

农村实用新技术培训丛书



果树设施

栽培技术

王振如 王福海 主编

中国农业科学技术

945
8



农村实用新技术培训丛书

编委会

顾问 聂玉藻

主任 王振如

副主任 姜善文 王福海

委员 王海龙 赵晨霞 李玉冰

宋丽润 杨久仙 李志强

彭玉芝 张京生 李中涛

黄功俊 余德鉴 李鹏林

主编 王振如 王福海

副主编 赵晨霞 李玉冰 宋丽润

杨久仙 李志强

编者 赵晨霞 程建军 余德鉴

前 言

加入 WTO,为中国农业农村发展带来机遇与挑战。为了实现农村经济的快速发展,农民收入的快速增长,必须加快农业和农村经济结构调整,大力发展农业产业化经营,积极推动传统农业向现代农业转变。“农业的根本出路在科技、在教育。”农业科技成为农业和农村经济发展、农民致富的关键因素。为此,北京农业职业学院组织具有较高理论水平和丰富生产实践经验的专家,编写了《农村实用新技术培训丛书》。

这套丛书包括种植新技术和养殖新技术两部分共 13 本,有《果树设施栽培技术》、《果树优新品种栽培技术》、《特种蔬菜栽培技术》、《园林苗木繁育技术》、《庭院绿化美化技术》、《花卉养护技术》、《食用菌栽培技术》、《药用动物养殖技术》、《毛皮动物养殖技术》、《特种食用动物养殖技术》、《观赏动物养殖技术》、《经济特禽养殖技术》、《草食动物养殖技术》等。重点介绍种植、养殖新技术,以优良品种、主要生产环节、常规操作方法、关键技术要点为核心组成本套丛书的内容。

衷心希望广大农村读者、农民朋友能从本套丛书获得致富信息、致富本领,开创您的事业。

编委会
2002 年 2 月

目 录

果树设施建造	(1)
一、塑料大棚结构及性能	(1)
二、日光温室及其环境	(8)
三、果树设施栽培关键技术	(17)
桃树设施栽培	(28)
一、品种选择	(28)
二、生物学特性	(32)
三、栽培管理技术	(34)
四、设施栽培工作历	(43)
杏树设施栽培	(47)
一、品种选择	(48)
二、生物学特性	(48)
三、栽培管理	(49)
四、设施栽培工作历	(53)
李树设施栽培	(57)
一、品种选择	(57)
二、生长结果习性	(58)
三、栽植	(58)
四、栽培管理技术	(59)
五、设施栽培工作历	(66)

樱桃设施栽培	(69)
一、品种选择	(69)
二、生物学特性	(70)
三、栽植	(71)
四、栽培管理技术	(72)
五、设施栽培工作历	(78)
葡萄设施栽培	(81)
一、品种选择	(81)
二、生物学特性	(82)
三、栽培方式和密度	(84)
四、设施栽培技术	(85)
五、设施栽培工作历	(93)
草莓设施栽培	(97)
一、品种选择	(97)
二、生长结果习性	(98)
三、主要栽培方式及特点	(100)
四、升温时期与休眠控制	(101)
五、栽培管理技术	(102)
六、设施栽培工作历	(109)
主要参考文献	(111)

