

大棚高效生产
新技术
丛书

李本亭 张凤祥 张善芝 王云洲 编著

大棚高效养肉牛 新技术



山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

大棚高效养肉牛新技术/李本亭等编著. —济南: 山东科学技术出版社, 1999. 7

(大棚高效生产新技术丛书)

ISBN 7—5331—2481—2

I. 大… II. 李… III. 肉牛—饲养管理 IV. S823. 94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 30774 号

大棚高效生产新技术丛书

大棚高效养肉牛新技术

李本亭 张凤祥 张善芝 王云洲 编著

*

山东科学技术出版社出版

(济南市玉函路 16 号 邮编 250002)

山东科学技术出版社发行

(济南市玉函路 16 号 电话 2014651)

山东文登市彩印厂印刷

*

787mm×1092mm 32 开本 5.5 印张 113 千字

1999 年 7 月第 1 版 1999 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—6000

ISBN 7—5331—2481—2

S·448 定价 7.50 元

前 言

牛在低温环境下,生长发育缓慢,饲料消耗高,饲养周期长,经济效益低。因此,冬季寒冷地区,只有采取保温措施,给牛提供一个温暖舒适的生活、生产环境,才能充分发挥其生产潜力,提高经济效益。

修建密闭牛舍,由于造价高,投资大,并不能完全为广大养牛者所接受。而利用塑膜暖棚养牛,不仅保温好,而且造价低,投资少,是一项先进、适用、成熟的技术,适于农村中的广大农户采用。

为了大力推广塑膜暖棚养牛技术,改变传统的养牛生产模式,促进适度规模养牛的发展,加快养牛生产的产业化步伐,我们借鉴塑膜暖棚饲养畜禽的成功经验编成本书,内容包括暖棚建造、品种选择、饲料加工、日粮配合、育肥技术、配种繁育、疾病防治等,可供各级行政领导、畜牧科技推广人员、养牛农户等参考。

由于编者水平所限,书中缺点乃至错误在所难免,恳切希望广大读者给予批评指正。

编著者

1999年3月

《大棚高效生产新技术丛书》

编 委 会

主 任	王为珍					
副主任	司俊臣	曹洪敬	鲁 波			
委 员	王志忠	李本亭	曲仕松	宋春阳	周之武	
	郎丰庆	袁传溪	焦自高	廉爱玲		
主 编	张凤祥					
副主编	王淑芬	初兆万				

目 录

第一章 塑膜暖棚牛舍的设计与建造	1
一、塑膜暖棚牛舍的设计	1
二、塑膜暖棚牛舍的建造	8
三、塑膜暖棚牛舍的环境控制	14
第二章 暖棚养牛的适宜品种	24
一、优良黄牛品种	24
二、引进肉牛品种	27
第三章 暖棚养牛常用饲料及加工调制	30
一、牛的常用饲料	30
二、饲料的加工调制	49
第四章 暖棚养牛的日粮配合技术	63
一、肉牛的营养需要	63
二、肉牛的饲养标准	71
三、肉牛的消化特点与饲养特点	82
四、肉牛的日粮配合技术	86
第五章 暖棚肉牛育肥技术	96
一、育肥原理	96
二、育肥牛只的选购	97
三、新引进牛只的饲养和管理	102
四、牛的育肥方法	104
五、育肥牛只的管理	117

六、暖棚养牛新技术	119
第六章 暖棚养牛的配种繁育技术	127
一、母牛的发情规律与鉴定	127
二、母牛的配种技术	131
三、母牛妊娠及管理技术	136
四、母牛的分娩与接产	139
五、提高母牛的繁殖力	145
六、肉牛的杂交改良	148
第七章 暖棚养牛的疾病防治技术	151
一、暖棚牛舍的卫生防疫措施	151
二、暖棚养牛常见病防治	152
三、牛病的常用治疗技术	164

