

第一作者

我国科学家育成自主肉牛新品种 华西牛

43年坚持育成国产牛

中青报 中青网记者 邱晨辉

这是一场长达43年的科研长跑。长跑过程中，有人放弃，有人改行，留下来的抱着把冷板凳坐穿的坚韧，培育出了中国自主的肉牛品种。

8月9日，第二届畜禽种业科技创新峰会发布消息称：去年12月经国家畜禽遗传资源委员会审定，由中国农业科学院北京畜牧兽医研究所主导培育的“华西牛”获得了国家畜禽新品种证书，成为我国具有完全自主知识产权的专门化肉牛新品种。

这是我国种业翻身仗的又一个重大成果。中国农业科学院副院长刘现武说，该品种的育成，打破了当前我国肉牛核心种源依赖进口的局面，提升了我国肉牛种业的国际竞争力，更标志着我国主导品种自主供种难、只能依赖国外的时代一去不返。

俗话说“十年磨一剑”，许多科学家大都是用30年干好一件事。而为了选育“华西牛”，我国科学家则整整花费了43年，令人惊叹。

破解 役用到肉用的难题

牛位于六畜之首，是农耕时代最重要的农耕动力。随着经济社会的快速发展，如今，耕牛已经退出了农业生产第一线，但牛肉用价值越来越得到重视。居民的牛肉消费量和肉牛产业发展水平成为一个国家经济和农业生产的重要标志，因此，如何把牛从过去的“役用”转变为“肉用”，推动我国养牛业由传统养殖向现代肉牛产业的跨越，是摆在科学家面前的一道世界级难题。

刘现武说，近年来，我国肉牛生产总体保持增长态势，生产水平逐步提升。但也要看到，牛肉产量还不能完全满足消费快速增长需要。原因主要是我国肉牛业起步晚，品种生产性能与国际先进水平有较大差距，养殖机械化程度和生产效率等方面也有待提升。

20世纪80年代，我国的肉牛生产水平低、肉牛良种覆盖面小、主导肉牛品种种源严重依赖进口，这不仅影响了我们的小餐桌，更影响着国家重大战略需求。中国农业科学院北京畜牧兽医研究所副所长、牛选育育种科技创新团队负责人李俊雅说，虽然我国牛品种资源丰富，存栏量大，但产肉性能偏低，远远未能发挥出我国肉牛的品种和数量优势。

他告诉中青报 中青网记者，其主要原因：一是我国肉牛产业形成较晚，一直到20世纪80年代末才开始萌芽；二是我国本土黄牛长期的役用性能选择，导致国内牛品种肉用性能长期受到忽略，产肉性能偏低；三是新中国成立后的自主培育品种多为乳用或乳肉兼用类型，虽然推动了我国牛肉产量提升，但其生产效率与大型的专门化肉牛品种仍有较大差距；四是目前已培育的几个专门化肉牛品种，还不足以解决整个产业的供种问题。

面对这些问题，2002年-2003年，从美国康奈尔大学博士后学成回国的李俊雅研究员，带领其课题组对我国东北、云南、湖北、山西和新疆等养牛大省进行了调查。他们经过调研、研究、试验，将“三高两广”



研究团队工作现场。中国农业科学院北京畜牧兽医研究所供图



图为我国自主的肉牛品种“华西牛”。

中国农业科学院北京畜牧兽医研究所供图

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，许下了“破釜沉舟，兴民族品牌，丰百姓餐桌”的愿望。

育种核心技术从跟跑到并跑

在锡林郭勒盟东北边境乌珠穆沁大草原，有一个名为乌拉盖的地区，位于乌拉盖河、斯尔吉河、乃林河流域，那里水草丰美，适于养牛，是内蒙古自治区乌珠穆沁马、牛、羊的主要产区之一，历史上有扎格斯太牛、满都宝力格牛等地方牛种。

李俊雅团队综合考虑到母牛存栏头数、改良记录情况及工作配合积极性等多方因素，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。

