

杨陵区节水灌溉发展存在问题及原因浅析

冯 浩, 范兴科, 汪有科

(西北农林科技大学, 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘 要: 根据对杨陵区节水灌溉发展现状和存在问题的调查结果, 认为本区地面灌水技术落后是由于农业经济效益过低以及国家节水战略需求和农民增收愿望相互矛盾所造成的。喷灌工程难以有效发挥作用的主要原因是技术所需的客观环境和条件尚不成熟。水利工程管理方式落后的直接原因是尚未建立市场经济机制。为解决上述问题, 提出应当采取以下对策, 建立具有我国特色的、能适应我国国情的真正能够被农民接受应用的节水灌溉技术体系; 建立符合现代市场经济规律的节水农业管理体制、运行机制与模式。

关键词: 节水灌溉; 调查; 问题; 对策

中图分类号: S274

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2002)02-0112-05

Analysis of Problems and Reasons in Developing Water Saving Irrigation in Yangling Region

FENG Hao, FAN Xing-ke, WANG You-ke

(Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi Province, China)

Abstract: Based on the investigation on the problems and reasons of water saving irrigation in Yangling region, the authors think that low economic benefit in agriculture and the controversy of national strategy demand to save water resources and farmer's desire to increase economic benefit restricted the development of field water irrigation technology. The environment and condition at present are not fit to make the most of sprinkling irrigation works. The shortage of market economy mechanism caused the water-engineering fall behind. In order to resolve the problems above, the authors put forward that a new water saving irrigation technology system suitable to Chinese situation and easy to be accepted by farmers should be established. And a new water saving management system, mechanism and mode fitted to the modern market economy should be set up.

Key words: water saving irrigation; investigation; problem; countermeasure

1 发展现状及存在问题

杨陵全区总人口 14 万, 其中农业人口 8.66 万, 占总人口的 62%, 总耕地面积 0.51 万 hm^2 。全区地下水总量为 3387.3 万 m^3 , 人均 241.95 m^3 , 过境河流量少且经常断流, 灌溉用水无法保证。干旱频繁, 基本上年年有小旱, 两年一中旱, 三年一大旱。随着杨陵作为国家唯一的农业产业示范区的建设和发展, 区内工业用水和生活用水急剧增加, 水资源短缺

问题日益突出。为解决杨陵地区水资源长期紧缺的不足, 同时也为使杨陵成为西北地区发展节水灌溉的先进样板, 为整个西北地区的节水灌溉发展提供成熟的经验和模式, “九五”期间, 杨陵区被国家列为 300 个节水灌溉示范县和高标准节水灌溉示范县, 5 年来, 区内节水灌溉工程发展迅速, 已累计铺设管道 82464 km, 初砌渠道 95.7 km, 工程控制面积 0.38 万 hm^2 , 占总耕地面积的 75%, 其中高标准节水灌

收稿日期: 2002-02-25

项目来源: 国家重大科技产业示范项目“渠灌类型区农业高效用水模式与产业示范化”(99-021-01-02)。

作者简介: 冯 浩, 男, (1970-), 陕西延安人, 博士, 主要从事雨水利用及节水灌溉研究。

溉 333.33 hm², 累计完成工程投资 1 064.15 万元。节水灌溉工程的建设, 有力促进了当地农业产业结构的调整, 全区猕猴桃、苹果、桃、梨等果树面积达到 733.33 hm², 蔬菜面积 320 hm², 花卉及其它面积 153.33 多 hm², 粮经比由过去的 85:15 调整到现在 74:26, 结构已趋于合理。节水措施的应用使得农民收入有明显增长, 据估算全区新增 0.38 万 hm² 节水面积年可节水 588 万 m³, 节电 35.9 万 kW, 节地 43.93 hm², 年均净效益 340.53 万元, 仅此一项, 农民人均收入即可增加 42.6 元, 由于农民在节水灌溉工程中真正受益, 群众思想认识明显提高, 发展节水灌溉的积极性显著增强, 已出现自筹资金建设节水工程的事例。

