

双色印刷

高效养殖
致富直通车



高效养

GAOXIAO YANG
ROUYANG

宋传升 董传河 主编

肉羊



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



波尔山羊



马头山羊



南江黄羊



成都麻羊



黄淮山羊



雷州山羊



陕南白山羊



槐山羊



隆林山羊



长江三角洲白山羊



福清山羊



建昌黑山羊



黑头萨福克羊



白头萨福克羊



德国内肉用美利奴羊



无角道赛特羊



特克赛尔羊



夏洛莱肉绵羊



白头杜泊羊



黑头杜泊羊



小尾寒羊



湖羊



多胎洼地绵羊



大尾寒羊



乌珠穆沁羊



阿勒泰羊

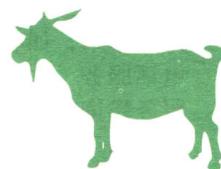
高效养殖致富
直通车

高效养肉羊

主 编 宋传升 董传河

副主编 陈恩保 王会珍

参 编 宋 飞 马 健



机械工业出版社

本书对高效养殖肉羊进行了比较全面的介绍，主要内容包括国内外肉羊养殖业现状、肉羊品种与选择、肉羊的饲料和饲料配制、环境控制与羊场建设、种草养羊——规模养羊的必经之路、肉羊的繁殖与杂交利用、饲养管理技术、肉羊的卫生保健与疾病防治、羊产品的加工利用、无公害肉羊养殖技术要点、肉羊场的污染控制以及相关内容附录。

本书可供养羊专业户、羊场从业人员及基层畜牧养殖技术人员使用，也可供农业院校相关专业师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

高效养肉羊/宋传升，董传河主编. —北京：机械工业出版社，2015.3
(2017.1重印)

（高效养殖致富直通车）

ISBN 978-7-111-49781-3

I. ①高… II. ①宋…②董… III. ①肉用羊 - 饲养管理 IV. ①S826.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 061309 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

总策划：李俊玲 张敬柱 策划编辑：郎 峰 高 伟

责任编辑：郎 峰 高 伟 周晓伟 责任校对：薛 娜

责任印制：乔 宇

北京天时彩色印刷有限公司

2017 年 1 月第 1 版第 2 次印刷

140mm × 203mm · 9.375 印张 · 2 插页 · 252 千字

4001—5900 册

标准书号：ISBN 978-7-111-49781-3

定价：26.80 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：010-88361066

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网：www.cmpedu.com

高效养殖致富直通车

编审委员会

主任 赵广永

副主任 何宏轩 朱新平 武英 董传河

委员 (按姓氏笔画排序)

丁雷 刁有江 马建 马玉华 王凤英 王自力
王会珍 王凯英 王学梅 王雪鹏 占家智 付利芝
朱小甫 刘建柱 孙卫东 李和平 李学伍 李顺才
李俊玲 杨柳 吴琼 谷风柱 邹叶茂 宋传生
张中印 张素辉 张敬柱 陈宗刚 易立 周元军
周佳萍 赵伟刚 南佑平 顾学玲 曹顶国 盛清凯
程世鹏 熊家军 樊新忠 魏刚才

秘书长 何宏轩

秘书郎峰 高伟



改革开放以来，我国养殖业发展非常迅速，肉、蛋、奶、鱼等产品产量稳步增加，在提高人民生活水平方面发挥着越来越重要的作用。同时，从事各种养殖业也已成为农民脱贫致富的重要途径。近年来，我国经济的快速发展为养殖业提出了新要求，以市场为导向，从传统的养殖生产经营模式向现代高科技生产经营模式转变，安全、健康、优质、高效和环保已成为养殖业发展的既定方向。

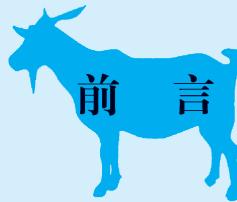
针对我国养殖业发展的迫切需要，机械工业出版社坚持高起点、高质量、高标准的原则，组织全国 20 多家科研院所的理论水平高、实践经验丰富的专家学者、科研人员及一线技术人员编写了这套“高效养殖致富直通车”丛书，范围涵盖了畜牧、水产及特种经济动物的养殖技术和疾病防治技术等。

丛书应用了大量生产现场图片，形象直观，语言精练、简洁，深入浅出，重点突出，篇幅适中，并面向产业发展需求，密切联系生产实际，吸纳了最新科研成果，使读者能科学、快速地解决养殖过程中遇到的各种难题。丛书表现形式新颖，大部分图书采用双色印刷，设有“提示”“注意”等小栏目，配有一些成功养殖的典型案例，突出实用性、可操作性和指导性。

丛书针对性强，性价比高，易学易用，是广大养殖户和相关技术人员、管理人员不可多得的好参谋、好帮手。

祝大家学用相长，读书愉快！

中国农业大学动物科技学院



随着社会经济的发展，羊肉以高蛋白、低脂肪、低胆固醇、滋补强身的特点，越来越受到人们的喜爱。随着人民生活水平的不断提高，膳食结构的改善，羊肉消费蔚然成风，羊肉的价格持续走高，市场供不应求，羊肉消费市场前景广阔。我国每年羊肉缺口大约1600万吨，是当年羊产量的5倍。同时，肉羊养殖因周期短、见效快、市场稳、前景好而成为一个黄金养殖项目。

在肉羊养殖业发达的国家，已实现肥羔生产的良种化、规模化、专业化、集约化和工厂化。而我国的养羊业与国际水平差距很大，存在水平低、品种差、分散饲养和规模小、粗放管理的问题，很不适应现代化肉羊生产。为提高我国的肉羊生产水平，编者根据近年来国内外有关肉羊养殖新技术，结合自己在基层多年所积累的实践和教学经验，参考国内外大量文献编写了本书。

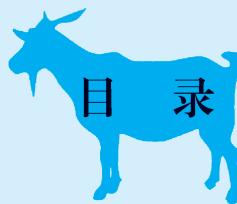
本书将理论与生产实践紧密结合，对肉羊高效养殖进行了比较全面的介绍，主要内容包括肉羊品种与选择、肉羊的饲料和饲料配制、环境控制与羊场建设、种草养羊——规模养羊的必经之路、肉羊的繁殖与杂交利用、饲养管理技术、肉羊的卫生保健与疾病防治、羊产品的加工利用、无公害肉羊繁殖技术要点、肉羊场的污染控制。本书内容翔实，实用性、科学性强，对指导当前肉羊的高效生产将产生积极的推动作用，可供养羊专业户、羊场从业人员及基层畜牧养殖技术人员使用，也可供农业院校相关专业师生阅读参考。

本书所用药物及其使用剂量仅供读者参考，不可照搬。在生产实际中，所用药物学名、常用名和实际商品名称有差异，药物浓度也有所不同，建议读者在使用每一种药物之前，参阅厂家提供的产品说明以确认药物用量、用药方法、用药时间及禁忌等。购买兽药

时，执业兽医有责任根据经验和对患病动物的了解决定用药量及选择最佳治疗方案。

由于编者水平有限，书中如果有错误和不足之处，恳请读者批评指正。

编 者



序

前言

第一章 概述

一、世界养羊业现状	.....	1	四、规模化肉羊养殖是肉羊生产的必经之路	.....	5
二、我国肉羊业现状	.....	2	五、现代化肉羊发展的主要措施	.....	6
三、肉羊生产的前景	.....	4			

第二章 肉羊品种与选择

第一节 肉用山羊主要品种

一、波尔山羊	.....	11
二、马头山羊	.....	13
三、南江黄羊	.....	13
四、成都麻羊	.....	14
五、黄淮山羊	.....	14
六、雷州山羊	.....	15
七、陕南白山羊	.....	15
八、槐山羊	.....	15
九、隆林山羊	.....	15
十、长江三角洲白山羊	.....	15
十一、福清山羊	.....	16
十二、建昌黑山羊	.....	16

第二节 主要肉羊绵羊品种

一、萨福克羊	.....	16
二、德国肉用美利奴羊	.....	18
三、无角道赛特羊	.....	19
四、特克赛尔羊	.....	20
五、夏洛莱肉绵羊	.....	20
六、黑头杜泊羊	.....	20
七、小尾寒羊	.....	21
八、湖羊	.....	22
九、多胎洼地绵羊	.....	22
十、大尾寒羊	.....	23
十一、乌珠穆沁羊	.....	23
十二、阿勒泰羊	.....	24

第三节 肉羊的引种	24	三、肉羊引种运输的注意	
一、肉羊的选择	24	事项	26
二、肉羊引种的注意事项	25		

第三章 肉羊的饲料和饲料配制

第一节 羊的消化系统与消化		十三、诱食剂	42
生理	28	十四、益生素	43
一、羊的消化系统	28	十五、寡糖	44
二、羊的消化生理	30	十六、脲酶抑制剂	44
第二节 羊的营养需要	31	十七、甲烷抑制剂类	44
一、能量	31	第四节 肉羊常用饲料及	
二、蛋白质	32	其特点	45
三、脂肪	32	一、粗饲料	45
四、矿物质	32	二、青绿饲料	46
五、维生素	35	三、块根块茎类饲料	46
六、水	36	四、青贮饲料	47
第三节 非营养性添加剂	36	五、精饲料	47
一、非蛋白氮	36	六、加工副产品饲料	50
二、膨润土	37	七、矿物质及添加剂饲料	52
三、抗生素	37	第五节 肉羊的饲养标准及	
四、缓冲剂	39	饲料配合	53
五、二氢吡啶	39	一、饲养标准	53
六、酶制剂	39	二、肉羊的日粮配合	53
七、中草药添加剂	39	第六节 饲料的加工调制与	
八、喹乙醇	40	利用	59
九、饲料防霉剂	40	一、粗饲料的加工调制与	
十、饲料抗氧化剂	41	利用	59
十一、防结块剂	42	二、精饲料的加工调制	70
十二、青贮饲料调剂剂	42		

第四章 环境控制与羊场建设

第一节 自然生态因素对养羊的影响	72	三、羊舍的建造	79
一、绵羊、山羊的自然生态因素	72	第三节 肉羊场的主要设施	
二、我国绵羊的地理分布	75	与机械设备	91
第二节 羊场建设规范	76	一、主要设施	91
一、场址选择	76	二、常用设备	92
二、场区布局	77	三、羊场机械设备	94

第五章 种草养羊——规模养羊的必经之路

第一节 种草养羊的意义及原则	98	第三节 主要的牧草品种	105
一、为什么要种植人工牧草	98	一、紫花苜蓿	105
二、牧草是制约我国农区发展规模肉羊的瓶颈	99	二、意大利黑麦草	106
三、种植牧草需掌握的原则	99	三、冬牧70黑麦	108
第二节 牧草种植的基本技术	101	四、墨西哥饲用玉米	109
一、土地的选择与整地	101	五、皇竹草	111
二、牧草品种的选择	102	六、籽粒苋	112
三、施肥	102	七、苏丹草	114
四、种子的处理和播种	103	八、串叶松香草	115
五、牧草管理和利用	104	九、狼尾草	117

第六章 肉羊的繁殖与杂交利用

第一节 生殖器官与性发育期	124	第二节 肉羊的配种技术	126
一、性成熟与体成熟	124	一、配种季节	126
二、发情与发情周期	125	二、配种时间	126

三、配种方法	127	一、提高肉羊繁殖力的 措施	139
四、早期妊娠诊断	133	二、肉羊繁殖新技术	141
第三节 羊的分娩、接产与 产后处理	135	第五节 肉羊的杂交利用 技术	145
一、预产期的推算	135	一、肉羊杂交类型	146
二、分娩与接产	136	二、育成杂交	147
三、产后护理	138	三、肉羊生产常用的杂交 组合	148
第四节 提高肉羊繁殖力的 措施与繁殖新技术	139		

第七章 饲养管理技术

第一节 种羊的饲养管理	153	四、舍饲育成羊的饲养	166
一、种公羊的饲养管理 技术	153	第四节 育肥羊的饲养管理	167
二、种母羊的饲养管理 技术	155	一、育肥方式	167
第二节 羔羊的饲养管理	158	二、育肥的基本技术	167
一、吃足初乳	158	三、哺乳期羔羊快速育肥	168
二、羔羊寄养	159	四、断奶羔羊育肥	170
三、人工哺乳	159	五、成年羊育肥	173
四、羔羊的补饲	161	第五节 肉羊的基本管理 技术	176
五、羔羊分栏管理	161	一、羊只编号	176
六、科学育羔	162	二、捕羊及导羊	178
七、羔羊的运动和放牧	163	三、公羔去势	178
八、羔羊的断奶	163	四、羔羊去角	178
九、分群	163	五、羔羊断尾	179
十、提供良好的卫生条件	163	六、羊只修蹄	179
第三节 育成羊的饲养管理	164	七、药浴驱虫	180
一、育成羊的生长特点和 培育目标	164	八、刷拭	180
二、放牧或运动	165	九、剪毛	181
三、选种和选育	165	第六节 放牧技术	181
		一、羊的放牧习性	181
		二、羊群的组织	183

三、放牧的基本技术	183
-----------	-----

四、四季放牧技术	185
----------	-----

第八章 肉羊的卫生保健与疾病防治

第一节 肉羊综合卫生保健 措施	188
一、加强饲养管理保障肉羊 身体健康	189
二、良好的卫生环境是肉羊健康 生长的先决条件	191
三、严格消毒制度防止疫病 传播	193
四、有计划地进行免疫 接种	195
五、实施药物预防	196
六、预防中毒	198
七、加强检疫控制羊传染病的 流行	199
八、发生传染病时及时 扑灭	199

第二节 肉羊常见病的防治

一、重要的肉羊传染病	200
二、重要的肉羊寄生虫病	210
三、重要的肉羊普通病	216

第九章 羊产品的加工利用

第一节 羊肉的加工利用	225
一、羊肉的营养特点	225
二、羊肉的品质评定	225
三、肉羊屠宰加工工艺	227
四、产肉性能评估的技术 指标	232
五、胴体的分割	233
六、羊肉的分类	233
第二节 羊皮的加工与利用	233
一、宰杀	233
二、剥皮	234
三、加工整理	234
四、毛皮的处理	234
第三节 羊毛的生产与加工	235
一、剪羊毛	235
二、羊毛的纤维品质	237
第四节 肉羊其他副产品的 加工利用	240
一、血液的加工利用	240
二、骨的加工利用	241
三、羊的胃肠加工利用	242
四、羊脏器制剂	242

第十章 无公害肉羊养殖技术要点

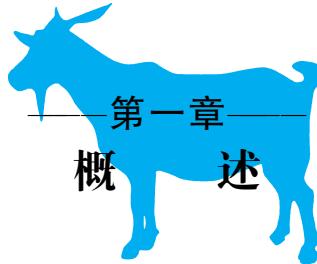
第一节 概述	244
一、肉羊无公害养殖的 意义	244
二、肉羊无公害养殖的法律 法规依据	245
第二节 羊场建设	245
一、场地环境质量要求	245
二、场区布局要求	246
三、羊舍设计要求	247

第十一章 肉羊场的污染控制

附录

附录 A	肉羊饲养标准 (NY/T 816—2004) (摘选)	附录 C	常见计量单位名称与 符号对照表	287
附录 B	中国羊常用饲料成分及 营养价值表	278		

参考文献



— 世界养羊业现状

20世纪20~50年代，世界养羊业以产毛为主。进入60年代以后，由于合成纤维产量迅速增长，羊毛的需求量下降，毛用养羊业受到了冲击。但自20世纪90年代以来，随着毛纺织品朝着轻薄、柔软、挺括的方向发展，对超细羊毛的需求剧增，其价格也远远高于一般羊毛，超细羊毛与普通羊毛的价格相差4~5倍，细毛羊业朝着超细类型发展。

与此同时，由于国际市场对羊肉需求量的增加和羊肉价格的提高，使得羊肉产量持续增长。顺应日益增长的国际市场需求，英国、法国、美国、新西兰等养羊大国现今的养羊业主体已变为肉用羊的生产，历来以产毛为主的国家，其肉羊生产也居重要地位。世界养羊业出现了由毛用转向肉毛兼用甚至肉用的趋势，一些国家将养羊业的重点转移到羊肉生产上，用先进的科学技术建立起自己的羊肉生产体系。由于羔羊出生后最初几个月生长快、饲料报酬高，生产羔羊肉的成本较低，同时羔羊肉具有瘦肉多、脂肪少、味美、鲜嫩、易消化等特点，一些养羊比较发达的国家都开始进行肥羔生产，并已发展到专业化生产程度。

由于育种、畜牧机械、草原改良及配合饲料工业等方面的技术进步，养羊饲养方式由过去靠天养畜的粗放经营逐渐被集约化生产经营所取代，实现了品种改良，围栏、划区轮牧，建立人工草地，许多生产环节都已实现机械化、自动化，从而大大提高了劳动生产



高效养



率。肉羊生产已向工厂化、集约化、规模化的方向发展。

二 我国肉羊业现状

1. 羊的品种资源十分丰富

新中国成立后，全国养羊业取得了长足的发展。仅列入《中国羊品种志》的地方绵羊、山羊品种有 35 个，加上列入各省《畜禽品种志》的地方绵羊、山羊品种达 80 个。同时，我国畜牧科技人员经几十年的选育、培育，目前已育成不同生产方向的绵羊品种 22 个，如细毛羊有新疆细毛羊、中国美利奴羊等。

我国许多绵羊、山羊品种具有优良和独特的性状，例如小尾寒羊、湖羊的高繁殖性能，济宁青山羊的优秀羔皮性能。适应不同地区自然环境的地方品种也是发展肉羊生产不可缺少的品种基础。

2. 肉羊生产方式出现了新的特点

我国羊的生产主要以天然草场放牧辅以补饲的方式进行。但也出现了如下新的特点：

(1) 主要生产区域从牧区转向农区 80 年前，排在羊肉产量前五位的是新疆、内蒙古、西藏、青海和甘肃 5 大牧区省份（自治区），其羊肉产量占到全国的 49%。目前，河南、河北、四川、江苏、安徽、山东等几大农区省份的羊肉生产均已大大超过了其他几个牧区省份。

(2) 养殖方式逐步由放牧转变为舍饲和半舍饲 以往我国传统牧区养羊主要是以草原放牧为主，很少进行补饲和后期精饲料育肥。这种饲养方式的优点是生产成本低廉，但随着草地载畜量的逐年增加，很容易对草地资源造成破坏，同时，这种饲养方式周期较长、肉质较粗糙且肌间脂肪沉积量较少、口感较差、要求的烹制时间较长、经济效益也较差。目前在部分条件较好的农区，对肉羊进行后期育肥或全程育肥的饲养方式越来越普遍，舍饲既是发展优质高档羊肉的有效措施，也是保护草原生态环境、加快肉羊业发展的重要途径。

(3) 由千家万户分散饲养正在向相对集中方向转变 目前，我国羊肉生产中千家万户的分散饲养仍然是主要的饲养方式。在农村





羊的饲养规模已经出现了逐步增大的趋势，饲养规模在百头以上的养殖大户和养殖小区的数量也有了较大幅度的增加。农区养殖规模为几千只甚至万只以上的大户出现了很多，近几年来发展势头更猛。

(4) 羊肉消费快速增长，发展潜力巨大 山羊肉素以高蛋白、低脂肪、低胆固醇、滋补强身的特点而闻名，越来越受到人们的青睐。随着人民生活水平的不断提高、膳食结构的改善、羊肉消费蔚然成风，养羊市场前景广阔。中国全年人均消费羊肉仅 1.7kg，以现在的势头来看，羊肉消费潜力巨大，肉羊发展的空间广阔、前景光明。

3. 相继引进国外的优良肉用羊品种

随着社会经济的好转、城乡居民收入的增加和生活水平的提高，政府有关部门为改善城乡居民的膳食结构，丰富人民群众的菜篮子，羊肉生产逐步引起了各级主管部门的重视。从 20 世纪 80 年代开始我国相继引进国外一些生长发育快、产肉性能好的优良肉用羊品种，如萨福克羊、无角道赛特羊、特克赛尔羊、夏洛莱羊，德国肉用美利奴羊和波尔山羊等，用其对我国的绵羊、山羊品种进行杂交改良，提高我国羊肉生产水平，效果很好。

4. 通过大量的科学的研究为发展肉羊生产积累了宝贵的经验

我国一些省区先后开展了肉羊杂交育肥试验，积累了丰富的经验和技术，特别是对肥羔羊生产做了大量的探索，取得了大量的成果，积累了宝贵的经验。

5. 羊肉产能不足，价格一路飙升

近几年来，我国羊肉市场价格一直在上涨，2009 年 10 月中旬为 35.78 元/kg，2011 年 10 月上旬为 48.74 元/kg，到 2013 年 1 月为 78 元/kg。肉羊产业本身产能不足，却是构成羊肉价格飙升最直接、最根本的原因。我国畜产品生产中，没有任何一种产品像羊肉这样缺口如此大、供需矛盾如此突出的。

6. 羊肉消费量逐年增加

羊肉的蛋白质含量高于其他肉类，是低脂肪、低胆固醇的理想肉食，并且有健胃强脾、补肾、祛寒之药用功效。羊肉中必需氨基酸含量高于牛肉和猪肉，还含有丰富的维生素和钙、铁、磷等矿物





高效养



质，其中铜、锌的含量显著超过其他肉类。改革开放三十多年，人民生活水平有了明显提高，羊肉的需求将会越来越旺盛。



三 肉羊生产的前景

1) 羊肉在人民的膳食结构中的比重和国际贸易中的份额将会不断增长，需求量越来越多，养羊业市场前途光明。

目前，羊肉已成为我国广大城乡居民膳食中不可缺少的食品之一且消费量逐年增加。近年来，虽然我国羊肉总产量不断增加，但在肉类总产量中仅占4%左右，人均占有量为1.91kg，国内市场仍有很大潜力。从国际市场上看，据预测，羊肉在国际肉类贸易中的份额将会不断增长，近东和北非国家的进口需求量在20世纪末达到150万t，肉羊产业发展潜力较大。

2) 我国饲草、饲料资源充足。我国幅员辽阔，有五千多种天然牧草，有大量的草山、草坡，我国现有草原及草山、草坡面积是全国耕地的4倍，每年还生产大量农作物秸秆、农副产品，农区有适于作饲料的作物秸秆5亿t，都可用来发展肉羊养殖。这些饲草、饲料资源为发展草食家畜提供了基本的物质条件。

3) 在养殖业中肉羊养殖利润高，名列前茅。按饲养一只母羊计算，饲养周期为十二个月，可产5只杂交羔羊，饲养五个月，每只体重可达25~35kg，按2013年初的价格每千克30元，可收入750~1050元，5只肉羊共可收入3750~5250元，扣除饲养母羊和羔羊的饲草、饲料成本，养一只母羊一年可赚800~1200多元，每只羊所产的粪和毛，用其供给防疫费、药费就足够。这是按圈养所算，若有草场结合放牧，效益会更高。如建一个200只羊的羊场，可收入16万~24万元。建200只羊的羊场的投入约15万元，没有其他养殖项目有如此高的投入产出比。

4) 养殖风险小，效益较稳定。近十年来的畜产品市场，猪、鸡等的行情均不稳定，价格经常大起大落，如果对行情把握不准，常常会出现倾家荡产的严重局面。但肉羊的销路一直看好、价格稳定、市场平稳，从来没有大起大落过，偶有波动，也是幅度很小，周期很短，投资回报率很高。目前的养殖业中，只有羊的疫病较少，大面积疫病流行和死亡的情况极少，所有羊的传染病大都有疫苗预防，



只要防疫做好了，就很少有传染病的流行和羊只的死亡。只要加强日常的饲养管理，普通疾病也不会多。再加上几年来羊肉的价格一路走高，羊的数量和人民消费的量相差较远，近几年很难出现羊肉饱和的情况，养羊产业不会出现大的起伏，养羊的效益将会较高和稳定。在今后相当长的时期内，养羊不但有利可图，而且完全可以成为农民发家致富的首选项目，养好羊，准能发“羊”财。

5) 肉羊适应性广，各地都能饲养。肉羊是适应外界环境能力最强的家畜之一，能适应潮湿、炎热、干旱、寒冷等极端环境条件，无论是高山、还是平原，也无论是内陆、还是沿海，羊都可以顽强地生存下去。羊有食性广、耐粗饲、抗逆性强等优良特点。

6) 国家畜牧业产业政策调整和西部大开发战略是肉羊的发展机遇。自20世纪90年代中期以来，国家畜牧业产业政策明确提出要大力发展战略性草食畜牧业，各级政府出台了相应的鼓励、扶持政策和措施。这些战略措施为养羊业的发展提供了政策保障。

四 规模化肉羊养殖是肉羊生产的必经之路

1. 扩大经营规模，产生规模效益

目前我国农村家庭养羊数量较少，养羊多分散在千家万户之中，少则几只，多则几十只，主要是利用老弱闲散劳动力进行经营，虽然投资少、技术要求不高、承担风险不大，但生产力水平太低，经济效益很差，很难采用先进实用技术进行饲养。为此必须增加养羊数量，扩大养羊规模，改小群体散养为规模化饲养，推广集约化舍饲饲养新技术，充分利用草场资源，发挥劳动力和设备条件的潜力，以取得适度规模肉羊生产最大效益。

2. 实现生产机械化、经营管理集约化

随着劳动力价格的上涨，养羊的成本在增加，不实现机械化就难以降低成本和实现规模化经营，只有实现生产机械化、经营管理集约化，劳动生产率才可以得到较大程度的提高，养羊的经济效益就会越来越显著。

3. 采用养殖新技术

现在我们肉羊的养殖水平低，重要的原因就是以户为单位，羊的数量少、分散，农民的文化素质差、经济水平低和养羊的效益低，



高效
养



致使很多先进的养羊新技术难以得到应用和推广，只能用一些传统的饲养经验和办法，致使生产效率低下，效益较差。只有有了规模才能集中使用一些先进的科学技术，才能提高饲养管理的水平和劳动生产率，以较小的投入产出最大的效益，才能发展优良肉羊品种及杂交改良，才能促进饲草、饲料的开发和草业的发展。推广科学饲养、繁殖、改良等先进养羊技术，提高劳动生产率，实现养羊生产现代化。

4. 实现养羊生产专业化、现代化和专业化

养羊生产是由低级阶段逐步发展到商品生产的高级阶段，建立养羊产业的企业化、现代化和专业化是唯一出路。专业化养羊生产不仅要具有相当大的规模和饲养管理的高水平，实现养羊产品的标准化和规范化，而且产品要逐步实现生产、加工、销售一体化的产业经济。最终以较低的生产成本产出优良的产品和实现较高的劳动生产率。专业化规模养羊能改变家庭养殖业由分散向养羊专业化方向发展。规模养羊专业户能使养羊生产力大大提高、产品产量和质量也能得到较大的提高与改进，更加适合市场的需求，满足人民的生活需要。专业化规模养羊生产能带动千家万户发展规模养羊生产，逐步形成更大规模的养羊生产联合体，发展成养羊产业化联合企业，促进农业经济的发展。

五 现代化肉羊发展的主要措施

1. 建立健全良种繁育体系和开展经济杂交

建立健全良种繁育体系是发展肉羊生产的基础工作，没有良种就没有现代化的肉羊生产。良种繁育体系只有政府、企业联合体或大型企业才有能力组织进行。一些规模化养殖企业采用引进良种公羊进行经济杂交生产杂交羔羊，充分利用杂交优势，生产出优质高产的羊肉。结合杂交改良，积极推广人工授精技术，加快人工授精网站的建设，大力推广优秀种公羊的使用面。同时要与肉羊生产基地结合，真正做到有试点、有示范、有推广面，创造点面结合的肉羊生产商品基地。

利用经济杂交的杂种优势进行肉羊生产，是肉羊中最成功的经验。现阶段我国各地采用经济杂交方式生产肉羊，取得了比较好的





成绩，筛选出了适应各地自然环境、当地羊的杂交组合。如内蒙古利用英国萨福克羊作父本与本地蒙古细毛母羊和本地细毛杂种母羊杂交，在草原区放牧育肥，生产的杂交一代6.5月龄，羯羊胴体达 $18.33\text{kg} \pm 2.06\text{kg}$ ，净肉量平均 $13.49\text{kg} \pm 1.63\text{kg}$ 。黑龙江省利用特克斯赛尔羊、德国内用美利奴羊等5个肉毛兼用和肉用品种与东北细毛羊杂交，杂交羔羊哺乳期平均日增重227g，屠宰6月龄杂种肥羔胴体重可达21.0kg，屠宰率可达49.3%，胴体净肉率可达79.6%。山东省农业科学院开始以引进的黑头杜泊绵羊为父本，以当地小尾寒羊为母本进行杂交试验，也取得了很好的效果。

2. 积极发展人工牧草和推广饲草、饲料的加工配合调制技术

无论羔羊繁殖和育肥，均须有充足的、良好的饲草、饲料来源，要保证肥羔生产尤其需要有符合羔羊快速生长的优良草料。传统的养羊方式在自然放牧条件下，绵羊、山羊的饲草来源主要是天然草地、草山草坡中的自然植被，很少使用农副产品和精饲料补喂。根据羊的生物学特性及现代化肉羊生产的需要，一是要对天然草地进行人工改良，或种植人工牧草，以提高产量，计划放牧。有计划的利用撂荒地、农歇地，建设稳产高产的人工草场，实行分区轮牧或刈割饲喂。二是要结合当地的农业生产大力收集农作物秸秆、叶，积极发展饲草的青贮技术。三是要在青绿饲草生长旺季时重点放牧加补饲，同时大力收集各种青绿饲草和野草，晒制青干草以备枯草期使用。四是要推广饲草的调制技术，在农区和半农半牧区，要充分利用各种农作物秸秆，适时收集，采用物理、化学和生物的方法，进行粉碎、氨化、发酵等加工处理，以提高利用率和消化率。

3. 改善饲养管理，提高劳动生产率

科学的饲养管理是保证肉羊正常生长、配种繁殖、疫病预防和提高存活率的基础。积极发展配合饲料工业，按照营养需要进行标准化饲养。同时，要加强棚圈建设，根据不同气候条件，因地制宜地修建羊舍。要逐步实现牧业机械化，推广机械饲喂、机械清粪和打扫卫生、机械化或自动化配料、电子信息化管理、电围栏分区轮牧、种草储草机械化，以减小劳动强度，提高生产效率。

4. 积极采用肉羊生产新技术

1) 积极推广当年羔羊出栏：羊出栏率是养羊生产水平的一个重





高效养

网

羊

要标志。羊的生长增重规律是前期快、后期慢，到1.5~2岁时达到成熟，逐渐停止生长。生后前3个月骨骼生长最快，4~6个月肌肉和体重增长最快，以后脂肪沉积速度增快，到1岁时肌肉和脂肪的增长速度几乎相等，而饲料报酬随日龄增长而降低。应利用羔羊生长发育快和饲料报酬高的特点，积极推广羔羊当年出栏，是节省饲料、增加收入的有效途径。同时，还要配合羔羊育肥技术，使当年羔羊达到理想的屠宰水平。

2) 经济杂交技术：此技术是利用品种间杂交所产生的杂种优势，来提高当地品种的产肉性能。利用多胎品种配母羊，提高杂种母羊双羔率。

3) 保持最佳羊群结构：羊群结构是指羊群中不同品种、年龄和性别羊只的比例，能反映出羊群的整体生产水平和经济效益。以商品肉羊生产为主的羊群，繁殖母羊应占到70%~80%，公母比例以1:(30~40)为宜。

4) 建立适宜的肉羊生产体系：据研究表明，羔羊宜采用早期断奶强化培育，哺乳和断奶羔羊可利用草场放牧育肥，断奶羔羊和成年母羊宜采用放牧加舍饲相结合的育肥方法，能取得较好的育肥效果。推广当年羔出栏屠宰，通过缩短生产周期和加快羊群周转，能取得较好的生产效益。

5) 采用新饲养管理技术：采用按当地当时羊群计算配合的日粮和补充矿物质元素添加剂，能提高饲料利用率和转化率。母羊和育肥羔羊日粮中，添加尿素或强化尿素氮玉米饲料或尿素饲料砖，既可平衡日粮中蛋白质缺额，又可降低饲料成本。羔羊在舍饲前剪毛有利于提高育肥期日增重。

6) 推广使用饲料添加剂：肉羊育肥复合饲料添加剂是由微量元素、瘤胃代谢调节剂、生长促进剂及有害微生物抑制物组成。推广高蛋白添加剂、瘤胃素、氨嗪素、杆菌肽锌、喹乙醇等。

7) 推广繁殖新技术：采用经济杂交、同期发情和全年均衡配种、产羔的综合技术，可以成批地、均衡地生产育肥用的羔羊。

8) 强化计划经营管理：要编制各种生产计划，避免盲目生产。分别有生产计划、饲料生产和供应计划、羊场疫病防治计划。





第一章
概述

5. 大力发展舍饲养羊和圈舍高床饲养

我国舍饲肉羊产业起步晚，但发展较快，应抓住机遇、因地制宜、科学规划，依靠科技创新和龙头带动，加快舍饲肉羊产业化进程。

(1) 舍饲养羊的优点

- 1) 舍饲是实现肉羊养殖专业化、经营集约化、管理企业化、服务社会化的有效办法。
- 2) 有利于先进技术的推广应用，有利于生产管理水平的全面提升，有利于资金的集中投入使用。
- 3) 可以使大量的农作物秸秆得到充分利用，提高秸秆的利用率。
- 4) 有利于生态恢复，牧业生产方式的转变，发展精品畜牧业、生态畜牧业、现代畜牧业。
- 5) 有利于防灾抗灾：舍饲是提高畜牧业抵御自然灾害能力的根本措施。

(2) 发展舍饲养羊的措施

- 1) 培育新品种（系），提高肉羊生产水平。要加强地方品种资源的保护，在保种的同时加强专用品种的培育和开发，利用引进品种肉用性能好和本地品种繁殖率高的种质特性，培育出适合当地自然和生态条件的肉用多胎肉羊新品种（系）。
- 2) 利用扩繁新技术，加快优质种羊推广。采用母羊同期发情、超数排卵、人工授精、子宫内深部输精、诱产双羔以及胚胎移植等技术加快纯繁速度，保证种羊数量和质量，扩大良种的覆盖面，提高良种的普及率。
- 3) 利用杂交优势，提高生产性能。通过杂交对比试验确立最佳杂交组合，并建立完善的杂交配套繁育体系，向农户提供繁殖率高、生长发育快、产肉率高、肉质好的杂交羊。
- 4) 利用营养调控技术，实施早期断奶和集中育肥。早期断奶，实质就是通过控制哺乳期来缩短母羊产羔间隔和控制繁殖周期，以减轻母羊负担，达到一年两产或两年三产之目的，以提高存栏母羊的生产效率。对羔羊实施早期补料是羔羊早期断奶的关键环节，羔





高效养

肉羊

羊断奶后即可进行强度育肥，通常采用超常规育肥技术，即选用全价配合饲料，使营养和环境条件满足肉羊生长发育的需要。发展肉羊肥羔生产，具有肉质品质好、投入产出高特点，应大力推广。集中育肥就是在肉羊出栏前三个月集中起来，给予优质饲草、饲料进行短期育肥，以期获得优质羊肉的较高经济效益。

改地面散养为圈舍高床饲养，推广规范化羊舍建筑新技术。肉羊喜欢干燥、清洁的环境，喜欢在较高的地方站立和休息，且嗅觉灵敏，忌食发霉变质，有异味、怪味的草料。要利用肉羊的生理特点，建设背风向阳、冬暖夏凉、易于排水的羊舍，并在羊舍内设置木床，悬挂草架，制作专门的水槽、料槽，改地面饲养为床上饲养，改善羊舍环境，降低圈舍湿度，减轻草料浪费，减少疾病发生，加快增重速度。冬季要推广暖圈饲养技术，必要时可采取塑料大棚养羊，做到早进圈、晚出圈，为羊群的生长发育和繁殖提供适宜的温度条件。

6. 认真做好羊的疫病防治

进行现代化的肉羊生产，必须建立适合于现代肉羊生产的疾病防治体系，研究肉羊的主要代谢疾病治疗和预防措施。羊病的防治，必须坚持以“预防为主，治疗为辅”的原则，严格执行动物防疫法。加强饲养管理，搞好环境卫生，定期消毒，定期驱虫，综合防治，即“有病治病，无病防病”，才能取得良好的效益。





目前，全世界有绵羊品种 600 多个，山羊品种 200 多个，纯肉用品种占 10% 左右。我国共有绵山羊品种 127 个，产肉性能较好的品种有小尾寒羊、湖羊、陕南山羊、马头山羊、阿勒泰羊等。另还从国外引进了十几个肉羊品种，如杜泊羊、萨福克羊、美利奴羊、波尔山羊等世界著名的肉用羊品种，形成了一定数量的肉用羊群体。良种肉羊的特征是体型大、生长快、出肉率高、饲料报酬高、出栏快、饲养期短。与本地羊杂交后代商品羊的饲料利用率高、生长速度快，可大大降低饲养成本，整个养殖效益也会随之上升。

第一节 肉用山羊主要品种

一 波尔山羊

【产地和分布】 波尔山羊 (Boer Goat) 是目前世界上公认的肉用山羊品种，以其体型大、增重快、产肉多、耐粗饲而著称于世，有“肉羊之父”之美称。波尔山羊 (Boer)，原产于荷兰，后被引入南非，经过长期的杂交选育形成了现在的肉用型改良波尔山羊品种。波尔山羊已成为世界优秀的肉用山羊品种，被许多国家引进。目前在全国十几个省、自治区、直辖市饲养波尔山羊，主要作为改良当地山羊的父本，以提高产肉性能。

【外貌特征】 原产于南非，短毛，头部一般为红（褐）色并有



高效
养



广流星（白色条带），耳大下垂。被毛白色，个别的有棕红色斑，头颈部和耳、尾部为棕红色；头部粗壮，眼大棕色，鼻呈鹰钩状，一般有圆角，角坚实、长度中等；体躯深而宽阔呈圆形，颈部粗壮、长度适中，胸宽而深，肩宽肉厚，背腰平直，腹部紧凑，尻部宽而长，臀部和腿部肌肉丰满，四肢短而粗壮。

【体尺体重】波尔山羊成年公羊体重 95 ~ 110kg，母羊 65 ~ 70kg。公、母羔平均初生重为 3.5kg，100 日龄公羔体重为 25kg，母羔为 23kg；6 月龄公羊体重可达 42kg，母羊 37kg；成年公羊体重最高可达 140kg，一般为 90 ~ 95kg，母羊最高可达 90kg，一般为 70 ~ 75kg。

【生产性能】平均屠宰率为 48.3%，高的可达 56.2%；皮脂厚度为 1.2 ~ 1.4mm，肉质鲜嫩可口，肉厚而不肥，肉质细、肌肉内脂肪少、色泽纯正、多汁鲜嫩，骨肉比为 1:7，而一般山羊为 1:(4~5)。

【繁殖性能】一般常年发情，7 月龄即可配种，一年产两胎或两年产三胎，产羔率 180% ~ 200%。一般双羔占 63%，三羔占 28%，羔羊成活率为 123% ~ 184%。10 月龄可以调教采精，母羊初情期为 6 月龄，大多数在 8 ~ 10 月龄开始发情初配。成年母羊四季发情，秋季是性活动高峰期。发情周期平均为 21 天，妊娠期 150 天。使用寿命长，生育年限为 10 年。

【杂交改良性能】用其改良本地山羊，杂交一代生长速度快、产肉多、肉质好，体重比本地山羊提高 50% 以上，显示出很强的杂交优势，故被推荐为杂交肉羊生产的终端父系品种。杂交一代羊 100 日龄羔羊宰前活重为 21.29kg，胴体重为 10.03kg，屠宰率为 47.11%。

【适应性】适应性极强，几乎适合于各种气候条件，在热带、亚热带、内陆甚至半沙漠地区均有分布，耐粗饲，抗病力强，性情温顺、活泼好动，群居性强，易管理。适宜于在农区、半农半牧区饲养。可以舍饲饲养，也可以放牧饲养，有良好牧草基地的也采取舍饲半舍饲饲养。在良好的饲养条件下，3 月龄前日增重为 255g，3 ~ 6 月龄为 255g，6 ~ 9 月龄为 205g，9 ~ 12 月龄为 190g。饲料转化率为 1:3.9。



二 马头山羊

【产地和分布】 分布于湖南、湖北两省，主要产于湖南省的芷江、石门、新晃等县，因该羊无角、头似马头，群众称马羊而定名。具有体质强健、性情温顺、耐粗饲、易管理、羯羊育肥快、脂肪沉积多、屠宰率高的特点，适应于山区放牧和平原地区舍饲，其抗病性较强，能抵抗一些常见的疫病。

【外貌特征】 马头山羊体质匀称，被毛白色，公、母羊均无角，耳略向前下垂，下颌有髯，颈下多有两个肉垂，前胸发达，后躯发育良好，背腰平直，臀倾斜，母羊颈细长、清秀，有效奶头两个，另有两个附奶头，乳房发达，公羊颈粗短、雄壮，被毛长10~15cm。

【生产性能】 马头山羊的体型较大，成年公、母羊体重分别为45~60kg和35~50kg，最高可达60~70kg，在优良放牧并补饲条件下，公羊日增重可达231g，母羊192g，一般条件下也有100~150g。其产肉量高，屠宰率高，周岁羊屠宰率为45%，成年羊为50%~55%；且脂肪分布均匀，肉质细嫩，味道鲜美，膻气小，蛋白质含量高，脂肪和胆固醇含量很低。

【繁殖性能】 5月龄性成熟，适宜配种月龄为10月龄，以秋季为自然发情高峰期，年繁殖率在400%以上，经产母羊双羔率达到66.7%，三羔比例为10.45%，四羔比例为4.3%。发情周期为17~21天，平均为18天。怀孕期为147~151天；一般两年产三胎，或一年产两胎。



三 南江黄羊

【产地和分布】 主产于四川省南江县，于1995年10月，由农业部组织鉴定，确认为我国肉用性能最好的山羊新品种。南江黄羊适宜于在农区、山区饲养。南江黄羊不仅具有性成熟早、生长发育快、繁殖力高、产肉性能好、适应性强、耐粗饲、遗传性稳定的特点，而且肉质细嫩、适口性好、板皮品质优良。

【外貌特征】 南江黄羊被毛黄色，毛短而富有光泽，面部毛色黄黑，鼻梁两侧有一对称的浅色条纹，公羊颈部及前胸着黑黄色粗长被毛，自枕部沿背脊有一条黑色毛带，十字部后渐浅；头大适中，





高效养



耳大长直或微垂，鼻微拱，有角或无角；体躯略呈圆桶形，颈长度适中，前胸深广，肋骨开张，背腰平直，四肢粗壮。

【生产性能】南江黄羊成年公羊体重 50 ~ 70kg，母羊 34 ~ 50kg。公、母羔平均初生重为 2.28kg，2 月龄公羔体重为 9 ~ 13.5kg，母羔为 8 ~ 11.5kg。南江黄羊初生至 2 月龄公羔日增重为 120 ~ 180g，母羔为 100 ~ 150g；至 6 月龄公羔日增重为 85 ~ 150g，母羔为 60 ~ 110g；至周岁公羔日增重为 35 ~ 80g，母羔为 21 ~ 36g。南江黄羊 8 月龄羯羊胴体重为 10.78kg，周岁羯羊平均胴体重 15kg，屠宰率为 49%，净肉率为 38%。

【繁殖性能】母羊常年发情并可配种受孕，8 月龄可初配，母羊可年产两胎，双羔率为 70% 以上，多羔率为 13.5%，经产母羊产羔率为 207.8%，全群胎平产羔率为 195.3%。南江黄羊性成熟早，3 ~ 5 月龄初次发情，母羊 6 ~ 8 月龄体重达 25kg 开始配种，公羊 12 ~ 18 月龄体重达 35kg 参加配种。成年母羊四季发情，发情周期平均为 19.5 天，妊娠期为 148 天，产羔率为 200% 左右。

四 成都麻羊

成都麻羊分布于四川成都平原及其附近丘陵地区，是南方亚热带湿润山地、丘陵地带的山羊，为肉乳兼用型。体格较小、被毛深褐色、腹下浅褐色，两颊各具一条浅灰色条纹。具黑色背脊线。肩部亦具黑纹沿肩胛两侧下伸。成年羊体高 0.59 ~ 0.68m，体长 0.63 ~ 0.65m，胸围 0.70 ~ 0.81m，体重 29 ~ 39kg。屠宰率为 46.9% ~ 51.4%。常年发情，每年产两胎，妊娠期为 142 ~ 145 天，初产的产羔率为 215%。成都麻羊的板皮致密、张幅大、弹性好、板皮薄，深受国际市场欢迎。

五 黄淮山羊

黄淮山羊产于黄淮平原，分有角羊和无角羊两类，被毛白色，结构匀称，骨骼较细，母羊乳房发育良好。成年公羊体重 33.9kg，母羊 25.7kg，羯羊 7 ~ 10 月龄达 21.9kg。板皮品质好，皮板细致柔软，油润富有弹性。性成熟早，母羊可一年产两胎，产羔率平均为 238.7%，双羔、三羔率高。



六 雷州山羊

雷州山羊分布于广东雷州半岛和海南岛，是热带丘陵补饲型肉用山羊。公、母羊均有角，具髯，被毛短而光亮，纯黑色。体高0.55~0.60m，体长0.58~0.62m，胸围0.80~0.87m，体重47~54kg，屠宰率为40%~50%。3~5月龄性成熟，6~8月龄可初配，常年发情，每年产两胎，妊娠期为147天，一胎的产羔率为203%。雷州山羊的板皮薄而弹性好，为黑色或棕色。

七 陕南白山羊

陕南白山羊产于陕西南部地区。头大小适中，鼻梁平直，胸部发达，背腰长而平直，四肢粗壮，以白色为主，少数为黑、褐色或杂色。成年公羊体重33.0kg，母羊27.3kg，6月龄羯羔体重相当于成年公羊的51.5%。各龄羊屠宰率和净肉率都高，肉质细嫩，膻味小。板皮致密富有弹性，还有一定产毛和产绒的能力。性成熟早，8~12月龄可初配，产羔率平均为259.0%。

八 槐山羊

河南槐山羊因主要产于黄淮平原上的沈丘县槐店镇而得名。槐山羊毛白色，体型好，额宽嘴尖，面部稍凹，眼大有神，腰背平直，体躯呈圆筒状。成年公羊平均身高65cm左右，体重约35kg；母羊平均身高55cm，体重25kg左右。槐山羊有三大好处，即板皮质量高、成熟期繁殖率高、肉质及产肉性能好。



九 隆林山羊

隆林山羊主产于广西壮族自治区隆林县。其生长发育快，产肉性能好，繁殖力高，适应性强。公、母羊头大小适中，均有角和髯，少數母羊颈下部有肉垂。体质结实，四肢粗壮，毛色有白色、黑白花、褐色、黑色等。成年公羊体重57kg，母羊44.7kg，羯羊72.3kg。肌肉丰满，胴体脂肪分布均匀，肌纤维细，肉质细嫩，膻味小。屠宰率为40.47%。母羊两年产三胎，大多为双羔，平均产羔率为195.2%。

十 长江三角洲白山羊

主要分布在江苏南通、苏州、扬州，上海郊县，浙江的嘉兴、





高效
养



杭州等地，是我国生产笔料毛的山羊品种。公、母羊均有角、有髯，头呈三角形，前躯窄，后躯丰满，背腰平直，被毛短而直、光泽好，羊毛洁白、弹性好。成年公羊体重 28.6kg，母羊 18.4kg，羯羊 16.7kg。初生时公羔 1.2kg，母羔 1.1kg，当地群众喜吃带皮山羊肉。羯羊肉质肥嫩，膻味小。所产板皮品质好，皮质致密、柔韧、富光泽。经产母羊每胎 2~3 羔，最多可达 6 羔，平均产羔率为 228.6%。

十一 福清山羊

福清山羊产于福建省福清市。公、母羊均有角，体格中等，耳薄小呈青色，公羊前躯发达，母羊乳房发育良好，毛色为褐色或灰褐色。成年公羊平均体重 28.0kg，母羊 26.0kg。性成熟早，可年产两胎，产羔率平均为 179.6%。

十二 建昌黑山羊

建昌黑山羊产于四川会理、会东县。其体格中等，结构匀称，公、母羊大多有角、有髯，被毛大多为黑色、光泽好，少数为白色、黄色和杂色。成年公羊平均体重 31.1kg，母羊 28.9kg，屠宰率为 45.1%。板皮厚薄均匀，富有弹性。4~5 月龄性成熟，7~8 月龄初配，母羊每年产一胎，产羔率平均为 116.0%。

第二节 主要肉羊绵羊品种

为提高我国的羊肉生产水平和肉羊产业的进程，达到事半功倍的目的，我国从国外引进了优良的肉用绵羊品种，有萨福克羊、无角道赛特羊、特克赛尔羊、夏洛莱肉绵羊、杜泊绵羊、德国内肉美利奴羊等。其目的是通过与国内优良的绵羊进行杂交改良的手段来提高绵羊的肉用性能，各地用以上引进的肉用绵羊与当地的绵羊进行了大量的杂交试验，选择了一批具有推广价值的杂交组合，在肉羊生产上具有良好的产肉效果。

一 萨福克羊

萨福克羊分为黑头萨福克羊和白头萨福克羊两类。



1. 黑头萨福克羊

【品种特征】黑头萨福克羊原产于英国英格兰东南部的萨福克地区，是用英国短毛种肉用南丘羊与旧型黑头有角的洛尔福克羊杂交，于1859年培育而成的。在我国，萨福克羊应用在西北、华北、东北地区。

【外貌特征】萨福克羊最明显的特征是公、母羊都没有角，体躯白色，头和四肢为黑色。萨福克羊体质结实，结构轻盈。头重，鼻梁隆起，头、颈、肩部位结合良好。体躯呈长筒状，背腰长而宽广平直，腹大而紧凑，后躯发育丰满。四肢健壮，蹄质结实。公羊睾丸发育良好，大小适中、左右对称；母羊乳房发育良好，柔软而有弹性。

【生产性能】增重效果好：萨福克羊早期增重快，3月龄前，日增重400~600g，成年公羊的体重一般为100~110kg，母羊为60~70kg。羔羊初生重大：萨福克羊第二胎单胎公羔羊初生重5.7kg，母羔羊5.4kg。二胎1~4羔，公、母羊平均初生重分别为5kg和4.7kg。产毛量高和羊毛品质好：成年公羊产毛量5~6kg，成年母羊产毛量3~4kg，毛长7~9cm，净毛率为60%。产肉性能突出：萨福克公、母羊4月龄平均体重47.7kg，屠宰率为50.7%，7月龄平均体重70.4kg，胴体重38.7kg，胴体瘦肉率高，屠宰率为54.9%。

【繁殖性能】繁殖力高：萨福克羊性成熟早，部分3~5月龄的公、母羊有互相追逐、爬跨现象，4~5月龄有性行为，7月龄性成熟。一年内多次发情，发情周期为17天。妊娠率高，第一个发情期妊娠率为91.6%，第二个发情期妊娠率为100%，总妊娠率为100%。妊娠周期短，一般为144~152天。

【杂交性能】杂交效果好，萨福克羊与国内细毛杂种羊、哈萨克羊、阿勒泰羊、蒙古羊等杂交，在相同的饲养管理条件下，杂种羔羊具有明显的肉用体型。杂种一代羔羊4~6月龄平均体重高于国内品种3~8kg，胴体重高1~5kg，净肉重高1~5kg。杂种一代公羔平均初生重为5.95kg，71日龄平均日增重为208.25g，平均体重为19.16kg；母羔平均初生重为4.12kg，72日龄平均日增重为193.10g，平均体重为18.05kg。屠宰8月龄左右公羔的平均体重为44.64kg，



高效
养

胴体重为 20.13kg，净肉重为 15.35kg，屠宰率为 44.55%，胴体净肉率为 75.57%。

2. 白头萨福克羊

白头萨福克羊原产于英国英格兰。白头萨福克羊是在英国古老的肉羊品种黑头萨福克羊基础上培育而成的肉毛兼用良种。其体型大，生长发育快，产肉性能好，具有良好的适应性，而且采食性广，耐粗饲，比较适宜在我国北方地区饲养。其生产性能方面不仅保留了原黑头萨福克羊的体型大、生长发育快、产肉性能好的特点，而且由于白头萨福克羊全身皆为白色，在杂交方面其后代不会出现黑毛等杂毛。

白头萨福克羊是世界公认的用于终端杂交的优良父本品种。其体格大，颈长而粗，胸宽而深，背腰平直，后躯发育丰满，呈桶形，公、母羊均无角，四肢粗壮。早熟，生长快，肉质好，繁殖率很高，适应性很强。

成年公羊体重为 110 ~ 150kg，成年母羊 70 ~ 100kg，4 月龄 56 ~ 58kg，繁殖率为 175% ~ 210%。母羊初产繁殖率高达 173.7%。后代羔羊发育良好，表现了良好适应性，被认为是最有发展前途的优秀肉用品种。白头萨福克羊与国内细毛杂种羊、哈萨克羊、阿勒泰羊、蒙古羊等杂交，在相同的饲养管理条件下，杂种羔羊具有明显的肉用体型。利用这种方式进行专门化的羊肉生产，羔羊当年即可出栏屠宰，使羊肉生产水平和效率显著提高。

二 德国内用美利奴羊

【品种特征】德国内用美利奴羊，产于德国。该品种早熟，羔羊生长发育快，产肉多，繁殖力高，被毛品质好。目前主要用于改良农区、半农半牧区的粗毛羊或细杂毛母羊，以增加羊肉产量，通常作为父本。

【外貌特征】德国内用美利奴羊被毛白色，密而长，弯曲明显；体格大，胸宽而深，背腰平直，肌肉丰满，后躯发育良好；公、母羊均无角，颈部及体躯皆无皱褶。

【生产性能】产肉力高：德国内用美利奴羊成年公羊体重 120 ~ 140kg，母羊 70 ~ 80kg。4 ~ 6 周龄断奶羔羊平均日增重 300 ~ 350g，



130 天屠宰活重可达 38 ~ 45kg，胴体重 18 ~ 22kg，屠宰率 47% ~ 49%。剪毛量高：成年羊剪毛量母羊为 4 ~ 5kg，毛长 7 ~ 8cm，细度为 60 ~ 64 支；公羊为 7 ~ 10kg，毛长 8 ~ 10cm，细度为 60 ~ 64 支；净毛率为 50% 以上。

【繁殖性能】 德国肉用美利奴羊初配年龄为 12 月龄，常年发情，多胎，产羔率为 150% ~ 200%；母羊泌乳性能好，羔羊死亡率低。

【杂交性能】 杂交效果好，德国肉用美利奴羊与细毛羊杂交，杂种一代羔羊生长速度快，10 ~ 30 日龄平均日增重 208g，30 日龄到断奶平均日增重 215g，分别比细毛羊提高 22.35% 和 22.86%。德国肉用美利奴羊较适宜在北方地区饲养。

三 无角道赛特羊

【品种特征】 无角道赛特羊，产于澳大利亚和新西兰。我国在 20 世纪 80 年代末、90 年代初将其引入，主要用于经济杂交生产羔羊的父本。无角道赛特羊具有产肉性能和胴体品质好、早熟、生长发育快、全年发情、耐热、对气候干燥地区适应能力较强的特点。

【外貌特征】 无角道赛特羊体质结实紧凑，结构匀称，头短而宽，公、母羊均无角，颈短、粗，胸宽深，肋骨开张良好，背腰平直，后躯发育充分，四肢粗，面部、四肢以及被毛为白色，无角道赛特羊最明显辨认的特征是它的头顶部有毛发。

【生产性能】 无角道赛特羊成年公羊体重 110 ~ 150kg，成年母羊体重 80 ~ 110kg，净毛率为 60% 左右。无角道赛特羊生长发育快，易育肥，抓膘快，屠宰率为 50% 以上。

【繁殖性能】 无角道赛特羊全年均可发情，发情周期平均为 17 天，发情持续期为 72h，产后 2 ~ 4 个月可配种受孕，怀孕期平均为 143 天。无角道赛特羊的繁殖率为 130% ~ 180%，头胎双羔率为 24.5%，二胎双羔率为 35.4%，三胎以上的双羔率为 47.8%。全年产羔，平均产羔间隔为 174 天。

【适应性】 无角道赛特羊推广地区广、适应性强，能够适应炎热、寒冷以及贫瘠的自然条件，发病率极低。在我国新疆、内蒙古、黑龙江等寒冷地区，在河南、山东、陕西等炎热地区，无角道赛特羊都能表现出较好的生产性能。





高效养



四 特克赛尔羊

【品种特征】特克赛尔羊原产于荷兰，属于肉毛兼用型品种。特克赛尔羊的突出优点：①具有高的肉骨比、肉脂比、屠宰率；②肌肉生长速度快；③眼肌面积大，较其他肉羊品种高7%以上；④可产优质羊毛；⑤是理想的肉羊生产的终端父本。

【外貌特征】特克赛尔羊体型短且粗，公、母羊均无角，眼大突出，鼻镜、眼圈部位皮肤为黑色，头、四肢无毛覆盖，脸白色，头宽短，背腰平直，后躯较大，肌肉丰满，蹄质为黑色。

【生产性能】特克赛尔羊成年公羊体重90~130kg，母羊65~90kg。6月龄可出栏屠宰，平均体重为48~59kg；屠宰率为55%~60%。具有“低脂肪、低胆固醇、高蛋白”两低一高特点。特克赛尔母羊初配年龄为7~8月龄，发情时间长，产羔率为200%左右。

五 夏洛莱肉绵羊

【品种特征】产于法国中部的夏洛莱丘陵和谷地。耐粗饲、采食能力强，对寒冷潮湿或干热气候表现较好的适应性，是生产肥羔的优良品种。

【外貌特征】夏洛莱羊公、母羊均无角，头部无毛，脸部呈粉红色或灰色，被毛同质，白色。额宽，耳大，颈短粗，肩宽平，胸宽而深，肋部拱圆，背部肌肉发达，体躯呈圆桶状，后躯宽大。两后肢距离大，肌肉发达，呈“U”字形，四肢较短。

【生产性能】成年公羊体重110~140kg，母羊80~100kg；羊毛长度7cm以上，细度56~60支，剪毛量3~4kg。屠宰率在50%以上。产羔率高，经产母羊为182.37%，初产母羊为135.32%。

【杂交性能】将法国夏洛莱肉用绵羊作父本，小尾寒羊作母本所产杂交一代能综合父母双亲优势，肉用性能良好，是当今肉羊生产最佳的杂交组合，具有广泛的普及推广价值。

六 黑头杜泊羊

【品种特性】杜泊羊是由有角陶赛特羊和黑头波斯羊杂交育成的。杜泊羊分为白头和黑头两种。杜泊羊适应性极强，采食性广、不挑食，能够很好地利用低品质牧草，在干旱或半热带地区生长健



20

壮，抗病力强；适应的降水量为100~760mm。

【外貌特征】杜泊羊体躯呈独特的筒形，无角，头上有短、暗、黑或白色的毛，体躯有短而稀的浅色毛（主要在前半部），腹部有明显的干死毛。

【生产性能】杜泊羊不受季节限制可常年繁殖，母羊产羔率在150%以上，母性好、产奶量多，能很好地哺乳多胎后代。虽然杜泊羊个体中等，但体躯丰满、体重较大。成年公羊和母羊的体重分别在120kg和85kg左右。

➡ **【提示】**白头杜泊羊是用有角陶赛特与黑头波斯母羊的杂交一代公羊（选择白色的）与南非本地肥尾羊进行不同的杂交组合培育而成的。

七 小尾寒羊

【品种特征】具有多胎高产的裘（皮）肉兼用型绵羊品种类型。属短脂尾、肉、裘兼用品种，以能四季发情、繁殖力高、生长发育快、产肉性能较好而著称。

【外貌特征】小尾寒羊体质结实，鼻梁隆起，耳大下垂，公羊有大的螺旋形角，母羊有小角，角短小呈镰刀状。公羊前胸较深，背腰平直，身躯高大，侧视呈长方形，四肢粗壮。尾略呈椭圆形，下端有纵沟，尾长在飞节以上，毛色多为白色，少数在头部及四肢有黑褐色斑点、斑块。成年公羊体高为90.33cm，体长为94.33cm；成年母羊体高为80.00cm，体长为82.96cm。

【生产性能】生长发育快：3个月龄断奶公、母羔平均体重即可达到20.8kg和17.2kg；周岁公、母羊为60.8kg和41.3kg；成年公、母羊为94.1kg和48.7kg。剪毛量高：剪毛两次，公、母羊年均剪毛量为3.5kg和2.1kg。

【繁殖性能】性成熟早，初情期母羊平均为186~255天，性成熟期差异较大，主要原因是性成熟受出生季节、胎产羔数、初生重及生长发育影响所致。母羊常年发情，发情周期为15~20天，发情持续时间为2.66天，妊娠期为148.6天，非季节性繁殖是小尾寒羊的显著特征。





高效养



繁殖率高，多胎性好：母羊每胎产羔 2 只，多的达 4 只。小尾寒羊终年可繁殖，繁殖力极强，两年三产，不少是一年两产。产羔率平均为 270%，居我国绵羊品种之首。

八 湖羊

【品种特征】湖羊产于太湖流域。主要分布于江苏省苏南的吴江、常熟、无锡等江浙两省交界的太湖流域，故而得名湖羊。具有生长发育快，成熟早，全年发情，多胎多产的特点。该品种胆小温顺，利于管理，适应于全舍饲和湿热环境。具备了工厂化养殖肉羊品种所需的全部特点。

湖羊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。

【外貌特征】被毛白色，个别眼睑或四肢下端有杂色斑点。头狭长，鼻梁隆起，眼大突出，背腰平直，四肢细而高，脂尾肥大呈扁圆形，尾尖上翘，不超过飞节。耳大下垂，公、母羊均无角。颈、躯干和四肢细长。成年公、母羊平均体重为 52.0kg 和 39.0kg，剪毛量分别为 2.0kg 和 1.2kg。净毛率为 55%。

【生产性能】湖羊 6 月龄，公、母羊平均体重分别为 31.67kg 和 28.12kg。屠宰率成年母羊为 44.80%~48.08%，幼龄羯羊为 47.10%~50.27%，净肉率成年母羊为 38.53%~40.89%，幼龄羯羊为 34.88%~38.97%。湖羊的肉质好，肉质细嫩鲜美、膻味轻，净肉率高。

【繁殖性能】性成熟早，母羊 4~5 月龄即能发情配种，四季发情，但配种多集中在春末和秋初。繁殖率高，平均产羔率为 228.92%，年产两胎，每胎产 2 只羔以上。

九 多胎洼地绵羊

【品种分布】主要分布在山东省滨州市的惠民、滨州、无棣、沾



化和阳信等县市，总数在 30 万只以上。

【外貌特征】多胎洼地绵羊鼻梁微隆起，耳稍下垂，公、母羊均无角，胸较深，背腰平直，肋骨开张良好，后躯发达，四肢较矮，低身广躯，呈长方形，中等脂尾，不过飞节。全身被毛白色，少数羊头部有褐色或黑色斑点。尾沟明显，尾尖上翻，紧贴在尾沟中，尾部呈方圆形。公羊前躯发达，睾丸下垂；母羊臀部宽大，乳房发育良好。

【生产性能】成年公羊体重不低于 60kg，母羊成年体重 40kg。用夏洛莱公羊与洼地绵羊杂交，杂交一代在放牧育肥条件下，9 月龄公羔体重 $48.44\text{kg} \pm 3.99\text{kg}$ ，屠宰率为 $51.81\% \pm 0.29\%$ ，净肉率为 $43.10\% \pm 1.33\%$ 。

【繁殖性能】经产母羊繁殖率为 259.13%。繁殖配种：初配年龄为公羊 8 月龄，母羊 6 月龄；利用年限为公羊 4~5 年，母羊 5~7 年；公母比例为 1:(20~30)，人工授精为 1:(200~1000)。洼地绵羊可进行纯繁，也可作为母本与优良肉羊品种杂交，生产肥羔羊或商品肉羊。

+ 大尾寒羊

大尾寒羊产于冀东南、鲁西聊城市及豫中密县一带。大尾寒羊性情温驯，鼻梁隆起，耳大下垂，前躯发育较差，后躯比前躯高，四肢粗壮，蹄质坚实。大尾寒羊成年公羊平均体高 73.6cm，体长 74.1cm，体重 72.0kg。成年母羊平均体高 64.05cm，体长 68.47cm，体重 52.0kg。屠宰率：成年羊为 62%~69%；一岁羊为 55%~64%。产羔率为 190%。



+ 乌珠穆沁羊

乌珠穆沁羊产于内蒙古自治区锡林郭勒盟东部乌珠穆沁草原，故以此得名。乌珠穆沁羊属肉脂兼用短脂尾粗毛羊，以体大、尾大、肉脂多、羔羊生长发育快而著称。公羊有角或无角，母羊多无角。胸宽深，肋骨开张良好，胸深接近体高的 1/2，背腰宽平，后躯发育良好。尾肥大，尾中部有一纵沟，将尾分成左右两半。毛色以黑头羊居多。屠宰率为 50.02%，净肉重 11.73kg，净肉率 32.93%，脂肪





高效
养



重 2.55kg。

生长发育较快，生后 6 个月龄的公、母羔平均达 39.6kg 和 35.9kg。乌珠穆沁羔羊肉味鲜美，可供大批量肥羔生产。6 月龄羯羊平均活重 35.64kg，胴体重 17.83kg。

十二 阿勒泰羊

阿勒泰羊其主要产区为新疆的福海、富蕴、青河和阿勒泰等县。阿勒泰羊终年放牧，是哈萨克羊种的一个分支，以体格大、肉脂生产性能高而著称。阿勒泰羊属肉、脂兼用粗毛羊，体格大，体质结实。公羊鼻梁深，额甲平宽，背平直，肌肉发育良好。四肢高而结实，股部肌肉丰满，与沉积在尾根基部的脂肪形成方圆形大尾，下缘正中有一浅沟将其分成对称的两半。母羊乳房大，发育良好。毛色主要为棕褐色，部分个体为花色，纯白、纯黑者少。成年公、母羊平均体重为 92.98kg 和 67.56kg，4 月龄断奶公、母羔分别为 38.93kg 和 36.36kg。屠宰率为 53.0%；阿勒泰羔羊生长发育快，适于肥羔生产。阿勒泰羊产羔率为 110.3%。

第三节 肉羊的引种

一 肉羊的选择

科学选种杂交在肉羊养殖中具有重要作用。在肉羊生产中一定要重视优良品种的选择，其是提高肉羊生产效益的有效措施之一。

选择种羊时应根据本地的具体情况进行，如当地生态环境条件、饲料条件、羊肉市场的需求情况等。最好选择经过对比试验筛选出的生长快、适应性好的二元或三元杂交组合来生产肉用羔羊作为育肥羊。以当地品种的母羊为母本、国外优秀的肉用品种公羊为父本进行杂交，其杂交后代，都有很好的杂种优势。其具有肉质好、生长快、易饲养等特点，适于作肉羊育肥。我国的当地品种羊虽然繁殖率高、肉质好，但因生长太慢、瘦肉率不高，不能生产出高品质的羊肉因而经济效益较低，必须引进国外优良品种进行二元或三元杂交改良，如国外优秀的肉用绵羊夏洛莱羊、陶赛特羊、特克赛尔羊、杜泊羊等。



选种时注意肉用羊的体型和外貌特征：

(1) 肉用型绵羊 躯体粗长低矮，皮下结缔组织及内脏器官发达，脂肪沉积量多，皮肤薄而疏松。头短而宽，鼻梁呈拱形。颈部较短，宽深呈圆形。脊椎两侧较长和棘突较短，脊柱上长有大量的肌肉和脂肪，使背线和臀甲构成一条直线。宽而平的背。肋骨开张良好。腰部肉多，显得平、宽、直。臀部与背部、腰部一致，肌肉丰满。后视，两后腿之间呈“ \cap ”形。四肢短而细，肢势端正，坚实有力（图 2-1）。



图 2-1 肉用型绵羊

(2) 肉用型山羊 背腰宽而平，臀部丰满，肋骨开张良好。具有肉用家畜的“矩形”体形，体躯低垂，全身肌肉丰满，细致疏松型表现明显。早期生长发育快。产肉多，质量好。



二 肉羊引种的注意事项

1) 要根据当地农业生产、饲草饲料、地理位置等因素加以分析，有针对性地考查几个品种羊的特性及对当地的适应性而确定引进什么品种，根据本地的生产目的确定适宜的种羊，引种数量、年龄和季节。应从非疫区引进，严格按照《种畜禽管理条例》的规定，种羊场必须符合种畜禽场条件，必须有生产经营许可证和动物防疫合格证。引进的种羊要有兽医卫生检疫部门的兽医检疫合格证。

2) 引种一定要到该品种的主产地去。选择有资质的种畜禽养殖场引种。国外引进的几个肉羊品种要选择国家定点的饲养场，国家、





高效养



省级科研部门及育种场，以免上当受骗。引种时要主动与当地畜牧主管部门取得联系。首先要了解该羊场是否有畜牧部门签发的《种畜禽生产许可证》《种羊合格证》及《系谱耳号登记》。

3) 挑选种羊要认真查看羊的体型外貌和膘情等，以判断品种的纯度和健康状况。种羊的毛色、头形、角和体型等要符合品种标准。要有完整的系谱档案，防止近亲引种交配。视群体大小确定公羊数，一般公、母羊比例要求1:(15~20)，群体小的，可适当增加公羊数，以防近交。

4) 查看年龄。通过牙齿磨损程度、被毛和角判断年龄，或根据种羊卡片了解引进种羊的年龄，最好是2~3岁的肉用种羊。

5) 判断羊的健康状况。健康羊活泼好动，两眼明亮有神，毛有光泽，食欲旺盛，呼吸、体温正常，四肢强壮有力；病羊则毛散乱、粗糙无光，眼大无神，呆立，食欲不振，呼吸急促，体温升高，体表和四肢有病等。最好由有经验的兽医把关。

6) 选择引羊时间。引羊最适季节为春、秋两季，这是因为春、秋两季气温不高，也不是太冷，但要注意保温设备。引羊最忌在夏季，6~9月天气炎热、多雨，不利于远距离运羊。如果引羊距离较近（不超过一天的时间），可不考虑引羊的季节。种羊引进后至少隔离饲养30天，在此期间进行观察和检疫，确认为健康的种羊后方可合群饲养。

7) 引种也可以种羊、胚胎或冷冻精液的方式引进。肉羊养殖尽量坚持自繁自养的原则，不从有疾病或高风险的国家或地区引进羊只、胚胎。

三 肉羊引种运输的注意事项

1) 运输种羊前，要办好产地检疫和过境检疫及相关手续。

2) 在装羊的车厢内铺一层秸秆，或在厢板上洒一层干燥的沙土，以防止羊在运输过程中滑倒而相互挤压致死。

3) 种羊在运输前，要提前选好行车路线，尽量选择道路平整、离村较近的线路，以便遇到特殊情况及时处理。

4) 运输车辆的车况要好，手续齐备，装有高栏，防止羊跳车；配带苫布以备雨雪天使用；根据运程备足草料及水盆、料盆等器具；





带少量的消毒药品。

5) 装羊不能过密过挤。要将体质强、弱羊，大、小羊，公、母羊分开装；对妊娠母羊不能托肚子装车，以防流产；要按时哺乳羔羊，每天不少于4次，白天哺乳间隔时间不宜长于5h。

6) 上车前要给羊饮足水，不宜让羊吃得过饱。运程在1天之内的无须喂草料；运程在1天以上的，每天应喂草2~3次，饮水不少于2次，保证每只羊都能饮到水吃到草料。

7) 运输车辆应缓慢起动，禁止突然刹车，在颠簸路面和坡路要缓慢行驶，防止羊挤压死亡；中途停车或人员休息时要安排专人看护羊，防止羊跳车或被盗。

8) 押车人员要经常检查车上的羊，发现羊怪叫、倒卧时要及时停车，将其扶起，安置到不易被挤压的角落。

9) 卸羊时要防止车厢板与车厢之间的缝隙夹断羊腿，最好将车靠近高台处卸羊或用板做坡道，防止羊跳车造成流产、伤羊等事故的发生。

10) 种羊卸车后，不要立即喂饲料，应先给种羊饮水，待半天后，一切正常再由少到多逐渐给种羊喂料。

11) 种羊到家不要立即到饲养场，而是应到临时隔离场，进行兽医卫生隔离观察、消毒和必要的免疫注射。

12) 最后要注意：从种羊到场一周开始，应按本场的免疫程序接种传胸等各类疫苗，后备种羊在此期间可对其做一些引起繁殖障碍疾病的防疫注射，如细小病毒病、乙型脑炎疫苗等。





第三章

肉羊的饲料和饲料配制

传统养羊是以放牧为主，只要有好的足够的牧场或草地就够了，但发展高效化、规模化、制约化和工厂化的现代肉羊养殖就不行了，饲草饲料必须全部或绝大部分由人提供。其营养的全面性、安全性，肉羊不同生长阶段的营养需要及生产性能的发挥全由人为控制，其生长生产所需的所有营养必须由人供应，营养不足或失衡都可以造成生产性能的下降、疾病或者死亡。由于长期以来受传统养羊观念的束缚和传统养羊模式的影响，配合饲料在羊生产中的作用被忽视，致使羊的生产性能低下，人为地延长了生产周期，降低了生产利润，减少了经济收入。合理开发和使用配合饲料技术，可以充分发挥饲料的有效性和肉羊的生产能力，可以获得较高养殖效益和节约养羊成本。

第一节 羊的消化系统与消化生理

一 羊的消化系统

1. 嘴与采食特点

首先是羊嘴尖，唇薄齿利，上唇有一纵沟，增加了上唇的采食灵活性；其次下颚门齿向外倾斜，吃草时口唇与地面接近，能啃吃短草和拣吃草屑。在马、牛不能利用的短草牧场上，羊可以很好地放牧采食。羊采食速度很快，每分钟可采食60~70口草，两个小时

就能吃饱，然后休息，把吞入的饲草从瘤胃中翻上来进行咀嚼反刍，并与唾液充分混合后再咽到胃里，这有利于瘤胃微生物的活动和粗饲料的分解。羊每日反刍的时间约为8h，分4~8次，每次40~70min。一旦反刍时间短、次数少或停止则多为由病引起。

2. 羊胃的构造（图3-1）

羊是反刍家畜，由四个胃组成复胃，前三个胃无腺体组织，统称为前胃。

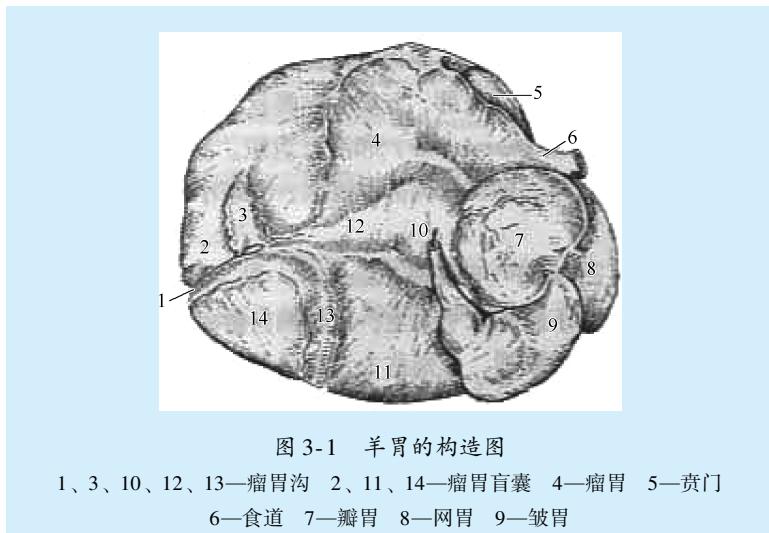


图3-1 羊胃的构造图

1、3、10、12、13—瘤胃沟 2、11、14—瘤胃盲囊 4—瘤胃 5—贲门
6—食道 7—瓣胃 8—网胃 9—皱胃

第一胃为椭圆形叫瘤胃，是四个胃中最大的，平均容积为25L，其功能是容纳采食的食物，作为临时储存和发酵罐，然后慢慢咀嚼磨碎，进行饲草饲料的发酵和营养物的消化与合成。

第二胃为球形叫网胃，又名蜂巢胃，其内壁分割成许多网格如蜂巢状，平均容积为2L，第一、二胃紧连在一起，其消化生理作用基本相似，除机械作用外，也可利用微生物分解消化食物。

第三胃叫瓣胃，又名百叶胃，平均容积为0.9L，其内壁有无数纵列的褶膜，对食物起到机械的压榨作用。

第四胃为圆锥形叫皱胃，也叫真胃，平均容积为3.3L，其胃壁



高效养



有腺体组织，可分泌胃液，主要为盐酸和胃蛋白酶，食物在胃液的作用下进行消化。

3. 羊的肠道构造

真胃后面是小肠，小肠是羊消化吸收营养物质的主要器官，小肠长17~25m，多弯曲，此处有来自肝胆和胰腺的胆汁、胰液，食物在小肠多种消化酶的作用下被消化、分解、吸收，肠道越长，吸收能力越强，未被消化的食物，经肠蠕动进入大肠。大肠长4~13m，同时也有消化吸收功能，未被消化吸收的残渣形成粪便排出。