他告诉记者，“华西牛”培育工作起始于1978年，其培育过程经历了杂交探索阶段（1978-1993年）、种质创新阶段（1994-2003年）和选育提高（2004年-至今）三个阶段。经过43年的杂交改良和持续选育，才最终形成了当前体貌一致、生产性能突出、遗传性能稳定的专门化肉用牛新品种“华西牛”。

乌拉盖地区的新品种培育基地，记录了他们在“华西牛”选育提高阶段工作的点点滴滴。

2004年，李俊雅团队开始在那里组建“华西牛”育种核心群，在群内选择公开开展横交固定，采用核心群、育种群和扩繁群三级繁育体系，将常规育种和基因组选择技术相结合，利用开放式育种核心群模式开展选育。

随着育种工作的深入，育种群规模不断扩大，先后有湖北荆门、内蒙古通辽、内蒙古赤峰、河南郑州、云南昆明、吉林长春、新疆等地区、场站加入“华西牛”育种体系，实施统一登记制度，开展全国范围的联合育种。

在“华西牛”的培育之路上，李俊雅团队遇到的第一个难题是，由于肉牛世代间隔长、繁殖效率低，且生产模式复杂、育种数据收集难度大，导致肉牛育种遗传进展缓慢。

为此，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，大幅提升了育种效率，最终实现了肉牛育种核心技术的“跟跑到并跑”。

从2007年参考群组建至今，该团队测定了生长发育、育肥、屠宰、胴体、肉质、繁殖等共6类87个重要经济性状，目前参考群体规模已达3920头，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，引领了我国肉牛育种方向。

育种初步成功后，李俊雅的团队又迎来了新的推广难题。即“华西牛”的育种群规模较小，严重制约了育种效率和育种进展。

怎么样才能在短期内迅速扩大育种群体规模？团队经过集思广益，最终创新性地把解决方案定为联合育种。

从2003年起，团队与乌拉盖地区合作意愿强、群体稳定、育种基础好的15户养殖户建立了合作。2018年，他们又在乌拉盖管理区成立了有22户成员的博奥良种肉牛繁育专业合作社，负责“华西牛”基础母牛群和核心牛群的管理，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“华西牛”联合育种模式。

如今，“华西牛”既适应我国牧区、农区及北方农牧交错带，也适应南方草山草坡地区。李俊雅介绍，成年公牛体重达900公斤，成年母牛550公斤以上，屠宰率62.39%，净肉率53.95%，平均育肥期日增重达1.36公斤，主要生产性能达到国际先进水平。

育种犹如逆水行舟，不进则退

肉牛育种是一个极其漫长且艰苦的过程，仅在选育提高阶段“华西牛”就经历了4个世代的选择，而每个世代需要3-5年时间，在这一期间又要不断进行测定和选育，才将最优秀的生产性能固定下来。

从40年前选定了研究方向，到20年前走出实验室，常驻草原深处的乌拉盖基地，这个团队对自己的选择从来无悔。面对荆棘，这个团队也只有一个选择，那就是向前攻坚。

在乌拉盖基地的20年间，李俊雅及其团队是乌拉盖牧民的朋友，是老师，也是学生。最开始的时候，他们是来向我们学的。一

位60多岁的老牧民一想起20年前研究团队初来的情形，依旧历历在目，学怎么选牛，怎么养牛，后来又教我们怎么选牛，怎么养牛。

研究团队在了解了乌拉盖的环境后，就从当地牧户生产问题实际出发，从表型测定和系谱记录等基础工作入手，应用分子育种等先进的育种手段，专攻肉牛生长速度慢、繁殖效率低、表型数据收集难度大、持续周期长等一系列育种薄弱环节，最终育成“三高两广”的专门化肉牛新品种。

在乌拉盖，李俊雅团队不仅培育出了优质的“华西牛”，更锻炼出了一支吃苦耐劳，能打胜仗，敢打硬仗的专门化育种人才队伍，他们秉承老一辈育种人攻坚克难、笃定不悔的科学精神，如今也依旧坚守在乌拉盖，依旧把“华西牛”培育工作作为毕生所向。