果树设施建造

一、塑料大棚结构及性能

塑料大棚已普遍应用于蔬菜保护地生产，果树保护地大棚其作用与蔬菜保护地大棚相同，可仿效应用。塑料大棚的结构类型有多柱式、悬梁吊柱式和无柱式。

（一）塑料大棚的结构

1. 多柱式塑料大棚 竹木结构，由立柱、拉杆、拱杆和压杆组成骨架（图 1），跨度 6～12 米，矢高 2.5～3 米，长 50 米左

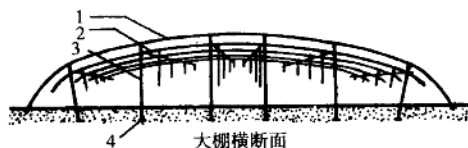


图 1 竹木结构多柱式大棚示意图

1. 拱杆 2. 拉杆 3. 立柱 4. 主柱横木

右。立柱取材于毛竹或木材，直径 5～6 厘米，深埋土中 35～40 厘米，基部最好垫一块砖，以免不均匀沉陷。每排立柱的多少由大棚的宽度而定，一般 6～8 根，以大棚脊为中心轴线，向两侧对称地由高到低配置，使拱杆呈均匀的弧。大棚两侧的立柱应向外倾斜，与地平面夹角呈 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，以支撑大棚肩部，使其有一定的向外支撑力。拉杆，也称纵梁，实际上相当于檩条，直径 4～5 厘米。拱杆直径 3 厘米左右，既有一定强度，又易于弯成弧形，作用是支撑棚膜。拱杆之间的间距 60～80 厘米，过宽影响抗风能力，易出现棚顶“洼兜”。塑料薄膜的外侧必须有压杆，其作用是将棚膜绷紧拉固，以防棚内兜风，压杆以直径 3 厘米左

右的细竹竿为宜，细竹竿弹性较大。压杆也可使用8号铅丝或压膜线。这种塑料大棚适用于我国北方地区春提前或秋延后樱桃、葡萄、桃等果树的生长。

2. 悬梁吊柱式塑料大棚

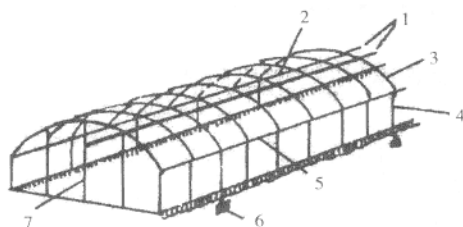


图2 悬梁吊柱式大棚示意图

1. 悬梁 2. 吊柱 3. 拱杆 4. 边柱
5. 拉杆 6. 地锚 7. 立柱

横梁代替拉杆，增设短柱，减少立柱。即在立柱之间相当于拉杆的位置上设置1道横梁，在横梁上每隔1米距离固定1短柱，拱杆固定在短柱上，成为“悬梁吊柱”（图2）。跨度

8~10米，矢高应在2.5米以上，长40~60米。它比普通竹木结构多柱式大棚减少了立柱，作业方便，而且造价较低。适用于我国北方地区葡萄、樱桃、桃等的半促成栽培。

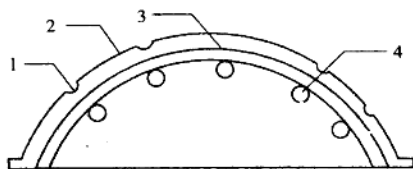


图3 装配式塑料大棚

1. 固定薄膜压槽 2. 薄膜 3. 拱架 4. 纵向拉筋

3. 无柱式塑料大棚

又称边柱空心式大棚。有装配式镀锌薄壁钢塑料大棚（如图3）和无柱式钢架大棚（如图4）。

（1）装配式镀锌

薄壁钢塑料大棚 跨度一般为6~10米，矢高2.4~3米，长为50米左右，用直径22毫米×（1.2~1.5）毫米薄壁钢管制作拱杆、拉杆、立柱，经热镀锌可使用10年左右。塑料薄膜的固定主要用卡膜槽。这种大棚空间较大，无支柱，作业方便，而且遮阴面积少，光照充足。主要适用于北方地区进行桃、樱桃和葡萄

等果树的半促成栽培。

(2) 无柱钢架式塑料大棚 跨度一般为 8~14 米，矢高为 2.6~3 米，每隔 1 米设 1 道桁架。桁架上弦用直径 16 毫米的钢筋，下弦用直径 14 毫

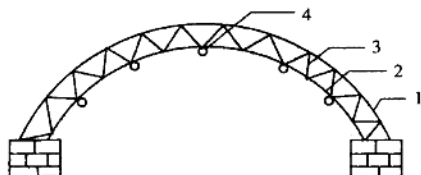


图 4 无柱式塑料大棚

1. 上弦 2. 下弦 3. 拉杆 4. 纵向拉筋

米的钢筋，拉杆用直径 12 毫米的钢筋焊接而成。桁架下弦用 5 道直径 16 毫米钢筋纵向拉架。塑料薄膜用压膜线或 8 号铅丝压紧。棚内无支柱，光照充足，作业方便，而且可拆卸，但造价稍高。主要用于北方地区葡萄、樱桃和桃的半促成栽培。

