

奶牛

主 编 董希德

副主编 关鸣 李胜利 李广

健康养殖和 饲养管理

NAINIU
JIANKANG YANGZHI HE
SIYANG GUANLI



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

奶牛健康养殖和饲养管理/董希德主编. —北京: 中国农业出版社, 2004.8

ISBN 7-109-08978-9

I. 奶... II. 董... III. 乳牛 - 饲养管理
IV. S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 068868 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: 傅玉祥

责任编辑 舒 薇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 11.875

字数: 301 千字 印数: 1~10 000 册

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序 言

当前,我国农业和农村经济已进入新的发展阶段。为适应新阶段的要求,需要对农业和农村经济结构进行战略性调整,开辟农民增收的新途径和新领域。奶业作为农业和农村经济结构调整的一项重要内容,受到了前所未有的重视,奶业发展迎来了新的发展机遇。为加快奶业发展,2001年国务院办公厅转发了农业部《关于加快畜牧业发展的意见》,提出了“突出发展奶类”的发展方针,把奶业发展摆到了突出位置。为做大做强我国奶业,形成优势区域布局,提高市场竞争能力,增加农民收入,农业部制定了《全国奶业优势区域发展规划》,并已开始实施。一些地方政府结合本地资源优势,制定了一系列政策措施促进奶业发展。在政策导向和市场拉动的双重作用下,近几年我国奶业发展速度明显加快,农民养奶牛的积极性空前高涨。在许多地方发展奶业已成为农民增收、农村经济发展的新亮点。一头奶牛富裕一个家庭,一个乳品加工企业振兴一方经济,一杯牛奶强盛一个民族,已成为共识。2003年末,全国奶牛存栏893.2万头,比2002年增长30%;奶类总产1848.6万吨,比2002年增长32%,其中牛奶1746.3万吨,增长34.4%。

在看到我国奶业发展成绩的同时,还要看到我国奶业发展尚处于起步阶段。饲养规模小而分散,良种繁育、质量标准和监控体系建设滞后,尤其是良种奶牛数量少,不能满足农民对饲养良种奶牛的需要,奶牛单产水平低,按成年母牛计算,平均单产仅为3300千克,与美国、以色列等奶业发达国家的平均单产8400千克水平相比,存在很大差距。为提高奶牛生产水平和经济效益,促进我国奶业持续、健康发展,在奶业发展的进程中,应积

极推广良种牛繁殖技术，扩大良种牛来源；加强饲草料生产，推广配合饲料，提高个体生产水平；发展奶牛规模化养殖，推广奶牛饲养管理新技术、新工艺和标准化饲养技术，提高奶牛养殖业的科技含量；倡导环保、健康和质量安全理念；加强奶牛的疫病防治，生产符合质量安全标准的优质牛奶。

《奶牛健康养殖和科学管理》一书，由长期从事奶业生产管理、技术推广、工程设计等方面工作的专家学者和技术人员编写，每一章节都是作者多年从事奶牛研究和生产实践的经验积累，具有较强的科学性、先进性、可操作性，适用于各级畜牧管理和技术人员及农民朋友学习。该书的出版将对提高我国奶业管理水平和产品质量、对帮助农民搞好奶牛生产、增加收入，都将起到积极的作用。

农业部畜牧业司司长：

沈镇昭

2004年7月16日

目 录

序 言

第一章 奶牛育种	1
一、主要奶牛品种	1
二、牛只标记	4
三、谱系的建立与育种记录	6
四、奶牛的遗传选择	10
五、奶牛选配的原则与方法	14
第二章 奶牛的繁殖	17
一、性成熟和发情	17
二、发情周期的调节	23
三、配种	28
四、妊娠	32
五、分娩	33
六、奶牛繁殖技术概述	35
七、奶牛繁殖力指标	41
八、奶牛的妊娠诊断与 B 超的使用	43
第三章 奶牛营养与消化	51
一、奶牛饲料	51
二、奶牛的营养需要	62
三、怎样配制经济且营养平衡的日粮	86
四、奶牛的消化与吸收	103

