



建设社会主义新农村书系

第二批

# 肉牛饲料 配制及配方

第二版

张 力 许尚忠 主编



中国农业出版社  
农村读物出版社



建设社会主义新农村书系(第二批)

养殖业篇

# 肉牛饲料配制及配方

第二版

张力 许尚忠 主编

中国农业出版社  
农村读物出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

肉牛饲料配制及配方/张力, 许尚忠主编. —2版. —北京: 中国农业出版社, 2007. 1

(建设社会主义新农村书系)

ISBN 978-7-109-11452-4

I. 肉... II. ①张...②许... III. ①肉牛—饲料—  
配制②肉牛—饲料—配方 IV. S823.95

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 159530 号

中国农业出版社 出版  
农村读物出版社

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 刘振生

---

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2007 年 1 月第 2 版 2007 年 1 月第 2 版北京第 1 次印刷

---

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 10.625

字数: 228 千字

定价: 13.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 第一版编者

**主编** 张 力(中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市  
小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

许尚忠(中国农业科学院畜牧研究所, 北京海淀区圆明园  
西路, 100094)

姚 军(中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市  
小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

**编者** 许尚忠 张 力 姚 军

周学辉(中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市  
小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

郑中朝(甘肃农业大学动物科技学院, 兰州市安宁区迎门  
村 1 号)

李 宏(中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市  
小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

肖西山(中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市  
小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

## 第二版编者

**主编** 张 力 (江苏省畜牧兽医职业技术学院, 泰州市迎宾路 3 号, 225300)

许尚忠 (中国农业科学院畜牧研究所, 北京海淀区圆明园西路, 100094)

**编者** 许尚忠 张 力 姚 军

周学辉 (中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

郑中朝 (江苏省畜牧兽医职业技术学院, 泰州市迎宾路 3 号, 225300)

李 宏 (中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

肖西山 (中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州市小西湖碱沟沿 211 号, 730050)

## 出版说明

党的十六届五中全会明确提出了建设社会主义新农村的重大历史任务。中国农业出版社按照生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的要求，秉承为“三农”服务的办社宗旨，及时策划推出了《建设社会主义新农村书系》。

本套书紧紧围绕建设社会主义新农村的内涵，在内容上，分农业生产新技术、新型农民培训、乡村民主管理、农村政策法律、农村能源环境、农业基础设施建设、小康家园建设、乡村文化生活、农村卫生保健、乡村幼儿教育等板块；在出版形式上，将手册式、问答式、图说式与挂图、光盘有机结合；在运作方式上，按社会主义新农村发展的阶段性，分期分批实施；在读者对象上，依据广大农村读者的文化水平和阅读习惯，分别推出适合广大农民、农技人员和乡村干部三个层次的读本。整套书力求内容通俗易懂，图文并茂，突出科学性、针对性、实用性和趣味性；力求用新技术、新内容、新形式，开拓服务的新境界。

本套书第一批近百种出版半年多以来，得到了广

大农民朋友的欢迎。此次推出的第二批更进一步地为农民朋友提供了范围更宽、内容更新的选择对象。

我们希望该套书的出版，能够提高广大农民的科技素质，加快农业科技的推广普及，提高农业科技的到位率和入户率，为农业发展、农民增收、农村社会进步提供有力的智力支持和精神动力，为社会主义新农村建设注入新的生机与活力。

中国农业出版社

2007年1月

# 前 言

改革开放以来，肉牛饲养在我国发展很快，在有些地方已经成为带动当地经济发展的支柱产业和农民脱贫致富的好门路。随着肉牛产业化的不断发展，对肉牛饲养技术的要求也越来越高，肉牛饲养中使用配合饲料的比例和要求都在不断增长，这是一种非常可喜的现象。发展养牛业配合饲料，一头连着肉牛饲养业，一头连着农副产品加工业。转化饲草饲料，改革农业产业结构，改善人民生活水平，都与配合饲料技术的进步与应用密切相关。广大肉牛养殖者应该掌握更多的有关肉牛营养、日粮配制、饲草料加工调制、饲喂等基础知识与先进的实用技术，使肉牛饲养更加科学合理，肉牛生产水平和经济效益得到更大提高。

结合我国肉牛生产特点和生产中经常遇到的问题，吸取了国内外肉牛饲养新技术和适用技术，采用通俗易懂的方法编写了本书。本书针对肉牛生产的需要，重点介绍了肉牛常用饲草饲料的种类和营养特点，肉牛各种营养物质需要的种类和特点，日

