

▪ 区域农业水管理 ▪

文章编号: 1672-3317(2023)04-0129-08

服务于农业水价的县域农业初始水权核算及分配

邱新强^{1,2}, 杨浩晨^{1,2}, 张玉顺¹, 秦海霞^{1,2}, 刘庆勇³, 王艳平^{1,2}, 路振广¹

(1.河南省水利科学研究院/河南省节水灌溉工程技术研究中心, 郑州 450003;
2.河南省科达水利勘测设计有限公司, 郑州 450003; 3.潢川县水利局, 河南 潢川 465150)

摘要: 农业水价综合改革是一项系统工程, 探索综合政策性、实践性和操作性的农业水权核算及分配方案, 可为农业水价综合改革顺利实施提供支撑。本文简要介绍了我国农业水价综合改革现状, 并结合实际对改革中的各项重点工作进行了梳理, 探索基于现有水资源刚性约束制度的县域农业水权核算方法, 并将县级水权按照灌区-受益村组-乡镇(及用水户)次序进行核算并分配。最后以潢川县为例, 将全县各灌区的农业初始水权分配至灌区受益村组及所属乡镇。优先完成以县域为单元的农业初始水权分配, 不仅便于掌握县域内农业水价综合改革的底数和改革进程, 也便于节水激励机制等后续改革工作开展。研究成果可为相似县区的农业水价综合改革工作提供借鉴, 也可为农业水权制度的应用性研究提供经验样本。

关键词: 农业初始水权; 水价; 农业; 水权分配

中图分类号: F303.4

文献标志码: A

doi: 10.13522/j.cnki.ggps.2022439

OSID:



邱新强, 杨浩晨, 张玉顺, 等. 服务于农业水价的县域农业初始水权核算及分配[J]. 灌溉排水学报, 2023, 42(4): 129-136.
QIU Xinqiang, YANG Haochen, ZHANG Yushun, et al. Agricultural Water Price Reform: Accounting and Allocation of Initial Agricultural Water Rights at County Scale[J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2023, 42(4): 129-136.

0 引言

【研究意义】《中华人民共和国水法》于2016年完成第二次修订并发布实施, 提出国家对水资源依法实行取水许可制度和有偿使用制度^[1], 用水实行计量收费和超定额累进加价制度, 这为以市场经济手段加强水资源市场配置, 促进水市场稳定健康发展提供了法律保障。市场经济条件下, 利用经济杠杆调节经济利益来达到节水惜水目标是惯常做法, 这在城镇生活用水领域早已深入人心。鉴于农业本身属于弱质产业, 农民对水价的承受能力偏弱, 表现在过高的水价直接影响到农民灌溉的积极性, 严重者甚至放弃灌溉或撂荒^[2]。除了技术和法律法规层面因素外, 破解农业水价倒挂严重且节水效益补偿机制尚不健全的长久桎梏, 对有效控制农业用水总量、满足农业生产可持续发展同样意义非凡。因此, 若要使农业水价真正发挥作用, 建立健全农业水价形成机制是很有必要的。

【研究进展】当前, 我国农业水价综合改革工作正全面实施, 建立健全农业水价形成机制是该项工作的核心。在具体实践中, 农业水价综合改革工

作是以县级行政区为单元, 由发展和改革、水利等多部门组成的联合领导小组负责推动, 并与高标准农田建设同步实施。在水权分配环节, 常见做法是将核算后的农业初始水权量按照行政隶属关系, 平均分摊至当年改革区内各级农民用水户协会及用水户。这一做法并未很好地兼顾灌区作为农业用水服务提供方的利益, 因为水权分配并不是以灌区为主体进行的, 而是由地方政府负责农业水权确权, 并在县级行政区内统一分配^[3], 灌区仅有参与分配水权的权利。进一步的, 由于水权分配制度不能有效践行所引发的水事纠纷, 更加剧了灌区用水管理难度。尽管已有研究围绕某个流域或灌区的农业水权制度进行了大量有益的探索^[4-8], 提出不少具体的水权量化规则和分配管理办法, 为水权制度建设提供了很好的借鉴。【切入点】但是, 对于县级行政区内存在较多灌溉工程类型且规模不一的情况, 已有成果的可操作性将大打折扣, 因为过多过细的水权层级和核算对象不仅需要高效组织, 更需要长期稳定的资金支持, 而资金短缺始终是制约改革工作开展的共性问题^[9]。此外, 作为一项涉及农民、政府、水利工程管理单位等多方利益的系统工程, 正确处理好保护农民利益和节水的关系是该项工作顺利推进的关键。【拟解决的关键问题】因此, 优先完成县域总的农业初始水权在灌区间, 以及各级农民用水户协会和用水主体间的合理

收稿日期: 2022-08-04

基金项目: 河南省重点研发与推广专项项目(212102110069); 河南省水利科技攻关计划项目(GG201602, GG202238); 引江济淮工程(河南段)工程科研服务项目(HNYJJHJSFWKY-2021002)

作者简介: 邱新强(1985-), 男, 硕士, 主要从事农业节水与水资源研究。
E-mail: qxqlcl@126.com

分配,有助于统筹协调多方权益,助推现代水权制度在社会实践层面的落实。基于此,本研究以兼顾多方利益为出发点,探索综合政策性、实践性和操作性的县域农业初始水权核算及分配方案,以期为更好地推进农业水价综合改革工作提供参考。

