

专家推荐：农村劳动力技能培训用书



构建和谐新农村系列丛书
GOUJIAN HEXIE XINNONGCUN XILIE CONGSHU

名誉主编 中央农村工作领导小组副组长、办公室主任 陈锡文

温室大棚蔬菜栽培新技术

侯振华◎主 编

★★★★★
种植类
★★★★★



沈阳出版社

专家推荐：农村劳动力技能培训用书



构建和谐新农村系列丛书
GOUJIAN HEXIE XINNONGCUN XILIE CONGSHU

名誉主编 中央农村工作领导小组副组长、办公室主任 陈锡文

温室大棚蔬菜栽培新技术

侯振华◎主 编

图书在版编目 (C I P) 数据

温室大棚蔬菜栽培新技术 / 侯振华主编. —沈阳: 沈阳出版社, 2010.5

(构建和谐新农村系列丛书)

ISBN 978-7-5441-4076-8

I. ①温… II. ①侯… III. ①蔬菜—温室栽培 IV. ①S626.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第 071114 号

出 版 者: 沈阳出版社

(地址: 沈阳市沈河区南翰林路 10 号 邮编: 110011)

印 刷 者: 北京市顺义富各庄福利印刷厂

发 行 者: 沈阳出版社

幅面尺寸: 145mm×210mm

印 张: 5

字 数: 70 千字

出版时间: 2010 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 沈晓辉

装帧设计: 博凯设计

版式设计: 北京炎黄印象文化传播有限公司

责任校对: 佟福贵

责任监印: 杨 旭

书 号: ISBN 978-7-5441-4076-8

定 价: 14.00 元

序 言

陈锡友

构建和谐新农村就是要坚持以科学发展观为指导,通过不懈的努力,实现农村“人与人、人与自然环境之间的相互依存、相互促进”的协调关系以及“生产发展、生活富裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的融洽环境。《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》指出:“把建设社会主义新农村作为战略任务,把走中国特色农业现代化道路作为基本方向,把加快形成城乡经济社会发展一体化新格局作为根本要求。”农民、科技、政策是完成这一目标任务重中之重的三大要素。

一、构建和谐新农村的主体作用

农民是构建和谐新农村的主体。首先必须充分发挥农民的主体作用。农村生产力的发展是构建和谐新农村的基础。有文化、懂技术、会经营的新型农民是农村生产力最具活力并起决定性作用的要素,是发展农业生产、繁荣农村经济的基本力量。加强对农民的培训教育,提高农民的科技文化素质和经营能力,是构建和谐新农村工作的前提。

改革开放 30 多年来,我国农村发生了翻天覆地的变化,农业发展取得了举世瞩目的巨大成就。两组基本数据可以说明这一点,即粮食生产总量和农民人均收入的增长数据。1978 年我国的粮食产量是 6095 亿斤,2009 年突破 10616 亿斤,产量增加 4521 亿斤,总增长率达到 74%;1978 年我国农民年人均收入是 134 元,2009 年是 5153 元,扣除物价指数,平均每年增长超过 7%,近 4 年来更是超过 8% 以上。如此高的年均

增幅,从全球视野看都是了不起的。但横向比较,差距就显现出来了。以农民收入为例,1978 年城乡收入差距是 2.57:1,2009 年是 3.31:1,城乡差距不但未被“消灭”,反而明显在扩大。其中缘由,有自然条件、经济调控等多种主客观因素的影响,但毋庸置疑,劳动者素质、劳动效率等问题影响更为严重。我国农业的劳动生产率且不说与世界发达国家相比,就是与发展中的农业先进国家都不能相提并论。中国农村的突出问题是人口多而人均占有的可利用土地少,这一特征注定了解决“三农”问题必然是一项“多管齐下”的综合工程,任何发达国家的经验都只能是“借鉴”而不能是“照搬”。城镇化是个发展方向,但决不能作为一条“捷径”来走。目前我国的城镇化水平是 45.7%,这还是把大量进城农民工统计在内。美国、日本等发达国家城镇化率达到 90% 以上,农民的比例仅占 5% 左右。我国农村整体劳动力超过 5 亿人,城镇化除了住房、社保等问题,最重要的是要有就业机会。提供就业首先要有足够的生产能力,即使解决了生产能力,还要面对产品的市场出路。没有国内外统一且相对旺盛的市场需求,就无法保证城镇就业的稳定。频繁的农民城乡流动,算不上真正的城镇化。农村优质人力资源向城镇的单项流动更会严重影响城镇化的进程和水平。

