

——新编畜禽饲料配方600例丛书——

新编奶牛饲料配方

600例

屠焰 刁其玉 主编

饲料轻松配★财源滚滚来



化学工业出版社



www.cip.com.cn
读科技图书 上化工社网

ISBN 978-7-122-04174-6



9 787122 041746 >

● 销售分类建议：农业/畜牧养殖 农业/饲料

定价：19.00元

— 新编畜禽饲料配方600例丛书 —

新编奶牛饲料配方 600例

屠焰 刁其玉 主编



化学工业出版社
· 北京 ·

本书从实际、实用、实效出发,介绍了奶牛饲料配制的基本知识,奶牛常用的饲料原料,奶牛饲料的配制技术,犊牛饲料配制及配方实例,后备牛饲料配制及配方实例,泌乳牛饲料配制及配方实例,干奶期与围产期奶牛饲料配制及配方实例。全书共列举实用配方 600 余例,科学性与实用性兼备,技术先进,可操作性强,对指导发展奶牛饲养业,帮助从业人员致富具有较大的促进作用。

本书是各种规模养奶牛场的饲料配方技术人员、饲料企业技术人员、专业奶牛养殖户的良好工具书,同时也可作为相关院校饲料、畜牧养殖、动物营养等专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

新编奶牛饲料配方 600 例/屠焰,刁其玉主编. —北京:
化学工业出版社, 2009. 1

(新编畜禽饲料配方 600 例丛书)

ISBN 978-7-122-04174-6

I. 新… II. ①屠…②刁… III. 乳牛-饲料-配方
IV. S823.95

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 182582 号

责任编辑:邵桂林
责任校对:王素芹

文字编辑:杨欣欣
装帧设计:周 遥

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码
100011)

印 装:北京市彩桥印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 8½ 字数 225 千字

2009 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:19.00 元

版权所有 违者必究

**《新编畜禽饲料配方 600 例丛书》
编委会**

编委会主任 刁其玉

编委会委员 (按姓氏笔画排列)

刁其玉 刘月琴 刘作华 闫贵龙 杨在宾
杨维仁 辛亚平 张乃锋 张英杰 钟正泽
咎林森 梁青春 屠 焰 彭祥伟

**《新编奶牛饲料配方 600 例》
编写人员**

主 编 屠 焰 刁其玉

编写人员 (按姓氏笔画排列)

刁其玉 闫贵龙 杜红芳 李 辉 沈银书
张 蓉 郭旭东 屠 焰

丛书序

在现代家畜养殖生产中，饲料的配制与供给具有重要的作用，60%以上的动物养殖成本来自饲料。家畜的生产性能（如体增重、产奶、产蛋、产毛）均与饲料和营养有直接的关系；同时这些畜产品的质量也都取决于饲料中的营养成分含量。在生产实际中，饲料生产企业的核心技术就是饲料配方，大型企业投入的研发费用很多情况下是在研发新的饲料配方和生产技术，因为优质的饲料配方可以给动物生产带来巨大的效益，可以给用户带来利益。

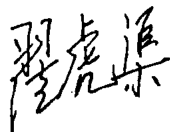
优质的饲料配方犹如老中医开出一副中药组方，可以带来实际的收效。饲料配方的实质是，首先要考虑某种动物所处的不同生理阶段，针对这个生理阶段如何满足本阶段状态所需要的能量、粗蛋白、粗纤维、矿物质、维生素等诸多营养素，同时也必须考虑如何利用当地的饲料资源，减少成本，尽可能降低费用。

