

高效种植关键技术图说系列

图 说

温室菜豆 高效栽培关键技术

王久兴 曹志刚 主编

TU SHUO WENSHI
CAIDOU GAOXIAO ZAIPAI
GUANJIAN JISHU



折臂式卷帘机

菜豆定植苗



菜豆蔓缠绕



新秀2号

金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

高效种植关键技术图说系列



图说温室菜豆 高效栽培关键技术

主 编

王久兴 曹志刚

编著者

王久兴	曹志刚	石洪顺
贺桂欣	程校云	董爱华
郭水花	孙会军	张洪容
郭 红	李洪涛	齐福高

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

应广大农民朋友的要求,金盾出版社与部分农业专家、教授共同策划,约请具有丰富生产实践经验的技术人员编写,根据生产一线的技术需求,陆续出版“高效种植关键技术图说系列”图书。系列图书以彩图、线条图与文字相结合的形式,着重介绍高效种植的关键技术。本书由河北科技师范学院园艺园林系教授及一线生产技术人员共同编著,以图文结合的形式介绍了菜豆温室栽培的各项关键技术,包括温室设计与建造,菜豆新优品种,温室越冬茬、秋冬茬、冬春茬菜豆栽培管理技术,温室菜豆主要病虫害的诊断与防治方法等。本书具有重点突出、科学实用、形象直观、言简意赅的特点,适合广大菜农、基层农业技术推广人员学习使用,也可供农业院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

图说温室菜豆高效栽培关键技术/王久兴,曹志刚主编. —北京:金盾出版社,2005. 6

(高效种植关键技术图说系列)

ISBN 7-5082-3580-0

I. 图… II. ①王…②曹… III. 菜豆-温室栽培-图解
IV. S626-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第025340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 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京百花彩印有限公司

正文印刷:毛庄印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:2.75 字数:40千字

2005年6月第1版第1次印刷

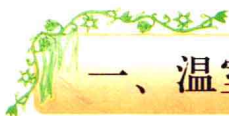
印数:1—12000册 定价:9.50元

(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

一、温室设计与建造	(1)
(一) 设计	(1)
1. 方位角	(1)
2. 温室间距	(1)
3. 前屋面采光角	(2)
4. 前后屋面地面投影比	(3)
5. 综合结构参数	(3)
6. 后屋面的长度和仰角	(4)
7. 后墙	(5)
(二) 建造	(5)
1. 竹木结构温室	(5)
2. 钢筋结构无柱拱圆形温室	(13)
3. 砖墙竹木结构温室	(19)
4. 钢筋水泥预制拱架温室	(23)
二、菜豆新优品种	(24)
(一) 蔓生类型	(24)
1. 绿龙	(24)
2. 丰收1号	(24)
3. 双丰架豆王	(25)
4. 特嫩1号	(26)
5. 29号菜豆	(26)
6. 新秀2号	(27)
7. 超长四季豆	(27)
8. 碧丰	(28)
(二) 半蔓生类型	(28)
1. 架油豆	(28)
2. 大将军油豆	(29)
3. 哈菜豆6号	(29)
4. 秋紫豆	(30)
(三) 矮生类型	(30)
1. 农友早生	(30)
2. 早丰	(31)
3. 优胜者	(31)
三、温室菜豆栽培管理技术	(32)
(一) 温室菜豆栽培的茬口安排	(32)
(二) 温室越冬茬菜豆的栽培	(33)

