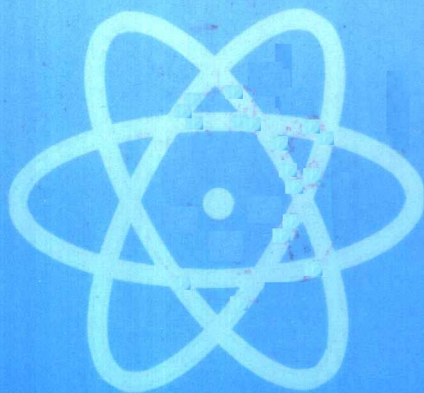




农村经济技术社会知识丛书

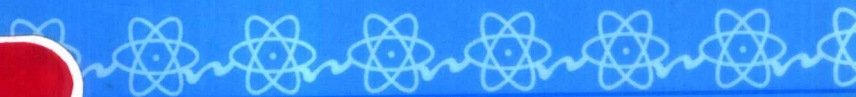
节水灌溉

《农村经济技术社会知识丛书》编委会 编



中国农业出版社

74.1



农村经济技术社会知识丛书

节 水 灌 溉

《农村经济技术社会知识丛书》编委会 编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

节水灌溉/《农村经济技术社会知识丛书》编委会编.
-北京:中国农业出版社,2000
(农村经济技术社会知识丛书)
ISBN 7-109-05907-3

I. 农… II. 农… III. 节水-灌溉 IV. S27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 05970 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人:沈镇昭

责任编辑 伍 斌

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月北京第 1 次印刷

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:2.75

字数:56 千字 印数:1~10 000 册

定价:4.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

**《农村经济技术社会知识丛书》
编委会人员名单**

主 任 桂世镛

副主任 (以姓氏笔画为序)

万宝瑞	马 凯	尹成杰	李昌鉴
李延龄	李宝库	刘 坚	刘 颀
刘 鹏	刘成果	齐景发	杨魁孚
何林祥	张春园	陆百甫	陈吉元
罗 锋	赵宝江	赵炳礼	段应碧
祝光耀	徐荣凯	彭 玉	韩德乾
路 明			

委 员 (以姓氏笔画为序)

马世青	王 征	王西玉	王世明
冯广志	孙 林	李长明	李炳坤
李焕雅	刘书祥	刘晓航	刘燕华
杨 坚	杨忠诚	杨朝飞	沈镇昭
张 璠	张汉湘	张定龙	张明亮
陈锡文	林万春	范小健	赵大程
赵鸣骥	姜永涛	贾幼陵	徐嘉彤
黄守宏	黄明洲	崔子秋	崔世安
蒋晓华			

《节 水 灌 溉》

编 写 组 成 员

主 编 张春园

副主编 陈 雷 冯广志 李焕雅

撰 稿 高本虎 刘群昌 高占义

祖雷鸣 高均凯

前 言

党的十五届三中全会提出了我国农业和农村经济跨世纪发展的宏伟目标。实现这个目标，必须大力实施科教兴农战略，提高广大农村基层干部和农民的思想道德和科学文化素质。为了普及农村经济、技术和社会方面的基本知识，我们编辑了这套《农村经济技术社会知识丛书》。

这套丛书包括经济、技术、社会三大类共 31 种，全方位多侧面地介绍了当代农村生产、生活有关的知识。经济类主要介绍农村基本经济制度、家庭承包经营、农村财政与财务、农村税收、农村金融、农村市场、粮食购销、农业产业化经营、乡镇企业、扶贫开发、农业综合开发等方面基本知识。技术类主要介绍了粮食种植、经济作物种植、果树栽培、蔬菜种植、畜禽养殖、水产养殖、农田水利建设、节水灌溉、植树造林与生态建设、农业机械化等方面的技术知识。社会类主要介绍了农村常用法律、农村基层民主建设、村镇建设、农村环境保护、卫生健康、计划生育、社会治安、农民外出务工经商、农村文化教育等方面的基本知识。这些知识，都是当前农村基层干部和农民

迫切想知道或者应该知道的。

这套读物是国务院研究室牵头组织编写的。中宣部、科技部、民政部、司法部、财政部、建设部、水利部、农业部、文化部、卫生部、国家计划生育委员会、国家税务总局、国家环保总局、国家广电总局、国家体育总局、国家新闻出版署、国家林业局、国家宗教局、国务院发展研究中心和中国农业银行等部门的有关领导和专家，参与了这套书的撰写工作。中央农村工作领导小组办公室组织有关方面的同志，对部分书稿进行了审阅。中宣部和国家新闻出版署对丛书的出版给予了大力支持。参加本丛书编写工作的联络人员有：郭玮、鹿生伟、叶兴庆、冀名峰、张海文、宋晓春。中国农业出版社为出版好这套丛书付出了辛勤的劳动。

