

文章编号:1007-2284(2013)10-0024-03

# 山西省清徐县自律式农业节水的实践探索

钟玉秀<sup>1</sup>,李培蕾<sup>1</sup>,陈博<sup>1</sup>,侯满平<sup>2</sup>

(1. 水利部发展研究中心,北京 100038;2. 中国防卫科技学院,北京 102600)

**摘要:**介绍了山西省清徐县经过多年的节水实践,改变了原先粗放型的用水方式,依靠节水制度建设激发农民自身的节水动力,通过对农业初始水权进行四级分配,水泵机井灌溉用水权落实到户,并安装取水控制设备,对农业用水实行精准计量,成立用水管理委员会和农民用水协会等手段,增强了农民节水意识,提高了用水效益,使地下水开采逐年减少,地下水位显著回升,逐步形成了农民自律节水的模式,最后提出了几点值得借鉴的启示。

**关键词:**清徐县;自律式;农业节水

**中图分类号:**TU991.64 **文献标识码:**A

我国是水资源短缺国家,倡导节约资源是我国的基本国策。而农业用水一直是我国第一用水大户,大力发展农业节水是必然选择。我国农业生产实行的是以家庭承包经营为基础、统分结合的双层经营体制,因此,如何在政府引导下充分调动农户开展农业节水的积极性,是农业节水事业成功的关键。自律式农业节水是相对于他律式农业节水而言的,是用水户通过提高自身修养,由心生律并自觉遵守法律规范,改变原先粗放式用水方式,约束自己的用水行为,进行自觉自愿节水。自律式农业节水的特点是行为主体的自我约束,有高度的自觉性。山西省清徐县经过多年的节水实践,通过依靠节水制度建设激发农民自身的节水动力,逐步形成了农民自律节水的模式,取得了很好的节水效果,在保障农业增产、农民增收的同时,水生态环境持续改善。调研组以山西省清徐县农业节水调研纪实为角度,对清徐县自律式农业节水的实践探索进行了深入调研。

## 1 清徐县农业节水发展沿革

清徐县位于太原市南部,县域面积 609 km<sup>2</sup>。全县有效灌溉面积 2.45 万 hm<sup>2</sup>,其中井灌面积 1.13 万 hm<sup>2</sup>。全县多年平均降雨量 400 mm,蒸发量 1 941 mm。多年平均水资源量 5 536.8 万 m<sup>3</sup>,人均水资源占有量 162.8 m<sup>3</sup>,地下水 4 544.8 万 m<sup>3</sup>,占 82%。全县用水总量为 11 230.1 万 m<sup>3</sup>,其中农业用水量为 8 807.9 万 m<sup>3</sup>,占 78.4%。20 世纪 70 年代以前,清徐县基本不缺水。改革开放以来,随着清徐县工农业生产快速发

展,工业、农业和城市生活用水量逐年增加,全县水资源供需矛盾逐渐凸显,过境的全省第二大河肖河逐渐断流干涸,原来属于肖河灌区的河灌区演变成井灌区。1990 年到 2002 年的 13 年间,全县平均地下水位以年均 1.6 m 的速度持续下降。农用机井的深度增加到 200~230 m,地下水开采难度和提水成本大幅增加。至 21 世纪初,水资源短缺已经成为制约清徐县经济发展的瓶颈。

20 世纪 70 年代以前,清徐县农业用水管理粗放,用水浪费现象严重。井灌区普遍采用土渠输水,田间大水漫灌,亩均灌溉用水量高达 120 m<sup>3</sup> 以上,浇地难、地难浇现象普遍存在,对农业生产造成了很大的影响。20 世纪 70 年代以来,清徐县开始发展农业节水,大致经历了以下 3 个阶段:

(1)起步阶段。20 世纪 70 年代末至 80 年代中期,在井灌区先后推广陶瓷管输水技术、砼明槽防渗技术,单位面积平均灌溉用水量减少到 0.13~0.15 m<sup>3</sup>。

(2)低压管灌技术快速发展阶段。20 世纪 80 年代中期至 90 年代后期,仍侧重于通过工程措施来提高输水效率。在井灌区引进并逐渐普及了低压管道输水技术和小白龙输水技术,单位面积平均灌溉用水量减少到 0.09~0.12 m<sup>3</sup>。

