

海南

建“南繁硅谷” 强“种业芯片”

本报记者 赵鹏 曹文轩

2022年4月，习近平总书记赴海南考察时指出：“我一直关注南繁科研育种，要科学谋划加快推进，建设成服务全国的南繁硅谷。”

因良好的光热条件，海南从上世纪50年代开始，成为了全国

育种圣地。有数据统计，每年有来自全国29个省份超过700家“育、繁、推”相关单位上万名科技人员到海南从事南繁工作。累计超过2万个主要农作物新品种通过南繁加代、繁育，占到全国育成新品种的70%以上。

种业是农业的“芯片”，是粮食安全的命脉。近年来，海南发挥自然区位优势，立足三亚崖州湾科技城打造“南繁硅谷”，以海南崖州湾种子实验室为核心，着力开展制度创新、完善配套、资源汇聚，一步步蹚出一条种业发展新路。

新气象 新作为

告别“单打独斗”

走进三亚崖州湾科技城种子实验室大型仪器公共服务大厅，国际最先进的测序仪、质谱仪等科研仪器运转有序，科研人员聚精会神地登记数据。“以前南繁没有科研平台，基础的研究都要赶回原省份单位去做。现在实验室四季空调恒温、高端设备齐全，科研人员不仅少了劳心奔波，还多了交流合作。”“老南繁人”中国科学院海南种子创新研究院高级实验师赵显锋感慨道。

在崖州湾种子实验室入口，一张老照片格外醒目：科研人员躬身、弯腰，小心翼翼背着一大麻袋，汗流浹背地踏上返程之路。

“全国各地科研人员汇聚于此，使南繁基地成为农业科技、生产与经营的大型信息资源库。但从前各科研单位‘单打独斗’，没有发挥集团作战的优势，致使这个资源库从未打通。”海南崖州湾种子实验室合作交流部负责人夏勉说，这不仅造成了资源浪费、用地紧张，也难以形成“南繁产业”。

去年5月，海南省委以“打一场科技翻身仗”的决心，牵头各方、加紧布局，正式成立了海南省崖州湾种子实验室。作为南繁科技城重要的组成部分，实验室剑指种子创新中的重大科学与技术问题，打造种业领域全产业链科技创新平台。

截至目前，实验室已建设精准设计育种中心、南繁作物表型研究设施等10个公共性、开放性科研平台，总面积超过24万平方米；进驻40个团队、750名科研人员，研究生1158名、博士后56名；引入中科院、农科院、中种集团、先正达等一批“国字号”的20家涉农高校、科研机构、种企等汇聚作为理事单位。

实验室成立一年，海南省科技厅便拨付专项资金配备了2762台（套）科研仪器设备。“硬件”条件得到改善，“软件”能力如何呢？

2021年11月29日，一场特殊的“现场比武”在崖州湾科技城进行。“比武”内容：重点围绕种子产业链关键技术方向的9个研究方向下的79个重大攻关项目，公开张榜。“比武”方式：邀请高手，崖州“论剑”——揭榜团队项目负责人必须现场签署“军令状”。“比武”奖励：按照“人员投入”、“经费投入”和“实现路径”进行3种方案奖励。

夏勉介绍，实验室今年发布首批“揭榜挂帅”项目征集令后，国内外科研团队提交了109个揭榜申请，30%的申请者均为顶尖实验室团队人员，其中还有一批院士团队。实验室签约启动9个研究方向76个种业重大联合攻关项目，去年的资助总金额超过7000万元。先期开展的全国杂交水稻双季亩产3000斤项目，抗草地贪夜蛾、耐除草剂玉米研究等已取得初步成果。

保障用地需求

“南繁南繁，又难又烦。”河北省石家庄市农科院棉花育种专家赵国忠对此深有体会。“40多年前，石家庄到海南的交通极为不便。坐火车、坐轮渡、坐汽车，赶路就要花半个月。”赵国忠说，在三亚南繁农场，科研人员住的是四面透风的茅草房，睡的是椰子树枝搭的床。蚊帐上挂着盆接雨，蚊帐下撒硫磺防蚊。居住地离试验田远，中午就在田里啃凉馒头就咸菜。经费紧张，没钱请工人，所有农活都自己干，身上被作物划出一道道血痕，冲凉时犹如往伤口上撒盐……

对南繁人来说，更为棘手的是无地可用。随着海南省城镇化进程加快，科研用地和配套服务区用地这“两块地”日益紧张。

2015年，《国家南繁科研育种基地规划建设规划（2015—2025年）》（下称《南繁规划》）出台，《南繁规划》划定了26.8万亩科研育种保护区，全部上图入库，纳入永久基本农田范围予以重点保护，实行用途管制，并对新基地和老基地生产生活配套设施用地提出了相关要求。这样，“两块地”算是稳住了。

