

智慧养殖“牛劲足” 科学种植“牧草丰”

——甘肃积极推动草食畜牧业转型升级

藏技于牧

◎本报记者 颜满斌

4月的河西走廊，沃野千里。山丹县牧草基地机械化作业绿浪翻滚，高台县标准化规模养殖场区里牛羊满圈，肃南广阔草原上羊肥牛壮……作为“北纬38度”农畜产品黄金产区，甘肃省张掖市立足资源禀赋，正着力建设全国重要的肉牛繁育和绿色优质牛肉生产供应基地、西北地区优质有机奶源基地。

近年来，甘肃省以养殖业为牵引，带动农业产业结构优化升级；以标准化规模养殖为突破口，大力发展以牛羊为主的草食畜牧业。甘肃省探索出了一条农牧结合、生态循环的草食畜牧业转型升级之路，在助推乡村振兴中发挥了强有力的支撑作用。

调控牧场内“小气候”

记者走入位于张掖市的前进牧业养殖场和挤奶车间，看到自动饲喂车、自动饮水槽、转盘式挤奶机等各类自动化设备一应俱全。

“智能管理系统可以全天候自动感知牛舍的温湿度，并实时判断是否启用

自动喷淋、自动风扇控制、温度调节等智能设备。”前进牧业养殖场场长助理刘刚介绍，“对牧场内‘小气候’的控制，可以使养殖效益大大提升。”

刘刚表示，过去动物防疫信息需要人工填写台账，工作量非常大。现在可以直接在微信小程序上录入免疫信息。免疫管理信息化，让工作效率大幅提高。

张掖市还打造了“牧运通”管理平台，通过全市乡村兽医和动物防疫员的实时上报了解动物防疫情况，并利用大数据算法，使得免疫责任明晰，养殖场（户）防疫责任进一步落实，实现了从群防群治到精准防疫的转变。

“良种”是产业提质增效的“芯片”，更是畜牧业高质量发展的关键。

2021年成立的甘肃鑫鑫实业有限公司，通过引进和良种繁育的方式，实现娟姗牛存栏近7000头。该公司总经理杨作宏告诉记者，他们与兰州大学动物医学与生物安全学院进行合作，培育更为优质高产的娟姗牛核心群，研发高效繁育综合技术，制定娟姗牛在河西地区乃至西部地区的地方饲养标准，以便在周边区域开展技术示范推广。

同时，为加快育成拥有自主知识产权的张掖肉牛新品种，张掖市相关单位组建了专业育种技术团队，科研院所主

抓技术攻关、推广单位试验测定、繁育场户广泛参与，形成了“产学研+育繁推”为一体的联合育种模式。

放眼陇原，为推动标准化生产，甘肃省组织省畜牧总站、省畜牧兽医研究所等单位开展牛羊产业抓点示范行动，对提升产业良种化、标准化水平提供了良好的示范。

建好良种繁育体系

在推进草食畜牧业发展的过程中，甘肃省坚持补短板强弱项，从抓好良种繁育体系建设、标准化规模化生产水平提升、强化龙头带动等关键环节入手，积极推动产业提质增效。

张掖位于河西走廊中部，草地资源丰富。记者走进山丹县位奇镇二十里堡村的田间地头，看到一派忙碌的春耕景象。山丹县天泽农牧科技开发有限公司副总经理刘祥贤介绍，他们着力依托高校、科研院所，加大创新力度，努力培育出更多优质、高产、抗性强的燕麦草新品种。

高台县是苜蓿种植的理想区域。今年3月12日，甘肃农业大学高台牧草种业专家院在此揭牌。甘肃农业大学党委书记赵凯表示，这将进一步加强院地产学研深度合作，加快推进牧草种业繁育一体化发展进程。

筑梦现代化 共绘新图景·劳动者之歌

◎本报记者 俞慧友

4月28日，位于湖南长沙的中国铁建重工集团股份有限公司（以下简称“铁建重工”）盾构机生产车间内，机器轰鸣。铁建重工大直径盾构机项目组组长张帅坤，正有条不紊地忙碌着。

