

中国节水农业发展战略 研究与实践

——中国节水农业科技发展论坛文集

中华人民共和国科学技术部农村与社会发展司 编
中国农村技术开发中心

中国农业科学技术出版社

中国节水农业发展战略 研究与实践

——中国节水农业科技发展论坛文集

中华人民共和国科学技术部农村与社会发展司 编
中国农村技术开发中心

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国节水农业发展战略研究与实践/中华人民共和国科学技术部农村与社会发展司,中国农村技术开发中心编. —北京:中国农业科学技术出版社,2006. 3

ISBN 7-80167-886-9

I. 中... II. ①中...②中... III. 农田灌溉 - 节约用水 - 技术 - 中国 IV. S275

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 140767 号

责任编辑
责任校对
出版发行

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

阎庆健
马丽萍

中国农业科学技术出版社

(北京市海淀区中关村南大街 12 号 邮编:100081 电话:010-62187620)

新华书店北京发行所

北京鑫海达印刷有限公司

889mm×1194mm 1/16 印张:41.5

1~1000 册 字数:1056 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

100.00 元

《中国节水农业发展战略研究与实践》

——中国节水农业科技发展论坛文集

编辑委员会

主 任：王晓方
副 主 任：吴远彬
委 员：余 健 曹一化 温泽先 孟志敏
石燕泉 秦作栋

主 编：贾敬敦 余 健
副 主 编：郭志伟 蒋茂森 吴普特
组织编写人员：康绍忠 梅旭荣 许 迪 邱宏伟
王学勤 郭源远 陈兆波 张 富
刘凤权 冯 浩 汪有科 戚 鹏

序

水是一切生命过程中不可替代的基本要素,水资源是国民经济和社会发展的重大战略资源。全球性缺水问题正随着干旱的频繁发生、经济和人口的增长而日益尖锐。

我国是世界上 13 个贫水国之一,水资源总量为 28 100 亿 m^3 ,人均水资源占有量约为 2 200 m^3 ,仅为世界平均水平的 1/4。此外,我国水资源时空分布极为不均,与国民经济发展的区域布局严重错位,占国土面积 65%、人口 40% 和耕地 51% 的长江淮河以北地区拥有的水资源总量仅占全国的 20%,许多地区的人均水资源占有量大大低于 1 700 m^3 的严重缺水警戒线,其中华北和西北地区的区域性缺水问题更为严重。由于水资源短缺,部分地区工业与城市生活、农业生产及生态环境争水矛盾日益突出;部分地区江河断流,地下水位持续下降,生态环境日益恶化。可以说,水资源短缺已经成为严重制约我国经济社会可持续发展的瓶颈。

农业是我国用水大户,也是节水潜力最大的行业。目前农业用水量约为 4 000 亿 m^3 ,其中,90% 用于农田灌溉,农业用水占全国总用水量的 70%,而发达国家一般在 50% 左右。尽管该比例在未来会有所下降,但到 2030 年仍将维持在 60% 左右,农业将持续保持行业用水大户的地位。同时,我国农业用水效率却极为低下,灌溉农业区的灌溉水利用率在渠灌区仅为 40%,在井灌区也只有 60%,作物水分利用效率仅为 1.0 kg/m^3 左右;旱作农业区的自然降水利用率只有 33%,作物水分利用效率仅为 0.6~0.75 kg/m^3 ;作物水分利用效率全国平均仅为 0.8 kg/m^3 。如果把农业灌溉水的利用率由目前的 0.45 提高到发达国家的 0.7,则仅节约灌溉水一项即可减少用水 900 亿~950 亿 m^3 ,约相当于一条黄河的水量,这无疑是解决我国农业水资源短缺的有效途径,也是缓解剥夺生态环境用水的重要手段。

据水利部、中国工程院,以及国家中长期科技发展规划预测,从国家水安全战略角度考虑,未来 30 年我国农业用水只能维持零增长或负增长,水利部已将此作为一项重要工作目标。另一方面,从我国粮食安全战略角度考虑,到 2020 年我国粮食总产量需达到 6.0 亿 t,如果按现有的作物水分利用效率计算,尚需增加农业用水约 1 200 亿 m^3 。这是我们必须面对的现实,也是一对难以调和的矛盾,解决这对矛盾的唯一办法只能是依靠科技进步,大力发展现代节水高效农业。

