

ICS 65.040.30

P 85

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10286—2001

日光温室结构

Solar greenhouse structure

2001-06-22 发布

2001-10-01 实施

中国机械工业联合会 发布

前 言

本标准是首次制定的温室系列标准之一。该系列标准包括：

1. 温室结构设计荷载
2. 温室通风降温设计规范
3. 温室工程术语
4. 连栋温室结构
5. 日光温室结构
6. 湿帘降温装置
7. 温室加热系统设计规范
8. 温室电气布线设计规范
9. 温室控制系统设计规范

上述标准中，前两项为国家标准，其余为行业标准。

本标准为新制定的行业标准。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国农业机械化科学研究院环境工程设备研究开发中心、杨凌秦川节水灌溉设备工程有限公司。

本标准主要起草人：高希文、万学遂、张民强。

本标准于 2001 年 6 月首次发布。

中华人民共和国机械行业标准

日光温室结构

JB/T 10286—2001

Solar greenhouse structure

1 范围

本标准规定了内部无立柱钢骨架日光温室的整体结构尺寸及骨架、围护墙体、基础、透光覆盖材料等部件的结构型式、技术要求、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于钢骨架日光温室。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1804—2000	一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
GB/T 13793—1992	直缝电焊钢管
GB 50203—1998	砌体工程施工及验收规范
GBJ 7—1989	建筑地基基础设计规范
NY/T 7—1984	农用塑料棚装配式钢管骨架

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 日光温室 sunlight greenhouse

以日光为主要能量来源的温室，一般由透光前坡、外保温帘（被）、后坡、后墙、山墙和操作间组成。基本朝向坐北朝南，东西向延伸。围护结构具有保温和蓄热的双重功能。适合于冬季寒冷，但光照充足地区反季节种植蔬菜、花卉和瓜果。

3.2 前屋面角 front roof angle

日光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，其代号以字母 α_f 表示。

3.3 后坡仰角 angle of elevation of rear slope

日光温室后坡内表面与地平面之间的夹角，其代号以字母 α_r 表示。

3.4 跨度 span

日光温室后墙内侧至前屋面骨架基础内侧的距离，其代号以字母 B 表示。

3.5 高度 height

日光温室基准地面至屋脊骨架上侧的距离，其代号以字母 H 表示。

4 基本要求

4.1 采光

建造温室必须选好朝向和前屋面阳光入射角，做到最大限度的采光。

4.2 保温

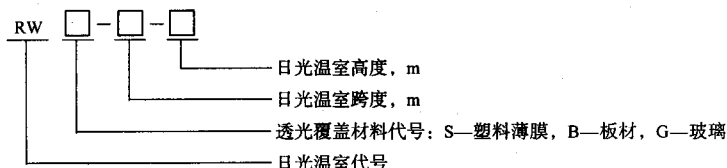
温室围护结构设计既要有足够的热阻，还要有一定的热惰性，也就是要有足够的储热能力。

4.3 建筑结构型式

优化的采光屋面角度和优化的采光屋面形状，使日光温室建筑结构合理。同时还要做到坚固耐用，并应就地取材以降低造价。

5 型号、规格

5.1 日光温室型号按以下规定编制：



示例：RWS-7-3，表示日光温室透光覆盖材料是塑料薄膜，跨度7m，高度3m。

5.2 日光温室规格

日光温室按跨度 B 、高度 H 组成标准型日光温室规格，见表1。

表1 日光温室标准型规格尺寸选配表

跨度 B m	高 度 H m					
	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6
6.0	○	○	○			
6.5	○	○	○			
7.0		○	○	○		
7.5			○	○	○	
8.0			○	○	○	○
8.5				○	○	○
9.0					○	○

6 温室方位

6.1 朝向

座北朝南，东西延长。在上午光照条件好，照光早，冬季温度不太低的地区可以采取南偏东方位；而在冬季温度低，早上揭帘晚，照光晚的地区应采取南偏西方位。要结合当地气候条件确定是偏东或是偏西。无论偏东或偏西都不宜超过 10° 。

