

河北省科协第九批科普资源开发社会资助项目



XUQINYANGZHI
SHIYONG JISHU

畜禽养殖实用技术

李英 主编



河北出版传媒集团
河北科学技术出版社

河北省科协第九批科普资源开发社会资助项目



畜禽养殖实用技术

XUQINYANGZHISHIYONG JISHU

李英 主编



河北出版传媒集团
河北科学技术出版社

农村科普系列丛书

编委会

主任 李宗民

副主任 杨金深

编委 (按姓氏笔画排序)

王铭维 冯辉 苏志革 李英 李宗民
李保国 杨金深 张燕 张建辉 耿保进

《畜禽养殖实用技术》

编写人员

主编 李英

副主编 苗玉涛 郑长山 安金奇

编写人员 (按姓氏笔画排序)

刘荣昌 安金奇 孙凤莉 李英
李茜 张秋良 苗玉涛 郑长山
侯海锋 鲁虹 魏玉东

前言

PREFACE

党的十八大提出了全面建成小康社会的宏伟目标。全面建成小康社会重点在农村，没有农民的小康就没有全社会的小康。农业、农村、农民问题始终是全党工作的重中之重。尤其是河北省这样一个农业大省，做好“三农”工作尤为重要。为认真贯彻落实党的十八大精神，大力加强“三农”工作，加快全面建成小康社会步伐，2012年河北省委决定用三年时间在欠发达农村开展以“强班子、促发展、惠民生、保稳定”为主题的基层建设年活动。

基层建设年活动开展以来，广大下乡干部以高度的政治责任感努力工作，听民声、知民情、解民忧、帮民富、暖民心，办实事、求实效，为广大农村和农民解决了一大批生产生活中的实际问题，深受广大基层干部和农民群众的欢迎。省、市、县各有关部门讲政治、讲大局，从部门职能和优势出发，积极为基层建设年活动提供人力、物力、财力和技术支持，保证了基层建设年活动的顺利进行。

河北省科协具有人才技术优势。为服务和推动基层建设年活动的开展，河北省科协组织省内农业和医学专家，针对农村农业发展和农民健康问题的实际需求，编写了农村科普系列丛书，包括《设施蔬菜生产技术》、《优质苹果核桃种植技术》、《畜禽养殖实用技术》和《农村常见病防治》共4册。这套丛书内容丰

富、技术先进、图文并茂、语言朴实，农民一看就懂、一学就会，是一套难得的技术推广和科学普及的好书。这套丛书由河北科学技术出版社出版，每册20万字左右，共印刷24万册，将全部分发到各个基层建设年帮扶村。

《畜禽养殖实用技术》用高度凝练的语言对猪、蛋鸡及奶牛的主要养殖品种、场区建设、营养与饲料生产技术、饲养管理技术、疫病防治（制）及废弃物处理与资源化利用进行了详细阐述。书中介绍的都是目前生产上比较成熟和常用的技术，适合河北省各地养殖场（户）的实际情况，饲养管理、疫病防治（制）相应技术规范、配套，技术先进、成熟、实用，旨在为农民朋友解决生产中的实际问题。

发展现代农业、解决农业问题最终还是要靠科技。“科学技术的力量在于普及”。河北省委八届五次全会提出了“解放思想、改革开放、创新驱动、科学发展”的新要求，吹响了河北奋力崛起、跨越赶超的进军号角。希望省科协组织编写的这套科普丛书能为各驻村工作组开展农村科学技术普及活动提供有益的帮助。

河北省科学技术协会

2013年7月10日

目录

CONTENTS

第一章 猪养殖技术	(1)
第一节 主要品种	(1)
一、杜洛克猪	(1)
二、大约克夏猪	(2)
三、长白猪	(3)
四、冀合白猪配套系	(4)
五、斯格配套系猪	(6)
第二节 场区建设	(9)
一、选址与布局	(9)
二、猪舍建设	(12)
三、主要设施与设备	(16)
第三节 营养与饲料生产技术	(22)
一、营养需要	(22)
二、饲料	(29)
三、配合饲料调配技术要点	(30)
第四节 饲养管理	(31)
一、规模化养猪生产工艺流程	(31)
二、后备及空怀猪饲养管理	(33)
三、种公猪饲养管理	(36)
四、妊娠猪饲养管理	(38)
五、分娩期母猪饲养管理	(40)

六、仔猪饲养管理	(44)
七、保育猪饲养管理	(49)
八、育肥猪饲养管理	(51)
第五节 疫病防治	(53)
一、卫生消毒	(53)
二、免疫程序	(56)
三、常见病防治	(58)
第六节 废弃物处理与资源化利用	(84)
一、粪便的处理与利用	(84)
二、病死猪无害化处理	(89)
第二章 蛋鸡养殖技术	(92)
第一节 主要养殖品种	(92)
一、国外引进蛋鸡品种	(92)
二、国内培育蛋鸡品种	(96)
第二节 养殖场建设	(99)
一、选址与布局	(100)
二、鸡舍建设	(103)
三、主要设施与设备	(106)
第三节 营养与饲料生产技术	(112)
一、营养需要	(112)
二、常用饲料原料	(113)
三、饲料配制技术	(119)
第四节 饲养管理技术	(126)
一、雏鸡的培育	(126)
二、育成期饲养管理	(131)
三、产蛋期饲养管理	(133)

第五节 疾病防控	(142)
一、卫生消毒	(143)
二、免疫程序	(146)
三、常见病防治	(148)
第六节 废弃物处理与资源化利用	(169)
一、脱水干燥处理	(170)
二、发酵处理	(171)
第三章 奶牛养殖技术	(174)
第一节 主要品种	(174)
一、荷斯坦牛(Holstein)	(174)
二、娟姗牛(Jersey)	(175)
三、西门塔尔牛(Simmental)	(176)
四、弗莱维赫牛(Fleckvieh)	(177)
五、瑞士褐牛(Brown Swiss)	(178)
六、蒙贝利亚牛(Montbeliard)	(178)
第二节 场区建设	(179)
一、选址与布局	(179)
二、牛舍建设	(183)
三、主要设施与设备	(188)
第三节 饲料调制技术	(199)
一、青粗饲料生产与利用	(199)
二、全混合日粮(TMR)调制技术	(209)
第四节 饲养管理	(213)
一、犍牛饲养管理	(213)
二、育成牛饲养管理	(218)
三、青年牛饲养管理	(220)

四、干奶期母牛饲养管理	(221)
五、围产期母牛饲养管理	(223)
六、泌乳早期母牛饲养管理	(226)
七、泌乳中后期母牛饲养管理	(228)
第五节 疾病防治	(230)
一、卫生消毒	(230)
二、定期预防免疫	(232)
三、主要传染病防治	(233)
四、主要寄生虫病防治	(237)
五、奶牛常见病防治	(238)
第六节 废弃物处理与资源化利用	(255)
一、粪污无害化处理	(255)
二、沼气与有机肥生产技术	(258)

第一章 猪养殖技术

第一节 主要品种

一、杜洛克猪

杜洛克猪原产于美国东北部，由不同红色猪种组成基础群，其中纽约红毛杜洛克猪和新泽西州泽西红毛猪对该品种育成贡献最大。杜洛克猪适应性强，喜食青绿饲料，耐低温，但对高温耐力较差。近 20 年来，我国从美国、加拿大、丹麦和我国台湾引进了大量的杜洛克猪。



图 1-1 杜洛克猪

1. 外貌特征 全身被毛棕红，结构匀称紧凑，四肢粗壮，体躯深广，肌肉发达，属瘦肉型品种。

2. 生产性能

(1) 繁殖性能。母猪初情期 170 ~ 200 日龄，适宜配种日龄 220 ~ 240 天，体重 120kg 以上。母猪总产仔数，初产 8 头以上，经产 9 头以上；21 日龄窝重，初产 35kg 以上，经产 40kg 以上。

(2) 生长发育。达 100kg 体重的日龄 169 天以下，饲料转化率 1:2.2 ~ 1:2.6。

(3) 胴体品质。100kg 体重屠宰时，屠宰率 74% 左右，背膘厚 18mm 以下，眼肌面积 42 cm² 以上，后腿比例 32%，胴体瘦肉率 63% 以上。肉质优良，无灰白、柔软、渗水、暗黑、干硬等劣质肉。

3. 杂交利用 杜洛克猪具有增重快、饲料报酬高、胴体品质好、眼肌面积大、瘦肉率高等优点，而在繁殖性能方面较差。在与本地猪杂交时经常作为父本。

二、大约克夏猪

大约克夏猪又称大白猪，原产于英国，是我国最早从国外引进的优良猪种之一。其优点是瘦肉率高，肢蹄健壮，母性较好，泌乳性能好，繁殖能力较强。

1. 外貌特征 体型大，成年公猪体重可达 400kg 左右，母猪可达 300kg 左右。全身被毛白色，偶有少量暗黑斑点，头大小适中，鼻面直或微凹，耳竖立，背腰平直。肢体健壮，前胛宽，背阔，后躯丰满。平均乳头数 7 对左右。呈长方形体型。

2. 生产性能

(1) 繁殖性能。母猪初情期 165 ~ 195 日龄，适宜配种日龄 220 ~ 240 天，体重 120kg 以上。母猪总产仔数，初产 9 头以上，经产 10 头以上；21 日龄窝重，初产 43kg 以上，经产 45kg 以上。



图 1-2 大约克夏母猪

(2) 生长发育。达

100kg 体重日龄 150 天以下，饲料转化率 2.5 以下。

(3) 胴体品质。100kg 体重屠宰时，屠宰率 74% 左右，眼肌面积 40 ~ 47 cm²，后腿比例 32% 以上，胴体背膘厚 13mm 以下，胴体瘦肉率 65% 以上。肉质优良，无灰白、柔软、渗水、暗黑、干硬等劣质肉。

3. 杂交利用 大约克夏猪常用作母本，通常利用的杂交方式是杜 × 长 × 大或杜 × 大 × 长，即用长白公（母）猪与大约克夏母（公）猪杂交生产二元母猪，再用杜洛克公猪（终端父本）杂交生产商品猪。在与本地猪杂交时作父本。

三、长白猪

长白猪原产于丹麦，其优点是产仔数多，生长发育快，省饲料，胴体瘦肉率高，但抗逆性差，对饲料营养要求较高。我国 1964 年开始从瑞典引进第一批长白猪，目前我国饲养较广泛的有新美系、英系、法系和丹系等品系。

1. 外貌特征 体躯长，被毛白色，偶有少量暗黑斑点；头小颈轻，鼻嘴狭长，耳较大向前倾或下垂；背腰平直，后躯发达，腿臀丰满，整体呈前轻后重；外观清秀美观，体质结实，四肢坚实。



公



母

图 1-3 长白猪

2. 生产性能

(1) 繁殖性能。母猪初情期 170 ~ 200 日龄，适宜配种日龄 230 ~ 250 天，体重 120kg 以上。母猪总产仔数，初产 9 头以上，经产 10 头以上；21 日龄窝重，初产 43kg 以上，经产 45kg 以上。

(2) 生长发育。达 100kg 体重日龄为 160 天以下，生长育肥期日增重 900g 左右，饲料转化率 2.5 以下。

(3) 胴体品质。100kg 体重屠宰时，屠宰率 74% 左右，眼肌面积 40 ~ 47 cm²，后腿比例 32% 以上，胴体背膘厚 18mm 以下，胴体瘦肉率 65% 以上，肉质优良，无灰白、柔软、渗水、暗黑、干硬等劣质肉。

3. 杂交利用 常用长白猪作为三元杂交（杜、长、大）猪的第一父本或第一母本。在现有品系中，新美系、新丹系杂交后代生长速度快、饲料报酬高；比利时系后代体型较好，瘦肉率高；法系做第一母本的杂交后代繁殖性能较好。

四、冀合白猪配套系

冀合白猪配套系属瘦肉型猪配套系，由河北省畜牧兽医研究所、河北农业大学、保定市畜牧水产局、定州市种猪场和汉沽农场等单位共同参与培育。

1. 外貌特征 A、B 两系全身被毛白色。A 系头中等大小，嘴直长，耳直立，额部无皱纹，背腰平直或微弓，腹部紧凑，乳头 7 对，后躯丰满，四肢粗壮且较高。B 系与 A 系主要区别是 B 系耳稍大前伸，前躯较轻，后躯丰满，乳头 7 ~ 8 对，四肢稍矮。C 系被毛棕红色，背腰微弓，腹部紧凑，后躯丰满，整个体躯呈圆筒形。父母代母猪被毛全白，头型、体型、四肢、耳朵大小与形状均介于 A、B 两系之间。商品代被毛白色，有的在腰臀部位的皮肤上存在褐斑。

2. 体尺体重 各系体尺体重见表 1-1、表 1-2。

表 1-1 成年种母猪体尺体重

指标 系别	体长 (cm)	体高 (cm)	胸围 (cm)	体重 (kg)
A 系	150 ± 5.03	84.8 ± 2.52	141.9 ± 6.75	211.7 ± 22.68
B 系	156.4 ± 5.52	82.3 ± 2.75	137.4 ± 4.03	213.2 ± 17.82
C 系	152.8 ± 6.03	85.8 ± 3.12	140.7 ± 7.67	217.7 ± 26.23
BA 系	149.4 ± 6.39	82.6 ± 4.67	143.1 ± 9.45	225.5 ± 26.08

表 1-2 成年公猪体尺体重

指标 系别	体长 (cm)	体高 (cm)	胸围 (cm)	体重 (kg)
A 系	162 ± 5.01	95.4 ± 2.41	150.9 ± 6.57	247.4 ± 21.87
B 系	172.5 ± 6.25	86.5 ± 3.05	158.4 ± 5.57	252.2 ± 19.87
C 系	165.8 ± 7.23	93.8 ± 3.22	155.7 ± 6.77	263.7 ± 24.72

3. 生产性能 依据 GB8467-87 的规定测定, 冀合白猪的生产性能如表 1-3 所示。

表 1-3 冀合白猪生产性能

性状	A 系		B 系		C 系		父母代 母猪	商品猪
	公猪	母猪	公猪	母猪	公猪	母猪		
成年猪体重 (kg)	200 ~ 250	150 ~ 200	200 ~ 250	150 ~ 200	250 ~ 300	200 ~ 250	150 ~ 200	—
性成熟月龄	4 ~ 5		4 ~ 5		7 ~ 8		4 ~ 5	—
窝产仔数 (经产)	—	11	—	12	—	8	12.5	—
日增重 (g)	750		700		800		—	800
料重比	3.1		3.1		2.9		—	2.9
瘦肉率 (%)	58		56.5		65		—	61
屠宰率 (%)	74		74		75		—	74

4. 繁殖性能 A、B 两系初产母猪产仔数分别为 10.09 头和 11.16 头，35 天断乳窝重为 68.46kg 和 75.46kg。A、B 两系 148 窝和 157 窝 2~4 胎统计：A 系产仔数和产活仔数分别为 11.70 头和 11.27 头，B 系为 12.75 头和 12.64 头。配合力测定中父母代母猪 AB 和 BA 的初产仔数都在 11.5 头左右。901 窝经产母猪产仔数 13.34 头，产活仔数 12.79 头。

五、斯格配套系猪

斯格配套系猪由比利时斯格遗传技术公司选育，主要从欧美等国先后引进 20 多个优良品种或品系作为遗传材料，经过大规模、系统的性能测定、亲缘繁育、杂交试验和严格选择，分别育成了若干个专门化父系和母系。父系主要选育肥育性能、肉质等性状，母系在与父系主要性状同质基础上，主要选择繁殖性能。根据我国市场的实际情况，通过国内合资种猪场选择引进 23、33 两个父系和 12、15、36 三个母系原种，组成了斯格五系配套繁育体系(图 1-4)。

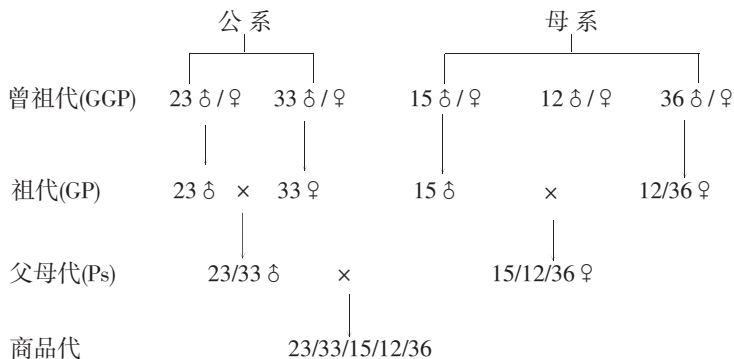


图 1-4 斯格配套系种猪繁育示意图

1. 母系和父系的一般特征特点 母系的选育方向是繁殖性能好，主要表现在：体长、性成熟早、发情症状明显、窝产仔数

多、仔猪初生体重大、均匀度好、健壮、生活力强、泌乳力强。

父系的选育方向是产肉性能好，主要表现在：生长速度快，饲料转化率高，屠宰率高，腰、臀、腿部肌肉发达丰满，背膘薄，瘦肉率高。

终端商品育肥猪（又称杂优猪）群体整齐，生长快，饲料转化率高，屠宰率高，瘦肉率高，肉质好，无应激，肌内脂肪2.7%~3.3%，肉质细嫩多汁。

2. 曾祖代原种各品系猪的特点

(1) 母系 36。母系的母本，大约克体型，四肢粗壮，背腰宽，体躯长，性情温顺，发情症状明显。

具备高繁殖性能，平均产仔 11.5~12.5 头，母性好，泌乳力强，生长速度快，150 日龄达到 100kg 体重，100kg 体重背膘厚 11~14mm，育肥期饲料转化率 1:2.2~1:2.4，应激反应阴性。

(2) 母系 12。母系中第一父本，长白体型，四肢健壮，体躯长，性情温顺。

与 36 系产活仔数性状的配合力好，具备高繁殖性能，平均产仔 11~12 头，生长速度快，158 日龄达到 100kg 体重，100kg 体重背膘厚 12~14mm，育肥期饲料转化率 1:2.4，应激反应阴性。

(3) 母系 15。合成品系，母系中第二父本，体型介于长白猪与大约克夏猪之间，四肢粗壮，体躯长，性情温顺。

与祖代母系母猪 12/36 产活仔数性状的配合力好，产活仔数再提高 0.5~1 头，平均产仔 11~12.5 头，生长速度快，153 日龄达到 100kg 体重，100kg 体重背膘厚 12~13mm，育肥期饲料转化率 1:2.3，应激反应阴性。

(4) 父系 23。父系父本，含皮特兰猪血缘，四肢、背腰、后臀肌肉发达，具备公系特征和高产肉性能。

166 日龄达到 100kg 体重，瘦肉率 69%，100kg 体重背膘厚

7~8mm, 育肥期饲料转化率1:2.5, 100%含有BgM十基因, 应激反应阴性。

(5) 父系33。父系母本, 大约克夏猪体型, 腿臀、前躯发达, 背腰宽平, 具备公系特征和高产肉性能。

母性好、繁殖力强, 平均产仔10~11头。156日龄达到100kg体重, 瘦肉率67%, 100kg体重背膘厚8~9mm, 育肥期饲料转化率1:2.2~1:2.4, 应激反应阴性。

3. 祖代母猪 即12系公猪与36系母猪杂交的后代母猪, 发情表现明显, 母猪利用年限长, 一生产仔平均6.8胎。比基础母系36系高1头左右产仔数, 平均产仔12~13头。100kg体重背膘厚12~13mm, 应激反应阴性。

4. 父母代母猪(三元杂交母猪) 体形长, 结构匀称, 体质强健, 泌乳力强。初情期早, 发情表现明显, 平均产仔12.5~13.5头, 年产仔2.3~2.4胎, 每头母猪平均年育成断奶仔猪23~25头。100kg体重背膘厚12~13mm, 抗应激, 利用年限长, 一生产仔平均可达6.8胎。

5. 父母代公猪 由23系公猪与33系母猪杂交而来, 性欲强。前躯、腿臀发达, 背腰宽, 具良好的产肉外貌。生长快, 153日龄达到100kg体重, 瘦肉率67.5%, 100kg体重背膘厚7~9mm, 育肥期饲料转化率1:2.2~1:2.4, 应激反应阴性。

6. 终端商品猪 被毛全白, 肌肉丰满, 背宽, 腰厚, 臀部极发达, 整齐度好, 外貌美观。生长快, 25~100kg阶段日增重900g以上, 育肥期饲料转化率1:2.4, 屠宰率75%~78%, 瘦肉率66%~67.5%, 肉质好, 肌内脂肪2.7%~3.3%, 应激反应阴性。

第二节 场区建设

一、选址与布局

(一) 场址选择

1. 地势高燥，通风良好 猪场应选择地势高燥、向阳、通风、排水良好的地方。在城镇周围建场时，场址用地应符合当地城镇发展规划和土地利用规划要求。

2. 交通便利，利于防疫 新建猪场应选在交通便利又比较僻静的地方，最好离干线公路、铁路、城镇、居民区、学校和公共场所 1000m 以上；远离医院、畜产品加工厂、垃圾及污水处理场 3000m 以上。猪场周围应有围墙或防疫沟，并建立绿化隔离带，禁止在旅游区、畜禽疫病区和污染严重地区建场。

3. 水源充足，电力供应稳定 建场时，应首先对水质进行化验，分析水中盐类及其他无机物含量，并要考察是否被微生物污染。同时要保证电力的稳定供应。

4. 场地面积 生产区面积一般可按每头繁殖母猪 40 ~ 50 m²或每头上市商品猪 3 ~ 4 m²规划。

(二) 场地规划与建筑物布局

一般整个猪场的场地规划可分为生产区、管理区、生活区和隔离区四部分，并严格执行生产区与生活区、管理区相隔离的原则，按顺序安排各区（图 1-5、图 1-6）。人员、动物和物资运转应采取单一流向，进料和出粪道严格分开，场区净道和污道分开，互不交叉。根据防疫需求应建有消毒室、隔离舍、病死猪无害化处理间等。



图 1-5 猪场场区规划示意图

1. 生产区 主要包括各种类型的猪舍、消毒室（更衣室、洗澡间、紫外线消毒通道）、消毒池、饲料加工调配车间、饲料储存仓库、人工授精室等。猪舍的朝向尽量朝南，冬季可以增大太阳辐照，提高猪舍温度，夏季则可以防止太阳过度照射。保持猪舍纵向轴线与当地常年主导风向成 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 角。

2. 管理区 包括办公室、后勤保障用房、车库、会议室、接待室等，管理区应与生产区隔离。

3. 生活区 主要包括职工宿舍、食堂、文化娱乐室、运动场等，位于生产区的上风向。

4. 隔离区 包括兽医室、病猪（或购入猪）隔离室、病死猪无害化处理室等，应设在生产区下风向位置，距离猪舍 50m 以上。

5. 猪场辅助生产及生活管理区 建筑面积应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 猪场辅助生产及生活管理建筑面积参数表 (m^2)

项目	面积	项目	面积
更衣、淋浴消毒室	30.0 ~ 50.0	锅炉房	10.0 ~ 150.0
兽医、化验室	50.0 ~ 80.0	仓库	60.0 ~ 90.0
饲料加工间	300.0 ~ 500.0	维修间	15.0 ~ 30.0
变配电室	30.0 ~ 45.0	办公室	30.0 ~ 60.0
水泵房	15.0 ~ 30.0	门卫值班室	15.0 ~ 30.0

生活用房按劳动定员人数每人 4 m^2 。养猪场的劳动定员按每人每年平均生产商品猪头数确定：小型猪场为 $225 \sim 250$ 头/（人·年）；中型猪场为 $275 \sim 300$ 头/（人·年）。其中饲养员应不少于全场定员总数的 70%。

6. 公用工程 养猪场可选用水塔、蓄水池、压力罐或自来水管网供水，保证供水压力 $1.5 \sim 2.0 \text{ kg/cm}^2$ 。养猪场平均日供水量可按表 1-5 给出的参数估算。

表 1-5 每头猪平均日耗水量参数表 [L/（头·日）]

猪群种类	总耗水量	其中饮用水量
空怀及妊娠母猪	15.0	10.0
哺乳母猪（带仔猪）	30.0	15.0
培育仔猪	5.0	2.0
育成猪	8.0	4.0
育肥猪	10.0	6.0
后备猪	15.0	6.0
种公猪	25.0	10.0

注：总耗水量包括猪饮用水量、猪舍清洗用水量和饲料调制用水量，炎热地区和干燥地区耗水量参数可增加 25%。

场区内的生产和生活污水采用暗沟排放，雨雪等自然降水采用明沟排放。养猪场粪尿排泄量按日饲养的繁殖母猪总头数乘以 46 kg/（头·日） 计算，即为全场平均日排泄量的估算值；每栋猪舍平均日排泄量按该舍养猪总活重乘以 0.065 kg/日 估算。养猪场电力负荷等级为民用建筑供电等级三级。电力负荷计算采用需用系数法，需用系数为 $0.4 \sim 0.75$ ，功率因数为 $0.75 \sim 0.9$ 。

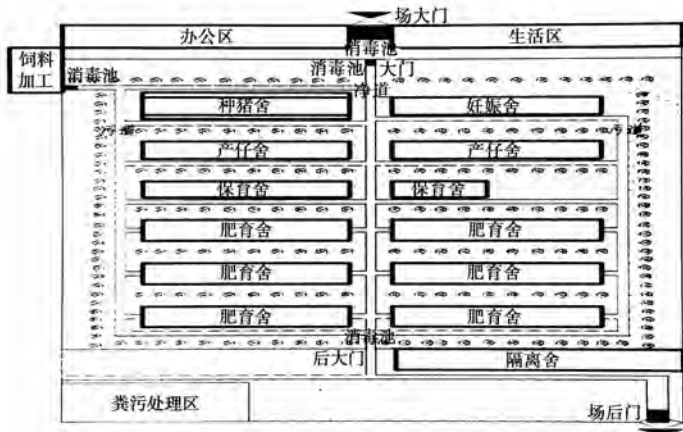


图 1-6 猪场平面简图

二、猪舍建设

(一) 猪舍的形式

猪舍按照屋顶形式、墙壁结构和窗户有无、猪栏排列等多种。

1. 按屋顶形式划分 可分为单坡式、双坡式、联合式、平顶式、拱顶式、钟楼式等。单坡式跨度较小，结构简单、省料，便于施工，光照、通风较好，但保温性差，适于小型猪场。双坡式可用于各种跨度，一般跨度大的双列式、多列式猪舍常采用，保温性好，但投资较多。联合式介于单坡式和双坡式之间。平顶式也用于各种跨度的猪舍，但造价较高。拱顶式猪舍节省木料，保温隔热性能好。钟楼式利于采光和通风，防暑效果好，但不利于保温。

2. 按墙壁结构和窗户有无划分 猪舍按墙壁结构可分为开放式、半开放式和密闭式猪舍, 密闭式猪舍按窗户有无又可分为有窗式和无窗式。开放式猪舍三面设墙, 一面无墙, 通风采光好, 其结构简单, 造价低, 但难以解决冬季防寒问题。开放式自然通风猪舍的跨度不应大于15m。半开放式猪舍三面设墙, 一面设半截墙, 冬季若在半截墙上挂草帘或钉塑料膜, 能明显提高保温性能。有窗式猪舍四面设墙, 窗设在纵墙上, 窗的大小、数量和结构依据当地气候条件而定。无窗式猪舍与外界自然环境隔绝程度高, 墙上只设应急窗, 仅供停电应急时用, 不作采光和通风用, 舍内的通风、光照、舍温全靠人工设备调控, 能创造出适合猪群各方面需求的理想环境, 这种猪舍适用于我国各地, 特别适用于SPF(无特定疫病)猪场。

3. 按猪栏排列方式划分 可分为单列式、双列式和多列式。单列式猪舍猪栏排成一行, 靠北墙一般设饲喂走道, 舍外可设或不设运动场, 造价低, 适合于养种猪。双列式猪舍中间设一走道, 有的还在两边设清粪通道, 这种猪舍利用率较高, 管理方便, 保温性能好, 便于使用机械, 但北侧猪栏采光性较差, 舍内易潮湿。多列式猪舍猪栏排成三列或四列, 利用率高, 管理方便, 保温性能好; 缺点是采光差, 舍内阴暗潮湿, 通风不良; 这种猪舍必须辅以机械, 人工控制通风、光照及温湿度。

(二) 猪舍基本结构

1. 基础和地面 猪舍应能保温隔热, 地面和墙壁应便于清洗, 并能耐酸碱等消毒药液清洗消毒。地面必须坚固、平整、防滑。猪的躺卧区必须清洁舒适, 易于排水, 且不能对猪造成伤害。如猪舍内使用垫草, 则必须洁净、干燥、无毒且经常更换。使用漏缝地板的猪舍应充分考虑猪的体型、体重。

2. 墙壁 要求坚固耐用, 能防止雨雪侵入, 表面要便于清

洗和消毒，保温隔热性能好。墙壁的厚度应根据气候条件和所选墙体材料确定。猪舍内表面能避免凝结水气，并耐酸碱等消毒药液清洗消毒。

3. 门、窗 猪舍门的设置首先保证猪群自由出入，以及运料和出粪等日常生产的顺利进行，应建成斜坡状。窗户用于采光和通风换气，窗户的大小、数量、形状、位置应根据当地气候条件合理设计。

4. 屋顶 屋顶要求坚固，有一定的承重能力，不漏水，不透风，具有良好的保温隔热性能。猪舍屋顶必须设隔热保温层，猪舍屋顶的传热系数应不小于 $0.23\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

（三）不同猪舍的要求

1. 公猪舍 种公猪通常单栏饲养。每栏使用面积为 $8 \sim 10\text{m}^2$ ，隔栏高度一般为 $1.2 \sim 1.4\text{m}$ ，整个公猪舍还应有一个共用的泥土运动场，供公猪经常活动。配种栏的设计有多种形式，可以专门设配种栏，也可以利用公猪栏和母猪栏。

2. 空怀、妊娠母猪舍 空怀、妊娠母猪舍可为单列式（带运动场）、双列式、多列式等几种。空怀、妊娠母猪可群养也可单养。群养时，空怀母猪每圈 $4 \sim 5$ 头，妊娠母猪每圈 $2 \sim 4$ 头。舍内设母猪单体限位栏。

3. 哺乳母猪舍 哺乳母猪舍常见为三走道双列式。分娩舍大小应按每周产仔母猪头数设计。分娩舍采用全进全出，以周为单位，小间隔离饲养，采用高床上限位栏饲养。产仔栏规格为长 $2.2 \sim 2.4\text{m}$ ，宽 $1.7 \sim 1.8\text{m}$ ，限位架宽 0.6m ，高 1m ，分娩栏内另设仔猪保温箱，保温箱内设保温灯或加热板。

4. 仔猪培育舍 仔猪断奶后转入仔猪培育舍饲养。这时，仔猪面临断奶和从分娩舍转到培育舍环境变迁的双重应激。仔猪免疫力差，怕冷，易感染疾病，要求仔猪培育舍保温性能要好，

屋顶要有天花板，舍内有采暖设备。培育舍可采用双列式或单列式排列，最好采用以周为单位，分隔成小间饲养，便于全进全出。仔猪培育可采用地面或网上群养，每圈8~12头。

5. 生长育肥舍 生长育肥猪一般在地面饲养，每栏饲养8~10头，每头占地面积0.8~1.0 m²，采用双列式饲养，中央设通道，半漏缝地板的圈舍。



图 1-7 育肥猪舍

表 1-6 各类猪的每圈适宜头数、每头猪的占栏面积和采食宽度

猪群类别	大栏群养 头数	每圈适宜 头数	占栏面积 (m ² /头)	采食宽度 (cm/头)
断奶仔猪	20~30	8~12	0.3~0.4	18~22
后备猪	20~30	4~5	1	30~35
空怀母猪	12~15	4~5	2~2.5	35~40
孕前期母猪	12~15	2~4	2.5~3	35~40
孕后期母猪	12~15	1~2	3~3.5	40~50
设固定防压架的母猪	—	1	4	40~50
带仔母猪	1~2	1~2	6~9	40~50
育肥猪	10~15	8~12	0.8~1	35~40
公猪	1~2	1	6~8	35~45

猪舍栏面积利用系数用猪栏总面积与猪舍总面积之比表示，

各类猪舍栏面积利用系数应不低于下列参数：配种、妊娠猪舍 65%；分娩哺乳猪舍 50%；培育猪舍 70%；育成、育肥猪舍 75%。

（四）规模化猪场各类猪栏的数量

以饲养 100 头基础母猪的猪场为例，其各类猪栏的数量如表 1-7。

表 1-7 100 头基础母猪的猪场各类猪栏的数量

猪栏类型	分娩舍	配种舍	妊娠舍	后备猪舍	保育舍	育成舍	肥育猪舍	种公猪舍
数量	27	7	43	2	15	16	40	7

三、主要设施与设备

（一）猪舍地板

1. 实体地板 一般由混凝土制成，可以铺草或不铺草，其建筑费用相对便宜，但难以保持清洁和干燥，清除粪尿投入较大。对幼龄猪不适用，尤其分娩舍和保育舍的仔猪，实体地板能散热导致寒冷、潮湿和不卫生的环境，使仔猪体质和生产性能下降。

2. 漏缝地板 漏缝地板可以用多种材料制成，常用的有混凝土、木材、金属、玻璃纤维和塑料（图 1-8）。选择漏缝地板类型要注意：一是经济性，即地板的价格与安装费要经济适用。二是安全性，过于光滑或过于粗糙以及具有锋锐边角的地板，会损伤猪蹄与乳头，不能使用。三是保洁性，劣质地板容易藏污垢，需要经常清洁；同时，脏污的地板容易打滑，还隐藏着肠道病菌和各种寄生虫。四是耐久性，不宜选用需要经常维修以及很快会

损坏的地板。五是舒适性，地板表面不要太硬，要有一定的保暖性。根据不同猪舍要求选择间隙大小适合的漏缝地板（表 1-8）。



水泥漏缝地板

塑料漏缝地板

图 1-8 漏缝地板

表 1-8 各种猪栏漏缝地板间隙宽度

主要参数	猪栏种类					
	公猪栏	母猪栏	分娩栏	培育栏	育成栏	育肥栏
漏缝间隙宽度 (mm)	20~25	20~25	10	10	15~20	20~25

（二）猪栏

猪栏的结构形式分栏栅式和实体两种。按饲养猪的类别猪栏分公猪栏、配种栏、母猪单体栏、母猪小群栏、分娩栏、培育栏、育成栏、育肥栏。

1. 公猪栏和配种栏 有实体、栏栅式和综合式三种。其配置方式有三种：一种是待配母猪栏与公猪栏紧挨配置，不设专门的配种栏，公猪栏同时也是配种栏。第二种是待配母猪栏与公猪栏隔通道相对配置，公猪栏同时也是配种栏。第三种是公猪母猪分别设栏饲养，配置专门的配种栏。前两种较常用，省去了专用配种栏，配种时只需移动母猪，简化操作。规模较大、集约化程度较高的猪场多采用第一种配置方式。公猪栏栏长、宽可根据猪舍内布置来确定，栏高一般为 1.2~1.4m，栏栅结构可以是金属

或混凝土，但栏门应采用金属结构，便于通风和观察。

2. 母猪栏 繁殖母猪的饲养主要有大栏分组群饲、小栏个体饲养和大小栏相结合群养三种方式，其中小栏个体饲养占地面积小，易于观察母猪发情，母猪相互隔离，不打架、不争食，防止机械原因引起的流产。但投资大，母猪运动量小。其结构有实体、栏栅式、综合式三种。栏栅结构可以是金属的，也可以是混凝土结构，但栏门应采用金属结构。

3. 分娩栏 分娩栏分高床和地面两种形式，高床分娩栏采用金属或塑料等漏缝地板将分娩栏架设在粪沟或地面上（图 1-9）。分娩栏尺寸与母猪品种、体型有关，长一般为 2.2~2.3m，宽 1.7~2.0m，母猪限位栏的宽度为 0.6~0.65m，多采用长为 0.6m，高为 1m，母猪限位栏栅离地高度为 30cm。



图 1-9 产床

4. 仔猪保育栏 保育栏一般采用金属、塑料漏缝地板，采用高床离地饲养。目前，猪场多采用高床网上保育栏，其长、宽、高应视猪舍结构而定，常用的有栏长 2~2.2m，宽 1.8m，高 0.6m，侧栏间隙 6cm，离地面高度 25~30cm，可养 10~25kg 的仔猪 10~12 头。在生产中，可采用金属与水泥混合结构，也可全部采用水泥结构。

5. 生长育肥猪栏 生长育肥猪多用大栏饲养，其结构与公猪栏类似，只是面积大小稍有差异，其结构有实体、栏栅式、综合式三种。

6. 栏栅式猪栏 其基本参数应符合表 1-9 的规定。

表 1-9 栏栅式猪栏基本参数

项目 猪栏种类	每头猪占用面积 (m ²)	栏高 (mm)		栅格间隙 (mm)	
公猪栏	5.5 ~ 7.5	1200		100	
配种栏	5.5 ~ 7.5	1200		100	
母猪单体栏	1.2 ~ 1.4	1000		栏长	2000 ~ 2200
				栏宽	550 ~ 650
母猪小猪栏	1.8 ~ 2.5	1000		90	
分娩栏	3.5 ~ 4.2	母猪	1000	栏长	2000 ~ 2200
				栏宽	550 ~ 650
		仔猪	550 ~ 600	35	
培育栏	0.3 ~ 0.4	700		55	
育成栏	0.5 ~ 0.7	800		80	
育肥栏	0.7 ~ 1.0	900		90	

(三) 喂料设备和饮水设备

1. 喂料设备 喂料和饮水设备必须设计建造合理，材料坚固、无毒无害，且易于清洗消毒。

喂料设备主要由喂料机和食槽组成。喂料机有固定式和移动式，固定式喂料机主要由饲料塔、饲料输送机等组成；移动式喂料机即为手推饲料车。养猪业中使用的饲槽种类繁多，分普通食槽和自动食槽。自动采食饲槽常用于仔猪培育和生长育肥猪，普通食槽多用于饲喂母猪和公猪。各种食槽的基本参数应符合表

1-10的要求。

表 1-10 食槽基本参数

型式	主要尺寸		高度 (mm)	采食间隙 (mm)	前缘高度 (mm)
	猪群种类				
长方形金属 自动落料食槽	培育仔猪		700	140 ~ 150	100 ~ 120
	育成猪		800	190 ~ 210	150 ~ 170
	育肥猪		900	240 ~ 260	170 ~ 180
圆形金属 自动落料食槽	培育仔猪		620	140	150
	育成猪		950	160	160
	育肥猪		1100	200 ~ 240	200
水泥自动落料食槽	培育仔猪		655	135	210
	育肥猪		850	210	210
铸铁半圆弧食槽	分娩母猪		500	310	
限量地 面食槽	前缘高度 (mm)	宽度 (mm)	外缘高度 (mm)	前栏距外缘内 距离 (mm)	前栏距前缘 内距离 (mm)
	150	460	250	110	230

2. 饮水设备 猪舍内的供水系统包括猪的饮水和冲洗用水。水源丰富的猪场可用一套供水系统。猪场的饮水设备有水槽和自动饮水器两种形式。规模化养猪场常用鸭嘴式饮水器，猪场根据不同阶段的猪来选择饮水器的大小和安装高度。一般规模化猪场多采用自动饮水设备。

(四) 通风降温和供热保温设备

1. 通风换气设备 猪舍的通风换气有负压通风、常压通风及管道压力通风等形式。负压通风设备简单、最廉价。负压通风有纵向通风与横向通风之分。常压通风是利用窗口自然通风。管道压力通风即利用风机通过管道向猪舍内输送新鲜空气，根据进气口设备可输送热空气也可输送冷空气。

2. 降温设备 降温有冷风机降温和喷雾降温两种，当舍内

温度不太高时，采用小蒸发式冷风机，降温效果良好。在封闭式猪舍，可用在进气口处加湿帘的办法降温。

3. 供热设备 猪舍供热有整体供热和局部供热两种。整体供热需要的供热设备有锅炉、热风炉、电热器或地暖等，通过煤、天然气或电能加热水或空气，再通过输送管道将热量送到猪舍。局部供热主要用于分娩舍仔猪箱内保温和仔猪培育栏内躺卧区域的供热，常用的设备有红外线灯泡、加热板和仔猪电热板，也可用天然气或沼气灯来进行局部供暖。

（五）消毒及粪便处理设施

1. 消毒设施 猪场大门入口处要设置宽与大门相同，长等于进场大型机动车车轮一周半长的水泥结构消毒池，深度要能浸没汽车轮胎，池内应放有消毒液并经常更换。生产区门口设有更衣间、消毒室或淋浴室。猪舍入口处要设置长1m的消毒池或消毒盆供进入人员消毒。养猪场应有清洗消毒设施，对养猪场及其相应设施如车辆等进行定期清洗消毒，防止疫病传播。

2. 粪便处理设施 养猪场必须设置防止渗漏、径流、飞扬且具有一定容量的专用储粪设施和场所或有效的粪便和污水处理系统，猪场粪便须及时进行无害化处理并加以合理利用。新建猪场的粪便和污水处理设施须与猪场同步设计、同期施工、同时投产，其处理能力、有机负荷和处理效率按本场或当地其他场实测数据计算和设计。以下参数可供参考：存栏猪全群平均每天产粪和尿各3kg；水冲清粪、水泡粪和干清粪的污水排放量平均每头每天约分别为50L、20L和12L。

猪场设计时，最好采用干清粪方式。粪尿混合的在粪污处理时可用机器设备分离，主要设备有粪尿固液分离机、刮板式清粪机。粪尿固液分离机应用最多的有倾斜筛式粪水分离机、压榨式粪水分离机、螺旋回转滚筒式粪水分离机、平面振动筛式粪水分离机。刮板式清粪机有单面闭合回转的刮板机和步进式往复循环刮板机。

（六）其他设施、设备

1. 生物防护设施 养猪场应配备对害虫和啮齿动物等的生物防护设施。

2. 其他设施 规模化猪场还应备有地面冲洗喷雾消毒机和火焰消毒器。生产设备主要包括妊娠测定仪、背膘测定仪、称重用的各种秤、切齿钳、耳号钳、耳标、各种车辆等。饲养场应设有与生产相适应的兽医室所需的仪器设备。

第三节 营养与饲料生产技术

一、营养需要

现在猪饲养标准是国家 2004 年修订版（NY/T 65 - 2004），各猪场可根据各自的具体情况参考使用（表 1 - 11 至表 1 - 16）。

表 1 - 11 瘦肉型生长育肥猪每千克饲养养分含量
(自由采食, 88%干物质)^a

体重 (kg)	3 ~ 8	8 ~ 20	20 ~ 35	35 ~ 60	60 ~ 90
采食量 (kg/天)	0.30	0.74	1.43	1.90	2.50
饲料/增重	1.25	1.59	2.34	2.75	3.13
饲粮消化能含量 [MJ/kg (卡/kg)]	14.02 (3.35)	13.60 (3.25)	13.39 (3.20)	13.39 (3.20)	13.39 (3.20)
粗蛋白质 CP (%)	21.0	19.0	17.8	16.4	14.5
能量蛋白比 [KJ/% (卡/%)]	668 (0.16)	716 (0.17)	752 (0.18)	817 (0.20)	923 (0.22)
赖氨酸能量比 [g/MJ (g/卡)]	1.01 (4.24)	0.85 (3.56)	0.68 (2.83)	0.61 (2.56)	0.53 (2.19)

主要氨基酸^c, %

续表

赖氨酸	1.42	1.16	0.90	0.82	0.70
蛋氨酸	0.40	0.30	0.24	0.22	0.19
蛋氨酸 + 胱氨酸	0.81	0.66	0.51	0.48	0.40
亮氨酸	1.42	1.13	0.85	0.78	0.63
精氨酸	0.56	0.46	0.35	0.30	0.21

主要矿物元素^d, % 或每千克饲粮含量

钙 (%)	0.88	0.74	0.62	0.55	0.49
总磷 (%)	0.74	0.58	0.53	0.48	0.43
非植酸磷 (%)	0.54	0.36	0.25	0.20	0.17
铁 (mg)	105	105	70	60	50
硒 (mg)	0.30	0.30	0.30	0.25	0.25
锌 (mg)	110	110	70	60	50

主要维生素和脂肪酸^e, % 或每千克饲粮含量

维生素 A (IU ^f)	2200	1800	1500	1400	1300
维生素 D ₃ (IU ^g)	220	200	170	160	150
维生素 B ₁₂ (μg)	20.00	17.50	11.00	8.00	6.00
胆碱 (g)	0.60	0.50	0.35	0.30	0.30

注: a. 瘦肉率高于 56.0% 的公母混养猪群 (阉公猪和青年母猪各一半)。b. 假定代谢能为消化能的 96.0%。c. 3.0 ~ 20.0kg 猪的赖氨酸百分比是根据试验和经验数据的估测值, 其他氨基酸需要量是根据其与赖氨酸的比例 (理想蛋白质) 的估测值。d. 矿物质需要量包括饲料原料中提供的矿物质量; 对于发育公猪和后备母猪, 钙、总磷和有效磷的需要量应提高 0.05 ~ 0.1 个百分点。e. 维生素需要量包括饲料原料中提供的维生素量。f. 1IU 维生素 A = 0.344μg 维生素 A 醋酸酯。g. 1IU 维生素 D₃ = 0.025μg 胆钙化醇。

表 1-12 瘦肉型生长育肥猪每日每头养分需要量
(自由采食, 88%干物质)^a

体重 (kg)	3~8	8~20	20~35	35~60	60~90
采食量 (kg/天)	0.30	0.74	1.43	1.90	2.50
饲料/增重	1.25	1.59	2.34	2.75	3.13
饲粮消化能摄入量 〔MJ/kg (卡/kg)〕	4.21 (1.01)	10.06 (2.41)	19.15 (4.58)	25.44 (6.08)	33.48 (8.00)
粗蛋白质 (g)	63.0	141.0	255.0	312.0	363.0
主要氨基酸 ^c , g/天					
赖氨酸	4.3	8.6	12.9	15.6	17.5
蛋氨酸	1.2	2.2	3.4	4.2	4.8
蛋氨酸+胱氨酸	2.4	4.9	7.3	9.1	10.0
亮氨酸	4.3	8.4	12.2	14.8	15.8
精氨酸	1.7	3.4	5.0	5.7	5.5
主要矿物元素 ^d , g 或 mg/天					
钙 (g)	2.64	5.48	8.87	10.45	12.25
总磷 (g)	2.22	4.29	7.58	9.12	10.75
非植酸磷 (g)	1.62	2.66	3.58	3.80	4.25
钠 (g)	0.75	1.11	1.72	1.90	2.50
铁 (mg)	31.50	77.7	100.10	114.00	125.00
硒 (mg)	0.09	0.22	0.43	0.48	0.63
锌 (mg)	33.00	81.40	100.10	114.00	125.00
主要维生素和脂肪酸 ^e , IU、g、mg 或 μg/天					
维生素 A (IU ^f)	660	1330	2145	2660	3250
维生素 D ₃ (IU ^g)	66	148	243	304	375

续表

维生素 B ₁₂ (μg)	6.00	12.95	15.73	15.20	15.00
胆碱 (g)	0.18	0.37	0.50	0.57	0.75

注：a. 瘦肉率高于 56.0% 的公母混养猪群（阉公猪和青年母猪各一半）。b. 假定代谢能为消化能的 96.0%。c. 3.0 ~ 20.0kg 猪的赖氨酸每日需要量是用表 1 中的百分率采食量的估测值，其他氨基酸需要量是根据其与赖氨酸的比例（理想蛋白质）的估测值；20.0 ~ 90.0kg 猪的赖氨酸需要量是根据生长模型的估测值，其他氨基酸需要量是根据其与氨基酸的比例（理想蛋白质）的估测值。d. 矿物质需要量包括饲料原料中提供的矿物质量；对于发育公猪和后备母猪，钙、总磷和有效磷的需要量应提高 0.05 ~ 0.1 个百分点；e. 维生素需要量包括饲料原料中提供的维生素量。f. 1IU 维生素 A = 0.344μg 维生素 A 醋酸酯。g. 1IU 维生素 D₃ = 0.025μg 胆钙化醇。

表 1-13 瘦肉型妊娠母猪每千克饲粮养分含量（88%干物质）^a

妊娠期	妊娠前期			妊娠后期		
配种体重 (kg ^b)	120 ~ 150	150 ~ 180	> 180	120 ~ 150	150 ~ 180	> 180
预期窝产仔数	10	11	11	10	11	11
采食量 (kg/天)	2.10	2.10	2.00	2.60	2.80	3.00
饲粮消化能 [MJ/kg (卡/kg)]	12.75 (3.05)	12.35 (2.95)	12.15 (2.95)	12.75 (3.05)	12.55 (3.00)	12.55 (3.00)
粗蛋白质 CP (% ^d)	13.0	12.0	12.0	14.0	13.0	12.0
主要氨基酸, %						
赖氨酸	0.53	0.49	0.46	0.53	0.51	0.48
蛋氨酸	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12
蛋氨酸 + 胱氨酸	0.34	0.32	0.31	0.34	0.33	0.32

续表

亮氨酸	0.45	0.41	0.37	0.45	0.42	0.38
精氨酸	0.06	0.02	0.00	0.06	0.02	0.00
主要矿物元素 ^e ,%或每千克饲粮含量						
钙 (%)				0.68		
总磷 (%)				0.54		
非植酸磷 (%)				0.32		
钠 (%)				0.14		
铁 (mg)				75.0		
锌 (mg)				45.0		
硒 (mg)				0.14		
主要维生素和脂肪酸 (%) 或每千克饲粮含量 ^f						
维生素 A (IU ^g)				3620		
维生素 D ₃ (IU ^h)				180		
维生素 E (IU ⁱ)				40		
叶酸 (mg)				1.20		
维生素 B ₁₂ (μg)				14		
胆碱 (g)				1.15		

注：a. 消化能、氨基酸是根据国内试验报告、企业经验数据和 NRC (1998) 妊娠模型得到的；b. 妊娠前期指妊娠前 12 周，妊娠后期指妊娠后 4 周；“120.0 ~ 150.0kg”阶段适用于初产母猪和因泌乳期消耗过度的经产母猪，“150.0kg ~ 180.0kg”阶段适用于自身尚有生长潜力的经产母猪，“180.0kg 以上”指达到标准成年体重的经产母猪，其对养分的需要量不随体重增长而变化；c. 假定代谢能为消化能的 96.0%；d. 以玉米 - 豆粕型日粮为基础确定的；e. 矿物质需要量包括饲料原料中提供的矿物质；f. 维生素需要量包括饲料原料中提供的维生素量；g. 1IU 维生素 A = 0.344μg 维生素 A 醋酸酯；h. 1IU 维生素 D₃ = 0.025μg 胆钙化醇；i. 1IU 维生素 E = 0.67mgDL - α - 生育酚或 1.0mgDL - α - 生育酚醋酸酯。

表 1-14 配种公猪每千克饲粮和每日每头养分需要量 (88%干物质)^a

	每千克饲粮中含量	每日需要量
饲粮消化能 [MJ/kg (kcal/kg)]	12.95 (3100)	12.95 (3100)
饲粮代谢能 [MJ/kg ^b (kcal/kg)]	12.45 (2975)	12.45 (2975)
消化能摄入量 [MJ/kg (kcal/kg)]	21.70 (6820)	21.70 (6820)
代谢能摄入量 [MJ/kg (kcal/kg)]	20.85 (6545)	20.85 (6545)
采食量 (kg/天 ^d)	2.2	2.2
粗蛋白质 (%) ^e	13.50	13.50
能量蛋白比 [kJ/% (kcal/%)]	959 (230)	959 (230)
赖氨酸能量比 [g/MJ (g/cal)]	0.42 (1.78)	0.42 (1.78)

主要氨基酸

赖氨酸	0.55%	12.1g
蛋氨酸	0.15%	3.31g
蛋氨酸 + 胱氨酸	0.38%	8.4g
亮氨酸	0.47%	10.3g
精氨酸	0.00%	0

主要矿物元素^e

钙	0.70%	15.4g
总磷	0.55%	12.1g
有效磷	0.32%	7.04g
钠	0.14%	3.08g
铁	80.0mg	176.0mg
硒	0.15mg	0.33mg
锌	75.0mg	165.0mg

主要维生素和脂肪酸^f

续表

维生素 A ^g	4000 IU	8800 IU
维生素 D ₃ ^h	220 IU	485 IU
维生素 E ⁱ	45 IU	100 IU
维生素 B ₁₂	15.0μg	33.0μg
胆碱	1.25g	2.75g

注：a. 需要量的制定以每日采食 2.2kg 饲料为基础，采食量需根据公猪的体重和期望的增重进行调整；b. 假定代谢能为消化能的 90.0%；c. 以玉米 - 豆粕日粮为基础；d. 配种前 1 个月采食量增加 20.0% ~ 25.0%，冬季严寒期采食量增加 10.0% ~ 20.0%；e. 矿物质需要量包括饲料原料中提供的矿物质；f. 维生素需要量包括饲料原料中提供的维生素量；g. 1IU 维生素 A = 0.334μg 维生素 A 醋酸酯；h. 1IU 维生素 D₃ = 0.025μg 胆钙化醇；i. 1IU 维生素 E = 0.67mg D - α - 生育酚或 1.0mg DL - α - 生育酚醋酸酯。

表 1 - 15 各阶段猪饲料配方参考表 (%)

原料名称	仔猪 (断奶至 60 日龄)	育肥		母猪		
		前期	后期	空怀	妊娠	泌乳
玉米	66.2	65	66.75	57.2	57.92	63.73
麦麸	2	10	15	21	25	15
草粉	0	0	0	8	0	0
豆粕	24.7	20.3	14.4	10	12.7	16.5
鱼粉	3	1.0	0.5	0	0.5	1.0
磷酸氢钙	1.7	1.2	0.95	0.9	0.98	1.14
石粉	0.8	1.0	1.0	1.5	1.5	1.23
食盐	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
赖氨酸	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
预混料	1	1	1	1	1	1
合计	100	100	100	100	100	100

表 1-16 种公猪饲料配方 (%)

原料 \ 类别	配种期	非配种期
玉米	56.0	48.0
大麦	9.0	5.0
高粱	3.0	0
豆饼	16.0	8.0
麸皮	4.0	20.0
叶粉	3.5	3.0
鱼粉	4.0	0
食盐	0.5	0.5
骨粉	3.0	1.5
次粉	0	9.0
棉仁饼	0	4.0
预混料	1	1
合计	100	100

二、饲料

1. 饲料原料选择的基本要求 一是原粮产地环境、原料生产、加工运输过程符合无公害生产要求；二是尽量减少饲料原料中的毒性成分（真菌毒素），严禁使用霉变饲料原料；三是了解各种饲料原粮的营养价值，控制抗营养因子（植酸、戊聚糖、 β -葡聚糖等）的存在，特别注意的是制药工业副产品不应为猪饲料原料。

2. 各种原料在猪日粮中的限量 各种单一饲料在饲粮中的最高用量因猪的生长阶段而不同。其限量见表 1-17。

表 1-17 各种原料的一般用量 (%)

原 料	仔 猪	生长猪	育肥猪	妊娠母猪	哺乳母猪
苜蓿草粉	0	5	5	90	10
大麦	25	80	60	80	80
血粉	0	3	3	3	3
玉米	70	80	90	85	85
棉籽饼	0	5~10	5~10	5~10	5~10
鱼粉	5	10	5	10	10
亚麻粉	5~10	5~10	5~10	5~10	5~10
肉骨粉	5	5	5	10	10
高粱	6	8	9	8	8
燕麦	0	20	20	70	15
干脱脂粉	40	0	0	0	0
大豆饼	60	5	20	20	20
糟渣	0	5	5	10	6
小麦	60	80	90	85	85
菜籽饼	0	8~15	8~15	10	8
骨粉	1.5	20	2.0	1.5	2.0
麸皮	20	30	20	30	20

三、配合饲料调配技术要点

饲料调配要以猪的饲养标准为依据，并结合生产实践经验，考虑饲料原料品质、适口性和消化率等因素，制定出符合要求的最佳日粮配方，满足猪对各种营养（能量、蛋白质、矿物质、维生素等）的需要量。饲料配制应掌握以下原则：

(1) 注意饲料的多样化，充分发挥各种饲料原料之间的营

养互补作用，以保证营养物质的完善，有利于提高日粮的消化率和营养物质的利用率。

(2) 所用饲料种类力求保持相对稳定，如果必须改变饲料种类和配合比例，应逐渐更换，否则会导致猪的消化系统疾病，影响生产性能。

(3) 必须结合当地的饲养经验和自然条件，尽量就地取材，充分利用当地饲料资源，制定出适合本地的猪饲料配方。

(4) 除满足猪对各种营养成分的需要外，还要注意各种营养成分的平衡。如能量蛋白比例要符合饲养标准的规定，日粮中能量高，蛋白质的含量也应高些；能量低，蛋白质的含量也相应低些。还要注意氨基酸之间，特别是必需氨基酸的平衡。

(5) 在设计配方时，应考虑饲料的卫生要求，所用饲料应质地良好，发霉变质的饲料不宜做配合饲料的原料。

(6) 必须根据各种猪的消化生理特点选择适宜的饲料进行搭配，尤其要注意控制日粮中粗纤维的含量。当日粮中粗纤维的含量增加时，日增重和饲料利用率将降低。粗纤维含量，仔猪不超过4%，生长育肥猪不超过6%，种猪不超过8%为宜。

(7) 必须考虑采食量与饲料体积及饲料养分浓度之间的关系。日粮容积过大，养分浓度低，就会造成营养物质的不足；若是容积过小，养分浓度高，在自由采食时又会出现过饲的情况。

(8) 微量元素、维生素、食盐等微量成分不应直接加到饲料中，应先与某种饲料充分预混（如玉米粉、麦麸等），再拌入全部饲料中，反复搅拌均匀。

第四节 饲养管理

一、规模化养猪生产工艺流程

1. 多阶段饲养方式 为便于封闭管理和防疫，从种猪饲养、

繁育仔猪到育肥商品猪划分出多个阶段，每个阶段集中在同一类型的猪舍内，力求做到“全进全出”。根据划分阶段的多少，猪场生产工艺主要有以下几种方式：

(1) 三段饲养工艺流程。空怀及妊娠期→泌乳期→生长育肥期。三段饲养二次转群比较简单，适用于规模较小的养猪企业，其特点是操作简单，转群次数少，猪舍类型少，节约维修费用，还可以重点采取措施。例如，分娩哺乳期可采用好的环境控制措施，满足仔猪生长的条件，提高成活率，提高生产水平。

(2) 四段饲养工艺流程。空怀及妊娠期→泌乳期→仔猪保育期→生长育肥期。在三段饲养工艺中，将仔猪保育阶段独立出来就是四段饲养三次转群工艺流程，保育期一般5周，猪的体重达20kg转入生长肥育舍。断奶仔猪比生长肥育猪对环境条件要求高，这样便于采取措施提高成活率。在生长肥育舍饲养15~16周，体重达90~110kg出栏。

(3) 五段饲养工艺流程。空怀配种期→妊娠期→泌乳期→仔猪保育期→生长育肥期。与四段饲养工艺相比，把空怀待配母猪和妊娠母猪分开，单独组群，有利于配种，提高繁殖率。空怀母猪配种后观察21天，妊娠后转入妊娠舍饲养至产前7天转入分娩舍。其优点是断奶母猪发情集中，便于鉴定，容易把握适时配种。

(4) 六段饲养工艺流程。空怀配种期→妊娠期→泌乳期→保育期→育成期→育肥期。与五段饲养工艺相比，将生长肥育期分成育成期和育肥期，各饲养6~7周。仔猪从出生到出栏经过哺乳、保育、育成、肥育四段。其优点是可以最大限度地满足其生长发育的营养、环境管理的不同需求，充分发挥其生长潜力，提高养猪效率。

2. 多点式饲养方式 在实际生产中，由于成年猪对某些疾病有较强的抵抗力，本身虽然带毒、带菌却不发病，多为隐性感

染，但容易传染给抵抗力较低的仔猪，如猪轮状病毒感染、猪流行性腹泻、仔猪黄痢、仔猪白痢、仔猪红痢、仔猪先天性震颤等可严重降低仔猪成活率。为了阻断成年猪与仔猪的传播途径，大型猪场可采用多点生产体系，将成年猪与仔猪的生活环境相互隔开，保育阶段和生长育肥阶段的饲养转群到一个单独场区进行，整个生产过程在两个或两个以上不同地点完成，各地点之间保持一定的安全距离（一般为3km）。主要有以下几种方式：

（1）两点式生产方式。将种猪群（后备、妊娠、哺乳）及断奶前仔猪饲养在一个地点，育肥期放在另一个地点饲养，每个地点相隔一定距离，且必须实行全进全出。又分为两种情况：

地点一：配种及妊娠→分娩→保育；地点二：生长肥育。

地点一：配种及妊娠→分娩；地点二：保育→生长肥育。

（2）三点式生产方式。将种猪群（后备、妊娠、哺乳）饲养在一个地点，断奶后仔猪移到另一地点饲养至9~10周龄，再将小猪转移到第三个地点饲养至上市。每个地点相隔一定距离，且必须实行全进全出。

地点一：配种及妊娠→分娩；地点二：保育；地点三：生长肥育。

二、后备及空怀猪饲养管理

（一）后备猪的饲养管理

1. 后备猪的饲养 按后备猪不同的生长发育阶段配合饲料。注意能量和蛋白质比例，特别是矿物质、维生素和必需氨基酸的补充。一般采取前高后低的营养水平。配合饲料的原料要多样化，而且原料的种类尽可能稳定不变。若要变更应逐渐进行，防止引起食欲缺乏或消化器官疾病。有条件的种猪场可饲喂些优质的青绿饲料。后备猪最好采用限量饲喂，育成阶段饲料日喂量占

体重的 2.5% ~ 3.0%，体重达到 80kg 以后饲料日喂量占体重的 2.0% ~ 2.5%。

2. 后备猪的管理

(1) 分群。按性别、体重大小分成小群饲养，每圈可养 4 ~ 6 头，饲养密度适当。

(2) 运动。为了促进后备猪筋骨发达，体质健康，猪体发育匀称均衡，特别是四肢灵活坚实，就要有适度的运动。

(3) 调教。后备猪从小要加强调教管理。建立人与猪的和睦关系，训练良好的生活规律，对耳根、腹侧和乳房等敏感部位触摸训练。

(4) 定期称重。通过各月龄体重变化比较生长发育的优劣，适时调整饲料的营养水平和饲喂量，达到品种发育要求。

(5) 日常管理。后备公猪达到性成熟后，实行单圈饲养。

(二) 空怀母猪的饲养管理

1. 空怀母猪的饲养 为了防止断奶后母猪得乳房炎，在断奶前后各 3 天要减少配合饲料喂量，给一些青绿饲料充饥，使母猪尽快干乳。断奶母猪干乳后，多供给营养丰富的饲料和保证充分休息，营养水平和饲喂量要和妊娠后期相同，如能增喂动物性饲料和优质青绿饲料更好，可促进空怀母猪发情排卵，为提高受胎率和产仔数奠定物质基础。对那些哺乳后期膘情不好，过度消瘦的母猪，由于泌乳期间消耗很多营养，体重减轻很多，泌乳力高的个体减重更多，对这些瘦弱母猪应加强营养，待恢复体况后再配种。

