

# 绿 纓 缚 黄 沙

——宁夏境内腾格里沙漠“锁边”记

■ 刘紫凌 张宋红 马丽娟

瀚海千涛静，青绦一线飞。

6月30日，在宁夏中卫市，宁夏境内腾格里沙漠固沙锁边工程全线贯通，形成一条长约153公里、宽10至38公里的固沙锁边带。至此，宁夏实现境内腾格里沙漠全面“锁定”。

2023年6月，习近平总书记发出打一场“三北”工程攻坚战的动力令，强调“要全力打好黄河‘几字弯’攻坚战”。

全境属于黄河“几字弯”攻坚战片区的宁夏，将腾格里沙漠固沙锁边工程作为重点项目扎实推进。如今，在“辽阔如天”的腾格里沙漠东南缘，一道“绿色长城”蜿蜒绵亘，在黄河上游筑起一道重要生态屏障。

## 绿锁黄沙筑屏障

夏日炎炎，无垠沙海热浪滾滾。

6月30日11时30分许，在宁夏中卫市沙坡头区长流水村，工人们将最后一米草方格扎进沙子，宁夏境内腾格里沙漠固沙锁边带最后的缺口被补齐，一眼望去，无数草方格像一张巨网，缚住连绵起伏的沙丘。

治沙30余年的中卫市国有林业总场正高级林业工程师唐希明站在沙丘上，激动得热泪盈眶：“这是我们几代人接力完成的壮举！”

腾格里沙漠横跨蒙甘宁三省区，是我国沙尘暴西北路径的主要通道和重要策源地。从高空俯瞰，扼守着祁连山与贺兰山“两山夹沙”关键节点的中卫市，是腾格里沙漠向东扩张的唯一出口。

受西北强风影响，腾格里沙漠以每年4到5米的速度向东南侵袭，吞没农田、掩埋道路、侵蚀黄河……20世纪50年代，流动沙丘的前锋逼近中卫市城西5公里处，在当地留下“沙丘移动埋村庄，平沙万里绝人烟”的顺口溜。

“天整个是黑的，在路上走着的人，得赶紧趴在地上，不然就被风卷走了。”沙坡头区黑林村村民李雪琴对30年前刮沙尘暴的情景，记忆深刻。

将肆虐的“黄龙”锁住，是当地群众最迫切的期盼。

1956年，为保障我国首条沙漠铁路“包兰铁路”顺利建成，全国首个专业性治沙林场“中卫固沙林场”成立。1978年，党中央作出实施“三北”防护林体系建设工程的重大决策，一场跨世纪的海漠鏖战打响，地处全国防治沙前沿阵线的水卫，开展了人与风沙的艰苦搏斗。

早上5时30分出门，午餐半口干粮就着半口沙，一直到日落沙海；握着铁锹、弓着腰，每个一米见方的草方格，大概要踩实二十脚……一代代治沙人几十年如一日，不惧严寒酷暑，不畏漫天黄沙，硬生生用这样的“针脚”给流沙“锁边”，将沙漠逼退25公里。

“中卫是连接西北和华北的重要交通枢纽，也是‘西气东输’的战略通道，特殊的区位决定了我们必须锁边。”中卫市国有林业总场场长田小武说，黄河“几字弯”攻坚战打响两年来，中卫以沙漠“锁定”为目标，攻坚固沙锁边带最后26.5公里的缺口，“在国家大力支持下，治理速度和成效都超过了以



6月30日在宁夏中卫市长流水村拍摄的腾格里沙漠东南缘治沙锁边工程现场(无人机照片)。■ 新华社记者王鹏摄

往。”

中国林科院首席科学家、三北工程研究院院长卢琦表示：“沙漠锁边能有效减缓风沙侵蚀，降低沙尘暴的沙尘来源。这条固沙锁边带的建成，在黄河上游筑起了一道重要生态屏障。”