6.2 日光温室间的距离

如图1所示。可用式(1)计算前后两栋日光温室间的距离：

$$D = \frac{h_{\max}}{\tan \theta} - L + r \dots\dots\dots (1)$$

式中： D ——前后两栋日光温室间的距离，m；

h_{\max} ——温室屋脊高度（包含保温被卷部分），m；

$\tan \theta$ ——当地冬至正午太阳高度角的正切值；

L ——温室最高点向下垂直地面点到后墙外侧的距离，m；

r ——修正值，避免或减少前栋温室的影响，取 1，m。

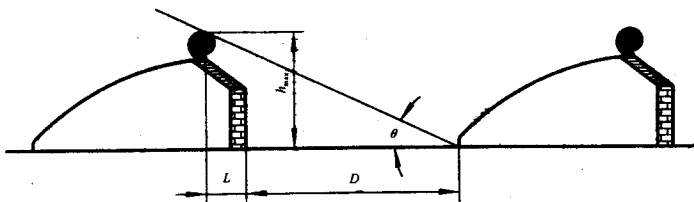


图 1 前后两栋日光温室间的距离

7 总体结构

7.1 结构型式

7.1.1 前屋面形状：前屋面形状有立坡式、二折式、三折式及拱圆形，如抛物线、摆线、圆弧等形状。如图 2 所示。

7.1.2 后屋面形状：后屋面采用平面形或稍微起拱即可（见图 2）。

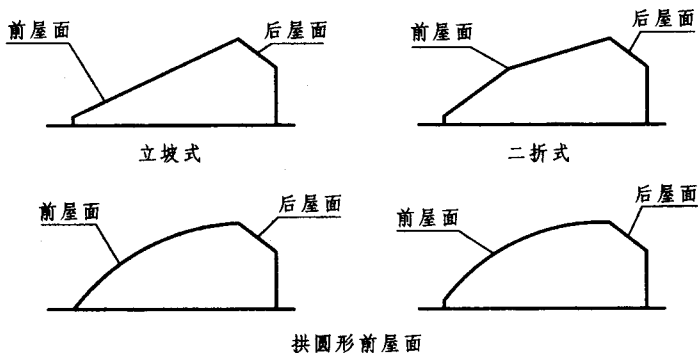


图 2 日光温室采光屋面形状

7.1.3 骨架结构

骨架是前、后屋面及装在它上面的设备的承载体。骨架由拱架、纵梁及联接件等组成。拱架可用钢筋或钢管焊接成桁架结构，也可以直接用钢管或冷弯内卷边槽钢或冷弯外卷边槽钢弯制而成。