到 2030 年,我国人口将达到 15 亿,经过 20 年的艰苦努力,即使真正实现了 70% 的城镇化率,还有 30% 的人口在农村。面对 4.5 亿巨大的农村人口数字,构建和谐新农村的任务依然会很艰巨,任何外力只能起到引导与推动作用。培育一代掌握先进、适用农业技术,掌握现代经营管理知识的新型农民,充分激发调动农民的积极性、主动性、创造性,才是新农村建设的希望所在。

二、构建和谐新农村的科技潜力

构建和谐新农村的最大潜力在科技。必须高度重视农业科学技术的现实背景:其一,由于区域间、城乡间发展不平衡,耕地面积不断减少,农村优质人力资源在不断流失;其二,农村、农业的基础设施仍然相当脆

弱;其三,部分劳动资料投入过度导致的环境污染;其四,传统农业资源持续投入导致的边际效益下降;其五,市场对农业新产品以及农村对新技术的巨大需求。

我国农业科学技术的现实情况,一方面是存在技术进步的多重需求刺激;另一方面又表现出农业科学技术的严重滞后。目前我国农业科技的贡献率仅为48%,而发达国家可以达到80%~90%。如我们的化肥、农药的施用量年年增加,不仅造成资源投入浪费,还造成很大的环境污染;基础设施落后并不是科技进步的直接动因,但由于基础设施投入的严重不足,急需利用科技要素来弥补。既有科技进步的强烈需求,又存在科技应用的巨大空间,所以,农业科学技术成为新农村建设的最大潜力要素。

从宏观角度看,应加快推进农业产业技术体系建设和农业科技体制、机制创新,利用农业部门得天独厚的、自上而下的技术推广系统推进农业技术转移和农业高新技术的推广普及,引导和促进农业科技创新要素向现实生产力转化,向农业生产实际需要集中。综合多部门和多行业的技术集成、配套能力,按照“高产、优质、高效、生态、安全”的要求,在品种培育等领域取得突破性进展。在技术研究开发层面,不仅要重视无性繁育、无土栽培、生物灾害、基因优选等种植、养殖领先技术的研发推广,还要遵循和谐新农村的规划要求,创新和完善沼气、太阳能、沙石道路、绿色建材等适应不同农村地域特点的实用技术和适用技术。

三、构建和谐新农村的政策保障

纵观世界各发达国家工业化的发展过程,在工业化初始阶段,农村低廉的人力资源和农业低廉的原料资源流入城市,流入工业产业,农业为工业的发展付出巨大的代价,当工业得到足够积累,工业化发展到一定程度后,工业会出现反哺农业、城市支持农村的趋向,最终实现工业与农业、城市与农村的协调发展。我国总体上已进入工业化发展的中期阶段,具备了以工促农、以城带乡的客观需求和经济条件。在2006年完全

废止农业税的基础上,2009 年发展新农村建设中最直接体现民生改善的 10 个方面,进展都非常明显,即:从硬件上讲,农民的饮水安全、乡村道路建设、农村电网建设、农村沼气建设、危房改造;从软件上讲,教育、科技、文化、卫生和生活保障等民生改善状况均好于预期。2009 年新建农村公路 38.1 万公里,总里程达 333.56 万公里,公路质量明显提高,87% 以上的行政村通了公交班车;除西藏之外,大电网覆盖基本上做到了进村入户,电价比农网改造前明显降低;基本上解决了农村饮水困难问题,新有 6000 万农村人口有了饮水安全保障;1.4 亿农村义务教育阶段学生免除教科书费和学杂费,中西部 1100 万农村义务教育阶段寄宿生获得生活补助。中央财政下拨资金 24 亿元,免除 440 万中等职业教育困难家庭和涉农专业学生的学费。截止到 2009 年 3 季度,新型农村合作医疗制度参保农民达到 8.33 亿人,到 11 月底,4631 万人获得农村最低生活保障。新型农村社会养老保险制度已经在 330 个县展开试点,覆盖 60 周岁以上农村人口 1500 万左右。

在一系列重大支农惠农政策中,实施农村五项文化服务工程,对于保障群众基本文化权益,提高农民整体素质,推动农村社会全面协调及可持续发展具有特殊意义,其中农家书屋工程更是以知识改变农村面貌和全面建设小康社会的重要举措。2007 年、2008 年,中央财政拨付 6.22 亿元专项资金用于农家书屋工程建设。2009 年又安排 13.954 亿元专项资金与各省(市区)配套资金共同推进农家书屋工程进度,以确保提前完成“2015 年全国实现每一个行政村有一家农村书屋”的规划目标。目前我国已建成农村书屋 30 万个,占全国 61 万多个行政村的近 50%。