(二) 塑料大棚的环境

1. 温度 大棚内空气温度及其变化有如下特点。

(1) 存在明显的季节差异 大棚内的温度水平及其变化存在着明显的季节差异。

(2) 温度日变化剧烈，有温度的逆转现象 大棚内温度日变化趋势与外界基本一致，但昼夜温差大。最低气温出现在日出前 1~2 时，比外界稍迟或同时出现，持续时间短，棚内气温回升快。最高气温多出现在中午 12:00~13:00 时，比外界稍早或同时出现，午后 14:00~15:00 小时后棚温下降。

棚内昼夜温差幅度大，12 月下旬~翌年 2 月中旬，在 10~15℃ 之间，3~9 月份在 20~30℃，且晴天日温差比阴天日温差大得多，阴天日温差小，气温日变化平缓。

大棚的增温效果随天气条件而异，晴天增温显著，阴天增温不显著。阴天棚内平均增温 3℃，最低增温 2℃，最高增温 5℃。多云天则相应为 14℃、4℃、18℃。晴天则相应为 20.5℃、11.5℃、35℃。

(3) 棚内气温水平分布不均匀 棚内气温不论是白天还是夜

间，中部、中南部温度最高，白天中北部位温度最低，夜间则西北、东南角均较低。就日平均气温而言趋势与白天基本一致，中部、中南部温度高，边缘、尤其是北部温度最低。

在我国北方地区，尤其是在东北地区，由于棚内气温水平分布不均匀，在靠近棚膜边缘 1~2 米处，出现一个低温带，这便是所谓的“边际效应”。该低温带内气温一般比中央地段低 2~3℃。

(4) 地温 棚内外土壤温度的季节变化趋势是一致的。从 10 月份~翌年 5 月份棚内浅层土温比棚外高 5℃ 左右。晚秋 10 月，棚内地温仍可维持在 10~21℃ 上下；初冬 11 月上旬，棚内地温低于 10℃；1 月上旬~2 月中旬浅层土壤温度 0~2℃，夜间表土层冻结，白天解冻；至 3 月下旬，土温回升至 13~23℃；4 月上旬~6 月上、中旬，大棚内因作物生长旺盛地温回升缓慢。6 月份，棚内地温可达 30℃，但比棚外露地低。

大棚内浅层土壤温度的日变化与棚内气温的日变化一致，但最高、最低地温出现的时间偏晚 2 小时左右。晴天时日变化大，阴天时日变化小。

棚内浅层土温的水平分布也不均匀，中部的地温比周边部位地温高。

2. 光照

(1) 棚内光照强度存在季节差异 棚内光照强度自春至夏，随着太阳高度角的增大而增强，透光率一般在 50%~60% (表 1)。

表 1 各月份大棚内地面光照强度 (南北延长)

月 份	3~4 月	4~5 月	5~6 月	6~7 月	7~8 月
光照强度 (Lx)	15732	22200	20626	30800	31920
透光率 (%)	50	47	53	59	59

(2) 棚内光照强度与覆盖薄膜的质地和使用时期及管理有关

常用的覆盖塑料薄膜有聚乙烯薄膜和聚氯乙烯薄膜两种。同是新的、厚度相同的(0.1毫米)干洁的聚氯乙烯薄膜在可见光波段的透光率为86%~88%，而聚乙烯薄膜则为71%~80%。塑料薄膜在使用一段时间以后由于老化、吸尘、结露等，透光率会逐渐下降，但下降的速度与薄膜的质地有关。例如一块普通的聚氯乙烯薄膜，新的透光率为90%，使用60天后降为55%，一年后仅为15%；而一块聚乙烯防尘薄膜，新的透光率为90%，使用60天后仍达82%，一年后达58%。

