

冀北承德单栋节能型日光温室建造综合技术

承德单栋节能型日光温室在 2013 年初遭遇极寒天气情况下,室内最低温度仍能保持 8℃ 左右,虽然植株前期生长缓慢,但后期缓苗迅速,大量产品进入了高价市场。

李 兵 董立新

承德市是河北省最北部的城市,位于北纬 40° ~ 42°。日光温室蔬菜生产是承德市蔬菜产业中的重要组成部分,现有日光温室 9.3 万多座,占地面积达 1.6 万 hm² (24 万亩),占全市蔬菜总占地面积的 30% 左右。承德市日光温室蔬菜生产茬口以冬春一大茬为主,产品主要供应北京、天津等周边大

中城市,因此对温室性能具有较高要求,自 2010 年起,承德市农牧局针对当地农业生产情况及区域布局,设计了地方特色的单栋节能型日光温室,经多年使用,效果良好。

1 温室建造方位

方位角是日光温室建造成功与否的第一要素。一般日光温室方位应根据当地具体情况设计方位角,可采光面正南设计,亦可偏东或偏西 5°,最大偏转角度不大于 10°。地块选择和方位确定一般还要考虑当地地理环境、盛行风向等综合因素,不应盲目建造,造成损失。

李兵,高级农艺师,承德市蔬菜技术推广站,河北省承德市开发东区承德市农牧局 9 楼,067000, E-mail: libing219@126.com

董立新,承德市园林管理局

收稿日期: 2013-05-03, 接受日期: 2013-05-20

基金项目: 承德市科学技术研究与发展项目(20111113, 201021148)

4.4 温度管理 秋大棚番茄生长前、中期处在高温的条件下,应加强降温管理,棚膜上覆盖 50% 遮光率的遮阳网,一般晴天上午 10:30 覆盖,下午 16:00 后撤下,阴雨天不盖。白天温度不高于 30℃,夜间不高于 20℃。9 月 20 日以后气温逐渐下降,此时要注意大棚保温管理,当外界气温下降到 15℃ 以下时,除中午放顶风外,晚上要关闭通风口。10 月下旬以后气温下降明显,可在棚内两侧加设围帘,棚外四周加盖草帘。

4.5 施肥管理 定植前每 667 m² 施用腐熟鸭粪 6 000 kg、51% 三元复合肥 60 kg 作底肥。全生育期追肥 4 次,8 月中旬,当番茄第 1 穗果核桃大小时进行第 1 次追肥促果,每 667 m² 施用硫酸钾 4 kg、尿素 3 kg,第 2、第 3 和第 4 穗果核桃大小时施肥量和第 1

次相同,10 月初第 1 穗果采收后每 667 m² 补施 58% 海威施高钾冲施肥 6 kg。追肥期间每 7 ~ 10 d (天)叶面喷施 0.2% 磷酸二氢钾,以预防病害发生。

4.6 病虫害防治 风口处均加设防虫网,棚内悬挂黄板,并在风口处适当增加黄板,对白粉虱、烟粉虱以及蚜虫的防治效果达 90% 以上。秋大棚番茄全生育期共喷施 6 次药剂预防病害,苗期从三叶一心开始到定植前进行 2 次药剂喷施,使用药剂为 70% 代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液。定植缓苗后叶面喷施新植霉素 3 000 倍液,8 月中旬第 1 穗果坐住后每 7 ~ 10 d (天)喷施 10% 噁醚唑(世高)水分散粒剂 1 500 倍液,共喷施 3 次。由于精心管理和使用多项新技术,秋大棚番茄全生育期没有明显病虫害发生,尤其没发生番茄黄化曲叶病毒病,确保了高产稳产。

1.1 日影法定位 在准备建温室的地块上立一根垂直木杆,在上午 10:00 时左右开始记录木杆影子长度,至下午 2:00 时左右即可,每 10 min (分)记录 1 次,当木杆影子最短时就是当地的正南北方向,采用勾股定理做此线的垂线可确定正东西方向。目前,我国计时参照为北京时间,根据纬度不同,正午时出现时间与北京时间有一定的时差,各地区测量方位时应在各自正午时(12:00)出现时间段内加强观测(表 1)。

表 1 承德市单栋节能型日光温室建造参数

县区	北京时(12:00)	磁偏角	温室最佳间距/m
双桥区	12:06	-7°11'	11.62
双滦区	12:07	-7°8'	11.61
营子区	12:07	-7°	11.39
围场县	12:07	-7°22'	12.21
隆化县	12:07	-7°13'	11.80
丰宁县	12:11	-6°52'	11.76
平泉县	12:03	-7°24'	11.64
承德县	12:05	-7°12'	11.51
兴隆县	12:08	-6°56'	11.31
宽城县	12:04	-7°14'	11.41
滦平县	12:08	-6°59'	11.60
平均		-7°	

