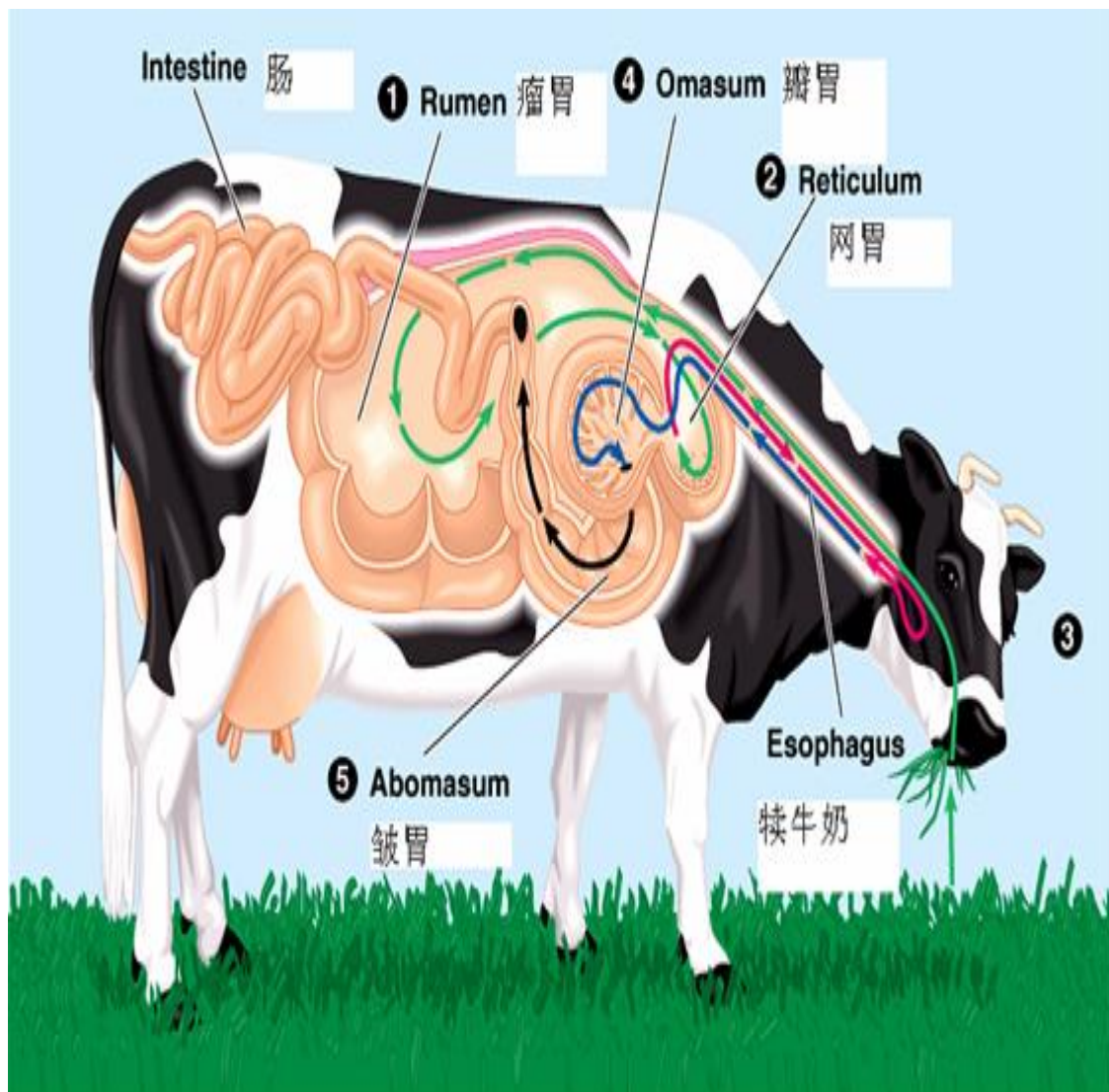


## 第一章 奶牛消化系统及营养学基础知识

### 一、奶牛消化系统

奶牛的消化系统不同于单胃动物（例如马、猪和人类）。从消化系统的起始部位（口腔）开始就表现出明显的差异，奶牛没有上门牙和犬齿，在口腔中主要发生 3 个物理过程：采食、咀嚼和吞咽。奶牛拥有 4 个胃室：瘤胃、网胃、瓣胃和皱胃（真胃）。结构功能如下图、表所示。



主要消化器官名称	功 能
瘤胃	瘤胃作为反刍动物独特的消化器官，可以有效地消化纤维物质含量高的粗饲料，瘤胃上皮可以有效的吸收 Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> 等离子，而对挥发性脂肪酸的吸收量可达 75%，吸收速度顺序为丁酸>丙酸>乙酸，在调控瘤胃内环境方面起着重要作用。
网胃	网胃的主要功能如同筛子，随着饲料吃进去的重物，如钉子和铁丝，都存在其中，网胃起到了过滤的作用。
瓣胃	主要功能在阻留食物中的粗糙部分，继续加以磨细，并输送较稀部分入皱胃，同时吸收大量水分和酸。
皱胃	这个胃室的消化过程与单胃动物的胃非常相似。高精料日粮、分娩、真胃黏膜损伤等都会引起真胃移位。
胰腺	胰腺是消化的辅助器官，是在动物消化生理过程中不可或缺的一个腺体结构。其内分泌功能在于它能分泌胰岛素和胰高血糖素，其外分泌功能在于它能产生并分泌出小肠内消化所必需的消化液。
肝脏	肝脏是胃肠道系统中另一个不可缺少的附属器官。大部分被吸收的营养物质都要通过门静脉运送到肝脏，它是动物机体的一个最大的腺体，它在消化系统中最重要的作用就是分泌胆汁。胆汁促进日粮脂肪的溶解和吸收，同时帮助某些废弃物如胆固醇和血红蛋白分解副产物的排泄。

## 二、奶牛营养基础

依据目前最常用的营养物质的分类方法及其对应的分析方法，将奶牛营养组成为以下六种：水、蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和矿物质，对应的功能如表所示。