五、优质粗饲料在奶牛养殖当中的重要位置	115
第四章 奶牛各阶段的饲养管理	130
一、犊牛的饲养管理	130
二、育成牛和青年牛的饲养管理	147
三、围产期奶牛的饲养管理	154
四、泌乳牛的饲养管理	158
五、干奶期奶牛的饲养管理	171
六、奶牛饲喂技术	176
第五章 秸秆饲料加工利用技术	191
一、改进秸秆饲用价值的方法	191
二、秸秆青贮技术	193
三、秸秆氨化技术	204
第六章 奶牛疾病的防治	212
传染病	212
一、口蹄疫	212
二、牛布鲁氏菌病	216
三、结核病	220
四、坏死杆菌病	223
普通病	224
一、乳房炎	224
二、胎衣不下	230
三、子宫内膜炎	231
四、不孕症	233
五、瘤胃积食	234
六、奶牛蹄病	235
七、奶牛皱胃移位	240

八、犊牛腹泻	244
第七章 奶牛的饲养管理新技术、新工艺	250
一、全混合日粮的概念	250
二、奶牛群典型结构	255
三、热应激条件下的奶牛饲养管理技术	259
四、生产中提高奶牛乳脂率和乳蛋白率的措施	265
第八章 奶牛场的建设	269
一、现代化奶牛场的规划设计与建造	269
二、现代化奶牛养殖场建设的一体化方案	277
三、规模奶牛场设计方案	282
第九章 奶牛养殖模式与效益	291
一、奶牛养殖小区模式	291
二、“托牛所”模式	292
三、“合作社”模式	293
四、规模化养殖模式	294
第十章 奶牛场的环保与粪便无害化处理	297
一、奶牛粪便对环境的污染	297
二、奶牛养殖场污染防治与措施	298
三、奶牛粪便无害化处理实用技术	301
四、市场销售与效益	307
第十一章 奶牛标准化养殖及实例	312
第十二章 无规定动物疫病区建设规划	318
一、建设规划的意义	318

二、无规定动物疫病区建设的方案	322
附录 中国荷斯坦牛体型线性鉴定规程（草案）	347
主要参考文献	369
后记	371

第一章 奶牛育种

一、主要奶牛品种

目前，全世界饲养的奶牛品种主要有荷斯坦牛（又称黑白花牛或荷斯坦—弗里生牛）、娟姗牛、瑞士褐牛、更塞牛、爱尔夏牛和乳用短角牛等。我国大部分地区饲养的奶牛品种主要是荷斯坦牛，在南方部分地区有少量娟姗牛，新疆有部分瑞士褐牛及其杂交种，此外，我国不少地区还饲养一些兼用品种，如西门塔尔牛。现就以上品种作简要介绍。

1. 荷斯坦牛 (Holstein) 荷斯坦牛已遍布全世界，成为国际性品种，以体型大、产奶量高而著称。我国自 19 世纪 60 年代开始，从国外输入少量的荷斯坦种公牛（黑白花）与当地的母黄牛进行杂交，形成大量的黑白花奶牛。以后，又不断从国外引进优良种公牛与原有黑白花奶牛配种，经过几十年的努力，终于在 1987 年由农业部命名为中国黑白花奶牛。但国际上统称的黑白花奶牛中，已衍生出一种红白花奶牛，其特征除毛色为红白花外，体型、生产性能均与黑白花牛相似。全世界有许多优秀的公牛，都含有红色基因，其后代也会出现毛色为红白花的牛，考虑到今后的发展，如果仍以黑白花奶牛命名，则这类公牛我们就不能使用，是非常可惜的。因此，1992 年农业部根据中国奶牛协会的建议，将中国黑白花奶牛更名为中国荷斯坦牛，其毛色特征主要为黑白花，也有部分红白花奶牛。这样，全世界带有红色基因的优秀荷斯坦公牛的精液和胚胎，我们都可使用，在中国荷斯坦奶牛群中出现有红白花牛，也不必淘汰了。当前中国荷斯坦牛已成为供应我国人民所需鲜奶和奶制品的主要品种，数量已占全

