

## 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 816—2004

---

### 肉羊饲养标准

Feeding standard of meat-producing sheep and goats

2004-08-25 发布

2004-09-01 实施

---

中华人民共和国农业部 发布

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位：中国农业科学院畜牧研究所、内蒙古畜牧科学院。

本标准主要起草人：王加启、卢德勋、杨红建、杨在宾、雒秋江、杨玉福、王洪荣、熊本海、张力、曲绪仙、郑中朝、毛杨毅。

# 肉羊饲养标准

## 1 范围

本标准规定了肉用绵羊和山羊对日粮干物质进食量、消化能、代谢能、粗蛋白质、维生素、矿物质元素每日需要量值。

本标准适用于以产肉为主,产毛、绒为辅而饲养的绵羊和山羊品种。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究已经是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 5461 食用盐
- GB/T 6432 饲料中粗蛋白质测定方法
- GB/T 6433 饲料中粗脂肪测定方法
- GB/T 6434 饲料中粗纤维测定方法
- GB/T 6436 饲料中钙的测定
- GB/T 6437 饲料中总磷的测定 分光光度法
- GB/T 6439 饲料中水溶性氯化物的测定 硝酸镁法
- GB/T 17776 饲料中硫的测定 硝酸镁法
- GB/T 17812 饲料中维生素 E 的测定 高效液相色谱法
- GB/T 17817 饲料中维生素 A 的测定 高效液相色谱法
- GB/T 17818 饲料中维生素 D<sub>3</sub> 的测定 高效液相色谱法
- 《关于在我国统一实行计量单位的命令》(中华人民共和国国务院发布)
- 《贯彻中华人民共和国计量单位的命令的通知》(文化部出版局、国家计量局发布)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**日粮干物质进食量 dietary dry matter intake**

动物 24h 内对所给饲日粮干物质的进食量,英文简写为 DMI,单位以 kg/d 表示。

### 3.2

**总能 gross energy**

饲料总能为每千克饲料在氧弹测热仪中完全氧化燃烧后所产生的热量(MJ),又称燃烧热,英文缩写为 GE。在无实测数据时,可参考式(1)计算:

$$GE = 100 \times (23.93 \times CP + 39.75 \times EE + 20.04 \times CF + 16.86 \times NFE) \quad \cdots \cdots (1)$$

式中:

- GE——总能,单位为兆焦每千克(MJ/kg);
- CP——饲料中粗蛋白质含量,单位为百分率(%);
- EE——饲料中粗脂肪含量,单位为百分率(%);
- CF——饲料中粗纤维含量,单位为百分率(%);

NFE——饲料中无氮浸出物含量,单位为百分率(%)。

3.3

消化能 digestive energy

消化能为饲料总能扣除粪能量损失后的差值,亦称“表观消化能”,英文简写为 DE。在无实测数据时,可参考式(2)计算:

DE = (2.385 × DCP + 3.933 × DEE + 1.757 × DCF + 1.674 × DNFE) / 1 000 ..... (2)

式中:

- DE ——消化能,单位为兆焦每千克(MJ/kg);
- DCP ——饲料中可消化粗蛋白质含量,单位为百分率(%);
- DEE ——饲料中可消化粗脂肪含量,单位为百分率(%);
- DCF ——饲料中可消化粗纤维含量,单位为百分率(%);
- DNFE ——饲料中可消化无氮浸出物含量,单位为百分率(%)。

3.4

代谢能 metabolizable energy

食入饲料的总能减去粪、尿排泄物中的总能及呼出气体中甲烷气体能量即为代谢能。由于排泄物中包括来自宿主身体的内源性能量,亦称“表观代谢能”,英文简写为 ME,单位为 MJ/kg。在无实测数据时,代谢能可参考消化能乘以 0.82 估算。

3.5

粗蛋白质 crude protein

以凯氏定氮法测定的饲料含氮量,乘以 6.25 即为粗蛋白质,英文简写为 CP,浓度用%表示。

4 肉用绵羊营养需要量

各生产阶段肉用绵羊对于物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、磷、食用盐每日营养需要量见表 1~表 6,对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E 的每日营养添加量推荐值见表 7。

4.1 生长肥育羔羊每日营养需要量

4 kg~20 kg 体重阶段生长肥育绵羊羔羊不同日增重下日粮干物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、总磷、食用盐每日营养需要量见表 1,对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E、微量矿物质元素的日粮添加量见表 7。

表 1 生长肥育绵羊羔羊每日营养需要量表

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
4	0.1	0.12	1.92	1.88	35	0.9	0.5	0.6
4	0.2	0.12	2.8	2.72	62	0.9	0.5	0.6
4	0.3	0.12	3.68	3.56	90	0.9	0.5	0.6
6	0.1	0.13	2.55	2.47	36	1.0	0.5	0.6
6	0.2	0.13	3.43	3.36	62	1.0	0.5	0.6
6	0.3	0.13	4.18	3.77	88	1.0	0.5	0.6
8	0.1	0.16	3.10	3.01	36	1.3	0.7	0.7
8	0.2	0.16	4.06	3.93	62	1.3	0.7	0.7
8	0.3	0.16	5.02	4.60	88	1.3	0.7	0.7
10	0.1	0.24	3.97	3.60	54	1.4	0.75	1.1
10	0.2	0.24	5.02	4.60	87	1.4	0.75	1.1



表 1 (续)

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
10	0.3	0.24	8.28	5.86	121	1.4	0.75	1.1
12	0.1	0.32	4.60	4.14	56	1.5	0.8	1.3
12	0.2	0.32	5.44	5.02	90	1.5	0.8	1.3
12	0.3	0.32	7.11	8.28	122	1.5	0.8	1.3
14	0.1	0.4	5.02	4.60	59	1.8	1.2	1.7
14	0.2	0.4	8.28	5.86	91	1.8	1.2	1.7
14	0.3	0.4	7.53	6.69	123	1.8	1.2	1.7
16	0.1	0.48	5.44	5.02	60	2.2	1.5	2.0
16	0.2	0.48	7.11	8.28	92	2.2	1.5	2.0
16	0.3	0.48	8.37	7.53	124	2.2	1.5	2.0
18	0.1	0.56	8.28	5.86	63	2.5	1.7	2.3
18	0.2	0.56	7.95	7.11	95	2.5	1.7	2.3
18	0.3	0.56	8.79	7.95	127	2.5	1.7	2.3
20	0.1	0.64	7.11	8.28	65	2.9	1.9	2.6
20	0.2	0.64	8.37	7.53	96	2.9	1.9	2.6
20	0.3	0.64	9.62	8.79	128	2.9	1.9	2.6

注 1: 表中日粮干物质进食量(DMI)、消化能(DE)、代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》(DB15/T 30-92)。

注 2: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

4.2 育成母羊每日营养需要量

25 kg~50 kg 体重阶段绵羊育成母羊日粮干物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、磷、食用盐每日营养需要量见表 2,对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E、微量矿物质元素的日粮添加量见表 7。

表 2 育成母绵羊每日营养需要量表

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
25	0	0.8	5.86	4.60	47	3.6	1.8	3.3
25	0.03	0.8	6.70	5.44	69	3.6	1.8	3.3
25	0.06	0.8	7.11	5.86	90	3.6	1.8	3.3
25	0.09	0.8	8.37	6.69	112	3.6	1.8	3.3
30	0	1.0	6.70	5.44	54	4.0	2.0	4.1
30	0.03	1.0	7.95	6.28	75	4.0	2.0	4.1
30	0.06	1.0	8.79	7.11	96	4.0	2.0	4.1
30	0.09	1.0	9.20	7.53	117	4.0	2.0	4.1
35	0	1.2	7.95	6.28	61	4.5	2.3	5.0
35	0.03	1.2	8.79	7.11	82	4.5	2.3	5.0
35	0.06	1.2	9.62	7.95	103	4.5	2.3	5.0
35	0.09	1.2	10.88	8.79	123	4.5	2.3	5.0
40	0	1.4	8.37	6.69	67	4.5	2.3	5.8
40	0.03	1.4	9.62	7.95	88	4.5	2.3	5.8
40	0.06	1.4	10.88	8.79	108	4.5	2.3	5.8
40	0.09	1.4	12.55	10.04	129	4.5	2.3	5.8

表 2 (续)

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
45	0	1.5	9.20	8.79	94	5.0	2.5	6.2
45	0.03	1.5	10.88	9.62	114	5.0	2.5	6.2
45	0.06	1.5	11.71	10.88	135	5.0	2.5	6.2
45	0.09	1.5	13.39	12.10	80	5.0	2.5	6.2
50	0	1.6	9.62	7.95	80	5.0	2.5	6.6
50	0.03	1.6	11.30	9.20	100	5.0	2.5	6.6
50	0.06	1.6	13.39	10.88	120	5.0	2.5	6.6
50	0.09	1.6	15.06	12.13	140	5.0	2.5	6.6

注 1: 表中日粮干物质进食量(DMI)、消化能(DE)、代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》(DB 15/T 30-92)。

注 2: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

4.3 育成公羊每日营养需要量

20 kg~70 kg 体重阶段绵羊育成母羊日粮干物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、总磷、食用盐每日营养需要量见表 3,对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E、微量矿物质元素的日粮添加量见表 7。

表 3 育成公绵羊营养需要量表

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
20	0.05	0.9	8.17	6.70	95	2.4	1.1	7.6
20	0.10	0.9	9.76	8.00	114	3.3	1.5	7.6
20	0.15	1.0	12.20	10.00	132	4.3	2.0	7.6
25	0.05	1.0	8.78	7.20	105	2.8	1.3	7.6
25	0.10	1.0	10.98	9.00	123	3.7	1.7	7.6
25	0.15	1.1	13.54	11.10	142	4.6	2.1	7.6
30	0.05	1.1	10.37	8.50	114	3.2	1.4	8.6
30	0.10	1.1	12.20	10.00	132	4.1	1.9	8.6
30	0.15	1.2	14.76	12.10	150	5.0	2.3	8.6
35	0.05	1.2	11.34	9.30	122	3.5	1.6	8.6
35	0.10	1.2	13.29	10.90	140	4.5	2.0	8.6
35	0.15	1.3	16.10	13.20	159	5.4	2.5	8.6
40	0.05	1.3	12.44	10.20	130	3.9	1.8	9.6
40	0.10	1.3	14.39	11.80	149	4.8	2.2	9.6
40	0.15	1.3	17.32	14.20	167	5.8	2.6	9.6
45	0.05	1.3	13.54	11.10	138	4.3	1.9	9.6
45	0.10	1.3	15.49	12.70	156	5.2	2.9	9.6
45	0.15	1.4	18.66	15.30	175	6.1	2.8	9.6
50	0.05	1.4	14.39	11.80	146	4.7	2.1	11.0

表 3 (续)

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
50	0.10	1.4	16.59	13.60	165	5.6	2.5	11.0
50	0.15	1.5	19.76	16.20	182	6.5	3.0	11.0
55	0.05	1.5	15.37	12.60	153	5.0	2.3	11.0
55	0.10	1.5	17.68	14.50	172	6.0	2.7	11.0
55	0.15	1.6	20.98	17.20	190	6.9	3.1	11.0
60	0.05	1.6	16.34	13.40	161	5.4	2.4	12.0
60	0.10	1.6	18.78	15.40	179	6.3	2.9	12.0
60	0.15	1.7	22.20	18.20	198	7.3	3.3	12.0
65	0.05	1.7	17.32	14.20	168	5.7	2.6	12.0
65	0.10	1.7	19.88	16.30	187	6.7	3.0	12.0
65	0.15	1.8	23.54	19.30	205	7.6	3.4	12.0
70	0.05	1.8	18.29	15.00	175	6.2	2.8	12.0
70	0.10	1.8	20.85	17.10	194	7.1	3.2	12.0
70	0.15	1.9	24.76	20.30	212	8.0	3.6	12.0
注 1: 表中日粮干物质进食量(DMI)、消化能(DE)、代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》(DB 15/T 30-92)。								
注 2: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。								

