

农 技 员 丛 书

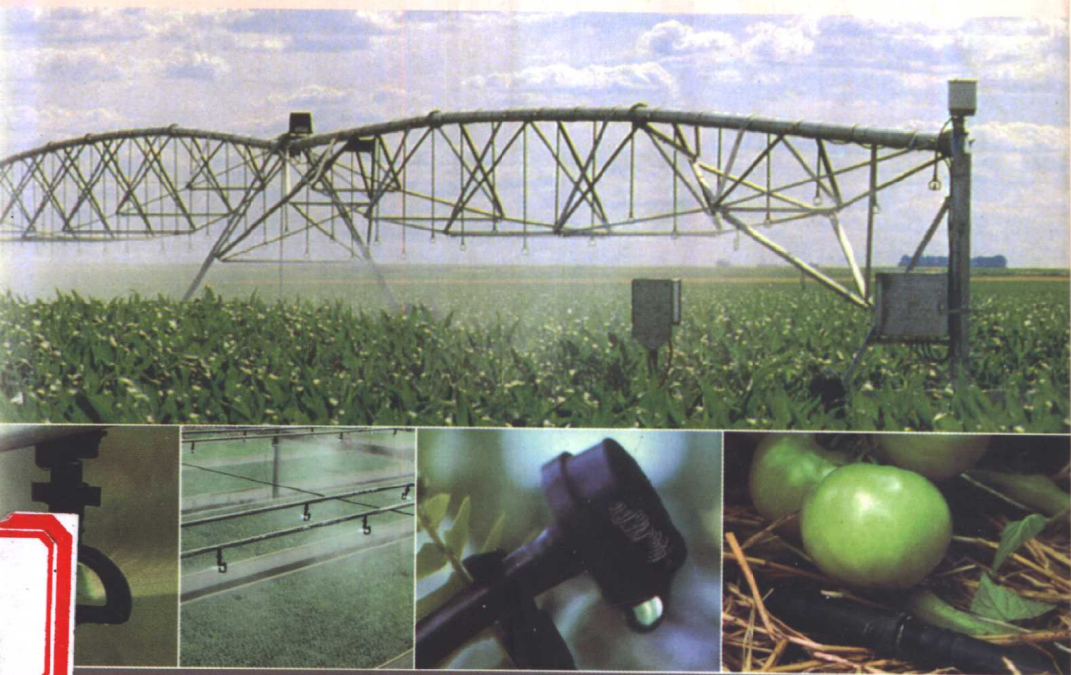
农 技 员 必 备



专 业 户 指 南

喷 灌 微 灌 设 备 使 用 与 维 修

郑耀泉 刘婴谷 金宏智 等 编著



中 国 农 业 出 版 社

喷灌微灌设备 使用与维修

郑耀泉 刘婴谷 金宏智等 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

喷灌微灌设备使用与维修/郑耀泉等编著. — 北京:
中国农业出版社, 2000.9

(农技员丛书)

ISBN 7-109-06459-X

I. 喷… II. 郑… III. ①喷灌机-使用②喷灌机-维
修 IV. S277.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 42631 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 彭明喜 段丽君

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 9 月第 1 版 2000 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 11.625

字数: 266 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 14.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



《农技员丛书》编委会

主 编 刘 坚

副主编 崔世安 贾幼陵 牛 盾 沈镇昭

编 委 (按姓氏笔画排序)

方智远 朴永范 朱宝馨 许维升

沈秋兴 陈江凡 陈萌山 季之华

郝林生 信乃詮 栗铁申 徐百万

徐定人 阎汉平 谢忠明 谢洪钧



《喷灌微灌设备使用与维修》编写人员

郑耀泉 刘婴谷 金宏智 李世英

许 平 詹卫华 严海军

出 版 说 明

新中国成立五十多年以来，党和政府高度重视农业技术推广体系建设，使各类农业技术推广机构和队伍得以不断发展壮大，为促进农业科研成果转化和农业科学知识普及，提高广大农民文化科技素质，发展农业生产和振兴农村经济做出了巨大贡献。

目前，我国现有县级以上的种植业、养殖业、水产业和农机化服务业四类农业技术推广机构 16.56 万个；技术推广人员已达到 120 万人，他们是农业技术推广的主力、“二传手”。同时，还有以 15 万个农民专业技术协会、乡村农业技术服务组织和科技示范户为主体的上千万农业技术推广大军，他们直接面向九亿农民，为农民依靠科技致富起到积极的示范作用。

