



青海水资源高效利用与生态环境保护研发团队

# 二十年坚韧不拔换来五十余项成果

本报记者 马玉娟

在国内首次开展高寒干旱区太阳能光伏提水草原灌溉技术研究,研制出太阳能及风光互补提水技术装备;完成32.49万贫困人口的饮水安全脱贫攻坚任务,提升270余万青海农牧民的饮水安全保障水平;为传统水利向现代化水利转变、传统农业向现代农业转变提供可复制的配套技术……20年来,青海省水利厅流域水资源高效利用与生态环境保护研发团队围绕农业节水、盐碱地改良、水土流失与生态恢复、高寒干旱区农牧村牧区饮用安全等课题展开研究,为青海省水资源开发利用、水资源服务生态环境保护提供了科技支撑。

青海省水利厅流域水资源高效利用与生态环境保护研发团队成立于1999年,现有专职研发人员15人,兼职研发人员21人。其中,有博士、教授、研究员22人。团队针对青藏高原高寒干旱区水资源紧缺、生态环境脆弱、农业用水浪费严重、农业节水潜力巨大的现实,面向发展节水高效农业和建设节水型生态植被的需求,围绕土壤—植物—大气系统水分运转与调控理论、植物适度缺水的补偿效应和作物水分生产函数模型等问题开展深入研究,重点开发高寒干旱区节水高效农业技术体系与发展模式,成立之初就引入电子计算机技术、信息技术和自动控制等现代技术,在我省农牧区开展水资源合理配置和灌溉系统优化调度,寻找有限水资源效益最大化的实现路径。

农村饮水安全事关民生福祉。面对我省高海拔地区农牧区供水水质保障难度大、牧场供水缺乏适用动力、防冻要求高等安全供水关键技术难点和痛点,该团队经过十多年的系统性研究,开发组装了保障农牧民饮水安全的成套技术。

在这10年中,团队构建了农牧区供水工程安全评价技术体系,创造性地提出了具有较强操作性的农村饮水安全分类评价标准和方法;研发集成了从饮水源头到群众家庭龙头的高寒干旱农牧区供水水质安全保障技术装备、清洁能源供水技术装备、太阳能及风光互补提水技术装备和供水工程自动化监控技术与信息化监管系统,解决了高寒牧区提水动力缺乏和高成本的问题,并编制了农村牧区供水改造技术规程等。这一系列技术成果和建设评价标准,为青海快速解决农村牧区32.49万贫困人口的饮水安全提供了技术支撑,并在提升全省270余万农牧民的饮水安全保障水平的过程中发挥了重要作用。

我省是我国盐碱地分布的主要省份之一,仅柴达木盆地就有近400万公顷。如何改良盐碱地资源使之产生种植效益?这个团队多

年来展开持续攻关。他们在调查摸清全省盐碱地发生发展规律的基础上,先后开发了暗管排水技术、微排水板排水技术、生物改良技术、化学改良等盐碱地改良技术,并根据各地盐碱地盐碱含量、浅层地下水埋藏深度,按照宜农则农、宜林则林、宜草则草的原则,因地制宜分别制定了合理利用措施。

回想起团队组建之初,团队负责人李润杰说:“那时候我们去格尔木河西农场做盐碱地改良的试验示范,由于那里盐渍化程度较重,种植的作物基本都是颗粒无

收。我们采用从国外引进的薄壁波纹管排水等技术,将水灌进地里对土壤中的盐碱进行淋洗,再通过排水管道将高浓度的盐水排走,从而降低土地里的盐分含量,当年河西农场种植了小麦的133公顷盐渍地平均0.067公顷产就提高到400公斤。”

如今,李润杰和他的团队已将我省主要农业区湟水河流域盐渍地的分布和类型全部摸清,还通过综合技术改造改良了2万多公顷的次生盐渍地。

2016年,为进一步优化盐碱地

改良方法,团队引进了具有不易堵塞、施工简单、排水面积大等优点的毛细排水板排水技术,弥补了之前技术的缺陷。此外,他们还采用种植耐旱、耐盐碱的牧草、树木、农作物等生物措施,进一步提高盐碱地的综合利用率。采访中,李润杰介绍到,青海种植的藜麦品质之所以好,就是因为这种作物在生长过程中会吸收土壤中的盐份,因此在中度盐碱地里种植藜麦,不仅能取得较好的收入还可以改善土地的盐渍化程度。

从一开始的颗粒无收到农作

物产量大幅提高,从稀疏的植被生长到成片的植被覆盖,从单一的小麦种植到藜麦、枸杞等耐盐碱作物的大面积推广,柴达木盆地这一极端干旱的荒漠呈现出片片绿洲,离不开李润杰和他带领的团队付出的艰苦努力。

进入21世纪后,随着西部大开发步伐的加快,我省水资源供需矛盾日益突出,解决用水效率低下,水资源高效利用基础理论薄弱、农业节水灌溉技术落后的问题迫在眉睫。该团队围绕我省自然气候、农业种植结构和农田灌溉特点,先后开展了农田肥水合理利用、农作物增产机理,以及高寒干旱区光伏提水草原节水灌溉技术等研究,提出了我省光伏提水灌溉适用范围、灌溉模式及规模,部分经济作物不同阶段专用肥配方设计等,建设了农田出水肥一体化自动监管系统和高寒干旱区灌溉智能控制信息系统,制定了农作物集约化、自动化、量化、精准化灌溉施肥模式,筛选推广了适合青海高寒干旱区的九种高效节水灌溉技术模式、生物节水技术,农田灌溉智能控制等技术,为提高我省水资源的综合利用起到了示范作用。

在水资源利用科技创新中,团队立足我省实际,将农学、水利学、水文学、生物学有机结合,多学科交叉融合,创新科研思路,敢于技术实践,建立起完整的高效节水灌溉技术体系,实现了高寒干旱区水资源利用技术的集成和原始创新。其中,在国内首次开展的高寒干旱区太阳能光伏提水草原灌溉技术研究,提出了“生态建设—新能源利用—草原灌溉—牧民生产生活水平提高”的建设开发模式,为我省发展生态畜牧业提供了水资源保证。

目前,团队研发的多项节水成果已在我省农业生产和生态保护实践中大面积推广应用,全省高效节水灌溉推广面积达7.51万公顷,仅此一项就实现取得经济效益2.15亿元。其中滴灌和微润灌溉,特别是滴灌水肥一体化技术不仅在水资源尤其紧缺的柴达木地区推广应用后节水成效显著,而且在湟水流域、黄河流域的示范推广面积也在不断增加,促进了农牧民的增产增收,推动了农业现代化发展。

二十年来,团队相继完成了《柴达木盆地工业和城市的水资源供求关系与生态环境保护研究》《青海省生态用水趋势研究》《高效节水技术与示范》《高寒干旱区饮水安全技术研发与示范》《江河源主要生态区生态恢复研究与示范》等50余项科研课题,成果获得青海省科技进步二、三等奖57项,取得发明专利、实用新型专利10余项,发表论文逾百篇,出版专著5部,完成各类规划、咨询报告300余份,有力地支持了我省水利建设。

智能灌溉



盐碱地治理后种植苜蓿

牧民用上了干净水



雨淋灌溉