



21世纪农业部高职高专规划教材

牛 生产

丁洪涛 主编



NIU
SHENGCHAN

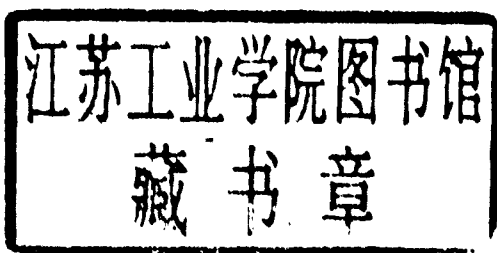
中国农业出版社



21 世纪农业部高职高专规划教材

牛 生 产

丁洪涛 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

牛生产/丁洪涛主编. —北京: 中国农业出版社,
2008. 1

21 世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 978-7-109-11987-1

I. 牛… II. 丁… III. 养牛学-高等学校: 技术学校-
教材 IV. S823

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 190380 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 武旭峰 王 丽

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: 720mm×960mm 1/16 印张: 17.5 插页: 2
字数: 305 千字
定价: 26.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

本教材是根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的精神，结合畜牧兽医类专业高职高专人才培养方向而编写的。

牛生产是高等农业职业院校畜牧兽医类专业的主要专业课程，是一门应用性、操作性很强的生产课程。在编写时，我们力求以生产环节为主线，以理论知识够用、实践技能过硬为原则，以职业性内容为主，以学术性内容为辅，充分体现了实用性、针对性、新颖性和直观性。另外，本教材中编入了23个实训项目，旨在引导实践教学的重点开展，各学校可根据本校教学计划及当地生产需要酌情选用。相信通过学习本教材，能使学生牢固掌握养牛生产所必需的基本理论知识和基本操作技能，并具备解决养牛生产技术问题的能力。

编写中，编者虚心参考了许多优秀的养牛生产教材或专著，查阅了国内外大量资料，吸收了一些适合我国国情，可以引导我国未来养牛发展方向，能尽快提高我国养牛生产水平的新技术，如DHI育种技术、TMR饲养技术、高档牛肉生产技术等，体现了本教材的科学性和先进性。

本教材的编写分工：丁洪涛，绪论、第十章；刘海霞，第一章中的水牛部分、第三章中的水牛改良部分、第八章、第九章；兰海军，第一章中的其他部分、第二章、第三章中的其他部分；樊长润，第四章；张申贵，第五章、第七章；郭秀山，第六章。

本教材承蒙中国农业大学赵广永教授和甘肃农业大学张兆旺教授的指导与审定，提出了宝贵意见，在此深表谢意。本教材编写过程中参阅了许多其他著作，在此致以诚挚的感谢。由于编者的水平有限，书中难免存在缺点，恳请读者批评指正。

编 者

2007年11月

内 容 简 介

本教材是 21 世纪农业部高职高专规划教材，主要阐述了引入国外优良品种牛的合理利用方法，我国本地品种牛的改良方向及改良方法，不同经济类型牛的体型外貌特点及外貌鉴定技术，牛的繁殖新技术及提高繁殖率的技术措施，牛参考饲料配方及常用饲料的科学开发与合理利用，奶牛的高产技术，肉牛的快速肥育方法，现代牛场的经营管理与建设等。每章设有复习思考题，书后附有实训指导、彩图，便于理论知识的学习和实践技能的训练。

本教材可供高职高专畜牧兽医类相关专业使用，也可作为畜牧兽医技术人员、养牛生产者的培训教材或参考书。

主 编 丁洪涛

副主编 张申贵

编 者 (按姓氏笔画排列)

丁洪涛 (辽宁医学院)

兰海军 (青海畜牧兽医职业技术学院)

刘海霞 (江苏畜牧兽医职业技术学院)

张申贵 (甘肃农业职业技术学院)

郭秀山 (北京农业职业学院)

樊长润 (辽宁医学院)

审 稿 赵广永 (中国农业大学)

张兆旺 (甘肃农业大学)

