

棚室建造及保护地 蔬菜生产实用技术

朱振华 主编



中国农业科学技术出版社

棚室建造及保护地 蔬菜生产实用技术

朱振华 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

棚室建造及保护地蔬菜生产实用技术 / 朱振华主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2014.12

ISBN978-7-5116-1891-7

I. ①棚… II. ①朱… III. ①温室—工程施工 ②蔬菜—保护地栽培
IV. ①S625 ②S626

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 269513 号

责任编辑 于建慧 张孝安

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109194 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 25.25

字 数 380 千字

版 次 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

定 价 50.00 元

《棚室建造及保护地蔬菜生产实用技术》

编委会人员

主 编 朱振华

副 主 编 朱永春 王广水 刘玉祥

参编人员 马云星 刘 辉 杨晓红 邵洪珠

马明强 吴荣美 王 宽 果志华

李 跃 姜文丽 王延义 马魁润

刘志梅 韩炳章

序 言

老师八旬 推陈出新

朱振华老师是在他 80 岁高龄这一年写下这本书的。

朱老师是我的导师、恩师。学生为老师的著作写序，力所不逮。因为无论学识还是境界，学生都自叹相去甚远。因之，要写下这段简短的文字，委实让我诚惶诚恐。好在这十多年来，无论是共同办报，还是我到中国蔬菜协会工作后，与朱老师一直是“过从甚密”，也很有些话要说。

起始是在 2001 年。这一年，现任中国蔬菜协会副会长、寿光日报传媒有限公司董事长周杰三带领我们创办了《寿光蔬菜周刊》，2008 年 8 月，《寿光蔬菜周刊》升级为《北方蔬菜报》，成为面向全国菜农的唯一一份专业报纸，现在，《北方蔬菜报》发行量达到了 18 万份。

报纸刚刚创办那几年，朱老师是我们须臾不可离开的，因为他是第一个为我们的报纸提供技术支持的专家。支持是无偿的、分文不取，可朱老师担当这份工作却几乎是全天候的。下乡给菜农讲课，不分白天黑夜；进大棚做技术指导，不辞劳苦；回答菜农的电话咨询，更是随时随地……那时，朱老师已近 70 岁了，可办班讲课神采飞扬、中气十足，讲的生动风趣、易懂实用，把菜农“抓”得紧紧的；进了蔬菜大棚，细细地看上一番，问上几句，马上就会告诉棚主，你在种植管理上有哪些问题要注意了，说的菜农点头不止；通过电话回答菜农的技术咨询，有很高的密集度，十几年间回复的电话有多少？难以计数，但一定是以数万计的。前 7

年，朱老师的小灵通就用坏了5部！还有最近8年间每周都有两个半天在寿光市农业局的网络“蔬菜医院”坐诊，为全国菜农的蔬菜种植解疑答难；还有时常应邀去全国各蔬菜主产区开讲座、做指导……

无关乎金钱，一位古稀老人，何以能发挥出如此持久、巨大的能量？我们只有一个解读：源自于对自己所从事专业的热爱和服务于农民所带来的快乐！

退休后又工作了20年，服务对象是全国菜农，在这样的时间、空间中，对于蔬菜生产，朱老师什么“阵仗”没见过？因之，朱老师著书，可以纵横开阖、可以旁征博引、可以由此及彼、可以去粗取精、可以……但朱老师最新著作最鲜明的特点是：推陈出新。

