

编者按

每一位科技工作者踏上成长之路,都以前辈的坚实肩膀为起点;而每一位引领潮流的科技先驱身后,总有后来者紧紧跟上,持续接力。中国科技事业之所以能铸就今日的辉煌,靠的正是一代又一代科技工作者的无私托举与传承。

5月30日,第十个全国科技工作者日来临之际,本报特邀两位科学家分享他们团队的动人故事:老一辈科学家甘为人梯,毫无保留地倾囊相授;中年骨干勇挑大梁,在科研攻坚中突破重重难关;后辈青年接过薪火,奋力开拓。

这些故事,是对广大科技工作者接续奋斗的深情礼赞。同时,面向“十五五”,在新时代科技创新征程上的他们正坚持传承与创新,续写中国科技事业的壮丽篇章。

在盐碱地“接力种地”,我们一直思考如何走好“下一步”

讲述人:傅向东(中国科学院院士、中国科学院遗传与发育生物学研究所副所长)

5月27日傍晚,我刚从河北沧州和江苏盐城两地考察归来。这两个地方均属于典型的滨海氯化钠型盐碱地。在沧州,郑琪研究员培育的“小偃156”已一片金黄,麦穗饱满;在盐城,我们布局的万亩小麦示范田刚结束现场观摩会,在不改土、不改种的情况下,仅通过栽培适配技术创新,使得盐碱地增产效果明显。

回顾中国科学院遗传与发育生物学研究所所在盐碱地上的研究接力传承故事,我印象最深的是2006年春天,李振声先生带我第一次下麦田,距离现在整整20年了。那时我刚回国不久,作为南方人对小麦和盐碱地知之甚少。李振声先生为了让我了解农业生产的全貌,亲自带我下麦田,去了石家庄、沧州、南皮。那时麦子还未成熟,青青的穗子在风中摇曳。老先生站在麦田里,给我讲小麦,讲盐碱地。那一刻,我真理解了什么叫“把论文写在祖国的大地上”。

2007年,76岁的李振声先生荣获国家最高科学技术奖。他并未止步于此,而是依然躬身于麦田,前瞻性地提出了“以种适地”战略,即通过耐盐碱品种选育从根本上改良中低产田,并直接推动了国家重大工程——“渤海粮仓”的启动,此举与其1987年发起的“黄淮海战役”一脉相承,共同构成了我国盐碱地治理史上两个具有里程碑意义的重大科学工程。

跨越近40年,如今,新时期我们要做些什么?

我们的接力队

回顾盐碱地研究的薪火相传,有三条清晰的脉络,共同组成了我们当下的科研“接力队”。

第一条线,是李振声先生领衔的核心团队。作为我国小麦远缘杂交领域的开拓者,李振声先生带领团队在“渤海粮仓”项目中,培育出“小偃81”“小偃60”等一系列耐盐碱小麦品种。如今,他的助手郑琪接过育种接力棒,相继选育出“小偃155”“小偃156”等耐盐碱新品种。目前,相关成果技术转化收益累计超270万元,耐盐碱小麦推广面积突破400万亩。

此次在沧州实地观摩,“小偃156”的表现

优异;该品种延续了优良的耐盐碱能力,株高较传统旱碱麦矮3至5厘米,在沿海大风环境下抗倒伏能力大幅提升;同时籽粒品质显著优化,能让农户每斤小麦多增收一毛钱,真正实现了耐盐增产和农户增收的双重目标。目前“小偃156”已通过天津市审定,下一步将重点在滨海新区等沿海盐碱区推广。除此之外,团队成员李宏伟副研究员主攻偃麦草育种,同样取得丰硕成果。一路走来,李振声先生开创的远缘杂交、耐盐碱小麦育种之路,始终有人坚守、不断向前。