发展现代节水农业,提高农业用水效率,走扩大资源内涵式的发展道路是关系到 21 世纪中国能否养活、养好 16 亿人口的重大问题,我们必须站在战略和政治高度对待这一问题。据此,经国家科教领导小组批准,科技部、水利部、农业部于 2002 年联合启动实施了“现代节水农业技术体系及新产品研究与开发”重大科技专项,并列入国家“863”高技术发展计划。近年来,在节水农业专项的实施和带动下,我国节水农业发展取得了很大成绩,节水农业前沿与关

键技术创新取得突破性进展,部分领域已跻身国际先进水平行列,为我国现代节水农业技术发展提供了强有力的技术储备与支撑;研制开发了一批适合国情、具有自主知识产权与国际竞争力,且价格低廉的节水新产品,初步实现了产业化,基本上摆脱了节水农业产品长期依赖进口的被动局面;提出了适合我国国情和不同区域特点的现代节水农业技术发展模式,并创立了国家、部门与地方、企业、科技人员与农民联合推动的节水农业发展新机制,初步实现了国家节水目标和农民增收目标的统一。随着经济社会发展,水资源战略地位不断升级,依靠自主创新,建立和发展具有中国特色的现代节水农业技术体系任重而道远。我们必须高度重视节水农业技术研究和开发工作,通过依靠高技术拉动传统节水农业技术升级,以及节水高技术的创新与发展,不断丰富和完善具有中国特色的现代节水农业技术体系,为支撑我国现代节水农业的发展,引领未来我国现代节水农业的发展方向,保障国家粮食安全、水安全和生态安全作出更大的贡献。

“中国节水农业科技发展论坛”及时总结和交流节水农业取得的经验和科技成果,并就我国节水农业的发展战略与重点方向以及节水农业科技创新现状、未来发展模式思路等内容进行了广泛探讨和多层次交流,提出了许多建设性意见和建议。论坛提高了对依靠科技创新加速节水农业发展的认识,明确了未来我国节水农业发展的方向和重点,对促进我国节水农业科技的发展,构筑适应未来经济、社会、生态发展要求的、具有中国特色的现代节水农业技术体系具有重要意义。

科技部副部长

刘燕华

2006年1月5日

前 言

我国水资源总量约 28 100 亿 m^3 , 人均水资源占有量约为 2 200 m^3 , 仅为世界平均水平的 1/4。预计到 21 世纪 30 年代, 当我国人口达到 16 亿高峰时, 在降水不减少的状况下, 人均水资源量将下降到 1 760 m^3 , 逼近国际上公认的 1 700 m^3 的严重缺水警戒线。随着城镇化和经济建设的快速发展, 我国用水矛盾日益尖锐, 农业用水问题尤为突出, 水资源短缺已经成为制约经济社会可持续发展的重要因素。

我国政府一直高度重视和关注节水农业的发展, 尤其在“十五”期间, 经国家科技领导小组批准, 国家科技部、水利部、农业部于 2002 年启动实施了“现代节水农业技术体系及新产品研究与开发”重大科技专项。专项实施以来, 在生物节水技术、精细地面灌溉技术、非充分灌溉技术、雨水集蓄利用和节水设备及产品研发等方面取得了突破性进展, 初步提出了具有区域特色的现代节水农业发展模式, 为国家“水安全”和国民经济健康、协调、持续发展提供了强有力的科技支撑。

