



新农村低碳能人培训系列教材

新农村盖大棚能人 培训教材

韩振芹 主编



NLIC 2970715015



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

ISBN 978-7-111-33979-3

策划编辑：肖耀祖

封面设计：路恩中



上架指导：农村书屋 / 建筑节能

地址：北京市百万庄大街22号

电话服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)68326294

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203

邮政编码：100037

网络服务

门户网：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

定价：18.00元

ISBN 978-7-111-33979-3



9 787111 339793 >

新农村低碳能人培训系列教材

新农村盖大棚能人 培训教材

韩振芹 主编



NLIC 2970715015



机械工业出版社

本书介绍了新农村盖大棚的相关专业技术知识,内容主要包括大棚概述,普通塑料大棚的建造,日光温室基础知识,日光温室的设计与构造,日光温室的建造,日光温室的环境控制以及其他类型大棚。

本书内容根据国家在农村节能减排的意见及要求,结合最新的大棚建造技术编写,紧扣国家建设脉搏;内容详尽、通俗易懂、深入浅出,不仅具有实用性而且有很强的可操作性;本书针对性强、便于携带、易于查询。

本书可作为农村基层技术推广人员及农村基层干部的培训用书,也可供寻求致富之路的广大农民朋友参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

新农村盖大棚能人培训教材/韩振芹主编. —北京:机械工业出版社, 2011. 4

新农村低碳能人培训系列教材

ISBN 978-7-111-33979-3

I. ①新… II. ①韩… III. ①塑料大棚—工程施工—技术培训—教材 IV. ①S625.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第056234号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:肖耀祖 责任编辑:肖耀祖 李 坤

版式设计:霍永明 责任校对:王 欣

封面设计:路恩中 责任印制:乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2011年5月第1版第1次印刷

140mm×203mm·3.625印张·103千字

标准书号:ISBN 978-7-111-33979-3

定价:18.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

本书编写人员

主 编 韩振芹

参 编 于 森 王雨华 曲文姬

李 静 罗 会 罗 娜

青 岛

前言

我国农村能人是农业生产技术应用的乡村引领者，是农村新生活方式的乡村示范者，是村民多元就业机会的提供者。为提高广大农村能人的理论水平和业务素质，近年来，我国各地纷纷开展农村能人的培训工作。2000~2010年十年间，全国各省、市、县均开展过农村能人培训工作。据初步统计，我国农村每年有近万人接受能人培训，且培训范围与人数都呈扩大趋势。日前，住房和城乡建设部正式启动了城乡建设领域“十二五”科技发展规划战略研究工作，建筑节能与科技司也多次组织召开座谈会，专题研讨“十二五”期间与新农村建设密切相关的问题，特别是农村节能建设问题。因此，新农村节能方面的能人突显出重要作用，而对农村节能能人的培训工作也越发重要，“能人经济”是中国乡村发展的必由之路。

近年来大棚的推广应用，不仅增加了农民的收入，还达到了节能的目的。大棚可以充分利用太阳能，有一定的保温作用，还可以通过卷膜在一定范围内调节棚内的温度与湿度，起到春提前、秋延后的保温栽培作用；除此之外，大棚还具有遮光、保湿、防暴雨、防风以及防霜冻等作用。因此，大棚技术在农村地区具有很好的发展前景。基于此，我们策划并编写了这本书，目的是使新农村盖大棚技术能得到广泛的推广与应用。

由于编者的经验和学识有限，书中难免有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1章 大棚概述	1
1.1 大棚发展的历史及其作用	1
1.2 大棚的结构类型	2
1.3 大棚常用术语	4
第2章 普通塑料大棚的建造	8
2.1 塑料大棚的概念及分类	8
2.2 塑料大棚的设计	8
2.3 塑料大棚的建造基础	12
2.4 塑料大棚的建造	18
2.5 塑料大棚的环境控制	22
2.6 蔬菜大棚的建造技术	28
第3章 日光温室的基础知识	31
3.1 日光温室概述	31
3.2 日光温室的结构	34
第4章 日光温室的设计与构造	47
4.1 采光设计	47
4.2 保温设计	54
4.3 日光温室的构造	58
第5章 日光温室的建造	64
5.1 日光温室场地的规划	64
5.2 日光温室的建造方法	66
5.3 辅助设备	76
第6章 日光温室的环境控制	82
6.1 日光温室光照的调控	82
6.2 日光温室温度的调控	86

