡电网稳定性并提高电网可靠性，对加快推进我国大规模储能在电力调峰及可再生能源并网中的应用具有重要意义。

李先锋告诉《中国科学报》，按照中国居民日常生活每日人均用电 2 度左右计算，电站投入使用后，可供 20 万名居民一天的用电需求。

大连液流电池储能调峰电站汇流变箱站。　大连融科储能技术发展有限公司供图

该电站相当于城市的“电力银行”，在整个电力系统中起到“削峰填谷”的作用。在电网用电低谷时，利用风能、太阳能等可再生能源发电给电池充电，将电能转化为化学能储存于电池中；在电网用电高峰时，将储存于电池中的化学能转化为电能进行放电。此外，它也能配合常规火电、核电等能源，为电力系统运行提供调峰调频等辅助服务，提高电力系统的灵活性。

电站的总建设规模为 200 兆瓦 /800 兆瓦时，本次即将投用的是该电站的一期工程，规模为 100 兆瓦 /400 兆瓦时，电站的额定功率为 10 万度电 / 小时，最多可存放 40 万度电。

该电站基于大连化物所研发的全钒液流电池储能技术，利用不同价态的钒离子作为活性物质，基于正负极电解液中钒离子发生的氧化或还原反应，实现电能和化学能的相互转换，进而实现电能的大规模储存和释放。该技术安全性高、可靠性好、输出功率和储能容量规模大、寿命长、性价比高、电解液可循环利用、对环境友好，在大规模储能领域具有很好的应用前景。

该电站由大连融科储能技术发展有限公司负责设计制造，大连恒流储能电站有限公司负责建设和运营。大连化物所团队还与比利时科尔德集团控股 EcoSourcen 公司签订了用户侧液流电池技术许可协议，首次实现了我国液流电池储能技术向发达国家输出。

喜迎二十大

首届世界顶尖科学家协会奖揭晓

本报讯（记者计红梅、王方）9 月 29 日，2022 年首届世界顶尖科学家协会奖（以下简称顶科协奖）在上海揭晓。

美国计算机科学与统计学家迈克尔·I·乔丹因其“对机器学习的理论基础及其应用作出了根本性贡献”获得“智能科学或数学奖”；德国生物化学家迪尔克·格尔利希因其“对于蛋白质在细胞质和细胞核之间运输的机理及其选择性的关键发现”获得“生命科学或医学奖”。每个单项奖奖金为 1000 万元。

据悉，迈克尔·I·乔丹现任加州大学伯克利分校电子工程与计算机科学系、统计学系教授，主要研究方向为人工智能、生物系统与计算生物学、控制、智能系统和机器人、信号处理、机器学习等。迪尔克·格尔利希现任德国马克斯·普朗克多学科科学研究所科学成员、主任，主要研究方向为细胞内运输、核孔复合体、输入蛋白和外输蛋白、内在无序蛋白和相分离、重组抗体。

顶科协奖是由世界顶尖科学家协会发起、上海世界顶尖科学家发展基金会承办、面向全球科学家评选的科学大奖，于 2021 年 11 月 1 日在第四届世界顶尖科学家论坛上正式宣布创设。每年颁发一次，目前设立了“智能科学或数学奖”“生命科学或医学奖”两个单项奖。

科学家首次在实验中发现一维外尔费米子

本报讯 近日，华东师范大学研究员袁翔课题组和合作者在低维准粒子激发研究中取得重要进展。联合团队通过强磁场在三维拓扑绝缘体五碲化铪（$HfTe_5$）中，发现了一维外尔费米子，并探索了其特殊的电磁响应。9 月 30 日，相关成果在线发表于《自然—材料》。

“该研究首次在三维体系中通过极强的磁场找到一维外尔费米子。”袁翔告诉《中国科学报》，“外尔费米子对光和电有着特殊的响应，这在现有的三维外尔费米子体系中已得到验证。我们通过强磁场红外光谱技术和脉冲强磁场电学测量技术，观察到了上述响应的一维‘版本’。”

通过磁场约束三维体系中电子的行为、等效降低维度，为在实验上探测一维外尔费米子性质提供了一种可能。相关实验需要在强磁场（约是地球磁场的 70 万倍）、极低温（零下 270 摄氏度）等极端条件下开展。为此，研究团队在实验室内搭建多套低温强磁场系统，并与相应的光学、电学测试系统耦合进行联合测试。

研究人员利用强磁场红外光谱技术，发现三维拓扑绝缘体 $HfTe_5$ 在强磁场下发生了三次拓扑相变。由于拓扑绝缘体独特的能带反转和零级朗道能级自旋极化特征，其零级朗道能带在强磁场下发生交叉，同时引起拓扑相变，从而形成“一维外尔模”，其色散和自旋织体类似于三维外尔半金属。

