

河北省蔬菜设施结构现状及优化建议

为提升河北省蔬菜设施生产性能和抗灾能力,对河北省蔬菜设施结构进行了摸底调研,并提出五种主要蔬菜设施类型的结构优化建议。

张泽伟 狄政敏 鄯东翔 韩 鹏 张建峰

近年来,河北省设施蔬菜产业发展迅速,呈现布局区域化、发展规模化及地域特色化的特点,但蔬菜设施在结构设计、专业建造及后期维护上仍存在不合理现象。对此,笔者在调研分析的基础上,提出了五种主要蔬菜设施类型的结构优化建议,为设计建造、升级改造蔬菜设施提供参考。

1 河北省蔬菜设施结构现状及特点

1.1 蔬菜设施布局区域化

河北省气候条件南北差别较大,地形多样,形成了独特的蔬菜生产设施区域布局。冀北张家口、承德地区气候冷凉,蔬菜设施以大拱棚为主,主要进行春提前和秋延后生产,同时为增加冬季蔬菜供应,建造了一批节能日光温室。冀东唐山、秦皇岛地区冬季光照充足,蔬菜设施以日光温室为主,以乐亭县温室结构类型为代表,高度较低、跨度较小,适宜沿海多风地区,主要生产果菜类蔬菜。冀中地区以日光温室和大棚为主,棚室一般跨度、高度较大,新建温室多为寿光式温室。冀南地区以永年县为代表,主要特色是中小棚叶菜生产,也发展了一些寿光式温室。

1.2 蔬菜设施发展规模化

近年来,在河北省蔬菜示范县建设和农业开发等项目的支持带动下,大量社会资本投入蔬菜行业,

各地涌现出一批大规模、高标准的蔬菜园区。新建园区一般由企业或合作社投资兴建,园区面积多在 13.3 hm^2 (200亩)以上,经过专业规划,功能区布局较合理,水电路等基础配套设施较完善,生产设施以日光温室为主,多为钢架结构的砖墙温室或土墙温室。

1.3 蔬菜设施体现地域特色化

青县竹木结构超大拱棚,长100 m,跨度30~35 m,脊高2.6~3.0 m,肩高2 m,多处设风口可及时通风排湿降温;立柱多,间距 $1.3\text{ m}\times 2.0\text{ m}$,两层拉杆,可加多层保温幕,种植茬口为早春茬和秋冬茬,能提早定植,比普通大棚提早一个月收获上市;造价低廉,每 667 m^2 建造成本8000~10000元,投入回报快,比较效益高。乐亭县的双向卷帘大棚,南北走向,竹木结构,长120 m,跨度13 m,脊高2.2 m,肩高1.2 m,每列5根立柱,间距2~3 m,使用卷帘机省时省工,草苫卷至大棚顶部,一般使用二道幕保温,可实现提早定植和上市,当地菜农比较认可。廊坊地区的廊坊40型、武邑县的武优型温室,充分吸收了外地棚型结构的优点且适应当地气候环境特点,性能表现良好。永年县的中小棚成方连片、规模较大,竹木结构、投资少、回报快,中棚覆盖草苫保温,主要用于速生叶菜生产,经济效益较高。

2 存在的问题

2.1 设施结构设计不科学

近几年河北省新建日光温室以寿光式温室为

张泽伟,河北省农业技术推广总站,石家庄市裕华东路88号,050011,

电话:0311-86692824, E-mail: zzw98816@126.com

狄政敏,鄯东翔,韩鹏,张建峰,河北省农业技术推广总站

收稿日期:2013-04-26;接受日期:2013-06-18

主,通常为厚土墙(底座5~7 m)、大跨度(9.5~11.0 m)、大高度(4.5~5.5 m)、半地下(下挖1 m左右)结构。虽然蓄热保温性能突出,但也暴露出若干问题。一是取土筑墙致使下挖过深,不仅严重破坏土壤耕层结构,还造成棚室内南端产生1 m多的阴影,影响前排蔬菜生长,雨季时易发生雨水倒灌,如排涝设施不完善,可能会造成墙体垮塌。二是墙体过厚造成土地利用率为50%以下,土地浪费严重。三是高度大,增加了建造成本,而且升温相对缓慢。

2.2 抗灾能力差,遇灾损毁严重

2009年河北省中南部地区的暴雪损毁了6 666.7 hm²(10万亩)左右棚室,2012年夏季中东部地区洪涝灾害导致温室损毁严重,轻者墙体开裂、局部坍塌,重者墙体垮塌、骨架折断。其主要原因是防灾、抗灾意识较差,设施结构设计不合理。

2.3 缺乏区域性的设施设计和建造标准

在设施发展中,由于没有适合当地的设施标准,在设施结构设计、建造中随意性强,造成结构设计不合理、施工工艺不规范、建造质量较差等现象普遍存在,有的已给农民造成严重的经济损失。