6.3 日光温室湿度的调控	89
6.4 灾害性天气及温室调控	92
第7章 其他类型大棚	96
7.1 连栋温室	96
7.2 菱镁复合材料农用大棚架	105
参考文献	110

第1章 大棚概述

1.1 大棚发展的历史及其作用

【要 点】

大棚最早是蔬菜生产的专用设施,但随着人们对大棚的认识越来越多,技术越来越先进,大棚的应用也越来越广泛。目前大棚在花卉生产中已用于盆花及切花栽培;在果树生产中用于葡萄、草莓、西瓜、甜瓜、桃及柑橘等的栽培;在林业生产中用于林木育苗、观赏树木的培养等;在养殖业中用于蚕、鸡、牛、猪、鱼及鱼苗等的饲养。本节主要介绍大棚的发展历史,大棚的作用以及我国温室的发展现状。

【解 释】

1. 大棚的发展历史

大棚的发展大体经历了三个阶段,即小棚时期、小拱棚时期及大棚时期。

20世纪50年代中后期,小棚开始在北京出现,并逐步向天津、沈阳、太原等地推广,受到了各地的欢迎。1958年,我国已经能够自行生产农用聚乙烯薄膜,从而提高了小棚覆盖的蔬菜产量。

20世纪60年代中期,小棚被做成高约1m,宽1.5~2.0m的小拱棚。1966年,长春市郊区把小拱棚改建成了一个高约2m的方形棚。但因抗雪载能力差而倒塌,经过多次的改建和试用,终于建造出了高2m,宽15m,占地为1亩(1亩约为667m²)的拱形大棚,于1970年向北方各地推广。

20世纪70年代中后期,连续三次召开的全国塑料大棚蔬菜生产

科研协作会对大棚技术的发展起了推动作用。1976年,太原市郊区建造了29种不同规格的大棚,为大棚的棚型结构、建造规模提供了丰富的经验。1978年大棚生产已推广到南方各地,全国大棚面积达到了10万亩。

现在,全国大棚数量众多。其中,大棚在我国北方干旱地区各省、市的应用尤为普遍。

2. 大棚的作用

大棚是由塑料薄膜和骨架制作而成的。塑料薄膜质量轻、透光保温性能好、可塑性强、价格低廉,适于大面积覆盖;大棚使用的是轻便的骨架材料,容易建造和成形,可以就地取材。所以大棚的建造投资较少,经济效益较高;并且能抵抗自然灾害,防寒保温;提早栽培,延后栽培,延长作物的生长期,达到早熟、晚熟、增产的目的;最重要的是,大棚可以充分利用太阳能,是一种节能、环保的技术。

1.2 大棚的结构类型

【要 点】

用竹木杆、水泥杆、轻型钢管等材料做成骨架(立柱、拉杆、拱杆和压杆),然后再覆盖上塑料薄膜就做成了一个拱圆形的塑料大棚。本节主要介绍大棚的防寒方式,大棚的建造形式以及大棚的多层覆盖技术。

