

松嫩平原盐碱化土地面积超4500万亩，是世界三大苏打盐碱土集中分布区之一

# 盐碱地这样变成“黑土地”

本报记者 王俊岭

十月的东北，天气已经开始转冷，吉林省大安市龙沼镇太平村龙海灌片却是一片抢丰收的热闹景象：一排排金灿灿的水稻迎风摇摆，联合收割机鱼贯驶过之处，飘来缕缕稻香。

就在一年多前，这里还是一片白茫茫的盐碱地，土壤平均PH值达9.31，远远超出常见植物可存活的范围。白山黑水的东北为何会有盐碱地？这些盐碱地是如何变成正常耕地甚至黑土地的？带着这些问题，本报记者进行了采访。

## 改良与培育并重，治标更治本

盐碱地治理利用是全球性难题。中国是盐碱地大国，盐碱地面积排名世界第三。其中，松嫩平原西部是世界三大片苏打盐碱土集中分布区域之一，盐碱地面积超过4500万亩，重度盐碱化土地占盐碱土总面积超过43.7%。

“通常，PH值超过7.5的土壤被判定为碱性土壤。其中，苏打盐碱地具有盐碱并存、土壤板结、通透性差、养分贫瘠等特点，不仅对生态和土壤的危害性大，而且改良难度大。”吉林农业大学资源与环境学院教授王鸿斌介绍，松嫩平原地势东高西低，降水不容易很快排出，不同地块哪怕有十几厘米的高低差，就可能在低地形成积水，导致土壤表面盐分聚集。

记者踩在一块未经治理的盐碱地上，发现地表十分坚硬，表面布满白色盐渍。缺水的土壤硬得像水泥块一样，根本无法用手捏碎。当地农民将这种盐碱地形象地称为“干像一把刀，湿是一团糟”。

那么，可否通过更换土壤、种植作物来实现改良呢？专家表示，东北地区的苏打盐碱地与黑土地其实是比邻而居的，地势高的地方是肥沃的黑土地，地势低的地方容易形成盐碱地。如果不从盐碱地的形成机制入手，难以治本。

王鸿斌说，治理这种盐碱地，首先要降低地下水位，使其控制在临界深度以下。同时，通过开挖田间排水沟排脱盐、灌水洗盐，将土壤盐分控制在一定范围内。最后，通过施用明矾、硫酸亚铁等化学改良剂并种植耐盐碱作物等方式持续培育地力。

而这正是中国中化科技工作者们在松嫩平原上治理盐碱地的主要发力点。

一方面，依靠水盐运动改良土壤。“盐随水来，水带盐走。”借助这个原理，技术人员在将盐碱地分类分块后，根据不同地块的盐碱成分和含量修筑水渠，用以“排盐”“洗田”，控制地下水水位。

另一方面，播撒改良剂修复地力。“排盐”后在田间施用改良剂交换脱盐。在这一过程中，除了传统的化学改良剂之外，技术人员还针对不同地区盐碱地特性，加入自主筛选复培研发的微生物菌剂，以重建“大孔隙”的土壤团粒结构，为土壤功能恢复奠定基础。

完成基本工作后，再进一步筛选并种植耐盐碱作物，提升土壤有机质含量，使其加速形成生态循环体系。目前，耐盐碱的水稻是兼具生态效应、经济效应和社会效应的一个主要选择。

## 建设高质量农田，确保可持续

碱降了、盐排了、田洗了、稻种了，盐碱地就能变成正常耕地甚至是黑土地了吗？事情并没有这么简单。据专家介绍，土壤修复是一个系统性、长周期的过程。只有形成持续性的良性耕作，才能有效巩固土壤生态，把盐碱地变成大粮仓。

在与太平村相距约40公里的中化环境盐碱地实验田项目现场，刚刚收获的水稻堆成了两座小山。不远处的地上“躺”着两排已经打包成袋的稻谷，随时准备发货。“目前，这里的水稻亩产已能达到六七百斤。”中化环境修复(吉林)有限公司总经理助理葛艳俊指着刚收割完的一大片水田说，对这片曾经的盐碱地而言，治理的重点已经转向精准农时、提质增产。“农业是个靠天吃饭的行业，农时更是不等人。相比天然的黑土地，改良后的盐碱地对旱涝灾害的‘抵抗力’依然不足，需要我们持续呵护，确保每一季耕作都精准农时。”他说。