多年前，一个配方的商业价值可以达到几十万元，一个非专业人士可以借助几个配方建起一个饲料加工厂。随着科学的发展，饲料配方的神秘面纱正在被当代动物营养学家层层解开，推动了养殖业的快速发展和养殖效率的提高。《新编畜禽饲料配方 600 例丛书》分为 8 个分册，分别详细介绍了奶牛、肉牛、肉羊、仔猪、母猪、蛋鸡、肉鸡、鸭鹅等畜禽的营养需要特点和饲料配制技术，并在每个分册中列举了 600 余个实效饲料配方。这些饲料配方有的具有“照方抓药”的功用，用户可以按照推荐配方自行配制饲料；有些配方具有参照和借鉴的价值，用户可以根据丛书中提供的配方作为参照和模板，在生产中进行调整，就可以配制出具有本地特点的畜禽饲料配方。

本套丛书从一开始构思、策划到编写和审定，就得到了不同单

位和从事科研与教学一线的专家的帮助和支持，并由化学工业出版社鼎力支持出版。相信这套丛书的出版发行，将对我国的养殖业和饲料加工企业具有推动技术更新、提高生产效益的作用。

中共中央候补委员
中国农业科学院院长

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely reading '于环' (Yu Huan).

前 言

奶牛养殖业是我国畜牧业发展的重中之重。近年来，我国奶牛业发展较快，2006年，我国奶牛养殖业保持了持续增长的态势，全国奶牛存栏数为1330万头，比2005年增长了3%；奶类总产量为3290万吨，比2005年增长了15%，已超过俄罗斯、巴基斯坦，仅次于印度和美国，位居世界第三位。目前我国奶量增长占世界奶量增长一半以上。

但是，由于我国人口众多，人均牛奶的消费量不仅低于发达国家，还远低于我国的周边邻国，如印度。我国奶牛养殖业水平与发达国家相比，科技含量较低，饲料和饲养管理技术薄弱。要充分发挥奶牛品种的生产性能，需要尽快提高养殖场、养殖户的饲养技术，传播科学的饲料配方和饲料配制技术。

本书参考了国内外大量有关奶牛饲料及养殖方面的资料和最新研究成果，力求科学性、针对性、实用性，围绕奶牛生产中的饲料配方生产技术进行论述，根据我国不同地区的不同饲料条件，提供饲料配方。主要配方都是近年来科技工作者们经过动物试验验证效果良好的配方，原料选用、配方技术紧跟生产现状。

本书根据奶牛养殖的阶段划分，分别对后备牛、泌乳牛、干奶期和围产期奶牛的生理特点和饲养要点、营养标准进行了描述，并列举了大量饲料配方实例。由于犊牛阶段生理特点比较独特，饲养管理技术要求较高，本书将其单独列出，特别加以论述。

本书适合奶牛养殖户、养殖场和饲料厂的工作人员阅读参考，力求对我国奶牛养殖业发展有一定的指导作用。

因作者水平有限，不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

作者

2008年9月

目 录

第一章 奶牛饲料配制的基本要领	1
第一节 奶牛常用饲料的种类和营养特点	1
一、粗饲料	1
二、精饲料	10
三、预混合饲料	18
第二节 日粮配合	21
一、奶牛的饲养标准	21
二、营养需要量和饲料营养价值	22
三、日粮配合原则	23
四、配合日粮的几个重要环节	24
五、简单日粮平衡	26
六、用计算器手工配制日粮的实例	32
七、日粮评价和饲料替换平衡日粮	38
八、使用计算机程序和综合模型平衡日粮	44
第二章 犊牛的饲料配制及配方实例	45
第一节 犊牛的早期断奶配套饲料技术	45
一、液体日粮的饲喂	45
二、固体日粮的饲喂	51
第二节 犊牛开食料营养指标	54
一、犊牛的营养素需要	54
二、不同国家标准的犊牛营养需要量	55
三、犊牛常用饲料原料的营养指标	67
四、犊牛常用饲料的营养推荐值	70
第三节 犊牛开食料饲料配方	73

