

节水灌溉“迷局”与灌溉现代化发展

韩振中

(中国灌溉排水发展中心,北京 100054)

摘要:结合我国近年来节水灌溉发展实际情况,讨论分析了节水灌溉概念、资源节水、灌溉节水、综合节水效益等节水灌溉发展中需要理清的问题;针对未来农村变革以及农业现代化发展对灌溉的要求,研究探讨了灌溉现代化的内涵、建设标准。为了有效促进灌溉现代化发展,研究提出了“四轮”驱动策略。

关键词:灌溉节水;资源节水;灌溉现代化;“四轮”驱动

中图分类号:S274.3 文献标识码:B

“Puzzle” of Water Saving Irrigation and Irrigation Modernization

HAN Zhen-zhong

(China Irrigation and drainage development center, Beijing, 100054)

Abstract: Based on the development of water-saving irrigation in our country in recent years, some of the problems, including water-saving concept, irrigation water saving, water resources saving, comprehensive benefits of water saving irrigation, ect., are analyzed. According to the need on irrigation of rural reform and agricultural modernization in the future, the connotation of irrigation modernization, construction standards are discussed. The “four wheels” driving strategy was put forward to effectively promote the development of irrigation modernization.

Key words: irrigation water saving; water resources saving; irrigation modernization; “four wheel” drive strategy

1 节水灌溉现状

到2011年,我国总灌溉面积0.67亿hm²,其中,耕地灌溉面积0.61亿hm²,非耕地灌溉面积533万hm²。节水灌溉面积占灌溉面积的43.7%,低压管道输水地面灌、喷灌、微灌(简称“高效节水灌溉”)面积占总灌溉面积的18.7%,喷微灌不足6%。农田灌溉水有效利用系数仅为0.51。

不同区域高效节水灌溉发展极不平衡。高效节水灌溉面积占本地区总灌溉面积比例较大的有北京、上海,分别占其总灌溉面积的76%、51%;较小的有江西、西藏、湖南,占其总灌溉面积均不足1%。在高效节水灌溉面积中,河北、内蒙古以低压管道输水灌溉为主,分别为本地区高效节水灌溉面积的97%、57%;黑龙江以喷灌为主,占86%;新疆以微灌为主,占94%。

在发达国家普遍采用先进的节水灌溉技术,提高灌溉用水效率与效益。德国、英国、以色列基本全部采用喷微灌技术,俄罗斯喷微灌面积占灌溉面积的90%以上。美国喷微灌面积占

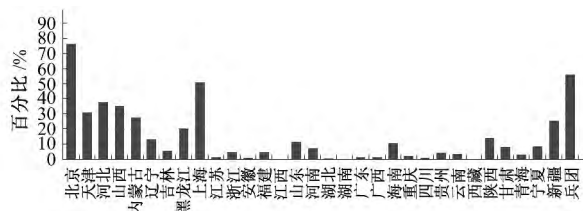


图1 不同区域高效节水灌溉面积占总灌溉面积比例
灌溉面积的47.4%,主要以喷灌为主,其地面灌溉均采用激光平地技术以及畦灌和波涌灌等地面节水灌溉技术。

总体来看,我国节水灌溉发展与国外以及自身实际需求还有较大差距,远不能适应现代农业发展需要。

2 节水灌溉“迷局”