营养成分	功 能
------	-----

水	奶牛的饮水量取决于它的体型、产奶量、干物质的进食量、温度、相对湿度、水温、水的质量和饲料中水分的含量。水分缺乏或过量几个百分点都会损害健康，当失水量占到体重的20%时会导致死亡。
蛋白质	蛋白质是奶牛维持、生长、泌乳和胎儿发育的必需营养素，同时它也是酶和激素的重要组成部分，而激素则是控制和调控机体化学反应所必需的。奶牛的蛋白质需要实际上就是对氨基酸的需要。
脂肪	脂肪中含有的能量是碳水化合物的2—3倍，日粮脂肪过高会抑制瘤胃对纤维消化，瘤胃细菌不能利用脂肪中的能量来合成蛋白。
碳水化合物	碳水化合物是奶牛的主要能量来源,占饲草和谷物干物质的50%—80%。饲料的碳水化合物主要有3种类型：单糖（葡萄糖或蔗糖）、储备性碳水化合物（淀粉）和结构性碳水化合物或纤维（纤维素和半纤维素）。
维生素	维生素是动物用来维持正常生长、生产、繁殖和健康，但需要量很小的结构的复杂有机化合物。维生素可分为脂溶性和水溶性维生素。脂溶性维生素包括维生素 A、维生素 D、维生素 E 和维生素 K；水溶性维生素包括维生素 B 和维生素 C。
矿物质	矿物质是无机元素，通常以盐的形式与无机或有机化合物结合。奶牛需要的矿物元素至少有15种，都是机体结构和功能调节所必需的。矿物质是形成骨头和牙齿、维持酸碱平衡、体液平衡以及酶和激素系统所必需的。也要注意：不能过量的饲喂矿物质，因为矿物质间相互作用可能带来毒性或产生拮抗作用。

## 第二章 饲料科学

## 一、国际饲料原料分类及原则

粗饲料：干物质中粗纤维含量 $>18\%$ 的饲料

青绿饲料：含水量 $>60\%$ 的绿色植物

青贮饲料：用新鲜、天然植物饲料制成

能量饲料：粗纤维 $>18\%$ 、粗蛋白质 $<20\%$ (干物质中含量)

蛋白质饲料：粗纤维 $>18\%$ 、粗蛋白质 $>20\%$ (干物质中含量)，  
植物、动物、单细胞和非蛋白氮 4 类。

矿物质饲料：可供饲用的天然矿物质、化工合成的无机盐类、有机配位体与金属离子螯合物。如石粉、贝壳粉、骨粉、磷酸氢钙、沸石粉、饲用微量元素、络合铁等。

维生素饲料：分脂溶性维生素和水溶性维生素。

添加剂饲料：使用过程中添加的少量或微量物质，在饲料中用量很少但作用显著。

饲料类别	饲料编码	划分饲料类别依据 (%)
------	------	--------------

		水分	粗纤维	粗蛋白质
粗饲料	1-00-000	<45	≥18	—
青绿饲料	2-00-000	≥45	—	—
青贮饲料	3-00-000	≥45	—	—
能量饲料	4-00-000	<45	<18	<20
蛋白质补充料	5-00-000	<45	<20	≥20
矿物质饲料	6-00-000	—	—	—
维生素饲料	7-00-000	—	—	—
饲料添加剂	8-00-000	—	—	—

## 二、奶牛饲料原料类别归属

类别	饲料名
能量饲料	玉米、高粱、大麦、小麦、黑麦、麸皮
淀粉含量多的精料	米、高粱、大麦、小麦
纤维含量多的精料	甜菜渣颗粒粕、棉籽、麦麸、大豆皮、棉籽粕、玉米淀粉槽粕、啤酒糟等
脂肪含量多的精料	棉籽、米糠、植物性油脂、大豆、加热大豆
蛋白含量高的精料	大豆粕、亚麻仁粕、棉籽粕、花生仁粕、向日葵仁粕、菜籽粕、大豆、加热大豆、饲料酵母、玉米蛋白粉
过瘤胃蛋白含量高的精料	玉米蛋白粉

## 三、干草

### 1、苜蓿干草等级评定-RFV

苜蓿等级					
收割期	ADF	NDF	RFV	苜蓿等级	预计CP
初蕾期	< 27	< 34	> 185	特级	≥ 22
	27-29	34-36	170-185	一级	20-22
花蕾期	29-32	36-40	150-170	二级	18-20
初花期	32-35	40-44	130-150	三级	16-18
盛花期	41	53	100	四级	16
结实期	43	56	91	五级	14

$$RFV \text{ (相对饲料价值)} = \{[(88.9 - (0.779 * ADF\%)) * (120 / NDF\%)]\} / 1.29$$

## 2、苜蓿干草质量控制

草的成熟度	最佳的收割现蕾期，观察是否富含花蕾，茎的大小、粗细、质感，及叶片的多寡。
含叶率	叶多，梗柔软；含叶率一般为 60%~70%，差的只有 10%~15%。
颜色	青绿或浅绿（外层黄绿色），淡金黄色：日晒；深褐色或黑色：雨淋、露水过多或浓雾影响。
异物	伤害性：有毒植物、铁线、铁钉、塑料制品等；非伤害性：杂草、作物秸秆、秣壳、树枝、泥土块等。
风味	草香味，适口性好，胡萝卜素含量高，营养价值高。

## 3、羊草的质量评定

感官评价	化学分析
具备干草固有芳香味；绿色、黄绿色或浅绿色；外观无霉变、土块、石块等杂物。	主要指标为 NDF、ADF、粗蛋白、钙、磷。

#### 4、羊草理化标准

项目	标准	拒收
水分 (%)	≤14	≥20
干物质基础粗蛋白 (%)	≥6	≤5
粗灰分 (%)	≤8	≥10
不可食杂草率 (%)	≤5	≥8
有毒有害草 (%)	<1	≥1
狼针 (%)	≤3	

