

水资源“农转非”研究进展与展望

王凤婷¹ 熊立春² 于畅^{3*}

(1. 中国农业大学 国家农业农村发展研究院,北京 100083;

2. 浙江农林大学 经济管理学院,杭州 311300;

3. 北京林业大学 经济管理学院,北京 100083)

摘要 水资源“农转非”是缓解农业和非农产业之间用水竞争压力的一种重要政策,为对水资源“农转非”做出系统性评价,对水资源“农转非”的概念内涵、发展脉络、政策影响及评估以及补偿机制进行了梳理,进而分析了国外水资源“农转非”对我国实践的启示,并展望水资源“农转非”未来的重点研究领域以及在我国的应用前景。结果表明:1)水资源“农转非”的分类因转移的性质、期限、位置、费用、距离等有所差异,其产生和实施受非农用水需求、节水效能、水资源管理制度等因素的影响。2)水资源“农转非”政策效果具有两面性,大多研究对其整体效果持肯定态度,政策影响由早期的经济影响向后期的社会和生态影响聚焦。3)未来应纳入以流域或干支流为代表的中观研究尺度,同时,提高政策影响评估方法的科学性和准确性,建立多学科的综合分析视角。

关键词 水资源短缺; 水资源“农转非”; 适应行为; 政策影响; 生态补偿机制

中图分类号 F303.4

文章编号 1007-4333(2020)03-0173-10

文献标志码 A

Advances and prospects of water transfer from agriculture to non-agriculture

WANG Fengting¹, XIONG Lichun², YU Chang^{3*}

(1. National Agricultural and Rural Development Research Institute, China Agricultural University, Beijing 100083, China;

2. School of Economics and Management, Zhejiang Agriculture & Forestry University, Hangzhou 311300, China;

3. School of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract Water transfer from agriculture to non-agriculture (WTAN) is an important policy to alleviate the water competition pressure between agriculture and non-agricultural industries. For systematic evaluation of WTAN, the concept connotation, development context, policy impact and assessment and compensation mechanism of water transfer from agriculture to non-agriculture are systematically sorted, and the enlightenment of foreign water transfer from agriculture to non-agriculture to China's practice is then analyzed. The key research areas of water transfer from agriculture to non-agriculture in the future and its application prospects in China are explored. The results show that: 1) The classification of WTAN is influenced by the demand for non-agricultural water, water-saving efficiency and water resources management system because of the differences in the nature, duration, location, cost and distance of the transfer. 2) The policy effect of WTAN has two sides, and most researches show positive attitude toward its overall effect. The policy effect focuses from the early economic impact to the later social and ecological impact. 3) In the future, river basins or tributaries should be included in the meso-scale research. At the same time, the scientific and accurate methods of policy impact assessment should be improved, and a multi-disciplinary comprehensive analysis perspective should be established.

Keywords water shortage; water transfer from agriculture to non-agriculture; adaptive behavior; policy impact; ecological compensation mechanism

收稿日期: 2019-05-20

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目(71804012);中央高校基本科研业务费专项资金项目(2019RW19)

第一作者: 王凤婷,博士研究生,E-mail:wangft2016@cau.edu.cn

通讯作者: 于畅,副教授,主要从事资源与环境经济研究,E-mail:changyu@bjfu.edu.cn

20世纪60年代以来全球水资源需求量增加了25%，同时，以工业生产建设为目标的经济发展模式导致水质不断恶化，使得水资源供需矛盾日益突出^[1-3]。与此同时，国民经济内部各产业间用水竞争也日益加剧，尤以农业与非农产业用水竞争为甚。一方面，工业化和城镇化发展加大了非农产业对水资源的需求，导致农业用水份额遭受挤占，对农业生产和粮食安全构成了严重威胁。另一方面，三次产业间的水资源供给失衡不利于一个国家或地区产业结构的优化，将给“经济—社会—生态环境”系统的可持续发展带来不确定性。在此背景下，已有研究积极探索区域间和产业间水资源均衡利用的举措、政策和机制^[4-6]。研究发现在水资源总量和交易制度约束下，农业部门和非农部门之间水权转让和交易（以下简称水资源“农转非”）是解决水资源产业用水竞争较合适的思路，并逐渐成为缓解产业用水竞争、提高水资源配置能力以及缓解水资源短缺的有效管理工具。

水资源“农转非”研究较早出现在西方发达国家和地区，我国在此方面的研究起步相对较晚。以美国为例，为了解决美国西部的阿肯色河流域干旱缺水的问题，实施了将农业用水调配给该流域工业和城市的工程。同一时期，大洋洲的澳大利亚、亚洲的日本2个国家也陆续尝试水资源“农转非”举措以此实现区域用水均衡，成为水资源“农转非”政策成熟度仅次于美国的2个国家。随着水资源“农转非”举措的付诸实践和成效显现，陆续在北美洲的墨西哥，南美洲的秘鲁、智利，欧洲的西班牙、意大利等国家广泛应用^[7]。随着《中华人民共和国水法》的颁布，我国于2000年开始试点水资源“农转非”政策，其中，东阳—义乌水权交易是我国水资源“农转非”成功实践的首个案例，引起学术界广泛关注。历经近20年发展，我国在水资源“农转非”理论和实证研究方面取得一定的成果，但整体来看，我国仍处于水资源“农转非”市场制度建设与推进的初期阶段，水资源“农转非”在我国尚未有明确的法律法规，水资源“农转非”在行政运作中存在着政府或市场失灵等问题^[8]。

纵观国内外研究，尽管关于水资源“农转非”的研究已取得丰富成果，但相关研究缺乏系统的梳理。此外，我国水资源“农转非”的理论研究落后于发达国家，借鉴发达国家相关理论时存在不符合我国国情的应用，符合我国国情的相关理论研究还有较大

空间。有鉴于此，本研究将系统地梳理水资源“农转非”的概念及其外延、实施动因、政策效应及其评价、补偿机制。在此基础上，进一步展望水资源“农转非”未来研究方向。以期为现阶段部分地区水资源错配与失衡问题的解决提供理论参考，为水资源“农转非”相关的前沿理论和实证研究提供科学支撑。

