

GAO HAN LEN LIANG QU
SHE SHI NONG YE SHENG CHAN
SHI YONG JI SHU

高寒冷凉区设施 农业生产 实用技术

马银香 主编



黄河出版传媒集团
阳光出版社

GAO HAN LEN LIANG QU
SHE SHI NONG YE SHENG CHAN
SHI YONG JI SHU

高寒冷凉区设施 农业生产 实用技术

马银香 主编



黄河出版传媒集团
阳光出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高寒冷凉区设施农业生产实用技术 / 马银香主编. — 银川: 阳光出版社, 2013.12

ISBN 978-7-5525-1145-1

I. ①高… II. ①马 III. ①高寒地区-设施农业-农业技术 IV. ①S62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 294687 号

高寒冷凉区设施农业生产实用技术

马银香 主编

责任编辑 屠学农

封面设计 闻 静

责任印制 郭迅生

黄河出版传媒集团
阳光出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 [http:// www.yrpubm.com](http://www.yrpubm.com)

网上书店 [http:// www.hh-book.com](http://www.hh-book.com)

电子信箱 renminshe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏精捷彩色印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0013012

开本 880mm×1230mm 1/32 印张 4.75

字数 100 千 印数 1000 册

版次 2013 年 12 月第 1 版 印次 2013 年 12 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5525-1145-1/S·105

定价 20.00 元

版权所有 翻印必究

前言

设施农业是为园艺（蔬菜、果树和花卉）、畜牧、水产等农产品商品化各阶段提供最适宜环境和条件，以摆脱自然环境和传统生产条件的束缚，获得高产、优质、高效、安全农产品的现代农业生产方式，具有设施、设备技术装备化、设施生产过程科学化、生产方式集约化、管理现代化的特点。改革开放以来我国设施农业发展取得长足进步，实现历史性突破，不仅有效缓解了我国“菜篮子”产品供应不均衡的矛盾，也极大提高了土地产出率、资源利用率、劳动生产率，促进了现代农业的建设和发展。

2010年《中共中央国务院关于加大统筹城乡发展力度进一步夯实农业农村发展基础的若干意见》再一次明确提出了“提高现代农业装备水平，促进农业发展方式转变”的战略号召，并将加快园艺作物生产设施化、畜牧水产养殖规模化作为新一轮菜篮子工程建设的重点。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》再次将“加快发展设施农业”作为推进农业结构战略性调整和加快发展现代农业的重要内容。设施农业在促进农业农村发展、提高城乡居民生活水平、构建和谐社会等方面体现出越来越积极的意义和作用。一是有利于提升“菜篮子”均衡

供应水平。设施农业摆脱了自然气候条件的制约，初步实现了“菜篮子”的周年均衡供应，而且通过设施装备与生产工艺的结合，设施农业逐渐从单纯的均衡供给向安全、适口、鲜活、多样、持续的功能转变，改变了农产品消费结构，提高了农产品品质和质量安全。二是有利于增加农民的生产性收入。通过从事设施农业生产，农民可获得较为稳定的收入，相当数量农户的年总收入接近城镇居民的平均收入水平，设施农业已成为农民持续增收的有效途径。三是有利于拓展城镇属地农民的就业渠道。设施农业不仅在生产环节吸纳了相当数量的劳动力，也带动了农产品加工、运输、销售和农村旅游等相关产业发展，创造了大量第二、第三产业就业机会，拓展了农民在城镇属地的就业渠道。四是有利于提高农业生产资源利用率。设施农业通过先进技术、装备、工艺的综合运用，实现了节约生产生活能源投资、减量化和资源的高效利用，节能、节地、节水、节肥、节药、节资效果显著，促进了农业发展方式从资源依赖型向创新驱动型和生态环保型转变。五是有利于增强农业生产的减灾防灾能力。与传统农业生产相比，设施农业相对密闭的生产环境具有较强的防灾减灾能力，保障了在各种极端和恶劣天气条件下的安全生产，为稳定市场、保障民生发挥了重要作用。