#### 五、青贮饲料

青贮是奶牛日粮配给中的主要的粗饲料，服务人员在服务过程中，对牧场青贮质量的了解至关重要，以下简单介绍青贮的基本知识。

##### 1、青贮制作的种类

(1)、全株青贮是指带着玉米的秸秆一同铡碎青贮窖内的青贮，它是营养最丰富，奶牛适口性最强的一种粗饲料。

(2)、黄贮（又称微贮）是指玉米全部收获，只剩下枯黄的叶子和干挺的秸秆，收割下来加工铡碎的黄贮饲料，这是营养极差的粗饲料。如加工制作不当，还会造成很大的浪费。

##### 2、青贮制作过程

#### 根据 DM 含量收割青贮玉米

全株玉米的干物质（DM）含量是青贮制作中非常重要的指标。因为在青贮的发酵过程中，最适合乳酸菌生长的水分含量是 65%-70%，所以最佳的干物质含量是 30%—35%。

### 合理的留茬

玉米如果留茬过低，会夹带泥土，泥土中含有大量的梭状芽胞杆菌，在青贮发酵过程中产生丁酸，影响青贮饲料品质。另外，由于粗纤维含量高，奶牛不易消化。但是留茬也不能过高，这样青贮玉米产量低，影响农民的经济效益，对来年耕种会有不利影响。收割时我们一般留茬10—20cm 。

### 适度的切割长度

DM 含量	切割长度	籽粒破碎程度
≤28%	1.7cm	不要破碎
28-32%	1.4cm	2mm
32-35%	1.1cm	1m
≥35%	0.9cm	1m

### 压实和封窖

从第一车青贮运进青贮窖时就应该开始压实，不能停止，直至封窖。压实时最好使用拖拉机，压强大。一层一层压实，每层青贮的厚度以10cm 为宜,标准密度≥750kg/m<sup>3</sup>。压实的速度要快，尽量减少青贮与空气的接触时间，从入窖到封窖时间越短越好。

青贮高出窖墙50cm 即可封窖，要使用没有破洞的避光塑



料布薄膜对青贮饲料进行覆盖。大型牧场常用的是黑白膜：里面是黑膜，外面是白膜，白膜可以反射太阳辐射，降低青贮表面温度，膜的上面再压实轮胎。窖边比较容易留空隙，进空气，可以使用水袋或沙袋压实。封窖后7、15天对青贮窖边的轮胎水袋进行调整，尽量减小青贮与窖墙之间的缝隙，避免空气进入导致霉变。一般发酵一个月后即可开窖。

### 3、青贮的品质鉴定

感官评定：开启青贮容器时，从青贮饲料的色泽、气味和质地等进行感官评定，见下表。

青贮饲料的品质评定

等级	良好	中等	低劣
色	黄绿色，绿色	黄褐色，墨绿色	黑色，褐色
味	酸味较多	酸味中等或少	酸味很少
嗅	芳香味，曲香味	芳香稍有酒精味或醋酸味	臭味
质地手感	柔软，稍湿润	柔软稍干或水分稍多	干燥松散或粘结成块

化学分析鉴定：用化学分析测定包括 pH 值、氨态氮和有机酸（乙酸、丙酸、丁酸、乳酸的总量和构成）可以判断发酵情况，见下表。

不同青贮饲料中各种酸含量（%）

等级	PH	乳酸	醋酸		丁酸	
			游离	结合	游离	结合
良好	4.0-4.2	1.2-1.5	0.7-8	0.1-0.15	—	—

中等	4.6-4.8	0.5-0.6	0.4-0.5	0.2-0.3	—	0.1-0.2
低劣	5.5-6.0	0.1-0.2	0.1-0.15	0.05-0.1	0.2-0.3	0.8-1.0

4、青贮饲料含水量估测：

用手挤压包括青贮饲料后的现象	水分含量 (%)	可能情况
水很易挤出，饲料成形	超过 80	收割期过早，不可青贮
水刚能挤出，饲料成形	75-80	水份过高，不宜青贮
只能少许挤出一点水（或无法挤出），但饲料成形	70-75	水份偏高，需要晾晒
无法挤出水，饲料慢慢分开	60-70	适合青贮
无法挤出水，饲料很快分开	小于 60	需要加水

5、DM 含量的检测方法

考斯特烘干炉法

一车料中多处取粉碎后青贮饲料约500克，准确称取100克，放在考斯特烘干炉上烘干45分钟，烘干后的重量乘以100%即为该样品的干物质含量。

微波炉法

- (1) 首先称一下微波炉使用安全的能容纳100—200克粗料的容器重量，记录重量（WC）；
- (2) 称100—200克粗料（WW），放置在容器内，样品越大，测定越准确；
- (3) 在微波炉内，用玻璃杯另放置200毫升水，用于吸收额外的能量以避免样着火；

- (4) 把微波炉调到最大档的80—90%，设置5分钟，再次称重，并记录重量；
- (5) 重复第四步，直到两次之间的重量相差在5克以内；
- (6) 把微波炉调到最大档的30—40%，设置1分钟，再次称重并记录重量；
- (7) 重复第六步，直到两次之间的重量相差在1克以内，这是干物质重量（WD）；
- (8) 计算干物质： $DM\% = [(WD - WC) / (WW - WC)] \times 100$ 。

## 6、优质青贮品质

项目	指标
干物质（%）	30—35
粗蛋白（%）	7.5—10
净能（Mcal/kg）	1.63—1.80
ADF（%）	20—25
NDF（%）	38—45
淀粉（%）	25—35
木质素（%）	2—3
乳酸（%）	4.0—6.4
乙酸（%）	2.0—3.8
PH	3.8-4.2
牛奶产量（kg/吨）	1700—1900

## 第三章 奶牛全混合日粮（TMR）技术

### 一、TMR 技术

奶牛的全混日粮（**Total Mixed Ration**）饲喂技术是一种将粗料、精料、矿物质、维生素和其他添加剂充分混合，由发料车发料，由散放的牛群自由采食的一种先进的饲养技术。