二 羊的消化生理

1. 反刍

反刍是羊消化饲草饲料的一个过程。羊瘤胃容积很大，能在短时间内大量采食，并将未经咀嚼的食物咽入瘤胃。当羊停止采食或休息时，饲草在瘤胃内被浸软、混合；混有瘤胃液的食物会自动成团沿食道逆呕到口中，经反复咀嚼后再吞咽入瘤胃，而后再咀嚼吞咽另一食团，如此反复，称之为反刍。反刍是周期性的，正常情况下，在进食后40~70min即出现第一次反刍，每次持续40~60min，反刍次数的多少、反刍时间的长短与食物种类有密切的关系。

2. 瘤胃微生物的消化作用

瘤胃不但是羊采食大量饲料的储藏库，而且具备广泛的微生物活动，对羊有营养作用。瘤胃微生物包括细菌和原虫，起主要作用的是细菌。1mL瘤胃液中含细菌5亿~10亿个，原虫20亿个。瘤胃内环境对微生物的繁殖非常有利。瘤胃内温度40℃左右，pH在6~8之间。微生物与羊共生，彼此有利。若瘤胃内环境改变可破坏微生物的生存环境，破坏共生关系，羊即可生病。

微生物能消化粗纤维，分解成容易消化吸收的碳水化合物，然后被羊体利用。通过微生物把低质量的植物蛋白或无机氮合成高质量的菌体蛋白。菌体蛋白进入小肠后，被消化吸收成羊体蛋白。微生物在生长繁殖过程中还可以合成维生素类，因而羊的饲料中不用另外添加水溶性B族维生素、维生素C等维生素。





【提示】瘤胃微生物的类别和数量不是固定不变的，随饲料的不同而异，不同饲料所含成分不同，需要不同种类的微生物才能分解消化，改变日粮时，微生物区系也发生变化。所以变换饲料时要逐渐进行，使微生物能够适应新的饲料组合，保证消化正常，突然变换饲料往往会发生消化道疾病。

3. 小肠的作用

小肠是消化和吸收营养物质的主要场所，小肠液的分泌与其他大部分消化作用在小肠上部进行，而消化产物的吸收在小肠下部进行。蛋白质消化后的多肽和氨基酸，以及碳水化合物消化产物葡萄糖通过肠壁进入血液，运送至全身各组织。各种家畜中山羊和绵羊的小肠最长，山羊小肠为其体长的 27 倍之多。小肠的主要作用是吸收营养物质。

4. 大肠的作用

大肠无分泌消化液的功能，但可吸收水分、盐类和低级脂肪酸。大肠的主要功能是吸收水分和形成粪便。凡小肠内未被消化吸收的营养物质，也可在大肠微生物分泌和小肠液带入大肠内的各种消化酶的作用下分解、消化和吸收，剩余渣滓随粪便排出。

第二节 羊的营养需要

羊要维持自身的生长发育，必须从外界环境中摄取养分以保持机体正常活动的需要，也就是从饲料中获得营养物质转化为机体的组织，形成产品或供给热能。所以，肉羊生产的过程就是物质和能量的转化过程。羊生长、发育及生产所需要的营养物质主要有蛋白质、碳水化合物、脂肪、矿物质、维生素和水。

一 能量

羊呼吸、运动、生长、维持体温等全部生命过程都需要能量。饲料中的有机物质如碳水化合物、脂肪和蛋白质都含有能量。其中碳水化合物是能量的主要来源，它包括淀粉、糖和粗纤维。碳水化合物是植物体的主要成分，是饲料中最重要的能量来源。





高效养



能量单位过去常用卡 (cal)、千卡 (kcal)、兆卡 (Mcal) 表示。近年来多用焦耳 (J) 为能量单位。卡与焦耳的等值关系如下：1 卡 (cal) = 4.184 焦耳 (J)，1 千卡 (kcal) = 4.184 千焦 (kJ)，1 兆卡 (Mcal) = 4.184 兆焦 (MJ)。

饲料中的能量并不能完全被羊利用。饲料中的总能减去粪便中所含的能称为消化能 (DE)。消化能减去消化过程中产生的甲烷等气体和由尿排出的能称为代谢能 (ME)。代谢能是羊生命活动所必需的。

二 蛋白质

蛋白质是由许多氨基酸连接而成的，是维持生命、生长、繁殖不可缺少的物质。各种饲料中的粗蛋白质含量不同。鱼粉、肉粉、血粉中的粗蛋白质含量最高，含 60% ~ 80%，饼粕类 30% ~ 45%，豆科籽实类 20% ~ 40%，糠麸类 10% ~ 17%，豆科干草类 9% ~ 12%，秸秆类 3% ~ 6%，块根类 0.5% ~ 1%。

羊瘤胃共生着大量细菌和纤毛虫。它们能把饲料中的蛋白质分解，再合成菌体蛋白，甚至能利用非蛋白氮合成菌体蛋白进入小肠内被吸收。

三 脂肪

脂肪是构成机体组织的重要成分，所有器官和组织都含有脂肪。脂肪是体内储存能量的最好形式，是脂溶性维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K 的溶剂。另外，脂肪还可提供体内不能合成，必须由饲料中供给的必需脂肪酸。若日粮中缺乏这些脂肪酸，羔羊就生长发育缓慢、皮肤干燥、被毛粗直，有时易患维生素 A、维生素 D 和维生素 E 缺乏症。

四 矿物质

根据矿物质占畜禽体重的百分比，分为常量元素和微量元素。常量元素包括钙、磷、钠、钾、氯、镁、硫；微量元素包括铁、铜、钴、碘、锰、锌、硒、氟、硅、铬。在日粮中需要考虑添加的矿物质有钙、磷、钠、钾、氟、铁、铜、钴、碘、锰、锌、硒 12 种。



微量元素具有如下特点：普遍存在于动物体的各个组织；每个动物体存在的浓度大致相同；出现异常，添加后异常现象消失；一种元素对各物种动物的基本生理功能是共同的；必需矿物元素的作用具有两面性，即营养作用和毒害作用，在生产上满足需要即可，不可过量，以免造成浪费和中毒。

1. 钙和磷

钙和磷是羊体内含量很多的矿物质，是骨骼和牙齿的主要成分，约有99%的钙和80%的磷存在于骨骼和牙齿中。钙是细胞和组织液的重要成分，磷是核酸、磷脂和磷蛋白的组成成分。羊的日粮中钙、磷比例以(2~1.5):1为宜。当日粮中缺乏钙或钙、磷比例不当时，羊食欲减退、消瘦、生长发育不良，幼羊患佝偻病，成年羊患软骨症或骨质疏松易折断；当磷缺乏时，羊出现异食癖，如吃羊毛、砖块、泥土等。

2. 钠和氯

钠和氯是胃液的分子，与消化机能有关。钠和氯也是维持渗透压及酸碱平衡的重要离子，并参与水的代谢。钠和氯元素长期缺乏，会发生食欲下降。补充钠和氯一般用食盐，其既是营养品，又是调味剂，可提高食欲，促进生长。一般按日粮干物质的0.15%~0.25%或混合精饲料的0.5%~1%补给。可以在食槽或运动场放置含盐的盐砖，供其自由采食。



3. 铁

铁是血红蛋白、肌红蛋白、细胞色素酶等多种氧化酶的成分，与造血机能、氧的运输以及细胞内生物氧化过程有着密切关系。缺铁的典型症状是贫血。羔羊尤为敏感。供铁过量会引起磷的利用率降低，导致软骨症。幼嫩的青绿饲料和谷类含铁丰富。

含铁添加剂有硫酸亚铁、氯化亚铁、碳酸亚铁、富马酸亚铁、柠檬酸铁络合物、乳酸亚铁、葡萄酸铁铵、葡糖酸亚铁、氨基酸螯合铁，商品形式有赖氨酸亚铁、蛋氨酸亚铁、甘氨酸亚铁、DL-苏氨酸铁及亚铁等。

4. 铜

铜在血红素的合成和红细胞的成熟过程中起重要作用，缺铜会





高效养



引起贫血，其症状与缺铁相似。高剂量添加到饲料中则可促进动物生长，提高饲料利用率。当机体缺铜时，会减少铁的利用，造成贫血、消瘦、骨质疏松、皮毛粗硬、毛品质下降等。

硫酸铜生物利用率高，是首选补铜剂之一。此外还有氯化铜以及其他铜盐。对肉羊则以氧化铜最好，硫酸铜、碳酸铜次之。有机酸和氨基酸的铜络合物的生物学效价均比铜的无机化合物好，但价格较贵。

5. 锌

锌是构成动物体内多种酶的重要成分，参与脱氧核糖核酸的代谢作用，能影响性腺活动和提高性激素活动。锌还可防止皮肤干裂和角质化。当日粮中缺乏锌时，羔羊生长缓慢，皮肤不完全角化，可见脱毛和皮炎，公羊睾丸发育不良。

锌在青草、糠麸、饼粕类中含量较多，玉米和高粱中含锌较少。常用硫酸锌、氧化锌、氯化锌、碳酸锌作为补锌剂。欧美各国还用醋酸锌，乳酸锌，蛋氨酸锌补充。有机锌的利用率高于无机锌。

6. 锰

锰对羊的生长、繁殖和造血都有重要作用，为多种酶的激活剂，能影响体内一系列营养物质的代谢。当严重缺锰时，羔羊生长缓慢，骨组织损伤，形成弯曲、骨折和繁殖困难。锰在青绿饲料、米糠、麸皮中含量丰富，谷实及块根、块茎中含量较低。

常用硫酸锰、碳酸锰、氯化锰、有机酸锰盐包括醋酸锰、柠檬酸锰、葡萄糖酸锰补充锰。有机锰的生物学利用率比无机锰高。

7. 硫

硫是蛋氨酸、胱氨酸、半胱氨酸等含硫氨基酸的组成部分，硫对合成体蛋白、激素和被毛，以及碳水化合物代谢有重要作用。羊瘤胃中微生物能利用无机硫和非蛋白氮合成含硫氨基酸，日粮干物质中氮、硫比例以 510: 1 为宜。

8. 钴

钴是维生素 B₁₂的组成成分，如果饲料缺钴会影响维生素 B₁₂的合成。土壤中缺钴的地区生长的牧草含钴量较低，当每千克饲草干物质含钴量低于 0.07mg 时，应补钴，一般选用硫酸钴或氯化钴补



充。由于羊体维生素 B 的来源主要是通过瘤胃微生物的合成，因此钴对健康及其生长发育具有重要意义。

9. 硒

硒是谷胱甘肽过氧化物酶的组成成分。硒与维生素 E 及含硫氨基酸在生物体内关系密切，共同参与动物体内的抗氧化作用和维持细胞膜的完整性。参与维持胰腺的完整性，保护心肌和肝脏的正常功能。这种酶有抗氧化作用，能把过氧化脂类还原，防止这类毒素在体内蓄积。缺硒可引起白肌病，羔羊更敏感。在缺硒地区要补硒，一般用亚硒酸钠、硒酸钠、亚硒酸钙补充。

五 维生素

健康成年羊瘤胃微生物可合成 B 族维生素和维生素 K。这些维生素除哺乳期羔羊、羊患病期外一般不会缺乏。在羊的日粮中要注意供给足够的维生素 A、维生素 D、维生素 E 和烟酸。

1. 维生素 A

维生素 A 又叫抗干眼病维生素，它能促进机体上皮细胞的正常生长，维持呼吸道、消化道和生殖系统黏膜的健康水平，并保障正常视力。当缺乏维生素 A 时，羊采食量下降、生长停滞、消瘦、出现干眼症或夜盲症，母羊受胎率低，易流产或产死胎，公羊性欲低、射精量少。维生素 A 不直接存在于植物性饲料中，但植物中的胡萝卜素可以在肝脏内转化为维生素 A。一般优质青干草和青绿饲料中含有丰富的胡萝卜素。而作物秸秆、饼粕中缺乏胡萝卜素，当给羊长期饲喂这些饲料时要补充维生素 A。市售的制品有维生素 A 乙酸酯和维生素 A 棕榈酸酯。



2. 维生素 D

维生素 D 叫抗佝偻病维生素，它可以增加肠对钙、磷的吸收。当缺乏维生素 D 时会影响钙、磷代谢，食欲不振，体质虚弱，四肢强直，被毛粗糙，羔羊易患佝偻病，成年羊骨质疏松、关节变形、易患软骨病。

3. 维生素 E

维生素 E 又叫生育酚、抗不育维生素，在机体内起催化和抗氧化作用。当缺乏维生素 E 时，羔羊易患白肌病，公羊睾丸发育不良、



高效
养

精液品质差，母羊受胎率降低，流产或死胎。

一般羔羊每千克日粮干物质中维生素 E 不应低于 15 ~ 16 国际单位，成年羊一般日粮所含维生素 E 可满足需要。谷实的胚和幼嫩青绿饲料中含维生素 E 较多，但加工过程中易被氧化破坏。维生素 E 的补充可用生育酚醋酸酯。

六 水

水是组成体液的主要成分，对正常的物质代谢有特殊的作用。各种营养物质在体内消化、吸收、运输、代谢等生理活动都需要水。另外，水可调节体温，保持体温恒定。水还参与体内的各种生化反应。调节体内的渗透压，保持细胞的正常形态。长时间饮水不足，会造成组织和器官缺水，消化机能减弱，食欲下降，影响体内代谢，严重时可造成死亡。

水的需要量因年龄、外界环境条件等的不同而异，一般按采食饲料中的干物质含量来计算需水量，一般每采食 1kg 干物质需水 3 ~ 4L。羊需要的水主要由饮水供应。需水量因体重、气温、日粮及饲养方式不同而异，一般采食 1kg 干物质需水 3 ~ 5L。每日应让羊自由饮水 2 ~ 3 次。



【提示】 羊对微量元素和维生素的需求可用羊的饲料添加剂来满足需要。一般不要单独向饲料中添加，防止过量中毒。

第三节 非营养性添加剂

饲料添加剂是指为了某种目的而以微小剂量添加到饲料中的物质的总称。其分为营养性添加剂和非营养性添加剂两类。营养性添加剂是指添加到配合饲料中，平衡饲料养分，提高饲料利用率，直接对动物发挥营养作用的少量或微量物质。非营养性添加剂是指加入到饲料中用于改善饲料利用率、保证饲料质量和品质、有利于动物健康或代谢的一些非营养性物质。

一 非蛋白氮

非蛋白氮包括蛋白质分解的中间产物氮、酰胺、氨基酸、尿素、





缩二脲和一些铵盐等，其中最常见的为尿素。这些非蛋白氮可为瘤胃微生物提供合成蛋白质的氮源。因此用尿素等非蛋白氮物质代替部分饲料蛋白质，既能促进羊只快速生长，又能降低饲料成本。

1. 尿素的喂量与喂法

尿素的喂量必须严格控制，用量一般不超过日粮粗蛋白质的1/3，或不超过日粮干物质的1%，或按羊体重的0.02%~0.03%喂给，即每10kg体重，日喂尿素2~3g。使用时，先将定量的尿素溶于水中，然后拌入精饲料，每日供量分2~3次投给，开始喂量要少，经5~7天的过渡期再转入正常喂量。

2. 喂尿素的注意事项

一是尿素不能干喂或单独喂，通常是把尿素完全溶解后，喷洒在精饲料上，拌匀后饲喂。

二是喂后不要马上饮水，防止尿素直接进入真胃，也不能空腹喂给，避免瘤胃中尿素浓度过大。饲喂的同时应供给瘤胃微生物充足的营养物质，如含淀粉多的玉米、高粱等。

三是喂尿素只有在日粮蛋白质不足（低于12%）时饲喂。

四是喂尿素后要连续进行，直至肉羊育肥后出栏。

五是选用“安全型非蛋白氮”产品，如磷酸脲、缩二脲、异丁基二脲等，这些产品可使尿素在瘤胃中的分解速度减慢，有利于微生物对氨的充分利用。

二 膨润土

膨润土属斑脱岩，是一种以蒙脱石为主要成分的黏土。主要成分为钙10%、钾6%、铝8%、镁4%、铁40%、钠2.5%、锌0.01%、锰0.3%、硅30%、钴0.004%、铜0.008%、氯0.3%，还有钼、钛等。

膨润土具有对畜禽有机体有益的矿物质元素，可使酶、激素的活性或免疫反应向有利于机体的方向变化，对体内有害毒物和胃肠中的病菌有吸附作用，有利于机体的健康，能提高肉羊的生产性能。

三 抗生素

饲用抗生素包括促生长类抗生素和用于预防疾病的抗生素，前





高效养



者是指那些以亚治疗剂量应用于健康动物饲料中，以改善动物营养状况、促进动物生长、提高饲料效率的抗生素。常用抗生素及其应用方法如下：

1. 杆菌肽

对革兰氏阳性菌十分有效，对部分革兰阴性菌、螺旋体和放线菌也有效。能提高羊的抗菌能力，促进生长，提高增重速度和饲料利用率。羊3月龄以内 $10\sim100\text{mg/kg}$ ，羊3月龄以上 $4\sim10\text{mg/kg}$ 。杆菌肽不能与莫能菌素、盐霉素等聚醚类抗生素混用。

2. 瘤胃素

又名莫能菌素，是肉桂链霉菌发酵产生的抗生素。其功能是通过减少甲烷气体能量损失和饲料蛋白质降解、脱氨损失，控制和提高瘤胃发酵效率，从而提高增重速度及饲料转化率。瘤胃素的添加量一般为每千克日粮干物质中添加 $25\sim30\text{mg}$ ，均匀地混合在饲料中，最初喂量可低些，以后逐渐增加。

3. 黏杆菌素

对革兰阴性菌有强的抑制作用，对绿脓杆菌有显著杀菌作用。对革兰氏阳性菌和真菌一般不起作用。与杆菌肽锌有较好的协同作用，二者以固定比例（1:5）配伍使用可弥补黏杆菌素易产生肾中毒的缺点。不易产生耐药性，与其他抗生素也无交叉耐药现象。在胃肠道内消化吸收少，毒性极低。饲料添加剂量 $5\sim40\text{mg/kg}$ 。

4. 金霉素

对革兰氏阳性菌、革兰阴性菌、螺旋体、立克次体和大型病毒都有抗菌作用。饲用金霉素可预防感染、降低死亡率、促生长、使动物肠壁变薄、提高饲料转化率。其代谢快、残留少、毒性低。羔羊 $50\sim20\text{mg/kg}$ 用于预防疾病。

5. 黄霉素

主要是通过抑制细菌的繁殖生长起作用。也能使肠壁变薄，间接改善营养物质的消化和吸收，提高肉羊的生产性能。饲料添加剂量羔羊 $6\sim16\text{mg/kg}$ 。

6. 拉沙里菌素

为广谱高效抗球虫药，可预防由柔嫩艾氏球虫、毒害艾氏球虫、



变位艾氏球虫和堆形艾氏球虫引起的球虫病。饲料添加剂量羔羊 20~60mg/kg。

四 缓冲剂

添加缓冲剂的目的是改善瘤胃内环境，有利于微生物的生长繁殖。当肉羊强度育肥时，精饲料量增多，粗饲料量减少，瘤胃内会形成过多的酸性物质，影响羊的食欲，并使瘤胃微生物区系被抑制，对饲料的消化能力减弱。添加缓冲剂，可中和酸性物质，促进食欲，提高饲料的消化率和羊的增重速度。

肉羊育肥常用的缓冲剂有碳酸氢钠和氧化镁。碳酸氢钠的添加量占日粮干物质的 0.7%~1.0%，氧化镁的添加量为日粮干物质的 0.03%~0.5%。添加缓冲剂时应由少到多，使羊有一个适应过程，此外，将碳酸氢钠和氧化镁同时添加效果更好。

五 二氢吡啶

二氢吡啶的作用是抑制脂类化合物的过氧化过程，形成肝保护层，具有天然抗氧化剂维生素 E 的某些功能，还能提高肉羊对胡萝卜素和维生素 A 的吸收利用。补饲时每千克精饲料中添加 200mg 二氢吡啶的周岁羊体重可多增加 8.54kg，经济效益显著。

六 酶制剂

酶是活体细胞产生的具有特殊催化能力的蛋白质，是一种生物催化剂，对饲料养分消化起重要作用。其可促进蛋白质、脂肪、淀粉和纤维素的水解，提高饲料利用率，促进动物生长。如饲料中添加纤维素酶，可提高羊对纤维素的分解能力，使饲料中的纤维素得到充分利用。



七 中草药添加剂

中草药添加剂是为预防疾病、改善机体生理状况、促进生长而在饲料中添加的一类天然中草药、中草药提取物或其他加工利用后的剩余物。可选用健脾开胃、助消化、驱虫等中草药（黄芪、麦芽、山楂、陈皮、槟榔等），经配伍粉碎混匀，每只羊每日添加 15g。





高效养



八 喹乙醇

喹乙醇又名快育灵、倍育诺，为合成抗菌剂。喹乙醇能影响机体代谢，具有促进蛋白质同化的作用，按有效剂量使用，安全、副作用小。用法与用量：均匀混合于饲料内饲喂，羔羊每千克日粮干物质添加喹乙醇量为 50~80mg。

九 饲料防霉剂

饲料防霉剂是指具有能抑制微生物生长繁殖，防止饲料发霉变质和延长储存时间的饲料添加剂。饲料防霉剂的作用机理：通过破坏霉菌细胞壁与细胞膜来抑制或杀灭霉菌；通过破坏霉菌细胞内酶系统，阻止其代谢；影响霉菌孢子萌发与生长，防止霉菌繁衍。

(1) 丙酸 可抑制饲料中霉菌的生长，降低饲料中霉菌的数量，防止微生物产生毒素，从而延长饲料储存期。作为饲料添加剂的丙酸常用制成 50% 或 60% 的粉状产品。饲料中添加丙酸的剂量一般为 500~1500mg/kg，最多不超过 3000mg/kg，在 pH < 5 时，使用丙酸效果更理想。

(2) 丙酸钠 对霉菌、好气性芽孢杆菌及革兰氏阴性菌等均有抑制作用，防霉效果在丙酸与丙酸钙之间。丙酸钠的添加量同丙酸钙。

(3) 丙酸钙 饲料中的添加量为 0.2%~0.3%。

(4) 丙酸铵 适用于反刍动物饲料，添加量为 0.6~3kg/t。

(5) 富马酸 对畜禽没有生理上的损害，不残留、无毒害，添加在饲料中可改善味道，提高饲料的利用率；可被动物完全代谢利用，适用于各种畜禽饲料。饲料中的添加剂量为 500~800mg/kg。

(6) 富马酸二甲酯 比富马酸抑菌普广、毒性小、适用范围广。pH 在 3~8 范围内对抑制黄曲霉菌有明显作用。饲料含水量在 14% 以下时的添加量为 250~500mg/kg，饲料水分在 15% 以上时添加剂量为 500~800mg/kg。

(7) 富马酸单甲酯 其抑菌能力是目前已知防霉剂中最强的，刺激性比富马酸二甲酯小得多。富马酸单甲酯的抑菌最低浓度大致



在 100 ~ 800mg/kg 之间。富马酸单甲酯对黄曲霉菌有强烈的抑制作用。

(8) 苯甲酸 对广大范围内的微生物均有抑制效果，但对产酸菌作用较差。

(9) 苯甲酸钠 对许多霉菌如黑曲霉、娄地青霉及啤酒酵母等具有抑制作用。饲料添加剂中主要使用苯甲酸钠，适宜添加量不得超过 0.1%。

(10) 山梨酸 可与微生物酶系统中的巯基结合，破坏许多酶系统，从而达到抑制微生物活动的目的。山梨酸对抑制酵母及霉菌生长有效果。通常山梨酸的适宜添加剂量为配合饲料的 0.05% ~ 0.15%。

(11) 山梨酸钾 山梨酸钾通常的添加剂量为 0.05% ~ 0.3%。

(12) 双乙酸钠 是一种新开发的食品饲料防腐剂，有较强的乙酸味，易溶于水，具有高效、无毒、不致癌、无残留、适口性好等优点。

(13) 脱氢乙酸钠 是一种低毒、高效、广谱抗菌药，对动物一般无不良影响，抑菌效果比苯甲酸钠好。

十 饲料抗氧化剂

饲料抗氧化剂是指凡是能够阻止或延迟饲料氧化，提高饲料稳定性并延长储存期的物质。常用饲料抗氧化剂有以下几种：

(1) 乙氧基喹啉 又称乙氧喹、山道喹、抗氧喹、衣索金、埃托克西金等，是人工合成的抗氧化剂，被公认为首选的饲料抗氧化剂，尤其对脂溶性维生素的保护是其他抗氧化剂无法比拟的。其使用量为 0.1% ~ 0.2%；全价配合饲料中的添加量为 50 ~ 150mg/kg。

(2) 二丁基羟基甲苯 为人工合成的抗氧化剂。一般对动物无害，为各国常用的一种饲料氧化剂。其广泛应用于猪、鸡、反刍动物及鱼类饲料中，用量一般为 60 ~ 120mg/kg，在鱼粉及油脂中的用量为 100 ~ 1000mg/kg。

(3) 丁基羟基茴香醚 为人工合成的抗氧化剂。与乙氧基喹啉的作用相似，一般不在畜体内积存。多用于油脂抗氧化剂。与柠檬酸、抗坏血酸等合作有较好的协同效应。在饲料中的通常用量为





高效养



60~120mg/kg。

十一 防结块剂

防结块剂的作用是防止饲料结块。二氧化硅：价格低，最为常用。硅酸盐：包括硅酸钙、硅酸钠、硅酸镁、硅酸铝钠等。天然矿物：沸石、膨润土及钠盐、硅藻土等。硬脂酸盐：硬脂酸钙、硬脂酸钾、硬脂酸钠等。

十二 青贮饲料调制剂

青贮饲料调制剂的主要作用：①抑制好氧杂菌，避免氧化作用加强所造成的大量营养素损失；②抑制嫌气性酪酸菌生长，防止青贮腐败霉烂，促进乳酸发酵，增加乳酸含量，降低青贮酸度，以保障青贮质量；③增加有关养分，完善青贮饲料营养；④加入某些酸后，还能与青贮饲料中的盐类作用，游离出许多有机酸，如苹果酸、延胡索酸、柠檬酸等，提高适口性和消化率。

(1) 发酵抑制剂 是使用最早的一类青贮饲料添加剂。最初使用无机酸（如硫酸和盐酸），后来使用有机酸（如甲酸、丙酸等）和甲醛。甲酸能降低pH，对抑制不良发酵十分有效。青贮时添加甲酸，营养物质的损失可降低 $1/2\sim2/3$ ，饲料利用率提高15%~20%。添加量一般为每吨青贮饲料中添加95%的甲酸2.8kg。

(2) 营养性青贮添加剂 主要用来补充青贮饲料中某些营养成分的不足，有些同时又能改善发酵过程。常用的这类添加剂包括尿素、盐类、碳水化合物等。尿素可按青贮原料重量的0.3%~0.5%添加尿素。石灰石不但可以补充钙，而且可以缓和饲料的酸度。每吨青贮饲料中碳酸钙的加入量为4.5~5kg。可作青贮饲料添加剂的其他无机盐类以及在青贮饲料中的添加量为：硫酸铜2.5g/t、硫酸锰5g/t、硫酸锌2g/t、氯化钴1g/t、碘化钾0.1g/t。

十三 诱食剂

诱食剂的主要功能

一是掩盖饲料中的异味，改善饲料的适口性，增强动物的食欲，促进动物对饲料的消化吸收和利用，加快动物的生长速度，降低料



肉比；二是诱食作用，通过气味吸引动物，使之产生食欲，提高采食量和饲料利用率；三是维持动物在应激状态下的采食量，提高应激或患病动物的采食量，有助于治疗疾病；四是刺激消化液分泌，提高营养消化吸收率；五是使饲料更具商品性；六是有利开发新的饲料资源，降低饲料成本。

常用的诱食剂如下：

(1) 香味剂 流行的香型有乳香、巧克力、柑橘、香蕉、鱼腥、大蒜、茴香、辛香、瓜果香、蔬菜香、酒酸香、五谷香、熟肉香、草香等，其中乳香型应用最普遍。在羔羊的饲料中，乳香型应用最多。成年羊以草香型为好。

(2) 甜味剂 甜味剂的主要作用是增强饲料的甜味，掩盖饲料中原有的不良味道，提高动物的采食量。甜味主要由含羟基的脂肪族化合物生成。按其来源可分为天然和人工合成甜味剂；按其化学结构和性质可分为糖类和非糖类甜味剂；按其营养价值可分为营养型和非营养型甜味剂。常用的天然甜味剂主要有蔗糖、麦芽糖、果糖、半乳糖、甘草、甘草酸二钠等，而人工合成甜味剂主要有糖精、糖精钠、甜蜜素、甜菊糖甙等。蔗糖、糊精、果糖和乳糖等是最早的饲用甜味剂。

(3) 辣味剂 是一类添加于饲料中赋予饲料辣味的特殊添加剂。

十四 益生素

益生素是一类活微生物制剂，它作为一种新型饲料添加剂，具有无毒、无副作用、促进动物生长、提高饲料转化率、增强动物机体免疫功能等特点，目前已被广泛用于畜禽养殖业中。主要是乳酸杆菌（以嗜酸乳杆菌为主）、粪肠球菌、芽孢杆菌、双歧杆菌、仙人掌属菌及酵母菌。其主要作用如下：

- 1) 耐胃酸，饲喂后不受胃液的影响。
- 2) 分解动物粪便中的亚硝酸盐、氨气、三甲胺和硫化氢等，除臭效果显著，明显减轻呼吸道疾病，大大改善饲养环境。
- 3) 补充内源酶不足，消除 β 葡聚糖、木聚糖抗营养因子，补充维生素、螯合矿物元素、未知生长因子U.G.F及单细胞蛋白，促进



高效
养

动物消化吸收，提高饲料利用率，料肉比接近 90%，增重率为 5% ~ 10%，缩短生长周期 5% ~ 10%。



4) 抑制动物体内有害菌生长，改善动物肠道微生态环境，提高机体免疫力，减少抗生素的使用。

5) 明显减少动物体内的脂肪含量，提高瘦肉率，肉鸡约减少 2/3 脂肪，肉猪减少 1/3 脂肪，效果接近瘦肉精。

6) 减少畜牧公害，减少蝇、虫的滋生及恶臭产生。

十五 寡糖

寡糖亦称低聚糖，是指由 2 ~ 10 个单糖经脱水缩合，以糖苷键连接形成的具有直链或支链的低度聚合糖类的总称。具有特殊生理学功能并且能够促进双歧杆菌的增殖而有益于肠道健康的一类寡糖，也称为双歧因子。用作饲料添加剂的化学益生素主要指功能性寡糖。

十六 脲酶抑制剂

反刍动物能利用非蛋白氮（NPN）合成微生物蛋白质（MCP）供机体利用。使用脲酶抑制剂可以使尿素缓慢分解，从而可控制尿素分解速度，避免反刍动物氨中毒和提高非蛋白氮（NPN）利用率。

脲酶抑制剂主要类型如下：

(1) 重金属盐类 此类物质对脲酶有明显的抑制作用。 Mn^{2+} 和 Ba^{2+} 可抑制脲酶活性， Mn^{2+} 的抑制强度高于 Ba^{2+} ， Mn^{2+} 同时又是动物体所必需的元素。

(2) 异位酸类化合物 包括异丁酸、异戊酸、异己酸等支链脂肪酸及一种胺磷酸；此类物质对瘤胃微生物脲酶有强烈的抑制作用。

(3) 多聚甲醛 是在反刍动物中使用较普遍的一种瘤胃脲酶抑制剂，可使瘤胃脲酶失活而使尿素等含氮化合物分解速度减缓。

十七 甲烷抑制剂类

甲烷抑制剂的主要作用是抑制微生物的代谢活动，从而达到抑制甲烷的产生，使饲料的能量物质更能充分地被动物所利用的目的。研究表明，具有甲烷抑制作用的物质有二氯乙烯基甲基磷酸盐、三氯乙醛半缩醛衍生物、淀粉和甲烷卤化物。



【提示】针对我国饲料安全和食品安全问题，国家颁发了一系列法规和管理条例。如《饲料和饲料添加剂管理条例》《允许使用的饲料添加剂品种目录》《饲料药物添加剂使用规范》《饲料中盐酸克伦特罗的测定》《兽药管理条例》《食品卫生法》《食品动物禁用的兽药及其他化合物清单》《禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录》《绿色食品 饲料和饲料添加剂使用准则》及《绿色食品 兽药使用准则》等。在使用饲料添加剂时一定要遵守这些规定。

第四节 肉羊常用饲料及其特点

一 粗饲料

粗饲料是肉羊的主要饲料，包括各种作物秸秆、青干草、壳类饲料等。

(1) 作物秸秆 农作物秸秆的纤维素类物质含量高，粗蛋白质含量低和无机盐含量低，并缺乏动物生长所需要的维生素A、维生素D、维生素E等，以及钴、铜、硫和碘等矿质元素。

不同作物秸秆的营养价值有很大的差异性，与遗传和环境因素、作物的种类和品种、作物的收获、秸秆的储藏方法等因素有关，都能影响秸秆的营养价值。秸秆不同部位的营养价值不同，以叶片、叶鞘和秆上部的营养价值偏高。不同收获时期的秸秆营养价值不同，作物成熟收获前期的营养价值较高，成熟后随着时间的推移营养价值越来越低。

(2) 青干草 干草类包括人工栽培或野生牧草的脱水或风干物，其水分含量在15%以下，有三种类型：第一类是指干物质中的粗纤维含量大于或等于18%的粗饲料；第二类是指干物质中粗纤维含量小于18%，而粗蛋白质含量也小于20%的能量饲料，如优质草粉；第三类是指一些优质豆科干草，干物质中的粗蛋白质含量大于或等于20%，而粗纤维含量又低于18%者，如苜蓿或紫云英的干草粉，属蛋白质饲料。





高效养



禾本科牧草要在抽穗期收割，豆科牧草要在花蕾形成期收割。其质量与收割晒制工艺有密切的关系。晒制时，要将青草均匀摊薄，经一两天烈日曝晒，当草达到七八成干时，迅速堆垛，利用草自身的热量进一步干燥。这样晒制的干草颜色发绿，养分损失少，干、脆且有草香味，肉羊特别愿意采食。干制青绿饲料的目的，主要是为保存青绿饲料中的有效养分，并便于随时取用。

(3) 壳类饲料 稗秕是稿秆和秕壳的简称。稿秆主要是由茎秆和经过脱粒后剩下的叶子所组成；秕壳则是从籽实上脱落下的屑片和数量有限的小的或破碎的颗粒构成。包括麦糠、豆荚皮、谷糠、花生壳和棉籽壳等，与作物秸秆相比，它们的总营养价值较高，蛋白质含量多，粗纤维少，是肉羊较好的粗饲料来源。

二 青绿饲料

含水量高达 75%~90%。青绿饲料的种类很多，包括各种杂草，各种可利用的树枝、树叶，以及人工栽培的牧草、叶菜类、水生青绿饲料等。青绿饲料为羊的基本饲料，且较经济。普通肉羊只要能采食足够的青绿饲料，即可满足其蛋白质、能量、维生素及部分矿物质的需要。一般树叶中含胡萝卜素、维生素 C、维生素 E、维生素 D、钴胺素和维生素 K 等，并富含铁、钴、锌、钙、磷、锰等多种元素。

三 块根块茎类饲料

主要是指胡萝卜、山芋、马铃薯、甜菜和南瓜等块根块茎类饲料，特点是含水量高达 75%~90%，粗纤维含量低，维生素含量高，消化率高，是肉羊冬、春季节的好饲料。具有轻泻与调养的作用，对母畜起到催乳作用。

(1) 地瓜 又叫红薯、地瓜等。地瓜粉干物质（90%）中，可溶性碳水化合物占 80%。其中绝大部分是淀粉。粗蛋白质含量为 2%~4%，代谢能水平为 11.72 MJ/kg，配料时只能少量利用。但与尿素、高蛋白质补充料配伍，有显著的优越性。

(2) 胡萝卜 是秋季、冬季和春季的良好维生素补充饲料。胡萝卜营养丰富，香甜适口，易于消化。胡萝卜含水分 81%~92%、





粗蛋白质 1.2%~3.0%、淀粉及糖类 8%~14%，可消化营养物质占 8%~13%。其蛋白质含量比其他块根饲料多。胡萝卜中的维生素种类很多，它含有较多的胡萝卜素、维生素 C 及 B 族维生素。胡萝卜营养物质的消化率很高，蛋白质消化率达 73%，脂肪达 77%，无氮浸出物高达 99%。

(3) 甜菜作物 按其块根中的干物质与糖分含量的多少，可大致分为糖用甜菜和饲用甜菜两种。糖用甜菜含糖量多，干物质含量为 20%~22%，最高达 25%，但产量低。饲用甜菜产量高，但干物质含量低，只有 5%~11%，含糖量也低。饲用甜菜是秋、冬、春三季很有价值的青绿饲料，它含有较高的糖分、无机盐类以及维生素等营养物质。其粗纤维含量低，易消化。

(4) 南瓜 夏秋是盛产南瓜的季节。南瓜的营养成分含干物质 11%、粗蛋白质 0.8%、粗脂肪 0.5%、无氮浸出物 8%、灰分 0.7%。南瓜肉质脆嫩、果肉甜美多汁、适口性好，而且富含胡萝卜素和可溶性碳水化合物，容易消化，是泌乳家畜的良好饲料。在炎热的夏、秋季节，给家畜多喂些南瓜，不仅可促进消化，增加食欲，提高泌乳家畜的泌乳量，而且还可防治便秘疾病。

四 青贮饲料

由新鲜的植物性饲料调制成的青贮饲料，一般含水量为 65%~75%。青贮饲料是一种将青绿饲料切碎，压实、密封在青贮窖（池）或塑料袋内，经过乳酸发酵而成的饲料。青贮饲料的特点是气味酸甜，适口性好，营养丰富，易于保存。羊场和养羊专业户可将其作为冬季羊的优良饲料。大麦、青玉米等作物的秸秆，花生藤，山芋藤及各种禾本科野草、树叶等都可作为青贮原料。

五 精饲料

羊是草食家畜，除 3 月龄之前的羔羊以外，精饲料只能作为补充饲料，粗饲料应作为主要日粮。通常混合精饲料的补给量为每只每天 200~500g。按照精饲料的特性和营养价值，分为能量饲料、蛋白质饲料。粗纤维含量低于 18%、粗蛋白质低于 20% 的饲料都属于能量饲料。能量饲料主要有谷类籽实、加工副产品和油脂类。蛋





高效养



白质饲料是指饲料干物质中粗蛋白质含量在 20% 以上、粗纤维含量在 18% 以下的饲料。蛋白质饲料分植物性蛋白质饲料和动物性蛋白质饲料。植物性蛋白质饲料如豆粕、棉仁粕、菜籽粕和花生粕等榨油业副产品。动物性蛋白质饲料如鱼粉、肉骨粉、血粉和蚕蛹等。肉羊必须补饲精饲料，常用的精饲料有玉米、大麦、小麦、稻谷、高粱、菜籽饼、豆饼、麸皮、棉子饼、花生饼等。

(1) 玉米 玉米是高能量饲料，是我国主要的能量饲料，号称“饲料之王”，玉米含可利用能量高，而粗纤维仅为 2%。粗脂肪含量高，一般为 3.5%~4.5%。玉米含亚油酸量较高，它是必需脂肪酸，动物缺乏亚油酸可导致生长不良、皮肤病变、繁殖力下降。如果玉米在配合饲料中达 50% 以上，就可满足动物对亚油酸的需要。玉米易感染黄曲霉毒素，购进时要注意监测。

(2) 大麦 大麦有带壳和不带壳两种，通常的大麦是指带壳的，其代谢能约为 11.30MJ/kg，不带壳的大麦代谢能约为 11.72MJ/kg。大麦适口性好，含粗纤维 5% 左右，可促进动物胃肠蠕动，维持正常消化机能。大麦蛋白质含量较高，为 7.1% 左右，赖氨酸、色氨酸和异亮氨酸含量均比玉米的高。大麦的亚油酸和维生素含量均偏低。

(3) 小麦 小麦是我国人民的主食，过去很少用作饲料，但近年来我国部分地区小麦的价格低于玉米。因此，把小麦用作饲料已越来越多。小麦的代谢能水平约为 12.97MJ/kg，粗脂肪含量少，仅为 1.8%。小麦的粗蛋白质含量较高，但赖氨酸和苏氨酸的含量明显不足。小麦的钙、镁含量高，磷多为植酸磷，利用率低。

(4) 稻谷 稻谷的代谢能值低，每千克仅为 10.5~10.9MJ。稻谷和糙米的唯一区别是稻壳之有无，稻壳是谷物外皮中营养最低者，成分主要是木质素和硅酸，稻壳占稻谷的 20%~25%。由于稻壳难以消化，故不宜用作饲料。

稻谷脱壳后的颖果为糙米，糙米的代谢能约为 14MJ/kg，与玉米相当。糙米的蛋白质含量和氨基酸组成与玉米等谷物相当，糙米含脂肪约 2%，糙米中矿物质含量少，所含磷约 70% 为植酸磷，利用率稍低。B 族维生素含量较高，但 β 胡萝卜素极少。

(5) 高粱 高粱的籽实是一种重要的能量饲料。去壳高粱与玉





米一样，主要成分为淀粉，粗纤维少、易消化、营养高。但胡萝卜素及维生素D的含量较少，B族维生素含量与玉米相当，烟酸含量少。高粱中含有鞣酸，有苦味。鞣酸主要存在于壳部，色深者含量高。所以，在配合饲料中，色深者配制时宜加到10%，色浅者可加到20%。饲料中加一定量的高粱，可防止腹泻。高粱用作饲料，一般粉碎后喂给，整喂时消化率低。

(6) 豆饼 豆饼是大豆（主要是黄豆和黑豆）榨油后的副产品，在各种植物中营养价值最高。每千克豆饼的干物质中消化能均在3000kcal以上，粗蛋白质含量在40%以上，蛋白质的生物学价值高于任何一种饼类饲料。其中必需赖氨酸的含量达2.5%~3%，比玉米高10倍。

▲【注意】 尽管豆饼的营养价值很高，但使用时注意两点：一是忌生喂，生豆饼中含有一些有害物质，如抗胰蛋白酶等。但这些有害物质大都不耐热，因此，一定要熟喂才能提高其营养价值。一般以加热到100~110℃为宜。二是忌发霉变质。由于豆饼中含脂肪较多（5%左右），加工时水分多和温度较高，易发霉变质。

(7) 花生饼、粕 花生饼、粕的蛋白质含量很高，一般花生饼蛋白质含量为44%左右，花生粕为48%左右，比豆饼、粕还高，但蛋白质品质较差，氨基酸不平衡，赖氨酸、蛋氨酸含量低，饲喂时可与精氨酸含量少的蛋白质饲料如玉米、血粉等配合，氨基酸互补，效果较好。花生饼、粕的适口性好。花生饼、粕中含有胰蛋白抑制剂，含量约为生黄豆的20%，可在榨油过程中经加热除去。花生饼、粕极易感染黄曲霉，产生黄曲霉毒素，以黄曲霉毒素B的毒性最强。我国饲料原料规定花生饼、粕的水分含量不得超过12%，并应控制黄曲霉含量≤0.05mg/kg。

(8) 豆粕 豆粕是大豆经过提取豆油后得到的一种副产品，按照提取的方法不同，可以分为一浸豆粕和二浸豆粕两种。其中以浸提法提取豆油后的副产品为一浸豆粕，而先以压榨取油，再经过浸提取油后所得的副产品称为二浸豆粕。豆粕中较缺乏蛋氨酸，粗纤



高效
养

维主要来自豆皮，矿物质含量低，钙少磷多，维生素A、维生素B、维生素B₂较少。

豆粕中含有一些不良物质，如抗胰蛋白酶、产生甲状腺肿的物质、皂素与血凝集素等。处理方法，一是发酵豆粕，二是加热处理，加热到110℃经过3min后就会失去作用。

(9) 棉籽饼、棉籽粕 棉籽饼、粕是棉籽榨油后的副产物。压榨取油后的称饼，预榨浸提或直接浸提后的称粕。棉籽经脱壳后取油的副产物称为棉仁饼和粕。完全脱壳的棉仁制成的棉仁饼、粕粗蛋白质含量可高达40%，甚至高至44%，与大豆饼的粗蛋白质含量不相上下；而由不脱壳的棉籽直接榨油生产出的棉籽饼粗纤维含量只达16%~20%，粗蛋白质含量仅20%~30%。

棉籽中含有对动物有害的棉酚及环丙烯脂肪酸，尤其是棉酚的危害很大，可导致生长迟缓、繁殖性能及生产性能下降，甚至导致死亡。幼小动物对棉酚的耐受能力更低。因此，在使用棉籽饼、粕时，要加以限量。最好使用经过脱毒处理的棉籽饼、粕。其脱毒方法很多，如水煮法、硫酸亚铁处理法、碱处理法、浸提法等。

(10) 菜籽饼、粕 菜籽饼、粕含蛋白质35%~45%。菜籽饼、粕中的胆碱比大豆饼、粕高1.5倍。经榨油后的菜籽饼、粕中的芥子甙-烃基硫代葡萄糖甙含量为38%，其水解物有害于动物，它破坏饼、粕的营养，过量食用后引起生理功能紊乱，造成甲状腺肿大和肝出血，使用时一定要用经脱毒的菜籽饼、粕。

六 加工副产品饲料

(1) 米糠和脱脂米糠 米糠是制米的副产品之一，我国饲料用的米糠饼、粕属脱脂米糠类产品。米糠代谢能水平较高，为每千克11.3MJ，粗纤维含量为9%左右；粗蛋白质含量较低，为12%左右；但粗脂肪含量高，为15%，是玉米的4倍。米糠粗脂肪中含不饱和脂肪酸多，长期储藏容易氧化，所以应尽可能鲜喂。酸败霉变的米糠可使动物中毒，导致其严重下痢，甚至死亡。米糠富含B族维生素，但维生素A、维生素C含量较少，含锰、磷较高，但所含磷约86%为植酸磷，其利用率差。米糠含抗胰蛋白酶，加热即可除去，否则用量多时可影响蛋白质消化。





(2) 麸皮 小麦制粉中可产生 23%~25% 的麸皮、3%~5% 的次粉和 0.7%~1% 的胚芽粉。小麦的加工精度不同，其麸皮的品质也各异，麸皮富含 B 族维生素，但缺乏维生素 B₁₂。麸皮的含水量在 12% 以下的较好。麸皮含纤维较多，为 8.5%~12%，因此能值较低，代谢能仅为 7.1MJ/kg。麸皮的粗蛋白质含量较多，可达 12%~17%。

(3) 豆腐渣 主要是以大豆为原料加工豆腐的副产品。鲜豆渣含水 80% 以上，含粗蛋白质 4.7%；干豆腐渣含粗蛋白质 25%。豆腐渣含水分多，容易酸败，喂多了容易引起羔羊拉稀。也缺乏维生素。实践证明，豆腐渣应新鲜饲喂，喂前应将水挤出或与糠麸类饲料混合饲喂。有的单位采用与糠麸、青贮饲料混合饲喂效果较好。

(4) 粉渣 是制作粉条和淀粉的副产品。用玉米、土豆、甘薯等做原料生产的粉渣，所含营养主要是淀粉和粗纤维，粗蛋白质极少。用豌豆、绿豆、蚕豆做原料生产的粉渣，含蛋白质较高，质量较好。制药厂的玉米淀粉渣因用亚硫酸液处理过，有一定的毒害，不要使用。粉渣夏天易腐败，吃了容易中毒。粉渣的日喂量应控制在 3~5kg 为宜，一般与青贮饲料、粗饲料搭配饲用。

(5) 酒糟 是酿酒工业的副产品，营养价值高。但不能单独饲喂，应与胡萝卜、青草、糠麸、精饲料搭配，日喂量应控制在 3~5kg，过多易引起便秘。注意腐败变质。

(6) 啤酒糟 营养价值较高，用鲜渣喂奶羊，可代替部分精饲料或优质干草，有明显的增奶效果。成年母羊日喂量控制在 7~10kg。

(7) 甜菜渣 是用甜菜制糖加工时剩余的残渣。含水量大约为 85%。不能长期储存，可干燥后储存。甜菜渣的主要成分是可溶性无氮浸出物，而蛋白质含量少，钙含量多，磷含量少，适口性强，含纤维素较多，容易消化，含热量高，是哺乳山羊、奶用山羊的补充饲料。单独饲喂时，要补充钙、蛋白质。实践证明，与豆科青贮饲料混合饲喂效果好。

(8) 甘蔗渣 是用甘蔗制糖后的残渣。甘蔗渣含有较丰富的碳水化合物，但纤维素含量高，在原料含水 10.3% 的情况下，木质素





高效养



含量达20%，因此，未加工处理时，适口性和营养价值差，所以应加工调制。为提高甘蔗渣的利用效果，采用“碱化蔗渣+糖蜜+尿素”制作成青贮饲料。由于这类饲料具有质地松软、具有果香味、适口性好、营养价值高的特点，所以饲喂效果好。

七 矿物质及添加剂饲料

天然饲料中都含有矿物质元素，但存在成分不全、含量不一等问题。因此，在舍饲以及放牧中的繁殖母羊、种公羊和处于生长发育阶段的小羊要适当补充一些矿物质。含钙的矿物质饲料有贝壳粉、石粉等。含钙、磷的矿物质饲料主要有磷酸钙类。

(1) 贝壳粉 贝壳粉中不仅含有大量的钙，而且还含有畜禽体内所必需的微量元素，如磷、锰、锌、铜、铁、钾、镁等。此外在贝壳的珍珠层中还含有多种氨基酸，加上它含碳酸钙90%~95%，粗蛋白质1.83%，粗脂肪0.07%，因而用贝壳粉作饲料添加剂，不但能促进畜禽骨骼生长、血液循环，而且还可增加奶的产量和改善其质量。

(2) 石粉 饲料用石粉的主要成分为碳酸钙。将石灰石粉碎后就是饲料所用的石粉，含有大量的钙(38%)。注意石粉重金属、氟超标。

(3) 饲料级磷酸钙 磷酸钙为动物饲用磷的主要来源，包括磷酸二氢钙、磷酸氢钙和磷酸钙。磷酸一钙(磷酸二氢钙)含钙20%、含磷21%，磷酸二钙(磷酸氢钙)含钙24%、含磷18.5%，磷酸三钙(磷酸钙)含钙38%、含磷18%。磷酸一钙和磷酸二钙中磷、钙的生物学效价(BV)比磷酸三钙高。将磷酸钙或磷矿石经脱氟处理，使氟含量在要求范围内。

(4) 食盐 食盐的主要成分是钠和氯，它们都是维持细胞正常生理功能和渗透压不可缺少的离子，氯还是胃液的组成成分，对蛋白质的消化具有重要作用。另外，钠和氯还具有调味作用。饲料中钠和氯的含量有限，不能满足需要，必须另外添加。由于食盐对补充钠和氯是经济而有效的，因此常用的添加物是食盐，其添加量为饲料的0.3%~0.5%。添加时一定要将食盐研细，均匀地拌和在精饲料中喂食，不能有大块的食盐，否则将导致食盐中毒。



【提示】选用饲料时，要注意饲料原料的特点、有无毒性、价格。选择优质、低廉、来源广的饲料原料。注意互相搭配，饲料不能单一。注意有无霉变。绝不能用霉烂变质的饲料。

第五节 肉羊的饲养标准及饲料配合

一 饲养标准

养殖肉羊的饲养标准是指导肉羊饲料配合的依据。从理论上讲，肉羊的饲养标准就是由维持饲养和生产饲养两部分组成。现在执行的是NY 816—2004肉羊饲养标准，见附录A。

二 肉羊的日粮配合

配合饲料是将饲料按比例进行科学配合而成，由于各营养物质互补和添加剂的调整作用，不仅营养全面、平衡、利用率高，还能增进健康，提高生产率，缩短饲养期，提高出栏率。

1. 日粮配合原则

1) 初次配合日粮时，必须以其饲养标准为依据，否则就无法确定各种养分的需要量。

2) 配合日粮应选当地最为常用、营养丰富而又相对便宜的饲料。在不至于影响羊只健康的前提下，通过饲喂能够获得最佳经济效益。

3) 饲料搭配必须有利于适口性的改善和消化率的提高。如将青贮、糟渣等酸性饲料与碱化或氨化秸秆等碱性饲料搭配。

4) 饲料种类多样化，精、粗饲料配比适宜。饲草一定要有两种或两种以上，精饲料种类3~5种，使营养全面且改善日粮的适口性和保持羊只的食欲。

5) 日粮配比要有一定的体积。日粮体积过大，难以吃进所需的营养物质；体积过小，即使营养得到满足，由于瘤胃充盈度不够，难免有饥饿感。

6) 配制的日粮应保持相对稳定。突然改变日粮构成，会影响羊瘤胃发酵，降低饲料消化率，甚至引起消化不良或下痢等疾病。





高效养



7) 要注意所用饲料的含水量。饲养标准一般以干物质为基础，首先根据营养需要计算各种饲料用量，再按饲料的含水量计算实际用量。

8) 配合的日粮能被肉羊完全采食。

2. 配合饲料常用概念

(1) 日粮 指一昼夜一只羊所采食的饲料量。

(2) 混合饲料 指因特定的目的而补充营养成分，将两种以上单一饲料混合而成的饲料。

(3) 配合饲料 配合饲料可以分为三类，即添加剂预混合饲料、浓缩饲料、全价配合饲料。添加剂预混合饲料和浓缩饲料是半成品，不能直接作为饲料，全价配合饲料是最终产品。

(4) 全价配合饲料 全价配合饲料包含动物所需的全部营养成分。对于肉羊，粗饲料和精饲料分开饲喂与混合饲喂效果一样，主要取决于方便与否。

(5) 预混合饲料 预混合饲料的主要功能是为肉羊提供微量营养成分，包括微量元素、维生素、其他添加剂和载体。

(6) 浓缩饲料 浓缩饲料是一种营养浓度很高的饲料产品，如蛋白质含量一般为 30% ~ 75%，矿物质尤其是微量元素和维生素的含量也高于饲养标准规定的需要量，因此，浓缩饲料不能直接用来饲喂畜禽。将浓缩饲料与一定比例的能量饲料相混合后，才能成为全价配合饲料或精饲料混合料，供直接饲喂家畜。

(7) 精饲料混合料 精饲料混合料又叫补充饲料，主要是由能量饲料、蛋白质饲料和矿物质饲料组成的，是一种混合均匀、并可直接饲喂的混合物，是牛、羊等反刍动物常用的配合饲料。

3. 日粮配合的方法与步骤

日粮配合的方法有计算机配制法、方形对角线法和试差法等。计算机配制法是利用饲料配方软件进行饲料配方设计，迅速、准确、经济。方形对角线法适合计算蛋白质饲料的配合，不便配制饲料种类较多的日粮。试差法虽然计算复杂，但可以考虑多种饲料、多种成分的需要，应用较为普遍。

试差法配合日粮的方法步骤如下：





- 1) 根据羊的性别、年龄、体重和预期日增重算出肉羊的营养需要。
- 2) 根据当地饲草、饲料资源和价格，确定所用饲料的种类，并查出营养成分。
- 3) 根据肉羊的体重、年龄、怀孕和预期日增重等，确定采食量，精、粗饲料比例。
- 4) 根据或参考以往的饲料配方资料，设计各种饲料的大致用量，并计算出可能提供的养分。
- 5) 设计配方提供的各种养分与营养需要比较，并进一步调整配方，直到满足需要为止。

4. 饲料配方设计步骤举例

例：设计体重是 25kg 的肉羊，预计日增重达到 200g，用苜蓿、青干草、玉米青贮、玉米、豆粕设计一个肉羊育肥饲料配方。

主要步骤如下：

(1) 根据当地现有精饲料和粗饲料的价格确定育肥羊所用饲草、饲料品种 从《中国羊常用饲料成分及营养价值表》(附录 B) 查出所用饲料、饲草的营养价值 (表 3-1)。

表 3-1 饲料、饲草的营养价值

	干物质 DMI (%)	代谢能 (ME) /(MJ/kg)	粗蛋白质 CP (%)	钙 Ca (%)	磷 P (%)
苜蓿	92.4	8.03	16.8	1.95	0.28
青干草（羊草）	92.0	7.84	7.3	0.22	0.14
玉米青贮	23.0	1.81	2.8	0.18	0.05
玉米	86.0	11.70	8.7	0.02	0.27
豆粕	89.0	11.70	44.0	0.33	0.62

【提示】查表一般主要采用代谢能、粗蛋白质、钙和磷这些指标即可，矿物质和维生素等可采用成品预混料或饲料专用添加剂补充即可。



高效
养

(2) 根据肉羊体重和预计日增重确定肉羊的营养需要 查《肉羊饲养标准表》，列出所需营养成分。肉羊体重 25kg，预计日增重 200g 所需的营养成分为：每日需要干物质 1kg、代谢能（ME）10.8 MJ/天、粗蛋白质 168g、钙 3.2g、磷 2.7g、食用盐 7.6g。

(3) 确定肉羊的日采食量 可按肉羊体重的 4%~5% 计算，那么此肉羊体重 25kg， $25\text{kg} \times 4.5\% = 1.125\text{kg}$ ，即每日需要饲料干物质大约为 1.125kg，其中代谢能必须满足 10.8 MJ/天、粗蛋白质 168g、钙 3.2g、磷 2.7g、食用盐 7.6g。

饲料成分表中粗蛋白质是百分含量，而营养需要是日需要量，需要将粗蛋白质营养需要的日需要量转换为日采食饲料的粗蛋白质百分含量。日采食 1.1kg 饲料必须含粗蛋白质 168g。那么转换日采食饲料的粗蛋白质百分含量为 $168\text{g} \div 1100\text{g} = 0.1527 = 15.27\%$ 。即日采食饲料的粗蛋白质含量为 15.27%。

(4) 确定精、粗饲料比例和饲草饲料的大致比例 一般肉羊的精、粗饲料比例为 3:7 或 4:6。1.125kg 饲料中，给微量元素和维生素添加剂大约预留 25g，剩下 1.1kg 的饲料如按 4:6 的比例计算，则精饲料为 440g，粗饲料为 660g。

初步设计粗饲料为 660g，其中青干草 350g、苜蓿 100g、玉米青贮 $(660\text{g} - 350\text{g} - 100\text{g}) / 0.23 = 913\text{g}$ 。

粗饲料营养价值见表 3-2。

表 3-2 粗饲料营养价值

	用量 /kg	代谢能 (ME) / (MJ/kg)	粗蛋白质 CP (%)	钙 Ca (%)	磷 P (%)
苜蓿	0.100	0.803	1.68		
玉米青贮	0.913	1.6525	2.556		
青干草	0.350	2.744	2.555		
合计		5.199	6.791		

初步设计精饲料混合料的组成为玉米 70%、豆粕 30%。精饲料营养价值见表 3-3。





表 3-3 精饲料营养价值

	代谢能 (ME) /(MJ/kg)	粗蛋白质 CP (%)	钙 Ca (%)	磷 P (%)
玉米 70%	8.19	6.09	0.014	0.189
豆粕 30%	3.51	13.2	0.099	0.186
合计	11.7	19.29	0.113	0.375

(5) 满足蛋白质需要 精饲料混合料: $(15.27 - 6.791)/19.29 = 0.43955$ (kg), 即需要精饲料混合料 0.44 (kg) 就能满足对蛋白质的营养需要。

(6) 能量平衡

精饲料混合料提供的能量: $0.43955 \times 11.7 = 5.1427$

精、粗饲料提供的能量总量: $5.199 + 5.1427 = 10.3417$

能量平衡: $10.8 - 10.3417 = 0.4583$ (MJ/kg)

能量尚缺 0.4583 MJ/kg。

(7) 调整 以上配方基本满足营养需要, 可以不再调整。

(8) 计算配方的营养价值 (表 3-4)

表 3-4 配方的营养价值

	用量 /kg	代谢能 (ME) /(MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	钙 Ca (%)	磷 P (%)
青干草	0.35	2.744	2.555	0.077	0.049
苜蓿	0.1	0.803	1.4616	0.165	0.02436
玉米青贮	0.913	1.6525	2.556	0.2817	0.078
精料混合料	0.43955	5.59	8.46133	0.106	0.171
		10.79	15.034	0.952	0.322

结果分析: 能量低 $10.8 - 10.79 = 0.01$ MJ/kg

蛋白低 $15.27 - 15.034 = 0.14$ (%)

本配方可以不做调整。

调整后的肉羊每日饲料配方: 青干草 0.35kg、苜蓿 0.087kg、玉



高效
养

米青贮 0.913kg、精饲料混合料 $0.43955 + 0.00955 = 0.449$ (kg)。

(9) 计算钙、磷含量及盐所需量

钙磷的营养需要为钙 3.2g、磷 2.7g，新配方缺钙 $3.20 - 0.952 = 2.25$ g；缺磷 $2.7 - 0.322 = 2.38$ g。钙：磷比例为 (1.5 ~ 2.0) : 1 是钙磷等比例缺乏。现在是相对磷缺乏较多，可用含磷较多的磷酸氢钙来补充，磷酸氢钙含钙 23%、磷 18.7%。先用磷酸氢钙满足磷的营养需要：补磷 $2.38g \div 18.7\% = 12.7$ g， $12.7g$ 磷酸氢钙补钙 $12.7g \times 23\% = 2.92$ g。

这样饲料中有磷满足营养需要，钙为 $2.92g + 0.952g = 3.87$ g，超过标准 $3.87g - 3.2g = 0.67$ g。基本符合营养需要。

盐可按采食量的 0.3% 投给即可。

(10) 微量元素和维生素 微量元素、维生素和抗生素可通过购买羊预混料来满足营养需要。按使用说明添加即可。

(11) 最终肉羊每日饲料配方 青干草 0.35kg、苜蓿 0.087kg、玉米青贮 0.913kg、精饲料混合料 0.449kg、磷酸氢钙 12.7g、盐 7.6g 和羊预混料添加剂。

5. 参考饲料配方：

现在的技术资料中有各种各样的肉羊饲料配方可供参考，可根据本场实际选择采用，用前必须进行审核计算，看是否合理。

1) 肉羊生长期参考配方：玉米 26.72%、豆饼 12.31%、葵粕 8.36%、麸皮 12.95%、饲草 39.66%。然后每 100kg 配好的饲料中再加入骨粉 0.28kg、贝粉 0.60kg、食盐 0.3kg、预混料 1kg。

2) 羔羊育肥精饲料配方：玉米 62%，麸皮 12%，豆粕 8%，棉粕 12%，石粉 1.8%，磷酸氢钙 1.2%，尿素 1%，食盐 1%，预混料 1%。

3) 舍饲强度育肥精饲料配方：

前期 20 天：玉米 46%，麸皮 20%，棉粕或菜粕 30%，石粉 1%，磷酸氢钙 1%，食盐 1%，预混料 1%。

中期 20 天：玉米 55%，麸皮 16%，棉粕或菜粕 25%，石粉 1%，磷酸氢钙 1%，食盐 1%，预混料 1%。

后期 20 天：玉米 66%，麸皮 10%，棉粕或菜粕 20%，石粉 1%，磷酸氢钙 1%，食盐 1%，预混料 1%。





第六节 饲料的加工调制与利用

一 粗饲料的加工调制与利用

1. 桔秆青贮技术

青贮发酵是一个复杂的微生物活动和生物化学变化过程。青贮过程中，参与活动的微生物种类很多，正常青贮时，植物体内的碳水化合物在厌氧环境中，经过乳酸菌发酵生成大量乳酸，少量醋酸、丙酸琥珀酸等。乳酸的大量形成，使青贮原料的 pH 降低，一方面为乳酸菌本身生长繁殖创造有利条件，另一方面又促使在酸性环境中不能繁殖的其他微生物，如腐败酸菌、酪酸菌等死亡。当乳酸积累到一定程度，一般认为酸度值下降到 4.2 以下时，乳酸菌自身亦受到抑制而停止活动，此时青贮发酵完成，因此青贮饲料才不致腐烂，可以长期储存。

青贮饲料的技术关键可概括为“切碎、压实、封严”六个字。

(1) 选址 青贮场地应选在地势高、向阳、排水良好、距畜舍近、取喂方便、没有粪场、无污染源的地方。

(2) 设施 常见的青贮设施有青贮窖（壕）青贮、塑料袋装（打捆）青贮、地面堆贮等。

青贮窖（壕）：青贮窖的建筑结构可根据经济条件和土质选择砖、石块、混凝土或土质结构，如图 3-2 所示。根据育肥羊的数量确定青贮窖的容积大小，一只羊一年的食草量大约需青贮饲料 600kg，需要青贮窖的容积为 1.2m^3 左右。

青贮窖以长方形为宜，从一头开始取用，方便取后密封防止变质。长方形窖的深度以 3m 为宜，宽度一般以 $2.5\sim 3\text{m}$ 为宜，长度以原料多少而定，如图 3-3 所示。

玉米秸秆压缩打捆袋装型青贮：在 pH 为 $3.5\sim 4.1$ 、水分含量在 71%~78% 时，青贮品质优良。玉米秸秆压缩打捆袋装青贮突破了



图 3-2 青贮壕





高效养



传统窖藏的地域局限性，其取料、运输都较为简便灵活，能更好地解决鲜玉米秸秆处理难的问题，在实际采食时可根据使用量用多少取多少，减小了二次发酵造成的损失，且能较长时间保存。袋装青贮的包装袋由内袋和外袋组成，内袋起密封发酵以及保鲜的作用，外袋起保护作用。



图 3-3 青贮窖

(3) 备料 饲用型玉米在成熟后，秸秆留有 1/2 的绿叶之前可收割青贮；粮饲兼用型玉米在玉米成熟收获后，黄叶较少时就可收割青贮；饲用玉米在乳熟期后可收割青贮。青贮前，应将带有泥土沙石的玉米根和腐烂变质的玉米秸秆剔出，然后用铡草机搓揉切碎，切碎长度以 1.5~2cm 为宜。青贮玉米秸秆的湿度应为 65%~75%，以用手握紧切碎的玉米秸秆指缝有液体渗出而不滴为宜。玉米秸秆湿度不足可在切碎的玉米秸秆中加适量的水，如果原料湿度过大，可将玉米秸秆适当晾晒或加入一些粉碎的干料，如麸皮、干草粉、麦秸等。

(4) 装填 青贮用的玉米秸秆最好随收随运，随运随铡，随铡随装窖，切不可在窖外晾晒或堆放过久。把铡碎的玉米秸秆逐层装入窖内，每装 20cm 厚可用人踩、石夯、拖拉机压等方法将玉米秸秆压实，每装一层喷洒一遍益生 EM 菌稀释液或青贮添加剂，益生 EM 菌稀释液的稀释比例为 1:300 左右。应特别注意将窖壁四周压实。玉米秸秆应高出窖口 30~40cm，使其呈中间高四周低的状态，圆形窖为馒头状，长方形窖呈弧形屋脊状，圆形窖或小型容积窖应在一天内装完、封闭。

青贮窖装满后，应尽最大可能排除空气，用 2~3 层塑料薄膜将玉米秸秆完全盖严，地下式窖在薄膜上压一层 20~30cm 厚的湿土，拍实打光，地上式和半地上式窖在薄膜上压一层草帘。贮后一周内经常检查窖顶，如发现下沉或有裂缝，应及时修填拍实，并在青贮窖的四周距窖口 50cm 挖一个 20cm×20cm 的排水沟。





(5) 启用 封口30天后，便可启封饲喂。一旦启封，应连续使用直到用完，切忌取取停停，以防霉变和二次发酵。取用时应每天按羊的实际采食量取出，切勿全面打开或掏洞使用。青贮饲料取出后不宜放置过久，以防变质。圆形窖应先剥掉覆土，揭去塑料薄膜，从上到下分层取喂，取面要平整，每次取草厚度不小于5cm，取后及时盖好塑料薄膜，防止料面暴露，二次发酵。长方形窖应从向阳一头开启，用同样的方法剥去覆盖物后，自上而下一直取到底。

(6) 质量检查 上等青贮饲料绿色或黄绿色，具浓郁酒酸香味，质地柔软，疏松稍湿润，pH为4~4.5；中等青贮饲料，呈黄褐色或暗褐色稍有酒味，柔软稍干；劣质青贮饲料，呈黑褐色，干松散或结成粘块，有臭味，pH大于5。只有上等或中等的青贮饲料才能饲喂牲畜，劣质青贮玉米秸秆不能饲喂家畜。

(7) 饲喂 初喂青贮饲料时，要有一个适应过程，量应由少到多。如果出现拉稀时可酌减喂量或暂停数日后再喂。质地不好或冰冻的青贮饲料不能喂孕畜。青贮饲料的喂量一般不应超过日粮总量的1/2。

2. 拉伸膜青贮的方法

拉伸膜圆捆青贮，在于创造一个完好的厌氧环境。一是高密度打捆压实，二是防止空气透入。高密度打捆压实是通过性能好的打捆机实现的，而防止空气透入则是靠专用的青贮拉伸膜实现的。青贮专用拉伸膜具有拉伸强度高，抗穿刺强度高，抗撕裂强度高，韧性强，回缩性能好，稳定性特好，抗紫外线等特点。这种膜耐候性极强，在高温40℃以上和低温-40℃以下日晒雨淋的恶劣气候条件下可在野外存放1~2年，性能不变。拉伸膜圆捆青贮是先将牧草或苜蓿在含水率为50%左右时，用高压打捆机将牧草或苜蓿制成圆柱形草捆，然后采用专用裹包机，用青贮专用拉伸膜将草捆紧紧地裹包起来，即完成了拉伸膜裹包青贮的制作。

与传统的窖贮工艺相比较，拉伸膜裹包青贮具有如下优点：投资少、见效快，综合效益高；青贮质量好，粗蛋白质含量高，粗纤维含量低，消化率高；适口性好，气味芳香；损失浪费极少，霉变损失、流液损失和饲喂损失均大大减少；节省了建窖费用和维修费用，储存方便，取饲方便；可根据各自情况随时随地安排生产，且



高效
养

每批贮量应需而异；利于运输和商品化，废旧拉伸膜可再利用，改善了环境。

若是玉米秸秆、甘蔗尾叶或芦苇等其他作物，则需先用揉碎机或切碎机将秸秆揉碎或切短，再进行打捆和裹包。

圆捆青贮有大型圆捆和小型圆捆两类，介绍如下：

大型圆捆尺寸一般为 $\phi 120 \sim 150\text{cm} \times 120\text{cm}$ ，重为 $500 \sim 700\text{kg}/\text{捆}$ ，适用于大、中型农场。小型圆捆尺寸一般为 $\phi 55\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，重为 $40 \sim 60\text{kg}/\text{捆}$ ，适用于大、中、小型农场及个体农户。大型圆捆青贮，除通用割草机和搂草机外，还需大型圆捆打捆机（图 3-4）和大型青贮裹包机。小型圆捆青贮，除通用割草机和搂草机外，还需小型圆捆打捆机（图 3-5）和小型青贮裹包（图 3-6）机。若青贮秸秆类作物，需使用揉搓机和切碎机，用 14 马力（1 马力 $\approx 735\text{W}$ ）小型四轮拖拉机牵引。适用于牧草、苜蓿以及秸秆类作物。生产能力为 3t/h 。



图 3-4 大型圆捆打捆机



图 3-5 小型圆捆打捆机

3. 秸秆的物理处理

物理处理技术方法利用人工、机械、热、水和压力等作用，通过改变秸秆的物理性状，使秸秆破碎、软化、降解，从而便于家畜咀嚼和消化的一种加工方法。实践证明，秸秆未经切短，家畜只能采食 $40\% \sim 60\%$ ，而经过切短或粉碎后的秸秆，可以几乎全部被家畜采食。常用的处理方法主要有切



图 3-6 小型青贮裹包



断与切碎处理、揉搓处理、软化处理、热喷处理、膨化处理、颗粒处理及碾青处理等方法。

(1) 铲草机 用于铡切谷草、稻草、野生草、麦秸、玉米秸等各种草料，用于喂羊、马、牛、猪等牲畜饲草与沤肥，秸秆还田等。青贮铡草机、切草机、碎草机用于铡切各种青草、干草类，是目前广泛采用的经济型铡草设备，具有体积小，重量轻，安装、操作、维修简便，生产效率高等优点。

(2) 稻秆揉搓机 各种农作物秸秆（玉米秸、豆秸、甜高粱、甘蔗、苇草）由于下部粗硬，对羊来讲适口性极差，利用率低，造成饲草的浪费。而用秸秆揉搓机将秸秆揉碎成较柔软的散碎状、较柔软的丝条状，使其适口性好、利用率高、营养性好。

(3) 软化处理：一般采用水或温水浸泡的方法使秸秆软化增加适口性。也可加入酶或微生物制剂增加软化分解效果。可分解软化秸秆、统糠、糟渣、茭壳、杂草类等中的粗纤维、木质素，使其变成易消化、易吸收、适口性好的优质饲料。如粗纤维分解剂，1kg 粗纤维分解剂加入 50L 水中摇匀洒在 300~400kg 秸秆糠草上 2~3h 后即可饲喂。

(4) 热喷处理 热喷技术是继青贮、氨化后的又一项饲料加工处理新技术，其消化率由 37% 提高到 68.82%，有机物消化率由 38.65% 提高到 75.12%，热喷粗饲料的经济价值比原始秸秆增高 8 倍多，秸秆在高温高压条件下经骤然减压过程的处理，一般都具有色泽鲜亮、气味芳香、质地蓬松、适口性好、易于消化吸收的特点。

(5) 饲草饲料膨化技术 秸秆通过膨化机高温、高压处理后，可达到熟化、膨化效果。农作物的秸秆经膨化后，柔软精细，似棉状物，具有消毒灭菌，增强机体免疫力，营养充足，适口性好，易吸收，脂肪、可消化蛋白增加近 1 倍等优点，是养殖羊的好饲料，特别是羔羊。其饲料转化率较高。高温膨化使饲料具有高水平的过瘤胃蛋白。如图 3-7 所示。



图 3-7 大型单螺杆饲料膨化机





高效
养



(6) 饲草颗粒饲料 饲草的生长和利用受季节影响很大。冬季饲草枯黄，含营养素少，家畜缺草吃；暖季饲草生长旺盛，营养丰富，草多家畜吃不了。因此为了扬长避短，充分利用暖季饲草，经刈割、晒制、粉碎、加工成牧草颗粒保存起来，冬季可以饲喂。饲草颗粒饲料只有原料干草体积的 1/4 左右，便于储存和运输，粉尘少，饲喂方便，可以简化饲养手续，增加适口性，改善饲草品质。一些适口性差的牧草（如草木樨等）经加工变成颗粒饲料后，就成了羊所喜食的饲草。其他如农作物的副产品、秕壳、秸秆以及各种树叶等皆可加工成饲草颗粒饲料。用豆科饲草做牧草颗粒，最佳含水量为 14% ~ 16%，而禾本科饲草为 13% ~ 15%。牧草颗粒的加工通常用颗粒饲料轧粒机（图3-8）进行。加工后的牧草颗粒的含水量不超过 11% ~ 13%。由于含水量甚低，适于长期储存而不会发霉变质。牧草颗粒加工可以按营养要求，配制成含不同营养成分的牧草颗粒。

羊用配合颗粒饲料的优点如下：

1) 保证各营养成分均衡供应。

2) 有利于充分利用当地的农副产品和工业副产品等饲料资源。

3) 便于应用现代营养学原理和反刍动物营养调控技术，有利于大规模工厂化饲料生产，制成颗粒后有利于储存和运输，饲喂管理省工省时，不需要另外饲喂任何饲料，提高了规模效益和劳动生产率。

4) 采食羊用配合颗粒饲料的反刍动物，与同等情况下精、粗饲料分饲的动物相比，其瘤胃液的 pH 稍高，因而更有利纤维素的消化分解。

5) 调制和制粒过程中产热破坏了淀粉，使得饲料更易于在小肠



图 3-8 颗粒饲料轧粒机





消化。颗粒料中大量糊化淀粉的存在，将蛋白质紧密地与淀粉基质结合在一起，生成瘤胃不可降解的蛋白，即过瘤胃蛋白，可直接进入肠道消化，以氨基酸的形式被吸收，有利于反刍动物对蛋白氮的消化吸收。若膨化后再制粒更可显著增加过瘤胃蛋白的含量。