【解 释】

1. 大棚的防寒方式

塑料大棚能覆盖的面积一般为1~3亩,覆盖面积小,方便管理。也可以多个棚进行大面积的覆盖。由于棚体高大,防寒能力相对较弱,因此在棚内需要用多层薄膜进行内防寒。

2. 大棚的建造形式

大棚建造的形式有多种。其中单栋大棚的形式有拱圆型和屋脊型两种。单栋大棚的高度为2.2~2.6m,宽度(跨度)为10~15m,长

度为45~66m, 占地面积约为1亩, 便于管理, 有利于生产。连栋大棚由屋脊型大棚相连接而成。单栋的跨度为4~12m, 每栋占地面积约为1亩, 连栋后占地为2~5亩, 更大的占地10亩、几十亩。连栋大棚覆盖的面积大, 土地利用充分, 棚内温度高且稳定, 缓冲力强, 但因通风不好, 容易造成棚内高温、高湿危害或病害发生, 而且管理不方便, 因此连栋的数目不能过多, 跨度也不能太大。

3. 大棚的多层覆盖技术

为了加强防寒保温, 提高大棚内夜间的温度, 减少夜间的热辐射, 可以采用多层薄膜覆盖。多层覆盖是在大棚内再覆盖一层或几层薄膜, 进行内防寒, 俗称二层幕。白天将二层幕拉开受光, 夜间再覆盖严格保温。二层幕与大棚薄膜的间隔为30~50cm。除二层幕外, 大棚内还可以覆盖小拱棚和地膜等。多层覆盖应使用厚度为0.1mm的聚乙烯薄膜, 厚度为0.06mm的银灰色反光膜, 厚度为0.015mm的聚乙烯地膜, 或使用丰收布(又称无纺布或不织布)。各种保温幕的保温效果如表1-1所示。

表1-1 大棚保温幕的种类及效果

项目	保温幕种类	减少热损耗(%)
一层	聚乙烯薄膜	30
	聚氯乙稀薄膜	35
	不织布	25
	含铝薄膜	45
	镀铝薄膜	50
二层	聚乙烯薄膜	45
	二层聚乙烯加含铝或镀铝膜	65

早春期间, 在大棚内加盖小棚, 棚温可提高2~4℃。大棚覆盖面积较大, 热效应较好, 而且建造容易, 造价较低, 是当前应用较广的一种保温设施。同露地相比, 在大棚内种植高秧支架的瓜、果、豆类等可提早20~40天收获, 秋后可延长生长期25天左右。

【相关知识】

大棚的新类型及覆盖方式

随着工农业的发展和技术的革新,新的大棚类型及覆盖方式也不断出现。当前应用的大棚,根据建造材料的不同,其棚型结构可以分为竹木结构、钢结构以及竹木、钢材、水泥等多种材料构成的混合结构。

由于大棚的迅速发展,国内已在应用薄壁钢管装配式大棚。它是由工厂按标准规格进行商品生产,然后配套供应给使用单位。目前生产的棚型规格:跨度有5.4m、6m、8m及10m,高度有2.4m、2.6m、2.8m及3.0m。

