

“菜篮子”工程技术丛书

沈善铜 编著

# 棚室蔬菜 高效栽培技术



江苏科学技术出版社

“菜篮子”工程技术丛书

# 棚室蔬菜高效栽培技术

沈善铜 编著

江苏科学技术出版社

“菜篮子”工程技术丛书  
**棚室蔬菜高效栽培技术**  
沈善铜 编著

---

出版发行:江苏科学技术出版社  
经 销:江苏省新华书店  
印 刷:宿迁印刷厂

---

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 8.125 字数 178.000  
1995年5月第1版 1997年4月第2次印刷  
印数 17,000—22,000 册

---

ISBN 7—5345—1920—9

---

S·288 定价:7.50元

责任编辑 张湘君

我社图书如有印装质量问题,可随时向承印厂调换

# 出版说明

“菜篮子”工程建设,随着社会主义市场经济的建立和发  
... 愈益显示出它的迫切性、重要性。特别是在当前,抓好“米  
袋子”、“菜篮子”,是保证供给、抑制通货膨胀的关键的一着,  
也是关系到国计民生的头等大事。大中城市郊区认真抓好“菜  
篮子”工程建设,发展蔬菜、畜禽、水产、牛奶生产等尤为重要。  
为此,我们组织出版一套《“菜篮子”工程技术丛书》,提供这方  
面的科学技术和经营管理知识,旨在促进主要副食品的生产  
和供应,让千家万户的“菜篮子”更丰富些。

本丛书主要围绕蔬菜、畜禽、水产三方面内容,自成系统,  
分别出书,以满足广大菜农和养殖专业户的需要。

这套书讲技术传经验注重先进性、实用性,内容和文字讲  
究科学性和通俗性,力求做到学得懂,用得上,见实效。

由于编辑出版这套书的要求高,时间紧,疏漏不足之处,  
谨请读者批评指正,以求今后有机会修订再版。

**江苏科学技术出版社**

# 前 言

改革开放以来,随着农业种植业结构的合理调整和农产品购销制度的改革,我国以塑料大棚和日光温室为主的蔬菜设施栽培得到了迅猛的发展,成为“两高一优”农业的重要组成部分,也是广大农区农户脱贫致富奔小康的一个有效途径,而且今后必将得到更进一步发展。

目前,广大农区为发展棚室蔬菜生产,迫切需要通俗易懂、易于操作,能获得高效的技术资料。为此,笔者在归纳和总结自身 30 余年从事蔬菜设施栽培技术研究成果和生产经验的基础上,并吸收有关省市的先进经验和实用技术,著就了《棚室蔬菜高效栽培技术》一书,以求满足县乡农技人员和广大菜农的需要。

本书主要内容包括塑料大棚和高效节能日光温室的合理结构及建造技术,功能性棚膜、塑料遮阳网、农用无纺布等新型资材的性能与使用方法,棚室主要果菜类蔬菜育苗技术,塑料大棚和日光温室主要果菜类蔬菜栽培技术,名特稀及适销蔬菜的反季节栽培技术,以及棚室主要蔬菜病虫害的防治等。这些内容对提高棚室蔬菜栽培水平和经济效益都很有实用价值。

由于笔者水平有限,编写时间仓促,书中不当之处,欢迎广大读者批评指正。

沈善铜

1994 年于南京

# 目 录

## 塑料大棚和日光温室的类型与建造

- 一、塑料大棚的类型与建造 ..... (1)
- 二、日光温室的类型与建造 ..... (15)

## 棚室蔬菜栽培新型配套资材

- 一、功能性新型薄膜 ..... (29)
- 二、农用塑料遮阳网 ..... (45)
- 三、农用无纺布 ..... (54)
- 四、农膜修补胶带 ..... (61)
- 五、塑料压膜线 ..... (62)
- 六、扁形压膜线固定卡头 ..... (64)
- 七、塑料小棚拱杆 ..... (65)
- 八、电加温线 ..... (66)

## 主要果菜类蔬菜壮苗培育技术

- 一、培育壮苗的基本知识 ..... (70)
- 二、苗床保温覆盖资材 ..... (75)
- 三、苗床的主要类型与建造 ..... (76)
- 四、壮苗培育方法 ..... (90)
- 五、大棚电热温床和冷床育苗技术要点 ..... (109)