第一章 塑膜暖棚牛舍的设计与建造

一、塑膜暖棚牛舍的设计

塑膜暖棚养牛是在日照时间短、光线弱、气候寒冷的冬春季进行的。因此，其设计的原则是在坚固耐用的基础上，有良好的采光、保温和通风换气性能。

(一) 采光设计的原理

阳光是牛生长发育、生产和繁殖不可缺少的条件，也是塑膜暖棚的主要热源，解决好采光问题，最大限度地使阳光透射到暖棚内是设计的首要任务。

根据所在地区的纬度、具体地理位置情况计算出最佳屋面角和入射角，可基本满足采光要求。暖棚的各种角度如图 1—1。

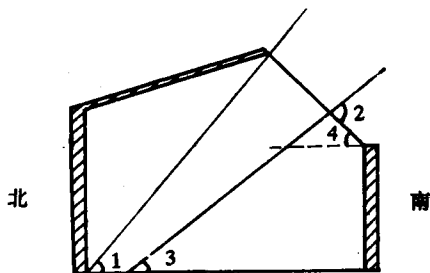


图 1—1 暖棚的各种角度

1. 入射角 2. 投射角

3. 太阳高度角 4. 屋面角

通常把冬至日正午时阳光对暖棚的投射角达 50° 时的屋面角称为合理屋面角,但实际上,根据这种屋面角设计的塑膜暖棚,在冬至前后的弱光季节里,每天达到 50° 投射角的时间很短,采光并不理想。根据冬至太阳高度角日变化规律,将合理屋面角增加 $5^\circ \sim 7^\circ$,可保证每天暖棚的投射角 $\geq 50^\circ$ 的时间在 4 个小时以上,这种屋面角称为最佳屋面角。表 1—1 列出了不同纬度的合理和最佳屋面角以及冬至、春(秋)分正午时的太阳高度角。

表 1—1 不同纬度的合理和最佳采光屋面角
以及冬至、春(秋)分正午时的太阳高度角

北 纬	合理采光 屋面角	最佳采光 屋面角	太阳高度角	
			冬至	春(秋)分
32°	15.50°	22.33°	34.50°	58.00°
33°	16.50°	23.19°	33.50°	57.00°
34°	17.50°	24.09°	32.50°	56.00°
35°	18.50°	25.05°	31.50°	55.00°
36°	19.50°	25.62°	30.50°	54.00°
37°	20.50°	26.78°	29.50°	53.00°
38°	21.50°	27.65°	28.50°	52.00°
39°	22.50°	28.51°	27.50°	51.00°
40°	23.50°	29.39°	26.50°	50.00°
41°	24.50°	30.26°	25.50°	49.00°
42°	25.50°	31.93°	24.50°	48.00°
43°	26.50°	32.01°	23.50°	47.00°

入射角是指棚膜最上端与暖棚后墙底端的连线和牛床平

面的夹角。为了保证太阳光能够在绝大部分时间里直射到棚舍内牛床上,就必须使入射角大于当地冬至正午时的太阳高度角,否则,在冬至左右这段时间里,棚舍内靠近北墙的牛床部分在中午前后就无法获得阳光。

(二)保温设计的原理

塑膜暖棚内的热量来源,一是太阳辐射通过塑膜入射到棚内,使棚内地面、墙壁和牛体获得太阳短波辐射热量,把光能转变为热能,其热量一部分被贮藏,一部分以长波辐射释放,由于塑膜能够阻止部分长波辐射,使之阻留棚内,从而使棚温升高;二是牛体本身散热。

塑膜暖棚内的热量支出有:①表面散热;②地中传热;③缝隙散热;④水分蒸发凝结传热。因此,要提高塑膜暖棚的保温能力,就必须采取相应措施减少热量支出。保温措施有:

(1)选用0.1~0.12毫米厚、透光好、保温好、耐用的聚氯乙烯无滴膜。用双层膜,两层膜间隔5~10厘米效果更好。

(2)棚顶夜间盖上棉帘、草帘或纸被。据试验,在室外温度为 -18°C 时,加草帘或纸被,可分别增温 10°C 和 6.8°C 。

(3)墙壁建成空心或中间填充炉灰,降低墙壁传热能力,提高保温隔热性能。据试验,用空心砖代替普通红砖,墙的热阻值可提高41%。

(4)地面采用夯实土或三合土,还可在三合土上铺水泥地面,这些方法可减少向地中传热。

(三)通风设计的原理

通风可以排除棚内的水汽、尘埃、微生物和有害气体,防止棚内潮湿,保障棚内的空气清新。通风设计的任务是保证棚内的通风量,合理组织气流,使之在棚内分布均匀。通风换

气量的确定主要根据棚内所产生的二氧化碳、水汽和热能计算。

1. 根据二氧化碳计算通风换气量

根据棚内牛只产生的二氧化碳总量, 求出每小时需由棚外导入多少新鲜空气, 可将聚积的二氧化碳冲淡至卫生学规定范围。其公式为

$$L = \frac{mK}{C_1 - C_2}$$

式中: L 为棚内所需通风换气量(米³/小时); K 为每头牛的二氧化碳产量[升/(小时·头)]; C_1 为棚内空气中二氧化碳允许含量(1.5 升/米³); C_2 为棚外大气中二氧化碳含量(0.3 升/米³); m 为棚内牛的头数。