一、代乳粉配方举例	73
二、反刍前犊牛开食料配方举例	74
三、反刍后犊牛料配方	91
第三章 后备牛的饲料配制及配方实例	94
第一节 后备牛的生理特点与饲养要点	95
一、后备牛的生理特点	95
二、后备牛的饲养要点	101
第二节 后备期犊牛营养标准	107
第三节 后备期犊牛饲料配方实例	126
第四章 泌乳牛的饲料配制及配方实例	139
第一节 泌乳牛的生理特点与饲养管理	139
一、泌乳初期奶牛的生理特点及饲养管理	140
二、泌乳高峰期的生理特点及饲养管理	141
三、泌乳中后期的生理特点及饲养管理	142
四、调整泌乳中后期精饲料供给量的八条经验	143
五、泌乳阶段的几个关键饲养技术	144
第二节 泌乳牛的营养需要及日粮配制的原则	145
一、我国奶牛饲养标准	145
二、NRC（美国）奶牛饲养标准	148
三、奶牛全混合日粮（TMR）的配制技术	150
第三节 泌乳牛日粮配制中原料的选择原则	153
一、粗饲料	154
二、精饲料	154
三、明显改善产奶性能的几种添加剂	158
第四节 奶牛的泌乳曲线	162
一、泌乳周期曲线	162
二、奶牛的泌乳曲线	163
第五节 奶户最关心的几个问题的小结	169
一、乳脂率为什么会降低？	169
二、如何提高奶农的平均利润率？	170

三、产奶高峰期为何没有高峰出现?	171
四、产奶中后期产乳量下降过多的原因	171
五、奶牛为何产后难配种?	172
第六节 泌乳牛饲料配方举例	172
一、玉米-大豆饼粕-棉籽饼粕	173
二、玉米-大豆饼粕-棉籽饼粕-菜籽饼粕	180
三、使用花生饼粕	187
四、使用胡麻饼粕	192
五、使用向日葵饼	195
六、使用芝麻饼粕	198
七、使用 DDGS	201
八、使用大麦、小麦、高粱	208
九、其他	218
十、全混合日粮配方举例	223
第五章 干奶期与围产期奶牛的饲料配制及配方实例	231
第一节 干奶期与围产期奶牛的生理特点与饲养要点	231
一、干奶期	231
二、围产期	235
第二节 干奶期和围产期奶牛营养标准	240
第三节 干奶期、围产期奶牛饲料配方实例	244
参考文献	255

第一章 奶牛饲料配制的基本要领

第一节 奶牛常用饲料的种类和营养特点

一、粗饲料

粗饲料是奶牛饲料中非常重要的部分。奶牛的粗饲料主要包括干草及纤维含量高的农副产品、青绿饲料、青贮饲料三类饲料原料。

（一）干草及粗纤维含量高的农副产品

这类饲料主要指干草和脱谷收得的农副产品，如干草、秸秆、秕壳、藤蔓、荚皮、秸秧等。它们的共同特点是粗纤维含量高，在干物质中含量超过了 18%，尤其是收获较迟得到的劣质干草、秸秆和秕壳，由于其木质素和硅含量增大，导致奶牛对它们的消化率低下。有些带壳油料籽实经浸提或压榨提油后的饼粕产物，尽管一般粗蛋白质含量高达 20% 以上，但其干物质中粗纤维含量 $\geq 18\%$ 时仍划分为粗饲料。

1. 干草

干草是由天然草地或人工栽培的牧草适时收割干制而成的，制备良好的干草仍然保持青绿颜色。干草是解决冬季和早春饲草供应的重要途径，它的营养价值的高低与青草的生长阶段密切相关，收获时间越早，其单位重量的营养价值越高。因此，青草的适时收获

时间应以单位面积土地所产的营养物质含量最高时为好。当然，干制过程也影响干草的质量，干制过程时间越长，微生物对青草营养物质的消耗损失越大，特别是干制过程中遭受雨淋。另外，要注意干草的水分含量降低到 15% 左右才能长期贮存。常见的几种干草的营养价值见表 1-1。目前我国各地奶牛养殖场，常用到的优质干草有苜蓿、羊草等。

