

一、工厂化肉羊生产新概念

工厂化肉羊生产的含义	养羊业受到根深蒂固的传统放牧思想的限制，标准化程度还处在很落后的状态，相比较猪、鸡等的养殖现状，至少落后 20 年。另外也存在着对养羊相关知识技术了解掌握不足，基础环节薄弱等问题。要发展工厂化肉羊生产必须要对传统养羊业的认识和技术方面进行全方位调整。 工厂化肉羊生产是现代养羊业的重要组成部分，它以工业生产的方式，采用现代化的技术和设备，进行高效率的肉羊生产，使肉羊的生长速度、饲料利用率以及羊场的劳动生产率都达到高效益。实现工厂化肉羊生产，首要的是生产者观念的转变，必须以现代企业的经营理念去经营工厂化肉羊生产。“解放思想，创新观念。”
工厂化肉羊生产工艺	羊场的科学设计是生产优质肉羊的保证。羊场的基础设施的建设必须能够适应集约化、程序化肉羊生产工艺流程的需要和要求，保证生产流程通畅。充分利用现代化器械设备，实现工厂化生产。 工厂化肉羊生产工艺包括以下几个方面。 (1) 建立肉羊的良种繁育体系，选育优良品种，筛选最佳杂交组合。 (2) 采用先进的繁殖技术，提供优秀的、规格一致的商品肉羊。 (3) 根据羊的不同生理阶段对营养的需求，应用全混合日粮（TMR）技术，实行标准化饲养。 (4) 根据不同季节气候变化，给肉羊提供适宜于肉羊快速繁殖和生长的环境，包括温度、湿度和新鲜空气。 (5) 在隔栏、漏粪地板、供水、供料、供暖保温、通风降温和排污等各个环节上配套机电设备。 (6) 严格严密的兽医卫生防疫制度。 (7) 在工厂化肉羊生产场中实行现代化企业管理，工厂化肉羊生产的先进科学技术，也只有通过先进的管理才能发挥其水平，取得高效益，因此，企业管理占有重要地位。 工厂化肉羊生产工艺的实施，要求羊场有一定生产规模。只有有了相当规模，才能发挥其科技优势。

	工厂化肉羊生产成本的投入要比粗放舍饲养羊要高，既要强调投入高的一面，又要认识到高回报的另一面，那就是可以取得比传统养羊高得多的经济效益，要取得高效益是要有一定的科技及其设施为基础的。
工厂化肉羊生产特点	工厂化肉羊生产包括配种、妊娠、分娩、哺乳、保育和育肥等环节。工厂化肉羊生产是它按照肉羊生产的6个环节组成一条生产线来进行运转，进行生产。正如工厂生产工业品一样，羊场的一栋羊舍相当于工厂一个生产车间，在一个车间内完成1~2个环节。产品从一个车间转到另一个车间，从一道工序转移到下一道工序。依据生产流程羊舍分为：种公羊舍（包括试情公羊）、繁殖母羊舍、产房、保育舍和育肥舍。工厂化肉羊生产繁殖母羊和羔羊同样是从一个羊舍（车间）完成一道生产任务后转到另一个羊舍，完成规定的生产任务，并达到要求标准。这样生产分工明细，采用的科学技术和设施利用比较熟悉，任务指标要求明确，层层把关，确保肉羊产品规格化。 工厂化肉羊生产就是养羊业的科技创新，是对传统养羊的一场革命，这不仅是饲养方式的转变，而首要是生产者观念的转变。一是由千百年来的放牧转变为舍饲——舍饲养羊的内涵并非简单地由合群放牧转变为单个人户圈养。而是将品种、工艺、技术、方法等多项内容科学地整合，能体现高效率、高效益的集约型生产方式。二是季节性繁殖转变为一年四季发情、配种、全年均衡产羔。 其特点：（1）分阶段连续流水式生产。 （2）母羊一年四季均衡产羔。 （3）全进全出的生产方式。
工厂化肉羊流水式生产方式	生产工艺流程，必须建立起一个严格的时间概念——“生产周期”。整个生产程序就要按“周期”为单位进行安排、运转才能有条不紊，连续生产，并取得高效益。 工厂化肉羊生产，必须实行分段连续流水式作业。肉羊生产全过程可划分为配种→妊娠→分娩→哺乳→保育→育肥出栏上市（销售），形成一条连续流水式的生产线。各个生产阶段有计划、有节奏地进行，按“周期”都有一群母羊连续不断地配种、妊娠、分娩、断奶……连续不断地生产。每个饲养员在固定的羊舍负责其中的一个生产环节，由于羊舍按阶段划分明确，因此管理细致，责任分明，也便于根据饲养员的生产实绩计酬。