党的十一届三中全会以来，我国农村实行了以农村家庭联产承包为主的多种形式的责任制，极大地调动了广大农民的生产积极性，他们渴望先进的农业生产技术以提高作物产量，于是，杂交种子、地膜覆盖、工厂化育秧、保护地栽培、病虫害防治、机械化耕作等一大批科研成果得以在生产上推广运用。近几年来，随着农产品的生产向着专业化、规模化、商品化的方向发展，各类专业户的涌现，广大农民不再满足产量增加，更加注重农产品的优质、高效生产及其产后精深加工增值。于是，农作物新品种及其配套技术、畜禽杂交优势利用及其规范化饲养技术、配合饲料、网箱围栏养鱼、特种畜禽水产动物养殖、农产品深加工等先进实用技术，通过“二传手”的传播和科技示范户的作用，日益深入农户；农村市场经济体系的建设

和农业产业结构的战略性调整，不仅使广大农民迫切需要新的知识和新的技术，而且对各类农业技术推广人员的知识结构和科技示范户、专业户的技能水平，提出了新的更高的要求。

新世纪即将到来。为了实现党的十五大提出的 2010 年建设有中国特色社会主义新农村的发展目标，加快推动农村两个文明的建设步伐，中国农业出版社出版了这套国家“九五”重点图书——《农技员丛书》，希望对各类广大农业技术推广人员汲取新的农业科技知识和信息，提高农业技术水平，指导九亿农民依靠科技勤劳致富奔小康有所帮助。

《农技员丛书》的内容，涵盖农业科技的方方面面，包括农作物种植、果树、蔬菜、花卉、食用菌、植物保护、土壤肥料、农业机械、畜牧、兽医、水产等十多个专业的新知识、新信息、新技术、新成果。广大农技员可通过社会化服务的手段，对地（市）、县（区）、乡镇各类农技站进行技术指导；科技示范户、专业户也可通过举办各种形式的培训班、现场指导，向农民传播和普及这些新技术，从而加快我国农业科技成果的转化进程，依靠科技进步，促进我国农业现代化的建设。

2000 年 8 月

序 言

当前，我国农业和农村经济发展已进入了一个新的发展阶段。为了适应新的形势要求，需要对农业和农村经济结构进行战略性调整，开辟农民增收的新途径和新领域，这是今年和今后一个时期农业和农村经济工作的中心任务。

推进农业和农村经济结构的战略性调整，必须坚持面向市场、因地制宜和充分尊重农民的自主权的原则。在此基础上，农业科技必须面向农业和农村经济结构的战略性调整。要重点开发和推广以良种为主的优质高效高产种养技术、以农产品精深加工增值为主的保鲜贮藏及综合利用技术、以生物措施为重点的生态环境建设技术和以节水灌溉为重点的农业降耗增效技术，逐步建立具有世界先进水平的农业科技创新体系，高效率转化科研成果的技术推广体系，不断提高农民科学文化素质的农业教育培训体系。

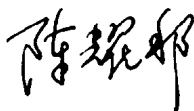
农业技术推广体系是农业社会化服务体系和国家对农业支持保护体系的重要组成部分，是实施科教兴农战略的重要载体。经过多年努力，我国已初步形成了比较健全的农业技术推广网络，农业技术推广事业有了长足的发展。各级农业技术推广机构在农业技术引进、试验示范和推广应用，开展技术培训和咨询，提高广大农民文化科学素质，推动农业和农村经济发展等方面，发挥了不可替代的作用。特别是《中华人民共和国农业技术推广法》的颁布实施，充分调动了广大农业科技推广人员的积极性，他们深入农业生产第一线直接为农民服务，加速了农业科研成果的转化与应用，为确保农业和农村经济稳定

发展做出了积极贡献。但是，在一些地方，基层农业技术推广机构还存在着人员素质不高等的突出问题，严重影响了农业技术推广体系的稳定和农业技术推广事业的发展。

解决当前农业技术推广体系中存在的一些问题，要认真贯彻落实国务院办公厅转发的《关于稳定基层农业技术推广体系的意见》，进一步稳定农技推广队伍；积极转变农技推广和服务机制；加强农技员培训工作，提高人员素质；大力推广先进实用技术，支持农业结构调整；有关单位要做好农业实用技术的宣传、传播工作。

基于以上要求，中国农业出版社坚持为发展农业、振兴农村经济、农民增收服务的宗旨，以帮助地（市）、县（区）、乡镇各类农技员知识更新和提高农村专业户掌握先进技术使用的水平为出发点，在农业部有关司局和全国农业技术推广服务中心、全国畜牧兽医总站、全国水产技术推广总站、农业部农业机械化技术开发推广总站等单位支持下，组织了农业科研、院校、推广单位的具有知识渊博、实践经验丰富的专家、学者、推广人员编写了《农技员丛书》。该套丛书的内容涉及到种植业、养殖业、农业机械等十多个专业的新技术、新知识、新成果、新信息，具有科学性、先进性、可操作性的特点，它的出版将对百万农技员和千万农村专业户汲取新的农业科技知识和信息，提高农技水平起到积极的作用；同时，广大农技员通过各种形式搞好先进实用技术推广和农民科技培训，一定能够在加快农业科技成果的转化，推动农业生产和农村经济增长中发挥巨大作用，从而为我国农业现代化建设作出新的贡献。

