

我国粮食安全视角下的农业用水保障战略研究

仇相玮,胡继连

(山东农业大学经济管理学院,山东泰安 271018)

摘要:从保障粮食安全的角度,分析了我国农业用水安全面临的几大挑战,包括“北粮南运”加剧北方粮食产区的用水短缺、水资源“农转非”威胁农业用水安全、农田水利设施供给不足影响农业用水有效供给、水质污染减少农业用水有效供给等。通过分析评价南水北调、虚拟水战略、新水源开发战略和节水增效战略,认为节水增效是保障我国农业用水安全的根本出路,同时提出了相应的实施策略。

关键词:粮食安全;农用水安全;农业节水

中图分类号:F323.213

文献标识码:A

文章编号:1003-9511(2014)06-0050-04

“仓廩实而天下安”,粮食是安天下之根本,粮食安全关乎国运。2014年中央一号文件将保障国家粮食安全放到首位,提出“以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑”的国家粮食安全战略。预计到2030年,我国人口将达到16亿人,粮食需求量约6.4亿t。水是农业的命脉,水与土地同样是粮食生产不可替代的基础要素。要在现有耕地面积上生产出未来16亿人口消费的粮食,既要保障耕地安全,也必须保障农业用水安全。

1 我国农业用水面临的挑战

1.1 “北粮南运”加剧了北方的水资源短缺

我国水资源具有时空分布不均的自然特征。时间上,全年降水的70%集中在夏季汛期。空间上,降水量南多北少、东多西少。我国传统的三大粮食主产区:一是长江流域,流域面积占全国总面积的24%,水资源总量却占全国的36%;二是黄淮海平原,耕地面积占全国耕地面积的39%,而水资源只占7.7%;三是东北地区,水资源总量占全国的7%。

历史上,我国粮食生产依靠水资源的自然分布特点形成了“南粮北运”的粮食流动格局。改革开放后,南方工业化和城镇化进展加快,更多的要素资源(水、土地、劳动力)被转移到非农用途中,导致南方粮食产量逐渐下降。2013年,全国粮食总产量

60 193.5万t,南方10省粮食总产量16 479.92万t,占全国粮食产量的27.4%^[1]。“南粮北运”的粮食流动格局已经逐渐转变为“北粮南运”。

我国目前的粮食生产格局跟水资源分布、耕地分布以及人口分布均不协调。水资源分布的“南多北少”跟国内粮食贸易的“北粮南运”相矛盾,水资源由缺水的北方以虚拟水的方式蕴含在粮食中运往相对富水的南方,更加剧了北方水资源短缺。

1.2 水资源“农转非”威胁农业用水安全

水资源“农转非”是指原本用于农业用途的水资源被转移到城市生活和工业生产等非农用途的现象。水资源“农转非”现象普遍存在的原因是:一方面,工业生产和城市生活等非农用水需求的增加拉动了水资源“农转非”。2000—2012年,非农用水增加了547.4亿m³,占全国用水总量增量的85%。随着城镇化和工业化进程的加快,非农用水需求还会大幅度提高。另一方面,非农用水较之农业用水的收益差,推动了水资源向非农方向转移。以山东省聊城市位山灌区为例,供给农业灌溉用水水价为0.1元/m³,这一水价只有供水成本的70%(农业用水水价偏低)。而向聊城电厂、环城湖和白洋淀供水,分别达到0.7元/m³、0.2元/m³、0.139元/m³。每立方米水库水资源在非农用途上的收益是农业收益的1~6倍^[2]。

基金项目:山东省自然科学基金(ZR2012GM014)

