

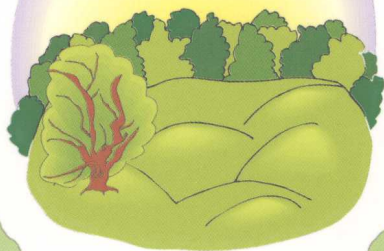
Shucaigong

职业技能培训鉴定教材

蔬菜工

劳动保障部教材办公室
新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局

组织编写



(高级)



中国劳动社会保障出版社

Shucaigong

职业技能培训鉴定教材

蔬菜工

(高级)

主 编 陆新德
编 者 陈远良 金玮玲
季文龙 冉 颢
审 稿 张利淇



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜工：高级/劳动和社会保障部教材办公室，新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局组织编写。—北京：中国劳动社会保障出版社，2008

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 6867 - 0

I. 蔬… II. ①劳…②新… III. 蔬菜园艺-职业技能鉴定-教材 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 011823 号

蔬菜工

(高级)

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×960 毫米 16 开本 11.75 印张 223 千字

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

定价：21.00 元

读者服务部电话：010 - 64929211

发行部电话：010 - 64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64954652

教材编审委员会

- 主 任** 李勇先 (新疆生产建设兵团副秘书长、农业局局长)
- 副主任** 曲德林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
- 彭玉兰 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
- 刘景德 (新疆生产建设兵团农业局副局长)
- 苗启华 (新疆生产建设兵团农业局总畜牧师)
- 委 员** 多 林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局就业培训处处长)
- 杜之虎 (新疆生产建设兵团农业局种植业管理处处长)
- 黄国林 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心主任)
- 丁卫东 (新疆生产建设兵团农业局乡镇企业产业指导处处长)
- 张利洪 (新疆生产建设兵团农业局园艺处副处长)
- 宋安星 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心副主任)
- 李宏健 (新疆生产建设兵团兽医总站畜牧科科长)
- 尤满仓 (原新疆生产建设兵团农业局处长)

教材编审委员会办公室

- 主 任** 多 林
- 副主任** 杜之虎 黄国林
- 成 员** 宋安星 冉 颢 尤满仓 陈纪顺
- 李晓梅 唐晓东

内 容 简 介

本教材依据《国家职业标准——蔬菜园艺工》，以新疆生产建设兵团蔬菜种植为基础，邀请长期从事新疆地区蔬菜种植研究的人员进行编写。教材从职业能力培养的角度出发，力求体现职业培训的规律，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材在编写中贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，采用模块化的编写方式。全书按职业功能分为三个模块单元，主要内容包括：农业基础知识，介绍了农业设施的结构、性能及覆盖材料，以及农业生产与市场变化分析的知识；苗期与生长期管理，介绍了苗期、肥水管理，植株调整与环境调控，病虫害种类及其防治；采后质量管理，介绍了蔬菜采后处理，以及畸形果的防治。每一单元内容在涵盖职业技能鉴定考核基本要求的基础上，详细介绍了本职业岗位工作中要求掌握的最新实用知识和技术。

为便于读者迅速抓住重点、提高学习效率，教材中还精心设置了“培训目标”等栏目。每一单元后附有单元测试题，全书最后附有理论知识考核试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可用于高级蔬菜工职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中、高等职业院校相关专业师生参考，或供相关从业人员参加在职培训、岗位培训使用。

前 言

为满足各级培训、鉴定部门和广大劳动者的需要，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社在总结以往教材编写经验的基础上，联合新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心，依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求，研发了农业类系列职业技能培训鉴定教材，涉及农艺工、果树工、蔬菜工、牧草工、农作物植保员、家畜饲养工、家禽饲养工、农机修理工、拖拉机驾驶员、联合收割机驾驶员、白酒酿造工、乳品检验员、沼气生产工、制油工、制粉工等职业和工种。新教材除了满足地方、行业、产业需求外，也具有全国通用性。这套教材力求体现以下主要特点：

在编写原则上，突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，依据国家职业标准，结合企业实际，反映岗位需求，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能，均作详细介绍。