## 科学治沙辟新路

治沙要先固沙。“大漠风尘日色昏”，道尽沙海暴烈。风沙如刀，植绿何其艰难，刚栽下的树苗，一场风沙就能使其“全军覆没”。

1955年，中国科学院沙坡头沙漠研究试验站在中卫建立，探索治沙办法。无数次失败后，举世轰动的“麦草方格”诞生。

用铁锹将干草扎进沙里，地面保留15到20厘米自然竖立，这一米见方的草方格看似简单，但寸草可遮丈风。桀骜不驯的流动沙丘被牢牢钉住，其间草木渐次繁荣，绿意从斑驳连成一片。

而如今，“治沙魔方”已有了“升级版”。

“看，这是中国科学院西北生态环境资源研究院和我们团队共同研发的刷状网绳式草方格。”唐希明指着沙地上一条条瓶刷状草绳说，这些都是机械编织的，不用扎进地里，刮风时沙子在草方格里打转，自然就将四周草绳固定了，“这叫借风使力！”

唐希明说，传统草方格2到3年就会风化，草木还没长起来，就得重新扎，而新研发的草方格使用寿命为6年，工作效率还提高了60%，在锁边工程中已示范推广了267公顷。

笔者发现，部分草方格里的沙漠呈现出淡淡的灰绿色，用手摸上去并不松软。中国科学院沙坡头沙漠研究试验站副站长赵洋介绍，这是人工蓝藻结皮，团队从天然蓝藻

结皮中筛选出优势荒漠蓝藻种，人工扩繁后，与基质混合制成接种体，分割成薄片撒在草方格里，蓝藻遇水就会“复活”。

生物土壤结皮如同“沙漠皮肤”，对沙面固定、沙化土地功能恢复、荒漠生态系统物种多样性维持等发挥着重要作用。“自然形成至少要10年，我们经过近20年研究，把这一周期缩短到了两年左右，在攻坚战中推广应用了240公顷。目前看，这些藻类适应良好。”赵洋说。

科技成果“上新”，机械装备“上阵”。植保无人机、沙障铺设机、电动植苗器等多种机械设备应用到攻坚战中，助力绿色版图加速延展。

黑林村“90后”小伙郑剑超从小看着父辈肩扛草捆徒步进沙漠，如今他成了一名“飞手”，熟练地操作无人机，将物资吊运至沙漠腹地。“这款无人机能吊起90公斤的东西，飞2公里远，省时省力。我们年轻人要发挥知识优势，把治沙事业接着干下去。”

## 善用沙利向绿行

春风吹度，黄沙退却处，绿洲新生时。

治沙害，用沙利。铺开黄河“几字弯”攻坚战宁夏腾格里沙漠全面锁定行动布局图可以看到，除了通过工程固沙、退化林修复等措施治理沙漠以外，中卫市还规划了“光伏治沙示范区”“林果增收样板区”“沙漠旅游度假区”等示范工程。

在林草带包围中，一片黄沙专门被留下来发展旅游。近几年来，星星酒店、沙漠宿集、野奢帐篷等一批创意文旅项目在此落地，价格不菲却备受热捧，成为宁夏文旅的“流量担当”。

在去年7月刚开业的Tengol沙漠度假酒店里，仿古村落的建筑群坐落干黄沙之

中。“我们有100多间客房，去年半年营收3500万元，客户大部分来自北上广、川渝等地区，7月马上迎来旺季。”酒店总经理黄敏说。

推门见沙海，夜卧观星河。当漫天风沙的威胁远去，沙漠的荒凉却不期然成为游客追寻的“诗与远方”。去年，中卫市接待游客1850万人次，游客旅游消费110亿元，双双增长20%以上。

金沙海外，成千上万片光伏板组成“靛蓝海洋”。6月底，我国首条输送“沙戈荒”新能源为主的电力通道“宁电入湘”工程正式投产运行，宁夏每年将向湖南输送电量360亿千瓦时，其中部分“绿电”就来自腾格里沙漠。

通过“板上发电+板下植绿”的方式，宁夏已在腾格里沙漠完成光伏治沙9667公顷。人们印象中的“无用之地”，正凭借富集的“风光”资源释放巨大能量，借助一条条电力“高速公路”，重塑我国能源供应格局。

