

# 曹有龙：让宁夏枸杞“红”遍大江南北

◎本报记者 王迎霞 实习生 赵媛

世界枸杞看中国，中国枸杞看宁夏。在宁夏，一提到枸杞研究，大家都会不约而同地想到一个人。

他长期从事枸杞新品种选育及栽培工作，带领团队搭建起国家级枸杞研发平台，建成世界唯一的枸杞种质资源圃，获得国家新品种保护10个，审定良种3个，其中“宁杞7号”累计推广种植面积108万亩，产值200亿元。

最近，他的团队传出好消息。历经10年，他和团队绘制出世界首个枸杞遗传图谱和物理图谱，注释出716个枸杞特有基因，研究成果于6月3日在英国学术期刊《自然》子刊《通讯—生物》上发表，这标志着宁夏枸杞基础理论研究已站到了世界最前沿。

他，就是宁夏农林科学院枸杞科学研究所所长曹有龙。

今年“七一”前夕，“全国优秀共产党员”表彰名单公布，曹有龙榜上有名。“党和国家给我的荣誉太多了，我愈发有种如履薄冰的敬畏感。如何能让更多重大的科技成果落户宁夏，这是我最看重的事。”他说。



曹有龙在试验田查看枸杞育苗及生长情况 受访者供图

## 幼时便对枸杞情有独钟

曹有龙出生在宁夏中宁县，这是一个枸杞种植历史超过600年的地方，有着“中国枸杞之乡”的美誉。

“小时候，我就很喜欢枸杞，常跟小朋友到地里玩，拣大的枸杞吃，觉得非常甜。”曹有龙回忆道，“那时，我观察到枸杞有红的还有黄的，有的上面还长了很长的刺。它们怎么长得如此不同，我很好奇。”

1983年，曹有龙考入四川大学生物系，专业是植物学。带着儿时未解的疑惑，他特别专注于植物生理形态和植物遗传方面的学习，基本弄清了枸杞形态各异的原因。

4年后毕业回到家乡，曹有龙被分配到宁夏农林科学院，从事土壤肥料和栽培方面的研究工作。然而，他发现自己的知识储备无法胜任当时的科研工作，于是决定继续求学。

曹有龙一路刻苦钻研，终于在2000年取得了四川大学博士学位。求学期间，他的研究涉及植物细胞、基因等领域，并且一直把枸杞

作为实验对象，由此全面掌握了枸杞的特质。此后，他又在香港大学和中国科学院进一步深造，这些经验都为他之后的枸杞研究奠定了深厚的基础。

学业有成的曹有龙开始在业界崭露头角，他收到了很多单位抛出的橄榄枝。除了北京大学、四川大学等国内知名高校，连美国高校也向他发来博士后的邀请函，条件都相当优厚。

然而，曹有龙最终做出了一个令所有人都吃惊的选择——回原单位。

“研究了这么多年枸杞，我割舍不下，还是想回来干点啥。”曹有龙笑着说。

上世纪八九十年代，宁夏枸杞的发展用曹有龙的话说，可谓是“举步维艰”。到了1994年，宁夏全域内种植面积还不到3万亩。彼时，老一辈的研究工作者大多受知识、设备和技术限制，难以对枸杞进行深入研究，从而无法真正解决宁夏枸杞的发展难题。

曹有龙希望，自己能出一份力。

曹有龙带领团队常年驻扎在人迹罕至的地区，他们先在中宁县的戈壁滩上成功种出6000亩枸杞，随后又在吴忠市红寺堡区、宁夏中卫市玺赞枸杞庄园顺利育出“一片红”。历经7年时间，他们成功实现了让枸杞“上山”的目标。

研究重点。

为了提高枸杞繁育成活率，曹有龙带领团队研发出微型扦插快繁技术，即利用从树上剪下来的嫩枝进行扦插育苗，不仅使种植效率大幅度提高，而且使枸杞繁殖成活率从过去的30%提高到了80%以上。

“我们很欣慰，微型扦插快繁技术不但保证了新品种快速成活，还解决了病菌污染、温控等

突出问题。”曹有龙说。

此外，曹有龙带领团队成员深入新疆、青海、内蒙古等枸杞野生分布区以及美国、韩国、日本等国，系统收集了2000余份枸杞种质材料，创建了分子标记与表型相结合的综合评价体系，构建枸杞重要性状的表型数据库，建成了世界资源最丰富的国家枸杞种质资源圃和种质基因库。