(7) 饲草碾青技术 以本地饲草如麦秸、苜蓿按一定比例和顺序逐层摊放在场院中，用碾石或机械碾压，使麦秸茎秆破碎，体积缩小，苜蓿枝叶及苜蓿液汁渗入麦秸之中，以使水分迅速降低，快速、均匀干燥，以便于储存、饲喂和提高饲喂效果。碾青麦秸的储存，一般用堆垛法，将碾压过的麦秸和苜蓿晾干后在平地上边堆边压，最上层用麦秸覆盖好，以防止雨水进入垛中。在饲喂前将碾青麦秸用切草机或用铡刀切碎，使麦秸和苜蓿均匀混合后即可饲喂羊。其提高了麦秸的适口性和营养价值，减少了苜蓿等青草的营养损失，提高了羊的采食量，提高了日增重。

4. 稗秆的化学处理

化学处理方法即利用一些化学物质来处理秸秆，在打破秸秆营养物质障碍的同时，提高家畜对秸秆的利用率。实验结果表明，秸秆氨化后可提高消化率约10%。秸秆氨碱复合处理后，麦秸的消化率可提高到66.5%，稻草的消化率提高到71%。同时，动物的采食量大幅度增加。

常用的处理方法主要有碱化处理、氨化处理、酸化处理、氧化剂处理、氨碱复合处理和碱酸复合处理等方法。

(1) 碱化处理 用氢氧化钠、氨水、石灰水和尿素等碱性化合物处理秸秆，都属于碱化处理。用碱性化合物处理秸秆可以打开纤维素和半纤维素与木质素之间对碱不稳定的酯键，溶解半纤维素和一部分木质素，使纤维膨胀，从而使瘤胃液易于渗入。强碱如氢氧化钠可使多达50%的木质素水解。化学处理不仅可以提高秸秆的消化率，而且能改进适口性，增加采食量，是目前生产中较为适用的一种秸秆预处理方法，其中以氨化处理更为成熟，已在生产中普遍应用。

(2) 氨化处理 稗秆氨化就是在密闭的条件下，用尿素或者液氨等对秸秆进行处理的方法，氨的水溶液氢氧化铵呈碱性，由于碱





高效养



化作用可以使秸秆中的纤维素、半纤维素与木质素分离，引起细胞壁膨胀，结构变得疏松而易于消化；另一方面，氨与秸秆中的有机物合成醋酸铵，这是一种非蛋白氮化合物，是反刍动物的瘤胃微生物的营养源，它能与有关元素一起进一步合成菌体蛋白质，而被动物吸收，此外，氨还能中和秸秆中潜在的酸度，为瘤胃微生物的生长繁殖创造良好的环境。秸秆氨化处理依采用的氮源不同而有以下三种方法：

1) 液氨氨化法：将切碎的秸秆喷适量水分，使其含水量达到15%~20%，混匀堆垛，在长轴的中心埋入一根L形的硬塑料管，以便通氨，用塑料薄膜覆盖严密，然后按秸秆重量的3%通入无水氨，处理结束，抽出塑料管，堵严。密封时间依环境温度的不同而异，气温20℃为2~4周。揭封后晒干，氨味即行消失，然后粉碎饲喂。

2) 氨水氨化法：预先准备好装秸秆原料的容器（窖、池或塔等），将切短的秸秆往容器里放，按秸秆重1:1的比例往容器里均匀喷洒3%浓度的氨水。装满容器后用塑料薄膜覆盖，封严，在20℃左右气温条件下密封2~3周后开启（夏季约需1周，冬季则要4~8周，甚至更长），将秸秆取出后晒干即可饲喂。

3) 尿素氨化法：由于秸秆中含有尿素酶，将尿素或碳酸氢铵与秸秆储存在一定温度和湿度下，能分解出氨，因此使用尿素或碳酸氢铵处理秸秆均能获得近似的效果。方法是按秸秆重量的3%加进尿素，首先将3kg尿素溶解在60L水中，均匀地喷洒到100kg秸秆上，逐层堆放，用塑料膜覆盖，也可利用地窖进行尿素氨化处理切碎了的农作物秸秆，具体方法同液氨处理，只是时间稍长一些。在尿素短缺的地方，用碳酸氢铵也可进行秸秆氨化处理，其方法与尿素氨化法相同，只是由于碳酸氢铵含氨量较低，其用量须酌情增加。

研究结果表明，液氨氨化法和尿素氨化法处理秸秆效果最好，氨水和碳铵效果稍差。用液氨氨化效果虽然好，但必须使用特殊的高压容器（氨瓶、氨罐、氨槽车等），从而增加了成本，也增加了操作的危险性。相比之下，尿素氨化不仅效果好，操作简单、安全，也无须任何特殊设备，适合于千家万户使用。

5. 精秆的生物处理

生物处理方法是利用有益的微生物（如乳酸菌、酵母菌）和酶





等，在适宜的条件下，分解秸秆中难以被家畜消化的纤维素和木质素的一种方法。麦秸微贮处理后，干物质体内消化率可提高24.14%，粗纤维体内消化率提高43.77%，有机物体内消化率提高29.4%。常用的处理方法主要有自然发酵法、微生物发酵法、酶解技术等。

(1) 原料 凡不含有毒物质的作物秸秆及其副产品，如玉米秆和芯、高粱秆、谷草、花生皮和桔、向日葵饼、各种豆秸和角皮、苜蓿、沙打旺、三叶草、红豆草及其他野草、树叶等，均可作草粉的原料。

(2) 草粉机械 只要能将秸秆粉碎成1厘米短节的带筛孔的粉碎机就行。各种原料最好单独粉碎，即禾本科植物和豆科牧草分别粉碎，以便按比例配合。

(3) 制作方法 将玉米草粉和苜蓿粉以3:1的比例混匀，草粉的湿度，以手握紧时指缝有水但不滴为宜，每次发酵完后，要留一些发酵好的草粉作为下次发酵的引子。(为缩短发酵时间，冬天最好用40℃的温水拌草粉)。将混匀的草粉堆到发酵室内温度较高的地方，堆成30~50cm厚的方形堆，插入温度计，上面盖上麻袋、草席、塑料布，或盖一层36cm厚的草粉，以保持温度和湿度。堆内温度达到40~50℃，发酵共需11.5天。能闻到曲香味时，发酵即成功，此时草粉软、熟、热、香。室内温度不能低于5℃，冬天应设置火炉。发酵好的草粉每100kg加入0.5kg食盐和0.5kg骨粉，配入适量玉米面、麸皮、豆腐渣、胡萝卜，混匀后便成草粉发酵混合饲料，可直接喂羊。

(4) 喂羊注意事项

1) 这种饲料不能饲喂2月龄前的羔羊，2月龄后的羊，必须由少到多，逐渐增加，并搭配优质饲草和精饲料，最好不喂豆腐渣，以防拉稀。

2) 成年羊尤其是羯羊和妊娠母羊，非常爱吃这种饲料，每日采食量极高，要用干净饲槽投喂，少喂勤添，以免浪费。

3) 取发酵草粉时，要从前端开始，循序渐进，取后盖好。每批发酵好的草粉应在3天内喂完，以防霉烂变质。





高效养



4) 发酵草粉不要过湿，以免饲料通过胃肠的速度加快而降低利用效率。饲养小尾寒羊的饲料甚广，干鲜野菜，农产品秸秆等。用普通粉碎机，换上12号的筛底进行加工，因羊是反刍动物，饲料不可太细，太细不便于健胃（如有条件的搞青储饲料更好，但需要一定的技术和资金）。在饲喂前半小时，先用水将干粗饲料拌湿。1斤干料兑1斤水搅拌，喂时，加上精料拌均匀即可。

6. 青干草的加工调制

肉羊是以食草为主的牲畜。在牧草生长旺季，青绿饲料除了日常饲喂外，还要做好青绿饲草的储备，以备在冬、春季饲草缺乏时或常年育肥应用，以保证全年饲草的均衡供应。因此饲草的调制就显得更为重要。饲草质量的好坏直接影响到肉羊的生产。国外许多畜牧业发达的国家十分重视青干草的生产，绝大多数国家采用人工干燥的方法来调制和储备青干草，成为发展草食家畜的重要措施之一。

品质优良的青干草，色绿芳香，富含胡萝卜素，保留较多的叶片，质地柔软。据资料报道，人工干燥法制成的优质青干草，可保存90%~93%的养分，营养价值高，可提供一定的净能，满足牲畜的营养需要。优质青干草经合理储藏、堆积发酵后发出芳香草味，适口性好，羊爱吃，消化率提高。

（1）干燥方法

1) 地面干燥法。采用地面干燥法干燥牧草的具体过程和时间，随地区气候的不同而有所不同。调制干草包括以下干燥过程：牧草在刈割以后，先在草场就地干燥6~10h，使之凋萎，含水40%~50%（茎开始凋萎，叶子还柔软，不易脱落），用搂草机搂成松散的草堆，使牧草在草堆上继续干燥4~5h，含水35%~40%（叶子开始脱落以前），用集草器集成小草堆，牧草在草堆中干燥1.5~2天就可制成干草（含水15%~18%）。干草的含水量应为15%~18%，含水量过高不宜储藏。测定时，将干草束用手握紧或搓揉时无干裂声，干草拧成草辫松开时干草束散开缓慢，且不完全散开，弯曲茎上部不易折断为适宜含水量；当紧握干草束时发出破裂声，松手后迅速散开，茎易折断，说明干草较干燥，易造成机械损伤；当紧握干草



束后松开，干草不散开，说明草质柔软，含水量高，易造成草垛发热或发霉，草质较差。

2) 草架干燥法。在潮湿地区由于牧草收割时多雨。用一般地面干燥法调制干草，往往不能及时干燥，使得干草变褐、变黑、发霉或腐烂，因此在生产上可以采用草架干燥法来晒制干草。

用草架制干草时，首先把割下来的牧草在地面上干燥半天或一天，使其含水量降至45%~50%，无论天气好坏，都要及时用草杈将草自上而下上架。最底层应高出地面，不与地面接触，这样既有利于通风，也避免与地面接触吸潮。在堆放完毕后应将草架两侧牧草整理平顺，这样遇雨时，雨水可沿其侧面流至地表，减少雨水浸入草内。架上干燥可以大大提高牧草的干燥速度，保证干草品质，减少各种营养物质的损失。用此法调制的干草，其营养物质总获得量比地面干燥法多得多。

3) 高温快速干燥法。它的工艺过程是将切碎的青草（长约25mm）快速通过高温干燥机，再由粉碎机粉碎成粒状或直接压制成果块。这种方法主要用来生产干草粉或干草饼。

(2) 青干草的堆垛与储藏 青干草调制完成后，必须及时堆垛和储藏，以免散乱损失。一般堆垛储藏的青干草水分含量不应超过18%，否则容易发霉、腐烂。另外，草垛应坚实、均匀，尽量缩小受雨面积。

1) 青干草的堆垛。

① 垛址选择：宜选择地势平坦、干燥、排水良好的地方堆垛，同时要求垛址离舍不宜太远。

② 垛底：垛底应该用石块、木头、秸秆等垫起铺平，高出地面40~50cm，四周有排水沟。

③ 垛的形式和大小：草垛的种类很多，一般多采用圆形和长方形两种。不论哪种形式，其外形均应由下向上逐渐扩大，顶部收缩成圆顶，形成下狭、中间大、上圆的形状。草垛的大小，圆形一般直径为4~5m，高6~6.5m；长方形的一般宽4.5~5m，高6~6.5m，长8~10m。

④ 草垛的堆积：先在垛底中部放置30~60cm高的石块。堆积时





高效养



分层进行，每层由外及里摆放牧草，使之成为外部稍低、中间隆起的弧形，每层厚为30~60cm，草垛堆到一定程度后，进行扩大和收缩，直至成圆顶。堆成一段后，再向前移动，直到草垛全部堆成。

⑤封顶：一般可用干燥的杂草和麦秸覆盖顶部，并应逐层铺压。垛顶不应有凹陷和裂缝。草垛顶脊必须用草绳或泥土封压坚固，以防大风吹刮。

2) 青干草的储藏。为了保证垛藏的干草品质和避免损失，在干草的储藏技术中须做到以下几点：

①草垛应用木栅栏或刺线围成圈，在四周挖畜沟和打防火道，并经常注意做好四防（防畜、防火、防雨、防雪水）工作。

②对草垛要定期检查和做好维护工作，如果发现垛形不正或漏缝的，应当及时整修。

③注意垛内干草因发酵产热而引起的高温，及时采取散热措施，防止自燃。

④为防止青干草在堆贮过程中因水分含量过高而引起发霉变质，要使用防腐剂，例如丙酸和丙酸盐、液态氨和氢氧化物（氨和钠）等。用量以丙酸为例，占草重的1%~2.5%。

(3) 干草的饲喂 青干草是冬、春季草食家畜的主要饲料。良好的干草所含的营养物质能满足牲畜的维持营养需要并略有增重，但在生产中，极少以干草作为单一饲料的，一般用部分秸秆或青贮饲料代替青干草，再补充部分精饲料，以降低饲料成本。为避免粪便污染和浪费，干草通常放在草架上让牲畜自由采食。目前，常用的方法是把干草切短至3cm左右或粉碎成草粉进行饲喂，以提高干草的利用率和采食量。用草粉饲喂羊，不要粉碎得太细，并需在饲喂时添加一定量的长草，以便使羊进行正常反刍。

二 精饲料的加工调制

精饲料经过加工调制可进一步提高消化率、适口性，去除一些有毒有害物质。

(1) 磨碎与压扁 质地坚硬或有皮壳的饲料，喂前需要磨碎或压扁，否则难以消化而由粪中排出，造成浪费。喂整粒玉米时，就会出现这种现象。但也不必磨得太细，以碎到直径1~2mm为宜。





(2) 湿润及浸泡 湿润一般用于尘粉多的饲料，而浸泡多用于硬实的籽实或油饼，使之软化或用于溶去有毒物质。

对磨碎或粉碎的精饲料，喂前应尽可能湿润一下，以防饲料中粉尘多而影响采食和消化，对预防粉尘呛人气管而造成的呼吸道疾病也有好处。对于豆饼，喂前必须浸泡，否则由于其坚硬，羊无法嚼碎。如果将豆饼或黄豆浸泡后磨成豆浆，则效果更好。

(3) 焙炒 焙炒可使饲料中的淀粉部分转化为糊精而产生香味，将其磨碎后撒在拌湿的青贮饲料上，能提高粗饲料的适口性，增进食欲。

(4) 饲料颗粒化 饲料的颗粒化，就是将饲料粉碎后，根据家畜的营养需要，按一定的饲料配合比例搭配，并充分混合，用饲料颗粒机加工成一定的颗粒形状（图 3-9）。颗粒饲料属全价配合饲料的一种，可以直接用来喂羊。

饲料颗粒化喂羊有以下优点：

- 1) 饲喂方便，有利于机械化饲养。
- 2) 饲养上的科学研究成果能及时得到应用。
- 3) 颗粒饲料适口性好，咀嚼时间长，有利于消化。
- 4) 可以增加采食量，且营养齐全，能防止产生营养性疾病。
- 5) 能充分利用饲料资源，减少饲料损失。颗粒饲料（图 3-10）一般为圆柱形，喂羊时以直径 2~3mm、长 8~10mm 的为宜。



图 3-9 羊饲料颗粒机



图 3-10 羊颗粒饲料





第四章

环境控制与羊场建设

为了搞好肉羊生产，肉羊场的地理选择、场区布局和羊舍建筑是重要的技术环节，良好的生态环境控制是肉羊场建设的重要内容，是发挥肉羊生产潜力、保证肉羊健康和养殖成功的关键因素。

第一节 自然生态因素对养羊的影响

一 绵羊、山羊的自然生态因素

自然生态因素一般又分为物理因素、化学因素及生物因素三类。物理因素主要体现在光辐射、气温、降水量与湿度等方面。化学因素主要是通过营养物质与供水条件来影响绵羊、山羊。生物因素包括的范围很广，主要是绵羊、山羊有机体内外的生物条件，如细菌、病毒、寄生虫及野兽等。

1. 气温

绵羊、山羊的最适温度是很难得出一个非常明确的范围的，但可提供以下数字做参考：绵羊 $-3\sim23^{\circ}\text{C}$ ，羔羊 $29\sim30^{\circ}\text{C}$ 。

气温对羊只采食的影响。当气温比羊活动的适宜温度低时，羊为了适应低温环境，必须加强体内新陈代谢作用，食欲旺盛，消化能力强，以提高对外界低温环境的抵抗力，因此，当气温比羊活动的适宜温度稍低时，对畜体的锻炼有良好的作用。在我国西北地区，绵羊夏季放牧多选择在高山牧场上，因为高山地区气候凉爽、雨水

较多、牧草繁茂、蚊蝇很少，羊只新陈代谢旺盛，几乎终日采食不息，容易抓膘长肉，是夏季绵羊放牧比较理想的地方。然而，随着环境温度的升高，绵羊、山羊的采食行为和采食量随之下降，甚至停止采食，喘息。

环境温度对羊繁殖有明显的影响。根据研究，当气温高到 26°C 时，就已达到公羊精液品质下降的临界温度。在纬度 35° 地区，公羊有夏季不育现象。在高温条件下，母羊的受胎和妊娠也受到影响，主要在配种前后一段时间内，特别是在配种后胚胎附植于子宫前的若干天内，是引起胚胎死亡的关键时期。

气温对牧草、饲料作物的萌发、生长发育与产量都有明显的作用和影响。其间接影响养羊业。不同的牧草，不同的作物品种，在整个生长发育期内，或在某一发育阶段，要求不同的温度和不同的积温总量，否则将不能完成整个生长发育过程或不能顺利通过某一发育阶段。如原产于我国黄河故道的沙打旺，由于受到原产地气候、土壤等生态环境的长期影响，使其要求较长的生长期（ $170\sim180$ 天）和较高的积温（ $3500\sim4000^{\circ}\text{C}$ ），当把它引到北方后，普遍感到积温不足、生长期不够，在许多地区不能或很少开花结果，繁衍后代困难，从而阻碍了种植面积的扩大和推广。

2. 降水和空气湿度

降水和空气湿度对羊的生态作用，直接影响着羊只体热的散发。当羊的散热受到抑制时，引起体温升高，皮肤充血，呼吸困难，中枢神经因受体内高温的影响，机能失调，最后致死。在低温高湿的情况下，羊易患各种呼吸道疾病，如感冒、神经痛、风湿痛、关节炎和肌肉炎等。在一般情况下，较干燥的大气环境对于绵羊的健康较为有利，尤其是在低温的情况下更是如此。

降水可以清除空气中的灰尘，使空气清洁，羊只感到舒适。夏季降水，还可以降低气温，使畜体感到凉爽。但是，降水过多，特别是在夏、秋季节多雨潮湿的草场上，常常引起严重的腐蹄病和寄生虫病，尤其是蠕虫病。暴雨还可以引发洪灾，阴雨连绵使得羊群游走放牧不便，降雪过多容易造成“白灾”，降水过少可以引起沙尘暴，也称为“黑灾”，同样影响羊群的放牧和健康。





高效
养



牧草和饲料作物对水分的需求量是相当大的。如一株玉米，一天大约需要消耗 2L 水，一生中需消耗 200 多升水；每生产 1kg 禾谷类需水 300~400L，植物需要这么多的水，主要是用于蒸腾。因此，降水量的大小，直接影响到天然牧草的生长和分布，饲草、饲料的种植和收获，进而对养羊业产生影响。

3. 光辐射

光照对绵羊、山羊的繁殖有明显的影响。在自然条件下，一般公羊的精液质量在秋季日照缩短时（秋分）最高，即长日照变为短日照时最高，如果人为地增加秋季光照量，能使公羊性活动及精液质量发生改变。母羊的性活动显著受日照长短的影响，配种季节通常是在白昼逐渐变短时开始。分布在太湖流域的我国白色羔皮品种绵羊湖羊，具有一年四季发情的特点，但是其发情、排卵数还是在日照时数由长变短的秋季最高。

4. 风

在一般情况下，风对羊的生长发育和繁殖没有直接的影响，而是可以加速羊体内水分的蒸发和热量的散失，间接影响羊的热能代谢和水分代谢。风有助于羊的放牧，也可以影响羊的放牧。当风力一般在 3 级（ $3.4 \sim 5.4 \text{ m/s}$ ）以下时，可以改善空气流通，驱赶蚊蝇，有利于羊的放牧；若发生 6~7 级（ $10.8 \sim 17.1 \text{ m/s}$ ）的大风时，羊群就不能在放牧场上正常活动，甚至引起惊慌，使羊群失去控制而发生“炸群”。

5. 海拔

首先是影响羊品种的分布。如分布在太湖流域湖羊的海拔是小于 20m，蒙古羊分布在海拔为 700~1700m 的地区，甘肃高山细毛羊分布在海拔为 2400~3000m 的地区。引种的过程中，海拔对引种的成功与否起到一定的决定作用。如长期饲养在低海拔地区的绵羊、山羊，当向高海拔地区引种时，会出现“高山反应”或叫“高山病”的现象。因为每个绵羊、山羊品种都有本身的生态特性。当新环境与其生态差异过大时，往往会导致繁殖力衰退，生产力下降，发病率提高，死亡率加大，甚至整个品种根本不能生存下去。

6. 地形及土壤

平缓的地区有利于绵羊放牧，而坡度较大的地区，并不是所有



的品种都具有同样的牧食能力，如在引入我国的罗姆尼羊中，从新西兰引入的罗姆尼羊放牧游走能力较差，对坡度较大的牧地反应敏感。然而，山羊则善于攀登高山峭壁，喜欢采食树叶嫩枝和幼嫩灌木。另外，沙石盐碱地牧场，对羊毛品质也有较大的危害。

土壤中缺乏某种微量元素，而导致羊只摄入不足，可以引起该种元素的缺乏症，影响养羊业的发展。如甘肃省甘南藏族自治州玛曲县欧拉乡及其周围地区严重缺硒，发现各代杂种羊容易发生白肌病（即营养性肌肉萎缩病）。后来，采用亚硒酸钠预防，收到了很好的效果。又如，在新疆准噶尔盆地南缘、塔里木盆地北缘，以及东疆的许多盐渍化芦苇草甸地区，由于缺铜，经常流行或散发一种以后肢运动失调或瘫痪为主要特征的羔羊常见病，称为“摆腰病”，发病率在2%以上，重病例几乎全部死亡，轻病例也多因不能跟群放牧而被淘汰。

7. 季节

季节实际上是各种自然气候因子在一定时间、区域或特定环境条件下，综合形成的外界环境因素，它对羊的生态作用，实际上是各种环境因素综合地对绵羊、山羊发生的作用。如公、母羊有各自的繁殖季节，羊毛的生长也有季节性。牧草和饲料作物的生产也受气候季节变化的影响，在我国西北地区的草原牧区和半农半牧区有“夏饱、秋肥、冬瘦、春乏或死亡”的说法。

二 我国绵羊的地理分布

生态环境对绵羊、山羊有机体的作用和影响，有直接的和间接的。直接的影响是多方面的，它不仅影响绵羊、山羊的分布及适应能力，而且还影响绵羊、山羊的生长发育、生产力及繁殖力。绵羊、山羊有机体长期处在一个相对稳定的生态环境中，就可以产生对这种生态环境的适应性，因此，适应性是绵羊、山羊长时期进化过程的产物，而绵羊、山羊对生态环境的适应，往往通过它们的分布反映出来。从全国范围来看，新疆、内蒙古、青海、西藏、河北、甘肃、山西、山东、四川和黑龙江十个省（自治区）存栏绵羊数占全国绵羊总数的88.9%，而福建、江西、广东、广西和海南五个省（自治区）根本没有绵羊的分布，这说明绵羊在我国的主要分布地区





属于温带、暖温带和寒温带的干旱、半干旱和半湿润地带，而亚热带和热带湿润地区，一般说来，对绵羊的繁育不利，特别是对细毛羊的繁育更不利。

通过以上内容了解了自然生态环境因素对羊的影响，为下一步的羊场建设、选址、羊舍建造，适应羊的生态要求提供了依据。

第二节 羊场建设规范

一 场址选择

1) 应选择在政府规划的适宜养殖区域，土地使用应符合畜禽规模、羊用地规划及相关法律法规要求。建场前要了解当地国家羊生产相关政策、地方生产发展方向和资源利用等。在开始建设以前，应获得市政、建设、环保等有关部门的批准，此外，还必须取得施工许可证。

2) 应选择在饲草饲料资源丰富，交通便利的地区，远离居民区、学校、医院、畜禽交易市场、屠宰场、加工企业。距其他畜禽养殖场、铁路、主要交通干道符合《中华人民共和国动物防疫法》及相关规定。羊场应距离村镇不少于500m，离交通干线1000m、一般道路500m以上。

3) 土地面积适当大。羊场周围有充足的放牧地，特别是育肥肉羊场，必须有自己的饲草基地和充足的饲料来源，并考虑到发展的需要，保证饲草资源丰富以满足羊的饲草、饲料的供应。

4) 应选择在土地坚实、地势高燥、排水良好、土壤干燥、地形比较平坦，总坡度不超过25%，建筑区坡度应在2.5%以内，土层透水性好、开阔、向阳背风、南向斜坡、利于排水的地点建场。山区建场还要注意地质构造情况，避开断层、滑坡、塌方的地段，也要避开坡底和谷地以及风口，以免受山洪和暴风雪的袭击。切忌将羊场建在低洼地、山谷、朝阴、冬季风口等处。土质黏性过重、透气透水性差、不易排水的地方，也不适宜建场。地下水位应在2m以下，土质以沙壤土为好，且舍外运动场具有5°~10°的小坡度。

5) 应选择在水电供应有保障的区域建场。水源充足且无污染，



应符合《无公害食品 畜禽饮用水水质标准》(NY 5027—2008)。具有清洁而充足的水源，是建羊场必须考虑的基本条件。羊场要求四季供水充足，取用方便，并且水质良好，水中大肠杆菌数、固体物总量、硝酸盐和亚硝酸盐的总含量应低于规定指标。有足够稳定的电源，满足羊的饲养、饲料加工和日常生活生产需要。需自备发电机，以保证场内供电的稳定可靠。

6) 在羊场场地及周围地区必须为无疫病区，放牧地和草场均未被污染。选址时要充分了解当地和周围的疫情状况，切忌将养羊场建在羊传染病和寄生虫病流行的疫区，也不能将羊场建于化工厂、屠宰场、制革厂等易造成环境污染企业的下风向。同时羊场也不能污染周围环境，应处于居民点的下风向。

7) 注意环境生态的保护。必须遵守十分珍惜和合理利用土地的原则，不得占用基本农田，尽量利用荒地和劣地建场。以下地区或地段的土地不宜征用：

- ① 规定的自然保护区、生活饮用水水源保护区、风景旅游区。
- ② 受洪水或山洪威胁及有泥石流、滑坡等自然灾害多发地带。
- ③ 自然环境污染严重的地区。

二 场区布局

1. 羊场布局的基本要求

- 1) 场内功能分区要合理。
- 2) 有利于提高工作效率。生活区与羊舍等建筑物距离应较近，工人上下班步行方便。羊舍通往草料库、牧地等设施的交通也应以方便为宜，但应保持一定距离，以利于防火。
- 3) 羊舍排列利于生产操作。生产区内建有的各种用途羊舍一般分为种公羊舍、种母羊舍、产房、羔羊和育成羊舍、育肥羊舍等，从方便生产操作角度考虑，种公羊舍应靠近人工采精室，并与种母羊舍保持一定距离；种母羊舍与羔羊舍（或产羔舍）应相邻。
- 4) 要考虑全场整体的美观。

2. 羊场的布局

羊场的布局主要应按照生活管理区、生产区、粪污处理及隔离区和草料加工区四个功能区进行布局建设。





高效
养



在布局建设中注意场区主风向。羊场生产区和草料加工区要布置在生活管理区主风向的下风或侧风向，羊舍应布置在生产区的上风向，粪污处理及隔离区应设在生产区主风向的下风或侧风向。场区内净道和污道分开，互不交叉。饲养区内不应饲养其他经济用途动物。

1) 生活管理区。供工作人员居住、生产经营管理的区域，分生活区和管理区两部分。管理、居住区由门卫、会客室、办公室、宿舍、配电房、仓库、饲料库和饲料加工间等组成。管理居住区应设在小区的上风口和地势较高地段，外来人员只能在管理区活动。管理区与生产区应保证有30m以上的间隔距离。小区大门口设立门卫传达室、车辆消毒池和其他必备消毒设施，来往人员和车辆必须严格消毒。

2) 生产区。生产区应设在场区的下风向位置，和生活管理区要有30m以上的隔离带。生产区大门要设置消毒室、更衣室和车辆消毒池，小区外人员和车辆，不能直接进入生产区，要经过严格的消毒后方可进入生产区。生产区由养殖区、草料间、青贮池、挤奶厅、配种室和兽医室组成。养殖区包括各种羊舍和运动场，应采用按性别、年龄、生长繁殖阶段分群饲养设计羊舍，实行集中繁殖、集中育肥的饲养工艺。生产区要布局合理，生产顺序合理。污道、净道设置合理。饲草、饲料及粪便运输距离合理。

3) 粪污处理及隔离区。设在生产区下风向地势低处，粪污处理区与生产区保持30m以上的卫生间距，粪污处理包括沉淀池和发酵池，沉淀池将粪便和污水分离，发酵池把粪发酵后用作有机肥。现代化小区应该把粪污综合利用，建沼气池，以减少污染。沼气池也应建在下风向地势低处，接近粪污沉淀池。病羊隔离区应建在羊舍的下风向、低洼、偏僻处，与生产区保持500m以上的间距。

场区布局示意图，如图4-1所示。

 【提醒】 在筹建养羊场时，一定要根据资金、场地、饲养规模和未来发展来规划羊场，最好请专家考察做出规划方案，进行必要的论证，然后才能组织实施。防止造成资金浪费、生产管理困难、防疫卫生不合要求等，影响生产性能的发挥。



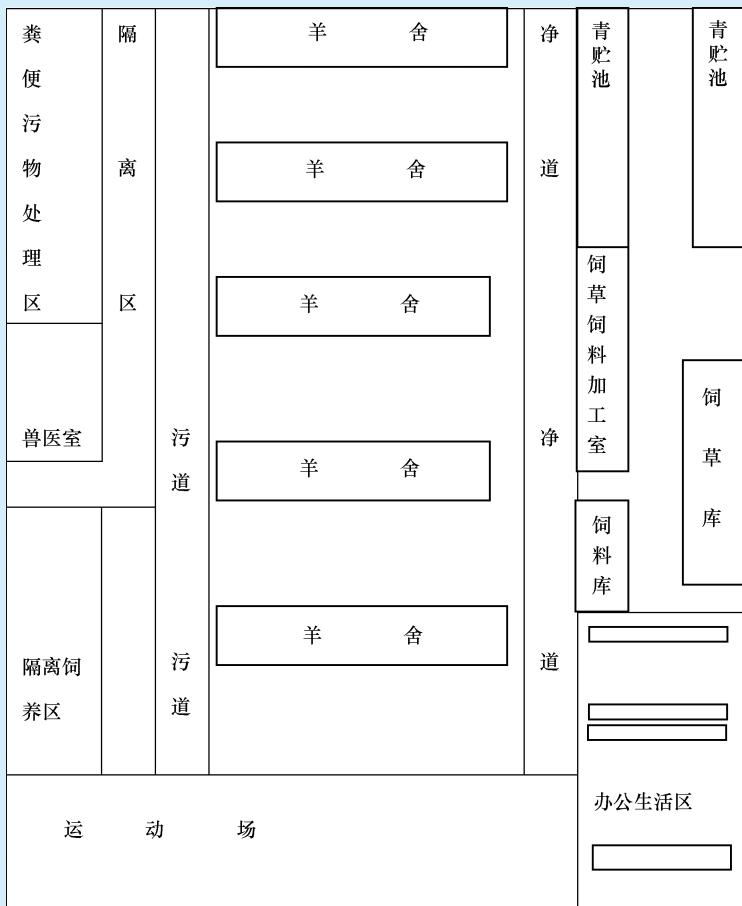


图 4-1 场区布局示意图

三 羊舍的建造

1. 羊舍设计的基本要求

(1) 满足羊对各种环境卫生条件的需求 包括温度、湿度、空气质量、光照、地面等。羊舍的设计做到夏季防暑冬季防寒，又能保持地面干燥和保证地面柔软和保暖。一般羊舍冬季温度保持 0°C 以





高效养



羊

上即可，羔羊舍温度不低于8℃，产房温度在10~18℃比较适宜。夏季舍温不应超过30℃，羊舍应保持干燥、通风、凉爽，地面不能太潮湿，空气相对湿度应低于70%。

(2) 符合生产流程要求 设计时应符合生产流程要求，以便减轻管理强度和提高管理效率。设计时重点考虑的内容如羊群的组织、调整和周转，草料的运输和给饲，饮水的供应及其卫生，方便的粪便清理方法，防疫消毒，繁殖配种和新生羔羊的护理等。

(3) 符合卫生防疫需要 通过对羊舍科学的设计和修建，除为羊创造适宜的生活环境外，要有利于预防疾病的传入和减少疾病的发生与传播。应考虑到兽医防疫措施的实施，如消毒设施的设置。

(4) 结实牢固，造价低廉 羊舍设施如圈栏、隔栏、圈门、饲槽等，一定要修得特别牢固耐用。在进行羊舍修建的过程中还应尽量做到就地取材。以经济耐用为原则，可以就地取材，石块、砖头、土坯、木材等均可。

(5) 满足通风与换气要求 对于封闭式羊舍，必须具备良好的通风换气性能及相应的通风设施，能及时排出舍内污浊空气，保持空气新鲜。

(6) 满足采光要求 采光面积通常是由羊舍的高度、跨度和窗户的大小来决定的。在气温较低的地区，采光面积大有利于通过吸收阳光来提高舍内温度，而在气温较高的地区，过大的采光面积又不利于避暑降温。应按照既利于保温又便于通风的原则灵活掌握。有效采光面积应不小于外墙总面积的30%；屋顶透明部分的面积不大于屋顶总面积的20%。

(7) 长度、跨度和高度要求 羊舍的长度、跨度和高度应根据所选择的建筑类型和面积确定。单坡式羊舍跨度一般为5.0~6.0m，双坡双列式为10.0~12.0m；羊舍檐口高度一般为2.4~3.0m。屋顶的高度以能使屋顶坡面的角度不少于30°为宜。

2. 羊场修建的原则

(1) 因地制宜 是指羊场的规划、设计及建筑物的营造绝对不可简单模仿，应根据当地的气候、场址的形状、地形地貌、小气候、土质及周边实际情况进行规划和设计。尽量满足各类不同的羊对环

境的需要。

(2) 经济适用 修建羊场不仅能够适应和满足集约化、程序化肉羊生产工艺流程的需要和要求，而且投资还必须要少。

(3) 急需先建 是指羊场的选址、规划、设计全好后，根据经济实力大小，确定先建主要的项目后建辅助项目，如先建各类羊舍先上规模，后紧跟上辅助设施。避免全部场舍都建设齐全以后再开始养羊。

3. 羊舍建筑要求

1) 建筑地点要符合要求，羊舍要建在办公室、宿舍的下风向，而兽医室、贮粪场要在羊舍的下风向。羊舍的南面要有足够的运动场。

2) 建筑面积要足，使羊可以自由活动。拥挤、潮湿、不通风的羊舍，有碍羊只的健康生长，同时在管理上也不方便。特别是在南方潮湿的季节，尤其要注意设计时每只羊最低占有面积 $1\sim2m^2$ 。

3) 建筑材料的选择以经济耐用为原则，可以就地取材，石块、砖头、土坯、木材等均可。

4) 羊舍的高度要根据羊舍类型和容纳羊群数量而定。羊只多需要较高的羊舍高度，使舍内空气新鲜，但不应过高，一般由地面至棚顶以 $2.5m$ 左右为宜，潮湿地区可适当高些。

5) 合理设计门窗，羊进出舍门容易拥挤，如门太窄孕羊可能因受外力挤压而流产，所以门应适当宽一些，一般以宽 $3m$ 、高 $2m$ 为宜。要特别注意：门应朝向外开。如果饲养羊只少，体积也相应小的羊，舍门宽可建成 $1.5\sim2m$ 比较合适，寒冷地区舍门外可加建套门。羔羊舍及产房要做得小点保温。屋顶应设有带开关的通气孔或通气帽。

6) 羊舍内应有足够的光线，以保持舍内卫生，要求窗面积占地面面积的 $1/15$ ，窗要向阳，距地面高 $1.5m$ 以上，防止贼风直接袭击羊体。

7) 羊舍地面应高出舍外地面 $20\sim30cm$ ，铺成缓坡形，以利排水。羊舍地面以土、砖或石块铺垫，饲料间的地面可用水泥或木板铺设。





高效养



8) 潮湿地区要建成楼式羊舍，楼台用木条或竹条建成，但须结实，木、竹条间距1~1.5cm，可以漏羊粪，楼台距地面1.5~1.8m，以便清粪。

9) 保持适宜的温度和通风，一般羊舍冬季温度保持0℃以上即可，羔羊舍温度不低于8℃，产房温度在10~18℃比较适宜。

10) 在气候潮湿的地区，为了保持羊舍的通风干燥，应建造楼房式带漏缝地板的羊舍。可用3~4cm宽的木材或竹片制成（缝隙1.5~2.0cm宽，缝隙的间距为3~4cm）1.0~1.5m长、0.5m左右宽的地板块敷设，木条和竹片的厚度以足能承受上面羊只重量为宜，或可加密地板块下面的支撑，以加强地板块的负重能力，亦可用水泥预制、铁箅子、塑料漏缝地板（图4-2、图4-3）。在漏缝地板下面建一个带斜坡的接粪板，有30°~45°的斜度，以利粪便流出。下连粪沟或粪池，可挪动上面的地板块后打扫。也可在漏缝地板下建发酵床。



图4-2 水泥漏缝地板



图4-3 竹片漏缝地板

水泥漏缝地板，长度为2.3m、宽为0.65m，漏缝宽为1.5~2.5cm。

4. 羊舍建筑形式

根据羊舍四周墙壁封闭的严密程度，羊舍可分为封闭舍、全开放与半开放舍三种类型。根据羊舍屋顶的形式，羊舍可分为单坡式、双坡式、拱式、钟楼式、双折式等类型。单坡式羊舍跨度小、自然采光好，适用于小规模羊群和简易羊舍选用；双坡式羊舍跨度大、保暖能力强，但自然采光和通风都较差。在寒冷地区，可选用拱式、

双坡式、平屋顶等类型，在炎热地区可选用钟楼式高架羊舍。

(1) 封闭羊舍（图 4-4）是中国养羊业采用较为广泛的一种羊舍形式。这种羊舍具有建筑方便、变化样式多、实用性强的特点。可根据不同的饲养地区、饲养方式、饲养品种及羊群种类，设计内部结构、布局和运动场。封闭羊舍的四周墙壁完整，保温性能好，适合较寒冷的地区采用和作为产房、育羔房。



图 4-4 封闭羊舍

舍内走廊宽 130cm 左右；运动场墙高：小尾寒羊 130cm，山羊 160cm；每个羊圈面积 $480\text{cm} \times 450\text{cm}$ 。对应每圈设一面积为 $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ 的两个后窗。对应每圈在脊上设一个可开关风帽。

(2) 全开放与半开放舍（图 4-5、图 4-6、图 4-7）三面有墙，全开放舍一面无长墙，半开放舍一面有半截长墙，保温性能较差，通风采光好，适合于温暖地区；棚舍为全开放羊舍的只有屋顶而没有墙壁，防太阳辐射强，适合于炎热地区。

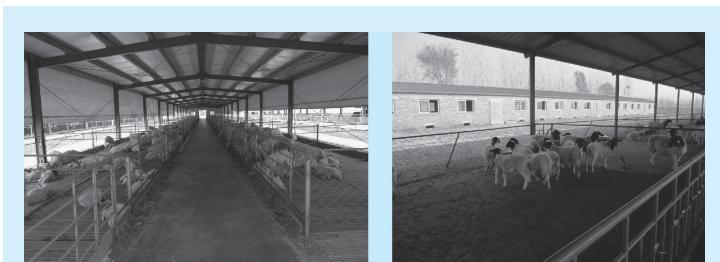


图 4-5 全开放羊舍



图 4-6 半开放羊舍

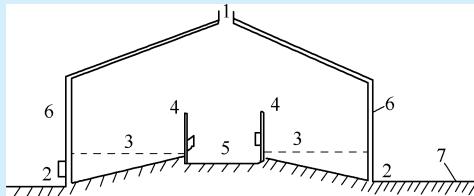


图 4-7 半开放双列式羊舍

1—排气孔 2—排污孔 3—漏缝地板 4—羊栏、饲槽
5—饲喂通道 6—窗户 7—运动场

羊舍的高度要根据羊舍类型和容纳羊群数量而定。羊只多需要较高的羊舍高度，以使舍内空气新鲜，但不应过高，一般由地面至棚顶以 2.5m 左右为宜，潮湿地区可适当高些。

(3) 楼式羊舍 (图 4-8) 南方多雨潮湿，为了保持羊舍的通风干燥，可修建漏缝地板式羊舍。夏、秋季，羊住楼上，粪尿通过漏缝地板落入楼下地圈；冬、春季，将楼下粪便清理干净后，楼下住羊，楼上堆放干草饲料，防风防寒。山区的木条和竹片等资源丰富，可因地制宜修建楼式羊舍。即以木条或竹片做间隙 3.0 ~ 5.0cm 的墙，屋顶用稻草、柴草或石棉瓦覆盖；羊床用木条、竹片作成，宽度为 3cm 左右，间隙为 1.5cm 左右，羊床距地面高度 1 ~ 1.5m，运





运动场设在地面，运动场一侧既可修成半封闭式，也可修成全封闭式。饲槽、饮水槽和补饲草架等均可修在运动场内。在地势不平的山区或草山草坡地，可根据地形情况修建羊舍。修建这样的羊舍不仅可节省平整土地的费用，而且具有通风好，防热、防湿性能好的优点。

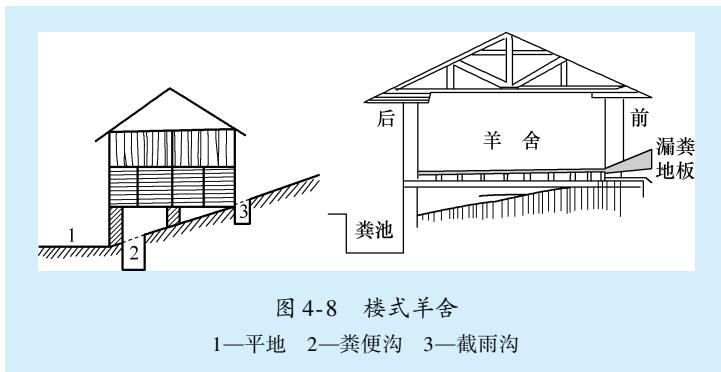


图 4-8 楼式羊舍

1—平地 2—粪便沟 3—截雨沟

(4) 塑料薄膜大棚式羊舍 (图 4-9) 用塑料薄膜建造畜舍，可提高舍内温度，改善寒冷地区冬季养羊的生产条件，十分有利于发展适度规模专业化养羊生产，而且投资少，易于修建。塑料薄膜大棚式羊舍的修建，可利用已有的全开放与半开放羊舍或羊舍的运动场，搭建成好骨架后扣上密闭的塑料薄膜而成。骨架材料可选用木材、钢材、竹竿、铁丝、铅丝和铝材等。塑料薄膜可选用白色透明、透光好、强度大，厚度为 100 ~

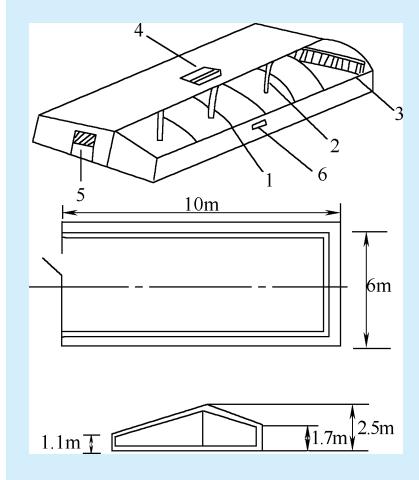


图 4-9 塑料薄膜大棚式羊舍
1—竹片弓形棚架 2—顶柱 3—补饲槽
4—百叶窗排气孔 5—单扇门 6—进气孔



高效
养

120μm、宽度3~4m，抗老化、防滴和保温好的膜，薄膜可覆盖单层，也可覆盖双层。棚内圈舍排列，既可为单列，也可修成双列。结构最简单、最经济实用的为单斜面式单层单列式膜棚。一般利用现有的简易敞圈或原羊舍外的运动场搭建，投资少，易建造。方向坐北朝南，棚舍中梁高2.5m，后墙高1.7m，前沿墙高1.1m。后墙与中梁间用木椽或管材等材料搭棚，中梁和前沿墙间用竹片搭成拱形支架。上面覆盖塑料薄膜，一般前后跨深6m，中梁垂直地面与前沿墙距2~3m。山墙一端开门，供饲养员和羊群出入，门高1.8m、宽1.2m。在前沿墙基5~10cm处留进气孔，棚顶开设1~2个排气百叶窗，排气孔应为进气孔的1.5~2倍。在棚顶除塑料膜外表面还增加8cm隔热层，其外再覆盖油毛毡，起到了隔热保暖作用，适应羊只生长需要。

在北方地区的寒冷季节（11月至次年2月），塑料薄膜大棚式羊舍内的最高温度可达3.7~5.0℃，最低温度为-2.5~-0.7℃。

(5) 垫料式塑料大棚羊舍 塑料大棚羊舍结构呈单列半拱形，钢管构成大棚骨架，羊圈地面下挖0.8m深坑，坑内填充自制发酵垫料，用发酵垫料代替传统的水泥坡地或漏缝地板，或在垫料上方搭建漏缝地板以使粪便漏到垫料上。此垫料有吸收、发酵、分解羊粪尿的作用，减少了羊圈的氨臭味和日常除粪尿工作。塑料大棚覆盖塑料膜，在棚顶除塑料膜外表面还增加隔热层，其外再覆盖油毛毡，起到了隔热保暖作用，使塑料大棚适应羊只生长需要。

5. 羊舍的布局

羊舍应包括舍内运动场，饲料通道，草料暂存间，饮水配套设施，粪便清理、照明、通风、采光等设施。这些设施都要适当配套、布局合理，要与羊群的规模相适宜。

1) 建筑面积要足，一只羊平均的建筑面积应达到1~2m²，使羊可以自由活动。不拥挤、不潮湿和通风的羊舍，有利于羊只的健康生长，同时在管理上也方便。特别是在南方潮湿季节，尤其要注意设计时每只羊最低占有的面积：种公羊1.5~2m²、成年母羊0.8~1.6m²、育成羊0.6~0.8m²、怀孕或哺乳羊2.3~2.5m²。

2) 运动场应连接在羊舍的外面，面积一般相当于羊舍的2~3





倍，地面应平坦干燥，但要有一定的坡度以利于雨水、污水的流动、排出，地面以铺砖、沙灰、三合土为宜，不宜使用光滑的水泥，防止羊打滑、蹄磨损和夏季高温干燥。四周应建有排水沟，达到平坦，中央高，四周低，具有良好的渗水性和弹性，易于保持干燥等要求。运动场应配备种羊饮水设施，运动场内还应设干草补饲架。周围栽上树，夏季要有遮阴、避雨的地方。

3) 围墙围栏完整坚固，高1.2~1.7m，围墙围栏材料可选用木材、钢网、铁管、竹竿等坚固耐用又经济的材质。

4) 舍内羊床。羊床漏粪条应用木条或竹条制作，其长度与羊床一致，漏粪条之间的距离为15~20mm或漏粪孔直径20mm。室内护栏应以结实的铁栅栏或木栅栏为宜，栏高1.5m以上。前栏有高20~30cm的采食孔。羊床下有粪尿储存沟及清粪设施，也可设置倾斜40°~45°的塑料板或陶瓷地砖，以利于粪尿滑落至集粪沟及时清除，不致粪便发酵腐败产生不良气体污染室内小环境。粪尿沟宽度为0.30~0.34m，为弧形槽，以水泥或陶瓷材质为好，从一端到集粪端的坡度为6%左右为宜。

5) 饲槽和饲喂通道（图4-10、图4-11）。在羊床外可安置固定式的水泥、木材或半圆陶瓷饲槽。槽内表面应光滑、耐用、便于清洗消毒，上宽约30cm，深25cm左右。水槽，可用羊专用自动饮水器，在自来水龙头下面放置水池。饲喂通道的宽度为1.2~1.6m。



图4-10 饲喂通道



图4-11 陶瓷饲槽





高
效
养



6) 草料暂存间在羊舍的一端，面积以能存放1~2天的草料即可。地面以水泥抹平为宜。

6. 各类种羊舍的建设要求

种羊舍主要包括种公羊舍、空怀母羊舍、妊娠母羊舍、分娩羊舍、哺乳母羊及羔羊舍、育成羊舍。

(1) 种公羊舍的建设要求 目的是有利于公、母分群和培育种公羊的健康体质，提高配种能力和获取高质量的精液。种公羊舍面积占种羊舍面积的5%。

- 1) 每只种公羊占地面积为4m²以上。
- 2) 地面土地坚实，干燥。地面要便于清理粪尿。
- 3) 羊舍采用全开放与半开放棚舍。屋檐高度为2.5m以上。
- 4) 运动场面积为羊舍面积的3~4倍，利于种羊的运动以增强体质。选择易于排水的沙质土壤，周围设围栏，围栏要结实，高度为1.5m以上。
- 5) 运动场要设置草架供种公羊自由采食。
- 6) 在羊舍和运动场要设置拴系架。
- 7) 设置水槽或自动饮水器，供羊自由饮水。

(2) 空怀母羊舍的建设要求 主要是指配种前的母羊、空怀母羊和怀孕1~2个月的母羊。空怀母羊舍有利于加强饲养管理、促进发情，以便及早发现发情的母羊及时配种。空怀母羊舍占种羊舍面积的5%左右。

- 1) 每只母羊占地面积为1~1.5m²。
- 2) 地面宜采用漏缝地板利于清粪。
- 3) 羊舍采用全开放与半开放棚舍。屋檐高度为2.5m以上。
- 4) 运动场面积为羊舍面积的2~3倍。
- 5) 设置水槽或自动饮水器，供羊自由饮水。
- 6) 位置应靠近种公羊舍和配种室。

(3) 妊娠母羊舍的建设要求 主要是要求为怀孕的母羊提供安静、安全的环境，防止流产和保胎是基建重点。妊娠母羊舍面积占种羊舍面积的35%左右。

- 1) 舍内地面采用漏缝地板，运动场地采用铺砖以防滑。



- 2) 采用棚舍或半封闭舍。
- 3) 门宜宽大，宽为2~3m，防止拥挤流产。
- 4) 水槽、食槽等舍内设施不能有尖锐的突起，通道要平坦。
- 5) 羊舍位置要安静，没有噪声和不能靠近公路、饲料饲草加工点。

(4) 分娩羊舍(图4-12)的建设要求 分娩羊舍是为临产和母羊生产而建。应满足母羊生产所需要的环境条件。分娩羊舍面积一般占种羊舍面积的5%。

- 1) 采用全封闭舍，保温性能强，门宜大但封闭良好，窗采光良好。分娩羊舍可分为待产区和产房两部分。
- 2) 待产区可用三合土或砖地面，产房地面可为水泥地面上铺设木地板，上面再铺柔软的干燥草垫，便于清洗消毒。
- 3) 增设增温设备，如火炉、暖气设施。
- 4) 光线充足。
- 5) 增设常用产科兽医药品器械柜，备有碘酊、医用酒精棉球、消毒药及常用的产科器械。
- 6) 准备温水，用于母羊产后饮用、清洗及助产用。
- 7) 必要时增加工作人员的临时休息处。

(5) 哺乳母羊及羔羊舍(图4-13)的建设要求 哺乳母羊及羔羊舍是母羊产后至羔羊断奶前的饲养舍。主要用于母羊哺乳羔羊。面积应占种羊舍面积的20%。



图4-12 分娩羊舍



图4-13 哺乳母羊及羔羊舍

- 1) 羊舍采用全封闭羊舍。地面可采用漏缝地板。舍内用组合围

高效
养

栏隔成几块，供产后不同日龄、月龄的哺乳母羊及羔羊用。

2) 设置羔羊补饲区，供羔羊开食补草补料用，在围栏底部开设高40~45cm、宽30cm的通道，进入羔羊补饲区，用围栏圈出3~4m²的补饲区，使大羊不能进入而羔羊能自由出入。补饲区设置30cm高的草架，供放置青绿饲草或青干草用，设置精饲料放置平台供补充精饲料用。

3) 增设增温设备，如火炉、暖气设施。有条件的可以设置暖炕以保证羔羊的保暖休息，从而提高成活率。

(6) 育成羊舍(图4-14)的建设要求 育成羊舍是供羔羊断奶后至怀孕前的母羊和育肥前的公羊用。其占种羊舍面积的20%左右。



图4-14 育成羊舍

- 1) 面积：每只母羊占0.5~1m²。
- 2) 舍内地面宜采用漏缝地板，利于清粪。
- 3) 羊舍采用全开放与半开放棚舍。屋檐高度为2.5m以上。
- 4) 运动场面积为羊舍面积的2~3倍，以增加羊的运动量增强体质。
- 5) 设置水槽或自动饮水器，供羊自由饮水。
- 6) 用组合围栏分成几个区，供公母分群、大小分群、强弱分群用。

7. 育肥羊舍的建设要求

育肥羊舍是将不作种用的公羊、母羊、淘汰羊或者专门购进育肥用的肉羊进行集中饲喂的羊舍(图4-15、图4-16)。各地根据当地气候采用封闭舍、全开放与半开放舍和棚舍。羊舍面积大而运动



场面积较小或不设运动场。要根据羊的“泥猪净羊”“羊不卧湿”和“圈暖三分膘”的特性来建设育肥羊舍，以期取得好的育肥效果。地面以采用漏缝地板为宜。也可为砖地面、三合土地面，但坡度应适当大，以利排水和清粪，保持羊舍的干燥和干净。每只羊占地面积为 $0.5\sim0.8m^2$ 。



图 4-15 育肥羊舍



图 4-16 育肥羊笼架

【提示】 羊舍建造要因地制宜，在满足羊的生理需求和生产要求的前提下，选用当地丰富的、廉价易得的建筑建材资源，以降低建设成本，但也不能过于简陋，防止在以后的使用过程中造成不必要的麻烦和损失。

第三节 肉羊场的主要设施与机械设备

一 主要设施

1. 防疫设施

防疫隔离围墙：场区围墙的高度应为 $2.5\sim3m$ 。场内各功能区之间应建设围墙或绿化隔离带。在厂区大门、各管理区、生产区均应建设消毒池和车辆消毒通道。人员进出要经过洗浴间和消毒室，消毒室应配置药物及紫外线消毒设备。场区内实行净道和污道分离以防止交叉污染。在场的下风向和低地势区域应配套建设病羊隔离棚舍、兽医解剖室、兽医治疗室、病死羊和废弃物无害化处理等设施。





高效养



2. 供水设施

羊场可选择建设水塔、水井、蓄水池和压力罐等供水设施。水塔高度必须在5m以上，容积量要保证场内24h供水。水质应符合生活饮用水要求，水源能满足生产、生活和消防需要。

3. 供电设施

电源应为三相电源，电力负荷应满足场内用电设备的需要。电力供应不稳的地区应备发电机。

4. 场内道路

场内主要道路应用砖石或水泥硬化路。

5. 饲草库

饲草库大小根据饲养规模、粗饲料的储存方式等因素来确定，用于储藏干草作越冬饲料的，其空间大小可根据每只羊200kg青干草来推算。饲草库应设防火门，外墙应有消防设施。位置距离饲草饲料加工混合室近。

6. 饲料加工及仓库

主要包括原料库、成品库、饲料加工间等。原料库的大小根据羊群1个月左右所需的原料而定，成品库可略小于原料库。库房内必须干燥、通风良好。室内地面应高于室外地面30cm以上，地面以水泥地面为宜，房顶应能隔热、防火和防鼠。

7. 青贮池（窖）

青贮设施是肉羊生产必需的设施。青贮池（窖）的容积应根据羊群规模来确定，制作的青贮饲料要满足羊群的使用。青贮池离草料加工间要近一些，以减小运输和劳动强度。

二 常用设备

1. 饲料槽

饲料槽是舍饲养羊的必备设施，用它喂羊既节省饲料，又干净卫生。可以用砖、石头、水泥等砌成固定的饲料槽，也可用木头、铁桶、瓷瓦作成移动的饲料槽。要便于加水，清洗。饲料槽有多种形式。多采用圆底式，并留有一定坡度。靠近羊的一侧设钢颈枷，便于固定羊位，颈枷的宽度根据羊的个体大小而定。主要饲喂精饲料、青贮饲料、碎草等。





2. 母仔栏

为母羊产羔、瘦弱羊隔离而设置。一般以两块栅板用铰链连接而成，将此活动木栏放在羊舍角隅呈直角展开，并将其固定于羊舍墙壁上，可围成 $1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ 的母仔间，供 1 只母羊及其羔羊单独用。母仔栏的数量一般为母羊数的 10%~15%。

3. 羔羊补饲栏

将多个栅栏、栅板或网栏在羊舍或补饲场靠墙围成足够面积的围栏，在栏间插入一个大羊不能入内羔羊能自由出入的栅门，内放食槽等。

4. 活动式分群栏

在大、中型肉羊饲养场内，为了提高羊只鉴定、分群、防疫注射、药浴、驱虫等工作的效率，通常要设有比较结实但可活动的分群栏。分群栏可用栅栏组成，通道的宽度比羊体稍宽，羊只在通道中只能单行前进而不能回头。

5. 磅秤及羊笼

为了定期称量羊只的体重，掌握饲养效果等情况，肉羊场应设置小型地秤，并在磅秤上装置木制或钢盘制的长方形羊笼。羊笼一般长 1.4m 、宽 0.6m 、高 1.0m 左右，两端安置活动门供羊只进出。

6. 药浴池

为了防治疥癣及其他寄生虫病，每年要定期给羊群药浴。常用的药浴池一般用水泥筑成，池深不小于 1.0m ，长约 10m ，池底宽 $30\sim60\text{cm}$ ，上宽 $60\sim100\text{cm}$ 。药浴池入口一端是陡坡；出口一端是台阶，并设置滴流台。

7. 供草架

供草架是用来饲喂青草的盛草用具，可以用木材、竹条、钢筋等制作（图 4-17、图 4-18）。简易供草架先用砖、石头砌成一堵墙，或直接利用羊圈的围墙，然后将数根长为 1.5m 以上的木杆或竹竿下端埋入土墙根底，上端向外倾斜 25° ，并将各个竖杆的上端固定在一根横棍上，横棍的两端分别固定在墙上即可。木制活动供草架先做一个高 1m 、长 3m 的长方形立体框，再用 1.5m 高的木条制成间隔 $12\sim18\text{cm}$ “V”字形的装草架，最后将草架固定在立体木框之间即成。



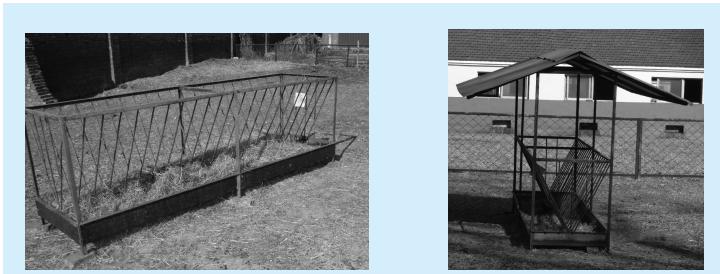


图 4-17 供草架

图 4-18 防雨淋供草架

8. 饮水器

饮水槽一般固定在羊舍或运动场上，可用镀锌铁皮制成，也可用砖、水泥制成。在其一侧下部设置排水口，以便清洗水槽，保证饮水卫生。水槽高度以羊方便饮水为宜。也可采用自动饮水器（图 4-19）。



图 4-19 自动饮水器

三 羊场机械设备

羊场机械设备大致可分为饲草饲料种植和管理机械、饲草饲料收获机械、饲草饲料加工机械、运输机械、保养维修设备等。机械设备的使用大大降低了劳动强度和提高了劳动效率，减少了劳动用工，降低了劳动成本，是肉羊养殖向规模化、集约化、工厂化方向发展的必由之路。肉羊场应根据实际情况选购所必需的机械设备。

1. 玉米青贮收割机

该机可一次完成收割、切碎、揉搓、输送和抛送至拖斗内等作业（图 4-20）。该机的主要特点如下：

1) 配用立式割台，可不对行收割，适用于收割各种行距的青贮玉米。



图 4-20 玉米青贮收割机

- 2) 工作效率高。割台割幅为 1m，配有 2 个喂入辊、2 个压缩辊，可同时收割 2 行。
- 3) 配套使用中型拖拉机，机具在拖拉机上侧悬挂（收割时支撑轮着地），连接简单方便。
- 4) 调整方便。收割根茬高度可调，青贮切碎长度可调。
- 5) 除可用于收割青贮玉米外，还可用于收割高粱、箭茅草和芦苇秸秆等。

2. 大、中、小型青贮揉搓机

能将各种农作物秸秆（玉米秆、豆秆、甜高粱）揉碎成较柔软的散碎状、条丝状，是秸秆饲料处理的主要设备。揉搓好的秸秆便于打捆压实、青贮，提高发酵分解粗纤维效率，增加营养成分，适口性好，是畜牧养殖的必备设备之一（图 4-21、图 4-22）。



图 4-21 青贮揉搓机



图 4-22 青贮揉搓机作业现场

3. 饲草粉碎机

饲草粉碎机是粉碎多种干草及农作物秸秆等粗饲料的专用设备



高效
养

(图 4-23)。可粉碎各种原料，如玉米、高粱、麦秆、豆秆、玉米秸、花生秧、红薯秧、花生皮、干杂草等各类杂粮干物料类，粗破碎后的饼类等可粉碎到 1~30mm，还可和其他设备配套组成以干草和秸秆为主要原料的饲料加工机组，生产粉状及颗粒状配合饲料。

4. 饲料混合机

饲料混合机是将各种饲草经粉碎添加不同添加剂加工成全价饲料的一种设备(图 4-24)。具有饲料自动上料、粉碎、搅拌均匀的特点。还可自动送料到羊食槽。

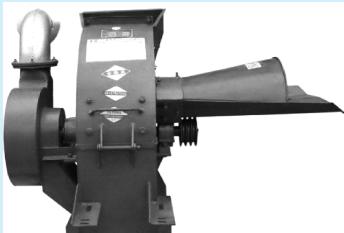


图 4-23 饲草粉碎机



图 4-24 饲料混合机

5. 割草机

割草机可用于收割水稻、大小麦、豆类、青稞、芦苇、牧草，适合平原、丘陵、梯田等各种地块，收割干净，铺放整齐，可条铺也可堆放(图 4-25)。一天可收割 8~10 亩。

6. 自动捡拾打捆机

自动捡拾打捆机能自动完成牧草的收割、捡拾、打捆与放捆，适于草原、草场、大型养殖场牧草的多季收割、打捆、青贮压缩、储藏等。可用于稻草、麦草、玉米秸秆的捡拾、打捆和放捆(图 4-26)。



图 4-25 割草机



7. 全混合日粮（TMR）混合饲料颗粒机

全混合日粮（TMR）是一种将粗饲料、精饲料、矿物质、维生素和其他添加剂充分混合，能够提供足够的营养以满足肉羊需要的饲养技术。羊用配合颗粒饲料就是指根据羊生长发育阶段和生产、生理状态的营养需求和饲养目的，将多种饲料原料，包括粗饲料、精饲料及饲料添加剂等成分，用特定设备经粉碎、混匀而制成的颗粒型全价配合饲料（图 4-27）。

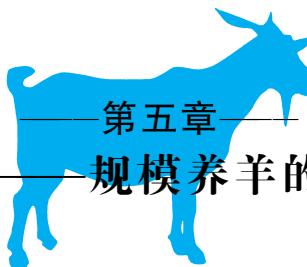


图 4-26 自动捡拾打捆机



图 4-27 TMR 混合饲料颗粒机





第五章

种草养羊——规模养羊的必经之路

第一节 种草养羊的意义及原则

在种植业发达的国家，人工牧草的种植面积占耕地 60% 以上，如荷兰人工牧草的种植面积占耕地面积的 63% 以上，英国、法国、德国、意大利等国的人工牧草的种植面积占耕地面积的 61% 以上，澳大利亚、新西兰分别占到 56% 和 60%。

一 为什么要种植人工牧草

因为人工牧草是集高经济效益、高生态效益和社会效益于一身的作物。

一是经济效益好。目前发达国家在计算单位产量时都是以生物量为计算单位的，生物量的代表就是蛋白质。种植人工牧草，平均每年每亩地蛋白质的产量在 200kg 以上，按平均 400kg 产量计，水稻蛋白质含量为 6%，玉米为 8%。平均按 7% 计，亩产蛋白质仅为 28kg，加上秸秆亩产蛋白质 7kg，平均亩产也就是 35kg。显而易见，种植牧草的蛋白质产量是种植粮作物的 4~6 倍。

二是人工牧草的产业链条长。种植的牧草经过羊转化，可生产羊肉、羊毛、羊血等，经过粗加工、细加工，每增加一道工序，就增加一个就业，增加附加值。

三是人工牧草的生态效益好。种植人工牧草，能使土壤增加肥力，使生态保持平衡。这既是生态效益也是社会效益。



四是种植牧草养羊的经济效益高，种草单位面积生物产量高，种草养畜单位面积的生物产量和营养素产量高，成本低，经济效益高于种粮食。如种植黑麦草一般亩产量可达5000kg，高的可达8000kg，可提供干物质742.5kg、粗蛋白质90kg，产值可达1200元以上，如果要提供与黑麦草同样数量的蛋白质和同样多的产值，需要种植1.2~1.5亩的玉米。种植一年生黑麦草，可生产5000~6000kg鲜草，按0.25元/kg计，毛收入在1250~1500元。每亩产的草可养12只羊，每只按700元计，可收入8400元。

二 牧草是制约我国农区发展规模肉羊的瓶颈

主要表现为一是牧草缺乏，二是牧草没有形成商品化，三是牧草供应不均衡。其实农区牧草不是缺乏，而是因没有被利用白白浪费。现在农民已基本不再利用农作物秸秆烧火做饭，大量秸秆被闲置、堆积、焚烧。再就是随着农产品加工业的发展，有大量的糟渣产生而得不到合理利用，如酒糟、酒精渣、果渣、淀粉渣等。现在农区养羊的特点是千家万户分散饲养，规模小，人均只有1~2亩土地，没有放牧场所，养羊只能利用田间的杂草、秸秆、树叶，一直处于千家万户分散饲养的格局。即使有百只以上的规模羊场，有的也因饲草问题不能解决而失败。种草养羊是农区规模化养羊的必走之路。

典型案例：如江苏省丰县合作种羊场董事长陈家振，2007年该场存栏纯种波尔山羊760只，商品肉羊上万只，成为我国农区规模化养羊的一个典范。他承包了农户100亩土地，对农田种草开展了试验研究。筛选出了近10个产量高、品质好的优良牧草品种。采用轮作、间作、套种等农区牧草高产栽培技术，如冬牧70（多花黑麦草）与杂交狼尾草（饲料玉米）轮作，一年生牧草和多年生牧草间作、套种。探索出了牧草常年均衡供应模式，使规模养羊业得到了大发展。由于牧草产量高、营养高、适口性好，羊群吃得饱、长得快，羊群也由建场之初的不足百只一下子扩大到6000多只，成为全县第一个创办成功的规模羊场。

三 种植牧草需掌握的原则

1. 选择牧草品种注意事项

(1) 羊的适口性与消化能力 牧草品种很多，紫花苜蓿、禾本





高效
养



科牧草对羊的适口性好，喜啃食矮小干燥的牧草。

(2) 选择适合当地气温特点的牧草品种 在严冷地区，宜选择种植耐冷的紫花苜蓿、冬牧70黑麦、串叶松香草、沙打旺等。干旱地区，宜选择种植耐旱的紫花苜蓿、苏丹草、籽粒苋等。炎热地区，宜选择种植串叶松香草、苏丹草、苦荬菜等。炎热及湿润地区，宜选择种植黑麦草、苏丹草、饲用玉米、苦荬菜等。碱性土壤宜选择种植耐碱性的紫花苜蓿、冬牧70黑麦、串叶松香草、羊草等。酸性土壤宜选择种植耐酸的串叶松香草等。贫瘠的土壤宜选择种植耐贫瘠的沙打旺、紫花苜蓿、无芒雀麦等。土壤湿度大的地区，宜选择种植白三叶、红三叶、披碱草等。

(3) 当地的土壤环境 在土壤比较肥沃、水肥条件好的地区，可以选择种植对水肥条件要求高且产量高的牧草，如墨西哥玉米、苏丹草、菊苣、鲁梅克斯、籽粒苋、串叶松香草等高产品种。而在山坡丘陵地带，土壤贫瘠、水资源缺乏、施肥条件差，则应种植紫花苜蓿、白三叶、多年生黑麦草、鸭茅、高羊茅、苇状羊茅等耐旱、耐瘠、覆盖性良好的牧草。不同牧草品种对土壤的酸碱适应性有差别，盐碱地只适合种植耐盐碱的牧草，应选种鲁梅克斯、紫花苜蓿、苏丹草、沙打旺等；酸性土壤宜选种耐酸的串叶松香草、白三叶等。

(4) 牧草的利用方式 牧草的利用方式主要有刈割青饲、放牧、青贮、晒制干草或加工草粉等。在生产中，如果刈割青饲，应选择生长良好、短期产草量高，且对肥效较敏感的品种，如紫花苜蓿、冬牧70黑麦草、白三叶、聚合草、鲁梅克斯等。鲜草亩产量一般为4000~5000kg，高者可达10t以上，刈割后可用于青饲、青贮或晒制干草。以放牧为目的的，由于草地利用比较频繁，因此在考虑牧草高产性的同时，应首先考虑再生能力强、耐践踏、密度大的品种。此外，选择牧草品种时还应考虑牧草的抗病性、抗倒伏性、是否便于刈割等特点。

2. 实行科学间作套种

尽量利用果园、林地、桑田种植耐阴牧草，进一步立体开发利用，减少大田的种植面积。或利用滩涂种植耐盐高产牧草，发展滩涂养羊，以提高种草养羊经济效益。





3. 选好品种合理搭配种植

要依据饲养肉羊的数量，按照牧草的季节产草量、长年均衡供给的原则选择牧草品种。根据不同季节和不同牧草品种生长特点进行合理搭配和混播，以确保全年各月份牧草的总量供给能满足羊的需要。

在春季可种植黑麦草、红三叶、紫花苜蓿等，在炎热的夏季可种植串叶松香草、苦荬菜等，在严冷的冬季可种植冬牧70黑麦，并以青贮饲料和晒干草作为牧草的补充。

实行禾本科牧草与豆科牧草搭配混播：由于这两类牧草的根系和叶片分布不同，吸收的养分也有差异，禾本科牧草还可利用豆科牧草根瘤菌提供的氮素，因此，可显著提高牧草的产量。另外可防止因采食单一豆科牧草而发生瘤胃臌气。一般常用的牧草组合有紫花苜蓿加黑麦草、苇状羊茅，无芒雀麦加紫花苜蓿。

4. 适时收割是得到优质牧草的关键技术

在牧草一生的不同阶段，其产草量和草的营养价值是不同的。青年期含水量大、适口性好但是干物质少，总营养含量少。收割过晚，牧草茎秆老化，养分下降，适口性变差，产草量高但粗纤维多，蛋白质及维生素含量低。牧草收割时间的确定应考虑产量、质量。如黑麦草最佳的收割时间为抽穗期至乳熟期，大麦为孕穗期，燕麦为孕穗至抽穗始期，豌豆和黑豆为开花至结荚始期，玉米为乳熟至蜡熟期，苜蓿为开花始期。

第二节 牧草种植的基本技术

种植牧草就如同种植小麦、水稻、玉米等农作物一样，要确保牧草高产稳产，必须配以科学的栽培技术。现将主要适用于肉羊的牧草种植的技术要点介绍如下：

一 土地的选择与整地

(1) 土地的选择 用于种植牧草的土地要求不是很高。选择土层较为深厚，土壤有机质较丰富的地块种草对提高牧草产量有很大的作用。不同的牧草品种对土壤有不同的要求，如种植紫花苜蓿，





高效养



就应选择土层比较厚，地下水位低或排水良好的中性土壤，土壤较瘠薄的地方可以种植耐瘠薄的品种，如扁穗雀麦、羊尾草等，地势潮湿的地方可以选用黑麦草、苏丹草等牧草品种。中性土壤（pH为6~6.5之间）适宜豆科和禾本科牧草的生长。

(2) 整地 土壤是牧草赖以生存的基础。整地是牧草种植中最主要也很关键的措施之一。整地质量的好坏，直接影响到牧草的产量。因多数牧草种子都比较细小，整地要求要精细，保证种子发芽出土。整地深度一般在20~30cm之间，做到表土细平疏松，增强土壤的透水性、通透性，减少杂草和病虫的危害，彻底清除原生植物的根茎、乱石等杂物。为牧草的播种、生长发育创造良好的土壤条件。

二 牧草品种的选择

选择最佳的牧草品种，是牧草种植获得高产的又一关键环节。要选择适宜本地种植的牧草品种，可到当地的农牧业部门了解情况，选择对当地自然环境适应良好、产草量高的品种。禾本科的有多年生黑麦草、一年生黑麦草、高丹草、饲用甜高粱、扁穗羊鞭草等；豆科的有白三叶、紫花苜蓿、紫云英等；菊科的有菊苣等。

三 施肥

施用足量而养分全面的肥料，是保证牧草生长良好，增强牧草抗病虫害能力的重要措施。底肥最好是以农家肥为主，适当加入磷、钾肥。羊场的羊粪是牧草生长的优质肥料。豆科牧草因为有根瘤菌可共生固氮，只需在苗期根瘤形成之前施少量氮肥即可，重点施用磷肥，适当配合钾肥。施肥分为基肥、种肥和追肥三种。

(1) 基肥 播种前，结合土壤翻耕施用的肥料称为基肥，其目的是培肥地力和满足牧草整个生长期对肥料的需要。基肥以有机肥为主，基肥的施用方法有撒施、条施、分层施等。撒施是在土壤翻耕之前把肥料均匀地撒于田面，然后翻入土中。条施是先在田面上开沟，把肥料施入沟中，然后播种覆土。条施肥料集中，用量少，肥效高。

(2) 种肥 播种时与种子同时施用的肥料称为种肥。其目的是





为种子发芽和幼苗生长供应所需的养料。施用种肥时，种子与肥料直接接触或靠得很近，因此必须使用充分腐熟的有机肥或对种子无腐蚀毒害作用的化肥。

(3) 追肥 在牧草生长发育期间，根据牧草的需要施的肥料称为追肥。其目的是及时满足牧草各个生育时期的需求，促进其生长发育，以达到优质高产。追肥主要以速效化肥为主，辅以腐熟的人粪尿或其他粪肥。施用方法有撒施、条施、穴施等。

四 种子的处理和播种

1. 种子的处理

(1) 种子消毒 播种前统一用 0.1% 的高锰酸钾溶液或 0.5% 的福尔马林溶液泡种 1~2h，可以预防禾本科牧草的赤霉病、锈病、黑粉病和豆科牧草的白粉病、炭疽病的发生。

(2) 接种根瘤菌 是在未种过同类豆科牧草或相隔多年（4~5 年）后重新种植的地块上播种豆科牧草，都应接种根瘤菌，以促进幼草早期形成根瘤，具备固氮能力。

2. 播种

(1) 播种期 根据气候条件、土壤水肥状况、牧草的生物学特性和利用目的来确定。一般可分为春播、秋播和夏播三种。春季播种，杂草生长快，而多年生牧草苗期生长缓慢，易被杂草抑制生长。而秋季则是杂草生活力衰弱的时期，土壤水分又相对较多，有利于牧草的生长。最佳播种期为 9~10 月。

(2) 播种方式 可分为条播、穴播和撒播三种。穴播适合大粒种子，并适合在较陡的山坡荒地播种。条播是人工种草常用的一种播种方式，它有利于中耕除草、施肥，也有利于牧草与杂草的竞争。撒播主要用于永久性草坪建设上，可用飞机播种。

(3) 播种深度 主要决定于种子的大小、土壤含水量和土壤质地。一般来讲，牧草以浅播为宜，深度为 1~3cm，大粒种子可深一些，为 4~5cm。沙壤土宜深，黏性土宜浅；土壤干燥宜深，潮湿宜浅；春季干旱宜深，夏季雨水充足宜浅。

(4) 播种量 要根据牧草种类、种植目的、利用方式、种子大小、发芽率、土地质量、土壤状况等多方面因素来决定。当种子分





高效养



粪力弱、土地质量差、土壤水分不足、春季干旱少雨、种子籽粒大、用作饲草而非留作种用等情况时，播种量要加大。反之，播种量就要相应减少。

五 牧草管理和利用

1. 田间管理

牧草播种后的 20 天内，应保持土壤湿润，这样有利于种子萌发、幼苗出土，幼苗出土后若苗细、发黄或不整齐，应及时补种。田间管理措施有破除土壤板结、查苗补种、中耕除草、灌溉、排水和病虫害防治。