2. 空怀母猪的管理 空怀母猪有单栏饲养和群养两种方式。单栏饲养空怀母猪是工厂化养猪生产常采用的形式，即将母猪固定在栏内实行禁闭式饲养，活动范围很小，母猪后侧（尾侧）养种公猪，以促进发情。小群饲养就是将 4 ~ 6 头同时（或相

近)断奶的母猪养在同一栏(圈)内,可以自由运动,特别是设有舍外运动场的圈舍,运动的范围较大。

3. 产后发情和发情异常 产后发情是指母猪在分娩后的第一次发情。母猪一般在分娩后的3~6天内出现发情,但发情症状不明显,且不排卵。在仔猪断奶后1周左右,母猪再次出现发情,为正常发情,可以配种受孕。

母猪多见的异常发情是安静发情和孕后发情。异常发情是指母猪在一个发情周期内,卵泡能正常发育而排卵,但无发情症状或发情症状不明显,而失掉配种机会。对发情的母猪,加强在日常饲养管理中的观察,凭借经验亦可观察或借助试情公猪试情鉴定。孕后发情是指母猪在妊娠后的相当于一个发情周期的时间内又发情,这种发情的症状不规则,亦不排卵,又称“假发情”。假发情的母猪一般不接受交配,强行配种可造成早期流产。

4. 促进母猪发情的措施 配种前加强对母猪的饲养管理,使其保持七八成膘;对断奶后体况瘦弱的母猪进行“短期优饲”,提高饲料中粗蛋白质水平,供给充足的维生素、钙、磷和其他矿物质,使其体况迅速恢复,这是促进母猪正常发情的基本措施。为使母猪达到多胎高产或使不发情的母猪和屡配不孕的母猪正常发情,还可以采取以下措施。

(1) 仔猪提前断奶。采取提前断奶的措施,可使母猪在断奶后的1周左右出现正常发情,使母猪早配种,缩短繁殖周期。

(2) 并窝和控制哺乳时间。并窝是将产仔少的母猪所产仔猪并为一窝,让一头哺乳能力强的母猪哺乳,其余不哺乳仔猪的母猪可以提前发情配种。控制哺乳时间的方法是在仔猪开食后,采取母仔隔离措施,控制哺乳次数,可使母猪提前发情。

(3) 公猪诱导法。用试情公猪去追爬不发情的空怀母猪,通过公猪分泌的外激素气味和接触刺激促使母猪发情排卵。还可播放公猪求偶声录音,利用条件反射作用促进母猪发情。

(4) 合群并圈。把不发情的空怀母猪合并到有发情母猪的圈内饲养,通过爬跨等刺激,促进空怀母猪发情排卵。

(5) 按摩乳房。对不发情的母猪,可按摩乳房促进发情。每天早晨喂食后,进行表层按摩,每个乳房共 10 分钟左右,经过几天母猪有了发情表现后,再每天进行表层和深层按摩乳房各 5 分钟,配种当天深层按摩 10 分钟。

(6) 加强运动。对不发情母猪进行驱赶运动,可促进新陈代谢,改善膘情,接受日光的照射,呼吸新鲜空气,能促进母猪发情排卵。如能与放牧结合则效果会更好。

(7) 利用激素催情。给不发情母猪按每 10kg 体重注射孕马血清(PMSG) 1ml(每头肌肉注射 800~1000IU),有促进母猪发情排卵的效果。

(8) 同期发情。同期发情的方法一是对一群经产母猪在同一时间内断奶,造成天然的同期发情;二是在一群母猪在同期断奶后,同时给每头母猪注射孕马血清 750~1500IU,可提高同时发情效果。

三、种公猪饲养管理

1. 种公猪的饲养 种公猪饲料配方要考虑种公猪营养需要,充分利用当地的饲料资源,选择适合种公猪生产需要的原料,制定科学合理的饲料配方。为了交配方便,延长使用年限,公猪不应太大,这就要求限制饲养。公猪日喂 2 次,每头每天喂 2.5~3.0kg。

2. 种公猪的管理

(1) 形成良好的生活制度。要妥善为种公猪安排喂饲、饮水、运动、休息、配种(或采精)、刷拭、洗浴等活动日程,使其制度化,不要轻易变动,使公猪养成良好的习惯。配种(或采精)宜在早、晚饲喂前进行。配种后不得立即饮水、洗浴和

喂饲。

(2) 运动。加强种公猪运动，可促进食欲、增强体质、避免肥胖、提高性欲和精液品质。种公猪除在运动场自由运动外，每天还应进行驱赶运动，上下午各运动1次，每次行程2km。

(3) 刷拭和修蹄。每天定时用刷子刷拭猪体，热天结合淋浴冲洗，要注意保护猪的肢蹄，对不良的蹄形进行修蹄。

(4) 定期检查精液品质。种公猪无论是本交还是人工授精，都要定期检查精液品质，特别在配种期和配种准备期，每10天检查1次，以便调整营养、运动和配种强度。

(5) 防止公猪咬架。公猪好斗，相遇时也会咬架。公猪咬架时应迅速放出发情母猪将公猪引走，或者用木板将公猪隔离开，也可用水猛冲公猪眼部将其撵走。

(6) 防寒防暑。种公猪最适宜的温度为18~20℃。

(7) 定期称重。种公猪应定期称量体重，了解其生长发育和体况，以便调整日粮营养水平和饲料喂量。

(8) 防止自淫和性兴奋。后备公猪到7~8月龄就要开始配种或采精，如不利用会造成自淫。必须加强运动，改善猪栏环境，定期采精和改变猪栏高度。集中饲养的公猪易发生性兴奋，症状是体温不高，食欲减退或停食，兴奋不安。公猪一旦发生性兴奋，必须调离原栏，迁到偏僻的地方去，并用溴化剂药物治疗。要尽量减少对公猪的性刺激，除配种时间外，尽量不要让种公猪嗅到母猪味、听到母猪声、看见母猪样，不准把母猪赶到公猪圈配种。

(9) 防止应激。种公猪要求稳定优越的饲养管理条件，饲养员对公猪态度一定要和善，不能粗暴。

3. 种公猪的利用 后备公猪开始配种的适宜年龄一般不早于8~9月龄，体重不低于130kg；种公猪的利用强度：公猪在最初使用时，以每周利用1~2次为宜，11月龄以后的公猪性能

最好，本交可以每周使用4~5次，人工采精每周2~3次。人工采精时，如果种公猪是初次使用或有一段时间没有使用，第一次采集的精液应废弃不用，因为长期贮存的精子活力较低，精液品质也差。老龄公猪应及时淘汰更换。

四、妊娠猪饲养管理

1. 早期妊娠诊断

(1) 根据发情周期和妊娠症状诊断。如果母猪配种后约3周没再出现发情，并且有食欲渐增、被毛光亮、增膘明显、性情温驯、行动稳重、贪睡、尾巴自然下垂、阴户缩成一条线、驱赶时夹着尾巴走路等现象，则初步断定已经妊娠。

(2) 直肠检查法。体型较大的经产母猪，通过直肠用手触摸子宫动脉，如果有明显波动为妊娠，一般妊娠后30天可以检出。

(3) 超声波测定法。采用超声波妊娠诊断仪对母猪腹部进行扫描，观察胚胎液或心动的变化，这种方法在妊娠28天时有较高的检出率，可直接观察到胎儿的心动。不仅可确定妊娠，还可以确定胎儿的数目以及性别。实践证明，配种后20~29天诊断的准确率为80%，40天以后的准确率为100%。

(4) 激素测定法。黄体酮与硫酸接触会出现豆绿色荧光化合物，此种反应随妊娠期延长而增强，准确率高达95%，对母猪无任何危害。测定母猪血浆中黄体酮或胎膜中硫酸雌酮的浓度来判断母猪是否妊娠，一般血样可在19~23天采集测定，测定值较低则说明没有妊娠，如果明显高，说明已经妊娠。

2. 母猪妊娠期 母猪的妊娠期为110~120天，平均为114天。

3. 妊娠母猪的饲养

(1) 抓两头带中间。适合于配种时较瘦弱的经产母猪。妊

娠前期，一般在妊娠后的 20 ~ 40 天，可适当增加含蛋白质较多的精饲料，使母猪尽快恢复体力与膘情。妊娠中期，由于胚胎的生长发育和母猪的体重增加都较慢，适当增加一些品质好的青绿多汁饲料与粗饲料。妊娠后期，胎儿生长迅速，母猪体重也增加较快，应把精料量加到最大。这样，在整个妊娠期形成“低 - 高”的营养水平。精料给量为：妊娠前期（1 ~ 40 天）每日每头给精料 1.25kg，妊娠中期（41 ~ 90 天）给精料 1kg，妊娠后期（91 ~ 114 天）给精料 2kg。

（2）前粗后精方式。这种方式适合配种前膘情较好的经产母猪。因为妊娠前期胚胎发育较慢，母猪膘情又好，不需要另外增加营养，可按一般的饲养水平饲喂，青粗饲料可适当多些。妊娠后期，为了满足胎儿生长发育的需要，再适当增加部分精料。精料给量为：妊娠前期（1 ~ 60 天）每日每头给精料 0.75kg，妊娠后期（61 ~ 114 天）给精料 1.25 ~ 1.5kg。

（3）步步登高方式。这种方式适合于初产母猪与繁殖力特别高的母猪，因为初产母猪不仅需要维持胚胎生长发育的营养，还要供给本身生长发育的营养需要。另外，繁殖力特别高的母猪不仅胚胎需要营养较多，还要为泌乳作必要的贮备。为此，整个妊娠期内的营养水平要根据胚胎增重与母猪体重的增长而逐步提高，到妊娠后期增加到最高水平。精料给量为：妊娠前期（1 ~ 60 天）每日每头给精料 1.25kg，妊娠中期（61 ~ 90 天）给精料 1.5kg，妊娠后期（90 ~ 114 天）给精料 2kg。

4. 妊娠母猪的管理

（1）饲养方式。日粮必须具有一定体积，含一定量的青粗饲料，但必须供给充足的饮水。

（2）环境条件。保持猪舍的清洁卫生，注意防寒防暑和通风换气，坡度不要太陡。

（3）饲料质量。妊娠母猪不能吃冰冻、发霉变质和有毒饲

料，供给清洁饮水。后期适当增加饲喂次数，减少每次喂量。

(4) 管理。饲养人员要增强责任心，耐心、细心照顾。每天要仔细观察母猪吃食、饮水、粪尿和精神状态等。

(5) 单圈饲养。妊娠母猪最好单圈饲养或限位栏饲养。

(6) 运动。妊娠后的第一个月，为了恢复体力与膘情，要少运动。母猪妊娠中后期应适当运动，有利于增强体质和胎儿正常生长发育。产前1周应停止运动。

五、分娩期母猪饲养管理

(一) 分娩母猪的饲养管理

1. 母猪分娩前准备与护理

(1) 分娩前准备。结合母猪的预产期和临产症状综合预测产期，在产前3~5天做好准备工作。首先准备好产房，将待产母猪移入产房内待产。产房要求宽敞、清洁干燥、光线充足、冬暖夏凉、安静，温度以22~25℃，相对湿度在65%~75%。产房打扫干净后，用3%~5%的苯酚、2%~5%的来苏水或3%的火碱水消毒，围墙用20%石灰乳粉刷。在寒冷地区，冬季和早春做好防风保暖工作。产房内准备好接生时所需药品、器械及用品，如来苏水、酒精、碘酊、剪刀、秤、耳号钳，以及灯、仔猪保温箱、火炉等。

(2) 分娩前护理。母猪进入产房前，将其腹部、乳房及产户附近的污泥清洗干净，再用2%~5%的来苏水溶液消毒，清洗消毒进入产房待产。产房内昼夜均应有专人值班，防止意外事故发生。对膘情与乳房发育良好的母猪，产前3~5天应减料1/2或1/3，并停喂青绿多汁饲料。对于那些膘情与乳房发育不好的母猪，产前不仅不应减料，还应加喂一些含蛋白质较多的饼类饲料或动物性饲料。

2. 母猪临产前症状

(1) 乳房的变化。产前 15 ~ 20 天, 乳房由后向前逐渐下垂, 接近临产期乳房前后膨大, 乳头呈“八”字形分开并挺直, 乳房的皮肤发紧而发红发亮。产前 3 天左右, 可在中部两对乳头挤出少量清亮液体; 产前 1 天, 可以挤出 1 ~ 2 滴初乳; 产前半天, 可以从前部乳头挤出 1 ~ 2 滴初乳。如果能从后部乳头挤出 1 ~ 2 滴初乳, 在中、前部挤出更多的初乳, 表示将在 6 小时左右分娩。

(2) 外阴部的变化。临产前 3 ~ 5 天, 外阴部开始红肿下垂, 阴唇逐渐柔软、肿胀增大、皱褶逐渐消失, 阴户充血而发红, 骨盆韧带松弛变软, 尾根两侧出现凹陷, 这是骨盆开张的标志。临产前, 子宫栓塞软化, 从阴道流出。

(3) 神经症状。临产前母猪神经敏感, 行动不安, 在圈内来回走动, 起卧不定, 但其行动谨慎缓慢。待出现吃食不好、叼草絮窝、性情急躁、频频排粪排尿等情况, 说明即将产仔。

3. 分娩的接助产

(1) 顺产。母猪一般是侧卧分娩, 少数为伏卧或站立分娩。仔猪娩出时, 正生和倒生均属正常, 一般无须帮助, 让其自然娩出。临产前先用 0.1% 的高锰酸钾水溶液擦洗乳房及外阴部。接产人员的手臂应洗净, 可用 2% 的来苏水消毒。

(2) 助产。

①当仔猪娩出时, 接产人员用一手捉住仔猪肩部, 另一手迅速将仔猪口鼻腔内的黏液掏出, 并用毛巾擦净, 以免仔猪呼吸时黏液阻塞呼吸道或进入气管和肺, 引起病变; 然后再擦干全身, 如天气较冷应立即将仔猪放入保温箱烤干。如果发现胎儿包在胎衣内产出, 应立即撕破胎衣, 再抢救仔猪。

②当仔猪脐带停止波动时即可断脐, 方法是先使仔猪躺卧, 把脐带中的血反复向猪腹部方向挤压, 在距仔猪腹部 5 ~ 6cm 处

剪断。断面用5%的碘酒消毒。如果断脐后流血较多，可以用手指捏住断端，直至不流血，或用线结扎断端。

③在分娩结束之前，让先出生的仔猪吮乳。哺乳之前，先用湿热毛巾将母猪乳房、乳头擦拭干净，挤掉前几滴初乳，再将初生仔猪放在母猪身旁哺乳。

④在新生仔猪第一次哺乳之前，称量仔猪初生重，全窝仔猪初生重的总和为初生窝重。对初生仔猪编号，便于记载和鉴定。将称得的初生重、初生窝重以及仔猪个体特征等进行登记。

⑤接产过程中，有时会遇到新生仔猪全身发软，不呼吸，但心脏和脐带基部仍有波动，为假死仔猪。假死仔猪救助方法：

第一，迅速用毛巾或拭布将仔猪鼻端、口腔内的黏液擦去，对准仔猪的鼻孔吹气，或往口中灌点水，以破坏黏液在鼻口中形成黏膜，使仔猪呼吸道通畅。

第二，倒提仔猪后腿，促使黏液从鼻腔和口中排出，并用双手连续拍打仔猪胸部，直到仔猪发出叫声为止。

第三，使仔猪仰卧，用手拉住前肢令其前后伸屈，一紧一松地压迫两侧肋部，进行人工呼吸。

第四，接产人员左、右手分别托住假死仔猪肩部和臀部，将其腹部朝上，两手向腹中心方向回折，并迅速复位，反复进行，手指同时按压胸肋。一般经过几次，可以听到仔猪猛然发出声音，表示肺脏开始呼吸。再徐徐重做，直至呼吸正常为止；也可连续屈伸仔猪的身体，每分钟25~30次，直到仔猪正常呼吸。

第五，将仔猪浸在40℃的温水中，口鼻和脐带断端露在水面上约30分钟，也能救活仔猪；或在温水中按摩仔猪胸部，使其尽快恢复呼吸，仔猪呼吸后立即擦干皮肤，放在温暖处。

第六，被胎衣包裹的仔猪，应立即撕开胎衣，以免死亡。如果为假死，可立即采用上述方法进行救助。

第七，用酒精刺激假死猪鼻部或针刺其人中穴，或向假死仔

猪鼻端吹气等方法，促使呼吸恢复。

第八，在紧急情况时，可以注射尼可刹米或用0.1%肾上腺素1ml，直接注入假死仔猪心脏急救。

⑥母猪产仔完毕休息一段时间后，阵缩和努责又起，预示胎衣将排出。胎衣排出后立即拿开，不能让母猪吃掉胎衣，否则会使母猪养成吃仔猪的恶癖。检查排出的胎衣，如果胎衣完整，胎衣上残留的脐带数与仔猪数相符，表明胎衣全部排出，否则胎衣未完全排出，应及时处理。检查后的胎衣可以洗净后煮熟喂给母猪，既补充了蛋白质，又有催乳作用。

4. 母猪分娩后的护理 在母猪分娩过程中一般不喂食，如果分娩时间过长，可喂些稀的热麸皮盐水，可增强体力，利于分娩，也可防止母猪因过于口渴而吃仔猪。母猪分娩后，身体极度疲惫，会口渴，没有食欲，也不愿活动，这时，只喂给稀的热麸皮盐水，千万不可马上喂给大量浓厚的混合精料。产后7天内可根据其食欲与膘情逐渐增加精料量，产后1周左右可转入哺乳期的正常饲养。分娩后3~4天内，只能让它在圈内休息与活动。分娩4天后如天气好而无风，可让母猪到运动场自由活动。圈内勤打扫，做到清洁卫生，舍内通风良好，冷暖适宜，安静无干扰。

（二）哺乳母猪的饲养管理

1. 母猪的泌乳规律

（1）泌乳量。产仔后，母猪的泌乳量前期是增加趋势，至21天时达到顶峰，之后逐渐下降。母猪乳头前边的4对比后边的4对泌乳量多。一般带仔10头的母猪，整个泌乳期可分泌乳汁250kg以上，平均每天产奶4kg。我国猪种母猪的泌乳高峰较早。

（2）泌乳次数。由于母猪乳房没有乳池，每次放奶时间又

短，所以哺乳次数多。前期泌乳次数多、间隔时间短，后期泌乳次数少、间隔时间长，白天泌乳次数少，夜间泌乳次数多。

2. 哺乳母猪的饲养 泌乳量高的母猪，应千方百计增加营养物质的摄取量，否则母猪减重过多，体耗过大，造成极度衰弱，营养不良。轻者会影响下次发情配种，重者会生病死亡。母猪刚分娩后体力消耗很大，极度疲劳，消化机能较弱，所以，开始应喂给稀料，2~3天后饲料喂量逐渐增多。5~7天改喂潮拌料，饲料量可达到饲养标准规定量。哺乳母猪要饲喂优质饲料，配合日粮时原料要多样化，尽量选择营养丰富、保存良好、无毒的饲料。配合饲料的体积不能太大，适口性要好，以增加采食量。哺乳母猪应增加饲喂次数，每次要少喂勤添，一般日喂3~4次，每次间隔时间要均匀，做到定时、定量。有条件的猪场可加喂一些优质青绿饲料，胡萝卜最好。

3. 哺乳母猪的管理 保持猪舍清洁干燥和良好的通风，粪便随时清扫。保护母猪的乳房和乳头，要使所有的乳头都能均匀利用，以免未被吸吮利用的乳房发育不好，影响泌乳量。圈栏应平坦，特别是产床要去掉突出的尖物，防止损伤乳头。保持猪身和乳房清洁。保证充足的饮水，产房内最好设置自动饮水器和储水装置，保证母猪随时都能喝到充足清洁的饮水。

4. 提高母猪泌乳量的措施 初产母猪在产前15天按摩乳房，或产后用40℃左右温水浸湿抹布，按摩乳房1个月左右，效果良好。哺乳期母猪应多喂些青绿多汁饲料及根茎类饲料，以增加泌乳量并防止便秘。供给充足、清洁的饮水。适当增加运动和多晒太阳。产后3~4天，如果天气良好，就可让它每天运动几十分钟，半个月以后可带仔猪一起运动。

六、仔猪饲养管理

哺乳和断奶后的仔猪是生长发育最快、饲料利用效率最高的

阶段，加快仔猪的增重，提高哺育率和成活率是提高养猪生产水平和降低生产成本的关键。

（一）哺乳仔猪的饲养管理

一般分娩过程和哺乳期损失活产仔猪2~3头。仔猪的死亡85%以上是产后30天内，出生后1周内的死亡占60%，仔猪死亡的主要原因是冻死、压死、饿死和下痢死亡。因此，仔猪生后1周内的主要管理工作是保温防压，使仔猪吃足初乳，固定奶头，补铁，寄养与并窝等，其中，保温是关键。仔猪出生后需立即擦干全身，清除口腔和鼻腔中的黏液，使仔猪能自由呼吸，然后放入温暖、干燥的地方。

1. 防寒保温 初生仔猪调节体温适应环境冷应激能力差。仔猪的体温调节机能从9日龄起才得到改善，20日龄时才接近完善，所以保温是提高仔猪育成率的关键。仔猪最适宜的环境温度是，1~7日龄32~28℃，8~30日龄28~25℃，31~60日龄25~23℃。为了满足这个温度要求，可用250W的红外线灯泡育仔箱。把红外线灯泡安放在约1立方米的育仔箱内或育仔室的中央，或在仔猪箱内铺一块仔猪保温板（电热板）。

2. 吃足初乳 初乳含有大量免疫球蛋白，产后3天内初乳中免疫球蛋白从每100ml含7~8g降到0.5g。此外，初乳酸度较高，含有较多的镁盐（有轻泻作用），其他营养成分也比常乳高。仔猪随产出随放到母猪身边吃初乳，能刺激消化器官的活动，促进胎便排出，增加营养产热，提高对寒冷的抵抗能力。

3. 固定奶头 初生仔猪有抢占多乳奶头、并固定为已有的习性。如果乳头不固定，则势必发生强夺弱食，也干扰母猪正常放奶，仔猪发育不齐，死亡率高。为避免发生这种现象，仔猪出生后2~3天内必须人工辅助固定奶头。其方法如下：

（1）人工辅助固定。当仔猪个体间差异不大，有效奶头足

够时，生后2~3天绝大多数自行固定奶头吮乳，不必干涉。如果个体间体重差异大，应把个体小的放在前3对乳头吮乳，因为前面的乳头泌乳量高。方法是把母猪后躯垫高些，使前躯低些，因为初生仔猪有“向高性”，这样体大的仔猪先去占领后躯的几对乳头，人工辅助个体小的仔猪放在前几对乳头吮乳，这样两天后就能固定好。

(2) 完全人工固定。从仔猪出生后第一次吮奶就开始人工固定。用橡皮膏贴到仔猪身上，写上它所固定的乳头顺序号，仔猪吮奶时人为控制，不允许串位。并把多余乳头用胶布贴住封严，仔猪很快按固定乳头吃奶，不抢奶。这种方法效果好，但比较费事。

4. 寄养 仔猪寄养就是给仔猪找奶妈，在有多头母猪同期产仔时，对于那些产仔头数过多、无奶或少奶、母猪产后因病死亡的仔猪采取寄养，是提高仔猪成活率的有效措施。当母猪产仔头数过少需要并窝合养，使另一头母猪尽早发情配种，也需要进行仔猪寄养。仔猪寄养时要注意以下几方面的问题：

(1) 母猪产期接近。实行寄养时母猪产期应尽量接近，最好不超过3~4天。后产的仔猪向先产的窝里寄养时，要挑体重大的寄养，而先产的仔猪向后产的窝里寄养时，则要挑体重小的寄养。以避免仔猪体重相差较大，影响体重小的仔猪发育。

(2) 被寄养的仔猪一定要吃初乳。仔猪吃到初乳才易成活，如因特殊原因仔猪没吃到生母的初乳，可吃养母的初乳。这必须将先产的仔猪向后产的窝里寄养，这称为顺寄。

(3) 寄养母猪必须是泌乳量高、性情温顺、哺乳性能强的母猪，只有这样的母猪才能哺育好多头仔猪。

(4) 使被寄养仔猪与养母仔猪有相同的气味。猪的嗅觉特别灵敏，母仔相认主要靠嗅觉来识别。多数母猪追咬别窝仔猪（严重的可将仔猪咬死），不给哺乳。为了使寄养顺利，可在被

寄养的仔猪身上涂抹上养母猪的奶或尿，也可将被寄养的仔猪和养母所生仔猪合关在同一个仔猪箱内，经过一定时间后同时放到母猪身边，使母猪分不出被寄养仔猪的气味。

(5) 寄养时常发生寄养仔猪不认“妈妈”而拒绝吃奶的情况，可用饥饿和强制训练的办法才能成功。

5. 补铁 为防止仔猪贫血给生产造成损失，仔猪生后3~4日龄时补铁，补铁的方法有口服和肌肉注射两类。把2g硫酸亚铁和1g硫酸铜溶于100ml水装入奶瓶中，当仔猪吸乳时滴于母猪乳头上令其吸食，也可用奶瓶直接滴喂，每天1~2次，每头每天约10ml。在仔猪生后2~3天内颈部肌肉注射右旋糖苷铁、血多素、牲血素、葡萄糖铁钴合剂等100~150mg，2周龄时再注射1次。尽早给仔猪开食，可从饲料中得到铁的补充。

6. 仔猪人工乳喂养 母猪产后死亡，仔猪无寄养可能，可配制人工乳喂养。人工乳配方：鲜牛奶或10%奶粉液1000ml，鲜鸡蛋1个，葡萄糖20g，微量元素盐溶液5ml（ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 49.8g、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 3.9g、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 9.0g、 $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 3.6g、KI 0.26g、 $\text{CoCl}_2 \cdot 0.2\text{g}$ 加水1000ml配成），鱼肝油适量，复合维生素适量。先将牛奶煮沸消毒，待晾至40℃时，加入葡萄糖和鲜鸡蛋、复合维生素、微量元素盐溶液和母猪血清（占人工乳10%~20%）。1~3日龄日喂200ml（20次），4~5日龄日喂27ml（18次），6~8日龄日喂360ml（16次），9~11日龄日喂430ml（15次），以后加喂糕干粉，两次饲喂间隔饮水。

7. 补硒 我国大部分地区饲料中硒的含量均较低，而仔猪对硒的日需要量为0.03~0.23mg，因此仔猪的补硒也非常重要。可在仔猪出生后3~5天肌肉注射0.1%亚硒酸钠溶液或硒维生素E合剂0.5ml，断乳后再注射1ml。对已开食的仔猪可按每千克饲料中添加0.1mg的硒补给。注意，硒是剧毒元素，过量使用极易引起中毒，用时应谨慎小心。

8. 补水 哺乳仔猪新陈代谢旺盛, 生长发育迅速, 母猪奶的含脂率高, 所以需水量较大, 若不及时补水, 会因口渴喝脏水而造成下痢。如果没有自动饮水装置, 一般生后3天开始补给仔猪清洁的饮水, 水槽要常刷洗, 水要勤更换, 冬季可供给温热水。

9. 称重、打耳号 仔猪初生体重的大小不仅是衡量母猪繁殖力的重要指标, 而且也是仔猪健康程度的重要标志。种猪场必须称量初生仔猪的个体重, 商品猪场可称量窝重。为了随时查找猪的血缘关系和便于管理记录, 必须给每头猪进行编号, 在称量初生重的同时进行。编号的方法很多, 以剪耳法最简便易行。

10. 剪掉獠牙 仔猪生后就有成对的上下门齿和犬齿(俗称獠牙)共8枚, 这些牙齿对猪哺乳没有不良影响, 但哺乳时由于争抢乳头而咬痛母猪乳头或同窝仔猪的颊部, 造成母猪起卧不安, 容易压死仔猪。所以在仔猪生后打耳号的同时用锐利的钳子从根部切除这些牙, 注意断面要剪平整。

11. 防止压踩 初生仔猪被压踩致死的比例相当大, 防压措施有以下几方面: 使用母猪限位架, 限制母猪大范围的运动和躺卧方式, 以免仔猪被母猪压死。保持环境安静, 防止母猪烦躁不安、起卧不定, 可减少压踩仔猪的机会。

12. 去势 商品猪场的小公猪和种猪场不能做种用的小公猪, 一般在7日龄左右去势, 去势时要彻底, 切口不要太大, 术后用5%碘酊消毒, 注意下痢仔猪需等健康后方可去势。

(二) 哺乳仔猪的开食与补料

1. 早期开食 仔猪在5~7日龄, 开始用教槽料诱食, 从开始训练到仔猪认料, 一般需要1周左右。

2. 补饲全价配合饲料 从仔猪认食开始, 就应改用全价配合饲料, 饲料应是高营养水平的全价饲料, 尽量选择营养丰富、

容易消化、适口性强的原料配制。配合饲料时需要良好的加工工艺，粉碎要细、搅拌均匀，最好制成经膨化处理的颗粒饲料，保证酥脆、香甜等良好的适口性。

仔猪以颗粒料为好，所有养分能均匀食入，料损也少。采用自动饲槽补饲，宜用于粉料型。用饲槽饲喂则以半干粉料（干粉料:水=1:0.5，拌匀）为好，也可喂干粉料。不宜用稀料和熟粥料喂仔猪。在按顿用饲槽饲喂仔猪时，每日至少喂5~6次。无论按顿饲喂还是自由采食，都必须保证充足饮水，并保持饮水清洁卫生。

七、保育猪饲养管理

（一）仔猪的早期断奶

仔猪早期断奶是指仔猪生后3~5周龄离开哺乳母猪，开始独立生活。仔猪生后2周龄以内离开哺乳母猪的称为超早期断奶。当前多采用4周龄断奶。仔猪早期断奶的优点是：提高母猪繁殖力，充分利用母猪；提高饲料利用效率；有利于仔猪的生长发育；提高分娩猪舍和设备的利用率。

1. 早期断奶需注意的问题 要抓好仔猪早期开食训练，使其尽早适应独立采食。早期断奶仔猪日粮要高能量、优质蛋白，并有较高的全价性。断奶后第一周要适当控制采食量，以免引起消化不良而下痢。断奶仔猪留原圈饲养，并注意保温及圈舍卫生。在断奶前3~4天，减少母猪饲料喂量，降低母猪泌乳量，防止母猪乳房胀痛，引起不安，或发生乳房炎。此外，仔猪圈应保持温暖、干燥和通风良好。

2. 断奶方法 断奶前几天，母猪如果膘情好，可适当减少精料量、青绿饲料量并控制饮水，以免断奶后发生乳房炎。如果母猪膘情不好，则不减精料量，适当控制青饲料量和饮水，以免

母猪过分消瘦，影响断奶后发情配种。断奶方法有以下几种：

(1) 逐渐断奶法。断奶前3~4天减少母猪和仔猪的接触与哺乳次数，并减少母猪饲料的日喂量，使仔猪由少哺乳到不哺乳有一个适应过程，以减轻断奶应激对仔猪的影响。但此种断奶方法较麻烦而费人力。

(2) 分批断奶法。是将一窝中体重较大的仔猪先断奶，使弱小仔猪继续哺乳一段时间，以便提高其断奶体重。但此种方法会延长哺乳期，影响母猪的繁殖成绩，目前一般不采用。

(3) 一次断奶法。断奶前3天减少哺乳母猪饲料的日喂量，到断奶日龄一次将仔猪与母猪全部分开。此种断奶方法来得突然，会引起仔猪应激和母猪的烦躁不安。但此种断奶方法省工省时，便于操作，所以多被工厂化养猪生产所采用。

(二) 断奶仔猪的饲养管理

1. 饲料的过渡 仔猪断奶后，从29~42日龄，用两周的时间，从教槽料过渡到保育期饲料，从61~70天从保育期饲料过渡到育肥前期饲料。

2. 保证充足清洁的饮水 断奶仔猪栏内最好安装自动饮水器，保证随时供给仔猪清洁饮水。断奶仔猪采食大量干饲料，常会感到口渴，需要饮用较多的水，如供水不足不仅影响仔猪正常的生长发育，还会因饮用污水造成下痢等消化道疾病。

3. 不换圈不混群 为了稳定仔猪断奶的不安情绪，减轻应激损失，最好采取不调离原圈、不混群并窝的“原圈培育法”。

4. 温度 断奶幼猪适宜的环境温度是：35日龄时室内温度以28℃为宜，以后每周下降1℃，直至常温。

5. 湿度 断奶仔猪猪舍适宜的相对湿度为65%~75%。

6. 清洁卫生 猪舍内外要经常清扫，定期消毒，杀灭病菌，防止传染病。

7. 保持空气新鲜 对舍栏内粪尿等有机物及时清除处理,减少氨气、硫化氢等有害气体的产生,控制通风换气量,排除舍内污浊的空气,保持空气清新。

8. 调教管理 新断奶转群的仔猪吃食、卧位、饮水、排泄尚未形成固定位置,所以要加强调教训练,使其形成理想的睡卧和排泄区。

9. 设铁环等玩具 刚断奶仔猪常出现咬尾和吮吸耳朵等现象,防止的办法是在改善饲养管理条件的同时,为仔猪设立玩具,分散注意力,这不仅可预防仔猪咬尾等恶癖的发生,也满足了仔猪好动玩耍的需求。

10. 预防注射 仔猪 60 日龄注射猪瘟、猪丹毒、猪肺疫和仔猪副伤寒等疫苗,并在转群前驱除内外寄生虫。

11. 饲喂次数 断奶仔猪一昼夜宜喂 6~8 次,以后逐渐减少饲喂次数,至 3 月龄改为日喂 4 次。

八、育肥猪饲养管理

(一) 育肥猪饲养

1. 饲料调制 全价配合饲料的加工调制分为颗粒料、干粉料和湿拌料三种饲料形态。颗粒料优于干粉料,湿喂优于干喂。

(1) 湿拌料。分为稠料和稀料,饲喂稠料比稀料为好。料水的比例以 1:0.5~1:2 或饲料含水率在 60%~70% 以内为宜,用手能捏成团,撒手能散开的程度。料水比例 1:4 适于管道输送和自动给食。

(2) 干粉料。饲喂干粉料猪的日增重和饲料利用率均比饲喂稀粥料好,特别是在自由采食自动饮水条件下,可大大提高劳动生产率和圈栏的利用率。饲喂干粉料时,30kg 以下的小猪,饲料颗粒直径在 0.5~1.0mm 为宜,30kg 以上的猪,颗粒直径

以2~3mm为宜,过细的粉料易粘于舌上较难咽下,影响采食量,同时细粉易飞扬而引起肺部疾病。

(3) 颗粒饲料。便于投食,损耗少,不易发霉,并能提高营养物质的消化率。目前我国规模化猪场已广泛利用颗粒饲料。颗粒饲料在增重速度和饲料转化率方面都比干粉料好。

2. 饲喂方法 在生产中要兼顾增重速度、饲料利用率和瘦肉率三项指标。前期采用自由采食,后期限制饲喂,则全期日增重高、胴体脂肪也不会沉积太多。肥育猪的饲喂次数,需根据猪的年龄、体重、饲料形态、日粮组成而定。日粮的营养物质浓度不高,容积大,可适当增加饲喂次数;相反,则可适当减少饲喂次数。在小猪阶段,日喂次数可适当增加,以后逐渐减少。体重在35kg以下的幼猪,每日至少喂3~4次,体重35kg以上的猪,如果日粮是精料型的,每日喂2~3次,如果日粮中包含较多的青饲料或糟渣类饲料,每日应喂3次。

(二) 育肥猪管理

1. 分群 最好原窝饲养,原窝猪在7头以上12头以下的都应原窝饲养。分群时要根据猪群来源、体重大小和体质强弱合理分群。同一群猪个体间体重差异不能过大,在小猪阶段群内体重差异不宜超过2~3kg。当猪大小不均、体格强弱不等时,应把较弱的猪组成一群,单独饲喂和看护。分群后要保持猪群的稳定,不应任意变动。将不同窝的仔猪合并,最常见的方法是把较弱的仔猪留在原圈不动,把体质好的仔猪并入;把数量少的群留在原圈不动,而把数量多的群并入,并群最好在夜间进行。条件允许的活,可预先在需要合并的猪身上喷洒一些药水,使小猪彼此不易分辨,减少争斗的机会,并加强观察、管理和调教。

2. 密度 每头猪应占 0.8m^2 的猪圈面积,每群10头左右。

3. 温度和湿度 猪舍温度过高或过低对猪的生长都不利。

体重 15 ~ 50kg 的猪，适宜的猪舍温度为 20 ~ 23℃；体重 50 ~ 90g 的猪为 18 ~ 20℃；体重 100kg 以上的猪为 15 ~ 18℃。饲养商品瘦肉猪，要求猪舍清洁、干燥、空气新鲜，舍内相对湿度在 50% ~ 80%。

4. 调教 让猪养成在固定地点排泄粪尿、睡觉、进食和互不争食的习惯，这不仅可简化日常管理工作，减轻劳动强度，还能保持猪舍的清洁干燥、猪体卫生等舒适的群居环境。做好调教工作，关键在于抓得早，抓得勤（勤守候、勤赶、勤调教）。

第五节 疫病防治

一、卫生消毒

根据消毒目的不同，可分为三类，即预防性消毒、随时消毒和终末消毒。预防性消毒是指一个地区或畜禽饲养场，平时经常性地以预防一般疫病发生为目的的消毒工作，包括平时饲养管理中对畜禽舍、场地、用具和饮水进行的定期消毒。随时消毒又叫紧急消毒或临时消毒，是指在发生畜禽疫病时，为了及时消灭刚从病畜体内排出的病原体而采取的消毒措施。消毒的对象包括病畜禽分泌物、排泄物污染和可能污染的一切场所、用具和物品，通常在解除封锁前进行定期的多次消毒，病畜场所隔离应每天和随时进行消毒。终末消毒是在病畜解除隔离、痊愈或死亡后，或者在疫区解除封锁之前，为了消灭疫区内可能残留的病原体所进行的全面彻底的大消毒。常用消毒方法有：

1. 人员消毒 可在生产区入口设置消毒室，在消毒室内洗澡、更换衣物，穿戴清洁消毒好的工作服、帽和靴经消毒池后进入生产区。消毒室经常保持干净、整洁。工作服、靴、帽和更衣室定期洗刷消毒，每立方米空间用 42 ml 甲醛（福尔马林）熏蒸消毒 20 分钟。工作人员在接触猪群、饲料等之前，必须洗手，并

用1:1000的新苯扎氯铵（新洁尔灭）溶液浸泡消毒3~5分钟。

2. 环境消毒 猪舍周围环境每2~3周用2%火碱消毒或撒生石灰1次；场周围及场内污水池、排粪坑、下水道出口，每月用漂白粉消毒1次。在大门口、猪舍入口设消毒池，使用2%火碱或5%来苏水溶液，注意定期更换消毒液。

3. 猪舍消毒 每批猪调出后，要彻底清扫干净，用高压水枪冲洗，然后进行喷雾消毒或熏蒸消毒。据试验，采用清扫方法，可以使舍内的细菌减少21.5%，如果清扫后再用清水冲洗，则舍内细菌数即可减少54%~60%。清扫、冲洗后再用药物喷雾消毒，舍内的细菌数即可减少90%。用化学消毒液消毒时，消毒液的用量一般是以舍内每平方米面积用1L药液。消毒时，先喷洒地面，然后喷洒墙壁，先由离门远处开始，喷完墙壁后再喷天花板，最后再开门窗通风，用清水刷洗饲槽，将消毒药味除去。在进行猪舍消毒时，也应将附近场院以及病猪污染的地方和物品同时进行消毒。

(1) 猪舍的预防消毒。在一般情况下，每年进行两次（春秋各1次）预防消毒。在进行猪舍预防消毒的同时，凡是猪停留过的处所都需进行消毒。在采取“全进全出”管理方法的猪场，应在每次全出后进行消毒。产房的消毒，在产仔结束后再进行一次。猪舍的预防消毒，也可用气体熏蒸消毒。所用药品是福尔马林和高锰酸钾。方法是按照猪舍容积计算所需用的药品量。一般每立方米空间，用福尔马林25ml，水12.5ml，高锰酸钾25g（或以生石灰代替）。计算好用量以后将水与福尔马林混合。猪舍的室温不应低于正常的室温（15~18℃）。将猪舍门窗紧闭。其后将高锰酸钾倒入，用木棒搅拌，经几秒钟即见有浅蓝色刺激眼鼻的气体蒸发出来，此时应迅速离开猪舍，将门关闭。经过12~24小时后方可将门窗打开通风。

(2) 猪舍的临时消毒和终末消毒。发生各种传染病而进行

临时消毒及终末消毒时，用来消毒的消毒剂随疫病的种类不同而异。一般肠道菌、病毒性疾病，可选用5%漂白粉或1%~2%氢氧化钠热溶液。但如发生细菌芽孢引起的传染病（如炭疽、气肿疽等）时，则需使用10%~20%漂白粉乳、1%~2%氢氧化钠热溶液或其他强力消毒剂。在消毒猪的同时，在病猪舍、隔离舍的出入口处应放置设有消毒液的麻袋片或草垫。

4. 带猪消毒 定期进行带猪消毒，有利于减少环境中的病原微生物。可用于带猪消毒的消毒药有0.1%新洁尔灭、0.3%过氧乙酸和0.1%次氯酸钠。“带猪消毒”法在疫病流行时，可作为综合防治措施之一，及时进行消毒对扑灭疫病起到一定作用。0.5%以下浓度的过氧乙酸对人畜无害，为了减少对工作人员的刺激，在消毒时应戴上口罩。

5. 猪体的消毒 猪体消毒常用喷雾消毒法，既可减少猪体及环境中的病原微生物，净化环境，又可降低舍内尘埃，夏季还有降温作用。常用的药物有0.2%~0.3%过氧乙酸，每立方米空间用药15~30 ml，也可用0.2%次氯酸钠溶液。消毒时从猪舍的一端开始，边喷雾边匀速走动，使舍内各处喷雾量均匀。本消毒方法全年均可使用，一般情况下每周消毒1~2次，春秋疫情常发季节，每周消毒3次，在有疫情发生时，每天消毒1~2次。

6. 用具消毒 定期对保温箱、补料槽、饲料车、料箱、针管等进行消毒，一般先将用具冲洗干净后，可用0.1%新洁尔灭或0.2%~0.5%过氧乙酸消毒，然后在密闭的室内进行熏蒸。

7. 地面土壤的消毒 被病猪排泄物和分泌物污染的地面土壤，可用5%~10%漂白粉溶液、百毒杀或10%氢氧化钠溶液消毒。停放过芽孢所致传染病（如炭疽、气肿疽等）病猪尸体的场所，或者是此种病猪倒毙的地方，应严格加以消毒，首先用10%~20%漂白粉乳剂或5%~10%优氯净喷洒地面，然后将表层土壤掘起30cm左右，撒上干漂白粉并与土混合，将次表土运

出掩埋。在运输时应用不漏土的车以免沿途漏撒，如无条件将表土运出，则应多加干漂白粉的用量（1m²面积加漂白粉5kg），将漂白粉与土混合，加水湿润后原地压平。

8. 污水的消毒 被病原体污染的污水，可用沉淀法、过滤法、化学药品处理法等进行消毒，比较实用的是化学药品消毒法。方法是先将污水处理池的出水管用一木闸门关闭，将污水引入污水池后，加入化学药品（如漂白粉或生石灰）进行消毒。消毒药的用量视污水量而定（一般1L污水用2~5g漂白粉）。消毒后，将闸门打开，使污水流入渗井或下水道。

二、免疫程序

养猪场应根据《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，有选择地进行疫病的预防接种工作，并注意选择适宜的疫苗、免疫程序和免疫方法。表1-18至表1-20介绍的集约化养猪场主要传染病免疫程序，仅供参考。

表 1-18 商品猪免疫程序

免疫时间	使用疫苗
1 日龄	猪瘟弱毒疫苗 ^[注1]
7 日龄	猪喘气病灭活疫苗 ^[注2]
20 日龄	猪瘟弱毒疫苗
21 日龄	猪喘气病灭活疫苗 ^[注2]
23~25 日龄	高致病性猪蓝耳病灭活疫苗
	猪传染性胸膜肺炎灭活疫苗 ^[注2]
	链球菌Ⅱ型灭活疫苗 ^[注2]
28~35 日龄	口蹄疫灭活疫苗
	猪丹毒疫苗、猪肺炎疫苗或猪丹毒-猪肺炎二联苗 ^[注2]
	仔猪副伤寒弱毒疫苗 ^[注2] 传染性萎缩性鼻炎灭活疫苗 ^[注2]

续表

55 日龄	猪伪狂犬基因缺失弱毒疫苗
	传染性萎缩性鼻炎灭活疫苗 ^[注2]
60 日龄	口蹄疫灭活疫苗
	猪瘟弱毒疫苗
70 日龄	猪丹毒疫苗、猪肺炎疫苗或猪丹毒 - 猪肺炎二联苗 ^[注2]

备注：1. 猪瘟弱毒疫苗建议使用脾淋疫苗

2. [注1]：在母猪带毒严重，垂直感染引发哺乳仔猪猪瘟的猪场实施

3. [注2]：根据本地疫病流行情况可选择进行免疫

表 1-19 种母猪免疫程序

免疫时间	使用疫苗
每隔 4~6 个月	口蹄疫灭活疫苗
初产母猪配种前	猪瘟弱毒疫苗
	高致病性猪蓝耳病灭活疫苗
	猪细小病毒病灭活疫苗
	猪伪狂犬基因缺失弱毒疫苗
经产母猪配种前	猪瘟弱毒疫苗
	高致病性猪蓝耳病灭活疫苗
产前 4~6 周	猪伪狂犬基因缺失弱毒疫苗
	大肠杆菌双价基因工程苗 ^[注2]
	猪传染性胃肠炎、流行性腹泻二联苗 ^[注2]

续表

- 备注：1. 种猪 70 日龄前免疫程序同商品猪
 2. 乙型脑炎流行或受威胁地区，每年 3~5 月份（蚊虫出现前 1~2 月）使用乙型脑炎疫苗，间隔一个月加强免疫 1 次
 3. 猪瘟弱毒疫苗建议使用脾淋疫苗
 4. [注 2]：根据本地疫病流行情况可选择进行免疫

表 1-20 种公猪免疫程序

免疫时间	使用疫苗
每隔 4~6 个月	口蹄疫灭活疫苗
每隔 6 个月	猪瘟弱毒疫苗 高致病性猪蓝耳病灭活疫苗 猪伪狂犬基因缺失弱毒疫苗

- 备注：1. 种猪 70 日龄前免疫程序同商品猪
 2. 乙型脑炎流行或受威胁地区，每年 3~5 月份（蚊虫出现前 1~2 月）使用乙型脑炎疫苗，间隔 1 个月加强免疫 1 次
 3. 猪瘟弱毒疫苗建议使用脾淋疫苗

三、常见病防治

（一）猪病防治原则

- （1）认真贯彻“预防为主，防重于治”的方针。
- （2）要坚持“自繁自养”的原则。
- （3）加强饲养管理，增强猪的抵抗力。
- （4）坚持预防免疫注射制度。应该采取定期预防注射与经常补针相结合的办法，争取做到头头注射，个个免疫。
- （5）做好养猪场环境、猪舍的清洁、卫生及消毒工作。

(6) 对人员的要求。工作人员应定期体检,取得健康合格证后方可上岗。生产人员进入生产区时应淋浴消毒,更换衣鞋。工作服应保持清洁,定期消毒。猪场兽医人员不准对外诊疗动物疾病,猪场配种人员不准对外开展猪的配种工作。人员进入生产区需经淋浴消毒,更换防护服后方可入场。

(7) 加强检疫。包括进出境检疫及产地检疫、屠宰检疫。

(二) 药物使用原则

1. 正确选择药物 预防用药可根据下列几个原则来选择使用。

(1) 预防效果。应考虑病原体对药物的敏感性和耐药性,选用预防效果最好的药物。为此,在使用药物以前或使用药物过程中,最好进行药物敏感性试验,选择最敏感的药物或选择抗菌谱广的药物用于预防,一般都能收到良好的预防效果。

(2) 有效剂量。在使用药物预防疫病时,要按规定的剂量,均匀地拌入饲料或完全溶解于饮水中,以达到药物预防的作用。

(3) 药物的性质。有些药物是水溶性的,有些是悬浮剂,有些则完全不溶于水只适合加入饲料中;有些药物只能在肠道中起作用(不能进入血液里),有些可进入血液中,运行到各个部位起作用;有些药物要在短期内大量使用才有效,有些是每天少量使用而要长期服用才有效。因此,必须了解药物的性质,合理选择和使用药物。

(4) 药物的毒性。大剂量或长期使用某些药物,会引起动物中毒。例如,喹啉类药物大剂量或长期连续应用时,易引起毒性反应。

(5) 药物的价格。在集约化养猪场,猪群数量多,预防用药开支很大,为了降低成本,应尽可能地选用价廉易得而又确有预防作用的药物。

2. 选择最合适的用药方法 预防用药物常用的给药方法有饮水给药、混饲给药、气雾给药、药浴等方法。生产实际中要根据具体情况，正确选择。

3. 注意猪的种属、个体、性别、年龄、体重及体质状况的差异 一般情况下，公猪对药物的耐受性较强，用药剂量应比母猪大一些。小猪比大猪对药物的敏感性高，应适当减少药物用量。体重大的比体重小的对药物的耐受性强。

4. 注意防止药物中毒 有些药物有效剂量与中毒剂量距离太近，如喹乙醇，掌握不好剂量就会引起中毒。有些药物在低浓度时具有预防和治疗作用，而在高浓度时则会变成毒药。

5. 注意配伍禁忌 在进行药物预防时，一定要注意药物配伍禁忌。

6. 慎重使用新药 使用的新药必须经过专业部门的鉴定及主管单位的审核批准，其所提供的资料应该是可靠的。在使用前应先参阅有关资料，在试用当中应注意观察防治效果和远近期毒性反应。

表 1-21 规定了允许使用的抗菌药和抗寄生虫药。

表 1-21 无公害食品 生猪饲养允许使用的抗寄生虫药和抗菌药及使用说明

类别	名称	制剂	用法与用量	休药期 (天)
抗 寄 生 虫 药	阿苯达唑	片剂	内服，1 次量，5~10mg	
	双甲脒	溶液	药浴、喷洒、涂擦，配成 0.025%~0.05% 的溶液	7
	硫氯酚	片剂	内服，1 次量，75~100mg/kg 体重	
	非班太尔	片剂	内服，1 次量，5mg/kg 体重	14
	芬苯达唑	粉片剂	内服，1 次量，5~7.5mg/kg 体重	0

续表

类别	名称	制剂	用法与用量	休药期 (天)
抗寄生虫药	氟戊菊酯	溶液	喷雾, 1:1000 ~ 1:2000 倍稀释	
	氟苯咪唑	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料 30g, 连用 5 ~ 10 天	14
	伊维菌素	注射液	皮下注射, 1 次量, 0.3mg/kg 体重	18
		预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料 330g, 连用 7 天	5
	盐酸左旋咪唑	片剂	内服, 1 次量, 7.5mg/kg 体重	3
		注射液	皮下、肌肉注射, 1 次量, 7.5mg/kg 体重	28
	奥芬达唑	片剂	内服, 1 次量, 4mg/kg 体重	
	奥苯达唑	片剂	内服, 1 次量, 10mg/kg 体重	14
	枸橼酸哌嗪	片剂	内服, 1 次量, 0.25 ~ 0.3g/kg 体重	21
	磷酸哌嗪	片剂	内服, 1 次量, 0.2 ~ 0.25g/kg 体重	21
	吡喹酮	片剂	内服, 1 次量, 10 ~ 35mg/kg 体重	
盐酸噻咪唑	片剂	内服, 1 次量, 10 ~ 15mg/kg 体重	3	
抗菌药	氨苄西林钠	注射用粉针	肌肉、静脉注射, 1 次量, 10 ~ 20mg/kg 体重, 1 日 2 ~ 3 次, 连用 2 ~ 3 天	
		注射液	皮下或肌肉注射, 1 次量, 5 ~ 7mg/kg 体重	15
	硫酸安普(阿普拉霉素)	预混剂	混饲, 每 1000 kg 饲料 80 ~ 100g, 连用 7 天	21
		可溶性粉	混饮, 每 1L 水 12.5mg/kg 体重, 连用 7 天	21
	阿美拉霉素	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料, 0 ~ 4 月龄 20 ~ 40g; 4 ~ 6 月龄 10 ~ 20g	0
	杆菌肽锌	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料, 4 月龄以下 4 ~ 40g	0
	杆菌肽锌、硫酸黏杆菌素	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料, 4 月龄以下 2 ~ 20g, 2 月龄以下 2 ~ 40g	7
	苜星青霉素	注射用粉针	肌肉注射, 1 次量, 每 1kg 体重 3 万 ~ 4 万单位	
	青霉素钠(钾)	注射用	肌肉注射, 1 次量, 每 1kg 体重 2 万 ~ 3 万单位	
	硫酸小檗碱	注射液	肌肉注射, 1 次量, 50 ~ 100mg	
	头孢噻吩钠	注射用粉针	肌肉注射, 1 次量, 3 ~ 5mg/kg 体重, 每日 1 次, 连用 3 天	
	硫酸黏杆菌素	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料, 仔猪 2 ~ 20g	7
		可溶性粉剂	混饮, 每 1L 水 40 ~ 200mg	7

续表

类别	名称	制剂	用法与用量	休药期 (天)
抗菌药	甲磺酸达氟沙星	注射液	肌肉注射, 1 次量, 1.25 ~ 2.5mg/kg 体重, 1 日 1 次, 连用 3 天	25
	越霉素 A	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料 5 ~ 10g	15
	盐酸二氟沙星	注射液	肌肉注射, 1 次量, 5mg/kg 体重, 1 日 2 次, 连用 3 天	45
	盐酸多西环素	片剂	内服, 1 次量, 3 ~ 5mg, 1 日 1 次, 连用 3 天	
	恩诺沙星	注射液	肌肉注射, 1 次量, 2.5mg/kg 体重, 1 日 1 ~ 2 次, 连用 3 天	10
	恩拉霉素	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料 2.5 ~ 20g	7
	乳糖酸红霉素	注射用粉针	静脉注射, 1 次量, 3 ~ 5mg	
	黄霉素	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料, 生长、育肥猪 5g, 仔猪 10 ~ 25g	0
	氟苯尼考	注射液	肌肉注射, 1 次量, 20mg/kg 体重, 每隔 48 小时 1 次, 连用 2 天	30
		粉剂	内服, 20 ~ 30mg/kg 体重, 首次量加倍, 1 日 2 次, 连用 3 天	30
	氟甲醚	可溶性粉剂	内服, 1 次量, 5 ~ 10mg/kg 体重, 首次量加倍, 连用 3 ~ 4 天	
	硫酸庆大霉素	注射液	肌肉注射, 1 次量, 2 ~ 4mg/kg 体重	40
	硫酸庆大-小诺米星	注射液	肌肉注射, 1 次量, 1 ~ 2mg/kg 体重, 1 日 2 次	
	潮霉素 B	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料 10 ~ 13g, 连用 8 周	15
	硫酸卡那霉素	注射用粉针	肌肉注射, 1 次量, 10 ~ 15mg, 1 日 2 次, 连用 2 ~ 3 天	
	北里霉素	片剂	内服, 1 次量, 20 ~ 30mg/kg 体重, 1 日 1 ~ 2 次	
		预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料, 防治, 80 ~ 330g; 促生长, 5 ~ 55g	7
	酒石酸北里霉素	可溶性粉剂	混饮, 每 1L 水 100 ~ 200mg, 连用 1 ~ 5 天	7

续表

类别	名称	制剂	用法与用量	休药期 (天)
抗 菌 药	盐酸林可霉素	片剂	内服, 1次量, 10~15mg/kg 体重, 1日1~2次, 连用3~5天	1
		注射液	肌肉注射, 1次量, 10mg/kg 体重, 1日2次, 连用3~5天	2
		预混剂	混饲, 每1000kg 饲料44~77g, 连用7~21天	5
	盐酸林可霉素、硫酸大观霉素	可溶性粉剂	混饮, 每1L 水10mg/kg 体重	5
		预混剂	混饲, 每1000kg 饲料44g, 连用7~21天	5
	博落回	注射液	肌肉注射, 1次量, 体重10kg 以下10~25mg, 10~50kg 体重25~50mg, 1日2~3次	
	乙酰甲喹	片剂	内服, 1次量, 5~10mg/kg 体重	
	硫酸新霉素	预混剂	混饲, 每1000kg 饲料77~154g, 连用3~5天	3
	硫酸新霉素、甲溴东莨菪碱片剂	溶液剂	内服, 1次量, 体重7kg 以下1ml (按泵1次), 体重7~10kg 2ml (按泵2次)	3
		片剂	内服, 1日量, 12~15mg/kg 体重, 分2~3次	
	噻乙醇	预混剂	混饲, 每1000kg 饲料1000~2000g, 体重超过35kg 的禁用	35
	牛至油	溶液剂	内服, 预防: 2~3日龄, 每头50mg, 8小时后重复给药1次。治疗: 10kg 以下每头50mg; 10kg 以上每头100mg。用药后7~8小时腹泻仍未停止时, 重复给药1次	
		预混剂	混饲, 1000kg 饲料, 预防, 1.25~1.75g, 治疗, 2.5~3.25g	
	苯唑西林钠	注射用粉针	肌肉注射, 1次量, 10~15mg/kg 体重, 1日2~3次, 连用2~3天	
	土霉素	片剂	口服, 1次量, 10~25mg/kg 体重, 1日2~3次, 连用3~5天	5
注射液(长效)		肌肉注射, 1次量, 10~20mg/kg 体重	28	
盐酸土霉素	注射用粉针	静脉注射, 1次量, 5~10mg/kg 体重, 1日2次, 连用2~3天	26	

续表

类别	名称	制剂	用法与用量	休药期 (天)
抗菌药	普鲁卡因青霉素	注射用粉针	肌肉注射, 1 次量, 2 万~3 万单位, 1 日 1 次, 连用 2~3 天	6
		注射液	肌肉注射, 1 次量, 2 万~3 万单位, 1 日 1 次, 连用 2~3 天	6
	盐霉素钠	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料 25~75g	5
	盐酸沙拉沙星	注射液	肌肉注射, 1 次量, 2.5~5mg/kg 体重, 1 日 2 次, 连用 3~5 天	
	赛地卡霉素	预混剂	混饲, 每 1000kg 饲料 75g, 连用 15 天	1
	硫酸链霉素	注射用粉针	肌肉注射, 1 次量, 10~15mg/kg 体重, 1 日 2 次, 连用 2~3 天	
	磺胺二甲嘧啶钠	注射液	静脉注射, 1 次量, 50~100mg/kg 体重, 1 日 1~2 次, 连用 2~3 天	7
	复方磺胺甲恶唑片	片剂	内服, 1 次量, 首次量 20~25mg/kg 体重 (以磺胺甲恶唑计), 1 日 2 次, 连用 3~5 天	
	磺胺对甲氧嘧啶	片剂	内服, 1 次量, 50~100mg, 维持量 25~50mg, 1 日 1~2 次, 连用 3~5 天	
	磺胺对甲氧嘧啶、二甲氧苄啶	片剂	内服, 1 次量, 20~25mg/kg 体重 (以磺胺对甲氧嘧啶计), 每 12 小时 1 次	
	复方磺胺对甲氧嘧啶片	片剂	内服, 1 次量, 20~25mg (以磺胺对甲氧嘧啶计), 1 日 1~2 次, 连用 3~5 天	
	复方磺胺对甲氧嘧啶注射液	注射液	肌肉注射, 1 次量, 15~20mg/kg 体重 (以磺胺对甲氧嘧啶钠计), 1 日 1~2 次, 连用 2~3 天	
	磺胺间甲氧嘧啶	片剂	内服, 1 次量, 首次量 50~100mg, 维持量 25~50mg, 1 日 1~2 次, 连用 3~5 天	
	磺胺间甲氧嘧啶钠	注射液	静脉注射, 1 次量, 50mg/kg 体重, 1 日 1~2 次, 连用 2~3 天	
磺胺脒	片剂	内服, 1 次量, 0.1~0.2g/kg 体重, 1 日 2 次, 连用 3~5 天		

续表
休药
期
(天)

类别	名称	制剂	用法与用量	休药期 (天)
抗 菌 药	磺胺嘧啶	片剂	内服, 1次量, 首次量 0.14 ~ 0.2g/kg 体重, 维持量 0.07 ~ 0.1g/kg 体重, 1日2次, 连用3~5天	
		注射液	静脉注射, 1次量, 0.05 ~ 0.1g/kg 体重, 1日1~2次, 连用2~3天	
	复方磺胺嘧啶钠注射液	注射液	肌肉注射, 1次量, 20 ~ 30mg/kg 体重 (以磺胺嘧啶计), 1日1~2次, 连用2~3天	
	复方磺胺嘧啶钠预混剂	预混剂	混剂, 1次量, 15 ~ 30mg/kg 体重, 连用5天	5
	磺胺噻唑	片剂	内服, 1次量, 首次量 0.14 ~ 0.2g/kg 体重, 维持量 0.07 ~ 0.1g/kg 体重, 1日2~3次, 连用3~5天	
	磺胺噻唑钠	注射液	肌肉注射, 1次量, 0.05 ~ 0.1g/kg 体重, 1日2次, 连用2~3天	
	复方磺胺毛啉钠粉	粉剂	内服, 1次量, 20mg/kg 体重 (以磺胺氯哒嗪钠计), 连用5~10天	3
	盐酸四环素	注射用粉针	静脉注射, 1次量, 5 ~ 10mg/kg 体重, 1日2次, 连用2~3天	
	甲砒霉素	片剂	内服, 1次量, 5 ~ 10mg/kg 体重, 1日2次, 连用2~3天	
	延胡索酸	可溶性粉剂	混饮, 每1L水 45 ~ 60mg, 连用5天	7
	泰妙菌素	预混剂	混饲, 每1000kg 饲料 40 ~ 100g, 连用5~10天	5
	磷酸替米考星	预混剂	混饲, 每1000kg 饲料 400g, 连用15天	14
	泰乐菌素	注射液	肌肉注射, 1次量, 5 ~ 13mg/kg 体重, 1日2次, 连用7天	14
	磷酸泰乐菌素	预混剂	混饲, 每1000kg 饲料 10 ~ 100g, 连用5~7天	5
	磷酸泰乐菌素、磺胺二甲嘧啶预混剂	预混剂	混饲, 每1000kg 饲料 200g (100g 泰乐菌素 + 100g 磺胺嘧啶), 连用5~7天	15
维吉尼亚霉素	预混剂	混饲, 每1000kg 饲料 10 ~ 25g	1	