薄膜沾着水滴会使透光率大大降低。例如，干、洁薄膜透光率为90%，1~2毫米直径水滴布满薄膜时透光率降为62%，2~3毫米直径水滴布满时透光率降为57%。所以在生产实践上要使用无滴膜。无滴薄膜可以使附着在薄膜上的水珠破碎形成一薄层水流，顺着薄膜流到土壤中，对透光率影响很小。

3. 湿度 大棚内是高湿环境，棚内空气湿度大大高于棚外，晴天闭棚时尤甚。3~9月份，棚内相对湿度白天一般可达到50%~60%，夜间经常在90%左右，相对湿度达100%也不少见。遇到连续阴天棚内湿度更大，易诱发病害。

棚内相对湿度的水平分布特点是周边部位比中央部位高约10%，这与气温分布正好相反。

通风和灌溉对棚内空气相对湿度影响很大，通风降湿，灌溉增湿。

4. 二氧化碳浓度 在下午6时闭棚后，棚内二氧化碳浓度逐渐增加，到夜间22时达67毫升/立方米，至日出增到70毫升/立方米，达到最高峰。日出后尚未通风，二氧化碳浓度急剧下降，以后二氧化碳浓度很快降至30毫升/立方米以下，至上午9时通风前达到最低值仅10毫升/立方米左右。9时后通风，二氧化碳浓度回升，但仍在30毫升/立方米以下，比室外大气中的浓度低。所以大棚内二氧化碳含量在白天是亏缺的。

大棚内二氧化碳浓度的水平分布也是不均匀的(表2)，中

部高，边缘低。

表 2 大棚各部位二氧化碳浓度日变化

时间	中部 $\mu\text{L/L}$	边缘 $\mu\text{L/L}$
8:00~10:00	670	280
10:00~12:00	270	240
12:00~14:00	220	180
14:00~16:00	320	200
16:00~17:00	250	200
17:00以后	320	500

(三) 塑料大棚设计要点

1. 场地选择 选择建棚场地是第 1 道程序。大棚有一定的使用年限，如竹木结构 3~5 年，水泥、钢材结构在 10 年以上。一旦建成后不可能随意更动，选择建棚场地时应考虑周密细致，要注意场地的以下几个条件。

(1) 光照充足。选择地势开阔、平坦，东、南、西三面无高大建筑物及树林遮荫。

(2) 土壤肥沃，宜富含腐殖质的壤土。地下水位高，且排水良好。若在低洼地区，应注意开挖排水沟。

(3) 灌溉条件方便，要有充足的水源，以利灌溉。

(4) 交通便利，以利生产资料和农产品的运输，离居民点尽可能近些。

(5) 避免污水、有害气体、烟尘污染，离工厂远些。此外应远离高压线。

2. 场地布局 场地选定以后就应根据生产规模、大棚的栋数和辅助设备等，进行总体规划。首先要绘制出总体规划图，以便施工。注意以下几点：

(1) 辅助设施建设 要便于日常管理，诸如工作间、配电室、生产资料库、产品临时贮藏库等辅助设施建设不应偏于一角，以方便日常管理使用。

(2) 规划棚距 南北延长大棚，南北两棚棚头间距是棚脊高的 0.8~1.5 倍，东西两棚棚边间隔 1.5~2 米，以免大棚相互遮荫，并能提高土地利用率。

(3) 棚群规划 若规模较小的棚群，可对称、整齐排列，东西成行，南北成列。若棚群规模较大，则应错落有致排列，以创造既通风、又抗风、又采光的环境条件。

3. 大棚总体规格的确定 大棚总体规格包括大棚面积、跨度、长度、高度等。

(1) 大棚面积 目前我国竹木结构大棚单栋面积为 1~1.5 亩，钢架大棚单栋面积为 1.5~2 亩。适于果树栽培的可以适当大一些。

(2) 大棚跨度 要考虑建筑材料和栽培管理两个方面。竹木结构的以 12 米为宜，钢架棚以 15 米为宜。一般不宜超过 15 米，棚体过大，易遭风雪破坏。棚体过小，土地利用率低，单位面积造价高。

