

全国农业科技年推荐精品图书

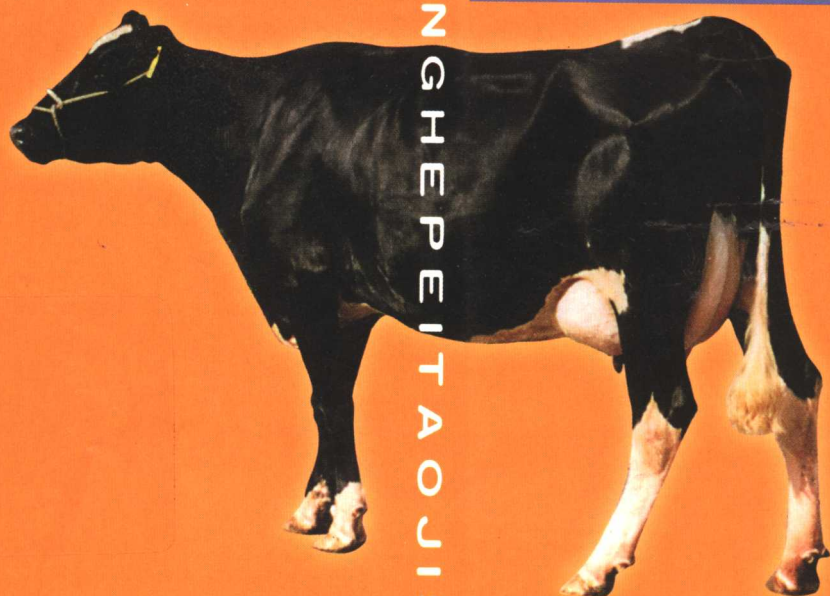


岳文斌 杨修文 主编

NAINIUYANGZHIZONGHEPEITAOJISHU

# 奶牛 养殖

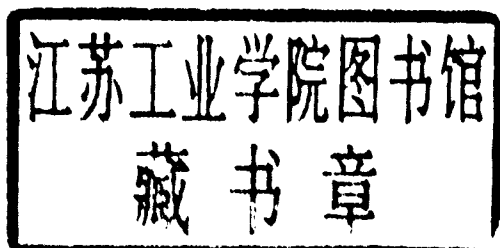
## 综合配套技术



中国农业出版社

# 奶牛养殖综合配套技术

岳文斌 杨修文 主编



中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

奶牛养殖综合配套技术/岳文斌, 杨修文主编. —北京: 中国农业出版社, 2003. 5

ISBN 7-109-08304-7

I. 奶... II. ①岳...②杨... III. 乳牛-饲养管理  
IV. S823.94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 030730 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 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

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷

---

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 18

字数: 457 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

**主 编** 岳文斌 杨修文

**编著者** 岳文斌 杨修文 吕丽华

郑明学 韩克光 田亚丽

# 前 言

我国“十五”计划提出，农业生产结构调整的重要内容是利用现代科学技术改进传统产业，即发展高产优质高效农业。畜牧业是我国农业中的薄弱环节。发展畜牧业是农业产业结构调整优化的重要组成部分，而奶业更是畜牧业结构调整中列为突出发展的产业。我国人口多，耕地少，人均耕地面积仅 1/15 公顷多，人均粮食占有不足 400 千克，而美国每年 70% 的粮食用作饲料，澳大利亚、新西兰、阿根廷、巴西等国有广阔天然草地养牛。我国农村每年产秸秆等农副产物约 5 亿多吨，是养牛的重要饲料，所以利用秸秆资源饲养牛、羊等草食家畜是发展我国节粮型畜牧业之路。另一方面，西部大开发这一伟大战略的立足点是科技进步和高起点的综合开发。其中一项主要内容是退耕还林还草，发展生态农业和畜牧业，提高草原生产力，大力发展养牛业和养羊业，从而使资源优势向经济优势转化。