4.4 育肥羊每日营养需要量

20 kg~45 kg 体重阶段舍饲育肥羊日粮干物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、总磷、食用盐每日营养需要量见表 4,对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E、微量矿物质元素的日粮添加量见表 7。

表 4 育肥羊每日营养需要量

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
20	0.10	0.8	9.00	8.40	111	1.9	1.8	7.6
20	0.20	0.9	11.30	9.30	158	2.8	2.4	7.6
20	0.30	1.0	13.60	11.20	183	3.8	3.1	7.6
20	0.45	1.0	15.01	11.82	210	4.6	3.7	7.6
25	0.10	0.9	10.50	8.60	121	2.2	2	7.6
25	0.20	1.0	13.20	10.80	168	3.2	2.7	7.6
25	0.30	1.1	15.80	13.00	191	4.3	3.4	7.6
25	0.45	1.1	17.45	14.35	218	5.4	4.2	7.6
30	0.10	1.0	12.00	9.80	132	2.5	2.2	8.6
30	0.20	1.1	15.00	12.30	178	3.6	3	8.6
30	0.30	1.2	18.10	14.80	200	4.8	3.8	8.6
30	0.45	1.2	19.95	16.34	351	6.0	4.6	8.6
35	0.10	1.2	13.40	11.10	141	2.8	2.5	8.6
35	0.20	1.3	16.90	13.80	187	4.0	3.3	8.6

表 4 (续)

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
35	0.30	1.3	18.20	16.60	207	5.2	4.1	8.6
35	0.45	1.3	20.19	18.26	233	6.4	5.0	8.6
40	0.10	1.3	14.90	12.20	143	3.1	2.7	9.6
40	0.20	1.3	18.80	15.30	183	4.4	3.6	9.6
40	0.30	1.4	22.60	18.40	204	5.7	4.5	9.6
40	0.45	1.4	24.99	20.30	227	7.0	5.4	9.6
45	0.10	1.4	16.40	13.40	152	3.4	2.9	9.6
45	0.20	1.4	20.60	16.80	192	4.8	3.9	9.6
45	0.30	1.5	24.80	20.30	210	6.2	4.9	9.6
45	0.45	1.5	27.38	22.39	233	7.4	6.0	9.6
50	0.10	1.5	17.90	14.60	159	3.7	3.2	11.0
50	0.20	1.6	22.50	18.30	198	5.2	4.2	11.0
50	0.30	1.6	27.20	22.10	215	6.7	5.2	11.0
50	0.45	1.6	30.03	24.38	237	8.5	6.5	11.0
注 1: 表中日粮干物质进食量(DMI)、消化能(DE)、代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自新疆维吾尔自治区企业标准《新疆细毛羔舍饲肥育标准》(1985)。								
注 2: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。								

4.5 妊娠母羊每日营养需要量

不同妊娠阶段妊娠母羊日粮干物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、总磷、食用盐每日营养需要量见表 5,对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E、微量矿物质元素的日粮添加量见表 7。

表 5 妊娠母绵羊每日营养需要量

妊娠阶段	体重 kg	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
前期 <sup>a</sup>	40	1.6	12.55	10.46	116	3.0	2.0	6.6
	50	1.8	15.06	12.55	124	3.2	2.5	7.5
	60	2.0	15.90	13.39	132	4.0	3.0	8.3
	70	2.2	16.74	14.23	141	4.5	3.5	9.1
后期 <sup>b</sup>	40	1.8	15.06	12.55	146	6.0	3.5	7.5
	45	1.9	15.90	13.39	152	6.5	3.7	7.9
	50	2.0	16.74	14.23	159	7.0	3.9	8.3
	55	2.1	17.99	15.06	165	7.5	4.1	8.7
	60	2.2	18.83	15.90	172	8.0	4.3	9.1
	65	2.3	19.66	16.74	180	8.5	4.5	9.5
	70	2.4	20.92	17.57	187	9.0	4.7	9.9
后期 <sup>c</sup>	40	1.8	16.74	14.23	167	7.0	4.0	7.9
	45	1.9	17.99	15.06	176	7.5	4.3	8.3
	50	2.0	19.25	16.32	184	8.0	4.6	8.7

表 5 (续)

妊娠阶段	体重 kg	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
后期 <sup>a</sup>	55	2.1	20.50	17.15	193	8.5	5.0	9.1
	60	2.2	21.76	18.41	203	9.0	5.3	9.5
	65	2.3	22.59	19.25	214	9.5	5.4	9.9
	70	2.4	24.27	20.50	226	10.0	5.6	11.0
注 1: 表中日粮干物质进食量(DMI)、消化能(DE)、代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》(DB 15/T 30-92)。								
注 2: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。								
<sup>a</sup> 指妊娠期的第 1 个月至第 3 个月。								
<sup>b</sup> 指母羊怀单羔妊娠期的第 4 个月至第 5 个月。								
<sup>c</sup> 指母羊怀双羔妊娠期的第 4 个月至第 5 个月。								

4.6 泌乳母羊每日营养需要量

40 kg~70 kg 泌乳母羊的日粮干物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、总磷、食用盐每日营养需要量见表 6,对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E、微量矿物质元素的日粮添加量见表 7。

表 6 泌乳母绵羊每日营养需要量

体重 kg	日泌乳量 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
40	0.2	2.0	12.97	10.46	119	7.0	4.3	8.3
40	0.4	2.0	15.48	12.55	139	7.0	4.3	8.3
40	0.6	2.0	17.99	14.64	157	7.0	4.3	8.3
40	0.8	2.0	20.5	16.74	176	7.0	4.3	8.3
40	1.0	2.0	23.01	18.83	196	7.0	4.3	8.3
40	1.2	2.0	25.94	20.92	216	7.0	4.3	8.3
40	1.4	2.0	28.45	23.01	236	7.0	4.3	8.3
40	1.6	2.0	30.96	25.10	254	7.0	4.3	8.3
40	1.8	2.0	33.47	27.20	274	7.0	4.3	8.3
50	0.2	2.2	15.06	12.13	122	7.5	4.7	9.1
50	0.4	2.2	17.57	14.23	142	7.5	4.7	9.1
50	0.6	2.2	20.08	16.32	162	7.5	4.7	9.1
50	0.8	2.2	22.59	18.41	180	7.5	4.7	9.1
50	1.0	2.2	25.10	20.50	200	7.5	4.7	9.1
50	1.2	2.2	28.03	22.59	219	7.5	4.7	9.1
50	1.4	2.2	30.54	24.69	239	7.5	4.7	9.1
50	1.6	2.2	33.05	26.78	257	7.5	4.7	9.1
50	1.8	2.2	35.56	28.87	277	7.5	4.7	9.1
60	0.2	2.4	16.32	13.39	125	8.0	5.1	9.9
60	0.4	2.4	19.25	15.48	145	8.0	5.1	9.9
60	0.6	2.4	21.76	17.57	165	8.0	5.1	9.9
60	0.8	2.4	24.27	19.66	183	8.0	5.1	9.9

表 6（续）

体重 kg	日泌乳量 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
60	1.0	2.4	26.78	21.76	203	8.0	5.1	9.9
60	1.2	2.4	29.29	23.85	223	8.0	5.1	9.9
60	1.4	2.4	31.8	25.94	241	8.0	5.1	9.9
60	1.6	2.4	34.73	28.03	261	8.0	5.1	9.9
60	1.8	2.4	37.24	30.12	275	8.0	5.1	9.9
70	0.2	2.6	17.99	14.64	129	8.5	5.6	11.0
70	0.4	2.6	20.50	16.70	148	8.5	5.6	11.0
70	0.6	2.6	23.01	18.83	166	8.5	5.6	11.0
70	0.8	2.6	25.94	20.92	186	8.5	5.6	11.0
70	1.0	2.6	28.45	23.01	206	8.5	5.6	11.0
70	1.2	2.6	30.96	25.10	226	8.5	5.6	11.0
70	1.4	2.6	33.89	27.61	244	8.5	5.6	11.0
70	1.6	2.6	36.40	29.71	264	8.5	5.6	11.0
70	1.8	2.6	39.33	31.80	284	8.5	5.6	11.0

注 1：表中日粮干物质进食量(DMI)、消化能(DE)、代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》(DB 15/T 30-92)。

注 2：日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

表 7 肉用绵羊对日粮硫、维生素、微量矿物质元素需要量(以干物质为基础)

体重阶段	生长羔羊	育成母羊	育成公羊	育肥羊	妊娠母羊	泌乳母羊	最大耐 受浓度 <sup>b</sup>
	4kg~20kg	25kg~50kg	20kg~70kg	20kg~50kg	40kg~70kg	40kg~70kg	
硫,g/d	0.24~1.2	1.4~2.9	2.8~3.5	2.8~3.5	2.0~3.0	2.5~3.7	—
维生素 A,IU/d	188~940	1 175~2 350	940~3 290	940~2 350	1 880~3 948	1 880~3 434	—
维生素 D,IU/d	26~132	137~275	111~389	111~278	222~440	222~380	—
维生素 E,IU/d	2.4~12.8	12~24	12~29	12~23	18~35	26~34	—
钴,mg/kg	0.018~0.096	0.12~0.24	0.21~0.33	0.2~0.35	0.27~0.36	0.3~0.39	10
铜 <sup>a</sup> ,mg/kg	0.97~5.2	6.5~13	11~18	11~19	16~22	13~18	25
碘,mg/kg	0.08~0.46	0.58~1.2	1.0~1.6	0.94~1.7	1.3~1.7	1.4~1.9	50
铁,mg/kg	4.3~23	29~58	50~79	47~83	65~86	72~94	500
锰,mg/kg	2.2~12	14~29	25~40	23~41	32~44	36~47	1 000
硒,mg/kg	0.016~0.086	0.11~0.22	0.19~0.30	0.18~0.31	0.24~0.31	0.27~0.35	2
锌,mg/kg	2.7~14	18~36	50~79	29~52	53~71	59~77	750

注：表中维生素 A、维生素 D、维生素 E 每日需要量数据参考自 NRC(1985)，维生素 A 最低需要量：47 IU/kg 体重，1 mgβ-胡萝卜素效价相当于 681 IU 维生素 A。维生素 D 需要量：早期断奶羔羊最低需要量为 5.55 IU/kg 体重；其他生产阶段绵羊对维生素 D 的最低需要量为 6.66 IU/kg 体重，1 IU 维生素 D 相当于 0.025 μg 胆钙化醇。维生素 E 需要量：体重低于 20 kg 的羔羊对维生素 E 的最低需要量为 20 IU/kg 干物质进食量；体重大于 20 kg 的各生产阶段绵羊对维生素 E 的最低需要量为 15 IU/kg 干物质进食量，1 IU 维生素 E 效价相当于 1 mg D,L-α-生育酚醋酸酯。