盐碱地改良后，持续建设高质量农田还需要迈过多道“坎”。

以灌溉系统为例，智能排水阀就派上了大用场。“传统排水阀是人工手摇的，难以满足盐碱地治理对进出水



▲深秋时节，在吉林省大安市海坨乡的盐碱地治理基地内，曾经的盐碱地已收获了金黄的稻谷。 本报记者 王俊岭摄

▲如今，黑土地的智能化管理水平日益提高。图为不久前，无人驾驶农机在中国科学院位于吉林省的一处示范基地内收获玉米。 新华社记者 张楠摄

速度精准控制的需要。为此，我们采用了配有太阳能电池板的智能排水阀，同时在田间地头安放水渠流量监测仪。PH值、压力、水位、水温等数据通过传感器每10分钟上传一次。”葛艳俊说，除了灌溉系统外，实验田还有无人拖拉机、无人植保机、无人插秧机、无人收割机等最新的智能设备，对农田实现持续高效的管理。

除了硬件投入之外，耐盐碱水稻品种选育、栽培技术创新、智能化监测等领域的科研工作也要持续跟进。吉林农业大学农业科学院水稻研究所副研究员马巍说，让盐碱地变成黑土地，要良田、良种、良法相统一。“长期以来，水稻生产主要以大量水肥投入与农艺技术改善为主，水田耕地技术与配套农机装备研发相对落后，尤其是苏打盐碱稻区。为此，我们积极建立苏打盐碱水田合理耕层指标评价体系、筛选出适合盐碱地的专用农机装备，实现农机农艺配套。”马巍说。

持续向盐碱地要粮食，离不开人才。今年刚从吉林农业大学毕业的研究生王翰标为中化龙海灌片项目部注入了新生力量。“我是学环境的，盐碱地治理不仅专业对口，而且改造盐碱地对于发展农业、保证粮食安全很有意义。”王翰标说，来到项目部后，自己发现书本的理论和田间地头的实践有一定差别，但这也正好为年轻人提供了努力的方向和增长才干的舞台。

## 唤醒沉睡的耕地，打造大粮仓

夕阳西下，金色的晚霞与田里的水稻交相辉映，勾勒出一幅喜人的丰收图景。

大安市龙沼镇种植户郭宗尚结束了一天的忙碌，在驱车回家的路上算起了账：“承包天然的黑土地，每亩每年租金至少五六百元，遇到地力好的还更贵。在改良后的盐碱地上种水稻，产出的稻米不仅品质好、卖得上价，而且租金每亩每年只有不到100元。盐碱地种水稻这个‘螃蟹’，俺算是吃对了！”

郭宗尚觉得，尽管盐碱地改良后耕种过程比较辛苦，但自己如今成为一名“新农人”，在耕种过程中获得了成长和进步。“在盐碱地里种庄稼，光有务农经验不够，种业、气候、地理、化学等领域知识都要懂一些。如果让中国中化的科技工作者们这样干下去，未来盐碱地像优质的黑土地一样打粮并非不可能。”他说，经过一年多的参与，自己也摸索出了一些盐碱地里耕作的经验。比如，与普通耕地不同，盐碱地种水稻，无论是排给水还是施肥，“少量多次”才能达到最佳效果。

采访中，多位专家表示，提高粮食产量，主要有增加单产、扩大可耕地面积这两条路。拿水稻来说，经过多年发展，目前亩产大幅增加的空间已经不大，因此开展盐碱地综合利用就显得日益重要。从全国来看，中西部地区较为缺水、东部沿海地区土地相对紧张，而东北地区的松嫩平原地貌平坦、降水丰富，非常有利于发展大规模机械化农业。相比其他地区，东北地区苏打盐碱地的治理难度不小，但对粮食安全意义重大。特别是盐碱地往往是大片未开发的“净土”，唤醒这一沉睡的耕地，可实现耕地资源扩容、提质、增效。

