



深瞳工作室出品

采写:本报记者 王迎霞
策划:赵英淑 滕继濮 林莉君

“踢起来感觉怎么样?”
北京时间11月22日晚,卡塔尔世界杯揭幕战刚刚结束,宁夏大学资源环境学院兼环境工程研究院原院长孙兆军急忙拨通一个电话。
“挺好的,现场维护人员都说,草坪质量很好,草比较低,球的速度很快。”电话那头说。
球员们顽强拼搏的绿茵场,既是球技的比拼,更是智慧的彰显。用中国技术增进人类福祉,科技工作者责无旁贷。
2020年8月,在科技部和宁夏科技厅的支持下,宁夏大学、卡塔尔NAAAS集团、华新国联(北京)企业管理有限公司三方签署12.64亿美元协议,在卡塔尔开展智能风光互补节水灌溉系统设备及相关技术成果转移,将其用于园林绿化、农业开发等项目建设。
卡塔尔的草坪上,C·罗、梅西依然是最闪耀的球星。面对两人荣誉簿上的最后拼图,宁夏科技人忍不住喊话:“放开脚,别忘了给我们的草坪代个言!”

草皮背后

位于波斯湾西南岸的卡塔尔,被550公里海岸线环抱,大部分地区为荒漠。
这里属热带沙漠气候,炎热干燥,年均降水量仅75.2毫米。4—10月为夏季,最高气温可达50摄氏度;冬季凉爽干燥,最低气温7摄氏度。这也是本届世界杯首次在半球冬季举办的原因。
并不是什么草都适用于足球场草坪,更何况在卡塔尔。
“和普通绿地不同,运动场草坪养护管理比较特别,比赛前后都需要采取相关措施。”宁夏大学农学院讲师邓建强博士毕业于兰州大学草地农业科技学院,他认为冬季运动场草坪养护注意事项除了杂草防治、草坪修剪、施肥外,关键一环就是灌溉。
之所以说它关键,是因为灌水量一定要充足,渗透深度达40至50厘米,最少也要超过30厘米,这样才能保证草坪在冬季正常使用。
而本届世界杯足球场所用的暖季型草坪还面临一个难题——在干旱缺水条件下生长速度变慢、部分区域泛黄,因此灌溉问题更为棘手。

据英国《卫报》报道,为了保证足球场草坪质量符合赛事要求,冬季的卡塔尔,每座球场每天至少需要消耗1万升淡水。矛盾的是,这里严重缺少淡水资源,海水淡化技术则高度依赖化石能源。它的邻国沙特约有30座海水淡化工厂,每天需要消耗原油30万桶。
小小草皮,竟然成了能源问题。
正当卡塔尔为了草坪大伤脑筋的时候,远在万里之外的孙兆军已带领团队完成了智能风光互补节水灌溉系统设备及相关技术的研发,并将其在中国西北及阿拉伯国家推广应用,改变了我国干旱贫困地区节水设备研发长期处于“跟跑”和依赖进口的被动局面。

这不得不提孙兆军另外的两个身份——教育部中阿旱区特色资源与环境治理国际合作联合实验室主任、宁夏旱区资源评价与环境调控重点实验室主任。
中阿友谊源远流长,历久弥新。
2014年6月5日,国家主席习近平在中阿合作论坛第六届部长级会议上,提出了探讨设立中阿技术转移中心的重要倡议。
科技部积极响应,宁夏率先行动,争取中阿技术转移中心落户银川。2015年9月10日,中国—阿拉伯国家博览会盛大开幕,在科技部、宁夏回族自治区人民政府及8个阿拉伯国家科技部长的共同见证下,中阿技术转移中心揭牌,宁夏科技厅成为中方执行机构,并承建和具体管理银川总部。

贺兰山下,黄河之滨,悠扬的驼铃声曾在丝绸古道上响彻2000多年,而今又以另一种方式大放异彩。
针对阿拉伯国家旱区节水技术、智能装备缺乏的迫切需求,2016年起,宁夏科技厅设立中阿科技合作与技术转移专项,支持宁夏大学实施“中阿绿色智能节水装备与技术示范基地建设”等项目。
正是从那一年起,孙兆军团队多年的心走出国门。

