

庭院温室采光角度的设计

李富恒

庭院温室的建造存在许多问题,其中采光角度的设计是一个主要问题。采光角度过小(低于 20°),光的反射率大,室内光照不足,不利于蔬菜作物的生长发育,采光角度过大(超过 30°),光的透入率虽然提高了,但保温性能差,燃料消耗过多,不利于节能和提高经济效益。本文依据科学原理,来说明温室采光角度设计的原则。

为使温室在主要生产季节采光面有较适宜的角度,与太阳光线构成合适的入射角,使温室得到较多的光照和热量,促进蔬菜作物的生长发育,必须合理设计温室采光面的角度。

根据三角形原理,采光窗面角度等于阳光入射角与太阳高度角之差。而太阳高度角可由下式求出: $Z = 90^\circ - (\phi - \delta)$

其中 ϕ 是当地纬度, δ 是太阳视赤纬,可由气象部门提供的材料中查出。如哈尔滨市的地理纬度是 $45^\circ 41'$,根据上式可求得各节气的太阳高度角,如小寒那天的太阳高度角是 $21^\circ 55'$,雨水是 $33^\circ 18'$,霜降是 29° ,冬至是 $17^\circ 21'$ 等。

当阳光的入射角为 90° 时,反射光的损失最少,温室得到的直射光和辐射热是最大。 90° 减去各节气的太阳高度角就是所要求的采光面角度。但照此计算,采光面的角度至少要在 50° 以上,温室过高,散热面积大,保温性能降低。综合考虑采光与保温两方面因素,采光面角度以 $25^\circ \sim 30^\circ$ 较为合适,温室的高度不宜超过3米。

黑龙江省农科院园艺所设计的龙园84型系列塑料温室,包括园拱式,斜立角式和二折式三种类型,其结构示意图见图1,2,3。

园拱式塑料温室采用 $\phi 12-16$ 的园钢焊接成园拱型窗框,用三条垂直撑,把园拱型窗框连成一体。由于采光窗面的角度是渐变的,故在不同时期透光量都较大,而且所用钢材细,遮光面积小,室内明亮,光照条件好。

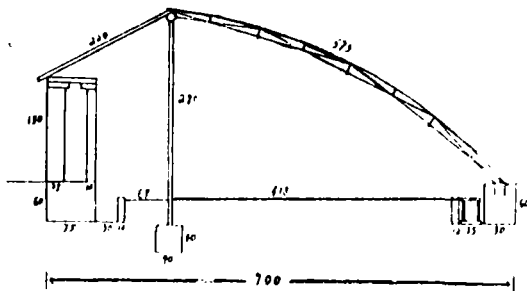


图1 龙园84型园拱式塑料温室

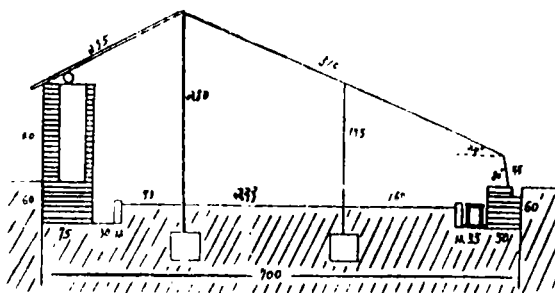


图2 龙园84型斜立角式塑料温室

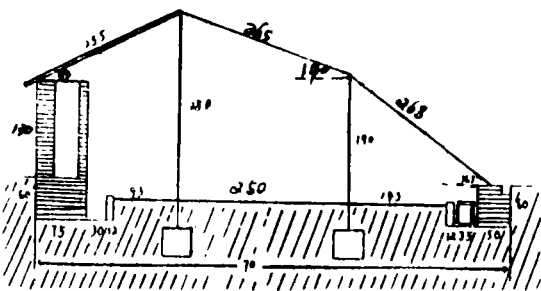


图3 龙园84型二折式塑料温室

斜立窗式塑料温室的前窗面有二个角度,前立窗与地面成 80° 夹角,主要采光面倾角为 24° ,这样既能增加强度,又能使棉被盖的严实,利于保温。

二折式塑料温室,前窗面由二个不同角度近等长的部分组成。在不增加高度的情况下,前斜立窗 36.5° ,冬季入射角大,采光好,升温快,天窗角度小,降低了温室的高度,当天气变暖后,折射出长的光较多,室内温度相对不太高。同时这种结构的温室空间较大,气体流动合理,温度较为均衡,适合蔬菜作物的生长。(黑龙江省农科院园艺研究所收稿时间1990年3月3日)