TMR 日粮有如下优点：

1. 精粗饲料混合均匀，改善饲料适口性避免奶牛挑食与营养失衡现象的发生。
2. 有利与糖类和碳水化合物的合成，提高蛋白质的利用率。
3. 增强瘤胃机能，维持瘤胃 PH 值的稳定，防止瘤胃酸中毒。
4. 饲料搅拌车提供的 TMR 日粮可最大限度的提高奶牛干物质的采食量，提高饲料的转化率。
5. 可根据粗饲料的品质价格，灵活调整有效利用非粗料的 NDF。
6. TMR 工艺使复杂劳动简单化，减少饲养的随意性使得饲养管理更精确。
7. 可以充分利用当地原料资源降低饲料成本，并能够减少饲料浪费。
8. 可实现分群管理便于机械饲喂，提高劳动生产率。

降低奶牛厂管理成本。

9. 实现牛场的规模化，专业化的生产方式，提高奶牛的饲养科技含量。

## 二、TMR 日粮管理

TMR 饲料搅拌车是把切断的粗饲料和精饲料以及微量元素等添加剂，按奶牛不同饲喂阶段的营养需求，充分混合的新型设备，从而达到科学喂养的目的。据产品搅拌箱形式，可分为立式和卧式两种。

卧式搅拌机箱体较低，可节省空间。便于装填原料。但维护停机时间长，简单的混合会对边角、底部、搅轮有压力而易于磨损，粗饲料混合比例在 85% 左右。

上料顺序：精饲料→羊草→苜蓿→青贮→糟渣类副产品

立式搅拌机对箱体的压力很小，磨损小，易损件也少，可切割打草捆，相对卧式节省动力 10%，使用成本低，粗饲料混合比例 95%。

上料顺序：羊草→苜蓿→青贮→糟渣类副产品→精饲料

**TMR 添加原则：先轻后重、先干后湿、先粗后精**

### 饲喂程序

1、饲喂时间：分为每日早上、下午、晚上间隔 8 小时进行。

2、饲喂频次及要求：

(1) 挤奶牛、经产围产牛每日饲喂 3 次，早、中、晚比例

是 4:3:3。

(2) 干奶牛、头胎围产牛、6—12 月青年牛每日饲喂 2 次，早上、下午各一次，比例 5:5。

(3) 大于 12 月龄青年牛每日饲喂 2 次，上午、下午各 1 次。中午补饲泌乳牛剩料。饲喂量根据采食情况增加或减少比例。

3、每日保证牛群饲喂足够的料，增加采食量，防止空槽，要多次巡圈，了解牛群情况。

4、定期进行青贮干物质的测定，并及时调整配方。

### **剩料管理**

1、每天上午投料前对泌乳牛舍剩料进行清理 1 次，并将饲喂通道打扫干净。

2、清理的剩料饲喂给大于 12 月龄的青年牛。

### **TMR 和青贮质量检测**

1、TMR 和青贮干物质测定方法：烘干。

2、每周采集每个牛群的新鲜饲粮 TMR，用微波炉或烘干炉烘干，进行检测 1 次。

3、每日测量不同阶段牛群 TMR 日粮干物质，青贮质量每日监测。

4、干物质过高或高低可调控水量和青贮量，关注其他原料水分含量。

### **干物质采食量监控**

- 1、每日记录全天投喂量和剩料量，可计算出干物质采食量情况。
- 2、平均每头牛干物质采食量=（总饲喂量—剩料量）×日粮干物质 / 牛头数。
- 3、控制剩料量，规定为 3-5%之内。

### 饲料检测

- 1、定期检测日粮原料的营养成分，每月做 1 次营养成分分析，特别是粗饲料中酸性洗涤纤维 ADF 及中性洗涤纤维 NDF 的含量检测。
- 2、每次对新进饲料进行采样、送检，根据检测报告出具饲料营养分析。

### 饲槽管理

- 1、保证牛能随时的采食到饲料，每个牧场均有专人负责推料。
- 2、推料时必须清除 TMR 料中的杂物，包括捆草绳、铁丝、编织袋等杂物。
- 3、每栋牛舍发完料，奶牛采食半小时，要进行第一次推料，然后每隔 1 小时推料一次，直到下次上料前。育成牛舍，按照以上标准，只在发料后 1 小时推料一次。
- 4、该项工作必须坚持连续不断、持续地、有规律的进行。

### TMR 日粮粒度评价

宾州筛 也叫宾州颗粒筛，主要用于 TMR 日粮的检测，是美国宾夕法尼亚大学的研究者发明了一种简便的，可在牛场里来评估日粮的专用筛。

#### 针对中国国内情况对 TMR 日粮的粒度推荐值

饲料种类	一层 %	二层 %	三层 %	四层 %
泌乳牛 TMR	15-18	20-25	40-45	15-20
后备牛 TMR	40-50	18-20	25-28	4-9
干奶牛 TMR	50-55	15-30	20-25	4-7

## 第四章 奶牛日粮营养配方设计

### 一、奶牛日粮配方设计目的

奶牛日粮配方设计的目标是满足不同生理阶段的奶牛的营养需要；确保奶牛的机体健康和乳成分提高；适口性好；生产效率高；成本低，经济合理；奶牛的排泄物对环境的影响最低。

### 二、奶牛日粮配方设计

在奶牛日粮配方设计中各种营养素被考虑的优先次序为：纤维>能量>粗蛋白>可吸收蛋白>常量矿物元素>微量元素和维生素。

### 三、日粮平衡

#### 1、纤维平衡

在初步设计日粮时先用粗饲料(青贮或干草)来满足泌乳牛的纤维需量(EfNDF、NDF 和 ADF)，大多配方师重点满足



泌乳牛的 NDF 需要量。粗饲料是日粮中纤维最为丰富的组分，所以首先应选入粗饲料直到基本满足泌乳牛的纤维需要量，精料中，尤其是农副产品纤维的含量也较为丰富，但相对而言其在日粮纤维中所占的量很少。

## 2、能量平衡

在满足奶牛纤维需要量的基础上，选择能量饲料如玉米、大麦、谷物和脂肪等来满足泌乳牛的能量需要量(NEI)，在粗略的配方时应首先选用一种特定的能量饲料，例如只用玉米来使泌乳牛的能量基本得到满足。

