

朝阳设施 农业栽培实用技术



盖捍疆 主编



中国农业科学技术出版社

朝阳设施 农业栽培实用技术



盖捍疆 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

朝阳设施农业栽培实用技术 / 盖捍疆主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2012. 9

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1055 - 3

I. ①朝… II. ①盖… III. ①设施农业 - 栽培技术 IV. ①S62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 198941 号

责任编辑 张孝安 白姗姗

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82109708 (编辑室) (010)82109704 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82109708

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787mm × 1 092mm 1/16

印 张 24.5

字 数 447 千字

版 次 2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

定 价 30.00 元

—— 版权所有 · 翻印必究 ——

《朝阳设施农业栽培实用技术》编委会

主 任：王涌翔

副 主 任：盖捍疆 周景富 李文华 王瑞坤

主 编：盖捍疆

副 主 编：王瑞坤 席海军 钟宝臣 杨贺 马桂军 张青狮
李世春 臧玉森 夏春辉 姜毅 关培辅 孙振国

参编人员：（按姓氏笔画为序）

马桂军	王玉华	王正军	王树礼	王瑞坤	尹雪冰	邓正正
左 岩	左经龙	石 静	田秀铭	史湘华	代庭广	付 欣
司海静	刑吉民	吕丽英	朱占元	任 海	任翠君	刘国学
刘海治	刘 蕾	闫占礼	闫 岩	关培辅	孙洪强	孙振国
花爱军	杜海英	杨玉波	杨 贺	杨晓东	杨景龙	杨景荔
李世春	李建平	李淑阁	李喜明	肖世盛	吴立勇	宋兆军
张华仁	张宏军	张青狮	张 明	陈 利	武云东	苗玉霞
宗玉岩	孟庆国	赵洪志	柳赞博	姜 毅	夏春辉	倪国军
徐丽丽	徐连营	高爱民	郭 月	席海军	康喜存	盖淑军
程健飞	雷凤春	臧玉森	樊志刚	冀光宏		

统 稿：王瑞坤 席海军

发展设施农业

造福朝阳人民

陈铁新

中共朝阳市委书记陈铁新题词

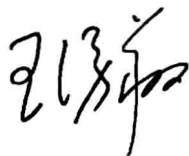
序 言

朝阳市设施农业，在辽宁省委、省政府及相关部门大力支持下，在朝阳市委、市政府的正确指导下，在全市历届县（市）区领导和干部群众的艰苦努力下，历经风雨，实现了从无到有、从小到大、从弱到强的转变。设施农业现已成为全市现代农业发展的重要组成部分，成为朝阳市抗御不利天气条件、实现农业稳定持续增收的重要选择。

随着设施农业规模的发展，农户对科学技术的需求越来越强烈。但到目前为止朝阳市还没有一部适合当地实际的设施农业实用技术教材。这次设施农业协会组织了省内外专家，市内专业技术人员和有实践种植经验的大户，编写了《朝阳设施农业实用栽培技术》一书，填补了本市没有自己的实用教材的空白，很有实际意义。本书一方面可用以指导农户科学种植，少走弯路，降低成本，提高效益；另一方面，也是对几十年来农民实践经验和专业技术人员智慧的总结，并上升到理论层面，对全市设施农业生产具有指导作用。

希望编者继续收集、不断补充先进技术，随时充实教材，及时更新内容。也希望此书为生产实践提供技术指导，促进全市设施农业提质增效，使设施农业真正成为朝阳农民增收的主渠道，为实现全市设施农业持续健康发展发挥重要作用。

朝阳市人民政府副市长：



前 言

20 世纪 90 年代初，辽宁省朝阳市委、市政府把设施农业确定为农业主导产业给予大力扶持和推进，在省委、省政府的大力支持下，经过全市广大干部群众 20 年共同努力，朝阳设施农业得到了持续健康发展。目前，全市日光温室规模已在全国处于优势地位，形成了以设施蔬菜为主，花卉、食用菌、棚果及设施养殖为辅的多元化产业格局。设施农业以其避灾、高效、稳定增收的优势，成为朝阳市农村经济的重要支柱产业，成为农民致富的重要手段。

