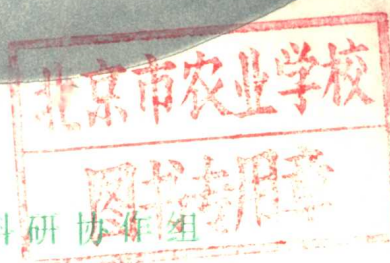


奶牛饲养标准和 典型日粮配方



奶牛饲养标准科研协作组

中国奶牛协会

动物营养研究会 著



农业出版社

奶牛饲养标准和典型日粮配方

奶牛饲养标准科研协作组

中 国 奶 牛 协 会 著

动 物 营 养 研 究 会

奶牛饲养标准和典型日粮配方

奶牛饲养标准科研协作组

中 国 奶 牛 协 会 著

动 物 营 养 研 究 会

* * *

责任编辑 李锦明

农业出版社出版（北京朝阳区东营路）

新华书店北京发行所发行 北京通县向阳印刷厂印刷

787×1092mm 16开本 5.25印张 110千字

1989年5月第1版 1989年5月北京第1次印刷

印数 1—4,776册 定价 2.15元

ISBN 7-109-00929-7/S·705

目 录

引言.....	1
一、能量体系.....	1
二、饲料产奶净能值的计算.....	3
三、成年母牛的能量需要.....	3
四、日粮中的干物质和粗纤维.....	5
五、成年母牛的蛋白质需要.....	6
六、产奶牛的钙磷和食盐的需要.....	6
七、生长牛的营养需要.....	7
八、种公牛的营养需要.....	9
九、各种牛的营养需要表.....	9
十、奶牛常用饲料的成分与营养价值表.....	20
附录一 奶牛典型日粮配方.....	52
附录二 饲养标准的蛋白质新体系.....	74
附录三 尼龙袋法评定饲料蛋白质降解率的建议方案.....	79

引 言

研究我国奶牛的营养需要和饲料对奶牛的营养价值，是实行科学养牛、增加产奶量和提高饲料利用效率的基本技术依据。

六十年代国内已开始了奶牛营养需要的研究，1978年至1985年又比较集中地进行了科学研究，积累了更多我国自己的科研数据，于1979年第一次制订了《奶牛饲养标准（试行草案）》，以后又于1981、1983、1985年作了三次补充修订。在深入扩大研究的同时，在全国范围开展了大规模生产验证和试行，肯定了试行标准的科学性、准确性、实用性和对生产的指导作用。正式标准于1986年12月由农业部审查批准颁布为中华人民共和国专业标准。通过数年的试行，已取得了显著的经济效益。

饲养标准不同于产品标准或工艺技术标准，它是饲养营养科学研究结果的综合，是指导饲养家畜的科学依据。但随着科研的不断深入和发展，本饲养标准应每隔数年修订再版一次。

本标准适用于奶牛配合饲料工厂，国营、集体和专业户奶牛场。

奶牛饲养标准的研究，1978年被列为农业部重点科研项目，1983年列为国家攻关项目。项目主持单位为北京农业大学，参加单位为华南农业大学、南京农业大学、黑龙江畜牧研究所、北京市奶牛研究所、上海市奶牛研究所、吉林农业大学、贵州农学院、河南省畜牧兽医研究所、中国奶牛协会。标准的主要起草人：冯仰廉、李永禄；参加起草人（姓氏笔划为序）：丁晓明、王兴洲、马曼云、时宜、李喜明、张志文、张子仪、张国钧、陆治年、陆曦蕾、周建民、金遐良、姜华、胡金锐、耿宁芬、彭国华、韩永祥、韩刚。

为了供生产中进一步应用时的参考，还由周建民收集、筛选、整理了各类牛的典型日粮配方共30个；由冯仰廉撰写的饲养标准的蛋白质新体系；冯仰廉、林春健提出的尼龙袋法评定饲料蛋白质降解率的建议方案一并附录于后。

一、能量体系

（一）产奶净能

能量是奶牛营养的基础。世界各国所延用的能量体系不尽相同，但当前很多国家采用产奶净能，例如，美国已将原用的总消化养分更换用产奶净能、维持净能和增重净能，法

国、荷兰、比利时、瑞士等国也将旧体系于1978年改为产奶净能体系。

牛对代谢能的利用效率，不仅受饲料类型的影响，同时也因生产目的而变化。但旧的能量体系有的则忽视了这个特点，从而造成了误差。

牛的饲料种类很多，从营养价值较高的谷物到价值较低的秸秆都是牛的常用饲料。但各种饲料对牛的能量价值，不仅能量的消化率相差很大，而且从消化能或代谢能转化为净能的过程，能量损耗的差异也较大。所以，用消化能或代谢能去评定饲料，并在确定能量给量时再加以校正，在使用时很麻烦，不易推广。

如将奶牛的能量需要和饲料能量价值分为产奶净能、增重净能和维持净能，这固然准确，但很费事，亦不易推广。奶用生长牛的增重速度，不要求像肉牛那样快，因此，对奶用生长牛采用产奶净能，在确定能量给量时稍加校正便能避免误差。而代谢能用于维持的效率与产奶相似。