1. 品种选择	(33)	7. 开花结荚期管理	(51)
2. 播期确定	(34)	8. 落花落荚问题与对策	(61)
3. 种子处理	(34)	9. 采收	(63)
4. 直播	(36)	10. 留种	(64)
5. 育苗移栽与定植	(43)		
6. 抽蔓期管理	(47)		
(三) 温室秋冬茬菜豆的栽培		(64)	
1. 品种选择	(64)	5. 光温调控	(65)
2. 播期确定	(64)	6. 植株调整	(67)
3. 直播	(64)	7. 水肥管理	(68)
4. 补苗	(65)	8. 采收	(68)
(四) 温室冬春茬菜豆的栽培		(68)	
1. 品种选择	(69)	6. 关键管理措施	(72)
2. 播期确定	(69)	7. 采收	(72)
3. 整地做畦	(69)		
4. 直播	(69)		
5. 育苗移栽与定植	(69)		
四、温室菜豆病虫害防治		(73)	
(一) 病害		(73)	
1. 菜豆煤污病	(73)	4. 菜豆锈病	(78)
2. 菜豆灰霉病	(74)	5. 菜豆根腐病	(79)
3. 菜豆菌核病	(76)		
(二) 虫害		(81)	
1. 美洲斑潜蝇	(81)	3. 棉铃虫	(83)
2. 小地老虎	(82)		



一、温室设计与建造

(一) 设计

1. 方位角 温室都是座北朝南，东西延长，建造时要根据温室的不同用途，偏东、偏西或朝向正南。华北平原南部通常采用南偏东 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 的方位角，每偏东 1° ，太阳光线与温室延长方向垂直的时间就提前4分钟。偏东有利于早接受阳光，提高光能利用率。但在北方寒冷地区，应采用南偏西 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 的方位角（图1-1）建造温室。可使每天下午覆盖草苫的时间向后推迟20分钟以上，使温室可以接受更多的光能，积蓄热量，提高次日日出前的最低温度，避免蔬菜受冻。尤其是对保温性较差的温室来讲，偏西建造至关重要。

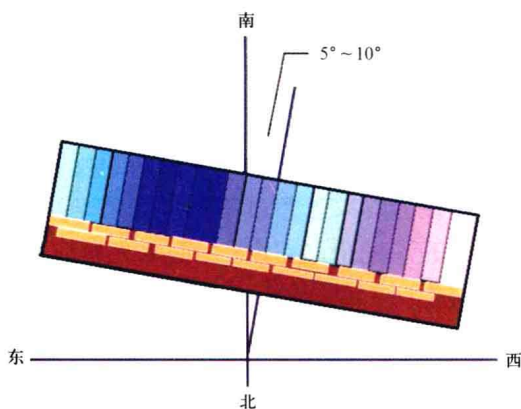


图1-1 北方寒冷地区温室方位角示意图

2. 温室间距 温室间距（图1-2）至少在太阳高度角最小的冬至正午，后排温室不被前一排温室遮荫。此外，还要在此基础上在温室前留出一段距离不被遮荫。因此，计算

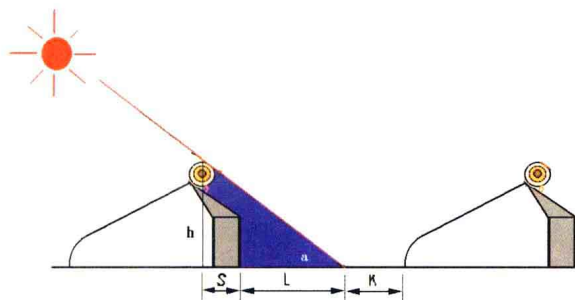


图 1-2 温室间距

时，要在阴影长度的基础上加上一个修正值 K （1~3 米）。

温室间距计算公式是：

$$L_0 = L + K = h / \tan \alpha - S + K$$

式中： L_0 为温室间距；

L 为冬至正午前排温室阴影长度；

h 为前排温室加草苫高度；

$\tan \alpha$ 为当地冬至正午太阳高度角的正切值；

S 为温室最高点的地面投影到温室后墙外侧的距离。

3. 前屋面采光角 前屋面采光角指的是前屋面某点圆弧的切线与地面的夹角。对于拱圆形的前屋面来讲，用主要位置的采光角或不同位置采光角的平均值来代表整个温室的采光角。温室前屋面采光角应在 18° 以上（图 1-3）。目前生产上存在的问题是过分强调前屋面采光角，导致前屋面前部过于低矮，结果减少了温室内的栽培空间。

