

西北干旱区节水灌溉效益及潜力分析

——以新疆乌苏市为例

杜 秀

(新疆维吾尔自治区乌苏市水利局, 新疆 乌苏 833000)

【摘 要】 基于西北地区农业灌溉特点,以新疆乌苏市为例,分析当前的节水灌溉措施和效益,指出了其中的不足之处,并通过对该地农业节水途径的分析,定量计算了未来 10 年该地和新疆以及西北地区的节水潜力,同时提出几点有针对性的建议和改进措施,以求为广大西北地区农业可持续提供发展思路。

【关键词】 西北; 乌苏; 节水灌溉; 效益; 潜力

中图分类号: TV93

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)04-0035-03

Analysis on water-saving irrigation efficiency and potential in northwest arid areas; with Wusu of Xinjiang as an example

DU Xiu

(Xinjiang Uygur Autonomous Region Wusu Water Conservancy Bureau, Wusu 833000, China)

Abstract: Wusu of Xinjiang is adopted as an example for analyzing current water-saving irrigation measures and benefits on the basis of agricultural irrigation characteristics in Northwest China. Shortcomings thereof are pointed out. Energy-saving potential in the region, Xinjiang and Northwest China in future 10 years are calculated quantitatively through analyzing agricultural water-saving approaches in the region. Meanwhile, several targeted suggestions and improvement measures are proposed, thereby providing agricultural sustainable development ideas in vast Northwest China.

Keywords: Northwest; Wusu; water-saving irrigation; benefit; potential

西北广大地区是典型的干旱内陆气候,水资源短缺制约着当地的农业生产和经济建设,其平均水资源量仅为全国平均水平的 1/6,农业灌溉用水量占当地总用水量的 85% 以上^[1]。因此分析和研究当前西北地区的农业灌溉节水所能带来的效益和未来的发展潜力,对于促进该地区农业的可持续发展具有重要意义。

秦大庸等通过对西北干旱区农业、工业和城镇生活节水途径的分析,定量计算了 2020 年水平年的节水潜力^[2]。吴旭春等从地表水资源可利用量、输水系统

节水潜力、平原水库增蓄水潜力及田间灌溉节水潜力等方面对灌溉用水的节水潜力问题进行了较全面的分析和研究^[3]。邹宇锋等从对水资源合理利用和开发的角度,阐述了新形势下西北干旱地区农业用水问题,以及对于我国农业发展的重要战略意义^[4]。王晓愚等分析了节水农业所要实现的根本目标和新疆发展节水农业的潜力,提出了新疆节水农业的总体发展方向与思路^[5]。付文彦等针对取水、输配水、田间灌水和作物吸收 4 个基本环节,对节水灌溉技术及其技术模式展开

了分析^[5]。

新疆地处亚欧内陆,气候干旱、降水稀少且蒸发强烈,是西北最为缺水的地区之一。本文以新疆乌苏市为例,在前人研究经验和基础上,对该地当前的灌溉节水效益和潜力进行了分析探讨,并借此对整个西北地区的农业节水提出几点措施和建议。

1 乌苏市概况

乌苏市地处准噶尔盆地西南部,降水主要受大西洋和北冰洋冷湿气流的控制,形成荒漠性较强的少雨区,平原地区春、夏多风,夏季高温干旱,裸地平均年蒸发量超过 2000mm。乌苏市境内的北坡冰川有 1016.45km²,其中 299.7km² 融水绝大部分补给安集海河流出,其余融水直接补给市内各河流、溪沟。其中奎屯河、四棵树河、古尔图河 3 条大河为 12.472 亿 m³,11 条无尾小溪沟为 1.186 亿 m³,安集海河上游乌苏境内的 4 条支流为 0.210 亿 m³。2015 全年实现农业总产值 73.84 亿元,占地区生产总值的 41.18%。

