

关于我国农业节水发展问题分析

王庆, 陈士俊 (天津大学管理与经济学部, 天津 300072)

摘要 选取2000~2010年我国农业用水和全国用水总量等数据, 对我国农业节水的发展现状进行了分析, 指出我国在节水水平有所发展的同时, 仍然存在农业用水方式相对落后、浪费严重、灌溉用水效率较低等问题。在此基础上提出了应对措施, 即加强农业节水设施的建设、转变农业用水方式、提高农业节水管理水平等。

关键词 农业节水; 问题; 措施

中图分类号 S-9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)02-00901-03

Analysis on Problems in Development of Agriculture Water-saving in China

WANG Qing et al (College of Economics and Management, Tianjin University, Tianjin 300072)

Abstract Selecting data of water for agriculture and total amount of water using in China during 2000-2010, the development status of agriculture water-saving in China was analyzed. It was pointed out that, during the development of water-saving level in China, there are also some problems, such as water using way for agriculture is relatively lag, seriously waste, low-efficiency of water for irrigation, and so on. On the basis of this, several corresponding measures were put forward, namely strengthening construction of agriculture water-saving facilities, transforming agriculture water use way, improving agriculture water-saving management level.

Key words Agriculture water-saving; Problems; Measures

1 我国农业节水发展现状

1.1 农业节水灌溉面积不断增加 经过长期的努力, 我国已初步建成较为完善的水资源开发利用和粮食生产安全保障体系。农田水利建设快速发展, 农田有效灌溉面积和节水灌溉面积不断扩大, 为实现中国粮食供需基本平衡做出了巨大贡献。截至2009年底, 全国已建667万hm²以上灌区5844处, 其中设计灌溉面积超过2万hm²的大型灌区335处, 建成各类小型农田水利工程2000多万处, 农田有效灌溉面积从1949年的1600万hm², 发展到2009年的5933万hm², 占全国耕地面积的48.7%。与此同时, 我国节水灌溉面积占农田有效灌溉面积的比例也明显提高。截至2009年, 全国节水灌溉面积达到2573万hm², 占农田有效灌溉面积的43.4%^[1]。

1.2 农业节水水平有所提高 多年来, 我国采取各种措施促进农业节水事业的发展, 通过推广农业节水技术, 引导和带动农民改变传统农业灌溉用水方式, 采用喷滴灌、微灌、低压管灌、渠道防渗等现代节水灌溉方式, 使我国农业节水水平有所提高。从表1中可以看出, 在全国农业节水灌溉面积中, 微灌面积不断扩大, 从2006年的75.49万hm²扩大到2010年的211.57万hm²。其他工程节水灌溉面积减少, 从2006年的398.98万hm²减少到2010年的391.24万hm²。此外, 在旱作农业区, 深耕深松、蓄水保墒、覆盖保水、农用护坡拦蓄保水等高效旱作节水农业技术及非充分灌溉节水灌溉方式也得到广泛推广和应用。我国农业节水灌溉方式正逐步向现代化方向发展。

1.3 农业用水效率和效益有所提高

1.3.1 农业用水量减少。 从全国农业用水总量来看, 2000

年全国农业用水总量为3783.5亿m³, 2010年减少到3689.1亿m³, 减少了94.4亿m³。从农业用水总量在全国用水总量中所占比重来看, 2000年全国农业用水总量在全国用水总量中所占比重为68.8%, 2010年下降到61.3%(表2)。

表1 2006~2010年全国农业节水灌溉面积 万hm²

年份	节水灌溉面积合计	喷滴灌	微灌	低压管灌	渠道防渗	其他工程节水
2006	2242.60	282.38	75.49	526.37	959.36	398.98
2007	2348.95	287.65	97.70	557.39	1005.81	400.40
2008	2443.55	282.12	124.96	587.30	1044.77	404.40
2009	2575.51	292.67	166.93	624.94	1116.61	374.37
2010	2731.39	302.54	211.57	668.00	1158.03	391.24