二、工厂化肉羊生产高效高频繁殖技术

内涵	工厂化肉羊生产的核心是母羊高效率繁殖。母羊的繁殖直接影响到肉羊生产的经济效益。因此在工厂化生产体系中不仅要对母羊实行高效繁殖，同时还要实行高频繁殖，二者紧密结合，互为补充。 高效繁殖——是指每次每只母羊繁殖的羔羊数量质量和生产性能的高效。 高频繁殖——是指在每年内母羊的繁殖效率的高频。 要达到这两种高效，不从根本上改变现有的养羊模式，不采用高效繁殖的生物工程配套技术是不可能实现的。
高效繁殖技术	(1) 当年母羊诱导发情，当年母羊7月龄以上，体重达到成年母羊体重60%~65%，采用生殖激素处理，可以使当年母羊成功繁殖。 (2) 优选发情调控方案及配套技术 目前，国内关于母羊发情调控的研究报告较多，在小规模的实验研究中结果尚可，但大规模生产中尤其是工厂化高效养羊体系中应用，却表现出许多弊端。因此要慎重筛选使用安全可靠，重复性高的成熟技术。实施母羊诱导发情时，必须坚持三个情期的正常配种。 在进行发情调控时，还应特别选用配套技术。 配套技术包括；配套的药物、统一的程序、优化人工授精技术、首次输精时间、母羊发情状况的确定、早期妊娠诊断及复配管理等。只有采用配套技术，才能保证处理效果，使发情调控技术发挥最佳效果，为高效生产奠定基础。
	高频繁殖是随着工厂化高效养羊迅速发展的高效生产体系。其指导思想是：采用繁殖生物工程技术，打破母羊的季节性繁殖的限制，一年四季发情配种，全年均衡生产羔羊，提高母羊每年的生产效益。 特点：最大限度地发挥母羊的繁殖生产潜力，依市场需求全年均衡供应肥羊上市，缩短资金周转期，最大限度提高养羊设施的利用率，提高劳动生产率，降低生产成本，便于工厂化管理。

高频繁殖技术	1. 一年两产体系 一年两产体系可使母羊的繁殖率提高 90%~100%，母羊的生产力提高一倍，生产效益提高 40%~50% 以上。 一年两产的核心技术是母羊发情调控，羔羊超短期断奶，早期妊娠检查。 由于多数母羊产后的生理时间都在 1 个月以上，故目前运转尚需进一步探讨。从已有的经验分析，该生产体系技术密集，难度大。 2. 二年三产体系 二年三产是国外 20 世纪 50 年代后期提出的一种生产体系，沿用至今。该生产体系的生产周期定为 8 个月，即 8 个月产羔一次。8 个月 × 3 年正好是 24 个月——两年三产。 羔羊一般 2 个月断奶，母羊断奶后 1 个月配种，母羊怀孕 5 个月又正好是间隔 8（个月）× 3（年）产羔一次，母羊三产需 24 个月完成。即母羊二年完成三产。 为了达到全年均衡产羔，便于工厂化流水式作业，将繁殖母羊群分为 4 个组群。每 2 个月安排一个组群配种。这个组群就进入了流水线周而复始的运转、生产，整个生产线将间隔 2 个月就有一批合格的羔羊出栏上市。 该体系的核心技术是母羊的多胎处理，发情调控和羔羊早期断奶，强化育肥。 3. 三年四产体系 三年四产体系是按产羔间隔 9 个月设计的。该体系适宜多胎品种母羊。 4. 三年五产体系 三年五产体系又称是星式产羔体系，是由美国康乃尔大学的伯拉·玛吉设计提出的一种全年产羔方案。其原理是母羊妊娠的一半是 73 天，正好是一年的 1/5，生产周期定为 73 天。把羊群分为 3 个组群，严格按“生产周期”配种，每组群间隔 7.2 个月产羔一次。此体系中为母羊每胎 1 羔则每年可获 1.67 只羔羊，如为每胎双羔，母羊每年可获 3.34 只羔羊（表 1）。
--------	---

高频繁殖技术

表1 三年五产体系配种产羔计划表

组群	年份 周期	第一年					第二年					第三年				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A		√	○	□	√	○	□	√	○	□	√	○	□	√	○	□
B		□	√	○	□	√	○	□	√	○	□	√	○	□	√	○
C		○	□	√	○	□	√	○	□	√	○	□	√	○	□	√

符号：配种○ 产羔√ 妊娠□

母羊多胎技术

母羊的多产性是具有明显的遗传特征的性状。从生理解剖上分析母羊是双角子宫，适合怀双胞胎。生产实践中，不少母羊不仅可以产双羔，甚至可以产3羔4羔，提高母羊的产羔率，可以大幅度提高生产经济效益。因此在养羊发达的国家，如澳大利亚、新西兰等一直非常重视母羊产双羔的研究。