在本丛书的编撰过程中，我们力求在内容上贴近农业和农村实际，使广大农村基层干部和农民学得上、用得上；在文字表述上也尽可能深入浅出，使大家看得懂、好掌握。为此编写人员付出了很多心血。但愿这套丛书对于提高农村基层干部和农民的素质，促进农村“两个文明”建设，能够发挥应有的积极作用。

《农村经济技术社会知识丛书》编委会

2000年1月

目 录

前言

第1章 概述..... 1

- 1 干旱缺水严重制约我国农业的发展 1
- 2 节约用水是解决农业干旱缺水的根本出路..... 2
- 3 国家重视和扶持推广节水灌溉 4
- 4 节约用水是农民的责任和义务 5
- 5 推广节水灌溉的原则和方法 6

第2章 渠道防渗和管道输水 9

- 1 渠道衬砌的材料和选择防渗方式的原则 10
- 2 土料防渗 11
- 3 砌石防渗 13
- 4 混凝土衬砌 15
- 5 塑料薄膜防渗 18
- 6 管道输水 19

第3章 田间灌溉节水	22
1 改进地面灌水方法与技术	22
2 喷灌	27
3 微灌	46
4 行走式节水滴（喷）灌	53
第4章 其他节水措施	64
1 注水灌	64
2 雨水集蓄	68
3 农艺节水措施	70
4 节水管理	75
编后记	77

第 1 章

概 述

1 干旱缺水严重制约我国农业的发展

(1) 水利是农业的命脉 “水利是农业的命脉”这句名言概括了水利在我国农业生产中的极端重要地位与作用。我国的气候条件决定了农业在很大程度上依赖于灌溉来补充天然降水的不足。西北内陆干旱地区没有灌溉就没有农业，南方虽然雨水较多，但季节性干旱也常常造成农业减产。自古以来，有作为的帝王大都重视发展灌溉。勤劳智慧的劳动人民在灌溉方面积累了丰富的经验。但是，到 1949 年全国的灌溉面积只有 2.4 亿亩^{*}，大部分耕地还要靠天吃饭，产量低而不稳，许多农民温饱没有解决。新中国成立以后，党和政府十分重视兴修水利，组织和发动广大农民坚持不懈地大搞农田水利基本建设，建成了上千万处灌溉工程，灌溉面积迅速增加，1997 年底灌溉面积达到 7.8 亿亩，成为世界上灌溉面积最多的国家。灌溉设施的增加，大大地提高了我国农业抗御自然灾害的能力，使农业生产条件有了明显的改善，

^{*} 亩为非法定计量单位，15 亩 = 1 公顷。

促使粮食等农产品产量不断提高,农民收入增加。在占全国耕地面积不到一半的灌溉面积上生产出占全国总产量 3/4 的粮食、90% 的棉花和 95% 的蔬菜。灌溉的发展为我国能以占世界 7% 的耕地面积解决了占世界 22% 人口的吃饭问题,起到了基础的保障作用。广大农民从切身经历中体会到,要提高农业产量,增加收入,必须采用各种先进农业技术,不断改善农业生产条件,提高农业抗御自然灾害能力,解决水的问题。

(2) 干旱缺水是我国农业发展的主要制约因素 我国北方降雨较少,很多地方十年九旱。南方虽然水多,但丘陵山区的耕地受到地形条件限制,常常山下有水,山上受旱。我国水资源紧缺,人均水资源占有量只有 $2\,300\text{米}^3$,是世界平均水平的 1/4,而且分布极不均匀。北方地区尤其缺水,河北、河南、山东、山西、北京、天津等地区只有三四百多 米^3 。由于多年来用水多,来水少,这些地区出现了河道断流,泉水干涸,地下水位持续下降等环境问题。

随着国民经济迅速发展和人民生活水平的提高,工业和城市用水迅速增加,工业与农业争水、城市与农村争水矛盾尖锐,部分地区污废水不经处理就直接排放,造成河道、湖泊水污染,更加剧了农业干旱缺水的危机。农田受旱成灾面积扩大,每年有三四亿亩庄稼受旱,其中一半左右成灾减产,有的甚至绝收。还有不少地方稍遇干旱就出现人畜饮水困难。因此,干旱缺水已成为我国农业和农村经济发展的主要制约因素。