(1) 破除土壤板结 在牧草播种后出苗之前，土壤表层往往容易形成板结，影响出苗，甚至造成严重缺苗。在种子未出苗之前，必须及时破除土表板结。

(2) 查苗补种 播种后，由于气候、土壤、病虫害等不良因素的影响，易造成死苗，影响牧草产量，当缺苗率达 10% 以上时，应及时补种。

(3) 中耕除草 牧草受杂草的侵蚀生长差，从而影响牧草的产量。中耕除草就是在牧草生长早期，用人工方法除杂，面积较大的可以考虑用除草剂进行除杂。

(4) 灌溉和排水 一般牧草对土壤水量有一定的要求，水分过多，易造成烂根死苗，要及时开沟排水；水分不足，要及时灌溉。

(5) 病虫害防治 不同牧草的病虫害是不同的，种植牧草前要了解牧草的常见病虫害及防治技术，预防病虫害的发生。

2. 牧草利用技术

牧草的利用一是直接放牧，二是人工刈割利用，三是牧草的储存。直接放牧最好实行有计划的划区轮牧。适当的放牧可刺激牧草的分蘖，促进生长，提高产量。牧草的刈割主要是为了收获干草，确定牧草的刈割时期要从品质和产量综合考虑。刈割的留茬高度，影响着草地的产量、质量和草地今后的生产力。一般草的留茬高度以 5~6cm 为宜，不超过 10cm。割草的方法可以人工割，也可以用机械割。通过牧草的储存来平衡牧草供应，在牧草长势旺盛的季节，将牧草进行青贮或晒制成青干草储存供淡季时用。





第三节 主要的牧草品种

一 紫花苜蓿

紫花苜蓿（图 5-1）又名苜蓿、紫苜蓿，是世界上最重要的栽培牧草，因其营养价值高、适口性好、易消化，而被称为“牧草之王”。平均鲜草产量达 5279kg/亩；干物质含量达 20.3%；粗脂肪含量为 2.1%；钙含量为 2.0%；磷含量为 0.28%。干草粗蛋白质含量达 22.8%。紫花苜蓿为长寿牧草，1 次种植可利用 7~8 年，1 年可收割 2~3 次。其适应性强，喜欢温暖半干旱气候，耐寒、耐干旱，对土壤要求不严，以排水良好、土层深厚、含钙丰富的土壤最好。



图 5-1 紫花苜蓿

(1) 选地 选择地势平坦、排水良好、土层深厚的中性或微碱性壤土或沙壤土。

(2) 整地 种草地全耕，耕深 30cm，碎土、挖平、开墒，墒间沟深 20cm。田地四周开挖排水沟，沟深 40cm。

(3) 播种量和播种季节 紫花苜蓿播种量为 1~1.2kg/亩。播种季节以 6~8 月为宜，8 月底以前必须播完，以保证其安全越冬。

(4) 播种方法 播种前先对种子进行处理，将根瘤菌剂按种子用量的 1% 加水制成菌液洒到种子上，加复合肥或细干土充分搅拌均匀即可。播种时开墒拉线条播，墒宽 1.5m，行距 20cm，播幅 5cm，每墒播 6 行。播种后镇压。

(5) 施肥方法 施足底肥，每亩施农家肥 2000kg、钙镁磷 50kg，一次施完。每次刈割后根据牧草生长情况和土壤肥力情况施



高效
养

追肥，施撒量为钙镁磷 15kg/亩、硫酸钾 5kg/亩，灌溉后撒施。另外可根据当地情况施浇沼液，或将农家肥发酵晒干后压细撒施。

(6) 紫花苜蓿的管理 苗期精细管理，发现缺苗即时补上，并进行人工清除杂害草，每次刈割后必须进行中耕除草。晴天播种后立即灌溉，但水不能漫过墒面，出苗后灌溉可漫墒。雨季充分利用墒间沟和田地四周的排水沟排涝，避免造成弱苗或死苗。出苗期至分枝前特别要注意保持土壤潮湿，每隔 3~6 天灌透水一次，防止出苗后晒死。同时应加强病虫害防治，对地下害虫（地老虎等），可在播种前和出苗后用敌百虫、百树得等农药在太阳落山后直接撒施。

(7) 紫花苜蓿的利用 紫花苜蓿的生长期为 6~8 年，其产量最高的是第 2~4 年，种植后一年可割 4~5 次，适宜收获期为初花期。播种后 40 天左右，须做第一次除杂性刈割，留茬 5cm 左右，以后当牧草生长至初花期时，就可刈割利用，留茬高度 3~5cm。与无芒雀麦、披碱草、苇状羊茅、鸭茅、大麦草等禾本科牧草混播可提高鲜草产量，并可预防羊的臌胀病。利用技术如下：

1) 放牧和青饲。紫花苜蓿为各种家畜所喜食，从早春可以放牧到秋季，但紫花苜蓿鲜草中含有皂角素，反刍家畜多量采食，能在瘤胃中产生泡沫样物质，引起臌胀病，严重时导致死亡，所以要防止过食，也不能在有露水的苜蓿地或空腹放牧。

2) 干草。紫花苜蓿在蕾期或初花期刈割，晒制干草，可加工成草捆、草块、草粉、草颗粒。

3) 青贮。紫花苜蓿青贮是适口性很好的饲料，但紫花苜蓿含蛋白质多，含糖少，在发酵时易腐败，青贮时要增加糖类。而半干青贮含水分少，在青贮过程中不易腐败，制成的半干青贮料兼具干草及青贮二者的优点，而成为青贮的首选。

二 意大利黑麦草

原产于欧洲南部、非洲北部各西南区，主要分布在意大利、美国、英国、新西兰、澳大利亚等国家，被广泛栽培利用。该品种具有优质、高产、稳产、抗病、耐潮湿等优点。黑麦草喜温和湿润气候、肥沃土壤，也适宜黏土壤和红土壤，土壤最适宜 pH 为 6~7。

意大利黑麦草（图 5-2）又称多花黑麦草，该品种营养物质丰





富，高蛋白、品质优、口感好、适口性好，适宜各种畜禽的食用。意大利黑麦草蛋白质含量为 14.70%~16.50%，粗脂肪含量为 3.80%，粗纤维含量为 21.30%。植株生长迅速，长势强壮，刈割期长，年刈割 3~5 次，分蘖力强，根系发达。叶片深绿色，光滑，叶外展，株高 1m。播种期：黑麦草春、秋季均可播种。秋播收割利用次数较多，总产量高；春播可延长收割利用期，且草质鲜嫩，但总产量较低。秋播的播种期在 9 月初至 11 月中下旬，春播在 2 月上旬。

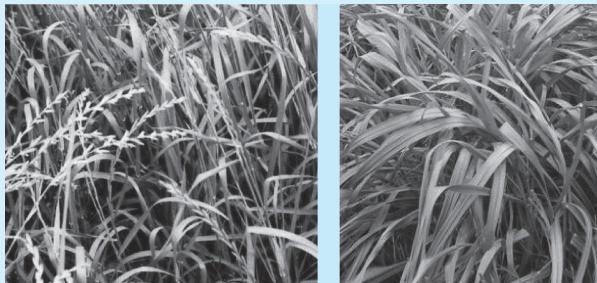


图 5-2 意大利黑麦草

(1) 播种操作 播种前亩施厩肥 1000~1500kg。或亩施钙镁磷肥 25~30kg 作基肥。施肥后翻耕整地作畦。黑麦草种子较小，要求畦面平整无大土块。播种方式以条播或散播均可，但为管理方便，以条播为好。亩用种量为 1.5kg 左右。如果播种期内少雨或土壤较干燥，可先用清水浸种 2~4h，以利出苗和提高成苗率。

(2) 管理 黑麦草苗期应及时中耕除草。分蘖盛期以后，已封行遮阴，可不再除草。每次收割以后，应补施少量氮肥，能够加速再生，提高产量。苗期要注意地老虎和蝼蛄危害。

(3) 收割 黑麦草收割草层高度为 30cm 左右。收割过早、次数及产量除与肥水管理条件有关外，还与播种期有关。初秋播种的，年内可割 1~2 次，次年立春至小满可割 4 次左右。10 月份播种的，如果管理好，年内割 1 次，年后割 2~3 次。春播的，到 6 月初可割 3 次。

(4) 利用 适宜青饲，调制干草，粉碎，青贮和放牧。





高效养



三 冬牧 70 黑麦

冬牧 70 黑麦（图 5-3）为来自美国的牧草。其特点是分蘖多，生长快，抗寒性强，鲜草产量高，品质好。适宜于银川、贵阳以东、北京以南和秦岭以北的地区种植。由于冬牧 70 黑麦耐寒性较强，停止生长的临界温度为 0.4℃。种植冬牧 70 黑麦，可解决冬、春季草缺的问题。

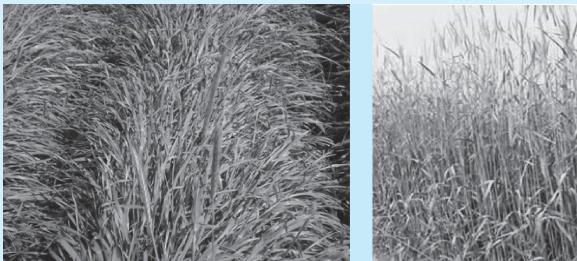


图 5-3 冬牧 70 黑麦

其适应性强，在温带和寒温带均生长良好。种子发芽的最低温度为 0.5~2.5℃，20℃左右时 4~5 天可出苗。秋播后随温度降低而迅速发生分蘖，冬季可缓慢生长。在黄淮地区，9 月底播种，11 月初即可刈割一次。当温度稳定在 3~5℃ 时开始返青。在黄淮地区和长江流域，水肥充足田块每亩可收获鲜草 5000~7000kg，甚至达 10000kg。对土壤要求不严，黏重和碱性较强土壤生长不良，以富含有机质的壤土和沙壤土最为适宜，酸性土壤也能生长。

(1) 整地与施肥 冬牧 70 黑麦最好的前作是大豆、玉米等。它繁茂性强，病虫害少，在良好整地和充分施肥的田块，也可连作。要求地势平坦，土壤疏松。耕翻深度在 20cm 以上，翻后及时耙地镇压，保护墒情，并做好田间配套工程，做到旱能灌、涝能排。

冬牧 70 黑麦需供给充足的氮肥。当氮肥不足时生长不良，产量和品质均下降。施肥以基肥为主，每亩施厩肥 1500~2000kg。追肥以速效肥料为主，苗期追施尿素 10~20kg，以后刈割后即追肥灌水。

(2) 播种 长江中下游地区播期为 8~10 月，黄淮地区以玉米





茬、大豆茬为主，播期为9月中下旬至10月中旬以前。可用播种机条播，也可撒播。条播时行距为15~20cm，播量为每亩5~8kg，播后覆土2~3cm，镇压保墒。

(3) 田间管理 冬牧70黑麦分蘖多，生长快，利于抑制杂草，所以一般不必除草。肥水不足，生长不良的要及时追肥。干旱时越冬前要浇水一次。发现蚜虫，要及时防治。发生涝灾，应及时排水。

(4) 利用 冬牧70黑麦产草量高，含有丰富的营养物质，是极好的冬季牧草。干草中含粗蛋白质12.96%，粗脂肪3.29%，粗纤维31.36%，无氮浸出物41.09%，粗灰分7.46%，钙0.5%，磷0.3%。当生长至20cm以上时即可刈割，全生长期可刈割4~6次，鲜草量与播种期和水肥条件有关。鲜草可直接饲喂奶羊、羊、猪和其他畜禽，也可青贮。

四 墨西哥饲用玉米

墨西哥饲用玉米原产于中美洲的墨西哥。我国于1979年从日本引入，在很多省（区）都适宜栽培。种子发芽的最低温度为15℃，最适温度为24~26℃。生长最适温度为25~35℃。耐热，能耐受40℃的持续高温。不耐低温霜冻，当气温降至10℃以下生长停滞，0~1℃时死亡。年降水量为800mm以上，无霜期180天以上的地区均可种植，也可在华北、东北、西北种植，但不结实。对土壤要求不严，适合pH为5.5~8的土壤。

墨西哥饲用玉米（图5-4）系一年生草本植物，其株高3~4m，



图5-4 墨西哥饲用玉米





高效养



分蘖力强，每丛有 30 多个分枝，高的达 60 多个分枝，茎秆粗壮、枝叶繁茂、质地松脆、具有甜味。是牛、羊、兔、鱼、猪的好饲料。

墨西哥饲用玉米耐酸、耐水肥、耐热，对土壤要求不严，生育期为 200 ~ 230 天，再生力强，一年可割 7 ~ 8 次。

(1) 整地与施肥 选择排灌方便、土壤肥沃的地块，结合耕翻修好排水沟。亩施厩肥 2000kg 作基肥。

(2) 适时播种 春季适期早播。条播行距 50cm，播种量为每亩 0.5kg。穴播，穴距 50cm × 50cm，每穴播种子 2 ~ 3 粒，播深 2cm。播种前浸种 24h。播后应保持土壤湿润，一般 5 ~ 10 天即可出苗。也可育苗移栽，当苗高为 30cm 时移入，每穴 1 苗，植后浇水。育苗产量比直播的高。

(3) 田间管理 由于墨西哥饲用玉米是一种适应力和再生力极强的禾本科饲用植物，病虫害少，管理相对农作物来讲就显得十分简便。具体做法是：苗期或移栽初期应除草一次，并保持土壤湿润，由于饲用玉米对氮肥有良好的反应，每刈割一次，可在当天或第二天结合灌水、除草、松土亩施尿素 5kg 左右或人粪尿按 1:3 比例对水稀释后泼施，促其快速再生，可获得显著的增产效果。在生长期如果遇蚜虫或红蜘蛛侵袭，可用 40% 乐果乳剂 100 倍液喷施杀灭。

(4) 收割 墨西哥饲用玉米株高 3m，茎叶繁茂。播后 30 天进入快速生长期，并开始大量分蘖，能分蘖 20 株以上，多者可达 60 ~ 70 株。在水肥、温度适宜的条件下，每天可生长 5 ~ 6cm。播后 45 天当草高为 30cm 以上时开始收割，但应留茬 5cm 左右，以利速生。此后每隔 20 天左右可再割，全生育期可割 8 ~ 10 次，如果管理得好，亩产鲜草可达 1 万 ~ 1.5 万 kg。

(5) 利用 风干物中含干物质 86%、粗蛋白质 13.8%、粗脂肪 2%、粗纤维 30%、无氮浸出物 72%，其营养价值高于普通食用玉米。墨西哥玉米主要用于青饲、青贮用，叶量大，鲜嫩，适口性好，是羊的青绿饲料，每年可刈割多次。青饲应在株高为 1 ~ 1.5m 时刈割。青贮应在开花后刈割。每亩可收 1 万 ~ 1.5 万 kg。专作青贮时，可与豆科的大翼豆、山蚂蟥蔓生植物混播，以提高青贮质量。





五 皇竹草

皇竹草（图 5-5）为禾本科狼尾草属宿根多年生牧草，是 20 世纪培育出来的优良饲草之一。因其茎秆形似竹故称为“皇竹草”。植株高度 4~5m，茎粗 2~4cm，叶长 160cm 左右，叶宽 3~6cm。生长速度快、产量高，种下 1.5 个月即可收割，3 个月可长到 3m 左右。根系发达，分蘖力强，一株苗可分蘖 20~50 株。一年可割 6~8 次，亩产 15~25t。皇竹草喜温暖湿润气候，日平均气温 15℃ 时开始生长，25~30℃ 时生长最快，气温低于 10℃ 时生长受阻。适宜于我国长江以南省区栽植，冬季 0℃ 以上地区地上部分可安全越冬。水源有保障的荒坡、山地、大田、堤坝、房前屋后、田边地角都可种植。



图 5-5 皇竹草

(1) 整地施肥 皇竹草根系发达，在整地时应加深耕作层，土地深耕 30~40cm，结合施腐熟的猪、羊粪 1500kg，复合肥 50kg 作底肥。平整分厢，开好厢沟、腰沟和围沟，以利排灌。

(2) 育苗移栽 当土表下 10cm 处土温达到而且稳定在 10℃ 以上时即可开始育苗，薄膜覆盖，出苗后施肥二三次，苗期注意保温、保湿和防止烧苗。当苗高为 30~40cm 时可起苗移栽。株行距以 60cm×80cm 或 50cm×60cm 为宜。

(3) 田间管理 移栽成活后 10 天进行轻中耕除草追肥促分蘖长苗。以后每刈割 1 次松土除草追肥 1 次，追肥以氮肥为主，每 667m² 用尿素 5~10kg。苗期雨水多时要及时排水防涝。天旱时注意浇水灌水，经常保持土壤湿润。苗期要注意地老虎、蝼蛄、金针虫的防治。生长期注意钻心虫、棉蚜、蓟马及纹枯病的防治。





高效养



(4) 越冬 在气温为0℃以上的地区，植株可安全越冬，在不低于-5℃的地区，地下的根茎也可越冬。若气温低于0℃时，种茎的保存就必须采取一些保温措施，可把它放入地窖或用沙土和地膜将其覆盖，以保持种茎处在0℃以上的温度。入冬前收割最后一茬后，应以厩肥为主重施一次冬肥，根部可用泥土或干草、地膜覆盖越冬。

(5) 饲草利用 用作羊的饲草以株高100~130cm刈割为宜；皇竹草全年收割时间，一般为4~11月，以间隔25~40天收割一次，一年可割5~6次；可获得较高产和较好品质饲草。每次刈割留茬高度10~15cm。

皇竹草叶柔软脆嫩多汁，适口性好，易于消化。营养丰富：粗蛋白质含量高达12%，水分82.9%，粗纤维27.3%。其是饲养牛、羊、兔、鹅、鱼等畜禽的优质饲料。可鲜草直接饲喂、鲜草切碎拌料、晒青干草、干粉拌精饲料制颗粒饲喂，也可制成青贮、微贮和氨化饲料，调剂淡旺余缺。

六 粟粒苋

粟粒苋（图5-6）为苋科苋属的一年生草本植物，根系发达，吸收水肥能力强，较其他叶菜类饲料抗旱，株高2~3m，茎呈红色或绿色，叶互生，具长叶柄，单性，雌雄同株，圆锥花序腋生和顶生。种子细小，圆形，黄白色、红黑色或黑色，千粒重0.5g左右。



图5-6 粟粒苋



籽粒苋为短日照作物，喜温暖湿润气候，生长最适宜温度为24~26℃，当温度低于10℃或高于38℃时生长极慢或停止生长，较耐盐碱和抗病虫，对土壤要求不严，栽培上需要施基肥，刈后施氮肥，以促进再生。籽粒苋为喜肥作物，需氮肥量是禾谷类的1倍以上。亩产青绿茎叶5000~15000kg，籽粒200kg以上。

(1) 选地 应选择土质肥沃、疏松，杂草较少的地块种植。低洼地、沙土地和盐碱地不能种植籽粒苋。前茬以大豆、玉米和小麦为最好。

(2) 整地、施肥及打垄 籽粒苋种子细小，必须精细整地才能有利出苗。利用耕翻、耙地或旋地都可，最后达到土质疏松、细碎、平整即可。整地同时应施入有机肥，每亩施有机肥3000kg左右，并随整地施肥随起垄，较小地块可不必打垄而直接平播，当株高为30~40cm时再起垄，行距30~60cm。

(3) 播种 播种期：5月10日~5月15日。最好根据天气预报在雨前播种，以利抓全苗。

播种方法：小面积播种应进行人工条播，行距30~60cm；大面积播种则利用机械条播，行距60cm。种子拌沙：为了播种均匀，在播种前应在种子内掺入20~30倍的细沙砾，再根据地块分成若干等份，以保证均匀播种。播种量：0.8~500g/亩。覆土深度：2~4cm。由于种子细小，覆土过深会造成缺苗。镇压：播种后应及时镇压，以确保土壤墒情。

(4) 管理 苗期要及时除草间苗，当苗高5cm时间苗，10~15cm时定苗，促进早发。苗期遇干旱应灌水。在现蕾期每亩追施氮肥15kg，适当施用磷钾肥，可提高结实率。当80%穗子稍发黄，籽粒发亮时即可刈割。籽粒苋需肥量大，不宜连作。

(5) 利用 籽粒苋的蛋白质、脂肪含量丰富，茎叶和籽粒中粗蛋白质含量分别为17.7%~27.1%和30%以上。籽粒苋茎叶柔软多汁，是各类畜禽理想的青绿饲料。当株高为60~80cm时进行第一次刈割，留茬以20cm为宜，以后每月刈割一次，全年刈割4~5次。茎叶也可调制成青贮饲料，8~9月青刈后，切碎青贮，是羊冬、春季的优质青贮饲料。





高效养



七 苏丹草

苏丹草（图 5-7）是一年生禾本科牧草，抗旱能力特别强，还有较强的再生性，生长速度较快。其茎叶品质柔软、适口性好。苏丹草每亩全年鲜草产量可达 5t，最高产可达 15t，分 5 次收割。株高 3~4m，分蘖 10~20 个，为喜温作物，在亚热带能安全越冬，在温带霜后枯死。



图 5-7 苏丹草

杂交苏丹草为喜光植物，对短日照的反应较为敏感。充足的光照，可增加分蘖，使产量高，品质也好。不耐阴。光照不足不仅会影响分蘖减少，而且会降低产量。苏丹草对土壤选择不严，各种土壤都能种植，但以排水良好的沙壤土或黏壤土为最好。耐酸碱性均较强，故红、黄壤和轻度盐渍土壤都能种植。

(1) 整地与施肥 苏丹草产量高，需肥量也大，翻地前，应施较多的有机肥作基肥，每亩施腐熟厩肥 2~3t，然后深翻土地 20cm，耙碎起畦。3 月中旬以后，就可以播种，每亩播种量 2kg。采用条播方法，行距 25~35cm，播种后覆土 2~3cm，如果遇干旱，可覆土 4~6cm。

(2) 播种 苏丹草的播种期无严格限制，当土壤表层温度达到 12~14℃ 时即可开始播种。为了保证整个生长季都有青绿饲料供应，可采取分期播种方法，每隔 20~25 天播一期。播种方法多采用条播，行距 40~50cm，播种深度 4~6cm，播种量为 30kg/hm² 左右。

(3) 田间管理 苏丹草需肥量大，在分蘖期、拔节期以及每次刈割后应及时灌溉和追施速效肥。早春播种的苏丹草由于气温低而苗期很长，易受杂草的影响，故应在苗期注意中耕除草。出现分蘖



后，就不受杂草的影响。当株高为100cm或在抽穗期就可以收割，刈割时，应留茬8cm左右以利再生，并在每次刈割后，追施尿素每亩5~10kg。

苏丹草不宜连作，为了提高产量及饲草品质、减少养分消耗，可与豆科作物或一年生豆科牧草混播。

(4) 利用 苏丹草生长前期营养价值高，适口性好，但到了后期秸秆变硬，降低了饲料的品质。苏丹草以抽穗到盛花期刈割最为适宜。如果与豆科牧草混播，最好在豆科牧草现蕾期刈割，否则过迟会降低豆科牧草的再生能力。苏丹草产量高，茎叶比较柔嫩，适于青饲，也可制作青贮，或晒制干草。

苏丹草的幼苗期含有氢氰酸，饲喂时应注意氢氰酸中毒的发生，当植株达到50~60cm高度时，割后稍加晾晒，即可避免中毒的发生。

在生产应用上，杂交苏丹草与多花黑麦草倒茬栽培，其播种期可推迟，条播，行距30cm，播种量为每亩1.5~2.0kg。北方播种后要镇压1~2次。

八 串叶松香草

串叶松香草（图5-8）原产于加拿大和美国的北部地区。引进我国种植已有多年历史，且种植效果良好，宜于饲喂猪、牛、羊、兔。产量高，当年种植亩产鲜草达5000kg以上，2~3年亩产鲜草可达1.8万~2万kg。为多年生植物。一次种植可连续利用10年。每年割草3~4次。营养丰富。青草期粗蛋白质含量为18%~23%。且富含17种氨基酸，多种维生素和微量元素及未促生长因子。



图5-8 串叶松香草



高效
养

(1) 土壤的选择与整地 串叶松香草喜欢疏松的沙壤土或壤土。根系发达，应选择深厚的土壤，整平耙细，适于在 pH 为 6.5 ~ 7.5 的不同土壤类型的土地上栽培。

(2) 播种前 将草地整平耙细，施足底肥。每年的 3 ~ 10 月都可播种，种子需在播前用 30℃ 水浸泡 12h，然后点播，深度大约以 1.5cm 为宜。一般 10 ~ 15 天发芽，在早春地温较低时育苗移栽，栽植地要用塑料膜或干草覆盖，以提高地温起到保墒效果。也可采用穴播法，每穴 3 ~ 4 粒种子，幼苗出齐后间苗，每穴保留 1 ~ 2 株。

(3) 移栽 采用育苗移栽定植方法，应精细整好苗床土，可按 5cm 左右间隔撒播种子，然后盖上 1 ~ 1.5cm 的细土，并经常喷水保持土面湿润，苗床育苗也可采取粒播法，即将种子一粒一粒（尖头朝下，有缺口一端向上）地插入土中，至种子完全被土盖没为止。采用粒播法，种子用量最少（每亩 0.2 ~ 0.3kg），而发芽率则最高。幼苗移栽：当幼苗长出 4 片真叶或叶片长达 30cm 左右时，即可移栽到定植土地上去。移栽密度依利用目的分为：做种子田的，定苗在 800 ~ 1000 株/亩；割草作饲料用的，定苗在 4000 ~ 5000 株/亩。

(4) 田间管理 苗期生长缓慢，要及时浇水锄草；生长期，产草量大，需提供大水、大肥，以期保证较高的产草量。要注意及时排水，勿使土壤积涝，尤应注意雨季的排水工作。

中耕除草：串叶松香草出苗后，第一年生长很慢，容易滋生杂草，必须经常不断地在行间中耕和株间除草。由于它的植株基部不断地向四周扩大生长，形成丛生枝，地下又形成庞大的须根系，因此，在中耕除草时，根际土层不宜翻动，中耕松土深度以不超过 5cm 为宜。

施肥：在小面积精耕细作栽培条件下，穴播或条播时，应在穴底或条沟底部施足基肥，育苗移栽定植后半个月，可施稀薄人粪尿或饼肥一次，在大田种植中，每收割一次随即施追肥（以氮肥为主）一次，以保证获得较高的产草量。

(5) 利用 串叶松香草的营养成分很好。干物质中含粗蛋白质 23.6%、粗脂肪 2%、粗纤维 8.6%、粗灰分 19.1%、无氮浸出物 46.7%、钙 3.229%、磷 0.28%。串叶松香草中的蛋白质、钙、磷、





胡萝卜素的含量比紫花苜蓿还高。其消化性也较好，如蛋白质的消化率为83%，无氮浸出物的消化率为82%，粗纤维的为67%。蛋白质的品质较好，含有17种氨基酸，畜体必需氨基酸齐全，赖氨酸含量较多。串叶松香草，以叶的养分为最好，以莲座叶丛期至开花前刈割为最佳时期。主要利用方式有鲜草、调制发酵饲料、青贮饲料、干粉、颗粒饲料等。串叶松香草的鲜草可直接喂奶羊、山羊、绵羊。青贮饲用价值高，适口性好，色泽蜜黄和橄榄色，微酸，味爽口，pH为4.2~4.75，利于长期储存。将鲜草晒干、风干、脱水，然后粉碎成草粉，一般6~7kg鲜草制1kg草粉。草粉质量依原料不同而有差异。如用嫩叶制成的草粉，可作为蛋白质、维生素、必需氨基酸的添加剂，用量为2%~10%。

九 狼尾草

杂交狼尾草（图5-9）是美洲狼尾草和象草的杂交种，是一种高产优质、喜温耐热、适合饲喂牛、羊等多种草食畜禽的优质青绿饲料作物。



图5-9 狼尾草

株高3.5m左右。根深密集，须根发达，根系扩展范围广，下部茎生有气生根。茎圆形，每株分蘖约20个。在高产栽培条件下，经多次刈割后，分蘖数成倍增加。每个分蘖茎有20~25个节。叶长条形，长60~80cm，宽2.5cm左右。能抽穗，圆锥花序密生为穗状，不结实。抗倒伏，抗旱，耐湿、耐酸性较强，在pH为5.5的土壤上仍能生长，较耐盐，在中度盐土地上可以生长。对肥料特别是氮素肥料需求量大。多年栽培应用，尚未发现有任何病虫危害。适应的





高效养



地区范围较广，凡能生产棉花或玉米的地区均可生长，所以无霜期愈长的地区，生物产量愈高。一次播种，多年利用。亩产可达1万kg以上。生长期180~200天，从6月中旬直至初霜前均可供草，7、8月生长最旺。在福建和两广长年供草，产草量达2万kg。干物质中粗蛋白含量为9.95%，各种氨基酸含量比玉米高。可青刈，也可调制青贮，如果制成草粉，将会获得更大的经济效益。

(1) 整地与施肥 杂交狼尾草具有发达的根系，需要有一个深厚的土层，一般耕深30cm。碎土整地，开好沟渠。垄宽2m左右。在土壤缺磷的地区，每亩用过磷酸钙15~20kg，作基肥施用。

(2) 育苗 苗床要精细整地，在长江中下游地区于3月底前后播种。每亩苗床播种5~7.5kg，种子用呋喃丹拌种，以防地下害虫危害，播种后设置小棚用薄膜覆盖。苗床温度最好控制在20~25℃，播种后要保持土壤湿度，以保证全苗。

(3) 管理 当幼苗生长出3~4片叶时，可施用化肥一次，每亩2~3kg尿素。当幼苗长出6~8片叶时，即可向大田移栽，栽植密度40cm×60cm株行距，每亩栽2800株左右。每亩苗床的种苗，可栽种40~50亩大田。每亩施用纯氮（化肥）20kg以上，或者有机肥（厩肥）1000kg以上，再加上适量的化肥作追肥，才能获得较大的增产效果。在刈割利用期间化肥分次作追肥施用，以促进再生草的生长。每次刈割后用10kg尿素进行追肥。杂交狼尾草苗期生长较慢，要注意早期除草。随着气温回升，杂交狼尾草生长加快，封行后杂草则被抑制。杂交狼尾草虽然耐旱性较强，但干旱也会影响产量，所以只有肥水充足，才能发挥其生产潜力。一般适宜的留茬高度为5~10cm，每次刈割后，要结合施肥进行中耕。

(4) 饲用价值 杂交狼尾草在长江中下游地区亩产可达1万kg，在华南可达1.5万kg。供草期较长，在华南达300天以上，在长江中下游地区4月下旬移栽，从6月上旬至11月均可供应鲜草。杂交狼尾草主要用作刈割和青贮饲料，也可用作放牧。

+

鲁梅克斯

鲁梅克斯（图5-10）为蓼科酸模属多年生宿根草本植物，俗称高秆菠菜，它是经杂交育成的新品种，既是一种新型的高蛋白饲料，



又是一种优良的防治水土流失、改善生态环境的地被植物。既具有高产、速生和品质优良的特性，又具有极强的耐寒性，能耐-40℃的低温。除此以外，它还具有抗旱、耐涝、耐碱、耐瘠薄、适应性广、抗逆再生能力强等特性，适于在盐渍土上种植，可在pH为8~9、含盐量为0.5%的土壤上正常生长发育。它抗热性较差，七八月高温季节，生长缓慢或停止生长。可连续利用10~15年，亩产鲜叶可达1万kg。

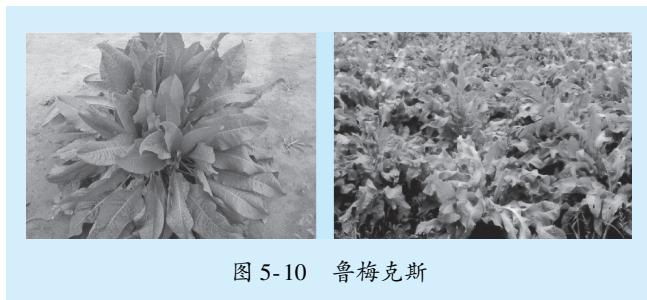


图 5-10 鲁梅克斯

(1) 播种育苗 春播或秋播均可。由于种子细小，一般都采用育苗移栽的方法播种。育苗移栽管理方便，出苗整齐。播种前先将种子用清水浸泡10h，清除杂质和瘪粒，然后捞出晾干播种。苗床施足基肥，耙平，浇足底水，待水分下渗后，在床面上用刀切划10cm×10cm的小方块，每一方块中播种子二三粒，覆土1cm厚，再在苗床上覆盖塑料薄膜，10天左右即可出苗。幼苗期宜稍遮阴，防止烈日灼伤。苗期保持土壤湿润即可。

(2) 定植苗龄 播种40天左右，叶片5~7片时就可以进行定植。移栽时用铲子切成小方块，带土坨栽植。因幼苗纤嫩，容易失水，要随起随栽。栽植行距为40~50cm，株距30cm左右，每亩栽4500~5000株，栽后充分浇水。

(3) 田间管理 苗期的主要工作是除草和保墒。幼苗期应尽量保持土壤湿润。成苗后，由于叶片多而宽大，生长快，很快就会封垄，可以抑制杂草的滋生。当株高达到60~80cm时，就可以进行第一次刈割，刈割时留茬5cm高，以利再生。一般每年可刈割二三次，每次刈割后，要结合浇水进行追肥一次，追肥以氮肥为主，适当配



高效
养



合磷、钾肥。

(4) 利用 鲁梅克斯是一种高产、高品质的优良牧草。盐碱荒地亩产鲜草1万kg左右，中等肥力田地达2万kg以上。鲁梅克斯柔嫩多汁，营养期粗蛋白质含量13.8%~18.3%，粗脂肪2.3%，无氮浸出物40.78%，粗纤维22.76%。而且含有大量的维生素C、草酸和矿物质。以草酸钾盐的形态存在于植株体的草酸，使鲁梅克斯具有酸味，其茎叶汁液的pH为4.6，并影响适口性。它主要用于鲜饲，适口性极好，畜、禽均喜食。

十一 矮象草

矮象草（图5-11）是禾本科狼尾草属多年生草本植物。其产量高，年亩产鲜草一般为0.8~1.2万kg。美国矮象草粗蛋白含量达13.34%（是谷物籽实的2倍），粗脂肪3.32%，粗纤维28.15%，无氮浸出物39.1%，粗灰分15.6%，钙0.35%，磷0.12%。适应性强，抗逆性强。这一新品种在我国南方各省市，海拔在800m以下的红、黄沙壤土均能生长良好，只要栽培管理得当，均可获得较好产量。一年移植，利用多年。较耐寒，重霜时地上部分枯黄，但地下部分存活，待春季即发芽生长。气温在14℃时则开始生长，适宜气温25~32℃，在35℃以上的高温，只要水肥充足，仍生长茂盛。对氮肥敏感。在我国不能结籽，只能靠种茎繁殖。



图5-11 矮象草

(1) 土肥要求 欲获得高产，应选择深厚、肥沃、潮湿的土壤栽植，土深耕30~40cm，清除杂草，平整土地后开穴移栽，株行距均为40~50cm，穴深20~25cm。每亩施土杂肥5000kg，或氮磷钾复合肥80kg，施入穴内与土拌作基肥。如果采用稻田移植，效果更佳。

(2) 移植 选用新鲜、粗壮、无病虫害的种茎切2~3个节为一段，将茎节横放入穴内，覆土3~4cm，每穴用种茎2根。湖南的移





植季节是2月下旬至3月下旬，最迟不超过4月下旬，5月可用分蘖移植。

(3) 肥水管理 该草前期生长较慢，要及时中耕除草追肥。中耕时严禁损伤草根。追肥以氮肥为主，每亩每次用尿素12~15kg。遇旱时一定要浇水抗旱。

(4) 利用 适时割青非常重要，割青过早影响草的产量，过晚又影响草的质量，导致适口性变差，粗蛋白质含量下降，利用率降低。每年割青5~6次。一般在移栽后70~90天进行第一次割青，以后每隔50~60天，草自然高度达60~80cm时割青1次。初割留茬高2~3cm，以后每割一次向上递增1~2cm。每次割青后按上述用量追施尿素一次，施足尿素不但是提高鲜草产量的关键，而且可大幅度提高鲜草中粗蛋白质的含量，使其适口性、利用率大大提高，生长加快。鲜草产量的高低，主要取决于水肥条件和管理水平。

十二 沙打旺

沙打旺（图5-12）亦是多年生植物，其特点是适应性强、产量高、营养丰富，既是畜禽的好饲料，又是肥沃农田的好绿肥，还具有固沙保土的作用。沙打旺适应的土壤范围较广，中性至微碱性的土壤均能生长，但以排水好的沙土或沙壤土种植为最佳，在耕地、弃耕地和沙化、盐渍化、植被退化的各类土地上都能种植。沙打旺是一种多年生豆科牧草，一般可以生长5~8年，在年平均降雨量为350~500mm，年平均气温为5.7~10℃，无霜期为110~150天的广



图5-12 沙打旺



高效
养

大地区，均可人工种植。沙打旺营养丰富。开花初期的鲜草，含干物质为25%，干物质中总能为18.38MJ/kg，粗蛋白质为15.1%，可消化粗蛋白质99g/kg，粗纤维38.4%，钙0.48%，磷0.19%。沙打旺中的氨基酸含量丰富。现蕾开花初期，干物质中三种限制必需氨基酸的含量，赖氨酸0.66%，色氨酸0.08%，蛋氨酸0.10%。

(1) 整地与施肥 沙打旺对土壤要求不严，对坡度为25°以下的耕地、弃耕地，可按一般作物或苜蓿的栽培要求进行整地；对坡度为25°以上的大面积荒山荒坡，可沿等高线整修水平沟（宽30~40cm、深20~30cm，沟间距50~110cm）、反坡台、反坡梯田；对地形破碎和陡坡地段可挖穴（15~20cm深）或鱼鳞坑（深20~30cm、口径50cm左右）种植。大面积飞播区，有条件的可采用上述不同办法或穴垦、条垦、带垦、耙地、重牧、烧荒等进行地面处理，如果因人、财、物等条件所限，也可不处理直接飞播。

(2) 播种 种子在播种前必须清洗干净，临种时需晒种1~2天，以打破休眠，使出苗整齐。播量因土地状况和利用目的而异，种子田、耕地、弃耕地、水分条件较好地段播1.5~3.0kg/hm²，收草用的播3.0~4.5kg/hm²；地况较差、较干旱地段可增加10%~20%播量。覆土深度以0.5~1cm为宜。播期以春、夏季为好，多选择雨前、雨后或水分条件较好时机抢墒播种。种子田常用条播（行距50~80cm）或穴播（穴距30~40cm），应单播；收草的撒、条、穴播均可，可单播或与其他牧草混播。播后尽可能采取耙、耱、撒土、拉划、牲畜践踏等办法，使种子覆土，以利出苗。

(3) 田间管理 沙打旺幼苗期生长缓慢，要尽可能除去杂草或减少原生植物的影响。播种当年要严禁放牧，出苗不齐处要及时补播。有条件的，可在早春、生长盛期、越冬前进行灌溉和适量施肥。据中国科学院林业土壤研究所在昭盟试验，在沙打旺叶面喷施硼砂和钼酸铵，可使其花期提前1周，促进种子早熟，使种子产量分别提高76%和140%。沙打旺常见虫害有蚜虫、金龟子等，要及时防治。常见病害有白粉病、茎腐病、根腐病，前者可用多菌灵、退菌特等药剂防治。





(4) 收获利用

放牧：沙打旺在株高40~50cm时放牧。一般30~40天放牧一次。沙打旺有异味，一般不会过食，无患臌胀症之虑。

青刈：在株高50~60cm时刈割，供牛、羊等舍饲利用。调制干草在现蕾至开花初期刈割；青贮在开花至结荚期刈割。留茬4~6cm。北方无霜期短，第一次刈割必须保证有30~40天的再生期；第二次在霜冻枯死前刈割。种植当年割一次，两年以后每年割两次。在东北中部和北部及内蒙古北部各地，一年只能割一次，茬地放牧一次。

● 【提示】1. 选择的牧草品种要适合当地的土壤、气候条件。苜蓿是牧草之王，深受用户欢迎，但不宜在酸性土壤和南方部分省区种植。适宜南方种植的三叶草、皇竹草、黑麦草、象草均不适宜北方种植。草种选定以后还存在一个品种选择问题，如苜蓿品种繁多、适宜南方种植的不适宜北方种植、适宜北方种植的苜蓿在南方种植存在夏季休眠问题。

2. 选择的牧草品种长短结合，除个别品种当年产草量较高外，大多当年的产草量均较低，见效慢。

3. 品种选择不能单打一，干草、鲜草、青贮饲料、补饲青绿饲料，要力求多样化，要合理搭配，不能单打一。

4. 牧草的引种不要轻易相信虚假广告。牧草宣传过多，有些言过其实，会产生一些误导。引种时要广泛收集信息，查阅资料，最好向科研院所或国有繁种单位购种，以免上当受骗。





第六章

肉羊的繁殖与杂交利用

要发展肉羊商品化生产，掌握羊的繁育技术是关键措施之一。繁育是增加羊群数量和提高羊群质量的必要手段。因此必须掌握肉羊的繁殖特性和规律，掌握影响繁殖的各种内外因素。在肉羊生产中，根据繁殖规律，采用先进的繁育技术措施，使肉羊生产能按人的要求有计划地进行。

第一节 生殖器官与性发育期

一 性成熟与体成熟

性成熟是指羊生长发育到一定的年龄，生殖系统已基本发育完全，具备了繁殖能力。性成熟后，公羊开始具有正常的性行为，母羊有了正常的发情和排卵，此时令其配种即能受孕并产生后代。性成熟时间，也因品种而异，一般5~8个月，绵羊为4~10月龄，山羊为4~7月龄，小型羊为3~4个月。此时体重仅为成年羊的40%~60%。

公、母羔羊虽有了繁殖能力但身体尚未发育成熟，还没有达到成年体重即体成熟，如果早配种，一方面会阻碍其本身的生长发育，另一方面会使其生育能力较低，严重影响后代的体质和生产性能。羔羊在3~3.5月龄时就应公、母分群，以防早配和乱配。

体成熟是指肉羊具备了成年羊应有的形态和结构。一般当母羊体重达到成年羊体重的70%~80%时就可进行第一次配种，或



12~18月龄时就可以进行配种，种公羊最好到18月龄后再进行配种。

二 发情与发情周期

(1) 发情 当母羊达到性成熟年龄时，卵巢已出现周期性排卵现象，随着每次排卵，出现发情现象，生殖系统发生了周期性的系列变化，周而复始地循环形成性周期。

母羊发情有以下表现特点：出现性兴奋，表现为兴奋不安，咩叫，摇尾，采食下降。外阴部充血肿大，柔软而松弛，阴道黏膜充血发红，子宫颈也充血，发情初期有少量分泌物，中期黏液较多，后期分泌物黏稠。母羊愿意接受公羊的接近或爬跨，或主动接近公羊并接受公羊的爬跨交配。在发情初期，性欲表现不很明显，以后逐渐显著。排卵以后性欲渐减弱，到性欲结束后，母羊则拒绝公羊接近或爬跨。发情持续期为30h。排卵是指从卵泡中排出卵子，一般都在发情后期，排卵时间在发情开始后的12~26h内。故发情后12h左右配种最适宜。在一个发情期中一般排卵1~4个，多的可达10个。

(2) 发情周期 母羊在发情期内，未经交配或交配后未受孕时会间隔一段时间再次发情。从上次发情开始到下次发情开始的间隔时间，称为发情周期。绵羊平均为17天（14~21天），山羊平均为21天（18~24天）。发情周期的长短因品种、年龄及营养状况不同而有所差别。处女羊、老龄羊发情周期长，壮年羊短。营养差的羊发情周期长，营养好的羊短。

发情周期分为发情前期、发情期、发情后期和休情期。在发情前期时，卵巢内黄体萎缩，新卵泡开始发育，但还小。此时母羊没有性欲表现。发情期母羊出现强烈的性兴奋，卵巢上的卵泡发育增快，直至成熟、排卵。此期是配种适期，应及时配种。发情后期为排卵后卵泡内黄体开始形成时期，生殖道的变化逐渐消失恢复原状，性欲显著减退。休情期是发情过后到下一次发情到来之前的一段时间，母羊精神状态正常。

(3) 产后发情 羊分娩后的第一次发情为产后发情。产后发情的时间，绵羊一般为30~59天，平均为35天；山羊平均为20~40





高效养



天；奶山羊为 10~14 天。

第二节 肉羊的配种技术

一 配种季节

多数种羊的发情季节在春、秋两季，随着气候和品种的不同也有常年发情的。如小尾寒羊能全年发情，1 年可产 2 胎或 2 年产 3 胎。公羊没有明显的配种季节，但精液的产生及其特征的季节变化是很明显的。公羊的精液质量，一般以秋季最好，而春、夏两季其质量往往下降。

一年中具体配种时间的确定，应根据计划的产羔次数和产羔时间而定。若要 12 月产羔，就要在上一年的 8~9 月配种；若要 3~4 月产羔，就应在上一年的 10~11 月配种。

适宜的配种季节：春季 4 月末至 5 月、秋季 10~11 月是最适宜的配种季节，这样产羔的时间分别为 9 月末和 10 月，以及次年的 2~3 月，既避开了炎热的季节配种，又不在严冬季节产羔；既提高了受胎率，又提高了成活率。

产冬羔的母羊配种时期膘情较好，对提高产羔率有好处，利用青草期较长有利于抓膘。但要有足够的保温产房和饲草饲料储备。否则母羊容易缺奶，影响羔羊发育。

春季产羔的，气候较暖和，不需要保暖产房。母羊产后很快就可以吃到青绿饲草，奶水充足。羔羊出生不久，也可吃到嫩草，有利于羔羊生长发育。但产春羔的缺点是母羊妊娠后期膘情最差，胎儿生长发育受到限制，羔羊初生重小。

随着现代繁殖技术的应用，新型产羔体系越来越多的得到应用。在 2 年 3 产的时候，第一年 5 月配种，10 月产羔；第二年 1 月配种，6 月产羔；9 月配种，来年 2 月产羔。在 1 年 2 产时，第一年 10 月配种，第二年 3 月产羔；4 月配种，9 月产羔。

二 配种时间

交配时间：一般为早晨发情的母羊傍晚配种，下午或傍晚发情的母羊于第二天早晨配种。为确保受胎，最好在第一次交配后，间



隔 12h 左右再复配一次。

三 配种方法

羊的配种方法有两种，即自然交配（本交）和人工授精。自然交配又分为自由交配和人工辅助交配两种。

1. 自然交配

(1) 自由交配 是最简单、最原始的交配方式。将选择好的种公羊放进母羊群中，由公羊和母羊自己来选择交配的时间，不需要人工辅助，随时随地自由进行交配。1 只种公羊能配 20~30 只母羊。这种交配方法省去了不少人工和精力，但是受胎率较低。在非配种季节，公羊、母羊要分群管理，配种期可按 1:(20~30) 的比例将公羊放进母羊群内，配种结束后即将公羊隔离出来。羊群间要定期调换种公羊防止近交。

主要缺点如下：

- 1) 不能充分发挥优秀种公羊的作用。
- 2) 无法掌握具体的产羔时间。
- 3) 公羊、母羊混群，公羊追逐母羊，不安心采食，消耗公羊体力，不利于母羊抓膘。
- 4) 无法掌握交配情况，羔羊系谱混乱，不能进行选配工作，又容易早配和近亲交配。

(2) 人工辅助交配 人工辅助交配是将公羊、母羊分群隔离饲养，在配种期用试情公羊试情，将发情母羊与指定的种公羊进行配种。采用这种交配方式，可有目的地进行选种选配，提高后代生产性能。在配种期内每只公羊与交配母羊数可增加到 60~70 只，因此提高了种公羊的利用率。用人工辅助的办法进行交配，是提高受胎率的很好办法。这种方法不仅可提高成功率，也可确定预产期。

发情母羊的鉴定：要确定适宜的配种时间，提高母羊的受胎率。必须进行母羊的发情鉴定，主要有以下几种方法：

1) 外观观察。羊发情时表现不安，目光滞钝，食欲减退，咩叫，外阴部红肿，流黏液，发情初期黏液透明、呈纤丝状、量多，末期黏液呈胶状。发情母羊被公羊追逐或爬跨时，往往叉开后腿站



高效
养



立不动，接受交配。

2) 用试情公羊鉴定发情。试情公羊是用来发现发情母羊的公羊，不能用来配种。要选择身体健壮，性欲旺盛，没有疾病，生产性能较好的公羊。为避免试情公羊偷配母羊，对试情公羊可系试情布，布长40cm、宽35cm，四角系上带子，每当试情时拴在试情羊腹下，使其无法直接交配，也可采用输精管结扎或阴茎移位手术。试情公羊应单独喂养，加强饲养管理，远离母羊群，防止偷配。对试情公羊每隔1周应本交或排精一次，以刺激其性欲。

3) 用公羊试情。应在每天清晨进行。试情公羊进入母羊群后，用鼻去嗅母羊，或用蹄子去挑逗母羊，甚至爬跨到母羊背上，若母羊不动，不拒绝，或伸开后腿排尿，这样的母羊即为发情羊。发情羊应从羊群中挑出，做上记号。对于初配母羊，对公羊有畏惧心理，当试情公羊追逐时，不像成年发情母羊那样主动接近。但只要试情公羊紧跟其后者，即为发情羊。试情时公羊、母羊比例以(2~3):100为宜。

4) 阴道检查法。是通过观察阴道黏膜、分泌物和子宫颈口的变化来判断是否发情的方法。进行阴道检查时，先将母羊保定好，外阴部冲洗干净。开腔器清洗、消毒、烘干后，涂上灭菌润滑剂或用生理盐水浸湿。检查人员将开腔器前端闭合，慢慢插入阴道，轻轻打开开腔器，通过反光镜或手电筒光线检查阴道变化。发情母羊阴道黏膜充血，表面光亮湿润，有透明黏液流出，子宫颈口充血、松弛、开张。检查完毕后稍微合拢开腔器，抽出。

一般来说，母羊为季节性多次发情动物，每年秋季随着光照时间从长变短，羊便进入了繁殖季节。

2. 人工授精

人工授精是借助于器械将公羊的精液人工采精后，输入到母羊的子宫颈内或阴道内，达到受孕的一种配种方式。人工授精能够准确登记配种时间。由于精液的稀释，可使一只种公羊精液在三个配种季节给400~500只母羊受孕，从而大大提高了优秀种公羊的利用率，减少了种公羊的饲养量。使用冷冻精液可达到远距离的异地配种，可以不用引进种公羊就能达到杂交改良和育种的目的。人工授



精也使生殖器官疾病大大减少，可以提高母羊的受胎率，可以节省饲养种公羊的费用，可以进行精液的长期保存，可以避免在交配时公羊、母羊直接接触可能传播各种疾病。

(1) 采精前的准备

1) 采精场地：采精要有一定的采精环境，以便雄性动物建立起巩固的条件反射，同时防止精液污染。采精场地应该宽敞、平坦、安静、清洁，场内设有采精架以保定台畜，或设立假台畜，供公畜爬跨进行采精，采精场应与人工授精操作室和公畜舍相连。室内采精场的面积一般为 $10m \times 10m$ ，并附设喷洒消毒和紫外线照射杀菌设备。

2) 台羊的准备：台羊有真假台羊之分。真台羊是与公羊同种的母羊。真台羊应健康、体壮、大小适中、性情温顺。选发情的母羊比较理想。假台羊即采精台，是模仿母羊体型高低大小，选用金属材料或木料做成的一个具有一定支撑力的支架。

3) 调教种公羊爬跨假台羊：利用假台羊采精，要事先对种公羊进行调教，使其建立条件反射。调教的方法有以下几种：

一是在假台羊的后躯涂抹发情母羊的阴道黏液或尿液，公羊则会受到刺激而引起性兴奋并爬跨假台羊，经过几次采精后即可调教成功。

二是在假台羊旁边牵一发情母羊，诱使公羊进行爬跨，但不让她交配，反复多次，待公羊性冲动达到高峰时，迅速牵走母羊，令其爬跨假台羊采精。

4) 器械、用品准备。

① 采精器械。假阴道外壳每只公羊1个，假阴道气嘴、假阴道内胎若干条，集精杯若干个，长柄镊子2把，玻璃棒10支，采精架1个，温度计10支，双连球1个，搪瓷杯2个。

② 精液品质检查及精液处理器械。显微镜1架，载玻片1盒，盖玻片1盒，擦镜纸1本，液氮罐1只，天平1台；100mL玻璃量杯2个，100mL玻璃量筒2个，2500mL蒸馏水瓶1个，玻璃漏斗2个，滤纸1盒，漏斗架1个，100mL玻璃三角烧瓶5个，烧杯4个，广口玻塞瓶2个，吸管5支，广口保温瓶2个，玻璃皿5个，药勺5个。





高效养



③ 输精器械。输精器若干支，1mL 注射器 5 支，开腔器 3~10 把，输精架 1~2 个，手电筒 1 个，解冻管若干支，解冻杯 1 个。

④ 洗涤、消毒设备及用具。搪瓷脸盆、试管刷、电烤箱、钢精锅、酒精灯各 1 个，搪瓷盘、紫外线灯等及洗涤剂。

⑤ 药品。酒精、生理盐水、解冻液、碳酸氢钠、蔗糖、乳糖、葡萄糖、柠檬酸钠、柠檬酸、甘油、青霉素、链霉素、氨苯磺胺、恩诺沙星、维生素 E 针剂、新洁而灭、高锰酸钾、碘酒、生殖激素类药品等。

⑥ 其他用品。桌子、凳子、剪刀、纱布、药棉、耳号钳、耳号牌、耳号笔、保温水瓶、毛巾、肥皂、试情布、配种记录本等。

5) 器械消毒。

① 玻璃、金属器械消毒。

第一步：用洗衣粉或洗涤剂刷洗，目的是去掉油污。

第二步：用清水涮净，目的是去掉残留的洗衣粉等碱性物质。

第三步：放入烤箱或烘干箱内烘烤，直到将器械上的水分全部烤干为止，目的是将水分蒸发和高温灭菌。注意输精针必须用 20mL 以上的注射器推洗一遍，还需注意针头部位的刷洗。试管必须用试管刷仔细反复刷洗，尤其是管的底部；吸管用胶头吸水反复冲洗。

② 塑料器械消毒。

第一步：用洗衣粉或洗涤剂刷洗，目的是去油污。

第二步：用清水涮净，目的是去掉残留的洗衣粉等碱性物质。

第三步：消毒水（1/1000 以上浓度的新洁尔灭或百毒杀溶液）浸泡 30min 以上，目的是杀菌。

第四步：清水（有条件的最好用蒸馏水）涮净，目的是去掉残留的消毒水。

第五步：将水分甩干或放入保温柜烘干。注意开腔器（扩张器）必须用小试管刷通入内部仔细刷洗，尤其是管的前端。

消毒过的器械应该立即放入事先消毒好的医用托盘中分别盛放，并将医用托盘放入保温柜中备用。使用前先将保温柜的温度升至 30℃ 左右方可使用。摆放的顺序为：输精针、开腔器、集精杯、胶头滴管、载玻片、盖玻片、玻璃试管、一次性手套、一次性注射器。





6) 种公羊的准备。种公羊采精前的准备，包括体表的清洁消毒和试情（性准备）两个方面。这和精液的质量和数量都有密切的关系。采精前应擦拭公羊下腹部，用0.1%高锰酸钾溶液等洗净其包皮外并抹干，挤出包皮腔内的积尿和其他残留物并抹干。在采精前，需以不同试情方法使公羊有充分的性兴奋和性欲，要进行几次假爬跨。

(2) 安装假阴道 要使假阴道内部的温度和压力与母羊阴道相仿。灌水量占内胎和外壳空间的 $1/2\sim2/3$ ，以150~180mL为宜。水温45~50℃，采精时内胎腔内温度保持在39~42℃。用清洁玻璃棒蘸少许灭菌凡士林均匀涂抹在内胎前1/3处保证其具有一定的润滑度。通过气门活塞吹入气体，以内胎壁的采精口一端呈三角形为宜。

(3) 精液的采集 台羊的选择应与种公羊的体格大小相适应，且发情明显。或用假台羊。将台羊外阴用0.1%高锰酸钾溶液消毒，再用温水冲洗干净并擦干。将公羊腹下污物擦洗干净。采精人员必须精神集中，动作迅速准确。蹲在母羊右后方，右手握假阴道，贴靠在母羊尾部，入口朝下，与地面呈35°~45°角。当种公羊爬跨时，用左手轻托阴茎包皮，将阴茎导入假阴道中，保持假阴道与阴茎呈一直线。当公羊向前一冲时，应随同公羊从台羊身上跳下时将阴茎从阴道中退出，把集精瓶竖起，拿到处理室内，放出气体，取下集精瓶，盖上盖子，做上标记，准备精液检查。

(4) 精液品质检查 首先进行感官检查，公羊精液为乳白色，略带腥味，肉眼可见云雾状运动，射精量为0.8~1.8mL，平均为1mL。然后通过显微镜检查精液的活力、密度大小及精子形态等情况。检查时以灭菌玻璃棒蘸取一滴精液，滴在载玻片上，再加上盖片，置于400倍显微镜下观察。检查时温度以38~40℃为宜。

精子活率：全部精子都做直线运动的活率评为1分，80%做直线运动的活率评为0.8分，60%做直线运动的评为0.6分，其余依此类推。活率在0.8分以上的方可用来输精。

云雾状定义：是指新鲜精液在33~35℃温度下，精子成群运动所产生的上下翻卷的现象。云雾状的明显程度代表高浓度的精液中精子活力的高低。

云雾状分级标准：“+++”指翻动明显而且较快；“++”指翻





高效养



动明显但较慢；“+”指仔细看才能看到精液的移动；“-”指无精液移动。

精子密度分四个等级：密、中、稀、无。密为视野中精子密集、无空隙，看不清单个精子的运动；中为视野中精子间距相当于1个精子的长度，可以看清单个精子的运动；稀为视野中精子的数目较少，精子间距较大；无为视野中无精子。

精子形态是通过显微镜检查精液中是否有畸形精子，如头部巨大、瘦小、细长、圆形、双头；颈部膨大、纤细、带有原生质滴；中段膨大、纤细、带有原生质滴等；尾部弯曲、双尾、带有原生质滴等。如果精液中畸形精子较多，也不宜输精。

(5) 精液的稀释 精液稀释的目的：一是为了增加精液容量，可为更多的母羊输精；二是能使精液短期甚至长期保存起来，且有利于精液的长途运输，提高种公羊的配种效能。

精液在采集后应尽快稀释。因而采精以前就应配好稀释液，常用的稀释液有三种：

1) 羊奶或羊奶稀释液：将新鲜羊奶用几层纱布过滤，煮沸消毒10~15min，冷却至30℃，去掉奶皮。一般可稀释2~4倍。

2) 葡萄糖—卵黄稀释液：在100mL蒸馏水中加入无水葡萄糖3g、柠檬酸钠1.4g，溶解后过滤3~4次，然后再蒸煮30min，降至30℃左右加入蛋黄20g混匀即可。一般可稀释2~3倍。

3) 生理盐水稀释液：用注射用的0.9%生理盐水作稀释液，只能作短时现场输精用，不能作保存和运输粗液用。稀释倍数不宜超过2倍。

新采的精液温度一般在30℃左右，如果室温低于30℃时，应把集精瓶放在30℃的水浴箱里。当精液与稀释液混合时，二者的温度应保持一致，在20~25℃室温和无菌条件下操作。把稀释液沿集精瓶壁缓缓倒入，轻轻摇动混匀。

精液的稀释倍数要根据精子的密度大小来决定。稀释后的0.1mL精液应保证精子数在7500万以上。

(6) 精液的保存 精液的保存按保存温度可分为常温(10~14℃)保存，低温(0~5℃)保存，冷冻(-196~-79℃)保存。



三种。

1) 常温保存：用于常温保存的精液，其稀释液可用含有明胶的稀释液。稀释液配方为羊奶 100mL，明胶 10g。将稀释好的精液，盛于无菌的干燥试管中，然后加塞、盖严、封蜡、隔绝空气即可。该法可保存 48h，活力为原精液的 70%。

2) 低温保存：低温保存要注意缓慢降温。可以将盛精液的试管外边包上棉花，再装入塑料袋内，然后放入冰箱中。一般此法可保存 1~2 天。

3) 冷冻保存：将采得的精液用乳糖、卵黄、甘油稀释液按 1:(1~3) 稀释后，放入冰箱 3~5℃ 经 2~4h 降温平衡。然后在装满液氮的广口保温瓶上，放一光滑的金属薄板或纱网，距液氮 1~2cm，几分钟后待温度降到恒温时，将精液用滴管或细管逐滴滴在薄板或纱网上，滴完后经 3~5min，用小勺刮取颗粒，收集后，立即放入液氮中保存。冷冻精粒在超低温条件下，可长年保存而不变质。

(7) 输精 羊的输精最好使用横杠式输精架。地面埋两个木桩，再在木桩上固定一根圆木（直径约 6cm），圆木距地面 50cm 左右。输精母羊的后腹搭在圆木上，前肢着地，后肢悬空。输精前所有的输精器材都要消毒灭菌，输精人员的手指甲应剪短磨光，洗净双手，并用 75% 的酒精消毒。对母羊外阴部用 0.1% 高锰酸钾溶液消毒，并用水洗净擦干，开腔器上涂以液状石蜡，然后将开腔器慢慢插入，寻找子宫颈口，之后轻轻转动，打开开腔器。将吸好精液的输精器慢慢插入子宫颈口内 0.5~1.5cm 处，将精液轻轻注入子宫颈内。注射完后，抽出输精器和阴道开腔器，消毒备用。输出量应保持有效精子数在 7500 万以上，即原精液的 0.05~0.1mL。



【注意】 开腔器应保持开张状态，以免夹伤阴道黏膜。如果无法找到子宫颈口，应拨动黏液，使子宫颈口暴露。如果仍无法确认，可将精液注入颜色较深的区域。其输精量应加倍。

四 早期妊娠诊断

配种后的母羊应尽早进行妊娠诊断，要及时发现空怀母羊，采





高效养



取补配措施。对已受孕的母羊加强饲养管理，避免流产。早期妊娠诊断有以下几种方法：

一是母羊配种后 20 天不再表现发情，孕羊的采食量增加，毛色变得光亮润泽。通过这些可判断已经怀孕。但母羊的发情受各种因素的制约，不发情也不一定怀了孕，有的羊因气候、饲料、疾病的原因可能不再发情。也有个别怀孕羊发情的，应予区别。

二是检查巩膜。当翻开母羊上眼皮，观察巩膜上的血管时，若在瞳孔正上方有 1 根竖立的、较粗大的微血管充盈而凸起于巩膜表面，并呈紫红色，这是怀孕的征兆。这种现象由怀孕起一直持续到产后一周左右。空怀母羊的巩膜没有这种现象，且其微血管也很小而不显露，并呈浅红色。

三是在妊娠 2~3 个月时，胎儿已经形成，手可触摸到腹下、乳房前有硬块。在妊娠 4~5 个月时，即妊娠后期，胎儿生长发育迅速，此阶段母羊腹部增大，肷部下塌，乳房增大，角上出现深陷沟，行动小心缓慢，性情温驯。

四是阴道检查法。阴道黏膜由空怀时的浅粉红色变为苍白色，但用开腔器打开阴道后，很短时间内即由白色又变成粉红色。空怀母羊黏膜始终为粉红色。阴道黏液呈透明状，量很少很浓稠，能在手指间牵成线。如果黏液量多、稀薄、颜色灰白的母羊为未孕。孕羊子宫颈紧闭，色泽苍白，并有糨糊状的粘块堵塞在子宫颈口，为“子宫栓”。

五是免疫学诊断。用怀孕母羊的血液、组织中的特异性抗原，制备抗体血清，再与母羊的血细胞进行血球凝集反应，如果怀孕，则红细胞会出现凝集现象。如果没有怀孕，加入抗体血清后红细胞不会发生凝集现象。

六是超声波探测法。超声波探测仪是一种先进的诊断仪器，检查方法是将羊保定后，在腹下乳房前毛稀少的地方涂上凡士林或液状石蜡，将超声波探测仪的探头对着骨盆入口方向探查。用超声波诊断羊早期妊娠的时间最好是配种 40 天以后，这时诊断准确率较高。

妊娠后期要加强营养，满足胎儿迅速增长的需要，同时应防止



剧烈运动、相互拥挤、气温骤变、疾病感染等因素造成母羊流产早产。没有妊娠的要注意下次发情，及时配种。

第三节 羊的分娩、接产与产后处理

一 预产期的推算

妊娠期是从受精卵开始，经过发育，一直到成熟胎儿产出为止。所经历的这段时间称为妊娠期。羊的妊娠期平均为 150 天。一般山羊妊娠期略长于绵羊。山羊妊娠期正常范围为 142~161 天，平均为 152 天；绵羊妊娠期正常范围为 146~157 天，平均为 150 天。

预产期的推算为配种月加 5，日期减 4 或 2（妊娠期经过 2 月）。如 2 月 5 日配种，预产期月份为 2 加 5 等于 7，日期 5 减 2 等于 3，即 7 月 3 日为预产期。

妊娠母羊的变化：

- 1) 食欲：妊娠母羊新陈代谢旺盛，食欲增强，消化能力提高。
- 2) 体重：因胎儿的生长和母体自身重量的增加，怀孕母羊的体重明显上升。
- 3) 体况：怀孕前期因代谢旺盛，妊娠母羊营养状况改善，表现为毛色光润、膘肥体壮；怀孕后期则因胎儿急剧生长消耗母体营养，如饲养管理较差时，妊娠母畜则表现瘦弱。

4) 生殖器官的变化：卵巢，母羊怀孕后，黄体在卵巢中持续存在，促使发情周期中断。子宫，妊娠母羊子宫逐渐膨大生长和扩展，以适应胎儿的生长发育。外生殖器官，怀孕初期阴门紧闭，阴唇收缩，阴道黏膜颜色苍白。随妊娠时间的进展，阴唇表现水肿，其水肿程度逐渐增加。

5) 体内生殖激素的变化：母羊怀孕后，内分泌系统协调孕激素的平衡，以维持正常的妊娠。妊娠期间，几种主要孕激素会发生变化，卵泡破裂生成黄体，释放黄体酮，所以孕酮水平高，其是维持妊娠所必需的生殖激素。雌激素由卵巢释放，继而进入血液，通过血液中的雌激素和孕酮的浓度来控制脑下垂体前叶分泌促卵泡素和促黄体素的水平，从而抑制羊的发情和排卵。





高效养



羊

二 分娩与接产

1. 分娩征兆

母羊产前一周左右乳房膨大，乳头直立，能挤出少量黄色乳汁。阴门肿胀潮红，有时流出浓的黏液。临产前骨盆韧带松弛，腹部下垂，行动迟缓，排尿次数增加，食欲减退，甚至停止反刍。起卧不安，不时回顾，有时用蹄刨地，喜卧墙角，咩叫。当发现母羊卧地，四肢伸直，努责，肋部下陷时就是要分娩产羔。

2. 产前准备

1) 产羔前，应把产房打扫干净，地面和墙壁要彻底消毒。产羔处要铺垫短、软、洁净的褥草（要消毒），长草容易绊缠羊腿，易造成压死羔羊的事故。

2) 冬季的产房一定要掌握好温度，较恒定的温度比温度的高低重要，但冬季产房温度不能过低，以免羔羊冻死和感冒。最适宜的温度是10℃左右。产房要干燥，潮湿的产房容易出现各种问题。

3) 准备好各种接产用具和药品：如水桶、脸盆、毛巾、剪刀、提灯、秤、记录表格，以及消毒药品，如来苏儿、酒精、碘酒、高锰酸钾、消毒纱布、脱脂棉等。

4) 母羊临产前（怀孕145天左右）要进入产房，并安排人员24h进行观察，准备接产。

5) 准备好母羊和羔羊的饲料，特别是准备好产多羔时用的乳品。

6) 接产人员要剪短、磨光指甲，以备难产时助产。

3. 接产

(1) 正常接产 羊分娩的准备阶段，是以子宫颈的扩张和子宫肌肉有节律性地收缩为主要特征。每15min左右便发生一次收缩，每次约20s，由于是一阵一阵的收缩，故称之为“阵缩”。在子宫阵缩的同时，母羊的腹壁也会伴随着发生收缩，称之为“努责”。阵缩与努责是胎儿产出的基本动力。在这个阶段，扩张的子宫颈和阴道成为一个连续管道。胎儿和尿囊绒毛膜随着进入骨盆入口，尿囊绒毛膜开始破裂，尿囊液流出阴门，称之为“破水”。羊分娩的准备阶段的持续时间为0.5~24h，平均为2~6h。若尿囊破后超过6h胎儿

仍未产出，即应考虑胎儿产式是否正常，超过 12h，即应按难产处理。

羊一般情况下都是顺产。羊膜破水后不久，羔羊的双蹄及嘴、角、头顶露出落地。产双羔时先产出一只羔，产双羔前后间隔 5~30min，长的到几小时。胎羔脱离母体后，要及时把嘴、鼻、耳中的黏液掏拭干净，以免呼吸时吞咽羊水。羔羊身上的黏液要让母体舔干，以增加母爱和识别自己所生的羔羊，母性差的羊不舔羔身的黏液，要在羔羊身上撒布些炒香的玉米面、豆面等料面，诱其舔食。如果寒冬季节露天或产房里温度过低时，要注意把羔羊用布或干草擦干，以免受凉感冒和冻死。产下的羔羊如果有包被胎衣产出时，要及时撕破，使羔羊露出。羔羊出生后一般都是自己扯断脐带，断端用碘酒消毒。人工扯断或剪断，用严格消过毒的剪刀在距羔羊腹部 4~5cm 处剪断，然后立即用碘酒消毒。

(2) 难产处理 羊膜破水后 30min 左右，母羊努责无力，仍未产出羔时，助产人员根据情况应采取不同措施助产。难产的原因一般是初产母羊因骨盆狭窄，阴道过窄，胎儿过大；或因母羊体弱无力；子宫收缩无力或胎位不正等均会造成难产。胎儿产式有以下几种情况：一是胎儿产出的身体方向与母体平行，分娩时前肢和头部先进入产道称为“纵向正生”；反之胎儿后肢先进入产道称为“纵向倒生”。一般不会形成难产，均属正常情况。二是胎位，指胎儿背部与母体背腹部的相对位置关系。胎儿背部朝向母体背腰伏卧在子宫内的姿势称为“上位”，上位是分娩时的正常情况，胎儿容易顺利通过产道；相反，胎儿背部朝母体腹部仰卧在子宫内的姿势称为“下位”，下位分娩时易形成难产。

助产人员应先将手指甲剪短、磨光，手臂用肥皂洗净，再用 0.1% 高锰酸钾溶液消毒，涂上润滑剂。如果胎儿过大可用手随着母羊的努责，握住胎儿的两前蹄，慢慢用力拉出；或随着母羊的努责，用手向后上方推动母羊腹部，这样反复几次，就能产出。如果胎位不正，先将母羊后躯抬高，胎儿露出部分推回，手入产道摸清胎位，慢慢帮助纠正成顺胎位，然后随母羊有节奏地努责，将胎儿轻轻拉出。





高效养



(3) 假死羔羊的处理 羔羊出生后，如果不呼吸，但发育正常，心脏仍跳动，称为假死。原因是羔羊吸入羊水，或分娩时间较长，子宫内缺氧等。处理方法：一是提起羔羊两后肢，悬空并不时拍击背和胸部；二是让羔羊平卧，用两手有节奏地推压胸部两侧，经过这些处理，短时假死羔羊多能复苏。

三 产后护理

(1) 加强母羊产羔前及产后的饲养 保证足够的营养，满足泌乳需要，使羔羊吃到足够的奶水。

(2) 胎盘排除 羊的胎盘通常在分娩后 24h 内排除。胎盘排除的时间一般需要 0.5~8h，但不能超过 12h，否则会引起子宫炎等一系列疾病。母羊产羔后有疲倦、饥饿、口渴的感觉，个别母羊会咬吃胎盘和沾染胎液的垫草，产后应及时给母羊饮喂一些掺进少量麦麸的温水，或饮喂一些豆浆水，以防止母羊噬食胎衣。母羊分娩后，应剪去乳房周围的长毛，用温水或消毒水清洗乳房，再用毛巾擦干，把乳房内的陈乳挤出几滴，以便羔羊及时吃到干净卫生的初乳。

(3) 哺喂初乳 羔羊产下后 10~40min 便可以站立起来，此时应尽早让羔羊吃到初乳。母羊分娩后在第一周内分泌的乳汁色泽微黄，略有腥味，呈浓稠状，所以初乳又称“胶奶”。初乳的营养物质十分丰富，与一周以后的常乳相比干物质含量约高两倍。其中矿物质约高 1.5 倍，蛋白质高出 3~5 倍，并且富含维生素。特别重要的是，初乳含有多种抗体、酶、激素等，这些物质可以增强初生羔羊对疾病的抵抗能力，并且有轻泻作用，以便羔羊及时排出胎粪，增进食欲和消化功能，所以应尽早地给羔羊哺喂初乳。羔羊产下后，母羊会及时舔干羔羊身上的黏液。羔羊睁眼站立后，会发出叫声，母羊也同样会发出低调亲切的叫唤声，这时就可以人工帮助找到乳头开始哺喂，但第一次哺乳注意不可过饱。母山羊的恋羔性一般不很强，如山羊羔离开母羊太久，会出现母羊拒认羔羊的现象。绵羊的母仔关系较紧密，一般不会出现这种情况。

(4) 羔羊的寄养 羔羊出生后，如果母羊死亡，或母羊一胎产羔过多，便应给羔羊找保姆羊寄养。产单羔而乳汁多的母羊和羔羊死亡的母羊都可充当保姆羊。寄养配认保姆羊的方法是将保姆羊的



胎衣或乳汁抹擦在寄养羔羊的臀部或尾根；或将羔羊的尿液抹在保姆羊的鼻子上；也可将已死去的羔羊皮覆盖在需寄养的羔羊背上；或于晚间将保姆羊和寄养羔羊关在一个栏内，经过短期熟悉，保姆羊便会让寄养羔羊吃奶。

也可以饲养部分奶山羊，供缺奶的羔羊食用。

(5) 羔羊的护理 在整个初生羔羊的护理过程中，始终要注意防止羔羊冻饿、挤压和疾病发生。在我国北方风雪天，育羔房内应有增温保温设施，使温度保持在10~20℃。

羔羊每天吮乳的次数为20~30次，起初并不规则，而后逐渐变得规则，因此在刚分娩一周内应保证羔羊每天定时吮乳。设立母仔栏或羔羊保育箱，防止羊群拥挤成团，将羔羊挤压踩死。

▲【注意】 预防羔羊发病，特别是防止羔羊痢疾传染，为此要勤换垫草，保持羊圈干燥。还可在羔羊吃过初乳后24h内灌服土霉素溶液，或注射预防羔羊痢疾的血清、疫苗。一旦有传染性羔羊痢疾发生时，应注意隔离，不让初生羔羊和病羔接触。

第四节 提高肉羊繁殖力的措施与繁殖新技术

一 提高肉羊繁殖力的措施

繁殖是养羊业生产中的重要环节，只有提高繁殖力才能增加数量和提高质量，获得较好的经济效益。因此要采用各种方法和途径来提高肉羊的繁殖力。

选育多胎母羊是提高繁殖力的有效措施，坚持长期选育可以提高整个羊群的繁殖性能。选择产羔率较高的种公、母羊有以下一些方法：

(1) 根据出生类型选留种羊 母羊随年龄的增长其产羔率有所变化。一是一般初产母羊能产双羔的，除了其本身繁殖力较高外，其后代也具有繁殖力高的遗传基础，这些羊都可以选留作种。二是根据母羊的外形选留种羊，羊脸部是否生长羊毛与产羔率有关。眼睛以下没有被覆细毛的母羊产羔性能较好，所以选留的青年母绵羊





高效养



应该体型较大，脸部无细毛覆盖。山羊中一般无角母羊的产羔数高于有角母羊，有肉髯母羊的产羔性能略高于无肉髯的母羊。

(2) 引入多胎品种的遗传基因 引入多胎品种进行杂交改良是提高群体繁殖力的一种有效方法。我国绵羊的多胎品种主要有：大尾寒羊，平均产羔率为185%；小尾寒羊，平均产羔率可达270%左右；湖羊，平均产羔率可达235%左右。我国山羊具有多胎性能，平均产羔率可以达到200%左右，而北方地区的山羊品种产羔率通常较低，可以引进繁殖力较高的品种进行杂交。