目前用于产双羔的方法主要有4种：①采用促性腺激素；②采用生殖免疫技术；③应用胚胎移植技术；④采用营养调控技术。

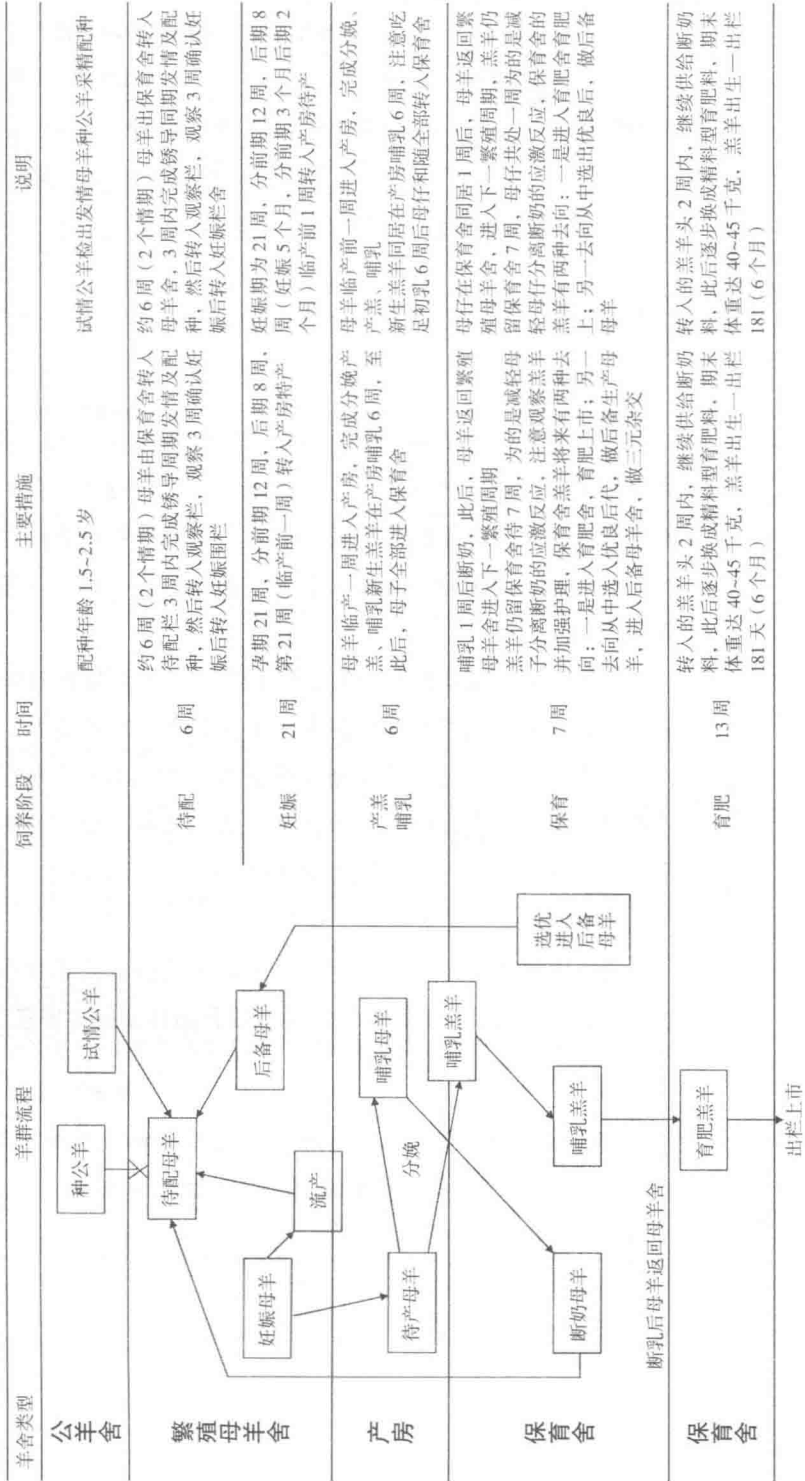
此外随着科学技术的不断发展进步，利用羊的生殖生理，在羊的繁殖过程中采用了同期发情、超数排卵，人工授精、早期妊娠诊断及胚胎移植等先进技术，可以加快羊的繁殖和育种工作，实现工厂化程序管理生产，大大提高肉羊生产水平和生产能力。

