

国家“十一五”重点图书

金阳光工程·新农村新农民书系



养奶牛

主编 宁长申 高腾云



中原农民出版社

金阳光工程·新农村新农民书系

养 奶 牛

宁长申 高腾云 主编

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

养奶牛/宁长申,高腾云主编. —郑州:中原农民出版社,2008.1

(金阳光工程·新农村新农民书系)

ISBN 978-7-80739-149-4

I. 养… II. ①宁…②高… III. 乳牛—饲养管理
IV. S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 157627 号

出版:中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371—65751257

邮政编码:450002)

发行单位:全国新华书店

承印单位:郑州九州印务有限公司

开本:850mm×1168mm

1/32

印张:6.25

字数:156千字

版次:2008年1月第1版

印次:2008年1月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-80739-149-4 定价:10.00元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

本书作者

主 编	宁长申	高腾云		
副主编	王川庆	王志祥	赵改名	王成章
参编人员	梁宏德	张龙现	贺秀媛	董海聚
	李振田	聂东升	刘永和	轩勤凤
	杨建功	李 峰	刘继伟	

目 录

一、奶牛品种与高产奶牛的选择	1
(一) 奶牛优良品种	1
(二) 高产奶牛的特点	4
(三) 优秀后备奶牛选留和高产奶牛的选择培育	6
(四) 如何选购奶牛	9
二、奶牛营养与饲料	11
(一) 奶牛营养	11
(二) 奶牛饲料	20
(三) 奶牛日粮配合	31
(四) 牧草饲料作物栽培技术	40
(五) 粗饲料加工调制技术	54
三、奶牛的饲养管理	63
(一) 犊牛的饲养管理	63
(二) 育成牛的饲养管理	67
(三) 泌乳牛的饲养管理	69
四、奶牛疾病及其防治	86
(一) 奶牛疾病防治原则	86
(二) 常见传染病的防治	91
(三) 常见寄生虫病的防治	105
(四) 常见内科病的防治	123
(五) 常见外产科疾病的防治	138

五、乳与乳制品加工	156
(一)乳的概念与分类	156
(二)牛乳的化学组成和性质	158
(三)牛乳的物理性质	163
(四)原料乳的验收与处理	166
(五)常见乳制品的加工过程及有关名称	170
(六)消毒牛乳的加工	171
(七)酸奶制品的加工	176
(八)冰淇淋的加工	182
六、奶牛生产与经营	185
(一)奶牛舍建造	185
(二)饲养奶牛投资与经济效益概算	188
(三)劳动管理与工作日程	189
(四)提高奶牛生产的经济效益	191
..... 林同中编(二)	
..... 合强编(三)	
..... 朱其博编(四)	
..... 朱其博编(五)	
..... 野智美同编(三)	
..... 野智美同编(一)	
..... 野智美同编(二)	
..... 野智美同编(三)	
..... 野智美同编(四)	
..... 野智美同编(一)	
..... 野智美同编(二)	
..... 野智美同编(三)	
..... 野智美同编(四)	
..... 野智美同编(五)	



一、奶牛品种与高产奶牛的选择

(一) 奶牛优良品种

在全世界范围内,专门化的奶牛品种相对较少,主要有荷斯坦牛、娟姗牛、更赛牛、爱尔夏牛、安格勒牛和瑞士褐牛,其中在我国广泛饲养的是荷斯坦牛。

1. 荷斯坦牛

(1) 品种来历 该品种原称荷兰牛,原产荷兰北部和德国。荷兰牛引入美国后,成立了奶牛品种协会,并命名这一品种为荷斯坦—弗里生牛,通常简称荷斯坦牛,俗称黑白花牛。荷斯坦牛在各国经过长期的风土驯化和系统繁育,或与当地牛杂交,育成了具有各自特征的荷斯坦牛,并冠以各国的名称,如美国荷斯坦牛,加拿大荷斯坦牛等。近一个世纪以来,由于各国对荷斯坦牛的选育方向有所不同,形成了乳用和乳肉兼用两大类型。美国、加拿大、日本等国的属于乳用型,欧洲国家如德国、法国、丹麦、瑞典、挪威、原苏联等国多数属于兼用型。