奶牛是节粮型动物，其特点是饲料转化率高，其中能量转化率为 25.8%，蛋白质转化率为 33.6%，在畜禽中名列第一。其次，奶牛的产奶性能高，且牛奶属于高营养浓度的食物，每 100 克牛奶中含蛋白质 3.4 克、脂肪 3.7 克、钙 125 毫克，以及维生素 B<sub>2</sub>、维生素 A 等，味道鲜美，是国内外市场上很受欢迎的食品。在我国除成年人饮用牛奶、奶制品外，更是老、弱、病人及幼儿的补品。1999 年国务院提出“学生奶”计划，这对提高我国青少年学生健康素质将起到不可估量的作用。我国人均 6.5 千克奶的水平将成为历史，奶量消费将以翻几番的速度增加。随着“学生奶”计划的实施和推广，必将导致养牛规模的扩大，从而



## 奶牛养殖综合配套技术

---

带动饲料业的迅速发展，促进农业结构的调整。在这样大好的形势下，为适应奶牛业的发展需要，我们查阅国内外大量文献资料，系统介绍奶牛养殖综合配套技术，如奶牛的品种与杂交改良，奶牛的繁殖技术，奶牛的饲料与营养，奶牛的饲养管理，泌乳，乳品加工及综合利用，奶牛场的建设与产业化等。本书可供大型奶牛场、奶牛专业户和畜牧兽医工作者参考。希望本书的出版能为奶牛业的发展做一点贡献。

编著者

2003年3月

# 目 录

## 前言

|                        |    |
|------------------------|----|
| 绪论 .....               | 1  |
| 一、世界发达国家奶牛业的发展趋势 ..... | 1  |
| 二、我国奶牛业的发展趋势 .....     | 5  |
| 第一章 奶牛体型外貌与生产性能 .....  | 10 |
| 一、奶牛的外貌特征 .....        | 10 |
| (一) 奶牛身体各部位的划分 .....   | 10 |
| (二) 奶牛身体各部分的名称 .....   | 12 |
| (三) 奶牛的外貌特征 .....      | 12 |
| 二、奶牛的鉴定 .....          | 13 |
| (一) 外貌鉴定 .....         | 13 |
| (二) 年龄鉴定 .....         | 20 |
| 三、奶牛的生产性能及其测定 .....    | 22 |
| (一) 乳的分泌 .....         | 22 |
| (二) 影响产乳性能的因素 .....    | 24 |
| (三) 奶牛生产性能测定与计算 .....  | 30 |
| 第二章 奶牛的品种与杂交改良 .....   | 36 |
| 一、奶牛的品种 .....          | 36 |



|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| (一) 我国引进的优良品种 .....      | 36        |
| (二) 中国地方良种奶牛品种 .....     | 39        |
| 二、奶牛的品种改良 .....          | 41        |
| (一) 奶牛育种改良的目标 .....      | 41        |
| (二) 奶牛育种方法 .....         | 41        |
| (三) 奶牛杂交育种的改良方案 .....    | 43        |
| <b>第三章 奶牛的繁殖技术</b> ..... | <b>51</b> |
| 一、母牛发情鉴定 .....           | 51        |
| (一) 初情期、性成熟和体成熟 .....    | 51        |
| (二) 母牛的发情规律和表现 .....     | 53        |
| (三) 发情鉴定的方法 .....        | 56        |
| 二、母牛人工授精技术 .....         | 58        |
| (一) 人工授精 .....           | 58        |
| (二) 精液的采集 .....          | 59        |
| (三) 冷冻精液的保存与运输 .....     | 59        |
| (四) 冷冻精液的解冻 .....        | 60        |
| (五) 母牛的输精方法 .....        | 61        |
| (六) 输精量 .....            | 62        |
| (七) 影响人工授精受孕率的因素 .....   | 63        |
| 三、妊娠与分娩 .....            | 65        |
| (一) 妊娠期和预产期的推算 .....     | 66        |
| (二) 妊娠诊断 .....           | 66        |
| (三) 造成母牛流产的因素及防治措施 ..... | 70        |
| (四) 分娩与助产 .....          | 71        |
| 四、提高母牛繁殖力的技术 .....       | 74        |
| (一) 衡量繁殖力的指标 .....       | 74        |
| (二) 提高繁殖力的措施 .....       | 75        |
| 五、胚胎移植 .....             | 77        |