同期发情是工厂化肉羊生产首要必须实施的技术手段，又是开展胚胎移植必不可少的手段；超数排卵是开展胚胎移植的主要环节之一。

三、工厂化肉羊生产工艺流程图解（三年五产体系）

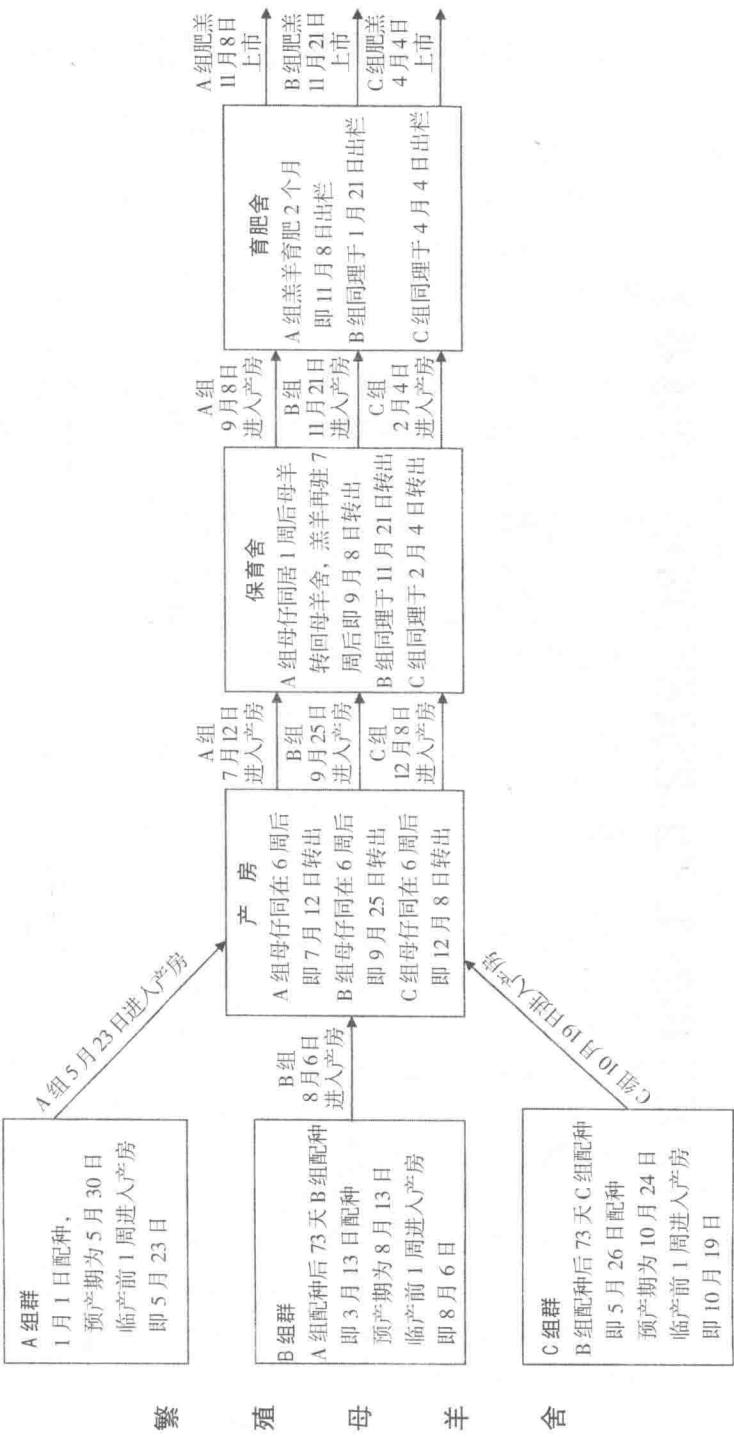
生产工艺：正个生产工艺可概括为五阶段、三自由、两计划。即按羊群不同生产阶段按计划针对性进行饲养管理划分为：待配、妊娠、保育和育肥五个阶段；实现自由饮水、自由运动和羔羊自由采食；实行计划配种、计划免疫。