## 塑料大棚主要蔬菜栽培技术

- 一、应用塑料大棚生产蔬菜的优越性 ..... (120)
- 二、蔬菜塑料大棚周年综合利用的茬口类型与安排 ..... (121)
- 三、蔬菜塑料大棚多茬次栽培茬口类型与安排 ..... (125)
- 四、蔬菜塑料大棚的间作和套种 ..... (127)
- 五、塑料大棚主要果菜类蔬菜春茬栽培技术 ..... (129)
- 六、塑料大棚主要果菜类蔬菜秋茬栽培技术 ..... (141)

## 日光温室主要蔬菜栽培技术

一、黄瓜冬春茬栽培技术 .....	(147)
二、番茄冬春茬栽培技术 .....	(160)
三、菜椒冬春茬栽培技术 .....	(165)
四、茄子冬春茬栽培技术 .....	(169)
五、西葫芦冬春茬栽培技术 .....	(174)
六、香椿冬春茬栽培技术 .....	(178)

## 名特稀及适销蔬菜反季节栽培技术

一、棚室青花菜秋冬季栽培技术 .....	(184)
二、棚室芥蓝冬春季栽培技术 .....	(191)
附：棚室菜心冬春季栽培技术要点	
三、棚室生菜冬春季栽培技术 .....	(197)
四、大棚西洋芹秋冬季栽培技术 .....	(201)
附：大棚西洋芹春季栽培技术要点	
五、大棚荷兰豆秋播冬收栽培技术 .....	(204)
六、大棚瓠瓜早熟高产栽培技术 .....	(207)
七、大棚西葫芦早熟栽培技术 .....	(210)
八、大棚薹菜早春栽培技术 .....	(213)
九、大棚落葵冬春季栽培技术 .....	(217)
十、大棚茄子特早熟栽培技术 .....	(219)
十一、大棚辣椒秋冬延后栽培技术 .....	(222)
十二、大棚番茄特早熟栽培技术 .....	(226)

## 棚室蔬菜主要病虫害防治

一、棚室蔬菜主要病害防治手段 .....	(230)
二、棚室蔬菜主要病害发病症状及防治 .....	(232)
三、棚室蔬菜主要害虫危害症状及防治 .....	(246)
附表1 化学肥料的性质及施用注意事项 .....	(250)
附表2 稀释倍数——成分浓度(ppm)换算 .....	(251)
附表3 常用农药能否混合使用表 .....	(252)
主要参考文献 .....	(253)

# 塑料大棚和日光温室的类型与建造

塑料大棚和日光温室是我国蔬菜设施栽培中最为重要的两种类型,棚室蔬菜栽培则是广大农户脱贫致富奔小康的一个有效途径。由于塑料大棚和日光温室的发展,使我国蔬菜设施栽培水平迈上一个新台阶,“春缺”和“伏缺”得到明显改善,蔬菜花色品种增多,单产和品质有很大提高,经济效益也十分明显。可以预料,在今后相当长的时间内,这两种设施栽培类型还会有进一步的发展,并将在蔬菜生产中发挥更大的作用。

## 一、塑料大棚的类型与建造

塑料大棚是塑料薄膜覆盖大型拱棚的简称,实质上是一种利用塑料薄膜覆盖的简易不加温温室。它与玻璃温室相比,具有结构简单,建造和拆装方便,一次性投资较小等优点,因此,国内外塑料大棚的发展比玻璃温室快得多。

塑料大棚与在生产中应用较多的中棚和小棚,这三者一般以管理人员在棚内操作时是否受影响来加以区分,管理人员能够在棚内自由操作的为大棚,勉强能在其内操作的为中棚,不能在棚内操作而需在外管理的为小棚。按照上述的标准,棚高 1.8 米以上,棚宽 3 米以上,面积在 0.2 亩以上的为大棚;棚高 1~1.5 米,棚宽 2 米左右,面积 0.1~0.15 亩的为中棚;棚高 0.5~0.9 米,棚宽 1.5 米左右,面积不足 0.1 亩的为小棚。



塑料大棚与中、小棚相比,有下列特点:①具有比较坚固耐用的骨架,使用寿命较长。②棚体较高大,管理人员可以在棚内方便地进行操作,甚至可以应用机械耕作。③塑料薄膜覆盖时间较长,对棚内作物能起更好的保护作用,因而早熟性、丰产性更为明显。④在大棚内便于安装加温等附属设备,更易控制棚内的环境条件。

