

目 录

第一章 养羊的现状及其前景

1. 羊在人类生产和生活中有何作用? 1
2. 当前国内发展养羊业的状况如何? 3
3. 当前国外养羊业的发展状况如何? 5
4. 怎样计算养羊的饲养成本和经济效益? 7
5. 我国农区发展养羊业的前景如何? 9
6. 提高我国羊肉生产的主要措施有哪些? 10
7. 提高我国绒、毛生产的主要措施有哪些? 11

第二章 养羊业产品及其加工

8. 羊毛的组织结构如何? 14
9. 羊毛的纤维类型有哪些? 16
10. 羊毛如何分级? 怎样评价羊毛的品质? 17
11. 如何评定羊肉品质? 影响羊肉品质的主要
因素有哪些? 18
12. 我国羔、裘皮的特点是什么? 如何鉴定羔、
裘皮品质? 20
13. 山羊有哪些产品? 其特殊价值在哪里? 22
14. 山羊绒和绵羊毛有哪些不同? 24
15. 羊奶与其他奶品比较其营养成分和营养价值

有什么不同？	25
16. 如何防止羊奶的污染？	26
17. 怎样加工消毒羊奶？	26
18. 山羊奶如何脱膻？	27
19. 如何检测山羊奶的品质？	28
20. 简述绵、山羊皮板的初步加工方法	29
21. 简述山羊绒的初加工方法	31
22. 屠宰羊的副产品如何进行深加工？	31
23. 羊肉的贮存和保鲜有什么技术要求？	33

第三章 绵羊和山羊的主要品种

24. 绵羊品种是怎样分类的？其基本特点是什么？	35
25. 我国细毛羊主要有哪些品种？其基本特点是 什么？	37
26. 国外细毛羊主要有哪些品种？其基本特点是 什么？	38
27. 我国半细毛羊主要有哪些品种？其基本特点 是什么？	41
28. 国外半细毛羊主要有哪些品种？其基本特点 是什么？	42
29. 我国粗毛羊主要有哪些品种？其基本特点是 什么？	44
30. 我国裘皮和羔皮绵羊主要有哪些品种？其基本 特点是什么？	46
31. 我国的山羊主要有哪些品种？其基本特点是 什么？	48

第四章 羊的遗传与育种

- 32. 什么是质量性状？羊的主要质量性状有哪些？
它们是怎样遗传的？ 52
- 33. 什么是羊的数量性状？它们的遗传规律如何？ 53
- 34. 什么是本品种选育？怎样进行本品种选育？ 54
- 35. 什么是品系和品系繁育？在实践中怎样应用？ 56
- 36. 什么是杂交？如何估计杂种优势？ 57
- 37. 杂交育种工作应划分几个阶段？各阶段的主要
任务是什么？ 58
- 38. 什么是羊的繁育体系？怎样建立羊的繁育
体系？ 60
- 39. 羊的育种计划和育种资料记载的主要内容
有哪些？ 61

第五章 羊的繁殖原理和技术

- 40. 公羊的生殖器官有几部分？其生理功能是
什么？ 68
- 41. 母羊的生殖器官有几部分？其生理功能是什么？ 69
- 42. 影响羊生殖机能的主要激素有哪些？其作用
如何？ 70
- 43. 绵羊性成熟的标志有哪些？如何确定初配年龄？ 72
- 44. 什么是绵羊的繁殖季节和发情周期？ 72
- 45. 母羊发情周期的阶段如何划分？ 74
- 46. 母羊的发情表现有哪些？持续期多长？ 74
- 47. 绵羊的配种时期如何选择？ 75
- 48. 配种前的准备工作有哪些？ 76

49. 母羊的配种方法有几种？适用条件是什么？	78
50. 怎样做好母羊的试情工作？	79
51. 公羊的繁殖特性有哪些？	80
52. 种公羊精液品质检查的项目及方法是什么？	81
53. 为什么要稀释精液？常用稀释液怎样配制？	84
54. 精液大倍稀释的根据是什么？如何确定稀释 倍数？	85
55. 常用的大倍稀释液怎样配制？	86
56. 怎样保存和运输精液？	87
57. 最适宜的输精时间、剂量和部位如何确定？	88
58. 使用冷冻精液输精的技术关键是什么？	89
59. 母羊的妊娠是怎样发生和维持的？	89
60. 母羊分娩前有哪些预兆？分娩的特点是什么？	90
61. 产羔前的准备工作如何进行？	91
62. 正常分娩的助产方法有哪些？	92
63. 难产的救助原则及助产方法有哪些？	93
64. 如何护理产后的母羊和新生羔羊？	94
65. 繁殖力的概念及表示繁殖力的几项主要指标 是什么？	95
66. 影响羊繁殖力的因素有哪些？	97
67. 提高羊的繁殖力主要措施是什么？	98
68. 应用于羊的繁殖新技术有哪些？	100
69. 应用于羊的繁殖新技术有哪些？（续）	103
70. 山羊的繁殖有哪些特点？	105

第六章 羊的营养原理

71. 羊胃由哪几部分组成？它们的作用是什么？	107
-------------------------------	-----

72. 羊瘤胃微生物有哪些种类？它们有哪些重要生理功能？	109
73. 羊的营养需要可分为哪几部分？	110
74. 羊的维持能量需要是怎样测定和计算的？	112
75. 羊生长的能量需要是怎样测定和计算的？	113
76. 怀孕母羊的能量需要是怎样测定和计算的？	114
77. 哺乳母羊的能量需要是怎样计算的？	115
78. 母羊的蛋白质需要量怎样表示？	116
79. 羊的维持需要蛋白质量是怎样计算的？	117
80. 生长羊的蛋白质需要量如何计算？	117
81. 怀孕母羊的蛋白质需要量是怎样计算的？	118
82. 羊所需的矿物质有哪些？怎样估计矿物质的需要量？	119
83. 简介羊的几种矿物质及微量元素的推荐量	121
84. 简介羊对几种脂溶性维生素的需要量	122
85. 绵羊的能量和蛋白质缺乏症状是什么？如何区别它们？	122
86. 列举绵羊食盐、钙、磷、镁、硫、钴、铜、铁、碘和锌的缺乏症状，并说明如何区别它们？	123
87. 列举绵羊维生素 A、D 和 E 的缺乏症状，并说明如何区别它们	124
88. 绵羊铜、氟、钼和碘中毒的主要表现有哪些？	125
89. 我国放牧绵羊的主要营养限制因素是什么？	126

第七章 羊的常用饲料及日粮

90. 精饲料可分为几类？其特点如何？	129
91. 谷实类饲料的营养特点是什么？举例说明	130

92. 糠麸类饲料的营养特点是什么? 举例说明	131
93. 饼粕类饲料的营养特点是什么? 举例说明	132
94. 青饲料有哪些种类? 举例说明其特点	133
95. 豆科与禾本科牧草在营养上有什么不同?	134
96. 什么是粗饲料? 它们具有哪些特点?	134
97. 介绍几种羊常用的秸秆饲料	135
98. 提高秸秆饲料营养价值的实用技术有哪些?	136
99. 秸秆氨化的技术要点有哪些?	138
100. 什么是秕壳? 它的营养价值如何?	139
101. 树叶可以作饲料吗?	139
102. 什么是青干草? 怎样调制青干草?	139
103. 什么是青贮饲料? 怎样调制青贮饲料?	140
104. 动物性饲料有哪几类? 它们的特点是什么?	142
105. 在羊的日粮中必须补充哪些矿物质饲料?	144
106. 什么是非蛋白含氮物饲料? 怎样使用尿素 喂羊?	145
107. 羊的常用添加剂有哪些? 效果如何?	147
108. 羊与牛在饲料加工调制方面有什么不同 要求?	149
109. 如何选择市售饲料?	150
110. 配合羊日粮的原则是什么?	150
111. 简介羊日粮的配合方法和几组常用日粮	151

第八章 绵羊的饲养管理

112. 羊与牛相比有哪些放牧特性?	156
113. 绵羊的年龄如何鉴别?	157
114. 如何合理地组织羊群?	158

115. 如何选择四季牧场？在各场放牧过程中应 注意哪些问题？	158
116. 羊补饲技术有哪些要点？放牧羊如何补饲？	160
117. 加强种公羊饲养管理的意义何在？怎样做好 种公羊的饲养管理？	163
118. 怎样做好怀孕期和泌乳期母羊的饲养管理？	164
119. 羔羊早期断奶有哪些好处？有哪些技术要点？	165
120. 哺乳羔羊的主要饲养管理措施有哪些？	166
121. 如何喂养缺奶羔羊和孤羔？	167
122. 如何做好育成期绵羊的饲养管理？	167
123. 怎样提高羊的肥育效果？	168
124. 放牧肥育的主要优缺点是什么？	169
125. 肥羔生产技术应掌握哪些要点？	169
126. 羊的放牧采食量及其影响因素有哪些？	170
127. 什么是季节性畜牧业？如何控制羊只越冬 数量减轻草场压力？	172
128. 农区养羊应注意哪些技术问题？	173
129. 如何预测羊的采食量？	174
130. 羊舍建筑的基本要求有哪些？如何确定羊舍 面积？	175
131. 养羊需要哪些基本设备？技术上有哪些要求？	176

第九章 山羊的饲养管理

132. 山羊的生物学特性是什么？	178
133. 山羊和绵羊在生理、体型外貌等方面的 主要区别是什么？	179
134. 我国山羊的饲养方式有哪些？	181

135. 山羊育肥期管理上有什么要求？	182
136. 毛用、绒用、毛皮用山羊管理上有什么 要求？	183
137. 奶山羊饲养管理的技术要点是什么？	186
138. 奶山羊为什么要在产羔前停奶？	189
139. 在同一牧场上同时放牧山羊和绵羊有什么 好处？	190
140. 给奶山羊喂青贮和块根饲料时应注意什么 问题？	191

第十章 羊常见病的防治

141. 怎样预防羊病？	192
142. 怎样识别病羊？应进一步做哪些检查？	193
143. 什么是传染病？多发的传染病有哪些？	195
144. 传染病的发生因素与扑灭措施有哪些？	197
145. 常见的寄生虫病有哪些？怎样防治？	198
146. 常见的中毒病有哪些？怎样预防和治疗？	200
147. 怎样防治羔羊腹泻和羔羊肺炎？	201
148. 怎样给羊打针、投药及药浴？	203
149. 养羊常用的药物有哪些？怎样合理使用？	204
150. 羊的正常体温、脉搏、呼吸及反刍次数各是 多少？如何测定？	207

第一章 养羊的现状及前景

1. 羊在人类生产和生活中有何作用？

据考证，人类驯养家畜已有一万年左右，我国养羊有八千多年的历史。随着人类生产的发展，养羊已成为一项重要的产业。我国人民在长期生产实践中积累了丰富的养羊经验，从中也获得了巨大的效益。

羊是草食家畜。在牧区以放牧为主，适当补饲下即可养好；农区和半农半牧区用大量农副产品喂饲，即可生产出高价值的羊毛、羊绒、羊肉、羊皮及羊奶等产品。一只细毛羊可剪毛 3—8 公斤；一岁寒羊可产肉 25 公斤；一只绒山羊可抓绒 300—500 克；奶山羊一个泌乳期可挤奶 400—700 公斤。

在广大农村、牧区和老、少、边、穷地区，可利用贫瘠的草场和荒山、荒坡养羊，是农、牧民脱贫致富达小康的一项重要产业。

养羊业在我国国民经济及人民生活中具有下列意义。

(1) 为轻工业提供原料：羊毛、羊绒是毛纺工业的主要原料。它们可加工纺制成绒线、毛毯、呢绒、工业用呢及毯，更可加工成精纺毛料及羊毛和羊绒衫、裤。这些产品具有美观耐用、保暖性好、穿着舒适的优点，深受消费者喜爱。羊皮鞣制后可缝制裘皮防寒服装，制革后生产高档皮帽和皮件。羊肠衣加工成医用缝合线。羊肉、羊奶均是食品工业的重要原料。

粪 750—1000 公斤，总含氮量 8—9 公斤，相当于 35—40 斤硫酸氨，可施 1—1.5 亩地。

羊粪不仅能为土壤提供肥力，而且可增加土壤中的有机质含量，改善土壤结构，改良盐碱地和粘土，减少化肥污染，是优良的农家肥。

2. 当前国内发展养羊业的状况如何？

改革开放以来，随着我国畜牧业生产的发展，养羊业也有了较快的发展。1994 年，全国绵、山羊存栏 24058.2 万只，比 1978 年增长 41.6%。羊肉产量 160.9 万吨，绵羊毛 255041 吨，山羊绒 7336 吨，均有较大增长。

与此同时，培育出我国细毛羊新品种——中国美利奴羊。各地开展了羊种资源调查，初步查明我国的地方绵、山羊品种 127 个，经筛选列入《中国羊品种志》的地方绵羊品种 15 个，培育品种 7 个，引入品种 8 个，山羊地方品种 20 个，培育品种 2 个，引入品种 2 个。在羊的饲养管理、繁殖改良、疫病防治等方面也做了大量的改进工作。

目前，我国养羊业发展的主要特点表现为：

(1) 存栏数有起有伏，产品直线上升：牧区受自然条件和科技水平的限制，商品率仍不高；农区多以副业形式存在，存栏尚不稳定。如 1978 年，绵、山羊存栏 16994 万只，1981 年增加到 18773 万只，而 1985 年则回落到 15588 万只，以后又逐年上升；然而这一时期主要产品产量都直线上升，1991 年比 1978 年羊肉产量增长 2.1 倍，羊毛增产 73%，羊奶增产 6 倍。

(2) 山羊增长快于绵羊：1978 年全国山羊存栏 7354 万只，1994 年增加到 12313.7 万只，增长 67.4%；同一时期，

绵羊仅增长 21.8%。这主要是羊绒价格成数倍提高，而羊毛价格增幅较缓所造成的结果。

(3) 羊肉价格牵动肉羊的发展：随着人民生活水平的提高，羊肉需求增加，价格猛涨，而羊毛价格涨幅较小，养羊有向肉用方向发展的趋势。例如，一斤细毛仅 5—7 元，而一斤羊肉达 8—9 元。不少牧区将已改良的细毛及其杂种羊又用本地肉用羊回交，以增产羊肉。这种发展趋势影响细毛及半细毛羊的发展。

经过几十年的努力，我国养羊业已经具备良好的发展基础。根据国家畜牧业发展计划，到 1995 年，羊肉产量达到 138 万吨（1994 年已达到 160.9 万吨），比 1990 年增长 29.3%；羊毛 30 万吨，增长 25.5%；羊的存栏数达到 2.45 亿只，增长 16.7%。

要完成上述任务，需要有良好的外部环境。政策、科技和投入对促进养羊业的发展至关重要，其中有下列实际问题需要解决：

① 增加科技含量和实用技术的推广：“八五”期间，国家设置了肉用、毛用和绒用山羊品种培育及相关配套技术课题的研究，已取得较好的进展，在解决养羊生产的技术难点上有所突破；其次是实用技术的推广，如肉用杂种一代羔羊育肥，可使育肥期缩短 3—6 个月；青贮及氨化秸秆喂饲，可大大节省精料；北方冬季塑料暖棚的推广利用，大大提高育肥效果及羔羊成活率；推广人工授精及冷配技术，扩大了优良种公羊的利用率；在育肥增重剂应用方面也有新进展。

② 扶持农业区发展肉羊，为市场提供更多的羊肉：近年来肉用品种羊的培育及改良已引起重视。内蒙古、新疆、山东已列入“星火”发展计划。农区发展肉羊潜力巨大，应大

力扶持养羊专业户和农户发展肉羊，推广适合各地情况的规模化饲养、集约化经营；牧区应发展毛肉兼用养羊业，增产羊毛、羊肉。

③ 适当增加存栏数，提高商品率：1990年，我国羊存栏2.1亿只，约占世界的12%，但个体生产性能低，商品率不高。今后应适度增加头数，实行以草定畜，重点在提高质量、提高出栏率，改变已往“夏壮、秋肥、冬瘦、春爬”的被动局面，使有限的饲草料资源生产出更多的畜产品。

3. 当前国外养羊业的发展状况如何？

近20年来，全球养羊业得到了广泛的发展，特别是山羊业发展更快。羊的数量、羊毛、羊绒、羊肉的产量逐年增加。

1970—1991年期间，全世界绵羊从10.6亿只提高到12.029亿只，增加13%；山羊由3.942亿只提高到5.943亿只，增加51%。在此期间，羊毛增加9.6%，羊肉增加40%，绵、山羊奶分别增加30%和42%。

世界主要养羊国家有澳大利亚、中国、新西兰、俄罗斯、印度等。

澳大利亚是世界羊毛生产大国，养羊1.8亿只，年出栏0.4亿只，其优质羊毛产量及出口量均占世界首位。主要毛用品种有美利奴、考力代及波尔华斯羊；肉用品种有多赛特、萨福克、汉普夏等。养羊户的羊场分为种羊场和商品羊场。在管理上采用围栏放牧，定期调换牧场，定期照看的办法。放牧场上放置加微量元素的盐砖，补饲的精料撒在牧场上或放在容器内供羊自由采食，管理较粗放。近年来为了提高羊的繁殖力，培育出了多胎的希晋拉美利奴羊，此外，应用双羔素生产双羔的技术已用于生产。其他繁殖新技术如：羊的冷

冻精液、人工授精及同期发情等技术开始用于生产实践，药品脱毛技术有了新进展，以人工电动剪毛为主，全自动剪毛机已研制成功。

印度的山羊数量最多，主要是奶用、肉用和皮用山羊。

目前世界养羊业的发展趋势是：

(1) 由毛用转向毛肉兼用：近年来，由于合成纤维工业的发展及羊肉需求增加，肉价提高，养羊业已从“毛主肉从”向“毛肉兼用”或“肉主毛从”的方向发展。在绵羊品种培育上，也侧重毛肉兼用或肉毛兼用及肉用羊。在澳大利亚三种类型的美利奴羊中，羊毛细度为 70 支纱以上的超细型羊仅占 2%，而 58—64 支的强毛型羊已占到 54% 以上。俄罗斯也大力发展肉毛兼用细毛及半细毛羊。西欧各国主要生产肉用型肥羔，为市场提供羊肉。

(2) 肥羔生产专业化：肥羔肉具有瘦肉多、脂肪少、味美、鲜嫩多汁、膻味小、易消化等优点，颇受消费者欢迎。而且由于羔羊在生后几个月内生长快、饲料报酬高，羊肉价格高而成本低，经济效益好，因此一些养羊发达国家都在繁育早熟肉用品种，进行肥羔专业化生产。如新西兰屠宰的羊中，肥羔占 61.6%，美国上市的羊肉中，当年羔和肥羔肉占 94%。

肥羔生产已发展为专营的企业进行，这种企业每批可生产肥羔几万只。新西兰在人工草场上放牧育肥，4—5 月龄屠宰，体重可达 36—40 公斤。

(3) 养羊由自然放牧转向现代化生产，一些养羊业发达的国家，粗放经营细毛羊生产，半集约化经营肉毛兼用或毛肉兼用半细毛羊生产，集约化经营肉用羊生产肥羔，羊场实行专业化。

在改良天然草场建立人工草地上下功夫，提高载畜量和

产品率。一些国家集约化经营的人工草地，产草量和草的营养价值高，不到一亩地养 1 只羊，完全摆脱了“靠天养畜”的被动局面。新西兰有 2/3 的草场经过改良或建成人工草地，平均每 3.3 亩地养 1 只羊，而且通过围栏分区轮牧的方法，既合理地利用了草场，又可防止寄生虫感染。

4. 怎样计算养羊的饲养成本和经济效益？

我国地域辽阔，各地自然生态条件不同，羊的饲养管理方式也各异。在计算养羊成本和经济效益时，要根据具体情况，以养羊生产中的实际支出和收入，即投入和产出，来计算养羊的经济效益。

我国的养羊方式主要有三种，即北方牧区及南方草山、草坡地区，以终年放牧为主，冬春适当补料；有一定放牧草场的农区或半农半牧区，以半放牧半舍饲饲养；以种植业为主的农业区饲喂大量农副产品，以舍饲为主。

不同生产方向的羊也应采用不同的饲养方式，以取得最佳效益。如奶山羊、肉用羊应以舍饲为主，而产毛用绵羊及产绒用山羊，则以放牧饲养为主。

现举例说明养羊成本及其经济效益的核算方法，以供在实际生产中参考。

北方某地一养羊专业户，放牧饲养成年绒用母山羊 150 只、周岁育成母羊 50 只、成年公羊 3 只。现计算其全年饲养成本及经济效益。

(1) 饲养成本：建立围栏放牧，围栏使用 10 年，年折旧费 1000 元；

草场补播费、水井修建费年均 1000 元；

母羊折旧费（每只母羊按 500 元计，饲养 6 年淘汰，每

只羊年折旧费 83 元) 12450 元;

放牧及管理工 2 人, 年工资 6000 元;

羊冬春补饲饲料费 (补饲 5 个月, 加上羔羊, 年补饲头数为 340 只, 日均每只补料 0.4 斤, 每斤混合精料 0.8 元) 16320 元;

羊的驱虫、药浴及防疫费 (每只羊年均 3 元) 1000 元;

其他杂费 (包括小型工具费) 2000 元;

以上饲养管理费共 43970 元。

(2) 养羊收入: 羊绒收入 (公、母羊及育成羊每只抓绒 0.8 斤, 每斤售价 200 元) 32000 元;

羔羊收入 (羔羊繁殖成活率 95%, 每年育活羔羊 143 只, 每只折价 150 元) 21450 元;

销售肉用羯羊及淘汰母羊收入 (年销售 50 只, 每只售价 300 元) 15000 元;

全年收入共 68450 元。

(3) 全年纯收入: 收 (68450 元) 支 (43970 元) 相减, 全年纯收入为 24480 元。

在养羊生产实践中, 为了降低羊的饲养管理费用, 在羊舍建筑、技术措施的应用、繁殖方式、饲料配比及组成等方面, 也要因地制宜, 考虑其经济成本。例如, 在羊舍建筑方面, 南方羊舍主要是遮风挡雨, 而北方主要是防寒保温。在符合羊的生理卫生要求的前提下, 羊舍建筑可就地取材, 便于管理和清扫即可。在羊的饲养管理技术措施上, 如围栏放牧还是散放; 人工授精还是本交; 产冬羔、产春羔还是全年产羔; 羊的淘汰年龄等, 均需经过核算, 计算其经济成本。在制定羊的饲料配方时, 既要符合羊的营养需要, 又要选择那些营养含量相似, 而价格又较便宜的饲料为宜。

5. 我国农区发展养羊业的前景如何？

改革开放以来，我国农业区养羊业发展很快，经济效益显著，前景看好。例如，山东、河南是农业大省，粮食产量的发展，带动了养羊业的发展。据统计，1994年，山东绵羊存栏780.9万只，在全国排名第六，山羊存栏2775.43万只，排名第一；河南省绵羊饲养量176.2万只，居第十四位，山羊1525.21万只，在全国排名第二。

农区发展养羊业有得天独厚的优势。

十一届三中全会以来，农村实行的家庭联产承包责任制，大大调动了农民的生产积极性，粮食增产，大量的农副产品为养羊提供了稳定而充足的饲料。

农副产品转化为高附加值的羊肉、羊毛、羊皮、羊奶，既为市场提供了肉、奶，也为乡镇企业提供了毛、皮等生产原料，同时也增加了农民的现金收入，从而更激发了农村养羊的积极性。

养羊还为种植业提供了大量优质粪肥，对改良土壤结构，提高土地肥力成效甚大，可逐步形成秸秆过腹还田，种植业与养殖业相互促进的良性循环。

羊个体小，食草，易管理，对圈舍设备要求不高；既可放牧，又能舍饲。农户可三、五只分散饲养，也可规模化大群经营。养羊劳动强度小，可充分利用农村的闲散劳力和妇女从事这项生产事业。

羊繁殖快，一些品种多胎，在气候温和，草料丰盛的农区，可实行一年两产，每胎产羔1—2个或更多，增殖速度较快。

羊吃各种杂草。内地农业区植物生长季节长，可利用草山、草坡、田边地角放牧饲养；同时各种农副产品秸秆、秕

壳，嫩绿树枝、树叶均可用作养羊饲料。

奶山羊食量小，性温顺，好管理，适于一家一户饲养，是解决广大农村吃奶的最佳途径。一只奶山羊年产奶 400—700 公斤，高产羊可达 1000 公斤，养一只奶山羊可解决一户的吃奶问题。随着饲养量的增加，形成规模化生产，还可筹办乡镇乳品加工厂。比如陕西省发展农村奶山羊饲养业，已取得了良好的经济和社会效益。

6. 提高我国羊肉生产的主要措施有哪些？

对肉用羊要求生长快，瘦肉多，羊肉鲜嫩，肌肉内脂肪分布均匀，膻味小。

近年来，我国羊肉销售量增加，肉用羊发展较快，前景看好。今后发展肉羊应采取下列措施：

(1) 品种：绵羊产肉性能如何，首先决定于品种。我国已有一些产肉性能较好的地方良种羊，如内蒙古的乌珠穆沁羊，甘肃大尾羊，新疆阿勒泰羊，山东、河南的小尾寒羊（多胎多产羊）等，但一般都有成熟晚的缺点。如能引进早熟肉用品种，如多赛特、罗姆尼、夏洛来、法国肉用美利奴等品种进行杂交，生产一代杂种羔羊用于育肥，争取生后 7—8 月龄屠宰，可大大提高肥羔的产肉率，加快畜群周转。

(2) 保证稳定而充足的饲料供应：在农业区可建立粮食、经济作物、饲料作物的三元种植结构，为养羊及羊的育肥提供稳定的饲料来源。如种植苜蓿、沙打旺、紫云英等青割牧草；种植青玉米压制青贮饲料，保证羊能常年吃青；加工调制农作物秸秆，通过氨化，增加秸秆中的含氮量，提高适口性和采食量；育肥期给予经过科学配制的混合精料。改变以

往传统的单一饲料的饲喂方法，提高饲养效果。

在牧区采用放牧育肥，投入少，经济效益高，所生产的羊肉也较舍饲鲜嫩、膻味少。在夏季抓“水膘的基础上，秋季给予较好的草场，抓好“油膘”。抓膘期间，要特别注意按时饮水、补盐，早出晚归，提高羊的采食量，增加肉脂产量。农区要利用农作物收获后的谷茬地放牧育肥。

(3) 应用育肥技术，提高育肥效果：在绵羊育肥期间，可用行之有效的育肥技术，如在农户中采用“拴系”放牧，有的地方称“拴羊”育肥，控制羊的活动范围，有效利用小片草场。在混合饲料中添加瘤胃素（莫能菌素的商品名）和其他一些效果好的各种饲料添加剂产品，可明显改善饲料的转化率。在羊的育肥期间包埋“增肉素”（我国生产的产品名称为“畜大壮”），在3个月的育肥期内，可使增重率提高20%左右，这些药品的有效成分是玉米赤霉酯（或酮），对人畜无害。

7. 提高我国绒、毛生产的主要措施有哪些？

1994年，我国羊毛产量为25.5万多吨，比1988年增加25%，其中细毛和半细毛17.2万吨，增长13%；同年，我国山羊绒产量达7336吨，比1988年增长54.2%。上述情况说明，近年来我国绵羊毛特别是细毛和半细毛增幅较小，而羊绒增长较快。

我国的绒、毛产地主要集中在华北、西北边疆少数民族聚居的五大牧业省（区）。

内蒙古自治区是我国绒、毛生产大区，不论是绵羊毛还是山羊绒的产量，均居全国各省（区）的首位。

为了保证我国绒、毛纺织工业的发展，改善人民的穿着

条件，提供出口产品，必须尽快提高我国绒、毛的生产水平，建立稳定的绒、毛生产基地。为此，必须着重采取以下措施：

(1) 继续保持牧区绒、毛生产的优势：据统计，1994年，我国五大牧业省（区）的羊毛产量占全国的58.9%，羊绒产量的58.7%。我国天然草场面积占世界第一位，而且草原类型和牧草种类多，适于发展养羊业。

牧区发展放牧养羊业，投入少、产出多，经济效益显著。当前最重要的是适当控制养羊头数，提高个体生产性能。要加速草场建设，控制草场日趋严重的退化趋势，合理保护和利用现有草场。通过补播、建立人工草地，提高产草量，保持畜草平衡。牧区气候变化大，自然灾害多，要加强防灾基地建设，建立围栏放牧草场和家庭饲草料基地，贮备过冬、过春草料，降低成、幼畜死亡，推广科学的补饲技术，逐步建成稳定的细毛、半细毛及羊绒生产基地。

(2) 加速品种改良，提高羊的个体绒、毛生产性能：我国绵羊的饲养量大，但个体平均产绒量不高，必须加速品种改良，提高个体产毛量及羊毛综合品质。近年来我国主要养羊省（区），通过引进澳洲美利奴公羊，改良我国细毛羊，收到良好的效果。内蒙古在1983—1990年期间，进行了提高细毛羊生产性能及建立繁育体系的研究，利用澳洲美利奴羊及中国美利奴公羊改良当地细毛羊。通过8年的“攻关”，使自治区细毛羊主产区的566万多只羊的个体净毛产量提高了27.3%，而且羊的净毛率、羊毛综合品质、绵羊个体均有相应的提高，取得了可观的经济效益和社会效益。

内蒙古畜牧科学院承担的国家“八五”攻关项目“白绒山羊优质高产新品系选育”，在5年内，试验基点的3000多只基础母羊个体产绒量达到500克以上，公羊产绒量达800

克以上。

(3) 稳定绒、毛价格，提高养羊收益：近年来，国际羊毛市场疲软，也影响到我国的毛价，一斤细毛或半细毛抵不上一斤棉花售价，大大挫伤了农牧民饲养细毛羊的积极性。因此，不少细毛、半细毛羊的改良区，用本地羊回交乱配，使多年的改良成果付之东流。因而国内毛纺企业和羊毛收购部门，必须让利于养羊的农牧区，以稳定羊毛生产基地。此外，还应提高细毛、半细毛羊的肉用性能，开展肥羔生产，提高绵羊业的总体效益，制止细毛、半细毛养羊业的滑坡。

近年来，由于山羊绒价格猛涨，绒山羊发展很快，不仅在荒漠草原和荒漠区、山区的绒山羊头数增长很快，而且在政府规划中的细毛羊产区，也开始大量养山羊。如内蒙古的科尔沁草原，是细毛羊主产区，现在绒山羊增长很快，这一情况是喜是忧，值得思考。相应带来不利于对草场建设的后果，也值得警惕。

(张培业)

第二章 养羊业产品及其加工

8. 羊毛的组织结构如何？

在显微镜下观察一根羊毛纤维，其组织结构由外向内可分为三层，即鳞片层、皮质层和髓质层。羊毛又根据其有、无髓层分为同质毛和异质毛。

(1) 鳞片层：包围在毛纤维的外表，因其排列像鱼鳞，故称鳞片层。鳞片一端附着于毛干，另一端向外游离。鳞片的大小、形状、排列和密度视羊的品种不同而异。美利奴羊的细毛为环状鳞片，鳞片呈环状套在毛干上，每个环形鳞片完整无缝，彼此间以其边缘覆盖着，从侧面观察，呈锯齿状；非环状鳞片的形状和大小不一，毛干周围由 2—3 个或更多的鳞片所包围。因毛纤维类

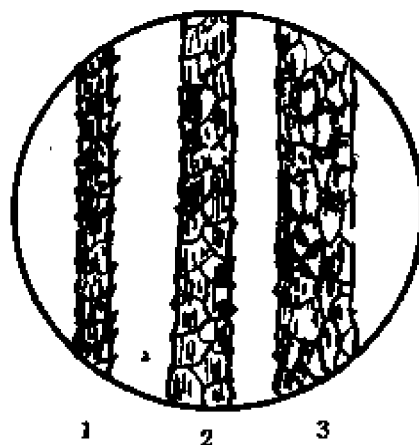


图 2-1 鳞片的形状和排列

1. 仅有 1 个鳞片围绕纤维圆周的美利奴细羊毛 2. 有 2 个或 2 个以上鳞片围绕纤维圆周的半细羊毛 3. 有多个鳞片围绕纤维圆周的粗羊毛

型和细度的不同，单位长度内的鳞片数也不同。羊毛愈细，鳞片愈多，羊毛越粗，鳞片越少（见图 2-1）。

鳞片层对毛纤维有保护作用，使其免受理、化或机械因

素的影响。鳞片破坏后，羊毛强度及其他特性会降低。鳞片的形状和排列对羊毛的光泽关系很大，细毛鳞片排列较密，边缘向上外方突出，使毛纤维表面凹凸不平，对光线反射弱，其织物光泽柔和；相反粗毛鳞片稀而紧贴毛干，光线反射力强，光泽发亮，其织物光泽强。鳞片与羊毛的纺织性能和粘合性有重要关系。

(2) 皮质层：位于鳞片层下，是毛纤维的主体，细羊毛皮质层占毛干总重量的 90%。羊毛的物理性能（如强度、伸度和弹性）主要决定于皮质层。不同类型羊毛纤维的皮质层所占比重不同。同质细毛（无毛髓）除鳞片层外，全部为皮质层；而两型毛的毛纤维一段为无髓的同质毛，另一段为有髓的异质毛；粗毛的毛髓较多，皮质层相对较少；而干、死毛髓质层特大，只有很少的皮质层。

细羊毛的皮质层由正、副两种皮质细胞所构成，形成羊毛的所谓“双边结构”，从而形成羊毛的弯曲（见图 2-2）。

有色羊毛皮质层细胞中有颗粒色素，形成天然有色毛。在羊毛加工染色时，染色剂亦被吸收在皮质层细胞中。



图 2-2 羊毛的双边结构

(3) 髓质层：是有髓毛（异质毛）纤维皮质层下的一层。粗毛大部分是有髓毛。髓质层由各种形状不同的细胞重叠组成，形似蜂窝状。两型毛的髓质呈点状、断续点状或一条细的毛髓；粗毛多为连续髓，似铅笔芯状；干、死毛毛髓特别发达，皮质层很薄，毛纤维脆弱，无光泽，不着色（见图 2-3）。

毛纤维的髓质层中充满空气，由于空气是热的不良导体，

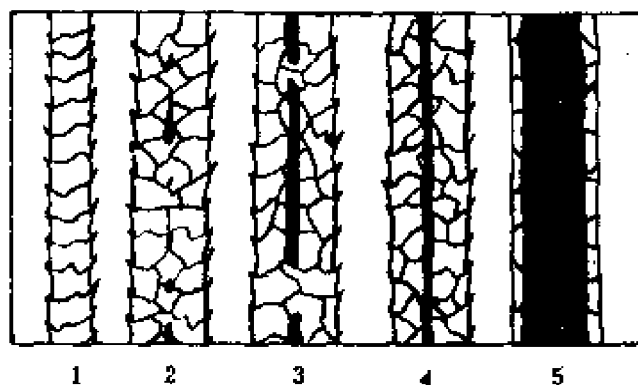


图 2-3 无髓毛和有髓毛的髓质层形状

1. 无髓毛 2. 点状毛髓 3. 断状毛髓 4. 连续状毛髓 5. 死毛髓

在大陆性气候下生存的粗毛羊，粗毛有防寒隔热的生物学意义；但在纺织工业上，有髓毛工艺价值低，而且干，死毛不易着色。

9. 羊毛的纤维类型有哪些？

羊毛纤维类型是通过肉眼或借助显微镜的观察，根据其组织结构、形态和粗细而划分的。

(1) 无髓毛：也称细毛、绒毛、同质毛，其组织结构只有鳞片层和皮质层。细毛和半细毛羊所产的细度为40微米左右的毛，都属无髓毛，它是毛纺工业的优质原料。

(2) 有髓毛：从广意上讲，有髓毛包括两型毛和粗毛（发毛、刚毛）、干毛、死毛及刺毛。有髓毛产自粗毛羊，如蒙古羊及其与细毛羊杂交后的低代杂种羊。有髓毛又分为细刚毛和粗刚毛。细刚毛纤维粗直，弯曲小，弹性和强度大，我国西宁羊毛属于这一类型；粗刚毛是粗而刚直的毛，在毛被中突出于毛丛，形成毛辫，是制作地毯的好原料。

两型毛是介于粗毛和细毛之间的毛纤维，髓质呈点状或

断续点状，工艺价值仅次于细毛。半细毛品种的茨盖羊的毛被即由这种毛纤维构成。

干毛是有髓毛的一种变态，纤维粗短而枯白；死毛也是变态的粗毛，毛干中充满毛髓，故脆弱无光泽，不着色；刺毛是一种短而粗硬的纤维，生长在羊的头、腿和尾部。上述三种毛纤维均无纺织价值。

10. 羊毛如何分级？怎样评价羊毛的品质？

为了调动羊毛生产者的积极性，在收购中实行“优质优价”，为此，羊毛必须分等论级。

中国绵羊品种多，各地改良程度参差不齐，因而羊毛品质差异极大，这就需要按绵羊品种、羊毛细度、长度、毛色、同质性、油汗、纤维类型、净毛率、干死毛含量，羊毛的抓剪季节和方法、产地、疵点毛（沥青毛、油漆毛、黄残毛、草芥毛）含量等因素进行评价，制定等级标准，规定等级比差，便于在收购中掌握实施。

解放以来，随着我国绵羊改良、羊毛生产和纺织工业的发展，曾多次制定或修订了羊毛收购标准，使其逐步趋于完善。到1978年，国家有关部委联合召开全国绵羊毛标准审查会议，制定了“细羊毛及其改良毛”、“半细毛及其改良毛”的国家标准。它根据羊毛外观质量，以同质、异质及形态特征划分细毛、半细毛和改良毛等级，界线清楚，有利于农牧民和基层收购人员掌握。这一标准不仅是收购标准，而且根据使用要求，反映了羊毛质量和物理指标。下面是细毛收购的技术要求（表2-1）。

此外，畜产收购部门还为本地羊毛制定了收购标准。分为：细毛类；粗毛类；其他毛类。再根据产地、羊毛品质、生

表 2-1 细羊毛技术要求

等级	细度 (支)	长度 (厘米)	油汗 (厘米)	品 质 特 征	品质比差 (%)
一等	60 及 60 以上	6.0—7.9	3.0 及 3.0 以上	全部为自然白色的 同质毛细毛，毛丛的细 度、长度均匀，弯曲正 常，手感柔软，有弹性， 平顶，允许部分毛丛顶 部发干或有小毛嘴，无 干、死毛	114
二等	60 及 60 以上	4.0—5.9		具有一等品质特征， 但其长度和油汗不足 一等的规定；长度、油 汗虽达一等规定，但毛 丛的细度、均匀度较 差，毛丛结构松散，较 开张，弯曲不够正常， 弹性差者均属二等	

产季节、抓剪方法分等。例如，在细毛类中的一种是“本地绵羊春秋毛”，它的产地范围为河西、华北、锦州一带。品质特征是毛纤维细而较均匀，成套，色白，含有少量死毛。秋毛纤维较春毛稍短，有弹性，有光泽，不成套，有少许死毛。品质比差为 100%。