母羊孕期 146 天（21 周）5 个月
繁殖周期确定为 73 天
发情周期 14~30 天（平均 30 天）
羔羊出生 7 周断奶

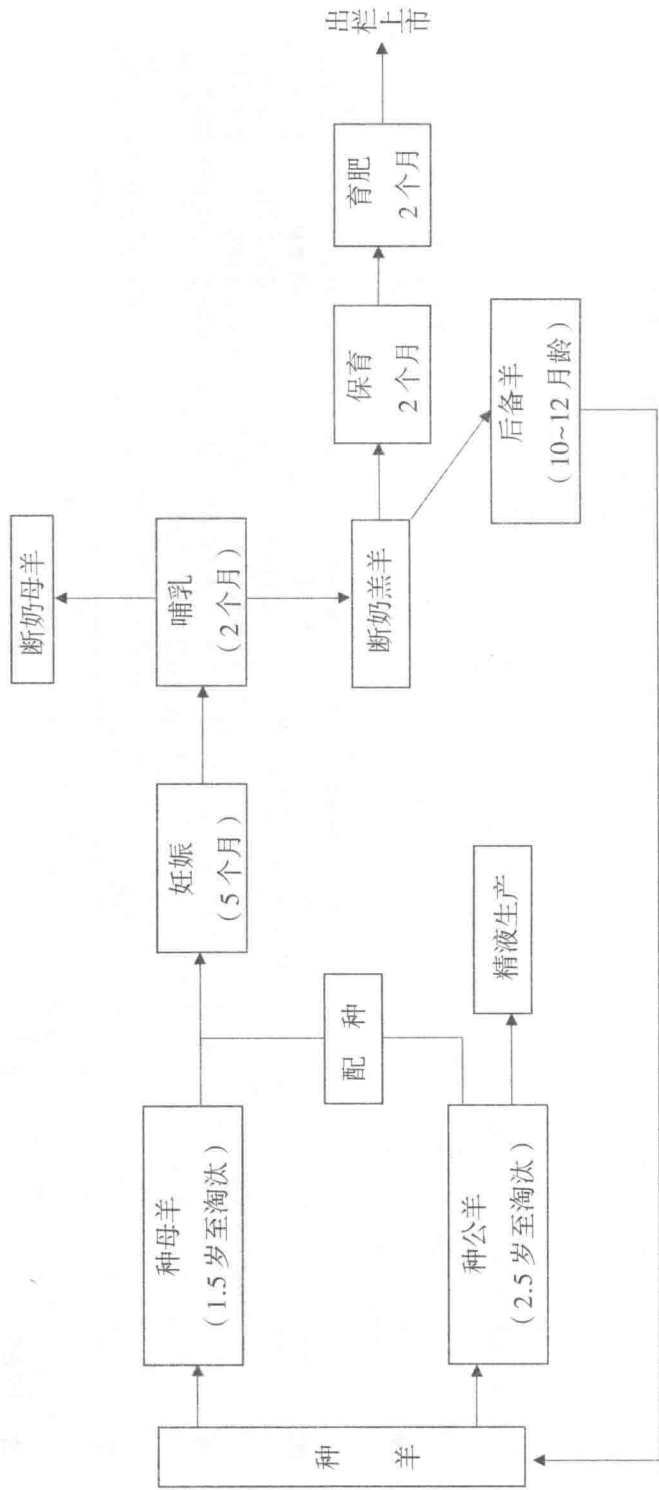


四、工厂化肉羊生产三年五产体系生产流程实例图

①生产周期为 73 天；②母羊妊娠期 146~150 天；③预产期 1 周进入产房；④母子共在产房 6 周（42 天）后，母子全出产房，全进保育舍；⑤母羊在保育舍 1 周后返回待配母羊舍，羔羊单独再驻 7 周出保育舍转育肥舍；⑥羔羊在育肥舍育肥 2 个月出栏上市。



五、肉羊生产工艺流程（两年三产体系）



六、整顿羊群组建基础母羊群

重 要 提 示	由于我国专门化肉羊生产起步较晚，到目前为止，尚没有形成专门化肉羊品种。除极少部分地方品种繁殖性能突出外，绝大部分地方品种不符合工厂化肉羊生产的基本要素。因此，必须走杂交改良之路，即利用引进的优良肉用品种提高地方种的肉用性能，在此基础上逐步杂交育成我国自己的肉羊品系或品种。 在杂交利用过程中，引进的几只良种肉用种公羊和一群现有的地方种母羊进行杂交，父母羊个体好坏对肉羊生产发展影响极大。因此，在杂交父母本选择将必须坚持科学严谨原则，以免造成选配失误。 选择就养羊业而言，是指在育种和品种改良过程中，为获得具有更好的生产性能及更高的种用价值的个体，而进行的种羊选优去劣工作。 现有母羊羊群多来自个体养羊，多年无目的杂交血缘杂乱，个体外貌和生产性能差异很大。要取得良好杂交改良效果，对现有母羊羊群必须进行整顿。组建基础母羊群。 基础母羊尽量选择含有本地羊血脉的多胎羊种，适应性强，繁殖率高。选留的母羊要求体大结实、善于行走、嘴宽、采食性好；腰长后躯大、后裆宽、乳房发育好、产仔多母性强；头大而适中、眼睛有神、耳朵灵敏、精神旺盛；毛色一致、皮肤有弹性、没有疾病。
整 顿 母 羊 群	年 龄 鉴 别 年龄鉴别 在进行其他项目之前（也可与体尺测定同时进行）首先要进行年龄鉴定。年龄对于公母羊的繁殖性能影响很大。研究表明，母羊的最佳繁殖年龄在3~4岁。初产母羊产羔数低，母性差；高龄母羊虽然产仔数有所提高，但泌乳力降低，产羔能力减弱。因此要组建高产并容易管理的基础母羊群，必须考虑年龄结构。 年龄鉴定首要依靠羊场的个体出生记录。但在母羊群整顿之前没有记载时，年龄鉴定方法还是牙齿鉴别法较为可靠。主要依据下颌门齿的发生、交换、磨损、脱落情况来判定。判断误差程度因品质、地区和鉴别者的经验而异，误差一般不超过半岁。 鉴定法三字顺口溜：一岁半、中齿换；到两岁、换两对；两岁半，三对换；刚三岁，牙换齐；四磨平，五齿星；六现缝，七露孔；八松动，九掉牙，十磨净。

整顿母羊群	体型外貌鉴定	体型外貌鉴定的目的是确定羊的品种特征，种用价值以及生产水平。外貌评定具有很大的主观性，要求鉴定人员要有一定经验。为了提高鉴定的客观性，可将外貌评定与体尺测量结合起来进行。 （1）外貌评分。通过对各部位打分，最后求出总评分表示评定结果。母羊外貌划成四大部分：整体结构、体躯、母性特征和四肢，各部分标准分别为 25、25、30、20 分，合计 100 分。为便于掌握打分“肉用羊外貌评分标准”表附后（表 2）。 以品种特征和肉用类型特征为主要依据行进评定。评分达 50 分为及格；60 分者为良好；80 分以上者为优秀。 （2）体型评定。体型评定往往要通过其体尺测量（体高、体长、胸围、腰围、臀围、十字部高、腰角宽及腿臀围等）并计算体尺指数加评定。 体长指数 = 体长 / 体高 骨指数 = 管围 / 体高 体躯指数 = 胸围 / 体长 产肉指数 = 腿臀围 / 体高 胸围指数 = 胸围 / 体高 肥度指数 = 体重 / 体高 （3）体况评定。工厂化采用高密度产羔体系，使得母羊常年处于怀孕——泌乳带羔——再怀孕的高度利用状态。因此在生产中随时评定繁殖母羊体况是保证母羊发挥正常生产能力的重要措施。 体况评定采用 4 分制，详细评分标准附后见表（表 3）。体况以 3 分最为适宜，最好每月对基础母羊进行一次体况评定，根据评定结果及时调整饲养方案。
	做耳标建档	上述所有评定以及后续生产举措，必须要认真做好个体登记记录，建立基础母羊档案，只有对个体进行编号做耳标才能实现区分个体记录。耳标含有不少信息，这就为选种选配和日常管理提供了更多便利，是一项不可缺少的基础工作。 生产过程中各种记录资料是羊群的重要档案，及时全面掌握和认识了解羊群存在的缺欠的主要问题，合理安排各阶段生产羊群的淘汰更新，补饲等日常管理，都要依据生产和繁殖记录作出调整，可见作好生产育种资料记载建立档案有多重要（表 4）。

