

设施葡萄促早栽培 实用技术手册

(彩图版)

刘凤之 王海波 主编



 中国农业出版社

设施葡萄促早栽培

实用技术手册

(彩图版)

刘凤之 王海波 主编



中国农业出版社

图书在版编目(CIP)数据

设施葡萄促早栽培实用技术手册: 彩图版/刘凤之
，王海波主编. —北京: 中国农业出版社, 2010.12

ISBN 978-7-109-15148-2

I. ①设… II. ①刘… ②王… III. ①葡萄栽培: 温室栽培—技术手册 IV. ①S628.5-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第217698号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 黄宇 舒薇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2011年1月第1版 2011年1月北京第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 5

字数: 131千字 印数: 1~8 000册

定价: 26.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言



□□□□□□□□□□

葡萄设施栽培作为露地自然栽培的特殊形式，是指在不适宜葡萄生长发育的季节或地区，在充分利用自然环境条件的基础上，利用温室、塑料大棚和避雨棚等保护设施，改善或控制设施内的环境因子（包括光照、温度、湿度和CO₂浓度等），为葡萄的生长发育提供适宜的环境条件，进而达到葡萄生产目标的、可人工调节的栽培模式，是一种高度集约化、资金、劳力和技术高度密集的农业高效产业。葡萄设施栽培为葡萄创造了可控的小区环境，这些人为创造的环境条件对葡萄的生长发育产生了全面而深刻的影响。因此，设施葡萄栽培技术体系在很大程度上区别于露地自然栽培。

中国农业科学院果树研究所作为国家葡萄产业技术体系综合研究室建设的依托单位，葡萄课题组作为国家葡萄产业技术体系设施栽培岗位团队和中国设施葡萄协作网建设团队，在国家现代农业产业技术体系建设专项资金、国家“十一五”科技支撑项目《资源高效利用型设施葡萄安全生产关键技术研究示范（2006BAD07B06）》、国家



公益性行业（农业）科研专项经费项目《优势产区优质葡萄发展方案及现代栽培与技术研究（nyhyzx07-027）》、中国农业科学院基本科研业务费项目《浆果类品种资源引进、筛选和关键技术研究（0032007217）》、中国农业科学院作物科学研究所中央级公益性科研院所基本科研业务费专项《优异果树资源收集与鉴定评价》及葫芦岛科技攻关重大专项《葡萄优质高效生产技术体系的创建与示范（07B01）》等国家、省、部和地方课题的资助下，经过多年科研攻关，建立了设施葡萄的“节本、优质、高效、生态、安全”生产技术体系，为确保设施葡萄栽培的成功奠定了理论基础，提供了技术保障，将有力推动我国设施葡萄的健康、可持续发展。

根据栽培目的的不同，设施葡萄栽培分为促早栽培、延迟栽培和避雨栽培等3种类型。其中促早栽培是指利用塑料薄膜等透明覆盖材料的增温效果，草苫、保温被等保温覆盖材料的保温效果，辅以温湿度控制，创造葡萄生长发育的适宜条件，使其比露地栽培提早萌芽、生长、发育，提早浆果成熟，实现淡季供应，提高葡萄栽培效益的一种栽培类型。根据催芽开始期和所采用设施的不同，通常将促早栽培分为冬促早栽培、春促早栽培和利用二次结果特性的秋促早栽培3种栽培模式。冬促早栽培常用日光温室作为栽培设施，根据各地气候条件和日光温室的保温能力，确定是否需要进行加温；根据不同葡萄品种的需冷



量和日光温室的保温和加温能力，确定升温催芽的起始时间。通常冬促早栽培升温催芽的起始时间在当地露地葡萄萌芽前90~130天。春促早栽培常用塑料大棚作为栽培设施，由于该栽培方式保温能力差，所以开始升温催芽的时间比冬促早栽培延后，一般延后30~60天。秋促早栽培模式是指利用葡萄可以一年多次结果的特性，通过栽培措施，促使葡萄主梢或者夏芽副梢的冬芽或夏芽提前萌发并形成花序，使果实成熟期提前到当年12月份至翌年2月份的栽培方式。

本书介绍了葡萄设施选择与建造、品种与砧木选择、高标准建园、合理整形修剪、高效肥水利用、育壮促花、休眠调控、设施环境调控、花果管理、更新修剪（连年丰产）和病虫害综合防治等关键技术。

