



塑料棚 温室种菜新技术

(第三版)

朱志方 主编



NLIC2970980474

金盾出版社

塑料棚温室种菜新技术

(第三版)

主 编

朱志方

编著者

臧成耀 王友田 王耀林

刘利云 王培运 曲淑英

郑玉福 戚长生 朱志方

本书被评为1997年全国农村
青年最喜爱的科普读物

本书荣获“第二届金
盾版优秀畅销书奖”



NLIC2970980474

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书由中国农业科学院蔬菜花卉研究所组织北京、沈阳和大连的专家编著和修订。此次修订汇集了当前国内外蔬菜生产的新设备、新品种、新技术。内容包括:温室及各种类型塑料大中小棚的结构、覆盖材料、设备和技术要求;适宜设施栽培的大路蔬菜品种、名特优稀蔬菜品种以及这些品种设施栽培的育苗、整地、施肥技术,多层覆盖保温、节能及控温技术,灌溉、嫁接、无土栽培技术;商品蔬菜产后处理技术。适合广大菜农、基层农业技术推广人员和农业院校有关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

塑料棚温室种菜新技术/朱志方主编. —3版. —北京:金盾出版社,2014.1

ISBN 978-7-5082-8808-6

I. ①塑… II. ①朱… III. ①蔬菜—塑料温室—温室栽培
IV. ①S626.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第222765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

封面印刷:北京精美彩色印刷有限公司

彩页正文印刷:北京盛世双龙印刷有限公司

装订:北京盛世双龙印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:12.625 彩页:4 字数:304千字

2014年1月第3版第14次印刷

印数:380 001~388 000册 定价:25.00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)



目 录

第一章 设施园艺及覆盖材料	(1)
第一节 设施种类及其性能	(1)
一、温室	(1)
二、各种类型的塑料大棚	(16)
三、各种类型的塑料中棚	(23)
四、各种类型的塑料小棚	(24)
五、各种形式的简易覆盖	(26)
第二节 设施栽培中附属设备和装置	(30)
一、增温附属设备	(30)
二、保温附属设备	(36)
三、简易农机具及植保机具	(39)
第三节 覆盖材料的种类及性能	(41)
一、农用薄膜的种类	(41)
二、日本农用薄膜	(48)
三、无纺布	(57)
四、寒冷纱	(59)
五、遮阳网	(60)
六、聚乙烯宽幅三层共挤复合长寿无滴保温膜	(63)
七、其他覆盖材料	(64)
第二章 适于设施栽培的蔬菜品种	(66)





第一节 常规栽培品种	(67)
一、茄子	(67)
二、番茄	(68)
三、青椒(大椒、甜椒)	(75)
四、黄瓜	(80)
五、菠菜	(84)
六、芹菜	(85)
七、白菜类蔬菜	(85)
八、结球甘蓝	(87)
九、花椰菜	(87)
十、韭菜	(89)
十一、大蒜	(90)
十二、韭葱	(91)
第二节 名特优稀蔬菜品种	(92)
一、绿菜花	(92)
二、紫菜花	(95)
三、生菜	(95)
四、紫甘蓝	(99)
五、抱子甘蓝	(101)
六、球茎茴香	(102)
七、芦笋	(103)
八、薄荷	(104)
九、落葵	(105)
十、樱桃番茄	(106)
十一、菜心	(108)
十二、芥蓝	(111)
十三、牛蒡	(114)
十四、萝卜	(115)





十五、草莓	(117)
十六、黄秋葵	(119)
十七、豌豆	(120)
十八、豌豆苗	(123)
十九、瓜类	(124)
二十、香芹菜	(126)
二十一、四季大白菜	(127)
二十二、苋菜	(128)
二十三、蕹菜	(130)
二十四、芥菜	(132)
二十五、瓢儿菜	(133)
二十六、乌塌菜	(133)
二十七、豆瓣菜	(133)
二十八、冬寒菜	(134)
二十九、紫苏	(135)
三十、菊苣	(135)
三十一、苦苣	(135)
三十二、根甜菜	(136)
三十三、佛手瓜	(136)
三十四、羽衣甘蓝	(137)
三十五、西芹	(138)
三十六、香椿	(141)
第三章 育苗	(143)
第一节 育苗方式	(144)
一、露地育苗	(144)
二、设施园艺育苗	(145)
第二节 育苗方法	(147)
一、常规育苗方法	(147)