部奶牛的95%以上。

中国荷斯坦牛主要体型特征是体格高大、体质结实，体躯各部位匀称。皮薄有弹性，头部清秀、鼻镜宽、鼻孔大、有角，体躯长、宽、深，肋骨间距宽。四肢健壮，背线平直，尻部长而平宽，尾部细长，乳房大不下垂，前后延伸良好，乳静脉粗大明显，乳头大小适中。成年母牛体重在500~600千克，成年公牛体重可达1000千克以上。中国荷斯坦牛的平均产奶量在5500千克左右，乳脂率3.6%，其中饲养条件好的规模牛场母牛平均产奶量在7000千克以上，个别牛场已超过10000千克，而农户饲养的母牛平均产奶量在4000千克左右。

2. 娟姗牛 (Jersey) 英国品种，在奶牛品种中其数量仅次于黑白花牛，在热带地区的适应性较好。原产于英吉利海峡的娟姗岛，该岛距法国海岸22.526千米。该品种与更赛以及诺曼底和布瑞坦尼海岸的其他牛品种同源。1789年，英国通过立法禁止将外地的牛输入娟姗岛，对娟姗牛进行本品种选育。至今娟姗岛上只有娟姗牛一个品种。娟姗牛目前已分布世界的许多国家，数量较多的国家有：澳大利亚、加拿大、丹麦、新西兰、南非、美国和津巴布韦。

娟姗牛是小型奶牛品种，成年母牛体重400~450千克。目前，娟姗牛典型的毛色是浅棕褐色，个别毛色很浅，呈灰色，毛色最深的呈黑色，也有带白色毛片的个体。鼻镜呈黑色，周围的被毛近于白色。四蹄黑色，坚实，不易得腐蹄病。该品种的乳用体型特别好。英国娟姗牛的平均产奶量为5000千克，加拿大前20名母牛产奶量7500~8500千克，高产个体可达9000千克以上。乳的品质优良是该品种的突出特点，平均乳脂率5%~6%，高的个体可达8%。与其他奶牛品种比较，乳蛋白含量高18%，钙含量高20%，乳脂肪含量高25%。该品种的适应性广，耐热，难产率低，初产年龄早（19~20月龄），乳房炎、腐蹄病的发病率较低。

3. 瑞士褐牛 (Brown Swiss) 原产于德国、奥地利、瑞士交界的阿尔卑斯山区，由当地牛选育而成。在欧洲大陆的牛品种

中，瑞士褐牛在世界各地的分布范围仅次于黑白花牛，属兼用型品种，但在一些国家，如美国，主要作为乳用。因输出到世界各地的牛只主要来自瑞士，故称为瑞士褐牛。

该品种的毛色为灰棕色，毛色深度从浅灰棕色到深棕色均有，一些个体的乳房、四肢下部的毛色较浅，接近白色。偏乳用瑞士褐牛的成年母牛体重 680 千克。1984 年美国统计的平均产奶量为 7 921 千克，乳脂率 3.89%，乳蛋白 3.51%。

4. 西门塔尔牛 (Simmental) 原产于瑞士，是当今世界最著名的大型的乳肉或肉乳兼用品种。在欧洲、美国、加拿大及我国有大量分布。

西门塔尔牛毛色多为黄白花或淡红白花，一般为白头，体躯常有白色胸带，腹部、四肢下部、尾帚为白色。体格粗壮结实，胸深、腰宽、体长、尻部长宽平直，体躯呈现圆筒状、肌肉丰满、四肢结实、乳房发育中等、四个乳区匀称、泌乳能力强。成年公牛体高 147 厘米左右，体重 1 100~1 300 千克；母牛体高 134 厘米左右，体重 650~750 千克。

西门塔尔牛的泌乳期通常在 250 天左右，好的可达到 300 天以上，泌乳期产奶量为 4 500~5 500 千克，乳脂率为 4.0%~4.2%，在产奶性能上被列为高产的兼用牛品种。但肉乳兼用型西门塔尔牛产奶量较低。

