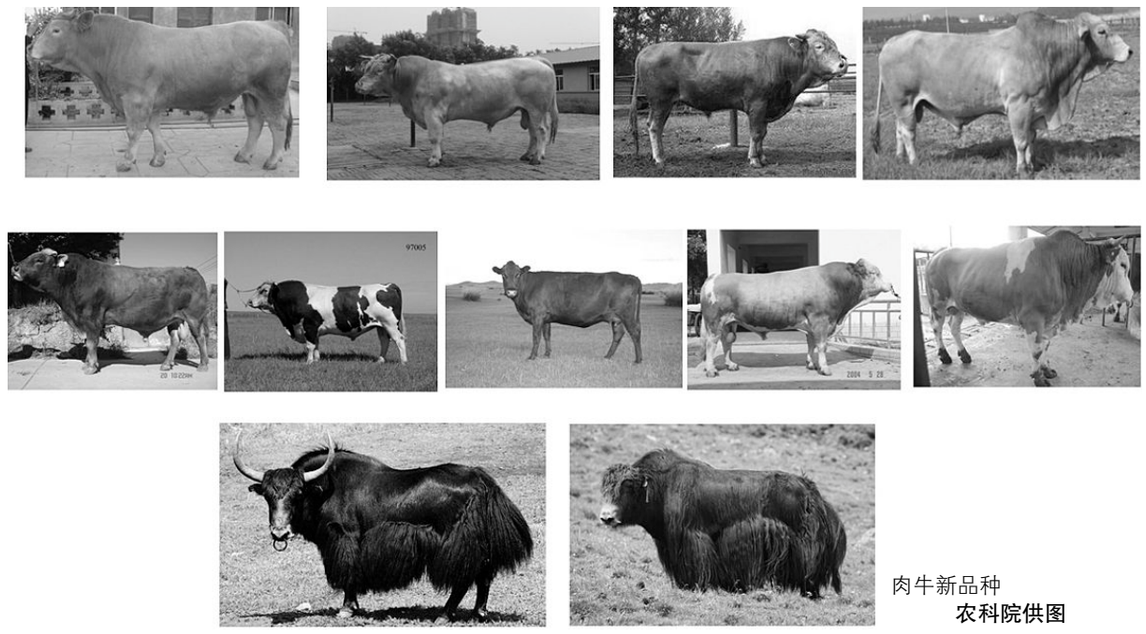
大话农科



肉牛新品种
农科院供图

畜牧业“芯片”亟须科技加持

■本报记者 李晨

“我国白羽肉鸡、肉牛主导生产品种的对外依存度分别为 100%、70%。”近日，中国农业科学院党组书记张合成在 2019 畜禽种业发展研讨会暨国家畜牧科技创新联盟工作会上指出，提高畜禽良种自给率是当前畜禽领域国家最紧迫的战略需求。

农业农村部总畜牧师马有祥在会上指出，应继续加强“大联合”“大协作”，再突破一批关键共性技术，破解一批“卡脖子”问题，集成创新一批实用模式，助力畜牧业高质高效发展。

畜牧业的“芯片”

“畜禽良种是畜牧业的‘芯片’，是决定畜牧业发展的核心要素，是各国畜牧业科技竞争的焦点。”农业农村部种业管理司司长张延秋在会上指出，畜禽种业发展一般有三个阶段：地方品种资源为主、进口高产品种主导、进口品种国产化与自主培育品种相结合。

近年来，国家高度重视畜禽遗传资源保护。张延秋介绍，以畜禽地方品种为育种材料，我国科学家培育推广的黄羽肉鸡、白羽肉鸭等优良品种居国际领先水平，打破了国外垄断。据统计，有 53%的畜禽地方品种得到产业化开发，成为产业扶贫的重要抓手和特色畜牧业发展新引擎。

张合成指出，中国农科院组织的畜禽良种化科研攻关计划启动以来也收获多项成绩，培育了京星黄鸡、栗园油鸡蛋鸡、中畜草原白羽肉鸭、中新白羽肉鸭、鲁西黑头羊、高山美利奴羊、阿什旦牦牛等畜禽新品种，并实现产业化。