作者简介:仇相玮(1990—),女,山东泰安人,硕士研究生,主要从事产业组织与管理研究。E-mail:qxw9090@163.com

通讯作者:胡继连(1963—),男,山东淄博人,教授,博士生导师,主要从事三农问题研究。E-mail:jilhu@sdau.edu.cn

从经济学角度来看,水资源“农转非”使水资源从比较效益低的农业部门向效益较高的非农部门的转移,优化了水资源的配置。但是,与此同时,我们也应看到水资源在农业和非农用途中的收益产出存在的巨大差距,正诱使非农行业以各种形式挤占农业水资源,转移“过头水”现象严重。据测算,农业灌溉用水在大多数年份被过量转移,尤其是2008年甚至超额转移20多倍^[3]。如不及时采取措施,有效控制水资源“农转非”的数量,将会极大地威胁到农业用水安全。

农业用水超额转移的根本原因是国家水资源体制改革缓慢,跟不上经济和社会发展的步伐。对农业用水下限没有准确清晰的规定,对水资源“农转非”的转移量没有监管部门和有效的监督管理机制。地方政府可能考虑到地方收益和地方业绩而容忍甚至纵容“过头水”的转移。

1.3 农田水利设施供给不足影响了农业用水的有效供给

建设完善的农田水利设施能够有效提高农业用水资源的供给。农田水利设施的建设对扩大灌溉面积、增加粮食产量有显著作用。据测算,农田水利设施每增长1%,粮食可以增产1.62%。另外,建设完善的灌溉水利设施对农业灾害也具有一定的预防能力^[4]。然而,现实情况是,超过一半以上的耕地没有灌排设施,各地现有的灌溉水利设施损坏、老化现象十分严重,尤其是南方地区。在干旱年份,很多大中型的农田水利设施没能有效地发挥其抗旱作用,农田水利灌溉系统功能减弱。据统计,灌区已有10%的灌溉设施失去了灌溉能力,60%的灌溉工程受到了损坏。

政府是传统农田水利设施的主要供给主体和产权主体。随着市场经济体制的逐渐深入,政府的投资重心逐步偏向经济效益较高的行业,农田水利投资比例相对降低,农田灌溉规模增速放缓,导致农田灌溉供不应求。

当前我国大部分农田水利设施产权归国家所有或集体所有,属于公共物品或半公共物品,在使用上具有非排他性和共用性。个体理性的农户在灌溉工程设施的利用中,存在着多消费、少付出甚至不付出维护成本的机会主义倾向和“搭便车”行为,从而造成各地农田水利设施老化失修、工程效益递减,有些水利设施甚至已经失去了输水灌溉能力,影响了农业用水的有效供给。

1.4 水质污染减少了农业用水的有效供给

伴随着人口增加以及城镇化和工业化进程的加快,城市废水和工业污水的排放量逐年增加。水污

染问题十分严重,污水排放量大、处理率低,已经极大地影响了农业用水的有效供给。据统计,2012年全国共排放废污水785亿t,而城市废水处理率仅为13.65%,工业废水处理率为68%,农村废污水处理率仅为5%左右^[5]。可见,有大量未经处理的污水排放到其他水体中。全国10个水资源一级区中,黄河区、辽河区、淮河区水质均为差,劣V类水河长比例均在25%左右;海河区水质为劣,劣V类水河长比例达到46.1%。2012年,全国开发利用程度较高和面积较大的112个主要湖泊中,劣V类水质的湖泊25个,占评价湖泊总数的22.3%^[5]。

水质污染减少了农业用水的有效供给。一方面,受污染的水资源无法进入水资源的循环再利用系统,减少了农业灌溉水资源的供给量;另一方面,未经处理的污水被排放到灌溉河流中会污染现有的灌溉用水,更加剧了农业灌溉水资源的供给短缺。农业灌溉用水的污染不仅减少了农业用水的有效供给,用污水浇地还会污染耕地,更加威胁粮食安全。城市废水和工业污水的任意排放已严重污染农田灌溉用水,化肥、农药的过度使用使得部分农业灌溉用水出现水体富营养化。2006年,全国污水灌溉耕地216.7万hm²。2014年《全国土壤污染状况调查公报》数据显示,全国土壤总的点位超标率为16.1%,耕地土壤点位超标率为19.4%,超标率高于其他土地利用类型。