本书技术实用，操作性强。采用彩色图版形式，辅以文字说明，更加一目了然，便于广大读者学习。

编著者



□□□□□□□□

前言

第一章 设施选择与建造	1
一、设施选择	1
二、设施设计与建造	2
第二章 品种与砧木选择	22
一、品种与砧木的选择原则	22
二、设施葡萄良种推荐	23
三、设施葡萄部分良种简介	24
四、抗性砧木推荐	53
第三章 高标准建园	58
一、园地选择与改良	58
二、限根栽培	60
三、适宜行向与合理密植	62
第四章 合理整形修剪	65
一、高光效省力化树形	65
二、高光效省力化叶幕形	68
三、科学修剪	72



第五章 高效肥水利用	75
一、肥料高效利用	75
二、水分高效利用	92
三、肥水周年管理关键点	93
第六章 育壮促花	95
一、促长整形	95
二、控长促花	96
第七章 休眠调控与扣棚升温	98
一、设施葡萄常用品种的需冷量	98
二、促进休眠解除的技术措施	101
三、科学升温	105
第八章 环境调控	107
一、光照	107
二、温度	109
三、湿度	112
四、二氧化碳	115
五、有毒（害）气体	118
第九章 花果管理	120
一、坐果率调控	120
二、果实品质调控	123
三、功能性保健果品（葡萄）的生产	127
第十章 更新修剪	131
一、重短截更新	131



二、平茬更新	133
三、压蔓更新, 超长梢修剪(补救措施)	134
四、配套措施	135
第十一章 病虫害综合防治	137
一、病虫害防治点	137
二、常用药剂	138
三、农艺措施	139
第十二章 设施葡萄促早栽培周年管理历	140
一、科学定植期(3~4月)	140
二、促长整形期(4~7月)	140
三、控长促花期(7~10月)	141
四、休眠解除期	142
五、催芽期	142
六、新梢生长期	143
七、花期	144
八、浆果发育期	144
九、着色成熟期	145
十、更新期(5月至6月上旬)	146
参考文献	148



第一章

□□□□□□□□□□

设施选择与建造

..... [设施葡萄促早栽培实用技术手册（彩图版）]

一、设施选择

设施葡萄促早栽培设施的选择，首先需要考虑设施栽培的目的，其次要考虑种植者的经济水平和当地气候条件等因素。

目前，我国设施葡萄促早栽培常用的栽培设施主要有日光温室和塑料大棚。其中日光温室保温能力最强，适于进行葡萄的冬季生产。但建筑成本较高，适于经济条件较好的种植者。塑料大棚保温能力差，只适于进行葡萄的春季或深秋生产。但建筑成本低，适于经济条件一般的种植者。

冬促早栽培宜采用日光温室（图 1-1）作为栽培设施；春促早栽培宜采用塑料大棚（图 1-2）作为栽培设施；秋促早栽培宜采用日光温室（葡萄提前到元旦至春节期间成熟）或塑料大棚（葡萄提前到 11 ~ 12 月份）作为栽培设施。



图 1-1 日光温室



图1-2 塑料大棚

二、设施设计与建造

设计与建造日光温室和塑料大棚时，最重要的参数包括采光参数和保温参数。

（一）采光参数

建造方位、高度、跨度、采光屋面角、采光屋面形状、后坡仰角和后坡水平投影长度及日光温室间距（图1-3）等是日光温室建造时重要的采光参数；而塑料大棚建造时的采光参数主要包括建造方位和大棚高度等。