在确定新的奶牛能量体系时既要反应奶牛营养的客观规律，又应通俗易懂、简便易行，因此以采用产奶净能为好，将奶牛的产奶、维持和生长统一用产奶净能。

1984年惯用法定计量单位，但能量计量从原惯用的卡改为焦耳须有一个过渡阶段，故本标准将卡与焦耳并列。 $1\text{cal}(\text{卡})=4.184\text{J}(\text{焦耳})$ 。

(二) 奶牛能量单位

我国奶牛生产领域中，惯有朴素的产奶能量转化概念，常以产奶多少作为衡量饲料能量效率和经济效益的尺度，如常说的每产1.5kg奶约需0.5kg优质精饲料（能量）。因此确定用新的能量单位，把能量转化的科学概念与生产中的习惯结合起来，力求简便易行，避免繁琐的能量数值，所以本标准采用相当于1kg含脂4%的标准乳能量，即750kcal产奶净能作为一个“奶牛能量单位”，缩写成NND（汉语拼音字首）。

$$\text{NND} = \frac{\text{产奶净能 (kcal)}}{750\text{kcal}}$$

例如：1kg干物质为89%的优质玉米，产奶净能有2154kcal，则：

$$\frac{2154}{750} = 2.87\text{NND}$$

其生产应用上的概念可反映为1kg玉米（能量）相当于生产2.87kg奶（能量）的价值。

1kg干物质为22%的玉米青贮的产奶净能约为330kcal，则：

$$\frac{330}{750} = 0.44\text{NND}$$

即1kg玉米青贮（能量）约相当于生产0.44kg奶（能量）的价值。

关于奶牛能量需要的计算，由于采用奶牛能量单位，从而更加简单并能直接与产奶量相联系。例如，1头体重600kg的奶牛，维持需要为13.73NND，这表明该牛如处于未孕

不产奶的维持饲养状态下，其每日所消耗的饲料能量相当于生产13.73kg标准奶的能量，如日产标准奶20kg，其产奶需要为20NND，则日总需要为33.73NND。

二、饲料产奶净能值的计算

由于饲料产奶净能的直接评定方法比较复杂，且我国幅员辽阔，饲料种类繁多，故不可能将所有奶牛饲料的产奶净能全部进行实测。因此，世界各国均以一定数量的代表性饲料之实测数据为基础，推导出产奶净能与消化能或代谢能之间的回归公式，用于计算饲料的产奶净能。饲料的消化能可以用实验室的体外法测得，方法不复杂，容易大量测定。

根据协作组的试验研究结果，得出以下回归公式：

$$\text{产奶净能 (Mcal/kg干物质)} = 0.5501 \times \text{消化能 (Mcal/kg干物质)} - 0.0946$$

$$r=0.9172$$

$$P<0.01$$

与欧美各国当代的通用公式相比较，发现本公式的计算值与美国NRC (1978) 奶牛饲养标准具有高度的一致性，平均相对相差只有0.53%。

三、成年母牛的能量需要

(一) 维持的能量需要

国内外饲养试验和能量代谢试验一致表明，在中立温度栓系饲养条件下，奶牛的绝食代谢产热 (kcal) $= 70 \cdot W^{0.75}$ 。对逍遥运动可增加20%的给量，即 $85 \cdot W^{0.75}$ 。由于第一和第二泌乳期奶牛的生长发育尚未停止，故第一泌乳期的能量需要须在维持基础上增加20%，第二泌乳期增加10%。

放牧运动时，能量消耗明显增加。国内对行走运动的能量需要进行了研究，与国外研究的结果相似，水平行走的维持需要如下表

行走公里	行走速度	
	1m/s	1.5m/s
1	$87W^{0.75}$	$88W^{0.75}$
2	$89W^{0.75}$	$90W^{0.75}$
3	$91W^{0.75}$	$92W^{0.75}$
4	$94W^{0.75}$	$95W^{0.75}$
5	$97W^{0.75}$	$100W^{0.75}$

牛在低温条件下，体热损失明显增加。据国内外试验结果表明，在18℃基础上平均每下降1℃则牛体产热增加 $0.6 \text{ kcal/kg} W^{0.75} / 24 \text{ 小时}$ 。因此在低温条件下应提高维持的能量需要量，例如，维持需要在5℃时为 $93W^{0.75}$ ，0℃时为 $96W^{0.75}$ ，-5℃时为 $99W^{0.75}$ ，

-10°C 时为 $102W^{0.75}$, -15°C 时为 $105W^{0.75}$ 。

(二) 产奶的能量需要

牛奶的能量含量就是产奶净能的需要量, 因此准确地评定牛奶的能量含量是确定产奶净能需要的基础。但在生产条件下不可能对所有奶样进行测热, 因此国际上均采用牛奶成分与能量含量的回归公式进行计算。

根据协作组对475个奶样的成分分析和测热, 得出的主要回归公式如下:

$$(1) Y = 342.65 + 99.26 \times \text{乳脂率}$$

$$(r=0.9402, P<0.01)$$

$$(2) Y = 179.26 + 92.73 \times \text{乳脂率} + 39.19 \times \text{乳蛋白率} + 13.15 \times \text{乳糖率}$$

$$(r=0.9666, P<0.01)$$

$$(3) Y = -39.72 + 59.55 \times \text{乳总干物质率}$$

$$(r=0.8269, P<0.01)$$

Y为每公斤奶的能量(kcal)

