2）犊牛断奶期（断奶～6 月龄）：①饲养：犊牛的营养来源主要是精饲料。随着月龄的增长，逐渐增加优质粗饲料的喂量，选择优质干草、苜蓿供犊牛自由采食，4 月龄前最好不喂青贮等发酵饲料。干物质采食量逐步达到每头每天 4.5 千克，其中精料喂量为每头每天 1.5～2 千克。犊牛断奶期日增重应不低于 600 克。②管理：断奶后犊牛按月龄体重分群散放饲养，自由采食。应保证充足、新鲜、清洁卫生的饮水，冬季应饮温水。保持犊牛圈舍清洁卫生、干燥，定期消毒，预防疾病发生。

（2）育成牛饲养管理（7～15 月龄）：①饲养：日粮以粗饲料为主，每头每天饲喂精料 2～2.5 千克。日粮蛋白质水平达到 13%～14%；选用中等质量的干草，培养其耐粗饲性能，增进瘤胃消化粗饲料的能力。干物质采食量每头每天应逐步增加到 8 千克，日增重不低于 600 克。②管理：适宜采取散放饲养、分群管理。保证充足新鲜的饲料和饮水，定期监测体尺、体重指标，及时调整日粮结构，以确保 15 月龄前达到配种体重（成年牛体重的 70%），保持适宜体况。同时，注意观察发情，做好发情记录，以便适时配种。

（3）青年牛饲养管理（初配～分娩前）：①饲养：青年牛的管理重点是在怀孕后期（预产期前 2～3 周），可采用干奶后期饲养方式，日粮干物质采食量每头每天 10～11 千克，日粮粗蛋白质水平 14%，混合精料每头每天 3～5 千克。②管理：采取散放饲养、自由采食。不喂变质霉变的饲料，冬季要防止牛在冰冻的地面或冰上滑倒，预防流产。依据膘情适当控制精料供给量，防止过肥，产前 21 天控制食盐喂量和多汁饲料的饲喂量，预防乳房水肿。

（4）成母牛的饲养管理：

1）干奶期（干奶～产前 15 天）：进入妊娠后期，一般在产犊前 60 天停止挤奶，这段时间称为干奶期。①饲养：干奶期奶牛的饲养根据具体体况而定，对于营养状况较差的高产母牛应提高营养水平，从而达到上等膘情。日粮应以粗饲料为主，日粮干物质进食占体重的 2%～2.5%，每千克干物质应含奶牛能量单位（NND）1.75，粗蛋白质水平 12%～13%，精粗比 30∶70，精饲料每头每天 2.5～3 千克。②管理：停奶前 10 天，应进行隐形乳房炎检测，确定乳房正常后方可停奶。做好保胎工作，禁止饲喂冰冻、腐败变质的饲草饲料，冬季饮水不宜过冷。

2）围产期：围产期指母牛分娩前后各 15 天的一段时间。产前 15 天为围产前期，产后 15 天为围产后期。①围产前期饲养管理：日粮干物质占体重的 2%～2.5%，每千克干物质含 NND2.00，粗蛋白质水平 13%，钙 0.4%，磷 0.4%，精粗比 40∶60，粗纤维不少于 20%。参考喂量：混合料：2～5 千克、干草 4 千克，补充微量元素及适量添加维生素 A、维生素 E，并采用低钙饲养法。典型的低钙日粮一般是钙占日粮干物质的 0.4%一下，钙磷比 1∶1，减少产后瘫痪。但在产犊以后应迅速提高日粮中钙量，以满足产奶时的需要。奶牛临产前 15 天转入产房。产房要保持安静，干净卫生。昼夜设专人值班。根据预产期做好产房、产间、助产器械工具的清洗消毒等准备工作。母牛产前应对其外生殖器和后躯消毒。通常情况下，让其自然分娩，如需助产时，要严格消毒手臂和器械。②围产后期饲养管理：产后粗饲料以优质干草为主，自由采食。精料换成泌乳料，视食欲状况和乳房消肿程度逐渐增加饲喂量。每千克日粮干物质含钙 0.6%，磷 0.3，精粗比 40∶60，粗蛋白质水平提高到 17%，NND2.2，粗纤维不少于 18%。母牛产后，通常第 1 天每次只挤 2 千克左右，第 2 天每次挤奶 1/3，第 3 天每次挤奶 1/2，第 4 天才可将奶挤尽。分娩后乳房水肿严重，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）泌乳早期（产后16～100天，也称泌乳盛期）：①饲养：日粮干物质采食量由占体重的2.5%～3.0%逐渐增加到3.5%以上，粗蛋白质水平16%～18%，NND为2.3，钙2.3%，磷0.7%。加大饲料投喂，奶料比2.5∶1。提供优质干草，保证高产奶牛每天3千克羊草，2千克苜蓿草的饲喂量。②管理：应适当增加饲喂次数，有条件的农场和奶农最好采用TMR饲养，如果没有TMR搅拌车，可以利用人工TMR。搞好产后发情检测，及时配种。

