

李云霞, 范军亮, 关新元, 等. 新疆灌区农业节水发展现状与对策建议[J]. 华中农业大学学报, 2024, 43(2): 93-98.
DOI: 10.13300/j.cnki.hnlkxb.2024.02.011

新疆灌区农业节水发展现状与对策建议

李云霞^{1,2}, 范军亮¹, 关新元^{1,2}, 刘辉^{1,2,3}, 尹飞虎^{1,2,3}

1. 新疆农垦科学院农田水利与土壤肥料研究所, 石河子 832000; 2. 农业农村部西北绿洲节水农业重点实验室, 石河子 832000; 3. 中国农垦节水农业产业技术联盟, 石河子 832000

摘要 水是新疆可持续发展的生命线,也是新疆农业发展的瓶颈。农业是新疆用水大户,占经济社会总用水量的90%以上,南疆农业用水占比更高。新疆节水潜力重点在农业,农业节水是新疆经济社会可持续发展的根本出路。为提高新疆农业水资源利用效率,促进农业高质量发展,本文梳理回顾了新疆灌区农业节水发展历程,分析了农业节水发展现状及存在问题,结合新时期国家对新疆农业发展的新定位、新要求,提出了大力发展适水型现代农业、加大高效节水工程建设、持续推进降盐节水、加强数字化灌区建设、加强农业节水宣传培训、健全农业节水服务体系等对策建议,以期为新疆现代农业可持续发展和保障国家粮棉油安全提供有力支撑。

关键词 适水农业; 高效节水; 膜下滴灌; 降盐节水; 数字化灌区

中图分类号 S274 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2024)02-0093-06

新疆地处亚欧大陆腹地,属典型内陆干旱区,水资源总量不大,人均占有量高,地均占有量少。人均占有量为3 111 m³,是全国平均值的1.5倍,但产水量约5万m³/km²,不足全国平均值的1/5,全国倒数第三^[1]。新疆降雨稀少、蒸发强烈,是典型的灌溉农业区,农业用水占经济社会用水总量的90%以上,生产、生活、生态用水矛盾突出。新疆节水关键在农业,发展优质、高产、高效农业和节水农业是解决新疆经济社会可持续发展的必然出路。多年来新疆大力发展以滴灌为主的高效节水灌溉技术,形成了以大田作物为主的规模化发展布局,促进了土地集约化管理和规模经营,实现了农业节水增效和农民增产增收^[2]。本文梳理回顾了新疆灌区农业节水发展历程,分析了农业节水现状及存在问题,提出了新时代新疆节水农业发展对策建议,以期为新疆现代农业高质量发展及保障国家粮棉油安全提供有力支撑。

1 新疆灌区农业节水发展现状

1.1 发展历程

新疆灌区农业节水发展具有明显的阶段性特征,大致分为5个阶段。第一阶段为渠道防渗阶段(20世纪50年代—80年代初期)。新疆渠道防渗技术经历了从防冲防渗砌石渠道到砼渠道防渗,再到

塑料薄膜防渗及砼板下铺塑膜复合型防渗阶段。第二阶段为喷微灌探索阶段(1980年代初期—1995年)。20世纪70年代末起,新疆开始引进、研究和推广喷灌技术,经历了起步、发展、徘徊、提高等几个阶段,至20世纪90年代末,形成以自压和加压半固定式管道为主的喷灌技术^[3],同期还开展了滴灌技术的尝试、引进与初步研究。第三阶段为膜下滴灌探索推广阶段(1996—2007年)。1996年新疆生产建设兵团创建了膜下滴灌技术,并在第八师石河子121团成功应用。该技术成本仅为以色列的20%左右,实现了本土化发展^[4],至此形成了以膜下滴灌为主要方式的高效节水技术模式,在“十五”期间得到基本完善。第四阶段为快速发展阶段(2008—2014年)。2008年新疆开始实施农业高效节水建设财政直补和贴息政策,并逐步形成了农业高效节水建设的政策体系。这些措施极大地激发和调动了广大农民群众农业种植的积极性,导致大田滴灌的建设规模快速增长,建成面积年均增长量超过153 333 hm²。滴灌应用作物也从棉花扩展到加工番茄、加工辣椒、哈密瓜等高效经济作物和小麦、玉米等大田粮食作物。第五阶段为提质增效巩固发展阶段(2015年至今)。随着高效节水技术的快速发展及最严格水资源管理制度的落实,2015年以后新疆农业节水建设已由快速增长转