其中(1)式为最通用, 只要求测得乳脂率便能准确地计算出奶的能量。按该式计算每公斤含脂率4%的标准奶平均为740kcal, 与750kcal仅相差10kcal, 为了使用方便起见, 每个奶牛能量单位仍按750kcal。

(三) 产奶母牛的体重变化与能量需要

当产奶母牛日粮的能量不足时, 母牛往往动用体内贮存的能量去满足产奶的需要, 结果体重下降。反之, 当日粮能量过多, 多余能量在体内沉积, 体重增加。

成年母牛每公斤增重或减重, 根据对比屠宰试验, 平均为6Mcal。泌乳期间增重的能量利用效率与产奶相似, 因此每增重1kg约相当8kg标准奶($6/0.75=8$)。减重的产奶利用率为0.82, 故每减重1kg能产生4.92Mcal产奶净能($6 \times 0.82=4.92$), 即6.56kg标准奶。

(四) 产奶母牛不同生理阶段的能量需要

1. 产后泌乳初期的能量需要

产后泌乳初期阶段, 母牛的食欲和消化机能较差, 能量进食不足, 须动用体内贮存的能量去满足产奶需要。往往在产后的头15天为剧烈减重阶段, 在此期间即应保持消化机能并注意增加采食量, 防止过度减重。

黑白花奶牛的最高日产奶出现的时间不一致, 但一般多出现在产后60天以内。因此, 当食欲恢复后, 采用引导饲养, 给量应稍高于需要。

2. 泌乳后期和怀孕后期的妊娠能量需要

已知泌乳期用于增重的能量利用效率较高，与产奶相似。所以在泌乳后期增加一定体重供下个泌乳期的需要是经济的。

按胎儿生长发育的实际情况，从妊娠第六个月开始，胎儿能量沉积已明显增加，因此只规定妊娠最后两个月的妊娠需要就不够。

牛妊娠的能量利用效率很低，每1Mcal的妊娠能量约需要4.87Mcal产奶净能，所以，按此计算，妊娠6、7、8、9月时，每天应在维持基础上增加1.00、1.70、3.00和5.00Mcal产奶净能。

牛妊娠各阶段子宫和胎儿的养分沉积

	妊 娠 日 期 (天)				
	141—169	169—197	197—225	225—253	253—281
增重 (kg/日)	0.24	0.32	0.43	0.54	0.67
蛋白质 (g/日)	18.20	32.50	54.00	89.10	126.10
能量 (Mcal)	0.11	0.20	0.35	0.61	1.03
钙 (g/日)	1.00	1.90	3.20	5.20	7.90
磷 (g/日)	0.60	1.10	1.90	3.10	4.70
乳腺的蛋白质沉积 (g/日)			7.00	22.00	44.00

四、日粮中的干物质和粗纤维

干物质不是营养成分的概念，但日粮干物质中含有各种养分。不同类型的饲料所含干物质差异很大，由于牛是反刍动物，须保持日粮中合理的精粗饲料比例，特别是对高产生往往因干物质进食量不够而导致未能满足能量的需要，因此对常规日粮须保持适宜的干物质质量。

干物质进食量受体重、产奶量、泌乳阶段、饲料能量浓度、日粮类型、饲料类型、饲料加工、饲养方法、气候等影响。因此干物质进食量的变化较大。但为了发挥奶牛的产奶潜力，保持牛只健康，则需要满足一定的干物质进食量。

根据我国的饲养试验，现提出以下产奶母牛的干物质参考进食量。

干物质进食量(kg) = $0.062W^{0.75} + 0.40Y$ (适于偏精料型日粮，即精粗料比约60:40)

或 = $0.062W^{0.75} + 0.45Y$ (适于偏粗料型日粮，即精粗料比约45:55)

Y代表标准乳kg，W为牛的体重kg。

牛是反刍动物，为了保持正常的消化机能。配合日粮时应考虑粗纤维给量。粗纤维含量过低，往往会影响瘤胃的消化机能，含量过高则达不到所需的能量浓度。由于影响牛对粗纤维需要量的因素很多，故很难规定统一标准。据国内外的试验和生产经验，日粮粗纤维含量以不低于日粮干物质的13%为宜。

五、成年母牛的蛋白质需要

近些年来,有些国家在瘤胃蛋白质降解研究的基础上,已提出了新的蛋白质体系。由于我国对降解蛋白质的研究刚起步,过去又一直用可消化粗蛋白质,为了过渡,故本标准暂时延用粗蛋白和可消化粗蛋白。

(一) 维持和产奶的蛋白质需要

根据国内外用奶牛所做的氮平衡试验平均结果,表明可消化粗蛋白对维持和产奶的综合利用效率为65%

据国内所做氮平衡试验表明,维持的可消化蛋白质需要为 $3.0W^{0.75}$ 或粗蛋白 $4.6W^{0.75}$ 时平均每公斤标准乳需粗蛋白78g或可消化粗蛋白质51g。在以上基础上加10%安全量,则每公斤标准乳需粗蛋白质85g或可消化粗蛋白55g。