若不经介绍，很难想象到这位盾构领域的正高级工程师曾是一名盾构机司机。从驾驶盾构机，到“驾驭”国产化、自主研发盾构机，张帅坤的“华丽转身”令人瞩目。

“16年前，我是一名盾构司机，开的是进口‘洋盾构’。今天，我是一名工程师，我们能不断迎接挑战，持续推进自主研发。”张帅坤告诉科技日报记者。

为摸透盾构机“脾性”，主动请缨当司机

2008年，张帅坤从郑州大学机械专业毕业。为了解盾构机的结构和运行原理，他主动请缨当起一名盾构司机。

尽管张帅坤自认为很能吃苦耐劳，但当时还是被盾构机工作场景的恶劣环境所震撼。“隧道里空气不流通，施工现场温度最高时达到40多摄氏度。我们要时刻紧盯仪器参数，每天工作12小时。”他回忆道。

日子虽苦，但这段经历让他基本摸透了盾构机的“脾性”。

一次，一台昂贵的“洋盾构”突然发生拼装系统抖动，导致整机“瘫痪”。项目组前后请来三波外方维修人员，持续一个多月时间也没修好。无奈之下，项目组只好自建团队想办法。于是，会操作、懂维修的张帅坤，顺理成章地成了核心成员。

一边翻译“洋盾构”说明书，一边拆解零部件，团队经过七天七夜的研究对比，终于查出原因，解决了这一问题。

这件事给了团队信心，也让张帅坤走上了研发岗位，开始参与国产盾构机研制。

2018年，铁建重工承担了湖南常德首条过江隧道建设的盾构机研制。在该任务中，盾构机需潜入江底运行。在水中每下降10米深度，就要增加1个大气压的压强。这种环境下，更换磨刀刀具非常困难，每次更换都要耗费大约一天时间，而且风险极大。

为解决这一难题，张帅坤和团队成员反复做了300多次高压水试验，研发出“常压换刀”技术，把更换刀具的时间压缩到两小时。这一技术不仅填补了行业空白，更创造了这一领域的最快纪录。

十几年来，张帅坤团队相继攻克了常压换刀、超高压密封、滞排堵仓等行业难题，推动了国产盾构机制造的跨越式发展。截至目前，该团队已研制出大直径盾构机近200台，研发的盾构机还出口到意大利、印度、韩国等30多个国家和地区。

厚积薄发，短时间内啃下“硬骨头”

通常，一台超大直径盾构机的生产周期在12个月以上。而在2020年，张帅坤率领团队干成了一件大事：在新冠疫情阻碍面对交流的困难下，他们仅花7个月时间，就成功研制出了国产首台16米级超大直径盾构机“京华号”。

盾构机制造为非标制造，需根据不同工况地质条件开展定制化设计。较常规而言，大直径盾构机，尤其是15米以上超大直径盾构机的系统集成更复杂，加工制造也更困难，对可靠性要求更高。同时，大直径盾构机的工程应用风险更大，是国产盾构机技术研发和推广应用的薄弱领域。

在研制“京华号”的过程中，该团队面临着超大直径、超长距离、超深覆土、超敏感环境等诸多场景施工困难。但张帅坤带领团队顶着压力，啃下了这块“硬骨头”。“京华号”首次应用了同步双液注浆技术，还应用了常压换刀、伸缩主驱动、重载高效物料运输等多项核心技术。

2020年9月26日，“京华号”下线的前一天，团队从清晨开始进行检测，一直到27日凌晨才检测完毕。当刀盘被涂装成京剧脸谱的“京华号”红纱被揭开的那一刻，张帅坤眼角湿润：“这是我们自主研发的国之利器！”