编著本书的初衷，是为朝阳市设施农业培训提供一本符合实际的参考教材，以加快全市设施农业高产优质实用技术的普及，进一步提高全市设施农业生产的科技含量和产业竞争的竞争力，同时，也借此机会对过去 20 年来全市设施农业生产技术取得的成就做一小结。基于上述考虑，在编写过程中，以实际操作为主体，理论和实践相结合，尽量做到针对性、实用性、操作性突出。本书共分 6 章：第一章 日光温室结构、建造及环境调控；第二章 设施农业栽培新技术；第三章 设施蔬菜栽培；第四章 设施食用菌栽培；第五章 设施果树栽培；第六章 设施花卉栽培。

本书编写过程中，得到有关部门领导和同志的关心和支持，中共朝阳市委书记陈铁新同志为本书题词，朝阳市人民政府市长王明玉同志为本书编写多次提出具体指导意见，朝阳市人民政府副市长王涌翔同志也在百忙当中组织编写，并审阅了整个书稿，还为书作序，部分高产栽培示范户对本书提出了很好的修改建议。在此编者一并表示衷心感谢。

由于时间仓促和水平有限，错误和疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2012 年 7 月

目 录

第一章 日光温室结构、建造及环境调控	(1)
第一节 日光温室主要类型及建造技术	(1)
第二节 日光温室光照分布特点及调控技术	(7)
第三节 日光温室温度特点及调控技术	(9)
第四节 日光温室湿度特点及调控技术	(11)
第五节 日光温室气体特点及调控技术	(14)
第六节 日光温室土壤特点及健康管理技术	(16)
第二章 设施农业栽培新技术	(20)
第一节 蔬菜育苗技术	(20)
第二节 设施蔬菜配方施肥技术	(38)
第三节 设施蔬菜秸秆生物反应堆技术	(43)
第四节 设施蔬菜栽培叶面施肥技术	(48)
第五节 微生物肥料种类及应用技术	(50)
第六节 设施蔬菜膜下软管微喷灌技术	(55)
第七节 设施蔬菜无害化化学防治技术	(56)
第八节 频振式杀虫灯应用技术	(61)
第九节 黏虫色板应用技术	(63)
第十节 日光温室防虫网配套熊蜂授粉技术	(65)
第十一节 防雾滴耐老化功能膜的选择与使用技术	(69)
第十二节 异常灾害天气设施农业防灾减灾技术	(71)
第十三节 设施农业简易基质无土栽培技术	(75)
第十四节 设施农业机具选型与应用技术	(79)
第十五节 “四位一体”生态模式建设及应用技术	(82)
第三章 设施蔬菜栽培	(91)
第一节 黄瓜栽培技术	(91)
第二节 番茄栽培技术	(108)
第三节 辣椒栽培技术	(127)