(3) 大棚长度 以 50~60 米为宜。超过 100 米，不仅管理不方便，而且棚内通风不畅，湿、热空气不易排出。

(4) 大棚高度 包括脊高（顶高）和肩高（两侧高）。跨度和长度确定后，高度决定了大棚的空间。高度高，采光好，但保温差，“扒缝”操作困难，还影响结构强度和用材。一般竹木结构多柱式大棚，如在大棚中央采取人工“扒缝”通风的，脊高 1.8~2.2 米为宜，钢架棚脊高 2.8~3.4 米为宜，超过 3 米不便人工徒手“扒缝”通风，最好有天窗机械装置。肩高过矮，棚内通风不良，又影响人工作业，但过高不仅造价高，而且减弱结构强度，肩高以 1.5 米左右为宜。

(5) 跨拱比 所谓跨拱比是指跨度与脊、肩高之差的比值，即：

$$\text{跨拱比} = \frac{\text{跨度}}{\text{脊高} - \text{肩高}}$$

跨拱比的大小，表示大棚顶面的形状。跨拱比大，顶面平坦，棚顶坡度小，积雪不易自然下落，易兜积雨水，损坏棚膜，且塑料薄膜不易压紧，遇风上下扇动。所以跨拱比不宜过大，跨拱比以 8~10 左右为宜，超过 15 时易遭风雪灾害。

(6) 大棚保温比 所谓保温比是栽培床面积与覆盖棚膜面积之比。保温比大，表示覆盖的棚膜面积比例小，虽然夜间需放热量小，但白天接受太阳辐射能的面积也小。反之，保温比小，散热面积大，不利于保温。保温比以 0.6~0.7 为宜。

(7) 大棚通风量 目前我国大棚采用自然通风，即顶部沿大棚长方向开中缝，东、西两侧沿大棚方向各开 1 条侧缝进行通风，通风口的大小可以根据当时棚内外温、湿度状况灵活掌握。

二、日光温室及其环境

日光温室的类型很多，这里仅介绍目前在我国北方农村应用比较普遍的节能型日光温室。这是一种单屋面中小型温室，基本上不需要人工加热，而主要依靠白天积蓄太阳能，夜间严密保温，来维持作物所需要的温度。这种温室造价低，取材方便，节省能源，采光性、保温性好，经济效益高，深受农民普遍欢迎，

近十年来发展很快。

(一) 日光温室的基本构造

日光温室由三部分组成(如图 5)。

1. 墙体 日光温室墙体由北墙和东西山墙组成。一般用砖、夯实的土或草泥垛筑

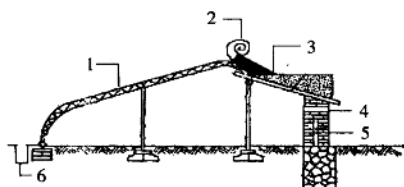


图 5 钢筋架日光温室侧视图

1. 前屋面 2. 草帘 3. 后屋面
4. 北墙 5. 保温层 6. 防寒沟

成，主要用于支撑屋面，防止冷空气进入，阻挡室内外热量交

换,是温室的保护部分。墙体宽度根据当地冬季气温而定,北方1、2月份气温在 -25°C 以下地区,墙体宽度为40~50厘米,砌成空心墙更有利于保温。1、2月份气温高于 -25°C 以上地区,墙体宽度可适当缩小。北墙高度一般为2.5~3.0米,距墙基1.5米左右高度处,每间隔4米设1长、宽各为50~60厘米的通风窗。温室宽度7.5~8.0米左右,长度最长不超过100米(温室过大保温效果差),最短不小于30米(温室过小单位面积造价高)。