(二) 妊娠的蛋白质需要

粗蛋白质用于妊娠的效率按42%计算,在维持的基础上可消化粗蛋白质的给量,妊娠6个月时为77g,7个月时为145g,8个月时为255g,9个月时为403g。

奶牛所需的蛋白质来自日粮蛋白质和瘤胃微生物蛋白质。日粮蛋白质进入瘤胃后,部分降解而被瘤胃微生物用于合成菌体蛋白;未被降解的日粮蛋白质则进入第四胃消化。在满足合成菌体蛋白所需能量和氮源条件下,才能达到菌体蛋白质最大合成量。随着产奶量的提高,奶牛所需的蛋白质量增加。但由于微生物提供的蛋白质有限,故需要由更多的非降解日粮蛋白质去满足奶牛的产奶需要。

据计算,在奶牛维持的状态下,当日粮能量和粗蛋白质满足需要时,由微生物所提供的蛋白质就能满足需要。

因此,必须研究制订降解蛋白质的新体系,才能符合奶牛对蛋白质需要的实际。在我国尚未确定新的蛋白质体系以前,可根据以上原理,在应用时加以调整,以提高营养需要的准确性。

六、产奶牛的钙磷和食盐的需要

奶牛每天从奶中排出大量钙磷。由于日粮中钙磷含量不足,钙磷利用率过低而造成奶牛缺钙磷的现象比较常见,是奶牛饲养的一个重要问题。

影响钙吸收率的因素很多。根据泌乳母牛的778个平衡试验结果的统计分析表明:当

进食钙/需要钙之比为1.0—1.5时达到0.68较高的吸收率；当进食钙/需要钙值为2.0—2.5时，吸收率降至0.41；进食钙/需要钙值为3.0—3.5时，吸收率为0.34；进食钙/需要钙值为4.5—5.0时，吸收率仅为0.28。

国内所做产奶量6000多公斤奶牛的钙磷平衡试验结果表明，用常规矿物质补充料的日粮，无论在泌乳初期或高峰阶段均能达到正平衡，吸收率为0.30—0.40。升乳阶段的利用率比泌乳平稳阶段高。

磷的吸收率稍低于钙。当进食磷/需要磷小于1.5时，吸收率为0.58；进食磷/需要磷大于1.75时吸收率为0.39。

根据国内平衡试验和饲养试验确定给量。即维持需要按每100kg体重给6g钙和4.5g磷；每公斤标准乳给4.5g钙和3g磷可满足需要。这已比其他国家的给量高。钙磷比以2:1至1.3:1为宜。

食盐的需要量，维持需要按每100kg体重给3g，每产1kg标准乳给1.2g。

七、生长牛的营养需要

(一) 能量需要

1. 维持需要

根据国内对6、9、12、15和18月龄的黑白花生长母牛在中立温度区进行的绝食代谢试验结果表明：绝食体重(W)和绝食产热量得到的公式如下：

$$\text{绝食产热 (kcal)} = 277.5W^{0.63}$$

1983年试行标准采用的公式为：

$$\text{绝食产热 (kcal)} = 127W^{0.67}$$

国内试验结果与试行标准参数的比较

体 重 (kg)	国内试验结果 $277.5W^{0.63}$	试行标准 $127W^{0.67}$
200	4501	4450
250	5178	5134
300	5703	5801
350	6189	6432

我国试行饲养标准中所用的公式，是根据英国ARC(1980)将各国88头牛绝食代谢试验汇总后的结果。从上表可见，国内试验结果与试行标准所用参数相似，故本标准仍沿用试行标准的公式。

在以上计算基础上加10%的自由活动量便是维持需要量。

2. 生长牛增重的净能需要

$$\text{增重的能量沉积 (Mcal)} = \frac{\text{增重(kg)} \times [1.5 + 0.0045 \times \text{体重(kg)}]}{1 - 0.30 \times \text{增重(kg)}}$$

根据国内外的试验结果表明,生长牛维持以上的代谢能用于增重的利用效率,随年龄的增长而明显下降。

因此,根据增重的能量沉积,换算为产奶净能需要的系数如下:

体 重 (kg)	增重的产奶净能需要 (Mcal)
150以下	能量沉积×1.00
151—250	能量沉积×1.12
251—350	能量沉积×1.25
351—450	能量沉积×1.35
451—550	能量沉积×1.45
551—600	能量沉积×1.55