为搞清现有各种节水灌溉技术和措施在实际中的具体应用现状和真实效果, 2001 年国家节水灌溉杨陵工程技术研究中心对杨陵区各乡镇节水灌溉发展现状进行了为期 20 d 的深入调查, 在调查过程中, 我们发现这样一个现象, 群众对发展低压管道和渠道防渗输水技术十分欢迎, 而对于先进的地面灌水技术如小畦灌、长畦灌分段灌、膜孔灌、波涌灌, 以及喷灌技术并不热心, 绝大部分群众仍采用传统的地面漫灌方法进行农田灌溉, 田间灌水技术仍十分落后, 水资源浪费现象仍十分严重。另外, 对于已有节水及田间设施工程的经营和管理十分落后, 仍采用原有计划经济条件下的僵化模式, 而不是按照市场经济模式的规则以市场的方式运行, 管理者的主动性和积极性较差, 工程使用者的利益得不到有效保护, 严重影响节水灌溉工程效益的正常和稳定发挥。事实上, 这些问题并不仅仅是本区所特有的, 而是全国各地普遍性存在的共性问题。这些问题已经影响到本区节水灌溉工程的顺利发展, 若不能对这些问题正确认识, 认真对待, 加以重视, 极有可能会造成严重的后果, 国家和群众的利益都受到伤害。这些问题本身也非常复杂, 令人困惑, 值得思考。本文将对这些问题进行分析和讨论, 并力图从根源上找出产生问题的主要原因, 提出解决问题的方法。

2 存在问题原因分析

可以将本次调查中发现的问题归纳为 3 个方面: 一是输水技术先进, 地面灌水技术落后; 二是已有喷灌工程难以发挥作用; 三是工程管理模式落后。下面分别就每个方面的问题及其产生的原因进行讨论。

(1) 输水技术先进, 地面灌水技术落后是由于农业经济效益过低以及国家节水战略需求和农民增收

愿望相互矛盾所造成的。

科学研究和生产实践证明, 采取渠道防渗和管道输水技术能大幅度提高水资源的利用率。传统土渠道输水渗漏损失约占引水量的 50% ~ 60%, 一些土质较差的渠道渗漏损失高达 70%, 为了减少输水过程中的部分损失, 采用建立不易透水的防护层, 如混凝土护面、浆砌石衬砌、塑料薄膜防渗等多种方法, 进行防渗处理, 既减轻了水的渗透损失, 又加快了输水速度, 提高了灌溉效率。与土渠相比, 混凝土护面可减少渗漏损失 80% ~ 90%, 浆砌石衬砌可减少渗漏损失 60% ~ 70%, 塑料薄膜防渗可减少渗漏损失 90% 以上。

以管代渠, 可使渠系水利用系数提高到 92% ~ 95%, 可使公顷毛灌水定额减少 30% 左右; 与土渠相比, 由于渠系水利用系数的提高, 使得直接从井中提取的水量大大减少, 因此可节约能耗 25% 以上。低压暗管输水可减少渠道占地, 提高土地利用率, 一般在井灌区可减少占地 2% 左右, 在扬水灌区可减少占地 3% 左右; 由于输水管道埋于地下, 便于机耕及养护, 耕作破坏和人为破坏大大减少, 加之管道输水速度明显高于土渠, 灌溉速度大大提高, 可显著提高灌水效率, 因而管理方便, 省工省时。事实上, 在本区输水渠道和管道的建设一直得到充分重视, 截止 2000 年, 杨陵区内节水灌溉工程建设中已累计铺设管道 82.464 km, 初砌渠道 95.7 km, 工程控制面积 0.38 万 hm², 达到总耕地面积的 75%, 渠道衬砌和管道铺设控制的面积已达到相当高的比例, 输水过程的损失已基本降低到较低的程度。

但与此同时我们发现, 由于田间灌水仍采用一些落后的地面灌水技术, 比如传统的沟畦灌, 仍存在田间水利用系数较低、水浪费严重等问题。为了真正搞清田间水利用系数较低的原因, 必须要回答三个问题, 目前有没有先进的地面灌水技术? 农民是否了解和掌握这些技术? 这些技术现在是否仍可被农民接受?

