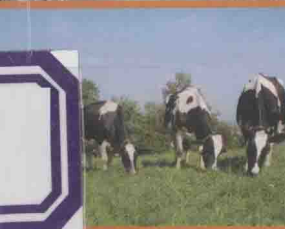
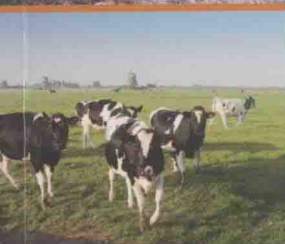




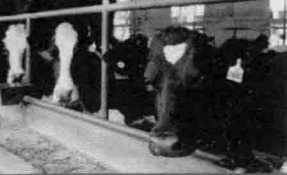
山西省农业技术推广示范行动项目 资助
山西省现代农业产业体系牛体系



奶牛养殖 实用技术

张拴林 高文俊 刘 强 主编

中国农业科学技术出版社



山西省农业技术推广示范行动

山西省现代农业产业技术体系牛体系

资助

奶牛养殖 实用技术

张拴林 高文俊 刘 强 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

奶牛养殖实用技术 / 张拴林, 高文俊, 刘强主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2014. 3

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1558 - 9

I. ①奶… II. ①张…②高…③刘… III. ①乳牛 - 饲养
管理 IV. ①S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 046595 号

责任编辑 张孝安

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82109708 (编辑室) (010)82109702 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 6.5 彩插 4

字 数 170 千字

版 次 2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价 26.00 元

———— 版权所有 · 翻印必究 ————

《奶牛养殖实用技术》

编委会

主 编	张拴林	高文俊	刘 强
副 主 编	许庆方	贺俊平	张延利
参编人员	王 聪	高书文	石 磊
	王永新	王铁良	兰力伟
	孙子龙	牛瑞燕	梁占学
	闫 芳	耿建军	刘 曦
	王 浩		

前 言

畜牧业是农业的重要组成部分，与种植业并列为农业生产的两大支柱。畜牧业的发展水平，一般能反映一个国家农业整体发达程度和居民生活水平，发达国家畜牧业占农业总产值的比例一般都超过 50%，中国畜牧业在农业总产值中的比重从 1978 年的 15% 上升到 2007 年的 33%，我国畜牧业水平离发达国家还有较大的差距。联合国粮农组织 2009 年公布的统计资料表明，我国牛存栏 1.89 亿头，占世界存栏总数的 9.2%，居世界第 3 位，其中，奶牛存栏 1 260 万头，奶类产量占 5%，而奶类人均占有量仅为世界平均水平的 1/13。

中国改革开放后，居民膳食结构发生了较大的变化，从 1980 年到 2010 年 30 年间，我国肉类结构发生很大变化，牛奶产量从 114.1 万吨增加到 3 575.6 万吨，人均牛奶从 1.01 千克增加到 26.4 千克。

鉴于我国人均土地、粮食等资源占有量较少的国情，充分利用农作物秸秆、农副产品等自然资源，大力发展奶牛业，在不与人类争口粮的前提下，保障人们动物蛋白质供给量将成为不可逆转的趋势。

党的“十八大报告”指出，要加快发展现代农业，增强农业综合生产能力，确保重要农产品有效供给，山西省委、省政府据此也提出了农业现代化、市域城镇化、城乡生态化的发展战略，对人居环境和畜产品供给提出了更高的要求，为养牛业产业结构调整 and 转型创造了有利环境。

反刍动物的繁殖特点是，世代间隔长，繁殖周期长（发情

周期和妊娠期长),多胎性差,在短期内增加存栏数和畜产品的有效方法是加强饲养管理和改善营养。本书作者都是一直从事养牛生产学的教学、研究、社会服务工作及养牛实践工作,深感理论必须应用于实践、才能转化为生产力的重要性,因此,我们根据多年教学和研究等的经验,参阅有关文献资料,在山西省农业技术推广示范行动项目和山西现代农业产业技术体系牛体系资助下,结合山西省养牛业的生产实际和养牛户的需要,有针对性地编写了这本书,期望能帮助广大养牛户掌握奶牛的科学饲养管理技术,实现增产和增效的双赢,促进奶牛业的健康发展。

