

农业水价综合改革的利益相关者分析

姜翔程,解小爽,孙杰

(河海大学商学院,江苏南京 211100)

摘要:通过对我国农业水价改革的历程进行梳理,并基于利益相关者理论,将农业水价综合改革中所涉及的利益主体划分为农业水价影响者、农业水价承担者、农业水价执行者以及农田水利设施管理者四类,并分析四者的权力与利益,从而理清农业水价综合改革相关利益者之间的内在关系。提出农业水价影响者通过改善改革环境可以提高农业水价承担者缴费的配合度,双方的合作有助于实现双方利益的优化。农业水价执行者以及农田水利设施管理者的运营效率对农业水价影响者与农业水价承担者的利益具有重要的调节作用,但二者的运营效率均需要一定的资金支撑。最后就我国农业水价综合改革提出合理建议。

关键词:农业水价;综合改革;利益相关者;博弈理论

中图分类号:F323 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-9511(2020)01-0049-05

农业用水利用效率较低是我国农业经济发展面临的一个严峻的问题^[1]。据相关学者测算,中国农业用水有效利用系数只有0.4~0.6,与农业发达国家的农业用水利用系数0.7~0.8之间存在较大的差距。此外,我国人均水资源量仅为世界平均水平的1/4,被联合国列为13个水贫困国家之一。农业灌溉用水的消耗达到了全球灌溉用水总量的70%,而我国更需要用8%的淡水资源保障全球22%人口的粮食安全。对此,李玲等^[2]提出,要提升我国农业用水效率,必须挖掘粮食生产节水潜力。

破解水资源短缺对我国农业发展威胁的途径主要有3个方面:①通过农田水利工程等工程手段,在实现我国水资源跨时空配置的同时,减少水资源在运输途中的损耗。②通过推广先进灌溉等技术手段,提高我国农田灌溉的节水能力。③借助农业水价等制度手段,一方面刺激农户改变用水方式,减少水资源在使用过程中的浪费;另一方面逐步建立起农民的水商品观念,提升农民节约用水的意识。然而,由于资金投入不足等原因,我国农田水利工程老化失修,导致我国农业供水环节用水浪费的现象十分严重,进而农业用水的成本较高。此外,我国农业水价远低于农业用水的供给成本,用水农户缺乏用水缴费的思想观念,导致供水管理部门因缺乏资金来源而运营效率低下与农业大水漫灌的现象并存。

王国强等^[3-4]认为造成我国农业发展困境的重要因素在于农业水价过低,难以反映水资源的真实价值与稀缺性。

近年来,国家多次对农业水价进行调整,建立了大量的试点县并颁布了多个指导性意见,希望以价格手段倒逼用水农户对用水方式进行调整,同时提高水费的收入,以保障供水管理部门的运营效率以及为农田水利设施的建设与管护提供资金来源。经过政府部门与众多学者的努力,在农业水价方面的研究取得了一定成绩,但是农业水价改革中的问题依旧突出。因此深化农业水价综合改革,是实现我国农业可持续发展的必然选择。而改革的本质是相关利益主体之间矛盾的协调以及利益的分配。对此,通过对农业水价综合改革中所涉及的利益相关者进行分类,并对相关利益主体之间的博弈与利益协调进行分析,以理清利益相关者之间的内在关系,为农业水价综合改革寻找突破口。

1 文献综述

多年来,我国灌溉用水利用效率低下,与农业发达国家有较大的差距^[5]。陈赟哲^[6]提出农业虽然是一个非常耗水的产业,但也有很大的节水潜力。郭兴利等^[7-8]认为造成我国农业发展困境的重要原因在于我国农业用水管理不严格,农业水价较低,无

法反映我国农业水资源的稀缺性,从而难以有效发挥水价的调节作用。马超等^[9-10]研究表明,提高农业用水价格将减少农业用水量,有效提高农业用水系数。姜文来^[11]以杭锦旗为例对农业水价改革的效果做出评价,得出了经济绩效、节水绩效以及社会效益均有一定程度提高的结论。虽然我国的农业水价综合改革取得了一定成效,但是目前我国平均农业水价仍仅为平均农业供水成本的36%。因此,我国的农业水价综合改革将是一项长期而又艰巨的任务。

