

水利灌溉水资源调配过程中存在的问题与对策分析

雷雅茜

新疆维吾尔自治区水土保持生态环境监测总站

DOI:10.12238/hwr.v6i2.4235

[摘要] 为了加大水利灌溉水资源的利用率,探究其调配策略。本文以 E 地区为例,通过分析水利灌溉现状,发现调配难度越来越大、水利灌溉工程质量不高、供水结构失衡、水资源浪费严重等问题。对此提出应对不同形式的水资源进行科学分配,提高资源调配水平,优化防渗渠道建设,利用节水引调技术等对策。

[关键词] 水资源调配; 水利灌溉; 水资源浪费; 问题; 对策

中图分类号: TV213 **文献标识码:** A

Analysis of Problems and Countermeasures in Water Resources Allocation for Water Conservancy Irrigation

Yahan Lei

Water and Soil Conservation Ecological Environment Monitoring Station of Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] In order to increase the utilization rate of irrigation water resources, it is necessary to explore its allocation strategy. Taking the area E as an example, through the analysis of the current situation of water conservancy and irrigation, it is found that the allocation is becoming more and more difficult, the quality of water conservancy and irrigation projects is not high, the water supply structure is unbalanced, and the waste of water resources is serious. In this regard, it is proposed to scientifically allocate different forms of water resources, improve the level of resource allocation, optimize the construction of anti-seepage channels, and make use of water-saving diversion technology.

[Key words] water resources allocation; water conservancy irrigation; waste of water resources; problems; countermeasures

引言

目前,农业水资源利用率低、灌区水利修建不完善、资源调配不均衡等问题,可能造成结构性缺水。因此,加大水资源调配力度,对引水工程进行优化,解决农业用水的供需矛盾问题,走新型节水之路尤为重要。

1 水资源调配的基本概述

水资源调配也被称为水资源优化配置^[1]。就是指在特定流域或区域内对不同形式的水资源进行科学分配,实现水资源的合理开发利用,通过上下游左右岸协调、水利设施修建等措施,缓解水资源利用的紧迫性。做好水利灌溉水资源调配,保证水资源分配更加科学,提升水利灌溉效果,同时力求灌溉工程项目经济效益与社会效益的统一,提高资源调配水平。

2 基于水利灌溉水资源调配工作的实证分析

笔者以E地区为例,首先分析该地区的气候状况、地貌条件、河流水系等自然特征,之后结合灌区发展现状,给出该地区水资源利用过程中出现的主要问题,具体情况如下:

2.1 灌区气候特征

E地区(108° 42' E, 38° 51' N)是黄河干流重要的引黄灌区,位于大陆性季风气候区过渡带,日照时间长,全年降水量在300mm左右,降水多集中在夏季,属于半干旱、半湿润地区,灌区内相对湿度在48%~54%之间,蒸发强,大气补水和地下水补给不够充足,由东向西逐渐减少,因此呈现出“无灌溉无农业”特点。

2.2 灌区水文和地貌特征

E地区灌区地域多为黄河冲积平原地貌,地形略向漫滩倾斜,地面高程在1002~1015m左右,并且其灌区地表水属黄河水系,河床变迁大,水流浑浊,多年平均径流模数2.34万m³/(km²·a)。

2.3 灌区发展现状和水资源调配问题

2.3.1 发展现状

E地区灌溉面积139.62万亩,总土地面积350万亩,具体可以分为自流灌区、井灌区、水域调灌区,其中自流灌区控制总干渠长149.362km,支渠长214.284km,水域调灌区泵站支渠总长

379.637km, 控制干渠总长165.33km, 井灌区灌溉总面积达到52.41万亩, 可以实现“早能灌、涝能排”的工作目的, 以下3种灌溉方式基本可以满足农业用水需要, 用水量均超过2.2亿 m^3 , 具体如表1所示:

表1 3种灌溉方式的引水量和用水量

年份	自流灌区		井灌区		水域调灌区	
	引水量	用水量	引水量	用水量	引水量	用水量
2013	2.66	2.01	1.90	1.26	2.85	2.00
2014	2.58	2.11	1.85	1.21	2.93	2.01
2015	2.64	2.05	1.98	1.33	2.98	2.23
2016	2.71	2.21	2.05	1.56	3.01	2.25
2017	2.98	2.18	2.68	1.89	3.34	2.64
2018	2.85	2.25	2.51	2.13	3.58	2.43
2019	2.88	2.37	2.64	2.02	3.61	2.46

