

新世纪农村文库

XINSHIJI NONGCUN WENKU

效益农业丛书

大棚蔬菜 栽培技术

赵建阳
主 编

浙江科学技术出版社

S626

辛卯

新世纪农村文库

XINSHIJI NONGCUN WENKU

效益农业丛书

大棚蔬菜栽培技术

赵建阳

主编

藏书章

浙江科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大棚蔬菜栽培技术/赵建阳主编. —杭州: 浙江科学技术出版社, 1998. 12 (2000. 8 重印)

(新世纪农村文库. 效益农业丛书)

ISBN 7-5341-0772-5

I. 大… II. 赵… III. 蔬菜-温室栽培 IV. S626

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 16471 号

新世纪农村文库·效益农业丛书

大棚蔬菜栽培技术

赵建阳 主编

浙江科学技术出版社出版

浙江印刷集团公司印刷

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张 2.875 字数 57 000

1998 年 12 月第 1 版

2000 年 8 月第 2 版

2000 年 8 月第 2 次印刷

ISBN 7-5341-0772-5/S·216

定价: 4.50 元

责任编辑 朱建阳

封面设计 潘孝忠

出版前言

中国是一个人口大国，中国又是一个国土大国。概言之，中国是一个农业大国。党的十五届三中全会制定的贯彻加强农业、以农业为基础的根本国策，进一步明确了当代中国的农业、农村、农民课题，是中国跨世纪改革和发展的重点、热点，中国的发展系于兹，中国的希望系于兹，中国的腾飞系于兹。

党的十一届三中全会以来，我国农村在邓小平理论指引下，认真贯彻执行党的基本路线和一系列方针、政策，不断深化改革，农村经济快速发展，农民收入大幅度增加，农村面貌发生了翻天覆地的变化。改革与发展，使浙江农村实现了由温饱向小康的历史性跨越，进入了提前基本实现农业和农村现代化的新时期。

实现农业现代化，关键是要大力实施科教兴农战略，提高农业的科技含量和农民的科技文化素质，使科学种田、科技致富在广袤的农村家喻户晓并成为现实。随着浙江农业提前跨入一个新阶段，农业发展面临的市场挑战已日显严峻，农业产业结构、产品结构与人们消费结构、市场需求变化之间的矛盾越来越突出，农产品“卖难”和农民增产不增收的问题日益严重。因此，积极调整和优化农业结构，依靠科技进步，大力发展优质高效农业，实现农业增效、农民增收，走效益农业之路，已经成为广大农民的迫切愿望。

江泽民总书记在江、浙、沪农村视察时指出“沿海发达

地区要率先基本实现农业现代化”，从而为全面实施《浙江省农业和农村现代化建设纲要》、推进浙江省农业和农村现代化建设指明了方向。从历史和现实的检索中，从中国国情和新世纪的脚步声中，我们清醒地看到了自己肩负的历史重任，清醒地看到了农业图书出版发行与农业发展的辩证关系。为了配合这一形势的需要，我们在浙江省政府有关部门的大力支持下，会请有关厅、局和专家、学者联合组织编写了这套《新世纪农村文库·效益农业丛书》，采用通俗易懂的形式，以市场需求为导向，围绕产前、产中、产后这一主线，将一大批优质高效农业新技术、新品种、新动态介绍给广大农村读者，使他们从中可以了解新情况、学习新技术、掌握新方法，以达到提高自身素质、增产增收的目的。

科技兴农，前景广阔，任重道远。出版兴农，利在当代，功在千秋。我们期望着，这套丛书的出版，将对加强广大农民的教育和培训、发展效益农业、促进科学技术知识在农村的传播、加快推进农业现代化建设能起到推动作用。同时，我们也真诚希望广大读者对这套丛书的出版提出宝贵意见和建议，以便不断修订、完善。