本书共分九章,具体分工如下:第一章由太原畜牧兽医学院刘曦和榆次区畜牧兽医局王浩编写,第二章由山西农业大学刘强和贺俊平编写,第三章由山西农业大学高文俊和许庆方编写,第四章由山西农业大学王聪和张延利编写,第五章由忻州市农业委员会繁殖改良站高书文和山西农业大学石磊编写,第六章由山西农业大学张拴林、孙子龙、牛瑞燕编写,第七章由王永新编写,第八章由天津市宝坻区乡镇畜牧兽医总站王铁良和兰力伟编写,第九章由梁占学、闫芳和耿建军编写。各章作者按照分工首先撰写初稿,然后由主编和副主编审阅,最后定稿。

由于编者水平和掌握的资料有限,书中难免有缺点、错误、疏漏和不当之处,恳请广大读者、同行提出宝贵意见。对引用国内外同行资料的同仁表示衷心的感谢,同时也感谢中国农业科学技术出版社的编辑人员所做的大量工作。

编 者

2013 年 12 月

目 录

第一章 标准化奶牛品种选择	(1)
第一节 常见奶牛品种	(1)
第二节 高产奶牛选择及安全运输和过渡	(4)
第二章 奶牛生物学与生理特性	(11)
第一节 奶牛的生物学特性与对环境的适应性	(11)
第二节 奶牛消化生理习性	(17)
第三节 奶牛的瘤胃消化生理	(26)
第四节 奶牛的营养特性	(30)
第三章 奶牛常用饲料及其加工	(37)
第一节 饲料的分类	(37)
第二节 奶牛场常用饲料种类及营养特点	(39)
第三节 粗饲料加工	(45)
第四节 精料的加工	(53)
第五节 奶牛日粮的配制	(55)
第四章 奶牛营养需要	(61)
第一节 成年母牛的营养需要	(61)
第二节 生长母牛的营养需要	(64)
第五章 实用奶牛繁殖技术	(66)
第一节 牛的性成熟与发情	(66)
第二节 奶牛发情鉴定技术	(69)
第三节 奶牛的人工输精技术	(73)
第四节 妊娠及分娩	(79)
第五节 提高繁殖成活率的措施	(84)
第六节 奶牛繁殖新技术的应用及前景	(89)

第六章 奶牛饲养管理	(92)
第一节 后备母牛的饲养管理	(92)
第二节 成年母牛的饲养管理	(101)
第三节 奶牛场饲养管理技术	(109)
第七章 标准化奶牛场建设	(123)
第一节 标准化奶牛场场址的选择与科学布局	(123)
第二节 标准化奶牛场生产区建筑设计	(128)
第三节 奶牛场辅助设施的建设	(138)
第八章 奶牛场防疫体系建设与常见病防治	(145)
第一节 奶牛场防疫体系建设	(145)
第二节 奶牛常见传染病的防治	(151)
第三节 奶牛场常见消化病的防治	(155)
第四节 奶牛场常见营养代谢病及营养缺乏症的 防治	(162)
第五节 奶牛场常见生殖系统疾病的防治	(167)
第六节 奶牛场常见中毒病的防治	(172)
第七节 奶牛场常见寄生虫病的防治	(175)
第九章 奶牛场生产和经营管理	(179)
第一节 奶牛场生产定额管理	(179)
第二节 奶牛场的生产计划管理	(182)
第三节 奶牛场的人力资源管理	(188)
第四节 奶牛场生产和经营分析	(194)
主要参考文献	(197)