4）泌乳中期（指产后101～200天）：①饲养：日粮干物质占体重的3.0%～3.2%，NND为2.1，粗蛋白质水平14%，粗纤维不少于17%，钙0.65%，磷0.35%，精粗比40∶60。②管理：此阶段产奶量渐减（月下降幅度5%～7%），精料可相应逐渐减少，尽量延长奶牛的泌乳高峰。此阶段为奶牛能量正平衡，奶牛体况恢复，日增重为0.25～0.5千克。

5）泌乳后期（产后201天至停奶阶段）：①饲养：日粮干物质应占体重的3.0%左右，NND为2.0，粗蛋白质水平13%，粗纤维不少于20%，钙0.55%，磷0.35%，精粗比以30∶70为宜。调控好精料比例，防止奶牛过肥。②管理：该阶段应以恢复牛只体况为主，加强管理，预防流产。做好停奶准备工作为下一个泌乳期打好基础。

6. 选育与繁殖

（1）选育：

1）母牛选留要求：①母犊牛：初生重应达到品种标准要求，荷斯坦奶牛适宜初生重在40千克以上；身体健康，发育正常，无任何生理缺陷，三代系谱清楚且无明显缺陷。②后备牛：根据母牛的体尺、体重、生长发育和系谱质料进行选留和淘汰。主要指标包括6月龄、第1次配种（15～18月龄）的体尺、体重。各项指标须达到品种标准。

2）冻精选择：①种公牛：提倡选用优秀种公牛，最好选择有后裔测定成绩的公牛。②细管冻精：细管冷冻精液应符合《牛冷冻精液》（GB 4143—2008）规定，标注生产种公牛站名称或代码、种公牛号和生产日期等内容。

（2）繁殖：配种员要定时观察母牛发情情况，并及时进行配种。对发情异常与久配不孕的母牛进行直肠检查，及时对症治疗。加强产后监护，包括产道损伤、胎衣排出、产后瘫痪、恶露排出和炎症检查等。

7. 卫生防疫与保健

（1）防疫总则：严格按照《动物防疫法》的规定，贯彻“预防为主”的方针，净化奶牛主要动物疫病，防止疾病的传入或发生，控制动物传染病和寄生虫病的传播。

（2）防疫措施：①奶牛场应建立出入登记制度，非生产人员不得进入生产区。②职工进入生产区，穿戴工作服，经过消毒间洗手消毒后方可入场。③奶牛场员工每年必须进行一次健康检查，如患传染性疾病应及时在场外治疗，痊愈后方可上岗。④新员工必须持有当地相关部门颁发的健康证方可上岗。⑤奶牛场不得饲养其他畜禽，特殊情况需要养狗，应加强管理，并实施防疫和驱虫处理，禁止将畜禽及其产品带入场区。⑥定点堆放牛粪，定期喷洒杀虫剂，防止蚊蝇滋生。⑦污水、粪尿、死亡牛只及产品应作无害化处理，并做好器具和环境等的清洁消毒工作。⑧当奶牛发生疑似传染病或附近牧场出现烈性传染病时，应立即按规定采取隔离封锁和其他应急防控措施。