通常, 根据二氧化碳算得的通风量往往不足以排除棚内的水汽, 故适用于温暖干燥地区。在潮湿地区, 尤其是在寒冷地区应根据水汽和热量来计算通风量。

2. 根据水汽计算通风换气量

根据棚内产生的水汽总量以及棚内外空气所含水分之差异, 计算通过由棚外导入比较干燥的新鲜空气以置换棚内的潮湿空气时, 所需要的通风换气量。其公式为

$$L = \frac{Q}{q_1 - q_2}$$

式中: L 为每小时需由棚外导入的新鲜空气量(米³/小时); Q 为牛在棚内产生的水汽量及由潮湿物体蒸发的水汽量(克/小时); q_1 为棚内空气湿度保持适宜范围时, 所含的水汽量(克/米³); q_2 为棚外大气中所含水汽量(克/米³)。由潮湿物体蒸发的水汽, 通常按牛产生水汽量的 10% 计算。

用水汽计算的通风换气量一般大于用二氧化碳算得的量,所以在潮湿、寒冷地区用水汽计算通风换气量较为合理。

3. 根据热量收支计算通风换气量

牛在呼出二氧化碳、排出水汽的同时,还在不断地向外放散热量。因此,在棚内温度过高时必须通过通风将过多的热量驱散,并保证不断地将棚内产生的水汽、有害气体、灰尘等排出。其公式为

$$L = \frac{Q - \sum KF \times \Delta t - W}{5.4 \times \Delta t}$$

式中:L为通风换气量(米³/小时);Q为牛产生的可感热(千焦/小时); $\sum KF$ 为通过外围护结构散失的总热量[千焦/(小时·℃)],K为外围护结构的总传热系数[千焦/(米²·小时·℃)],F为外围护结构总面积(米²); Δt 为棚内外空气温差(℃);W为由地面及其他潮湿物体表面蒸发水分所消耗的热,按牛总产热的10%计算;5.4为空气的热容量[千焦/(米³·℃)]。

通风方式有自然通风和机械通风。塑膜暖棚一般采用自然通风,排气管的断面积采用50厘米×50厘米~70厘米×70厘米,进气管断面积采用20厘米×20厘米~25厘米×25厘米,进排气管的数量依通风换气量而定。

(四) 塑膜暖棚的主要技术参数

1. 跨度与长宽比

跨度主要根据当地冬季雨雪多少以及冬季晴天多少而确定。冬季雨雪多的以窄为宜(5~6米),雨雪少的可以放宽(7~8米);冬季晴天多的地区,太阳光利用较充分,可以放宽,以增大室内热容量,相反阴天多的地区应窄一些。

暖棚长宽比与暖棚的坚固性有密切关系。长宽比大, 周径长, 地面固定部分多, 抗风能力就加强, 反之则减少。所以塑膜暖棚的长宽比应合理。

2. 高度与高跨比

暖棚的高度是指屋脊的高度, 它与跨度有一定的比例关系。在跨度确定的情况下, 高度增加, 暖棚的屋面角度增加, 从而提高采光效果。因此适当增加高度, 在搞好保温的同时, 能提高采光效果, 进而增加蓄热量, 可弥补热量的损失。高度一般以 2.0~2.6 米为宜, 高跨比为 2.4:10 到 3.0:10, 最高不宜超过 3.5:10, 最低不宜低于 2.1:10。在雨雪较少的地区, 高跨比可以小一点, 雨雪较多的地区要适当大一些, 以利排除雨雪。

3. 棚面弧度

在半拱圆型和拱圆型塑膜暖棚的设计过程中要充分考虑到牢固性。牢固性首先决定于框架材料的质量、薄膜的强度, 而棚面弧度也是重要条件。

棚面弧度与棚面摔打现象有关, 暖棚棚面摔打现象是由棚内外空气压强不等造成的。当棚外风速大时, 空气压强就小, 棚内产生举力, 棚膜向外鼓起, 但在风速变小的一瞬间, 加之压膜线的拉力, 棚膜又返回棚架。如此反复, 棚膜就反复摔打。