为及时总结和交流“十五”期间现代节水农业领域取得的新成果和新技术, 探讨“十一五”及未来我国节水农业科技发展目标、任务、重点和模式, 推动我国现代节水农业技术发展和创新体系建设, 科技部农村与社会发展司联合水利部国际合作与科技司、农业部科教司于 2004 年 11 月 17 ~ 19 日在山西太原举办了“中国节水农业科技发展论坛”。来自国内 50 多个科研院所、高等院校和企业的专家、学者以及企业管理人员共 170 余人参加了论坛。刘更另、茆智、李佩成院士等 14 位国内节水农业领域内知名专家做了主题报告。论坛共收到 118 篇有关节水农业发展方向与战略、节水农业关键技术与产品开发、节水农业技术集成与发展模式等方面的最新研究进展和动态的学术论文及报告。与会代表针对目前我国节水农业发展所面临的重大问题, 以及我国节水农业科技创新现状与未来发展模式等进行了广泛深入的讨论, 从不同角度对我国未来“节水农业发展方向与战略”提出了许多建设性意见和建议。

为了在更大范围内交流论坛成果, 现将领导讲话、主题报告和学术论文整理成册, 正式出版, 以供我国从事节水农业的科技人员和管理人员参考。

编 者
2005 年 3 月

目 录

一、领导讲话

依靠科技创新 推动节水农业的跨越式发展	曹一化(3)
在中国节水农业科技论坛上的讲话	孟志敏(6)
科学推动我国节水农业发展	石燕泉(8)
在“中国节水农业科技发展论坛”闭幕式上的讲话	吴远彬(11)

二、节水农业发展方向与战略

关于节水农业研究方向、目标与重点的转变问题	茆 智(15)
中国节水农业科技战略与区域发展模式	吴普特(18)
农业节水与水资源领域的科技发展态势及重大热点问题	康绍忠(24)
中国节水农业技术与产品需求分析	许 迪等(33)
现代旱地农业科技发展战略与工程	梅旭荣(41)
我国节水农业理论创新与发展趋势	彭世彰等(52)
中国生物节水发展战略	景蕊莲等(56)
以生物节水理论与技术的新突破保障水资源的可持续利用	尹伟伦等(61)
我国灌溉、施肥发展现状与粮食生产问题之讨论	冯 浩等(63)
高水效农业是我国农业发展的必由之路	张正斌等(70)
干暖气候条件下华北地区农业生产的问题与措施	严昌荣(77)
我国节水农业技术现状与未来发展重点	樊廷录等(81)
城市生态绿地建设的供水理论与技术创新问题	韩烈保等(87)
对发展干旱内陆河灌区农业节水技术的思考	张江辉等(93)
河南省节水农业的发展现状、存在问题与有效途径	王志和等(98)
山西省节水农业技术现状与发展方向	冯民权等(103)
对新时期新疆农业节水建设内涵的思考	王 新等(110)
新疆节水灌溉发展现状、存在问题及对策	柴付军等(115)
干旱半干旱地区径流林业的研究进展及发展方向	吴淑芳等(120)
南方节水农业科技的发展战略	张 斌等(126)