第四节	茄子栽培技术	(139)
第五节	西葫芦栽培技术	(148)
第六节	韭菜栽培技术	(156)
第七节	菜豆栽培技术	(167)
第八节	甜瓜栽培技术	(178)
第九节	西瓜栽培技术	(186)
第四章	设施食用菌栽培	(196)
第一节	平菇栽培技术	(196)
第二节	滑子菇栽培技术	(207)
第三节	双孢蘑菇栽培技术	(213)
第四节	香菇栽培技术	(220)
第五节	大球盖菇栽培技术	(229)
第六节	食用菌栽培中的病虫害防治	(232)
第五章	设施果树栽培	(237)
第一节	桃栽培技术	(237)
第二节	李、杏栽培技术	(253)
第三节	甜樱桃栽培技术	(260)
第四节	葡萄栽培技术	(274)
第五节	草莓栽培技术	(285)
第六章	设施花卉栽培	(298)
第一节	百合栽培技术	(298)
第二节	唐菖蒲栽培技术	(314)
第三节	非洲菊栽培技术	(328)
第四节	切花玫瑰栽培技术	(334)
第五节	郁金香栽培技术	(340)
附录		(344)
附录 1	蔬菜适宜的土壤酸碱度	(344)
附录 2	蔬菜种子的分级、大小及重量	(345)
附录 3	蔬菜种子寿命和使用年限参考值	(347)
附录 4	黄瓜主要病虫害防治用药推荐表	(347)
附录 5	番茄主要病虫害防治用药推荐表	(349)
附录 6	茄子主要病虫害防治用药推荐表	(350)
附录 7	辣椒类主要病虫害防治用药推荐表	(351)
附录 8	豆类主要病虫害防治用药推荐表	(352)

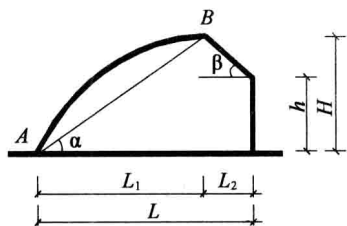
附录 9	蔬菜秧苗易发生病害的温湿度条件	(353)
附录 10	蔬菜秧苗(成株)能忍耐的低温及适宜范围	(354)
附录 11	主要化肥快速识别法	(355)
附录 12	手测法估计细质地土壤有效水分含量	(355)
附录 13	食用菌栽培常用主辅料碳氮比	(356)
附录 14	食用菌栽培灭菌技术参数	(356)
附录 15	食用菌培养基含水量计算表	(356)
附表 16	食用菌栽培菌丝体阶段常见生理性病害识别与防治	(357)
附表 17	食用菌栽培子实体阶段常见的生理性病害及防治	(358)
附表 18	食用菌栽培菌丝体阶段常见病害症状	(358)
附表 19	食用菌栽培子实体阶段常见病害症状	(359)
附录 20	食用菌栽培常见病害的药剂防治	(360)
附录 21	食用菌栽培主要虫害类型及发生规律	(360)
附录 22	食用菌栽培常见虫害的药剂防治	(361)
附录 23	蔬菜安全生产基本知识	(362)
附录 24	休闲观光农业类型和发展	(369)
附录 25	国家食用菌菌种管理办法	(372)
主要参考文献		(378)

第一章 日光温室结构、建造及环境调控

第一节 日光温室主要类型及建造技术*

一、日光温室结构参数

目前朝阳地区日光温室结构参数比较多,总体上凌源、喀左两(市)县以短后坡为主,朝阳、北票两(市)县参数以辽沈Ⅳ型为主或接近辽沈Ⅳ型(具体参数见表1-1)。各地可根据实际情况自己选择(图1-1)。



注:右图L:净跨度,为骨架上弦前底脚至北墙根内侧的水平距离(m); L_1 :前坡水平投影长度(m); L_2 :后坡水平投影长度(m);H:脊高,为温室最高点到地面的垂直距离(m);h:后墙高,指骨架支座距地面的垂直距离(m); β :后坡仰角($^{\circ}$); α :前坡参考角,指屋脊和前底脚连线与水平面的夹角($^{\circ}$)。

图1-1 日光温室结构简易图

二、日光温室类型划分

(1) 按照骨架类型划分。钢筋(或钢管)骨架、竹木和钢筋(或钢管)与竹木混合骨架。

(2) 按照墙体结构划分。砖结构、泥踩墙、碾压强墙和塑料袋垒墙墙等结构。

三、场地布局规划

(一) 场地选择

1. 场地位置

应选择地形开阔、背风向阳,周围无高大树木及其他遮光物体的地方。不宜

:带“”表示近几年来朝阳地区设施栽培生产中主推的实用技术或模式,共计106项。全书同

在住宅区混建，不宜建在工厂下风地段，以免受毒烟废气危害。在山区，可建在阳坡面，用自然避风向阳的梯田坎壁、土崖作后墙建造冬暖大棚，可节省建材费用，增强贮热、挡风、御寒保温性能，同时，应具备较好的通风条件，但不可在风口处。