生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心副主任王谦说，健康的土壤可以提供健康食物、清洁的水和空气、稳定的气候，是人类健康的重要保障，其生态系统服务价值达到125万亿美元。她认为，今后应根据不同盐碱地的特征协同采用多种治理技术，以“水—盐—农业—生态—环境—经济协同改善”为目标，建立盐碱地治理及高质量发展模式。

盐碱地“消”，黑土地“长”，更多科技成果正加快转化为实实在在的生产力。

截至目前，中化环境已在吉林省白城市开展了4.1万亩盐碱地(水田)治理工作，预计3至5年后完成改良修复，将为吉林省新增十等水田3.3万亩，年增产3330万斤水稻；开展的3.6万亩盐碱地(旱田)治理工作，预计3年后完成改良修复，届时将年增产4320万斤玉米。”中化环境控股有限公司土壤修复业务协调中心总经理曲凤臣说。

今年中秋国庆假期，石墨烯电池成为两轮电动车市场新宠，为雅迪等行业头部品牌带来火爆销售额。不久前，浙江大学又研制出新型石墨烯电池，快充1.1秒即可充满电，频繁充电不影响使用寿命，用于智能手机时即使每天充电多次也能让电池使用几十年。被誉为新材料“明星”的石墨烯，是一种由碳原子组成六角形呈蜂巢晶格的二维碳纳米材料，正在国民经济各领域发挥着重要作用。

石墨烯到底有何神奇之处？中国石墨烯产业涌现出哪些亮点？石墨烯将如何改变生产生活？记者在位于浙江省宁波市镇海区的国家石墨烯创新中心进行了实地探访。

“石墨烯是目前发现的最轻、最薄、最硬且柔性、透明、导电的材料。”国家石墨烯创新中心主任刘兆平介绍，石墨烯具有优异的导电性和导热性，载流子迁移率是硅的10倍，有望用于制造超高比能动力电池和超高频率芯片；其导热性能优于碳纳米管，有望成为电子产品的新一代导热散热材料；它的硬度超过金刚石，强度是钢的100倍，具有极高的透光率和比表面积，可用于柔性显示和海水淡化等领域；作为硅芯片的一种可能替代路线，由石墨烯材料制造的“碳芯片”展现出迷人前景。

工业和信息化部2015年公布的《中国制造2025重点领域技术路线图》指出，石墨烯材料集多种优异性能于一体，是主导未来高科技竞争的超级材料，广泛应用于电子信息、新能源、航空航天以及柔性电子等领域，可极大推动相关产业的快速发展和升级换代，市场前景巨大，有望催生产业规模千亿元。

具体应用方面，石墨烯在业界有哪些“用武之地”？据介绍，从石墨烯涂层防雾膜制成的护目镜，到应用于深海工程、海上风电的石墨烯防腐涂料，再到用石墨烯改性纤维制成的抗紫外、改善微循环和抑菌的纺织品……新材料“明星”均有良好表现。

石墨烯还可与铜箔、铜线等复合制成“超级铜”，其导电性能优于银。“如果全国10%的电机用上超级铜材料替换，那么全国一年可节省电能185亿千瓦时，约等于葛洲坝电站一年的发电量。”刘兆平说。

国家石墨烯创新中心副主任周旭峰介绍，中心研发的石墨烯铜基复合材料，具有比银更高的电导率，有望引领导电铜材的技术变革，突破电机能效提升瓶颈，驱动中国新一代高效能电机技术达到世界领先水平，满足交通运输与工业领域对于高端电机技术革新与国产化的需求，打造高效电力能源系统。

截至目前，随着多项技术成果转移转化，国家石墨烯创新中心已在宁波市镇海区孵化出柔膜电子、烯材暖科技等一批石墨烯热元件开发和应用企业。刘兆平介绍，国家石墨烯创新中心依据国内石墨烯产业发展现状与趋势，从规模化制备、产业化应用、行业质量等三个方面制定了石墨烯产业技术路线图。“未来，中心将聚焦新能源、航空航天、海洋工程等重点领域，开展共性技术研发攻关，推进技术转移扩散和首次商业化，全力提升石墨烯产业技术创新能力。”刘兆平说。