第一个问题的答案是肯定的。先进的地面灌水技术早已存在, 我国自 60 年代开始, 随着农田基本建设的蓬勃发展, 在广大北方地区开展地面灌水技术与推广工作。至 70 年代, 提出了小畦灌、长畦灌分段灌及细流沟灌等多种改进后的地面灌水技术, 并在 70 年代末至 80 年代初在河北、河南、山东、陕西等省均有一定规模的推广和应用。如陕西关中几大灌区, 推广面积曾达 60% ~ 70%, 交口灌区达 70% ~ 80%。80 年代后期我国又从美国引进了波涌灌技术, 并开展了一些理论研究。同时, 又结合地面

覆盖,开发了膜上灌水技术,在甘肃民勤等地进行了大田试验,节水增产效果显著。

据有关研究表明,如果操作得当,畦田、沟的规格适宜,田间水利用系数可达到0.8以上,如表1所示,同时,畦长与灌水定额也有着密切的关系,如果畦长选择得当,灌溉定额可大幅度下降。也就是说,田间水利用系数至少可比现状提高10%~20%,可见地面灌溉的节水潜力的非常大的。至于膜上灌、波涌灌、分根交替灌溉其潜力更大,据有关研究表明,膜上灌较一般地面灌溉可节水30%以上,最高可达50%~70%,波涌灌(包括畦灌、沟灌)较一般地面灌溉可节水10%~30%,灌水均匀度及储水效率均明显提高。分根交替灌溉较一般地面灌溉可节水10%,最高可达50%~70%。因此,可以肯定地说,我们已经有了先进的地面灌水技术。

表1 我国北方部分地区不同畦长灌溉用水量对比表

地点	灌水定额/ ($\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$)	畦长/m	畦坡度	单宽流量/ ($\text{L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$)	田间水利 用系数
山东、陕西	675~900	35~50			
	>1200	80~100			
	<675	<50			
河北廊坊	<900	<75	0.0006~0.0005		
	799.5	40			0.84
	858.0	50			0.78
	948.0	60			0.71
河南(沙壤土)	1182.0	80	0.0002	4.2	0.57
	1342.0	100			0.50
	1569.0	120			0.43
	2037.0	200			0.33

第二问题农民是否了解和掌握这些技术?事实上,这个问题已经在第一个问题中作了回答。早在70年代至80年代,小畦灌、长畦灌分段灌及细流沟灌等多种改进后的地面灌水技术在河北、河南、山东、陕西等省均有一定规模的推广和应用,陕西关中几大灌区的推广面积曾达总灌区面积的60%~70%。因此,可以认为这些新型先进的地面灌水技术对于灌区农民来讲早已不陌生了。

第三个问题这些先进技术现在是否仍可被农民接受?回答就不是完全肯定了。推动和促进农田地面灌水新技术研究和开发的真正动力应该是农民的需要,即市场需求。而决定这些先进技术能否被农民接受的关键因素是经济利益,农民关心的只是这些技术是否会真的带来经济效益,(经济)利益机制就是一只无形的手控制着这些技术的产生、发展、壮大和消亡。因此,农民对于先进技术的接受和应用,行政命令已被证明是无效的,经济利益才是真正的驱动力,国家节水战略需求与农民增收愿望若不能统一,节水技术的发展就会遇到重重阻挠和困难。