浙江科学技术出版社

新世纪农村文库·效益农业丛书

书 目

- 美国青蛙人工养殖技术
- 鳊鱼养殖技术
- 稻田养虾新技术
- 稻田养蟹新技术
- 稻田泥鳅养殖技术
- 基围虾、草虾淡水养殖技术
- 实用养鳖新技术
- 乌鳢养殖技术
- 特种水产饲料配制技术
- 山羊饲养与经营指南
- 规模养猪实用技术
- 优质高产牧草栽培技术
- 西瓜、甜瓜高效栽培
- 蜜梨栽培新技术
- 杨梅生产实用新技术
- 菇农手册
- 花菇代料立体栽培技术
- 菜农手册——蔬菜栽培农事历
- 番茄反季节栽培技术
- 大棚蔬菜栽培技术
- 大棚蔬菜施肥新技术
- 大棚蔬菜病虫害防治新技术
- 长豇豆和南方白菜优质高效栽培
- 高温蘑菇和地栽蘑菇栽培技术
- 高山蔬菜栽培技术
- 无公害蔬菜生产技术
- 经济作物栽培新技术
- 名优茶栽培与加工新技术
- 杭白菊栽培加工技术
- 桑苗繁育实用新技术

本书编写人员

主 编	赵建阳		
编写人员	任永源	陈 炜	陈福权
	金立华	杨新琴	俞 珍
	蒋春生	赵建阳	

编者的话

20 世纪 80 年代中期以来，我国把以塑料大棚为主的蔬菜设施栽培技术列为“菜篮子”工程建设的重要内容。大棚蔬菜（简称“棚菜”）生产的发展，一方面为城市提供了大量反季节、超时令蔬菜，缓和了蔬菜淡季，大大丰富了城镇居民的“菜篮子”；另一方面显著地提高了种菜的经济效益，一季大棚蔬菜亩产值超过 1 万元已屡见不鲜，为广大农民提供了一条致富的好门路。因此，发展大棚蔬菜生产被誉为造福居民、致富农民的“民心工程”。同时，大棚蔬菜也符合农业现代化的发展方向。

为了推广应用大棚蔬菜栽培生产技术，我们编写了这本《大棚蔬菜栽培技术》。本书在总结大棚蔬菜栽培基本技术的基础上，融合了新的科技成果，内容深入浅出，文字通俗易懂，适合广大农民朋友和农技人员阅读应用。

对关心、支持、帮助本书编写工作的领导和有关同志，在此表示感谢。由于我们水平有限，书中不足之处在所难免，恳请读者朋友批评指正。

目 录

一、概述	(1)
(一) 应用类型	(1)
(二) 发展前景	(3)
二、大棚设施、器械和药剂	(5)
(一) 棚架	(5)
(二) 覆盖材料	(9)
(三) 棚用耕作器械	(10)
(四) 棚用滴(喷)灌器械	(11)
(五) 大棚调气方法和器械	(16)
(六) 棚用防病药剂	(18)
三、大棚环境条件及调控	(21)
(一) 光照	(21)
(二) 温度	(23)
(三) 湿度	(26)
(四) 气体	(28)
(五) 土壤	(31)
四、大棚主要蔬菜栽培技术	(34)
(一) 番茄	(34)
(二) 辣椒	(38)
(三) 茄子	(43)

(四) 黄瓜	(48)
(五) 瓠瓜	(52)
(六) 西葫芦	(55)
(七) 甜瓜	(59)
(八) 毛豆	(64)
(九) 菜豆	(67)
(十) 落葵	(70)
(十一) 生菜	(73)

一、概 述

大棚蔬菜栽培是指利用塑料大棚改变作物的生长环境、进行反季节生产的一种先进的蔬菜生产方式。塑料大棚具有保温、降温、遮雨、遮光、挡风、保湿等功能，可为蔬菜生长创造较适宜的温、光、水、肥、气等小气候环境，改变蔬菜生长季节，调节上市时期，有效地提高作物产量、品质，具有较好的社会效益和经济效益，是一项现代农业的重要生产技术。