（三）繁殖障碍疾病防治

引起猪繁殖障碍的疾病主要有猪细小病毒病、猪繁殖与呼吸综合征、伪狂犬病、乙型脑炎、猪流感、猪瘟、猪附红细胞体病等。

1. 猪繁殖与呼吸综合征 猪繁殖与呼吸综合征是一种急性、高度传染性的病毒性传染病，各种年龄、品种和用途的猪均可感染，但新生仔猪和断奶前仔猪发病率和死亡率都很高；生长猪和育肥猪发病率高，死亡率低，症状比较温和。呼吸道是该病的主要感染途径，空气传播和感染猪的流动是主要的传播方式。本病一年四季均可流行，没有明显的季节性。

（1）症状。猪群有多种临床表现：厌食、发热、嗜睡，有时可见皮肤变色，包括蓝耳，腹内外、阴部发绀，呼吸症状包括呼吸困难和咳嗽。常见于发病后5~7天，严重者可死亡。种母猪还表现为生殖障碍，包括早产、后期流产、产死胎、胎儿木乃伊化、产弱仔猪等，有些母猪产仔率下降或推迟发情，甚至有的导致不孕。部分新生仔猪表现呼吸困难，运动失调及轻瘫等症状。种公猪精液质量下降，数量减少，发病率较低，症状表现厌食，呼吸加快，消瘦，无明显发热现象。仔猪断奶前的高发病率和死亡率是本病的另一特征。仔猪呈明显呼吸症状，发育不良，体质弱，常在初发后1周内死亡。育肥猪及生长猪对本病易感性较差，感染后仅表现轻度的症状，呈一过性的厌食及轻度的呼吸困难。少数病例表现为咳嗽及双耳背面、边缘、腹部及尾部皮肤出现一过性的深紫色或斑块，死亡率低。如有继发感染，可见继发病的相应症状，使临床表现更为复杂，应注意鉴别。

（2）治疗。猪群暴发本病后，可采用相应的治疗。猪感染本病之后易继发其他细菌或病毒感染，应用抗生素可控制继发感染。

2. 伪狂犬病 伪狂犬病是由伪狂犬病病毒引起的一种急性传染病。多发生在冬、春季节，在常年产仔情况下季节性不明显。哺乳仔猪日龄越小，发病率和死亡率越高，几乎达 100%；随日龄增长，发病率和死亡率下降，断乳仔猪多不发病。成年猪多呈隐性感染。

(1) 症状。新生仔猪及 4 周龄以内仔猪，常突然发病，体温升高，病猪精神委顿、厌食、有呕吐或腹泻；随后可见兴奋不安、运动失调、全身肌肉痉挛，或倒地抽搐；有时呈不自主地前冲、后退或转圈运动；随着病情发展，出现四肢麻痹，倒地侧卧、头向后仰、四肢乱动、叫声嘶哑、喘气，最后死亡，病程 1~2 天，死亡率很高。4 月龄左右的猪多表现轻微发热、流鼻液、咳嗽、呼吸困难，有的出现腹泻，几天可恢复，也有部分病猪出现神经症状而死亡。妊娠母猪发生流产、死胎或木乃伊胎，产出的弱胎，多在 2~3 天死亡。流产率可达 50%，产后约有 20% 的母猪不能受孕。成年猪一般呈隐性感染，有时见上呼吸道卡他性炎症。

(2) 治疗。在病猪出现神经症状之前，注射高免血清或病愈猪血液，有一定疗效。但是耐过猪长期携带病毒，应继续隔离饲养。

3. 猪细小病毒病 猪细小病毒病是由猪细小病毒引起的繁殖障碍性疾病。不同品种、年龄、用途的猪都可感染。本病有较高的感染性，易感的健康猪群一旦传入病毒，3 个月内几乎能导致 100% 的感染。本病主要见于初产母猪，呈地方流行或散发，特别是猪群初次感染时，可呈急性暴发，造成头胎母猪流产、产死胎等繁殖障碍。本病主要发生在春、秋产仔季节。

(1) 症状。本病主要临床症状表现为母猪繁殖障碍，怀孕母猪产出大部分死胎、木乃伊胎、畸形胎或产少数弱仔，不久即死亡。感染母猪可重新发情、受孕，有时也可导致公、母猪不

育。公猪感染后，受精率和性欲没有明显变化。

(2) 治疗。目前，对本病无有效治疗的方法。可对病猪实施对症疗法，给早产仔猪和弱猪及时止泻补液，补充维生素 E、电解质，减少应激反应，防止继发感染，淘汰无治疗与经济价值的病猪。

4. 猪流行性乙型脑炎 流行性乙型脑炎又名日本乙型脑炎，简称乙脑，是由乙型脑炎病毒引起的一种人兽共患传染病。本病在热带地区全年均可发生，无明显的季节性，而在亚热带及温带地区，流行集中于夏末秋初，有明显的季节性，多集中在7~9月。猪大多在6月龄左右发病，感染率高，发病率低（20%~30%），死亡率低；新疫区发病率高，病情严重，以后逐年减轻，最后多呈无症状的带毒猪。

(1) 症状。猪自然感染乙脑后，很少出现症状，人工感染的潜伏期为3~4天。病猪常突然发生，体温升至40~41℃，呈稽留热，精神沉郁，食欲减退或废绝，结膜潮红，粪便干燥。有的猪后肢呈轻度麻痹，步态不稳，关节肿大，跛行，最后麻痹死亡。妊娠母猪突然发生流产，多发生在妊娠后期，流产时乳房胀大，流出乳汁，常见胎衣停滞，自阴道流出红褐色或灰褐色黏液。流产胎儿呈死胎、木乃伊胎和弱胎，同胎也见正产胎儿，发育良好。这种猪仍能发情、配种。病公猪除有一般症状外，常发生一侧性睾丸肿大，也有两侧性的，患病猪睾丸阴囊皱襞消失、发亮，有热痛感，经3~5天后肿胀消退，有的睾丸变小变硬，失去配种能力，如仅一侧发炎，仍有配种能力。

(2) 治疗。目前对本病尚无有效治疗药物。为了防止继发感染，可应用抗生素或磺胺类药物。脱水疗法：治疗脑水肿、降低颅内压。常用的药物有20%甘露醇、25%山梨醇、10%葡萄糖溶液，静脉注射100~200ml。镇静疗法：对兴奋不安的病猪可用氯丙嗪每千克体重3mg。退热镇痛疗法：若体温持续升高，

可使用安替比林 10ml 或 30% 安乃近 5ml，肌肉注射。

5. 猪弓形虫病 弓形虫病为人畜共患寄生虫病，不同品种、年龄、性别的猪均可发生，本病发生无明显季节性，但以 7~9 月高温、闷热、潮湿的暑天多发。

(1) 症状。急性病例症状：体温上升到 40.5~42℃，稽留 7~10 天，减食或废食，粪干带黏液（仔猪多见水样腹泻），有的便秘、下痢交替发生。呼吸困难浅而快，严重时呈犬坐式呼吸，流鼻液，有时咳嗽。有的猪发生呕吐。腹股沟淋巴结肿大，末期在耳翼鼻端、下肢、股内侧及腹部出现紫红斑和小出血点，最后卧地不起，呼吸极度困难，体温下降而死亡，有的猪死时口流泡沫样液体。怀孕母猪主要表现为高热、废食、昏睡数天后流产、产出死胎或弱仔。病情轻的仅有体温升高、呼吸困难等症状。有的病猪耐过急性期后症状减轻，遗留咳嗽，呼吸困难，以及后躯麻痹、运动障碍、斜颈、痉挛等神经症状，有的呈现视网膜炎，脉络膜炎、甚至失明。慢性病猪变僵猪。临床症状与猪瘟、肺疫、流感、伪狂犬病等有相似之处，需仔细鉴别。

(2) 治疗。因磺胺类药物对弓形虫病后期病猪体内弓形虫的包囊型虫体无效，故治疗应“用药早，疗程足”，可选用下列药物：磺胺六甲氧嘧啶，每千克体重 0.03~0.07g，24 小时 1 次，肌注 3~5 天，重症病猪慎选。磺胺五甲氧嘧啶，每千克体重 0.03~0.07g，12 小时肌注 1 次，连用 3~5 天。复合磺胺嘧啶钠，每千克体重 0.015~0.02g，12 小时 1 次，一般可选此药。强化长效抗菌剂，每千克体重 0.05~1ml，72 小时注射 1 次。炎热痛，每 60kg 体重注射 10ml，12 小时注射 1 次，连用 3~5 天。重症病猪应对症治疗，如退热、输液，并用抗生素防止继发感染。病情控制后应继续治疗 1~2 天。

6. 猪附红细胞体病 猪附红细胞体病是由立克次氏体之猪附红细胞体感染猪所引起的一种传染性血液病。该病主要发生于

温暖季节，夏秋季发病较多，尤其是多雨之后最易发病，常呈地方流行性。各种日龄的猪均可感染此病，但只有怀孕母猪容易发病，以哺乳仔猪的发病率和死亡率较高，有时可达80%~90%，其他猪多为隐性感染。猪在良好的饲养管理条件、卫生清洁的环境、合理的营养结构及机体防御机能健全的情况下，一般不会发生急性病例，或不表现临床症状。但是在应激、营养缺乏、不良环境以及其他疾病发生等因素而引起的机体抵抗力下降时，可大面积暴发本病。

(1) 症状。

①急性期。主要发生于仔猪阶段，多突然死亡，死时口鼻流血，全身红紫，指压退色。有的突然瘫痪，食欲下降或废绝，无端嘶叫或呻吟，肌肉颤抖，四肢抽搐。死亡时口内出血，肛门出血。这主要是由于消耗性血凝固病理作用，使血凝时间延长，血栓数量增加，引起机体出血。

②亚急性期。体温升高达42℃，呈稽留热。精神沉郁，食欲不佳，主要表现为前期便秘，大便干燥如算盘珠状，有的带肠黏膜；后期腹泻，排黄色或灰褐色水样稀便。尿色变重，呈黄色，有些猪颈部、耳部、鼻部、胸腹下部、四肢内侧皮肤发红，指压不退色，严重的出现全身紫斑，毛孔有铁锈色斑点，即红皮猪。有的猪两后肢不能站立，流涎，呼吸困难，咳嗽，眼结膜发炎。

③慢性期。主要表现为持续性贫血和黄疸。黄疸程度不一，皮肤或眼结膜呈淡黄色至深黄色。皮肤和黏膜苍白。母猪出现流产、死胎、产弱仔、产仔数下降、不发情等繁殖障碍。母猪临产前后发病率较高，乳房、外阴水肿，产后泌乳量减少，缺乏母性。育肥猪主要表现为全身苍白，被毛粗乱无光泽，皮肤皴裂，层层脱落，不痒。生长发育不良，消瘦，易继发其他疾病，使临床症状更加复杂。公猪出现性欲减退，精液稀薄，受胎率低等。

(2) 治疗。血虫净按每千克体重 5 ~ 10mg, 用生理盐水稀释成 5% 的溶液, 深部肌肉注射, 每日 1 次, 连用 3 ~ 5 天。长效土霉素治疗, 剂量为每千克体重 10 ~ 20mg 口服、肌注或静注。金霉素, 每千克体重 15mg, 连用 7 天。饲料中添加洛克沙生 50mg/kg, 或阿散酸 100mg/kg, 连用 30 天。每 1000kg 饲料混入土霉素 600g, 连续应用。对初生不久的阳性反应贫血仔猪, 1 ~ 2 日龄, 肌肉注射铁制剂 200mg 和土霉素 25mg, 2 周龄时再注射同剂量铁制剂。除用药物治疗外, 应消除应激因素, 驱除体内外寄生虫, 以提高疗效。饲料中适当补充复合维生素和硫酸亚铁, 饮水中稍加些盐。应用抗生素防止继发感染。病情严重的采取补液、强心, 轻易不要使用退热药物。

(四) 呼吸系统疾病防治

引起猪呼吸系统疾病的主要有猪气喘病、猪传染性胸膜肺炎、萎缩性鼻炎、猪流行性感冒、猪肺疫、猪繁殖与呼吸障碍综合征、猪伪狂犬病、猪弓形体病等。

1. 猪气喘病 猪气喘病(地方流行性肺炎)是由猪肺炎支原体引起的猪慢性、接触性传染病, 主要临床症状是咳嗽和气喘。本病多呈慢性经过, 常有其他病菌继发感染。本病不分年龄、性别、品种都能感染发病, 以哺育仔猪和刚断乳的幼龄猪最易感, 患病后症状明显, 死亡率高。本病一年四季均可发生, 但一般在气候多变、阴湿寒冷的冬春季节发病严重, 症状明显; 本病以慢性经过为主。在新发病的猪群, 常呈急性暴发, 病势剧烈, 发病与死亡均较多, 随后渐渐缓和; 在老疫区呈慢性或隐性经过, 发病猪数少, 病死率也低, 多是仔猪发病。自然感染的病例, 常有巴氏杆菌、沙门氏菌等继发菌感染。

(1) 症状。

①急性型。常见于新发病的猪群, 多为本地品种猪, 尤以仔

猪、孕猪和哺乳母猪更为多见。合群猪、屠宰场待宰猪或长途运输猪也多见本型。病猪突然发作，呼吸数剧增，呼吸次数每分钟可达40~70次，甚至达100次左右，小猪更明显。发病后期，呼吸急促，呼吸次数增多，病猪呈犬坐姿势，张口呼吸或将嘴支于地面喘息，咳嗽次数少而沉弱，似有分泌物堵塞，难以咳出。呼吸似拉风箱音，如有继发感染，体温可升至40℃，病猪精神委顿，食欲废绝，被毛粗乱，结膜发绀，怕冷，行走无力，最后因衰竭窒息而死。

②慢性型。常见于老疫群的中猪，多由急性型转变而来，但也有病猪一开始就取慢性经过。病猪常于气喘出现前就长期咳嗽，以清晨、晚间、运动以及进食后最易发生，初为单咳，严重时呈痉挛性咳嗽。不仅呼吸数增加，而且都有显著的腹式呼吸，夜静时可闻鼾声。病猪精神委顿，食欲减退，被毛粗乱，消瘦而衰弱，生长发育停止，体温一般正常。病程可拖延2~3个月，甚至长达半年以上，病死率不高。

③隐性型。指感染后不表现症状，或急性型、慢性型经过治疗，或在良好的饲养管理条件下不表现症状或症状消失，但X光检查或剖检时仍可发现肺炎病灶。

(2) 治疗。土霉素盐酸盐肌肉注射，早期使用有一定疗效，用量每日每千克体重30~40mg计算，用5%氯化镁溶液（药厂配有这种溶液）、或5%葡萄糖溶液、或4%硼砂土溶液稀释后肌肉注射，每天1次，连用5~7天为一疗程，必要时再用一疗程。卡那霉素肌肉注射，按每千克体重2万~4万IU计算，每日1次，肌肉注射，连用3~5天为一疗程，或与土霉素油剂联合交替使用，可以提高疗效。泰乐菌素按每千克体重8~10mg，肌肉注射，每日1次，3天为一疗程。每吨饲料加入林可霉素200g或金霉素100~200g，连喂3周。泰妙菌素每千克体重50mg拌料喂服，连喂2周预防，如每千克体重100mg拌料喂服，连喂2

周，有治疗效果。实际工作中，还有用其他抗菌药物治疗和缓解喘息的对症疗法，如猪喘平肌肉注射、大观霉素肌肉注射等。中草药疗法甚多，可以试用。

2. 猪传染性胸膜肺炎 猪传染性胸膜肺炎是由胸膜肺炎放线杆菌引起的一种高度接触性、致死性的呼吸道传染病。在新引进猪群中多呈急性暴发，其发病率和病死率常在 20% 以上，最急性的病死率高达 80% ~ 100%。本病的发生受外界因素影响很大，一般无明显季节性，多见于晚秋冬春、气温剧变、潮湿、通风不良、密集饲养、管理不善等情况，尤其在猪重新组群、增加应激因素时多发。各种年龄猪均可感染，以 6 ~ 10 周龄猪最易感染。发病率和病死率依据各场的管理水平和采取的预防措施不同而异，发病率一般为 8.5% ~ 100%。以乳猪的发病率和死亡率较高，而育肥猪的死亡率较低。

(1) 症状。

①最急性型。突然发病，体温升到 41.5℃，精神沉郁、厌食，病猪卧地，无明显呼吸道症状，1 ~ 2 天内突然死亡。

②急性型。同圈或不同圈的许多猪同时发病，体温 40 ~ 41℃，精神沉郁、拒食、咳嗽、呼吸困难，有时张口呼吸，呈犬坐姿势，病初耳、鼻、腿部皮肤发红，继而全身皮肤发绀，有时从鼻孔流出带血色泡沫液体，常出现心衰而死亡。

③亚急性或慢性型。常由急型转来，体温略有升高或不升高，食欲缺乏，阵咳或间断性咳嗽，增重缓慢。在慢性感染群中，常有隐性感染病猪，当受到其他病原菌继发或并发感染时（如肺炎支原体、多杀性巴氏杆菌、支气管败血波氏杆菌等），则临床症状加剧，病死率升高。

(2) 治疗。早期用抗生素治疗有效，可减少死亡。青霉素、氨基霉素、庆大霉素、卡那霉素、四环素、环丙沙星、磺胺类药物敏感，一般肌肉和皮下注射，需大剂量并重复给药。

3. 猪传染性萎缩性鼻炎 猪传染性萎缩性鼻炎是由 D 型多杀性巴士杆菌和支气管败血波氏杆菌引起的一种慢性传染性呼吸道疾病。该病常发生于 2~5 月龄的猪，在生后几天至数周的仔猪感染时，症状较重，发生鼻炎后多能引起鼻甲骨萎缩；年龄较大的猪感染时，只表现鼻炎的一般症状，症状消退后成为带菌猪。猪圈潮湿、寒冷，猪群拥挤、缺乏运动，饲料单纯，缺乏蛋白质及缺钙、磷等矿物质，以及缺乏维生素等常易诱发本病，并加重病理过程。

(1) 症状。自然感染的潜伏期很难确定，鼻甲骨萎缩多在发病后的二三个月才出现。而人工感染，最早的可见于接种后的第 3 周。感染的小猪出现鼻炎症状，打喷嚏，从鼻孔流出水样黏性或脓性分泌物，引起不同程度的鼻出血，分泌物中含血丝。病乳猪表现极度消瘦，但体温正常。经 2~3 个月，多数病猪进一步发展引起鼻甲骨萎缩，严重者鼻缩短，上下门齿错开，不能正常吻合。当一侧鼻腔病变较严重时，可造成鼻子歪向一侧，甚至成 45° 角歪斜。由于鼻甲骨萎缩，致使额窦不能正常发育，以致两眼之间的宽度变窄，头的外形发生改变。病猪生长停滞，不死也难肥育，终成僵猪。

(2) 治疗。一般不做治疗，必要时才进行治疗。对本菌敏感的抗菌药物主要有卡那霉素、庆大霉素、新霉素、磺胺类药物等，磺胺药被认为是治疗本病较有效的药物，与甲氧苄啶合用效果更好。为了减少母猪的感染及传播，可于母猪产仔前在饲料中添加药物达到治疗目的。在母猪妊娠最后 1 个月内添加磺胺二甲嘧啶（每 1000kg 饲料加入 400~2000g）；也可在每 1000kg 饲料中加入 SD200g、金霉素 200g、青霉素 100g；或土霉素 500g。

4. 猪肺炎 本病多发生于中、小猪，成年猪患病较少。一年四季都可发生，但以秋末春初气候骤变时发病较多；在南方多发生在潮湿闷热及多雨季节。猪的饲养管理不当、卫生条件恶

劣、饲养和环境的突然变换及长途运输等都可促进本病发生。

(1) 症状。

①最急性型。常见于流行初期，不见明显症状，常突然发生死亡。症状明显的可见体温升高至 $41 \sim 42^{\circ}\text{C}$ ，食欲废绝，精神沉郁、寒战，可视黏膜发绀，耳根、颈、腹等皮肤出现紫红斑。典型的症状是咽喉部的红、热、肿、痛急性炎症，触诊有热痛，重者可蔓延到耳根或颈部；致使呼吸极度困难，叫声嘶哑，常两前肢分开呆立，伸颈张口喘息，口鼻流出泡沫状液体，有时混有血液，严重时呈犬坐姿势，张口呼吸，最后窒息而死。病程短促，仅 $1 \sim 2$ 天。

②急性型。为常见病型，主要表现为纤维素性胸膜肺炎。除败血症一般症状外，病初体温升高至 $40 \sim 41^{\circ}\text{C}$ ，精神差，食欲减退或废绝。病初发生干性短咳，后变湿性痛咳，鼻孔流出浆性或脓性分泌物，触诊胸壁有疼痛感，呼吸困难，结膜发绀，皮肤上有红斑，初便秘，后腹泻，消瘦无力，多于 $4 \sim 7$ 天死亡，不死者常转为慢性。

③慢性型。主要表现慢性肺炎或慢性胃肠炎。初期症状不明显，继续发展则食欲和精神不振，持续性咳嗽，呼吸困难，鼻孔不时流出黏性或脓性分泌物，行走无力，有时皮肤上出现痲样湿疹，关节肿胀、跛行。如不加治疗常于发病 $2 \sim 3$ 周后衰竭死亡。

(2) 治疗。早期应用抗生素如青霉素、庆大霉素、链霉素等治疗有一定疗效。抗猪肺疫血清也可用于本病的治疗，如配合抗生素和磺胺类药物治疗，疗效更佳。为避免巴氏杆菌产生耐药性，在使用抗菌药物时，应选几种抗菌药物交替使用，并要连续用药。由于病猪的呼吸困难，不宜给病猪灌服药物或强制保定。治疗时动作要快，一般以皮下或肌肉注射为宜。

5. 猪流行性感冒 其特征为突发咳嗽，呼吸困难，发热及迅速转归。猪流感是由甲型流感病毒（A 型流感病毒）引起的

呼吸系统疾病，通常发于猪之间，传染性很高但通常不会引发死亡。秋冬季属高发期，但全年可传播。

(1) 症状。该病的发病率高，潜伏期为2~7天，病程1周左右。病猪发病初期突然发热，精神不振，食欲减退或废绝，常横卧在一起，不愿活动，呼吸困难，激烈咳嗽，眼鼻流出黏液。如果在发病期治疗不及时，则易并发支气管炎、肺炎和胸膜炎等，增加猪的病死率。

病猪体温升高达40~41.5℃，精神沉郁，食欲减退或不食，肌肉疼痛，不愿站立，眼和鼻有黏性液体流出，眼结膜充血，个别病猪呼吸困难，喘气，咳嗽，呈腹式呼吸，有犬坐姿势，夜里可听到病猪哮喘声，个别病猪关节疼痛，尤其是膘情较好的猪发病较严重。

剖检可见喉、气管及支气管充满含有气泡的黏液，黏膜充血、肿胀，时而混有血液，肺间质增宽，淋巴结肿大、充血，脾大，胃肠黏膜有卡他出血性炎症，胸腹腔、心包腔蓄积含纤维素物质的液体。

流行特点是各个年龄、性别和品种的猪对本病毒都有易感性。本病的流行有明显的季节性，天气多变的秋末、早春和寒冷的冬季易发生。本病传播迅速，常呈地方性流行或大流行。本病发病率高，死亡率低(4%~10%)。病猪和带毒猪是猪流感的传染源，患病痊愈后的猪带毒6~8周。

(2) 治疗。对病猪要对症治疗，防止继发感染。可选用15%盐酸吗啉胍(病毒灵)注射液，按每千克体重用25mg肌肉注射，每日2次，连注2天。30%安乃近注射液，按每千克体重用30mg肌肉注射，每日2次，连注2天。如全群感染，可用中药拌料喂服。

（五）消化系统疾病防治

引起猪消化系统疾病的主要有仔猪白痢、仔猪黄痢、仔猪红痢、仔猪副伤寒、猪痢疾（血痢）、猪流行性腹泻、猪传染性胃肠炎等。

1. 仔猪白痢 仔猪白痢是由致病性大肠杆菌引起的仔猪以下痢为特征的一种传染病，发生于10~30日龄仔猪，以2~3周龄多发，发病率较高，死亡率较低，但多影响生长发育。本病一年四季都可发生，但一般冬春两季气温剧变，阴雨连绵或保暖不良，饲养管理失调及母猪乳汁缺乏时，发病较多。病死率虽不高，但发病较多。饲养管理、卫生方面、天气突变等不良因素都是引起本病发生的重要因素，都能促进本病的发生和传播。

（1）症状。病猪突然拉稀，排出白色、灰白色以至黄绿色粥样粪便，有腥臭味。病猪体温不高，精神尚好，有食欲，畏寒，脱水，如不及时采取措施，下痢可逐渐加剧，全身症状明显。病程长短不一，重者引起死亡，多数病猪可自愈，但易复发。

（2）治疗。抗菌药物对本病有效，治疗方法可参考仔猪黄痢。青霉素、链霉素、新霉素、恩诺沙星、拜有利、痢菌净等对大肠杆菌均有治疗和抑制作用。口服微生态制剂也有较好的预防和治理作用。

2. 仔猪黄痢 仔猪黄痢又叫初生仔猪大肠杆菌病，是由致病性大肠杆菌引起的初生仔猪的一种急性、致死性传染病。仔猪对本病的易感性与日龄有关，以1~3日龄最为多见，1周龄以上仔猪很少发病；育肥猪、成年母猪不见发病；在产仔季节，发病窝数多，同窝仔猪发病率很高，可达90%以上，死亡率也很高，有时可使全窝死亡。一般情况下，第一胎母猪所产仔猪发病率和死亡率最高。

(1) 症状。潜伏期最短的为 8~12 小时, 长的 1~3 天, 一般在 24 小时左右, 窝内发生第一例, 一二天内至少有 80%~90% 的同窝仔猪发病。主要症状是拉稀, 粪便大多呈黄色水样, 内含凝乳小片, 顺肛门流下, 其周围多不留粪迹, 易被忽视。严重时, 小母猪阴部尖端发红, 后肢被粪液污染。捕捉时, 小猪挣扎和鸣叫, 从肛门冒出粪水, 不久, 脱水、昏迷死亡。急性者不见下痢便可死亡。病猪出现下痢时, 可见口渴, 精神沉郁, 停止吮乳等一般性症状。

(2) 治疗。常用药物有金霉素、新霉素、磺胺甲基嘧啶等。由于细菌易产生耐药性, 最好先分离出大肠杆菌做药敏试验, 选出最敏感的药品用于治疗, 能收到好的疗效。

3. 仔猪红痢 仔猪红痢又叫仔猪梭菌性肠炎或仔猪传染性坏死性肠炎, 是由 C 型魏氏梭菌引起的初生仔猪的高度致死性肠毒血症。主要侵害 3 日龄以内仔猪, 排血样粪便, 肠坏死, 病程短和病死率高。本病主要发生在生后 3 天以内的仔猪, 发病快、病程短、死亡率极高。1 周龄以上的仔猪发病很少, 品种和季节对发病无明显影响。该病一旦侵入猪群, 常顽固地在猪场中扎根, 年复一年地不断在产仔季节发生, 使一部分母猪所产的仔猪患病死亡。在同一猪群内各窝仔猪的发病率不同, 最高可达 100%, 病死率一般为 20%~70%。

(1) 症状。本病常在仔猪出生后数小时至 1~2 天发病, 发病后数小时可死亡。最急性病例常突然不吃母乳, 不见拉稀就死亡。病程稍长的病例, 可见病仔猪不吃奶, 精神沉郁, 离群独处, 怕冷, 四肢无力, 行走摇摆, 腹泻, 排出灰黄或灰绿色稀粪, 后变为红色糊状, 后躯沾满血样稀粪, 故称红痢。粪便腥臭, 常混有坏死组织碎片及多量小气泡。病猪日益消瘦虚弱, 有的呕吐、尖叫, 出现不自主运动, 体温不高, 很少升到 41℃ 以

上，大多数病仔猪死亡，甚至整窝仔猪全部死亡，只有极少部分仔猪耐过。

(2) 治疗。对慢性病例可以试用以下办法进行治疗：硫酸多黏菌素 E（抗生素）用蒸馏水稀释后，每头仔猪 5 万~8 万单位，肌肉注射，每日 1 次，连注 2~3 天。每头仔猪肌肉注射新霉素 10 万单位。痢菌净，每千克体重 5mg，后海穴注射，每日 1 次，连注 3 天。为了巩固疗效，停止穴位注射后，按每千克饲料拌入痢菌净片 10mg，连用 2 周。

4. 猪痢疾（血痢） 猪痢疾又称猪血痢，是由猪痢疾密螺旋体引起的一种危害严重的肠道传染病。不同品种、年龄的猪均可感染，以 2~3 月龄幼猪发生最多。本病无季节性，一年四季均可发生，流行初期呈最急性和急性，病死率高，其后多呈亚急性和慢性，影响生长发育。饲养管理不良、缺乏维生素和矿物质可促进本病发生并加重病情。

(1) 症状。猪群起初暴发本病时，常呈急性经过，后逐渐缓和转为亚急性和慢性，常见的症状是出现程度不同的腹泻。

①最急性型。见于流行初期，死亡率很高。个别突然死亡，无症状，多数病例表现废食，剧烈下痢，粪便开始时呈黄灰色软便，迅速转为水样，夹有黏液、血液或血块，最后粪便中混杂脱落的黏膜或纤维素渗出物形成的碎片，气味腥臭。病猪肛门松弛，排便失禁，弓腰缩腹，眼球下陷，高度脱水，寒战，抽搐而死，病程 12~24 小时。

②急性型。多见于流行初、中期。病初排稀便，继而粪便带有大量半透明的黏液而呈胶冻状，夹杂血液或血凝块及褐色脱落黏膜组织碎片。同时表现为食欲减退，腹痛并迅速消瘦。有的病猪死亡，有的转为慢性，病程 7~10 天。

③亚急性和慢性型。多见于流行的中、后期。时轻时重，反

复发生。粪便中常常有血液和黏液。食欲正常或稍减退，进行性消瘦，生长迟滞。呈恶病质状态。少数康复猪经一定时间复发，甚至多次复发。亚急性型病程为2~3周，慢性型为4周以上。

(2) 治疗。常用的抗菌药物有：痢菌净，治疗时，口服，每千克体重5mg，每日2次，连用3~5天；预防时，每千克饲料1g，连用30天。乳猪灌服0.5%痢菌净溶液，每千克体重0.25ml，每日1次，连续使用；0.5%痢菌净肌肉注射，每千克体重0.5ml，每日2次，连用2~3天。土霉素，治疗量为每1000kg饲料100~150g，连喂3~5天。二甲硝基咪唑，治疗量为每升水0.25ml饮用，连用5天；预防量为每1000kg饲料100g。泰乐菌素，治疗量为每升水570mg，连用3~10天；预防量为每1000kg饲料100g。白头翁15g，黄柏20g，黄连15g，苦参15g，秦皮20g，诃子20g，乌梅20g，甘草15g，水煎灌服，每天1次，连用5天。庆大霉素按每千克体重2000IU肌注，每日2次，连用5天后应用预防药物。

5. 仔猪副伤寒 仔猪副伤寒又称猪沙门氏菌病，主要是由猪霍乱和猪伤寒沙门氏菌引起的仔猪传染病。本病多发生于1~4月龄仔猪，成年猪很少发病。1~4月龄仔猪对本病的易感性较高，但在初乳中无抗体或处于逆境时，则不受年龄限制都可发病。本病常出现于各种应激因素作用之后，如饲养管理不当、气候突变或长途运输等，尤其是在患有猪瘟时，往往发生本病的并发和继发感染。本病一年四季均可发生，但以春冬气候寒冷多变及多雨潮湿季节发生最多。

(1) 症状。

①急性型（败血型）。多见于断乳前后的仔猪，常突然死亡，病程稍长者可见食欲减退或废绝，精神萎靡，喜藏于垫草内，体温升至41℃以上，鼻、眼有黏性分泌物，病初便秘，后

腹泻，排出淡黄色恶臭的稀粪，有时不见腹泻。在鼻端、耳、颈、腹及四肢内侧皮肤出现紫色斑，此时病猪迅速消瘦，步态不稳，呼吸困难，最后衰竭而死亡。病期3~5天，死亡居多。

②慢性型。为最常见的病型，主要症状是下痢，粪便呈粥样或水样，灰白、黄绿、灰绿或污黑色，恶臭，有时伴有血液，严重时，肛门失禁，在吃食、躺卧、起立或行走时都可出现拉稀，使尾部及整个后躯玷污，有的咳嗽时，呈喷射状排出稀粪水。有的病猪下痢与便秘交替发生，有的病猪还发生肺炎。一般来说，慢性病猪体温稍高或正常，有食欲，后期废绝；也有的病猪死前还吃，喜喝脏水；有的病猪皮肤上出现湿疹样变化；由于持续下痢，病猪日渐消瘦、衰弱，被毛粗乱无光，行走摇晃，最后极度衰竭而死。多在病后半月以上死亡，有的甚至长达2个月，不死的病猪生长发育停滞，成为僵猪。

(2) 治疗。对本病有治疗作用的药物很多，但在多次使用一种药物后，易出现抗药菌株。因此如遇大批发病，最好将分离的菌株先做药敏试验，以选择最有效的药物。土霉素每千克体重0.1g，每日口服2次，连服3~5天。新霉素每千克体重10~15mg，分2~3次口服，连服3~5天。磺胺甲基异恶唑首次按每千克体重0.1g，维持量0.07g，每12小时服1次。复方新诺明每千克体重20~25mg，每日1次，连用3天。磺胺-5甲氧嘧啶或磺胺-6甲氧嘧啶与甲氧苄啶(TMP)按5:1混合，每千克体重25~30mg内服，每日2次，连用3~5天。5~25g大蒜捣成蒜泥或40%大蒜酊，内服适量，每日3次，连用4~6天。

6. 猪流行性腹泻 猪流行性腹泻是由猪流行性腹泻病毒引起的猪的一种肠道传染病。该病一旦在猪场发生，可在几周内使50%~95%的猪发病，新生仔猪常成窝发病与死亡。大小猪均可感染发病，年龄越小，发病率和病死率越高，尤以哺乳仔猪受害

最严重。该病有一定的季节性，常见于寒冷季节。

(1) 症状。人工口服感染的潜伏期，新生仔猪为 24 ~ 36 小时，育肥猪为 2 天；自然感染的潜伏期可能更长。哺乳仔猪呕吐、腹泻和脱水，粪稀如水，灰黄色或灰色，体温稍高或正常，精神、食欲变差。不同的年龄症状有差异，年龄越小，症状越重，1 周以内仔猪发生腹泻后 2 ~ 4 天脱水死亡，死亡率平均为 50%；断奶仔猪、肥育猪及母猪常厌食、腹泻，4 ~ 7 天恢复正常；成年猪仅发生厌食和呕吐。

(2) 治疗。在确诊本病的基础上用高免血清进行特异性治疗，效果较好。对症治疗包括补液、收敛、止泻，用抗菌药防止继发感染。

7. 猪传染性胃肠炎 猪传染性胃肠炎是由猪传染性胃肠炎病毒引起的一种急性、高度接触性的传染病。各种年龄的公母猪、肥育猪及断奶仔猪均可感染发病，但症状轻微，并可自然康复，以 10 日龄以下的哺乳仔猪发病率和病死率最高，随年龄增大死亡率逐步下降。本病的发生有季节性，多流行于冬春寒冷季节，夏季发病少；在产仔旺季发生较多；在新发病猪群，呈流行性发生，几乎全部猪均可感染发病，在老疫区则呈地方性流行，由于经常产仔和不断补充的易感猪发病，使本病在猪群中常存在。

(1) 症状。本病潜伏期较短，一般为 12 ~ 36 小时，长的可达 3 天。哺乳仔猪突然发病，继发急剧的水样腹泻，粪水呈黄色、淡绿或灰白色，内含未消化的小凝乳块，体重下降，精神萎靡，被毛粗乱无光，吃奶减少或停止吃奶，战栗、口渴、消瘦，于 2 ~ 5 天内死亡。1 周龄以下哺乳仔猪死亡率 50% ~ 100%，随着日龄增加，死亡率降低；病愈仔猪增重缓慢，生长发育受阻，甚至成为僵猪。架子猪、育肥猪及成年公、母猪症状轻微，主要

是食欲减退，有时可见呕吐，随后腹泻，粪水呈黄绿、淡灰或褐色，混有气泡；哺乳母猪泌乳减少或停止，3~7天病情好转，极少发生死亡；妊娠母猪发病后少见流产。

(2) 治疗。

①特异性治疗。确诊本病之后，立即使用猪传染性胃肠炎高免血清，肌肉或皮下注射，剂量按每千克体重1ml。对同窝未发病的仔猪，可作紧急预防，用量减半。据报道，有人用康复猪的抗凝全血给病猪口服也有效，新生仔猪每头每天口服10~20ml，连续3天，有良好的防治作用。将仔猪让有免疫力的母猪代为哺乳非常有效。

②抗菌药物治疗。抗菌药物虽不能直接治疗本病，但能有效防治细菌性疾病的并发或继发性感染。临床上常见的有大肠杆菌病、沙门氏菌病、肺炎以及球虫病等，这些疾病能加重本病的病情，是引起死亡的主要因素，为防止继发感染，对2周龄以下的仔猪，可适当应用抗生素及其他抗菌药物，如诺氟沙星、新诺明、氯霉素、恩诺沙星、环丙沙星等。

③对症治疗。对仔猪对症治疗，可减少死亡，同时要加强饲养管理，保持仔猪舍的温度和干燥。对症治疗包括补液、收敛、止泻等。最重要的是补液和防止酸中毒，可静脉注射葡萄糖生理盐水或5%碳酸氢钠溶液。亦可采用口服补液盐溶液灌服。同时还可酌情使用黏膜保护药如淀粉（玉米粉等），吸附药如木炭末，收敛药如鞣酸蛋白，以及维生素C等药物进行对症治疗。让仔猪自由饮服下列配方溶液：氯化钠3.5g，氯化钾1.5g，碳酸氢钠2.5g，葡萄糖20g，常水1000ml。

第六节 废弃物处理与资源化利用

一、粪便的处理与利用

(一) 猪粪处理工艺流程

随着养猪业的发展,猪粪尿及污物对环境的污染越来越大,为了保证人类有一个良好的生存空间,对猪排泄的粪尿及污物进行无害化处理是养猪生产中的一个重要环节。其工艺流程见图1-10。

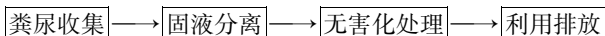


图1-10 猪粪处理工艺流程图

1. 猪粪收集 猪场的清粪方式常见的有手工清粪、刮粪板清粪和水冲清粪等方式。快速清粪的最好办法是采用漏缝地板、用刮粪板清粪和水冲清粪。

2. 粪便向贮粪池的转运 如果贮粪坑直接坐落在漏缝地板下面,粪便的转运问题就比较简单。但直接在猪舍地面下贮粪有其严重缺点。猪粪在漏缝地板下贮存5~7天后由于微生物大量繁殖会产生大量气体和臭味,这会影响猪群和饲养员的健康。如果每周1~2次将舍内粪便转运到舍外的贮粪场所,猪舍内环境大大好转。转移猪粪的基本方法有两种,即刮粪法和冲洗法。

刮粪工作可以采用人工或机械,将相对固态的猪粪集中堆积在集粪区,在水源充足、粪池容积大时,采用冲洗法。

3. 化粪池-生物处理 用化粪池处理粪便有赖于微生物活动,因此化粪池设计要合理,以便不断地为有益细菌提供良好的生存环境。化粪池可以设计成适合于厌氧菌的或需氧菌的良好环

境，但大多数化粪池是厌氧池，因为其成本很低。需氧化粪池只用于严禁臭气的地方或还田面积有限的地区。这些化粪池必须很浅（不超过 1.5m），以保证整个池中氧气的扩散和阳光的透入，这样才能使整个池中产生氧气的藻类能够繁衍生息。需氧化粪池需要的容积应为厌氧化粪池的 2 倍多。如果池中有机械供氧条件，需氧化粪池可以设计得小些，但启动和运作成本较高。

厌氧化粪池要有一定的深度以确保无氧条件，可以减少池表面积和占地面积。典型的厌氧池达 6m 深，但深度不得低于正常地下水位。池壁和池底应有防漏功能，以免污染地下水。粪便在池中长期贮存后本身会形成一层自然封闭层，但对沙性土质池可能需要一层黏土层或人工衬里防漏。多数化粪池属于一级池，即只有一个粪池。但是如果需要冲刷用水需要有二级池，二级化粪池由两个粪池组成，第一个粪池较大，池满后溢到第二个较小的次级池中。次级池的水澄得较清，适合于用作循环水送回猪舍供冲洗用。

为了给池中大多数有益细菌提供一个良好的环境，厌氧化粪池应有充足的容量。如果容量过小，池中会滋生苍蝇并有强烈臭味。厌氧化粪池所需总容量等于细菌生存所需的最低容量加上排入一年猪粪的容量，再加上淤泥的积累和雨水及冲刷液的容量。表 1-22 给出了低臭化粪池最低容量的参考值。温暖气候下的最低容量可以通过夏冬之间的线性推算得。淤泥沉积量可按每头猪体重乘以全场饲养量再乘以 0.012m^3 ，最后乘以每两次挖走淤泥之间的年数。雨水和冲刷液容量则要根据当地气象资料 and 与粪池相应的猪场引流面积来估算。表 1-23 给出了猪的日产粪量参考值。

表 1-22 低臭化粪池最低容量建议值

化粪池类型		寒冷气候容量 (m ³ /kg 猪)	炎热气候容量 (m ³ /kg 猪)
一级池		0.177	0.089
二级池	初级池	0.133	0.066
	次级池	0.044	0.023

表 1-23 猪的平均产粪量

猪的类型	猪的体重 (kg)	每猪每天产粪量 (kg)	每猪每天产粪量 (m ³)
培育仔猪	16	1.3	0.0014
生长猪	30	2.5	0.0026
肥育前期猪	68	5.7	0.0058
肥育后期猪	90	7.6	0.0077
妊娠母猪	125	10.5	0.0106
哺乳母猪	170	15.0	0.0152
公猪	160	13.4	0.0136

注：设粪便的含水量为 90.8%，限饲的妊娠母猪和公猪产粪较少（往往不到表中数据的一半）。

（二）粪便的无害化处理与有效利用

1. 粪便的消毒 实践中最常用的粪便消毒方法是生物热消毒法，分为两种：一种为发酵池法，另一种为堆粪法。

（1）发酵池法。此法适用于饲养大量畜禽的农牧场，多用于稀薄粪便的发酵。其设备为距农牧场 200~250m 以外无居民、河流、水井的地方，挖筑两个或两个以上的发酵池（池的数量与大小决定于每天运出的粪便数量）。池可筑成圆形或方形，其

边缘与池底用砖砌后再抹上水泥，使其不透水。待倒入池内的粪便快满时，在粪便表面铺一层干草，上面盖一层泥土封严，经1~3个月即可掏出做肥料用。几个发酵池可依次轮换使用。

(2) 堆粪法。此法适用于干粪便的处理。在距农牧场100~200m以外的地方设一堆粪场。其方法是在地面挖一浅沟，深约20cm，宽1.5~2m，长度不限，随粪便多少而定。先将非传染性的粪便或蒿秆等堆至25cm厚，其上堆放欲消毒的粪便、垫草等，高达1~1.5m，然后在粪堆外面再铺上10cm厚的非传染性的粪便或谷草，并覆盖10cm厚的沙子或泥土。如此堆放3个星期到3个月，即可用以肥田。

2. 用做肥料 固体粪便可采用堆肥的形式加以利用。在粪堆的底层垫有木屑、稻草或麦秸等，用以吸收尿素和废渣。一般经4~5天即可使堆肥内温度升高至60~70℃，2周即可达均匀分解、充分腐熟的目的。粪便经腐熟处理后，其无害化程度通常用两项指标来评定：一是肥料质量。外观呈暗褐色，松软无臭，如测定其中总氮、磷、钾的含量，肥效好的，速效氮有所增加，总氮和磷、钾不应过多减少。二是卫生指标。首先是观察苍蝇滋生情况，如成蝇的密度、蝇蛆死亡率和蝇蛹羽化率；其次是大肠杆菌值及蛔虫卵死亡率；此外尚需定期检查堆肥的温度。一般堆肥温度最高可达50~55℃以上维持5~7天，蛔虫卵死亡率为95%~100%，大肠杆菌群值为1万~10万个/kg，能有效地控制苍蝇滋生。堆肥不仅能够产生较好的经济效益，并且由于污物是固状的肥料，其处理方式也较为方便，且可以减少对环境的污染，是一种较为经济的污物处理方式。但是这种方式只能分批处理少量的粪便，因此只适用于规模小的猪场。

3. 生产沼气

(1) 沼气的产生。使粪便产生沼气的条件首先是保持无氧环境，可以建造四壁不透气的沼气池，上面加盖密封；其次是需

要充足的有机物，以保证沼气菌等各种微生物正常生长和大量繁殖，一般为每立方米发酵池容积每天加入 1.6 ~ 4.8kg 固形物为适；第三是有机物中碳氮比适当，在发酵原料中，碳氮比一般为 25:1 时，产气系数较高，这一点在进料时须注意，适当搭配，综合进料；第四是沼气菌的活动以 35℃ 最活跃，此时产气快且多，发酵期约为 1 个月，如池温在 15℃，则产生沼气少而慢，发酵期约为 1 年。沼气菌生存温度范围为 8 ~ 70℃；第五是沼气池保持在 pH6.4 ~ 7.2 时产气量最高，酸碱度可用 pH 试纸测试。一般情况下发酵液可能过酸，可用石灰水或草木灰中和。

发酵连续时间一般为 10 ~ 20 天，然后清出废料。在发酵时粪便应进行稀释，稀释不足会增加有害气体（如氨等）或积聚有机酸而抑制发酵，但过稀则耗水量增加，并增大发酵池容积。通常发酵干物质与水的比例以 1:10 为宜。在发酵过程中，对发酵液进行搅拌，能大大促进发酵过程，增加能量回收率和缩短发酵时间，如果能在发酵池上安装搅拌器，则产气效果好，搅拌可连续或间歇进行。

每头 68kg 体重的猪，每天的排泄物能产生 0.05 ~ 0.1m³ 沼气。沼气是甲烷产气菌在沼气池物料中发酵产生的甲烷气体，理想的发酵用粪尿含固型物应为 8% ~ 12%。而漏缝地板下收集的粪尿含固型物 3% ~ 6%，冲刷性粪便含固型物约 0.5%。因此猪粪尿通常还需浓缩脱水才能用于沼气生产。甲烷产气菌的生长繁殖需要有特定的温度、水分等环境条件，不同类型的甲烷产气菌所需温度也不一样，嗜温菌最适产气温度是 35℃，嗜热菌最适产气温度是 57℃。甲烷产气菌的生长繁殖需要消耗能量，在一定范围内，温度越高其自身能耗越大，但产气速度越快，嗜温菌消化猪粪平均需要 12 ~ 18 天，嗜热菌相应为 5 ~ 6 天。生产沼气的容器，有隔热良好的钢质发酵罐，也有埋在地下的水泥沼气池。发酵过程中需要每天补充投入新的物料。投料率用单位发酵

罐容量的可气化固型物重量表示。嗜温菌发酵罐的投料率是每立方米容积每天投入3~5kg可气化固体猪粪，嗜热菌发酵罐的相应值为16kg。

(2) 沼气发酵残渣的综合利用。粪便经沼气发酵，其残渣中约95%的寄生虫卵则被杀死，钩端螺旋体、大肠杆菌全部或大部分被杀死，同时残渣中还保留了大部分养分。粪便中的碳素大部分变为沼气，而氮素损失较少，发酵前蛋白质占干物质的16.08%，蛋氨酸为0.104%，发酵后蛋白质为36.89%，蛋氨酸为0.715%，使氨基酸营养更丰富。因此，沼气发酵残渣可作为饲料。直接做鱼的饲料，可促进水中浮游生物的繁殖，从而增加了鱼饵；还可做蚯蚓的饲料。另外，发酵残渣是高效肥，无臭味，不滋生苍蝇，施于农田肥效好，沼渣中尚含植物生长素类物质，可作为果树和花的肥料，做食用菌培养料增产效果亦佳。

二、病死猪无害化处理

(一) 尸体的运送

尸体运送前，工作人员应穿戴工作服、口罩、风镜、胶鞋及手套。运送尸体应用特制的运尸车（车的内壁衬钉铁皮，以防漏水）。装车前应将尸体各天然孔用蘸有消毒液的湿纱布、棉花严密填塞，在尸体躺过的地方，应用消毒液喷洒消毒，如为土地面，应铲去表层土，连同尸体一起运走。运送过尸体的用具、车辆应严加消毒，工作人员用过的手套、衣物及胶鞋等亦应进行消毒。

(二) 尸体的处理

1. 掩埋法 这种方法虽不够可靠，但比较简单，所以在实际工作中仍常应用。

(1) 墓地的选择。选择远离住宅、农牧场、水源、草原及道路的僻静地方；土质宜干而多孔（沙土最好），以便尸体加快腐败分解；地势高，地下水位低，并避开山洪的冲刷；墓地应筑有2m高的围墙，墙内挖一个4m深的围沟，设有大门，平时加锁。

(2) 挖坑。坑的长度和宽度以能容纳侧卧尸体即可，从坑沿到尸体表面不得少于1.5~2m。

(3) 掩埋。坑底铺以2~5cm厚的石灰，将尸体放入，使之侧卧，并将污染的土层、捆尸体的绳索一起抛入坑内，然后再铺2~5cm厚的石灰，填土夯实。尸体掩埋后，上面应做0.5m高的坟丘。

2. 焚烧法 这是毁灭尸体最彻底的方法，最好在焚尸炉中进行。如无焚尸炉，则可挖掘焚尸坑。焚尸坑有以下几种：

(1) 十字坑。按十字形挖两条沟，沟长2.6m，宽0.6m，深0.5m。在两沟交叉处坑底堆放干草和木柴，沟沿横架数条粗湿木头，将尸体放在架上，在尸体的周围及上面再放上干柴，然后在木柴上倒以煤油，并压以砖瓦或铁皮，从下面点火，直到把尸体烧成黑炭为止，并把它掩埋在坑内。

(2) 单坑。挖条长2.5m，宽1.5m，深0.7m坑，将取出的土堵在坑沿的两侧。坑内用木柴架满，坑沿横架数条粗湿木头，将尸体放在架上，以后处理如十字坑法。

(3) 双层坑。先挖一条长、宽各2m，深0.75m的大沟，在沟的底部再挖一条长2m，宽1m，深0.75m的小沟，在小沟沟底铺以干草和木柴，两端各留出18~20cm空隙，以便吸入空气，在小沟沟沿横架数条粗湿木头，将尸体放在架上，以后处理如十字坑法。

3. 化制法 这是一种较好的尸体处理方法，因它不仅对尸体做到无害化处理，并保留了有价值的畜产品，如工业用油脂及

骨肉粉。此法要求在有一定设备的化制站进行。化制尸体时，对烈性传染病，如鼻疽、炭疽、气肿疽、羊快疫等病畜尸体可用高压灭菌；对于普通传染病病畜尸体可先切成4~5kg的肉块，然后在水锅中煮沸2~3小时。

4. 发酵法 这种方法是将尸体抛入专门的尸体坑内，利用生物热的方法将尸体发酵分解，以达到消毒的目的。这种专门的尸体坑是贝卡里氏设计出来的，所以叫做贝卡里氏坑。建筑贝卡里氏坑应选择远离住宅、农牧场、草原、水源及道路的僻静地方。尸坑为圆井形，深9~10m，直径3m，坑壁及坑底用不透水材料作（多用水泥）。坑口高出地面约30cm，坑口有盖，盖上有小的活门（平时上锁），坑内有通气管。如有条件，可在坑上修一小屋。坑内尸体可以堆到距坑口1.5m处。经3~5个月后，尸体完全腐败分解，此时可以挖出做肥料。

如果土质干硬，地下水位又低，加之条件限制，可以不用任何材料，直接按上述尺寸挖一深坑即可，但需在距坑口1m处用砖头或石头向上砌一层坑缘，上盖木盖，坑口应高出地面30cm，以免雨水流入。

第二章 蛋鸡养殖技术

第一节 主要养殖品种

一、国外引进蛋鸡品种

(一) 海蓝

海蓝蛋鸡是从美国海蓝国际公司引进的著名蛋鸡商业配套系（引进祖代）鸡种。分为海蓝褐、海蓝灰、海蓝白三个配套系。

1. 海蓝褐 母雏全身红色，公雏全身白色，自别雌雄。成母鸡全身羽毛基本红色，尾部上端带有少许白色。头部较紧凑，单冠，耳叶红色。皮肤、喙和胫黄色。体型结实，呈元宝形（图 2-1）。其生产性能见表 2-1。



图 2-1 海蓝蛋鸡

表 2-1 海蓝褐商品代生产性能

项 目		生产性能
0~17 周龄	成活率 (%)	97
	饲料消耗 (kg/只)	5.62
	达 50% 产蛋率日龄 (天)	142
32 周龄	体重 (kg)	1.91
	蛋重 (g)	61.6
	产蛋高峰期产蛋率 (%)	94~96
18~80 周龄	成活率 (%)	94
	入舍母鸡产蛋数 (枚)	348~358
	入舍母鸡产蛋总重 (kg)	21.7
	料蛋比	2.07:1
	日耗料 [g/(只·天)]	107

2. 海蓝灰 雏鸡全身绒毛为鹅黄色，有小黑点成点状分布，可以通过羽速鉴别雌雄。成年鸡背部成灰浅红色，翅间、腿部和尾部成白色，皮肤、喙和胫的颜色均为黄色，体型轻小清秀。其生产性能见表 2-2。

表 2-2 海蓝灰商品代生产性能

项目		生产性能
0~18 周龄	成活率 (%)	96~98
	饲料消耗 (kg/只)	6.0~6.5
18 周龄	体重 (kg)	1.45
	达 50% 产蛋率日龄 (天)	152
	产蛋高峰期产蛋率 (%)	92~94
30 周龄	平均蛋重 (g)	61.0
72 周龄	饲养日产蛋重 (kg)	19.1
72 周龄	体重 (kg)	2.0
19~80 周龄	成活率 (%)	93~95
	入舍母鸡产蛋数 (枚)	331~339
	日耗料 [g/(只·天)]	105
	料蛋比	2.1:~2.3:1

(二) 伊萨

伊萨蛋鸡是由法国伊萨公司培育的四系配套杂交鸡。

1. 伊萨褐 雏鸡根据羽色自别雌雄。成年母鸡羽毛呈深褐色并带有少量白斑 (图 2-2)。生产性能见表 2-3。



图 2-2 伊萨褐蛋鸡

表 2-3 伊萨褐商品代生产性能

项目		生产性能
0~18 周龄	存活率 (%)	98
	饲料消耗 (kg/只)	6.65
18 周龄	体重 (kg)	1.54~1.60
	产蛋高峰期产蛋率 (%)	94~96
72 周龄	入舍母鸡产蛋数 (枚)	320
	入舍母鸡产蛋总重 (kg)	20.03
	平均蛋重 (g)	62.8
	日耗料 [g/(只·天)]	110~118
	料蛋比	2.06:1~2.16:1

2. 伊萨婷特 商品代伊萨婷特羽色全白, 蛋壳粉色。其生产性能见表 2-4。

表 2-4 伊萨婷特商品代生产性能

项目		生产性能
20 周龄	体重 (kg)	1.66~1.74
	达 50% 产蛋率日龄 (天)	140~147
	产蛋高峰期产蛋率 (%)	94.5~95
18~72 周龄	存活率 (%)	94
18~72 周龄	入舍母鸡产蛋数 (枚)	308~316
72 周龄	平均蛋重 (g)	65~66
	料蛋比	2.1:1
	产蛋期日均耗料 [g/(只·天)]	110~115

(三) 罗曼

由原联邦德国农业部罗曼畜禽育种公司培育而成。

1. 罗曼褐 雏鸡根据羽色自别雌雄，成年母鸡羽毛呈深褐色（图 2-3）。其生产性能见表 2-5。



图 2-3 罗曼蛋鸡

表 2-5 罗曼褐商品代生产性能

项目		生产性能
0~20 周龄	成活率 (%)	97~98
	饲料消耗 (kg/只)	7.4~7.8
20 周龄	体重 (kg)	1.7
	达 50% 产蛋率日龄 (天)	140~150
	产蛋高峰期产蛋率 (%)	92~94
	产蛋期成活率 (%)	94~96
	平均蛋重 (g)	63.5~64.5
72 周龄	入舍母鸡产蛋数 (枚)	285~295
	日耗料 [克/(只·天)]	110~120
	料蛋比	2.15:1

2. 罗曼粉 商品代为白色，羽色一致，蛋壳颜色一致是该品种所特有。其生产性能见表 2-6。

表 2-6 罗曼粉商品代生产性能

项目		生产性能
0~19 周龄	成活率 (%)	97~98
	饲料消耗 (kg/只)	7.3~7.8
19 周龄	体重 (kg)	1.40~1.50
	达 50% 产蛋率日龄 (天)	140~150
20~72 周龄	成活率 (%)	94~96
	总产蛋数 (枚)	300~310
	产蛋总重 (kg)	19.0~20.0
	耗料量 [g/(只·天)]	110~118
	料蛋比	2.0:1~2.2:1

二、国内培育蛋鸡品种

(一) 京红京粉

北京市华都峪口禽业有限责任公司，利用引进的优秀育种素材和良种基地长期的选育基础，将常规育种技术与数量遗传、现代分子生物学技术有机结合，培育出具有自主知识产权、适合我国饲养环境的蛋鸡新配套系——京红 1 号和京粉 1 号。

1. 京红 1 号 体型中等结实，呈元宝形。全身羽毛呈红褐色，单冠红色，冠齿 4~7 个，眼圆大有神，虹彩内圈为黄色、外圈为橘红色，瞳孔为黑色，耳叶红色，喙、胫、皮肤呈黄色，四趾，无胫羽。母雏全身绒毛呈棕红色，少数个体背部有深褐色条纹，公雏全身绒毛呈白色。雏鸡可依羽色自别雌雄（图 2-4）。其生产性能见表 2-7。



图 2-4 京红 1 号蛋鸡

表 2-7 京红 1 号商品代蛋鸡主要生产性能

项 目		指 标
0~18 周龄	成活率 (%)	96~98
	饲料消耗 (kg/只)	6.3~6.8
18 周龄	体重 (kg)	1.5~1.6
	达 50% 产蛋率日龄 (天)	142~149
	产蛋高峰期产蛋率 (%)	93~96
19~72 周龄	入舍母鸡产蛋数 (枚)	298~307
	饲养日产蛋数 (枚)	308~318
	产蛋总重 (kg)	19.4~20.3
	料蛋比	2.1:1~2.2:1
19~72 周龄	成活率 (%)	92~95
72 周龄	体重 (g)	1890~1990

2. 京粉 1 号 体型轻小清秀，背部、胸腹部羽毛呈灰浅红色，翅间、腿部和尾部呈白色，单冠红色，耳叶白色，眼圆有神，虹彩橘红色，瞳孔黑色，冠齿 5~7 个，喙、胫、皮肤均为黄色，四趾，无胫羽。雏鸡全身绒毛为鹅黄色，有小黑点成点状分布全身，公雏为慢羽，母雏为快羽，可依羽速自别雌雄（图 2-5）。其生产性能见表 2-8。



图 2-5 京粉 1 号蛋鸡

表 2-8 京粉 1 号商品代蛋鸡生产性能

项 目		指 标
0~18 周龄	成活率 (%)	96~98
	饲料消耗 (kg/只)	6.1~6.6
18 周龄	体重 (g)	1380~1480
	达 50% 产蛋率日龄 (天)	140~148
	产蛋高峰期产蛋率 (%)	93~96
19~72 周龄	入舍母鸡产蛋数 (枚)	296~306
	饲养日产蛋数 (枚)	307~316
	产蛋总重 (kg)	18.9~19.8
	料蛋比	2.1:1~2.2:1
	成活率 (%)	93~96
72 周龄	体重 (g)	1860~1960

(二) 农大矮小鸡

农大 3 号节粮小型蛋鸡是由中国农业大学育种专家经多年培育的优良蛋用鸡品种。

商品代农大 3 号褐和 3 号粉主要采用快慢羽鉴别雌雄，鉴别率 98% 以上。羽毛颜色，农大 3 号褐以红羽为主，有少量白羽；农大 3 号粉以白羽为主，有少量红羽（图 2-6）。其生产性能见表 2-9。



图 2-6 农大节粮小型蛋鸡

表 2-9 农大 3 号商品代生产性能

性能指标	3 号褐	3 号粉
育雏育成期 (1~120 日龄) 成活率 (%)	>96	>96
育雏育成期耗料 (kg)	5.7	5.5
120 日龄母鸡体重 (kg)	1.25	1.20
达 50% 产蛋率日龄 (天)	146~156	145~155
产蛋高峰期产蛋率 (%)	>94	>94
产蛋期成活率 (%)	>95	>95
72 周龄入舍母鸡产蛋数 (枚)	281	282
72 周龄饲养日产蛋数 (枚)	290	291
平均蛋重 (g)	53~58	53~58
后期蛋重 (g)	61.5	61.0
产蛋总重 (kg)	15.7~16.4	15.6~16.7
成年体重 (kg)	1.60	1.55
产蛋期平均日耗料 (g)	90	89
高峰期日耗料 (g)	95	94
料蛋比	2.06:1~2.10:1	2.01:1~2.10:1

第二节 养殖场建设

本节介绍蛋鸡养殖场场址选择与布局、鸡舍的建设及养殖设施与设备的要求, 充分了解和掌握蛋鸡养殖场建设技术, 并因地制宜选址, 科学布局, 采用优质环保建材及优化设施配套, 促进蛋鸡标准化鸡场建设。

一、选址与布局

(一) 选址

蛋鸡养殖场场址选择应遵循无公害、生态和可持续发展原则，便于防疫，从地形地势、土壤、交通、电力、物质供应及与周围环境的配置关系等多方面综合考虑。

1. 选址原则

(1) 无公害生产原则。所选场址的土壤土质、水源水质、空气、周围建筑等环境应该符合无公害生产标准，环境质量符合无公害食品畜禽场环境质量标准《(NY/T388)》的规定；水源充足，水质符合《无公害食品畜禽饮水水质标准(NY/T 5027)》的规定。

(2) 生态和可持续发展原则。鸡场选址和建设时要有长远规划，做到可持续发展。选择场址时应该考虑处理粪便、污水和废弃物的条件和能力。

(3) 经济性原则。场地的选择要考虑交通、电力、水资源等问题。

(4) 防疫性原则。拟建场地的环境及附近的兽医防疫条件的好坏，是影响鸡场经营盈亏的关键因素之一。不要在旧鸡场上建场或扩建，必须对当地的历史疫情做周密详细的调查研究，特别警惕其他养殖场、屠宰场、集贸市场等微生物污染源的距離、方位，以及有无自然隔离条件等。

