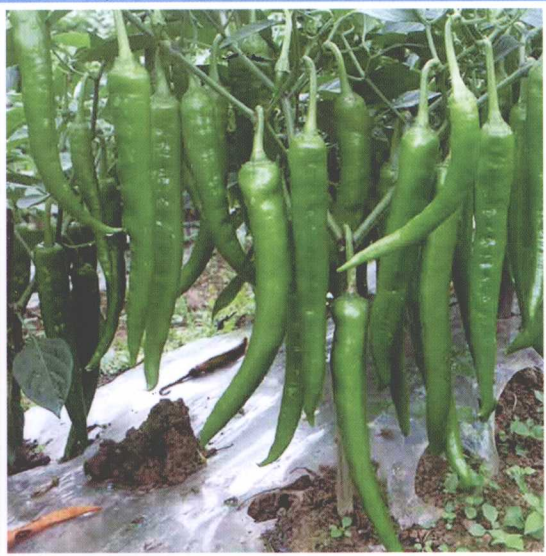


长江流域辣椒

育苗新法及设施栽培技术

董红霞 柳弟贵 编著



中国农业科学技术出版社

长江流域辣椒 育苗新法及设施栽培技术

董红霞 柳弟贵 编著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

长江流域辣椒育苗新法及设施栽培技术 / 董红霞, 柳弟贵
编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 10
ISBN 978 - 7 - 5116 - 0057 - 8

I. 长… II. ①董…②柳… III. ①辣椒 - 育苗②辣椒 -
温室栽培 IV. S641.304 S626

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 177710 号

责任编辑 李 芸

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) 82109704 (发行部) (010) 82109709 (编辑室)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82109709

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京科信印刷厂

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 3.125

字 数 110 千字

版 次 2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

定 价 10.00 元

版权所有 · 翻印必究

＊ 前 言 ＊

辣椒之所以深受喜爱，除了独特口感外，还与它的营养保健功能密切相关。辣椒含辣椒素 C、辣椒红素、Apsaicine、对胺基安息香酸 PABA 以及丰富的维生素 A、维生素 C、 β -胡萝卜素以及钙、铁等矿物质。每百克新鲜辣椒维生素 C 含量即可满足每人每日的需要量，其维生素 C 含量在蔬菜中可说是名列前茅。又因它具有杀菌、防腐、调味、营养、驱寒等功能，是人类基因改良及生存进化的关键营养成分之一。现代医学临床则显示，它能缓解胸腹痛、痢疾、降低心脏病及冠状动脉硬化的发生率；还能刺激口腔黏膜，引起胃的蠕动，促进唾液分泌，增强食欲，促进消化。辣椒具有温中下气、开胃消食、散寒除湿的作用，具有强烈的促进血液循环的作用，可以改善怕冷、冻伤、血管性头痛等症状。经常食用辣椒的人，很少得风湿性关节炎、冻疮，这也是低温潮湿地区喜食辣椒的真正原因。



长江流域大部分地区的农民是嗜好辣椒的，只要有闲散地，家家都有种植辣椒的习惯。而且地处北回归线附近，气候温和、光照充足、雨量充沛、雨热同期，尤其是无霜期长达 300 天左右，非常适合辣椒的生长。

但是，其冬春的气候却是低温、寡照、阴雨、霜雪天气多，进行辣椒的育苗和反季栽培非常困难。本书作者多年从事辣椒育苗和反季栽培工作，颇有体会和创新。现结合长江流域的天气特点，介绍辣椒的育苗新法和具有南方特色的反季栽培及无土栽培，供辣椒种植大户、育苗专业户以及从事农业生产的基层技术人员参考。由于水平有限，不足之处在所难免，请读者批评指正。

编 者

2009 年 8 月



※ 目 录 ※

第一章 塑料拱棚及环境调控	(1)
第一节 塑料拱棚	(1)
一、塑料拱棚的主要类型与结构	(1)
二、塑料拱棚的建造与施工	(6)
第二节 塑料拱棚的小气候特点与调控	(8)
第二章 辣椒的育苗新法	(16)
第一节 环境条件对辣椒育苗的影响	(16)
一、温度	(16)
二、光照	(17)
三、土壤及营养	(18)
四、水分	(19)
五、气体条件	(19)
第二节 双热温床	(20)
一、酿热温床	(21)
二、电热温床	(22)
三、双热温床	(28)
第三节 育苗的环节	(30)
一、培养土的配制新法及消毒	(30)
二、播种	(33)
三、播种期与播种量	(35)
四、播种技术	(36)
五、苗床管理	(36)