7.1.3.1 全钢拱架结构：前屋面和后屋面承重骨架做成整体式拱架，后檐架于墙体上。如图3所示。

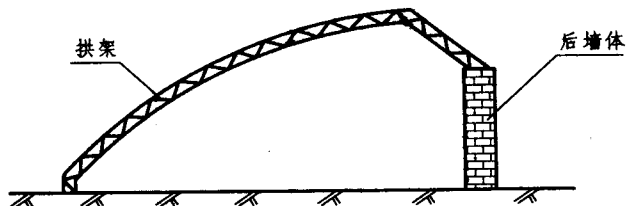


图3 全钢拱架结构

7.1.3.2 钢-钢筋混凝土结构：用一根钢筋混凝土弯柱直立地面基础之上，形成墙体内立柱和后屋面拱架，前屋面钢拱架与后屋面拱架搭接于屋脊处。如图4所示。

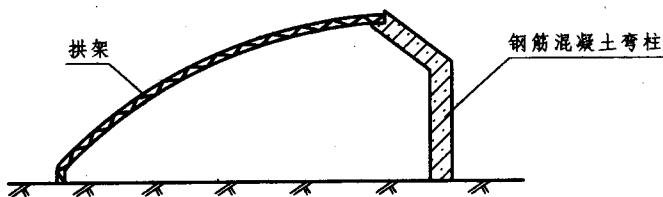


图4 钢-钢筋混凝土结构

7.1.3.3 全钢拱架立柱结构：合钢拱架后檐垂直向下延伸至地面基础，成为整体拱架立柱结构。如图5所示。

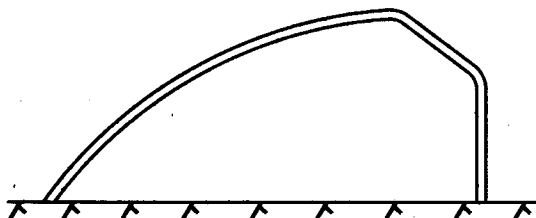


图5 全钢拱架立柱结构

7.2 总体结构尺寸

7.2.1 温室面积：333~667m²。

7.2.2 温室跨度：日光温室适宜跨度为6~9m，南方地区取值大些，北方地区取值小些，见表2。

表2 不同纬度地区日光温室的适宜跨度

北 纬	35° 以南	35° ~40°	40° 以北
跨 度	8~9	7~8	6~7

7.2.3 温室长度：由温室面积和跨度确定温室长度。

7.2.4 日光温室后屋面水平投影长度 b (见图6) 随跨度 B 不同而不同，对照表3选取。表3 日光温室跨度 B 与后屋面水平投影长度 b

B	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0
b	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0

7.2.5 拱架间距0.9~1.5m，依拱杆强度、覆盖材料性能及当地风雪荷载情况确定。

7.2.6 前屋面角：用 α_F 表示，见图6。合理的前屋面角应符合下面的条件：

$$\alpha_F + h_{\min} \geq 55^\circ \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： h_{\min} ——当地冬至正午太阳高度角。 h_{\min} 可由式(3)求得：

$$h_{\min} = 66^\circ 34' - \Phi \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： Φ ——当地地理纬度。根据计算得到的前屋面角 α_F ，对照表4选配适当的跨度 B 与高度 H 。表4 日光温室的跨度 B 、高度 H 与前屋面角 α_F 的对应关系

α_F B	H					
	2.6m	2.8m	3.0m	3.2m	3.4m	3.6m
6.0m	29° 29'	31° 20'	33° 07'	34° 49'	36° 28'	38° 03'
6.5m	27° 28'	29° 15'	30° 58'	32° 37'	34° 13'	35° 45'
7.0m	25° 43'	27° 24'	29° 03'	30° 39'	32° 12'	33° 41'
7.5m	24° 09'	25° 46'	27° 21'	28° 53'	30° 23'	31° 50'
8.0m	22° 45'	24° 18'	25° 49'	27° 18'	28° 44'	30° 08'
8.5m	21° 30'	22° 59'	24° 27'	25° 52'	27° 15'	28° 37'
9.0m	20° 23'	21° 48'	23° 12'	24° 34'	25° 54'	27° 13'

注：加粗黑字为标准型规格。

7.2.7 后坡仰角见图6。后坡仰角 α_R 应大于当地冬至正午太阳高度角 $5^\circ \sim 8^\circ$ 。7.2.8 后墙高度：日光温室的后坡内表面和后墙内表面的交线与温室内地平面之间的距离称为后墙高度，用 h 表示。后墙高度 h (见图6) 可按式(4)确定：

$$h = H - b \tan \alpha_R \dots\dots\dots (4)$$

日光温室的后墙高度一般应为 1.5~2.1m。

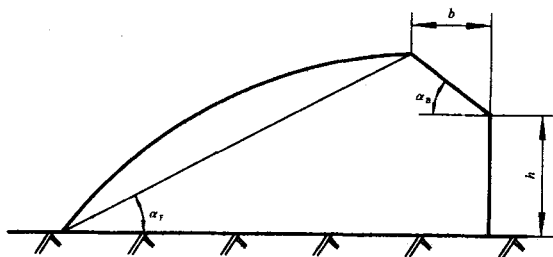


图 6 日光温室的前屋面倾角 α_F 、后屋面倾角 α_R 、后屋面水平投影长度 b 和后墙高度 h

7.2.9 地坪高程：北纬 45° 以南地区将温室内外定为相同高程；在北纬 45° 以北地区将温室内地坪降低 0.3~0.5m。

7.2.10 推荐日光温室前屋面弦高比为 9 : 1~8 : 1。

8 围护墙体及后屋面的综合热阻值

围护墙体及后屋面的综合热阻值应达到设计低限热阻 R_{min} 以上，见表 5。表 6 为不同地区室外设计温度推荐值。

表 5 日光温室围护结构的低限热阻

室外设计温度 ℃	低 限 热 阻 R_{min} $m^2 \cdot k/W$	
	后墙、山墙	后 屋 面
-4	1.1	1.4
-12	1.4	1.4
-21	1.4	2.1
-26	2.1	2.8
-32	2.8	3.5