而肉牛、奶牛、生猪等大动物育种也取得了重要进展。

“遗传改良的作用是永久的，对整个行业作用巨大。”国家肉牛产业技术体系岗位科学家、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所研究员李俊雅告诉《中国科学报》，当前我国肉牛繁育体系主要由种公牛站、核心育种场、扩繁场组成，国家级核心育种场有 38 家，核心育种群达 2.14 万头。

2011 年，我国成立了国家肉牛遗传评估中心，开展全国肉牛生产数据收集、肉牛遗传评估和结果发布工作。这为应用传统育种技术与基因组选择、胚胎移植等现代育种与繁殖生物技术相结合的手段，加速种牛的培育与选择奠定了基础。

国家奶牛产业技术体系岗位专家、中国农业大学教授张胜利介绍，我国奶牛育种的工作核心是采用适宜的遗传评定方法选育优秀种公牛，以使奶牛群体得到整体的遗传改良和提高。2008—2016 年，我国奶牛群体产奶量、乳脂量、乳蛋白量、体型总分的年遗传进展效率一直在不断提高。

在原农业部支持下，中国农大承担了中国荷斯坦牛 GS 技术平台的研发，2012 年通过成果鉴定，从此建立了我国自主的荷斯坦牛参考群体，创立了基因组育种值 GEBV 估计新方法，发掘了重要经济性状功能基因，研发了遗传缺陷基因诊断技术，建立了高效的优化实施方案。

而我国瘦肉型猪育种的时间不长。国家生猪产业技术体系岗位专家、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所研究员王立贤介绍，“经过 20 多年的发展，我国种猪行业基本完成了以引进吸收、改良提升为主的转变，步入了以创新追赶、自主选育为重点的时期，具备了与国际品种同台竞技的基础。”王立贤说，目前的发展目标是“有自己的良种可用”。

长期以来，我国的肉鸡育种工作主要集中在黄羽肉鸡领域，现已形成一系列有特色的育种技术。国家肉鸡产业技术体系首席科学家、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所研究员文杰介绍，如矮小型鸡、隐性白羽肉鸡配套制种技术，dw 基因等质量性状分子标记辅助诊断技术在黄羽肉鸡育种中得到广泛应用，并取得了良好的效果。黄羽肉鸡早期的育种技术水平较低，但现在已经提高到一个较高的水平。如在全基因组选育(GS)方面，中国正逐渐与国际先进水平接轨。

畜禽种业尚在跟跑

在张合成看来，尽管已经培育出一些优良新品种，但我国畜禽种业与国际先进水平相比仍有很大差距，在国际上仍处于跟跑位置。“首要的是从国家需求出发，开展畜禽种业科技发展战略研究，搞清楚短板和弱项，看准‘卡脖子’问题有哪些。”

张合成认为，有以下科学问题急需解题：畜禽种质遗传资源发掘、保护与创新利用不足；畜禽重要经济性状的分子遗传机理研究不够；畜禽生物育种新技术的研究与应用仍有待加强；畜禽品种选育遗传进展缓慢；畜禽良种繁育效率低等。

“尽管近年来我国肉牛生产一直保持增长态势，但如果没有明显技术进步，我国生产的牛肉远远不能满足需求的增长。”李俊雅则告诉《中国科学报》，种业创新迫在眉睫。

核心育种场整体育种群规模小、选择强度低、遗传进展缓慢、技术力量不足、选择路线不明确、生产的公牛遗传水平低、地方品种没有持续选育、培育品种进展缓慢；公牛站总体供不应求、高遗传素质公牛少、市场竞争力差；而政策及管理层面缺少相关法律法规建设、精细化管理不足、种业各环节监管执法部门力量不足、各地区种质管理标准不一等等，都是李俊雅眼中肉牛种业发展面临的难题。