1 研究进展

关于水资源“农转非”研究虽然最早开始于20世纪50年代，但其研究关注度近20年才逐渐提高。1955年美国Otero地区水权交易成为水资源“农转非”全球首例，1990年以卡罗拉多州和亚利桑那州的水资源“农转非”为例，发表在《American Journal of Agricultural Economics》期刊的论文成为早期代表性研究成果^[4]，2000年“东阳—义乌”水权交易成为我国采用市场手段重新配置水资源的重要里程碑。2007年国内外水资源“农转非”研究热度提升，德国《Paddy and Water Environment》期刊开设专题讨论水资源“农转非”问题^[8]，2016年我国水权交易所成立标志着我国水资源分配从理论走向实践又迈出了一步，它也成为我国运用市场机制配置水资源的一项里程碑式创举。从整个发展历程来看，水资源“农转非”政策同其他水资源分配政策一样，从试点开始到逐步广泛采用，从不规范到逐步制度化、法律化，从备受争议到被接受，经历了一个不断改进、不断深化的过程。总的来看，已有研究在水资源“农转非”的内涵、发展的驱动力、政策影响评估、政策补偿等方面取得了丰硕的成果。

1.1 定义与分类

关于水资源“农转非”的概念学术界已有较为统一的定义，即在资源实现优化配置下单位经济效益相对较低的农业水资源通过各种不同途径转向单位效益较高的工业、生活和生态等非农业用途的过程^[9-10]。它是一种水资源跨区域、跨部门优化利用的过程，以水资源均衡配置，提升用水部门生产效率为政策目标，同时兼顾公平和可持续性。这一现象的本质是一种特殊形式的水权交易^[11-12]，即农业水权所有者将水资源使用权有偿转让给非农用水主体或部门，转让的水资源通常来自河流、水库、湖泊等地表水。政策涉及的相关利益主体主要为农业水资源供水方和受水方，此外，还在两者之间设立第三方以便协调水资源转移^[13]。其中，农业水资源的供水方都必须具备水权主体资格，通常农户是供水方的

主体，他们是水权交易中最基本的构成要素，也是水资源转让行为的具体实施者^[14-15]。第三方则既可以是一定的水权主体，也可以是不拥有水权的其他个人、法人和非法人组织等利益相关群体，常见的第三方以地方政府、自然资源部门、环保部门、经济部门、村集体和用水协会等水资源管理部门为主，利益相关者的关系以及利益相关者矛盾协调对水资源“农转非”后期执行和政策影响起着重要作用。

水资源“农转非”因其转移的性质、期限、位置、费用、距离等有所差异，因政策实施区域和目标差异可采用不同的转移类型，实践中也有多种类型同时采用。按交易性质不同可划分为市场型、准市场型和行政命令型(表 1)。其中，市场型需要具备至少一个水资源买卖主体、双方权力平等、买卖价格明晰等条件，实施门槛较高，这种类型水资源“农转非”多见于美国、澳大利亚等国家的水市场。准市场型重视私有部门、产权制度等市场工具^[16]，兼有市场和行政的特点，我国近 10 年的水资源管理大多属于这一类型。行政命令型的特点是转移完全依靠政府政

策指导，行政协调速度慢，一般应用在涉及重大的公共利益的项目^[8]；按持续时间长短可分为短期、中长期和长期转移 3 种。其中，短期转移通常是 1 年之内，这种类型一般用在区域大面积干旱时期，政府为了减少整体经济损失采取的临时转移农业用水量^[17]，中长期一般是 2~3 年，而长期转移一般指永久转移。整体来看，长期转移作用时间长，但其灵活性较低，而中短期型转移具备灵活性较强的特点，中短期转移应用的最为普遍。按空间位置异质性可分为同流域和跨流域，因社会经济状况、生态环境以及制度文化上的差异性，后者实施过程更为复杂，难度更大，因此，现实中采用前者较多。按有无转移费用分为有偿型和无偿型，依据生态补偿理论水资源“农转非”要给农业部门一定补偿以减少其在资源和生态上损失，因此，大多发生的转移都是有偿的，但该类型转移通常会提高政策实施成本。按转移距离长短分为当地转移和远距离或跨区域转移，当地转移型因其转移可操作性强、交易成本低而成为主要采用的类型，而由于水文循环系统复杂性带来第三方

表 1 水资源“农转非”分类依据及其类型

Table 1 Classification basis and type of water transfer from agriculture to non-agriculture

分类依据 Classification basis	类别 Category	优势 Advantage	不足及局限 Limitation	代表案例 Typical case	文献来源 Literature source
交易性质 Transaction nature	市场	效率高	公平失衡、难度大	澳大利亚 Murry-Darling 河流	Craser 等 ^[20] , Tisdell ^[21]
	准市场	兼有政府与市场特点	操作难度较大	中国内蒙古黄河清水系	刘敏 ^[16] , 石腾飞 ^[22]
	行政命令	公平高	资源优化率低	中国东阳—义乌, 中国台湾 Chang-Hwa 和 Yun-Lin	沈满洪 ^[23] , Chiueh 等 ^[24]
时间长短 Time horizon	短期	灵活性强	作用时间有限	西班牙 Lobregat 河流域	Heinz 等 ^[18]
	中期	灵活性较强	作用时间短	印度 Hyderabad	Celio 等 ^[26]
	长期	作用时间长	灵活性低	日本 Tone 河流域	Matsuno 等 ^[25]
空间位置 Spatial location	同区域	容易操作	作用空间有限	中国太湖流域, 黑河流域	Jiao 等 ^[27] , Wang 等 ^[28]
	跨区域	优化异地资源	较复杂	中国潮白河流域	Liu 等 ^[29]
转移费用 Transfer cost	有偿	激励性强	政策成本高	智利 Elqui 河流域	Hearne ^[30]
	无偿	降低项目成本	激励性弱	墨西哥 Lerma-Chapala 流域	Levine ^[31]
距离 Distance	当地转移	交易成本低	受益范围小	美国科罗拉多州的阿肯色河	Howe 等 ^[32]
	远距离	受益区域广	成本高	中国南水北调	杨云彦等 ^[33]