<sup>a</sup> 当日粮中铜含量大于 3.0 mg/kg 时，铜的添加量要在表中推荐值基础上增加 1 倍。

<sup>b</sup> 参考自 NRC(1985)提供的估计数据。

5 肉用山羊每日营养需要量

5.1 生长育肥山羊羔羊每日营养需要量

生长育肥山羊羔羊每日营养需要量见表 8。

表 8 生长育肥山羊羔羊每日营养需要量

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
1	0	0.12	0.55	0.46	3	0.1	0.0	0.6
1	0.02	0.12	0.71	0.60	9	0.8	0.5	0.6
1	0.04	0.12	0.89	0.75	14	1.5	1.0	0.6
2	0	0.13	0.90	0.76	5	0.1	0.1	0.7
2	0.02	0.13	1.08	0.91	11	0.8	0.6	0.7
2	0.04	0.13	1.26	1.06	16	1.6	1.0	0.7
2	0.06	0.13	1.43	1.20	22	2.3	1.5	0.7
4	0	0.18	1.64	1.38	9	0.3	0.2	0.9
4	0.02	0.18	1.93	1.62	16	1.0	0.7	0.9
4	0.04	0.18	2.20	1.85	22	1.7	1.1	0.9
4	0.06	0.18	2.48	2.08	29	2.4	1.6	0.9
4	0.08	0.18	2.76	2.32	35	3.1	2.1	0.9
6	0	0.27	2.29	1.88	11	0.4	0.3	1.3
6	0.02	0.27	2.32	1.90	22	1.1	0.7	1.3
6	0.04	0.27	3.06	2.51	33	1.8	1.2	1.3
6	0.06	0.27	3.79	3.11	44	2.5	1.7	1.3
6	0.08	0.27	4.54	3.72	55	3.3	2.2	1.3
6	0.10	0.27	5.27	4.32	67	4.0	2.6	1.3
8	0	0.33	1.96	1.61	13	0.5	0.4	1.7
8	0.02	0.33	3.05	2.5	24	1.2	0.8	1.7
8	0.04	0.33	4.11	3.37	36	2.0	1.3	1.7
8	0.06	0.33	5.18	4.25	47	2.7	1.8	1.7
8	0.08	0.33	6.26	5.13	58	3.4	2.3	1.7
8	0.10	0.33	7.33	6.01	69	4.1	2.7	1.7
10	0	0.46	2.33	1.91	16	0.7	0.4	2.3
10	0.02	0.48	3.73	3.06	27	1.4	0.9	2.4
10	0.04	0.50	5.15	4.22	38	2.1	1.4	2.5
10	0.06	0.52	6.55	5.37	49	2.8	1.9	2.6
10	0.08	0.54	7.96	6.53	60	3.5	2.3	2.7
10	0.10	0.56	9.38	7.69	72	4.2	2.8	2.8
12	0	0.48	2.67	2.19	18	0.8	0.5	2.4
12	0.02	0.50	4.41	3.62	29	1.5	1.0	2.5
12	0.04	0.52	6.16	5.05	40	2.2	1.5	2.6
12	0.06	0.54	7.90	6.48	52	2.9	2.0	2.7



表 8 (续)

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
12	0.08	0.56	9.65	7.91	63	3.7	2.4	2.8
12	0.10	0.58	11.40	9.35	74	4.4	2.9	2.9
14	0	0.50	2.99	2.45	20	0.9	0.6	2.5
14	0.02	0.52	5.07	4.16	31	1.6	1.1	2.6
14	0.04	0.54	7.16	5.87	43	2.4	1.6	2.7
14	0.06	0.56	9.24	7.58	54	3.1	2.0	2.8
14	0.08	0.58	11.33	9.29	65	3.8	2.5	2.9
14	0.10	0.60	13.40	10.99	76	4.5	3.0	3.0
16	0	0.52	3.30	2.71	22	1.1	0.7	2.6
16	0.02	0.54	5.73	4.70	34	1.8	1.2	2.7
16	0.04	0.56	8.15	6.68	45	2.5	1.7	2.8
16	0.06	0.58	10.56	8.66	56	3.2	2.1	2.9
16	0.08	0.60	12.99	10.65	67	3.9	2.6	3.0
16	0.10	0.62	15.43	12.65	78	4.6	3.1	3.1

注 1: 表中 0~8 kg 体重阶段肉用绵羊羔羊日粮干物质进食量(DMI)按每千克代谢体重 0.07 kg 估算;体重大于 10 kg 时,按中国农业科学院畜牧研究所 2003 年提供的如下公式计算获得:

$$DMI = (26.45 \times W^{0.75} + 0.99 \times ADG) / 1000$$

式中:  
DMI——干物质进食量,单位为千克每天(kg/d);  
W——体重,单位为千克(kg);  
ADG——日增重,单位为克每天(g/d)。

注 2: 表中代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)数值参考自杨在宾等(1997)对青山羊数据资料。

注 3: 表中消化能(DE)需要量数值根据 ME/0.82 估算。

注 4: 表中钙需要量按表 14 中提供参数估算得到,总磷需要量根据钙磷为 1.5:1 估算获得。

注 5: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

15 kg~30 kg 体重阶段育肥山羊消化能、代谢能、粗蛋白质、钙、总磷、食用盐每日营养需要量见表 9。

表 9 育肥山羊每日营养需要量

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
15	0	0.51	5.36	4.40	43	1.0	0.7	2.6
15	0.05	0.56	5.83	4.78	54	2.8	1.9	2.8
15	0.10	0.61	6.29	5.15	64	4.6	3.0	3.1
15	0.15	0.66	6.75	5.54	74	6.4	4.2	3.3
15	0.20	0.71	7.21	5.91	84	8.1	5.4	3.6
20	0	0.56	6.44	5.28	47	1.3	0.9	2.8
20	0.05	0.61	6.91	5.66	57	3.1	2.1	3.1
20	0.10	0.66	7.37	6.04	67	4.9	3.3	3.3



表 9 (续)

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
20	0.15	0.71	7.83	6.42	77	6.7	4.5	3.6
20	0.20	0.76	8.29	6.80	87	8.5	5.6	3.8
25	0	0.61	7.46	6.12	50	1.7	1.1	3.0
25	0.05	0.66	7.92	6.49	60	3.5	2.3	3.3
25	0.10	0.71	8.38	6.87	70	5.2	3.5	3.5
25	0.15	0.76	8.84	7.25	81	7.0	4.7	3.8
25	0.20	0.81	9.31	7.63	91	8.8	5.9	4.0
30	0	0.65	8.42	6.90	53	2.0	1.3	3.3
30	0.05	0.70	8.88	7.28	63	3.8	2.5	3.5
30	0.10	0.75	9.35	7.66	74	5.6	3.7	3.8
30	0.15	0.80	9.81	8.04	84	7.4	4.9	4.0
30	0.20	0.85	10.27	8.42	94	9.1	6.1	4.2

注 1: 表中干物质进食量(DMI)、消化能(DE)、代谢能(ME)、粗蛋白质(CP)数值来源于中国农业科学院畜牧所(2003), 具体的计算公式如下:

$$DMI, \text{kg/d} = (26.45 \times W^{0.75} + 0.99 \times ADG) / 1\ 000$$
$$DE, \text{MJ/d} = 4.184 \times (140.61 \times LBW^{0.75} + 2.21 \times ADG + 210.3) / 1\ 000$$
$$ME, \text{MJ/d} = 4.184 \times (0.475 \times ADG + 95.19) \times LBW^{0.75} / 1\ 000$$
$$CP, \text{g/d} = 28.86 + 1.905 \times LBW^{0.75} + 0.202\ 4 \times ADG$$
以上式中:  
DMI——干物质进食量,单位为千克每天(kg/d);  
DE——消化能,单位为兆焦每天(MJ/d);  
ME——代谢能,单位为兆焦每天(MJ/d);  
CP——粗蛋白质,单位为克每天(g/d);  
LBW——活体重,单位为千克(kg);  
ADG——平均日增重,单位为克每天(g/d)。

注 2: 表中钙、总磷每日需要量来源见表 8 中注 4。  
注 3: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

5.2 后备公山羊每日营养需要量

后备公山羊每日营养需要量见表 10。

表 10 后备公山羊每日营养需要量

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
12	0	0.48	3.78	3.10	24	0.8	0.5	2.4
12	0.02	0.50	4.10	3.36	32	1.5	1.0	2.5
12	0.04	0.52	4.43	3.63	40	2.2	1.5	2.6
12	0.06	0.54	4.74	3.89	49	2.9	2.0	2.7
12	0.08	0.56	5.06	4.15	57	3.7	2.4	2.8

表 10（续）

体重 kg	日增重 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
12	0.10	0.58	5.38	4.41	66	4.4	2.9	2.9
15	0	0.51	4.48	3.67	28	1.0	0.7	2.6
15	0.02	0.53	5.28	4.33	36	1.7	1.1	2.7
15	0.04	0.55	6.10	5.00	45	2.4	1.6	2.8
15	0.06	0.57	5.70	4.67	53	3.1	2.1	2.9
15	0.08	0.59	7.72	6.33	61	3.9	2.6	3.0
15	0.10	0.61	8.54	7.00	70	4.6	3.0	3.1
18	0	0.54	5.12	4.20	32	1.2	0.8	2.7
18	0.02	0.56	6.44	5.28	40	1.9	1.3	2.8
18	0.04	0.58	7.74	6.35	49	2.6	1.8	2.9
18	0.06	0.60	9.05	7.42	57	3.3	2.2	3.0
18	0.08	0.62	10.35	8.49	66	4.1	2.7	3.1
18	0.10	0.64	11.66	9.56	74	4.8	3.2	3.2
21	0	0.57	5.76	4.72	36	1.4	0.9	2.9
21	0.02	0.59	7.56	6.20	44	2.1	1.4	3.0
21	0.04	0.61	9.35	7.67	53	2.8	1.9	3.1
21	0.06	0.63	11.16	9.15	61	3.5	2.4	3.2
21	0.08	0.65	12.96	10.63	70	4.3	2.8	3.3
21	0.10	0.67	14.76	12.10	78	5.0	3.3	3.4
24	0	0.60	6.37	5.22	40	1.6	1.1	3.0
24	0.02	0.62	8.66	7.10	48	2.3	1.5	3.1
24	0.04	0.64	10.95	8.98	56	3.0	2.0	3.2
24	0.06	0.66	13.27	10.88	65	3.7	2.5	3.3
24	0.08	0.68	15.54	12.74	73	4.5	3.0	3.4
24	0.10	0.70	17.83	14.62	82	5.2	3.4	3.5

注：日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

5.3 妊娠期母山羊每日营养需要量

妊娠期母山羊每日营养需要量见表 11。

表 11 妊娠期母山羊每日营养需要量

妊娠 阶段	体重 kg	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
空怀期	10	0.39	3.37	2.76	34	4.5	3.0	2.0
	15	0.53	4.54	3.72	43	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	5.62	4.61	52	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	6.63	5.44	60	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	7.59	6.22	67	5.8	3.9	4.5

表 11 (续)

妊娠 阶段	体重 kg	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
1d~90d	10	0.39	4.80	3.94	55	4.5	3.0	2.0
	15	0.53	6.82	5.59	65	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	8.72	7.15	73	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	10.56	8.66	81	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	12.34	10.12	89	5.8	3.9	4.5
91d~120d	15	0.53	7.55	6.19	97	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	9.51	7.8	105	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	11.39	9.34	113	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	13.20	10.82	121	5.8	3.9	4.5
120d 以上	15	0.53	8.54	7.00	124	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	10.54	8.64	132	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	12.43	10.19	140	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	14.27	11.7	148	5.8	3.9	4.5

