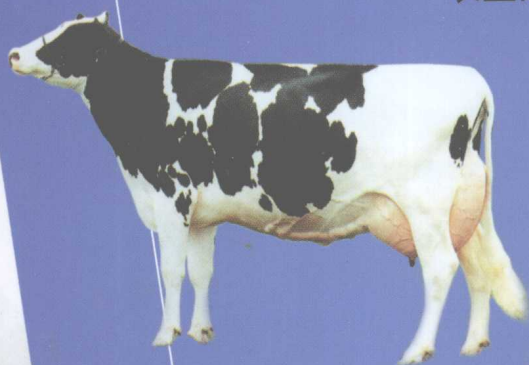




农业部市场与经济信息司 组编
王俊东 刘 岐 编著



无公**害**奶牛

安全生产手册

Wugonghai



中国农业出版社

图书在版编目(CIP)数据



无公害农产品 安全生产手册丛书

.....类 1 (养殖手册丛书)

ISBN 978-7-109-12525-9

无公害奶牛 安全生产手册

农业部市场与经济信息司 组编
王俊东 刘岐 编著

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 10.375

册数: 1-8 000册

定价: 16.00元

中国农业出版社

(凡本版图书出版后, 如有印刷、装订质量问题, 可向出版社发行部联系)

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害奶牛安全生产手册/王俊东, 刘岐编著; 农业部市场与经济信息司组编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 10

(无公害农产品安全生产手册丛书)

ISBN 978-7-109-12252-9

I. 无… II. ①王…②刘…③农… III. 乳牛—饲养管理—无污染技术—技术手册 IV. S823.9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 160079 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)

责任编辑 王玉英 张玲玲

北京通州皇家印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

2008 年 1 月第 1 版

2008 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 10.375

字数: 262 千字 印数: 1~8 000 册

定价: 16.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《无公害农产品安全生产手册》丛书

编写委员会

主 任：高鸿宾

副主任：张玉香 刘增胜

委 员：张延秋 徐肖君 王正谱 宋丹阳
周云龙 董洪岩 奚朝鸾 薛志红
李洪涛 杨 扬 王为民 杨 锚
刘晓军 胡国华 张金霞 张运涛
马之胜 李彩凤 陈玉林 王 恬
蒋洪茂 郭庆站

目录

第一章 奶牛的品种	1
一、中国荷斯坦牛	1
二、荷斯坦牛	3
三、娟姗牛	3
四、瑞士褐牛	4
五、西门塔尔牛	4
六、中国草原红牛	6
七、三河牛	7
八、新疆褐牛	7
九、科尔沁牛	8
十、丹麦红牛	8
十一、短角牛	9
第二章 高产奶牛的选育	10
一、奶牛选育的基础工作	10
二、根据体型外貌进行选育	12
三、根据奶牛的产奶成绩进行选育	22
四、根据系谱进行选育	25
五、根据年龄和胎次进行选育	25
六、根据饲料报酬和排乳速度进行选育	25
七、根据后裔测定进行选育	26
八、选种	29
九、选配	32
第三章 无公害牛乳生产场的建设	34
一、场地的选择	34

二、牛舍建筑	40
第四章 无公害奶牛营养	46
一、水	46
二、能量	48
三、蛋白质	51
四、脂肪	56
五、碳水化合物	59
六、矿物质	63
七、维生素	88
第五章 无公害奶牛饲料生产	102
一、饲料的卫生与安全对奶牛健康的影响	102
二、无公害奶牛饲料生产和质量要求	133
三、奶牛的日粮配合	145
(一) 奶牛的饲养标准	145
(二) 奶牛日粮配合	146
1. 日粮配合原则	146
2. 日粮配合的方法	147
第六章 奶牛的无公害饲养管理	149
一、犊牛的饲养管理	149
二、育成牛的饲养管理	154
三、初孕牛的饲养管理	155
四、泌乳牛的饲养管理	156
第七章 奶牛的繁殖	168
一、初情期、性成熟和适配年龄	168
二、发情和发情周期	168
三、异常发情和乏情	170
四、发情控制	171
五、人工授精	172
六、受精、妊娠和分娩	180