“贴近农村实践,满足农民需求”,作为农家书屋工程的科技图书组成部分,沈阳出版社组织出版了《构建和谐新农村系列丛书》。全套图书百余种,愿《构建和谐新农村系列丛书》发挥出“提高农民群众科学技术素质,丰富精神文化生活,推动和谐新农村全面发展”的预期作用。

2010 年 7 月

目 录

序言/陈锡文

第一章 温室大棚的类型、结构及建造技术	1
一、 温室大棚的类型与结构	1
二、 温室大棚的建造技术	6
第二章 温室大棚蔬菜育苗新技术	13
一、 营养土方育苗	14
二、 无土育苗	16
三、 营养盘、钵育苗	19
四、 电热温床育苗	22
五、 嫁接育苗	26
六、 三室配套快速育苗	31
七、 机械化育苗	31
第三章 温室大棚蔬菜栽培新技术	34
一、 有机生态型无土栽培技术	34
二、 设施立体栽培技术	40
三、 植株再生栽培技术	55



四、落蔓栽培技术	63
五、化学调控栽培技术	70
第四章 温室大棚环境调控新技术	84
一、光照条件的调控技术	84
二、温度的调控技术	87
三、空气湿度的调控技术	95
第五章 温室大棚蔬菜施肥新技术	99
一、测土配方施肥技术	99
二、冲施肥技术	104
三、二氧化碳气体施肥技术	108
四、滴灌施肥技术	113
五、叶面肥施用技术	116
第六章 温室大棚灌溉新技术	122
一、配套塑料软管灌水技术	122
二、喷灌技术	123
三、膜下滴灌技术	126
四、雾灌技术	129
五、渗灌技术	130
第七章 温室大棚病虫害防治新技术	131
一、粉尘法施药技术	131
二、烟雾剂防治技术	132
三、营养防治技术	133
四、生态防治技术	134
五、生物防治技术	137

六、 物理防治技术	142
七、 其他杀虫新技术	145
主要参考书目	147
后 记	

第一章

温室大棚的类型、结构及建造技术

一、温室大棚的类型与结构

(一) 薄膜温室

薄膜温室是由竹木、钢材和混合材料建造而成的,其主要特征是以塑料薄膜为透明保温覆盖材料。根据人工加温与否可分为加温薄膜温室和不加温薄膜温室两种。不加温温室的唯一热量来源是太阳能,故又称为日光温室;加温温室的热源除太阳能以外,还可以进行人工补充加温。塑料薄膜日光温室根据其前屋面形状可分为一斜一立式、拱圆式和三折式三种类型。这里主要介绍一斜一立式和拱圆式两种类型。

1. 一斜一立式薄膜温室

一斜一立式薄膜温室是由一面坡温室发展而成的,温室的建筑方位为东西延长,长度一般为 60 米~100 米。进行蔬菜栽培时,一般脊高 2.5 米~3.5 米,生产上多为 2.5 米~2.8



米,立窗高1.2米以上,跨度6.5米~7.5米。采光屋面与水平面的夹角 $16.5^{\circ} \sim 33.5^{\circ}$,目前北纬 35° 左右地区大多采用 $16.5^{\circ} \sim 23.5^{\circ}$ 。后坡长约1.5米,水平投影宽1米左右,后墙高2米,厚度约0.5米,用砖砌成空心墙,内填稻壳等保温材料,也可用尼龙袋装上土垛成,墙外再堆土,土堆底宽约2米,高达后墙顶部。两侧也随屋面砌墙,墙外堆土,墙与土堆厚度相加应超过当地的冻土层厚度。采光屋面多为一平面或微拱圆,有腰柱式和琴弦式两种(见图1、图2)。琴弦式结构是在温室的延长方向上每隔2米~3米随截面设置一个骨架,骨架可用竹木做成,也可用钢材做成。竹木架一般用一根粗竹竿作斜梁,下面从南到北设3~4根顶柱,在温室的脊部设一道横梁,斜梁搭在横梁上并加以固定。钢架则用钢筋或钢管焊接成平面形或三角形骨架。然后在斜梁上每隔30厘米左右东西向拉一道8号铁丝,接紧线扣或用紧线器拉紧,两头固定在两侧山墙上。铁丝上每隔80厘米~100厘米设一根竹竿(或竹片)并加以固

