

“绿色论坛”丛书

中国节水农业问题论文集

科学技术部农村与社会发展司
水利部国际合作与科技司 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

“绿色论坛”丛书

中国节水农业问题论文集

科学技术部农村与社会发展司
水利部国际合作与科技司

编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

全书共收入论文 19 篇,均发表在以“中国节水农业问题”为主题的第四届“绿色论坛”上。论文中就发展我国节水灌溉的主攻目标、指导思想与原则、节水灌溉材料设备现状及发展方向、设备的产业化开发、节水农业的生物学基础及应用前景等问题进行了研讨。

本书是“绿色论坛”丛书中的一册。可供广大从事节水农业工作及水利工作的人员阅读、参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

中国节水农业问题论文集/科学技术部农村与社会发展司,水利部国际合作与科技司编. —北京:中国水利水电出版社,1999
(“绿色论坛”丛书)

ISBN 7-5084-0047-X

I. 中… I. ①科… ②水… II. 农田灌溉-节约用水-中国-文集
N. S274

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 10556 号

书 名	“绿色论坛”丛书 中国节水农业问题论文集
作 者	科学技术部农村与社会发展司 编 水利部国际合作与科技司
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京密云红光照排厂
印 刷	水利电力出版社印刷厂
规 格	850×1168 毫米 32 开本 7.375 印张 144 千字
版 次	1999 年 5 月第一版 1999 年 5 月北京第一次印刷
印 数	0001—2300 册
定 价	13.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

《中国节水农业问题论文集》编委会

主 任：董哲仁

副主任：刘燕华 钱蕴璧 王宏广 陈明忠

委 员：（以姓氏笔画为序）

王国兵 王美婷 邓湘汉 刘永泰

刘晓辉 陈霁巍 杨 刚 郭志伟

贾敬敦

前 言

中国共产党十五届三中全会通过了《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》，这对于开创我国农业和农村工作的新局面，实现我国跨世纪发展的宏伟目标，具有重大意义。《决定》明确了“加快以水利为重点的农业基本建设，改善农业生态环境”，并特别指出“要把推广节水灌溉作为一项革命性措施来抓，大幅度提高水的利用率”。由于水资源严重短缺，大力普及节水灌溉技术，发展节水农业对缓解水资源不足的矛盾，解决我国农业干旱缺水，发展“两高一优”农业，实现农业可持续发展，促进我国传统农业向现代农业发展，具有重要的意义和深远的影响。

为认真贯彻落实十五届三中全会精神，科学技术部和水利部于1998年11月23~24日，在北京举办了第四届“绿色论坛”，专门讨论“中国节水农业问题”。来自全国31个科研院所、高校及企事业单位的70余名科技人员参加了论坛。科学技术部韩德乾副部长、水利部张春园副部长亲临会议并作了重要讲话。专家们就发展我国节水灌溉的主攻目标、指导思想与原则、节水灌溉材料设备现状及发展方向、设备的产业化开发、节水农业的生物学基础及应用前景等问题，进行了广泛深入的交流与研讨。

同时为了更广泛的征集意见，还组织了“中国节水农业问题专家问卷调查”，百余名专家对调查内容作了认真细致的填写，对有关节水农业技术的现状与发展情况，进行了分析与预测。

本书是“绿色论坛”中国节水农业问题的论文选编，由于时间紧迫，书中定会存在许多不足之处，敬请批评指正。

编 者

1999 年 2 月

目 录

前言

韩德乾副部长在“中国节水农业问题”绿色 论坛上的讲话	1
张春园副部长在“中国节水农业问题”绿色 论坛上的讲话	5
我国节水灌溉发展的总体思路	11
节水农业及其生物学基础	30
我国可持续供水及节水产业工程	42
水、生命与环境——从国际水问题看我国节 水灌溉革命	58
我国北方半干旱半湿润地区实施节水的几点 意见	77
关于节水农业的思考	93
农业高效用水技术研究、设备开发及产业化 的总体设计思路	104
我国节水灌溉材料设备现状及发展方向综 述	125
落实十五届三中全会决议 明确推广节水灌 溉的主攻方向	141
中国节水农业问题专家问卷调查综述	147

我国现阶段发展节水灌溉应注意的几个	
问题	159
华北地区节水农业发展方向及策略商榷	170
发展节水农业的几点意见	179
发挥气象部门优势 搞好节水灌溉推广	188
发展节水灌溉草业 促进牧区可持续发展	195
北方平原雨洪利用工程模式及其推广应	
用前景	212
对节水灌溉的几点认识	222