影响和环境的外部性,长距离或跨区域的转移相对较少^[18-19],然而,随着水资源区域分布不均衡以及供需矛盾加剧远距离或跨区域转移也日益增多。

1.2 水资源“农转非”驱动力

水资源“农转非”的产生和实施主要受工业用水、生活用水及生态用水需求驱动,此外,还受农业节水效能、水资源管理制度、政策等因素的影响。部分研究指出,旺盛的非农部门用水需求很难通过开发新水源增加绝对供给来实现,因此,节约用水和水资源“农转非”成为当前的最佳选择^[25,34]。随着生态用水量的递增,在供水能力有限的约束下,满足生态用水需求会加大水资源“农转非”的态势^[8,35]。在农业节水潜力方面,大多研究指出农业水资源利用效率较低,世界发达国家的利用效率约为70%~80%,而我国在节水灌溉技术、农田水利设施建设以及地块规模化程度等方面相对发达国家还有较大差距,我国农业灌溉用水的利用效率仅为40%~50%^[36]。其中,提高农业灌溉用水系数措施中节水技术的应用和推广成效最显著,节水技术是提高水资源利用效率的关键,因此,水资源“农转非”的数量取决于农田灌溉节水技术的普及^[37]。此外,农业部门还存在一定的节水潜力,尤其是在我国。由于水资源空间分布和利用差异较大,这导致不同区域农业节水潜力区域差异较为显著,但从整体平均水平来看,我国农业部门节水潜力较大。数据显示,如果仅改变影响农业节水潜力的节水灌溉技术因素,将使全国已建成灌区灌溉水利用率提高20%~40%,即使灌溉水的利用率达到60%~80%,则每年可节约用水量720亿~1440亿 m^3 ^[38]。未来随着农业节水技术的应用,农地规模化经营,农业种植结构优化以及水资源管理的完善会进一步提高农业节水潜力。制度与政策方面,有研究指出水资源政策因素是驱动水资源“农转非”的重要因素之一,如水价和水资源管理制度,但政策的作用需较长时间才能得以体现^[39-40]。综合来看,产业结构变化、城镇化和水资源利用比较收益变化是影响水资源“农转非”的主要因素^[34]。

综上,农业部门较大的节水空间为水资源“农转非”的实施提供了可能,非农部门用水供需矛盾是水资源“农转非”的第一大推力,其发轫的基础源于部门间用水预期收益差异,而水资源禀赋是约束“农转非”实现与否的关键因素,此外,水资源管理的相关制度和政策是顺利实施“农转非”的重要保障。

1.3 水资源“农转非”影响及其评估

政策效应评估指依据一定的标准和程序,对政策给社会经济生态带来的影响和造成的后果进行判断,以便获得有关方面的信息,作为政策优化和新政策制定的依据^[7,41]。水资源“农转非”影响评估早期研究较多聚焦其经济效应,后逐步演变为经济效应与生态效应评估并重态势(图1)。

1.3.1 水资源“农转非”经济影响

水资源“农转非”经济影响主要研究内容包括参与政策农户生产适应行为以及经济影响的评价指标。水资源“农转非”经济影响的客体主要是农业部门的农户,而农户通过政策实施后的生产适应行为应对政策所带来的生产条件和环境的改变。部分研究指出水资源“农转非”本质上是一个要素替代过程,因而,农户的生产适应行为体现为其他要素或资源追加投入将水资源从农业生产中替代出来^[42]。水资源“农转非”实施后农户在农业生产中水资源要素减少或受限,为了维持利润不变,农户在土地、水资源、劳动力、化肥农药和技术等生产要素上采取适应行为。其中,对于土地要素的利用,农户通过改种耐旱作物、改变作物种植密度、提高经济效益高的作物种植比例等行为来适应^[32,43-44]。农户种植模式由轮耕套作转变为单一种植,而且,农户逐渐放弃养殖业的现象也增多^[32],单位面积土地上追加更多的化肥农药投入以提高单产^[45]。水资源要素方面,多是改变用水量和用水效率等用水方式。部分研究发现,为了适应水资源“农转非”农户在地块边上建小池塘以便提高水资源的利用程度^[46-47],农业灌溉来源转为地下水为主,通过节水措施获得多余水权^[17,48]。劳动力要素方面,研究发现政策后在比较收益的驱动下农户更容易转向非农工作^[49]。

水资源“农转非”经济影响的评价主要涉及水资源价值、作物产量、水资源利用效率、农户收入和城市经济等指标,但是,学术界关于其经济影响方向仍存在着争议。部分研究认为水资源“农转非”对农业经济有正向影响,例如,水资源“农转非”显著提升了参与农户家庭收入^[50-51],引导了农业节水^[52],对农村经济发展利大于弊^[53],有助于城市化和工业经济的发展需要^[26,42,54]。然而,另一部分研究指出水资源“农转非”对经济有负面影响。具体而言,水资源“农转非”导致农户灌溉耕地面积减少、耕地价格滑坡、需水作物产量下降,降低了农户收入^[55-56],导致非农就业率降低,加大就业环境竞争压力,加重非农