让王立贤更为担心的是，非洲猪瘟不期而至，打乱了养猪业的发展格局和步伐，“让我们付出了几乎难以承受的代价”。非洲猪瘟的发生促使行业不得做出重大改变，育种将更加关注系水力、肉色等指标；大型屠宰企业的占比提升，也将使育种根据分级标准调整选育重点；联合育种更加困难，应发展企业化育种。

而且，我国生猪育种本身就存在明显不足：选择准确性差、育种效率低；育种针对性差，企业自主育种能力不高。

尽管黄羽肉鸡育种水平已和国际接轨，但白羽肉鸡的情况不容乐观。文杰介绍，我国白羽肉鸡引种量大，易受种源疾病的困扰。现在，国产白羽肉鸡的品种还没有重大突破，但业界一直在朝这方面努力。由于门槛高、育种投入大且产出慢，可能需要较长的时间，企业需要有足够的耐心和坚定的决心，并承担风险。

联合育种是必然趋势

“华西牛联合攻关已形成良好的工作机制，全国第一个牛联合育种实体组织注册成立。”李俊雅说，联合育种已经成为必然趋势。金博肉用牛后裔测定联合会、肉用西门塔尔牛育种联合会、安格斯育种联盟等相继成立，肉牛遗传评估中心还联合 38 家核心育种场实施改良计划。

《中国科学报》了解到，联合育种已经是我国畜禽育种科学家的共识。

张胜利指出，奶业发达国家的实践证明，联合育种是必要且可行的。这需要多部门合作与协调，实施统一改良计划。政府部门负责政策制定，品种审定；教学科研单位负责技术推广；奶业协会负责 ID 号、登记和体型鉴定；遗传评估中心负责数据处理、遗传评估；奶牛个体生产性能测定中心负责生产性能、体型测定；种公牛站负责后裔测定。

例如，美国荷斯坦协会(CDCB)负责确定美国的奶牛国家育种目标和综合选择指数 TPI 公式，其奶牛联合育种体制采用平衡育种理念，以奶牛高产、长寿性、健康、繁殖力等为主要育种目标。

今年，农业农村部印发的《国家畜禽良种联合攻关计划(2019—2022 年)》指出，到 2022 年，形成一批畜禽联合攻关的标志性成果，商业化育种体系进一步优化，畜禽种业发展质量效益显著提高，育种企业国际竞争力显著提升，初步构建具有中国特色的畜禽种业自主创新体系。

由此，7 个联合攻关组成立，坚持问题导向，政府引导、专家领衔，企业主体、多元合作，统筹谋划、整体联动。

此外，张合成认为，缺乏重大科研平台是畜禽良种化科技攻关的最大短板。由于畜禽育种周期长、见效慢，需要有稳定的育种基地、种群数量和经费支持。中国农科院北京畜牧兽医研究所与甘肃省平凉市政府合作，正在建设西部肉牛种质创新基地，为培育我国自主知识产权的肉牛品种提供重要保障。

“农业科技工作者要落实国家‘畜禽良种化’的战略部署。”张合成强调，应尽快设立国家科研重大专项，使之成为国家实施“畜禽良种化”战略的具体抓手。开展畜禽良种化科技攻关，必须产学研相结合，按照创新、创造、创业“三创一体”创新链的思路，构建产学研一体科研链。

新农评

耕地资源利用须平衡生产和生态

■任佳 郧文聚

建设生态文明，关系人民福祉，关乎民族未来。耕地资源是人类赖以生存的重要资源，有着其他资源无法替代的作用。保护耕地资源、合理利用耕地资源是贯彻落实生态文明建设、绿色发展等重大战略部署的重要举措和抓手。