薄壁钢管装配式大棚具有一定的规格标准,结构合理、坚固耐用、装卸方便、容易拆迁;但是它的造价较高。由于此棚型具有许多优点,是当前推广应用的棚型结构。

1.3 大棚常用术语

【要 点】

在大棚的建造过程中,经常会遇到一些术语,本节主要介绍在盖大棚过程中遇到的诸如骨架、纵拉杆、连接板、北墙、山墙等术语。

【解 释】

1. 骨架

骨架是用来支撑温室整体屋面,并承受各种附加荷载的结构体。

2. 桁架

桁架是骨架的主要组成部分,是温室中用来承载屋面和各种附加荷载的类似拱形的构件单元。有上弦而无下弦的桁架称为单拱桁架;同时具有上、下弦和腹杆的桁架称为双拱桁架。

3. 纵拉杆

纵拉杆是指在前屋面沿屋脊走向(垂直于拱架弦面),将众多桁

架有规律地连接起来,从而形成骨架的直杆形构件。

4. 连接板

连接板安装在温室脊部,它连接桁架,固定保温被上端,装卡后屋面保温板,形成后坡屋面,是形成脊部的重要钢焊接构件。

5. 后支座板

后支座板全称是桁架后支座板,它焊于桁架后坡弦底部的着力端,向后墙传递顶部荷载并承受后墙的支座反力。

6. 北墙

北墙是指位于日光温室北侧,起承载、蓄能和保温作用的围护墙体,它是由砌筑材料和保温材料复合砌筑而成的建筑墙体。

7. 前底角

前底角是前屋面曲面底部外切面(该外切面通过前屋面曲面落地处与水平面的交线)与水平面的夹角,用 $\alpha_{\text{底}}$ 表示。

8. 后屋面坡长

后屋面坡长是指后屋面板内表面与北墙平面交线至后屋面板内表面顶部边缘线的距离,它在室内地面的投影距 b ,称为后屋面投影。

9. 山墙

山墙是指位于日光温室东西两端,用砌筑材料和保温材料复合砌筑而成的起承载、蓄能和保温作用的围护墙体。东端山墙称作东山墙,西端山墙称作西山墙。

10. 下弦高度

下弦高度是指主桁架下沿离地面的距离,通常与横梁和天沟离地面的距离近似相等。

11. 温室方位角

温室方位角是指温室基准线或结构特征标志线(如中轴线、屋脊线等)与温室建设地点经线或纬线的夹角。

12. 管棚骨架

管棚骨架是指农用塑料棚装配式钢管骨架结构的整体。其代号用GP表示。

13. 栋

栋是管棚骨架的单位。只有一个棚顶的管棚骨架称为单栋管棚骨架,简称单栋;由两个以上棚顶组合成的管棚骨架称为连栋管棚骨架,简称连栋。

14. 管棚骨架型

管棚骨架型是指管棚骨架横剖面的几何形状。圆弧落地拱形管棚骨架,其代号用 Y 表示;具有平面侧壁的管棚骨架,其代号用 C 表示。单坡屋面形管棚骨架,其代号用 D 表示。连栋管棚骨架,其代号用 L 表示。

15. 管棚骨架长

管棚骨架长是指管棚骨架纵向两端部钢管与地面接触部位中心线之间的距离,其代号用 L 表示。

16. 管棚骨架宽

管棚骨架宽是指管棚骨架两个外侧壁的钢管与地面接触部位中心线之间的距离,其代号用 B 表示。

17. 管棚骨架高

管棚骨架高是指管棚骨架最高处钢管中心线与棚内自然地面之间的距离,其代号用 H 表示。具有平面侧壁的棚型,侧壁与顶面钢管中心线交线至棚内自然地面的垂直距离为侧高,其代号用 H_c 表示。

18. 固膜桁架

固膜桁架是骨架的组成部分。固膜桁架位于温室东、西(首尾)两端,它的锚固件或其整体埋入山墙,用以固定薄膜。通过纵拉杆、脊部连接板、后坡拉筋等,与其他桁架连接为一体,并与墙体牢固结合成整个温室结构体的骨架。

19. 纵拉筋

纵拉筋是指后坡面沿屋脊走向,筋槽卡在上弦顶部,有规律、等距离地将众多桁架连接起来,形成骨架后坡面的起承重檩条作用的构件。

20. 北墙高度

北墙高度是指温室后坡内表面与北墙内表面的交线至水平面或室

内地面的距离。其代号用 h 表示, 单位为 m 。

21. 前屋面角

前屋面角是指温室横截面上采光屋面与地面的交点与屋脊的连线和地平面的夹角, 其代号以 α_F 表示。

22. 后屋面仰角

后屋面仰角也称后坡仰角, 是指后坡屋面板下平面与水平面的夹角, 用 α_R 表示, 单位为 $^{\circ}$ 。

23. 坡度

双坡屋面的坡度, 以坡面与地平面的夹角表示。

【相关知识】

桁架的主要结构特点

各杆件受力以单向拉、压力为主, 通过上下弦杆和腹杆的合理布置, 可调整结构内部的弯矩和剪力分布。水平方向的拉、压内力实现了自身平衡, 整个结构对支座不产生水平推力。结构布置灵活, 应用范围广。桁架梁同实腹梁相比, 在抗弯方面, 因把受拉与受压的截面集中布置在上下两端, 增大了内力臂, 实现了更大的抗弯强度; 在抗剪方面, 通过合理布置腹杆, 能将剪力逐步传递给支座。无论是抗弯还是抗剪, 桁架结构均能使材料强度得以充分发挥, 从而适用于各种跨度的建筑屋盖结构。