组 建 基 础 母 羊 群	为适应肉羊工厂化生产和程序化管理要求，全场基础母羊按照高繁殖体系分成若干组群，每个组群以 200~300 只为宜，每个组群力求个体一致。对基础母羊饲养管理的精细严格性，要本着既符合程序化生产经营要求，又比较简单易行的原则，按照既定“周期”方案推进生产，采用“全进全出”周转，较为便于操作管理。	
	年 龄 比 例	为提高经济效益和加快羊群周转，要不断降低羊群的平均年龄，加大青年羊的比例。繁殖母羊的年更新率应控在 25%~30% 为宜。要采取先进的综合措施，提高羔羊的成活率，这是保持羊群合理结构和羊群正常周转的前提。 2~5 岁的壮年母羊为主，占 75% 左右；6 岁羊占 5%~10%；7 岁母羊应淘汰；每年补充 1 岁后备母羊 15%~20%；公羊 5~6 岁应淘汰。
	胎 次 比 例	一胎和二胎母羊应占 30%~40%； 三胎和四胎母羊应占 50%~60%； 五六胎次以上母羊仅占 10% 以下。
后 话	为加快育种进程，应尽量增大青年羊的比例。青年羊越多，世代间隔越短，育种进程越快。在以生产为目的的羊群，为了提高经济效益和加快羊群周转，要不断降低羊群平均年龄，加大青年羊的比例。 不管是纯繁群，还是生产群，都应尽量减少种公羊的饲养比例。在自然交配情况下，需 3%~4% 种公羊，1%~2% 育成公羊，人工授精时，种公羊占 0.3%~0.5%，育成公羊及试情公羊占 2%~3%。公羊在 5~6 岁淘汰。非留种用的公羔及母羔全部进行育肥、出栏上市。	

表 2 肉用种羊外貌评分记录

品种 _____ 个体号 _____ 性别 _____ 登记号 _____
评定日期 _____ 评定人 _____

项 目	满 分 标 准	给 分		实 评 分	
		公	母	公	母
整体结构	整体结构匀称，外形浑圆，侧视呈长方形，后视呈圆筒形，体躯宽深，胸围大，腹围适中，背腰平直，后躯宽广丰满，头小而短，四肢相对较矮	25	25		
肥育结构	体型呈圆筒状，无明显的棱角，颈、肩、背、尻部肌肉丰满，肥度指数在 150~200 之间	25	0		
体躯	前躯：头小颈短，肩部宽平，胸宽深； 中躯：背腰平直，宽阔，肋骨开张不外露，臃部不下凹，腹围大小适中，不下垂，呈圆筒状； 后躯：荐部平宽，腰角不外突，尻长且平宽，后膝突出，胫部肌肉丰满，腿臀围大	30	25		
母性特征	头颈清秀，眼大鼻直，肋骨开张，后躯较前躯发达，中躯较长，乳房发育良好	0	20		
四肢	健壮结实，肢势良好，肢蹄质地坚实	20	20		
总计		100	100		

体型评定：

- 体长指数 = 体长 / 体高
- 体躯指数 = 胸围 / 体长
- 胸围指数 = 胸围 / 体高
- 骨指数 = 管围 / 体高
- 产肉指数 = 腿臀围 / 体高
- 肥度指数 = 体重 / 体高

表3 繁殖母羊体况评定记录

品种_____个体号_____舍别_____

给 分					实 评 分							
部分	1 分 (过瘦)	2 分 (瘦)	3 分 (适中)	4 分 (肥)	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期
脊突	明显突出, 呈尖峰状	突起分明, 每个脊椎区分明显	突起不明显, 呈圆形峰状	呈圆形, 双脊背								
尻部	狭窄, 凹陷, 骨骼外露	棱角分明, 肉很少	稍圆, 棱角不分明	丰满								
尾部	瘦小, 呈楔形	较小, 不圆满	圆形, 大小适中	大而丰满								

