



国家改革发展示范学校项目建设成果
衡水科技工程学校课程项目化系列校本教材
总编辑：朱彭周 辛彩平

设施果树生产技术

SHE SHI GUO SHU SHENG CHAN JI SHU

■ 主编：田红莲 王迎新 郭海军



河北科学技术出版社



国家改革发展示范学校项目建设成果
衡水科技工程学校课程项目化系列校本教材

总编辑：朱彭周 辛彩平

设施果树生产技术

SHE SHI GUO SHU SHENG CHAN JI SHU

■ 主编：田红莲 王迎新 郭海军



河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

设施果树生产技术/田红莲主编. —石家庄: 河北科学技术出版社, 2014. 6
ISBN 978-7-5375-6904-0

I. ①设… II. ①田… III. ①果树园艺—设施农业
IV. ①S628

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 104117 号

设施果树生产技术

田红莲 主编

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050000)

印 制 衡水方圆印刷有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×1092

印 张 8.375

字 数 170000

版 次 2014 年 5 月第 1 版

2014 年 5 月第 1 次印刷

定 价 31.00 元

衡水科技工程学校 教材建设委员会

总主编	朱彭周	辛彩平			
委员	张世荃	郑心宏	曹九生	尚广淑	靳建虎
	李玉珍	李书标	邢贵宁	刘理	张凤国
	徐云峰	韩洁	张洪英	张高增	王迎新
	黄芳	冯国强	孙志河	邓乃伏	孙少华

《设施果树生产技术》编写人员

主 编 田红莲 王迎新 郭海军

编 者

学校人员 田红莲 王迎新 李文芝 梁玉俊 刘书晓

李东惠 常焕英 葛 新 马晓娣 周彦忠

霍灿金 李爱军 殷秀玲 孙全利

企业人员 郭海军 张根龄 李茂松

前 言

2012年6月,国家教育部、人力资源和社会保障部、财政部三部委确定我校为“国家中等职业教育改革发展示范校”项目建设学校,按照我校示范校项目建设方案及任务书,重点建设畜牧兽医、果蔬花卉生产技术、电子技术应用、计算机应用四个重点专业和教学信息化一个特色开发项目。

为扎实推进示范校项目建设,切实深化教学模式改革,实现教学内容的创新,使学校的职业教育更好地适应本地经济特色。学校广泛开展行业、企业调研,反复论证本地相关企业的技能岗位的典型任务与技能需求,在此基础上科学设置课程体系,积极组织广大专业教师研发和编写具有我市特色的校本教材。

示范校项目建设期间,我校的校本教材研发工作取得了丰硕成果。靳建虎老师编写的《动物繁殖改良技术》,李书标老师编写的《ASP 动态网页设计》(第二版),黄芳老师编写的《Office2010 办公应用案例教程》、《中文版 PowerPoint 2007 实例与操作》、《中文版 Corel-Draw X5 平面设计高级案例教程》等教材先后被高等教育出版社、航空工业出版社出版发行。2014年3月,学校对校本教材的研发成果进行总结、梳理,评选出《桃生产技术》、《设施蔬菜生产技术》、《设施果树生产技术》、《电工技能训练》、《电子实习工艺》、《测土配方施肥技术》、《局域网组建与管理》、《畜牧兽医实习实训指导(上)》等8册能体现本校特色的校本教材,其中6册由河北科学技术出版社出版发行。这套系列教材以学校和区域经济作为本位和阵地,在学生学习和区域经济发展分析的基础上,由学校与合作企业联合(其中每本教材均有合作企业技术人员提任主编)开发和编制。教材本着

“行动导向、任务引领、学做结合、理实一体”的原则编写,以职业能力为核心,有针对性地传授专业知识和训练操作技能。具备一定的理论水平,突出了实践性、活动性、校本性、选择性,符合新课程理念,对学习课程改革将会产生深远的影响,对学生全面成长和区域经济发展也会产生积极的作用。

各册教材的学习内容分别划分为若干个单元项目,再分为若干个学习任务,每个学习任务包括任务描述及相关知识、操作步骤和方法、思考与训练等。力求适合各类学生学用结合、学以致用学习模式和特点。

《设施果树生产技术》分为“设施果树生产的设施类型与建造”、“设施的环境效应与调节”、“设施桃生产技术”、“设施葡萄栽培技术”、“设施樱桃生产技术”5个项目单元,共计23个学习任务。本书由本校农学系骨干教师与饶阳县绿科蔬菜种植技术推广服务有限公司、衡水市林业局、饶阳县向阳果蔬合作社的技术人员合作完成。限于时间与水平,书中不足之处在所难免,恳请广大教师和学生批评指正,希望读者和专家给予帮助指导!