2023年，北京东六环改造工程盾构隧道顺利贯通，“京华号”助力工程实现了全程“隧道零渗漏、地面微扰动、施工零事故”。

今年，张帅坤作为研发带头人，其参与研发的世界最长海底高铁隧道盾构机“定海号”、超大直径盾构机“甬舟号”，先后在长沙成功下线。

“未来，我们想结合数字孪生技术，力争在电脑上模拟呈现出盾构机每个零部件的设计，从而减少未来在研制新产品时出现的失误。”张帅坤踌躇满志地说。

硬岩矿床短流程非爆开采技术瓶颈攻克

科技日报讯（通讯员甘欣鑫 余一松 实习记者李绍宇）记者近日从中铝国际长沙有色院获悉，该院自主研发的“硬岩矿床短流程非爆开采”场景实例入选国家矿山安全监察局、工业和信息化部“矿山领域机器人典型应用场景”名单。

全国有色金属行业设计大师、长沙有色院副总工程师刘福春介绍，“硬

岩矿床短流程非爆开采”场景实例创新性提出了一种矿岩体机械开挖非爆性分级方法，不仅攻克了硬岩矿床机械开挖破岩低效高耗的重大技术瓶颈，还解决了硬岩矿床机械开采装备多、协同难等系列技术难题，同时革新了硬岩矿床传统岩爆破采矿工艺，实现了矿岩非爆开采精准分级和快速判断。

（上接第一版）

以开放的市场吸引德国企业在渝布局氢能产业，只是重庆培育氢能燃料电池产业集群的一个典型案例。

目前，重庆市九龙坡区正在打造集氢能科技园、氢能产业园、氢能产业示范应用基地“三位一体”的“西部氢谷”，建设国家级氢能商用车生产基地、国家级燃料电池系统研发制造基地、国家级氢能产业示范应用基地。

2023年，九龙坡区氢能产业实现营业收入10.6亿元。预计到2025年，该区实现产业集聚发展，燃料电池汽车产能将达到5000辆，氢能产业产值将达到100亿元。

在两江新区，长安汽车推出了氢能燃料电池汽车，上汽红岩推出了氢能重卡，引进和培育了明天氢能、德燃动力等一批知名企业。

围绕全产业链，重庆还在检验检测等环节“补链”。2023年1月，国内首个国家级氢能动力质量检验检测中心（一期）在两江新区投入运营，可有效满足重庆氢能企业对检验检测等各项服务的需求。未来，该中心将以氢能动力产品和新能源汽车全产业链计

量测试需求为导向，针对氢能检测装备、储运装备、加氢装备、汽车整车及零部件生产制造和测试装备等使用过程，开展计量测试服务。

同时，重庆积极布局制氢、加氢设施，持续拓展氢能应用，与四川共同打造“成渝氢走廊”。根据“成渝氢走廊”发展规划，两地2025年前将累计投入约1000辆氢能燃料电池物流车。

针对“加氢难”，重庆首座加氢站重庆半山环线综合加氢站于2021年9月投用。2023年12月，西南地区最大供氢中心在长寿区建成投用，该项目将制氢、储氢、运氢环节一体化，综合成本大大降低，比常规氢气生产低了三成以上。

为强化氢能应用，重庆已经明确“两区两线”氢能燃料电池汽车产业发展计划。按照相关发展目标，2025年全市累计建成100座综合能源站，其中具备加氢功能的不少于15座。

记者了解到，重庆聚焦全产业链谋划产业发展，目前已形成从制氢、加氢到氢能燃料电池系统及核心部件、氢能燃料电池整车的完整产业链条，朝着建设氢能燃料电池汽车产业集群加速迈进。

『钢铁巨龙』驾驭者张帅坤：

让国产盾构机勇立潮头



智能制造 美好未来

4月28日，由北京交通大学机电学院主办的2024年“智能制造与智能装备”专业开放日活动在该校举行。活动以“智能制造 新科技引领美好未来”为主题，设置机械工程、车辆工程、测控技术与仪器、能源与动力工程四个专业展区，集中展示学院师生近年来的最新科研成果。

图为观众与智能机器人互动。本报记者 洪星摄

我首条全自主运行系统地铁线路开通

科技日报讯（记者宋迎迎）4月26日，我国首条全自主运行系统（以下简称“全自主系统”）线路——青岛地铁6号线一期工程开通运营。

列车控制系统是控制列车安全、准时运行的指挥部。传统系统的主要设备安装于轨道旁，列车全程听地面指挥。全自主系统是于列车通信和车载融合的新一代列车控制系统，可以将轨道旁主要设备的功能分散到列车上。青岛