例如,体重200kg,日增重500g日需产奶净能为:

$$\text{维持需要} = 0.127 \times 200^{0.87} = 4.42 \text{ (Mcal)}$$

增加10%后为4.86 (Mcal)

$$\text{增重的能量沉积 (Mcal)} = \frac{0.5 \times (1.5 + 0.0045 \times 200)}{1 - 0.30 \times 0.5} = 1.41$$

$$\text{增重的产奶净能需要} = 1.41 \times 1.12 = 1.58 \text{ (Mcal)}$$

$$\text{该牛的总产奶净能需要} = 4.86 + 1.58 = 6.44 \text{ (Mcal)}$$

$$\text{生长牛的干物质参考给量} = \text{NND} \times 0.45$$

生长公牛的维持能量需要与生长母牛相同。由于增重的能量利用效率比生长母牛稍高,故生长公牛增重的能量需要按生长母牛的90%计算。

(二) 蛋白质需要

$$\text{增重的蛋白质沉积 (g/日)} = \Delta W (170.22 - 0.1731W + 0.000178W^2) (1.12 - 0.1258W)$$

其中 ΔW 为增重速度, W 为体重 (kg)

生长牛日粮可消化粗蛋白用于蛋白质沉积的表观利用效率,国内所做黑白花生长牛和杂交生长牛的氮平衡试验平均为46%,与丹麦所做97头生长黑白花牛氮平衡试验的结果为46%完全一致。因此体重100kg以上生长牛的可消化粗蛋白质的利用效率可采用46%。而幼龄时效率较高,体重40—60kg可用60%;70—90kg用50%。

维持的可消化粗蛋白质需要,200kg体重以下为 $2.6W^{0.75}$,200kg以上为 $3W^{0.75}$ 。

例如,体重200kg,日增重500g,日需可消化粗蛋白质为:

$$\text{维持需要} = 3 \times 200^{0.75} = 160 \text{ (g)}$$

$$\text{增重需要} = \frac{0.5(170.22 - 0.1731 \times 200 + 0.000178 \times 200^2)(1.12 - 0.1258 \times 0.5)}{0.46}$$

$$= \frac{75.43}{0.46} = 164 \text{ (g)}$$

$$\text{总需要} = 160 + 164 = 324(\text{g})$$

(三) 矿物质需要

生长牛钙的维持需要按每100kg体重6g, 每公斤增重按20g计算。

八、种公牛的营养需要

种公牛的能量需要是根据保持正常采精和种用体况而定。

$$\text{种公牛的能量需要 (Mcal)} = 0.095W^{0.75}$$

$$\text{粗蛋白质需要 (g)} = 6.15W^{0.75}$$

$$\text{种公牛的日粮干物质参考给量 (kg)} = \text{NND} \times 0.60$$

九、各种牛的营养需要表

表1 成年母牛维持的营养需要

体 重 (kg)	日 粮 干 物 质 (kg)	奶 牛 能 量 单 位 (NND)	产奶净能 (Mcal)	产奶净能 (MJ)	可 消 化 粗蛋白质 (g)	粗蛋白质 (g)	钙 (g)	磷 (g)	胡萝卜素 (mg)	维生素A (千单位)
350	5.02	9.17	6.88	28.79	243	374	21	16	37	15
400	5.55	10.13	7.60	31.80	268	413	24	18	42	17
450	6.06	11.07	8.20	34.73	293	451	27	20	48	19
500	6.56	11.97	8.98	37.57	317	483	30	22	53	21
550	7.04	12.88	9.65	40.38	341	524	33	25	58	23
600	7.52	13.73	10.30	43.10	364	559	36	27	64	26
650	7.98	14.59	10.94	45.77	386	594	39	30	69	28
700	8.44	15.43	11.57	48.41	408	628	42	32	74	30
750	8.89	16.24	12.18	50.96	430	661	45	34	79	32

- 注: 1. 对第一个泌乳期的维持需要按上表基础增加20%, 第二个泌乳期增加10%;
 2. 如第一个泌乳期的年龄和体重过小, 应按生长牛的需要计算实际增重的营养需要;
 3. 放牧运动时, 须在上表基础上增加能量需要量, 按正文中的说明计算;
 4. 在环境温度低的情况下, 维持能量消耗增加, 须在上表基础上增加需要量, 按正文说明计算;
 5. 泌乳期间, 每增重1kg体重需增加8NND和500g粗蛋白, 每减重1kg需扣除6.56NND和385g粗蛋白。

表2 每产1kg奶的营养需要

乳 脂 率 (%)	日粮干物质 (kg)	奶牛能量单位 (NND)	产奶净能 (Mcal)	产奶净能 (MJ)	可消化 粗蛋白 (g)	粗蛋白 (g)	钙 (g)	磷 (g)
2.5	0.31—0.35	0.89	0.60	2.51	44	68	3.6	2.4
3.0	0.24—0.38	0.87	0.65	2.72	48	74	2.9	2.6
3.5	0.37—0.41	0.93	0.70	2.93	52	80	4.2	2.8
4.0	0.40—0.45	1.00	0.75	3.14	55	85	4.5	3.0
4.5	0.43—0.49	1.06	0.80	3.35	58	89	4.8	3.2
5.0	0.43—0.52	1.13	0.84	3.52	63	97	5.1	3.4
5.5	0.43—0.55	1.19	0.89	3.72	66	102	5.4	3.6