(2) 原产地及适应性 在原产地荷兰,地势低湿,气候温和,全年温度在 $2\sim 17^{\circ}\text{C}$;雨量充沛,年降水量为 $550\sim 580$ 毫米;土壤肥沃,牧草生长茂盛,草地面积大,当地农民又有种植饲料作物和晒制干草的习惯。当地农民饲养奶牛以放牧为主,冬季舍饲。

荷斯坦牛风土驯化能力强。耐寒,耐热性较差,与大型荷斯坦牛比较,澳洲型荷斯坦牛夏季受热应激影响小,产乳波动性不大。

对饲料条件要求较高。引自寒冷地区的荷斯坦牛对热带、亚热带的气候条件适应情况较差，而原产炎热地区的荷斯坦牛则可以在热带、亚热带地区较好地适应夏季的气候。深圳光明华侨畜牧场引入的澳洲型荷斯坦牛夏季产奶量稳定，而原来饲养的美系荷斯坦牛则夏季产奶量波动较大。

(3)性能特点 荷斯坦牛体格高大，结构匀称，后躯较前躯发达，侧望呈楔形。毛色为明显的黑白花片；额部有白星（三角星或广流星），腹下、四肢下部及尾帚为白色。乳房特别庞大，乳静脉明显。皮薄骨细，皮下脂肪少，被毛细短。体高 135 厘米，体长 170 厘米，胸围 195 厘米，管围 19 厘米。公牛 900~1 200 千克，母牛 650~750 千克，犊牛初生重 40~50 千克。年平均产奶量 6 500~7 500 千克，乳脂率 3.6%~3.7%，产肉性能一般。

澳洲型荷斯坦奶牛为热带育成的放牧型、中小型乳用牛品种。原产澳洲，主要分布于澳大利亚、新西兰等国。我国广东、四川、江西有少量引入。该类型牛在广西畜牧研究所一般饲养条件下，第一泌乳期产奶 3 943.0 千克，第二泌乳期产奶 4 358 千克，第三泌乳期产奶 4 692.5 千克；泌乳曲线平稳。深圳光明华侨畜牧场饲养的该类型牛乳脂率高达 4.3%，非脂固体 9% 以上，奶品质好，深受香港市民欢迎。

(4)改良黄牛的效果 用荷斯坦牛改良本地黄牛，对于提高产奶量效果非常明显。陕西省陇县用荷斯坦牛改良本地黄牛，在浅山丘陵区半牧半舍饲条件下，杂种一代牛和二代牛第二胎次第二泌乳月的产奶量分别为 274.6 和 337.3 千克。据广西合浦县统计，澳洲型荷斯坦牛改良本地黄牛，杂种一代牛年产奶量 1 918 千克。四川和贵州等地用荷斯坦牛级进杂交改良本地黄牛，不同代数的杂种牛第三泌乳期 300 天产奶量和乳脂率分别为：杂种一代 2 152 千克和 5.0%，杂种二代 2 874 千克和 4.2%，杂种三代 3 171 千克和 3.8%，杂种四代 4 585 千克和 3.2%，杂种五代 5 688 千克

和 3.0%。可以看出,产奶量随杂交代数增加而上升,相反乳脂率却随杂交代数增加而降低。

2. 中国荷斯坦牛

(1) 品种形成 自 1840 年后我国陆续从荷兰、德国、俄国、美国、日本引入荷斯坦牛,各类型的荷斯坦牛在我国经过长期驯化、选育,特别是与各地黄牛进行杂交,逐渐形成了现在的中国荷斯坦牛。中国荷斯坦牛的育成,概括起来,除少部分为纯种繁殖外,一般是经过如下过程:引进各纯种牛纯繁、各纯种牛与当地黄牛杂交、各杂交种互交、用纯种荷斯坦牛级进杂交、高代杂种相互横交、后代自群繁育,从而形成中国荷斯坦牛。经过长期的高产选育和扩大群体,形成了产奶性能很高的核心群。

(2) 类型 由于各地引用的荷斯坦公牛及本地母牛类型不同,以及饲养环境条件的差异,使我国荷斯坦牛的体格不够一致,基本上划分为大、中、小三个类型。大型者一般含有美国荷斯坦牛的血统;中型者则含有日本、德国等国的中等体型荷斯坦牛的血统,成年母牛体高 133 厘米以上;小型者多含有欧洲类型荷斯坦牛的血统,成年母牛体高 130 厘米左右。