三、节水农业关键技术研究

灌溉面积发展及灌溉用水效率提高需求分析研究	高占义(133)
-----------------------------	------------

作物非充分灌溉技术的研究进展与问题	蔡焕杰等(143)
水分利用效率的内涵及使用中需要注意的问题	段爱旺(148)
浅析节水灌溉的环境效应与水土资源保护研究	郭宗楼等(152)
CFD 技术在未来数字节水农业中的应用	王福军等(157)
灌溉水资源优化配置中几个基本问题探讨	尚松浩(162)
我国渠道防渗技术的发展	周维博等(166)
流域雨水利用智能决策系统的研制与开发	牛文全等(170)
试论保墒灌溉技术及其效益潜力	张慧莉等(175)
半湿润区秸秆覆盖和补充灌溉对小麦水肥效益的影响	徐福利等(180)
两种集流场新型材料在黄土高原砒砂岩地区应用的试验研究	李少斌等(187)
不同耕作方式对棵间蒸发的影响	孙宏勇等(195)
人工地衣土壤结皮集雨面的特性与集雨效率的研究	冯学赞等(199)
小流域地下裂隙潜流对降雨入渗补给的响应特性研究	曹建生等(204)
太行山片麻岩区坡地水文地质特性与渗流集蓄技术研究	曹建生等(210)
再生水农业利用的现状与发展趋势	马 敏等(217)
区域蒸散量的遥感监测	孙 睿等(222)
区域作物需水量估算存在的主要问题及可能的解决途径	孙景生等(227)
集雨补灌技术与灌溉制度初步研究	马兰忠等(232)
沈阳地区玉米田 SPAC 系统内水分运移规律研究	孙占祥等(241)
地膜覆盖灌水技术是北方地区必须重视的节水关键技术之一	李援农(247)
半干旱区植被建设与水分高效利用	张友焱(250)
沙区植被建设中节水技术应用研究进展	党宏忠等(255)
毛乌素沙地樟子松蒸腾耗水规律及其影响机制的初步研究	张劲松等(262)
东北半干旱区秋后玉米地不同处理方式对土壤水分状况的影响	黄 毅等(268)
北方半干旱集雨补灌旱作区农田微集雨技术研究	段 玉等(272)
雨水利用应用研究若干进展与创新	高建恩等(276)
雨水利用及研究进展	牛文全等(282)
黄土高原地区雨水集蓄利用的成就与问题及其研究展望	段喜明等(289)
论黄土高原雨水集蓄农业利用发展	赵西宁等(295)
保墒灌溉技术研究战略	张慧莉等(299)
土层厚度和夏旱对丘陵区“土壤-作物”水分影响研究	刘永红等(305)
井灌区典型灌溉农渠水分损失率的研究	陈素英等(310)
我国节水林业与林木抗旱品种鉴定评价及其繁育技术研究	江泽平等(316)
节水灌溉技术在干旱区的应用效果分析	周建伟等(322)
生物纤维复合材料在节水农业中的应用技术研究	刘群昌等(327)
精确灌溉及其前景分析	李富先等(332)
水稻抗旱节水研究现状与展望	马 均等(336)
作物抗旱性研究的进展与前景	侯升林等(342)
作物水肥耦合研究现状与发展趋势	刘作新等(348)

节水抗旱造林技术的现状、问题与展望	周泽福等(355)
作物抗旱育种体系创新	杜瑞恒等(360)
激光控制平地技术与试验	刘刚等(364)
我国地面灌溉技术的现状及发展趋势	李益农(370)
塔里木盆地棉花适宜土壤水分下限研究	胡顺军等(376)
灌水和非灌水条件下冬小麦水分的利用特点研究	冯素伟等(381)
不同保水剂用量旱地小麦增产效应及降水利用率研究	武继承等(385)
有机无机杂化保水剂产业化研究	夏春良等(388)
保水剂研究开发现状与发展趋势	王爱勤等(391)
中国北部不同生态区小麦新品种水分利用现状及其 光合生理指标和水分胁迫蛋白差异的关系	谢惠民等(395)

四、节水农业关键设备与产品开发

行走式节水灌溉与田间多功能蓄水保墒机具的研制与应用	杨青等(409)
喷灌与自动化灌溉设备的发展趋势及未来发展重点	龚时宏等(414)
喷灌系统关键设备研制与产业化进展	李久生等(420)
我国微灌技术的发展现状、潜力、差距与创新战略	李光永等(427)
农用非接触式 IC 卡单井水量计费器的研制	吕洪光等(434)
滴灌系统的关键技术探讨	赵万华等(439)
旱作节水农业耕作模式研究及配套机具应用	贾洪雷等(444)
农用保水剂研究与发展趋势	黄占斌等(450)
我国节水灌溉技术与设备发展现状	许平等(454)
快速成型技术在节水产品研发中的应用	范兴科等(460)
地下滴灌研究与发展现状	仵峰等(464)
低压滴灌及其优势和发展潜力	范兴科等(469)
保水剂在节水农业中的发展现状与趋势研究	王海波等(474)
新型大口径农用输水管材及量控设备研发现状与需求	高建恩等(480)
深入研究设施农业节水配套技术全面普及经济作物节水灌溉应用 ——小议设施农业节水灌溉的发展现状与今后几年的发展趋势	王庆安等(484)
低压滴灌系统研究进展	牛文全等(487)
我国滴灌技术现状及急需研究的问题	康跃虎等(491)
表面处理对玻璃纤维/尼龙复合材料力学性能的影响	张士华等(502)
喷灌设备的研发现状、需求及发展方向	兰才有等(508)

