

温室大棚果蔬栽培技术丛书

塑料棚

温室种菜新技术

◎陈秀宏 编



延边人民出版社

温室大棚果蔬栽培技术丛书

塑料棚、温室种菜新技术

主编 陈秀宏

延边人民出版社

温室大棚果蔬栽培技术丛书

塑料棚、温室种菜新技术

陈秀宏 主编

延边人民出版社 新华书店发行

长春市东文印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开 120 印张 1600 千字

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

印数:1-3050 册

ISBN 7-80648-664-X/S·8

定价:120.00 元(每分册:6.00 元)

内 容 提 要

日光温室是一种新型蔬菜保护栽培设施。它具有节约能源,采光面角度大,保温性能好,建造容易,见效快等特点。特别是近些年新兴起的改良式日光温室,其覆盖面积一般在0.8~1亩,仅一茬冬茬黄瓜亩产即可达5000千克以上,在解决蔬菜均衡生产和均衡供应方面显示了极大的优越性。

近几年来,日光温室的面积在迅速地扩大,其经济效益也在逐步提高,在一些地区已成为农业经济的重要支柱,群众称之为“绿色银行”。该书较全面地论述了日光温室的建造、结构、环境条件调控技术;讲述了茄果类蔬菜栽培、绿叶菜类蔬菜栽培、瓜类蔬菜栽培、葱蒜类蔬菜栽培、其他蔬菜栽培技术等,该书可供农业技术员及广大菜民等学习参考。

目 录

第一章 日光温室的建造及结构

第一节 日光温室的建筑施工	(1)
一、修建时间	(1)
二、材料准备	(2)
三、场地定位及平地放线	(3)
四、筑墙	(5)
五、前、后屋面的修建	(6)
第二节 日光温室场地选择与规划	(14)
一、场地选择	(14)
二、场地规划	(15)
第三节 日光温室的结构与类型	(16)
一、薄膜日光温室的结构	(17)
二、日光温室的类型	(18)

第二章 日光温室的环境条件调控

第一节 日光温室的光照特点	(21)
一、蔬菜对光的适应性	(21)

2 塑料棚、温室种菜新技术 ++++++

二、光质量·····	(22)
三、光照分布·····	(23)
第二节 日光温室的保温性能·····	(24)
一、气温与地温·····	(24)
二、温度调节与控制的措施·····	(25)
第三节 日光温室的湿度特点·····	(30)
一、土壤湿度·····	(31)
二、空气湿度·····	(31)
三、相对湿度的调节·····	(32)
第四节 日光温室内的二氧化碳及气体障碍·····	(32)
一、二氧化碳·····	(33)
二、二氧化碳的调节·····	(34)
三、气体障碍·····	(36)
第五节 日光温室小气候条件综合评价·····	(37)
第六节 小气候条件的合理利用·····	(38)

第三章 日光温室茬口安排及休闲期利用

第一节 日光温室茬口的概念·····	(40)
一、秋冬茬·····	(40)
二、冬春茬·····	(41)
三、早春茬·····	(41)
第二节 茬口安排的原则·····	(41)
一、根据设施条件安排作物和茬口·····	(42)
二、根据市场安排作物和茬口·····	(42)

三、要有利于轮作倒茬·····	(43)
四、要从稳产保收提高效益上安排作物和茬口·····	(43)
五、要从有利于促进粮棉生产上安排茬口·····	(44)
六、要根据自己的技术水平安排作物和茬口·····	(44)
第三节 日光温室茬口安排 ·····	(45)
一、冬春一大茬生产·····	(45)
二、秋冬、早春两茬生产 ·····	(46)
三、三茬生产或多茬生产·····	(47)
四、日光温室空间的利用·····	(47)
第四节 日光温室休闲期利用 ·····	(48)
一、种植一茬露地菜·····	(48)
二、种养结合利用·····	(49)
三、利用休闲期消除土壤连作障碍·····	(49)