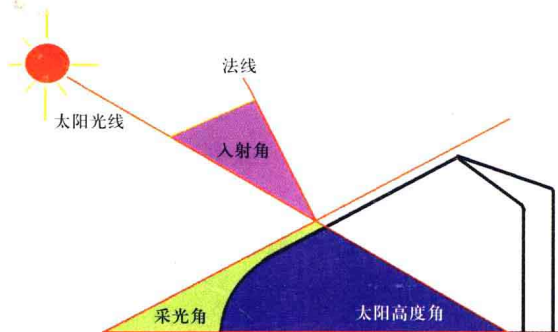


图 1-3 温室前屋面
采光角与入射角、太
阳高度角的关系

4.前后屋面地面投影比 前屋面的主要作用是采光,前屋面面积大的温室采光好,但保温性能差;后屋面的主要作用是贮热和保温,后屋面面积大,温室保温能力强,在冬季连阴天时其优越性会得到充分的表现。前后屋面地面投影比(图1-4)间接地反应了前后屋面的相对面积大小,因此通过前后屋面的地面投影比可以估测出温室采光和保温性能。种植者可根据当地地理纬度和栽培茬口确定投影比(表1-1)。

图1-4 前后屋面地面投影比示意图

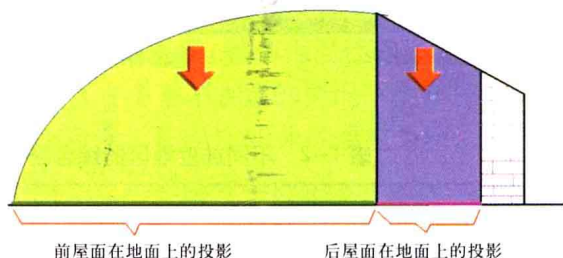


表1-1 不同地理纬度和茬次的投影比

纬度 茬次	北纬 34°	北纬 37°	北纬 40°	北纬 43°
秋冬茬或冬春茬	8 : 1	7 : 1	6 : 1	5 : 1
越冬茬	7 : 1	6 : 1	5 : 1	4 : 1

一些前屋面很长的温室,蔬菜易遭受冻害。改造时,在不改动后屋面和后墙的前提下,可将温室前屋面缩短。

5.综合结构参数 即温室前屋面的地面投影、高度、后屋面地面投影三者之比。前屋面与高度的比例,反映了温室的前屋面采光角度,前后屋面地面投影比,反映了温室

的保温性能。确定了综合结构参数（图1-5），温室的基本形状就确定了。种植者可根据当地地理纬度确定综合结构参数（表1-2）。

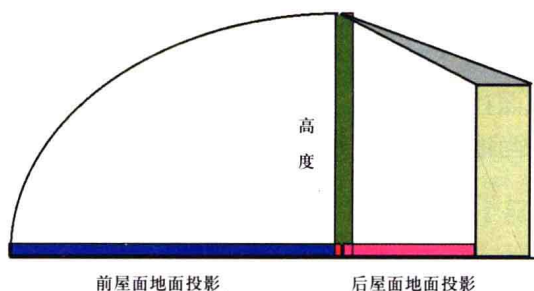


图1-5 温室综合结构参数示意图

表1-2 不同纬度地区的综合结构参数

地理纬度	北纬 34°	北纬 37°	北纬 40°	北纬 43°
综合结构参数 (秋冬茬温室)	7 : 3 : 1	6 : 2.8 : 1	5 : 2.4 : 1	4 : 2 : 1

6. 后屋面的长度和仰角 后屋面内侧长度应在1.5米以上，如果短于1米，温室冬季最低温度很可能会低于5℃，不能保证喜温蔬菜越冬。一般认为，只要不超过45°，后屋面仰角（图1-6）越大越好。