2018年以来，《南繁规划》实施加快，目前重点项目建设都超过进度，建设任务已经完成超过80%。新建或改造南繁基地高标准农田24.26万亩，覆盖90.5%的南繁保护区；南繁水利工程完成灌溉面积20.41万亩，基本解决南繁基地现有渠道输水能力不足、年久失修、灌溉保证



南繁基地试验示范点的稻田。

新华社记者 郭程摄



7月4日，在三亚市崖州区（坝头）南繁公共试验基地，农机手在收割水稻。

新华社记者 胡智轩摄



科研人员在崖州湾种子实验室工作。

新华社记者 杨冠宇摄

率不高等问题。

近年来，南繁基地建设管理现代化程度不断提升，科研条件、生活条件大为改善。自2002年从事育种以来，山东省桓台县新垦农作物研究所所长巩润梅到南繁已有20个年头。“现在不仅科研用地稳定，还有了配套设施，再也不用在农户家睡过‘睡床板、住草房、没锅没灶’的日子了。”回想早年间科研用地缺乏保障、居无定所的窘境，眼下这10亩稳定的育种田让她倍感珍惜。

如今，科研人员即便不到基地，也能照常开展工作，这得益于基地提供的代管服务。“光明种业、上海农科院生物所等单位均由我们基地代管，双方可通过视频的方式，完成收种、晾晒、选种、收储等工作。”上海市南繁科研育种基地管理负责人楼飞说。

“三亚市落根洋新建核心区配套服务区已经投用；陵水配套服务区一期生活楼已具备‘拎包入住’条件；乐东配套服务区1.6万平方米住宅（公寓）基本具备使用条件；生物育种专区综合服务区3栋科研生产生活楼已经完工。”海南省南繁管理局副局长郭涛告诉记者，目前南繁配套服务区已基本建成，全部投用后将进一步满足南繁科研单位生活、生产和科研需求。

护航知识产权

侵权问题曾一度困扰南繁。过去，各家科研机构的实验田相互毗邻，授粉时节种业权属之争便屡屡发生。而对当地管理者来说，更难的还是如何判定“到底是不是侵权”。

为构建良好的种业科技创新生态和产业发展集群，探索推动创新链和产业链深度融合，去年3月，三亚崖州湾科技城与农业农村部科技发展中心合作共建的“农业农村部科技发展中心—崖州湾分子检测实验室”正式揭牌。

“我们实验室引进了‘多核苷酸多态性（MNP）标记法’，相当于给每一粒种子发放了一张‘身份证’。”科技城管理局自贸港创新合作处（知识产权办公室）负责人陈浩介绍，通过引入科技发展中心与江汉大学共同发明的MNP标记技术，崖州湾分子检测实验室建起了全球动植物种质资源DNA指纹信息数据库，为种业知识产权保护提供核心数据支撑。截至2022年3月，材料存证与惠益分享平台已累计完成多家种业主体的17种作物、200余份授权品种及中间材料的实物与信息存证入库服务和4562份水稻授权品种信息存证入库工作。

去年5月31日，中国农业科学院选育的新品种“丹霞红”梨品种获得了我们提供的DNA身份信息第三方存证服务，是实验室技术支持下完成的首单植物新品种权交易。”陈浩说，之所以选择在崖州湾科技城交易，除了实验室先进的分子检测技术，还因为这里配有植物新品种协助审查中心、全球动植物种质资源鉴定评价与确权交换中心，能够为种子实验室科研团队确权维权提供全套解决方案。

“海南自贸港建设为知识产权保护体制机制创新提供了很好的平台，建设知识产权特区要充分发挥自贸港制度优势，在法律制度、措施等方面开展先行先试，对标国际标准。同时要高度重视司法裁判时的利益平衡，妥善处理探索先试时的社会风险管理。”海南省最高人民法院知识产权法庭有关负责人说。

“不仅要让知识产权得到有效保护，还要逐步建立完善知识产权公共服务平台，帮助企业通过平台实现产研对接。”陈浩告诉记者，去年8月26日，三亚崖州湾科技城知识产权公共服务平台正式成立，目前展示的知识产权信息已有24578项，涵盖知识产权全类型，经权利人同意作为交易供应信息进行挂牌展示的知识产权共计2494项。

“一粒种子可以改变世界，一项技术能够创造奇迹。播撒在田间的一粒粒‘中国种子’，是我们端牢‘中国饭碗’、把握粮食安全主动权的最大底气。科研人员立足南繁、久久为功，必定能够为种业‘中国芯’注入更大力量。”

“不仅要让知识产权得到有效保护，还要逐步建立完善知识产权公共服务平台，帮助企业通过平台实现产研对接。”陈浩告诉记者，去年8月26日，三亚崖州湾科技城知识产权公共服务平台正式成立，目前展示的知识产权信息已有24578项，涵盖知识产权全类型，经权利人同意作为交易供应信息进行挂牌展示的知识产权共计2494项。