收稿日期: 2023-03-13

基金项目: 中国工程院战略研究与咨询项目(2023-XZ-86, 2022-XY-64)

李云霞, E-mail: 243661616@qq.com

通信作者: 尹飞虎, E-mail: nkyfth@sohu.com

变为提质增效,并从高效节水向高效用水方向发展。

1.2 发展现状

多年来,新疆高度重视农业节水发展,一大批灌区节水改造和高效节水灌溉项目实施落地,农业节水得到飞速发展,农业节水水平持续提高,取得显著成效。截至2020年底,新疆建成干、支、斗三级灌溉渠道总长16万km,防渗长度10.3万km,三级渠道防渗率达到64.4%。根据2000—2020年中国水资源公报(http://tjj.xinjiang.gov.cn/tjj/zhvhgh/list_nj1.shtml)数据,新疆节水灌溉面积从2000年的152.8万hm²,发展到2020年的433.3万hm²(图1),占总灌溉面积的67.3%,其中滴灌面积占节水灌溉面积的98%以上。此外,新疆微灌面积占全国的65%以上。在大力发展节水农业形势下,2020年全疆农田灌溉水有效利用系数达到0.57,较2000年(0.40)有大幅度提升;在保证产量的前提下,农田平均灌溉用水量由2000年的829 m³/667 m²下降至2020年的547

m³/667 m² (http://szy.mwr.gov.cn/yw/202107/t20210713_1528674.html)(图2)。与2000年相比,新疆实现了每年10亿m³以上的节水量,农业节水水平的持续提高对新疆水资源优化配置、农业生产条件改善提高、农业结构调整以及提升农业综合生产能力发挥了重要作用。

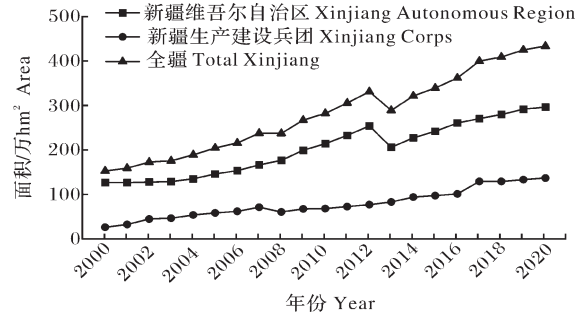


图1 2000—2020年新疆农业节水灌溉面积变化
Fig.1 Changes in agricultural water-saving irrigation area in Xinjiang from 2000 to 2020

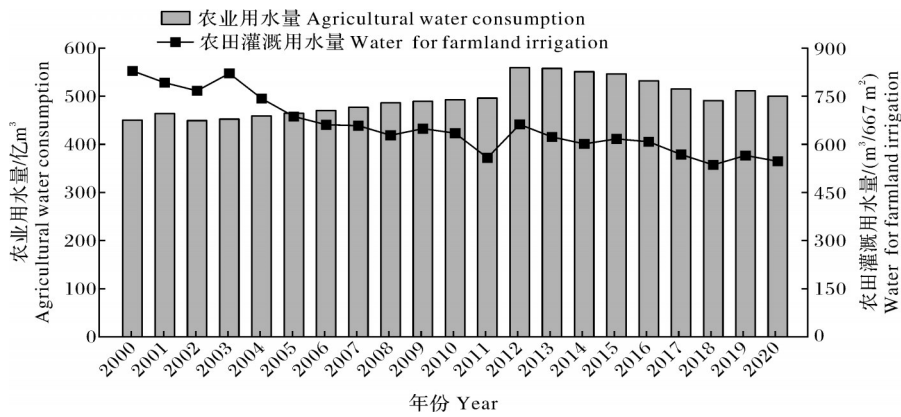


图2 2000—2020年新疆农业用水量和农田灌溉用水量
Fig.2 Irrigation water consumption per 667 m² in Xinjiang from 2000 to 2020

1.3 用水分析

新疆位于亚欧大陆腹地,是典型的干旱内陆区,农业大区以及绿洲灌溉农业的特点导致了其农业用水量在总用水量中占比极大。2020年新疆农

业用水量为500亿m³,占总用水量的90.9%,居全国第一,远高于全国平均水平(62%),其中,南疆地区高达93.1%,北疆为88.5%,东疆为80.8%(表1)。