（3）消毒：应选择国家批准的，对人、奶牛和环境安全没有危害以及在体内不产生有害积累的消毒剂。可采用喷雾消毒、浸液消毒、紫外线消毒、喷洒消毒、热水消毒等。消毒范

围涉及养殖场（小区）的环境、牛舍、用具、外来人员、生产环节（挤奶、助产、配种、注射治疗及任何与奶牛进行接触）的器具和人员等。

（4）免疫：奶牛场应根据《动物防疫法》及其配套法规的要求，结合当地实际情况，对强制免疫病种和有选择的疫病进行防御接种，疫苗、免疫程序和免疫方法必须经国家兽医行政主管部门批准。

（5）检测及净化：奶牛场应按照国家有关规定和当地畜牧兽医主管部门的具体要求，对结核、布鲁氏菌病等动物传染性疾病进行定期检测及净化。

（6）奶牛保健：①乳房卫生保健：应经常保持乳房清洁，注意清除损伤乳房的隐患，挤奶时清洗乳房的水和毛巾必须清洁，建议水中加0.03%漂白粉或3%～4%的次氯酸钠等进行消毒。②蹄部卫生保健：保持牛蹄清洁，清除趾间污物或用水清洗。坚持定期消毒，夏、秋季每隔5～7天消毒1次，冬天可适当延长间隔。每年对全群牛只肢蹄检查1次，春季或夏季对蹄变形者进行统一整修。对患蹄病牛应及时治疗。坚持供应平衡日粮，以防蹄叶炎发生。③营养代谢病监控：高产牛在停奶时和产前10天左右作血样抽样检查，测定有关生理指标。应定期监测酮体，产前1周，产后1月内每隔1～2日监测1次，发现异常及时采取治疗措施。加强临产牛监护，对高产、体弱、食欲不振的牛在产前1周可适当补充20%葡萄糖酸钙1～3次，增加抵抗力。每年随机抽检30～50头高产牛作血钙、血磷监测。

（7）兽药使用准则：禁止使用国家明文禁用的兽药和其他化学物质；禁止使用禁用于泌乳期动物的兽药种类；禁止使用未经国家兽医行政部门批准的药品。严格按照兽药管理法规、规范和质量使用标准使用兽药，严格遵守休药期规定。预防、治疗奶牛疾病的用药有兽医处方，并保留备查。

（8）消毒、免疫与用药记录：建立并保存奶牛的免疫程序记录；建立并保存患病奶牛的治疗记录和用药记录。治疗记录应包括：患病奶牛的畜号或其他标志、发病时间及症状。用药记录应包括：药物通用名称、商品名称、生产厂家、产品批号、有效成分、含量规格、使用剂量、疗程、治疗时间、用药人员签名等。

8. 记录和档案管理 根据农业部发布的《畜禽标识和养殖档案管理办法》和《生鲜乳生产收购管理办法》建立生鲜牛乳生产收购等相关记录制度，配备专门或兼职的记录员，并逐步建立健全档案管理制度。主要记录包括：①育种与繁殖记录：奶牛谱系记录、奶牛配种日志、奶牛繁殖和产犊记录。②奶牛进出场记录：奶牛死亡、淘汰、出售记录，牛群异动台账。③饲料、兽药使用记录；饲草料入库和使用记录、奶牛疾病和处方记录、兽药使用和休药期记录。④卫生防疫和保健记录：奶牛检测和疫苗注射记录、隐性乳房炎监测记录、奶牛产后监控卡、牛场消毒记录。⑤生鲜乳生产和收购记录：挤奶设备保养维修记录、生鲜牛乳生产记录、生鲜牛乳检测记录、生鲜牛乳储存记录和挤奶、储存、运输等设施设备清洗消毒记录及生鲜牛乳运输和销售记录。