1 我国农业水价综合改革现状

农业历来是用水大户,2021年用水量超过全国总供水量的61%^[10]。长期以来,农田水利基础设施薄弱、农业水价不能反映资源稀缺程度,价格杠杆对促进农业节水的作用未得到有效发挥,不仅造成农业用水方式粗放,而且难以保障农田水利工程良性运行^[11]。自2006年至今,我国农业水价综合改革工作已先后经历初始阶段、深入试点阶段、全面推进阶段和分类施策阶段,政策导向也实现了“重工程→关注机制→工程机制协同建设→先建机制后建工程”的由“粗放”到“集约”的转变^[9]。特别是近些年来,国家持续就该项工作做出明确部署。2016年1月国务院办公厅印发《国务院办公厅关于推进农业水价综合改革意见》(国办发〔2016〕2号),要求“各地区进一步提高认识,把农业水价综合改革作为重点任务,积极落实”,并确定了改革的总体思路、主要任务及保障措施^[11],标志着我国农业水价综合改革工作正式进入全面深化新阶段。得益于相关政策配套,各地农民用水合作组织得到迅速发展,灌区末级渠系管理养护和计量设施配套也得到了很大改善,农民的节水和有偿用水意识正普遍建立,并逐步深入人心。据报道,“十三五”期间全国农业水价综合改革累计实施面积超4.3亿亩^[12]。

在农业水价改革工作实践中,完善的农业水价形成机制有助于破除农业用水管理工作中悬而未决的简单提价用水户难以接受、不提价水利工程难以良性运行的“两难”困境,能够让水价更好地反映市场供求和资源稀缺程度,发挥水价在节水中的杠杆作用^[13-14]。先建机制后建工程是当前农业水价综合改革的政策导向,计量设施配套建设、农业初始水权核算、农业水价核定及分类水价测算,以及建立可持续发展的精准补贴和节水奖励机制是该项工作开展的重心^[13]。如图1所示,完善农田灌溉工程的计量设施配套是实现从量计征的前提条件,明确农业初始水权是核定区域农业灌溉用水终端水价和确定奖补标准的基础,而健全的精准补贴和节水奖励机制是打通农业水价综合改革全流程的关键,在很大程度上决定着改革成败。综上,考虑到改革资金有限,目前尚不能做到计量设施全配套,而且不同灌溉方式、不同作物类型的终端用水计费方式和标准又不尽相同。为了更好地推进农业水价综合改革工作,十分有必要立足于整

个区域,针对改革中不过度依赖投资取得成效的改革任务和工作难点,进行提前谋划,优先完善促进农业节水的体制机制^[15],为有效推进改革任务全面完成创造有利条件。

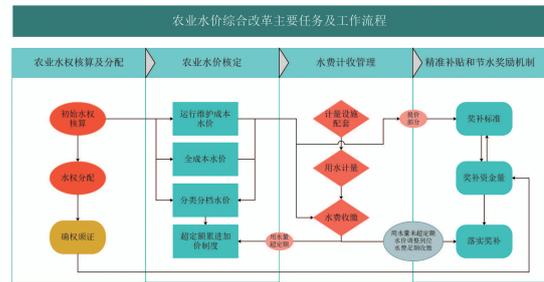


图1 农业水价综合改革主要任务及工作流程

Fig.1 The relationship between agricultural initial water rights, agricultural water prices and water-saving incentives and subsidies

2 服务于农业水价的水权核算及分配模式探析

水权制度是现代水资源优化管理的主要经济手段,水资源所有权制度、水资源使用权制度、水权转让制度构成了我国的水权制度体系^[16]。坚持水资源所有权国有是我国水权制度建设的一个基本原则^[17],具体表现在政府代表国家行使水资源的所有权,所有民事主体行使水资源的用益物权。水资源用益物权是派生于水资源所有权的一种独立的物权^[18],明确的水权界定是行使用益物权的前提和基础,其重点在于如何配置初始水权。现行水权制度体系下,我国的初始水权配置主要有流域、区域及行业内部3个层次,农业水权是水权的下位概念,是水权概念在农业水资源领域的延伸^[19-20]。

在公有水权基础上利用市场机制来解决农业水价形成机制问题,需要优先对农业水权进行界定并明晰其运行规则。已有相关文件明确要求“以县级行政区用水总量控制指标为基础,依据灌溉用水定额标准及当地灌溉用水实际,将水权细化分解至改革区内的农村集体经济组织、基层用水合作组织、农户等用水主体”^[11]。当前,农村集体经济组织和农户是农业水权的实际行使主体,基层用水合作组织的主要职责是参与涉农用水服务。在农业水权优化配置的路径选择上,选择农村集体经济组织还是个体农户,学界有不同的认识。不少学者^[21-22]认为,农业水权应权责明晰并具体到个体农户,但也有学者强调构建农村集体灌溉用水的支配权,因为农村集体经济组织在衔接大小水利之间有天然的优势,且兼顾了农民的用水权益^[23]。究其原因,第一种观点倾向于追求水资源价值最大化,希冀通过完善的水经济模式来实现农业水资源优化配置,第二种观点则倾向于借助政府这只有形的手,从全局利益的角度统一安排水资源的供给。