在泌乳早期，尤其是在 14—21 天时，奶牛都会动员体内储备能量(体重和体膘下降)，这可为奶牛提供 7Mcal—10Mcal/d 的能量需要，因此，泌乳早期肯定会造成能量的负平衡，这是奶牛的正常生理变化，我们只要确保它不要太大，一般在泌乳早期的体膘损失应该控制在 1.0 分左右。如果要使体膘损失尽量减少，一方面不能充分发挥奶牛的生产潜力，这需要增加日粮中的能量浓度，即加大精饲料在日粮中的比例，这样就会使瘤胃的功能紊乱，造成慢性酸中毒，其结果是奶牛肢体病多发，使用寿命缩短。泌乳后期和干奶期奶牛的能量需要应考虑奶牛体膘的恢复。

在泌乳早期，如果奶牛的能量需要由日粮内所选择的特定的能量饲料和奶牛动用体储备都不能满足时，那就要考虑

用脂肪含量高的饲料来取代部分的特定能量饲料，但日粮内脂肪含量也有一定的限制(脂肪的最大量应为 5—6%，这要根据脂肪的种类来定)。

### 3、蛋白的平衡

用蛋白质饲料来代替部分的能量饲料，直到满足泌乳牛每天的粗蛋白的需要量(例如用豆粕等蛋白饲料来代替部分玉米)。在粗蛋白基本满足后，检查日粮中可吸收蛋白是否满足了奶牛的需要，如果日粮中可降解蛋白相对于非降解蛋白的比例太高，即使是日粮中有充足的粗蛋白，其可吸收蛋白的量还是不能满足奶牛的需要。粗蛋白中各组分之间是否平衡主要是通过非降解蛋白的需要量来衡量。非降解蛋白是从可吸收蛋白中减去瘤胃微生物所提供的可吸收蛋白后的值，所以非降解蛋白必须达到需要量。

如果现有的饲料中非降解蛋白的比例很低，使日粮中的降解蛋白和非降解蛋白很难平衡，这时可用少量的非降解蛋白比例较高的饲料，直到日粮能提供的可吸收蛋白至少满足泌乳牛 95%的需要量时为止。

### 4、矿物元素的平衡

一般用磷酸氢钙、石灰石和食盐来满足奶牛对常量矿物元素的需要，在大多数情况下应先预留出日粮干物质的 1%—2%来作为满足常量矿物元素的需要，在平衡常量矿物元素

时应按照下列的优先顺序：钙>磷>钠>氯>镁。因为饲料中钾的含量都很高，所以还应该注意日粮钾过量的问题。

## 5、微量元素和维生素的平衡

奶牛对微量元素维生素等的需要量很低，这些元素是一些对动物整体健康必须的特殊酶促反应的催化剂。为了达到最佳的生产性能，这些元素必须很充足，但不能过量。

奶牛微量元素维生素的需求要通过添加微量元素和维生素添加剂来实现。由于粗料和精料内的微量元素和维生素的含量变化太大，为了奶牛日粮内的微量元素 100%达到 NRC 推荐的需要量，一般在考虑日粮内微量元素和维生素时都要把日粮粗料和精料内的微量元素和维生素的含量作为安全量，以含量为零来处理。

补充微量元素和维生素时，微量元素会发生中毒量的问题，但一般微量元素的需要量相对于中毒量来说是很小的，只要添加量不要太大，并且混合均匀，一般不会发生中毒的问题。但需要注意的是如果日粮碘的含量太高，会使乳中碘的含量升高，而人对碘过量是很敏感的，这会影响人的健康，铜、硒等元素会污染环境，所以要控制用量。粗饲料中由于携带有泥土，所以其中的铁的含量非常丰富，如果奶牛采食粗饲料较多，饲料中的铁一般能满足成年奶牛的需要量，需要补铁的是吃奶的犊牛或采食粗饲料很少的发育牛。

维生素 A、D、E 是全价日粮中很重要的组成部分，建议这三种维生素都应该按照 NRC 建议需要量的 100% 添加。保存的时间太长维生素将会失效(4—6 个月),所以粗料中的维生素含量可以忽略。当矿物元素存在时，维生素的稳定性将会降低，因此商业性的维生素/微量元素预混料的保存时间应该不超过 6 个月。

#### 四、奶牛营养及饲料指标参考值

生长母牛的营养需要										
体重	日增重	日粮干物	奶牛能量	粗蛋白	可消化粗	小肠可消化	钙	磷	胡萝卜素	维生素 A
(千克)	(克)	质(千克)	单位(NND)	(克)	蛋白质(克)	粗蛋白(克)	(克)	(克)	(毫克)	(国际单位)
40	700		4.19	323	210		16	10	4.6	1800
	800		4.56	355	231		18	11	4.7	1900
100(三月龄)	700	2.84	6.39	438	285		20	12	11.4	4500
	800	3.11	6.81	478	311		22	13	11.6	4600
150(五月龄)	700	3.6	7.92	469	305	272	23	13	17	6800
	800	3.83	8.4	509	331	296	25	14	17.3	6900

200(八月龄)	700	4.23	9.67	534	347	305	26	15	23	9200
	800	4.55	10.25	572	372	327	28	16	23.5	9400
250(十月龄)	700	4.86	11.01	569	370	323	29	18	28.5	11400
	800	5.18	11.65	606	394	345	31	19	29	11600
300(十二月龄)	700	5.49	12.72	603	392	342	32	20	33.5	13400
	800	5.85	13.51	638	415	362	34	21	34	13600
350(十四月龄)	700	6.08	13.96	638	415	360	35	23	39.2	15700
	800	6.39	14.83	680	442	381	37	24	39.8	15900
400(十八月龄)	600	6.3	14.65	638	415	359	36	24	45	18000
	700	6.66	15.57	674	438	380	38	25	46	18400
450(二十月龄)	600	6.8	15.8	675	439	377	39	27	51	20400
	700	7.2	16.79	709	461	398	41	28	52	20800