七、胚胎移植	185
八、克隆技术	194
九、奶牛的繁殖管理	199
第八章 奶牛疾病	201
一、奶牛传染病和寄生虫病	201
二、奶牛内科疾病	223
三、奶牛产科病	272
四、奶牛外科病	292
附表 奶牛饲养标准	308
参考文献	323

第一章

奶牛的品种

一、中国荷斯坦牛

中国荷斯坦牛，原名中国黑白花奶牛。是由纯种荷斯坦牛及其与各地黄牛的杂交种与当地黄牛进行杂交改良，通过逐代选育提高，先后用了 14 年时间而育成的我国第一个奶牛品种。改革开放后，为了与国际接轨，1992 年经农业部批准更名为中国荷斯坦牛。

由于各地引用的荷斯坦公牛和本地母牛类型不同，以及饲养环境条件的差异，中国荷斯坦牛的体格不够一致，实践中分为大、中、小三种类型。

大型，主要引用美国荷斯坦公牛与北方地区母牛长期杂交和横交而培育的荷斯坦牛。成年母牛体高 136 厘米以上。

中型，主要引用德国、日本等中等体格的荷斯坦公牛与本地黄牛通过杂交及横交培育而来。成年母牛体高 133 厘米以上。

小型，主要引用荷兰等欧洲类型荷斯坦公牛与本地牛杂交或引用荷斯坦公牛，与体形小的本地母牛杂交而成。成年母牛体高 130 厘米左右。

近年来，随着冷冻精液技术和人工授精技术的不断普及和应用，我国又多次从欧洲、美洲、澳大利亚、新西兰等引进种牛、冷冻精液及良种胚胎，加之各省、区种公牛站的建立和机构的完善，及饲养管理技术的不断提高，各类型之间的差异正在逐渐

缩小。

中国荷斯坦牛的体型外貌特点为乳用型，具有明显的乳用特征。毛色多为黑白花。体质细致结实，体躯结构匀称，乳房发育良好，质地柔软，乳静脉明显，乳头大小及分布适中。肢势端正，蹄质坚实。根据各地大群测定，中国荷斯坦牛成年公牛平均体高为 150 厘米，平均体重 1 000 千克；成年母牛的平均体高为 133 厘米，平均体重为 500 千克。中国荷斯坦牛的产乳量，根据 20 000 多头品种登记牛的统计，305 天各胎次平均产奶量达 6 000 千克以上，平均乳脂率为 3.5%。在饲养条件较好、育种水平较高的地区，如上海、北京等市，平均产奶量已达 7 000 千克，个别奶牛场平均奶产量达到或者超过 8 000 千克，超万千克的高产奶牛不断涌现。中国荷斯坦牛成年母牛的饲养量在全国的饲养总量已达百万头以上，占全国各类奶牛成年母牛总数的 2/3，奶产量占全国牛奶总产量的 90%，成为我国牛奶产业的重要支柱。

中国荷斯坦牛性成熟早，具有良好的繁殖性能。全国 105 035 头配种母牛的调查结果显示，中国荷斯坦牛的情期受胎率为 48.9%，年平均受胎率为 88.8%。全国各地 1 058 024.2 头繁殖母牛，年内产犊 94 207 头，繁殖率为 89.1%。据测定，中国荷斯坦牛未经肥育的淘汰母牛屠宰率为 49.5%~63.5%，净肉率为 40.3%~44.4%；肥育 24 月龄的公牛屠宰率为 57%，净肉率为 43.2%。