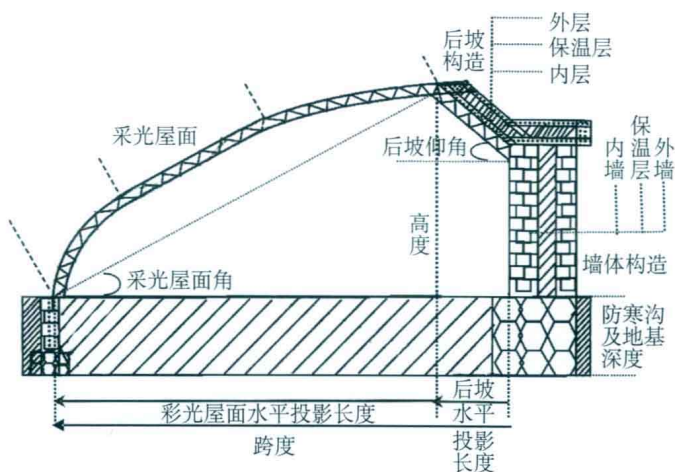


图1-3 中国农业科学院果树研究所节能日光温室结构



1. 日光温室（塑料大棚）建造方位 日光温室建造方位以东西延长、坐北朝南，南偏东或南偏西最大不超过 10° 为宜，且不宜与冬季盛行风向垂直。

建造方位偏东或偏西要根据当地气候条件和温室的主要生产季节确定。一般说来，利用严冬季节进行生产的温室，如当地早上晴天多，少雾，且气温不太低，可充分利用上午阳光，以抢阳为好。这是因为葡萄上午的光合作用强度较高，建造方位南偏东，可提早0～40分钟接受太阳的直射光，对葡萄的光合作用有利。但是，高纬度地区冬季早晨外界气温很低，提早揭开草苫，温室内温度下降较大。因此，北纬 40° 以北地区，如辽宁、吉林、黑龙江、河北北部、新疆北部和内蒙古等地以及宁夏、西藏和青海等高原地区，为保温而揭苫时间晚，日光温室建造方位南偏西，有利于延长午后的光照蓄热时间，为夜间储备更多的热量，利于提高日光温室的夜间温度。北纬 40° 以南，早晨外界气温不是很低的地区，如山东、北京、江苏、天津、河北南部、新疆南部和河南等地区，日光温室建造方位可采用南偏东朝向。但若沿海或离水面近的地区，虽然温度不是很低，但清晨多雾，光照不好，需采取正南或南偏西朝向。

塑料大棚建造方位以东西方向、南北延长，大棚长边与真北线（子午线）平行为好。

若利用罗盘仪确定建造方位，需要进行矫正。这是因为罗盘仪所指正南是磁南而不是真南，真子午线（真南）与磁子午线（磁南）之间存在磁偏角，各地磁偏角见表1-1。

表1-1 不同地区的磁偏角

地名	磁偏角	地名	磁偏角	地名	磁偏角	地名	磁偏角
北京	$5^{\circ} 50'$ (西)	合肥	$3^{\circ} 52'$ (西)	沈阳	$7^{\circ} 44'$ (西)	兰州	$1^{\circ} 44'$ (西)
天津	$5^{\circ} 30'$ (西)	银川	$2^{\circ} 35'$ (西)	大连	$6^{\circ} 35'$ (西)	长春	$8^{\circ} 53'$ (西)
济南	$5^{\circ} 01'$ (西)	许昌	$3^{\circ} 40'$ (西)	太原	$4^{\circ} 11'$ (西)	徐州	$4^{\circ} 27'$ (西)



(续)

地名	磁偏角	地名	磁偏角	地名	磁偏角	地名	磁偏角
西安	2° 29' (西)	哈尔滨	9° 39' (西)	包头	4° 03' (西)	西宁	1° 22' (西)
南京	4° 00' (西)	乌鲁木齐	2° 44' (东)	郑州	3° 50' (西)	武汉	2° 54' (西)
呼和浩特	4° 36' (西)	满洲里	8° 40' (西)	拉萨	0° 21' (西)	漠河	11° 0' (西)

建造方位的确定也可用标杆法确定。该方法简单易行，准确度高。具体操作：在地面将标杆垂直立好，接近中午时，观测标杆的投影，最短的投影方向为真南方向，把投影延长，就是真南真北延长线；再用勾股法做真子午线的垂直线，便是真东西方向线。

2. 日光温室（塑料大棚）高度 在日光温室和塑料大棚内，光照强度随高度变化明显。以棚膜为光源点，高度每下降1米，光照强度便降低10%～20%。因此，日光温室和塑料大棚高度要适宜，并不是越高越好。日光温室一般以2.8～4.0米为宜，而塑料大棚一般以2.5～3.5米为宜。

3. 日光温室（塑料大棚）跨度 温室跨度等于温室采光屋面水平投影与后坡水平投影之和，影响着温室的光能截获量和土地利用。跨度越大，截获的太阳直射光越多。但温室跨度过大，温室保温性能下降，且造价显著增加。

实践表明，在使用传统建筑材料、透明覆盖材料，并采用草苫保温的条件下，在暖温带的大部分地区（山东、山西南部、陕西、江苏、安徽北部、河南、河北、北京、天津和新疆南部等）建造日光温室，其跨度以8米左右为宜；暖温带的北部地区和中温带南部地区（辽宁、内蒙古南部、甘肃、宁夏、山西北部、新疆中部和东部等），跨度以7米左右为宜；在中温带北部地区和寒温带地区（吉林、新疆北部、黑龙江和内蒙古北部等）跨度以6米左右为宜。上述跨度有利于使日光温室同时具备造价低、高效节能和实现周年生产三大特性。