1.2 罗盘定位 首先用罗盘仪定位磁南北线,再依据当地磁偏角进行修正,测出正南北线,做正南北线的垂线,得出正东西线。磁盘定位中需注意的是磁偏角的年变化,该参考数值需要定期更新,目前承德地区磁偏角参考值约为 -7°,这里 -7°是指磁北比正北偏西 7°,按温室面向则为磁南比正南偏东 7°。

2 温室采光结构

2.1 单体温室结构 以合理采光时段理论为基础,推荐承德纬度范围各地区使用的采光屋面角度为 34°,温室内跨 8 m,长 80 ~ 120 m,后屋面仰角 40°,后屋面长 2.1 m,后屋面水平投影 1.6 m,后墙高 2.96 m,屋脊最高处 4.3 m,前屋面 0.5 m 处高 1.07 m,主采光面应用效果较好的半圆拱形设计,弧面区间采光角度分配合理,前屋面 0.5 m 处圆拱形或抛物线形,拱架采用钢管、钢筋材质的双弦桁架式设计,间距 0.9 ~ 1.0 m,屋脊最高点处设立支柱,增强整体载荷能力(图 1)。

2.2 温室群体布局 单栋温室多为因地制宜,随地势建造,但是温室群设计上要进行总体布局规划,温室布局中,前排温室或其他遮光的物体,都会影响温

室的采光,因此日光温室必须和这些物体保持足够的距离。以太阳高度角最小,阴影最长的冬至日午间 4 h (小时)温室不被遮光来计算温室的间距(图 2)。生产中应利用温室的风障效应,在前后温室间建中小拱棚进行提前或延后蔬菜生产,提高土地利用率。前后排温室的间距是保障温室能够长时间接受太阳照射的重要条件,通用计算方法为:前排温室最高点(屋脊最高点高度加覆盖物折叠高度)与地面的垂直焦点到后排温室前底角的距离不得小于前排温室最高点高度的 2.5 倍,两温室的净间距应在此数值的基础上减去温室后坡投影长度和后墙宽度而得。承德地区推荐温室间距见表 1。

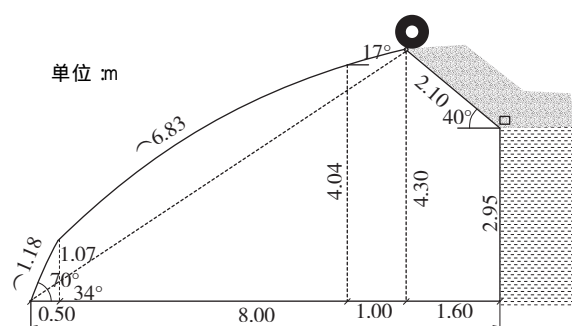


图 1 单栋节能日光温室建造示意图

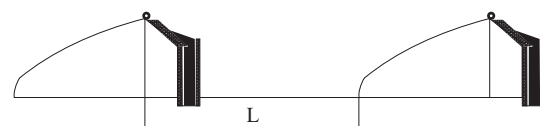


图 2 温室间距示意图

3 温室保温结构

3.1 墙体 目前现有温室依据被动放热原理,日间依靠地面和墙体吸收太阳辐射,夜间散热保持温度,因此墙体结构非常关键。经多年实践证明,当地土墙效果最佳,其次是石墙、砖墙。

3.1.1 土墙墙体 温室内侧墙体上下削齐,稍有坡度(10° ~ 12°);外侧墙体坡度约 45°;承德市一般山墙和后墙顶部不小于 1.8 m,底部 4.5 m,春季建温室,土壤解冻时即可开始筑墙施工,秋季建温室确保在土壤上冻前墙体充分干透。

3.1.2 少土地区选用石墙或砖墙 石墙、砖墙都要求水泥砂浆砌筑,增强墙体稳定性。石墙厚度不小于 0.8 m,外墙培土,顶部 1.5 m,底部 3.5 m;砖墙厚 1.3 m,内外双层 24 cm 砖墙,内填充干土,后墙外贴 12 cm 厚的苯板,苯板密度不低于 12 kg·m⁻³,内、外墙之

间每隔 1.0 ~ 1.5 m 设一个 24 cm 厚拉墙,拉墙可比内墙低 0.5 m,墙外培土,顶部厚度不小于 1 m,底部不小于 2 m。

3.2 后坡 后坡是日光温室保温阻寒的重要组成部分。传统后坡,内层 5 cm 水泥板,覆盖 25 cm 压缩秸秆包,覆盖 10 cm 草泥密封,最外层覆盖 10 cm 干土,也可选用 50 cm 压缩稻草包。

