

塑料薄膜拱棚

-----设施园艺学

甘肃农业大学园艺学院



园艺学院
College of Horticulture

小拱棚



小拱棚结构

大多拱圆形，宽1-3m，高1.0-1.5m，长度多为10-30m

结构组成：

- ✓ **拱杆**：竹片、竹竿或 $\varnothing 6-8\text{mm}$ 的钢筋
- ✓ **拉杆**：竹竿或8#铅丝
- ✓ **棚膜**：0.05-0.10mm PVC或PE膜
- ✓ **压杆或压膜线**：固定薄膜

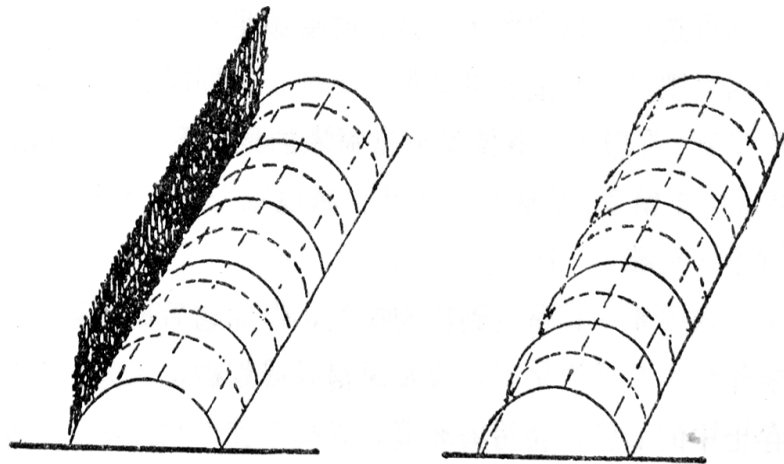


图 2-8 拱圆形小拱棚结构示意图

夜间可在膜外加盖草苫、草袋片等防寒物。必要时可设立柱。



小拱棚性能

光照

- ✓ 春季棚内的透光率最低在50%以上。
- ✓ 拱圆形小拱棚光照较均匀，但作物长到一定高度时，不同部位作物的受光量有明显差异。



小拱棚性能

气温

- ✓ **增温**：速度快，最大增温 20°C 左右，高温季节易造成高温危害；
- ✓ **降温**：速度快，有外覆盖的的保温能力 $6-12^{\circ}\text{C}$ ；阴天、低温或无外覆盖时，内外温差仅 $1-3^{\circ}\text{C}$ ，易发生冻害；
- ✓ **日变化**：与外界基本相同，昼夜温差较露地大；
- ✓ **分布**：均匀性差，中心部位地表附近温度较高，两侧温度较低，密闭时水平温差可达 $7-8^{\circ}\text{C}$ ；

小拱棚性能

半拱圆形小拱棚内外气温比较

°C

日期	最高					最低				
	棚内平均	棚外平均	内外相差	棚外极值	棚内极值	棚内平均	棚外平均	内外相差	棚外极值	棚内极值
1月11至30日	16.2	0.9	15.3	5.7	27.1	3.5	-8.7	12.5	-18.1	-0.2
2月	22.7	2.0	20.7	9.5	30.5	4.6	-6.3	10.9	-13.0	1.3
3月	29.7	12.5	17.2	21.8	46.0	8.9	0.7	8.2	-3.5	0.0
4月	32.2	20.9	11.3	27.8	44.5	14.4	8.4	6.0	-0.6	9.8
5月1至7日	29.0	23.7	5.3	26.9	36.6	12.4	11	1.4	6.5	8.8