表 1-1 各种干草的营养成分含量（干物质基础）

品 种	干物质 /%	产奶净能 /(兆焦/千克)	奶牛能量 单位(NND) (个/千克)	粗蛋白 /%	粗纤维 /%	钙 /%	磷 /%
苜蓿	87.7	5.86	1.87	20.9	35.9	1.68	0.22
红三叶	87.0	5.43	1.73	19.6	28.8	1.32	0.33
白三叶	86.8	5.59	1.78	19.5	34.2	1.93	0.27
苕子	90.5	5.99	1.91	21.1	32.9	1.29	0.36
野干草	93.1	4.65	1.48	7.9	28.0	0.65	0.42
羊草	91.6	4.73	1.51	8.1	32.1	0.40	0.20

2. 秸秆、秕壳及高纤维糟渣类

秸秆和糟渣是农作物脱谷收获籽实后所得的副产品，脱谷后的作物茎秆和附着的干叶称为秸秆，如玉米秸、玉米蕊、稻秸、谷草、各种麦类秸秆、豆类和花生的秸秧等。籽实的荚皮、颖壳、瘪谷和碎落的叶片等，统称为秕壳，如脱谷和磨谷时筛分出的秕壳和磨糠等。高纤维糟渣一般是带壳的农作物籽实经过生产酒、油等食用产品以及工业产品后的副产品。

这类粗饲料基本都产自农区，突出特点都是粗纤维含量很高，一般在 25% 以上，高者达到干物质的 50%。粗蛋白质含量一般不超过 10%，而粗灰分则高达 6% 以上，其中稻壳的灰分接近 20%。粗灰分中大部分为硅酸盐，有用的矿物质含量较少。另外，这类饲料的维生素含量极低。常见秸秆、秕壳及高纤维糟渣类的营养成分

含量见表 1-2。

表 1-2 常见秸秆、秕壳及高纤维糟渣类的营养成分含量（干物质基础）

品种	干物质 /%	产奶净能 /(兆焦/千克)	奶牛能量单位 /(个/千克)	粗蛋白 /%	粗纤维 /%	钙 /%	磷 /%
玉米秸	91.3	6.07	1.93	9.3	26.2	0.43	0.25
小麦秸	91.6	2.34	0.74	3.1	44.7	0.28	0.03
大麦秸	88.4	2.97	0.94	5.5	38.2	0.06	0.07
粟秸	90.7	4.27	1.36	5.0	35.9	0.37	0.03
稻草	92.2	3.47	1.11	3.5	35.5	0.16	0.04
大豆秸	89.7	3.22	1.03	3.6	52.1	0.68	0.03
豌豆秸	87.0	4.23	1.35	8.9	39.5	1.31	0.40
蚕豆秸	93.1	4.10	1.31	16.4	35.4	—	—
花生秸	91.3	5.02	1.60	12.0	32.4	2.69	0.04
甘薯藤	88.0	4.60	1.47	9.2	32.4	1.76	0.13
甘蔗渣	—	1.88	0.60	1.2	51.9	—	—
甜菜干粕	88.6	6.99	2.23	8.2	22.1	0.74	0.08
蚕豆粉渣	15.0	5.33	1.70	14.7	35.3	0.47	0.07

由于这类饲料粗纤维和粗灰分含量很高，因而，营养价值很低，只适于饲喂反刍动物和其他草食家畜。

（二）青（绿）饲料

这类饲料是供给奶牛饲用的幼嫩青绿的植株、茎叶或叶片等，以富含叶绿素而得名。青饲料种类多、分布广、数量大、成本低、营养较丰富、适口性好、消化率高，是草食动物的重要饲料资源，尤其种畜和幼畜更为重要。奶牛对青饲料有机物质的消化率在 70% 以上，粗蛋白质消化率可达 80%。青绿饲料主要包括天然牧草、栽培牧草、青饲作物、叶菜类、树叶和水生饲料等，它们具有明显的共同特点：