孙兆军的老家宁夏中卫市海原县,是个十年九旱之地。眼睁睁看着“一方水土养不了一方人”,他从小就立志帮助家乡解决灌溉困难,2010年成功研发智能风光互补节水灌溉系统,并获得国家专利。
两年后,孙兆军被选派到吴忠市同心县王团镇大沟沿村开展科技扶贫工作。利用这个机会,他提出在村里建设百亩节水灌溉示范区的想法。
受水资源匮乏制约,大沟沿村一直在贫困线上挣扎。旱塬上能不能搞成节水灌溉?一时间,村民质疑声很大。
第二年开春,孙兆军和何俊、韩磊等几位博士顶着六七级大风,到田间安装节水管道和风光互补发电设备,硬是在一个月完成示范区建设。
随后的几年里,他们联合多家单位推广了10多项旱作节水技术成果。在“一年两季甜瓜+芹菜”种植模式下,当地西瓜产量每亩2600公斤以上、芹菜2000公斤以上,亩产值首次超过1万元。
多年撂荒的农田变成了高产田,这让孙兆军在节水灌溉领域声名鹊起。

中阿技术转移与创新合作成果落地卡塔尔

中国节水灌溉技术助力世界杯

橡胶厂的灵感

“我们在阿拉伯国家主推三大技术:渗灌、智能控制、太阳能发电提水。”孙兆军告诉科技日报记者,卡塔尔足球场草坪用的就是渗灌技术。
这项技术在宁夏并不新鲜。早在2009年底,孙兆军带着课题组在宁夏北部一个叫西大滩的地方开展盐碱地治理项目时,就考虑把渗灌技术运用其中。
滴灌是通过管道把水滴到作物根区,为其提供水分的灌溉方法,渗灌则是将水通过埋在地下管道均匀可控地渗入

土壤,给作物供水。在盐碱地治理过程中,孙兆军发现传统滴灌技术容易导致盐碱增加,于是突发奇想,管道不能埋到地下?
几年间,团队一直在寻找合适的材料,选了好多种,但都不理想。2011年,孙兆军从北京林业大学博士学位后正式着手干这件事。

早些时候,国内也有知名高校在研究渗灌技术,但他们用的是复合材料,做了几年觉得成本太高,没有推广前景,就不再做了。这反倒激发了孙兆军的斗志:“宁夏沙化面积很大,渗灌是非常适用的技术,我们本地科研人員一定要做出来!”
宁夏大学旁边有个橡胶厂,孙兆军和同事董良没事就去找“灵感”,他搞移动式节水灌溉用的一种塞子就是用熟橡胶做的。
熟橡胶在制作过程中不易黏结,容易散成片状,但渗水性很好。一天,望着四处堆砌的废旧轮胎,孙兆军突然发现了“新大陆”:这是个好东西,可以用在渗灌上!

随着汽车产业蓬勃发展,废旧轮胎量激增,以此为原料加工耐高温、抗老化的管道,成本低、来源广,符合现代循环经济发展趋势。
收购一个废旧轮胎才10块钱,把它粉末化再加入黏结剂,做成管道铺到地里,五六个就能保证一亩地所需的橡胶管。所有顾虑迎刃而解。
从理论到实践,拒绝空想,需要实干。此后两年,孙兆军和团队成员紧锣密鼓地开始了加工试验,据不完全统计,他们至少进行了300多次试验。
2015年,科技部批复由宁夏牵头集成全国科技创新要素和技术资源,打造中国对阿拉伯国家技术转移和创新合作的高效务实平台。很快,这项工作有序推进。
6月份,宁夏科技厅组织相关专家到阿联酋实地考察,孙兆军作为节水灌溉领域权威人士,挑起了大梁。

在宁夏推广顺利的渗灌技术和设备,到了阿拉伯国家也同样适用吗?他心里并不是很有底。
然而,科研的魅力正是能够无限拓展人类认知的边界,从而获得精神上的愉悦。很多时候,这种愉悦超过了对物质生活的向往。
孙兆军和韩磊、齐拓野、焦炳忠等博士生,带着南方一家企业生产的普通材质的渗管,在迪拜一个公园将其埋在地下做起了试验。
这时,难题来了。
高温条件下,试验区几乎寸草不生,裸露在地面的渗管,经过暴晒轻轻一捏就成了碎渣。怎样让娇嫩的瓜苗享受到宁夏渗灌技术,孙兆军冥思苦想好几天,终于有了办法。