小拱棚性能

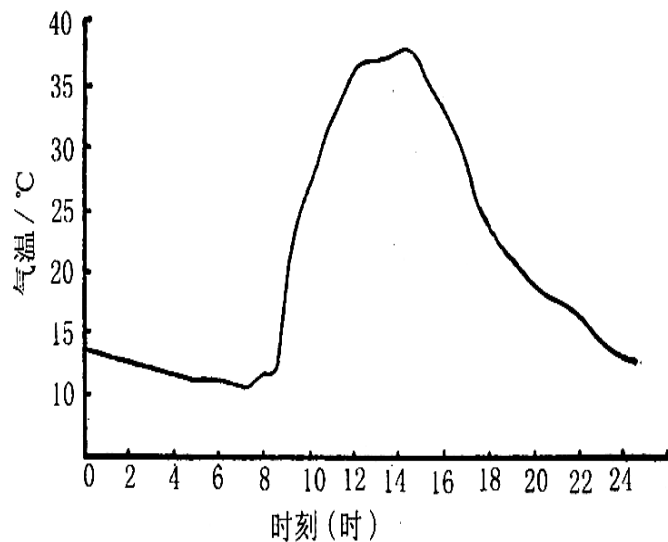


图 2-9 小拱棚内气温的日变化

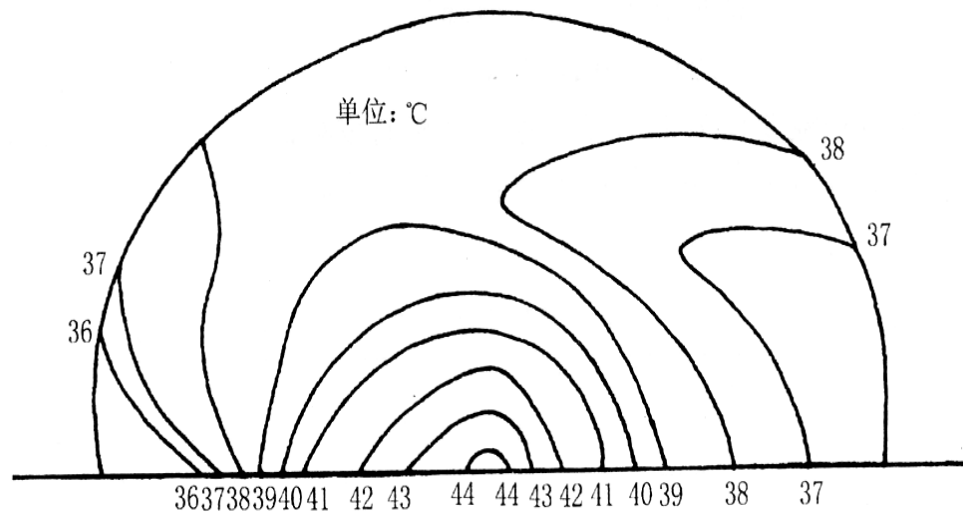


图 2-10 小拱棚内的温度分布

小拱棚性能

地温

- ✓ 一般棚内较露地高 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ ；
- ✓ 变化与气温变化相似，不如气温剧烈；
- ✓ 日变化是晴天大于阴雨天，土壤表层大于深层；
- ✓ 秋季地温有时高于气温。

小拱棚性能

湿度

- ✓ 一般棚内相对湿度70%~100%；
- ✓ 白天通风时，相对湿度可保持在40%~60%；
- ✓ 随外界天气的变化而变化，通常晴天湿度降低，阴天湿度升高。

小拱棚性能

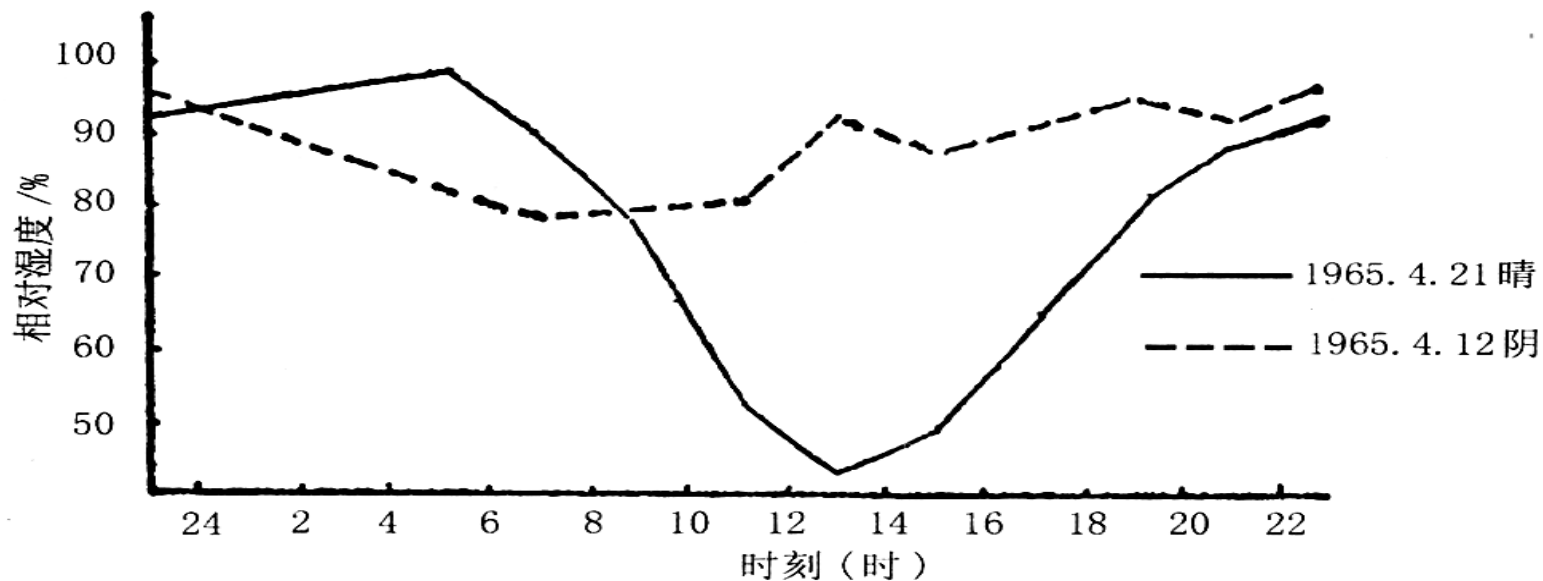


图 2-11 小拱棚内不同天气相对湿度日变化比较

小拱棚应用

✓ **耐寒蔬菜的春提早、秋延后或越冬栽培**

芹菜、青蒜、油菜、香菜、菠菜、甘蓝等。

✓ **果菜类蔬菜春提早定植**

番茄、青椒、茄子、西葫芦、矮生菜豆等。

✓ **早春育苗** 为塑料大棚或露地栽培的春茬蔬菜、

花卉、草莓及西瓜、甜瓜等育苗。

中拱棚结构

➤ **参数** 一般跨度为3-6 m

- 跨度 6m 时，中高 2.0-2.3 m、肩高 1.1-1.5 m；
- 跨度 4.5m 时，中高 1.7-1.8 m、肩高 1.0 m；
- 跨度 3m 时，中高1.5 m、肩高 0.8 m；
- 竹木或钢筋作骨架时，需设立柱；钢管作拱架不需设立柱。

➤ **材料**

按材料的不同，分为竹片结构、钢架结构、竹片与钢架混合结构、管架装配式结构。

大棚类型

- 按棚顶形状：分为拱圆形和屋脊形
- 按骨架材料：分为竹木结构、钢架结构、钢竹混合结构、镀锌钢管装配式结构等。
- 按连接方式：分为单栋大棚、双连栋大棚及多连栋大棚。