“宁夏围绕治与用，在保护好生态环境的基础上科学发展沙产业，努力用沙之利、以沙生金，再反哺治沙。”宁夏林草局副局长王自新说，利用沙区独特的光、热等资源，宁夏发展枸杞、苹果等特色产业，截至去年底，全区特色经济林种植面积达1696.67平方千米，产值达36.2亿元。

从最初包兰铁路两侧共800米宽的防风阻沙带，到如今百余公里长、数十公里宽的生态长廊，这是几代治沙人坚持60多年，用“数教日月换新天”的奋斗精神所创造的绿色奇迹。

7月，宁夏迎来雨季。完成草方格固沙后，工人们开始抢墒播撒草籽，栽种耐旱的沙生灌木。“锁边只是阶段性胜利，治沙如滚石上山，接下来还要管理好，持续巩固提升，让这道绿色屏障更牢固。”唐希明说。

炎炎夏日，内蒙古巴彦淖尔市磴口县乌兰布和沙漠东北部新能源基地先导工程100万千瓦光伏发电基地马达轰鸣。工人们有的铺草，有的压草，一个个草方格展现在眼前。另一边，沙障铺设机将芦苇秆嵌入沙子中，用一个个“田”字格将流沙锁住。

巴彦淖尔市是“三北”工程的重要战场。近日，笔者深入巴彦淖尔市沙漠腹地、黄河岸边以及田间林场，探寻这座城市在防治沙攻攻坚战中的创新实践。

## 治理成果显著

在巴彦淖尔市临河区国营新华林场20万千瓦光伏项目区，笔者看到工人们正忙着安装光伏支架和组件，为即将进行的电气安装调试和板下生态治理施工做准备。

“项目6月底整体完工，投产后，板上年发电量达3.6亿千瓦时，每年可节约标准煤12.3万吨、减排二氧化碳65.6万吨、氮氧化物73.4吨。板下还种植了黄芩、沙棘等林草作物，形成了稳定防风固沙带，达到‘生态+产业’双赢。”该项目经理李志全介绍。

成立于1960年的国营新华林场是“三北”防护林体系众多林场之一，经过三代林场人的接续奋斗，这里的荒漠逐渐变为林海。2023年6月至今，国营新华林场构建起“草固沙、乔锁边”立体防护体系，采取“林场引导+企业参与+社会协同”手段，集中歼灭300多公顷沙地，累计栽植植被265万株，林草覆盖率由2023年的65%增长到如今的88%。

沿着黄河岸边前行，笔者来到磴口县刘拐沙头，这里是乌兰布和沙漠与黄河“握手”的风沙口。过去，这里植被稀少，大量黄沙倾入黄河，造成河床逐年抬高。如今，这里绿意盎然。南北长约6公里、东西宽约17.5公里的灌乔草阻沙带郁郁葱葱，像一道绿色长城，阻挡着风沙侵袭。

从2008年开始，磴口县在该区域先后实施了流拐沙头综合治理、京津风沙源、山水林田湖草沙等项目，完成灌木造林3567公顷、封沙育草5400公顷。2023年以来，当地加大了对该区域的投入治理，又相继实施了西部荒漠综合治理、“三北”六期等项目，完成灌木造林3333公顷，退化林修复513.33公顷，森林抚育2920公顷。

磴口县防治沙治局副局长何文强站在高地上，指着灌乔草阻沙带介绍道：“我们还与内蒙古阿拉善盟在沿黄岸线统一规划、统一设计、统一实施，一体化推进阻沙入黄治理。项目区总治理面积12300公顷，其中磴口县境内11367公顷，阿拉善盟境内933公顷。”

## 创新治沙模式

笔者在采访中感受到，巴彦淖尔市因地制宜，创新出多种治沙模式，为沙漠带来了新的生机与活力。

“光伏+梭梭”“光伏+四翅滨藜”“光伏+柠条”模式，让沙漠成为了绿色能源宝库。在磴口县的沙漠(沙地)治理区，工人们通过拉大光伏板间距、抬高板前高度、扩大板后间距，在光伏板之间预留空地，栽植具有产业优势的抗旱节水沙生灌木——梭梭、四翅滨藜，接种肉苁蓉等举措，实现了板上发电，板下种植。不仅实现了生态修复，还为农牧民带来了经济效益。