长期以来，人们过分关注耕地资源的生产功能，而忽视了耕地的其他功能。笔者认为，耕地资源兼具生产、生态和社会三种功能。其中，生产功能是指耕地资源可以为人类提供食物、纤维、燃料等。生态功能是指耕地资源可以为人类提供气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、生物多样性保护等生态系统服务。社会功能是指耕地资源可以提供文化传承、休闲娱乐等空间。耕地资源的生态安全受自然、经济、社会等复合因素的影响。自然因素对耕地资源的影响体现在耕地所处的位置和范围存在空间差异性，从而导致耕地资源的自然条件和禀赋差异。经济因素的影响主要体现在不同的经济发展阶段、发展模式决定了不同的自然资源利用模式，从而对耕地资源产生不同的影响。社会因素的影响比较多元化，例如，人口的快速增长需要更多的粮食和空间，从而对耕地资源造成巨大压力；化肥和农药等的使用一方面提高了粮食产量，一方面其过度使用也导致了一系列环境污染问题。因此，合理利用耕地资源必须平衡好生产和生态“两个支撑”，综合考虑自然、经济和社会等因素，努力构建优质农田生态系统。

首先，要优化国土空间布局。优化国土空间布局，要综合考虑自然资源条件、环境承载力、发展潜力等，综合考虑经济、社会、生态效益，科学合理确定农业空间、城镇空间、工业空间和生态空间等，保障耕地资源的空间优势。同时，要坚持主体功能区战略，坚持底线思维，科学划定生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线，为耕地资源提供生态安全屏障。

其次，要探索以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展道路。生态兴则文明兴，生态衰则文明衰。在资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的形势下，探索以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展道路是必然趋势。坚持绿色发展，归根结底是要解决好人与自然和谐共生的问题，推动形成绿色发展方式和生活方式。要彻底改变经济发展方式，摒弃过去以破坏生态环境为代价的发展模式，加快构建资源消耗低、环境污染少的产业结构，建立绿色循环低碳发展的产业体系。要倡导推广绿色生活方式，强化公民的生态保护意识，推动形成节约适度、绿色低碳、文明健康的生活方式。绿色发展方式和生活方式的形成，能够减轻资源环境压力，为打造优质农田生态系统提供良好的经济和社会环境。

最后，要多措并举，打造优质农田生态系统。在已有优势空间、良好经济和社会环境的基础上，打造优质农田生态系统。

首先，要合理布局农田生态系统内部结构，建立多级生产、稳定高效的复合循环生态体系。综合考虑农田生态系统的时间结构和空间结构，考虑农田生物群的季节分布特点，按人类需求实行复种、套作或轮作；水平方向上，考虑温度、湿度等自然条件和经济、社会条件的差异，实行间作、套种；垂直方向上，考虑农田自然环境的垂直变化，实行高矮相间的立体种植或深浅结合的立体养殖，以及种养结合的立体种养方式。

其次，要坚持绿色生产。2015 年，原农业部提出通过“一控、两减、三基本”促进农业可持续发展。其中，“一控”是水量和水质的控制，“两减”是化肥减量和农药减量，“三基本”就是畜禽粪污、农作物秸秆和农膜基本循环利用。坚持“一控、两减、三基本”，有利于加强农田污染防治，推动形成绿色、可持续、可循环的生产模式。实现农田绿色生产，关键要依靠科技创新，积极开展以农田绿色生产为重点的技术攻关，围绕高效用水、化肥农药减量增效等开展技术创新研究，并加强成果转化应用。

再次，要强化农田生态系统休养生息。2016 年，国家发展改革委、财政部、原国土资源部等八部委联合印发《耕地草原河湖休养生息规划(2016—2030 年)》，对耕地休养生息、草原生态保护与恢复、河湖生态系统保护与修复进行了具体规划。其中，关于耕地休养生息，指出要因地制宜，采取“养”“退”“休”“轮”“控”综合措施，试点先行，探索耕地保护与利用协调发展之路，稳步实现从片面追求产出向“用养结合、永续利用”转变，实现“藏粮于地”“藏粮于技”，夯实国家粮食安全基础。农田生态系统的高产、优质、高效，需要有计划地休养生息，需要各级政府和农业管理技术部门及时指导农民科学种植和适度规模经营，把用田和养田结合起来，帮助农民建立农田轮作休耕制度。

合理利用耕地资源，平衡好生产和生态“两个支撑”，是贯彻落实生态文明建设的重要举措，要打造优质农田生态系统，建立耕地生产布局、生产方式与资源环境相匹配的可持续发展模式，促进资源高效利用、生态系统良性循环、经济资源双赢双利。