我国农业水价综合改革在农业用水计量以及农田水利建设与管护等方面依然存在着严重的问题。黄小江等^[12-13]认为我国农业水价偏低,难以弥补农业供水成本的原因在于我国农田水利工程基础设施薄弱,运输过程中渗漏损失问题严重,同时缺少相应的计量设施,限制了终端水价制度的落实。此外,牟广臣等^[14-15]认为我国农业水利工程普遍存在工程产权主体不明、建用脱节、重建轻管、缺乏长效的管理运行机制等问题,不利于农业水价综合改革的深化。

众多学者针对我国农业水价综合改革面临的问题,提出了大量有针对性的见解。李福林等^[16-17]认为各级政府和社会各界要充分认识到推进农业水价综合改革的重要意义,认真解决水利工程基础薄弱、工程管理主体不明确、水权不明确、农民群众不参与等问题,探索设置科学合理的农业水价制度,积极推行终端水价制度,区分计划内、计划外用水,不同作物和高耗水作物等用水具体情况区别对待,同时建立精准补贴和节水奖励机制。温立平^[18]认为除了要进一步加强对农田水利设施建设,还要鼓励地方政府和受益主体充分利用金融支持政策,鼓励和引导社会资金参与农田水利设施建设,进一步加强灌溉用水管理,实施农业灌溉用水总量控制、定额管理和回购管理。

随着我国农业水价综合改革的推进,相关研究越来越重视农业水价综合改革中的利益相关者分析。陈丹等^[19]基于文氏图表方法和利益相关者图解法来识别农业水价改革中的利益相关者,分析传统利益相关者的属性,认为农户和农业用水运营商是最重要的两个利益相关者,补偿和激励这两个群体要构建一个利益共同体以及有效的合作机制。汪国平^[20]将供水单位和农户定为主要利益相关者,提出11个次要利益相关者,对供水单位和农民做出博弈分析,认为农业水价改革应争取得到所有利益相关者的支持。冯欣^[21]对农业用水研究领域已有文献进行了总结探索,确定了15个农业水价利益相关者,并根据行政隶属关系将其划分为政府、农民和社

会机构三类。

2 我国农业水价改革发展历程

纵观我国农业水价改革发展历程,先后经历了公益性无偿用水(1949—1964年)、政策性低价用水(1965—2005年)、农业水价综合改革(2006年至今)3个阶段。

中华人民共和国成立初期,农田灌溉用水基本不收取水费,农业供水机构的运行管护费用主要靠国家拨付的水利经费来弥补,直至1964年出台了《水费征收管理试行办法》,才开始改变我国农田灌溉无偿用水的局面。为了实现农业用水的合理利用,以征收的农业水费来弥补供水机构运营管护费用,自1965年开始,先后出台了《水利工程水费征收、使用和管理试行办法》《水利工程水费核定、计收和管理办法》《乡镇供水水价核定原则(试行)》《关于改革水价促进节约用水的指导意见》《水利工程供水价格管理办法》等一系列政策。至此,我国农业用水从不收取水费、低标准收费,步入了基于成本、水量定价的有偿用水阶段。

2006年颁布的《关于加强农业末级渠系水价管理的通知》,为农业水价综合改革奠定了基础,此后建立了大量试点区并颁布了多个指导性意见。2016年发布的《关于推进农业水价综合改革意见》,确定了农业水价改革的总体思路、关键任务和相关保障措施。2017年中央一号文件明确提出“全面推进农业水价综合改革”。至此,我国农业水价综合改革工作进入了全面推进的新时期。

在农业水价改革过程中,涉及的利益相关者越来越多,情况日益复杂。若想顺利推进改革,需要多方的协调配合。农业水价综合改革的根本目的在于提升农业水价以保障农业用水系统合理有效地运行。然而单纯提高农业水价虽然可以提高农业用水效率,但也增加了用水农户的负担,与我国保障农民利益的战略要求不一致,也将导致用水农户的不配合,从而加剧多方利益主体之间的矛盾,不仅不利于农业水价综合改革的推进,甚至会威胁我国的粮食安全。对此,在建立农业水价新制度时,不仅要提高农业水价,更重要的是要寻求降低我国农业用水供给成本的出路^[22],在协调多方利益主体利益的前提下,建立合理的农业水价与农业供水成本分担与补偿机制。