|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第四章 奶牛的营养 .....         | 82  |
| 一、瘤胃发酵 .....            | 82  |
| (一) 瘤胃内环境 .....         | 82  |
| (二) 瘤胃内微生物群 .....       | 84  |
| (三) 瘤胃内环境对微生物群的影响 ..... | 86  |
| (四) 发酵率的提高 .....        | 87  |
| 二、奶牛的营养 .....           | 88  |
| (一) 碳水化合物的营养 .....      | 88  |
| (二) 含氮化合物的营养 .....      | 93  |
| (三) 瘤胃内脂肪的营养 .....      | 97  |
| (四) 维生素的营养 .....        | 98  |
| (五) 矿物质的营养 .....        | 99  |
| (六) 水的营养 .....          | 100 |
| (七) 能量 .....            | 100 |
| 第五章 奶牛的饲料和饲料配合 .....    | 104 |
| 一、饲料和饲料分类 .....         | 104 |
| (一) 饲料营养成分及功能 .....     | 104 |
| (二) 饲料分类 .....          | 114 |
| (三) 粗饲料 .....           | 115 |
| (四) 青绿饲料 .....          | 138 |
| (五) 青贮饲料 .....          | 141 |
| (六) 能量饲料 .....          | 156 |
| (七) 蛋白质饲料 .....         | 163 |
| (八) 矿物质饲料 .....         | 169 |
| (九) 维生素饲料 .....         | 175 |
| (十) 饲料添加剂 .....         | 177 |
| 二、奶牛的营养需要 .....         | 184 |



|                          |            |
|--------------------------|------------|
| (一) 能量需要 .....           | 184        |
| (二) 蛋白质需要 .....          | 187        |
| (三) 矿物质需要 .....          | 189        |
| (四) 维生素的需要 .....         | 192        |
| (五) 水的需要 .....           | 192        |
| 三、奶牛饲养标准和日粮配制 .....      | 193        |
| (一) 奶牛的饲养标准 .....        | 193        |
| (二) 奶牛饲料营养价值表 .....      | 193        |
| (三) 日粮配合 .....           | 194        |
| <b>第六章 奶牛的饲养管理 .....</b> | <b>200</b> |
| 一、奶牛的生物学特性和饲养管理原则 .....  | 200        |
| (一) 奶牛的生物学特性 .....       | 200        |
| (二) 奶牛的饲养特点 .....        | 202        |
| (三) 奶牛饲养管理的一般原则 .....    | 204        |
| (四) 奶牛的常规管理 .....        | 206        |
| 二、采食和影响采食量的因素 .....      | 231        |
| 三、犊牛的饲养管理 .....          | 234        |
| (一) 初生犊牛的饲养管理 .....      | 235        |
| (二) 犊牛的饲养管理 .....        | 238        |
| 四、育成牛的饲养管理 .....         | 245        |
| 五、泌乳奶牛的饲养管理 .....        | 249        |
| 六、干乳期的饲养管理 .....         | 262        |
| 七、分娩母牛的饲养管理 .....        | 267        |
| 八、种公牛的饲养管理 .....         | 270        |
| 九、高产奶牛的饲养管理 .....        | 272        |
| 十、放牧饲养管理 .....           | 276        |
| 十一、奶牛日粮配合法 .....         | 282        |
| 十二、改进奶牛现行饲养方法的探讨 .....   | 287        |



