



“2025滨州科创成果首评·创新解码”系列报道

十余年攻关集成“国际先进”技术体系 黄河三角洲柽柳 破解盐碱地“绿富密码”

□晚报记者 李淑霞 通讯员 王 梦 刘坤芳

在滨州北部广阔的盐碱滩上，一簇簇柽柳深深扎根，锁住沙土，筑起一道道绿色屏障。这些其貌不扬的灌木，是守护黄河三角洲的“先锋卫士”。然而，如何让它们从艰难存活变为茂盛成林，是一道生态难题。

历经十余年磨一剑的持续攻关，这一难题终于被滨州本土为主的科研力量找到了系统破解之道。由山东航空学院、山东省林业科学研究院等单位联合开展的“黄河三角洲柽柳林分质量提升关键技术及应用”项目，通过破解“水盐密码”、发明种子捕获装置等系列原创技术，正让成片新绿在昔日的“不毛之地”上蓬勃蔓延。

目前，该技术已在11.09万亩盐碱地上成功验证，引领盐碱地治理从被动绿化的“任务”，升级为一门可精准调控、高效培育、并能产出名贵药材的生态科技，推动区域生态修复从“绿起来”向“活起来”“富起来”的历史性跨越。

>>>十年磨一剑， 从“水盐博弈”中 寻得生态密钥

黄河三角洲，一片仍在不断生长的土地，却长期面临着“成长的烦恼”：地下水位高、盐分随水上行，导致土壤次生盐渍化严重，生态系统脆弱。柽柳，作为国家“南红北柳”生态工程的核心树种，虽天性耐盐碱，但在此等严苛环境下仅是“苟活”而非“繁盛”，造林成活率低、林分退化问题突出。

项目牵头人、山东航空学院科研处处长、黄河三角洲生态环境研究中心主任夏江宝教授，对此有着切肤之痛。“过去种柽柳，靠的是人海战术和运气。种下去，活多少、长多好，心里没底。”他回忆，要改变这一局面，必须从根源上摸清“水盐”这一矛盾对象在滩涂地下的运动规律。

为此，团队在盐碱滩里一扎就是10余年。他们建立长期观测点，像侦探一样追踪地下水、土壤与柽柳之间的每一丝互动。终于，一个关键的生态阈值被精准锁定：盐矿化度下，1.2米水位是土壤水盐变化的转折点。夏江宝解释：“水位浅于这个‘警戒线’，盐分就会像坐电梯一样被带到表层，形成‘盐盖’，扼杀种子和幼苗。而在微咸水矿化度下，柽柳幼苗适宜生态潜埋深为1.03—1.44米，柽柳的生长最为舒畅。”

这一发现，如同拿到了打开盐碱地修复大门的“密码本”。基于此，团队构建起“水盐调控—养分计量—咸水再用”的高效培育技术，让柽柳种植从“靠天吃饭”变为“精准滴灌”。



(资料图)

>>>“四位一体”技术集成，给盐碱地开出“生态处方”

理论突破后，一套覆盖“修复、培育、提升、利用”全链条的“四位一体”技术体系应运而生，如同为盐碱地开出了一套组合“生态处方”。

“近自然”修复方。面对飞沙走石、种子难留的退化滩涂，团队发明了独特的“种子捕获装置”。这个由柽柳枝条编织的装置，能巧妙拦截风中的本土植物种子，并通过内置的改良炭包为其营造一个温暖的萌发“小窝”。“我们的理念是‘师法自然’，用最低成

本、最小干扰，唤醒土地自身的恢复力。”团队成员、山东航空学院副教授赵西梅表示。应用该技术，三年内植被覆盖率可从不足5%提升至25%以上。

精准培育方。团队研发了轻基质容器育苗、咸水灌溉等方法，将柽柳造林成活率从传统裸根苗的约65%一举提升至95%以上。同时，他们像规划城市一样为柽柳找到了每亩约273株的“最佳居住密度”。这个密度下，柽柳林既

能最大限度降低土壤28%的盐分，又能使土壤有机碳含量提升65%，实现生长与改良效益的最佳平衡。

精准提升方。针对已退化的低效林，团队创建了国内首个黄河三角洲柽柳林质效等级评价体系。“就像给树做体检，根据生长和土壤改良两项指标，用综合因子法分五级。”夏江宝介绍。等级不同，“治疗”方案也不同，从封育保护、人工促进更新，到间伐修枝、补植乡土树种，实现了“一

林一策”的精准抚育。

资源化利用方。团队的目标是让生态效益转化为经济效益。修剪下的柽柳枝条不再是无用的废料，而是被制成生物炭反哺土壤改良。更引人注目的是，团队成功研发了不同盐碱程度下“柽柳—管花肉苁蓉”高效接种技术。在东营、潍坊等地的示范区，柽柳林下生长的这种名贵中药材，亩产鲜品可达600公斤，亩产值超过万元，真正让守护生态的农民尝到了甜头。

>>>“绿”“富”同兴，十一万亩滩涂的生动实践

技术的生命力，在广阔的天地间得到了最有力验证。目前，该成果已在东营、滨州、潍坊等地推广11.09万亩，绘就了一幅绿富同兴的生动画卷。

在生态层面，示范区植被覆盖度平均提升15%以上，土壤盐分下降10%，一道道由柽柳构筑的绿色长城迎风挺立，显著增强了海岸带抵御风暴潮、防治水土流失的能力。

在经济与社会层面，技术的溢出效应持续放大。无棣县林业保护和发展服务中心应用该技术后，示范区内造林保存率达到85%，土壤含盐量下降10%，直接助推了当地沿黄生态廊道建设。林下经济模式不仅为农户开辟了增收新渠道，其“变废为宝”的理念更深远影响了乡村的绿色发展观。

“黄河三角洲柽柳林质效评价及其林分质量提升技术”成果的扎实分量，赢得了权威认可。经山东省林学会组织权威专家评价，认定其整体达到“国际先进水平”。十余年来，项目已获授权国家专利22项，出版专著5部，形成地方标准5项，为黄河三角洲乃至全国同类型盐碱地的生态修复提供了可复制、可推广的

“滨州方案”。

从渤海之滨到黄河流域，从盐碱荒滩到希望田野，一项源于执着与创新的技术，正让昔日的生态短板转变为发展的沃土。一丛丛顽强生长的柽柳，不仅是科技绘就的绿色奇迹，更是人与自然和谐共生的生动写照，稳稳托起黄河国家战略的生态安全屏障。

(1亩=666.67平方米)