从20世纪90年代,我国开始大力推广节水灌溉技术,取得了显著成绩,尤其是近年来,高效节水灌溉发展迅速,但在节水灌溉发展过程中,还有一些问题需要进一步理清。

收稿日期:2013-12-11

作者简介:韩振中(1963-),男,教授级高级工程师,主要从事灌溉排水、水资源规划与管理方面的研究。E-mail: hanzz@mwr.gov.cn。

2.1 迷局之一：“节水灌溉”名不符实

“节水灌溉”单纯从字面理解,就是节约用水的灌溉的简称,在实际工作中,“节水灌溉”已经外延为“节约灌溉用水”和“高效利用灌溉水”的总称^[1],是指在有限的灌溉用水制约下,获取最佳的经济效益、社会效益和生态环境效益而采取的多种措施的总称。事实上,节水灌溉该有更丰富的内涵,在有些情况下,发展节水灌溉其增效、节地、节能、省工的效益更加突出,更有吸引力,尤其是企业、个体投资者更着眼于后者。“节水灌溉”名称不能反映其效益的多重性,在工作中,不能局限于名称本身的含义,不能说需要节水时才搞节水灌溉。从某种意义上来说,节水灌溉就是现代化灌溉,应将其放在农业现代化乃至国家现代化的大局中予以推动。

2.2 迷局之二：一个节水灌溉项目算出两个节水量

对于一个节水灌溉项目来说,从灌溉用水角度和从水资源角度来分析节水量是完全不同的,可以计算出两个节水量,一个是灌溉节水量,一个是资源节水量。

灌溉水从源头取水到田间灌溉被作物有效利用的过程中,要经过输水中的蒸发、渗漏,田间深层渗漏和蒸发等损失,这些损失为灌溉用水损失,减少这部分损失即为灌溉节水。而渗漏损失水量可以入渗到地下补充地下水资源,从水资源的角度没有损失。从区域来讲,水资源的损耗浪费只有输水过程的蒸发以及田间等无效的蒸腾蒸发部分,减少这部分耗水损失,就是资源节水。灌溉节水量关注的是工程节水效益,与灌溉工程将水从渠首引入、经过输水系统送到田间灌溉的全过程中水的利用效率密切相关;而资源节水关注的是资源的合理利用。下面用一个理论化的例子说明灌溉水利用率、灌溉节水量、资源节水量的变化(1次灌水),见下表1。

表1 灌溉水利用率与灌溉节水量、资源节水量关系 m^3

内容	节水改造前	工程节水改造后	综合节水改造后
	土渠+地面灌	管道+地面灌	管道+综合节水
灌溉方式			
地下水抽水量	100	52	26
输水过程	渗漏	35	2
	蒸发	15	0
田间灌溉	腾发量	32	32
	渗漏	18	18
地下水净开采	47	32	20
灌溉水利用率/%	32.0	61.5	76.9
灌溉节水量	—	48	74
资源节水量	—	15	27

从例子可以看出,灌溉用水效率的提高对应的两个节水量值差异较大。在节水灌溉项目效益分析中应该分析计算两个节水量,一个从工程效益角度出发,一个从资源节约角度出发,意义不同,用途不同。理论上来说,在资源型缺水地区,可以进行水权交易和用于扩大灌溉面积或转移其他用途的是资源节水量,而不应该是灌溉节水量。解决区域地下水超采、河流断流、湖泊湿地萎缩等生态环境问题,关键是资源节水。

2.3 迷局之三：发展节水灌溉不一定能够“节水”

一个区域发展了节水灌溉不一定真正能够节水,或者说与

项目实施前比较灌溉用水量不一定能够减少,甚至可能增加,而且这种增加也是合理的。最典型的情况如下:①区域发展了节水灌溉,节省的灌溉用水量用于扩大了灌溉面积,灌溉用水量总量不增加,区域灌溉节水量为零,但新增了灌溉面积,相应的水资源消耗量增加,在没有地下水超采、河流断流、因水产生的生态问题的区域,应该是可以接受的。②发展了节水灌溉,没有增加灌溉面积,但灌溉条件好了,农民追求经济效益最大化,大大提高复种指数,如节水灌溉实施后由种植粮食改为设施农业,一年四季生产蔬菜等,灌溉用水量和耗水量也显著增加,节水灌溉没“节”水,但极大地提高了土地产出效益与农民收益。从区域角度来说,发展节水灌溉,不一定意味着减少灌溉水量和水资源消耗量,而要具体分析,辩证分析。

