

绿洲农业如何高效节水

——新疆发展新时代坎儿井输水模式调查

本报记者 马呈忠

水是农业发展的命脉。新疆水资源开发利用空间广阔,但也面临着结构性缺水问题突出的现状。如何以切实有效的举措统筹水资源高效利用,夯实农业发展基础?新疆统筹考虑枢纽工程、引水调水、河流整治和大中型灌区等水利设施建设,发展新时代坎儿井输水模式,通过科学调度源头活水、创新赋能节水技术等措施,不断推进高效节水农业发展。

从空中俯瞰吐鲁盆地,只见天山山脉和库木塔格沙漠间的戈壁,一串串凹形土堆延伸向远方,地下是一条由雪山融水汇聚成的暗河,流向绿洲农田。这就是地下引水工程——坎儿井,千百年来滋养着绿洲,造福一方百姓。

新疆是典型的绿洲农业,坎儿井基本不受季节、风沙影响,蒸发量小,可自流灌溉,成为新疆推进农业高效节水、发展可持续农业的有力措施。2022年以来,新疆发展新时代坎儿井输水模式,即加大高效节水灌溉推广力度,推动用水方式由粗放低效向集约节约转变,从而切实解决水利基础设施建设滞后、农业用水效率低等问题。

随着新疆水利设施和现代农业发展基础日渐完善,高山峡谷间,河道渠系不断织密;广袤沃野上,高效节水增产技术和农业机械大显身手。打好新时代坎儿井,对新疆推动高效节水农业发展,提高粮食产能,从农业大区发展为农业强区意义重大。

统筹管水

完善水利基础设施,织密输水渠道,科学调度水资源,是发展现代农业、提高粮食产能的先决条件。

位于和田县境内的乌鲁瓦提水利枢纽工程,是和田地区喀拉喀什河中游控制性骨干水利工程。喀喇昆仑山的雪山融水汇聚成汨汨清泉,润泽下游200多万亩良田。

“水库建成前,当地缺少山区控制性大型水库,春夏夏秋枯冬缺,灌溉用水矛盾突出,枯水季河水几乎断流,下游用水得不到保障。”乌鲁瓦提水利枢纽管理局党委副书记、局长阿曼·夏热提说。

乌鲁瓦提水利枢纽工程从1998年开始蓄水,20多年来有效改善了当地的灌溉条件,如今正朝着更加高效化、智慧化方向发展,更好保障灌区用水。

“党的十八大以来,水库信息化、智慧化建设明显加快。以前测站水分析参数少,人工操作环节多。随着信息化测站系统的普及应用,增加了对含沙量、降雨量、气温、湿度等数据的收集,对水库来水预测更加精准。”乌鲁瓦提水利枢纽工程水利管理中心工作人员罗兴通过电脑屏幕上的实时数据,精准掌握水库运行参数,及时管控下游输水。

罗兴开心的是,乌鲁瓦提水利枢纽工程成为新疆数字孪生建设试点单位,“今后,乌鲁瓦提水利枢纽工程的洪水预报、水库运行、安全检测等工作,将以数字水库的状态清晰呈现出来,更加精准高效地保障下游灌区用水”。

水资源管理重在顶层设计、科学统筹。为此,新疆持续深化水资源管理体制,设立自治区党委水资源管理委员会,整合成立新疆水利发展投资(集团)有限公司,打破流域管理、区域管理、分割管理,实行提级管理,逐步建立统一的水资源管理体系。

“从新疆水资源分布特点来看,目前新疆存在骨干性水利工程建设不足、对河流上游径流量控制不够的问题。在已有大型调蓄工程把水蓄起来的基础上,还要建设新的水利工程,才能更好满足农业灌溉需求。”新疆水利厅农水处处长张均说,以乌鲁瓦提水利枢纽工程为代表,新疆正把蓄水工程作为水资源调控基础,最大限度多调多蓄,加快推进大石峡、玉龙喀什、库尔干等重大水利枢纽工程建设进度。

用好源头活水润泽良田,需加强下游输水渠道建设和管理。近来,阿克苏地区乌什县水利局水资源管理总站站长勾正军在为当地9万多亩试点农田用水渠道安装

精准测水仪器。“一些较远的农田引水支渠长达30多公里,近的也有10多公里,输水过程中存在渠道渗水、蒸发的情况,加上缺少精准测量设备等因素,导致农民农业用水水费测算不准确。”勾正军说,安装精准测量设备仪器,做好渠道防渗水工作,让农民种地上“明白水”,还能提高节水意识和田间管理水平。