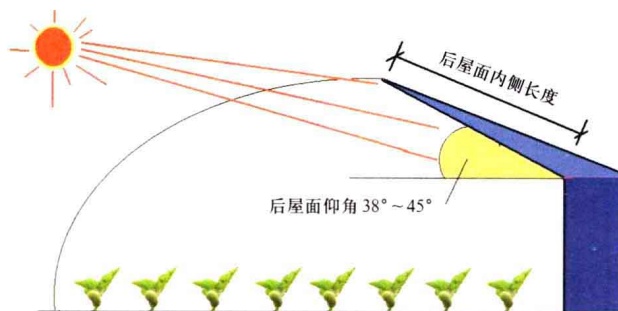


图1-6 后屋面仰角示意图

7.后 墙 后墙要有一定的厚度和高度，才能保证足够的保温贮热的能力。如果建造土墙，厚度应在1米以上；如果是砖墙，至少应为3层砖，每层12厘米，中间加空心，或内侧一层12厘米厚砖墙，外侧一层24厘米厚砖墙，中间填土50厘米厚。

(二) 建造

1.竹木结构温室 竹木结构温室的基本骨架为竹竿、竹片和木材，造价低廉，前屋面为拱圆形，后墙为74厘米厚空心砖墙或厚度超过1米的土墙，墙体保温性能好。能够满足北纬40°及以南地区在冬季不加温的情况下生产喜温蔬菜。下面以跨度为6.5米、长度为50米的温室为例，讲述竹木结构温室（图1-7）的建造方法。

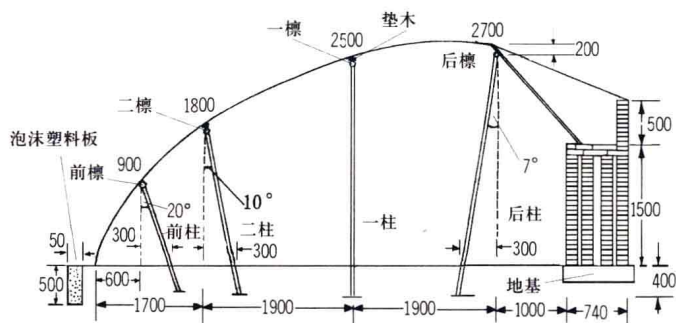


图1-7 竹木结构温室（单位：毫米）

其建造用料见表1-3。通常8月底动工，10月初建完，可用于生产越冬茬喜温菜豆；如果在深秋动工，应在封冻前完工，当年只能用于生产冬春茬菜豆。如果采用土墙，要在雨季过后尽快动工，以便进入冬季前墙体能干透，确保墙体的保温性能。

表 1-3 建造竹木结构温室用料表

名 称	单 位	规格 (厘米)		数 量	备 注
		长	直 径		
后檩	根	300	12~14	20	包括缓冲间檩
后柱	根	300	12	16	
一檩、二檩	根	300	6	34	
一柱	根	270	6	17	
二柱	根	200	6	17	
拱杆	根	600	3~4	78	拱杆间距 65 厘米
椽子	根	150~160	5~6	225	
梯形垫木	块	上底 10 厘米 下底 15 厘米	宽 6~8 厘米 高 12~16 厘米	156	用于连接拱杆与檩
炉渣	立方米			35	
石灰	立方米			5	
钉子	千克			10	
铁丝	千克	4 寸		5	18 号
聚氯乙烯薄膜	千克			60	
压膜线	千克			5	
草苫	块	长 750 厘米 宽 230 厘米		48	双层覆盖
聚乙烯薄膜	千克			45	作天幕用
绳子	根	1 700~1 800		100	
砖	块			40 000	采用砖墙时应用

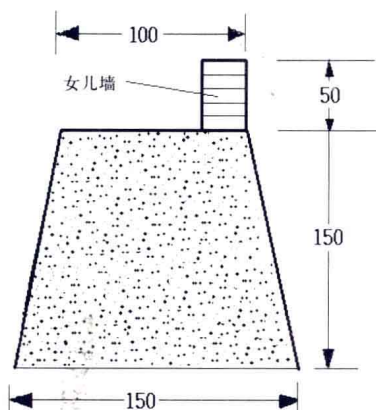
(1) 墙体 平整地面后,用罗盘仪测定温室方位,一定要注意加减当地的磁偏角,进而确定正南或正北,然后按偏西 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 的角度确定温室方位。方位确定后,按设计要求,首先画出温室后墙基础线,并确定温室的四角及山墙位置,在四角钉上木桩,然后用白灰撒上线。