3 利益相关者分析

3.1 农业综合水价改革的利益相关者界定

借鉴贾生华等^[23]于2002年对利益相关者概念

的定义,认为农业水价综合改革利益相关者的界定应是“自上而下”与“自下而上”双向相结合。参考陈丹等^[19-21,24-27]的相关研究,识别农业水价改革的利益相关者,并基于各利益主体在农业水价综合改革中发挥的作用,将其划分为农业水价影响者、农业水价承担者、农业水价执行者以及农田水利设施管理者四类。

农业水价综合改革的推进既是利益重新分配的过程,也是利益协调的过程,涉及多个利益相关者间的博弈,实质是四类利益主体之间的博弈。由于各个利益主体追求不同的利益,基于各自利益做出的决策必然存在差异,这种差异是造成我国农业水价综合改革难有重大突破的重要原因。为了使各利益主体所做决策具有一致性,必须分析平衡不同利益主体之间的矛盾与利益,明确各利益主体所承担的义务与责任,进而促进农业水价综合改革的有效进行。四类利益相关者在农业水价综合改革中所承担的责任与义务见表1。

3.2 权力利益矩阵分析

利益相关者可以影响组织,其意见必须被视为影响决策的因素。但是,所有相关利益主体不可能就所有问题的意见达成一致,其中一些主体比其他主体更有影响力,因此平衡各方利益成为制定改革战略需要考虑的关键问题。

权力利益矩阵的建立基于利益相关者所拥有的权力关系以及他们对组织战略的兴趣程度。农业水价综合改革利益相关者的权力利益矩阵见表2。

在农业水价的制定和实施过程中,应该重点考虑D区(农业水价影响者)能否认同该战略,因为其兼有权力与对组织战略的兴趣。中央政府和地方政府在农业综合水价改革中处于主导地位,影响力较大,同时政府委托科研机构规划农业水价改革的发

展战略和实施步骤,并给出理论依据和技术指导,是政府制定、调整政策的重要参考。水利经营者、灌溉设备企业通过提供防洪排涝、灌溉、供水等服务以及灌溉设备的价格高低,影响灌溉用水的成本,间接影响农业水价。

表2 利益相关者分析:权力利益矩阵

| 权力 | 利益 | |
|----|--------------|------------|
| | 低 | 高 |
| 低 | A(农业水价执行者) | B(农业水价承担者) |
| 高 | C(农田水利设施管理者) | D(农业水价影响者) |

关系最难处理的利益相关者是C区,虽然他们在农业水价制定过程中处于相对被动的地位,但却对农业水价制定战略感兴趣,基于自身利益对水价制定施加有力的影响。农业水价不仅要考虑农业水价承担者的利益,还要能弥补农田水利设施管理者的运营管护成本。该成本一方面来自水费,另一方面来自政府财政补贴,因此农田水利设施管理者运营管护成本也是农业水价定价需要考虑的重要因素。

与此同时,也应该正确对待B区利益相关者的需求,因为农业水价的制定与其利益密切相关。对于绝大多数用水农户而言,进行农业灌溉是为了追求收益。收益一部分来自于农作物增产,一部分来自于政府部门的补贴,所以必须考虑农户的承受能力^[25]。此外,在我国经济发达的村镇,耕地收入在其经济来源中占比甚低,如若再采取高额的农业水价,农户将因农业水价过高,超出灌溉带来的收益而失去灌溉积极性,不利于粮食增产。“农转非”用水方利用价格较低的农业水资源从事非农经济活动,应当对“农转非”用水方与用水农户之间实行不同的农业水价标准。“农转非”用水方是农业水价的重要承担者,农业水价制定同样应考虑其承受能力