|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 附：奶牛饲养的 100 条基本原则 .....    | 289        |
| <b>第七章 泌乳 .....</b>        | <b>300</b> |
| 一、乳腺特征及生长发育 .....          | 300        |
| (一) 乳腺的外部特征 .....          | 300        |
| (二) 乳腺的内部特征 .....          | 301        |
| (三) 乳腺的生长发育 .....          | 307        |
| (四) 泌乳控制 .....             | 310        |
| 二、牛奶的合成 .....              | 312        |
| (一) 乳房分泌细胞的细胞学 .....       | 312        |
| (二) 牛乳的合成 .....            | 315        |
| (三) 影响奶成分和产量的因素 .....      | 320        |
| 三、挤乳方法 .....               | 328        |
| (一) 排乳反射 .....             | 328        |
| (二) 挤奶 .....               | 330        |
| (三) 乳房炎的管理 .....           | 342        |
| <b>第八章 乳品加工及综合利用 .....</b> | <b>348</b> |
| 一、牛奶的组成与性质 .....           | 348        |
| (一) 牛奶的化学组成 .....          | 348        |
| (二) 牛奶的物理性质 .....          | 355        |
| 二、牛奶微生物 .....              | 358        |
| (一) 牛奶中的细菌 .....           | 358        |
| (二) 牛奶中的真菌和噬菌体 .....       | 359        |
| (三) 微生物侵入牛奶的途径 .....       | 360        |
| (四) 微生物侵入牛奶后对奶质的影响 .....   | 361        |
| 三、鲜牛奶的卫生指标 .....           | 362        |
| (一) 感观指标 .....             | 362        |
| (二) 理化指标 .....             | 362        |



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| (三) 细菌指数 .....               | 362 |
| 四、鲜牛奶的卫生管理 .....             | 363 |
| (一) 牛奶生产过程中的卫生管理 .....       | 363 |
| (二) 牛奶贮存过程中的卫生管理 .....       | 364 |
| (三) 牛奶运输过程中的卫生管理 .....       | 369 |
| 五、牛奶的运输与初步加工 .....           | 369 |
| (一) 牛奶的运输 .....              | 369 |
| (二) 初步加工 .....               | 370 |
| 六、消毒牛奶 .....                 | 377 |
| (一) 消毒牛奶 .....               | 377 |
| (二) 几种常见的牛奶饮料 .....          | 379 |
| 七、发酵剂和发酵乳制品 .....            | 384 |
| (一) 发酵剂 .....                | 384 |
| (二) 发酵乳制品 .....              | 386 |
| 八、奶油的制造 .....                | 391 |
| 九、干酪的制造 .....                | 394 |
| 十、冰淇淋的制造 .....               | 395 |
| 十一、高新技术与奶业和奶品工业 .....        | 400 |
| (一) 生物技术在乳业与乳品工业中的最新进展 ..... | 400 |
| (二) 膜技术在奶品工业中的应用 .....       | 401 |
| (三) 高压食品加工技术在奶制品中的应用 .....   | 402 |
| (四) 冷杀菌技术在奶品加工保藏中的应用 .....   | 402 |
| (五) 高新技术在乳品检测中的应用 .....      | 403 |
| 第九章 奶牛场的建设与产业化 .....         | 405 |
| 一、奶牛舍建设与技术改进 .....           | 405 |
| (一) 场址的选择及建筑物布局 .....        | 405 |
| (二) 牛舍的建筑 .....              | 409 |
| 二、奶牛业产业化 .....               | 418 |