2 当前节水灌溉措施与效益分析

西北干旱地区水资源短缺,而农业灌溉用水量占到了总用水量的 85% 以上,特别是新疆一些地区,更是达到了 95% 以上,因此必须改善和提高相应的节水技术。近年来国家大力发展农业节水灌溉技术,取得了相当大的成就,乌苏市的农业生产总值达到全市生产总值的 40% 以上,如何合理优化利用水资源成为当地农业生产的中重中之重,现就新疆乌苏市的农业节水措施和效益进行总结分析。

2.1 节水灌溉技术措施

目前,乌苏市积极响应国家号召,采用众多农业节水技术实现水资源的最大利用:①节水灌溉工程技术,即减少渠道输水过程中的渗漏与蒸发水量;②雨水汇集利用技术,即将有限的雨水资源汇集起来,并在农业生产需要时加以利用;③喷灌技术,即将水通过压力管道均匀喷洒降落到田间;④膜上灌溉技术,即在地膜栽培技术基础上发展起来的地面灌溉技术,同时具有防

止水土流失的作用;⑤滴灌、渗灌技术,即直接对农作物根部进行水分和养料运输;⑥波涌灌溉技术,即根据作物需要,将供水分为几个周期交替进行。

2.2 节水灌溉效益分析

以滴灌和喷灌技术为例,对乌苏市采用常规灌溉和节水技术前后的主要农作物单产进行分析对比,如图 1 所示。从图 1 中可以看到,与常规灌溉技术相比,采用节水技术后各主要农作物亩产量均有较大幅度提高。喷灌技术下,棉花、小麦、玉米亩产量分别较常规灌溉下增产 86kg, 217kg 和 480kg,增产率达到了 123%、62% 和 32%,农民实际收入平均增加 450 元/亩以上,政府财政补贴减少 30%;滴灌技术下,棉花、小麦、玉米亩产量分别较常规灌溉下增产 90kg、250kg、593kg,增产率达到了 129%、71% 和 39%,农民实际收入平均增加 483 元/亩,政府减少财政支出 33%。

从以上分析可以看到,采用节水技术对乌苏市当地农业生产的影响相当之大,带来的社会效益也是显而易见的,但是仍存在以下不足:①灌区渠系水和田间水利用系数仅为 0.55,还需进一步提高;②新型高效节水技术的适用和推广还不够普遍;③灌溉水利用系数达到 0.7,但仍有提高空间。

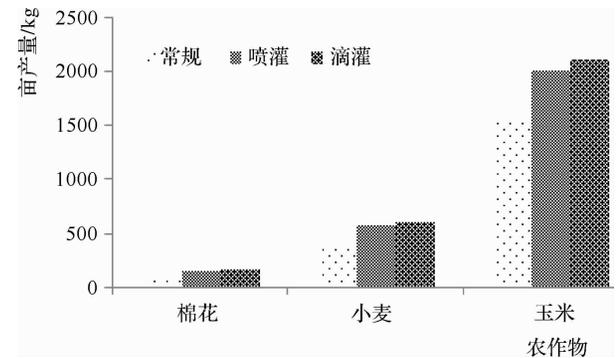


图 1 节水前后农作物单产对比

3 节水潜力分析

西北地区是典型的农业生产区,农业灌溉有很大一部分仍在采用宽河床大渠输水、田间漫灌的常规方法,灌溉水资源利用系数较低。乌苏市乃至整个新疆由于其特殊的地理位置和自然环境,要求在农业生产

时必须注重节水和合理利用,而陕西省、甘肃省、青海省和宁夏回族自治区的节水技术目前还没有大量普及,节水潜力很大。图 2 给出了 2001—2015 年乌苏市、新疆以及整个西北五省(自治区)在主要节水技术下的累计节水量。从图 2 中可以看到,乌苏市在 15 年里,通过各项节水技术措施已累计节水达到 1 亿 m^3 ,新疆为 40 亿 m^3 ,西北五省(自治区)合计为 58 亿 m^3 ;在西北五省(自治区)里,新疆地区的节水灌溉技术应用最为普遍,效果也最明显。因此,其他地区可以借鉴新疆节水灌溉经验和措施,因地制宜大力开展可推广的节水灌溉技术。