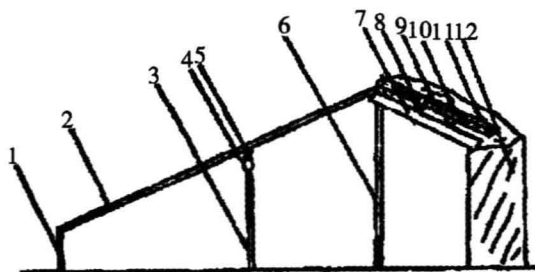


图1 腰柱式塑料薄膜日光温室

- 1.前立窗 2.木杆或竹竿骨架 3.腰柱 4.悬梁 5.吊柱
6.中柱 7.柁 8.檩 9.箔 10.草泥层 11.防寒层
12.后墙

定。覆盖薄膜后,在竹竿间设一道尼龙绳或8号铁丝压紧薄膜,也可用卡簧结构固定薄膜。采光面可以是一斜平面,也可微拱。这种温室因用材细小,采光性能较好。有的将琴弦式屋面改成腰梁式微拱形,即先在温室的前缘、中部及脊部东西向设三道横梁,然后在横梁上每隔60厘米~80厘米顺坡设一根竹竿,并固定在横梁上,中柱稍高,使竹竿成微拱形。后屋面于东西方向上每隔0.5米顺坡设一根木杆,两头分别搭在后墙和脊梁上,上面铺竹帘加草帘或玉米秸、高粱秸等,然后盖草泥。

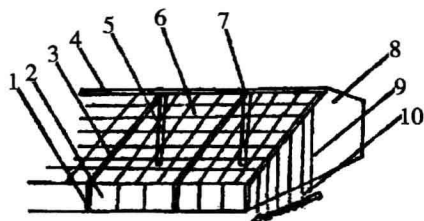


图2 琴弦式塑料薄膜日光温室

- 1.前立柱 2.前立窗 3.钢管桁架 4.脊檩 5.中柱
6.横拉8号铁丝 7.细竹竿骨架 8.山墙 9.山墙8号铁丝
10.8号铁丝固定在山墙外地下

一斜一立式薄膜温室的优点是土地利用率高,室内光照的分布比较均匀。缺点是固定薄膜方法比较复杂,只有用卡簧结构固定才能达到满意效果,其他方式固定薄膜在春季风大地区薄膜易被大风吹坏,因此,实践中有些把前屋面改为微拱形。这种温室可进行各种蔬菜的栽培。

2. 拱圆式薄膜温室

这种温室的采光面为一拱圆形平面,跨度6.5米~7.5米,脊高2.8米~3.3米,后墙高2米左右,厚0.5米~1.0米,后墙为砖墙或土墙。后坡长1.5米,水平投影宽度约



1 米,可用竹木建成,最好为钢架结构。竹木架是用竹竿作拱架,前、中及脊部各设立一根支柱,然后在横梁上每隔 0.8 米~1.0 米顺坡设一根拱杆(见图 3)。钢架是在延长方向上每隔 0.8~1.0 米设一个用钢管、钢筋焊接而成的平面或三角形骨架,骨架间用钢筋连接固定。前、中、后三段与水平面的夹角分别为 60° ~ 30° 、 30° ~ 20° 、 20° ~ 10° (见图 4)。覆盖薄膜后,用铁丝或尼龙绳压膜。竹木结构的温室与钢架结构的比,造价低廉,便于大面积推广。钢架结构的坚固、耐用,室内无支柱,作业方便。

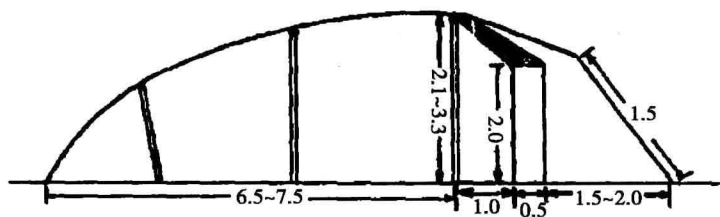


图 3 拱圆式竹木架薄膜温室的结构(单位:米)

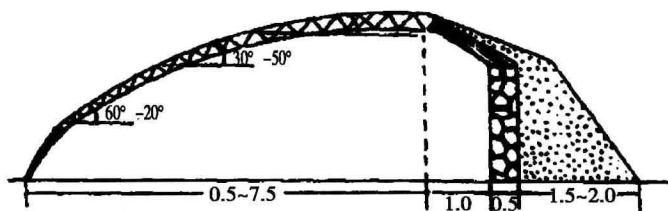


图 4 拱圆式钢架薄膜温室的结构(单位:米)

这种温室的优点是采光、增温和保温效果均好于同等跨度和同等高度的一斜一立式薄膜温室。其缺点是用料比一斜一立式温室要多,室内光照的分布不如一斜一立式的均匀。这种温室同样适于各种蔬菜的栽培。