衡水科技工程学校校本教材编委会

目录

项目一 设施果树生产的设施类型与建造 1

项目二 设施的环境效应与调节 9

项目三 设施桃生产技术 21

项目四 设施葡萄栽培技术 62

项目五 设施樱桃生产技术 97

项目一 设施果树生产的设施类型与建造

项目导读:果树设施栽培是利用温室、塑料大棚或其他保护设施,改变或控制果树生长发育的环境条件,达到果品生产目标的人工调节。目前,果树设施栽培分布的范围较广而分散,北方各省、市、自治区均有果树设施栽培,规模化生产程度远低于蔬菜和花卉。设施果树栽培能抗灾防灾、产量稳、品质优、安全绿色,符合社会需求,以提早上市、反季节销售为主的促成栽培模式弥补市场空缺,果品售价好,效益好,刺激了设施栽培的迅速发展,但在栽培中,为节约成本,有的直接采用蔬菜大棚进行种植,构造简单矮小,遮光率高,不能很好满足果树生长的需要。本单元重点介绍北方果树设施栽培中常用的设施类型和建造设计。

【知识目标】

1. 了解衡水及周边地区果树设施生产中常见的设施类型,并熟悉设施特点。
2. 了解果树设施生产中常见的设施结构。

【技能目标】

1. 结合自身实际情况选择适宜的设施类型。
2. 熟悉常用的塑料薄膜日光温室和塑料大棚的结构、功能及应用。

任务一 主要设施类型

一、主要设施类型

目前,我国克服低温影响、实现果品提早成熟为主的果树生产设施,依据保温方式,分为加温设施和无加温设施两类。除东北三省、新疆和内蒙古等冬季高寒地区外,大多采用无加温设施。衡水及周边地区设施果树生产常见的为塑料大棚和日光温室两种。

(一)日光温室

日光温室的显著特点是保温效果好,主要用来进行促成栽培或延迟栽培,部分温室有加热设备,大部分依靠日光照射升温。日光温室按照使用透光保温材料的不同,分成玻璃日光温室和塑料薄膜日光温室两种类型(图 1-1)。

1. 玻璃日光温室

采用玻璃作为透光保温材料,其优点是擦洗容易、牢固,不易受到大风等灾害影响,

缺点是成本高、笨重、保温效果不良。河北省利用玻璃温室进行果树生产的相对很少。



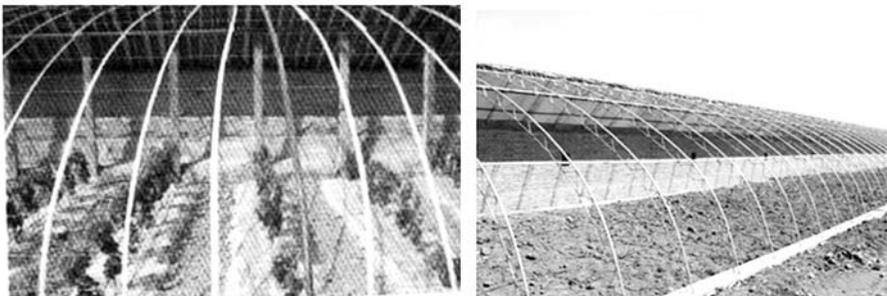
1. 塑料薄膜日光温室

2. 智能玻璃日光温室

图 1-1 日光温室

2. 塑料薄膜日光温室

优点是透光性和保温效果较好,薄膜容易更换。日光温室通过南面塑料薄膜受光升温,东、西、北三面设有保温墙。日光温室结构常见的有:竹木结构、钢架竹木混合结构和钢架结构三种(图 1-2),其中竹木结构以竹木为骨架,取材方便,竹木的使用寿命仅 3~5 年,局部损坏可随时维修,经济实用,竹木结构和钢架竹木混合结构是目前河北省日光温室果树的主体。



1、竹木结构日光温室

2、钢架结构日光温室

3、钢架竹木结构日光温室

图 1-2 不同结构日光温室

(二) 塑料大棚

1. 适用对象

广泛应用于全国各地,主要用来进行促成栽培、延迟采收兼避雨栽培。

2. 优点

设施透光性好,坚固耐用,建造容易,投资小,见效快,1~2年可收回成本。

3. 缺点

无保温设施,散热较快。

4. 类型

根据骨架采用的材质不同,有钢架结构、竹木结构或钢架竹木混合结构等(图1-3)。在实践中有的地区对结构进行改进,有的采用多层塑料覆盖结构设计,均取得了良好的保温效果;还有的采用多棚连栋,有效提高了土地和建材的利用率。