## 注重调动团队成员积极性

曹有龙团队对枸杞种植的全面攻关，使宁夏枸杞有了质的飞跃。

由于颗粒大、口感好、无农药和无重金属残留等显著优势，如今宁夏枸杞已通过欧盟600多项检测标准认证，还“走”出了国门，远销海内外。

下一步，宁夏枸杞该怎么发展，曹有龙认为首要任务还是加大科技创新，培育优质新品种。

“需要注意的是，科研人员要把发展特色枸杞资源作为重点，深入研究提取技术和方法，以具有药用和食用功能的枸杞为对象，研发医疗保健产品和药品，推动人类身心健康的发展，从而使枸杞产业化不断升级。”曹有龙说。

曹有龙坦言，宁夏枸杞要想走上快速发展之路，除了要解决培育良种、树立优质品牌等问题，团队和平台建设也非常重要。

最早白手起家时，曹有龙就将目光瞄准了争取国家科研项目。2006年，他拿到了国家发改委的重大项目——大果枸杞新品种繁育及示范

推广，种植基础设施由此得到了极大的改善；2007年，他组建了宁夏枸杞工程技术研究中心；2009年，他组建了国家枸杞工程技术研究中心，3年时间成功实现“三级跳”。

通过这些平台，曹有龙与枸杞研究专家以及全国各地科研院所、企业建立了合作，在全国打响宁夏枸杞的名号。

如今，曹有龙的枸杞研发团队已从7人发展到30余人，加上外围人员，一共有100多人。调动团队成员的积极性，是他带队的总方针。

曹有龙不仅注重挖掘团队成员的潜能，还鼓励他们继续深造。他拍着胸脯向大伙儿保证：“你尽管去学，不要有后顾之忧，所有费用单位掏！”

“现在带出来的团队成员有两大特点，第一是为人诚实、第二是善于创新。”对此曹有龙感到非常欣慰。

这一群平均年龄40岁的研究者，正满腔热血地为宁夏枸杞增添新的活力。

## 在戈壁滩上种出“一片红”

曹有龙的枸杞之路，从培育新品种开始。

在单位的支持下，他带领科研团队培育出了“宁杞5号”“宁杞7号”“宁农杞9号”3个新品种，打破了“宁杞1号”孤军奋战40年的局面。其中，“宁杞7号”以果实颗粒大、商品等级率高的显著优势，快速成为最受市场欢迎的宁夏枸杞品种。

然而，“宁杞7号”的推广最初并不顺利。

在曹有龙的老家中宁县，老百姓并不看好这一新品种。于是，曹有龙给了哥哥500棵“宁杞7号”种苗，让他种上两亩地，但哥哥将信将疑，只种了两分地。

没想到的是，到了秋天，这两分地上长出来的枸杞又大又红，惊艳了全县上下。

由此，“宁杞7号”逐渐打开市场，也为后来枸杞种质发展打下了良好的基础。

有了好苗子，怎么种植是关键。

“枸杞种植要实现标准化操作，必须要让机器在地里快速、准确、规模化作业，从而降低劳动力成本。”曹有龙反复强调。

此外，他也深刻地认识到，利用有限的耕地资源扩大种植枸杞的面积，是不实际的，这可能会损害农民的利益。为了实现枸杞种植大范围推广，曹有龙及其团队决定另辟蹊径，到戈壁滩、沙漠、盐碱地上进行枸杞种植研究。

于是，曹有龙带领团队常年驻扎在人迹罕至的地区，他们先在中宁县的戈壁滩上成功种出6000亩枸杞，随后又在吴忠市红寺堡区、中卫市玺赞枸杞庄园顺利种出“一片红”。历经7年时间，他们成功实现了让枸杞“上山”的目标。

枸杞要种出来，更要活下来，这成了之后的

# 他给白鹤滩水电站装上强大“心脏”

◎王媛 陈科

历经10余年时间，前不久，位于四川省与云南省交界处金沙江上的白鹤滩水电站首批机组安全准点投产发电。作为目前全球在建规模最大、单机容量第一、装机规模第二大的水电站，这座巨型水电站被誉为世界水电行业的“珠穆朗玛峰”，电站首批机组成功投产发电，这离不开无数建设者的艰辛付出，白鹤滩百万千瓦发电机总设计师、东方电机有限公司（以下简称东方电机）副总经理张天鹏便是其中一员。