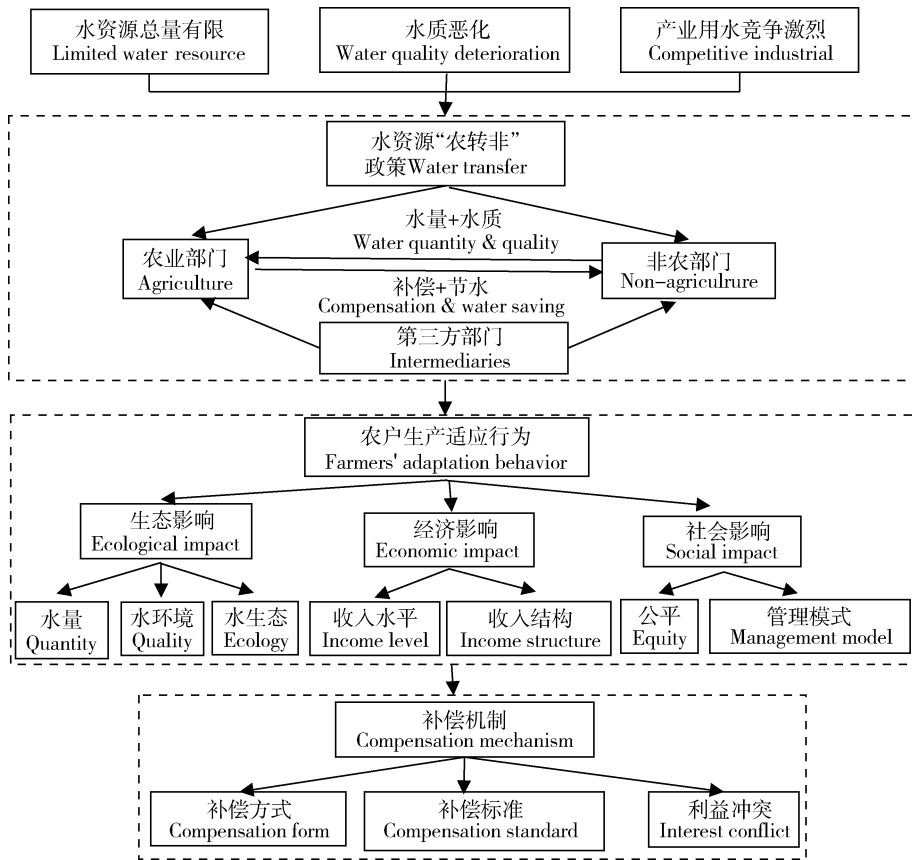


图 1 水资源“农转非”政策影响逻辑框架

Fig. 1 Logical framework for the impact of water transfer from agriculture to non-agriculture

就业的压力,降低区域的就业率^[45]。水资源“农转非”制约了以农为主的上游地区的经济发展,扩大了流域上下游贫富差距^[43,57]。在水资源“农转非”转移的速度与总量不明确的条件,灌区水资源供需失衡现象较为突出,进而威胁粮食安全及整个国民经济的运行^[58]。另外,还有研究指出水资源“农转非”的经济影响方向存在不确定性。水资源“农转非”整体的经济影响方向的正负受区域经济多样化影响^[10],还有研究发现在实践中农户对政策提供的灌溉节水技术采用现状和问题很少被关注,而水资源“农转非”以农业灌溉节水技术先行为前提和保障,所以,导致政策预期目标完成度不明晰。

1.3.2 水资源“农转非”社会和环境的影响

农业具有经济和社会双重属性的特殊性决定了水资源“农转非”不仅要关注经济上的合理性,更要关注与社会经济发展的协调性。为此,研究开始关注“农转非”政策带来的社会影响,现有研究主要包括对管理模式、社会福利、社会公平等方面的影响。部分研究印度地区水资源“农转非”发现,政策的实

施剥夺了灌区农户饮用水的保障,造成了社会不公平^[25]。此外,部分研究指出水资源“农转非”实施后由于缺乏节水管理,使得地下水灌溉过度使用,带来地面沉降问题^[57]。而农业系统可用水资源日益短缺,容易引起管理部门与转出主体、使用主体的对立,引发水事纠纷^[28,45]。另有针对台湾地区水资源“农转非”问题的研究指出,政策的实施导致原有作物带来的多功能收益和社会价值下降^[59]。而且,水资源“农转非”改变了原有的政府主导的水资源管理模式,产生了一种水权与水市场制度改革^[16]。此外,水资源“农转非”引申出以村庄、社区为中心,具有“关系水权”特征的非正式产权制度安排,构成了以村级层面对制度环境的适应机制^[22]。

随着全球生态环境问题的日益严峻,学术界也开始注重水资源“农转非”对生态环境的影响,相关研究主要包括水资源“农转非”对水文、水环境和生物多样性的影响等内容。对水文影响的研究聚焦政策前后地表径流、地下水量的变化,多数研究发现政策实施后地表径流水的流速有所提高^[60]。与此同

时,由于地下水变化监测难度较大,以及相关部门对于地下水的管理不善,因此,相应的研究不多,仅有少量研究从地下水水位变化分析水资源“农转非”对地下水的影响,并指出水资源“农转非”会导致地下水位下降^[5,52]。另有研究基于全生命周期理论判断政策对水量综合影响,并得出政策实施带来显著的节水效应^[61]。水环境方面研究侧重水资源“农转非”对水质的影响,例如,部分研究发现水资源“农转非”的实施使得农户在可用水量减少的情况下追加其他诸如化肥农药等要素的投入以提高产量,进而导致水质变差^[27,62]。生物多样性影响方面,多数研究认为水资源“农转非”减少了当地生物多样性,给流域生物带来不利影响^[7,62-63]。然而,部分研究发现水资源“农转非”对生态系统上发挥正向作用。Sun等基于宁夏河西、河东、卫宁灌区调研数据,采用区间优化模型得出水资源“农转非”促使农户节水,进而对沿河流域生态系统发挥正向影响^[5]。

1.4 水资源“农转非”补偿

为了协调农业和非农产业各方利益主体关系、缓解产业间用水矛盾、实现区域共同发展,产生了水资源“农转非”补偿制度。已有文献在水资源“农转非”补偿主体、补偿方式、补偿标准、补偿的分类以及相关利益主体的矛盾冲突等方面做了大量的研究。具体而言,水资源“农转非”补偿的形式主要有货币补偿和非货币补偿两种方式,货币补偿通常是发放一定的现金补贴,非货币补偿通常包括提供节水设施设备、节水技术、就业培训等。此外,水资源“农转非”补偿标准的高低对政策持续推进、利益相关者满意度有重要影响。水资源“农转非”补偿标准的研究以补偿标准的确定方法为主,水资源“农转非”补偿标准的确定方法因研究视角不同而异,但以经济学分析方法为主。通常来说,生态学方法一般基于水生态和水环境的价值确定补偿标准,而经济学方法则通过核算结余水量的经济价值、参与政策利益主体的经济损失等标准判定,常用的方法有成本收益法、意愿价值评估法和市场定价法等。为了便于对补偿机制的系统研究,有必要对补偿进行分类,根据农业水权的形式、利益相关者的参与程度、补偿的方式的不同将补偿划分为市场型、自由型、政府型3种类型,不同类型补偿在不同国别又有很强的异质性。以典型国家来看,美国和澳大利亚主要采用市场型,日本和我国以政府主导型为主^[64]。此外,水资源“农转非”执行中涉及多方利益主体,而不同利益主