五、节水农业技术集成与发展模式

北方半干旱集雨补灌旱作区节水农业发展模式研究	孙惠民等(517)
西南地区优势农作物发展与节水农业技术模式	朱钟麟等(522)

渠灌类型区节水农业技术集成与示范战略	汪有科等(527)
宁南山区集雨补灌节水农业技术体系集成研究	刘学军等(533)
井灌区节水农业技术发展现状及对策建议	王玉坤等(537)
胶东半岛节水农业发展模式	李龙昌等(542)
节水灌溉制度与管理——以河北三河试区为例	张喜英等(548)
区域适宜性农业节水技术体系建设	蔡典雄等(555)
杨凌渠灌类型区节水农业技术集成模式	汪有科等(560)
宁夏节水农业技术与节灌模式集成	刘学军等(566)
沙区节水农牧业开发模式与意义——以毛乌素沙地为例	周泽福等(571)
山地旱农区集蓄径流节水综合技术体系研究	曹建生等(578)
南方季节性缺水灌区节水技术适用性探讨	王朝勇等(584)
华北半湿润偏旱井灌区节水农业模式集成与实践	胡春胜等(588)
黄河流域节水农业发展模式探讨	邵晓梅等(594)
节水型种植结构与北京供水安全探讨	陈素英等(602)
试论旱作节水高效农业技术集成体系的建设问题	武继承等(606)
管理节水在井灌区农业节水中的地位	赵 勇等(611)
试论新疆绿洲节水高效生态农业发展	李富先等(615)
华北井灌类型区节水型农业建设模式探索	刘群昌等(619)
沿海半干旱地区劣质水农业综合利用模式构想——以山东莱州、河北沧州为例	刘兆普等(624)
东北干旱半干旱地区农业节水发展战略	曾赛星等(629)
旱作地区以丘陵为单元点面结合的雨水集蓄利用模式	妥德宝等(633)
节水农业技术推广的经济和制度障碍	司汉武等(637)
北方干旱内陆河灌区节水农业模式研究	黄高宝等(643)

一、领导讲话

依靠科技创新 推动节水农业的跨越式发展

曹一化

(科技部农村与社会发展司助理巡视员 在“中国节水农业科技发展论坛”开幕式上的讲话)

(2004年11月17日,太原)

各位专家、各位领导、同志们:

由科技部农村与社会发展司、水利部国际合作与科技司和农业部科教司联合主办的中国节水农业科技发展论坛今天开幕了。大家不辞辛苦,相聚山西,为我国节水农业的发展献计献策,这对促进我国农业和农村科技工作具有十分重要的意义。在此,我谨代表科技部,对与会的各位领导、各位专家表示热烈的欢迎,对长期奋战在节水农业第一线的同志们表示亲切地慰问,对承办这次会议的山西省有关部门、单位表示衷心地感谢!下面,我谈几点意见,供大家参考。

一、要从国家战略安全的高度认识大力发展节水农业的重大意义

水是生命之源,是一个国家综合国力的基础构件,是国民经济和社会发展不可或缺的战略资源。有识之士预言,人类20世纪为能源而战,而21世纪将为水而战。有效保护和合理开发利用水资源,已成为全球的共识,并作为国家安全、社会稳定和经济可持续发展的重大战略措施。

我国是人口大国,也是世界上13个严重缺水的国家之一。这是在我国经济和社会发展中,不能不面对的现实问题。我们要用不足全球1/16的水资源量,保障世界1/4人口的生存和发展,这是一项根本性的艰巨任务。我们必须在农业用水零增长的前提下,要满足2030年生产7亿t左右粮食的总需求,并且达到95%左右的自给率,以确保国家的“粮食安全”。我国西部地区,干旱缺水 and 水土流失并存,不合理的水资源开发加剧了生态环境恶化,对经济特别是农业可持续发展造成了严重影响。如何科学合理地协调农业用水、生态用水,确保生态恢复重建,实现生态安全下的经济可持续发展,是一项重大的战略课题。在这水贵如油的世纪,节水必然成为我们最科学、最经济的战略选择。