第三章 辣椒的保护地栽培	(46)
第一节 辣椒栽培的生物学基础	(46)
一、形态特征	(46)
二、生长发育周期	(50)
三、对环境条件的要求	(51)
四、辣椒品种	(53)
第二节 辣椒春提早栽培	(58)
一、品种选择	(58)
二、早育壮苗	(58)
三、整地施肥	(59)
四、提早定植，高度密植	(60)
五、加强棚膜揭盖，合理调节温湿度	(60)
六、植株控制，激素保果	(60)
七、及时采摘上市	(61)
八、及时喷药，预防病虫害	(61)
第三节 辣椒大棚秋延后栽培	(61)
一、品种选择	(61)
二、培育壮苗	(62)
三、深耕烤土，开好排水沟	(63)
四、施足基肥，覆盖地膜	(63)
五、适时移栽，合理密植	(63)
六、搞好田间管理	(64)
第四章 辣椒无土栽培	(65)
第一节 无土栽培基础	(65)
一、无土栽培的概念	(65)
二、无土栽培发展概况	(66)
三、无土栽培的优越性	(68)
四、无土栽培方式与栽培设施	(69)
五、无土栽培的基质	(73)

六、无土栽培的营养液	(79)
第二节 辣椒无土栽培技术	(87)
一、品种选择	(87)
二、栽培设施	(87)
三、播种育苗	(89)
四、定植	(90)
五、栽培管理	(90)
主要参考文献	(92)

✧第一章 塑料拱棚及 环境调控✧

第一节 塑料拱棚

由于长江流域冬春气候具有太阳光照不足，外界气温不是太低的特点。故在保护地的选择上多采用塑料拱棚，而很少使用温室，本章将主要介绍塑料拱棚的有关知识。

一、塑料拱棚的主要类型与结构

1. 塑料小拱棚

以竹片、钢筋或特制的玻璃纤维增强塑料杆等材料弯成高度小于1.5米的圆拱形骨架，并在圆拱形骨架上覆盖塑料薄膜的栽培设施称为塑料小拱棚。其结构简单、投资少、适合于大面积普通推广应用。南方地区塑料小拱棚按覆盖的层次可分为单层覆盖和双层覆盖两种类型。

(1) 单层覆盖型 只插装一个拱架，覆盖一层塑料薄膜的小拱棚称单层覆盖型小拱棚。一般畦宽1.1米，拱高0.5~1.2米，棚长10米左右，过长小棚中间的小气候不方便调控（图1-1），棚外四周可覆盖防寒草帘或草裙等。该形式多用于春季茄果类蔬菜的分苗和前期覆盖栽培及大棚或温室内双重覆盖栽培与育苗。

(2) 双层覆盖型 在单层覆盖型小拱棚的基础上，再重叠插装一个拱架，上面覆盖一层塑料薄膜，两拱架及两层薄膜之间保持10~20厘米厚的空气夹层，该种类型的小拱棚称双层覆盖型小拱棚。棚外四周也可覆盖防寒草帘或草裙等。该形式的小拱棚由于有



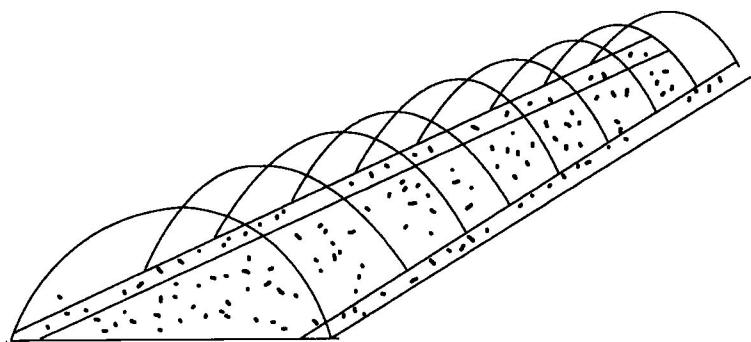


图 1-1 单层塑料小拱棚示意图

双层薄膜覆盖，特别是双层薄膜之间有一定缓冲气温变化作用的空气夹层，因此，棚内气温变化相对较平缓，保温效果要显著高于单层覆盖型，可单独或与大棚配合用于冬春低温时果菜类的育苗防冻及春提早栽培。