韩德乾副部长在“中国节水农业问题”绿色论坛上的讲话

各位专家、同志们：

很高兴参加今天这次绿色论坛，和大家一起畅谈节水农业问题。水是地球上生命的保障，水资源在世界上都是一个大问题，是生存问题，政治问题，战略问题。国外报刊评述（英国《卫报》1998年11月2日文章：“生命之源危及和平”），“下世纪战争可能起因于水源”。我国是个农业大国，人口大国，水资源严重短缺。我国人均水资源占有量仅 2400m^3 ，约为世界人均占有量的 $1/4$ ，居世界第 109 位，干旱缺水已成为制约我国农业发展的主要因素。

据预测，到 2020 年和 2030 年我国人口将分别达到 15 亿和 16 亿，按低水平的年人均粮食占有量 400kg 估算，相应需要达到的粮食产量分别为 6000 亿 kg/a 和 6400 亿 kg/a 。届时我国供水缺口将达 1300 亿~2600 亿 m^3 。

目前，我们的节水意识不强，节水技术水平不高，有限的水资源浪费严重。农业灌溉水利用率只有 40% 左右，比发达国家低一半以上。水的有效利用率只有 $0.8\text{kg}/\text{m}^3$ ，不到发达国家的一半。因此发展节水农业是我国一项根本性的战略措施。

国家对发展节水农业十分重视，最近召开的中共第

十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“大力发展节水农业，把推广节水灌溉作为一项革命性措施来抓，大幅度提高水的利用率，努力扩大农田有效灌溉面积。”1998年11月18日，李岚清副总理与科技、水利、农业、教育四个部的领导一起到中国农科院视察节水农业研究工作并召开座谈会。李副总理听取了部门领导和专家有关我国发展节水农业的意见和建议，并作了重要指示。

原国家科委和现在的科技部一向重视节水农业的问题，早在60年代就安排了有关的研究项目。在国家“七五”攻关计划中安排了“低压管道输水灌溉技术研究”、“华北地区水资源与农业节水研究”；“八五”期间在“黄淮海区域治理”、“旱地农业”等项目中都安排了节水农业的内容；在国家自然科学基金重大项目中安排了“华北平原节水农业应用基础研究”。这些项目所取得的成果，在当前发展我国节水农业中都起到了重要作用。为了进一步发展具有中国特色的节水农业，“九五”期间国家科委又启动了“节水农业技术与示范”；最近即将启动“农业高效用水科技产业示范工程”。为面向21世纪解决我国水危机问题，科技部正在组织“中国21世纪16亿人口食物安全关键技术项目可行性论证报告”，已把“农业高效用水技术研究、设备开发及产业化”列为首批储备项目。

发展节水农业，如何更好地发挥科技的作用，谈几点看法：

1. 继续重视节水农业研究

尽管通过 20 多年的努力,我国节水农业技术水平有了很大提高,在推广应用中取得很大的经济效益和社会效益,但距离世界先进水平还有很大差距。据有关资料,我国节水农业技术的总体水平较国际先进水平落后 15~20 年。科技部将会同水利部、农业部、中国科学院等部门一道抓好节水农业研究工作。

2. 重视联合与集成

节水农业是一项跨部门、跨学科的系统工程,必须打破部门封闭、学科偏见,进行通力协作,共同攻关。节水农业涉及到水利、农业、轻工、化工、冶金、建材等行业,要发挥各个行业的长处,调动各行业的积极性,共同努力才能把我国节水农业的事情办好。我们希望在今后开展的节水农业科学研究中比以前联合得更好,任务完成得更好,科研成果水平更高。

3. 注重实效

节水农业研究,主要是应用技术研究,要特别注重成果的应用效果。论文的多少不是反映应用技术成果的主要标准,而是应用效果,对节水增产的作用,对社会发展的贡献。根据国务院有关领导的意见,我们正在起草一个成果鉴定的新办法,对应用性成果不搞专家会议鉴定,而是通过市场去鉴定。市场需要的,群众欢迎的就是好成果。

4. 节水农业要走产业化的道路

长期以来,我国节水农业研究比较分散,系统性不够,技术集成度较低,在产品设备生产上技术比较落后,规模小、质量差、价格高,而且保障服务体系很不健全,

不但影响我国节水农业的健康发展，而且面对发达国家对我国节水农业市场的大规模进入，难以与之竞争抗衡。发展我国节水农业的产业化已到了非抓不可的地步。科技部最近把比较多的力量放在科技产业化方面，在节水农业方面也重点抓了技术和材料设备的产业化。我们希望通过各个部门的共同努力，使节水农业的产前、产中、产后，包括工程规划设计、材料设备的生产供应、工程建设施工及运行管理、农产品的加工及其储存和销售，形成一个产业化体系，使国产的节水农业材料设备能占领我国主导市场，还要形成名牌产品、跨国公司，打到国外去。