在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求，教材力求体现职业培训的规律，反映职业技能鉴定考核的基本要求，满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上，采用分级模块化编写。纵向上，教材按照国家职业资格等级编写，各等级合理衔接、步步提升，为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上，教材按照职业功能分模块展开，安排足量、适用的内容，贴近生产实际，贴近培训对象需要，贴近市场需求。

在内容安排上，增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象，同时也便于培训对象迅速抓住重点，提高学习效率，



蔬菜工（高级）

在教材中精心设置了“培训目标”等栏目，以提示应该达到的目标，需要掌握的重点、难点、鉴定点和有关的扩展知识。另外，每个学习单元后安排了单元测试题，每个级别的教材都提供了理论知识考核试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本系列教材在编写过程中得到新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室



目 录

第 1 单元 农业基础知识/1—13

第一节 设施的基本结构、性能及覆盖材料/2

第二节 生产与市场变化分析/11

单元测试题/13

第 2 单元 苗期与生长期管理/15—137

第一节 苗期管理/16

第二节 植株调整与环境调控/34

第三节 肥水管理/41

第四节 病虫害种类及其防治/56

单元测试题/137

第 3 单元 采后质量管理/139—161

第一节 采后处理/140

第二节 畸形果及其预防/143

第三节 技术管理/153

单元测试题/161



蔬菜工（高级）

理论知识考核试卷（一）/162

理论知识考核试卷（二）/169

理论知识考核试卷（一）答案/176

理论知识考核试卷（二）答案/177

第

7

单元

农业基础知识

- 第一节 设施的基本结构、性能及覆盖材料 /2
- 第二节 生产与市场变化分析 /11



第一节 设施的基本结构、性能及覆盖材料

一、园艺设施的基本结构、性能

1. 阳畦的基本结构、性能

(1) 阳畦的结构。阳畦，因利用太阳光能提高畦温，没有人工加温设施，故又称冷床。阳畦由风障畦发展而成，把畦埂加高、加宽而成为畦框，并进行严密防寒保温，其性能优于风障畦，在华北和西北应用广泛。阳畦东西延长、北高南低、结构简单、成本低、使用效果好。其由畦框、风障、覆盖材料组成，如图 1—1 所示。

1) 畦框。畦框是阳畦的外框，起防风、保温、支撑覆盖物的作用。畦框有土框、砖框两种，土框一般为活动畦框，每年打框；砖框为固定畦框。地址应选择背风向阳、地势高燥、水源方便、排水良好的地块。

阳畦南框地平下挖 15~25 cm，北框地平下挖 15~20 cm，地上加高 30~60 cm，总高度为 45~80 cm。北框下宽 30~40 cm，上宽 20~30 cm，畦长 7 m 左右，畦面下宽 1.5 m，东西两框与南北两框相连，厚度与南框相同。为方便排水，于南框外地面上 15 cm 处挖一道排水沟。

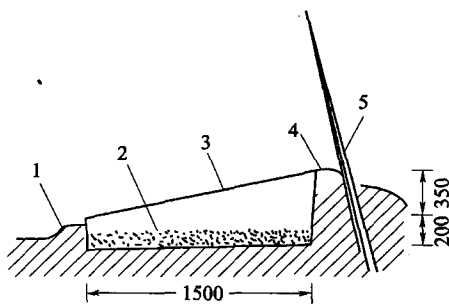


图 1—1 冷床（阳畦）图（单位：cm）

1—南墙 2—培养土 3—玻璃或塑料薄膜
4—北墙 5—风障

2) 风障。冬春季节北风多，多在阳畦北侧加一道风障，风障多为芦苇和蒲草编制而成，下部埋入土中约 30 cm。为了提高风障的保温性，下部要加厚即形成“披风”。为了提高风障的强度和整体性，横向用竹竿或苇子加三道“肋把”，在风障北侧培成土梁，称为“土牛子”，如图 1—2 所示。