西门塔尔牛性情温驯、适应性强、耐粗饲、适宜放牧饲养，而且生长速度快、屠宰率高，可以达到 60% 以上，在半育肥状态下，一般母牛的屠宰率达 53%~55%，肥育后公牛可达 65% 左右。胴体脂肪含量少，且分布均匀，肉质佳，饲养报酬高，遗传性稳定，深受世界各国的欢迎。

西门塔尔牛杂交改良本地黄牛有良好的杂交效果，其增重和产奶性能均优于其他牛种。西杂牛在我国分布较广，无论在北方、南方，山区和平原，均表现出良好的适应性，生长快、耐粗饲、抗病，故受到普遍欢迎。另外，还有丹麦红牛、短角牛、三

河牛也属于乳肉兼用型品种。

二、牛只标记

1. 标记的意义与必要性 改进牛群品质，必须有正确的记录资料，而做好记录工作的先决条件就是要准确地识别每一头牛。这一基础工作在我国还需要加强。牛体上缺乏明显的标记，不能正确识别，当然也就不能得到正确的生产记录，直接影响牛群改良工作的正常进行。

牛号是用以区别牛个体的符号。荷斯坦牛的个体，除了用照片与花片来区别外，每头牛均编制一个号码，这种标记非常必要。制定牛群饲养管理计划，确定牛的饲料定量；牛的分群、转群、死亡、淘汰；牛的年度产奶计划；繁殖配种计划，卫生防疫、疫病防治；系谱的记录等等，都离不开牛号。此外，公牛的后裔测定、牛的良好登记、品种登记、奶牛比赛会、拍卖会，也必须有牛号来区别。尤其是近代电子计算机在奶牛业中的应用，牛号更是首要的条件。因此，研究制定简便易行、内容全面的牛号是非常重要的。

2. 牛号编制的要求 牛号包含的内容应全面、简便易行、便于使用，在一定的历史阶段内，不宜随意变动，以保持牛号的联系性。在一定的时间内、一定的范围内不应出现重号。

3. 编号方法

(1) 母牛编号：中国奶牛协会编制了牛号全程 10 位数字，分成四大部分如下（图 1-1）：

第一部分是全国省、自治区、直辖市编号，两位数。由中国奶牛协会确定，如北京的编号为 11，见表 1-1。

第二部分是省、自治区、直辖市内牛场的编号，三位数。由各省、自治区、直辖市畜牧部门确定，如某牛场编号三位为“056”。

第三部分是出生年度后两位数。如 2002 年为“02”。

第一章 奶牛育种

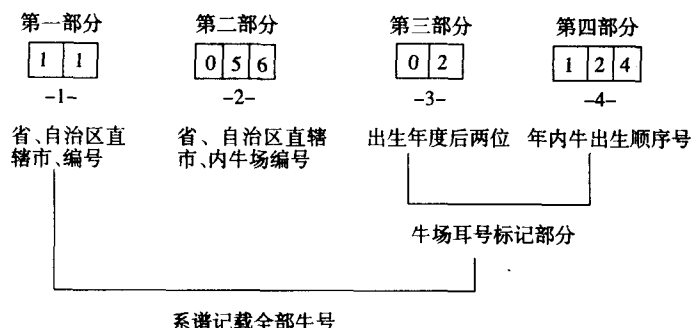


图 1-1 母牛编号方法

表 1-1 中国荷斯坦牛牛只省、自治区、直辖市编号表

(1998)

省(自治区、直辖市)	编号	省(自治区、直辖市)	编号	省(自治区、直辖市)	编号
北京	11	安徽	34	贵州	52
天津	12	福建	35	云南	53
河北	13	江西	36	西藏	54
山西	14	山东	37	重庆	55
内蒙古	15	河南	41	陕西	61
辽宁	21	湖北	42	甘肃	62
吉林	22	湖南	43	青海	63
黑龙江	23	广东	44	宁夏	64
上海	31	广西	45	新疆	65
江苏	32	海南	46	台湾	71
浙江	33	四川	51		