(3) 提高繁殖公羊、母羊的饲养水平 饲养水平是影响公羊、母羊繁殖性能的重要因素。我国地域广大，草地类型各异，除热带、亚热带很少地区外，大部分地区由于气候的季节性变化，存在着牧草生长的枯荣交替的季节性不平衡。特别是我国北方和高海拔地区，这种季节性不平衡更加严重。枯草季节，羊采食不足，身体瘦弱影响羊的繁殖、受胎率和羔羊成活率。配种季节应加强公、母羊的补饲草料，补饲的草料不仅要含有丰富的蛋白质、脂肪、碳水化合物，还应含有丰富的维生素和矿物质。在抓膘催情的同时，也要注意不要使繁殖种羊过度肥胖。繁殖母羊如果过度肥胖，可使体内积蓄大量脂肪，导致脂肪阻塞输卵管进口形成生理性不孕。公羊过度肥胖，引起睾丸生殖细胞变性，产生较多的畸形精子和死精子，没有受精能力。防止繁殖公羊、母羊过肥的措施是注意合理的日粮搭配，特别应注意让公羊、母羊有适当的运动。

(4) 使用孕马血清诱发母羊多排卵 在营养良好的饲养条件下，一般绵羊每次可排出2~6个卵子，山羊排出2~7个，有时能排出10个以上的卵子。注射孕马血清可以诱发母羊在发情配种的最佳时间同时多排卵，因为孕马血清除了和促卵泡素有着相似的功能外，同时还含有类似促黄体素的功能，能促使排卵和黄体形成。孕马血清诱发母羊多排卵的使用方法为皮下注射，注射剂量为600~1100国际单位。

(5) 提高适龄母羊的比例 提高适龄母羊的比例是提高羊群繁殖力的重要措施。如果让适龄母羊的比例在整个羊群中达到60%以上，可大大提高羊群的繁殖力。母羊到5岁时达到最佳生育状态，



随后生育能力会逐渐降低，到7岁后逐渐会出现一些生育障碍，并由于体况变差，繁活率会大大下降。因此，7岁以后的老龄母羊应逐渐淘汰。

(6) 用离心法分离X、Y性染色体精子 自然繁殖过程中，公、母羔羊比例为1:1，母羔约占50%。采用离心法分离X、Y性染色体精子，然后用含X性染色体精子较好的精液配种可打破公、母羔1:1的比例，增加产母羔的比例，从而达到提高整个畜群母羊比重的目的。

(7) 激素免疫法提高双羔率 激素免疫法的原理就是利用卵泡发育和黄体形成过程中的某些孕酮和雌激素的抗原性，制成抗原免疫药物，让其诱发母羊产生抗体，使母羊血液中天然游离的雌激素水平降低，刺激促性腺激素分泌，加速卵巢中卵泡的成熟，使母羊同时有多个成熟卵子排出，从而使羊群产双羔的母羊比例增多。

目前我国已由新疆生产出以雄烯二酮为主体的激素抗原免疫型药物，其商品名称为xjc—A型双羔苗。使用方法是在配种前40天，每只羊肌内注射双羔苗2mL，28~30天后再注射一次，用量与第一次相同，过10天左右即可配种。兰州生药厂生产的油剂只需注射一次即可。

二 肉羊繁殖新技术

随着科学技术的不断进步，利用羊的繁殖生理原理，在羊的繁殖过程中采用同期发情、冷冻精液、超数排卵与胚胎移植及早期妊娠诊断等先进新技术，可以加快羊的繁殖和育种工作，大大提高养羊业的生产水平和生产能力。

1. 同期发情

同期发情技术就是利用某些激素人为地控制和调整母羊自然的发情周期，使一群母羊中的绝大多数按计划在几天时间内集中发情。同期发情有利于推广人工授精技术。特别是在居住分散的山区，如果能在短时间内使羊群集中发情，集中进行人工授精就非常便利。同期发情，集中配种，可以缩短配种季节，节省大量的人力、物力。同时又因配种同期化，对以后的分娩产羔、羊群周转以及商品羊的成批生产等一系列的组织管理带来方便，适应现代集约化生产或工





高效养



厂化生产的要求。同期发情有两种方法：一种方法是促进黄体退化，从而降低孕激素水平；另一种方法是抑制发情，增加孕激素水平。

(1) 促进黄体退化法 应用前列腺素 PCF (2a) 及其类似物使黄体溶解，从而使黄体期中断，停止分泌孕酮，再配合使用促性腺激素，引起母羊发情。用于同期发情的国产前列腺素 F 型以及类似物有 15 甲基 PGF (2a) 前列烯醇和 PCF (la) 甲酯等。进口的有高效的氯前列烯醇和氟前列烯醇等。前列腺素的施用方法是直接注入子宫颈或肌内注射。注入子宫颈的用量为 12mg；肌内注射的一般为 0.5mg。应用国产的氯前列烯醇（又名 80996）时，在每只母羊颈部肌内注射 2mL 含 0.2mg 的氯前列烯醇，15 天内可获得 90% 以上的同期发情率，效果十分显著。前列腺素对处于发情周期 5 天以前的新生黄体溶解作用不大，因此前列腺素处理法对少数母羊无作用，应对这些无反应的羊进行第二次处理。

！【注意】 由于前列腺素有溶解黄体的作用，已怀孕母羊会因孕激素减少而发生流产，因此要在确认母羊属于空怀时才能使用前列腺素处理。

(2) 孕激素处理法 向待处理的母羊施用孕激素，用外源孕激素继续维持黄体分泌孕酮的作用，造成人为的黄体期而达到发情同期化。为了提高同期率，孕激素处理停药后，常配合使用能促使卵泡发育的孕马血清 (PMSG)。现在已能人工合成多种制剂的孕酮类似物质，不同种类药物的用量是：孕酮 150 ~ 300mg；甲孕酮 40 ~ 60mg；甲地孕酮 80 ~ 150mg；氟孕酮 30 ~ 60mg；18 甲基炔诺酮 30 ~ 40mg。这些人工合成的孕激素，其功能与孕酮类似，但其效率往往大于孕酮，同时有乳剂、丸剂、粉剂等不同剂型。

孕激素给药处理的方法有口服、肌内注射、皮下埋植和阴道栓塞等。

1) 口服孕激素。每日将定量的孕激素药物拌在饲料内，通过母羊采食服用，持续 12 ~ 14 天，因此每日用药量除甲孕酮外应是前述药物用量的 1/10 ~ 1/5，并要求药物与饲料搅拌均匀，使采食量相对一致。最后一天口服停药后，随即注射孕马血清 400 ~ 750 国际单位。





2) 肌内注射。一般油剂常用于肌内注射。每日按一定药物用量注射到处理羊的皮下或肌肉内，持续10~12天后停药。这种方法使剂量易控制，也较准确，但需每日操作处理，比较麻烦。国内生产的肌内注射“三合激素”只处理1~3天，大大减少了操作日程，较为方便。

3) 阴道栓塞法。将乳剂或其他剂型的孕激素按剂量制成悬浮液，然后用泡沫海绵浸取一定药液，或用表面敷有硅橡胶，其中包含一定量孕激素制剂的硅橡胶环构成的阴道栓，用尼龙细线把阴道栓连起来，塞进阴道深处子宫颈外口，尼龙细线的另一端留在阴户外，以便停药时拉出栓塞物。阴道栓一般在14~16天后取出，也可以施以9~12天的短期处理或16~18天的长期处理。但孕激素处理时间过长，对受胎率有一定影响。为了提高发情同期率，在取出栓塞物的当天可以肌内注射孕马血清400~750国际单位。

4) 皮下埋植法。一般丸剂可直接用于皮下埋植，或将一定量的孕激素制剂装入管壁有小孔的塑料细管中，用专门的埋植器将药丸或药管理在羊耳背皮下，经过15天左右取出药物，同时注射孕马血清500~800国际单位。人工合成的孕激素，即外源孕激素，其作用期太长，将改变母羊生殖道环境，使受胎率有所降低，因此可以在药物处理后的第一个发情期过程中不配种，待第二个发情期出现时再实施配种，这样处理既有相当高的发情同期率，受胎率也不会受影响。

2. 冷冻精液及其应用

(1) 冷冻精液的原理 常温或低温保存的精液，精子仍有代谢作用，所以保存的时间不会太长。现在已能将精液保存的温度降到冰点以下，使精液冷冻起来，完全停止代谢作用，从而使精液保存几个月甚至长达几十年。

(2) 冷冻精液的方法 现都用液氮冷却法主要有：一是颗粒滴冻。在装液氮的容器上放一铜纱网，距液氮面13cm预冷几分钟，把经平衡处理的精液按定量均匀地滴在纱网上过24min，待冻精颗粒变白时再收集到贮精瓶内，移入液氮罐中保存。滴冻过程中，可用消毒铝饭盒盖替代铜纱网。二是细管、安瓿分装。精液可采用颗粒滴冻





高效
养



的相同方法处理。

解冻方法：细管、安瓿分装的冻精，可以直接在35~40℃的温水中解冻，只等细管或安瓿内的精液融化一半时，便可以从温水中取出来以备使用。解冻颗粒精液有干、湿两种方法：一是湿法解冻，是在灭菌试管内注入1mL1.9%柠檬酸钠解冻液，将试管在水浴中加热至35~40℃，取出颗粒精液投进试管内，摇动融化以备使用；二是干法解冻，是直接将颗粒冻精置于灭菌试管内，然后在水浴锅中加热至35~40℃解冻即可。冷冻精液解冻后立即进行镜检，活力达到0.3以上的就可以用于输精。要提高冻精的受胎率，一般采用1:1的低倍稀释、40℃干法快速解冻、1亿左右有效精子数的大量输精和一个发情期二次重复输精等方法。

3. 超数排卵与胚胎移植

(1) 超数排卵 促卵泡素(FSH)能促使卵泡发育，促黄体素(LH)能引起排卵，使用有这些功能的促性腺激素类似物处理繁殖母羊，使其在未经处理的每个发情期中只排17个卵的基础上增加排卵数量，这就是超数排卵技术，简称“超排”。超数排卵处理可使母羊在一个发情期内排出20个卵，个别母羊可高达50个卵。促使母羊超排的最佳时间是在发情周期的第12~13天，在羊颈静脉注射促卵泡素(FSH)200~300国际单位，静脉注射促黄体素(LH)100~150国际单位，可获得超排效果。还可以使用促卵泡素(FSH)的类似替代物孕马血清(PMSG)和促黄体素(LH)的类似替代物绒毛膜促性腺激素(HCG)，同样在母羊发情周期的第12~13天，根据体重大小皮下注射孕马血清(PMSG)600~1100国际单位，出现发情表现后再注射绒毛膜促性腺激素(HCG)500~700国际单位。如果没有孕马血清的制成品，可采妊娠50~90天期间的孕马全血注射，一般每毫升孕马全血含有50~200国际单位孕马血清，由此可以推算全血用量。超数排卵的目的在于输精后能获得较多的受精卵，将其移植即可“借腹怀胎”形成新的个体，因此超数排卵只是胚胎移植的环节之一。

(2) 胚胎移植

1) 胚胎移植的意义。从一只母畜的输卵管或子宫内取出早期的





胚胎（受精卵）移植到另一只母畜的输卵管或子宫内，让其“借腹怀胎”继续生长发育的过程就是胚胎移植，简称“胚移”。提供胚胎的畜体称为“供体”，接受胚胎的畜体称为“受体”。结合超数排卵技术，胚移可以迅速繁殖优良品种的后代，扩大纯种数量。胚移还可以扩大繁殖具有特种经济价值的家畜，如卡拉库尔羊羔皮经济价值很高，为此可通过胚移让其他种类的母羊怀胎生产卡拉库尔羔羊。还可以利用胚移技术将受精卵移植到家兔生殖道内进行长距离运输，然后再移植到母羊子宫内，这样可以减少胚胎损失，降低运输成本。

2) 胚胎移植的技术环节。胚移的主要技术环节就是收集胚胎和移植胚胎。

① 收集胚胎：配种后3~8天内对供体母羊施行外科手术，在腹中线适当部位切开腹壁取出输卵管。从子宫角上端注射生理盐水或若干等渗生理缓冲溶液（简称冲洗液），并将冲洗液挤入子宫输卵管连接部，为此在输卵管伞部插入直径2.5mm的塑料管，用镊子固定输卵管，将冲洗液沿子宫至输卵管倒挤出来，用表面皿收集液体和胚胎。

② 移植胚胎：接纳胚胎的受体母羊应和供体母羊一起做同期发情处理，使二者的发情时间相同或接近。移植胚胎的方法同样是在受体腹中线适当部位切开腹壁，找到排卵一侧的卵巢，如果黄体发育良好，将胚胎注射到同侧子宫角上端或输卵管壶腹内。目前，国外已可用非手术法进行胚移，只需在供体母羊腹部切一小口，利用内窥镜从供体母羊体内收集受精卵，然后移植到受体子宫即可。

第五节 肉羊的杂交利用技术

我国的肉羊生产目前在没有专门品种的情况下应走什么路子。完全引进肉羊品种搞纯种繁育生产肉羊，显然不行，一是速度慢，二是投入过高。依靠现有的毛肉兼用品种生产肉羊也不行，产肉率太低。经我国农业科学家的研究，走引入国外优良肉用品种羊作父本，以国内的现有绵羊、山羊作母本，进行杂交生产羊肉或培育新的肉羊品种或品系，可将现有羊的品种向肉用品种方向改良。

引进的肉羊品种具有生长速度快、产肉率高、肉质好和饲料报





高效
养



酬高的特点，但也具有繁殖力低的缺点。目前，主要引进的如萨福克羊、无角陶赛特羊、夏洛莱羊、杜泊羊、特克赛尔羊、德国肉用美利奴羊及波尔山羊、努比亚山羊等肉用羊品种。我国原有的一些地方绵羊、山羊品种具有对当地自然环境适应好、耐粗饲的优势，突出特点是繁殖力高，也就是产羔率高的优点，是优良的母本资源。绵羊主要有小尾寒羊、洼地绵羊、湖羊。山羊有马头山羊、南江黄羊、鲁北白山羊、各地的地方品种和众多的当地山羊。

利用杂种优势，是进行肉羊生产的基本方式和最佳途径。产肉性能：一般二品种杂交的比纯种提高 16.6%，三品种杂交的能提高 32%。

一 肉羊杂交类型

国内常用的肉羊经济杂交方式包括二元杂交、级进杂交、轮回杂交、三元杂交及双杂交。

1. 二元杂交

即简单杂交，是两种肉羊品种或品系间的杂交。一般是用肉羊作父本，用本地羊作母本，杂种一代无论公、母，都不作为种用继续繁殖，而是全部用于商品肉羊生产的主要经济杂交模式。利用引进的肉羊品种与我国地方优良品种进行杂交，已成为商品肉羊生产的主要方式。二元杂交是最简单的一种杂交方式。杂种后代可吸收父本个体大、生长发育快、肉质良好和母本适应性好等优点，方法简单易行，应用广泛。

2. 级进杂交

级进杂交又叫回交，是在二元杂交基础上用杂交生产的 F1（杂交一代）母羊再与原来亲本品种之一进行交配。比如，用杜泊公羊与小尾寒羊母羊进行杂交，杂一代母羊再与杜泊公羊进行杂交。第二次使用的杜泊公羊与第一次使用的杜泊公羊的亲缘关系要远，以避免近交。一般应使用生长快的品种作为父本，而用繁殖力强、母性好的品种作为杂交母本。

3. 轮回杂交

（1）两品种轮回杂交 在级进杂交基础上，再应用另一个亲本品种对回交 F2 母羊进行杂交。如前例，对含 75% 杜泊血液的 F2 母





羊再用小尾寒羊公羊进行交配，则杂交后代平均含 37.5% 杜泊血液和 62.5% 的小尾寒羊血液。此后，可继续使用杜泊公羊与 F3 母羊进行交配，这样可使杂种后代中的杜泊血液从 37.5% 升至 68.75%，而小尾寒羊血液则从 62.5% 下降到 31.25%。此后，可继续交换使用杂交双亲品种公羊，杂交后代中双亲品种的平均血液组分在 2/3 和 1/3 间不断轮换。

(2) 三品种轮回杂交 三品种轮回杂交是三个品种中两个品种先杂交，F1 代母羊再与第三个品种公羊交配。此后，依次用三个品种作为父本，与各级杂种母羊进行交配。注意不同级代同一品种公羊间血缘关系要尽可能远。此种杂交方式的杂种优势比较大。

4. 三元杂交

三元杂交是先用两个品种或品系杂交，所生杂种母羊再与第三个品种或品系的种公羊杂交，所生二代杂种作为商品代。一般以本地羊作母本，选择肉用性能好的肉羊作为第一父本，进行第一步杂交，产生体格大、繁殖力强、泌乳性能好的 F1 母羊，作为羔羊肉生产的母本，F1 公羊则直接育肥。再选择体格大、早期生长快、瘦肉率高的肉羊品种作为第二父本（终端父本），与 F1 母羊进行第二轮杂交，所产 F2 羔羊全部肉用。三元杂交的杂种优势更大。

5. 双杂交

双杂交是两个品种杂交的杂种公羊与另外两个品种杂交的杂种母羊进行杂交生产的杂种商品羊。其优点是杂种优势明显，杂种羊具有生长速度快、繁殖力高、饲料报酬高等优点，但繁育体系更为复杂。

二 育成杂交

利用两个或两个以上的品种杂交，创造一个新品种的过程称为育成杂交，可分为简单育成杂交和复杂育成杂交两种。用两个品种杂交培育新的品种称为简单育成杂交。用 3 个或 3 个以上品种杂交育成新品种，称为复杂育成杂交。在育成杂交的过程中，改良品种的选择是非常重要的，不仅要注意其生产性能，而且还要考虑其改良性状的表现及适应性。

根据育种过程，可大体分为三个阶段，即杂交改良阶段、横交





高效养



固定阶段和发展提高阶段。

1. 杂交改良阶段

选择良种公羊与本地母羊交配繁殖，并进行选择和培育。随着杂交代数的增加，不断整群鉴定，按性状分群，在肉用山羊重点突出生长发育速度和产肉性能的同时考虑适应性。在杂交过程中，注意发现优秀个体，并重点加以培育和利用，以提高群体平均水平。

2. 横交固定阶段

亦称自群繁育阶段。按照确定的育种目标，用符合要求的公、母羊进行配种繁殖。一般要级进到三或四代以上才进行横交固定。在开始横交时，个体常发生较大的分离现象，应严格选择淘汰。对性状表现明显、遗传性较稳定的羊只继续留种。

3. 发展提高阶段

通过自群繁育，不断地选择与培育，理想型羊只达到一定的数量，这个杂交群体称为品种群。作为一个品种还需增加数量，并不断提高质量。品种群形成后，要在短时期内形成品种可采取以下措施：一是培育优秀种公羊，优秀种公羊培育取得成功，可大面积推广人工授精技术，加快遗传进展；二是加强选种选配，按照公、母羊的等级确定适宜的配种数量，加快纯种繁殖，扩大群体数量；三是改进饲养方法，在新品种培育过程中，必须提高山羊饲养管理水平，并开展人工种草，加强圈舍改造，给山羊生长发育创造一个良好的环境条件。

三 肉羊生产常用的杂交组合

经各地畜牧科技工作者的大量试验选择出了一批优秀的杂交组合，杂交优势明显，具有很好的推广价值，在各地的肉羊生产中可以借鉴。

1. 二元杂交组合

(1) 萨寒杂交组合 以萨福克羊为父本和小尾寒羊为母本进行的二元杂交。是利用小尾寒羊体格大、生长速度快、产肉多、多羔、多胎、适应能力强的特点，与肉用萨福克种羊进行经济杂交。萨寒F1代羔羊初生重、2月龄、4月龄和6月龄体重分别为3.93kg、12.68kg、23.15kg和34.56kg，较当地小尾寒羊提高1.13kg、



3. 11kg、4. 07kg 和 6. 37kg。改良效果明显。

(2) 白寒杂交组合 以白头萨福克羊为父本和小尾寒羊为母本进行的二元杂交，羔羊初生重可达 4.16 kg，3 月龄日增重 280g。白寒组合初生重较小，但羔羊生长速度超过萨寒组合。

(3) 陶寒杂交组合 以无角陶赛特羊为父本和小尾寒羊为母本进行二元杂交。陶寒一代杂种羊体重，公羊 6 月龄为 40.44kg，周岁体重为 96.7kg。产羔率，陶寒 F1 代母羊为 223.8%，F2 代母羊为 200%，接近母本，显着高于父本。适合农区舍饲集约化饲养。

(4) 夏寒杂交组合 以夏洛莱羊为父本，与小尾寒羊进行二元杂交。夏寒杂种一代羔羊 3 月龄断奶重和 6 月龄体重分别为 24kg 和 42kg。用夏洛莱羊作杂交父本生产肉羊效果好，可广泛用于经济杂交生产优质羔羊肉。

(5) 德寒杂交组合 德国肉用美利奴羊为父本，与小尾寒羊进行二元杂交。德寒 F1 9 月龄、12 月龄日增重分别为 122.67g 和 110.80g，均显著高于小尾寒羊。结果表明杂种羊的产肉性能和肉用品质显著提高，杂交改良效果明显。

(6) 南寒杂交组合 南非肉用美利奴羊是南非从德国引进的肉用美利奴羊经选育而成的新品种，具有耐粗饲，耐干旱炎热环境，饲料转化率高，母羊性情温顺、泌乳量高等特点，可四季发情，常年繁殖。以南非肉用美利奴羊为父本，与小尾寒羊进行二元杂交。100 日龄断奶重达 36.00kg，日增重为 335g。

(7) 兰寒杂交组合 兰德瑞斯羊属于芬兰北方短脂尾羊，以多胎多产、性成熟早、羔羊生长快、产毛量高、毛品质优良著称。可常年繁殖，多产 3 羔或 4 羔，母羊母性好、泌乳量高。以兰德瑞斯羊为父本，与本地小尾寒羊进行二元杂交。3 月龄兰寒杂交肉羊的日增重为 288g，比小尾寒羊对照的日增重高 72g，屠宰率达 50.48%，净肉率为 41.4%。

(8) 杜寒杂交组合 杜泊羊是南非用波斯黑头羊和有角陶赛特羊杂交育成的，分黑头和白头两种类型，具有生长速度快、适应性好、耐粗饲等优点，肉质细嫩可口，瘦肉率高，被誉为“钻石级”绵羊肉。羔羊初生重不大，但出生后生长速度快，3 月龄重为



高效
养

24.6kg，6月龄重为51.0kg，日增重230g。杂交后代的体型、外貌发生了明显改变，体高降低，胸宽、胸围、管围、尻宽都有显著增加。

(9) 特寒杂交组合 以特克赛尔羊为父本，与小尾寒羊进行二元杂交。羔羊3月龄体重为24.20kg，6月龄活重为48.0kg。0~3月龄日增重为225g，3~6月龄日增重为263g。

(10) 杜湖杂交组合 以杜泊羊为父本，与湖羊进行二元杂交。羔羊初生重2.6kg，3月龄重为15.7kg，6月龄重为42kg。0~6月龄日增重为120.2g。各项指标与同环境下饲养的杜寒杂种羔羊相似。

(11) 萨哈杂交组合 以萨福克羊为父本，与哈萨克羊进行二元杂交。羔羊初生重为3.87kg，4月龄重为23.74kg，6月龄重为30.34kg。0~6月龄日增重为120.2g。

2. 三元杂交组合

(1) 特陶寒杂交组合 无角陶赛特羊与小尾寒羊二元杂交，F1母羊再与特克赛尔公羊杂交。羔羊3月龄重为20.63kg，6月龄重为29.91kg，日增重为207.86g。

(2) 南夏考杂交组合 夏洛莱羊与考力代羊二元杂交，F1母羊再与南非肉用美利奴公羊杂交。羔羊初生重为4.65kg，100日龄断奶重为22.35kg，0~100日龄日增重为176g，100日龄断奶至6月龄日增重为80.10g。

(3) 南夏土杂交组合 夏洛莱羊与山西本地土种羊进行二元杂交，F1母羊再与南非肉用美利奴公羊杂交。该组合是山西等地重要的杂交组合类型。

(4) 陶夏寒杂交组合 夏洛莱羊与小尾寒羊二元杂交，F1母羊再与无角陶赛特公羊杂交。3月龄杂种羔羊重为29.97kg，6月龄杂种羔羊重为44.98kg，0~6月龄日增重为165.71g。这种杂交组合的产羔率为162%。

(5) 萨夏寒杂交组合 夏洛莱羊与小尾寒羊二元杂交，F1母羊再与萨福克公羊杂交。3月龄杂种羔羊重为27.21kg，6月龄杂种羔羊重为42.59kg，0~6月龄日增重为166.31g。这种杂交组合的产羔率为222%。

(6) 德夏寒杂交组合 夏洛莱羊为父本与小尾寒羊二元杂交，



F1母羊再与德国内肉用美利奴公羊杂交。3月龄杂种羔羊重为32.63kg, 6月龄杂种羔羊重为53.19kg, 0~6月龄日增重为223.48g。这种杂交组合的产羔率为127%。

3. 肉用山羊二元杂交组合

(1) 波鲁杂交组合 波尔山羊具有生长快、抗病力强、繁殖率高和饲料报酬高等特点。可四季发情、多胎多产, 母羊排卵数为1~4个, 平均为1.7个, 产羔率可达200%以上。波尔山羊公羊与鲁北白山羊母羊杂交, 6月龄、12月龄杂种羊体重分别为35.85kg、59.05kg, 分别较鲁北白山羊提高25.57%、14.00%。

(2) 波宜杂交组合 波尔山羊公羊与宜昌白山羊母羊杂交。杂种羔羊初生重、2月龄断奶重、8月龄重分别为2.82kg、12.08kg、25.43kg, 分别较宜昌白山羊提高51.96%、30.59%、83.61%。屠宰率比宜昌白山羊高6.67个百分点。

(3) 波黄杂交组合 波尔山羊公羊与黄淮山羊母羊杂交。F1羊初生重、3月龄重、6月龄重、9月龄重分别达2.89kg、16.31kg、21.59kg、43.85kg, 分别比黄淮山羊提高69.50%、105.93%、41.76%、138.44%。

(4) 波南杂交组合 南江黄羊具有肉乳生产性能好、繁殖力高、板皮品质佳等特性。波尔山羊公羊与南江黄羊母羊杂交, F1公、母羊初生重分别为2.67kg、2.44kg, 2月龄体重分别为10.69kg、9.10kg, 8月龄体重分别为22.56kg、20.84kg, 杂种羊从出生到周岁时的体重比南江黄羊高30%以上。

(5) 波长杂交组合 波尔山羊公羊与长江三角洲白山羊母羊杂交, F1初生重、断奶重、周岁重分别为2.50kg、11.18kg、22.1kg, 比长江三角洲白山羊分别提高72.60%、83.58%、42.11%。周岁胴体重可达14.37kg, 比长江三角洲白山羊提高7.2%; 屠宰率54.35%。初生重和产羔率的杂种优势率分别为10.13%、12.8%。

(6) 波乐杂交组合 波尔山羊公羊与乐至黑山羊母羊杂交, F1初生重、2月龄重、6月龄重、12月龄重分别达3.29kg、15.58kg、28.78kg、43.74kg, 比乐至黑山羊分别提高24.22%、28.64%、40.83%、13.55%。





高效养



(7) 波简杂交组合 波尔山羊公羊与简阳大耳羊母羊杂交, F1初生重、2月龄重、6月龄重、12月龄重分别达3.59kg、15.58kg、28.15kg、38.94kg, 比简阳大耳羊分别提高52.44%、41.06%、44.41%、30.34%。

(8) 波马杂交组合 波尔山羊公羊与马头山羊母羊杂交, F13月龄重、6月龄重、12月龄重分别达2.7kg、22.7kg、32.7kg, 比马头山羊分别提高54.3%、29.0%、16.8%。

(9) 波川杂交组合 波尔山羊公羊与川东白山羊母羊杂交, 羔羊初生重、2月龄重、9月龄重分别为2.50kg、8.71kg、24.35kg, 比川东白山羊分别提高41.65%、31.12%、30.97%。

(10) 波陕杂交组合 波尔山羊公羊与陕南白山羊母羊杂交, F13月龄重、6月龄重、12月龄重分别为6.60kg、40.33kg、46.30kg, 比陕南白山羊分别提高15.27%、39.79%、40.73%。



【提示】 实际生产中要根据当地的自然气候条件, 选择适当地品种的肉羊和经杂交试验杂交优势明显的组合来组织生产。一定要在畜牧科技人员的指导下选择杂交组合。



第一节 种羊的饲养管理

一 种公羊的饲养管理技术

种公羊对羊群的繁殖发展和生产性能的提高发挥着重要作用，因此在饲养管理上要求比较精细。种公羊常年应保持良好的健康体况，即中上等膘情、体质健壮、精神活泼、精力充沛、性欲旺盛、配种能力强、精液品质好。

1. 按种公羊的营养需要配合日粮

种公羊配种期的饲料要求是营养价值高，有足量的蛋白质、维生素和矿物质，且易消化，适口性好。粗饲料有优质的禾本科和豆科混合干草，都是种公羊的主要饲料，全年应该尽量喂给。夏季补以半数青绿饲草，冬季补以适量青贮饲料。常用的饲草有苜蓿草、三叶草、青燕麦草等。青绿饲料有胡萝卜、甜菜或青贮玉米等。精饲料有燕麦、大麦、豌豆、黑豆、玉米、高粱、豆饼、麦麸等。为使日粮营养充足，可补充混合精饲料。精饲料中不可多用玉米或大麦，以及麸皮、豌豆、大豆或饼渣类补充蛋白质。配种任务繁重的优秀公羊可补动物性饲料，如鸡蛋、鱼粉等。

按配种的不同时期给予不同的饲草饲料。

(1) 配种前期 配种前期的 1.0~1.5 个月为配种预备期，在配种预备期应适当增加精饲料，接配种期喂给量的 60%~70% 补给，



高效养



并逐渐增加至配种期的喂给量。日粮大致为精饲料 0.7~0.8kg、青干草 1.4~1.6kg、胡萝卜 0.8kg、食盐 10~15g、骨粉 5g。

(2) 配种期 配种期日粮大致为混合精饲料 1.2kg、苜蓿干草 2kg、胡萝卜 1.5kg、食盐 15~10g、骨粉 10g。配种期的种公羊神经处于兴奋状态，经常心神不定，不安心采食，这个时期的管理要特别精心，要起早睡晚，少给勤添，多次饲喂。饲料品质要好，必要时可补给些鱼粉、鸡蛋、羊奶，以补充配种时期大量的营养消耗。配种期如果蛋白质数量不足，品质不良，会影响种公羊性能、精液品质和受胎率。

(3) 配种后复壮期 配种结束后的 1.0~1.5 个月为配种后复壮期。一般精饲料的喂给量先不减，可逐步减少运动，增加放牧时间，半个月以后再适量减少精饲料，逐渐过渡到非配种期的饲养水平，不能变换太快。

(4) 非配种期 是为以后完成配种任务打下良好的基础，配种期以前的体重要比配种旺季时的增加 10%~15%，如果不能达到该指标，配种会受到影响。在非配种期，除放牧外，冬季每天一般补给精饲料 0.5kg、干草 3kg、胡萝卜 0.5kg、食盐 5~10g、骨粉 5g。夏季以放牧为主，适当补加精饲料，每天喂 3~4 次，饮水 1~2 次。

2. 配种采精

本交一般 1 只公羊可承担 30~50 只母羊的配种任务。成年种公羊每天可配种 2 次，必要时可配 3~4 次，多次配种要间隔一定的休息时间，连续配种 4~6 天应休息 1~2 天。

采精配种时 1 只公羊可承担 200~300 只母羊的配种任务。种公羊每天可采 1~2 次。对 1.5 岁的种公羊，1 天内采精不宜超过 1~2 次，2 岁以上的每天采精 3~4 次，其间要有休息时间。在配种前 3 周开始采精，第一周每隔 2 天采 1 次、第二周每隔 1 天采 1 次、第三周每天采 1 次。在配种高峰期可酌情加喂鸡蛋 1~2 枚/天。

3. 种公羊的运动

保证种公羊有充足的运动量，每天放牧或运动的时间约为 6h，每天游走不少于 10km，每天采精前驱赶运动不少于 2km。

4. 种公羊的休息

种公羊舍应选择在通风、向阳、干燥的地方，每只种公羊约需



面积 2m^2 。种公羊舍要单圈，圈舍宽敞、坚固、定期消毒。夏天高温、潮湿，对精液品质会产生不良影响，这时期应在凉爽的高地放牧饲养，在通风良好的阴凉处歇宿。种公羊要远离母羊，不然母羊一叫，公羊会站在门口爬在墙上东张西望，影响采食、休息。

➡ 【提示】 养殖公羊要注意以下几个方面：

- 1) 种公羊要单独组群放牧和补饲，防止公羊间互相斗殴。
- 2) 公羊的运动和放牧要求定时间、定距离、定速度。
- 3) 在 30°C 以上的气温条件下，公羊的射精量下降，精子数减少，畸形精子比率升高。所以夏季要搞好配种，公羊的生活环境尽量在 30°C 的气温以下。

二 种母羊的饲养管理技术

种母羊多在6~8月龄初配，母羊利用期为3~6年。羊的发情周期平均为21天，发情持续期为26~36h，大多为30h。排卵时间在发情开始后的12~26h，卵子排出后保持受精能力的时间为15~24h，而精子保持受精能力的时间为30~48h。母羊产后第一次发情的时间为25~46天，最早在第12天左右发情。

1. 空怀期的饲养

繁殖母羊空怀期的饲养应引起足够重视，这一阶段的营养状况对母羊的发情、配种、受胎以及以后的胎儿发育都有很大关系。配种前，要做好母羊的抓膘复壮，为配种妊娠储备营养。在配种前1~1.5个月要给予优质青干草，或到茂盛牧草的牧地放牧，据羊群及个体的营养情况，给以适量补饲，保持羊群有较高的营养水平。对断奶后较瘦弱的母羊，还要适当增加营养，以达到复膘。日粮配合上，以维持正常的新陈代谢为基础。加强人工观察和公羊试情，及时发现母羊发情，适时配种。尤其是分娩后的第一次发情，要正确掌握，这对一年产两胎非常关键。制定好选种选配方案，做好配种记录。

2. 妊娠期的饲养管理

羊的妊娠期为150天，可分为妊娠前期和妊娠后期两个阶段。

(1) 妊娠前期的饲养 妊娠前期是母羊妊娠后的前3个月，此期间胎儿发育较慢，饲养的主要任务是满足营养需要。日粮可由青



高效
养

绿饲草、青干草、青贮饲料或微贮饲料和精饲料组成。精饲料配方：玉米 84%、豆粕 15%、食盐和骨粉 15g、多维添加剂 1%，混合拌匀，每日喂给 1 次，每只 150g/次。

(2) 妊娠后期的饲养 指妊娠后期 2 个月的母羊，此期胎儿生长快，90% 左右的初生重在此期完成。此期要有足够的青干草、营养添加剂，适量的食盐和钙、磷等矿物饲料。日粮的精、粗饲料比例提高到 20%，产前 6 周为 25%~30%，而在产前 1 周要适当减少精饲料用量，以免胎儿体重过大而造成难产。此期的精饲料配方：玉米 74%，豆粕 25%、多维添加剂 1%，混合拌匀，早晚各 1 次，每只 150g/次。

(3) 妊娠期的管理 重点是保胎，要防拥挤、防跳沟、防惊群、防滑倒，日常活动要以“慢、稳”为主。特别应注意，不要无故捕捉、惊扰羊群，及时阻止羊间角斗，以防造成流产。

饲草饲料要力求新鲜优质、多样化和卫生。喂给新鲜优质的干草、牧草、青绿饲料，禁止喂给酒糟，未去毒棉籽饼或菜籽饼，霉烂变质、过冷或过热、酸性过重或掺有麦角、毒草〔如狼毒花（图 7-1）、夹竹桃、无刺含羞草（图 7-2）等〕的饲料，不饮冰冻水。以免引起母羊流产、难产和发生产后疾病。



图 7-1 狼毒花



图 7-2 无刺含羞草

母羊妊娠后期的管理要特别精心。产前 1 个月，应及时分群，以便更好地照顾。产前一周左右，应将母羊放于待产圈中饲养和护理。母羊肷窝下陷，腹部下垂，乳房肿大，阴门肿大，流出黏液；常独卧墙角，排尿频繁，举动不安，时起时卧，不停地回头望腹，



发出咩叫等，都是母羊临产前的表现。转入分娩栏，进行清扫、消毒，做好分娩前的准备工作。

3. 哺乳期的饲养管理

产后2~3个月为哺乳期。在产后2个月，母乳是羔羊的重要营养物质，尤其是出生后15~20天内，母乳几乎是唯一的营养物质。母羊奶多，羔羊发育好、抗病力强、成活率高。如果母羊养得不好，母羊消瘦、产奶量少，影响羔羊的生长发育。应保证母羊全价饲养。这个阶段饲养管理的目的是，促进母羊多采食，提高母羊泌乳力，不使母羊过分掉膘，增强母羊再次繁殖的能力。

(1) 产羔初期 母羊刚生下小羊后身体虚弱，应加强饲养管理。饲料的营养成分要齐全，品质要好，容易消化，让母羊尽快恢复体力、增强体质，有充足的乳汁，同时对羔羊和母羊都要细心护理。

1) 产后1~3天。此时是否补料应视母羊膘情、泌乳情况而定，如果母羊膘情好、奶水充足，可以不加精饲料，只喂青干草，以免因乳汁浓稠引起羔羊消化不良或母羊乳房炎。如果是在枯草季节，只放牧而不补饲的母羊，往往膘情差，必须根据膘情和哺育羔羊的数目，给予不同的定额补饲。此外，哺乳母羊的圈舍必须经常打扫，保持清洁干燥，将胎衣、毛团、废纸、烂草等及时清除，以免羔羊舔食而感染疫病。

2) 产后7天。母羊产乳消耗逐渐增多，可以增加优质干草（青草）、青绿饲料和精饲料的供给，并注意添加适量的矿物质和微量元素。母羊在泌乳高峰时期的营养需要约为空怀母羊的3倍，因此必须经常供给骨粉和食盐、胡萝卜素、维生素A和维生素D，钙、磷的添加量也要相应增加。在缺硒的地区，还应注意维生素E和硒的补给，否则所生羔羊易患白肌病。

(2) 哺乳前期（哺乳前2个月） 哺乳前2个月，母乳是羔羊重要的营养来源，尤其是羔羊出生20天内，母乳几乎是其唯一的营养来源。所以此时一定要保证供给母羊全价饲料，以提高产乳量，并保持体质良好，否则母羊泌乳量下降，直接影响羔羊生长发育。产单羔母羊应每天饲喂混合精饲料0.4~0.5kg，青干草、苜蓿干草0.5kg，青绿饲料1.5kg。产双羔母羊可每天饲喂混合精饲料0.6~





高效养



0.8kg，苜蓿干草1kg，青绿饲料1.5kg。产多羔的母羊由于妊娠期间负担重，营养物质消耗过多，体力消耗过大，如果在哺乳初期营养供应不良、饲养管理跟不上，对母仔的生产性能都有不良影响。母羊肌体会动用大量体内的营养物质来满足泌乳的需要，这样不仅会严重影响母羊产后体力的恢复，同时也会影响其泌乳质量。对羔羊的生长发育、母羊体况的恢复、再次发情配种等都具有非常大的影响。因此，必须做好补饲工作，供应足量的优质青干草和混合精饲料。

(3) 哺乳后期 (哺乳后2个月) 哺乳后期母羊体内激素逐渐发生变化，泌乳能力下降，即使加强补饲也不能达到泌乳盛期的泌乳水平。而且随着羔羊的生长和发育，泌乳的后期已经能够采食一些混合精饲料和草料，可以不完全依赖母乳而生存。因此，哺乳后期应适当降低母羊营养水平，除加强放牧外，可以补饲干草，营养不足时才补饲精饲料，使母羊保持中等膘情。这样，在羔羊断奶后，母羊可以很快发情配种，增加繁殖的胎数，使繁殖形成良性循环。此时，一般每天喂给母羊精饲料0.2~0.4kg，纯种和高产母羊每天应喂给精饲料0.4~0.5kg。羔羊断奶前几天，要适当减少母羊的青绿饲料、青贮饲料和精饲料饲喂量，以防乳房炎的发生。

(4) 哺乳期 母仔组群管理，一般在分娩后让母羊留圈带仔饲养3~5天后，母仔分群，定时牵母羊给羔羊哺乳，羔羊留在圈舍内培育。即白天母羊出牧，早、中、晚定时给羔羊哺乳3次，羔羊留在羊舍内，同时训练吃食，补饲草料。羔羊在舍内饲养1个多月，全部能采食饲草饲料后，再单独组群到野外放牧。

第二节 羔羊的饲养管理

羔羊出生以后，其生活环境骤然发生完全不同的改变，但羔羊本身的体温调节功能、胃肠道分泌和消化机能、对环境的适应功能、对疾病的抵抗力都比较弱，极易受外部环境条件的影响，造成羔羊的生长发育不良、疾病或者死亡。

一 吃足初乳

母羊产后头3天的乳汁称为初乳。初乳中含有大量的抗体，初





乳是新生羔羊获得抗体的唯一来源，特别是清蛋白及球蛋白要比常乳多20~30倍，是羔羊获得对各种疫病的抵抗力的主要手段，是使羔羊健康成长的重要条件；初乳含有大量蛋白质，其营养价值亦较常乳要高；初乳含有很多镁盐，可以刺激肠道发生轻泻作用，促使胎粪排出；初乳含有大量对生长及防止下痢不可缺少的维生素A；初乳中的营养物质可以直接吸收。所以羔羊出生后要让其吸吮到足够数量的初乳。羊在出生后半小时内应该保证吃到初乳，对吃不到初乳的羔羊，最好能让其吃到其他母羊的初乳，否则很难成活。对不会吃乳的羔羊要进行人工辅助帮助它找到乳头，吮吸初乳。有的母羊不认羔羊甚至母性差，或者在多胎时不允许其他羔羊吮乳。

二 羔羊寄养

当母羊乳少或者母羊死亡后，可将羔羊寄养给乳母。乳母需找死了羔羊或单胎或泌乳特别多、母性强的母羊。母羊是用嗅觉来认识羔羊的，所以在寄养时应在夜间将乳母的乳汁抹在羔羊身上，或将羔羊的尿液抹在母羊的鼻端，使气味混淆，无法区别，然后将羔羊放入乳母栏内，如此2~3天，即可寄养成功。

三 人工哺乳

如果母羊无乳或死亡，多羔母羊或泌乳量少的母羊，除寻找乳母寄养外，常常需要进行人工哺乳。可用牛奶、羊奶粉或其他流动液体食物进行喂养，当用牛奶、羊奶喂羔羊，要尽量用鲜奶，因新鲜奶的味道及营养成分均好，且病菌及杂质也较小，用奶粉喂羊时应该先用少量冷开水，把奶粉溶开，然后再加热水，使总加水量达奶粉总量的5~7倍。羔羊越小，胃也越小，奶粉兑水量应该越少。有条件的可加点植物油、鱼肝油、胡萝卜汁及多维、微量元素、蛋白质等。也可喂其他流体食物如豆浆、小米汤、代乳粉或婴幼儿米粉。这些食物在饲喂前应加少量的食盐及骨粉，有条件的再加些鱼油、蛋黄及胡萝卜汁等。也可饲养几只奶山羊来挤奶喂奶。

(1) 人工哺乳方法 目前常用的人工哺乳方法有盆饮法，橡皮哺乳瓶和自动哺乳器喂给三种方法。盆饮法使羔羊哺乳很快，每只羔一次给乳220~440mL，只需0.5~1min即可饮光，对个别羔羊，





因饮乳过快，极易产生拉稀现象。而采用橡皮哺乳瓶和自动哺乳器喂羔羊的，则可以避免这一缺陷。

(2) 人工哺乳羔羊的调教 采用人工哺乳的羔羊，一般都要经过训练才能使羔羊习惯。如果采用的是盆饮法，最初可用两手固定羔羊头部，使其在盆中舔乳，以诱其自己吮食，或给羔羊吸吮指头，并慢慢将羔羊引至乳汁表面，饮到乳汁。用带橡皮哺乳瓶或自动饮乳器人工喂羔羊时，只要将橡皮头或自动哺乳嘴放进羔羊嘴里，羔羊就会自动吸吮乳汁，训练极为容易。

(3) 人工乳的配制 有条件的羊场可自行配制人工奶粉或代乳粉。主要成分是脱脂奶粉、羊奶、乳糖、玉米淀粉、面粉、磷酸钙、食盐和硫酸镁。

【配方一】 新鲜鸡蛋2个，鱼肝油8mL或浓鱼肝油丸2粒，食盐5g，健康羊奶500mL，适量的硫酸镁。

【配方二】 面粉50%、乳糖24%、油脂20%、磷酸氢钙2%、食盐1%、特制料3%。将上述物品按比例在热火锅内炒制混匀即可。使用时以1:5的比例加入40℃开水调成糊状，搅拌均匀即可饲喂。

用法：先将人工奶粉加少量不高于40℃的温开水摇晃至全溶，然后再加水。温度保持在38~39℃。一般4~7日龄的羔羊需200g人工合成奶粉，加水1000mL。

【配方三】 代乳粉配制。代乳粉的主要成分有大豆、花生、豆饼类、玉米面、可溶性粮食蒸馏物、磷酸二钙、碳酸钙、碳酸钠、食盐和氧化铁。可按代乳粉30%、玉米面20%、麸皮10%、燕麦10%、大麦30%的比例溶成液体喂给羔羊。

(4) 注意事项

1) 最初饲喂要量少、次多，随着日龄的增大而变为次少、量多。严格遵守定时、定温、定质、定量、定人的“五定”原则。

① 定温：是要掌握好人工乳的温度，一般冬季喂一个月龄内的羔羊，应把奶凉到35~41℃，夏季还可再低些。随着日龄的增长，奶温可以降低。一般可用奶瓶贴到脸上，感觉不烫不凉即可。温度过高，不仅伤害羔羊，而且羔羊容易发生便秘；温度过低，往往容易发生消化不良，下痢、臌胀等。

② 定量：是指限定每次的喂量，掌握在七成饱的程度，切忌过饱。具体给量可按羔羊体重或体格大小来定。一般全天给奶量相当于初生重的 $1/5$ 为宜。喂给粥或汤时，应根据浓度进行定量。全天喂量应低于喂奶量标准。12日龄羊，每只每次为50~100mL（每天300~600mL）；3~7日龄羊，每只每次100~150mL（每天600~900mL）；8日龄以上的羊每只每次200mL（每天1200mL）。

③ 定时：是指每天固定时间对羔羊进行饲喂，轻易不变动。初生羔羊每天喂6次，每隔3~5h喂一次，夜间可延长时间或减少次数。10天以后每天喂4~5次，到羔羊吃料时，可减少到3~4次。

④ 定质：人工哺喂的奶汁，要用当天的鲜奶，并须经过煮沸消毒。备用的奶要放在凉水内，以免酸败。喂奶用具用过后必须用开水洗净。

⑤ 定人：就是自始至终固定专人喂养，使饲养员熟悉羔羊生活习性，掌握吃饱程度、食欲情况及健康与否。

2) 喂奶时尽量采用自饮方式，为此可用搪瓷碗或小盆子喂奶。在用橡皮哺乳瓶或自动哺乳器喂奶时，不要让嘴高过头顶，以免把奶灌进气管，造成死亡事故；要让奶头中充满奶汁，以免吸进空气引起肚子胀或肚子痛。

四 羔羊的补饲

为使羔羊获得更完全的营养物质和促进羔羊消化系统与身体的生长发育，羔羊生后8天开始训练吃料，喂给少量精饲料，其补饲的精饲料应该选择质地疏松及易于消化的麦麸、玉米粉等，放置在小食槽内，最初量不宜过多，随吃随添。其补饲量一般是每天每只羔羊从8日龄25g逐渐增至3月龄时的100g；4月龄时日喂100g，并随母羊一道吃食青贮饲料、青绿饲料和柔软的精饲料。羔羊在50日龄后，可添加些豆饼、骨粉和鱼粉等精饲料。到了2月龄后，就要喂给品质好的粗饲料。在运动场内，应经常放置盛有清洁饮水的水盆，让羔羊自由饮用。



五 羔羊分栏管理

初生羔羊主要依靠母乳生活，因此，根据羔羊日龄大小进行必



高效
养

要的分栏，可以方便护理和观察，并可保证羔羊吃到足够的母乳。

对分栏管理的母羊安排，必须实行7天内不分，8~15天小分，15天后大分，定时喂奶的饲养方式。母羊在产后7天内不放牧，与羔羊在一起，实行舍饲，让初生羔羊吃足初乳。8~15天，让母羊带羔羊在羊舍附近周围牧地放牧、运动，并照顾羔羊吃奶，母羊还是实行舍饲补料。15天后，母羊与羔羊分开，白天出牧，只在早、中、晚让羔羊吃奶3次，晚上母仔合居。在母羊出牧时，牧工应在圈舍门口用长竹竿拦住羔羊，不让羔羊随母出牧，几次拦羔后，羔羊一般就不会随母羊出圈。这样母羊就可以充分采食牧草，不受羔羊的搅扰。对双羔羊要培养同时哺乳的习惯，以保证其均衡生长。

六 科学育羔

1. 常温育羔

在产羔季节，即使是冰天雪地，羊舍内也应采取加温措施，让羔羊在自然环境温度的条件下培育。常温育羔比温室育羔效果好，羔羊生长发育快，抗病力强，成活率高，方法简单，费用低廉。提前修理产羔室，做到单圈产羔，小群过渡，大群育羔。最低应有一个专门产羔室，供母羊分娩。产室要注意保温，一般保持在10℃以上，防止穿堂风，温差要小。饲养人员要熟练地掌握育羔技术，合理分工，实行昼夜值班。

2. 暖棚育羔

暖棚育羔技术，是借助保温性能好的塑料薄膜，充分利用太阳能和羊体自身热量，将棚（圈）内温度升高，创造适于羔羊生长的人工小气候，以提高繁殖成活率的新技术。暖棚育羔技术，简便易行，效果好，成本低，经济效益十分显著。方法是利用旧圈舍的墙体，稍加修建，盖上塑料膜。前墙高1m，后墙高3m，棚顶为双坡式，后坡为瓦顶，前坡为塑料膜顶棚，两侧山墙上留有通气孔。

3. 育羔舍育羔

育羔舍是全封闭羊舍，在冬季寒冷季节可提供10~20℃的舍温。其高度为2.5m，保温通风效果好，有增温设备、羔羊暖箱、制热水工具、产科必要的器械药品，在产床上有有孔塑料垫或草苫，防止羊脚受伤。





七 羔羊的运动和放牧

羔羊性情活泼，生后7天，若天气温和，可让羔羊在舍外晒太阳，最初为30~60min，每天1次，以后逐渐增加，1个月后即可随母羊外出放牧。羔羊放牧地应该选择平坦、牧草旺盛、距羊舍不太远的草场。南方各省的本地山羊在生后3~5天即可随母羊一起放牧。

八 羔羊的断奶

发育正常的羔羊，在3.5~4月龄即可断奶。若羔羊发育好，一年产两次羔的，断奶时间可适当提早一些；若发育较差或计划留作种用的，则断奶时间可适当延长。在羔羊断奶前一个月，除加强放牧外，每只每天补喂精饲料100g，并随同母羊吃食精饲料和青绿饲料，给予充足的食盐和饮水。断乳时，要逐只称重，做好记录。

断奶的方法，最好采取一次断奶法，以便于母羊、羔羊分别统一饲养管理。其具体方法是：人工哺乳的，逐渐减少哺乳量，最后停止即可；自然哺乳的，逐渐减少哺乳次数，如由原来1天哺乳3次，减少到1天2次，然后1天1次、两天1次，一星期左右完全断掉。

断奶后的羔羊仍将留在原来的羊舍内，以免因改变环境而感到不安。公羊、母羊要分群饲养。在断奶期间，母仔放牧的相隔距离不可过近，要使彼此听不到叫声；对断奶后的母羊要经常进行检查，发现乳房膨胀的，应将乳汁挤出，以免发生乳房炎。

九 分群

羔羊出生后对母羊、仔羊进行编群。一般可按出生天数来分群，生后3~7天内的母仔在一起单独管理，可将5~10只母羊合为一个小群；7天以后，可将产羔母羊10只合为一群；20天以后，可大群管理。分群原则是：羔羊日龄越小，羊群就要越小；日龄越大，羊群就越大。同时还要考虑到羊舍大小、羔羊强弱等因素。在编群时，应将发育相似的羔羊编群在一起。

十 提供良好的卫生条件

卫生条件是培育羔羊的重要环节，保持良好的卫生条件有利于





高效养



羔羊的生长发育。舍内最好垫一些干净的垫草，室温保持在5~10℃之间。保持羊舍干燥卫生，没有穿堂风和贼风。及时清扫垃圾和粪尿，每3~5天用没有异味的消毒剂消毒一次。对羔羊接触的食具、奶瓶、饮水用具及时清洗和消毒。冬天要适当通风，保持空气新鲜。这些条件是提高育羔成活率的关键措施之一。

- ➡ 【提示】 1. 羔羊期的养育是养羊成败的重要环节，需加倍给予关注，细心管理，科学管理，减少疾病，尽力提高羔羊的成活率。
2. 养肉羊的同时可以养几只奶山羊或喂购几头奶牛，用羊奶或牛奶来哺育羔羊是一种比较可行的方法。

第三节 育成羊的饲养管理

育成羊是指由断奶至初配的公羊、母羊，即4~18月龄期间的公羊、母羊。本阶段的主要任务是培育健康强壮的后备公羊和后备母羊，为今后的肉羊繁殖和育肥打下良好的基础。

一 育成羊的生长特点和培育目标

本阶段是全身各系统和各组织都继续旺盛生长发育的阶段。其特点是生长发育较快，营养物质需要量大，如果此期营养不良，就会显著地影响到生长发育，从而形成个头小、体重轻、四肢高、胸窄、躯干浅的体型。同时还会使体型变弱、被毛稀疏且品质不良、性成熟和体成熟推迟、不能按时配种，而且会影响一生的生产性能，甚至失去种用价值。

本阶段羊的体格发育顺序，首先是体轴骨骼快速发育趋向成年，骨骼生长发育迅速，体高、体长生长发育很快，肌肉随同骨骼的发育同时生长。其次是消化器官继续发育，扩大了容量，增强了消化功能。再次是最显著的变化为4~5月龄后生殖系统器官快速发育，达到性成熟并出现性行为。公羊的睾丸能产生正常的精子。母羊出现发情，并排卵。母羊的乳房开始膨大发育，为泌乳做准备。

在育成羊的培育上，如果营养不足，就会造成终生发育缺陷。





加强饲养管理就可培育出健壮的青年羊，形成健壮的体格，器官发育良好，对将来的高产有重要作用。这阶段对日粮的要求，一是要有一定的体积，以促进消化器官的发育。二是要营养丰富，保证饲草饲料的优质。如果不能满足生长所需要的营养或饲草质量差，培育出的羊肚子大、体狭而浅、体重轻、生产性能低下、性成熟和体成熟推迟。如果营养过剩，精饲料多草少、运动不足，培育出来的青年羊体短肉厚、个子小、提前发情、生产性能低下。喂给优良的富含营养的青干草、保证给予一定的优质豆科牧草、充足的运动，是培育青年羊的关键。优质的干草能满足青年羊对饲料的体积和营养的要求又不致营养过剩，有利于促进消化器官的生长发育，把青年羊培育成骨架大、肌肉薄、腹大而深、采食量大、消化力强的羊。

一般来说，育成公羊长势强，需要营养多，要比育成母羊喂的精饲料多些，粗饲料以优质青干草为主，以免使公羊形成草腹，而育成母羊则要求腹围大而深、采食量多、消化力强、体质健壮，只有这样生产性能才好。

二 放牧或运动

丰富的营养和充足的运动，可使青年羊胸部宽广、心肺发达、体质健壮。庞大的消化器官、发达的心肺、健壮的四肢，是将来高产的基础。有条件的情况下可充分利用草场、草地和牧场进行放牧。半放牧半舍饲是培育青年羊最理想的方式。在夏季青草期应以放牧为主，并结合少量补饲。在冬季枯草期，尤其是第一个越冬期，育成羊还处于生长发育时期，所以必须加强补饲。要保证有足够的青干草和青贮饲料。精饲料的补饲量应视草场状况及补饲粗饲料情况而定，一般每天喂混合精饲料 0.2~0.5kg。由于公羊一般生长发育快，需要营养多，所以公羊要比母羊喂的精饲料多些，同时还应注意对育成羊补饲矿物质，如钙、磷、食盐及维生素 A、维生素 D。

三 选种和选育

羊的育成期是进行羊选种的最佳时期，选择合适的育成羊留作种用是羊群质量提高的基础和重要方式，把品种特性优良的、高产的、种用价值高的公羊和母羊选出来留作繁殖用，不符合要求的或





高效养



使用不完的公羊则转为商品生产使用。在肉羊生产中的选种方法主要根据青年的系谱、羊本身的生长发育和外貌体形来进行选育。肉羊生产中的系谱要查其父母代的肉用性能，也就是生长速度、产肉性能、饲料报酬等。肉羊本身的初生重、断奶重、半年体重、屠宰率、净肉率及肉的品质、繁殖率是肉羊选择中的重要项目，要选择产羔率高的父母代羊产的后代作种用。

四 舍饲育成羊的饲养

对于舍饲的肉羊育成羊的饲养，由于没有放牧条件，要充分利用运动场进行运动。每天要运动4~5h，密度不宜太大。对于舍饲饲养的育成羊，饲草饲料要完全由人供给，必须保证有优质的青干草和优良的豆科干草，其日粮中精饲料的粗蛋白质含量以12%~13%为宜。若干草品质一般，可将粗蛋白质的含量提高到16%。混合精饲料中的能量以不低于整个日粮能量的70%~75%为宜。要根据肉羊的饲养标准精确计算羊的饲料组成。

(1) 育成前期 羔羊断奶后，正是羔羊生长发育最旺盛时期，但此时瘤胃机能还不完善，对粗饲料利用率低，日粮应以精饲料为主，并补给优质干草和青贮饲料，混合精饲料每只每天饲喂0.2~0.3kg。

育成前期（8月龄前）的参考精饲料配方如下：

【配方一】玉米50%，豆饼25%，米糠20%，石粉、食盐、骨粉、碳酸氢钠、预混料各1%。

【配方二】玉米60%、豆粕23%、麦麸13%、磷酸氢钙1%、添加剂1%、食盐1%、预混料1%。

【配方三】玉米50%、花生饼20%、豆饼15%、麦麸12%、石粉1%、添加剂1%、食盐1%、预混料1%。

(2) 育成后期 4~6月龄的羊，每天有2.5~3.0kg的青草，0.6kg的精饲料，就可满足需要。精饲料补充料中蛋白质含量为15%~16%。要求肌肉不能过于肥厚，肚子不能大。但必须健壮，有条件的可根据体重检查育成羊发育情况的指标。应按月定时测重，以掌握羊育成期的平均日增重，日增重以150~200g为好。育成母羊在6~8月龄时体重达到40kg以上，可用于配种。





育成后期（8月龄至配种）的参考精饲料配方如下：

【配方一】玉米45%、花生饼25%、葵花饼13%、麦麸14%、磷酸氢钙1%、预混料1%、食盐1%。

【配方二】玉米49%、豆饼25%、麸皮22%、食盐1%、骨粉2%、预混料1%。

➡ 【提示】各地在使用饲料配方时应根据本地饲草饲料的特点，必须满足粗蛋白质及矿物质的需要。

第四节 育肥羊的饲养管理

一 育肥方式

(1) 放牧育肥 利用天然草场、人工草场或秋茬地放牧。

(2) 舍饲育肥 舍饲育肥效果好，育肥期短，能提前上市，适于饲草饲料资源丰富的农区。在西北、华北农牧结合区，易地育肥（牧区繁殖、农区肥育）是肉羊生产的一种重要方式。

(3) 半放牧半舍饲育肥 这是一种放牧与舍饲相结合的饲养方式。根据不同季节牧草生产的数量和品质、羊群本身的生理状况，确定每天放牧时间的长短和在羊舍饲喂的次数与数量。夏秋季节各种牧草灌木生长茂盛，通过放牧可以充分吃饱，满足营养需要，此时可以不补饲或少补饲。冬春牧草枯萎，量少质差，单纯放牧不能获得足够营养，必须在羊舍进行较多的补饲。肉用山羊为了加速育肥，在放牧的基础上还需进行补饲。

二 育肥的基本技术

1) 育肥前用3%~5%的碱水或10%~25%的石灰乳溶液对羊舍及其设备进行清洁消毒。

2) 育肥羔羊在进入育肥前进行一次驱虫（驱虫净每千克体重10~20mg）和药浴，并注射四联疫苗（防止肠毒血症）。

3) 每天清扫饲槽，保持清洁，以防污染饲料。严禁饲喂变质、发霉的饲草饲料。

4) 育肥期必须保证有足够的清洁饮水，严禁饮用冰冻水和





高效养



雪水。

- 5) 育肥期间要勤检查，勤观察，及时对伤、病羔和不食羔羊隔开诊治。
- 6) 育肥羔羊不提倡用埋植的增重剂。
- 7) 绵羊羔育肥时，一般在7~8.5月龄结束，肉用羔羊6~7月龄结束。
- 8) 进入育肥期要严格按照渐加慢换原则，逐步转向育肥日粮的全喂量，达到全喂量后，将总量均分成两次，早、晚各喂一次。
- 9) 羔羊育肥期间应避免过快地变换饲料种类和日粮类型，精饲料间的变换以3~5天逐渐换完，粗饲料换精饲料以15天换完。
- 10) 日粮应就地取材，同时在搭配上要多样化。饲料喂前要称重，不能靠估计，严格配比操作，混合必须均匀。
- 11) 舍饲育肥羔羊，应让羔羊始终自由采食，以便获得最大的增重和生长效率。适当限制其运动，以减少能耗。
- 12) 育肥羔羊为及时掌握育肥效果，适时增减和调换饲料，应随机挑选5只左右羔羊着以标记，定期（5天或10天）于早上空腹称重，分析估计生长动态。
- 13) 屠宰前24h停止饲喂，宰前2h停止饮水，屠宰时不要让羊惊慌挣扎。
- 14) 育肥羊的饲料可以草、料分开，也可将精、粗饲料混合后喂给。饲喂时要避免羊拥挤，尤其要防止弱羊采食不到饲料。
- 15) 保证羊饮用水清洁卫生。
- 16) 适时出栏。如育肥羔羊体重达35kg左右即可出栏。

三 哺乳期羔羊快速育肥

羔羊育肥要解决的问题为羔羊成活率和育肥前羔羊的饲养管理。主要有以下几点：

- 一是适时配种：目的是通过准确地判断产后发情，及时配种，提高母羊受胎率。一般产后发情在产后30~60天。
- 二是采用集中产羔技术：为了便于羔羊批量育肥，常集中产羔。其基础是母羊同期发情和同期配种。
- 三是应用羔羊隔栏补饲技术：目的是为以后提高育肥效果打好





基础。开始隔栏补饲的时间一般在羔羊出生后 17~21 天。最早的可提前到 10 日龄。羔羊补饲的粗饲料以苜蓿干草和优质青草为好，用草架或吊把让羔羊自由采食，精饲料主要是玉米、豆饼、麸皮等，1 月龄前的羔羊补喂的玉米以大碎粒为宜，此后则以整粒玉米为好，使日粮蛋白质水平在 15% 以上。开始补饲时，白天在饲槽内放些玉米和豆饼，量要少而精。每天不管羔羊吃净与否，全部换成新料。待羔羊学会吃料后，每天再按日进食能量投料。日进食能量一般最初为每只 40~50g，30 日龄达到每只 70g，后期达到每只 300~350g，全期消耗混合料 8~10kg。投料时，每天早上或晚上放料一次，以 30min 内吃净为佳。混合料中玉米 85.0%、豆饼 13.0%、氯化铵 0.5%、碳酸钙 1.5%，每千克另加维生素 A1100 单位，维生素 E 20 单位。

1.45 日龄断奶羔羊全精饲料育肥技术

哺乳期羔羊快速育肥是指在羔羊断奶前，利用其生长发育快、胴体组成部分增加大于非胴体部分（如头、蹄、毛、内脏等）、脂肪沉积少、瘤胃利用精饲料能力强等特点而进行的育肥。此种育肥方法的优势是能获得最大的饲料报酬。对 45 日龄断奶体重在 10.5kg 的羔羊育肥 50 天，平均日增重为 280g，料重比为 3:1，育肥羔羊出栏重达到 25~30kg。

(1) 育肥前的准备 羔羊 45 日龄断奶前 10 天实行隔栏补饲，补饲的饲料应与断奶后育肥饲料相同。饲料在刚开始补饲时可以稍加破碎，待习惯后则以整粒整喂为宜，不要加工成粉状。羔羊活动范围的地面应干燥、防雨、通风良好，可铺少许垫草。羔羊育肥常见传染病有肠毒血症和出血性败血症，肠毒血症疫苗可在产羔前给母羊注射，或在断奶前给羔羊注射。

(2) 配制育肥用日粮 育肥羔羊效果最好的是玉米等高能量饲料。整粒料比破碎谷物饲料育肥效果好，配合饲料比单独喂养某一种谷物饲料育肥效果好。饲料配方：整粒玉米 83%、黄豆饼 15%、石灰石粉 1.4%、食盐 0.5%、维生素和微量元素 0.1%。若没有黄豆饼，可用黄豆代替，但要炒熟或蒸熟，否则会出现拉稀、消化不良等病症。



高效养



(3) 羔羊饲喂技术

1) 羔羊在育肥栏内自由采食、自由饮水。防止羔羊四蹄踩入饲槽内，造成饲料污染，造成球虫病与其他疾病的传播。饲槽高度应适宜。

2) 在运动场内添设盐槽，槽内放入食盐或盐砖，让羔羊自由采食。

3) 注意观察羊的饮食、精神、粪便等情况。正常的羔羊粪便呈团状，黄色，粪团内无玉米料或其他饲料颗粒。但在天气变化或阴雨天情况下，羔羊可能出现拉稀现象。育肥全期饲料配方要稳定。

(4) 适时出栏 羔羊育肥期为 50 天。但出栏重与品种有关，大型品种羔羊 3 月龄时可达到 35kg 以上。一般断奶重在 13 ~ 15kg 时，育肥 50 天体重可达到 30kg 以上，而断奶重在 12kg 以下时，育肥终重为 25kg 左右。

2. 哺乳羔羊育肥技术

此技术的实质是羔羊不提前断奶，保留原有的母仔对，只是提高隔栏补饲水平，到达到屠宰体重的羔羊出栏。其优势可减少断奶造成的应激，保持羔羊的稳定生长。

(1) 饲喂 以舍饲育肥为主，母仔同时加强补饲。母羊哺乳期间每天喂足量的优质豆科牧草，另加 500g 精饲料，目的是使母羊泌乳量增加。羔羊应及早隔栏补饲，且越早越好；日粮以谷物粒料为主，搭配适量豆粕等蛋白质饲料，配方可采用 1.5 月龄断奶羔羊的配方；每天喂两次精饲料。羔羊自由采食苜蓿干草，矿物质、维生素、食盐、饮水要求与 1.5 月龄断奶羔羊育肥一样。

(2) 出栏 经过育肥到 4 月龄时止，挑出羔羊群中达到 25kg 以上的羔羊出栏上市。剩余羊只断奶后再转入舍饲育肥群，进行短期强度育肥。

四 断奶羔羊育肥

羔羊断奶后育肥是羊肉生产的主要方式，因为断奶后羔羊除小部分选留到后备群外，大部分要进行出售处理。羔羊断奶后一般在舍饲的条件下，每天满足青绿饲草的喂给，补饲以玉米、豆饼、麸皮为主的混合饲料，每只羔羊每天 300 ~ 800g，经 50 ~ 60 天的育肥，羔羊体重达到 35kg 以上时出栏。这种育肥的优点：一是羔羊出生



3个月内生长最快，此后生长速度减缓，早期育肥可以获得较高的饲料转化效率；二是此时只喂给精饲料而不喂粗饲料，管理简单，羔羊不容易发生消化道疾病，可提高饲料转化率和羔羊的日增重。

(1) 预饲期 预饲期是指羔羊入育肥圈后的一个适应性过渡期，也是正式育肥前的准备时间。一般为10~15天，若羔羊整齐，膘情中等，预饲期可缩短为7天。可分为以下三个阶段。

- 1) 第一阶段为1~3天，只喂干草，让羔羊适应新的环境。
- 2) 第二阶段为7~10天，从第三天起逐步用第二阶段日粮更换干草，日粮第七天换完喂到第十天。日粮配方为：玉米25%，干草60%，糖蜜5%，豆饼4.4%，食盐0.6%，石粉1%，磷酸氢钙3%，微量元素预混料1%。
- 3) 第三阶段是第10~14天，推荐日粮配方为：玉米35%，干草50%，糖蜜4.4%，豆饼5%，食盐0.6%，石粉1%，磷酸氢钙3%，预混料1%。

羔羊空腹一夜后次日早晨称重。入舍后羔羊应保持安静，供足饮水，并喂给易消化的青干草，全面驱虫和预防注射。按羔羊体格大小分组，按组配合日粮。体格大的大龄羔羊优先供给精饲料型日粮，通过短期强度育肥，提前出栏上市。而对体格小的羔羊待复原后再进入育肥期。

饲喂技术： 经过2~3天的初步环境适应，羔羊可开始使用预饲日粮，每天喂料两次，每次投料量以30~45min内吃净为佳，不够再添，量多则要清扫。饲槽数量要充足，饮水不间断。

(2) 正式育肥期 可视当地牧草状况和羔羊型选择育肥方式，如精饲料型日粮舍饲育肥、青贮饲料型日粮舍饲育肥、半放牧半舍饲育肥、放牧加补饲育肥等。

1) 精饲料型日粮舍饲育肥。精饲料型日粮舍饲育肥仅适用于体重较大的健壮羔羊育肥用。育肥期间除了喂食精饲料外，每天还要喂一定的粗饲料，育肥用粗饲料最好选用苜蓿干草或优质青干草，喂前先粉碎，长度为1.5~3cm。羔羊断奶后至5月龄出栏，经过90~150天育肥，宰前活重45kg，胴体重为20~22kg，日增重300g。

精饲料配方：育肥前期豆饼占28%、玉米占57%、麦麸占





高效养



15%；育肥中期豆饼占23%，麦麸占15%，玉米占62%；育肥后期豆饼占20%，麦麸占15%，玉米占65%。育肥各期其他矿物质成分为3%（食盐占32%，骨粉占65%）。微量元素多种维生素添加剂0.5%。另加抗生素适量。

舍饲育肥，每天喂给全价料或混合料。精饲料量1.0-1.5kg，青干草12kg，以及青贮和氨化饲料。每天分上、中、下午，晚间4次饲喂。根据生长发育和采食情况，每隔15天调整1次喂量，自由饮水。

羔羊出栏时体重以45kg，胴体重20~22kg为宜。胴体重超过30kg时，饲料的转化率会下降，生产成本开始上升。

2) 青贮饲料型日粮舍饲育肥。以玉米青贮为主，可占到日粮的60%~80%，但不宜用于育肥初期的羔羊和短期强度育肥的羔羊，可用于育肥期在80天以上的羔羊。豆科牧草、全株玉米青贮，如果适当降低其在日粮中的比例，也可用于强度育肥。

饲养管理要点：羔羊经10天左右预饲期日粮后，转入青贮饲料型育肥日粮。青贮饲料逐日增加，7~10天达到全量。应严格按日粮配方混合均匀。羔羊日进食能量应在2.5kg以上。

推荐日粮配方：玉米粒26.6%，青贮玉米60%，豆饼10%，石粉（碳酸钙）0.5%，磷酸氢钙1.5%，维生素微量元素预混料1%，食盐0.4%。

3) 半放牧半舍饲育肥。就是把放牧与补饲相结合的肉羊育肥方式，断奶羔羊实行前期以放牧为主，补饲一定精饲料，后期以舍饲精饲料育肥。放牧加补饲育肥，每日归牧后补精饲料11.5kg，自由饮水。视草场情况还可适当补给青干草和其他粗饲料。饲料配方：玉米50%，豆饼20%，麸皮28%，矿物质添加剂1%，食盐1%。

4) 放牧加补饲育肥。通过放牧让肉羊充分采食各种牧草和灌木枝叶，以较少的人力、物力获得较高的增重效果。

放牧加补饲育肥的技术要点：一是选择、培养、合理利用放牧的草场。要充分利用夏、秋季天然草场牧草和灌木枝叶生长茂盛、营养丰富的时期搞好放牧育肥。可实行分区轮牧，每个小区放牧23天后再移到另一个小区放牧，使羊群能经常吃到鲜绿的牧草和枝叶，





同时增加牧草和灌木再生的机会，有利于提高产草量和利用率。二是加强放牧管理，提高育肥效果。放牧育肥的肉羊要尽量延长每天放牧的时间。夏秋时期气温较高，要做到早出牧晚收牧，每天至少放牧12h以上，甚至可以采用夜间放牧方式，让肉羊充分采食，加快增重长膘。三是适当补饲提高育肥效果。夏、秋季雨水较多，牧草含水分较多，干物质含量相对较少，单纯依靠放牧的肉羊，有时不能完全满足快速增重的要求，为了提高育肥效果，缩短育肥时期，增加出栏体重，在育肥后期要适当补饲精饲料，每天每只羊补饲混合精饲料0.2~0.3kg（混合精饲料为玉米45%、麸皮20%、豆饼33%、食盐0.5%、预混料1.5%）。育肥期60天，日增重可达197.2g。

五 成年羊育肥

成年羊是指2岁以上的公羊、母羊和羯羊。这些羊体重较大，体格发育成熟，但有的羊在育肥上较差，肉质相对较老。为了改善成年羊羊肉的品质，提高羊肉的产量和经济效益，在出栏前应对这些羊进行短期育肥。

（1）育肥的准备

1) 选羊与分群。要选择膘情中等、身体健康、牙齿好的羊只育肥，淘汰膘情很好和极差的羊。挑选出来的羊应按体重大小和体质状况分群，一般把相近情况的羊放在同一群育肥，避免因强弱争食造成较大的个体差异。

2) 育肥羊处于非生产状态时，母羊应停止配种、妊娠或哺乳；公羊应停止配种、试情，并进行去势。育肥前应剪毛，以改善羊的皮肤代谢，促进羊的育肥。

3) 驱虫健胃。驱虫用高效驱虫药左旋咪唑每千克体重8mg做肌内注射，同时用硫双二氯酚按每千克体重80mg，加少许面粉兑水250mL在喂料前空腹灌服，能驱除羊肝片吸虫和绦虫。

4) 健胃，用人工盐、大黄苏打和健胃散。
5) 要选择个体高大、精神、无病、毛色光亮的羊进行育肥，价格适中。

6) 合理利用育肥添加剂，目前羊育肥利用的添加剂有微量元素





高效养



添加剂、维生素添加剂、瘤胃素、缓冲剂等。其功能是补充或平衡饲料营养成分，提高饲料适口性和利用率，促进羊的生长发育，改善代谢机能，预防疾病，防止饲料在储存期间质量下降，改进畜产品品质等。

7) 将饲料加工成颗粒饲料。颗粒饲料中，秸秆和干草粉可占65%~70%，精饲料占30%~35%。现推荐两个典型日粮配方，配方1为草粉35%、秸秆44.5%、精饲料20%、磷酸氢钙0.5%，配方2为禾本科草粉30%、秸秆44.5%、精饲料25%、磷酸氢钙0.5%。

8) 对育肥羊只注射肠毒血症三联苗和驱虫。

9) 圈内设置足够的水槽和料槽。

10) 进行环境(羊舍及运动场)清洁与消毒。

(2) 育肥期 育肥周期一般以60~80天为宜。底膘好的成年羊育肥期可以为40天，即育肥前期10天、中期20天、后期10天；底膘中等的成年羊育肥期可以为60天，即育肥前、中、后期各为20天；底膘差的成年羊育肥期可以为80天，即育肥前期20天，中、后期各为30天。

经过一个育肥期的饲养，育肥羊平均日增重可达150~200g，屠宰率可达45%以上，羔羊可增重10~15kg。

(3) 育肥方式

1) 放牧加补饲型育肥。放牧加补饲型育肥是一种放牧加补饲料的混合育肥方法，育肥期一般为60~80天，育肥羊在育肥期内的增重比单靠放牧育肥提高50%左右，放牧加补饲育肥既能缩短肉羊生产周期，增加肉羊出栏数、出肉量，羊肉的味道也好。能充分地利用饲草资源，降低生产成本，提高经济效益。一般每天放牧8h左右，放牧归来后，补饲草料，日补料0.2~0.3kg；后期舍养，精饲料喂量为每天每只250~500g，粗饲料不限量。精饲料配方：玉米63%，麦麸15.0%，豆饼12.0%，磷酸氢钙5.0%，食盐3%，尿素1.0%、添加剂1%，混合均匀即可饲喂。