我国设施蔬菜的发展，可以说是以1989年山东省寿光市三元朱村建造冬暖大棚种植蔬菜获得成功为标志的，而朱老师1992年就著书《蔬菜栽培与病虫害防治》，成为山东省农业广播电视学校的教材。1997年朱老师编著的《大棚蔬菜实用技术》出版，2001年出版的《寿光棚室蔬菜生产实用新技术》，是为山东农广校寿光分校编写的。朱老师还不断编写了诸如《寿光冬暖塑料大棚的设计与建造技术》《棚室保护地环境调控技术》《棚室保护地蔬菜育苗技术》以及各类蔬菜的栽培技术等书籍和教材，在全国各地菜农学习蔬菜种植技术的一波又一波热潮中，这些书籍和教材发挥了重要作用。2002年，中国农业出版社出版了朱老师编写的《寿光冬暖大棚蔬菜生产技术大全》，共98万字。这本书，是国内第一本日光温室蔬菜生产技术方面的全书，很多菜农买到后如获至宝，在一些蔬菜产区，这本书是许多菜农争相传阅的。因为，蔬菜种植管理中遇到的问题，在里面都可以找到答案。近100万字的书，朱老师的书稿写了120多万字。一个年近古稀的老人，在将近一年半的时间里，白天工作，夜间写书，殚精竭虑却甘之如饴，在方格稿纸上一个字一个字刻下了他心血的结晶。

而现在大家看到的这本书，朱老师的写作意图在于推陈出新。老师跟我说：“过去，农业生产技术创新的速度很慢。但近些年不同了，设施蔬



菜生产技术有很多创新，也出现了不少问题，这些需要我们跟农民来说。”

在这本书中，朱老师会跟大家说出一些什么新的观点和技术呢？在我看来，朱老师重点阐述了两方面的内容：一是蔬菜大棚的建造。大家都知道，近些年来，蔬菜大棚的建造是存在问题的，主要表现为：建棚队满天飞，一种模式套天下，给菜农造成了不同程度的经济损失，更是影响了蔬菜大棚的种植效益。朱老师在本书中，介绍了竹木和钢架两种不同材质建造大棚的8种模式，特别强调的就是因地制宜和提高土地利用率。二是管理要上档升级。在本书中，朱老师总结了多项大棚蔬菜栽培管理新技术，比如茄子的阶梯式整枝、丝瓜的高密度吊架栽培、越夏茼蒿葫芦覆盖黑色地膜栽培等等，这些，都会让菜农朋友看后感到耳目一新且具有很强的可操作性。只要您是有心人，可以很轻易的运用到大棚蔬菜的栽培管理中，提高种植效益。

如今，各个行当里的“知名人士”都有粉丝，朱振华老师也有一大批粉丝，只是他们没给自己挂上粉丝的招牌。在电话中、视频里、大棚中他们认识了朱老师，他们喜欢跟朱老师聊，向他请教。看到这本书，他们会更敬佩这位年已八旬依然精神抖擞乐于奉献的老专家。

中国蔬菜协会秘书长 柴立平





目录

CONTENTS

第一章 日光温室和塑料大棚的建造技术及其性能特点	1
第一节 日光温室设计技术	1
一、布局规划方位和总体尺度	1
二、日光温室前、后屋面的设计	13
三、日光温室设计建造上的误区——地窖式冬暖塑料大棚	22
第二节 日光温室的建造技术	29
一、寿光竹木拱架冬暖塑料大棚 I 的结构建造及其性能特点	31
二、寿光竹木拱架冬暖塑料大棚 II 的结构建造及其性能特点	47
三、寿光竹木拱架冬暖塑料大棚 III 的结构建造及其性能特点	51
四、寿光钢梁拱架冬暖塑料大棚 I 的结构建造及其性能特点	54
五、寿光钢梁拱架冬暖塑料大棚 II 的结构建造及其性能特点	64
六、寿光钢梁拱架冬暖塑料大棚 III 的结构建造及其性能特点	65
七、寿光钢梁拱架冬暖塑料大棚 IV 的结构建造及其性能特点	69
八、寿光钢梁拱架冬暖塑料大棚 V 的结构建造及其性能特点	76
第三节 塑料大棚的设计与建造技术	85
一、塑料大棚的规划与设计	87
二、塑料大棚的建造技术	91
第四节 蔬菜棚室的主要配套设施	98
一、塑料薄膜	98
二、电动卷帘机	103
三、发泡聚乙烯保温被	113
四、滴灌设备	117



