



GAOCHAN NAINIU SIYANG JISHU

牛树田 主编

高产 奶牛

饲养技术



中国农业出版社

GAOCHANNAINIUSTIYANGJISHU

高产奶牛饲养技术

牛树田 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高产奶牛饲养技术 / 牛树田主编. —北京: 中国农业出版社, 2001.5

ISBN 7-109-06920-6

I. 高... II. 牛... III. 乳牛-饲养管理 IV. S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 25288 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 6 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 4 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 6.375

字数: 160 千字 印数: 26 001~31 000 册

定价: 9.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编：牛树田

副 主 编：张澄元 曲绪仙 张思聪

编写人员（按姓氏笔画为序）：

马明星 王中华 王云洲 王选芳

牛树田 曲绪仙 孙国强 李国升

李 静 张思聪 张澄元 杨在宾

杨通广 赵 胜 陶开宇 曹国华

审 稿：吴乃科

序

山东省畜牧办公室主任 慕永太

奶业是现代畜牧业的重要内容。奶牛业在畜牧业中是新兴产业，从饲养实践、饲养理论到饲养的组织形式，目前都处于探索阶段。加快饲养示范，加快饲养理论的概括总结，加快饲养技术的指导培训，加快饲养组织形式的试验示范，是畜牧工作者的重要任务。

山东奶牛饲养技术培训中心和中英山东奶业培训咨询中心组织科技人员编写的《高产奶牛饲养技术》一书，既有一定的理论基础，又有较强的可操作性。该书的出版对提高奶牛饲养业的水平，将起到积极的作用。

祝贺该书出版，希望该书不断完善。

目 录

序

第一章 优良奶牛的选择与选配	1
一、优良奶牛的选择技术	1
二、发情鉴定技术	11
三、人工授精技术	15
四、提高奶牛受胎率的关键技术	17
五、检胎	20
六、奶牛繁殖管理	22
七、奶牛的胚胎移植	25
第二章 奶牛营养与饲料生产技术	29
一、奶牛营养基础知识	29
二、精饲料加工技术	47
三、秸秆青贮饲料的制作与利用技术	55
四、青绿多汁饲料生产技术	60
五、副产品利用	68
六、饲料配方技术	74
第三章 奶牛饲养管理	81
一、犊牛的培育技术	81
二、育成牛的饲养管理技术	94
三、初孕牛的饲养管理技术	96

四、成乳牛的一般饲养管理技术	97
五、干乳期的饲养管理技术	105
六、围产期乳牛饲养管理技术	109
七、高温季节奶牛的饲养管理要点	112
八、挤奶技术	113
九、场址的选择	120
十、牛场布局	121
十一、牛舍建筑	122
第四章 奶牛群保健与疾病防治	128
一、牛群保健目标	128
二、牛群保健内容	128
三、牛群保健措施	136
四、常见病的防治技术	140
五、犊牛病的防治技术	162
附录1 鲜乳及乳质量	167
一、牛乳的分类	167
二、牛乳的营养价值	170
三、鲜乳的质量标准	174
四、鲜乳质量的保证措施	175
五、牛乳质量的检验方法	179
六、牛乳掺假的检验	181
附录2 生鲜牛乳质量标准	184
附录3 奶牛常见传染病防疫检疫程序表	185
附录4 牛奶记录体系 (DHI) 介绍及应用	186
一、DHI 基本情况介绍	186
二、DHI 的分析应用	190

第一章 优良奶牛的 选择与选配

一、优良奶牛的选择技术

奶牛的生产性能，因品种、个体及其年龄等不同而有很大差异。在购买奶牛时，首先是详细查阅其生产记录 and 系谱，这是选择牛只最简单而又可靠的方法，但实际生产中，我国目前有好多奶牛没有建立档案，或档案不完整，这样就得通过严格的外貌鉴定来进行筛选。

