



黄河三角洲农业高新技术产业示范区鸟瞰图。（□资料图）

1 山东盐碱地治理 一场深远的国家行动

●山东有近900万亩盐碱地，是滨海盐碱地的“天然试验场”。盐碱地治理国家级试点与国家级平台，意味着山东的盐碱地治理从“地方实践”升级为“国家行动”

“春天白茫茫，夏天水汪汪，十年九不收，糠菜半年粮！”黄河人海口广为流传的这句顺口溜，道尽了农民在盐碱地种粮难的无奈，也道出了盐碱地这一公认的世界性难题。盐碱地的本质，是一场“失控的盐分迁徙”——

在干旱少雨的地区，烈日蒸腾着土壤里的水分，藏在地下的盐分便顺着水汽“爬”向地表，日积月累给土地镀上一层白霜；在沿海地区，海水不断向陆地渗透，被染上浓重咸味的地下水在蒸发过程中把盐分留在土壤里，仿佛给土地裹上了一层来自深海的“盐渍铠甲”。

人类的活动还在不经意间“推波助澜”。大水漫灌抬升地下水位，把深层盐分“托”到地表；过度开荒则像剥去了土壤的外衣，让裸露的土地在烈日下“晒盐”。

这样的土地，对庄稼堪称“绝境”：土壤盐分浓度太高，会反过来“吸走”作物根部水分；土壤板结得像块硬泥巴，没空隙透气，根会“闷死”。

即便难，仍有人花大力气啃这块“硬骨头”。原因藏在两组数据里。

一组是“饥饿缺口”。《2025年世界粮食安全和营养状况报告》显示，2024年全球仍有6.73亿人吃不饱饭，占总人口的8.2%。而中国实践给出了另一个关键数据：改良后的盐碱地种水稻，每公顷能产6吨粮。如果全球盐碱地能多利用1%，世界粮食就能增产5000万吨，够1.2亿人吃一年——这相当于多了一个“隐形粮仓”。

另一组是“耕地紧张”。我国耕地红线是18亿亩，2024年底实有耕地19.4亿亩，但“非农化”“非粮化”问题仍然突出。15亿亩盐碱地中，5亿亩有可开发潜力，若能盘活，相当于给耕地“扩容”，这对人多地少的中国而言，是守住“饭碗”的重要后备力量。

所以即便难，从20世纪40年代开始，美国、澳大利亚、印度、埃及等国家就开展了研究。随着全球对盐碱地的重视程度不断提升，盐碱地改良技术不断发展进步。

具体到中国，盐碱地广泛分布于东北、华北、西北以及沿海地区。山东，恰好站在这场全球探索的关键节点。

山东有近900万亩盐碱地，涉及11个市的47个县(市、区)，其中东营市占了341万亩，是滨海盐碱地的“天然试验场”。这让山东在盐碱地治理领域相继迎来两个“国家级”任务——

2022年9月，山东获批国家盐碱地等耕地后备资源综合利用试点，试点工作在东营开展。计划到2025年完成后，新增和改造耕地15.07万亩，预计年增产粮食7300万斤。

2022年12月，国家盐碱地综合利用技术创新中心获批落地，总部选址黄河三角洲农业高新技术产业示范区。创新中心从诞生之初就立足全国视野：由中国农科院牵头，联合国内18所高校、科研院所、企业等优势单位共同组建，中心在东北、西北、华北设立3个分中心，并在全国布局16个综合试验站及一批特色产业创新基地，能够针对不同区域的盐碱地特性，精准提供“定制化”解决方案。

国家级试点与国家级平台，意味着山东的盐碱地治理从“地方实践”升级为“国家行动”。

——这是国家粮食安全的“战略纵深”：以山东近900万亩盐碱地为“试验场”，探索出一条从“治碱”到“用碱”的可行路径。盐碱地不是负担，而是潜力巨大的“边际土地资源”。

——这是农业现代化的“未来启示”：突破“就土地治土地”传统思维，形成“改土一育种一产业”三链协同体系。以工程与生物技术改良土壤，以加速育种培育耐盐碱作物，以“三级利用”模式发展特色产业，盐碱地正从“农业禁区”转变为“多元经济场”，成为践行“大食物观”的阵地。

——这是区域协同发展的“生态样板”：在黄河三角洲，盐碱地治理不再局限于农业生产，而是与湿地修复、碳汇提升、生物多样性保护协同推进，形成“生态—生产—生活”三生共赢格局。这为全国其他流域和生态脆弱区的综合治理提供了可借鉴的山东方案。