2011年以来“十二五”期间党中央将“加快发展设施农业”作为现代农业发展的重要内容，肯定了设施农业的重要性，为设施农业发展提供了积极的政策环境，必将进一步促进各地发展设施农业的决心和热情。随着我国科技创新能力不断提高，新技术、新材料、新装备层出不穷，设施农业的发展将获得更加有力的技术和产业支撑。面临我国设施农业面临许多亟待解决的问题。一是发展模式滞后，设施农业装备条件差。我国设施农业生

产个体农户占绝大多数，规模化、标准化、信息化水平较低，综合生产能力、抗风险能力、市场竞争能力较差，设施装备种类少，技术含量、适应性和配套设备性能还有待提高。二是标准化体系不健全，工厂化生产和企业化管理滞后。受设施农业多学科交叉性等因素影响，我国尚未建立完整的标准化体系，现行颁布的标准远不能满足设施农业快速发展的需求，制约了设施农业规范有序发展。三是科技创新条件差，机制不完善。我国设施农业发展是由引进而带动的跨越式发展，技术基础薄弱，科技创新人才缺乏，基础条件较差，投入保障、创新协作、成果评价和知识产权保护等机制尚不完善，基础性关键技术创新成果少、针对性差。四是推广体系不健全，技术应用水平较低。缺乏面向整个行业的技术推广平台和持续的技术扩散机制，生产、科学、研究、示范推广、农机农艺结合不够紧密，大规模低水平重复建设等问题突出。五是从业者素质较低，人力资源供应不足。设施农业专业人才缺乏，目前个别高校才设立设施农业课程，经营管理水平不高，从业者文化素质整体偏低，对新技术和新装备的接受能力较差。今后设施农业发展的目标就是围绕上述五个方面提高和升华。

高寒冷凉区设施农业生产实用技术，是在国家“十二五”期间提出了第二次西部大开发战略，把发展设施农业作为西部重点发展项目，在这种背景下结合宁夏隆德县发展设施农业中存在的实际问题，《高寒冷凉区设施农业生产实用技术》一书应运而生。西部地区的高寒冷凉区有四川东北部、内蒙古中部、宁夏南部山区、陕西东部、甘肃东部、青海东部、新疆东部、云贵高原、西藏东部、重庆和广西壮族自治区。这些高寒冷凉区的气候特点是，海拔相对较高，高原、山地、丘陵较多，气候冷凉干旱，无霜期短，光照充足，昼夜温差大，生态类型多样。

适宜本区发展的设施农业的类型

设施农业是个综合概念，首先要有一个配套的技术体系作支撑，其次还必须能产生效益。这就要求设施设备、选用的品种和管理技术等紧密联系在一起。设施农业是个新的生产技术体系，它的核心设施就是各类生态型温室和塑料大棚，环境安全型温室、环境安全型畜禽舍、环境安全型菇房、环境安全性瓜果树棚和花卉生产棚。它采用必要的设施设备，同时选择适宜的品种和相应的栽培技术。设施农业从种类上分，主要包括设施种植和设施养殖两大部分，设施种植主要有设施蔬菜、设施果树、设施花卉和园林设施四大类；设施养殖主要有水产养殖和畜牧养殖两大类。

在第二轮西部大开发战略中，培训作为重要的一部分，针对农民尤其是宁夏隆德县的农民科技层次水平，《高寒冷凉区设施农业生产实用技术》应运而生，本书主要面向农户，阐述设施农业的概念、类型及其性能特点，设施种植、设施养殖的管理技术要点等生产实用技术，内容丰富，图文并茂，技术性强，具有实用性、直观性、可操作性等特点，适宜于从事农业技术服务的技术人员，从事种植、养殖的专业生产者使用。然而，由于笔者本身专业技术水平有限，对资料的收集欠丰和时间关系，难免措辞词句及含义诸方面有不妥之处，诚请广大读者斧正。

编者

2012年10月

目 录

第一篇 设施农业概述

第一章 设施农业的概念	5
第一节 设施农业的概念	5
第二节 设施农业的作用	6
第三节 设施农业的特点	9
第二章 设施农业的类型、结构与性能	11
第一节 农业设施的四个层次	11
第二节 棚室类型及其性能	11
第三节 覆盖材料的种类和性能	15
第三章 现代农业设施的环境特征及其调节控制	20
第一节 设施内光照环境及其调控	20
第二节 设施内温度环境及其调控	22
第三节 设施内湿度环境及其调控	29
第四节 设施内气体环境及其调控	30
第五节 设施内土壤环境及其调控	34
第四章 设施农业的种类	36