“华西牛”是大家畜育种的一个重大代表性成果。农业农村部种业管理司二级巡视员谢焱说，在种群性能上，具有生长速度快、适应性强的优势；在核心技术上，实现了全基因组选择技术的突破；在组织机制上，成立了育种联合会并以实体形式运行，有机整合了育种企业、科研机构等优势单位力量。

李俊雅给出的一组数据：“华西牛”品种验收通过后，预计到2025年，“华西牛”每年可提供进站采精公牛400头左右，我国肉牛自主供种率将提升到70%。到2027年，每年提供优秀种公牛将达到500头以上，自主供种率将达到80%，实现核心种源自主可控。

他同时提到，新品种的审定通过，仅仅是种源自立自强艰巨任务的第一步。下一步，“华西牛”育种联合体将持续开展选育工作，对标世界主流品种，对“华西牛”进行持续选育提升，完善技术体系及相关标准；开展国际联合遗传评估；完善后续育种机制与市场对接；建设“华西牛”种公牛站和国家级核心育种场，打造国际一流水平的肉牛育种技术平台。

李俊雅推算，“华西牛”再经过5到10年选育提升，其生长速度、产肉性能和屠宰性能等主要肉用指标将媲美美国、澳洲等发达国家优秀肉用西门塔尔牛群体。“华西牛”优秀个体冻精可以对外出口，直接参与国际市场竞争。

育种这条路，道阻且长，但他们选择继续走下去。李俊雅说，“育种工作，犹如逆水行舟，不进则退。”

中青报 中青网记者 邱晨辉

在婴儿呱呱坠地之前，受精卵是如何发育成个体的？细胞是生命的基本单位，了解它的过去、现在和未来，不仅有助于人们了解正常发育的过程，也对理解疾病的产生和发展至关重要。然而，想要看清细胞的“前世今生”，仍然存在不小的技术困难。

前不久，中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所研究员陈万泽以共同第一作者身份在国际学术期刊《自然》(Nature)发表长文，介绍了研究团队在国际首创的活细胞转录组测序技术Live-seq，该技术首次让单细胞进行转录测序后，依然能保持细胞存活，首次实现了活细胞全基因表达的连续观测。

该研究为单细胞转录组测序提供了全新的研究策略，为我们理解生命过程的动态变化提供了强有力的手段，是这一领域的又一重大突破。北京大学生命科学学院教授汤富酬说。

陈万泽介绍，当前，单细胞转录组测序技术是了解细胞状态的重要手段，就像看一张高清照片，通过单细胞测序能够看清细胞现在所有基因的表达状态。不过，这些技术在理解细胞状态“电影”般的动态变化上却有很大的挑战。

利用单细胞转录组测序技术来观测细胞状态的前提，是需要将细胞裂解，提取其中的RNA来测定每个基因表达量的高低，但这样就不不可避免地杀死了细胞。陈万泽说。

通过近7年的努力，陈万泽与合作者开发了活细胞转录组测序技术，其核心是通过活细胞中的部分细胞质进行微创提取，并对极其微量的细胞质RNA进行扩增，实现在进行单细胞转录组测序后，依旧保持细胞的存活和功能，从而可以跟踪细胞的动态变化。

我们首先想到的是外泌体，它是细胞向外吐出来的小泡，里面有蛋白、RNA等物质。如果我们把单个细胞的外泌体都收集起来，再对其中的RNA进行测量，或许就可以在一定程度上反映细胞状态而又不杀死细胞。陈万泽说。

单个细胞中仅有10皮克的RNA，这相当于一克的一千分之一的重量，而细胞分泌的外泌体中的RNA更是少之又少。陈万泽团队尝试利用在生命科学领域非常小众的原子力显微镜，通过对探针进行表面活化、修饰、洗脱等改造后，让其能够把细胞中的RNA“钓”出来。

这种探针很细，对细胞的损伤很小，就像“鱼钩”一样，改造后可以“钓”出细胞中的RNA，又能保证细胞继续存活。我们改造了数十个探针后，结果只在两个细胞上成功“钓”到了基因。陈万泽回忆道，当时购买一个原子力显微镜探针成本太高，成功率太低，让这项研究再次面临困境。