破『碱』重生

□记者 毛鑫鑫 陈晓婉

一片片被白色盐霜覆盖的土地，像大地的伤口，在全球六大洲蔓延。播下的种子，往往会在盐碱的“围剿”中化作一片寂寥。这些被视为“农业禁区”的地方，却藏着养活亿万人口的新希望。

联合国粮食及农业组织2024年发布的报告显示，全球盐渍土壤已达13.81亿公顷，占陆地面积的10.7%。与此同时，全球仍有6.73亿人口面临饥饿。向盐碱地要粮、要空间，是各国共识。

耕地是粮食生产的命根子，盐碱地恰是重要的耕地后备资源。中国现有盐碱地约15亿亩，其中具有开发利用潜力的约5亿亩。山东现有盐碱地近900万亩，其中东营市就有341万亩，约占山东省盐碱地面积的38%。

2021年10月，正值大豆收获季节，习近平总书记到东营考察，在黄河三角洲农业高新技术产业示范区强调，开展盐碱地综合利用对保障国家粮食安全、端牢中国饭碗具有重要战略意义。

面对全球盐碱地治理难题，山东以黄河三角洲为“国家试验场”，耕地面积实现连续四年净增加，“白色荒漠”在“绿色科技”的加持下，正在向“金色粮仓”转变。

这一正在齐鲁大地上发生的变化，不仅为全国5亿亩可开发盐碱地提供了可复制、可推广的系统解决方案，更为中国在全球盐碱地治理领域实现从“跟跑者”到“破题人”的关键转变贡献力量。

2 让“咸土地”变“活耕地” 一场与自然博弈的“持久战”

●盐碱地治理的核心难题：不仅要“脱盐”，更要防“返盐”。这场“治碱手术”，正从物理、化学、生物三个维度撕开突破口

“碱是天生的，盐是地长的，没法完全去掉”，日日与土地打交道的农民，点出了盐碱地治理的核心难题：不仅要“脱盐”，更要防“返盐”。

这场与土地的“博弈”，早已在全球范围内展开，例如培育耐盐碱植物，利用高聚物土壤改良剂改良盐碱地，利用水利工程进行排水减盐等。

各国策略各有侧重，但基本逻辑高度一致：以国家层面的规划引导为基础，结合技术创新与本土条件，在保障农业可持续发展的同时守护生态。

我国的治碱史，同样藏着“因地制宜”的智慧。自20世纪60年代起，我国在黄淮海平原、松嫩平原、西北干旱区相继利用井灌井排、种稻洗盐、大水压盐和膜下滴灌等关键技术，实现了对区域轻中度易改造盐碱地的利用。

各地自然条件不同，治理方案也不同。东营是退海之地，是滨海盐碱地的典型代表。在东营，这场“治碱手术”，正从物理、化学、生物三个维度撕开突破口。

最直观的是物理改良，通俗说，就是给土地“洗澡”。

“盐随水来，盐随水去，往盐碱地里灌大量淡水，把盐分溶解后带到地下，说起来容易，做起来难！”山东乾舜水土治理科技有限公司董事长盖俊山是土生土长的东营人，打年轻时就憋着股劲：要让家门口的盐碱滩长出好庄稼。

为了这个念想，他专程跑到荷兰、德国学技术，回来一头扎进排盐技术研发里。可试来试去，最头疼的还是老问题：刚把盐分冲下去，一场雨、一阵蒸发，盐分又偷偷“爬”回地表。

“不能无休止地灌水，必须给盐分装个‘防逃墙’！”

盖俊山带着团队熬了无数个夜，终于研发了一套“封域双层真空负压技术”。蹲在泛着白霜的田埂上，他开始了自己的试验：先铺塑料膜把治理区封起来，像“隔离墙”一样挡住外部盐水；再设上下两层“吸盐通道”，上层管负责排盐，淡水冲刷把土壤表层的盐分溶解后排走，下层管负责控盐，通过降低地下水位，防止盐分随水分蒸发到地表；最后用真空泵像“吸尘器”一样，加速咸水排出。

一套组合拳下来，在试点区域，土壤含盐量从12%—16%（重度盐碱）降到3%左右，土壤pH值由原来的8.53降到7.95。

以前连长草都困难的地，现在能种小麦、玉米了！

“洗澡”只是开头。盐分降下去，板结的土壤还得“松筋骨”，贫瘠的地力也得“补营养”，这时候化学、生物改良就得跟上。

化学改良像给土壤“吃药”。往地里加石膏、脱硫石膏、腐殖酸等物质，中和盐碱、改善土壤结构。比如东北地区对付苏打盐碱地，就靠石膏降低pH值，见效快，但要搭配其他措施，避免“治标不治本”。