第四部分是年内出生顺序号，三位数。如某校牛年内出生顺序号是“124”。

前两部分编号只要牛场技术人员记着本省、自治区、直辖市、本牛场编号，永远不变。后两部分编号牛场可根据年度及出生顺序，自己掌握。

此外，谱系还需要对进口牛记载原牛号、登记号、原耳号、

牛名等。不同国家来源的牛还须注明来源国家的缩写，如美国用USA，加拿大用CAN，日本用JPN，德国用DEU，丹麦用DNK等（根据《世界和斯坦—弗里生联合会》规定）。

(2) 公牛编号（图 1-2）：

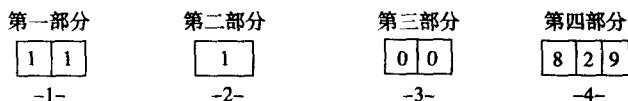


图 1-2 公牛编号

各部分代表的含义与母牛基本相同，只有第二部分为公牛站编号，只有 1 位数。

如北京市种公牛站的一头公牛编号为 11100929，其中 11 为北京市编号，第三位 1 为北京种公牛站在北京的编号，第四、五位数 00 表示该公牛为 2000 年出生，后 3 位数 829 为该公牛年内出生顺序号。

4. 牛体标记方法 由 8 位数四大部分组成，即：采用塑料耳标进行标记，这是当前用得最多的方法，但有时会脱落，需经常检查，发现脱落应立即补上。

三、谱系的建立与育种记录

1. 谱系的建立 每头奶牛都应建立谱系，谱系上主要登记的内容除应包括母牛号、良种登记号、登记日期、牛的品种、来源、出生日期、出生地、初生重、毛色特征、所在牛场及编号等基本情况外，还应记录父母及三代血统情况、个体各阶段生长发育情况（体尺、体重记录）、各胎次生产性能测定结果、繁殖记录、体型评定结果、疾病及治疗记录等，必须按时认真填写。保证测定和记录的可靠性。现给出北京市奶牛谱系的记录格式，见附录。

2. 育种记录 育种记录是奶牛育种工作的基础，要搞好奶

牛育种和指导生产必须要有详细而可靠的育种记录。常用的育种记录主要包括生产性能记录、配种繁殖记录、体尺、体重记录、体型评分记录、兽医诊疗记录、饲养记录及牛群周转记录等，现将各项测定和记录方法介绍如下：

(1) 个体生产性能记录：包括产奶量和乳成分的测定与记录。

①产奶量测定。对牛个体产奶量的测定要以牛场（牛群）为单位，按月进行。每个月测定一次，两次测定的间隔时间不少于26天，不能长于33天。

每次由专职监测人员对牛场正在产奶的全部奶牛进行24小时的产奶量测定。产犊翌日作为泌乳期的开始。例如，25日产犊，26日为泌乳期开始日期。产犊后泌乳期开始的前6天不测定奶量，第七天开始可以测定，并可采集奶样。

②乳成分测定。监测人员在测定产奶量的同时，采取牛奶样品，然后集中送到牛奶分析实验室，由专人进行分析。通常应测定牛奶中的脂肪、蛋白、乳糖和体细胞数。体细胞的数量多少，可以查出该牛是否有隐性乳房炎。

③泌乳期产奶量与平均乳脂率的计算。

$$LM = M_1(l_0 + l_1/2) + M_2[(l_1 + l_2)/2] + M_3[(l_2 + l_3)/2] \cdots \cdots \\ + M_{n-1}[(l_{n-2} + l_{n-1})/2] + M_n(l_{n-1}/2 + l_n)$$

$$LF = m_1[(l_0 + l_1)/2] + m_2[(l_1 + l_2)/2] + m_3[(l_2 + l_3)/2] \cdots \cdots \\ + m_{n-1}[(l_{n-2} + l_{n-1})/2] + m_n(l_{n-1}/2 + l_n)$$