注: 资料来源于《中国环境统计年鉴》(2007)。

表2 2000~2010年全国农业用水量情况

年份	全国用水总量 亿m ³	农业用水总量 亿m ³	农业用水总量占全国用水总量比重//%
2000	5497.6	3783.5	68.8
2001	5567.4	3825.7	68.7
2002	5497.3	3736.2	68.0
2003	5320.4	3432.8	64.5
2004	5547.8	3585.7	64.6
2005	5633.0	3580.0	63.6
2006	5795.0	3664.4	63.2
2007	5818.7	3599.5	61.9
2008	5910.0	3663.5	62.0
2009	5965.2	3723.1	62.4
2010	6022.0	3689.1	61.3

注: 资料来源于《中国统计年鉴》(2011)。

1.3.2 农业灌溉用水有效利用系数提高。 为了更好地促进农业节水工作的开展, 2006年水利部组织开展了全国“十一五”时期农业灌溉水利用率测算分析工作, 完成了各省和全国灌溉水利用率测算分析工作, 初步建立了“十一五”时期全国农业灌溉用水效率测算分析网络, 为我国农业节水目标的确定提供了科学根据。“十五”时期全国农业灌溉用水有效

利用系数从0.43提高到0.45,“十一五”时期全国农业灌溉用水有效利用系数又从2005年的0.45提高到2010年的0.50^[2]。

1.3.3 提高了农业用水的经济效益和社会效益。从经济效益来看,由于节约了农业灌溉用水和采取了积蓄雨水等保水措施,在全国农业用水量减少的情况下,增加了农田灌溉面积。仅从灌区有效灌溉面积来看,2000年灌区有效灌溉面积为2 449.3万hm²,到2010年增加到2 941.5万hm²,增加了492.2万hm²^[3]。增加了粮食生产能力,减少了农业生产成本,提高了农民收入,调动了农民的生产积极性,促进了我国农业和农村经济的发展。从社会效益来看,由于节约了农业用水,有利于保护环境,维持生态平衡。同时,可以有更多的水资源用于生态环境建设,使我国生态环境得到改善,促进了我国经济社会又好又快发展。

2 我国农业节水存在的主要问题

2.1 农业节水基础设施较差 我国大部分灌区建于20世纪60~70年代,由于当时经济实力不强和技术水平较低等多种建设条件的限制,农业节水基础设施建设标准和建设质量较低,加之长期以来管理不到位,经过长达几十年的使用和运行,许多农业节水基础设施工程处于老化失修的状态,有些已难以支撑我国农业节水的发展。虽然近些年来国家加大投资力度,加强农业节水基础设施建设,但从总体来看我国农业节水基础设施仍然较差,难以适应水资源高效利用的要求。根据水利部门的调查,全国大中型灌区骨干工程完好率仅有50%,骨干渠道病险段达30%,斗渠以上的闸涵桥等建筑物完好率仅有50.1%,大中型排灌泵站完好率不足60%。我国农业节水基础设施不仅老化失修,而且渠系配套不完善。据水利部门的调查,全国大中型灌区工程配套率仅有70%。据统计,我国灌溉水损失总量的3/4发生在从水源到田间的输水过程中,明渠输水的灌溉面积占总灌溉面积的75%以上,约300多万公里的输水渠道中只有1/5进行了防渗。13.3万km斗渠以上渠道中仅4.5万km进行了初步防渗^[4]。由于灌区渠道缺乏必要的防渗工程措施,造成渗漏和跑水等,使农业用水损失严重。可见,我国农业节水基础设施建设任重而道远。