(一) 品种选择

中国荷斯坦牛（中国黑白花奶牛，1992 年更名），是目前我国惟一的专用奶牛品种。

生产性能：一胎 305 天产奶量 5 300kg，三胎 305 天产奶量 5 700kg。良种登记种的母牛第一、二、三胎产奶量分别达到 7 000kg、8 000kg、9 000kg 以上，总平均在 8 000kg 以上。平均乳脂率为 3.4%。日增重，犊牛阶段为 711g，育成阶段为 650g，18 月龄为 400g。

外貌特征：毛色为黑白相间，花片分明，额部多有白斑，腹底、四肢下部及尾端呈白色。有角，角由两侧向前向内弯曲，色蜡黄、角尖黑色，尻部平、方、宽，乳房发育良好，整体结构匀称。成年母牛体高 135cm，体长 160cm，胸围 200cm，管围

19.5cm, 体重 600kg。

中国荷斯坦牛与地方黄牛杂交, 毛色呈显性, 即杂交后代均呈现黑白花, 选择时应注意其体型、大小及其毛色区域分布。要知道, 改良牛尤其是改良程度差的牛, 虽然已比当地黄牛有所改进, 但产奶量依然很低。

(二) 外貌评价

在没有档案材料的情况下, 通过外貌鉴定进行选择是必要的。当然鉴定者要有丰富的经验, 知道什么体型的牛产奶能力强。

整体上看, “奶牛型”特征是: 后躯比前躯发达, 其侧望、俯望、前望的轮廓均趋于三角形。被毛细短而具光泽, 皮薄、致密而有弹性。骨骼细致而坚实, 关节明显而健壮, 筋腱分明, 肌肉发育适度, 皮下脂肪少, 血管显露。体态清秀优美。

改良程度差的牛“奶牛型”体征不明显, 且体型往往偏小。

从局部看, 好的奶牛应具有以下特征: 头较小而狭长, 表现清秀。颈狭长而较薄, 颈侧多纵行皱纹。胸部发育良好, 肋长, 适度扩张, 肋骨斜向后方伸展。背腰平直, 腹大而深, 腹底线从胸后沿浅弧形向后伸延, 至膝部下方向上收缩。草腹及犬腹牛体质差。尾细, 毛长, 尾帚过飞节。四肢端正, 结实。蹄质坚实, 两后肢距离较宽。尻长、平、方、宽, 腰角显露。

乳房是母牛泌乳的重要器官, 好的乳房特征是: 外形上看, 呈浴盆形, 体积大, 前部向腹下延伸, 超过腰角的前缘向地面所作的垂线, 后部则充满于两股间且突出于躯干后方。附着良好, 要求底部略高于从飞节向前作的水平线。四个乳区发育均匀对称。乳头长度 6~8cm, 呈圆柱形, 垂直向下, 松紧度适中, 不得漏乳, 挤奶时排乳速度快。

乳房的内部构造, 以腺体组织为主构成, 挤奶前后体积变化很大。外观, 皮薄, 被毛稀短, 血管显露。

乳静脉粗大、明显、弯曲、分枝多, 是泌乳性能较高的特

征。乳井是乳静脉在第8~9肋骨下方通过腹壁的孔道，高产奶牛乳井大而深。乳镜是乳房后面沿会阴向上夹于两后肢之间的稀毛区，高产牛乳镜宽大。

悬垂乳房、山羊乳房、肉乳房均属畸形乳房。肉乳房体积大，呈球形，内部构造异常，以结缔组织和脂肪组织为主构成，挤奶前后体积变化小，产奶量低，生产中注意选择。

购买牛只，根据希望其产奶的时间，可购买育成母牛、育成牛或犍牛。

买进已达配种年龄的育成母牛，是开始建立牛群最普通的方法。买进犍牛所需的费用少，但达到产奶所需时间较长。犍牛及育成牛的质量，要通过其母亲的生产性能及其父亲的遗传能力的记录资料和本身体重、体型发育情况判定。犍牛要求生长发育在一般水平以上（如初生重38kg以上）。对于育成母牛，虽不能过分强调乳房的大小和腹部容积，但要求乳房皮肤松软而多皱褶，乳头大小适中，分布均匀。腹部具有一定容积，胸部肋骨开张，尻部及背部平直。由于犍牛、育成牛正处于生长发育阶段，通过外貌难以准确判定，所以犍牛、育成牛最好从有可靠资料的规范化牛场购买，而不宜从散户中收购。

