

# 科技之笔绘出沙海绿舟

本报记者 余惠敏

## 阅读提示

新疆的地理特征是“三山夹两盆”，其中天山以南、昆仑山系以北，塔里木盆地这块幅员辽阔、干旱少雨的地区，被人们称为南疆。极端干旱的自然环境限制了这里的发展，新疆27个国家级贫困县中，有21个分布于南疆。在这片生态脆弱的区域里，中国科学院的专家学者们用智慧和汗水描绘出了阻遏黄沙的绿色屏障，也绘出了可持续发展的宏伟蓝图。7月底8月初，记者用9天时间，两度穿越塔克拉玛干沙漠，重点探访了南疆五地州中的3个，行程3000多公里，调研科技扶贫、科技援疆的现状与未来。



塔克拉玛干沙漠腹地，绿色的防护林带让沙漠公路免于被流沙侵蚀。



南疆有广袤的沙漠戈壁，也有美丽的绿洲农田。

南疆调研的第一站——阿克苏，维吾尔语意为“白水城”，就是典型的南疆绿洲。作为古丝绸之路上的重要驿站，这里素有“塞外江南”美誉。

在这片传统的绿洲上，大水漫灌这种传统农业种植方式，正向膜下滴灌的高效节水模式转变。在阿克苏地区阿瓦提县其村的红枣立体种植节水灌溉示范点，记者采访到一位55岁的维吾尔族农民吐尔洪·买买提。他家有14亩红枣、9亩核桃，采用高效节水技术后收入一下增加不少。“以前是漫灌，收入一年只有4万多元，2009年开始改为滴灌，水费省了，劳力省了，产值还高了。现在我家一年能有12万元收入，在村里算中等人家。”

温宿县副县长郭伟给记者算了一笔细账：大水灌一亩地，一年要6次，耗水约900方；而改用滴灌后，一年灌8至12次，耗水约300方。“滴灌比漫灌更有益于红枣生长，不仅每亩地每年可以节约五六百方水，有机生物肥料、农药也可以随水施用，田间出草少，易管理，水费和劳动力投入大大降低。”

给农民们提供滴灌、嫁接、施肥、施药等田间技术培训的是，当地县、乡的技术人员；而给这些技术人员提供理论指导和详尽解决方案的，则是中科院阿克苏水平衡试验站的专家们。

“阿克苏所在地是南疆地区最大绿洲，是以棉花、林果业为基础的灌溉绿洲。我们始终在想一个问题，上游不断开荒，下游水逐渐减少，流域盐碱化会不会导致绿洲消失？”在中国科学院阿克苏水平衡试验站站长赵成义看来，仅仅简单地将漫灌改为滴灌，并不能真正保护生态，科学家必须有更长远的目光，在自然资源限制和社会发展要求的矛盾中寻求平衡。

事实上，滴灌立体技术在兵团农场棉田中的使用，要比在农民果园中使用早很多。人们发现，由于当地干旱气候导致的降水量极少而蒸发量极大，实施滴灌后，兵团的土地滴灌时间越长，棉田中盐分的积累就越多，富饶的农田有可能变成荒芜的盐碱地。

“两座大山压着我们，一个是水，一个是盐，要掌握平衡谈何容易。”赵成义说，“原来漫灌可以把盐分压下去，滴灌水省了，盐分却慢慢上来了。”

如何面对水量和盐分的双重制约？阿克苏水平衡试验站开展了一系列试验示范，种什么作物、多长时间漫灌一次洗盐，可以达到产量和耗水量的最佳平衡点？已有农田如何通过间种其他作物的多熟立体种植结构，充分利用当地丰沛的光热资源？

