

棚室多茬

蔬菜立体高效  
栽培技术

● 主编 王淑芬

山东

版社

# 棚室多茬蔬菜 立体高效栽培技术

主编 王淑芬  
编写 曲士松 徐文玲 孙晋斌  
孙振军 姜红

山东科学技术出版社

## 棚室多茬蔬菜立体高效栽培技术

主编 王淑芬

编写 曲士松 徐文玲 孙晋斌 孙振军 姜 红

---

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)2065109

网址: [www.lkj.com.cn](http://www.lkj.com.cn)

电子邮件: [sdkj@jn-public.sd.cninfo.net](mailto:sdkj@jn-public.sd.cninfo.net)

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)2020432

印刷者: 山东文登市彩印厂

地址: 文登市昆崮路 57 号

邮编: 264400 电话: (0631)8252816

---

开本: 787mm×1092mm 1/32

印张: 7.75

字数: 160 千

版次: 2000 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1—4000

---

ISBN 7-5331-2696-3

S · 534

定价: 10.50 元

**图书在版编目(CIP)数据**

棚室多茬蔬菜立体高效栽培技术/王淑芬主编. — 济南:山东科学技术出版社,2000.8  
ISBN 7-5331-2696-3

I. 棚 I. 王… III. 蔬菜,多茬-温室栽培  
IV. S626

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 64878 号

# 目 录

<b>一、大棚建造及棚内环境调节</b> .....	1
(一)大棚的场地选择与规划 .....	3
(二)单坡面春用型塑料大棚的特点和建造 .....	4
(三)冬暖式大棚的特点和建造 .....	7
(四)竹木结构拱圆形大棚的特点和建造 .....	12
(五)大棚内的环境调节 .....	15
<b>二、适合保护地栽培的主要蔬菜新品种介绍</b> .....	21
(一)茄果类蔬菜新品种 .....	21
(二)瓜类蔬菜新品种 .....	32
(三)豆类蔬菜新品种 .....	39
(四)绿叶类蔬菜及其他蔬菜新品种 .....	41
<b>三、蔬菜多茬立体栽培技术应用</b> .....	49
(一)多茬蔬菜立体栽培的基本原则 .....	49
(二)茬口安排的基本原则 .....	52
(三)轮作换茬的作用与原则 .....	54
(四)多茬立体栽培连作障碍与对策 .....	56
<b>四、冬暖棚(日光温室)多茬蔬菜立体高效栽培模式与栽培技术</b> .....	60
(一)二种二收高效栽培技术 .....	60
(二)三种三收高效栽培技术 .....	85
(三)四种四收高效栽培技术 .....	110
(四)多种多收高效栽培技术 .....	117

(五)芽苗菜多茬立体栽培技术 .....	121
<b>五、拱圆形大棚(或单坡面春用型棚)多茬蔬菜立体高效栽培模式与栽培技术</b> .....	125
(一)二种二收高效栽培技术 .....	126
(二)三种三收高效栽培技术 .....	141
(三)多种多收高效栽培技术 .....	158
<b>六、与棚室多茬蔬菜立体高效栽培相关的新技术</b> .....	168
<b>育苗</b> .....	168
(一)育苗设施 .....	168
(二)播种前的准备 .....	171
(三)播种 .....	176
(四)苗床管理 .....	177
(五)嫁接育苗 .....	183
(六)工厂化育苗 .....	190
<b>配方施肥</b> .....	193
(一)配方施肥的方法 .....	194
(二)施肥的主要方法 .....	196
(三)主要蔬菜作物的施肥特点 .....	198
<b>化学调控栽培技术</b> .....	201
(一)化学调控栽培技术的原理 .....	201
(二)保护地蔬菜化控栽培的意义 .....	202
(三)蔬菜化控技术的应用 .....	203
(四)应用化控栽培技术应注意的问题 .....	212
<b>二氧化碳施肥</b> .....	215
(一)二氧化碳施肥的原理 .....	215
(二)蔬菜正常生长对二氧化碳浓度的要求 .....	216
(三)保护地内二氧化碳气体施肥时期和施肥时间 .....	217
(四)二氧化碳的来源 .....	219

(五)二氧化碳施肥中应注意的事项 .....	221
水分条件及其调节技术 .....	222
(一)空气湿度 .....	222
(二)土壤湿度变化与控制 .....	226
病虫害防治技术 .....	230
(一)保护地蔬菜病虫害发生特点 .....	230
(二)蔬菜用药原则 .....	234
(三)保护地蔬菜病虫害防治新技术 .....	235