5. 大力抓好科技培训，提高农民科技素质

节水农业技术主要使用者是农民，目前我国农民的科技素质还比较低，因此，必须把抓好科技培训，提高农民科技素质作为一个重点来抓。科技部将结合节水农业科研项目的启动，组织有关技术材料的编写，加强培训工作。今后我们将组织更多的科技普及活动，把先进的科学技术交给群众。我们也希望各个部门要舍得投入，做好技术培训工作。

最后，希望我们共同努力，把我国的节水农业的事情办好，为 21 世纪我国农业持续稳定发展做出新贡献。

祝本次“绿色论坛”圆满成功。

谢谢大家！

张春园副部长在“中国节水农业问题”绿色论坛上的讲话

各位专家、同志们：

党的十五届三中全会提出“要把推广节水灌溉作为一项革命性措施来抓”。大力普及节水灌溉技术，发展节水农业，对解决我国农业干旱缺水，发展“二高一优”农业，实现农业持续发展，促进我国传统农业向现代农业发展具有重要的意义和深远的影响。现将全国节水灌溉的推广普及情况作一简要论述。

一、两年来普及节水灌溉的情况

党中央、国务院十分重视节水灌溉，1996年中央决定在全国大力普及节水灌溉，建设300个节水增产重点县。两年来，这项工作深得广大干部群众的拥护，也得到计划、财政、银行、农业、科技、教育、农业综合开发、新闻宣传等部门的大力支持，很快在全国掀起了大搞节水灌溉的热潮。据水利部门不完全统计，1996、1997两年全国共投入资金150多亿元，完成各类节水灌溉工程面积5000多万亩。其中渠道防渗3000多万亩，管道输水1400多万亩，喷灌、滴灌、膜下滴灌、微灌600多万亩；推广水稻节水灌溉、坐水种、膜上灌、土地平整等非工程节水面积2.6亿多亩；建设节水增效灌溉示范

区 70 多个。据测算，两年来全国新发展的各类节水灌溉面积年节水约 100 亿 m^3 ，这相当于花上千亿元建设 100 个库容为 1 亿 m^3 的大型水库，而且比建水库具有见效快、不移民、不但不淹地反而增加耕地的优点。节水灌溉的发展为我国近两年在大灾之年夺取粮食丰收发挥了重要作用。节水灌溉工作的开展，各级领导之重视、认识之统一、群众之积极、发展之迅猛，以及各部门支持与参与之积极是各项工作中少见的。经过两年多节水灌溉的实践，各地因地制宜地推广了具有中国特色的各项节水灌溉实用技术，主要有：在输水方面推广渠道防渗和管道输水技术；水田推广了控制灌溉和园田化；旱地推广喷灌、滴灌、微灌、膜下滴灌及土地平整、大畦改小畦等节水技术；干旱和半干旱山区推广窖水滴灌等节水灌溉技术。此外，各地推广使用抗旱剂、保水剂，采用深松蓄水，薄膜、秸秆覆盖等旱作农业措施，加强用水管理和提高水价，也都取得明显成效。

二、对普及节水灌溉重要性、紧迫性的认识

党的十四届五中全会提出“要大力普及节水灌溉技术”。时隔两年，党的十五届三中全会又提出“将推广节水灌溉作为一项革命性措施来抓”，这充分说明了普及节水灌溉的重要性、紧迫性。

（一）节水灌溉是解决我国农业干旱缺水，实现农业持续发展的根本性措施

我国是缺水国家，干旱缺水历来是我国农业最大的自然灾害。进入 90 年代，平均每年受旱面积达 4 亿亩左

右。解决我国水资源不足必须坚持开源节流并举的方针。但由于我国人口不断增加，城市化水平不断提高，经济快速发展，对用水的需求不断增长，而农业用水的比较利益低，在水资源配置上处于不利状况，大量的农业用水被“农转非”。改革开放 20 年来，我国农业年用水总量占全国总用水量的比重从 88% 下降到 72%，基本上维持在 3900 亿~4000 亿 m^3 ，处于零增长。到 21 世纪中叶，我国人口将增加到 16 亿，城镇人口占 9 亿左右，农村人口降到 7 亿左右，我国经济将达到中等发达国家水平，据专家估计总的用水量将增加到 8000 亿 m^3 左右。农业用水占的比重将从目前 72% 下降到 52%，农业用水总量不可能有大的增长。保证农业用水主要靠节水。目前，我国农业用水利用系数为 0.3~0.4，个别省只有 0.2，浪费很大，与先进国家 0.7~0.8 相比，节水潜力很大。