注：日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

5.4 泌乳期母山羊每日营养需要量

泌乳前期母山羊每日营养需要量见表 12。

表 12 泌乳前期母山羊每日营养需要量

体重 kg	泌乳量 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
10	0	0.39	3.12	2.56	24	0.7	0.4	2.0
10	0.50	0.39	5.73	4.70	73	2.8	1.8	2.0
10	0.75	0.39	7.04	5.77	97	3.8	2.5	2.0
10	1.00	0.39	8.34	6.84	122	4.8	3.2	2.0
10	1.25	0.39	9.65	7.91	146	5.9	3.9	2.0
10	1.50	0.39	10.95	8.98	170	6.9	4.6	2.0
15	0	0.53	4.24	3.48	33	1.0	0.7	2.7
15	0.50	0.53	6.84	5.61	31	3.1	2.1	2.7
15	0.75	0.53	8.15	6.68	106	4.1	2.8	2.7
15	1.00	0.53	9.45	7.75	130	5.2	3.4	2.7
15	1.25	0.53	10.76	8.82	154	6.2	4.1	2.7
15	1.50	0.53	12.06	9.89	179	7.3	4.8	2.7
20	0	0.66	5.26	4.31	40	1.3	0.9	3.3
20	0.50	0.66	7.87	6.45	89	3.4	2.3	3.3
20	0.75	0.66	9.17	7.52	114	4.5	3.0	3.3
20	1.00	0.66	10.48	8.59	138	5.5	3.7	3.3

表 12 (续)

体重 kg	泌乳量 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	总磷 g/d	食用盐 g/d
20	1.25	0.66	11.78	9.66	162	6.5	4.4	3.3
20	1.50	0.66	13.09	10.73	187	7.6	5.1	3.3
25	0	0.78	6.22	5.10	48	1.7	1.1	3.9
25	0.50	0.78	8.83	7.24	97	3.8	2.5	3.9
25	0.75	0.78	10.13	8.31	121	4.8	3.2	3.9
25	1.00	0.78	11.44	9.38	145	5.8	3.9	3.9
25	1.25	0.78	12.73	10.44	170	6.9	4.6	3.9
25	1.50	0.78	14.04	11.51	194	7.9	5.3	3.9
30	0	0.90	6.70	5.49	55	2.0	1.3	4.5
30	0.50	0.90	9.73	7.98	104	4.1	2.7	4.5
30	0.75	0.90	11.04	9.05	128	5.1	3.4	4.5
30	1.00	0.90	12.34	10.12	152	6.2	4.1	4.5
30	1.25	0.90	13.65	11.19	177	7.2	4.8	4.5
30	1.50	0.90	14.95	12.26	201	8.3	5.5	4.5

注 1: 泌乳前期指泌乳第 1 天~第 30 天。  
注 2: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

泌乳后期母山羊每日营养需要量见表 13。

表 13 泌乳后期母山羊每日营养需要量

LBW kg	泌乳量 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	磷 g/d	食用盐 g/d
10	0	0.39	3.71	3.04	22	0.7	0.4	2.0
10	0.15	0.39	4.67	3.83	48	1.3	0.9	2.0
10	0.25	0.39	5.30	4.35	65	1.7	1.1	2.0
10	0.50	0.39	6.90	5.66	108	2.8	1.8	2.0
10	0.75	0.39	8.50	6.97	151	3.8	2.5	2.0
10	1.00	0.39	10.10	8.28	194	4.8	3.2	2.0
15	0	0.53	5.02	4.12	30	1.0	0.7	2.7
15	0.15	0.53	5.99	4.91	55	1.6	1.1	2.7
15	0.25	0.53	6.62	5.43	73	2.0	1.4	2.7
15	0.50	0.53	8.22	6.74	116	3.1	2.1	2.7
15	0.75	0.53	9.82	8.05	159	4.1	2.8	2.7
15	1.00	0.53	11.41	9.36	201	5.2	3.4	2.7
20	0	0.66	6.24	5.12	37	1.3	0.9	3.3
20	0.15	0.66	7.20	5.9	63	2.0	1.3	3.3
20	0.25	0.66	7.84	6.43	80	2.4	1.6	3.3
20	0.50	0.66	9.44	7.74	123	3.4	2.3	3.3
20	0.75	0.66	11.04	9.05	166	4.5	3.0	3.3
20	1.00	0.66	12.63	10.36	209	5.5	3.7	3.3

表 13 (续)

LBW kg	泌乳量 kg/d	DMI kg/d	DE MJ/d	ME MJ/d	粗蛋白质 g/d	钙 g/d	磷 g/d	食用盐 g/d
25	0	0.78	7.38	6.05	44	1.7	1.1	3.9
25	0.15	0.78	8.34	6.84	69	2.3	1.5	3.9
25	0.25	0.78	8.98	7.36	87	2.7	1.8	3.9
25	0.5	0.78	10.57	8.67	129	3.8	2.5	3.9
25	0.75	0.78	12.17	9.98	172	4.8	3.2	3.9
25	1.00	0.78	13.77	11.29	215	5.8	3.9	3.9
30	0	0.90	8.46	6.94	50	2.0	1.3	4.5
30	0.15	0.90	9.41	7.72	76	2.6	1.8	4.5
30	0.25	0.90	10.06	8.25	93	3.0	2.0	4.5
30	0.50	0.90	11.66	9.56	136	4.1	2.7	4.5
30	0.75	0.90	13.24	10.86	179	5.1	3.4	4.5
30	1.00	0.90	14.85	12.18	222	6.2	4.1	4.5

注 1: 泌乳后期指泌乳第 31 天~第 70 天。  
注 2: 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

表 14 山羊对常量矿物质元素每日营养需要量参数

常量元素	维持 mg/kg 体重	妊娠 g/kg 胎儿	泌乳 g/kg 产奶	生长 g/kg	吸收率 %
钙 Ca	20	11.5	1.25	10.7	30
总磷 P	30	6.6	1.0	6.0	65
镁 Mg	3.5	0.3	0.14	0.4	20
钾 K	50	2.1	2.1	2.4	90
钠 Na	15	1.7	0.4	1.6	80
硫 S	0.16%~0.32%(以进食日粮干物质为基础)				—

注 1: 表中参数参考自 Kessler(1991)和 Haenlein(1987)资料信息。  
注 2: 表中“—”表示暂无此项数据。

表 15 山羊对微量矿物质元素需要量(以进食日粮干物质为基础)

微量元素	推荐量,mg/kg
铁 Fe	30~40
铜 Cu	10~20
钴 Co	0.11~0.2
碘 I	0.15~2.0
锰 Mn	60~120
锌 Zn	50~80
硒 Se	0.05

注 1: 表中推荐数值参考自 AFRC(1998),以进食日粮干物质为基础。

6 肉羊常用饲料成分与营养价值表

肉羊常用饲料成分与营养价值见表 16 和表 17,有关表 16 的制订说明如下:

- a) 本表是在《中国饲料成分及营养价值表 2002 年第 13 版》的基础上,通过补充经常饲喂的禾本科牧草、豆科牧草和一些农副产品、糠麸类等肉用绵羊和山羊饲料原料成分与营养价值修订而成的。
- b) 根据《关于在我国统一实行计量单位的命令》和《贯彻中华人民共和国计量单位的命令的联合通知》,本表中有关常规饲料能量浓度采用兆焦(MJ)表示。鉴于饲料羊代谢能实测数据不全,本表中饲料代谢能值,暂建议通过消化能值乘以 0.82 估算。
- c) 本表饲料中粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维、钙、总磷的测定方法分别按 GB/T 6432、GB/T 6433、GB/T 6434、GB/T 6436、GB/T 6437 中规定的方法执行;饲料中硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E 的测定方法分别按 GB/T 17776、GB/T 17817、GB/T 17818、GB/T 17812 中规定的方法执行;饲料中水溶性氯化物的测定按 GB/T 6439 中规定的方法执行。
- d) 表 16 中,从第 1 序号饲料“玉米皮”开始至第 17 序号是粗饲料,因地域、品种、收获季节、茎叶比例和加工制作的方法不同,而很难给出适合于不同原料背景条件下对应的饲料养分值。同时,因篇幅问题也不能列出所有状态下的样本值。因此,用户在使用这些数据时,要有针对性,尽可能使用实测的成分含量,有效能值则可参考表中建议的数值,按养分评定的基本折算原理做适当的修正。

表 16 中国羊常用饲料成分及营养价值表

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Food Name	饲料描述 Description	干物质 DM, %	消化能 MJ/kg	代谢能 MJ/kg	粗蛋白 CP, %	粗脂肪 EE, %	粗纤维 CF, %	无氮浸出物 NFE, %	中洗纤维 NDF, %	酸洗纤维 ADF, %	钙 Ca, %	总磷 P, %
1	1-05-0024	苜蓿干草 alfalfa hay	等外品	88.7	7.67	6.29	11.6	1.2	43.3	25.0	53.5	39.6	1.24	0.39
2	1-05-0064	沙打旺 erect milkvetch	盛花期,晒制	92.4	10.46	8.58	15.7	2.5	25.8	41.1	—	—	0.36	0.18
3	1-05-0607	黑麦草 ryegrass	冬黑麦	87.8	10.42	8.54	17.0	4.9	20.4	34.3	—	—	0.39	0.24
4	1-05-0615	谷草 straw grass	粟茎叶,晒制	90.7	6.33	5.19	4.5	1.2	32.6	44.2	67.8	46.1	0.34	0.03
5	1-05-0622	苜蓿干草 alfalfa hay	中苜蓿 2 号	92.4	9.79	8.03	16.8	1.3	29.5	34.5	47.1	38.3	1.95	0.28
6	1-05-0644	羊草 Chinese wildrye hay	以禾本科为主,晒制	92.0	9.56	7.84	7.3	3.6	—	—	57.5	32.8	0.22	0.14
7	1-05-0645	羊草 chinese wildrye hay	以禾本科为主,晒制	91.6	8.78	7.20	7.4	3.6	29.4	46.6	56.9	34.5	0.37	0.18
8	1-06-0009	稻草 rice straw	晚稻,成熟	89.4	4.84	3.97	2.5	1.7	24.1	48.8	77.5	48.8	0.07	0.05
9	1-06-0802	稻草 rice straw	晒干,成熟	90.3	4.64	3.80	6.2	1.0	27.0	37.3	67.5	45.4	0.56	0.17
10	1-06-0062	玉米秸 corn straw	收获后茎叶	90.0	5.83	4.78	5.9	0.9	24.9	50.2	59.5	36.3	—	—
11	1-06-0100	甘薯蔓 sweet potato vine	成熟期,以 80% 茎为主	88.0	7.53	6.17	8.1	2.7	28.5	39.0	—	—	1.55	0.11
12	1-06-0622	小麦秸 wheat straw	春小麦	89.6	4.28	3.51	2.6	1.6	31.9	41.1	72.6	52.0	0.05	0.06
13	1-06-0631	大豆秸 soy straw	枯黄期,老叶	85.9	8.49	6.96	11.3	2.4	28.8	36.9	—	—	1.31	0.22
14	1-06-0636	花生蔓 peanut vine	成熟期,伏花生	91.3	9.48	7.77	11.0	1.5	29.6	41.3	—	—	2.46	0.04
15	1-08-0800	大豆皮 soya bean hull	晒干,成熟	91.0	11.25	9.23	18.8	2.6	25.4	39.4	—	—	—	0.35
16	1-10-0031	向日葵仁饼 sunflower meal(exp.)	壳仁比为 35:65,NY/T 3 级	88.0	8.79	7.21	29.0	2.9	20.4	31.0	41.4	29.6	0.24	0.87
17	3-03-0029	玉米青贮	乳熟期,全株	23.0	2.21	1.81	2.8	0.4	8.0	9.0	—	—	0.18	0.05
18	4-07-0278	玉米 corn grain	成熟,高蛋白,优质	86.0	14.23	11.67	9.4	3.1	1.2	71.1	—	—	0.02	0.27
19	4-07-0279	玉米 corn grain	成熟,GB/T 17890-1999 1 级	86.0	14.27	11.70	8.7	3.6	1.6	70.7	9.3	2.7	0.02	0.27
20	4-07-0280	玉米 corn grain	成熟,GB/T 17890-1999 2 级	86.0	14.14	11.59	7.8	3.5	1.6	71.8	8.2	2.9	0.02	0.27
21	4-07-0272	高粱 sorghum grain	成熟,NY/T 1 级	86.0	13.05	10.70	9.0	3.4	1.4	70.4	17.4	8.0	0.13	0.36
22	4-07-0270	小麦 wheat grain	混合小麦,成熟 NY/T 2 级	87.0	14.23	11.67	13.9	1.7	1.9	67.6	13.3	3.9	0.17	0.41