2. 塑料大棚

塑料大棚是指以竹、木、水泥或钢材等杆件作骨架，在骨架上覆盖塑料薄膜的大型保护地栽培设施。它是我国南方地区推广应用的主体保护地设施。南方塑料大棚一般采用圆拱形棚顶，棚顶高度为 1.9~3 米，最高的达 3.8 米；棚宽为 4 米、5 米、6 米，不超过 8 米；棚长为 20~30 米，最长不超过 40 米。塑料大棚依棚所用的材料与结构不同可分为四种类型：

(1) 竹木结构大棚 大棚棚架由立柱、拉杆、拱杆等组成。各部分结构均用竹木料制成，拱杆一般用楠竹片，片宽 3~5 厘米、厚 1 厘米左右；拉杆多用直径 3~5 厘米的老熟斑竹，立柱用直径 10 厘米的木杆。棚架上覆盖薄膜。由顶膜（或天膜）和裙膜组成，膜上再用压膜带在两拱杆间进行压固。竹木结构大棚一般面积较小，跨度 4~6 米，长 20~40 米，棚高 2 米左右，拱距 0.6~0.8 米，根据所用材料的质地和大棚的跨度决定是否设置立柱和立柱的

多少。立柱设在棚内拉杆的交汇点上，用以支撑拱杆，能增强拱棚对风、雨、雪的承载能力。拉杆一般设置3~5排（图1-2），在棚顶正中，两肩或在顶端与两肩的中间再各设置一排拉杆。拉杆使大棚拱杆连成一个整体，使单一拱杆或某一点上的承受力由整个大棚来承受，从而增强大棚整体的承受力。

竹木结构塑料大棚建造简单，可就地取材，建造成本低，容易推广。但竹木经过长期日晒、雨淋后，其材料强度急剧下降，承受风、雨、雪荷载能力降低，极易遭受风、雪灾害，使用寿命短，同时遮光多，作业也不方便。对于一些经济条件尚比较落后的地区和刚刚起步发展蔬菜设施栽培的地区，均可采用这种结构形式。

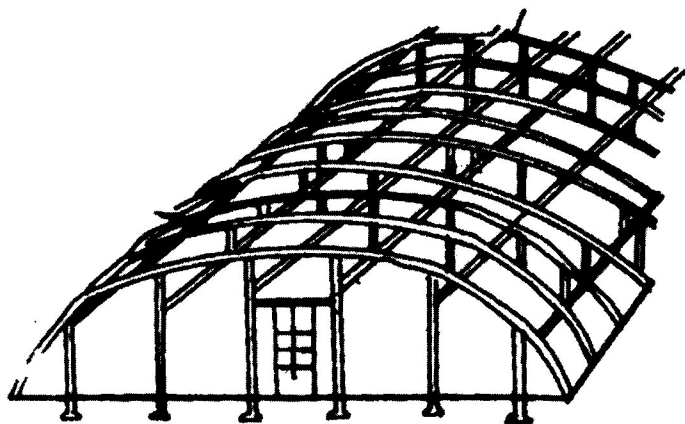


图1-2 竹木结构塑料大棚示意图

(2) 水泥预制件塑料大棚 水泥预制件塑料大棚是以水泥为基材，以钢筋作增强材料的钢筋混凝土预制棚架构件建造。它又分为普通钢筋混凝土结构塑料大棚和玻璃纤维增强水泥（缩写S-GRC）新型复合材料的塑料大棚。前者棚架预制期长，比较笨重，构件断面大，遮阴面积大，构件易断裂破损，组装也显得困难，只能在菜地附近就地生产。后者结构重量轻，水泥使用量是普通钢筋

混凝土结构塑料大棚的一半，用钢量是钢结构塑料大棚的 $1/5$ ，且组装方便，常由厂家按定型设计进行标准化商品生产，水泥预制件塑料大棚由拱杆、拉杆、棚头、立杆四部分组成（图 1-3），拱杆由水泥预制管架通连螺丝固定连接而成，拉杆一般为 3 排，棚顶高 2.3 米，肩高 1.3~1.5 米，棚长 30 米，拱距 1 米，棚跨 5~6 米，其结构功能与镀锌钢管装配或大棚相差无几，而造价只及后者的 $1/3$ ，使用寿命长达 10 年，因此，容易大面积发展推广。但由于其笨重，长途搬运易产生断裂，只适于在一定区域内就地生产就地发展。