2.4 迷局之四：节水灌溉一方面政府费力推动,另一方面农民自主大发展

近年来,政府利用公共财政资金加大了对节水灌溉投入力度,尤其是在高效节水灌溉建设方面,投入增长更快,但在推广过程中也出现过,今年建好,明年弃用,后年恢复到从前的状况,有些地区甚至对高效节水灌溉接受程度不高;在政府推广难的同时,而有一些地方,农民却自主大力发展喷微灌技术,标准高,管理到位,运行良好。产生这一现象主要是由节水灌溉带给农民的收益差异、灌溉管理服务保障差异造成的,节水灌溉建设方式、推广方式应与农业生产方式、生产需求、灌溉效益有机结合,才能焕发生命力。

3 新形势对灌溉现代化发展的迫切要求

我国人多地少水缺,随着经济社会快速发展,水土资源供需矛盾日益尖锐。农业是用水大户,灌溉用水量约占总用水量的56%,灌溉面积的90%以上为地面灌溉,农田灌溉用水有效利用系数只有0.51,农业用水短缺和用水浪费现象并存,节水潜力很大。在水土资源有限的条件下,保障13亿人口的粮食安全,只能大力发展节水灌溉,着力增加灌溉面积,显著提高农业抗御自然灾害的能力和耕地生产能力。

党的“十八大”和十八届三中全会提出,要促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化“四化”同步发展,鼓励农村发展合作经济,扶持发展规模化、专业化、现代化经营,这必将带来传统农业向现代农业、规模化经营的转变,要求配套先进的灌溉技术,实行适时、适量的精准灌溉,做到灌溉与施肥、施药的有机结合;需要与之相适应的省工、节地、节能、高效、现代化的灌溉技术与管理方式。

要大力推进生态文明建设,努力建设美丽国家,需要推进灌溉现代化发展,依据人与自然和谐的设计理念,采用先进的灌溉技术,合理灌溉、施肥、用药,提高水、肥、药利用效率,有效减轻地下水超采、农业面源污染和草原生态退化,保护区域生态环境,建设美丽新农村、新牧区。

4 灌溉现代化标准

4.1 灌溉现代化内涵

灌溉现代化的内涵可以概括为,用人与自然和谐的理念指导灌溉发展,用先进技术、先进工艺、先进设备打造灌溉工

程,用科技创新提升灌溉技术,用现代管理制度与先进管理手段增强灌溉管理,形成灌溉精准、用水高效、管理现代、运行可靠的灌溉体系,具有较高的灌溉效率、管理效率、劳动效率,较低的水土资源、能源消耗,满足农业现代化、生态文明建设以及国家现代化进程对灌溉发展的要求。灌溉现代化的基本特征应该是:精准、高效、生态。

4.2 灌溉现代化标准

据国家现代化进程和农业现代化发展要求,借鉴国外先进国家、国内发达地区灌溉发展经验,从灌溉工程、灌水技术、灌溉管理与服务、灌溉效率四个方面提出灌溉现代化应该达到的标准。

(1)灌溉工程。具有完备的、满足灌溉功能要求、与生态环

境相和谐的灌溉工程体系,工程配套、设施先进,达到节水灌溉工程标准。

(2)灌水技术。灌水技术先进,灌水均匀度高,与田间地形、土壤条件和作物类型匹配,能适时适量为作物提供所需水分、养分,保证农业稳产高产,优质高效,满足农业集约化和现代化生产要求。