塑料棚温室种菜新技术

二、营养土方育苗	(153)
三、无土育苗	(154)
四、营养盘、钵育苗	(156)
五、电热温床育苗	(159)
六、嫁接育苗	(162)
七、三室配套快速育苗	(165)
八、机械化育苗	(165)
第四章 整地与施肥技术	(167)
第一节 整地	(167)
一、整地的作用	(167)
二、整地的要求	(168)
三、做畦	(168)
第二节 施肥	(169)
一、蔬菜的无机营养	(169)
二、蔬菜的施肥方式	(172)
第五章 设施栽培多层覆盖保温及控温技术	(188)
第一节 保温应用技术	(188)
一、温室、大棚多层覆盖设备及装置	(189)
二、日光温室的覆盖保温技术	(191)
第二节 加温技术	(193)
一、炉火加温	(193)
二、热风加温	(193)
三、热水加温	(194)
四、蒸汽加温	(194)
五、地下热交换	(194)
六、电热线加温	(195)
第三节 控温技术	(195)
一、通风换气调温	(195)





二、降温技术	(197)
第六章 设施栽培灌溉技术	(199)
第一节 配套塑料软管灌水技术	(199)
一、对水源的要求	(199)
二、设备配件	(200)
三、组装	(200)
四、塑料软管灌水及其配套的农业技术	(201)
第二节 雾灌技术	(202)
第三节 喷灌技术	(202)
一、省水	(203)
二、提高土地利用效率	(203)
三、利于调节田间小气候	(203)
四、提高劳动效率	(203)
五、其他	(203)
第四节 滴灌技术	(204)
第五节 渗灌技术	(204)
第七章 蔬菜设施栽培技术	(206)
第一节 早熟栽培技术要点	(206)
一、黄瓜	(206)
二、番茄	(207)
三、茄子	(209)
四、甜椒	(210)
五、芹菜	(212)
六、韭菜	(213)
七、油菜	(214)
八、西葫芦	(214)
第二节 延后高产栽培技术要点	(217)
一、番茄一年一茬延后栽培	(217)





塑料棚温室种菜新技术

二、番茄秋延后栽培	(218)
三、黄瓜秋延后栽培	(219)
四、甜椒全年一大茬延后栽培	(221)
第三节 部分名特优稀蔬菜高产栽培新技术	(222)
一、绿菜花	(222)
二、紫菜花	(233)
三、生菜	(233)
四、紫甘蓝	(246)
五、抱子甘蓝	(253)
六、球茎茴香	(258)
七、芦笋	(263)
八、落葵	(274)
九、菜心	(279)
十、芥蓝	(286)
十一、牛蒡	(292)
十二、黄秋葵	(297)
十三、荷兰豆	(303)
十四、豌豆苗	(311)
十五、佛手瓜	(313)
十六、香芹	(320)
十七、苋菜	(324)
十八、蕹菜	(327)
十九、芥菜	(332)
二十、豆瓣菜	(335)
二十一、羽衣甘蓝	(340)
二十二、西芹	(342)
二十三、国栽香椿	(348)
二十四、籽香椿芽菜	(357)





二十五、萝卜芽菜	(360)
第八章 嫁接技术	(363)
第一节 黄瓜嫁接技术	(363)
一、嫁接目的	(363)
二、嫁接前的准备	(363)
三、嫁接方法	(364)
四、嫁接后的管理	(365)
第二节 西瓜嫁接技术	(366)
一、嫁接目的	(366)
二、嫁接前的准备	(366)
三、嫁接方法	(367)
四、嫁接后的管理	(367)
第三节 茄子、番茄嫁接技术	(367)
一、嫁接目的	(367)
二、嫁接前的准备	(367)
三、嫁接方法	(368)
四、嫁接后的管理	(368)
第九章 无土栽培技术	(369)
第一节 NFT 水耕设备、组装及应用技术	(369)
一、水耕装置基本结构及其功能	(369)
二、生产技术及营养液的使用与调控	(370)
三、水耕栽培的茬口安排	(374)
第二节 基质、营养液栽培设施和配套技术	(374)
一、基质、营养液栽培设施	(374)
二、生产技术	(375)
第三节 几个蔬菜品种无土栽培的技术要点	(376)
一、叶菜 NFT 水耕大棚栽培	(376)
二、果菜大棚无土栽培技术要点	(376)