内蒙古巴彦淖尔蒙能能源有限公司100万千瓦光伏+生态治理项目磴口县85万千瓦子项目区，就是这一模式的成功范例。项目负责人表示，项目运行周期内年均上网发电量可达14.5亿千瓦时，完成生态治理面积约1733.33公顷，实现了新能源开发与生态治理的双赢。

此外，巴彦淖尔市还创新打造了“工程固沙+灌木造林+经济林+林下经济+湿地保护修复+沙漠旅游+农牧民利益联结”模式、“渠林路田”防护林网模式等，不仅构建了一个完整的生态经济产业链，还解决了林与地争肥、抢光等问题，既实现了扩绿兴绿，又保障了粮食安全。

## 鼓励全民参与

巴彦淖尔市将“三北”工程攻坚战打成一场全民战役，政府、企业、社会组织和广大农牧民齐心协力，共同防治沙治沙。

当地政府制定出台了《巴彦淖尔市推进“三北”工程黄河“几字弯”攻坚战十条措施》《巴彦淖尔市推进“三北”工程黄河“几字弯”攻坚战奖励办法》，对攻坚战予以支持，对参与攻坚战的旗县区、科研团队、合作社、农牧民予以奖励。鼓励社会力量参与防治沙治沙，政府部门积极为参与公益造林治沙活动的社会组织和企业提供帮助。引进绿基会、环基会、蚂蚁森林等社会组织和华能等企业参与防治沙治沙。

与此同时，巴彦淖尔农机生产企业也积极投身治沙事业，自主研发治沙机械装备。目前，当地农机生产企业已成功研制出履带式多功能植树沙障车等8种压沙机械，配置自卸车斗、水罐、高压水泵、仿型压草轮、开沟装置等，功能丰富、性能优化。巴彦淖尔市积极推广应用这些治沙机械装备，推动全程机械化作业，全市治沙机械化率达到60%以上，较传统人工治沙效率提高5倍以上。

广大农牧民是防治沙治沙的主力军。他们通过合作社的形式参与工程建设，在工程固沙、林木栽植、管理管护过程中，以“以工代赈”的形式获得收入。内蒙古王爷地肉苁蓉产业治沙示范基地工人杨女士说：“我退休后来这里工作，既能为治沙出一份力，又增加了收入，对现在的生活很满意。”

据统计，2024年以来，累计有60多家企业、50多个合作社、29支基层劳务服务队、3.7万余名农牧民参加到防治沙治沙事业中，人均增收1.5万元以上。

巴彦淖尔市林草局党组书记、局长陈海维表示：“今年，我们将按照市委、市政府的安排部署，全力推进‘三北’工程建设，完成林草生态建设53万公顷以上，坚决打赢黄河‘几字弯’攻坚战。”

# 内蒙古巴彦淖尔探治沙新路

张景阳 薛来

## 甘肃尕斯库勒国家级自然保护区

# 高原淡水湖重焕生机

斑头雁轻盈掠过湖面，黑颈鹤的欢叫响彻天空，成群的牛羊在悠闲散步……仲夏时节，漫步在甘肃省甘南藏族自治州的尕斯库勒湖畔，蓝天与碧水相映成画，如织游人争相打卡拍照。

尕斯库勒不是海，而是甘肃最大的高原淡水湖，它地处青藏高原和黄土高原交汇处，海拔3400多米，是黄河上游重要支流——洮河的发源地和水源涵养地。“你能想到，这么大的湖面曾三次干涸见底，这块宝贵的‘高原之肾’差点消失。”尕斯库勒国家级自然保护区尕斯库勒保护站副站长洪强强说。