市场经济条件下,水权交易是优化配置水资源的最有效途径,但农业灌溉用水有其特殊性。一方面,农业灌溉用水具有明显的时空变异特性,表现在农业水资源的供需矛盾长期存在;另一方面,农业水权交易目前多发生在地表水源灌区,井灌区节约的水量用于交易很大可能性是不被现行水资源管理制度所支持的。此外,在特别干旱时期,大面积超量用水或将不可避免,且是被允许甚至被支持的。可见,完全的市场化解决不了当前中国的农业水价相关问题,政府调节是必不可少的。在农村土地“三权分置”大背景下,土地的集约化、规模化经营意味着以个人为用水单元的用水情况将会增多^[24],由农村集体经济组织行使灌溉用水支配权,同样会损伤部分弱势农民的用水权益。因此,由基层用水合作组织代位执行水权分配、水权交易,并接受多方监督,更有利于保障工程良性运行和提高水资源的使用效率和配置效率。随着农业水价综合改革工作的持续推进,涵盖县乡村三级的农民用水合作组织网络已基本形成,提前完成以县域为整体的农业初始水权核算和分配,有助于激发基层用水合作组织参与涉农用水服务的积极性和主动性,为建立健全农业水价形成机制创造条件。

当前,我国农业水权的表现形式主要有基于最严格水资源管理制度的区域农业用水总量控制指标、灌区取水许可证规定的农业取水量、根据用水定额标准核算的灌区需水总量,以及农村集体经济组织掌握的水塘、水库中的水^[25],上述4种表现形式基本涵盖了农业生产取用2个环节。由于农业水价综合改革是以县级行政区为单元逐年开展的,每年都有确定的改革任务面积,因此,结合当地用水实际以取用两端的对比值作为当年改革区的农业初始水权是目前的惯常做法。对于整个县域而言,其农业初始水权量是否有必要优先明确,目前尚未引起过多关注。在水权分配实践中,灌溉面积(或水量)占总灌溉面积(或总水量)的权重是目前常用的农业水权分配模式,也有学者提出了动态水权计算模型^[8]、集水期灌^[26]等农业水权分配新模式。此外,还有学者从公平性角度构建了基于用户满意度^[27]或基尼系数最小化^[5]的水权分配模型。上述研究结果在不同视角上对农业水权分配制度进行了理论解释,但均忽略了一个重要的事实:农业水权是有固定期限的,一般在3~5a之间。农业水权在某种意义上而言是一个动态指标,因此不管采用哪种水权分配方法,都有进一步调整完善的空间。基于此,本文提出依托现有涵盖县乡村3级的农民用水合作组织,以灌区为主体优先完成县域农业初始水权在3级农民用水合作组织内部的分配,具有可行性。

3 县域农业初始水权核算过程及方法

3.1 农业初始水权核算及分配思路

常用的农业水权分配方法多是以流域或独立灌区为单元进行水权初始分配,并未涉及将包含有多个不同类型灌区的县域农业初始水权细化分解至各级用水主体^[15]。本文基于现有水资源管理制度约束条件,以灌区自成体系的农业灌溉供水工程体系为主,同时考虑行政区域内其他灌溉工程的交叉,兼顾用水主体间的公平用水权利,将县域总的农业初始水权细化分解至目标用水主体^[15],如图2所示,共分为3个步骤:①分析县域内不同类型灌区的需水总量目标,灌区取水许可水量、灌区内作物灌溉需水总量水平及实际灌溉用水情况是确定灌区需水总量目标的主要依据;②确定县域内总的农业初始水权,根据政府批复的取用水量控制指标、地下水管理政策和灌区需水总量目标综合确定;③按照灌区有效灌溉面积,将灌区水权细分至受益村组、所属乡镇及主要用水主体,由村级农民用水户协会负责将农业水权界定到户^[15]。

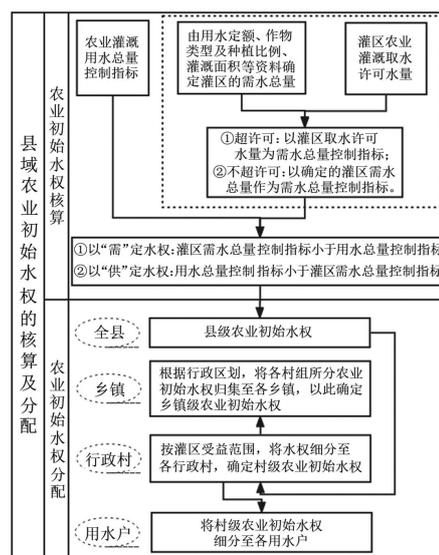


图2 县域内农业水权的核算过程及分配路径

Fig.2 Accounting and distribution of agricultural water rights in county areas

3.2 农业初始水权分配原则

农业水权有明显的“公共池塘资源”属性,在制定水权分配制度时应尽量避免造成资源过度利用(“公地悲剧”)和资源利用不足(“反公地悲剧”)的极端情况。因此,本文确定的水权分配原则为:①基本用水保障原则,以满足粮食作物基本用水需求为先;②公平正义原则,平等利益相关方的权利和义务的同时,做到扶弱济困;③科学合理原则,符合生产用水实际,努力做到供需平衡;④注重时效性原则,用水主体保持与土地承包经营主体同步,固定权证有效期限。