### (一)常用塑料大棚的类型与性能

目前常用的塑料大棚有下列三种:

#### 1. 竹或竹木结构大棚

这种大棚以竹或竹木为拱架材料,适合专业户和经济不富裕的乡村采用。其优点是取材容易、造价低廉、建造方便;缺点是竹木拱架易朽烂,每年需维修;棚内常有支柱,操作管理不太方便。

#### 2. 增强水泥大棚

增强水泥大棚有玻璃纤维增强水泥大棚和钢纤维增强水泥大棚两种。这两种大棚用钢量很少,每亩栽培面积仅用钢材0.3~0.8吨,但可抗风载30~35公斤/米<sup>2</sup>,抗雪载40~50公斤/米<sup>2</sup>,使用寿命也比镀锌管棚的保证使用期长。而且原料的来源充足,成本较低,较易为农户所接受。这种大棚的缺点是棚架自身重量较大,每付拱架重50~70公斤,搬运与移动均不方便;装配或使用不当时拱架连接处较易损坏,废弃拱架的处理也较为困难。

#### 3. 装配式镀锌钢管大棚

装配式镀锌钢管大棚,是我国定型生产的新型大棚,以热镀锌薄壁钢管为拱架材料。这种大棚有以下特点:结构强度高,一般能抗9级大风,抗雪载能力达20~25公斤/米<sup>2</sup>;耗钢

量少,一般每亩为 2~3 吨;采用热浸镀锌,防锈蚀性能好;棚内无支柱,操作管理方便,透光率高,有利作物生长。但这类大棚售价甚高,每亩需 12000~15000 元,如无经济上的扶持,在生产上尚难大面积推广应用。

## (二)建造塑料大棚的基础知识

### 1. 塑料大棚骨架的组成

塑料大棚的骨架一般由拱架、纵向拉杆、立柱、山墙及门等部分组成,但小型竹结构或小跨度钢结构大棚在棚内通常不设立柱。拱架是大棚骨架的主体,常弯成圆弧状。两个拱架之间的距离称为拱间距,一般的拱间距为 0.5~1 米。纵向拉杆是沿大棚长度方向与每个拱架相连接的钢管或竹竿,通过纵向拉杆把拱架联成一体,从而可增加大棚的牢度。装配式镀锌钢管大棚在纵向还有 2~4 道固定棚膜的铁皮槽,称为卡槽或压膜槽。竹木结构大棚或大跨度的钢结构大棚,常在拱架下用木棍或钢管作支柱,以增加拱架的抗风或抗雪的能力,这种支柱称为立柱。大棚两端,常用几根长度不同的支柱插在拱架下并与拱架相固定,形成大棚的山墙,也就是常说的棚头。门设在山墙的中部,在建山墙时应预先留出门的位置。图 1 是装配式镀锌钢管大棚概貌的示意图。

### 2. 建造塑料大棚时对棚型结构的要求

塑料大棚的棚型结构要求具备安全可靠、经济有效这一基本条件。安全可靠是基础,棚型结构必须合理,骨架、薄膜及其固定必须牢固可靠,以预防风害、雪害和棚顶积水。设计的大棚既要有利于改善大棚内的温度、光照等环境条件,又要有利于通风、降湿。同时大棚结构在力求安全、合理的情况下,应尽量降低成本,提高经济效益。此外,还应考虑以下几点:

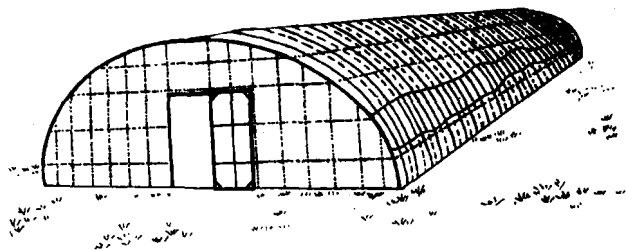


图1 装配式镀锌钢管大棚概貌示意图

(1)较高的棚体,有利于操作管理,但也不宜过高。过高的棚体表面散热面积大,不利于保温,也易遭风害,而且对拱架材质强度的要求也高,这样就会提高成本。一般大型大棚的高度以3~3.5米左右为宜;小型简易大棚的高度一般以2米左右为宜。

