



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

打破核心种源进口依赖

中国「好牛」来了

■本报记者 李晨



华西牛群体。

牧医所供图

8月9日，华西牛肉牛新品种发布会在云南昆明举行。作为我国具有完全自主知识产权的专门化肉牛新品种，华西牛体形外貌一致、生产性能突出、遗传性能稳定、繁殖性能好、抗逆性强、适应面广，其日增重、屠宰率、净肉率均达到国际先进水平。

历经43年育种长跑和几代专家接力，华西牛为打破我国肉牛核心种源严重依赖进口的局面奠定了基础，将提升我国肉牛种业的国际竞争力。

乌拉盖草原孕育的“新星”

上世纪80年代，我国肉牛主导品种种源严重依赖进口。“虽然我国牛品种资源丰富、存栏量大，但产肉性能偏低，远未发挥出我国肉牛品种和数量的优势。”中国农业科学院北京畜牧兽医研究所(以下简称牧医所)研究员李俊雅告诉《中国科学报》。

其主要原因是我国肉牛产业形成较晚，一直到上世纪80年代末才开始萌芽。

牛具有世代间隔长、繁殖效率低的特点。同时，我国肉牛生产模式复杂，育种数据收集难度大，这些都导致了牛育种遗传进展缓慢。这也是华西牛花费43年才育种成功的原因。

乌拉盖地处内蒙古锡林郭勒盟乌珠穆沁大草原，可利用牧场658万亩。华西牛就“诞生”在这里。

“华西牛群体的选育工作最早可追溯到1978年。”内蒙古自治区农牧厅总农艺师刘永明说。

1978年，在内蒙古原科委项目支持下，科研人员利用当地蒙古牛和部分三河牛作母本，以乳肉兼用西门塔尔牛(来自德国和奥地利)、利木赞牛、夏洛来牛、短角牛、三河牛作父本，开展杂交组合筛选，旨在培育适于高寒牧区草原放牧饲养的大型肉乳兼用型乌拉盖肉牛新品种。

1993年，在乌拉盖当地畜牧主管部门的主导下，当地开始引入北美肉用西门塔尔牛冻精改良牛群，从而提高肉用性能。种群发展目

标由原来的乳肉兼用调整为肉用方向。

到2002年，经过两个世代改良，乌拉盖牛群整体肉用性能稳步提升，群体体质结实、肉乳生产性能高、性成熟早、适应性强、耐粗饲、耐寒冷，是理想的肉牛新品种培育群体。

与此同时，为了解决肉牛新品种缺乏的难题，李俊雅接过前辈育种科学家的接力棒，带领团队对我国东北、云南、湖北、山西和新疆等主要养牛地区进行了调查。

当他们深入乌拉盖草原，经过20多年改良的乌拉盖牛群进入了他们的视线。他们综合考虑多方因素，最终确定内蒙古乌拉盖地区为肉用西门塔尔牛(2018年更名为华西牛)新品种培育基地，并将“三高两广”——高屠宰率、高净肉率、高生长速度、适应性广、分布广作为肉牛新品种的育种目标。

从“跟跑”到“并跑”

“最开始时，他们是来向我们学习的，学怎么选牛、养牛。”一位60多岁的老牧民回忆20年前研究团队初来时的情形说，“后来，他们又反过来教我们怎么选牛、养牛。”在乌拉盖基地的20年间，李俊雅团队既是乌拉盖牧民的朋友、学生，也是老师。他们在这里破解了一个又一个难题。

首先，为了加快肉牛育种遗传进展，李俊雅团队建立了我国第一个华西牛基因组选择参考群，率先将基因组选择技术应用到肉牛育种工作实践中。

他们最终创建了肉牛全基因组选择分子育种技术体系，达到了国际先进水平，大幅提升了育种效率，实现了肉牛育种核心技术从“跟跑”到“并跑”。2007年建群至今，华西牛参考群体规模已达3920头。