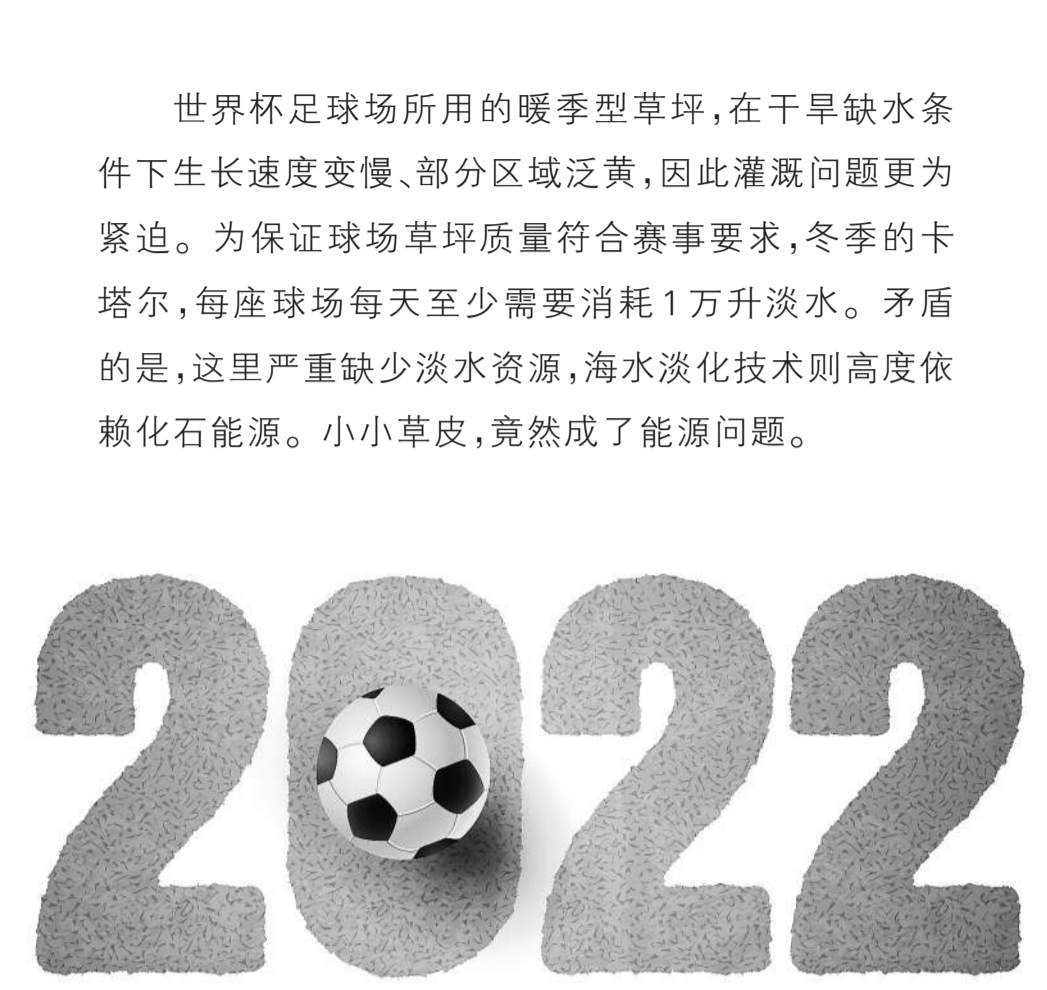
他和同事找来一个花盆,倒扣在瓜苗上,把阴面剪开,方便透气,阳面留着遮光。在花盆上面,他套上了保鲜袋,再用重物压实。
焦灼的等待中,四五天后,有瓜苗探出脑袋。又过了10天,不到两亩的试验田里,翠生生的小芽齐刷刷都冒了出来。
“你不知道我当时有多高兴!”时隔多年,孙兆军回想起这一幕,依然情不自禁地笑出声。
后来的实践证明,对于草坪、果树种植连续灌溉过程中存在的生物堵塞、地面蒸发、渗漏严重等问题,这种微孔式全渗管道或出水与不出水间隔式渗灌管道,实现了出水与输水同管的重大突破,且出水间距和出水量可调,适合不同植物灌溉需求。
特别是将废旧轮胎经过破碎脱硫、高温合成等工艺加工而成的管道,具有节水、环保、可回收、抗老化、抗生物堵塞等特点,使用寿命可达10年以上,非常适合阿拉伯国家高温旱区沙漠环境。