1981 年 3 月我国农业部对中国荷斯坦牛进行了鉴定验收，与会专家一致认为，中国荷斯坦牛各项培育指标均已达到了国际同类品种水平，它的育成，将对我国奶牛业的发展起到重要促进作用。中国荷斯坦牛的育成，1987 年获农业部科技进步一等奖，1988 年获国家科技进步一等奖。

由于中国荷斯坦牛由纯种的荷斯坦牛与我国地方黄牛杂交培育而成，因此，它同样具有耐寒不耐热的缺点，当外界温度达到

30℃以上时，产奶量就会明显下降，必须采取相应的防暑降温措施。中国荷斯坦牛主要分布在我国的北方地区，黑龙江省饲养量最多。长江以南，除云贵高原外，由北向南，饲养量逐渐减少。

二、荷斯坦牛

荷斯坦牛 (Holstein)，原产地为荷兰海滨地区的弗里斯省、丹麦的日德兰半岛和德国的荷斯坦地区。美国曾由德国的荷斯坦地区和荷兰的弗里斯省引进这一品种，于是荷斯坦——弗里斯牛就成为美国这一品种的正式命名，简称荷斯坦牛。在荷兰和其他欧洲国家称之为弗里斯牛 (Friesian)。

在所有奶牛品种中，荷斯坦牛的产奶量最高，最高单产可达26 000 千克以上，而生产每单位牛奶所需饲料费用最低。在总产奶量不变的情况下，养荷斯坦牛，可以减少奶牛饲养头数，节约饲料、人工和设备，取得较好的经济效益。由于荷斯坦牛经济价值较高，近年来在世界各国的饲养数量得到进一步发展，质量也有了进一步提高。纯乳用荷斯坦牛体格高大，成年公、母牛体高分别为145 厘米和135 厘米，体重分别为900~1 200 千克和600~700 千克，年产奶量为5 000~6 000 千克，乳脂率3.5%~3.6%。兼用型荷斯坦牛体型较小，肌肉较为丰满，年产奶4 000~5 000 千克，乳脂率4%。

荷斯坦牛的缺点是乳脂率和乳蛋白率较低，耐粗饲、耐热性能较差，故适宜于鲜奶量需要较大，饲养条件较好的地区饲养。

三、娟 珊 牛

娟珊牛是英国培育的奶牛品种，目前我国没有饲养。该品种以乳脂率高、乳房形状好而闻名。

娟珊牛体格较小，毛色深浅不一，银灰色、黑色，以栗色为

最多。鼻镜、舌、尾帚及角尖为黑色。该牛体型清秀，轮廓清晰，头轻而短，两眼间距宽，耳大而薄，额部凹陷，髻甲狭窄，肩直立，胸浅，腹围大，背线平坦，尻长平宽，尾帚细长，四肢较细，蹄小，皮肤单薄，全身肌肉清瘦、乳房发育良好。成年公、母牛体重分别为 550~650 千克和 300~450 千克年平均产奶量为 3 500 千克左右，乳脂率平均为 5.3%，是奶牛品种中高乳脂品种。乳脂黄色，脂肪球大，适宜于制作黄油。由于娟姗牛耐热性优于荷斯坦牛，故在一些以生产黄油为主的亚热带国家饲养较多，用以改良当地的土种牛，以提高其产奶性能，并育成了一些适宜当地条件的奶牛品种。在我国十分重视发展奶牛饲养业的今天，应考虑在我国南方地区引进娟姗牛，杂交改良本地牛，以培育适合我国南方气候条件的奶牛品种。

四、瑞士褐牛

瑞士褐牛体型较荷斯坦牛稍小，原产于瑞士阿尔卑斯东南部。成年公、母牛体重分别为 950 千克和 600 千克。瑞士褐牛毛色为浅褐、灰褐和深褐，鼻镜和皮肤为黑灰色。年平均泌乳量 4 000~5 000 千克，乳脂率为 4% 左右。瑞士褐牛耐粗饲，适应性强，在世界许多国家都有饲养。我国的新疆褐牛就含有瑞士褐牛的血液。前苏联的阿拉塔牛，也是由瑞士褐牛参与杂交改良后培育而成的。