表1 农业水价综合改革的利益相关者

| 利益相关者 | 机构 | 责任与义务 |
|-----------|----------|---|
| 农业水价影响者 | 中央政府 | 政府宏观调控模式,在决策及水资源所有权上有绝对的权威,负责出台政策,引导、监督地方政府推进水价改革 |
| | 地方政府 | 具体管理工作和水费收益的管理、分配则由地方政府主导,基层部门负责政策的执行,将政策、意见落到实处 |
| | 水利经营者 | 指投资新办从事防洪排涝、灌溉、供水等方面的企业 |
| | 灌溉设备企业 | 根据灌溉设备的价格,灌溉设备企业可影响农业用水的成本,间接影响水价 |
| | 科研机构 | 对农业灌溉的技术以及管护制度等进行研究,有助于降低农田灌溉成本 |
| 农业水价承担者 | 用水农户 | 用水农户为农业水费的主要承担者。 |
| | “农转非”用水方 | 非农用水方通过购买的方式获得农业用水的使用权,所以农业水费的部分由非农用水方承担。 |
| 农业水价执行者 | 基层水利站 | 依法收取水利工程水费与农业水费 |
| | 农民用水协会 | 由农户自己组建,对相关用水行为进行管理,按规定收缴水费上交供水单位 |
| 农田水利设施管理者 | 水利工程管理部门 | 指导水利设施的管理并维护其正常运行 |
| | 灌区专管单位 | 对各地区农业用水进行管理并对相应的灌区的运行做出决策 |
| | 基层水利站 | 指导辖区内农田水利设施的建设工作以及防汛抗旱水利工程的管理 |
| | 农民用水协会 | 由用水农户组建,与政府达成协议,使用、经营和管理相应区域内公有的水利设施 |

并不损害其利益。农业水价承担者没有太大的权力,但可以通过持续的沟通来满足他们对利益关注的心理要求,可借助 A 区实现。

A 区基层水利站是我国最基础的水利机构,其良好的运行对促进我国农业水价综合改革的推进意义重大,依法承担着水费征收的责任。加强基层水利服务体系建设,不仅是水利改革发展的要求,对农村生产能力的提升也具有重要意义。农民用水协会是灌区专管机构与用水农户之间沟通交流的重要平台,作为推进农业水价综合改革的一线组织,由当地农户组成,他们既了解当地的农业及用水情况,也熟悉当地的乡风文化,是农户参与农业水价制定和管理的主要途径。

3.3 利益相关者之间的博弈分析

在分析农业水价综合改革涉及的农业水价影响者、农业水价承担者、农业水价执行者以及农田水利设施管理者四类利益相关者的权力与利益后,还需进一步协调四者的关系。农业水价承担者应支付的水费是指以制定的农业水价与计量的农业用水量为基础收取的费用。农业水价执行者所收取的总水费是辖区内众多农业水价承担者实缴水费总和,实际收取的总水费是改革的直接目标。农业总水费的收取与农业水价、农业用水量的计量以及农业水价承担者缴纳农业水费的配合度有关,而农业水价承担者的配合度受到农业水价与所处环境的影响。对此,我国农业水价综合改革在提高农业水价的同时,要兼顾农业用水的计量与农业水价承担者所处改革环境的改善。目前造成农业水价承担者对用水缴费不配合的环境因素主要有:对收取农业水费的原因以及总水费的去向不了解;我国农田水利工程基础薄弱,农业用水的供给成本较高,用水量的计量难度较大;农业水价的制定不能充分考虑农业水价承担者的承担能力与地区之间的差异性;我国农业水价改革制度不够明确,缺乏公平有效的奖惩机制。

农业水价影响者(主要是政府部门)应采取积极的措施,通过农田水利工程建设等工程手段,以及建立完善的奖惩补贴机制等制度手段以改善农业水价承担者所处的环境,使其从外部环境的改善中有理由相信实施较高的农业水价将获得较好的用水体验,从而提高其配合程度。此外,农业水价执行者收取的农业总水费的提高也将提高供水者供水的积极性,并为农业水价执行者和农田水利设施管理者的有效运行增加资金来源。

在四类利益主体博弈过程中,农业水价执行者与农田水利设施管理者处于农业水价影响者与农业

水价承担者的中间地位,为此,构建一个包含调节变量的农业水价影响者与农业水价承担者之间的博弈模型。假设双方均可做出合作与不合作的双重选择。农业水价影响者合作的内涵是指愿意为农业水价改革的深入开展而采取措施,为改革创造良好的环境,从而提高农业水价承担者对农业水价的接受程度。农业水价影响者不合作的内涵是指我国农业水价综合改革的基础较差,在已经亏损的状况下缺乏资金,从而缺少为农业水价改革创造良好条件的动力,只愿在现有基础上提高农业水价。农业水价承担者合作是指积极配合农业水价改革,按规定缴纳水费。而农业水价承担者不合作表示对推行的农业水价改革不满意,不愿意配合改革缴纳水费。对此,可以得到各方的选择策略以及对应的收益结果,见表 3。表中 θ 为一个大于 0 的调节变量,其值大小由农业水价执行者与农田水利设施管理者的运营效率决定,而二者的运营效率很大程度上与所收农业水费正相关。