购进母牛，应根据其外貌、生产性能，结合其发展潜力和利用年限进行综合评价。因为奶牛的泌乳能力随年龄和胎次的增加而发生变化，且呈现一定的规律：初产母牛，由于本身尚在生长发育阶段，所以产奶量较低，约相当于其最高胎次产奶量的60%~70%；以后产奶量逐渐增加，第二胎达到70%~80%，第三胎达到90%~95%；待到6~9岁、第四至七胎时，产奶量达一生中的高峰；10岁以后，由于机体逐渐衰老，产奶量又逐渐下降。

（三）年龄判断

购牛时，准确的年龄鉴定，不仅可以确定奶牛的利用潜力和

年限，而且可通过奶牛年龄与胎次的对应关系，判断其繁殖性能好坏。如正常情况下，3岁第一胎，以后每年一犊，即胎次与年龄之间关系是：年龄 = 胎次 + 2，如差别太大，如6岁牛只有2胎，则说明该牛有过空怀现象，可能存在繁殖障碍。

奶牛年龄鉴定最准确的方法是根据其档案记录，如98013号奶牛，是1998年出生的奶牛，其年龄显而易见。在缺乏档案资料时，则需看牛的牙齿和角轮来判断年龄。

1. 根据牙齿鉴别年龄

(1) 牙齿的种类、数目和齿式 牛的牙齿随着出生的先后分为乳齿和永久齿（恒齿）。乳门齿小而洁白，齿间有空隙，表面平坦，齿薄而细致，有明显的齿颈。长到一定的年龄就脱换为永久齿。乳齿一共10对20枚，无后臼齿，其齿式： $2 \times (\text{门齿 } 0/4, \text{犬齿 } 0/0, \text{前臼齿 } 3/3) = 20$ 。永久门齿的外形比较大而粗壮，齿冠长而排列整齐，齿间无空隙，齿根呈棕黄色，齿冠色白带微黄，远不如乳齿洁白与细致，故容易辨认。永久齿一共16对32枚，其齿式： $2 \times (\text{门齿 } 0/4, \text{犬齿 } 0/0, \text{前臼齿 } 3/3, \text{后臼齿 } 3/3) = 32$ 。

牛上颌无门齿，鉴别年龄时主要看下颌的4对门齿。中间1对门齿称为钳齿，其两侧的1对对称内中间齿，再次1对对称外中间齿，最边上的1对对称隅齿。臼齿有前、后臼齿之分，每侧各3对，无特殊名称，大多用牙齿的对数依次命名。

(2) 鉴别的依据和方法 按牙齿鉴别牛的年龄，主要依据门齿的发生、脱换和磨蚀形状等规律性的变化。一般犊牛出生时已长有1~2对乳门齿，3~4月龄乳门齿发育完全，4~5月龄乳齿面逐渐磨损，磨损到一定程度乳门齿开始脱落换生永久齿。更换的顺序是从钳齿开始，最后及于隅齿。当门齿换齐时，又逐渐磨损。所以，由门齿的更换和磨损，就可以较准确地判断奶牛的年龄。

牛的门齿从中间到两侧，其脱换时间相差1年，故外侧1对

牙齿的形状变化比中间牙齿晚1年，但规律是一致的。

门齿更换齐全称为“齐口”。奶牛齐口的年龄为5岁。齐口以前，牛的年龄鉴定方法概括为：“一岁半，一对牙；二岁半，二对牙；三岁半，三对牙；四岁半，四对牙。”即钳齿1.5岁开始脱换，呈现1对永久齿。一般长齐需半年，即2岁长齐。其外侧1对牙齿分别晚1年脱换。也可用“永久门齿的对数+1=年龄”的方法判断。