从本次调查的一个侧面来探讨这些地面灌水新技术难以被接受的原因。调查中发现不同经济状况农民对于经营土地积极性的大不相同。随着本区经济的发展,大部分农民已经具备了通过运输、商贸、打工等各种方式增加自身收入的能力,2000年全区人均收入为2000元左右,其中有一半以上都是依靠发展副业得到的,真正通过经营土地、种植粮食作物获得的收入仅占了很小比例。这一方面是由于本区人多地少,农民人均耕地面积仅0.058 hm^2 ,经营难以上规模、出效益;另一方面是由于种植粮食作物本身的经济利益相当低,种植粮食作物的经济收入中不计劳力投入,在扣除种子、化肥、地膜、农药、除草剂、水费、税费后已所剩无几。在农村中可以看到这样的一个奇怪的现象,大田作物管理精细、长势较好的土地一般肯定属于经济情况较差的农户,长势较差的土地极有可能属于经济情况较好的农户。只有哪些经济能力较弱的农民肯花费较大的精力投入到土地中,经济能力较强的农民对于自己的土地并不怎么在乎。总的趋势是农民对于土地投入的精力、财力和物力在逐渐减少。在这种情况下先进的地面灌水技术怎么能有市场,怎么能被农民接受。

另外,目前农民对于土地的投入中,灌溉所用水费并非投资的主体,据调查,每公顷水费的投入仅占总投入的1/8~1/10,其它均为种子、化肥、地膜、农药、除草剂的投入。采用先进地面灌水技术所能节约的水量尽管对一个灌区、一个区域甚至一个国家来说意义重大,但对于农民来说意义并不太大。新技术的应用本身就需要投入,只有产出高于投入,新技术才有可能被接受,新的品种、化肥、地膜、农药、除草剂均可提高作物的产量或品质,而新的灌水技术如果对作物的产量和品质没有显著的质的提高,仅仅是节约了几十方灌溉水,那么,对于技术的使用者农民来说吸引力并不大。

(2) 喷灌工程难以有效发挥作用的主要原因是技术所需的客观环境和条件尚不成熟。喷灌是利用专门的系统(动力设备、水泵、管道等)将水加压(或利用水的自然落差加压)后送到田间,通过喷洒器(也称喷头)将水喷射到空中,并使水分散成细小水滴后均匀地洒落到田间进行灌溉的一种灌水方法。同传统的地面灌水技术相比较,它具有适应性强(可适应于任何地方和作物);控制性强,可人为控制灌水时间与灌水量,易对作物实施适时适量灌溉,且不易产生地表径流和深层渗漏等优点。据实地观测与有关研究结果表明,实施喷灌与实施传统地面灌水技术相比,可节水30%~50%,甚至更高,且灌溉均

匀,质量高,有利于作物生长发育;减少占地,能扩大播种面积 10%~20%;不需平整土地,省时省工;并能调节田间的小气候,提高农产品的品质,以及对某些作物病虫害起到防治作用,而且实施喷灌技术,有利于促进灌溉机械化,自动化。但喷灌技术的发展也有其局限性,如受风的影响大,且产生较大的飘移损失,有的风力较大地区飘移损失率达到 10%~20%,且能耗大,一次性投资高,固定式喷灌系统投资 15 000~18 000 元/hm²、半固定式 12 000~15 000 元/hm²,移动式轻小型机组 3 000 元/hm²,大型喷灌机 3 000~6 000 元/hm²,这是影响喷灌技术快速发展的主要障碍因素。

本区各乡镇喷灌工程建设面积共 66 67 hm²,本次调查中发现,绝大部分喷灌工程在平时都没有被应用,只有在上级领导视察工作时才发挥作用。为什么建好的喷灌工程不被农民使用呢?喷灌技术在实际具体使用中到底还存在什么问题?造成这些问题的原因是什么?

在对喷灌工程使用者的直接调查中,工程使用者普遍认为喷灌技术及应用时还存在下列具体问题。

每次喷灌实施都需要搬运、安装、拆卸,操作较地面灌水复杂,需要劳力较多,且管理不好则易丢失。

每次灌水时间较长,是地面灌水方式的 4~6 倍,耗时耗人力。

每家每户地块太小,喷灌时灌溉水容易进入他人地块。

喷灌给农户带来的益处是喷洒均匀,而且节水,但广大农村地区目前水费的收取是按照灌水所用的时间或电量来计算的,喷灌灌水过程所需时间较长,多付出的电费甚至会超过喷灌节约 30~50 m³ 水本身的价值。