“以前是大水漫灌,现在水价改革后,多用水就得多付钱,倒逼种植户高效利用水资源。”在阿克苏地区阿瓦提县阿依巴格镇幸福村棉田里,陈明应用水肥一体化智能灌溉系统进行棉田管理,实时关注灌溉用水量。

2022年,阿依巴格镇被列入该县农业水价综合改革试点,实施了组建农民用水合作社、推行超定额累进加价以及颁发水权证、安装人工水尺、自动化计量设施等一系列举措,落实水价综合改革。

今年以来,阿克苏地区加强水利项目建设,通过新修防渗渠、开展渠道清淤疏浚作业,让“渗水沟”变成“防渗渠”,有效加快渠道水流速度,减少水面蒸发、流水蒸腾量和渗透量,通过给渠系加装精准测量仪器,农业用水价格改革等综合施策,农业灌溉精准用水和节水意识不断提升。

目前,新疆有420处灌区,干、支、斗三级渠道总长12.5万公里,防渗率达59.51%。骨干工程计量设施配套数17618个,配套率达97%,田间计量设施配套数14653个,配套率达44%。

党的十八大以来,新疆灌溉水利用系数由0.506提高到2022年底的0.573。2022年,新疆累计供应农业用水542.7亿立方米,较上年增加49.54亿立方米,农作物灌溉面积增加300多万亩,粮食种植面积增加93.3万亩,粮食产量增加77.7万吨,粮食安全和农业生产得到有力保障。

“新疆灌溉水利用率处于全国中等水平,要进一步加大节水农田水利设施建设力度,设计高效用水管理体系,抓住水价改革‘牛鼻子’,在不增加农民负担的前提下,通过水价调节维护好水利设施,提高农民节水意识,深挖农业用水潜力,确保用好每一滴水。”张均说。

精准节水

新疆发展高效节水农业,农田节水增效是重点,需下足“绣花”功夫。

新疆是我国主要的棉花产区,棉花节水是新疆发展节水高效农业的缩影。最早在新疆生产建设兵团第八师石河子市探索实施的膜下滴灌技术,对新疆农业来说是一场重要变革。膜下滴灌种植棉花比常规地面灌溉节水40%至50%,增产50%至100%。

“棉花要注意浇水次数和施肥量,还要做好病虫害防治。”记者来到昌吉回族自治州呼图壁县二十里店镇东滩村,46岁的何景泰和县农技推广中心工作人员在查看千亩棉花的长势情况。

何景泰21岁开始种棉花,大水漫灌浇地、人工除草、施肥等农活让他疲惫不已,“那时最怕浇水,要一直待在地里打枣子引水,来水晚了,还要住在田里”。从2010年开始,随着膜下滴灌种植等技术的推广,何景泰感觉种地轻松了。“有了膜下滴灌种地,开个阀门就能浇水。再加上犁地、耙地、播种、施肥、采收等环节机械化作业加速推广,现在我自己种上千亩地都不成问题。”

滴灌技术的普及,让农民的用水方式实现了从“大水漫灌”到“精准滴灌”的转变,也推动了农田从“小块田”向“大条田”的转变。目前,呼图壁县有耕地面积164.9万亩,其中高标准农田面积达到77.9万亩。“在最严水资源使用标准下,现在每亩地用水量为320立方米,通过改造提升主管道、加装水井测量设备等硬件设施,确保每口井精准取水,实现以水定地。”呼图壁县水利灌溉



管理办公室负责人张剑军说。

现在,新疆北疆区域除了伊犁哈萨克自治州和阿勒泰地区外,基本实现了滴灌设施全覆盖。南疆地区是新疆发展滴灌节水农业的重点。新疆维吾尔自治区农业农村厅农业田间建设管理处工作人员喜伟说:“建好高标准农田是南疆发展高效节水农业的基础,需要在解决林粮套种、碎片化田块整治归并的基础上,提高农田高效节水设施水平。”

今年,阿瓦提县实施高标准农田建设项目12.9万亩。在拜什艾日克镇喀什贝希村建成6200亩高标准农田,经过整合渠、路、林、埂边等,相比过去新增土地300亩。

“建设高标准农田后,通过实施高效节水、修改防渗渠道、推广节约用水滴灌技术等措施,每亩地可节水80立方米。”阿瓦提县农业农村局副局长王宏说,连片高标准农田建成后,便于开展大面积机械化作业,实施精准滴灌滴肥和防控病虫害等,可以减少300多元农资费用,棉花亩均增产40公斤至60公斤,粮食亩均增产70公斤至100公斤。

“在高标准农田,一个滴灌系统大约可管理1000亩至1200亩耕地,为发展集约高效的现代化农业提供了支撑。引导土地规范有序流转,促进农田规模化经营可以更好发挥高效节水效应,前提是要保障好农民利益。”喜伟说,南疆地区尤其是和田地区人均耕地少,如果采用过去小块地耕种模式,不利于发展集约高效农业。