体往往代表着不同群体不同区域的利益诉求,因而,不同利益主体产生矛盾冲突较为多见。为了促进水资源转移公平和可持续发展,既有研究在构建合理的利益分配方法、管理不同主体之间的利益冲突做了丰富的研究。利益分配方法主要有博弈论、最优化方法、水市场3种^[65-67],其中,博弈分析法运用最为广泛。管理利益冲突主要包括自上而下式和参与管理式2种方法。其中,自上而下式方法主要依赖多目标优化和法律制度^[68-69],参与管理式方法以多属性价值论为代表,最后一种方法的可操作性更强、管理冲突更有成效。因而,在处理水资源“农转非”利益冲突中该方法应用更为广泛。总体而言,水资源“农转非”生态补偿标准的确定依据以静态补偿量为主,补偿标准确定方法多见考虑经济维度因素,而考虑生态环境维度的因素较为匮乏。因此,补偿标准的确定方法考虑的因素较为单一。

2 研究展望

未来水资源“农转非”的地位将更加突出,由此也将助推国内外学术界不断拓展和深化对水资源“农转非”的研究,今后水资源“农转非”研究的方向和重点包括3个方面。

在研究内容上水资源“农转非”政策影响的研究将进一步深入。首先,水资源“农转非”政策影响研究尺度上,未来以流域或干支流为代表的中观尺度的研究也应该纳入研究重点。其次,农户生产动态适应行为对政策影响需更深入研究。已有的相关研究只见于水资源“农转非”农户适应措施,而关于农户适应行为对政策动态影响的定量研究较少,尤其是影响政策外部性的农户地下水相关研究。最后,政策影响研究对象较少考虑非农部门,而这将影响政策评估结果准确性,影响政策决策者从整体上把控政策的影响。因此,未来需要考虑将非农部门影响纳入政策影响评估分析框架,建立更加完备的影响评价体系。

在研究方法上水资源“农转非”农户生产适应行为为定量研究及政策影响评估方法科学性将进一步提高。已有关于农户适应行为的研究大多属于概念性的探讨或定性分析,而基于经济学理论定量分析农户适应行为采用及其决定因素的研究较为匮乏,农户适应行为动态演变研究较为缺乏。而且,对水资源“农转非”适应行为研究中采用典型农户的案例分析法较为缺乏,不利于从个体到群体、特殊到一般的

逻辑演绎分析。水资源“农转非”政策效应评估方法多以定性描述和比较分析为主,一般直接从水资源“农转非”政策前后区域或农户层面收入的变化出发以评价政策效果,采用双倍差分、倾向匹配得分、断点回归等较为科学的政策评估方法探究政策真实效应较为缺乏。部分研究在应用实验经济学方法时往往忽视了方法适用的前提假定,导致政策评估效果结果有偏。因此,水资源“农转非”政策影响评估方法科学性和准确性有待提高。

在研究视角上将越来越重视建立水资源“农转非”经济学、管理学、生态学和心理学跨学科的综合分析视角。水资源产业间重新优化配置本身是一个涉及经济、管理、生态和心理等学科的复杂问题,需要相应交叉学科的共同助力以便更客观地把握实际情况。具体来说,随着水资源“农转非”政策的更广泛应用及生态环境的重要性提升,未来水资源“农转非”政策生态环境影响研究将引起更高的重视,而这需要生态学学科提供更开阔的研究视角。此外,行为学和心理学学科中人的心理因素对农户生产行为及政策影响的机理有待研究,例如,从经济学视角上看水资源“农转非”政策是一种制度变迁,而从心理学视角看这个过程也是一个农户认知调整的过程,而已有研究常忽视了农户的政策认知调整对其适应行为演变的影响。因此,探究农户生产适应行为影响机理时可考虑将政策认知纳入分析框架。建立跨学科的综合分析,以便为水资源优化配置、水资源“农转非”政策的可持续发展提供更科学的理论支撑。

此外,上述研究对我国完善水资源相关法律制度、提高水资源分配成效、制定水资源可持续发展政策具有一定的启示。1)完善农业水资源在产权界定、纠纷处理、等法律法规,为水资源“农转非”提供可靠的法律保障。2)我国的水资源“农转非”政策运行中一直很重视政府的规范作用,为了充分市场在配置水资源的效率优势,要重视市场的力量,为水市场的良性运行提供主体、客体、交易场所等配套条件。3)我国水资源“农转非”起步较晚,在借鉴国外水权交易制度以完善我国水资源管理体系时,要充分考虑本国国情和水利制度。

3 结 论

作为一种重新配置产业间和区域间水资源的政策,水资源“农转非”的实施提高了水资源的配置能力,减缓了水资源压力。历经近70年的发展,水资

源“农转非”在实施中不断完善。综上所述,现有关于水资源“农转非”研究集中在3个方面:1)政策本身的概念、发展历程、分类、政策动因,2)政策实施对经济、社会和生态环境的影响,3)政策补偿机制研究。这些研究成果为我们掌握水资源“农转非”解决水资源分配问题上提供了有益的思路,也为竞争性用水问题的进一步探索奠定了基础。当前随着我国社会经济和生态发展对水资源需求量的急剧增长,水资源在农业和非农产业之间的重新配置诉求和案例也越来越多,而相关的理论和实证研究却严重滞后于水资源“农转非”的实践,未来水资源“农转非”前沿理论和实证研究有待进一步深入,以便为水资源“农转非”政策应用和推广提供科学支撑。