(3) 外貌特征 中国荷斯坦牛体形外貌多为乳用型,有少数个体稍偏兼用型,具有明显的乳用特征。毛色多呈黑白花,花片分明,黑白相间。有角,多数由两侧向前向内弯曲。额部有白斑,腹下、四肢膝关节以下及尾端呈白色。体质细致结实,体躯结构匀称。乳房附着良好,质地柔软,乳静脉明显,乳头大小适中。北方的中国荷斯坦母牛体高、体长和体重分别为 135 厘米、160 厘米和 600 千克,南方的中国荷斯坦母牛相应地为 132.3 厘米、169.7 厘米和 585.5 千克。

(4) 生产性能 据 2 万多头中国荷斯坦牛登记牛的统计,305 天各胎次平均产乳量为 6 359 千克,平均乳脂率为 3.56%,重点育种场群平均产乳量在 7 000 千克以上。在饲养条件较好、育种水

平较高的北京、上海等市,个别奶牛场全群平均产乳量已超过 8 000 千克。

据测定,未经育肥的淘汰母牛屠宰率为 49.5%~63.5%,净肉率为 40.3%~44.4%,6 月、9 月、12 月龄牛屠宰率分别为 44.2%、56.7%和 64.3%;经肥育 24 月龄的公牛的屠宰率为 57%。

中国荷斯坦牛性成熟早,具有良好的繁殖性能,年平均受胎率为 88.8%,情期受胎率为 48.9%。

(5)选育方向和指标 中国荷斯坦牛今后选育的方向是:体质结实,外貌结构好,适应性强,利用年限长,遗传性能稳定,以乳用为主,并具有一定肉用性能。同时,已培育成的中国荷斯坦牛也有待进一步提高,选育高产核心群。北方中国荷斯坦牛的育种指标:三胎 305 天产乳量达到 5 000 千克,乳脂率在 3.6%以上,屠宰率 55%(牧区、半牧区),母牛体高 133~137 厘米,活重 550~650 千克。

(二)高产奶牛的特点

1. 优秀奶牛的外貌特点

荷斯坦牛应全身为黑白花,花片界限明显。奶牛外貌的基本特点是:皮薄骨细,血管显露,被毛细短而有光泽,肌肉不甚发达,皮下脂肪沉积不多。头清秀而长,颈长薄,胸部宽深,后躯和乳房十分发达。体形清秀,头颈、髻甲、后大腿部棱角轮廓明显。从侧望、前望、上望均呈“楔形”。

(1)侧望 将背线向前延长,再将乳房与腹线连成一条长线,延长到牛头前方,而与背线的延长线相交,构成一个楔形。从这个体形可以看出奶牛的体躯是前躯浅,后躯深,表示其消化系统、生殖器官和泌乳系统发育良好,产奶量高。

(2)前望 由髻甲顶点作起点,分别向左右两肩下方作直线并延长之,而与胸下的直线相交,又构成一个楔形。这个楔形表示髻

甲和肩胛部肌肉不多,胸部宽阔,肺活量大。

(3)上望 由髻甲分别向左右二腰角引两根直线,与两腰角的连线相交,也构成一个楔形。这个楔形表示后躯宽大,发育良好。

但必须指出,前躯较浅、较窄的外貌,决不是浅胸、平肋的绝对孤立现象,而是指前后躯相对比较来说的。否则,如果片面追求后躯有利于乳房发育的条件而完全忽视前躯的适当发育,必然导致胸廓狭小,心肺不发达,不仅不能提高奶产量,反而成为提高奶产量的障碍。

从个别部位来看,对奶牛至关重要的莫过于乳房和尻部。乳房发达,呈盆形或碗形,底面平整,附着良好。乳头大,长短适中,乳静脉粗而弯曲多,乳井大,乳镜宽阔,毛稀细,皮肤弹性好。奶牛的尻部要宽、长而平,也即腰角间及坐骨端间距离要宽,而且要在一个水平线上。髻、腰角与坐骨端的距离,以形成等腰三角形为上选。四肢长,肢势端正,无不良肢势。内外蹄紧密而对称,质地坚实。