五、补光灯·····	124
六、反光幕·····	127
七、遮阳网·····	129
八、避虫网·····	131
九、温室内运输车·····	134
十、棚膜除尘布条·····	136
十一、缓冲房·····	138
十二、其他设施·····	139
第二章 棚室保护地蔬菜育苗技术·····	140
第一节 工厂化蔬菜穴盘育苗技术·····	140
一、工厂化蔬菜穴盘育苗的突出优点·····	140
二、工厂化蔬菜穴盘育苗的基础设施和环境要求·····	141
三、工厂化蔬菜穴盘育苗温室的类型·····	141
四、工厂化蔬菜穴盘育苗前的准备工作·····	141
五、瓜类、茄果类蔬菜砧木和接穗种子的处理与播种·····	145
六、瓜类、茄果类蔬菜砧木和接穗幼苗期的苗床管理·····	150
七、瓜类、茄果类蔬菜嫁接育苗的优点及其嫁接育苗技术·····	153
第二节 棚室保护地蔬菜常规育苗技术·····	162
一、芹菜育苗新技术——芹菜地坑催芽、弹播盖沙育苗法·····	162
二、茄果类蔬菜育苗技术——营养钵(块) 苗床培育大壮苗法·····	166
三、瓜类蔬菜育苗技术——三畦育苗、裸根嫁接、 培育大壮苗·····	177
第三章 冬暖塑料大棚保护地瓜类蔬菜栽培技术·····	189
第一节 冬暖塑料大棚保护地黄瓜高产高效栽培技术·····	189
一、概述·····	189
二、因栽培茬次制宜,选用优良品种·····	190
三、确定各茬次适宜的播种期和定植期·····	193
四、以黑籽南瓜或白籽南瓜为砧木嫁接黄瓜,培育大壮苗·····	195



五、定植黄瓜前的准备和定植·····	195
六、定植后按各生育阶段的生育特点加强管理·····	198
七、对棚室黄瓜发生化瓜和花打顶的防治·····	202
第二节 冬暖塑料大棚衬盖内二膜苦瓜周年栽培技术·····	204
一、概述·····	204
二、栽培历期及经济收益·····	205
三、采用采光、保温性能强的日光温室和优质内二膜·····	205
四、选用优良品种·····	206
五、采用穴盘育苗·····	206
六、增施基肥, 高温闷棚·····	206
七、搭高架, 衬盖内二膜·····	207
八、起垄定植, 覆盖地膜·····	207
九、伸蔓前期管理·····	208
十、持续结果期管理·····	208
十一、适时采收商品成熟嫩瓜·····	210
第三节 棚室保护地西葫芦栽培技术·····	211
一、概述·····	211
二、确定适宜播种期和选用优良品种·····	213
三、直播前或定植嫁接苗前备耕·····	214
四、嫁接育苗·····	216
五、定植和定植后的管理·····	218
第四节 冬暖塑料大棚保护地丝瓜高产高效栽培技术·····	222
一、概述·····	222
二、反季节种植丝瓜采用的主要良种·····	223
三、密植单蔓整枝吊架高产高效栽培技术·····	225
第五节 冬暖塑料大棚保护地瓠瓜高产高效栽培技术·····	229
一、概述·····	229
二、选用高产优质品种, 实现周年栽培·····	231
三、培育自根壮苗, 促进花芽分化·····	232
四、重施有机肥作基肥, 起垄定植·····	233
五、精细管理, 适时采收·····	233