3.3 农业初始水权核算及分配过程

1) 县域农业灌溉用水总量控制指标计算式为:

$$AW = TW_1 - OW, \quad (1)$$

式中: AW 为县级行政区域灌溉用水总量控制指标; OW 为县域内林牧渔业用水量; TW_1 为县级行政区域农业用水总量控制指标, 计算式为:

$$TW_1 = TW - \sum_{a=2}^4 TW_a, \quad (2)$$

式中: TW 为县级行政区域用水总量控制指标; $\sum_{a=2}^4 TW_a$ 为工业、生活和生态环境用水总量控制指标之和。

2) 县域内农业灌溉需水总量采用“定额法”确定:

$$AWR = \sum_{x=1}^n UIQ_x \times A_x, \quad (3)$$

式中: AWR 为县域内农业灌溉需水总量; A 为不同类型灌区的有效灌溉面积; x 为灌区数量; UIQ 为亩均综合灌溉需水定额, 参考已报道的方法^[15]计算得到。对于跨县域灌区, 可按照比例法(按有效灌溉面积占比)或分配水量确定。

3) 以 AW 与 AWR 二者最小值确定农业灌溉用水总量目标, 并以此作为县级农业初始水权。

4) 按照灌区→受益村组→乡镇(及用水户)的次序^[15], 完成县域内农业水权的分配, 以下是具体流程: ①将灌区农业初始水权按有效灌溉面积细分确定灌区受益范围内各行政村应分水量, 以此作为村级农业初始水权; ②按照行政隶属关系将村级农业水权归

集至所属乡镇, 以汇总后的农业水权量作为乡镇级农业初始水权; ③经授权, 由村集体或村级农民用水合作组织负责, 将村级农业初始水权细分至各村民小组及用水户等用水主体^[15]。

4 潢川县农业初始水权核算及分配实例

潢川县隶属信阳市, 全县耕地面积 9.98 万 hm^2 , 其中有效灌溉面积 5.71 万 hm^2 。县域内粮食作物以水稻、小麦为主, 兼作油菜、林果、茶叶等经济作物, 复种指数在 160% 左右。全县以地表水灌溉为主, 县域内灌溉工程类型丰富, 有自流引水灌溉工程 14 处(包含 2 处大型灌区, 12 处中型灌区)、提灌工程 114 处、塘湖堰工程 3.5 万处, 以及分散分布的机电井。

4.1 潢川县农业初始水权的核算

以 2020 年为例, 计算潢川县农业初始水权总量。

1) 潢川县农田灌溉用水总量控制指标的确定

2020 年潢川县年用水总量控制目标为 23 752 万 m^3 。本文以该指标作为可分配水量进行行业间分配(表 1)。根据《潢川县水资源综合规划》(2018) 成果, 将潢川县用水总量控制指标扣除其他行业用水量后得到农业用水量控制指标为 18 062 万 m^3 。

根据《信阳市水资源公报》和最新统计资料, 潢川县平均农田灌溉用水量占农业用水量的比例为 90.55%。据此计算可知, 潢川县 2020 年农田灌溉用水总量控制指标为: 18 062 万 $\text{m}^3 \times 90.55\% = 16 355$ 万 m^3 。

表 1 潢川县用水总量控制指标分解

Table 1 Decomposition of total water consumption control indicators in Huangchuan County

万 m^3

水平年	用水总量控制指标	工业用水量	生活用水量	第三产业用水量	生态环境用水量	农业用水总量
2020 年	23 752	2 426	2 051	410	803	18 062

2) 潢川县农田灌溉需水总量预测

潢川县农田灌溉需水总量由实际灌溉面积和综合灌溉用水定额计算得出。根据《河南省地方标准-农业用水定额》计算 50% 灌溉保证率下各类作物在斗口以下的灌溉用水定额, 然后结合作物种植结构, 以及斗口至水源处的渠系水利用系数, 计算得到各灌区综合灌溉用水定额。

由于各个灌区实际灌溉面积的资料不全, 无法根据灌区实际灌溉面积和综合灌溉定额计算其灌溉需水量。因此, 根据各灌区有效灌溉面积和综合灌溉用水定额计算各灌区总的灌溉需水量, 将计算结果累加得到全县的灌溉需水总量后, 按照潢川县农田实灌率进行折减, 得到全县的实际农田灌溉需水总量。潢川县有效灌溉面积 5.71 万 hm^2 , 计算得到各灌区累计灌溉需水总量为 31 479.7 万 m^3 。据统计, 潢川县农田实际灌溉比例在 55.7% 左右, 因此得到实际灌溉需水

量为: 31 479.7 万 $\text{m}^3 \times 0.557 = 17 534.2$ 万 m^3 。

3) 农业初始水权总量确定

潢川县目前已发放取水许可的灌区共 7 处, 按照灌区有效灌溉面积进行折算后得到灌区的年许可水量, 具体情况见表 2。

由表 2 可知, 鄂桥水库灌区的农田灌溉需水量超过了年许可取水量 262.8 万 m^3 , 其他 6 处灌区的农田灌溉需水量均在批复的许可水量范围内。经比较, 潢川县农业灌溉用水总量控制指标小于全县的农业灌溉需水总量, 但二者相差有限。考虑到县域内重点大中型灌区的农田灌溉需水量均在年许可水量范围内, 且有不小差距, 为保证偏早年份灌区的灌溉用水需求, 有必要在农业灌溉用水总量指标的基础上增加一部分水量。因此, 将扣除鄂桥水库灌区超许可水量部分后的农业灌溉需水总量作为全县的农业初始水权总量, 即 17 271.4 万 m^3 。

表 2 潢川县大中型灌区取水许可水量

Table 2 Permitted water intake for large and medium-sized irrigation areas in Huangchuan County