表 6 室外设计温度 t_o 推荐值

℃

哈尔滨	-29	吉林	-29	沈 阳	-21	锦 州	-17	乌鲁木齐	-26
克拉玛依	-24	兰 州	-23	银 川	-18	西 安	-8	北 京	-12
石家庄	-12	天 津	-11	济 南	-10	连云港	-7	青 岛	-9
徐 州	-8	郑 州	-7	洛 阳	-8	太 原	-14		

同一种建筑材料的热阻由式(5)确定:

$$R = \delta / \lambda \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: R ——热阻, $m^2 \cdot K/W$;

δ ——材料的厚度, m ;

λ ——材料的导热系数, $W/(m \cdot K)$ 。

复合墙体的热阻值等于组成墙体的各层热阻值之和, 即:

$$R = \sum_{i=1}^n \delta_i / \lambda_i \quad \dots\dots\dots (6)$$

日光温室常用建筑保温材料的导热系数见表7。

表7 日光温室常用建筑保温材料的导热系数 λ

材 料	导热系数 λ W/(m·K)	材 料	导热系数 λ W/(m·K)
土墙	1.16	膨胀蛭石	0.045-0.06
实心粘土砖墙	0.81	沥青蛭石板	0.07-0.09
沥青玻璃棉毡	0.03-0.04	水泥蛭石板	0.08-0.12
玻璃棉板	0.03-0.04	岩棉板	0.07-0.093
矿渣棉(松散)	0.027-0.038	锅炉炉渣	0.29
矿渣棉制品(板、砖、管)	0.04-0.06	聚苯乙烯泡沫板	≤ 0.03
沥青矿渣棉毡	0.035-0.045	麦秸泥抹面	0.7
膨胀珍珠岩粉(干, 松散)	0.03-0.04	砂浆泥抹面	0.7

9 基础

9.1 承重墙体的基础应为连续基础, 如图7所示。

9.2 骨架为钢-钢筋混凝土结构或全钢立柱结构时允许采用墩式基础, 如图8所示。

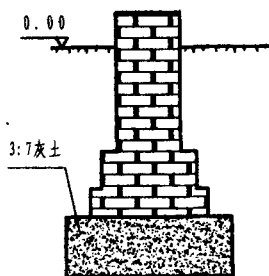


图7 连续基础断面

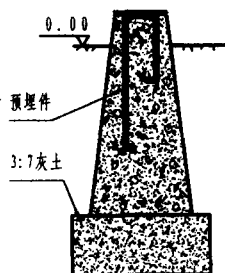


图8 混凝土墩式基础

9.3 基础底面夯实，回填厚度为 200mm 的干砂和三七灰土。

9.4 基础埋置深度应符合 GBJ 7—1989 第 4 章的规定。

10 透光覆盖材料

10.1 塑料薄膜 (S)

10.1.1 单层塑料薄膜，厚度 0.08mm 以上，透光率 90% 以上，使用寿命 1 年以上。

10.1.2 单层无滴长寿塑料薄膜，厚度 0.1mm 以上，透光率 90% 以上，使用寿命 3 年以上。

10.1.3 双层膜层间充气：单层膜厚度 0.1mm 以上，平均充气厚度 100mm 左右，透光率 90% 以上，使用寿命 3 年以上。

10.2 透光板材 (B)

10.2.1 PC 板，又称聚碳酸酯板，有波浪板、双层中空板和三层中空板等样式，透光率应在 80% 以上，使用寿命 10 年以上。

10.2.2 PE 板，用聚乙烯材料制成双层中空板，透光率应在 75% 以上，使用寿命 6 年以上。

10.3 平板玻璃 (G)