第一节	设施种植	36
第二节	设施养殖	39
第二篇 高寒冷凉区设施蔬菜栽培技术		
第一章	高寒冷凉区拱棚蔬菜栽培技术	50
第一节	拱棚蔬菜栽培要点	50
第二节	拱棚辣椒栽培技术	51
第三节	拱棚芹菜栽培技术	53
第四节	拱棚早熟甘蓝栽培技术	56
第五节	拱棚早熟马铃薯栽培技术	58
第六节	拱棚西瓜栽培技术	62
第七节	拱棚早熟耐热萝卜栽培技术要点	69
第八节	拱棚菠菜秋茬栽培技术	73
第九节	拱棚生菜栽培技术	75
第十节	拱棚小白菜秋茬栽培技术	77
第十一节	小拱棚韭菜越冬栽培技术	79
第二章	高寒冷凉区日光温室蔬菜无公害标准化生产技术 ...	82
第一节	日光温室番茄无公害标准化生产技术	82
第二节	日光温室嫁接茄子无公害标准化生产技术	88
第三节	日光温室黄瓜无公害标准化生产技术	93
第四节	日光温室辣椒无公害标准化生产技术	98
第五节	日光温室西瓜无公害标准化生产技术	103
第六节	日光温室甜瓜无公害标准化生产技术	107

第三篇 双孢蘑菇栽培技术

第一章 食用菌的概念及菌草技术	115
第一节 食用菌菌种基本知识	119
第二节 菌种质量的检验	120
第三节 双孢蘑菇简介	121
第二章 双孢蘑菇栽培技术	124
第一节 双孢蘑菇的生物学特性和生活条件	124
第二节 菇房及设施	127
第三节 培养料堆制	128
第四节 夏秋菇管理技术	133
第五节 菌床越冬管理	139
第六节 春菇管理	139
第七节 采收	141
第八节 蘑菇病虫害综合防治	142

第一篇 设施农业概述

设施农业是应用工程装备技术、生物技术和环境技术，整合土地、资金、技术、人力等要素，按照动植物生长发育需求的最佳环境，进行动植物生产的现代化农业生产方式，设施农业是能有效提高土地产出率、资源利用率和劳动生产率的现代化集约型农业。设施农业是现代农业的显著标志之一，促进设施农业发展实现农业现代化的重要任务。

发展设施农业的重要意义：发展设施农业是当前我国农业农村经济发展新阶段的客观要求，也是高寒冷凉地区农村经济发展的客观要求，同时还是加快农业结构调整、转型升级和发展低碳农业的必然选择，更是避免自然灾害和季节性的市场制约，应对生产竞争促进农业增收和农民增收的重要途径。

发展设施农业的重要意义表现在四个方面：一是发展设施农业是转变农业发展方式，建设现代化农业的重要内容。二是发展设施农业是调整农业结构，实现农民持续增收的有效途径。三是发展设施农业是建设资源型、环境友好型农业，促进农业低碳发展的重要手段。四是发展设施农业是增加农产品周年有效供给，保障食物安全的有力措施。

设施农业属于高投入高产出，资金、技术、劳动力密集型的产业。它是利用人工建造的设施，使传统农业逐步摆脱自然的束缚，走向现代工厂化农业、环境安全型农业生产、无毒农

业的必由之路，同时也是农产品打破传统农业的季节性，实现农产品的反季节上市，进一步满足多元化、多层次消费需求的有效方法。

第一章 设施农业的概念

设施农业是个综合概念，首先要有一个配套的技术体系作支撑，其次还必须能产生效益。这就要求设施设备、选用的品种和管理技术等紧密联系在一起。

第一节 设施农业的概念

设施农业是综合利用先进的设施设备和先进的生产技术，人为地创造动植物生长发育所需要的最佳环境条件，并通过科学的技术管理，最大限度地提高土地产出率、资源利用率、劳动生产率和产品商品率，从而获得最佳经济效益、生态效益和社会效益的一种生产方式。它包括种植业、养殖业、产前种苗繁育及产后贮藏、保鲜等主要部分。设施农业科学技术是基于现代农业生物科学技术、工程科学技术和系统管理科学技术等学科技术。其技术综合发展的目的是在多变的自然气候条件下，为动植物的生命活动创造一个优化的生长、发育、贮存环境，既兼顾高生产率、高产出、高品质、低成本、高效益、环境保护等可持续发展目标，还要兼顾消费市场需求与面对不断增长的市场竞争压力，成为农业领域中综合组装利用农业生物技术、工程科技成果和高新技术最大的领域之一。