（1）水分含量高 陆生植物的水分含量为 60%~85%，而水生植物高达 90%~95%。因而，新鲜青饲料的干物质含量少，

营养物质的浓度低，有效能值低。如陆生青饲料的消化能只有 1.26~2.51 兆焦/千克。

(2) 蛋白质含量较为丰富 禾本科牧草和菜叶类饲料含粗蛋白质为 1.5%~3%，豆科青饲料为 3.2%~4.4%。按其干物质计算，禾本科类含粗蛋白质 13%~15%，高于谷实类饲料粗蛋白质的含量；豆科可达 18%~24%，相当于蛋白质饲料。青饲料粗蛋白质中蛋白质氮占总氮量的 50%~85%，其品质较好，营养价值较高。但青饲料的粗蛋白质与其他植物性饲料一样，不能提供家畜所必需的各种氨基酸。禾本科青饲料中赖氨酸不足，豆科青饲料则胱氨酸和蛋氨酸缺乏。

(3) 在幼嫩的青饲料中粗纤维较少，木质素含量低，无氮浸出物较高 以干物质计，粗纤维占 15%~30%，无氮浸出物为 40%~50%。一般植物开花或抽穗之前，粗纤维含量较低。青饲料中的纤维性物质容易消化。

(4) 脂肪含量满足要求 脂肪含量在青饲料中含量虽然较少，为 0.5%~1%，但以干物质计，则为 3%~6%，能够保证泌乳牛每天从中获取大约 300g 的粗脂肪。青饲料的粗脂肪中必需脂肪酸含量高于同类植物种子的脂肪含量。

(5) 矿物质含量丰富 为鲜重的 0.5%~1%，以干物质计为 12%~20%。其中钙磷含量较为丰富，比例适当，钙为 0.4%~0.8%，磷为 0.2%~0.35%，例外的是豆科青饲料的钙多磷少。青饲料还富含铁、锰、锌、铜、钼、硒等家畜必需的微量元素，但其含量与青饲料所生长的土壤有关，土壤中缺乏，青饲料中也会缺乏。

(6) 维生素含量较丰富 其中最为突出的特点是含有大量的胡萝卜素，每千克含 50~80 毫克。青饲料中维生素 B 族、维生素 C、维生素 E 和维生素 K 的含量也较丰富，如每 1 千克青刈苜蓿中硫胺素含量为 1.5 毫克、核黄素含量为 4.6 毫克、烟酸含量为 18 毫克。但青饲料中缺乏维生素 D。

各种青饲料的具体营养成分见表 1-3~表 1-6。

表 1-3 几种天然牧草和杂草的营养成分表 (干物质基础)

品种	干物质 /%	产奶净能 /(兆焦/千克)	奶牛能量单位 /(个/千克)	粗蛋白 /%	粗纤维 /%	钙 /%	磷 /%
野青草	18.9	5.61	—	16.9	30.2	1.27	0.16
三叶草	18.5	6.41	8.79	20.0	22.2	1.32	0.33
沙打旺	14.9	6.28	—	23.5	15.4	1.34	0.34
野稗草	18.5	5.19	—	16.2	27.0	1.03	0.27
雀麦草	25.3	5.90	—	16.2	30.0	0.64	0.28
胡枝子	32.0	4.73	5.61	17.5	38.6	0.99	0.12
小叶樟	—	4.05	—	7.4	40.1	0.29	0.17
草木樨	—	5.36	—	17.6	30.0	2.28	0.13
苍耳	15.4	—	10.79	22.7	16.9	2.86	0.19
灰菜	10.0	—	10.54	27.0	16.0	1.16	0.30
苋菜	12.0	—	10.25	23.3	15.0	2.08	0.58

表 1-4 禾本科青草的营养成分表 (干物质基础)