表 16 (续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM, %	消化能 MJ/kg	代谢能 MJ/kg	粗蛋白 CP, %	粗脂肪 EE, %	粗纤维 CF, %	无氮浸出物 NFE, %	中洗纤维 NDF, %	酸洗纤维 ADF, %	钙 Ca, %	总磷 P, %
23	4-07-0274	大麦(裸)naked barley grain	裸大麦,成熟 NY/T 2 级	87.0	13.43	11.01	13.0	2.1	2.0	67.7	10.0	2.2	0.04	0.39
24	4-07-0277	大麦(皮)barley grain	皮大麦,成熟 NY/T 1 级	87.0	13.22	10.84	11.0	1.7	4.8	67.1	18.4	6.8	0.09	0.33
25	4-07-0281	黑麦 rye	籽粒,进口	88.0	14.18	11.63	11.0	1.5	2.2	71.5	12.3	4.6	0.05	0.30
26	4-07-0273	稻谷 paddy	成熟,晒干 NY/T 2 级	86.0	12.64	10.36	7.8	1.6	8.2	63.8	27.4	28.7	0.03	0.36
27	4-07-0276	糙米 rough rice	良,成熟,未去米糠	87.0	14.27	11.70	8.8	2.0	0.7	74.2	13.9	—	0.03	0.35
28	4-07-0275	碎米 broken rice	良,加工精米后的副产品	88.0	14.35	11.77	10.4	2.2	1.1	72.7	1.6	—	0.06	0.35
29	4-07-0479	粟(谷子)millet grain	合格,带壳,成熟	86.5	12.55	10.29	9.7	2.3	6.8	65.0	15.2	13.3	0.12	0.30
30	4-04-0067	木薯干 cassava tuber flake	木薯干片,晒干 NY/T 合格	87.0	12.51	10.26	2.5	0.7	2.5	79.4	8.4	6.4	0.27	0.09
31	4-04-0068	甘薯干 sweet potato tuber flake	甘薯干片,晒干 NY/T 合格	87.0	13.68	11.22	4.0	0.8	2.8	76.4	—	—	0.19	0.02
32	4-08-0003	高粱糠 sorghum grain bran	籽粒加工后的壳副产品	91.1	14.02	11.50	9.6	9.1	4.0	63.5	—	—	0.07	0.81
33	4-08-0104	次粉 wheat middling and reddog	黑面,黄粉,下面 NY/T 1 级	88.0	13.89	11.39	15.4	2.2	1.5	67.1	18.7	4.3	0.08	0.48
34	4-08-0105	次粉 wheat middling and reddog	黑面,黄粉,下面 NY/T 2 级	87.0	13.60	11.15	13.6	2.1	2.8	66.7	31.9	10.5	0.08	0.48
35	4-08-0069	小麦麸 wheat bran	传统制粉工艺 NY/T 1 级	87.0	12.18	9.99	15.7	3.9	6.5	56.0	37.0	13.0	0.11	0.92
36	4-08-0070	小麦麸 wheat bran	传统制粉工艺 NY/T 2 级	87.0	12.10	9.92	14.3	4.0	6.8	57.1	—	—	0.10	0.93
37	4-08-0070	玉米皮 corn hull	籽粒加工后的壳副产品	87.9	10.12	8.30	10.2	4.9	13.8	57.0	44.8	14.9	—	—
38	4-08-0041	米糠 rice bran	新鲜,不脱脂 NY/T 2 级	87.0	13.77	11.29	12.8	16.5	5.7	44.5	22.9	13.4	0.07	1.43
39	5-09-0127	大豆 soybean	黄大豆,成熟 NY/T 2 级	87.0	16.36	13.42	35.5	17.3	4.3	25.7	7.9	7.3	0.27	0.48
40	5-09-0128	全脂大豆 full-fat soybean	湿法膨化,生大豆为 NY/T 2 级	88.0	16.99	13.93	35.5	18.7	4.6	25.2	17.2	11.5	0.32	0.40
41	4-10-0018	米糠粕 rice bran meal(sol.)	浸提或预压浸提, NY/T 1 级	87.0	10.00	8.20	15.1	2.0	7.5	53.6	—	—	0.15	1.82
42	4-10-0025	米糠饼 rice bran meal(exp.)	未脱脂,机榨 NY/T 1 级	88.0	11.92	9.77	14.7	9.0	7.4	48.2	27.7	11.6	0.14	1.69
43	4-10-0026	玉米胚芽饼 corn germ meal(exp.)	玉米湿磨后的胚芽,机榨	90.0	12.45	10.21	16.7	9.6	6.3	50.8	—	—	0.04	1.45
44	4-10-0244	玉米胚芽粕 corn germ meal(sol.)	玉米湿磨后的胚芽,浸提	90.0	11.56	9.48	20.8	2.0	6.5	54.8	—	—	0.06	1.23
45	4-11-0612	糖蜜 molasses	糖用甜菜	75	15.97	13.10	11.8	0.4	—	—	0.08	0.08	—	—
46	5-10-0241	大豆饼 soybean meal(exp.)	机榨 NY/T 2 级	89.0	14.10	11.56	41.8	5.8	4.8	30.7	18.1	15.5	0.31	0.50



表 16 (续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM, %	消化能 MJ/kg	代谢能 MJ/kg	粗蛋白 CP, %	粗脂肪 EE, %	粗纤维 CF, %	无氮浸出物 NFE, %	中洗纤维 NDF, %	酸洗纤维 ADF, %	钙 Ca, %	总磷 P, %
47	5-10-0103	大豆粕 soybean meal(sol.)	去皮,浸提或预压浸提 NY/T 1 级	89.0	14.31	11.73	47.9	1.0	4.0	31.2	8.8	5.3	0.34	0.65
48	5-10-0102	大豆粕 soybean meal(sol.)	浸提或预压浸提 NY/T 2 级	89.0	14.27	11.70	44.0	1.9	5.2	31.8	13.6	9.6	0.33	0.62
49	5-10-0118	棉籽饼 cottonseed meal(exp.)	机榨 NY/T 2 级	88.0	13.22	10.84	36.3	7.4	12.5	26.1	32.1	22.9	0.21	0.83
50	5-10-0119	棉籽粕 cottonseed meal(sol.)	浸提或预压浸提 NY/T 1 级	90.0	13.05	10.70	47.0	0.5	10.2	26.3	—	—	0.25	1.10
51	5-10-0117	棉籽粕 cottonseed meal(sol.)	浸提或预压浸提 NY/T 2 级	90.0	12.47	10.23	43.5	0.5	10.5	28.9	28.4	19.4	0.28	1.04
52	5-10-0183	菜籽饼 rapeseed meal(exp.)	机榨 NY/T 2 级	88.0	13.14	10.77	35.7	7.4	11.4	26.3	33.3	26.0	0.59	0.96
53	5-10-0121	菜籽粕 rapeseed meal(sol.)	浸提或预压浸提 NY/T 2 级	88.0	12.05	9.88	38.6	1.4	11.8	28.9	20.7	16.8	0.65	1.02
54	5-10-0116	花生仁饼 peanut meal(exp.)	机榨 NY/T 2 级	88.0	14.39	11.80	44.7	7.2	5.9	25.1	14.0	8.7	0.25	0.53
55	5-10-0115	花生仁粕 peanut meal(sol.)	浸提或预压浸提 NY/T 2 级	88.0	13.56	11.12	47.8	1.4	6.2	27.2	15.5	11.7	0.27	0.56
56	5-10-0242	向日葵仁粕 sunflower meal(sol.)	壳仁比为 16:84, NY/T 2 级	88.0	10.63	8.72	36.5	1.0	10.5	34.4	14.9	13.6	0.27	1.13
57	5-10-0243	向日葵仁粕 sunflower meal(sol.)	壳仁比为 24:76, NY/T 2 级	88.0	8.54	7.00	33.6	1.0	14.8	38.8	32.8	23.5	0.26	1.03
58	5-10-0119	亚麻仁饼 linseed meal(exp.)	机榨 NY/T 2 级	88.0	13.39	10.98	32.2	7.8	7.8	34.0	29.7	27.1	0.39	0.88
59	5-10-0120	亚麻仁粕 linseed meal(sol.)	浸提或预压浸提 NY/T 2 级	88.0	12.51	10.26	34.8	1.8	8.2	36.6	21.6	14.4	0.42	0.95
60	5-10-0246	芝麻饼 sesame meal(exp.)	机榨, CP 40 %	92.0	14.69	12.05	39.2	10.3	7.2	24.9	18.0	13.2	2.24	1.19
61	5-11-0001	玉米蛋白粉 corn gluten meal	玉米去胚芽,淀粉后的面筋部分 CP 60 %	90.1	18.37	15.06	63.5	5.4	1.0	19.2	8.7	4.6	0.07	0.44
62	5-11-0002	玉米蛋白粉 corn gluten meal	同上,中等蛋白产品, CP 50 %	91.2	15.86	13.01	51.3	7.8	2.1	28.0	10.1	7.5	0.06	0.42
63	5-11-0003	玉米蛋白饲料 corn gluten feed	玉米去胚芽、淀粉后的含皮残渣	88.0	13.39	10.98	19.3	7.5	7.8	48.0	33.6	10.5	0.15	0.70
64	5-11-0004	麦芽根 barley malt sprouts	大麦芽副产品,干燥	89.7	11.42	9.36	28.3	1.4	12.5	41.4	—	—	0.22	0.73
65	5-11-0005	啤酒糟 brewers dried grain	大麦酿造副产品	88.0	—	—	24.3	5.3	13.4	40.8	39.4	24.6	0.32	0.42
66	5-11-0007	DDGS corn distiller's grains with soluble	玉米啤酒糟及可溶物,脱水	90.0	14.64	12.00	28.3	13.7	7.1	36.8	—	—	0.20	0.74
67	5-11-0008	玉米蛋白粉 corn gluten meal	同上,中等蛋白产品, CP40 %	89.9	15.19	12.46	44.3	6.0	1.6	37.1	33.3	—	—	—
68	5-11-0009	蚕豆粉紫蛋白粉 broad bean gluten meal	蚕豆去皮制粉丝后的浆液,脱水	88.0	—	—	66.3	4.7	4.1	10.3	—	—	—	0.59
69	7-15-0001	啤酒酵母 brewers dried yeast	啤酒酵母菌粉, QB/T 1940-94	91.7	13.43	11.01	52.4	0.4	0.6	33.6	—	—	0.16	1.02
70	8-16-0099	尿素 urea		95.0	0	0	267	—	—	—	—	—	—	—
注 1: “—”表示数据不详或暂无此测定数据。 注 2: 表中代谢能值是根据消化能乘以 0.82 估算。														