地区 Region	用水量/亿m ³ Water consumption					用水结构占比/% Proportion of water use			
	合计 Total	生活 Domestic	工业 Industrial	农业 Agricultural	生态 Ecological	生活 Domestic	工业 Industrial	农业 Agricultural	生态 Ecological
北疆 Northern Xinjiang	202.2	8.9	6.7	178.9	7.8	4.4	3.3	88.5	3.9
东疆 Eastern Xinjiang	21.3	1.0	1.2	17.2	2.0	4.5	5.4	80.8	9.4
南疆 Southern Xinjiang	326.4	7.6	3.7	304.0	11.1	2.3	1.1	93.1	3.4
全疆 Total Xinjiang	549.9	17.5	11.5	500.0	20.9	3.2	2.1	90.9	3.8
兵团 Corps	109.9	2.5	2.4	99.4	5.6	2.3	2.2	90.4	5.1

自20世纪80年代以来,新疆水资源利用量随经济社会的快速发展呈快速增加的趋势。根据2000—2020年《新疆水资源公报》([https://slt.xinjiang.gov.](https://slt.xinjiang.gov.cn/xjslt/c114491/zfxxgk_list.shtml)

https://slt.xinjiang.gov.cn/xjslt/c114491/zfxxgk_list.shtml)统计数据,2011年以前农业用水占比远超过全国平均水平,连续多年处于>94%的高水平,而同时期以色列农业用水

所占比例为57%左右^[5]。2013年以后,随着最严格水资源管理制度的落实,农业用水量及其占比逐年下降(图3)。

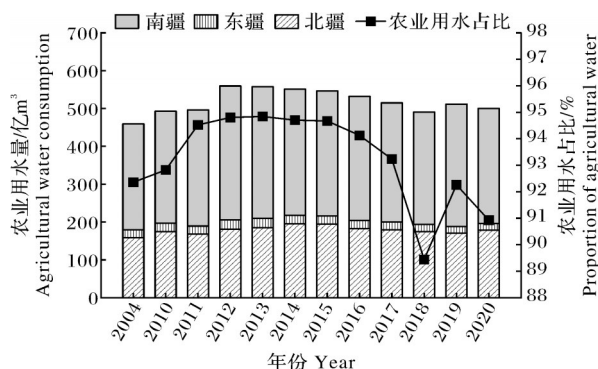


图3 新疆不同地区农业用水量及其占比

Fig.3 Agricultural water consumption and its proportion in different regions of Xinjiang

2 存在问题

新疆有水则有绿洲,无水则为荒漠。独特的绿洲农业造就了灌区依水而建现状,有水就有灌区。全疆滴灌节水技术的大面积应用推动了新疆节水农业的快速发展,虽然兵团高效节水灌溉技术水平已经走在了世界前列,但仍存在区域发展不均衡、规划设计欠规范、水肥一体化不到位、灌排设施不配套、信息化程度和整体用水效率低等问题,与现代化灌区建设及粮食安全需求还有一定差距。

2.1 区域发展不均衡,农业用水效率与效益较低

新疆水资源分布与经济社会发展格局不匹配,北疆天山北坡经济带集中了全疆约60%的经济总量以及24%的人口数量,而水资源量仅占全疆的7%左右。石油、天然气、煤炭资源富集的区域却又面临着严重缺水的问题。2020年,新疆农业用水占比高达90.9%,与国外先进水平(如以色列农业用水占比57%)还有较大差距。据统计,新疆地区人均用水量为2 127 m³,是全国平均水平(432 m³)的5.2倍(<https://slt.xinjiang.gov.cn/xjslt/c114491/202305/407588b681854bf6b01f63725441f9b6.shtml>);同时万元GDP所需用水量高达全国平均水平的5.4倍;此外,该地区单方水产出的GDP仅为全国平均水平的14%。农田灌溉用水量为547 m³/667 m²,比同为干旱区的以色列高出40%。南疆五地州的水资源利用方式更为粗放,如阿克苏地区农业用水占比高达92%,单方灌溉水产出的GDP不足10元。微灌(膜下滴灌和微喷灌)虽然增加了灌溉成本,但是可以大幅降低灌溉用水量和劳动成本,并且显著提高作物