塑料棚温室种菜新技术

第十章 商品化蔬菜产后处理技术.....	(379)
第一节 商品化蔬菜产后处理作业.....	(379)
一、采收前各因素对蔬菜贮藏保鲜的影响	(379)
二、商品蔬菜的收获	(380)
第二节 采收分级标准.....	(381)
第三节 清洗加工及包装技术.....	(381)
一、清洗	(381)
二、包装	(382)
第四节 简易预冷及短期贮藏技术.....	(382)
一、简易预冷	(383)
二、贮藏技术	(383)
第五节 贮运.....	(386)
一、整修加工	(387)
二、贮运	(387)





第一章 设施园艺及覆盖材料

第一节 设施种类及其性能

设施园艺,是指采用各种材料建造成既有一定空间结构,又有较好采光、保温和增温效果的设备。它适于在常规季节内无法进行露地栽培的情况下,进行超时令的园艺作物栽培,以满足人们生活的需要,如栽培各种蔬菜、果品的温室、大中小塑料棚和简易覆盖等,均属于设施园艺栽培。

一、温 室

在我国长江流域以北的广大地区,晚秋、冬季、早春期间,有较长时间的气温处于 10°C 以下,有的地区甚至气温降至 $-40^{\circ}\text{C}\sim-50^{\circ}\text{C}$,大部分地区都不能实行作物露地栽培。特别是黄河流域以北的地区,此期间几乎不可能进行作物的露地栽培,冬闲时间长达半年之久。然而,温室却能有效地改善栽培环境条件,实现超时令的作物栽培,生产出各种蔬菜产品,以满足市场需求,并为农业生产创造出良好的经济效益。

温室的结构和方位,总的要求是采光、增温和保温性能良好。但在设施的具体结构和取材方面,各地又有其不同的特点。一是由于各地区的地理位置不同,其经纬度、太阳入射角度、气候资源亦有所不同;二是各地区的经济发展水平不同,其资金实力、使用的建筑材料等条件亦不同,因而各地区的温室具有各自的特点;三是我国温室至今仍没有统一的叫法和严格的分类,各地温室建造尚处于各自探索阶段。



按能源的供给方式,可分为加温(炉火或水暖)温室和不加温温室;按前屋面覆盖材料,可分为玻璃温室和塑料温室;按用途可分为生产型温室、育苗型温室和育苗生产兼用型温室;按结构形式,可分为一面坡温室、二折式温室和三折式温室。近些年来,各地还建造了现代化大型温室,它具有结构高大、全钢全玻璃、锅炉供暖、大面积连跨和能实行机械操作等特点。因类型多样,本书只能以北京、沈阳和大连等地区为代表,分别介绍其有代表性的类型,以供参考。

到目前为止,我国北方地区,由于多年来因玻璃材料紧缺,价格昂贵,又易破损,玻璃温室极少,几乎用塑料温室代替了玻璃温室。

(一)冬季生产型温室

以深秋、冬季、早春季节生产茄果类、瓜类、豆类喜温蔬菜为主,可兼作蔬菜育苗用。有2种代表类型。

1. 传统型 后墙多为夯实土墙,墙高1.2~1.5米,墙体厚约0.5米,屋脊高1.8~2米,前柱高0.6米,每间宽3~3.3米。前沿至后墙内跨度宽5~6米。其中后墙设1个通风窗约40厘米²,每3间设1个火炉加温。后墙与脊柱间(含烟道与人行道)宽1.2~1.3米。栽培床跨度3.5~4米。此类温室的长度主要看地块而定,其长度可在30~60米之间,如果采用一侧设门供人进出的单栋温室,一般长40~60米;如果在温室中间部位设一工作间,再在工作间靠北墙的东西两侧各开启一个门,供人进出两侧的温室,则两边的温室长度可分别为30~50米,整排温室加中间的操作间总长度可达70~100米。所以,温室长度取决于地块的长度。拱杆多用竹竿。这类温室的优点是升温快、保温性能好、省能源(煤);缺点是跨度短、高度矮、空间小,不便于作业,栽培面积小(图1-1)。