表 17 常用矿物质饲料中矿物元素的含量(以饲喂状态为基础)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	化学分子式 Chemical formula	钙 Ca <sup>a</sup> %	磷 P %	磷利用 率 <sup>b</sup> %	钠 Na %	氯 Cl %	钾 K %	镁 Mg %	硫 S %	铁 Fe %	锰 Mn %
1	6-14-0001	碳酸钙,饲料级轻质 calcium carbonate	CaCO <sub>3</sub>	38.42	0.02	—	0.08	0.02	0.08	1.610	0.08	0.06	0.02
2	6-14-0002	磷酸氢钙,无水 calcium phosphate(dibasic),anhydrous	CaHPO <sub>4</sub>	29.60	22.77	95~100	0.18	0.47	0.15	0.800	0.80	0.79	0.14
3	6-14-0003	磷酸氢钙,2个结晶水 calcium phosphate(dibasic),dehydrate	CaHPO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	23.29	18.00	95~100	—	—	—	—	—	—	—
4	6-14-0004	磷酸二氢钙 calcium phosphate(monobasic)monohydrate	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	15.90	24.58	100	0.20	—	0.16	0.900	0.80	0.75	0.01
5	6-14-0005	磷酸三钙(磷酸钙)calcium phosphate(tribasic)	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	38.76	20.0	—	—	—	—	—	—	—	—
6	6-14-0006	石粉 <sup>c</sup> 、石灰石、方解石等 limestone,calcite		35.84	0.01	—	0.06	0.02	0.11	2.060	0.04	0.35	0.02
7	6-14-0010	磷酸氢铵 ammonium phosphate(dibasic)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0.35	23.48	100	0.20	—	0.16	0.750	1.50	0.41	0.01
8	6-14-0011	磷酸二氢铵 ammonium phosphate(monobasic)	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	—	26.93	100	—	—	—	—	—	—	—
9	6-14-0012	磷酸氢二钠 sodium phosphate(dibasic)	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0.09	21.82	100	31.04	—	—	—	—	—	—
10	6-14-0013	磷酸二氢钠 sodium phosphate(monobasic)	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	—	25.81	100	19.17	0.02	0.01	0.010	—	—	—
11	6-14-0015	碳酸氢钠 sodium bicarbonate	NaHCO <sub>3</sub>	0.01	—	—	27.00	—	0.01	—	—	—	—
12	6-14-0016	氯化钠 sodium chloride	NaCl	0.30	—	—	39.50	59.00	—	0.005	0.20	0.01	—
13	6-14-0017	氯化镁 magnesium chloride hexahydrate	MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	—	—	—	—	—	—	11.950	—	—	—
14	6-14-0018	碳酸镁 magnesium carbonate	MgCO <sub>3</sub> ·MgOH <sub>2</sub>	0.02	—	—	—	—	—	34.000	—	—	0.01
15	6-14-0019	氧化镁 magnesium oxide	MgO	1.69	—	—	—	—	0.02	55.000	0.10	1.06	—
16	6-14-0020	硫酸镁,7个结晶水 magnesium sulfate heptahydrate	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.02	—	—	—	0.01	—	9.860	13.01	—	—
17	6-14-0021	氯化钾 potassium chloride	KCl	0.05	—	—	1.00	47.56	52.44	0.230	0.32	0.06	0.001
18	6-14-0022	硫酸钾 potassium sulfate	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.15	—	—	0.09	1.50	44.87	0.600	18.40	0.07	0.001

注 1: 数据来源:《中国饲料学》(2000,张子仪主编)。  
注 2: 饲料中使用的矿物质添加剂一般不是化学纯化合物,其组成成分的变异较大。如果能得到,一般应采用原料供给商的分析结果。  
例如,饲料级的磷酸氢钙原料中往往含有一些磷酸二氢钙,而磷酸二氢钙中含有一些磷酸氢钙。

<sup>a</sup> 在大多数来源的磷酸氢钙、磷酸二氢钙、磷酸三钙、脱氟磷酸钙、碳酸钙、硫酸钙和方解石石粉中,估计钙的生物学利用率为 90%~100%,  
在高镁含量的石粉或白云石石粉中钙的生物学效价较低,为 50%~80%。  
<sup>b</sup> 生物学效价估计值通常以相当于磷酸氢钠或磷酸氢钙中磷的生物学效价表示。  
<sup>c</sup> 大多数方解石石粉中含有 38%或高于表中所示的钙和低于表中所示的镁。

附录 A

(资料性附录)

新蛋白质营养体系下肉用绵羊营养需要量

A.1 范围

本附录 A 适用于以产肉为主要生产目的而饲养的绵羊品种。

本附录规定了新蛋白质营养体系下肉用绵羊对日粮干物质进食量、代谢能、小肠可消化粗蛋白质需要量推荐值。

A.2 饲料小肠可消化粗蛋白质评定

A.2.1 小肠可消化粗蛋白质 intestinal digestible crude protein

进入到反刍家畜小肠消化道并在小肠中被消化的粗蛋白质为小肠可消化粗蛋白质,英语简称为 IDCP,由饲料瘤胃非降解蛋白质(UDP)、瘤胃微生物粗蛋白质(MCP)及小肠内源性粗蛋白质组成,单位为 g,在具体测算中,小肠内源性粗蛋白质可暂忽略不计。IDCP 具体按式(A.1)计算:

$$IDCP = UDP \times Idg1 + MCP \times 0.7 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- UDP ——饲料瘤胃非降解粗蛋白质量,单位为克(g);
- MCP ——瘤胃微生物粗蛋白质产生量,单位为克(g);
- Idg1 ——饲料瘤胃非降解蛋白质在小肠的平均消化率,暂建议取值为 0.68;
- 0.7 ——瘤胃微生物粗蛋白质在小肠的平均消化率建议值。

A.2.2 瘤胃有效降解粗蛋白质 rumen effective degradable protein

饲料粗蛋白质在瘤胃中被降解的部分,又称饲料瘤胃有效降解粗蛋白质,英文简称为 ERDP,采用瘤胃尼龙袋培养法测定。具体按式(A.2)和式(A.3)测算:

$$dg_t = a + b \times (1 - e^{-c \times t}) \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

$$ERDP = CP \times [a + b \times c / (c + kp)] \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式(A.2)和式(A.3)中:

- $dg_t$  ——饲料粗蛋白质在瘤胃中第 t 时间点的动态消失率;
- t ——饲料粗蛋白质在瘤胃中的停留时间,单位为小时(h);
- a ——可迅速降解的可溶性粗蛋白质和非蛋白氮部分;
- b ——具有一定降解速率的非可溶性可降解粗蛋白质部分;
- c ——b 部分降解速率( $h^{-1}$ ),也可以用  $k_d$  表示;
- CP ——饲料粗蛋白质,单位为克(g);
- kp ——瘤胃食糜向后段消化道的外流速度,具体按式(A.4)计算(AFRC,1993)。

$$kp = -0.024 + 0.179 \times (1 - e^{-0.278 \times L}) \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式(A.4)中:

- kp ——瘤胃食糜向后段消化道的外流速度,单位为  $h^{-1}$ ;
- L ——饲养水平,由给饲动物日粮中总代谢能需要量除以维持代谢能需要量计算而得。

A.2.3 瘤胃微生物粗蛋白质 MCP

在瘤胃发酵过程中产生并进入小肠的瘤胃微生物来源粗蛋白质,即为瘤胃微生物蛋白质,按式

(A.5)计算(NRC,1985):

$$MCP = (423.43 \times DEI - 1.29) \times 6.25 \dots\dots\dots (A.5)$$

式(A.5)中:

MCP——瘤胃微生物粗蛋白质,单位为克每天(g/d);

DEI——每日饲料消化能进食量,单位为兆焦每天(MJ/d)。

A.3 肉用绵羊营养需要量

肉用绵羊日干物质采食量、代谢能、小肠可消化粗蛋白质需要量见表 A.1~A.6。

A.3.1 肉用绵羊干物质采食量

粗料型日粮 指日粮中粗饲料比例大于 55%时,按式(A.6)计算干物质采食量:

$$DMI = (1 + F \times 17.51) \times (104.7 \times q_m - 0.307 \times LBW - 15.0) \times LBW^{0.75} \dots (A.6)$$

精料型日粮 指日粮中粗饲料比例小于 55%时,按式(A.7)计算干物质采食量:

$$DMI = (1 + F \times 17.51) \times (150.3 - 78 \times q_m - 0.408 \times LBW) \times LBW^{0.75} \dots\dots (A.7)$$

式(A.6)和式(A.7)中:

DMI——干物质采食量,单位为千克每天(kg/d);

LBW—— 动物活体重,单位为千克(kg);

$q_m$ —— 维持饲养水平条件下总能代谢率,根据日粮代谢能除以总能计算得到;

$F$ —— 校正系数,按式(A.8)计算。

$$F = -0.038 + 0.076 \times ME - 0.015 \times ME^2 \dots\dots\dots (A.8)$$

式(A.8)中:

$F$ ——校正系数;

ME—— 给饲日粮干物质中代谢能浓度,单位为兆焦每千克(MJ/kg)。

A.3.2 肉用绵羊代谢能需要量

肉羊代谢能需要量评定是在消化代谢试验、呼吸测热等试验的基础上,采用析因法得到不同生产水平下进食代谢能转化为维持净能(NEm)、增重净能(NEg)、妊娠净能(NEc)、产奶净能(NE<sub>L</sub>)产毛净能(NEw)的量和效率( $k$ )后推算获得。计算如式(A.9)所列:

$$ME(MJ/d) = NEm/km + NEg/kf + NEc/kc + NE_L/kl + NEw/kw \dots\dots (A.9)$$

式(A.9)中, $km$ 、 $kf$ 、 $kc$ 、 $kl$ 、 $kw$  分别为代谢能转化为 NEm、NEg、NEc、NE<sub>L</sub>、NEw 的沉积效率,具体测算公式如下(AFRC,1993):

$$km = 0.35 \times q_m + 0.503 \dots\dots\dots (A.10)$$

$$kf = 0.78 \times q_m + 0.006 \dots\dots\dots (A.11)$$

$$kc = 0.133 \dots\dots\dots (A.12)$$

$$kl = 0.35 \times q_m + 0.420 \dots\dots\dots (A.13)$$

$$kw = 0.18 \dots\dots\dots (A.14)$$

式(A.10)~式(A.14)中:

$q_m$ —— 维持饲养水平条件下总能代谢率,根据日粮代谢能除以总能计算得到。

式(A.9)中,NEm、NEg、NEc、NE<sub>L</sub>、NEw 具体计算公式(AFRC,1993)如下:

$$NEm(MJ/d) = (4.185 \times 56 \times LBW^{0.75} + A) / 1\ 000 \dots\dots\dots (A.15)$$

生长肥育羔羊和育成公羊:NEg(MJ/d) = ADG × (2.5 + 0.35 × LBW) ... (A.16)

育成母羊:NEg(MJ/d) = ADG × ( 2.1 + 0.45 × LBW ) ... (A.17)