表 1-1 朝阳地区日光温室主要结构参数

序号	跨度 (米)	前坡 参考角 (°)	后坡仰角 (°)	后坡投影 (米)	失高 (米)	后墙高 (米)	下卧深度 (米)	备注
1	7	30	35	1.4	3.5	2.2	0.5	北票市推荐
2	7.5	32	35~40	0.8~1	4~4.5	3.5~4	0.5	凌源市推荐
3	7	31.7	38	1.17	3.6	2.7	0.3	朝阳县推荐
4	7	31.5	39	1.4	3.95	3.01	0.5~0.7	建平县推荐
5	7.5	30.5	40	1.45	4.07	3.00	0.5~0.7	
6	7~8	31~32	45	1.1~1.3	4~4.5	2.74	0.5	喀左县推荐
7	10~12	30.1	45	1.3~2.2	4.6~5.5	3.3	—	育苗温室

2. 水利和电力

要求地下水位较低、排水良好。若地势低洼，地下水位较高，会导致棚内湿度过大，土壤升温缓慢，蔬菜根系生长不良，易感病害。应水源充足，水质良好，冬季水温较高，以深井为宜。要提前配好电源。

3. 交通运输

大棚建设场地，要选择交通方便的地方，以便于管理和对所产鲜菜及时运输销售。

(二) 场地规划

在选择场地之后，要进行合理布局，包括温室朝向及长度，布置田间道路和输水沟、排水沟，安排相邻棚室的位置和附属建筑物地址等。

1. 方位

坐北朝南，东西延长。正南或南偏西 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 为宜。

2. 间距

为提高土地利用效率，前后相邻温室的间距不宜过大。但必须保证在最不利情况下，不至于产生遮阳。一般以冬至日正午时前排温室的阴影不影响后排采光为计算标准（一般应保证有 4 小时光照）。纬度越高，冬至日的太阳高度角就越小，阴影就越长，前后栋的间距就越大。一般情况下，在平地上，朝阳地区温室净间距不低于前一栋温室屋脊高度（包括草帘高度）的 2.5 倍。山坡上建设的温室间距，可适当调整。具体修正系数见表 1-2。

表 1-2 温室间距与地面坡度修正系数 (参考)

地面坡度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
坡向朝南	0.95	0.91	0.87	0.86	0.80	0.77	0.74	0.71	0.68
坡向朝北	1.05	1.11	1.18	1.25	1.34	1.44	1.55	1.69	1.85

3. 长度

考虑到山墙遮阳问题,为增加棚室种植面积,提高棚体温度,提高棚体效益,棚体长度一般应达到 80 米以上,最好 100 米左右。

4. 排水沟

在雨季来临之前,在棚前挖一个宽 40 厘米,深 30 厘米的排水沟备雨季排水。建设在坡地的砖墙温室可以直接挖一个排水沟即可。而碾压墙结构的温室,需要就地取土轧墙,建设完成后因地势低,排水困难,其路面比棚体地平面高很多,应在主路挖一低于棚体表面 50 厘米以上的排水管路,末端设在地势低的贮水池。在各棚前留有入口,要求棚前排水沟和主路输水管路相通,可有效解决雨季排水问题。

5. 其他附属建筑配置

可根据实际情况进行施工规划。

四、骨架用材和参数

优型日光温室骨架材料以选择强度较大的钢骨架为好,这样可保证温室内无立柱并具有较小的遮阳面。但钢骨架造价很高,目前,还不能达到全面推广。因此,选用结构合理的竹木骨架、钢筋混凝土与竹木骨架混合骨架等也是可行的。

