

# 西北地区改进型土墙钢架日光温室设计及建造技术

张树庚<sup>1</sup>, 郭丛阳<sup>2</sup>, 杨积强<sup>3</sup>

(1. 武威市农业科学研究所, 甘肃 武威 733000; 2. 中央农业广播电视学校古浪县分校, 甘肃 古浪 733100; 3. 古浪县园艺技术工作站, 甘肃 古浪 733100)

**摘要:** 在全钢架日光温室的引进和土墙钢架日光温室设计思路的基础上, 分析了全钢架日光温室、优化型二代日光温室和土墙钢架日光温室 3 种类型温室的特点, 从场地选择、墙体建设、骨架安装、扣棚、配套设施建设等方面总结了西北地区改进型土墙钢架日光温室建造技术。

**关键词:** 改进型; 土墙钢架日光温室; 设计; 建造技术; 西北地区

**中图分类号:** S625.2 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-1463(2020)07-0080-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.07.020

古浪县位于腾格里大沙漠南沿, 土地面积广阔, 光热资源丰富。境内地势南高北低, 山川沙各占三分之一, 平均海拔 2 500 m, 年均气温 5.57 ℃, 年降水量 250 mm 左右, 蒸发量 2 500 mm 以上, 年日照时数 2 663 ~ 2 852 h, 气温日较差大于 14 ℃。近年来, 古浪县将日光温室作为蔬菜反季节生产的主要措施, 重点以二代日光温室为主, 但该型日光温室建设周期长, 劳动强度大, 使用寿命短, 棚内支柱多, 不利于作物生长。为改变传统日光温室建造模式, 我们通过改进设计和建设实践探索出土墙钢架日光温室建造模式, 以其建造方便, 成本低廉, 适宜建造的范围广, 土地利用率高, 空间大, 便于机械操作等特点<sup>[1]</sup>, 深受广大种植户欢迎, 示范带动推广 906.67 hm<sup>2</sup> 以上。

## 1 设计思路

古浪县于 2012 年启动下山入川暨黄花滩生态扶贫开发项目, 将日光温室建造作为产业致富的主要举措, 于 2012 年先行建成日光温室示范园, 建成二代日光温室 32 座, 于当年 10 月 9 日定植蔬菜作物进行先行试

验。但由于当地土壤盐碱化程度高, 造成墙体剥落严重, 经过 90 d 的使用, 墙体剥落程度已达到 3 ~ 5 cm。因此, 于 2012 年 12 月 19 日从辽宁省辽阳市引进了全钢架装配式新型日光温室 2 座, 12 月 24 日开始建设, 2013 年 1 月 8 日完成扣棚, 1 月 25 日完成定植, 由于全钢架日光温室建设未造成土壤破坏, 作物长势良好。

经过 1 年多的发展, 黄花滩移民区全钢架日光温室超过 20 hm<sup>2</sup>, 良好的经济效益, 有效地提高了移民区农户的积极性。针对感恩新村全钢架日光温室冬季保温能力差、不能种植越冬一大茬作物的缺点, 我们借鉴黄羊川镇菜子口村旧棚改造提升的成功经验, 充分利用二代日光温室和全钢架日光温室的优势, 在县上不增加补助资金, 农民自筹资金困难的条件下, 压减了部分建筑材料和附属设施, 经多方讨论和广泛征求意见, 提出了 60 m 长土墙 + 钢架日光温室建造模式(图 1), 2014 年建成该类型日光温室 34 座, 彻底解决了黄花滩移民区日光温室建设瓶颈<sup>[2]</sup>。截至 2019 年底, 已在黄花滩移民区建成该

收稿日期: 2020-05-22

作者简介: 张树庚(1965—), 男, 甘肃古浪人, 主要从事农业科研及技术推广服务工作。联系电话: (0)13830525166。

通信作者: 杨积强(1982—), 男, 甘肃古浪人, 农艺师, 主要从事蔬菜高效节水栽培及病虫害综合防治技术服务工作。联系电话: (0)18009352925。Email: yjqdeemail@163.com。

类型日光温室示范基地 10 个，日光温室 6 828 座，约 906.67 hm<sup>2</sup>。

## 2 3 种类型温室特点分析

### 2.1 全钢架日光温室

全钢架日光温室建造不受时间限制，所有材料属钢铁制品和草制品，一年四季均可建设。全钢架日光温室无须建造墙体，在土层较薄，沙化严重、荒漠空闲等土地上均可建设，不受土地条件限制。经测算，52 m 长全钢架日光温室和 60 m 长二代日光温室种植面积约为 0.035 hm<sup>2</sup>，而全钢架日光温室墙体薄、长度少，比二代日光温室节约土地 0.02 hm<sup>2</sup> 以上。全钢架日光温室建造过程中不开挖土地，对土壤结构、特别是耕作层破坏小，有利于作物生长<sup>[3]</sup>。全钢架日光温室棚内无立柱，空间较大，有利于小型机械操作，降低了劳动强度。