此前，对重要经济性状进行遗传评估的770K高密度基因芯片全部为国外进口，成本较高。该团队自主研发了一款专门化110K全基因组育种芯片，降低了基因分型费用，扩大了基因组技术的应用范围，兼顾了主要经济性状基因组育种值评估准确度不低于60%的要求。

育种初步成功后，李俊雅团队又迎来了推广难题。

“在大动物育种上，组织机制是关键，我们创新性地开展了肉牛联合育种工作。”李俊雅说。

到2022年，全国华西牛核心场户达41家，联合育种企业总数达60余家，形成了“全国一盘棋”的联合育种模式。(下转第2版)

的感光细胞。

研究人员通过敲除编码视网膜自感光神经节细胞感光蛋白的基因 *Opn4*，发现缺失视网膜自感光神经节细胞感光能力的新生鼠在出生后发育早期，其多个感觉皮层和海马椎体神经元的自发微小兴奋性突触后电流频率显著降低，且形态学显示椎体神经元的树突棘数量也显著减少；而在出生后即完全避光暗饲养的实验中，对照组与缺失该细胞感光能力的新生鼠皮层和海马的突触功能与数量没有显著差异。这一结果提示视网膜自感光神经节细胞是介导小鼠早期光感受促进脑高级认知区域突触发生的充分且必要的条件。

为探究发育早期光促进脑突触发育对成年后高级脑认知能力的影响，研究人员通过训练小鼠学习不同频率的声音刺激与奖励/惩罚的相关性，发现幼年时期视网膜自感光神经节细胞光感受的缺失，会导致小鼠成年后的学习速度显著下降，而这种成年后学习能力的缺陷可以被幼年时人为激活视网膜自感光神经节细胞或视上核的催产素神经元所挽救。

该研究发现了发育早期视觉(光)感知促进大脑高级认知区域神经元突触协同发育的感光、神经环路和分子机制，并揭示了发育早期光感知对成年脑高级认知能力的影响，提示公共卫生研究应关注新生儿日常的光环境，进一步探索光环境对新生儿大脑发育的影响。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.ccell.2022.07.009>

研究揭示光感知促进

大脑发育的神经机制

本报讯(见习记者王敏)中国科学技术大学生命科学与医学部薛天教授、鲍进特任研究员团队在探索光感知促进脑发育的神经机制方面取得突破性进展。8月8日，相关研究成果发表于《细胞》。

哺乳动物的视觉感知起始于视网膜。哺乳动物视网膜中主要存在三类感光细胞：视杆细胞、视锥细胞和视网膜自感光神经节细胞。不同于介导视觉图像编码的经典成像视觉感光细胞(视杆细胞和视锥细胞)，视网膜自感光神经节细胞通过其基因 *Opn4* 编码的感光蛋白视黑素从而特异性感知蓝光波段的光，并主要介导非成像视觉功能，如昼夜节律光调节、瞳孔光反射和光调控情绪等。

在发育过程中，视网膜自感光神经节细胞是最早具有感光功能的视网膜感光细胞，这暗示它可能是介导光促进幼年大脑发育最关键

科技部等三部门进一步加强国家科技计划项目立项管理

据新华社电 记者11日从科技部获悉，科技部、财政部、自然科学基金委联合发布《关于进一步加强统筹协调国家科技计划项目立项管理工作的通知》，明确自2023年1月1日起，国家重点研发计划项目、科技创新2030—重大项目、国家自然科学基金重大项目等，在立项过程中要建立联合审查机制，避免重复申报，确保科研人员有充足时间投入研发工作。

通知要求，进一步强化各类国家科技计划组织实施的衔接协同，优化科技资源配置，避免重复申报和重复资助，增强创新链整体效能，全面支撑科技自立自强，推动引领经济社会高质量发展；进一步强化创新质量和贡献导向，各相关单位不以