在长年累月的监测和密密麻麻的数据中，科学家们摸透了这片水土的秉性，研究出膜下滴灌的立体种植水肥盐一体化技术。

“何时滴灌积盐，何时淋洗脱盐，如何复播，如何间种，我们都有因地制宜的详细试验数据和技术方案。给个表格，农技员就可以操作了。”赵成义说。



南疆调研的第二站是和田，和田地区位于新疆最南端，古称“于阗”，藏语意为“产玉石的地方”。这个历史悠久的古丝绸之路重镇，现在承担着社会稳定和经济发展的双重重任。

“和田所辖7县均为国家级贫困县，中科院在和田地区帮扶农牧民增收示范项目意义重大。”和田地区行署副专员古丽尼沙汗·买买提尼孜说，“科技扶贫，有助于我们实现社会稳定和长治久安”。

中科院的科学家们扎根于此，给当地百姓带去了科技和希望。在和田地区，绿洲仅占3.7%，山地占了三分之二，其余均为沙漠戈壁。弱小的绿洲极易被流沙吞噬，这条塔里木盆地南缘的古丝绸之路，历史上曾有20余座古城被流沙湮没。因此，构建生态屏障，就成为科学家们在这一地区的首要任务。

在和田地区策勒县，1983年建立的策勒荒漠生态试验站，其目的就是要“解除风沙对县城的威胁”。“当时县城已两度搬迁，却第三度沙临城下，已退无可退。”曾任该站站长、现为中科院新疆生态与地理研究所副所长的雷加强，谈起30多年



南疆调研的第三站，是一条长长的公路。

地处塔里木盆地中央的塔克拉玛干沙漠，面积达33.76万平方公里，是全球三大极端干旱区之一，也是世界第二大流动沙漠，被称作“死亡之海”。“死亡之海”里却有着丰富的地下油气资源，是我国重要的战略资源基地，因此，这里修建了一条南北贯穿塔克拉玛干沙漠、全长522公里的世界最长的贯穿流动沙漠的等级公路。

这条中国石油投资8亿元建成的经济通道，1995年贯通后却因连续沙面面临严峻挑战，公路养护费用逐年增加，严重制约正常油气勘探开发。

“我们的总体思路是，用机械防护确保公路修建和早期运营，用生物防护保障公路长期运营。”中科院塔克拉玛干沙漠研究站站长徐新文

## 生态屏障里稳定求发展

前的情形依旧记忆犹新。他介绍说，当时老一辈科研人员通过试验研究，曾建立拦沙河、草灌带、灌木林、乔木林四位一体的荒漠化防治方法，获得两项联合国大奖。该技术经过20余年应用，不仅在全国各地荒漠化治理中发挥作用，还出口非洲，成为对付撒哈拉大沙漠的利器。

用生态屏障解决生存危机后，又面临满足发展需求。

“要让老百姓愿意建立生态屏障，必须有收益，所以我们提出建立经济型生态屏障。”策勒站副站长桂东伟说，在构建了荒漠化防治模式后，策勒站又先后建立了棉花高产模式和肉苁蓉高产稳产模式等重大科技成果。尤其是肉苁蓉高产稳产模式，通过在梭梭等生态屏障植物上嫁接肉苁蓉这种素有“沙漠人参”美誉的名贵中药材，让当地农民防治风沙的同时提高收入，大大提升人们构建生态屏障的积极性。

研究人员不仅提供技术，更深入乡村，潜移默化地改变着当地生产和生活模式。中科院新疆分院自2014年3月以来，先后派出3批27人进驻和田地区墨玉县加罕巴格乡的巴西恰瓦格村和阿依玛克村。

科研人员与农民同吃同住，带来了林下养黑鸡、种维药，盐沼地养鹅，稻田养鱼蟹等多种帮助农民增收致富的技术示范，带来了太阳能路灯、电脑远程教育、维汉双语教学软件、科普活动，甚至帮村里的孩子们组建培训了篮球队。

毕业于和田师范专科学校的20岁阿依玛克村姑娘如孜妮娅孜罕·麦提图尔荪，如今就在村里的双语夜校进修。“用软件学汉语很方便，可以比较读音是否准确，还有很多图片。村里5到18岁的孩子们都来学，他们很喜欢学汉语，有的孩子还想将来当主持人。”她使用的双语教学软件，正是中科院新疆理化技术研究所研发的。