目 录

前言

绪论 1

第一章 牛的品种资源与合理利用 8

第一节 普通牛 8

一、奶牛品种 8

二、肉牛品种 11

三、兼用牛品种 15

四、黄牛品种 18

第二节 水牛、牦牛、瘤牛 21

一、水牛 21

二、牦牛 25

三、瘤牛 28

复习思考题 29

第二章 牛的体型外貌及其鉴定 30

第一节 牛的体型外貌特征 30

一、牛体各部位名称 30

二、不同经济类型用途牛的理想外貌 31

第二节 牛的外貌鉴定 33

一、牛的体尺测量 33

二、牛的体重实测与估测 34

三、肉牛的外貌评分 35

四、奶牛的线性外貌评分 35

五、奶牛的体况评分 43

六、牛的年龄鉴定 45

复习思考题 48

第三章 牛的选育与改良 49

第一节 牛的保种与引种 49

一、牛的保种·····	49
二、牛的引种·····	50
第二节 牛的选择·····	51
一、犍牛和育成牛的选择·····	51
二、核心群母牛的选择·····	52
三、生产母牛的选择·····	52
第三节 牛的改良·····	53
一、黄牛改良·····	53
二、水牛改良·····	56
三、牦牛改良·····	57
第四节 牛场育种记录·····	59
一、牛的编号与标记·····	59
二、育种记录与统计·····	62
复习思考题·····	65
第四章 牛的繁殖·····	66
第一节 母牛的发情规律·····	66
一、母牛的性成熟及发情周期·····	66
二、母牛发情的外部表现·····	66
三、母牛的发情特点及其实践意义·····	67
四、影响母牛发情的因素·····	69
第二节 牛的配种时机及人工授精·····	70
一、母牛的适宜配种时机·····	70
二、牛的人工授精·····	72
第三节 牛的早期妊娠诊断及接产·····	73
一、牛的早期妊娠诊断·····	73
二、牛的接产·····	75
第四节 牛的繁殖新技术·····	77
一、同期发情·····	77
二、胚胎移植·····	80
三、胚胎分割·····	84
四、性别控制·····	84
五、体外受精·····	85
六、克隆技术·····	86
第五节 牛群的繁殖力·····	86
一、牛群的繁殖力指标·····	86

二、牛群繁殖能力降低的原因及对策	87
复习思考题	92
第五章 牛的饲料开发与营养需要	93
第一节 牛的行为特征与消化特性	93
一、牛的行为特征	93
二、牛的消化特性	95
第二节 牛常用饲料的开发与利用	97
一、牛常用饲料的特性及其利用	97
二、牛饲料的加工调制	102
三、牛的饲料添加剂	108
第三节 牛的营养需要与饲料配方	111
一、牛的营养需要	111
二、参考饲料配方	116
复习思考题	120
第六章 奶牛的饲养管理	121
第一节 产奶性能及评定	121
一、影响产奶性能的因素	121
二、产奶性能的评定	126
三、奶牛生产性能测定体系——DHI	131
第二节 乳用犍牛的饲养管理	135
一、乳用犍牛的饲养	135
二、乳用犍牛的管理	140
三、乳用犍牛的饲养方式	142
第三节 育成牛与青年牛的饲养管理	144
一、育成牛的饲养管理	144
二、青年牛的饲养管理	146
第四节 成年奶牛的饲养管理	148
一、奶牛的常规饲养管理	148
二、奶牛的挤奶技术	152
三、奶牛全混合日粮饲养技术	153
四、成年母牛各阶段的饲养管理	156
五、高产奶牛的饲养管理要点	165
六、夏季奶牛的饲养管理要点	167
复习思考题	168