2. 前屋面 是日光温室的采光部分,由透明覆盖物和拱架组成。为了防止温室内热量散失,常在前屋面上覆盖1层草苫、苇帘等保温覆盖物。早晨太阳升起以后,将覆盖物卷起置于后屋面上,以保证阳光直接射入温室内。下午在日落前,将覆盖物放下,防止温室内热量散失。

3. 后屋面 由柁、檩、椽组成支架,其上铺秸秆、草泥、煤渣或水泥预制板等。其作用是连接前屋面和墙体,以及保温和承重。

日光温室的棚面框架,可因地制宜采用钢材、木材、竹子、水泥等制作。钢材制作框架,常用直径16毫米和12毫米圆钢焊接成双拱型花钢筋架,粗钢筋在上,细钢筋在下,两者之间距离约20厘米,用直径10毫米圆钢呈“人”字形连接,也可采用6分钢管焊接成单根拱型架。架距一般为60~80厘米,冬季雪大的地区架距稍小,冬季不易积雪的地区架距稍大。双拱型花钢筋架,由于抗压强度大,中间可不设立柱或设1根立柱。单根拱型钢管架,中间需要设2~3根立柱。拱架前部呈圆弧形垂直落地,拐弯处至少高出地面1.1米。

(二) 日光温室的基本类型

1. 一斜一立式日光温室(如图6) 跨度一般为7.5~8米,矢高3~3.5米。后墙用砖或土夯实筑成,高2~2.5米,后屋面长1.5~2米,用秸秆、草泥覆盖。温室的前屋面和后屋面分别由腰柱和中柱支撑,前立窗高0.8~1.1米。前屋面框架一

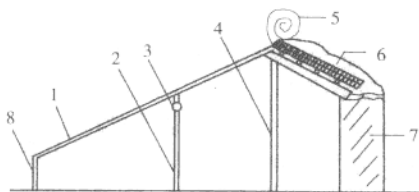


图6 一斜一立式日光温室

1. 木杆或竹竿骨架 2. 腰柱 3. 悬梁 4. 中柱
5. 草帘 6. 后屋面 7. 后墙

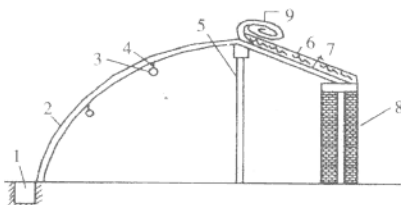


图7 圆拱式日光温室

1. 防寒沟 2. 拱架 3. 横向拉筋
4. 吊柱 5. 中柱 6. 防寒层
7. 水泥预制板 8. 后墙 9. 草帘

般由木杆或竹杆作骨架。这种温室的特点是采光较好，升温快，保温性能较好，结构简单，造价低，但由于有支柱，所以室内作业稍有不便。主要适用于北方地区秋、冬、春季桃、葡萄、樱桃和草莓等果树栽培。

2. 圆拱式日光温室（如图7）跨度一般为7.5米左右，矢高3~3.5米，后墙为空心墙，高2~2.5米，后墙中间可填充煤渣等保温材料，以提高后墙的保温性。

前屋面拱架一般用4号或6号钢管，也可采用14~16毫米钢筋。后屋面用空心水泥预制板，长约2米，为加强保温性，可在其上铺15厘米的煤渣。其特点为：室内无立柱，减少遮阴面积，便于室内操作和管理，结构简单，保温性好，但造价较高。主要适于北方地区秋、冬、春季桃、葡萄、草莓、樱桃等栽培。

3. 长后坡矮后墙日光温室（如图8）跨度一般为6~7米，矢高2.8~3.2米，后坡长2.4米，由柁和横梁组成，檩上铺玉米秸秆，再抹上草泥，起加固和保温的作用。后墙高约0.6~1.2米，厚0.5~1米，后墙外培土。前屋面由支柱、横梁、拱杆组成。前屋面前挖宽50厘米、深60~80厘米的防寒