未来 10 年(2016—2025 年),乌苏市及新疆其他地区在保持现有节水力度下,还可以抓好塔里木河灌区、叶尔羌河灌区,实施以节水为中心的技术改造灌区工程,同时加强管理和调控,争取将灌区渠系水、田间水、灌溉水利用系数分别提高到 0.7、0.85、0.6;西北其他省(自治区)在积极吸取新疆节水治理的基础上,重点抓好青铜峡引黄灌区、河西走廊灌区、陕西关中及渭北旱塬等一大批大中型灌区的建设和投入,努力将灌区渠系水、田间水、灌溉水利用系数提高至乌苏市或者新疆现有水平。右表统计了 2001—2015 年、预测了 2016—2025 年乌苏市和西北地区的农业节水累计节水量,从表 1 可以看出,假设按前述要求和标准进行节水改造,在 2016—2025 年,乌苏市可实现节水 1.2 亿 m^3 ,农业增加值预计在 30.7 亿元;而在广大的西北地区,如若实现节水灌溉技术的普遍推广,可为当地农民带来数千亿元的经济效益,节水技术所带来的经济潜力巨大。

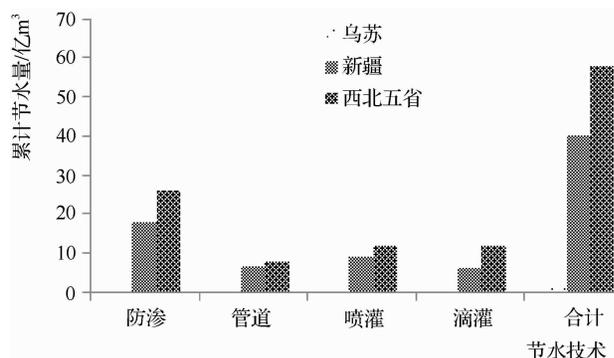


图 2 2001—2015 年累计节水量

各地区累计节水量表 单位: 亿 m^3

年份 \ 地区	乌苏	新疆	甘肃	陕西	宁夏	青海
2001—2015	1.1	40	5.0	4.0	6.5	3.5
2016—2025	1.2	52	8.8	6.0	10.5	5.0

4 讨论与建议

本文以新疆乌苏市为例,分析其节水灌溉技术所带来的社会和经济效益,并借此对新疆乃至整个大西北干旱地区的农业节水灌溉潜力进行了探讨和预测分析。作者认为在实行以上技术和措施上还可以进行以下几点改进:首先,可考虑作物调亏灌溉新技术,有目的分阶段地在作物生长各时期进行干旱胁迫,使其处于一定程度的缺水,使营养成分得到最大程度的合理利用;其次,加强节水管理和维护,提高用水效率;最后,则是可以调整水费政策,通过政策引导和督促农业节水。

5 结论

乌苏市地处我国内陆干旱地区,其农业节水灌溉的效益和潜力反映了整个新疆地区目前的节水概况,作为西北五省(自治区)最为干旱的地区之一,其节水灌溉技术的成功案例可作为其他地区借鉴的对象,采取各项节水技术及管理措施,可实现巨大的社会经济效益,促进当地农业的可持续发展。

参考文献

- [1] 宝英. 西北地区节水农业发展的关键技术[J]. 中国水利, 2002(4): 57-58.
- [2] 秦大庸, 罗翔宇, 陈晓军, 等. 西北干旱区水资源开发利用潜力分析[J]. 自然资源学报, 2004, 19(2): 143-150.
- [3] 吴旭春, 周和平, 张俊强. 新疆灌溉农业发展与节水潜力研究[J]. 中国农村水利水电, 2006(2): 24-27.
- [4] 邹宇锋, 山立. 有限水资源条件下西北旱区农业发展途径[J]. 干旱地区农业研究, 2014(2): 257-263.
- [5] 王晓愚, 李刚, 迟道才. 新疆节水农业发展对策研究[J]. 节水灌溉, 2005(2): 41-42.
- [6] 付文彦, 肖联贵. 节水灌溉技术和模式分析[J]. 农业与技术, 2016(10): 54.