地铁集团设备技术部二级总监左旭涛表示，通过列车与列车之间的“直接”“对话”，后方列车可以直接获取前方列车的状态信息，从而做出自行判断，就像列车有了自己的“大脑”和“千里眼”，能够自主“奔跑”。

“简单地说，这项技术让列车‘自己跑、自己停、自己回’，自己判断运行，提升地铁的运行效率和乘客体验。”青岛地铁集团设备技术部副部长

任玲介绍，运用全自主系统后，传统意义上的地铁司机转变为“司乘人员”，职责由原来的驾驶列车、处理运行故障转变为监控车辆运行、处理列车内突发事件。

作为国际领先的列车运行系统，全自主系统不仅能显著降低设备维护次数，还大幅提升了运营效率。运营高峰期时，线路每小时可以多上线6列车，多运送约8000名乘客。

青海一季度新能源发电量占比超50%

科技日报讯（记者张鑫 通讯员周磊）记者近日从国网青海省电力公司获悉，今年1月至3月，青海新能源发电量127.3亿千瓦时，同比提升20.4%。青海一季度新能源发电量占发电总量的51.3%，在全国率先实现新能源发电量超50%。这标志着青海新型电力系统

省级示范区建设迈出新步伐。

青海风光资源丰富，是我国重要的能源生产基地，也是“西电东送”的重要输出地之一。当前，青海正聚力打造国家清洁能源产业高地，加快构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统，在电源互济互补、电网互联互通、产业负荷调

节、绿色低碳共享等方面持续发力，着力培育新质生产力、汇聚发展新动能，新能源产业迎来了最好的发展时期。

今年以来，国网青海省电力公司加快打造适应大规模新能源开发利用的大送端电网，服务“沙戈荒”大型风电光伏基地建设，保持新能源装机和

发电量占比“双主体”“双提升”。截至3月底，青海省电源总装机5568万千瓦，新能源装机3879万千瓦，占比69.7%。年内预计新增新能源装机超1500万千瓦，届时新能源装机总量将突破5000万千瓦。

据悉，“十四五”以来，青海省发电量3238.3亿千瓦时，新能源发电量1333.2亿千瓦时，省内消纳绿电2500.8亿千瓦时，外送绿电588.4亿千瓦时，电力“含绿量”逐年提升，能源转型成效显著。

模型，逐步摸清变压器故障的特征规律。“这就相当于我们得到了准确的故障特征‘DNA’。只要监测到故障征兆，比对上‘DNA’，主动防御装置马上就可以精准识别并跳闸保护。”国家电网华北分部变压器技术领域专家刘连睿说。

针对这一技术成果，中国工程院院士邱爱慈评价：“大型变压器主动防御装置紧贴电网运行痛点难点问题，其成功研发不但深化了人们对变压器故障故障规律的认识，也是防御思维的一次大胆创新。”

主动防御装置可精准识别大型变压器故障

科技日报讯（记者都凡）记者日前从国家电网获悉，我国自主研发的世界首台大型变压器主动防御装置近日通过中国电机工程学会鉴定，这标志着我国应对大型变压器严重故障领域取得重大技术突破，破解了大型变压器无法进行故障主动防御的世界性难题。

大型变压器在超高压、特高压输电线路中发挥着重要作用，一旦出现故障，会给经济社会发展带来严重损失。如何在变压器故障发生前进行主动防御，将风险扼杀在“摇篮”中，一直是电力领域的研究重点。

国家电网华北分部生产技术部主任江长明告诉记者：“主动防御的关键

是精准识别。只有在变压器故障发生前，对其细微征兆进行准确识别判断，才能够有效阻止故障发生。因此，掌握故障发生的特征规律至关重要。”

通过一次次真型变压器放电实验，研究人员不断丰富数据，借助幅值、相位、频率、增长率、持续时间、声电联动、定位等参数建立起精确预测