2. 基础设施

(1) 水源稳定。水量充足，满足场内人、畜的饮用和生产、管理用水需要。每只鸡每天需水量约是采食量的2倍；水质良好，满足《无公害食品畜禽饮用水水质标准》。

(2) 有贮存、净化设施。鸡场设水塔，并用水净化剂进行消

毒，定期取水样检查，符合《无公害食品畜禽饮用水水质标准》。

(3) 电力供应有保障。应靠近输电线路，尽量缩短新线铺设距离，同时要求电力安装方便及电力能保证 24 小时供应。自备发电机以保证电力供应。

(4) 交通便利。有专用车道直达鸡场，路宽满足会车需要；路面硬化，满足最大承载要求。

(二) 布局

1. 规划布局原则

(1) 以人为先，污为后，按人、鸡、污的顺序排列。

(2) 充分利用地形等自然条件，有效地利用原有的道路、供水、供电线路及原有的建筑物。

(3) 从无公害安全生产养殖环境着手，全面考虑粪便污水的处理和利用。

(4) 节约用地，少占耕地。

(5) 平面规划中，还应包括绿化内容。

(6) 要有长远规划，为今后的发展留有余地。

2. 总体布局

(1) 根据蛋鸡生产工艺流程，建立最佳生产联系和卫生防疫条件，合理安排各区位置。

(2) 着重解决风向、地形和各建筑物间距。

(3) 考虑人员的工作、生活集中场所和环境保护，并杜绝污染源对生产环境污染的可能性。

3. 场地规划 场区可分生活区、办公区、辅助生产区、生产区、污粪处理区等区域。按主导风向、地势高低及水流方向依次为生活区、办公区、辅助生产区、生产区和污粪处理区。如地势与风向不一致时则以主导风向为主、地形坡向为辅来进行布局，减少高处场区和鸡舍对低处场区与鸡舍的影响（图 2-7）。

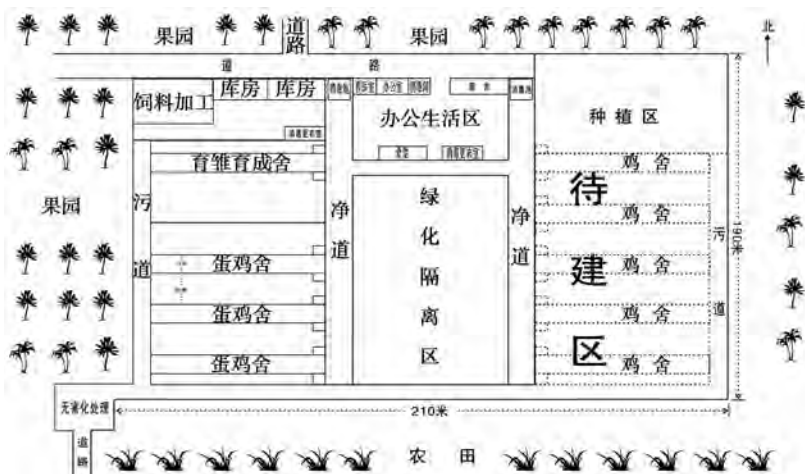


图 2-7 蛋鸡场布局图

(1) 生活区。包括宿舍、食堂等，最好自成一体。距办公区和生产区 30m 以上。

(2) 办公区。包括门卫室、会议室、办公室、资料室、进场消毒室等，与生产辅助区相连，有围墙隔开。

(3) 辅助生产区。包括消毒间、澡堂、饲料库、饲料加工间、蛋库、修理间、配电室、水塔、泵房、化验室等。

(4) 生产区。包括育雏舍、育成舍、蛋鸡舍。

(5) 粪污处理区。应在主风向的下方，与生活区保持较大的距离。焚烧炉、污水及粪便处理设施等。

4. 鸡舍布置原则 根据蛋鸡生产工艺流程顺序和管理要求布置育雏舍、育成舍和蛋鸡舍。育雏区布置在上风向，产蛋鸡舍布置在偏下风向，育雏、育成区域与蛋鸡饲养区域间距应该 30m 以上。兽医室、隔离室、死鸡粪污处理设施，必须安排在生产区下风向。同时，还要考虑鸡舍的排列、朝向及间距等因素对蛋鸡生产的影响。

二、鸡舍建设

(一) 鸡舍的类型

1. 开放式鸡舍 开放式鸡舍只有简易顶棚，四壁无墙或有矮墙，冬季用尼龙薄膜围高保暖。依靠自然通风，采光利用自然光照加人工补充光照。其优点是鸡舍造价低，炎热季节通风好，通风和照明费用省。缺点是占地多，鸡群生产性能受外界环境影响较大，温度调节效果不明显，尤其是光照的影响，不能很好地控制鸡的性成熟，疾病传播机会多。

2. 半开放式鸡舍 半开放式鸡舍有窗户，全部或大部分靠自然通风、采光，舍温随季节变化而升降，在气候不利的情况下则开启进风口和风机进行通风。其优点是鸡舍造价低，设备投资少，照明耗电少，能充分利用自然资源。缺点是占地多，饲养密度低，防疫较困难，外界环境因素对鸡群影响较大，产蛋率波动大。

3. 密闭式鸡舍 密闭式鸡舍一般是用隔热性能好的材料构造房顶和四壁，不设窗户，只有能遮光的进气孔和排气孔，舍内小气候通过各种调节设备控制。这种鸡舍的优点是减少了外界气候对鸡群的影响，保温隔热性能好，人为控制鸡的性成熟、刺激产蛋和限制饲喂、强制换羽等，鸡活动受到限制，在寒冷季节鸡体热量散发减少，饲料报酬增高。缺点是建筑与设备投资高，要求较高的建筑标准和较多的附属设备，而且一定要有稳定而可靠的电力供应，饲养密度高，鸡群互相感染疾病的概率大。

(二) 鸡舍建筑参数

1. 1万只规模蛋鸡舍建筑

(1) 产蛋鸡舍。坐北朝南，长65m，跨度11.4m，双坡式

屋顶结构，屋顶密封不设窗，顶层加保温隔热层，建筑外檐高 3.6m，侧墙开窗，三七墙体加保温隔热板层，墙体表面的内外均有水泥、白灰抹面。前端工作道（净道端）宽 3m，尾端工作道（污道端）宽 2m，笼具间走道宽 1m。3 列 4 走道，4 层阶梯笼，每列 28 组，共 84 组，单列笼长 56m，鸡笼架跨度 2.4m，单栋饲养量可达 10080 只（图 2-8）。

鸡舍净道端外部的南侧设料塔，北侧设贮蛋间，每间耳房各 9m^2 ；鸡舍污道端外部设粪沟，长 8m，宽 1.5m，深 1m，舍内粪沟深 40~60cm。

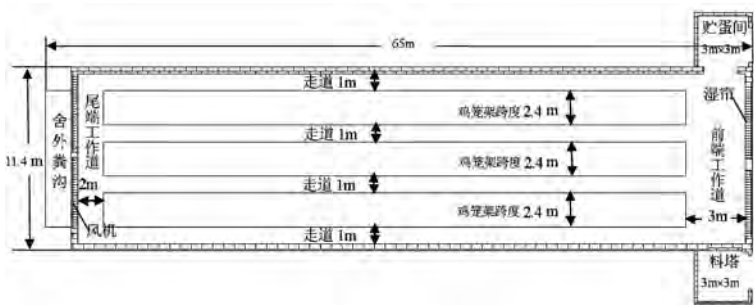


图 2-8 万只产蛋鸡舍建筑平面图

(2) 育雏育成舍。坐北朝南，每栋鸡舍长 45m，跨度 11.4m，双坡式屋顶结构，屋顶密封不设窗，顶层加保温隔热层，内部吊顶，舍内地面距离吊顶 2m，建筑外檐高 2.5m，侧墙设紧急通风口，为全封闭式，三七墙体加保温隔热板层，墙体表面的内外均有水泥、白灰抹面。前端工作道（净道端）宽 3m，尾端工作道（污道端）宽 2m，笼具间走道宽 1m。3 列笼具 4 走道，每列 20 组笼具，共 60 组，单列笼长 40m，鸡笼架跨度 2.4m，单栋饲养量可达 10800 只（图 2-9）。

鸡舍净道端外部的南侧设 9m^2 料房；鸡舍污道端外部设粪沟，长 5m，宽 1.5m，深 1m，舍内粪沟深 40~60cm。

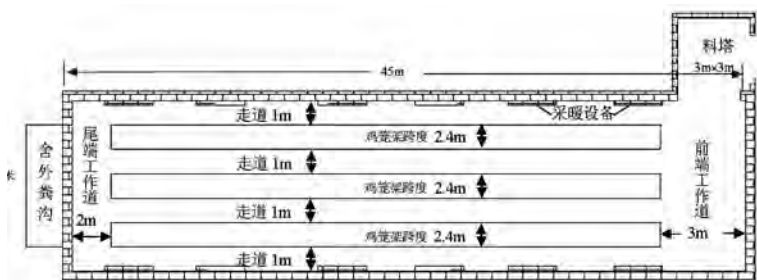


图 2-9 万只育雏育成鸡舍建筑平面图

2.3 万只规模蛋鸡舍建筑

(1) 产蛋鸡舍。坐北朝南，长 82.3m，跨度 11.4m，双坡式屋顶结构，屋顶密封不设窗；房屋结构形式采用整体框架，H 型钢柱、钢梁和 C 型钢檩条；屋面采用 KB 铝箔保温复合板（环保材料），建筑外檐高 3.5m，侧墙无窗，设紧急通风口，为全封闭鸡舍形式；墙体采用现场支模板浇注膨胀型保温混凝土，内外表面均有水泥、白灰抹面。前端工作道（净道端）宽 3m，尾端工作道（污道端）宽 2m，笼具间走道宽 1m。4 列 5 走道，每列 32 组，共 128 组，单列笼长 73m，鸡笼架跨度 1.59m，单栋饲养量可达 30720 只。鸡舍净道端外部的南侧设料塔，北侧设贮蛋间，每间耳房各 9m²（图 2-10）。

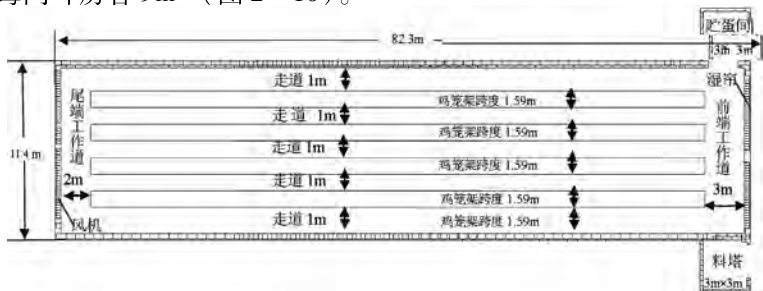


图 2-10 3 万只产蛋鸡舍建筑平面图

(2) 育雏育成舍。坐北朝南，长 81.3m，跨度 11.5m，双坡式屋顶结构，屋顶密封不设窗；房屋结构形式采用整体框架，H 型钢柱、钢梁和 C 型钢檩条；屋面采用 KB 铝箔保温复合板（环保材料），内部吊顶，舍内地面距离吊顶 2m，建筑外檐高 3.5m，侧墙无窗，设紧急通风口，为全封闭式；墙体采用现场支模板浇注膨胀型保温混凝土，内外表面均有水泥、白灰抹面。前端工作道（净道端）宽 3m，尾端工作道（污道端）宽 2m，笼具间走道宽 1m。4 列 5 走道，每列 37 组，共 148 组，单列笼长 74m，鸡笼架跨度 1.6m，单栋饲养量可达 35520 只(图 2-11)。



图 2-11 3 万只育雏育成鸡舍建筑平面图

三、主要设施与设备

(一) 通风换气设备

通风换气是为了补充氧气、排出水分和有害气体，并保持适宜的温度。通风换气是调节鸡舍空气环境状况最主要、最常用的手段。

1. 正压通风 风机向舍内强制送入新鲜空气，舍内形成正压即可将污浊的空气排走。这种方式多用于育雏舍，热风炉供暖方式实际上是一种正压通风方式。

2. 负压通风 用风机将鸡舍内污浊、温度较高的空气抽出，

新鲜空气则充入舍内。根据气流方向的不同，负压通风分成横向负压通风和纵向负压通风两种类型。

(1) 横向负压通风。风机安装在屋脊或侧墙上，这种工艺应用风机数量多，耗电量大，鸡舍较宽时换气不均匀；多栋鸡舍排列时通风易形成“串糖葫芦”的现象，不利于卫生防疫。

(2) 纵向负压通风。风机安装在一侧山墙上，风机为专用的低风压、大流量的轴流风机。进风窗的位置主要设在对侧山墙上，以保证夏季炎热时的通风需要。纵向负压通风结合了纵向通风和负压通风两者的优点，鸡舍内没有通风死角。

3. 混合通风 也称联合通风，是一种采用机械送风和机械排风的方式。

(二) 供暖设备

1. 煤炉 在鸡舍适当的位置设置若干个煤炉，以煤炉为热源向舍内供暖。这种供暖方式投资少，简便易行，适合于平养及重叠笼养鸡舍。煤炉供暖的缺点是舍内温度不均匀，且燃烧消耗舍内大量氧气，必须加大鸡舍的通风换气量。此外，在舍内生有煤炉卫生较差。

2. 火墙或地炕 这两种供暖方式是在舍外生火，通过火道将空心墙或地面加热，向舍内供暖。这两种供暖方式舍内温度较均匀，卫生状况也较好。因为燃烧时消耗的是舍外的氧气，可以减少鸡舍的通风换气量。

3. 暖风炉 供暖系统主要由暖风炉、进风管、热交换器、轴流风机、混合箱、供热恒温调节装置等组成。暖风炉将空气加热到 120℃ 时，通过鼓风机均匀送入舍内，给鸡舍供温。这种供暖方式舍内温度较均匀，卫生好，燃料消耗较少，但是一次性设备投资较大。

4. 保温伞 保温伞是一种局部供暖设备，雏鸡可在伞下、

伞外自由活动，这种供暖方式用于平养方式。根据所耗的能源不同，可分为燃气式和电热式保温伞两种。

（三）降温设备

1. 湿帘 湿帘是利用水蒸气降温的原理来改善鸡舍内热环境的技术措施（图2-12）。



图2-12 湿帘

2. 喷雾系统 喷雾降温系统是将喷嘴安装在舍内或笼内鸡的上方，以不同压力进行喷雾达到降温的目的。

（1）低压喷雾系统。喷嘴安装在舍内或笼内鸡的上方，以常规压力进行喷雾。

（2）高压喷雾系统。特制的喷头可以将水由液态转为气态，这种变化过程具有极强的冷却作用。

（四）光照控制设备

光照是舍内环境控制的一个比较重要的因子。光照控制设备包括照明灯、电线、电缆、控制系统和配电系统。密闭鸡舍适用的有遮光流板和24小时可编光照程序控制器。

（五）消毒设施

1. 消毒池 车辆消毒池池深 0.3 ~ 0.5m，宽度根据进出车辆的宽度确定，一般为 3 ~ 5m，长度为要使车辆轮子在池内药液内滚过至少一周，通常为 5 ~ 9m，池边应高出消毒液 0.05 ~ 0.1m。消毒池上方应建有顶棚，以避雨。北方冬季消毒池应有防冻措施。常用 2% ~ 3% 的氢氧化钠溶液或 5% 的甲酚皂溶液（来苏水），每 3 ~ 4 天更换 1 次。

2. 喷雾消毒器 喷雾消毒器用于鸡舍内部大面积消毒，也可作为生产区人员和车辆的消毒设施，一般分为气动喷雾器和电动喷雾器。

3. 紫外线消毒灯 紫外线波长在 100 ~ 400nm，杀菌波长范围 200 ~ 300nm。空气消毒一般情况下，当室温在 20 ~ 40℃，相对湿度不超过 60%，照射 30 分钟，即可达到消毒目的；表面消毒，一般是将紫外线灯悬于消毒物体上方 1m 左右，照射时间约为 30 分钟。

4. 火焰消毒器 主要用于鸡群淘汰后喷烧舍内笼网和墙壁上的羽毛、鸡粪等残存物，以焚烧附着的病原微生物。

5. 高压冲洗消毒器 通过动力装置使高压柱塞泵产生高压水来冲洗物体表面，水的冲击力大于污垢与物体表面附着力，高压水就会将污垢剥离，冲走，从而达到清洗物体表面的目的。

（六）集蛋设备和喂料设备

1. 集蛋设备 规模化、机械化、信息化的集蛋装置是一条从生产鸡舍到鸡蛋成品车间连续作业的流水线设备。其中包括鸡蛋的采集、鸡蛋的分级以及蛋品的清洗包装。

2. 喂料设备 料塔和上料输送装置是机械化养鸡设备之一。给料车有行车式、播种机式、链条式等。全自动行车式喂料系

统，在笼养鸡舍中常用，坚固耐用、维修费用低、能耗低，每只鸡都能获得同样质量的新鲜饲料。对小型鸡场和养鸡户而言，主要是对饲槽的选择。

（七）饮水设备

1. 真空式饮水器 主要适用于平养的雏鸡（网上平养和地面平养），多采用聚乙烯塑料制成，由贮水器 and 饮水盘两部分组成，结构简单。

2. 吊塔式饮水器 适用于平养的雏鸡和育成鸡，由饮水盘和控制机构两部分组成。饮水盘是塔形的塑料盘，中心是空的，边缘为环形槽供鸡饮水。

3. 长槽式饮水器 深度一般为 50 ~ 60mm，上口宽 50mm。有“V”型和“U”型水槽。缺点是水易受到污染，易传播疾病，耗水量大。

4. 乳头式饮水器 这种饮水器主要用于笼养鸡。乳头式饮水设备的工作原理是利用毛细管原理，使阀杆底部经常保持挂有一滴水。主要优点是耗水量小，占空间少，不易传染疾病。

（八）笼具

1. 育雏设备

（1）平面网上育雏设备。雏鸡饲养在鸡舍内离地面一定高度的平网上，平网可用金属、塑料或竹木制成，平网离地高度 80 ~ 100cm，网眼为 1.2cm × 1.2cm。这种方式雏鸡不与地面粪便接触，可减少疾病传播。

（2）立体育雏设备。雏鸡饲养在鸡舍离开地面的重叠笼或阶梯笼内，笼子用金属、塑料制成，规格一般为 1m × 2m，这种方式虽然增加了育雏笼的投资成本，但有以下几方面的优点：提高了单位面积的育雏数量和房屋利用率；雏鸡发育整齐，减少了

疾病传染，成活率高。

2. 育成设备

(1) 平养。用于育雏的网上平养设备均可用来养育成鸡，但鸡的饲养密度应随鸡的日龄增加而降低，网上平养密度为 20 只/ m^2 左右。

(2) 笼养。在鸡群进入育成阶段后，应及时调整鸡群密度，一般为 20 ~ 30 只/ m^2 ，并随时调高饲槽、水槽高度，保证鸡群能方便吃到料及饮到水。

3. 产蛋鸡设备

(1) 层叠式鸡笼。上下层笼体完全重叠，一般为 4 ~ 8 层，两层间装有接粪板。采用长槽式饲槽、乳头式饮水器。

(2) 全阶梯式鸡笼。上下层笼体相互错开，基本没有重叠或稍有重叠。这种方式的鸡笼舍饲密度较层叠式低，但鸡笼各部位的通风采光均匀，适用于开放式或半开放式鸡舍，而且也适于机械化喂料和清粪设备配套使用。

(3) 半阶梯式鸡笼。鸡笼重叠部分可占笼体深度的 1/4 ~ 1/3，下层笼重叠部分的顶网制成斜角，上置挡粪板。这种形式的鸡笼占地面积小，舍饲密度较大，适用于密闭鸡舍和通风条件良好的开放式或半开放式鸡舍。

(九) 清粪设备

目前使用的主要有牵引式刮粪机、传送带式清粪设备。牵引式刮粪机主要由牵引机、刮粪板、转角轮、涂塑钢丝绳和电气控制等零部件组成，具有结构简单，安装、调试和日常维修保养方便，工作噪声小，清粪效果好等优点。大型、现代蛋鸡养殖场多采用传送带式清粪方式。对电力依赖性高、设备维护要求高。

第三节 营养与饲料生产技术

蛋鸡的营养需要特点、常用饲料原料及添加剂种类、饲料配制技术,结合当地饲料资源,进行蛋鸡饲料的合理配制,有利于饲料的高效利用,对提高蛋鸡养殖经济和生态效益有重要意义。

一、营养需要

蛋鸡在维持生命活动和生产过程中,必须从饲料中摄取需要的营养物质。这些营养物质主要包括能量、蛋白质或氨基酸、维生素、矿物质及水5大类。鸡的营养需要量受遗传、生理状况、饲养管理及环境因素等多方面的影响。

1. 能量 能量是维持动物生命、生长及生殖等所需的营养要素,能量的需要量因鸡的品种、日龄、生产目的、生理阶段及环境温度等因素而异。鸡对能量的需要包括维持需要和生产需要,如初生雏最低热量为每克体重每小时23kJ;成年母鸡每产一枚58g重的蛋,需要536kJ的代谢能。鸡的生长和增重都需要能量,沉积1克脂肪需要65.44 kJ的代谢能;沉积1g蛋白质需要32.41kJ的代谢能。

2. 蛋白质 蛋白质是蛋鸡机体的重要组成成分,同时也是鸡蛋的重要组成原料。蛋鸡机体组织蛋白质含量为18%,羽毛为82%。

3. 维生素 维生素具有调节碳水化合物、蛋白质、脂肪代谢的功能。虽然鸡对维生素的需要量很小,但维生素对鸡生长发育、生产性能及饲料利用率等有很大影响。维生素可分为脂溶性和水溶性维生素。脂溶性维生素包括维生素A、维生素D、维生素E和维生素K;水溶性维生素包括B族维生素和维生素C等。

4. 矿物质 矿物质是一类无机营养物质,是构成鸡体组织

(如骨骼和肌肉)的成分之一,约占体重的5%。矿物质可调解渗透压、作为体内多种酶的激活剂、调节体内酸碱平衡等。根据体内含量分为常量元素和微量元素。

5. 水 水是动物体内重要组成部分,出壳雏鸡体内含水85%,成年鸡体内含水55%,全蛋含水65%。水在营养物质的消化吸收、代谢物的排泄、血液循环及体温调节等方面均起着重要作用。

二、常用饲料原料

(一) 能量饲料

能量饲料是指干物质中粗纤维含量低于18%,粗蛋白质含量小于20%的饲料。能量饲料是供给能量的主要来源,而且在日粮中所占比例最大,为50%~70%,包括谷实类及其加工副产品、糠麸类、块根块茎类等饲料。

1. 谷实类 谷实类含丰富的碳水化合物(占干物质的70%~84%),粗纤维含量低(约为6%以下),营养物质消化率高,去壳籽实有机物的消化率达75%~90%;蛋白质含量低,一般不到10%,必需氨基酸含量不足,特别是限制性氨基酸含量不足;脂肪含量一般为3%~5%;钙少磷多,钙为0.1%左右,磷为0.30%~0.45%,且多为植酸磷;脂溶性维生素含量低,但B族维生素含量丰富。

(1) 玉米。玉米能量高,纤维少,适口性好,而且产量高,价格便宜,是广泛用于鸡的最经济的能量饲料。由于玉米含有较多的叶黄素和胡萝卜素,有利于鸡的生长、产蛋,可改善蛋黄及鸡屠体的色彩,有助于提高商品价值。

(2) 麦类。小麦含热能较高,蛋白质含量高,氨基酸比其他谷类完善,B族维生素也较丰富。

大麦、燕麦比小麦能量低，粗纤维含量高于小麦，B族维生素含量丰富，少量使用可增加日粮饲料种类，调剂营养物质的平衡。大麦和燕麦皮壳粗硬，不宜消化，宜破碎或发芽后饲喂。利用率 and 饲喂效果明显比玉米差，对蛋黄及皮肤无着色作用。

小麦含有木聚糖，它难于消化，导致粪便变得稀而黏稠，消化率下降，使用木聚糖酶可解决这一问题。

(3) 高粱。高粱可替代部分玉米用作能量饲料。主要缺点是其种皮部分含有单宁酸，具有苦涩味而使适口性下降。喂量不宜过多，以5%~15%为宜。高粱用量较大时，可增加蛋氨酸、赖氨酸及胆碱的添加量来缓和单宁酸的不良影响，同时注意维生素A的补充及日粮中氨基酸、热能的平衡。

(4) 糙米和碎米。糙米和碎米均为家禽的良好饲料。能量低于玉米，适口性较好。碎米常作为雏鸡的开食料。用量可占日粮的20%~40%，但粗蛋白含量低，远远满足不了雏鸡生长发育的需要。

2. 糠麸类 糠麸类的能量水平低于谷实类，粗纤维含量较高，蛋白质含量比谷实类约高5%。糠麸类饲料的另一特点是钙少磷多，磷主要是植酸磷。这类饲料B族维生素含量丰富，尤其是硫胺素、烟酸、胆碱和吡哆醇含量较高。糠麸类饲料结构疏松，含粗纤维和硫酸类，有轻泻作用。

3. 油脂类 油脂包括植物油和动物油。油脂最大的特点是能量高，其能值是蛋白质和碳水化合物的2~2.5倍，油脂代谢能高达32.35~36.95MJ/kg。在炎热或寒冷的季节，产蛋鸡的饲料中也常加一些油脂以提高代谢能。使用油脂可减少混合粉料的飞扬，促进生长，提高饲料利用率，一般占日粮的2%~4%。

(二) 蛋白质饲料

蛋白质饲料是指干物质中粗蛋白含量达到或超过20%，粗

纤维含量低于18%的饲料。包括豆类籽实、饼（粕）类、动物性蛋白饲料、玉米加工副产品、各种合成或发酵生产的氨基酸产品等。

1. 植物性蛋白质饲料

(1) 大豆饼（粕）。大豆饼（粕）粗蛋白质含量为40%~46%，代谢能达10~11MJ/kg，蛋白质含量粕高于饼，能量却相反，必需氨基酸的组成比例也相当好，尤其是赖氨酸含量最高，可达2.5%~2.8%。但蛋氨酸、胱氨酸含量相对不足，故以玉米-豆（饼）粕为基础的日粮，通常要添加蛋氨酸，同时搭配鱼粉等动物性蛋白质饲料，效果较好，其用量可占混合料的10%~25%。

(2) 花生饼。脱壳花生仁经机械压榨或溶剂提油后残粕粉碎后的产品为花生粕，营养价值仅次于大豆饼，花生粕代谢能值较高，粗蛋白含量不低于大豆粕，在40%~49%，赖氨酸（1.35%）、蛋氨酸（0.39%）含量偏低，精氨酸（5.2%）、组氨酸含量相当高。适口性好于大豆饼（粕），与大豆饼（粕）配合使用效果较好。但花生饼易感染真菌。

(3) 棉籽饼和棉仁饼。粗蛋白含量32%~37%，粗纤维含量随去壳程度而异，精氨酸含量过高。其中含有棉酚毒素，日粮中棉酚含量过高时，会引起蛋的脱色，蛋在贮存期蛋白会成粉红色，蛋黄出现黄绿或暗红色斑点，蛋的品质降低。用量一般不超过6%，并注意补充赖氨酸。

(4) 菜籽饼（粕）。菜籽饼含粗蛋白质35%~40%，与豆饼相比，富含蛋氨酸、赖氨酸，而精氨酸含量低，但菜籽饼中含有有毒的芥子甙毒素，鸡采食过量会导致生长受阻、甲状腺肿大、破壳蛋和软壳蛋增加。菜籽饼中的芥子碱在肠道降解的终产物之

一是三甲胺，使鸡蛋产生鱼腥味。

(5) 葵花籽饼。脱壳程度和抽油方法对其质量影响很大，带壳的葵花籽饼粗纤维含量高，不宜多喂，但葵花籽壳可降低鸡蛋中的胆固醇含量。脱壳葵花籽饼粗蛋白含量可达40%以上，粗纤维、脂肪含量较低，易于消化。钙、磷含量较同类饲料高，维生素B族也比豆饼丰富。

(6) 胡麻饼。胡麻饼是亚麻种子脱油后的副产品，其粗蛋白含量与棉仁饼、菜籽饼相似，但代谢能很低，适口性较差。因其中所含亚麻酶（未成熟亚麻子中含量尤高），可酶解氨基酸而生产氢氰酸，对鸡有毒害作用，雏鸡对氢氰酸特别敏感，故雏鸡日粮中最好不用。

(7) 玉米蛋白粉。蛋白质高达60%以上，粗纤维含量低，并具有特殊的味道和色泽，不含有毒有害物质，不需进行再处理，饲用价值高。在豆饼、鱼粉短缺的饲料市场中可用来替代豆饼、鱼粉等蛋白饲料。玉米蛋白粉含有丰富天然色素——叶黄素，可增加蛋黄颜色。

2. 动物性蛋白质饲料

(1) 鱼粉。鱼粉的代谢能值高，蛋白质含量高，品质好，赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、胱氨酸等含量高，精氨酸含量少，而其他饲料多是精氨酸含量高。并含有未知生长因子。一般鱼粉可占日粮的1%~6%。

(2) 肉骨粉。肉骨粉中蛋白质、氨基酸、钙磷含量等有较大差异。用量一般不宜超过日粮的6%。同时，应该关注肉骨粉沙门氏杆菌污染问题。

(3) 羽毛粉。含有80%的蛋白质，但氨基酸组成不平衡。配料时要注意氨基酸的平衡，用量一般不超过日粮的3%。

(4) 血粉。血粉含蛋白质 80% 左右，赖氨酸含量高达 7% ~ 8%，组氨酸的含量也较高，氨基酸极不平衡，适口性差，且不易消化。在配合饲料中血粉含量一般不超过 5%。

3. 其他蛋白质饲料

(1) 酵母粉。饲料酵母的蛋白质品质优、吸收率高，而且营养丰富，含有丰富的 B 族维生素、酶和活性物质，是目前比较理想的蛋白质饲料之一。按含粗蛋白 $\geq 45\%$ 、 $\geq 40\%$ 、 $\geq 35\%$ 将饲料酵母分成优级、一级和二级饲料酵母。

(2) DDGS。玉米 DDGS 是生产乙醇的发酵残留物。蛋白质含量在 26% 以上，赖氨酸缺乏，富含必需脂肪酸、亚油酸，常用来替代豆粕等。但不饱和脂肪酸含量高，很容易发生氧化。同时，还应注意真菌毒素。

(三) 矿物质饲料

常用的有石粉、蛋壳粉、贝壳粉、骨粉、磷酸氢钙和食盐等。

1. 骨粉 骨粉是动物骨骼经高压灭菌、脱脂、脱胶、粉碎而成。含钙量约为 32%，含磷量为 14%，不仅钙、磷的含量丰富，而且比例适当，用量一般占日粮的 1% ~ 3%。

2. 贝壳粉 各种贝类外壳经加工粉碎而成的粉状或颗粒状产品，含钙量在 30% 以上，主要成分为碳酸钙，家禽的吸收率高，是最好的矿物质饲料。喂量占雏鸡料的 1% ~ 2%，产蛋鸡料的 4% ~ 8%。

3. 石粉 石粉的主要成分为碳酸钙，含钙量不低于 33%，是补充钙最经济的矿物质原料。一般而言，碳酸钙颗粒越细，吸收率越高，用于蛋鸡产蛋期以粗粒为好。雏鸡饲料中可加入

1%，成鸡料中可加入2%~6%。但使用时一定要注意铅、汞、砷、氟的含量，不能超过安全范围。

4. 磷酸氢钙 磷酸氢钙为白色或灰白色粉末或粒状，含钙21%以上，含磷16%以上，钙磷利用率均佳。使用时一定要注意含氟量不能超过0.04%，铅、砷等重金属含量不得超标。一般占日粮的0.5%~2%。

5. 食盐 主要成分是氯化钠，氯和钠是鸡不可缺少的矿物质元素。一般日粮中可添加食盐0.35%。

（四）饲料添加剂

饲料添加剂根据其作用可分为营养性添加剂和非营养性添加剂。

1. 营养性添加剂 包括氨基酸添加剂、微量元素添加剂和维生素添加剂。

（1）氨基酸添加剂。目前使用较多的是人工合成的蛋氨酸和赖氨酸。

（2）矿物质微量元素添加剂。主要有三类：一类是无机盐类，如硫酸亚铁、硫酸铜等；另一类是有机盐类产品，如柠檬酸铁；第三类是微量元素-氨基酸螯合物，如氨基酸铁。

（3）维生素添加剂。维生素是一类低分子有机化合物，它既不为动物提供能量，也不是构成体内组织的成分，却是维持动物正常生理机能和生命所必需的微量营养成分。

2. 非营养性添加剂 主要包括生长促进剂、驱虫剂、抗球虫剂、防霉剂、着色剂、调味剂、黏结剂、抗氧化剂等。在使用时可根据需要进行选择。按产品说明使用，严格注意停药期，避免药物残留。

3. 绿色饲料添加剂 目前人们公认的绿色饲料添加剂有以

下几类：

(1) 微生物制剂。也称有益菌制剂、益生菌。微生物制剂可以补充消化道有益菌群，改善消化道菌群平衡，预防和治疗菌群失调症；能刺激机体免疫系统，提高机体免疫力；协助机体消除毒素和代谢产物。

(2) 低聚糖。又名寡聚糖，是由 2 ~ 10 个单糖通过糖苷键连接成直链或支链的小聚合物总称，如异麦芽低聚糖、大豆低聚糖等。具有促进有益菌增殖和消化道的微生态平衡，对大肠杆菌、沙门氏菌等病原菌产生抑制作用。

(3) 酶制剂。酶是一种具有生物催化反应能力的蛋白质。饲料中添加酶制剂，可以提高日粮能量、蛋白质的利用率，降低日粮配方成本。

(4) 酸化剂。用以增加胃酸，激活消化酶，促进营养物质吸收，降低肠道 pH，抑制有害菌感染。

(5) 防腐剂。防腐剂种类很多，如甲酸、乙酸、丙酸、柠檬酸等以及相应酸的有关盐。

三、饲料配制技术

蛋鸡在不同年龄、不同生理状态及不同生产性能下对营养物质的需求不同，单一的饲料很难满足这种需求，必须根据适当的饲养标准，采用多种饲料合理搭配，组成鸡的日粮。

(一) 饲料配制原则

由于养鸡的饲料费用占生产成本的比例很大，因此配合日粮时要精打细算，制定典型配方，既能满足鸡的生长和生产需要，保证鸡的健康，又不浪费饲料，日粮的价格又低，这是配制鸡日粮的关键。配制蛋鸡日粮应遵循以下原则：

(1) 根据蛋鸡的类型、品种、年龄、生理阶段、生产性能、饲养方式及环境温度，参考适当的饲养标准，结合当地的生产实践，确定各种营养的需要量，对饲料中各种营养成分要合理把握，科学配制。

(2) 力求适口性好和价格便宜。

(3) 合理搭配，饲料原料种类要多样化。

(4) 符合鸡的消化生理特点。

(5) 鸡有根据日粮能量浓度调节采食量的特点，要注意日粮中营养物质含量与能量的比例，避免采食饲料不足和过量现象发生。

(6) 在保证营养全价的同时，要注意日粮的有效性和安全性。

(7) 饲料配制时应搅拌均匀，特别是维生素、微量元素、氨基酸等在配合饲料中用量少，作用大，若混合不均，会造成中毒现象。

(8) 饲料配方要相对稳定。

(9) 根据季节及气温的变化，灵活配制日粮的能量及其他营养物质的浓度。

(二) 日粮配制所需资料

在配制日粮前，应掌握以下资料：蛋鸡的营养需要量、饲料营养成分及营养价值表、鸡的采食量、鸡日粮中饲料原料的大致比例及各种饲料原料的价格。

生产实践中，常用饲料原料的大致比例如表 2-10 所示。

表 2-10 常用饲料原料比例

饲料种类	饲料比例 (%)
能量饲料	40 ~ 70
植物性蛋白质饲料	15 ~ 25
动物性蛋白质饲料	0 ~ 10
矿物质饲料	1 ~ 7
食盐	0.3 ~ 0.4
营养性添加剂	适量

(三) 日粮配制的方法

饲料配方设计方法大体上可分为手算法和计算机最低成本法两类。其中手算法简单易学，灵活性强，比较适合小规模饲养场和饲养户应用。计算机最低成本法适合规模鸡场和大型饲料厂应用，既快捷，又精确。

1. 手算法 手算法包括试差法、交叉法和联立方程法。试差法是目前普遍采用的方法之一，又称凑数法。下面就试差法举例说明日粮配方设计的方法和步骤。

配制鸡开产期日粮，步骤如下：

(1) 查阅鸡营养推荐量，确定日粮中粗蛋白质含量为 16.00%，代谢能为 12.08MJ/kg。

(2) 结合本地饲料原料来源、营养价值、饲料的适口性、毒素含量等情况，初步确定选用饲料原料的种类和大致用量。

(3) 实测所选饲料原料的营养价值或从饲料营养价值表中查阅所选原料的营养成分含量，初步计算出粗蛋白质的含量和代谢能，见表 2-11。

表 2-11 鸡开产期日粮配合初步计算结果

饲料种类	比例 (%)	粗蛋白质 (%)	代谢能 (MJ/kg)
玉米	59.00	5.074	8.384
麸皮	5.40	0.778	0.373
豆粕	16.00	7.152	1.686
花生粕	7.60	3.230	0.953
鱼粉	1.40	0.771	0.172
石粉	8.00		
骨粉	2.00		
食盐	0.25		
复合多维	0.05		
微量元素	0.10		
蛋氨酸	0.10		
赖氨酸	0.10		
合计	100	17.01	11.57

(4) 将计算结果与饲养标准对比,发现粗蛋白质 17.01%,比标准 16.00% 高;代谢能 11.57MJ/kg,比标准 12.08MJ/kg 略低。调整配方,增加高能量饲料玉米的比例,降低高蛋白质饲料的比例。调整后结果与推荐标准基本相符,见表 2-12。

表 2-12 鸡开产期日粮配合的计算结果

饲料种类	比例 (%)	粗蛋白质 (%)	代谢能 (MJ/kg)
玉米	65.60	5.645	9.323
麸皮	1.00	0.144	0.069
豆粕	12.00	5.364	1.265
花生粕	8.80	3.740	1.104

续表

饲料种类	比例 (%)	粗蛋白质 (%)	代谢能 (MJ/kg)
鱼粉	2.00	1.102	0.246
石粉	8.00		
骨粉	2.00		
食盐	0.30		
复合多维	0.05		
微量元素	0.05		
蛋氨酸	0.10		
赖氨酸	0.10		
合计	100	16.00	12.01

2. 计算机最低成本法 目前较为先进的日粮配制方法是使用电子计算机筛选最佳配方。这种方法速度快, 可以考虑多种原料和多个营养指标, 最主要的是能够设计出最低成本的日粮配方。

(四) 注意事项

在设计日粮配方时, 不同原料的用量要灵活掌握。例如, 能量饲料主要有玉米、高粱、次粉和麸皮。由于高粱含有的单宁较多, 用量应适当限制; 麦麸的能量含量较低, 在育雏期和产蛋期用量不可太多, 否则将达不到营养标准。另外, 动物性蛋白质饲料主要是优质鱼粉、蝇蛆粉、黄粉虫粉、蚯蚓粉和蝗虫粉, 尽量不用土作坊生产的皮革粉或肉骨粉。油脂对于提高能量含量起到重要作用, 但选用油脂最好使用无毒、无刺激和无不良气味的植物性油脂, 不应选用羊油、牛油等有膻味的油脂, 以防将这种不良气味带到产品中去, 影响适口性, 降低产品品质。

一般笼养鸡应添加一些沙砾，以帮助消化。

关于钙磷比问题，在鸡的饲料中钙磷要有恰当的比例，因为鸡对磷的吸收与饲料中钙含量有关。当饲料中含钙过多时，有碍于雏鸡生长，也影响磷、镁、锰、锌的吸收，一般鸡生长阶段，钙磷比为 1:1 ~ 1.5:1，产蛋阶段钙磷比为 5:1 ~ 6:1。

(五) 蛋鸡常用典型饲料配方举例

蛋鸡常用典型饲料配方见表 2-13、表 2-14。

表 2-13 河北蛋鸡典型饲料配方

原料及规格	蛋雏鸡	育成鸡	产蛋鸡	营养素	蛋雏鸡	育成鸡	产蛋鸡
玉米 2 级, 8.7	66.20	70.00	62.00	禽代谢能(兆卡/kg)	2.79	2.76	2.65
大豆粕, 44	18.00	10.00	19.80	粗蛋白 (%)	17.04	14.35	16.30
棉籽粕, 37	5.00	4.00	3.00	粗脂肪 (%)	3.51	3.11	3.66
菜籽粕, 36	3.00	3.00	3.00	钙 (%)	0.91	0.83	3.51
小麦麸, 14.4	3.00	9.00		总磷 (%)	0.62	0.62	0.60
猪油	0.60		1.00	有效磷 (%)	0.40	0.39	0.40
氢钙 21/16.5	1.40	1.40	1.50	赖氨酸 (%)	0.78	0.61	0.71
石粉 34	1.50	1.30	9.10	蛋氨酸 (%)	0.28	0.24	0.34
食盐	0.30	0.30	0.30	蛋+胱氨酸 (%)	0.60	0.53	0.64
50% 氯化胆碱	0.10	0.10	0.10	苏氨酸 (%)	0.65	0.53	0.63
预混料 (%)	1.00	1.00	0.2	色氨酸 (%)	0.21	0.17	0.20
合计	100	100	100	精氨酸 (%)	1.09	0.87	1.02

表 2-14 河北蛋鸡典型饲料系列配方

饲料原料	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4	配方 5	配方 6	配方 7	配方 8
玉米	56.00	63.74	53.4	64.79	60.0	61	41.66	64.79
豆粕	22.00	25.60	8.0	19.17	22.5	19	31.00	22.0
麦麸	9.5			5.33	2.5	2	5.00	
菜粕	2.0		4.5		3.0	4.5		
棉粕			9.0			3		3.35
葵花籽粕			2.5					
土霉素渣			2.0					
啤酒酵母			3.0					
麦芽根			2.0					
鱼粉					2.0			
米糠			5.0					
豆油							3.85	
共轭亚麻油酸							3.85	
磷酸氢钙	1.47	0.56	0.7	1.80	1.70		1.20	1.47
石粉	7.68	9.40	9.0	8.0	7.0	8	9.00	7.68
骨粉						2.3		
盐	0.35	0.35	0.2	0.37	0.30		0.37	0.35
预混料	1.00				1.0			
蛋氨酸		0.10	0.1	0.08			0.07	0.08
赖氨酸			0.19					
多维			0.03	0.02				0.02
硫酸钠			0.2					
微量元素		0.25		0.20		0.2	1.00	0.2
50%胆碱			0.08	0.24				0.24

第四节 饲养管理技术

本节介绍雏鸡的培育技术、育成鸡关键控制技术、产蛋鸡饲养管理技术。蛋鸡低碳高效养殖就是要根据鸡的生物学特性，科学地控制环境条件、营养摄取、疫病防控，最大程度发挥蛋鸡的遗传潜力，实现经济效益与生态环境的统一。

一、雏鸡的培育

（一）育雏前的准备工作

1. 育雏计划的制订 根据育雏舍大小、饲养方式及鸡群的整体周转安排制订育雏计划。原则是最好做到全进全出制，每批育雏后的空闲时间为1个月，这是防病和提高成活率的关键措施。应根据市场需求以及不同品种的生产性能、适应性等情况，确定饲养的品种。

2. 安排育雏饲养人员 育雏人员要吃苦耐劳、责任心强、心细、勤劳，并且有专业技术知识和育雏经验。

3. 育雏舍及饲养用具的准备

（1）育雏舍的面积。育雏舍面积由育雏设备占地面积、走道、饲料和工具储放及人员休息场所等构成。如用4层重叠式育雏笼饲养雏鸡，笼具占地50%左右，走道等其他占地面积为50%左右。每平方米（含其他辅助用地）可饲养雏鸡（按养到6~8周龄的容量计算）50只。若是网上平养，每平方米容鸡量为18只左右；地面平养的容量为15只左右。

（2）鸡舍的清扫、检修及消毒。一批雏鸡转走后，马上清除鸡粪、垫料等物，全面进行清扫和冲洗。

（3）其他用品。干湿球温度表、饲料、燃料、常用药品、消毒药和疫苗等。

(4) 雏鸡舍预热试温。在进雏前 2~3 天都要进行试加温, 检查供热系统是否完好, 以确保正常供热。

(二) 育雏方式

1. 地面育雏 雏鸡在铺有垫料的地面上进行饲养的方法称为地面育雏。从加温方法来说, 地面育雏大体可分为地下烟道育雏、煤炉育雏、电热或煤气保温伞育雏、电热板或电热毯育雏、红外线灯和远红外板和地下暖管升温育雏和暖风炉育雏等。

2. 网上育雏 网上育雏是把雏鸡饲养在网床上。网床由网架、网底及四周的围网组成。床架可就地取材, 用木、铁、竹等均可, 底网和围网可用网眼大小一般不超过 1.2cm 见方的铁丝网、特制的塑料网。网床大小可根据房屋面积及床位安排来决定, 一般长 200cm、宽 100cm、高 100cm, 底网离地面或炕面 50cm。每床可养雏鸡 50~80 只。加温方法可采用煤炉、热气管或地下烟道等方法。网上育雏的优点是: 可节省大量垫料, 便于管理。此外, 由于雏鸡不接触鸡粪和地面, 减少了球虫病及其他疾病传播的机会。

3. 立体笼养 立体笼由笼架、笼体、食槽、水槽和承粪板组成。常采用 4 层叠笼。上下笼间有 10cm 空间, 以放入承粪板, 承粪板可活动, 每日或隔日定期调换清粪。笼底用铁丝制成 12mm×12mm 的网眼, 使鸡粪掉入承粪板中。整个笼组一般可育蛋雏鸡 800 只 (1~7 周龄)。6 周龄前料槽长度每只占 2cm, 水槽长度每只 1cm。如果育雏、育成结合成一段, 则使用育雏、育成笼。

(三) 雏鸡的饮水与开食

1. 雏鸡的饮水 雏鸡第一次饮水为初饮。初饮一般越早越好, 近距离一般在毛干后 3 小时即可接到育雏舍给予饮水, 远距离也应尽量在 48 小时内饮上水。初饮时的饮水, 需要添加糖、

抗菌药物、多种维生素。可在水中加5%的葡萄糖，也可在水中加8%的蔗糖。鸡（如来航鸡）的饮水量如表2-15所示。

表2-15 来航鸡的耗料量和饮水量（常温下）〔g/（天·只）〕

周龄	采食量	饮水量
1	13	24
2	17	39
3	26	56
4	33	80
5	43	85
6	45	96

供雏鸡饮用的水应是25~30℃的温水。100只雏鸡应有2~3个饮水器。饮水器要放在光线明亮之处，要和料盘交错安放。饮水器每天要刷洗2~3次，消毒1次。水槽每天要擦洗1次，每周至少要消毒2次。

饮水每天应更换2~3次。平面育雏时水盘和料盘距离不要超过1m。

2. 雏鸡的开食 雏鸡第一次采食饲料为开食。在雏鸡初饮1小时后即可开食。开食用的饲料要新鲜，颗粒大小适中，最好用破碎的颗粒料，易于啄食且营养丰富、易消化。如果用全价粉料，最好是湿拌料。前3天，一般喂6~8次，以后逐渐减少，第6周时喂4次即可。

育雏的头3天采用每天24小时或23小时光照时，此时每天喂料次数不应低于6次。当光照时数减少到每天12~10小时时，喂料次数可降至4次。

（四）育雏期的环境控制

环境主要是指舍内环境。环境控制包括温度、湿度、通风、光照、饲养密度等的控制，这对雏鸡生长发育有直接影响。

1. 温度的控制 供温的原则是：初期要高，后期要低。小群要高，大群要低；弱雏要高，强雏要低；夜间要高，白天要

低，以上高低温度之差为 2℃。育雏期的适宜温度及高低极限值见表 2-16。

表 2-16 育雏期不同周龄的适宜温度及高低极限值（℃）

项 目	周 龄						
	0	1	2	3	4	5	6
适宜温度	35 ~ 33	33 ~ 30	30 ~ 29	28 ~ 27	26 ~ 24	23 ~ 21	20 ~ 18
极限高温	38.5	37	34.5	33	31	30	29.5
极限低温	27.5	21	17	14.5	12	10	8.5

2. 湿度的控制 育雏舍的相对湿度应保持在 60% ~ 70% 为宜。一般育雏前期湿度高一些，后期要低，达到 55% ~ 65% 即可（表 2-17）。湿度低时，可在地面洒水、喷雾或通过器皿蒸发增加湿度。

表 2-17 不同周龄雏鸡的适宜相对湿度（%）

项 目	周 龄		
	1 ~ 2	3 ~ 4	5 ~ 6
适宜湿度	70 ~ 65	65 ~ 60	60 ~ 55

3. 通风的控制 做到舍内空气新鲜，注意通风换气。用煤炉供暖时，应注意一氧化碳中毒。要解决好通风换气必须做到保持合理的饲养密度，室内的湿度适中，室内的垫纸或垫草要保持清洁，若是封闭或半封闭式饲养，舍内必须安装通风设备。

4. 光照的控制 光照时间只能减少，不能增加，以免性成熟过早，影响以后生产性能的发挥；人工补充光照不能时长时短，以免造成刺激紊乱，失去光照的作用；黑暗时间应避免漏光。通常 0 ~ 2 日龄，每天要维持 24 小时的光照时数；3 日龄以后，逐日减少光照时数。

5. 密度的控制 每平方米容纳的鸡数为饲养密度。密度小，不利于保温，而且也不经济。密度过大，鸡群拥挤，容易引起啄癖，采食不均匀，造成鸡群发育不齐、均匀度差等问题的发生。不同饲养方式的饲养密度见表 2-18。

表 2-18 不同饲养方式的饲养密度 (只/m²)

周龄	笼育	网上饲养
1~2	55~60	25~30
3~4	40~50	25~30
5~6	27~38	12~20

(五) 雏鸡的饲养管理

1. 雏鸡的断喙 雏鸡断喙一般在 6~9 日龄进行。此时对鸡的应激小,可节省人力,还可以预防早期啄癖的发生。使用手提式断喙器,右手抓鸡,拇指和食指固定鸡喙并使烙铁倾斜至 60°角烙断。切除部位是上喙从喙尖至鼻孔的 1/2 处,下喙从喙尖至鼻孔的 1/3 处。断后上喙稍短于下喙即合乎标准。断喙前 1~2 天及断喙后 1~2 天,应在每千克饲料中添加维生素 K 2~4mg。这有利于切口血液凝固,防止术后出血。按每千克料添加维生素 C 150mg,可以起到良好的抗应激作用。断喙后 3 天内料槽饲料要多加些,以利于雏鸡采食,并避免采食时术口碰撞槽底而致切口流血。

2. 雏鸡的日常管理 育雏期管理的重点应在前 10 天内,因为雏鸡刚出壳,一切都是新鲜的,一些功能不健全,一些习惯和本领需要饲养人员去教,所以每天要按照操作规程去做,使雏鸡开始就有个好习惯。

(1) 环境控制。保持合适的温度、湿度,一天之内要查看 5~8 次温湿度计,并将温度、湿度记录在表格中。保持良好通风,舍内空气新鲜。合理光照,防止忽长忽短,忽亮忽暗。适时调整和疏散鸡群,防止密度过大。

(2) 供水。每天供给充足清洁的饮水。

(3) 给料。每天给料的时间固定,使鸡群形成自我的条件反射,从而增加采食量。给料的原则是少喂勤添。

(4) 清粪。笼育和网上育雏时,每 2~3 天清 1 次粪,以保

持育雏舍清洁卫生。厚垫料育雏时，及时清除沾污粪便的垫料，更换新垫料。

(5) 卫生消毒。搞好环境卫生及环境和用具的消毒，定期用百毒杀、新洁尔灭等带鸡消毒。

(6) 整群。随时检出和淘汰有严重缺陷的鸡，注意护理弱雏，提高育雏质量。

(7) 观察鸡群。喂料时观察雏鸡对给料的反应、采食的速度、争抢程度、采食量等，以了解雏鸡的健康情况；观察粪便的形状和颜色，以判断鸡的健康情况；留心观察雏鸡的羽毛状况、眼神、对声音的反应等，通过多方面判断来确定采取相应措施。

(8) 疾病预防。严格执行免疫接种程序，预防传染病的发生。每天早上，通过观察粪便了解雏鸡健康状况，主要看粪便的稀稠、形状及颜色等。

(9) 记录。认真做好各项记录。每天检查记录的项目有：健康状况、光照、雏鸡分布情况、粪便情况、温度、湿度、死亡、通风、饲料变化、采食量、饮水情况及投药等等。

二、育成期饲养管理

雏鸡从7周龄后进入育成阶段，这时期饲养管理的好坏，决定了鸡在性成熟后的体质、产蛋性能，所以这一阶段的饲养和管理也是十分重要的。

(一) 育成鸡的饲养方式

目前，国内蛋鸡场从雏鸡到产蛋鸡主要有两段式和三段式饲养方式。

1. 两段式

(1) 传统式。大部分鸡场采用此种饲养方式。雏鸡在育雏舍饲养至8~10周龄，转入产蛋鸡舍。在夏季，防止育雏舍温度过高、通风不良、鸡过于拥挤，在8周龄转一部分个体较大的鸡，

其余的鸡1~2周后再转。对采用水槽饮水的蛋鸡舍，转群前，下调水槽的高度，以免影响鸡饮水，尤其是发育慢、个体小的鸡。

(2) 现代技术。采用此种饲养方式，主要是一些规模较大、设施条件完善的鸡场。雏鸡采用育雏育成一体化笼养到15~17周龄，转入产蛋鸡舍。

2. 三段式 设育雏、育成、产蛋鸡舍。雏鸡从6周龄由育雏舍转入育成舍，饲养至17~18周龄转入产蛋鸡舍。该种饲养方式适合于鸡的生长发育需要，便于饲养管理，但在冬季，由育雏舍转入育成鸡舍，注意保温，以防应激诱发呼吸道疾病。

(二) 育成鸡的饲养技术

1. 日粮过渡 从育雏期到育成期，饲料的更换是一个很大的转折。饲料更换以体重和趾长指标为准。若达标，7周龄后开始更换饲料，分别用1/3、1/2和2/3的青年鸡料替换育雏料，更换期为1周；如果达不到标准，可继续饲喂雏鸡料，直至达标为止。如长期不达标，应查明原因，采取相应措施。

2. 限制饲养 在育成期防止鸡采食过多，造成产蛋鸡体重过大或过肥，应实行必要的限制饲养或日粮数量限制，或能量、蛋白质水平给予限制。减少饲料消耗，控制体重增长，保证正常的脂肪蓄积，育成健康结实、发育匀称的后备鸡，防止早熟，降低产蛋期死亡率和淘汰率。

(三) 育成鸡的管理技术

1. 适宜密度 无论是网上平养还是笼养，都要保持适宜的密度，才能使个体发育均匀。网上平养时每平方米12~15只；笼养时每只鸡有270~280cm²的笼位，6cm左右的采食和饮水长度。

2. 性成熟控制 性成熟过早，就会早开产，产小蛋，产蛋

高峰持续时间短，出现早衰，产蛋量减少；若性成熟晚，推迟开产时间，产蛋量减少。因此，要控制性成熟，做到适时开产。控制性成熟的主要方法是控制光照。

3. 温度的控制 育成鸡随日龄的增大，舍内温度应逐渐降低，过高的温度会使鸡群体质变弱。

4. 通风的控制 育成鸡生长速度快，产生的有害气体多。在7~8周龄、12~13周龄和18~20周龄，育成鸡要经过3次换羽。换羽期间，鸡舍内的羽毛、尘埃随着鸡的活动和其他因素而四处飞扬。因此，要加强通风换气，保持舍内空气清新。

5. 预防啄癖 断喙是预防啄癖的一个重要手段，应配合改善舍内环境，降低饲养密度，合理配制日粮，降低光照强度等措施。在14~16周龄转群前，对断喙不当或漏断的鸡，进行补断。

6. 卫生和免疫 搞好舍内卫生，定期消毒。检测抗体水平，适时免疫接种。转笼前，进行驱虫。

7. 转群 最好在17~18周龄，转群前后3天，饲料中增加多维添加量，饮水中加电解质。转群时间，夏季在早、晚气温低时，冬季在中午气温高时，较为适宜。转群时，降低舍内的光照强度，以减少应激反应；抓鸡抓双腿不要抓翼，以免鸡挣扎，折断鸡翼，动作不可粗暴，应轻抓轻放。淘汰病弱残鸡。

三、产蛋期饲养管理

蛋鸡的饲养管理目的在于最大限度地为产蛋鸡提供一个有利于健康和产蛋的环境，充分发挥其遗传潜能，生产出更多的优质商品蛋。

（一）环境控制

1. 温度控制 产蛋鸡的生产适宜温度范围是13~25℃，最佳温度范围是18~23℃。

2. 光照 为使母鸡适时开产，并达到产蛋高峰，充分发挥

其产蛋潜力。在生产实践中,从18周龄开始,每周延长光照0.5~1小时,使产蛋期的光照时间逐渐增加至14~16小时,然后稳定在这一水平上,直到产蛋结束。

3. 湿度 产蛋鸡环境的适宜湿度是60%~65%,但在40%~72%的范围内,只要温度不偏高或偏低对鸡影响不大。

4. 通风换气 炎热季节加强通风换气,而寒冷季节可以减少通风,但为了舍内空气新鲜要保持一定的换气量。

(二) 产蛋鸡的日常管理

1. 观察鸡群 注意观察鸡群的精神状态和粪便情况,尤其是清晨开灯后,若发现病鸡及时隔离并报告管理人员,观察鸡群的采食和饮水情况,还要注意歪脖、扎翅鸡,有无啄肛、啄蛋的鸡,有无跑出笼外的鸡;检查舍内设施及运转情况,发现问题,及时解决。

2. 减少应激 任何环境条件的突然变化,都能引起鸡群的惊恐而发生应激反应。突出的表现是食欲缺乏、产蛋量下降、产软蛋、精神紧张,甚至乱撞引起内脏出血而死亡。这些表现需数日才能恢复正常。因此,应认真制订和严格执行科学的饲养管理程序。

3. 合理饲喂及供给充足的饮水 无论采用何种方法供料,必须按该鸡种饲养手册推荐的饲养标准执行,过多过少供料都会产生不良影响,一旦建立供料制度,不宜轻易变动。要保证不间断供给清洁的饮水,炎热夏季要注意供给清洁的凉水。

4. 保持环境卫生 室内外定时清扫,保持清洁卫生。定期对舍内用具进行清洗、消毒。

5. 适时收蛋 蛋鸡的产蛋高峰一般在日出后的3~4小时,下午产蛋量占全天的20%~30%。因此,每日至少上、下午各拣蛋1次,夏季3次。拣蛋时动作要轻,减少破损。

6. 及时淘汰低产鸡、停产鸡 产蛋鸡与停产鸡、高产鸡与

低产鸡在外貌及生理特征上有一定区别，及时淘汰低产鸡，可以节省饲料，降低成本和提高养殖效益。

（三）不同产蛋时期的管理特点

1. 初产至产蛋高峰期的管理 产蛋鸡从 16 周龄起进入产前期，25 周龄达到产蛋高峰，这个时期的饲养管理状况是否符合鸡的生长发育和产蛋的要求，对产蛋量影响极大。

（1）生理变化特点。育成鸡从 18 周龄左右进入产蛋鸡舍，体重迅速增加，生殖系统也迅速发育，卵泡快速生长，输卵管也迅速变粗变长，重量增加。体重增长和生殖系统发育同时进行。此时部分鸡开始产蛋，发育好的鸡在 20 周龄产蛋率达 5%、22 周龄达 50%、24 周龄达 80%，所以这个时期鸡对饲料中的各种养分和外界环境条件要求十分严格。

（2）饲养管理措施。

①适时转群，按时接种、驱虫。转群最好在 18 周龄前完成，以便使鸡尽早熟悉环境。在上笼前或上笼的同时应接种新城疫疫苗、减蛋综合征疫苗及其他疫苗。入笼后最好进行一次彻底的驱虫，对体表寄生虫如螨、虱等可喷洒药物驱除，对体内寄生虫可内服阿苯达唑每千克体重 20 ~ 30mg，或用阿福丁（虫克星）拌料服用。转群和接种前后，应在日粮中加入多种维生素、抗生素，以减轻应激反应。

②适时转换产蛋料。18 周龄开始喂产蛋鸡料，20 周龄饲喂产蛋高峰期料。同时在料中多添加 20% ~ 30% 的多种维生素。自由采食，开灯期间饲槽中要始终有料。

③增加光照时间。多数养鸡场在育成期多采用自然光照法。18 周龄时，如果鸡群体重达到标准，可每天增加光照 10 分钟，直到产蛋最高峰时光照总时数达到每天 15 小时或 16 小时为止。产蛋期间光照原则是时间不能缩短、强度不能减弱。

④创造舒适的环境条件。鸡产蛋期间最适宜的温度是 13 ~

23℃，冬季保持在10℃以上，夏季保持在30℃以下。保持室内空气流通，防止各种噪声干扰。

⑤做好疫病防治。加强卫生管理，坚持带鸡消毒和环境消毒制度，防止疫病传入。

2. 产蛋高峰期管理 现代蛋用鸡种产蛋高峰期较长，一般达6个月或更长时间；产蛋高峰期的产蛋量占全期产蛋量的65%以上，产蛋重量占总蛋量的63%以上。如果后备母鸡培育不好，产蛋阶段管理又不善，就会使产蛋高峰期缩短，特别是高峰期峰值偏低，所以产蛋期的饲养管理工作不容忽视。

(1) 适应营养需求。母鸡每天摄入的营养主要用于体重增长、产蛋支出、基础代谢和繁殖活动的需求，故在设计日粮配方时，要按照母鸡对能量、粗蛋白、氨基酸、钙、磷等的日需要量来计算确切的营养标准。调整营养浓度时，应根据产蛋阶段的变化、采食量的变化来进行，其中的重点是把握能量与蛋白两大要素的含量变化。同时还要保证钙、磷和多种维生素的供给。

(2) 改善饲料品质。蛋鸡在产蛋高峰期应使用优质饲料，不能使用贮存时间过长、虫蛀、发霉变质、受污染的原料所生产的饲料。另外，葵花籽、棉籽、油菜籽之类饼粕的用量也不宜多。