第六节 冬暖塑料大棚保护地越冬茬黄瓜套种苦瓜高产高效栽培技术·····	235
一、概述·····	235
二、选用良种·····	235
三、计算播期, 适时播种·····	236
四、育苗·····	236
五、施肥·····	237
六、定植黄瓜和套种苦瓜·····	237
七、黄瓜田间管理·····	237
八、苦瓜结瓜期管理·····	239
第四章 冬暖塑料大棚保护地茄果类蔬菜栽培技术·····	241
第一节 冬暖塑料大棚保护地番茄高效栽培技术·····	241
一、概述·····	241
二、合理确定播种期·····	244
三、选用适宜于不同茬次栽培的番茄优良品种·····	246
四、培育适龄大壮苗·····	248
五、定植前的准备和定植·····	248
六、定植后各生育阶段时期管理·····	250
第二节 冬暖塑料大棚保护地辣(甜)椒生产实用新技术·····	261
一、概述·····	261
二、对环境条件的要求·····	262
三、适宜于日光温室栽培的辣(甜)椒的主要优良品种·····	263
四、冬暖塑料大棚保护地菜椒不同栽培茬次的栽培季节·····	265
五、备苗株数和培育大壮苗技术·····	266
六、冬暖塑料大棚各茬辣(甜)椒的定植·····	267
七、冬暖塑料大棚菜椒定植后的管理·····	269
八、辣(甜)椒植株换头再生栽培·····	273



第三节 冬暖塑料大棚保护地茄子栽培技术·····	274
一、概述·····	274
二、不同栽培茬次的栽培日期安排·····	277
三、选用适宜于棚室保护地栽培的茄子品种和砧木·····	277
四、培育嫁接茄子适龄大壮苗·····	281
五、定植前的准备和定植·····	281
六、定植后的管理·····	282
七、冬暖塑料大棚茄子二氧化碳施肥·····	287
八、冬暖大棚保护地多年种植·····	287
九、茄子的病虫害防治方法·····	289
 第五章 棚室保护地豆类蔬菜栽培技术·····	 290
第一节 棚室保护地菜豆栽培技术·····	290
一、菜豆棚室保护地栽培季节茬次的安排·····	291
二、选用适于棚室保护地栽培的良种及其育苗技术·····	292
三、定植前的准备工作和定植·····	296
四、定植后的栽培管理·····	298
第二节 棚室保护地菜用豇豆（豆角）栽培技术·····	304
一、概述·····	304
二、棚室保护地豆角栽培茬次及选用品种的安排·····	306
三、播种育苗·····	308
四、定植·····	311
五、定植后各生育阶段栽培管理·····	313
 第六章 棚室保护地蔬菜高效益栽培茬口模式集锦·····	 320
一、一周年种植一至二茬蔬菜的模式·····	321
二、一年内种植三至四茬蔬菜的模式·····	329
 第七章 棚室保护地无公害蔬菜常见病虫害防治技术·····	 333
第一节 蔬菜真菌性病害·····	334
一、菜苗猝倒病·····	334



二、菜苗立枯病·····	335
三、黄瓜、丝瓜霜霉病·····	337
四、黄瓜灰霉病、西葫芦灰霉病·····	339
五、黄瓜蔓枯病、甜瓜蔓枯病、西瓜蔓枯病·····	339
六、黄瓜斑点病·····	340
七、黄瓜靶斑病（褐斑病或灰斑病）·····	341
八、黄瓜等瓜类作物白粉病·····	342
九、番茄早疫病（番茄轮纹病）·····	344
十、番茄晚疫病·····	345
十一、番茄叶霉病·····	346
十二、辣（甜）椒疫病·····	348
十三、辣椒、甜椒褐斑病·····	349
十四、茄子黄萎病·····	350
十五、茄子、辣椒、甜椒炭疽病·····	351
十六、茄子褐纹病·····	352
十七、茄果类、瓜类蔬菜作物菌核病·····	352
十八、甜椒、辣椒、茄子、黄瓜、菜豆腐皮镰孢根腐病·····	354
十九、茄子叶霉病·····	355
第二节 蔬菜作物细菌性病害·····	356
一、瓜类蔬菜细菌性角斑病·····	356
二、黄瓜、甜瓜细菌性缘枯病·····	357
三、黄瓜、甜瓜、西瓜细菌性叶枯病·····	358
四、甜椒、辣椒细菌性叶斑病·····	359
五、辣椒、甜椒疮痂病·····	360
六、番茄溃疡病·····	360
七、番茄、辣椒、甜椒、茄子青枯病·····	361
第三节 蔬菜作物寄生虫病害·····	363
一、黄瓜、番茄等蔬菜作物根结线虫病·····	363
二、番茄、马铃薯腐烂茎线虫病·····	364
第四节 蔬菜作物病毒性病害·····	366
一、番茄黄曲叶病毒病·····	366