结缘“美丽多哈”

中国的渗灌技术在阿联酋取得了成功,这让所有人大吃一惊。
“大热天能种出东西,迪拜人没见过,他们甚至怀疑我是不是用了特殊制剂。”孙兆军肯定地回答,“水源是你们,瓜苗是你们的,我们靠的就是技术!”
彼时,当地在很大一个公园里专门辟出一块地,让各个国家进行灌溉试验,比如西班牙的渗灌。中国旁边那块地也是一个节水灌溉实力很强国家的,但地一直一直没有动静,听说他们看到中国技术成功了,就悄悄撤了。
阿联酋对中国技术另眼相看,除了给宁夏科技厅写信表达感谢,还邀请宁夏大学科研团队再次前往。

第二年5月,孙兆军和团队在园林绿化、特色经济作物上试验成功。双方签订了在迪拜示范应用风光互补节水灌溉设备的技术转移合作协议,协议总金额1530万元。
宁夏农业节水技术成功走出国门大显身手,表现优异的不光是渗灌,而是三方面的集成发明。

我国和阿拉伯国家农田灌溉粗放,劳动成本高,水资源利用效率



和智能化控制水平低。孙兆军团队率先完成了极端旱区灌溉系统智能化,联合企业开发出手机App智能控制系统,设备具有成本低、抗干扰、精准灌溉、无人值守的优势。
针对中阿高温旱区野外无电网配套、化石能源发电提水成本高的问题,项目组提出了风能和太阳能发电变频水泵提水思路,结合智能控制技术,开发出耐高温风光互补提水灌溉成套技术及设备系统。

三管齐下,优势明显。宁夏节水灌溉搞得越好,这一消息在阿拉伯国家迅速传开。
在阿曼,孙兆军、何俊、李茜等人自主研发的智能控制地下渗管冲锋陷阵。跟他们在苏丹卡布斯大学同台竞技的据说还有来自德国、意大利的专家,阿曼把所有试验田都放到一起,谁的效果好就跟谁合作。
宁夏大学原班人马成功种活草坪、柠檬、美人蕉、西瓜、夹竹桃等,成活率和株高都比当地滴灌种的高出21%以上。最让孙兆军印象深刻的是夹竹桃。“长得很漂亮,满地红花,当地人也都跑到我们的地里拍婚纱照。”他说。

在科技专项的支持下,2017年7月,宁夏大学与阿曼卡布斯大学农业与海洋学院签订了教学科研合作协议,共同开展旱区智能节水灌溉技术与设备研发、共建节水灌溉联合实验室、共同申报国际合作项目、联合培养本科生和研究生;9月,宁夏大学又与阿曼卡布斯大学阿卜杜伊玛仪教授签订了技术转移合作协议,协议总金额1.1069亿元。
由于在阿曼、迪拜实施效果好,孙兆军团队还在埃及申请了国家科技援助项目。有了前期大面积、多国别示范推广基础,卡塔尔有关部门向宁夏大学节水灌溉技术伸出了“橄榄枝”。
2020年1月12日—14日,孙兆军、何俊一行应邀赴卡塔尔多哈开展科技交流合作。期间,相关人员陪同考察了2022年世界杯绿化工程,当地土壤植被等情况并进行座谈。在听取孙兆军题为《旱区智能节水灌溉技术成果》的汇报后,卡塔尔自贸区首席执行官表示希望能引进这项技术,参与“美丽多哈”重大项目的建设。
当时,卡塔尔所用的PE管,老化速度很快,两三年就得换,而且管壁很厚,埋到地出不水。最关键的,要绿化的是盐碱地,他们束手无策,请了好多专家支招都没成功。

这恰是宁夏大学科研团队的强项。
孙兆军和何俊到卡塔尔看了地,备好物料,选了厂房,对方又到宁夏大学对实验室进行现场考察,彼此产生了强烈的合作意愿。
在中阿技术转移中心的积极促使下,2020年6月23日,宁夏大学、华新国联(北京)企业管理有限公司、卡塔尔自贸区管理局就转化应用相关技术,支撑“美丽多哈”节水绿化、粮食生产、生态保护等项目开展线上深入交流。
8月10日,这笔金额高达12.64亿美元的三方协议正式签署。一个月后,中阿技术转移中心与卡塔尔自贸区管理局就培育建设中国—阿拉伯国家(卡塔尔)技术转移中心达成合作意向。