第四章 塑料薄膜的选择

一、PE 普通棚膜 ·····	(50)
二、PVC 普型棚膜 ·····	(50)
三、PE 长寿(或防热化)棚膜 ·····	(51)
四、PVC 无滴棚膜 ·····	(51)
五、PE 长寿无滴棚膜 ·····	(52)
六、PE 复合多功能棚膜 ·····	(52)
七、漫反射棚膜·····	(52)
八、其他覆盖材料·····	(53)

第五章 日光温室蔬菜栽培

第一节 茄果类蔬菜栽培	(56)
一、番茄栽培	(56)
二、茄子栽培	(88)
三、辣椒栽培	(100)
第二节 瓜类蔬菜栽培	(112)
一、黄瓜栽培	(112)
二、西葫芦栽培	(125)
第三节 葱蒜类蔬菜栽培	(132)
一、蒜苗(黄)栽培	(132)
二、韭菜栽培	(136)
第四节 绿叶菜类蔬菜栽培	(148)
一、生菜栽培	(148)
二、油菜栽培	(155)
三、芹菜栽培	(160)

第一章 日光温室的建造及结构

第一节 日光温室的建筑施工

一、修建时间

目前,我国北方大多数地区使用的高效节能日光温室多是简易土温室。这样的温室一般是夏拆秋建或修复,建造的时间一般是从当地雨季过后开始,到上冻前半月结束。但在新发展或老温室区,由于气候条件不一样,建造温室地块占用情况不同,大体可分为以下几种情况:

(一)种植冬春茬作物的温室:种植冬春茬作物的温室一般都是在10~11月投入使用,为了便于使用和减少土壤蓄热的损失,温室宜在当地日平均气温在14~16℃前竣工。

(二)种植秋冬茬喜温果菜的温室:种植秋冬茬喜温果菜的温室,一般是在八九月份定植,为了防止修建温室时相对已栽到温室地段里的作物的践踏,宜在定植前把温室墙体和前后屋面骨架修筑架设起来,在当地日平均气温16~18℃时扣膜,扣膜前再把后面铺设覆盖好。

(三)种植秋冬茬韭菜的日光温室:修建时间要应种植韭菜品种而定,如果是种植具有整株和假茎休眠方式的品种,而

且是要连秋进行生产时,一般是在10月中、下旬当韭菜还在生长中,露地收割一刀后即扣膜。属于这种情况下利用的温室须提前修建,避免影响扣膜覆盖时间。但种植具有根茎休眠方式,即回青韭菜时,扣膜要在韭菜地上茎叶干枯之后进行,多数地区是在11月中、下旬到12月上旬,此时土壤已经开始冻结,这种情况下使用的温室虽然扣膜晚,但温室不能修建晚了,必须在土壤上冻前15~20天修建完成,这样有利于墙体在扣膜前基本干透。

棉、稻田冬闲期进行一茬冬鲜菜生产用的温室,一般多用长后坡无后墙半拱形日光温室。这种温室的修建和拆卸都受到大田作物的限制,所以在棉(稻)田收获后要突击修建,并依据情况抓紧育苗。

二、材料准备

目前,我国节能型日光温室多采用竹木或竹木与钢筋混凝土预制件建造的简易温室。所以,这里重点介绍竹木材料和钢筋混凝土预制件的准备。至于钢架结构塑料日光温室的建材准备,一般都是由定型骨架生产厂家负责。

(一)竹木材料的准备

竹木结构日光温室的主要骨架材料是木头和竹竿(片)。现以海城市竹木结构温室和永年采矮后墙长后坡半拱圆形日光温室为例来计算各种用料,如下表:

海城竹木结构日光温室用料表

名称	规格	单位	数量
柁	长 4 米、粗 0.12 米	根	34
中柱	长 2.5 米、粗 0.1 米	根	34
檩子	长 3.3 米、粗 0.1 米	根	132
柁支柱	长 1.1 米、粗 0.1 米	根	34
前支柱	长 1-1.5 米、粗 0.08 米	根	68
竹片子	长 5 米、宽 0.06 米	片	120
塑料薄膜	厚 0.1-0.12 毫米	千克	75-90
秫秸	厚 0.1-0.12 毫米	捆	1980
低被	6 米×1.8 米	床	66
草苫	6 米×1.5 米	块	80