粮配制的基础知识和配制方法，肉牛不同生理阶段的日粮配方、日粮配制特点和饲喂技术，饲料添加剂的种类及使用方法，饲草的加工与调制方法与科学的饲喂技术，我国农村常用粗饲料、糟渣类饲料养牛的饲喂模式及科学的饲喂方法。本书所引用的配方都是经过实践应用过的，具有较高的参考和使用价值，有的可以直接使用，有的可根据本地饲料实际情况略加修改就可以使用。这是一本实用性很强的技术指导书，读者不需要很高的文化水平就可以读懂。可供肉牛场饲养员、技术员、养殖专业户及广大农村肉牛养殖者学习，也可供其他有关人员参考。

因编者水平有限，难免有不妥之处，恳请广大读者给予批评指正。在此还向有关参考资料的原作者表示致谢。

编 者

# 目 录

出版说明

前言

|                   |    |
|-------------------|----|
| 一、肉牛饲料的分类、营养特点与作用 | 1  |
| (一) 粗饲料的营养特点与作用   | 1  |
| 1. 牧草干草类饲料        | 1  |
| 2. 秸秆与秕壳类饲料       | 3  |
| 3. 糟渣类饲料          | 5  |
| (二) 青绿饲料的营养特点与作用  | 5  |
| (三) 能量饲料的营养特点与作用  | 9  |
| 1. 谷实类饲料          | 9  |
| 2. 糠麸类饲料          | 12 |
| (四) 蛋白质饲料的营养特点与作用 | 14 |
| 1. 植物性蛋白质饲料       | 15 |
| 2. 动物性蛋白质饲料       | 20 |
| (五) 矿物质饲料的营养特点与作用 | 22 |
| 二、肉牛营养需要与饲养标准     | 24 |
| (一) 饲料中的营养成分和作用   | 24 |
| 1. 水分             | 24 |
| 2. 粗蛋白质           | 25 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 3. 粗脂肪 .....                | 25  |
| 4. 碳水化合物 .....              | 26  |
| 5. 矿物质 .....                | 26  |
| 6. 维生素 .....                | 27  |
| (二) 肉牛的营养需要 .....           | 27  |
| 1. 能量需要 .....               | 28  |
| 2. 蛋白质营养需要 .....            | 34  |
| 3. 矿物质营养需要 .....            | 39  |
| 4. 维生素的需要 .....             | 59  |
| <br>三、肉牛配合饲料及其饲料配合技术 .....  | 64  |
| (一) 配合饲料的分类 .....           | 64  |
| 1. 全饲粮配合饲料 .....            | 64  |
| 2. 精料补充料 .....              | 65  |
| 3. 浓缩饲料 .....               | 66  |
| 4. 预混合饲料 .....              | 66  |
| (二) 肉牛饲料配合技术 .....          | 67  |
| 1. 肉牛配合饲料的一般原则 .....        | 67  |
| 2. 肉牛日粮配方的制订方法和步骤 .....     | 69  |
| (三) 不同生理阶段饲料配方及饲喂技术要点 ..... | 79  |
| 1. 犊牛饲养 .....               | 79  |
| 2. 母牛饲养 .....               | 88  |
| 3. 育肥牛饲养 .....              | 92  |
| (四) 肉牛饲料添加剂 .....           | 97  |
| (五) 肉牛营养性饲料添加剂 .....        | 98  |
| 1. 常量矿物元素补充物 .....          | 98  |
| 2. 微量元素添加剂 .....            | 105 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 3. 维生素类添加剂 .....         | 121 |
| 4. 氨基酸添加剂 .....          | 128 |
| (六) 非营养性添加剂 .....        | 136 |
| 1. 健康、生长促进剂 .....        | 136 |
| 2. 酶制剂和生菌剂 .....         | 139 |
| 3. 饲料风味添加剂 .....         | 152 |
| 4. 青贮饲料添加剂 .....         | 159 |
| 5. 中草药饲料添加剂 .....        | 164 |
| 6. 非蛋白氮添加剂 .....         | 167 |
| (七) 颗粒化全饲粮配合饲料 .....     | 188 |
| <br>四、肉牛饲草的加工与调制 .....   | 190 |
| (一) 牧草与干草的加工与调制技术 .....  | 191 |
| 1. 青绿饲草类青贮加工调制与设备 .....  | 191 |
| 2. 青干草的贮藏加工调制与设备 .....   | 215 |
| 3. 苜蓿草型饲粮配方 .....        | 230 |
| (二) 秸秆的加工与调制方法 .....     | 231 |
| 1. 物理处理方法 .....          | 233 |
| 2. 化学处理方法 .....          | 241 |
| 3. 生物处理方法 .....          | 258 |
| (三) 秸秆日粮配合技术 .....       | 263 |
| 1. 确定秸秆日粮精料补加比例 .....    | 264 |
| 2. 合理补充蛋白质饲料 .....       | 267 |
| 3. 合理补充矿物质饲料与维生素饲料 ..... | 269 |
| 4. 不同生理阶段肉牛日粮特点 .....    | 269 |
| 5. 肉牛秸秆日粮配合 .....        | 272 |
| 6. 农作物秸秆饲养肉牛日粮模式 .....   | 274 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 7. 秸秆饲养育肥牛典型饲料配方介绍.....  | 279 |
| 8. 秸秆养牛经济效益分析 .....      | 286 |
| 五、非常规饲料肥育牛技术体系 .....     | 288 |
| (一) 啤酒糟 .....            | 288 |
| 1. 湿啤酒糟饲喂 .....          | 288 |
| 2. 啤酒糟青贮 .....           | 289 |
| (二) 酒糟 .....             | 291 |
| 1. 酒糟的化学成分及其饲料营养价值.....  | 291 |
| 2. 酒糟育肥牛的技术要点 .....      | 295 |
| 3. 糟渣类饲料窖贮法 .....        | 296 |
| (三) 甜菜渣 .....            | 296 |
| 附录 .....                 | 298 |
| 附录1 肉牛营养需要量表 .....       | 298 |
| 附录2 肉牛矿物质需要量表 .....      | 308 |
| 附录3 肉牛常用饲料成分与营养价值表 ..... | 313 |
| 参考文献 .....               | 323 |