棚膜只有在棚内外空气压强相等时才不会产生摔打现象。然而就是在有风的时候, 若棚面弧度设计合理, 也会降低棚膜的摔打程度。棚面弧度越接近合理弧线, 棚面摔打现象就越轻; 棚面越平坦, 摔打现象就越重。

合理的弧线可用下列公式来确定。弧线各点的高度为

$$y = \frac{4f}{L^2}x(L-x)$$

式中： y 为弧线点高； f 为中高； L 为跨度； x 为水平距离。

例：暖棚跨度 10 米，中高 2.5 米，从地面上画一道 0~10 米直线，共分 9 个点，每个点向上引垂线，确定各点高度。

将有关数据代入上面公式：

$$y_1 = \frac{4 \times 2.5}{10^2} \times 1 \times (10 - 1) = 0.9(\text{米})$$

$$y_2 = \frac{4 \times 2.5}{10^2} \times 2 \times (10 - 2) = 1.6(\text{米})$$

$$y_3 = \frac{4 \times 2.5}{10^2} \times 3 \times (10 - 3) = 2.1(\text{米})$$

即距 0 点 1、2、3 米处的高度分别为 0.9、1.6、2.1 米。依次类推 4、5、6、7、8、9 米处的高度分别为 2.4、2.5、2.1、1.6、0.9 米。将各点连接起来，就形成了一个合理的拱圆型暖棚棚面弧线。

4. 后墙高度和后坡角度

后墙矮、后坡角度大，保温比大，冬至前后阳光可照到坡内表面，有利于保温，但棚内作业不方便；后墙高、后坡角度小，保温比小，保温差，但有利于棚内作业。综合考虑后墙高度以 1.2~1.8 米为宜，后坡角度以 30°左右为宜。

5. 保温比

暖棚的保温比即牛床面积/围护面积。保温比越大，热效能越高。

暖棚需要保温，但也要求白天有充分的光照。晴朗的白天，太阳辐射到暖棚内的光线很强，热能伴随而来，这时暖棚的保温和光照无疑是统一的；刮风下雪天，特别是夜间，暖棚

准备的采光面越大,对保温越不利,保温和采光便发生矛盾。所以,兼顾采光和保温,一般保温比为 0.6~0.7。

二、塑膜暖棚牛舍的建造

(一) 塑膜暖棚牛舍的类型

根据塑料膜的外形一般分为单斜面、双斜面、半拱圆型和拱圆型塑膜暖棚。

1. 单斜面棚

这种类型的牛棚,其棚顶一面为塑膜覆盖面,而另一面为土木结构的屋面。棚舍一般为东西走向,坐北向南。在没有覆盖塑膜时呈半敞棚形状。设有后墙、山墙和前沿墙,中梁处最高,半敞棚占整个棚的 $1/2 \sim 2/3$ (图 1—2)。从中梁处向前沿墙覆盖塑膜,形成密闭式塑膜暖棚,两面出水。有土木结构,也有砖混结构,建筑容易,结构简单,塑膜容易固定,抗风抗雪性能比较好,管理方便,保温性能好,造价低廉。一般多为单列式,适合于规模不大的牛场使用。

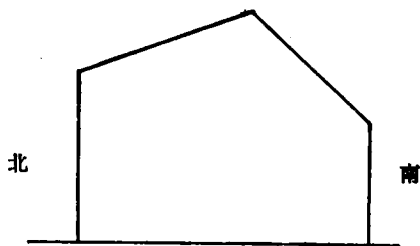


图 1—2 单斜面棚

2. 双斜面棚

这种类型的棚,棚顶两棚面均为塑膜所覆盖,两面出水。四周有墙,中梁处最高,呈双列形状。中梁下面设过道,两边设牛床。塑膜由中梁向两边墙延伸,形成塑膜暖棚(图 1—3)。多为南北走向,光线上午从东棚面进入,下午从西棚面进入,日照时间长,光线均匀,四周低温带少,棚内温度高。但由于棚面比较平直,跨度大,建材要求严格,一般用钢材和木材作框架材料,成本较高,抗风、耐压程度较差。在大风大雪环境下难以保持其平衡,适用于风雪较小的地方和较大规模的牛场使用。