灌区名称	类型	年许可可取水量/ 万 m ³	灌溉需水量/ 万 m ³	备注
泼河灌区东干渠	大型	2 942 (全灌区: 5 000)	2 428.9	
鲇鱼山灌区西干渠	大型	11 674 (全灌区 43 753)	6 759.5	
来龙灌区	中型	2 700	1 459.0	按照有效 灌溉面积 折算
杨围孜灌区	中型	4 500	1 047.0	
双轮河灌区	中型	2 780	1 016.4	
老龙埂水库灌区	中型	280	210.7	
郟桥水库灌区	中型	136.5	399.3	

注 泼河灌区现状有效灌溉面积 1.62 万 hm²，其中涉及潢川县有效灌溉面积 0.95 万 hm²；鲇鱼山灌区有效灌溉面积 8.58 万 hm²，其中涉及潢川县有效灌溉面积 2.29 万 hm²。

4.2 县域农业初始水权分配

潢川县行政区划为 4 个街道、9 个镇、8 个乡、287 个行政村。经调查，潢川县有效灌溉面积范围内受益行政村共 259 个。不同灌区受益乡镇及村组的耕地情况见表 3。

表 3 潢川县各灌区主要受益乡镇及村组情况

Table 3 The main beneficiary towns and villages in irrigation districts of Huangchuan County

序号	灌区名称	主要受益乡镇	受益村组 数量
1	泼河灌区东干渠	双柳树镇、江家集镇、传流店乡、张集乡、桃林铺镇、黄寺岗镇	39
2	鲇鱼山灌区西干渠	白店乡、卜塔集镇、上油岗乡、谈店乡、伞陂镇	47
3	双轮河灌区	仁和镇、双柳树镇、传流店乡、伞陂镇	30
4	来龙灌区	魏岗乡、来龙乡、颍孜镇	25
5	杨围孜灌区	魏岗乡、隆古乡、付店镇、卜塔集镇、白店乡、付店镇	15
6	潢河灌区	谈店乡、定城办事处、老城办事处、春申办事处、戈阳办事处	36
7	老龙埂灌区	隆古乡	2
8	郟桥灌区	魏岗乡、隆古乡	3
9	胡桥灌区	仁和镇	2
10	李楼灌区	双柳树镇	2
11	胡寺灌区	张集乡	1
12	贺堰灌区	桃林铺镇	2
13	古塘灌区	伞陂镇	3
14	张大堰灌区	伞陂镇	2
15	小型灌区	双柳树镇、仁和镇、白店乡、江家集镇、隆古乡、颍孜镇、魏岗乡、上油岗乡、张集乡、桃林铺镇、黄寺岗镇	45
16	纯井灌区	来龙乡、魏岗乡、上油岗乡、黄潮农场	5
合计	-	-	259

最后，根据不同灌区受益乡镇及村组的耕地情况，将全县各灌区的农业水权分配至灌区受益村组^[15]，然后将各受益村组分配的水权归集至所属乡镇，得到各乡镇的农业水权，并由村级协会负责村级内部的水权分配，最终实现县-乡（镇）-村-用水户 4 级农业初始水权分配，结果见图 3。

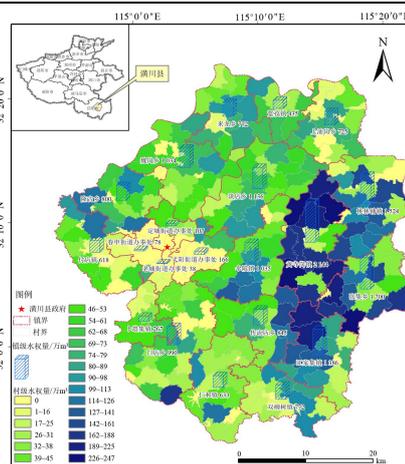


图 3 潢川县农业初始水权分配结果

Fig.3 The results of initial agricultural water rights allocation in Huangchuan County

4.3 实例分析

本文以潢川县为例，在区分灌区类型基础上计算得到了潢川县农业初始水权总量，并完成了农业初始水权在全县 4 个街道、9 个镇、8 个乡及 287 个行政村的分配。该项工作于 2020 年 11 月完成，经过 1 年多的实践，取得了不错的成效：①自 2019 年以来，农业水价综合改革区的选择必须与高标准农田建设项目区相匹配。由于高标准农田建设项目区并不完全集中连片且任务下达时间不固定，导致各项改革工作无法按计划进行。完成本项工作后，高标准农田建设项目区一旦确定，水利部门即可在项目区内开展确权登记颁证等具体工作，实现了由“被动”向“主动”的转变；②便于形成部门合力，一方面便于发展与改革部门尽早完成县域内农业水价的核定和掌握改革底数，另一方面可为财政部门在核定奖补标准和预算奖补资金额度方面提供支撑；③依托县乡村三级农民用水合作组织网络实现县-乡（镇）-村-用水户四级农业初始水权分配，为完善节水奖补制度体系创造了条件，方便奖补政策落实和灌区水费收缴，有效协调了改革相关方的利益关系。当然，本文也有一些不足之处，一是农业水价综合改革主要是针对农田开展的，对于林牧渔业用水本文并未过多涉及，而且由于灌区种植结构、乡镇和村组的灌溉面积等数据缺失，本文以潢川县的种植结构和确权耕地面积进行水权核算，结果相对粗放；其次，由于县级用水量总量控制指标是按照水平年来确定的，本文仅给出了相应水平年的农业初始水权量，对于偏旱或干旱年份，本文结果的适用程度如何，尚需进一步的验证。