品种	干物质 /%	产奶净能 /(兆焦/千克)	奶牛能量单位 /(个/千克)	粗蛋白 /%	粗纤维 /%	钙 /%	磷 /%
青刈玉米	17.6	5.57	1.70	8.5	33.0	0.51	0.28
青刈燕麦	19.7	6.41	2.04	14.7	27.4	0.56	0.36
青刈大麦	27.9	5.82	1.85	6.5	27.2	1.31	0.60
苏丹草	19.7	5.61	1.79	8.6	31.5	0.46	0.15
黑麦草	16.3	6.49	2.07	21.5	20.9	0.61	0.25
雀麦草	25.3	5.90	1.88	16.2	28.9	0.53	0.28
象草	20.0	5.61	1.79	10.0	35.0	0.25	0.10

表 1-5 豆科青草的营养成分表 (干物质基础)

品种	干物质 /%	产奶净能 /(兆焦/千克)	奶牛能量单位 /(个/千克)	粗蛋白 /%	粗纤维 /%	钙 /%	磷 /%
苜蓿	25.0	5.90	1.88	20.8	31.6	2.08	0.24
苕子	16.8	6.36	2.03	25.6	25.0	1.44	0.24
三叶草	19.7	6.28	2.00	16.8	28.9	1.32	0.33
紫云英	13.0	6.70	2.13	22.3	19.2	1.38	0.53
大豆	25.0	6.20	1.97	21.6	22.0	0.44	0.12
豌豆	15.2	6.66	2.12	14.5	28.3	1.84	0.40
蚕豆	12.3	6.03	1.93	17.9	28.5	0.65	0.33

表 1-6 秧蔓和叶菜的营养成分表 (干物质基础)

品种	干物质 /%	产奶净能 /(兆焦/千克)	奶牛能量单位 /(个/千克)	粗蛋白 /%	粗纤维 /%	钙 /%	磷 /%
甘蔗梢	24.6	4.69	—	6.1	31.6	0.28	0.41
甜菜叶	11.0	6.36	12.38	24.5	10.0	0.55	0.09
甘薯藤	13.0	4.69	8.74	6.1	31.3	1.54	0.41
马铃薯秧	15.0	3.69	7.90	24.0	20.0	1.50	0.40
胡萝卜缨	12.0	5.78	8.37	18.3	18.3	3.17	0.42
向日葵盘	10.3	5.11	—	4.9	19.4	0.97	1.0
花生秧	29.3	5.03	—	15.4	21.2	2.15	0.81
聚合草	11.8	—	10.88	17.8	11.9	2.37	0.08
千穗谷	12.5	—	8.37	20.8	20.8	2.40	0.40
牛皮菜	8.4	—	9.83	16.7	14.3	4.52	0.23
甘蓝叶	12.3	—	10.20	18.7	13.8	2.11	0.33
白菜	5.6	—	10.54	25.5	13.7	2.32	0.54
蕹菜	10.0	—	9.12	18.0	17.0	1.10	0.30

(三) 青贮饲料

青贮饲料是青贮原料经过乳酸菌发酵后的产品,它基本保持了青贮原料的营养特点。但由于青贮是复杂的生物化学变化过程,导致了青贮饲料与原植物的成分及营养价值不同。青贮饲料适口性好,但多汁轻泻,应与干草或秸秆搭配使用。开始饲喂时要有一个适应过程,喂量由少到多,逐渐增加。几种青贮饲料的常规营养成分见表 1-7。

表 1-7 常用青贮饲料的营养成分 (干物质基础)

品种	干物质 /%	产奶净能 /(兆焦/千克)	奶牛能量单位 /(个/千克)	粗蛋白 /%	粗纤维 /%	钙 /%	磷 /%
青贮玉米	29.2	5.03	1.60	5.5	31.5	0.31	0.27
青贮苜蓿	33.7	4.82	1.53	15.7	38.4	1.48	0.30
青贮甘薯藤	33.1	4.48	1.43	6.0	18.4	1.39	0.45
青贮甜菜叶	37.5	5.78	1.84	12.3	19.7	1.04	0.26
青贮胡萝卜	23.6	5.90	1.88	8.9	18.6	1.06	0.13

与同类青饲料相比,青贮饲料具体有以下几方面的变化。