第一章 标准化奶牛品种选择

第一节 常见奶牛品种

根据 1982 年的《世界牛的品种名录》的记载，目前，世界上乳用牛品种共有 81 个，占普通牛品种总数的 13.4%。其中，最负盛名的有荷斯坦牛、娟姗牛、爱尔夏牛、更赛牛、乳用瑞士褐牛和乳用短角牛等。

一、荷斯坦牛

荷斯坦牛原产于荷兰，是欧洲原牛的后代，约有 2000 年的历史，是在荷兰北部育成的。目前，主要分为以美国为代表的大型乳用荷斯坦牛和以荷兰为代表的小型乳肉兼用荷斯坦牛。

(一) 乳用型荷斯坦牛

1. 外貌特征

体型高大，具有典型的乳用外形，结构匀称，皮薄骨细，皮下脂肪不发达，被毛细短。头清秀，略长；角致密光滑，不粗大，向前弯，角基白色，角尖黑色；颈细长，脖上有横的皱纹（皮褶），皮下脂肪不发达，皮薄有弹性。乳房、中躯、尻发育良好，毛色为黑白花的典型色片，界线分明，额部有白星，腹下、四肢下部（腕、跗关节以下）及尾帚为白色。成年公牛体重 900~1 200 千克，体高 145 厘米，体长 190 厘米；成年母牛体重 650~750 千克，体高 135 厘米，体长 170 厘米；犊牛初生重 40~50 千克。

2. 生产性能

乳用型荷斯坦牛的产奶量最高，一般母牛年平均产奶量为 6 500 ~ 9 000 千克，乳脂率达到了 3.6% ~ 3.7%。创世界个体最高记录者，是美国一头名叫“Muranda Oscar Lucinda-ET”牛，于 1997 年 365 天挤奶产奶量高达 30 833 千克；创终身产奶量最高记录是美国加利福尼亚州的 1 头奶牛，在泌乳期 4 796 天内共产奶 189 000 千克；该品种也是世界上产奶量最高的群体。

3. 优缺点

乳脂率及奶中干物质偏低，肉质差，育肥效果欠佳。乳房附着差、斜尻、肢蹄较易得病。要求饲养管理条件较高，耐热性较差。

（二）兼用型荷斯坦牛

原产荷兰，现分布于荷兰、德国、法国、北欧诸国及前苏联等。

1. 外貌特征

体型小、四肢短，体躯短粗，皮下组织较发达，尻平、方正，乳房附着良好，皮下脂肪较乳用型发达。毛色与乳用型相一致，但花片更加整齐美观。成年公牛体重 900 ~ 1 100 千克，母牛 550 ~ 700 千克。犊牛初生重 35 ~ 45 千克。

2. 生产性能

平均产奶量较乳用型低，年产奶量一般为 4 500 ~ 6 000 千克，乳脂率为 3.9% ~ 4.5%，较乳用型荷斯坦牛高，个体高产者可达 10 000 千克以上。肉用性能较好，经肥育的公牛，500 日龄平均活重为 556 千克，屠宰率为 62.8%。

二、中国荷斯坦牛

中国荷斯坦牛是利用从不同国家引入的纯种荷斯坦牛，经过纯繁、纯种牛与我国当地黄牛杂交，并用纯种荷斯坦牛级进杂

交，高代杂种相互横交固定，后代自群繁育，经长期选育而培育成的我国唯一的奶牛品种，1987年3月，对中国黑白花牛品种进行了鉴定验收。1992年，将“中国黑白花奶牛”品种名更改为大“中国荷斯坦牛”。

1. 外貌特征

毛色同乳用型荷斯坦牛，由于血缘复杂，加上各地饲养管理条件不一，形成了外貌体型不太一致、生产性能有一定差异的一个品种。从体型来看，北方荷斯坦牛体型较大，南方荷斯坦牛体型略小。中国北方荷斯坦成年公牛体高155厘米，体长200厘米，胸围240厘米，管围24.5厘米，体重1100千克；成年母牛体高135厘米，体长160厘米，胸围200厘米，管围19.5厘米，体重600千克。南方荷斯坦牛体型偏小，其成年母牛体高132.3厘米，体长169.7厘米。胸围196厘米，体重585.5千克。犊牛初生重35~50千克。