1. 竹木结构式大棚



2. 钢架固定式大棚

图 1-3 塑料大棚的类型

二、设施类型选择原则

(1) 根据各地的具体生态条件、果树种类、树形或者葡萄架式选择适宜的设施类型和结构。

(2) 考虑经济条件和果树生产管理水平。智能化温室便于调节环境条件,满足果树生产的最佳需求,可获得较好的果品产量和质量,但能耗高,成本大。在经济条件允许和管理水平高的情况下,可选择智能玻璃温室。

(3) 考虑果品生产规模。

规模化经营的可选择多棚连栋的大棚,种植面积小的多数采用单栋的塑料大棚。

任务二 主要设施建造

一、日光温室设计与建造

(一) 日光温室结构设计

日光温室生产的关键时期是冬、春季节,采光和保温是关键(图1-4)。

温室为东西走向,可稍向东倾斜,但不超过 15° 。前后两温室间距,应保证当地冬至时节上午9时至下午3时的时段内前后排温室不遮阴。通常为日光温室最高高度(包括防寒早苫高度)的2.2~2.5倍。东西两侧一般间距3~5m。

2. 跨度与长度

(1) 跨度。一般6.5~10m,跨度大、土地利用率高,但不易保温;跨度小易保温,土地利用率低。目前设施桃栽培常用温室跨度8~10m。

(2) 长度。一般50~80m,为方便管理及生产操作,最长不宜超过100m,每个棚333~667 m^2 。

3. 高度

后墙高1.8~2.5m,脊高2.8~4.5m。跨度确定以后,中脊高,采光屋面角度大,利于采光,但太高不利保温。跨度小的脊矮些,跨度大的脊高些。

4. 采光屋面的坡度

采光屋面坡度 23° ~ 25° 。

5. 后屋面厚度

用秫秸、干土或炉渣等简易材料做成的后屋面,保温层厚度30~50cm。后坡建造安装轻型保温板如聚苯板时,可适当薄些。

6. 后墙

土墙墙体厚度为当地冻土层的1.5~3倍,衡水地区1.0~1.5m即可。砖墙厚度一般50~60cm(包括中间夹层)。采用聚苯板充当部分保温墙体的,可适当薄些。

建造温室的时间应在春、秋季节进行,即土壤解冻后至雨季前和雨季后到土壤冻结前半个月这段时间为宜,若修建时间过晚,墙体不易干透,影响温室效应发挥,墙体还会因冻融交替而破损。

(二) 日光温室保温设计

1. 墙体

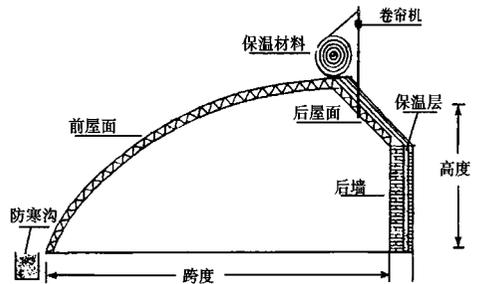


图 1-4 日光温室结构示意图



图 1-5 钢筋土墙结构草帘覆盖日光温室



图 1-6 钢筋砖混保温被覆盖日光温室

生产中的墙体主要有土墙(图 1-5)、砖墙(图 1-6)和复合墙体三种。复合墙体一般内、外层是砖,中间夹层填充的保温材料如干土、煤渣、珍珠岩及苯板等。

2. 后屋面

一般铺设木条、木板、石棉瓦或水泥板等,中间基质选择轻便、疏松、干燥、多孔的材料,如秫秸、稻草、干土、煤渣等,表层覆盖一层或两层旧塑料。

3. 采光保温覆盖

采光材料选用长寿无滴膜,保温材料如草苫、防寒被等。实践中也可以在室内张挂保温幕帘,如旧薄膜形成二层幕。白天卷起二层幕让阳光射入室内,夜间披上,阻止散热,一般可使室内气温提高 2.0℃。

4. 防寒沟

设置防寒沟(图 1-7)是为了防止热量的横向流失,提高室内地温。在温室前沿和后山墙向外挖一条防寒沟,宽度 20~30cm,深度 40~60cm,沟内填充苯板或干草、碎麦秸秆等作为隔热物,也可铺衬薄膜后再填充保温材料。

5. 进出口

温室一侧山墙应设进出口(门),进出口设在东山墙为宜,要设门,再挂门帘保温。为防止操作人员出入温室时冷风直接灌入室内,最好在东山墙(即开门的山墙)东侧设临时缓冲间或永久操作间(图 1-8),操作间的门向南,严寒时节最好也要挂上门帘。永久操作间可供工人休息或兼做贮藏杂物。