11. 如何评定羊肉品质？影响羊肉品质的主要因素有哪些？

一般从下列诸方面评价羊肉品质：

(1) 胴体外形：理想的胴体应为体躯粗短；肩、背、腰平宽而深；骨骼轻细；肋骨拱圆；腿臀肌肉丰满；两后腿间呈“V”字形。

(2) 胴体部位：胴体不同部位肉的品质有别。根据羊胴体肉的质量和含骨多少，可将胴体分割为 5—8 块，分为三个商品等级（见图 2-4 及表 2-2）。

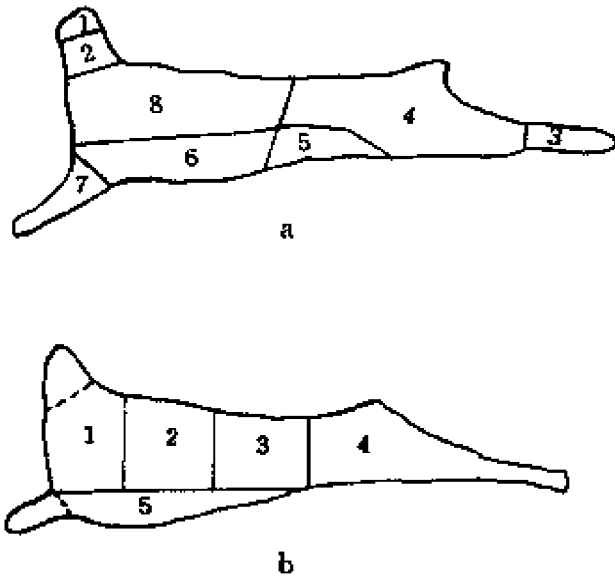


图 2-4 胴体部位

a. 胴体 8 块分割 b. 胴体 5 块分割

1. 血脖 2. 颈 3. 后小腿 4. 腰腿部
5. 下腹 6. 胸 7. 前小腿 8. 肩背部

表 2-2 羊肉胴体切块的等级成分

等级	部位或切块名称	约占胴体重的 (%)
一等	肩 部	35.0
	臀 部	40.0
	颈 部	4.0
二等	胸 部	10.0
	腹 部	3.0
	颈部切口	1.5
三等	前 腿	4.0
	后 小 腿	2.5

(3) 肥度：肥度适中，胴体中肉的比例高；骨轻，皮下脂肪分布均匀；肌肉间有脂肪分布，呈大理石状。

(4) 胴体品质：好的肉应质地坚实、鲜嫩味美，肌纤维细；呈浅红或深红色；脂肪白而坚实，背脂分布均匀而不厚。

影响羊肉品质的因素主要有：

(1) 羊的品种：肉用品种羊生长发育快，肌肉丰满而鲜嫩，特别是一周岁前宰杀的肥羔，胴体品质好，脂肪分布均匀，骨细，净肉率高。细毛及半细毛羊后躯发育差，肌肉欠丰满，胴体品质差。

(2) 屠宰年龄：国外将绵羊胴体分为大羊肉和羔羊肉。羔羊肉细嫩，肌肉中脂肪分布均匀，肉味鲜美；大羊肉特别是淘汰老羊肉肌肉纤维粗韧，肉味不香。

(3) 性别：当年肥羔及羯羊肉味鲜美，膻味小；公羊特别是老公羊肉质粗，脂肪少，膻味大。

(4) 饲养条件：放牧羊肉味鲜美；舍饲羊膻味大。强度育肥羊肌肉丰满，脂肪分布均匀，肉质好；营养不良羊胴体扁瘦，脂肪含量不足，甚至呈黄色脂肪，肉味不佳。

(5) 屠宰季节：放牧育肥羊在秋末冬初膘度丰满，肉脂比例适当，肉味鲜美；冬春季节羊膘瘦，羊肉肥度不够，肌肉中无脂肪，肉味不香。

12. 我国羔、裘皮的特点是什么？如何鉴定羔、裘皮品质？

从流产胎儿或生后 1—3 天内剥取的羔羊皮称为羔皮；由其他年龄羊所剥取的羊皮称裘皮，其中生后 30 天左右羔羊的皮称作二毛裘皮。羔皮缝制的大衣、皮帽、皮领等一般毛丛外露，而裘皮主要制作皮板向外毛丛向内的皮衣、大衣。

我国生产羔皮的绵、山羊品种主要有湖羊、卡拉库尔羊、

新疆策勒黑羊、济宁青山羊；专门生产裘皮的有滩羊、贵德黑裘皮羊、中卫沙毛山羊、岷县黑羊以及山东泗水裘皮羊等品种。

一些珍贵的羔皮裘皮历来是我国的重要出口物资。

近年来，由于价格等问题，生产羔皮和裘皮不如生产羊肉和羊皮效益好，因而专门生产羔皮和裘皮羊的头数急剧下降。

羔皮品质决定于下列性状：

(1) 毛色：不同品种羊羔皮的毛色有别，卡拉库尔羊羔皮以黑色为主，还有灰色、棕色以及彩色羔皮——苏儿羔皮。后者最为珍贵。

湖羊羔皮为白色；济宁青猾子皮为青色，其中正青色最佳；策勒羔皮为黑色。

(2) 皮板面积：在其他质量指标相同的条件下，皮板面积越大越好。

(3) 毛卷（花卷）、花纹类型及其面积：花卷是羔皮优劣的重要特征。卡拉库尔羔皮的优等花卷为卧蚕形、豆形、鬣形；策勒羔皮为螺旋形或豌豆形；湖羊羔皮为波浪形花、片花、环形花；青猾皮的花纹分波浪花、流水花、片花等。

花纹紧贴度，毛色、毛卷的均匀度，坚实度（弹性），被毛光泽度也是羔皮品质鉴定的重要内容。

花卷占整张羔皮的面积越大越好。

中国裘皮羊资源丰富，其中当数滩羊、中卫山羊及贵德黑羊的二毛裘皮最为名贵。

裘皮的质量性状主要有下列各项：

(1) 毛色：我国裘皮分白色和黑色两种，滩羊二毛皮躯干部洁白，中卫山羊皮纯白，贵德黑羊及岷县黑羊皮毛均为

黑色。有些黑羊随着日龄增长毛稍下段变成褐色，影响质量。

(2) 皮板面积决定使用价值：测定裘皮面积一般是从皮的颈中部到尾根为长度，在皮的中腰部适当位置测定其宽度，长乘宽即为其面积。

(3) 毛股长而紧密：滩羊二毛皮及中卫沙毛皮毛股长7—8厘米，紧密而不散开。

(4) 花穗及光泽：花穗由弯曲的毛股形成。滩羊二毛皮及中卫沙毛皮以串字形，软、大花为最优，每一毛股有5—7个弯曲。岷山黑羊毛股有3—5个弯曲。不理想的花穗弯曲不规则，花穗散乱、弯曲数少，毛股粗短而松散。

裘皮外观光泽柔和，滩羊二毛皮为玉白光泽，沙毛山羊为蒸骨白色。

(5) 皮板轻而致密：裘皮的毛股由有髓毛和绒毛混合而生，因而不毡结，保暖好。由二毛羔皮缝制的衣服，还要求轻便、结实，为此皮板必须轻而致密。

13. 山羊有哪些产品？其特殊价值在哪里？

不同生产方向山羊的产品主次有别。奶山羊主要产品是羊奶；绒山羊主要是产山羊绒；而毛用山羊以山羊毛为主。但它们也都产肉，并提供羊皮和肠衣等。

山羊产品在人类生产、生活中有重要意义。

山羊奶是婴幼儿及老年人的理想奶食品。现代营养分析表明，山羊鲜奶中含有多营养物质和生物活性物质，可满足人体的各种营养需要。山羊奶中脂肪含量高且脂肪球小，易于消化吸收。山羊奶中维生素含量较高，钙、磷等矿物质含量也较高。

山羊绒在国际市场称“开士米”。它纤细、柔软、光泽，

是天然纤维中最佳的纺织原料，誉称“纤维宝石”。用山羊绒纺制成的羊绒衫、围巾、披肩以及羊绒呢制品，是国内外服装市场的珍品。

我国是山羊绒生产大国，羊绒产品量多、质优，在国际贸易中占绝对优势，堪称世界之冠。近年来我国北方某些牧区及山区，大力发展绒山羊，经济效益显著，已成为当地农牧民脱贫致富达小康的重要产业。

山羊肉是人类重要的肉食品来源之一，全世界有 1/2 的山羊用于产肉。山羊肉也是我国人民的重要肉食品来源之一。

山羊肉色泽鲜红，脂肪沉积在内脏器官周围，羊肉中含脂肪少。山羊肉中蛋白质丰富、维生素含量高，而且胆固醇含量低于其他畜禽肉。

山羊肉有膻味，主要是由于脂肪中含有低价挥发性脂肪酸。经过育肥的 7—8 月龄小山羊，肉质鲜嫩，品质最佳。

可用于纺织的山羊毛，主要有安哥拉羊所产的“马海毛”，但我国数量较少。我国山羊毛多属普通山羊毛。1994 年，全国产量达 24590 吨，可用作纺制地毯、毛毡及床垫原料。我国中卫山羊毛细而长，不少性状接近“马海毛”，今后应组织开发。

我国长江三角洲一带的白山羊毛，是制毛笔工艺的原料。此种资源为中国所特有，目前除满足国内制笔工业需要外，还出口到日本和东南亚地区。

山羊板皮组织致密，轻薄富于弹性，染色和保型性能优良，是皮革工业的重要原料，其价格高于绵羊皮。山羊毛皮可作裘皮，用于加工防寒皮衣和褥垫。

山羊肠衣是制作医用缝线、灌制香肠和灌肠等食品的原材料，也是重要出口物资。

此外山羊的髯毛、尾毛、额毛均可加工整理成“把毛”，出口换汇。

14. 山羊绒和绵羊毛有哪些不同？

山羊绒和绵羊毛从化学组成上看，均属角蛋白，但其组织结构和物理性状有所不同。

绒山羊被毛为混合毛被，即在被毛中由粗长毛和绒毛组成；而细毛及半细毛羊毛被由同质细毛或半细毛组成；本地粗毛羊毛被毛由粗毛、两型毛和细毛组成。

山羊绒和绵羊毛有下列不同点：

(1) 山羊绒较绵羊毛细。山羊绒以细为贵。我国山羊绒细度为 14—15 微米，相当于 80 支纱的细羊毛，因而羊绒可纺制极薄的绒织品。

(2) 山羊绒弯曲少，而且弯曲不规则，不整齐，不能形成像绵羊的细毛、半细毛那样的毛股和毛丛。这是由于山羊绒组织结构中的正、副皮质层各占一半，而细毛及半细毛正皮质层占 60%，副皮质层占 40%，从而形成毛纤维有规则的弯曲。

(3) 山羊绒纤维每单位长度中的鳞片数比绵羊毛少，鳞片显长，而且鳞片边沿较紧密，这是山羊绒光泽强、手感柔软滑润的主要原因。

(4) 山羊绒较绵羊毛短。

(5) 山羊绒的油汗低于细毛及半细毛。细毛、半细毛污毛的油汗量为 25%—30%，而山羊污绒油汗仅为 3%—4%。

(6) 山羊绒对酸、碱的反应比绵羊毛更敏感。在同样浓

度的酸或碱溶液中处理，山羊绒比绵羊毛损伤大。

15. 羊奶与其他奶品比较其营养成分和营养价值有什么不同？

绵羊、山羊奶与其他畜种奶的成分比较表 2-3。

表 2-3 不同家畜奶的成分

成 分	牛 奶	山羊奶	绵羊奶	水牛奶	骆驼奶	马 奶
水 分 (%)	87.5	86.5	81.6	81.3	85.0	89.0
干物质 (%)	12.5	13.6	18.4	18.7	15.0	11.0
脂 肪 (%)	3.8	4.3	7.2	8.7	5.4	1.5
总蛋白 (%)	3.3	4.0	5.7	4.3	3.8	2.0
其中：						
酪蛋白 (%)	2.7	3.0	4.5	3.5	2.9	1.3
乳清蛋白 (%)	0.6	1.0	1.2	0.8	0.9	0.7
乳 糖 (%)	4.7	4.5	4.6	4.9	5.1	7.2
灰 分 (%)	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.3
钙 (毫克%)	125	180	210	157	184	105
磷 (毫克%)	105	120	165	135	225	50
每公斤奶热能 (千焦)	3.05	3.23	4.69	5.35	3.85	2.30

表中显示，绵羊奶中的干物质、蛋白质和脂肪含量高于大多数其他畜种的奶。绵羊、山羊奶中灰分含量较高于其他畜种奶。总之，绵羊、山羊奶营养价值较高。但羊奶有膻味，特别是低产羊的奶膻味更大，使其食用受到限制，如果可能，可通过脱膻处理。

山羊奶的脂肪球比牛奶小，易于消化吸收；牛奶偏酸性，羊奶偏碱性，更宜于有胃肠病的人饮用；山羊奶维生素含量较高，由于山羊将胡萝卜素转化为无色的维生素 A 的能力强，因而奶油呈白色；山羊奶中核苷酸含量较高，对婴幼儿智力发育有好处；奶山羊与奶牛比，不易感染结核病，因此吃山羊奶更为安全。

16. 如何防止羊奶的污染？

羊奶是人类的营养食品，也是细菌繁殖的良好培养基。因此，在羊奶生产的各个环节上，都要防止异物、杂质、灰尘和细菌的污染，保持鲜奶清洁卫生。

(1) 保持羊体及乳房的卫生：挤奶羊要经常刷洗被毛上的粪渣、草芥、污物，保持羊体卫生。剪去乳房周围的长毛，防止污染。挤奶前要用 40—50℃ 温水洗净乳头及乳房，并用清洁毛巾擦拭干净。毛巾也应清洗，用开水消毒。

刚挤出的几滴奶中含有大量细菌，应丢弃不饮用。

(2) 保持挤奶场所的卫生：挤奶场所应空气流通，无异味，不准堆放杂物，无灰尘。奶桶要加盖，或用纱布覆盖，防止蚊蝇或污物掉入奶中。

(3) 保持挤奶人员卫生：挤奶员必须定期进行体检，患传染病人员不得挤奶。挤奶员必须穿工作服，而且工作服要经常清洗干净，挤奶前洗净手臂、剪短指甲。

(4) 初乳及注射或服用影响乳汁质量：或气味的药品后的奶，应另做它用，不宜混入加工或出售的奶中。

(5) 保持奶桶及临时贮存奶容器的卫生：挤奶用桶及贮奶容器要每天清洗干净，防止乳汁残留物或其他异物促成细菌繁殖，污染羊奶。在收购奶的过程中，收购员必须严格把握奶的质量关，防止一部分被污染的奶混入，造成大量奶的变质。

17. 怎样加工消毒羊奶？

鲜奶挤出后，首先要用清洁纱布过滤 1—2 次，当然，装奶的容器也必须事先清洗消毒干净。

刚挤出的奶有抑菌作用，短期贮藏可抑制细菌的繁殖，但

需保藏在较低的温度下，如在4—5℃的气温下，可保存36小时。短期保存可将奶桶放入冷水池中，降温保藏。

奶山羊场或养殖大户，每天挤出的奶量较多，如不能及时加工或销售，就必须经过消毒灭菌处理，方可贮藏。消毒灭菌办法一般有两种。

(1) 巴氏消毒法：也称低温消毒。即将奶加热到62—64℃，保持30分钟即可，可杀死病原菌，保持鲜奶的风味，并能使维生素免遭破坏。

(2) 高温灭菌法：要求将奶加热到75℃以上。按其温度和灭菌时间，又可分为：煮沸灭菌法，即将羊奶煮沸灭菌，煮时要勤于搅拌，以防止蛋白在锅底凝固而烧糊；高温短期灭菌，将羊奶加热到72—75℃，保持15秒钟；高温瞬间灭菌，即使羊奶通过消毒装置的管道，温度保持在80—95℃下，处理数秒钟；超高温灭菌法，将奶温提高到130—150℃，灭菌1—3秒钟，然后装入经灭菌处理的包装纸盒内出售，此法可使鲜奶保藏较长时间，并能直接饮用。

18. 山羊奶如何脱膻？

山羊奶的膻味来自外界及其自身的固有气味。由于乳品易于吸收周围环境中的异味，如粪尿味、药品味，特别是公羊的臊味，因此养羊者必须将公、母羊分圈饲养，而且圈舍要及时清扫，保持空气新鲜流通，注意不堆放有异味的物品。

山羊奶的固有膻味是因乳脂中含有较多短链挥发性脂肪酸（特别是含有C₆—C₁₀的脂肪酸）形成。这种特殊气味使部分消费者厌恶，不予接受。因此需要采取一些措施来脱膻。

(1) 刚挤出的山羊奶应立即消毒，可减少膻味。

(2) 国外在脱膻方面已进行过深入的研究，但不外乎采

用物理的或化学方法脱膻。主要有真空喷雾脱膻法，乳脂程序处理脱膻法、超滤反渗透脱膻法等。当然这需要特定的机械设备。在实际应用中，为了减少能耗，降低成本，保持羊奶的正常营养成分和香味不致损失，除了防止原料奶吸入外界气味外，还可将羊奶冷却到5℃时，再以超高温瞬间灭菌处理，既可灭菌，又可脱膻。

在山羊奶的加工中，通常采用羊奶稀奶油喷雾脱膻或发酵脱膻工艺。我国上海前卫机械厂已生产出羊奶脱膻机。

我国天津市也已研制成功环醚型复合物的山羊奶化学脱膻剂。其脱膻效果明显，还不会破坏奶的营养成分和香味，同时还具有使用方便的优点。

19. 如何检测山羊奶的品质？

收购山羊奶时，应对奶的品质进行认真的检测，以保证羊奶的质量。

新鲜山羊奶应通过下列诸方面的检测：

(1) 感官评定：正常的山羊奶为白色或略带淡黄色，有甜味及奶香味。如发现异常颜色、粘滑、絮状物或凝结、酸败味，多为细菌污染所致。

(2) 比重测定：为防止奶中掺水，应测定奶的比重。在15℃的温度下，正常奶比重为1.034 (1.030—1.037)。如果比重下降3个刻度，则掺水量可能达到10%左右。

(3) 新鲜度测定：新鲜度测定也称酸度测定。正常奶酸度呈两性反应，即可使红色石蕊试纸变蓝色，也可使蓝色试纸变红。平均酸度为15°T (11°—18°T)，若超过18°T，则不宜收购。

山羊奶酸度测定法有下列几种：

① 酒精法：将 70% 的酒精 1 毫升与等量的羊奶在试管或玻璃皿中充分混合，凡产生絮状凝块者，酸度均超过 18°T，不能收购用作加工奶制品。

② 滴定酸度法：取奶样 10 毫升，加 20 毫升蒸馏水稀释，再加 0.5 毫升 0.5% 的酚酞指示剂，然后用 1 个当量的氢氧化钠液滴定，直至淡红色在 30 秒钟内不褪色为止，用所消耗的氢氧化钠溶液的毫升数乘 10，则为中和 100 毫升羊奶内的酸所消耗的碱量。每 1 毫升代表 1°T。

③ pH 试纸法：即用 pH 试纸直接放入羊奶中，依其颜色变化来确定其相应的酸度（pH 值）。

20. 简述绵、山羊皮板的初步加工方法

绵、山羊从屠宰时即应考虑到保持羊皮质量的问题。目前大多数地方还是采用“大抹脖”的传统宰羊办法。这种屠宰法往往会使血液污染皮毛，而且影响羊皮的完整性，降低皮张质量。

正确的屠宰法应是在颈部纵向切开皮肤，然后将屠刀伸入切断气管和血管，将血引出，或将气管及血管拉出皮外切断，以防止血液污染皮毛（见图 2-5）。牧区牧民宰羊时，是在胸骨后纵向切开皮肉，伸入手臂，拉断后大动脉，让血液流入胸、腹腔内。此法同样可防止血液污染皮张。

剥皮需沿颈下切口纵向挑开皮肤，直至肛门，然后从两前肢和两后肢内侧各切

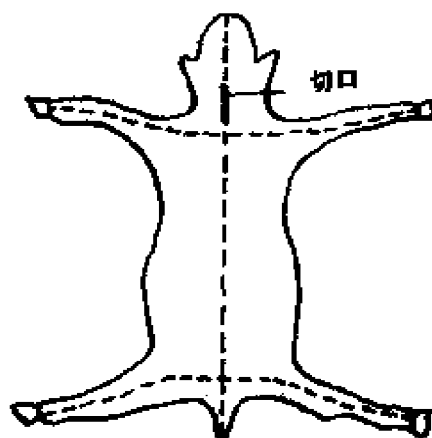


图 2-5 羊的剥皮法

一直线直达关节及飞节（见 2-5 图），接着用刀沿胸、腹部逐渐剥开 5-10 厘米，然后用拳揣方法剥下整张羊皮。

剥皮时要特别注意不要在皮上留下刀伤；并要注意剔除掉皮上残留的肌肉和脂肪残屑。

生皮主要由胶原纤维所组成，含有蛋白质、脂肪和水分，特别易于细菌的繁殖，分解而腐败。为此，必须及时做好防腐处理。

目前防腐的办法主要有干燥法及盐腌法两种。

（1）干燥法：将生皮拉展，在通风良好的阴凉处凉干或晒干。切忌在阳光下曝晒，使羊皮水分降至占皮重的 12% 左右即可。

（2）盐腌法：这种方法可尽快抑制细菌及酶的作用，保护羊皮的固有质量，不掉毛、不腐败，能使皮张长期保藏。具体做法是：

干腌法：将盐末均匀地撒在生皮上，盐的用量约为皮重的 35%—50%，使盐充分吸收水分，并逐渐渗入皮内；将撒好盐的羊皮皮板面相对，堆成小垛，腌制 2—3 天后，拉展凉干。

水腌法：先在水池或容器中配制 25%—26% 的食盐水溶液，将鲜皮浸入，浸泡 16—26 小时；然后将羊皮取出，搭在木杆上，滴净水分，然后按皮重再在皮板上撒布 20% 左右的干盐末，晾干即可。

经过上述处理，凉干的羊皮，将其板对板、毛对毛地整理好，用细绳捆成小捆，同时加入防虫剂（如樟脑粉、樟脑球等），防止绒毛被咬；放在遮雨、通风、无鼠害的场所作短期保藏备用或销售。此外，存放皮张时，应用板条或草席垫在下面，切记不能使羊皮直接接触地面，以免反潮发霉变质。

21. 简述山羊绒的初加工方法

通常畜牧生产中所指的羊绒,是从活羊身上抓取的绒,按其颜色可分为白绒、紫绒和青绒等。商业收购中所指的羊绒,除上述三种外,还包括生皮和熟皮上拔取的绒、皮革工业的下角料——干腿绒和灰腿绒以及旧的套绒等。此外,还有一些残次绒,如疥癣绒、虫蛀绒、霉变绒等。

在羊绒包装时,一定要按照毛的颜色、质量分别打包,以实现优质优价的要求。

山羊绒是由角质蛋白质构成,容易受细菌和虫蛾的侵袭,使其变质和损坏。此外,绒的吸湿力强,在含水量较高的情况下,纤维膨胀变软,强度下降,同时还放出大量热,又为霉菌和其他微生物繁衍创造了条件,因此羊绒贮藏时,必须注意干燥通风,防虫、防湿。存放绒毛的库房应为水泥地面,或在地面铺以干木条,将毛包垫起,四周通风,保持干燥。羊绒与绵羊毛不同,不成套,是零散的绒块,必须用绒包包装。包装羊绒的毛包应由收购部门统一制作,在选择缝制毛包的布料时,应考虑不使其纤维混入绒内,影响羊绒质量。包装羊绒要按质分包,在绒包上注明绒的等级、种类、产地、颜色、重量以及编号等。

在羊绒运输前,要对绒进行检疫和消毒。绒包捆扎要结实,防止散包。雨季要用防雨苫布包裹遮盖,以免雨淋变质。

22. 屠宰羊的副产品如何进行深加工?

羊屠宰后,除了其肉、皮为主产品外,还有羊的胃肠、内脏、头蹄、羊血等副产品。通过加工,这些产品均可成为有价值的产品。

(1) 肠衣：羊肠衣质薄而坚韧，富于弹性，除可作为肉肠、香肠、腊肠灌制的包装品外，还可作医用缝合线、各种乐器的弓弦、网球和羽毛球拍的拍弦。

中国肠衣资源丰富，而且质量也佳，它口径大小适宜、粗细均匀，透明、坚韧，在国际市场上享有盛誉，是传统的出口物资。

羊屠宰开腔后，首先要从皱胃的幽门处开始，剥离脂肪，慢慢拉出小肠，直到盲肠处切断，清除粪便，清洗干净，整成小把即可以鲜肠出售。

小肠的质量主要根据其长度（一般 18—28 米），皮质的拉力、韧性、色泽、气味、伤残程度而定。

小肠如需进一步加工成半成品的肠衣，可采用以下方法：先将原肠放在清水中浸泡，待肠子发酵浮起，肠内肉质松软，颜色变白后即可刮肠。刮肠的具体作法是将浸泡好的原肠放在平滑的木板上，用竹板逐根刮去肠内的平滑肌和粘膜，灌水清洗干净，使肠壁呈透明状。然后用相互接头量尺法量取 100 米为一把（每把不超过 13 节）。每把用精盐 0.5—0.6 公斤均匀撒布、揉擦，放入竹筛内，静置 12—13 小时。将盐水沥出，使肠衣呈半干湿状，再将其折成把，下缸短期贮藏待售。

(2) 羔羊小胃的收集和加工：屠宰羔皮用的 1—3 日龄羔羊第四胃（皱胃），是制造干酪素、酪素及制药工业的必需原料。羔羊屠前，让其尽量吃足奶，屠宰后取出第四胃，扎紧两端，挂在通风阴凉处，使其彻底干燥。对用作提取凝乳酶的小胃，应将胃内的大凝乳块排出，扎紧两端，在胃内吹气，然后挂在木杆上让其风干，也可放入烘干室（温度不超过 35—38℃）干燥后保藏待售。

(3) 血粉加工：羊屠宰后的血液可加工成血粉，是理想的畜禽蛋白饲料。将羊血收集在水池或其他容器中凝固成 5 厘米左右厚度，挤去血浆，日晒 2 小时左右翻转一次，逐渐干燥、粉碎即可。另一种办法是将血液加热煮成凝块，用厚布挤压出水分后，放在水泥台或木板上晒干、粉碎即成。

(4) 头、蹄及内脏加工：羊的头、蹄可用热水褪毛或烧烙去毛后待售。其他胃、大肠、心、肝、肺、肾、小肚（膀胱）均可洗净加工食用或出售。

23. 羊肉的贮存和保鲜有什么技术要求？

羊屠宰后，体组织的细胞凝固、胴体僵硬，经过 3—4 小时的所谓“自溶”，肌肉变成酸性，肉质柔软，发出芳香微酸气味，剖面变成淡红褐色。这种变化称作鲜肉的“自溶”，这是正常现象。

如果此后不采取正确的保藏措施，肌肉即开始变碱性，是腐败的开始。肉质腐败是复杂的细菌和化学作用的结果。因此新鲜羊肉必须尽快采取保藏措施，以免肉质变坏。

保藏羊肉可采取下列方式：

(1) 冷冻保存：将羊的胴体送入有良好通风和降温的冷却室，使室温保持在 -3°C ，经 24—48 小时，肉的表面即可形成一层干燥层。冷却后的肉，在室温 $1-1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 85% 的条件下，可保存 20 天，如需延长保存期，还应降低室温。

北方无冷库的高寒地区，羊在冬初屠宰后，可采取自然冷冻处理的办法。将胴体冻硬后，平放成堆，气温冷至 -20°C 时，在冻肉上要泼水，使其冰冻，以免肉品表面变干。采用此法可保存一冬或陆续外运销售。

(2) 冷冻保藏：羊的胴体冷却后，送往冷库冻结贮存。冷库室温冻至 -23°C ，经24—48小时，移入冷藏间。在这里如保持在室温 -18°C ，相对湿度95%—98%的条件下，可贮存5—12个月。

(3) 二氧化碳气保鲜法：近年来国外研究用二氧化碳气保鲜。即将鲜肉置于10%二氧化碳气的室内或集装箱中保存。此法能抑制腐败菌的繁殖，但对乳酸菌无抑制作用，可使鲜肉保存期达40—80天。如果气压提高，还可进一步延长保鲜期。当然这需要一定的设备和条件。

(张培业)

第三章 绵羊和山羊的主要品种

24. 绵羊品种是怎样分类的？其基本特点是什么？

绵羊品种的分类，通常采用以下两种方法：

(1) 根据尾形特征分类 绵羊的尾形特征表现为尾部脂肪沉积的形状、多少及尾的长短，可分为以下五类。

- ① 短瘦尾羊：如西藏羊、罗曼诺夫羊等。
- ② 长瘦尾羊：如新疆细毛羊、苏联美利奴羊等。
- ③ 短脂尾羊：如蒙古羊、布里亚特羊等。
- ④ 长脂尾羊：如滩羊、长拉库尔羊等。
- ⑤ 肥臀羊：如哈萨克羊、吉尔吉斯羊等。

(2) 根据生产性能分类：主要是根据绵羊的生产方向和利用目的来分类，其优点是把同一生产方向的绵羊品种概括在一起，便于比较、选择和利用；其缺点是由于多种用途的绵羊在不同的国家，往往由于利用目的不同，归类也不同。这种分类方法在我国和前苏联普遍采用。

① 细毛羊：如新疆细毛羊、内蒙古细毛羊等。其基本特点是全身被毛为白色，毛纤维属同一类型，细度在 60 支以上，毛丛长度 7 厘米以上，细度和长度均匀，有整齐而明显的弯曲，密度大，产毛量高。细毛羊又分为毛用型、毛肉兼用型和肉毛兼用型。毛用型一般体格略小，颈部及全身均有皱褶，所以单位体重产毛量高，每公斤体重产净毛 60—70 克。毛肉兼用型羊体格中等，只在颈部皮肤有皱褶。每公斤体重产净

毛 40—50 克。肉毛兼用型羊体格大，颈部皮肤皱褶少，或无皱褶。每公斤体重产净毛 30—40 克。

② 半细毛羊：如青海半细毛羊、内蒙古半细毛羊等。其基本特点是被毛由同一纤维类型组成，羊毛细度为 32—58 支，长度不一，愈粗则愈长，羊毛主要用于生产毛线及工业用呢。根据被毛的长度分为长毛种和短毛种，按其体型结构和产品的侧重又分为毛肉兼用和肉毛兼用两大类。半细毛羊除部分品种有角外，多数无角，全身无皱褶，毛丛比较松散；与细毛羊相比，有较为明显的肉用体型，产肉性能好，幼畜早熟性强，增重的饲料报酬高。

③ 裘皮羊：如滩羊。裘皮是指羔羊出生后在一个月龄左右时所剥取的皮。此时的裘皮，毛股紧密，毛穗弯曲漂亮，色泽光润，被毛不易擗毡，皮板良好，又称二毛皮。这类羊除产裘皮外，成年羊也产粗毛，是制地毯的上等原料。

④ 羔皮羊：如卡拉库尔羊、湖羊等。羔皮是羔羊生后三天内剥取的皮子。羔皮不仅具有独特的花卷类型和各种天然的毛色，而且图案美观，花卷坚实，光泽宜人。可制做翻毛大衣、皮帽、皮领和披肩等高档服饰。

⑤ 肉脂羊：如阿勒泰羊、乌珠穆沁羊等。其特点是产肉性能好，易于沉积脂肪，具有肥大的尾部，肉品质好，屠宰率高，羔羊早熟易育肥。

⑥ 半粗毛羊：如和田羊、叶城羊等。其特点是毛被不同质，由绒毛、两型毛和少量粗毛组成。它与粗毛羊的不同之处在于毛被中粗毛的含量显著低，并且干死毛含量很少。这类羊适应性强，产肉性能好。

⑦ 粗毛羊：如蒙古羊、西藏羊等。其被毛为异质毛，由多种纤维类型所组成，一般含有细毛、两型毛、粗毛和干死

毛。粗毛羊产毛量低，毛品质差，只能做粗呢、地毯和擀毡用。粗毛羊适应性强，耐粗放的饲养管理及恶劣的气候条件；抓膘能力强，皮和肉的品质好。

25. 我国细毛羊主要有哪些品种？其基本特点是什么？

我国细毛羊品种主要有：中国美利奴、新疆细毛羊、东北细毛羊、内蒙古细毛羊、甘肃高山细毛羊、敖汉细毛羊、鄂尔多斯细毛羊等十几个品种。现简要介绍几个品种。

(1) 中国美利奴羊：是我国最好的细毛羊品种，它可分为新疆型、新疆军垦型、科尔沁型及吉林型，它的生产性能已达到国际同类细毛羊品种的先进水平。其体质结实，体型呈长方型；公羊有螺旋形角，母羊无角；公羊颈部有 1—2 个横皱褶或发达的纵皱褶，公、母羊躯干部均无明显的皱褶；被毛呈毛丛结构，闭合良好，密度大，有明显的大、中弯曲；油汗呈白色和乳白色，含量适中，分布均匀；毛丛长度与细度均匀，前肢着生至腕关节，后肢至飞节，腹部毛着生良好。

中国美利奴羊适应于我国牧区以全年放牧为主，冬春季节补饲的饲养条件。成年公羊平均体重为 91.8 公斤，母羊为 43.1 公斤；种公羊平均剪毛量为 16.0—18.0 公斤，成年母羊为 6.41 公斤；成年公羊毛长为 11.0—12.0 厘米，母羊为 9.0—10.0 厘米。毛被主体支数为 64 支。成年羯羊屠宰率为 44.19%，净肉率为 34.78%。产羔率为 117%—128%。

用中国美利奴公羊与各地细毛羊杂交，其后代的体型、毛长、净毛率、净毛量、羊毛弯曲、油汗、腹毛等均有较大的改进，对提高我国现有细毛羊的毛被品质和羊毛产量具有重要的影响。

(2) 新疆细毛羊：该品种体躯深长，结构良好、体质结

实。公羊有螺旋形大角，母羊无角，颈下有1—2个皱褶。新疆细毛羊适应性强，耐粗饲，放牧抓膘性能好，增重快。成年公羊体重平均为93.0公斤，母羊为46.0公斤。

新疆细毛羊产毛多，羊毛品质好。成年公羊平均剪毛量为12.2公斤，母羊为5.5公斤；成年公羊毛长为10.9厘米，母羊为8.8厘米；净毛率为49.8%—54.0%，羊毛细度以64支为主。新疆细毛羊体格大，产肉性能良好，成年羯羊平均体重为65.6公斤，屠宰率平均为49.5%，净肉率为40.8%。

新疆细毛羊的遗传性稳定，用其改良我国其他绵羊品种，对羊毛品质和产毛量的提高成绩显著。

(3) 内蒙古细毛羊：该品种个体大，具有较高的生产能力，遗传性能稳定，体质结实，结构匀称。

内蒙古细毛羊成年公、母羊平均体重为91.4公斤和45.9公斤，剪毛量分别为11.0公斤和5.5公斤。净毛率为38.0%—50.0%。成年公羊羊毛长度平均为10.0厘米，母羊为8.5厘米。羊毛细度60—70支，以64支、66支为主。

1.5岁羯羊屠宰前平均体重为50.0公斤，屠宰率为44.9%；成年羯羊屠宰前平均体重为80.8公斤，屠宰率为48.4%。

内蒙古细毛羊耐粗饲，抗寒耐热、抗灾、抗病能力强。冬季刨雪采食牧草，夏季抓膘复壮快。在冬春适当补饲和正常年景的条件下，成、幼畜保育率达95%以上。

26. 国外细毛羊主要有哪些品种？其基本特点是什么？

国外细毛羊主要有澳洲美利奴、苏联美利奴、高加索细毛羊、阿斯卡尼细毛羊、波尔华斯羊、德国美利奴、兰布列羊及康拜克等著名品种。

现选择以下三个品种介绍其基本特点：

(1) 澳洲美利奴：该品种是世界上最著名的细毛羊品种。其体质结实，体型外貌整齐一致。胸宽深、髻甲宽平、背长、尻部平直而丰满。公羊颈部有两个发达完整的横皱褶，母羊有发达的纵皱褶；羊毛密度大，细度均匀，白色油汗，弯曲为半圆形，整齐明显；羊毛光泽好、柔软，净毛率及净毛产量高，腹毛呈毛丛结构，四肢羊毛覆盖良好。按体重、羊毛长度及细度，该品种分为强毛型、中毛型、细毛型和超细型四个类型。剪毛量，净毛率及羊毛长度等性状，以强毛型为最高。

强毛型：成年公羊体重 80.0—114.0 公斤，母羊 50.0—73.0 公斤；成年公羊剪毛量 10.0—15.5 公斤，母羊 5.5—8.2 公斤。羊毛长度 9.0—12.5 厘米，细度 56—64 支，净毛率 60%—65%。适于干旱草原地区饲养。

中毛型：成年公羊体重 68.0—91.0 公斤，母羊 40.0—64.0 公斤；成年公羊剪毛量 8.0—12.0 公斤，母羊 5.0—6.4 公斤。羊毛长度 7.5—11.5 厘米，细度 60—70 支，净毛率 55%—65%。适于干旱平原地区饲养。

细毛型（含超细型）：体格小，毛细。成年公羊体重 60.0—70.0 公斤，母羊 32.0—45.0 公斤；成年公羊剪毛量 6.0—9.0 公斤，母羊 4.0—5.0 公斤。羊毛长度 7.0—10.0 厘米，细度 64—70 支（超细型 74—80 支），净毛率 55%—65%。适于多雨丘陵山区饲养。

澳洲美利奴羊遗传性稳定。许多国家引用澳洲美利奴公羊改进本国细毛羊的羊毛品质和提高剪毛量及净毛率都取得了明显效果。我国引入该品种后，对培育中国美利奴羊新品种以及提高中国其他细毛羊品种的净毛率、被毛质量效果显

著。

(2) 前苏联美利奴：是前苏联数量最多、分布最广的细毛羊品种。根据对毛与肉的利用目的，将苏联美利奴分为两个型：毛肉兼用型和毛用型。

毛肉兼用型羊很好地结合了毛和肉的生产性能，有结实的体质和对西伯利亚严酷自然条件良好的适应性能，成熟较早。毛用型羊产毛量高，羊毛的长度、强度、匀度等品质亦好；但羊肉品质和早熟性较差，体格属中等大小，剪毛后体躯上可见小皱褶。

前苏联美利奴成年公羊的体重平均为 101.4 公斤，母羊 54.9 公斤；成年公羊剪毛量平均为 16.1 公斤，母羊 7.7 公斤。毛长 8—9 厘米，细度以 64 支为主，净毛率 38%—40%，产羔率 120%—130%。

前苏联美利奴羊从 1950 年开始输入我国后，有良好的适应性。用其改良蒙古羊、西藏羊、寒羊等粗毛羊效果显著，是我国许多细毛羊新品种的主要父系之一。

(3) 德国美利奴：属于肉毛兼用型细毛羊。该羊体格大，体质结实。体躯深，胸部和臀甲宽，背腰平直，四肢相距较宽，大腿部肌肉丰满。母羊无角，公羊绝大多数无角。

德国美利奴羊具有早熟、适应性强的特点。10 个月龄的幼羊体重可达 70 公斤，肉质良好。成年公羊体重 105—125 公斤，母羊 50—75 公斤；成年公羊剪毛量为 8—10 公斤，母羊 5 公斤左右。净毛率 45%—50%，细度为 60—64 支。成年公羊羊毛长度 8—10 厘米，母羊 7—9 厘米。羊毛匀度良好，弯曲正常、明显，油汗呈乳白色或乳黄色，腹毛覆盖良好。产羔率为 125%—135%。

我国于 1958 年从东德输入这一品种，用它与蒙古羊、藏

羊、寒羊等杂交改良，效果良好。

27. 我国半细毛羊主要有哪些品种？其基本特点是什么？

我国半细毛羊主要有青海高原毛肉兼用半细毛羊、内蒙古毛肉兼用半细毛羊、东北半细毛羊（亦称东北中细毛羊）等。

其基本特点是：

（1）青海高原毛肉兼用半细毛羊：该品种采用复杂杂交育成。根据含罗姆尼羊血液的多少，分为罗茨新藏和茨新藏两个类型。二者比较，罗茨新藏型头稍宽短，体躯粗深，四肢稍矮，公母羊都无角；茨新藏型虽含有 $1/4$ 罗姆尼羊血液，但体型外貌近似茨盖羊，体躯较长，四肢较高。公羊多有螺旋型角，母羊无角或有小角。

成年公羊剪毛后体重 64.1—85.6 公斤，母羊 35.3—46.1 公斤；成年公羊平均剪毛量为 5.98 公斤，母羊 3.10 公斤。毛的细度为 48—58 支，以 50—56 支为主。成年公羊平均毛长 11.72 厘米，母羊 10.01 厘米。体侧毛净毛率平均为 61%。羊毛呈明显或不明显的波状弯曲，油汗多呈白色或乳黄色。