产量和品质。虽然近年来新疆农业水资源利用效率和效益有较大程度提高,但南疆冬春灌压盐以及特色林果灌溉仍以传统地面大水漫灌为主,灌溉方式落后,用水方式偏于粗放,水利设施薄弱,灌排系统不匹配,水资源短缺和浪费的现象并存,严重制约南疆地区单方灌溉水产出的提升。

2.2 农业节水发展不平衡,农业水资源利用效率不高

新疆农田高效节水灌溉发展迅速,节水灌溉面积占总灌溉面积的67.3%,但受自然条件、经济社会发展不平衡及资金投入等影响,新疆各地区节水灌溉发展存在较大差距,其中北疆整体发展较快、水平较高,南疆相对较慢、水平较低。由于南疆气候干燥、蒸发更为强烈,平原水库淹没面积大、水深度较浅、输水线路长、多采用明渠等原因,蓄-输-配水环节存在着水面无效蒸发以及渗漏损失大的问题,其中大多数平原水库蒸渗率达30%以上,渠道输水蒸渗达20%以上^[6]。此外,南疆高效节水灌溉面积占比仍不高,占总灌溉面积的55.6%,高效节水灌溉技术的推广应用滞后,特别是严重干旱缺水的喀什和克州占比不足30%,田间节水发展不平衡问题突出。在南疆地区,高效节水灌溉工程的正常运行率不足70%,导致大量资金被浪费^[7];同时存在灌溉管理粗放、灌溉定额高的问题。冬春灌定额大多数在300 m³/667 m²以上,特色林果仍以大水漫灌为主^[8],在果树全生育期,传统大水漫灌或地面灌溉3~5次,无法根据作物生长状况适时施肥,且有50%~60%的水产生深层渗漏,将养分淋洗到根区以外,水资源浪费严重,南疆平均灌溉水利用系数不到0.55^[9]。

2.3 灌区续建配套与节水设施改造不足,节水工程建设任务艰巨

一是灌溉工程规划设计欠规范,渠系布局不合理。新疆多数老灌区由逐年垦荒形成,由于地方和兵团之间的灌溉工程缺乏统一的协调布局,规划设计欠规范,渠系布局不合理,斗农渠布置零散,造成双口引水、双渠并行等不利于水资源统一调配、节约高效利用的局面。同时,滴灌系统设计与当地的地理环境、水源水质、耕作方式结合得不够紧密,田间设计和系统配置不尽合理,节水工程使用率、完好率较低。二是南疆节水灌溉工程建设相对滞后,工程覆盖率低。同时,一些早期建设的节水灌溉工程设施,由于建设时间早、标准低、工程老化严重,加之年久失修,也面临着维修改造、提高标准的问题,节水工程建设任务依然繁重。三是水肥一体化技术不到

位。工程、农艺、生物、管理等综合节水集成度低,作物养分供给未按照需求配比,农户凭经验施肥,滴肥时间及次数不合理,缺乏科学标准和依据,影响先进滴灌设备的施肥效益和水肥一体化技术的发展,致使作物水分、养分利用率较低,滴灌综合效益没有得到充分发挥^[10]。四是排水设施不配套。随着灌区农业灌溉方式转变,大量农渠、排渠随着膜下滴灌节水灌溉技术的快速推广逐渐被废弃甚至填埋,而现有排渠经多年运行,淤积、坍塌严重,有的甚至形成堵塞,排水效果日益衰减,造成部分灌区土壤盐渍化加重^[11]。五是发展节水灌溉带来一些负面效益。发展大面积加压滴灌会产生新增能源消耗及土地沙化问题^[12],覆膜滴灌导致作物群体根系变浅,后期易发生倒伏和早衰问题,膜下滴灌水肥施用量过高会导致作物群体生长过旺而不利于农田透光通风等问题^[13]。

2.4 农业水价综合改革进展缓慢,信息化建设严重滞后

农业水价整体偏离成本严重,平均仅为成本水价的60%左右,造成节水动力不足,节水责任主体不明确。一是用水户缺乏节水利益驱动机制。部分地区的农民对高效科学节水灌溉技术的了解程度不够深入,用户节水意识缺乏是制约节水发展的重要因素之一。二是农田灌溉工程的管理和维修养护资金存在不足^[1]。灌区管理水平较低,仍然存在节水灌溉工程“有人使用、无人监管”的问题。三是信息化建设严重滞后。已建高效节水自动控制灌溉工程推广效果不佳,普遍存在重建轻管,后期运行管理不规范、人员经费无保障、维护不到位、设备故障率高等问题。水利信息化服务保障能力弱,人才缺乏,各应用系统数据整合、监测数据校核、系统维护等技术工作相对滞后,系统应用能力不足。高效节水技术的不断升级、技术服务水平以及建设运行管理的不匹配,已经成为限制新疆农业高效节水建设和发展的障碍。