第七章 肉牛的饲养管理	169
第一节 产肉性能与评定	169
一、牛的生长发育规律	169
二、影响牛肉用性能的因素	171
三、肉牛生产能力的评定	173
第二节 肉用犊牛的饲养管理	176
一、哺乳方法	176
二、开食方法	177
三、肥育用奶公犊的饲养管理要点	178
第三节 肉用育成母牛的饲养管理	178
一、肉用育成母牛的饲养	178
二、肉用育成母牛的管理	179
第四节 肉用成年母牛的饲养管理	180
一、妊娠干奶母牛的饲养管理	180
二、哺乳期母牛的饲养管理	181
第五节 肉牛的放牧方法和组织	182
一、肉牛的放牧方法	183
二、肉牛四季牧场的划分和组织	184
第六节 肉牛肥育	186
一、肥育前的准备工作	186
二、犊牛肥育	187
三、持续肥育	189
四、架子牛肥育	191
五、老龄牛肥育	195
六、常用饲料在肉牛肥育中的实际应用	196
七、提高肉用牛肥育效果的技术措施	199
第七节 高档牛肉生产技术	201
一、肥育牛的要求	201
二、肥育期和出栏体重的确定	202
三、饲料要求与饲养方法	202
四、屠宰工艺	202
五、胴体嫩化	203
六、胴体分割包装	203
复习思考题	203

第八章 牛的主要产品	204
一、牛奶常识	204
二、牛肉常识	208
三、牛皮的初加工	210
复习思考题	211
第九章 牛场建设与环境控制	212
一、牛场建设	212
二、牛场的环境控制	221
复习思考题	223
第十章 牛场的经营与管理	224
一、牛场牛群结构管理	224
二、劳动定额管理	225
三、牛场的生产计划	226
四、牛场现代化经营管理方法及手段	230
五、牛场的防疫制度	234
复习思考题	236
实训指导	237
实训一 牛的品种识别	237
实训二 牛的体尺、体重测量	237
实训三 奶牛的线性外貌评分	238
实训四 奶牛的体况评分	240
实训五 牛的年龄鉴定	240
实训六 牛号的标记	241
实训七 牛的发情鉴定（外部观察法）	242
实训八 牛的人工输精	243
实训九 牛的早期妊娠诊断	245
实训十 牛的接产与助产	246
实训十一 青贮饲料的制作及品质鉴定	248
实训十二 氨化秸秆饲料的制作及品质鉴定	249
实训十三 微贮秸秆饲料的制作及品质鉴定	250
实训十四 牛日粮的营养平衡分析	250
实训十五 乳脂率的测定	251

实训十六	犊牛断奶方案的制定	252
实训十七	犊牛去角、剪除副乳头	253
实训十八	奶牛的修蹄与蹄浴	254
实训十九	手工挤奶与机器挤奶的操作	255
实训二十	肉牛膘情评定	257
实训二十一	屠宰指标测定与胴体分割	258
实训二十二	奶牛场的规划与设计	260
实训二十三	牛场饲料消耗计划	260
主要参考文献		262

绪 论

牛是具有多种经济用途的家畜，既可产乳、产肉，又可使役，还能够生产牛皮、牛绒等，具有很高的经济价值。纵观世界养牛业生产状况，养牛业生产水平已经成为国家富强的重要标志之一。越是发达国家，往往养牛业就越发达，养牛业产值占畜牧业总产值的比例也越高，如德国、美国占60%，挪威、瑞典、芬兰占80%，新西兰、瑞士、丹麦占90%以上。发展中国家经济较落后，养牛业产值占畜牧业总产值的比例也较低，一般为10%~20%。

我国正处于经济快速发展时期，养牛业的协调发展也迫在眉睫。因此，国家“十五”规划和2001—2010年“农业科技发展纲要”都曾明确提出，要大力发展畜牧业，尤其要调整畜牧业结构，努力向草食家畜生产倾斜。可见，大力发展养牛业，努力提高我国牛的数量与质量，已经成为当前我国畜牧业发展的首要任务，也是农村产业结构调整的重要组成部分。

一、发展养牛业的重要意义

(一) 牛为人类提供健康食品——乳和肉

从乳的生产上看，在各种家畜中，产奶量最高的是奶牛，一头奶牛1年产奶量可达5 000~7 000 kg，这些奶除少量用于犊牛饲养外，绝大多数都用于人类食用。牛奶营养丰富(蛋白质占3%~5%、脂肪占2.7%~4.0%)、容易消化，被营养学家誉为“自然界最接近完美的食物”，是人们十分喜爱的饮用食品。