青海高原半细毛羊对严酷的高寒生态条件具有良好的适应性，对饲养管理条件的改善反应明显。

（2）内蒙古毛肉兼用半细毛羊：该品种具有体格大，羊毛长，体质结实，结构匀称，适应性强，耐粗饲，遗传性稳定等特点。从外形看，被毛为闭合型，密度中等，腹毛着生良好，油汗适中，呈白色或淡黄色。公羊有角，母羊无角或有小角。该羊体躯呈圆桶型，胸宽深，背平直，肋骨开张良好，尻部宽平，因此肉用性能良好。

内蒙古毛肉兼用半细毛羊理想型最低生产性能指标如

下：成年公羊毛长 10.0 厘米，剪毛量 6.0 公斤，剪毛后体重 65.0 公斤；成年母羊毛长 8.5 厘米，剪毛量 3.2 公斤，剪毛后体重 40.0 公斤。羊毛细度为 48—58 支，净毛率达 50%—55%，经产母羊产羔率为 110%。

(3) 东北半细毛羊：亦称东北中细毛羊，属毛肉兼用型。该品种产毛量高，肉用性能好，早熟，耐粗饲，适应性强。

东北半细毛羊体质结实，结构良好，公母羊均无角，头轻小，颈短粗。体躯呈圆桶状，后躯丰满。被毛白色，密度中等，匀度好，腹毛呈毛丛结构。羊毛的细度为 56—58 支，油汗适中，多为白色。成年公羊体重 62.1 公斤，母羊为 44.4 公斤；成年公、母羊剪毛量分别为 5.96 和 4.07 公斤。羊毛长度 8—9 厘米，理想型羊净毛率为 50%，屠宰率 55%，产羔率 110%。

28. 国外半细毛羊主要有哪些品种？其基本特点是什么？

国外半细毛羊主要有罗姆尼、考力代、茨盖、莱斯特、边区莱斯特、林肯、科普华斯等著名品种。

现将罗姆尼、考力代和茨盖三个品种的基本特点介绍如下：

(1) 罗姆尼羊：该品种原产于英国东南部的肯特郡。其特点是头宽，颈短，前额宽广，额部有丛毛，鼻孔、唇、蹄均为黑色；背宽而直，体躯深广，肉用体型好，早熟性能强。

成年公羊体重平均为 100—120 公斤，剪毛量 6.0—8.0 公斤；成年母羊体重平均为 60.0—80.0 公斤，剪毛量 3.0—5.0 公斤。净毛率 60%—70%，羊毛长度 13—18 厘米，细度 46—50 支。成年公羊屠宰后胴体重为 70 公斤，母羊为 40 公斤；4 月龄肥育公羔为 22.4 公斤，肥育母羔为 20.6 公斤。产

羔率平均为 120%。罗姆尼羊被认为是较耐粗饲的绵羊品种之一，能较好地适应于潮湿低平的牧地，对腐蹄病和寄生虫病有较强的抵抗力，但对过热及干旱地区适应性较差，合群性不良。目前英国繁育罗姆尼羊的主要目的是与其他品种羊进行经济杂交，生产杂交羊和肉用羔羊。现在新西兰饲养的罗姆尼羊最多，主要用来生产半细毛和出口肥羔。

我国从英国、新西兰和澳大利亚引入大批罗姆尼羊，与土种羊及细毛杂种羊杂交。对杂种后代羊毛的同质性、毛长、细度以及肉用体型等方面的改良效果都比较好。

(2) 茨盖羊：是原苏联的古老品种，体格大，公羊有螺旋形的角，母羊无角或只有角痕，胸深，背腰较宽而直。毛色纯白，但有些个体在脸、耳及四肢部皮肤有褐色或黑色的色素斑点。

茨盖羊成年公羊平均体重 80.0—90.0 公斤，剪毛量 6.0—8.0 公斤；成年母羊平均体重 50.0—55.0 公斤，剪毛量 3.0—4.0 公斤。毛长 8—9 厘米，细度 46—56 支，净毛率 50% 左右。屠宰率 50%—55%。产羔率 115%—120%，恋羔性强，泌乳性能好。茨盖羊最大的优点是体质结实，能耐受比较严酷的自然环境和粗放的饲养管理条件，抗病力强，适应性好。但是一般羊群的生产性能较低，羊毛长度不够理想；有些个体羊毛细度偏细，匀度也较差。前苏联在改造茨盖羊方面做了不少工作，新型茨盖羊的羊毛品质和生产性能均有改进和提高。

我国引入的茨盖羊在纯种繁育和杂交改良方面效果都比较好，是青海半细毛羊、内蒙古半细毛羊和正在培育的西藏半细毛羊的主要父系品种之一。

(3) 考力代羊：考力代羊主要是用林肯、莱斯特及边区

莱斯特等公羊与美利奴母羊杂交育成的一个肉毛兼用型半细毛羊品种。

考力代羊全身被毛为白色同质毛，腹部及四肢羊毛覆盖良好。公母羊均无角，颈短而宽，背腰宽平，肌肉丰满，后躯发育良好。

成年公羊体重 100.0—115.0 公斤，剪毛量 10.0—12.0 公斤；成年母羊体重 60.0—65.0 公斤，剪毛量 5.0—6.0 公斤。羊毛长度为 12—14 厘米，细度为 50—56 支，匀度良好，强度大，弯曲明显，油汗适中，净毛率为 60%—65%。产羔率 125%—130%。考力代羊具有良好的早熟性，产肉性能好，成年公羊屠宰率为 51.8%，母羊为 52.2%。

山东、贵州等省用考力代羊改良蒙古羊和西藏羊，不仅羊毛品质有很大改善，而且剪毛量显著提高。它是东北半细毛羊和培育中的安徽半细毛羊的主要父系品种。

29. 我国粗毛羊主要有哪些品种？其基本特点是什么？

我国粗毛羊主要有蒙古羊、西藏羊和哈萨克羊三大品种。

(1) 蒙古羊：头形略显狭长，鼻梁隆起，耳大下垂，公羊多有角，母羊多无角或有小角。胸深，背腰平直，四肢细长而强健。体躯被毛多为白色，头、颈和四肢毛则多有黑色或褐色斑块。短脂尾，但尾的形状不一，尾部沉积脂肪。

蒙古羊的体质结实，骨骼健壮，耐粗饲，适应性强，产肉性能好；但多数地区的蒙古羊生产力低，羊毛品质差，繁殖力不高。其体形和体重因所处的自然生态条件不同而有较大差别，在其分布地区从东北向西南由大变小。苏尼特左旗成年公羊平均体重为 99.7 公斤，母羊为 54.2 公斤；乌盟分别为 49.0 公斤和 38.0 公斤；阿盟分别为 47.0 公斤和 32.0

公斤。成年羊屠宰率为 49.5%—54.3%，其抓膘能力很强。

蒙古羊被毛属异质毛。一年剪两次毛。成年公羊剪毛量为 1.5—2.2 公斤，母羊为 1.0—1.8 公斤；春毛毛丛长度为 6.5—7.5 厘米；羊毛具有较大的绝对强度和伸度。

蒙古羊除了某种独特经济性状需保留外，应根据各地的自然条件和经济需要进行杂交改良。

(2) 西藏羊：该品种分布面积很大，体形极不一致，尾巴小，呈锥形，属小尾羊。体躯被毛多呈白色，头和四肢多为黑色或褐色。由于各地海拔、气温、草场条件的差异，形成了各具特点的三个类型，即高原型、山谷型和欧拉型。

高原型：突出特点是体质结实，体格高大，四肢端正较长，体躯近似方形。公、母羊均有角，鼻梁隆起，耳大而不下垂。前胸开阔，背腰平直，十字部稍高。

高原型藏羊成年公、母羊的平均体重分别为 51.0 公斤和 43.0 公斤；成年公、母羊的平均剪毛量为 1.4—1.7 公斤和 0.8—1.2 公斤。其羊毛的特点是：毛纤维长，两型毛含量高，光泽和弹性好，强度大，两型毛和粗毛较粗，绒毛比例适中，是纺制长毛绒和地毯的优质原料。

这一类型羊由于所处自然条件严酷，终年放牧，冷季没有补饲和御寒条件，故能量消耗大，生长发育慢，体成熟较晚。成年羯羊和公、母羊屠宰率为 43.1% 和 40.7%。

山谷型：其特点是体格小，结构紧凑，体躯呈圆桶状，背腰平直。公羊多有角，母羊多无角。四肢矫健有力，善爬山远牧，被毛中普遍有干死毛，毛质较差，剪毛量一般不到 1.0 公斤。公、母羊平均体重为 19.7 公斤和 18.6 公斤，屠宰率为 48.7%。

欧拉型：该羊的特点是体格高大粗壮，生长发育快。被

毛短，死毛含量很高，几乎无正常粗毛。头、颈、四肢多有黄褐色花斑，被毛全白色的羊极少。成年公、母羊体重为 75.9 公斤和 58.5 公斤；剪毛量 1.08 公斤和 0.77 公斤。欧拉型羊产肉性能好，成年羯羊屠宰率为 50.2%。

(3) 哈萨克羊：该品种羊鼻梁隆起，耳大下垂，公羊具有粗大的角，母羊多数无角。背腰宽，体躯浅，四肢高、粗健。脂肪沉积于尾根而形成肥大的椭圆形脂臀。

哈萨克羊肌肉发达，后躯发育好，产肉性能高。成年公、母羊平均体重分别为 60.0 公斤和 45.0 公斤。屠宰率为 49.0% 左右。哈萨克羊被毛异质，腹毛稀短，毛色以全身棕褐色为主，纯白或纯黑的个体很少。成年公羊剪毛量平均为 2.63 公斤，母羊 1.88 公斤。

30. 我国裘皮和羔皮绵羊主要有哪些品种？其基本特点是什么？

我国裘皮绵羊品种主要有滩羊、贵德黑裘皮羊和岷县黑裘皮羊；羔皮绵羊主要有中国卡拉库尔羊和湖羊。

(1) 滩羊：滩羊体格中等，体质结实，体躯较窄长。公羊有螺旋形大角，母羊无角或有小角。体躯毛色绝大多数为白色，在头、眼、嘴和耳部多有黑、褐色斑或色块。

成年公母羊平均体重分别为 47.0 公斤和 35.0 公斤；一年剪两次毛，公、母羊平均剪毛量分别为 2.03 公斤和 1.70 公斤，净毛率为 52%—80%。

滩羊二毛皮是羔羊生后 30 天左右宰杀剥制的羔皮，是滩羊的主要产品。二毛期的羔羊毛股长度达 7—8 厘米，绒毛较少，两型毛比例适中，因此毛皮轻便，不毡结。二毛皮毛股大小适中，呈波浪形弯曲，毛色洁白，光泽悦目，花案多为

优良的串字花类型，十分美观。是驰名国内外的优良裘皮。

(2) 中国卡拉库尔羊：该品种头稍长，鼻梁隆起，耳大下垂，公羊多数有角，呈螺旋形向两侧伸展，母羊多数无角。胸深体宽，尻斜，四肢结实，尾肥厚。毛色主要为黑色、灰色和金色。被毛的颜色随年龄的增长而变化：黑色羊羔断奶后，逐渐由黑变褐，成年时被毛多变成灰白色；灰色到成年时变成白色。

中国卡拉库尔羊的主要产品是羔皮，即生后两天以内屠宰剥取的皮。羔皮具有独特而美丽的轴形和卧蚕形卷曲，花案美观漂亮。

中国卡拉库尔羊除生产羔皮外，还具有多种产品，其产毛量较高，成年公羊产毛量为 3.0 公斤，母羊为 2.0 公斤。羊毛是编织地毯的上等原料，还可制毡、粗呢和粗毛毯。卡拉库尔羊羊肉味美，屠宰率高。成年公羊体重为 77.3 公斤，母羊为 46.3 公斤，屠宰率为 51.0%。

(3) 湖羊：该品种以生长发育快，成熟早，全年发情，多胎多产，生产优质羔皮而驰名中外。湖羊头型狭长，鼻梁隆起，耳大下垂，公、母羊均无角。颈、躯干和四肢细长，肩胸不发达，体质纤细。全身被毛白色，是世界上目前唯一的白色羔皮用羊品种。

湖羊羔皮品质以初生 1—2 日龄宰剥的为好，称“小湖羊皮”。皮板薄而轻柔，毛色洁白如丝，光耀夺目，具有波浪式花形，甚为美观，被誉为“软宝石”，在国际市场享有盛名，为我国传统出口商品。羔羊生后 60 天以内宰剥的皮称为“袍羔皮”，皮板薄而轻，毛细柔，光泽好，是上好的裘皮原料。

成年公、母羊平均体重为 52.0 公斤和 39.0 公斤，剪毛量分别为 2.0 公斤和 1.2 公斤。净毛率 55%，屠宰率为

46%—57%，产羔率 212%。经产母羊日产奶量 2.0 公斤左右。

31. 我国的山羊主要有哪些品种？其基本特点是什么？

我国山羊数量大，品种多，根据其主要经济性状可划分为乳用品种、绒肉用品种、羔皮裘皮用品种及其他兼用品种。

(1) 乳用品种有关中奶山羊和崂山奶山羊。

① 关中奶山羊：该品种体质结实，毛短色白，皮肤粉红色，乳用型明显。母羊乳房大，呈方圆形，质地柔软，乳头大小适中。公羊头大颈粗，颈下有肉垂，有的有角和髯。胸部宽深，腹部紧凑，外形雄伟。

关中奶山羊优良的个体平均产奶量为：一产 450.0 公斤，二产 520.0 公斤，三产 600.0 公斤；高产个体在 700.0 公斤以上，第一胎母羊以第三个月泌乳量最高，第二胎和第三胎母羊以第二个月泌乳量最高，鲜奶含脂率 3.8%，总干物质为 12%。

成年公羊平均体重为 78.6 公斤，母羊为 44.7 公斤。屠宰率为 49.7%，产羔率为 178%。

② 崂山奶山羊：该品种羊体质结实，结构匀称。额部较宽，公、母羊多无角，颈下有肉垂。胸部较深，背腰平直，肋骨丰满，腹大而不下垂。后躯及乳房发育良好。全身白色。

崂山奶山羊第一胎平均泌乳量为 557.0 公斤，第二胎和第三胎平均为 870.0 公斤。日产量平均为 3.5 公斤，最高达 9.3 公斤。泌乳期为 8—10 个月，乳脂率 4.0%。

成年公羊平均体重为 75.5 公斤，母羊 47.7 公斤。成年母羊屠宰率为 41.6%，产羔率为 180%。

(2) 绒肉兼用山羊有内蒙古白绒山羊、辽宁绒山羊、西

藏山羊和河西绒山羊等。

其基本特点：

① 内蒙古白绒山羊：体质结实，公羊有粗大的角，母羊角细小，呈倒八字形。背腰平直，体躯深而长，四肢端正，侧视体型近似方形，尻微斜，尾上翘。被毛纯白，外层粗毛较长呈丝光，内层绒毛厚密。成年公羊产毛量 570 克，抓绒量 385 克，母羊分别为 257 克和 305 克。部分高产公羊产绒量达 800 克以上，母羊达 500 克以上。公羊绒长平均为 5.5 厘米，母羊为 5.0 厘米。公羊绒细度平均为 14.6 微米，母羊为 14.0 微米左右。山羊绒被称为“纤维宝石”、“软黄金”，是珍贵的毛纺原料。它把纤细、柔软和轻暖三个特点溶为一体，可以制作具有特殊风格的高档产品。

成年公羊秋季活重 50 公斤，母羊 30—35 公斤。肉质细嫩，肌肉脂肪分布均匀，屠宰率 45% 左右。山羊皮板厚而致密，富有弹性，是上好的制革原料。二毛羔皮具有美丽的花穗。产羔率为 105% 左右。

内蒙古白绒山羊常年生活在贫瘠的荒漠、半荒漠草原，适应性非常强，特别耐粗饲，易饲养。

② 辽宁绒山羊：该品种产绒量多，质量好，体格大，产肉多，为我国优良地方绒用山羊品种。该羊体质结实，结构匀称。头较小，额顶有长毛，颌下有髯。公、母羊都有角，公羊角粗壮，向后外方伸展，母羊多板角。颈宽厚，背平直，后躯发育好。尾短瘦上翘。毛色全白，被毛光泽好，由粗毛和绒毛组成。

成年公羊抓绒量为 570 克，最高可达 1000 克以上，产毛量 470 克，绒细度为 16.47 微米，长度 5.91 厘米；母羊分别为 490 克，400 克，17.1 微米和 5.27 厘米。

成年公羊平均体重 50—55 公斤，母羊 44.9 公斤，屠宰率 50% 左右。5—6 个月龄时性成熟，1.5 岁配种，产羔率 110%—120%。

(3) 羔裘皮山羊有济宁青山羊和中卫山羊。

其基本特点：

① 济宁青山羊：该品种为羔皮羊，是我国山羊中较小的一种。被毛由黑白二色混生而成青色，其角、蹄、唇也为青色，前膝为黑色，故有“四青一黑”的特征。由于被毛中黑白二色的比例不同，又分为正青色、粉青色和铁青色三种。公、母羊均有角有髯，角向后上方生长并向两侧微微叉开。公羊额部有卷毛覆盖，母羊额部多有粉青色白章。颈部较细长，背平，尻微斜，腹部较大，四肢短而结实。

羔羊生后 3 天内宰杀剥取青猾子皮。青猾子皮毛细短，紧密适中，在皮板上构成美丽的花纹。花纹类型分波浪花、流水花、片花和平毛。波浪花为理想花纹类型。

该种山羊生长快，性成熟早。初情期一般在生后 2—3 月龄，4 月龄时即可配种。一般第一胎产双羔，第二胎后多为多羔，最多者一胎可产 6—7 羔，平均产羔率为 227.5%。在正常饲养条件下可年产两胎。母羊泌乳性能良好。

② 中卫山羊：该品种以产裘皮而著名。该种山羊体质结实，体格中等，体短而深，近似方形。头清秀，额部着生毛辮，垂至眼部，颌下有髯；公羊有向后向外展伸的捻曲状大角，母羊有镰刀状角。被毛多为白色，少数呈纯黑色或杂色。

裘皮是羔羊生后 35 天左右、毛长达 7 厘米时所宰剥的皮。皮板质地柔软而致密，被毛呈毛股状，毛股坚实且具有整齐的弯曲，形成美丽的花穗。毛的光泽良好，呈丝光。毛股的弯曲数平均为 3.28 个，弯曲弧度平均为 0.36 厘米，弯

曲深度为 1.15 厘米。中卫山羊粗毛的组织结构、理化性能与安哥拉山羊毛相近，故属马海毛类型。

中卫山羊产羔率为 103%。由于终年放牧在半荒漠的草原上，还具有耐寒、抗暑和抗病力强、耐粗饲等优良特点。

（荣威恒）

第四章 羊的遗传与育种

32. 什么是质量性状? 羊的主要质量性状有哪些? 它们是怎样遗传的?

质量性状是指性状的表现型之间有明显的、确定的质的差别, 界限分明。这些性状的变异呈不连续的变异。

羊的主要质量性状有: 绵、山羊的角型, 毛色; 奶山羊的肉垂和髯; 绵羊尾型, 性别及某些生理生化指标等。

质量性状的遗传受一对或少数几对基因的控制, 有显性和隐性之分。其表现型与基因型间存在着完全的对应关系。如澳洲美利奴羊的毛色基因 W 为显性 (白色基因), w 为隐性 (黑色基因), 全白个体的基因型为 WW 或 Ww , 黑色个体为 ww 。所以在绵羊的育种工作中对毛色的选择主要是保持有经济意义的毛色, 消除影响产品经济价值的毛色。以白色毛为基准, 用其他毛色与白色个体交配, 其后代毛色的表现型是白色的为显性, 有色的为隐性。根据毛色基因的遗传规律选择不同毛色的亲本交配, 便可获得所需理想型毛色的后代。在卡拉库尔羔皮羊的育种中, 利用了不同毛色基因, 已经培育出了金、银色苏尔和灰色羊, 这是羔皮中的珍品, 大大增加了产品的经济效益。

近年来, 我国利用萨福克等含有色纤维的肉用羊与毛色较杂的哈萨克羊杂交, 生产肉用羊, 其后代的毛色皆趋于萨福克羊。这种杂交组合对有色纤维的遗传考虑的不多, 降低

了羊毛的利用价值。今后在利用细毛杂种羊生产羊肉时，最好引用纯白色的肉用羊品种。这样在获得肉用性状的同时，羊毛也不会失掉利用价值。如用德国肉用美利奴羊杂交，来生产羊肉，同时可获得白色羊毛，就是一个很好的方式。

33. 什么是羊的数量性状？它们的遗传规律如何？

羊的主要经济性状都是数量性状，个体间的差异主要表现为性状间数量上的差异。如初生重，断乳重，毛长，剪毛量，剪毛后体重，产肉率，产羔率等。数量性状受多基因控制，特别是微效多基因。基因型比较复杂，具有加效性、上位性，基因的互作及连锁影响，所以数量性状的遗传比较复杂。此外，数量性状还受环境因素的巨大影响，因为环境因素可改变数量性状基因型的表达程度。据此，从基因与性状的关系上看，数量性状有以下的遗传学特点：

(1) 数量性状是多基因效应，即一个性状在遗传上受两个以上基因的影响，性状的变异可以是其中部分基因变化后的结果。其相互间关系比较复杂，再加上一些非遗传因素的影响，彼此重复或层叠，一般不易从直观上区分。

某些性状主要受基因的加性效应制约，这类性状一般遗传力较高。对于遗传力高的性状纯种选育的效果好。另外，有些性状主要受基因非加性效应的作用，这类性状一般杂种优势比较明显，杂交改良效果好。

(2) 一个基因可作用于一个以上的性状。基因的最初作用到性状的最后表现之间的阶段越多，基因变化后的作用效应就越复杂。如果基因对性状表现有直接关系，基因变化与性状变异之间就不会有太大的出入。例如，细毛羊羔羊的胎生粗毛这一数量性状形成于母体内环境中。初生鉴定所见到

的表现型与基因型就有较大的吻合。相反，细毛羊的产毛量这一性状是在绵羊较长的生命活动中形成的，基因型的表现易受外界环境或其他基因的影响而发生变化。所以其产毛性能的表现型与基因型就不一定呈直接关系。当两者在性状发育过程中稳定性受到干扰或破坏时，表现型与基因型的对应关系就会被削弱。

(3) 数量性状在绝大多数情况下都属于中间型遗传或者接近中间型遗传。养羊业的实践证明，利用两个品种杂交，即子一代性状的平均值常属于中间类型，但不一定是严格的算术平均数。子二代个体的平均值与子一代的个体平均值相似，但子二代中，个体的变异性比一代显著增大，有时还可能有超过亲本的变异，即子二代中有些个体的数量性状值超过亲本的同—性状值。这类现象与某些非等位基因互作有关。细毛羊和半细毛羊大量经济性状都表现出中间型遗传的规律性。

34. 什么是本品种选育？怎样进行本品种选育？

本品种选育一般是指在品种内部通过选种选配、品系繁育、改善培育条件等措施，来提高品种生产性能的一种方法。本品种选育的基本任务是保持和发展品种的优良特性，增加品种内优良个体的比重，克服该品种的某些缺点，达到保持品种纯度和提高整个品种质量的目的。

本品种选育的基本做法是：

(1) 加强领导和建立选育机构：在开展本品种选育时，必须加强领导并成立相应的选育协作组织，然后确定选育方向，拟定选育目标，制定统一的选育计划。

(2) 建立良种繁育体系：良种繁育体系在有条件的地

方，可由育种场、良种繁殖场和一般的繁殖饲养场三级组成。也可实行育种场，良种专业户或专业联户相结合的形式。育种场的公、母种畜由产区经普查鉴定选出优秀个体组成，同时建立选育核心群，按科学而合理的饲养管理方式管理羊群和进行幼畜的培育。在此基础上实行严格的选种选配，还可进行品系繁育、近交、后裔测验、同胞测验等较细致的育种工作。通过比较系统的选育工作，培育出大批优良的纯种公、母畜，分期分批推广，装备下一级良种繁殖场。良种繁殖场的主要任务是扩大繁育良种，供应繁殖饲养场或专业户的种畜。

(3) 健全生产性能测定和严格选种选配制度：育种群的种畜都应按鉴定标准及时准确地做好生产性能的测定工作，建立健全种畜档案，这是选种选配必不可少的原始依据。条件许可时，还应成立品种协会，实行良种登记制度，定期公开出版良种登记簿，组织良种畜评比竞赛活动，以推动选育工作的进程。

选种选配是本品种选育的重要手段。在选种时应针对每一品种的具体情况，突出重点，集中几个主要性状进行选择，对优秀种公畜要采用人工授精或冷配技术扩大利用面，以便迅速提高畜群质量。在选配方面应根据该品种选育的要求，采取同质选配或异质选配。在核心群中，为了建立品系或纯化品种，也可以采用不同程度的近交。

(4) 科学饲养与合理培育：良种还需要良养，只有在比较良好的饲养管理条件下，良种才可能发挥其高产性能。在开展本品种选育的同时，应把加强饲草料基地建设，改善饲养管理条件，合理培育幼畜放在重要地位。

(5) 开展品系繁育：品系繁育要根据品种特点及育种群、育种场等具体条件，采用不同的建系方法。在一般的情况

下，将相互间有强的正相关的性状作为一组，而将那些有负相关的性状为另一组，分别建系，就能收到事半功倍之效。

(6) 适当导入外血：在选育过程中，虽然采用了各种选育措施，但仍不能有效地克服一个品种的个别重要缺陷时，可以考虑适当导入外血，即导入某一具有相应优点的品种的基因，以克服原品种的缺陷。

我国的滩羊、乌珠穆沁羊、内蒙古白绒山羊等优良地方品种都进行了本品种选育，从而大幅度提高了生产性能，并使产品品质得以改善。

35. 什么是品系和品系繁育？在实践中怎样应用？

品系是在同一品种内具有共同特点、彼此有亲缘关系的个体所组成的遗传性稳定的群体。

品系繁育是充分利用卓越公羊及其优秀后代，建立高产和遗传性稳定的羊群的繁育方法。通过品系繁育，丰富品种的遗传结构，有意识地控制品种内部的差异，以此来促进整个品种的发展。在实践中，一个绵羊品种，常有几个性状需要提高，如剪毛量、毛长、净毛率、繁殖率、体重等。若在选择育中考虑的性状越多，各性状的遗传改进就越慢。如果能建立几个不同性状的品系，然后通过品系间杂交，把几个性状结合起来，提高整个品种性能，效果就更好。进行品系繁育应该是：

(1) 建立基础群：建立基础群的方法有两种：一是按血缘组群。首先将羊群进行系谱分析，查清羊群中各公羊后裔的特点，选留优秀公羊后裔建立基础群，但其后裔中那些不具备该品系特点的个体则不应选留于基础群。二是按性状组群，即根据性状表现来建立基础群。这种方法不管血缘而按

个体表现，如体格大小、净毛量、毛长等来分群。这两种方法比较起来，前者适宜于遗传力低的性状，后者适宜于遗传力高的性状。

(2) 闭锁繁育、建立品系：在建立基础群后，不再从群外引入公羊，只在基础群内选择公、母羊进行繁育，逐代把不符合品系标准的个体淘汰。每代都要按品系特点进行选择。最优秀的公羊应尽量扩大利用，质量较差者要少配。适当地进行一些亲缘交配，一般只作几代近交，以后转用远交，直到羊群生产特点突出，遗传稳定，才算最终育成了品系。

(3) 品系间杂交：将各具特点的不同品系进行杂交，以获得生产力高、生活力强，特点多的优秀种羊，并从中选出新的系祖，建立新的综合品系，然后又在新品系间杂交，又可得到更为优秀的种羊，从而使整个品种不断得到提高和发展。

36. 什么是杂交？如何估计杂种优势？

杂交是指不同种群中个体间的交配。杂交的目的是使各亲本的基因配合在一起，造成新的更为有利的基因型，以丰富动物的遗传类型，导致羊群杂合基因型频率增加，纯合基因型频率减少。通过杂交，能将不同品种的特性结合在一起，创造出亲本原来所不具备的特性，并能提高后代的生活力。

杂交优势指杂种在抗逆性、繁殖力、生长势、生产性能等各方面优于纯种的现象。杂种优势已在畜牧业中广泛用来改造低产品种。一般杂种优势用下面的公式来估计：

$$H = \bar{F}_1 - \bar{P}$$

式中， H ——杂种优势值；

\bar{F}_1 ——杂种一代平均值（即杂交试验中杂种组的平均

值)；

\bar{P} ——亲本种群平均值 (即杂交试验中各亲本种群纯繁组的平均值)。

为了各性状间便于比较，杂交优势常以相对值表示，即化成杂种优势率的形式。

$$\text{杂种优势率: } H = \frac{\bar{F}_1 - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100\%$$

在估量时必须注意只有相同条件，同龄、同性别才能相互比较。如绵羊甲乙品系杂交，杂种一代母羔从断奶到1周岁平均日增重200克，同场同样饲养管理条件的甲品系母羔平均日增重160克，乙品系母羔平均日增重190克，那么杂种母羔日增重性状的杂种优势率则为：

$$\begin{aligned} HF_1 &= \frac{200 - \left(\frac{160 + 190}{2} \right)}{\frac{160 + 190}{2}} \times 100\% \\ &= \frac{200 - 175}{175} \times 100\% \\ &= 14.29\% \end{aligned}$$

不同品种之间和同一品种内不同品系之间，杂种优势率的表现不同。同一杂种个体的不同性状所表现的杂种优势也有差异。所以在进行经济杂交时，并不是任何两个品种杂交都可以得到良好效果的。要通过杂交组合试验，找出最佳的配种程序。一般来说品种之间差异越大，所获得的杂种优势率也越大。

37. 杂交育种工作应划分几个阶段？各阶段的主要任务是什么？

杂交育种是利用两个或两个以上品种，在杂交时各亲本

基因的分离与重组和基因的互作，获得杂种优势，创造出双亲原来不具备的优良性状，培育出所需要的新品种。如：中国美利奴羊（科尔沁型）就是以澳洲美利奴羊为父本，波尔华斯为母本，通过杂交育种培育而成。

杂交育种一般分为三个阶段：

（1）杂交创新阶段：这一阶段是通过杂交手段，达到创造新的理想型为目的的阶段。根据对新品种理想型的要求，选择适合的杂交用品种做父本和母本，并要做好个体选配工作。为杂种后代创造适宜的生活环境和饲养管理条件，以利于其理想性状的充分发育。

杂交代数的确定，以达到理想型的目标为依据，还要注意后代的适应性和生活力，不能追求过高的杂交代数。

杂交阶段，不仅要注意群体的平均值，更要注意发现遗传上的优秀个体。若发现了突出个体，便有可能去提高群体，转入自群繁育。

（2）自群繁育定型阶段：是通过自群繁育，使杂种理想型达到相对稳定的阶段。通过杂交和培育获得理想型个体后停止杂交。改用杂种群内理想型个体的自群繁育，稳定后代的遗传基础并对其后代进行培育，从而获得固定了的理想型。横交固定的时间，应根据育种的方向和任务，公、母羊的质量和数量来决定。

在横交阶段，个体间分离较大，要严格选择。尚未达到育种目标的杂种羊，应继续级进杂交。

为了加快和强化理想型遗传特性的稳定，要适当选择有血缘关系的优秀个体交配，利用近交使遗传性迅速稳定。近交程度高与低的原则是：理想型个体的品质和健壮程度较好的，近交程度可以高些；品质和健壮程度较差的，近交程度

也应低些。

(3) 扩群提高阶段：大量繁殖已固定的理想型羊群，增加数量和扩大分布地区，着手培育新品系，建立品种整体结构和提高品种质量，这是建成一个新品种必须具备的条件。有些羊群在横交固定阶段已经建立了品系，则应予以扩大。还可利用品系间杂交，使后代获得更多的优良特性，进一步提高品种的质量。

38. 什么是羊的繁育体系？怎样建立羊的繁育体系？

建立羊的繁育体系，是为了在较大范围内提高育种和杂种优势利用的效果。要建立一整套合理的组织机构，包括设置不同生产性质的牧场（如育种场、繁殖场），确定它们的规模、经营方向和任务，互相配合协调发展，从而加快羊群的遗传改进量，提高羊群的整体生产性能和经济效益。

在建立繁育体系工作中，首先应成立品种协会或品种育种委员会。制定育种计划和实施方案，负责技术和组织方面的协调工作。畜牧业发达国家十分重视家畜良种的选育和家畜良种繁育体系的建立，以充分发挥优良种畜的作用，不断提高畜牧业生产水平。

繁育体系说到底就是种羊流通体系。各羊场根据其性质和任务的不同，应严格区分为原种场、繁殖场和商品场（包括经济场和养羊专业户）三级。质量以原种场为最高，数量以商品场和专业户为最多。

原种场是生产和选育优秀种羊的基地（包括引进的种羊和地方优良品种），承担向良种繁育场和社会提供优质高产种羊的任务。应积极搞好技术培训，不断提高职工素质和育种技术水平，做好技术资料的收集分析和各种技术档案的管理。

保证饲料数量和质量，提高科学饲养管理水平，搞好羊群保健防疫工作。

良种繁育场（目前我国还很少有这一级羊场，今后应逐步建立）主要任务是运用原种场的优秀种羊和先进技术，实施扩大种羊的繁殖数量，搞好羊群的繁殖和培育，为养羊专业户和广大农牧民提供优良种羊。

原种场和良种繁育场的种羊要由经过培训和考核获得种羊鉴定员资格的人员进行鉴定，没有经过鉴定的种羊不能使用和销售。种羊生产是一项必要的投资，具见效大，有广泛社会经济效益的事业，应积极办好。办好种羊场，还应积极建设稳产高产的人工草场和饲料基地，保证羊群全年有均衡的饲料供给，也要做好棚圈等基础设施的建设，为种羊的培育及羊只优良性能的发挥提供可靠的物质保证。

县、乡两级的改良站和配种站，以及农村综合服务部门务必要管好和用好现有优良种公羊，对具有出场合格证书的种羊，要逐一登记造册，建立良种档案。对无证公羊要一律淘汰、去势，禁止使用。平时对公羊应集中饲养，配种期分散到各羊群使用。还要根据公羊的血缘关系，有计划地适时调换公羊，这样会起到更好的效果。

39. 羊的育种计划和育种资料记载的主要内容有哪些？

育种计划是选育提高现有羊的品种，或培育新品种所必不可少的指导性文件。是在对品种进行调查或科学试验的基础上，依据育种需要和当地的经济和自然生态条件而制定的。育种计划制定后，就要严格的执行。在工作中，还要不断研究和分析，根据发展的需要加以必要的修改与完善，使其更加合理可行。

育种计划主要包括如下内容：

(1) 基本情况

① 育种地区的自然生态条件和生产条件，包括地理位置、海拔高度、土壤类型、植被组成、气温、年降水量、无霜期以及当地作物种类和生产情况。

② 原有羊群的数量和质量情况。羊群品种，主要生产性能（活重、产毛量、羊毛长度、细度、密度、匀度、油汗、弯曲和腹毛着生情况、受胎率、成活率等）。

③ 饲养管理情况。放牧草场、饲料生产状况、羊群饲养管理情况（羊群大小、放牧、补饲、各种生产环节安排）。

(2) 育种方向和指标

① 育种的组织机构和技术路线；

② 育种的计划指标（理想型公、母羊的特征、生产性能，如活重、产毛量、羊毛长度、细度、密度、油汗、弯曲、净毛率、繁殖率、屠宰率等）；

③ 计划使用的母本羊品种和准备用的父本羊品种；

④ 采用的繁育方法；

⑤ 各阶段的鉴定标准；

⑥ 选种选配方案；

⑦ 羔羊的选择和培育方案；

⑧ 公羊后裔测定方法。

(3) 保证完成育种计划的措施

① 育种工作的组织领导；

② 搞好饲养管理的方法；

③ 饲料基地的建设，合理利用和改良草原，改进饲养条件的措施；

④ 羊舍及设备的修建和购置；

- ⑤ 兽医防治措施；
- ⑥ 提高劳动生产效率的方法，机械化的计划；
- ⑦ 养羊业的经济指标等。

(4) 育种记录

育种资料的记载和积累是育种工作的重要内容，通过记录资料的分析，可为育种提供可靠的依据。育种记录主要有以下内容：

① 种公羊卡片

个体编号_____ 出生日期_____

品 种_____ 出生地点_____

生产性能及鉴定成绩

年 度	年 龄	鉴 定	等 级	产毛量 (公斤)	体 重 (公斤)

谱 系

母								父							

历年配种情况及后裔品质

年 度	与配母羊数	产羔母羊数	所生羔羊数	后裔品质情况	
				断乳鉴定	一岁鉴定

历年产毛量及体重记录

年 度	产毛量 (公斤)	净毛率 (公斤)(%)	净毛重 (公斤)	春季体重 (公斤)	秋季体重 (公斤)	备 注
初 生 断 奶						

② 种母羊卡片

个体编号_____ 出生日期_____

品 种_____ 出生地点_____

生产性能及鉴定成绩

年 度	年 龄	鉴 定	等 级	产毛量 (公斤)	体 重 (公斤)

谱系

母										父									

历年配种产羔成绩

年度	与配公羊				产羔情况				羔 断 鉴 及 奶	羊 乳 定 断 重	一 时 定 生 性	岁 鉴 及 产 能	留种 或淘 汰
	羊 号	品 种	等 级	配 种 日 期	产 羔 日 期	羔 羊 号	性 别	初 生 重					

历年产毛量及体重记录

年 度		产毛量 (公斤)	体 重 (公斤)	称重日期	配种体重 (公斤)	称重日期	备注
	初生 断乳						

③ 繁殖性能记录

配种及产羔记录

_____年 群别_____

母羊耳号	产羔母羊临时号	等级	选配公羊号	实际配种公羊号	配种日期	产羔日期	羔 羊							备 注
							单双	编号	性别	初生重 (公斤)	初生鉴定	死亡 羊号 日期	存活 羔羊号	

④ 个体鉴定记录

a. 羔羊断乳鉴定记录

品种_____ 群别_____ 断奶日期_____ 性别_____

个体号	母羊号	公羊号	皱褶	毛丛长 (公分)	羊密度	羊弯曲 毛曲	羊细毛度 (微米)	羊匀毛度	腹毛	体重 (公斤)	出日 生期	哺日 乳龄	校正到 120天体重 (公斤)

b. 绵羊个体鉴定记录

品种_____ 群别_____ 年龄_____ 性别_____

个体号	母羊号	公羊号	密度	毛丛长	弯曲	细度 (微米)	油汗	产毛量 (公斤)	体重 (公斤)	等级	备注

⑤ 后裔测验记录

个 体 号	公 羊 耳 号	母 羊		初生羔羊				断乳羔羊		周 岁				
		产 毛 量 (公斤)	体 重 (公斤)	性 别	出 生 日 期	出 生 类 型	培 育 类 型	初生重 (公斤)	日 期	体 重 (公斤)	校 正 体 重	产毛量 (公斤)	毛丛长 (厘米)	体 重 (公斤)

⑥ 羔羊生长发育记录

羔 羊 号	母 羊 年 龄	羔 羊 出 生 日 期	羔 羊 出 生 类 型	羔 羊 培 育 类 型	初生重 (公斤)	断乳 日 期	断乳 体 重 (公斤)	越冬前 体 重 (公斤)	周岁剪毛 后体 重 (公斤)	配种前 体 重 (公斤)

统计羔羊生长发育资料时,为准确比较,必须把各种因素进行校正。

⑦ 剪毛量和剪毛后体重记录

群别_____ 性别_____ 年龄_____ 剪毛日期_____

羊耳号	剪毛量 (公斤)	剪毛后体重 (公斤)	剪毛手	备注	羊耳号	剪毛量 (公斤)	剪毛后体重 (公斤)	剪毛手	备注

(荣成恒)