(3) 保持稳定光照。产蛋期的光照时间应稳定在15小时或16小时。人工补光的时间应保持稳定，如鸡舍突然停电、缩短光照时间或减弱光照强度，都可使产蛋率下降。

(4) 防止应激反应。引起蛋鸡产生应激反应的因素较多，对于可预见的应激因素应在发生之前，就按照应激期对维生素的需要标准来提高补充量。

3. 产蛋高峰过后的管理要点 在生产中，大多数养鸡场十分重视蛋鸡产蛋高峰期的管理，而当产蛋高峰过后，往往疏于管理，使产蛋鸡后期的生产性能不能得到充分发挥，影响了经济效

益的提高。

(1) 适时减料降消耗。当鸡群产蛋高峰过后，产蛋率降至80%时，可适当进行减料，以降低饲料消耗。方法是：按每鸡减料2.5g，观察3~4天，看产蛋率下降是否正常（正常每周下降1%左右），如正常，则可再减1~2g，这样既不影响产蛋，又可减少饲料消耗，防止鸡体过肥。

(2) 分季节升降饲料营养。夏季气温高时，应适当增加能量饲料、优质蛋白质和钙质饲料，同时补充维生素C；冬季气温低于10℃时，则要适当降低能量和蛋白质水平。

(3) 适当增加饲料中钙和维生素D₃的含量。产蛋高峰过后，蛋壳品质往往很差，破蛋率增加，在每日下午3~4点，在饲料中额外添加贝壳砂或粗粒石灰石，可以加强夜间形成蛋壳的强度，有效地改善蛋壳品质。添加维生素D₃能促进钙磷的吸收。

(4) 添加氯化胆碱。在饲料中添加0.1%~0.15%的氯化胆碱，可以有效地防止蛋鸡肥胖和形成脂肪肝。

(5) 保持充足的光照。每日光照时间应保持16~17小时，光照强度10~13Lux，可延长产蛋期。

(6) 淘汰低产鸡。为提高产蛋率，降低饲料消耗，应及时淘汰经常休产的鸡、体重过大过肥或过小过瘦的鸡，病残鸡及过早停产、换羽的鸡。

4. 产蛋鸡的四季管理

(1) 春季。春季带来绿满窗，气温逐渐变暖洋。

细菌复苏繁殖快，日照时间渐变长。

产蛋正值回升期，提高营养促蛋量。

经常清粪勤消毒，逐渐加大通风量。

免疫接种要搞好，鸡场绿化切莫忘。

春季气温开始回升，鸡的生理机能日益旺盛，产蛋量迅速提高。防寒设施可根据气温情况，逐步撤去。春季3~4月份外界

气温变化较大，要注意天气变化，防止鸡群感冒。由于气温和外界条件的刺激，性腺的激素分泌机能逐渐旺盛，产蛋量也增加。春季3~4月份是鸡群产蛋率最高的月份。即使低产鸡，在这两个月也会产蛋较多。否则，不是病鸡就是寡产鸡，应挑出淘汰。

气温上升，各种病菌易繁殖，侵害鸡体，因此，必须注意鸡的防疫和保健工作。

(2) 夏季。夏季到来柳丝扬，骄阳似火日照长。

防暑降温促食欲，措施得力有保障。

饲料提高蛋白质，同时提高其能量。

加强通风与换气，饮水充足清又爽。

鸡舍屋顶喷凉水，植树种藤得阴凉。

夏季天气炎热，鸡食欲减退，此时管理不当，容易减产。因此，创造一个良好的环境，使鸡继续保持高产，是夏季管理的关键。可采取以下措施：

①通风降温。安装有通风设施的鸡舍，要增加风机的运转时间，缩短通风间隔时间；在进风口安装湿帘，以降低鸡舍温度。自然通风的鸡舍要打开所有通风口，以达到最大限度的通风。

②改进管理。在高温季节，控制舍温是一切管理基础，核心是解除或缓解高温应激反应。

调整喂料时间。尽量在一天中的凉爽时间喂料，凌晨4~5点、上午10~11点、傍晚6~7点。在高热时间内不饲喂，减少鸡群活动量，使鸡处于安静状态为好。

③营养调控。因为高温造成经济损失，大多是因采食量减少，产蛋率降低的结果。所以加强营养调控，维持其体热平衡是重要条件。一般增加代谢能(10%)，就能达到较好的效果。能量以每吨饲料加油脂10kg，并增加蛋氨酸、赖氨酸添加量。同时调节电解质平衡，补充维生素C，用碳酸氢钠替代部分氯化钠。

④供足新鲜凉水。全天保持有清洁、凉爽、卫生的饮水。最好是深井水，必要时可在水中加冰块以降低水温。

⑤带鸡消毒。进行带鸡喷雾消毒，每周2~3次带鸡消毒。可选用高效的消毒剂如百毒杀、过氧乙酸等。同时搞好舍内灭蝇、灭蚊、灭虫工作。

⑥及时清粪。有刮粪机的每天要清粪1~2次。同时，可在饲料中添加抗应激药物，在每吨饲料中添加40mg杆菌肽锌能降低应激。另外，中国农科院畜牧所生产的“吡啶羧酸铬”抗高温高热有着显著作用。

(3) 秋季。秋季到来荷花香，天气逐渐变凉爽。

日照时间渐变短，灯光补充要延长。

早秋闷热雨水多，白天加大通风量。

鸡场蚊蝇滋生多，刺种鸡痘早预防。

鸡群换羽与休产，老龄母鸡不再养。

秋季阴雨天气，潮湿、闷热，加强鸡舍通风、降温；防止饲料霉变；蚊蝇多，搞好环境卫生，消灭害虫及滋生地，及时接种鸡痘疫苗。秋季除春雏以外，大多数鸡开始换羽，因此，这一季节的首要任务是做好换羽鸡的管理。

(4) 冬季。冬季到来雪茫茫，夜长日短气温降。

北风呼啸寒流至，防寒保暖不能忘。

保暖设施要备齐，门窗遮帘早挂上。

舍内空气保持新，通风换气要跟上。

饲料能量要提高，鸡体散热得补偿。

温度对鸡的健康和产蛋有很大影响，鸡的物质代谢能力较强，当周围温度过低时，鸡体散热加快，饲料消耗增加。采取有效措施，确保冬季蛋鸡高产。

①防寒保温。蛋鸡产蛋适宜的温度是13~25℃。必须加强鸡舍的防寒保温工作，堵塞墙壁漏洞，以防贼风侵袭。

②搞好通风换气。密闭式鸡舍一定要加强通风换气，时间可定在中午9点至下午6点进行，换气时间长短以人进入舍内无刺鼻气味为宜，换气量大小以保持或略低于适宜舍温为宜。

③做好防疫消毒工作。针对冬季病毒性疾病高发的特点，采用高效低毒消毒剂定期进行带鸡消毒，产蛋前要注射各种疫苗进行防疫。

5. 产蛋曲线分析 鸡群开产后，最初5~6周内产蛋率迅速增加，以后则平稳地下降至产蛋末期。产蛋曲线是将每周的母鸡日产蛋率的数字标在图纸上，将多点连接起来，即可得到。可以看出产蛋曲线的特点：

(1) 开产后产蛋迅速增加，此时产蛋率在每周成倍增加，即5%、10%、20%、40%，到达40%后则每周增加20个百分点，即40%、60%、80%，在第6周或第7周，达产蛋高峰（产蛋率达90%以上）。产蛋高峰一般维持8周以上，高峰过后，曲线下降十分平稳，呈一条直线。标准曲线每周下降的幅度是相等的。一般每周下降不超过1%（0.5%左右），直到72周龄产蛋率下降至65%~70%。

(2) 因饲养管理不当或疾病等应激引起的产蛋下降，产蛋率低于标准曲线是不能完全补偿的。如发生在产蛋曲线的上升阶段，后果将极为严重，表现在该鸡群的产蛋曲线上则上升中断，产蛋曲线下降，永远达不到其标准高峰。同时，在产蛋曲线开始下降之前，曲线呈“弧形”，高峰低于标准曲线的百分比，以后每周产蛋将按等比例减少。产蛋下降如发生在产蛋曲线下降阶段，对产蛋量的影响不像上升阶段那么严重。总之，只有在良好的饲养管理条件下，鸡群的实际产蛋状况才能同标准曲线相符。

6. 鸡群产蛋量突降原因与预防措施 一般鸡群产蛋都有一定的规律，即开产后几周即可达到产蛋高峰，持续一段时间后，则开始缓慢下降，这种趋势一直持续到产蛋结束。若产蛋鸡改变

这一趋势，产蛋率出现突然下降，此时就要及时全面检查生产情况，通过综合分析，找出原因，并采取相应的措施。

(1) 产蛋量突降的原因。

①气候影响。

季节的变换：尤其是在我国北方地区四季分明，季节变化时，其温差变化较大。若鸡舍保温效果不理想，将会对产蛋鸡群产生较大的应激影响，导致鸡群的产蛋量突然下降。

灾害性天气影响：如鸡群突然遭受到突发的灾害性天气的袭击，如热浪、寒流、暴风雨雪等，都会引起产蛋量突然下降。

②饲养管理不善。

停水或断料：如连续几天鸡群喂料不足、断水，都将导致鸡群产蛋量突然下降。

营养不足或骤变：饲料中蛋白质、维生素、矿物质等成分含量不足，配合比例不当等，都会引起产蛋量下降。

应激影响：鸡舍内发生异常的声音，猫、狗等小动物窜入鸡舍，以及管理人员捉鸡、清扫粪便等都可引起鸡群突然受惊，造成鸡群应激反应。

光照失控：鸡舍发生突然停电，光照时间缩短，光照强度减弱，光照时间忽长忽短，照明开关忽开忽停等，都不利于鸡群的正常产蛋。

舍内通风不畅：采用机械通风的鸡舍，在炎热夏天出现长时间的停电；冬天为了保持鸡舍温度而长时间不进行通风，鸡舍内的空气污浊等都会影响鸡群的正常产蛋。

③疾病因素。鸡群感染急性传染病，如禽流感、鸡新城疫、传染性支气管炎、传染性喉气管炎及产蛋下降综合征等都会影响鸡群正常产蛋。此外，在蛋鸡产蛋期间接种疫苗，投入过多的药物，会产生毒副作用，也可引起鸡群产蛋量下降。

(2) 预防措施。

①减少应激。在季节变换、天气异常时，应及时调节鸡舍的温度和改善通风条件。在饲料中补充适量的维生素 C 等，可减缓鸡群的应激。

②科学光照。产蛋期间应严格遵循科学的光照制度，避免不规律的光照，产蛋期间，光照时间每天为 14~16 小时。

③经常检修饮水系统。应做到经常检查饮水系统，发现漏水或堵塞现象应及时进行维修。

④合理供料。应选择安全可靠、品质稳定的配合饲料，日粮中要求有足量的蛋白质、蛋氨酸和适当维生素及磷、钠等矿物质。同时要避免突然更换饲料。如必须更换，应当采取逐渐更换法，即先更换 1/3，再换 1/2，然后换 2/3，直到全部换完。全部过程以 5~7 天为宜。

⑤做好预防、消毒、卫生工作。接种疫苗应在鸡的育雏及育成期进行，产蛋期也不要投喂对产蛋有影响的药物。每周内进行 1~2 次常规消毒，如有疫情要每天消毒 1~2 次。

⑥科学喂料。固定喂料次数，按时喂料，不要突然减少喂量或限饲，同时应根据季节变化来调整喂料量。

⑦搞好鸡舍内温度、湿度及通风换气等管理。通常鸡舍内的适宜温度为 5~25℃，相对湿度控制在 55%~65%。

⑧注意日常观察。注意观察鸡群的采食、粪便、羽毛、鸡冠、呼吸等状况，发现问题，及时处理。

第五节 疾病防控

搞好蛋鸡场卫生消毒与防疫，可最大限度地消灭饲养环境中的病原体，阻止外界病原微生物侵害鸡体，切断传播途径，降低传染病的发生和蔓延，是蛋鸡场疾病防控的关键。

一、卫生消毒

在现代蛋鸡生产中，都强调采用全进全出的饲养管理方式。经过一个饲养周期，舍内的顶棚、墙壁、机械用具表面积满的羽绒、饲料碎屑、粪便残渣等，笼网、网架上沾染了尘垢，笼网下积满了粪便，为给下一个饲养周期创造良好的环境，必须进行彻底清理。同时，在鸡群转群、销售、淘汰完毕后，鸡舍成为空舍，此时是鸡舍中能彻底消毒，消灭上批养鸡过程中蓄积的细菌、病毒、球虫卵囊等一切病原体的唯一有利时机。

（一）鸡舍的清理消毒

1. 空舍 将所有的鸡（包括活的、死的、逃出的）全部清转。清转鸡的同时，马上开始实施蚊蝇、蟑螂等昆虫及啮齿动物（老鼠）的控制方案。

2. 清扫

（1）在鸡舍外，把风机和进风口清理干净。

（2）在鸡舍内，采用扫、涮或真空吸尘的方法，清除天花板、灯的固座、横梁、壁架、墙壁、笼子、风扇各部分，进风口和过道上及其他地方的尘土，先清扫这些器械用具等的上部，再清扫下部，刮掉污染的粪便等，并用铁刷刷去留下的污斑。

（3）清扫饲料传送装置，用吸尘器、鼓气机或金属刷清除料槽中各角落残留的饲料。在此过程中，要特别注意难于清除的牢固沾染的料痴。

（4）若使用自动集蛋系统，则应在鸡舍前部，打开鸡蛋运输系统，清掉尘土、渣子、破损部件。

（5）将粪板上的粪便全部清掉，除了用低速机械刮清除，还可通过手工清除。

（6）清掉所有垫料和粪便，包括每一角落和粪池的边缘。

为了达到满意的效果，有必要用手工刮铲四周、门口、过道、支柱和鸡舍每一角落。

(7) 清除鸡舍、贮藏室、蛋房、冷藏间、门厅、楼道、附近休息室、洗手间的垃圾。

(8) 清扫前，应关掉所有设备的电源，用高压空气或刷子清扫不能移动的机器和开关等。也可在清扫前，喷洒含有消毒剂的水，有助于减少灰尘飞扬。

3. 清洗 清洗包括浸泡、清洗和冲洗等方法。最好使用温水。常在清洗的用水中加入清洁剂和其他的表面活性剂，用以除去碎片和薄膜，这样才能使清洗液易进入物体。当存在有碎片和潮湿的条件下，沙门氏菌便能快速繁殖。因此，为了把清洗工作做得很彻底，必须无间歇地采取下列步骤：

(1) 在严重污秽的地方应软化粪便、饲料、破蛋液的污渍，较为适宜的是使用一个高压水枪每分钟喷出 40~110L 水。

(2) 清洗。专业人员采用系列喷雾技术先喷房舍的后部，再喷房舍的前部，先喷天花板，再喷墙，最后喷地面。喷雾器应带有附件和喷嘴，这样才能喷射到难以喷到的地方。

4. 整修 清洗之后，应进行各种各样的修理工作，例如应填充地面裂缝，修理好门框，替换已经损坏的各种板条等。整修用于处理粪便和鸡蛋用的各种设备以及其他设备。

5. 检查 建议对物理清扫冲洗、整修之后，鸡舍的卫生情况由管理人员和兽医进行眼观检查。眼观检查不合格的不能进行下一步工作。

6. 消毒 为了达到彻底消灭病原体的目的，建议空舍消毒使用两种或三种不同类型的消毒药进行 2 次或 3 次消毒。

一般第一次消毒可用碱性消毒剂，如适当浓度的火碱水或 10% 的石灰乳。适当浓度的火碱水可喷雾消毒，10% 的石灰乳可用来粉刷墙壁或地面。

第二次消毒可用酚类、卤素类、表面活性剂或氧化剂（过氧乙酸），进行喷雾消毒。建议用高压喷雾器，喷雾消毒时，应先消毒鸡舍的后部再消毒前部，先消毒顶部墙壁，再消毒地面。

第三次用甲醛熏蒸消毒。可用加热法或氧化法产生甲醛蒸气，氧化法时用甲醛 42ml，高锰酸钾 21g，加热法时可用甲醛 25ml 或聚甲醛 26g。甲醛消毒时应关闭门窗，至少密闭 24 小时以上，通风换气。

空舍消毒的注意事项：一是清扫、冲洗、消毒要细致认真，要按照一定顺序进行，一般是先顶棚、后墙壁、再地面。从鸡舍远离门口的一边到靠近门口的一边，先室内后环境，逐步进行，不留下死角和空白。二是清扫出来的粪便、灰尘要集中处理，而冲洗使用过的消毒液也要排放到下水道中，而不应随便堆置在鸡舍附近，或让其自由漫流到鸡舍周围，造成新的人为的环境污染。三是各次消毒的间隔，应在每次冲洗、消毒干燥后，再进行下一次消毒。因为在湿润状态下，喷洒的消毒液浓度比规定的浓度要低，特别是地面、墙壁等的微小空隙中充满了水滴，消毒液浸透不进去，消毒效果差。

（二）带鸡消毒

所谓带鸡喷雾消毒技术，即在鸡舍进鸡后至出舍的整个存养期内定期使用有效消毒剂对鸡舍内环境和鸡体表喷雾，以杀灭或减少病原微生物，达到预防性消毒目的。

鸡体消毒的注意事项：

（1）鸡体消毒可选择性地使用消毒液，最好两种消毒液交替使用，对杀死病原微生物较有效。

（2）育雏期每 7~10 天消毒 1 次，最少不低于 10 天；育成鸡每 10~15 天消毒 1 次；成年鸡每 20~30 天消毒 1 次，药液的浓度和剂量要准确把握。

(3) 消毒时间可依据疫病发生情况及鸡舍污染情况而定。平时可作预防性消毒, 如有疫病发生则需临时消毒, 解除封锁疫后还要进行彻底大消毒。

(三) 工作人员及设备消毒

1. 工作人员消毒 工作人员入出鸡舍要换衣, 甚至洗澡, 穿戴消毒后的工作服、鞋帽, 并在消毒池消毒后才能进入鸡舍。衣服要定期清洗消毒, 平时放在有紫外线照射消毒的地方。工作人员在接触鸡、饲料前或接触病死鸡后, 都要用 2% 的新苯扎氯铵 (新洁尔灭) 洗手消毒。鸡场场门经常关闭, 饲养期、空舍期谢绝参观。

2. 设备用具的消毒

(1) 料槽、饮水器。塑料制成的料槽与自流饮水器, 可先用水冲刷, 洗净晒干后再用 0.1% 新洁尔灭刷洗消毒。在鸡舍熏蒸前送回去, 再经熏蒸消毒。

(2) 蛋箱、蛋托。反复使用的蛋箱与蛋托, 特别是送到销售点又返回的蛋箱, 传染病原的危险很大。因此, 必须严格消毒。用 2% 苛性钠热溶液浸泡与洗刷, 清水冲洗, 晾干后再送回鸡舍。

二、免疫程序

免疫是一个复杂的生物学过程, 免疫能否成功, 受多种因素的影响。例如疫苗的种类、疫苗的质量、疫苗的运输保存、免疫的时机、免疫的方法等等, 都会对免疫的效果产生影响。因此, 养鸡场一定要根据本场的疫情和生产情况, 制订本场的免疫计划。兽医人员要有计划地对鸡群进行抗体监测, 以确定免疫的最佳时机, 检查免疫效果。使用的疫苗要确保质量, 免疫的剂量准确, 方法得当。免疫前后要保护好鸡群, 要避免各种应激, 对鸡群增加一些维生素 E 和维生素 C 等, 以提高免疫效果 (表 2-19)。

表 2-19 商品蛋鸡免疫程序

日龄 (天)	疫苗	用法和用量
1	米 D - CV1988 液氮苗	颈部皮下注射 1 羽份
1 ~ 3	新支二联苗	气雾、滴鼻或点眼 1 ~ 2 羽份
9 ~ 10	新支二联苗	滴鼻或点眼 1 ~ 2 羽份
	新城疫灭活疫苗	颈部皮下注射 0.3ml
10 ~ 12	鸡传染性法氏囊病活疫苗	滴口或饮水 1 ~ 2 羽份
15 ~ 16	鸡毒支原体活疫苗	点眼 1 羽份
	禽流感 (H ₅ 、H ₉) 二价灭活疫苗	颈部皮下注射 0.5ml
18 ~ 20	鸡传染性法氏囊病活疫苗	滴口或饮水 1 ~ 2 羽份
20 ~ 30	鸡痘活疫苗	无毛处刺种 1 羽份
30 ~ 40	鸡传染性喉气管炎活疫苗	点眼、涂肛 1 羽份
	L - H ₅₂ 二联活疫苗	滴鼻或饮水 1 ~ 3 羽份
35 ~ 40	新城疫灭活疫苗	颈部皮下注射 0.5ml
40 ~ 45	鸡传染性鼻炎灭活疫苗	颈部皮下注射 0.5ml
60 ~ 70	新城疫 I - H ₅₂ 二联活疫苗	肌肉或皮下注射 1 ~ 2 羽份
	禽流感 (H ₅ 、H ₉) 二联灭活疫苗	颈部皮下注射 0.5ml
80 ~ 90	鸡传染性喉气管炎活疫苗	点眼、涂肛 1 羽份
	鸡痘活疫苗	刺种 1 羽份
100	鸡传染性鼻炎灭活疫苗	颈部皮下注射 0.5ml
	鸡毒支原体活疫苗	点眼 1 羽份
110	禽流感 (H ₅ 、H ₉) 二联灭活疫苗	颈部或腹股沟皮下注射 0.5ml
120	新城疫克隆 I 活疫苗	喷喉或注射 2 ~ 3 羽份
	新 - 支 - 减三联灭活疫苗	颈部皮下注射 0.5ml
140 ~ 150	新城疫 I - H ₅₂ 二联活疫苗	注射、饮水 1 ~ 2 羽份
180 ~ 200	新城疫克隆 I 活疫苗	饮水、喷喉、注射 2 ~ 3 羽份
	新城疫 - 禽流感 (H ₉) 二联灭活疫苗	颈部皮下注射 0.5ml
	禽流感 (H ₅) 灭活疫苗	颈部皮下或浅层肌肉注射 0.5ml

三、常见病防治

(一) 病毒性传染病

1. 鸡新城疫 鸡新城疫（简称 ND），是一种由鸡新城疫病毒引起的高度接触性、急性、烈性传染病，主要表现为呼吸困难、发热、神经紊乱、扭颈、严重下痢、黏膜和浆膜出血等症状。该病的特点是传播速度快，流行范围广，死亡率高，是危害养鸡业的最严重疾病之一，民间俗称“鸡瘟”。

(1) 流行特点。本病主要感染鸡、火鸡、鸽、鹌鹑、野鸡等，鸭、鹅带毒传播但不发病。本病主要经消化道和呼吸道传播，无明显季节性，春、秋两季多发，不分年龄、品种。主要传染源是病鸡，病鸡的分泌物、排泄物含有大量病毒，病毒污染了饲料、饮水、地面、用具，经消化道感染；带病毒的尘埃、飞沫进入呼吸道，经呼吸道感染。

(2) 临床症状。

最急性型：常于流行初期，病程极短，往往无明显症状即突然死亡。表现废食，衰竭，冠髯呈紫色，粪便稀薄呈绿色或黄白色，有的病鸡呼吸困难，多于数日内死亡。

急性型：体温升高，可达 $43 \sim 44^{\circ}\text{C}$ ；食欲缺乏；精神委顿，羽毛松乱，缩颈闭目呈昏睡状，翅尾下垂，头下垂或伸入翅下，鸡冠、肉髯紫红色或紫黑色；呼吸困难，时常伸颈张口呼吸，常有“咯咯”喘鸣声；倒提鸡时从口内流出大量淡黄色酸臭黏性液体；嗉囊内充满气体或液体；下痢，呈黄绿或黄白色蛋清样稀粪，有时混有少量血液，味恶臭；产蛋鸡产蛋量减少或停产，并见软蛋增多。病程为 $3 \sim 5$ 天，死亡率较高。

亚急性或慢性型：又称非典型或温和型鸡新城疫。病初与急性的相同，只是症状较轻，不久就减退，出现神经症状，一肢或

两肢麻痹，瘸腿或不能站立，翅膀麻痹下垂。有的运动失调，常伏地转圈。有的头颈向一侧或向后扭曲，半瘫痪或完全瘫痪。病程可长达1~2个月，除极少数可恢复健康外，绝大多数因采食困难等最终死亡。

(3) 病理变化。病鸡的主要病变为广泛性出血。腺胃乳头或乳头间点状出血，或腺胃与肌胃间，食道与腺胃间有出血斑或出血带，有时形成小的凹陷溃疡；肌胃角质膜下出血或溃疡；十二指肠和整个小肠黏膜呈点状、片状或弥漫性出血；病程稍久的常出现溃疡，如枣核状；盲肠扁桃体肿大，出血、坏死；直肠黏膜出血；心冠脂肪点状出血；腹腔脂肪出血。

(4) 诊断要点。病鸡呼吸困难，张口伸颈，常有“咯咯”叫声；排黄、绿色稀粪；通常以腺胃乳头出血，肠出血，盲肠扁桃体出血、溃疡和神经症状作为诊断本病的特征性病变症状；通过病毒分离鉴定或血清HI抗体检测可以确诊。

(5) 防治方法。建立并贯彻各项预防制度和做好免疫接种工作，定期消毒，严格检疫。

目前以鸡新城疫和鸡传染性法氏囊病二联高效卵黄抗体注射液做紧急预防注射，体重0.5kg以下每只肌肉注射0.5ml，体重1kg以上每只肌肉注射1ml，早期使用效果较佳。由于鸡新城疫常常并发大肠杆菌病等，在饲料或饮水中加入适量的抗生素和电解多维，可减少死亡，有助于鸡群康复。

2. 禽流行性感胃 禽流行性感胃（简称AI、禽流感）是由禽流感病毒引起的一种急性、败血性、高度致死性传染病。以突然发病，头面部特别是肉髯和鸡冠水肿、发绀，呼吸道症状由轻到重，病程短，死亡迅速，全身呈败血性病变为特征。

(1) 流行特点。所有家禽及野生禽类都易感本病，以鸡和火鸡易感性最高。病禽可从呼吸道、消化道、结膜排出病毒。感染方式包括与易感禽的直接接触，空气传播及同污染物品（饲

料、饮水、各种用具等)的间接接触等。同时,人员流动与消毒不严促进了禽流感的传播。

(2) 临床症状。潜伏期由几小时到几天不等,一般为4~5天,病症多种多样,取决于鸡的种类、年龄、性别、并发感染情况。眼鼻有较多分泌物,出现咳嗽、喷嚏、啰音、呼吸困难,有时有怪叫声,严重者窒息死亡。

另外,有些病例出现神经症状和下痢,产蛋鸡产蛋量下降,甚至停产,急性重症者死亡率高达75%以上,甚至达100%。

(3) 病理变化。消化道病变明显,口腔黏膜、腺胃、肌胃角质膜下、十二指肠黏膜出血,腿部、胸部、腹部脂肪有出血点。头颈及胸部皮下水肿,腹腔内有纤维性渗出物。卵巢及输卵管充血或出血,卵泡颜色变淡,破裂的卵泡引起卵黄性腹膜炎。

(4) 诊断要点。由于禽流感病原性和抗原性的广泛变异,单凭流行病学、症状及病变很难对禽流感提出准确的诊断依据,因此,发现可疑病鸡,应采集发病初期和康复期的血清送检。

(5) 防治方法。首先,要加强卫生管理,执行严格的检疫制度,防止引入病原。在雏鸡25~30日龄和110~120日龄接种禽流感疫苗。

其次,一旦发生可疑病鸡,就应及时采取封锁、隔离、消毒和严格处理病鸡、死鸡等措施。当出现高致病力禽流感病毒感染时,要上报有关主管部门,划定疫区,严格封锁和隔离,焚毁病死鸡,对疫区内可能受到高致病禽流感病毒污染的场所进行彻底消毒等,以防疫情扩散,将损失控制在最小范围内。

3. 鸡传染性法氏囊肿病 鸡传染性法氏囊肿病(简称IBD)是由鸡传染性法氏囊肿病毒引起鸡的一种急性、接触性传染病。以突然发病,排白色米汤样稀便,精神沉郁,法氏囊肿大、出血,肾肿大和肌肉出血为特征。

(1) 流行特点。所有品种的鸡都会感染,但最常发生于3~

7 周龄的鸡。本病发生无季节性，只要有易感鸡存在，全年都可发病。本病具有高度接触传染性，可在感染鸡和易感鸡群之间迅速传播。病鸡的分泌物，排泄物、飞沫污染饲料、饮水、工具，病原体经消化道、呼吸道黏膜侵入而发病。本病不经卵垂直传播，但蛋壳传播仍有可能。由于病鸡对新城疫、马立克氏病等疫苗免疫应答降低，并且易继发感染大肠杆菌病、新城疫等。

(2) 临床症状。潜伏期短，突然发病，死鸡体况良好。发病早期厌食、呆立、嗜睡，羽毛松乱，站立不稳，蹲伏或侧卧，畏寒战栗，少数鸡有自行啄肛现象，随后病鸡排白色或黄白色水样粪便，肛周羽毛被粪便污染，初发此病，症状典型，死亡率可高达 20% 以上。耐过的雏鸡，贫血、消瘦，生长迟缓，并对多种疫病如新城疫、传染性支气管炎等易感，从而带来更严重的后续损失。

(3) 病理变化。皮下组织脱水，小腿、大腿肌和胸肌呈条纹状或斑点状出血，腺胃乳头有时有出血点。肾脏肿大，肾小管和输尿管扩张，尿酸盐沉积，呈灰白色。有时可见脾脏肿大，表面散在细小灰色病灶。法氏囊水肿，肿大 2~3 倍，表面变为半透明状奶油黄色，纵纹明显，整个法氏囊内广泛出血，呈紫色水肿状，有时可见淡黄色或乳白色胶冻样渗出物，病程一长，法氏囊萎缩呈灰白色。盲肠扁桃体肿大、出血，胸腺肿胀，心冠脂肪有时可见出血点。

(4) 诊断要点。根据流行特点、临床症状和病理变化可初步诊断，确诊需依据病毒分离及血清学试验。

(5) 防治方法。本病尚无有效防治药物，预防接种、被动免疫是控制本病的主要方法，同时必须加强饲养管理及防疫消毒卫生工作。

为防止育雏早期的隐性感染和提高雏鸡阶段的免疫效果，种鸡场应做好主动免疫工作，即在种鸡群开产前用油乳剂灭活苗进

行预防接种，在种鸡 40~42 周龄时再用油佐剂灭活苗免疫 1 次，这样就能保证种鸡在整个产蛋期内的种蛋和雏鸡能保持相对稳定的母源抗体，并且均匀一致，为雏鸡阶段的免疫打下基础，也可有效地预防早期的隐性感染。鸡雏可在 12~14 日龄用弱毒疫苗饮水，24~26 日龄中等毒力疫苗饮水。对于来源复杂或情况不清的雏鸡免疫可适当提前。在严重污染区、本病高发区的雏鸡可直接选用中等毒力的疫苗。

受严重威胁的感染鸡群或发病鸡群注射高免蛋黄或高免血清，可取得较好的控制效果，但需尽早诊断，及时掌握注射时机，才能有效地控制死亡。同时投服速效管囊散或法氏克等药物，针对出血和肾功能减退对症投服肾肿解毒药、多种维生素，可起到缓解病情和减少死亡的作用。

4. 传染性支气管炎 传染性支气管炎（简称 IB）是由病毒引起的急性、高度接触性的呼吸道传染病。主要特征是病鸡咳嗽、喷嚏和气管发生啰音，生长抑制，产蛋率降低，畸形蛋增加。

（1）流行特点。易感动物是鸡，其他家禽很少感染，各种年龄的鸡都会发病，以 40 日龄内雏鸡多发。病鸡咳嗽时，被其他鸡吸入此病毒的颗粒而造成感染，也可通过被污染的饲料、饮水、用具经消化道传染，饲养管理不良（如拥挤、过冷、过热），通风不良，维生素缺乏等可促进本病发生。本病易发生于秋冬季节，流行传播迅速，死亡率达 20%~30%。

（2）临床症状。本病潜伏期 1~7 天，幼龄鸡表现伸颈，张口呼吸，咳嗽，精神萎靡，食欲废绝，羽毛松乱，翅下垂，昏睡，怕冷，常堆挤在一起，鼻流水和眼流泪。病毒感染肾脏时，鸡除表现呼吸道症状外，还可见病鸡喜喝水，不爱吃食，拉白色水样粪便。患病的青年母鸡（90~130 日龄）除呼吸道症状外，其输卵管可造成永久性损害，终生不再产蛋，成为“假产蛋

鸡”。本病侵害产蛋鸡群，产蛋量下降 25% ~ 50%，产软壳蛋、畸形蛋、粗壳蛋，蛋白稀薄如水样。

(3) 病理变化。气管、支气管、鼻腔有浆液性或干酪样渗出物，气管变厚，肺水肿；肾型传染性支气管炎肾脏肿大、苍白，肾小管或输尿管充满尿酸盐结晶，呈典型的“花斑肾”，此症以幼龄鸡最为多见。腺胃型传染性支气管炎腺胃肿胀、质地变硬，腺胃黏膜及腺胃乳头呈弥漫性或局灶性出血，挤压腺胃乳头有黄白色脓性分泌物流出，十二指肠、直肠、空肠和盲肠扁桃体出血。产蛋鸡有坠卵情形，腹腔内可见液状卵黄物质，卵泡充血、出血，卵巢呈退行性变化。

(4) 诊断要点。根据流行特点、临床症状和病理变化可初步诊断，确诊需做病毒分离和鉴定检查。应注意与新城疫（特别是腺胃型传染性支气管炎）、慢性呼吸道疾病、传染性鼻炎等相鉴别。

(5) 防治方法。本病尚无有效药物治疗，只能靠疫苗接种防治，但需注意疫苗的血清型及发病的病变情况，只有正确的血清型才能达到良好的保护效果。同时注意鸡舍密度适中，通风保温良好，补给充分的维生素 A、维生素 D，以增强抗病力，减少本病发生。

发生该病时，应根据病变投服肾肿解毒药或肾肿灵或小苏打等，对疾病控制有一定辅助治疗作用。另外，最好投以广效性抗生素等，以控制二次感染，降低死亡率。

5. 马立克氏病 马立克氏病（简称米 D）是由疱疹病毒引起的一种传染性、肿瘤性疾病。主要特征是病鸡以外周神经发生淋巴细胞浸润，引起一肢或两肢麻痹，或卵巢、各脏器、眼、肌肉和皮肤形成淋巴细胞肿瘤病灶。

(1) 流行特点。鸡、鸭、鹅、野鸡、火鸡、鹌鹑等都易感。一般小鸡比大鸡、母鸡比公鸡、外来品种比本地品种易发生此

病，以2~4月龄鸡发病率最高，肉鸡多发生于40~60日龄，死亡率一般为5%~80%。皮肤（羽毛囊上皮）是完整病毒复制的唯一场所，感染鸡群中羽毛、尘埃、排泄物、分泌物均含有病毒且具有传染性，污染环境、饮水、饲料，经呼吸道、消化道传播，饲养管理不善，环境条件差，真菌毒素，或某些传染病如法氏囊病、球虫病等可诱发感染此病。本病不易经卵传染，但若蛋壳表面被污染又不消毒，可能成为雏鸡早期感染的原因。

（2）临床症状和病理变化。急性发作时呈现精神委顿，羽毛松乱，行走迟缓，减食、消瘦，独居一隅。病程一长，鸡冠萎缩，眼瞎，鸡腿或翅膀一侧或两侧麻痹，拉绿色粪便。根据临床症状和病变部位不同，可分为4个类型。

①皮肤型。皮肤、肌肉上可见肿瘤结节或硬肿块，毛囊肿大，脱毛，肌纤维失去光泽，严重感染时，小腿部皮肤异常红。

②神经型。主要表现为神经麻痹、运动失调。常引起一肢或两肢呈不同程度的麻痹，一肢向前伸，另一肢向后伸，形成“劈叉”姿势，坐骨神经肿大2~3倍，呈淡黄色无光泽，纹理消失。臂神经丛及翅神经发生病变时的特征是翅膀下垂，俗称“穿大褂”。

③内脏型。主要在肝、脾、肾、心、腺胃、卵巢、肠系膜等内脏器官出现单个或多个肿瘤病灶，有肿瘤的器官比正常大1~3倍，病鸡腹部膨大、积水。

④眼型。一侧或双侧眼瞳孔缩小，虹膜变为灰色并混浊，俗称“鱼眼”“灰眼”或“珍珠眼”，视力减弱或失明，瞳孔边缘不整齐，似锯齿状。

（3）诊断要点。实验室常用的诊断方法是用已知的马立克氏病毒的抗体来检测羽毛囊、肿瘤组织以及培养物中的病毒抗原。其方法有琼脂扩散试验、直接免疫荧光和酶联免疫吸附试验。但诊断本病必须与淋巴性白血病、维生素B₂缺乏症等相

鉴别。

①与淋巴性白血病的区别。马立克氏病常发于2~4月龄鸡，死亡率高且很快达高峰期后就下降；而白血病常发生于性成熟鸡（4月龄以上），死亡率低，持续时间长，无明显的高峰期。剖检时，白血病仅肝、脾、肾肿大或出现肿瘤病变，法氏囊可见结节肿胀或炎症明显；而马立克氏病除肝、脾、肾外，外周神经肿大，皮肤、肌肉、心、卵巢等可见肿瘤，法氏囊一般萎缩。

②与维生素B₂缺乏症的区别。两种病鸡肢体都麻痹，外周神经肿大。但维生素B₂缺乏症趾爪多向内卷曲，无“劈叉”姿势，无肿瘤病灶。

（4）防治方法。加强孵化室的卫生消毒工作，种蛋、孵化箱要进行熏蒸消毒。育雏前期要进行隔离饲养，防止马立克氏病的早期感染。雏鸡出壳24小时内必须注射马立克氏病疫苗，选用组织苗，注射时严格按照操作说明进行。个别污染严重的鸡场，可在雏鸡出壳3周内用马立克氏病冻干苗进行二免。

法氏囊病、贫血因子病、网状内皮增生症、沙门氏菌病、球虫病及各种应激因素均可使鸡对马立克氏病的免疫保护力下降，导致马立克氏病的免疫失败。在饲养过程中要注意对这些疾病的防治，同时尽量避免各种应激反应。需长途运输的雏鸡，到达目的地时，可补种一次马立克氏病疫苗。

6. 鸡传染性喉气管炎 鸡传染性喉气管炎（简称ILT）是由鸡传染性喉气管炎病毒引起的鸡的一种急性、接触性、呼吸道传染病。以传播快、呼吸困难、咳出带血的黏痰、剖检有严重出血性喉气管炎病变为特征。

（1）流行特点。在自然条件下，本病主要侵害鸡，各种年龄及品种的鸡均可感染，但以7~10周龄和初产母鸡更易感，成年鸡的症状更为典型。山鸡、孔雀、幼火鸡也可感染。

病鸡和康复带毒鸡是本病的主要传染源，经呼吸道及眼内传

染。由呼吸道分泌物污染的饲料、饮水、垫草及用具可成为传播媒介。接种过本病弱毒疫苗的鸡也可排毒传染。

本病传播迅速，一旦发病可很快波及全群。鸡舍通风不良、密度过大、维生素 A 缺乏、饲料管理不当、寄生虫感染等可诱发本病，增加死亡率。

(2) 临床症状。自然感染的病例潜伏期一般为 6~12 天，人工感染（气管内接种）的为 2~4 天。病初精神萎靡，鼻流浆液性分泌物，发出“呼噜、呼噜”的湿性啰音。进而闭目呆立，眼结膜发炎，分泌物将上下眼睑粘连，眶下窦肿胀。头下垂，呈现犬坐姿势。咳嗽、喘气，每次吸气时伸颈，张口尽力吸气，发出“咯”鸣声。常摇头，咳甩出带血黏痰。若气管中黏液过多时，可造成突然窒息而死亡。鸡冠、肉髯乌紫，口腔中喉部，周围黏膜上有淡黄色凝固块状物附着，不易擦掉。继之病鸡很快消瘦，排绿色稀粪，最后衰竭窒息死亡。病程一般为 2~3 天，死亡率较高。不死的临床症状可逐渐消失成为带毒者。

(3) 病理变化。鼻腔有少量黄白色或带血黏液，有的干燥成灰褐色凝块，阻塞鼻腔喉部，周围黏膜肿胀，有较多带血黏液或黄白色块状假膜附着；喉头和气管黏膜肿胀、糜烂，并有大量针尖状出血点，严重者呈弥漫性出血，俗称“红气管”，上有带血样黏液或黄白色干酪样块状物附着。炎症可蔓延至支气管、肺、气囊、眶下窦。

(4) 诊断要点。

① 根据本病为急性呼吸道传染病，其具有传播速度快、发病率高、死亡率较低的流行病学特点和特有的临床症状如伸颈张口吸气，发出“咯”鸣声，咳出黄白色带血黏液，剖检有典型的出血性喉气管炎病变等，据此即可做出诊断。症状不典型时可做实验室诊断。

② 实验室诊断。可采用核内包涵体试验、免疫荧光抗体试

验、琼脂扩散试验、酶联免疫吸附试验、核酸探针试验、动物感染试验、病毒分离和鉴定等方法。

③鉴别诊断。传染性喉气管炎与传染性支气管炎的鉴别。传染性支气管炎的传播速度更快，几乎同时全群发生。不咳出带血样黏痰。喉头、气管黏膜苍白，且黏膜上皮细胞没有核内包涵体。病毒接种鸡胚尿囊腔，在绒毛尿膜上不成痘斑，鸡胚一般不死亡，可出现僵化、发育较小等，可与传染性喉气管炎相区别。

(5) 防治方法。目前对本病尚无有效药物治疗，一般情况下从未发生本病的鸡场不接种疫苗，因本病的疫苗在实际运用中还存在一些问题，虽然目前应用的疫苗都是弱毒苗，但这些弱毒苗接种鸡体后，刺激鸡体产生抗体，同时这些接种鸡也成为排毒者，且这些弱毒苗经过鸡体内繁殖还会返强。所以，没有受到该病威胁或以前没有得过该病的鸡场不宜接种。主要依靠综合防疫措施，加强饲养管理，提高鸡体健康水平，改善鸡舍通风条件，坚持全进全出的饲养制度，严防病鸡的引入，来预防本病发生。

对传染性喉气管炎疫区或有的用户已用过传染性喉气管炎疫苗免疫，那么这个地方应普遍接种传染性喉气管炎疫苗，免疫方法以涂肛最好，点眼次之，饮水反应较大。一般在5周龄接种1头份，在13周龄接种1.2头份。但应注意用喉气管炎苗8天内不能接种新城疫疫苗，否则将对喉气管炎疫苗起抑制作用。

一旦周围鸡场发生传染性喉气管炎，应迅速涂肛或点眼接种喉气管炎苗，5天后即可产生免疫力。有的鸡在免疫后会发生结膜炎，可以在免疫时同时饮用链霉素、红霉素，以防继发感染。另外，也可添加50mg/kg硫酸铵，以促进气管中浓痰排出，减少气管阻塞造成的窒息死亡。同时严格隔离，清除病鸡，洗刷病鸡舍中的痰和鼻液，进行彻底消毒。

7. 鸡痘 鸡痘（简称FP）是由鸡痘病毒引起的一种接触性传染病。其特征是在皮肤、口角、鸡冠等处出现痘疹，在口腔、

喉头和食道黏膜上发生白喉性伪膜。

(1) 流行特点。本病主要发生于鸡和火鸡，鸽有时也发生，鸭、鹅易感性低。

各种年龄和品种的鸡都能感染，但以幼雏鸡病情更严重，死亡率高。一年四季都可见到鸡痘发生，但以夏初到秋季的蚊虫出现季节多发。

病鸡脱落和碎散的痘痂，是散布病毒的主要形式。本病主要通过皮肤或黏膜的伤口感染，不经健康皮肤感染，亦不能经口感染。蚊虫等血吸虫在传播本病中起重要作用。鸡打架、追逐、交配等造成外伤，鸡群过分拥挤，通风不良，鸡舍阴暗、潮湿，体外寄生虫及饲养管理太差均可促使本病发生和加剧病情，如有葡萄球菌等并发感染，可造成大批死亡。

(2) 临床症状与病理变化。鸡痘的潜伏期为4~10天。可分3种类型，即皮肤型、白喉型和混合型，偶有败血型发生。

①皮肤型。其特征是在身体无毛和少毛部位，特别是冠、髯和眼、口角等处产生一种疣状小结节。开始皮肤表皮和毛囊上皮增生，形成灰白色小结节，结节很快增大并呈黄色，而且和邻近的结节融合在一起，形成干燥、粗糙、呈棕黄色的大的结痂，突出于皮肤上，如果剥去，皮肤就露出一个出血的病灶。结痂的多少不一，一般半个月到1个月才能脱落，留下一个灰白色的疤痕。病鸡尤其雏鸡表现精神委顿，食欲减退，体重减轻，母鸡产蛋减少和停产，但很少死亡。

②白喉型。先是口腔和咽喉黏膜生成白色小结节，稍突出于黏膜表面，以后小的结节迅速增大，并互相融合在一起，形成黄白色干酪样的一层假膜，这是坏死的黏膜组织和炎性渗出物凝固而形成的，如果用镊子将假膜剥下，立即露出红色出血的溃疡灶。假膜扩展和增厚而阻塞口腔和咽喉，病鸡呼吸和吞咽困难，而发出一种“咯咯”的怪叫声，有时假膜脱落而落入气管里，

可引起窒息，并表现出全身症状。

最严重的鼻腔和眼睛也被感染，鼻腔流出淡黄色脓液，眼睛也肿大，挤压时可挤出干酪样物。

③混合型。皮肤和口腔黏膜同时发病，在有些病例中可看到。偶见败血型，呈现严重的全身症状，随后发生肠炎，有腹泻，并引起死亡。

鸡痘在其他器官一般不发生病变。发病率高低不一，这与病毒毒力和环境条件有关。病程一般为3~4周，严重的病例死亡率可达50%。

(3) 诊断要点。根据特征性的皮肤损害可诊断皮肤型鸡痘，白喉型确诊可从病变部位采集材料，在显微镜下观察胞浆内有无包涵体。

(4) 防治方法。预防鸡痘最可靠的方法是接种疫苗。一般在夏末秋初接种鸡痘疫苗。可用鸡痘弱毒疫苗，100倍稀释，用钢笔尖蘸取少许疫苗，在鸡翅膀内侧无血管处刺破皮肤即可，1月龄内雏鸡刺种一下，1月龄以上的鸡刺种两下。每刺种几只鸡后，应用脱脂棉擦拭笔尖，以免油脂过多蘸不到药液而影响免疫效果。接种3~5天之后，接种部位出现绿豆大小的红疹或红肿，10天后有结痂产生即表示疫苗生效。如果刺种部位不见反应，必须重新刺种疫苗。

目前对本病尚无特效治疗药物，主要采用对症疗法，以减轻病鸡的症状和防止并发症。皮肤上的痘痂，一般不做治疗，如果发病数量较少或必要时，可用清洁镊子小心剥离，伤口涂碘酊或紫药水。发生白喉型鸡痘时，喉部黏膜上的假膜用镊子剥掉，0.1%高锰酸钾洗后，碘甘油或氯霉素软膏、鱼肝油涂擦，可减少窒息死亡。病鸡眼部如果发生肿胀，眼球尚未损坏，可将眼部蓄积的干酪样物质排出，然后用2%硼酸溶液或0.1%高锰酸钾液冲洗。剥离下的假膜、痘痂或干酪样物都应烧掉，严禁乱丢，

以防散毒。

对于症状严重的病鸡，为防止并发感染，可在饲料或饮水中添加抗生素。可在饲料中添加 0.08% ~ 0.1% 的土霉素连喂 3 天或在饮水中添加 0.2% 的金霉素连饮 3 天。

为促进组织和黏膜的新生，促进饮食和提高机体抗病力，应改善鸡群的饲养管理，在饲料中增加维生素 A 和含胡萝卜素丰富的饲料。若用鱼肝油补充时应为正常剂量的 3 倍。

（二）细菌性传染病

1. 鸡白痢 鸡白痢（简称 PD）是雏鸡常见的一种急性、败血性传染病。表现为不食、嗜睡、下痢和心肌、肝、肺等器官的坏死性结节。发病率、死亡率都很高，是严重影响雏鸡成活率疾病之一。在成年鸡多为慢性或隐性感染，一般不表现明显症状。

（1）流行特点。本病分布于世界各地，一年四季均可发生。任何品种的鸡都具有感染性，但主要侵害 3 周龄内的幼雏，发病率和死亡率均高。病鸡与带菌鸡是主要的传染源，某些有易感性的飞禽如麻雀、鸽等传播本病也不能忽视。携带病原的种鸡经蛋垂直传播，病鸡与健康鸡接触、交配等也可水平传播此病。被污染的垫料、饲料、饮水以及消毒不彻底，或未消毒的孵化环境、用具、雏鸡舍等可通过消化道或呼吸道传播。饲养管理不良，育雏舍温忽高忽低和饲料质量差可促进本病的发生。

（2）临床症状。用带菌的种蛋孵出的雏鸡，大部分在 7 天之内死亡，而与这些雏鸡同群感染的，则在 2 ~ 3 周龄内出现死亡。病雏表现怕冷，常常成堆拥挤在一起，翅膀下垂，精神不振，停食，羽毛蓬乱，缩颈，眼半闭，呆立不动；排白色黏稠粪便，常沾在尾部羽毛上，有时阻塞肛门，排便困难，甚至不能排便，排便时常发出“吱吱”的尖叫声；肺部感染时，表现呼吸困难；有的跗关节显著肿大，出现跛行。成年鸡带菌多不表现症

状，产蛋率和蛋的孵化率降低，死胎增加，个别病鸡表现精神委顿、减食、消瘦、贫血、下痢、腹下垂及产蛋停止。

(3) 病理变化。雏鸡肝脏充血肿大，有条纹状出血，胆囊扩张，充满胆汁；卵黄吸收不良，其内容物呈淡黄色奶油样或干酪样；脾脏肿大而质脆；肾脏色泽暗红色或苍白，肾小管和输尿管扩张，充满尿酸盐；盲肠部膨大，其内容物有干酪样物阻塞；在肺、肝、心、肌胃、肠上有一种灰黄色或灰白色坏死点或小结节，这种病灶是鸡白痢特征性病变。成年母鸡病变主要在卵巢，原来呈圆球形的卵泡皱缩，形状不整齐，呈金黄色或褐色，无光泽；内容物如浓稠油脂状，有的卵泡变得坚实，有的卵泡破裂，卵黄流入腹腔，引起广泛的腹膜炎，腹腔器官粘连。公鸡睾丸极度萎缩，输精管增大，内充满稠密的渗出物。

(4) 诊断要点。3 周龄以下的雏鸡，排白色稀便，死亡率高，肝脾肿大，肝有特殊条纹变化，部分脏器和肠道有坏死点或结节。成年鸡卵巢萎缩，卵黄呈青色或灰黑色。

(5) 防治方法。种鸡场应定期进行鸡白痢检疫，发现病鸡及时淘汰。种蛋入孵前用甲醛气体熏蒸消毒。鸡舍、育雏室的一切用具要经常清洗消毒，孵化机在应用之前，要用甲醛气体熏蒸消毒。对 3 周龄以下的雏鸡要用药物控制发病，出壳后至 5 日龄，每升饮水添加庆大霉素 8 万 IU；6~10 日龄，在饲料中添加诺氟沙星 100mg/kg；11 日龄起，在每千克饲料中添加土霉素 2g，连用 5~7 天。

2. 鸡大肠杆菌病 鸡大肠杆菌病是一种以大肠埃希氏菌为原发性或继多发病原体的禽类传染病。其特征是引起心包炎、气囊炎、肝周炎、腹膜炎、输卵管炎、滑膜炎、大肠杆菌性肉芽肿、脐炎、全眼球性眼炎、肠炎等病变。大肠杆菌病能引起多种鸡病，表现差异很大。本病是鸡常发的一种传染病，且常与其他疾病，如白痢、球虫病及某些代谢病并发或继发，以及由呼吸道

病诱发，经临床观察，在一些混淆不清的肠道病中，本病往往占有相当大的比例而且容易误诊。致病大肠杆菌能造成较高的发病率和死亡率，给养鸡生产带来严重损失。

(1) 流行特点。大肠杆菌在自然环境中，如饲料、饮水、鸡的体内、孵化场等各处普遍存在。正常鸡体内 10% ~ 15% 的大肠杆菌是潜在的致病血清型。该菌在种蛋表面、鸡蛋内，孵化过程中的死胚及毛蛋中分离率较高。饲料经常被致病性大肠杆菌污染。被污染的水源也可将致病性大肠杆菌引入鸡群。

各种年龄的鸡均可感染，但因饲养管理水平、环境卫生条件、防治措施、有无继发感染等因素影响，本病的发病率和死亡率有较大差别。初生雏鸡的感染主要是种蛋被粪便污染，细菌经蛋壳和壳膜侵入蛋内造成。雏鸡常呈急性败血症变化。成年鸡则以亚急性和慢性感染为主，多发生于开产前期和初产母鸡，死亡淘汰率增加，生产性能不能充分发挥。种鸡则影响孵化率、出雏率和健雏率。

本病一年四季均可发生，在多雨、闷热、潮湿季节多发。在寒冷的冬季，由于通风不良、卫生条件差、密度过大、吸入污染病原的灰尘是气囊发生感染的来源之一。鸡群感染鸡新城疫、鸡传染性法氏囊病、慢性呼吸道疾病，常常成为引起本病的主要原因。

(2) 临床症状及病理变化。本病根据发病的年龄、侵害部位以及与其他疾病混合感染的不同而表现为不同的类型。临床常见的有以下几种。

① 雏鸡脐炎。感染发生在孵化过程中。病雏表现为腹部膨大，脐孔不闭合，周围皮肤呈褐色。病雏排水样粪便，多在出壳 2 ~ 3 天发生败血症死亡。耐过鸡则卵黄吸收不良，生长发育受阻。剖检可见卵黄囊不吸收，囊壁充血、出血，内容物黄绿色、黏稠或稀薄水样、脓样，甚至卵黄内为脓、血性渗出物。

②急性败血症。大肠杆菌败血症是大肠杆菌病的代表性病型。病鸡表现精神不振，食欲丧失，羽毛逆立，呈蹲坐姿势。颜面部退色，消瘦，下痢。特征性病变为纤维素性心包炎，心包肥厚混浊，附有大量绒毛状脓样渗出物，多与胸腔及心肌粘连。

③气囊炎。6~9周龄为发病高峰，常由大肠杆菌与其他病原体（支原体、传染性支气管炎病毒）合并感染。病鸡表现为呼吸困难、咳嗽、打喷嚏等。剖检时可见气囊壁增厚、混浊，囊内见有淡黄色干酪性渗出物；心脏膜增厚，心包腔内多量纤维素性渗出物；肝脏表面由纤维性渗出物覆盖；腹腔积液。

④全眼球炎。鸡舍内空气中大肠杆菌含量过高，可感染幼鸡引起眼球炎。表现为眼睑封闭，外观肿大，眼中蓄积多量腔液或干酪样物质，多为单侧性感染。

(3) 诊断要点。根据临床症状和病理变化可做出初步判断。确切的方法是进行实验室检查、分离和鉴定病菌。

(4) 防治措施。大肠杆菌病是环境性疾病，因此，加强饲养管理，搞好环境卫生是预防本病的关键措施。供给鸡清洁的饮水，水槽要经常擦洗，定期加入适量的消毒剂。保持较稳定的温度、湿度（防止忽高忽低），合适的密度，保持通风良好、空气新鲜，定期对环境、用具及带鸡消毒，供给优质饲料，保持环境的稳定，控制支原体、新城疫、法氏囊病等的发生。

在大肠杆菌病危害严重的鸡场，虽然大肠杆菌的血清型众多，但接种疫苗仍为防治本病的一种有效方法。近年来国内外采用大肠杆菌多价氢氧化铝苗、蜂胶苗、多价油佐剂苗，取得了较好的预防效果。采用本地区发病鸡群的多个菌株或本场分离菌株制成的疫苗免疫效果更好。另外，使用微生态制剂，通过改变胃肠道微生物群组成，使有益或无害微生物占据种群优势，通过竞争抑制病原或有害微生物的增殖，达到防病的目的。

鸡群发生大肠杆菌病后，可以用药物进行治疗，最好以饮水

的方式投药。常用的药物有阿米卡星、新霉素、四环素、庆大霉素、诺氟沙星、环丙沙星、恩诺沙星等。由于大肠杆菌极易产生抗药性。因此，在采用药物治疗时，最好进行药敏试验，或选用过去很少用过的药物进行全群治疗，加中草药和微生物制剂配合治疗，且注意交替用药。要早诊断、早治疗。某些患病鸡，已发生各种实质性变化时，治疗效果极差。

（三）寄生虫病

1. 鸡球虫病 鸡球虫病是由艾美耳属的各种球虫寄生于鸡的肠道引起的疾病，表现贫血、消瘦和血痢。本病分布广，是放养鸡场的一种常见病、多发病，常呈地方流行性。

（1）流行特点。所有日龄和品种的鸡对球虫都有易感性。另外由于球虫虫种之间无交叉免疫作用，因此，同一群鸡可因感染不同的球虫虫种而暴发数起球虫病。后备种母鸡患病的危险性最大。在一般情况下，堆型、柔嫩和巨型艾美耳球虫的感染发生于3~6周龄，而毒害艾美耳球虫见于8~18周龄。

感染鸡可由粪便排出卵囊数日或数周，卵囊在体外成为孢子化卵囊，摄入有活力的孢子化卵囊是唯一的传播途径。病鸡为主要的传染源，凡被病鸡与带虫鸡污染的尘埃、垫草及设备上均有活的卵囊，可通过不同的动物、昆虫、污染的设备、野鸟、尘埃及工作人员而机械地传播，易感鸡通过啄食而摄入大量被污染的卵囊，就会感染球虫病。新鸡场暴发的球虫病一般比经历过球虫病的老鸡场更为严重。

（2）临床症状。鸡患盲肠球虫时，精神不振，羽毛松乱，缩颈闭目呆立，食欲减退，拉血便，严重者甚至排出鲜血。嗉囊软而膨胀，翅下垂，运动失调，贫血，鸡冠和面色苍白。后期病鸡昏迷、抽搐，很快死亡，如治疗不及时，病死率达50%~80%。鸡患小肠球虫病时，其临床表现与盲肠球虫病相似，但病

鸡不排鲜血便。日龄较大的鸡如患球虫病，一般呈慢性经过，症状轻，病程长，呈间歇性下痢，饲料报酬低，生产性能不能充分发挥，死亡率低。

(3) 病理变化。病变主要见于盲肠，盲肠显著肿大，外观呈暗红色，浆膜面可见有针尖大至小米粒大小的白色斑点和小红点，肠内容物为血液或凝固的血凝块，或混有血液的黄白色干酪样物。患小肠球虫的病死鸡，在卵黄蒂前后的肠管高度膨胀、充气，肠壁增厚，浆膜面见有大量的白色斑点和出血斑。肠黏膜高度肿胀，肠腔中充盈黏液及纤维絮状物和坏死物。

(4) 诊断要点。根据临床症状及病理变化可初步诊断，确诊可用显微镜检查球虫卵囊。

(5) 防治措施。

① 预防。主要是消灭卵囊，切断其生活史，不让其有孢子化的条件。具体做法是鸡群要全进全出，鸡舍要彻底清扫、消毒，雏鸡和成鸡要分开饲养，保持环境清洁、干燥和通风，喂给全价饲料，笼养或网养有利于防治本病。粪便及时清扫，粪便及垫草堆积发酵处理。同时，用药物进行预防，抗球虫药应从 12 ~ 15 日龄的雏鸡开始给药，坚持按时、按量给药，特别要注意在阴雨连绵或饲养条件差时更不可间断。平时给所有的雏鸡连续投服低剂量的抗球虫药，以阻止球虫的感染，或将感染率降低到一个较低的水平。为预防球虫在接触药物后产生抗药性，应采用穿梭方案经常变换药物。鸡也可考虑使用球虫活疫苗，2 ~ 5 日龄初免，1 周后重复免疫 1 次，以加强免疫。免疫后 2 周内禁用有抗球虫药物，10 天内不要换垫料。

② 治疗。用抗球虫药治疗，效果明显。常用抗球虫药有尼卡巴嗪、氨丙啉、克球粉、鸡宝—20、三字球虫粉、盐霉素、地克珠利等。在治疗的同时，补加维生素 K，每只每天 1 ~ 2mg，鱼肝油 10 ~ 20ml 或维生素 A、维生素 D 粉适量，并适当增加多维

素用量。

2. 鸡蛔虫病 鸡蛔虫病分布很广，常引起雏鸡生长发育不良，甚至造成大批死亡。

(1) 流行特点。本病以2~3月龄鸡多发，5~6月龄鸡有较强抵抗力，1年以上的鸡多为带虫者。鸡采食被感染卵污染的饲料、饮水等而遭感染。饲料中动物性蛋白质过少，维生素A和各种维生素B缺乏，以及赖氨酸和钙不足等，均会引起鸡的易感性增强。

(2) 临床症状。鸡的肠道内有少量蛔虫寄生时看不出明显症状。雏鸡和3月龄以下的青年鸡被寄生时，蛔虫的数量往往较多，初期症状也不明显，随后逐渐精神不振，食欲减退，羽毛松乱，翅膀下垂，冠髯、可视黏膜及腿脚苍白，生长滞缓，消瘦衰弱，下痢和便秘交替出现，有时粪便中有蛔虫排出。成年鸡一般不呈现症状，严重感染时出现腹泻、贫血和产蛋量减少。

(3) 病理变化。剖检常见病尸明显贫血，消瘦，肠黏膜充血、肿胀、发炎和出血；局部组织增生，蛔虫大量突出部位可用手摸到明显硬固的内容物堵塞肠管，剪开肠壁可见有多量蛔虫拧集在一起呈绳状。

(4) 诊断要点。根据临床症状和病理变化，发现肠道内有蛔虫即可确诊。

(5) 防治方法。实行全进全出制，鸡舍及运动场地面认真清理消毒，并定期铲除表土；改善卫生环境，粪便应进行堆积发酵；料槽及水槽最好定期用沸水消毒；4月龄以内的幼鸡应与成鸡分群饲养，防止带虫的成年鸡使幼鸡感染发病；雏鸡采用笼养或网上饲养，使鸡与粪便隔离，减少感染机会；对污染场地上饲养的鸡群应定期进行驱虫。驱虫药物可选用哌嗪（驱蛔灵），每千克体重0.25g，混料一次内服；驱虫净，每千克体重40~60mg，混料一次内服；左旋咪唑，每千克体重10~20mg，溶于