2.2 农业用水方式相对落后 从目前看,我国农业用水方式仍相对落后,与国外农业节水先进国家相比我国还存在很大差距。从节水灌溉面积占农田有效灌溉面积的比重来看,截至到2009年,全国节水灌溉面积仅占农田有效灌溉面积的43.4%,全国还有56.6%的农田没有节水灌溉。从先进农业节水灌溉技术的推广和利用程度来看。目前在我国农业节水灌溉面积中,渠道防渗和低压管灌面积所占比重分别为18.8%和10.5%,二者合计为29.3%;其他工程节水面积占6.3%;喷滴灌和微灌面积仅分别占节水灌溉面积的4.9%和2.8%^[5]。而在20世纪90年代中期前后微灌面积占农田有效灌溉面积的比例西班牙为4.8%、澳大利亚为7.8%、南非为

9.0%、法国为4.8%、哥伦比亚为5.7%、塞浦路斯高达71.4%、葡萄牙为3.7%、约旦为21.1%,中国大陆当时该比例尚不足0.1%^[6]。以色列建国初期很快淘汰了灌水粗放的地面灌溉,所有现代化灌溉方法均属压力灌溉范畴。在1987年滴灌面积占以色列灌溉总面积的85%。目前,以色列在全国已实施了统一的管网输配水技术输水,水损失极低,田间灌溉全部为喷微灌^[7]。这说明即使在采用节水灌溉方式的灌溉面积中,我国对先进的农业节水灌溉技术的推广和利用的程度仍较低,农业现行的节水灌溉方式与国外节水先进国家相比仍然相对落后。

2.3 农业用水效率较低 从全国农业灌溉用水利用系数来看,虽然经过多年的努力,我国农业灌溉用水利用系数有所提高,到2010年达到0.5,但与发达国家0.7至0.9相比,仍相差0.2至0.4。同时,农业用水效率地区间差距很大,如新疆全区平均渠系水利用系数0.41;内蒙古河套灌区渠系水利用系数0.394,田间水利用系数0.71;陕西关中各大灌区比较重视渠道衬砌、防渗工作,但平均渠系水利用系数也只有0.5左右。民勤湖区灌溉水利用系数只有0.28。还有自然降水利用率也很低。旱作农业区的自然降水利用率只有56%,其中还有26%的水分消耗于田间的无效蒸发,作物真正利用的降水只有总量的30%,即我国旱作农业区的雨水资源的利用率平均仅有30%左右,大部分以径流和无效蒸发的形式浪费掉了。从农业用水效率来看,我国单方水的粮食生产能力不足1kg,远低于2kg以上的世界发达国家水平。这说明我国各种节水农业技术的综合利用程度还比较低,我国农业节水潜力还很大。

2.4 农业节水技术水平较低 经过多年的努力,我国农业节水技术取得了很大的进步。但从整体上看,我国农业节水技术创新水平不高,我国农业节水技术引进的多,自主开发的少,产业化程度低,整体配套性差,拥有我国自主知识产权的节水高新技术更少。从我国农业节水灌溉设备生产看,多数企业,特别是小企业的科技力量薄弱,缺乏自主创新能力,我国节水灌溉设备生产中的大宗产品多仿制国外。绝大多数节水灌溉设备生产企业的产品都是一般产品,一些技术含量高、生产难度大的关键产品还依赖进口。同时,有相当一部分符合我国国情的产品尚未开发研制或批量生产,适合我国国情、满足现代农业发展要求的节水农业技术体系还没有建立起来。据有关资料分析,我国的农业节水硬件建设水平落后发达国家30~50年^[8]。严重影响我国农业节水事业的深入开展。可见,提高农业节水技术创新水平,满足我国农业节水的需求,是摆在我国节水面前的重大课题。

3 我国农业节水应采取的措施

3.1 加强农业节水设施建设

3.1.1 加强农业水源工程建设。农业用水水源设施建设是灌溉农业发展的基础。因此,必须加强农业水源工程建设,扩大农业用水供给。一是要加强骨干水利工程建设,以及病险水库的修缮和加固工作,特别是重点病险水库的除险加固工程建设。以充分发挥骨干水利工程和水库、水