(二)钢筋混凝土预制件的准备

中柱、柁和檩也可用钢筋混凝土预制件。中柱断面为 12×12 厘米,柁的断面要达到 18×12 厘米(立层架时要求立放到中柱和后墙上),檩的断面要达到 14×12 厘米(要求立放在柁上)。在钢筋配组上,柁的受力筋(后墙至中柱之间的底筋和中柱到柁尖端的顶筋)要用 $\varnothing 12$ 钢筋,顶筋用一根 $\varnothing 8$ 钢筋,箍筋(套子)用 $\varnothing 4$ 的冷拔钢丝,两个箍筋间距 20 厘米;檩的两根底筋用 $\varnothing 8$ 钢筋,一个顶筋为 $\varnothing 6$ 钢筋;中柱为 4 根 $\varnothing 6$ 钢筋。

三、场地定位及平地放线

场地定位和平地放线是建筑施工的第一个步骤。场地定

位就是依据设计图将场内道路和边界方向位置定下来。

道路和边线定位的方法是,首先用罗盘仪测出磁子午线,然后再根据当地磁偏角调正并测出真子午线,再测出垂直道路的东西方向线(即东西道路的方向线)。

没有仪器可用立杆法测出真子午线。即在要修建道路的地方立一垂直于地面的木杆,10~14小时内每10分钟测一次木杆的影长和位置,其中木杆最短的阴影线便是正东西分线。所谓“勾股弦”法就是应用勾股定理作垂线。具体方法是用米尺或测绳,由0开始,0~3米为一段;3~7米为一段;7~12米为一段。将测绳3米段与子午线重合,并将3米处固定,然后一人拿着测绳捏住7米处向东走,另一人捏住12米处向西南走使12米处与0处重合,使围成直角三角形,做4米边的延长线便是真子午线的垂直线。如果温室偏东 10° ,道路也要偏东 10° ,这可用三角函数画计算测出道路偏东 10° 的方向线。即先在真子午线上由测点向南量出10米长的线段,然后在10米处按对边长二测线长 $\times$ 正切 10° 值的公式算出对边长为1.76米,再用“勾股弦”法由10米处向东做子午线的垂直,并量出1.76米长的线段,最后将1.76米处与测点连线,这条线便是偏东 10° 道路的方向线,再用“勾股弦”法做偏东 10° 线的垂线,便是东西路的方向线。

场地道路定位后,要对温室建设用地进行平整,清除各种作物。再对各栋温室定位。温室定位一般依据主干道路方位进行就可以了。按照设计的尺寸把每个温室占地边界是划定后,每一栋温室在自己占有的地块里所处位置一定要合适。对于每一栋温室来说,前后都应该预留出走道、取土和培土的地方,而且要求每栋温室都应依据统一规划布置的位置来修

建,这样才可以使每栋温室的建造不和相邻温室发生矛盾,也可避免造成前一栋温室对后一栋温室遮光。为此,各地在建温室群时,一定要细致做好土地调整工作。

四、筑墙

日光温室的墙体包括后墙和山墙。温室墙体有土筑的,也有单一砖石砌墙或砖石砌、中间填充隔热物的墙壁。

(一)土筑墙

土筑墙又因各地土质和习惯不同而有草泥垛和干打垒两种。筑墙前先把地面放样整理好。草泥垛时最好先把泥土和草泼浇上水湿润搅拌均匀,逐层垛草泥踏实。草泥垛墙一般下宽上窄,每天不宜垛得太高,以防下层尚未干固,承受不了上部重力而坍塌。每天垛墙的高度要根据用土的土质和土壤含水状况而定,不便统一规定。干打垒对要先应用土含水情况,以用潮土较好,土过干时要先泼浇水。干打垒打墙每次填土不要太厚,一般 20 厘米左右为宜,以免夯不结实。干打垒的墙接口要呈斜茬,不然易出现缝隙,对温室密闭保温不利。土筑墙时,有些地方土质不好,后墙承受不了后墙坍塌使后屋面落架。所以一些地方在用土筑墙时,在放置柁梁的位置下部墙体内,用砖砌一个砖垛来单独支持柁梁。