(2)大棚的高度和宽度之比要因地制宜。北方雨水少,气温低,大棚可较宽,棚顶也可平些,以利保温,高度和宽度的比例以1:4~5为宜。南方雨水多,气温高,所建大棚应增加高度,缩小宽度,棚顶应有较大坡度,以利棚面排水,其高度和宽度的比例一般为1:2.5~3。

(3)大棚拱架两侧的肩部不宜太高,也不宜呈明显的棱角状,应呈弧形,否则薄膜不易固定,且易磨破,降雨时雨水还易在该处积聚成“大水泡”,使棚膜损坏。

### 3. 建造塑料大棚的场地应具备的条件

建造大棚的场地至少应具备下列条件:

(1)地势平坦、避风向阳。场地的东、南、西三面应无高大的建筑物或树木,使大棚全天有充足的光照。丘陵地区要避免在山谷风口处或窝风低洼处建棚,以免造成风害,也不利通风降湿。在只能选用陡坡时,宜选用南坡。

(2)土壤肥沃,排水良好。一般应选用地下水位较低,富含

腐殖质的肥沃土壤,切勿在地下水位较高处建棚,否则早春地温回升慢,会影响作物生长。如只能在低洼处或水稻田内建大棚,则必须在大棚四周深开排水沟,以降低地下水位。

(3)靠近水源,交通方便。因为大棚的综合利用需要精细管理,日常工作量大,遇有灾害性天气还需组织人力抢救。为提高工作效率,大棚应建在靠近水源,交通方便的地方。用于蔬菜育苗的大棚要尽量建在距菜田较近的地方,以便于定植时取苗。

#### 4. 建造塑料大棚宜采用的方位

大棚的方位有东西延长和南北延长两种,即通常所称的东西向大棚和南北向大棚。一般来说,南北向大棚的透光量要多5%~7%,且光照分布较均匀,棚内白天温度变化较平缓,温度调节也较方便。东西向大棚则相反,棚内光照分布不均匀,有弱光带,尤其是畦北侧光照较弱。因此在地形允许时宜采用南北向延长的棚向,偏角为南偏西,一般在15°以内。另外,塑料大棚的方位还取决于大棚的结构类型,如采用北面有土墙结构的温室型大棚,为了防风和充分利用阳光,则宜采用东西延长,座北朝南的方位。在地形条件不允许建造南北延长大棚时,也可建东西延长的大棚。

### (三)竹木结构塑料大棚的类型与建造

#### 1. 竹木结构塑料大棚的类型

常用的竹木结构大棚有两种类型:一种是悬梁吊柱式竹木大棚,其立柱常用直杂木,拱架、纵向拉杆等则用毛竹片或细竹竿。这类大棚一般宽8~12米,高2~2.2米,长50~70米,面积一亩左右,我国“三北地区”及黄淮地区常用这类大棚进行栽培。另一种是小型竹结构大棚,棚内一般不设立柱,棚

宽 4~5 米,高 1.6~1.8 米,长 30~50 米,是我国江淮以南地区蔬菜专业户用于蔬菜栽培和育苗的主要类型。图 2 是悬梁吊柱竹木结构大棚示意图。

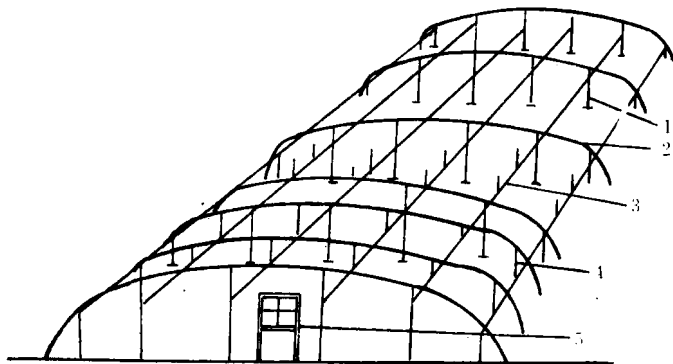


图 2 悬梁吊柱竹木大棚骨架各部位名称

1.立柱 2.拱杆 3.纵向拉杆 4.吊柱 5.门

## 2. 小型竹结构塑料大棚的建造

小型竹结构大棚宽 3~5 米,高 1.8~2.0 米,长 30~50 米。由于受竹竿强度的限制,这类大棚不宜太宽、太高,否则牢度较差,使用过程中容易受大风、积雪危害。