我国连栋大棚棚顶多为半拱圆形，少量为屋脊形，日本屋脊形连栋大棚比较普遍。

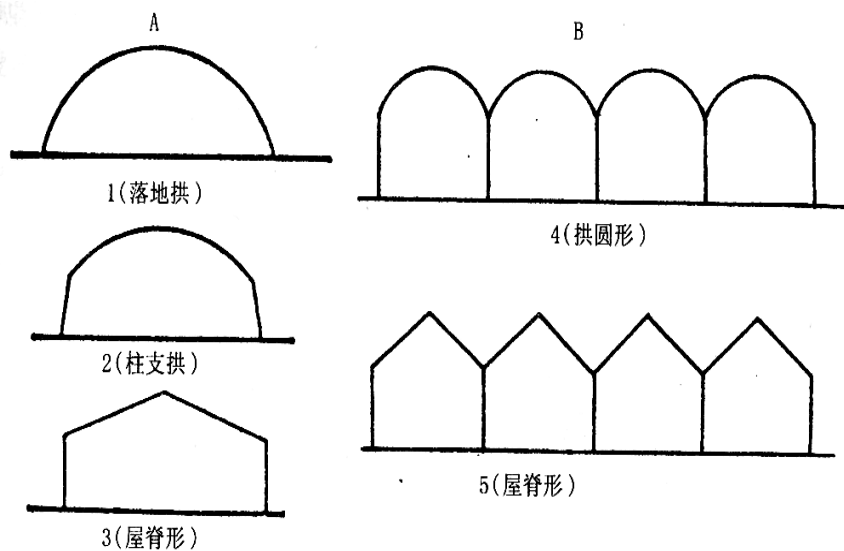


图 2-12 塑料薄膜大棚的类型

A. 单栋大棚；B. 连栋大棚

大棚应具备的性能特点

- ▶ 结构坚固耐用，抗风（雪）能力强；
- ▶ 采光性能好，光照分布均匀；
- ▶ 保温性好，保温比适当；
- ▶ 易于通风换气，利于环境调控；
- ▶ 利于园艺作物生长发育和人工作业。



大棚基本骨架

三
杆
一
柱

拱杆（拱架）

拉杆（纵梁、横拉）

压杆（压膜线）

立柱

▶ 其它：棚膜、门、窗、
地锚



竹木结构单栋大棚

参数：跨度8-12m，高2.4-2.6m，
长40-60m

➤ **拱杆** 直径3-4cm的竹竿或宽约5cm、厚约1cm的毛竹片，通常每隔0.8-1.0 m一道拱杆。

➤ **拉杆** 通常用直径3-4cm的竹竿，长度与棚体长度一致。

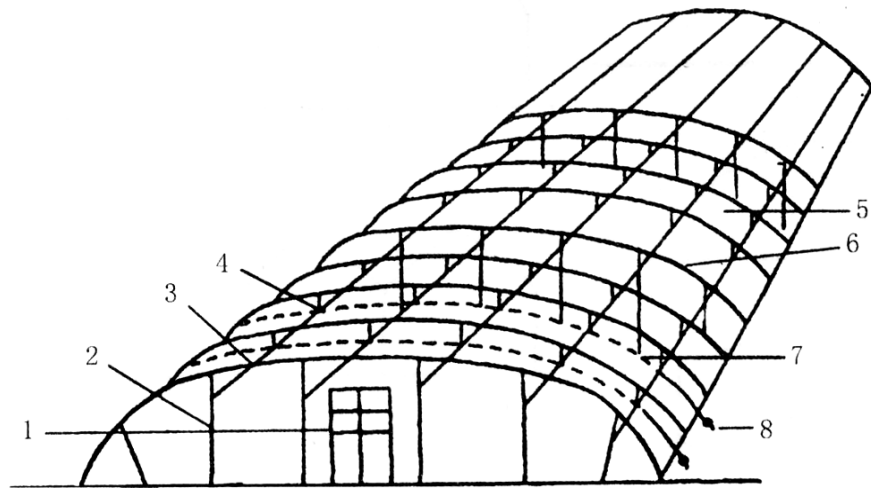


图 2-13 竹木结构大棚示意图

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

竹木结构单栋大棚

▶ **立柱** 纵向每3-4根拱杆设一根立柱，横向每2m左右一根立柱，立柱的粗度为 $\varnothing 5-8\text{cm}$ ，中高一般2.4-2.6m。

▶ **压杆** 用细竹竿或8#铅丝或尼龙绳（ $\varnothing 3-4\text{mm}$ ），现有专用的塑料压膜线，（扁平状厚塑料带，宽约1cm，带边内镶有细金属丝或尼龙丝，既柔韧又坚固，且不损坏棚膜，易于压平绷紧。



竹木结构单栋大棚

➤ **棚膜** 棚膜可用0.1-0.12mm厚的PVC或PE薄膜以及0.08-0.1 mm的EVA薄膜。

薄膜幅宽不足时，可用电熨斗加热粘接。为放风方便可将棚膜分成三四大块，相互搭接在一起（重叠处宽要 $\geq 20\text{cm}$ ，每块棚膜边缘烙成筒状，内可穿绳），接缝位置通常在棚顶部及两侧距地面约1m处。若宽度小于10m，顶部可不留通风口，若宽度大于10m，需在棚顶设通风口。

➤ **门、窗** 大棚两端各设大门，大小要考虑作业方便和保温。

钢架结构单栋大棚



钢架结构单栋大棚

参数：通常宽 10~12 m，高2.5~3.0 m，长度50~60 m。

■ 拱架结构：

- ✓ **单梁拱架**：多用 $\Phi 12\sim 16$ 圆钢或直径相当的金属管材
- ✓ **双梁平面拱架**：双梁平面拱架由上弦、下弦及腹杆连成桁架结构。上弦 $\Phi 14\sim 16$ 、下弦 $\Phi 12\sim 14$ 、腹杆 $\Phi 10$ 或 $\Phi 8$ 钢筋。上、下弦间距离在脊部为25~30 cm。两拱脚处缩小为15cm左右。