(二)砖石砌墙

在经济条件好或有资源的地区,后墙也可砌成砖石结构的。砖石结构又分砖砌带夹心墙和砖石砌墙外培土两种情况。

砖石砌带夹心墙是:内墙 12 厘米(最好用石头),中空 12

厘米,外墙 24 厘米。中空部分填充炉渣和珍珠岩等。也可用粉煤灰或粘土空心砖砌筑,但缝隙要抹严,防止透风。

砖石结构墙体属于永久性或半永久性建筑,砌筑前要先做基础,深一般为 50~60 厘米(大型温室要超过当地冻层),宽和墙宽相同,用毛石、砂子和水泥混合浇注。基础上面用粉土砖砌成空心墙。在砌筑过程中,内外墙间要每隔 2~3 米放一块拉手砖,以防倒塌,同时砌筑时要灰浆饱满,勾好灰缝,抹好灰面,以免漏风。封顶后,外墙要砌出一定高度的女墙,以使后墙与后坡衔接严密和防止后坡上防寒柴草下滑。

为了加强后墙的保温,对较薄的墙体均可在外边培防寒土,使墙体总厚度能达到最佳的保温效果。从各地实践看,在 35℃ 的地区墙体总厚度要达到 80 厘米以上;38℃ 地区要达到 100 厘米;40℃ 以北地区要达到 150 厘米以上。墙外挟风障,风障和墙间要填充一些乱草,保温效果更好。

山墙可比后墙薄一些,不论土筑还是单纯砖石砌,其厚度一般不少于 50 厘米。高寒地区保温能力不足时,严冬时节可用墙附草来加强保温。砖石砌或土筑半圆拱形温室山墙时,各段高度要按设计尺寸加以控制,但不必堆砌筑土一次到位,可先筑成锥形,可前后屋面支架起来并调整好以后,再在墙顶上垛草泥调整使之与前后屋面保持顺应的造型。

五、前、后屋面的修建

(一)后屋面的修建

后屋面基础骨架包括柁、中柱、檩(脊檩和檩)。不论是用

木料还是用钢筋混凝土预制构件,都要在施工前做好准备。

1. 木结构的后屋架安装

(1)木料加工:选相匹配的柁和中柱为一组,先在柁木的大头一端中柱支撑的位置开一斜檩口,在檩口对应一面的前端砍一斜面,以放置脊檩。在中柱小头一端锯成与檩口相对应的檩。

(2)后屋架安装:先在埋设中柱的位置挖 30~40 厘米深的坑,夯实底部并垫上砖石等硬物。在两山墙最高点之间拉起一条线以使各挖柁前端平齐于此直线上。将两两一组的柁和中柱通过檩接起来然后扶起,中柱下部置于坑内简单埋牢,柁后端担在后墙上简单固定。注意:中柱必须向北倾斜,不能直立。倾斜角度与后坡长短有关,长后坡温室的中柱以倾斜 $6\sim 8^\circ$ 为宜,短后坡温室的中柱以倾斜 5° 左右为好。

随着一组组柁和中柱的架设,安装脊檩。脊檩长度和温室开间相同时,即脊檩在柁上端连拉时,可用平头对接,用钎钎固定在柁上;脊檩长度和温室开间不等长时,可用锯斜口“拍接”法连接,用钉锁定。在架设柁和中柱过程中,每隔一段距离要用两木棍从东西两侧架住柁,以防歪斜落架。

全部柁架起以后,要以两山墙间拉起的线为基准,统一调整各柁高度和前后位置,使其高矮和前后一致。同时要兼顾调整中柱使其在同一直线上,向北倾斜度一致。调整柁在后墙上的上下位置可调节柁前端高低。中柱前后位置不适宜时,可用锹插入柱脚土中别动中柱下端来实现。调整完毕后,将中柱进一步夯实固定,柁在墙上也用砖石顶压住。中柱和柁连接处最好再用钎钎连接锁定。