(一) 应用类型

大棚蔬菜栽培主要有保温栽培、避雨栽培和遮阳降温栽培等应用形式。从栽培类型分，可分为冬春早熟栽培、秋冬延后栽培、越冬和越夏栽培、冬春和夏秋育苗及春夏制种生产等。

1. 应用形式

(1) 保温栽培。每年10月至翌年4月是浙江省大棚保温栽培的主要时期。保温栽培是在大棚骨架上覆盖农艺性能较好的塑料薄膜，利用太阳能使棚内温度上升到作物适宜生长的温度范围，在低温季节进行各种喜温性蔬菜栽培，比露地栽培提早上市数月，达到早上市、产量高、效益好的效果。

(2) 避雨栽培。浙江省每年“梅雨”季节（5~6月）雨水较多，露地栽培常出现土壤和空气湿度过高，病虫害发生多，落花落果严重，蔬菜生长大受影响。避雨栽培就是在棚架顶部

覆盖塑料薄膜，起到遮风挡雨的作用。棚架四周不围“边膜”，空气流通自如，棚内温度与外界相同。避雨栽培可使蔬菜作物生长正常，病虫害减少，果菜类落花落果大为减少；能起到提高蔬菜作物产量、延长生长期、减少肥水流失的作用。

(3) 遮阳栽培。7~9月高温季节，在大棚顶部盖上黑色或银灰色遮阳网。其主要作用是：①遮光降温。把夏季的强烈光照遮去50%~60%，降低土壤和空气的温度，减少水分蒸腾。②挡暴雨。防止蔬菜遭受暴雨冲击而产生机械性伤害。③银灰色遮阳网还有一定的避蚜防病作用。

2. 栽培类型

(1) 早熟栽培。此种栽培类型又称春早熟栽培。利用塑料大棚的保温功能，在1~2月定植喜温性蔬菜（番茄、茄子、辣椒、黄瓜、瓠瓜、落葵等），定植时间比露地栽培提早2个月左右，使蔬菜成熟期、采收期也能相应提早，取得较高的产量和较好的经济效益。

(2) 延后栽培。此种栽培类型又称秋延后栽培。在10月份之后，在秋栽喜温性蔬菜的生长后期进行大棚覆盖栽培，其生长期能延长约40~50天，可增加产量和延长上市时间。

(3) 越冬栽培。此种栽培类型是由秋延后和春早熟两种栽培类型延伸而成的一种栽培类型。一般在9月份播种，11月上中旬移植，需要在大棚内采用多层覆盖保温，有些还要在畦内铺上垃圾酿热或铺电热线等，以辅助增温。这种栽培类型在冬季进行茄子、落葵等喜温性蔬菜栽培，效果很好，但管理技术要求较高。

(4) 越夏栽培。在7~9月，利用遮阳网覆盖，防止烈日高温和暴雨的危害，进行小白菜等速生叶菜的栽培，并可使一些喜凉性叶菜（如芹菜等）、秋冬菜提早栽培上市，增加产量。

此种栽培方式对解决夏季叶菜生产和供应作用很大。

(5) 育苗。育苗是塑料大棚栽培的一种主要栽培类型。分冬春育苗和夏秋育苗两种。冬春育苗主要是培育果菜类(番茄、茄子、辣椒、黄瓜、瓠瓜等)幼苗,茄果类一般在10月初至11月底播种,瓜类一般在1月下旬至2月上旬播种。夏秋育苗主要是培育秋冬菜(如芹菜、包心菜、莴苣、花椰菜等)幼苗,一般在6~8月播种。

(6) 制种。利用塑料大棚的保温、避雨、隔离等功能,可在春夏进行蔬菜常规留种、亲本保存和杂交制种等。主要进行十字花科蔬菜(如大白菜、花椰菜、甘蓝、萝卜等)、茄科蔬菜(番茄、辣椒、茄子)及部分瓜类制种。

(二) 发展前景

塑料薄膜或遮阳网覆盖的大棚具有保温、降温、避雨、遮光、挡风、保湿等多种功能,可为蔬菜生长创造较适宜的温、光、水、肥、气等小气候环境,改变蔬菜生长季节,调节上市时期,有效地提高蔬菜产量、品质,具有显著的社会效益和经济效益。因此,大棚蔬菜栽培是一项现代农业的重要生产技术,已被国家列入重点推广的科学技术之一。