从肉的生产上看，牛的生长速度快，在良好的饲养管理条件下，肉牛育肥到1岁，体重可达500 kg。其肉质好、营养丰富，属高蛋白质、低脂肪肉类。牛肉中蛋白质占20%、脂肪占10%，含有人体所必需的各种氨基酸，而且柔嫩多汁、香而不腻、容易消化，符合现代人对肉食的营养要求及人们对健康的追求。

(二) 牛可以利用大量的粗饲料，节约粮食

俗话说“养猪一口，用粮八斗，要想吃鸡蛋，就得拿粮换”，而牛吃的是

草，挤出的却是奶。从消化特点来看，牛对粗纤维的消化能力显著地高于猪、鸡、马等单胃动物。当饲料中粗纤维的含量达30%~35%时，牛对饲料有机营养成分的消化率高达60%，而马为56%，猪仅为37.3%，禽类更低。因此，牛能够广泛利用人所不能够利用的农作物秸秆、藤蔓和各种野草及其他农副产品，转变为人类生活所必需的奶、肉等营养食品。例如，一头日产奶10 kg的母牛，日喂7~8 kg优质干草、10 kg青贮料、1 kg甜菜干或精料即可满足其营养需要。牛瘤胃中的微生物还可以将尿素、碳铵等非蛋白质含氮物转变成菌体蛋白质，从而补充日粮中蛋白质的不足，节约蛋白质饲料。

(三) 养牛效益高而稳定

奶牛的饲料转化率高、饲养成本低、效益好，可以大大增加农民的经济收入。研究表明，在各种畜禽中，将饲料中的能量和蛋白质转化为畜产品可食部分的效率，除蛋鸡外，以奶牛为最高，分别为17%和25%；肉牛的饲料转化率最低，分别为3%和4%。由此看来，养奶牛更能提高饲料的利用率，可以获得更高的经济效益。近几年，我国养牛生产效益十分可观，一头奶牛一年可获利3 000~5 000元；一头外购架子牛，经过3~5个月的短期育肥，可以获利300~500元。正如农民所说“养上一头牛，花钱不用愁，养上两头牛，票子顺手流，养上三头牛，一年一层楼”。而且，由于牛属于单胎动物，繁殖速度慢，市场波动小，效益稳定，很少出现像养猪、养禽效益大起大落的局面。

(四) 养牛可支撑许多相关加工企业的发展

俗话说“牛身出百宝”，牛的产品可以为许多相关加工企业提供原料，为企业发展提供有力的支撑。例如，乳品加工业生产出奶粉、炼乳、干酪、奶油、酸奶、冰淇淋等；毛纺工业生产出毛呢、毛线、毛毯、地毯等；皮革工业生产出皮衣、皮鞋、皮沙发、皮箱等；肉品工业生产出香肠、火腿、罐头等；副产品可以加工生产出骨胶、骨粉、血清、红蛋白、胆红素、肠衣等。另外，养牛所需饲料还可以推动饲料企业的快速发展。

(五) 养牛可以提供农业动力和质优价廉的有机肥料

牛作为役用畜，在我国农村种植业中仍有一定的地位。目前我国农业现代化水平还不是很高，牛、马等家畜仍是一些地区如丘陵地区、山区和部分农区不可缺少的动力资源。

牛粪是一种质优价廉的有机肥。俗话说“牛多，肥多；肥多，粮多”，从而形成一个良好的生态循环。一头体重400 kg的牛一年可以产粪肥1万~1.2

万 kg, 粪中含氮、磷、钾总量达 99.36 kg, 相当于硫酸 250 kg、硫酸钾 48 kg, 是农业生产上极为经济的有机肥资源。

二、国内外养牛业的概况

(一) 世界养牛业的现状

目前, 世界共有 13.5 亿头牛, 其中奶牛 2.3 亿头, 水牛 1.7 亿头, 牦牛 1 400 万头。发达国家的牛群以奶牛和肉牛为主, 而水牛和役牛主要分布在亚洲、非洲等国家。97% 左右的水牛分布在亚洲, 非洲和欧洲仅占 3% 左右。95% 的牦牛分布在中国, 大都繁衍生息在我国藏区及周围海拔 3 000 m 以上的高寒地区。