第二条线,以曹晓风院士团队为代表。曹晓风院士长期深耕表观遗传学领域,如今将研究方向拓展到耐盐碱饲草育种。她带领团队辗转东北、山东、新疆等盐碱地,系统选育豆科植物田菁,并创建田菁高效建植生物改良盐碱地技术,已累计推广应用10万余亩,推动了北方盐碱荒地改良和修复。谈及这一方向的转变,曹晓风多次坦言,这深受李振声先生的启发。她希望让研究真正落地,李振声先生建议她改造盐碱地、服务国家粮食安全。正是这句话,让她决心跳出基础研究的舒适区,跨界攻关,推动科研成果扎根大地、服务国家需求。

第三条线,是引进杨宝军研究员等新生代科研力量,瞄准国家战略需求开展盐碱地育种攻关。杨宝军2023年从比利时回国,主攻重度盐碱地治理研究,聚焦探索极端重度盐碱地环境中的“先锋植物”,让它们成为改良盐碱地的“先锋队”。目前,团队已汇集了涵盖牧草、中草药、香料乃至观赏花卉的350余份珍贵材料,并从中初筛出30余份表现优异的先锋植物。

这三条线,就是我们新时期盐碱地研究的“接力队”。在研究所层面,我们集合了20余个研究团队,采取“以种适地”策略,聚焦盐碱地改良、主粮、经济作物、先锋植物育种、水资源治理等多个研究方向,形成多学科交叉、协同攻关的格局。比如,胡赞民研究员团队聚焦耐盐碱油菜品种培育,任勃研究员聚焦盐碱地大豆育种,郭凯研究员团队聚焦水资源治理和高效利用,唐三元研究员从事耐盐碱甜高粱育种及氮高效利用……我们正为全国不同盐碱地类型“量身定制”解决方案。

理念在传承中演进

近40年来,我国盐碱地治理研究理念一脉相承,在传承中不断演进,在演进中持续深化。

农业科技“黄淮海战役”以“改土”为主,通过大规模工程措施改良盐碱地;“渤海粮仓”科技示范工程则转向“改种”,以品种适应土地,走品种引领之路;而到了今天的盐碱地研究,我们提出“以种适地、以地适种”相向而行的新思路,把改土和改种结合在一起,通过生物方式改良土壤,让品种更加适应不同区域的盐碱地,让每一寸盐碱地都能实现更高的效益,产出更多的粮食。

同时,过去的两次盐碱地治理都是以黄淮海平原为核心,而我们今天面对的则是全国类型复杂多样的盐碱地——东北的苏打盐碱地、东部滨海的氯化钠型盐碱地、西北内陆的干旱盐碱地。我们希望,未来能为每一种类型的盐碱地提供个性化的系统解决方案。

与过去相比,当前的“演进”主要体现在三个方面:

其一,攻关目标更为宽广。过去,我们主要聚焦主粮作物,如小麦、玉米、水稻等。如今,我们的服务对象已从主粮拓展到经济作物、饲草、先锋植物等多个领域,承担着更加多元的国家战略任务。我们坚持因地制宜:盐碱地适宜种植什么、需要什么配套技术,我们就朝哪个方向努力。比如,新疆要以水定地、量水而行;滨海地区要兼顾优质高产与耐盐碱,我们希望通过精准适配,为当地产业带来真正的升级与迭代。

其二,技术手段显著更新。过去,我们主要依赖常规育种和栽培技术,手段相对单一。如今,我们拥有基因组学、基因编辑、多组学技术,以及人工智能、智慧农业、天地空一体化监测等先进手段。我们可以做从前难以想象的事,比如利用耐盐植物从头驯化,让其将来变成新型作物;再比如对土壤进行快速、精准、智能化的诊断,不用再挖一把土送到实验室慢慢分析。未来,通过这些新技术的赋能,我们将建设“智慧农场”,实现土壤、水分、养分、微生物与植物的协同精准管理,根据植物的生长和土