(3)实施农业节水管理阶段。2000 年以来,清徐县的农业节水思路开始从只注重工程措施向工程措施与管理措施并举转变。2003 年,以“用水总量控制和定额管理”为突破口,在井灌区全面推进以初始水权分配为核心的宏观总量控制和微观定额管理体系、用水计量控制体系、政策保障体系和节水工程体系四大体系建设,并开展规模化节水示范园区建设,推广综合节水技术和配套措施,经过 4~5 年的建设,现已建成高标准节水农田 0.17 万 hm<sup>2</sup>。

收稿日期:2013-01-30

作者简介:钟玉秀(1963-),女,教授级高级工程师。E-mail:lipeil-ei73@163.com。

目前,清徐县已建立了完善的农业用水管理制度体系,农业实现了高效节约用水,提高了灌溉效率和效益,水资源供需矛盾得到较大程度的缓解。

## 2 清徐县农业节水的做法与取得的成效

### 2.1 农业节水做法

(1)通过对农业初始水权进行四级分配,将机井灌溉用水权落实到户。清徐县陆续出台了《清徐县水资源初始配置方案》《清徐县用水定额指标》、《清徐县水权交易市场建设与管理的指导意见》等规定,对全县的初始水权进行县、乡、村、单元工程(用水户)四级分配,将机井灌溉用水水权落实到井、分配到户,并发放水权证,实现了全县用水总量控制。目前全县 188 个行政村初始水权分配全部完成。

一级分配。县水务局从宏观上把握全县的用水结构和社会、经济以及环境的发展,对全县可利用水资源在工业、农业、人畜、生态四大用水部门之间进行分配。

二级分配。县水务局将一级分配的部门水量在所属的 9 个乡镇和 3 个县直属供水户间进行分配。

三级分配。各乡镇将二级分配所分的水量落实到所属各个村委会。分配内容包括用水总量、各类水源的数量以及各种用途水的数量。县直属水管单位将二级分配所分的水量落实到所属各用水单位和各单位取水工程。

四级分配。各个村委会按农户的人口、牲畜、灌溉面积的数量在农户间对水量进行分配,最后由清徐县水务局确认每个农户水资源使用权的数量,发放“水权证”到户。水权证上登记有该户农民的耕地承包面积、分配的用水量、取水 IC 卡号。

调研的徐沟镇高华村是清徐县农业用水初始水权分配最早的村之一,按照县人大的《清徐县初始水权分配方案》所配水量,高华村地下水权年总量 40 万  $m^3$ ,除 2 万  $m^3$  生活及其他用水量以外,每公顷平均水权 2 550  $m^3$ 。

(2)通过安装取水控制设备对农业用水实行精准计量。全县对 80 个井灌村的 1 298 眼机井全部安装了用水计量设备通过对农业灌溉并安装 IC 卡计量控制系统,实现了农业取水智能管理。灌溉实行预付费制度,农民持卡购水,刷卡浇地,实现了单个农户用水量的精确计量和实时控制;河灌区实行定额灌溉、计量配水、终端水价。全县共安装用水计量设施 1 822 处,实现了全县各种用水的全面计量和控制。

在调研的徐沟镇高花村,全面实施了一户一卡通用取水,农户凭机井取水用电卡在全村 20 眼机井通用。该村用水管理委员以当年实测的机井用电量与提水量间的转换系数核定的机井用电量,实现对水量的计量和控制。每年进行灌溉用水前,农户在所分配水权数量的额度内折算成电量,到村用水管理委员会购买机井取水用电卡。

(3)通过完善农业用水管理制度,利用价格手段引导农民自觉节水。在将水权证发放到农户,并实施用水计量的基础上,清徐县完善了农业用水管理制度,实行农业灌溉用水节约归己,超用水加价的定额用水管理制度。目前,清徐县已在 50 个村实行了节约归己、超用加价的阶梯水价,水权范围内收费

在 0.45~0.7元/ $m^3$  之间,超用 20%加价 0.05~0.1 元/ $m^3$ ,超用 40%加价 0.1~0.3 元/ $m^3$ 。具体定价标准因村不同而有所差异。

(4)成立用水管理委员会和农民用水协会,实现农民参与用水管理。清徐县在村级用水管理方面,井灌区成立了“用水管理委员会”(简称“管委会”),全面负责村级水权分配和执行。管委会成员由村民代表大会选举产生。实行“量水、配水、收费、建帐”的供水到户式管理,对用水户的浪费行为进行处罚。在河灌区成立了农民用水协会,按照“谁受益,谁负担,谁投资,谁所有”的原则,建立了“产权明晰、责任明确、管理民主”的末级渠系工程产权制度,将改造完成后的末级渠系工程产权明确归农民用水协会组织所有。