养牛数量最多的国家是印度, 有 2.19 亿头, 其他依次为巴西 1.7 亿、中国 1.38 亿头、美国 0.97 亿头。人均占有头数以新西兰和乌拉圭最多, 平均每人 3 头牛。

从奶牛生产水平看, 全世界牛年均产奶量为 2 300 kg, 人均牛奶占有量 90 kg。饲养奶牛最多的是印度, 达 3 700 万头; 头平均产奶量最高的是美国和以色列, 达 10 000 kg; 人均占有牛奶量最高的是新西兰, 达 3 500 kg。我国奶牛的年平均产奶量为 3 300 kg, 人均占有牛奶 28 kg。

从肉牛生产水平看, 全世界肉牛平均出栏率 21%, 平均胴体重 204 kg, 人均占有牛肉量 10 kg。肉牛平均出栏率最高的是意大利, 达 63%; 肉牛平均胴体重最高的是日本, 达 406 kg; 人均占有牛肉量最高的是新西兰, 达 140 kg。我国肉牛的平均胴体重是 140 kg, 人均占有牛肉量是 5.5 kg。

我国的 1.38 亿头牛中, 有黄牛 (包括肉牛) 1 亿多头, 牦牛 1 300 万头, 水牛 2 000 万头, 奶牛 1 000 万头。

(二) 世界养牛业的发展特点

1. 奶牛生产平稳发展, 品种质量不断提高 近 30 年来, 全球奶牛数量增长了 16.3%, 总产奶量增长了 28.9%。可见, 无论奶牛的数量还是质量都有一定的增长, 尤其质量提高的幅度更大。1980 年全世界的奶牛平均产奶量仅为 1 985 kg, 1998 为 2 071 kg, 至 2004 年已达 2 300 kg。

2. 发达国家奶牛数量逐渐减少, 发展中国家数量逐渐增加 以美国为例, 奶牛头数从 1983 年的 1 112 万头减少至 2001 年的 912 万头, 但由于其育种水平高, 奶牛质量不断提高, 平均产奶量却从 5 709 kg 提高到目前的 10 000 kg,

总的产奶量持续增长。我国是发展中国家的代表，奶牛业呈快速发展之势，奶牛数量由 1978 年的 48 万头，发展到现在的 1 000 多万头，年增长率超过 20%；总产奶量由 1980 年的 114 万 t，增加到 2004 年的 2 300 万 t，年增长率超过 25%。

3. 肉牛生产受市场需求调节，呈波动发展 进入 20 世纪 60 年代，由于市场需求增加，加之肉牛饲养成本低、获利较大等原因，刺激了养牛业的快速发展。但过度的发展，又导致了生产上的过剩，1977 年后又出现了持续的回落，直到 1985 年才止跌回升。而随后疯牛病的蔓延，又使欧洲人谈牛色变，生产曾出现暂时性的下降，但人们很快从疯牛病的阴影中走出，直到现在，肉牛生产一直呈现良好的发展势头。

4. 牛场数量逐渐减少，经营规模不断扩大，集约化程度越来越高 近年来，随着世界性的牛奶过剩，使得一些中小型奶牛场被兼并或转产，因而养牛场的数目大幅度减少，而养牛场的规模则不断扩大，并日益趋向专业化、工厂化，普遍提高了机械化水平，集约化管理程度越来越高。如美国，奶牛场由 30 多年前的 300 多万家减少到现在的 180 多万家，这些工厂化大企业所生产的牛奶，约占全国所需商品奶的 95%。加拿大奶牛场的数量与以前相比下降 31%，而奶牛饲养头数却增加 34%。饲养规模的提高，增强了企业的抗风险能力，提高了经济效益。