参考文献 References

- [1] Xu K, Bin L L, Xu X Y. Assessment of water resources sustainability in mainland China in terms of water intensity and efficiency[J]. *Environmental Management*, 2019, 63(3): 309-321
- [2] Grafton R Q, Williams J, Perry C J, Molle F, Ringler C, Steduto P, Udall B, Wheeler S A, Wang Y, Garrick D, Allen R G. The paradox of irrigation efficiency[J]. *Science*, 2018, 361(6404): 748-750
- [3] Flörke M, Schneider C, McDonald R I. Water competition between cities and agriculture driven by climate change and urban growth[J]. *Nature Sustainability*, 2018, 1(1): 51-58
- [4] Wu J J, Yu J L. Efficiency-equity tradeoffs in targeting payments for ecosystem services[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2017, 99(4): 894-913
- [5] Sun L, Li C H, Cai Y P, Wang X. Interval optimization model considering terrestrial ecological impacts for water rights transfer from agriculture to industry in Ningxia, China[J]. *Scientific Reports*, 2017(7): 3465
- [6] Gohari A, Eslamian S, Mirchi A, Abedi-Koupaei J, Massah Bavani A, Madani K. Water transfer as a solution to water shortage: A fix that can Backfire[J]. *Journal of Hydrology*, 2013(491): 23-39
- [7] Venkatachalam L, Balooni K. Water transfer from irrigation tanks for urban use: Can payment for ecosystem services produce efficient outcomes? [J]. *International Journal of Water Resources Development*, 2018, 34(1): 51-65
- [8] Wang Y H. *Assessing Water Rights in China*[M]. Singapore: Springer Singapore, 2018.
- [9] Howe C W, Goemans C. Water transfers and their impacts: Lessons from three Colorado water markets[J]. *Journal of the American Water Resources Association*, 2003, 39(5): 1055-1065

- [10] Taylor R G, Young R A. Rural-to-urban water transfers: Measuring direct foregone benefits of irrigation water under uncertain water supplies[M]. *Economics of Water Resources*. New York:Routledge, 2018: 23-38
- [11] Glover T F, Saliba B C, Bush D B. Water markets in theory and practice:Market transfers, water values, and public policy [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1988, 70(3): 763
- [12] 刘钢, 杨柳, 石玉波, 方舟, 王圣. 准市场条件下的水权交易双层动态博弈定价机制实证研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2017, 27(4): 151-159
Liu G, Yang L, Shi Y B, Fang Z, Wang S. Empirical study on double layer dynamic game price decision mechanics of water rights transaction under Quasi-Market [J]. *China Population Resources and Environment*, 2017, 27 (4): 151-159 (in Chinese)
- [13] Freeman R E. *Strategic Management: The Stakeholder Approach*[M]. Cambridge: Cambridge Press, 2010
- [14] 刘璠, 陈慧, 陈文磊. 我国跨区域水权交易的契约框架设计研究[J]. *农业经济问题*, 2015, 36(12): 42-49, 110-111
Liu F, Chen H, Chen W L. Contract framework design research of Chinese interregional water right trade[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2015, 36(12): 42-49, 110-111 (in Chinese)
- [15] 潘海英, 叶晓丹. 水权市场建设的政府作为: 一个总体框架[J]. *改革*, 2018(1): 95-105
Pan H Y, Ye X D. The government action of the construction of water rights market construction: An overall framework [J]. *Reform*, 2018(1): 95-105 (in Chinese)
- [16] 刘敏. “准市场”与区域水资源问题治理: 内蒙古清水区水权转换的社会学分析[J]. *农业经济问题*, 2016, 37(10): 41-50
Liu M. “Quasi-market” and regional governance of water resources problem: A sociological analysis of transfer of water rights in Qingshui District, Inner Mongolia [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2016, 37 (10): 41-50, 110-111 (in Chinese)
- [17] Huang C C, Tsai M H, Lin W T, Ho Y F, Tan C H, Sung Y L. Experiences of water transfer from the agricultural to the non-agricultural sector in Taiwan [J]. *Paddy and Water Environment*, 2007, 5(4): 271-277
- [18] Heinz I, Salgot M, Koo-Oshima S. Water reclamation and intersectoral water transfer between agriculture and cities: A FAO economic wastewater study [J]. *Water Science and Technology*, 2011, 63(5): 1067-1073
- [19] Gastelum J R, Valdés J B, Stewart S. An analysis and proposal to improve water rights transfers on the Mexican Conchos Basin[J]. *Water Policy*, 2009, 11(1): 79-93
- [20] Crase L, Pagan P, Dollery B. Water markets as a vehicle for reforming water resource allocation in the Murray-Darling Basin of Australia[J]. *Water Resources Research*, 2004, 40 (8): 1-10
- [21] Tisdell J G. The environmental impact of water markets: An Australian case-study [J]. *Journal of Environmental Management*, 2001, 62(1): 113-120
- [22] 石腾飞. “关系水权”与社区水资源治理: 内蒙古查村的个案研究[J]. *中国农村观察*, 2018(1): 40-52
Shi T F. “Relationship water rights” and community water resources management: A case study of Cha Village[J]. *China Rural Survey*, 2018(1): 40-52 (in Chinese)
- [23] 沈满洪. 水权交易与政府创新: 以东阳市乌水权交易案为例[J]. *管理世界*, 2005(6): 45-56
Shen M H. Water rights trading and government innovation: Taking Dongyang and Yiwu water right transaction case as an example [J]. *Management World*, 2005 (6): 45-56 (in Chinese)
- [24] Chiueh Y W, Huang C C. The willingness to pay by industrial sectors for agricultural water transfer during drought periods in Taiwan[J]. *Environment and Natural Resources Research*, 2015, 5(1): 38-45
- [25] Matsuno Y, Hacho N, Shindo S. Water transfer from agriculture to urban domestic users: A case study of the Tone River Basin, Japan[J]. *Paddy and Water Environment*, 2007, 5(4): 239-246
- [26] Celio M, Giordano M. Agriculture-urban water transfers: A case study of Hyderabad, South-India[J]. *Paddy and Water Environment*, 2007, 5(4): 229-237
- [27] Jiao W J, Min Q W, Fuller A M. Converting rice paddy to dry land farming in the Tai Lake Basin, China: Toward an understanding of environmental and economic impacts [J]. *Paddy and Water Environment*, 2017, 15(1): 171-179
- [28] Wang X J, Yang H, Shi M J, Zhou D Y, Zhang Z Y. Managing stakeholders’ conflicts for water reallocation from agriculture to industry in the Heihe River Basin in Northwest China[J]. *Science of the Total Environment*, 2015(505): 823-832
- [29] Liu M C, Yang L, Min Q W. Establishment of an eco-compensation fund based on eco-services consumption [J]. *Journal of Environmental Management*, 2018(211): 306-312
- [30] Hearne R R. Water markets as a mechanism for intersectoral water transfers: The Elqui Basin in Chile [J]. *Paddy and Water Environment*, 2007, 5(4): 223-227
- [31] Levine G. The Lerma-Chapala river basin: A case study of water transfer in a closed basin [J]. *Paddy and Water Environment*, 2007, 5(4): 247-251
- [32] Howe C W, Lazo J K, Weber K R. The economic impacts of agriculture-to-urban water transfers on the area of origin: A case study of the Arkansas River Valley in Colorado [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1990, 72(5): 1200
- [33] 杨云彦, 赵锋. 可持续生计分析框架下农户生计资本的调查与分析: 以南水北调(中线)工程库区为例[J]. *农业经济问题*, 2009, 30(3): 58-65