(5)建立政策保障体系,依法推进节水工作。清徐县出台了《清徐县水资源初始配置方案》、《清徐县用水定额指标》、《清徐县水权交易市场建设与管理的指导意见》、《清徐县水价管理办法》、《清徐县企业取用水管理实施办法》和《清徐县节约用水管理办法》等政策规章,使节水工作纳入制度化、规范化轨道,依法推进。

(6)狠抓节水工程体系建设,实现节水管理自动化。清徐县以农业节水工作为重点,采取工程措施、农艺措施和管理措施相结合的农业节水集成技术,陆续建成了 4 个各具特色的节水示范园区。截止 2009 年底,全县的节水灌溉面积达到 1.13 万  $hm^2$ 。

清徐县从 2003 年起就建立了农村用水管理信息网络,接收各村和单位工程的以旬、季、年为时段的用水量、用电量等信息,调节和发布分配水量的变动信息。水务局在全县分不同地质单元布设了 20 套地下水位监测系统,可实现 30 min 内完成一次全县地下水位情况同测,远程实时监控全县所有机井的动态用水过程,并遥控启闭,实现了对单个机井和县域用水量的精确计量和实时控制,为全县地下水合理开采、科学管理提供依据。水利数字化信息管理网络系统由一个总站(水务局)和 11 个子站(各乡镇)构成。

### 2.2 取得的节水成效

(1)农民节水意识显著增强,节水已经成为自觉行为。以前,清徐县农村普遍采用大水漫灌的方式,用水比较浪费。水权分配到户、实行了用水超定额加价的水价制度后,农民主动节水的意识明显提高,节水自觉性得到增强,不仅积极自筹资金开展田间节水,而且主动调整种植结构,种植低耗水作物品种。不仅解决了水费收缴难的问题,而且抢水、漏水、跑水等浪费水的现象也没有了,减少了用水纠纷,实现了群众明白用水,干部清白管理,改善了干群关系,促进了农村和谐社会建设。

在调研的徐沟镇高华村,每户村民都自备田间灌溉小白龙软管,保证从机井出水口到自家地头的这一段距离的水也不流失。过去以开闸时间计算,现在以 IC 卡值计算。

在实行“超过用水定额加价”措施后,村民主动调整产业结构,积极支持节水灌溉。如村民张润民全家老小七口人,耕地 1.33  $hm^2$ ,全部是水浇地,现在除少数口粮田外,逐步转变为种植省水、省工的芦笋。村民们都说,“超过用水定额就要加价,

现在我们都很喜欢搞节水灌溉,积极出工出力,希望自己家早点搞。”

(2)提高了用水效率和效益,节水效果显著。目前全县已实现从供水管理向需水管理的转变,量水到户,定额控制,超定额累进加价的农业节水运行机制。“节约就是增长”的概念,已在全县从上至下达成共识。全县农业用水效率和效益明显提高,目前灌溉水利用系数已经达到0.6,全县年均节水量达到3000万 $m^3$ 以上。

(3)井灌区地下水开采总量逐年减少,地下水位显著回升。“十一五”期间,清徐县通过推广使用滴灌、管灌、微灌等节水设施,农业灌溉平均地下水开采量比2004年减少39%,井灌区地下水开采总量由2004年以前的5942万 $m^3$ 减少到2010年的3610万 $m^3$ 。从2004年开始全县地下水位止跌,2005年逐年回升,目前井灌区地下水位上升5~6m,其中2011年与2010年相比地下水位均值回升1.56m。

调研的高华村,2011年农业灌溉实际用水量为31.2万 $m^3$ ,比2005年节省地下水42.8万 $m^3$ 。2003年以前高华村区域的地下水以每年平均1.6m的速度下降,2008年地下水位首次出现回升,回升幅度为0.77m,2009年回升3.25m,2010年回升0.23m,生态环境得到了明显改善。

### 3 几点启示

清徐县在上世纪末从水资源丰富的“泉城”沦为地下水严重超采的地区,而今以“用水总量控制和定额管理”为突破口,通过构建自律式农业节水管理模式,充分调动农民自觉节水的积极性,农业用水浪费的现象得到遏制,农业用水效率大幅提升,又使地下水位稳步回升,水生态环境改善。清徐县自律式农业节水发展模式经过近十年的运行已经取得了显著的成效,为全国发展农业节水提供了很好的启示。