2) 青贮饲料型日粮舍饲育肥。将羊在育肥舍内以玉米青贮为主进行育肥，玉米青贮可占到日粮的60%~80%。推荐日粮配方为：玉米粒22%，青贮玉米60%，豆饼12%，磷酸氢钙1%，食盐3%，尿



素 1.0%、添加剂 1%。

3) 颗粒饲料型舍饲育肥。

一是草粉精饲料颗粒料育肥：适合于有饲料加工条件的地区和饲养肉用成年羊和羯羊。颗粒料中秸秆和干草粉可占 55%~65%，精饲料占 35%~40% 和矿物质及微量元素维生素添加剂适量。典型日粮配方：配方一为青干草 0.5kg，青贮玉米 4.0kg，碎谷粒 0.5kg；配方二为青干草 1.0kg，青贮玉米 0.5kg，碎谷粒 0.7kg；配方三为青贮玉米 4.0kg，碎谷粒 0.5kg，尿素 10g，秸秆 0.5kg。将以上饲草饲料制成草粉精饲料颗粒料。喂颗粒料时，最好用自动饲槽投料，雨天不宜在敞圈饲喂，午后适当喂些青干草（按每只羊 0.25kg），以利于反刍。

二是酒糟与玉米秸粉颗粒饲料：同时补饲精饲料、矿物质及微量元素维生素添加剂，能达到较好的育肥效果。

4) 酒糟育肥。酒糟的营养特点：是国际市场公认的优质蛋白质原料，蛋白质含量高达 20%~30%，但钙和磷的含量较少。食盐必须添加。由于它不含中性洗涤纤维，故不能完全作为羊的草料替代品，必须和其他粗饲草配合使用。将酒糟与粗饲料结合进行尿素氨化处理，加入部分精饲料和添加剂制成颗粒饲料，进行绵羊育肥，可取得很好的育肥效果。鲜酒糟的水分含量高，使它很容易氧化和霉变，运输和使用前需要冷却、加抗氧化剂和防霉剂来保证产品的质量。

日粮大致组成为：酒糟 50%，粉碎的玉米秸 32%，玉米 17%，预混料 1%。利用酒糟与玉米秸混合饲喂山羊，操作简单。酒糟也可在草多、质量较好的地区，以辅料的方式来喂养育肥 3~4 月龄的羔羊，以降低饲养成本。配方为玉米粉 26%，麦麸 9%，棉籽饼 7%，酒糟 48%，草粉 8%，食盐 0.4%，尿素 0.6%，预混料 1%。混合均匀后，羊每天傍晚补饲 300g 左右。

5) 易地育肥。目前肉羊育肥为易地育肥，即外地收购，运回后驱虫、健胃后舍饲育肥。一般日喂精饲料 0.7kg 左右，育肥 50 天即可出栏。平均日增重达到 250g 左右。要根据羊群的年龄和体重大小配制日粮。刚断奶羔羊及 6~8 月龄的青年羊育肥时，育肥前期蛋白质饲料要充足，占混合精饲料的 20%~25%，玉米、麸皮能量饲料占



高效
养

70%~75%；育肥后期适当降低蛋白质饲料，蛋白质饲料占混合精饲料的15%~20%，增加玉米能量饲料为70%~75%。成年羊育肥则以玉米为主，蛋白质饲料的使用量较少，仅占混合精饲料的5%~10%。

(4) 在管理上的注意事项

1) 合理饲喂：定时、定量、定质，少添勤喂，饲草饲料混合均匀饲喂，尽量做到饲料多样化。

2) 饲草饲料要现拌，绝不饲喂霉烂变质和冰冻的饲料。

3) 勤于观察：观察羊只采食饲料的情况、反刍是否正常、精神状况和对响声的反应是否灵敏，以便对病羊做到早发现、早治疗。

4) 注意定期称重，及时了解育肥羊只的增重情况，准确掌握饲料报酬（一般以15天左右为一个周期），以便掌握育肥日增重速度，随时调整饲料供给。

5) 及时出栏。

6) 注意栏舍维护：做到“一保、二用、三不、四勤”。一保是保证圈舍清洁卫生、干燥温暖；二用是用温水饮羊，用干净的草料、垫料；三不是圈舍不进风、不漏雨、不潮湿；四勤是圈舍勤换垫草、勤打扫、勤消毒、勤除粪。

【提示】在决定羊屠宰时间时，也应考虑育肥成本、市场需求、市场价格、经济效益等因素，确定最适宜的出栏时间。

第五节 肉羊的基本管理技术

一 羊只编号

为了搞好羊的管理工作和便于识别羊只，必须对羊只进行编号。羊的编号方法是第一字母表示出生年号，其后为个体号，公羔编单号，母羔编双号。在耳标背面编品种号。如何编号更便于科学饲养管理，可自定。

(1) 耳标法 耳标是由铝或塑料制成的，形状有圆形和长条形两种（图7-3）。圆形的耳标多用在多灌木的地区放牧的羊，舍





饲养羊群多采用长条形耳标。耳标用以记载羊的个体号、品种、出生年月、性别等，可用钢钉把羊的号打在耳标上，通常是将其插于左耳基部。



图 7-3 耳标

(2) 剪耳法 也叫缺刻法，是用特制的剪缺口钳在羊耳朵边缘剪上缺刻来表示等级及个体号。

个体编号时，通常规定为：左耳为个位数；右耳为十位数。左耳下缘一个缺口代表 1，上缘缺口代表 3，耳尖缺口代表 100，耳中间圆孔代表 400；右耳对应缺口分别代表 10, 30, 200, 800。各缺口距离约为 1cm，上、下缘各为两个缺口时，应相互对齐，如上缘为两个缺口时，下缘一个缺口应在上缘两个缺口的中间对应位置（图 7-4）。

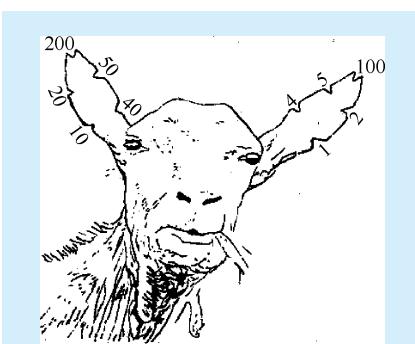


图 7-4 耳缘缺刻

耳号钳用酒精消毒，剪耳时应尽量避开血管，剪耳后用 5% 碘酊





高效养



涂擦缺刻。剪缺口时，不能剪得太浅，否则不易识别。

二 捕羊及导羊

(1) 捕羊 在进行个体品质鉴定、称重、配种、防疫、检疫和买卖羊等时，都需要进行抓羊、保定羊和导羊前进等操作。抓羊时要尽量缩小其活动范围。抓羊的动作要快、要准，迅速抓住羊的后肋或飞节卜部。保定羊一般是用两腿将羊颈夹在中间，抵住羊的尻部，使其不能前进，也不能后退，以便对羊只进行各种处理。

(2) 导羊 导羊时人要站在羊的左侧，左手托住羊颈下部，右手轻轻骚动尾根，羊即能自动前进。另一种导羊法是人站在羊的左侧，右手抓住羊的右后肢高举，使羊后躯不着地而无力向前推进，左手扶住颈上部掌握方向，这样羊无力反抗也就自动前进了。

三 公羔去势

去势后易管理，省草料，容易育肥，肉味好、细嫩，性情温驯。凡不作种用的公羊均应去势。公羔在哺乳期去势为好，以生后 30 天去势最为理想，过早不易操作，过晚流血过多。去势应在晴天进行，公羊去势后，公、母羊要分圈饲养，这样可减少感染。去势方法有两种：一种是外科手术法，另一种是用无血去势钳去势的方法，外科手术法既麻烦又不安全。用无血去势钳，将精索切断，使睾丸逐渐萎缩。羔羊可用胶皮筋在睾丸上方扎紧，过半月以后可自行脱落。这种方法适用于生后 10 天以后的羔羊，待睾丸下降到阴囊以后才能进行。对育肥的公羔羊可不去势，其生长快，肉的品质与去势羊无差别。

采用手术法去势的时间也要选择在晴天的上午进行。由一人固定住羔羊的四肢，并使羔羊的腹部向外，另一人将阴囊上的毛剪掉，再在阴囊下 $1/3$ 处涂上碘酒消毒，然后用消毒过的手术刀将阴囊下部切除一段，将睾丸挤出，慢慢拉断血管和精索，伤口处涂上消毒药物即可。

四 羔羊去角

羔羊去角是羊饲养管理的重要环节。山羊有角容易发生创伤，





不便于管理，个别性情暴烈的种公羊还会攻击饲养员，造成人身伤害，因此有角的公、母羔羊应该去角。一般是在羔羊出生后5~10天内去角。去角时，由一人保定羔羊，另一人（术者）进行去角。术者一手握住羔羊嘴部，使羊不能摆动但可发出叫声为宜，以防羔羊窒息死亡。去角方法主要有烙铁去角法和苛性钾棒去角法两种。

(1) 烙铁去角 将烙铁于炭火中烧至暗红，或用功率300W左右的电烙铁，对保定好羔羊的角基进行烧烙，每次烧烙以不超过10s为宜，全部完成去角需35min。

(2) 苛性钾棒去角 先剪掉角基部毛，然后在角的基部涂一圈凡士林，以防药液流入眼睛，去角时用苛性钾棒在两个角芽处轮换涂擦，以破坏角芽生长点的成角细胞。若去角不彻底，会长出异形状角，甚至长出弯曲状角并伸入羊的头皮，使羊经常表现不安，遇到这种情况可用钢锯将其顶端锯断。注意，锯得太多会导致大出血。去角后，可给伤口撒上少量的青霉素粉。

五 羔羊断尾

羊尾巴瘦、细长，容易沾污粪便污染羊毛；肥尾羊尾巴硕大，不但影响配种，也造成行动不便，因此，最好对羔羊实施断尾。断尾时间以生后7日龄左右为宜，断尾方法通常有两种：一种方法是烧烙法或电剪法，另一种方法是结扎法。烧烙法是用烧红的铁铲或旧菜刀慢慢地将羊尾切断，如果出血再烙一会，以止住血为止。另外一种方法是结扎法，用胶皮筋或自行车“气迷芯”在离毛根2~3cm处扎紧，以不过血为原则。经半月左右羊尾会自行脱落，母羔可留得稍长些，以便防护外阴部。



【注意】 断尾时尾椎留得太少，会导致羔羊脱肛。如果发现感染，可用5%的碘酊涂擦，也可用抗生素软膏处理。

六 羊只修蹄

修蹄很重要，特别是种羊，若不修蹄，蹄易变形影响运动，进而影响精液品质和采精。羊蹄壳长得很快，易折裂感染，易患腐





高效养



蹄病。

修蹄一般在雨后进行，此时蹄质变软容易修理。修蹄工具可用修蹄刀、果树剪。修蹄时，每次不可削得太多，当看到蹄底变为浅红色时，要特别小心，以避免出血。若遇有轻微出血状况，可涂以碘酒，若出血较多，可用烙铁烧烙止血，但应注意不要引起烫伤。修理后的蹄，底部平整，形状方圆，站立自然。已严重变形的蹄，需经几次修理才能矫正。舍饲羊1~2个月需修蹄一次。

七 药浴驱虫

驱虫是提高育肥羊增重的重要措施。药浴可驱除羊体外寄生虫，预防疥癣等皮肤病的发生。要求春、秋两季各进行1次（每次要进行2个重复）。可采用池浴、缸浴和淋浴等方式。怀孕两个月以上的母羊不宜进行药浴。常用药物和浓度：精制敌百虫（浴液浓度0.5%~1%）。

药浴注意事项：一是水温以25~30℃为宜；二是时间有1min即可；三是要在晴朗天气进行；四是要重复进行，2次沐浴间隔7~10天；五是浴前1h要停止喂料，但要充分饮水；六是注意顺序，先健康羊、后病羊，羊头浸入1~2次（用叉轻压沉后即松手）；七是浴后要休息2h后才能喂草料。

疾病一般在春季3~5月和夏、秋季在低洼潮湿地放牧时感染概率较大，因此应做到定期给羊群驱虫。一般为一年两次。春季3~5月一次，入冬前再驱一次。常用的驱虫药有苯硫丙咪唑、左旋咪唑和驱虫净等。其中苯硫丙咪唑为广谱驱虫药，驱虫效果较好，每千克体重给药10~15mg。

每年春、秋季节进行预防性驱虫两次。驱除体内寄生虫药物可选用苯硫丙咪唑，剂量为每千克体重10~15mg。投药方法：一是拌在饲料中让单个羊只自食；二是可选用别丁0.125g/kg体重，一次灌服；左旋咪唑，10mg/kg体重，一次灌服。

八 刷拭

羊每天都应刷拭，以保持被毛光顺、皮肤清洁、促进皮肤血液循环、增进皮肤健康和新陈代谢。刷拭最好用硬的鬃刷或草刷，不





可用铁算去刮。刷拭要彻底、周到，从前到后、从上到下，一刷挨一刷依次地刷，每刷要先逆毛刷后顺毛刷，每天刷1~2次。通过刷拭还可训练羊，使其温驯而愿意和人接近。刷拭应在饲喂、挤奶后进行。对于粪尿污染或产后被血污染的后躯，应用温水洗涤，再用毛巾擦干。在温暖地区，夏季可选择晴朗天气，将羊赶到河边或水池内洗澡。

九 剪毛

粗毛羊和生产异质毛的杂种羊，可在春、秋季节各剪毛一次。

(1) 剪毛时间 具体时间依当地气候变化而定。过早和过迟对羊体都不利，过早则羊体易遭受冻害，过迟则阻碍羊体散发热量而影响羊只放牧抓膘，又会出现羊毛自行脱落的现象而造成经济损失。我国西北牧区春季剪毛，一般在5月下旬至6月上旬，青藏高寒牧区在6月下旬至7月上旬，农区在4月中旬至5月上旬。秋季剪毛多在9月进行。

(2) 剪毛方法 除手工或机械剪毛外。在剪毛季节，给绵羊口服或静脉注射环磷酰胺均可使绵羊脱毛，剂量按每千克体重静脉注射30mg或口服35mg，多数绵羊投药后7~8天开始脱毛，脱毛持续8~10天。

第六节 放牧技术

要根据当地草场、草地资源，牧草种类，农作物秸秆的数量、品种、质量来确定放牧。要充分利用天然草场进行放牧，在保证羊群正常生长发育和充分发挥生产性能潜力的前提下，尽量做到降低饲养成本，提高经济效益。放牧有助于骨骼和内脏器官的锻炼，增加其体质，节省饲料和管理费用。特别对于育成羊的培育具有积极的意义。

一 羊的放牧习性

1. 觅食能力强，饲料利用范围广

羊嘴较窄、嘴唇薄而灵活、牙齿锋利，能啃食接触地面的短草，





高效养



可利用许多其他家畜不能利用的饲草饲料。而且羊四肢强健有力，蹄质坚硬，能边走边采食。利用饲草饲料广泛，如多种牧草、灌木、农副产品以及禾谷类籽实等均能利用。试验证明，绵羊可采食占给饲植物种类 80% 的植物，对粗纤维的利用率可达 50%~80%。

2. 喜群居

绵羊有较强的合群性，受到侵扰时，会互相依靠和拥挤在一起。驱赶时，有跟“头羊”的行为和发出保持联系的叫声。但由于群居行为强，羊群间距离近时，容易混群。所以，在管理上应避免混群。不同绵羊品种群居行为的强弱有别，粗毛羊品种最强，毛用品种比肉毛兼用品种强。

3. 喜干燥，怕湿热

绵羊适宜在干燥、凉爽的环境中生活。羊舍潮湿、闷热，牧地低洼潮湿，容易使羊感染寄生虫病和传染病，导致羊毛品质下降，腐蹄病增多，影响羊的生长发育。绵羊汗腺不发达，散热机能差，在炎热天气应避免湿热对羊体的影响，尤其在我国南方地区，高温高湿是影响养羊生产发展的一个重要原因。

4. 性情温驯，胆小易惊

绵羊性情温驯，在各种家畜中是最胆小的畜种，自卫能力差。突然的惊吓，容易“炸群”。羊一受惊就不易上膘，管理人员平常对羊要和蔼，不应高声吆喝、扑打，以免引起惊吓。

5. 嗅觉和听觉灵敏

绵羊嗅觉灵敏，母羊主要凭嗅觉鉴别自己的羔羊，视觉和听觉起辅助作用。分娩后，母羊会舔干羔羊体表的羊水，并熟悉羔羊的气味。羔羊吮乳时母羊总要先嗅一嗅羔羊后躯部，以气味识别是不是自己的羔羊。利用这一特点，寄养羔羊时，只要在被寄养的孤羔和多胎羔羊身上涂抹保姆羊的羊水，寄养多会成功。个体羊有其自身的气味，一群羊有群体气味，一旦两群羊混群，羊可由气味辨别出是否是同群的羊。在放牧中一旦离群或与羔羊失散，靠长叫声可互相呼应。

6. 爱清洁

绵羊具有爱清洁的习性。羊喜吃干净的饲料，饮清凉卫生的水。





草料、饮水一经污染或有异味，羊就不愿采食、饮用。

7. 扎窝特性

由于羊毛较厚、体表散热较慢，故怕热不怕冷。夏季炎热时，常有“扎窝子”现象。即羊将头部扎在另一只羊的腹下取凉，互相扎在一起，越扎越热，越热越扎挤在一起，很容易伤羊。所以，夏季应设置防暑措施，防止扎窝子。要使羊休息乘凉，羊场要有遮阴设备，可栽树或搭遮阴棚。

二 羊群的组织

合理组织羊群有利于羊的放牧和管理，是保证羊吃饱草、快长膘和提高草场利用率的一个重要技术环节。羊群的组织应根据羊的类型、品种、性别、年龄（如羔羊、育成羊、成年羊）、健康状况等综合考虑，也可根据生产和科研的特殊需要组织羊群。生产中，羊群一般可分为公羊群、母羊群、育成公羊群、育成母羊群、羔羊群（按性别分别组群）、羯羊群等。采用自然交配时，配种前1个月左右将公羊按1:(25~30)的比例放入母羊群中饲养，配种结束后公羊再单独组群放牧。除组织羊群的一般要求外，还必须考虑羊舍面积、补饲和饮水条件、牧工的劳动强度等因素，羊群的大小要有利于放牧和日常管理。

三 放牧的基本技术

1) 注意草场、牧场、圈舍卫生：圈舍要求冬暖夏凉，保持干燥，定期消毒，避免猪、牛、马、羊合圈，注意环境卫生，保持清洁干净。

2) 注意喂盐和饮水，适时补饲：喂盐和饮水是绵羊饲养的重要环节，食盐可增加食欲，补充矿物质的不足，公羊每天应供应食盐5~8g，哺乳母羊每天供应食盐10~15g，同时每天必须给予充足的饮水，饮水要求清洁、卫生。

3) 加强种羊管理和羔羊培育：母羊怀孕期和哺乳期都应慢赶慢放，防止流产和损失羔羊，同时给予补饲。种公羊要定期更换。配种期间合理安排公、母搭配，一般公、母羊比例为1:(15~30)。羔羊出生后母羊死亡的及时训练寄养母羊，同时做好防寒、防冻、防





高效养



痢疾、防敌害工作。随着羔羊的逐渐长大，适时训练其采食，以锻炼其自由生活的能力。

4) 学会领羊、挡羊、喊羊、折羊：领羊是人在羊群前慢走，羊群跟着人走，主要用于放牧、饮水和归牧；挡羊是人在领头羊的前面来回走动，使羊群徐徐向前推进，主要用于牧地放牧，控制羊群不乱跑；喊羊是放牧时呼以口令，使落后的羊跟上队，抢先的羊缓慢前进，主要用于牧地放牧或羊群距离过远时，防止因羊强弱不同，造成采食不均，体力消耗差异过大；折羊是改变羊群前进的方向，把羊群拨向既定的草地、有水源的道路上去。如果放牧时不善于引导，则羊群的走动极不稳定，时而围绕成圈，时而前前后后，时而分成几段，常使羊群处于被追逐的状态。因此，放牧员必须善于勤挡稳放，控制好羊群。

5) 有计划有目的地训练调教羊。调教和训练羊有利于发挥羊的合群性、游牧性，便于实现上述的放牧和饲养管理要求。建立指挥群羊的口令，通过长时期的条件反射训练，要让羊群理解放牧员的固定口令。选口令时应用特定的语言配合固定的手势，不可随意改变，否则指挥口令发生混乱，影响条件反射的建立。

6) 放牧豆科牧草地要注意不过牧：现在种植苜蓿草养羊的愈来愈多，苜蓿草中含有皂角素，羊采食过多，容易发生急性胀肚（即瘤胃臌气或称气胀），救治不及时易造成急性死亡；鲜苜蓿草中含有光敏物质叶红质素，白色羊只的皮肤见光会很快引起皮肤发炎、奇痒烦躁，还能降低肝的解毒功能，使中枢神经紊乱等，造成不应有的经济损失。

7) 不放牧霜露草和雨水草：因为早春天气冷凉，一早一晚常有霜露，青草水分大，吃含水多的霜露草，很容易发生胀肚病，因此每天放牧要晚出早归，待太阳出来把草上的霜露晒干后再放牧。

8) 除应了解和熟悉草场的地形、牧草生长情况和气候特点外，还要做到两季慢（春、秋两季放牧要慢）、三坚持（坚持跟群放牧、坚持早出晚归、坚持每日饮水）、三稳（放牧要稳、饮水要稳、出入羊圈要稳）、四防（防“跑青”、防“扎窝子”、防病、防兽害）。

9) 要根据不同季节的气候特点，合理地调整放牧的时间和距





离，以保证羊能吃饱、吃好。在我国广大的农区和半农半牧区，群众创造的一些简便、实用的山羊放牧方法，适合小规模分散养羊的特点，现简要介绍如下：

① 领着放。羊群较大时，由放牧员走在羊群前面，带领羊群前进，控制其游走的速度和距离。适用于平原、浅丘地区和牧草茂盛季节，有利于羊对草场的充分利用。

② 赶着放。即放牧员跟在羊群后面进行放牧，适合于春、秋两季在平原或浅丘地区放牧，放牧时要注意控制羊群游走的方向和速度。

③ 陪着放。在平坦牧地放牧时，放牧员站在羊群一侧；在坡地放牧时，放牧员站在羊群的中间；在田边放牧时，放牧员站在田地边。这种方法便于控制羊群，四季均可采用。

④ 等着放。在丘陵山区，当牧地相对固定，且羊群对牧道熟悉时，可采用此法。出牧时，放牧员将羊群赶上牧道后，自己抄近路走到牧地等候羊群。采用这种方法放牧的，要求牧道附近无农田、无幼树、无兽害，一般在植被稀疏的低山草场或在枯草期采用。

⑤ 牵牧。利用工余时间或老、弱人员用绳子牵引羊只，选择牧草生长较好的地块，让羊自由采食，在农区使用较多。

⑥ 捆牧。即用一条长绳，一端系在羊的颈部，另一端拴在一小木桩上，选择好牧地后将木桩打入地下固定，让羊在绳子长度控制的范围内自由采食。一天中可换几个地方放牧，既能使羊吃饱吃好，又能节省人力，多在农区采用。羊的放牧要因地、因时制宜，采用适当的放牧技术。在春、秋放牧时，要控制好羊群游走的速度，避免过分消耗体力，引起羊只掉膘。夏季放牧时，羊群可适当松散，午间气温较高时应将羊赶到能遮阴的地方采食或休息；在有条件的地区，可于牧地上搭建临时遮阴棚架，作为羊中午休息或补饲、饮水的场所。冬季放牧时，要随时了解天气的变化，晴好天气可放远一些，雪后初晴时要就近放牧；大风雪天应将羊群赶回圈舍饲养。

四 四季放牧技术

1. 春季放牧（3月至5月中旬）

羊群经过漫长的冬季，营养水平下降、膘情差、体质弱。母羊





高效养

网

羊

正处在怀孕后期或产羔育羔的重要时刻，对营养的需求增加。春季气温变化较大，天然草场青黄不接，是养羊业的困难时期。这一时期，放牧应选择在距草场不远、牧草萌发较早的阳坡丘陵地带。春季放牧应特别注意天气变化，发现天气有变坏预兆时，应及早将羊群赶到羊圈附近或山谷地区放牧，以避免因气候突变造成的损失。

春季放牧，出牧宜迟、归牧宜早，中午可不回圈，使羊群多采食。春季牧草返青，羊群易出现“跑青”现象。“跑青”不但吃不饱，还消耗体力。为避免“跑青”，有补饲条件的可在出牧前给羊群喂些干草，等羊半饱时再放到青草地上。无补饲条件的可先在枯草地上放牧，再放青草地。初放青草地时应采用“一条鞭”的放牧方法，即牧工走在羊的前边控制羊群，严防“跑青”。当牧草返青能使羊吃到大半饱时就应逐渐加大放牧距离，采用“满天星”的放牧方法，让羊尽量吃饱。

还应注意以下几点：一是春季毒草萌发早，羊群急于吃青易误食毒草，引起中毒。因此，应随时注意草场情况及羊只表现，一旦有中毒现象，及时处理。二是为减少绵羊发生腐蹄病，应在露水消失后出牧。三是重视羊群的驱虫工作，这对羊只在夏季体力的恢复和抓膘有很大的影响。

2. 夏季放牧（5月下旬至8月底）

夏季日暖昼长、青草茂密，羊群经过晚春放牧、剪毛后，负担减轻、体力大增，此时是羊只抓膘的有利时机。抓好伏膘有助于羊只提前发情，迎接早秋配种，早产冬羔。夏季放牧应避免蚊虫多、闷热潮湿的低洼地，宜到凉爽的高岗山坡上放牧。

夏季放牧，出牧宜早、归牧宜迟，尽量延长放牧时间，每天放牧不少于12h，但要避开晨露大、羊只不爱吃草的时间。中午防暑，要在阴凉的林中、后山坡、荫棚下休息。夏季多雨，小雨天气可照常放牧，背雨前进；如果遇雷阵雨，可将羊赶至较高地带，分散站立；如果雨久下不停，应不时驱赶羊群运动产热，以免受凉感冒。

3. 秋季放牧（9~11月）

秋季放牧的基本任务是要在抓好伏膘的基础上，使羊体充分蓄积脂肪，最大限度地提高羊只膘情，要求达到满膘，以为安全越冬



做好准备。秋季气候凉爽，牧草抽穗结籽，草籽富含碳水化合物、蛋白质和脂肪，营养价值高，是抓满膘的最好时期。秋季也是羊只配种的季节，抓好秋膘有利于提高受胎率。到晚秋有霜冻时应避免羊只吃霜草影响上膘、患病、母羊流产等。在半农半牧区，应结合茬地放牧，抢茬时羊只主要捡食地里的穗头和吃嫩草，跑动大，此时要注意控制羊群。抢放豆茬地时，不可停留太久，以免吃豆过多引起膨胀。

4. 冬季放牧（12月至翌年2月）

冬季放牧的主要任务是保膘、保胎，安全生产。因此，冬牧场应选择避风向阳、地势高燥、水源较好的山谷或阳坡低凹处。采取先远后近、先阴后阳，先高后低、先沟地后平地的放牧方法。遵循晚出早归，慢走慢游的原则。





第八章

肉羊的卫生保健与疾病防治

第一节 肉羊综合卫生保健措施

羊发生疾病是羊的机体状况和外界各种致病因素共同影响的结果。机体状况包括羊的健康状况、年龄、性别、抗病力、遗传因素等，外界致病因素包括病原生物体、饲料营养成分含量及比例、气候、环境等。羊病可分为传染病、寄生虫病和普通病三大类。

羊的传染病、寄生虫病称为疫病，其综合防控措施主要有控制传染来源、切断传染途径和控制易感动物。控制传染来源，有条件的地方应坚持“自繁自养”，以减少疫病的传入。如果从外地引入肉羊，只能从非疫区购买，且带有检疫证明。新购买的羊只需进行隔离饲养，观察1个月后，确认健康方可混群饲养。切断传染途径，要经常检查羊群，加强羊群检疫、消毒，对有些传染病如结核、布氏杆菌病应定期进行检疫。及时进行隔离、扑灭，以切断传染途径。做好日常环境卫生消毒工作，对粪便、污水进行无害化处理；定期杀虫、灭鼠，对不明死因的羊只要采取焚烧、深埋或高温消毒等方式处理，以截断传染途径。增强易感动物肉羊的免疫力是有效防治动物疫病的有效措施。增强羊的免疫，一是加强饲养管理，增强羊的体质；二是根据本地区常发生传染病的种类及当前疫病流行情况，制定切实可行的免疫程序进行预防接种。对周围发生传染病时进行紧急接种，用于疫区内受传染威胁还未发病的健康羊。三是进行药物预防，用药物对无症状的动物进行群体预防，是防治某些疫病的

一种有效手段。

一 加强饲养管理保障肉羊身体健康

肉羊育肥效果，只有在营养水平满足、环境条件适宜和健康无病的条件下，才能得以充分表现。只有实施规范饲养管理，提高动物的免疫力，才能防止动物疾病的发生。

1) 创造温暖、干燥、通风、清洁的饲养条件，对保障肉羊身体健康、促进生长发育、防止发生疾病有极为重要的作用。

2) 合理的饲养是保证肉羊健康生长发育的基础。饲料品种和质量要稳定，减少饲料品种的随意更换；饲料营养必须满足营养要求，科学配制全价日粮；建立严格的饲养程序，定时定量饲喂；选择优质的饲料原料和原料多样化能防止某些营养物质的过量或缺乏；对饲料原料进行科学的加工调制，有效地保证日粮营养水平和提高饲料转化率，并预防许多消化道疾病。

3) 创造舒适的环境，减少对肉羊产生应激。对于集约养殖的肉羊，因气候突变、断奶、转群、换料、打防疫针、投药、惊吓、调换饲养人员等，可对肉羊产生应激。因此，要保持肉羊饲养环境相对稳定，尽量减少外因产生的应激，对肉羊的健康水平和抗病能力有积极的意义。

4) 合理组织放牧。以羊的品种、年龄、性别、大小合理分群放牧。合理利用草场，减少牧草浪费和羊群感染寄生虫病的机会，应推行划区轮牧制度。冬季枯草期进行补饲。

5) 平时细心观察羊群（精神、食欲、运动、粪便等）。饲养管理人员平时应注意观察个别羊只甚至整个羊群的行为变化，整体上一般观察羊的肥瘦、步态、肢势，从羊的个体上主要观察被毛、皮肤、黏膜、结膜、食欲、粪尿、呼吸、体温的变化等，以确定羊是否有病，并及时诊治。

① 瘦弱：慢性消耗性疾病，由于病原的长期作用，病羊的身体瘦弱。

② 肢势：观察羊只的举动是否与平时一样，如果不同，就可能是有病的表现。

③ 步态：健康羊步态活泼而稳定，病羊则行动不稳，或不愿





行走。

④ 被毛：健康羊的被毛平整且不易脱落，富有光泽；而在患病状态下，羊的被毛粗乱蓬松，失去光泽，容易脱落。

⑤ 皮肤：健康羊的皮肤富有弹性。观察羊只皮肤的颜色及有无被毛脱落、皮肤变厚变硬、水肿、发炎、外伤等。

⑥ 黏膜：健康羊的黏膜呈光滑的粉红色。如果可视黏膜发红，则可能体温升高，体内有发炎的地方；如果黏膜发红并带有红点、血丝或呈紫色，可能是由中毒或传染病引起的。

⑦ 食欲：羊吃草或饮水量突然增多或减少，以及喜欢舔泥土、吃草根，也是有病的表现，可能是慢性营养不良，如维生素或微量元素缺乏等。如果反刍减少、无力或停止，则表示羊的前胃有病。有时羊不进食可能是由口腔疾病引起的，如喉炎、咽炎、口腔溃疡、舌有损伤等。

⑧ 粪便：如果羊粪有特殊臭味，则见于各种肠炎，若粪便内有大量黏液，则表示肠道有卡他性炎症；若粪内有完整的谷粒或纤维很粗，则表示消化不良；若混有寄生虫或寄生虫节片，则表示体内有寄生虫。

⑨ 呼吸：正常羊每分钟呼吸 12~20 次，呼吸次数增多，见于热性病、呼吸系统疾病、心脏衰弱、贫血、腹内压升高等；呼吸次数减少，主要见于某些中毒、代谢障碍、昏迷等疾病。

⑩ 体温：用手摸耳朵或把手伸进羊嘴握住舌头，可以知道羊是否发热。当然最准确的方法是用体温表测量。给羊测体温时，先把体温表的水银柱甩至 36℃ 以下，再涂上油或水后，慢慢插入肛门里（体温表的 1/3 留在肛门外），待 2~5min 后取出体温表读数。羊的正常体温是 38~40℃，如果体温高于 40℃ 则表示有发热性疾病。

6) 在日常管理中防止管理性的疫病传播。一些肉羊传染病常因饲养管理不当、免疫不及时、卫生条件差等原因而传播，严重地威胁羊群的健康，影响羊只的生产和生长。特别是传染病和寄生虫病传播力强，羊群发病率高，对养羊业危害尤其严重。

7) 勤修蹄：羊蹄是其机体的衍生物，且不断成长，每月生长 7~10mm，所以需常常修剪。长期不修蹄不仅会影响羊行走，而且会

引起蹄病，使蹄尖上卷、蹄壁裂开、四肢变形，不方便采食。严重时，公羊不能配种；母羊妊娠后期行动艰难，常呈躺卧姿态，影响采食，也影响腹内胎儿的正常发育。舍饲羊每2~3个月就要修蹄1次。修蹄最好在雨后进行，这时蹄质变软，修补时较容易。修蹄时，需将羊保定好，用修蹄刀切削，当看到微血管时当即中止。一旦出血，可用烧烙法止血。修好的蹄，底部应平坦，形状方圆，站立规矩。

8) 加强运动。运动可使其采食量增加、消化吸收好，增进机体的代谢水平，避免腹泻，有利于提高羔羊的成活率和发育。青年羊加强运动，有助于骨骼的发育。运动足够的青年羊，胸部开阔，心肺发育好，消化能力强，体魄巨大。母羊恰当运动，则性欲旺盛，可提高受胎率。母羊妊娠前期加强运动，可以促进胎儿的成长发育；妊娠后期坚持运动，可以防止难产。无放牧条件的羊群可进行驱逐运动，每天运动2~4h。运动量过大，不利于增膘。不要在盛暑、酷寒和大风的气候中运动。

二 良好的卫生环境是肉羊健康生长的先决条件

肉羊环境卫生的好坏，与疫病的发生有密切的关系，卫生环境不良有利于病原体的繁殖与疫病的传播。

1. 肉羊场选址布局必须符合环境卫生要求

羊场的科学选址可避免或减轻外界环境因素对羊场的危害，保证羊健康生长，有利于环境保护；羊场内部的设施和设备规划设计要合理，以便于组织生产，提高生产效率。一般来说，家畜生产力的20%~30%取决于整体环境，所以，羊舍的合理设计可提高羊的生产能力 and 养殖效率。

一是选址与布局：场址不得位于《中华人民共和国畜牧法》明令禁止区域，并符合相关法律法规及区域内土地使用规划。

二是基础设施：水源稳定，水质良好，有储存、净化设施；电力供应充足，交通便利，机动车可通达。

三是场区布局：场区与外界隔离；场区内生活区、生产区及粪污处理区分开；生产区有单独母羊舍、羔羊舍、育成舍、育肥舍及相应的运动场；净道、污道严格分开。





高效
养



四是设施与设备满足饲养和环境控制等的需要。

五是环保要求：畜禽粪污处理方法得当，设施齐全且运转正常，实现粪污资源化利用或达到相关排放标准。有固定的羊粪储存、堆放设施和场所，储存场所要有防雨、防止粪液渗漏、溢流措施。运输车辆要密闭。

六是工艺流程：合理的工艺流程有利于减轻管理强度和提高管理效率，即能保障生产的顺利进行和畜牧兽医技术措施的顺利实施。设计时应当考虑的内容，包括羊群的组织、调整和周转，草料的运输、分发和给饲，饮水的供应及其卫生的保持，粪便的清理，以及称重、防疫、试情、配种、接羔与分娩母羊和新生羔羊的护理等。

2. 各类羊舍必须符合卫生要求

尽量满足羊对各种环境卫生条件的要求，包括温度、湿度、空气质量、光照、地面硬度及导热性等。符合生产流程要求，既有利于夏季防暑、冬季防寒、保持地面干燥地面柔软和保暖，又有利于减轻管理强度和提高管理效率。符合卫生防疫需要，要有利于预防疾病的传入和减少疾病的发生与传播。也就是说，通过对羊舍科学的设计和修建，为羊创造适宜的生活环境，这本身也就为防止和减少疾病的发生提供了一定的保障。羊舍要结实牢固，造价低廉。也就是说，羊舍及其内部的一切设施都必须本着一劳永逸的原则修筑和建造。特别是像圈栏、隔栏、圈门、饲槽等，一定要修得特别牢固，以便减少以后维修的麻烦。不仅如此，在对羊舍修建的过程中还应尽量做到就地取材。运动场、羊舍及用具应保持清洁干燥；每天清扫掉圈舍内的粪便及污物，并堆积发酵，30天左右再用作肥料。

3. 杀虫灭鼠

(1) 杀虫 环境昆虫如苍蝇、蚊、螨、蜱、蚤等，是重要的疫病传染媒介，也是影响羊休息、生产、育肥的因素。羊场、羊舍附近的垃圾、污物、污水和乱草堆，常是昆虫和老鼠藏身的场所，要经常清除垃圾、杂物和乱草堆，搞好环境卫生是杀虫的重要措施。用药物驱杀是防治羊体外害虫的有效措施。常用药物有螨净（二嗪农）、胺丙畏（巴胺磷）、双甲脒、溴氰菊酯、杀灭菊酯等。可选药浴、环境喷洒等方法进行防治。





(2) 灭鼠 要用铁丝网将栏舍和饲料库的洞口和窗口等封住，使老鼠不能进入，发现鼠洞要灌药并及时封住。灭鼠药分急性灭鼠药和慢性灭鼠药两类，急性灭鼠药一次吃够致死量的毒饵就可致死。但对人畜不安全，容易引起二次中毒，同时在灭鼠过程中老鼠死之前反应较激烈易引起其他鼠的警觉，故灭效不及慢性鼠药。这类药有磷化锌、氟乙酰胺、毒鼠磷、毒鼠强、溴代毒鼠磷、溴甲灵、敌溴灵等。氟乙酰胺和毒鼠强、甘氟由于毒性很强，无特效解毒剂，很容易引起人、畜中毒，国家已明令禁用。慢性灭鼠药，又称缓效灭鼠药，可分第一代、第二代抗凝血灭鼠剂。第一代抗凝血灭鼠剂如敌鼠钠盐、杀鼠灵、杀鼠迷（立克命）、杀鼠酮、氯敌鼠等，如果要达到理想灭鼠效果就要连续几天投药。第二代抗凝血灭鼠剂的急性毒力相对较强，老鼠吃两次、三次就可致死。这类药有溴敌隆、大隆、杀它仗、硫敌隆等。

三 严格消毒制度防止疫病传播

消毒的目的是消灭传染源散播到环境中的病原微生物，切断传播途径，防止疫病传播。羊场应建立切实可行的消毒制度，定期对羊舍用具、地面和粪便污水等进行消毒。

1. 羊舍消毒

一般分两步进行：第一步用机械清扫；第二步用消毒液消毒。机械清扫是搞好羊舍环境卫生最基本的一种方法。据试验，清扫可使畜舍内的细菌数减少 20% 左右，如果清扫后再用清水冲洗，则畜舍内的细菌数可减少 50% 以上，清扫、冲洗后再用消毒药消毒，畜舍内的细菌数可减少 90% 以上。用消毒液消毒，用量是按羊舍每平方米面积 1L 药液计算。常用消毒药有 10%~20% 石灰乳，10% 漂白粉溶液，0.5%~1.0% 菌毒敌（原名农乐，同类产品有农福、农富、菌毒灭、菌毒杀等），0.5%~1.0% 二氯异氰尿酸钠，0.5% 过氧乙酸等。消毒方法是按比例配好后喷雾，先喷地面，然后喷墙壁，再喷顶部，最后开门窗通风。饲槽、用具用清水刷洗，消除消毒液味。如果羊舍有密闭条件，先将羊赶出，在封闭门窗的条件下用福尔马林熏蒸消毒 12~24h，然后开窗通风 24h。福尔马林的用量为每立方米空间用 30mL，加等量水一起加热蒸发，无热源时，也可加入高锰





高效养



酸钾每立方米 15g。一般情况下，羊舍消毒每年春、秋季各进行一次。产房的消毒，在产羔前应进行一次，产羔高峰时进行多次，产羔结束后再进行一次。在病羊舍、隔离舍的出入口应放置浸有消毒液的麻袋片或草垫，消毒液可用 2%~4% 氢氧化钠、1% 菌毒敌（对病毒性疾病）或用 10% 克辽林溶液（对其他疾病）。

2. 运动场消毒

可用环境消毒药，常用的有草木灰、生石灰、漂白粉、火碱、苯酚、百毒杀等。草木灰中含有碳酸钾，可将 30% 的草木灰煮沸，过滤取上清液即可。生石灰一般配成 10% 石灰乳使用。漂白粉一般以其粉末或 5% 溶液使用。

3. 消毒厩舍、地面、畜栏、污水

火碱一般用其 2%~5% 的水溶液消毒用具、环境、车等。苯酚的水溶液又称石炭酸，常用 1% 水溶液消毒。百毒杀及其他消毒剂可根据说明书使用。

4. 皮肤、黏膜消毒

常用的有酒精、碘酊、新洁尔灭等。酒精常用 70%~75% 的浓度进行皮肤消毒；碘酊用 2%~5% 的浓度消毒，新洁尔灭以 0.01%~0.05% 的浓度消毒皮肤。

5. 粪便消毒

选用生物热消毒法，即离羊舍 100m 以外把粪便堆积起来，上面掩盖 10cm 厚的沙土，发酵 1 个月后即可。污水应引进污水处理池，掺加漂白粉（或生石灰）进行消毒。

6. 创伤消毒

龙胆紫、过氧化氢、高锰酸钾等药可用于创伤的消毒。龙胆紫常与甲紫、结晶紫一起配成 1%~3% 的水溶液使用，消毒烫伤、烧伤、湿疹等；过氧化氢常配成 3% 的溶液使用，冲洗污染创伤或化脓创伤；高锰酸钾常用其 0.1%~5% 的溶液冲洗创伤。

7. 皮毛消毒

羊患炭疽病、口蹄疫、布氏杆菌病、羊痘、坏死杆菌病等，其羊皮、羊毛均应消毒。应当注意，羊患炭疽病时，严禁从尸体上剥皮；在储存的原料皮中即使发现 1 张患炭疽病的羊皮，也应





将整堆与它接触过的羊皮进行消毒。皮毛的消毒，目前利用环氧乙烷气体消毒法。消毒时必须在密闭的专用消毒室或密闭良好的容器（常用聚乙烯或聚氯乙烯薄膜制成的篷布）内进行。在室温15℃时，每立方米密闭空间使用环氧乙烷0.4~0.8kg，维持12~48h，相对湿度在30%以上。此法对细菌、病毒、霉菌均有良好的消毒效果，对皮毛等产品中的炭疽芽孢也有较好的消毒作用。

8. 入场消毒

羊场应设有消毒室，室内两侧、顶壁设紫外线灯，地面设消毒池，也可用麻袋片或草垫浸4%氢氧化钠溶液消毒，入场人员要更换鞋，穿专用工作服，做好登记。场大门设消毒池，经常喷4%氢氧化钠溶液或3%过氧乙酸等。

9. 污水消毒

最常用的方法是将污水引入处理池，加入化学药品（如漂白粉或其他氯制剂）进行消毒，用量视污水量而定。

四 有计划地进行免疫接种

免疫接种是激发羊体产生特异性抵抗力，是预防和控制羊传染病的重要措施之一。免疫接种须按合理的免疫程序进行，常用的免疫疫苗如下（表8-1）。

表8-1 常用的免疫疫苗

疫苗名称	预防疫病	用法与用量	免疫期
羊快疫、猝狙、肠毒血症三联苗	羊快疫、猝狙和肠毒血症	成年羊和羔羊一律皮下或肌内注射5mL，注射后14天产生免疫力	6~8个月
羊炭疽菌氢氧化铝甲醛五联苗	羊快疫、羔羊痢疾、猝狙、肠毒血症和黑疫	不论羊只年龄大小，一律皮下或肌内注射5mL，注射后14天产生免疫力	0.5~1年





高效养



(续)

疫苗名称	预防疫病	用法与用量	免 疫 期
羔羊痢疾苗	羔羊痢疾	怀孕母羊分娩前 20 ~ 30 天皮下注射 2mL, 再于分娩后 10 ~ 20 天皮下注射 2mL	5 个月
羊链球菌氢氧化铝苗	羊链球菌病	皮下注射 3mL; 但 3 月龄以下羔羊应在第一次注射后 14 ~ 21 天再重复注射一次	半年
羔羊大肠杆菌苗	羔羊大肠杆菌病	3 月龄以内羔羊, 皮上注射 0.5 ~ 1mL; 3 月龄至 1 岁的羊, 皮下注射 2mL, 注射后 14 天产生免疫力	半年
羊肺炎支原体氢氧化铝灭活苗	由绵羊肺炎支原体引起的传染性胸膜肺炎	成年羊 3mL, 6 月龄以下幼羊 2mL, 注射后 14 天产生免疫力	1.5 年
破伤风明矾类毒素	破伤风	颈部皮下注射 0.5mL, 每年注射一次, 注射后 30 天产生免疫力	1 年
破伤风抗毒素	紧急预防或治疗破伤风	皮下或静脉注射。预防注射一次即可, 剂量为 1 万~2 万单位; 治疗注射一至数次, 每次剂量 2 万~5 万单位	3 周

五 实施药物预防

群体药物防治是防疫的一个重要途径, 对某些疫病可以收到显



著的效果。如用药物防治羊疥癣。对于肉羊生产重点防治对象是羊的寄生虫病。

1. 定期驱虫

在羊的寄生虫病发生季节到来之前，用药物给羊群进行预防性驱虫，能有效地预防寄生虫病，通常在春季和秋季进行。但在肉羊生产中，在羊进入正式育肥之前驱虫，能提高育肥效果。

驱除内寄生虫：常用的驱虫药物有阿维菌素、驱虫净、丙硫咪唑等。其中丙硫咪唑又称抗蠕敏，具有高效、低毒、广谱的优点，对羊常见的胃肠道线虫、肺线虫、肝片吸虫和绦虫均有效，可同时驱除混合感染的多种寄生虫，是较理想的驱虫药物，口服剂量为每千克体重 $15\sim20\text{mg}$ 。驱除内外寄生虫可选用阿维菌素注射液，每千克体重 0.2mg ，进行肌内注射，可预防体外寄生虫和体内的线虫类。

使用驱虫药时，注意剂量应准确，最好是先做小群驱虫试验，取得经验后再进行全群驱虫。

2. 保健添加剂

其是指在一定条件下，将安全、有效、价廉的药物拌入饲料、饮水或保健添加剂中，让羊服用，达到预防疾病和促进生长育肥的目的。目前用于预防的药物有磺胺类药品、抗生素、中草药等。但是有些药物如磺胺类药物、抗生素和硝基呋喃类药物，易产生耐药性菌株，影响防治效果，还增加了人类感染这些细菌的机会，危害人类健康，已被国家明令禁止使用。中草药具有天然性、多能性、毒副作用较小、无抗药性的特点，是中草药饲料添加剂的4大特点。中草药，本身就是天然有机物，它取自植物、动物、矿物及其产品。中草药的多能性主要体现在其具有营养作用，增强免疫作用，激素样作用，维生素作用，抗应激、抗微生物作用的复合作用。用于饲料添加剂的中草药如下：

(1) 常用驱虫保健剂的中草药

- 1) 驱蛔虫中草药：使君子、川楝子、南瓜子、槟榔。
- 2) 驱挠虫中草药：大蒜、百部、使君子、苦楝皮、鹤虱。
- 3) 驱绦虫中草药：槟榔、雷丸、贯众、鹤虱、南瓜子、仙





高效养



鹤草。

4) 驱钩虫中草药：槟榔、石榴皮、雷丸、苦楝皮、榧子。

5) 抗原虫中草药：青蒿、常山、百部、苦参。

(2) 抗菌消炎 板蓝根、黄连、黄柏、地丁、鱼腥草、穿心莲、白头翁。

(3) 促进消化液分泌 鸡内金、山楂、谷芽、麦芽、神曲、龙胆草等。

(4) 促进免疫 党参、刺五加、白术、黄精、菟丝子、杜仲等。

六 预防中毒

某种物质进入羊机体后，能引起机体发生功能性或器质性病理变化，甚至造成死亡，这种物质即为毒物。由毒物引起的疾病称为毒物。常见的毒物有毒草、霉败变质饲料、农药、兽药等。

1. 预防中毒的措施

主要包括不喂含毒植物的叶、茎、果实，不喂霉败变质饲料，妥善保存农药及化肥，以及注意饲料的调制与搭配等。

2. 中毒病羊的急救

要查明原因，及时进行紧急抢救。常用的方法有除去毒物、使用解毒药和对症治疗三种。

(1) 除去毒物 毒物入口初期，可用胃管洗胃，用温水（加入适量活性炭）反复冲洗，以排出胃内容物。若中毒时间较长，大部分毒物已进入肠道时，应灌服泻剂（加入活性炭），常用盐类泻剂有硫酸钠、硫酸镁等，用量为 50~100g。若毒物已吸收入血液中，可从颈静脉放血，放血后随即静脉输入相应剂量的 5% 葡萄糖生理盐水或复方氯化钠注射液，有良好效果。

(2) 使用解毒药 在毒物性质未确定之前，可使用通用解毒药，其配方为活性炭或木炭末 2 份、氧化镁 1 份、鞣酸 1 份，混合均匀，内服 20~30g。若毒物性质已确定，则可针对性地使用中和解毒药、氧化解毒药或特异性解毒药。

(3) 对症治疗 如果心脏衰弱时，可用强心剂；呼吸功能衰弱时，可使用呼吸中枢兴奋剂；病羊不安时，可用镇静剂。



七 加强检疫控制羊传染病的流行

检疫是应用临床的或实验室的诊断方法，对羊只进行有目的的疫病检查，防止疫病发生和传播。羊只检疫包括入场检疫、收购检疫、运输检疫和屠宰检疫等。肉羊育肥场的检疫工作重点是入场检疫。在引进羊只时，应从非疫区购入，经过当地兽医检疫部门检疫，并签发检疫合格证明书；入场前羊只应隔离观察15~30天，确认为健康羊只后，再经驱虫、消毒和补注疫苗，方可混入原有羊群。羊场采用的饲料和用具，也要从安全地区购入，以防疫病传入。

八 发生传染病时及时扑灭

当羊群发生传染病时，应采取紧急措施处理病羊，就地扑灭，以防蔓延扩大。常用处理病羊的方法是活羊隔离观察治疗和死羊焚烧或深埋，同时封锁疫区，并立即向上级部门报告疫情，立即将病羊和健康羊隔离消毒。

1) 活羊隔离观察治疗。发生传染病时一般把羊群分为三种：一是健康羊，即没有与病羊有过任何接触的羊只。处理方法是注射疫苗或药物预防。二是可疑感染羊，即与病羊有过接触，但尚未表现出症状的羊只，除进行疫苗或药物预防外，还应细致观察，及时治疗，观察20天以上不发病时方可与健康羊合群。三是病羊，即出现症状的羊只，要及时做出诊断，再进行药物治疗。隔离期内，应禁止人、畜、用具、粪便等出入，并严格遵守消毒制度。

2) 发现羊群发生传染病时，应立即采取一系列紧急措施，就地扑灭，以防止疫情扩大。要立即向上级畜牧兽医部门报告疫情，同时要立即将病羊和健康羊隔离，不让它们有任何接触，以防健康羊受到传染。

病死羊尸体或患烈性传染病的病羊及同群羊，要严格处理，或焚烧或深埋，不得随意抛弃或食用。应按有关规定进行严格处理。

第二节 肉羊常见病的防治

在羊的饲养过程中，所发生的疾病是多种多样的，根据发病的性质一般可分为传染病、寄生虫病和普通病3大类。传染病是由病





高效养



原微生物如细菌、病毒、支原体等引起的具有传染性的疾病。病原微生物是通过在动物体内生长繁殖，放出大量毒素或致病因子，损害动物机体，使动物发病，表现出明显的临床症状并通过动物的排泄物造成污染，使疫病流行。其特点是易于直接或间接地接触传染而造成流行，某些烈性传染病可使大批羊只死亡，造成严重的经济损失。寄生虫病是由蠕虫（线虫、绦虫、吸虫）、原虫、外寄生虫（蜱、虱、螨等）寄生于羊体内、外引起的疾病。寄生虫对羊体的危害主要是摄取营养、造成器官组织的机械性损伤、产生毒素和免疫损伤，使羊消瘦、贫血、营养不良、继发感染其他疾病、生产性能下降等，严重者可导致羊只死亡。普通病包括内科病（如代谢病、中毒病）、外科病、产科病等。这类疾病是由于饲养管理不当、营养代谢失衡等原因造成的，特点是不具有传染性，多为散发，其中消化疾病较为常见。中毒病则能造成大批死亡，如有机磷杀虫剂中毒。

一 重要的肉羊传染病

1. 炭疽病

炭疽病是由炭疽杆菌引起的一种急性、热性、败血性人畜共患传染病。羊多为最急性，突然发病，眩晕，可视黏膜发绀和天然孔出血。

【流行特点】各种家畜及人对该病都有感受性，羊的易感性高。病羊是主要的传染源，病死羊体内及其排泄物中常有大量菌体；当尸体处理不当时，炭疽杆菌形成芽孢而污染土壤、水源、牧地等，可成为长久的疫源地。羊吃了污染的饲料和饮水，或吸入带有芽孢的灰尘，或受吸血昆虫叮咬，均可导致发病。该病多发于夏季，常呈散发性或地方性流行。

【临床症状】羊发生该病多为最急性或急性经过，表现为突然倒地，全身抽搐、颤抖，磨牙，呼吸困难，体温升高到 $40\sim42^{\circ}\text{C}$ ，结膜发绀；从眼、鼻、口腔、肛门等天然孔流出带气泡的暗红色或黑色血液，且不易凝固，数分钟即可死亡。羊病情缓和时，表现为兴奋不安，行走摇摆，呼吸加快，心跳加速，黏膜发绀，后期全身痉挛，天然孔出血，数小时内即可死亡。

【预防措施】在发病率高的地区，每年应坚持给肉羊注射Ⅱ号炭





疽芽孢苗，每只皮下注射 1mL。对疑似炭疽病的羊，要严禁剖检、剥皮和食用；病羊尸体应深埋；病羊离群后，全群用抗菌药 3 天，可起到一定的预防作用。对污染的垫草、粪便等要烧毁；对污染的羊舍、用具及地面要彻底消毒，可用 10% 热碱水或 0.1% 升汞溶液或 20%~30% 漂白粉等连续消毒 3 次，每次间隔 1h。

【治疗】应在严格隔离条件下进行治疗。病初，可皮下或静脉注射抗炭疽血清 50mL，4h 后若体温不退，可再注射 30mL。对亚急性病羊，可用青霉素治疗，按每千克体重 1.5 万单位肌内注射，每 8h 一次，连用 3 天。最急性或急性时，常来不及治疗。

2. 布氏杆菌病

布氏杆菌病是由布氏杆菌引起的人畜共患的慢性传染病。其主要侵害羊生殖系统，以母羊发生流产和公羊发生睾丸炎为主要特征。

【流行特点】母羊较公羊易感性高，性成熟后对本病极为易感。消化道是主要感染途径，也可经配种感染。羊群一旦感染此病，初期表现为少数孕羊流产，以后逐渐增多，严重时达半数以上，多数病羊流产一次。

【临床症状】多数羊为隐性感染。患病羊常怀孕后 3~4 个月发生流产，但也有的羊不发生流产。有时患病羊发生关节炎和滑液囊炎而致跛行；公羊发生睾丸炎；少部分羊发生角膜炎和支气管炎。

【预防措施】每年要定期对羊群进行检疫，发现有呈阳性反应的羊只应及时隔离，严禁与假定健康羊接触。必须对污染的用具和场所进行彻底消毒；流产胎儿、胎衣、羊水和产道分泌物均应深埋。定期用布氏杆菌菌苗接种，常用布氏杆菌羊型 5 号弱毒活菌苗进行气雾免疫或注射，保护率可达 100%，免疫期 1 年以上。

【治疗】本病无特效药物治疗。对种用价值高的羊只，可试用以下方法治疗：益母草 30g，黄芩 18g，川芎、当归、熟地、白术、金银花、连翘、白芍各 15g，烘干并研成末，开水冲调，候温灌服；当流产后继发子宫内膜炎时，可用 2% 高锰酸钾溶液冲洗阴道和子宫，每天 1~2 次，直至无分泌物流出为止，必要时还可用金霉素、土霉素和磺胺类药物治疗。

3. 羊快疫

羊快疫是由腐败梭菌引起的急性传染病，多发生于膘情较好的





高效养



青年绵羊，以突然发病，病程短促，真胃出血性、炎性损害为特征。

【流行特点】发病羊只多为6~18月龄间的绵羊，山羊较少发病。主要经消化道感染，腐败梭菌产生的毒素可致消化道黏膜发炎、坏死，并引起中毒休克。在秋、冬和初春季节，羊寒冷饥饿或吃了冰冻带霜的饲草而抵抗力减弱时，容易诱发本病。该病以散发为主。

【临床症状】病羊往往来不及表现临床症状即突然死亡。死亡慢者，不愿行走，运动失调，腹痛腹泻，磨牙抽搐，最后衰弱昏迷，体温升高到41℃，口腔、鼻孔流出红色带泡沫的液体，病程极短，多于数分钟至几小时内死亡。死尸迅速腐败膨胀，可视黏膜充血呈暗紫色。

【类症鉴别】与羊肠毒血症的鉴别：羊快疫发病季节常为秋、冬和早春，而羊肠毒血症多在春夏之交抢青时和秋季草籽成熟时发生。患羊快疫时，羊只常有明显的真胃出血性、炎性损害，而患羊肠毒血症时，多数无或仅见轻微病损。

与羊黑疫的鉴别：羊黑疫的发生常与肝片吸虫病的流行有关，其真胃损害轻微。患羊黑疫时，肝脏多见坏死灶，涂片检查可见到两端钝圆、粗大的诺维氏梭菌；而患羊快疫时，肝脏被膜触片多见无关节、长丝状的腐败梭菌。

与羊炭疽的鉴别：羊快疫与羊炭疽的临床症状及病理变化较为相似，必须进行炭疽沉淀反应区别诊断，同时也应从病原形态上相鉴别。

【防治措施】常发区（多为潮湿、低洼及沼泽地带）定期注射羊厌气菌病三联苗或五联苗或羊快疫单苗，皮下或肌内注射5mL。同时，加强饲养管理和环境消毒，严防寒冷袭击和吃霜冻饲料。

【治疗】病程稍长的羊只，可选用青霉素肌内注射，每次80万~160万单位，每天两次；或内服磺胺嘧啶，每次5~6g，连服3~4次；或内服10%~20%石灰乳，每次50~100mL，连服两次；也可将10%安钠咖10mL与5%葡萄糖溶液500~5000mL混合，静脉滴注。

4. 羊肠毒血症

又称软肾病、类快疫，是由D型产气荚膜杆菌在羊肠道内繁殖产生毒素所引起的急性传染病，以急死、死后肾脏多见软化为特征。





【流行特点】通常以2~12月龄、膘情好的羊多发本病，主要是经消化道而发生内源性感染。牧区以春夏之交抢青时和秋季牧草结籽后发病较多；而农区则多见于收割抢茬季节或食入大量富含蛋白质的饲料时。多呈散发性流行。

【临床症状】多呈急性病例。病羊突然不安，迅速倒地，昏迷，呼吸困难，继而窒息死亡。病程慢的，表现为初期兴奋不安，空嚼咬牙，转圈时撞击障碍物，随后倒地死亡。病羊濒死前，可出现腹泻，粪便混有黏液和灰白色伪膜，有恶臭气味。有的病羊，行走不稳，肌肉震颤，四肢抽搐痉挛，头颈后仰，鼻流白沫，口色苍白，在昏迷中死亡。本病一般体温不高，病程为1~4h（长者不超过24h）。

【预防措施】加强饲养管理，做到精、青、粗和多汁饲料均匀搭配，防止羊食入过量的精饲料或采食过多的青绿嫩草。在本病流行季节前，给羊注射一次羊快疫、猝狙、肠毒血症三联菌苗。当年出生的羔羊，宜在哺乳期和断奶后各注射一次三联苗，两次间隔40~50天。

【治疗】本病死亡快，多数羊来不及治疗。病程稍长时，可采取下列治疗方法：①用氯霉素肌内注射，每次0.5~0.7g，每天3次；②将青霉素80万单位与链霉素500mg混合，做一次肌内注射，每隔6h再注射一次，连注3~4次；③在严重脱水时，静脉注射葡萄糖生理盐水500mL，加10%安钠咖5mL，每隔3~5h注射一次。

5. 羊猝狙

羊猝狙是由C型产气荚膜杆菌所引起的一种毒血症，以急性死亡、腹膜炎和溃疡性肠炎为特征。

【流行特点】常发生于成年羊，以1~2岁的羊发病较多；常流行于低洼潮湿地区和冬、春季节。本病主要经消化道感染，呈地方性流行。

【临床症状】病程短促，常未及见到症状即突然死亡；有时发现病羊掉群、卧地，表现不安，衰弱或痉挛，于数小时内死亡。剖检发现，十二指肠和空肠黏膜严重充血糜烂，体腔积液；死后8h，骨骼肌间积聚血样液体，肌肉出血有气性裂孔。

【防治措施】参见羊快疫和羊肠毒血症。





高效养



6. 羊黑疫

又称传染性坏死性肝炎，是由B型诺维氏梭菌引起的一种急性高度致死性毒血症，以肝实质发生坏死性病灶为特征。

【流行特点】以2~4岁、营养好的羊只多发。常流行于低洼潮湿地区和春、夏季节。病原经胃肠壁由门脉进入肝脏，当羊只感染肝片吸虫时，易诱发致病，故羊黑疫的发生与肝片吸虫的感染程度密切相关。

【临床症状】与羊肠毒血症、羊快疫等极为相似，病程短促，突然死亡。小数病例可拖至1~2天。患羊常食欲废绝，反刍停止，精神不振，呼吸急促，体温41.5℃左右，昏睡俯卧而死。剖检发现，皮下静脉显著淤血，使羊呈暗黑色外观（故名黑疫）；真胃幽门部和小肠充血、出血。

【预防措施】控制肝片吸虫感染。定期注射羊炭疽病五联苗。发病时，将病羊移至高燥处，可用抗诺维氏梭菌血清早期预防，皮下或肌内注射10~15mL。

【治疗】对病程缓慢的病羊，肌内注射青霉素80万~160万单位，每天两次；静脉或肌内注射抗诺维氏梭菌血清，每次50~80mL，连用两次。

7. 羔羊痢疾

羔羊痢疾是由B或C或D型产气荚膜杆菌引起的一种传染病，大肠杆菌、沙门氏菌等可参与疾病。

【流行特点】本病多发生于7月龄内羔羊，又以2~5日龄羊发病最多。纯种羊和杂交羊较地方品种羊易于患病。诱发原因是母羊怀孕期营养不良、羔羊体质瘦弱、羊舍潮湿、气候寒冷等。传染途径主要是消化道，也可通过脐带泡沫或伤口感染。

【临床症状】潜伏期1~2天。病羊精神不振，孤独呆立，卧地不起。有时先表现腹痛，继而发生腹泻，粪便呈绿色、黄绿色或灰白色，恶臭；后期排出带有泡沫的血便，高度衰竭，迅速死亡。有时病羔腹胀而不下痢，或只排少量稀粪，但表现出神经症状，四肢瘫软，卧地不起，呼吸急促，口流白沫，最后昏迷。头向后仰，体温降至常温以下，若不紧急救治，常在10h左右死亡。



【预防措施】 加强饲养管理，做好母羊夏季抓膘和冬春保膘工作，保证新生羔羊健壮，乳汁充足，增强羔羊抗病力。做好计划配种工作，避免在寒冷季节产羔，注意羔羊保暖。产羔前，对羊舍和用具进行彻底消毒；产羔后，用碘酊消毒脐带。做好预防接种，通常在每年秋季给母羊注射五联苗或单苗，产前2~3周再接种一次。做好药物预防，可在羔羊生后12h内，口服土霉素0.15~0.20g，每天一次，连服3天，能起一定的预防效果。

【治疗】 对病初羊只，可用土霉素0.2~0.3g，再加等量胃蛋白酶，水调灌服，每天两次；或用青霉素、链霉素各20万单位注射。对发病较慢、排稀粪的病羔，可灌服6%硫酸镁（内含0.5%福尔马林）30~60mL，6~8h后再灌服1%高锰酸钾溶液10~20mL；或将磺胺脒0.5g、鞣酸蛋白0.2g、次硝酸铋0.2g、碳酸氢钠0.2g混合后，水调灌服，每天3次。对已下痢1天以上的病羔，可灌服增减乌梅汤，每次30mL，每天1~2次。抗羔羊痢疾高免血清，对初生羔肌内注射0.5~1mL能起到保护作用；肌内注射3~10mL，则能治疗有明显症状的病羊，治愈率可达90%以上。

8. 羔羊大肠杆菌病

羔羊大肠杆菌病是由致病性大肠杆菌所引起的一种幼羔急性、致死性传染病。临幊上表现为腹泻和败血症。

【流行特点】 多发生于数日至6月龄的羔羊，有些地方3~8月龄羔羊也有发生，呈地方性流行或散发性。该病在冬春舍饲间常发，放牧季节很少发生，经消化道感染。诱发原因是气候不良、营养不足、场地潮湿污秽等。

【临床症状】 潜伏期1~2天，表现为败血型和下痢型两种。

(1) 下痢型 多发生于2~8月龄的新羔羊。病羊初始体温略高，出现腹泻后体温下降，粪便呈半液体状、带气泡、有时混有血液，羔羊表现腹痛，虚弱，严重脱水，不能起立。如果不及时治疗，可于24~36h内死亡（死亡率15%~17%）。

(2) 败血型 多发于2~6周龄的羔羊。病羊体温达41~42℃，精神沉郁，迅速虚脱，有轻微腹泻或不腹泻，有的带有神经症状，运动失调，磨牙，视力障碍；个别出现关节炎，多于病后4~12h



高效养



死亡。

【类型鉴别】注意区别产气荚膜杆菌B型引起的初生羔羊下痢。

由于两者在临床症状上极为相似，故应从临死或刚死亡羔羊的内脏和肠内容物中采取病料，经细菌分离培养出纯的致病菌时，方具有鉴别诊断意义。

【预防措施】参见羔羊痢疾部分。

【治疗】大肠杆菌对于土霉素、磺胺类和呋喃类药物都具有敏感性，但必须配合护理和其他对症疗法。可选用土霉素，按每天每千克体重 $20\sim50\text{mg}$ ，分 $2\sim3$ 次口服，或按每天每千克体重 $10\sim20\text{mg}$ ，分两次肌内注射。新生羔羊再加胃蛋白酶 $0.2\sim0.3\text{g}$ ；对心脏弱的，皮下注射 25% 安钠咖 $0.5\sim1\text{mL}$ ；对脱水严重者，静脉注射 5% 葡萄糖盐水 $20\sim100\text{mL}$ ；对有兴奋症状的病羔，用水合氯醛 $0.1\sim0.2\text{g}$ 兑水灌服。近年来，研制出的“羊快疫、猝狙、肠毒血症、羔羊痢疾、黑疫和大肠杆菌苗”，对由于大肠杆菌和产气荚膜杆菌引起的羔羊痢疾均有预防作用。

9. 羊传染性脓疱病

俗称“羊口疮”，是由羊口疮病毒引起的一种传染病，以患羊口唇等皮肤、黏膜形成丘疹、脓疱、溃疡及疣状厚痂为特征。

【流行特点】该病主要危害 $3\sim6$ 月龄羔羊，常呈群发性流行；成年羊发病较少，呈散发性传染。病羊为主要传染源，传染途径主要通过损伤的皮肤、黏膜感染。该病毒抵抗力较强，常在羊群中连续危害多年。人和猫也可染该病。

【临床症状】潜伏期 $4\sim8$ 天。临幊上分为唇型、蹄型、外阴型及混合型，以唇型较为常见。

(1) 唇型 病羊先在口角、上唇或鼻镜上出现散在的小红斑，逐渐变为丘疹和小结节，继而成为水疱、脓疱，破溃后，结成黄色或棕色的疣状硬痂。如果为良性经过，则经 $1\sim2$ 周，痂皮干燥、脱落而康复。若严重病例，患部继续发生丘疹、水疱、脓疱、痴垢，并互相融合，波及整个口唇周围及眼睑和耳郭等部位，形成大面积痴垢；痴垢不断增厚，基部伴有肉芽组织增生，整个嘴唇肿大外翻呈桑葚状隆起，影响采食，以致病羊日趋衰弱而死亡。个别病例常



伴有继发感染，如引起深部组织化脓、坏死；口腔黏膜发生水疱、脓疱和糜烂；引起肺炎等。

(2) 蹄型 于蹄叉、蹄冠或系部皮肤上形成水疱、脓疱，破裂后形成溃疡。病羊跛行，长期卧地，衰竭而死。

(3) 外阴型 母羊表现为黏性和脓性阴道分泌物，在肿胀的阴唇及附近皮肤上发生溃疡，乳房和乳头皮肤上发生脓疱、烂斑和痂垢。公羊表现为阴鞘肿胀，出现脓疱和溃疡。

【类症鉴别】

(1) 与羊痘的鉴别 羊痘的痘疹多为全身性的，且体温升高，结节呈圆形突出于皮肤表面，界限明显，痘呈脐状。

(2) 与坏死杆菌病的鉴别 坏死杆菌病主要表现为组织坏死，而无水疱、脓疱的病变，也无疣状增生物。必要时应做细菌学检查以区别。

(3) 与口蹄疫的鉴别 口蹄疫又称口疮、蹄癀，是由口蹄疫病毒引起的急性传染病；以口腔黏膜和蹄部皮肤发生水疱而溃烂为特征，口腔损害常在唇内面，齿龈、舌面及颊部黏膜发生水疱，糜烂，疼痛；幼畜表现为恶性口蹄疫，主要表现为胃肠炎和心肌炎。口蹄疫常呈季节性流行，秋季起始，冬季加剧，春、夏季逐渐减缓平息。

【预防措施】进羊时做好检疫消毒，勿从疫区购入羊或畜产品。保护羊的皮肤和黏膜勿受损伤，经常捡出饲料、垫草中的芒刺；加喂适量食盐和其他矿物质，防止羊啃土或啃墙引起损伤。

【治疗】及时隔离病羊，先用水杨酸软膏软化痂垢，除去痂垢后用0.1%~0.2%高锰酸钾溶液冲洗创面，再涂以2%龙胆紫、碘甘油或土霉素软膏，每天1~2次。蹄型则将蹄部置于5%~10%福尔马林溶液中浸泡1min，连泡3次；或隔日用3%龙胆紫溶液、1%苦味酸溶液或土霉素软膏涂擦患部。

10. 口蹄疫

它是由偶蹄兽共同感染口蹄疫病毒引起的一种急性、烈性传染病。

【流行情况】该病侵害多种动物（羊、牛、猪、骆驼等）和人。传染源是病畜和带毒动物，经消化道和呼吸侵入，也可随空气流动





高效
养



传播，无季节性。

【临床症状】患羊发病后体温升高到 $40.5\sim41.5^{\circ}\text{C}$ ，精神不振，口腔黏膜、蹄部皮肤形成水疱，疱破后形成溃疡和糜烂。病羊表现疼痛，流涎，涎水呈泡沫状。常见的部位为唇内面、齿龈、舌面及颊部黏膜，有的在蹄叉、蹄冠，有的在乳房，水疱破裂后眼观形成痕。羔羊易发生心肌炎死亡。有时呈现出血性。

【防治措施】由于口蹄疫发病率高、传播快和易感动物种类多、容易造成大流行等特点，在防治上，应本着“早、快、严、小”的原则，充分发动群众，严格执行动物防疫制度，采取综合防治措施。

1) 积极预防注射，常发地区要定期注射口蹄疫疫苗。常用的疫苗有口蹄疫弱毒疫苗、口蹄疫亚单位苗和基因工程苗，羊在注射疫苗后14天产生免疫力，免疫力可维持4~6个月。

2) 发生疫情时的措施。

① 出现疫情时应立即向当地动物防疫主管部门报告，迅速采取病料送检确诊。

② 由当地动物防疫主管部门和当地政府划定疫区，严格封锁。疫点要求封死。人、动物、动物产品及用具等都不能出入。

③ 对疫区内所有易感动物进行普查。将病畜和可疑病畜立即隔离，同时对病畜的分泌物、排泄物污染的场所，用具认真消毒。

④ 用口蹄疫疫苗进行紧急预防注射，建立免疫保护区。

⑤ 死畜应采取焚烧或深埋等措施进行无害化处理，皮、毛用环氧乙酸消毒。

⑥ 解除封锁的时间为最后一只病羊痊愈。死亡或急宰后14天，经全面消毒后，解除封锁，解除封锁后，仍需限制3个月才能到非疫区去。

【治疗】羊只发生口蹄疫后，一般经10~14天可望自愈。为促进病畜早日康复，缩短病程，特别是防止感染和死亡，在严格隔离条件下，及时对病羊进行治疗。对病羊首先要加强护理，例如圈棚要干燥，通风要良好，供给柔软饲料（如青草、面汤、米汤等）和清洁的饮水，经常消毒圈棚。在加强护理的同时，根据患病部位不同，给予不同治疗。口腔患病，用0.1%~0.2%高锰酸钾、0.2%福



尔马林、2%~3% 明矾或 2%~3% 醋酸（或食醋）洗涤口腔，然后给溃烂面上涂抹碘甘油或 1%~3% 硫酸铜，也可撒布冰硼散。蹄部患病，用 3% 煤酚皂溶液、1% 福尔马林或 3%~5% 硫酸铜浸泡蹄子。乳房患病，应小心挤奶，用 2%~3% 硼酸水洗涤乳头，然后涂以消毒药膏。对于恶性口蹄疫的病羊，应特别注意心脏机能的维护，及时应用强心剂和葡萄糖注射液。为了预防和治疗继发性感染，也可以肌内注射青霉素。

11. 羔羊副伤寒

羔羊副伤寒是以都柏林沙门氏菌和鼠伤寒沙门氏菌为主而引起的一种传染病，以羔羊急性败血症和泻痢为主要特征。

【流行特点】多见于 15~30 日龄羔羊，无季节性，传染以消化道为主。各种不良因素均可促进该病的发生。

【临床症状】羔羊体温升高达 40~41℃，食欲减退，腹泻，排黏性带血稀粪，有恶臭；精神委顿，虚弱，低头，拱背，继而倒地，经 1~5 天死亡。发病率约 30%，病死率约 25%。经剖检，病羔尸体消瘦，真胃与小肠黏膜、脾脏均有充血，肠道内容物稀薄如水。

【预防措施】主要是加强饲养管理。羔羊出生后应及早吃初乳，注意羔羊保暖。及时隔离病羊，对污染栏圈要彻底消毒，对发病羊群进行药物预防。

【治疗】氯霉素，按羔羊体重每天每千克 30~50mg，分 3 次内服。呋喃唑酮，按每天每千克体重 5~10mg，分 2~3 次内服，但连续用药不得超过两周。

12. 羊痘

羊痘是一种急性、热性、接触性皮肤传染病。该病主要寄生在无毛或少毛的皮肤和黏膜上，以生痘疹为特征。初期为丘疹，后变成水疱、脓疱，最后结痂而痊愈。

【病因】病原为羊痘病毒，属绵羊痘，病毒来源于痘伴随、浆液及脓疱皮内。强烈阳光和一般消毒、高温均可杀死本病毒。

【临床症状】病初体温升高到 41~42℃，精神沉郁，食欲不振，拱背发抖，眼睛流泪，咳嗽，鼻流黏性分泌物。2~3 天后患羊嘴唇、鼻端、乳房、阴门四周及四肢内侧出现红疹，继而体温下降，红疹





高效养



肿胀突起成丘疹。数日丘疹浆液渗出，中心凹陷，形成水疱。再经3~4天化脓成脓疱，继而脓疱结痂。再经4~6天，皮脱落形成红色疤痕。本病多继发肺炎或化脓性乳房炎，怀孕后期母羊流产。成年羊死亡率达5%~20%。羔羊死亡率达50%~80%。