✓ 三角形拱架

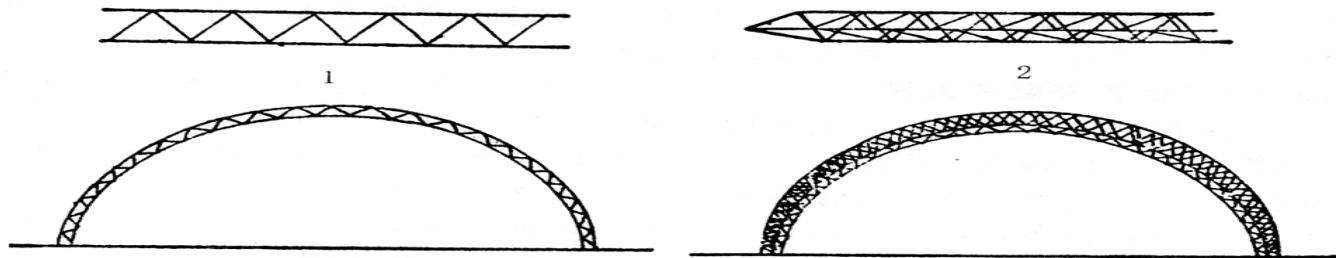


图 2-14 钢架单栋大棚的桁架结构

1. 平面拱架；2. 三角拱架

钢架结构单栋大棚

■ 拉杆

每隔2 m设一根拉杆（ $\Phi 12\sim 14$ 钢筋），拉杆与平面桁架下弦焊接。

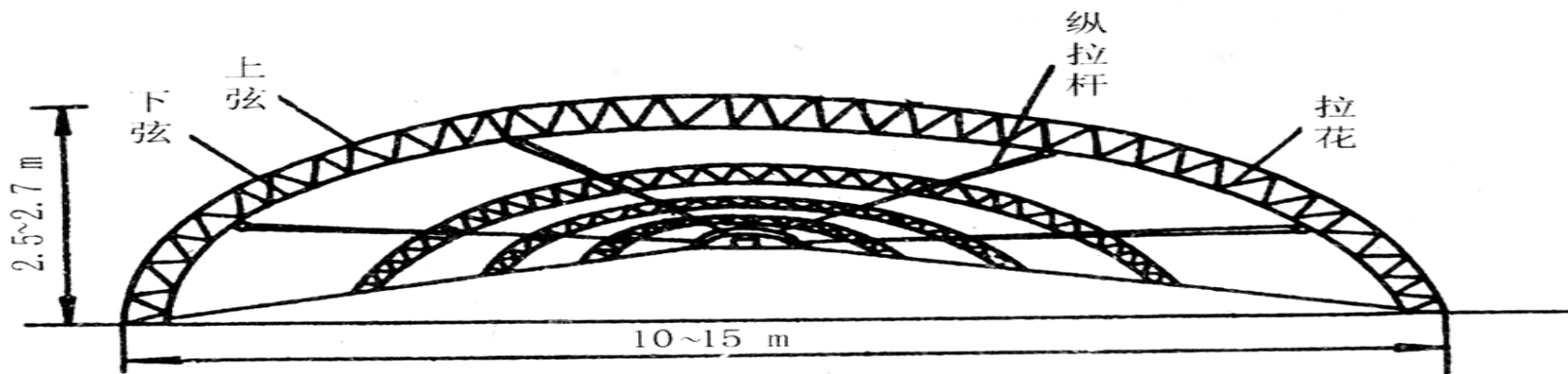


图 2-15 钢筋桁架无柱大棚示意图

钢架结构单栋大棚

拉杆安装



钢架结构单栋大棚特点

- 骨架用钢筋或钢管焊接而成，坚固耐用，可使用10年以上；
- 无柱或只有少量支柱，空间大，便于作物生育和人工作业；
- 用钢材较多（每亩约1.5-2吨），成本较高，一次性投资较大；
- 需注意维修、保养，每隔2~3年应涂一次防锈漆，防止锈蚀。

钢竹混合结构大棚

- 每隔3-4m设一平面钢筋拱架，其间用竹木拱杆，其它同钢筋结构。
- 钢竹混合结构大棚用钢量少，棚内无柱，既可降低建造成本，又可改善作物生育和作业条件，是一种经济实用的结构。