齐口以后的年龄主要依据永久门齿的齿面磨蚀情况来判断。

齿面形状的变化规律是：初为长方形或横椭圆形，随着磨蚀程度加深，逐步由长方形先后向三角形、四边形或不等边形和圆形过渡。每一个形状变化需1年时间，即钳齿6岁呈长方形，7岁呈三角形，8岁呈四边形或不等边形，9岁呈现圆形。其余各对门齿分别比中间1对晚1年呈现上述规律性变化。

10岁以后，牛的钳齿齿髓腔暴露，即出现齿星。内中间齿、外中间齿、隅齿分别在11、12、13岁出现齿星。再往后，齿面圆形纵径加大，终成卵圆形，年龄在13岁以上，统称老牛，不再鉴定。

为便于记忆，奶牛的年龄鉴别方法可概括为口诀：

“2、3、4、5看牙换，

6、7、8、9看磨面，

10、11、12、13看珠点”。

鉴定时，鉴定人员站立于被鉴定牛只头部左侧附近，用徒手或鼻钳法捉住牛鼻。左手握住牛鼻中隔最薄处（鼻软骨前缘），顺手抬举头，使呈水平状态。随后，迅速以右手插入牛的左侧口角，通过无齿区，将牛舌抓住，顺手一扭。用拇指尖顶住上颚，其余四指握住牛舌，并拉向左口角外。然后检查牛门齿变化情况，按判定标准衡量牛的年龄。

2. 根据角轮鉴别 按照奶牛的生产规律，正常情况下，每年只有一个胎次，出现一个泌乳高峰，即明显的角轮数只有一

个。奶牛初配的时间一般在 18 月龄，故第一个泌乳高峰在 3 岁左右，在 3 岁出现第一个角轮，因此，奶牛的年龄与角轮之间的换算关系就是：奶牛的年龄 = 角轮数 + 2。

由于形成角轮的原因比较复杂，常使角轮分辨不清，确实数目难以计算，故此法判定年龄的准确性不高。但根据角轮的形状和数目，可反应出奶牛的泌乳能力，如角轮清晰，说明产奶量高；角轮模糊或角轮数少，说明该牛有空怀现象或产奶量低，都说明其生产力低下。

（四）健康检查

优良的品种、良好的体型外貌、合适的年龄是奶牛选择的大前提，是必要条件，而健康就是充分条件，只有二者同时具备，才是我们要选的理想个体。

健康检查应力求细致，主要包括以下内容：

（1）精神状态检查 奶牛的神经类型属于活泼的类型，对外界反应灵敏，眼神明亮有神、温和。反应迟钝或过于凶猛的个体均不理想。

（2）采食能力检查 检查牙齿的结构是否良好，要求口方大，口裂深。上、下唇对齐，坚强有力，用手触摸，无硬块，更不得有疼痛感。

（3）消化状况检查 要求腹腔发育适度，体膘不得过于消瘦，被毛光亮；同时注意观察其粪便的状态，看后躯是否被稀便污染。

（4）妊娠诊断 检查是否有胎，若有胎，准确判定妊娠时间，便于组织生产。

（5）生殖系统检查 尤其是对于空怀牛，要详细检查原因。看是否有子宫炎、卵巢囊肿及先天性不孕如生殖器官畸型等。

（6）肢蹄检查 不得有“X”状或“O”状肢势，牵动走路正常。前肢直，侧面，由肩胛骨上 1/3 处向地面作垂线，平分前

肢侧面；前面，由肩端中央向地面作垂线，平分前肢前面。后肢要弯，股骨与胫骨构成 $100^{\circ} \sim 130^{\circ}$ 夹角。由坐骨端向地面作垂线，侧面看垂线切飞节，后面看，垂线平分后肢后面。系部与地面呈 $45^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 夹角。