$$LF(\%) = LF/LM \times 100\%$$

式中 LM——泌乳期奶量；

LF——泌乳期乳脂量；

LF(%)——泌乳期平均乳脂率；

$M_1, M_2, \cdots, M_n$ ——各次测产的奶量；

$m_1, m_2, \cdots, m_n$ ——各次测产的乳脂量；

$l_1, l_2, \cdots, l_{n-1}$ ——各次测产的间隔天数；

l_0 ——产犊到第一次测产间的天数；

l_n ——末次产奶量和泌乳期结束日期期间的天数（按 14 天计算）。

例如，母牛 3451 号，产犊日为 1990 年 3 月 25 日，第一个泌乳期，泌乳期开始日期为 1990 年 3 月 26 日，结束日期为 1991 年 1 月 3 日，共泌乳 284 天，测产情况见表 1-2。

表 1-2 3451 号母牛产奶量测定记录

测产日期（月·日）	间隔天数	奶量（千克）	乳脂率（%）	乳脂量（千克）
	14			
4.8	28	28.2	3.65	1.029
5.6	30	24.8	3.45	0.856
6.5	32	26.6	3.40	0.904
7.7	26	23.2	3.55	0.824
8.2	28	20.2	3.85	0.778
8.30	26	17.8	4.05	0.721
9.25	32	13.2	4.45	0.587
10.27	26	9.6	4.65	0.446
11.22	28	5.8	4.95	0.287
12.20	14	4.4	5.25	0.231

将上述数据代入公式，其计算结果为：泌乳期产奶量 4 974 千克；泌乳期乳脂量 190 千克；泌乳期平均乳脂率 3.82%。然后将此结果填入奶牛谱系及相关记录表中。

如漏测一次，可根据前后两次测产结果用内推法计算出结果来代替。如测产中断 60 天以上，则计算结果不予承认。

（2）配种繁殖纪录：主要包括：母牛号、与配种公牛号、交配日期、配种次数与方法、预产日期、实产期、怀孕天数；出生小牛毛色、体重、性别、编号等。此外，进行胚胎移植的母牛，还应记录胚胎及移植的情况、移植的日期、产犊日期及产犊情况等。

(3) 体尺、体重的测量与记录：在母牛的出生、6月龄、12月龄、18月龄和各胎次的产后60~90天各进行一次体尺、体重的测量与记录，测量体尺的工具有卷尺、测杖、圆形测定器等，测量体重应使用地磅称量。具体测量项目如下：

①体高：耆甲到地面的垂直距离，测杖量取。

②十字部高：两侧腰角连线与背线交叉点到地面的垂直距离，测杖量取。

③体斜长：肩端至坐骨端的距离，可用测杖或卷尺量取，用卷尺量取时应注明。

④胸围：肩胛骨后缘躯干的周长，卷尺量取。

⑤管围：管部上1/3处（即管部最细的位置）周长，卷尺量取，并注明前管围或后管围。

⑥坐骨端宽：两侧坐骨端外缘间的距离，圆形测定器量取。

⑦腰角宽：两侧腰角外缘间的距离，圆形测定器量取。

⑧尻长：同侧腰角与坐骨端间的距离，圆形测定器或测杖量取。

(4) 体型评分记录：按中国奶业协会指定的奶牛体型线性评定法对个体牛进行线性鉴定，并将评分结果填入评分表和奶牛谱系中。具体评定方法详见附录。

(5) 兽医诊疗记录：包括繁殖疾病、乳房疾病和其他疾病，记录其发病日期、诊断日期、病因病况、临床表现、病理解剖、治疗方法及结果等。

(6) 饲养记录：记录犊牛、育成牛、初孕牛、产乳牛每月、每年实喂的饲料（包括喂奶量）种类和喂量，对育种和饲养工作均可提供可靠的参考依据。饲料种类及喂量必须如实记录。

(7) 牛群周转记录：为便于考察和总结经验，奶牛场必须每天如实地记录牛群变动、转群、调出、调入、死亡及出售等情况。