农业是我国用水最多的产业,是水资源浪费最为严重的产业,同时,也是节水潜力最大的产业。目前,农业用水占到国民经济总用水量的70%以上,灌溉用水占农业用水的90%以上,但利用率仅为0.43。如果把农业灌溉水的利用率提高到发达国家的水平,达到0.70,仅此一项即可节约水900亿~950亿 m^3 ,相当于目前生活用水和工业用水的一半。因此,发展节水农业,是我国科学利用水资源的核心和关键,不但是过去和现在,也是未来相当长时间我国农业科技的重要方向和工作重点。

二、科学技术的突破为节水农业发展提供了强有力的支撑

自20世纪80年代以来,在科技部、农业部、水利部等有关部委的共同组织下,经过广大科技人员的辛勤努力,我国农业节水技术得到了快速发展。“七五”、“八五”期间,我们开展了节水农业技术攻关研究,在低压管道灌溉技术及旱作节水技术研究等方面取得了进展。“九五”期间,创建了节水灌溉技术研发平台,成立了国家节水灌溉工程技术研究中心,组建了一支优秀的节水农业科技创新团队,在大中型灌区节水改造、节水灌溉与旱作节水示范、节水农业关键设备与重大产品研发等方面取得了显著成绩。

“十五”期间是我国节水农业科技发展最为迅速。科技部启动了节水农业重大科技专项,在前沿与关键技术、重大产品与关键设备、技术集成与示范三个层次上进行科技创新,以建立符合我国国情的综合节水农业技术体系。重大科技专项实施以来,生物节水技术取得突破性进展;精细地面灌水技术与非充分灌溉技术

跻身世界先进行列;创立了生物集雨新理念,集雨材料研究达到国际先进水平;在国际上率先建立了节水微灌产品激光快速研发平台。前沿与关键技术上的一系列突破将我国节水农业技术整体水平与先进国家差距缩短了5年。

短短4年中,一批适合国情、具有自主产权与国际竞争力的新产品相继诞生。全降解保水农用地膜研究取得重大突破;新型矿物质保水剂创制取得实质性进展;经济型温室滴灌系统填补了国内空白,突破了国外技术封锁;大口径农用输水新型管材研制创世界先进水平,形成系列化、标准化蓄水保墒耕作机具;节水设备与产品产业化开发进展显著,国际竞争力不断增强,国内市场占有率由30%提高到50%,基本上摆脱了长期依赖进口的被动局面。

通过高新技术集成和示范,形成了符合我国国情的多种现代节水农业发展模式,并建立了15个示范区。行走式多功能抗旱灌溉机具、大田棉花膜下滴灌技术、雨水集蓄高效利用技术等一大批设备与技术得到了大面积应用,全国节水灌溉工程以每年2000万亩的速度递增,基本实现了农业用水的零增长,为国家“水安全”和国民经济健康、协调、持续发展作出了突出贡献。

三、节水农业技术创新与科技进步是一项长期的战略任务

虽然我国在节水农业科技创新与技术集成示范方面取得了丰硕成果,但节水农业的总体技术水平与世界先进国家相比,我们还存在很大差距。同时,我国受人口不断增长、经济快速发展和生态恢复重建的强力拉动,水资源供需矛盾依旧严峻,甚至不断加剧。因此,节水农业技术创新与科技进步是一项长期的战略任务,受到了党中央、国务院的高度关注,已被列入国家中长期科技发展战略规划。如何构筑适应未来15~20年经济、社会、生态发展要求的现代节水农业技术体系,依靠科技进步促进节水农业健康持续发展,是我们这次论坛需要重点探讨的问题。我谈几点看法,谨作抛砖引玉。