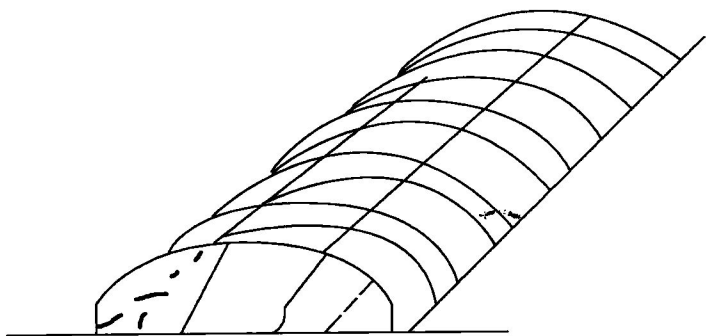


图 1-3 钢筋水泥结构大棚示意图

（3）镀锌钢管装配式塑料大棚 大棚棚架由镀锌钢管及棚架配件装配而成。用直径 25 毫米的薄壁钢管制作成拱杆、拉杆、立杆（两端棚头用），经热镀锌后可使用 10 年以上。用卡具、套杆连接棚杆组装成棚体，覆盖薄膜用卡膜槽固定，并用 3~5 道纵向拉杆将拱棚连接起来，两边采用摇壁式自动卷膜机进行卷膜放风，棚顶高 2.4~2.5 米，肩高 1.7 米，棚长 30 米，拱间距 0.65~0.8 米，棚跨 6~8 米（图 1-4）。此种棚架由专业厂家定型生产，盖膜方便，卷膜灵活、省工。棚内空间大，遮光少，操作便利，注意保养，寿命较长，但造价较高，适用于南方地区春提早、秋延后蔬

菜的栽培。

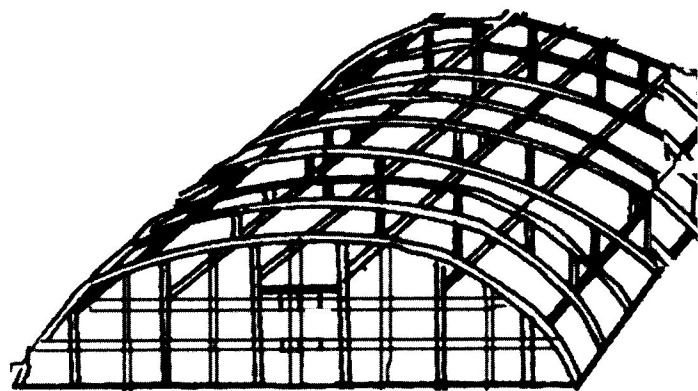


图 1-4 镀锌钢管装配式塑料大棚示意图

(4) 连栋装配式钢管塑料大棚 在单栋镀锌钢管装配式塑料大棚的基础发展起来的,有二连栋、三连栋、四连栋、五连栋等形式(图 1-5)。其采用骨架仍由 $\Phi 22 \times 1.2$ 毫米的镀锌钢管组成,单栋跨度 6 米,长度 30 米,不同的是每隔 3 米双拱结构,增加强度,同时增加棚体的高度,棚顶高 3.5 ~ 3.8 米,边高 2.3 ~ 2.6 米,在两棚之间设立天沟以排除雨水,棚顶沿天沟有齿轮转动双方卷膜,棚四周仍安装摇臂式卷膜机自动卷膜,棚顶部设有外遮阳幕,棚内设有内保温幕实施双层保温,有的还在棚北面设立大型排气扇进行强制通风,排热降温。连栋塑料大棚由于安装和拆卸棚膜不方便,一般采用进口长寿防老化棚膜覆盖,使用寿命为 3 ~ 4 年。连栋装配式钢管塑料大棚的棚体由专业厂家定型生产,空间大,土地利用率高,便于种植各种高架作物,农活操作方便,温度分布均匀、稳定,但棚内通风困难,不易降温,棚内附属设施常造成棚内阴暗带,影响部分作物的正常生长发育。另外,连栋间的棚面排除雨雪也较困难,维护管理也有诸多不便。连栋塑料大棚设施虽然先进,但造价极高,常为单栋大棚造价的 3 ~ 7 倍,因此在现阶段,不