2. 生产性能

中国荷斯坦牛的泌乳性能良好，个体平均产乳量为3500~7000千克，乳脂率为3.2%~3.6%。

3. 优缺点

中国荷斯坦牛性情温顺，适应性强，易于风土驯化，饲料利用率高，产乳性能良好，但毛色不够一致，乳房小，附着欠佳，前乳房不充实，有乳房下垂现象，乳脂率低，生产性能高低不齐，部分牛尖斜尻。

三、娟姗牛

原产英国英吉利海峡的娟姗岛，是用法国的大型诺曼底牛（红色）与小型的布里顿牛（黑色）杂交并于1784年育成，18世纪便闻名于世，1866年建立良种登记簿，至今在原产地仍进行自繁。有资料认为，布里顿牛是当地牛而不是法国牛。

1. 外貌特征

娟姗牛是小型乳用牛，具有细致紧凑的优美乳用外型。头短小而轻，额宽并凹陷，两眼突出明亮有神，头部轮廓清晰；角中等大琥珀色，角尖黑，向前弯曲。颈细长薄，皮薄有皱褶，垂皮较荷斯坦牛发达。髻甲狭锐，背腰平直，尻平宽，尾细长，尾帚发达。骨骼细致，关节明显，乳房匀称，皮薄，静脉曲张明显乳头略短、细小。

被毛短细有光泽，毛色为灰褐、浅褐、深褐3种，以浅褐为多，嘴周围有浅色毛环，腹下、四肢内侧毛色较浅，黑尾帚；鼻镜、舌头为黑色，体型小。

2. 生产性能

头年产量不高，但百千克体重产4%标准乳的乳量高，个体高产记录为18 929.3千克/年（英国）。最大特点是乳脂率高（5.5%~6.0%），脂肪球大而色黄，易于提取黄油。

3. 优缺点

该品种早熟、耐热，是我国南方牛较适宜的改良者。由于其乳脂率高，所以，常用来提高低乳脂品种牛的乳脂率。其缺点是体格小，有尖尻，神经质。

第二节 高产奶牛选择及安全运输和过渡

一、高产奶牛外貌特征

牛的外貌不仅与牛的年龄、健康状态和发育情况有关，更与其生产性能有较密切的关系，通过外貌特征选择具有高产潜力的奶牛，是提高生产性能、经济效益的前提。

（一）高产奶牛外貌特征

1. 成年高产奶牛的外貌特点

皮肤薄，骨骼细，被毛短、细而有光泽，血管显露，肌肉不发达，皮下脂肪沉积不多，外形清秀，全身细致紧凑，属细致紧凑体质类型。

2. 成年高产奶牛被毛特点

被毛颜色为黑白花，花片分明，头部有白章，四肢关节以下和尾巴下 2/3 为白色，典型的荷兰斯坦奶牛的肩部、腰部有白色的花片分布。

3. 成年高产奶牛头颈部特点

由于头颈部、髻甲、胸和前胸的发育相对的不如后躯和中躯，因而从侧视、前视和背视的轮廓均趋于楔形。四肢修长，皮薄，皮下脂肪不发达，被毛细短而密，因而全身关节明显，干净，常可以看见皮下隆起的血管、筋腱。全身骨架紧凑，连接良好，给人以舒展的感觉。

（1）头轻而稍长，额平，轮廓清晰，皮薄，毛细、短、密，使头部显得较轻而清秀。

（2）颈细长而薄，皮薄而松软，毛细、短、密，形成排列密而整齐的皮肤皱褶。

4. 成年高产奶牛胸部特点

胸部宽深适度，前胸不饱满，以前裆距为 37 厘米，胸深中等偏上，为体高的 55% 左右为佳。肋骨长而后斜，肋骨弓弯曲好，肋间距离宽，最后两肋骨间距大于 5 厘米。胸部皮薄，皮下脂肪不发达，从侧面应看到 2~3 根肋骨弓隆起，肌肉发育中等。在吸气时，可较清晰地看到肋弓、肌束、腱等。