### 2.2 优化型二代日光温室

二代日光温室根据西北地区的自然气候条件设计<sup>[4]</sup>，比较适应低温雨雪和沙尘暴等恶劣天气。冬季晴好天气时，二代日光温室棚内温度在 10 ℃ 以上，短时间的连阴雨雪天气条件下棚内温度也能保持在 5 ℃ 以上。一座 60 m 长的二代日光温室，建造成本只有 37 860 元，如果农户自己建设，保温草、后屋面、横梁等一些材料可就地取材，建造

成本更低。二代日光温室棚内温度在 10 ℃ 以上，适宜各类果蔬作物生长，短时间的恶劣天气，棚内温度也可以保持在 5 ℃ 以上<sup>[5]</sup>，作物不会出现冷害。

### 2.3 土墙钢架日光温室

该型日光温室可充分发挥二代日光温室和全钢架日光温室的优势，实现种植越冬一大茬作物的目标。建造成本大幅下降，相对于全钢架日光温室，在大幅压缩建筑材料的基础上，提高了日光温室的保温性能，适宜当地推广发展。

## 3 土墙钢架日光温室建造技术

### 3.1 场地选择

要求地形开阔，东、西、南 3 面无高大树木、建筑物或山坡遮阴。地下水位低、土壤疏松肥沃。无污染；应避开风口风道、冰雹线、泄洪道等。水、电便利，道路通畅。周围无烟尘及有害气体污染源。

### 3.2 墙体建设

3.2.1 规划放线 场地确定后，按渠、路、林相配套的原则做好整体规划。按正南偏西 5°~10° 规划放线，棚前后间距不少于 18 m。

3.2.2 墙体建造 采用机械挖土，人工筑墙，墙体底部宽 2.5 m，顶部宽 1.2 m。地下挖深 0.9 m，上部 0.3 m 作为活土层回填，回填后棚体后墙内部高 3.0 m，削墙后棚体

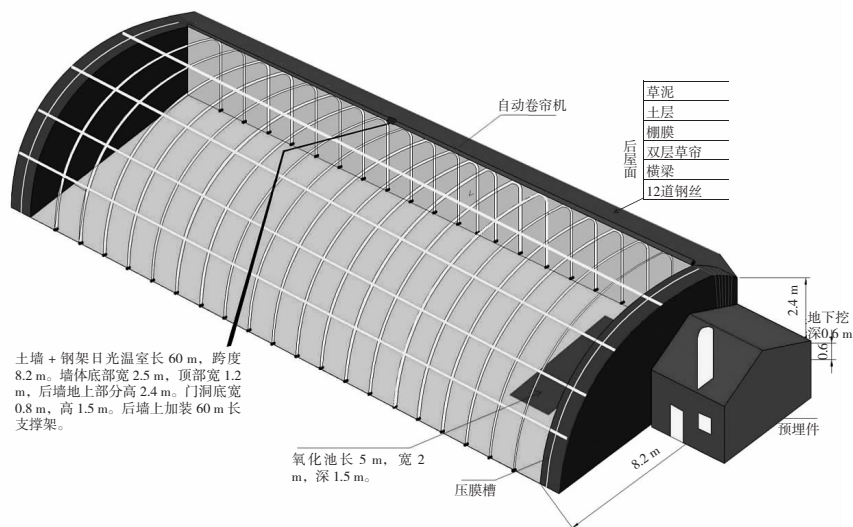


图 1 60 m 长土墙+钢架日光温室建造模式

内侧墙体与地面确保垂直。

### 3.3 骨架安装

3.3.1 浇筑基墩 第 1 个基坑距侧墙 0.45 m, 之后间隔 1.8 m 开挖 15 cm × 20 cm × 40 cm 的基坑, 放入长 120 cm 的  $\phi 6$  钢筋, 用 C20 混凝土浇筑。混凝土基墩必须在同一水平面, 且露出地面不得超过 2.0 cm, 钢筋在基墩上露出 20 cm 左右。共预制安装 58 个。