在一次学术交流中，陈万泽与导师了解到，瑞士苏黎世联邦理工学院的Julia Vorholt实验室开发了一种特殊的原子力显微镜，能够吸出一部分的细胞质。一番交流后，两个课题组展开了联合攻关。

如果将利用单细胞转录组测序技术观测细胞，比喻为看一张细胞在分子水平的高清图片，那么利用活细胞转录组测序技术观测细胞，就好比看一部高清电影，能够看见细胞的“前世今生”。

陈万泽告诉记者，尽管该技术仍然存在诸多挑战，需要进一步完善，但首次实现了活细胞连续观测，也为单细胞测序技术发展带来了更多可能性。未来，团队将进一步进行深入研究，提高活细胞转录组测序技术的可用性。



活细胞测序记录细胞的变化示意图。图片来源：中科院深圳先进院

科技大咖谈

冯杰鸿

着力破除体制机制障碍 激发科技人才创新活力

千帆竞发，人才为本。习近平总书记指出，要深化人才发展体制机制改革，破除人才引不进、培养、使用、评价、流动、激励等方面的体制机制障碍，实行更加积极、更加开放、更加有力的人才政策，形成具有吸引力和国际竞争力的人才制度体系，努力聚天下英才而用之。

如何破除体制机制障碍，激发科技人才创新活力，是科技界亟待解决的一道难题。作为我国发展航天事业、建设航天强国的骨干力量，中国航天三江集团有限公司（以下简称“航天三江”）始终坚定不移实施人才强企战略，积极推动人才制度改革破题和优化落地，充分激发科技人才创新活力，为加快建设世界一流运载技术研究院提供强大的人才保障和智力支持。

明确 引进什么人 严格把好入口关

不少单位在引进人才上不惜重金，出台了一系列举措，但在一定程度上造成了引才政策过度竞争、急功近利等问题。做好这方面工作，需要明确“引进什么人，严格把好入口关”。

人才引进要聚焦解决高层次人才和复合型人才数量不足、质量不高等问题，努力建设一支规模宏大、结构合理、素质优良的人才队伍。比如，可以突出“高

精尖缺 导向，引进综合素质优秀、基础知识扎实、科技创新能力突出的海内外优秀人才。

航天三江就针对应届毕业生，主动探索新时期校企合作新方式，通过签署科研及人才合作协议、共建实验室及育人基地、组织暑期实践团及校友交流活动等前置人才招聘流程，提前锁定优秀毕业生。针对成熟型社会人才，坚持按照市场化原则和方式，采取“一人一价”的特殊政策，大胆引进能够拓展和推动一个专业领域发展的领军人才。聚焦国际高端科技人才，积极探索多种柔性使用“候鸟型”人才的有效机制。

同时，创新引才聚才政策，设立千万级人才基金每年给予高端人才补贴，对引进的高端人才和项目团队明确项目经费、薪酬待遇、住房保障等配套政策，切实为科技人才搭建干事创业舞台，解除后顾之忧，让科技人才工作尽心、生活舒心。

聚焦 怎样培养人 实现全过程增值

相比“引才”，养才的成本自然要高出许多。人才培养要坚决杜绝“一引了之”“重选轻育”“培养与实践脱节”等问题，确保与落实国家重大战略需求精准对接、深度融合、同

步推进。注重在重大工程项目中培养和锻炼科技人才，将综合素质好、创新意识强的科技人才放到重大工程项目、急难险重任务中进行历练，促进科技人才不断成长。

针对“卡脖子”难题和关键核心技术，我们探索采取“揭榜挂帅”组织管理模式，实现在突破一批关键技术的同时，培育一批科技创新人才和创新团队。抓好航天事业后继有人这个根本大计，着眼未来5年、10年乃至更长时间发展需要，有计划、成规模、系统性地重点培养青年科技人才。围绕建立源头培养、跟踪培养、全程培养的素质培养体系，强化培训工作的顶层设计和精准匹配，实施全员分级分类培训。关键核心人才选训调训，系统构建岗位专业知识体系，不断提高“人岗匹配度”，努力实现人力资源全过程增值。