如果采用土墙,可将墙基处土壤用重物或打夯机夯实,然后在上面堆草泥墙,或垒土坯墙,或用推土机堆墙。

草泥墙(图 1-8)是用草泥堆成的墙体,厚度为底部 1.5 米,上部 1 米,墙高在 1.5 米左右。在墙上面靠墙后沿处用土坯砌成高 50 厘米的女儿墙。通常,堆草泥墙和垒土墙的

方法费工费力，只是在因土质疏松而不能用其他方法建造墙体的地区使用。

图 1-8 草泥堆制的温室后墙示意图（单位：厘米）



最简单、最经济的方法是用推土机和挖掘机堆墙并碾压，再用挖掘机切削，形成墙体（图 1-9）。所堆成的土墙的截面呈梯形，上窄下宽，上部的宽度应在 1 米以上。



图 1-9 用挖掘机切削以后的温室后墙内侧状况

砖砌墙要按线挖槽，然后夯实，打成 40~50 厘米深的石头砂浆地基。砖砌墙一般有 2 种类型：一种是砌成 37 厘米空心砖墙（空心三七墙），后面培土；另一种是将墙体加

厚，达到 74 厘米，可以不培土，见图 1-10。不论砌成哪种空心砖墙体，都要每间隔 3 米做 1 道“拉手砖”，以增加墙体的牢固性，然后勾抹好墙缝以免漏风。

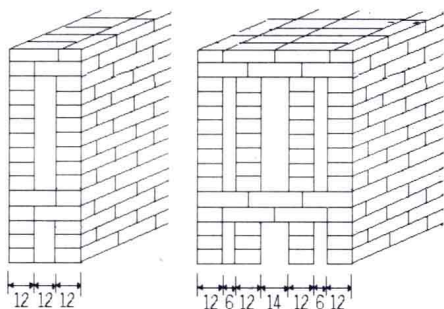


图1-10 37厘米(左)与74厘米(右)空心砖墙 (单位:厘米)

(2) 后屋面 将长1.5~1.6米的椽子一端搭在后墙顶部的圆木上，另一端用固定在脊檩上，椽子间距离为30~35厘米(图1-11)。建后屋面时，最好先铺1层废旧的塑料薄膜，然后铺1层秫秸帘或苇帘，上面再抹1层3厘米厚的草泥，在草泥上用作物秸秆或细炉灰渣将后屋面填平，然后在后屋面表面覆盖1层薄膜，薄膜上再抹5厘米厚草泥。



图1-11 温室后屋面

(3) 前屋面 按设计要求, 在地面上标出各个立柱的位置, 在相应位置挖 40~50 厘米深的坑。后柱要向北倾斜 7° , 木柱或竹柱埋入土中的部分最好涂上沥青防腐, 坑底放上一块砖或石头, 以防立柱下沉。立柱要排列整齐, 高度一致, 后柱、一柱、二柱上安装拉杆, 其上加拱杆 (图 1-12)。



图 1-12 温室前屋面

为了使前屋面较平坦, 以及在覆盖薄膜后压膜线能很好地固定薄膜, 可在立柱上面的拉杆之上再安装垫木或小吊柱 (图 1-13)。建造时, 一般后柱低 30~40 厘米, 一柱、二柱低 20 厘米, 视拉杆粗度和垫木高低灵活掌握。埋好立柱后架设拉杆, 拉杆与拉杆间要连接好, 拉杆上表面要平,