- Yang Y Y, Zhao F. A survey of Farmers' livelihood capital in the framework of the sustainable livelihood approach: A case study of the reservoir zone of the South-to-North Water Transfer (middle line) project [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2009, 30(3): 58-65 (in Chinese)
- [34] 周玉玺, 葛颜祥, 周霞. 我国水资源“农转非”驱动因素的时空尺度效应[J]. 自然资源学报, 2015, 30(1): 65-77
- Zhou Y X, Ge Y X, Zhou X. Scale effect on driving factors of agriculture-to-urban water transfers in China [J]. *Journal of Natural Resources*, 2015, 30(1): 65-77 (in Chinese)
- [35] 王金霞, 徐志刚, 黄季焜, Scott Rozelle. 水资源管理制度改革、农业生产与反贫困[J]. 经济学(季刊), 2005, 5(4): 189-202
- Wang J X, Xu Z G, Huang J K, Scott R. Water resources management system reform, agricultural production and anti-poverty [J]. *China Economic Quarterly*, 2005, 5(4): 189-202 (in Chinese)
- [36] 佟金萍, 马剑锋, 王慧敏, 秦腾, 王倩. 中国农业全要素用水效率及其影响因素分析[J]. 经济问题, 2014(6): 101-106
- Tong J P, Ma J F, Wang H M, Qin T, Wang Q. Research on agricultural total-factor water use efficiency and its influencing factors in China [J]. *On Economic Problems*, 2014(6): 101-106 (in Chinese)
- [37] Tilmant A, Goor Q, Pinte D. Agricultural-to-hydropower water transfers: Sharing water and benefits in hydropower-irrigation systems [J]. *Hydrology and Earth System Sciences*, 2009, 13(7): 1091-1101
- [38] 刘亚克, 王金霞, 李玉敏, 张丽娟. 农业节水技术的采用及影响因素[J]. 自然资源学报, 2011, 26(6): 932-942
- Liu Y K, Wang J X, Li Y M, Zhang L J. Study on the adoption and determinants of agricultural water saving technologies [J]. *Journal of Natural Resources*, 2011, 26(6): 932-942 (in Chinese)
- [39] 王克强, 刘红梅. 中国农业水权流转的制约因素分析[J]. 农业经济问题, 2009, 30(10): 7-13, 110
- Wang K Q, Liu H M. Research on the problems of the agricultural water right exchange in China [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2009, 30(10): 7-13, 110 (in Chinese)
- [40] Takahashi T, Aizaki H, Ge Y C, Ma M G, Nakashima Y, Sato T, Wang W Z, Yamada N. Agricultural water trade under farmland fragmentation: A simulation analysis of an irrigation district in northwestern China [J]. *Agricultural Water Management*, 2013, 122: 63-66
- [41] 方向明, 陈祁辉, 褚雪玲. 政策影响评估[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014
- Fang X M, Chen Q H, Zhu X L. *Policy Impact Assessment* [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2014 (in Chinese)
- [42] Banihabib M E, Hosseinzadeh M, Peralta R C. Optimization of inter-sectorial water reallocation for arid-zone megacity-dominated area [J]. *Urban Water Journal*, 2016, 13(8): 852-860
- [43] Zhou Y, Zhang Y L, Abbaspour K C, Mosler H J, Yang H. Economic impacts on farm households due to water reallocation in China's Chaobai watershed [J]. *Agricultural Water Management*, 2009, 96(5): 883-891
- [44] 王晓君, 石敏俊, 王磊. 干旱缺水地区缓解水危机的途径: 水资源需求管理的政策效应[J]. 自然资源学报, 2013, 28(7): 1117-29
- Wang X J, Shi M J, Wang L. Solutions to water scarcity in arid regions: Effectiveness of water demand management policy [J]. *Journal of Natural Resources*, 2013, 28(7): 1117-1129 (in Chinese)
- [45] 王学渊, 韩洪云, 邓启明. 水资源“农转非”对农村发展的影响: 对河北省兴隆县转轴沟村的案例研究[J]. 中国农业大学学报: 社会科学版, 2007, 24(1): 130-137
- Wang X Y, Han H Y, Deng Q M. Diverging water from countryside to urban use and its impact on rural development: A case study of Zhuanzhougou Village, Xinglong County, Hebei Province in China [J]. *Journal of China Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2007, 24(1): 130-137 (in Chinese)
- [46] Roost N, Cai X L, Turrall H, Molden D, Cui Y L. Adapting to intersectoral transfers in the Zhanghe Irrigation System, China [J]. *Agricultural Water Management*, 2008, 95(6): 685-697
- [47] Dai X P, Zhang X H, Han Y P, Huang H P, Geng X. Impact of agricultural water reallocation on crop yield and revenue: A case study in China [J]. *Water Policy*, 2017, 19(3): 513-531
- [48] 唐曲. 国内外水权市场研究综述[J]. 水利经济, 2008, 26(2): 22-25
- Tang Q. Review of studies on water rights market [J]. *Journal of Economics of Water Resources*, 2008, 26(2): 22-25 (in Chinese)
- [49] 梁义成, 刘纲, 马东春, 王凤春, 郑华. 区域生态合作机制下的可持续农户生计研究: 以“稻改旱”项目为例[J]. 生态学报, 2013, 33(3): 693-701
- Liang Y C, Liu G, Ma D C, Wang F C, Zheng H. Regional cooperation mechanism and sustainable livelihoods: A case study on paddy land conversion program (PLCP) [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 693-701 (in Chinese)
- [50] Peck D E, Mcleod D M, Hewlett J P, Lovvorn J R. Irrigation-dependent wetlands versus instream flow enhancement: Economics of water transfers from agriculture to wildlife uses [J]. *Environmental Management*, 2004, 34(6): 842-855
- [51] Zheng H, Robinson B E, Liang Y C, Polasky S, Ma D C, Wang F C, Ruckelshaus M, Ouyang Z Y, Daily G C. Benefits, costs, and livelihood implications of a regional payment for ecosystem service program [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2013, 110(41): 16681-16686
- [52] Dai X P, Han Y P, Zhang X H, Li D X, Chen J. Impacts on