中华人民共和国农业部部长



2000年8月

前言

21 世纪是中国农业将从传统农业转化为现代农业的时期, 喷灌微灌设备将作为现代农业的基础性装备而受到越来越广泛的应用。随着国家经济和农业生产水平的发展, 水资源的供需矛盾日益突出, 我国水资源人均占有量仅为 $2\,300\text{ 米}^3$, 居世界人均水资源占有量的第 109 位, 接近“严重缺水”的边缘。水资源不足已成为许多地区经济和农业发展的制约性条件。从全国范围看, 农业用水约占总用水量的 70%, 节约农业灌溉用水是缓解水资源供需矛盾的重要途径。喷灌微灌设备的广泛应用, 是节约农业灌溉用水的根本性措施, 同时可以显著提高农产品的产量和质量, 提高农业的经济效益。喷灌和滴灌比传统的地面灌溉可节省灌溉用水 60%~70%, 提高产量 15%~30%。

本书是为推广使用现代灌溉设备而编撰的。现代灌溉设备的种类很多, 喷灌和微灌设备就是最典型的现代灌溉设备, 在农业中已得到广泛的应用, 是我国高效农业不可缺少的高效节水装备, 已在全国, 尤其是北方大力推广。因此, 本书主要介绍其使用与维修的知识和方法。值得提出的是, 要用好灌溉设备, 必须抓好四个环节, 即选择适合当地条件具有较高质量的设备; 合理正确的工程设计; 正确可靠的安装施工; 正确的操作管理。其中任一环节出问题, 都会影响工程效益的发挥, 甚至导致工程失败。全书内容以这四个环节作为本书内容的主线, 通过总结我国应用喷、微灌设备的经验和最新技术成果, 并吸收国外先进的技术写成。为了帮助读者对喷灌、微灌技术



知识的理解，编入了喷灌系统和微灌系统若干典型设计实例，供读者参考。

本书由郑耀泉、刘婴谷主编、统稿。参编人员分工：郑耀泉、刘婴谷、许平第一、三、九章；金宏智第五、六、七、八章；李世英第二、四章。詹卫华、严海军参加了全书整理、统编。

由于编者水平所限，书中难免有不妥和错误之处，诚恳欢迎读者批评指正。

编 者

2000年8月

目 录

出版说明

序 言

前 言

第一章 绪论 1

一、现代灌溉设备的特点 1

二、现代灌溉设备的种类 3

三、现代灌溉设备使用的一般方法步骤 4

第二章 喷头 8

一、喷头的主要技术参数 8

（一）喷头的主要结构参数 8

（二）喷头的水力性能参数 9

二、喷头的主要类型与使用范围 13

（一）按工作压力和射程分类 14

（二）按结构特点和喷洒方式分类 14

三、摇臂式喷头 16

（一）摇臂式喷头的结构 17

（二）摇臂式喷头工作原理 23

四、垂直摇臂式喷头 25

（一）垂直摇臂式喷头的结构 25

（二）垂直摇臂式喷头的工作原理 27

五、喷头安装使用与维修 29



(一) 喷头的安装使用和维修保养	29
(二) 喷头常见故障及排除方法	30
六、田间喷头的布置	33
第三章 管道式喷灌系统	37
一、管道式喷灌系统的组成与运行方式	37
(一) 管道式喷灌系统的组成	37
(二) 管道式喷灌系统的运行方式	38
二、管道及连接件	40
(一) 塑料管	41
(二) 薄壁铝管	45
三、控制与调节部件	48
(一) 阀门	49
(二) 逆止阀	49
(三) 安全阀	49
(四) 空气阀	49
(五) 竖管快接控制阀	49
(六) 给水栓	51
(七) 调压罐	51
四、管道式喷灌系统的设计	54
(一) 基本资料	55
(二) 技术参数	58
(三) 管道式喷灌系统管网的布置	63
(四) 喷头的选择与布置	64
(五) 喷灌工作制度的拟定	66
(六) 管道系统的设计	67
(七) 水泵与动力机配套选择	78
(八) 调控设备的选择	79