【作业】

第2章 普通塑料大棚的建造

2.1 塑料大棚的概念及分类

【要 点】

塑料大棚是用来栽培蔬菜，使其能提早或延迟供应，且能提高单位面积蔬菜产量，防御自然灾害的保护设施。塑料大棚建造容易、使用方便而且投资较少。随着塑料工业的发展，塑料大棚被世界各国普遍采用。本节主要介绍塑料大棚的概念、规格以及分类。

【解 释】

1. 塑料大棚的概念及规格

塑料大棚是一种简易实用的保护设施，它是利用竹木、钢材等材料做成骨架，然后在上覆盖塑料薄膜搭成的拱形棚，俗称冷棚。其规格为：矢高1.8~3m，跨度6~15m，长度30~60m。

2. 塑料大棚的分类

塑料大棚按建筑材料划分，有全竹结构、全木结构、全钢结构、全塑结构、竹木结构、水泥预制件结构、镀锌钢管装配式结构等。

塑料大棚按结构划分，有单栋大棚和连栋大棚。连栋大棚又可分为双连栋、三连栋、五连栋和多连栋大棚等。

塑料大棚按形状划分，有拱圆型、屋脊型、单斜面、双斜面大棚等。

2.2 塑料大棚的设计

【要 点】

在盖大棚之前，必须考量大棚的一些参数，进行合理的设计，以

提高大棚的整体性能。本节主要介绍大棚棚面弧度的作用，大棚棚面的设计，大棚顶面设计的几何作图法以及大棚跨拱比的选择。

【解 释】

1. 大棚棚面弧度的作用

当大棚骨架所受的正向压力超过大棚骨架的支撑能力时，大棚就会倒塌。而最容易使大棚倒塌的就是风载。当风速加大，棚外空气压强要减小，而棚内由于空气风速不变，空气压强不变，就会导致棚内外出现空气压强差，这个压强差会使薄膜向上鼓起。风速越大薄膜向上举的力也越大，风速不断变化，导致薄膜不断鼓起落下，一方面会使压膜线变松，另一方面由于不断地与拱管发生摩擦、击打，致使薄膜破损。最终会导致整栋大棚的膜被扯破而报废。

目前，大棚应用最广的是流线形钢筋塑料薄膜大棚。这种塑料大棚的棚面弧度比较大，可以减弱大风的风压作用，增加大棚的抗风能力。如果压膜线压得牢固，一般遇到8级风也不会毁坏。因此，大棚棚面做成弧度可以减少大棚倒塌的几率。

2. 大棚棚面的设计

流线形大棚的棚顶面是参照合理的轴线原理进行设计的，合理轴线的计算公式为：

$$y = \frac{4fx(l-x)}{l^2} \quad (2-1)$$

式中 y ——弧线各位点对应高度 (m)；

f ——大棚中间点高度，又称矢高 (m)；

l ——大棚跨度 (m)；

x ——各位点对应水平距离 (m)。

设定大棚的跨度为10m，矢高为2.8m。先画一条线段作为基线，在其上按比例在0~10m之间每1m取1点，分别向上作垂线。通过计算各位点对应的垂直高度，连成弧线即可构成棚形弧面。

将数据代入式 (2-1) 可得： $y_1 = 1.0\text{m}$ ， $y_2 = 1.8\text{m}$ ， $y_3 = 2.4\text{m}$ ， $y_4 = 2.7\text{m}$ ， $y_5 = 2.8\text{m}$ 。