3) 覆盖材料

①透明覆盖材料。盖在床面白天起透光保温作用，用玻璃或塑料薄膜均可。玻璃厚度为 3 mm，但必须用窗框安装玻璃，窗框又分为固定窗框及活动窗框两种。固定窗框为木制，宽 1 m，长 2 m（见图 1—3a）。活动窗框为 30 mm×30 mm 等边角钢或 30 mm×10 mm 的丁字钢，或者用木条、水泥条均可，但应做成倒 T 形，以便支撑玻璃，但玻璃面不应小于 10 mm，如图 1—3b 所示。

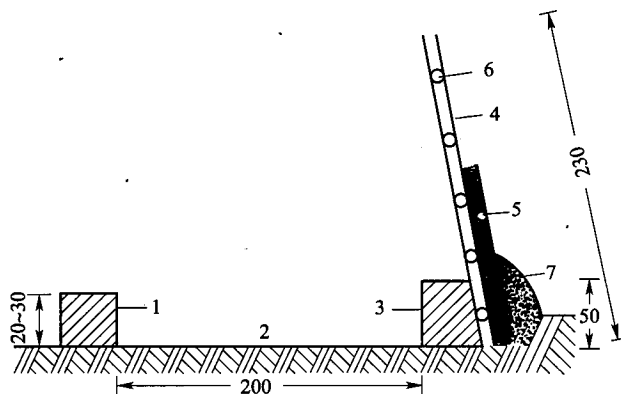


图 1—2 阳畦结构图 (单位: cm)

1——南墙 2——畦面 3——北墙 4——风障 5——披风 6——肋把 7——土牛子

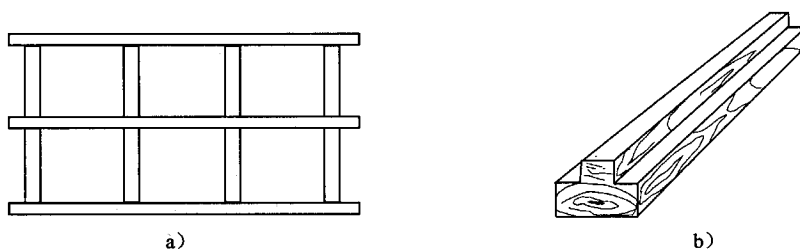


图 1—3 玻璃窗框结构图

a) 固定玻璃窗框 b) 活动玻璃窗框

如用薄膜,其厚度为 0.075~0.10 mm,宽度以大于畦宽为度。用塑料薄膜可以不用窗框,在南北向每隔 30 cm 左右,用一根 1~2 cm 粗的竹竿或木棒即可,以塑料薄膜不下垂形成水包为宜。

②保温覆盖材料。为了提高阳畦保温效果,夜间要在透明覆盖材料上加盖一层保温材料。可以用稻草、麦草、蒲草编制而成的草帘。用稻草、麦草制草帘多为小草帘,宽 1 m,长 3 m,厚 3 cm;用蒲草制的草帘,宽 2 m,长 5 m,厚 5 cm。

(2) 阳畦的性能。阳畦除具有风障能力外,同时可保持较风障高的气温和低温。但要注意防止低温霜冻和高温为害。阳畦内昼夜温差可达 20℃左右,局部温差也大,北框和中部温度较高,南框和东西部温度较低。可用于冬季耐寒蔬菜防寒越冬,春秋季可进行喜温菜育苗和栽培。

2. 小拱棚的基本结构、性能

一般采用毛竹、冷拔丝等材料按 80~100 cm 的间距插一拱架,棚高 50~80 cm,棚



宽100~130 cm，用竹竿纵向连接拱杆形成拱棚，在其上覆盖塑料薄膜即为塑料小棚。这种设施的特点是生产成本低，晴天时升温迅速，缺点是夜晚降温快，加上棚比较矮小，不利于农事操作，在蔬菜生产上主要适用于早春瓜类、茄果类、豆类及速生绿叶蔬菜类的提早栽培，通常将其与地膜覆盖相结合，可以达到提早上市的目的。

3. 塑料大棚

目前我国的塑料大棚可简单地分为两大类：一是用钢筋（管）焊制，或用钢筋水泥及其他复合材料预制组装而成的无柱式结构的大棚；二是用竹木或竹木与水泥柱结合建成的有柱式结构的大棚。