喷灌技术本身的先进性是不容怀疑的,目前世界喷灌面积已超过 2 000 万 hm²,其中美国和前苏联的喷灌面积均超过 666 7 万 hm²,占其全部灌溉面积的 40% 左右。英国、德国、奥地利、丹麦、瑞典、日本等国的旱地灌溉面积中的 90% 以上采用喷灌。如此大的面积的比例已充分说明喷灌技术毫无疑问是一项现代农业先进技术,问题是这项能够在国外发达国家得以顺利应用的先进技术是否就一定能够在中国应用。任何一项技术的应用都有其技术、经济、社会的适应性,不具备其中任何一个条件,技术的应用都会遇到困难。即使得到政府支持,以政府行为进行实施,由于技术所需的客观环境和条件不具

备、不成熟,技术的效果和作用难以发挥。具体表现在 3 个方面,一是在我国由于水费问题一直没有得到很好的解决,节水的效益一直停留在社会效益方面,节水的战略作用十分重大,但其经济方面的效益比较微弱。二是在目前我国这种土地承包责任制的条件下,每家每户的耕地面积十分有限,小块土地分散经营构成小农经济特点,而现代先进节水技术是适应农业集约化、规模化发展应运而生的,在小农经济条件下其应用受到直接的限制。三是在农村地区每隔一定时间,比如 2~3 年,耕地就有可能易主。在这种情况下,由于土地易变政策的影响,农民对土地基本上处于一种掠夺式经营状态,不可能花费很大的精力和财力去为土地投入,更谈不上采用先进的节水技术。

(3) 水利工程管理方式落后的直接原因是尚未建立市场经济机制。目前在我国农村地区实施的机井、渠道、管道建设工程绝大部分都属于国家投资项目,国家无偿投入主要经费,地方政府只配套少量经费,农民无偿投劳。项目完成后,归国家所有,同时也归国家管理,国家管理要投入大量的人力、物力和财力,而这些工程一般均属于社会公益型工程,尽管对农业发展稳定的意义十分重大,但本身经济效益并不显著,因此,单纯从经济效益来说,肯定是不划算的。更为重要的是,这些国有工程项目的管理者都属于国家职工,而并非工程的直接使用者和受益者。工程如果运行的顺利,也不会给管理者带来直接的经济效益,因为工程本身就属于社会公益型,直接受益的是使用这些工程的农户,这些农户受益后,和工程管理者并没有十分明确和直接的关系。因此,工程如果运行顺利,也不会调动起工程管理者的积极性去进一步地改善和提高管理水平。反之工程如果运行不利,如某些设施遭到破坏,致使整个工程无法运行,直接遭受损失的是工程的使用者,而非工程管理者,如果要对工程进行维修,经费也只能再由国家来负担,并不需要也不可能由工程的使用者农民来负担。因此,工程如果运行不利,工程使用者尽管会十分着急,工程管理者并不会十分着急也不需要担心太多,即使工程管理者愿意或者被强迫必须采取措施和办法以防止工程被破坏,但由于人力和财力有限以及工程本身的数量、范围和易破坏性,工程管理者不可能也没有积极性长时间坚持地采取措施。通过分析可以看出,重建轻管这个问题从表面上看是水利管理部门的事情,其实质上是现行的管理体制、运行机制与模式不符合现代市场经济规律的表现,在农村地区,农业水资源并未真正被当作市场

经济中和其它生产要素等同的商品,换言之,水资源市场并未真正形成,只有需求,没有市场机制和政策,水资源市场怎么能够正常运行,工程的运行怎么能够不出问题。

可喜的是,根据调查结果,杨陵区已经着手对现有的水利设施和工程开始改革。根据工程类型和运行现状,积极推行水利产权制度改革,一是对管理不善、瘫痪、半瘫痪、或带病运转,难以发挥正常效益的机井、抽水站和渠道进行拍卖;二是对设备完好、配套齐全、有发展潜力的机井、抽水站、渠道实行租赁、承包,明确所有权,转让管理权;三是将新建工程以拍卖、租赁、承包的形式进行改制。通过改革,明晰产权,落实责任,形成了自行筹资、自行建设、自主经营、自定水价、自还贷款的“五自”发展新机制,促使承包人自我维持滚动发展。