5. 成年高产奶牛背部特点

背长而直，宽窄适当，无皮下脂肪，背椎棘突隐约显露。腰角较宽，与背、尻部成一水平线，腰椎横突明显，不呈复背

和复腰。

6. 成年高产奶牛腹部特点

腹部应粗壮、饱满，发育良好，不下垂，发育明显优于胸部，肋不明显。

7. 成年高产奶牛尻部特点

尻部宽、长、平、方，即尻宽应为 50 厘米，尻长为 53 厘米以上，尻角度为正 2° 左右，坐骨端宽为腰角宽的 $2/3$ 。荐骨不隆起。尻角负斜、正斜过大、屋脊尻、尖尻、斜尻均为不良。

8. 成年高产奶牛四肢特点

四肢肢势端正，关节明显，长短适中，肢蹄结实。后裆宽，股部肌肉不丰满，大腿薄，乳镜高，腹连也高。

9. 成年高产奶牛乳房特点

乳房外观呈“浴盆状”，乳房大、深且底部平坦，不低于飞节，前乳房向腹下延伸，附着良好，后乳房充分向股间上方延伸，附着点高，乳房宽，左右乳区间有明显的纵沟。4 个乳区发育匀称，分布均匀，乳头分布均匀，形状为圆柱状，长短为 8 ~ 12 厘米，直径 3 ~ 5 厘米，容量应在 20 毫升以上，乳头括约肌正常。具体乳房特点如下。

(1) 乳房皮薄，毛细、短、稀，皮下脂肪不发达，在旺乳期能看见皮下乳静脉及侧悬韧带筋腱的隆起。从乳腺内部结构来看，腺体组织应占 75% ~ 80%，结缔组织和脂肪组织为 20% ~ 25%，即所谓的腺乳房。挤奶前乳房饱满，体积大，富有弹性，挤乳后乳房体积缩小，手感柔软，且在乳房后部形成许多皱褶。

(2) 乳静脉粗大、明显、弯曲且分支多，并交叉成网状，其直径可达 3 厘米。乳井大。

(二) 奶牛外貌缺陷

就奶牛各个部位按照轻度缺点、中度缺点、重度缺点、严重缺点、不合格和淘汰等级评选奶牛。具体外貌缺陷总结如下。

(1) 单眼瞎、单侧或双侧眼肿为轻度缺点，混浊为中至严重缺点，如果全盲为不合格。

(2) 头短、宽、重为中度缺点，头部的前额突起，为不合格。

(3) 尾根结合过前、粗大，尾巴粗短、歪尾或其功能异常（不能摆动），属轻至严重缺点。

(4) 永久性的四肢跛行、功能不良者淘汰，暂时性的、并不影响正常功能的为轻度缺点，前肢明显跛行属严重缺点，飞节明显积液（肿大）为轻度缺点，弱系为轻至严重缺点。

(5) 蹄外撇轻度缺点。

(6) 尻部前低后高为中度至重度缺点。

(7) 乳房左右无明显分界线为轻至严重缺点，乳房附着弱为轻至中度缺点，乳房附着不良为严重缺点，有漏奶现象（一侧或多侧）为轻度缺点，乳房内有硬结、乳头堵塞为中度至重度缺点，4个乳区不匀称为轻至中度缺点，乳头过小、过大、形状异常为轻至中度缺点，牛奶异常（奶中带血、有凝块、水样），根据其程度为轻至中度缺点，有瞎乳区为不合格。