5. 品种向大型化、单一化方向发展 世界上培育的奶牛和肉牛品种有几百种，但近年来各国为了使生产水平、经济效益达到最大化，往往都集中饲养几种优良品种。

在奶牛品种上，由于荷斯坦牛具有体型大、产奶性能高、生长发育快、饲料转化率高及适应性强等优点而备受青睐，饲养比例不断增加。许多国家的荷斯坦牛都超过了奶牛饲养总量的 90% 以上，甚至达 100%。

在肉牛品种上，由于人们普遍厌恶动物脂肪，追求富含蛋白质的瘦肉，而大型品种肉牛的特点是生长快，可以在年龄较小的时候屠宰，胴体瘦肉多、脂肪少，符合市场需要，因此夏洛来、西门塔尔等大型品种，引起了饲养者的广泛兴趣。

(三) 我国养牛业存在的问题及对策

1. 奶牛业存在的问题及对策

(1) 奶牛品质差，良种率低。导致这种现象的原因是多方面的。

① 奶牛淘汰率低。近几年来，由于奶牛养殖的利润较好，导致奶牛价格不断攀高，一头普通的成年母牛可售 1.5 万~2 万元，刚出生的犊牛可售 5 000~

7 000元。为了多产犊，奶牛的淘汰率显著降低，虽然头数有了大幅度的提高，但整体质量提高幅度很小，部分地区奶牛质量还有下降的趋势，与世界奶牛质量快速提高的现状大相径庭。

②育种措施不利。由于奶牛生产多以农户为主，规模很小，缺乏科学、系统的选育方法与措施，对育种工作的重视程度甚至不如 20 多年前。那时国家投入较高，各级奶牛育种组织活动频繁，经常搞一些联合育种工作，加之当时是以国营农场为主的奶牛业生产体制，企业也能够积极配合，育种工作搞得有声有色，奶牛的档案齐备，选种、选配工作有条不紊，奶牛整体质量不断提高。但近些年来，管理部门在此方面的协调、指导力度不够，加之农民的奶牛育种知识极其匮乏，对育种工作不重视，多数农户所饲养的奶牛没有系谱，不知道如何建系谱，甚至不知道为什么要建系谱。因此，无法进行科学的选种、选配工作，近亲、品种质量衰退也就无法避免。

③精液质量无法保证。各地的人工授精站管理不规范，缺乏严格的监督机制。目前我国奶牛的人工授精已经普及，人工授精站星罗棋布，人工授精员的技术水平及职业道德水准良莠不齐。由于利益的驱使，一些人工授精站专购质次价低的精液，导致奶牛的遗传基础严重下降。

④以次充好，杂种牛增多。由于高价奶牛的刺激，一些人将黄牛用荷斯坦公牛配种，将 2 代或 3 代的杂种牛投放市场，这类牛产奶量极低，严重的损害了经营者的利益，直接影响了奶牛生产者的积极性。几年前从国外大量进口奶牛，对于缓解国内牛源缺乏确实起到了一定的作用，但也带来了很多问题，如引进了大量的非注册牛、杂种牛等，而且由于进口奶牛价格过高，奶农投入过大，经济效益降低。

(2) 饲养规模小，管理不规范，生产水平低。目前，我国奶牛业仍处于发展的初级阶段，以农户饲养为主，少则几头，多则几十头，管理粗放，产奶量低。据统计，在我国饲养 2.65 头奶牛才相当于美国 1 头奶牛的产奶量，巨大的差距导致了资源上的浪费和经济效益的降低，根本无法和国际奶业竞争。尤其是我国加入 WTO 时的相关承诺决定了奶粉关税的降低，质优价廉的“洋奶粉”不断涌入，对国内奶牛业产生了巨大的冲击。近两年，奶农已经处于微利或亏损经营状态。

(3) 乳品工业的发展尚不成熟，养牛户的利益得不到保证。应该肯定地说，近些年来乳品工业的发展极大地推动了奶牛业的快速发展，但出现阜阳劣质奶粉事件后，乳品工业受到了严重的冲击，乳品加工企业通过下调鲜奶收购价格或者干脆停止收奶来控制生产成本，奶农出现了倒奶现象，部分地区的奶农对奶牛养殖丧失信心，开始卖牛转产，奶源基地面临困境，市场持续低迷，