镀锌钢管装配式大棚

多采用热浸镀锌的薄壁钢管为骨架建造而成。其特点是：

- 重量轻、强度好、耐锈蚀、易于安装拆卸；
- 采光好；
- 中间无柱、作业方便；
- 结构规范标准，可大批量工厂化生产。



镀锌钢管装配式大棚



镀锌钢管装配式大棚

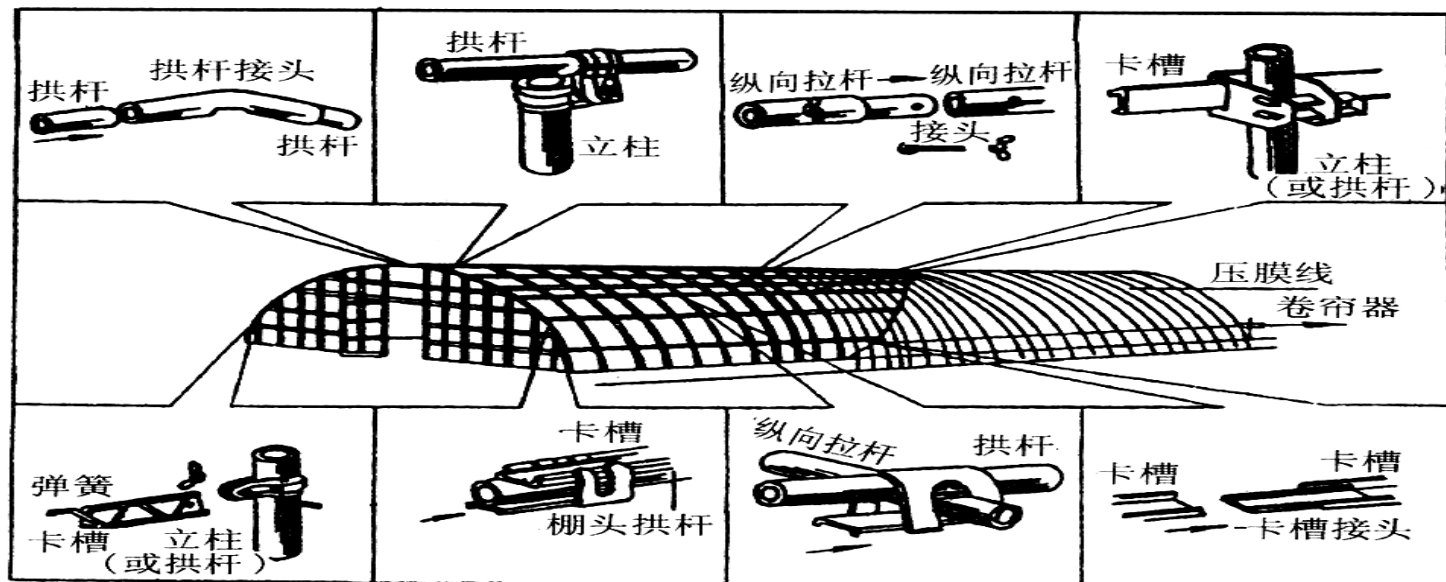


图 2-16 钢管组装式大棚的结构




镀锌钢管装配式大棚

■ **GP系列镀锌钢管装配式大棚** 由中国农业工程研究院设计院研制成功，并在全国各地推广应用。

✓ **特点：**骨架采用内外壁热浸镀锌钢管制造，抗腐蚀能力强，使用寿命10~15年，抗风荷载 $31\sim 35\text{kg}/\text{m}^2$ ，抗雪荷载 $20\sim 24\text{kg}/\text{m}^2$ 。为了适应不同地区气候条件、农艺条件等特点，使产品系列化、标准化、通用化，已设计出GP系列产品。

GP系列镀锌钢管装配式大棚

型号	结构尺寸/m					结构
	长度	宽度	高度	肩高	拱架间距	
GP-Y8-1	42	8.0	3.0	0	0.5	单拱, 5道纵梁, 2道纵卡槽
GP-Y825	42	8.0	3.0		0.5	单拱, 5道纵梁, 2道纵卡槽
GP-Y8.525	39	8.5	3.0	1.0	1.0	单拱, 5道纵梁, 2道纵卡槽
GP-C1025-S	66	10.0	3.0	1.0	1.0	双拱, 上圆下方, 7道纵梁
GP-C1225-S	55	12.0	3.0	1.0	1.0	双拱, 上圆下方, 7道纵梁, 1道加固立柱
GP-C625-II	30	6.0	2.5	1.2	0.65	单拱, 5道纵梁, 2道纵卡槽
GP-C825-II	42	8.0	3.0	1.0	0.5	单拱, 5道纵梁, 2道纵卡槽



GP-Y8-1型大棚

- ▶ **参数：跨度8m，高度3m，长度42m，面积336m²；**
- ▶ **拱架和拉杆以1.25 mm薄壁镀锌钢管制成，用卡具与拱架连接；**
- ▶ **薄膜采用卡槽及蛇形钢丝弹簧固定；**
- ▶ **外加压膜线，作辅助固定薄膜之用；**
- ▶ **两侧附有手摇式卷膜器，取代人工扒缝放风。**

PGP系列镀锌钢管装配式大棚

中国科学院石家庄农业现代化研究所设计

■ 性能特点：

- 骨架及金属零件均采用热浸镀锌处理，防锈性好，结构强度高，设计风荷载为 $56-37.5\text{kg/m}^2$ ，拱管落地部分用热收缩聚氯乙烯薄膜套管保护，可避免土壤中酸、碱、盐的腐蚀；矢跨比为 $1/4.6-1/5.5$ ，棚面坡度大，不易积雪；
- 用钢量少，每公顷 $30-31.5\text{t}$ ，比一般钢筋大棚量少 $1.5-2.5\text{t}$ ；
- 装拆省工方便，易于迁移，可避免连作危害；
- 附有侧部卷膜换气天窗和保温幕双层覆盖保温装置，便于进行通风、换气、去湿、降温和保温等环境调节管理。

PGP系列镀锌钢管装配式大棚

型号	长度/m	宽度/m	高度/m	肩高/m	拱架间距/m	拱架管径/mm
PGP-5-1	30	5.0	2.1	1.2	0.5	20×1.2
PGP-5.5-1	30	5.5	2.6	1.5	0.5	20×1.2
PGP-7-1	50	7.0	2.7	1.4	0.5	25×1.2
PGP-8-1	42	8.0	2.8	1.3	0.5	25×1.2



大棚性能

- **温度**：气温、低温
- **光照**：强度、光照时数、光质
- **湿度**：绝对、相对
- **气体**：CO₂、有毒气体

大棚气温的日变化

- 日变化规律与外界基本相同，即白天气温高，夜间气温低；
- 日出后1~2h迅速升高，7~10时回升最快，不通风的情况下平均每小时升温5-8℃；
- 最高温出现在12~13时，15时前后开始下降，每小时降5℃左右；
- 一般增温8~10℃；可达20℃以上；阴天增温值仅2℃左右；
- 夜间下降缓慢，平均每小时降温1℃左右；
- 存在低温霜冻和高温危害的危险；
- 昼夜温差较外界大，晴天可达35℃以上，阴天15℃左右；
- 有时会出现“温度逆转”现象。