塑料大棚跨度和其高度有关。一般地区高跨比（高度 / 跨度）以 0.25 ~ 0.3 最为适宜。因此，其跨度一般以 8 ~ 12 米为宜。

4. 日光温室（塑料大棚）长度 从便于管理且降低温室单位土地建筑成本和提高空间利用率考虑，日光温室长度一般以 60 ~ 100 米为宜。塑料大棚主要从牢固性方面考虑，其长跨比（长度 / 跨度）以不小于 5 为宜，长度一般以 40 ~ 80 米为宜。

5. 日光温室采光屋面角 日光温室采光屋面角根据合理采光时段理论（张真和）确定，即要求日光温室在冬至前后每日要保持 4 小时以上的合理采光时间，即在当地冬至前后，保证 10 时至 14 时（地方时）太阳对日光温室采光屋面的投射角均要大于 50° （太阳对日光温室采光屋面的入射角小于 40° ）。

确定公式（中国农业科学院果树研究所采光屋面角公式）如下：

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} (50^\circ - h_{10}) / \cos t_{10}$$

$$\sin h_{10} = \sin \phi \cdot \sin \delta + \cos \phi \cdot \cos \delta \cdot \cos t_{10}$$

式中： h_{10} ——冬至上午 10 时的太阳高度角； ϕ ——地理纬度； δ ——赤纬，即太阳所在纬度； t_{10} ——上午 10 时太阳的时角*，为 30° ； α ——合理采光时段屋面角（表 1-2，表 1-3）。

表 1-2 各季节的太阳赤纬 δ

季节	夏至	立夏	立秋	春分	秋分	立春	立冬	冬至
日 / 月	21 / 6	5 / 5	7 / 8	20 / 3	23 / 9	5 / 2	7 / 11	22 / 12
赤纬 δ	+23° 27′	+16° 20′		0°		-16° 20′		-23° 27′

表 1-3 不同纬度地区的合理采光时段屋面角 α

北纬	h_{10}	α	北纬	h_{10}	α	北纬	h_{10}	α
30°	29.23°	23.65°	32°	27.53°	25.53°	34°	25.81°	27.42°
31°	28.38°	24.59°	33°	26.67°	26.47°	35°	24.95°	28.36°

* 时间角简称时角。它等于 $15 \times$ 偏离正午的小时数，当地时间 12 时的时角为 0° ；前后每隔 1 小时，增加 $360 / 24 = 15^\circ$ ；如 10 时和 14 时均为 $15 \times 2 = 30^\circ$ ；时角从中午 12 时到午夜为正；从午夜到中午 12 时为负。



（续）

北纬	h_{10}	α	北纬	h_{10}	α	北纬	h_{10}	α
36°	24.09°	29.29°	40°	20.61°	33.04°	44°	17.12°	36.74°
37°	23.22°	30.23°	41°	19.74°	33.97°	45°	16.24°	37.67°
38°	22.35°	31.17°	42°	18.87°	34.89°	46°	15.36°	38.58°
39°	21.49°	32.10°	43°	17.99°	35.82°	47°	14.48°	39.49°

我国的东北和西北地区冬季光照良好，日照率高。因此，日光温室的采光屋面角可在合理采光时段屋面角的基础上下调 $3^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 。

塑料大棚因为建造方位为南北延长，所以不存在合理采光屋面角确定的问题。

6. 日光温室（塑料大棚）采光屋面形状 温室采光屋面形状与温室采光性能密切相关。当温室的跨度和高度确定后，温室采光屋面形状就成为日光温室截获日光能量多少的决定性因素。平面形（A）、椭圆拱形（B）和圆拱形（C）屋面三者以圆拱形（C）屋面采光性能为最佳（图1-4）。

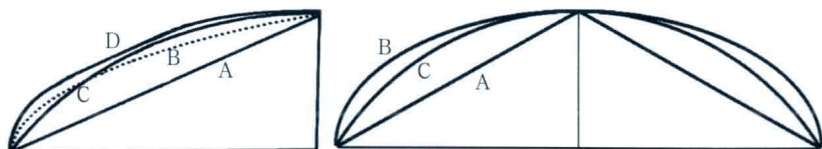


图1-4 日光温室和塑料大棚采光屋面形状

A. 平面形 B. 椭圆拱形 C. 圆拱形 D. “两弧一直线”曲直形



图1-5 “两弧一直线”三段式曲直形采光屋面



在圆拱形采光屋面的基础上,中国农业科学院果树研究所葡萄课题组(国家葡萄产业技术体系综合研究室设施栽培岗位团队,中国设施葡萄协作网建设团队)在不改变采光屋面角和温室高度的基础上将温室采光屋面形状由一段弧的圆拱形改为“两弧一直线”三段式曲直形(已申请专利)(图1-5),简称“曲直形”(D)(即上下两段弧,中间为两弧的切线),将温室主要采光屋面的采光效果大大改善。