3.3.2 骨架安装 采用热浸镀锌高频焊管, 钢骨架间距 0.9 m, 内置拉筋管 8 根, 地梁 2 根, 棉被固定横杆 1 根, 卷帘机挡杆 21 根。建筑中将地梁连接好后固定于基墩, 前后龙骨连接在一起, 并用螺丝固定。前后龙骨下端分别固定在地梁的梯形铁槽中, 并把卡扣锁紧, 拉筋管与龙骨用连接件固定。后龙骨上横向拉 8 道 8# 冷拔丝, 第 1 道拉筋管以下拉 4 道, 间距 20 cm。第 1、2 道拉筋管之间拉 2 道, 间距 40 cm; 第 3、4 道拉筋管之间拉 2 道, 间距 20 cm。龙骨与地梁连接处、拉筋管连接处用彩板钉固定。

3.3.3 门洞 在钢骨架上安装压膜槽, 安装门洞。门洞位于前屋面处, 宽 0.8 m, 高 1.5 m。

### 3.4 扣棚

3.4.1 修建预埋件 在温室两侧靠后墙处各预制 1 个上宽 40 cm、下宽 50 cm、深 50 cm、长 1 m 的混凝土预埋件, 内置  $\phi 12$  钢筋并在其上平面安装 4 个钢环。

3.4.2 后屋面处理 将小头直径不小于 8 cm 的横梁一头安装到后墙, 另一头安装在后龙骨和拉筋管节点处; 在后屋面拉 12 道  $\phi 12$  钢绞线, 钢绞线两头分别固定在预埋件上。在钢绞线上覆盖宽 3 m 的 EVA 棚膜, 棚膜上覆盖宽 2.2 m、长 9 m、厚 4 cm 的双层草帘, 草帘上覆厚 10 cm 的湿土, 在湿土上抹上 6 cm 厚的草泥。

3.4.3 前屋面处理 选晴天上午, 把备好的幅宽 8 m 的 EVA 棚膜拉开, 上沿穿 1 根尼龙绳。待整个棚膜拉紧拉展后, 上端留宽 100 cm 的通风口, 用宽 1.5 m 的 EVA 膜覆

盖; 两侧分别固定在山墙龙骨上的压膜槽内, 棚膜下端埋入土中 40 cm, 并压实踏平。之后在棚膜上每隔 1.8 m 拉 1 道粗度 0.8 cm 压膜线, 紧贴棚膜。

3.4.4 安装自动卷帘机 自动卷帘机长 52 m, 棉被重 1.6 kg/m<sup>2</sup> 以上。产品需通过质量技术监督局鉴定。

### 3.5 配套设施建设

3.5.1 修建氧化池 在温室内距侧墙 50 cm 处开挖长 5.3 m、宽 2.3 m、深 1.8 m 的池胚。底部夯实后用 C20 混凝土浇筑 30 cm 厚的池底, 然后用模板浇筑 15 cm 厚的池壁, 充分凝结后在表面抹厚 1 cm 细浆并用密封胶处理。水池中间砌 1 道隔墙(下部留通水洞)以增加强度。

3.5.2 挖防寒沟 在温室前沿距地梁 40 cm 处挖宽 40 cm、深 80 cm 的防寒沟, 沟中填入麦草、炉渣、干燥的牲畜粪便等保温材料, 顶部用塑料包裹严实后再覆土踏实。顶部要求北高南低, 以免雨雪水流入沟内。

3.5.3 修灌溉沟 在室内距后面地梁 60 cm 处开挖宽 20 cm、深 15 cm 的渠胚, 然后用混凝土浇筑成宽 10 cm、深 10 cm、东西落差 15 cm 的灌溉沟, 表面用细浆抹光, 并在对应定植沟的位置预留出水口。

### 参考文献:

- [1] 宋明军, 王志伟, 赵 鹏. 甘肃省土墙立柱通用型日光温室建造技术[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 67-70.
- [2] 陈来生, 叶兆兰, 韩 睿. 青海土墙日光温室维护与升级改造技术措施探讨[J]. 青海农林科技, 2018(4): 69-71.
- [3] 李兰辉, 康 乐. 古浪县沙漠沿线全钢架日光温室及早春茬西瓜栽培技术要点[J]. 甘肃农业科技, 2014(6): 64-65.
- [4] 陈德才. 祁连山区优化型二代日光温室建造技术[J]. 甘肃农业科技, 2013(10): 69-70.
- [5] 米兴旺, 何 萌, 王学强. 不同墙体材料日光温室冬季温光环境分析[J]. 甘肃农业科技, 2019(10): 41-47.

(本文责编: 杨 杰)