【剖检症状】除外部有典型特征外，剖检可见前胃、皱胃黏膜上有大小不等的圆形或半圆形的结节。有的黏膜糜烂或形成溃疡，咽和支气管黏膜也常有痘疹，肺有干酪样结节和卡他性肺炎区，淋巴结肿大。

【预防措施】每年初春对羊群（含1日内的羔羊）进行羊痘疫苗防疫，免疫期为一年。羔羊应在7月龄再注射1次。一旦发现病羊，应立即隔离治疗。

【治疗】民星2号，肌内注射0.1mL/kg，每天2次。尖端抗毒，肌内注射0.2mL/kg，每天2次。长效抗菌剂，肌内注射0.1mL/kg，每天1次。病愈后可产生终生免疫力。

二 重要的肉羊寄生虫病

1. 肝片吸虫病

又称肝蛭病，是由肝片吸虫寄生于肝脏胆管内引起的慢性或急性肝炎和胆管炎，同时伴有全身性中毒现象及营养障碍等症状。该病可导致消瘦，体重下降。

【病原】肝片吸虫外观呈扁平叶状，体长20~35mm。该病症状表现因感染强度、机体抵抗力、年龄、饲养条件等不同而异，一般羊只约有50条虫就会出现明显症状；幼羊轻度感染即表现症状。多发生于潮湿、多水地区；急性型多发生于夏末秋初；慢性型多在冬季发生。

【症状】

(1) 急性型 常因在短时间内遭受严重感染所致。病羊初期发热，衰弱，易疲劳，精神沉郁，食欲减少或消失，体温升高；很快出现贫血、黄疸和肝脏肿大等。重者多在数天内死亡。

(2) 慢性型 多见于耐过急性型期或轻度感染后的病羊。主要表现为贫血，黏膜苍白，眼睑及体躯下垂部位（如下颌间隙、胸下、腹下等）发生水肿，被毛粗乱、易断；食欲减退或消失；肝肿大和

肠炎。经过1~2个月后，病情逐渐恶化，衰竭死亡；或拖到春天，饲养管理条件改善后可逐步恢复。

【预防措施】定期进行预防性驱虫，在寒冷地区，通常在秋末冬初和冬末春初分别进行一次全群驱虫；在温暖地区，一年可进行3次驱虫。消灭中间宿主椎实螺，一是在湖沼池塘周围饲养鸭鹅；二是用药物杀灭椎实螺，即用5%硫酸铜溶液（最好再加入10%粗制盐酸），按每平方米喷洒5000mL，或选用氯化钾，按每平方米喷洒20~25g，每年喷洒1~2次。处理好粪便及病原感染物，病羊的羊粪应收集起来泥封发酵；病羊肝脏和肠内容物应深埋或烧毁。

【治疗】常用的驱虫药物有硝氯酚（拜耳90015），每千克体重4~6mg，加水灌服或包在菜叶中口服；硫双二氯酚（别丁），每千克体重100mg，口服，但服药后有拉稀现象，可自行恢复正常（4月龄以下的羔羊不宜服）；丙硫咪唑（抗蠕敏），每千克体重5~15mg，口服，对成虫具有良好驱除效果；硫溴酚（抗虫349），每千克体重30~40mg，一次口服；四氯化碳，成年羊1.5~2mL，6~12月龄1mL，加等量液状石蜡肌内注射，也可加4倍液状石蜡混合灌服。

2. 羊消化道线虫病

寄生于羊消化道的线虫种类很多，各种线虫往往混合感染宿主，对羊造成不同程度的危害，是每年春乏季节造成羊只死亡的重要原因之一，主要流行于牧区。

【病原】羊消化道线虫主要有捻转血矛线虫、奥斯特线虫、马歇尔线虫、毛圆线虫、细颈线虫等，多数寄生于真胃、小肠、大肠等部位。例如危害最大的捻转血矛线虫，主要寄生于真胃，偶见于小肠。

【临床症状】病羊的主要症状表现为消化紊乱，胃肠道发炎，拉稀，消瘦；眼结膜苍白，贫血。严重病例下颌间隙水肿，机体发育受阻；少数病例体温升高，呼吸、脉搏频数及心音减弱，最终羊只因身体极度衰竭而死亡。

【预防措施】该病在秋季转入舍饲前和春季放牧前，应各进行一次驱虫。同时，保持饮水清洁，粪便堆积发酵，避免在露水草地或低洼湿地放牧，以减少虫体的感染机会。





高效养



【治疗】可选用丙硫咪唑，按每千克体重 $5\sim20\text{mg}$ ，口服；左咪唑，按每千克体重 $5\sim10\text{mg}$ ，混入饲料喂给，也可做皮下或肌内注射；精制敌百虫，绵羊按每千克体重 $80\sim100\text{mg}$ ，山羊按每千克体重 $50\sim70\text{mg}$ ，口服；硫酸铜，用蒸馏水配成 1% 溶液，按大羊 100mL 、中羊 80mL 和小羊 50mL ，灌服。

3. 肺线虫病

肺线虫病是由网尾科和原圆科的线虫寄生在气管、支气管、细支气管乃至肺实质引起的，以支气管炎和肺炎为主要特征的疾病。该病在我国分布广泛，是羊常见的蠕虫病之一。

【病原】网尾科线虫较大，为大型肺线虫，致病力强，在春乏季节常呈地方性流行，可造成羊尤其是羔羊大批死亡。原圆科线虫较小，为小型肺线虫，种类较多，由于发育过程中需要中间宿主参加，故危害比大型肺线虫轻。

【临床症状】羊群感染此病时，首先个别羊干咳，继而成群咳嗽，运动时和夜间更为明显。在频繁而痛苦地咳嗽时，常咳出含有成虫、幼虫及虫卵的黏液团块，并伴发啰音和呼吸促迫，鼻孔中排出黏液分泌物，干涸后形成鼻痂，从而使呼吸更加困难。病羊常打喷嚏，逐渐消瘦，贫血，头、胸及四肢水肿，被毛粗乱。羔羊轻度感染或成年羊感染时，症状表现较轻。

【预防措施】在流行区内，每年应对羊群进行 $1\sim2$ 次普遍驱虫，并收集粪便做生物热处理。羔羊与成年羊应分群放牧，实行轮牧，避免在低湿沼泽地区放羊，饮水最好是流动水或井水。冬季应给羊适当补饲，其间应隔天在饲料中加入硫化二苯胺，按成羊 1g 、羔羊 0.5g 计，让羊自由采食。

【治疗】可选用丙硫咪唑，按每千克体重 $5\sim15\text{mg}$ ，口服；苯硫咪唑，按每千克体重 5mg ，口服；左咪唑，按每千克体重 $7.5\sim12\text{mg}$ ，口服。对感染初期，可选用枸橼酸乙胺嗪（海群生）内服，剂量为每千克体重 200mg 。

4. 蠕病

又称羊疥癣、疥虫病、疥疮等，是由疥螨和痒螨寄生于体表而引起的慢性寄生虫病，具有高度传染性，常在短期内引起羊群严重



感染，危害十分严重。

【病原】疥螨寄生于皮肤角化层下，并不断挖凿隧道以发育和繁殖；痒螨寄生于皮肤表面。该病菌主要发生于冬季和秋末春初，经接触而感染，如与病羊同群饲养、使用病羊用过的饲具和圈舍等；感染后3~6周发病。

【临床症状】该病初发时，因虫体小刺、刚毛和分泌的毒素刺激神经末梢，引起剧痒，可见羊不断在圈墙、栏柱等处摩擦；在阴天、夜晚、通风不好的圈舍及随着病情的加重，痒觉表现更为剧烈，继而出现丘疹、结节、水疱，甚至脓疮；以后形成痴皮和龟裂。当患疥螨时，常始发于羊皮肤柔软且毛稀短的部位，主要是头部如嘴唇、口角、鼻面及耳根部等，病变逐渐向周围蔓延形成如干涸的石灰，故称为“石灰头”。当患痒螨病时，病始发于被毛稠密和温度、湿度比较恒定的皮肤部分，如背部、臀部及尾根部，以后再向体侧蔓延。严重时，可见患部有大片被毛脱落。羔羊生后与患病母羊接触，很快感染发病，常用口啃咬或蹄蹬患处，羊毛湿润，冬季患处挂白霜。

【类症鉴别】

(1) 与湿疹的鉴别 湿疹痒觉不剧烈，且不受环境、温度的影响，无传染性，皮屑内无虫体。

(2) 与秃毛癖的鉴别 秃毛癖患部呈圆形或椭圆形；境界明显，其上覆盖的浅黄色干痂易于剥落；痒觉不明显。

(3) 与虱和毛虱的鉴别 虱和毛虱所致的症状有时与螨病相似，但皮肤炎症、落屑及形成痴皮程度较轻；容易发现虱及虱卵，病料中也找不到螨。

【预防措施】每年定期对羊药浴。对新调入的羊应隔离检查后再混群。经常保持圈舍卫生、干燥和良好通风，并定期对圈舍和用具清扫和消毒。及时治疗和隔离可疑羊只。

【治疗】一是局部疗法，新星癣特灵，用小刷蘸药涂患处，每两天涂一次；辣椒烟叶合剂，配方为辣椒500g、烟叶1500g、水1500~2500mL，混合后煮沸，熬至500~1000mL，滤去粗渣，使用时加温到60~70℃，每天一次，连用7天。二是药浴疗法，可选用0.025%~0.05%辛硫磷乳油水溶液，或0.025%~0.03%林丹乳油水溶液，或





高效养



0.05% 马拉硫磷水溶液等浴液，此法适于养羊较多、气候温暖、普遍发病或预防用药等情况；为提高药浴效果，应注意先小群试验再大规模使用，药浴羊只应刚剪过毛不久，药浴液温度不低于30℃，隔5~7天重复药浴2~3次（杀死虫卵）等操作中的问题。

5. 羊鼻蝇蛆病

羊鼻蝇蛆病是由羊鼻蝇的幼虫寄生于羊的鼻腔及附近腔窦内所引起的疾病。以病羊表现精神不安、体质消瘦为主要特征。

【病原】羊鼻蝇成虫形似蜜蜂，幼虫发育分为三期，形态有所不同。幼虫的危害随发育期不同可持续数月，感染后不久呈急性表现，以后逐渐好转，到末期疾病表现更为剧烈。幼虫进入病羊鼻腔、额窦及颌窦后，不断移行。

【临床症状】病羊初期流出浆液性鼻液，后为黏液性和脓性，鼻孔周围逐渐形成硬痂，造成呼吸困难。病羊表现不安，打喷嚏，时常摇头，摩鼻，眼睑水肿，流泪，食欲减退，日渐消瘦。严重时，幼虫伤及脑膜可引起神经症状，表现为运动失调，旋转运动，最后食欲废绝，极度衰竭死亡。

【防治措施】该病防治以消灭第一期幼虫为措施，防治时间一般以每年的11月为宜。可选用药物及用法如下：

精制敌百虫：灌服，按每千克体重0.12g，配成2%溶液；肌内注射，按每千克体重0.1g，配成50%溶液；涂抹，用1.5%的精制敌百虫软膏。

敌敌畏：口服，按每千克体重5mg，每天一次，连服两天；熏蒸法，适于大群防治，选一个密封、矮小的圈舍，赶入羊群，按每立方米1mL用药量，一次性倒入烧红的铁锅内，熏15min即可。

来苏儿：配制成3%水溶液，用针筒喷注到羊鼻腔，每只20~30mL。

6. 羊绦虫病

本病分布很广，常呈地方性流行，以扩张莫尼茨绦虫和贝氏莫尼茨绦虫常见，寄生于小肠中，主要危害幼羊，引起发育钩蚴在螨体内，40天（30.6℃）成熟为拟囊尾蚴，具有感染性，被羊吞食后，在肠内经37~40天（扩张莫尼茨绦虫）或45~60天（贝氏莫



尼茨绦虫)发育为性成熟的绦虫。

【临床症状】一般轻微感染不会一下表现出症状，尤其是成年羊。但1.5~8个月龄的羔羊，感染率最高。严重感染时，表现食欲减退，渴欲增加，下痢，黏膜苍白，贫血及淋巴结肿大。虫体大量寄生在一定部位时，可引起羊的肠堵塞、肠套叠、肠扭转和肠破裂。有时呈现精神症状，口有白沫，四肢痉挛抽搐而至死亡。

【治疗】硫酸铜配成1%~1.5%溶液，内服。成年羊100mL，2岁羊(1~1.5岁)75mL，羔羊(4~12月龄)50mL，小羔羊(4月龄以下)25mL。山羊用量一般不超过60mL，灌服两次。

▲【注意】药物配制勿用金属容器。有中毒反应时可灌服酸牛奶一碗，鸡蛋清2~3个，或硫酸镁5~10g(大羊)。

氯硝柳氨(灭绦灵)用量50~70mL/kg，内服。

在绦虫和线虫混合感染地区，可采用硫酸铜溶液和5%敌百虫混合(分开配制)，用时按各所需量混合灌服。在羊体瘦弱时，适当降低敌百虫的浓度，灌服时防止误咽。

7. 羊的球虫病

羊球虫病是由艾美耳属的多种球虫寄生于绵羊或山羊肠内引起的，以拉稀、便血为主要症状的原虫病。我国南方和北方的羊球虫病比较常见，但未引起重视。

【病原】寄生于绵羊和山羊的球虫种类很多(达13~15种之多)。从新鲜粪便内分离出的卵囊大多为椭圆形或卵圆形，黄褐色，卵囊外膜光滑。多数有卵膜孔和极帽。卵囊的大小相差悬殊，最大的虫种，卵囊可达 $47\mu\text{m} \times 32\mu\text{m}$ ，较小的卵囊直径仅为 $14\sim17\mu\text{m}$ 。

【流行特点】各品种的绵羊、山羊对球虫均有易感性。羔羊极易感染，时有死亡。成年羊一般都是带虫者。流行季节多为春、夏、秋潮湿季节。冬季气温低，不利于卵囊发育，故很少感染。

【临床症状】成年羊多为带虫者，感染不发病。2~6月龄羔羊容易发病。主要经口感染，轻者出现软便(似牛粪样)。重者发病初期体温升高，后下降。主要症状为急剧下痢，排出黏液血便，恶臭，并含有大量卵囊。病羊贫血，消瘦，食欲不振，疝痛等。一般发病



高效
养



后2~3周恢复，耐过羊可产生免疫力，不再感染发病。

【预防措施】羊球虫已孢子化卵囊对外界的抵抗力很强，一般消毒药很难将其杀死。对圈舍和用具，最好使用70℃以上的热水或热碱水(3%)消毒，也可应用火焰进行消毒；经常保持圈舍及周围环境的通风干燥；成年羊是球虫的散播者，最好将成羊与幼羊分群饲养管理；提前使用抗球虫药物预防。

【治疗】氨丙啉：剂量以每天每千克体重145mg混饲2~3周，对预防、治疗有效。

盐霉素：剂量以每天每千克体重0.33~1mg，连喂2~3周有效。

磺胺二甲氧嘧啶：以每天每千克体重50~100mg剂量，连服3~5天，对急性病例有效。

磺胺与甲氧嘧啶+增效剂(TMP)：按5:1比例配合，以每天每千克体重0.1g剂量内服，连用2天有治疗效果。

三 重要的肉羊普通病

1. 酸中毒

【病因】常见于由放牧或粗饲料日粮改为青贮饲料型日粮时，尤其是体重30kg以上的羔羊，日粮中精饲料由15%增到75%~85%时，易发生酸中毒。原因是瘤胃微生物吸收精饲料过多，产酸量大且浓度高，以致杀死瘤胃内其他微生物，使瘤胃内酸碱平衡失调。

【症状】通常在进食大量精饲料后6~12h出现症状。起初，羊只抑郁、低头、垂耳，腹部不适，然后侧卧，不能起立，昏迷而死。叩击病羔瘤胃部位，有击水声；眼黏膜充血。病程持续12~18h。

【预防措施】羔羊进入育肥期后，改换日粮不宜过快，让瘤胃微生物在适应期内能自行调整。育肥圈应有较大面积，防止羔羊抢食。日粮中可加入适量的碳酸氢钠(即小苏打)，可缩短瘤胃适应期。

【治疗】在发现早期症状时，即灌服制酸剂(碳酸氢钠、碳酸镁等)。方法是取450g制酸剂和等量活性炭混合，加温水4L，胃管灌服，每只0.5L，可同时灌服10mL青霉素。

2. 前胃弛缓

【病因】主要是长期饲喂粗硬难以消化的饲草，如稿秆、豆秸等；突然更换饲养方法，如供精饲料太多、运动不足等；饲料品质



不良，如霉败、冰冻、虫蛀等；长期饲喂单调而无刺激的饲料，如麸皮、豆面、酒糟等。此外，瘤胃臌气、瘤胃积食、肠炎等其他内外、外、产科病，也可继发该病。

【症状】该病分为急性和慢性两种。急性时，羊只食欲废绝，反刍停止，瘤胃蠕动力量减弱或停止，胃内容物腐败发酵，产生大量气体，使左腹增大。慢性时，病羊精神沉郁，喜卧地，被毛粗乱，食欲减退，反刍缓慢，体温、脉搏、呼吸无变化，但瘤胃蠕动力量减弱，次数减少。若为继发性前胃弛缓，常伴有原发病的特征症状。

【治疗】应首先消除病因，再采用饥饿疗法，即禁食2~3次，然后供给易消化的饲料等。药物疗法，一般先投泻剂，再兴奋瘤胃蠕动和防止发酵。泻剂，成年羊可用硫酸镁20~30g或人工盐20~30g、液状石蜡100~200mL、番木鳖酌2mL、大黄酌10mL，加水500mL，一次灌服。瘤胃兴奋剂，可用2%毛果芸香碱1mL，皮下注射。防止酸中毒，可灌服碳酸氢钠10~15g。

3. 瘤胃积食

羊突然采食大量半湿不干的花生秧、地瓜秧等之后又缺乏饮水，可引起瘤胃积食；另外发生瓣胃阻塞、真胃阻塞和肠阻塞时，也可继发瘤胃积食。积食后的羊不反刍，不吃草，腹围增大，瘤胃内容物饱满硬实、按压成坑；病羊做排粪姿势，拱背，顾腹，咩叫。

治疗羊的瘤胃积食以排出瘤胃内容物、止酵防腐、促进瘤胃蠕动、解除酸中毒为宗旨，可采用以下几种方法：

(1) 按摩瘤胃 发病初期，在羊的左肷部用手掌按摩瘤胃，每次按摩5~10min，每天按摩5~10次，可以刺激瘤胃，使其恢复正常蠕动。

(2) 促进反刍 静脉注射10%的高渗盐水100~200mL，同时皮下注射硫酸新斯的明或毛果芸香碱拟胆碱药物，每只羊每次1~2mL，每天2~3次，以促进胃肠蠕动。

(3) 强心补液缓解酸中毒 为了补充体液，纠正代谢性酸中毒，可静脉注射复方氯化钠溶液500mL、10%安钠咖注射液5~10mL、5%碳酸氢钠溶液100~200mL。

(4) 手术治疗 即切开瘤胃，取出瘤胃内容物，以缓解积食。





高效养



4. 感冒

感冒是机体由于受风寒侵袭而引起的上呼吸道炎症为主的急性全身性疾病。以流清涕，羞明流泪，呼吸增快，皮湿不均为特征。一年四季均发，气候寒冷季节多发。

【病因】健康羊的上呼吸道通常寄生一些能引起感冒的病毒和细菌，当羊由于营养不良、过劳、出汗和受寒等原因，使机体抵抗力下降时，微生物就会大量繁殖而发病。

【症状】体温升高 40°C 左右，精神沉郁，低头嗜睡，耳尖鼻端和四肢末端发凉，眼结膜潮红。羞明流泪，咳嗽、呼吸、脉搏增数。鼻初流浆性鼻液，以后流黏性和脓性鼻液，出现鼻塞音，食欲减退，反刍减弱或停止，鼻镜干燥。无并发感染。经3~5天好转，7~10天痊愈。

【治疗】原则是以解热镇痛为主，防止继发症，杀菌消炎。肌内注射30%安乃近5.0~10mL或复方氨基比林5~10mL或安痛定10~20mL。病重继发感染的，配合10%~20%磺胺嘧啶，首次0.2g/kg体重，维持量0.41g/kg体重，或用新诺明注射液，或将青霉素和链霉素混合应用4000单位/kg体重、20mg/kg体重，每天3次，连续应用3~7天。还可配合清热解毒针10~20mL，静脉滴注5%~10%葡萄糖300~1000L，每天一次。

5. 瘤胃臌气

羊吃了大量易发酵的饲草、饲料，如幼嫩多汁的青草，或霜冻的饲料、糟酒、霉败变质的饲料，或抢食精饲料过多时，均可导致瘤胃内容物大量产气。发病后可见病羊左肷部膨胀，叩击时呈鼓音，羊表现不安、拱背、回头顾腹、咩叫、两后肢不时地踏动。救治时以排除瘤胃内气体，制止瘤胃内容物进一步发酵产气为主。

(1) 放气 对于急性的瘤胃臌气，及时放气、排气是缓解症状的一种重要方法。可用瘤胃穿刺放气法或胃导管放气法。

(2) 制止发酵 放气后，顺便注入0.5%的普鲁卡因青霉素80万~240万单位，或酒精20~30mL。也可灌服豆油、花生油、棉籽油50~100mL。

(3) 排出瘤胃内容物 可灌服泻剂硫酸钠或硫酸镁50~100g，



或植物油 100~250mL，让胃肠内容物尽快排出。

6. 小叶性肺炎

【病因】多因羊受寒感冒；受物理性、化学性因素的刺激（即环境应激）；受条件性病原菌的侵害，如巴氏杆菌、链球菌、化脓放线菌、坏死杆菌、绿脓杆菌、葡萄球菌等的感染；可见于肺线虫、羊鼻蝇、乳房炎、创伤性心包炎等病的病理过程中。该病可继发于口蹄疫、放线菌病、羊子宫炎和乳房炎。可继发肺脓肿。

【症状】病羊呼吸困难，呈现弛张热和低弱的痛咳，体温可高达40℃以上。叩诊肺部有局灶性浊音区，浊音多见于肺下区边缘，其周围的健康肺脏呈现清音。转为肺脓肿后，病羊呈现间歇热，体温升高至41.5℃，咳嗽，呼吸困难；血液检查白细胞总数增加到1.5万/mL。

【类症鉴别】应与大叶性肺炎、咽炎、牙齿和副鼻窦疾病加以区别。

【预防】加强饲养管理，保持圈舍卫生，防止吸入灰尘。勿使羊受寒感冒，杜绝传染病感染。要防止插胃管时误插入气管中。

【治疗】主要是对症治疗。

消炎止咳：可选用10%磺胺嘧啶20mL或抗生素（青霉素、链霉素），肌内注射。亦可用氯化铵1~5g、酒石酸锑钾0.4g、杏仁水2mL，加水混合灌服。

解热强心：可用复方氨基比林或水杨酸钠2~5g，口服；10%樟脑水注射液2mL，肌内注射。

7. 羔羊白肌病

【病因】羔羊白肌病是羔羊因肌肉营养障碍引起心肌和骨骼变性的一种疾病，故又称肌营养不良症。常见于降水多或灌溉地区、豆科牧草地放牧羔羊、早龄补饲羔羊和喂给高水平日粮的羔羊。主要原因是羔羊缺硒、缺维生素E或硒与维生素E同时缺乏造成的。

【症状】羔羊生后数周或两个月后发病，病羔羊拱背，四肢无力，精神不振，后肢僵直，站立困难，卧地不起，但仍思食，有哺乳或吃食愿望。慢性时，增重慢，有呼吸道病样，直肠脱出。死亡前常呈昏迷状，呼吸困难；死后剖检骨骼肌苍白。应注意在同群中





高效养



有数只羔羊出现上述症状时，即可怀疑有白肌病。

【治疗】注射硒和维生素 E 合剂，并注射 200 ~ 400 国际单位维生素 E。或肌内注射 0.2% 亚硒酸钠溶液 2mL，每月一次，连用两次。或内服氯化钴 3mg、硫酸铜 8mg、氯化锰 4mg、碘盐 3g，加水适量，灌服，并肌内注射维生素 E 注射液 300mg。预防时，口服维生素 E，可将其添加到饮水中或饲料中，添加量按每吨饲料计，40 日龄前 12.5 万国际单位，40 ~ 80 日龄 8 万国际单位，80 ~ 120 日龄 0.4 万国际单位。

8. 尿结石

【病因】饲料中钙、磷比例不平衡，如高磷，钙、磷比例为 1:1 等是引起尿结石（石淋）的主要原因。其机理是溶解于尿液中的草酸盐、碳酸盐、磷酸盐等，在凝结物周围沉积形成大小不等的结石，结石核心可能是上皮细胞、凝血块、尿圆柱等有机物；由尿路炎症引起的尿潴留或尿闭，可促进结石形成。

【症状】早期表现为不排尿，腹痛，不安，紧张，踢腹，频有排尿姿势，起卧不已，甩尾，离群，拒食。后期则排尿努责，痛苦咩叫，尿中带血。尿道结石可致膀胱破裂。该病可借助尿液镜检加以确诊，镜检可见有脓细胞、肾盂上皮、砂粒或血液。对尿液减少或尿闭，或有肾炎、膀胱炎、尿道炎病史的羊只，不应忽视可能发生尿结石。病程 5 ~ 7 天或更长。

【预防】本病多见于育肥公羔。预防措施，应注意综合性预防，例如配合日粮中钙、磷比例应保持 2:1；补给占精饲料 2% 的氯化铵，但有咳嗽多的副作用（有时引起直肠脱出）；日粮中加入足量的维生素 A；饮足温水；加大食盐喂量（占日粮的 1%~4%），刺激羔羊多饮水，减少结石生成；还要注意尿道、膀胱、肾脏炎症的治疗。

【治疗】药物治疗一般无明显效果。早期治疗，先停食 24h，口服氯化铵，按每千克体重 0.2 ~ 0.3mg 剂量，连服 7 天，必要时适当延长。成年羊尤其是种羊治疗，可施行尿道切开术，摘出结石。

9. 胃肠炎

【病因】在饲养管理不当、饲料质量不良（如饲料腐败变质、拌有化学药品等）、饮用不清洁的冰冻水等情况下，强烈的刺激作用可



导致胃肠炎。长途运输及不适当使用广谱抗生素，造成肠道菌群失调，也易引起胃肠炎。某些传染病、寄生虫病或内科病，常引起继发性胃肠炎。

【症状】病羊不愿行走，大多躺卧，眼半闭，将头弯向侧方，对周围事物无反应。食欲消失，反刍停止；口腔黏膜发红、干燥，眼球下陷；有时表现腹痛不安；鼻梁、耳根、角根、四肢末端变冷。腹泻是胃肠炎的主要特征症状，常为持续性，有恶腥臭味，粪中有黏液、脓液和血液，但粪量不多，有先急后重现象；如果不及时救治，病羊3~5天后往往发生严重失水和中毒，以致昏迷死亡。

【治疗】对严重腹泻病羊，可用抗生素及磺胺类药物，另外配合收敛剂如鞣酸蛋白或次硝酸铋（每只2~5g，内服）。为防止胃肠内容物腐败，可内服0.1%高锰酸钾250~500mL，每天1~2次；或灌入淀粉浆，内加碘胺脒和碳酸钠各2~3g。为吸附肠内有毒物质，可内服药用炭20~40g。失水严重时，可用葡萄糖盐水或复方氯化钠溶液500~1000mL，或25%葡萄糖溶液250~300mL，静脉注射；也可用苦参150g，研为细末，加水冲开一次投服，每天一剂，2~3剂即可。

10. 流产

母羊怀孕后，一旦发现有先兆性流产或习惯性流产者，应及时治疗。发生先兆性流产时，母羊腹痛、不安、咩叫、呼吸和脉搏加快。治疗的原则是安胎，可采取以下措施。

- 1) 肌内注射黄体酮（孕酮）：每只羊10~15mg，每天1次。
- 2) 镇静：可内服或肌内注射氯丙嗪，每千克体重1mg，每天3次。
- 3) 人绒毛膜促性腺激素：每天每只羊肌内注射100~200单位，配合硫酸镁等镇静剂一起使用效果更好。
- 4) 助产：如果流产已势在必行，则应该及时引产、助产，以利以后的繁殖生产。

11. 中暑

盛夏季节，环境温度高、湿度大，羊的热量不能及时散失，体内积热过多，易发生中暑。羊中暑后精神萎靡不振，头部发热，出



高效养



汗，步态不稳，四肢发抖，亢进，呼吸困难，鼻孔扩张，体温升高到40℃以上，黏膜充血，眼结膜呈紫蓝色，瞳孔最初放大、后来收缩，全身震颤，昏倒，如果不及时抢救，多在几小时内死亡。

夏季要做好防暑工作，中午羊只要避开阳光直射，羊舍保持通风、凉爽，最好在羊舍周围植树造荫。舍内防潮湿、闷热、拥挤，适当补给食盐，供给充足清洁饮水。

羊一旦中暑，应迅速将其转移到阴凉通风处，往头上浇淋冷水，注射安钠咖3~5mL，给予食盐水，必要时投服清凉剂；也可静脉放血80~100mL，放血后补液，可用5%葡萄糖盐水500mL加入安钠咖4mL静脉注射。

12. 胎衣不下

胎儿出生后，绵羊为3.5（2~6）h，山羊为2.5（1~5）h，能自然排出胎衣，若超过这一时间（生产实践中一般是超过12~24h），则为胎衣不下。病因是产后子宫肌收缩乏力，或者胎儿胎盘和母体胎盘未分离所致。

【症状】胎衣可能全部不下，或是一部分不下，未脱下的胎衣常垂吊于阴门之外。病羊拱背，时而努责，有时努责剧烈可能引起子宫脱出。如果胎衣在24h内全部排出，多半不会出现并发病。否则，胎衣开始腐败，发出恶臭。病羊精神不振，食欲减退，体温升高，呼吸加快，乳量降低或泌乳停止，并从阴道中排出恶臭的分泌物。往往并发败血病，破伤风，子宫或阴道慢性炎症。如果羊不死，一般在5~10天内，全部胎衣发生腐烂而脱落。山羊胎衣不下的敏感性较绵羊为大。

【治疗】

（1）药物疗法 产后不超过24h的，可用垂体后叶素、催产素或麦角新碱注射液0.80~1mL肌内注射。

（2）手术剥离法 保定病羊，按常规准备及消毒后，沿胎衣表面把手伸入子宫，小心剥离，最后往宫内灌注抗生素或防腐消毒液，如土霉素或0.20%普鲁卡因溶液。

13. 胃肠卡他

胃肠卡他病的特征是胃肠黏膜的轻度炎症，临床表现为下痢。



病因为饲料粗或品质不良；饲料单纯或缺乏维生素及矿物质，羔羊时饥时饱、饮水不足；断乳初期，突然喂给不易消化的粗硬饲料或过多精饲料；牙齿缺损，咀嚼不全；圈舍潮湿，气候骤变以及寒冷等因素，可诱发本病。

【症状】病羊精神不振，食欲减退，口腔干燥或湿润。病初粪便变形，不成固有的圆形状，而成猪粪或牛粪状，继而变为粥状，排粪次数尤为增加。山羊羔有时可见到臌气。病程严重时，粪便呈稀水状。如果转为胃肠炎，则排泄物中混有黏液或血浆。病羊食欲显著减退，精神沉郁，脉搏跳动次数增加。

【治疗】首先清理胃肠，减食或停食。一般给予柔软、嫩绿、多汁、易消化饲料，数量减为平常的 $2/3$ 或 $1/2$ 。如果下痢剧烈，应绝食 $1\sim2$ 天，同时投给人工盐 $50\sim100g$ 。治疗药物：倍克菌 $0.2mL/kg$ ，每天2次；或速灭杀星 $0.2mL/kg$ ，每天2次；或长效抗菌 $0.1mL/kg$ ，每天1次；或无敌长效 $0.2mL/kg$ ，每天1次。

14. 创伤

创伤病是皮肤、黏膜及其深部软组织的开放性损伤，多由外力突然作用于羊体而发生。

【症状】在临幊上根据有无感染，分为新鲜创和感染创。一般创伤表现为裂开、出血、肿胀和疼痛。如果为感染创，还有溃烂和坏死等现象，严重者还可伴有全身症状。

【治疗】

(1) 新鲜创 如果创伤清洁则不必冲洗，否则，应用 0.1% 高锰酸钾或 0.1% 新洁尔灭冲洗，清除污物并剪去创面周围的毛；如果有出血应先止血，再用酒精棉沾干创面，撒上消炎粉或用复力碘胺粉（碘仿10份，氨苯碘胺90份混匀）即可。若创伤较大、裂开严重者，则应缝合。

(2) 感染创 排除脓液，刮掉或切除坏死组织，然后用高锰酸钾或者过氧化氢溶液冲洗，擦干。用雷佛诺尔纱布条填充，隔日换药一次，直到痊愈。若有体腔贯通创，伤及内脏器官，则应按外科手术要求，进行治疗。有全身症状的，应用长效抗菌剂、无敌长效或碘胺-6-甲氧。对较深且密闭的深创，应皮下或静脉注射破伤风抗





高效养



毒素 1200 ~ 3000 单位。

15. 阴道脱出

阴道脱出病的特征为阴道壁一部分或全部从阴门向外脱出，山羊较绵羊多见。病因较多，主要有体质虚弱，运动不足，阴道及子宫周围的组织、韧带松弛，老龄多胎羊、孕羊等。

【症状】部分脱出的羊，横卧时阴道内或阴唇裂隙形成红色小球，稍突出于阴门外。当病羊站立时，突出物退缩消失。全部脱出时，阴门外可见突出的红色圆形瘤状物，羊站立时不复原。由于摩擦和污物的沾染，久而变为污紫色，水肿，继而糜烂渗出血液，病羊时有努责、排尿不畅表现。

【治疗】不完全脱出时，一般不需要特殊治疗。若完全脱出而有污染和创伤时，先用温开水冲洗污物，再用 2% 明矾溶液冲洗，使羊前低后高站立保定，用手将脱出部分推向前上方，逐渐推入骨盆腔内，然后将手指伸入阴道，展平阴道黏膜上的皱襞。接着用 2% 的明矾溶液灌入阴道。

为防止阴道再脱出，整复后应当缝合阴门。缝前术部消毒，不要缝得过紧，但必须穿过组织深部，以防撕裂阴唇。山羊较敏感，努责较强，应多缝几针，下面留一小孔排尿，临产前要拆线。为防止继发感染，可肌内注射长效抗菌剂 5mL。



第一节 羊肉的加工利用

一 羊肉的营养特点

羊肉是我国人民食用的主要肉类之一。羊肉比猪肉的肉质要细嫩，而且比猪肉和牛肉的脂肪、胆固醇含量都要少。羊肉中胆固醇的含量与其他肉类相比较低。羊肉的蛋白质含量高，而脂肪含量低。羊肉脂肪中含有挥发性脂肪酸，使其具有特殊风味（膻味），为许多人所喜食。其中维生素B₁、维生素B₂、维生素B₆以及铁、锌、硒的含量颇为丰富。此外，羊肉肉质细嫩，容易消化吸收，多吃羊肉有助于提高身体免疫力。羊肉的热量比牛肉要高，历来被当作秋冬御寒和进补的重要食品之一。可收到滋补和防寒的双重效果，羊肉被人们誉为冬季的滋补肉，尤其适合于老年人、体虚的男人和产后妇女。

二 羊肉的品质评定

1. 羊肉品质评定的感官指标

感官指标是凭借视觉、味觉和触觉等感觉器官对羊肉外在品质做出评价的依据，是人们选择羊肉的主要依据。

(1) 色泽鉴别 新鲜羊肉的肌肉有光泽，红色均匀，脂肪为洁白或浅黄色，质坚硬而脆；次鲜羊肉肌肉的颜色稍暗淡，用刀切开的截面尚有光泽，脂肪缺乏光泽。羊肉的颜色与羊的性别、年龄，



高效养



品种，肥度，宰前状态，屠宰、冷藏的加工工艺和水平有关。颜色要求鲜艳，以浅红色至鲜红色为好；脂肪的颜色应以白色为佳，黄色脂肪较差，因为黄色脂肪中，不饱和脂肪酸含量高，使脂肪变软，容易氧化酸败，不能长期保存。

(2) 气味鉴别 新鲜羊肉有明显的羊肉膻味；次鲜羊肉稍有氨味或酸味。气味的大小与羊的品种、性别、年龄有关。同时气味的大小还和饲料、饲草和羊舍的环境有关。

(3) 弹性鉴别 新鲜羊肉用手指按压后的凹陷，能立即恢复原状。次鲜羊肉用手指按压后的凹陷恢复慢，且不能完全恢复到原状。

(4) 粘度鉴别 新鲜羊肉，外表微干或有风干的膜，不粘手。次鲜羊肉，外表干燥或粘手，用刀切开的截面上有湿润现象。

(5) 煮沸的肉汤鉴别 新鲜羊肉的肉汤透明澄清，脂肪团聚于肉汤表面，具有羊肉特有的香味和鲜味。次鲜羊肉的肉汤稍有浑浊，脂肪呈小滴状浮于肉汤表面，香味差或无鲜味。

(6) 羊肉的嫩度鉴别 主观评定：主要是依靠咀嚼进行评定，通过肌肉的软硬与咀嚼的难易程度等方面进行综合评定，但评定人员须经专门训练。感官评定可从以下三个方面进行：①咬断肌纤维的难易程度；②咬碎肌纤维的难易程度或达到正常吞咽程度时的咀嚼次数；③剩余残渣量。

2. 羊肉品质评定的内在指标

一般是指单凭感官难以察觉或确定，必须借助仪器设备才能进行测定的与羊肉品质有关的各项参数。

(1) 羊肉的失水率（或系水力） 羊肉的失水率是指羊屠宰后肌肉蛋白质发生变化，丧失保存肌肉中水分的能力。失去水分的重量百分率称为肌肉的失水率。羊肉的失水率影响羊肉的风味、嫩度、色泽、加工肉的产量和营养等食用品质。

测定保水性使用最普遍的方法是压力法。我国现行的测定方法是用35kg重量压力法度量肉样的失水率，失水率愈高，系水力愈低，保水性愈差。具体步骤如下。

1) 取样：在第1~2腰椎最长肌处，切取1.0mm厚的薄片，平置于干净橡皮片上，再用直径2.523cm的圆形取样器切取中心部



肉样。

2) 测定: 切取的肉样用感量为 0.001g 的天平称重后置于两层纱布间, 上下各垫定性滤纸, 滤纸外各垫一块书写用硬质塑料板, 然后放置于土壤膨胀压缩仪上, 用匀速摇动使其加压至 35kg, 保持 5min, 撤除压力后立即称量肉样重。

3) 结果计算: 失水率 = (肉样初重 - 失水后重)/肉样初重 × 100%

(2) 羊肉的 pH 羊肉的 pH 是反映羊屠宰后肌糖原的酵解速度和强度的重要指标。用 pH 可以判断肉的变化情况, 如肉的成熟和后熟、肌肉中的细菌生长情况等。它不仅直接影响肉的适口性、嫩度、烹煮损失和货架时间, 还与羊肉系水力和肉色等显著相关。pH 的变化速度与存放温度有直接关系。羊肉 pH 可用 pH 计来测定。

(3) 羊肉的熟肉率 羊肉的熟肉率是指羊肉在特定温度的水浴中加热一定时间后减少的重量。对羊肉加工后的产量有很大影响。熟肉率越高, 反映羊肉在烹饪过程中的系水力越强。通常含水量高的肉, 其熟肉率较低。

(4) 嫩度 食肉的嫩度是消费者对食肉的口感惬意程度的重要指标, 是肉质评定中反映肌肉嫩度的最主要指标。用羊肉抗剪切能力大小来表示。判定羊肉的嫩度, 在单位横断面积上的剪切力越大, 肉的嫩度越小。其值越低, 表示肌肉越嫩。嫩度采用肉嫩度计、直径 1.27cm 肌肉取样器等仪器来测定。



三 肉羊屠宰加工工艺

羊肉的品质好坏与养羊的经济效益密切相关, 而羊肉的品质好坏与屠宰加工工艺又密切相关, 因此搞好肉羊的屠宰加工至关重要。合理的加工流程如下:

1. 待宰圈管理

(1) 卸车检疫 卸车前应索取产地动物防疫监督机构开具的合格证明, 并临车观察, 未见异常的, 证货相符后准予卸车。

(2) 合格进入待宰圈 按羊的健康状况进行分圈管理。待宰圈的占地面积按每只羊 0.6 ~ 0.8m² 设计。

(3) 送宰前应停食 24h, 宰前 3h 停止饮水 为消除运输过程的





高效养



应激反应，在宰前应休息 24h 以上，宰前休息会影响肌肉中的肌糖原含量，从而间接影响肉的品质。宰前管理不当造成宰前强应激时，体内儿茶酚胺类激素的浓度升高，肌糖原浓度降低而乳酸浓度提高，引起宰后的肉酸化速度加快。同时酸化使肌肉蛋白强烈变性，发生收缩，快速失去保水力；pH 降低、甚至肌糖原耗竭，可导致肌内剪切力增高和肉嫩度下降，形成品质低劣的 PSE 肉（白肌肉）或 DFD 肉（黑肉）。

屠宰前喂 1% 食盐水，使畜体进行正常的生理机能活动，调节体温，促进粪便排泄、放血完全。为了防止屠宰羊倒挂放血时胃内容物从食道流出污染胴体，宰前 2~4h 应停止给水。

(4) 淋浴 通过宰前淋浴冲洗，洗去体表污垢，减少羊体表病菌污物污染，以提高肉品质量。冬季水温应接近羊的体温，夏季水温不低于 20℃。一般在屠宰车间前部设淋浴器，以冲洗羊体表面污物。

2. 致昏放血

(1) 致昏 采用电麻将羊击晕，防止因恐怖和痛苦刺激而造成血液剧烈地流集于肌肉内而致使放血不完全，以保证肉的品质。羊的麻电器前端形如镰刀状的为鼻电极，后端为脑电极。电麻时，手持麻电器将前端扣在羊的鼻唇部，后端按在耳眼之间的延脑区即可。手工屠宰法不进行击晕过程，而是提升吊挂后直接刺杀。

(2) 放血

1) 卧式放血：用 V 型输送机将活羊输送到屠宰车间，在输送机上输送的过程中用手麻电器将羊击晕，然后在放血台上持刀刺杀放血。

2) 倒立放血：活羊用放血吊链拴住一后腿，通过提升机或羊放血线的提升装置将羊提升，待进入羊放血自动输送线的轨道上再持刀刺杀放血。

羊放血自动输送线轨道设计距车间的地坪高度不低于 2700mm，在羊放血自动输送线上主要完成的工序：上挂、刺杀、沥血、去头等，沥血时间一般设计为 5min。

现代化屠宰方法是将羊只挂到吊轨上，利用大砍刀靠近颈前部



横刀切断三管（食管、气管和血管），俗称大抹脖，缺点是食管和气管内容物或黏液容易流出，污染肉体和血液。

放血充分与否影响羊肉的品质和储藏性。放血完全的屠体在大管内不存有血液。内脏和肌肉中含血量少，肉色较浅。放血不完全的则相反。家畜全身的血量不可能完全放尽，只能放出总血量的50%~60%，还有40%左右的血液仍然残留在组织中，其中以内脏器官残留较多，肌肉中残留较少。1kg肉中能残留2~9mL血。在放血良好的情况下，羊的放血量约为胴体重的3.2%。

3. 剥皮

应趁热剥皮。为了很好地利用其皮，在剥离时应完整地剥离下来。分人工剥和机械剥两种。先将头、蹄割下，去头是从枕环关节和第一颈椎间切断，去蹄是从前肢至桡骨以下切断，后肢是从胫骨以下切断。然后将腹皮沿正中线剥开及沿四肢内侧将四肢皮剥开，然后用手工或机械将背部皮从尾根部向前扯开与肉尸分离。手工剥皮有两种方法：一种是拳剥法，先将头、腿皮用刀割开，然后一手拉紧皮边，一手握拳捶肉，边捶边拉，很快把皮剥完；另一种是将羊体悬挂于木架上，先用刀剥开头部和四肢皮肤，然后将羊皮从头部向下拉至角、耳处至颈、胸，退下前腿皮，再继续拉拆至后躯，退下后腿皮，抽掉尾骨。在拆皮过程中如果遇到连肉部位不好剥时，仍可用捶剥法，边捶边拆。此法剥皮十分快速，而且可保持皮张清洁，不受损伤。

在剥离皮肤的过程中用拳击法剥，尽量少用刀剥，以免损伤皮面，皮上尽量不带肌肉。剥完后将皮板毛面向下，平整铺在地面晾干。

在大型羊场和屠宰场，集中成批宰羊的，可用专门的剥皮机剥皮。即先行手工预剥后，用机械剥皮，机械剥皮分立式和卧式两种。

立式剥皮操作方法：当羊运行至剥皮机旁时，有操作人员一手用铁链将尾皮套住（山羊套两腿皮），另一手将铁环挂在运行的剥皮机挂钩上，随着剥皮机转动，将羊皮徐徐拽下。卧式剥皮操作方法：当预剥完的羊体运至剥皮机时，将预剥的皮用压皮装置压住，再将套着羊体两前腿的链钩挂在运转的拉链上，随着拉皮链运转而将皮





高效养



剥下。即在活羊宰杀后，先用手工预剥再送入剥皮机，便可迅速剥下整个皮张。将扯下的羊皮送到羊皮暂存间内。

4. 开膛取内脏

(1) 剖腹取内脏 剥皮后应立即开膛取出内脏，最迟不超过30min，否则对脏器和肌肉均有不良影响，如降低肠和胰脏的质量等。

将胴体吊挂起来，用吊钩挂在早已固定好的横杆上，剖腹（开膛）摘取内脏。具体方法：用刀割开颈部肌肉分离气管和食管，并将食管打结，以防在剖腹时胃内容物流出。然后用砍刀从胸骨处经腹中线至胸部切开胴体。左手伸进骨盆腔拉动直肠，右手用刀沿肛门周围一圈环切，并将直肠端打结后顺势取下膀胱。然后取出靠近胸腔的脾脏，找到食管并打结后将胃肠全部取出。再用刀由下而上砍开胸骨，取出心、肝、肺和气管。

(2) 劈半 羊胴体可以为整个胴体，也可以劈成两半。劈半前，先将背部用刀从上到下分开，称作描脊或划背。然后用电锯或砍刀沿脊柱正中将胴体劈为两半。

胴体加工工位：开胸、取白内脏、取红内脏、胴体检验、胴体修割等，都是在胴体自动加工输送线上完成的。

5. 兽医同步卫生检验

1) 羊胴体、白内脏、红内脏通过同步卫检线输送到检验区采样检验。

2) 检验不合格的可疑病胴体，通过道岔进入可疑病胴体轨道，进行复检，确定有病的胴体进入病体轨道线，取下有病胴体放入封闭的车内拉出屠宰车间处理。

3) 检验不合格的白内脏，从同步卫检线的托盘内取出，放入封闭的车内拉出屠宰车间处理。

4) 检验不合格的红内脏，从同步卫检线的挂钩上取下来，放入封闭的车内拉出屠宰车间处理。

5) 同步卫检线上的红内脏挂钩和白内脏托盘自动通过冷—热—冷水的清洗和消毒。

6. 胴体整理

切除头、蹄，取出内脏的全胴体，应保留带骨的尾、胸腺、膈



肌、肾脏和肾脏周围的脂肪（板油）和骨盆中的脂肪。公羊应保留睾丸。然后对胴体进行检查，修刮残毛、血污、淤斑及伤痕等，保证胴体整洁卫生，符合商品要求。

7. 检验、盖印、称重、出厂

在整个屠宰加工过程中，要进行宰后兽医检验，分设头部、内脏、胴体等不同检验点，经检验确认合格者，盖以“兽医检疫”的合格印章。然后经过电子秤称重、入库、冷藏或出厂。

8. 副产品加工

1) 合格的白内脏通过白内脏滑槽进入白内脏加工间，将肚和肠内的胃容物倒入风送罐内，充入压缩空气将胃容物通过风送管道输送到屠宰车间外约50m处，羊肚由洗羊肚机进行烫洗。将清洗后的肠、肚整理包装入冷藏库或保鲜库。

2) 合格的红内脏通过红内脏滑槽进入红内脏加工间，将心、肝、肺清洗后，整理包装入冷藏库或保鲜库。

9. 胴体排酸

排酸处理是在肌肉内酶的作用下使肌肉中的蛋白质分解，生成一些简单的肽和氨基酸等物质，以及通过其他化学变化使肉变得柔软、多汁，从蛋白质分解物中释放出香美的特殊风味。

1) 将修割、冲洗后的羊胴体进排酸间进行“排酸”，这是羊肉冷分割工艺的一个重要环节。

2) 排酸间的温度为0~4℃，排酸时间不超过16h。

3) 排酸轨道设计距排酸间地坪高度不低于2200mm，轨道间距为600~800mm，排酸间每米轨道可挂5~8只羊胴体。



10. 剔骨分割包装

1) 吊剔骨：把排酸后的羊胴体推到剔骨区域，羊胴体挂在生产线上，剔骨人员把切下的大块肉放在分割输送机上，自动传送给分割人员，再由分割人员将大块肉分割成各个部位肉。

2) 案板剔骨：把排酸后的羊胴体推到剔骨区域，把羊胴体从生产线上拿下放在案板上剔骨。

3) 将分割好的部位肉真空包装后，放入冷冻盘内用凉肉架车推到结冻库（-30℃）结冻或到成品冷却间（0~4℃）保鲜。





高效养



- 4) 将结冻好的产品装箱，进冷藏库（-18℃）储存。
- 5) 剔骨分割间温控为10~15℃，包装间温控为10℃以下。

四 产肉性能评估的技术指标

作为肉羊，无论绵羊或山羊，其产肉性能的好坏无不是由多种因素决定的，因此，评估的技术指标也是多种多样的，但最常用的一般指标如下。

(1) 屠宰率 屠宰率是指静置（屠宰后一般静置30~40min）后的胴体重（包括网膜脂肪、系膜脂肪及附着于胴体的肾脏）占宰前活重的百分比。

(2) 净肉率 净肉率是指胴体经精细剔骨之后称得净肉重占宰前活重的百分比。

(3) 胴体产肉率 胴体产肉率是指净肉重占胴体重的百分比。

(4) 骨肉比 骨肉比是指胴体精剔净肉后（允许骨上带不超过300g的肉），称其实际的全部骨骼重与肉重之比。

(5) 眼肌面积 眼肌面积是指从胴体的第12肋骨后缘横切面测得眼肌的面积。具体测量的方法有两种：一种是用硫酸纸贴在横断眼肌面上，用软质铅笔沿眼肌断面边缘描下轮廓，以求积仪或坐标方格纸计算面积；另一种（影像幅型）是用指数法表示羊胴体产肉量。其指数越高，胴体产肉量相对越多。计算公式是

$$\text{眼肌影像(形状)幅型指数} = \text{眼肌高度} / \text{眼肌宽度} \times 100\%$$

(6) 胴体的外形 理想的肥羔胴体应该是肌肉丰满、柔嫩紧凑，若把胴体倒挂在铁钩上，两后腿之间应该是“U”形，而不是“V”形。

(7) 大理石花纹 也即胴体的肥度，比较理想的胴体应该是在胴体的表面均匀地覆盖着一层很薄的脂肪，肌肉内含有适量的脂肪，形成大理石花纹，达到肉嫩味美的特点。胴体表面脂肪过多，会降低经济价值；相反脂肪过少的胴体在储藏、运输和烹调过程中往往变得干燥，影响肉的嫩度。大理石花纹与羊肉的嫩度和风味密切相关，大理石花纹越丰富，肉相对越嫩。在相同的育肥条件下，大理石花纹越多，胴体及肉品质越好。

五 胴体的分割

- (1) 后腿肉 从最后腰椎处横切。
- (2) 腰肉 从第 12 对肋骨与第 13 对肋骨之间横切。
- (3) 肋肉 从第 12 肋骨处到第 4~5 根肋骨间横切。
- (4) 肩胛肉 为肩胛骨后缘及第 4 对肋骨前的整个部分。
- (5) 胸下肉 从肩端、肋软骨以及腹下无肋骨部分，包括前腿胫骨以下。

【提示】最好的肉为后腿肉和腰肉，屠体大的羊后腿肉和腰肉常占胴体的 50%。

六 羊肉的分类

我国有关羊肉分类的标准，至今只有鲜羊肉和冻羊肉以及绵羊肉和山羊肉的分类提法。而新西兰和英国等国对羊肉的分类，主要是对绵羊胴体而言的。先是将绵羊胴体分为大羊肉和羔羊肉两大类，羔羊肉为 12 月龄内（没换乳齿）屠宰的羊肉，其中大部分为 4~6 月龄屠宰的羊胴体。对这类羊肉，又称之为肥羔肉。大羊肉则泛指满 12 月龄并已换 1 对以上乳齿才屠宰的羊肉。在大羊肉中，新西兰又将其分为育成羊肉（指处女羊或屠宰时不超过 1 对恒齿的羯羊——最高胴体重不超过 25.4kg）、羯羊肉和母羊肉（指产过羔羊的母羊）三类。英国则把大羊肉分为育成羊肉、母羊肉和公羊肉三类。在英国对羔羊肉和育成羊肉不进行性别的区分。



第二节 羊皮的加工与利用

羊皮是肉羊生产中的重要产品，其工业利用价值较高，是重要的工业原料。羊皮可鞣制成各种皮革，如服装革、鞋面革等。其价值占活羊总值的 15%~35%。搞好羊皮的加工，是提高经济效益的重要一环。

一 宰杀

羊皮质量与宰杀方法密切相关。屠宰时要尽量保持羊皮的完整





高效养



性，放完血后，要马上进行剥皮并进行妥善保存。

二 剥皮

最好趁羊体温未降低时进行剥皮。目前一般采取拳剥和挂剥两种方法。

拳剥法：就是把羊只放在一个槽型的木板上，用刀尖在腹中线先挑开皮层，继续向前沿着胸部中线挑至下颚的唇边，然后回手沿中线向后挑至肛门外，再沿两前肢和两后肢内侧切开两横线，直达蹄间，垂直于胸腹部的纵线。接着用刀沿着胸腹部挑开的皮层向里剥开8cm左右，一手拉开胸腹部挑开的皮边，一手用拳头捶肉，一边拉，一边捶，很快羊皮即可剥下。

挂剥法：就是用铁钩将羊只的上腭钩住，挂在木架上进行剥皮，从剥开的头皮开始，按顺序拉剥到尾部，最后抽掉尾骨。在以上两种剥皮过程中，要随时用刀将残留在皮上的肉屑、油脂刮掉。剥下的皮毛，形状必须完整，特别是羔羊，要求保持全头、全耳、全腿，并去掉耳骨、腿骨、尾骨。公羔的阴囊皮要尽可能留在羔皮上。剥下的鲜皮，可暂时放在干净的木板或草席上，以免鲜皮沾上血污、泥土、羊粪等。如果皮上沾上血污，可以用麻布擦去，千万不要用清水洗，因为用水洗过的皮会失去油亮光泽，成为“水浸皮”，降低羊皮的价值。

三 加工整理

剥下的鲜皮应及时加工整理。按照皮张的自然形状和伸缩性，把皮张各个部位平展开，使皮形均匀方正，成自然形状。皮张腹部和左右两肷处较薄，不要用力抻拉。母羊皮腹部较松，要适当向里推一推。公羊的颈部皮厚，可以适度抻拉。

四 毛皮的处理

把剥下的毛皮（也叫生皮）用盐进行腌制和晾晒，其目的是防止毛皮腐败变质。

1. 盐腌法

(1) 干盐腌法 就是把纯净干燥的细盐均匀地撒在鲜皮内面上，





细盐的用量可为鲜皮重量的40%。食盐撒在皮板上需要腌制7天左右。为了更好地防腐，保证生皮的质量，食盐中加入萘效果更好（萘占盐重的2%）。

(2) 盐水腌法 先用水缸或其他容器把食盐配成25%的食盐溶液，将鲜皮放入缸中，使食盐逐渐渗入皮中，缸中的食盐溶液浓度不断降低，因此，应每隔6h加食盐1次，使其浓度再恢复到25%为止。盐液的温度应保持在15~20℃。整个过程可加盐4次，浸泡24h后即可将鲜皮捞出，搭在绳子或棍子上，让其滴液48h，再用占鲜皮重量25%的食盐撒在皮板上堆置。此法使鲜皮渗盐迅速而均匀，不容易造成掉毛现象，使皮更耐储藏。

2. 干燥法

鲜皮经过加工整理后，要及时晾晒。晾晒时要把皮的毛面向下，板面向上，展开在木板上（席、草地、平坦的沙土地上）。鲜皮干燥最适宜的温度为25℃。在炎热的夏天晾晒生皮，切记不要在烈日下暴晒，以防变成“油浸板”。也不要放在灼热的石头上或水泥板上晾晒，避免造成“石灼伤”。冬天晾晒皮张，要注意防止冰冻，避免皮面结冰，也不要放在火旁烘烤，以防变成“焦板”或“烟熏板”，而降低皮张的质量。因此，冬天晾晒皮张应选在天气晴朗、有阳光的日子。如果当日晒不干，可将皮收起来散放，次日再接着晒。经过一系列的加工、晾晒、干燥后，最好及时出售。如果储藏，库内要保持干燥、通风、阴凉。

第三节 羊毛的生产与加工

大部分的肉羊品种是由细毛羊改良而来的，国内也是以肉用绵羊杂交本地绵羊来提高产肉性能，这些品种除了产肉性能高外，绵羊毛也是重要的产品，是毛纺工业上的原料。给肉用绵羊及时剪毛也是一笔可观的收入。

一 剪羊毛

1. 剪毛时间

绵羊的剪毛时间主要取决于当地的气候条件。在我国北方牧区





及青藏高原地区，从东到西，剪毛时间通常在5月中、下旬开始到6月上旬，而青藏高原地区在6月下旬至7月上旬。农区在4月中旬就开始。剪早或剪晚对羊体健康均不利。

2. 剪毛次数

细毛羊、半细毛羊及生产同质毛的杂种羊，是1年剪1次毛。而分布在中原地带的粗毛羊及生产异质毛的杂种羊，1年要剪2次毛，按季节春、秋各剪1次。个别地区剪3次。剪毛次数多，自然毛也短，剪下的毛不能纺织，经济价值低。

3. 剪毛前的准备工作

(1) 确定剪毛的时间 一般农区在4月中旬剪毛。选择晴朗的日子，在羊的体况良好时进行。提前剪毛或滞后剪毛，都可能遭到不应有的损失，更重要的是影响出圈和抓夏膘。

(2) 空腹剪毛 剪毛前应空腹12~24h：即绵羊在剪毛前12h停止放牧、饮水和饲喂，空腹剪毛，以免剪毛时粪便污染羊毛和发生伤亡事故。雨淋湿的羊，应在羊毛晾干后再剪。湿毛难剪，且剪下的毛不好保管。剪毛前应把羊群赶到狭小的圈内让其拥挤，脱去油汗，剪毛效果更好。

(3) 场地消毒 剪毛前3~5天，对剪毛场所应进行消毒和清扫，洒水压尘。在露天场地剪毛应选在高燥的地方，并铺上席子，以免剪毛时粪便污染羊毛。

(4) 准备工具 用具主要有电动剪毛器、剪毛剪、台秤、毛袋、标记颜料、药品等，应事先准备好。

4. 剪毛顺序

先从低价值羊只开始，同一品种应按羯羊、试情羊、幼龄羊、种母羊和种公羊的顺序进行。这样，有利于剪毛人员熟练剪毛技术，以保证剪价值高的绵羊时剪出质量好、价格高的羊毛。

5. 剪羊毛的方法

给羊剪毛分为机械剪毛和手工剪毛两种。规模大的和集约化的牧场通常采用机械剪毛，速度快，省工省时；规模小的羊场可采用手工剪毛。

手工剪毛时，剪毛前要准备好剪刀、磨刀石、席子、麻绳和碘

酒，育种场还要做好称量和记录。剪毛剪应贴近皮肤，均匀地把羊毛一次剪下，留茬要低。若毛茬过高，也不要重剪，以免造成二刀毛，影响羊毛利用。剪毛时注意不要让粪土、杂草等混入羊毛。毛被应保持完整，以利于羊毛分级、分等。首先将羊只左侧横卧在剪毛台或席子上，剪毛员靠在羊背上，用膝盖轻压羊体肩部及臀部，从右后肋部开始，由后向前剪掉腹部、胸部和右侧前后肢的羊毛。再翻动羊只使其右侧卧，剪毛员用右手提直绵羊左后腿，从左后腿内侧到外侧，再从左后腿外侧臀部、背部直至颈部，纵向长距离剪毛去羊体左侧羊毛。然后使羊立起，靠在剪毛员两腿间，从头颈向下，横向剪去右侧颈部及右肩部羊毛，再用两腿夹住羊头，使羊右侧突出，再横向由上向下剪去右侧被毛，最后检查全身，剪去遗留下的羊毛。

种公羊的包皮、阴囊和母羊乳房等处，皮肤柔软，要特别注意防止剪伤。一旦剪破要及时消毒、涂药或外科缝合，以免生蛆和溃烂。

6. 剪毛后管理

剪毛后的羊不可立即到茂盛的草地放牧。因为剪毛前羊只已禁食十几个小时，放牧易贪食，往往引起消化道疾病。剪毛后一周内不宜远牧，以防气候突变，来不及赶回圈舍引起感冒。同时也不要在强烈的日光下放牧，以免灼伤皮肤。在剪毛后 20 天左右，应选择晴朗的天气，对羊只进行药浴，以防止疥癣的发生，影响羊毛质量。



二 羊毛的纤维品质

羊毛纤维品质的好坏对工业价值、价格高低至关重要，在养好肉羊的同时要注意提高羊毛的品质。

1. 羊毛的纤维类型

按羊毛纤维的组织学结构、形态特征和工艺性能分为三类。

(1) 无髓毛

1) 组织学结构：鳞片的结构为环状鳞片，皮质层所占的比例大，无髓质。

2) 形态特征：直径一般不超过 $40\mu\text{m}$ ，羊毛长度 $5\sim15\text{cm}$ ，弯曲多。





高
效
养



3) 工艺性能: 在各类型羊毛中无髓毛是最好的, 无髓毛是毛纺工业上的优质原料。

所有的细毛和大部分的半细毛以及粗毛中的绒毛均属于无髓毛。

(2) 有髓毛

1) 组织学结构: 鳞片的结构为非环状鳞片, 皮质层所占的比例小, 有髓质(髓质呈连续状)。

2) 形态特征: 羊毛比较粗长, 细度一般为 $40 \sim 120 \mu\text{m}$, 弯曲少。

3) 工艺性能: 含有有髓毛的羊毛一般只能用作加工粗纺织品以及毛毯、地毯和毡制品等, 有髓毛的含量及其粗细, 直接反应粗毛品质的好坏。有髓毛主要存在于粗毛中, 它组成了粗毛羊毛被的外层毛。在有髓毛中, 还有两种变态有髓毛, 即干毛和死毛, 其无工艺价值, 是毛纺工业的一害。

(3) 两型毛 又称中间型羊毛。两型毛的组织学结构接近于无髓毛, 它一部分有髓, 一部分无髓, 但髓质较细, 多呈点状或间断状, 它的鳞片也多呈环形。一般羊毛细度在 $30 \sim 50 \mu\text{m}$, 羊毛纤维较长。两型毛比例大的羊毛, 适合作为提花毛毯和一般毛毯、长毛绒、地毯等的优质原料。

2. 羊毛的分类

主要分两类: 同质毛和异质毛。同质毛是由同一纤维类型组成的羊毛, 如细毛和大部分半细毛。异质毛是由多种纤维类型组成的羊毛, 如粗毛和部分半细毛。

3. 毛被

羊身上的全部羊毛称之为被毛, 而毛被是指从羊身上剪下来的并能完整连成一块的套毛。毛被由毛丛组成, 毛丛由毛束或毛股组成。

4. 羊毛的杂质

直接从绵羊体躯剪下来的羊毛, 称为原毛。在原毛中, 除纯净的羊毛外, 还有绵羊本身的分泌物和其他杂质。各类杂质含量因绵羊品种、饲养条件和当地气候环境的不同, 差异较大, 土沙 $5\% \sim 40\%$, 油汗 $20\% \sim 50\%$, 植物质 $0.2\% \sim 2\%$, 水分 $8\% \sim 16\%$ 。





油汗是指皮脂腺所分泌的油腺和汗腺所分泌的汗质在皮肤表面经过化合和混合而形成的一种物质。油脂，又称羊毛脂。汗质，主要成分是碳酸钾，还有少量的硫酸钾和氯化钾等物质。油汗的作用：一是保护被毛，减少外界杂质侵入。二是防止羊毛纤维变干。因为羊毛脂存在于纤维的表面，并有一部分渗透到纤维内部，可以保护羊毛的物理性质，使纤维不至于干枯而影响强度、伸度和光泽。如果羊毛的油脂含量少于1%时，羊毛的物理特性就显著降低，油脂含量在2%~3%的范围内，羊毛的物理特性最为优良。三是防止毛纤维黏合，油汗具有润滑作用，促进被毛内毛丛的自然形成，可防止羊毛在羊体上发生毡合现象。

净毛率：经过洗毛后，将油汗和杂质洗去干燥后的羊毛称为净毛。

$$\text{普通净毛率} (\%) = [\text{净毛绝对干燥重} \times (1 + \text{标准回潮率})] \times 100\% / \text{原毛毛样重}$$

标准净毛率是国际上羊毛贸易所采用的方法，其比较精密准确。标准净毛率的组成成分为绝对净毛占86%、水分占12%、油脂占1.5%、灰分占0.5%、植物质为0，共计100%。如果含量超过规定的标准，就需在毛价中扣除超过的分量。

5. 羊毛的细度

羊毛细度表示方法有横切片法、宽度法和品质支数法三类。现多用品质支数法表示。品质支数这种方法主要适用于同质毛，羊毛越细，单位重量内羊毛的根数越多，羊毛的品质支数越高。品质支数法有英制和公制法两类：①在英制中的一磅净梳毛能纺成560码（约512m）长度的毛纱数，如纺成60个560码长度的毛纱，即为60支纱。②在公制中是以1kg净梳毛能纺成1000m长度的毛纱数，即能纺成多少个1000m长度的毛纱，就叫多少支纱。

6. 羊毛的长度

羊毛长度的重要性仅次于细度。在其他条件相同的情况下，羊毛越长，其产毛量越高，纺织性能也越好。表示方法，把羊毛长度分为自然长度和伸直长度。自然长度是羊毛处在自然弯曲状态下的长度，又称毛丛长度。伸直长度是将羊毛纤维拉直，使弯曲刚刚消失时的长度。影响羊毛长度的因素主要有品种、性别、身体部位、





高效养



年龄、营养、季节和剪毛次数有关。

7. 羊毛的缺陷

凡是在品质上有缺陷的羊毛，都称为疵点毛。在羊毛生产、采购分类、包装储藏以及初步加工的任何过程中，都可能产生缺陷羊毛。主要是指由于不合理的饲养管理、剪毛以及整理包装所引起的缺陷。疵点羊毛主要是由人为处理不当所造成的。具有各种疵点的羊毛，工艺价值大为降低。因此，凡是从事养羊工作的人员，应当了解羊毛的疵点是怎样形成的以及预防方法，并在实际工作中注意避免，以保证提供大量优质羊毛。有缺陷的羊毛主要有草刺毛、麻丝毛、干死毛、油漆毛或沥青毛、有色毛、饥饿毛、疥癣毛、重剪毛、圈黄毛等。

第四节 肉羊其他副产品的加工利用

一 血液的加工利用

1. 血液的利用途径

羊的血液占其体重的3.5%，是肉羊产品中数量比较大的副产品。

(1) 医药用 从血液中分离出血液纤维蛋白，制成喷雾用泡沫状或涂在透明通气性胶带膜上，用于止血；用血液中分离出的血清白蛋白制成血浆粉末，用于涂抹较大的外伤表面，起缓冲伤口的冲击和促进愈合的作用，作为外伤性处理用；血细胞粉末，是血液中分离出的红细胞成分，经过水解等处理后干燥成粉末状，再制成片剂的血红蛋白，可用于治疗缺铁性贫血等疾病。

(2) 食用 为防止血液的凝固，事先将促凝作用的纤维蛋白除去，即为脱纤维蛋白血液，制成抗凝血液，可用于各种香肠的加工；冷冻血浆，可作为肉食品加工中火腿、香肠等的黏着剂；血浆粉末，用于蛋糕、面包及各种点心的营养性添加剂，以及啤酒工业中的澄清剂；血细胞着色剂，含有天然的红色色素（血红素），可作为各种食品的着色剂，同时，血红蛋白又是发泡剂和乳化剂。

(3) 工业用 主要利用血浆成分和血细胞成分，开发成黏合剂、

消化剂、化妆品中的填充乳化剂和工业用的脱色剂。

(4) 农业及饲料用 主要形式有冷冻血粉、干燥血粉、发酵血粉等，可用作动物的饲料添加剂或作肥料。

2. 加工技术

(1) 血液的回收与抗凝 用回收池或回收罐回收。真空刀回收，真空刀是为了回收大型动物牛、羊等的血液而开发的一种屠宰工具。它可以通过真空的作用，从动物的心脏或动脉在完全密封的状态下将血液放出，并回收到特定的容器中。这种方法能很好地防止微生物的污染和其他异物、杂质的进入，适宜食品及其添加剂、医药品用血液的加工和生产。

(2) 血粉的加工 制作血粉的方法很多，最简便易行的有日晒法、煮压法和发酵血粉。发酵血粉的营养价值较高，其中含干物质87.8%，可消化粗蛋白质32.1%，可消化养分总量为74%，可消化能量为3.621MJ/kg。

(3) 血浆与血细胞的分离 血浆中的营养非常丰富，含有上百种蛋白质和多种矿物质及微量元素，是比较全价的食品素材。分离除臭后的血浆蛋白，经过喷雾干燥或浓缩后冷冻干燥，制成血浆蛋白粉。将浓缩后的血浆冷冻制成冷冻血产品，这类产品主要是作为肉食品加工中（如香肠、火腿、汉堡包等）的增量剂与黏着剂的添加，及面包、蛋糕、各类点心的添加。

(4) 血红蛋白复合体（食用着色剂） 血红蛋白复合体含有天然的色素成分，营养元素也非常丰富，目前广泛应用于各种食品的着色剂和添加剂。

(5) 亚铁血红素的加工工艺及其保健功能性的开发 亚铁血红素和血液中的铁与其他化学合成的有机铁或无机铁，在治疗、预防缺铁性贫血和作为铁补充添加剂，在保健食品上的应用奠定了基础。

二 骨的加工利用

1. 骨的成分

骨及软骨组织主要是由有机成分、无机成分和水分三部分组成的。骨的有机成分是骨胶原蛋白、多糖体、非胶原蛋白。骨的无机



高效养

网

羊

成分中 60%~65% 的成分是矿物质，动物体内约 99% 的钙和 85% 的磷在骨中。骨中含有几乎全部矿物质成分，也包括人体必需的微量元素。

2. 骨的利用

- 1) 骨胶可制成各种医药品的胶囊。
- 2) 食用羊骨可以开发成多种食品用材料，即骨泥、骨提取液、食用骨胶、食用骨粉。
- 3) 工业用骨胶是彩色胶卷的起色剂。骨胶体用于各种黏着剂、造纸、火柴、研磨纸及各种胶带。骨油是肥皂等化妆用品的原料，也可用于润滑剂的制造。骨碳用作吸附剂及制糖业。

3. 骨的加工

粗制骨粉只能作饲料用，即食用骨粉。

(1) 骨粉的加工技术和方法 高温高压蒸煮与脱脂、超低温粉碎、高温煅烧、微粉碎。

(2) 骨胶原蛋白和骨胶的提取 骨胶的生产主要用蒸煮法。

三 羊的胃肠加工利用

(1) 羊肠衣的加工 羊肠衣可用于灌制各种香肠，制作外科手术缝合线，网球、羽毛球的拍弦，琴弦等。

(2) 羔羊的小胃与加工 宰杀羔皮羊的 1~3 日龄羔羊所得到的第四胃，是干酪、酪素及制药工业的必需原料。

四 羊脏器制剂

羊脏器制剂是将羊脏器、腺体、体液和分泌物等加工制成生物药品和工业用制品的总称。目前其已成为三大类药品（即化学药品、中草药、生化药品）中重要的一类，在医药方面起了重要的作用。

(1) 羊胎素 胎盘中富含各种物质，其中羊胎脑富含脑活素、脑磷脂、卵磷脂，能激发和发挥人大脑的活力，延缓衰老，也能增加人体免疫球蛋白、血红蛋白和红细胞，使人保持青春活力。羊胚胎中的眼、皮肤和脐带中含有丰富的透明质酸 HA，能较好地保存人体肌肤里的水分，具有保温、去皱的作用。

(2) 促肾上腺皮质激素 简称 ACTH，是从羊等动物脑下垂体





前叶中提取的一种激素类药物。它能刺激肾上腺皮质分泌多种肾上腺皮质激素。

(3) 垂体后叶素 垂体后叶素为催产素与加压素两种激素的混合物，用于产后止血和尿崩症等。另一制剂是尿崩停，为抗利尿药，有解除口干烦渴、减少排尿和排尿次数等作用，适用于尿崩病。

(4) 胆固醇 胆固醇是制造激素、合成人工羊黄的重要原料，并可用作乳化剂。

(5) 脑磷脂 临幊上用以治疗肝炎，神经衰弱等。

(6) 卵磷脂 卵磷脂是神经衰弱、肝病及动脉硬化的辅助治疗剂。

(7) 血红素 提取血红素的方法很多。

(8) 超氧化物歧化酶 (SOD) 超氧化物歧化酶是广泛存在于生物体内的一类金属酶。在医学上具有抗炎症(类风湿性关节炎)、抗衰老(广泛用于化妆品)、防辐射、治疗免疫性疾病(红斑狼疮、皮肌炎)的作用。

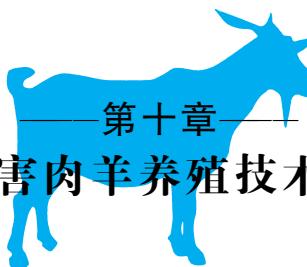
(9) 胆酸 胆酸类药物广泛应用于消炎、解毒、解热、镇咳、抗结核、平喘、止痢等。

(10) 肝素钠(肝素钙) 肝素能阻抑血液的凝结过程，用于防止血栓形成。

(11) 胃蛋白酶 临幊上主要用作消化药的是胃蛋白酶合剂。

(12) 磷酸氢钙骨制品 其可补充妇女妊娠期、哺乳期钙质的不足。





第十章

无公害肉羊养殖技术要点

肉羊无公害养殖是指应用系统工程方法，在产地环境质量控制、饲料卫生安全、肉羊卫生、兽医防疫、兽药及饲料添加剂使用及疾病防控等方面，均遵循无公害农产品生产的国家标准或有关行业标准的要求，因地制宜地规划、设计、组织、调整和管理肉羊生产，以保持和改善无公害环境质量的肉羊养殖产业。无公害肉羊生产是现代养羊业发展的必然趋势，其特点是生产规范化、无污染、无公害，羊肉优质、卫生、安全、无污染。

第一节 概述

一 肉羊无公害养殖的意义

1. 保护生态环境，促进农牧业可持续发展

肉羊无公害生产的各个环节都需要良好的环境条件，基地建设要符合无公害产品对大气、水质的要求，肉羊的生产加工要尽量少用或不用化学合成物质，整个生产都要按照无公害肉食品的要求和规定进行，这些都有利于无公害环境的保护。

2. 提高肉羊生产的科技含量和经济效益

肉羊无公害养殖对产地的生态环境、肉羊的饲养管理技术水平要求很高，要求将新技术与传统的饲养技术相结合，走规模化、集约化、规范化的生产路子，改变传统生产模式，提高肉羊养殖业的

经济效益。

3. 提高人类生活质量

随着生活水平的不断提高，人们对羊肉的食品安全有了更高的要求，要求羊肉更安全、卫生、无疾病、无污染、无残留。无公害养殖的羊肉作为安全食品越来越受到人们的青睐，让人们食用放心。