一维外尔模的发现，为探索低维外尔费米子的物性提供了平台。该研究在给出一维外尔模红外光谱学证据的同时，还探究了一维外尔费米子独特的电磁响应。研究人员不仅在强磁场远红外光谱上观察到一维线性能带的发散光学吸收，还在脉冲强磁场输运测试中观察到一维外尔费米子手征异常导致的负磁阻现象。由朗道能带所实现的外尔费米子与来源于传统布洛赫能带相比，具有严格一维、准粒子参数高度可调、超高态密度等优点。这些特征证实了外尔费米子的一维特征和特殊的电磁响应。**（张双虎 黄辛）**

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41563-022-01364-5

休刊启事

根据出版计划，本报于 10 月 3 日至 7 日休刊。敬请留意。

让做出原创性工作成为新的指挥棒

■席南华

多年来，科技界对于我国科技评价普遍持批评和否定的观点，认为阻碍了我国科技发展。其实我们的科技评价虽然存在很多问题，但在维护科技秩序、促进科技发展上发挥了巨大作用，否则无法解释这些年我国科技上的巨大进步。

影响我国科技发展的远不止评价体系这一个因素，我们需要认识到背后更深层次的问题，包括科研人员的职业精神、科研文化，以及国家和科研单位的管理能力、评价能力等。

在中国科学院数学与系统科学研究院（以下简称数学院），我们意识到这些问题后，重视激发科研人员的雄心和潜力，明确个人的角色和职责。我们对科研人员提出了要求——一生做出一项工作即可，比如冯康的“有限元法”、吴文俊的“吴方法”或陈景润的“1+2”，做出自己的学术名片。

我们在数学院发送给新员工入职的欢迎信中，说明在这里工作的意义和要求——这份工作不仅用来养家糊口，更关系到国家数学和系统科学发展，强化科研人员的荣誉感与自豪感。这里的工作要求更高的职业标准和职业精神，达到更高层次水准，有更多独创性研究。

在管理和文化上，数学院为科研人员营造好的环境。现在有比前辈更好的科研条件和生活条件，但在很多方面没有达到前辈的高度，包括学术成就、精神、骨气和影响力等。为此，作为举措之一，我们开设“人与事”专题，通过讲故事的方式展现前辈事迹，传承和发展数学院的学术价值和学术文化体系。

一家单位精神文化的建立，还需要资深科研人员的言传身教。数学院注重引导资深科研人员培养后继、甘为人梯。年轻的科研人员需要足够的关心和支持，因为他们在激烈的竞争和自身的追求中，有着很大压力和各种复杂情绪，其学术成长和发展需要资深人员真诚的扶持帮助和有针对性的指导。

对于科技评价，数学院完善自主评价机制，评价不“贴标签”，以发展潜力为主要评价标准，即重点关注做了什么好的工作、将来的发展态势如何、工作时是否处于最好的状态。

数学院建立了与数学科学发展相适应的、规范合理的评价机制，包括以代表作、国际同行评估为核心的全周期评价体制；将科研人员的职责系统化、制度化，明确评价导向，建立适应基础数学、应用数学、数学交叉学科不同特点的人才分类评价体系；建立打破“岗位”“帽子”和“年龄”壁垒的人才遴选与激励机制，加大对取得重大科学发现和勇于攻坚的科研人员的支持和激励。

此外，很早以前，数学院就率先实行研究生数学学科学位对发表论文数不作具体要求的规定，而是通过学术报告、研讨和答辩环节判断其学术水平和成果本身的重要性。

评估后合理使用评价结果，强化正向激励作用。根据评估结果制定绩效奖励，完善考核结果反馈机制。学术评价改革为数学院带来了科研新气象，科研人员能否做出真正具有重大意义的原创性工作成为了新的“指挥棒”，改革还带动了数学院人才引进。如今在外界，数学院已形成了“数学院给青年学者提供优越研究条件”的名声。

改善中国科技界的国际话语权、学术地位和声誉并不容易，但应意识到这个问题，并一步步改变，使得未来原创的学术、文化从中国本土生长出来，持续发展并不断壮大。

（作者系中国科学院院士、中国科学院数学与系统科学研究院院长，本报记者韩扬眉采访整理）

研究所发展大家谈

9 月 29 日，大连湾海底隧道实现全幅贯通，较原计划提前一个月。

大连湾海底隧道是我国北方首条跨海沉管隧道，穿越黄海侧大连湾，是继港珠澳大桥之后又一项技术要求高、施工环境复杂、环保要求高的沉管隧道集群工程。大连湾海底隧道全长 5.1 千米，由 18 节沉管组成。

项目团队应用了碎石基床全漂浮整平工艺、水下线缆插座国产化改造、整平船自动化整平系统、沉管安装信息化智慧管理云平台等多项技术成果，实现了 20 个月安装 18 节沉管的目标。　图片来源：视觉中国