(作者单位：自然资源部国土整治中心)

进展

水貂肠炎病毒可通过线粒体信号通路诱导细胞凋亡

本报讯 近日，中国农业科学院特产研究所特种动物病原与免疫创新团队首次证明水貂肠炎病毒及其非结构蛋白 1 通过线粒体信号通路诱导细胞凋亡，该发现为进一步解释该病毒的致病机制提供了理论基础。相关研究成果在线发表于《病毒学杂志》。

水貂肠炎病毒属于细小病毒科成员，该科病毒具有感染宿主广泛、危害严重等特点，感染的水貂出现剧烈腹泻、胃肠黏膜充血、白细胞减少等主要临床症状，给全世界水貂养殖业造成巨大的经济损失。目前已经被证实多种细小病毒及其非结构蛋白 1 具有诱导细胞凋亡的能力，然而关于水貂肠炎病毒及其病毒蛋白诱导细胞凋亡的分子机理仍不明确。

该研究首先发现水貂肠炎病毒在体内、体外均诱导细胞凋亡的发生。感染病毒的水貂消化道出现不同程度的病理变化、含有大量的凋亡细胞；在体外试验发现，水貂肠炎病毒能抑制细胞增殖、使细胞周期停滞在 G1 期和诱导细胞凋亡。

该团队进一步研究发现，完整的非结构蛋白 1 具有抑制细胞活性、细胞毒性和诱导细胞凋亡的能力，而其他病毒蛋白不具有这些功能。在非结构蛋白 1 调控下，线粒体的膜电位去极化，通透性增加，线粒体内的凋亡因子被释放到细胞质中，并且导致细胞内活性氧提高。 (王冬昭)

相关论文信息：*https://doi.org/10.1128/JVI.01249-19*

科学家揭示铁基纳米酶广谱抗流感病毒机制

本报讯 9 月 21 日，国际生物医学期刊《诊疗学》在线发表扬州大学兽医学院教授彭大新课题组与转化医学研究院教授高利增课题组的最新合作成果。他们发现并揭示了铁基纳米酶通过模拟酶催化反应灭活流感病毒的作用机制，这有望为流感防控提供“新利器”。

彭大新告诉《中国科学报》，A 型流感病毒是十分重要的人兽共患病病原，可引起人和多种动物的感染和发病，是多次引起流感大流行的罪魁祸首。由于 A 型流感病毒具有亚型众多和变异较快的特点，常常导致疫苗免疫失败或产生耐药性。因此，有必要研究和应用高效广谱的流感防控制剂。

高利增介绍，纳米酶的催化活性可与天然酶相媲美，比天然酶更加稳定并且具有多功能、成本低等优点，近年来已成为多学科交叉的前沿热点。在这项最新研究中，铁基纳米酶主要模拟脂质氧化酶活性，并在中性环境下亦可灭活流感病毒。“这拓宽了纳米酶的研究领域，提供了一种全新的流感防控策略，具有广阔的应用前景。”高利增说。

论文第一作者、副教授秦涛介绍，该机制简单地概括为，铁基纳米酶与流感病毒颗粒接触后，通过酶促反应高效催化病毒“防弹衣”囊膜发生脂质过氧化，氧化产物进一步瓦解镶嵌于囊膜表面的细胞侵染利器血凝素蛋白和神经氨酸酶蛋白，导致流感病毒结构和功能的破坏，使病毒入侵和复制能力丧失，最终实现灭活病毒的作用。

“铁基纳米酶靶向催化的核心底物为流感病毒的脂质囊膜，这种结构在多种亚型流感病毒中具有高度保守性，因此该制剂可实现广谱的抗流感病毒作用，可高效灭活诸如 H1N1、H5N1、H7N9 等 12 种较流行的亚型流感病毒。”秦涛进一步表示。

据悉，该成果已申请国家发明专利，未来有望广泛应用于抗病毒口罩、高危场所的空气过滤装置等，亦对阻断流感病毒在人畜禽间的相互传播具有重大意义。

(李晨 沙爱红)