3 对策建议

党的二十大报告指出,加快建设农业强国,全方位夯实粮食安全根基,确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中。新疆具有独特的光热和水土资源,具备广阔潜力使农产品由“区内平衡、略有结余”向“区内结余、供给国家”转变,有条件成为全国优质农牧产品供给基地、我国农作物生产能力的战略后备。立足水资源集约节约与高效利用,大力发展适水农业、高效节水农业和现代生态农业,加强农业节水深度

挖潜,提高水安全保障能力,对保障国家粮棉油安全意义重大。

3.1 大力发展适水农业,优化调整农业结构

适水农业是基于水量确定农业规模、种植结构和作物产量,以减少水资源过度开发对环境的不利影响,并确保水资源可持续利用和农业可持续发展^[14]。根据国家对新疆农业的新定位、新要求,必须大力发展适于水土资源特点的适水农业、节水高效农业,加大各地农业种植结构调整优化。坚持以水定地,严禁无序开垦,严控灌溉规模;按照“四定”方案调整作物种植结构,提高节水作物种植比例;加大生物节水技术的研究与应用,选育种植抗旱耐盐碱作物品种;加大适宜滴灌种植的新品种引进和选育工作;推广精准水肥一体化技术,根据作物生长需求实现精量灌溉和施肥,提高水分利用效率和肥料利用率^[15];综合集成工程、农艺、生物和管理等节水技术,不断降低农业用水比重,全面提升农业水资源转化效率,促进循环农业和生态农业发展。

3.2 加大高效节水工程建设,完善农田灌排体系

以流域、灌区、田间不同尺度节水挖潜为抓手,以灌区现代化改造为主攻方向,通过实施高效节水灌溉工程、高标准农田建设、蓄-输-配减蒸降损、降盐节水工程等深度节水控水措施,实现传统农业灌溉向高效节水的现代生态农业转变,推动新疆现代农业高质量发展^[16]。一是通过减少水资源蒸发和降低无效损耗,优化区域水资源蓄-调-输-配工程体系,加快实施平原水库功能优化调整^[17]和新时代“坎儿井”工程建设,提高水资源集约节约利用水平。二是加大灌区现代化改造与高标准农田建设力度,坚持新建与升级改造并重,完善灌排设施,推进灌区标准化、规范化建设,使节水由“规模扩张”转向“提标升级”,促进农业用水效率和效益不断提升。三是在保持产量的同时持续推进降盐节水,充分发挥滴灌技术优势,将降盐节水贯穿于新疆农业生产各环节,并综合运用干播湿出技术,建立新型灌溉制度,减少冬春灌田间压盐水量和次数,进一步提高水资源利用效率。四是利用平原水库修建沉沙调节池,统筹考虑雍高水库水头,将输水骨干渠道改造为大型管网,实现全灌区或部分灌区自压滴灌,达到灌区节水、节能、防沙、高效的目标。

3.3 加强数字化灌区建设,提升农业生产管理水平

一方面扎实推进农业水价综合改革,建立健全水价形成机制,加快供水计量体系建设,在实行农业用水定额管理的基础上,推行超定额累进加价制度,

逐步实现农户实际用水量的有效监管。另一方面以节水增效为目的,加强灌区监测和信息化系统建设,完善灌区计量设施,重点完善斗渠以下计量点和量水设施,加强农业用水精准计量,推动计量到户,提高灌区水量监测、监控覆盖面,实现灌溉用水精量化、田间灌溉智能化。加大精准灌溉产品和精准水肥装备及系统配套与技术推广,提升灌溉精准控制水平。依托现代化物联网、大数据、云计算、移动互联网等先进技术,构建数字化灌区,实现智慧水管理;开展地下水、墒情、气象、灌溉用水、作物生长等自动化信息采集与处理的监测平台建设,推进田间灌溉信息化建设,为农田管理提供准确及时的数据查询和统计分析功能,并通过平台远程控制泵站/闸门,提升田间灌溉管理水平。