坝等水利设施的储水和保水作用,为农业灌溉提供水源。二是加强中小型水利工程建设。应充分调动各方面的积极性,科学合理地加快小型水库、小塘坝、小蓄水池工程建设,特别是要积极组织广大农村劳动者,参与修建水库和小型水利工程,修建储水塘窖等。不断提高地面水控制能力,避免或减少天然降水的无效流失,为农业灌溉广开水源。从而为我国灌溉农业发展奠定良好的基础。三是要不断加强农业水源工程设施的科学管理工作。当前管理工作的重点是,要保护好农业水源工程设施,严防农业用水资源遭受污染,保护好农业用水资源,为农业用水提供清洁的资源,真正做到科学蓄水和科学用水。

3.1.2 加强渠系改造和配套建设。一是要加快大中型灌区续建配套和节水改造。特别是骨干工程的续建配套、除险加固和节水改造,解决大中型灌区工程老化失修,渠系不配套,渗漏损失严重等问题。二是要加强田间节水工程改造和配套建设。对斗、农渠进行防渗衬砌,平整土地,重新确定沟渠规格,将传统的大畦漫灌改为小畦灌溉,提高灌溉水的均匀度,减少田间不必要的积水,满足对全部作物的补水要求。在农渠提水灌溉或斗、农渠控制条件较好的地表水灌区,逐步实行低压管道输水。以尽快形成完整的节水灌溉工程体系。使渠系改造和配套建设取得良好的农业节水效果。三是不断加强渠系改造和配套建设管理工作。科学合理地制定出渠系改造和配套建设项目规划,并根据规划进行严格实施,确保渠系改造和配套建设项目实施过程中的质量。还要特别注重渠系改造和配套建设项目的使用和保护以及科学管理工作,促进我国渠系配套农业节水的常态化运行。

3.1.3 加强农业节水设备研制生产。一是提高节水设备生产的规模化和产业化程度。当前,我国节水灌溉设备生产企业小而分散,多以生产单项产品为主,相当部分企业缺乏自身发展能力。必须改变这种以小生产方式制造和供给农业节水灌溉设备的模式,实行集团化、规模化生产,将农业节水灌溉设备生产和销售以及服务全过程纳入产业化轨道,加快我国节水灌溉设备的产业化进程,使农业节水灌溉设备实现生产的规模化,技术产品的标准化,逐步赶上甚至超过农业节水发达国家的水平。为我国农业节水发展创造良好条件。二是提高农业节水产品自主创新能力。要积极进行农业节水设备的研究与开发,生产出具有我国自主知识产权、适合我国农业节水发展特点的农业节水产品和设备,以满足我国农业节水发展的需要。三是不断提高农业节水产品质量。加强农业节水设备生产的质量管理,严把设备质量关,确保我国农业节水灌溉的顺利进行。

3.2 转变农业用水方式

3.2.1 改进农业灌溉输配水方式。对传统土渠进行防渗改造。目前输水渠道防渗可采取两种方式:一是通过压实输水渠床和压实输水渠道土壤的渗透性,增加土壤的密实度和防水性能。二是用防渗材料,如砌石、混凝土、水泥、沥青、塑料薄膜等修筑防渗层。采用渠道防渗技术后,与未采取防渗措施的土渠相比,可节水40%~50%。渠道防渗不仅可以防

止渗漏,而且还具有输水快、减少渠道维修管理费用等优点。是当前我国农业节水应采取的主要措施。同时,积极推进和普及管道输水方式。以减少水在明渠输送过程中的渗漏和蒸发。发达国家的灌溉输水已大量采用管道输水。目前我国北方井灌区的管道输水推广应用也较快。管道输水可减少渗漏和蒸发损失,有效提高水的利用率,节约农业用水资源,水的有效利用率可达90%~97%。同时,还可以节省农业用地,以管道代替土渠输水,一般可减少占地5%左右^[9]。而且管道输水速度快,大大提高了输水能力。在有条件的地方应结合实际积极推进和普及管道输水方式。

