

XIANDAI NONGYE DIGUAN JIESHUI
SHIYONG JISHU

现代农业 滴灌节水 实用技术

尹飞虎 刘 辉 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

现代农业滴灌节水 实用技术

尹飞虎 刘 辉 主编

金盾出版社

内 容 提 要

本书由新疆农垦科学院的专家编著。内容包括:我国滴灌节水技术发展现状,滴灌工程设计、安装与运行管理,粮油作物(小麦、玉米、大豆、向日葵、油菜)滴灌栽培技术,经济作物(棉花、加工番茄、加工辣椒、籽瓜)滴灌栽培技术,林果(葡萄、红枣)滴灌栽培技术。全书紧密联系我国滴灌节水生产实际,结合国内科研成果和生产实践经验,并吸取了国外近年来推行的新技术、新方法,对现代农业滴灌节水技术进行了全面系统的介绍。本书内容丰富,科学实用,适于从事农业滴灌栽培生产的技术人员和生产者,以及农业、水利大专院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代农业滴灌节水实用技术/尹飞虎,刘辉主编. —北京:金盾出版社,2014. 8

ISBN 978-7-5082-9426-1

I. ①现… II. ①尹…②刘… III. ①滴灌—节约用水
IV. ①S275. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 093425 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

北京盛世双龙印刷有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:7.25 彩页:8 字数:165 千字

2014 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~5 000 册 定价:15.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



滴灌小麦一机四管
滴灌带配置方式

滴灌小麦一机五管滴
灌带配置方式



滴灌小麦一机六管滴
灌带配置方式



滴灌小麦化学调控



滴灌小麦麦后
复播大豆



滴灌小麦麦后复播玉米

滴灌玉米滴水出苗，30 厘米 + 90 厘米宽窄行配置



滴灌玉米拔节前追施肥水

滴灌玉米拔节期蹲苗





滴灌玉米大口期适时供应肥水

滴灌大豆第一复叶期



滴灌大豆三片复叶期

滴灌棉花苗期



滴灌杂交棉稀植



滴灌棉花花铃期





滴灌棉花吐絮期

滴灌加工番茄机
械膜上穴播



滴灌加工番茄常
压滴灌

滴灌加工番茄加压滴灌



滴灌加工番茄中耕松土

滴灌辣椒大田生长状



编 辑 委 员 会

主 任	何子阳		
副主任	尹飞虎	刘 辉	
主 编	尹飞虎	刘 辉	
副主编	徐 鸿		
编 委	尹飞虎	王林昌	徐 鸿
	刘 辉	柴付军	郭 斌
	魏建军	战 勇	刘胜利
	周建伟	林 海	李 艳
	郭绍杰	郑强卿	温浩军
	王 刚	孔 新	李宏伟



前 言

滴灌技术能将作物生长所需的水分和各种养分适时适量地输送到作物根部附近的土壤,具有显著的节水、增产效果。大力示范推广滴灌节水技术,对于改进农作物灌溉方式、充分发挥滴灌技术的优势、提高水肥利用率、降低种植成本、提高农作物产量和增产增收具有重大的意义。据不完全统计,截至 2013 年,我国大田及林果滴灌面积达 466.7 万公顷,仅新疆就近 266.7 万公顷。

党中央、国务院高度重视农业节水工作。2011 年中央 1 号文件和中央水利工作会议对此作出全面部署,为提高粮食综合生产能力,确保粮食安全,水利部、财政部和农业部 2012 年在东北四省区启动了“节水增粮行动”。即用四年时间,投资 380 亿元,在东北四省区集中连片建设 253.3 万公顷高效节水灌溉工程,新增粮食综合生产能力 100 亿千克,年均增收 160 多亿元。

实施节水增粮行动,是提高水资源利用效率、解决水资源瓶颈制约的根本途径。为继续发挥好新疆生产建设兵团滴灌节水技术在全国的示范和引领作用,在有关部委的支持下,新疆农垦科学院尹飞虎研究员带领的科技服务专家团队,近年来已在新疆、宁夏、内蒙古、河北等十余个省区致力于垦区滴灌节水技术的示范和推广服务工作,并为全国农垦系统承办了 6 期滴灌节水技术培训班,使接受培训的人员对发展滴灌节水的意义和相关技术有了新的认识和提高,取得良好效果,为推动农垦乃至全国的节水农业再上新台阶奠定了技术和人才基础。

本书是在“农垦系统滴灌节水技术培训班”培训教材的基础上进行整理,并吸纳了新疆农垦科学院在相关领域的阶段性研究成果。同时,本书注重滴灌节水技术在粮油作物、经济作物以及蔬菜林果生产上应用的发展历程与现状、高产栽培技术以及生产发展的建议,突出了滴灌节水技术农业科学研究的学科特色。