羯羊:NEg(MJ/d) = ADG × (4.4 + 0.32 × LBW) ... (A.18)

$$Log(Et) = 3.322 - 4.979 \times e^{-0.006\ 43 \times t} \dots\dots\dots (A.19)$$

$$NEc(\text{MJ/d}) = 0.25 \times W_o \times Et \times 0.073\,72 \times e^{-0.006\,43 \times t} \quad \cdots (\text{A.20})$$

$$NE_L(\text{MJ/d}) = Y \times (41.94 \times MF + 15.85 \times P + 21.41 \times ML) / 1\,000 \quad \cdots (\text{A.21})$$

$$NEw(\text{MJ/d}) = 23 \times FL / 1\,000 \quad \cdots (\text{A.22})$$

式(A.15)~式(A.22)中:

LBW —— 动物活体重,单位为千克(kg);

ADG —— 平均日增重,单位为千克每天(kg/d);

FL —— 每日产毛量,单位为克每天(g/d);

A —— 动物随意活动净能需要量,舍饲羔羊 A 取 6.7kJ/d,放牧饲养羔羊 A 取 10.6kJ,对舍饲妊娠母羊而言,  $A = 9.6 \times \text{LBW}$ ,对泌乳母羊而言,  $A = 5.4 \times \text{LBW}$ ;

t —— 妊娠天数;

Et —— 妊娠第 t 天胎儿的燃烧热值,单位为兆焦(MJ);

W<sub>o</sub> —— 羔羊出生重,对绵羊出生重取 4.0kg;

Y —— 每日产奶量,单位为千克每天(kg/d);

MF —— 乳脂肪含量,单位为克每千克(g/kg);

P —— 乳蛋白质含量,单位为克每千克(g/kg);

ML —— 乳糖含量,单位为克每千克(g/kg);

q<sub>m</sub> —— 维持饲养水平条件下总能代谢率,根据日粮代谢能除以总能计算得到。

### A.3.3 肉用绵羊小肠可消化粗蛋白质需要量

肉羊小肠可消化粗蛋白质需要量评定是在消化代谢试验、比较屠宰等试验的基础上,采用析因法得到不同生产水平下日粮小肠可消化粗蛋白质供给量转化为维持净蛋白质(NP<sub>m</sub>)、增重净蛋白质(NP<sub>g</sub>)、妊娠净蛋白质(NP<sub>c</sub>)、产奶净蛋白质(NP<sub>L</sub>)、产毛净蛋白质(NP<sub>w</sub>)的量和效率(kn)后推算获得。肉用绵羊不同生产阶段小肠可消化粗蛋白质每日需要量见表 A.1~表 A.6。计算如式(A.23):

$$\text{IDCP}(\text{g/d}) = \text{NP}_m/\text{kn}_m + \text{NP}_g/\text{kn}_f + \text{NP}_c/\text{kn}_c + \text{NP}_L/\text{kn}_l + \text{NP}_w/\text{kn}_w \quad \cdots (\text{A.23})$$

式(A.23)中, kn<sub>m</sub>、kn<sub>f</sub>、kn<sub>c</sub>、kn<sub>l</sub>、kn<sub>w</sub> 分别为小肠可消化粗蛋白质分别转化为 NP<sub>m</sub>、NP<sub>g</sub>、NP<sub>c</sub>、NP<sub>L</sub>、NP<sub>w</sub> 的效率,数值分别为 1.0、0.59、0.85、0.85、0.26。NP<sub>m</sub>、NP<sub>g</sub>、NP<sub>w</sub> 表示, NP<sub>m</sub>、NP<sub>g</sub>、NP<sub>c</sub>、NP<sub>L</sub>、NP<sub>w</sub> 具体计算公式(AFRC,1993)如式(A.24):

$$\text{NP}_m(\text{g/d}) = 2.187 \times \text{LBW}^{0.75} \quad \cdots (\text{A.24})$$

公羔、羯羔、育成公羊增重净蛋白质需要量:

$$\text{NP}_g(\text{g/d}) = \text{ADG} \times (160.4 - 1.22 \times \text{LBW} + 0.010\,5 \times \text{LBW}^2) \quad \cdots (\text{A.25})$$

母羔增重净蛋白质需要量:

$$\text{NP}_g(\text{g/d}) = \text{ADG} \times (156.1 - 1.94 \times \text{LBW} + 0.017\,3 \times \text{LBW}^2) \quad \cdots (\text{A.26})$$

育成母羊增重净蛋白质需要量:

$$\text{NE}_g(\text{MJ/d}) = \text{ADG} \times (2.1 + 0.45 \times \text{LBW}) \quad \cdots (\text{A.27})$$

妊娠净蛋白质需要量:

$$\text{NP}_c(\text{g/d}) = \text{TPt} \times 0.067 \times e^{-0.006\,01 \times t} \quad \cdots (\text{A.28})$$

$$\text{Log}(\text{TPt}) = 4.928 - 4.87 \times e^{-0.006\,01 \times t} \quad \cdots (\text{A.29})$$

产奶净蛋白质需要量:

$$\text{NP}_L(\text{g/d}) = 48.9 \times Y \quad \cdots (\text{A.30})$$

除育成母羊 IDCP<sub>w</sub> 取 5.3g/d 外,其他肉用绵羊产毛小肠可消化粗蛋白质需要量计算如下:

$$\text{IDCP}_w(\text{g/d}) = \text{NP}_w / 0.26 \quad \cdots (\text{A.31})$$

$$\text{IDCP}_w(\text{g/d}) = 11.54 + 0.384\,6 \times \text{NP}_g \quad \cdots (\text{A.32})$$

式(A.24)~式(A.32)中:

LBW —— 动物活体重,单位为千克(kg);

ADG —— 平均日增重,单位为千克每天(kg/d);  
*t* —— 妊娠天数,单位为天(d);  
TP<sub>*t*</sub> —— 第 *t* 天妊娠胎儿的总蛋白质值,单位为克(g);  
*Y* —— 每日产奶量,单位为千克每天(kg/d)。

A.4 肉羊常用饲料成分与营养价值表

肉羊常用饲料成分与饲料蛋白质瘤胃动态降解参数见表 A.7。表中“-”表示暂无测定数据。表中英文缩写及其度量单位具体注释如下:

DM —— 饲料中干物质含量,单位为百分率(%);  
ME —— 饲料干物质中代谢能浓度,单位为兆焦每千克(MJ/kg);  
CP —— 饲料干物质中粗蛋白质含量,单位为百分率(%);  
*a* —— 具体注释见本附录 A 中 A.2.2 部分;  
*b* —— 具体详释见本附录 A 中 A.2.2 部分;  
*c* —— 具体注释见本附录 A 中 A.2.2 部分;  
CF —— 饲料干物质中粗纤维含量,单位为百分率(%);  
NDF —— 饲料干物质中中性洗涤纤维含量,单位为百分率(%);  
ADF —— 饲料干物质中酸性洗涤纤维含量,单位为百分率(%);

表 A.1 生长肥育绵羊羔羊每日营养需要量表

LBW kg	ADG kg/d	DMI kg/d	ME MJ/d	IDCP g/d
4	0.1	0.12	1.88	35.4
4	0.2	0.12	2.72	60.8
4	0.3	0.12	3.56	82.4
6	0.1	0.13	2.47	41.2
6	0.2	0.13	3.36	62.4
6	0.3	0.13	3.77	83.7
8	0.1	0.16	3.01	42.9
8	0.2	0.16	3.93	63.8
8	0.3	0.16	4.6	84.8
10	0.1	0.24	3.6	44.5
10	0.2	0.24	4.6	65.2
10	0.3	0.24	5.86	85.8
12	0.1	0.32	4.14	46.0
12	0.2	0.32	5.02	66.4
12	0.3	0.32	8.28	86.8
14	0.1	0.4	4.6	47.5
14	0.2	0.4	5.86	67.6
14	0.3	0.4	6.69	87.8
16	0.1	0.48	5.02	48.9
16	0.2	0.48	8.28	68.8
16	0.3	0.48	7.53	88.7

表 A.1 (续)

LBW kg	ADG kg/d	DMI kg/d	ME MJ/d	IDCP g/d
18	0.1	0.56	5.86	50.3
18	0.2	0.56	7.11	69.9
18	0.3	0.56	7.95	89.6
20	0.1	0.64	8.28	51.6
20	0.2	0.64	7.53	71.0
20	0.3	0.64	8.79	90.5

表 A.2 育成母绵羊每日营养需要量表

LBW kg	ADG kg/d	DMI kg/d	ME MJ/d	IDCP g/d
25	0	0.8	4.6	29.0
25	0.03	0.8	5.44	41.7
25	0.06	0.8	5.86	47.3
25	0.09	0.8	6.69	53.0
30	0	1	5.44	33.0
30	0.03	1	6.28	45.1
30	0.06	1	7.11	50.6
30	0.09	1	7.53	56.2
35	0	1.2	6.28	37.0
35	0.03	1.2	7.11	48.4
35	0.06	1.2	7.95	53.9
35	0.09	1.2	8.79	59.3
40	0	1.4	6.69	41.0
40	0.03	1.4	7.95	51.7
40	0.06	1.4	8.79	57.0
40	0.09	1.4	10.04	62.3
45	0	1.5	8.79	49.5
45	0.03	1.5	9.62	54.8
45	0.06	1.5	10.88	60.1
45	0.09	1.5	12.1	65.3
50	0	1.6	7.95	52.7
50	0.03	1.6	9.2	57.9
50	0.06	1.6	10.88	63.1
50	0.09	1.6	12.13	68.3



表 A.3 育成公绵羊营养需要量表

LBW kg	ADG kg/d	DMI kg/d	ME MJ/d	IDCP g/d
20	0.05	0.8	6.7	54.5
20	0.1	0.9	8	67.1
20	0.15	1	10	79.7
25	0.05	0.9	7.2	59.1
25	0.1	0.9	9	71.4
25	0.15	1.1	11.1	83.6
30	0.05	1.1	8.5	63.4
30	0.1	1	10	75.4
30	0.15	1.2	12.1	87.4
35	0.05	1.2	9.3	67.7
35	0.1	1	10.9	79.4
35	0.15	1.3	13.2	91.2
40	0.05	1.3	10.2	71.8
40	0.1	1.1	11.8	83.3
40	0.15	1.4	14.2	94.9
45	0.05	1.4	11.1	75.8
45	0.1	1.2	12.7	87.2
45	0.15	1.5	15.3	98.6
50	0.05	1.5	11.8	79.8
50	0.1	1.3	13.6	91.1
50	0.15	1.6	16.2	102.4
55	0.05	1.6	12.6	83.7
55	0.1	1.4	14.5	94.9
55	0.15	1.6	17.2	106.2
60	0.05	1.7	13.4	87.5
60	0.1	1.5	15.4	98.8
60	0.15	1.7	18.2	110.0
65	0.05	1.7	14.2	91.4
65	0.1	1.6	16.3	102.7
65	0.15	1.8	19.3	114.0
70	0.05	1.9	15	95.2
70	0.1	1.6	17.1	106.6
70	0.15	1.9	20.3	117.9