设施农业是一项高投入、高技术、高效益、高附加值的现代

农业生产。它与传统农作物栽培及露地园艺作物生产相比较具有技术性强，效益高的特点，是结构产业调整，适应市场经济发展的有效途径。在近几年间，温室大棚、阳畦等设施蔬菜、果树、花卉生产在我国各地得到迅猛的发展，成为广大农民科技致富的快捷之路，对提高人民生活水平，增加农民收入和振兴地方经济起到了积极而有效的作用。

第二节 设施农业的作用

一、增加土地资源与有效利用

土地资源是国家的生命线。我国虽然说是一个土地广阔、资源丰富的国家，但是，可利用的资源却越来越少。比如，土地资源因沙化、盐碱、水涝等因素每年要减少 700 万~800 万亩，再加上乱开发占地，每年可减少 1000 多万亩。所以，保护土地，开发非耕地利用成为当前重要任务。西北地区土地面积占全国陆地面积的 56.3%，其中西北地区土地面积占全国陆地面积的 42.3%，人口为全国人口的 7%。所以开发西北地区土地资源，特别是沙化非耕地，提高土地使用率，增加可耕地面积，对我国农业生产优化布局、环境保护、保证可耕地粮食生产，坚持经济效益和生态效益相结合具有重要的现实与历史意义。

二、温室生产能够充分发挥的光能资源

西北地区光照资源极为丰富，除秦岭北山麓约 50 公里以内、秦岭以南、甘南地区以外，大部分地域年日照时数在 2600~2900 小时以上，特别是在冬季 11 月到来年的 3 月份，光照条件较好，在全国气候生态环境中极为突出，光能源是全国其他任何地区均不可比拟的。

三、工厂化农业技术创新对人类社会文明进步的作用

1. 工厂化农业科学技术的创新和发展，使人类社会物质生活丰富多彩，增强了人类克服自然灾害，适应自然环境变化的能力。工厂化农业突出了对环境条件的控制能力和为作物的生长发育提供最适宜环境条件的特点，它综合采用现代科学技术，持续大幅度地提高单位面积的作物产量，不仅使产品数量和质量得到了提高，而且在北方寒冷地区也实现了周年生产与周年供应上市，物质生活更加丰富多彩。由于设施农业是在环境相对可控条件下进行，受外界不利气候条件影响小，实现周年均衡生产，因而与露地种植和传统养殖相比，其产品产量和品质成倍上升，生产和饲养周期也大为缩短。黄瓜、西红柿产量可达 40~60 千克 / 平方米，为露地栽培的 5~10 倍；肉鸡 7~8 周、育肥猪 4~5 个月就可达到相应的屠宰重量，生长期仅为散养时的 1/2~1/3。设施农业已经成为世界各国用以克服不利气候条件影响，大幅度提高农产品产量和品质，实现周年生产、均衡上市的有效方式。

中国是一个农业大国，人口多、耕地少，土地资源缺乏，到 2020 年人口将达 15 亿，人均耕地也将由现在的 1.65 亩降至 1.01 亩以下，巨大的人口压力和人们日益增长的对农副产品的需求，要求走高产优质的现代化农业道路。近几年来，中国的设施农业得到了快速发展，单位面积产量大幅度提高，产品质量进一步优化，蔬菜人均占有量超过了世界平均水平，大中城市基本实现了蔬菜的周年供应；中国设施畜牧业的发展，使肉蛋产品保持了十几年的持续高速增长，人均肉蛋占有量自 1990 年以来已连续 9 年高于世界平均水平。水产养殖的设施化水平不断提高，设施养殖面积不断扩大，且发展势头很猛。设施农业已经成为中国大中城市菜篮子工程不可缺少的重要组成部分。