(1) 无柱式结构大棚。无柱式结构大棚又因其建筑材料不同，分为钢架式大棚、镀锌管组装式大棚、复合预制拱形大棚。

1) 钢架式大棚。跨度10~12 m，棚高2.5~2.7 m。每间隔1 m设置一个用钢筋焊接而成的桁架。桁架的上弦用直径16 mm、下弦用直径14 mm、中间拉花用直径12 mm的钢筋焊接而成。桁架下用5道16 mm的钢筋作纵向拉杆，拉杆上用2根直径14 mm的小立柱斜向支撑桁架，防止桁架扭曲变形，如图1—4所示。

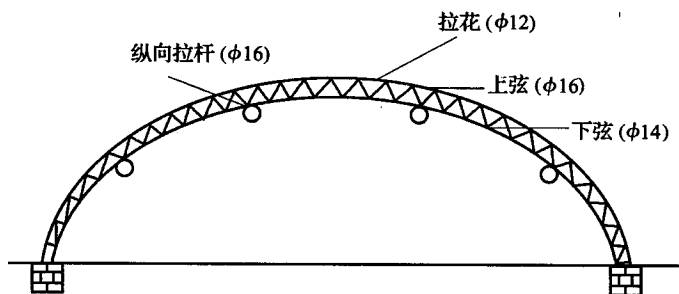


图1—4 钢架式大棚（单位：mm）

钢架式大棚室内无柱，光照条件好，作业方便，整体牢固性好，防风能力强，但造价较高，可以在大风频繁且经济条件较好的地区发展。

2) 镀锌管组装式大棚。跨度6~8 m，棚高3~3.5 m，长度30~50 m。其拱架多用直径22 mm、壁厚1.5 mm的薄壁钢管作拱杆、拉杆和棚两头的立杆。拱杆、拉杆和立杆通常由厂家提供的配套卡具和套管进行连接；有专用的卡槽进行固定，拆卸比较方便。薄壁钢管由于采用镀锌或涂料处理，使用寿命一般在10年以上。

钢架结构大棚的优点是大棚比较规范，使用寿命长，其缺点是成本相对较高，一般每亩地（1亩=667 m²）投入1.5万~1.8万元。

3) 复合预制拱形大棚。复合材料组装式拱形大棚其特点是材料刚性强、拱形截面小、坚固耐用、造价较低。

此外，还有钢筋玻璃纤维增强水泥作为骨架结构的大棚，成本介于竹木大棚和钢管



大棚之间,使用寿命也很长,但因自重较大,运输比较困难。塑料大棚在建造时一般采用南北朝向。

(2) 有柱式结构大棚

1) 竹木结构大棚。跨度一般 8~14 m, 棚高 2.2~2.4 m, 长度 50~60 m, 以直径 3~6 cm 的竹竿为拱, 每一米左右设一道拱架, 每个拱架有 6 个木头或水泥支柱支撑。前后排拱架之间的同排支柱是用拉杆连接起来的, 拉杆一般是在支柱距顶端 30~40 cm 处与之连接固定。

拱架上覆盖棚膜, 两拱之间用 12 号铁丝或专用压膜线压牢, 铁丝或专用压膜线的两端连接在大棚两侧的地锚上, 通过几次拉紧, 最终压至横拉杆上, 从而使棚膜形成了瓦楞样的起伏。南北两头或一头设置密闭的大门。

这种大棚建造费用低, 易建造, 牢固性较好, 在大多数地区容易推广。缺点是棚内支柱多, 遮荫严重, 作业不便。目前这一结构的大棚仍占有较大的面积。

2) 悬梁吊柱竹木结构大棚。跨度一般为 11~13 m, 棚高 2.2~2.4 m, 长度不超过 60 m。每 1.5 m 左右设一道拱杆, 每 3 米东西设一排支柱, 同一拱杆也是由 6 根支柱支撑, 即每隔 2 道拱杆才有一排立柱支撑。支柱为木杆或水泥柱。前后同排支柱之间的拉杆用木杆或竹竿, 在 2 个没有支柱的拱杆下, 设置顶柱。顶柱的下端固定在横杆上, 上端顶着各自的拱杆, 如图 1—5 所示。