5·30 全国科技工作者日



AI制图

壤的实时状态动态调控水肥供给,真正做到资源节约和效率提升。

其三,攻关模式发生转变。过去主要依靠政府推动。现在,我们要将地方政府、科研院所、高校和企业广泛纳入合作体系,形成全链条、多主体协同的攻关模式。盐碱地治理的终极目标是为产业服务,而不是纯粹的科学家兴趣,不能仅靠项目经费维持,必须形成良性闭环,让土地增效,形成产业,让农民群众富裕起来。

“创新为民、惠泽五洲”

我的办公室里,挂着李振声先生写的一幅字:创新为民,惠泽五洲。他的意思是,科研工作应当为国家服务、为人民服务,甚至为全世界的人民服务。

我还记得,当年我回国后做水稻研究,克隆了一个生产上非常重要的高产基因,论文在《自然-遗传学》杂志发表后,我去向李振声先生汇报。他一方面鼓励我,另一方面又说了一句让我警醒的话:这是“马后炮”工作,因为这个基因育种家已经用了。

这话对我触动很大。从那以后,我的研究思路发生了根本转变。我们从事植物分子遗传学研究的人,能不能给育种家提出一些新的育种思路和方向?后来我做高产和氮高效协同的研究,其思想源头也在于此。

现在做盐碱地研究,我是“半路出家”。我的团队正从过去单纯研究水稻,转向如今小麦、水稻双管齐下。在盐城开辟的万亩示范田,上半年种小麦,下半年种水稻。我们正在构建一个“新品种、新技术、新装备、新农人、新质化”五位一体的“智慧农场”模式,让人工智能、大数据、智慧农业等新要素融入其中。

所谓“传承”,最重要的是传承老一辈科学家的视野、胸怀和科学精神,以国家需要为己任,严谨求实、不畏困难,高度负责,忘我工作。现在的年轻人不是不能吃苦,而是要看清方向、感受价值、看到希望。我们希望通过这样的科学精神淬炼,在新时代的盐碱地治理攻关项目中,让队伍越来越强,培养出新一代的盐碱

地研究“大师”。

盐碱地治理具有反复性,即改良之后,过两年可能出现返盐现象。这意味着,盐碱地改良是一个长期的工程,不是靠一个项目、靠几年就能做成的。

站在新的历史节点上,我们思考的不仅仅是技术的突破,更是盐碱地治理的未来路径。过去,盐碱地治理更多是政府主导、靠项目支撑。现在,要让盐碱地真正“活”起来,必须与产业结合。如果能形成一个完整的产业链,比如发展饲草种植、畜牧产业、精深加工,从第一产业延伸到第二产业乃至第三产业,农民就有了盼头,地方政府也有了持续投入的动力。

因此,我们现在的目标是,改地、改种,并对接产业。我们要与大型种业公司、国有企业深度合作,形成“政-产-学-研-用”的良性闭环。盐碱地多处于偏僻的贫瘠之地,我们要让盐碱地不仅产出粮食,更要产出效益,让农民富起来,让地方产业旺起来,成为乡村振兴的新引擎。(本报记者冯丽妃采访整理)



傅向东(中)在河北沧州观摩旱碱麦生长情况。中国科学院遗传与发育生物学研究所供图

几代人接续,让中国遥感卫星“看得更远、传得更快、用得更实”

讲述人:黄鹏(中国科学院空天信息创新研究院研究员、中国遥感卫星地面站主任)

“先从这里开始。”他说,“把里面所有操作命令都掌握了,才能合格上岗。”

那套系统完全是从美国引进的,操作界面、命令全部是英文。我用了三四个月,白天跟着前辈观摩操作,晚上啃英文手册,遇到不懂的技术问题,身边的前辈总是耐心解答。他们教我规范操作,帮我快速适应岗位。