(1) 钢骨架材料选择。根据沈阳农业大学推荐,钢骨架选材见表 1-3。

表 1-3 不同跨度温室钢骨架材料选用 (参考)

跨度	6.0~7.0	7.5~8.0	8.5~9.5	10.0~12.0
上弦	$\phi 21.25 \times 2.75$	$\phi 21.25 \times 2.75$	$\phi 26.75 \times 2.75$	$\phi 33.50 \times 3.25$
下弦	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$
腹杆	$\phi 8$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$
纵向系杆	$\phi 21.25 \times 2.75$	$\phi 21.25 \times 2.75$	$\phi 21.25 \times 2.75$	$\phi 26.25 \times 2.75$
纵向系杆数量	5	6~7	7~8	8~10

注:温室骨架间距 0.85 米; $\phi 21.25 \times 2.75$ (4 分管, D15); $\phi 26.75 \times 2.75$ (6 分管, D20); $\phi 33.50 \times 3.25$ (1 英寸管, D25)

(2) 前屋面结构参数。目前,日光温室前屋面主要采用半拱圆式,前屋面的屋面倾角(各部位的倾角为该部位的切平面与水平面的夹角)从底角到屋脊

是从大到小不断变化的,要求屋面任意部位满足最大入射光是不可能的,实际上只要大部分屋面满足就可以。根据沈阳农业大学经验,可以取如下数值:前坡面底角切线角 $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$,距前底角 1 米处切线角 $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$,距前底角 2 米处切线角 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$,3 米处 $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$,4 米处 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$,最上部 15° 左右。

五、墙体建造

(一) 建筑材料的热工参考指标

墙体和后屋面除了起承重作用以外,更重要的是有保温和蓄热作用。因此,最好选用保温和蓄热能力均较强的材料作墙体和后屋面材料。保温能力强的材料,蓄热能力就差,反之亦然。各地可根据实际情况综合选择(表 1-4)。

表 1-4 日光温室常用建筑材料的热工参考指标

材料名称	容重 (千克/立方米)	导热率 (千卡/米·小时· $^{\circ}\text{C}$)	蓄热系数 (千卡/米·小时· $^{\circ}\text{C}$)
整齐的石砌体	2 680	2.75	20.60
钢筋混凝土	2 400	1.30	14.00
草泥或黏土墙	2 000	0.80	9.10
空心砖	1 200	0.45	5.56
锯末	250	0.08	1.75
稻草	320	0.08	1.55
空气 (20°C)	1.2	0.02	0.04