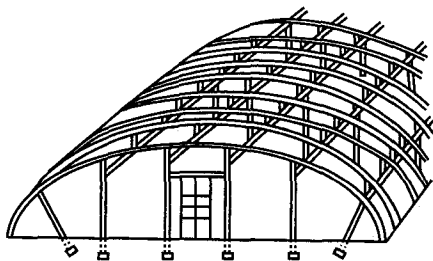


图 1—5 竹木结构大棚

悬梁吊柱竹木结构大棚减少了 2/3 的支柱, 作业较为方便, 造价较低, 整体的牢固性也比较好的。

3) 拉筋吊柱大棚。跨度一般为 12 m, 棚高 2.2 m, 肩高 1.5 m, 长度 40~60 m。水泥预制支柱纵向间距 2.5~3 m, 用直径 6 mm 的钢筋纵向连接。在纵向拉杆上用高 20 cm 的吊柱支撑拱杆, 拱杆用直径 3 cm 左右的竹竿来充当, 间距 1 m。这种结构的大棚建造简单, 支柱较少, 遮光较轻, 棚内作业比较方便。

4. 日光温室

日光温室是我国特有的园艺设施类型, 由后墙、后屋面、前屋面和保温覆盖物四部分组成。根据结构又可分为普通日光温室和节能日光温室两大类型。其中普通日光温室包括长后坡矮后墙日光温室、短后坡高后墙日光温室、琴弦式日光温室等多种结构类型。由于这类日光温室的保温性较差, 冬季需要进行加温才能进行蔬菜生产, 能耗较大, 近年来已经被新一代节能型日光温室所代替。和普通日光温室相比, 节能型日光温室对前屋面的角度、后墙和后屋面的结构进行了优化设计, 温室的保温性能有



了大幅度提高，冬季不加温可以实现蔬菜生产。节能型日光温室的主要特点是保温性好，主要适合冬季寒冷的北方地区。缺点是设施土地利用率不高，夏季通风比较困难。

(1) 长后坡矮后墙日光温室。辽宁海城普通式日光温室和河北永年三分之二式日光温室属于该类温室。温室跨度为6 m左右，顶高2.3~2.4 m，前面有两排前柱，分别为1.9 m和1.4 m，拱架用直径3 cm以上的竹竿，后墙厚度70~90 cm，前屋面的角度底角一般为60°左右，中部为30°左右，上部为25°~30°，后屋坡用玉米秸捆、麦草、草泥等构成，总厚度为50~60 cm。这种温室成本低，保温性强，适于冬季不加温进行蔬菜生产，但3到10月间后坡下为弱光区，如图1—6所示。

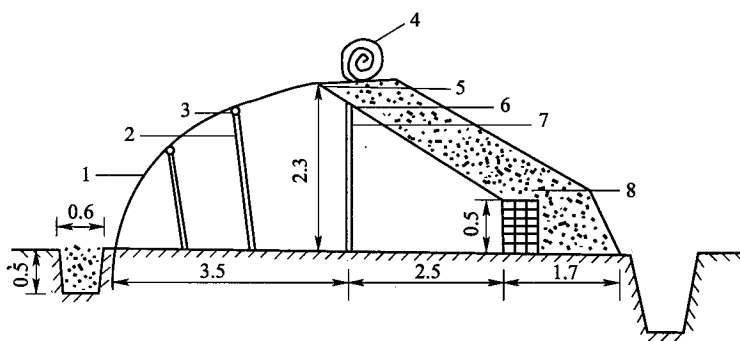


图1—6 海城普通式日光温室（单位：m）

1—塑料及竹劈子 2—支柱 3—横梁 4—草苫及纸被 5—檩子 6—柁 7—中柱 8—整捆秫秸

(2) 短后坡高后墙日光温室。陕西咸阳秦都3号日光温室、高后墙感王式日光温室等都属于这种结构。该温室跨度为6 m左右，脊高2.5~2.8 m，后墙高1.8 m，后坡长1.5~1.7 m，后屋仰角30°以上，后屋坡在地面水平投影宽度1.2~1.5 m，后墙厚0.8~1.0 m。这种温室加长了前坡，提高了顶高，加大了采光面，室内光照好，温度高，当时推广应用较快，起到了很好的效果，如图1—7所示。