日光温室用玻璃厚度为 3~5mm，透光率 90% 以上。平板玻璃怕锤击和剧烈振动，骤冷骤热易破碎。如若没有外力作用，它的使用时间可很长久。

11 通风与防寒

采用自然通风有放风口和通风窗两种形式。冬季通风面积占覆盖面积的 3%~5%，春、夏、秋季通风面积占覆盖面积的 15%~25%。

11.1.1 放风口：在温室的顶部开放风口。放风口可采取手工开缝、卷膜开缝、装设放风口等适宜形式。

11.1.2 通风窗：在仅用放风口不能满足作物正常生长要求时，可开通风窗，从北面进风，窗口在 300mm × 300mm~600mm × 600mm 之间，应开在后墙下部。

11.2 防寒

11.2.1 通风窗在密闭情况下其热阻不低于后墙的热阻。

11.2.2 防寒沟：北纬 45° 以北地区应在温室外面的四周设置防寒沟，防寒沟宽 0.3~0.5m，深达冻土层以下，内填保温材料。

11.2.3 保温被：采光屋面覆盖保温被后热阻应能达到墙体总热阻的 2/3 以上。

12 工程施工、零部件技术要求

12.1 工程施工

12.1.1 长度不大于 50m 的日光温室，屋脊线与基准地面平行度 $\leq 20\text{mm}$ ；长度大于 50m 的日光温室，屋脊线与基准地面平行度 $\leq 30\text{mm}$ 。

12.1.2 拱架间距偏差 $\pm 10\text{mm}$ 。

12.1.3 拱架拱圆平面与温室纵轴线垂直度 $\leq 10\text{mm}$ 。

12.1.4 承重墙体承载能力应符合设计要求，施工应符合 GB 50203—1998 中第 4 章的有关规定。

12.1.5 基础的施工应符合 GB 50203—1998 中 2.0.1~2.0.9 的有关规定。

12.1.6 钢筋拱架焊合后允许用表面涂防锈漆的处理方法代替镀锌，涂漆前必须除锈。每次涂漆不得

少于两遍，并应有完整的涂漆层，不得漏涂。

12.1.7 日光温室骨架的试验方法及验收规则按照 NY/T 7 的有关规定。

12.2 零部件技术要求

12.2.1 所有零件应按图样规定的尺寸、材料和技术要求制造。凡图中未注明公差要求的尺寸应按 GB/T 1804 的规定执行。

12.2.2 用钢管制造的零件及冲压零件应分别符合 NY/T 7—1984 中 3.2、3.3 和 3.4 的规定。

12.2.3 用冷弯型材制造的零件，冷弯型材由镀锌钢板轧制而成，镀锌钢板厚度不小于 1mm。

12.2.4 焊接件应符合下列要求。

12.2.4.1 不得有虚焊、脱焊、漏焊、烧伤和裂纹现象，焊缝应均匀、牢固、满焊。

12.2.4.2 焊渣全部清除干净，不得残留。

12.2.4.3 焊口表面要平整、光洁，焊后热浸镀锌处理，镀锌后应符合 NY/T 7—1984 中 3.2.2.1 和 3.2.2.4 的规定。

13 包装、标志和说明书

13.1 每栋日光温室骨架零件的规格数量必须符合产品零件明细表，否则不得包装。

13.2 每栋日光温室骨架大件、小件应分别包装。大件成捆包扎，小件装箱。包装必须保证零件不易散失、碰损。

13.3 每捆或箱的重量均应在 80kg 以下，要有产品标签。标签内容包括制造厂名称、产品型号、需方单位名称、合同号和全套完整性编号。

13.4 每箱内应有装箱清单。每栋日光温室骨架应有一份产品说明书及合格证明书并放在第一箱内。

13.5 需方有特殊包装要求时，应按双方协议执行。

14 运输与贮存

14.1 运输与贮存中均应避免与酸、碱、盐类物质接触。

14.2 捆与箱应分别堆放。

14.3 各捆应一顺堆放，不得交错压放。