## 一、大棚建造及棚内环境调节

目前应用于蔬菜保护地栽培的大棚由于引进的来源不同、各地应用和栽培习惯不同、农户的用材和建造规格不同，因而种类繁多、各式各样，很不统一，性能差别很大，应用效果相差悬殊。但总的来说可分为三类，即单坡面春用型大棚(图1)、冬暖型大棚(即日光温室)(图2)、拱圆形大棚(图3)。其中单坡面春用型大棚和拱圆形大棚主要用于春早熟栽培和秋延迟栽培。冬暖型大棚除上述用途外，最主要的是保护蔬菜越冬栽培。冬暖型大棚的诞生使得喜温蔬菜也能在寒冷的冬季照常供应市场，它的出现使保护地蔬菜栽培出现了一个飞跃。当

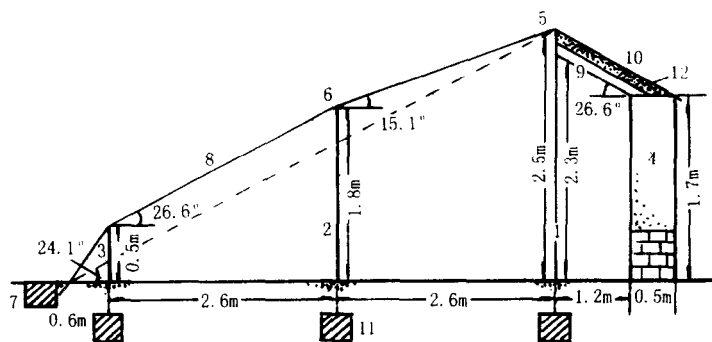


图1 单坡面春用型(寿光改良式)大棚

1. 后立柱 2. 中立柱 3. 前立柱 4. 后墙 5. 横梁
6. 小支柱 7. 防寒沟 8. 拱杆 9. 后坡横条
10. 后坡铺的玉米秸秆 11. 基石 12. 后坡表面草泥



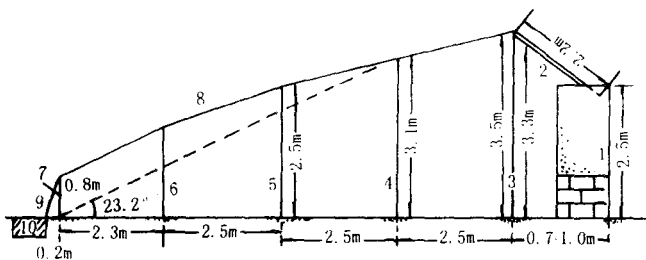


图2 冬暖型(寿光五台式)大棚

1. 后墙 2. 后坡斜棒 3. 后立柱 4~6. 中立柱  
7. 前立柱 8. 椽柱 9. 前坡面 10. 防寒沟

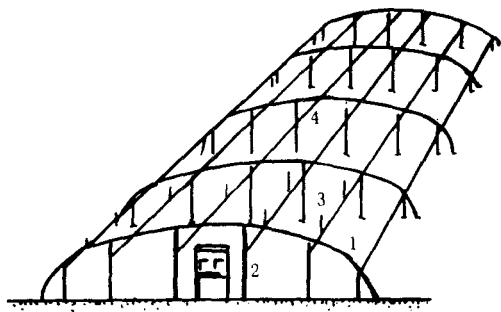


图3 拱圆形大棚

1. 拱杆 2. 立柱 3. 小支柱 4. 拉杆

然,由于有些地区建筑不合标准,经常发生冷害、冻害,所以对这类一次性投资较大的设施,建造时一定不能省工减料。就山东省来说,寿光、临淄、青岛等蔬菜主产区大棚结构较为合理,且就地取材,农民容易接受,所以本书主要以寿光式大棚为例,介绍大棚的建造及特点。

## (一) 大棚的场地选择与规划

### 1. 场地的选择

大棚是永久性建筑物，必须选择最适宜的场所进行建造，以免造成不应有的损失和浪费。

(1) 要选择向阳避风处。我国北方冬季多西北风，因此大规模的大棚群要选建在北面有天然或人工屏障的地方，其他三面的屏障应与大棚保持一定的距离，以免影响光照。庭院大棚应建在房屋的南面。