3.4 加强农业节水宣传培训,健全农业节水服务体系

政府相关主管部门应通过新闻媒体、网络宣传等不同形式加强对农业节水的持续宣传,以提高农户节约用水和保护水资源的自觉性,让农户了解与认识当地水资源状况和当前面临的水资源短缺危机。采取措施提高农户对高效节水灌溉技术的信任感,包括专项培训会 and 现场参观等多种方式。例如,以案例推广的方式扩大宣传力度,以节水灌溉和大水漫灌条件下作物和果树的长势和经济效益作为对比,用实际事例来说明高效节水灌溉的益处,减少农户对高效节水灌溉技术的不信任感,让农户转变观念。此外,各级政府应健全节水服务体系,加强维护和管理,以提供农户所需的高效节水灌溉技术与设备等指导服务,确保节水灌溉项目发挥良好的工程效益。加快农业水价改革进程,推进建立可持续的相关农业用水补贴、节水奖励以及生态补偿机制,促进农业高效节水持续健康发展。

参考文献 References

[1] 热依汗.新疆水资源可持续发展问题研究[J].地下水,2022,44(4):235-237.Reyihan.Study on sustainable development of water resources in Xinjiang[J].Ground water,2022,44(4):235-237(in Chinese).

[2] 张娜.新疆农业高效节水灌溉发展现状及“十三五”发展探讨[J].中国水利,2018(13):36-38.ZHANG N.High-efficient water-saving irrigation development and 13th Five-Year Plan in Xinjiang Uygur Autonomous Region[J].China water resources,2018(13):36-38(in Chinese with English abstract).

[3] 张志新.对新疆发展喷灌的认识[J].节水灌溉,2000(6):11-12.ZHANG Z X.An opinion on developing sprinkler irrigation in Xinjiang district[J].Water saving irrigation,2000(6):11-12

(in Chinese with English abstract).

[4] 尹飞虎,周建伟,董云社,等.兵团滴灌节水技术的研究与应用进展[J].新疆农垦科技,2010,33(1):3-7.YIN F H,ZHOU J W,DONG Y S,et al.Research and application progress of drip irrigation water-saving technology in Bingtuan[J].Xinjiang farm research of science and technology,2010,33(1):3-7(in Chinese).

[5] 汪海,刘应明,王文倩.西北内陆地区城乡发展用水结构优化探索:以新疆塔城地区为例[J].中国防汛抗旱,2023,33(12):88-94.WANG X,LIU Y M,WANG W Q.Optimization of water use structure for urban and rural development in Northwest China:take Tacheng prefecture of Xinjiang as an example[J].China flood & drought management,2023,33(12):88-94(in Chinese with English abstract).

[6] 李江,李志军,张鲁鲁.新疆农业节水潜力与措施分析[J].中国水利,2023(3):30-34.LI J,LI Z J,ZHANG L L.Analysis of agricultural water saving potential and measures in southern Xinjiang[J].China water resources,2023(3):30-34(in Chinese with English abstract).

[7] 吴春辉.新疆农业节水灌溉现状分析[J].吉林水利,2019(3):39-41.WU C H.Analysis of current situation of agricultural water-saving irrigation in Xinjiang Uygur Autonomous Region[J].Jilin water resources,2019(3):39-41(in Chinese with English abstract).

[8] 王成福,景少波,罗浩,等.新疆滴灌技术发展制约因素及研究趋势[J].水利发展研究,2017,17(2):19-22.WANG C F,JING S B,LUO H,et al.Restrictive factors and research trend of drip irrigation technology development in Xinjiang[J].Water resources development research,2017,17(2):19-22(in Chinese).

[9] 林志强,马铁成.新疆灌溉定额空间分布规律浅析[J].水资源开发与管理,2023,9(9):69-74.LIN Z Q,MA T C.Brief analysis of the spatial distribution patterns of irrigation quota in Xinjiang[J].Water resources development and management,2023,9(9):69-74(in Chinese with English abstract).

[10] 尹飞虎.节水农业及滴灌水肥一体化技术的发展现状及应用前景[J].中国农垦,2018(6):30-32.YIN F H.Development status and application prospect of water-saving agriculture and drip irrigation integrated technology[J].China state farm,2018(6):30-32(in Chinese).