营养标准					
营养水平	干奶牛 TMR	高产牛 TMR	中产牛 TMR	地产牛 TMR	后备牛 TMR
干奶牛 DMI(kg)	13-14	23.6-25	22-23	19-21	8-10
总能 NEL(Mcal/kg)	1.38	1.68-1.76	1.6-1.68	1.5-1.6	1.3-1.4
脂肪 Fat%DMI	2	5-7	4-6	4-5	
粗蛋白 CP (%) DM	12-13	17-18	16-17	15-16	13-14
非降减蛋白 % CP	25	34-38	34-38	34-38	32
降减蛋白质 % CP	70	62-66	62-66	62-66	68
酸性洗涤纤维 ADF % DM	30	19	21	24	20-21

中性洗涤纤维 NDF % DM	40	28-35	30-36	32-38	30-33
粗饲料提供的 NDF % DM	30	19	19	19	
可消化总养分 TND % DM	60	77	75	67	65
Ca % DM	0.6	0.9-1	0.8-0.9	0.7-0.8	0.41
P % DM	0.26	0.46-0.5	0.42-0.5	0.42-0.5	0.28
Mg % DM	0.16	0.3	0.25	0.25	0.11
K % DM	0.65	1-1.5	1-1.5	1-1.5	0.48
Na % DM	0.1	0.3	0.2	0.2	0.08
S % DM	0.16	0.25	0.25	0.25	0.2
维生素 A(IU/kg)	100,000	100,100	50,000	50,000	
维生素 D(IU/kg)	30,000	20, 000	20,000	20000	
维生素 E(IU/kg)	1000	600	400	400	

标注：1.本表引用标准为 ERC2001年版所用标准，实际日粮配制过程中应该以本地饲料条件和实际牛群的生产水平和气候环境做出合适的调整。

2.表中营养浓度都是干物质位位基础计算。

3.干奶牛营养水平为干奶到产前21天的营养水平。

4.后备牛营养水平依据14月龄营养需要，如果牛群较大时，建议将后备牛群的分群细化，有利于后备牛群的生长发育和饲料成本的控制。

5.标准的纤维含量维持瘤胃健康的最低纤维需要量。

6.夏日日粮钾的含量高，减少热应激。

粗饲料 (湿)	干物质	蛋白质	NEI 3x	TDN	NDF	NFC	rNDF	Ca	P
	Kg/Kg	Kg/Kg	Mcals/Kg	Kg/Kg	Kg/Kg	Kg/Kg	Kg/Kg	g/Kg	g/Kg
全株玉米 青贮	0.250	0.090	1.450	0.680	0.450	0.400	0.450	3.1	2.7
全株玉米 青贮	0.250	0.090	1.360	0.650	0.490	0.350	0.490	3.1	2.4

全株玉米青贮	0.310	0.075	1.260	0.650	0.550	0.300	0.550	3.1	2.5
无谷物玉米青贮	0.250	0.060	1.250	0.600	0.600	0.220	0.600	3.0	1.0
黄贮	0.320	0.056	1.190	0.500	0.720	0.120	0.720	4.0	0.8
青玉米秸秆	0.200	0.080	1.350	0.650	0.490	0.350	0.490	3.4	2.4
夏季杂草(新鲜)	0.139	0.162	1.390	0.616	0.477	0.264	0.477	10.0	3.8
秋季杂草(新鲜)	0.264	0.081	0.980	0.497	0.639	0.143	0.639	4.0	2.0
胡萝卜	0.120	0.092	1.930	0.759	0.100	0.700	0.100	12.5	7.5

粗饲料(干)	干物质	蛋白质	NEI 3x	TDN	NDF	NFC	rNDF	Ca	P
苜蓿干草 CP<16%	0.906	0.155	1.150	0.552	0.594	0.175	0.594	8.4	2.4
苜蓿干草 CP=16-18%	0.895	0.188	1.230	0.595	0.479	0.239	0.479	10.0	2.8
苜蓿干草 CP>18%	0.900	0.207	1.270	0.615	0.343	0.262	0.343	9.6	2.6
羊草	0.900	0.081	1.030	0.508	0.691	0.133	0.691	4.0	2.0
玉米秸秆	0.900	0.065	0.860	0.424	0.795	0.073	0.795	4.3	2.5
稻草	0.900	0.031	0.680	0.354	0.783	0.025	0.783	1.2	0.5
小麦秸	0.900	0.044	0.740	0.393	0.780	0.092	0.780	2.8	0.3
谷物	干物质	蛋白质	NEI 3x	TDN	NDF	NFC	rNDF	Ca	P
玉米	0.860	0.093	2.040	0.937	0.101	0.748		0.2	2.3
大麦(粉碎)	0.876	0.125	1.822	0.868	0.198	0.619		0.8	4.0

小麦	0.875	0.120	1.902	0.903	0.166	0.658		1.1	3.4
大豆粕	0.865	0.497	2.080	0.864	0.112	0.315		3.5	6.9
大豆饼	0.840	0.500	2.239	0.944	0.116	0.248		4.8	7.1
菜籽粕	0.880	0.398	1.528	0.714	0.309	0.168		9.7	11.4
棉籽粕	0.880	0.443	1.535	0.674	0.398	0.081		3.4	10.2
棉籽饼	0.884	0.435	1.540	0.679	0.397	0.091		4.4	10.8
花生粕	0.910	0.511	2.107	0.853	0.154	0.258		5.5	5.5
芝麻粕	0.880	0.500	1.813	0.784	0.273	0.123		11.4	13.6
亚麻粕	0.907	0.397	1.843	0.819	0.269	0.206		4.3	9.8
全棉籽	0.919	0.179	2.033	0.897	0.480	0.095		1.0	5.4

粗饲料（干）副产物	干物质	蛋白质	NEI 3x	TDN	NDF	NFC	rNDF	Ca	P
小麦麸	0.860	0.186	1.719	0.776	0.445	0.276		2.3	10.5
脱脂米糠	0.860	0.150	1.700	0.770	0.260	0.400			
高脂米糠	0.865	0.141	2.168	0.919	0.230	0.361		1.5	12.2
甜菜粕颗粒	0.900	0.111	1.720	0.759	0.513	0.320		7.4	0.8
玉米酒精糟，DDGS	0.932	0.299	1.900	0.869	0.380	0.223		0.9	6.6
玉米胚芽粕	0.900	0.260	1.700	0.740	0.490	0.180		0.2	7.4
玉米纤维饲料	0.900	0.190	1.700	0.800	0.340	0.280		0.7	6.5
稻米酒精糟（湿）	0.900	0.296	2.170	0.947	0.229	0.263		3.0	4.5
啤酒糟（湿）	0.234	0.243	1.730	0.766	0.394	0.254		3.8	7.7