3.2.2 改进田间灌溉用水方式。一是将大畦大水漫灌改成小畦灌溉方式。小畦灌溉的特点是水流的流程短,灌水均匀,可显著减少深层渗漏,提高灌水均匀度和田间水利用率,达到节水和增产的目的。特别是在我国北方广大旱区和半干旱地区是一项有效的农业节水方式。目前我国北方大小麦产区的河北、山西、山东、陕西等省小畦灌溉节水方式有相当规模的推广应用,并取得了明显的节水效果。二是采取长畦短灌方式。是将长畦划分为许多不打横向畦埂的小段,用软管和输水沟将水输入各段灌溉,采用软管输水时水通常由远及近,采用输水沟输水时,灌水是由近及远。长畦分段灌溉可以达到小畦灌溉同样的节水增产效果。三是采取细流沟灌方式。沟灌水流集中,受水面积小,推进速度较快,通常沟内需要有一段蓄水的时间才能满足作物的灌水要求。在地面坡度较大,土壤透水性小的地区,采用细流沟灌,水在沟内无需停流,在流动的过程中全部渗入土壤,细流沟灌的灌水沟规格与一般沟灌相同,合理控制入沟的流量。细流沟灌灌水均匀,节水保肥,不破坏土壤的团粒结构,节水效果较明显。

3.2.3 积极采用先进的农业节水方式。一是积极发展喷灌节水。喷灌系统是靠管道输水,基本不存在输水损失,而且能较好地控制灌溉强度和灌水量,灌水均匀,不产生渗漏,所以具有明显的节水效果。一般用水量比地面灌溉节约30%~50%。喷灌适应性较强,可用于各种类型的土壤和作物。二是积极发展滴灌节水。滴灌是将灌溉用水直接送到农作物根部进行局部灌溉,几乎没有蒸发损失和深层渗漏,它是目前干旱缺水地区最有效的一种节水灌溉方式,水资源的利用率可达95%。滴灌在各种地形和土壤条件下都可使用,在干旱缺水的地方也可用于大田作物灌溉。不足之处是滴头易结垢和堵塞,因此应对水源进行严格的过滤处理。防止滴头堵塞。促进我国农业节水。三是积极发展微喷灌农业节水。微喷灌是具有喷灌与滴灌优点的新型灌溉方式。微喷灌比一般喷灌更节水,更均匀的喷洒于作物上,由于洒水的雾滴细小,因而对农作物的打击强度小,不会伤害幼苗。同时可结合施肥,提高施肥效果。微喷所需工作压力低,比喷灌更为节水节能。在地域发展方面,近期限限于井渠双灌区的井灌部分,远景可根据在渠灌区发展微喷的研究结果具体制定微喷灌发展实施计划。待条件成熟后逐步推广。

2”合作办学关系,在办学模式和教学资源衔接方面积累了一定的经验。

6.2 创新

(1)从高职教育为浙江省区域农业产业服务的视角,提出产业、职业、专业、就业之间的逻辑关系,深入探讨农业类专业所涉及的职业群和职业岗位,在此基础上进行人才培养模式的创新。

(2)按照产业是龙头,产业派生职业、引导就业、决定专业以及特色专业体现产业特点,重点专业体现区域的重点产业,优势专业体现区域的主导产业,产业结构决定专业结构,产业规模决定专业规模,产业类型决定专业设置以及办学条件、方式和路径的思想,进行专业定位,确定专业人才培养目标。

(3)提出面向浙江农业产业发展的涉农专业布局与提升路径。

6.3 特色

(1)构建浙江省高职教育为农业产业服务下的人才培养模式。

(2)产教结合、校企合作下的浙江省涉农高职专业的办学体制和运行机制创新。

(3)教育均衡视角下,浙江省不同区域职业教育资源配置与发展。

(上接第903页)