村民图孙买买提家里的2亩地参与了中科院新疆理化技术研究所的林下种植维药试验示范项目：“工作组出主意，技术指导，我们出人力。只要工作组在，我们心里都很踏实，千万个放心。”

“最初举办文体活动时几乎没人响应，现在跳舞活动、篮球比赛都有了，村民们对我们非常热情。”中科院新疆理化所综合办主任冯涛是派驻阿依玛克村工作组的组长，他对驻村工作的前景充满信心。

## 死亡之海上点亮生命线

说，早期试验在1991年就已开始。“我们首先要查明沙漠公路沿线地下水环境特征，一开始以为‘死亡之海’没水，后来推土机一推沙里有水，以为水源很丰富，却发现水质很差，都是矿化咸水。”

经过10多年日复一日的研究，科研人员确定了沙漠公路的风沙危害形式，确定了主要植物种的适应灌溉水矿化度范围，最终确立了防护林体系三大结构模式，并开发了咸水灌溉技术体系，在30.5公里的小范围防护林试验中取得成功。

随后就是大规模推广。2003至2006年建设的沙漠公路防护林生态工程，总投资2.18亿元，林带总体宽度72至78米，总面积为3128公顷，种植各类苗木近2000万株。在气候干旱、风沙强烈、高温酷热、降水稀少的沙漠腹地，建设者们点亮了这条全长436公里的绿色生命线。

现在，这条绿色生命线上，每隔4公里就有一间小房，那里住着维护防护林的工人。在其中一座“水井房”里，黄自友和周惠丰这对来自四川的中年夫妻，已在此服务7年。他们在柴油发电机的轰鸣声中，看守着抽水井和一条条黑色细管。这些设施抽取的地下咸水，滴灌在沙漠公路两旁的防护林。

“我们每年3月到10月在这里，每个月两人收入4200元，需要每天步行检查两次，看看管道是否正常。”黄自友说。

“我们这里原来气候干燥，心情烦躁，生活枯燥。”位于沙漠腹地的塔里木油田塔中作业区党支部书记万红心说，“如今公路绿化带建起来了，塔中沙漠植物园也建起来了，现在有了绿色，有鸟有野兔，在这里工作心情好多了”。

“农民凭什么听我们的？当地政府凭什么听我们的？”在9天的采访中，策勒站副站长桂东伟的两个问题让笔者印象深刻。

中科院的研究者们研究的问题往往高大上，而农民们需要的只是已经成熟的实用技术。如何在田间地头的常规工作中，拿出叫得响的顶尖成果？如何让文化水平偏低的贫困地区农民，理解现代农业的技术与运作？

在对南疆科研工作者的实地采访中，笔者深深领会到立地方能顶天的道理。

他们用现代化示范基地来引导农民的决策。

新疆生地所助理研究员张波博士等科研人员在墨玉县加罕巴格乡恰尔巴格村推广水稻高产示范模式创建。一开始，农民们不愿改变省力但产量低的传统水稻撒播种植方式，当看到示范基地撒播田、条播田、插秧田摆在一起，不同长势带来的鲜明对比后，就有农民坐不住了，把田里长势不好的小麦割了，主动找张波学插秧，行距多少，株距多少，都严格按他的指导来。

他们用实用有效的技术来促进政府的决策。

在温宿县，副县长郭伟对阿克苏站的科学家们在当地推广棉花、核桃、红枣立体种植滴灌节水技术赞不绝口。“这个技术当年嫁接，当年见效、当年结果，让农民能很快见到效益，方便我们推广。”

这样接地气的基础工作，不仅提高了当地农民收入，改善了当地生态环境，同时也为他们做出国际先进水平的研究成果打下坚实的基础。荒漠化防治、公路防沙等技术，都以其实用有效引得国际同行惊叹，并向非洲、中亚等地区推广。