第五章 羊的繁殖原理和技术

40. 公羊的生殖器官有几部分？其生理功能是什么？

公羊的生殖器官包括：(1) 性腺，即睾丸；(2) 输精管道，即附睾、输精管和尿生殖道；(3) 副性腺，即精囊腺、前列腺和尿道球腺；(4) 外生殖器，即阴茎。

公羊的两个睾丸，分居在位于前腹股沟区的阴囊腔内，睾丸在胎儿期的中期，由腹腔下降至阴囊内。睾丸只能在低于体温的特殊温度下产生精子。借助睾丸的动脉和静脉血液及阴囊的温度感受器调节着睾丸的温度。所以，一侧或两侧睾丸未能降入阴囊者，称为隐睾。具隐睾的公羊虽然或多或少有性欲行为，但没有生殖力。睾丸的机能之一是生产精子；机能之二是分泌雄性激素，激发公羊的性欲，维持公畜的第二性征及决定整个雄性生殖器官的生长和机能的完整。精子是由睾丸曲精细管上

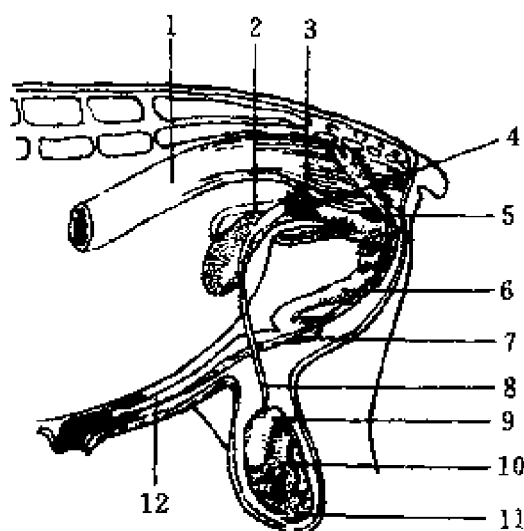


图 5-1 公羊的生殖器官

1. 直肠 2. 输精管壶腹 3. 精囊腺
4. 前列腺 5. 尿道球腺 6. 阴茎
7. S 状弯曲 8. 输精管 9. 附睾头
10. 睾丸 11. 附睾尾 12. 阴茎游离端

皮的生精细胞形成。精子由睾丸输出管运送至附睾贮存。

附睾是精子贮存和成熟的器官。公绵羊的精子有 80% 以上是贮存在附睾中，精子在附睾中行进的持续时间为 13—15 天。在行程中，精子的原生质粒从颈部移向中段的后端，从而使精子成熟，具有活力和受精能力。

输精管游离于附睾尾，以输精管壶腹部肌肉壁的收缩为动力，将附睾尾中的精液排至尿生殖道。精囊腺的导管与输精管联合开口于尿道；其分泌物含有高浓度的蛋白质、钾、柠檬酸、果糖和几种酶，是精液的组成部分。前列腺和尿道球腺的导管，均开口于尿道，它们的分泌物在公羊射精前迅速排出，具有冲洗尿道的作用。

阴茎是交配器官，具有排尿和射精的双重作用。

41. 母羊的生殖器官有几部分？其生理功能是什么？

母羊的生殖器官由内生殖器官，即卵巢、输卵管、子宫、阴道和外生殖器官组成。

左右两侧卵巢位于腹腔内，具有释放卵子和分泌雌激素、孕激素的功能。

母羊的输卵管，分为漏斗及其缴、壶腹和峡部；长度约 15—19 厘米，是精子获能、卵子受精和受精卵进行早期卵裂的器官。漏斗在输卵管的近卵巢

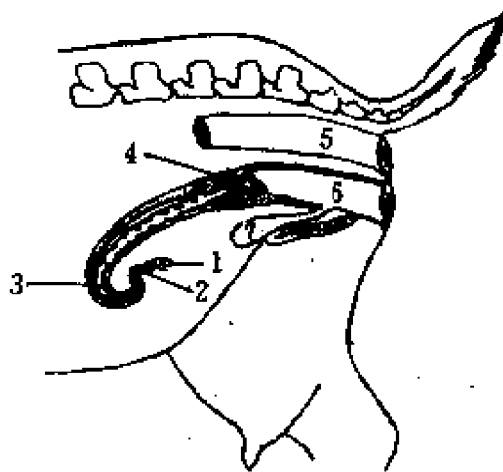


图 5-2 母羊的生殖器官

1. 卵巢 2. 输卵管 3. 子宫角 4. 子
宫颈 5. 直肠 6. 阴道 7. 膀胱

端，漏斗的末端叫缴。当排卵时，缴部接纳卵子并向输卵管中部运送。同时输卵管向相反方向运送精子至壶腹下部，待卵子到达时在此处受精。

羊的子宫属于双间子宫型。一个中隔将两个像羊角状的子宫角分开。有明显的子宫体和子宫颈。子宫是胚胎附植和发育的地方。子宫的分泌物为附着前的胚胎提供营养物。

阴道是母羊的交配器官，也是胎儿产出的通道。

外生殖器官包括前庭、大阴唇、小阴唇、阴蒂和前庭腺。

42. 影响羊生殖机能的主要激素有哪些？其作用如何？

激素是由特殊的无管腺合成的生理有机物质，借血液的流动运输到机体的某些组织或器官而发挥作用，或者是由某一组织或器官本身合成；通过弥散，在局部发挥作用。血液循环中的激素浓度很低，但其引起的生理效应很强。

在哺乳动物，几乎所有的激素都与生殖机能有关。间接影响生殖机能的激素，其作用是维持全体的生长、发育及正常代谢，从而保证生殖机能的顺利进行。直接影响生殖机能的激素称为生殖激素。其作用是直接调节母畜的发情、排卵、胚胎附植、妊娠、分娩、泌乳；以及公畜的精子生成、性腺分泌等生殖环节。以下介绍几种主要生殖激素及其作用。

(1) 丘脑下部激素

① 促性腺激素释放激素(GnRH)，其主要作用是使垂体前叶释放促卵泡素(FSH)和促黄体素(LH)。

② 促乳素释放激素(PRH)，是使垂体前叶释放促乳素。

③ 促乳素抑制激素(PIH)，抑制垂体前叶释放促乳素。

(2) 垂体促性腺激素

① 促卵泡素(FSH)，又称卵泡刺激素，作用于母羊的卵

巢和公羊的睾丸曲精细管，促进卵泡发育和精子生成。

② 促黄体素 (LH)，其作用是促进卵泡成熟、排卵及雌激素分泌，促进黄体生成并分泌孕酮。促进公羊的睾丸间质细胞分泌雄激素及精子成熟。

③ 促黄体分泌素 (LTH) 又称促乳素或催乳素 (Pr)，其作用是维持黄体分泌孕酮，刺激泌乳。对公羊维持雄激素的分泌，刺激雄性副性腺的发育。

(3) 性腺激素

① 雌激素 (雌二醇、雌酮等)，由母畜的卵泡和胎盘分泌。其作用是刺激并维持雌性生殖道的发育和发情变化，刺激性欲。维持第二性征。增强子宫的收缩能力。刺激乳腺腺管系统的发育。对丘脑下部和垂体有正、负反馈作用。

② 孕酮，由母畜的黄体及胎盘分泌。与雌激素协同作用，促进生殖道发育。维持妊娠。刺激乳腺腺泡系统的发育。对垂体促性腺激素具有负反馈作用。

③ 睾酮，由公畜睾丸的间质细胞分泌。其作用是促进精子生成、刺激性欲、维持副性腺及第二性征。

④ 松弛素，主要由怀孕母羊的黄体分泌，其主要作用是参与母羊的分娩有关。在雌激素的预先作用下，使耻骨联合、骨盆韧带及软产道松弛，扩张子宫，利于胎儿娩出。

(4) 垂体后叶激素：催产素的作用是在母羊分娩时刺激子宫收缩、排出胎儿。刺激乳腺肌上皮细胞收缩，引起放乳。

(5) 局部激素：前列腺素 (PGs) 分为三类九型。其中与繁殖关系密切的是 PGF 及 PGE。前列腺素广泛存在于家畜的各种组织和体液中。公绵羊精液中 PGE 的含量很高。母绵羊的子宫内膜和母体子叶中的 PGF₂ 的含量也很高。前列腺素的主要作用是溶解黄体抑制孕酮的合成。使输卵管的平滑

肌收缩和松弛，调节卵子运行，与催产素协同作用，使子宫肌肉收缩，引起分娩。绵羊精液中的 PGE 对于精子、卵子和受精卵的运行都有一定作用。

43. 绵羊性成熟的标志有哪些？如何确定初配年龄？

性成熟是指性生理机能的成熟，是由初情期开始，逐渐向体成熟过渡的发育阶段。以个体重、性腺发育、激素分泌浓度、性行为及产生成熟的生殖细胞为标志。绵羊的性成熟期受品种、个体发育、气候和饲养管理等因素的影响有早有迟。青年母羊的性成熟期一般在 5—8 月龄，为体成熟年龄的一半。

青年母羊的初配年龄，主要取决于体重发育情况。当体重达到成年母羊的 60%—70%，即达到体成熟时，是第一次配种的适宜时期。冬季产的羔羊在发育和营养良好的条件下，可以在当年配种。春季产的羔羊到第二年秋季配种。

最新资料证明，产后 8.5 月龄，体重达到 40 公斤的当年母羔早期配种，当母代与子一代到 2.5 岁时，其体重、剪毛量、毛长三大生产性能指标均接近正常。

44. 什么是绵羊的繁殖季节和发情周期？

大多数绵羊是季节性繁殖的。只有在繁殖季节，母羊的卵巢才处于活动状态，滤泡发育成熟，母羊表现出发情的各种征候，并接受公羊交配。所以繁殖季节也就是母羊的性活动期，亦称配种季节。

通常母羊的配种季节开始于白昼渐短的秋季。这是由于长期自然选择的结果。因为在不同的季节里，光照、气温、饲草料等环境条件，随季节而变化。它们直接影响着母羊的繁

殖机能。在自然状态下，母羊秋季配种、春季产羔，是全年保证羔羊成活的最好时期。随着绵羊人工驯化程度的加深，繁殖季节发生了很大的变异。在某些地区或一些品种的母羊，繁殖季节的限制变得不太明显，甚至根本没有繁殖季节之分。

繁殖季节的开始及持续时间长短，受多种因素影响。日照是繁殖季节的主要限制因素。母羊发情要求由长变短的光照条件。因此，绵羊被认为是短昼繁殖动物。在赤道附近地区，由于光照周期的季节性变化不大。母羊几乎全年均可发情配种。纬度越高，不同季节的光照差异越大，母羊的季节性繁殖越明显。由北半球移殖到南半球的母羊，在纬度和月份完全改变的条件下，经过一段时间后，会完全适应移殖地区的光照变化，仍然在短日照开始的秋季发情。

此外，绵羊的品种、年龄、营养、气温和异性刺激等因素，都对繁殖季节有不同程度的影响。我国北方牧区的母羊多在秋季、冬季发情；而湖羊和寒羊几乎全年都可以发情配种。一岁母羊较成年母羊发情开始的晚，繁殖季节较短。在配种前给母羊充足的营养，能促进母羊提早发情排卵。酷热和严寒的气温，都对母羊的繁殖有不良影响。凉爽的气温可使繁殖季节提前。在繁殖季节开始前，将公羊放入母羊群中，由于异性刺激（亦称公羊效应），母羊可提前发情。

母羊在繁殖季节内，未经配种或者配种后未受胎时，经过一定时期会再次重复发情。上次发情至下次发情的间隔时间称为发情周期。发情周期的长短，受品种、个体和饲养管理条件等因素的影响。正常的发情周期平均为 17 天，范围为 14—19 天。

45. 母羊发情周期的阶段如何划分？

母羊在发情周期中，体内发生一系列的形态和生理的变化。如精神状态，对公羊的反应，卵巢及生殖道的生理变化等。根据这些变化，将发情周期分为四个阶段，即发情前期；发情期；发情后期；间情期。

(1) 发情前期：为发情准备期。上一周期的黄体消失，卵泡开始发育，血液中的雌激素水平上升，促使生殖道上皮增生，粘膜充血，腺体活动逐渐增加。生殖道分泌稀薄的粘液。但母羊没有性欲表现。

(2) 发情期：是母羊接受公羊交配的时期。母羊有性欲表现，外阴部呈现充血肿胀，子宫角和子宫体充血，肌层收缩加强。腺体分泌物增加，粘液透明富于牵丝性。子宫颈口松弛。卵泡发育很快，在发情末期排卵。发情期连同发情前期统称为卵泡期。

(3) 发情后期：是母羊排卵后，发情征状消退的时期。卵泡破裂排卵后形成黄体，黄体分泌孕酮，血液中的孕激素水平上升。生殖器官开始复原，粘膜充血消退。子宫颈口闭缩，分泌物减少。母羊拒绝交配。

(4) 间情期：是发情后期的延续，连同发情后期统称为黄体期。母羊受孕后，黄体继续存在，发育为妊娠黄体。未受孕母羊的黄体逐渐退化，转入下一发情周期的发情前期。

46. 母羊的发情表现有哪些？持续期多长？

母羊发情时表现出以下三方面的特征：

(1) 行为的变化：母羊发情时表现兴奋不安，行为异常，食欲下降。有交配欲，母羊愿意接受公羊交配。发情早期，性

欲表现不明显。发情旺盛期，母羊主动寻找或尾随公羊，并站立不动，接受公羊的爬跨和交配。发情晚期排卵以后，性欲逐渐减弱，直至发情终止时，拒绝公羊接近和爬跨。

(2) 生殖道变化：外阴部充血肿大，柔软而松弛。阴道粘膜充血发红，上皮细胞增生。子宫颈开张，子宫粘膜肿胀充血。粘膜上的腺体增生。阴道和子宫的分泌物增多，呈透明牵丝状。输卵管的上皮细胞增生，上皮纤毛波动增强，管腔变大，蠕动增强。这一系列的变化，均有利于交配的进行和卵子、精子的运行与受精。

(3) 卵巢的变化：卵巢上有卵泡发育，发育成熟的卵泡破裂，卵子排出。

母羊从开始表现出上述特征，到这些特征消失为止的时期，称发情持续期，一般为 24—36 小时。发情持续期的长短，与品种、个体、年龄和配种季节有关。毛用品种比肉用品种较长。老龄母羊比周岁母羊长。繁殖季节的初期和晚期持续期较短。

47. 绵羊的配种时期如何选择？

绵羊配种时期选择的主要依据是取决于何时产羔。对于每年产一次羔的品种，产羔时间可分为冬羔和春羔。一般在 8—9 月份配种，第二年 1—2 月份产羔称为冬羔。在 10—12 月份配种，第二年的 3—5 月份产羔，叫春羔。

产冬羔的主要优点是：母羊在怀孕期营养比较好，所生羔羊的初生重大。羔羊断奶后就可以吃上青草，生长发育快，当年的越冬能力强；由于产羔季节气候寒冷，肺炎和羔羊痢等疾病较少，羔羊成活率较高，来年的剪毛量比春羔高。但是产冬羔必须贮备足够的饲草饲料和具备保温良好的羊舍。

接羔的劳力也要充足。

产春羔时，气候开始转暖，对羊舍的要求不太严格。母羊在哺乳前期已能吃上青草，乳汁较多。产春羔的主要缺点是母羊在整个怀孕期，处在饲草料不足的冬季。母羊的营养不良，影响胎儿发育。羔羊的初生重较小，体质差，易发生肠道疾病，入冬前月龄小，冬春抗灾能力差，第二年的剪毛量低。另外，春羔断奶时已是秋季，影响母羊抓膘、发情、配种及越冬渡春。

各地区选择产冬羔还是产春羔，一定要根据本地的自然生态环境和绵羊的饲养管理条件等因素来决定。

对于常年发情配种的绵羊品种，选择配种时期，要根据品种的生产方向和当地的自然条件，在有利于羔羊的生长发育和母羊生产性能发挥的时期配种。如：湖羊的配种时期宜控制在9月至翌年3月份前。

48. 配种前的准备工作有哪些？

配种开始前1—2个月，要做好各项准备工作。

(1) 母羊群的整顿与抓膘：在配种前的1.5—2个月，做好羔羊断奶工作，并给母羊驱虫、药浴，使母羊有休息和复壮抓膘的时间。根据选配计划整顿母羊群。淘汰老龄和不育的母羊。对瘦弱母羊给予优饲。对参加配种的母羊应加强放牧和饲养管理，使母羊达到中上等膘情，确保发情整齐，尽量缩短配种期。

(2) 公羊的准备：种公羊在配种前的一个半月开始喂给配种期的日粮标准，开始时按标准喂量的60%—70%逐渐加喂，直至全部变为配种期日粮。为了使种公羊保持健壮的体质和性活动机能，生产品质良好的精液，其日粮需要完善而

充足的营养。日粮中必须含有丰富的粗蛋白质、矿物质和维生素。日粮组成为：混合精料 1.0—1.5 公斤，其中谷物饲料占 50%，能量饲料以玉米为主，最好包括 2—3 种，如燕麦、大麦、黍米等。豆类和豆饼占 40%，麸皮 10%。还应喂给胡萝卜、青贮料或其他多汁饲料 1.0—1.5 公斤；动物性蛋白饲料鱼粉、牛奶、鸡蛋等适量；骨肉粉每只羊每天喂 50—60 克。食盐自由舔食。优质青干草足量。精料每天分两次喂给。

种公羊每天饮水 2—3 次，早晨采精前驱赶运动 30—60 分钟。上下午放牧运动各 2—3 小时。种公羊要求专人管理，羊舍、运动场、羊体保持清洁卫生。定期进行驱虫、药浴和各种预防注射。

配种前种公羊要求过 15—20 次排精，直到精液品质符合输精要求为止。

试情公羊必须选择体质结实、健康无病、性欲旺盛、行动灵活的 2—5 岁公羊。试情公羊的选留数量，一般为参加配种母羊数的 2%—4%。试情公羊在配种前一个月加强饲养管理，除放牧采食外，每天应补饲 0.5 公斤的混合精料。

(3) 做好选种选配计划：选种要根据本身、亲代和后代三方面的生产性能，选择优秀的种公羊。选配要掌握“两配四不配”的原则。两配是指同质选配和异质选配。四不配是指有共同缺点的不配；近亲的不配；公羊等级低于母羊等级的不配；极端矫正的不配。

采用自由交配配种的羊群，也应进行等级选配，特别注意避免近亲交配，要定期串换种公羊。

(4) 人工授精配种站地址的选择及房舍准备：配种站应选择 在母羊密度大，水草条件好，有足够的放牧地，交通方便，地势平坦，干燥、背风、向阳的地方。房舍应有采精室、

精液处理室和输精室，并互相连接便于工作。羊舍应有种公羊舍、试情公羊舍、试情圈等。

采精室要求宽敞明亮、清洁、干燥、地面平坦，内设采精架。精液处理室要求清洁、干燥、无菌、无异味。温度保持在18—25℃之间。

(5) 建立输精点：随着人工授精技术的进步，新鲜精液也可以延长保存时间，并经过较远距离的运输。可以在那些羊群分散，交通不便和缺乏种公羊的地方，建立输精点。由配种站统一供应精液，进行人工授精。

输精点设精液处理室和输精室。输精室要求光线充足，干燥清洁，装有横杆式输精架。

(6) 器械、药品、记录表格的准备：人工授精所需的各种器械、药品必须在配种开始前准备齐全。易损坏的玻璃器材，假阴道内胎等要有备用品。准备好公羊采精记录、母羊配种记录。还需准备做临时标记的各种涂料等。

49. 母羊的配种方法有几种？适用条件是什么？

羊的配种方法有两种，即自然交配（本交）和人工授精。

自然交配：包括自由交配和人工辅助交配。

自由交配是原始的配种方法。在繁殖季节，将公母羊按照1：30—40的比例混群放牧，任其自由交配。自由交配省工省时，不需要任何设备，适合养羊规模不大的个体养殖农户或牧户。其缺点是公羊精力消耗太大，影响羊群抓膘；无法了解后代的血缘关系，不能进行有效的选种选配；无法推测母羊的预产期，母羊的产羔时间拉长，羔羊的年龄大小不一，造成管理困难。

人工辅助交配：要求人工帮助，公母羊发群放牧。在配

种季节,用试情公羊把挑出来的发情母羊与指定公羊交配。人工辅助交配,可以克服自由交配的上述缺点。在羊群数量不大,种公羊比较充裕的羊场或乡、村,可以采用这种方法。

人工授精是近代畜牧科技的重大成果之一。通过人为的方法,将公羊的精液输入母羊的生殖器官内,使卵子受精繁殖后代。人工授精有以下优点:

(1) 扩大优良公羊的利用率,迅速提高羊群的质量。公羊的一次射精量,经过稀释后,可供几十只母羊使用。公羊精液可以保存和运输,易地输精,扩大优秀种公羊的配种辐射面。内蒙古自治区 1987 年,使用 197 只澳洲美利奴种公羊的精液在一个配种季节,配母羊 44.59 万只,平均每只种公羊配母羊 2264 只,受胎率达 90%。

(2) 提高母羊的受胎率。人工授精是将精液输到母羊的子宫颈内,公羊的精液品质经过检查,可以提高受胎率。

(3) 节省种公羊的购买和饲养费。

(4) 减少疾病的传播。人工授精的公母羊不直接接触,使用器械经严格消毒,可减少疾病传染的机会。

人工授精方法适用于有一定技术力量的大型羊场或规模较大的养殖户;也适用于社会化服务体系比较完善的养羊地区。

50. 怎样做好母羊的试情工作?

母绵羊的发情期短且表现不明显。所以,试情是对母羊发情的最好鉴别方法。

在配种季节,根据劳力和时间,每日早晨或早晚两次,将试情公羊按 1:40 的比例放入母羊群中寻找发情母羊。母羊群以 150 只为宜。试情圈的面积以每只羊 1.2—1.5 平方米较合适。试情工作人员要勤在羊群中走动,使公羊普遍与母羊

接触。当试情公羊爬跨母羊时，母羊静立不动（俗称打稳栏）者为发情。发现发情母羊，分离出群并在被毛上做好涂料印记，准备输精。

试情公羊的作用是发现发情母羊，而又不能与母羊交配。通常采用以下方法：

（1）用试情布法：此法简单易行。取长 60 厘米、宽 40 厘米的白布一块，四角缝上布带，栓在试情公羊的腰部，将公羊的阴茎兜住。注意捆扎结实，避免脱落与母羊误交受胎。

（2）手术结扎输精管法和阴茎移位法：通过外科手术，结扎试情公羊的输精管，或将试情公羊的阴茎移位，使之偏离正常体位。经处理后的试情公羊，前者虽能与母羊交配，但不能使母羊受胎。而后者根本不能交配。

51. 公羊的繁殖特性有哪些？

（1）性成熟：公羔羊睾丸内出现成熟的具有受精能力的精子，为公羊的性成熟期。一般公绵羊在 5—7 月龄时性成熟。性成熟的早晚主要取决于绵羊的品种、个体发育和饲养管理条件。幼龄公羊的精液量和精子数少，畸形精子率高，受胎率也低。因此公羊不宜使用过早。一般在 18—20 月龄时才可配种。

（2）性机能：公羊的性活动在繁殖和非繁殖季节的区别不像母羊那样明显。在全年内都能生产精子并配种。但公羊的性欲、生精机能及精液品质与气温、光线、营养等因素有密切关系，所以有季节性差异。

高温对公羊的性机能有不良影响。持续 30℃ 以上的气温，会使公羊的射精量下降，精子数减少，精子畸形率提高。

在短日照条件下，公羊的射精量、精液浓度，睾丸及附

辜内的精子数均比长日照条件下为高。

公羊要求富含蛋白质及生理酸性饲料（谷物籽实等精料）。生理碱性饲料（粗料和青料）及低蛋白质水平的饲料，都影响公羊的性欲和生精机能，而降低其繁殖力。

52. 种公羊精液品质检查的项目及方法是什么？

精液品质检查要求在 18—25℃ 的温度下进行。检查应迅速，取样要有代表性，评定结果必须准确。

首先，用肉眼进行射精量、颜色和气味等精液一般性状的检查。公羊正常的射精量范围是 0.7—2 毫升，平均为 1 毫升。颜色为乳白色或乳黄色，无任何异味。

然后，用低倍显微镜（80—100 倍）观察精子的密度和活力。在显微镜视野中，可以看到由于精子活动所引起的翻腾滚动的云雾状态。精子的密度越大，活力越强，其云雾状越明显。

最后，在高倍镜下（300—600 倍），评定精子的活力、密度、计算精子数目及检查畸形精子并计算畸形精子百分率。

（1）活力的检查：在载玻片上滴原精液或稀释后的精液 1 滴，加盖玻片。在显微镜下可以看到精子的运动方式有直线前进运动、回旋

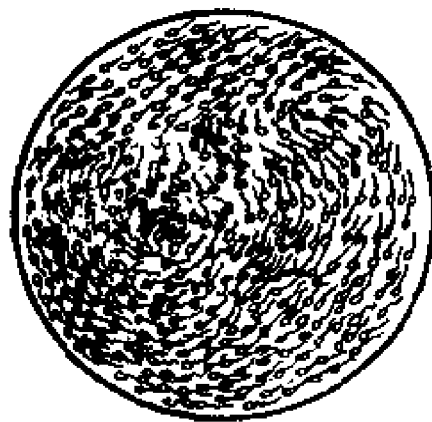


图 5-3 精子的运动状态图

运动和摆动三种。评定精子活力，是根据直线前进运动的精子，在视野中所占的比例来决定。通常用十级评分法。大约有 80% 的精子做直线前进运动，评为八级，或用 0.8 表示。

60%左右的精子做直线前进运动，评为六级，用 0.6 表示。依次类推。一般活力在六级即 0.6 以上，才能供输精用。

(2) 密度的检查：通常检查精子的密度与检查活力同时进行。公羊精子的密度分为“密”、“中”和“稀”三级。

密：视野中精子数目很多；精子间的空隙不足容纳一个精子的长度；精子稠密到很难看出单个精子的活动情况。

中：视野中精子也很多，但精子间有容纳 1—2 个精子长度的空隙。

稀：视野中的精子稀薄，精子之间的空隙超过两个精子长度以上。

供输精用的精液密度不得低于“中”级。

(3) 精子数目的计算：如果需要精确测定每毫升精液中所含精子的数量，是用血细胞计算板进行计算。计算方法是：用红细胞吸管吸取精液至 0.5 刻度处，再吸入 3% 的氯化钠溶液至 101 刻度处（将原精液稀释 200 倍）。将稀释好的精液滴于计算板与盖玻片之间的边缘，使其渗满计算室。将计算板置于显微镜下，在 600 倍的镜头下进行计算。

计算板的中央用刻线分成 25 个正方形大格，内由 400 个小方格组成，面积为 1 平方毫米。计算 5 个大方格（选择一条对角线上的 5 个格或四角各一个，再加中央一个）内的精子数后，即可用下列公式算出 1 毫升精液中的精子数（图 5-4）。

1 毫升原精液中的精子数 = 5 个大方格内精子数 × 5（25 个大方格内精子总数）× 10（1 立方毫米内精子数）× 1000（1 毫升为 1000 立方毫米）× 200（稀释倍数）（图 5-5）。

每毫升羊精液中含精子数 20—50 亿，平均 30 亿。

(4) 畸形精子的检查：畸形精子的形态有，巨形精子、短小精子、双头或双尾精子、头部或尾部弯曲的精子顶体脱落

的精子等（图 5-6）。公羊精液中畸形精子较多，会降低母羊受胎率。畸形精子过多，则可能造成母羊不孕。

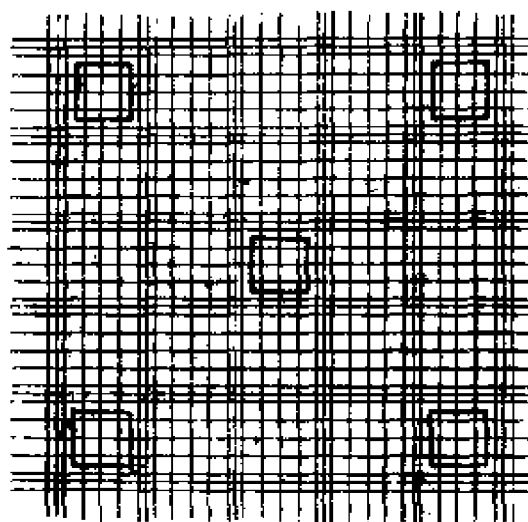


图 5-4 血细胞计算板的计算方格
(粗方格为应计数的方格)

畸形精子的检查

方法:取原精液一滴,涂在载玻片上,干燥 1—2 分钟后,用 96% 的酒精固定 2—3 分钟,用蒸馏水轻轻地冲洗,干燥片刻后,用美蓝或蓝墨水染色,再用蒸馏水冲洗,干燥后镜检。先计算每个视野中的精子总数(不少于 500 个),然

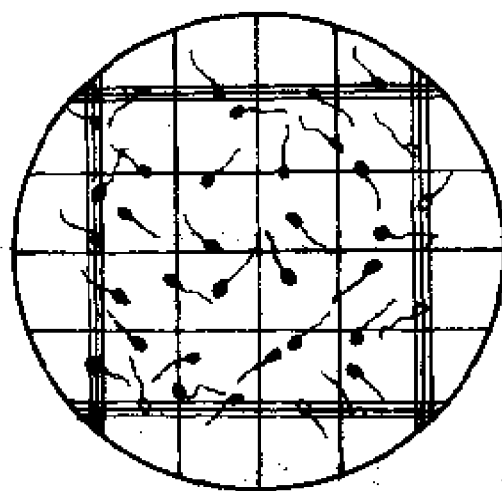


图 5-5 计算一个大方格内精子的方法
(头部压下线和右线的精子计入
相邻的大方格内)

后再计算畸形精子数，求其百分率。

公羊精液中畸形精子不超过 15% 时，即可供输精用。

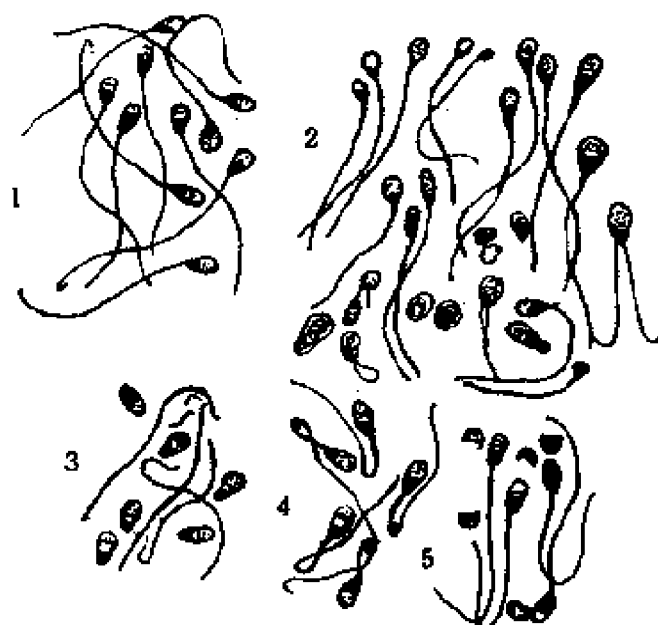


图 5-6 畸形精子类型图

1. 正常精子 2. 各种畸形精子 3. 头部脱落
4. 尾部扭曲 5. 顶体脱落

53. 为什么要稀释精液？常用稀释液怎样配制？

(1) 增加精液容量和扩大配种母羊头数：公羊的精液中精子密度很大，但参与受精的精子只是少数。所以原精液稀释后增加了精液容量，可以为更多的母羊授精。

(2) 延长精子在体外的存活时间提高受胎率：稀释后的精液，可以减弱精液中的副性腺分泌物和精子代谢产物对精子的有害影响；缓冲精液的酸碱度（pH 值），使精液保持微酸性的特性，抑制细菌繁殖，减少细菌对精子的危害；延长

精子的存活时间，利于保存和运输，保持其受精能力。

(3) 提供外源能量补充精子代谢的能量消耗：常用稀释液的成分，如：糖类、奶类、卵黄等，除了为精子补充养分外，还可以防止精子在降温过程中的冷休克。

几种常用绵羊精液稀释液的配制方法如下：

(1) 0.9%氯化钠（生理盐水）溶液：蒸馏水 100 毫升，氯化钠 0.9 克。

(2) 2.9%柠檬酸钠溶液：蒸馏水 100 毫升，柠檬酸钠 2.9 克。

将氯化钠或柠檬酸钠加入蒸馏水中，用玻璃棒搅拌溶解。然后用滤纸过滤，水浴煮沸 10—15 分钟消毒，凉到室温即可使用。上述两种稀释液，只能用于增加精液容量，将精液稀释 1—2 倍，即可输精用。

(3) 奶粉、卵黄稀释液：蒸馏水 100 毫升，青霉素 5—10 万单位，奶粉 10 克，链霉素 0.1 克，鲜卵黄 10 毫升。

(4) 枸橼酸钠、卵黄、葡萄糖稀释液：蒸馏水 100 毫升，青霉素 10 万单位，枸橼酸钠 2.3 克，链霉素 0.1 克，葡萄糖 1 克，磺胺粉 0.3 克，卵黄 10 毫升。

配制方法基本同前两种，只是卵黄和抗菌素要在溶液煮沸消毒后，凉到室温时加入。用后两种稀释液，将精液稀释 2—3 倍后，可用于常温和低温保存及长距离运输，易地输精。

54. 精液大倍稀释的根据是什么？如何确定稀释倍数？

精液大倍稀释的理论依据是：用脱脂奶、柠檬酸钠、葡萄糖、卵黄为主的弱酸性稀释液，可抑制精子活动、减少能量消耗，使精子保持可逆性休眠状态，延长精子生命。精液

大倍稀释后，扩大了精子的运行空间，降低异物对精子的不良影响。根据受精生物学学说，卵子最终只选择一个精子与之受精，产生新生命。可见，大倍稀释精液根本不会影响精子的受精效果。

近年来黑龙江和内蒙古等省（区）进行的大量试验研究和大规模生产实践的结果表明，将精液稀释到 10—20 倍，一次输精剂量所含的有效精子数约 1.5 千万以上，总受胎率可达到 93% 以上。

稀释倍数的确定，主要取决于一次输精所需要的有效精子数。然后根据原精液的精子密度和活率计算稀释比例。

例：首先确定一次输精剂量（0.1 毫升）中，所需要的有效精子数为 1.5 千万。那么每毫升稀释精液中应含有效精子数为 1.5 亿个。

设：一次射精量 = 1.2 毫升

精子密度 = 25 亿/毫升

精子活率 = 0.7

每毫升精液中含直线前进运动的

精子数 = $25 \text{ 亿} \times 70\% = 17.5 \text{ 亿}$

稀释倍数 = $17.5 \text{ 亿} / 1.5 \text{ 亿} = 11.7 \text{ 倍}$

那么 1.2 毫升精液可稀释成 $(1.2 \text{ 毫升} \times 11.7) 14 \text{ 毫升}$ ，即在 1.2 毫升原精液中加入 12.8 毫升稀释液。

55. 常用的大倍稀释液怎样配制？

稀释液的配制原则应遵循易配制，成本低，供给精子能量，提供缓冲剂，防止低温打击和酸碱度（pH 值）的有害影响。稀释液应现用现配，所用器皿严格消毒，配制过程严格执行无菌操作。

(1) 脱脂乳 (牛乳或羊乳) 稀释液: 新鲜脱脂乳 100 毫升, 青霉素 10—20 万单位。

乳汁脱脂方法: 新鲜乳汁用四层纱布过滤后, 装入三角瓶中, 水浴煮沸 10 分钟 (乳汁温度保持 95℃ 左右), 乘热将乳汁装入空的葡萄糖输液瓶内, 加盖胶塞, 将瓶倒置, 在凉处静置 24 小时。脂肪即浮在乳汁的上层。用时, 由胶塞插入注射器针头, 抽取脂肪层下部的脱脂乳即可。

(2) 葡萄糖柠檬酸钠卵黄稀释液: 葡萄糖 3 克, 蒸馏水 100 毫升, 柠檬酸钠 1.4 克, 青霉素 10—20 万单位, 卵黄 20 毫升。

(3) 柠檬酸钠蜂蜜稀释液: 柠檬酸钠 2.3 克, 蒸馏水 100 毫升, 蜂蜜 10 克, 氨苯磺胺 0.3 克。

将葡萄糖、柠檬酸钠、蜂蜜加入双重蒸馏水中, 充分搅拌溶解, 用滤纸过滤。水浴加热 10 分钟消毒。凉到室温后加入卵黄、青霉素和磺胺等抗菌素即可。

56. 怎样保存和运输精液?