与日光温室不同,塑料大棚采光屋面形状与大棚采光好坏关系不大。但与大棚稳定性密切相关。以流线型采光屋面的塑料大棚稳定性最佳。流线型采光屋面由以下公式确定(采光屋面曲线的原点是地平线与棚面曲线左端的交点,见图)。

$$y=4h(L-x)x/L^2$$

式中: y ——大棚流线型曲线的纵坐标; x ——对应于相应 y 值的横坐标; h ——大棚的矢高; L ——大棚的跨度; h/L (高跨比,矢高与跨度之比)以0.25~0.3为宜;低于0.25会导致棚内外差值过大,棚内压强对膜举力增大;高于0.3时,棚面过陡而使风荷载增大,两者均影响大棚的稳定性。

由上面公式确定的流线型采光屋面是最理想的曲线。但是,它的两侧太低,会严重影响栽培操作。因此根据实际情况对上述流线型采光屋面进行适当调整,得到三圆复合拱型流线形采光屋面。图1-6右是三圆复合拱形流线型采光屋面的放样图。

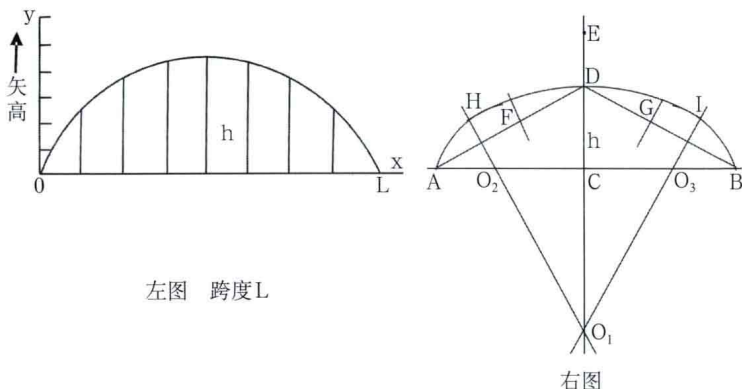


图1-6 流线形采光屋面塑料大棚



- ①首先确定跨度 L （米），然后设定高跨比，一般取高跨比 $h/L = 0.25 \sim 0.3$ ；
- ②绘水平线和它的垂线，两者交于 C 点，点 C 是大棚跨度的中心点；
- ③将跨度 L 的两个端点对称于中点 C ，定位在水平线上；
- ④确定高 h （ $h=0.25L$ ），将长度由 C 点向上延伸到 D 点（ $CD=h$ ）；
- ⑤以 C 为圆点，以 AC 为半径画圆交垂直轴线于 E 点；
- ⑥连接 AD 和 BD 形成两条辅助线，再以 D 为圆心，以 DE 为半径画圆，与辅助线相交于 F 和 G 点；
- ⑦过 AF 和 GB 线的中点分别作垂线交 EC 延长线于 O_1 点；同时与 AB 线相交于 O_2 和 O_3 ；
- ⑧以 O_1 为圆心，以 O_1D 为半径画弧线，分别交于 O_1O_2 和 O_1O_3 延长线的 H 、 I 点；
- ⑨分别以 O_2 、 O_3 为圆心，以 O_2A 和 O_3B 为半径画弧，分别与 H 、 I 点相交得到大棚基本圆拱形 $AHDIB$ 。

7. 日光温室后坡仰角 后坡仰角是指日光温室后坡面与水平面的夹角，其大小对日光温室的采光性能有一定影响。后坡仰角大小应视日光温室的使用季节而定。在冬季生产时，尽可能使太阳直射光能照到日光温室后坡面内侧；在夏季生产时，则应避免太阳直射光照到后坡面内侧。

对后坡仰角，中国农业科学院果树研究所葡萄课题组（国家葡萄产业技术体系综合研究室设施栽培岗位团队）将以前的短后坡小仰角进行了调整。调整为长后坡高仰角（表1-4），后坡仰角以大于当地冬至正午太阳高度角 $15^\circ \sim 20^\circ$ 为宜，可以保证10月上旬至次年3月上旬之间正午前后后墙甚至后坡接受直射阳光，受光蓄热，大大改善了温室后部光照。

表1-4 不同纬度地区的合理后坡仰角

北纬	h_{12}	α	北纬	h_{12}	α	北纬	h_{12}	α
30°	36.5°	51.5° ~ 56.5°	31°	35.5°	50.5° ~ 55.5°	32°	34.5°	49.5° ~ 54.5°