5 讨论

农业水价综合改革是一项系统工程，其重要特点是通过统筹建立各项机制来实现促进农业节水和保

障工程良性运行的作用。进一步深化农业水价综合改革,需要优先处理好用水户、政府部门、水管单位等多方利益。因此,明确各水权主体间的权责关系是十分必要的。当前,水权尚未有一个“权威”的定义^[28],且学术界对于水权内涵的界定也有不同的观点,水资源使用权的层次结构是各方关注的焦点所在。农业水权是水权的下位概念,除了具有水资源区别于其他自然资源的循环可再生特征外,农业水权制度的安排必须适应农业生产发展的需要^[19]。鉴于上述特性,考虑到农业的弱质性,过分强调农业水资源使用权层次结构必将增加经营主体间用水协调和水权管理的难度,而农业水权保持集体产权的性质,适当扩大地方或经营者的权限,有助于充分发挥用户农业用水自治作用^[29],能够更好地适应当前农业生产经营方式不断变化的形式^[19,23],不仅有助于强化农民在水权制度安排中的作用和地位,还能激发水利工程管理单位维护工程良性运行的主动性和积极性,更便于政府部门落实农业水价改革相关政策。

当前,鉴于水权制度所特有的“情景依赖式非中性的嵌套性”特征^[19],过分强调将农业初始水权细化分解至个人,并不一定比农业水权制度保持一定的模糊性更加有效。有学者立足于县域层面提出山丘区和平原区分别以小流域和县为单元进行农业水权分配为宜,并结合具体案例给出了农业水权分配结果^[30],也有学者考虑年季变化建议农业水权采用动态水权^[8]。上述成果为单个灌区或行政区内的农业初始水权核算提供了很好地借鉴,但涉及水权分配时仍沿用逐级分配策略。如前述,对于县级行政区内存在较多灌溉工程类型且规模不一的情况,已有成果在协调用水户、政府部门、水管单位等多方利益方面的可操作性将大打折扣。本文立足于县域层面,兼顾灌区农业水权分配体系,通过将县级农业初始水权按照灌区—受益村组—乡镇(及用水户)次序进行水权分配^[15],很好地协调了多方利益以及各用水主体间的公平用水权利,具有极强的操作性。

初始水权管理的目标是控制许可用水量,而不是简单的用水量的分配。优先完成以县域为单元的农业初始水权分配,一方面便于掌握县域内农业水价综合改革的底数和改革进程,可为最严格水资源管理制度和节水型社会建设的量化实施提供支撑,另一方面便于农业水价核定、奖补资金发放和监管、确权登记颁证等后续工作同步开展。当然,农业水价综合改革是农业节水工作的“牛鼻子”,本文仅就我国农业水价综合改革实践中如何合理分配灌区间农业初始水权及细化分解灌区内部农业初始水权进行分析,有针对性地提出了农业初始水权核算及分配思路。对于县域

内灌溉工程类型单一或普遍存在井渠结合灌区的情况,有待进一步的实践检验。

6 结论

1) 探索综合政策性、实践性和操作性的农业水权核算及分配方案,可为农业水价综合改革顺利实施提供支撑。本文在简要梳理农业水价综合改革重点工作基础上,探索提出对改革中不过度依赖投资取得成效的改革任务和工作难点进行提前谋划的工作思路,在农业初始水权核算及分配实践中建议以县域为单元整体推进。

2) 提出基于现有水资源刚性约束制度的县域农业水权核算方法,兼顾灌区农业水权分配体系,按照灌区-受益村组-乡镇(及用水户)次序,将潢川县各灌区的农业初始水权分配至灌区受益村组及所属乡镇,取得了不错的成效。

参考文献:

- [1] 刘啸,戴向前,马俊.新形势下完善取水许可制度的思考[J].水利经济,2021,39(2):50-54,96.
LIU Xiao, DAI Xiangqian, MA Jun. Considerations on improvement of water withdrawal permit system under new situation[J]. Journal of Economics of Water Resources, 2021, 39(2): 50-54, 96.
- [2] 唐宏,杨中华,马历.农户灌溉水费支付意愿及影响因素研究:基于绵阳市207户农户的调查[J].四川农业大学学报,2019,37(1):134-142.
TANG Hong, YANG Zhongjian, MA Li. The study of the willingness and influencing factors of the payment of irrigation water: Case of 207 farmers from Mianyang, Sichuan Province[J]. Journal of Sichuan Agricultural University, 2019, 37(1): 134-142.
- [3] 代小平,仵峰,张亮,等.灌区农业水权分配存在的问题及对策探讨[J].华北水利水电大学学报(自然科学版),2018,39(3):68-72.
DAI Xiaoping, WU Feng, ZHANG Liang, et al. Problems and countermeasures on allocation of agricultural water rights in irrigation district[J]. Journal of North China University of Water Resources and Electric Power (Natural Science Edition), 2018, 39(3): 68-72.
- [4] 高娟娟,贺华翔,赵嵩林,等.基于改进的层次分析法和模糊综合评价法的灌区农业水权分配[J].节水灌溉,2021(11):13-19.
GAO Juanjuan, HE Huaxiang, ZHAO Songlin, et al. Water right allocation in irrigation district based on improved analytic hierarchy process method and fuzzy comprehensive evaluation method[J]. Water Saving Irrigation, 2021(11): 13-19.
- [5] 管新建,黄安齐,张文鸽,等.基于基尼系数法的灌区农户间水权分配研究[J].节水灌溉,2020(3):46-49,56.
GUAN Xinjian, HUANG Anqi, ZHANG Wenge, et al. Study on water right allocation among farmers in irrigation district based on Gini coefficient method[J]. Water Saving Irrigation, 2020(3): 46-49, 56.
- [6] 张雷,仕玉治,刘海娇,等.基于物元可拓理论的水库初始水权分配研究[J].中国人口·资源与环境,2019,29(3):110-117.
ZHANG Lei, SHI Yuzhi, LIU Haijiao, et al. Study on water initial rights allocation of reservoir based on matter-element extension theory[J]. China Population, Resources and Environment, 2019, 29(3): 110-117.
- [7] 刘婷婷.灌区农业水权的界定与分配问题探讨[J].工程与建设,2019,33(1):148-149.
LIU Tingting. Discussion on the definition and distribution of