适宜区域：适用于我国奶牛养殖各区域。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：王加启
联系电话：010-62815833

2. 中国奶业协会

联系地址：北京市德胜门外清河镇北京奶牛中心
邮政编码：100085
联 系 人：刘 琳
联系电话：010-62948048

3. 全国畜牧总站体系建设与推广处

联系地址：北京朝阳区麦子店街20号楼
邮政编码：100125
联 系 人：陈 强
联系电话：010-59194618

C. 肉羊标准化综合技术

技术概述：肉用羊标准化生产，就是在场址布局、栏舍建设、生产设施配备、良种选择、投入品使用、卫生防疫、粪污处理等方面严格执行法律法规和相关标准的规定，并按程序组织生产的过程。关键技术环节包括：选用高产优质肉用羊品种，品种来源清楚、检疫合格，实现品种良种化；养殖场选址布局应科学合理，符合防疫要求，羊舍、饲养与环境控制设备等生产设施设备满足标准化生产的需要，实现养殖设施化；落实养殖场和小区备案制度，制定并实施科学规范的饲养管理规程，配制和使用安全高效饲料，严格遵守饲料、饲料添加剂和兽药使用有关规定，实现生产规范化；完善防疫设施，健全防疫制度，加强动物防疫条件审查，有效防止重大动物疫病发生，实现防疫制度化；羊粪污处理方法得当，设施齐全且运转正常，达到相关排放标准，实现粪污处理无害化或资源化利用。

技术要点：

1. 选择优良品种，通过经济杂交提高羊肉的生产效率 可选用杜泊、无角陶赛特、萨福克、特克塞尔、波尔山羊等肉羊品种作为经济杂交的终端父本，采用二元或三元杂交。推广应用羊鲜精大比例人工授精技术，选择优秀种公羊，集中采精、高倍稀释、低温保存、短途运输、适时输精。推广羊孕酮阴道海绵栓诱导发情技术，提高母羊的繁殖效率。

2. 合理分群饲养，制定相应的饲养管理规范 根据生产的目的、要求和年龄结构对羊群进行合理分群饲养。种公羊在饲养管理上要求比较精细，应常年保持中上等膘情，以健壮、活泼、精力充沛、性欲旺盛为原则；繁殖母羊应分别做好空怀期、妊娠期、哺乳期的饲养管理；羔羊的饲养管理上应把握好以下几个环节：尽早吃好、吃足初乳；哺喂常乳；及早补饲。早期断奶羔羊，使用代乳料饲养，生后第10日开始补喂优质草料。

3. 把握适度规模，确定适宜的饲养方式 养殖的适度规模决定于养殖户的投资能力、市场价格、饲草面积、饲养管理条件和公母比例等诸多因素。实践表明，能繁母羊饲养的适度规模应为100～250只。对于专门从事羔羊育肥的专业大户养殖规模控制在500～1 000只为宜。根据不同地区的情况，可采取放牧＋补饲、舍饲育肥等不同的育肥方式。对于草原牧区，可结合冬羔生产方式，充分利用夏牧场的优质牧草，采用放牧育肥；对于农区饲草料条件充足的地区，可采用工厂化、全舍饲育肥羊的方式及全混料舍饲技术，结合高效繁殖技

术，实现两年3胎；对于半农半牧区，充分利用农副产品及草山草坡，对农副产品秸秆进行微贮、氨化、碱化等加工处理，提高饲料转化率。北方寒冷地区可采用塑料薄膜暖棚养羊技术，做到冬暖夏凉。