揭开埃博拉病毒『复制机器』的面纱

■本报记者 冯丽妃

今年 9 月，非洲乌干达再次出现埃博拉疫情。这意味着埃博拉病毒这把“达摩克利斯之剑”依然悬在头顶，时刻威胁着人们的健康。

科学界一直想研制一款成本低、有利于推广的广谱性抗埃博拉病毒小分子药物，却缺乏理论指导。埃博拉病毒聚合酶三维结构的解析是世界性难题。

现在，中国科学院微生物研究所高福院士团队和施一研究员团队合作，首次解析了埃博拉病毒聚合酶复合物的三维结构，为从分子水平理解埃博拉病毒复制机制奠定了关键理论基础。他们还解析了百年老药苏拉明能有效抑制埃博拉病毒聚合酶活性的分子机制，为抗埃博拉病毒的药物开发提供了新的靶点和方向。相关研究 9 月 28 日发表于《自然》。

找到“复制机器”

埃博拉病毒病是由埃博拉病毒引起的烈性急性传染病，主要在人或灵长目动物之间传播。自 1976 年首次在非洲扎伊尔（现刚果民主共和国）和苏丹被发现后，埃博拉病毒已在非洲肆虐了近 50 年，暴发过 30 多次，造成数万人死亡，病死率最高可达 90%。

目前，市面上有两款扎伊尔型埃博拉病毒抗体药物。“抗体药物具有特异性，不能用于治疗其他类型埃博拉病毒以及马尔堡病毒等丝状病毒。而且容易发生免疫逃逸，有可能造成抗体药物效果变差甚至无效。”论文通讯作者施一对《中国科学报》说。

此外，他表示，由于抗体药物制造成本比较高，需要低温储存，不利于在非洲地区普及推广使用。开发有效安全的广谱性抗病毒小分子药物是应对不同类型埃博拉病毒和其他丝状病毒感染的重要研究方向。

科学家已经发现，埃博拉病毒基因组的转录与复制过程由病毒聚合酶 L 蛋白和其他辅助蛋白形成的复合物共同完成。聚合酶复合物是非常理想的广谱性抗病毒药物开发靶点。

此前研究还发现，瑞德西韦和法比拉韦这两款药物具有良好的体外抗病毒活性，临床效果却不理想。目前，临床上尚无批准可用于治疗埃博拉病毒感染的小分子药物。

那么，现有的靶向聚合酶药物如何进行结构优化？能否针对聚合酶保守位点开发新的药物来治疗埃博拉病毒病？回答这些问题，需要研究人员弄清楚埃博拉病毒的复制机制。

埃博拉病毒属于丝状病毒科。过去近 10 年，科学家对这种病毒的复杂结构已经有了一些了解，比如它的核糖核酸（RNA）基因组被核蛋白（NP）包裹，形成核糖核蛋白复合体（RNP），进一步与聚合酶蛋白（L）、病毒辅助蛋白（VP35）、转录激活蛋白（VP30）和核衣壳相关蛋白（VP24）结合，形成螺旋状核衣壳结构，并被基质蛋白（VP40）环绕，进一步与病毒表面刺突糖蛋白（GP）形成完整病毒颗粒。

解析埃博拉病毒聚合酶三维结构是全球病毒学家面临的一个挑战。经过多年尝试摸索，施一与高福合作团队获得了埃博拉病毒聚合酶复合物蛋白（L-VP35 复合物），并利用冷冻电镜技术解析其高分辨率三维结构。他们发现，埃博拉病毒聚合酶 L 蛋白会与 VP35 蛋白四聚体形成稳定的复合物，进行病毒基因组复制和转录。

揭开“共舞”机制

通过深入观察，研究团队对聚合酶复合物的动态构象变化有了微观水平的了解。

作为病毒“复制机器”的核心，聚合酶在生成子代 RNA 的过程中涉及多种构象变化，从而促进产物顺利合成。其中最重要的构象变化是从起始态到延伸态的转变。

在此前研究的基础上，科研人员通过改变冷冻电镜的制样条件，捕捉到了埃博拉病毒聚合酶处于延伸态时的精细结构。

VP35 蛋白如何与 L 蛋白“共舞”？研究发现，在病毒复制过程中，VP35 蛋白会像“桥梁”一样，起到连接 L 蛋白和 RNP 的功能。“当 L 蛋白进行病毒基因组复制时，以螺旋形的 RNP 为模板，而不是以裸露的 RNA 为模板，这时 VP35 蛋白主要行使分子伴侣功能，介导 L 蛋白以 RNP 为单元进行复制。”施一说。

他解释，VP35 蛋白四聚体除了中间的寡聚化结构域外，两头分别有 4 个 N 端（氨基端）结构域和 4 个 C 端（羧基端）结构域。**（下转第 2版）**