(2) 要选择地势比较高燥、土地肥沃、排水良好、地下水位低、水源充足的地方，以保证浇水和排水。

(3) 要选择交通方便、离住处不太远的地方，以便于运输和管理。

(4) 大规模的大棚群还应建在靠近电源的地方，以便于提水或实行滴灌和照明。

(5) 在发展无公害蔬菜生产中，要特别注意建大棚的地方要避开城市污染地区，以免遭受有害气体、烟尘等的危害。

### 2. 场地的规划

建造单栋大棚，只要方位正确，可以不考虑场地规划。但建设大棚群，就必须事先做好场地规划，以免造成损失。

(1) 大棚前后栋间的距离：设计大棚前后栋间的距离，主要是为了防止前排给后排挡光而影响生产。冬至日是全年中太阳高度角最小的时间，所以，大棚前后栋间的距离可以冬至时前排大棚的棚脊产生的阴影不影响后排采光为标准。纬度越高，冬至时的太阳高度角越小，阴影越长，前后排间距就应

越大。例如，山东省冬暖棚脊高一般在3~3.5米，大棚前后栋间距为4.5~5米即可。

(2)大棚群的安排：大规模的大棚群，应建在南北向主路的東西兩側，各側的大棚群體要分成數個單元，單元間設有縱橫道路，道路寬4~6米，以保證雙排卡車能夠通過。

(3)大棚同排各棟間的連接問題：在北緯40°以南的華北等比較溫暖的地區，同排各棟大棚可以不連接。而在北緯40°以北的東北和內蒙等寒冷地區，最好用半地下通道將同排大棚每2個連為一體，通道寬3米，高2.5米，其中地上部1米。必要時可在通道兩頭為大棚設置加溫設施，平常做工作間和貯藏室用。

## (二)單坡面春用型塑料大棚的特點和建造

### 1. 特點

單坡面棚在壽光又叫土溫室、低溫棚，由東、西、北三面土牆和一面坡構成。三面牆的厚度為50厘米，牆內設立柱、橫梁，與拱杆構成骨架，再將塑料薄膜固定在前坡骨架上，前面留80厘米立窗，夜間在塑料薄膜上加蓋草苫。

這種大棚前坡面朝南向陽，採光性能較好。三面土牆加草苫，保溫性能也較好，在深秋、早春季節能夠為蔬菜生長發育提供較好的光、溫條件。當外界氣溫降至-5℃時，棚內能保持1~2℃；當外界氣溫降至-8℃時，棚內作物會出現凍害，故這種棚在不加溫的條件下，深冬不能進行喜溫性蔬菜生產，但可以在9~12月份進行秋延遲蔬菜栽培，在2~5月份進行早春蔬菜栽培。若經短期生火加溫，時間還可提前。

## 2. 建造

单坡面棚主要由后墙、东西山墙、后屋面、前坡面骨架、塑料薄膜和不透明覆盖物所组成，宽一般7~8米，长一般30米左右(见图1)。

(1)后墙:多为土墙或土坯墙,有条件的也可用中间加防寒填充物的夹心保温砖墙。墙高1.7米,厚0.5米。墙的地基要夯实,基部砌40厘米高的砖或石头,以防雨淋坍塌。用土坯砌墙时,墙缝中要填泥,不能有空隙。内、外墙面须挂一层较厚的泥面,以增加保温效果。若采用夹心保温砖墙,内面可挂石灰面,以增加棚内光照强度。建棚时不要在棚内取土。

(2)山墙:为东西两侧的保温挡风墙。厚度与后墙相同,呈不等高屋脊形。后坡高出后屋面10厘米,脊高2.5米。前坡与透明坡面角度一致,一般宽7.5米(包括后墙的厚度)。在东山墙上留门,也可在门外建工作间,作为挡风缓冲间。

(3)通风窗:留在后墙的中央靠上部,宽40~50厘米,高50~60厘米。砖墙可先安好窗框。土墙可在打墙时先放好过窗梁,可在以后通风时挖开。每间留一个通风窗,即两立柱间距3.2米为一间,留一个通风窗。

(4)后立柱:是支撑后屋面和前坡面的主要立柱,是由4根直径为4毫米的钢筋水泥柱预制成的,横截面为10厘米×8厘米,长2.7米,埋入地下0.4米,下垫基石。后立柱距后墙1.2米,东西向排列,每2.4米1根,上架横梁,承担后屋面及前坡的拱杆,距水泥柱顶端5厘米预留小孔,以便穿铁丝固定横梁。横梁长2.3~2.4米。

(5)中立柱:在后立柱南边2.6米处设立。作用是支撑透明坡面覆盖物。柱长2.2米,埋入地下0.4米。顶部加横梁,

如用竹竿、木杆作横梁，立柱顶面应制成凹形槽沟，以便安放横梁。如用水泥杆作横梁，立柱顶端应制成平面，都需留下穿固定铁丝的预制孔。立柱加横梁总高度为 1.9 米。东西向每隔 3.2 米立 1 根中立柱。