“沙枣树”精神

“美丽多哈”项目期5年,然而自签约两年多来,新冠肺炎疫情在全球肆虐。
怎么办?世界杯期间卡塔尔绿化工期不能耽误,必须全力以赴!
无法亲临现场的宁夏大学科研团队,及时通过技术转移委托企业到卡塔尔施工,他们则不分昼夜进行

线上技术指导,这才得以让中国节水灌溉技术在卡塔尔世界杯期间闪亮登场。
有条件要上,无条件创造条件也要上。这种劲头,源自宁夏大学建校64年来倡导的“沙枣树”精神。
在西北,沙枣树是一种生命力极强的落叶乔木,抗旱、防风沙、耐盐碱、耐贫瘠。在它的激励下,宁大师生形成了“不怕困难、不畏风寒、根深叶茂、本固枝荣”的风貌。
科研人员不远万里到阿拉伯国家推广技术,便是最好的例证。
孙兆军团队共涉及宁夏大学地理科学与规划学院、生态环境学院、外国语学院、阿拉伯研究院等多个部门;两个中阿重点实验室52人,其中20多名是该校青年教师和学生。

“试验选在温度最高的6月份进行,我们必须在高温条件下观察渗灌管的适应性。”孙兆军回忆,有一天室外温度高达近50摄氏度,年轻博士齐拓野刚走出出租车,就被迎面而来的热浪“打”了回来。
那样的条件下,科研人员穿着薄薄的防晒衣,要在室外待10多分钟。为了防止中暑,他们一边干活一边往头上浇矿泉水。等上车时,大家从头到脚都在滴水,衣服紧紧黏在身上;到回国时,人人皮肤黝黑,脸和胳膊晒得爆皮。
都说科研苦,不苦哪有甜?宁夏大学师生采得百花终成蜜。
这项技术在宁夏创建省部级重点实验室2个,在阿曼、埃及共建实验室2个,联合西北农林科技大学、宁夏水利等单位在我国西北旱区建立示范基地6个,在阿曼、埃及、阿联酋、卡塔尔等国建立示范基地7个,形成了中阿旱区绿色智能高效节水关键技术与装备规模化应用成果,开发的成套设备控制面积248.95万亩,综合节水21%以上。
目前,整套技术共申请到国内外38项专利,其中发明专利19项,实用新型专利多项,入选第三届中阿技术转移与创新合作大会十项主推技术之一。团队举办国际学术研讨会和培训班22期,培训23个国家2764人次。
“宁夏节水灌溉技术能够高质量服务‘一带一路’建设,得益于科技部、宁夏科技厅的大力支持,得益于宁夏大学的通力协作。”中阿技术转移中心主任黄莹如是说。

在承载促进中国与阿拉伯国家科技交流合作的国家使命中,该中心先后建设阿盟、沙特、阿联酋(迪拜)、约旦、阿曼、埃及、摩洛哥、苏丹8个中阿技术转移国外双边中心,建成综合信息服务平台,举办四届中阿技术转移与创新合作大会,促成合作协议88个,有效推动我国高效节水灌溉、马铃薯薯蓣繁育与标准化种植、卫星遥感监测等领域一批先进适用技术与装备走出国门。
12月上旬在沙特召开的首届中国与阿拉伯国家峰会,将为中阿战略伙伴关系注入更多内涵。用黄莹的话说:“我们坚信中阿科技交流合作道路更加广阔,前景更加光明。”

在宁夏多源鑫科技有限公司位于吴忠市同心县的生产车间,4条生产线正马力全开生产地下渗灌管。两年前,“中卡协议”三方就委托该公司启动生产,并与卡塔尔、阿联酋的多家企业合作在卡组织应用。
刚刚退休的孙兆军,将大部分时间和精力都用在了此地上,对企业提供技术设计与指导。
在他看来,我国西部和阿拉伯地区的节水产业永续前行,绿色、低成本、无污染产品应用前景广阔,不但能降低对传统能源的依赖,还能带动太阳能、风能和塑胶管道材料等相关行业的兴起。
孙兆军团队要让中国先进技术造福全世界。
以梦为马,星河可及。

本版图片由视觉中国提供