表3 母牛怀孕最后四个月的营养需要

体 重 (kg)	怀 孕 月 份	日 粮 干物质 (kg)	奶牛能 量单位 (NND)	产 奶 净 能 (Mcal)	产 奶 净 能 (MJ)	可消化 粗蛋白 (g)	粗蛋白 (g)	钙 (g)	磷 (g)	胡 萝 卜 素 (mg)	维生素A (千单位)
350	6	5.78	10.51	7.88	32.97	293	451	27	18	67	27
	7	6.28	11.44	8.53	35.99	337	518	31	20		
	8	7.23	13.17	9.88	41.34	409	629	37	22		
	9	8.70	15.84	11.84	49.54	555	777	45	25		
400	6	6.30	11.47	8.61	35.93	318	489	30	20	76	30
	7	6.81	12.40	9.30	38.92	362	557	34	22		
	8	7.76	14.13	10.61	44.36	434	663	40	24		
	9	9.22	16.80	12.61	52.72	530	815	48	27		
450	6	6.81	12.40	9.20	38.92	343	524	33	22	86	34
	7	7.32	13.33	10.00	41.84	387	595	37	24		
	8	8.27	15.07	11.30	47.28	459	706	43	26		
	9	9.73	17.73	13.30	55.35	555	854	51	29		
500	6	7.31	13.32	9.99	41.43	387	565	36	25	95	38
	7	7.82	14.25	10.69	44.73	411	632	40	27		
	8	8.73	15.99	11.99	50.17	433	743	46	29		
	9	10.24	18.65	13.99	58.54	579	891	54	32		
550	6	7.80	14.23	10.65	44.58	391	602	39	27	105	42
	7	8.31	15.13	11.35	47.49	435	663	43	29		
	8	9.26	16.87	12.65	52.93	507	780	49	31		
	9	10.72	19.53	14.65	61.30	603	928	57	34		
600	6	8.27	15.07	11.30	47.28	414	637	42	29	114	46
	7	8.78	16.00	12.00	50.21	458	705	46	31		
	8	9.73	17.73	13.30	55.65	530	815	52	33		
	9	11.20	20.49	15.30	64.02	626	963	60	36		
650	6	8.74	15.92	11.94	49.36	436	671	45	31	124	50
	7	9.25	16.85	12.64	52.89	480	738	49	33		
	8	10.21	18.59	13.94	58.33	552	849	55	35		
	9	11.67	21.25	15.94	66.70	643	997	63	38		
700	6	9.22	16.76	12.57	52.61	453	705	48	34	133	53
	7	9.71	17.69	13.27	55.53	502	772	52	36		
	8	10.67	19.43	14.57	60.97	574	883	58	38		
	9	12.13	22.09	16.57	69.33	670	1031	66	41		
750	6	9.65	17.57	13.18	55.15	480	738	51	36	143	57
	7	10.16	18.51	13.88	58.08	524	806	55	38		
	8	11.11	20.24	15.18	63.52	596	917	61	40		
	9	12.53	22.91	17.18	71.89	692	1065	69	43		

注：1. 干奶期间按上表计算营养需要；

2. 怀孕第6个月如未干奶，除按上表计算营养需要外还应加产奶的营养需要。

表4 生长母牛的营养需要

体 重 (kg)	日增重 (g)	日 粮 干物质 (kg)	奶牛能量 单 位 (NND)	产 奶 能 净 能 (Mcal)	产 奶 能 净 能 (MJ)	可消化 粗蛋白 (g)	粗蛋白 (g)	钙 (g)	磷 (g)	胡 萝 卜 素 (mg)	维生素A (千单位)
40	0		2.20	1.65	6.90	41	63	2	2	4.0	1.6
	200		2.67	2.00	8.37	100	154	6	4	4.1	1.6
	300		2.93	2.20	9.21	130	200	8	5	4.2	1.7
	400		3.23	2.42	10.13	153	243	11	6	4.3	1.7
	500		3.52	2.64	11.05	185	285	12	7	4.4	1.8
	600		3.84	2.88	12.05	212	326	14	8	4.5	1.8
	700		4.19	3.14	13.14	233	366	16	10	4.6	1.8
	800		4.56	3.42	14.31	253	405	18	11	4.7	1.9
50	0		2.56	1.92	8.04	49	75	3	3	5.0	2.0
	300		3.32	2.49	10.42	137	211	9	5	5.3	2.1
	400		3.60	2.70	11.39	165	254	11	6	5.4	2.2
	500		3.92	2.94	12.31	192	295	13	8	5.5	2.2
	600		4.24	3.18	13.31	218	335	15	9	5.6	2.2
	700		4.61	3.45	14.44	244	375	17	10	5.7	2.3
	800		4.99	3.74	15.63	269	414	19	11	5.8	2.3
60	0		2.89	2.17	9.08	56	86	4	3	6.0	2.4
	300		3.67	2.75	11.51	143	221	10	5	6.3	2.5
	400		3.96	2.97	12.43	170	262	12	6	6.4	2.6
	500		4.28	3.21	13.44	193	303	14	8	6.5	2.6
	600		4.63	3.47	14.52	223	343	16	9	6.6	2.6
	700		4.99	3.74	15.65	243	383	18	10	6.7	2.7
	800		5.37	4.03	16.87	274	422	20	11	6.8	2.7
70	0	1.22	3.21	2.41	10.09	62	95	4	4	7.0	2.8
	300	1.67	4.01	3.01	12.50	165	254	10	6	7.9	3.2
	400	1.85	4.32	3.24	13.53	193	305	12	7	8.1	3.2
	500	2.03	4.64	3.43	14.57	231	355	14	8	8.3	3.3
	600	2.21	4.99	3.74	15.65	260	400	16	10	8.4	3.4
	700	2.39	5.26	4.02	16.82	291	443	18	11	8.5	3.4
	800	2.61	5.76	4.32	18.03	321	494	20	12	8.6	3.4
80	0	1.35	3.51	2.63	11.00	70	103	5	4	8.0	3.2
	300	1.80	4.80	3.24	13.53	172	235	11	6	9.0	3.6
	400	1.98	4.64	3.43	14.57	205	315	13	7	9.1	3.6
	500	2.16	4.96	3.72	15.57	237	365	15	8	9.2	3.7
	600	2.34	5.32	3.99	16.70	267	411	17	10	9.3	3.7
	700	2.57	5.71	4.28	17.91	297	457	19	11	9.4	3.8
	800	2.79	6.12	4.59	19.21	327	503	21	12	9.5	3.8
90	0	1.45	3.80	2.85	11.93	76	117	6	5	9.0	3.6
	300	1.84	4.64	3.48	14.57	177	272	12	7	9.5	3.8
	400	2.12	4.96	3.72	15.57	210	323	14	8	9.7	3.9
	500	2.30	5.23	3.97	16.62	241	371	16	9	9.9	4.0
	600	2.48	5.65	4.24	17.75	271	417	18	11	10.1	4.0
	700	2.70	6.05	4.54	19.00	301	463	20	12	10.3	4.1
	800	2.93	6.43	4.86	20.34	331	509	22	13	10.5	4.2