2. 鉴定奶牛外貌的注意事项

对奶牛进行外貌鉴定之前,首先应对该牛的品种、年龄、产次、泌乳天数、现时的产奶量、妊娠日期、体尺体重、健康状况以及饲养管理等情况进行询问了解。鉴定场地要平坦、宽阔、光线充足,保持周围安静。鉴定时应将被鉴定牛拴系在桩上,牛多时应并排拴系,每头牛之间应留3~4米的距离。接近牛时应态度亲善,防止突然惊吓。鉴定人先站在离牛3~4米远处,观察该牛的整体,然后再接近牛体,进行局部检查与评分。鉴定的顺序是,先从前方观察牛的头与颈、前肢肢势、胸腹宽度和品种特征。再走向牛的右侧,鉴定牛的头颈及体躯的结合情况,颈、前肢、髻甲、胸、腹、背、腰、臀等部位的长度与平直状态,乳房结构与体形轮廓等。从牛的后侧观察牛的发育、尻宽、乳房后部、尾及后肢肢势等。最后到牛的左侧鉴定。

3. 高产奶牛的生产性能特点

高产奶牛的泌乳期产奶量高,特定意义上的高产奶牛是一个泌乳期(305天)产奶量在6 000千克以上,乳脂率3.4%。高产奶牛泌乳高峰出现相对较迟,需50~60天;泌乳高峰期产奶量高;泌乳高峰之后产奶量下降缓慢,每月产奶量下降3%~5%。总之,高产奶牛的泌乳曲线平稳,产奶波动相对较小。

(三) 优秀后备奶牛选留和高产奶牛的选择培育

1. 选择后备母牛

每个管理良好的乳牛场都把后备母牛的选择列入重要的日常工作。因为后备母牛的素质如何和饲养好坏直接影响到母牛投产后的使用年限、生产性能和经济效益。乳牛场的后备母牛,无论是自行留养还是从外地购买,都需要进行选择。在选择过程中,须注意以下3个方面:

(1)看系谱 亲代和祖代的生产性能和有关特征都可遗传给后代。因此,在选择后备母牛时先要查阅系谱,不仅要看亲代母牛的生产性能,也要看亲代公牛遗传能力;不仅要查阅父母代,也要查阅祖代。查阅的项目应包括产乳量、含脂率、公牛的育种值以及母牛的泌乳速度等。买小母牛时,系谱则是基本的信息来源和判断依据。要选祖先血统纯、产奶性能好、体形外貌好、繁殖能力强、利用年限长的。正规的奶牛场要对每头牛建立系谱卡片,登记祖宗三代的各项生产性能、体形外貌、评定等级等情况。

(2)看体形外貌 体形外貌分头部、体躯、四肢和乳房部分。角质致密而有光泽,头要清秀,颈要略长,两者的轮廓须鲜明。嘴齐而方,唇要薄。下颌应略有倾斜,且强壮而宽。鼻孔须开阔,眼睛应明亮。体要高,躯要长。胸部应深宽,肋骨要开展,腹大,皮肤要薄而柔软。后躯要宽而深长,并与乳房的大小、形态有关,在选择后备母牛时尤须注意,因为后备母牛的乳房尚未发育。在检查

乳房时,要求乳房皮肤细致而薄,毛少,乳头大小适中,按捏时无硬结。前肢强健直立;后肢要有一定弯度,两后肢在飞节处不能处于靠拢,需有一定距离。蹄要结实良好。

(3)看生长发育 后备母牛如果早期生长发育不良,对后期的生长,甚至成年时的体形、体重都有影响。目前认为,荷斯坦后备母牛在14~17月龄、体重在355~400千克时配种,并在23~26月龄、体重490~520千克时产犊,其经济效益最佳。因此,在选择后备母牛时,必须注意其月龄大小和体重多少。这在选购后备母牛时尤须注意。

犊牛、育成牛均在发育阶段,不评定特等,最高为一等。体重外貌达到指标,列入等级,其中一项未达指标,按低一等级评定。犊牛出生进行鉴定选留,以后6月龄、12月龄、18月龄时各进行1次鉴定。