(1)政府及相关部门领导、农民对农业节水工作认识到位并付出不懈努力是实现农业节水成效的重要前提。农业节水工作具有系统性、长期性和艰巨性的特征,需要各级政府及相关部门领导和农民给予长期重视,不断实践。清徐县几代政府及水利部门领导深刻体察到水资源状况的历史变迁对经济社会发展的不利影响,清醒地认识到农业节水的重要性到位,具有加快农业节水工作的积极性和主动性,一直积极努力挖潜,坚持农业节水实践。政府还免费为农民更换了三代IC卡。

没有农民参与的农业节水缺乏生命力。清徐县地下水超采严重导致农业用井越打越深,提水成本剧增,农民负担加重,无力承担,有实施农业节水的强烈愿望,积极投资建设田间节水设施,主动更换节水作物品种,自主改造末级渠系工程。

(2)完善的产权制度和价格调节机制是激励农民开展农业节水的有效手段。就农民而言,他们追求的只是自身的最大效益,不可能要求他们放弃自身利益而谋求他人和整体利益的最大化。由于水权不清,用户不知道他拥有多大水权,能用多少水量,因而无节制、无限量用水。水权不界定清楚,也不能发挥其转让功能,促进节余水量向效益高的产业流动,实现效益最大化。

水市场是农业节水发展的动力。党的十八大明确提出要“积极开展水权交易试点”。明晰农业用水权,建立可交易的水权制度是建设自律式节水农业发展模式的产权制度保障。清徐县明确提出农户依法享有水资源的使用权,建立了县、乡、村、用水户四级初始水权分配体系,水权分配到户,对农业用水实行定额管理,约束了农民浪费水的行为,还建立了水权交易市场,并建章立制规范水市场交易,同时将政府投资建设的田间节水灌溉设施交给农户所有。由于将节水与农民的利益直接相关,从而激发了农民自律节水的内在动力。

农业节水中一直慎提水价,担心农民在经济上难以承受。清徐县在定额用水管理的基础上,实行了超定额水价加价制度,充分利用经济激励机制,提高农户的节水意识,促使农民自觉加强田间节水,自觉进行作物调整。这一系列举措给广大农业用水户吃了一颗“定心丸”,大大激励了农户采用节水技术、节约用水的积极性和主动性。

(3)完好的工程设施和完备的政策制度是实现农业节水的有力保障。对农业用水进行准确计量是水权管理的基础,也是促进农民节水的一项重要措施。只有安装了计量设施,对用水状况进行实时计量,及时掌握用水情况,才能取得水权分配的前期资料;才能获得超定额收取水费、节余水量转让的依据,才能准确地控制各级渠道的放水流量,避免配水不足或过多的现象。清徐县实现了对单个机电井和县域用水量的精确计量和实时控制,所有机电井都安装了用水计量控制设备,实现了单个农户用水量的精确计量和实时控制;通过建立先交费再刷卡放水的管水机制,有效解决了水费收缴问题。从县域、单井、用水户3个层面实现用水计量控制和水权管理的“落地生根”,让农民实现“用明白水、交明白钱”。

依法管水是法治国家的基本要求,完备的政策与制度是关键。清徐县正是通过颁布出台了《清徐县节约用水管理办法》、《清徐县水资源初始配置方案》、《清徐县水价管理办法》等规章制度及政策,为农业节水提供了坚实的政策依据。

(4)政府、主管部门与农民合力推进是农业节水取得成效的力量源泉。农业是弱势产业,农民是弱势群体,我国目前又正处于“以工补农”、“以城带乡”的发展时期,农业节水系统的正常运转需要公共财政投入做支撑,需要政府大力扶持,激发农民自觉节水。农民是用水主体,农业节水必须增强农民的积极主动节水意识,让农民参与其中。才能成立农民用水合作组织是农民参与灌溉管理的有效形式。清徐县井灌区50个村成立了村级用水管理委员会,实现了农民自主管理,调动农民参与水管理的积极性,促使农民的用水方式转变,从过去被动的单纯用水转变为主动的投资田间节水,认真维护节水设施,利用科技手段精心配水,对节水起到积极的推动作用。

农业节水是一项系统工程,不仅需要广大农户的积极参与,同时也需要水管理部门积极推动。清徐县把水资源保护和管理的责任分解量化,建立目标考核指标体系,对水管理部门的工作开展年度综合考评,把考核结果和部门、乡镇领导工作业绩挂钩,实行奖惩制度,有力地保证了水管理部门投入农业节水工作的效率和效果。 □