4. 适时免疫驱虫，做好羊只综合保健 据调查，目前对养羊业危害较大的传染性疾病主要有羊痘、绵羊支原体肺炎，山羊传染性胸膜肺炎、羊传染性脓疱、羊口蹄疫、羊梭菌性病、羔羊大肠杆菌病、巴氏杆菌病、链球菌病等。绵羊支原体肺炎可利用诊断试剂和绵羊支原体肺炎疫苗进行诊断和免疫预防。山羊传染性胸膜肺炎是当前严重危害我国肉羊产业健康发展的重要传染病之一，该传染病可利用山羊支原体间接ELISA或间接血凝检测试剂盒进行病原检测，利用山羊支原体肺炎灭活疫苗进行免疫预防。根据本地羊群疫病流行情况选用3联苗或5联苗、羊痘、口蹄疫灭活疫苗等进行定期或不定期防疫。羊舍内外要经常打扫，定期消毒。春秋两季分别用灭虫丁、左旋咪唑、敌百虫等广谱驱虫药对羊只进行体内外驱虫。

5. 建设标准化羊舍，做好粪便和污水处理 羊舍建设要因地制宜，既节省成本，又有利于夏季通风、防暑降温和冬季保暖。在气候炎热、潮湿地区，为防止寄生虫等传播，山羊生产可设置距地面高度1米左右的羊床，可以大大减少羊疾病的发生。粪便和污水要采用堆积发酵或沼气池发酵等无害化处理，确保羊场不污染周围环境，周围环境也不污染肉羊场环境。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：杜立新

联系电话：010-62819997

2. 中国农业大学动物科学技术学院

联系地址：北京海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：张　微

联系电话：010-62734275

3. 内蒙古农牧业科学院

联系地址：呼和浩特市鄂尔多斯路内蒙古农牧业科学院西区

邮政编码：010030

联 系 人：荣威恒

联系电话：13337101809

4. 重庆市畜牧技术推广总站

联系地址：重庆市北部新区黄山大道东段168号

邮政编码：401121

联 系 人：范首君

联系电话：023-89133671

D. 蛋鸡标准化综合技术

技术概述：蛋鸡标准化规模养殖是我国蛋鸡产业发展的必由之路。该技术重点描述的是蛋鸡标准化规模养殖的蛋鸡场厂址选择、鸡舍建设、笼具要求、环境控制、生产管理、防疫及疾病控制、粪污处理等技术，为提升我国蛋鸡标准化规模养殖提供技术依据。

增产增效情况：蛋鸡标准化综合技术的应用首先可以提升蛋鸡养殖的生物安全水平、从而提升鸡蛋的安全水平，将促进鸡蛋品质的改善。同时，该技术还可提高蛋鸡生产性能。与目前我国其他养殖方式相比，蛋鸡生产性能水平将得到充分发挥，蛋鸡全程的成活率可达93%以上，高产蛋鸡产蛋率90%以上，产蛋期可达4个月以上。

技术要点：该技术符合我国对蛋鸡标准化规模养殖的要求，包括以下几个部分。

1. **建设规模** 标准化规模蛋鸡养殖场单栋饲养量应在5 000只以上，全场饲养量1万只以上。

2. **选址及布局** 距离生活饮用水源地、居民区、畜禽屠宰加工、交易场所和主要交通干线500米以上，其他畜禽养殖场1 000米以上。养鸡场地势高燥，通风良好。场区有稳定适于饮用的水源及电力供应。有专用车道直通到场，场区主要路面须硬化。净道、污道严格分开。场区周围有防疫隔离设施，并有明显的防疫标志。场区内办公生活区、生产区、粪污处理区分开，各区整洁。

3. **生产设施与设备** 鸡舍为全封闭式或半封闭式，有防鼠防鸟等设施设备；场区门口、生产区入口和鸡舍门口应有消毒设施，生产区入口处应设有更衣消毒室，场内和鸡舍内应有消毒设备；鸡舍内须配备通风、降温、光照、饮水、加料及清粪设施；设有兽医解剖室并具备常规的化验检验条件；设有药品储备室，并配备必要的药品、疫苗储藏设备；设有专用的蛋库。