甜菜渣（湿）	0.190	0.107	1.720	0.761	0.409	0.405		9.5	6.0
豆腐渣（湿）	0.900	0.277	2.010	0.880	0.294	0.347		4.5	2.7
苹果渣	0.902	0.180	1.810	0.794	0.509	0.242		7.3	1.6
土豆渣（湿）	0.900	0.067	1.980	0.869	0.086	0.780		4.0	2.7

注释：NEI 3x：泌乳净能，TDN:可消化的养分总量，NDF：中性洗涤纤维，NFC：非纤维性碳水化合物，rNDF：粗饲料中的中性洗涤纤维。

## 第五章 牧场现场分析

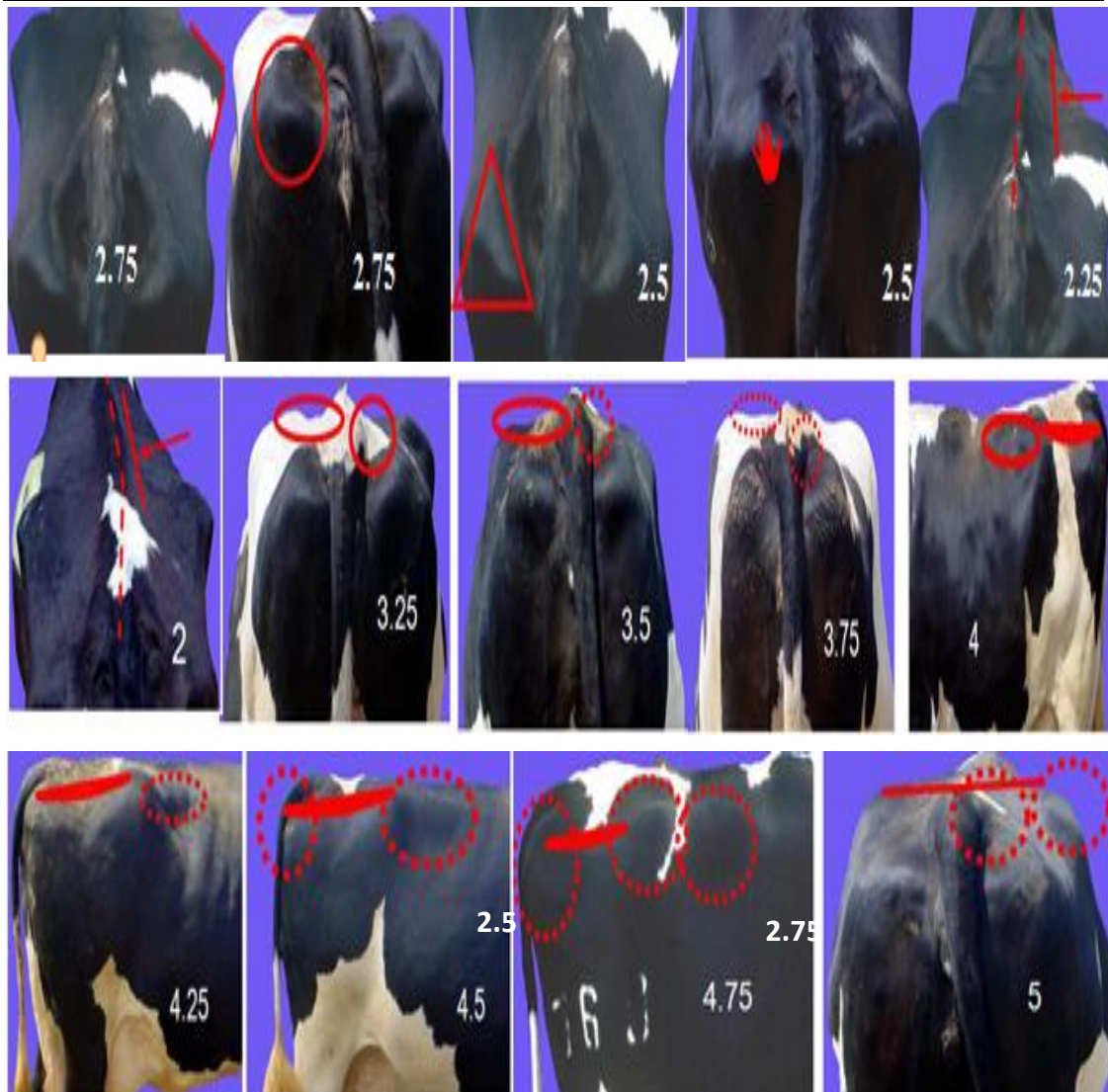
一、奶牛体况评分 BCS 是通过观察和触摸牛的脂肪蓄积程度来判断奶牛营养水平的技术。

### 1、评分依据



### 2、评分标准

体况评分表	牛号	泌乳天数	分值	牛号	泌乳天数	分值	牛号	泌乳天数	分值	评估日期



### 3、体况评分数据分析与应用

干奶牛	3.5 分	3.25-3.75 分
产犊	3.5 分	3.25-3.75 分
泌乳早期	3 分	2.5-3.25 分
泌乳中期	3.25 分	2.75-3.25 分
泌乳晚期	3.5 分	3.0-3.5 分