第一,高度重视农业节水综合技术研究。要将工程节水、农艺节水、生物节水与管理节水有机结合起来,建立和完善以雨水、劣质水处理利用为主的非传统水资源开发利用技术,以渠道防渗与管道输水为主的农田输配水技术,以地面灌溉、喷微灌、保墒灌溉技术为主的农田灌溉技术,以抗旱品种培育、农田蓄水保墒与保护性耕作为主的旱作节水技术,以作物需水信息采集和精量控制用水为主的农田水管理技术,实现核心技术与配套技术的集成,依靠多种技术的综合作用,提高节水农业的整体效益。

第二,实施原始技术创新与传统技术升级同步发展的战略。要在注重原始技术创新的同时,推动传统技术的升级,建立和完善具有我国特色的节水农业技术体系。要加强节水农业应用基础理论和高新技术,尤其是生物技术和信息技术的应用研究,力求取得重大突破。同时,也要认识到,地面灌水技术、旱作节水覆盖保墒耕作等传统节水农业技术的改进与提升仍是当今国际节水农业研究与发展的重要内容,并成为现阶段节水农业发展的基础技术支撑。

第三,加强生物节水技术、非传统水资源开发技术及以信息化技术为支撑的节水管理技术研究。生物节水技术是现代节水农业中极具潜力的前沿和关键技术,要通过认识作物抗旱、耐旱机理,改良、培育、筛选抗旱节水型作物新品种,在节水的前提下,实现作物优质高产双重目标;开发利用天然雨水资源、污水资源、咸水和微咸水资源,以及海水资源等非传统水资源,已经成为众多国家和地区解决用水危机的新途径,也是我国现代节水农业的重要研究方向;要大力发展以信息技术为支撑的现代节水农业管理技术,从作物水分监测指标与需水信息采集、分析加工、灌水管理与信息反馈等多方面开展研究,将现代节水农业管理技术与精准农业、数字农业的发展密切结合,促进学科的交叉融合。

第四,强化区域节水技术的集成创新与示范。我国水资源区域分布特征、资源短缺程度、经济发展水平的超度非平衡现实和复杂性,决定了我国节水农业的发展不可能直接引用其他国家的发展模式,也不能简单地将已有的农业节水技术生搬硬套。要根据区域实际,加大集成创新与示范力度,建立与不同区域相适应的现代节水农业技术体系与发展模式。

第五,加强节水农业科技创新体系建设,培养一批高水平的科技创新团队。要通过扶强扶优,加大对现有国家和省部级相关重点实验室、工程技术研究中心、野外台站的建设力度,提升装备水平和科技创新能力;要以项目为纽带,汇聚国内外人才,形成若干个节水农业科技创新高地;要建立基于网络环境的节水农业科

技资源共享信息平台;要继续建立一批节水高效农业示范工程和产业化工程,促进科技成果的转化和应用。

第六,积极进行体制、机制创新及政策体系研究。发展节水农业涉及到技术、经济、投资、制度、机制和政策等多个方面,考虑到目前国家节水战略目标与农民节水增收之间的矛盾,只有不断加强体制、机制创新,形成有利于节水的制度体系,营造有利于节水的社会环境,才能推进节水农业的进一步发展。在这方面,要尤其考虑到节水农业的社会公益性特点,政府仍要继续加大财政投入,强化对节水农业科技工作支持力度。

以上是我的一点认识,与大家共同探讨,希望大家畅所欲言,为我国节水农业科技发展提出好的意见。科技部农社司对这次论坛非常重视,对各位专家的发言将认真归纳整理,作为编制“十一五”农业和农村科技工作计划以及国家中长期发展规划的重要参考。

同志们,让我们以十六届四中全会精神为指导,树立科学的发展观,为推动我国节水农业的跨越式发展作出新的贡献。

预祝大会圆满成功!

谢谢大家。

在“中国节水农业科技发展论坛”上的讲话

孟志敏

(水利部国际合作与科技司副司长)

(2004年11月17日,太原)

各位院士、专家,各位代表:大家好!