水中内服；丙硫苯咪唑，每千克体重 10mg，混料一次内服。

3. 鸡羽虱 鸡羽虱是鸡常见的体外寄生虫病。一般常见的有头虱、体虱和羽虱 3 种，分别寄生在鸡的头、颈部、羽毛上和体表各部皮肤上。虫体很小，长 1~2mm，呈淡黄色或灰色，靠咀嚼形口器吸取鸡的羽毛或皮鳞屑，破坏毛囊，有时还吸吮鸡的血液。本病一年四季均可发生，但冬季较严重，一对雌雄虱在数月内能产生 12 万个后代，羽虱在鸡体上的寿命有几个月，但离开鸡体则只能生存 5~6 天。

羽虱经接触或经饲料包装物等用具携带传入感染后，传播迅速，往往波及全群，特别是旧房改造鸡舍、网上饲养、散养鸡，发病率更高。

(1) 主要症状。病鸡表现羽毛脱落，皮肤损伤，精神不安，发痒，体重减轻，消瘦和贫血，鸡冠发白，雏鸡生长发育不良，母鸡产蛋率下降，蛋壳质量变差。严重感染时，可见鸡体表、墙壁、地面鸡笼、饲槽等处有大量羽虱，甚至饲喂饲料时，羽虱可爬上饲养员的手、脚、脸部，叮咬皮肤，使人感到奇痒难受。

(2) 防治方法。个体治疗可选用撒粉或喷粉法，即用 0.5% 美曲膦酯（敌百虫），或 5% 氟化钠，或 5% 硫黄粉，把药粉撒在或借助喷粉器喷洒在翅膀下、双腿内侧、胸、腹和羽虱的其他寄生部位，使药物直接接触到虱体，才能把虱杀死。也可用药浴法，将整只鸡（露出头）浸在 0.1% 敌百虫溶液，待鸡的全身羽毛、皮肤接触到药液时，再将鸡取出。此法宜在温暖晴天时进行，以预防感冒。

大群治疗可采用“特效灭虱精”，按每 5ml 药液对水 5~10kg，喷洒鸡的全身各部位，至轻度淋湿即可，间隔 2~3 天再喷洒 1 次。也可用 0.5% 敌百虫或 0.25% 蝇毒磷喷雾鸡舍各部位及鸡体表灭虱。但应注意有机磷制剂毒性大，选择此类药物时宜先在小群中试用后再大群应用，否则易引起中毒。

（四）普通病

1. 啄食癖 啄食癖是啄肛癖、啄羽癖、啄趾癖、啄蛋癖等恶癖的统称，是放养鸡饲养中最常见的恶癖。一旦发生，鸡只互相啄食，常引起胴体等级下降，产蛋量减少，甚至死亡，造成严重损失。此外，饲料配合不当、补料不足、营养比例失调，必需氨基酸、维生素、微量元素、食盐缺乏等是引起啄食癖的主要原因；此外，鸡舍通风不良、温度过高、湿度过大、饲养密度大、光线太强、过于拥挤、食槽少或摆放不合理、外寄生虫侵袭、皮肤外伤出血、母鸡输卵管脱垂等则是诱发啄食癖的因素。

（1）症状。啄食癖的共同特征表现为互相啄食，造成创伤或引起死亡，破坏了正常群体生活的习性。

①啄肛癖。雏鸡和产蛋鸡最为常见。尤其是雏鸡患白痢病时，病雏肛门周围羽毛粘有白灰样粪便，其他雏鸡就不断啄食病鸡肛门，造成肛门破伤和出血，严重时直肠脱出，很快死亡。产蛋鸡产蛋时泄殖腔外翻，被待产母鸡看见后啄食，往往引起输卵管脱垂和泄殖腔炎。

②啄羽癖。各种年龄的鸡群均有发生，但以产蛋鸡、幼鸡换羽时较多见，以翼羽、尾羽刚长出时为严重。常表现为自食羽毛或互相啄食羽毛，有的鸡被啄去尾羽、背羽，几乎成为“秃鸡”或被啄得鲜血淋淋。

③啄趾癖。多在雏鸡中发生。表现啄食脚趾，引起流血，或跛行，有的甚至脚趾被啄光。

④啄蛋癖。主要发生于产蛋鸡群。表现为自产自食和互相啄食蛋现象。

（2）防治方法。应针对发病原因采取相应措施。

①断喙。于6~9日龄断喙，可防治啄食癖，效果较好。

②合理配合饲料。特别是一些重要的氨基酸（如蛋氨酸、

色氨酸、赖氨酸等)、维生素和微量元素不能缺少。试验证明,在日粮中添加 0.2% 的蛋氨酸,能够减少啄癖的发生。

③啄羽癖可能是由饲料中硫化物不足引起。在饲料中补充硫化钙粉(把天然石膏磨成粉末即可),用量为每只鸡每天补充 0.5~3g,效果很好。或在日粮中加入 2%~3% 的羽毛粉。

④有的啄食癖是由于饲料中缺乏食盐所引起。为此可在日粮中短期添加 1.5%~2% 的食盐,连续 3~4 天,可能有效,但不能长期饲喂,避免引起食盐中毒。

⑤及时挑出啄食鸡。鸡群一旦发现啄食癖,应立即将被啄的鸡移出饲养,对有啄食癖习惯的鸡也可单独饲养或淘汰。有外伤、脱肛的病鸡应及时隔离饲养和治疗,在被啄伤口上涂上与其毛色一致和有异味的消毒药膏及药液,如鱼石脂、磺胺软膏、碘酊、紫药水等,切忌涂红药水(红汞)。

⑥注意改善环境和加强管理。鸡舍通风要好,饲养密度不宜过大,光线不能太强,最好将门窗玻璃或灯泡涂成红色。食槽、饮水器应足够。喂饲应定时、定量,尤其是不能过晚。

第六节 废弃物处理与资源化利用

随着养鸡场逐渐向规模化、集约化发展,养鸡场的废弃物如果不进行无害化处理,将会对大气环境、水、土壤、人类健康及生态系统造成很大的危害,同时也制约着养鸡业的健康发展。因此养鸡场在制定生产规划和布局时要相应地考虑对环境污染的控制,依照《畜禽养殖业污染防治管理办法》、《畜禽养殖业污染物排放标准》、《畜禽养殖业污染防治技术规范》,把废弃物的处理和开发利用作为整个养鸡生产系统中的一个重要环节,从鸡场规划设计、生产工艺、设备配套等方面统筹考虑,走生态养殖、循环利用的可持续发展之路。

鸡粪的加工处理必须符合以下基本要求：鸡粪产品应当是便于贮存和运输的商品化产品，应当经过干燥处理；必须杀虫灭菌，符合卫生标准，而且没有难闻的气味；应当尽可能保存鸡粪的营养价值；在鸡粪加工处理过程中不能造成二次污染。

鸡粪处理方法主要有：

一、脱水干燥处理

新鲜鸡粪的水分含量高。通过脱水干燥处理，使鸡粪的含水量降到15%以下。这样，减少了鸡粪的体积和重量，便于包装运输；也可有效地抑制鸡粪中微生物的活动，减少营养成分（特别是蛋白质）的损失。干燥后的粪便大大降低了对环境的污染，且干燥后的粪便可以加工成颗粒肥料。脱水干燥处理的主要方法有：高温快速干燥、太阳能自然干燥以及鸡舍内干燥等。

1. 高温快速干燥 采用以回转圆筒烘干机为代表的高温快速干燥设备，可在短时间（10分钟左右）将含水率达70%的湿鸡粪迅速干燥至含水仅10%~15%的鸡粪加工品。采用的烘干温度依机器类型不同有所区别，主要在300~900℃。在加热干燥过程中，还可做到彻底杀灭病原体，消除臭味，鸡粪营养损失量小于6%。其加工过程不受自然气候的影响，可实现工厂化连续生产。生产出的干鸡粪可作为肥料使用。但由于鲜鸡粪直接干燥时没有经过发酵处理，干鸡粪作为肥料施用到土壤后可能会出现一个“二次发酵”过程，迅速分解出大量的游离氮，有可能因局部营养浓度过高而伤害植物的根部。因此，在用快速干燥鸡粪作肥料时，应通过合理控制施肥量、与其他肥料搭配使用以及一些田间管理措施来防止问题发生。由于烘干干燥法成本比较高，机器、设备使用寿命短，使用这种方式的蛋鸡养殖场越来越少。

2. 太阳能干燥处理 这种处理方法采用塑料大棚中形成的

“温室效应”，充分利用太阳能来对鸡粪作干燥处理。专用的塑料大棚长度可达60~90m，内有混凝土槽，两侧为导轨，在导轨上安装有搅拌装置。湿鸡粪装入混凝土槽，搅拌装置沿着导轨在大棚内反复行走，并通过搅拌板的正反向转动来捣碎、翻动和推送鸡粪。利用大棚内积蓄的太阳能使鸡粪中的水分蒸发出来，并通过强制通风排除大棚内的湿气，从而达到干燥鸡粪的目的。在夏季，只需要约1周的时间即可把鸡粪的含水量降到10%左右。

在利用太阳能作自然干燥时，有的采用一次干燥的工艺，也有的采用发酵处理后再干燥的工艺。在后一种工艺中，发酵和干燥分别在两个大槽中进行。鸡粪从鸡舍铲出后，直接送到发酵槽中。发酵槽上装有搅拌机，定期来回搅拌，每次能把鸡粪向前推进2m。经过20天左右，将发酵的鸡粪向前推送到腐熟槽内，在槽内静置10天，使鸡粪的含水率降为30%~40%。然后，把发酵鸡粪转到干燥槽中，通过频繁的搅拌和粉碎，使鸡粪干燥，最终可获得经过发酵处理的干鸡粪产品。这种产品用作肥料时，肥效比未经发酵的干燥鸡粪要好，使用时也不易发生问题。

这种处理方法可充分利用自然资源，设备投资较少，运行成本也低，因此加工处理的费用低廉。但是，本法受自然气候的影响较大，在低温、高湿的季节或地区，生产效率较低；而且处理周期过长，鸡粪中营养成分损失较多，处理设施占地面积较大。

二、发酵处理

鸡粪的发酵处理是利用各种微生物的活动来分解鸡粪中的有机成分，可以有效地提高这些有机物质的利用率。在发酵过程中形成的特殊理化环境也可基本杀灭鸡粪中的病原体。根据发酵过程中依靠的主要微生物种类不同，可分为有氧发酵和厌氧发酵。

1. 充氧动态发酵 在适宜的温度、湿度以及供氧充足的条件下，好气菌迅速繁殖，将鸡粪中的有机物质大量分解成易被消

化吸收的形式，同时释放出硫化氢、氨等气体。在 45 ~ 55℃ 下处理 12 小时左右，可获得除臭、灭菌虫的优质有机肥料和再生饲料。

我国已开发出“充氧动态发酵机”，该机采用“横卧式搅拌釜”结构。在处理前，要使鸡粪的含水率降至 45% 左右，如用鸡粪生产饲料，可在鸡粪中加入少量副料（粮食），以及发酵菌。这些配料搅拌混合后投入发酵机，由搅拌器翻动，隔层水套中的热水和暖气机散发的热气使鸡粪混合物直接加温，使发酵机内温度始终保持在 45 ~ 55℃。同时向机内充入大量空气，供给好气菌活动使用，并使发酵产生的氨、硫化氢等废气和水分随气流排出。

充氧动态发酵的优点是发酵效率高、速度快，可以比较彻底地杀灭鸡粪中的有害病原体。由于处理时间短，鸡粪中营养成分的损失少，而且利用率提高。但此法也有些不足之处。首先，这一处理工艺对鸡粪含水率有一定限制，鸡粪需经过预处理脱水后才能作发酵处理。其次，在发酵过程中的脱水作用小，发酵产品含水率高，不能长期贮存。第三，目前设备费用和处理成本尚较高，限制了其推广利用。

2. 堆肥处理 堆肥是一种比较传统的简便方法，是指富含氮有机物与富含碳有机物（秸秆等）在好氧、嗜热性微生物的作用下转化为腐殖质、微生物及有机残渣的过程。在堆肥发酵的过程中，大量无机氮被转化为有机氮的形式固定下来，形成了比较稳定、一致且基本无臭味的产物，即以腐殖质为主的堆肥。在发酵过程中，粗蛋白质也大量被分解。据估测，粗蛋白质的含量在堆肥处理后要下降 40%，因此堆肥不适于作饲料，而被用作一种肥效持久、能改善土壤结构、维持地力的优质有机肥。

堆肥发酵需要的主要条件：一是氧气。为保证好氧微生物的活动，需要提供足够的氧气，一般要求在堆肥混合物中有 25% ~

30%的自由空间。为此,要求用蓬松的秸秆材料与鸡粪混合,并在发酵过程中经常翻动发酵物;二是适当的碳氮比。一般要求该比例为30:1,可通过加入秸秆量来调节;三是湿度控制在40%~50%;四是温度保持在60~70℃,这是监测堆肥发酵过程正常进行的重要指标。在其他条件均适合的情况下,好氧微生物迅速增殖活动,代谢过程产生的热量使发酵物内部温度上升。在此温度条件下,可以基本杀灭有害病原体。

堆肥处理方法简单,无需专用设备,因而处理费用低廉,生产出的有机腐殖质肥料利用价值很高。加上可以与死鸡的处理结合起来,因此具有很大的推广价值。

3. 沼气处理 沼气处理是厌氧发酵过程,目前有不少鸡场因清粪工艺的限制,采用水冲清粪,这样得到的鸡粪含水率较高。沼气法可直接对这种水粪进行处理,这是它最大的优点,产出的沼气是一种高热值可燃气体,可为生产、生活提供能源。

但是,沼气处理形成的沼液如果处理不当,容易造成二次污染。目前,在对水冲鸡粪作沼气处理时,比较好的工艺路线是:首先去除水冲鸡粪中的羽毛、沙粒等杂质,以免影响发酵效果;再对水冲鸡粪作固液分离,对固体部分作干燥处理,制成肥料或饲料;第三是液体部分进入增温调节池,然后进入高效厌氧池中生产沼气;第四是生产沼气后形成的上清液排放到水生生物池塘中,最后进入鱼塘,使上清液的营养成分被水生生物和鱼类利用,同时也基本解决了二次污染问题。

鸡粪发酵生产沼气的投资很大,产出较低,所以如果没有政府部门的支持,鸡场是很难负担起。

第三章 奶牛养殖技术

第一节 主要品种

一、荷斯坦牛

荷斯坦牛（Holstein）原产于荷兰北部的西弗里斯和德国的荷斯坦省，已分布于世界许多国家，由于被输入国经过多年的培育，使该牛出现了一定的差异，所以许多国家的荷斯坦牛常冠以本国名称，如美国荷斯坦牛、加拿大荷斯坦牛、中国荷斯坦牛等。

1. 外貌特征 荷斯坦牛属大型的乳用品种（特别是美国和加拿大牛尤为突出），体格高大，结构匀称，后躯发达。毛色大部分为黑白花，额部有白星，髻甲和十字部有白带，腹部、尾帚、四肢下部均为白色。骨骼细致而结实，皮薄而有弹性，皮下脂肪少。被毛短而柔软。头狭长，清秀，额部微凹；角细短而致密，向上方弯曲。十字部比髻甲部稍高，尻部长宽而稍倾斜，腹部发育良好。四肢长而强壮。乳房特别庞大，乳腺发育良好，乳静脉粗而多弯曲，乳井深大。尾细长。公牛体重一般为 900 ~ 1200kg，母牛 650 ~ 750kg，犊牛初生重 40 ~ 50kg。公牛平均体高 145cm，体长 190cm，胸围 226cm，管围 23cm。母牛体高 135cm，体长 170cm，胸围 195cm，管围 19cm。

2. 生产性能 荷斯坦牛以极高的产奶量、理想的体形和饲料利用率高著称于世。美国 2000 年登记的荷斯坦牛平均产奶量 9777kg，乳脂率 3.66%，乳蛋白率 3.23%；创世界个体产奶量最高纪录者，是 1997 年美国一头名叫“Muranda Oscar Lucinda

ET”的成年母牛，3岁4个月，365天（每日挤奶2次）产奶30833kg，乳脂率3.3%，乳蛋白率3.3%。至今，美国年产18000kg的荷斯坦牛已有37头。一头保持最高纪录的牛，终身泌乳4796天，共产奶189000kg。

目前，世界许多国家都从美国、加拿大引进乳用型荷斯坦牛，以提高本国荷斯坦牛的产奶量，均取得良好效果。

二、娟姗牛

娟姗牛（Jersey）原产于英国英吉利海峡的娟姗岛，是古老的奶牛品种之一，其性情温驯，体型较小，是举世闻名的高乳脂率奶牛品种。

1. 外貌特征 属小型乳用品种。中躯长，后躯较前躯发达，体型呈楔形。头小而轻，额部凹陷，两眼突出，轮廓清晰。角中等大小，向前弯曲，色黄，尖端为黑色。颈细长，有皱褶，颈垂发达。鬃甲狭窄，胸深宽，背腰平直。腹围大，尻长平宽，尾帚发达。四肢骨骼较细，左右肢间距宽，蹄小。乳房发育良好，质地柔软，乳静脉粗大而弯曲，乳头略小。皮薄而有弹性，毛短细而有光泽。毛色以灰褐色为最多，黑褐色次之，也有少数黄褐、银褐等色，腹下及四肢内侧毛色较淡，鼻镜及舌为黑色，口、眼周围有浅色毛环，尾帚为黑色。成年公牛体重为650~750kg，母牛为340~450kg，犊牛初生重23~27kg。成年母牛体高113.5cm，体长133cm，胸围154cm，管围15cm。而美国、丹麦的娟姗牛个体稍大。

2. 生产性能 娟姗牛以乳脂率高著称于世，用以改良提高低乳脂品种牛的乳脂量，取得明显效果。平均乳脂率为5.5%~6.0%，个别牛高达8%。并且乳脂肪球大，乳脂黄色，适于制作黄油。乳蛋白4%。年平均产奶量3000~3500kg。近年来，娟姗牛产奶量稳定提高，2008年美国娟姗牛品种平均单产8390kg，乳脂量385kg，乳蛋白量300kg；最高产个体，一个泌乳期产奶

达 22727.3kg，创造了该品种最高纪录。娟姗牛被公认为效率最好的奶牛品种，其每千克体重的产奶量超过其他品种，同时奶的风味极佳，所含乳蛋白、矿物质、干物质和其他重要营养物质都超过了其他品种的奶牛。娟姗牛能适应广泛的气候和地理条件，耐热力强。

三、西门塔尔牛

西门塔尔牛（Simmental）原产于瑞士阿尔卑斯山区及德国、法国、奥地利等地，应用本品种选育法育成，现许多国家都有自己的西门塔尔牛，并以该国国名命名，为乳肉兼用或肉乳兼用型品种。

1. 外貌特征 西门塔尔牛体型大，骨骼粗壮。头大额宽。公牛角左右平伸，母牛角多向前上方弯曲。颈短，胸部宽深，背腰长且宽直，肋骨开张，尻宽平，四肢结实，乳房发育良好。被毛黄白花或红白花，少数黄眼圈，头、胸、腹下、四肢下部和尾尖多为白色（图 3-1）。成年牛体尺、体重见表 3-1。



图 3-1 西门塔尔牛（公）

表 3-1 成年西门塔尔牛体尺、体重

性别	体高 (cm)	体斜 (cm)	胸围 (cm)	管围 (cm)	体重 (kg)
公	144.8	185.2	217.5	24.4	964.7
母	134.4	164.2	195.5	20.7	577.0

2. 生产性能 西门塔尔牛产乳和产肉性能均良好，成年母牛平均泌乳天数 285 天，平均产奶量 4037kg，乳脂率 4.0% ~ 4.2%。放牧育肥期内平均日增重 0.8 ~ 1.0kg 以上；18 月龄时公牛体重为 400 ~ 480kg。肥育至 500kg 的小公牛，日增重 0.9 ~ 1.0kg，屠宰率 55% 以上，肉骨比 4.5，胴体脂肪率 4% ~ 4.5%。

3. 繁殖性能 母牛常年发情，初产期 30 月龄，发情周期 18~22 天，产后发情间隔约 53 天，妊娠期 282~290 天，繁殖成活率 90% 以上，头胎难产率为 5%。

西门塔尔牛是世界分布最广、数量最多的品种之一。用西门塔尔牛改良我国黄牛效果显著，杂种后代体型加大，生长增快，产乳性能提高，且杂种小牛放牧性能好。

四、弗莱维赫牛

弗莱维赫牛 (Fleckvieh) 也叫德系西门塔尔牛。由西门塔尔和德国红荷斯坦、爱尔夏等品种杂交选育而成，在近 150 年的育种历史中一直坚持乳肉兼用的育种目标，尤其是近 20 年的定向育种，形成了特有的乳肉兼用西门塔尔品系。2005 年统计，弗莱维赫牛在德国约有 140 万头的母牛群体，其中登记母牛超过 65 万头。

1. 外貌特征 全身为红白相间的花片。多数以红色为主，少数以白色为主。多数牛两眼周围有红色眼圈，少数无红色眼圈。面部为白色，四肢下部、腹部为白色。两耳均为红色。母牛前躯、后躯肌肉均发达，乳腺也发达，同时呈现奶牛和肉牛的体型特征。公牛具有典型肉牛品种的特征。公牛、母牛的颈部垂皮发达。成年母牛高 140~150cm，重 700~850kg；成年公牛高 148~160cm，重 1100~1300kg (图 3-2)。



图 3-2 弗莱维赫牛

2. 产奶性能 成年弗莱维赫母牛产奶高峰在 9000 ~ 10000kg, 平均产奶量为 6768kg, 乳脂率 4.2% 左右, 乳蛋白率 3.7% 左右, 初产年龄 29.6 月龄, 产犊间隔 391 天, 平均淘汰年龄 5.4 年。

弗莱维赫公牛增重迅速, 非常适合做育肥牛。公牛平均出生重为 40kg, 18 ~ 19 月龄体重可达 700 ~ 800kg, 平均日增重在 1400 克以上。成年公牛日增重 1350 克, 屠宰率达到 70%, 净肉率达到 60%, 肉质等级较高, 屠宰后可生产带有大理石花纹的高档牛肉。

五、瑞士褐牛

瑞士褐牛 (Brown Swiss) 属乳肉兼用品种, 原产于瑞士阿尔卑斯山区, 目前在美国、加拿大、德国等多个国家和地区有分布。

1. 外貌特征 全身被毛为褐色, 由浅褐、灰褐至深褐色, 皮肤厚并有弹性, 在鼻镜四周有一浅色或白色带, 鼻、角尖、尾帚及蹄为黑色, 角长中等。头宽短, 额稍凹陷, 颈短粗, 垂皮不发达。胸深, 背线平直, 尻宽而平, 四肢粗壮结实, 乳房发育良好, 乳区匀称, 乳头大小适中。

成年公牛体重为 900 ~ 1000kg, 体高 146cm, 体长 177cm; 母牛 500 ~ 550kg, 体高 135cm, 体长 163cm。犊牛出生重 28 ~ 35kg。

2. 生产性能 瑞士褐牛一般年产奶量为 5000 ~ 6000kg, 乳脂率为 4.1% ~ 4.2%; 18 月龄活重可达 485kg, 屠宰率为 50% ~ 60%, 育肥期平均日增重达 1.1 ~ 1.2kg。美国于 1906 年将瑞士褐牛育成为乳用品种, 1999 年美国乳用瑞士褐牛 305 天平均产奶量达 9521kg。

瑞士褐牛成熟较晚, 耐粗饲, 适应性强, 美国、加拿大、德国等国均有饲养, 全世界约有 600 万头。瑞士褐牛对我国新疆褐牛的育成起过重要作用。

六、蒙贝利亚牛

蒙贝利亚牛 (Montbeliard) 属乳肉兼用品种, 原产于法国东

部的道布斯县。18世纪通过对瑞士的胭脂红花斑牛（Pie Rouge，亦称红花牛，通常认为是西门塔尔牛的一个类型）长期选育而成。1872年在兰格瑞斯（Langres）举行的农业比赛中，育种专家 Joseph Graber 对他培育的一组牛第一次用了“蒙贝利亚”这个称呼。1889年在世界博览会上，官方正式承认蒙贝利亚牛品种并予登记注册，同年进行了蒙贝利亚牛良种登记。现有头数约150万头，其中泌乳母牛68.5万头，登记母牛32.8万头。在法国，它被列为主要的乳用品种之一，其产奶量仅次于荷斯坦牛，居全国第二位。

1. 外貌特征 被毛多为黄白花或淡红白花，头、胸、腹下、四肢及尾帚为白色，皮肤、鼻镜、眼睑为粉红色。具兼用体型，乳房发达，乳静脉明显。成年公牛体重为1100~1200kg，母牛为700~800kg，第一胎泌乳牛（41319头）平均体高142cm，胸宽44cm，胸深72cm，尻宽51cm（图3-3）。



图3-3 蒙贝利亚牛

2. 生产性能 法国1994年蒙贝利亚牛平均产奶量为6770kg，乳脂率3.85%，乳蛋白率3.38%；新疆呼图壁种牛场引入蒙贝利亚牛平均产奶量为6668kg，乳脂率3.74%。18月龄公牛胴体重达365kg。

第二节 场区建设

一、选址与布局

（一）奶牛场的选址

1. 场址区域应该自然环境良好 土壤环境质量符合《NY/T

1167-2006 畜禽场环境质量及卫生控制规范》要求，土质以沙壤土为好。土质松软，透水性强，雨水、尿液不易积聚，雨后没有硬结，有利于牛舍及运动场的清洁与卫生干燥。地势高燥平整，地下水位较低，坡度不超过 20° ，远离洪涝等自然灾害威胁地段。不可选在低洼处或排水不良处、风口处，以免排水困难，汛期积水及冬季防寒困难。注意通风向阳，光照充足，交通便利。

2. 场址周边要求 远离学校、公共场所或其他畜禽养殖场等敏感区域，不受外部污染源影响，符合防疫和环保要求。牛场距村屯居民点和公路 500m 以上，周围 1500m 以内无化工厂、畜产品加工厂、屠宰厂、医院、兽医院等，所处位置未被污染和没有发生过任何传染病。

场址应与周边区域环境、市场供应、生产及经济发展程度相协调匹配。同时，交通便利，便于运输饲料和送交原料奶。距离乳品加工厂最好在 50km 以内。

3. 场址区域水源充足 能满足生产生活需求，供水能力可按每头存栏奶牛每天供水 300 ~ 500L 设计，水质应符合《NY/T 5027-2008 无公害食品 畜禽饮用水水质》标准。

4. 场址面积应满足生产需求 注意节约用地，理想的场地是正方形、长方形，避免狭长和多边角。建筑面积按每头成年母牛 28 ~ 33m²，总占地面积为总建筑面积的 3.5 ~ 4 倍。

（二）奶牛场的布局

场区的布局与规划应本着因地制宜和科学饲养的原则，合理布局，统筹安排。做到为奶牛创造适宜的环境，满足饲养工艺要求，利于卫生防疫，符合建筑、环保等标准，尽量降低工程造价。

1. 奶牛场分区 根据地形、地势和当地主风向，场区一般应设管理区、生活区、生产区、隔离区（病牛隔离治疗与粪污

处理区)。各功能区应联系方便,并设置硬质隔离带相互隔离,界限分明。布局顺序应符合生产工艺流程的需求,避免交叉。

2. 各区规划布局

(1) 管理区。管理区包括办公室、财务室、接待室、档案资料室、培训活动室、试验室等。管理区应在生产场区的上风处、高燥处,要和生产区严格分开,保持 50m 以上距离为好。

(2) 生活区。生活区内设置员工宿舍或场主家庭生活单元,集中建设,单独设区,做到人畜分离。生活区也应在生产场区上风头和地势较高地段,并与生产区保持 100m 以上距离,以保证生活区卫生环境。

(3) 生产区。包括生产区和生产辅助区(图 3-4、图 3-5)。

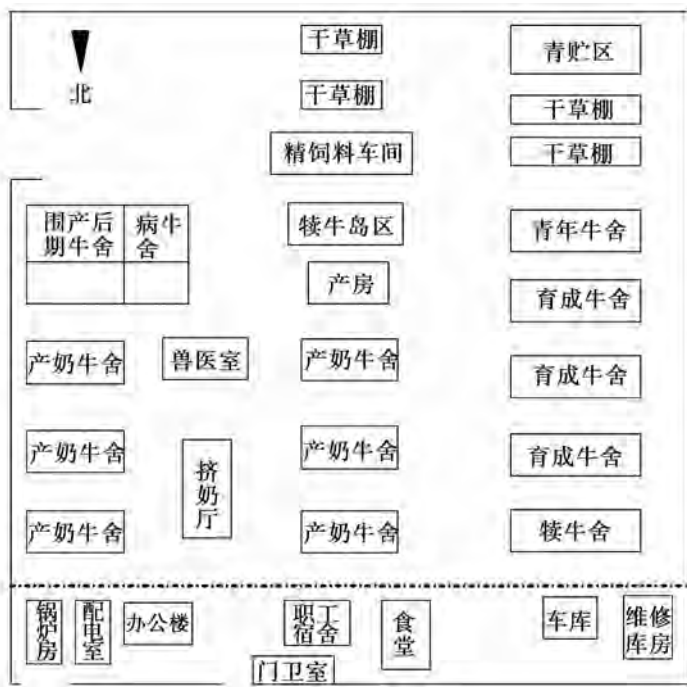


图 3-4 2500 头奶牛场区布局示意图 (集中挤奶厅挤奶)

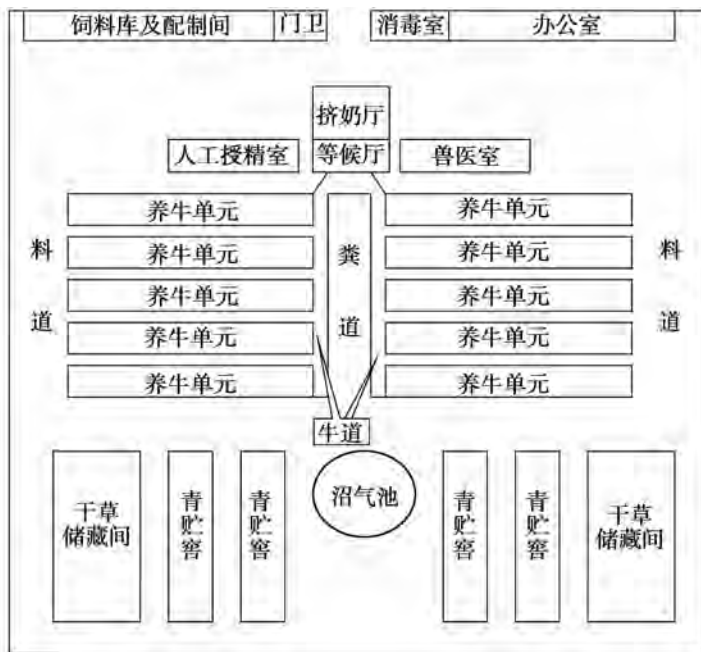


图 3-5 奶牛小区布局示意图

①生产区主要包括奶牛舍（泌乳牛舍、青年牛舍、育成牛舍、犊牛舍、犊牛岛、干奶牛舍）、产房、配套运动场、挤奶厅等。这是奶牛场的核心，要保证安全、安静。各牛舍之间要保持适当距离，布局整齐，以便防疫和防火。但也要适当集中，节约水电路线，缩短饲草饲料及粪便运输距离，便于科学管理。

②生产辅助区中的饲料库、加工车间、青贮窖和干草棚，位置尽量居中，距离奶牛舍近一些，便于车辆运送草料，减小劳动强度。选择建在地势较高的地方，防止奶牛舍和运动场的污水渗入而污染草料。本区内还包括变配电室、机械车辆库等。

③生产区四周设围墙，出入口设值班室、人员更衣消毒室，车辆消毒通道应满足防疫消毒要求。还要建有厕所、淋浴室、休

息室等功能区。

(4) 隔离区。包括兽医室、产房、隔离病房、贮粪场和污水处理池,本区应布置在场区的下风、较低处。病牛区应便于隔离,单独通道,便于消毒,便于污物和粪污处理等。

二、牛舍建设

(一) 牛舍基本要求

由于饲养方式不同,牛舍类型很多。按照开放程度,可分为全开放牛舍、单侧封闭的半开放牛舍、全封闭式牛舍;按屋顶结构,可分为双坡式、钟楼式、半钟楼式、单坡式牛舍(图3-6)。

奶牛舍建筑要经济实用,符合兽医卫生要求。牛舍宜坐北朝南,根据主风向等条件也可偏向东南或西南 15° 。房顶和外墙隔热性能要好,近年新建牛舍多采用彩钢保温夹芯板做屋顶或墙体材料。地面结构自上至下通常由混凝土层、碎石填料层、隔潮层、保温层等构成。要注意通风良好,应有一定规格、数量的采光、通风窗户,或设置天窗。奶牛舍也可采用活动卷帘设计,根据季节调节卷帘,控制通风和保温。

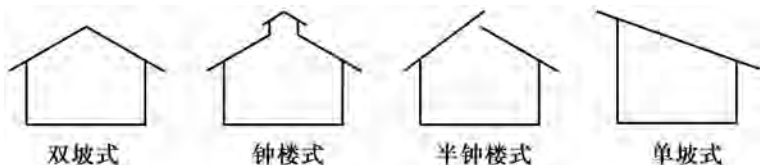


图3-6 奶牛舍不同屋顶类型

(二) 牛舍

1. 犊牛舍(栏) 犊牛舍(栏)有几种形式,建造时特别要强调清洁干燥、通风良好、光照充足、容易采食和饮水。犊牛

栏需设置容易拆卸的草架和食槽架，铺设隔热保温能力好的稻草和锯末等垫料，不要用沙子做垫料。

(1) 冷式舍外犊牛岛。犊牛岛饲养犊牛是一种好形式。气候温和时，犊牛出生后3天即可转入犊牛岛饲养，直到断奶后（出生60~120天）转入群饲或犊牛舍。

犊牛岛的形式、材质和设计不同，一般尺寸为宽100~120cm，长220~240cm，高120~140cm。犊牛岛的一端开敞，可以用铁丝等在外面围一个活动区域供犊牛运动。犊牛岛小舍除前面外，其余各面封闭严实，也可以在背面设可以随意闭合的通风小窗。

国内市场所售塑料或玻璃钢（玻璃纤维）一次压制成型的犊牛岛小舍比较好。奶牛场也可以自己利用水泥预制板或木头砌建，造价低廉，但水泥预制板的不易搬动，木质的不易清洁，使用寿命较短。

犊牛岛的位置可以根据季节调节，保障冬季光照和减少西北风的侵扰，夏季保障遮阳和通风。犊牛岛位置应稍高出地面，利于排水。

(2) 冷式牛舍犊牛培育单栏。即冷牛舍内建造犊牛单栏，适合我国大部分地区。牛舍整体设计比较简单，一般不加供暖设施，犊牛单栏典型尺寸为宽1.2m，长2.1m。尽量不要采取将哺乳犊牛成群散放饲养在同一大牛栏中，这样往往群体密度过大，容易发生呼吸系统疾病，相互舔食也容易造成疾病传播和胃内积留毛团引起消化道疾病。

(3) 暖式牛舍犊牛培育单栏。即在相对封闭的牛舍内建造单栏进行培育，适于寒冷地区。每犊一栏，单栏长200~220cm，宽110~125cm，栏高110~120cm，最小可以做成长×宽为60cm×120cm。栏间用钢丝网相隔，栏侧面向前方伸出20~30cm，防止相互舔食。栏底有2%~3%的坡度，并铺设垫料。

这种类型单栏的优点是饲养方便，劳动效率高，缺点是需要良好的通风、除湿、消毒设施，牛舍建造成本高，犊牛培育效果不太理想。

(4) 断奶后犊牛舍。犊牛单栏喂到断奶后，再饲喂 1~2 周，然后转入断奶后犊牛舍，小群体培育。断奶后犊牛一般 4~6 头为一栏，每头犊牛需要 $2.3 \sim 2.8\text{m}^2$ ，每栏犊牛数量最好是偶数。采用 20~30 头犊牛一栏也可以。

若采用自由卧栏培育，1~4 月龄自由卧栏长×宽为 $130 \sim 140\text{cm} \times 55 \sim 65\text{cm}$ ，5~7 月龄长×宽为 $150 \sim 160\text{cm} \times 70 \sim 80\text{cm}$ 。具体设计可参照成年奶牛卧栏。

2. 育成牛舍 育成牛舍建筑可以相对简单，只要注意防风、防潮，方便奶牛配种、治疗，便于饲喂、粪污清理等操作即可。主要采用散放式、散栏式牛舍，具体设计可以参照泌乳牛舍。

如舍饲拴系饲养方式的育成牛舍可采用单坡单列敞开式或双坡双列对尾式封闭牛舍（图 3-7）。每头牛占用面积 $6 \sim 7\text{m}^2$ ，牛床长 $1.6 \sim 1.7\text{m}$ ，宽 $0.8 \sim 1\text{m}$ ，斜度 $1\% \sim 1.5\%$ 。颈枷、通道、粪尿沟、饲槽与成年奶牛舍相似。

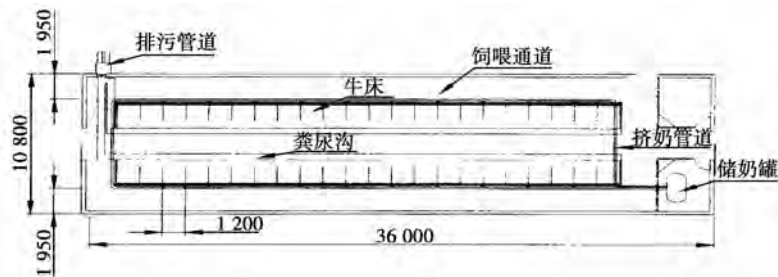


图 3-7 拴系式牛舍平面图 (单位: mm)

3. 成年牛舍

(1) 舍饲拴系饲养方式奶牛舍。大多采用双坡双列对尾式封闭牛舍（图 3-8）。每头成年奶牛占用面积 $8 \sim 10\text{m}^2$ ，跨度

11~12m。牛床长1.7~1.8m，宽1~1.2m，坡度1%~1.5%。中央通道宽2~2.5m，拱度1%。饲料通道宽1.2~1.5m。饲槽上宽0.6~0.7m、下宽0.5~0.6m，靠牛侧槽沿高0.3m，料道侧槽沿高0.6~0.7m。颈枷多采用自动或半自动推拉式，高1.5~1.7m，宽12~18cm。粪尿沟宽30~40cm、深5~8cm，沟底要有6%的坡度，沟沿做成斜形，以免牛蹄受伤；沟底应为方形，以便于用方锨清粪。

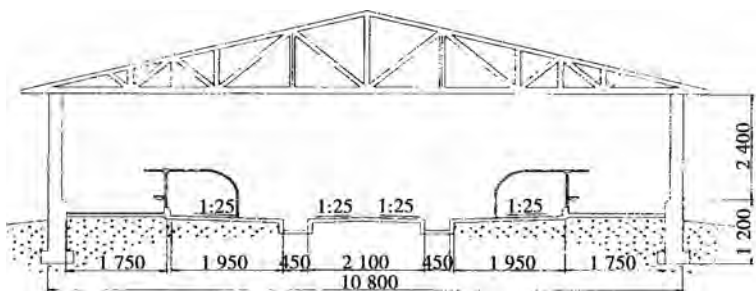


图3-8 拴系式牛舍剖面图(单位: mm)

(2) 散放式牛舍。散放饲养方式可节约劳力和投资，便于集约化、机械化管理，牛舍建筑较简单。精料集中于挤奶厅饲喂，粗料均在运动场或休息棚设槽自由采食。

散放式牛舍可采用开放式或半开放式牛舍，一般建于运动场北侧，舍内面积按每头牛 $5.5\sim 6.5\text{m}^2$ 设计，舍内地面平坦，无牛栏，牛也不拴系。也可将每头牛的休息牛床用85cm高的钢管隔开，长1.8~2m，宽1~1.2m。牛床后面设有漏缝地板，寒冷地区冬季在床上铺垫草，垫草应勤换或勤添，保持清洁。休息区与饲喂区相通，饲喂区位于牛舍外，是采食粗饲料、饮水和运动的场所。挤奶厅设有通道、出入口、自由门等。挤奶厅常见的有坑道鱼骨式、管道式等。

(3) 散栏式牛舍。散栏式牛舍综合了传统舍饲拴系饲养和

散放饲养的优点，使其更适合于规模化养殖和科学化管理。牛床为全开放的通道，一般不设隔栏及粪尿沟等，不使用垫料。牛槽和饮水器等与拴系式牛床相同，一般采用直杆式颈枷，主要作用是保障奶牛采食时不争食、挤奶后上栏固定晾干乳头时间充裕。每个颈枷宽 70~75cm，与每头牛平均饲槽长度相同。

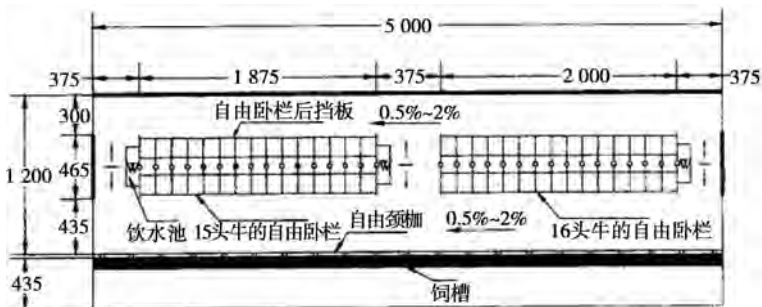


图 3-9 双列牛床、舍外饲喂式牛舍平面结构图 (单位: cm)

散栏式牛舍设计的要求: 每个牛舍的饲养头数应与挤奶厅的牛位数相匹配, 前者一般是后者的整倍数。采食饮水与卧息牛床分设, 牛舍气候条件可采用敞开式或封闭式等。牛床表面应尽量采用软性材料, 同时牛床应有一定高度以保持干燥, 牛出挤奶厅应过蹄药浴池。

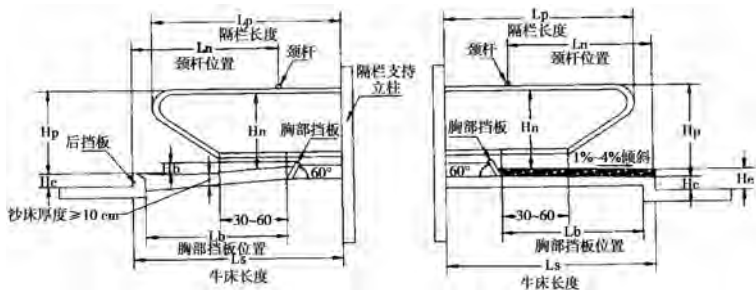


图 3-10 自由卧栏尺寸示意图

(左侧牛床为沙土垫料, 右侧为使用橡胶床垫)

为了保障牛体卫生和防暑、防寒，利于运动场粪便处理，可以在饲喂通道之外，建造用于奶牛休息的自由卧栏。

三、主要设施与设备

（一）饲料加工机械

1. 粉碎设备 目前生产上使用的主要是爪式和锤式两种。

爪式粉碎机是利用固定在转子上的齿爪将饲料击碎。这种粉碎机结构紧凑、体积小、重量轻，适合于粉碎籽实类饲料原料及小块饼粕类饲料。

锤片式粉碎机是一种利用高速旋转的锤片击碎饲料的机器，粉碎粗饲料效果好。目前适合奶牛场使用的是饲料加工专用锤片式粉碎机，无论是切向喂入还是轴向喂入的锤片式粉碎机（也称草粉机），生产效率都较高，适用加工种类广。一般既能粉碎谷物类精饲料，又能粉碎含纤维、水分较多的青草类、秸秆类饲料，粉碎粒度好。

在粉碎时，饲料的含水量最好不要高于 15%，否则耗电多产量低。另外粉碎时的喂入量也直接影响粉碎效率，喂入量大造成堵塞；喂入量小，粉碎机的动力不能充分利用。

2. 配合饲料生产机组 主要由粉碎机、混合机和输送装置等组成。可采用主料先配合后粉碎再与副料混合的工艺流程；采用容积式计量和电子秤重量计量配料或者人工分批称量，添加剂分批直接加入混合机；大多数机组只能粉碎谷物类原料，少数机组可以加工秸秆料和饼类料；机组占地面积和厂房根据机型大小要求不一。可用来生产奶牛精料补充料。

3. 制粒设备 精料原料粉碎后，加入相关添加剂制成全价颗粒料，作为奶牛精料补充料。整套设备包括粉碎机、附加物添加装置、搅拌机、蒸汽锅炉、压粒机、冷却装置、碎粒去除和筛粉装置。

制粒机有平模压粒和环模压粒两种类型，环模更适合于精饲料的制粒。冷却设备使制粒后产品易贮藏，近年推出的逆流式冷却器效果好。选购时要注意制造质量、材料及附件的状况，如进出料联动机构自动控制效果如何、主体部分是否采用了不锈钢制造等。

4. 铡草机 用于切短牧草、干秸秆及青贮秸秆。铡草机按机型大小分大型、中型、小型；按切碎器形式分为滚筒式和圆盘式，小型多为滚筒式，大中型一般为圆盘式；按喂入方式不同分为人工喂入式、半自动喂入式和自动喂入式；按切碎段处理方式不同分为自落式、风送式和抛送式。

用户根据需要选择时，注意优先考虑：切割段长度可以调整（3~100mm）；通用性能好，可以切割各种作物茎秆、牧草和青饲料；能把粗硬的茎秆压碎，切茬平整无斜茬，喂料出料要有较高的机械化水平；切碎时发动机负荷均匀，能量比耗小，当用风机输送切碎的饲料时，其生产率要略大于切碎器的最大生产率。抛送高度对于青贮塔不小于10m，对其他青贮建筑物可任意调整；结构简单，使用可靠，调整和磨刀方便。

5. 秸秆揉搓机 主要用于将秸秆切断、揉搓成丝状。这种机械的作用介于铡切与粉碎两种加工方法之间。加工流程是将秸秆送入料槽，在锤片及空气流的作用下，进入揉搓室，经过锤片、定刀、斜齿板及抛送叶片的综合作用，把物料切断，揉搓成丝状，经出料口送出机外。生产中使用的秸秆揉搓机加工速度每小时可达10~15吨、配套动力22~30kW、电压380V，可加工青、湿、干的秸秆，粉碎粒度粗细可自动调节。

6. 青贮饲料收割机 有多种机型，较先进的是一次性可完成切割、粉碎、抛送和装车作业的自走式高效率多功能青贮饲料收获机。

自走式青贮饲料收获机，主要由割台、喂入装置、切碎装

置、抛送装置、发动机、底盘、驾驶室、液压系统和电气系统等部分组成。割台位于机器正前方，用于切割和输送作物。主要特点是不对行收获、圆盘立式割台和锯片式切割。

悬挂式青贮饲料收获机的代表产品主要有黑龙江省农业机械工程科学研究院的4QX系列玉米青贮收获机。该机属于不分行高秆作物青贮饲料收获机，适用于青贮玉米、高粱和苏丹草等高秆作物的青贮收获，有4QX-10型和4QX-12型两种型号，采用3点悬挂方式与拖拉机连接，动力输出轴转速均为540转/分钟，割台幅宽分别为0.8m和1.2m，生产率分别为30吨/小时和40吨/小时。另外还有，现代农装北方（北京）农业机械有限公司生产的9080型悬挂式青贮饲料收获机，燕北畜牧机械集团有限公司生产的9QS-1300型青饲切碎机。

7. 打捆机 牧草、秸秆打捆机按照不同的工作需要有不同的类型。秸秆打捆机能自动完成秸秆、牧草等捡拾、压捆、捆扎和放捆一系列作业，可与国内外多种型号的拖拉机配套，顺应各种地域条件作业，有圆捆和方捆两种机型。

圆捆机：没有打结器，其构造相对简单，体积较小，且价格较便宜，操作维修简单。缺点是生产率低。因为是间歇作业，打捆时停止捡拾，捆扎的圆捆密度低，装运和储存不太方便，捡拾幅宽过小，多为80cm左右。如果大型联合收获机收获后进行打捆作业，容易出现堵塞或断绳现象。

方捆机：由于所打的草捆密度比圆捆大，运输和储存较为方便，可连续作业，效率较高。但因构造复杂，制造成本高，因而价格也高。

目前市场上销售的打捆机多为国产机型，主要生产厂商有中国农机院现代农装公司生产的方捆、圆捆打捆机；上海农工商向明总公司生产的9YF、9YY系列方捆、圆捆机；上海电气集团现代农装公司生产的9KF、9KYQ系列方捆、圆捆机；山东广饶、

博昌等公司生产的圆捆机等。

8. 全自动拉伸薄膜缠绕机（裹包机） 青贮圆捆裹包机适用于青贮玉米秸秆、紫花苜蓿、麦秸、地瓜藤等青绿植物进行捆扎、裹包青贮。双城市荣耀农牧业机械有限公司生产的 YKB - 50 型青贮（圆捆）裹包机，与打捆机配套使用，可将捆好的玉米秸秆和鲜草类进行自动包膜。用户根据青贮时间的需要，预先设定好包膜的层数，贮存期在 1 年至 1 年半以上。配套动力：1.5kW 交流 220V50Hz，包膜尺寸：直径 230mm × 250mm，包膜层数：2 ~ 4 层，生产效率：40 ~ 50 包/m，外形尺寸：1080mm × 800mm × 900mm，机器重 90kg。

9. 全混合日粮（TMR）制备机 从外形上分为卧式、立式；从动力类型上分为自走式、牵引式和固定式，并且每一型号上容积的大小又有不同的款式。

表 3-2 固定式 TMR 饲料制备机目录表

箱体形式	箱体内容 (m ³)	需要动力 输出轴功率	适合牛群头数	参考价格 (万元)
卧 式	5	22kW 电机	300 以下	16
	7		500 以下	17.5
	9		600 以下	19
	12	30kW 电机	850 以下	24
	16		1100 以下	34

(1) 外形选择。立式 TMR 饲料制备机优点：单位容积搅拌的饲料相比卧式多，填充率高，消耗动力小，切割大捆饲草的能力强。缺点：上料口高，对牛舍门要求的高度高，操作不便。搅拌均匀度、饲草细碎度、对玉米秸秆的切碎度不如卧式饲料制备机。因此建议一般宜选用卧式 TMR 饲料制备机。

一般 500 头以下的奶牛场（区）选用 7m³ 较为合适；800 头

左右的奶牛场（区）选用 12m^3 较合适。

（2）动力类型选择。

①固定式饲料制备机。以电机作为动力，作业需设在固定场所，设备价格相对较低。适合奶牛 300 头以上的奶牛场（区）、牛舍结构对尾式或搅拌车无法进入的老式牛舍，由人工配合小型拖拉机等运输工具将饲料送至牛舍或用户。也适于 TMR 配送中心使用。

表 3-3 牵引式 TMR 饲料制备机目录表

箱体形式	箱体内体积规格（ m^3 ）	适合牛群头数	配套拖拉机（马力）	参考价格（万元）
卧式	5	300 以下	65	16
	7	500 以下	65	17.5
	9	600 以下	80	19
	12	850 以下	90	24
	16	1100 以下	100	34
	※5	300 以下	80	31
	※7	500 以下	80	34
	※9	600 以下	90	38
	※12	850 以下	100	43
立式	8	450 以下	80	19
	10	550 以下	90	23
	12	700 以下	100	26.5
	18	1150 以下	120	36
	21	1250 以下	120	39
	25	1350 以下	120	46

注：卧式带※者，自带青贮取料机。

②牵引式 TMR 饲料制备机。需配备胶轮拖拉机做配套动力，可搅拌、切碎、称重饲料，行走撒料。选用带青贮抓手的可将青贮吸入箱内，防止青贮二次发酵。适合于较大型（300 头以上）现代化的规模牛场。饲喂模式为散栏或对头式，要求奶牛合理分群饲养。牛舍两头有对开大门，门高 3.3 ~ 3.5m，门宽 3.5 ~ 4m，便于搅拌车进入牛舍撒料作业。牛场青贮能力应在 3000 吨以上，青贮窖为地上或半地下式，搅拌车可自由进出青贮窖作业。

TMR 配送中心可参考以上条件。

表 3-4 自走式饲料制备机目录表

箱体形式	箱体内体积规格 (m ³)	需要动力 输出轴功率	适合牛群 头数	参考价格 (万元)
卧式	12	自带 140 马力发动机	400 ~ 850	125
	16		600 ~ 1100	139

③配套拖拉机。牵引式 TMR 饲料制备机需胶轮拖拉机为其配套动力，可根据 TMR 饲料制备机规格、容积、动力要求进行配置。各厂家拖拉机其配置、技术性能、价格，各有侧重，用户可根据自己的情况合理选择。

10. 青贮取料机 用于奶牛场或养殖小区青贮窖青贮饲料的装取，特别是作为 TMR 饲料制备机的辅助设备，为不带青贮抓手的固定或牵引式 TMR 饲料制备机解决青贮机械取料问题。一般取料割头由电机驱动，顺时针和逆时针两个方向旋转取料，替代铲车取青贮，刮板快速上料。液压驱动行走和转向，高抛卸料 3.5m 高以上。可节省铲车油耗和铲车操作人员，适合于任何形式的牛场或配送中心。适合牛群头数 200 ~ 5000 牛场的全自动青贮取料机自带 11kW 电机驱动。

(二) 粗饲料存贮设施

1. 青贮窖的设计与建造 有圆形、长方形、地上、地下、

半地下等多种形式。依建筑材料分，有土窖、砖窖、石头窖。

青贮窖要选择在地下水位低、干燥的地方。长方形窖四角呈圆形，便于青贮原料下沉，排出残留空气。内壁要求有一斜度，口大底小，便于压实和防止窖壁倒塌，窖底部设有排水沟，以利排水。

青贮窖的宽深取决于每日饲喂的青贮量，通常以每日取料的挖进量不少于 15cm 为宜；为便于操作窖的上口宽不宜超过 7m。在宽度和深度确定后，根据青贮需要量，按下列公式计算出青贮窖的长度和窖的容积，并可根据窖容积和青贮原料容重（表 3-5）计算出青贮饲料重量。

$$\text{窖长(m)} = \text{青贮需要量(kg)} \div \left[\frac{\text{上口宽(m)} + \text{下底宽(m)}}{2} \times \text{深度(m)} \times \right.$$

每立方米原料重量(kg)

$$\text{圆形青贮窖容积(m}^3\text{)} = 3.14 \times \frac{\text{青贮窖直径(m}^2\text{)}}{4} \times \text{青贮窖高度(m)}$$

$$\text{长方形青贮窖容积(m}^3\text{)} = \frac{\text{上口宽(m)} + \text{下底宽(m)}}{2} \times \text{窖深(m)} \times \text{窖长(m)}$$

表 3-5 几种青贮原料容重 (kg/m³)

原 料	铡的细碎		铡的较粗	
	制作时	利用时	制作时	利用时
玉米秸	450 ~ 500	500 ~ 600	400 ~ 450	450 ~ 550
藤蔓类	500 ~ 600	700 ~ 800	450 ~ 550	650 ~ 750
叶、根茎类	600 ~ 700	800 ~ 900	550 ~ 650	750 ~ 850

2. 青贮塔的设计与建造 青贮塔是用钢筋、水泥、砖砌成的永久性建筑物，一般适于在地势低洼、地下水位较高的地区采用。青贮塔呈圆筒形，上部有锥形顶盖，防止雨水淋入。

为了便于装填原料和取用青贮料，青贮塔应建在距离畜舍较近之处，朝着畜舍的方向。青贮塔大小，以资金条件、饲养家畜

数量、冬春季长短、有无多汁饲料而定。在有自动装料设备的条件下，可以建造高达7~10m，甚至更高的青贮塔，青贮塔一般内径3.5~6m。

塔底呈锅底形，中间设一缝隙地板（0.3m²），下面联通带有0.5%以上斜度的水沟伸向塔的一侧。在塔外砌一竖井与水沟相接，井口与地面平，盖一活动盖板。塔的四壁要根据塔的高度设2~4道钢筋混凝土圈梁，四壁墙厚度为36cm→24cm→18cm，由下往上分段缩减，但内径必须平直，内壁用厚2cm水泥抹光。塔一侧每隔2m高开一个0.6m×0.6m的窗口，作为装草和取料用。

（三）挤奶厅的建设

1. 挤奶厅的设计与建设

（1）挤奶厅及附属建筑。用于散栏式饲养牛群挤奶。包括候挤室（长方形通道，其大小以能容纳1~1.5小时能挤完牛乳的牛，每牛1.3m²）、准备室（入口处为一段只能允许一头牛通过的窄道，设有与挤奶台能挤奶牛头数相同的牛栏，牛栏内设有喷头，用于清洗乳房）、挤奶台（可采用鱼骨形挤奶台、菱形挤奶台或斜列式挤奶台等）、滞留间（挤奶厅出口处设滞留栏，滞留栏设有栅门，由人工控制，发现需要干乳、治疗、配种或做其他处理的牛，打开栅门，赶入滞留间，处理完毕放回相应牛舍）。在挤奶区还有牛乳处理室和贮存室等。

（2）挤奶厅建造。挤奶厅的墙可以采用带防水的玻璃丝棉作为墙体中间的绝缘材料或采用砖石墙。地面要求做到经久耐用、易于清洁，安全、防滑、防积水。地面可设一个到几个排水口，排水口应比地面或排水沟表面低1.25m。

挤奶厅通风系统尽可能考虑能同时使用定时控制和手动控制的电风扇。光照强度应便于工作人员进行相关的操作。

2. 挤奶设备 主要有固定式挤奶器、牛奶计量器、牛奶输送管道、洗涤设备、冷却设备等，还配有乳房自动清洗和奶杯自动摘卸装置。挤奶台有坑道式（鱼骨式、平行、垂直型、菱形等）和转环式（转台、转盘）两种。挤奶台均设有自动喂料系统，挤奶时可自动投料，定量饲喂，供产奶牛自由采食。

（1）坑道式挤奶台。坑道式挤奶设备由真空管道、挤奶器、牛奶计量器、洗涤设备、精料喂饲等组成。这种挤奶厅内有一个长方形或菱形操作坑道，坑的大小依奶牛床数和人操作方便而定，两侧台上设斜列（鱼骨）、平行（与台长轴垂直）的奶牛床位，其数量可为8~60个，习惯称8×2、12×2、24×2、60×2床位的坑道式挤奶台。挤奶时，挤奶牛同时上、同时下，奶直接进入奶库。12×2规模2人坑内操作，1小时可挤奶150头奶牛以上，可供300~400头母牛挤奶，坑道式挤奶厅适用于100~3000头奶牛集约化挤奶。这种挤奶台投资少、节约能源、可提高鲜奶产量和质量；减轻劳动强度、提高劳动生产率。

如9JT-2×10型鱼骨式挤奶台，即属于此类。其配套动力为19kW，每人每小时可挤25~30头产奶牛。中间是挤奶员操作坑道，两边是牛床。挤奶时牛与坑道成30°角，从整体看，很像一副鱼骨架。它由真空系统、挤奶和输送管道系统、自动清洗系统、鱼骨架结构、电器系统所组成。

（2）转盘式挤奶台。转环式挤奶设备由环形真空管道、挤奶器、牛奶计量器、洗涤设备、精料喂饲等组成，它的挤奶栏都安装在环形转台上，且与转台径向成一斜角。转台中央为圆形工作地坑，工作中转台缓慢旋转，转到进口处时，一头牛进入转台挤奶栏，并有一份精料落入饲槽内，位于进口处的工人完成乳房清洗工作，第二名工人将奶杯套上进行挤奶，牛随转台转动，到出口处完成挤奶工作，挤奶床位多少不等，一般为20~100个。40个床位的挤奶台每小时可完成200头产奶牛的挤奶作业，每

次挤奶可连续运转7小时。挤出的鲜奶通过管道，经过滤、冷却后直接送入贮奶罐。这种设备比其他形式效率高，但投资大、驱动部分不易解决好是其关键。适用于散养千头以上的奶牛场。

挤奶台的生产厂家有：西安市畜牧乳品机械厂、利拉伐（上海）乳业机械有限公司、北京嘉源易润工程技术有限公司等。德国韦斯伐利亚生产的转盘式挤奶台可适合各种规模的奶牛养殖小区，牛位10~99位，并可根据要求配备自动化程度不同的设备，如刺激按摩、自动脱落、电子计量、乳腺炎检测、牛号自动识别、发情鉴定等。

（3）鲜乳冷却设备。鲜乳冷却设备一般由温度调节仪、制冷压缩机、搅拌机、安全绝热层等组成。奶罐内外采用不锈钢板，有利于卫生管理，一般有卧式和椭圆式一体和分体式奶罐。生产鲜乳冷却设备的企业有：河南省新乡市东海制冷设备厂、广州森达酪宝畜牧用品有限公司、中国轻工业机械总公司乳品工程中心等。

（四）其他养牛设备

1. 饮水设备

（1）饮水槽。饮水槽一般设在散栏式饲养的自由卧栏两侧，以及奶牛运动场的东侧或西侧。水槽宽0.5m，深度0.4m，水槽的高度不宜超过0.6~0.8m。每头牛水槽占用长度约为0.6m，100头以下、100~200头和200头以上的牛群，水槽应该分别保障有5%~7%、15%、20%的奶牛能同时饮水。水槽地基及其周围应铺设3米宽作防滑处理的水泥地面，向外有2%~3%的倾斜，以利于排水。

（2）自动饮水器。栓系牛舍目前提倡使用自动饮水器。饮水器主要设在牛舍中的牛槽边，可以两头牛共用一个饮水器，有条件一头一个更好。典型的饮水器为碗状，直径20~25cm，深

度 10~15cm，两头牛共用的为椭圆形。控水阀门有的是压板式，但不易清洁，活栓易损；现在最好选用按钮式，易清洁耐磨损。安装饮水机的高度一般距离牛槽底部 20~40cm，距离牛头上部的障碍物应大于 65cm。安装供水管道时，要设置减压阀。

(3) 连通式饮水机。一般多为长方形，长 30~40cm，宽 20~25cm，深度 15~30cm。要保持饮水机内水面距离饮水机上缘 5~8cm，以防溢出。几个饮水机连接安装时，各饮水机高度要一致，底部加滤网，注意定期清理杂物。

2. 防暑降温设备 夏季炎热时期，有条件的奶牛场应该安装喷淋加送风设备，加快奶牛体热散发。

(1) 喷淋设备。一般在饲喂牛舍和挤奶间待挤栏内安装。选择能喷出呈半球形或球形水滴的喷头，这样能保障喷出的水滴足够大。根据喷淋水的半径和工作水压，确定喷头安装间距。喷头安装位置在牛床前上方高度 2~2.5m 处，使水滴能喷洒到奶牛肩部和后躯。工作水压最好为 0.14~0.17MPa，水压过高，喷出的是水雾，不能渗透到皮肤，影响降温效果。输水管道安装要有 3%~5% 的倾斜，可以避免管道积水。

(2) 送风设备。最好选用轴流风扇，安装高度为 2~2.5m，并有 20° 倾角。电扇的功率和奶牛与电扇之间的距离要保障奶牛吹过牛体的风速达到 60~120m/分钟。同时安装时注意保障舍内各处风速均匀。尽量不选用吊扇，使用吊扇的牛舍空气流动杂乱，不能形成同一方向的气体流动。