2 农业用水保障战略评价

2.1 南水北调战略

对于当前存在的“北粮南运”的粮食流动格局,国内学者有不同的看法:一部分学者认为“北粮南运”是战略布局的失误。苏人琼等^[6]提出北方是我国资源型缺水地区,依靠干旱缺水的北方生产大部分的粮食,降低了粮食安全系数,应加强南方的水利基础设施建设,提高南方粮食自给率,才能保障粮食安全;还有学者持相反的观点,孙才志等^[7]综合考虑自然、社会、经济发展水平、比较优势及机会成本等方面因素,提出“北粮南运”并非粮食战略布局的失误,“南水北调”工程对于缓解“北粮南运”造成的北方粮食主产区的水资源短缺具有极其重要的战略作用。

笔者认为,当前我国形成的“北粮南运”的粮食流动格局,虽然不符合自然条件和生态环境特点,但却是我国经济发展的必然结果,符合当前我国的基本国情,在短期内不会改变。“南水北调”工程既能够以最直接的方式增加北方的水资源供给量,又能够替代一部分被非农行业占用的农业用水,对于北

方农业旱情可以起到一定的缓解作用。

但是,我们也应看到,跨流域远距离输水的“南水北调”工程投资巨大。先期实施的东线一期工程和中线一期工程,可研阶段总投资已达2 546亿元^[8]。对于比较效益低的粮食生产来说,生产成本过高。也就是说,“南水北调”的水农业用不起。因此,要保障粮食安全,依赖“南水北调”来增加农业用水的供给并非根本出路。

2.2 虚拟水战略

虚拟水也称“嵌入水”和“外生水”,并非真正意义上的水,指生产商品和服务过程中消费的所有水资源数量,最初由伦敦大学Allan于1993年提出。粮食是水资源密集型农产品,我国农业用水量占全国总用水量的70%。如果能增加粮食进口量就相当于从国外进口了水资源,从而减少消耗粮食产区的农业用水量,缓解农业供水压力。虚拟水战略旨在通过增加粮食进口量来保障本国粮食安全。柳长顺等^[9]通过分析外汇能力、农民收入及对世界粮食市场的影响得出结论:增加进口3 000万t粮食(估算单位粮食产品虚拟水含量计算出),能够缓解现在和未来的水资源缺口及由此导致的粮食安全问题,且不会影响世界粮食市场的稳定。

相比南水北调巨大的工程造价,虚拟水战略具有显著的成本优势。但是虚拟水战略的实施难点在于粮食进口受到粮食自给政策的限制,粮食进口量是建立在95%的粮食自给率基础上的。近年来世界粮价上涨已在多国诱发粮食危机,提高粮食自给率,降低粮食贸易依存度,对于保障国家粮食安全具有重要的战略意义。我国的国家粮食安全战略明确提出要“以我为主、立足国内、确保产能”。因此,虚拟水战略只能解决一部分粮食产区的水资源短缺问题,不能过于依赖进口虚拟水来保障我国的农业用水。

2.3 替代水源开发战略

当前农用灌溉水资源主要包括地下水、水库水、地表水。替代水源开发战略是指通过开发利用雨水、海水、污水等作为农业用水的替代水源,从而增加农业用水的供给量。

因蒸发等原因,农作物雨水利用率不到降水的30%。我们可以借鉴国外的集水农业模式,通过收集、存贮和输送技术,实现雨水集蓄和高效利用。地球上96.53%的水是海水,美国、日本等国家已在大量地应用海水淡化技术来替代本国稀缺的淡水资源。淡化水的成本也在不断降低,有些国家降到了跟自来水的价格相当。随着淡水资源的日益短缺,水价会日益提高,淡化海水的市场竞争力会逐步增