(3) 琴弦式日光温室。琴弦式日光温室的跨度为7 m左右，中柱高2.8~3.1 m，后墙高1.5~1.8 m，前立窗高0.8 m，后坡长1.5~2.0 m，墙厚0.8~1.0 m，前屋面的角度为25°~30°，每3 m安一道5~7 cm粗的钢管或粗竹竿，在拱架上每40 cm间隔横拉8号铁丝固定于东西山墙。在铁丝上每隔60 cm设一道细竹竿作骨架，上面盖薄膜。这种温室跨度大，空间也大，但前屋面采光角度难以增加，如图1—8所示。

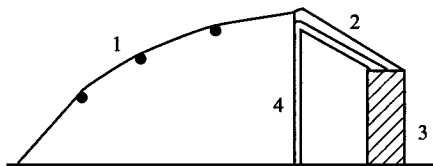


图1—7 咸阳秦都3号日光温室

1—拱圆屋面 2—后屋面 3—后墙 4—立柱

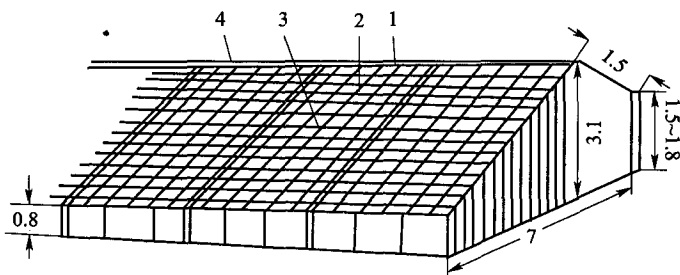


图 1—8 琴弦式薄膜日光温室图 (单位: m)

1—钢架桁架 2—铁丝 3—中柱 4—竹竿骨架

(4) 无立柱钢管结构日光温室。由于普通日光温室 (包括长后坡矮后墙日光温室、短后坡高后墙日光温室、琴弦式日光温室等类型的日光温室), 保温性较差, 在一些地区冬季需要加温才能进行蔬菜生产, 能耗较大, 近年来已经被新一代节能型日光温室所代替。这类设施的代表包括辽沈 I 型日光温室、改进冀优 II 型日光温室、鞍山 II 型日光温室和西北农业大学园艺系设计的 GJ—6.5 型日光温室等。以 GJ—6.5 型日光温室为例, 其温室跨度 6~8 m, 中脊高 2.8~3.1 m, 后墙高 1.8~2 m, 为砖砌空心墙, 即外 24 cm+中空 12 cm+内 12 cm, 内填珍珠岩、炉渣、蛭石等保温材料。前屋面为钢结构一体化半拱形拱架, 上弦为直径 6 mm 的钢筋。底角 65°, 前沿 70 cm 处角度 23.5°, 后屋角 36°, 后坡长 1.52 m, 水平投影 1.2 m。后坡面用油毡、麦草、草泥及水泥砂浆等材料组成, 厚度在 40 cm 以上, 如图 1—9 所示。

这类温室和普通日光温室相比, 节能型日光温室对前屋面的角度、后墙和后屋面的结构进行了优化设计, 温室的保温性能有了大幅度提高, 冬季不加温可以实现蔬菜生产。节能型日光温室的主要特点是保温性好, 主要适合冬季寒冷的北方地区。缺点是设施土地利用率高, 夏季通风比较困难。

5. 现代化温室

这类温室的特点是内部空间高大, 温室顶高 4~4.5 m, 设施的环境调控能力强, 加温、降温、遮阳、灌溉、施肥等配套设施齐全, 可以实现蔬菜的周年生产。缺点是设施昂贵, 每 666.7 m² 的投资至少在 10 万元以上, 多用于高档果蔬类的栽培、技术示范、旅游观光等目的。主要分布于大中城市的现代农业园区, 如武汉现代蔬菜园、上海孙桥现代农业园区等地。