2 节约用水是解决农业干旱缺水的根本出路

解决农业干旱缺水的途径,一是开辟水源,如兴建新的

蓄水、调水工程，打井开发地下水等。但这些都受水资源总量不足的限制，同时还存在投资高、工程难度大、工期长等问题，开源的潜力有一定限度。二是厉行节约，大力推广节水灌溉，这方面潜力大、投资小、见效快，是解决农业干旱缺水问题的主要途径。目前我国农村许多地方所采用的灌溉方法与技术落后，灌溉水损失浪费严重。采用土渠输水，约一半左右的水在从水源到田间的输送过程中就渗漏蒸发掉了。到了田间的水又由于土地不平、灌水垄沟太长、畦块太大以及灌水量过大、灌水次数过多等原因，又有 1/3 左右的水蒸发、深层渗漏掉。总的算起来，真正能够有效利用的水只有 30% ~ 40%，这么多水损失浪费掉，太可惜了。一方面是干旱缺水，影响农业产量的提高；另一方面又有这么多水没有被农作物有效利用，这是一种十分不合理的现象，也说明我国农业节水潜力巨大。

推广节水灌溉是一项革命性措施。首先需要转变人们的思想观念，要扭转一些人认为“水是天上下的，河里流来的，取之不尽，用之不竭，浪费点没啥”，“我注意了节水，别人不节水，自己吃亏”等错误认识。还要扭转把灌溉叫做“浇地”，一说灌溉就要“浇足浇透”等旧观念。其实，只有适时、适量科学地灌溉，作物才能稳产、高产。水灌多了，作物不但不能增产，反而会减产。有的地方由于长期过量灌水，导致地下水位大幅度上升、土壤次生盐碱化，原本是肥沃的良田变成了低产田。要让农民朋友都知道，科学的灌溉应当做到根据降雨情况和土壤墒情，作物什么时候缺水，就什么时候补，缺多少，补多少，作物根系区缺水，就往根系集中分布的地方补，根系少的地方尽量不要灌溉；要用各种办法，提高天然降水的有效利用率，让降雨尽可能地蓄存在土壤里，并使其极少量地蒸发；还要想办法让农作物少耗

水,更耐旱等等。所有这些,都需要对传统的灌溉方法和灌水技术进行彻底改造,用现代的材料、设备和先进的技术装备灌溉设施,用科学的方法用水、管水。这将使几千年形成的灌溉方法从观念到做法发生质的变化。推广节水灌溉,不仅能够大幅度提高水的利用率,增加农业产量和农民收入,同时农业的种植结构和作物的耕作栽培方式,也要相应发生根本性的变革,以适应高效用水的要求;农业产业化、现代化的进程将加快,面貌焕然一新的农业将进入一个新的发展阶段。总之,推广节水灌溉对我国水利、农业乃至国民经济的发展,都将是具有深远意义的革命性措施。

3 国家重视和扶持推广节水灌溉

全国人民代表大会通过的《水法》明确规定,“国家实行计划用水,厉行节约用水”。1993年11月国务院印发的《九十年代中国农业发展纲要》指出:“积极组织实施节水灌溉新技术,提高灌溉水的利用率。要根据各地的不同情况,大力推广节水灌溉技术,发展节水型农业。推广管道输水、渠道衬砌、防渗和喷灌、滴灌等技术”。八届全国人大第四次会议通过的《关于国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》指出:“大力普及节水灌溉技术,扩大旱涝保收、稳产高产农田”,并把厉行节水作为实现科教兴国、可持续发展两大战略的具体措施。1998年党的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》进一步指出:“制定促进节水的政策,大力发展节水农业,把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”。

为了贯彻落实党中央、全国人大、国务院制定的一系列有关节水的法律、政策、规定和要求，各级政府、各有关部门采取了许多措施，加强节水灌溉的推广工作。如“九五”期间全国建设 300 个节水增产重点县以及一批节水增效示范区，许多地方把推广节水灌溉作为加强农业基础设施建设，增强农业发展后劲，为老百姓办实事的重大措施，纳入政府部门负责人任期目标责任制进行考核，还通过基本建设、农业综合开发、财政补助、贴息贷款等多种途径增加节水灌溉投入，引导、调动农民投资投劳大搞节水灌溉的积极性；科研单位和高等院校研究开发了许多节水灌溉新技术，工厂企业生产出了许多新型节水器材设备，基层节水灌溉技术推广服务体系正不断完善等。所有这些都有力地推动了全国节水灌溉的普及与发展。

4 节约用水是农民的责任和义务

农业是用水大户，农民是灌溉用水者，节约用水是每一个用水者义不容辞的责任和义务。推广节水灌溉，有利于当前提高农业产量，增加农民收入，有利于农业长远可持续发展和生态环境的改善，它既是国家的大事，也是农民自己的事情。农民是节水灌溉工程措施的实施者、受益者，也是出资投劳者。节水灌溉工程要靠农民的双手建，要靠农民去维护、管理、使用，节水灌溉方法和技术要农民去掌握操作使用，节水管理的责任要落实到每一个用水管水人员身上。因此推广节水灌溉，要广泛发动、组织农民群众，依靠农民的力量，调动农民的积极性，提高农民的节水自觉性，帮助农民学会并掌握节水技术与方法。