2. 选择产奶牛

对于已经进入生产阶段的母牛,合理地选留与淘汰也是至关重要的。选留时需要考虑的项目同样应包括系谱、外貌特征和主要的生产性能。

奶牛的产奶性能,包括产奶量、乳脂率等,这些性能都与遗传能力有关,其本身产奶性能好,将来会遗传给它的后代。产奶量的高低,是奶牛的最主要经济性状,乳脂率是牛奶品质评定的重要依据之一。产奶量的多少,是以1个泌乳期(305天)的实际产奶量而计算的。在正常情况下,每头母牛要年产1头犊牛,除干奶期60天外,要产305天奶。若因奶牛自身原因或人为地提前、延迟配种,而使产奶天数延长或缩短,则都需要按305天计算产奶量。产奶超过305天的只计算到305天,产奶不足305天的按实际产奶天数的产奶量校正为305天产奶量。305天产奶量高的,其生产性能就好;若产奶期不到305天或305天产奶量低的,其产奶性能就不好。在正常的饲养管理条件下,荷斯坦牛的产奶量以第五

胎为最高,第六胎后依次下降。第二胎比第一胎产奶量增长12%~18%,第三胎比第二胎增长8%~12%,第四胎比第三胎增长2%~5%。乳脂率受遗传力的影响较大,但与产奶量之间存在着负相关。若单纯选择产奶量高的母牛,则乳脂率往往较低。中国荷斯坦牛的乳脂率一般为3%~4%。因此,我们在选择高产奶量奶牛时,也要注意对乳脂率的选择。

3. 使用优良的种公牛精液

民间有说法“公牛是牛群的一半”,足见公牛对后代的影响之大。目前在很多的种公牛站集中饲养了一些公牛,一般说来,它们的遗传性能较好,但个体之间存在很大的差别。在选购精液时,既要注意精液的外在质量——活精子数及其活力,更要注意所购精液的内在质量——公牛的遗传性能。

(1)好犊来自好种 公牛的好坏与它的父母、祖父母甚至外祖父母的好坏密切相关。记录某公牛的亲代和祖代的资料称为系谱,在评定某公牛时,系谱的价值取决于所含资料的数量和它们的准确程度。在系谱中,各代公牛应有其女儿数和女儿生产性能的记录,也应有公牛的体形外貌评分和育种值,各代母牛更应该有每个泌乳期的天数、产量、乳脂率和体形评分的记载。在查阅了各代公牛和母牛的记录以后,就可综合判断某公牛的潜在遗传性能。

(2)公牛的好坏主要看后代 从经验得出,只注意公牛的系谱是不够的,还需要了解该公牛的遗传能力,即把好的生产性能遗传给后代的能力。公牛的遗传能力一般是用该公牛的女儿的生产性能与相同年龄和在相同牛群中的其他母牛比较以后计算出来的。通过公牛的女儿来测知该公牛的遗传性能的方法称为后裔测定,在查阅后裔测定的资料时,不仅要了解该公牛的女儿的生产性能包括产乳量、含脂率、泌乳速度和产犊的容易程度,更要注意到这些女儿的数量和它们的分布范围。女儿数越多、分布的牛群越多,说明该公牛遗传性能的可信程度越大。用这一公牛的精液进行人

工授精后所得到的后代,其生产性能也往往较高。

通过查阅公牛的系谱和后裔测定的资料,并确定了购买精液的公牛以后,还应在购买之前检查精液的质量。在冷冻精液中,存活的精子数和它们的活力与受精率是密切相关的,要求每粒或每支冷冻精液,解冻后的精子活力在 0.3~0.5,其中呈直线前进的精子数不低于 400 万个,而且精子的形态要完整,特别是精子头部的前端即顶体不能缺损。

在购买精液时,也要考虑所购买精液的价格。一般来说,系谱可靠、后代多且生产性能好的公牛精液,其价格较高。在一般商品奶牛场,用以配种核心母牛群和产生后备母牛的精液,可以购买价格较高者。有些公牛具有突出的优点,可用来改良所在奶牛场的母牛,虽然公牛的后裔测定成绩较差,但其精液的价格适中,也可考虑购买。此外,在购买精液时也要注意公牛的血统和所在奶牛场母牛的血统,因为在许多公牛站,新的公牛往往是某头公牛的后代,与所在奶牛场有些母牛可能是同父异母等血缘关系。