(九) 设计实例	79
五、设备的施工安装与操作运行	87
(一) 首部设备的施工安装	87
(二) 固定管道系统的施工安装	87
(三) 移动支管和喷头的安装	93
(四) 系统的运行操作	93
六、设备的维护	95
第四章 小型喷灌机组	96
一、小型喷灌机组的种类	96
(一) 手提式喷灌机	96
(二) 手抬式喷灌机	97
(三) 手推车式喷灌机	99
二、小型喷灌机的田间供水系统	101
(一) 单喷头直联式机组	101
(二) 单喷头管引式机组	102
(三) 多喷头管引式机组	103
三、小型喷灌机的主要部件	103
(一) 动力机	104
(二) 水泵	113
(三) 管道及附件	121
四、轻小型喷灌机的使用维修	122
(一) 使用前的准备和检查	122
(二) 使用维修中应注意的事项	122
(三) 一般故障及排除方法	123
第五章 绞盘式喷灌机	125
一、绞盘式喷灌机的种类与组成	125



(一) 绞盘式喷灌机的种类	125
(二) 绞盘式喷灌机的组成	125
(三) 绞盘式喷灌机的作业方式	126
(四) 绞盘式喷灌机的使用范围	127
二、绞盘式喷灌机的特点	128
(一) 绞盘式喷灌机的优点	128
(二) 绞盘式喷灌机的缺点	128
三、软管牵引绞盘式喷灌机	129
(一) 软管牵引绞盘式喷灌机的结构	129
(二) 软管牵引绞盘式喷灌机的工作原理	136
(三) 软管牵引绞盘式喷灌机的主要性能参数	137
四、钢索牵引绞盘式喷灌机	138
(一) 钢索牵引绞盘式喷灌机的结构与特点	138
(二) 钢索牵引绞盘式喷灌机的工作原理	140
(三) 钢索牵引绞盘式喷灌机的主要性能参数	141
五、田间运行规划与设备配套	142
六、绞盘式喷灌机的安装调试与运行操作	150
(一) 绞盘式喷灌机的安装	150
(二) 绞盘式喷灌机的调试与运行操作	151
七、绞盘式喷灌机的维修与保养	152
(一) 绞盘式喷灌机的维护保养	152
(二) 绞盘式喷灌机的故障与排除方法	153
第六章 圆形喷灌机	155
一、圆形喷灌机的组成与特点	155
(一) 电动圆形喷灌机的组成和工作原理	155
(二) 电动圆形喷灌机的使用范围和特点	157
二、圆形喷灌机的构造	158



三、圆形喷灌机的安装、调试与运行操作	184
(一) 喷灌机的安装	184
(二) 喷灌机的调试与操作	188
四、圆形喷灌机的维修保养	195
(一) 喷灌机的保养	195
(二) 喷灌机的常见故障及排除	196
第七章 平移式喷灌机	199
一、平移式喷灌机的组成与特点	199
(一) 电动平移式喷灌机的组成和工作原理	199
(二) 电动平移式喷灌机的使用范围和特点	201
二、平移式喷灌机的结构	202
三、平移式喷灌机的田间供水系统的规划与配套	215
(一) 田间供水系统的特点	215
(二) 田间供水系统规划与配套	215
(三) 平移式喷灌机的水力计算	216
四、平移式喷灌机的安装、调试与运行操作	218
(一) 现场安装	218
(二) 喷灌机的调试与操作	220
五、平移式喷灌机的维修保养	224
(一) 喷灌机的保养	224
(二) 喷灌机的常见故障及排除	226
第八章 滚移式喷灌机	228
一、滚移式喷灌机的组成与特点	228
(一) 滚移式喷灌机的组成和工作原理	228
(二) 滚移式喷灌机的使用范围和特点	230
二、滚移式喷灌机的结构	231

三、滚移式喷灌机的安装、调试与运行操作	240
(一) 滚移式喷灌机的安装	240
(二) 滚移式喷灌机的调试与运行操作	242
四、滚移式喷灌机的维修保养	246
(一) 喷灌机的日常保养与冬季存放	246
(二) 喷灌机的常见故障及排除方法	247
第九章 微灌设备	249
一、灌水器	249
(一) 灌水器的技术性能	249
(二) 滴灌灌水器	252
(三) 微喷头	267
(四) 小管灌水器	276
(五) 渗灌管	277
(六) 喷水带	277
二、过滤器	278
(一) 筛网过滤器	279
(二) 叠片式过滤器	286
(三) 砂过滤器	286
三、施肥施药装置	296
(一) 压差式施肥罐	296
(二) 开敞式肥料罐自压施肥装置	297
(三) 文丘里注入器	298
(四) 注射泵	298
四、管道与连接件	299
(一) 对微灌用管与连接件的基本要求	299
(二) 微灌管道的种类	300
(三) 微灌管道连接件的种类	301