# 一、肉牛饲料的分类、 营养特点与作用

肉牛必须不断食入营养物质（能量、蛋白质、矿物质、维生素等），用于维持生命活动，满足生产（产肉、产毛、产皮、产仔、产奶）的需要，而这些营养物质是由牧草或饲料作物、精料混合料供给的。肉牛饲料可分为单一饲料和配合饲料。值得注意的是，配合饲料与牧草或饲料作物之间具有互补作用，只有把它们有机地结合起来，才能使肉牛的生产性能、经济效益达到较高的水平。这一章主要讲肉牛单一饲料分类、营养价值特点与作用。

根据国际饲料命名及分类原则，按饲料特性可将饲料分为粗饲料、青绿饲料、能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料、维生素饲料等六大类。这些饲料的特点是营养成分含量不平衡，仅靠某种单一饲料不能满足肉牛的生产需要。

## （一）粗饲料的营养特点与作用

粗饲料指干物质中粗纤维含量在 18% 以上的一类饲料。包括农作物副产品类，也称秸秆与秕壳饲料；牧草干草类；树叶类；糟渣类。其营养特点及作用如下：

1. 牧草干草类饲料 干草是指青草或栽培牧草在未结籽实前刈割下来，经日晒或人工干燥而制成的饲草。制备良好的干草仍保留一定的青绿颜色，所以称为青干草。优良的青干草营养成分保存良好，便于随时取用，可代替部分青

饲料。

(1) 豆科青干草 如苜蓿、三叶草、草木樨、苕子、大豆干草、红豆草等，这类干草营养价值较高，蛋白质含量10%~19%，富含钙和胡萝卜素等。肉牛日粮中配合一定数量的豆科干草，可以弥补饲料中蛋白质数量与质量方面的不足。如用豆科青干草和玉米青贮饲料搭配饲喂肉牛，可以减少精料用量，或者完全省掉精料。

(2) 禾本科青干草 如羊草、冰草、黑麦草来源广，数量大，适口性好。禾本科青干草一般含粗蛋白质与钙较少，其营养价值因种类和刈割时期不同而差异很大。

(3) 禾谷类青干草类 也称饲用农作物类，为栽培的饲用谷物在抽穗至蜡熟期刈割制成的青干草。如小麦青干草、大麦青干草、燕麦青干草，糜谷青干草等。这一类青干草虽然含粗纤维较多，但仍是肉牛的优良主要粗饲料。