宜在生产上大面积发展，南方各地局部地区虽有引建，仅起示范作用。

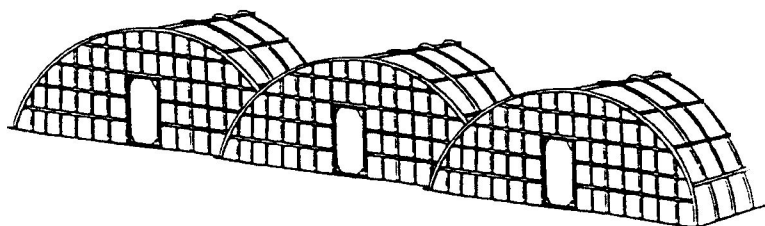


图 1-5 连栋装配式钢管塑料大棚示意图

二、塑料拱棚的建造与施工

1. 塑料小拱棚

塑料小拱棚面积较小，对场地选择要求不严，既适于小面积应用，也适于大面积栽培。这充分发挥塑料小拱棚的保温效果，宜选择光照充足、排水良好、土质肥沃的场地建造。小拱棚一般采用南北走向，建棚前先整好畦面，畦宽 1.1 米，畦长 10 米左右。其建造与施工步骤如下：

(1) 材料准备 建棚采用的竹片或竹竿材料，要求具有弹性、能弯曲、表面光滑、质地好。每个拱棚弯制拱架的竹片和竹竿的长度应锯割一致，一般为 2.0 ~ 3.0 米，并且弹性大体相近，否则安装后棚面可能产生凹凸不平现象。要准备好覆盖用塑料薄膜与压膜砖，塑料薄膜可采用幅宽 2 ~ 3 米的农膜。

(2) 安装拱架 将竹片、竹竿、钢筋、钢管或玻璃纤维增强塑料杆交叉或平行插装于畦的两侧，构成拱架，入土深度为 20 ~ 30 厘米，拱高 0.5 ~ 1.2 米，要求同一拱架各拱杆高度一致，相邻拱杆之间拱距为 1 米左右，拱脚之处要夯实压牢。

(3) 覆盖薄膜 拱架建好后，应选择在土壤比较干燥时及时盖好棚膜，盖膜将事先准备好的农膜展开并覆盖在小拱棚棚架上后，靠西侧用沟土将农膜压紧实，靠东侧和棚两侧用红砖将农膜压



严，以利高温时放风和方便农事操作，对于双层覆盖型小拱棚，在建成单层覆盖的基础上，再在畦的两侧两拱杆之间安装一新的拱杆，要求新拱杆的拱高比已安装好的拱杆高 10 ~ 20 厘米，且各新拱杆的拱高一致，再在新的拱架上覆盖一层塑料薄膜，使两层薄膜之间保持有 10 ~ 20 厘米厚的空气夹层。最后将棚膜压紧牢固即可。

2. 塑料大棚

塑料大棚属于半永久性或永久性的大型保护地栽培设施，其建造施工技术比较严格，只有严格按照要求的规范进行施工，才能确保棚体结构的各项性能指标达到设计标准。下面以目前生产中普通应用的钢筋-玻璃纤维增强水泥（S - GRC）结构塑料大棚为例，介绍其安装施工程序与技术要点。

（1）施工前的准备 施工前应平整建棚场地，清除障碍物，认真勘测现场，钉埋放线桩、放线架及拉水平线。

放线桩、放线架及水平线应根据将建造的棚体长度与跨度规格确定设置的位置。放线桩可选用断面为 60 毫米 × 60 毫米，长 1 米左右的方木，下端削尖，在大棚四个直角交点外侧 0.3 ~ 0.5 米处，每个点以钉入 3 个放线桩，入土深度 0.5 米左右，以放线桩不松动为原则，然后用水准仪测量确定每个点的水平高度，使高度一致。以水平高度为依据，在放线桩上钉好放线架，并以经纬仪测量确定四个直角交点的确切位置，最后通过拉放前、后、左、右四条水平线将四个直角交点确定下来。水平线是确保拱棚架埋入土壤中深度一致的依据，必需尽量拉紧、防止下垂。若棚体长度大于 30 米，可在水平线中部设置辅助桩，桩上系辅助水平线，以托住水平线，但其高度也必需以水准仪测定，使其与标准高度一致。对没有水准仪和经纬仪装置的，可以根据棚体长度与跨度规格的，利用勾股定律测量法测定大棚的四个直角交点，并在这四个点直接钉埋放线桩，然后，在放线桩上系水平线，以水平尺或以脸盆等容器盛水，水上漂浮木条的简易方法校正水平线的高度。