(3)灌溉管理与服务。具有健全的专业管理与用水户管理相结合的管理体系和完善的管理制度,灌溉服务与水费计收公开、透明,供水公平、可靠,实现管理信息化。

(4)效率与效益。灌溉效率与效益高,灌溉区域生态与环境良好。

分类建设内容与标准详见表 2。

表 2 灌溉现代化标准

内容分类		现代化标准
一级	二级	
灌溉工程	水源工程	安全可靠,供水调度手段先进,满足灌溉设计供水要求,水质符合灌溉对象要求标准。
	输水工程	工程良好,输水效率高。在严重缺水地区和渗漏严重的渠段,采用环保型材料与技术合理进行渠道防渗,在提高输水效率的同时不影响灌区傍渠生态和植被;具备管道输水条件时,优先选择管道输水。
	配套建筑物	渠(管)道建筑物与设施配套完善。关键分水配水控制设施实现自动控制和远程控制,配水、分水设施以及量水设施满足灌溉管理现代化要求。
	质量标准	设计使用年限达到 30 年及以上
灌水技术	地面灌溉	采取改进地面灌溉技术并配套激光平地,田间灌水配套设施达到节水灌溉标准,配套齐全、设施完好。
	喷灌、微灌	达到技术规范标准,满足精确灌溉要求。
	综合技术配套	配套水肥一体化技术,满足现代农业施肥要求,采取农机、农艺、生物技术等节水增效配套措施。
灌溉管理与服务	管理体系	工程管理、运行管理职责清晰、责任明确,实现从水源、输水、灌水全过程覆盖。骨干输水渠(管)道、灌溉设备的运行维护由专业服务组织负责,田间灌水由农民用水户自主管理或委托专业服务组织负责。灌溉系统维护管理体系完备。
	管理能力	工程与用水管理实现信息化;具有灌溉管理决策支持系统,能够根据气象变化、作物需水等情况,进行灌溉预报和准确灌溉供水;实施灌溉用水“总量控制、定额管理”;实行有利于高效用水的水价政策;技术与管理培训制度化;满足现代化管理要求。
	灌溉服务	能够根据农业生产要求,适时提供灌溉供水服务;建有管理与信息网站,及时向用水户提供灌溉预报、水费计收等信息,灌溉管理公开透明。
	运行管护经费	水费收入、政府财政补助、其他收入等能够满足灌溉工程维护、运行管理日常需要。
效率与效益	灌溉效益	灌溉水有效利用系数达到或超过节水灌溉标准;粮食作物水分生产率达到 1.4 kg/m^3 以上;单方水农业产值达到国内先进水平。
	生态效益	灌溉无退水或退水水质符合水功能区要求;灌溉区域生态健康,无次生盐碱化和渍害发生;地下水采补平衡。

5 灌溉现代化发展驱动策略

5.1 总体发展思路

根据农业现代化发展布局、土地流转进程以及农民积极性,统筹确定优先发展区域,合理确定发展目标与发展步骤。在经济发达地区和农业规模化、集约化经营区域率先推进灌溉现代化,为其他地区提供经验与先导模式,引领全国实现灌溉现代化。

5.2 采取“四轮”驱动策略

推进灌溉现代化发展,需要紧紧围绕农业现代化、信息化建设,坚持政府引导、农民参与、因地制宜、分步推进的原则,利用投资、政策、管理、效益“四轮”驱动,推进灌溉现代化进程。

(1)投资驱动。一是建立主体明确、长效稳定的投资机制。明确灌溉工程建设投资主体,灌溉水源工程、骨干工程、公用输水管网及其配套设施由政府投资建设;田间节水技术由用水户根据需要自行选择,自主投资建设,政府财政补助。二是加大中央和省级财政对水源工程、骨干灌溉工程的投入规模,优先支持粮食主产区、严重缺水地区、农业规模化经营地区。三是加大财政对田间高效节水灌溉工程建设资金补助力度,引导和鼓励广大农民、农村经济合作组织和社会资金参加节水灌溉工程建设。四是完善金融信贷政策,支持灌溉现代化发展。政府对节水灌溉工程提供低息或无息长期贷款,贷款期可以 15 年以上,鼓励农民、农业合作组织建设现代化灌溉工程。

(2)政策驱动。一是进一步完善高效节水灌溉产品享受购置补贴政策,扩大范围,落实到位。二是落实灌溉工程运行维护

经费财政补助政策,因执行政策水价产生的维护运行经费缺口,由财政给予补助,保障灌溉工程良性运行。三是将节水灌溉产品设备生产与制造纳入国家相关产业规划支持范畴,加大对骨干企业的支持力度,加快推进节水灌溉产业化和规模化发展。四是制定更具操作性的灌溉水源、灌排工程设施占用补偿制度。