(6)前立柱：是设在距中立柱 2.6 米大棚前排的立柱，柱长 0.82 米，埋入地下 0.3 米，前立柱地上部分加上直径 8 厘米的横梁共高 0.6 米，前立柱距棚的前沿 0.6 米。

(7)后屋面：为不透明屋面，宽 1.9 米。将 1.7 米长、直径 5 厘米的檩条，每隔 0.5 米 1 根放在后梁与后墙上，檩条的下端按屋面的坡度埋入后墙内，形成屋架，在屋架上先铺 10 厘米厚的玉米秸，再铺一层麦草，然后再铺 10 厘米厚的麦糠泥，使其总厚度为 20~25 厘米。

(8)横梁：是支撑屋面的基本骨架，因其横向承受压力，应十分坚固。为此，多用水泥预制横梁。水泥预制横梁是用 4 根直径 6 毫米钢筋做成骨架，用 400 号水泥制成。一般长 2.4 米 1 根，横断面 10 厘米×10 厘米。中、前后梁梁长 3.2 米，断面为 10 厘米×8 厘米。横梁两头要留出预制孔，以备与立柱连接固定。

(9)小支柱：是安置在前、中立柱横梁上，支撑拱杆用的。小支柱高 10~12 厘米，用直径 5~6 厘米的木棒锯成，顶端制成凹形槽沟，便于放拱杆，并将小支柱下部和上部都钻上孔，以备穿铁丝与横梁和拱杆固定在一起。小支柱间距 80 厘米。

(10)拱杆：它直接支撑塑料薄膜和草帘，一般用直径 4~5 厘米，长 6~8 米的竹竿制成。横向间距 80 厘米，上端插到后横梁上，中间固定在小支柱上，下端埋入棚前沿的地下 30 厘米。所有的拱杆都必须安置在同一个拱形面上。拱杆上的

毛刺要去掉,接头处要用旧塑料包好,以免刮破薄膜。

(11)薄膜:要选用透光好、保温性强、耐老化的聚乙烯长寿膜或聚乙烯无滴防老化膜。

(12)压膜线:要选用无弹性的压膜线。采用瓦棱形压膜法,压于两道拱杆中间。先把线上端拴于后梁上,再将其拉紧后固定于事先埋好的地锚上。形成里面往外拱,外面向里压,使棚面呈瓦棱形,便于顺水,膜压得紧实,抗风力强。也可用细竹竿压膜。

(13)草帘或草苫:是棚前坡面的不透明覆盖物,要求保温性能好、轻便、易揭盖。一般选用蒲草帘或稻草苫,蒲草帘一般宽2米,长度比前拱面长出50~60厘米,厚度在4厘米以上。稻草苫一般宽1.2~1.5米。从东向西覆瓦式覆盖,即西边一块草帘压住东边一块草帘的西边20厘米,这样覆盖能加强防风保温性能。每块草帘底下要拴放上两根绳子,以便卷放草帘。

(14)防寒沟:在棚前沿外挖50厘米深,40厘米宽的沟,沟底铺入塑料薄膜,防止地下水返,沟内填入麦糠等保温物,压实后再填入一层干土,然后盖上地膜。起到隔寒保温的作用。

### (三)冬暖式大棚的特点和建造

#### 1. 特点

本文以寿光式冬暖式大棚为例讲述。寿光冬暖式大棚在结构上采用了综合增光、保温措施,使棚内的气温、地温在深冬也能满足茄子生长发育的基本要求。

一是采用了较先进的聚乙烯无滴膜封棚。水珠不能在这种膜上凝结,所以膜的透光率大大提高。

二是加厚了墙体、后坡和草苫。东、西、北三墙都加厚到1米,后坡面加厚到50厘米,从墙体及后坡面上散失的热量大大减少;草苫采用保温性能较好的稻草苫,厚度达3厘米以上,大大增加了大棚的保温能力。

三是大棚结构更趋合理。在8.2米的跨度下,脊高达2.7~3.0米,塑料薄膜面倾角增大,减少了对阳光的反射;铁丝封棚减少了遮光,增加了大棚对光热的吸收。另一方面,由于脊高加大,使相同面积的大棚,内空间加大,增加了贮热能力。冬暖棚的突出特点是采光面为弧形,这种形式不仅使大棚的承压力提高,而且使薄膜更易拉平、拉紧,薄膜上凝结的水更易流下,有利于提高透光率。