(7) 乳房检查 看是否有乳房炎，乳区、乳头发育是否符合要求。同时用手触摸内部，感觉是否柔软、有弹性。

(8) 检疫 请产地兽医部门进行，确保健康无疫。

(五) 如何买到优质的高产奶牛

1. 体型外貌 优秀的高产奶牛从总体看，形体匀称，细致紧凑，皮薄骨细，棱角分明，泌乳系统十分发达。选种者除了要了解优质奶牛区别于一般奶牛及肉牛的一些明显标记外，还应了解优质奶牛具体部位的基本特征及各个体型性状的作用和基本要求。

(1) 头颈部 优秀的奶牛，面目清秀，轮廓非常鲜明。额头宽而平，眼大而明亮，鼻宽鼻孔大，嘴宽颈长，垂皮小。理想奶牛的头长（头顶部至髻甲距离），等于腰角至臀角间的距离，等于胸宽、尾巴长度及尾梢长度；且头长的一半等于两眼间的距离、眼角与鼻孔间的距离、耳朵的长度及两耳间的宽度。

(2) 躯干部

体高（后背十字部至地面的垂直距离）：以 130 cm 为中等，135 ~ 140 cm 为佳。体高在现代奶牛的机械化与集约化管理中起一定的作用，过高与过低的奶牛均不适于规范化管理。如过低，乳房易受污染；过高，则采食困难，体力消耗大。

前段（相对于十字部的高度）：以平直为中等，髻甲稍高于十字部为佳，高于 3.75 cm 为最佳。髻甲稍高，胸腔体积大，可使内脏有较大的空间，心脏收缩能力及肺活量均变大，但太高太低都不理想。

大小：即体重（用体尺度量，也可估测，即体重 = 胸围² × 体斜长 × 90），要适中。体重大，体积及胸围都相应变大，肺活

量也大。第一泌乳期的成母牛以 500 kg 为中等水平，一般以 36 月龄达 590 kg 以上为最佳标准。

胸宽（胸基部的宽度，即胸下前肢内裆宽）：以 25cm 为中等，越宽越好。胸宽是衡量奶牛个体是否具有高产能力和维持健康状态能力的标志，胸宽产量高，胸窄不耐久。

体深（后肋骨部体深，根据肋骨长度和开张程度进行判断，也可以后肋骨部的腹围来判断）：以中等偏高深为佳。体深程度可表现个体是否具有采食大量粗饲料的容积，越深表明奶牛越能吃粗料，但越深，乳房易受地面污染。因此，适度体型是当代奶牛的最佳体型结构。

腰强度（背部与臀部之间脊椎骨强度，即背腰的平直度）：理想的奶牛要求尾根至十字部之间的椎骨要平直，且十字部左右也要平直，中间不能有凹陷。

（3）尻部

尻宽度（坐骨端之间的距离，即左右臀中点连线的距离）：要求尻宽而方正，越宽越好，以 15cm 为中等，25cm 为佳。尻宽与能否顺利分娩有关。通常认为，尻极宽的体型是当代奶牛最理想的体型结构。

尻角度（坐骨端与腰角的相对高度，即臀角与腰角的相对高度）：以臀角稍低于腰角为宜，以低于腰角 5cm 为最佳。尻角度如何直接关系到个体的繁殖、排泄机能的健康，臀角太低或臀角向上翘都为不理想。

（4）泌乳系统

前乳房：乳房充奶时，大而深，且底线平，充分向腹前延伸。

前乳房附着（与腹壁的附着程度），要求充分紧凑，以乳房与腹壁联结处不形成明显凹陷，手指伸进去不能被包容为佳。

前乳头位置（与乳区中心的垂直距离），要求乳头垂直向下，且乳头分布靠得近，位于各乳区中间偏内侧，这样有利于机械挤奶。

乳头长度（乳头的平均长度），初产牛以 5 cm 为宜；二胎以上的，可稍长。乳头长度与挤奶难易及是否易受损伤有关。通常认为，当代奶牛的最佳乳头长度为 5~7 cm。但应注意，最佳乳头长度因挤奶方式而有所变化，手工挤奶，乳头长度可偏短，而机械挤奶则以 6.5~7 cm 为最佳长度。