2.3.2 水资源调配问题

通过表1中数据我们可以得知, 该地区农业用水量较大, 但是仅仅依靠自然降水量, 不能满足日常农业生产所需, 因此向水系流域和井水区进行引灌, 通过调水, 补充农作物水分。但是从数据中不难发现, 当前E地区水利灌溉水资源调配过程中, 出现以下问题: (1) 水资源调配期间浪费现象严重, 水资源管理落后, 河流湖泊占据重要地位, 调配难度大, 可利用水资源比较少, 对水资源开发和利用的手段亟需提升; (2) 灌区工程老化严重, 干渠险工险段较多, 渠系老化或人为损坏更为严重; (3) 灌区各段所配备管理人员较少, 渠道内淤积普遍, 在一定程度上损伤配套设施; (4) 灌溉水利调配设施对农作物增产增收的作用不够明显, 可灌面积在无形和有形中逐步减少。

2.3.3 水资源调配问题产生原因

(1) 水利灌溉工程施工质量不高, 工程施工品质不达标, 在水资源调配过程中控制难度增加, 工程各项功能无法充分发挥; (2) 相关管理部门不能充分发挥自身工作职责, 对农业灌溉水利工程的资金支持和政策支持不够, 可能出现资金周转不及时、供水结构失衡、水资源管理落后、资源配置不合理、管理机制缺失、日常维修不及时等问题; (3) 农田被大量占用, 在经济建设不断提升的现实背景下, 建筑业、工程开发项目等对农田的占有面积逐年递增, 因此灌溉效益连年下滑, 即使有水资源调配工程的加持, 仍然存在农民灌溉积极性不高、水利工程应用不充分等问题; (4) 该地区蒸发量大, 在水资源调配过程中必然会出现蒸发损失, 在一定程度上会直接降低水资源调配效率, 引水应用不够精细化。

3 优化水利灌溉水资源调配工作的策略——以E地区为例

3.1 做好调入区需水预测, 改善结构性调水不足问题

根据该地区农业用水需求, 分析有效降水并计算灌溉用水利用系数, 选择合适的水资源调配轮灌方案, 改善结构性灌溉不足问题。主要分析指标有:

3.1.1 作物需水

该种指标主要分析农作物蒸发量、蒸腾量, 最终确定作物灌溉需水量, 主要应用彭曼-蒙特斯公式, 计算田间空气湿度、风速等指标, 总结作物各生育阶段需水量。其表达公式为: $ET_{ci} = K_{ci} * ET_{0i}$ 其中, ET_{0i} 为参考作物需水量, K_{ci} 为作物系数, ET_{ci} 为蒸发蒸腾量^[2]。

3.1.2 有效降水

要想实现水资源的合理调配, 还应该计算调入地降水情况^[3]。应该注意到, 不是所有的大气降水都可以被农作物吸收, 之后计算出有效降雨量, 才可以得出该地农业灌溉的具体数值, 统计人员应该依据《水工设计手册》要求, 依据日雨量, 计算有效雨量, 如果日雨量5~30mm, 按80%计, 30~50mm按60%计, 50~100mm按30%计, 根据灌域气象站历年降雨量统计, 给出灌区主要作物物生长期有效降雨量计划表, 实现水资源调配的精细化供给。

3.1.3 土壤储水

E地区在每年秋浇后, 大量水分储存在土壤中, 或者在春季, 受到地表融雪的影响, 土壤中储水能力会供第二年作物生长发育, 因此灌区(水资源调配的引入地)应该做好土壤储水量的预估。以E地区主要农业经济作物(小麦+玉米)为例, 其中小麦的土壤储水量在30 m^3 /亩左右, 玉米的土壤储水量在40 m^3 /亩左右, 根据该种储水能力, 便于后续引灌量的确定。

3.1.4 水资源调配制度的确定

通过以上指标的分析, E地区确定水资源调配的时间和灌水量, 每年实施水资源调配工程3次, 分别为夏灌(5.6月)、秋灌(7.8月)、秋浇(9-11月), 灌溉定额为70 m^3 /亩、55 m^3 /亩、110 m^3 /亩, 之后根据节水灌溉经验, 调整调配灌溉结构, 依据节水灌溉经验, 选择合适的渠灌、井灌、喷灌、流灌方法。

3.2 完善防渗渠道项目修建, 提升水资源调配工程质量

E地区灌区河道弯曲狭长, 河床较高, 深槽紧靠凹岸, 凸岸淤长。因此, 在自流水资源调配过程中, 应结合渠道实际情况, 优化引水枢纽工程, 完善水利项目修建, 提升防渗工程质量, 确定引水流量为10 m^3 /s, 做好渠道疏浚整治, 优化渠道防渗衬砌设计, 选择现浇砼结构型式。例如, E地区水资源调配工程衬砌渠道项目中, 浇砼标号为C20, 抗渗标号采用W6, 砼厚0.1m, 抗冻标号采用F200, 在伸缩缝及接缝型式选择过程中, 为了提高引水效率, 布置横向伸缩缝, 采用矩形缝, 增加填料与砼的粘结面优点, 伸缩缝间距为5m, 防止填料破坏后渗流淘刷衬砌, 之后利用沥青砂浆勾缝。此外, 为了解决衬砌渠道防冻胀问题, 在土壤冻结前, 地下水埋深2~3m, 之后再确定是否需要防冻处理, 加强防渗渠道的地基强度, 避免在后续使用过程中渠道出现裂缝甚至是坍塌, 尽量选择型号较高的水泥, 防止骨料内部渗入水源, 预先计算好骨料的使用量, 并使用粗砂来调整骨料的精细程度。最后, 在防渗渠道施工中, 严格按照预定好的水灰比来配置混凝土^[4]。在混凝土浇筑之前, 及时进行补水洒水施工, 并对施工灌溉农田的坡面温度、地下温度进行测量, 避免受到冰冻灾害破坏衬砌板。做好防渗渠道的收面工作, 减少水头损失。