相关论文信息：http://www.thno.org/v09p6920.htm

环球农业

国人对锦鲤的爱有多深？绵延不绝 8000 年！

在中国文化中，鲤鱼通常象征着好运和福气。古时人们在府上饲养锦鲤，以求仕途顺利、家业兴旺，如今大家在社交媒体平台上转发锦鲤，求福求财求姻缘。

可锦鲤是在何时成为了国人的心头之爱呢？最近的一项研究表明，其历史已经有 8000 年之久。

中国现存最古老的诗歌总集《诗经》中提到，公元前 1140 年左右，鲤鱼曾被饲养在池塘里。目前有据可查的历史记录也显示，在公元前 1000 年的东亚地区，鲤鱼曾被饲养在稻田中。可中国水稻种植历史可以追溯到公元前 5000 年，鲤鱼的起源会不会比目前已知的时间更早呢？

这引起了来自日本库萨图比瓦湖博物馆、德国耶拿马克斯·普朗克人类历史学科学研究所等机构的研究人员的兴趣，他们对中国河南省贾湖遗址出土的新石器时代早期鱼骨进行了分析研究，结合目前东亚地区水产养殖方面的已有证据，通过比较体长分布和骨骼成分比率等数据发现，贾湖鲤鱼养殖最早可追溯到公元前 6200—5700 年。

此前人们普遍认为鱼类驯化开始时间比陆地动物要晚得多，这次的研究得到了相反的结论。

贾湖村位于中国河南，以早期大米和猪的早期驯化、骨笛的开发、发酵饮料的发现等而闻名。早期的发展历史及考古发现中大片水域的存在，使贾湖成为了本研究的理想地点。

研究人员分别测量并分析了新石器时代三个阶段中共 588 个贾湖鲤鱼牙齿，并将其体长分布与其它地点的考古发现及日本松川村饲养的现代鲤鱼样本进行了比较。结果发现，新石器时代前两个阶段的牙齿残骸呈现单峰分布模式，体长仅在鲤鱼成熟或接近成熟时达到峰值。而第三阶段(6200—5700 BC)的残骸呈现双峰分布模式，其中一个峰值出现在性成熟时期，约为 350—400 毫米，而另一个为 150—200 毫米。

论文中指出：“出现这类情况，一方面是因为在产卵季节捕获了大量的鲤鱼并加工成腌制食品。另一方面，一些鲤鱼被引入人工水域中自然产卵。但到了秋天，池塘里的水被排干，所有的鱼都被捕捞出来，其中一些鲤鱼还没有成熟，因此其体长分布显示出两个高峰。”研究人员认为，这种双峰分布模式类似于日本的铁器时代朝日遗址（大约在公元前 400 年—公元 100 年）鲤鱼体长的分布。

鲤鱼的大小并不是贾湖鲤鱼饲养管理系统的唯一的证据。另一个有说服力的证据是，在东亚的湖泊和河流中，鲫鱼的分布通常比鲤鱼更丰富，但贾湖鱼类残骸中，鲤鱼约占 75%。这表明当时的人们更偏爱在贾湖饲养鲤鱼，并且已有足够的养殖水平。

基于贾湖鲤鱼残骸的分析和以往的研究数据，研究人员推测出了史前东亚地区水产养殖发展的三个阶段。第一阶段，人类在产卵季节到鲤鱼聚集的沼泽地进行捕捞；第二阶段，通过挖掘沟渠、控制水位和水循环来管理这些沼泽湿地交错带，为鲤鱼产卵创造良好的环境，并捕捞幼仔；第三阶段，持续进行人为管理，包括使用产卵床控制繁殖、使用鱼塘或稻田管理鱼苗等方式。

作者认为，尽管贾湖地区尚未发现稻田的踪迹，但鲤鱼水产养殖与水稻农业的发展似乎联系在一起，两者的共同进化是未来研究的重要课题。

(刘如楠编译)

相关论文信息：*https://doi.org/10.1038/s41559-019-0974-3*