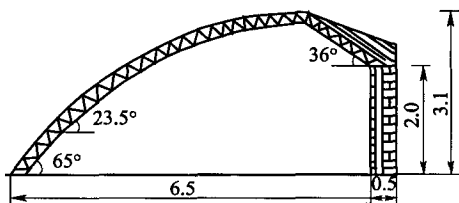


图 1—9 西农 GJ—6.5 型日光温室 (单位: m)

单元
1



二、园艺设施的覆盖材料的类型、特性和选择

1. 覆盖材料的类型

一般将园艺设施的覆盖材料分为三大类型：透明覆盖材料、半透明覆盖材料和不透明覆盖材料。透明覆盖材料包括玻璃、塑料薄膜和硬质塑料板材，主要起透光作用，塑料中小棚、塑料大棚和日光温室采用拱圆型结构或半拱圆型结构，覆盖材料采用塑料薄膜；现代化温室一般采用玻璃、塑料薄膜和硬质塑料板材。半透明覆盖材料包括遮阳网、防虫网和无纺布等，起遮阳、防虫的作用。不透明覆盖材料包括草苫、草帘、保温被等，起冬季保温作用。

覆盖材料对光线的透过率越高，越有利于蔬菜的生长；覆盖材料夜晚对长波辐射的阻隔率越高，热量越容易蓄积在设施内，设施的保温性越好。除了透光性和保温性外，覆盖材料的强度、耐候性、防雾防滴性也是常用的评价指标，强度和耐候性决定了覆盖材料的寿命，防雾防滴性会影响覆盖材料的透光率。

2. 塑料薄膜的种类与特性

园艺设施生产用的塑料薄膜都属于农用塑料薄膜，一般将其分为塑料地膜和塑料棚膜（农膜）两大类型。地膜的厚度一般为 0.005~0.015 mm，覆盖土壤可以起到增加土壤温度、保墒、防除杂草、改善土壤理化性状的作用，已被广泛应用于蔬菜生产。地膜的种类很多，主要包括无色透明塑料地膜、黑色塑料地膜、双色塑料地膜、银灰色薄膜等类型。无色透明塑料地膜又称普通塑料地膜，是蔬菜生产上最常用的地膜类型。黑色塑料地膜是在聚乙烯中添加 2%~3% 炭黑色或黑色母料制得的。这种地膜不透光，可抑制杂草生长。双色塑料地膜通常为黑、白两色，铺设时白色在上，黑色在下，白色在上可以起到反光的作用，可以改善植株下部的光照，黑色在下可以抑制杂草生长。银灰反光膜具有较强的反射作用，对于防治蚜虫有特效。塑料棚膜主要作为塑料中小棚、塑料大棚和塑料温室的表面覆盖材料，厚度一般为 0.08~0.15 mm，耐候性和强度较地膜好。我国塑料棚膜主要分为聚氯乙烯（PVC）、聚乙烯（PE）和乙烯-醋酸乙烯（EVA）三大类型，由于这三种材料的透光性、耐候性和使用寿命等尚不能满足蔬菜生产的需要，以此为基础又开发出 PVC 双防膜 PE、多功能薄膜 EVA、多功能薄膜，主要是在原基础母料中加入了防老化剂、保温剂、防雾滴剂等多种助剂，大大提高了薄膜的保温性、耐候性和使用寿命。近年来又开发出一种新型的聚乙烯/EVA 三层共挤复合薄膜（又称 PEP 三层共挤薄膜），在生产上应用取得了良好效果。

3. 塑料棚膜的选择

目前大棚温室的覆盖材料主要是塑料薄膜，其中最常用的棚膜按树脂原料可分为 PVC（聚氯乙烯）薄膜、PE（聚乙烯）薄膜和 EVA（乙烯-醋酸乙烯）薄膜 3 种。这 3 种棚膜的性能不同：PVC 棚膜保温效果最好，易粘补，但易污染，透光率下降快；PE