3.3 利用节水引调技术,减小水资源调配的浪费

E地区打造灌区末级渠系节水改造总体规划,设计末级渠系工程灌排流量,采用先进节水灌溉技术,提升末级渠系水利用系数,降低管理成本。(1)上明渠多数采用“U”断面型式,部分明渠采用梯形断面,厚度6cm,明渠还要求在各级流量影响下,确保流速不冲不淤;(2)采用全断面衬砌方法,优化筋砼轻型结构,跨度为8~15米,减小输水损失;(3)完善及配套量测水设施,做好量水工作,大力推广喷灌、滴灌等高效节水灌溉技术的应用;(4)依据蒸发、温度、湿度等参数,定额安排引水水源,精密测算调水线路用水量和蒸发量,摒除闸坝拦截等不利影响;(5)全面推行农业水价综合改革,提高农业灌溉用水效率,优化节水工程,避免大水漫灌造成浪费,破解技术难题;(6)加大灌区自动化节水引调改造力度^[5],综合利用斗渠口“渠改管”一体化技术、一体化闸门技术、枢纽调度自动化技术、一体化灌排泵站技术、远程闸控技术、水资源调度监测技术等,随时随地掌握水资源利用动态,建立水利信息化系统,促进了灌区现代化发展,始终坚持因地制宜,引导农户优化农作物种植结构,使其尽量采用小畦灌、喷灌方法,实现灌区水资源高效利用。

3.4 构建四级管理网络,大力宣传水资源保护的重要性

E地区构建市、县、乡、村四级管理系统^[6]。完善灌区水行政执法体系,大力宣传和严格执法,普及灌区水资源保护的重要性。推广节水新技术和新设备,提高节水效率,或者通过扶持一部分农户节水骨干和模范,提高全民节水意识。其次,加快培养灌区水利引水工程建设人才,加强和积极培育农民用水户协会,落实农村水利工程的建设和管护责任。再者,坚持以地方政府为主导,在保证灌溉面积不减少的前提下,对水资源调配设施进行科学管理和维护。完善工程管理制度,强化基础工程质量验收。结合区域农业发展状况,对现存问题和安全隐患、水资源浪费情况及时遏制,避免出现日常维修不及时、工程各项功能无法

充分发挥、灌溉效益连年下滑、农业供水结构失衡等问题。

4 结束语

综上所述,针对不利于水资源节约利用的问题。应要做好调入区需水预测,完善防渗渠道项目修建,设计末级渠系工程灌排流量,改善结构性调水不足问题,大力推广高效节水技术,提高水资源调配水平。

[参考文献]

[1]刘馨井雨,韩旭东,张晓春,等.基于SEBAL模型和环境卫星的区域蒸散发量及灌溉水利用系数估算研究[J].灌溉排水学报,2021,40(08):136-144.

[2]韦爱群,王天华,刘倩文,等.基于直接量测法对农田灌溉水利用系数的测算分析——以盐都区小型灌区为例[J].江西水利科技,2021,47(04):307-312.

[3]戚娜,曹言,张雷,等.智墒监测技术在灌溉水利用系数测算中的应用——以云南省月庄水库灌区为例[J].人民长江,2021,52(S1):85-89.

[4]孙龙,于宇婷,杨秀花,等.2015~2019年巴彦淖尔市农田灌溉水有效利用系数年际变化趋势及影响因素分析[J].内蒙古水利,2021,(04):66-68.

[5]贾浩,王振华,张金珠,等.基于主成分分析和Copula函数的灌溉水利用系数影响因素研究——以新疆建设兵团第十二师中型灌区为例[J].干旱地区农业研究,2020,38(06):167-175+233.

[6]徐强,吕廷波,马晓鹏,等.水分调控和栽培方式对滴灌水稻生长及灌溉水利用效率的影响[J].西南农业学报,2020,33(01):46-52.

作者简介:

雷雅蕊(1990--),女,汉族,新疆乌鲁木齐市人,硕士研究生,工程师,从事河长制、水资源管理等相关工作。