3 对 策

上述存在问题涉及到我国现行的管理体制、运行机制及农业相关政策,这些问题是随着我国改革开放和经济发展进入新阶段后遇到的新问题,面对这些复杂和棘手的问题,我们既不能否认,也不能回避,而是应当从国家水安全战略的高度出发,勇敢面对,认真思考,献计献策。

(1)建立具有我国特色的、能适应我国国情的真正能够被农民接受应用的节水灌溉技术体系。我国的农业以小规模和分散经营为主,这与以规模化、集约化经营为主的欧美农业有着天壤之别。并且在农村经济实力、农业技术水平、农业劳动力素质等方面与发达国家存在相当大的差距。节水农业的发展还与区域经济实力、农业生产方式,以及种植结构等均具有很大的关系。因此,尽管国外已经有比较成功的技术、经验与模式,但我国节水农业的建设与发展决不能直接照搬发达国家的技术、经验与模式。而应该结合我国国情,在吸收国外先进经验的基础之上,构

建符合中国国情的节水灌溉技术体系,并结合我国不同区域特点,建立相应的能够将国家节水和农民增收目标统一起来的新模式。

(2)以经济效益为核心,有条件地发展喷灌技术。建议喷灌技术的发展一定要考虑我国的国情,除认真考虑我国政策、体制方面的因素外,喷灌技术的发展首先要和经济效益挂钩,对于那些附加值较高的经济作物,可以提倡发展喷灌,但对于大田作物,则要视经济状况而定,特别是对于那些经济尚不太发达的北方山区、丘陵区更需认真考虑,而对于经济发达的平原地区,若经济状况允许,大田作物也可提倡发展喷灌。总之,这是一项很先进的节水灌溉技术,由于投资因素一定要具体情况具体分析,要从节水、增产、增收等诸多因素综合考虑,切忌贪大求洋,不符合国情。

(3)建立符合现代市场经济规律的节水农业管理体制、运行机制与模式。新形势下,我们要把水作为一种生产要素来看待,水不仅是一种人类生存与发展所需要的一种自然资源,更重要的它是用来交换的劳动产品,是具有一定价值的一种商品。农业水资源,同样也是一种商品。因此,在发展节水农业的过程中,必须引入一种符合现代市场经济规律的管理体制、运行机制与模式。在农业生产中建立同其他生产要素一样的市场交易管理体制,充分考虑政府的引导作用与宏观调控功能,确立政府在发展节水农业工作中的职能与定位,进一步理顺国家、地方、集体、企业与农民个人之间的关系,明确五者之间的责任、权力与义务,并以此为纽带把国家、地方、集体、企业与农民的节水积极性和利益连接起来。从而把节水变成一种国家和国民的自觉行为,这样,不仅使得对水资源的管理由原来被动行为转变为积极、主动行为,而且也充分调动了各方面的节水积极性,同时,为创建节水型社会也打下了良好的工作基础。

参考文献:

- [1] 农田水利及农业水资源高效利用专题调研组 农田水利及农业水资源高效利用调研报告[R] 1999
- [2] 吴普特 关于节水灌溉若干问题的思考[A] 农业高效用水与水土环境保护 [M] 西安:陕西科技出版社, 2000
- [3] 周维博 西北地区节水灌溉发展中的若干问题[A] 农业高效用水与水土环境保护[M] 西安:陕西科技出版社, 2000
- [4] 康绍忠 西北地区农业节水与水资源持续利用[M] 北京:中国农业出版社, 1999
- [5] 冯浩, 范兴科, 汪有科 中国节水农业问题论文集[C] 北京:中国水利水电出版社, 1999
- [6] 冯浩, 范兴科, 汪有科 农业高效用水与可持续发展研讨会论文集[C] 新乡, 1999