|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第十章 奶牛疾病防治技术 .....     | 420 |
| 一、奶牛疾病综合防疫措施 .....     | 420 |
| (一) 奶牛疾病的预防措施 .....    | 420 |
| (二) 奶牛疾病的防治措施 .....    | 424 |
| 二、奶牛内科疾病防治 .....       | 426 |
| (一) 食道阻塞 .....         | 426 |
| (二) 前胃弛缓 .....         | 427 |
| (三) 瘤胃积食 .....         | 429 |
| (四) 瘤胃胀气 .....         | 430 |
| (五) 瘤胃酸中毒 .....        | 431 |
| (六) 创伤性网胃腹膜炎及心包炎 ..... | 433 |
| (七) 瓣胃阻塞 .....         | 434 |
| (八) 腹泻 .....           | 435 |
| (九) 肠便秘 .....          | 437 |
| (十) 感冒 .....           | 438 |
| (十一) 支气管炎 .....        | 439 |
| (十二) 支气管肺炎 .....       | 440 |
| (十三) 中暑 .....          | 442 |
| (十四) 佝偻病 .....         | 443 |
| (十五) 骨软症 .....         | 444 |
| (十六) 白肌病 .....         | 446 |
| (十七) 酮病 .....          | 447 |
| 三、奶牛产科疾病的防治 .....      | 449 |
| (一) 不孕 .....           | 449 |
| (二) 流产 .....           | 457 |
| (三) 难产 .....           | 459 |
| (四) 胎衣不下 .....         | 462 |
| (五) 产后子宫内膜炎 .....      | 464 |



|                       |     |
|-----------------------|-----|
| (六) 乳房炎 .....         | 465 |
| (七) 阴道脱出和子宫脱出 .....   | 466 |
| (八) 产后瘫痪 .....        | 468 |
| 四、奶牛传染病的防治 .....      | 470 |
| (一) 结核病 .....         | 470 |
| (二) 布氏杆菌病 .....       | 472 |
| (三) 巴氏杆菌病 .....       | 473 |
| (四) 沙门氏菌病 .....       | 475 |
| (五) 犊牛大肠杆菌病 .....     | 477 |
| (六) 坏死杆菌病 .....       | 479 |
| (七) 牛副结核 .....        | 480 |
| (八) 破伤风 .....         | 482 |
| (九) 牛冬痢 .....         | 483 |
| (十) 放线菌病 .....        | 484 |
| (十一) 钱癣 .....         | 485 |
| (十二) 口蹄疫 .....        | 486 |
| (十三) 牛流行热 .....       | 488 |
| (十四) 牛病毒性腹泻—黏膜病 ..... | 490 |
| (十五) 恶性卡他热 .....      | 491 |
| 五、奶牛寄生虫病的防治 .....     | 492 |
| (一) 牛新蛔虫病 .....       | 492 |
| (二) 牛胃肠线虫病 .....      | 493 |
| (三) 牛肺线虫病 .....       | 495 |
| (四) 牛伊氏锥虫病 .....      | 496 |
| (五) 牛血孢子虫病 .....      | 497 |
| (六) 牛胎毛滴虫病 .....      | 499 |
| (七) 牛球虫病 .....        | 500 |
| (八) 牛皮蝇蛆病 .....       | 501 |
| (九) 牛螨病 .....         | 502 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 六、奶牛外科疾病防治 .....         | 503 |
| (一) 蹄变形 .....            | 503 |
| (二) 创伤 .....             | 505 |
| (三) 挫伤 .....             | 507 |
| (四) 脓肿 .....             | 508 |
| (五) 骨折 .....             | 508 |
| (六) 关节炎 .....            | 510 |
| (七) 结膜炎 .....            | 512 |
| (八) 角膜炎 .....            | 512 |
| (九) 直肠脱出 .....           | 513 |
| 附录一 奶牛疾病临床检查技术 .....     | 515 |
| 附录二 奶牛疾病常用治疗技术 .....     | 527 |
| 附录三 奶牛常用疫苗使用技术 .....     | 534 |
| 附录四 奶牛常见病症的治疗方法 .....    | 535 |
| 附表一 生长母牛的营养需要 .....      | 538 |
| 附表二 成年母牛维持的营养需要 .....    | 543 |
| 附表三 每产 1 千克奶的营养需要 .....  | 544 |
| 附表四 母牛妊娠最后四个月的营养需要 ..... | 544 |
| 附表五 种公牛的营养需要 .....       | 546 |
| 附表六 奶牛常用饲料成分与营养价值表 ..... | 547 |
| 主要参考文献 .....             | 560 |