时钟拨回到30多年前。二十世纪八九十年代，无序的矿产开发，加上鼠虫害泛滥，草场退化严重，导致整个区域水土流失达30%，洮河径流量减少30%，尕斯库勒水域面积一直徘徊在500公顷左右，甚至在1997年、1999年和2000年三次干涸见底。“在尕斯库勒被破坏最严重的时候，看着湖面一点点缩小，我们心里说不出的难受。”67岁的当地牧民王祁茂回忆当时的情形说，那时候都为尕斯库勒再也不会回来了！

尕斯库勒的遭遇引起了国家的关注。1998

年，原尕斯库勒和则岔两个省级自然保护区合并，晋升为尕斯库勒国家级自然保护区。这是全国少有、甘肃唯一涵盖“山水林田湖草沙冰”各种自然生态的保护区，也是甘肃唯一地跨黄河、长江两大水系的自然保护区。

一系列抢救性保护举措接续出台。当地政府对居住在尕斯库勒湖边的牧民实施了整村搬迁，拆除了旧村落后就地开展植被恢复工作。特别是自2014年起，保护区内大力实施生态效益补偿试点项目和退化湿地恢复项目，成功恢复植被面积18733.33公顷，并有效防治了鼠害。此外，保护区还修建了拦水坝和生态补水渠道，让尕斯库勒水流动起来成为“活水”，形成了旱季补水、涝季疏水的有效调节机制。

尕斯库勒“活”了过来。“近几年，尕斯库勒湖面保持在2700公顷左右，湖区沼泽湿地面积恢复到1.2万多公顷，栖息的水鸟常年保持3万只以上，湿地生物多样性明显增加，生态系统趋向稳定。”洪强强这话里有掩饰不住的喜悦。

其中，国家一级重点保护动物黑颈鹤和黑鹇也在此落脚。“据我们观测，黑颈鹤栖息

数量保持在80只左右，最多的时候有150多只；黑鹇数量保持在150只左右，最多的时候有400只。”洪强强说，从暮春到深秋，从盛夏到寒冬，数以万计的候鸟来到尕斯库勒湿地休憩、繁衍，这里成为迁徙途中的理想驿站。

为了进一步保护野生动物，保护区还在湖心岛设置了40个人工鸟巢，筑巢成功率高达99%。此外，工作人员还为斑头雁和黑颈鹤佩戴了环志，为研究候鸟迁徙规律提供了宝贵的数据资料。

尕斯库勒保护站另一名副站长仁欠，正盯着电脑屏幕，细细查看红外相机记录下的野生动物活动轨迹。他们在附近的巡护点上，布设了近80台红外相机，能够及时记录下野生动物的踪迹。

相机记录下的高山密林深处，饱餐后的斑羚慢腾腾地散步，鬣羚晃动着毛茸茸的飞羽，成群的梅花鹿闭目打盹，孢鹿凝望着山谷，岩羊在雪中嬉戏，雪豹巡视着自己的领地……各种动物在此和谐共生。

广袤的则岔林区，矿产开发全面退出，森林植被得到有序恢复，10年间森林覆盖

率增加2.7倍，近九成山泉恢复出水，带动地下水位快速回升。“20世纪70年代第一次青藏科考中未曾记录的梅花鹿、中华斑羚、羚牛、毛冠鹿等大型野生动物，近年来相继出现，特别是自2018年以来，连续7年监测到雪豹活动的影像资料。”仁欠补充道。

监测数据显示，保护区自成立以来，动植物种类明显增加。湿地植物种类从345种增加到386种，湿地动物种类也从81种增至109种，水鸟种类更是从63种增至80种。保护区对生物多样性的保护成效得到了国际湿地组织的高度赞扬。

“我们在扛牢保护责任的前提下，走出了一条生态保护和乡村旅游融合发展的道路。”甘南州碌曲县委书记吴煜介绍，整个尕斯库勒国家级自然保护区占碌曲县近一半的面积，涉及4个乡镇、11个行政村和1.4万农牧民，县里依托政策红利和资源禀赋，着力发展以马队驿站、旅游小镇、草原帐篷、牧家乐为主的乡村旅游，拓宽群众增收渠道，提升了群众参与生态保护的积极性和主动性。

尚杰 王冰雅