今年,阿瓦提宏宇农业发展有限公司以每亩750元的价格流转了当地1800亩土地用来种植玉米。“通过企业+合作社+种植户模式,与农户形成联动机制,并以年年递增的流转费保障农民利益,提高农民积极性。”该企业技术员王新民说,“滴灌技术在兵团团场连队应用成熟。在地方应用中,还需要依据土壤性质加快探索出适应的经验方法。”

此外,新疆农业农村部门还从北疆邀请种植大户到南疆,与当地农民合作社合作建立示范田项目,通过示范带动效应,提升农民使用高标准农田的技术水平。

自2019年以来,新疆累计下达1973万亩高标准农田建设任务,同步实施高效节水农田面积787.5万亩。通过采取农艺节水措施,大力发展节水农业,推广普及“干播湿出”田间节水和水肥一体化技术,有效缓解水资源短缺对农业生产的影响。新疆累计开展机械耕整地面积5229.4万亩,深松198.6万亩,“干播湿出”技术推广应用面积1873万亩,亩均节水150立方米至200立方米,已实现节水28亿立方米至37亿立方米。

智能用水

当前,数字农业、智慧农田等新技术正在赋能集约高效的现代农业发展,农民用一部手机就能完成上千亩农田的灌溉、施肥、打药等工作。新疆慧尔农业集团股份有限公司副总经理马吉伟说,“水肥一体化攻关难点在于要依据新疆农业发展现状,研发出适合新疆农业生产的智能化水肥一体化产品设备。”

“公司在滴灌节水基础上,根据植物需求,最大限度提高水肥利用率,帮助农民节本增产。”慧尔集团副总裁、慧尔智联技术有限公司副总经理马吉伟说,“水肥一体化攻关难点在于要依据新疆农业发展现状,研发出适合新疆农业生产的智能化水肥一体化产品设备。”

液体肥和智能施肥机的研发让马吉伟印象深刻。2015年,农业农村部出台文件提出要实现中国化肥农药使用量零增长的目标。“在当时的生产条件下,要实现化肥零增长,必须用更少的化肥保证农田稳产增产,对于企业来说只有走提高肥料利用率这条路。”马吉伟说。

当时,慧尔农业生产的粉剂和颗粒型水溶肥销量排在全国前列,是企业利润的重要来源。“研发新的液体肥产品相当于对企业进行革命,但是国家指明了产业发展方向,就必须要在液体肥上突破创新。”马吉伟说。

2016年,慧尔农业通过持续攻关创新,自主研发了国际领先的多肽酶聚氨基酸悬浮型液体肥,利用率达到65%,远高于水溶肥30%的利用率。目前,液体肥已成为慧尔集团主打产品,年产量达120万吨。

使用液体肥需要与之适配的施肥装备。“研发自动化水肥一体机最大的难点是没有参照物。”2017年,马吉伟结合市场调研,突破研发出水肥一体智能施肥机,填补了国内液体肥机械化施肥装备的空白。

“现在用手机就能远程操控设备施肥,随时精准掌控施肥状态,解决了传统施肥过程费时费力、养分不可控、肥料整体利用率低等问题。还能利用物联网设备收集农田作物数据,通过智慧农业大数据平台分析,为农户高效管理农田提供科学建议。”马吉伟说。

慧尔农业的监测数据显示,相比传统滴灌节水模式种植棉花,利用智慧水肥一体化模式每亩地可节肥15.1公斤至19.4公斤,节水37立方米至43立方米,降低化肥及包装物投入177元,增收186元至211元,每亩地可实现综合收益418元。

当前,新疆更多涉农企业正紧跟高效节水农业发展步伐。在新和县产业园4000亩高标准农田示范园项目建设中,天业节水灌溉股份有限公司针对当地沙土质碱化严重等情况,运用了一体化泵站、自动水肥一体化、暗管排盐、可降解膜等技术,可有效节水节肥。另外,暗管排盐系统可有效控制地下水位,从根本上控制盐碱地形成过程,促进土地增产。

“新疆积极引进和应用现代农业技术,发展高效灌溉技术,支持企业研发水肥一体机等技术装备,优化不同作物种植模式,采用覆膜等农艺技术,促进技术装备和园艺技能融合,节水高效农业发展水平不断提升。”新疆农业大学教授赵经华说。

赵经华建议继续组织专家和技术人员开展培训,向农民传授高效节水农业技术和方法,建立高效节水农业技术示范基地,进一步研发和推广高效节水农业技术装备等,不断积聚发展高效节水农业势能。