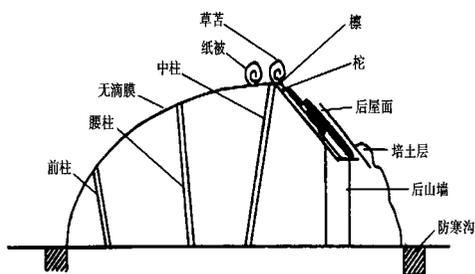


图 1-7 温室的防寒沟



图 1-8 温室的缓冲间



图 1-9 日光温室“扒缝”式通风

6. 通风口

日光温室通风具有降温、除湿、调节室内二氧化碳浓度及排除室内有害气体等作用。日光温室主要采取“扒缝”式通风方法(图 1-9)。一般前屋面设上、中、下三排通风口,上排(顶风)设在温室最高处,中排(腰风)通风道设在前屋面距地面 1~1.2m 处,下排

(地风) 设在地面压膜处, 中下多为扒封式。后墙通风口设在后墙中上部距地面 1.0~1.5m 左右, 一般 2~3m 留一个长宽 25~30cm 见方的窗式通风口。

二、塑料大棚设计与建造

(一) 简易竹木结构塑料大棚

以竹木为原料建造的大棚(图 1-10), 建造容易, 经济实用, 是我国目前大棚葡萄生产的主要设施类型, 其具体形式各地不尽相同, 但主要参数和棚形基本一致。大棚跨度一般 10~14m, 长度 50~60m, 肩高 1~1.5m、脊高 1.8~2.2m(图 1-11)。



图 1-10 竹木结构塑料大棚

由立柱、拱杆、拉杆、吊柱(悬柱)、棚膜、压杆(或压膜线)及地锚等构成(图 1-12)。

1. 立柱

起到点撑拱杆的作用, 纵横构成直线排列。粗度为 5~8cm, 中间最高, 向两侧逐渐变矮, 形成自然拱形。在葡萄架式设计中应考虑立柱的设置情况, 确保合理利用立柱和棚内空间, 以方便日后生产管理操作。

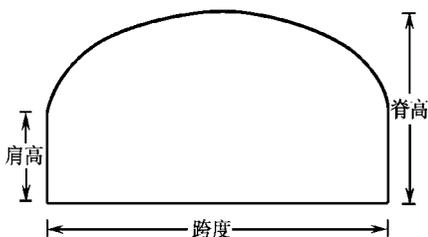
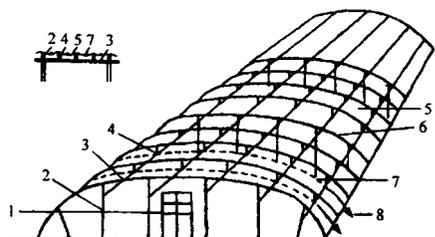


图 1-11 大棚结构示意图



1. 门 2. 立柱 3. 拉杆(纵向拉梁) 4. 吊柱
5. 棚膜 6. 拱杆 7. 压杆(或压膜线) 8. 地锚

图 1-12 竹木结构塑料大棚结构示意图

2. 拱杆

支撑大棚膜的骨架, 可用粗度为 3~4cm 竹片或木杆按照大棚跨度与弧度连接而成, 拱杆两端插入地中, 其余部分横向固定在立柱顶端, 成为拱形, 通常每 0.8~1.0m 设置一道拱杆。

3. 拉杆

纵向连接拱杆和立柱, 使大棚骨架成为一个整体的作用, 可用粗度为 3~4cm 竹片和木杆, 拉杆长度与棚体长度一致, 一般多少行立柱相应配置多少行拉杆。

4. 压杆

在棚膜外侧通过铁钉或铁丝固定在膜内拱杆上, 起压平、压实和固定棚膜的作用, 每

隔 2~3 根拱杆设置一根压杆。

5. 压膜线

安装于棚膜之外每两拱杆之间,两端与地锚相连,起压平、压实和绷紧棚膜的作用。

(二) 钢结构塑料大棚

利用钢结构代替竹木结构,拱架用钢管、钢筋及两者结合焊接而成的平面桁架(图 1-13)。上弦用直径 12~16mm 钢筋或 6 分管,下弦用直径 12~14mm 钢筋,拉花用 8mm 钢筋,纵向拉筋用 4 分管(图 1-14)。



图 1-13 钢架塑料大棚

大棚建造设计要求:

1. 大棚走向

大棚以南北向为主,可使棚内受光均匀。

2. 棚间距

南北两头的棚间距是脊高的 0.8~1.5 倍;东西两棚间距 1.5~2m,以免相互遮阴。

3. 面积

一个棚的面积以 330~800 m² 较为适宜。面积过大,管理不方便,面积过小,保温性能差,昼夜温差大。

4. 立架行距和条距

大棚立架行距 1.5~2.0m(行与棚长平行),条距 2.5~3.0m。

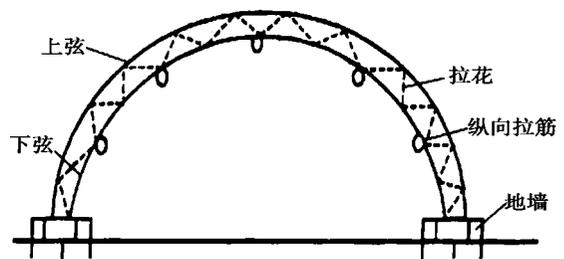


图 1-14 大棚单梁骨架钢架结构桁架参数示意

5. 跨度

跨度为大棚两侧的间距。竹木结构间距一般大于 12m,单体拱圆大棚宽度为 7.5~10m,棚体过大,易遭受风雪破坏,棚体过小,土地利用率低,单位面积造价高。

6. 脊高

脊高为大棚最高点距地面的距离。脊高主要取决于树高并要求管理方便,一般竹木结构的脊高为 1.8~2.2m,钢结构的脊高为 2.8~4.5m。

7. 肩高

肩高即大棚两侧的高度,一般为 1.5~1.8m。肩高过矮,大棚边行果树生长伸展不开,造成土地利用率低,而且影响棚内自然通风和人工作业,但过高不仅造价高,而且增加荷载。脊高的大棚,肩高设计也相应高一些。

8. 作业门和通风窗

大棚南北两端分别设有作业门,高 1.5m,宽 0.7m。棚顶和棚侧均设有通风窗,长 0.8m,宽 0.5m,窗间距 5~8m。若棚长而宽,适当缩小通风窗的间距,增加通风窗的数量;若棚短而窄,可增大通风窗间距,适当减少通风窗数量,以利调节棚内温、湿度。

(三) 镀锌钢管装配式塑料大棚

镀锌钢管装配式塑料大棚是近年来发展较快的组装式结构形式(图 1-15)。大棚具有结构合理,外形美观,联结卡具通用可靠,装拆方便,防腐耐用,整体强度大,承受风雪能力强,使用寿命长等优点。栽培桃树、甜樱桃宜选用“高、宽、大”的提高型棚体结构,结构牢固,抗风雪能力强,棚体空间大,土地利用率高,通风透光性好。采用直径 28mm、32mm,厚 1.5mm 的镀锌管,脊高 3.2~3.5m,肩高 1.8m,长度 40~60m,拱架间距 0.5~1m。



1. 单体大棚

2. 连栋大棚

图 1-15 镀锌钢管装配式塑料大棚

项目二 设施的环境效应与调节

项目导读:设施是一个相对半密闭的空间,环境条件不同于露地,必须根据设施类型、栽培模式、物候期等,进行光照、温度、湿度、二氧化碳等环境条件的调节和控制,创造适宜果树生长发育的环境,实现早产丰产的目的。

【知识目标】

1. 了解设施内光照条件及影响因素。
2. 了解棚室内温度变化规律,熟悉设施栽培的关键时期的温度影响。
3. 了解棚室内湿度变化规律,熟悉设施栽培的影响因素。
4. 了解棚室内气体变化规律。

【技能目标】

1. 掌握改善棚室内光照条件的措施。
2. 掌握设施内温度在保温、增温、降温三方面的调控措施。
3. 掌握生产中湿度调节控制措施。
4. 掌握气体调控的措施,掌握二氧化碳施肥的方法。

任务一 光照调控

一、设施内光照条件

设施中光照条件包括光照时数、光照强度、光质量、光照分布等,除受自然光照影响外,也受大棚结构、方位、覆盖材料及管理技术的影响。

(一)光照时数

光照时数即采光时间的长短。光照时数和光照强度构成光量,即太阳辐射能的大小。主要取决于纬度及天气变化。

(二)光照强度

与露地栽培相比,设施内是微域小气候,植株枝叶茂盛,植株的遮阴使通风透光较差,光照强度较低。一般棚内的光照强度为自然条件下光照强度的60%~70%。

(三)散射光

设施栽培条件下,不可忽视散射光,在果树的叶片相互重叠的状态下,相同的光量,直射光的光合速率不如散射光高。与叶幕结构相适应,散射光易穿过密生重叠叶片。