(3) 喷淋送风自动控制系统。包括温度调节装置、电磁阀等，可以自行设定时间，控制喷淋周期。一般每个周期 1~3 分钟，以奶牛体表皮肤湿润而无水滴落下为宜；而后停止 15~30 分钟，使电扇刚好把奶牛体表吹干。然后再开始下一个喷淋周期。北方的奶牛场认为，以大水滴短时间间歇式淋浴，即每次喷淋时间 1 分钟，间歇 4 分钟效果更好。

3. 牛体刷 牛体与刷体接触，可以刺激奶牛的血液循环，保持牛体干净，改善奶牛健康、舒适度和福利。一般在运动场安装，分为固定式牛体刷和摆动式旋转牛体刷。固定式一般由镀锌钢材制成，水平柔韧性好，使用寿命长。竖直臂和水平臂各有一把尼龙刷，可移动水平刷用弹簧连接。刷子用特殊尼龙制成，可持续使用，有效清洁牛体。安装高度一般 130 ~ 135cm，高或低于牛背高度 2cm 处安装。

摆动式旋转牛体刷，刷体长 90cm，宽 90cm，高 82cm。刷子直径 50cm，宽度 60cm，刷毛长度 18cm。安装高度一般下端离地 100cm，转速一般 22 转/分钟，动力 0.06kW。刷体一经与奶牛接触即开始转动，以奶牛最舒适的速度在任意方向转动，速度平稳，从头到尾，从背部到侧部刷拭奶牛。圆柱形刷体既适合安装在墙上，也可安装在牛棚立柱上。刷体包含 20 个单独部分，当刷子的某些部位磨损时可以更换。

第三节 饲料调制技术

一、青粗饲料生产与利用

(一) 优质饲草紫花苜蓿种植技术

紫花苜蓿又名紫苜蓿、苜蓿。在我国主要分布在西北、东北、华北地区，江苏、湖南、湖北、云南等地也有栽培。

紫花苜蓿根据越冬能力的强弱分为 10 个体眠级数，级数越小，表示抗寒能力越强；级数越大，表示抗寒能力越弱。因此，东北北部、内蒙古和新疆北部等地区，适宜选择休眠级在 1 ~ 3 级的紫花苜蓿品种；东北南部、新疆南部、黄淮海地区和黄土高原、温暖半干旱地区，适宜选择休眠级在 4 ~ 5 级的紫花苜蓿品种；长江流域地区以及长江以南的部分山区（气温相对较凉

爽), 适宜选择休眠级在 6~7 级的紫花苜蓿品种; 长江以南各省(气温较高的地区), 适宜选择休眠级在 7 级以上的紫花苜蓿品种。

1. 特性 紫花苜蓿为多年生草本植物, 一般高产期为 5~7 年。紫花苜蓿适应性广, 喜在干燥、温暖、多晴少雨的气候和高燥疏松、排水良好且富含钙质的土壤中生长, 最适宜的土壤 pH7~9。紫花苜蓿耐寒性强, 在冬季零下 20~30℃ 的低温条件下, 一般都能安全越冬。在年降雨量 300~800mm 的地方生长最好。虽喜水, 但最忌水淹, 积水过多往往会造成植株大批死亡。紫花苜蓿耐盐性较强, 土壤中可溶性盐在 0.3% 以下仍能生长, 所以在盐碱地上种植, 可改良土壤。

2. 栽培技术 紫花苜蓿种子小, 幼芽较弱, 顶土力差, 加之幼苗期生长缓慢, 易受杂草危害。播前要精细整地, 做到深耕细耙, 上虚下实, 没有杂草, 对贫瘠土地播前施肥。播种时间, 视当地气候和前茬作物收获期而定, 张家口、承德坝下、山区适宜夏播, 春播往往因干旱而吊根死亡, 秋播不易越冬。黑龙江地区可春播、夏播、秋播。播量一般每公顷 7.5~15kg, 收草者宜高, 收种者宜低。播种深度以 2~3cm 为宜。播种方式, 撒播、条播、点播皆可, 一般采用条播, 条播行距收草者以 20~30cm, 收种者以 80cm 为宜。除单播外, 也可进行混播和保护播种, 如与无芒雀麦、黑麦草、鸭茅等混播, 与麦类、油菜等进行保护播种, 效果都比较理想。

田间管护。播种后的苜蓿地如未出芽而下大雨, 造成表层土板结, 应及时用钉齿耙将表土轻轻耙松, 使幼苗易出土, 出苗后如发现缺苗断垄要及时补播。苜蓿在幼苗期生长缓慢, 易受杂草危害, 要及时除草。苜蓿忌积水, 亦需多量水分, 所以在多雨涝季要随时排水, 在干旱时, 根据条件, 应适当灌溉, 才能获得高产。紫花苜蓿对土壤养分利用能力较强, 特别是对氮、钾、磷

和钙的吸收量大。为获得高产必须施足肥料，这样才能加快其再生，增加刈割次数；另外在每次刈割后或早春萌发前都应进行施肥和中耕除草，以刺激新芽的发生。首次播种苜蓿的土地，往往缺乏苜蓿根上固氮的根瘤菌，从而影响苜蓿的生长，可以通过用根瘤菌（与苜蓿相适应的根瘤菌菌种）拌种的方式播种。

3. 收获与利用 紫花苜蓿的适宜刈割期一般在现蕾期，此时产量高，品质好，株丛寿命长。苜蓿的刈割次数，与当地的气候等因素有关。北方地区春播当年，若有灌溉条件，可刈割1~2次，此后每年可刈割3~5次，长江流域每年可刈割5~7次。鲜草产量一般为每公顷15~60吨，水肥条件好时可达75吨以上。以第一茬产量最高。刈割留茬高度为4~5cm，但最后一茬留茬高度应高些，为7~8cm，以保持其根部养分，有利于积雪和越冬。最后一次刈割应在早霜来临前1个月左右，这样有利于翌年春季的生长。

苜蓿是奶牛的优质牧草，粗蛋白含量为21.01%，且消化率可达70%~80%。粗脂肪、粗纤维、无氮浸出物、粗灰分含量分别为2.47%、23.77%、36.83%和8.74%，另外，苜蓿富含多种维生素和微量元素，还含有一些未知促生长因子，对奶牛的生长发育均具良好作用，不论青饲、放牧或是调制干草和青贮，适口性均好，被誉为“牧草之王”。

在单播地上放牧奶牛易得腹胀病，为防此病发生，放牧前先喂一些干草或粗饲料，同时不要在有露水和未成熟的苜蓿地上放牧。

（二）饲料作物玉米的栽培技术

玉米又名玉蜀黍、苞谷、苞米、玉茭、玉麦、棒子、珍珠米。玉米既是重要的粮食作物，又是重要的饲料作物。其植株高大，生长迅速，产量高；茎含糖量高，维生素和胡萝卜素丰富，

适口性好，饲用价值高，适于作青贮饲料和青饲料，被称为“饲料之王”。

玉米的品种与类型包括：普通玉米（主要以籽粒形式利用）、工业原料玉米（高油玉米、高淀粉玉米等）、鲜食玉米（甜玉米、糯玉米等）和青贮玉米（专用青贮玉米，粮油饲兼用型玉米）。

玉米品种繁多，可根据使用目的和当地环境条件选择适宜当地生长的高产优质品种进行栽培。

1. 特性 一年生草本植物。玉米为喜温作物，种子一般在 $6\sim 7^{\circ}\text{C}$ 时开始发芽，苗期不耐霜冻，出现 $-2\sim -3^{\circ}\text{C}$ 低温即受霜害。拔节期要求日温度为 18°C 以上，抽雄、开花期要求 $26\sim 27^{\circ}\text{C}$ ，灌浆成熟期保持在 $20\sim 24^{\circ}\text{C}$ 。需水多，适宜在年降水量 $500\sim 800\text{mm}$ 的地区种植。需肥多，特别是对氮的需要量较高。对土壤要求不严，各类土壤均可种植。适宜的pH为 $5\sim 8$ ，以中性土壤为好，不适于在过酸、过碱的土壤中生长。

2. 栽培技术 玉米田要深耕细耙，耕翻深度一般不能少于 18cm ，黑钙土地区应在 22cm 以上。春玉米在秋翻时，可施入有机肥做基肥，一般每公顷施堆、厩肥 $30\sim 45$ 吨。夏玉米一般不施基肥。

播种期因地区不同差异很大。我国北方春玉米的播期大致为：黑龙江、吉林5月上、中旬；辽宁、内蒙古、华北北部及新疆北部多在4月下旬至5月上旬；华北平原及西北各地4月中、下旬；长江流域以南则可适当提早。小麦等作物收获后播种夏玉米时，应抓紧时间抢时抢墒播种，愈早愈好。玉米可采用单播、间作、套种等方式播种。单播时行距 $60\sim 70\text{cm}$ ，株距 $40\sim 50\text{cm}$ ；作青贮或青饲用时，行距可缩小到 $30\sim 45\text{cm}$ ，株距 $15\sim 25\text{cm}$ 。播种量一般收籽田每公顷 $22.5\sim 37.5\text{kg}$ ，青贮玉米田 $37.5\sim 60.0\text{kg}$ ，青刈玉米田 $75.0\sim 100.0\text{kg}$ 。播种深度一般以 $5\sim$

6cm 为宜；土壤黏重、墒情好时，应适当浅些，多 4~5cm；质地疏松、易干燥的沙质土壤或天气干旱时，应播深 6~8cm，但最深不宜超过 10cm。

玉米生长到 3~4 片真叶时进行间苗，每穴留 2 株大苗、壮苗。到 5~6 片真叶时进行定苗，每穴留 1 株。玉米苗期不耐杂草，应及时中耕除草。另外，可应用西玛津或莠去津进行化学除草，一般在玉米播种前或播后出苗前 3~5 天进行。玉米苗期常见的害虫为地老虎、蝼蛄和蛴螬。在玉米心叶期和穗期，常发生玉米螟危害。在玉米穗期可发生金龟子（蛴螬成虫）危害。出现虫害后应及时采用高效低毒农药进行防治。对于青贮玉米，要少施苗肥，重施拔节肥，轻施穗肥。

3. 收获和利用 籽粒玉米以籽粒变硬发亮、达到完熟时收获为宜，粮饲兼用玉米应在蜡熟末期至完熟初期进行收获。专用青贮玉米则在蜡熟期收获（1/2 乳线期）为宜。籽粒玉米一般每公顷产籽粒 6.0~8.0 吨，青贮玉米一般每公顷产青体 60~75 吨。

玉米籽粒淀粉含量高，还含有胡萝卜素、核黄素、维生素 B 等多种维生素，是牛的优质高能精饲料。专用青贮玉米品种调制的青贮饲料品质优良，具有干草与青料两者的特点，且补充了部分精料。100kg 带穗玉米青贮料喂奶牛，可相当于 50kg 豆科牧草干草的饲用价值。

（三）青贮饲料

青贮饲料指将新鲜的青刈饲料作物、牧草、新鲜的全株玉米或收获籽实后的玉米秸等青绿多汁饲料直接或经适当的处理后，切碎、压实、密封于青贮窖、壕或塔内，在厌氧环境下，通过乳酸发酵而成。

1. 青贮饲料的营养特点 青贮饲料的营养价值因原料种类的不同而不同，其共同的特点是：青贮饲料中富含水分、粗蛋白

质、维生素和矿物质等营养成分，其中以全株玉米青贮营养价值最。适口性好，易于消化。青贮饲料气味酸香，柔软多汁，非蛋白氮中以酰胺和氨基酸的比例高，大部分的淀粉和糖类分解为乳酸，粗纤维质地变软，因此易于消化。

2. 青贮种类

(1) 凋萎青贮（常规青贮）。该技术在饲草青贮中广泛应用。在良好干燥条件下，经过4~6小时的晾晒或风干，使原料含水量达到60%~70%，再捡拾、切碎、入窖青贮。将青贮原料晾晒，虽然干物质、胡萝卜素损失有所增加，但是，由于含水量适中，既可抑制不良微生物的繁殖而减少丁酸发酵引起的损失，又可在一定程度上减轻流出液损失。适当凋萎的青贮料无需任何添加剂。此外，凋萎青贮含水量低，减少了运输工作量。目前常用于玉米秸青贮和全株玉米青贮。

(2) 高水分青贮。被刈割的青贮原料未经田间干燥即行贮存，一般情况下含水量70%以上。这种青贮方式的优点为牧草不经晾晒，减少了气候影响和田间损失。其特点是作业简单，效率高。但是为了得到好的贮存效果，水分含量越高，越需要达到更低的pH。高水分对发酵过程有害，容易产生品质差和不稳定的青贮饲料。另外由于渗漏，还会造成营养物质的大量流失，以及增加运输工作量。

(3) 半干青贮。又叫低水分青贮，是指青贮原料收割后，经风干含水量降到45%~55%，形成对微生物不利的生理干燥和厌气环境，同时植物细胞形成高渗透压，使生命活动受抑制，发酵过程变慢，在无氧的条件下保持青贮料的方法。它兼有干草和一般青贮料的优点，干物质含量比一般青贮料多1倍。半干青贮调制过程中，营养损失减少，是日益被广泛采用的青贮发酵的主要类型之一，常用于牧草（特别是豆科牧草），通过晾晒或混合其他饲料降低水分至45%~55%，限制不良微生物的繁殖和

丁酸发酵而达到稳定青贮饲料品质。切碎后快速装填、压实、密封。

(4) 添加剂青贮。添加剂青贮就是在一般青贮的基础上加入适当添加剂的一种方法。青贮添加剂可分为三类，第一类是发酵促进剂，主要作用是促进发酵正常进行。如糖蜜、玉米粉、大麦粉、葡萄糖、蔗糖、马铃薯、乳酸菌等有益微生物及纤维素酶等；第二类是不良发酵抑制剂，主要作用是抑制有害微生物的生长。如甲酸、乙酸、苯甲酸、柠檬酸、稀盐酸、硫酸、磷酸等，有机酸添加量为湿重的 0.3% ~ 0.5%；第三类营养型添加剂，主要用于改善青贮饲料营养价值，目前应用最广的是尿素，尿素和磷酸脲属于非蛋白氮添加剂，一般在青贮料中添加 0.3% ~ 0.5%。此外还有氨、矿物质等。

3. 青贮的制作

(1) 青贮原料的选择。凡无毒的新鲜植物均可做青贮，青贮原料要有一定的含糖量，一般不应低于 1% ~ 1.5%，一般豆科牧草含蛋白质高，单独青贮难成功，而禾本科牧草含碳水化合物高，容易成功。

青刈带穗玉米：玉米带穗青贮，即将茎叶与玉米穗整株切碎进行青贮，这样可以最大限度地保存蛋白质、碳水化合物和维生素，具有较高的营养价值和良好的适口性，是奶牛的优质饲料。

带穗全株玉米青贮的收获期应根据玉米干物质含量确定，要求干物质含量 $\geq 28\%$ ，全株玉米干物质含量在 32% ~ 35% 时为最佳收获期，玉米的实胚线（乳线）达到 1/2 时，部分玉米籽实出现凹坑，淀粉含量高，消化率高，纤维消化率高，青贮容易于压实。

玉米秸：目前多选用籽粒成熟时茎秆和叶片大部分呈绿色的杂交品种，在蜡熟末期及时掰果穗后，抢收茎秆做青贮。收获果穗后的玉米秸上能保留 1/2 的绿色叶片，适于青贮。若部分秸秆

发黄, 3/4 的叶片干枯视为青黄秸, 青贮时每 100kg 需加水 5 ~ 15kg。目前已培育出收获果穗后玉米秸全株保持绿色的玉米新品种, 很适合做青贮。

玉米收获时合理的留茬高度为 8 ~ 40cm。留茬过低, 会夹带泥土, 泥土中含有大量的梭状芽孢杆菌, 易造成青贮腐败, 粗纤维含量过高, 奶牛不易消化; 留茬过高, 青贮产量低, 影响农民的经济效益。

各种青草: 各种禾本科青草所含的水分与糖分均适宜于调制青贮饲料。豆科牧草如苜蓿因含粗蛋白量高, 不宜单独常规青贮。禾本科牧草的最适宜刈割期为抽穗期, 而豆科牧草现蕾期至开花初期最好。

甘薯蔓、白菜叶、萝卜叶等农副产品, 收获期集中, 且量大, 适宜做青贮。注意及时调制, 避免霜打或晒成半干状态而影响青贮质量。青贮时与小薯块一起装填更好。

(2) 切短。原料的切碎长度直接影响青贮的质量, 一般原料的切碎程度按原料的不同质地来确定。含水量高、质地细软的原料, 可以切得长些, 反之则要短些。青贮切割过长, 不宜压实、容易引起挑食、影响消化、玉米籽实难以破碎; 青贮切割过短, 营养物易流失, 导致刺激奶牛咀嚼的有效纤维减少, 引起瘤胃酸中毒, 对奶牛健康不利。一般当青贮玉米的干物质含量较低(28%以下)而水分较多时, 切割长度可以长一点, 当干物质含量超过 35% 时, 则需要切碎一些, 才能够压实。玉米和高粱青贮切割适宜的长度为 0.63 ~ 1.25cm, 细茎牧草 7 ~ 8 cm。

(3) 调节水分含量。原料的含水量是关系到制作青贮成功与否的关键之一, 普通青贮适宜的含水量为 60% ~ 70%, 半干青贮适宜含水量为 45% ~ 55%。水分过低, 不易压实压紧, 不易形成厌氧条件, 乳酸菌发酵缓慢; 水分过高, 养分流失, 易结块, 糖分浓度下降, 不利于乳酸发酵, 利于酪酸菌活动, 导致青

贮失败。对于水分高的原料须通过混贮、凋萎（适当晾晒）或添加干料等方法来进行调节；对于含水量过低的原料可与含水量较多的原料混贮，也可以根据实际含水情况加水。青贮原料的含水量以用手抓原料时，水从手指缝间渗出并未滴下来，松手后慢慢松开（含水量为 60% ~ 70%）为准。

表 3-6 青贮原料含水量的判定

用手挤压青贮饲料	水分含量
水很容易挤出，饲料成形	≥80%
水刚能挤出，饲料成形	75% ~ 80%
只能挤出少许一点水（或无法挤出），但饲料成形	70% ~ 75%
无法挤出水，饲料慢慢分开	60% ~ 70%
无法挤出水，饲料很快分开	≤60%

（4）窖式青贮。

装窖：装窖前首先要清扫青贮窖，砖砌窖面衬上塑料薄膜。原料入窖时，要层层装填（15 ~ 20cm 厚），层层压实，特别注意窖四周边缘和窖角要踩实，大型窖可分段装填，以防止原料长时间暴露在空气中。小型窖采用人工压实，大型长方形的窖用机械压实。装窖时要一次完成，时间不能拖得过长，装填的时间越短青贮的品质越好。一般一个大型青贮窖要在 2 ~ 5 天内装满压实。

密封和管护：装满窖后要立即封埋，不能拖延密封期。装填的青贮料应高出青贮设施边缘，一般高出 1m 左右，在原料的上面盖一层 10 ~ 20cm 切短的秸秆、牧草，再用塑料薄膜覆盖，覆上 30 ~ 50cm 的土踩实。在封窖的 3 ~ 5 天内，注意检查窖顶，发现漏缝处及时修补，防止雨水渗入，并在青贮窖的周围约 1m 的地方挖排水沟，及时排水防止雨水渗入。

青贮利用注意事项：一般青贮在制作 45 天后即可开始取用。奶牛日喂量 10 ~ 25kg。

在取青贮料时要求在垂直切面启窖，长方形窖从背风的一头开窖，小窖可从顶部开窖。青贮料一经取用必须连续利用，每天

用多少取多少，大型窖取料时，要用青贮剁刀，每次取料从上到下，直切到窖底，一次切齐。为防止二次发酵，每天取出的料层至少在8cm以上，最好15cm以上，取用后用塑料薄膜覆盖压紧。一旦出现全窖二次发酵，如青贮料温度上升到45℃以上时，在启封面上喷洒丙酸，并且完全密封青贮窖，制止其继续腐败。

(5) 半干青贮。半干青贮与一般青贮的主要区别是青贮原料刈割后不立即铡碎，而要在田间晾晒至半干状态。晴朗的天气一般晾晒24~55小时，即可达到45%~55%的含水量，有经验者可凭感官估测，如苜蓿青草当晾晒至叶片卷缩至筒状、小枝变软不易折断时其水分含量约50%。当青贮原料已达到所要求的含水量时即可青贮。其青贮方法、步骤与一般青贮相同。但由于半干青贮原料含水量低，所以原料要铡的更细碎，压的应更紧实，封埋的应更严、更及时。一定要做到连续作业，必须保证青贮高度密封的厌氧条件，才能获得成功。

(6) 拉伸膜青贮。指将收割好的新鲜牧草，玉米秸秆、稻草、甘蔗尾叶、甘薯藤、芦苇、苜蓿等各种青绿植物揉碎后，用捆包机高密度压实打捆，然后用青贮专用拉伸膜将草捆紧紧地裹包起来，造成一个最佳的发酵环境。经这样打捆和裹包起来的草捆，处于密封状态，在厌氧条件下，经3~6个星期，最终完成乳酸型自然发酵的生物化学过程。发酵后的草料，气味芳香，蛋白质含量和消化率明显提高，适口性好，采食量高，是理想的反刍动物粗饲料。

拉伸膜青贮有以下几个优点：保存时间长，一般在露天保存3~5年；制作青贮不受收割天气的影响，使用方便；饲料浪费少，不会受踩踏的损失。

(7) 袋式灌装青贮。指全株玉米、玉米秸秆或牧草等青贮原料经切碎后，采用袋式灌装机将其高密度地装入专用塑料膜制成的圆筒形青贮袋，与相应的袋装青贮机配套，装入原料水分适

中，抽尽空气，压紧扎口即可。秸秆的含水量可高达 60% ~ 65%。一条 33m 长的青贮袋可灌装 180000kg 秸秆。每小时可灌装 120000 ~ 180000kg。

拉伸膜裹包青贮和袋式灌装青贮技术是目前世界上最先进的青贮技术，已在美国、日本及欧洲发达国家广泛应用。北京、上海、安徽、湖南、广东、河南、青海等省市都分别对稻草、玉米秸秆、甘薯藤、芦苇、甘蔗尾叶等进行了裹包青贮试验和应用，测试报告都证实了其效果。

(8) 青贮饲料的品质鉴定。青贮饲料品质的评定有感官鉴定法、化学分析法和生物学法，生产中多用感官鉴定法。感官鉴定法包括观察青贮料的色泽、气味、质地等。感官鉴定标准见表 3-7。

表 3-7 青贮饲料的感官评定标准

等级	色	味	嗅	质地
优等	绿色或黄绿色	酸味浓	芳香味重,舒适感	柔软稍湿润
中等	黄褐色、墨绿色	酸中等,酒味	芳香味淡	软稍干或水分稍多
劣等	黑色、褐色	酸味少	臭、腐败味或霉味	干松或黏结成块

化学评定法主要是测定青贮料的 pH 和各种有机酸。一般优良的青贮料的 pH 在 4.2 以下，超过 4.2 说明在青贮发酵过程中，腐败菌活动较为强烈。有机酸中的乳酸、醋酸和酪酸的含量是评定青贮品质的可靠指标，优质的青贮料中含较多的乳酸，少量的醋酸，不含酪酸。

二、全混合日粮 (TMR) 调制技术

1. 购置适宜的 TMR 搅拌设备 搅拌设备关系到日粮能否均匀混合，且设备投资较大，应正确选择。

(1) TMR 搅拌机容积的选择。应根据奶牛场的建筑结构、喂料道的宽窄、牛舍高度和牛舍入口、根据牛群大小、奶牛干物质采食量、日粮种类 (容重)、每天的饲喂次数以及搅拌机充满

度等选择其容积大小。TMR 容重为 $260 \sim 280\text{kg}/\text{m}^3$ 。搅拌装载量占总容积的 $60\% \sim 75\%$ 为宜。建议 600 头以下的牛场选用 7m^3 容积搅拌机, 1000 头左右的牛场选用 12m^3 以上容积搅拌机为宜。

(2) TMR 搅拌机机型的选择。TMR 搅拌机分立式和卧式两种。立式与卧式相比优势明显: 草捆和长草无需另外加工; 混合均匀度高, 能保证足够的长纤维刺激瘤胃反刍和唾液分泌; 搅拌机内无剩料, 而卧式机剩料难清除, 影响下次喂料效果; 立式机器维修方便, 只需每年更换刀片; 使用寿命较长。

按移动方式有固定式、牵引式、自走式, 应根据牛舍、资金等具体情况确定。较低窄的牛舍宜选用固定式 TMR 搅拌机, 并配置相应的二次运输工具 (如农用车、三轮车等)。

2. 奶牛合理分群 对于产奶母牛, 大型奶牛场应根据泌乳阶段, 分为前、中、后期。泌乳中期牛群中产奶量相对较高或很瘦的奶牛应该归入泌乳前期牛群; 小型奶牛场可根据产奶量, 分为高产、低产牛群, 一般泌乳早期和产量高的牛群归入高产牛群, 中后期牛归入低产牛群。

对于后备牛和干奶牛, 大型牛场可分为犊牛群、育成牛群、青年牛群、干奶牛群; 小型牛场可分为后备牛群 (断奶至产前) 和干奶牛群。

3. 奶牛日粮配方设计与制作 满足奶牛在不同的生理阶段及生产水平下的营养需要是关键。

(1) 饲料原料。饲料原料品种要多样化。在保证营养安全的前提下, 尽量使用反刍畜非竞争性饲料。该类饲料, 是指符合反刍畜消化生理、能被反刍畜较好的利用, 而单胃动物不能或只能少量利用的粗饲料、非蛋白氮饲料、糟渣类饲料及一些抗营养因子含量较高的饲料。有利于利用饲料资源, 降低饲料成本。精料补充料尽量选用粉料, 不用颗粒料, 以利于各种饲料间充分混合、附着。粗饲料的品种及数量对提升牛奶产量和质量尤为重

要。成年母牛每日每头优质干草绝干用量不少于 3kg；育成牛干草绝干用量每日每头不少于 3kg；犊牛每日每头 1.5kg。高产奶牛每日每头苜蓿干草（或类似优质干草）用量不少于 2kg。

掌握饲料的营养含量。一般饲料原料初次进货时，应进行常规成分含量的测定。蛋白质饲料每次进货时均应进行粗蛋白质含量实际测定；石粉等补钙用矿物质饲料并不值钱，但关系到钙磷比，严重时甚至导致产后瘫痪，不可只看供货单位提供的样品化验单，进货时应进行实际测定。

要正确采样，严格按规程进行，采样工具使用要规范，等等。如饲料取样铲的使用，实际生产中向饲料袋中插入时没有槽口向下，不能严格执行操作规程的并不是个别现象。

（2）日粮配方设计要素及指标。干物质进食量的确定。要精确测定不同饲养阶段、不同饲料组成的奶牛日粮的干物质进食量。

营养加 5% 富余量。一般饲养标准中推荐的营养需要量是指动物在适宜环境条件下，正常、健康生长或达到理想生产成绩对各种营养物质种类和数量的最低要求。实际生产中则有许多不同：第一，因饲养环境不同，一般很难达到制定营养需要所规定的环境标准条件要求；第二，实际生产中，所用饲料不可能像试验那样全部进行饲料营养成分测定，饲料中的某些营养成分（比如能量），更多的是估算值，日粮中营养物质可能会出现更多不平衡；第三，饲料在生产和贮藏过程中营养物质的损失可能比试验时更大些，等等。所以应用《中国奶牛饲养标准—（2004）》时，营养水平应提高 5%。

4. 含水量 全混合日粮最终含水量应在 35% ~ 55%，有利于增加奶牛的干物质进食量；而为了保证各种饲料间有较好的附着粘牢度，应另加水 8% 左右。面对我国青贮饲料含水量较高的现实，为了不突破最终含水量，日粮中一定要加入一定比例的干

草，一般高产泌乳牛日粮中每天应有不少于4kg的干草。

5. 粗饲料的铡切长度 奶牛日粮应有适量的、足够长度的饲料纤维，以刺激奶牛反刍咀嚼、分泌唾液，来缓冲瘤胃环境。综合分析，以玉米青贮为主要粗饲料、应用TMR日粮的奶牛场，产奶牛日粮中必须有干草，且干草应在3kg左右，预先切短或在TMR搅拌机中切短成3~5cm。

6. 饲料原料投入TMR搅拌机的顺序及混合时间 卧式TMR搅拌机的添加顺序为：精料、干草、青贮、湿糟类等；立式饲料搅拌机应将精料和粗料添加顺序颠倒，按照干草、青贮、糟渣类、精料顺序加入。粗饲料需切短的是应该延长搅拌时间。搅拌时间原则是确保搅拌后TMR中至少有20%的粗饲料长度大于3.5cm。一般最后一种饲料加入后搅拌5~8分钟即可。

混合时间与混合均匀度关系密切，混合不足或混合过度，均影响均匀度。不同搅拌机有不同要求，应严格按设备说明书要求进行。

7. 料槽及管理 使用TMR饲养技术的料槽与固定槽位饲养方式的料槽有所不同，应为通栏、单帮、平面式料槽。通栏是指各牛位间无隔栏，是相通的；单帮是指料槽与通道间的帮已经去掉，只保留了与牛位间的帮；平面是指料槽与通道在同一水平面上。槽帮高0.35~0.40m，料槽底面光滑、浅色、耐用、无死角，适合奶牛采食。

记录每天每槽的采食情况、奶牛食欲、剩料量等，以便及时发现问题；每次饲喂前应保证有3%~5%的剩料量，并保证每天保持饲料新鲜。还要注意全混合日粮在料槽中的一致性（采食前与采食后），发现问题，及时采取相应措施。

8. TMR的饲喂时间和方法 TMR可以每天饲喂一次，但最好2~3次。特别是在炎热潮湿的夏季，一天饲喂2次，一次在清晨，一次在晚上。

提倡牛场将投放 TMR 饲料的时间,安排在奶牛在挤奶厅和待挤区时进行,这样一方面当奶牛返回牛圈时可以吃到新鲜的饲料,因为这时一般也是奶牛最饥饿的时候;同时牛采食时必须站立,这样可使奶牛在卧下休息之前有更多时间让乳房干燥、乳头封闭。

每天应至少 6 次把 TMR 推向料槽边,因为牛首先采食最靠近自己的饲料,然后再尽量向外探头,伸出舌头采食较远处的饲料,但充其量也只有 72cm 左右,再远的就够不到了。及时把饲料推向料槽边,有利于牛采食,达到最大的进食量。

9. TMR 加工效果评价

(1) TMR 加工效果评价采用了分级筛评价和反刍观察评价,简单、易行。中国农业大学发明的 TMR 便携分级筛,是判断 TMR 日粮组成粒度是否合适的一种量化的评价法,有条件的牛场可以根据此筛来判定本场 TMR 的加工效果。

(2) 奶牛反刍观察。奶牛每天累计反刍 7~9 小时,奶牛在休息时至少有 40% 的牛在反刍,充足的反刍是保证奶牛瘤胃健康的需要。粗饲料切割过短、过细会影响奶牛的正常反刍,使瘤胃 pH 降低,出现一系列代谢疾病。观察奶牛反刍是间接评价日粮制作粒度及加工效果的有效方法。

第四节 饲养管理

一、犊牛饲养管理

犊牛是指初生至 6 月龄的牛。

(一) 初生犊牛护理

1. 防止窒息,剪断脐带 犊牛应该生在清洁、干燥、柔软的垫草上,用清洁的软布擦净口、鼻腔及其周围的黏液。若是倒

生，则应抓住犊牛后肢将其倒提起来，手拍其背脊，以便把吸到气管的胎水咳出，恢复正常呼吸。

通常情况下，犊牛的脐带自然扯断。未扯断时，在离开腹部10~15cm处握紧脐带，用两手大拇指用力揉搓脐带1~2分钟，然后用消过毒的剪刀，在经揉搓部位的外侧（远离腹部的那端）把脐带剪断。将脐带中的血液和黏液挤净，用5%~10%的碘酒浸泡脐带断口1~2分钟，切记不要将药液灌入脐带内。断脐不要结扎，以自然脱落为好。让母牛舔舐犊牛3~10分钟（夏季时间长些，冬季短些），有利于胎衣的排出。

将犊牛被毛上的黏液清除干净，剥去蹄黄，以利于犊牛站立。待被毛基本干燥时称量并记录初生重。犊牛单独饲养栏在犊牛并喂初乳。

2. 尽早哺喂初乳，增强初生犊牛的抵抗力 犊牛应尽量在出生后0.5~1小时内哺喂初乳，犊牛第一次哺喂初乳量一般为1.5~2kg，也有人建议第一次哺喂4L初乳；第二次哺喂初乳时间一般在出生后12小时左右。初乳日喂3~4次，连续饲喂4~5天，然后逐步改为常乳，日喂3次。初乳最好即挤即喂，以保持乳温。适宜的初乳温度为 $38^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。如果饲喂冷冻保存的初乳或已经降温的初乳，应加热到 38°C 左右再喂。初乳加热最好采用水浴加热，加热温度不能过高。饲喂发酵初乳时，在初乳中加入少量小苏打，可提高抗体的吸收率。犊牛每次哺乳1~2小时后，应给予25~38℃的温开水1次。

犊牛一般采用人工哺乳法。哺乳方法主要有三种：哺乳壶哺喂法、桶式哺喂法、犊牛饲喂器灌服饲喂法。

(1) 哺乳壶哺喂法。要求奶嘴质量要好，固定结实。哺乳时让犊牛自由吮吸，喂量1.5~2kg。

(2) 桶式哺喂法。采用奶桶哺喂，要求奶桶固定结实。第一次饲喂时，通常一手持桶，另一手食指和中指（预先清洗干

净)蘸乳放入犊牛口中使其吮吸,慢慢抬高桶,使犊牛嘴紧贴牛乳吮吸。习惯后,将手指从犊牛口中抽出,犊牛即会自行吮吸。通常初乳喂量为1.5~2kg。

(3) 犊牛饲喂器灌服哺喂法。犊牛出生后第一次哺喂初乳4L,但新生犊牛往往不能主动食入大量初乳,因此多采用犊牛饲喂器进行灌服,灌服时注意卫生和操作,灌服后尽量保持犊牛安静,少运动。

3. 初生犊牛管理要点 要认真细心,做到“三勤”——勤打扫、勤换垫草、勤观察。保持犊牛舍干燥卫生。随时观察犊牛的精神状况、粪便状态以及脐带变化,防止舐癖发生(互相吸吮),发现异常,及时采取措施。

犊牛初生时应称重、编号,生产上一般采用耳标法,先在耳标上编号,然后固定在牛的耳朵上。

(二) 哺乳期犊牛的饲养

3~5天的初乳期过后,即可开始喂常乳或混合初乳。10~15日龄开始,逐渐由常乳改为混合乳或代乳品。哺乳量要随日龄增加逐渐减少,直至断乳。

犊牛2周龄左右开始逐渐采食嫩草和营养价值高的精饲料,同时添加粗饲料(以优质干草为宜)。诱导犊牛采食精料的方法可在喂奶之后将少许牛奶洒在精料上,或将精料煮成粥加在牛奶中饲喂,或将少许精料放在手指上让犊牛吮舐。一般两周后可自行采食。

犊牛哺乳量一般以300~400kg为宜,哺乳期3~4个月。以适量的牛奶和精料加上大量的优质干草和多汁饲料培育犊牛。在保证优质干草和犊牛料的条件下,哺乳量还可减少到3kg以下。表3-8为犊牛料配方。

表 3-8 犊牛料配方

时期	玉米 (%)	麸皮 (%)	豆饼 (%)	棉籽饼 + 菜籽饼 (%)	饲用酵母粉 (%)	磷酸氢钙 (%)	食盐 (%)	预混料 (%)
7~30 日龄	55	16	21	0	5	1	1	1
31~90 日龄	50	15	15	13	3	2	1	1

(三) 犊牛管理要点

1. 四定、四看 犊牛管理的“四定”是定质、定量、定时、定温；“四看”是看精神、看食欲、看粪便、看天气。

(1) 定质。就是给犊牛哺喂健康牛的奶，并防止牛奶变质。

(2) 定量。按哺乳计划严格控制哺乳量。每日哺乳量参阅表 3-9，从 7~10 日龄开始添加犊牛料，同时训练吃干草。

表 3-9 不同日龄犊牛哺乳量 (kg/天)

哺乳 300kg		哺乳 350kg		哺乳 400kg		哺乳 500kg	
日龄	日哺乳量	日龄	日哺乳量	日龄	日哺乳量	日龄	日哺乳量
1~5	3.5	1~5	6.0	1~5	3.5	1~10	5.0
6~10	4.5	6~10	6.0	6~10	4.5	11~20	5.0
11~20	6.0	11~20	6.0	11~20	6.0	21~30	5.0
21~30	7.0	21~30	6.0	21~30	7.0	31~40	5.0
31~45	5.0	31~40	6.0	31~45	6.0	41~60	5.0
46~55	4.0	41~50	6.0	46~60	5.0	61~90	4.0
56~60	3.0	51~60	5.0	61~75	3.0	91~110	4.0

(3) 定时。固定喂奶时间，两次饲喂之间的间隔一般为 8 小时左右。

(4) 定温。奶温应保持恒定，不能忽冷忽热。生产中应采

用水浴加热乳汁，饲喂时温度一般夏天掌握在 $36 \sim 38^{\circ}\text{C}$ ，冬天 $38 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

(5) 看精神。健康犊牛性情活泼，喜在运动场活动。有病的犊牛，不喜活动，精神不振，眼神忧郁无光，鼻镜干燥。

(6) 看食欲。健康犊牛食欲旺盛，抢食，亲近饲养人员，有吃不够感。有病的犊牛，对饲喂反应冷淡，有时吃几口就走，站立不动，或卧地不起，不喜活动。

(7) 看粪便。正常犊牛粪便呈黄褐色，开始吃草后变干呈盘状。消化不良时呈灰白色；吃料过多粪便恶臭，受凉粪便多气泡，患肠炎时粪便有黏液。

(8) 看天气。外界气温 $11 \sim 16^{\circ}\text{C}$ ，犊牛感到舒适，超过这个温度范围，要尽量采取各种措施，避免犊牛不适而影响健康。

2. 加强运动 天气晴朗时，可让 7~10 日龄犊牛到运动场上自由运动 30 分钟；1 月龄时运动 1 小时左右；以后随年龄的增大，逐渐延长运动时间。酷热天气下，午间应避免太阳直接暴晒，并注意降温，以免中暑。

3. 饮水 运动场内设水槽，自由饮水，水温不低于 15°C ，冬季应供给 30°C 左右的温水。

4. 去角 犊牛应在生后 2~3 周龄内去角，有两种方法可供选择。

(1) 腐蚀法。操作步骤是：首先将犊牛保定，剪去角基周围的毛，在角根周围涂上一圈凡士林，以防药液流出伤及头、眼部。然后用棒状苛性钾或苛性钠稍湿水，涂角基部（面积约 1.6cm^2 ），至表皮有微量血渗出为止。

(2) 电烙法。将特制电烙铁顶部放在犊牛角基部，烙 15~20s，或者烙到犊牛角四周的组织变为古铜色为止。烙烫后可涂以青霉素软膏或硼酸粉，如有液体流出，要用棉花吸去。用此法去角不出血，一年四节都可用，但只能用于 35 日龄以内的犊牛。

去角后的犍牛要单独饲养，以免别的犍牛去舐。去角后要经常检查，防雨淋、化脓。新去角的牛应避免苍蝇干扰。

5. 切除多余的乳头 乳房上若有副乳头，应在4~6周龄时剪除，利于成年后清洗乳房和预防乳腺炎。

6. 做好定期消毒 冬季每月至少进行1次，夏季10天1次，用苛性钠、石灰水或来苏水对地面、墙壁、栏杆、饲槽、草架全面彻底消毒。如发生传染病或有死畜现象，必须对其所接触的环境及用具做临时性突击消毒。

二、育成牛饲养管理

育成牛指7月龄到配种前的母牛。

1.7~12月龄育成母牛的饲养 7~12月龄的育成牛日粮必须以优质青粗饲料为主，每天青粗饲料的采食量可达体重的6%~8%。此阶段结束，体重应达到250kg以上。此阶段奶牛日粮可参照表3-10。

表3-10 7~12月龄育成牛日粮

日粮组成	7~8月龄	9~10月龄	11~12月龄
混合料(kg)	2	2.25	2.5
玉米青贮(kg)	10~11	11	12
羊草(kg)	0.5~1	1.5	2
甜菜(粉)渣(kg)	—	—	0.5

混合料配方①：玉米50%，豆饼29%，麸皮10%，酵母粉2%，棉仁饼5%，碳酸钙1%，磷酸氢钙1%，食盐1%，预混料1%。

混合料配方②：玉米50%，豆饼9%，葵花籽饼10%，棉仁饼10%，麸皮12%，酵母粉5%，石粉1%，磷酸氢钙1%，食盐1%，预混料1%。

2.13~18月龄育成母牛的饲养 对12月龄以后的育成牛，

其日粮中要尽量增加青贮、块根、块茎饲料的喂量，其比例可占到日粮总量的 85% ~ 90%。但青粗饲料品质较差时，要减少其喂量，适当增加精料喂量。13 ~ 18 月龄育成牛日粮可参照表 3-11。

表 3-11 13 ~ 18 月龄育成牛日粮

日粮组成	13 ~ 14 月龄	15 ~ 16 月龄	17 ~ 18 月龄
混合料 (kg)	2.5	2.5	2.5
玉米青贮 (kg)	13	13.2	13.5
羊草 (kg)	2.5	3.2	3.5
甜菜 (粉) 渣 (kg)	2.2	3.3	3.8

混合料配方①：玉米 40%，豆饼 26%，麸皮 28%，尿素 2%，食盐 1%，预混料 3%。

混合料配方②：玉米 47%，豆饼 13%，葵花籽饼 8%，棉仁饼 7%，麸皮 22%，碳酸钙、食盐、磷酸钙各 1%。

3. 育成牛管理要点

(1) 加强运动。舍饲条件下，每天应至少有 2 小时以上的运动。冬季和雨季晴天时要尽量外出自由运动，利于母牛的骨骼生长。

(2) 乳房按摩。对周岁至配种期间的育成牛每天应按摩一次乳房。每次按摩时用热毛巾轻轻擦揉乳房。

(3) 刷拭和调教。育成牛每天应刷拭 1 ~ 2 次，每次 5 ~ 10 分钟，并要注意调教和驯养，使其温驯无恶癖。达到按摩其任何部位都不害怕、不反感、不躲避。

(4) 育成母牛的初次配种。育成母牛一般 14 ~ 16 月龄初次配种。对 14 月龄以上的育成牛，若体重 (375kg 以上) 和胸围 (160cm 以上) 达到配种要求，或达成年体重 70%，发情时要及时配种。如果 14 ~ 16 月龄达不到配种要求，说明生长发育欠佳，应加强饲养管理。

三、青年牛饲养管理

习惯上把初次配种至初产这一阶段的母牛称为青年母牛。

1. 青年母牛的饲养 初孕牛预产前2~3个月, 胎儿发育较快, 应视其原来膘情适当提高饲养水平, 但须防止过肥, 要投给大量优质干草, 喂量控制在体重的1%~1.5%, 精料可按表3-12的方案喂给。

若母牛有剩料, 则可减少每日供料量1~2kg, 并投给优质干草, 任其自由采食。

在分娩前30天, 可在饲养标准的基础上适当增加饲料喂量, 但谷物的喂量不得超过初孕母牛体重的1%。怀孕后期(预产期前2~3周)可采用低钙日粮, 即日粮钙含量调节到低于饲养标准的20%, 有利于防止产后瘫痪。

表3-12 初孕牛产犊前的饲养方案(kg)

月龄	体重	精料量	干草	玉米青贮
19	402	2.5	2.5	15
20	426	2.5	2.5	17
21	450	4.5	3	10
22	477	4.5	3	11
23	507	4.5	5.5	5
24	537	4.5	6	5

精料配方举例: 玉米48%, 豆饼23%, 麸皮26%, 碳酸钙0.5%, 磷酸氢钙1.7%, 食盐0.5%, 矿物质和维生素添加剂0.3%。

2. 青年母牛管理要点

(1) 运动量要加大, 每日至少行走1.5~2km或运动1~2小时。有放牧条件的地方也可进行放牧, 但比未怀孕的育成牛放牧时间要短, 利于防止难产。

(2) 每天按摩乳房2次, 每次1~2分钟。按摩时用热毛巾

轻擦揉乳房，按摩进行到该牛乳房开始出现妊娠生理水肿为止。分娩前1~2个月按摩乳房时切忌擦拭乳头，以免擦去乳头周围的蜡状保护物质，引起乳头皲裂；或导致乳腺炎或产后乳头坏死。

(3) 在分娩前2个月，应转入成年牛舍进行饲养管理，使其习惯于成年母牛的牛舍环境。

(4) 防止机械性流产或早产。在牛群通过较窄的通道时，防止互相挤撞。冬季要防止在冰冻的地面或冰上滑倒，也不要喂给母牛冰冻的饲料或冰水。

四、干奶期母牛饲养管理

干奶牛是指从停奶到产犊前15天的经产牛和妊娠7个月以上到产犊前15天的初孕牛。

(一) 干奶期时间和方法

1. 干奶期的时间 干奶期的长短一般为60天(50~75天)。

2. 干奶方法

(1) 逐渐干奶法。一般需要10~15天时间。首先，降低日粮营养水平，逐渐减少精料喂量，停喂多汁料和糟渣料，多喂干草，同时改变饲喂时间，控制饮水量，加强运动；其次，变更挤奶时间，逐渐减少挤奶次数，挤奶时不再进行乳房按摩，改每日3次为2次，2次为1次乃至隔日挤奶，到最后一次挤2~3kg奶时停挤。此法适用于停奶时产奶量较高以及有乳房炎病史的牛。

(2) 快速干奶法。在4~7天内停奶。最初停喂多汁料，减少精料，控制饮水量，减少挤奶次数，打乱挤奶时间，但每次挤奶要挤净。只要到达停奶日期，认真按摩乳房，挤净奶后干乳。此法适合，预定干乳日产量较低的牛。

无论哪种方法，当奶牛产奶量下降至5kg以下时，就可充分

按摩乳房，挤净最后一次奶，然后将乳头消毒，并给乳头眼注入专用干乳膏或金霉素眼药膏，此后不再动乳房。停止挤奶 3~4 天内，乳房膨胀，这时不要摸乳房，也不要挤奶，一般经过 10 多天，乳房中的乳被吸收而自行收缩松软。只要没有红肿、热痛、发热发亮等不良现象，就不必管它。

(二) 干奶期母牛的饲养

停奶之日起 2 周内不喂多汁料和副料。干奶期营养一般可按日产奶 5~10kg 的奶牛所需营养标准饲喂。膘情好的牛只喂干草即可。干奶牛不可喂得太丰富，尤其是能量不宜多。干奶期奶牛日粮配方见表 3-13。

表 3-13 干奶期奶牛日粮配方实例

日 粮		配方 1	配方 2	配方 3	
		适用于 305 天产奶量 5.5~6 吨的干奶期母牛	适用于体重 600~ 650kg 的干奶期母牛	适用于体重 500~ 550kg 的干奶期母牛	
玉米青贮 (kg)		22	18	17	
羊草 (kg)		3.10	3~3.5 (中等质量)	2.5~3 (中等质量)	
精 料	添加量 (kg)	2.60	3	3	
	其中	玉米	60	50	44
		豆饼	10	34	16
		麸皮	16	13	37
	(%)	大麦	6	-	-
		高粱	6	-	-
		磷酸氢钙	-	1.6	0.5
		碳酸钙	-	0.4	1.5
食盐		2	1	1	

干奶期母牛的配合精料中应添加矿物质微量元素和维生素，每千克中的添加量为：硫酸铜 83mg，硫酸锰 570mg，硫酸锌 571mg，氯化钴 6.1mg，碘酸钙 2.6mg，亚硒酸钠 2.6mg；维生素 A 16000IU，维生素 D 4000IU，维生素 E 70IU。

（三）干奶期母牛管理要点

1. 做好保健工作 应保持饲料的新鲜和质量，不能供给冰冻、腐败变质的饲草饲料。冬季饮水温度不能低于 10℃（最好为 36℃ 左右），以免造成腹泻引发早产。防止拥挤，牛的通道应保持干燥或铺垫草以防滑倒。要防角斗，不宜搞预防接种、采血和修蹄。

2. 适当的运动 加强运动和适当的光照，利于减少蹄病和难产的发生。有条件的奶牛场应设有遮阳设施的大运动场，任其自由运动。在运动时必须和其他牛群分开，产前要停止运动。

3. 保持皮肤及环境卫生 每天应加强刷拭牛体，促进血液循环，使牛变得更加温驯易管。牛床保持清洁干燥，牛粪及时剔除，常换垫草，保持清洁以防乳房感染。

4. 做好乳房按摩 经产母牛在干奶 10 天后开始按摩，每日可按摩乳房 2~3 次，每次 5~10 分钟，事后要对乳头进行消毒。但产前（临产前 2~3 周）出现水肿的牛应停止按摩。

初产牛的乳房按摩可以从犊牛 1 岁左右开始，也可以在青年母牛受胎后进行。对于初产母牛最初 5 天可以每天按摩 1 次，以后 5 天内每天 1~2 次，再后 1 个月内每天可按摩 3 次，每次按摩的时间均以 5 分钟左右为宜。

五、围产期母牛饲养管理

围产期是指母牛分娩前后各 15 天的阶段。产前 15 天为围产前期，产后 15 天为围产后期。

（一）围产前期奶牛的饲养管理

1. 围产前期奶牛的饲养 产前 2 周应逐渐增加精料喂量，每日多喂 0.4~0.5kg 精料，逐日增加，直到分娩时精料量占到

体重的0.5%~1.0%。临产前2~3天，精料中可适当增加麸皮含量，防止母牛便秘。粗饲料应以优质干草和青贮饲料为主。

(1) 围产前期奶牛日粮营养水平。干物质占母牛体重的2.5%~3.0%，每千克日粮干物质含奶牛能量单位2~2.3个，粗蛋白13%，钙0.2%，磷0.3%，精粗饲料比为40:60，粗纤维不少于20%。

(2) 日粮喂量。混合精料3~6kg，优质干草4kg，青贮饲料15kg，糟粕料和块根茎料5kg，并注意补充微量元素及维生素。应添加适量的维生素A、维生素C、维生素E，并采取低钙饲养法。典型的低钙日粮一般是钙占日粮干物质的0.4%以下，一般为40g，钙:磷=1:1，减少产后瘫痪。产犊以后应迅速提高日粮中钙含量，以满足产奶需要。围产前期奶牛日粮配方见表3-14。

表3-14 围产前期奶牛日粮配方实例（以干物质为基础）

妊娠天数	270	279
妊娠体重 (kg)	751	757
月龄	58	58
青贮玉米 (kg)	4.32	4.03
大豆粕，48%粗蛋白 (kg)	-	0.27
青贮牧草，中等成熟 (kg)	7.35	3.73
玉米 (kg)	-	0.31
干甜菜渣 (kg)	-	1.42
小麦秸 (kg)	1.56	-
食盐	0.02	0.02
维生素和微量元素添加剂	0.41	0.31

（引自美国NRC，2001）

2. 围产前期奶牛管理要点

(1) 母牛进入围产期应转入产房。产房事先应用2%火碱水喷洒消毒，铺上干燥清洁的垫草。供应奶牛清洁充足的饮水。产房地面不应光滑，以防奶牛滑倒造成流产，进出门时应防止互相挤撞。

(2) 保持环境安静。产房光线应暗, 并保持安静的环境。

(3) 昼夜专人值班。发现奶牛表现精神不安、停止采食、起卧不定、后躯摆动、频频回头、频排粪尿, 甚至鸣叫等临产征候时, 应立即用 0.1% 高锰酸钾液(或其他消毒液)擦洗生殖道外部及后躯, 并备好消毒药品、毛巾、产科绳以及剪刀等接产用器具。

(二) 围产后期奶牛的饲养管理

1. 围产后期奶牛的饲养 分娩后要立即喂母牛 30 ~ 40℃ 的麸皮盐水汤(麸皮 1.5 ~ 2.0kg, 盐 100 ~ 150g, 温水 10 ~ 15kg)。然后清除污草, 换上干净垫草, 并喂给母牛优质、嫩软的干草 1 ~ 2kg, 让牛休息好。

如奶牛产后乳房不水肿, 消化机能正常, 体质健康, 产后第二天就可喂给多汁饲料和精料, 但要控制青饲、青贮、糟粕、块根类饲料的喂量。粗饲料则以优质干草为主。精料不可太多, 但要全价、优质、适口性好, 最好能调制成粥状。4 ~ 5 天后逐步增加精料、块根块茎料、多汁料及青贮, 每天增加 1kg 左右的精料, 至产后第 7 天日粮可达到泌乳牛给料标准。

日粮营养水平: 干物质占母牛体重的 3% ~ 3.8%, 每千克干物质含 2.3 ~ 2.5 个奶牛能量单位; 可消化粗蛋白占日粮干物质的 11% ~ 15%。分娩后立即改为高钙日粮, 钙占日粮干物质的 0.7% ~ 1% (130 ~ 150g/天), 磷占日粮干物质的 0.5% ~ 0.7% (80 ~ 100g/天)。

2. 围产后期奶牛管理要点

(1) 饮水。保证奶牛充足、清洁的饮水。一般产后 1 ~ 5 天, 应喂给奶牛温水, 以后逐渐降至常温。

(2) 乳房管理。产后 30 分钟至 1 小时挤奶。挤奶前先用温水清洗牛体两侧、后躯、尾部, 并把污染的垫草清除干净, 最后用 0.1% ~ 0.2% 的高锰酸钾溶液消毒乳房。开始挤奶时, 每个

乳头的第一二把奶要弃掉，一般产后第一天每次只挤奶 2kg 左右，够犊牛哺乳量即可，第二天每次挤奶 1/3，第三天挤 1/2，第四天才可将奶挤尽。分娩后乳房水肿严重的，要加强乳房的热敷和按摩，每次挤奶热敷按摩 5~10 分钟，促进乳房消肿。

(3) 胎衣。产后 4~8 小时胎衣自行脱落。胎衣脱落后要将外阴部清除干净并用来苏水消毒，以免感染。如胎衣滞留 24 小时（夏季 12 小时）以上还不脱落，应手术剥离。

(4) 观察。留心观察奶牛是否发生产后瘫痪、酮病、真胃变位、酸中毒等代谢病。如无特殊病症，产后 10~15 天就可移出产房，回到泌乳牛舍。

六、泌乳早期母牛饲养管理

产后 16~100 天为泌乳早期，也有人称泌乳盛期。

(一) 泌乳早期奶牛的饲养

1. 饲养方法 目前多用全混和日粮自由采食法。日粮中的粗料、精料比在泌乳早期为 40:60，中期到后期可由 40:60 变到 50:50、60:40 或 70:30。粗料主要用切得很短的全株玉米青贮，便于与精料混合。

高产奶牛泌乳早期由于营养负平衡，特别是维生素 A、维生素 D、维生素 E 等缺乏。每日每头维生素 A、维生素 D₃、维生素 E 和 β-胡萝卜素的给量分别为 50000IU、6000IU、1000IU 和 300mg。

2. 日粮营养水平 干物质占体重 3.5% 以上，每千克干物质含奶牛能量单位 2.4 个，粗蛋白 16%~18%，钙 0.7%，磷 0.45%，精粗饲料比 60:40，粗纤维不少于 15%，中性洗涤纤维 35%，酸性洗涤纤维 19%~20%。

3. 日粮组成 典型日粮配方和日粮组成见表 3-15。

表 3-15 泌乳早期奶牛日粮配方实例

日 粮	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4	配方 5		
	适用于体重 640kg, 日产奶 19.7kg, 全泌乳期产奶量 7.15 ~ 7.2 吨, 乳脂率 3.3%, 3 ~ 4 胎的泌乳牛	适用于体重 620kg, 日产奶 32.6kg, 3 ~ 5 胎的泌乳牛	适用于体重 600kg, 日产奶 20kg, 3 胎以上的泌乳牛	适用于体重 600kg, 日产奶 15kg, 乳脂率 3.5%, 三胎以上的泌乳牛	适用于粗饲料平均粗蛋白含量 5% ~ 8%、产奶净能为 3.766 ~ 4.184MJ/kg 的地区		
					产后 0 ~ 30 天的泌乳牛	产后 31 ~ 70 天的泌乳牛	
玉米青贮 (kg)	9.86	17.13	18.0	16.0	10	15	
干草 (kg)	3.45	—	4.0	5.0	4.5	4.5	
青饲料 (kg)	20.59	—	—	—	—	—	
块根料(胡萝卜)(kg)	5.73	—	3.0	3.0	—	—	
鲜淀粉渣或豆腐渣(kg)	8.37	7.31	—	—	—	—	
啤酒糟 (kg)	—	—	—	—	8	12	
秋白草 (kg)	—	1.72	—	—	—	—	
玉米面 (kg)	—	1.25	—	—	—	—	
豆饼 (kg)	—	4.16	—	—	—	—	
棉籽饼 (kg)	—	1.25	—	—	—	—	
精 料	添加量 (kg)	8.6	7.30	8.5	8.4	6.5	10
	其中 (%)						
	玉米	30	50	47.2	54	45	
	豆饼(豆粕)	10	4	28.3	24	19	
	棉仁饼	16	—	—	—	—	
	麸皮	18	40	18.9	19	10	
	大麦	19	—	—	—	—	
	玉米蛋白粉	—	—	—	—	18	
	酵母饲料	—	—	—	—	5	
	碳酸钙	1.5	4	—	—	0.4	
磷酸氢钙	3.5	—	3.3	2.0	1.7		
食盐	2.0	2	2.3	1.0	0.8		
添加剂	—	—	—	—	0.1		

（二）泌乳早期奶牛管理要点

（1）保持饲料种类相对稳定，换料时循序渐进。在必须更换饲料种类时，一定要逐渐进行，尤其是在青粗饲料的更换时，应有7~10天的过渡时间。

（2）加强乳房热敷和按摩，每次挤奶后药浴乳头，防止感染。

（3）散养奶牛，应保证每头奶牛有足够的食槽空间，以使每头奶牛都能充分采食，食槽剩料量应在5%左右。

（4）保证奶牛每天充足、清洁的饮水，可采用自由饮水的方式。奶牛场内的水槽或自动饮水器要经常冲洗、消毒，尽量避免饮不洁净的水。饮水的温度也非常重要，尤其在冬季应防止奶牛饮冰水，水温应保持在10℃以上。

（5）适时配种。注意泌乳早期牛的发情，以产后70~80天配种最佳。高产奶牛在泌乳早期的发情表现往往不明显，必须注意观察，以免错过发情期。

七、泌乳中后期母牛饲养管理

产后101~200天为泌乳中期，产后201天至干奶前称泌乳后期。

（一）泌乳中期奶牛的饲养管理

1. 泌乳中期奶牛的饲养

（1）日粮营养水平。干物质为体重的3%左右，每千克干物质含2.13个奶牛能量单位，粗蛋白质13%，钙0.45%，磷0.4%。精粗饲料比为40:60，粗纤维含量不少于17%。

（2）日粮配方及喂量。

①玉米50%，熟豆饼（粕）20%，麸皮12%，玉米蛋白粉

10%，酵母饲料 5%，磷酸氢钙 1.6%，碳酸钙 0.4%，食盐 0.9%，强化微量元素与维生素添加剂 0.1%。精料按每产 2.7kg 奶给 1kg 供给；每产 2.5~3kg 奶给 1kg 鲜啤酒糟（或甜菜渣、豆腐渣）。粗料每日每头牛 20kg 玉米青贮、4kg 干草。

②体重 600kg，每日每头产奶 20kg 的奶牛其日粮组成为玉米青贮 18kg，羊草 4kg，胡萝卜 3kg，混合料 8.84kg（其中玉米 47.2%，豆饼 28.3%，麸皮 18.9%，磷酸氢钙 3.3%，食盐 2.3%）。

2. 泌乳中期奶牛管理要点

（1）对于日产奶量高于 35kg 的高产奶牛，一年四季均应添加缓冲剂（小苏打、氧化镁）。夏季还应添加氯化钾，有利于缓解热应激对高产奶牛造成的不利影响。

（2）应控制母牛在此期的增重，以日增重保持在 500g 左右为宜。

（3）加强运动，供给充足的饮水；复查妊娠，做好保胎工作。

（二）泌乳后期奶牛的饲养管理

1. 泌乳后期奶牛的饲养

（1）日粮营养水平。干物质应占体重的 3.0%~3.2%，每千克干物质含 2 个奶牛能量单位，粗蛋白 12%，钙 0.45%，磷 0.35%，精粗饲料比为 30:70，粗纤维含量不少于 20%。以优质青粗饲料为主，补饲少量精料。

（2）日粮配方及喂量。精料配方及日粮组成见表 3-16。

2. 泌乳后期母牛管理要点 日常管理工作上，预防母牛拥挤、滑跌、击打或牛相互格斗，冬季不饮冰水，夏季预防高温中暑，做好保胎，防止早产。在预计停奶以前必须进行一次直肠检查，最后确定是否妊娠，以便及时停奶。

表 3-16 泌乳后期奶牛日粮配方实例

日 粮		配方 1	配方 2	配方 3	
		适于全期产奶水平为 8 ~ 8.5 吨、乳脂率 3.5% 的高产奶牛	适于全期产奶量为 7 吨、乳脂率为 3.5% 的奶牛	适于全期产奶水平为 6 吨及以下、乳脂率为 3.5% 的奶牛	
玉米青贮 (kg)		20	20	20	
干草 (kg)		4~4.5	4	4	
精 料	喂量 (kg)	10~12	9~10	8~9	
	其中 (%)	玉米	50	50	50
		熟豆饼	10	10	10
		棉仁饼	5	5	5
		胡麻饼	5	5	—
		芝麻粕	—	—	3
		花生饼	3	—	—
		葵花籽饼	4	5	5
		麸皮	20	22	24
		磷酸氢钙	1.5	1.5	1.5
		碳酸钙	0.5	0.5	0.5
		食盐	0.9	0.9	0.9
		添加剂	0.1	0.1	0.1

第五节 疾病防治

一、卫生消毒

卫生消毒是切断疫病传播的重要措施，牛场应建立卫生消毒

制度，尽力减少疾病的发生。

1. 消毒剂 应选择对人、奶牛和环境安全、无残留，对设备无破坏和在牛体内不产生有害累积的消毒剂。如次氯酸盐、有机碘、过氧乙酸、生石灰、氢氧化钠、高锰酸钾、硫酸铜、新洁尔灭、酒精等。