干草的营养价值取决于制作原料的植物种类、刈割时期、调制方法、贮藏技术等。合理的调制干草，干物质损失为18%~30%，营养价值远比秸秆为优。豆科植物制成的干草粗蛋白质含量高，但在能量价值方面豆科、禾本科和禾谷类作物调制成的干草之间没有显著差别，消化能约在9兆焦/千克左右。一般豆科含钙量高于禾本科。优良的青干草还含有胡萝卜素，晒制干草是肉牛维生素D的重要来源，晒制的青干草维生素D的含量为100~1000国际单位/千克。青干草是肉牛的最基本、最主要的饲料。在生产实践中，干草不仅是一种必备饲料，而且还是一种贮备形式，可调节青饲料供给季节不平衡，缓解枯草季节青饲料的不足。优质的干草具有较高的饲用价值，适当搭配精料、青贮饲料等，对提高肉牛生产力和经济效益均有良好效果。

**2. 秸秆与秕壳类饲料** 这类饲料是指农作物在籽实成熟后，收获籽实后所剩余的副产品。脱粒后的作物秸秆、藤、蔓、秧和附着的干叶统称为秸秆；籽实外皮、荚壳、颖壳等称为秕壳。

(1) 秸秆饲料 秸秆类饲料主要有稻草、玉米秸、麦秸、豆秸和谷草等。

稻草：是我国南方农区的主要粗饲料，粗蛋白质含量为3%~5%，粗纤维35%，消化能牛为8.33兆焦/千克，粗灰分含量较高，约为17%，但硅酸盐占比例很大，钙、磷含量低。为了提高稻草的饲用价值，除了添加矿物质和能量饲料外，还应对稻草做氨化、碱化处理。

玉米秸：玉米秸消化能牛为5.83兆焦/千克，青绿玉米秸胡萝卜素含量较高，为3~7毫克/千克。同一株玉米秸，上部比下部营养价值高，叶片又比茎秆的营养价值高，肉牛较为喜食。玉米秸的营养价值优于玉米芯，而和玉米苞叶相似。为了提高玉米秸的饲用价值，一方面在果穗收获前，在植株的果穗上方留下一片叶后，割取上梢饲用，或制成干草、青贮料。因为割取青梢改善了通风和光照条件，所以并不影响籽实产量。另一方面，玉米收获后，立即将全棵分成上半株或2/3株，切碎，直接饲喂或调制成青贮料。

麦秸：常用作肉牛饲料的有小麦秸、大麦秸和燕麦秸。小麦秸粗纤维含量高，并含有硅酸盐和蜡质，适口性差，营养价值低。大麦秸适口性和营养价值稍高于小麦秸，燕麦秸适口性和营养价值高于小麦秸与大麦秸。

豆秸：豆秸有大豆秸、豌豆秸和蚕豆秸等。豆科作物成熟后叶子大部分凋落，因此豆秸主要以茎叶为主，与禾本科秸秆比较，其粗蛋白质含量和消化率都较高。消化能牛为

6.82 兆焦/千克，在各类豆秸中以豌豆秸营养价值最高。

谷草：谷草即粟的秸秆，其质地柔软厚实，适口性好，营养价值高，在各类禾本科秸秆中，以谷草的品质最好。

(2) 秕壳类饲料 农作物在收获脱粒时，除分离出秸秆外，还分离出许多包被籽实的颖壳、莢皮与种皮等，这些物质统称为秕壳。除稻壳、花生壳外，一般秕壳的营养价值略高于同一作物的秸秆。

豆类莢：有大豆莢、豌豆莢、蚕豆莢等。饲用价值高。

谷类皮壳：有稻壳、小麦壳、大麦壳、荞麦壳、高粱壳等。营养价值次于豆类莢。稻壳营养价值很低，对牛消化能低，适口性也差，大麦秕壳带有芒刺，易损伤口腔黏膜，引起口腔炎。

总结秸秕饲料营养特性，第一，粗纤维含量高，干物质中粗纤维含量为 30%~50%，其中木质素比例大，一般为 6.5%~12%，适口性差，消化率低，能量价值也低。第二，蛋白质含量很低，粗蛋白质的含量为 2%~8%，并且蛋白质品质差，缺乏必需氨基酸，豆科作物较禾本科作物要好些。第三，矿物质含量高，其中大部分为硅酸盐，钙、磷含量低，且钙磷比例不适宜。第四，维生素缺乏，除了维生素 D 以外，其他维生素都很缺乏，尤其缺少胡萝卜素。因此，秸秕饲料的营养价值很低，并非优良饲料，但此类饲料种类繁多，资源丰富，作为非竞争性的饲料资源，用来饲喂草食家畜，可节约大量粮食，开发利用的潜力巨大。秸秕饲料是肉牛很重要的基础饲料，一方面它可以起到维持饲养的作用，另一方面可以填充肉牛消化道容积，保证消化器官的正常蠕动，使肉牛在生理上有饱的感觉。但是，使用时应注意