在实战PK中完胜美国和欧洲同类系统的塔里木河流域水量调度管理系统，凝聚了100多位科研人员的艰辛劳动。如，研究人员在监测地羊圈搭帐篷住，用手工检测塔河中下游12300棵胡杨胸围的原始数据，后来才改为卫星遥感测量。

这种脚踏实地的风范，让我国自主研发的干旱区生态用水实时计算方法和模型系统，仅用7个参数就达到了92%以上的精度。而欧洲同类模型一套价值100万元，参数90多个，用于塔河流域后，精度只有50%—60%。

在南疆几个野外台站采访中，记者多次听到受访者提到建立在1843年的英国洛桑农业实验站。在洛桑站，监测土壤营养元素变化的长期实验已历时172年，漫长的数据积累，让那里出了许多世界一流的研究成果，也让那里的每一粒土壤比黄金。我们有理由相信，科技工作者们在南疆洒下的汗水日积月累，未来也将让这里的每一粒沙子比黄金贵。



阿依玛克村村民艾力努尔巴克正按中科院新疆分院驻村工作组技术指导，利用核桃林下空地喂养黑鸡。



中科院新疆分院驻村工作组在巴西恰瓦格村组建了双语篮球队，让孩子们通过篮球运动学习汉语。



墨玉县巴西恰瓦格村，中科院援建的盐沼地养殖示范基地里，承包户库尔班·肉孜买买提正在喂鸡。



南疆调研的第四站，是巴音郭楞蒙古自治州首府库尔勒，塔里木河流域管理局就设在这里。

作为世界第五大、中国最大的内陆河，全长2700公里、流域面积102万平方公里的塔里木河是整个南疆的生命之水。这条生命之水曾经面临严重生态危机。

“塔河干流下游曾经近400公里河道断流，地下水水位下降、矿化度持续上升，尾间台特玛湖干涸，大片胡杨林死亡。”塔里木河流域管理局副局长托乎提·艾合买提说，自2001年我国启动投资高达107亿元的塔里木河流域生态保护重大工程后，经过10年的努力，规划中的节水、输水目标基本实现，结束了塔河下游

河道连续断流30年的历史。“但目前南疆人口增长很快，资源性缺水依然存在，将来发展一要提高水的利用效率，二要进行整个流域水资源的优化配置。”

在这个107亿元的重大工程里，投资2亿元、由中科院新疆生态与地理研究所担当的塔里木河流域水量调度管理系统尤为引人注目。在塔管局可视化会商平台中的硕大地图上，塔里木河流域各个监测断面的水质水量等数据实时更新，一目了然。

塔里木河流域水量调度管理系统是生态保护工程的重要组成部分，其核心就是利用遥感、遥测、地理信息系统、模型模拟技术，实现全流域水资源和生态系统的

统一管理，实现全流域生产用水、生活用水、生态用水的统一调度。

系统的总设计师、新疆生地所所长陈曦介绍，该系统自2002年开始建设，历时9年，于2010年7月28日竣工验收，是一个拥有自主知识产权的钥匙工程，其实际运行实现了塔河水资源调配，有效实现了节水、输水目标。

“通过这个项目，我们建成了世界干旱区最大流域水资源利用和生态保护物联网平台，生态用水监测和预测精度比国际同类系统提高了30%。”陈曦自豪地说，“联合国推荐的水文监测系统，需要非常密集的监测点，不适应塔河经常变化的环境，设备也不适应塔河流域的极端环境，

仪器经常被高温、低温、风沙搞崩溃，于是我们建立了自己的监测系统”。

塔管局信息中心副主任王永琴说，和塔河治理同步的信息化建设，让如今的塔河流域水资源管理更加精确便捷。“整个流域非常大，纵横都是1000多公里，靠人工不可能管得过来。现在，我们的水库监测点，视频监测等数据，都是实时传回，实时掌握。”

“中科院新疆生地所共做了三套塔河治理方案，目前正在使用的是前两套方案。”陈曦说，“在第三套方案里，我们建议建立水交易市场和生态市场，现在正在建，建成后可以实现整个流域的水资源优化配置”。