建棚前首先应准备好拱架、纵向拉杆、立柱和门的材料。拱架宜用直径 1.5~2.0 厘米、长 3~5 米的竹竿;纵向拉杆宜用直径 2~2.5 厘米、长 4~6 米的竹竿;立柱和门宜用直径 2~3 厘米的粗竹竿,门可用木料。建棚的步骤如下:

(1)定位放样:以南北向大棚为例。按照大棚的宽度和长度,确定大棚的四个角,用勾股定律(即直角边为 3 和 4 时,斜边应为 5),使四个角均成直角后打下定位桩,在定位桩之间拉好定位线,并沿此线把插竹竿的地基铲平夯实。

(2)插绑拱架:沿大棚东西两侧的定位线从南端或北端开始,按50~70厘米的拱间距,依次在地基上垂直插入作拱架的竹竿,插入土中部分的长度应在40厘米以上。插好竹竿后,把同一拱架两侧的竹竿,按同一个高度标准,弯成弧形并随即用聚丙烯包扎绳等绑成拱架。

(3)建造山墙:沿南、北两端的定位线,在两端最后一根拱架下,根据大棚的宽度,插入4~6根不同长度的立柱,将立柱和拱架绑在一起筑成山墙。门设在山墙的中部,宽约0.8米,高约1.8米,插立柱时应预先留好门的位置。

(4)绑纵向拉杆:从已筑好的南端或北端山墙开始,在拱架中部和两侧,沿棚长方向,对称绑上3~5道纵向拉杆。绑时拱架之间仍应保持原来的拱间距,并尽量绑牢,使拱架不致前后滑动。

(5)建棚注意事项:①同一拱架的两根竹竿,粗度应尽量相同,否则弯成拱架后两侧的高度不易一致。如所用竹竿偏细,可在拱架中再绑一根细竹竿加固。拱间距不能太大,否则牢度差,使用时风险大。有条件的地方可用宽3厘米左右的毛竹片作拱架。②定位线下的地基如太硬竹竿不易插入时,可先与竹竿插入端相同粗度的铁钎打孔后再插,插入竹竿后应填土踏实。为便于绑缚,同一拱架的两根竹竿也可按所需长度先绑好后再插入地基。③棚宽在4米以上时,为增加拱架牢度,可于大棚中部的走道两侧,各用一根较粗的竹竿(或细木棍)作立柱,一端斜顶着拱架并用绳绑牢,另一端插入土中固定。也可只在拱架的中部用一根垂直立柱,但加固的效果较差,且使棚内操作不太方便。立柱的设置因人而异,一般可隔数个拱架设一个,以增加棚体牢度。

上述小型竹结构大棚外貌如图3。

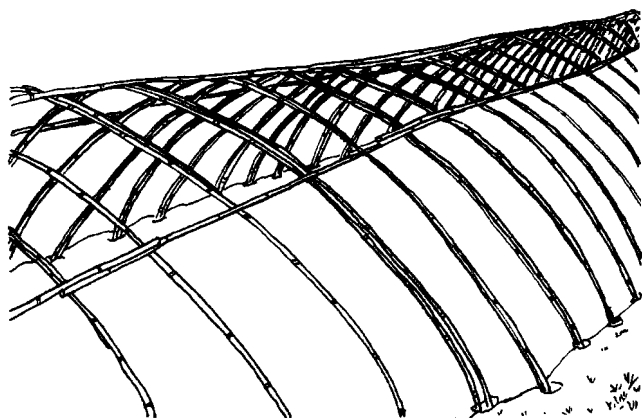


图3 小型竹结构大棚外貌示意图

#### (四)增强水泥大棚的类型与建造

##### 1. 增强水泥大棚的类型

增强水泥大棚有两种：一种是玻璃纤维增强水泥大棚即GRC大棚，另一种是钢纤维增强水泥大棚即SRC大棚。玻璃纤维增强水泥大棚由中国科学院石家庄农业现代化研究所和国家建筑材料研究院水泥科学研究所以及安徽省蚌埠市新能源材料研究所等单位先后研制生产。这种大棚的拱架以抗碱玻璃纤维和 $\varnothing 6$ 毫米的钢筋作为加强材料，以硫铝酸盐型早强(增强)水泥为基材浇注而成。为了防止玻璃纤维的飞散污染，成型后需在基材表面用107胶和素水泥调和成的浆覆盖。