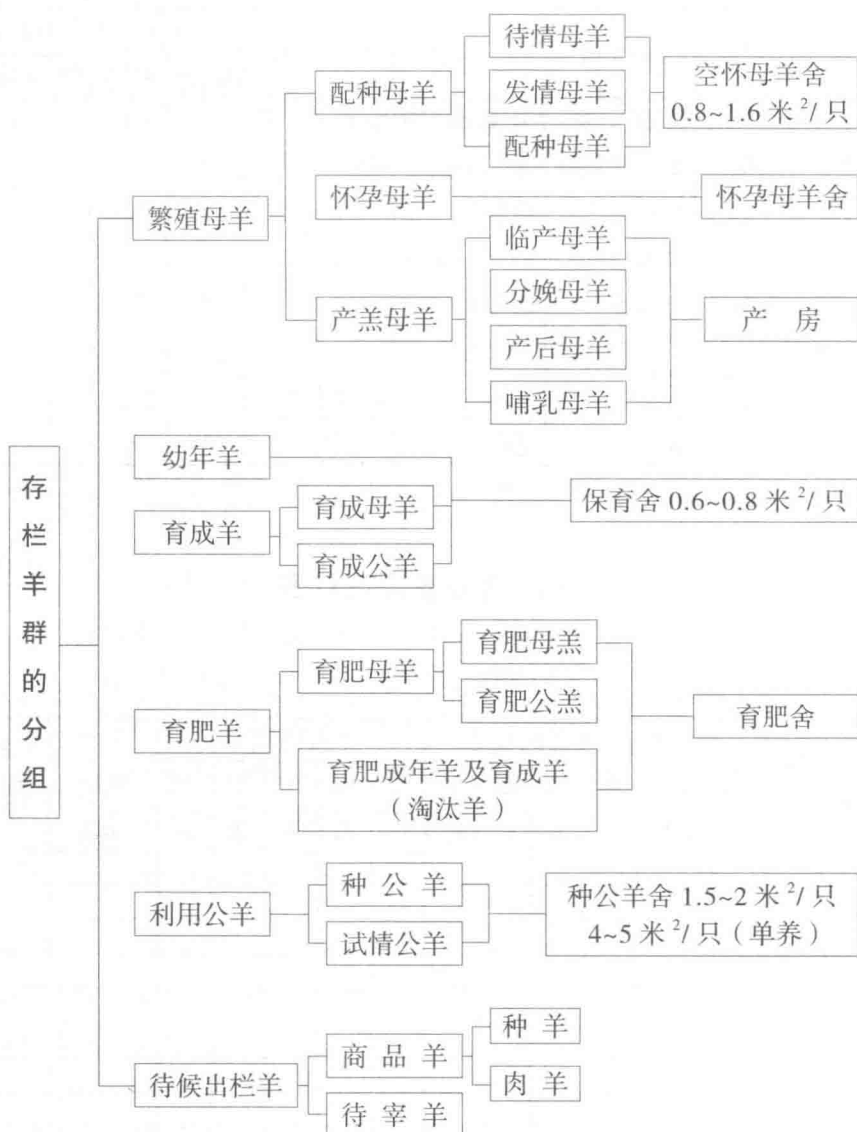
备注:

表 4 羊群变动统计表

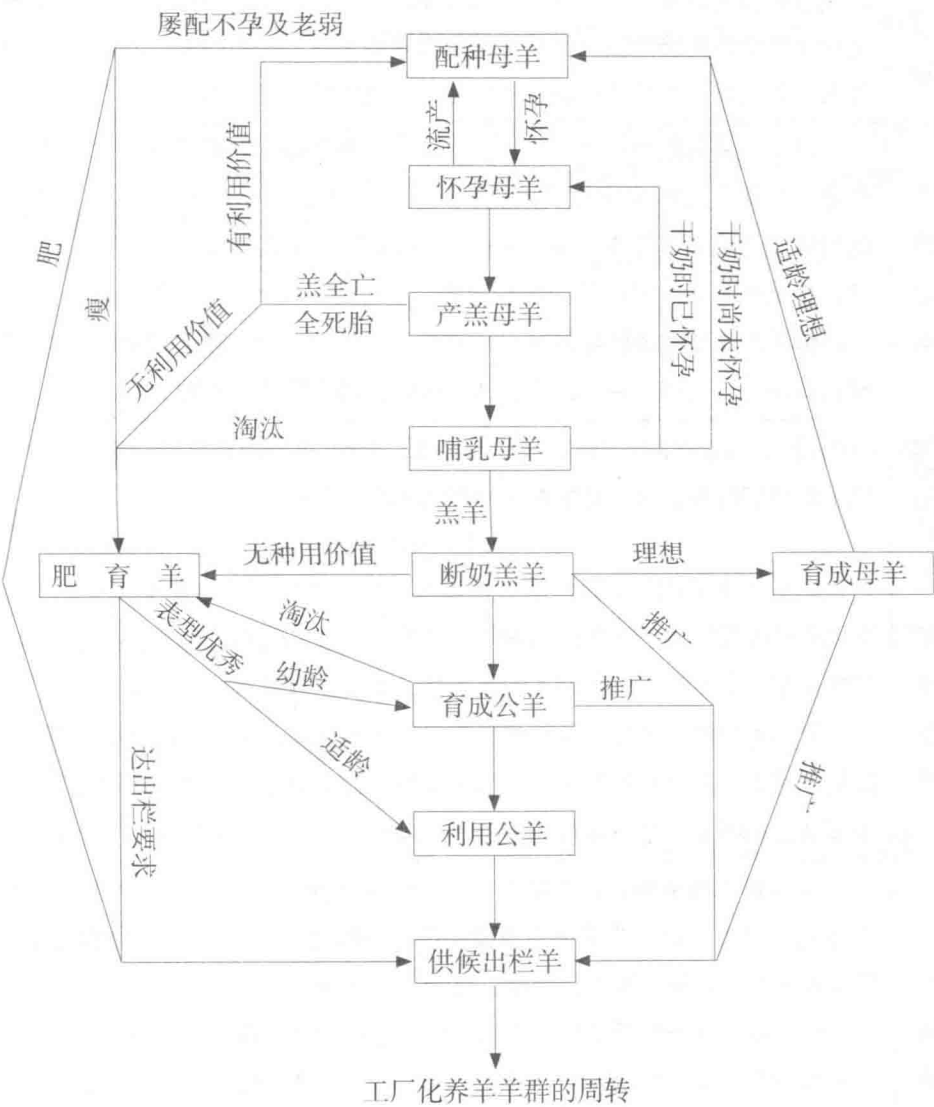
舍別 _____ 牧工 _____

[illegible]

七、存栏羊群的分组



八、工厂化肉羊生产羊群的周转



九、母羊的生殖生理

初情期	幼龄母羊的卵巢及性器官处于未完全发育状态。随着幼龄羊的发育，促卵激素的分泌增多，出现第一次发情和排卵。此次发情通常被称为初情期，是母羊性成熟初级阶段，此时母羊虽有发情表现，但不明显，发情周期变化较大。受气候和营养条件而有所变化。一般初情期在 4~6 月龄。
性成熟期	母羊性成熟期受品种、气候、个体、饲养管理等因素影响。饲养管理条件好，发育良好的个体性成熟也早。一般绵羊、山羊在 6~10 月龄性成熟，此时体重为成年羊体重的 40%~60%。我国绵羊性成熟较早，蒙古羊 5~6 月龄，小尾寒羊 4~5 月龄就能配种受胎。 母羊刚达到性成熟年龄时，其身体生长发育尚未完成，过早怀孕就会妨碍自身的生长发育，生产的后代体质较弱，泌乳性能也较差。
适配年龄	母羊的适配年龄也应以体重为依据，即体重达到正常成年体重的 70% 以上时开始配种，母羊适宜配种年龄为 1.0~1.5 岁。
发情季节	绵羊和山羊均为短日照季节性多次发情的动物，即为夏末和秋季发情，且以秋季发情旺盛。除光照因素外，纬度、海拔、气温、营养状况等因素也影响发情。小尾寒羊一年四季均能发情，不受季节限制。 公羊繁殖的季节性变化虽然没有母羊那样明显，但在不同季节其繁殖机能是不同的。日照长度的变化，能明显控制公羊精子生成过程，精液品质的季节性变化明显。精子总数和精子活力以秋季最高，冬季次之，夏季最低。
发情周期	母羊到了初情期后，生殖器官及整个机体便发生一系列周期性的变化，这种变化周而复始（非发情季节及怀孕母羊除外），一直到性功能停止活动的年龄为止。这种周期性的活动，称为“发情周期”。 通常以一次发情开始到下次发情的开始间隔的天数为一个发情周期。绵羊的发情周期为 15~18 天，平均 17 天，山羊一般为 21 天，不同品种存在一定差异。 依据母羊生理器官的变化，精神状态和对公羊的性反应，可将发情周期划分为 4 个阶段。

发情周期	(1) 发情初期。为发情的准备阶段，卵巢上前次排卵形成的黄体逐渐退化，体积变小，新的卵泡开始发育。 (2) 发情中期。卵泡迅速发育，成熟后排卵。母羊表现出性兴奋、有性欲、喜欢接近公羊、食欲下降、生殖道黏膜充血，子宫颈松弛张开，外阴部有分泌物流出。 (3) 发情后期。性兴奋逐渐消失，外生殖器官逐渐恢复正常，排卵处开始形成黄体。 (4) 休情期（间情期）。由于孕酮的作用，卵巢无卵泡发育，母羊无发情表现，精神状态恢复正常。母羊在发情中期配种，如未受胎，则间情期持续一定时期，又进入发情前期。
发情	发情持续时间 发情持续时间平均 24~28 小时。发情持续时间的长短，受品种、年龄、繁殖季节的影响，肉用品种较短。
排卵	母羊一般在发情结束前 12~24 小时内排卵。绵羊在一个发情周期内可排 1~4 个卵，有的品种排卵数目较多，如罗曼诺夫、小尾寒羊、芬兰羊。排卵的时间较长，两卵相隔时间平均为 2 小时。
产后发情	绵羊在分娩后若在繁殖季节内仍可发情成为“产后发情”，其时间多在产后 30~59 天，平均 45 天。
繁殖能力停止	母羊的繁殖能力有一定年限，年限长短因品质、饲养管理以及健康状况不同而异。一般母羊的繁殖能力期，绵羊 8~10 岁，山羊 11~13 岁。母羊丧失繁殖能力，便无饲养价值，应该淘汰。