生物改良是更长效的“调理”。种碱蓬、芦苇这类耐盐植物，等它们长熟后割掉，相当于把盐分“带”出土壤；再撒上有益微生物，帮作物分解养分、提高肥力。

这些年，治碱的思路还在变。以前总想着“把盐全去掉”，现在更讲究“和盐共处”。随着植物耐盐机制及微生物生态学研究的不深入，现代盐碱地治理理念已转向以作物耐受性提升和微生物调控为核心的综合调适体系——就像给土地换了种“生存模式”，不再是硬碰硬的“对抗”，而是更灵活的“调适”。这一转变不仅拓宽了盐碱地高效利用的技术路径，也为未来农业可持续发展注入新的动力。

没人敢说治碱是件容易事。这是一场得打几年乃至几十年的“持久战”，没有哪招能“一招鲜吃遍天”。但在东营，在山东，这群和土地较劲的人，正用自己的法子，把“咸土地”一点点盘活，给全国的治碱难题，拿出了一份带着黄河口印记的答案。

3 “适者生存”的种子革命 为盐碱地寻找“新主人”

●选育耐盐碱作物，是给这片土地配上“耐造”的“新主人”。山东正把耐盐碱种子变成可精准设计的工业产品，同时借助“育种加速器”让品种迭代速度翻倍

治理盐碱，最终要落到“长东西”上。改良土壤是给土地“治病”，而选育耐盐碱作物，就是给这片土地配上“耐造”的“新主人”。

在东营市垦利区，有片3000亩的特殊土地，土壤含盐量从1‰到20‰梯度分布，低盐区的作物或许能勉强“喘口气”，高盐区的普通种子刚发芽就可能蔫掉。这里就是全梯度耐盐碱作物种质创新利用基地，科研人员正围着这片地，寻找能在盐碱地里站稳脚跟的“超级种子”。

“在成千上万的种子中挑出‘耐盐强者’，比大海捞针还难！”东营市一邦农业科技开发有限公司技术研发中心主任王沙沙说。

极少有物种天生喜欢盐碱地。拿油菜来说，它本喜欢偏酸性的土壤环境，在盐碱地种植，就像把小菜苗扔进咸菜缸，没几天就“蔫头耷脑”。

基地联合国内外油菜育种机构和高校，收集了几百份油菜种子。科研人员在田里种了一茬又一茬，在实验室里测了一次又一次。终于，一批“耐盐强者”冒了出来。

其中“中油281”堪称“王者”——在含盐量4.2‰到5.5‰的地里试种，亩产居然达到180.94公斤，快赶上普通地里的油菜了。王沙沙说，要是未来3年测试下来，产量和品质都能稳住，这个品种就能在黄河三角洲大面积推广。

在这片基地，“能吃苦”的不只有油菜。科研人员还引入小麦、大豆、玉米、花生等作物，通过同样的梯度筛选法测试耐盐能力。结果显示，在3‰—5‰盐度的土壤中，节水抗旱水稻、耐盐大豆等8个品种表现突出；尤其是耐盐小麦“京麦188”，亩产达502.3公斤，比同区域种植的常规小麦品种增产40%，证明了耐盐作物的潜力。

不过，仅靠田间表型筛选还不够。要让耐盐性状稳定遗传、让品种持续迭代，最终还得回归“基因密码”。但传统育种模式，却卡在了时间上。

以小麦为例，常规大田育种中，作物得跟着季节走：10月播种、来年6月收获，一年只能完成一代生长。要培育一个新品种，需经过杂交组合配制、多代田间选择、品系鉴定、区域试验等流程，全靠育种人凭经验观察性状，筛选个体，整个过程短则8—10年，长则十几年。

打破“慢”这一困局的，正是国家盐碱地综合利用技术创新中心。科研人员用分子育种技术，把耐盐碱种子变成了可精准设计的工业产品，同时借助“育种加速器”，让品种迭代速度翻了好几倍。