2.4 设施装备水平不高

除近年新建的高标准园区和已进行优化改造的设施外,河北省设施普遍结构老化、建造标准较低、材质和装备较差。骨架多采用竹木结构,小部分采用钢架竹木混合结构,夯土或机械压实筑墙,少数配置卷帘机等设备。

2.5 缺乏具有专业资质的建造队伍

河北省蔬菜生产设施规模发展较快,但是缺乏本土的优秀设施建造队伍,设施建造方面很大程度上依赖寿光,这与河北设施蔬菜大省的地位极不协调。另外在管理制度方面,目前没有权威部门对蔬菜设施建造队伍进行专业资质水平认证,而且施工质量监督处于空白,后期配套服务跟不上,一旦出现问题难以追究责任。

3 设施结构优化建议

针对河北省蔬菜设施存在的问题,在充分调研的基础上,总结出日光温室和大棚的结构优化原则,并根据各地不同光温资源,从效果好、性能优、深受认可的设施中提炼共同的结构特点及优化后,推荐五种适宜河北省的蔬菜设施类型。

3.1 结构优化原则

3.1.1 日光温室结构优化原则 一是按照合理采光原理及地理位置和气候差异,确定适宜的高度、跨度等主要结构参数;二是稳定、抗灾、高效,采用优质骨架材料和施工工艺,确保温室稳固性和抗灾能力,节约成本,提高收益;三是选用防雾流滴塑料膜、保温被等高性能保温覆盖物,并采用多层覆盖,增强保温效果;四是节省土地,在确保墙体蓄热保温性能最大化的基础上,减少墙体厚度,提高土地利用率,并根据实际情况减少栽培面下挖或不下挖。

3.1.2 大棚结构优化原则 一是采用合理结构参数,规范施工建造;二是应用坚固耐用骨架材料,确保棚室稳定性,提高抗强风、暴雨、暴雪等灾害性天气能力;三是早春可采取多层覆盖等措施,提高棚内温度,实现提早定植和收获上市;四是合理设置顶风、腰风等放风口,优化通风排湿性能;五是夏季可采用遮阳网覆盖,实现棚内温湿度可调控,最大限度降低病虫害发生几率。

3.2 适宜河北省发展的五种设施类型

3.2.1 越冬型高效节能日光温室 墙体多为土墙,蓄热保温性能突出,可进行番茄、黄瓜、茄子、辣椒等喜温蔬菜越冬生产;不同骨架材质的温室结构参数不同(表1),建造成本较低,适于普通农户建造使用。

走向及下挖深度。温室建造坐北朝南,东西延长,长60~100 m;为利于防寒保温,棚室栽培床可下挖0.5 m左右,但必须建有配套完善的防洪排涝系统,防止雨水倒灌损毁棚室。在地下水位高、盐碱严重或无良好排水系统的园区,栽培床杜绝下挖。土墙应采用客土建造,注意施工中不要破坏熟土耕作层,可先把25~30 cm深的表土层放置旁边,待墙体建成后再回填栽培床。

跨度和脊高。冀北地区,温室内跨度宜在7.5~8.0 m,脊高3~4 m;冀中南地区,温室内跨度9~10 m,脊高3.6~5.0 m;冀东唐山秦皇岛沿海地区,温室内跨度8~9 m,脊高3.3~4.5 m。用于育苗的温室一般设置加温设备,并适当增大高度,以提高光照、温度等环境条件和操作空间。栽培床下挖的温室应选择该跨度相应的脊高上限值。

前后排温室间距。前排温室最高点的水平投影至后排温室前缘的垂直距离,为最高点高度的2.2~2.5倍为宜,中南部取下限,北部取上限。

墙体与厚度。使用具有一定粘性的土壤或草泥建造土墙,并保证碾压质量。土墙厚度一般为当地冻土层厚度的3倍左右。冀北、冀东唐山秦皇岛沿海地区,土墙上宽2.0~2.5 m,下宽4.5~5.0 m;冀中南地区,土墙上宽1.5~2.0 m,下宽3.5~4.5 m。在确保墙体蓄热保温性能和稳固性的基础上,尽量减少墙体占地面积、增大种植面积,提高土地利用效率。温室土墙外部覆盖毛毡、薄膜进行防雨保护,在有经济实力的地区尽量建造砖土复合墙体。