大棚气温的日变化和季节变化

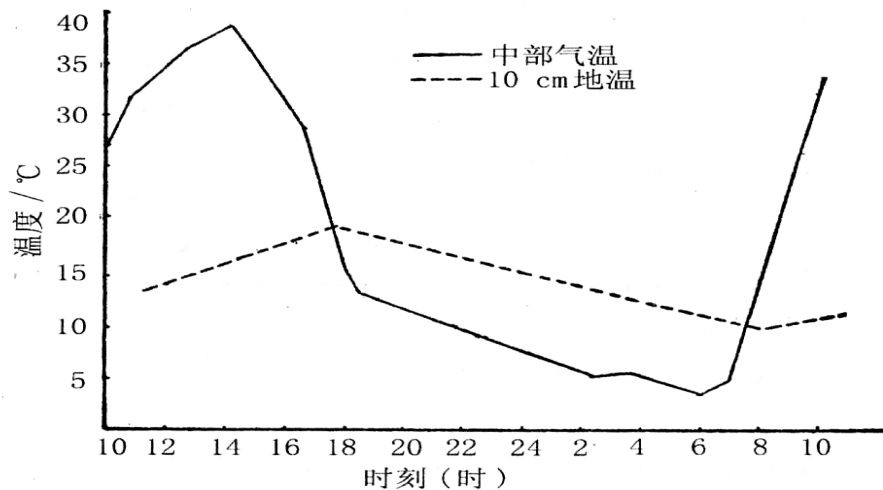


图 2-17 大棚温度日变化 (1973 年 3 月, 北京)

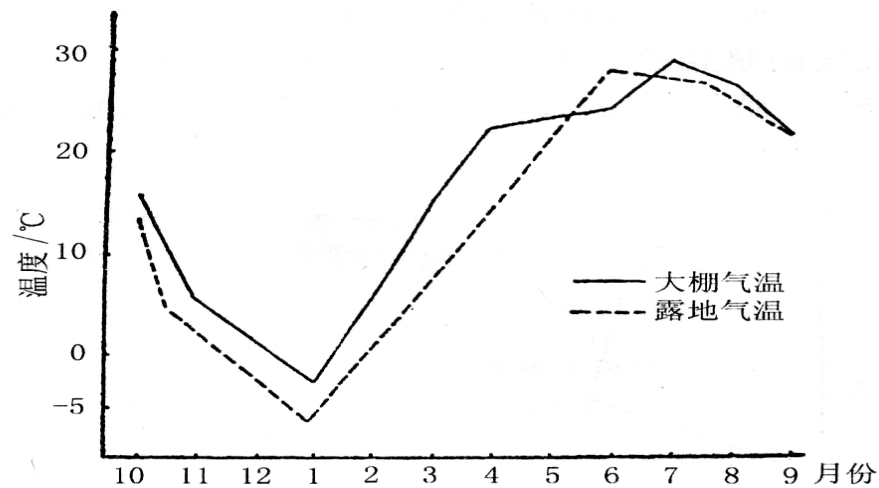


图 2-18 塑料薄膜大棚月平均气温的变化



大棚气温的季节变化

根据气象上的规定：以候平均气温 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ，旬平均最高气温 $\leq 17^{\circ}\text{C}$ ，旬平均最低气温 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ 作为冬季指标；以候平均气温 $\geq 22^{\circ}\text{C}$ ，旬平均最高气温 $\geq 28^{\circ}\text{C}$ ，旬平均最低气温 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 作为夏季指标，其冬季和夏季指标之间作为春、秋季指标，**大棚的冬季天数可比露地缩短30-40d，春、秋季天数可比露地分别增长15-20d。**

地区大棚的季节划分

类别	项目	春季	夏季	秋季	冬季
有保温覆盖 塑料大棚	起止日期/（月·日）	2.26至4.2	4.21至10.10	10.11至11.30	12.1至2.25
	时间/d	54	173	51	87
无保温覆盖 塑料大棚	起止日期/（月·日）	3.26至5.25	3.26至5.25	5.26至9.5	9.6至11.10
	时间/d	61	103	66	135
露地	起止日期/（月·日）	4.6至5.25	5.26至9.5	9.6至10.25	10.26至4.5
	时间/d	50	103	50	162

大棚温度分布

不同部位存在着一定的温差

- ▶ 白天中部气温偏高，北部偏低，相差约 2.5°C 。
- ▶ 夜间中部略高，南北两侧偏低。
- ▶ 在放风时，放风口附近较低，中部较高。
- ▶ 在没有作物时，地面附近较高；在有作物时，上层较高，地面附近较低。

大棚温度分布

表 2-15 大棚内不同位点的温度分布

℃

大 棚 位 点			中 偏 西		中 偏 东		东	
			西	中 1	中 2	东	东	东
			3.7 m	1.9 m	1.5 m	1.9 m	3.7 m	
			走道					
	北	白 天	26.7	26.3	25.4	25.4	26.4	27.4
		夜 间	10.8	11.7	12.0	12.3	11.8	11.2
		日平均	18.8	19.0	18.8	18.8	19.1	19.3
	中	白 天	26.5	27.9	27.8	28.1	26.9	27.3
		夜 间	11.4	13.3	13.3	13.1	13.0	11.3
		日平均	19.0	20.6	20.6	20.6	20.0	19.3
	南	白 天	28.1	30.3	29.2	29.8	30.0	28.9
		夜 间	11.1	12.0	12.7	12.4	12.0	10.4
		日平均	19.6	21.2	21.0	21.1	21.2	19.7



大棚地温日变化

- 与气温相比，地温比较稳定。
- 存在明显的日变化，地温的变化滞后于气温。
- 晴天日出后，地表温度迅速升高，14时左右达最高值，15时后开始下降；阴天日变化较小，且日最高温度出现的时间较早。
- 随土层深度的增加，日最高温出现的时间逐渐延后，一般距地表5cm深处出现在15时左右，10cm深处出现在17时左右，20cm深处出现在18时左右，20cm以下深层土壤温度的日变化很小。
- 周边地温低于中部地温，地表温度变化大于地中温度变化。