强。污水问题是环境污染的一大难题。污水净化处理后,合理定价,会提高水资源的循环利用率,既增加了水资源的供给,又解决了环境污染问题。

但是,目前我国不论是集雨技术、污水处理技术还是海水淡化技术,技术成本较高,经处理之后的水资源价格偏高。因此,替代水源开发战略仅适于有一部分有条件的地区,在当前,并不适用于解决我国农业水资源短缺问题。

2.4 农业节水增效战略

近年来,在农业用水并未增加的情况下粮食产量却实现了“十连增”,提高水资源利用效率是主要原因之一。农业节水增效战略是指通过采取节水技术及节水激励机制,提高农业用水利用效率,减少输水、灌溉过程中的水资源浪费,从而增加耕地的有效灌溉面积,实现北方农业用水的可持续发展。

事实上,当前我国的节水灌溉面积相对不足,农业用水效率还有很大的提升空间。粗放的渠系输水、大水漫灌是目前农田主要的输水灌溉方式,大量的水资源以渗漏、蒸发的形式,白白浪费掉,没有被有效利用。渠道渗漏是农田灌溉用水损失的主要方面。农用水综合利用系数只有0.45~0.5,而发达国家已达到0.8。据测算,农业用水效率提高0.1,全国可节余大约400亿m³的水,相当于2050年南水北调的调水总量。通过节水灌溉,可以提高农田灌溉保证率,从而促进粮食增收^[10]。

《国家粮食安全中长期规划纲要(2008—2020年)》指出,“积极发展节水灌溉和旱作节水农业,将农业灌溉用水有效利用系数由2005年的0.45提升到2020年的0.55以上。”因此,实施农业节水增效战略,提高农业用水效率是我国农业今后发展的重中之重。

3 农业用水安全战略的选择与实施

3.1 我国农业用水安全的战略选择

通过以上分析表明,南水北调战略虽然可以增加北方的水资源供给量,但是由于工程投资巨大,成本过高,农业承担不起。开发替代水源,成本也相对较高,农业目前难以普及推广。增加粮食进口的虚拟水战略,成本相对较低,但是粮食进口量有限,只能缓解一部分农业用水压力。农业节水增效战略通过减少水资源浪费,提高农用水的利用率和利用效率的措施成本低,节水空间可观。因此,农业要实现粮食增产,节水增效才是根本出路。

3.2 保障我国农业用水安全的政策手段

3.2.1 建立水资源“农转非”补偿机制

对于现实中存在的农业用水被过量挤占的现

象,必须建立相应的水资源“农转非”经济补偿机制以保障农业的用水安全。水资源“农转非”经济补偿机制是指对于转为非农用途的农业用水,受益的非农部门应对农业部门进行经济补偿。通过建立水资源“农转非”经济补偿机制,既可以弥补农民因灌溉用水减少造成的减产损失,又能对非农部门过量转移农业用水构成一定的约束力,还能激励农民自发节水,促进农业用水的可持续发展。

建立合理的水资源“农转非”的经济补偿机制,首先要对水资源“农转非”过程的主体、客体进行明确、清晰的界定,明确水资源运行体系中各相关主体的相互权利和责任。必须规定,“农转非”的水是因为采取节水措施而节约的农业水资源。对于农民或供水单位采取的节水行为,受水单位应给予补偿。在水资源农转非过程中应始终坚持“谁节水,谁收益”的原则和“谁受益,谁补偿”的原则^[2]。水资源“农转非”的补偿方式一般有3种:水价补偿、水源置换补偿和节水设施的补偿。3种补偿方式的侧重点不同,可以根据实际情况,具体问题具体分析,灵活应用多种补偿方式。

3.2.2 建立农业用水价格激励机制

当前我国的农业灌溉用水水费普遍低于供水成本,具有半公共物品属性。用水成本较低,对农民形成用水激励,从而造成用水浪费。因此,适当地提高价格,能够激励农民节水。但是,由于农业用水的需求价格弹性系数较低(只有0.1~0.2左右),每单位农业用水水价提高一倍,才相应节约1/5单位的水量,提高水价不会大幅度的降低用水量,因此节水空间不大^[10]。另外,粮食生产本身是低效益产业,提高灌溉水价,无疑会增加农民生产成本,增加农民负担。如果农业节水成本过高,农民负担过重,有可能造成粗放经营甚至撂荒的现象,反而威胁粮食安全。