表 A.4 育肥羊每日营养需要量

LBW kg	ADG kg/d	DMI kg/d	ME MJ/d	UxCP g/d
20	0.1	0.8	7.4	67
20	0.2	0.9	9.3	92
20	0.3	1	11.2	118
25	0.1	0.9	8.6	71
25	0.2	0.9	10.8	96
25	0.3	1.1	13.0	120
30	0.1	1.1	9.8	75
30	0.2	1.1	12.3	99
30	0.3	1.2	14.8	123
35	0.1	1.1	11.1	79
35	0.2	1.2	13.8	103
35	0.3	1.3	16.6	126
40	0.1	1.2	12.2	83
40	0.2	1.3	15.3	106
40	0.3	1.4	18.0	130
45		1.3	13.4	87
45	0.2	1.4	16.8	110
45	0.3	1.5	20.3	133
50	0.1	1.4	14.6	91
50	0.2	1.5	18.3	114
50	0.3	1.6	22.1	136

表 A.5 妊娠母绵羊每日营养需要量

妊娠阶段	LBW kg	DMI kg/d	ME MJ/d	UxCP g/d
前期 <sup>a</sup>	40	1.6	10.46	68
	50	1.8	12.55	73
	60	2	13.39	78
	70	2.2	14.23	82
后期 <sup>b</sup>	40	1.8	12.55	85
	45	1.9	13.39	89
	50	2	14.23	93
	55	2.1	15.06	96
	60	2.2	15.9	101
	65	2.3	16.74	105
	70	2.4	17.57	110

表 A.5 (续)

妊娠阶段	LBW kg	DMI kg/d	ME MJ/d	IDCP g/d
后期 <sup>c</sup>	40	1.8	14.23	98
	45	1.9	15.06	103
	50	2	16.32	108
	55	2.1	17.15	113
	60	2.2	18.41	118
	65	2.3	19.25	125
	70	2.4	20.5	132
<sup>a</sup> 指妊娠期的第 1 个月至第 3 个月。 <sup>b</sup> 指母羊怀单羔妊娠期的第 4 个月至第 5 个月。 <sup>c</sup> 指母羊怀双羔妊娠期的第 4 个月至第 5 个月。				

表 A.6 泌乳母绵羊每日营养需要量

LBW kg	泌乳量 kg/d	DMI kg/d	ME MJ/d	IDCP g/d
40	0	2.0	8.37	57
40	0.4	2.0	12.55	80
40	0.8	2.0	16.74	102
40	1	2.0	18.83	113
40	1.2	2.0	20.92	124
40	1.4	2.0	23.01	136
40	1.6	2.0	25.1	146
40	1.8	2.0	27.2	158
50	0	2.2	9.62	59
50	0.4	2.2	14.23	82
50	0.8	2.2	18.41	104
50	1	2.2	20.5	115
50	1.2	2.2	22.59	126
50	1.4	2.2	24.69	138
50	1.6	2.2	26.78	148
50	1.8	2.2	28.87	160
60	0	2.4	11.3	61
60	0.2	2.4	13.39	72
60	0.4	2.4	15.48	84
60	0.6	2.4	17.57	95
60	0.8	2.4	19.66	105
60	1	2.4	21.76	117
60	1.2	2.4	23.85	128

表 A.6 (续)

LBW kg	泌乳量 kg/d	DMI kg/d	ME MJ/d	IDCP g/d
60	1.4	2.4	25.94	139
60	1.6	2.4	28.03	150
60	1.8	2.4	30.12	159
70	0	2.6	12.55	63
70	0.2	2.6	14.64	74
70	0.4	2.6	16.7	86
70	0.6	2.6	18.83	96
70	0.8	2.6	20.92	107
70	1	2.6	23.01	119
70	1.2	2.6	25.1	130
70	1.4	2.6	27.61	141
70	1.6	2.6	29.71	152
70	1.8	2.6	31.8	163

表 A.7 肉羊常用饲料成分与饲料蛋白质瘤胃动态降解参数

序号	饲料名称	样品来源 及说明	DM %	ME MJ/kgDM	CP %DM	a %CP	b %CP	c /h	CF %DM	NDF %DM	ADF %DM
1	苜蓿干草	北京,苏联苜蓿2号	92.4	8.68	18.2	25	65	0.09	31.9	51.0	41.4
2	苜蓿干草	北京,下等	88.7	7.08	13.1	26	54	0.05	48.8	60.3	44.7
3	黑麦草	北京,盛花期	18.0	10.11	18.3	—	—	—	23.3	61.0	38.0
4	黑麦草	吉林	87.8	9.73	19.4	—	—	—	23.2	65.0	38.0
5	羊草	黑龙江,4样品平均值	91.6	7.86	8.1	33.6	18.8	0.1	32.1	62.1	37.7
6	羊草	内蒙古	92.0	8.53	7.6	—	—	—	—	62.5	35.7
7	碱草	内蒙古,结实期	91.7	5.85	8.1	—	—	—	45.0	—	—
8	谷草	黑龙江,2样品平均值	90.7	5.72	5.0	—	—	—	35.9	74.8	50.8
9	大米草	江苏,整株	83.2	7.54	15.4	—	—	—	36.4	82.4	68.7
10	沙打旺	北京	14.9	9.64	23.5	—	—	—	15.4	—	—
11	象草	广东湛江	20.0	9.13	10.0	—	—	—	35.0	—	—
12	玉米秸	辽宁,3样品平均值	90.0	5.31	6.6	—	—	—	27.7	66.1	40.3
13	稻草	浙江,晚稻	89.4	4.44	2.8	—	—	—	27.0	86.7	54.6
14	稻草	河南	90.3	4.24	6.9	—	—	—	29.9	74.8	50.3
15	小麦秸	北京,冬小麦	43.5	4.80	10.1	30	50	0.12	36.1	78.9	47.4
16	小麦秸	新疆,墨西哥种	89.6	4.86	6.3	30	50	0.12	35.6	81.0	58.0
17	花生蔓	山东,伏花生	91.3	8.52	12.0	—	—	—	32.4	—	—

表 A.7 (续)

序号	饲料名称	样品来源 及说明	DM %	ME MJ/kgDM	CP %DM	a %CP	b %CP	c /h	CF %DM	NDF %DM	ADF %DM
18	甘薯蔓	7省市 31 样品平均值	88.0	7.13	9.2	—	—	—	32.4	—	—
19	甘薯藤	11 省市平均值	13.0	8.65	16.2	—	—	—	19.2	—	—
20	玉米青贮	吉林,收获后黄干贮	25.0	5.56	5.6	—	—	—	35.6	52.8	34.5
21	玉米青贮	4 省市 5 样品平均值	22.7	8.12	7.0	—	—	—	30.4	—	—
22	苜蓿青贮	青海西宁	33.7	7.62	15.7	—	—	—	38.0	43.6	35.8
23	冬大麦青贮	北京,7 样品平均值	22.2	9.13	11.7	—	—	—	29.7	—	—
24	甘薯蔓青贮	上海	18.3	6.87	9.3	—	—	—	24.6	—	—
25	甜菜叶青贮	吉林	37.5	9.32	12.3	—	—	—	19.7	—	—
26	胡萝卜	12 省市 13 样品平均值	12.0	12.66	9.2	—	—	—	10.0	—	—
27	胡萝卜	张家口	9.3	12.79	8.6	—	—	—	8.6	—	—
28	甘薯	7 省市 8 样品平均值	25.0	12.55	4.0	—	—	—	3.6	—	—
29	甘薯	北京	24.6	12.34	4.5	—	—	—	3.3	—	—
30	甜菜	8 省市 9 样品平均值	15.0	10.60	13.3	—	—	—	11.3	—	—
31	豆腐渣	2 省市 4 样品平均值	11.0	13.19	30.0	—	—	—	19.1	—	—
32	甜菜渣	黑龙江,15 样品平均值	8.4	9.77	10.7	—	—	—	31.0	—	—
33	马铃薯	10 省市 10 样品平均值	22.0	12.28	7.5	—	—	—	3.2	—	—
34	芜菁甘蓝	3 省市 5 样品平均值	10.0	12.96	10.0	—	—	—	13.0	—	—
35	水稻谷	9 省市 34 样品平均值	90.6	11.77	9.2	—	—	—	9.4	16.0	12.0
36	玉米	北京,黄玉米	88.0	13.86	9.7	—	—	—	1.5	14.0	6.5
37	玉米	23 省市 120 样品平均值	88.4	13.42	9.7	35.9	43.1	0.1	2.3	13.6	2.3
38	高粱	17 省市 38 样品平均值	89.3	12.22	9.7	—	—	—	2.5	—	—
39	高粱	北京,红高粱	87.0	12.33	9.8	—	—	—	1.7	17.0	6.0
40	燕麦	11 省市 17 样品平均值	90.3	12.05	12.8	—	—	—	9.9	29.3	14.0
41	大麦	20 省市 49 样品平均值	88.8	12.29	12.1	—	—	—	5.3	20.0	7.0
42	小麦	15 省市 28 样品平均值	91.8	13.23	13.2	—	—	—	2.6	11.8	4.2
43	小麦麸	山东,39 样品平均值	89.3	10.53	16.8	29	60	0.06	11.5	46.0	13.0
44	小麦麸	全国 115 样品平均值	88.6	10.86	16.3	—	—	—	10.4	35.5	10.3
45	米糠	4 省市 13 样品平均值	90.2	12.66	13.4	—	—	—	10.2	23.0	18.0
46	高粱糠	2 省 8 个样品平均值	91.1	12.62	10.5	—	—	—	4.4	—	—
47	玉米皮	北京	87.9	9.44	—	—	—	—	15.7	51.0	17.0
48	大豆皮	北京	91.0	10.14	20.7	23	76	0.05	27.6	—	—
49	黄面粉	北京,土面粉	87.2	13.39	10.9	—	—	—	1.5	—	—
50	豆饼	四川,溶剂法	89.0	12.42	51.2	—	—	—	6.7	13.9	6.3
51	机榨豆饼	13 省 42 样品平均值	90.6	12.96	47.5	—	—	—	6.3	15.6	9.9
52	去壳棉籽饼	上海,浸 2 样品平均值	88.3	11.19	44.6	—	—	—	11.8	31.0	18.0
53	棉籽饼	去壳机榨,4 省市 6 样品平均值	89.6	12.00	36.3	—	—	—	11.9	—	—

表 A.7 (续)

序号	饲料名称	样品来源 及说明	DM %	ME MJ/kgDM	CP %DM	a %CP	b %CP	c /h	CF %DM	NDF %DM	ADF %DM
54	向日葵饼	北京,去壳浸提	92.6	9.71	49.8	—	—	—	12.7	—	—
55	机榨菜籽饼	13省市 21 样品平均值	92.2	12.02	39.5	—	—	—	11.6	—	—
56	机榨胡麻饼	8省市 11 样品平均值	92.0	12.26	36.0	—	—	—	10.7	—	—
57	机榨花生饼	9省市 34 样品平均值	89.9	13.17	51.6	—	—	—	6.5	—	—
58	玉米粉渣	6省 7 样品平均值	15.0	13.20	12.0	—	—	—	9.3	81.9	28.0
59	马铃薯粉渣	3省 3 样品平均值	15.0	10.39	6.7	—	—	—	8.7	—	—
60	酱油渣	宁夏银川	24.3	12.21	29.2	—	—	—	13.6	—	—
61	酒糟	贵州,玉米酒糟	21.0	10.57	19.0	—	—	—	11.0	43.0	21.0
62	酒糟	吉林,高粱酒糟	37.7	12.68	24.7	—	—	—	9.0	47.0	19.0
63	啤酒糟	2省 3 样品平均值	23.4	10.06	29.1	—	—	—	16.7	45.0	22.0
注:表中“—”表示暂无测定数值											