(四) 如何选购奶牛

开始建立奶牛群时,大多是采用购买母牛、购买育成牛或是购买犊牛等方法。在购买母牛及育成母牛时,可能是空怀牛或是已孕牛,对这两种牛的选择,主要决定于希望其产奶的时间。一般情况下,买进的母牛平均能留在群内约 4 年,大多数在 7 岁以前予以淘汰。买进已达配种年龄的育成母牛,是开始建立牛群最普通的方法。当购买育成母牛时,必须有其母亲的生产性能及其父亲的遗传能力的记录资料。买进犊牛所需的费用是最少的,但达到产奶所需的时间较长。不过,买进犊牛是获得优质奶牛的好机会。

在购买牛时必须查阅有关资料,愈详细愈好。成年母牛必须有生产记录和系谱。目前,由于冷冻精液人工授精已在全世界广泛开展,因此一般都不购买公牛,只是根据公牛的遗传资料选购良

种公牛的精液,用来与母牛配种,不论国内、国外都是如此。有条件的地方还可购买胚胎,以增加优秀牛。

品种要求:饲养奶牛的目的,就是为了使其多产奶、产好奶,以期取得更好的经济效益。因此,要选择乳用型中产奶量最高的品种牛来饲养。对于一个特定的品种,还要从较好的类型和群体中挑选。同是荷斯坦牛,纯与不纯、好与坏,其产奶量差别很大,体形外貌也会不同。荷斯坦牛应全身为黑白花,花片界限明显,符合品种要求。

外貌特征:体形外貌在一定程度上反映着内部机能、生产性能和健康状况。外貌特征好的牛往往产奶量较高。因此要挑选外貌特征基本符合要求者。

对购入的牛还须采取防疫措施,避免传入疾病,特别是结核病、布病、钩端螺旋体病、滴虫病以及乳房炎等。即使许多疾病可以采取免疫及严格检疫的办法,但新引进的牛仍须隔离 30~60 天,在隔离的末期需再次检疫,确定无病后才能进入大群。严禁在发病地区购买牛只。

牛疫预防措施(四)

牛疫是由牛痘病毒引起,其特征是牛体上出现痘疹,痘疹破裂后形成溃疡,愈合后留下疤痕。牛痘病毒在牛体上潜伏期为 2~6 周,潜伏期结束后,牛体上会出现痘疹。痘疹的分布部位,因牛的种类不同而异。奶牛的痘疹多分布在头部、颈部、胸部、腹部及四肢。痘疹的形态,因牛的种类不同而异。奶牛的痘疹多为圆形或椭圆形,直径 2~5 毫米。痘疹的病程,因牛的种类不同而异。奶牛的痘疹病程一般为 2~4 周。痘疹的预后,因牛的种类不同而异。奶牛的痘疹预后一般为良好。痘疹的防治,应采取综合措施。首先应加强饲养管理,提高奶牛的抗病力。其次应采取隔离措施,防止痘疹的传播。最后应采取疫苗接种措施,预防痘疹的发生。



二、奶牛营养与饲料

(一) 奶牛营养

奶牛在维持生命、生长、繁殖和生产牛奶的过程中，必须从饲料中摄取足够的营养。奶牛所需要的营养种类虽然很多，但概括起来可分为5大类，即能量、蛋白质、矿物质、维生素和水分。

1. 能量

奶牛维持体温、运动、采食、呼吸、消化、生产牛奶和繁殖等一切生命活动，都需要一定的能量。奶牛所需要的能量，来源于饲料中的碳水化合物、脂肪和蛋白质，这些物质被奶牛消化吸收后放出能量。在这3种物质中，碳水化合物是能量的主要来源，碳水化合物又可分为无氮浸出物和粗纤维：无氮浸出物是可溶性碳水化合物，易于消化，玉米等谷物的子粒中含有大量淀粉，淀粉就是无氮浸出物。粗纤维是难溶性的碳水化合物，很难被猪、鸡等单胃动物消化，牛的瘤胃分解消化粗纤维的能力较强。粗纤维又可分为纤维素、半纤维素和木质素，木质素最难消化。干草、秸秆中含有大量纤维素，优质的干草中纤维素较多而木质素较少。

能量的表示单位有焦(J)，1 000焦=1千焦，1 000千焦=1兆焦。据研究，每生产1千克含脂肪4%的牛奶需要3 138千焦产奶净能，将此作为一个“奶牛能量单位”，缩写成NND。就是说每1千克含脂肪4%的标准奶，就需要一个奶牛能量单位的能量，产奶牛的维持能量也使用NND。成年泌乳母牛常因缺乏能量而引起