五、西门塔尔牛

西门塔尔牛原产地为瑞士的阿尔卑斯山区，是世界著名的乳、肉、役兼用品种，畜牧界称其为全能牛。在 17 世纪末到 18 世纪初，西门塔尔牛就成为瑞士西部乳酪业的基础，在产奶性能上被列为高产奶牛品种，在产肉性能上并不被专门化肉用品种逊

色，而且役用性能也很好。故成为世界各国的主要引种对象，在全世界广为分布。19 世纪末到 20 世纪初，我国就开始引入西门塔尔牛，分布于呼伦贝尔盟的三河地区和滨州沿线，与当地蒙古牛进行杂交，育成了三河牛。新中国成立后，又有计划地从前苏联、瑞士、联邦德国及奥地利等国先后引入西门塔尔牛，饲养于全国各地，除挤奶外主要用于改良和提高我国黄牛的乳、肉、役生产性能。据不完全统计，全国现有纯种西门塔尔牛 3 万余头，西门塔尔牛与本地牛杂交改良牛 300 万余头。西门塔尔牛毛色为黄白花和红白花，体型高、体重大，成年公牛体重 1 000~1 300 千克，成年母牛体重 600~800 千克。据中国西门塔尔牛育种委员会第三次良种登记统计，西门塔尔牛各胎次平均产奶量为 5 152 千克，乳脂率为 4.0%~4.2%。西门塔尔牛也具有较好的肉用性能，肉质好，胴体瘦肉多，屠宰率为 55%~60%。肥育公牛屠宰率可达 65%。

西门塔尔牛与我国地方黄牛杂交，改良效果十分显著。西杂牛无论在体尺、体重、产奶量、乳脂率，还是在屠宰率、胴体重、净肉率、役用性能、适应性等都表现出明显的杂交优势。首先体尺、体重明显增大，犍牛初生重可以提高 40% 左右，18 月龄前体长增加 15% 左右，体重提高 43% 左右。成年期西杂牛比地方黄牛体躯高度增加 11.2% 左右，管围增大 14.5 左右。第二，产奶量、乳脂率明显提高。一代西杂牛平均泌乳期 211 天，平均产奶量 1 470 千克，乳脂率 4.2%~6%，西杂二代产奶量比一代又提高 15%~30%。第三，产肉性能良好，肉质优良。胴体重、屠宰率、净肉重、净肉率和眼肌面积分别比地方黄牛提高 39.13%、2.37%、40.58%、14.57% 和 26.61%。肉品中粗蛋白含量提高 4.95%，粗灰分提高 7.40%，粗脂肪降低 3.08%。经肥育的西杂牛，其高档肉块总量占产肉量的 21%，优质肉块总量占净肉重的 34%，其肉的品质达到了美国农业部颁肉牛标准的“优等”等级。第四，役用性能好。最大挽力，耕作速

度，持久力分别比地方黄牛提高 38.22%、36.37% 和 21.61%。这充分表明西杂牛的役用性能显著优于地方黄牛。此外，根据各地反映，西杂牛性情温驯，容易调教，使役时间比地方黄牛一般可提前 1 年左右，很能满足农业生产中的使役需要。第五，适应性广泛，无论在我国北方还是南方，无论是山区还是平原，西杂牛均表现出良好的适应能力，其不仅生长发育速度快，耐粗饲能力强，放牧性能好，而且具有很好的抗寒（ $-30\sim-40^{\circ}\text{C}$ ）和耐热（ $35\sim40^{\circ}\text{C}$ ）能力，在南方还具有抗焦虫病的能力。正因为如此，目前西门塔尔牛纯种及其杂交后代已遍及山西、湖北、四川、山东、河北、黑龙江、内蒙古等全国 20 多个省、自治区。根据我国实际情况，笔者认为，今后在我国应继续加强西门塔尔牛的育种和本地黄牛的杂交改良工作，大力推广和应用现代繁殖技术，走一条有中国特色的养牛业之路，具有十分重要的战略意义。