“不仅要让知识产权得到有效保护，还要逐步建立完善知识产权公共服务平台，帮助企业通过平台实现产研对接。”陈浩告诉记者，去年8月26日，三亚崖州湾科技城知识产权公共服务平台正式成立，目前展示的知识产权信息已有24578项，涵盖知识产权全类型，经权利人同意作为交易供应信息进行挂牌展示的知识产权共计2494项。

“不仅要让知识产权得到有效保护，还要逐步建立完善知识产权公共服务平台，帮助企业通过平台实现产研对接。”陈浩告诉记者，去年8月26日，三亚崖州湾科技城知识产权公共服务平台正式成立，目前展示的知识产权信息已有24578项，涵盖知识产权全类型，经权利人同意作为交易供应信息进行挂牌展示的知识产权共计2494项。

“不仅要让知识产权得到有效保护，还要逐步建立完善知识产权公共服务平台，帮助企业通过平台实现产研对接。”陈浩告诉记者，去年8月26日，三亚崖州湾科技城知识产权公共服务平台正式成立，目前展示的知识产权信息已有24578项，涵盖知识产权全类型，经权利人同意作为交易供应信息进行挂牌展示的知识产权共计2494项。

新实践 新思考

海南地理、气候条件优越，阳光充足，热带农业资源丰富，是南繁育种的“天然大温室”，推进种业振兴、服务国家粮食安全战略，海南有着得天独厚的优势。

自主创新是种业自立自强的关键。近年来，海南加速推进农业科研平台建设。海南崖州湾种子实验室依托和服务国家南繁科研育种基地，聚焦种业创新、监管服务、合作交流，以国家战略任务为使命，通过项目牵引、开展联合攻关等方式，突破种子创新关键技术，保障国家种子安全。此外，三亚南繁种业科技众创中心、全球动植物种质资源引进中转基地、种子创新研究院、国家种业创新实验室、国家南繁作物表型研究设施等一批标志性项目在这片热土之上加快建设，为种业创新注入源源不断的动力。

将国家南繁科研育种基地建成集科研、生产、销售、科技交流、成果转化为一体的服务全国的“南繁硅谷”。南繁科技城先后引进中国科学院、中国农业科学院、中国农业大学等16个科研院所建立分支机构，并引入先正达中国、隆平高科、德国科沃施等25个国内外优秀种业企业，让“产学研”在一条线上去做同一件事，实现体制机制创新，为海南加快推动种业科技创新发展、推进“南繁硅谷”建设提供了人才、技术和平台支撑。产业集聚效应日渐凸显的同时，筑牢了粮食安全创新底座。

按时保质保量完成南繁科研育种保护区划定任务。《国家南繁科研育种基地（海南）建设规划（2015—2025年）》实施以来，海南将26.8万亩适宜南繁育种的耕地划定为南繁科研育种保护区，将全部南繁保护区耕地规划为永久基本农田纳入“一张蓝图”，通过“多规合一”信息管理平台实现常态化用途监管。同时，海南通过新建南繁配套服务区和对已有南繁建筑设施进行分类处置等措施，既为南繁专家安了“新家”，又保了“老家”，提高南繁基地服务水平，保障科研人员工作更舒心。新建、改造南繁高标准农田；进一步提升了南繁基地的灌溉保证能力；建立生物育种专区……一系列“组合拳”打出，南繁科研育种基地已成为服务全国的用地稳定、运行顺畅、监管有力、服务高效的科研育种平台。

为国家种业振兴贡献力量，海南抢抓机遇，充分释放自由贸易港政策优势。海南自贸港建设为“南繁硅谷”带来政策利好。农作物种质资源国际交流在实际操作中存在程序复杂、周期过长且不可控的问题。去年颁布实施的海南自由贸易港法，在保障国家种质资源安全的前提下，将审批权限由国务院相关主管部门下放至海南相关主管部门，这简化了审批流程，畅通了种质资源进出口渠道，能有效激励和吸引全球优秀种业资源、先进农业技术及丰富资金进入海南自贸港，进一步促进“南繁硅谷”建设迈上新台阶。

一粒种子可以改变世界，一项技术能够创造奇迹。播撒在田间的一粒粒“中国种子”，是我们端牢“中国饭碗”、把握粮食安全主动权的最大底气。科研人员立足南繁、久久为功，必定能够为种业“中国芯”注入更大力量。

记者手记

追求种业创新 脚步永不停歇

曹文轩

依托得天独厚的光热资源，海南三亚等地成为育种家的福地。但以往实验设备设施缺乏，“科研候鸟”背着育种材料南北辗转，各单位“关起门育种”是常态，协同创新更是难上加难。