(二) 筑墙

本节主要按朝阳地区采用较多的草泥垛墙、碾压墙、砖墙夹心墙施工要点介绍如下。

1. 泥垛墙施工要点

(1) 施工时间最好在 4~5 月进行。

(2) 泥垛墙底宽 2 米以上,顶宽 1.2 米以上。

(3) 每延长米黄白草、麦秸等 150 千克,使草和土掺和均匀,含水量适宜,用脚将泥踩在一起即可,一层一层垛,不能一段一段垛。

(4) 开槽。槽宽 170 厘米,深 80 厘米,石头地基 30 厘米,拔台 10 厘米,垛泥。顶墙用砖封顶 20 厘米,下好钢筋预埋件。

(5) 每天不宜垛得太高,以防下层未干,承受不了上层力。

(6) 墙体内面三合灰抹面,待泥墙干透后,用白灰浆一遍。

(7) 后墙顶部靠外侧高砌 40 厘米,便于后墙后坡密接不透风、漏雨,同

时,也可防止后屋面上的秸草向下滑落。

2. 碾压墙施工要点

碾压墙是用钩机和链轨车配合来建设墙体的方式。

(1) 土壤的湿度应在 60% 左右 (即用手可攥成团), 由链轨车铲出表土, 把地基压实。

(2) 用钩机上土, 每次 30 ~ 40 厘米厚土压一层, 用链轨车反复轧实, 此后依此类推。

(3) 墙体达到高度后, 按建设标准东西画线, 用铁锹从上向下切 30 ~ 50 厘米, 然后用钩机按线切墙, 按图纸要求自坡度上下切墙, 钩机要一下挨一下紧压往下切, 再用铁锹把斜面铲平, 做到切面平整, 竖面要平, 东西向的顶部要直。切前要保证有底宽 8 米, 顶宽 4 米, 切完后达到底宽 5.6 米, 顶宽 2.8 米的标准。同时, 雨季时要做好塑料布护墙防倒塌。

3. 砖墙夹心墙施工要点

砖墙夹心墙属于永久性和半永久性建筑, 砌墙前要先做基础。基础深一般 40 ~ 60 厘米 (大型温超过当地冻土层)。宽度略宽于墙宽, 用毛石、沙子和水泥浇筑, 基础上砌墙。

内墙 24 厘米, 9 ~ 12 厘米厚聚苯板, 外墙 12 厘米; 内外墙体每 5 层砖用直径 6 毫米钢筋平拉固定, 间距 1.5 米, “品” 字形分布。后墙要砌成有一定高度的女儿墙。墙顶要封严, 防止漏雨。墙体全部用 50 号水泥砂浆砌筑。内墙面及两侧山墙面用三合灰抹面, 外墙用水泥抹灰; 山墙内侧距地面 2 米处, 每隔 1 米设直径 12 毫米的钢筋, 穿墙布置, 露出内外墙面呈圆环形。

4. 打梁

(1) 顶梁。在墙体顶部打 C20 砼混凝土梁, 梁高 20 厘米, 宽 100 厘米。里面要纵向放上四道 $\phi 6$ 的冷拔筋, 横的每 40 厘米放一根, 交叉处用绑钢丝绑上, 并且在里面放上钢架预埋件, 预埋件在梁边的 15 厘米处。

(2) 地梁。前底角处打宽 24 厘米、高 30 厘米 C20 砼混凝土梁。梁里放四道 $\phi 6$ 的冷拔筋, 捆成方箍, 同时, 要按一定距离放上钢架预埋件以便焊接钢架。

(三) 搭建后屋面

后屋面的选择, 直接影响温室的保温性能, 各地可根据实际情况和自然条件选择适宜的后屋面类型。现介绍 5 种类型, 供参考。

类型 1: 下层 6 ~ 8 厘米钢筋混凝土预制板, 上层覆盖 40 厘米厚草泥。

类型 2: 下层 2 ~ 3 厘米厚木板, 中层 5 ~ 6 厘米厚稻草垫, 之后覆盖 20 ~ 30 厘米厚炉渣, 用 5 厘米厚水泥砂浆封顶。

类型3: 下层柳条笆称重, 中层草帘2层, 之后覆盖一层塑料, 上层用炉灰和水泥砂浆封顶。

类型4: 下层2厘米厚木板, 中层9厘米厚聚苯板, 之后覆盖炉渣(掺1/5白灰), 顶层用水泥砂浆封顶。

类型5: 下层为2~3厘米厚承重木板, 中层5~6厘米厚的聚苯乙烯发泡板, 上铺10~20厘米厚的珍珠岩或炉渣, 之上用铁丝网覆盖后, 用水泥砂浆抹平, 上面再做防水层。

(四) 前屋面施工

前屋面的施工主要是固定钢梁。把钢梁的上端焊接到后墙或后屋面的顶端部预埋的焊接点上, 下端焊接到地桩上或预埋的钢管或钢筋上。

1. 整体钢筋骨架组装要点

- (1) 骨架间距相等, 每隔80~90厘米一片。
- (2) 骨架要与后墙垂直。
- (3) 三角拉筋, 固定骨架, 防止骨架左右摆动, 增加骨架的整体抗压能力。
- (4) 骨架前端和末端用直径8~10毫米钢筋相接。
- (5) 纵向系杆用厚2.5~2.75毫米的4分钢管或 $\phi 12$ 钢筋。
- (6) 所有的钢筋骨架都刷防锈漆, 连接处采用焊接。