为避免过高的水价威胁粮食安全,农业部门应该实行两部制水价,规定农业用水限额,定额内低价收费甚至免费,定额外加价收费。但是,由于目前田间用水很难计量到户。因此,价格激励机制在农业中的应用还有所限制。

3.2.3 建立水权激励机制

科斯第二定理指出,由于交易费用的存在,产权界定不同,交易费用也就不同,带来的资源配置效率也就不同。清晰的界定产权能够降低交易费用,是资源配置达到帕累托最优的基础。因此,可以通过清晰地界定农户水权,促进水权流转来形成节水激励。但是,由于目前田间灌溉用水不能直接计量,所以灌溉水权界定到户(私人产权)十分困难。国外的办法是,建立农民用水者协会(集体产权)。协会

代表农户意愿,负责协会内水权分配及界定,负责制定水权交易规则,通过熟人社会的监督机制来促进集体水权的有效利用。

3.2.4 推广应用农业节水技术

可以从输水和用水两个环节上,提高农业用水的利用率和利用效率。改变传统的土渠输水、大水漫灌的耕地灌溉方式。政府应积极推广渠系防渗,喷微灌和低压管道输水等农业节水技术的应用。防渗渠系灌溉水利用系数可达0.6,节水25%~30%,管道水灌溉水利用系数可达0.8,节水30%~40%,喷灌灌溉水利用系数可达0.85,节水50%,微灌灌溉水利用系数0.9,节水50%以上^[11]。

渠系防渗加固成本较低,在农民的承受范围之内,是当前节水灌溉的主要措施。诸如喷微灌等先进的节水技术,由于需要大量的管道和对设备的投资比较高,小型农户、散户难以承受,在实施过程中不易推广,需要政府统一规划管理,加大投资力度。

参考文献:

- [1] 国家统计局关于2013年粮食产量的公告.[EB/OL]. [2013-11-29]. <http://www.gov.cn/zwgk/2013-11/29/content-25384.htm>.
- [2] 姜东晖,胡继连.对水资源“农转非”现象的经济学分析[J].中国农业资源与区划,2008(6):21-26.
- [3] 冯哲.粮食安全视角下的水资源“农转非”评价与监管研究[D].山东农业大学,2014.37-38.
- [4] 胡继连,武华光.灌溉水资源利用管理研究[M].北京:中国农业出版社,2007:53-54.
- [5] 2012年中国水资源公报.[EB/OL]. [2013-12-15] <http://www.mwr.gov.cn/zwzc/hygb/szygb/qgszygb/201405/t20140513560838.html>.
- [6] 苏人琼,李荣生,高弋娟,等.加强南方水利建设,提高粮食自给能力[EB/OL]. [2014-07-15]. <http://tech.waterinfo.net.cn/static/zhongguoshuiqingfexibaogao/200034.htm>.
- [7] 孙才志,陈丽新.我国虚拟水及虚拟水战略研究[J].水利经济,2010,28(2):1-4.
- [8] 张野.只有南水北调能解决北方水资源短缺问题[J].科学世界,2012(12):3-5.
- [9] 柳长顺,陈献,刘昌明,等.虚拟水交易是解决中国水资源短缺与粮食安全的一种选择[J].资源科学,2005(2):10-15.
- [10] 山仑,张岁岐.能否实现大量节约灌溉用水:我国节水农业现状与展望[J].自然杂志,2006(2):71-74.
- [11] 尚梦平.山东省农业节水工作进展情况及展望[J].中国农村水利水电,2000(7):4-5.

(收稿日期:2014-08-18 编辑:陈玉国)