六、中国草原红牛

1952—1985 年，吉林、河北和内蒙古等省、自治区用引进的乳肉兼用型品种短角牛与当地蒙古牛杂交选育而成。1985 年正式命名为中国草原红牛。中国草原红牛主要分布在牧区和农牧交错地区，冬季严寒、夏季多干旱，农作物和牧草生长期较短，农牧民养牛以放牧为主，饲养管理粗放。中国草原红牛为乳肉兼用型品种，被毛为深红色，成年公牛体重 $850\sim1\,000$ 千克，母牛体重 $450\sim550$ 千克。中国草原红牛的特点是适应性强，耐寒，耐粗饲，适宜在北方草原地区和农区饲养，在放牧为主的条件下，年产奶量可达 1 500 千克以上，如进行适当补饲，年产奶量可达 2 000 千克以上，乳脂率 4.02%。据内蒙古昭乌达盟海金山种牛场的统计资料，平均泌乳期 233 天，每头牛年产奶量 1 809 千克，高出当地蒙古牛 3~5 倍。中国草原红牛的产肉性能，在

完全放牧的条件下，在秋季膘最肥时进行屠宰，屠宰率和净肉率分别达到 50.8% 和 40%，宰前如经过短期肥育，则屠宰率和净肉率可分别达到 58.1% 和 49.5%，可见其乳肉性能潜力很大。

七、三河牛

三河牛是我国以西门塔尔公牛为父本，以蒙古牛为母本，培育而成的我国第一个乳肉兼用型牛品种，原产于内蒙古呼伦贝尔草原。在放牧条件下，年产奶量 2 000 千克左右，在良好的饲养管理条件下产奶量可达 3 000~4 000 千克，乳脂率平均 4% 左右。未经肥育的阉牛，在普通饲养条件下，屠宰率可达 50%~55%，净肉率 44%~48%，且肉质良好，瘦肉率高。

三河牛的毛色以红白花或黄白花占绝大多数，其体躯高、体重大、成年公母牛体高分别为 156.8 厘米和 131.3 厘米，体重分别为 1 050 千克和 548 千克，由于目前三河牛在体型外貌和生产性能上存在较大差异，所以应当进一步加强选育和提高。

八、新疆褐牛

新疆褐牛也为乳肉兼用型品种。1935—1980 年在我国新疆，塔城地区引进瑞士褐牛和含有瑞士褐牛血液的前苏联阿拉特乌牛杂交选育而成。新疆褐牛被毛为褐色，体型中等，成年牛平均体高 121.6 厘米，成年公母牛平均体重分别为 950 千克和 430 千克。在放牧和舍饲相结合条件下，第一胎 305 天产奶量 3 284 千克，乳脂率为 4.03%，2 岁公牛屠宰率和净肉率分别为 46.9% 和 43.8%，1988 年新疆褐牛存栏数为 26 万头。近年来，新疆褐牛在天山南北的数量又有了很大发展。新疆褐牛的特点是适应性强，可在高温达 47.5℃，低温 -40℃ 的环境中生存，不仅耐寒、耐热、耐粗饲，而且还能适应北方地区山区、草原放牧

饲养。

九、科尔沁牛

科尔沁牛是以西门塔尔牛为父本，以蒙古牛及三河蒙古杂种牛为母本，采用育成杂交方式而育成的乳肉兼用型品种。主要分布在我国内蒙古东部地区的科尔沁草原。该品种毛色为黄白花或红白花，体高结实，成年母牛体高 131.4 厘米，体重 507.8 千克，成年公牛体重 912 千克。初生公、母犊牛体重分别为 41.7 千克和 38.1 千克。全放牧条件下各胎平均产奶量为 1 256kg，乳脂率平均 4.17%。在长年放牧，短期中等饲养水平肥育条件下，18 月、20 月、30 月龄屠宰率分别为 53.34%、52.6% 和 57.33%，净肉率分别为 41.93%、41.74% 和 47.57%。