随后在柁上脊檩下均匀安装腰檩,腰檩与柁也要简单固

定,防止下滑。

2. 钢筋混凝土预制构件的后屋架安装,后屋面骨架是钢筋混凝土预制件的,先要使预制件达到养护时间,然后将受力面朝下运到施工现场。其安装方法与木结构基本一致,不同的是在向柁上固定脊檩和中柱与柁之间固定时,可改用钢丝或其他金属材料紧固件,并使受力面朝下。

(二)前屋面的骨架安装

1. 用料加工

对于前屋面有柱或竹木结构的温室来说,首先要按前、中、后悬深或拉杆和立柱的设计用料尺寸截取立柱,对于带有加强桁架的温室来说,要提前制作接面加强架。前屋面加强架分竹木结构与钢结构桁架两种。竹木结构加强架是用直径为 10 厘米的圆木做成跨度为 4 米左右两折式的支撑架,在室内每 3 米设一排,上端搭在脊檩上,下端埋入土中,然后再在上边立两个小支柱,小支柱上安装横梁,横梁上再安拱杆。钢结构加强桁架是用钢管或钢筋焊接而成。一般用 4 厘米管做上弦, $\varnothing 10 \sim 12$ 钢筋做下弦, $\varnothing 8$ 钢筋做腹杆(拉花)。在室内也是每 3 米设一排。钢结构加强架的焊接方法是,在地面按设计图各点控制高度放大样,在上下弦各控制点处截两根对应木桩或铁棍。然后把截好的钢管或钢筋上下弦塞入两桩间,使之形成合理的弯曲度,再加预先经过加工的腹杆(拉花)点焊位,取出后进一步焊牢即可。最后在加强架上端和上弦十字交叉焊上一段长 30~40 厘米的钢筋,以备将来与脊檩固定时使用。钢结构加强桁架也有一根上弦加两根下弦的三角形结构。

2. 有柱式前屋面骨架的架设:前屋面下有柱式结构的温

室,先依设计要求将东西同一排悬梁(横梁)的支柱与中柱一一对应埋置,要求高度或倾斜度完全一致,然后再沿东西向各排悬梁(横梁)的支柱安装悬梁,并一一绑紧固定。也可用8#钢丝东西绷紧,两端与山墙外地锚连接,用圆木在两山墙里侧紧顶住钢丝和墙,在墙顶放置接触面积较大的砖或木板,以防止因绷紧的钢丝切入墙内,用紧线器(电工用)绞紧8#钢丝固定,并一一与腰檩支柱顶部绑缚。

拱杆架设方法是,首先将与柁对应位置的拱杆固定在前排横梁(拉杆)的支柱和脊檩上,然后把两架已固定的拱杆之间按60~70厘米等距划分,在前底脚和脊檩上同时标出固定拱杆的位点。把用作拱杆的竹片(竿)两两配为一组,下面一根的基部埋入土中,向南倾斜45°左右,夯实。上面一根在脊檩上用钉固定。如用竹片作拱杆:一个人在外用手握住竹片偏下部位向后拉,一手握住偏上部位向前推,直抵前横梁支柱。另一人抓住上述一根竹片下拽直抵后横梁支柱,上下竹片接触,上边一根压住下边一根固定绑牢。由于受到前、中、后或前、后两道横梁的限制,竹拱杆自然形成与设计要求相符的弯曲度。竹拱杆全部绑好后,再统一调整两竹片重叠处使各拱杆高度一致,而后把重叠处绑牢,再固定于横梁上。

3. 无柱式前屋面骨架安装:前屋面每3米安装一道加强桁架,每道加强桁架的下面固定在砖垛或木桩上,上面固定在脊檩上。各加强桁架固定并调整后,再加强桁架上均匀设置3~4道竹杆或4~5道8#钢丝,穿过各加强架与上弦紧贴固定,成为拉杆。然后再在每两架加强桁架之间均匀架设4根竹拱杆。