3.3 覆盖物

3.3.1 透明覆盖物 使用防老化、防雾滴聚氯乙烯薄膜,在顶部距中脊 1 m 处设顶部通风口,距前屋面底角圈梁处设前部通风口(秋季育苗期和 4 月后使用),北面完全覆盖后坡,增强后坡防水性能。

3.3.2 保温覆盖物 使用厚 5 ~ 6 cm 双层草帘,或草帘加质量为 $3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 的 EPE 珍珠岩防寒防水保温被。用稻草帘按“阶梯”式或“品”字形排列,风大的区域采用“阶梯”式,保温被或两层草帘之间错茬“阶梯”式覆盖,东西两边要盖到山墙上 50 cm,北面完全覆盖后坡,增强后坡保温性能。

3.4 防寒沟 一般栽培床低于地面的可以不设防寒沟,栽培床与地面平行的需要挖设防寒沟,在温室南沿外 0.2 m 处,挖一条与温室等长的防寒沟,东、西两面包围山墙,沟深 1.0 ~ 1.5 m、宽 0.4 ~ 0.5 m,沟内填充玉米秸、炉渣或珍珠岩,沟顶覆土塌实。顶面北高南低,以免雨水流入沟内。

4 温室增温、补气技术

CO_2 缓释富氧秸秆发酵技术是河北省重点推广的绿色技术,采用该技术可增加温室 CO_2 的浓度,促进作物光合作用,同时秸秆在发酵过程中释放大热量能提升地温 2 ~ 4 $^{\circ}\text{C}$,对老菜区发生严重的根结线虫有抑制和杀灭作用,应大力推广。目前,行下内置式操作简单,投入低,被广泛应用。在技术应用过程中,有时因为某些环节的被忽视而导致技术应用不成功。为充分发挥该技术的应用效果,最大限度地实现增产增收,因此生产操作中应注意以下关键技术。

菌种激活。充分混匀后的菌种混合物可堆成馒头形,在 25 ~ 30 $^{\circ}\text{C}$ 的环境下放置 12 ~ 24 h(小时)将菌种激活,上覆麻袋片,保温保湿,防阳光直射(紫外线杀菌)。处理好的菌种混合物要当天用完,若当天用不完,可在地上摊开晾晒,防止发酵过度。

施肥。3 a(年)以上的棚区,用量以常规数

量为准,用法为集中施在内置反应堆的秸秆上,严禁施用鸡粪、猪粪、鸭粪和人粪尿等非草食动物粪便,防止线虫和其他病害的传播。

密度。应用反应堆后,作物生长较常规枝叶茂盛,一般每 667 m^2 定植 2 800 ~ 3 000 株为宜。暖冬时可适当稀植,冷冬可适当密植,灵活掌握。

用药。不能用化学药剂进行土壤处理,在定植时也不可随定植水往根部灌杀虫、杀菌药物。

除了以上几点,在应用过程中还应注意:秸秆用量要足,菌种用量要足;第 1 次浇水要足;内置沟两端秸秆要露出茬头,开沟不宜过深,覆土不宜过厚,15 ~ 25 cm 即可;第 1 次打孔不宜过晚,应在定植后 3 ~ 10 d(天)进行。

5 推广情况及应用前景

目前在承德市北部北纬 42 $^{\circ}$ 附近,海拔约 1 060 m 的围场县哈里哈乡已连年成功种植越冬茬喜温蔬菜,获得较好的经济效益。2013 年初我国北方遭遇极寒天气情况下,原有结构温室温度降至 3 ~ 5 $^{\circ}\text{C}$ 甚至更低,蔬菜冻害严重,部分温室绝收,而该结构温室室内最低温度仍能保持在约 8 $^{\circ}\text{C}$,虽然前期生长缓慢,但后期缓苗迅速,大量产品进入了高价市场。由于温室跨度和举架的增大,根据墙体和建材等的不同,依据此结构建造的温室 80 m 长预算造价在 7 万 ~ 15 万元,与原跨度 6.5 m 和 7 m 的结构温室相比较成本增加 15% ~ 20%。但因采光、保温效果良好,劳作面积增加,稳定性增强,该结构温室在当地已被普遍接受,承德市新建、翻建、改建的日光温室全部参照此结构类型施工,总推广面积约 5 000 hm^2 (7.5 万亩),占到现有日光温室总面积的 30% 以上,并已被周边城市借鉴参考。