二 肉羊无公害养殖的法律法规依据

国家为了规范肉羊无公害养殖，在无公害肉羊生产的饲养管理、饲料使用、兽药防疫、兽药使用等关键环节制定了相应的规定和准则。主要有以下法规：

GB 16548—2006 病害动物和病害动物产品生物安全处理规程

GB 13078—2001 饲料卫生标准

NY 5030—2006 无公害食品 畜禽饲养兽药使用准则

NY 5149—2002 无公害食品 肉羊饲料兽医防疫准则

NY/T 5151—2002 无公害食品 肉羊饲养管理准则

NY 5027—2008 无公害食品 畜禽饮用水水质

NY/T 388—1999 畜禽场环境质量标准

饲料和饲料添加剂管理条例

饲料药物添加剂使用规范

禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录

第二节 羊场建设

一 场地环境质量要求

1) 选址。应选生态环境条件良好，没有污染的区域。羊场周围3km以内无大型化工厂、采矿场、皮革厂、肉品加工厂、屠宰场或畜牧场等。羊场距离干线公路、铁路、城镇、居民区和公共场所1km以上，远离高压电线。避开风景名胜区、人口密集区，养殖区周围500m以内、水源上游没有对环境构成威胁的污染源，包括工业“三废”、医院污水及废弃物、城市垃圾和污水、畜禽养殖废弃物等。

2) 场址用地应符合当地土地利用规划的要求，充分考虑羊场的





高效养



饲草、饲料供应和放牧条件。

3) 羊场易建在地势干燥、排水良好、通风、易于组织防疫的地方。羊场应全封闭，设有防疫沟，并建立绿化隔离带。

4) 废弃物的排放要求：养殖场地应设置防止渗漏设施，设有粪尿污水处理设施，养殖废弃物经无害化处理后应达到国家标准或相应行业标准后方可排放。

5) 产地环境空气的要求：肉羊饲养环境空气质量应符合《农产品安全质量 无公害畜禽肉产地环境要求》中规定的空气质量标准。

6) 水质要求符合畜禽饮用水水质规定：羊场应且有清洁、无污染的水源，肉羊饮用水的颜色、混浊度、味道、肉眼可见物等感官指标，pH，总硬度、溶解性总固体、氟化物、硫酸盐、氟化物、氯化物、砷、汞、铅、镉、铬、硝酸盐等物理化指标，以及总大肠菌体均应符合《无公害食品 畜禽饮用水水质》规定的要求。

7) 土壤质量要求：羊场土壤卫生条件，必须符合安全食品生产条件，重金属和农药等有害物质及病原体不能超标，不属于地方病高发区。种植无公害饲料原料和牧草，则应参照农业部颁布的无公害蔬菜产地环境条件中所规定的土壤质量标准。

二 场区布局要求

场区布局应符合 NY/T 5151—2008 的规定。羊场通常分为三区，即生活管理区、生产区、污物处理区。各区分布原则：一是便于管理，提高工作效率；二是便于灭菌防病工作；三是经济利用土地和节省基建投资。

根据当地的地形和主风方向，合理安排三区的位置，管理区在高处和上风口；隔离羊舍，污水、粪便处理设施和病、死羊处理区设在生产区主风向的下风或侧风向；生产区要布置在管理区主风向的下风或侧风向；羊舍应布置在生产区的上风向。

各区间隔在 300m 以上。场内主干道宽度为 5~6m，与场外运输线连接，路面坚实，排水良好。场区内净道和污道要分开，互不交叉。

按性别、年龄、生长阶段设计羊舍，实行分阶段饲养、集中育肥的饲养工艺。





三 羊舍设计要求

为肉羊创造适宜的环境，适宜的环境包括室内温度、湿度、光照、通风和空气质量。羊舍形式有很多，要求因地制宜，南方可采用暖棚式羊舍，通风和采光都很好。北方多采用砖瓦结构的羊舍，便于冬天保温，室外有运动场，便于种羊运动。地面要便于消毒，一般采用水泥或砖块，也有用竹条或木条制成的漏粪地板，优点是卫生、保暖，室内有通风装置，保证室内空气质量适于无公害养殖指标的要求。地面和墙壁应便于消毒。羊场应设有废弃物处理设施。

第三节 饲料和兽药的使用

一 饲料原料的要求

应具有该品种应有的色、嗅、味和形态特征，无发霉、变质、结块及异味。青绿饲料、干粗饲料不应发霉、变质。不应在肉羊饲料中使用除蛋、乳制品外的动物源性饲料。不应在肉羊饲料中使用各种抗生素滤渣。

二 饲料添加剂的要求

饲料添加剂具有应有的色、香、味和组织形态特征，无结块、发霉、变质。饲料中使用的饲料添加剂应是农业部《允许使用的饲料添加剂品种目录》中所规定的品种和取得批准文号的新饲料添加剂品种。饲料中使用的饲料添加剂产品应是取得饲料添加剂产品生产许可证的企业生产的、具有产品批准文号的产品。

三 配合饲料、浓缩饲料、精饲料补充料和添加剂预混合饲料的要求

配合饲料、浓缩饲料、精饲料补充料和添加剂预混合饲料的要求，色泽一致，无发酵霉变、结块及异味、异臭。药物饲料添加剂在使用时应遵守《饲料药物添加剂使用规范》。肉羊饲料中不得添加《禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录》中规定的违禁药物。不应在羊体内埋植或者在饲料中添加镇静剂、激素类等违禁药



高效
养

物。商品羊使用含有抗生素的添加剂时，应按照《饲料和饲料添加剂管理条例》执行休药期。



四 兽药的使用要求

使用兽药时，应符合 NY 5030—2006 的规定。肉羊育肥后期使用药物治疗时，应执行兽药休药期。达不到休药期的，不应作为无公害肉羊上市。发生疾病的种羊在使用药物治疗时，在治疗期或达不到休药期的不应作为食用淘汰羊出售。疫苗的使用应符合 NY 5149—2002 的规定。防疫器械在防疫前后应彻底消毒。

五 饲草、饲料的加工要求

肉羊饲草饲料有谷、豆类籽实，饼粕类，青贮饲料，青干草，农作物秸秆等和青绿饲料，糟渣饲料，矿物质饲料等。饲草、饲料在饲喂前进行加工调制，籽实饲料要粉碎，青干草、农作物秸秆饲料要进行青贮、氨化、微贮处理，青绿饲料要切短（碎）。饲草、饲料应保持新鲜清洁，无发霉、变质，在加工调制和饲喂前应除去尘土、铁丝、石块、玻璃、塑料、鸡毛等杂物。饲草、饲料应储存于饲料房和草棚内，防止风吹、日晒、雨淋及人畜践踏和污染。

饲料应根据羊的生产用途和不同体重饲养标准和营养需要适当搭配饲喂。日粮中精饲料应占 10%~15%，粗饲料占 80%~85%。精饲料要按照饲养标准配制全价饲料。

第四节 防疫卫生消毒和常见病防治

一 防疫卫生消毒

1. 消毒剂

选用的消毒剂应符合 NY 5030—2006 的规定。

2. 消毒方法

喷雾消毒：用规定浓度的次氯酸盐、有机碘混合物、过氧乙酸、新洁尔灭、甲酚等，进行羊舍消毒、带羊环境消毒、羊场道路和周围以及进入场区的车辆消毒。

浸液消毒：用规定浓度的新洁尔灭、有机碘混合物或甲酚的水





溶液，洗手、洗工作服或胶靴，以进行消毒。

紫外线消毒：人员入口处设紫外线灯，照射至少5min。

喷洒消毒：在羊舍周围、入口、产房和羊床下面撒生石灰或火碱液进行消毒。

火焰消毒：用喷灯对羊只经常出入的地方、产房、培育舍，每年进行1~2次火焰瞬间喷射消毒。

熏蒸消毒：用甲醛等对饲喂用具和器械在密闭的室内或容器内进行熏蒸。

3. 消毒制度

环境消毒：羊舍周围环境定期用2%火碱或撒生石灰消毒。羊场周围及场内污染池、排粪坑、下水道出口，每月用漂白粉消毒1次。在羊场、羊舍入口设消毒池并定期更换消毒液。

人员消毒：工作人员进入生产区净道和羊舍，要更换工作服、工作鞋，并经紫外线线照射5min进行消毒，并遵守场内防疫制度，按指定路线行走。

羊舍消毒：每批羊只出栏后，要彻底清扫羊舍，采用喷雾、火焰、熏蒸方式消毒。

用具消毒：定期对分娩栏、补料槽、饲料车、料桶等饲养用具进行消毒。

带羊消毒：定期进行带羊消毒，减少环境中的病原微生物。

二 肉羊常见病的防治

1. 肉羊主要传染病

主要传染病有羔羊痢疾、羊痘、胸膜肺炎、口蹄疫等。注射疫苗，预防发病。

2. 肉羊主要寄生虫病

主要寄生虫病有肝片吸虫、疥癣、羊鼻蝇等。以药浴和饲喂驱虫药为主。

3. 感冒、咳嗽、外伤等常见普通病

常见普通病按常规治疗，并使用低毒低残留药物，且严格执行停药标准。





高效养



4. 防疫和驱虫

- 1) 每年结合称重、打号进行疫苗注射，春、秋两季各进行一次体内寄生虫的驱除，春季进行药浴，以驱除体外寄生虫。
- 2) 产地检疫。产地检疫按 GB 16549—1996 和国家有关规定执行。
- 3) 定期定点投放灭鼠药，及时收集死鼠和残余鼠药，并应做深埋处理。消除水坑等蚊蝇滋生地，定期喷洒消毒药物。
- 4) 疫病监测。根据当地畜牧兽医行政管理部门的要求，制定疫病监测方案。由当地动物防疫监督机构实施，肉羊饲养场应积极予以配合。常规监测的疾病包括口蹄疫、羊痘、烂舌病、炭疽病、布鲁氏菌病。同时需注意监测外来病的传入，如痒病、小反刍兽疫、梅迪—维斯纳病、山羊关节炎、脑炎等。由当地动物防疫监督机构定期或不定期对肉羊饲养场进行必要的疫病监督抽查。
- 5) 疫病控制和扑灭。肉羊饲养场发生以下疫病时，应依据《中华人民共和国动物防疫法》及时采取以下措施：立即封锁现场，并尽快向当地动物防疫监督机构报告疫情；确诊发生口蹄疫、小反刍兽疫时，肉羊饲养场应配合当地动物防疫监督机构，对羊群实施严格的隔离、扑杀措施；发生痒病时，除了对羊群实施严格的隔离、扑杀措施外，还需追踪调查病羊的亲代和子代；发生烂舌病时，应扑杀病羊；发生炭疽病时，应焚毁病羊，并对可能的污染点彻底消毒；发生羊痘、布鲁氏菌病、梅迪—维斯纳病、山羊关节炎、脑炎等疫病时，应对羊群实施清群和净化措施；全场进行彻底的清洗消毒，病死或淘汰羊的尸体按 GB 16548—2006 进行无害化处理。
- 6) 免疫接种。当地畜牧兽医行政管理部门应根据《中华人民共和国动物防疫法》及其配套法规的要求，结合当地实际情况，制定疫病的免疫规划。肉羊饲养场根据免疫规划制定本场的免疫程序，并认真实施，注意选择适宜的疫苗和免疫方法。
- 7) 引进羊只。坚持自繁自养的原则，不从有痒病或羊海绵状脑病和其他羊只传染病及高风险的国家和地区引进羊只、胚胎（冻精、卵）；必须引进羊只时，应从非疫区引进，并有动物检疫合格证明；羊只在装运及运输过程中不应接触其他偶蹄类动物，运输车辆应进



行彻底清洗消毒；羊只引入后至少隔离饲养 30 天，在此期间进行观察、检疫，确认为健康者方可合群饲养；引进种羊要严格从持有《种畜禽生产经营许可证》的饲养场（户）引进种羊。

第五节 管理措施

一 日常管理

羊场工作人员应定期进行健康检查，有传染病者不应从事饲养工作。场内兽医人员不应对外诊疗羊及其他动物的疾病，羊场配种人员不应对外开展羊的配种工作。防止周围其他动物进入场区。

二 羊只管理

选择高效、安全的抗寄生虫药，定期对羊只进行驱虫、药浴，控制程序符合 NY 5030—2006 的要求。应对成年种公羊、母羊定期浴蹄和修蹄。应经常观察羊群健康状态，发现异常及时处理。

三 饲喂管理

不喂发霉和变质的饲料、饲草。育肥羊按照饲养工艺转群时，按性别、体重大小分群，分别进行饲养。群体大小、饲养密度要适宜。每天打扫羊舍卫生，保持料槽、水槽用具干净，地面清洁。使用垫草时，应定期更换，保持卫生清洁。



四 运输管理

商品羊运输前，应经动物防疫监督机构根据 GB 16549—1996 及国家有关规定进行检疫，并出具检疫证明，合格者方可上市或屠宰。运输车辆在运输前和使用后应用消毒液彻底消毒。运输途中，不应在城镇和集市停留、饮水和饲喂。

五 病死羊处理

对可疑病羊应隔离观察、确诊。有使用价值的病羊应隔离饲养、治疗，彻底治愈后，才能归群。因传染病和其他需要处死的病羊，应在指定地点进行扑杀，尸体应按 GB 16548—2006 的规定进行处理。羊场不应出售病羊、死羊。





高效养



六 废弃物处理

羊场污染物排放应符合相关规定。并实行无害化、资源化处理原则。

七 资料记录

所有记录应准确、可靠、完整。记录：引进、购入、配种、产羔、哺乳、断奶、转群、增重、饲料消耗记录；羊群来源，种羊系谱档案和主要生产性能记录；饲料、饲草来源，配方及各种添加剂使用记录；疫病防治记录；出场销售记录。上述有关资料应长期保存，最少保留3年。



第十一章 肉羊场的污染控制

肉羊场的污染是在肉羊养殖过程中产生的，主要是粪便对环境的污染与危害，已成为不可忽视的生态和环境保护的问题，粪便本身包含有对人和动物生活环境造成危害的生物病原，以及粪便经过一定的化学变化所产生的大量有害、有毒、恶臭物质，对水体、空气和土壤造成污染与危害。

肉羊场的污染控制是一个系统工程，必须从场区的选择、羊舍的布局、污物的收集和污染物的无害化处理方面统筹安排，才能得到有效控制。

第一节 污染物的收集处理

一 建立污物收集体系

1. 场址选择

应符合畜禽规模养殖用地规划及相关法律法规要求。应方便建立污物收集体系。

2. 场区布局

粪污处理及隔离区远离管理区与生产区，应保证有30m以上的间隔距离。主要包括隔离羊舍、病死羊处理及粪污储存与处理设施。粪污堆放和处理应安排专门场地，设在种羊场下风向、地势低洼处。病羊隔离区应建在羊舍的下风向，低洼、偏僻处，与生产区保持

高效
养

500m 以上的间距；粪污处理房、尸坑和焚尸炉距羊舍 100m 以上。
设置专用的粪尿收集专用水道、粪坑等收集体系。



二 羊舍粪尿收集设施的建设

1. 地基坚实，有防渗漏功能

羊床承粪地面呈“斜坡”形，出粪口处最低，角度为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，便于清理粪尿。羊床漏粪条应用木条或竹条制作，其长度与羊床一致，漏粪条之间的距离为 15 ~ 20mm。清粪通道的宽度为 1.0 ~ 1.5m，粪尿沟宽度为 0.32 ~ 0.34m，起始深度 0.06m 左右，坡度为 6% 左右。排尿沟是用于接收畜舍地面流来的粪尿及污水，一般设在羊栏的后端，紧靠除粪道，排尿沟必须不透水，且能保证尿水顺利排走。排尿沟的形状一般为方形或半圆形。排尿沟向降水口处要有 2%~3% 的坡度，最好上盖铁箅子，缝宽 1.5 ~ 2cm。降水漏口，是排尿沟与地下排出管的衔接部分。为了防止粪草落入堵塞，上面应用铁箅子覆盖，铁箅应与尿沟同高。在降水口下部建沉淀井，用以使粪水中的固体物沉淀，防止管道堵塞。

2. 运动场选择易于排水的沙质土壤

运动场地面可采用三合土、立砖或沙土铺面，达到平坦、中央高、四周低的状态，具有良好的渗水性和弹性。四周应建有排污沟，以收集粪尿和污水。

3. 场区内实行净道和污道分设

实行净道和污道分设是为防止污物污染，满足防疫要求。隔离区应配套建设有隔离棚舍、兽医解剖室、病死牛和废弃物无害化处理室等设施，隔离舍应建在位于场区下风向、低地势区域，相对封闭。

4. 粪污收集处理设施配套

粪污收集处理设施应与种羊舍同时设计、同时建设、同时使用，实行羊粪收集设施配套，建设雨水明沟和污水暗沟。

(1) 污水暗沟 污水暗沟用于将流下来的尿及污水导入畜舍外的粪水池中。因此其向粪水池应有 $3\% \sim 5\%$ 的坡度。在寒冷地区，对地下排出管的舍外部分需采取防冻措施，以免管中污液结冰。如果地下排出管自畜舍外墙至粪水池的距离大于 5m 时，应在墙外修一





个沉淀井，以便在管道堵塞时进行疏通。也可采用水泥盖板侧缝形式，即在地下粪沟上盖以混凝土预制平板，平板稍高于粪沟边缘的地面，因而与粪沟边缘形成侧缝。

(2) 粪水池 应设在舍外地势较低的地方。须用不透水的材料作成。粪水池的容积及数量根据舍内羊只数、粪水储存量来确定。粪水池一定要离开饮水井 100m 以外。

(3) 漏缝地面或高床饲养 实行漏缝地面，即在地面上留出很多缝隙。使粪尿落到漏粪板下，液体物从缝隙流入地面上的粪沟，固形的粪便落入漏粪板下。漏缝地面可用各种材料制成，有木制、混凝土制、金属制、塑料制漏缝地面。但木制漏缝面板很不卫生，且易于破损，使用年限不长。金属制的漏缝地面易遭腐蚀、生锈。混凝土制的经久耐用，便于清洗消毒，比较合适。也有用塑料漏缝地面的，它比金属制的漏缝地面抗腐蚀，且易清洗。

对漏粪地板下的粪便要及时清除，一般每天清一次。如由刮粪板清理，则可每天清理两次。

(4) 污水处理设施应满足污染物排放标准 GB 18596—2001 要求 实行水冲清粪不仅必须用污水泵，同时还需用专用槽车运载。畜牧场粪水不经无害化处理不允许任意排放或施用，而粪水处理费用庞大。

(5) 粪便机械清除和堆积发酵池 当粪便与垫料混合或粪尿分离呈半干状态时，常采用此法。清粪机械包括人力小推车、地上轨道车、单轨吊罐、牵引刮板、电动或机动铲车等。采用机械清粪时，为使粪与尿液及生产污水分离，通常在畜舍中设置污水排出系统，液形物经排水系统流入粪水池贮存，而固形物则借助人或机械直接用运载工具运至堆放场。应按照养殖规模配套建设干粪处理房和堆积发酵池，或购买干粪处理机加工生产有机肥料，同时应配套建设沼气池或厌氧发酵池等污水处理设施。

第二节 羊场粪便污染的防治

对羊场粪便进行无害化处理，资源化利用，防止和消除养殖场畜禽粪便的污染，对保护生态环境具有十分重要的意义。羊场粪便





高效养



污染防治有两个方面：一是粪便的合理管理；二是粪便处理与利用的技术。针对养殖场的畜禽污染问题，国家制定了《畜禽养殖业污染物排放标准》，要求养殖场在建设和运行过程中必须对畜禽废渣进行资源化利用，包括还田、生产沼气、制造有机肥料、制造再生饲料等，并达到规定的无害化标准。

一 粪便还田法

农业部提出“沃土计划”的核心是重视施用畜禽粪便。羊场粪便的出路仍然是应采用粪便还田的方法。羊粪在舍饲圈内堆积清除，并将其集中堆积到固定地点进行发酵处理。粪的发酵工艺多采用现代生物工程技术结合发酵助剂进行。当前应用得最多的是堆肥法。堆肥法是处理各种有机废弃物的有效方法之一，是一种集处理和资源循环再生利用于一体的生物方法，是把收集到的粪便掺入高效发酵微生物如EM（有效微生物群），调节粪便中的碳氮比，控制适当的水分、温度、酸碱度进行发酵。这种方法处理粪便的优点在于最终产物臭气少，且较干燥，容易包装、运输、撒施。堆肥存在的问题是处理过程中有NH₃的损失，不能完全控制臭气，而且堆肥需要的场地大，处理所需要的时间长。在一些畜禽有机肥生产厂，常采用的方法有厌氧发酵方法、快速烘干法、微波法、充氧动态发酵法。

二 建立农牧结合生态工程体系

农牧结合生态工程是一个复杂的农业生态、经济和技术系统工程，它由植物（种植业）、动物（养殖业）和微生物（连接种养业）3个子系统组成。在高效养羊中，要特别重视建立工业化畜牧生态工程，建立大型生物能联合企业。这种企业包括饲料种植，畜禽饲养，废弃物和粪便处理，生物气制取、储存、运输和再加工以及将剩余有机物再利用来生产蛋白质饲料和化工产品，从而大大提高了养羊的经济效益，也显著改善了生产和生活环境。实践证明，这是一条防治粪便污染的有效途径。

三 饲料化技术

羊粪便含有大量的营养成分，如粗蛋白质、脂肪、无氮浸出物、



钙、磷、维生素B₁₂，同时有许多潜在的有害物质。所以粪便只有经过无害化处理后才可用作饲料。带有潜在病原菌的粪便经过高温、膨化等处理后，可杀死全部的病原微生物和寄生虫。用经无害化处理的饲料饲喂畜禽是安全的；只要控制好畜禽粪便的饲喂量，就可避免中毒现象的发生；禁用畜禽治疗期的粪便作饲料，或在家畜屠宰前不用畜禽粪便作饲料，就可以消除畜禽粪便作饲料对畜产品安全性的威胁。

四 青贮法

粪便中碳水化合物的含量低，不宜单独青贮，常和一些禾本科青绿饲料一起青贮，调整好青绿饲料与粪的比例并掌握好适宜含水量，就可保证青贮质量。青贮法不仅可防止粪便中粗蛋白质损失过多，而且可将部分非蛋白氮转化为蛋白质，杀灭几乎所有有害微生物。用青贮法处理畜禽粪便时，应注意添加富含可溶性碳水化合物的原料，将青贮物料水分控制在40%~70%，保持青贮容器为厌氧环境。

五 分解法

分解法是利用优良品种的蝇、蚯蚓和蜗牛等低等动物分解畜禽粪便，达到既能提供动物蛋白质又能处理畜禽粪便的目的。这种方法比较经济、生态效益显著。蝇蛆和蚯蚓均是很好的动物性蛋白质饲料，品质也较高，鲜蚯蚓含10%~40%的蛋白质，可作鸡、鸭、猪的饲料或水产养殖的活饵料，蚓粪可作肥料。但由于前期畜禽粪便灭菌、脱水处理和后期蝇蛆分离技术难度较大，加之所需温度较苛刻，而难以全年生产，故尚未得到大范围的推广。

六 肥料化技术

羊粪便中含有大量的有机物及丰富的氮、磷、钾等营养物质，农民一直将它作为提高土壤肥力的主要来源。过去采用填土、垫圈的方法或堆肥方式将畜禽粪便制成农家肥。如今，伴随着集约化养殖场的发展，人们开展了对畜禽粪便肥料化技术的研究。山东临清三和集团种羊场将粪便经过与辅料混合、发酵、干燥、造粒等工艺





高效养



处理，制成无味、高效的有机肥料，真正实现了粪便资源化，甚至商品化。随着人们对无公害农产品需求的不断增加和可持续发展的要求，对优质商品有机肥料的需求量也在不断扩大，用畜禽粪便制成有机肥具有很大市场潜力。

七 能源化利用技术

采用以厌氧发酵为核心的沼气能源环保工程，配套建设沼气池是粪便能源化利用的主要途径。目前对于集约化养殖场，大多是水冲式清除粪便的，粪便含水量高。对这种高浓度的有机废水，采用厌氧消化法具有低成本、低能耗、占地少、负荷高等优点，是一种有效处理粪便和资源回收利用的技术。它不但能提供清洁能源，还能消除臭气、杀死致病菌和致病虫卵，解决了粪便污染问题。

 【提示】 兴办大型养殖企业，粪尿污物处理要跟上，粪尿污物处理要符合国家的相关法规，防止造成对环境的污染，排放物要达到国家规定的排放标准。同时也可减少与周围村民、企业和单位的纠纷。粪便处理好了也是一笔财富。



附录

附录 A 肉羊饲养标准 (NY/T 816—2004) (摘选)

1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

1.1 消化能 **digestive energy**

消化能为饲料总能扣除粪能量损失后的差值，亦称“表观消化能”，英文简写为 DE，在无实测数据时，可参考式 (A-1) 计算：

$$\text{DE} = (2.385 \times \text{DCP} + 3.933 \times \text{DEE} + 1.757 \times \text{DCF} + 1.674 \times \text{DNFE}) / 1000 \quad (\text{A-1})$$

式中 DE——消化能，单位为兆焦每千克 (MJ/kg)；

DCP——饲料中可消化粗蛋白质含量，单位为百分率 (%)；

DEE——饲料中可消化粗脂肪含量，单位为百分率 (%)；

DCF——饲料中可消化粗纤维含量，单位为百分率 (%)；

DNFE——饲料中可消化无氮浸出物含量，单位为百分率 (%)。

1.2 代谢能 **metabolizable energy**

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

1.3 粗蛋白质 **crude protein**

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

2 肉用绵羊营养需要量

各生产阶段肉用绵羊对干物质进食量和消化能、代谢能、粗蛋



高效养



白质、钙、磷、食用盐每日营养需要量见表 A-1 ~ 表 A-6, 对硫、维生素 A、维生素 D、维生素 E 的每日营养添加量推荐值见表 A-7。



2.1 生长肥育绵羊羔羊每日营养需要量

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

表 A-1 生长肥育绵羊羔羊每日营养需要量表

体重 /kg	日增重 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
4	0.1	0.12	1.92	1.88	35	0.9	0.5	0.6
4	0.2	0.12	2.8	2.72	62	0.9	0.5	0.6
4	0.3	0.12	3.68	3.56	90	0.9	0.5	0.6
6	0.1	0.13	2.55	2.47	36	1.0	0.5	0.6
6	0.2	0.13	3.43	3.36	62	1.0	0.5	0.6
6	0.3	0.13	4.18	3.77	88	1.0	0.5	0.6
8	0.1	0.16	3.10	3.01	36	1.3	0.7	0.7
8	0.2	0.16	4.06	3.93	62	1.3	0.7	0.7
8	0.3	0.16	5.02	4.60	88	1.3	0.7	0.7
10	0.1	0.24	3.97	3.60	54	1.4	0.75	1.1
10	0.2	0.24	5.02	4.60	87	1.4	0.75	1.1
10	0.3	0.24	8.28	5.86	121	1.4	0.75	1.1
12	0.1	0.32	4.60	4.14	56	1.5	0.8	1.3
12	0.2	0.32	5.44	5.02	90	1.5	0.8	1.3
12	0.3	0.32	7.11	8.28	122	1.5	0.8	1.3
14	0.1	0.4	5.02	4.60	59	1.8	1.2	1.7
14	0.2	0.4	8.28	5.86	91	1.8	1.2	1.7
14	0.3	0.4	7.53	6.69	123	1.8	1.2	1.7
16	0.1	0.48	5.44	5.02	60	2.2	1.5	2.0
16	0.2	0.48	7.11	8.28	92	2.2	1.5	2.0
16	0.3	0.48	8.37	7.53	124	2.2	1.5	2.0



(续)

体重 /kg	日增重 /(kg/天)	日粮干物 质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
18	0.1	0.56	8.28	5.86	63	2.5	1.7	2.3
18	0.2	0.56	7.95	7.11	95	2.5	1.7	2.3
18	0.3	0.56	8.79	7.95	127	2.5	1.7	2.3
20	0.1	0.64	7.11	8.28	65	2.9	1.9	2.6
20	0.2	0.64	8.37	7.53	96	2.9	1.9	2.6
20	0.3	0.64	9.62	8.79	128	2.9	1.9	2.6

- 注：1. 表中日粮干物质进食量（DMI）、消化能（DE）、代谢能（ME）、粗蛋白质（CP）、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》（DB 15/T 30—1992）。
2. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

2.2 育成母绵羊每日营养需要量

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

表 A-2 育成母绵羊每日营养需要量表

体重 /(kg)	日增重 /(kg/天)	日粮干物 质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
25	0	0.8	5.86	4.60	47	3.6	1.8	3.3
25	0.03	0.8	6.70	5.44	69	3.6	1.8	3.3
25	0.06	0.8	7.11	5.86	90	3.6	1.8	3.3
25	0.09	0.8	8.37	6.69	112	3.6	1.8	3.3
30	0	1.0	6.70	5.44	54	4.0	2.0	4.1
30	0.03	1.0	7.95	6.28	75	4.0	2.0	4.1
30	0.06	1.0	8.79	7.11	96	4.0	2.0	4.1





高效养



(续)

体重 /(kg)	日增重 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
30	0.09	1.0	9.20	7.53	117	4.0	2.0	4.1
35	0	1.2	7.95	6.28	61	4.5	2.3	5.0
35	0.03	1.2	8.79	7.11	82	4.5	2.3	5.0
35	0.06	1.2	9.62	7.95	103	4.5	2.3	5.0
35	0.09	1.2	10.88	8.79	123	4.5	2.3	5.0
40	0	1.4	8.37	6.69	67	4.5	2.3	5.8
40	0.03	1.4	9.62	7.95	88	4.5	2.3	5.8
40	0.06	1.4	10.88	8.79	108	4.5	2.3	5.8
40	0.09	1.4	12.55	10.04	129	4.5	2.3	5.8
45	0	1.5	9.20	8.79	94	5.0	2.5	6.2
45	0.03	1.5	10.88	9.62	114	5.0	2.5	6.2
45	0.06	1.5	11.71	10.88	135	5.0	2.5	6.2
45	0.09	1.5	13.39	12.10	80	5.0	2.5	6.2
50	0	1.6	9.62	7.95	80	5.0	2.5	6.6
50	0.03	1.6	11.30	9.20	100	5.0	2.5	6.6
50	0.06	1.6	13.39	10.88	120	5.0	2.5	6.6
50	0.09	1.6	15.06	12.13	140	5.0	2.5	6.6

- 注：1. 表中日粮干物质进食量（DMI）、消化能（DE）、代谢能（ME）、粗蛋白质（CP）、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》（DB 15/T 30—1992）。
2. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

2.3 育成公绵羊每日营养需要量

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





表 A-3 育成公绵羊每日营养需要量表

体重 /kg	日增重 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
20	0.05	0.9	8.17	6.70	95	2.4	1.1	7.6
20	0.10	0.9	9.76	8.00	114	3.3	1.5	7.6
20	0.15	1.0	12.20	10.00	132	4.3	2.0	7.6
25	0.05	1.0	8.78	7.20	105	2.8	1.3	7.6
25	0.10	1.0	10.98	9.00	123	3.7	1.7	7.6
25	0.15	1.1	13.54	11.10	142	4.6	2.1	7.6
30	0.05	1.1	10.37	8.50	114	3.2	1.4	8.6
30	0.10	1.1	12.20	10.00	132	4.1	1.9	8.6
30	0.15	1.2	14.76	12.10	150	5.0	2.3	8.6
35	0.05	1.2	11.34	9.30	122	3.5	1.6	8.6
35	0.10	1.2	13.29	10.90	140	4.5	2.0	8.6
35	0.15	1.3	16.10	13.20	159	5.4	2.5	8.6
40	0.05	1.3	12.44	10.20	130	3.9	1.8	9.6
40	0.10	1.3	14.39	11.80	149	4.8	2.2	9.6
40	0.15	1.3	17.32	14.20	167	5.8	2.6	9.6
45	0.05	1.3	13.54	11.10	138	4.3	1.9	9.6
45	0.10	1.3	15.49	12.70	156	5.2	2.9	9.6
45	0.15	1.4	18.66	15.30	175	6.1	2.8	9.6
50	0.05	1.4	14.39	11.80	146	4.7	2.1	11.0
50	0.10	1.4	16.59	13.60	165	5.6	2.5	11.0
50	0.15	1.5	19.76	16.20	182	6.5	3.0	11.0
55	0.05	1.5	15.37	12.60	153	5.0	2.3	11.0
55	0.10	1.5	17.68	14.50	172	6.0	2.7	11.0
55	0.15	1.6	20.98	17.20	190	6.9	3.1	11.0
60	0.05	1.6	16.34	13.40	161	5.4	2.4	12.0
60	0.10	1.6	18.78	15.40	179	6.3	2.9	12.0
60	0.15	1.7	22.20	18.20	198	7.3	3.3	12.0
65	0.05	1.7	17.32	14.20	168	5.7	2.6	12.0
65	0.10	1.7	19.88	16.30	187	6.7	3.0	12.0





高效养



(续)

体重 /kg	日增重 / (kg/天)	日粮干物质进食量 / (kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
65	0.15	1.8	23.54	19.30	205	7.6	3.4	12.0
70	0.05	1.8	18.29	15.00	175	6.2	2.8	12.0
70	0.10	1.8	20.85	17.10	194	7.1	3.2	12.0
70	0.15	1.9	24.76	20.30	212	8.0	3.6	12.0

- 注：1. 表中日粮干物质进食量（DMI）、消化能（DE）、代谢能（ME）、粗蛋白质（CP）、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》（DB 15/T 30—1992）。
2. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

2.4 育肥羊每日营养需要量

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

表 A-4 育肥羊每日营养需要量

体重 /kg	日增重 / (kg/天)	日粮干物质进食量 / (kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
20	0.10	0.8	9.00	8.40	111	1.9	1.8	7.6
20	0.20	0.9	11.30	9.30	158	2.8	2.4	7.6
20	0.30	1.0	13.60	11.20	183	3.8	3.1	7.6
20	0.45	1.0	15.01	11.82	210	4.6	3.7	7.6
25	0.10	0.9	10.50	8.60	121	2.2	2	7.6
25	0.20	1.0	13.20	10.80	168	3.2	2.7	7.6
25	0.30	1.1	15.80	13.00	191	4.3	3.4	7.6
25	0.45	1.1	17.45	14.35	218	5.4	4.2	7.6
30	0.10	1.0	12.00	9.80	132	2.5	2.2	8.6
30	0.20	1.1	15.00	12.30	178	3.6	3	8.6



(续)

体重 /kg	日增重 /(kg/天)	日粮干物 质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
30	0.30	1.2	18.10	14.80	200	4.8	3.8	8.6
30	0.45	1.2	19.95	16.34	351	6.0	4.6	8.6
35	0.10	1.2	13.40	11.10	141	2.8	2.5	8.6
35	0.20	1.3	16.90	13.80	187	4.0	3.3	8.6
35	0.30	1.3	18.20	16.60	207	5.2	4.1	8.6
35	0.45	1.3	20.19	18.26	233	6.4	5.0	8.6
40	0.10	1.3	14.90	12.20	143	3.1	2.7	9.6
40	0.20	1.3	18.80	15.30	183	4.4	3.6	9.6
40	0.30	1.4	22.60	18.40	204	5.7	4.5	9.6
40	0.45	1.4	24.99	20.30	227	7.0	5.4	9.6
45	0.10	1.4	16.40	13.40	152	3.4	2.9	9.6
45	0.20	1.4	20.60	16.80	192	4.8	3.9	9.6
45	0.30	1.5	24.80	20.30	210	6.2	4.9	9.6
45	0.45	1.5	27.38	22.39	233	7.4	6.0	9.6
50	0.10	1.5	17.90	14.60	159	3.7	3.2	11.0
50	0.20	1.6	22.50	18.30	198	5.2	4.2	11.0
50	0.30	1.6	27.20	22.10	215	6.7	5.2	11.0
50	0.45	1.6	30.03	24.38	237	8.5	6.5	11.0

注：1. 表中日粮干物质进食量（DMI）、消化能（DE）、代谢能（ME）、粗蛋白质（CP）、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自新疆维吾尔自治区企业标准《新疆细毛羔舍饲肥育标准》（1985）。

2. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

2.5 妊娠母绵羊每日营养需要量

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



高效
养

表 A-5 妊娠母绵羊每日营养需要量

妊娠阶段	体重/kg	日粮干物质进食量/(kg/天)	消化能/(MJ/天)	代谢能/(MJ/天)	粗蛋白质/(g/天)	钙/(g/天)	总磷/(g/天)	食用盐/(g/天)
前期 ^a	40	1.6	12.55	10.46	116	3.0	2.0	6.6
	50	1.8	15.06	12.55	124	3.2	2.5	7.5
	60	2.0	15.90	13.39	132	4.0	3.0	8.3
	70	2.2	16.74	14.23	141	4.5	3.5	9.1
后期 ^b	40	1.8	15.06	12.55	146	6.0	3.5	7.5
	45	1.9	15.90	13.39	152	6.5	3.7	7.9
	50	2.0	16.74	14.23	159	7.0	3.9	8.3
	55	2.1	17.99	15.06	165	7.5	4.1	8.7
	60	2.2	18.83	15.90	172	8.0	4.3	9.1
	65	2.3	19.66	16.74	180	8.5	4.5	9.5
	70	2.4	20.92	17.57	187	9.0	4.7	9.9
后期 ^c	40	1.8	16.74	14.23	167	7.0	4.0	7.9
	45	1.9	17.99	15.06	176	7.5	4.3	8.3
	50	2.0	19.25	16.32	184	8.0	4.6	8.7
	55	2.1	20.50	17.15	193	8.5	5.0	9.1
	60	2.2	21.76	18.41	203	9.0	5.3	9.5
	65	2.3	22.59	19.25	214	9.5	5.4	9.9
	70	2.4	24.27	20.50	226	10.0	5.6	11.0

注：1. 表中日粮干物质进食量（DMI）、消化能（DE）、代谢能（ME）、粗蛋白质（CP）、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》（DB 15/T 30—1992）。

2. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

^a 指妊娠期的第1个月至第3个月。

^b 指母羊怀单羔妊娠期的第4个月至第5个月。

^c 指母羊怀双羔妊娠期的第4个月至第5个月。

2.6 泌乳母绵羊每日营养需要量

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

表 A-6 泌乳母绵羊每日营养需要量

体重 /kg	日泌乳量 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
40	0.2	2.0	12.97	10.46	119	7.0	4.3	8.3
40	0.4	2.0	15.48	12.55	139	7.0	4.3	8.3
40	0.6	2.0	17.99	14.64	157	7.0	4.3	8.3
40	0.8	2.0	20.5	16.74	176	7.0	4.3	8.3
40	1.0	2.0	23.01	18.83	196	7.0	4.3	8.3
40	1.2	2.0	25.94	20.92	216	7.0	4.3	8.3
40	1.4	2.0	28.45	23.01	236	7.0	4.3	8.3
40	1.6	2.0	30.96	25.10	254	7.0	4.3	8.3
40	1.8	2.0	33.47	27.20	274	7.0	4.3	8.3
50	0.2	2.2	15.06	12.13	122	7.5	4.7	9.1
50	0.4	2.2	17.57	14.23	142	7.5	4.7	9.1
50	0.6	2.2	20.08	16.32	162	7.5	4.7	9.1
50	0.8	2.2	22.59	18.41	180	7.5	4.7	9.1
50	1.0	2.2	25.10	20.50	200	7.5	4.7	9.1
50	1.2	2.2	28.03	22.59	219	7.5	4.7	9.1
50	1.4	2.2	30.54	24.69	239	7.5	4.7	9.1
50	1.6	2.2	33.05	26.78	257	7.5	4.7	9.1
50	1.8	2.2	35.56	28.87	277	7.5	4.7	9.1
60	0.2	2.4	16.32	13.39	125	8.0	5.1	9.9
60	0.4	2.4	19.25	15.48	145	8.0	5.1	9.9
60	0.6	2.4	21.76	17.57	165	8.0	5.1	9.9
60	0.8	2.4	24.27	19.66	183	8.0	5.1	9.9
60	1.0	2.4	26.78	21.76	203	8.0	5.1	9.9
60	1.2	2.4	29.29	23.85	223	8.0	5.1	9.9
60	1.4	2.4	31.8	25.94	241	8.0	5.1	9.9
60	1.6	2.4	34.73	28.03	261	8.0	5.1	9.9
60	1.8	2.4	37.24	30.12	275	8.0	5.1	9.9
70	0.2	2.6	17.99	14.64	129	8.5	5.6	11.0
70	0.4	2.6	20.50	16.70	148	8.5	5.6	11.0





高效养



(续)

体重 /kg	日泌乳量 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
70	0.6	2.6	23.01	18.83	166	8.5	5.6	11.0
70	0.8	2.6	25.94	20.92	186	8.5	5.6	11.0
70	1.0	2.6	28.45	23.01	206	8.5	5.6	11.0
70	1.2	2.6	30.96	25.10	226	8.5	5.6	11.0
70	1.4	2.6	33.89	27.61	244	8.5	5.6	11.0
70	1.6	2.6	36.40	29.71	264	8.5	5.6	11.0
70	1.8	2.6	39.33	31.80	284	8.5	5.6	11.0

注：1. 表中日粮干物质进食量（DMI）、消化能（DE）、代谢能（ME）、粗蛋白质（CP）、钙、总磷、食用盐每日需要量推荐数值参考自内蒙古自治区地方标准《细毛羊饲养标准》（DB 15/T 30—1992）。

2. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

表 A-7 肉用绵羊对日粮硫、维生素、微量元素需要量（以干物质为基础）

体重阶段	生长羔羊	育成母羊	育成公羊	育肥羊	妊娠母羊	泌乳母羊	最大耐受
	4~20kg	25~50kg	20~70kg	20~50kg	40~70kg	40~70kg	浓度 ^b
硫/(g/天)	0.24~ 1.2	1.4~ 2.9	2.8~ 3.5	2.8~ 3.5	2.0~ 3.0	2.5~ 3.7	—
维生素 A/ (国际单位/天)	188~ 940	1175~ 2350	940~ 3290	940~ 2350	1880~ 3948	1880~ 3434	—
维生素 D/ (国际单位/天)	26~ 132	137~ 275	111~ 389	111~ 278	222~ 440	222~ 380	—
维生素 E/ (国际单位/天)	2.4~ 12.8	12~ 24	12~ 29	12~ 23	18~ 35	26~ 34	—



(续)

体重阶段	生长羔羊	育成母羊	育成公羊	育肥羊	妊娠母羊	泌乳母羊	最大耐受
	4 ~ 20kg	25 ~ 50kg	20 ~ 70kg	20 ~ 50kg	40 ~ 70kg	40 ~ 70kg	浓度 ^b
钴/(mg/kg)	0.018 ~ 0.096	0.12 ~ 0.24	0.21 ~ 0.33	0.2 ~ 0.35	0.27 ~ 0.36	0.3 ~ 0.39	10
铜 ^a /(mg/kg)	0.97 ~ 5.2	6.5 ~ 13	11 ~ 18	11 ~ 19	16 ~ 22	13 ~ 18	25
碘/(mg/kg)	0.08 ~ 0.46	0.58 ~ 1.2	1.0 ~ 1.6	0.94 ~ 1.7	1.3 ~ 1.7	1.4 ~ 1.9	50
铁/(mg/kg)	4.3 ~ 23	29 ~ 58	50 ~ 79	47 ~ 83	65 ~ 86	72 ~ 94	500
锰/(mg/kg)	2.2 ~ 12	14 ~ 29	25 ~ 40	23 ~ 41	32 ~ 44	36 ~ 47	1000
硒/(mg/kg)	0.016 ~ 0.086	0.11 ~ 0.22	0.19 ~ 0.30	0.18 ~ 0.31	0.24 ~ 0.31	0.27 ~ 0.35	2
锌/(mg/kg)	2.7 ~ 14	18 ~ 36	50 ~ 79	29 ~ 52	53 ~ 71	59 ~ 77	750

注：表中维生素 A、维生素 D、维生素 E 每日需要量数据参考自 NRC (1985)，维生素 A 最低需要量：47IU/kg 体重，1mgβ-胡萝卜素效价相当于 681 国际单位维生素 A、维生素 D 需要量：早期断奶羔羊最低需要量为 5.55 国际单位/kg 体重；其他生产阶段绵羊对维生素 D 的最低需要量为 6.66 国际单位/kg 体重，1IU 维生素 D 相当于 0.025μg 胆钙化醇、维生素 E 需要量：体重低于 20kg 的羔羊对维生素 E 的最低需要量为 20 国际单位/kg 干物质进食量；体重大于 20kg 的各生产阶段绵羊对维生素 E 的最低需要量为 15 国际单位/kg 干物质进食量，1 国际单位维生素 E 效价相当于 1mgD₃、L-α-生育酚醋酸酯。

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

^b 参考自 NRC (1985) 提供的估计数据。

3 肉用山羊每日营养需要量

3.1 生长育肥山羊羔羊每日营养需要量

生长育肥山羊羔羊每日营养需要量见表 A-8。



高效
养

表 A-8 生长育肥山羊羔羊每日营养需要量

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



(续)

体重 /kg	日增重 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
10	0.10	0.56	9.38	7.69	72	4.2	2.8	2.8
12	0	0.48	2.67	2.19	18	0.8	0.5	2.4
12	0.02	0.50	4.41	3.62	29	1.5	1.0	2.5
12	0.04	0.52	6.16	5.05	40	2.2	1.5	2.6
12	0.06	0.54	7.90	6.48	52	2.9	2.0	2.7
12	0.08	0.56	9.65	7.91	63	3.7	2.4	2.8
12	0.10	0.58	11.40	9.35	74	4.4	2.9	2.9
14	0	0.50	2.99	2.45	20	0.9	0.6	2.5
14	0.02	0.52	5.07	4.16	31	1.6	1.1	2.6
14	0.04	0.54	7.16	5.87	43	2.4	1.6	2.7
14	0.06	0.56	9.24	7.58	54	3.1	2.0	2.8
14	0.08	0.58	11.33	9.29	65	3.8	2.5	2.9
14	0.10	0.60	13.40	10.99	76	4.5	3.0	3.0
16	0	0.52	3.30	2.71	22	1.1	0.7	2.6
16	0.02	0.54	5.73	4.70	34	1.8	1.2	2.7
16	0.04	0.56	8.15	6.68	45	2.5	1.7	2.8
16	0.06	0.58	10.56	8.66	56	3.2	2.1	2.9
16	0.08	0.60	12.99	10.65	67	3.9	2.6	3.0
16	0.10	0.62	15.43	12.65	78	4.6	3.1	3.1

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

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

式中 DMI——干物质进食量，单位为千克每天 (kg/天)；

W——体重，单位为千克 (kg)；

ADG——日增重，单位为克每天 (g/天)。

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

3. 表中消化能（DE）需要量数值数据 ME/0.82 估算。

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

5. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。





高效养



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



表 A-9 育肥山羊每日营养需要量

体重 /kg	日增重 / (kg/天)	日粮干物质进食量 / (kg/天)	消化能 / (MJ/天)	代谢能 / (MJ/天)	粗蛋白质 / (g/天)	钙 / (g/天)	总磷 / (g/天)	食用盐 / (g/天)
15	0	0.51	5.36	4.40	43	1.0	0.7	2.6
15	0.05	0.56	5.83	4.78	54	2.8	1.9	2.8
15	0.10	0.61	6.29	5.15	64	4.6	3.0	3.1
15	0.15	0.66	6.75	5.54	74	6.4	4.2	3.3
15	0.20	0.71	7.21	5.91	84	8.1	5.4	3.6
20	0	0.56	6.44	5.28	47	1.3	0.9	2.8
20	0.05	0.61	6.91	5.66	57	3.1	2.1	3.1
20	0.10	0.66	7.37	6.04	67	4.9	3.3	3.3
20	0.15	0.71	7.83	6.42	77	6.7	4.5	3.6
20	0.20	0.76	8.29	6.80	87	8.5	5.6	3.8
25	0	0.61	7.46	6.12	50	1.7	1.1	3.0
25	0.05	0.66	7.92	6.49	60	3.5	2.3	3.3
25	0.10	0.71	8.38	6.87	70	5.2	3.5	3.5
25	0.15	0.76	8.84	7.25	81	7.0	4.7	3.8
25	0.20	0.81	9.31	7.63	91	8.8	5.9	4.0
30	0	0.65	8.42	6.90	53	2.0	1.3	3.3
30	0.05	0.70	8.88	7.28	63	3.8	2.5	3.5
30	0.10	0.75	9.35	7.66	74	5.6	3.7	3.8
30	0.15	0.80	9.81	8.04	84	7.4	4.9	4.0
30	0.20	0.85	10.27	8.42	94	9.1	6.1	4.2

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

$$DMI / (\text{kg/天}) = (26.45 \times LBW^{0.75} + 0.99 \times ADG) / 1000$$

$$DE / (\text{MJ/天}) = 4.184 \times (140.61 \times LBW^{0.75} + 2.21 \times ADG + 210.3) / 1000$$

$$ME / (\text{MJ/天}) = 4.184 \times (0.475 \times ADG + 95.19) \times LBW^{0.75} / 1000$$

$$CP / (\text{g/天}) = 28.86 + 1.905 \times LBW^{0.75} + 0.2024 \times ADG$$

式中 DMI——干物质进食量，单位为千克每天 (kg/天)；

DE——消化能，单位为兆焦每天 (MJ/天)；

ME——代谢能，单位为兆焦每天 (MJ/天)；

CP——粗蛋白质，单位为克每天 (g/天)；

LBW——活体重，单位为千克 (kg)；

ADG——平均日增重，单位为克每天 (g/天)。

2. 表中钙、总磷每日需要量来源见表 A-8 中注 4。

3. 日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

3.2 后备公山羊每日营养需要量

后备公山羊每日营养需要量见表 A-10。

表 A-10 后备公山羊每日营养需要量

体重 /kg	日增重 /(kg/天)	日粮干物 质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
12	0	0.48	3.78	3.10	24	0.8	0.5	2.4
12	0.02	0.50	4.10	3.36	32	1.5	1.0	2.5
12	0.04	0.52	4.43	3.63	40	2.2	1.5	2.6
12	0.06	0.54	4.74	3.89	49	2.9	2.0	2.7
12	0.08	0.56	5.06	4.15	57	3.7	2.4	2.8
12	0.10	0.58	5.38	4.41	66	4.4	2.9	2.9
15	0	0.51	4.48	3.67	28	1.0	0.7	2.6
15	0.02	0.53	5.28	4.33	36	1.7	1.1	2.7
15	0.04	0.55	6.10	5.00	45	2.4	1.6	2.8
15	0.06	0.57	5.70	4.67	53	3.1	2.1	2.9
15	0.08	0.59	7.72	6.33	61	3.9	2.6	3.0
15	0.10	0.61	8.54	7.00	70	4.6	3.0	3.1
18	0	0.54	5.12	4.20	32	1.2	0.8	2.7
18	0.02	0.56	6.44	5.28	40	1.9	1.3	2.8
18	0.04	0.58	7.74	6.35	49	2.6	1.8	2.9
18	0.06	0.60	9.05	7.42	57	3.3	2.2	3.0
18	0.08	0.62	10.35	8.49	66	4.1	2.7	3.1
18	0.10	0.64	11.66	9.56	74	4.8	3.2	3.2
21	0	0.57	5.76	4.72	36	1.4	0.9	2.9
21	0.02	0.59	7.56	6.20	44	2.1	1.4	3.0
21	0.04	0.61	9.35	7.67	53	2.8	1.9	3.1
21	0.06	0.63	11.16	9.15	61	3.5	2.4	3.2
21	0.08	0.65	12.96	10.63	70	4.3	2.8	3.3
21	0.10	0.67	14.76	12.10	78	5.0	3.3	3.4
24	0	0.60	6.37	5.22	40	1.6	1.1	3.0
24	0.02	0.62	8.66	7.10	48	2.3	1.5	3.1
24	0.04	0.64	10.95	8.98	56	3.0	2.0	3.2
24	0.06	0.66	13.27	10.88	65	3.7	2.5	3.3
24	0.08	0.68	15.54	12.74	73	4.5	3.0	3.4
24	0.10	0.70	17.83	14.62	82	5.2	3.4	3.5

注：日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。





高效养



3.3 妊娠期母山羊每日营养需要量

妊娠期母山羊每日营养需要量见表 A-11。

表 A-11 妊娠期母山羊每日营养需要量

妊娠阶段	体重 /kg	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
空怀期	10	0.39	3.37	2.76	34	4.5	3.0	2.0
	15	0.53	4.54	3.72	43	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	5.62	4.61	52	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	6.63	5.44	60	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	7.59	6.22	67	5.8	3.9	4.5
1~90 天	10	0.39	4.80	3.94	55	4.5	3.0	2.0
	15	0.53	6.82	5.59	65	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	8.72	7.15	73	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	10.56	8.66	81	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	12.34	10.12	89	5.8	3.9	4.5
91~120 天	15	0.53	7.55	6.19	97	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	9.51	7.8	105	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	11.39	9.34	113	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	13.20	10.82	121	5.8	3.9	4.5
120 天以上	15	0.53	8.54	7.00	124	4.8	3.2	2.7
	20	0.66	10.54	8.64	132	5.2	3.4	3.3
	25	0.78	12.43	10.19	140	5.5	3.7	3.9
	30	0.90	14.27	11.7	148	5.8	3.9	4.5

注：日粮中添加的食用盐应符合 GB 5461 中的规定。

3.4 泌乳期母山羊每日营养需要量

泌乳前期母山羊每日营养需要量见表 A-12。



表 A-12 泌乳前期母山羊每日营养需要量

体重 /kg	泌乳量 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	总磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
10	0	0.39	3.12	2.56	24	0.7	0.4	2.0
10	0.50	0.39	5.73	4.70	73	2.8	1.8	2.0
10	0.75	0.39	7.04	5.77	97	3.8	2.5	2.0
10	1.00	0.39	8.34	6.84	122	4.8	3.2	2.0
10	1.25	0.39	9.65	7.91	146	5.9	3.9	2.0
10	1.50	0.39	10.95	8.98	170	6.9	4.6	2.0
15	0	0.53	4.24	3.48	33	1.0	0.7	2.7
15	0.50	0.53	6.84	5.61	31	3.1	2.1	2.7
15	0.75	0.53	8.15	6.68	106	4.1	2.8	2.7
15	1.00	0.53	9.45	7.75	130	5.2	3.4	2.7
15	1.25	0.53	10.76	8.82	154	6.2	4.1	2.7
15	1.50	0.53	12.06	9.89	179	7.3	4.8	2.7
20	0	0.66	5.26	4.31	40	1.3	0.9	3.3
20	0.50	0.66	7.87	6.45	89	3.4	2.3	3.3
20	0.75	0.66	9.17	7.52	114	4.5	3.0	3.3
20	1.00	0.66	10.48	8.59	138	5.5	3.7	3.3
20	1.25	0.66	11.78	9.66	162	6.5	4.4	3.3
20	1.50	0.66	13.09	10.73	187	7.6	5.1	3.3
25	0	0.78	6.22	5.10	48	1.7	1.1	3.9
25	0.50	0.78	8.83	7.24	97	3.8	2.5	3.9
25	0.75	0.78	10.13	8.31	121	4.8	3.2	3.9
25	1.00	0.78	11.44	9.38	145	5.8	3.9	3.9
25	1.25	0.78	12.73	10.44	170	6.9	4.6	3.9
25	1.50	0.78	14.04	11.51	194	7.9	5.3	3.9
30	0	0.90	6.70	5.49	55	2.0	1.3	4.5
30	0.50	0.90	9.73	7.98	104	4.1	2.7	4.5
30	0.75	0.90	11.04	9.05	128	5.1	3.4	4.5
30	1.00	0.90	12.34	10.12	152	6.5	4.1	4.5
30	1.25	0.90	13.65	11.19	177	7.2	4.8	4.5
30	1.50	0.90	14.95	12.26	201	8.3	5.5	4.5

注：1. 泌乳前期指泌乳第1天~第30天。

2. 日粮中添加的食用盐应符合GB 5461中的规定。



高效
养

泌乳后期母山羊每日营养需要量见表 A-13。

表 A-13 泌乳后期母山羊每日营养需要量

体重 /kg	泌乳量 /(kg/天)	日粮干物 质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
10	0	0.39	3.71	3.04	22	0.7	0.4	2.0
10	0.15	0.39	4.67	3.83	48	1.3	0.9	2.0
10	0.25	0.39	5.30	4.35	65	1.7	1.1	2.0
10	0.50	0.39	6.90	5.66	108	2.8	1.8	2.0
10	0.75	0.39	8.50	6.97	151	3.8	2.5	2.0
10	1.00	0.39	10.10	8.28	194	4.8	3.2	2.0
15	0	0.53	5.02	4.12	30	1.0	0.7	2.7
15	0.15	0.53	5.99	4.91	55	1.6	1.1	2.7
15	0.25	0.53	6.62	5.43	73	2.0	1.4	2.7
15	0.50	0.53	8.22	6.74	116	3.1	2.1	2.7
15	0.75	0.53	9.82	8.05	159	4.1	2.8	2.7
15	1.00	0.53	11.41	9.36	201	5.2	3.4	2.7
20	0	0.66	6.24	5.12	37	1.3	0.9	3.3
20	0.15	0.66	7.20	5.9	63	2.0	1.3	3.3
20	0.25	0.66	7.84	6.43	80	2.4	1.6	3.3
20	0.50	0.66	9.44	7.74	123	3.4	2.3	3.3
20	0.75	0.66	11.04	9.05	166	4.5	3.0	3.3
20	1.00	0.66	12.63	10.36	209	5.5	3.7	3.3
25	0	0.78	7.38	6.05	44	1.7	1.1	3.9
25	0.15	0.78	8.34	6.84	69	2.3	1.5	3.9
25	0.25	0.78	8.98	7.36	87	2.7	1.8	3.9
25	0.5	0.78	10.57	8.67	129	3.8	2.5	3.9
25	0.75	0.78	12.17	9.98	172	4.8	3.2	3.9
25	1.00	0.78	13.77	11.29	215	5.8	3.9	3.9
30	0	0.90	8.46	6.94	50	2.0	1.3	4.5
30	0.15	0.90	9.41	7.72	76	2.6	1.8	4.5



(续)

体重 /kg	泌乳量 /(kg/天)	日粮干物质进食量 /(kg/天)	消化能 /(MJ/天)	代谢能 /(MJ/天)	粗蛋白质 /(g/天)	钙 /(g/天)	磷 /(g/天)	食用盐 /(g/天)
30	0.25	0.90	10.06	8.25	93	3.0	2.0	4.5
30	0.50	0.90	11.66	9.56	136	4.1	2.7	4.5
30	0.75	0.90	13.24	10.86	179	5.1	3.4	4.5
30	1.00	0.90	14.85	12.18	222	6.2	4.1	4.5

注：1. 泌乳后期指泌乳第31天~第70天。

2. 日粮中添加的食用盐应符合GB 5461中的规定。

山羊对常量矿物质元素每日营养需要量参数见表A-14。

表A-14 山羊对常量矿物质元素每日营养需要量参数

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

注：1. 表中参数参考自Kessler(1991)和Haenlein(1987)资料信息。

2. 表中“—”表示暂无此项数据。



山羊对微量元素需要量见表A-15。

表A-15 山羊对微量元素需要量 (以进食日粮干物质为基础)

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

注：1. 表中推荐数值参考自AFRC(1998)，以进食日粮干物质为基础。





附录 B 中国羊常用饲料成分及营养价值表

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮 浸出物 NFE (%)	中洗 纤维 NDF (%)	酸洗 纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
1	1-05-0024	苜蓿干草 alfalfa hay	等外品	88.7	7.67	6.29	11.6	1.2	43.3	25.0	53.5	39.6	1.24	0.39
2	1-05-0064	沙打旺 erect milkvetch	盛花期, 晒制	92.4	10.46	8.58	15.7	2.5	25.8	41.1	—	—	0.36	0.18
3	1-05-0607	黑麦草 rye grass	冬黑麦	87.8	10.42	8.54	17.0	4.9	20.4	34.3	—	—	0.39	0.24
4	1-05-0615	谷草 straw grams	粟茎叶, 晒制	90.7	6.33	5.19	4.5	1.2	32.6	44.2	67.8	46.1	0.34	0.03
5	1-05-0622	苜蓿干草 alfalfa hay	中苜蓿2号	92.4	9.79	8.03	16.8	1.3	29.5	34.5	47.1	38.3	1.95	0.28
6	1-05-0644	羊草 Chinese wildrye hay	以禾本科为主, 晒制	92.0	9.56	7.84	7.3	3.6	—	—	57.5	32.8	0.22	0.14
7	1-05-0645	羊草 chinese wildrye hay	以禾本科为主, 晒制	91.6	8.78	7.20	7.4	3.6	29.4	46.6	56.9	34.5	0.37	0.18

(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮浸出物 NFE (%)	中洗纤维 NDF (%)	酸洗纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
8	1-06-0009	稻草 rice straw	晚稻, 成熟	89.4	4.84	3.97	2.5	1.7	24.1	48.8	77.5	48.8	0.07	0.05
9	1-06-0802	稻草 rice straw	晒干, 成熟	90.3	4.64	3.80	6.2	1.0	27.0	37.3	67.5	45.4	0.56	0.17
10	1-06-0062	玉米秸 corn straw	收获后茎叶	90.0	5.83	4.78	5.9	0.9	24.9	50.2	59.5	36.3	—	—
11	1-06-0100	甘薯蔓 sweet potato vine	成熟期, 以80% 茎为主	88.0	7.53	6.17	8.1	2.7	28.5	39.0	—	—	1.55	0.11
12	1-06-0622	小麦秸 wheat straw	春小麦	89.6	4.28	3.51	2.6	1.6	31.9	41.1	72.6	52.0	0.05	0.06
13	1-06-0631	大豆秸 soy straw	枯黄期, 老叶	85.9	8.49	6.96	11.3	2.4	28.8	36.9	—	—	1.31	0.22
14	1-06-0636	花生蔓 peanut vine	成熟期, 伏花生	91.3	9.48	7.77	11.0	1.5	29.6	41.3	—	—	2.46	0.04
15	1-08-0800	大豆皮 soybean hull	晒干, 成熟	91.0	11.25	9.23	18.8	2.6	25.4	39.4	—	—	—	0.35
16	1-10-0031	向日葵仁饼 sunflower meal (exp.)	壳仁比为35:65, NY/T3 级	88.0	8.79	7.21	29.0	2.9	20.4	31.0	41.4	29.6	0.24	0.87



(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮 浸出物 NFE (%)	中洗 纤维 NDF (%)	酸洗 纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
17	3-03-0029	玉米青贮	乳熟期, 全株	23.0	2.21	1.81	2.8	0.4	8.0	9.0	—	—	0.18	0.05
18	4-07-0278	玉米 corn grain	成熟, 高蛋白, 优质	86.0	14.23	11.67	9.4	3.1	1.2	71.1	—	—	0.02	0.27
19	4-07-0279	玉米 corn grain	成熟, GB/T 17890— 1999 1 级	86.0	14.27	11.70	8.7	3.6	1.6	70.7	9.3	2.7	0.02	0.27
20	4-07-0280	玉米 corn grain	成熟, GB/T 17890— 1999 2 级	86.0	14.14	11.59	7.8	3.5	1.6	71.8	8.2	2.9	0.02	0.27
21	4-07-0272	高粱 sorghum grain	成熟, NY/T 1 级	86.0	13.05	10.70	9.0	3.4	1.4	70.4	17.4	8.0	0.13	0.36
22	4-07-0270	小麦 wheat grain	混合小麦, 成熟 NY/T 2 级	87.0	14.23	11.67	13.9	1.7	1.9	67.6	13.3	3.9	0.17	0.41
23	4-07-0274	大麦 (裸) naked barley grain	裸大麦, 成熟 NY/T 2 级	87.0	13.43	11.01	13.0	2.1	2.0	67.7	10.0	2.2	0.04	0.30
24	4-07-0277	大麦 (皮) barley grain	皮大麦, 成熟 NY/T 1 级	87.0	13.22	10.84	11.0	1.7	4.8	67.1	18.4	6.8	0.09	0.30
25	4-07-0281	黑麦 rye	籽粒, 进口	88.0	14.18	11.63	11.0	1.5	2.2	71.5	12.3	4.6	0.05	0.30

(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮浸出物 NFE (%)	中洗纤维 NDF (%)	酸洗纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
26	4-07-0273	稻谷 paddy	成熟, 晒干 NY/T 2 级	86.0	12.64	10.36	7.8	1.6	8.2	63.8	27.4	28.7	0.03	0.30
27	4-07-0276	糙米 rough rice	良, 成熟, 未去米糠	87.0	14.27	11.70	8.8	2.0	0.7	74.2	13.9	—	0.03	0.30
28	4-07-0275	碎米 broken rice	良, 加工精米 后的副产品	88.0	14.35	11.77	10.4	2.2	1.1	72.7	1.6	—	0.06	0.30
29	4-07-0479	粟(谷子) millet grain	合格, 带壳, 成熟	86.5	12.55	10.29	9.7	2.3	6.8	65.0	15.2	13.3	0.12	0.30
30	4-04-0067	木薯干 cassava tuber flake	木薯干片, 晒干 NY/T 合格	87.0	12.51	10.26	2.5	0.7	2.5	79.4	8.4	6.4	0.27	0.00
31	4-04-0068	甘薯干 sweet potato tuber flake	甘薯干片, 晒干 NY/T 合格	87.0	13.68	11.22	4.0	0.8	2.8	76.4	—	—	0.19	0.00
32	4-08-0003	高粱糠 sorghum grain bran	籽粒加工后的 壳副产品	91.1	14.02	11.50	9.6	9.1	4.0	63.5	—	—	0.07	0.80
33	4-08-0104	次粉 wheat middling and red dog	黑面, 黄粉, 下面 NY/T 1 级	88.0	13.89	11.39	15.4	2.2	1.5	67.1	18.7	4.3	0.08	0.40



(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮浸出物 NFE (%)	中洗纤维 NDF (%)	酸洗纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
34	4-08-0105	次粉 wheat middling and red dog	黑面，黄粉，下面 NY/T 2 级	87.0	13.60	11.15	13.6	2.1	2.8	66.7	31.9	10.5	0.08	0.40
35	4-08-0069	小麦麸 wheat bran	传统制粉工艺 NY/T 1 级	87.0	12.18	9.99	15.7	3.9	6.5	56.0	37.0	13.0	0.11	0.90
36	4-08-0070	小麦麸 wheat bran	传统制粉工艺 NY/T 2 级	87.0	12.10	9.92	14.3	4.0	6.8	57.1	—	—	0.10	0.90
37	4-08-0070	玉米皮 corn hull	籽粒加工后的壳副产品	87.9	10.12	8.30	10.2	4.9	13.8	57.0	44.8	14.9	—	—
38	4-08-0041	米糠 rice bran	新鲜，不脱脂 NY/T 2 级	87.0	13.77	11.29	12.8	16.5	5.7	44.5	22.9	13.4	0.07	1.40
39	5-09-0127	大豆 soybean	黄大豆，成熟 NY/T 2 级	87.0	16.36	13.42	35.5	17.3	4.3	25.7	7.9	7.3	0.27	0.40
40	5-09-0128	全脂大豆 full-fat soybean	湿法膨化，生大豆 为 NY/T 2 级	88.0	16.99	13.93	35.5	18.7	4.6	25.2	17.2	11.5	0.32	0.40

(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮 浸出物 NFE (%)	中洗 纤维 NDF (%)	酸洗 纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
41	4-10-0018	米糠粕 rice bran meal (sol.)	浸提或预压浸提, NY/T 1 级	87.0	10.00	8.20	15.1	2.0	7.5	53.6	—	—	0.15	1.82
42	4-10-0025	米糠饼 rice bran meal (exp.)	未脱脂, 机榨 NY/T 1 级	88.0	11.92	9.77	14.7	9.0	7.4	48.2	27.7	11.6	0.14	1.69
43	4-10-0026	玉米胚芽粕 corn germ meal (exp.)	玉米湿磨后的 胚芽, 机榨	90.0	12.45	10.21	16.7	9.6	6.3	50.8	—	—	0.04	1.45
44	4-10-0244	玉米胚芽粕 corn germ meal (sol.)	玉米湿磨后的 胚芽, 浸提	90.0	11.56	9.48	20.8	2.0	6.5	54.8	—	—	0.06	1.23
45	4-11-0612	糖蜜 molasses	糖用甜菜	75.0	15.97	13.10	11.8	0.4	—	—	0.1	0.1	—	—
46	5-10-0241	大豆饼 soybean meal (exp.)	机榨 NY/T 2 级	89.0	14.10	11.56	41.8	5.8	4.8	30.7	18.1	15.5	0.31	0.50
47	5-10-0103	大豆粕 soybean meal (sol.)	去皮, 浸提或预压 浸提 NY/T 1 级	89.0	14.31	11.73	47.9	1.0	4.0	31.2	8.8	5.3	0.34	65.00
48	5-10-0102	大豆粕 soybean meal (sol.)	浸提或预压 浸提 NY/T 2 级	89.0	14.27	11.70	44.0	1.9	5.2	31.8	13.6	9.6	0.33	0.62





(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮浸出物 NFE (%)	中洗纤维 NDF (%)	酸洗纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
49	5-10-0118	棉籽饼 cotton seed meal (exp.)	机榨 NY/T 2 级	88.0	13.22	10.84	36.3	7.4	12.5	26.1	32.1	22.9	0.21	0.83
50	5-10-0119	棉籽粕 rottonseed meal (sol.)	浸提或预压 浸提 NY/T 1 级	90.0	13.05	10.70	47.0	0.5	10.2	26.3	—	—	0.25	1.10
51	5-10-0117	棉籽粕 cottonseed meal (sol.)	浸提或预压 浸提 NY/T 2 级	90.0	12.47	10.23	43.5	0.5	10.5	28.9	28.4	19.4	0.28	1.04
52	5-10-0183	菜籽饼 rapeseed meal (exp.)	机榨 NY/T 2 级	N8.0	13.14	10.77	35.7	7.4	11.4	26.3	33.3	26.0	0.59	0.96
53	5-10-0121	菜籽粕 rapeseed meal (sol.)	浸提或预压 浸提 NY/T 2 级	88.0	12.05	9.88	38.6	1.4	11.8	28.9	20.7	16.8	0.65	1.02
54	5-10-0116	花生仁饼 peanut meal (exp.)	机榨 NY/T 2 级	88.0	14.39	11.80	44.7	7.2	5.9	25.1	14.0	8.7	0.25	0.53
55	5-10-0115	花生仁粕 peanut meal (sol.)	浸提或预压 浸提 NY/T 2 级	88.0	13.56	11.12	47.8	1.4	6.2	27.2	15.5	11.7	0.27	0.56
56	5-10-0242	向日葵仁粕 sunflower meal (sol.)	壳仁比为 16:84, NY/T 2 级	88.0	10.63	8.72	36.5	1.0	10.5	34.4	14.9	13.6	0.27	1.13
57	5-10-0243	向日葵仁粕 sunflower meal (sol.)	壳仁比为 24:76, NY/T 2 级	88.0	8.54	7.00	33.6	1.0	14.8	38.8	32.8	23.5	0.26	1.03

(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮浸出物 NFE (%)	中洗纤维 NDF (%)	酸洗纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
58	5-10-0119	亚麻仁饼 linseed meal (exp.)	机榨 NY/T 2 级	88.0	13.39	10.98	32.2	7.8	7.8	34.0	29.7	27.1	0.39	0.88
59	5-10-0120	亚麻仁粕 linseed meal (sol.)	浸提或预压 浸提 NY/T 2 级	88.0	12.51	10.26	34.8	1.8	8.2	36.6	21.6	14.4	0.42	0.95
60	5-10-0246	芝麻饼 sesame meal (exp.)	机榨, CP 40%	92.0	14.69	12.05	39.2	10.3	7.2	24.9	18.0	13.2	2.24	1.19
61	5-11-0001	玉米蛋白粉 corn gluten meal	玉米去胚芽、淀粉后的面筋部分, CP 60%	90.1	18.37	15.06	63.5	5.4	1.0	19.2	8.7	4.6	0.07	0.44
62	5-11-0002	玉米蛋白粉 corn gluten meal	同上, 中等蛋白产品, CP 50%	91.2	15.86	13.01	51.3	7.8	2.1	28.0	10.1	7.5	0.06	0.42
63	5-11-0008	玉米蛋白粉 corn gluten meal	同上, 中等蛋白产品, CP 40%	89.9	15.19	12.46	44.3	6.0	1.6	37.1	33.3	—	—	—
64	5-11-0003	玉米蛋白饲料 corn gluten feed	玉米去胚芽淀粉后的含皮残渣	88.0	13.39	10.98	19.3	7.5	7.8	48.0	33.6	10.5	0.15	0.70
65	5-11-0004	麦芽根 barley malt sprouts	大麦芽副产品, 干燥	89.7	11.42	9.36	28.3	1.4	12.5	41.4	—	—	0.22	0.73



(续)

序号	中国饲料号 CFN	饲料名称 Feed Name	饲料描述 Description	干物质 DM (%)	消化能 DE (MJ/kg)	代谢能 ME (MJ/kg)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮浸出物 NFE (%)	中洗纤维 NDF (%)	酸洗纤维 ADF (%)	钙 Ca (%)	总磷 P (%)
66	5-11-0005	啤酒糟 brewers dried grain	大麦酿造副产品	88.0	—	—	24.3	5.3	13.4	40.8	39.4	24.6	0.32	0.42
67	5-11-0007	DDGS corn distiller's grains with soluble	玉米啤酒糟及 可溶物，脱水	90.0	14.64	12.00	28.3	13.7	7.1	36.8	—	—	0.20	0.74
68	5-11-0009	蚕豆粉浆蛋白粉 broad bean gluten meal	蚕豆去皮制粉丝 后的浆液，脱水	88.0	—	—	66.3	4.7	4.1	10.3	—	—	—	0.59
69	7-15-0001	啤酒酵母 brewers dried yeast	啤酒酵母菌粉， QB/T 1940—94	91.7	13.43	11.01	52.4	0.4	0.6	33.6	—	—	0.16	1.02
70	8-16-0099	尿素 urea		95.0	0	0	26.7	—	—	—	—	—	—	—

附录 C 常见计量单位名称与符号对照表

量的名称	单位名称	单位符号
长度	千米	km
	米	m
	厘米	cm
	毫米	mm
面积	平方千米(平方公里)	km ²
	平方米	m ²
体积	立方米	m ³
	升	L
	毫升	ml
质量	吨	t
	千克(公斤)	kg
	克	g
	毫克	mg
物质的量	摩尔	mol
时间	小时	h
	分	min
	秒	s
温度	摄氏度	℃
平面角	度	(°)
能量, 热量	兆焦	MJ
	千焦	kJ
	焦[耳]	J
功率	瓦[特]	W
	千瓦[特]	kW
电压	伏[特]	V
压力, 压强	帕[斯卡]	Pa
电流	安[培]	A



附录



参 考 文 献

- [1] 赵有璋. 羊生产学 [M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [2] 张玉海. 牛羊生产 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2009.
- [3] 黄修奇, 何英俊. 牛羊生产 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [4] 山西农业大学. 养羊学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1987.
- [5] 李志农. 中国养羊学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1993.
- [6] 农业部农民科技教育培训中心, 中央农业广播电视台学校. 肉羊生产技术 [M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2007.
- [7] 道良佐. 肉羊生产技术手册 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.

高效养殖致富直通车

- ◎ 高效养土鸡
- ◎ 高效养优质肉鸡
- ◎ 高效养蛋鸡
- ◎ 果园林地生态养鸡
- ◎ 鸡病快速诊断与防治技术
- ◎ 高效养鹅
- ◎ 鸭鹅病快速诊断与防治技术
- ◎ 高效养羊
- **高效养肉羊**
- ◎ 高效养蛇
- ◎ 高效养兔
- ◎ 高效养獭兔
- ◎ 高效养肉兔
- ◎ 高效养肉鸽
- ◎ 高效养肉狗
- ◎ 高效养竹鼠
- ◎ 高效养水蛭
- ◎ 高效养泥鳅
- ◎ 高效养黄鳝
- ◎ 高效养龟鳖
- ◎ 高效养小龙虾
- ◎ 黄鳝高效养殖技术精解与实例
- ◎ 蝇蛆高效养殖技术精解与实例
- ◎ 高效养仔猪
- ◎ 高效养母猪
- ◎ 快速养猪
- ◎ 生物发酵床养猪
- ◎ 猪病快速诊断与防治技术
- ◎ 高效养猪与猪病防治
- ◎ 高效养肉牛
- ◎ 高效养奶牛
- ◎ 牛羊常见病诊治实用技术
- ◎ 高效养貂
- ◎ 高效养蜂
- ◎ 高效养蜈蚣
- ◎ 高效养蝎子
- ◎ 高效养蛆虫
- ◎ 高效养蚯蚓
- ◎ 高效养地鳖虫
- ◎ 高效养黄粉虫
- ◎ 高效养蟹
- ◎ 池塘养鱼
- ◎ 高效养淡水鱼
- ◎ 鱼病快速诊断与防治技术
- ◎ 泥鳅高效养殖技术精解与实例



地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

电话服务

服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

上架指导 农业 / 养殖

养殖交流QQ群 ○ 278249511

ISBN 978-7-111-49781-3

策划编辑 ○ 郎峰 高伟

封面设计 ○ **MX** DESIGN STUDIO
Q.1765628429

ISBN 978-7-111-49781-3



9 787111 497813 >

定价：26.80元