2. 单排支柱钢骨架结构要点

除整体骨架安装相同部分外, 还要注意以下两点。

- (1) 横梁。用 $\phi 2.5$ 寸、厚3.5毫米钢管, 两头搭在东西两山墙上。
- (2) 支柱。支柱横梁下的立柱, 每隔2.5米一根, 用 $\phi 2.5$ 寸, 厚3.5毫米钢管, 或用15厘米 $\times$ 12厘米水泥柱(中间放4根 $\phi 6$ 毫米钢筋铸成)。

3. 竹木骨架组装要点

- (1) 埋立柱。前排前倾 5° , 中柱顶端作半圆形槽, 槽上放2.5寸钢管。
- (2) 拉钢绞线。在前三排立柱顶端, 东西各拉一条钢绞线, 粗度1.5厘米以上, 钢绞线要拉紧。
- (3) 上吊柱。吊柱两头各穿一眼, 用铁线一头固定在前三排立柱的顶端与钢绞线交叉点上, 另一头固定在竹竿上。
- (4) 上竹竿。组装上的竹木骨架前后要齐, 高低要平, 左右距离要相等。

(五) 其他设施建设

1. 挖防寒沟

- (1) 设在温室前屋面底角基础外界或基础之下。
- (2) 可埋50厘米深9厘米厚聚苯板。
- (3) 挖50厘米深, 30~40厘米宽, 用废旧塑料薄膜铺垫上, 内装干燥碎

草，用薄膜将上部封严，压上田土，防止漏进水。

2. 选棚膜和覆膜

(1) 选在无风的晴天。

(2) 尺寸。宽度超过屋面 1.3 ~ 1.4 米，长度超过东西山墙各 1 米。

(3) 采用两块塑料覆盖顶部放风方法覆膜。

(4) 上膜顺序。底部大幅膜—顶膜，拉平后上好压脱线，四周固定牢固。

除上述作业外，还要培好后墙防寒土，修好作业间、覆盖草毡、上卷帘机、设防寒裙等。

第二节 日光温室光照分布特点及调控技术*

一、日光温室内的光分布

(1) 垂直方向。高处较强，向下逐渐递减，近地面最弱。从屋顶至地面的垂直递减率每米下降 10% 左右。

(2) 水平方向。室内不同位置的水平照度比较均匀，只是由于温室及作物本身的遮阳导致光照分布不均。

二、光照调控

设施内光照调控根据季节以及作物栽培对光需求不同分为增加光照、补充光照和光照遮阳 3 个方面。

(一) 增加光照

(1) 布局合理，避免前后遮阳。

(2) 采用优型温室结构。

(3) 保持透明覆盖物良好的透光性。

①选用新的优质无滴膜：一般新棚膜的透光率可达 90% 以上，使用一年后的旧薄膜，视棚膜的种类不同，透光率一般下降到 50% ~ 60%，覆盖效果比较差。目前，生产中农户多选用 EVA 或 PO 棚膜透光率高，耐候性好，静电吸尘差。

②保持覆盖物表面清洁：定期清除覆盖物表面上的灰尘、积雪等，保持膜面光亮。菜农用刀条布自动清洁，省工、省力、效果也很好，值得大力推广。

③保持膜面平紧：棚膜变松、起皱时，反射光量增大，透光率降低，应及时拉平、拉紧，有利于增加流滴性。

(4) 利用反射光。一是在地面上铺盖反光地膜；二是在设施的内墙面张挂反光薄膜，可使北部光照增加 50% 左右；三是将温室的内墙面及立柱表面涂成