2. 通用型 为克服传统型温室的缺点,北京地区十几年来大



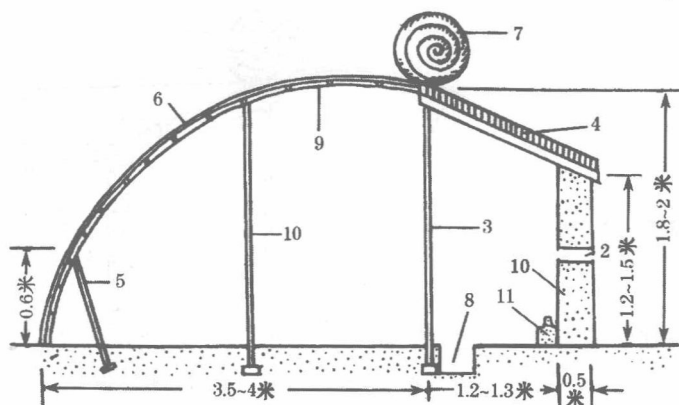


图 1-1 北京传统型生产温室示意图

1. 后土墙 2. 通风孔 3. 脊柱 4. 后屋顶 5. 前柱

6. 塑料薄膜 7. 蒲苫 8. 室内人行道 9. 拱杆 10. 中柱 11. 炉灶

力发展一种比较高大的温室。这种温室的内部总跨度达 6.5 米以上,甚至有的达到 7.5 米。后墙砖砌,厚约 0.5 米,墙体高 1.6~1.8 米,屋脊高 2.1~2.3 米,其中后墙至脊柱间距(包括烟道与人行道位置)1.2 米,走道不下挖。一般不设中柱、前柱,拱杆用圆钢或镀锌薄壁钢管,间宽 3~3.3 米,每间后墙设一通风孔,后屋面多采用水泥盖板。栽培床的跨度为 4.5~5 米,温室长的长度同传统型温室的设计(图 1-2)。

3. 育苗、生产兼用型温室 我国北方地区,不论是设施园艺栽培,还是露地栽培,绝大部分蔬菜均进行育苗移栽,而且培育出壮苗是生产过程中的一个重要环节。

温室的空间高大,床面宽,采光好,但升温较慢,冬季不宜生产喜温的茄果类、瓜类、豆类蔬菜,多用于生产耐寒性强的蔬菜,接着用于育苗,再接茬生产茄果类、瓜类、豆类蔬菜。一般栽培床跨度为 5.5~6 米。后墙至栽培床间距为 1.2 米,后墙高 2~2.3 米。墙体有单墙、夹皮墙(中空加填充物)和双墙,双墙间留 1.5 米以上



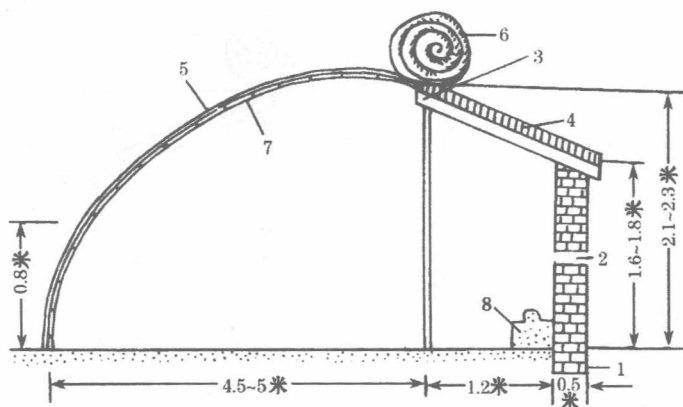


图 1-2 北京通用型生产温室示意图

1. 砖墙 2. 通风孔 3. 屋脊 4. 盖板 5. 塑料薄膜
6. 蒲苔 7. 拱杆 8. 炉灶

大空间(作暗室或走道),脊高 2.5~3 米,距南沿 1 米处拱高 1 米左右。此类温室可用于营养钵、盘立体育苗,即用多层架分层放置育苗钵、盘,加强空间利用。前屋面可用竹、木建材,也可用水泥柱加竹拱杆,或用钢筋拱架和镀锌薄壁钢管拱架。用竹木建材成本低,但施工麻烦,且室内遮光多,作业不方便,耐久性较差。拱杆用细竹竿时,需 2~3 根拼接起来使用,若选粗毛竹则较省工,拱杆间距视材料而定,一般为 0.3~0.5 米,用钢筋或镀锌薄壁钢管为拱架的,一般为 0.8~1 米。为使拱架牢固、耐压,一般设 2~3 排立柱作支撑(似图 1-1 中柱、前柱),立柱与拱杆的拉杆要捆扎牢固,连成一体,防止变形或下塌。

(二)节能型日光温室

又称全日光温室。它利用太阳能作能源。实践证明,华北广大地区及辽宁省的昌图县虹牛乡以南的地区,即北纬 $43^{\circ}09'$,1 月份平均气温在 -15°C 以南的地区,均已成功地靠日光温室冬季生产喜温蔬菜,如黄瓜、茄子、西葫芦、豆角、番茄等,获取了高效益,