表 3 农业水价影响者与农业水价承担者之间的收益矩阵

| 农业水价影响者 | 农业水价承担者 | |
|---------|---------------|---------------|
| | 合作 | 不合作 |
| 合作 | $\theta(2,2)$ | $\theta(0,1)$ |
| 不合作 | $\theta(1,0)$ | $\theta(0,0)$ |

根据表 3 可知,当农业水价影响者与农业水价承担者均合作时,双方可获得较高的收益。当农业水价影响者合作,而农业水价承担者不合作时,农业水价影响者将因缺乏足够水费收入的支撑,供水能力与效率有所降低,从而影响农业用水,继而影响农业水价承担者的收益。当农业水价影响者不合作,而农业水价承担者积极合作时,农业水价影响者将因为农业水价承担者的配合获得一定的收入,但农业水价承担者因外界环境无法改善,其收益得不到优化进而会做出不配合的策略。当两者均不合作时,农业水费的征收将陷入恶性循环。

此外,农业水价执行者与农田水利设施管理者作为中间环节,对农业水价影响者与农业水价承担者的利益有重要影响。农业水价执行者按照要求对不同地区以及用水量执行不同农业水价制度,进而约束用水行为,同时为提高农业水费征收率而努力。农田水利设施管理者对辖区内的农田水利设施进行管护,保障其有效运行,为农业水价承担者提供更好的用水保障。而两者在农业水价综合改革中的运营效率均需要一定的资金支撑。

农业水价综合改革中所涉及的利益相关者之间的利益与矛盾错综复杂,根据相关分析,最终构建农业水价综合改革内在逻辑关系图,如图 1 所示。

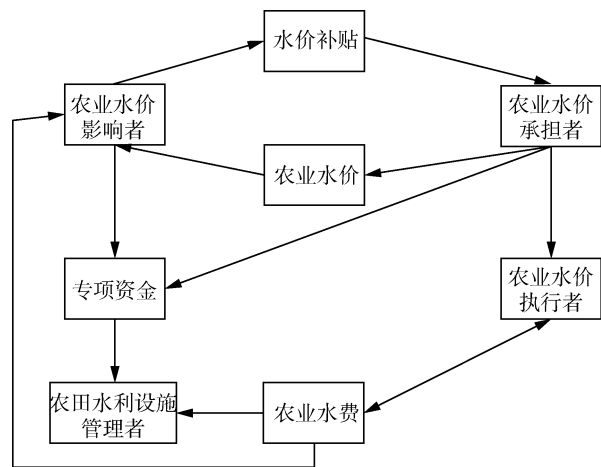


图1 农业水价综合改革利益相关者内在关系

4 结语

农业水价综合改革是解决我国农业用水效率低下问题的重要突破口,其目的在于弥补农业供水成本以及对农业水价承担者的用水行为进行约束,并收取农业水费为农业供水系统的有效运行提供资金来源。农业水价综合改革的本质是协调相关利益主体之间的矛盾与利益,而改革的模式也应当是多方利益主体博弈的结果。

对中华人民共和国成立以来我国农业水价改革的历程以及有关学者对农业水价综合改革中涉及的利益相关者的研究进行了梳理,将利益相关者划分为农业水价影响者、农业水价承担者、农业水价执行者以及农田水利设施管理者四类。通过权力与利益矩阵分析各利益主体在农业水价综合改革中的地位与利益诉求,并基于利益相关者的博弈分析理清各利益主体之间的内在关系,以探究农业水价综合改革的突破口。研究认为,农业水价影响者与农业水价承担者之间的配合在农业水价综合改革中至关重要,而农业水价执行者与农田水利管理者的运营效率在改革中具有重要的调节作用。

本文认为要实现农业水价综合改革的目标,重点在于农业总水费的提高。总水费的提高与农业水价的提高、农业缴费的配合度提高以及农业用水科学计量三者相关。农业水价的制定在以弥补农业供水成本为导向的同时,要关注农业水价承担者的承担能力,在各利益主体之间建立合理的农业水价分担机制与奖惩机制。农业水价影响者应积极改善我国农业水价改革的外部环境,以提高农业水价承担者对农业用水缴费的配合度。此外,应积极修建与管护我国农田水利工程,农田水利设施管理者应保持较高的运营效率,在降低我国农业供水成本的同