- the utilization degree of canal water caused by agricultural water reallocation: A case study from China [J]. *Water Policy*, 2015, 17(5): 815-830
- [53] Michelsen A M, Young R A. Optioning agricultural water rights for urban water supplies during drought [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1993, 75(4): 1010
- [54] Kloezen W H. Water markets between Mexican water user associations [J]. *Water Policy*, 1998, 1(4): 437-455
- [55] 董文福, 李秀彬. 密云水库上游地区“退稻还旱”政策对当地农民生计的影响 [J]. *资源科学*, 2007, 29(2): 21-27
Dong W F, Li X B. Policy implication of land conversion from paddy field to dry farming land upon local Farmers' livelihood over the upper reaches of Miyun reservoir [J]. *Resources Science*, 2007, 29(2): 21-27 (in Chinese)
- [56] Charney A H, Woodard G C. Socioeconomic impacts of water farming on rural areas of origin in Arizona [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1990, 72(5): 1193
- [57] Cai X M. Water stress, water transfer and social equity in Northern China: Implications for policy reforms [J]. *Journal of Environmental Management*, 2008, 87(1): 14-25
- [58] Rosegrant M. Impact on food security and rural development of transferring water out of agriculture [J]. *Water Policy*, 2000, 1(6): 567-586
- [59] Chang H H, Boisvert R N. Accounting for the market and non-market values of multifunctional outputs in evaluating water transfers to non-agricultural uses: Empirical evidence from Taiwanese rice production [J]. *Water Policy*, 2000, 12(4): 528-542
- [60] Australian National Water Commission. *The Impacts of Water Trading in the Southern Murray-Darling Basin: An Economic, Social and Environmental Assessment* [M]. Canberra: National Water Commission, 2010
- [61] Liang L, Lal R, Wu W L, Ridoutt B G, Du Z L, Li L, Feng D Y, Wang L Y, Peng P, Hang S, Zhao G S. The water footprint and validity analysis of ecological engineering in North Beijing, China [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018(172): 1899-1909
- [62] Hu Y N, Peng J, Liu Y X, Tian L. Integrating ecosystem services trade-offs with paddy land-to-dry land decisions: A scenario approach in Erhai Lake Basin, southwest China [J]. *Science of the Total Environment*, 2018(625): 849-860
- [63] 李春晖, 孙炼, 张楠, 王烜, 蔡宴朋, 徐萌. 水权交易对生态环境影响研究进展 [J]. *水科学进展*, 2016, 27(2): 307-316
Li C H, Sun L, Zhang N, Wang X, Cai Y P, Xu M. Advances in ecological environment impacts of water trading [J]. *Advances in Water Science*, 2016, 27(2): 307-316 (in Chinese)
- [64] Dai X P, Han Y P, Zhang X H, Chen J, Li D X. Development of a water transfer compensation classification: A case study between China, Japan, America and Australia [J]. *Agricultural Water Management*, 2017(182): 151-157
- [65] 陆文聪, 马永喜. 水资源协调利用的利益补偿机制研究 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2010, 20(11): 54-59
Lu W C, Ma Y X. Studys on interest compensation mechanisms for the coordination of the water resource utilization [J]. *China Population Resources and Environment*, 2010, 20(11): 54-59 (in Chinese)
- [66] 冯文琦, 纪昌明. 水资源优化配置中的市场交易博弈模型 [J]. *华中科技大学学报: 自然科学版*, 2006, 34(11): 83-85
Feng W Q, Ji C M. Study of market transaction game model in water resources optimal allocation [J]. *Journal of Huazhong University of Science and Technology: Nature Science Edition*, 2006, 34(11): 83-85 (in Chinese)
- [67] 王双英. 农业水资源非农化利用及利益补偿机制研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2012
Wang S Y. Study on non-agricultural use of agricultural water resources and benefit compensation mechanism [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2012 (in Chinese)
- [68] Sunding D, Zilberman D, Howitt R, Dinar A, MacDougall N. Measuring the costs of reallocating water from agriculture: A multi-model approach [J]. *Natural Resource Modeling*, 2008, 15(2): 201-225
- [69] Sun L, Dang Z L, Zheng S K. Development of payment standards for ecosystem services in the largest interbasin water transfer projects in the world [J]. *Agricultural Water Management*, 2017(182): 158-164

责任编辑: 刘迎春