近年来，“谁来养活中国人”的问题引起了世界的关注，专家们分析影响我国农业发展的水、土、科技、资金、人口素质等要素中，水资源是首要的。最近，江泽民总书记指出：“农业发展从长远看最重要的，一是水的问题，一是科技问题”，这是完全正确的。只要我们认真解决好水的问题，中国完全可以依靠自己的力量养活 16 亿人。在一定意义上说，节水灌溉是解决 21 世纪我国 16 亿人口吃饭问题的一项根本性措施。

（二）节水灌溉促进传统农业向现代农业发展

采用传统的地面灌溉，田间要有斗、农、毛渠，还要打埂、作畦，不但“一亩地只种八分田”，浪费大量的宝贵耕地，而且制约农业机械化、集约化的发展。根据

北京顺义县的经验，采用喷灌，田间无渠、无沟、无埂，提高实播率 20%，全县 60 万亩粮田实现了喷灌化，新增播种面积 12 万亩。农业生产改变了“一户几块田，脸对黄土，背朝天”的落后生产方式，实现了“六个统一”，即：统一耕作、统一播种、统一灌溉、统一管理、统一施肥、统一收割，促进了传统农业向集约化、机械化、现代化发展。

（三）节水灌溉促进“二高一优”农业的发展

节水灌溉不仅节水，而且科学的灌溉对农作物的产量及质量提高有着十分重要的作用。实践表明，水稻控制灌溉可以增产 10% 左右，且大米质量好；喷灌可以增产 20% 以上；滴灌可以增产 30%~40%。新疆兵团在盐碱地推广膜下滴灌，棉花增产 1 倍。要是在我国北方推广 2 亿亩喷灌，就相当于增加一个农业大省的农业综合生产能力。

（四）增加农民收入

群众总结节水灌溉有“三节”、“三省”、“二增”的好处，即节水、节能、节地，省工、省肥、省钱，增产、增收。黑龙江省甘南县兴全村是全国贫困村，通过打井发展喷灌，人均收入达到 4000 元，一年脱贫。

（五）节水灌溉促进水环境的好转

农业用水大量的浪费引起地下水的下降，加剧河流的枯竭。大水漫灌造成耕地的次生盐碱化，由高产田变成低产田。节水灌溉的推广对缓解生态恶化，对植树种草，治理沙漠也有着直接的作用。

（六）带动相关产业的发展

节水灌溉的普及，带动机械、化工、冶金、建材等行业的发展。我国已能生产适合我国国情的半固定式喷灌机、卷盘式喷灌机、行走式节水灌溉机和坐水种机及滴灌、微灌、渗灌等材料和设备。据不完全统计，近两年共生产各类节水机械 5 万多台（套）。此外，据测算，发展节水灌溉每年需钢铝材 40 万 t，水泥 1000 多万 t，塑料 10 多万 t。这不仅对拉动这些相关产业的发展，同时对扩大城市职工就业，吸纳农村剩余劳动力，都有十分重要的意义。

节水灌溉是我国农业生产上的一项革命性措施。它改变了农业灌溉“浇地”、“浇足”的传统概念，及“土渠输水、大水漫灌”的落后方式；转变了人们解决农业缺水，从主要靠开源为主转到以节流为主的观念上来；改变了旧的灌溉方式，促进农业从传统农业向现代农业发展；它将给我国农业生产带来一个新的飞跃。

三、几点建议

最近中央提出“要把推广节水灌溉作为一项革命性措施来抓”，“要全面推开”。水利部有关部门制定了“全国节水灌溉规划”，从 1998 年到 2010 年新发展节水灌溉工程面积 3 亿亩，发展非工程节水面积 3.7 亿亩，同时通过加强用水管理等综合措施，将我国灌溉水的有效利用系数从目前的 0.3~0.4 提高到 0.5~0.6，规划的实施将大大缓解我国农业干旱缺水状况。为此建议：

(1) 加大宣传教育力度，提高全民节水意识。缺水是我国的基本国情之一。要加强宣传教育力度，提高全