大棚地温季节变化

- ▶ 4月中下旬增温效果最大，可比露地高 $3\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，最高达 10°C 以上；夏、秋季因有作物遮光，棚内外地温基本相等或棚内温度稍低于露地 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。
- ▶ 秋、冬季节则棚内地温又略高于露地 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。10月份土壤增温效果减小，仍可维持 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的地温。
- ▶ 11月上旬棚内浅层地温一般维持在 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。当棚温出现低温霜冻时，地温仍可维持在 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，地温高于气温。到露地封冻时，密闭的大棚地温仍可维持在 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。
- ▶ 1月上旬至2月份是棚内土壤冻结时期，地温一般在 $-7\sim -3^{\circ}\text{C}$ 。

大棚地温季节变化

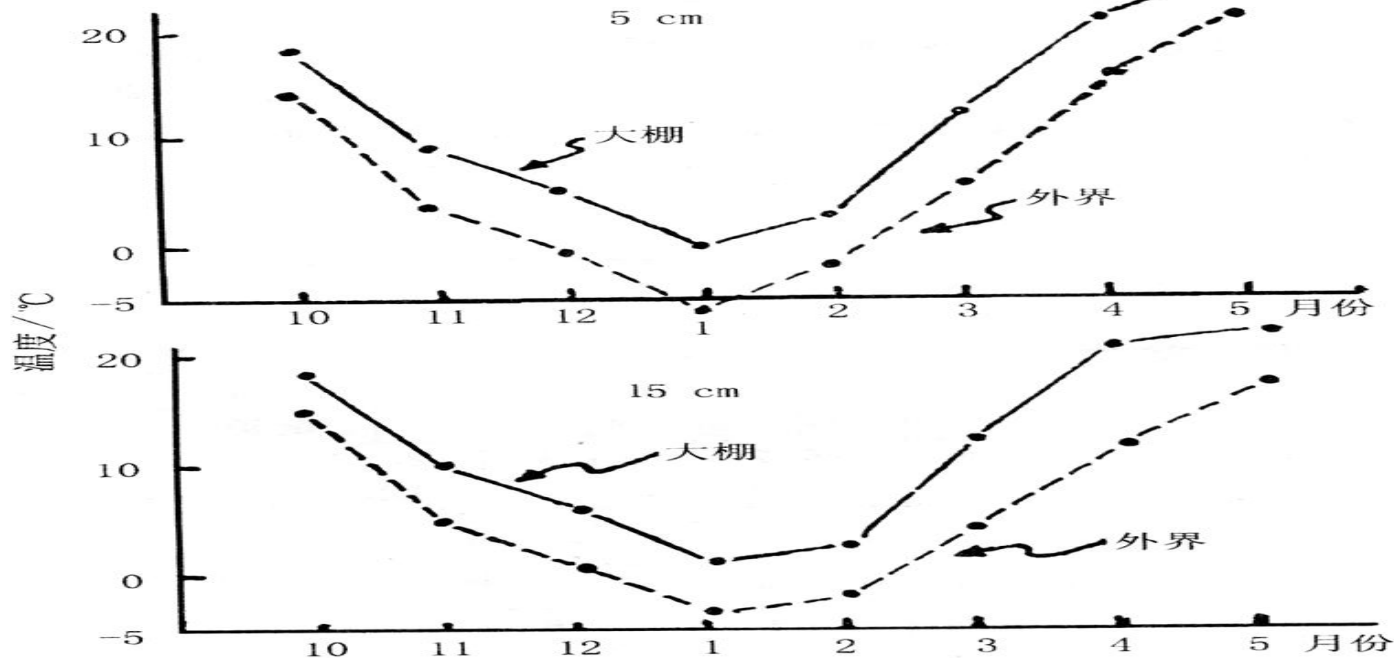


图 2-19 大棚内外不同土层地温的季节变化

大棚光照的季节变化

由于不同季节的太阳高度角不同，因此大棚内的光照强度和透光率也不同。

- ▶ 一般大棚内光照强度由冬→春→夏的变化是不断增强，透光率也不断提高；
- ▶ 随着季节由夏→秋→冬，其棚内光照则不断减弱，透光率也

项目	清明	谷雨	立夏	小满	芒种
绝对照度/lx	15732	22200	20624	30800	31920
透光率/%	49.9	46.6	52.5	59.3	59.3

大棚方位对光照的影响

- ◆ 一般东西延长的大棚比南北延长的大棚透光率要高；
- ◆ 南北栋大棚比东西栋大棚的光照分布要均匀。

据测定：南北栋大棚上午东侧的光照强，西侧的光照弱，下午相反，1d内7时、9时、11时、13时、15时、17时距地面0cm，20cm，50cm，100cm高度所测的透光率为，东侧29.1%、中部28%、西侧29%，南北差异不大。而东西栋大棚东西两头的透光率相差不大，但南部透光率为50%，中部和北部为30%，南北相差20%。

方位	清明	谷雨	立夏	小满	芒种	夏至
东西栋大棚	53.14	49.81	60.17	61.37	60.50	48.86
南北栋大棚	49.94	46.64	52.48	59.34	59.33	43.76
差值	+3.20	+3.17	+7.69	+2.03	+1.17	+5.1