然后在拉杆上按拱杆间距钉上垫木或挂上小吊柱。



图 1-13 用割机切割小吊柱

在温室前沿挖40厘米深的防寒沟，紧贴防寒沟的南侧沟壁放置一层5厘米厚的聚苯乙烯泡沫塑料板（图1-14），与防寒沟等深，与温室等长。实践证明，泡沫塑料板的防寒隔热性能很好，能有效地阻止温室内部的土壤热量向温室外的土壤传导。防寒沟内埋地锚，用于固定压膜线。将拱杆插在防寒沟里，深度在15厘米以上，插入部分要涂沥青防腐，填土稍加固定，将来埋好薄膜下端后再用土填平。拱杆的另一端用铁丝绑在脊檩上，拱杆比脊檩高15~20厘米，拱杆与脊檩之间的空间用秸秆或砖垫起。拱杆的中间部位要用铁丝固定在垫木或小吊柱上，要注意架设拱杆前一定把拱杆表面竹节处的小枝杈砍去，以免将来刺破薄膜。如



果没有足够长度的拱杆，可用2根拱杆拼接。

图1-14 温室前沿埋设的起隔热作用的聚苯乙烯泡沫塑料板

除温室前沿外，温室的东西侧墙外也要挖防寒沟，沟深40厘米，埋入聚苯乙烯泡沫塑料板。

（4）覆盖物 透明覆盖物为塑料薄膜，主要有聚氯乙烯无滴膜和聚乙烯无滴膜2种，这2种薄膜都具有良好的透光性和无滴性。从生产应用上看，目前多采用聚氯乙烯无滴膜。一般用2块或3块薄膜覆盖前屋面，用2块薄膜覆盖

时通风口位置多设在顶部距后屋面 60~80 厘米处；用 3 块薄膜覆盖时要设 2 个通风口，上部的通风口距屋脊 60~80 厘米，下面的通风口设在距地面 100 厘米处。

在最下部那块薄膜的 1 个边缘及以中部那块薄膜的 2 个边缘，分别折 4~5 厘米，在里面包埋 3 毫米左右粗的尼龙绳（图 1-15），然后将绳子熨烫在里面或用专用的聚氯乙烯薄膜粘合剂将其粘在里面。这样可防止通风时撕裂薄膜，也能保证在关闭通风口时薄膜能紧密地搭接在一起。

图 1-15 在薄膜边缘包埋尼龙绳



对于聚氯乙烯薄膜，在拼接薄膜或包埋压膜线时，除用电熨斗进行热合外，还可采用专用的聚氯乙烯薄膜粘合剂粘合。涂胶前应 2 个粘接面擦干、擦净，不能有水或土。

涂胶时，2 个面都要涂胶，胶层应涂得薄而均匀，涂胶面应大于粘接面（图 1-16）。



图 1-16 用专用薄膜粘合剂将 2 块薄膜连接起来

涂胶后根据气温情况适当晾置。气温在 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 时，晾 1~2 分钟即可。晾置后将两粘接面紧密粘合，用手或较软的物品压粘接面。这种胶为压敏型胶，验证强度时，只能拉，不能揭。粘接后放置一段时间方可达到最高强度。使用后，要保留瓶塞、垫膜，盖紧瓶口后置于阴凉处保存。阴雨天及潮湿环境下不宜进行粘接作业。

覆膜时先覆盖最下面的 1 块，然后依次覆盖上部薄膜。覆膜时，首先把薄膜的一端卷上，竹竿固定在一面侧墙外部。然后向温室另一端拉紧，沿温室走向缓慢展开，将薄膜

另一端用同样的方法卷上竹竿固定在侧墙外面(图1-17)，最后系上并拉紧压膜线。覆盖薄膜多选在无风的晴天中午进行，以保证薄膜能充分绷紧。



图 1-17 在薄膜两端卷竹片，拉紧后将竹片钉在温室侧墙上

所用的草苫最好采用蒲草苫或稻草苫，上草苫前要先挂好拉苫绳。冬季生产要覆盖双层草苫，在 12 月初至翌年 2 月初这段时间，要在 2 层草苫间加盖 1 层聚乙烯薄膜，最好是 1 整块，膜上缘要同后屋面相接，下缘要触及前沿地面。

有的温室在温室顶部每隔 3 米设置 1 个拔风筒，可起到