四是冬暖式大棚采用了顶部放风的方法,既有利于大棚保温,又便于棚内湿度的调节。

五是冬暖式大棚设有缓冲间,使棚外冷空气不能直接进入棚内。

## 2. 建造

寿光式冬暖棚主要由墙体、立柱、前坡面、后坡面、透明覆盖物和不透明覆盖物等几部分构成。

(1)建墙体:墙体包括后墙和山墙,棚址选好以后要先在最北边向南量1.5米,两头定点打上灰线。然后用夯或杵打实地基。建墙用土要从距墙基1.5米远的墙外取土,不可在棚内取土,以防打乱土层,影响蔬菜生长。墙体打制一般有三种方法:一种是用潮湿土加模板夯成;另一种是用铁锹拍墙,边上潮土,边拍墙皮;再一种是土坯垒墙。具体做法要视土质而定。

墙厚1米,后墙后沿高2米,前沿高2.2米,山墙顶高2.9米。建山墙时,在棚的一头要留出高1~1.5米,宽0.5~0.8米的门。一般留在东山墙,门外建一缓冲间,可防止外界冷空气直接进入棚内,也可作为工具室或看棚工作室。

(2)埋设立柱和斜柱:立柱是支撑大棚前后坡棚架、棚膜、草苫等物的支柱,并承担雨、雪的重量和风力,是冬暖式大棚稳固的保障。因此,立柱预制时要掌握质量,在埋设立柱时一定要严格按照要求来做。立柱从北向南共4排。

第一排立柱也叫后立柱,是支撑后坡面和前坡面顶部以及草苫的主要立柱,承受的重量最大。后立柱总长3.3米,其质量要求同单斜面大棚。需埋入地下0.5米,地上高度2.8米,间距1.8米,距后墙0.8米。埋立柱的方法是在离后墙0.8米的线上挖30~40厘米见方,深60~70厘米的坑,在坑内放一块面积至少大于立柱横截面积1~2倍的基石,防止立柱受压后下沉,或放入砖块用水泥灌实。立柱放入后,要注意其顶端的槽口应顺南北方向,以利于放置拱杆。后立柱顶端应向后墙方向倾斜5厘米,以平衡后坡的重力。埋土要逐层夯实。

第二排立柱也叫中立柱Ⅰ,总长3.2米,埋入地下0.5米,地上部分2.6米,距第一排立柱2米,同排立柱间距3.6米,顶端槽口也应顺南北方向。埋法同第一排立柱,但要垂直。

第三排立柱,也叫中立柱Ⅱ,总长2.2米,埋入地下0.4米,地上部1.8米,距第二排立柱2米,同排立柱间距3.6米,埋法同中立柱Ⅰ。

第四排立柱,也叫前立柱,总长1.2米,埋入地下0.4米,地上部分0.8米,同排立柱间距1.8米,埋法同中立柱。



在前立柱以南 20 厘米处，有一排斜柱，其上部顶在前立柱的顶部横杆上，是架设横杆和承担大棚前坡重力的分力，长 1.2 米，埋入地下 0.38 米，在前立柱南 20 厘米处挖坑，顶部槽口东西向，以便架设横杆。

(3)建造后坡：后坡对整个大棚的御寒保温、承担重量的作用极为重要。建造时要严格按操作规程，物料的质量要求要高。

埋放檩条，檩条应采用长 2.2 米，粗 6 厘米左右的圆木，在檩条一头距上端 5 厘米处锯一凹形切口，切口搭在后立柱上，另一端搭在后墙上，用草泥抹平。间距同后立柱。山墙的后坡上也要安放上长 2.2 米、粗 6 厘米的木头作垫棒，以防紧拉铁丝勒入墙中，造成铁丝松弛，导致后坡塌落和毁坏山墙。

上后坡铁丝。后坡共有 6 根东西向紧拉铁丝。其中 1 根在斜棒下面近后立柱作吊线，两根合并在后坡檩条上端，其他 3 根均匀铺在檩条上。拉铁丝时，先把铁丝的一头固定在坠石备接铁丝上，在另一头拉紧并固定在坠石铁丝上。每根拉好的铁丝均需用钉子固定在后坡的每根檩条上，以防下滑。

把宽 3 米，厚 0.12 毫米的塑料薄膜铺在后坡铁丝上，并铺盖后坡墙体斜坡。把玉米秸捆成直径 10 厘米至 20 厘米的小捆，紧密地排列在塑料薄膜上，玉米秸应铺的长出后立柱顶部 20~30 厘米。玉米秸上面再铺盖 30 厘米厚的草泥。后坡下部留一平道，以便揭盖草苫时人员在此行走。

(4)建造前坡面：在两山墙前坡上各放 2 根长 7 米、直径 10 厘米左右的木棒作垫木、并加草泥使木棒正好埋在山墙内。

在立柱上顺东西方向依次绑好横杆，横杆是长 6 米、直径