(二) 塑料大棚

常见的塑料大棚是用竹木、钢材等材料支成拱形骨架,覆盖塑料薄膜而成,一般占地半亩以上,棚高2米~3米,宽6米~15米,长度50米~100米。可单栋大棚独立,也可两栋以上连结成连栋大棚,目前采用单栋大棚栽培的较多。依建棚所用的材料可分为竹木结构、钢架结构和混合结构。

竹木结构的骨架由拱杆(拱架)、立柱、拉杆、压杆等构成。拱杆是支撑棚膜的骨架,横向固定在立柱上,呈自然拱形,两端插入地下,必要时拱杆两端加上“横木”。立柱是大棚的承重部分,承受棚架、棚膜的重量及雨雪的负荷和受风压与引力的作用,因此立柱要垂直或倾向于应力。由于棚顶较轻,使用的材料不必太粗,但柱的基部要用砖、石等作脚石,也可用“横木”,以防大棚下沉或被拔起。立柱要埋入地下50厘米左右。拱杆与立柱组成拱架,拱架间距为1米,其间用拉杆(纵梁)连接。拉杆一般设在距立柱顶端30厘米~40厘米处,紧密地固定在立柱上,使各排立柱连接为一整体,牢固而稳定。

竹木结构大棚因其便于取材,建造容易,造价低廉,目前仍广为使用。缺点是竹木易朽,使用年限较短,且棚内立柱多,操作不便,更不易机械化作业。

钢架结构大棚的结构有两种类型,一种是用钢管、钢筋等材料焊接成平面或三角拱架。拱架间用钢筋连接固定。另一种装配式管架大棚,采用薄壁镀锌钢管组装而成,由工



厂按标准规格生产,配套使用。目前生产的类型很多,其中 GP-A 型(棚长 42 米、跨度 8 米、棚高 3 米,面积 0.5 亩)和 GP-C 型(棚长 60 米、跨度 10 米、棚高 3.1 米,面积 1 亩)的管架大棚适于蔬菜栽培。钢架结构的特点是具有一定的规格标准,结构合理,坚固耐用。

塑料大棚因保温性能差,昼夜温差较大,且春季地温回升缓慢。因而在进行蔬菜栽培时,植物生长的日数与薄膜温室相比延长很多。

二、温室大棚的建造技术

(一)日光温室的建造技术

1. 场地选择与规划

(1) 场地选择 建造温室应选择向阳、避风、地势平坦、高燥、土质肥沃、排水良好、水源充足、水质好、前面无树木和建筑物等遮阴的地方。

家庭在房前屋后建造温室,除了前部无遮阴物外,东西长度还必须超过 10 米,这样才有建设温室的价值。因为靠近东西山墙内侧光照时间短,温度低,温室愈短有效面积愈小。

在山墙前缓坡地带,利用或改造原有结构建温室,不仅光照充足,而且具有保温性强、坚固耐久的优点,但必须注意方位和坡降走向。

(2) 场地规划 建造庭院温室,只要在房屋前面有6米~7米宽的空地,南面无遮阴建筑物或树木,东西长超过10米即可进行。如果两家房屋毗连,可以联合建成一栋温室,中间用薄膜间隔,既不影响采光,又能提高保温效果。

在田间建筑连片的温室群时,应统一规划,确定方位和每排温室的距离,尽量使温室的跨度相同,型式一致,统一修筑道路和通电路。每栋温室面积以0.4亩~0.5亩比较适宜,温室东西过长运输管理不方便,过短则效益差,一般以50米~60米为宜。东西两栋温室间应设4米~6米宽道路,以便于车辆通行,南北两排温室间距离,不应小于冬至前后正午时阴影距离,在北京地区一般应不小于温室屋脊加卷起的草苫高度的2倍~3倍。

2. 施工要点

(1) 墙体施工 统一规划的温室群已测算好方位,可从北侧留出墙基。东西钉桩拉线,作为后墙外线,再从一端南北钉桩拉线,与后墙线成直角。

土墙,先挖沟用石头砌筑40厘米~50厘米深的基础,上面用草泥垛墙或板打墙。后墙与山墙要连在一起筑成,以增加牢固性和避免缝隙透风。筑墙时一定要注意前后段墙体要对直、夯实,否则不仅影响外观,而且影响墙体质量。

砖砌墙,地面以下基础深度应在40厘米~50厘米,以防止冻化造成塌陷,双层夹心墙,外侧要比内侧厚,而且在两侧之间要有拉力砖,使墙体坚固。

(2) 搭后屋架 长后坡屋面骨架由柁、中柱、檩组成。中