今后大棚栽培将以更快的速度发展,并具备以下特点:

第一,大棚种植区域将从城市郊区迅速向广大农区扩展。

第二,种植作物将从蔬菜迅速向瓜果、花卉、林木(育苗)、食用菌、茶叶等扩展。

第三,先进配套技术将大量应用,栽培技术将进一步完善、提高,向高产、高效、省工、省力和周年化生产的方向发展,并向更高水平的现代设施栽培方向发展。重点发展以下配

套技术：①扩大设施单元面积。扩大设施单元面积是提高设施栽培的劳动生产率、改善设施温光性能、增加先进配套技术的基本前提。预计设施单元面积将从目前的200平方米左右扩大到500~1000平方米。②发展大棚新型覆盖材料，如透光度高、使用寿命长、保温性好、强度高的外覆盖和内保温材料。同时也要改进覆盖形式，发展多层覆盖，提高设施对温、光的调控能力，使设施小气候环境更加适应作物生长需要。③发展小型耕作机械，实现设施栽培的机械耕作，把耕作方式从传统的人力翻耕中彻底解放出来，使机械化程度明显提高。④运用现代滴灌和微型喷灌技术；发展肥水滴灌化，实现定量化、指标化，提高肥水灌溉质量和利用率，减少施肥灌水的用工和劳力强度。⑤发展隔离防虫技术。利用大单元设施上安装隔离网纱，把一般害虫隔离在设施外，使其不能进入设施内为害作物，从而减少杀虫剂的使用，提高蔬菜的食用安全性，降低生产成本。⑥发展二氧化碳施肥技术。利用设施的密闭空间，运用二氧化碳施肥技术，把二氧化碳浓度从自然状态的0.03%提高到0.1%~0.15%，以提高作物光合作用效率，增加作物产量。⑦改革蔬菜耕作制度。从目前的一年多茬短栽培期生产向一年少茬长栽培期生产方向发展。对一些适宜长栽培期生产的蔬菜品种改短栽培期为长栽培期，延长生长期和采收期，减少茬次，以减少翻耕、播种、育苗、移栽等用工和生产资料消耗，提高产量，增加效益。⑧发展穴盘育苗技术。穴盘育苗是目前国外应用较多的一种新型育苗技术，具有育苗速度快、数量大、效率高、运输易、移栽方便、成活率高等特点，特别适合规模较大的生产单位或培育商品苗的单位使用，也是提高劳动生产率的配套技术之一。⑨发展抗病强、耐湿、耐热、耐弱光、高产、优质的优良品种和名特优新蔬菜品种。

二、大棚设施、器械和药剂

(一) 棚 架

1. 分类

本棚骨架简称棚架，是塑料大棚的基本组成部分。棚架有不同形状，按棚顶形状可分为圆拱形和屋脊形，按棚架拱数可分为单拱型和连拱型。浙江省应用的棚架形状基本为单圆拱形，故称单圆拱型塑料大棚。棚架端面形状见图1，底宽一般为4~6米，边高为1.5米，中顶高为2~2.5米，棚长为30米（也可依地块长度在20~40米之间）。单棚面积约180平方米。这种单圆拱型大棚的主要特点是排雨除雪性能好，通风换气方便，装拆容易；不足之处是低温季节的温度调控性较差。

单圆拱型大棚按制作材料可分为钢架大棚和竹架大棚两种。浙江省普遍应用的钢架大棚全称为“装配式镀锌薄壁钢架大棚骨架”，用直径22~25毫米、壁厚1.5毫米的薄壁钢管制作，主要部件有拱杆、立杆、纵拉杆、卡槽及各种联接件。棚架主体部分采用热浸镀锌。这种棚架的主要特点：①耐腐蚀性强，设计使用寿命可达15年以上。②棚架各部分之间均用专用卡件联接，装拆方便。③较坚固。可抗10级风和15厘米厚度的雪（相当于压强20千克/平方米）。④轻巧。全棚重约500千克，搬运方便。⑤通风换气方便。不足之处是这种类