十、丹麦红牛

丹麦红牛是丹麦主要的乳肉兼用品种。丹麦红牛全身被毛紫红色，鼻镜、眼圈多呈黑灰色。在丹麦，其饲养量仅次于黑白花牛。我国于 1984 年引入丹麦红牛数 10 头，分别饲养于吉林省农业科学院和西北农业大学。西北农业大学用丹麦红牛来改良秦川牛，杂交效果十分显著，一代杂种第一胎产奶量（8 个月） $\geq$ 2 000 千克。在我国其他地区如河南、甘肃、宁夏、福建等地用丹麦红牛冻精改良当地黄牛，也取得良好效果。根据各地反映，丹麦红牛适应性好，抗热耐寒，采食能力也优于荷斯坦牛。

丹麦红牛以产奶量高、乳脂率高和乳蛋白率高而闻名于世。20 世纪 50 年代，丹麦红牛的产奶量为 4500 千克，乳脂率 4%，近年来，丹麦红牛导入外血，产奶量进一步提高。1989—1990 年度有记录的母牛平均产奶量为 6 712 千克，乳脂率 4.2%，乳蛋白率 3.3%。

丹麦红牛体型中等，公牛体重 1 050 千克，母牛 675 千克。

十一、短 角 牛

短角牛原产于英国，是经杂交改良育成的古老品种。18 世纪初开始选育工作，采用严格的选种和近交繁育方法，20 世纪初英国的育种学家对肉的品质和乳用特征又进行了严格的选择，育成了乳用、肉用和乳肉兼用三种类型的短角牛品种。在世界各地都有分布。世界上不少著名的品种都含有短角牛的血液，如丹麦红牛、中国草原红牛、日本短角牛、美国圣格鲁迪牛、澳大利亚的黑瑞灰牛等。

短角牛的外貌特征是头短而宽，背腰宽直，胸呈圆桶形状，乳房大小适中，尻部宽、平、方，四肢短粗，毛多为红色，性情温驯，耐粗饲，成年公牛体重 1 000 千克，母牛 700 千克平均产奶量 3 600 千克左右，乳脂率 3.5%~4.0%，屠宰率 65%。

第二章

高产奶牛的选育

.....

奶牛的选育是培育高质量牛群、高奶牛产奶量、牛奶质量及整个牛群经济效益的关键措施之一，因此应给以足够的重视。首先应根据当地的自然环境条件。根据牛群的具体情况确定选育的目标，然后根据这一目标再制定出切实可行的措施，以确保选育目标能够变成现实。一般来讲，奶牛选育工作的基本原则是积极引入国内外优良品种，以改善原有品种或牛群的乳房和肢蹄结构，提高奶牛单位产量，脂肪含量和蛋白质含量，培育出适应性强、产奶量高、牛奶品质好、经济效益高的奶牛品种、品系或牛群。奶牛选育工作涉及工作面广，工作量大，选育周期长，因而困难也多，因此奶牛选育工作应当在有关部门的组织和协调下，在科技人员和饲养管理人员的积极努力下确定本地区本场奶牛选育方向，根据实际情况确定和推荐适合本地条件的种公牛和母牛，不断解决选育工作中出现的困难和问题，使选育工作达到预期目标。

一、奶牛选育的基础工作

1. 个体编号 为了建立奶牛个体档案，必须对每个留养母牛在出生时编一个终生牛号。牛号一生不变，不应重复，否则容易造成工作混乱。编号方法参照中国奶牛协会设计的 13 位制法，即将 13 位号码分为 4 个区，第一区为省、市、自治区代号，第二区为所辖牛场编号，第三区为奶牛出生年度，第四区为奶牛场