二、茄子病毒病·····	369
三、甜椒、辣椒病毒病·····	370
第五节 最常见蔬菜作物生理性病害·····	371
一、黄瓜化瓜·····	371
二、黄瓜畸形瓜·····	371
三、茄子畸形花果、僵果病（茄子短花柱、紫花病）·····	373
四、番茄、甜辣椒脐腐病·····	374
五、番茄筋腐病·····	375
六、番茄生理性卷叶·····	377
七、番茄等双子叶作物 2,4- D 丁酯药害 ·····	378
第六节 棚室蔬菜主要虫害防治技术·····	380
一、白粉虱、烟粉虱·····	380
二、蚜虫·····	381
三、红蜘蛛·····	382
四、茶黄螨·····	383
五、蓟马·····	383
六、潜叶蝇·····	384
七、豆荚螟·····	386
八、野蛱蛄·····	387



第一章

日光温室和塑料大棚 的建造技术及其性能特点

日光温室通常称为温室。一般为坐北朝南、东西向伸长、前后双斜屋面。前屋面采光的冬暖塑料大棚，也称为冬暖大棚，其较宽的前屋面覆盖采（透）光等功能优良的塑料薄膜，霜冻期寒冷的夜间需覆盖草帘、棉被和防雨布等保温物，较窄的后屋面是异质材料保温层。东、西、北（后）三面为具有储热、保温、支撑、围护功能的墙体。因该温室是以太阳能为主要能源，故名“日光温室”。但在特殊情况下，还需适当补充能量。它能保护耐热性蔬菜等作物反季节栽培，一年四季都正常生长发育，使绿色蔬菜实现优质、高产、高效益。

日光温室的代号为“RGWS”，其骨架结构形式代号为：钢梁拱架焊接式是“H”，钢管拱架装配式是“Z”。

塑料大棚，又称为拱圆形塑料大棚或称塑料大拱棚，通常简称“大棚”，是完全用塑料薄膜作覆盖采光材料的大型拱圆形大棚。塑料大棚的代号为“SP”，其特征代号全拱型为“G”，带肩型为“J”。

第一节 日光温室设计技术

一、布局规划方位和总体尺度

（一）建造日光温室群场地的选择

1. 位置条件 日光温室是投资较大应用年限较长的固定园艺设施。为便于园区化管理，应规划集中建设，且需选择有发展前途，能不断扩大



建设规模，形成日光温室群的场地。在农村将温室建于村南比村北好，但不宜与住宅混建；在城市郊区，不宜将温室建在工厂下风地段，以免受污气毒烟为害，以利发展绿色食品蔬菜。在山区，可借用自然避风向阳的梯田坎壁、土崖作后墙建造日光温室，以节省建材费用，增强贮热、挡风、御寒保温性能。

2. 光照和通风条件 太阳光照射是日光温室的最主要光热资源。因此，必须选择具有充足光照条件的场地建造日光温室。温室基地正南向的建筑物及树木等遮阳成阴物离最前排温室前脚处的距离应不少于该遮阳物最高遮阳点于“冬至”正午时投射阴影的长度（距离）；而温室基地东南向或西南向的遮阳成阴物离最前排温室前脚处的距离，应不小于该遮阳成阴物的最高遮阳点于“冬至”正午时投射阴影长度的1.8~2.0倍。