如今，走在崖州湾之畔，奔涌的海潮声与建筑机器的轰鸣声交织入耳，于荒芜中拔地而起的南繁科技城，让南繁基地呈现出一派人来人往的忙碌景象。“科研围墙”打破，协同创新氛围渐浓。日新月异的崖州湾科技城承载着南繁人振兴种业的共同追求。

在采访过程中，中国农科院一名博士研究生的一句话令我印象深刻。他说，即便现在科研条件好了，也会提醒自己多下田，对搞育种的人来说，“创新”两个字永远带着新鲜的泥土味。这便是千万育种人的缩影，他们寒来暑往，辛勤耕耘，坚持把论文写在祖国的大地上，在种业创新的道路上永不停歇。

“火势靠近民房，我们要顶到火线上。”罗泽彬说，如果火烧到民房，危险就大了。

猛烈的火势烧断了一根供水管，水泵灭火被迫中断，将管带运上山需要时间。罗泽彬便带着队友用风力灭火机往火根上吹，尽力压制火线。管带运上山后，他们在民房周围架起水泵。半个小时后，明火被扑灭。

这次灭火，森林消防员在高温下连续作战。在靠近火线的最前沿，罗泽彬估计，火场温度至少有60℃，隔着衣服，也能感觉到酷热。有不少消防员身体出现不适。训练大队消防员何钰连续扑救12小时后一度恶心、呕吐，经过1个多小时的休息和降温，身体才慢慢恢复。缓过来后，他又重新冲上一线。“作为森林消防员，只要火不灭，我们就不能退出战斗，这是职责所在。”何钰说。

8月29日，7场火灾全部扑灭后，四川省森林消防总队并没有松懈，他们派出6支队伍往四川省乐山市、金堂县以及重慶市大足区等高火险区域前置备勤。这群高温下的“追火人”，牢牢筑起守护人民群众生命财产安全的“蓝色防线”。

在希望的田野上久久为功

曹文轩

8月29日，随着四川省广安市华蓥山火场实现无明火、无烟、无气、无热点“四无”目标，四川省森林消防队在14天内成功扑灭了7场森林火灾。

8月中旬以来，因持续高温干旱，四川省、重庆市多地山火频发。四川省森林消防总队闻讯即动、奔赴火场。

“车一停，我们就直接上了火线。”8月21日上午7时，四川省森林消防总队成都特勤大队二中队分队长罗泽彬与队友们抵达四川省合江县火场时，山火已经烧到民房的“后背”。此时若再来一阵风，民房随时有可能被山火“吞噬”。他们的任务是守护民房，把山火和民居彻底分开。

罗泽彬和队友们刚刚扑灭完四川省邻水县森林火灾，辗转多个火场之后，他们有一个共识：今年的火灾与往年相比有着“大不同”：既不在以往的高火险区域，也不在传统的森林防火期，火场的地形地貌、林相植被、水源分布、气候特点都与以往扑救区域存在很大差别。

为全面掌握火场态势，他们采取无人机空中勘察和各级指挥员抵近勘察相结合的方式，查清火场风力风向、火头数量、蔓延趋势、水源分布等关键信息，从而确定主攻方向、灭火战法，进而科学排兵布阵，利用有

高温下的“追火人”

本报记者 宋豪新

利时机组织扑救。

“因为高温干旱，山火突发性很强，火势扑打初期可能一直保持平稳状态，但持续燃烧形成的热辐射，加速了可燃物干燥，火势蔓延非常快。来一阵风，火星就能顺着飞出几十米，我们背后扑灭的火线又被引燃。”罗泽彬在拦截山火、守护民房的过程中几次遇到山火夹击、腹背受敌的情况，迫使他们不得不兵分两路，两边阻击，迟滞了队伍扑火进程。

“因整个火场火势不同、燃烧烈度不同，不同地形、不同局部的风力风向都不相同，我们不能简单地根据天气预报进行预判。”特勤大队教导员张勇军有着20多年的森林火灾扑救经历，8月22日，他根据无人机传回的火场实时热点图成功处理了两次突燃的火情，“还好现代化侦

查、通信手段为我们提供了支撑。”

除了无人机，北斗卫星、5G通信终端等“黑科技”也发挥了不小的作用，帮助打通了前线指挥员和一线灭火队员信息互通“最后一公里”，实时为一线指挥员传送无人机高空测绘和热成像感知的火点烟点坐标及火线蔓延趋势，让其可以根据火场态势及时调整力量、科学调度指挥。多功能水泵车、斜坡水囊等装备器材则为他们

8月23日18时许，罗泽彬和队友正在火场火线上扑打，突然而起的风把火风吹向民房，火势瞬间增大。因为半山腰还有不少茅草，火势瞬间蔓延20余米，直接逼近民房。火焰蹿到树顶上，一下子从“地表火”演变成“树冠火”。