成为农民致富的一项新技术。节能型温室的发展,带来良好的社会和经济效益:一是节省用煤,每 667 米² 地一个生长季可节煤 40 吨;二是卫生、安全,大大减少了燃煤生烟后对大气的污染,操作人员也不会因煤气中毒而发生人身安全的危险;三是提高土地利用率 20% 以上;四是改善了冬春季北方鲜菜供应情况,减少了南菜北运,又富裕了当地农民。有关专家指出:这一技术的突破,适用于北纬 33°~43° 之间的广大地区开发应用。

发展节能型日光温室,要抓好以下几项关键技术环节。

1. 节能型日光温室的设计与建造 因节能型日光温室其能源是靠自然光能,所以在设计与建造时,必须围绕白天采光性能好,以达到升温快的目的,同时保证蓄热性能也要好(散热慢),要求当地最低温时,室内气温仍能达到 8℃ 以上,栽培床的土层 10 厘米深地温在 10℃,以保证正常生产的茄果类、瓜类、豆类等喜温蔬菜的最低温度的需要;在建筑材料的选用上,新发展的菜区或经济收入水平较低的农户要就地取材,以降低造价,提高效益。一般用竹结构骨架时,投入和产出比为 1:4 左右,高的达 1:5,而加温温室的投入产出比只有 1:1。老菜区或经济条件较好的农户,用材标准应要求高一些,可选用圆钢(筋)或镀锌薄壁钢管作拱架,其优点是既实用又好看(整齐美观),使用时间长,又无柱,便于操作,大大减少了遮阴度,每年的折旧率也低。

2. 节能型日光温室建造参数

(1) 跨度 指北墙内侧至南沿底脚宽为 6~7 米。不宜过大或过小,一般跨度加大 1 米要相应增加脊高 0.2 米、后坡宽度要增加 0.5 米,带来很多不利条件。

(2) 高度 指屋脊最高处。它的高或矮直接影响日光温室空间的大小及光热状况,也影响作物的生育。空间小的日光温室热容量小,受光后升温快,但午后到夜间降温也快,空气对流和热辐射量小,遇到寒流、阴天、低温时,其缓冲能力弱,作物易造成冻害。





塑料棚温室种菜新技术

合理的高度,可提高白天采光能力,增加室内蓄热量。在保温性能好的情况下,可大大减缓夜间降温速度。

(3)长度 没有硬性规定,但长度在 20 米以下时,室内两头山墙遮阴面积与整栋温室面积的比例较大,作物受不良环境影响的面积也大。温室太长,超过 60 米,在管理上会增加许多困难,如产品、生产资料、苗木等搬运十分不便,一般单向长度以 30~60 米为宜。

(4)前屋面坡度(角) 日光温室向阳面多为塑料薄膜覆盖的采光屋面,与地平面构成的夹角叫屋面角,屋面角大小与太阳高度角形成不同的光线入射角,由于入射角不同,光线的入射量与反射损失量也不同。屋面角受建造形式的影响,拱圆式、二折式和三折式屋面,其屋面角不同,采光性能均有所差别。确定日光温室的屋面角,可综合参考两个因素,以日光温室生产季内的光照强度弱、时数短的冬至节气的太阳高度角为依据(各地不同),同时考虑屋面形式。当然,合理的管理技术也是重要的一环。一般屋面角平均在 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$,北京地区认为,屋面采用拱圆式较好,它的底脚部分呈 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角,中段在 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 角,上段为 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 角,而其中底脚,尤其是中段,为冬春季生产的主要受光面,两者的面积应占前屋面的 $3/5\sim 3/4$ 。至于上段(接近屋脊部分),主要考虑便于拉、放草苫和排除雨雪积水及开天窗通风换气的作业。

(5)前后坡的宽度比 可分 3 种情况。第一种是短后坡式,其前后坡比为 3:1;第二种是长后坡式,其前后坡比为 2:1;第三种是无后坡式,其前屋面上端直接架设在较高的后墙上。从实践看,后坡长些,有利于提高日光温室的保温性能,但因前坡较短,白天采光面较小,升温慢些。前坡长后坡短,白天升温快而夜间保温力较差。前屋面大的短后坡温室虽然增温系数大,但受天气影响也大,晴天增温多,云天增温少,阴天时其增温幅度不比长后坡大。所以,日光温室设计,不应过分强调增大采光屋面,而应着重考虑