大棚结构对光照的影响

大棚结构不同，骨架材料的截面积不同，形成阴影的遮光程度也不同。

一般大棚骨架的遮荫率可达5%-8%。据测定：单栋钢材及硬塑管材大棚透光率比露地减少28%，竹木结构减少37.5%。

大棚类型	光照强度/klx	透光率/%
钢材结构	76.7	72.0
硬塑结构	76.5	71.9
竹木结构	66.5	62.5
露地对照	106.4	100

透明覆盖材料对大棚光照的影响

- PVC、PE、EVA等薄膜干洁时的可见光透光率均在90%左右；使用后透光率就会大大降低，尤其是PVC薄膜。

据测定：因薄膜老化可使透光率降低20%-40%；因薄膜污染可降低15%-20%，因水滴附着而减少透光率20%。

- 大棚的透光率一般仅有50%左右，如果采用双层薄膜则透光率更低。

大棚内的光照分布

- **从垂直方向看**，越接近地面，光照度越弱，越接近棚面，光照度越强。据测定，距棚顶30cm处的照度为露地的61%，中部距地面150cm处为34.7%，近地面为24.5%。
- **从水平方向上看**，南北延长的大棚同一高度观测，大棚两侧靠近侧壁处的光照较强，中部光照较弱，上午东侧光照较强，西侧光照较弱，午后则相反。



大棚湿度

- 空气的绝对湿度和相对湿度均显著高于露地；
- 空气绝对湿度随着棚内温度的升高而增加，随着温度的降低而减小；
- 相对湿度随着棚内温度的降低而升高，随着温度的升高而降低；
- 季节变化：一年中大棚内空气湿度以早春和晚秋最高，夏季由于温度高和通风换气，空气相对湿度较低。阴（雨）天棚内的相对湿度大于晴天。

大棚空气湿度的日变化

- ▶ 日出前相对湿度往往高达100%，随着温度的升高，空气相对湿度逐渐下降；
- ▶ 12-13时为1d内空气相对湿度最低的时刻，在密闭的大棚内达70%-80%，在通风条件下，可降到50%-60%；
- ▶ 午后随着气温逐渐降低，空气相对湿度又逐渐增加，午夜后又可达到100%；
- ▶ 大棚内的绝对湿度则是随着午前温度的逐渐升高，棚内蒸发和作物蒸腾的增大而逐渐增加，在密闭条件下，中午达到最大值，而后逐渐降低，早晨降至最低。

大棚空气湿度的日变化

项目	场所	时 刻 (时)												
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	日平均
绝对湿度/ (g m ⁻³)	露地	4.5	4.3	4.3	2.7	2.0	1.6	3.7	2.6	5.7	4.7	4.7	4.5	3.8
	大棚	8.2	7.5	6.7	8.8	18.5	22.3	19.8	19.0	13.7	11.1	10.5	8.8	12.9
相对湿度/ %	露地	87	100	100	41	15	10	27	19	55	66	71	77	55.7
	大棚	99	100	94	99	89	71	90	94	95	96	100	96	93.7



大棚内CO₂浓度

CO₂施肥的必要性

通常大气中的CO₂平均浓度大约为330μL/L (0.65g/m³空气)，而白天植物光合作用吸收量为4-5 g / (m².h)，因此，在无风或风力较小的情况下，作物群体内部的CO₂浓度常常低于平均浓度。特别是在半封闭的大棚内，如果不进行通风换气或增施CO₂，就会使作物处于长期的饥饿状态，从而严重地影响作物的光合作用和生育。

大棚内CO₂浓度日变化

据测定，栽培黄瓜的大棚内早晨日出前的CO₂浓度最高，可达600μL/L，但在植株较大的情况下，日出后30-60min，CO₂浓度就会降至300μL/L以下，通风前则降至200μL/L以下。此后由于通风，棚内CO₂浓度可基本保持在300μL/L左右。日落后，CO₂浓度又逐渐增加，直到第二天早晨又达到最高值。大棚内的CO₂浓度日变化是较大的，露地CO₂浓度则无此变化。

大棚内CO₂浓度分布

大棚内CO₂的浓度分布也不均匀

- 白天气体交换率低且光照强的部位，CO₂浓度低。据测定：白天作物群体内CO₂浓度可比上层低50-65μL/L。
- 夜间或光照很弱的时刻，由于作物和土壤呼吸作用放出CO₂，作物群体内部气体交换率低的区域CO₂浓度高。
- 如果土壤和作物呼吸放出的CO₂量低于作物光合吸收的CO₂量，棚内的CO₂浓度就会逐渐降低；反之相反。



大棚内有害气体

- ◆ 大棚中常见的有害气体主要有 NH_3 ， NO_2 ， C_2H_4 ， Cl_2 等。
- ◆ NH_3 ， NO_2 气体的产生原因主要是一次性施用大量的有机肥、铵态氮肥或尿素，尤其是在土壤表面施用大量的未腐熟有机肥或尿素。
- ◆ C_2H_4 ， Cl_2 主要是不合格的农用塑料制品中挥发出的。
- ◆ 施肥不当或应用的农用塑料制品不合格，就会积累有毒气体。



大棚的设计与规划

- 大棚的设计

1. 大棚方位的确定

2. 大棚的规格尺寸

面积、跨度、长度、高度、高跨比、拱架间距

3. 棚型设计

- 大棚的规划布局

1. 场地的选择：光照、土壤、水源、风、污染、运输、基础牢固

2. 棚群的排列



大棚的建造

以竹木结构塑料大棚为例

1. 整地放线

2. 埋立柱：先中柱，再腰柱、边柱

3. 绑拱杆、上拉杆

4. 埋地锚

5. 扣棚膜

6. 安门

大棚应用

➤ 育苗

✓ 果菜类蔬菜早春育苗

✓ 花卉和果树的育苗

➤ 蔬菜栽培

✓ **春季早熟栽培** 一般果菜类蔬菜比露地提早上市20-40d。

✓ **秋季延后栽培** 一般果菜类蔬菜采收期延后20-30d。

✓ **春到秋长季节栽培** 在气候冷凉的地区应用，其早春定植及采收与春茬早熟栽培相同，采收期直到9月末，可在大棚内越夏。

➤ 花卉、瓜果和某些果树栽培