时,保证我国农业用水计量在地区之间与农业水价承担者之间的公平性与准确性。未来农业水价深化改革应注重工程手段、农业供水用水的技术手段以及制度手段三者之间的配合。

参考文献:

- [1] 刘笑吟,徐俊增,杨士红,等. 节水灌溉稻田蒸散时空尺度特征及影响因素[J]. 水资源保护,2018,34(2):42-51.
- [2] 李玲,周玉玺. 基于 DEA-Malmquist 模型的中国粮食生产用水效率研究[J]. 中国农业资源与区划,2018,39(11):192-199.
- [3] 王国强. 浅析农业水价综合改革存在的问题与对策[J]. 农业科技与信息,2018(12):70-72.
- [4] 金文广,杨冰. 内蒙古自治区农业水价改革问题及实施步骤思考[J]. 内蒙古水利,2018(6):76-77.
- [5] 梁书民,LUND Jay,HUI Rui,等. 基于中美比较视角的中国水资源开发进展[J]. 水利水电科技进展,2016,36(5):13-19.
- [6] 陈赟哲. 开展农业水价综合改革的重要性[J]. 江西农业,2019(2):44-50.
- [7] 郭兴利. 河南省农业水价综合改革思考[J]. 河南水利与南水北调,2019,48(2):25-26.
- [8] 张恩江,王怀庆. 农业水价综合改革遇到的问题 and 对策[J]. 黑龙江水利,2017,3(11):26-29.
- [9] 马超. 农业水价需求弹性调查及政策建议[N]. 黄河报,2018-09-11(003).
- [10] 蔡雨寒. 我国农业用水价格形成机制创新研究[J]. 水利规划与设计,2017(5):32-34.
- [11] 姜文来. 推进农业水价综合改革需坚持五大原则[J]. 农村工作通讯,2018(15):37.
- [12] 黄小江. 浅谈新时期我国农业水价综合改革[J]. 江西建材,2017(23):130-134.
- [13] 赵丹. 大型灌区农业水价改革中存在的问题与对策[J]. 治淮,2018(10):49.
- [14] 牟广臣. 关于农业水价综合改革问题的研究[J]. 黑龙江水利科技,2018,46(3):172-174.
- [15] 蒋勇. 关于新时期我国农业水价综合改革的思考[J]. 珠江水运,2018(17):54-55.
- [16] 李福林. 农业水价综合改革的主要任务及推进策略[J]. 山东水利,2018(3):1-4.
- [17] 张恩江,王怀庆. 农业水价综合改革遇到的问题 and 对策[J]. 黑龙江水利,2017,3(11):26-29.
- [18] 温立平. 推进农业水价综合改革的难点与对策[J]. 当代农村财经,2018(10):17-19.
- [19] 陈丹,陈菁,褚琳琳. 农业水价综合改革“六步六好”操作方法探析[J]. 中国水利,2018(6):56-59.
- [20] 汪国平. 农业水价改革的利益相关者博弈分析[J]. 科技通报,2011,27(4):621-624.

(下转第 67 页)

- [9] 季健, 张晓燕. 苏南产业转移对灌河流域水环境影响的研究: 基于 PSIR 模型分析[J]. 当代经济, 2015, 31(32): 58-61.
- [10] 尹翠琴, 金腊华, 范利平. 广州花都狮岭(江城)产业转移工业园水环境承载力研究[J]. 水资源保护, 2009, 25(1): 36-39.
- [11] 武瑶, 王春梅, 肖伟华, 等. 哈大齐工业走廊承接产业转移水环境风险评价[J]. 安全与环境学报, 2015, 15(6): 352-357.
- [12] 王晗, 余文学, 贾亦真. 郑州市水资源承载力综合评价[J]. 水利经济, 2018, 36(6): 57-61.
- [13] 雷勋平, 邱广华. 基于熵权 TOPSIS 模型的区域资源环境承载力评价实证研究[J]. 环境科学学报, 2016, 36(1): 314-323.
- [14] 孙茜, 张捍卫, 张小虎. 河南省资源环境承载力测度及障碍因素诊断[J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(7): 33-38.
- [15] 刘丹, 王烜, 曾维华, 等. 基于 ARMA 模型的水环境承

载力超载预警研究[J]. 水资源保护, 2019, 35(1): 52-55.