保存精液的方法, 按保存温度分为常温 (室温) 保存法, 普通低温保存法和冷冻 (超低温) 保存法。

将稀释好的精液分装于 2—5 毫升的小试管内, 精液面上留有 0.5—1.0 厘米的空隙。用玻璃纸或无毒塑料袋封口, 用橡皮筋扎好。每管精液需标明公羊号、采精日期、精子活力和密度。将试管放入广口保温瓶内, 在室温 (15—20℃) 下, 可保存 24 小时以上。也可将装精液的小试管用脱脂棉或毛巾包上, 外边套上塑料袋或假阴道内胎, 放入装有水加冰块 (0—10℃) 的广口保温瓶内, 或吊在深井的水面上, 在低温下保存 120 小时左右。

冷冻精液，是将稀释后的精液制做成固态的颗粒或细管精液，在 -196°C 的液氮罐中长期（数年）保存。

无论采用哪种方法保存精液，都要避免或减少精液与空气接触。保存温度要稳定。液态精液定期添加冰水、冰块等冷源。定时检查精子活力。

液态精液在运输过程中，无论用哪种包装或容器盛放，使用什么运输工具（自行车、摩托车、汽车或马驮），应尽量防止温度发生变化和减少震动。到达目的地后，在使用前将精液取出，在室温下自然升温到 20°C 左右，然后检查精子活力，活力不低于0.6时方可输精。

利用液氮罐保存的冷冻精液，要定期添加液氮、液氮面不得低于容器的 $1/3$ ，并要没过精液。若发现液氮罐表面挂霜或有小水珠时，说明液氮罐的绝热性能不好，应及时转移精液。

运输冷冻精液时，要轻拿轻放液氮罐，防止碰撞。罐外加外套或木箱保护。用车辆运输时应加防震垫，并固定在车上，以防止液氮罐倾倒。

57. 最适宜的输精时间、剂量和部位如何确定？

绵羊的发情持续期平均为30小时，排卵时间是在发情终止时。卵子维持受精能力的时间为16—21小时。精子在母羊生殖道内可存活30—40小时。所以在母羊发情开始后的20—30小时输精，是卵子与精子结合的最好时机。在生产实践中，一个发情期通常输精2次。早晨试情发现的发情母羊，立即进行第一次输精；晚上进行第二次输精。一般的输精剂量为0.5—2.0毫升。含有效精子数1.5千万个以上。输精部位在子宫颈口内0.5—1.0厘米处。

58. 使用冷冻精液输精的技术关键是什么？

(1) 取精液准确迅速：从液氮罐中取精液时，先将长柄镊子伸进罐口内预冷片刻。装精液的提漏不得提出罐口外，应置于罐颈下部。夹精液时动作要准确迅速。

(2) 根据不同剂型正确解冻精液：冷冻精液的解冻液通常用 2.9% 的柠檬酸钠溶液，水浴煮沸 5—10 分钟消毒，凉到室温便可使用。解冻液在 5℃ 的冰箱中可保存一周

细管精液的解冻：用 $70 \pm 1^\circ\text{C}$ 的热水直接浸泡细管，轻轻摇动 8 秒钟化冻。

颗粒精液的解冻：在灭菌小试管中，先加 0.05—1.0 毫升的解冻液湿润管壁，然后放一粒精液，将试管在 75°C 水浴中轻轻摇动，待精粒融化 $2/3$ 后，迅速取出试管在手心中轻轻擦动至精粒全部融化。

安瓿精液的解冻：用 $60 \pm 1^\circ\text{C}$ 热水直接浸泡安瓿 14 秒钟，由水中取出后继续用手摇动至全部融化。

精液解冻后要进行镜检。精子活力在 0.3 以上，立即输精。活力低于 0.3 的精液则废弃不用。

(3) 正确输精：对于实行早晨一次试情的羊群，发情母羊，在当日的早晚各输精一次。次日早晨输第三次。对于每天早晚两次试情的羊群和早晨发情的母羊，当日晚上和次日早晨各输精一次。对于晚上发情的母羊，次日早、晚各输精一次。

每次输精的剂量为 0.1—0.15 毫升。含有效精子数为 3.5 千万以上。

59. 母羊的妊娠是怎样发生和维持的？

妊娠（怀孕）是受精后一直到将要分娩时母体复杂的生理过程。配种后，精子与卵子在母羊输卵管的壶腹部相遇，精

子进入卵子，它们的细胞核互相融合，形成一个新的细胞（合子）就是受精。受精卵（胚胎）经过卵裂成为桑椹胚、囊胚及胚泡。胚泡附植于子宫内壁上继续发育为胎儿。

妊娠后，正在发育的胎儿、胎盘及妊娠黄体对母体发生着很大的影响，使母体产生了很多形态上及生理上的变化。这些变化表现在母羊的整个机体，特别是生殖器官上，为胚胎的发育提供了必要的条件。另外，几种激素的相互作用，是维持正常妊娠所必需的。

妊娠后，卵巢上的功能黄体持续存在下去称为妊娠黄体。黄体分泌孕酮，可以抑制垂体前叶促卵泡素的释放，使卵巢中的卵泡发育和母羊的发情都受到抑制。子宫粘膜在雌激素和孕酮的相继作用下，血液供应增多，使上皮增生、粘膜增厚、有利于胚泡的附着，并从中得到所需要的营养。所以母羊在怀孕的前 1/3 期内，若摘除卵巢，囊胚便退化，妊娠中止。因此注射外源孕酮可以防止流产。在孕酮的继续作用下，胚泡继续发育，并形成胚盘。胚盘也可以产生孕酮和雌激素，维持妊娠的进行。孕酮可抑制子宫对雌激素和催产素的反应，使其收缩力降低，保护胎儿安全。孕酮能使子宫颈的分泌物变得粘稠而有弹性，形成子宫颈塞，以防止胎儿流产。雌激素可使子宫基质的弹性增强，促使子宫肌及结缔组织纤维增长，以适应胎儿发育和胎水增多对子宫扩张的要求。

母羊的妊娠期是由最后一次配种日期开始计算，到分娩为止，平均为 150 天（146—157 天）。由妊娠期可以预测分娩日期。

60. 母羊分娩前有哪些预兆？分娩的特点是什么？

母羊临产前乳房胀大，乳头直立，用手挤时有少量黄色

初乳。阴门肿胀潮红，有时流出浓稠粘液。骨盆部韧带松弛，乳房下陷，以临产前 2—3 小时最明显。

在分娩前数小时，母羊表现精神不安，频频转动或起卧，有时用蹄刨地；排尿次数增多，不时回顾腹部；经常独处墙角卧地，四肢伸直努责。放牧母羊常常掉队或卧地休息。

母羊分娩时，在努责开始时卧下，由羊膜绒毛膜形成白色、半透明的囊状物至阴门突出，膜内有羊水和胎儿。羊膜绒毛膜破裂后排出羊水，几分钟至 30 分钟左右产出胎儿。正常胎位的羔羊出生时一般是两前肢及头部先出，头部紧靠在两前肢的上面。若产双羔，前后间隔 5—30 分钟，但也有长达数小时以上的。胎儿产下后 2—4 小时排出胎衣，子宫很快复原。

羊在一昼夜的各个时间内都能产羔，但多在上午 9—12 时和下午 3—6 时。

61. 产羔前的准备工作如何进行？

(1) 棚圈及用具的准备：根据各地的气候条件和经济条件，因地制宜的准备接羔室或临时接羔棚，进行清扫和消毒，使棚舍内地面干燥，挡风御寒，通风良好，宽敞明亮。棚舍内留一处供待产母羊用，另外设置数量为分娩母羊 10% 左右的母子小圈，其中有 20%—30% 的产双羔的母子小圈，面积为 1.8 平方米，产单羔小圈的面积为 1.2 平方米。产羔室的温度以 4—8℃ 为宜。

接羔时必要的用具，如：草架、料槽、母子栏栅、涂料、磅秤、产羔记录、耳标等都要事先准备好。

(2) 饲草饲料的准备：在接羔点附近，根据羊群的大小和牧草的产量及品质，划留一定面积的产羔用草场，应足够

产羔母羊一个半月的放牧需要。还应为母羊准备充足的干草和适当的精饲料、多汁饲料。

(3) 人员的准备：接羔期间除牧工以外，还需根据羊群的具体情况，增加 1—2 个辅助接羔人员，并在接羔前学习有关接羔的知识和技术。牧工和接羔员应明确责任，加强值班，特别是夜班。放牧时带上必需的接产物品，如：接羔袋、碘酒、药棉、毛巾等。

(4) 兽医人员及药品的准备：在产羔母羊群比较集中的乡、村或牧场兽医站，备足产羔期母羊和羔羊常见病所必需的药品和器材，并有兽医负责巡回服务。各产羔点或养羊户准备好消毒和卫生用品，如：来苏儿、碘酒、药棉、纱布和多发病的药品。

62. 正常分娩的助产方法有哪些？

分娩是母羊的正常生理过程，一般情况下不需要干预。接产人员的责任是监视分娩情况和护理仔畜。但在出现以下情况时，为保护母子安全，需要助产。

(1) 当羊水流出，胎儿尚未产出时，若母羊阵缩及努责无力，即需要助产。

(2) 胎头已露出阴门外，而羊膜尚未破裂，应立即撕破羊膜，使胎儿的鼻端露出并将口鼻内的粘液擦净，待其产出。

(3) 正常胎位倒生时，为防止胎儿的胸部在母羊骨盆内停留过久，脐带被挤压，因供血和供氧不足引起窒息，应迅速助产拉出胎儿。

(4) 对产双羔和多羔的母羊，在产第二三只羔羊时，若母羊乏力也需要及时助产。

助产的一般方法是，接羔员蹲在母羊的体侧后侧，用膝

盖轻压其胸部，等羔羊的嘴端露出后，用一手向前推动母羊的会阴部，待羔羊的头部露出时再用一手拉住头部，另一手握住前肢，随母羊的努责向后下方拉出胎儿。

母羊产羔后站起，脐带自然断裂；在脐带端涂5%的碘酒消毒。如脐带未断，可在离脐带基部约10厘米处用手指向脐带两边撿去血液后拧断，然后消毒。

63. 难产的救助原则及助产方法有哪些？

难产的救助原则是取出胎儿，挽救母羊，争取达到母子双全；保护母羊的繁殖力，避免产道感染和损伤。在助产过程中注意严格消毒。矫正胎儿反常姿势时，应尽量将胎儿推回子宫内，推回应在母羊阵缩的间歇期进行。拉出胎儿的过程，应随母羊努责而用力，要保护好会阴部。产道干燥时便于拉出或推回胎儿，应向产道内灌注大量肥皂水或油类等润滑剂。若需要手术助产或剖腹产时，要即早进行。术前检查必须周密，正确判断难产原因，果断采取相应的救助措施。

常见的难产分产力性难产、产道性难产及胎儿性难产三类。前两类是由母体异常引起的，如：母羊阵缩及努责微弱、阵缩及破水过早，子宫捻转，阴道及阴门狭窄等。后一类难产是由胎儿的异常所造成，如：胎儿过大、胎儿畸形及发育异常等。

现将临床常见的几种母羊难产及助产方法介绍如下：

(1) 阵缩及努责微弱，是母羊分娩时由于子宫及腹壁的收缩次数少、时间短和强度不够，致使胎儿不能产出。在确知子宫颈已充分开张，胎向、胎位和胎势正常，骨盆无狭窄或其他异常的情况下，如果用手和器械都触不到胎儿，可使用催产药物刺激子宫收缩。通常用催产素，肌肉或皮下注射，

每次 5—10 单位，半小时一次。若催产无效，需行剖腹产。

(2) 当胎儿头颈侧弯或下弯，前肢屈曲或肩部前置时，接产员将手消毒后，伸入阴道把胎儿完全推入子宫腔内，将头摆正，把两前肢拉直，使鼻、唇部和两前肢伸入软产道，然后再拉出胎儿。

(3) 若胎儿坐骨前置时，在将胎儿推入子宫腔的同时，用手握住两后蹄，并顺势拉直进入软产道，然后拉出胎儿。

(4) 若发现母羊属于子宫扭转，阴道狭窄、骨盆狭窄或变形等难产时，需要施行剖腹产。

术前，手术者的手、臂、器械、受术母羊、场地均应按要求严格消毒。手术部位应选在膝前皱壁和乳外静脉之间。切开皮肤及肌肉层，剪开腹膜，切口以 15—20 厘米为宜。打开腹腔后，将子宫体大弯部托出腹壁切口外，沿着大弯切开子宫壁，抽出羊水，取出胎儿。剥离子宫切口内周围胎衣，宫腔内放置 80—100 万单位青霉素。然后缝合子宫切口并放入腹腔，在腹腔内放置 20 万单位青霉素。最后缝合腹膜、肌肉层和皮肤。术后要注意对母羊的护理，防止感染。

64. 如何护理产后的母羊和新生羔羊？

母羊产后整个机体，特别是生殖器官发生着剧烈的变化，机体的抵抗力降低。为使母羊尽快复原，应给予适当的护理。在产后一小时左右给母羊饮 1—1.5 升的温水，三天之内喂给质量好、易消化的饲料，减少精料喂量，以后逐渐转变为饲喂正常饲料。注意母羊恶露排出的情况。一般在 4—6 小时排净恶露。检查母羊的乳房有无异常或硬块。

羔羊产出后，迅速将口、鼻、耳中的粘液抠出，让母羊舔净羔羊身上的粘液。如果羔羊发生窒息，可将两后肢提起，

使头向下，轻拍胸壁或用胶管向气管徐徐吹气。进行人工呼吸时，将羔羊仰卧，前后伸展前肢，同时用手掌轻压两肋和胸部。注意羔羊的保温。在寒冷地区或放牧地出生的羔羊，应迅速擦干羔羊身体，用接羔袋背回接羔室放入母子栏内。尽快帮助羔羊吃上初乳。母羊产后 4—7 天左右为初乳分泌期。第一天内的初乳中脂肪及蛋白质含量最高，次日急速下降。初乳中维生素含量较高，特别是维生素 A。初乳中含有高于常乳的镁、钾、钠等盐类，羔羊吃后有缓泻通胎便的作用。初乳中球蛋白含有较高的免疫物质。可见初乳营养价值完善，容易被羔羊吸收利用，增强其抵抗力。如果新生羔羊体弱或找不到乳头时或母羊不认羔羊时，要设法帮助母子相认，人工辅助配奶，直到羔羊能够自己吃上奶。对缺奶羔羊和双羔要另找保姆羊。对有病羔羊要尽早发现、及时治疗，给予特别护理。

对于母羊和生后三天以内的羔羊，母子均应放入接羔室的母子栏内，三天以后转到室外母子圈，气候好时可赶到产羔用草地放牧。对体弱和母子不认的羊，应延长在室内母子栏内的饲养时间，直到羔羊健壮时再转群。为便于管理，母子群的羊可在母子同一体侧编上相同的临时号码。

65. 繁殖力的概念及表示繁殖力的几项主要指标是什么？

繁殖力是指家畜维持正常繁殖机能，生育后代的能力。种羊的繁殖力就是它的生产力，特别是母羊的繁殖力，包括多方面生产指标的综合反映。比如，性成熟的早晚、繁殖周期的长短、排卵数多少、卵子的受精能力、妊娠情况及哺乳和恋羔等性能方面。这些指标最终都表现为母羊的一生或在一

段时间内繁殖后代数量的能力。

测定繁殖力，可以掌握羊群的增殖水平，反映某项技术措施的效果，发现繁殖障碍，以便采取相应措施提高羊群的数量和品质。羊群繁殖力的高低以平均数或百分数表示。目前国内通常用的表示繁殖力的主要指标有以下几项：

(1) 第一情期受胎率：计算初配后妊娠母羊及其所占比例。

$$\text{第一情期受胎率} = \frac{\text{妊娠母羊数}}{\text{第一情期配种母羊数}} \times 100\%$$

(2) 情期受胎率：在一定时间范围内，受胎母羊总数占配种情期数的百分比。

$$\text{情期受胎率} = \frac{\text{妊娠母羊数}}{\text{配种情期数}} \times 100\%$$

(3) 总受胎率：配种结束后，一年内的妊娠母羊数占配种母羊总数的百分率。

$$\text{总受胎率} = \frac{\text{年内受胎母羊总数}}{\text{年内配种母羊总数}} \times 100\%$$

(4) 不返情率：计算一定时间范围内，不再表现发情的母羊数占配种母羊数的百分比。

$$\text{不返情率} = \frac{\text{无发情表现母羊数}}{\text{配种母羊数}} \times 100\%$$

(5) 繁殖率：反应羊群的增殖效率。

$$\text{繁殖率} = \frac{\text{本年度内出生羔羊数}}{\text{上年度终成年母羊数}} \times 100\%$$

(6) 产羔率：所产的活羔羊数占分娩母羊数的百分比。

$$\text{产羔率} = \frac{\text{产活羔羊数}}{\text{分娩母羊数}} \times 100\%$$

(7) 繁殖成活率：本年度内成活的羔羊数占上年度末适

龄繁殖母羊数的百分比。

$$\text{繁殖成活率} = \frac{\text{本年度内成活羔羊数}}{\text{上年度终适龄繁殖母羊数}} \times 100\%$$

66. 影响羊繁殖力的因素有哪些？

(1) 遗传的影响：不同品种和个体的羊其繁殖力差异很大。在一个发情周期中的排卵数，有一个、二个和三个之别。由于排卵数不同，直接影响着受精卵数和胎儿数。我国湖羊的平均产羔率高达 215%。济宁青山羊的平均产羔率为 294%。一胎多羔是其繁殖力强的突出特点。群众对青山羊一胎多产的稳定的遗传性状在选种时非常注重。

公羊的精液品质和受精能力也与遗传密切相关。精液品质差的公羊与繁殖力正常的母羊配种，也会发生不受精或受精卵数低于排卵数的情况，从而影响母羊的繁殖力；并可能使其后代也具有繁殖力低的遗传特性。

(2) 环境的影响：光照和温度是母羊发情的主要环境因素。光照对母羊的排卵数有着显著的影响。随着绵羊配种季节的推进，由于日照的时间逐渐缩短，刺激了母羊垂体促性腺激素分泌量的增加，故使产双羔的比例逐渐增加，在配种中期达到高峰。

公羊虽然全年都有一定的繁殖力，但在春夏两季有所减弱，特别是夏季的高温可抑制精子的发生。

(3) 营养的影响：营养不足会延迟青年母羊初情期的到来，对成年母羊会造成发情抑制、排卵率降低，特别是在繁殖季节开始前更为显著。某些特别营养物质的缺乏，也能降低繁殖力。如：蛋白质、维生素、钙、磷及铜、锰、硒和碘等微量元素。

种公羊的饲料中如果缺乏能量和蛋白质时，其精液质量会显著下降，精子的密度和活力都会降低。

(4) 配种时间的影响：在精子和卵子都属正常的情况下，能否适时配种，是影响母羊繁殖力的主要因素。卵子排出后，若不能及时与精子相遇完成受精过程，随着时间的延长，其受精能力会逐渐减弱或丧失。某些衰老卵子即使能与精子受精，往往会造成胚胎早期死亡或其他异常受精现象。

(5) 管理的影响：在现代化的畜牧业生产中，家畜的繁殖受人为控制的因素越来越多。在对整个羊群或个体的繁殖能力全面了解的基础上，制定科学的饲养管理措施，对羊群的繁殖力会有积极影响。若管理不善，不但使母羊的繁殖力降低，甚至会造成某些不育。

67. 提高羊的繁殖力主要措施是什么？

(1) 提高种公羊和繁殖母羊的饲养水平：营养条件对绵、山羊的繁殖力影响极大。在配种前的一个半月左右和配种期应加强母羊的饲养，给予全价的营养水平，做到满膘配种。把繁殖母羊群放在优质草场上放牧抓膘。对于营养状况差的羊群和个体，除放牧外应给予短期优饲。补饲适量的精料，提高日粮中的粗蛋白质含量及代谢能。母羊在较高的营养水平下，发情整齐，排卵数增多，并可提高受胎率。在种公羊的日粮中，含丰富而优质的蛋白质饲料，特别是动物性蛋白质，如：鱼粉、鸡蛋、牛奶等，可以显著提高公羊的射精量和精液品质，降低畸形精子数，从而扩大优良种公羊的利用率。

(2) 选留来自多胎的公母羊作种用：绵、山羊的繁殖力具有遗传性。第一胎生产双羔的母羊，在以后的胎次中生产双羔的潜力也较大。另外，在产羔数多的胎次中选留种羔，其

后代的产羔率也相应较高。这说明母羊产多羔的生产性能有较稳定的遗传性。公羊产双羔的遗传力较母羊更强，选择高产的父亲对提高羊的繁殖力更有效。

(3) 增加适龄繁殖母羊的比例：在羊群结构中，增加适龄繁殖母羊的比例，对羊群的增殖和提高养羊业的效益有很大影响。据内蒙古自治区 1994 年的一项统计资料表明，在半农半牧区、牧区和农区的羊群结构中，母绵羊的比例分别为 52.5%、55.5% 和 61.0%，出栏率相应为 38.7%、41.2% 和 48.5%。

在气候和自然条件较好的地方，可以实行密集产羔。使母羊两年产三次羔或一年产两次羔。实行密集产羔，必须注意以下几点：首先要选择健康结实、营养良好的 2—5 岁母羊，同时母羊的乳房发育要良好，泌乳量要高。其次，母羊在产前和产后必须有比较好的补饲条件，加强对母羊和羔羊的饲养管理。最后应根据当地的具体条件和有利于母羊健康和羔羊发育的原则，恰当安排好母羊的配种时间。

(4) 应用人工控制双羔多胎技术：近十多年来，有关人工控制双羔技术的研究和应用很多。双羔素的来源有澳大利亚联邦科工组织研制的；国内有新疆农业大学、兰州畜牧研究所和上海生物化学所等单位研制的。其中以新八一——绵（山）羊双羔多胎素使用方法简便，一次注射，成本低、周期短、具有稳定而高效地提高双羔率和繁殖率；增加羔羊出生体重和提高成活率的多种效应。现将使用方法介绍如下：

按当地实际配种时间，在开始配种前的 1—3 天，给处于间情期的母羊臀部一次肌肉注射双羔素（注射剂量按瓶签说明）。因为注射双羔素的母羊发情比较集中，所以每天注射的母羊数量应根据公羊的配种能力决定。若采用人工授精配种，

每天可注射 30—50 只；若采用自由交配，每天可注射 15—20 只，羊群中的公母比例按 1 : 25 只为宜。

新八一——双羔多胎素可提高细毛及改良绵羊的繁殖率 40%—45%，山羊 29%。

各种双羔素使用的效果与以下因素有关：

① 品种：不同品种的绵羊对双羔素的反应有差异。对繁殖力较低的品种和杂交种的效果比纯种羊好。据报道美利奴羊的产羔率可提高 18%—20%，美利奴杂种羊为 40%。

② 年龄和胎次：3—6 岁的经产母羊注射后的产羔率高于初产和 7 岁以上的老龄母羊。

③ 配种时的体重：随着母羊配种时体重的增加，对注射的反应相应增强。双羔率与配种时的体重呈正相关。

④ 营养水平：在饲草料充足、营养完善的饲养条件下，母羊注射后的产羔率显著提高。

68. 应用于羊的繁殖新技术有哪些？

(1) 羊精液的冷冻：冷冻精液是人工授精技术的新发展。由于冷冻精液可以长时间的保存，使用优秀种公羊的冷冻精液给母羊授精，不再受时间和地域的限制；不需要从外地引进种公羊；也不受种公羊生命的限制。从而最大限度地扩大了种公羊的利用率。目前绵羊冷配的最高情期受胎率达 75%，情期产羔率达 69.2%。

现将颗粒冷冻精液的制作技术介绍如下：

① 采精：按绵羊人工授精技术操作规程进行。新鲜精液经品质评定，符合以下质量要求方可制作冷冻精液。精液的色泽呈乳白或微黄色；直线前进运动的精子，在配种期不低于 70%，非配种期不低于 60%；精子密度每毫升含量在 20 亿

以上；畸形精子率不得超过 14%。

② 精液的稀释

绵羊用稀释液配方：Ⅰ液—乳糖 9 克、葡萄糖 2 克、脱脂乳 20 毫升，加蒸馏水至 100 毫升，配好后取其中 80 毫升，加卵黄 20 毫升，加青霉素、链霉素各 5—10 万单位。Ⅱ液—取Ⅰ液 45 毫升，加葡萄糖 1 克、加甘油 5 毫升。

山羊用稀释液配方：Ⅰ液—葡萄糖 4.8 克，柠檬酸钠 2.0 克，加蒸馏水至 100 毫升，加卵黄 15 毫升。加青霉素、链霉素各 5—10 万单位。Ⅱ液—取Ⅰ液 46 毫升，加甘油 4 毫升。

稀释液的配制方法及要求见第 57 问。

精液稀释的方法是：先用Ⅰ液将精液稀释到最终稀释倍数的一半，经平衡后（装精液的试管用 8 层纱布包好，在 3—4℃ 冰箱中降温 2—3 小时），再用Ⅱ液稀释到最终倍数。稀释比例为 1：1—3 倍。

③ 冷冻：将铝饭盒放入一个小木盒内，在饭盒与木盒间填充泡沫塑料绝热。饭盒内倒入液氮，液面低于饭盒口 1.5—2 厘米。把饭盒盖反盖在饭盒上，在盒盖上滴冻精液。滴冻前先在盒盖内盛少量液氮预冷，然后用吸管取精液按每粒 0.1 毫升的剂量滴冻。滴满盒盖后在上面另加一个盖停留 3 分钟左右，用少量液氮浸泡精粒，用小勺收取装入纱布袋中贮存在液氮罐内。

由于受很多技术条件和经济条件的限制，羊冷冻精液的应用还局限于一定范围，没有在生产实践中大面积应用。

（2）同期发情：同期发情是利用激素或类激素物质，控制和调整一群母羊的发情周期，使它们在特定的时间内同期发情。这项技术多应用于肥羔生产，有利于羔羊同期育肥和出栏。

常用的同期发情的药物和方法如下：

① 孕激素处理法：孕激素（孕酮、甲孕酮、氟孕酮、18 甲基炔诺酮等）的作用是造成人为的黄体期，外源孕激素在母羊体内抑制了卵泡的生长发育和母羊发情，经过一定时间后停药，使卵巢机能恢复正常，引起同期发情。此法适用于繁殖季节中周期性发情的母羊，也可用于非繁殖季节的乏情母羊。后者效果较差，但可以大大缩短产羔间隔或使母羔当年配种受胎，并提高其繁殖力。

具体方法是：用 18 甲基炔诺酮 40 毫克制成埋植管，在母羊耳背皮下埋植；或制成海棉栓塞入阴道。在埋植或放栓的同时，注射孕马血清（PMSG）400—750 单位或促卵泡素（FSH）80 单位。处理 7—14 天后取出埋植管或栓，经过试情，给发情母羊输精 1—2 次，或在处理后的 48 或 72 小时，定时输精 2 次。在授精的同时，皮下注射促黄体素（LH）30 单位。7 天内母羊的同期发情率一般达到 60%—90%，第一情期的受胎率一般为 40%—70%，第二情期自然发情，受胎率正常。

② 前列腺素处理法：前列腺素（PGF）及其类似物 15 甲基 PGF_{2α}、ICI80996、ICI81008 等的作用是抑制黄体加速其消退，缩短黄体期。在发情周期的不同阶段，促进卵泡发育，导致母羊发情。

具体方法：在母羊性周期的黄体期，肌肉注射一次或连续两天各注射一次 PG，或在非黄体期间隔 7—10 天各注射一次 PG。每次的注射量为 0.3—0.6 毫克。第二次注射后的 24 小时，分别肌肉注射 800 单位 pmsG、80 单位 FSH 或 30 单位 LH 各一次。第二次注射 PG 后的 60 小时内，绵羊的同期发情率达 77%、山羊达 94%。前列腺素的处理效果优于孕激素，但价格比较昂贵。

69. 应用于羊的繁殖新技术有哪些? (续)

(3) 超数排卵: 在自然状态下, 多数绵、山羊品种在一个发情期只排 1—2 个卵。超数排卵就是利用外源激素, 如 pmsG、FSH、LH 等处理母羊, 使其在一个发情期排多个卵。这项技术多应用于羊的胚胎移植中, 使供体母羊多排卵。

具体方法是:

① 从母羊发情周期的第 12 天开始, 采用递减法连续 3 天分上、下午肌肉注射 FSH270 单位 (上午 60/下午 60、上午 50/下午 50、上午 25/下午 25)。母羊发情的当天, 肌肉注射 LH90 单位。

② 在母羊发情周期的第 5 天, 耳背埋植孕激素 6 毫克, 持续 5 天后取管; 从埋植后的第 4 天开始, 连续 3 天上、下午分 6 次注射 15 甲基 PGF_{2α} 2 毫克, 并在间隔 36 小时后一次注射 100 单位 LH。经试情, 确认母羊发情时进行配种或输精。发情后的第 6 天由子宫角冲卵。经处理的母羊, 平均排成熟卵子 10 枚左右, 可回收正常受精卵 6 枚左右。

(4) 胚胎移植: 胚胎移植是以优良母羊作供体, 经超数排卵处理后, 将其早期胚胎采出, 移植到另外几只生产性能一般的母羊 (称受体) 的输卵管或子宫内借腹怀胎, 以生产供体的后代, 使一只优良母羊在一个繁殖季节里, 生产出比自然繁殖高几倍的后代。这一技术可以充分发挥优良母羊的繁殖潜力, 迅速扩大良种羊群。胚胎移植有鲜胚移植和冷冻胚胎移植。目前, 鲜胚移植的受胎率为 60%—70%, 冷冻胚胎移植的受胎率为 50%—60%。

(5) 诱发分娩: 诱发分娩是利用外源激素控制分娩时间的技术。可以在母羊的预产期之前促进分娩或在预产期之后

推迟分娩。应用诱发分娩技术的目的首先是按接羔工作计划，控制分娩时间，节约劳力和时间，便于安排生产。其次是对某些特殊用途的绵、山羊品种，如：湖羊、中卫山羊等羔皮羊，通过控制分娩时间，提高羔皮质量和价值。

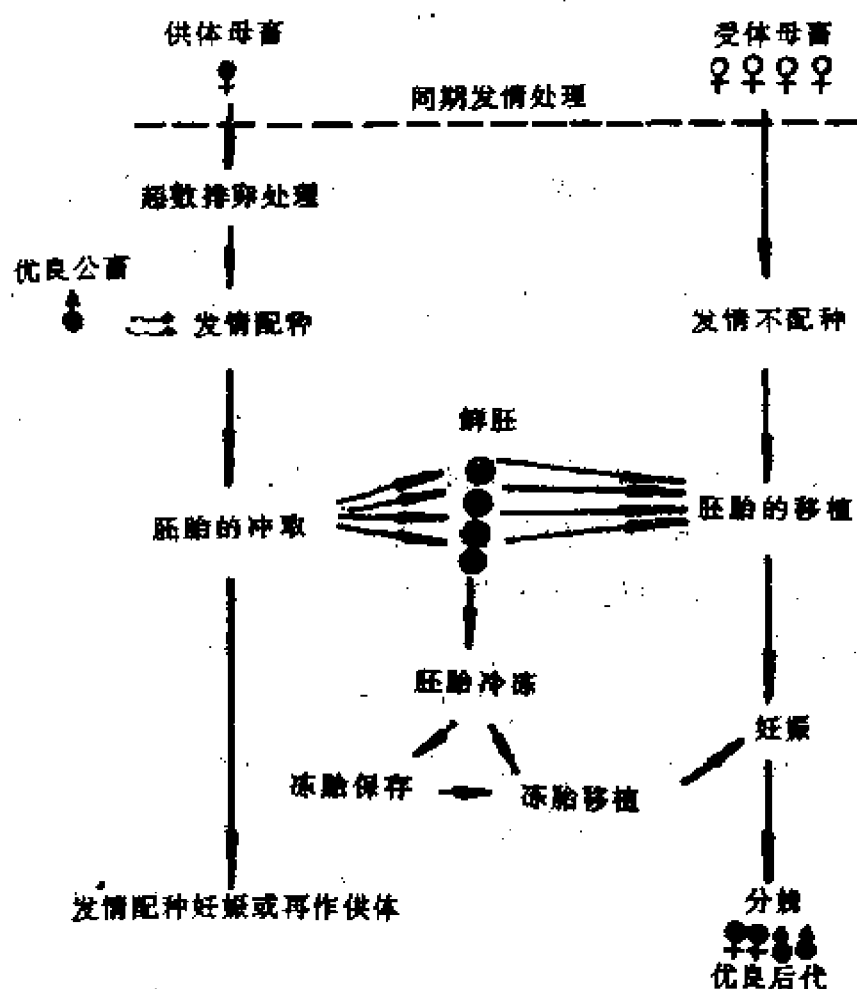


图 5-7 胚胎移植程序示意图

具体方法是：在母羊妊娠 130—140 天期间，肌肉注射乙蔗酚 2 次，中间间隔 5 小时，剂量为 4—8 毫克。然后间隔 10 小时左右，肌肉注射催产素一次，剂量为 20—40 单位。一般

在注射催产素后 5 小时左右产羔。若在 8 小时之内未产羔，可再注射一次催产素。引产结果可达 100%。

70. 山羊的繁殖有哪些特点？

山羊的生殖生理与绵羊基本相同，但也有其特点。山羊的性成熟期一般比绵羊早。多数品种的性成熟期在 4—6 月龄。也有较早熟和较晚熟的品种间差异。如：济宁青山羊的性成熟在 3—4 月龄，而内蒙古二狼山山羊在 7—8 月龄。由于山羊性成熟早，公羊在 3 月龄时便具有生殖能力，母羊最早的在 2—3 月龄时可怀孕。所以，在山羊的管理上，必须采取羔羊早断奶、公母早分群的饲养措施。避免羔羊早孕和近亲交配的发生。

另外，因为山羊的性成熟早，正处于其生长发育阶段，所以控制山羊的配种年龄尤为重要，否则就会影响母子的生长发育。母羊适宜的初配年龄为 1—1.5 周岁（体重达 15—20 公斤以上），公羊为 1.5—2 周岁（体重达 20—25 公斤以上）。个别早熟品种的母羊也可以在 8—10 月龄时配种。山羊的发情表现比绵羊明显，容易观察。特别是乳用山羊，不断咩叫摇尾，尾随公羊，行动不安，外阴潮红肿胀、流粘液。山羊的发情周期通常为 16—20 天，个别品种长达 23 天（崂山奶山羊），也有短到 14—16 天的（中卫山羊）。发情持续期一般为 36—48 小时。排卵时间在发情开始后的 35—40 小时。所以，配种时间应在发情开始后的 25—30 小时。山羊的妊娠期平均为 152 天（146—159 天）。

山羊的产羔率较高，有许多品种的母羊在春、秋两季发情或常年发情。如：辽宁绒山羊、西藏山羊、槐山羊、济宁青山羊等。这样就有可能组织一年两产和二年三产。另外，山

羊的双羔率较高，一般为3%—6%，高产者可达20%—30%或更高。据对744胎槐山羊的统计，产双羔和三羔的母羊占75%。但是由于山羊的主要产区生态条件差、饲养粗放，饲草料状况及营养因素对其繁殖力的发挥影响极大，特别是对妊娠母羊。山羊的流产率较高，特别在我国的西北地区及内蒙古等地，一般为10%—20%。流产的主要原因是饲养条件差、营养不良所造成。另外，山羊的胎盘分泌的孕酮量很少，也可能是引起流产的内在生理因素。在内蒙古的伊盟地区，若遇灾年牧草生长不好时，山羊的流产率可高达30%—40%。所以改善山羊的饲养管理，对提高山羊的繁殖力至关重要。

(王秀梅)

第六章 羊的营养原理

71. 羊胃由哪几部分组成？它们的作用是什么？

羊属于反刍动物，其胃为复胃，由瘤胃、网胃（又称蜂巢胃）、瓣胃（又称重瓣胃）和皱胃（又称真胃）四个室组成（图 6-1）。前三个室的粘膜没有腺体组织，相当于单胃动物的无腺区，合称前胃；皱胃粘膜内分布有消化腺，其机能与单胃相似，所以又称真胃。羊胃的四个室在运动形式、消化、吸收机能上具有不同的作用和特点。

1. 瘤胃：羊的瘤胃是一个巨大的生物发酵罐，具有贮藏、浸泡、软化粗饲料的作用。瘤胃中独特的微生态环境为微生物的生长和繁殖创造了适宜条件。瘤胃的消化与代谢在羊的营养中

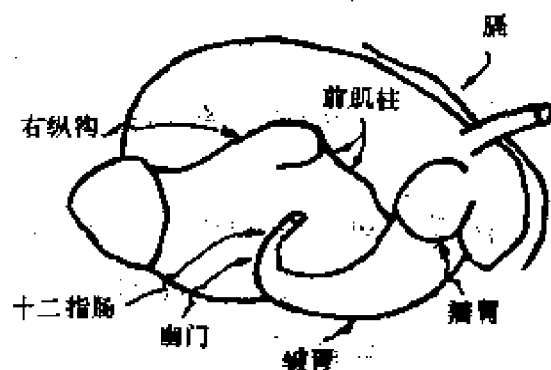


图 6-1 羊胃的结构图

占有重要地位。羊的瘤胃作用大致可分为以下几方面。

① 运动作用：在瘤胃运动作用下，使食糜与唾液充分混和，维持瘤胃内酸碱平衡；通过瘤胃运动将食糜向后推送入网胃继续进行消化和吸收。

② 发酵（消化）作用：通过瘤胃发酵作用，不仅使羊可

以将其他单胃动物难以利用的纤维物质分解为可被羊利用的挥发性脂肪酸（简称VFA，主要包括乙酸、丙酸和丁酸等）。经研究表明，羊所采食的干物质有40%—80%在瘤胃中消化，其中80%的碳水化合物，60%—95%的饲料粗纤维，60%—80%的有机物，10%—100%的粗脂肪也在瘤胃中消化。瘤胃中消化的能量占总消化能的23%—87%。

③ 瘤胃的吸收作用：瘤胃上皮细胞具有较强的吸收功能。瘤胃内的消化代谢产物（如挥发性脂肪酸、氨、氨基酸、无机盐类、可溶性糖类等）除一部分随食糜被排送至后段消化道吸收外，其余经瘤胃上皮吸收入血液，再经血液循环输送至机体各部，满足体组织的营养需要。瘤胃发酵产生的挥发性脂肪酸大约有75%在瘤胃内被吸收，另外，瘤胃上皮细胞具有很强的代谢作用（如丙酸代谢）。

④ 合成作用：瘤胃内微生物可利用饲料中原有的或分解所得的非蛋白氮合成营养价值较高的微生物蛋白质。此外，还可合成各种B族维生素和维生素K，也可合成乳酸等物质。

2. 网胃：网胃与瘤胃共同参与饲料的发酵作用。网胃运动可将食糜由网胃移送至瓣胃，网胃的收缩对于维持羊的反刍和逆呕具有重要作用；同时，网胃也是挥发性脂肪酸、氨等消化代谢产物的重要吸收部位。

3. 瓣胃：瓣胃内分布有许多页片（又称百页），对由网胃来的食糜具有进一步研磨和筛滤作用；瓣胃对食糜中水分具有吸收作用，食糜中所含的VFA、无机盐等可在瓣胃上皮吸收。

4. 皱胃：皱胃粘膜内分布的消化腺能分泌各种消化酶和盐酸，其结构与功能与单胃动物相似，主要参与蛋白质、脂

肪和碳水化合物的消化作用。皱胃上皮具有较强的吸收功能。

72. 羊瘤胃微生物有哪些种类？它们有哪些重要生理功能？

羊瘤胃内栖居有大量的微生物，其中包括厌气性细菌、原虫、厌气性真菌、支原体、噬菌体和侵袭瘤胃微生物的病毒等，最重要的微生物有厌气性细菌、原虫和厌气性真菌。瘤胃内容物中通常含有原虫 10^6 个/毫升、细菌 10^{10} 个/毫升。

(1) 瘤胃细菌：瘤胃内细菌种类繁多，按其功能可分为纤维分解菌、蛋白质分解菌、淀粉分解菌、脂肪分解菌、维生素合成菌、产甲烷菌、产氨菌、利用酸菌和利用糖菌等。

① 纤维分解菌：这类细菌能分泌纤维分解酶，使纤维性物质分解产生挥发性脂肪酸，供羊体利用。在纤维分解菌的作用下，秸秆和稻草等劣质纤维性饲料被羊利用而为羊提供营养。纤维分解菌对 pH 值变化很敏感，如果瘤胃液中 pH 值低于 6.2 时，将严重抑制纤维分解菌的生长。纤维分解菌为严格厌氧菌，多数以氨为氮源，但支链脂肪酸（如异丁酸、异戊酸）具有促进纤维分解菌生长的作用，所以支链脂肪酸可作为微生物生长因子。最重要的三种纤维分解菌是白色瘤胃球菌、黄色瘤胃球菌和产琥珀酸拟杆菌。

② 蛋白质分解菌：许多瘤胃细菌可利用氨基酸作为主要氮源。分解蛋白质的细菌主要有嗜淀粉拟杆菌、产芽胞梭菌。

③ 淀粉分解菌：一些纤维分解菌也具有消化淀粉的能力，淀粉分解菌主要有嗜淀粉拟杆菌、解淀粉琥珀酸单胞菌、居瘤胃拟杆菌。

④ 产氨菌：这类细菌主要分解蛋白质产生氨气，包括居

瘤胃拟杆菌、反刍兽新月形单胞菌、丁酸弧菌等。

(2) 原虫：瘤胃原虫主要有纤毛虫纲和鞭毛虫纲，以纤毛虫纲为主，鞭毛虫一般在幼龄羊的纤毛虫区系建立前或因某种原因使纤毛虫区系消失时才存在。原虫可利用纤维素，但其主要的发酵底物是淀粉和可溶性糖。内毛虫主要消化淀粉，全毛虫则大量吸收可溶性糖。原虫通过降低瘤胃液内淀粉和可溶性糖浓度，控制瘤胃内 VFA 的生成，使瘤胃内 pH 值保持恒定。原虫在营养方面也存在负效应，由于原虫主要依靠吞食细菌和真菌来合成自身的蛋白质，使纤维物质的利用率降低；另外，由于原虫体积较大，在瘤胃内滞留时间长，大部分原虫在瘤胃中自溶死亡，很少进入真胃和十二指肠被宿主利用。

(3) 厌气性真菌：厌气性真菌是 20 世纪 70 年代末发现的。最重要的一种厌气性真菌属是藻红真菌属 (*Phycomycetous*)，它是一种首先侵袭植物纤维结构的瘤胃微生物，它能使内部使木质纤维强度降低，使纤维物质在羊反刍时易于被破碎，这样就为纤维分解菌在这些碎粒上栖息、繁殖和消化创造了条件。瘤胃真菌也可发酵半纤维素、木聚糖、淀粉和糖类。

73. 羊的营养需要可分为哪几部分？

羊的营养需要可分为能量、蛋白质、维生素、矿物质和水五部分；而每部分又可分为在维持、繁殖、生长、育肥、泌乳和产毛等不同生理状况下的营养需要。

(1) 能量：能量是供给羊体器官的正常活动、维持羊的日常活动和体温的保持所必需。羊对能量的需要与其活动量、生理状况、年龄、体重、环境温度等诸多因素有关。能量的

单位根据需要可选择消化能 (DE)、代谢能 (ME)、净能 (NE) 和总消化养分 (TDN) 等不同单位, 我国目前使用代谢能为羊的能量单位。

① 维持能量: 能量维持需要是指维持动物正常生命活动、保持体重不变而必需的那部分能量。维持需要是个基数, 它是通过测定基础代谢 (BM) 来确定的。其他如繁殖、生长、哺乳、育肥、产毛等需要都是在维持需要的基础上确定的。