(续)

体 重 (kg)	日增重 (g)	日 粮 干物质 (kg)	奶牛能量 单 位 (NND)	产 奶 净 能 (Mcal)	产 奶 净 能 (MJ)	可消化 粗蛋白 (g)	粗蛋白 (g)	钙 (g)	磷 (g)	胡 萝 卜 素 (mg)	维生素A (千单位)
100	0	1.62	4.03	3.06	12.81	82	126	6	5	10.0	4.0
	300	2.07	4.93	3.70	15.49	191	294	13	7	10.5	4.2
	400	2.25	5.27	3.95	16.53	226	343	14	8	10.7	4.3
	500	2.43	5.51	4.21	17.67	260	400	15	9	11.0	4.4
	600	2.66	5.99	4.49	18.79	292	449	18	11	11.2	4.4
	700	2.84	6.39	4.79	20.05	325	500	20	12	11.4	4.5
	800	3.11	6.81	5.11	21.39	356	543	22	13	11.6	4.6
125	0	1.89	4.73	3.55	14.86	97	149	8	6	12.5	5.0
	300	2.39	5.64	4.23	17.70	204	314	14	7	13.0	5.2
	400	2.57	5.93	4.47	18.71	232	366	15	8	13.2	5.3
	500	2.79	6.35	4.73	19.92	271	417	18	10	13.4	5.4
	600	3.02	6.75	5.03	21.18	302	455	20	11	13.6	5.4
	700	3.24	7.17	5.38	22.51	334	514	22	12	13.8	5.5
	800	3.51	7.63	5.72	23.94	353	553	24	13	14.0	5.6
	900	2.74	3.12	6.09	25.43	393	609	26	14	14.2	5.7
	1000	4.05	8.67	6.50	27.20	423	651	28	16	14.4	5.8
150	0	2.21	5.35	4.01	16.78	111	171	9	8	15.0	6.0
	300	2.70	6.31	4.73	19.80	216	331	15	9	15.7	6.3
	400	2.38	6.67	5.00	20.92	249	383	17	10	16.0	6.4
	500	3.11	7.05	5.29	22.14	282	434	19	11	16.3	6.5
	600	3.33	7.47	5.60	23.44	312	430	21	12	16.6	6.6
	700	3.60	7.92	5.94	24.86	243	528	23	13	17.0	6.8
	800	3.83	8.40	6.30	26.36	374	575	25	14	17.3	6.9
	900	4.10	8.92	6.69	27.09	404	622	27	16	17.6	7.0
	1000	4.41	9.49	7.12	28.80	430	662	29	17	18.0	7.2
175	0	2.48	5.93	4.45	18.62	125	192	11	9	17.5	7.0
	300	3.02	7.05	5.29	22.14	227	343	17	10	18.2	7.3
	400	3.20	7.43	5.61	23.43	260	430	19	11	18.5	7.4
	500	3.42	7.95	5.95	24.94	293	451	22	12	18.8	7.5
	600	3.65	8.43	6.32	26.45	322	495	23	13	19.1	7.6
	700	3.92	8.96	6.72	28.12	353	543	25	14	19.4	7.8
	800	4.19	9.53	7.15	29.92	383	589	27	15	19.7	7.9
	900	4.50	10.15	7.51	31.85	412	634	29	16	20.0	8.0
	1000	4.82	10.81	8.11	33.91	438	674	31	17	20.3	8.1
200	0	2.70	6.48	4.86	20.34	160	245	12	10	20.0	8.0
	300	3.29	7.65	5.74	24.02	261	402	18	11	21.0	8.4
	400	3.51	8.11	6.08	25.44	293	451	20	12	21.5	8.6
	500	3.74	8.59	6.44	26.95	324	498	22	13	22.0	8.8
	600	3.95	9.11	6.83	28.58	354	545	24	14	22.5	9.0
	700	4.23	9.67	7.25	30.34	384	591	26	15	23.0	9.2
	800	4.55	10.25	7.69	32.18	413	635	28	16	23.5	9.4
	900	4.83	10.91	8.18	34.23	442	680	30	17	24.0	9.6
	1000	5.18	11.60	8.70	36.41	467	718	32	18	24.5	9.8