钢纤维增强水泥大棚(图4)由宜兴市蔬菜办公室研制，这种大棚的基材同样是快硬硫铝酸盐水泥，加强材料除用钢筋外，采用钢纤维取代有争议的玻璃纤维，从根本上消除了使用这类大棚的后顾之忧。

这两种大棚在生产上常用的规格是：棚宽 6 米，棚高 2.5 米，拱间距 1 米，棚长 30~50 米，通常一亩地设三个这种规格的大棚。由于运输较为困难，最宜就地制造应用。

## 2. 增强水泥大棚的建造

以钢纤维增强水泥大棚的建造为例介绍如下：

### 1) 开沟整地

在选用的田块上，按南北向排列大棚，畦宽至少 7.5 米，在畦内安排棚宽 6 米的大棚，并在两侧开沟，务使拱架基部离沟边的距离不少于 0.5 米。

### 2) 放样挖脚洞

按照棚向与宽度拉线放样，用勾股定律使大棚四角成直角，然后每隔 1.1 米挖一脚洞，深 40 厘米，口径 15×15 厘米，洞底向外倾斜 15°，如土质松要在洞底垫废砖。

### 3) 拱架配对

在安装前首先要对拱架进行两两配对，清理螺丝孔内的残留水泥，观测螺丝孔位置是否一致，如不一致，则表明接头处有残留水泥，应修整去除。

### 4) 架标准拱架

在大棚两头及中间至少先架三片拱架作为标准拱架，然后在棚顶拉一中心线来确保高度相同，在棚两侧围裙膜处拉线，以保证左右一致，如棚较长应多竖几个标准拱架来保证安装质量。

### 5) 竖其他拱架

将每付棚架的两根拱架竖起来接合，对准螺丝预留孔，并使高度及左右均和标准架相一致，如不一致应予以调整。此时切勿穿入螺丝，更不能将其旋紧，否则接头处极易断裂。调整好后才能旋紧螺丝，以后只能作稍微调整，不能作很大移动。



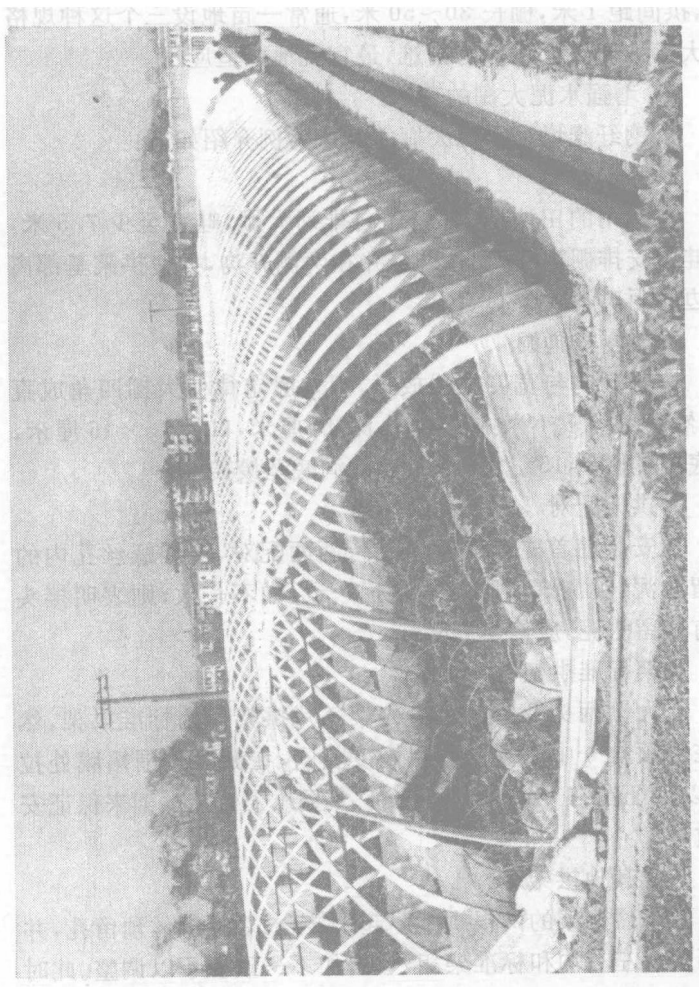


图 4 钢纤维增强水泥结构大棚