由科技部农村与社会发展司、水利部国际合作与科技司和农业部科教司共同组织的“中国节水农业科技发展论坛”,今天在山西省晋中市召开了。节水农业专项课题是科技部重点部署的12个专项之一,这次论坛的召开非常及时。首先,我谨代表水利部国际合作与科技司,向参加这次论坛的所有代表表示热烈的欢迎,对能够在山西召开这么一个科技会议表示热烈的祝贺。

刚才科技部农社司曹司长作了一个科技含量很高的讲话。我们大家都知道,中国的水资源十分短缺,人均水资源占有量只有 $2\,200\text{m}^3$,仅相当于世界人均水资源占有量的 $1/4$,而且水土资源地理分布不匹配,降水时空分布不均衡,水资源紧缺严重制约我国农业、乃至整个经济社会的发展。近几年农业干旱缺水的形势愈来愈严重,北方地区连续遭受干旱,2005年南方部分地区还出现了持续高温少雨天气,造成江河来水明显偏少,一些中小河流干涸,旱情发展迅速。目前,全国农业灌溉年缺水约300亿 m^3 ,平均每年因旱受灾面积达3亿多亩,粮食减产100亿~300亿kg,遇到严重干旱年份,粮食减产曾高达500多亿kg,经济作物损失600多亿元。干旱缺水不仅给农业生产造成严重影响,也给农民生活饮用水、农民增收带来困难,成为我们这样一个人口大国实现可持续发展的一个严重挑战。农业是我国用水大户,占全国总用水量的68%~70%以上,但农业灌溉用水的利用率却很低,仅0.4~0.5,用水效率不高,节水潜力很大。抓节水,首先要抓农业节水。这是提高用水效率、建立节水型社会,实现水资源可持续利用、农业可持续发展的根本措施,对保障国家水安全、粮食安全、生态环境安全具有重要战略意义。

党中央、国务院对农业节水工作非常重视,把发展节水灌溉放在农村基础设施建设“六小”工程的首位。1998年以来,水利部与发改委、财政部、科技部、农业部等部门协同配合、相互支持,加大了投入力度,并实施了一系列重大研发项目,取得了一批节水理论、实用技术成果,为农业节水技术的规模化应用提供了强有力的技术支撑,使农业节水事业取得了较快的发展和显著成效。据统计,1998年以来,中央共投入国债资金88亿元,带动地方配套85亿元,对255个大型灌区的骨干工程进行了续建配套与节水改造,建设了300个节水增产重点县和上千个节水灌溉示范项目区,建设了18个地市级节水灌溉示范区,恢复建设了100个灌溉试验站;安排农业综合开发资金8亿元对120个中型灌区进行了节水改造。新增灌溉面积3000多万亩,恢复改善灌溉面积1亿多亩,发展节水灌溉面积1亿多亩;增加粮食综合生产能力200多亿kg,增加年节水能力200多亿 m^3 。

发展节水灌溉不但提高了灌溉水的利用率,缓解了水资源供需矛盾,还促进了农业种植结构调整和农民收入的增加。通过发展节水灌溉,有力地促进和支持了农业种植结构调整,提高了农产品产量和质量,增加了农民收入。如山东省烟台市通过推广微喷灌节水灌溉技术,给作物提供了良好的生长环境,取得了显著的经济效益,农民人均纯收入从工程建设前的1000元增长到3800元,年均递增14%。

但我们也要清醒地认识到,农业节水工作经过多年的努力,虽然取得了长足的进步,但与党中央、国务院的要求相比,与水资源严重短缺、农业干旱缺水的严峻形势相比,与调整农业结构、增加农民收入、加快农业现代化进程的要求相比,农业节水工作力度还不够大,还存在着农业节水基础研究薄弱、农业节水设备与产品功能单一、农业节水管理中信息技术应用水平低、农业节水发展体制与机制研究方面滞后等诸多问题,水的利用率和水分生产率还远远低于发达国家先进水平,节水工作任重道远。

今天,我们在这里举办中国节水农业科技发展论坛,就我国农业节水发展过程中面临的理论、技术、体制和机制等问题进行广泛的研讨和交流,真诚希望各位专家畅所欲言、不吝赐教,为推动我国农业节水技术创