走进创新中心的育种实验室，玻璃橱窗里的景象颠覆了对“种地”的认知：这里根据不同作物的株高差异，专门搭建了8个“育种加速子模块”，每个模块都配备了可调节LED光源、水培系统、温控设备。“相当于给植物打造了‘豪华定制生长间’，智能控制系统能精准调控每一度、每一缕光。”创新中心工作人员李林波说，以前育种人得“追着太阳跑”，有了加速器，一年能培育6到8代作物，速度是大田育种的5到6倍。

依托先进技术，这里已培育耐盐碱作物新品种（系）68个，审定登记耐盐碱作物新品种20个。

更关键的是，这些种子不只在实验室里表现好，还能走进农户田。

“济麦60”是山东省农科院作物研究所育成的抗旱节水小麦新品种，适合在中度盐碱地大范围种植。位于垦利区永安镇的山东丰彩种业有限公司多年前开始试种，今年夏收期间测产显示，在含盐量3.01‰的中度盐碱地上，亩产达到560.4公斤，比去年增产近50公斤。

为了让更多农户愿意种，丰彩种业还想了一个办法：给农户提供“济麦60”的原种，且承诺高价回收粮食，每斤多给0.1到0.15元。这么一算，一亩地就能多赚150元，农户们的积极性一下就提上来了。

最近，山东还发布了6项盐碱地综合利用地方标准。这不是简单的“定规矩”，而是给全省乃至全国的盐碱地治理，提供了可复制、可推广的技术规范和制度保障——让“种子革命”的成果能更稳更快地惠及更多土地。

4 种粮以外 还能“长出”多少新可能？

●盐碱地不只是“粮仓”，更是多元经济场。宜粮则粮、宜经则经、宜牧则牧、宜渔则渔、宜林则林，盐碱地上“长出”的不只是多样的物产，更是农业高质量发展的多种可能

在滨州采访时，记者看到翻腾的盐田虾——它们在40‰以上的高盐卤水里长大，不仅没被“腌死”，反而因高盐度隔绝了污染、富集了微量元素，肉质紧实弹牙，蛋白质含量比普通虾还高。在这里劳作的农户告诉记者，这里曾经是盐碱荒滩。

现在滨州有118家企业，把盐田虾做成水饺、虾球、烤串，年产值突破20亿元。

盐碱地不只是“粮仓”，更是多元经济场。记者在东营、滨州等地采访时注意到，基于盐碱度梯度，山东推出“三级利用”模式，让每寸土地发挥价值。

——轻度盐碱地稳住“粮袋子”，提质增产。这里以粮油作物高产稳产为重点，完善农田灌溉等设施，选育推广种植耐盐碱新品种，让农作物产量和品质显著提升。

——中度盐碱地跳出“种粮圈”，发展特色产业。比如中昌元集团探索种植酸枣；部分农户尝试种植黄芪、甘草等中草药；还有的种植苜蓿、黑麦草等耐盐碱饲草，为畜牧业提供饲料。

——重度盐碱地优先“护生态”。通过保护原生植被，并合理开发碱蓬、芦苇等土著盐生植物资源维持生态稳定；对不毛之地，则发展“风电光伏+新型储能”产业，既护生态，又赚收益。

长期以来，我国农业发展多依赖“淡水”“淡土”环境，不少人对盐碱地改造利用的认知仍停留在“只能种粮”的局限里。但实际上，随着“大食物观”的深入实践，宜粮则粮、宜经则经、宜牧则牧、宜渔则渔、宜林则林，盐碱地上“长出”的不只是多样的物产，更是高质量发展的多种可能。



今夏，东营市东营区牛庄镇金牛家庭农场高标准农田，收割机在抢收耐盐碱小麦。（□记者 卢鹏 通讯员 刘智峰 报道）

不过，要让盐碱地的“新可能”落地生根，单靠技术突破还不够，更需要政策、资金、市场协同发力。

记者在调研采访时发现，当前各地对盐碱地改良治理的认识仍不统一，部分地区缺乏科学规划，甚至存在“重开发、轻保护”的倾向。

更关键的是资金瓶颈。盐碱地治理每亩成本从几千元到上万元不等，单纯依靠政府投入难以持续。从全球经验来看，要发挥市场机制的作用，吸引企业、农民对盐碱地治理的投资，形成多元化、多层次的投资机制。

山东这场破“碱”重生的实践，不仅是对土地生产力的解放，更在于构建集资源安全、科技创新、生态协同、产业振兴于一体的现代化治理体系。

观众智库

本期支持专家

诸葛玉平 山东农业大学资源与环境学院院长

刘兆辉 国家盐碱地综合利用技术创新中心副主任