沟，沟内填充煤渣、稻草或麦秸等保温材料，然后上面用土盖实。其特点是结构简单，造价低，保温效果明显，适于东北、内蒙等寒冷地区，但后屋面遮光面积大，不利于果树生长。用于桃、葡萄、草莓等栽培。

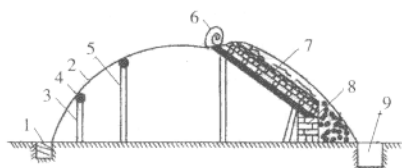


图8 长后坡矮后墙日光温室

1. 防寒沟 2. 薄膜 3. 前柱 4. 横梁 5. 中柱
6. 草帘 7. 后屋面 8. 后墙 9. 取土沟

（三）日光温室的环境

1. 光照

（1）温室内光照强度的日变化和季节变化取决于外界光强的变化。室内外光强随太阳高度的升高而增强，随太阳高度降低而减弱，不过室内光强的变化较室外平缓。室内光照强度一般为室外的70%~80%，如是覆盖材料污染严重，尘土粘结很多，或者附有水滴，透入室内的光线则显著减少。

（2）室内光照强度水平分布不均匀。一般温室南边光照强（透光率55%~65%），中部次之（透光率50%~60%），靠近后墙处光照最弱（透光率30%~40%）。

2. 空气温度

（1）室内气温的日变化 取决于外界气温的变化。表3是在晴天下测得的室内外气温日变化，由表可知室内温度变化与室外变化是一致的。在温室密闭条件下，白天增温效应远比夜间明显，且变化幅度大。夜间由于室外有覆盖物，室内气温下降缓慢。

表3 室内外温度日变化

时间	8	10	12	14	16	18	20	22	0	2	4	6
室内(℃)	6	7.5	14	23	24	13	11	12	10	9	8	5
室外(℃)	-7	-4	2	3	2	-3	-6	-7	-7	-6	-10	-11

根据天气条件不同,室内温度的变化也不相同。晴天时,即使室外气温偏低,室内仍可保持较高温度,增温效果明显,最高气温可达到 $30\sim 35^{\circ}\text{C}$,最低气温可达 $10\sim 13^{\circ}\text{C}$;阴雪天时,白天室内气温上不去,夜间虽降温不多,终因白天蓄积热量少使温度低下,阴天时最高气温约 16°C 左右,最低温度 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$;降雪天,最高温度仅 $11\sim 13^{\circ}\text{C}$ 最低温度 $6\sim 7^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 日积温 任何农作物生长发育最后形成产量都需要一定的光量、热量指标。在北京地区,12月上旬以前,日光温室内日平均正积温在 320°C 以上,1月份在 200°C 以上;平均白天 $>20^{\circ}\text{C}$ 积温,12月在 135°C 以上,1月份在 110°C 以上;平均夜间 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温,12月在 70.0°C 以上,1月 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 气温水平分布 温室中部气温最高,北部气温高于南部,西部温度高于东部,平均温差约为 2°C 。

3. 地温 地温的变化比气温平缓,最高、最低地温出现的时间远比气温落后。在白天气温高于地温,而夜间地温高于气温。因此,在夜间热量可以从土壤向空气辐射,以补充室内热量的流失。

温室内地温的水平分布是不均匀的(表4),自南向北各点地温的日变化的特点是:越向温室南沿底脚,地温日变幅越大。

表4 日光温室地温水平分布(自南向北)

距离(m)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
地温($^{\circ}\text{C}$)	7.7	9.0	10.7	12.0	13.0	13.2	13.0	12.0	11.2

4. 空气湿度 与塑料大棚一样,日光温室内也是一个高湿环境,在不通风的条件下,白天室内相对湿度在 $80\%\sim 85\%$,夜间在 90% 以上。3月份以后,室内外气温增高,温室放风,相对湿度有所下降,尤其在中午前后可降至 $50\%\sim 60\%$ 。

空气中的水分主要来自土壤蒸发和作物蒸腾(图9)。土壤蒸发和作物蒸腾的水分一部分随空气流动而散失,一部分在薄膜