(8) 体格过小为中度至重度缺点。

(9) 母牛过肥为中度至重度缺点，过瘦为轻度缺点。

(10) 有明显的掩饰痕迹，如焗油、修饰过牙齿等为不合格。

(11) 弗里马丁症（外生殖器异常，阴唇特别短小，收缩很紧）为不合格。

(12) 暂时性的轻度受伤，但不影响泌乳、繁殖等机能，属于轻度缺点。

(13) 被毛干枯、暗淡，鼻镜干燥，过度消瘦为严重缺点至不合格。

(14) 腹部上吊，不充实，属于中度至重度缺点。

(15) 背腰不平，向上凸起为重度缺点。

(16) 粪便过于干燥或过稀，属于中度缺点。

(17) 生殖系统疾病（包括子宫炎、输卵管堵塞、卵巢萎缩、硬化等），一般为中度缺点至不合格。

(18) 年龄超过 10 岁以上，为轻至中度缺点。

二、选购奶牛注意事项

（一）不到疫区购牛

为了避免引进任何疫病，不到疫区购牛。需要外购牛只时，外购的牛要实行严格的检疫措施和隔离观察。

（二）不同生理阶段的选择

根据奶牛的生理阶段，在购买奶牛时，优先购育成牛、青年牛、犍牛，尽可能不购买成年奶牛。

（三）打包购买

尽可能购买 1 个牛场的牛，避免零散购买。为避免购买力有限引起零散购买，可将某个欲出售牛的牛场的所有牛，按生理状况均等分成几份，购买其中的一份或若干份。

（四）其他选购注意事项

根据奶牛体质、外貌选购奶牛。

三、奶牛安全运输

（一）通用的运牛规则

第一，对运输牛群的车进行清扫和消毒，运输车辆其码槽的高度不低于 1.5 米，以防治奶牛跳车等事故发生。装牛之前，在车上垫吸湿性强、对呼吸道无危害作用的垫料（优先顺序为锯末、木屑、碎草屑、土或细炉灰与土的混合物），防止牛在运输过程产生的排泄物引起牛的滑倒。第二，根据牛体格大小和生理

阶段进行适当的分隔，如育成牛和青年牛在车后边，妊娠牛和犊牛在中间或前边。运输时间超过6小时以上，运输途中应饮水，泌乳牛超过24小时以上时，中间应挤奶和休息。运输途中不允许牛只卧地休息，以防止被其他牛踩踏受伤。第三，冬天运输选在午后，夏天运输在早晚进行，防止冷、热引起牛应激。运输车时速在40千米以下，避免急刹车，急转弯、突然变速引起挤撞、应激、流产等。

（二）减缓运输应激措施

奶牛在运输过程中会处于高度恐慌状态，出现哞叫、呼吸和脉搏加快、四肢肌肉紧张、反刍停止、甚至嗝气停止而造成慢性瘤胃膨胀，这就是运输应激的外观现象。即使经过短距离运输而出现应激的牛在事后3~5天也会有精神萎靡、采食量下降、消化机能下降继而引起泌乳牛产奶量下降的现象，一般在下胎次的泌乳量才能恢复。高产牛特别是升奶期牛的高产奶牛出现运输应激后各机能均紊乱，废食，继而卧地不起，甚至造成死亡。

为了避免运输应激，必考虑采取以下措施。

第一，应了解不同生理阶段的牛对应激反应的敏感度：育成牛的应激反应最迟钝，犊牛、青年牛和干乳牛较明显，泌乳牛反应明显，而处于升乳期的泌乳牛反应最明显，所以外地引进乳牛最好选购6~20月龄的牛，特别是周岁到20月龄牛更宜，这种牛运输应激损失少，回到本地后因其可塑性强，能更快更全面地适应新的环境。必须引进成年牛时，运输要在产奶平稳期（即产犊80天以后），最好泌乳期在150~250天。升乳期牛和妊娠最后两个月牛忌长途运输。

第二，了解不同运输工具对应激影响，短距离运输时以驱赶方式所引起应激最小，距离稍远时汽车运输应激较火车运输稍缓（因一般时间短），然后依次为火车和轮船等。

第三，适于运输的季节是在春秋两季，在运输过程中尽量避