“要将40%以上的长江水资源调动起来，使其源源不断地输出清洁电力，金沙江畔迫切需要一颗强大的‘心脏’。而组建这颗‘心脏’的关键，就是研制可靠、稳定、高效的水轮发电机组。”张天鹏说，建造这100万千瓦发电机是场鏖战，不过他庆幸自己能参与其中。

## 为发热的水轮发电机降温

百万千瓦，不仅意味着大容量、大尺寸，也意味着发电机会产生更多的热量。

张天鹏表示，白鹤滩水电站的空气冷却式机组，如果无法将过剩的热量快速排出，就会影响机组安全稳定高效运行。因此，研制团队面临的最大难题，便是如何给发电机降温。

或许有人说，降温有什么难的，增加风量不

就可以了？难就难在，冷却风量在很大程度上，与发电机效率呈反比，风量过大就会影响发电效率。要想解决发电机的散热问题，还得从冷却技术入手。张天鹏和团队经过分析论证后发现，即使不惜成本对传统的定转子冷却结构进行改造，也很难达到要求。

随后，张天鹏和团队决定改变思路，在热源本体——磁极铜排直接冷却上“做文章”。2013年起，他们经过若干轮次的仿真计算、试验验证等，成功研发出磁极绕组空内冷技术，并将其成功应用在白鹤滩项目上。

张天鹏介绍，团队在磁极铜排上开设内通风孔，并新增内部冷却区，在大幅增加磁极绕组的散热面积、缩短传热路径的同时，提高了冷却空气的利用率，大幅降低了发电机冷却需求风量。

## 带队研发新型转子支架

发电机转子是发电机的转动部分，也是发电机最核心的部件，主要由转子支架、磁极和磁极等部分组成，而转子支架是连接主轴和磁极的重要部件。

从2014年开始，张天鹏带领团队提交了上百个设计方案，计算了海量的数据……最终在2017年3月，他和团队成功研制出了“平衡受力”的新型转子支架，经过对新型转子支架多轮计算优化设计后，最终确定了结构静强度等指标最优的转子支架方案，顺带斩获了相关国



要将40%以上的长江水资源调动起来，使其源源不断地输出清洁电力，金沙江畔迫切需要一颗强大的“心脏”。而组建这颗“心脏”的关键，就是研制可靠、稳定、高效的水轮发电机组。

## 张天鹏

白鹤滩百万千瓦发电机总设计师、东方电机有限公司副总经理

家发明专利。

“与当前70到80万千瓦等级巨型水轮发电机组采用的转子支架相比，新型转子支架在性能上全面优于传统结构，各种工况应力水平降低了10%以上，具有更低的自身通风损耗特性，还大幅降低负压抽吸作用、机组油雾污染防治难度。”张天鹏说。

## 周一有约

## “马语者”张彦豹： 把更多野马送回大自然

◎新华社记者 张晓龙 路一凡 侯昭康

张彦豹拥有一个彪悍的名字，这常常给那些与他未曾谋面的人以误解。其实，这个黑黑壮壮的男人心怀柔情，过去30多年，他把这份柔情都给了珍贵的野生动物——普氏野马。

普氏野马是地球上唯一存活的野生马种，原本栖息在蒙古国和我国新疆的准噶尔盆地。由于盗猎等原因，普氏野马一度在它的原产地消失。1985年起，我国先后从外国引进24匹普氏野马，在新疆建立野马繁殖研究中心，力图在野马原产地重建野生种群。

在成立35年的新疆野马繁殖研究中心，身材魁梧的张彦豹坐在一张小小的沙发上，裤管下露出脚上红色的袜子，48岁的他正赶上本命年。“我还是个毛头小子时就到这里了。”20世纪80年代，张彦豹进入中心工作，先是干电工、驾驶员，后来又当上野马饲养员。

野马的家乡准噶尔盆地，适宜普氏野马种群恢复，但那里对人类来说却非宜居之地，碱土地上甚至连树都很难成活。张彦豹有好几年都住在“地窝子”里，一连几天都吃不上肉。

科研人才不愿去那儿工作，单位下决心给这些留得住的工人提供了一次深造机会。1989年，张彦豹远赴云南一所高校学习动物专业，一向自称“差生”的他用2年时间就取得大专文凭，返回中心工作。

到2000年末，中心的野马总数已达到98匹。2001年，我国决定从中选出27匹普氏野马实施野放试验，野放地点选在野马曾经的家园、准噶尔盆地东缘的卡拉麦里山有蹄类野生动物自然保护区。