人才兴水

今年春播期间,托乎提·阿塔乌拉在阿瓦提县塔木托拉克镇驾驶精准铺膜播种机3天就

图① 新疆生产建设兵团第八师石河子市143团300亩智慧农业示范点通过多种仪器采集数据,为农田精准灌溉、施肥提供支撑。

图② 新疆生产建设兵团第六师五家渠市101团职工在采收经济作物。魏新江摄

播种了280亩地,“土地流转后,我通过免费技能培训学会了驾驶采棉机、收割机和播种机,年收入增加不少”。

远在几十公里外的阿瓦提县汇诚农机服务农民专业合作社智慧农业社会化服务平台上,托乎提·阿塔乌拉作业中的各项参数是否达标,都能实时呈现出来。“农机驾驶轨迹、深松土壤情况、播种收全程作业等参数在平台上都可以看到,如果作业不达标,平台就会提示报警。”该合作社主任张忠勇说。

阿瓦提县汇诚农机服务农民专业合作社由13家合作社联合成立,整合各类农业机械200余台(辆),为农户提供播、种、收全程机械化服务。2021年以来签订完成农机全程机械化服务70万亩,通过大面积作业,农户亩均节约成本130多元。

“在现代农业生产过程中,各种新技术、新装备加速应用,需要专业人才队伍作支撑。”张忠勇说,合作社出资50万元免费开展农机专业人才培养,现已培训2500多人,累计为3000多人提供临时就业岗位。

随着新疆高标准农田不断扩容,农业规模化、集约化、现代化进程加速,需要更多农业专业化人才。尤其是南疆人均耕地少,土地流转后针对富余劳动力开展培训显得尤为重要。新疆通过举办系列培训班和示范活动,帮助农民掌握高效节水农业的先进技术和方法,新疆农作物种植面积和产量均呈现持续增长趋势。

树立科学用水观、推广先进农业生产形式,是实现农业水资源高效利用的长久之计和根本保证。在高效节水农业发展过程中,新疆注重多举措发挥农民、农民组织的作用。

慧尔农业社会化服务技术员杨福军有20多年农技服务经验,记者见到他时,他正在呼图壁县大丰镇的棉田中忙碌。“依据棉花不同生育期特点,利用自动化水肥一体化技术,能实现水肥与作物的精准匹配。”杨福军说,现在水肥工厂依据每块地的农作物长势量配比液液肥,从工厂直达施肥机,技术员用手机端管控智能化水肥设备,让水肥直达上千亩棉花的根部,提高利用率。目前,当地棉花从过去亩均产量300公斤提高到380公斤以上。

为服务农民用好水肥一体化设备,慧尔农业成立了100多人的技术服务团队,“现在农民更加注重新设备技术的应用服务质量。”马吉伟说,为提升农民在高效节水农业发展中的参与度,企业以每年5万人次的规模加快新型农民培训,已累计培训21.5万人次。

“让更多农民成为现代高效节水农业发展需要的‘新农人’。”赵经华建议,进一步加强培训和教育力度,向农民传授更多先进农业技术和管理经验,鼓励农民因地制宜参与农业技术等科研创新。强化农民组织建设,推动农民合作社与农业企业关联发展,为农民成长提供更多合作机会和发展空间。加大金融支持和政策扶持,鼓励农民进行农业投资和经营,增加农民收入来源。

调查手记

做好规模化节水文章

推广高效节水是建设高标准农田的应有之义,而规模化经营是推广高效节水的有效途径,也是增强农业竞争力的基础。记者在采访调研过程中深切感受到,推广高效节水,先要做好规模化经营文章,以规模化经营带动规模化节水。

在不改变农民土地承包权的前提下,土地流转是推动农业规模化种植的重要手段。比如,有些地方的村民通过土地入股合作社、整村连片流转、成立村集体企业等方式实现了土地规模化经营,无论是降低种植成本还是节水效果都非常显著。应当重视的是,土地流转涉及农户利益,应探索出适合当地特点的土地适度规模经营机制,搭建涵盖土地

流转信息收集、土地价格评估、合同制定、纠纷化解、土地使用监督等内容的服务平台,推动土地规范、健康、有序流转。

在土地规模化经营基础上,应高度重视高效节水技术集成应用,围绕农业提质增效,统筹推进节水与减肥、节水与良种推广。这需要从田间管理、机械作业、测土配方、物联网信息服务等多方面提供支撑,实现由单纯依靠节水灌溉技术向多种技术集成应用转变。从记者调研情况看,目前多种技术集成应用还有待普及,建议通过政策引导,建立科研院所、涉农企业、合作社和农民间的联动机制,加快推广多种技术集成应用,为规模化节水提供强有力支撑。