② 繁殖: 羊在配种期和母羊妊娠期都要求饲粮中保持一定的能量水平。母羊妊娠期内能量水平过低或过高都不利于胎儿的正常发育。

③ 生长: 羔羊从哺乳期到育成阶段生长发育较快, 其体内新陈代谢特点是同化作用强于异化作用。羔羊生长过程中的合成代谢需要消耗能量, 能量水平是决定羔羊增重和体格正常发育的重要因素。

④ 泌乳: 母羊在泌乳期内随乳汁排出大量的营养物质。为了维持泌乳, 需要不断供给营养物质和能量来满足羊体内合成乳汁的需要。所以能量水平是决定羊泌乳量高低的重要因素, 特别在母羊产羔后 4—6 周更是如此。

(2) 蛋白质和氨基酸需要: 蛋白质是羊体生命活动的重要组成部分。羊体内细胞的更新, 各种酶、内分泌、色素和抗体的作用都需要以蛋白质为原料; 同时羊的生长、繁殖、泌乳和产毛等也需要不断从饲料中补充蛋白质, 才能保持羊的正常营养状况。过去一直采用粗蛋白质 (CP) 或可消化粗蛋白质 (DCP) 作为衡量蛋白质营养指标, 但粗蛋白质没有反映出蛋白质在羊体内消化代谢的真实情况, 因而不能很好地指导养羊实践。近年来, 已有 9 个国家和地区相继提出新的蛋白质体系, 并且在奶牛中得到成功地应用。新一代羊的饲养

标准已考虑使用瘤胃降解蛋白质（RDP）和非降解蛋白（UDP）指标。氨基酸的需要量及其模式也受到重视，特别是由小肠吸收的赖氨酸、色氨酸和含硫氨基酸量对羔羊育肥和产毛性能有较大影响。

① 维持：它是指补充羊体内各种酶，内分泌活动，各种组织器官的细胞更新所消耗的蛋白质的需要。

② 生长：羊体增重需要以蛋白质为原料。生长羊每日都有大量蛋白质沉积于体内，这就需要从饲料中不断供给蛋白质和必需氨基酸。

③ 泌乳：羊乳中含有丰富的乳酪素、乳蛋白、乳糖等。母羊在泌乳期每天由乳中排出约 45 克蛋白质，泌乳高峰可高达 72 克。为了维持母羊较高泌乳量，必需由饲料中供给充分的蛋白质和氨基酸，特别是供给一定比例的非降解蛋白质，才能保证较高的泌乳量。

④ 产毛：羊毛纤维是由 18 种氨基酸组成的角蛋白构成，其中含硫氨基酸含量丰富。需要由饲料中供给蛋白质和含硫氨基酸。羔羊在出生前后的营养水平将会对次级毛囊（S）和初级毛囊（P）的比例（S/P）产生影响，进而对其终身产毛量产生影响。成年母羊饲粮中蛋白质和含硫氨基酸含量不仅影响其产毛量，而且会影响到羊毛细度、强度、弯曲等理化性状。

74. 羊的维持能量需要是怎样测定和计算的？

测定羊的维持能量需要有多种方法。根据国内外学者所做的大量研究，其测定方法大致有三种：即饥饿（绝食）代谢试验法；饲养试验与回归试验法（梯度饲养试验、平衡试验和比较屠宰试验）；外推法。因动物的基础代谢测定较为困

难，只能用绝食代谢法测定羊的绝食产热量，进而估测维持代谢能需要量，而绝食产热量有直接测定法和间接测定法，国外多用呼吸测热室测定，我国常用呼吸面具法测定，采用开路式呼吸面具法简单易行，还可用于放牧条件下的测定。

根据能量营养原理，动物维持净能（NE_m）等于基础代谢（BM）或绝食代谢（FHP）与活动量（H_A）之和。对舍饲羊，活动量一般占绝食代谢的20%—30%。美国（NRC）提出绝食代谢与体重的关系式为：

$$FHP \text{ (千卡)} = 70W^{0.75}$$

式中：W——羊的体重（公斤）。

维持需要净能是在绝食代谢基础上再加20%—30%的活动量，再利用维持净能与维持代谢能之间的转化效率（k_m），将维持净能换算为维持代谢能加以应用。

维持需要的一般表达式为：ME_m = aW^{0.75} 千卡，（其中a为常数，W^{0.75}为羊的代谢体重）。在生长、繁殖、泌乳、肥育等不同生理阶段和不同品种、年龄的羊，上式中对a的取值不同。现将国内外有关羊维持能量需要的研究成果概括如下：

成年绵羊：ME_m = 116.1—173.8W^{0.75}（NRC，1985）

山羊：ME_m = 101.4W^{0.75}（NRC，1981）

青山羊：ME_m = 115—120.4W^{0.75}

莎能奶山羊：ME_m = 124W^{0.75}

式中：ME_m——维持代谢能（千卡）；

W^{0.75}——羊的代谢体重（公斤）。

75. 羊生长的能量需要是怎样测定和计算的？

羊在生长阶段能量需要的测定是制定绵、山羊生长阶段饲养标准的基础。它对于羔羊正常发育、育成羊达到预期的增

重目标有重要意义。测定时常采用析因模型,通过饲养试验、消化代谢试验和比较屠宰试验来确定生长羊的能量需要量。

按析因模型,生长羊的能量需要量可表示为:

$$MER = aW^{0.75} + b\Delta W$$

只要通过试验测定维持需要系数 a 和增重系数 b 就可计算出 MER 。我国在制定羊的饲养标准过程中已提出了一些有关生长羊能量需要的模型,可供读者借鉴和使用。

内蒙古细毛羊 (育成羊):

$$MER = 101.36W^{0.75} + (2884.8W^{-0.0782} + 8.56W^{1.78})\Delta W$$

湖羊 (育成羊):

$$MER = 93W^{0.75} + (238W + 2626)\Delta W$$

奶山羊:

$$MER = 443(\text{千焦}) \times W^{0.75} + 30300\Delta W \quad (MER: \text{千焦})$$

青山羊:

$$MER = 93W^{0.75} + (1.65W - 2.68)\Delta W \quad (MER: \text{千卡})$$

式中: ΔW —— 增重 (公斤)。

76. 怀孕母羊的能量需要是怎样测定和计算的?

怀孕母羊的能量需要包括母体代谢和妊娠物 (胎儿、子宫、胎膜和胎水) 代谢的需要。计算公式为: $MER = MEm + MEg + MEc$ 。测定方法主要是通过绝食代谢和比较屠宰试验进行的。首先通过绝食代谢试验确定妊娠母羊的维持需要 (MEm) 和代谢能转化系数 (km); 进一步根据比较屠宰试验结果确定母体本身增重和妊娠物增重以及代谢能转化为妊娠物的净效率 (ke), 从而确定母体本身增重 (MEg) 和妊娠物增重 (MEc) 的能量需要, 再按上面的公式计算出怀孕母羊的能量需要量。下面列举一些我国的绵、山羊怀孕母羊的能

量需要模型，供读者参考。

内蒙古细毛羊（妊娠 90—150 天）；

$$\text{MER} = 117.2W^{0.75} + 0.1338 \times 10^{(2.995 + 1.149 \lg x)^2} + \begin{cases} 627.7 \text{ (单羔)} \\ 697.4 \text{ (双羔)} \end{cases}$$

式中： $W^{0.75}$ ——代谢体重（公斤）；

x ——羔羊初生重（公斤）

中国美利奴羊：

妊娠前期： $\text{MER} = (102.8 + 22.92W) W^{0.75}$

妊娠后期： $\text{MER} = (148.01 + 33.44W) W^{0.75}$

77. 哺乳母羊的能量需要是怎样计算的？

根据析因模型，泌乳母羊的能量需要主要包括维持需要和泌乳需要两部分。采用以下公式计算：

$$\text{MER} = \text{ME}_m + \text{ME}_g + \text{ME}_l = aW^{0.75} + b\Delta W + C \cdot L$$

式中： a 、 b 、 C 是根据绝食代谢、比较屠宰试验和泌乳量测定，并需测定维持效率（ km ）、增重效率（ kg ）和泌乳效率（ kl ），下面给出一些计算模型。

内蒙古细毛羊（泌乳前 60 天）：

$$\text{MER (千卡)} = 124.92W^{0.75} + 2522.37L$$

式中： L ——泌乳量（公斤/天）。

中国美利奴羊：

$$\text{MER} = 127W^{0.75} + 7.02\Delta W + 1580L$$

青山羊：

$$\text{MER} = 502W^{0.75} + 5060\text{FCM}$$

湖羊：

$$\text{MER} = 108W^{0.75} + 1517L \text{ (单羔，第一哺乳期)}。$$

式中：MER —— 代谢能需要量（千卡/天）；

ΔW —— 体重变化（公斤）；

L —— 泌乳量（公斤/天）；

FCM —— 标准乳（公斤/天）。

78. 母羊的蛋白质需要量怎样表示？

羊的蛋白质需要量过去一直采用粗蛋白质（CP）和可消化蛋白质（DCP）来表示。反刍动物新蛋白质体系的提出，为更准确地确定羊的蛋白质需要量奠定了理论基础。新体系中采用降解蛋白和非降解蛋白体系（英国）更符合羊的蛋白质需要实际。特别是对泌乳母羊，不仅需要由饲料供给一定比例的蛋白质，更需要含一定比例的非降解蛋白质（UDP），才能维持其较高的泌乳水平。但是，我国在这方面的起步较晚，实际应用中仍采用粗蛋白质或可消化蛋白质来表示母羊的蛋白质需要量。具体计算方法如下：

$$CP = \frac{(EUN + FMN) \times 6.25 + L_{pc} \times L}{P}$$

$$P = \frac{(EUN + FMN + RN + LN) \times 6.25}{CPI}$$

式中：P —— 食入蛋白质的利用效率（%）；

L_{pc} —— 母羊分泌每公斤奶中蛋白质含量（克/公斤）；

L —— 泌乳量（公斤/天）；

RN —— 体沉积氮（克/天）；

LN —— 乳中排出氮（克/天）；

EUN —— 内源尿氮（克/天）；

FMN —— 代谢粪氮（克/天）；

CPI —— 母羊蛋白质进食量（克/天）。

79. 羊的维持需要蛋白质量是怎样计算的？

根据维持需要的定义，可用两种方法计算羊维持需要的蛋白质量：

(1) 内源氮法：应用无氮日粮（或低氮）日粮进行羊的氮代谢试验，测定出内源尿氮（EUN）和代谢粪氮（MFN）的数值，然后利用下列公式计算：

$$CP_m = \frac{EUN + MFN}{BV \times TD} \times 6.25$$

式中：BV —— 蛋白质生物学价值；

TD —— 蛋白质真消化率（%）。

(2) 氮平衡法：应用氮平衡试验测定出蛋白质在羊体内沉积量为零时的蛋白质进食量，再由回归公式计算得蛋白质维持需要量。

80. 生长羊的蛋白质需要量如何计算？

生长羊的蛋白质需要量是根据内源尿氮和代谢粪氮排泄量估测其维持蛋白质需要的基础上，再通过饲养试验和比较屠宰试验测定增重的蛋白质需要，维持需要与生长需要之和即为生长羊的蛋白质需要量，即：

$$CPR = CP_m + CP_g$$

内蒙古细毛羊（育成母羊）：

$$CPR = 4.2356W^{0.75} + 915.933^{-0.0782}\Delta W$$

中国美利奴羊：

育成母羊：

$$CP_m (g) = 0.5721 \times 6.25W^{0.75} + \frac{12\%W + 6.98}{41.24\%}$$

青山羊：

$$\text{CPR (克/天)} = 2.92W^{0.75} + 0.56\Delta W \text{ (克) 或}$$

$$\text{RDCP (克/天)} = 1.19W^{0.75} + 0.35\Delta W \text{ (克)}$$

湖羊:

断奶至 6 月龄羔羊:

$$\text{CPR} = 8.44W^{0.75} + 363\Delta W \text{ (公斤)}$$

式中: W —— 体重 (公斤);

$W^{0.75}$ —— 代谢体重 (公斤);

ΔW —— 体重变化。

81. 怀孕母羊的蛋白质需要量是怎样计算的?

怀孕母羊的蛋白质需要包括维持蛋白质需要 (CP_m)、母羊自身蛋白质沉积的需要 (EPR) 和胚胎产物每日沉积蛋白质需要 (FPR)。计算公式为:

$$\begin{aligned} \text{CPR} &= \text{CP}_m + \text{EPR} + \text{FPR} \\ &= \frac{\text{EUN} + \text{FMN}}{P} \times 6.25 + \text{EPR} + \text{FPR} \end{aligned}$$

通过饲养试验、消化代谢试验和比较屠宰试验可确定 CP_m、EPR 和 FPR 数值, 即可计算出怀孕母羊维持蛋白质需要量。

内蒙古细毛羊 (妊娠后期):

$$\text{CPR} = 0.8818W + 5.566 \times 10^{(1.171\lg x + 0.0984)} + 85.39$$

式中: W —— 母体体重 (公斤);

x —— 羔羊初生重 (公斤)。

中国美利奴羊:

由公式计算:

$$\text{CPR} = \frac{P_0 + \text{MFP} + \text{EUP} + \text{DL} + \text{WOOL}_p}{\text{NPV}}$$

式中: P_0 —— 为蛋白沉积量 (克/天);

MFP —— 粪代谢氮 (克/天);

UEP —— 尿内源氮 (克/天);

DL —— 皮肤脱落蛋白 (克/天);

NPV —— 蛋白质净利用率 (%)。

由此计算得妊娠 15 周母羊 (体重 52 公斤) 的蛋白质需要量为 150.3 克/天, 妊娠最后 6 周的母羊 (体重 51 公斤) 蛋白质需要量为 180.2 克/天。

青山羊:

$$CPR = 4.62W^{0.75} + 0.58\Delta W_1 + 0.72\Delta W_2$$

式中: W_1 —— 母体增重 (克);

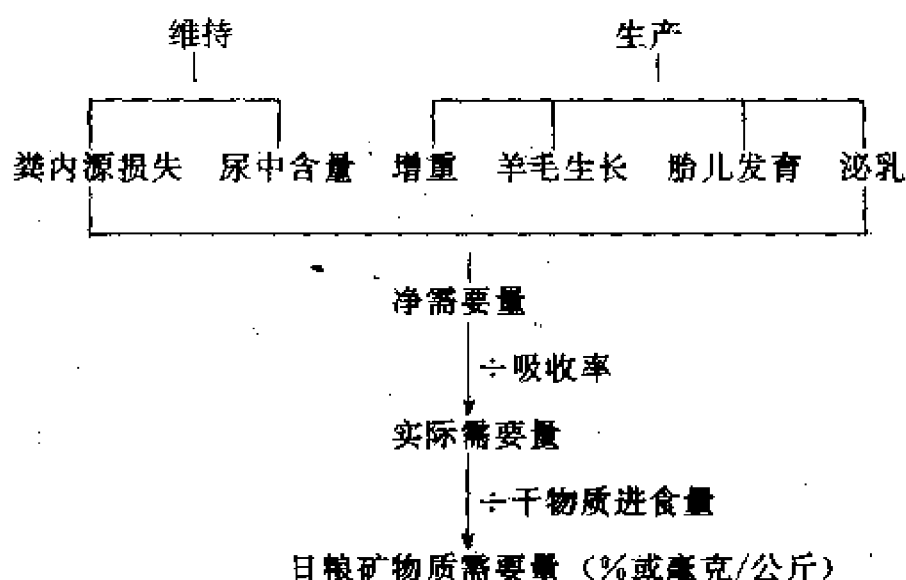
W_2 —— 妊娠物增重 (克)。

82. 羊所需的矿物质有哪些? 怎样估计矿物质的需要量?

动物在生长与生产过程中, 需要许多种类不同且功能各异的矿物质。当日粮供给量不能满足动物需要时, 动物的生长和生产就会受到不同程度的限制。目前, 已知有 26 种矿物质元素为羊营养所必需, 其中常量元素有钙 (Ca)、磷 (P)、钠 (Na)、钾 (K)、镁 (Mg)、硫 (S)、氯 (Cl) 等 7 种; 微量元素有铁 (Fe)、铜 (Cu)、锰 (Mn)、锌 (Zn)、钴 (Co)、碘 (I)、硒 (Se)、钼 (Mo)、氟 (F)、钒 (V)、锡 (Sn)、镍 (Ni)、铬 (Cr)、硅 (Si)、硼 (B)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、锂 (Li) 和砷 (As) 等 19 种。常量元素的主要功能是作为结构物质利用 (如钙、磷和硫); 维持体内酸碱平衡 (钠、钾、氯); 参与能量转化、神经传导和酶的活化 (磷、钙、镁、钾、氯)。在微量元素中, 铜、锌、钼、锰、硒主要构成一些酶的结构并为其功能所必需; 铁是血红蛋白和其他物质的重要成分; 碘和钴分别是甲状腺原氨酸和氯钴氨素的主要成分。多

年来，世界各国都一直致力于研究各种动物对矿物质元素的需要量和耐受量，由于所采用的原则和依据不同，矿物质元素种类不同，其研究和估测方法也不同。目前所采用的主要方法有饲养试验法、析因法、平衡试验法、体组织矿物质含量分析法和同位素标记法。

(1) 析因法：该法是目前最常用的方法。它是通过研究羊在不同生理状况和生产过程中各种矿物质元素所需与不可避免的损失量，再参考利用平衡试验以及同位素技术测定的真吸收率，即可推算出某一元素的需要量。其计算过程如下：



(2) 饲养试验法：利用含不同矿物质元素的日粮，针对某一种或几种元素的不足，人为添加不同浓度梯度的所缺元素，该梯度应从低于饲养水平的剂量开始，逐渐递增至高于正常水平的剂量，甚至设中毒高剂量水平。然后根据动物的生产力、健康状况、繁殖力等指标确定出羊对矿物质元素的需要量。

(3) 平衡试验法：平衡试验法是最古老的一种常用估测方法。该法是通过测定羊对某种矿物质元素的食入量与排泄量之差，计算出元素的沉积量，从而确定出羊对该种矿物质元素的需要量。

(4) 体组织矿物质含量分析法：通过屠宰饲喂元素含量不同日粮的试验羊，分析其组织、器官以至整体水平的某一元素浓度，可估测出羊对矿物质元素的需要量。

83. 简介羊的几种矿物质及微量元素的推荐量

近年来，国内外学者对羊的矿物质元素需要量进行了大量研究，已确定出一些矿物质元素的需要量。现归纳于表 6-1 中，供读者在进行羊的饲粮配合时参考。

表 6-1 羊的常用矿物质元素推荐需要量

常量元素 (克/公斤·干物质)				
	绵羊 (50 公斤)			山羊
	空怀、妊娠前期	妊娠后期	泌乳前期	
钠	0.4	0.6	1.0	0.4—1.0
钾	3.6	4.5	5.0	5.0
镁	0.4	0.6	0.8	0.4—0.8
钙	4.0	5.5	5.3	2.1—5.2
磷	2.3	2.8	3.2	1.6—3.7
硫	2.5	3.0	4.5	1.4—2.6
氯	0.5	0.9	1.0	1.0
微量元素 (毫克/公斤·干物质)				
铜	5.0—10.0	6.0—10.6	8.0—10.0	8.0—10.0
铁	40.0	50.0	50.0	30.0—40.0
锰	40.0—50.0	50.0—60.0	50.0—60.0	40.0
锌	20.0—30.0	20.0—40.0	30.0—50.0	50.0
钴	0.3—0.4	0.3—0.5	0.4—0.7	0.1
碘	0.2—0.4	0.3—0.4	0.4—0.5	0.4—0.6
硒	0.1	0.1	0.1	0.1

84. 简介羊对几种脂溶性维生素的需要量

羊在维持生命和生产过程中需要消耗各种维生素,特别是几种脂溶性维生素(VA、VD、VE、VK)在羊体内不能合成,需要从饲料中补充,才能满足羊的维持和生产需要,现将羊对几种脂溶性维生素的需要量列于表 6-2 中,供读者参考。

表 6-2 羊对脂溶性维生素的需要量

维 生 素	绵 羊	山 羊
V _A (IU/kg)	1500—3000	2500—7000
V _D (IU/kg)	185—200	200—1300
V _E (mg/kg)	10—60	4—80

85. 绵羊的能量和蛋白质缺乏症状是什么? 如何区别它们?

绵羊对于维持其生命活动和正常生产(生长、妊娠、泌乳、产毛等)都需要供给一定量的能量和蛋白质。如果饲料中能量和蛋白质不足,会对绵羊生产性能造成不同程度的影响,而且常伴有一些缺乏症状。由于能量和蛋白质在羊体内代谢中是相互联系的,所以能量和蛋白质的缺乏症往往是相伴出现的。它们缺乏时的共同特点是使绵羊的生产性能(包括繁殖性能、增重、产毛量及羊毛品质、产乳量等)降低,但也存在一些区别。

(1) 绵羊能量缺乏的主要症状:一般绵羊生长缓慢或停滞、掉膘,繁殖成活率降低或流产,产奶量下降,泌乳期缩短,羊毛的产量和质量降低。能量缺乏会使羊的免疫功能减退,羊对内寄生虫感染的抵抗力降低,死亡率提高。

(2) 绵羊蛋白质缺乏的主要症状:一般出现食欲不振,采食量降低,饲料转化率降低;由此造成生长缓慢,肌肉发育

差，掉膘，繁殖力和羊毛产量下降。蛋白质严重缺乏时，还会出现消化功能失调，营养性贫血和水肿，抗病力减弱。补充蛋白质后，羊的采食量明显提高。

86. 列举绵羊食盐、钙、磷、镁、硫、钴、铜、铁、碘和锌的缺乏症状，并说明如何区别它们？

绵羊食盐缺乏时，常表现为食欲不振，羊试图通过啃食土壤、污物或采食有害植物来满足其渴求。食盐缺乏会使羊采食量和饲料利用率降低。

钙和磷在动物体内的营养功能是紧密相联的。机体中大约有 99% 的钙和 80% 的磷存在于骨骼和牙齿中。钙、磷缺乏常引起羊的骨骼发育不良，以幼年羊的佝偻症和成年羊出现骨软症为特征。

镁的生理功能与许多酶系，骨骼和一些神经系统有关，并与钙、磷代谢有密切联系。搐搦症是绵羊缺镁的典型症状。由低镁引起搐搦羔羊可以用它的腿强硬地伸展使身体倒向一侧，互相更换着休息；嘴上吐泡沫、过多的流涎，并导致绵羊死亡，通常称之为青草搐搦症；成年动物镁缺乏的症状与幼年动物相似，只是在搐搦后死亡得更快些。幼羔镁缺乏的其他症状还包括有食欲丧失，充血和软组织的钙化。搐搦的发作通常发生在春天。当哺乳母羊开始放牧时常发生青草搐搦症。

绵羊体内硫缺乏的症状与蛋白质缺乏症状相似，也会引起食欲丧失，增重以及羊毛生长速度降低，羊毛质量下降。此外，硫缺乏时还会出现唾液分泌增加，流泪和脱毛，严重时消瘦直至死亡。

钴是羊瘤胃微生物合成维生素 B₁₂ 的原料，钴缺乏症实际

上就是 $V_{B_{12}}$ 缺乏症。当钴缺乏时，绵羊表现为食欲减退，异嗜癖，精神不振，严重消瘦、贫血，羊毛干燥且易折断和脱落。繁殖力、泌乳量和剪毛量都降低。

铜与体内造血功能有关。铜有时与钴和铁同时缺乏。初生羔羊出现共济失调或羔羊蹒跚症是羔羊缺铜的典型症状。成年羊缺铜时，羊毛变粗糙，羊毛的弯曲、强度及对染料亲和力和弹性方面变差。黑色绵羊毛色素沉着差，严重时变为白毛（与高铜引起的症状相似）。此外，贫血、腹泻、骨骼关节异常和不育也与铜缺乏有关。

铁与造血功能有关。绵羊铁缺乏的主要症状是贫血。还会出现生长缓慢，嗜眠症、呼吸速率增加，对传染病的抵抗力降低等症状。我国土壤中不缺铁，植物性饲料中会有足够的铁，可以满足羊对铁的需要。一般情况下不会出现缺铁症，但在绵羊日粮中铜不足或过量，钴不足时，仍然会发生贫血症。

碘是形成甲状腺素不可缺少的元素。初生羔羊最普遍的缺碘症状是甲状腺增大。成年绵羊碘缺乏时外观变化很小，但由于生理功能损伤，可引起产毛量下降和受胎率降低。

锌在维持公羊睾丸的正常发育和精子的正常生成，维持羊毛正常生长方面有重要作用。绵羊缺锌的主要症状是食欲降低和生长率下降，其他症状是掉毛，睾丸发育缓慢甚至萎缩，伤口愈合迟缓，羊毛生长受阻等。在临床上以表皮增生和皮肤龟裂为特征。

87. 列举绵羊维生素 A、D 和 E 的缺乏症状，并说明如何区别它们

维生素 A 在绵羊体内和许多生理功能有关，对促进生长，骨骼组织正常发育、繁殖，视觉和维持上皮组织完整性

是必需的。缺乏时，绵羊会出现生长延缓，骨骼畸形，繁殖器官退化、夜盲症，脑脊液压力增高和呼吸器官、消化道、繁殖、泌尿和视觉上皮角质化；有时会出现羔羊软弱、畸形和死胎。

维生素 D 可促进羊体内钙、磷的吸收。绵羊缺乏时其主要症状是初生羔羊出现佝偻病。

维生素 E 的作用与微量元素硒的作用相协同。它是一种重要的生物抗氧化剂。缺乏时其典型症状是哺乳羔羊出现肌病和营养性肌肉萎缩，表现为后肢僵直，后肋卷曲和拱背。

88. 绵羊铜、氟、钼和碘中毒的主要表现有哪些？

铜中毒：绵羊铜中毒按病程分为急性和慢性两种，急性中毒以流涎、呕吐、腹泻为特征；慢性中毒则以厌食、粘膜黄疸、溶血和血红蛋白尿为特征，并伴随有肝脏和肾脏的颜色变黑。绵羊对铜的最高耐受量为 $8-25 \times 10^{-6}$ 。

氟中毒：羊从饲草料或饮水中摄取的氟过多，可引起全身性中毒症状，尤以钙、磷代谢障碍为甚。氟具有积累性中毒效应，采食高氟的中毒症状不易观察到，直到 2—3 年后才发现。氟中毒的主要症状以牙齿出现黄褐斑、过度磨损和磨面不齐、骨骼变形为特征。羊对氟的最高耐受量为 60×10^{-6} 。

钼中毒：羊的钼中毒以腹泻，黄尿、消瘦、贫血，被毛褪色（或掉毛）和骨骼变形为特征，其中腹泻为羊钼中毒的典型症状。绵羊对钼的最大耐受量为 5—20ppm。

硒中毒：按病程可分为急性中毒和慢性中毒两种。急性中毒（又名瞎撞病）以表现神经系统症状为特征；而慢性中毒（又名碱病），则以消瘦、跛行、脱毛为特征，并出现蹄部溃疡，繁殖率下降等症状。羊对硒的最大耐受量 2×10^{-6} 。

89. 我国放牧绵羊的主要营养限制因素是什么？

我国的养羊业大致分为农区养羊和牧区养羊两种类型。牧区养羊以放牧为主并结合一定补饲。放牧绵羊主要分布在内蒙古、新疆、西藏、甘肃和青海五大牧区，在这些地区分布有广阔的天然草场，是我国牧区养羊业发展的基地。由于天然草地牧草产量、营养和气候条件的动态变化，会给我国放牧绵羊生产水平带来很大影响，常常表现出“夏壮、秋肥、冬瘦、春乏”的周期性变化。放牧羊在冬春季节因营养不良而大量掉膘，羊毛生长受阻以及羊毛因出现“饥饿痕”而品质降低等问题，长期以来一直是困扰养羊生产发展的一个难题。根据近年来对放牧羊营养的研究，以下因素是影响放牧羊生产性能的主要营养限制因素：

(1) 绵羊总营养进食水平低：因天然牧草中营养成分含量随季节的动态变化，造成放牧羊营养供给的变化，放牧羊在一年中只有5个月左右时间可采食到青绿牧草，而在长达7个月时间内只能采食低质枯草。虽然北方牧区在冬春季对羊进行补饲，但补饲量常常不足，不能满足绵羊的营养需要，即使在青草期，由于一部分草场严重退化、产草量低，草场过载，使放牧羊很难采食到充足的营养物质。内蒙古草地放牧的敖汉细毛羊（育成母羊）在一年中的放牧采食量变动范围为23.57（12月）—54.17（8月）克^{0.75}天/W^{0.75}（低于其潜在采食量）。成年母羊的代谢能和粗蛋白质进食量在妊娠后期和泌乳前期均低于饲养标准所推荐的需要量。可见，绵羊总营养进食水平低是放牧羊的重要营养限制因素。

(2) 放牧绵羊的营养供需失调：天然牧草营养成分会随季节发生动态变化，放牧羊本身的营养需要量也会随其年龄、生理状况而发生动态变化。遗憾的是这两种变化模式常常相

互脱节，很难同步，特别在冬春季节草地牧草营养供给量下降到一年中的最低峰，然而此期又恰好是我国北方放牧羊生产中十分关键的时期，母羊正处于妊娠或泌乳期，其营养需要量达到了高峰。例如，敖汉细毛羊成年母羊在妊娠期和泌乳期的蛋白质进食量分别为101.3克/天和282.5克/天；代谢能进食量分别为1.91兆卡/天和4.26兆卡/天。这些数值都低于美国（NRC，1985）推荐的蛋白质需要量（112克/天和304克/天）和代谢能（2.6兆卡/天和4.9兆卡/天）。可见，这一供需矛盾是造成我国放牧绵羊生产力低的主要原因。

（3）气候变化引起的应激性营养消耗：我国放牧绵羊主要分布在气温低、风沙大的北方寒冷地区。这些地区气候条件的剧烈变化常给放牧绵羊带来不利影响，特别是近年来出现的“白灾”和“黑灾”对该地区的养羊业造成很大损失。在冬春季枯草期内，一方面放牧羊营养进食水平较低；另一方面由于寒冷应激绵羊维持营养需要增高。绵羊常动用体内的脂肪和蛋白质供应能量和维持体温。这是放牧羊在冬春季严重掉膘的主要原因。另外，在每年晚春初夏阶段，正值我国北方牧区草地返青时期，放牧绵羊因“跑青”而使体内能量大量消耗，常出现掉膘现象。

（4）放牧绵羊在营养方面的营养障碍

① 蛋白质营养障碍：我国北方草地产草量较低，而且牧草中蛋白质含量偏低，所以由草地供给绵羊的蛋白质数量通常不足。尽管如此，这些有限的蛋白质在绵羊体内的利用率却很低。在青草时期内，牧草中蛋白质在绵羊瘤胃中的降解率较高，过瘤胃蛋白质数量很少；而且有大约5%—10%的蛋白质与木质素紧密结合，这部分氮源基本不能被利用。在枯草期内，牧草中的可发酵氮含量低，限制了绵羊对营养源的

利用，特别是对纤维物质的高效利用。

② 葡萄糖营养障碍：葡萄糖是绵羊体内必需的营养素，只是其代谢特点与单胃动物不同。在放牧条件下，绵羊消化道内能直接吸收的葡萄糖甚微（约5%）。丙酸是绵羊体内葡萄糖异生的主要前体物，其次是氨基酸。由丙酸合成的葡萄糖比例达50%—60%（韩正康，1988），由于放牧绵羊瘤胃发酵多为乙酸发酵型，丙酸产量很低，所以体内不能合成足够的葡萄糖，进而也不能合成还原性辅酶Ⅰ（NADPH₂）和磷酸甘油，影响到体脂肪的合成，从而影响绵羊增重；另一方面，由于绵羊体内丙酸缺乏，羊体内本来不足的氨基酸不得不去合成葡萄糖，加剧了放牧羊体内氨基酸的缺乏。这是育成母羊常见的营养障碍。

③ 矿物质营养障碍：放牧羊矿物质营养障碍是一个全球性问题。大量研究表明：因牧草中某些矿物质元素缺乏会引起放牧家畜矿物质营养障碍，导致机体代谢紊乱，生长发育停滞，繁殖能力受损等严重后果。我国放牧家畜矿物质缺乏具有地域性特点。余顺祥等（1983）报道，我国北方地区牧草中硒、铜、锌均不能满足该地区绵羊发挥最佳生产性能的需要。矿物质元素的亚临床缺乏常不易被发现，但已经给生产带来一些难被生产者意识到的严重损失。至于一些已经出现明显的临床缺乏症状和中毒症状时，则更值得予以重视。

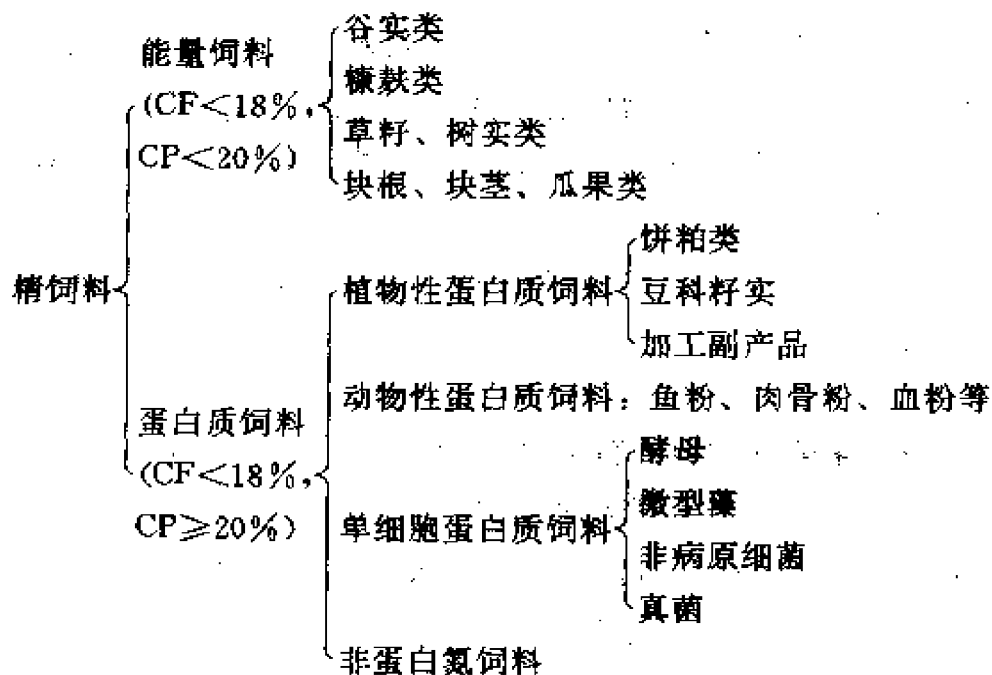
④ 寄生虫侵袭引起的营养问题：我国放牧绵羊因寄生虫侵袭，给养羊生产带来的经济损失达10%—30%。寄生虫感染会使放牧羊采食量降低30%，增加放牧羊体内的营养消耗，使羊机体消瘦、耗竭，甚至死亡。

（王洪荣）

第七章 羊的常用饲料及日粮

90. 精饲料可分为几类？其特点如何？

精饲料按其绝干物质中粗纤维和粗蛋白质含量，分为能量饲料和蛋白质饲料两大类。凡在绝干物中粗纤维（CF）含量低于18%，蛋白质（CP）含量低于20%的精饲料属于能量饲料。凡在绝干物中粗纤维含量低于18%，蛋白质含量大于（或等于）20%的精饲料属于蛋白质饲料。能量饲料和蛋白质饲料的具体分类如下：



能量饲料的营养特点：淀粉类结构性碳水化合物含量丰

富（一般消化能在 2500 千卡/公斤，干物质以上），可给羊提供大量的有效能；粗纤维含量少（一般在 5% 左右），易消化。蛋白质含量较低（10% 左右），赖氨酸、蛋氨酸等必需氨基酸的含量较少；缺乏胡萝卜素，但 B 族维生素含量丰富。常用的能量饲料有玉米、高粱、大麦、麸皮等。谷实类饲料含能量较高，容积小，易于消化，但蛋白质含量较低，通常多与蛋白质饲料和容积大的饲料如麸糠类饲料配合饲喂，效果较好。米糠中含较多的脂肪和蛋白质，B 族维生素含量较高，缺点是钙、磷比例极不平衡（磷多钙少），而且磷酸多以植酸磷的形式存在。块根、块茎类饲料水分含量和维生素含量均高，并富含丰富易消化的非结构性碳水化合物。缺点是蛋白质含量低，且绝大部分是非蛋白含氮物。

植物性蛋白质饲料的营养特点：蛋白质含量较高，赖氨酸和色氨酸的含量较低。其营养价值随原料的种类、加工工艺和副产品率有很大差异。一些豆科籽实、饼粕类饲料中还含有抗营养因子。动物性蛋白质饲料的特点是蛋白质和赖氨酸含量高，除乳品外，其中碳水化合物含量很少，粗纤维含量几乎等于零。灰分含量较高，其中钙、磷的含量也较高。这类饲料价格较贵，因而一般用来补充其他饲料中蛋白质或氨基酸的不足。

91. 谷实类饲料的营养特点是什么？举例说明

谷实类饲料的营养特点是有效能含量高、容积小，易于被羊消化。其缺点是蛋白质含量较低，特别是缺少赖氨酸、蛋氨酸等必需氨基酸，这类饲料主要有玉米、高粱、大麦、稻谷、荞麦、燕麦等，它们的营养特点分述如下：

玉米：玉米的净能值是能量饲料中最高的，容积小，易

于被羊消化。其缺点是蛋白质含量偏低(CP为7%—9%),缺少赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸。因而其蛋白质的品质较差;钙、磷含量较低;玉米中不饱和脂肪酸含量较高,故磨碎后的玉米粉易于酸败变质,不宜长久贮存。

高粱:脱壳高粱的能量与玉米相近,蛋白质品质较差,其中单宁酸含量较多,具有苦涩味,适口性较差。

大麦:大麦与玉米相比,其粗纤维含量较多,无氮浸出物和粗脂肪含量较少,蛋白质含量和品质高于玉米,其中赖氨酸含量较多(0.52%)。

92. 糠麸类饲料的营养特点是什么? 举例说明

糠麸类饲料中含较多的粗脂肪和粗蛋白质,B族维生素含量也较丰富;其缺点是所含钙、磷比例极不平衡,而且磷多数以植酸磷的形式存在。糠麸类饲料主要指小麦麸皮和米糠。

小麦麸:麸皮的粗蛋白质含量较高,可达12%—17%,其品质也较好,其间含赖氨酸0.5%—0.6%,但蛋氨酸含量很低,只有0.1%左右;B族维生素含量较高。麸皮的能量价值较低,钙、磷含量极不平衡。钙在干物质中占0.1%—0.2%,而磷为1.0%—1.3%,几乎呈1:8的比例。其中磷多数以植酸磷形式存在,利用率较低。在用作羊的饲料时,特别要注意钙和磷的补充。

米糠:米糠中含有较多的脂肪(14%)及蛋白质(13%),还含有丰富的硫胺素和烟酸等维生素。脂肪中不饱和脂肪酸含量较多,故易于氧化酸败,不利贮藏。米糠中钙、磷含量比例不当,钙少(0.88%)磷多(1.77%),成1:22的比例。同样磷多以植酸磷的形式存在,不易被吸收。