张彦豹也跟着第一批野放野马开始了长达7年的野外观测。“在那片戈壁滩上，野马教给了我很多。”张彦豹说。

通常，小公马长到3岁时，会对母马产生强烈兴趣，这时，马群中的公马就会赶走小公马。但张彦豹却发现过一个反常案例，有个出生不久就失去母亲的小公马直到4岁才离群。

“因为它受到两个‘姐姐’的保护，每当公马要赶走它时，姐姐们便同公马拼死反抗，这匹小公马由于在马群生活的时间更久，身体一直很健康，后来还成功组建了自己的家族。”

最令张彦豹感动的是野马间的“友谊”。2001年冬，马群里一对常常结伴玩耍的母马丢了一匹。张彦豹和同事开着车在大戈壁上四处寻找。正当人们一筹莫展时，迷路小马的朋友、另一匹马驹突然脱离马群，张彦豹就开车跟着这匹行为反常的马驹，直到它走进一片红柳林。

“在那里，它的小伙伴正奄奄一息地卧在雪地里，我们这才发现，小驹子给我们带路呢，它要我们去救它的朋友。”说到这里，眼泪在张彦豹眼眶里打着转。

跟野马在一起久了，张彦豹建立起一种朴素的价值观：“我从不觉得马比人低一等，人与动物都是平等的，我们共同生活在这片土地上。”

不过，这些有趣的野马故事都是7年荒野生存的精华。张彦豹说，他们居住的野放点没有人烟，一度连电都没有，吃水也要外运，在那儿工作主要是吃苦，没有浪漫。

令张彦豹感到苦恼的是，他的女儿并不喜欢听这些故事，因为野马抢走了她的爸爸。“她很小的时候就被送进一个小小的私人幼儿园，缺少爸爸的陪伴。”张彦豹觉得对不起家人，几度产生离开的念头。

自普氏野马第一次野放成功后，野马保护工作愈发得到政府和社会各界的重视，中心的科研、生活条件也大幅改善。2008年，张彦豹从保护区返回中心工作，每周能回一趟40公里外的家。他说，最苦的日子早已过去，今天更坚定了自己最初的想法——“用一生去做好一件事，让更多野马回归自然。”

## 护林员超宝： 要做一辈子“守绿人”

◎新华社记者 王大千 严赋憬 张曼怡

“站在山脚下抬头看，满山遍野都是绿油油的松树和柏树，太漂亮了。”41岁的藏族护林员超宝翻看几大本护林日记介绍家门口的这片原始森林，满脸都是骄傲的神气。

日记里照片上满是青海省果洛藏族自治州玛沁县东倾沟乡东柯河村的景色。山峦重叠，峡谷交错，村民们在此放牧、生活，超宝家是其中之一户。

“没了山林保护，地皮就会裸露，生态环境就会恶化，保护好森林就是保护我们的家园。”山川间嬉戏的童年是超宝难忘的美好记忆，用自己的力量，杜绝一度出现的盗伐树木、盗猎野生动物等现象，是他长大后的理想。

2000年，超宝和140名东柯河村的村民一起加入护林员队伍，守护家乡这绵延20多公里、占地52万亩左右的天然林区。从此，每隔几天，他就要带上灭火器、手电筒、照相机、帐篷和简易食品，骑摩托车进山巡护，一待就是四五天。

护林工作随着时间而不断变化，以前的重点是制止盗伐盗猎，现在还需要观察记录野生动物和原始林木的生长状态，清理垃圾、遏制潜在火源、看护水源等地等。近几年，清理垃圾的任务很繁重，饮料瓶、塑料袋都要一一捡拾，遇到风天还要四处追着跑。“巡山很辛苦，也很孤独，风餐露宿，风雨无阻，但为了守护好家乡的青山绿水，多苦多累都愿意。”超宝说。

东倾沟乡党委书记岗昂卓玛介绍，由于生态环境越来越好，近两年来，乡里的护林员已经数次拍摄到白唇鹿、棕熊、雪豹、斑头雁等野生动物。

日益美好的生态环境吸引了更多群众自愿加入巡山、护林的队伍。玛沁县35个村庄8个社区分别成立了环境保护工作组，与每家每户签订环保责任书，进村入户开展环保宣传，组织村民清理垃圾。至今，玛沁县共有管护员2358人，护林面积达557.21万亩。

晨光熹微，沿着澄澈明净的东柯河，护林员超宝又开始了新一天的巡护工作。他说：“只要身体允许，我要做一辈子‘守绿人’，尽职尽责守护好黄河源头的每一条小河，每一棵树，每一株草……”