5 推广节水灌溉的原则和方法

节水灌溉是根据作物需水规律和当地供水条件，为了有效地利用降水和灌溉水，获取农业的最佳经济效益、社会效益、生态环境效益而采取的各种措施的总称。广义的节水灌溉不局限于节约灌溉用水，它还是现代农业必不可少的组成部分。节水灌溉就是科学灌溉、可持续发展的灌溉。

(1) 节水灌溉的内容 为了做到节约用水、高效用水，必须采取综合措施，包括工程措施、农艺措施、管理措施等各种方法，才能达到节水、增产、增收的目的。具体来说有以下几个方面：

①工程措施。要充分利用天然降水，优化调配、综合利用各种水源。如兴建水池、水窖、山塘、水库，储蓄地面径流，集蓄雨水；要蓄水、引水、提水相结合，井渠结合，地面水、地下水、土壤水互为补充，减少水的流失；要开发利用微咸水，对污水进行处理并再利用等。要减少输配水过程中的蒸发、渗漏损失，包括对渠道进行防渗处理，把明渠改成管道输水，要配套、完善渠系、管道上的各种闸、阀，安装水的量测计量装置，把水有效地控制起来。要减少田间灌水过程中的蒸发、深层渗漏损失，采用喷灌、微灌等先进灌水方法，要按节水的要求改进沟灌、畦灌、淹灌等传统地面灌水技术，大幅度提高田间灌溉水的利用率等；不具备进行正规灌溉的地方，要推广使用注水灌（东北俗称“坐水种”）等点灌抗旱保苗措施。所有这些，都需要兴建一定的工程，安装使用必要的器材设备。

②农艺措施。农艺节水是节水灌溉多种措施中非常重要的组成部分。要根据当地水源条件，适水种植，调整作物种

植结构，种植耗水少、耐旱品种；要平整土地，深耕松土，增施有机肥，改善土壤团粒结构，增加土壤蓄水能力；要采用塑料薄膜或作物秸秆覆盖以及中耕耙耱、镇压等措施保墒，减少水分蒸发损失。施用 FA（旱地龙）等抗旱保水剂也有显著的节水效果。

③管理措施。在推行节水灌溉中，人们常常容易忽视节水管理。其实，这是非常重要的工作环节，它不需要花多少钱就可以收到显著的节水效果，因此，要特别重视节水管理。其途径有制定鼓励节水的政策、法规，用调整水价等经济的办法促进人们节水，用节水型的灌溉制度指导灌水，完善基层用水管水组织，健全节水规章制度，落实节水责任制等。还要加强节水宣传，进行经验交流，举办培训班，普及节水知识等。

（2）推广节水灌溉应遵循的原则

①要因地制宜。因各个地方的气候条件和缺水程度不同，而各种节水技术都有自己的适用条件，所以一定要因地制宜地选择适合本地情况的节水方法与技术措施，切忌简单化、一刀切。还要注意所选用的节水灌溉技术应当与当地经济发展水平、生产经营管理体制、农民科学文化素质相适应；当有多种节水灌溉技术方式同时适用时，应进行细致的技术经济比较，挑选投资适中、技术既先进又实用、农民易于掌握使用的形式。

②要讲求经济效益，让农民通过普及节水灌溉得到实惠。无论兴修哪种类型的节水工程或采用哪种节水措施，都要做到在节约用水的同时还能提高作物产量或产品等级质量，增加农民收入。有的时候，虽然产量不增加或增加不多，但可以使农民灌溉用水更方便、及时，减少灌水用工，减轻劳动强度，改善劳动条件。农民从节水中切身体会到，

节水是利国利民也利于自己的好事，能得到实实在在的好处。在推广节水灌溉中，切忌搞花架子，做表面文章；要尊重农民意愿，不要强迫命令。

③要讲科学，尊重客观规律。国家已经编制颁布了许多有关节水灌溉的技术标准、规程规范，这些都是多年来在国内外实践经验的基础上总结提炼出来的，是科学规律的集中体现，所有节水灌溉工作都必须贯彻执行。

④要加强对已建成节水灌溉工程设施的管理。有了节水设备或建成了节水工程，不等于就充分发挥了效益。只有管理维护好、用好这些工程设施，才能使它们长久发挥应有作用。

⑤节水灌溉要服从改善生态环境，实现资源可持续利用、农业可持续发展的要求。既要讲经济效益，也要注意社会效益、生态环境效益，要把这三者有机结合，统一起来，做到既追求眼前经济利益，增产增收，又为子孙后代长远发展留下好的生态环境和可持续利用的资源。