（2）标拱杆插高记号 S - GRS 塑料大棚拱杆的埋地深度为 40

厘米，水平线距地面高度与拱杆埋地深度之和即为拱杆下端标注插高记号的位置，用粉笔或毛笔在拱杆相应位置上标注记号即可。

(3) 挖安装坑 沿两侧的纵向水平线按拱距宽度用白灰在地面作一标记，并在标记处挖 35 厘米 × 35 厘米口径，0.5 米深的安装坑。

(4) 安装拱杆 先在两侧的安装坑内放置 2 层建筑砖，同时将每一对拱杆通过中间连接处以螺栓对接；然后把拱杆两端置于安装坑内竖直，使其立在建筑砖上，检查插高记号是否对准水平线，可通过调整建筑砖的高低位置来校正。最后，填土并将拱杆周围夯实夯牢。

(5) 安装纵拉杆 利用钩头螺栓，在拱杆的中间连接板上连接中央部位的纵拉杆，再在两侧用马鞍形十字弹簧卡各连接固定一条纵拉杆，连接时，检查各相邻拱杆之间间距是否与拱距相符。

(6) 安装棚门 在南面预留门口的立柱上安装两个门轴，然后将门框侧部焊接的门挂耳内孔套在门轴上即可。

(7) 盖膜、扣压膜线 先在棚的两侧离棚脚外 0.2 米处，每隔 2~2.5 米埋设一地锚，地锚仅露出耳环即可，将 8 号镀锌铁丝纵向穿过每个地锚耳环。然后将预制的裙膜围绕在塑料大棚周边的下部，利用线绳将其吊挂固定，裙膜下部以土壤压紧。再将顶膜从棚体纵向的一端向另一端铺盖或从某一侧向另一侧铺盖，覆盖后，调整顶膜的位置，使四周均匀对称。最后扣压膜线，每根压膜线应对称地处于两个拱杆之间，逐条拉紧压膜线，使其固定在镀锌铁丝上即可。

第二节 塑料拱棚的小气候特点与调控

1. 塑料拱棚的温度变化特点及其调控

塑料拱棚实际上是一种日光温室，棚内的小气候随着季节和天气状况而变，其气温具有升温快、温差大，晴天变化剧烈，阴雨天变化平缓 and 分布不均的特点。



长江流域在当年12月至翌年2月，棚内温度一般在 $-1\sim 15^{\circ}\text{C}$ 之间。但在晴天中午最高气温可达 30°C 以上。初春随着露地气温的回升，大棚内的温度逐渐升高，2~3月份棚内最高气温可达 $25\sim 38^{\circ}\text{C}$ ，比露地高 $2.5\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，甚至更高，棚内最低温度在 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，比露地高 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。4~5月份，棚内在不通风的状况下，最高温可过 40°C 甚至 50°C 以上，如不及时通风，会发生高温障害，甚至烫坏棚内蔬菜。一般在5月中下旬，不宜再盖棚膜即卸膜敞棚，6~9月夏秋季棚架上则应覆盖遮阳网降温保湿，促进夏秋菜栽培。对于不便拆膜的连栋大棚也必需覆盖遮阳网，以降低棚内温度。9~11月外界气温逐渐降低应根据天气和棚内作物需要决定是否盖棚膜，对于一些秋延后的果菜类应及早盖膜，以满足其最适宜的生长温度。一般在11月份初霜前10天都应盖棚膜，此时棚内外最高气温相差较大，最低气温相差不多，相对而言秋季大棚的增温效果要比春季差一些。塑料拱棚夜间保温能力不强，特别是晴天夜间的最低气温较露地提高不多，两侧通风处覆盖不严时效果差，应增加多层覆盖以提高保温效果。

拱棚内的气温无论是垂直分布还是水平分布上都不均，并与天气状况，棚体大小有关，在垂直分布上的规律是：白天近顶处温度最高，中下部较低，夜间则相反；晴天上下部温差大，阴雨天则小；中午上下部温差大，清晨与夜间则小；冬季气温低时上下温差大，春季气温高时上下温差则小。在水平分布上，南北向大棚的中部气温较高，东西向近棚顶处较低。拱棚棚体愈大，空气容量也愈大，热缓冲性愈大，棚内温度较均匀，变化幅度较小；棚体小时则相反；相对而言，大棚内地温的变化没有气温变化那么剧烈，早春，随着棚内气温升高，地温也回升，3月份土壤平均温度可达 10°C ；6~9月份，棚内10厘米地温可达 30°C 以上。但随着棚内作物长大封行，加之通风和灌水量增加，故棚内外地温差又逐渐减小，有时夏、秋季棚内地温可能比露地还低 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。晚秋时，外界地温显著下降，棚内地温增温作用比气温明显，仍能维持