后乳房：乳房充奶时，大而深，且底线平，充分向股间的后上方延伸。

后附着高啡（乳腺组织顶部至阴门基部的垂直距离）：以 24 cm 为中等，20 cm 以下为佳。后房高度可显示奶牛的潜在泌乳能力。通常认为，乳腺组织顶部极高的体型是当代奶牛的最佳体型结构。

后附着宽度（后乳房左右两个附着点之间的宽度）：越宽越好，理想宽度为 25 cm，且乳房基底部也要宽。后房宽度也与潜在的泌乳能力有关。后房极宽的体型是当代奶牛的最佳体型结构。

后乳头位置（与乳区中心的垂直距离），也要求乳头垂直向下，以乳头分布各乳区中央为佳。

乳房深度（飞节与乳房基底部的相对位置），以乳房最底部匣在飞节上 5 cm 为中等，初产牛以 12.7 cm 为佳，二胎以 10 cm 为佳，三胎以 8 cm 为佳；从容积上考虑，乳房应有一定的深度，但过深（乳房最底部超过飞节下），又会影响乳房健康。因为过深的乳部容易受伤和感染乳房炎。因此各胎的奶牛乳房具有适宜的深度，才是理想的体型结构。

中央悬韧带（以裂沟的深度来判断）：裂沟深 6 cm 为高强度，4 个手指恰可伸进去；裂沟深 3 cm，为中等强度；松弛没有裂沟的为最差。裂沟越深，表明悬韧带强度越高，悬韧带强度高，则结实有力，才能保持乳房应有高度和乳头的正常分布，减少乳房外伤的机会。

乳房质地（柔软度和伸缩度）：质地松软，富有弹性为腺质，

是优质乳房；若是结实强硬为肉质，是劣质乳房。

(5) 肢蹄部

蹄角度（蹄侧壁与蹄底的夹角）：以 45° 为中等， 55° 为最佳，且蹄瓣左右对称，蹄踵要深。蹄形的好坏影响奶牛的运动性能及寿命。蹄角度过低或过高均为不理想。

骨质地（骨的扁平程度）：要求细致扁平且光滑，粗糙又浑圆的是优质牛的表现。

后肢侧视（从侧面看后肢飞节的角度）：以飞节部向前稍倾斜为宜， 145° 视角为最佳，直飞（飞节处向下垂直呈柱状站立，飞角大于 155° ）和曲飞（飞节处极度弯曲呈镰刀状站立，飞角小于 135° ）的都为劣质牛。后肢侧视与奶牛的耐力有关，飞节处极端直或极端弯曲且偏直一点，奶牛的耐用年限才长一些。

后肢后视（从后面看，两飞节的转向）：要求两飞节要平行。若向内靠呈“X”型，向外分呈“八”字型都为不理想牛。后肢后视也是决定奶牛使用等寿命的一个重要性状，除了要飞节平行，还要保持姿势正立，不能向一边倾斜。

在掌握奶牛以上各个体型性状的基本要求及特征的同时，还应注意区分奶牛体型有遗传缺陷的性状，如双肩峰（两肩部中央凹陷）、束腰、背腰不平、窄胸、尾根凹陷或凸起、尾歪、系部软、飞节粗糙、蹄叉、前蹄外向、姿势不正、乳房膨大、前乳房肥赘、乳房左右不均、乳头上有小乳头、乳房区有瞎乳头、乳头短、乳头歪、乳房形状差、乳房位置倾斜等。要尽量剔除有遗传缺陷的奶牛，至少不能让有遗传缺陷的奶牛作种用，以防止有缺陷的基因在后代群体中蔓延。

另外，在鉴别奶牛时也要注意不要把由非遗传性疾病、环境等外来因素引起的伤残与遗传性缺陷混淆，如奶牛患乳房炎或乳房损伤，应看健康一侧的乳房。选牛时，应在奶牛泌乳60~150天之间进行，最好是初产奶牛。如此，你才能较准确、客观地对奶牛进行鉴定，并选出较满意的奶牛。