围绕 如何使用人 最大限度提效能

人才使用要坚决避免求全责备、论资排辈、“一把尺子衡量”等问题，努力营造人尽其才、各展其能的用才环境。因此，一定要坚持慧眼识才的发现机制，推动人岗精准匹配，把每一位人才的潜力发挥到最大、能力发挥到最高，为推动高水平科技自立自强注入强大动能。

此外，还可以通过赛场“赛马”不断挖掘、发现人才，建立以信任为基础的人才使用机制，赋予领军人才更大的技术路线决定权、更大的经费支配权、更大的资源调度权，在重大工程项目和关键技术攻关中大胆使用年轻人；建立创新容错试错机制，鼓励人才大胆创新、勇于创新。依托创新中心、创新联盟、联合创新实验室、重点实验室等平台，大力支持人才参与国家重大工程项目，促进人才多元渠道发展，为人才创新搭建广阔舞台。

强调 科学评价人 用好用活指挥棒

人才评价要坚决破除唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项的“四唯”问题，在荣誉申报、职称评审等方面必须构建可量化、能服众的人才评价体系。航天三江就坚持破“四唯”、立新标并举，建立健全以创新价值、能力、贡献为导向的科技人才评价体系，让科技人才潜心研究和创新，多出成果、出好成果。

此外，还可以尝试建立以基本信息、业绩贡献、成果论文、工作经历及人才培养五大积分板块为内容的综合积分指标体系，并应用在职称评审、专业师建设、岗位能力等级评定等领域，积分规则、积分结果公开

透明。探索建立高层次人才职称评审绿色通道，对急需紧缺高端人才和有发展潜力的人才给予倾斜，有力牵引科技人才投身技术攻关、矢志科技创新。

推动 合理流动人 打造多元化渠道

人才流动要积极打破单位间、项目间人才交流共享壁垒，通过合理的流动不断增强企业竞争优势。针对跨区域、单位间发展不平衡现象，创新开展跨区域、跨单位人才挂职、任职交流，构建紧密的人才发展共同体，推动衍生技术、产业共同体。

此外，还要统筹长远需求和近期需求，通过短期借调、挂职锻炼、集中攻关等方式，按茬选派一定数量的优秀年轻科技人才到关键岗位、吃劲岗位经受摔打、砥砺品格、增长才干。在做好人才稳定工作的基础上，积极与市场对接，建立健全以劳动合同为基础的市场化招聘与用工机制，科学设置岗位，规范定岗定员，以能进能出的岗位流动机制激发科技人才队伍活力。

实施 精准激励人 调动主观能动性

人才激励要坚决打破“干多干少一个

样、干好干坏一个样”的大锅饭思想，用好的激励机制充分调动各类人才创新创造的积极性。进一步说，就是要始终围绕“需要激励的对象是谁、应该采取什么样的激励方式”这个根本问题，在精准激励上勇于推陈出新，持续深耕细作。

比如，依据个人的价值创造和实际绩效，科学构建基于实际绩效的薪酬分配机制，显著拉开同类人员之间的收入差距。坚持从不同维度激励科技人才，薪酬上给予绩效奖励、精神上给予荣誉激励、岗位上给予提拔重用，对为单位发展作出突出贡献的科技人才，从物质上和精神上给予双重激励，让担当实干者获得应有回报。持续推进条件成熟的所属科技型国企实施股权激励，试点探索岗位分红、项目分红、超额利润分享、科技成果转化等多元化中长期激励方式，丰富激励手段，强化精准激励，不断提高科技人才的中长期收入水平。

雄关漫道真如铁，而今迈步从头越。在“十四五”发展新征程上，做好科技人才工作，必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持实施人才强企战略，建立健全人才高质量发展体制机制，培养造就一大批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和创新团队，以高水平人才队伍推动高水平科技自立自强，为履行强军首责，建设人才强国、科技强国、航天强国作出更大贡献。

（作者系中国航天三江集团有限公司党委书记、董事长）