后坡。后坡有一定的蓄热保温作用,在冬季寒冷的冀北地区,后坡水平投影长0.8~1.2 m为宜。

温室骨架。采用全钢骨架或钢竹混合骨架,设钢管或钢筋拉杆横向固定,还可选用优质钢筋水泥预制骨架。后坡和脊高处需设1~2排立柱,还可增设可移动的立柱。

排水系统。前后两排温室之间及园区道路两侧设置排水沟。按当地近十年来最大降雨量,科学设计排水沟的宽度和深度及各级排水沟的间距。

表1 越冬型高效节能日光温室(不同骨架材质)主要结构参数

地区	下挖深度/m	内部跨度/m	脊高/m		后墙内高/m	土墙厚度/m	
			钢竹混合骨架	全钢骨架		上宽	下宽
冀北	0或0.5	7.5	3.0~3.2	3.6~3.8	3.0~3.2	2.0~2.5	4.5~5.0
		8.0	3.3~3.5	3.8~4.0	3.0~3.2	2.0~2.5	4.5~5.0
冀中南	0或0.5	9.0	3.6~3.8	4.3~4.5	3.3~3.7	1.5~2.0	3.5~4.5
		10.0	3.8~4.1	4.8~5.0	3.3~3.7	1.5~2.0	3.5~4.5
冀东唐山秦皇岛沿海	0或0.5	8.0	3.3~3.5	3.8~4.0	2.5~3.3	2.0~2.5	4.5~5.0
		9.0	3.6~3.8	4.3~4.5	2.5~3.3	2.0~2.5	4.5~5.0

注:钢竹混合骨架温室设4~6排立柱,全钢骨架温室设1~2排立柱。

3.2.2 春秋型日光温室 春秋型日光温室在春季、秋季可生产番茄、黄瓜、辣椒等喜温类蔬菜,冬季生产芹菜、韭菜以及甘蓝、生菜、茼蒿等耐寒性和半耐寒性蔬菜。其土地利用效率较高,但蓄热保温性欠佳。冀北寒冷地区不提倡建造春秋型日光温室。

春秋型日光温室墙体多为砖墙,也有一小部分为薄土墙。砖墙温室在跨度、脊高等结构参数方面与越冬型高效节能日光温室基本一致,墙体厚37~60 cm,可加保温层和在墙外侧培土,以提高保温效果;一般选用全钢架或水泥钢筋预制骨架。砖墙温室稳固性较好,抗灾能力强,但造价偏高。薄土墙温室墙体厚50~80 cm,跨度7 m左右,脊高约2.5 m,可采用无后坡设计。

3.2.3 单栋塑料大棚 单栋塑料大棚在冀北地区可种植一茬番茄、辣椒等喜温蔬菜,其他地区可种植春秋两茬。单栋塑料大棚宜南北延长,跨度一般8~12 m。长度根据地块而定,一般60~100 m。脊高一般2.5~3.5 m,最高不超过3.9 m,肩高1.5 m左右。可选用镀锌钢管骨架、钢架竹木混合骨架或钢筋水泥预制骨架,骨架间距1.2~3.0 m,用拉杆连接固定,跨度11 m以上需增加立柱支撑。

3.2.4 连栋塑料大棚 连栋塑料大棚(包括青县的超大拱棚)棚体大,蓄热保温性能好,可有效节约建筑材料、降低建造成本,土地利用率高,早春季节采用多

层幕覆盖,可提早定植和提前上市。连栋大棚南北延长建造,长度一般60~100 m,单拱跨度6.5~7.0 m,脊高3.0~3.5 m,肩高2.0 m左右,拱间设天沟排水或收集雨水,顶部和四周设风口进行排湿降温。青县的超大拱棚总跨度一般在20~30 m,脊高2.6~3.0 m,肩高2 m左右,长度随地块而定,拱架可分为全钢、全竹木或竹木钢架混合材料,拱架间距3 m左右,配置两层拉杆进行多层幕覆盖,根据骨架材料设置不同材料和数量的立柱,钢架连栋大棚立柱间距3~4 m,竹木连栋大棚立柱间距1.3~2.0 m。

3.2.5 改良塑料大棚 改良塑料大棚有双向卷帘大棚和单向卷帘大棚两种。双向卷帘大棚是在大拱棚上覆盖草苫或保温被,并配置卷帘机将其从两侧卷至顶端;单向卷帘大棚是以保温被或草苫等覆盖材料临时作为简易墙体,并配置卷帘机。除冀北地区外,其他地区均可进行春提前、秋延后茄果类蔬菜和越冬根菜、叶菜类蔬菜生产。

双向卷帘大棚一般南北延长,跨度13~15 m,脊高2.2~2.5 m,肩高1.2~1.5 m,骨架为全钢架或钢架竹木材料,骨架间距1 m左右,设有4~6排立柱。单向卷帘大棚东西延长,大棚北侧弧度加大,形似温室后墙,冬春季节以秸秆、草苫、保温被等覆盖物临时作为简易墙体,跨度一般8~10 m,脊高一般2~3 m,下挖0.3~0.5 m保温效果更好。