那时候,我们整个机房很大,处理能力可能还不如今天的一台笔记本电脑,但那已经是当时国内最先进的系统了。从那时起,我真正走进了遥感世界。

工作生活条件,远比我想象的艰苦。密云站选址要避开无线干扰,就要远离城市,却也意味着交通不便、配套匮乏。以王新民、蔡军勇、潘习哲、张建国、章文毅为代表的第一代遥感人是地面站的奠基者。当时,国家灾害监测手段极端匮乏,一旦发生水灾、火灾、地震,就是地面站最为紧张和忙碌的时候,经常需要通宵达旦地工作。有次值夜班,值班员樊兵凌晨迷迷糊糊从休息室出来检查设备,一头撞在玻璃门上,整扇门碎了一地。但他心里惦记着还在运转的设备,顾不上个人安危。

章文毅老师指导我开发业务管理系统时,逐字逐句修改设计方案,把多年积累的业务经验毫无保留地传授给我,帮我从硬件运维转向软件开发,完成了职业生涯的关键跨越。

他们那一代人,没有耀眼的成果作光环,默默做着学习、消化、吸收的基础工作,甘当“铺路石”。凭借这份不计得失的坚守,他们把自主创新的精神深深种在地面站的精神土壤里。

扛起国产化的担当

建站初期,我们没有自主研发能力,全套地面接收系统都要从美国进口,小到一卷胶片、一盘记录磁带,都依赖国外供给。老一辈科

研人员心里憋着一股劲:一定要研制建设中国人自己的卫星地面站系统。

天线是地面站的“眼睛”,是捕获卫星信号的核心设备。2002年,建设6米口径天线时,团队面临两难选择:要么引进国外成熟设备,技术稳妥但成本高昂;要么选用国产设备,成本低但工程风险大。

关键时刻,张建国总师力排众议,坚定选择国产设备。他说:“国产化这一步早晚要迈,越早迈,我们就能越早掌握技术主动权!”

尽管要面对国产设备故障高发、稳定性不足等问题,但张建国等人带领技术团队从技术方案抓起,一点点调试、一次次优化,用实践积累数据,用坚持攻克难题。这次突破,也为之后建设“三站网”“五站网”、全面实现接收系统国产化奠定了坚实基础。

2005年,地面站建设开始向全国站网布局扩展。从6米口径到12米口径天线,从单站独立运行到全国站网统一管理调度,我们面临的挑战前所未有,没有现成的站网管理经验,没有可借鉴的业务模式,一切都要从零探索。

当时张建国、林友明、章文毅等项目主要负责人做了一个大胆的决定:不再沿用“中心发任务、各站独立执行”的传统运行管理模式,而要建一个中心统一调度、全国站网资源统筹使用的“新系统”。

我和团队花了两年多的时间进行技术调研和系统设计,又用一年多开发出了第一个版本。那套系统从2011年开始全面上线运行,完成了接收站网运行管理上一个重要的转变,第一次把所有接收站的接收、记录、传输资源变成一个大的资源池来统一管理。如今,地面站网每天执行300-500圈次卫星数据接收任务,高效有序。这种能力的持续提升正是前辈精神与后辈创新的完美融合。

地面站40年的发展历程中,可以说前15

年是完全依赖国外,中间15年是不断学习替代、逐步国产化,而近10年则是技术全面突破,实现全系统自主可控。

回头看,我们曾面临几次关键技术选择,明明可以选择更简单、风险更小的方案,但都毅然决然选择了更难、更具挑战,但更可持续的那个。这背后是几代人的接力,靠的是“把关键技术掌握在自己手里”的坚定信念。

把责任接过来,再传递下去

激光通信是未来海量遥感数据传输的核心方向,也是我们自主布局的战略领域。2023年,我们圆满完成了全天时10Gbps(千兆比特每秒)星地激光通信。2024年,新疆塔县星地激光通信地面站正式建成并开始常态化运行。该地面站部署了我国自主研制的500毫米口径激光通信地面系统,是我国首个业务化运行的星地激光通信地面站。