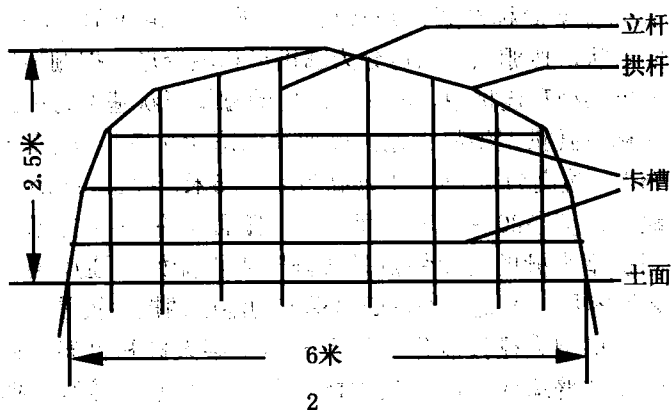
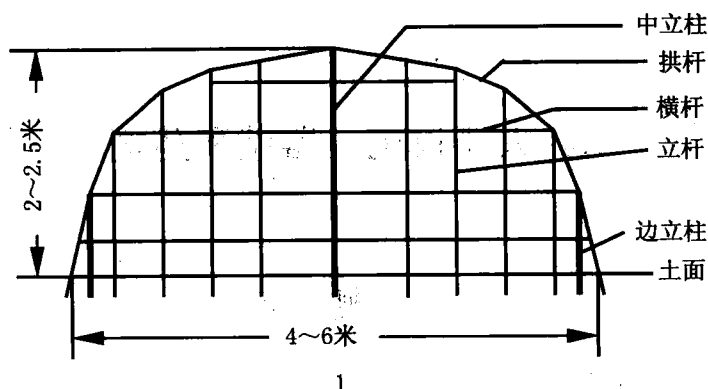


图1 棚架端面示意图

1. 竹架大棚 2. 钢架大棚

型的棚保温性较差，冬季夜间最低气温与露地相差很小，晴朗的冬季夜晚甚至会出现逆温差现象。所谓逆温差现象的出现原因是夜间棚内的热量以长波（红外线）形式辐射到棚外，造成棚内温度下降。而露地虽然也以长波形式不断辐射热量，温度

也下降，但可以得到大气循环的热量补充。而大棚由于受到塑料薄膜的阻隔，大气循环的热量不能补充到棚内，由此产生了大棚内的温度低于大棚外温度的逆温差现象。逆温差现象对棚内作物危害很大，所以要注意大棚夜间的防寒保暖工作。

竹架大棚由毛竹制作，竹架大棚的构造与钢架大棚基本相同。由拱杆、顶梁、边纵梁、端面等部分组成。与钢架大棚所不同的是，竹架要增加安装中立柱和边立柱，即在大棚中纵轴线（顶梁下）安装一排中立柱。中立柱由整竹制作。每根中立柱之间间隔为2~2.5米。中顶梁也由整竹制作。拱杆和边纵梁由宽度为5厘米的竹片或细竹制作。端面用细竹或竹片制作。竹架大棚的抗风抗雪能力比钢架大棚弱，使用寿命也比较短，一般可用3年左右，但成本较低，取材容易，使用效果与钢架大棚相近。

此外，还有一种钢竹混合棚架。这种棚架是以钢架大棚为基础，拱杆由钢管和竹片逐根间隔混合组成，即一根钢管拱杆、一根竹片拱杆，再一根钢管拱杆、一根竹片拱杆……这种棚架抗压性比钢架大棚弱，平时使用问题不大，但遇下雪天要搭临时支架加固，以防止大棚倒塌。这种棚架的使用效果与钢架大棚相同，但成本可降低约1/3，是一种经济实用的棚架类型。

2. 安装

(1) 钢架大棚。

确定棚架方位：大棚棚架以纵长南北向为好，这样一是冬季棚架北侧受风面较小，有利于提高棚温；二是棚内光照比较均匀，无背阴面。建棚时先按棚的宽度和长度进行棚位放样，棚的纵边和横边要互成直角；棚的纵边和横边是分别插拱杆和立杆的部位，要平整拉直。