93. 饼粕类饲料的营养特点是什么？举例说明

饼粕类饲料是油料籽实提取油分以后的副产品。常用的饼粕类饲料有大豆饼、棉籽饼、葵籽饼、菜籽饼、花生饼、亚麻仁饼和芝麻饼等；在我国南方还有椰籽饼和棕榈饼。由于工业上提取油脂的工艺不同，其副产品也有油饼和油粕之分。用浸提法生产的副产品称粕，用压榨法生产的副产品称饼。饼粕类饲料的营养特点是蛋白质含量较高，一般为25%—50%；无氮浸出物含量比一般谷物低。加工工艺和出油率对饼粕饲料的营养价值影响很大。多数饼粕类饲料含有抗营养因子，影响饼粕类饲料的高效利用。

大豆饼（粕）：是所有饼（粕）类饲料中质量最佳者。蛋白质含量为38%—47%，大豆饼粕中的必需氨基酸含量比例合理。赖氨酸的含量在所有饼类饲料中最高，在2.5%—2.8%，异亮氨酸、色氨酸、苏氨酸的含量也较高。加热不足的大豆饼粕含有一定量的抗营养因子（抗胰蛋白酶因子、致甲状腺肿物质、红细胞凝集素、皂角苷几种毒素和脲酶），会降低其营养价值。

菜籽饼（粕）：蛋白质含量中等（35%—38%），其中蛋氨酸含量较高，赖氨酸含量居中，精氨酸含量偏低。菜籽粕中含有硫葡萄糖苷酯类物质，这种物质在一定条件下可转化为噻唑烷硫酮、异硫氰酸酯和腈等有毒物质。其中植酸和单宁的含量也较高。这些抗营养因子限制其大量利用。对低毒饼的用量应控制在30%以下。

棉籽饼（粕）：粗蛋白质含量为30%—42%，B族维生素和维生素E含量丰富。其氨基酸组成中赖氨酸含量不足，而精氨酸含量过高。棉籽饼中含有毒素（游离棉酚），可引起维生素A的缺乏，脱毒棉籽饼的用量不宜超过20%。

向日葵籽饼(粕):蛋白质含量为29%—37%,其营养价值决定于它的脱壳程度。未脱壳的葵籽饼中因粗纤维含量高而能值低。向日葵籽饼粕中赖氨酸含量不足,但蛋氨酸含量很高,与菜籽饼配合饲用,可使其氨基酸平衡。

胡麻饼(粕)[亚麻饼(粕)]:蛋白质含量为28%—35%,其蛋白质中赖氨酸和蛋氨酸含量较低,精氨酸含量却很高(3%左右)。胡麻籽实中含有生氮糖苷,在一定条件下可产生毒素(氢氰酸),因此使用时要限定在占日粮30%以下。另外,胡麻饼(粕)中含有对维生素B₆的抑制因子,使用时要注意补充维生素B₆。

94. 青饲料有哪些种类? 举例说明其特点

青饲料可分为青绿类饲料、树叶类以及非淀粉质的块根、块茎、瓜果类。

青饲料的共同特点是养分比较丰富完全、适口性好、容易消化、利用率高、生产成本低和单位面积营养物质产量高;缺点是水分多、干物质含量低、体积大。

苜蓿:养分比较全面,蛋白质含量高,幼嫩期的苜蓿干物质中粗蛋白质含量高达26%。其蛋白质品质好,赖氨酸含量是玉米的5.5倍,色氨酸和蛋氨酸含量也较高,富含维生素、钙和微量元素。其缺点是含有皂素,羊采食过多容易引起瘤胃鼓胀。

碱草:碱草为禾本科牧草,粗蛋白质含量较低,其中矿物质含量丰富,它是我国北方放牧草场的主要牧草。

玉米秸秆:蛋白质含量较低(约为2.2%),粗纤维含量约为6.9%,无氮浸出物含量只有10.4%。

胡萝卜:富含胡萝卜素和糖分的多汁饲料,适口性好,可

作为泌乳羊的补充饲料。

95. 豆科与禾本科牧草在营养上有什么不同？

豆科牧草（如苜蓿、沙打旺、草木樨等）中营养物质含量较全面，蛋白质含量丰富，而且其中含有丰富的氨基酸、钙、磷和维生素。但豆科牧草中的蛋白质含量随其生长期不同变化很大。在幼嫩期的蛋白质含量较高，而在现蕾后蛋白质含量明显降低，其茎的木质化速度比禾本科牧草出现较早而快，特别是出现籽实后的豆科牧草，其茎秆的适口性和利用率降低。因此，要注意选择适宜的刈割时期。另外，青绿豆科牧草中含有皂素，饲喂过多会引起羊瘤胃鼓胀。饲喂时要限制喂量，最好与禾本科牧草搭配饲用。豆科牧草的叶片中营养丰富，但干燥后易脱落损失掉。所以，最好制成草粉使用。

禾本科牧草（如碱草、羊草、针茅、无芒雀麦等）的蛋白质含量较豆科牧草低，粗纤维和灰分含量较高。禾本科牧草的营养分含量随生长期的变化较豆科牧草慢，其茎叶的利用率较豆科牧草高。因此，禾本科牧草在适宜时期内刈割后可制成优质干草，是绵羊冬春补饲的主要饲草。

96. 什么是粗饲料？它们具有哪些特点？

凡干物质中粗纤维含量大于或等于 18%，能量含量较低（消化能在 2500 千卡/公斤干物质以下）的饲料均属于粗饲料。一般可分为牧草干草类、秸秆类、秕壳类（包括荚、壳、藤、蔓、秧）、糟渣类、树叶类等。

粗饲料的共同特点是其纤维含量较高，其中秸秆和秕壳类的粗纤维的木质化程度较高，纤维物质的利用率较低，能

量含量低，无氮浸出物和蛋白质含量很低，而且蛋白质的品质较差，用它们直接饲喂羊，不仅粗饲料本身的利用率很低，而且会影响其他饲料的消化率和利用率。因此，用粗饲料（除牧草外）饲喂羊时，需要对粗饲料进行适当的加工处理，并采取一些营养调控措施，才能提高粗饲料的利用率。

97. 介绍几种羊常用的秸秆饲料

绵羊常用的秸秆饲料有麦秸、稻草、豆秸、玉米秸秆、高粱秸、棉籽壳、糜粟秸等。它们的营养特点如下：

玉米秸：粗纤维含量高达34%、粗蛋白含量很低（5%）、木质素含量为5.5%—8%，绵羊对玉米秸的消化率随其收获期不同有很大变动。

麦秸：麦秸营养价值较低，其中木质素含量很高（7%—11%），羊对其消化率低（20%左右），蛋白质含量很低，比如小麦秸为2.8%，大麦秸为5.8%，燕麦秸为8.8%，似乎燕麦秸比小麦秸和大麦秸的营养价值略高。

稻草：稻草是我国南方各省区普遍采用的粗饲料，其营养特性是粗纤维含量高，而能量低，羊对稻草的消化率很低，钙多磷少，硅（12%—16%）和木质素含量很高（7%），影响钙的吸收，易引起钙的负平衡，应注意补充钙、磷。粗蛋白质含量很低（3.6%）。

大豆秸：大豆秸的木质化程度很高，木质素含量达20%左右，粗蛋白质含量低（6%），因其茎秆粗硬，绵羊对其采食量和消化率很低。

棉籽壳：粗纤维含量高达50%，粗蛋白质4.3%，消化率很低。

98. 提高秸秆饲料营养价值的实用技术有哪些？

作物秸秆是反刍动物巨大的粗饲料资源。据估计全世界年产量约 20 亿吨，我国年产约 5.7 亿吨，充分发掘这一巨大的饲料资源，发展秸秆养牛、羊等反刍动物生产，提倡秸秆“过腹还田”，对于增加我国肉食产量，促进农业系统良性循环和保护环境具有重要战略意义。由于秸秆本身存在纤维的木质化程度高，可发酵氮和微量元素缺乏，消化率和采食量低等营养限制因素，动物对秸秆的利用率很低，我国只有 20% 左右的秸秆被家畜利用。多年来，世界各国都在积极探索提高秸秆的营养价值和利用的问题。我们认为应遵循“系统整体营养调控理论”的原则，采用加工调制（处理）、营养补添和调控等综合措施，是提高秸秆饲料营养价值和利用效率的有效途径。下面介绍几项实用技术：

（1）营养补添和调控

①补添可发酵氮源：补加可发酵氮可提高羊对秸秆的采食量和消化率，常用的可发酵氮源是尿素等非蛋白氮产品。

②补加可发酵能源：在饲喂羊秸秆的同时，补添少量精料，可提高秸秆的饲养效果。常用的可发酵能源是玉米籽实、玉米胚芽、麦麸、碎米等。

③添加过瘤胃蛋白质：使用过瘤胃蛋白质可增加进入绵羊小肠的氨基酸数量，改善瘤胃后营养物质的平衡，从而提高秸秆饲料的采食量和利用率。常用的过瘤胃蛋白质饲料有鱼粉、肉粉、甲醛保护豆饼、血粉、玉米蛋白粉等。

④补饲少量青饲料：利用少量青饲料进行催化性补饲，可增加羊瘤胃内纤维分解菌的活性，促进其迅速繁殖，从而提高秸秆的消化率。常用的青饲料有玉米青贮、胡萝卜等。

（2）加工调制：处理方法可分为物理方法、化学方法和

微生物学方法。

①物理方法：有切碎或粉碎法，浸泡和制粒法、辐射和热喷法。秸秆切短后，便于羊咀嚼，可增加采食量，减少浪费。喂羊的秸秆切短长度为 1.5—2.5 厘米。热喷可以改变秸秆细胞壁中纤维物质的结构，使纤维素结晶度下降而变得疏松，有利于瘤胃微生物的进一步分解，从而提高消化率。

②化学处理方法：有碱处理，酸处理，碱、酸处理，氧化剂处理，糖化和非蛋白氮处理法。

a. 碱处理：这是化学处理秸秆中最有效的方法。使用的化学催化剂有氢氧化钠，氢氧化钾、氨水和氢氧化钙等。其原理主要是利用碱中的羟基（—OH）溶解并破坏纤维素和木质素之间络合联系，使纤维素部分水解和膨胀，使其易被微生物分泌的纤维素酶类分解，从而提高营养价值（40%—50%）。碱的用量：每 100 公斤秸秆用 1.5—2 公斤氢氧化钠。

苛性钠处理方法：首先将秸秆切成长度约 2—3 厘米的短草，每公斤秸秆喷洒 5% 的氢氧化钠溶液 1 公斤，边喷洒边搅拌，常温下处理 24 小时即可。

氨处理法：应用氨水处理秸秆，不仅像碱处理一样可以提高秸秆的消化率，而且可以增加秸秆的含氮量，提高其营养价值。

钙化处理：秸秆在生石灰作用下，可以破坏其纤维结构，使秸秆中的木质素和硅酸部分分解，变得膨胀、松软，而且增加了钙质，提高了营养价值。一般用 1% 或 2% 的生石灰浸泡切碎的秸秆 12—24 小时即可。

b. 酸处理：其原理与碱处理基本相似，酸可使秸秆纤维物质结构破坏，从而提高其消化率。常用的酸有硫酸、盐酸、磷酸和甲酸。

c. 碱、酸处理：先用碱处理秸秆后，再用盐酸中和，用

这种方法可提高秸秆中有机质的消化率。

d. 非蛋白氮处理：利用合成尿素、碳酸氢铵、氨水等非蛋白含氮物，再加入氢氧化钠或氢氧化钙进行综合处理，可取得满意的效果。有条件可制成秸秆颗粒饲料，饲喂绵羊效果更好。

(3) 微生物处理：利用酶解法和人工瘤胃发酵法来提高秸秆的营养价值。

99. 秸秆氮化的技术要点有哪些？

氮化秸秆是目前提高秸秆营养价值和利用率的有效方法。它具有节省能源、成本低，易推广等优点。各国所采用的方法有所不同，现将其主要技术要点简述如下：

(1) 选择场地：可在地下挖一个坑，铺一层塑料薄膜，也可先将秸秆堆成垛后再盖一层塑料薄膜密封，如用量少，也可用大缸处理。

(2) 切短秸秆：将秸秆切短为 2—3 厘米。

(3) 秸秆含水量：使用尿素溶液时，理想的含水量应为 15%—20%，如含水量超过 50%，可使用高浓度的氨注入。

(4) 氨或尿素的用量：氨用量应占秸秆干物质的 1%—3%，尿素用量占秸秆干物质的 2.5%—3.5% 为宜。

(5) 处理温度和时间：处理时间与气温有关，气温越低，氮化需要时间就越长。

处理温度 (°C)	处理时间 (天数)
0	60
<5	56
10	30
5—10	28—50

20
15--30
>30

15
7--28
7

100. 什么是秕壳？它的营养价值如何？

秕壳系指农作物脱粒时分出的颖壳、荚皮和外皮等混合物。常混有泥沙和异物，有时也混有未成熟瘪谷及破碎籽粒。秕壳的成分和营养价值常因上述因素而有较大差异。我国常见的秕壳有豌豆荚、大豆皮、大豆荚、大麦皮壳、玉米芯、粟壳、稻壳、花生壳等。一般豆科类秕壳的能值较高，蛋白质含量也较禾本科类高；粗纤维含量在30%以上。稻壳、粟壳和花生壳等秕壳的粗纤维和木质素含量很高，其营养价值很低，如不经处理直接饲喂羊而难以被羊消化，甚至会产生负效应，应引起注意。

101. 树叶可以作饲料吗？

树叶作饲料已有悠久的历史，适宜作牛、羊等反刍动物的饲料。树叶中含有较高的蛋白质（20%左右），粗纤维和灰分含量也较高，绿叶中含有丰富的维生素和未知生长因子；但树叶大都含有单宁，有的含有蜡质，适口性较差，甚至有些树叶如桉叶、青冈叶含有毒素，不能作饲料。树叶中营养价值较高的有榆树叶、山榆树叶、杏树叶、枣树叶、紫穗槐叶、洋槐叶、桑叶等，其营养价值如表7-1所示。

102. 什么是青干草？怎样调制青干草？

由结实前的青草晒制而成的饲草称为青干草。干草的营养价值与牧草种类、收割时期，调制方法和贮存都有密切的

表 7-1 几种树叶粉的营养成分表 (DM%)

品 种	粗蛋 白质	粗脂肪	粗纤维	无 氮 浸出物	粗灰分	钙	磷
紫穗槐叶粉	24.8	5.3	19.8	42.0	8.1	1.88	0.33
桑 树 叶 粉	22.5	4.9	14.0	47.7	10.9	2.56	0.56
榆 树 叶 粉	22.2	6.2	13.4	42.5	15.7	0.53	0.04
洋槐叶粉	22.3	2.7	17.3	49.9	7.8	0.93	0.17
杨 树 叶 粉	20.0	4.5	13.5	50.7	11.3	—	—

关系。干草的调制方法不同，其养分损失的差别很大。无论采用什么调制方法，其目的都是为了抑制酶和微生物对已收割牧草的继续降解作用，使干草在调制过程中的养分损失最少。调制干草的具体方法大致有以下几种：

(1) 地面晒干法（又称田间干燥法）：把割下的牧草就地堆成人字形的小堆，自然干燥，并需定期翻晒。用这种方法晒制的干草，其营养成分损失较多，约 15%—30%。

(2) 棚架干燥法：刈割后的青牧草，放在特制的晒草架上自然干燥，一般不需要翻草。用这种方法调制干草，营养成分损失比地面晒干法少，约 10%—15%。

(3) 人工快速干燥法：利用机械设备的热量或热气流，将青草人工脱水而制成的人工干草。用这种方法调制的人工干草，可消化养分损失最少，约 5% 左右。目前已有新式机械自动割草—打捆—干燥机上市，可大大提高调制干草的效率。

103. 什么是青贮饲料？怎样调制青贮饲料？

青绿多汁饲料在人工造成缺氧的条件下，经微生物发酵产生具有酸香味、柔软多汁、适口性好的饲料称青贮饲料。青

贮对饲料原料养分的损失最少(10%—15%),而且可提高饲料的适口性和消化率,又能长期保存,是调剂青饲料淡季供应的一项经济可靠的措施。

(1) 调制青贮饲料的技术要点:

①原料适当的含糖量:原料的实际含糖量必须大于其最低需要含糖量(即青贮糖差为正值)。根据青贮糖差可将青贮原料分为如下三类:

a. 易青贮原料:如玉米、高粱、禾本科牧草、甘薯藤、南瓜、向日葵、芜菁、甘蓝等;

b. 不易青贮原料:如苜蓿、三叶草、草木樨、大豆、豌豆、紫云英、马铃薯茎叶等,宜制作半干青贮或与第一类混贮;

c. 不能单独青贮的原料:南瓜蔓、西瓜蔓等。

②原料含水量:乳酸菌繁殖活动最适宜的含水量为65%—75%,豆科牧草水分含量以45%—50%为宜。

③掌握切细,压紧和封严三条技术关键。

④开窖取用后再封好,以防二次发酵。

(2) 普通青贮的制作方法:

①青贮建筑类型:青贮窖和青贮壕,以石头或砖砌为好;青贮塔:青贮塑料袋。

②青贮方法和步骤:

a. 适时收割:玉米在乳熟期至蜡熟期收割;豆科牧草在现蕾期至开花期收割;禾本科牧草在孕穗至抽穗期收割。

b. 切短:以2厘米长度为宜。

c. 装填:在青贮壕或窖的四周铺一层塑料薄膜,以防漏气透水和泥土的混杂。装填青贮料时边装边踏实,压制的越紧实越好,青贮料紧实程度是青贮成败的关键之一。

d. 密封：将窖的四周和窖顶密封，以防漏水、通气。

(3) 特种青贮法：为了对一些不易青贮的原料进行青贮或提高青贮饲料的营养价值，需在原料中加入添加物进行青贮。常用的特种青贮方法有如下几种：

①加酸青贮：在难青贮的原料中加入有机酸或缓冲液。常用盐酸、硫酸和甲酸等。

②甲醛青贮：按青贮饲料重的 0.1%—0.6% 添加 5% 的甲醛溶液。

③接种乳酸菌青贮：每 1000 公斤青饲料中加乳酸菌制剂 450 克。

④高蛋白青贮：添加 0.5% 的尿素，制作尿素玉米青贮。

⑤添加酶制剂青贮：按原料重 0.01%—0.25% 添加酶制剂。

⑥低水分青贮（半干青贮）法：青贮料刈割后经风干，使水分含量达 45%—50% 时（豆科牧草为 50%，禾本科为 45%），在植物细胞渗透压达 55—60 个气压条件下制作。如原料水分高于 50%，可随青贮加 5% 的玉米粉，效果更佳。

⑦牧草混合青贮：豆科牧草和禾本科牧草混合比例以 1：1.3 为宜。亦可在每 100 公斤青贮原料中加入玉米粉、大麦粉或麸皮 2—4 公斤混贮。在低糖原料中加 4%—6% 糖蜜青贮效果更好。

⑧湿谷物青贮：饲料作物如玉米、大麦、燕麦，在收获后带湿贮存在密封的青贮塔或水泥窖内，使谷物得以保存。玉米粒的含水量应在 25%—30% 内，谷物在青贮前最好压扁或破碎。

104. 动物性饲料有哪几类？它们的特点是什么？

动物性蛋白饲料种类繁多，主要有鱼粉、肉粉、肉骨粉、

血粉、羽毛粉、皮革蛋白粉、蚕蛹粉、乳制品等。

动物性蛋白饲料的共同特点是蛋白质含量高，且蛋白质品质较高，消化率也较高，钙、磷含量丰富。不同种类动物性蛋白饲料，其营养特性也不尽相同。

(1) 鱼粉：鱼粉种类很多，其营养成分含量随原料产地和加工条件而有较大变化。一般进口鱼粉（如秘鲁鱼粉）质量较高，而国产鱼粉大部分由鱼下脚料加工而成，其质量差异很大。鱼粉蛋白质含量高，进口鱼粉高达 55%—65%，国产优质鱼粉在 50% 左右。鱼粉蛋白质品质好，氨基酸组成合理，特别是赖氨酸，蛋氨酸和色氨酸含量丰富，但精氨酸含量很低；富含钙、磷、锰、铁、碘、硒等，还含有较多的脂肪、维生素，特别含有羊瘤胃微生物必需的维生素 B₁₂。鱼粉是良好的过瘤胃蛋白质来源。

(2) 肉粉和肉骨粉：肉粉中的蛋白质含量 50%—60%，肉骨粉的蛋白质含量为 30%—50%。肉粉和肉骨粉中的赖氨酸含量高，但蛋氨酸和色氨酸含量较低，肉骨粉中的钙、磷含量高，且比例较合理。

(3) 血粉：血粉中蛋白质含量很高，一般为 83% 左右。血粉蛋白质中赖氨酸含量高达 7%—8%（比鱼粉中的含量高），组氨酸含量也较高，不过蛋氨酸、色氨酸和精氨酸含量低。血粉最大的缺点是缺乏异亮氨酸，在配料时应特别注意补充异亮氨酸。血粉的消化率很低，适口性较差。发酵血粉可改善其适口性和消化率。血粉的过瘤胃性能强（UDP 为 82%），是羊良好的过瘤胃蛋白质来源。

(4) 羽毛粉：羽毛粉蛋白质含量高达 85%—87%，主要是角蛋白和纤维蛋白。蛋白质中胱氨酸含量很高（4%），但含蛋氨酸、色氨酸和赖氨酸较少。氨基酸组成极不平衡，它

与肉骨粉和血粉配合使用效果好。未经水解的羽毛粉消化率很低（30%左右），经水解的羽毛粉其消化率较高（80%）。

（5）皮革蛋白粉：皮革蛋白粉的蛋白质含量高达65%—80%，其蛋白质中氨基酸含量极不平衡，其中苏氨酸和胱氨酸含量很低。另外皮革蛋白粉中铬的含量较高，应限制其使用量。

（6）蚕蛹粉：粗蛋白质含量高达55%—65%，粗脂肪含量也较高（22%），钙、磷比例合理。在蛋白质中赖氨酸和色氨酸含量很高，色氨酸高达1.25%—1.5%，比进口鱼粉中的含量高70%到1倍，赖氨酸含量也与鱼粉相当，但精氨酸含量较低。蚕蛹粉因其脂肪含量高而易腐败，不能长久贮存。

从以上各种动物性蛋白质饲料的特点分析可以看出，除鱼粉蛋白质中氨基酸比例较合理外，其他动物性蛋白质饲料的氨基酸组成都不平衡，各有千秋；但各种蛋白饲料的氨基酸含量之间存在很强的互补性。这就给我们一个重要启示：在配合饲料时，根据各种蛋白质饲料之间氨基酸的互补性，采用多种蛋白质饲料合理搭配，以提高蛋白质饲料的饲用效果。最好将若干种蛋白质饲料配制成蛋白质浓缩料，再提供给用户制成配合饲料使用。

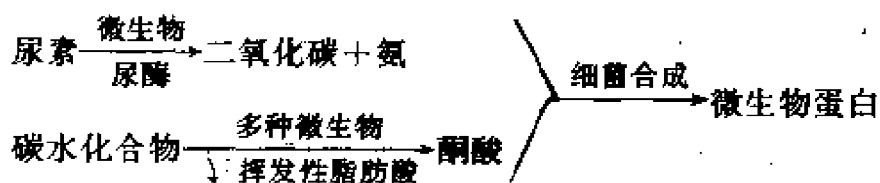
105. 在羊的日粮中必须补充哪些矿物质饲料？

矿物质是畜体组织、细胞、骨骼和体液的重要成分，羊的正常营养需要多种矿物质，体内矿物质缺乏会给羊的健康、生长、发育、繁殖和生产带来严重不良影响。某些矿物质元素如钙、磷、食盐（钠和氯）、镁、硫、钾、铜、锌、锰、钴、碘、硒、钼等元素，在饲料和牧草中的含量往往不能满足羊

对这些矿物质元素的需要，特别是在青草、干草和秸秆中含量很低。所以，在正常生产情况下，一般需要对以上矿物质元素按量在羊日粮中补充。但是饲料牧草中矿物质元素的含量存在明显的地域性特点，对某一地区的羊而言，一些矿物质元素在当地牧草饲料中可能缺乏，也可能不缺乏甚至过量。这就需要对某一地区的羊矿物质营养状况进行检测，才能确定哪些元素需要向日粮中补饲和它们的适宜补饲量以及最终达到预期的补饲效果。另外，掌握正确的矿物质补饲技术和方法也十分重要。生产实践中需根据羊对各种矿物质元素的需要量、矿物质的生物学效价和采食量来确定矿物质的补饲量。同时应注意发挥其他营养措施的协同作用。羊常用的钙、磷天然矿物质饲料有白垩、石膏、贝壳粉、蛋壳粉、骨粉等。

106. 什么是非蛋白含氮物饲料？怎样使用尿素喂羊？

凡含有非蛋白质或非肽类的含氮形式的饲料称为非蛋白含氮物饲料。主要包括尿素、硫酸铵、碳酸铵、缩二脲、氨基甲酸铵等产品。它们均可作为羊所需蛋白质的部分代用品，其中尿素是成本最低、应用最广泛的一种。尿素被羊瘤胃细菌利用合成微生物蛋白而被羊利用的机理可简述如下：



由于瘤胃微生物对于尿素分解的氨态氮只是部分被利用，最高达70%。利用的数量和速度是有限的；同时在利用氨态氮合成微生物蛋白质的过程中，必须供给微生物充足的能源和一些支链脂肪酸和硫、钴等养分，才能进行合成作用。有效地利用尿素的关键技术是如何使尿素在羊瘤胃中的分解

速度与瘤胃微生物利用尿素的合成速度同步或接近。为了安全、高效地利用尿素喂羊，须了解尿素利用的条件和正确的饲喂方法：

给羊饲喂含尿素的饲料时，必须注意羊对尿素的适应期。开始饲喂时，应由少量到定量，逐渐增加，使羊适应要严格控制喂量，一般尿素占日粮干物质的1%—2%，或占日粮含氮量的25%。成年羊每日喂10—15克较安全。现行有效利用尿素的方法有：

(1) 应用脲酶抑制剂：乙氧肟酸(AHA)等对脲酶有抑制作用，与尿素一起饲用效果好。

(2) 与精料混饲：按精料干物质的1%—2%拌入混合饲喂，分2—3次投给。

(3) 制成含尿素的高蛋白质浓缩料：为了减少运输和饲料厂加工费用，充分利用当地谷物资源，常用配制含尿素的高蛋白质浓缩饲料供应用户，用户自己适当配以谷物能量饲料即可直接喂羊。

(4) 制成尿素舔盐砖：将尿素、食盐、糖蜜、微量元素等压成盐砖，供放牧羊自由舔食。

(5) 制成尿素缓释产品：将玉米淀粉、尿素、缓释剂等在一一定的温度(150—165℃)、压力、水分下而制成的尿素缓释产品。

(6) 用尿素调制氨化秸秆：按秸秆干物质的5%加入尿素水溶液制作氨化秸秆。

(7) 用尿素调制玉米青贮：在制作玉米青贮时，加入0.5%的尿素可显著提高玉米青贮的粗蛋白质水平。

(8) 制成尿素脲酸盐：

磷酸脲的制备： $3 \text{ 尿素} + 1 \text{ 磷酸} \xrightarrow{\Delta} \text{干燥磷酸脲}$ ；

甲醛脲的制备：1 甲醛 + 3 尿素 $\xrightarrow[10\text{ 分钟}]{150^{\circ}\text{C}}$ 甲醛脲。

(9) 尿素包埋技术：用脂肪、硬脂酸盐、蛋白质、丹宁、干酪素、聚乙烯、醋酸乙烯、甲基纤维和蜡类物质做包埋剂，将尿素“包裹”，使其在瘤胃内起到缓释作用。

尿素喂羊可代替饲粮中部分蛋白质。但饲用不当也会造成氨中毒，其中毒症状是初期出现动作不敏捷，全身痉挛，继后瘤胃蠕动缓慢、瘤胃鼓胀，随后出现呼吸困难，直至最后死亡。出现轻微中毒症状时，可灌服 2% 醋酸溶液或 20% 醋酸钠溶液和 20% 葡萄糖等分溶液。用量为 0.2—0.4 升。轻度中毒也可灌服酸牛奶或酸菜汤解毒。

107. 羊的常用添加剂有哪些？效果如何？

目前，羊的常用添加剂有营养性添加剂（氨基酸、维生素和矿物质微量元素）、生长促进剂（抗生素类合成抗菌药物、激素、酶制剂和生菌剂等）、驱虫保健剂、饲料保存剂（抗氧化剂、防霉剂、青贮添加剂等），饲料蛋白添加剂（如尿素、缩二脲等）和其他添加剂（如食欲增进剂、着色剂、乳化剂、粘结剂等）。

(1) 营养性添加剂

① 氨基酸：某些氨基酸，特别是蛋氨酸等含硫氨基酸能促进育成羊体组织生长和羊毛生长。几十年来，人们一直在探索给绵羊补饲氨基酸的方法。这是因为直接补饲时氨基酸可在羊的瘤胃中会被微生物降解，所以必须对氨基酸加以保护。目前，一些保护性氨基酸产品已经问世。蛋氨酸羟基类似物（MHA）有良好的过瘤胃作用。此产品为美国孟山都公司所研制生产，另外还有德国迪高沙公司所研制出的 N-羟甲

基蛋氨酸钙（高品名为 Mepron）是很好的过瘤胃氨基酸产品，在饲料中添加一些保护氨基酸，可提高羊瘤胃微生物繁殖能力和微生物蛋白生物学价值，补饲蛋氨酸还可进一步提高尿素饲喂羔羊的生产性能。

②矿物质和维生素添加剂：在配制羊日粮时，为了使日粮中各种矿物质达到平衡，常使用矿物质添加剂。因地区不同，绵羊日粮中所缺乏的矿物质元素不同，因此补饲效果也不一致。许多试验证明，把矿物质添加剂作为绵羊颗粒饲料的组分效果较好。例如，在每吨颗粒料（秸秆 40%、干草 20%、干豆科牧草 15%、小麦与大麦籽实 20%、草粉 5%）中添加 7 公斤脱氟磷酸盐、0.7 公斤硫酸盐、1.5 克氯化钴和 4.5 克硫酸锌。绵羊日增重能从 53.5 克增至 74.5 克，而净毛产量由 2.2 公斤增加到 2.5 公斤。

乌兹别克畜牧研究所研制出一种蛋白质——维生素——矿物质添加剂复合产品（PVMS），其主要组成是棉籽饼 49%，小麦麸 30%—42%，苜蓿草粉 12%、白垩 4%，食盐 5%和添加剂。绵羊在冬季放牧补饲 0.3 公斤配合饲料（大麦和 PVMS 按 1:2 的比例配成），可使羊体重增加 20%，羊毛产量提高 0.5—0.7 公斤。

（2）生长促进剂

瘤胃素：瘤胃素最初作驱虫剂使用，由于瘤胃素可调节反刍动物瘤胃代谢，提高瘤胃内丙酸比例，从而提高能量利用效率，所以后来被列入生长促进剂。瘤胃素作为一种丙酸促进剂，在许多国家已经应用于牛、羊育肥。在每公斤饲料中添加 20 毫克瘤胃素，可显著提高绵羊饲料转化率。Korniewicz 等人（1983）研究了瘤胃素对育肥羔羊的效果，对照组羔羊平均增重 244 克，喂瘤胃素（5 毫克/公斤或 10 毫克/

公斤)的羔羊平均增重为 269 克和 294 克。瘤胃素对绵羊生产性能的影响见表 7-2。

表 7-2 瘤胃素对绵羊生产性能的影响

瘤胃素用量 (毫克/公斤)	日 增 重 (%)	采食量变化 (%)	饲料转化率变化 (%)
30	-0.05	-18.4	+11.5
23	+16.4	+0.0	+13.0
23	+32.3	+0.1	+19.4
23	+82.9	+0.0	+49.4

108. 羊与牛在饲料加工调制方面有什么不同要求?

羊和牛在采食特性上有所不同。羊的口齿比牛灵活,绵羊咀嚼谷物、饲料比牛更加充分。对于谷物饲料,除籽实坚硬(如高粱与粟)或因个别羊牙齿不好外,喂羊一般不需要做过细加工。羊比牛更挑食,为了避免羊挑食,羔羊可采用颗粒饲料(干草和谷物混合);而牛的混合精料一般需要粉碎(幼牛也可喂整粒谷物),粉碎细度为 2—3 毫米。对于秸秆等粗饲料,羊喜欢采食细而短的牧草,咀嚼时间比牛长;而牛则喜食较长的牧草,采食时咀嚼时间很短。形成食团后就匆匆吞下,待反刍时才细嚼。用青干草喂牛、羊都不需切短,但用秸秆喂牛、羊都需切短,切得过细反而咀嚼不全,不利反刍和消化,秸秆喂牛时长度宜为 3—4 厘米,喂羊时长度为 1.5—2.5 厘米。

109. 如何选择市售饲料?

养羊以放牧为主，但在冬春季的枯草期内，需对羊进行补饲，才能发挥羊的正常生产性能。对于育肥羔羊和奶山羊则以补饲为主，在冬春季除了贮存一定数量的优质干草外，还需贮备一定的精饲料。适合羊的精饲料有玉米、高粱、大麦、燕麦谷类和大豆、豌豆、蚕豆等，此外还有麸皮、麻饼等。市场上出售用于羊的全价配合饲料很少，我国现有的饲料产品中只有少量的蛋白质浓缩料，矿物质添加剂预混料和盐砖等产品。自行配合的羊饲料要根据当地现有的饲料资源状况选择市售饲料来进行配合。如当地有丰富的谷物能量饲料，就可购买蛋白质浓缩料和添加剂预混料来配制全价料。一般蛋白质浓缩料的粗蛋白质含量要求达40%以上，并注意选择营养调控型饲料产品，添加剂预混料一般根据当地羊的矿物质营养状况进行有针对性地选择，不要盲目地饲喂添加剂产品。此外，选购饲料产品还需根据外观和营养成分严格把住质量关。切忌购入假冒伪劣产品。

110. 配合羊日粮的原则是什么?

配合羊日粮的一般原则为：

第一，根据羊在不同饲养阶段的营养需要量进行配制，目前各国都依据本国制定的饲养标准配制。

第二，根据羊的消化生理特点，合理地选择多种饲料原料进行搭配，并注意饲料的适口性。采取多种营养调控措施，以提高羊对纤维性饲料的采食量和利用率为目标，实行日粮优化设计。

第三，要尽量选择当地来源广、价格便宜的饲料来配合日粮，以降低饲料费用和生产成本。

第四，饲料选择应尽量多样化，以起到饲料间养分的互补作用，从而提高日粮的营养价值，提高日粮的利用率，达到优化饲养设计的目标。

111. 简介羊日粮的配合方法和几组常用日粮

羊的日粮是指一只羊在一昼夜内采食各种饲料的数量总和。但在实际生产中并不是按一只羊一天所需来配料的，而是对一群羊所需的各种饲料，按一定比例配成一批混合饲料来饲喂。配合日粮的方法和步骤有多种。一般所用饲料种类越多，选用营养需要的指标越多，计算过程就越复杂，有时甚至用手算不能完成，因此，在现代畜牧生产中，已经应用电子计算机来计算饲料配方，既方便又快捷。

手算常用试差法：

第一步：确定每只羊每日营养供给量，作为日粮配方的基本依据。

第二步：计算出每公斤饲料粮的养分含量，把所规定的每只羊、每日营养需要量，除以每只羊、每日采食的风干饲料的公斤数，即为每公斤饲料粮的养分含量（%）。

第三步：确定拟用的饲料，列出选用饲料的营养成分和营养价值表，以便选用计算。

第四步：根据对日粮能量含量的要求为主，试配能量混合饲料。

第五步：在保持初配混合料能量浓度基本不变的前提下，用蛋白料补替，使能量和蛋白质这两项基本营养指标符合规定要求。

第六步：在能量和蛋白质的含量以及饲料搭配基本符

合规定要求的基础上,调整补充钙、磷和食盐等其他指标。

介绍几组羊的常用饲料典型配方:见表7-3。

表 7-3 内蒙古细毛羊饲粮配方

组 分		母 羊 (泌乳前 60天)	母 羊 (妊娠后 90— 150天)	育成羊 (11月龄)
饲 料 组 成 (%)	混合牧草	—	53.32	84
	干 草	80.95	—	—
	玉 米	15.24	35.65	7.55
	麦 麸	2.29	5.17	6.72
	麻 饼	0.95	—	0.96
	豆 饼	—	2.58	—
	骨 粉	0.38	0.20	0.61
	胡 萝 卜	—	0.36	—
	矿 物 质	—	0.92	—
	食 盐	0.19	—	—
	盐 砖	—	—	0.16
	合 计	100	100	100
营 养 价 值	粗蛋白质(%)	10.11	9.65	8.73
	代谢能 (兆焦/公斤)	7.45	8.33	6.95
	钙 (%)	0.85	0.36	0.93
	磷 (%)	0.52	0.22	0.36

表 7-4 中国美利奴妊娠母羊日粮配方

饲料和营养价值	妊娠前期		妊娠后期	
	配方 1	配方 2	配方 1	配方 2
玉米 (%)	33	62	52	80
葵籽油粕 (%)	50	26	35	11
麦麸 (%)	15	10	10	—
大豆饼 (%)	—	—	—	6
骨粉 (%)	1	1	1	1
矿物质 (%)	1	1	2	2
合计 (%)	100	100	100	100
代谢能 (兆焦/公斤)	9.46	10.54	9.96	10.00
粗蛋白质 (%)	19.6	13.9	15.9	11.9
钙 (%)	0.48	0.40	0.66	0.56
磷 (%)	0.66	0.51	0.83	0.74
禾本科干草 (%)	85	70	75	60
苜蓿干草 (%)	—	20	—	15
混合精料 (%)	15	10	25	25
代谢能 (兆焦/公斤)	7.45	7.45	7.83	8.24
粗蛋白质 (%)	9.6	9.1	9.3	9.5
钙 (%)	0.74	0.96	0.46	0.56
磷 (%)	0.24	0.22	0.26	0.27

表 7-5 中国美利奴羊泌乳前期母羊日粮配方

饲料及营养成分	配 方 1	配 方 2
玉 米 (%)	52	43
葵籽油粕 (%)	36	25
棉籽油粕 (%)	—	20
麦 麸 (%)	9	9

(续)

饲料及营养成分	配 方 1	配 方 2
骨粉 (%)	2	2
食盐 (%)	1	1
合计 (%)	100	100
代谢能 (兆焦/公斤)	9.92	9.67
粗蛋白质 (%)	16.1	20.4
钙 (%)	0.66	0.69
磷 (%)	0.83	0.79
禾本科青干草 (%)	40	45
苜蓿青干草 (%)	25	—
青贮玉米 (%)	—	40
混合精料 (%)	35	15
代谢能 (兆焦/公斤)	8.42	4.02
粗蛋白质 (%)	12.1	5.4
钙 (%)	0.69	0.27
磷 (%)	0.38	0.16

表 7-6 中国美利奴羊育成羊日粮配方

饲料及营养成分	配 方 1	配 方 2
玉 米 (%)	68	70
豆 饼 (%)	28	—
葵籽油粕 (%)	—	26
尿 素 (%)	1.5	1.5
矿 物 质 (%)	2.5	2.5
代谢能 (兆焦/公斤)	11.85	10.93
粗蛋白质 (%)	20.5	16.60

(续)

饲料及营养成分	配 方 1	配 方 2
钙 (%)	0.57	0.47
磷 (%)	0.45	0.48
优质青干草 (%)	53	65
混 合 精 料 (%)	47	35
代谢能 (兆焦/公斤)	9.83	7.91
粗 蛋 白 质 (%)	13.8	9.3
钙 (%)	0.54	0.39
磷 (%)	0.21	0.21

中国美利奴羊种公羊混合精料配方：

玉米 43%，豆饼 20%，鱼粉 9%，亚麻籽油粕 15%，燕麦籽实 7%，麦麸 5%，食盐 1%。其中营养物质含量为：代谢能 11.01 兆焦/公斤，粗蛋白质 22.8%，钙 0.7%，磷 0.59%。

表 7-7 泌乳奶山羊饲粮配方 (NRC, 1981)

原 料	蛋 白 质 水 平 (%)		
	14	16	18
玉米 (%)	37	35	32
燕麦 (%)	37	35	32
麸皮 (%)	16	14	15
豆粕 (%)	9	15	20
磷酸二钙 (%)	0.5	0.5	0.5
微量元素食盐 (%)	0.5	0.5	0.5

(王洪荣)

第八章 绵羊的饲养管理

112. 羊与牛相比有哪些放牧特性？

绵羊具有合群性强、采食力强、适应性强、性情温顺等生物学特性，因而绵、山羊是适于放牧的反刍家畜，天然牧草是羊的主要饲料。

(1) 绵羊的合群性：绵羊的合群性比牛强，同时四肢强劲善游走，适合放牧。可组织大群放牧，羊群虽大，但易于牧工驱牧和管理。

(2) 采食力强：羊比牛嘴尖齿利，唇薄而灵活，加之上下颌强劲，牧食能力很强。牛、马喜食长草，而羊喜欢吃短草，草高反而对羊不一定好。在天然草地上，牛、马不能采食的杂草、短草以及灌木、半灌木均适于放牧羊群，常把羊群放牧于牛、马放牧过的草地上，以便有效地利用草场。羊群能很好地利用农区庄稼茬地和杂草。一些农副产品如豆秸、荚皮、树叶也是羊喜食的饲料。

(3) 适应性强：绵羊的适应性较牛强，对各种气候条件的变化均有较强的适应能力，特别是在环境和营养条件恶劣的情况下，表现出较强的抵抗力。而且具有很强的补偿生长能力，抓膘性能好。

(4) 性情温顺：绵羊较牛温顺，易于牧工放牧管理，但也易于被害兽侵扰，故放牧羊群应注意防狼危害。

113. 绵羊的年龄如何鉴别？

绵羊的年龄可根据乳齿的长出、脱换为永久龄和磨损程度来鉴别。绵羊年龄与其牙齿变化见图 8-1，绵羊牙齿生长更换时期见表 8-1，从表 8-1 可看出，在 1—1.5 岁时，羊开始更换门齿，出现一对永久齿，称为“双牙”；6 岁以上的老龄羊牙齿磨平，称为“齐口”。注意不要将 1 岁以前羔羊的乳牙与“齐口”老龄羊混淆。

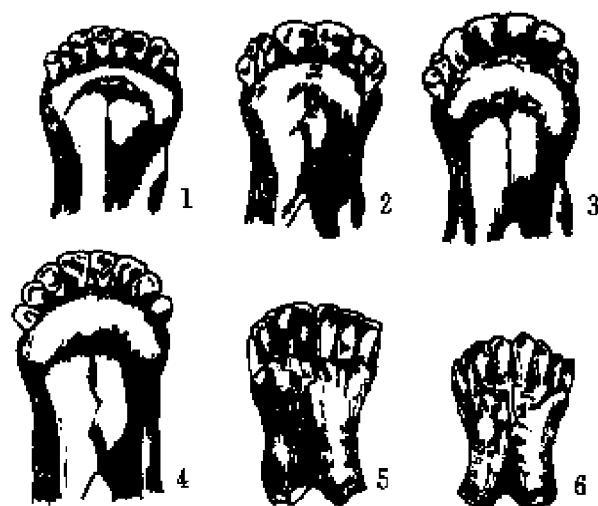


图 8-1 各种年龄羊的牙齿变化

1. 羔羊在 1 岁以前的门齿 2. 1—1.5 岁的门齿 3. 1.5—2.5 岁的门齿 4. 3—4 岁的门齿 5. 6 岁以前的门齿 6. 6 岁以上的门齿

表 8-1 绵羊牙齿生长更换时期表

年 龄 别	羔 羊				成 年 羊			
	1 周	3—4 周	3 月	9 月	1—1.5 岁	1.5—2 岁	2.5—2.75 岁	3—3.75 岁
门 齿	门齿长出	其余门齿长出	—	—	门齿更换	内中间齿更换	外中间齿更换	隅齿更换
白 齿	—	第 1、2、3 前白齿长出	第 1 臼齿长出	第 2 臼齿长出	第 3 臼齿长出	第 1、2、3 前白齿更换	—	—
齿 数	2	20	24	28	32	32	32	32

114. 如何合理地组织羊群?