## 绪论

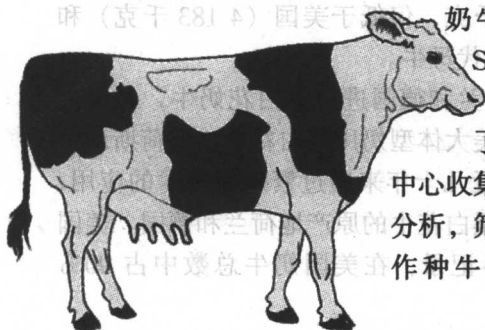
### 一、世界发达国家奶牛业的发展趋势

在发达国家奶牛业是畜牧业生产的支柱产业，各国重视研究奶牛的育种，奶牛的营养代谢与营养需要，以及饲料加工机械化，同时重视繁殖新技术的发展和应用。

1. 奶牛的育种改良是提高其生产性能不可缺少的重要技术。各国在遗传育种上作了大量的基础研究，进行良种登记、种牛鉴定、生产性能测定，以及有关育种、饲养的具体工作，对推动牛群改良起了重要的作用。

加拿大对奶牛育种极为重视，国家有奶牛育种协会、荷斯坦奶牛协会，各省有奶牛改良中心及各分协会。对种牛评估建立了24项指标。每年约30万头牛或胚胎出口，出口国家达60多个。加拿大

奶牛主要是荷斯坦牛（HOLSTEIN）占91%，少量娟姗牛（JERSEY）占7%。为了得到优良种奶牛，奶牛改良中心收集大量基础数据，通过计算机分析，筛选出具有优良遗传基因的牛作种牛。通过后裔鉴定，用人工授





精、胚胎移植等高新技术大量繁殖携带有高产优质基因的牛。

近 20 年，澳大利亚的奶牛品种一直利用本国和海外的最优质的遗传物质进行级进杂交和遗传改良。特别是加拿大血统，它在澳大利亚荷斯坦—弗里斯牛的最后发展阶段起了很重要的作用。同时实行了全国奶牛群改良计划，对性能数据、公畜指数、系谱等信息进行程序化管理，以促进改良进程。其中有两个新培育的热带奶用品种是澳洲乳用瘤牛（AMZ）和澳洲弗里斯沙华牛（AFS），两者均表现出优良的潜力。

荷兰在有计划地从国外引进优良奶牛品种的同时，组建了国内的奶牛改良系统，并以美国为中心，从世界各国引进了乳蛋白质遗传性能好的受精卵，用于国内的奶牛改良。荷兰对牛群数据的收集方法加以改进，积极主张把后裔测定公牛的女儿数增加到 100 头以上。

新西兰在育种、饲养和管理等方面都以追求最低成本为首要目标。在育种上注意控制奶牛的体重（体格大小）。据 A.W.F.Davey 等（1980）和 D.E.Bauman 等（1985），无论在品种内还是在品种间，奶牛将饲料转化为牛奶干物质的生理能力并无大的差别，由于大体型牛需要较多的维持能量，也需要较多的饲料才能达到成熟体重。从而推断奶牛的饲料转化率与体重成负相关。D.Persand 等（1991）测定，荷斯坦牛饲料转化率与体重的遗传相关为  $-0.82$ ，表型相关为  $-0.50$ 。联合国粮农组织在波兰的比较试验说明，新西兰荷斯坦牛虽然体格较小，在波兰杂交一代的产奶性能仍达 4 023 千克，仅低于美国（4 183 千克）和以色列（4 102 千克）的杂一代母牛。

美国于 1852 年开始从荷兰和德国进口黑白花奶牛，经过近百年努力，形成了全新的北美大体型奶用黑白花牛，即荷斯坦—弗里森牛，简称荷斯坦牛。近几十年来通过繁殖新技术的应用，它已被引向世界各国，包括黑白花牛的原产地荷兰和德国。美国荷斯坦牛屡创个体高产世界记录，在美国奶牛总数中占 90%