[11] 梁飞,李云霞,关新元,等.长期大田滴灌对新疆农田水盐环境影响的研究进展[J].华中农业大学学报,2023,42(5):1-11.LIANG F,LI Y X,GUAN X Y,et al.Progress of effects of long-term field drip irrigation on water and salt balance of farmland in Xinjiang[J].Journal of Huazhong Agricultural University,2023,42(5):1-11(in Chinese with English abstract).

[12] 张敏.新疆兵团高效节水灌溉发展中存在的问题与解决思路[J].节水灌溉,2013(7):79-80.ZHANG M.Preliminary analysis of existing problems and solutions of water-saving irrigation development in Xinjiang construction corps[J].Water saving irrigation,2013(7):79-80(in Chinese with English abstract).

- [13] 顾成刚. 新疆小麦滴灌中存在的问题和应对措施分析[J]. 农业技术与装备, 2022(3): 63-64. GU C G. Problems and countermeasures in drip irrigation of wheat in Xinjiang [J]. Agricultural technology & equipment, 2022(3): 63-64 (in Chinese with English abstract).
- [14] 康绍忠. 贯彻落实国家节水行动方案 推动农业节水发展与绿色高效节水[J]. 中国水利, 2019(13): 1-6. KANG S Z. National water conservation initiative for promoting water-adapted and green agriculture and highly-efficient water use [J]. China water resources, 2019(13): 1-6 (in Chinese with English abstract).
- [15] 王振华, 陈学庚, 郑旭荣, 等. 关于我国大田滴灌未来发展的思考[J]. 干旱地区农业研究, 2020, 38(4): 1-9. WANG Z H, CHEN X G, ZHENG X R, et al. Discussion of the future development of field drip irrigation in China [J]. Agricultural research in the arid areas, 2020, 38(4): 1-9 (in Chinese with English abstract).
- [16] 邓铭江, 陶汪海, 王全九, 等. 西北现代生态灌区建设理论与技术保障体系构建[J]. 农业机械学报, 2022, 53(8): 1-13. DENG M J, TAO W H, WANG Q J, et al. Theory and technical guarantee system construction of modern ecological irrigation district in Northwest China [J]. Transactions of the CASM, 2022, 53(8): 1-13 (in Chinese with English abstract).
- [17] 王新. 新疆节水策略研究[J]. 水利技术监督, 2021, 29(8): 74-76. WANG X. Study on water saving strategy in Xinjiang [J]. Technical supervision in water resources, 2021, 29(8): 74-76 (in Chinese with English abstract).

Status and countermeasures of agricultural water saving development in irrigation areas of Xinjiang

LI Yunxia^{1,2}, FAN Junliang¹, GUAN Xinyuan^{1,2}, LIU Hui^{1,2,3}, YIN Feihu^{1,2,3}

1. *Institute of Farmland Water Conservancy and Soil-Fertilizer, Xinjiang Academy of Agricultural Reclamation Science, Shihezi 832000, China;*

2. *Ministry of Agriculture and Rural Affairs Key Laboratory of Northwest Oasis Water Saving Agriculture, Shihezi 832000, China;*

3. *China Agricultural Reclamation Water Saving Agricultural Industry Technology Alliance, Shihezi 832000, China*

Abstract Water is the lifeline and the largest bottleneck for the sustainable development in Xinjiang. Agriculture is the largest water consumer in Xinjiang, accounting for more than 90% of the total socio-economic water consumption, and the proportion of agricultural water consumption in southern Xinjiang is even higher. The key to water-saving potential in Xinjiang lies in agriculture, and agricultural water saving is the fundamental way to solve the sustainable development of economy and society in Xinjiang. The development of agricultural water-saving in the irrigation areas of Xinjiang was reviewed to improve the agricultural water use efficiency and promote the high-quality development of agriculture in Xinjiang. The current status and existing problems of developing agricultural water-saving were analyzed. The countermeasures and suggestions including vigorously developing water-adapted agriculture, increasing the construction of high-efficient water-saving projects, continuously promoting salt reduction and water saving, strengthening the construction of digitalized irrigation areas, promoting water-saving publicity and training, and improving service system for agricultural water-saving were put forward based on the Central Government's new positioning and requirements of the country for the development of agriculture in Xinjiang in the new era. It will provide strong support for promoting the sustainable development of modern agriculture and ensuring the national security of grain and cotton production in Xinjiang.

Keywords water-adapted agriculture; high-efficient water saving; drip irrigation under film mulch; salt reduction and water saving; digitalized irrigation area

(责任编辑: 张志钰)