组织羊群要以既节约劳动力，又便于羊群的管理和提高生产力为原则，并根据品种、年龄、性别、生产目标和草场情况等组织羊群。一般同一品种、相同年龄、同一性别的羊编入一群。在牧区，细毛和半细毛种公羊群以 50 只左右为宜，育成公羊群为 200—300 只，成年母羊群为 200—250 只，育成母羊为 250—300 只，羯羊群为 300—350 只为宜。农区绵羊放牧地范围较小，羊群宜小，以便于控制和管理。羊群一经组成，就应相对稳定下来，不宜频繁变动。

115. 如何选择四季牧场? 在各场放牧过程中应注意哪些问题?

我国广大牧区的气候特点是冬季寒冷，夏季酷热，气候多变。在不同季节里，牧草的营养价值有很大的变化。这就需要按季节变化和地形特点选择牧场，以利于绵羊的放牧管理。广大牧民对四季牧场的放牧特点，积累了丰富经验，并以歌谣的形式表达出来，如“春放洼，秋放沟、六月七月放岗头”，“春放平川免毒草，夏放高山避日焦，秋放满山吃好草，冬天就数阳坡好”。现将四季牧场的选择和放牧中应注意的问题简述如下：

(1) 春场：羊经过漫长的冬季，营养水平下降，母羊产羔哺乳，膘情差、体力弱。春季气候多变，牧草枯黄，其营养价值是一年中最低的时期，羊体内营养供求矛盾最为突出。这一时期应是合理补饲和放牧，让羊及早恢复体力，给以后放牧抓膘创造条件。

春场应选择在平原、川地、盆地或丘陵地及冬春未能利用的阳坡。春季放牧应注意天气变化，发现天气有变坏的预

兆，遇风沙大的天气，应早赶到羊圈附近或山谷地区放牧。出牧宜早，归牧宜早。

春季牧草返青时，青草稀短，远看绿油油，近看不供口，羊只容易出现“跑青”现象。结果跑路很多，采食量很少，体力消耗多，入不敷出。此时应将羊放在返青较晚的沟谷或阴坡牧地，并控制放牧时间。牧工在放牧时应在羊群前面挡住“头羊”，拢住羊群，不让羊乱跑。

春季毒草一般萌发较早，羊群急于吃青，容易误食毒草，因此应控制放牧。另外，春季应及时给羊只驱虫，这对羊只在夏季恢复体力和膘情很有必要。

(2) 夏场：夏季是牧草生长旺盛时期，日暖昼长，正是羊只抓膘的好时期。夏季气候炎热，低洼处闷热且有蚊蝇滋扰，如果在低洼处放牧，羊不安于采食，影响抓膘，因此夏季应到高山牧场放牧。这里天气凉爽，牧草丰美，有利于羊群的放牧抓膘。应尽量延长放牧时间，出牧宜早，但应在露水消失后出牧，防止寄生虫感染；归牧宜迟，使羊群尽可能每天吃三个饱。抓好夏膘为羊群抓好秋膘打下基础。夏天草生茂密，可采用“满天星”队形放牧；中午炎热时防止羊群“扎窝”；牧区可采取半日依次轮牧的方法放牧。放牧时要采取“顶风背太阳，阴雨顺风放”的办法。夏季多雨，小雨可照常出牧，背雨前进，如遇雷阵雨，应将羊群赶至较高地带，分散站立，不能圈得太紧，如久雨不停，应不时哄动羊群活动产热，以免受凉感冒。

(3) 秋场：秋季气候凉爽，白天渐渐变短，草质逐渐枯老，草籽成熟，绵羊的食欲旺盛，是放牧抓膘的又一高峰时期。同时秋季也是羊只配种时期，要充分利用秋场抓膘，为羊只越冬过春做好准备。

牧区由夏场到秋场放牧，实际上就是由高山放牧，逐渐下山，向低洼处转移。此时最好选择牧草茂盛山腰和山脚地带放牧，同时选择草高而草密的沟泡附近或在江河两岸可食草籽多的牧地放牧。在农区或半农半牧区，秋牧结合跑茬地，对抓秋膘有利。晚秋已有早霜，羊群最好晚出晚归，中午继续放牧。

(4) 冬场：冬季气候寒冷，风霜频繁，应选在地势较低和山峦环抱的向阳平滩地区放牧。冬场放牧时不要游走过远，这样碰到天气骤变时才能很快返场，保证羊群安全。冬季放牧，要尽量节约牧地，应先远后近，先阴后阳，先高后低，先沟后平，晚出晚归，慢走慢游。冬季草地牧草枯黄，牧草营养价值很低，应及时对羊补草补料，冬场放牧要注意保膘和保胎，使羊只安全过冬。

羊群的划区轮牧：

四季牧场放牧，是我国当前利用天然草场的主要方式，但在一个放牧季内，多沿用自由放牧这种比较粗放的管理方法。这样做使得我国大多数冬春草场紧张，产生过牧现象，致使草场植被退化，载畜量降低。为了合理利用草场，要逐步推行划区轮牧的制度。划区轮牧是先把草场划分成季带，在每个季带内再分成若干轮牧分区，再把每个分区划分为小区。根据小区的大小，畜群依次在其中放牧数天，如此轮回利用草场。

116. 羊补饲技术有哪些要点？放牧羊如何补饲？

养羊主要靠放牧，但当冬春季节内牧草枯黄时，牧草中的营养价值降低，羊放牧采食量不足，草地牧草营养供给下降；而冬春季气温低，羊体能量消耗大，母羊又处于妊娠后

期和泌乳前期，生长羊也处于快速生长期，营养需要达到高峰值。此时单靠放牧往往不能满足羊的营养需要，因此必须对羊只进行科学补饲。

如何对羊进行科学补饲，是一个需要在实践中不断探索的问题。这方面国内外有许多成功的经验，提出一些理论指导原则和方案，其中，“系统整体调控理论和技术”（卢德勋，1991）是适合我国国情的放牧羊补饲理论和技术。

（1）补饲时间的确定：补饲何时开始和时间长短，要根据羊体况和草料储备情况而定。羔羊从断乳前就应训练采食固体饲料和饲草；断乳后到1.5岁更应加强补饲。成年母羊一般每年从11月份开始补饲。具体时间可根据放牧采食量测定值、牧草营养价值和羊群体重变化的检测结果来确定。补饲一旦开始，就应连续进行，直至次年接上吃青为止。

（2）补饲方案的确定：如何确定一个科学的补饲方案，对羊群安全越冬，提高羔羊成活率以至增加养羊生产经济效益有至关重要的影响。不同的牧场可确定不同的补饲方案。一般可根据全年草料储备量，羊群营养状况及其生理状况的变化来确定。在草料分配上要保证优羊优饲。对种公羊和核心群母羊的补饲量应多些。对母羊的补饲方案要根据其空怀期、妊娠前期、妊娠后期、泌乳前期和泌乳后期体内营养状况的检测结果来确定。实践证明：用相同的补饲量而采用不同的补饲方案，会出现不同的饲养效果。一般母羊在妊娠后期和泌乳前期的关键时期，应将补饲数量和质量提高，要把质量好的精料和干草安排在这两个阶段使用。“一条龙”的补饲方案是不可取的。

（3）补饲技术：补饲的目的是通过增加营养投入来提高生产。但是如果不考虑羊体本身的营养消耗和对饲料养分的

利用率，也达不到补饲的最终目的。因此，现代补饲理论是把补饲和营养调控融为一体，针对放牧羊中存在的主要营养限制因素，采取整体营养调控措施来提高现有补饲饲料的利用率和整体效益。这些技术在我国养羊生产中显示出越来越大的作用。根据我国养羊生产的现状和饲草料资源状况，提出主要的营养调控措施有以下几点：

① 补饲可发酵氮源：实践中最常用的可发酵氮源为尿素。

② 使用过瘤胃技术：常用过瘤胃蛋白和过瘤胃淀粉。补饲过瘤胃蛋白，不仅可提高放牧羊的采食量，而且可增加由小肠吸收的氨基酸数量来达到提高产毛量和产乳量的效果。

③ 增加发酵能：常用补加非结构性碳水化合物的方法来提供可发酵能。

④ 青饲催化性补饲：在枯草期内常用少量青贮玉米进行催化性补饲，以刺激羊瘤胃微生物生长，达到提高粗饲料利用率的目的。

⑤ 矿物质补饲：放牧羊体内矿物质缺乏和不平衡，是养羊生产中普遍存在的问题。由于矿物质缺乏存在明显的地域性特点，这就需要在矿物质营养检测的基础上进行补饲。我国羊最可能缺乏的矿物质元素有钙、磷、钠、钾、硒、铜、锌、碘、硫等。矿物质补饲方法有很多，最简单的补饲方法是将矿物质混入精料内饲喂，但用这种方法难以混合均匀，此外还有其他方法可以采用，如制成盐砖、矿物质丸（如钴丸、硒丸和锌丸等）、铜针、缓释装置（CRD）等，生产上要因地制宜，采用适当的补饲方法。

放牧羊与舍饲羊在体内营养供给和营养消耗方面有所不同。放牧羊体内的营养供给受到季节的影响而出现很大波动

性，对放牧羊进行补饲的目的是使放牧羊体内营养供给和需求之间尽可能达到平衡，最大限度地减少营养供给的波动性。干草补饲一般不需切碎，可直接放在草架上让羊自由采食，但对豆科牧草需切碎，或加工成草粉饲喂。在冬春季节需对放牧羊补饲少量青料，以提高干草的采食量和利用率。精料的补饲可根据总补饲量和母羊生理阶段确定量，特别在母羊的怀孕后期和泌乳期应增加补饲量，在此基础上确定科学饲料配方，制定配方时要特别注意使用以上各项营养调控措施。

117. 加强种公羊饲养管理的意义何在？怎样做好种公羊的饲养管理？

种公羊对羊群改良和品质的提高有重要作用。它数量较少，种用价值高，对后代的影响大，在饲养管理上的要求比母羊更高。只有加强饲养管理，才能保持健壮的繁殖体况，使其营养良好而又不过于肥胖，在配种期性欲旺盛，精液品质良好，达到提高种公羊利用率的目的。

种公羊应饲以富含蛋白质、维生素和无机盐的饲料。饲料的品质要好，适口性好，易消化。最理想的粗饲料有苜蓿干草、三叶草干草和青燕麦干草等。精料以燕麦、大麦、玉米、高粱、豌豆、黑豆、豆饼为好。小米能改善性腺活动，提高精液品质。

种公羊的日粮应根据非配种期和配种期的饲养标准来配合。非配种期内，除放牧外，冬季一般每日补混合精料 500 克，干草 3 公斤，胡萝卜 0.5 公斤，食盐 5—10 克，骨粉 5 克。春、夏季节以放牧为主，另外补给混合精料 500 克；每日喂 3—4 次，饮水 1—2 次。配种期的饲养管理见第五章。

种公羊要单独组群放牧和补饲。放牧时要距母羊群远些。

运动和放牧要求定时间、定距离、定速度。应尽量防止公羊互相抵架。种公羊舍宜宽敞坚固，保持清洁、干燥，定期消毒。为了保证种公羊的健康，应贯彻预防为主方针。定期进行检疫和预防接种，做好体内外寄生虫病的防治工作。

118. 怎样做好怀孕期和泌乳期母羊的饲养管理？

(1) 怀孕期母羊的饲养管理要点有：

① 怀孕前期：母羊在怀孕期的前3个月内胎儿发育较慢，所需养分不太多，除放牧外，视牧场情况而做少量补饲。要求母羊保持良好的膘度。管理上要避免吃霜草或霉烂饲料；不使羊受惊猛跑；不饮冰茬水。

② 怀孕后期：母羊在怀孕后期的两个月中，胎儿生长很快。羔羊90%的初生重在此期间完成生长。因此，如母羊在此期间养分供应不足，就会产生一系列不良后果，仅靠放牧一般难以满足母羊的营养需要。在母羊怀孕后期必须加强补饲，将优质干草和精料放在此时补饲，要注意蛋白质、钙、磷的补充。能量水平不宜过高，不要把母羊养得过肥，以免对胎儿造成不良影响。要注意保胎，出牧、归牧、饮水、补饲都要慢而稳，防止拥挤、滑跌，严防跳崖、跑沟，最好在较平坦的牧场上放牧，羊舍要保持温暖、干燥、通风良好。

③ 产前、产后母羊的饲养管理要点：产前、产后是母羊生产的关键时期，应给予优质干草舍饲；多喂些优质、易消化的多汁饲料；保持充足饮水。

产前3—5天，对接羔棚舍、运动场、饲草架、饲槽、分娩栏要及时修理和清扫，并进行消毒。母羊进入产房后，圈舍要保持干燥，光线充足，能挡风御寒。

母羊在产后1—7天应加强管理，一般应舍饲或在较近的

优质草场上放牧。一周内，母子合群饲养，保证羔羊吃到充足初乳。产后母羊应注意保暖，防潮，预防感冒。产后1小时左右应给母羊饮温水，第一次饮水不宜过多，切忌让产后母羊喝冷水。

(2) 泌乳母羊的饲养管理：母羊在产后的泌乳量逐渐增加，在产后4—6周达到高峰，14—16周又开始下降。在泌乳前期，母羊通过迅速利用体贮来维持产乳，对能量和蛋白质的需要很高。此时是羔羊生长最快的时期，羔羊生后两周也是次级毛囊继续发育的重要时期，在饲养管理上要设法提高产乳量。母羊在产后4—6周应增加精料补饲量，多喂多汁饲料。放牧时间由短到长，距离由近到远，经常保持圈舍清洁、干燥。

在泌乳后期的两个月中，母羊的泌乳能力逐渐下降。即使增加补饲量也难以达到泌乳前期的产乳量。羔羊在此时已开始采食青草和饲料，对母乳的依赖程度减小。从3月龄起，母乳只能满足羔羊营养的5%—10%。此时，对母羊可取消补饲，转为完全放牧吃青。

在羔羊断奶的前一周，要减少母羊的多汁料、青贮料和精料喂量，以防发生乳房炎。

119. 羔羊早期断奶有哪些好处？有哪些技术要点？

发育正常的羔羊，到3—4月龄时已能采食到大量牧草，具备了独立生活能力，可以断奶转为育成羊。羔羊正常的断奶时间为4月龄。为了让母羊尽快复壮和抓膘，准备下次配种时达到一定的体况，同时也为了促进羔羊瘤网胃的尽快发育成熟，增加对纤维物质的采食量，提高羔羊增重和节约饲料，提倡对羔羊进行早期断奶，是一项必要的技术措施。

早期断奶时间要视羔羊体况而定。一般为2—3月龄。近年来，国外肥羔生产中羔羊断奶时间提早，英国有1.5月就断奶供育肥用。其技术要点是：

- (1) 饲喂开食料：开食料为易消化、柔软且有香味的湿料。
- (2) 要逐渐进行断奶。
- (3) 断奶后应选择优质草场进行放牧。
- (4) 羊舍要保持清洁、干燥，预防羔羊下痢的发生。

120. 哺乳羔羊的主要饲养管理措施有哪些？

哺乳羔羊的饲养管理应当做到精心和细致。为了提高羔羊成活率并培育出体质健壮、发育良好的羔羊，在饲养管理上要采取以下措施：

- (1) 初生羔羊要尽早吃初乳。
- (2) 对孤羔、弱羔和双羔要采取代乳和人工哺乳的方法。
- (3) 注意圈舍卫生，预防羔羊下痢。羔羊生后一周内最容易发生痢疾，此时应十分注意卫生，特别对人工哺乳的羔羊更要注意。
- (4) 安排好哺乳时间。母羊产后一周内与羔羊在一起舍饲，一周后将羔羊放在运动场上让其自由采食和接受日光浴。母羊在近处放牧，母子同牧时，羊群行走要慢些。
- (5) 尽早对羔羊补饲。羔羊在生后一周开始跟着母羊学吃嫩叶或饲料，在15—20日龄就开始训练吃青干草，以促进其瘤胃的早期发育。1月龄后让其采食混合精料，草料要多样化，精料要粉碎，并注意添加一定比例的食盐和骨粉。一般1月龄羔羊每只每天补饲混合精料50—100克，2月龄为150—200克，3月龄200—250克，4月龄250—300克。

(6) 羔羊舍应常备有青干草、粉碎饲料和盐砖，让其自由采食，并保证充足饮水。

(7) 在断奶时应饲喂含蛋白质、矿物质丰富、易消化的混合精料，并加强管理。

121. 如何喂养缺奶羔羊和孤羔？

在大群饲养的情况下，常会出现缺奶羔羊和孤羔。对于缺奶羔羊和孤羔要采取找保姆羊代乳或人工哺乳的方法。选择保姆羊时应注意选产单羔、营养状况好的健康多奶母羊或死去羔羊的母羊。由于绵羊的嗅觉灵敏，拒绝性强，所以过子接奶时应将母羊胎液或羊奶涂在过奶羔羊的身上，使母羊难于辨认，最初几天还需人工辅助哺乳。

人工哺乳是用新鲜牛奶喂缺奶羔羊或孤羔。所用牛奶必须加温消毒；并要求定温、定时、定量喂奶；要严格掌握好温度、喂量和卫生条件。也可用配制的人工乳喂养缺奶羔羊或孤羔，这样可降低人工哺乳的成本。

122. 如何做好育成期绵羊的饲养管理？

育成羊是指断乳到第一次配种的公母羊，即 5—18 个月龄的羊。羊在育成期内发育较快，育成羊对各种营养物质的需求也多。育成羊如果培育不当，不仅影响当年羊的育成率，使其成熟期推迟，不能按时配种；而且还因达不到规定的体重，个体体质变弱，降低种用价值。育成期饲养主要是加强育成羊的补饲和管理，使育成羊在配种时达到规定的体重要求。特别是在第一个越冬期正是育成羊生长发育旺盛的时期，应注意草料的补饲，使育成羊在入冬前达到一定体重，体内有充足的营养储备，保证育成羊安全越冬。冬季要以补饲为

主，放牧为辅。为了防止育成羊受寄生虫感染，应及时做好驱虫工作。

刚离乳整群后的育成羊，正处在早期发育阶段，这一时期是育成羊生长发育最旺盛时期，这时正值夏季青草期。应注意靠放牧，并结合少量补饲。放牧时要注意训练头羊，控制好羊群，不要养成好游走，挑好草的不良习惯。放牧距离不可过远。

在第一个越冬期间，是育成羊饲养的关键时期。在越冬期间，除坚持放牧外，要保证充足的饲草和精料的补饲，每天放牧运动要在4~5公里以上，并经常给育成羊补饲舔盐砖。

在春季由舍饲向青草期过渡时，正值北方牧草返青时期，应控制育成羊跑青。放牧要采取先阴后阳，扰群躲青，控制游走，增加采草时间。

育成羊在配种前应加强饲养，要安排在优质草场上放牧，使育成羊在配种前保持良好的体况，达到配种前所规定的体重要求。

123. 怎样提高羊的肥育效果？

绵羊育肥是一项技术性很强的工作，为了提高羊的肥育效果，主要从以下几个方面着手：

(1) 育肥羊的选择：幼龄羊比老龄羊增重快，肥育效率高，羔羊在1—8月龄的生长速度最快，有较高的肌肉生长能力，以后则随年龄增长而逐渐变慢。因此，应选择断乳羔羊做育肥羊，生产出的肥羔肉质好，效益高。一般在断乳羔羊整群后，淘汰一部分不符合种用的羔羊可以作为育肥羊。

(2) 去势：一般公羔比母羔增重快，应尽量选择公羔做育肥羊。公羔去势后增重效果较好，而且易于管理。

(3) 肥育方法：肥育方法有三种，即放牧肥育、舍饲肥育和混合肥育。

放牧肥育是充分利用夏季草场放牧 80—90 天，以达到一定体重；

舍饲肥育是国外肥羔生产的主要方法，主要利用配合饲料使羔羊在短期内（75—100 天）达到一定体重出栏；

混合肥育是在秋末，对经放牧而膘情差的羔羊补饲一定精料，约经 30—40 天后屠宰。

肥育方法的选择要结合当地草场和饲草料资源而进行。

(4) 饲料配方：根据羔羊生长发育的特点和营养需要，制定适当的饲料配方，选择配方时要特别注意能量，蛋白质和矿物质的补饲。

(5) 其他：在育肥前，对育肥羊应做驱虫、药浴、修蹄工作。必要时还要按性别、体重大小分群肥育。

124. 放牧肥育的主要优缺点是什么？

放牧肥育是我国长期以来使用的一种方法，是充分利用夏秋季天然草场放牧的一种最经济的方法。它的优点是充分利用当地的草场资源、饲草料投入少，生产出的羊肉较舍饲羊肉细嫩芳香，膻味较少。缺点是只能利用夏秋季牧草放牧，并在秋末出栏供给羊肉，肥育效果较舍饲低。

125. 肥羔生产技术应掌握哪些要点？

肥羔生产具有生产周期短、成本低、充分利用夏秋牧草资源和生产的肉质好等特点，所以它成为近年来国外羊肉生产的主要方式，为了提高肥羔生产效益，必须掌握以下技术措施：

(1) 选择早熟、多胎、生长快的母羊为肥羔生产提供羔羊。也可以用肉用品种公羊来交配本地土种羊，生产一代杂种，利用杂种优势生产肥羔。肉羊品种中陶赛特较好，我国的小尾寒羊、湖羊也较好。

(2) 提前配种产羔。应多安排在早春产羔，这样可以延长生长期而增加胴体重。

(3) 加强母羊饲养管理。羔羊初生重和母羊泌乳量与母体营养状况关系密切，这就需要在母羊妊娠后期和泌乳前期加强饲养管理，以提供优质的育肥羔羊。

(4) 早期断乳。羔羊在 3 月龄应断乳单独组群放牧肥育或舍饲肥育，要选择水草条件好的草场进行野营放牧，突击抓膘。英国有 1.5 月即断乳肥育的肥羔。

(5) 补饲精料。对放牧肥育的羔羊而言，在枯草期前后要进行补饲，可延长肥育期，提高胴体重量。对舍饲肥育羔羊要用全价配合饲料肥育，最好制成颗粒料饲喂，玉米可整粒饲喂，并注意充足饮水和矿物质的补饲。

126. 羊的放牧采食量及其影响因素有哪些？

羊的放牧采食量，是指羊在放牧时从天然草地采食的牧草数量。放牧采食量的测定，是计算放牧羊总采食量的前提。动物营养工作者为解决这一技术难题作了大量研究，提出很多测定方法。但迄今为止，尚缺乏一种简便易行而且准确度高的测定方法。我国由杨诗兴教授提出一种由食道瘘管取样，外源指示剂和两级离体消化相结合的方法，是一种较为适合我国放牧绵羊的测定方法。其原理为从食道瘘管取样利用 Tilly—Terry 两级离体消化法测定牧草的消化率 (D)；然后根据以下公式计算出放牧采食量 (I)：

$$\text{放牧采食量 (I)} = \frac{\text{排粪量 (F)}}{1 - \text{消化率 (D)}}$$

影响羊放牧采食量的因素主要应从动物因素、牧草因素和环境因素三个方面考虑。

(1) 牧草因素：

① 牧草的生长期：天然牧草在不同的生长期内，其营养物质的含量不同，特别是细胞壁物质含量变化很大。幼嫩牧草因其细胞壁物质含量低，绵羊的放牧采食量较高；而成熟牧草的木质化程度提高，羊的采食量较低。

② 牧草的适口性：牧草的气味和适口性对羊的择食性有很大影响，从而影响放牧采食量。

③ 牧草中的抗营养物质：有些豆科牧草内含有皂素、植物凝集素、抗胰蛋白酶因子等抗营养物质。羊采食含有这些抗营养物质的牧草，常发生瘤胃膨胀，降低采食量。有些牧草中含有毒素，羊采食后引起羊中毒。

(2) 动物因素：

① 遗传潜力：不同品种之间羊的潜在采食量有所不同。

② 生理状态：生理状态对羊的采食量影响较大。育成羊在断乳后采食量逐渐增加，当体重达到成年体重的 30%—40% 之后，采食量略有下降；母羊在妊娠前期和中期的采食量增加，母羊在泌乳高峰时，其采食量提高 20%—40%。

③ 采食疲劳：如果牧草覆盖度低，会使羊每次采草量减少。为了达到一定的采食量，羊必须耗费较多的采食时间才行。若采食时间超过 13 小时，即引起羊采食疲劳，使采食量下降。

④ 健康状况：寄生虫侵袭的绵羊采食量降低 10%—30%。

(3) 环境因素：气温和光照对采食量有很大影响。强的热应激和寒冷应激均会使羊的采食量下降，但适度冷应激使羊的采食量提高。另外，光照时间延长，会使羊的放牧采食量提高。

127. 什么是季节性畜牧业？如何控制羊只越冬数量减轻草场压力？

根据自然气候和季节变化的特点和规律来合理组织一年中动物生产的各个环节，充分发挥“季节”优势，发展当地畜牧业，称之为季节性畜牧业。

由于自然生态因素不仅对羊体会产生直接作用和影响，而且对牧草和作物的萌发、生长发育、产量和品质有很大影响。我国北方绵羊的繁殖也有一定的季节性。牧草中养分的含量随牧草生长季节有很大变化。放牧羊大多数分布在我国北方牧区，枯草期长达 6—7 个月，在冬春季节放牧羊因体内营养缺乏而大量掉膘，常出现“夏壮、秋肥、冬瘦、春乏”的现象，若遇天灾这种情况更加恶化。这就要求在组织生产时利用自然气候和季节变化规律，充分利用夏、秋季天然牧场抓膘，并合理控制羊只越冬数量，做好越冬干草的储备工作，为羊只安全越冬做好准备。

越冬羊只数量要根据草场情况和打储草量而定。每年在进行羊只的鉴定和整群后，要淘汰一定数量的老龄母羊和体质较弱的羊。一般公羊 5—6 岁，母羊为 5 岁，羯羊 2—3 岁就应淘汰。进行分群管理，分出种羊群与经济羊群，发展肥羔生产和淘汰羊的育肥。经济羊群的羊应在入冬前出栏，仅保留种公羊，适龄繁殖母羊和育成母羊，以减轻冬季草场压力，加速羊群周转和出栏率，提高养羊业经济效益。

128. 农区养羊应注意哪些技术问题？

近年来，养羊业在我国广大农区得到很大发展，特别是肉羊和肥羔生产发展很快。农区有丰富的作物秸秆和农副产品，为发展养羊业提供丰富的饲料资源。农区养羊主要应注意以下技术问题：

(1) 农区适宜发展肉羊或早熟生长快的品种，如陶赛特、德国美利奴、小尾寒羊、湖羊等。在南方湖羊可四季配种产羔，可大力发展肥羔生产，提早出栏，进一步提高养羊效益。

(2) 采用各种农副产品配制混合精料。

(3) 大量利用秸秆，调制加工秸秆饲料。

我国每年可生产 5.7 亿吨农作物秸秆，为发展农区养羊提供了巨大的粗饲料资源，但由于秸秆本身存在消化率低，可发酵氮源含量低，生糖物质含量低和矿物质元素缺乏或不平衡，而限制了其高效利用。针对以上秸秆的营养限制因素，如采取一些调控措施，可提高秸秆的利用率。如秸秆氨化技术，补添过瘤胃蛋白和矿物质元素等措施，可提高秸秆养羊的效果。

(4) 大量利用青贮饲料。利用秸秆养羊时可饲喂一些青贮饲料，以提高秸秆的消化率和采食量。

(5) 颗粒饲料的应用。在肥羔生产中，饲喂颗粒饲料效果较好。颗粒饲料可由草粉、玉米、油饼、尿素、矿物质等组成。

(6) 保持圈舍卫生。舍饲羊的圈舍要保持干燥清洁、光亮通风，防止下痢和肺炎病的发生，冬春期间注意羊圈舍的防寒保温。

129. 如何预测羊的采食量？

羊的采食量预测，是一项非常重要而艰巨的工作。世界上许多学者在这方面做过大量的研究，提出许多预测模型。不过现有的模型预测功能不强，尚存在一些问题。现有的共同点是：将动物体重、饲料品质或利用率作为估测因子。一个科学的预测模型应该包括动物体重、消化道层次的影响因素（消化道生理容积，食糜流通速度、进入小肠的可利用蛋白质数量等）和饲料品质（包括饲料的可消化碳水化合物与细胞壁物质的比例，能的代谢率等）以及气温因素。下面介绍几种预测模式：

(1) 妊娠母羊（以干草为日粮）：

$$\begin{aligned} \text{干草干物质采食量 (HDMI) (公斤/日)} = \\ \text{CDMI} (1.9 - 0.076T - 0.002033\text{DOMD}) \\ + 0.002444\text{DOMD} - 0.09565L_s \\ + 0.01891W_s - 1.44 \end{aligned}$$

式中：CDMI —— 精料干物质采食量（公斤/日）；

DOMD —— 可消化有机质（克/公斤干物质）；

L_s —— 带羔数（只）；

T —— 妊娠天数（天）；

W_s —— 产羔前 8 周母羊体重（公斤）。

(2) 泌乳母羊：

$$\begin{aligned} \text{单羔：干物质采食量 (公斤/日)} = 0.001W^{0.75} (57.43 \\ + 8.92W - 0.673W^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{双羔：干物质总采食量 (公斤/日)} = (1 - 0.069I \times C \\ + 2.027C) \times 0.01W \end{aligned}$$

$$I (\text{克/公斤体重}) = 0.0481\text{DOMD} - 5.25$$

式中：C —— 精料干物质采食量（克/公斤体重）；

DOMD——可消化有机质（克/公斤）；

$W^{0.75}$ ——代谢体重（公斤）。

（3）生长羊；

① 粗料型日粮：

$$\text{干物质总采食量（公斤/日）} = [104.7qm + 0.307W - 15] W^{0.75}/1000$$

式中：qm —— 能量代谢率（%）；

W —— 体重（公斤）。

② 精料型日粮：

$$\text{干物质总采食量（公斤/日）} = [150.3 - 78qm - 0.408W] W^{0.75}/1000$$

（4）简易计算方法：

体重为 15—35 公斤的羔羊；

$$\text{干物质采食量（克）} = 73.1 \times W^{0.75}$$

妊娠后期和泌乳后 8 周母羊：干物质采食量为 90 克 $\times W^{0.75}$ ；泌乳 1—2 月的母羊干物质采食量为 174 克 $\times W^{0.75}$ ，带双羔的泌乳母羊再加 9.6%。

130. 羊舍建筑的基本要求有哪些？如何确定羊舍面积？

羊舍是发展养羊生产必需的基本建筑，建筑羊舍的目的主要是为羊挡风避雪，北方地区还要特别注意保温问题。为羊只安全越冬、产羔和羔羊培育创造条件。羊舍建筑的基本要求为：

（1）地形地势：建筑羊舍地点应选择略带坡度的高燥地方，便于排水，水源方便，避风向阳。羊舍应接近牧地，离开公路 300 米以上。

（2）屋顶：羊舍高度应适合饲养地区的羊舍类型而定。

温暖地区，为了夏季蔽荫散热之用，墙高 2.8—3.0 米；寒冷地区墙高 2.4—2.6 米。羊数愈多，羊舍也愈高些。

(3) 门窗：一般门宽 2.2—3 米、高 1.8 米。用双扇门，以便于推车出入清除粪尿。窗户面积一般为地面面积的 1/15 左右，距地高为 1.5 米以上。

(4) 地面：要求干燥平整，便于清洁、保持温暖。一般以沙壤土较好，地面要有向外倾斜的坡度，以便于排水。

(5) 通风：为了保持羊舍空气新鲜，必须有良好的通风设备，同时又能避免贼风，保证舍内充足光照。

(6) 羊舍面积：羊舍面积的确定应根据羊只的生产方向、品种、性别、年龄、生理状况、气候条件而定。以保持舍内空气新鲜、干燥、有利于冬春防寒保暖和夏季防暑降温为原则，各类羊只羊舍面积要求见表 8-2。

表 8-2 各类羊只羊舍面积要求 (单位：米²)

羊 别	面 积	羊 别	面 积
春季产羔母羊	1.1—1.6	去势公羊和小公羊	0.7—0.9
冬季产羔母羊	1.4—2.0	一岁育成母羊	0.7—0.8
一般公羊	1.8—2.25	小去势羊	0.6—0.8
种公羊	4—6	3—4 个月羔羊	0.3—0.4

(摘自陈汝新，盛志廉著《实用养羊学》)

131. 养羊需要哪些基本设备？技术上有哪些要求？

我国养羊生产多数以放牧为主，舍饲为辅，专用机械化程度高的设备并不多。下面只介绍一些羊舍常用的简单设施。

(1) 饲槽和饲草架：饲槽和饲草架有多种多样，设计要求使羊只采食时不互相干扰，不使羊脚踏入草料架内，不使架内的草架洒在羊身上和地面上和减少饲草浪费为原则。大

体可分为移动式、悬挂式、固定式草料架。

① 移动式长条形饲槽：可用木板或铁皮制作，尺寸和大小可灵活掌握。

② 悬挂式饲槽：对断乳前羔羊进行补饲，防止粪便污染或羔羊攀踏，抢食翻槽而设计。

③ 固定式长形饲槽：一般在羊舍、动物场或专门补饲场内，饲槽宜用砖石水泥砌成。要求上宽下窄，槽底呈圆形，上宽 50 厘米、深 20—25 厘米、槽高 40—50 厘米。

④ 栅栏式长形饲槽：既可喂料又可补草。宽 80—100 厘米、长 300—500 厘米、栏间距 6—8 厘米。

(2) 盐槽和水槽：可用铁皮或水泥做成。

(3) 活动围栏：通常有重叠围栏；折叠围栏和三角架围栏等。

(4) 分羊栏：用于分群、鉴定、注射和防疫，可减轻劳动强度，提高工作效率。分群栏最好用钢筋和三角铁等坚固的材料制作。用栅栏或网柱围成一个带喇叭形的入口，比羊体稍宽的狭长形通道。通道两侧可安装若干小圈。如果把门向通道的一面打开，通道就被封闭，羊由此进入小圈。如果把门关闭，这部分通道就畅通，羊只仍可沿通道前进，走到另一小圈，由此可把羊群分成所需的若干小群。

(5) 磅秤及羊笼：为定期称重羊只而设置，最好安装小型地秤，也可在磅秤上安置长方形羊笼。羊笼一般长 1.4 米、宽 0.6 米、高 1 米左右，两端设置活动门供羊出入。

(6) 药浴池：药浴池可用水泥砌成长方形水沟，长 10 米、池顶宽 1.0—1.5 米、池深度 1—1.2 米；筑成带有台阶的斜坡。

(王洪荣)

第九章 山羊的饲养管理

132. 山羊的生物学特性是什么？

山羊是地球上分布最广的家畜。凡有人类居住的地方，几乎都有山羊存在和繁衍。这与山羊的生物学特点密切相关。

山羊主要的生物学特点有：

(1) 对生态环境的适应性强。山羊对不良环境的适应超过绵羊和牛马，近似骆驼。在不同类型的草原、农区、半农半牧区，山羊均可饲养很好，甚至在干旱少雨，风大沙多、植被稀疏的荒漠区，山羊也能很好地生存。

(2) 食性杂、择食性强。山羊采食的植物和饲料种类繁多，各种牧草、作物秸秆、秕壳、糠渣、嫩的树枝树叶、废弃蔬菜、瓜果均可食用。当饲喂低质饲草时，往往能选择易消化部分。在草地上放牧时，能选择灌木植物的幼嫩部分进行采食。山羊舌上有苦味感受器，特别爱吃带苦味的灌木、半灌木及蒿属植物。因此，在土地贫瘠，灌木、半灌木丛生的山区，可大力发展山羊，作为脱贫致富的重要措施之一。

(3) 性成熟早、繁殖力强。山羊羔4月龄即性成熟，少数的地方品种甚至2月龄即性成熟。一般1岁即可配种，一年可产两胎或两年产三胎，而且一胎可产2—3个羔。在北方严寒地区的山羊，具有季节性的繁殖特点。近年来，我国山羊头数增长很快，除了其经济效益较高外，与其繁殖率高也不无关系，此外，山羊发情症状较绵羊明显。