(3)管理驱动。一是创新灌溉工程建设管理体制。骨干工程由政府统筹建设、专业化管理,对于田间灌溉工程实行项目申报制,采取先建设后补助政策,支持现代灌溉发展。二是推行农业灌溉用水总量控制、定额管理。根据区域水资源条件和严格水资源管理制度要求,分配农田灌溉用水总量,科学确定灌溉用水定额,完善用水计量,实现用水定额管理,倒逼用水户采取现代灌溉技术。三是制定合理水价,实施超定额累进加价,利用经济杠杆促进高效节水灌溉发展。四是建立健全灌溉专业化服务体系。恢复和加强以乡镇(区域)水利站为依托的灌溉专业服务组织,政府扶持与市场引导相结合,建立良性工作机制,实现工程维护与管理专业化,解除农民对先进技术应用的后顾之忧。

(4)效益驱动。一是在高效农业区、经济作物区、集约化农业区优先推动灌溉现代化,以效益促发展。二是鼓励支持灌溉设备生产企业开发先进适用的节水灌溉技术和设备,推进产、学、研相结合,提高科技成果转化率和转化速度。三是加强对节水灌溉工程建设和产品设备的市场监管,建立良性市场竞争环境。强化产品认证,促进公开竞争、良性竞争,以合理效益促进企业发展壮大。四是有条件的地区逐步建立节约水量交易机制,构建交易平台,保障农民在水权转让中的合法权益。

参考文献:

[1] 冯广志. 推进农业节水深入发展的几个问题[Z]. 2007.
 [2] 韩振中,鲁少华. 农村水利现代化发展思路与评价指标[J]. 灌溉排水学报,2012,(1):5-9.
 [3] 杨增文,郑金刚,杨 婷,等. 关于水利现代化的探讨[J]. 水利发展研究,2011,(5):44-47.
 [4] 杨培岭,李云开,曾向辉,等. 生态灌区建设的理论基础及其支撑技术体系研究[J]. 中国水利,2009,(14):32-35.

(上接第 77 页)



(a) 钻土过程中形成的高速水流



(b) 与三通连接

图 6 地埋式自动升起型取水设备实际应用

灌等不同灌溉方式的供水需求。该产品已被水利部鉴定为总体上达到国际领先水平。

参考文献:

[1] 水利部农村水利司,中国灌溉排水发展中心. 微灌工程技术[M].

郑州:黄河水利出版社,2012.

[2] 王留运,姚宛艳,韩 栋,等. 我国微灌企业和设备产品存在的问题及整改举措建议[J]. 节水灌溉,2008,(7):46-48.
 [3] 马有国,燕在华,李长城. 灌溉取水口位置选择时应注意的几个问题[J]. 节水灌溉,2001,(2):17-18.

· 信 息 ·

摘要编写须知

摘要(abstract)是对科技论文、学术报告的主要内容(primary contents)的准确概括而不加任何注释和评论的简短陈述(brief)。其内容可分为两大类:一类是说明性或陈述性摘要(descriptive or indicative abstract)。说明性摘要或称指示性摘要,只说明论文或报告的主题思想,一般不介绍文章的内容。而陈述性摘要除了陈述主题思想外,还要陈述论文的中心句及中心事物。另一类是资料性摘要(informational abstract)和报道性摘要(informative abstract)。这类摘要除了介绍文章的要点外,还要扼要地介绍文章的主要内容,即主要信息(primary information)。一般摘要的篇幅以 200~300 字为宜。从语言修辞上讲,应是开门见山,直入主题,准确简练,内容精练。从语言结构上讲,尽量不要使用复杂的长句,应广泛使用非谓动词和被动语态常见形式。英文摘要的基本内容:①从事此项研究的目的,即研究工作的缘由、问题、重要性;②研究内容及过程;③所取得的成果或结论;④所获成果或所获结论的意义及重要性。

(本刊编辑部)