今年以来，山东省日照市做好扩大财政支持规模、加大融资支持力度、降低企业用地成本等服务保障，实现企业培强育优，助推工业经济高质量发展。图为10月26日，日照兴业汽配公司戴姆勒卡车纵梁智能自动化生产线在生产卡车纵梁。 新华社记者 郭绪雷摄

光伏快马加鞭 固废吃干榨净

## 山西朔州优化营商环境加快产业转型

本报记者 何勇 马睿珊

走进山西朔州平鲁经开区三一硅能朔州有限公司生产车间，透过玻璃防护罩，只见直拉单晶硅生长炉内，随着提拉头带着籽晶不断旋转，一根新拉制的单晶硅棒正在生长，呈现温暖的橘黄色。

“仅刚投产的一期项目预计就可实现年营业收入超过20亿元，税收超3亿元，解决近千人就业。项目负责人马新成介绍，这也是山西省首个单晶硅项目。5月初项目签约，10月初首根单晶硅棒产品下线，148天就实现投产。”这在三一集团全部的项目里，是速度最快的。”三一集团轮值董事长向文波说。

为确保项目尽快投产，朔州市、平鲁经开区提供了最优的营商环境：水电气路全通的厂房、并联审批，倒排工期的作战图摆在平鲁区相关负责人案头，一天一调度；800多名建设者吃住在工作地。“这是关乎平鲁区乃至朔州未来发展的重大项目，我们提供一流服务。”平鲁区委书记郝云从项目洽谈开始，每天现场办公，全力服务三一工作人员办公食宿出行。

在山西朔州平鲁区晋坤矿产品股份有限公司展示区，一瓶瓶白色粉末引起记者的好奇：上面都贴着“煅烧高岭土”标签，却有不同的编号。“不同编号，代表不同应用领域和用途。”公司总经理李亚军介绍，“有用于装修涂刷的涂料，有用于医用橡胶塞的原料，有用于化妆品底料的新材料。”

这些洁白的粉末，无一例外都来自黑乎乎的煤矸石。“煤矸石最主要成分是硅和铝，我们处理后，里面两种成分含量不同就可以在不同领域应用。”李亚军说，“之前煤矸石基本都是废物，没人要，这些年当地固废综合利用企业多了，煤矸石成了好东西，一吨都在200元上下了。”

朔州是全国煤炭产量排名第三的城市，年产量2亿吨，煤电综合产值占到工业增加值90%。“我们有着强烈的危机感，在保煤炭电力生产的同时，全力以赴抓好产业转型，积极培育绿色低碳新动能。”朔州市委书记姜四清说。

固废利用，变废为宝。朔州在煤炭生产中，每年产生4000多万吨煤矸石。作为全国首批12个工业固废综合利用基地和区域工业绿色转型发展试点城市之一，朔州把煤矸石综合利用作为主攻方向，截至目前，全市已建成固废综合利用企业99家，固废综合利用率达73%。

“我们最新的高附加值产品是2022年投产的石油催化裂化后驱体产品项目。”李亚军介绍。这是一种直径不到头发丝1/10的粉末颗粒。经过一系列生产工艺，生产出的产品能提高石油炼制效率，专门供给中石油，“整个项目从立项到投产，在新冠疫情期间仅用了3个月。”李亚军说。

朔州围绕重大项目引进落地，全面优化营商环境，清理各类“卷帘门”“玻璃门”“旋转门”等隐形壁垒。“目前已出台45条措施，实施市场准入负面清单制度，营造公平诚信的市场环境和社会环境。”市长吴秀玲说，要以营商环境之“优”、改革创新之“进”，促企业之“安”、产业之“强”。

2022年，朔州市产业投资253.8亿元，增长18.6%，占固定资产投资比重68.3%；高技术产业投资增长43.2%，制造业投资增长226.5%。一大批重大项目纷至沓来，低碳硅产业园坚实起步，中煤平朔煤基烯烃新材料及下游深加工一体化项目稳步推进，宝武钢铁集团朔州绿电铝基合金低碳项目顺利推进。