- [16] 张丛林, 乔海娟, 董磊华, 等. 水生态文明制度体系框架研究[J]. 水利水电科技进展, 2017, 37(5): 28-34.
- [17] 李冰, 董增川, 杭庆丰, 等. 盐城市水资源承载状态量化研究[J]. 水利经济, 2019, 37(1): 65-69.
- [18] 杨秋林, 郭亚兵. 水资源承载能力评价的熵权模糊物元模型[J]. 地理与地理信息科学, 2010, 26(2): 89-92.
- [19] 谷冬元, 高俊山, 徐章艳, 等. 基于 Vague 集理论的冲突分析模型[J]. 华中科技大学学报(自然科学版), 2008, 36(3): 95-98.
- [20] 谈飞, 史玉莹. 江苏省水资源环境与经济发展耦合协调度测评[J]. 水利经济, 2019, 37(3): 8-12.
- [21] 王伟平, 吴祈宗. 关于 Vague 集理论中记分函数的分析[J]. 北京理工大学学报, 2008, 53(4): 372-376.
- [22] 郭耀辉, 刘强, 熊鹰, 等. 农业循环经济发展指数及障碍度分析: 以四川省 21 个市州为例[J]. 农业技术经济, 2018, 37(11): 132-138.

(收稿日期: 2019-08-07 编辑: 胡新宇)

(上接第 53 页)

- [21] 冯欣. 农业水价利益相关者研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2018.
- [22] 姜文来, 刘洋, 伊热鼓, 等. 农业水价合理分担研究进展[J]. 水利水电科技进展, 2015, 35(5): 191-195.
- [23] 贾生华, 陈宏辉. 利益相关者的界定方法述评[J]. 国外经济与管理, 2002(5): 13-18.
- [24] 王绪颖. 引黄灌区水权转换市场上的利益相关者分析[D]. 银川: 宁夏大学, 2013.
- [25] 陈丹. 南方季节性缺水灌区灌溉水价与农民承受能力研究[D]. 南京: 河海大学, 2007.
- [26] 冯欣, 姜文来. 我国农业用水利益相关者研究进展与展望[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(2): 8-12.
- [27] 冯欣, 姜文来, 刘洋. 农业水价利益相关者定量排序研究[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(3): 173-180.

(收稿日期: 2019-05-17 编辑: 胡新宇)

(上接第 60 页)

- [18] AZIZI H, AJIRLU H G. Measurement of the worst practice of decision-making units in the presence of non-discretionary factors and imprecise data[J]. Applied Mathematical Modelling, 2011, 35(9): 4149-4156.
- [19] 杨锋, 杨琛琛, 梁樑, 等. 各国奥运会参赛效率评价与排序研究[J]. 中国软科学, 2009(3): 166-173.
- [20] 刘渝, 王岌. 农业水资源利用效率分析: 全要素水资源调整目标比率的应用[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2012(6): 26-30.

- [21] 魏金义, 祁春节. 农业技术进步与要素禀赋的耦合协调度测算[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(1): 90-96.
- [22] 刘涛. 省际农业用水效率及其演化的博弈分析[J]. 节水灌溉, 2017(9): 97-100.
- [23] TONE K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis[J]. European Journal of Operational Research, 2001, 130(3): 498-509.
- [24] WANG Y M, CHIN K S, YANG J B. Measuring the performances of decision making units using geometric average efficiency[J]. Journal of the Operational Research Society, 2007, 58(7): 929-937.
- [25] 张新红, 何丹. 福建省城市全要素能源效率研究: 基于双前沿面 DEA 模型[J]. 华侨大学学报(哲学社会科学版), 2017(2): 51-60.
- [26] 佟金萍, 马剑锋, 王圣, 等. 长江流域农业用水效率研究: 基于超效率 DEA 和 Tobit 模型[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(4): 603-608.
- [27] 秦腾, 章恒全. 农业发展进程中的水环境约束效应及影响因素研究: 以长江流域为例[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2017, 17(2): 134-142.
- [28] 李静, 徐德钰. 中国农业的用水效率及其影响因素: 基于 MinDW 模型的分析[J]. 环境经济研究, 2018, 3(3): 56-74.
- [29] 赵姜, 孟鹤, 龚晶. 京津冀地区农业全要素用水效率及影响因素分析[J]. 中国农业大学学报, 2017, 22(3): 76-84.

(收稿日期: 2019-08-16 编辑: 胡新宇)