青年牛	3 分	2.75-3.25 分
青年初产奶牛	3.5 分	3.25-3.75 分

## 二、瘤胃充盈度评分



1分

**特点：**左侧嵌窝深陷。脊椎横突下的皮肤向内凹陷，荐骨上的皮肤垂直向下折叠。最后一根肋骨后面的陷窝比手掌宽、深。从侧面看，这部分嵌窝已呈现为矩形。



2分

**特点：**脊椎横突下的皮肤向内凹陷。荐骨下的皮肤皱褶和最后一根肋骨成对角线，最后一根肋骨后面的陷窝有手掌宽、深。从侧面看，这部分嵌窝呈三角形。



3分

**特点：**脊椎横突下的皮肤垂直向下有一掌宽然后向外突起，看不到荐骨处的皮肤皱褶。

这是泌乳奶牛的合适评分，表明采食量好而且在瘤胃内的食物存留时间恰当。



4分

**特点：**脊椎横突下的皮肤向外突起，最后一根肋骨后面看不到陷窝，对于泌乳末期牛和干奶牛而言是合适的评分。



5分

**特点：**瘤胃充满时看不到脊椎横突，整个腹部的皮肤紧绷。**在嵌窝和最后一根肋骨之间没有过渡。**

干奶牛有这样的评分是合适的。

### 三、粪便评分

严重稀便，呈水样  
就像豌豆汤一样稀，呈“拱形”从奶牛尾部泄出  
瘤胃机能严重损失  
过量的蛋白或淀粉、太多的矿物质，或纤维缺乏都可能导致这种情况  
饲料利用效率严重降低



1分

粪便松软易流动，不能成堆  
高度小于2.5厘米，当落倒在地面或混凝土上时会飞溅出来  
低纤维或缺乏有效纤维也会导致这种评分的粪便



2分

瘤胃机能健康  
形状呈圆形  
高度在4-5cm  
有几个同心圆，中间较低或有陷窝  
落在混凝土上有扑通声，会粘在你的鞋子上



3分

粪便有一定高度，呈环状粪便堆高超过5厘米  
 粪便落地时有沉重的响声  
 用脚测试：靴子抬起时，粪便粘在靴子底部，粪便上也留下脚印  
 干奶牛、育成牛是这种粪便可以接受，泌乳牛不能接受  
 增加谷物或蛋白可以降低这样的粪便评分



4分

坚硬的球状粪便  
 用脚测试：明显的脚印留在粪便上。  
 常见于青年牛和干奶牛粪便  
 表明日粮不平衡，需要调整



5分

粪便评分表	牛舍号	牛群类型	牛头数	1分	2分	3分	4分	5分	其它	评估日期

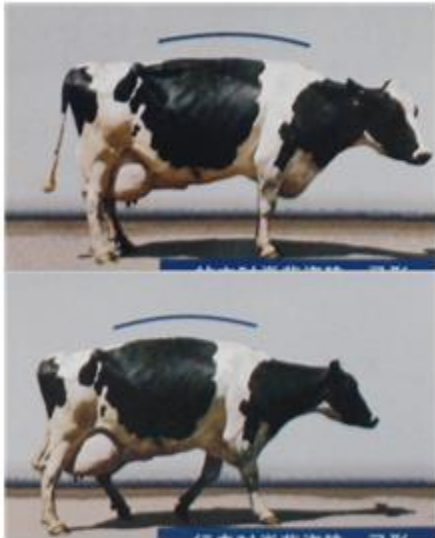
#### 四、步态评分



**1分：站立及行走正常，四蹄起落有致；正常**



**2分：站立时脊背平直，行走时脊背拱起。步伐稍有异常。微度牛蹄病**



**3分：站立及行走时脊背拱起，一条或几条腿行走时步伐变小。轻度牛蹄病**



**4分：站立及行走时脊背均拱起，喜欢使用一条或几条腿，但仍能支撑住身体。中度牛蹄病**



**5分：脊背拱起，拒绝用某一条腿支撑重量。可能在躺下后拒绝站立起来或很难站立起来。重度牛蹄病**

### 1、肢蹄病对产奶量的影响

步行分值	占牛群比例	减少干物质采食量	减少产奶量
------	-------	----------	-------

1分	75%	0	0							
2分	15%	1.0%	0							
3分	9%	3.0%	5.1%							
4分	≤0.5	7.0%	16.8%							
5分	≤0.5	16.0%	36.0%							
步行评分表	牛舍号	牛群类型	牛头数	1分	2分	3分	4分	5分	其它	评估日期

### 五、反刍分析

1、评估反刍时间：奶牛挤奶结束后1.5-2小时，或奶牛采食结束后1-1.5小时内。

反刍情况表	牛群类型	牛舍号	牛头数	投料 1-1.5h 反刍牛头数	1分钟内咀嚼 的次数	上卧床牛 头数	瘤胃充盈 度评分	评估日期

2、反刍率计算：卧床上反刍牛头数/卧床牛头数\*100%。

3、理想反刍率：80%左右。

### 六、乳头评分





### 七、乳房清洁度评分



### 八、腿部清洁度评分





## 九、牧场营养评估内容

工作项	评估项		评估标准		评估结果		备注
牧场评估	牛群健康	舒适度	躺卧休息率	80%奶牛躺卧休息	评估牛群 ( )	实际躺卧率 ( )	
		粪便评分	粪便高度、粘稠度	新产及高产群 2.5-3分	评估牛群 ( )	评估分数 ( )	
		牛群反刍率	牛群	反刍率80%	评估牛群 ( )	反刍率 ( )	
		蹄病发病率	跛行牛	低于5%	评估牛群 ( )	跛行牛发生率 ( ) %	
	饮水槽	长度	水槽可用周长	9cm/头	评估牛群 ( )	水槽周长 ( ) cm/头	
		饮水槽清洗	清洗次数	1次/日	评估牛群 ( )	( ) 天/次	
	TM 饲喂	分群	分群数	参照千头牧场分群原则	合理 ( )	不合理 ( )	
		饲槽管理	饲槽清理	1次/日	( ) 天清理1次; 死角处是 ( ) 否 ( ) 有发霉结块		
		TMR	加料顺序	参照卧式立式加料顺序	原料添加顺序是 ( ) 否 ( ) 合理		
	青贮	全株 ( ) 黄贮 ( )		一级	二级	三级	
			水份	DMI 大于30( )	25-29( )	小于24( )	
			PH	3.6-4.2 ( )	4.2-4.7( )	大于4.7( )	
		气味	苹果香( )	酒精味( )、醋味( )	氨味( )霉味 ( )		