承担科研项目和经费多少作为评价科研人员的标准，推动项目管理更加科学合理，提高资金使用效益，促进解决实际问题；大力弘扬科学家精神，科学合理界定联合审查范围，激发科研人员创新创造活力，营造潜心科研、拼搏创新的良好学术生态。

通知还作出一些具体规定，如“科研人员同期申请和承担的项目(课题)数原则上不得超过2项，当年执行期满的项目(课题)不计入统计范围”“对于不符合要求的项目申请，按形式审查不通过处理，不进入后续环节”等，坚持各类科技计划定位，不断优化布局、加强衔接，避免重复部署，全面提高国家科技计划资金的配置效率，提升财政科技投入效能。

哪类算力更适合建在西部

郑纬民

有统计显示，算力规模前20的国家，有17个是全球排名前20的经济体。可见，数字经济发展水平与算力规模密切相关。有人说“得算力者得未来”，这话虽有些绝对，但不可否认，我们已进入算力时代。

当前科学发现的四个范式——实验验证、理论研究、计算科学、大数据分析和人工智能计算处理中，第三和第四范式都与算力密切相关。但是，这两种范式背后的算力不尽相同。

一般认为，算力可分为三大类：高性能计算的算力(HPC算力或超算)、人工智能计算的算力(AI算力或智算)、数据中心的算力(通用算力)。在回答“哪类算力更适合建在西部”这个问题之前，需要了解这些算力的特点以及发展中面临的难题。

国内超算“花样”太多

超算是“国之重器”，它们被制造出来应对世界上最富有挑战性的计算问题。我国超算发展很快，曾经有3台超级计算机占据世界最快超算500强榜单的榜首。可以说，过去十年，我国在顶尖超算系统的研制和部署数量方面都处于国际领先行列。

我国超算应用也有很大进步。过去十年，我国科学家依托国内顶尖超算系统，多次入围高性能计算应用领域的国际最高奖“戈登贝尔奖”，并在2016年首次摘奖。此后，2017年、2021年再次获奖(2020年的戈登贝尔奖由中美科学家联合团队摘得，这支8人团队中有7张中国面孔)。

但超算的问题在哪儿？如何高效地将世界领先的计算能力转化为解决尖端科学与工程难题的能力，依然是挑战——这不是中国超算特有的问题，而是全球面临的共同问题，目前许多大型超算的建构选择异构路线更加大了这一鸿沟。

怎么办？超算基础软件是提升转换能力的关键之一。然而，超算软件所面临的环境并

不好。

目前，我国超算平台架构多样，应用移植和调优工作量大。国产超算的三类机器——神威、天河、曙光，都做得很好，但它们分属不同架构。一个超算软件要从一台机器移植到其他机器上非常难，移植成本也很高。

比如，社区大气模式CAM5在“神威·太湖之光”上的移植和优化成本在10人以上，中科院大气物理研究所高分辨率海洋模式LICOM3在某超算上的移植和优化成本也要6~10人年。

这背后的问题在于，我国超算“花样”太多、种类太多。美国超算发展之初，也是百花齐放，但现在基本上是CPU+GPU的异构高性能计算机。我们也要想办法，比如建立一个编译优化平台，平台提供统一并行编程模型，程序员可以在这个模型和平台上编程、优化，降低开发复杂度的同时还可以跨平台高效运行。此外，国产超算平台支持复杂应用全流程计算的能力也亟待提高。

智算：面临“卡脖子”风险

2020年4月，国家发展改革委明确将AI纳入“新基建”范围。此后AI算力成为热门。AI计算机发展很快，国内也在建设很多智算中心。

智算大概有三类应用：图像检测和视频检索、博弈决策、自然语言处理。其中前两类应用在国民经济和信息安全保障等方面发挥巨大作用，但我认为它们都不需要太大的计算机。不过现在国内已有20个城市投建了AI计算中心，规模很大、价格不菲。它们如果被用来做自然语言处理还可以，但前两类应用并不需要。