2. 消毒方法 对清洗完毕的牛舍、带牛环境、牛场道路及进入场区的车辆可采用喷雾消毒；人员的手臂、工作服、胶靴等可浸液消毒；出入人员必须步行通过消毒间（安装紫外线灯、铺消毒垫等）进行消毒；牛舍周围、入口、产床等可喷洒消毒；对挤奶器械应进行热水清洗和碱水消毒。

3. 消毒制度

(1) 环境消毒。牛舍周围及运动场每周用2%氢氧化钠或撒生石灰消毒1次；牛场周围，场内污水池、下水道等每月用漂白粉消毒1次；在大门口和牛舍入口设消毒池，用2%氢氧化钠消毒。

(2) 人员消毒。外来人员进入生产区时应彻底消毒，更换工作服和工作靴，且必须遵守牛场卫生防疫制度；工作人员进入生产区应更衣、手臂消毒和紫外线消毒，禁止将工作服穿出场外。

(3) 牛舍消毒。每班牛下槽后应进行彻底清扫，定期用高压水枪冲洗牛舍并进行喷雾消毒或熏蒸消毒。

(4) 用具消毒。定期对饲喂用具、料槽、饲料车等进行消毒，可用0.1%新洁尔灭或0.2%~0.5%过氧乙酸；日常用具，如兽医用具、助产用具、配种用具、挤奶设备和奶罐等在使用前后均应进行彻底清洗和消毒。

(5) 带牛环境消毒。定期进行带牛环境消毒，可用0.1%新洁尔灭、0.3%过氧乙酸、0.1%次氯酸钠等。消毒时应避免消毒剂污染到牛奶中。

(6) 牛体消毒。挤奶、助产、配种、注射及其他任何对牛接触操作前，应先将有关部位进行消毒擦拭，以减少病原体的污染，保证牛体健康。

二、定期预防免疫

1. 预防接种 依据《中华人民共和国动物防疫法》及其配套法规的要求，结合当地的实际情况，有选择地进行疫病的预防接种工作。以下是主要疫病的免疫方法：

(1) 牛传染性鼻气管炎。牛传染性鼻气管炎疫苗，犊牛4~6月龄接种，空怀青年母牛在第一次配种前40~60天接种，妊娠母牛在分娩后30天接种，免疫期6个月。怀孕牛不接种。已注射过该疫苗的牛场，对4月龄以下的犊牛，不接种任何疫苗。

(2) 牛病毒性腹泻。牛病毒性腹泻灭活苗，任何时候都可以使用，妊娠母牛也可以使用，第一次注射后14天应再注射1次；牛病毒性腹泻弱毒苗，犊牛1~6月龄接种，空怀青年母牛在第一次配种前40~60天接种，妊娠母牛在分娩后30天接种，免疫期6个月。

(3) 牛副流感。牛副流感Ⅲ型疫苗，犊牛于6~8月龄时注射1次。

(4) 魏氏梭菌病（牛猝死症）。皮下注射5ml魏氏梭菌灭活苗，免疫期6个月。

(5) 口蹄疫。每年春、秋两季各用同型的口蹄疫弱毒疫苗接种1~2次，肌肉或皮下注射，1~2岁牛1ml，2岁以上牛2ml。注射后14天产生免疫力，免疫期4~6个月。

2. 牛群的驱虫 每年春、秋各进行一次疥癣等体表寄生虫的检查。6~9月份，焦虫病流行区要定期检查并做好灭蜱工作；10月份对牛群进行一次肝片吸虫等的预防驱虫工作；春季对犊牛群进行球虫的普查和驱虫工作，或按以下方法预防：

(1) 犊牛育成牛。每年对全群至少驱虫2次,晚冬早春(2~4月份)和深秋早冬(10~12月)用伊维菌素或阿维菌素驱除线虫和外寄生虫。对于寄生虫污染严重的地区在5~6月份可增加一次驱虫。在6~11月份,在饲料中定期添加莫能霉素等抗球虫药物预防球虫病。

驱外寄生虫和线虫药物可用阿维菌素、伊维菌素等;驱吸虫、绦虫药物可用丙硫苯咪唑、芬苯哒唑、氯氰柳胺等;抗球虫药物可用氨丙啉、莫能霉素、磺胺二甲基嘧啶等。

(2) 泌乳牛。驱外寄生虫和线虫药物可用乙酰氨基阿维菌素(爱普利),它具有广谱抗寄生虫作用,用于驱杀奶牛体内寄生虫如胃肠道线虫、肺线虫和体外寄生虫如螨、蜱、虱、牛皮蝇蛆和疥螨、痒螨等。用于泌乳奶牛不需休药期。皮下注射。每10kg奶牛体重用爱普利0.2ml。不用于肌肉注射或静脉注射。驱吸虫、绦虫药物可用丙硫苯咪唑、芬苯哒唑。

一般在分娩后5天内用乙酰氨基阿维菌素驱虫,寄生虫感染比较严重的牛场应在首次驱虫后6~8周再次驱虫。

除此之外,奶牛场应根据《中华人民共和国动物防疫法》及其配套法规要求,结合当地实际情况,作好疫病监测。发生或怀疑发生疫病时,及时采取有效措施控制和扑灭。

三、主要传染病防治

1. 口蹄疫 是由口蹄疫病毒(FMDV)引起的一种急性、热性、高度接触性传染病。

(1) 病原特征。口蹄疫病毒属于微核糖核酸病毒科中的口蹄疫病毒属。目前国内流行的血清型有:O型、亚洲-I型、A型。该病毒对酸、碱敏感,1%~2%的氢氧化钠溶液可将其杀死,但对乙醇、氯仿及脂溶性化学药品抵抗力强。

(2) 流行特点。主要感染牛、羊、猪等偶蹄动物。传染源

为潜伏期感染动物、临床发病动物及其这些动物的分泌物、排泄物和动物产品等。传播方式为圈舍、交易市场等的直接接触和设备、草料、粪便、病畜肉和血、鸟类、野生动物等带毒传播。

(3) 临床症状。潜伏期平均为2~4天。表现高热,病牛体温升高40~41℃,食欲缺乏,精神沉郁,流涎,口腔黏膜发炎,口舌、蹄和乳房出现水泡、糜烂,表皮脱落,甚至蹄匣脱落、乳头坏死,导致不能采食,站立困难,体重减轻、泌乳量减少。

(4) 防控措施。通过免疫接种,预防和控制口蹄疫。发生疫情,实施隔离、封锁、扑杀、消毒控制疫情。免疫接种:常用疫苗有口蹄疫O型-亚洲I型二价灭活疫苗、口蹄疫O型-A型二价灭活疫苗、口蹄疫A型灭活疫苗。常规免疫每年可接种2~4次。为减轻免疫副反应,可多点、多次注射。犍牛90日龄初免,剂量为成年牛的一半,间隔1个月进行1次强化免疫,以后每隔4~6个月免疫1次。对调出奶牛场的种用或非屠宰奶牛,在调运前2周进行一次强化免疫。发生疫情时,对疫区、受威胁区域的全部易感动物进行一次强化免疫即紧急免疫,最近1个月内已免疫的家畜可以不强化免疫。

(5) 疫情处理。发现疑似病例,及时向当地动物防疫监督机构报告。发生疫情时,以牛场、村等为疫点,采取封锁、隔离、扑杀、消毒等措施,防止疫情扩散。疫情确认后进行疫点扑杀、消毒、无害化处理;疫区隔离、消毒和紧急免疫,必要时可对疫区内所有易感动物扑杀和无害化处理。对受威胁区最后免疫超过1个月的易感奶牛,进行一次紧急强化免疫。

2. 布鲁氏菌病 是由布鲁氏菌引起的人、畜共患的一种慢性传染病。以侵害子宫、胎膜、关节和母牛发生流产为特征。

(1) 病原特征。布鲁氏菌属于细小,似球形的杆菌,无芽孢和荚膜,不运动,革兰氏染色阴性。不耐热,抗干燥,一般的消毒剂均能将其杀死。

(2) 流行特点。病牛是主要的传染源，含有病原体的阴道分泌物、乳汁、粪便、流产胎儿、胎水等通过直接接触或消化道而广泛传播。一年四季均可发生。感染途径为消化道、呼吸道、生殖道，也可通过损伤的皮肤和其他黏膜等感染。

(3) 临床症状。潜伏期长短不一，多数病例为隐性传染，症状不明显。部分病例发生关节炎、滑液囊炎及腱鞘炎，呈现跛行，严重时关节变形。母牛流产是本病的主要特征，且流产多发生在怀孕后 5~7 个月间，流产前表现精神沉郁，食欲减退，起卧不安，阴唇和乳房肿胀，自阴道流出灰红褐色的黏液或黏液脓性分泌物，流产胎儿多死胎或弱胎，流产后伴发胎衣不下，胎膜水肿，表面附有纤维素块。公畜有睾丸炎、附睾炎。

(4) 防控措施。加强检疫制度，特别是对新购入的牛群，隔离观察 1 个月和检疫 2 次，确认健康后方能合群。非疫区以监测为主；稳定控制区以监测净化为主；控制区和疫区实行监测、扑杀和免疫相结合的综合防控措施。布鲁氏菌病净化牛群，每年进行一次监测，及时扑杀并作无害化处理阳性牛。布鲁氏菌病稳定控制和控制牛群，每年进行一次监测、净化，扑杀并作无害化处理阳性牛。

定期预防接种。经典疫苗为流产布鲁氏菌 S19 株疫苗 (S19)。国内生产的有“牛种布鲁氏菌 A19 株疫苗 (A19)”“猪种布鲁氏菌 S2 株疫苗 (S2)”“羊种布鲁氏菌 M5 株疫苗 (M5)”。国外用于牛的疫苗有“流产布鲁氏菌 S19 株疫苗 (S19)”“流产布氏杆菌 RB51 株疫苗 (RB51)”。

用布鲁氏菌病 S19 或 A19 疫苗，对 3~8 个月犊牛进行免疫接种。如果成年牛进行免疫预防，剂量应为犊牛的 1/10，禁止妊娠牛接种疫苗。免疫接种 9 个月后，用间接 ELISA 和竞争 ELISA 试剂盒监测，隔离和淘汰布鲁氏菌病阳性牛。

3. 结核病 是由牛型结核分枝杆菌引起的一种人兽共患的

慢性传染病。

(1) 病原特征。结核病病牛是本病的主要传染源。

结核分枝杆菌分为人型、牛型和禽型，其中以牛型对牛的致病作用最强。结核杆菌对干燥抵抗力强，对潮湿抵抗力弱，对碱比较敏感，可用2%~3%的氢氧化钠消毒牛舍。

(2) 流行特点。一年四季均可发生。病牛是主要的传染源，致病菌可随呼出的气体、粪尿、分泌物排出体外。健康牛可通过被污染的空气、饲料、饮水或生殖道、皮肤等感染。

(3) 临床症状。病牛逐渐消瘦，在组织器官内形成结核结节和干酪样坏死。本病呈慢性经过，潜伏期数月数年到数年，由于侵害的器官不同，表现的临床症状各异。肺部结核时，病初短促干咳，后逐渐加重，变为湿咳，鼻液呈黏液性或脓性，呼吸加快，胸部听诊可听到罗音，叩诊呈浊音，病牛逐渐消瘦，泌乳量降低；乳腺结核时，乳房上淋巴结肿大，乳房中可触摸到局限性的硬固的结节，无热无痛，泌乳量减少，乳汁稀薄，含有絮片，色黄而污浊，放置后有较多的沉淀；肠结核时，表现消化不良，顽固性下痢，很快消瘦，粪便稀薄，有时混有黏液或脓液，波及肠系膜、腹膜和肝脾时，直肠检查可见异常；生殖器官结核时，病牛表现性欲亢进，不断发情，但不受孕，即使受孕也易流产。

(4) 防治措施。采取“监测、检疫、扑杀和消毒”综合性防疫措施。每年奶牛全部进行一次监测。成年牛净化群每年春秋两季各监测1次。初生犊牛，应于20日龄时进行第一次监测；奶牛必须来自非疫区，调入后应隔离饲养30天，检疫合格后，解除隔离。净化措施：对污染牛群，应用牛型结核分枝杆菌PPD皮内变态反应试验进行反复监测，每次间隔3个月，发现阳性牛及时扑杀，直至最终达到全部阴性。对疑似患牛，PPD皮内变态反应试验疑似反应者与健康牛舍相隔50m以上进行隔离。42天后复检阳性，则按阳性牛处理。若仍呈疑似反应则间隔42天再

复检1次，仍为可疑反应者，按阳性牛处理。犊牛应于20日龄时进行第一次监测，100~120日龄时进行第二次监测。凡连续2次以上监测结果均为阴性者，可认为是牛结核病净化群。注意对牛舍、用具及运动场所等消毒。

四、主要寄生虫病防治

1. 牛球虫病 由艾美耳球虫寄生于牛肠道黏膜上皮细胞内引起，多发生于犊牛。

(1) 病原特点。本病的病原是艾美耳球虫。卵囊为圆形或椭圆形，大小 $17\sim 20\mu\text{m}\times 14\sim 17\mu\text{m}$ 。外有卵囊壁，内为原生质团，几乎充满卵囊腔。

(2) 流行特点。主要危害3~6月龄的犊牛。潜伏期为2~3周，多为急性经过。6~11月份是发病高峰期。牛摄食被球虫卵囊污染的饲料，或饮被球虫卵囊污染的水而被感染。

(3) 临床症状。该病潜伏期2~3周，有时达1个月，发病多为急性型。初期：病牛精神沉郁，被毛松乱，体温略升高或正常，腹泻，粪便稀薄稍带血液。中期：约1周后，症状加剧，病牛食欲丧失，消瘦，精神萎靡，躺卧不起，反刍停止，粪中带血，其中混有纤维性假膜，味恶臭，体温上升到 $40\sim 41^{\circ}\text{C}$ 。排出带血的稀粪，恶臭。末期：粪便呈黑色，几乎全是血液，体温下降，极度贫血和衰弱而死亡。

(4) 防治措施。犊牛与成年牛分群饲养。粪便和垫草集中消毒或堆肥发酵，发病时用1%克辽林对牛舍、饲槽消毒。母牛乳房在哺乳前要清洗干净。添加药物预防，如氨丙啉，按0.004%~0.008%的浓度添加于饲料或饮水中；或每千克饲料添加摩能霉素0.3g。

牛球虫病治疗可选用：氨丙啉，按每千克体重20~50mg，一次内服，连用5~6天；盐霉素，每天每千克体重2mg，连用7

天。莫能霉素，饲料内添加 20~33mg/kg，连喂 7~10 天；拉沙里菌素，1mg/kg，连用 7~10 天，每头牛每天的用量不超过 360mg；磺胺二甲基嘧啶，犊牛每日内服 100mg/kg，连用 2 天。妥曲珠利或地克珠利，1% 饮水剂，口服，连用 4~5 天。磺胺牒 1 份，碱式硝酸铋 1 份，砒炭银 5 份混合，200kg 的小牛，一次内服 140g 左右，每日 1 次，连服数天。

2. 牛疥螨病 由疥螨和痒螨引起的皮肤疾病。

(1) 病原特点。病原是疥螨和痒螨，寄生于牛的皮肤，吸食组织和淋巴液。多为浅黄色，圆形或椭圆形。健康牛通过接触病牛和污染的栏圈、用具等感染。

(2) 流行特点。犊牛易感染，多发于秋冬季节。

(3) 临床症状。疥螨和痒螨多混合感染。引起剧痒、皮炎，导致皮肤增生和脱毛。多见于面部、颈部、背部和尾根部。严重时波及全身，长期刺激奶牛，导致抵抗力下降、继发感染、消瘦和生产性能下降，甚至死亡。

(4) 防治措施。治疗可用伊维菌素皮下注射，1 次量每千克体重 0.2mg，休药期 35 天，泌乳期禁用。也可用伊维菌素皮渗剂防治或用中药擦疥散以植物油调敷。牛舍应宽敞、干燥，透光、通风良好，经常清扫，定期消毒。注意牛群中有无剧痒和掉毛现象，一旦发现立即隔离治疗。治愈的病牛再连续观察 20 天，不复发者方可合群。

五、奶牛常见病防治

(一) 常见内科病防治

1. 瘤胃酸中毒 由于采食大量精料或长期饲喂酸度过高的青贮饲料，而引起的一种代谢性酸中毒。特征是消化功能紊乱，瘫痪、休克，死亡率高。

(1) 病因。主要过食含碳水化合物的饲料，如小麦、玉米、黑麦及块根类饲料（甘薯、马铃薯、甜菜等），或长期饲喂酸度过高的青贮饲料，或过量饲喂精料，加之高产牛抵抗力低，寒冷、气候突变等应激因素诱发病。

(2) 症状。本病多呈急性经过，病程短。初期，食欲减退或废绝，反刍减少，瘤胃蠕动减弱，腹部胀满，腹泻，粪便酸臭，脱水，少尿或无尿，呆立，不愿行走，步态蹒跚，眼窝凹陷；严重时，瘫痪卧地，头向背侧弯曲，呈角弓反张样，呻吟，磨牙，视力障碍，体温偏低，心率加快，呼吸浅而快。

(3) 防治措施。加强饲养管理，禁食 1~2 天，限制饮水。为缓解酸中毒，可静脉注射 5% 的碳酸氢钠 1000~5000ml，每日 1~2 次。为促进乳酸代谢，可肌肉注射维生素 B₁ 0.3g，同时口服干酵母。为补充体液和电解质，促进血液循环和毒素的排出，常采用糖盐水、复方生理盐水、低分子的右旋糖酐各 1000ml，混合静脉注射，同时加入适量的强心剂。适当应用瘤胃兴奋剂，皮下注射新斯的明、毛果云香碱和卡巴胆碱等。

加强饲养管理，不突然大量饲喂谷物精料，饲喂酸度过高的青贮饲料时，适当添加碳酸氢钠。

2. 瘤胃积食 瘤胃内积滞过量食物。多见于舍饲奶牛。

(1) 病因。过食是发病的重要因素。饲养无规则，突然变更饲料，特别是由适口性差的饲料变为适口性好的饲料，奶牛贪食所致；长期饲喂枯黄秸秆；奶牛异食，如吞食母牛胎衣、塑料薄膜或牛毛；精料、副产品如豆腐渣、啤酒糟等饲喂量过多，饲料管理不严被牛偷吃；采食过多的干硬容易膨胀的饲料，饮水不足；某些毒物中毒，可引起继发性瘤胃积食。

(2) 症状。体温正常，食欲减退、反刍减少，鼻镜干燥，背拱起时作努责状，回头望腹。腹围增大，左腹部最为明显。瘤胃积滞大量的饲料，瘤胃体积增大和瘤胃消化机能紊乱。触诊瘤

胃可感到坚实，有压痛。触诊充满捏粉状或坚硬的内容物，听诊瘤胃蠕动音减弱，蠕动次数减少，严重时消失，呼吸困难。过食精料者，粪便粥样、恶臭，脱水，酸中毒。病程1~3天。一般愈后良好。

(3) 防治措施。为排出内容物和制酵，可根据临床具体情况选用硫酸钠800g，鱼石脂20g，水1000~2000ml，一次内服，或液状石蜡1000ml，一次内服。为提高瘤胃的兴奋性，可用酒石酸锶钾8~10g，溶于2000ml的水中，每日1次内服，或静脉注射10%的浓盐水500ml。为防止自体中毒，用5%的碳酸氢钠500ml，静脉注射，在上述静脉注射的同时应适当加入强心剂。

应用中药消积散或曲麦散250~500g，内服，每日1次或隔日1次。针灸脾俞、后海、滴明、顺气等穴位。

在上述保守疗法无效时，则应立即行瘤胃切开术，取出大部分内容物以后，放入适量的健康牛的瘤胃液。

平时应加强饲养管理，防止过食，避免突然更换饲料，粗饲料应适当加工软化。

3. 瘤胃臌气 瘤胃内容物急剧发酵，突然产生大量气体使瘤胃迅速扩张引起。多发于放牧奶牛。

(1) 病因。过食易发酵产气的多汁饲料，如开花前的豆科牧草，发酵霉败饲料；放牧或饲喂雨后及早晨带露苜蓿、青草；采食有毒植物（毒芥、毛茛）等，都能在短时间发酵，产生臌气。突然改变饲养制度，创伤性网胃炎、食道阻塞、瘤胃积食也能引起瘤胃臌气。

(2) 症状。病牛腹围急剧增大，尤其是以左肋部明显，叩诊瘤胃紧张而呈鼓音，患牛腹痛不安，不断回头顾腹，或以后肢踢腹，频频起卧。食欲、反刍、暖气停止，瘤胃蠕动减弱或消失。呼吸高度困难，颈部伸直，前肢开张，张口伸舌，呼吸加快。结膜发绀，脉搏快而弱。严重时，眼球向外突出，最后运动

失调，站立不稳，可突然倒地抽搐死亡。病程短，1~2小时就可能因窒息或心脏麻痹死亡，但如及时抢救，愈后良好。抢救不及时，常因窒息死亡。

(3) 防治措施。为了制止发酵，可用乳酸 20ml，加水 1000ml，或甲醛（福尔马林）20ml，加水 1000ml，或 10% 的鱼肝油酒精 150ml，加水 1000ml，内服。对泡沫性臌气应加入植物油以消沫。

臌气较轻者，可将患牛置立于前高后低的斜坡上，用草把按摩瘤胃或将涂以松馏油的木棒横置于病牛口中，让其不断咀嚼以促进暖气。当急性瘤胃臌气或臌气严重时，首选插入胃管放气，放气时，应控制气体排出的速度。泡沫性臌气时，应灌入植物油等消沫药。其次可选择瘤胃穿刺放气，其方法是于左肋窝中央，套管针消毒后，对准对侧肘头方向刺入瘤胃，拔出针芯，进行间断性地放气。若没有套管针，也可用 16 号或 18 号的针头代替。放完气后可通过套管针向瘤胃内直接注入制酵剂。但瘤胃穿刺往会导致腹膜炎的发生，应注意及时应用抗菌药物。

为了促进胃内有害物质排除，可内服硫酸钠 800g，加适量的水，或内服液状石蜡 1000~2000ml。

加强饲养管理，防止贪食过多幼嫩的豆科牧草，不饲喂发酵腐败饲料，避免在清晨露水或下霜草场放牧，变换饲料要有过渡期。注意运动。

4. 酮病 又叫酮血病、酮尿病，多发于高产奶牛。

(1) 病因。饲料中富含蛋白质和脂肪，而碳水化合物不足是本病发生的主要原因。运动不足、前胃机能减退、肝脏疾患、维生素不足、消化不良及大量泌乳易促进本病的发生。

(2) 症状。多发于营养良好的高产奶牛，通常在产后 2~3 周发病。病初表现兴奋不安，盲目徘徊或冲撞障碍物，对外来刺激反应敏感等神经症状。后期，精神沉郁，反应迟钝，后肢瘫

疾，头颈后弯或呈昏睡状态。消化不良，食欲减退，喜欢吃粗饲料，厌食精饲料，逐渐消瘦。皮肤、呼出气、尿及乳中有烂苹果味（酮味）。尿、乳中酮检验呈阳性。

（3）防治措施。

①调整饲料配方，增加粗纤维碳水化合物饲料，减少豆饼等高蛋白饲料。

②药物治疗。补糖，用25%的葡萄糖注射液500~1000ml静脉注射，每日2次，同时肌肉注射胰岛素100~200IU。补充生糖物质，用丙酸钠100~200g，内服，每天2次，连用7~10天。促进糖原生成，可用肾上腺皮质激素200~600IU，肌肉注射。

③预防。最重要的是制订合理的饲料配方，饲料中蛋白质比例不应过高，保证有一定的青饲料或青贮饲料，有充足的运动。

5. 真胃变位 即皱胃的正常位置发生变化。

（1）病因。此病多在3岁以上高产牛分娩以后发生。因为分娩后精料喂量多，牛食入粗饲料少，所以瘤胃体积相对要小，位于牛右侧的真胃就易移动到瘤胃底下，甚至移动到瘤胃左侧（左方变位）；牛吃饲料后瘤胃体积增大，使真胃不易复位。如果真胃有消化障碍，胃内停留不消化的食物和气体，更易促使真胃变位。

（2）症状。典型症状是食欲缺乏，采食量减少，产奶量下降，体重减轻，有轻度继发性酮病症状，尿中有酮体，排粪减少。

（3）防治措施。

①滚转法。让病牛禁食2~3天，适当限制饮水，穿刺排出皱胃内的气体。让病牛取左侧卧姿势，再转成仰卧，再转成俯卧式，最后令其站立，如已复位，左侧肋部听诊并用手指叩击听不到金属音，如没复位，再重复进行。一旦整复后，可皮下注射毛

果云香碱，以促进胃肠蠕动。本法对皱胃右方变位的成功率极低。

②手术整复法。在剑状软骨至脐部，距白线右侧5cm处作25cm左右的切口，手入腹腔，用手臂摆动和移动的动作使皱胃复位，然后在皱胃底部与切口右侧方腹膜和肌肉做5~6个间断浆膜肌层缝合，将皱胃固定。关闭腹壁切口。

③预防。禁喂大量谷类精饲料，多喂品质优良的干草。防止急剧跳跃等体姿发生突然改变和强刺激引起的应激反应。

6. 前胃弛缓 是指瘤胃的兴奋性降低、收缩力减弱、消化功能紊乱。多见于舍饲奶牛。

(1) 病因。过多饲喂难以消化的富有坚硬粗纤维的干草、秸秆等粗饲料，精料过多或饲喂粥糊状、干粉状饲料过多，饲喂霉烂变质的饲料，长途运输，饲养制度突然改变等，可促进本病发生。此外，本病征常作为其他许多疾病的一种临床症状，见于酮病、生产瘫痪、创伤性网胃炎、焦虫病，以及多种热性传染病等。

(2) 症状。按照病程可分急性和慢性两种类型。急性型，病牛表现精神委顿，食欲、反刍减少或消失，瘤胃收缩力降低，蠕动次数减少。嗝气且带酸臭味，瘤胃蠕动音低沉，触诊瘤胃松软，初期粪便干硬色深，继而发生腹泻。体温、脉搏、呼吸一般无明显变化。随病程的发展，到瘤胃酸中毒时，病牛呻吟，食欲、反刍停止，排出棕褐色糊状粪便、恶臭。精神高度沉郁，鼻镜干燥，眼球下陷，黏膜发绀，脱水，体温下降等。

由急性发展为慢性时，病牛表现食欲不定，有异嗜现象，反刍减弱，便秘，粪便干硬，表面附着黏液，或便秘与腹泻交替发生，脱水，眼球下陷，逐渐消瘦。

(3) 防治措施。

①可内服碳酸氢钠30g。在此基础上，饲喂易消化的优质干

草，采取少给勤添的方式。

②为了兴奋瘤胃机能，可用卡巴胆碱 2mg，或新斯的明 20 ~ 60mg，或毛果云香碱 40mg，皮下注射。隔 3 小时再重复 1 次；也可应用 10% 的氯化钠 300ml，10% 的氯化钙 100ml 和 10% 的安纳咖 20ml 静脉注射，每天 1 次，连用 2 次。

③为防止脱水和自体中毒，可静脉滴入等渗糖盐水 2000 ~ 4000ml，5% 的碳酸氢钠 1000ml 和 10% 的安钠加 20ml。

(4) 平时应注意改善饲养管理，注意运动，合理调制饲料，不饲喂霉败、冰冻等品质不良的饲料，防止突然更换饲料。

(二) 乳房炎防治

乳房炎又称乳腺炎，是指乳房受到机械、物理、化学和生物学因素作用而引起的炎症过程。按症状和乳汁的变化，可分为临床型乳房炎和隐性乳房炎两种类型。

1. 病因 饲养管理不当，如挤奶技术不熟练，造成乳头管黏膜损伤，挤奶前未清洗乳房或挤奶人员手不清洁以及其他污物污染乳头等；乳房受到机械性的碰撞挤压，挤奶器压力和节拍不合适等物理性因素；各种病原菌经乳头管口侵入乳腺感染发炎，是最常见的致病原因；或其他病继发引起。

2. 症状 多为急性，乳房皮肤紧张，红肿、热痛，常拒绝挤奶。泌乳减少或停止，乳汁变稀薄水样或含有絮状物、凝块、脓汁，血液。体温升高，精神不振，食欲减退。炎症可局限在一个乳区、多个乳区或乳区的某一部位，乳房内有大小不等硬块，严重时造成瞎奶。病程延长可转为慢性。一般临床型乳腺炎只要及时治疗便可痊愈，乳房不会遗留形态和功能障碍。

隐性型乳房炎临床症状不明显，乳汁没有肉眼可见的异常变化，但患病牛产奶量减少，奶的品质下降，在实验检查时才能被发现，乳中细菌数、体细胞数增加（每毫升 50 万个以上），酸

碱度及电导率也发生变化。此型是乳腺炎中发病率最高的一种类型。

乳房炎的发病特征：高产牛乳腺炎发病率高于低产牛；经产牛乳腺炎发病率高于头胎牛；机器挤奶的牛群乳腺炎发病率高于手工挤奶的牛群；干奶期乳腺炎发病率高于泌乳期；分娩期乳腺炎发病率高于泌乳期；夏季发病率高于冬季。

3. 诊断要点 泌乳减少或停止。乳房红、肿、热、痛，乳房上淋巴结肿大。乳汁的性状异常。隐性乳房炎经乳汁检验即可确诊。

乳汁的检验在乳房炎的早期诊断和病性确定上具有重要的意义。目前采用的检测方法有体细胞计数法、CMT法、WMT法、MMT法和电导率法等。判定标准分为炎乳阴性（-）、可疑（±）、弱阳性（+）、阳性（++）、强阳性（+++）等几个等级。

4. 防治措施 日常要注意保持畜舍、用具及牛体卫生，定期消毒；按正确方法进行挤乳，避免损伤乳头；挤乳前用温水清洗乳房，挤净乳汁；干乳期向乳房内注入抗生素1~2次；保护乳房，避免机械性损伤。

改善饲养管理，注意乳房卫生，增加挤乳次数，及时排出乳房内容物。减少多汁饲料的饲喂量，适当限制饮水，每次挤乳时要按摩乳房15~20分钟，浆液性乳房炎时，自下而上按摩，发生卡他性和化脓性乳房炎、乳房脓肿、乳房蜂窝织炎、出血性乳房炎时则不应按摩。在炎症的初期处于浆液性渗出的阶段时，可采用冷敷，以制止渗出。当炎症2~3天后，渗出停止时，再改用热敷或紫外线照射疗法，以促进吸收。当出现明显的全身症状时，可用青霉素、链霉素混合肌肉注射，或磺胺类药物及其他抗生素药物进行静脉注射等。

隐性乳房炎：以防为主、防治结合，可用乳头药浴、乳头保

护膜等预防病原菌侵入乳房；或用盐酸左旋咪唑在干乳期（即分娩前1个月），以每千克体重7.5mg一次内服；灌服清热解毒、活血化瘀的中药和乳头注入抗生素，对防治隐性乳腺炎均有较好效果。但隐性乳腺炎检出率很高，逐头给药和大量使用抗生素未必可取。在母牛分娩前21天开始，每头日粮加0.74g维生素E和每千克体重注射0.1mg。

临床型乳腺炎：可选用抗生素及磺胺类和呋喃类药。喹诺酮类和头孢菌素类药物效果显著，可通过乳头管直接注入乳池。中药疗法应以清热解毒、活血化瘀为治则。肿胀期可用金银花50g，连翘50g，归尾25g，甘草节25g，赤芍25g，乳香25g，没药25g，花粉25g，防风20g，贝母25g，白芷20g，陈皮20g，白酒100ml为引。体壮毒重者，金银花可加至75~100g。体弱气虚、肿疡不消又不快熟者，加生黄芪50g。脓已熟而不易破溃者，加炙山甲25g，皂刺50g（熬水去渣）。破溃期可用生黄芪、全当归、元参各50g，肉桂10g，连翘、金银花、乳香、没药、皂刺各25g，生香附20g。为了减轻乳房内的压力，应及时排出乳池和乳管内的炎性渗出物，白天每隔2~3小时，夜间每隔6小时，挤奶1次。每次挤奶时，须按摩乳房15~30分钟。根据乳腺炎的病性及程度不同，采取不同的按摩法，浆液性炎从下而上按摩，黏液性及黏液脓性炎从上而下按摩，其他性质的乳腺炎禁止按摩。为了促使炎性渗出物的吸收和炎症的消散，对浆液性、黏液性、纤维素性、黏液脓性炎的病例，初期可行冷敷，2~3天后可行热敷，或者涂擦用常醋调制的复方醋酸铅糊剂，也可涂擦樟脑软膏。

最急型乳房炎治疗方案：加快感染乳区乳汁的排出，及时排出细菌内毒素和机体炎性分泌物，催产素5~10单位肌肉注射，每天多次排乳；选择抗菌性强的抗生素，如庆大霉素、多黏菌素B和增效磺胺抗菌；病初，尽快用解热、消炎和镇痛药物，常用

非类固醇类药物、阿司匹林 3 ~ 5g 内服。氟辟辛葡甲胺 2.2mg/kg 静脉注射，每天 1 次等；解毒可用糖盐水，如 25% 葡萄糖、硫酸氢钠等静脉注射；螺旋霉素 10g 分两次肌肉注射，结合螺旋霉素 500mg 乳注，每天 1 次，连注 3 天。

乳房内注药：先将患病乳房内的乳汁及分泌物挤净，用消毒液消毒乳头，将乳导管插入乳房，然后再慢慢地通过注射器将抗生素溶液注入，注完后用双手从乳头基部向上顺序按摩，使药液逐渐扩散，所用药物、用法用量及休药期见奶牛饲养兽药使用准则（NY5046-2001）。

乳房封闭疗法：静脉封闭，用生理盐水配制的 0.5% 普鲁卡因溶液 200 ~ 300ml 静脉注射。会阴神经封闭，在坐骨弓上方正中的凹陷处，消毒后，右手持封闭针头向患侧刺入 2cm，然后注入 0.25% 盐酸普鲁卡因溶液 20ml，其中可加入 80 万 IU 青霉素，若两侧乳房均患病，可向两侧注射。乳房基部封闭，在乳房前叶或后叶基部的上方，紧贴腹壁刺入 8 ~ 10cm，每个乳区的基部可注入 0.5% 普鲁卡因 100ml，且在其中加入 80 万 IU 的青霉素，以提高疗效。

对于干奶期奶牛，选用有效抗菌药物注入乳房内，治好后再停奶。用 0.17g 长效青霉素与 0.4g 链霉素，四个乳区注入；或同时 300 万单位一次肌肉注射，每日 2 次，连注 5 天。

（三）肢蹄病防治

1. 腐蹄病 本病为牛的趾间皮肤及其深部组织的急性或亚急性炎症。本病发病率高，病程长，一年四季均可发病。

（1）病因。病原主要是坏死杆菌，也有其他致病微生物。牛体营养不良，日粮中钙磷不平衡；运动场潮湿泥泞，有砖瓦石块；牛舍地面潮湿不洁，蹄部外伤等可诱发病。

（2）症状。临床特征是患部皮肤坏死与化脓，常伴有蹄冠、

系部和球节的发炎，表现不同程度的跛行。患牛跛行，有痛感，频频提举病肢或用患蹄敲打地面。病初趾间皮肤红肿热痛，稍后则病变部位形成溃烂，破溃的皮肤下有恶臭的坏死组织。溃烂常以趾间隙向深部发展，引起腱、趾间韧带发炎，坏死，体温升高达 $40\sim 41^{\circ}\text{C}$ 。患牛产奶量锐减，生产能力下降。根据临床症状和病原微生物分离检验可诊断本病。

(3) 防治措施。治疗原则是消炎、镇痛、防止败血症，患蹄清洗、消毒，清除坏死组织，排出化脓物，创内撒布高锰酸钾粉，或硫酸铜粉，装蹄绷带后，将牛置于干燥舍内饲喂。患牛如有全身症状，可用磺胺嘧啶钠按每千克体重 0.12g 一次静脉注射。四环素按每千克体重 0.01g 静脉注射。防止败血症可用：维生素 $\text{C}5\text{g}$ ，糖盐水 $1000\sim 1500\text{ml}$ ， 5% 碳酸氢钠液 500ml ； 25% 葡萄糖液 500ml ，一次静脉注射。

加强饲养管理，减少蹄部损伤，搞好运动场及牛舍地面的卫生消毒，保持平整、干燥，及时清除运动场及牛舍地面的粪尿和杂物。隔离病牛，控制互相感染。在牛舍门口放置生石灰或硫酸铜药液，药浴牛蹄，预防腐蹄病。

2. 蹄叶炎 本病是蹄真皮与角小叶的弥漫性、非化脓性的渗出性炎症。临床特征为蹄角质软化，疼痛和不同程度的跛行。

(1) 病因。由于日粮中粗精饲料比例失调，精料过多，粗料不足或缺乏；产后奶牛后肢水肿或蹄真皮抗病力下降，胎衣不下、乳房炎、子宫炎、酮病、乳酸中毒等引起。本病的发生是由于蹄组织的血管充血所致，组织胺是引起蹄小叶充血的直接病因。

(2) 症状。急性病例，呈现全身症状，体温高达 $40\sim 41^{\circ}\text{C}$ ，心动亢进，心率每分钟 100 次以上。食欲下降，出汗，肌肉震颤，蹄冠部肿胀，蹄壁叩诊有痛感。前肢患病时，头部高抬，两前肢交叉负重；两后肢发病时，头低下，前肢后踏，两后肢前

伸，不愿走动。行走时步态强拘，腹壁紧缩。四蹄发病时，四肢频频交替负重，为避免疼痛而改变肢势，拱背站立。喜在软地上行走，喜卧，四肢常伸直呈侧卧姿势。

轻症病例，患蹄变形，患趾前缘翘起弯曲，蹄轮向后下方伸展且彼此分离；蹄踵高而蹄部倾斜度小。蹄壁伸长，系部和球节下沉，弓背，全身僵直，步态强拘，消瘦。患牛常常有血清磷、血糖和谷草转氨酶活性增高， β -球蛋白增多。根据临床症状和血液化验可确诊本病。

(3) 防治措施。改善血液循环，防止蹄骨转位和促进角质的产生。加强对病牛护理，置于清洁、干燥的软土地饲喂。成年牛放血 1000 ~ 2000ml，再静脉注射 5% 碳酸氢钠 500 ~ 1000ml，5% ~ 10% 葡萄糖液 500 ~ 1000ml。

改善日粮结构，减少精料，增喂优质干草。积极治疗子宫炎、乳房炎、酮病和乳酸中毒等原发病。日粮中添加 1% ~ 2% 碳酸氢钠粉，以缓解酸中毒。

(四) 常见产科病防治

1. 产后瘫痪 又称乳热症，为主要发生在奶牛产后数天内的一种急性低血钙疾病。其特征是低血钙、肌无力、瘫痪和昏迷。多见于高产奶牛。

(1) 病因。主要由于产后血液中的钙质通过泌乳大量流失，又因机体调节功能障碍，未能及时动员骨骼中的钙质，致使血钙显著下降而发病。

(2) 症状。病牛卧地不起，头转向后方置于一侧肩膀上，无食欲，冷漠，昏迷，体温低于正常，心率一般加快，常继发瘤胃臌气，瞳孔扩张。血钙低，为 4 ~ 7mg/100ml。

(3) 防治措施。治疗本病有效药物是静脉注射钙制剂，如 10% 氯化钙、20% 葡萄糖酸钙，剂量分别为 200 ~ 300ml 和 500 ~

1000ml，必要时可间隔数小时后，再重复注射1次。治疗后大部分病牛都能站起来逐渐康复。乳房送风治疗本病，对重症和某些顽固性的病牛常有很好的效果。乳房送风操作应细致和空气过滤消毒，防止引起乳房外伤和感染。

保证妊娠后期饲料含有充足的钙和磷以及其合适的比例；与此相反的观点，产前人为制造高磷低钙的饲料，促使母牛产后具有更好的调节平衡钙磷代谢的能力，减少此病发生。产前数周，母牛口服或肌肉注射维生素D₃，能减少本病发生。

2. 胎衣不下 分娩后一定时间内（12小时左右）不能将胎衣完全排出的疾病。多见于不直接哺乳或营养不良的奶牛。

（1）病因。由于日粮中钙、磷、镁的比例不当，运动不足，母牛过瘦或过胖，虚弱，子宫弛缓；胎水过多，胎儿过大等使子宫高度扩张而继发子宫收缩无力；难产后的子宫肌过度疲劳及雌激素不足等；子宫或胎衣的炎症而致胎儿胎盘与母体胎盘粘连等原因可导致发生胎衣不下。也可继发于某些传染病过程中。

（2）症状。胎衣不下有全部停滞与部分胎衣不下。一般从阴门外可见下垂的呈带状的胎衣，有时母牛的胎衣全部滞留于子宫内，阴道内诊时可发现子宫内胎衣。病牛表现拱背，频频努责，滞留时间过长，发生腐败分解，胎衣碎片随恶露排出。如腐败分解产物被吸收，即可表现出食欲缺乏，反刍减少，泌乳量减少，体温升高等全身症状。

（3）防治措施。土霉素发泡剂（片）子宫内灌注；金霉素1g或土霉素2g，用10%生理盐水500ml溶解，温热后注入子宫；肌肉或皮下注射垂体后叶素50~100IU，2小时后重复注射1次，最好是在产后6~8小时使用，12小时以内使用效果佳；益母草鲜品500~1000g，水煎，加红糖300g，饮水。

药物治疗未见效果时，可手术剥离胎衣，胎衣完全剥离后，可用0.1%的高锰酸钾溶液或生理盐水冲洗子宫，冲洗液完全排

出后，再向子宫内注入抗生素类药物，以防子宫感染。

保证奶牛营养平衡，干奶期奶牛日粮中应适当补充维生素A、维生素E和硒等。产前1周可肌肉注射1次维生素D₃；在离母牛预产期45天和15天时，各肌肉注射1次亚硒酸钠VE，每次5ml；对经产母牛，产后立即采取补钙、补糖；对产后2~3小时后胎衣排出不多的奶牛注射促进子宫收缩的药物等，这些措施可因具体牛场条件而定，一般都能有效地减少胎衣不下的发生。

3. 子宫内膜炎

(1) 病因。主要是由于人工授精消毒不严、精液污染、助产难产手术时消毒不彻底、子宫受损伤、产后护理不当等，使细菌侵入引起感染而发病。阴道炎、子宫颈炎、子宫弛缓、子宫脱出和胎衣不下等也可继发子宫内膜炎。

(2) 症状。常见的有卡他性和脓性子宫内膜炎两种。

卡他性子宫内膜炎：为表层炎症，症状较轻。其特征是黏膜增厚并变松软，有的黏膜表面形成溃疡及糜烂，黏膜深处结缔组织增生。一般不表现全身症状。发情周期正常或遭到破坏，即使发情周期正常，但屡配不孕，或发生早期胚胎死亡。阴道内可能积有带絮状物的黏液，有时从阴门流出透明或稍混浊的黏液，尤其是卧下时或发情时，这种分泌物流出更多。直检时，有的病例无明显变化，有时可发现子宫角稍变粗，子宫壁增厚，弹性减弱，收缩反应微弱或消失。慢性卡他性子宫内膜炎可发展为子宫积水。

脓性子宫内膜炎：患牛有轻度全身反应，精神不振，食欲减退，逐渐消瘦，有时体温略有升高。发情不正常，从阴门排出灰白色或黄褐色稀薄分泌物，有时附着于尾根、后肢、臀端并形成结痂。阴道检查发现阴道黏膜及子宫颈阴道部充血，子宫颈外口略微张开，往往有脓性分泌物。直检时感觉子宫角粗大、肥厚、

较硬。脓性分泌物多时有波动感。卵巢上有黄体存在。

(3) 防治措施。治疗可采用子宫冲洗或注入药剂方法。子宫冲洗的次数、间隔时间和药量按炎症程度而定。一般每日或隔日1次,5~7日为1疗程,药液温度35~40℃,药液量1000~3000ml,同时结合按摩子宫,把冲洗液尽可能排出。常用的子宫冲洗液有:生理盐水、1%~2%碳酸氢钠液、10%高渗盐水、2%鱼肝脂溶液、0.1%雷夫努尔液、0.1%高锰酸钾液、0.02%新洁尔灭液、1%稀碘液。常用子宫注入药剂:宫得康2支;青霉素160万单位,链霉素100万单位,生理盐水40ml,混合,1次注入;1:2碘甘油40ml。肌肉注射缩宫素。若有全身症状,可静脉注射青霉素800万单位,链霉素500万单位,地塞米松10~20mg。

加强饲养管理,改善母牛营养状况。分娩助产时严格消毒,防止对产道损伤或污染。及时防治奶牛围产期疾病,促进母牛产后子宫复旧,推行人工授精,提高人工授精操作水平。

4. 持久黄体

(1) 病因。一是因子宫内有异物,如子宫内积水或积脓、分娩后胎衣残留、存有死亡胎儿等;二是顽固的慢性子宫炎及其后遗症所引起;三是激素分泌失调(促卵泡素不足、促黄体素过多)。此外,长期舍饲运动不足、饲料缺乏或单纯、矿物质及维生素缺乏、全身性疾病等均易引起此病发生。

(2) 症状。主要症状是发情周期停止,长期不发情。触摸卵巢有或大或小的黄体存在,并突出于卵巢表面,质地一般较硬。此病常误为受胎,应仔细检查子宫进行鉴别。在判断是持久黄体还是正常黄体时,应根据较长时间观察和多次直检无变化,最后得出正确结论。持久黄体往往并发子宫疾病,所以应同时予以治疗。

(3) 防治措施。治疗可用PGF_{2α}及其类似物,PGF_{2α}5~

10mg, 肌肉注射, 氯前列烯醇 2ml (内含主药 500 μ g), 一次肌肉注射; FSH 每次 100~200 单位, 每次间隔 3~4 天, 连用 2~3 次。

改善饲养管理, 给予全价配合饲料。

5. 卵巢囊肿

(1) 病因。目前未完全弄清, 但与 LH (促黄体素) 的不足有关。

(2) 症状。

卵泡囊肿: 发情周期变短, 发情频繁, 发情期大为延长, 嚎叫不安, 经常爬跨其他牛。严重时伴有慕雄狂症状, 表现出强烈的发情行为, 极度不安, 咆哮, 拒绝进食, 频频排粪、尿, 追逐和爬跨其他母牛, 发情周期遭到严重破坏。由于患牛经常处于兴奋状态, 过度消耗体力, 所以往往体质消瘦, 被毛失去光泽, 产奶量显著下降。阴唇肿大, 阴门流出黏液。颈部肌肉逐渐增厚, 尾根突出。直肠检查卵巢可发现一侧或两侧卵巢有一个或一个以上的囊肿卵泡, 直径可达 3~5cm, 有时发现卵巢上有许多小的囊肿。

黄体囊肿: 主要表现是缺乏性欲, 长期不发情。直肠检查时, 囊肿黄体显著增大, 它与永久黄体的区别是质软有泡腔, 压迫时有痛感。

(3) 防治措施。卵泡囊肿可肌肉注射黄体酮 50~100mg, 每日或隔日 1 次, 连用 2~4 次。一次静注 HCG (绒毛膜促性腺激素) 2000~10000 单位; 地塞米松 10~20mg, 肌肉注射; GnRH (促性腺素释放激素) 0.25~1mg, 肌肉注射。

黄体囊肿可应用 PGF_{2 α} 2mg, 肌肉注射。黄体酮 50~100mg, 维生素 A、维生素 D 10mg, 混合肌肉注射, 3 天 1 次, 连注 3 次。催产素 200 单位, 每 2 小时肌肉注射 1 次, 连续 2 次。

合理饲养, 日粮中有足够的能量饲料, 含有足够的 β -胡萝

卜素、钠和碘，不喂或少喂富含雌激素的植物性饲料，如三叶草、甜菜叶等。

6. 流产 发病率达8%以上。

(1) 病因。主要有传染性流产与非传染性流产两种。

传染性流产主要是由于胎膜、胎儿及母体生殖器官直接受微生物和寄生虫等因素的侵害，子宫、胎膜、胎盘感染，发炎坏死；非传染性流产见于胎膜无绒毛或绒毛发育不全；子宫动脉或脐动脉扭转，胎盘循环障碍，使子宫内膜坏死，胎儿发育不良，导致流产。

此外，饲料营养不足，缺乏蛋白质、维生素E、钙、磷、镁以及给予霉败、冰冻和有毒饲料；跌倒、冲撞等剧烈运动，鞭打、惊吓、粗暴的直肠检查等；严重失血、疼痛、腹泻以及高热性疾病和慢性消耗性疾病等；孕牛全身麻醉，给予子宫收缩药、泻药及利尿药、驱虫药、催情药和妊娠禁忌的其他药物等均可引起流产。

(2) 症状。在流产之前，表现拱腰、屡作排尿姿势，自阴门流出红色污秽不洁的分泌物或血液。病畜有腹痛现象。有的在妊娠初期，胎儿的大部分或全部被母体吸收，常无临床症状，只是在妊娠40~60天，性周期又重新出现。有的早产或死胎。有的出现胎儿浸润或腐败分解。

(3) 防治措施。对有流产征兆，如胎动不安、腹痛起卧、呼吸脉搏加快者和习惯性流产者，应全力保胎，以防流产。可选用黄体酮注射液50~100mg，肌肉注射，每天1次，连用3次。肌肉注射维生素E。中药白术散250~300g，内服。

胎儿死亡且已排出时，应注意母牛调养。若未排出，则应尽早排出死胎。可先用雌激素促使子宫颈口开张，然后再用催产素。对于尸化胎儿应向子宫内灌注灭菌的液状石蜡或植物油，以促进其排出，然后再以复方碘溶液冲洗子宫（用温水稀释40

倍)。当出现胎儿浸溶或腐败分解时,应尽早将死胎组织和分解产物排出,并按子宫颈炎进行处理。根据全身状况,配合应用必要的全身疗法。

第六节 废弃物处理与资源化利用

一、粪污无害化处理

奶牛养殖,要减少污染,提高经济效益,就必须对粪尿和污水加以处理,力图实现污染物减量化、无害化,并进行综合利用。

(一) 粪尿的分离技术

粪尿固液分离的方法主要有两类:一类是按固体物几何尺寸的不同进行分离,主要设备有筛分分离(如固定筛、振动筛、转动筛)、过滤分离(真空过滤机、带式压滤机、转辊压滤机等)以及卧式螺旋挤压机、滚刷筛等;另一类是按固体物与溶液的比重不同进行分离,主要设备有沉降分离(卧式离心机)、立式螺旋分离机、旋转锥形筛等。筛分分离,分离出的固形物含水率较高,一般在80%左右,且筛孔容易堵塞;过滤分离和沉降分离含水率较低,一般在65%~70%。

(二) 奶牛粪便的处理与利用

1. 用作肥料 牛的粪便应经过适当处理后再应用于农田。

(1) 堆肥法。传统的堆肥方法采用厌氧的野外堆积法,这种方法占地多、时间长。现代化的堆肥生产一般采用好气堆肥工艺。方法有静态堆肥或装置堆肥。一般由前处理、主发酵(一次发酵)、后发酵(二次发酵)、后处理、脱臭和储藏等工艺组

成。静态堆肥不需特殊设备，可在室内进行，也可在室外进行，所需时间一般 60~70 天；装置堆肥需有专门的堆肥设施，以控制堆肥的温度和空气，所需时间 30~40 天。

前处理：调整水分和氮碳比。要求牛粪等物料氮碳比应在 1:30~1:35，碳氮比过大，分解效率低，需时间长，过低则使过剩的氮转化为氨而逸散损失，一般牛粪的氮碳比为 1:21.5，制作时适量可加入杂草、秸秆等，以提高碳氮比，也可添加菌种（高温嗜粪菌等）和酶；物料的含水量以 45%~60% 为宜。

主发酵（一次发酵）：在露天或发酵装置内进行。为提高堆肥质量和加速腐熟过程，通过翻堆或强制通风保持堆积层或发酵装置的好氧环境，一般将温度升高到开始降低为止的阶段称主发酵阶段，需 3~10 天。

后发酵（二次发酵）：将主发酵的半成品送到后发酵工艺，将未分解的有机物进一步分解，一般物料堆积 1~2m，要有防雨措施，通常不进行通风，而是每周进行一次翻堆。后发酵时间一般 20~30 天。

后处理：除去杂物等。

脱臭：主要有化学除臭剂除臭，碱和水溶液过滤，熟堆肥或药用炭、沸石等吸附剂过滤等。在露天堆肥时，可在堆肥表面覆盖熟堆肥，以防止臭气散发。常用的除臭装置有堆肥过滤器等。

贮藏：贮存方法可直接堆存在发酵池中或袋装，要求干燥、透气。

（2）制成颗粒有机肥。详见“二、沼气与有机肥生产技术”。

2. 利用蚯蚓处理牛粪 利用蚯蚓的生命活动来处理牛粪可以使经过发酵的牛粪，通过蚯蚓的消化系统，迅速分解、转化，成为自身或其他生物易于利用的营养物质。这样既可生产优良的动物蛋白，又可生产肥沃的复合有机肥。这项工艺简便、费用低廉，不与动植物争食、争场地，对环境不产生二次污染。

3. 生产沼气 应用粪便生产沼气技术详见“二、沼气与有机肥生产技术”。

（三）奶牛场污水的处理与利用

污水处理主要有物理处理法、化学处理法和生物处理法。

1. 物理处理法 就是利用化粪池或滤网等设施进行简单的物理处理方法。此法可除去 40% ~ 65% 的悬浮物，并使生化需氧量（BOD）下降 25% ~ 35%。污水流入化粪池，经 12 ~ 24 小时后，使生化需氧量降低 30% 左右，其中的杂质沉降为污泥，流出的污水则排入下水道。污泥在化粪池内应存放 3 个月至半年，进行厌氧发酵。

2. 化学处理法 根据污水中所含主要污染物的化学性质，用化学药品除去污水中的固体或胶体物质的方法。其中化学消毒处理法中最方便有效的方法是采用氯化消毒法。混凝处理，即用三氯化铁、硫酸铝、硫酸亚铁等混凝剂，使污水中的悬浮物和胶体物质沉淀而达到净化的目的。

3. 生物处理法 就是利用污水中微生物的代谢作用分解其中的有机物，对污水进一步处理的方法。可分为好氧处理、厌氧处理、厌氧 + 好氧处理法。

（1）好氧处理。就是在有氧的条件下，借助好氧微生物和兼氧微生物的代谢作用处理污水，污水中的微生物通过自身的氧化、还原、合成等过程，把吸收的一部分有机物氧化分解为简单的无机物，如水、二氧化碳、氨气等，并释放大量的能量；另一部分有机物代谢合成新的细胞物质，这样微生物不断地生长繁殖，产生更多的微生物。

（2）厌氧处理。厌氧处理又称甲烷发酵，是利用兼氧微生物和厌氧微生物的代谢作用，在无氧的条件下，将有机物转化为沼气（主要成分为二氧化碳、甲烷等）、水和少量的细胞物质。

与好氧处理相比，厌氧处理效果好，可除去污水中绝大部分病原菌和寄生虫卵；能耗低，占地少；不易发生管孔堵塞等问题；污泥量少，且污泥较稳定（生产沼气部分）。

(3) 厌氧+好氧处理法。该法是处理污水最经济、最有效的方法。厌氧法生化需氧量负荷大；好氧法生化需氧量负荷小。先用厌氧处理，然后再用好氧处理是高浓度有机污水常用的处理方法（图3-11）。

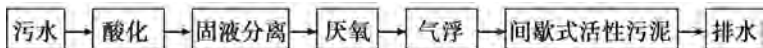


图3-11 污水厌氧+好氧的处理工艺

二、沼气与有机肥生产技术

1. 沼气生产技术 沼气是利用厌氧菌（主要是甲烷细菌）对牛粪尿和其他有机废弃物进行厌氧发酵产生一种混合气体。沼气可作为生活、生产用燃料，也可用于发电。在沼气生产过程中，因厌氧发酵可杀灭粪尿中病原微生物和寄生虫，发酵后的沼渣和沼液又是很好的肥料。这样种植业和养殖业有机地结合起来，形成一个多次利用、多次增值的生态系统（图3-12）。

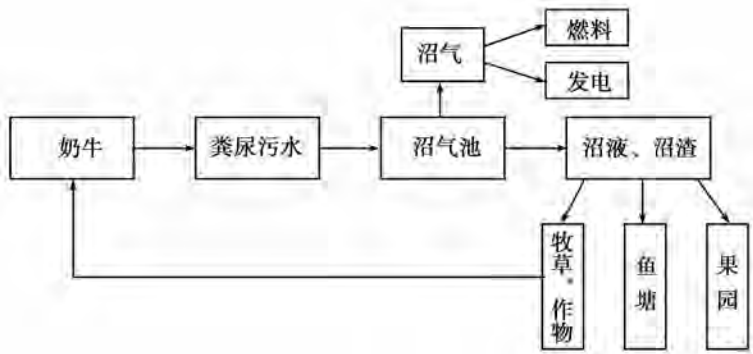


图3-12 奶牛粪尿厌氧发酵利用生态系统

由于粪便悬浮物多，固形物浓度较高，常见的处理工艺：一是全混合式沼气发酵装置，常温发酵，物料滞留期 40 天左右，产气率低，平均为每立方米沼气池每天 $0.13 \sim 0.3\text{m}^3$ ；二是塞流式发酵工艺，并有搅拌、污泥回流和保温装置，发酵温度为 $15 \sim 32^\circ\text{C}$ ，产气率为每立方米沼气池每天 $1.2 \sim 2.0\text{m}^3$ ；三是上流式污泥床反应器（UASB）或厌氧过滤器（AF），或两者结合的工艺，其优点是能够使厌氧微生物很好地附着，进一步提高反应速度和产气量。沼气生产要点：

第一，沼气池应密闭，保持严格的无氧环境。

第二，原料的碳氮比和发酵浓度要适当。一般以 25:1 和 6% ~ 10% 的发酵浓度为宜，碳氮比和发酵浓度在夏季可适当低些，在冬季可适当高些。

第三，原料的浓度要适当。原料太稀会降低产气量，太浓则使有机酸大量积累，使发酵受阻。原料与水的比例以 1:1 为宜。

第四，要保持适宜的温度。甲烷细菌的适宜温度为 $20 \sim 30^\circ\text{C}$ ，当沼气池内温度降到 8°C 时，产气量则迅速下降。

第五，沼气菌适宜在中性或微碱性的环境中繁殖。保持池内 pH 6.8 ~ 8.0，发酵液过酸时，可加石灰或草木灰中和。

第六，为促进细菌的生长、发育和防止池内表面结壳，应经常进行进料、出料和搅拌池底。

第七，保证足够和优良的接种物。新建的沼气池，装料前应加入粪坑底角污泥，以丰富发酵菌种，接种物用量一般占总发酵液的 30% 左右。

一般大型沼气工程的产气量为 $1000 \sim 2000\text{m}^3/\text{天}$ ，其工程总投资在 300 万 ~ 1000 万元；中型沼气工程的产气量为 $50 \sim 1000\text{m}^3/\text{天}$ ，其工程总投资 80 万 ~ 300 万元。

2. 有机肥生产技术 日本富士开拓农业协会开发出“利用微生物菌种生产有机肥技术”。该技术是利用发酵射线菌

Biodeana 和 Snowex 作为菌种，培养和繁殖其他多种有效细菌，从而生成优良菌种肥源，然后再将菌种与作为堆肥原料的生牛粪混合，最终形成全熟化有机肥。

该循环堆肥流程分为两部分：

第一，菌种培养。将发酵放射线菌与固液分离后的牛粪混合发酵，约 1 周后，即可生成菌种肥源。

第二，混合发酵。将优良菌种肥与生牛粪再混合，高温发酵，大约 40 天，即可生成全熟化有机肥。

此种肥料与锯末混合后，可用于牛舍的铺垫材料，能够达到抑制牛乳腺炎发生和预防有害细菌繁殖的效果。利用该优质全熟化有机肥生产的蔬菜亦被誉为“安全蔬菜”。有机肥商品化一般需制成颗粒状。其工艺流程见图 3-13。



图 3-13 用牛粪生产有机肥的工艺流程图

在本工艺中，较关键的是发酵和造粒技术。

发酵技术：发酵的方法有多种，常用的方法是将分离后的牛粪与稻草、木屑等发酵填充料混合，调节到合适的碳氮比和湿度后，放置于发酵槽中（发酵槽可设计为长方形）。槽的上盖密封，并设有自动循环通风系统，臭气通过通风系统中的生物过滤器除尘除臭。发酵槽内还设有自动翻堆装置，使发酵的物料能够得到充分的供氧，同时翻堆机在翻抛物料时，还装有自动喷液系统，以调节物料的湿度，保证发酵质量。本系统还在发酵槽底部，设计有防堵塞的强制供氧系统。

造粒技术：目前制作粪便有机复合肥主要有以下几种方法。

第一，挤压式造粒机。将搅拌均匀的粉状物料喂入造粒机，物料在强压力作用下通过压膜孔被挤压成一定直径的圆柱状颗粒，成品颗粒直径在 2~8mm，长度为 2~5mm。此工艺在造粒前要控制好水分并进行磁选，此法操作简单，投资较少，并且节省能源，但圆柱形颗粒外观不好看，流动性差，运输过程中易产生粉尘，不便施用。

第二，团粒法生产球状有机肥。此法造粒工艺中，以圆盘造粒为主，对原料的细度要求较高，因此发酵后的牛粪，必须烘干到小于 8% 的水分，经超微磨粉机粉碎到 50 目以上，再采用圆盘造粒机造粒，并注意添加一定的黏结剂。此法缺点是设备投资大，生产中必须对原料烘干、微粉碎，同时要添加一定量的黏结剂，影响肥效，增加成本。

第三，新型有机肥专用造粒机。此造粒机对原料不需干燥、不需粉碎、不需加黏结剂，可直接造出具有一定硬度的外形美观的球形颗粒。

2008 年，我国学者王琦对牛粪好氧发酵生产生物有机肥的工艺进行了优化。制成一次发酵用复合微生物菌剂，并确定了绿色木霉:米曲霉:枯草芽孢杆菌:假单胞菌 = 2:2:1:1 的最佳比例；确定了一次发酵的最优工艺参数，即：含水率为 70%，碳氮比为 1:30，菌剂接种量为 3.5%，翻堆次数为 4 天 1 次。在一次发酵 15 天后加入 1% 的氮、磷、钾有益菌群，每天翻堆，发酵 5 天，终止发酵，总发酵周期为 20 天。在此工艺条件下生产的生物有机肥，物料升温快，高温保持时间长，达到无害化的要求，生物有机肥的腐熟度高，发酵周期短，产品中的残留水分含量低，各项指标均达到国家标准要求。

责任编辑：杜小莉 刘建鑫
美术编辑：阮成 张帆
封面设计：次亚静

农村科普系列丛书

- 设施蔬菜生产技术 15.00元
- 优质苹果核桃种植技术 13.00元
- **畜禽养殖实用技术 15.00元**
- 农村常见病防治 15.00元

ISBN 978-7-5375-5974-4



定价：15.00元