- agricultural water rights in irrigated areas[J]. *Engineering and Construction*, 2019, 33(1): 148-149.
- [8] 潘少斌, 刘路广, 董苇, 等. 农业水权分配方法研究[J]. *节水灌溉*, 2022(4): 27-30, 36.
PAN Shaobin, LIU Luguang, DONG Wei, et al. A study on agricultural water rights distribution method[J]. *Water Saving Irrigation*, 2022(4): 27-30, 36.
- [9] 冯欣. 农业水价综合改革利益相关者研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2021.
FENG Xin. Research on stakeholders of comprehensive agricultural water price reform[D]. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2021.
- [10] 中华人民共和国水利部. 中国水资源公报(2021)[EB/OL]. 中华人民共和国水利部, 2022, [2022-8-3]. http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/szygb/202206/t20220615_1579315.html.
- [11] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于推进农业水价综合改革的意见[EB/OL]. 中国政府网, 2016, [2022-8-3]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5045964.htm.
- [12] 景远. 农业水价综合改革: 累计实施面积超 4.3 亿亩[EB/OL]. *经济日报-中国经济网*, 2021, [2022-8-3]. http://tuopin.ce.cn/zg/202109/29/t20210929_36959388.shtml.
- [13] 孙雅琳. 我省推进农业水价综合改革[N]. *河南日报农村版*, 2016-12-22.
- [14] 肖力. 农业水价改革值得期待[N]. *经济日报*, 2015-5-6.
- [15] 邱新强, 王永智, 张玉顺, 等. 一种县域农业初始水权核算及分配方法: CN113888046A[P]. 2022-01-04.
- [16] 乔文军. 农业水权及其制度建设研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2007.
QIAO Wenjun. Study on agricultural water rights and its system construction[D]. Yangling: Northwest A & F University, 2007.
- [17] 林凌, 刘世庆, 巨栋, 等. 中国水权改革和水权制度建设方向和任务[J]. *开发研究*, 2016(1): 1-6.
- [18] 刘国松. 区域水权交易法律制度研究[D]. 武汉: 中国地质大学, 2007.
LIU Guosong. Research on legal system of regional water rights trading[D]. Wuhan: China University of Geosciences, 2007.
- [19] 陈龙. 集体产权视域下我国农业水权制度研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2018.
- [20] 唐曲, 姜文来. 水权转让的当事人构成研究[J]. *中国水利*, 2006(15): 13-16.
TANG Qu, JIANG Wenlai. Composition of water rights transfer entities[J]. *China Water Resources*, 2006(15): 13-16.
- [21] 王冠儒, 胡继连, 王秀鹃. 山东省地下水超采井灌区农业水权制度改革研究[J]. *水利经济*, 2022, 40(2): 68-73, 90.
WANG Guanru, HU Jilian, WANG Xiujuan. Reform of agricultural water right system in well irrigation areas of groundwater over-exploitation in Shandong Province[J]. *Journal of Economics of Water Resources*, 2022, 40(2): 68-73, 90.
- [22] 柳长顺, 杜丽娟, 张春玲. 灌溉用水确权到户有关问题的思考[J]. *水利经济*, 2019, 37(4): 17-19, 75.
LIU Changshun, DU Lijuan, ZHANG Chunling. Thoughts on issues related to allocation of irrigation water right to farmers[J]. *Journal of Economics of Water Resources*, 2019, 37(4): 17-19, 75.
- [23] 龚春霞. 优化配置农业水权的路径分析: 以个体农户和农村集体的比较分析为视角[J]. *思想战线*, 2018, 44(4): 108-116.
GONG Chunxia. The Optimal Path to Allocate Agricultural Water Rights: A comparative analysis of individual peasants and rural collectives[J]. *Thinking*, 2018, 44(4): 108-116.
- [24] 顾向一, 陈绍军. 农地“三权分置”视域下的农民用水户协会功能优化[J]. *河海大学学报(哲学社会科学版)*, 2020, 22(3): 99-104, 108.
GU Xiangyi, CHEN Shaojun. Function optimization of water users association from the perspective of rural land “division of three rights”[J]. *Journal of Hohai University (Philosophy and Social Sciences)*, 2020, 22(3): 99-104, 108.
- [25] 崔旭光, 刘彬. 农业水权确权及交易模式研究[J]. *水利发展研究*, 2020, 20(7): 4-7.
- [26] 刘志, 黄振宇, 陈菁, 等. 南方平原灌区农业初始水权精准分配模式与附属计量设施安装效益研究[J]. *水利发展研究*, 2018, 18(12): 11-18.
- [27] 张丹, 刘姝芳, 王寅, 等. 基于用户满意度的农户水权分配研究[J]. *节水灌溉*, 2020(9): 8-11, 15.
ZHANG Dan, LIU Shufang, WANG Yin, et al. Study on water rights allocation of farmers based on user satisfaction[J]. *Water Saving Irrigation*, 2020(9): 8-11, 15.
- [28] 韩宇平. 水权利是人的一项基本需求—评《水权—政策、治理和社会之争》中译本[J]. *灌溉排水学报*, 2019, 38(12): 133.
- [29] 姜文来, 姜赛男, 刘洋. 农业用水管理三个关键问题探讨[J]. *灌溉排水学报*, 2022, 41(8): 9-12.
JIANG Wenlai, JIANG Sainan, LIU Yang. Three key issues in agricultural water management[J]. *Journal of Irrigation and Drainage*, 2022, 41(8): 9-12.
- [30] 顾沁扬. 县域农业初始水权分配方法初探[J]. *中国农村水利水电*, 2017(6): 205-206.