(续)

体 重 (kg)	日增重 (g)	日 粮 干物质 (kg)	奶牛能量 单 位 (NND)	产 奶 净 能 (Mcal)	产 奶 净 能 (MJ)	可消化 粗蛋白 (g)	粗蛋白 (g)	钙 (g)	磷 (g)	胡 萝 卜 素 (mg)	维生素A (千单位)
250	0	3.20	7.53	5.65	23.64	189	291	15	13	25.0	10.0
	300	3.8	8.83	6.62	27.70	285	440	21	14	26.5	10.6
	400	4.05	9.31	6.98	29.21	317	488	23	15	27.0	10.8
	500	4.32	9.83	7.27	30.84	348	535	25	16	27.5	11.0
	600	4.59	10.40	7.80	32.64	376	578	27	17	28.0	11.2
	700	4.86	11.01	8.23	34.58	405	623	29	18	28.5	11.4
	800	5.18	11.65	8.74	36.57	434	668	31	19	29.0	11.6
	900	5.54	12.37	9.28	38.83	462	711	33	20	29.5	11.8
	1000	5.90	13.13	9.83	41.13	486	748	35	21	30.0	12.0
300	0	3.63	8.51	6.28	25.89	216	332	18	15	30.0	12.0
	300	4.37	10.08	7.56	31.63	311	473	24	16	31.5	12.6
	400	4.59	10.68	8.01	33.51	341	525	26	17	32.0	12.8
	500	4.91	11.31	8.48	35.48	371	571	28	18	32.5	13.0
	600	5.18	11.93	8.99	37.61	398	612	30	19	33.0	13.2
	700	5.49	12.72	9.54	39.91	427	657	32	20	33.5	13.4
	800	5.85	13.51	10.13	42.38	454	698	34	21	34.0	13.6
	900	6.21	14.36	10.77	45.06	481	740	36	22	34.5	13.8
	1000	6.62	15.29	11.47	48.00	505	777	38	23	35.0	14.0
350	0	4.14	9.43	7.07	29.59	243	374	21	18	35.0	14.0
	300	4.89	11.11	8.33	34.86	336	517	27	19	36.8	14.7
	400	5.13	11.76	8.82	36.91	365	562	29	20	37.4	15.0
	500	5.45	12.44	9.33	39.04	394	606	31	21	38.0	15.2
	600	5.76	13.17	9.88	41.34	421	648	33	22	38.6	15.4
	700	6.08	13.93	10.47	43.81	449	691	35	23	39.2	15.7
	800	6.39	14.83	11.12	46.53	476	732	37	24	39.8	15.9
	900	6.84	15.75	11.81	49.42	503	774	39	25	40.4	16.1
	1000	7.29	16.75	12.53	52.56	526	809	41	26	41.0	16.4
400	0	4.55	10.32	7.74	32.39	268	412	24	20	40.0	16.0
	300	5.36	12.28	9.21	38.54	359	552	30	21	42.0	16.8
	400	5.63	13.03	9.77	40.83	383	597	32	22	43.0	17.2
	500	5.94	13.81	10.36	43.35	417	642	34	23	44.0	17.6
	600	6.30	14.65	10.99	45.39	444	683	36	24	45.0	18.0
	700	6.66	15.57	11.63	48.87	471	725	38	25	46.0	18.4
	800	7.07	16.55	12.42	51.97	498	766	40	26	47.0	18.8
	900	7.47	17.64	13.23	55.40	524	806	42	27	48.0	19.2
	1000	7.97	18.80	14.10	59.00	547	842	44	28	49.0	19.6
450	0	5.05	11.16	8.37	35.03	293	451	27	23	45.0	18.0
	300	5.80	13.25	9.94	41.59	383	589	33	24	48.0	19.2
	400	6.10	14.04	10.53	44.06	412	634	35	25	49.0	19.6
	500	6.50	14.83	11.16	46.70	441	678	37	26	50.0	20.0
	600	6.89	15.80	11.85	49.59	467	718	39	27	51.0	20.4
	700	7.20	16.79	12.58	52.64	494	760	41	28	52.0	20.8
	800	7.70	17.84	13.38	55.99	521	802	43	29	53.0	21.2
	900	8.10	18.39	14.24	59.50	547	842	45	30	54.0	21.6
	1000	8.60	20.23	15.17	63.48	569	875	47	31	55.0	22.0