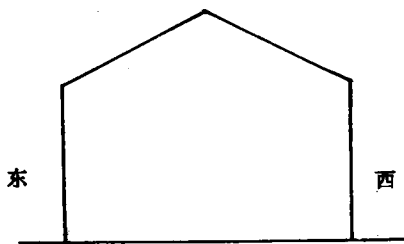


图 1—3 双斜面棚

3. 半拱圆型棚

半拱圆型棚与单斜面棚基本相同,由前沿墙、中梁、后墙、山墙以及木椽、竹帘、草泥、油毛毡等所构成。半敞棚一般占整个塑膜暖棚面积的 $\frac{2}{3}$ 。靠前沿墙留过道。扣膜时可用竹片由中梁处向前沿墙连成半拱圆型,上覆塑膜,形成密闭的塑膜暖棚。这类棚空间面积大,采光系数大,水滴沿棚膜面向前沿墙滑下,结构简单,易建造,保温好,管理方便。一般为单列式,见图 1—4。

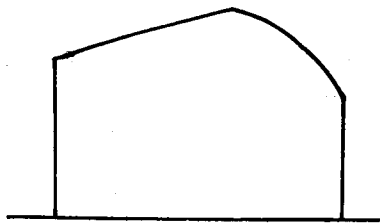


图 1—4 半拱圆型棚

4. 拱圆型棚

拱圆型棚棚顶全部覆盖塑料薄膜,呈半圆型。由山墙、前后墙、棚架和棚膜等组成。棚舍南北走向。这类棚舍多为双列式。见图 1—5。

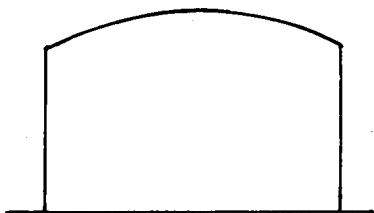


图 1—5 拱圆型棚

(二) 塑膜暖棚场地选择

塑膜暖棚场址宜选择在地形整齐、开阔、有足够的面积、地势高燥、平坦、有缓坡的地方。如在坡地建棚,要求向阳坡,坡度以 1%~3% 为好,最大不宜超过 25%。水源充足,水质清洁,便于取用和进行水源防护,并易于进行水的净化和消毒。土质以砂壤土和壤土为好,不宜选择在砂土和粘土地建棚。周围无高大建筑物及高大树木等遮荫物。交通运输方便,但与交通干线、村镇居民点、工厂及其他牧场应保持适当

的距离。

(三) 塑膜暖棚牛舍的构造

各种类型的暖棚其构造大致相同,均由基础、前沿墙、后墙、山墙、牛床、出入口、地窗、天窗、侧窗、屋面、棚面、间柱、中梁等构成。

基础是指承载整个暖棚舍重量的底座部分,一般由砂石和混凝土构成;前沿墙一般由砖或混凝土构成;后墙一般由土坯和草泥构成;山墙是指形成整个棚舍的侧墙,一般由砖、混凝土或土坯构成;牛床是牛只休息和小范围活动场地,一般由混凝土构成;出入口是指饲养人员和牛进出棚舍的通道,一般由木材加工而成;地窗是指棚舍墙距地面5~10厘米处所留的进气孔,便于热空气进入棚舍内;天窗是指暖棚舍棚面上所留的排气孔,便于有害气体排出;侧窗是指在两山墙高处所留的通风换气孔,一般情况下,侧窗的高度可以相同,但两山墙侧窗位置不宜相同,以免形成穿堂风;屋面是指暖棚舍用木椽、竹席、草泥、油毛毡等所覆盖的部分;间柱是指暖棚舍内的支柱;中梁是指横跨山墙最高点的大梁。现将半拱圆型塑膜暖棚牛舍的典型构造介绍如下:

采用坐北向南、东西走向、单列式。棚舍中梁高2.5米,后墙高1.8米,前沿墙高1.2米,前后跨度5米,左右宽8米,中梁和后墙之间用木椽等搭成屋面,中梁与前沿墙之间用竹片和塑料棚膜搭成拱型塑膜棚面。中梁下面沿圈舍走向设饲槽,将牛舍与人行道隔开。后墙距离中梁3米,前沿墙距离中梁2米。在一端山墙上留两道门,一道通牛舍,供牛出入和便于清粪,一道通人行道,供饲养人员出入。见图1—6。