Agricultural Water Price Reform: Accounting and Allocation of Initial Agricultural Water Rights at County Scale

QIU Xinqiang^{1,2}, YANG Haochen^{1,2}, ZHANG Yushun¹, QIN Haixia^{1,2},
LIU Qingyong³, WANG Yanping^{1,2}, LU Zhenguang¹

(1. Henan Provincial Water Conservancy Research Institute/Center of Efficient Irrigation Engineering and Technology Research of Henan Province, Zhengzhou 450003, China; 2. Henan Keda Water Conservancy Survey and Design Co., Ltd., Zhengzhou 450003, China; 3. Huangchuan County Water Resources Bureau, Huangchuan 465150, China)

Abstract: Due to the increased imbalance between water supply and water demand since the 1980s, especially the increase in agricultural water usage, China has undergone four stages in reforming agricultural water price since 2006: initial stage, in-depth pilot stage, comprehensive promotion stage, and policy classification stage. The focus of policy has also shifted from so-called “extensive” to “intensive”. From 2016 to 2020, over 28.7 million hectares of farmlands across the country have been reformed in the country. The comprehensive reform of agricultural water price is a systematic project, and this paper aims to explore a comprehensive, practical, and operational initial water

rights accounting and distribution scheme for agriculture at county scale. The scheme can provide guidance for smooth implementation of the comprehensive reform of agricultural water price. We first provide a brief introduction to the current situation of the comprehensive reform of agricultural water price in China and then identify the key tasks in its implementation. An accounting method for the initial water rights of county agriculture is proposed based on the existing rigid constraint system of water resources. The initial agricultural water rights at the county level are allocated according to the priority-order of irrigation areas-beneficiary village groups-townships (and water users). Taking Huangchuan County as an example, the agricultural water rights of all irrigation areas in the county are allocated to the beneficiary villages and their subordinate towns. Completion of initial agricultural water right allocation in the county area is a priority as it not only helps to understand the base and reform process of the comprehensive reform of agricultural water price, but also facilitates follow-up reform work, such as the water-saving incentive mechanism. Our results can provide reference for comprehensive reform of agricultural water price in similar counties and regions and offer experience samples for the applied research of agricultural water right systems.

Key words: agricultural initial water rights; water price; agriculture; distribution of water rights

责任编辑: 赵宇龙

(上接第 107 页)

Influence of Rock Fragments on Subsurface Hydrological Processes: Progresses and Perspectives

SU Zhiran, GUO Jiawei, ZHANG Jinhao, NIU Chenyu, ZENG Qijie, ZHANG Zhihua*

(College of Forestry, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: **【Objective】** Rock fragments are ubiquitous in soil, especially in arid and semi-arid regions. They have a considerable influence on various subsurface hydrological processes. Understanding the impact of rock fragments on these processes is crucial for improving water resource management, ecosystem restoration and sustainable development. **【Method】** This paper reviews the research over the past decades on the influence of rock fragments on subsurface hydrological processes, highlighting the challenges and limitations we currently face and proposing potential research perspectives. Specifically, we analyze the effects of characteristic parameters of rock fragments, such as their coverage, content, and size, on water infiltration, surface runoff and subsurface flow, preferential flow and soil evaporation. We also review progress in mathematical models used to simulate and quantify the effects of rock fragments on subsurface hydrological processes. **【Result】** Our review reveals that the mechanisms underlying the influence of rock fragments on subsurface hydrological processes remain obscure, and current methods are unable to capture the complex causal relationship between rock fragments and soil hydrological processes. Areas such as quantification of rock fragment heterogeneity and its association with soil hydrological parameters, multi-scale modelling of soil hydrological processes are still in the infant stage and require further work. **【Conclusion】** We propose that developing innovative technologies and methodologies, and improving understanding of the underlying mechanisms are particularly important in future research. Specifically, future research should focus on characterizing rock fragments in deep soil and their influence on hydrological process and formation of preferential flow, methods to link gravel content to hydrological information at different scales. Improving research in these areas will advance our in-depth understanding of the impact of rock fragments on soil hydrological processes, helping develop sustainable water resource management in arid and semi-arid regions.

Key words: rock fragments; infiltration; runoff; subsurface flow; preferential flow; evaporation

责任编辑: 白芳芳