激光通信带宽更高,但技术难度也大得多。激光光束极窄,大气扰动会让它飘忽不定,保持稳定通信极其困难。面对这项新技术,团队没有光学专业人才,一切都要从头学起。

我找到青年工程师李亚林,想把这项投入几千万元的重点任务交给他。他顾虑重重,主要担心两件事:第一,这么大一笔经费投下去,万一做不出成果来怎么办;第二,如此富有挑战性的任务,仅靠他一个人完成不了,团队的问题怎么解决。

我告诉李亚林:“技术的问题你来负责,团队和资源问题我来解决,你只管安心攻关。”

塔县激光站的海拔有4600多米,所有的实验只能在夜间开展,通宵值守是常态,绝大部分人连续工作两周就必须休整。而且,此前在喀什积累的实验数据,到了塔县由于大气特性的差异问题并不适用,需要重新摸索摸索和调优。连续5个月的现场调试,青年团队克服

高海拔缺氧的困难,顶着身体不适日夜攻坚,不断测试、优化方案。

我在北京得到现场成功捕获卫星激光信号消息的那一刻,所有艰辛都化为喜悦。我知道,新一代的年轻人已经扛起了创新的重任。这件事,让我更理解了当年张建国等老一辈科研人员做决策时的心境。科研和工程就是这样,不是每一条路都通向成功,但总要有个人愿意为“可能的不确定”承担责任,如果每个人都只想做零风险的、成熟的、可以轻松完成的工作,那我们永远不会有真正的创新。

如今,我从前辈手中接过接力棒,成为地面站主任,也像前辈一样,继续托举青年一代成长。现在的青年科技人员,学历更高,视野更广,创新活力更足,我就给他们搭平台、压担子、解后顾之忧,让他们专心科研、放手创新。

以李亚林为代表的青年科技骨干一旦遇到团队协作的困难、技术路线的纠结,我都愿意帮助想办法、找出路。我不会替他们做技术判断,但我会帮他们守住任务的底线。我告诉他们,先确保底线目标能够达成,在这个基础上,有机会要往前多走一步,向着更高的目标发起冲击。

回头看,一路走来,正是各位前辈的信任、托举,把我推到了今天这个位置,我很感恩,也更加明确了自己的责任和使命。

站在40周年的新起点,面向“十五五”新征程,我们的目标更加清晰:一方面挖掘微波传输最大潜能,另一方面推动激光通信速率向400Gbps、800Gbps乃至1Tbps的更高指标迈进。同时开展天线轻量化、小型化、易部署的工程探索,将地面站的业务从地球观测扩展至地月、深空,为更多的国家卫星工程提供地面系统支持,让中国遥感地面站从跟跑、并跑走向领跑,为建设航天强国作出更大贡献。(本报记者高雅丽采访整理)



三亚站工程师完成天线维护任务。中国科学院空天信息创新研究院供图

2026年,中国遥感卫星地面站(以下简称地面站)迎来了40岁生日。从1986年在北京密云的山沟里布置了第一座天线,到如今密云站、喀什站、三亚站、丽江站、漠河站遍布全国的“五站”组网接收布局,从全套进口到国产化、从无线电接收到星地激光通信,变化是天翻地覆的。

40年传承,技术迭代、设备更新,但是我们每一代地面站人心里都装着同一句话:“功成不必在我,功成必定有我。”

我学化学出身,是遥感的“门外汉”,1997年加入地面站,一步步成长为地面站主任。40年里,一代代科研人甘作幕后基石,用坚守与创新托举中国遥感卫星“看得更远、传得更快、用得更实”,让星地数据之桥连通祖国大地,支撑航天强国梦想。

他们的包容,托我走稳了第一步

1997年,我从北京理工大学化工与材料学院毕业。说实话,那时候我压根没想到,这辈子会跟卫星、天线、遥感这些词扯上关系。一个偶然的机会,我得知地面站正在招人。

“要不试试?”我抱着试试看的心态投了简历。说实话,我心里完全没底。没想到,经过面试,我竟然被录用了。就这样,我成了一名最基层的操作人员。

入职第一天,我的领导、时任数据处理室主任厉银喜老师递给我一本厚厚的英文手册。