3.3 不断提高农业节水管理水平 要不断加强灌区信息化建设。把计算机信息领域的研究成果运用到农业节水管理方面,通过计算机网络进行农业节水方面的信息采集、储存、计算,对农业用水情况进行监测和调度,不断提高我国农业节水管理水平,使我国农业节水管理向现代化的方向转变。同时,要不断提高农业节水管理人员素质和水平。我国农业节水管理水平较低,究其原因多方面的。但是重要的因素是农业节水管理人员整体素质和水平较低。这种情况不能适应建设水利现代化和农业节水管道的需要。因此,应在全国范围内大力培养农业节水管理人员,不断提高我国农业节水管理人员的整体水平和素质。使广大农业节水管理人员队伍整体水平得到提高。以适应我国农业节水农业节水管道的需要。

参考文献

[1] 中国经济年鉴编辑委员会编辑. 中国经济年鉴·2010[M]. 北京:中国

7 结语

通过研究,全面掌握浙江省农业产业发展现状、农业产业发展对技能型人才需求特点、涉农高职院校和专业规模与结构调查、涉农高职院校和专业产教结合和校企合作现状,深化校企合作和教学改革,提出省内农业类高职专业布局与改造的建议,创新高职农业类专业人才培养模式,构建行动导向的学习领域课程体系,进行工学结合和“理实一体化”课程建设,以项目为载体进行校企合作体制和机制创新,加强院校建设,为适应浙江省农业转型升级培养高素质技能型人才。

参考文献

- [1] 罗杰,李明贤. 农业产业化发展与新型农村经济管理职业人才培养[J]. 职业技术教育,2010(19):64-68.
- [2] 王效明. 加快农业人才培养的冲破农业产业化瓶颈[J]. 重庆工商大学学报,2005,15(3):95-97.
- [3] 郭志辉,杨卫安. “离农”抑或“为农”——农村教育价值选择的悖论及消解[J]. 教育发展研究,2008(4):52-57.
- [4] 钱长根. 论农业职业教育与农业产业化[J]. 教育与职业,2002(5):37-38.
- [5] 邓家琼. 农业技术绩效评价标准的变迁及启示[J]. 科学学与科学技术管理,2008(10):21-24.
- [6] 孙业超,陈从兰. 浅论农业产业化的人才需求及服务培训[J]. 科技创业月刊,2009,22(9):105-106.
- [7] 朱岩,张琼,夏林华. 加拿大农业职业教育与远程教育考察报告[J]. 北京农业职业学院学报,2002(1):59-61.
- [8] 中国农民工问题研究总报告起草组. 中国农民工问题研究总报告[J/OL]. <http://www.doc88.com/p-141666385185.html>.

经济年鉴出版社,2011:57.

- [2] 国家发展改革委员会. 水利部和建设部. 节水型社会建设“十一五”规划[R]. 2006:12.
- [3] 国家统计局农村社会经济调查司. 中国农村统计年鉴. 2010[M]. 北京:中国统计出版社,2011:67.
- [4] 周铮. 我国农田水利工程建设严重滞后[N]. 农民日报,2009-12-17.
- [5] 根据国家统计局环境保护部. 中国环境统计年鉴·2010[M]. 北京:中国统计出版社,2010:15.
- [6] 王学渊. 农业水资源生产配置效率研究[M]. 北京:经济科学出版社,2009:81.
- [7] 贾琚. 国外的节水农业[M]. 北京:中国社会出版社,2006:57.
- [8] 科学技术部农村科技司. 中国农村技术开发中心. 中国现代节水高效农业技术发展战略[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2006:3-4.
- [9] 黄秋生,胡中兴,倪进现. 实用农业节水灌溉工程规划与设计[M]. 北京:中国水利水电出版社,2010:166.
- [10] WU K B, ZHU M L, DONG X Q, et al. Characteristics and Functions of Cooperative Economic Organizations for Water-saving Irrigation in Agricultural Development in Arid Areas[J]. Agricultural Science & Technology, 2011, 12(12):1979-1982.
- [11] 郑智韬,张仁陟. 民勤县节水农业综合效益评价[J]. 湖南农业科学, 2011(5):145-148,151.