因为物体在正午前3h 20~40min和正午后“冬至”下午3h 20~40min投射阴影的有效遮阳成阴距离（即正南正北水平距离）为正午时投射阴影长度的2倍。值得注意的是物体投射阴影长度不仅与物体高度有关，而且与投影系数有关；投影系数大小不仅与季节日期和白昼时间有关，还与不同地理纬度地区的太阳高度角大小有关。例如，在“冬至”这天的正午时间，北纬33°地区的太阳高度角为33° 33'；物体投射阴影距离系数为1.57；而在北纬40°地区的太阳高度角为26° 33'；投影系数为2.01。建温室地区所处的地理纬度愈高则“冬至”正午的太阳高度角愈小，投影系数也就愈大，遮阳投影的距离就愈长。因此，在选择建温室场地时，应注意遮阳成阴物的有效投影遮阳距离。

3. 土壤和环保条件 温室蔬菜一般是多茬次立体高产优质栽培，因此，要求良好的土壤条件，最好选用物理性状良好、耕层疏松富含腐植质的肥沃土壤。其优点是吸热性能强、透水透气性好，适耕性强，利于根系生长。尽可能选用前3~5年内未种植瓜类、茄类蔬菜作物，以减少病害发生。

选用建温室场地时，要特别重视环保条件，要求绝对不存有工厂“三废”（废水、废气、废渣）。土壤、水质、空气都需达到环保标准。盐碱地



或沙化地区建温室搞蔬菜无土栽培，要求水质和空气都达到环保标准。

4. 水利和电力条件 建日光温室的场地要求地下水位较低，排水良好。如果地势低洼，地下水位较高，会导致温室内湿度过大，土壤升温缓慢，蔬菜根系生长不良而感病，或因遇大雨后不能及时排涝，积水成灾。建温室场地还要求水源充足，水质良好，冬季水温较高，以深水井中取水为宜。

如果建温室场地具备良好电源，建好温室后不仅便于提水浇地或实行滴灌、渗灌或喷灌，冬季还不会因浇水而明显降低地温，而且夏季高温期还会因滴灌明显控制地温升得过高，如此易于调节温室内的温度，有利于室内蔬菜生长。温室内可以于冬季采用电热线育苗或电热线补温。在遇到连续阴雪寒流严寒天气的情况下，还可设挂农艺钠灯和南极光灯等，补充室内光照，对于温室反季节蔬菜栽培更为有利。

5. 交通运输条件 建设基地化、园区化日光温室群大规模实施温室蔬菜商品化生产，须考虑交通运输问题。因此，温室建设场地，要选择交通方便，离住处不远的地方，以便于管理和对所产鲜菜能及时运输销售。

（二）日光温室群的布局规划

1. 先行规划，实行规模化生产 温室场地选定后，首先要根据场地的地形面积和形成温室群实行蔬菜规模化生产的要求，进行总体规划，绘制出温室平面图，按图实施规划布局。要对建造温室群的场地中农民承包的零散土地，统一规划为蔬菜生产责任田，实行连片大面积承包，或统一规划为温室园区，由农民入股的蔬菜生产合作社，集体承包发展温室商品蔬菜生产，形成温室蔬菜集中产区。

2. 温室群的布局 在山东省寿光、青州、莘县、苍山等棚室蔬菜主产区县（市），日光温室多为群体分布，布局上一般采取几十栋至上千栋日光温室呈“非”字形对称排列分布。主路宽5m左右。温室群中温室“排”数越多，则主路越长。一般主路长500~1 000m。主路两端联通乡、县级生产路或县、省级公路。一般每个日光温室群有几百栋日光温室，相近的几个日光温室群形成1处设施园艺蔬菜生产园区。部分1个上千栋温