自然语言处理类应用有4种：基于模型的语言翻译、人机交互、文本生成摘要、关键词创作。目前，AI正快速向大模型方向发展，因为参数数量增长很快，大概每3~4月就需要机器算力翻倍。

我国AI产业快速发展，预计我国2025年AI产业规模将超过4500亿元，带动产业规模超1.6万亿。但要注意的是，我国AI企业却面临巨大“卡脖子”风险。2021年我国AI服务器芯片总出货量100万片，但国产芯片出货量只有5万片，95%依赖进口。此外，AI算法和深度学习框架，几乎90%以上由他国开发。中国99.5%的在理工科大学生学习的是国外的AI技术，学习自主AI技术的仅占0.5%。

目前，三类算力——HPC、智能计算、数据中心是分开的。我希望“HPC+AI+大数据”能够融合。过去，HPC程序从头到尾基本上是解方程这类“普通玩法”，但如今HPC面临的应用问题在中间可能会有AI计算需求。预计未来三五年后，计算机会把HPC、AI、大数据计算融合在一起。

短临天气预报就是一个FABS(融合AI、大数据、科学计算)场景案例。它需要大数据处理，又需要将HPC、AI融合在一起。目前的处理相对麻烦，预处理需要一台机器，做高性能计算也需要一台机器，后处理还需要一台机器，因此融合是未来方向。

“东数西算”：并网和调度是两大难题

“东数西算”的出发点是把东部的数据流动到西部存储和计算。东部产生的数据比较多，希望机器也在东部存储、计算，但计算机不能全在东部，这不利于“碳达峰”“碳中和”。西部有土地资源和清洁能源，所以要把存储器建在西部。(下转第2版)



科学家揭秘亚晶格尺度下晶体—非晶杂化结构

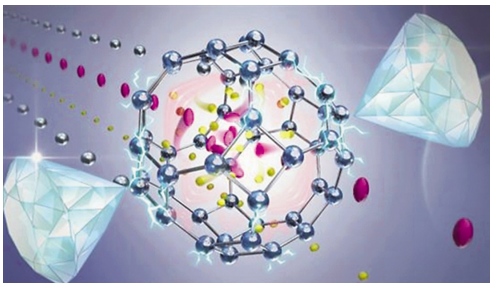
本报讯(记者赵路)通过创造杂化结构集合晶态与非晶态的各自优势一直是材料科学家追求的理想目标。北京高压科学研究中心(HPSTAR)研究员吕旭杰团队，采用压力调控，首次在单一材料亚晶格尺度上观察到晶体—非晶杂化态。相关研究8月9日发表于《自然—通讯》。

根据原子排列是否存在长程周期性，固体一般可分为晶态和非晶态。原子之间不同的排列方式及其相互作用使晶态、非晶态材料展现出不同的物理和化学性质。晶态和非晶态材料各具优势，如何获得晶体—非晶杂化材料以集成这两种状态的结构和性质特点是理解其内在相互作用机制的关键，也是新材料设计开发的重要方向。

但依然亟待我们去探索发现。”吕旭杰说，“为此，我们提出一种策略调节晶体的化学键层级，这将使基于不同亚晶格的杂化结构设计成为可能。”

基于该设计思路，研究团队选择了具有强化学键层级结构的化合物Cu₁₀Sb₂S₁₃，利用压力调节键合层次，得到了由自填充的无定形Cu基亚晶格“内脏”和坚固的晶体框架组成的有序—无序嵌套结构。

“通过晶体结构和化学键合分析，我们发现Sb阳离子的孤对电子起到了重要作用。孤对电子的强静电斥力将部分铜原子从平衡位置推离，从而产生无序的亚晶格，而其余的晶体框架保持不变。”该研究第一作者、HPSTAR卜克军解释道。这也是首次在单一材料的亚晶格尺度上观察到晶体—非晶杂化态，该材料兼具低热导率和金属导电率，实现了两种相互竞



亚晶格尺度下有序—无序嵌套结构的形成。研究团队供图

争的物理性能的协同改善。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-022-32419-5>