新疆农垦科学院的尹飞虎研究员和刘辉研究员负责本书的组织 and 协调工作,并对本书进行了全文编审。

编著者

第一章 概 论



第一节 我国滴灌技术发展状况

我国是一个严重缺水的国家,人均水资源仅为世界平均水平的 28%,列世界第 125 位。我国又是一个农业大国,农业用水约占总用水量的 70%。在水资源日益紧缺的同时,农业用水浪费现象却相当严重,灌溉水的利用率仅为 46%左右,远低于发达国家灌溉水利用率 75%的水平。水资源的匮乏和不合理的利用,近年已给我国农业生产造成了极大的损失。因此,在加强水利开源的同时,大力发展节水农业,对提高农业水资源的利用率、促进农业水资源的优化配置、建立适宜于我国水资源特点和可持续型农业的发展具有重要的意义。

滴灌技术是目前最先进的灌溉技术之一,具有节水率高、能耗低、肥料利用率高、增产增效等特点。近年来,该技术在我国西北、华北、东北灌区发展很快,特别是新疆灌区发展迅猛,节水增效显著。

一、我国滴灌技术主要技术模式

滴灌技术的研究、应用与推广具有一定的区域性。不同地区因灌溉水源、供电状况、地理条件及作物种类等的不同,形成了不同的滴灌技术模式,我国现阶段主要有以下几种。

(一)固定式滴灌技术模式

该技术是我国新疆、内蒙古、甘肃、吉林、辽宁等地目前发展的主要滴灌技术方式,主要应用于棉花、玉米、小麦、酱用番茄、马铃薯、瓜果蔬菜等作物和生态、经济林上。该模式田间灌溉系统主要由首部、干管、支管和毛管四部分组成。根据毛管和支管铺设的位置,分为地表式滴灌、膜下滴灌和地下滴灌 3 种。地表式滴灌是将

毛管、支管铺设在地表面，膜下滴灌是将毛管、支管铺设在塑料覆盖膜下，地下滴灌是将毛管、支管铺设在离地面 30 厘米耕层以下。因该模式的首部及田间管网按设计固定在一定的位置，故称固定式滴灌技术模式。

特点：灌溉效果好、省工省力、操作方便，一次性投资 300～400 元/667 米²，年运行费用约 120 元/667 米²。适宜条田规整、规模较大、水源及电网配套的地区推广。

（二）移动式滴灌技术模式

该模式田间灌溉系统主要由移动式首部、支管和毛管三部分组成。首部设有自吸式组合型过滤站和工程过滤装置，由小型拖拉机牵引和传动（或用小型柴油机传动），首部可以移动（一台首部可供多块地共用），田间管网相对固定不动。

特点：没有地埋管，一次性投资少，约为固定式滴灌的 50%；运行成本低，比固定式滴灌低 30% 左右；田间配置和使用方便，适宜分散的小地块、电网不配套的地区推广应用。

（三）自压式滴灌技术模式

该技术模式有关田间设施及灌溉技术与固定式滴灌技术模式相同，区别在于灌溉时不需动力加压，依托地形自然坡降形成的自然高差，满足滴灌系统所需的压力。

特点：自压滴灌无需能耗，运行费用比固定滴灌低 20% 左右，有高位水源或有承压水可利用的地区，或者地面自然坡降 $\geq 15\%$ 的地区适合发展。

（四）自动化滴灌技术模式

自动化滴灌系统由计算机控制中心、自动气象站、自动定量施肥器、自动反冲洗过滤装置、自动模拟大田土壤蒸发仪、自动监测

土壤水分张力计和田间设置远程终端控制器(CRTU)、液力阀或电磁阀等组成。通过自动监测土壤水分状况,结合气候、土质等条件,对作物进行适时适量自动灌溉和施肥。

特点:自动化程度高、省工省力,比人工控制节水5%~10%,一次性投资比固定式模式增加约130元/667米²。是滴灌技术未来发展的方向。

(五)低压微水头灌溉技术模式

严格地讲,该技术不属于滴灌的范畴。田间灌溉系统主要由支管和毛管两部分组成。其技术原理是利用灌溉渠道与田块的水位差和地面的自然坡降实现的自流灌溉。要求地面坡度在1‰~5‰,水头压力30~40厘米。该技术模式在新疆兵团(全称新疆生产建设兵团)起始于1998年,是当时地面节水灌溉的一种补充形式。

特点:投资少,一次性田间灌溉设施投入约120元/667米²,年运行成本约70元;滴孔大,抗堵塞性好;灌溉及节水效果比不上滴灌。该模式宜于在电源不足、电网不配套、同一地块内种多种作物、投资能力有限等条件下应用。

(六)微喷带灌溉技术模式

该技术属微灌范畴。在我国华南、华北季节性缺水的补充灌溉区,一般用于林果和绿化较多,近年河北省将该技术应用于小麦灌溉,获得了较好的效果。该技术田间灌溉系统主要由干管、支管和微喷带组成。一次性投入与固定式滴灌相近,年运行成本略低于滴灌。

特点:与滴灌相比,年运行成本低(50~70元/季),等水量灌溉速度快,抗堵塞性好,但灌溉及节水效果次于滴灌。该技术适于密植作物和牧草灌溉。