4. **管理与防疫** 采取按区或按栋全进全出制饲养工艺。按照《畜禽标识和养殖档案管理办法》的要求，建立完整的养殖档案；建立员工培训、设备使用和维护档案；使用的兽药、饲料药物添加剂、消毒剂、饲料原料等符合国家相关法律法规及标准的规定；制定生产管理、防疫消毒制度、兽药和饲料使用、人员管理等各项制度并公示；制定合理的饲养管理操作技术规程；免疫程序的制定须有专业兽医资格的兽医认可；有1名以上畜牧兽医专业技术人员，或有专业技术人员提供稳定的技术服务；雏鸡应来源于具有《种畜禽生产经营许可证》的种鸡场，记录品种、来源、数量、日龄等情况；鸡蛋及淘汰蛋鸡检疫符合国家标准的要求。

5. **废弃物处理** 应有防雨、防渗漏、防溢流的鸡粪储存场所，鸡粪应发酵或经无害化处理；所有病死鸡采取焚烧、高压煮沸或深埋等方式进行无害化处理；场区整洁，垃圾合理收集、及时清运。

注意事项：场址不应位于《畜牧法》规定的禁止区域，并符合相关法律法规及土地利用规划。蛋鸡场应具有《动物防疫条件合格证》；蛋鸡场应在县级人民政府畜牧兽医行政主管部门备案，取得畜禽标识代码。

适宜区域：适应于我国各地蛋鸡养殖。

技术依托单位：

1. 中国农业大学动物科学技术学院

联系地址：北京海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193
联 系 人：曲鲁江
联系电话：010-62732741

2. 重庆市畜牧技术推广总站

联系地址：重庆市北部新区黄山大道东段 186 号
邮政编码：401121
联 系 人：刘昌良
联系电话：023-89133681

E. 肉鸡标准化综合技术

技术概述：肉鸡标准化综合技术是以国家标准和国家相关法律法规和行业主管部门的文件为指导，在场址选择和布局、良种引进、卫生防疫、饲料与饲养管理、废弃物处理技术等方面，进一步规范肉鸡生产全过程控制，以确保鸡肉产品的安全性。

增产增效情况：通过肉鸡养殖全程控制，建立标准化的养殖模式，建立有效的安全防控措施，有效减少鸡群的发病率，减少各种药物的使用，保障肉鸡生产的安全健康，促进肉鸡可持续发展，提高社会和生态效益。

技术要点：

1. 环境要求

（1）原则：鸡场的环境场地应符合当地政府土地使用发展规划的要求。饲养场的选址应该参照种《畜禽管理条例》《动物防疫法》的规定，符合环境保护和兽医防疫要求（种鸡场还需要根据繁育体系的要求），合理布局。距离主要交通干线、居民区 500 米以上，距离屠宰场、化工厂和其他优质区（场）1 000 米以上，距离垃圾场等污染源 2 000 米以上。周围筑有围墙或防疫沟，并建有绿化带。

（2）地势：场址地势宜较高、干燥、平坦、容易排水、并且通风良好，在丘陵山地建设鸡场宜选择向阳坡，坡度不宜超过 30°。选址时还应注意当地的气候变化条件，不能建在昼夜温差过大的山尖，不应建在通风不良、潮湿的山谷低洼地区。养殖场的厂址应位于居民区的下风处，地势尽量低于居民区，以防止养殖场对周围环境污染。

（3）土壤：环境应符合《农产品安全质量无公害畜禽肉产地环境要求》（GB/T 18407.3）和《动物防疫条件审核管理办法》的规定。场地土壤要求未被传染病或寄生虫病得病原体污染，透气透水性能良好，以便保证地面干燥。对于采用机械化装备的鸡场还要求土壤压缩性小而均匀，以承担建筑物和将来使用机械的重量。鸡场的土壤以沙壤和壤土为宜，排水性能良好，隔热，不利于病原菌的繁殖，符合鸡场的卫生要求。

（4）环境：肉鸡饲养场的环境质量应符合《畜禽场环境质量标准》（NY/T 388）的要求，污水、污物处理应符合国家环境的要求。

（5）水源水质：场区应有充足、方便取用，符合卫生标准的水源，水质应符合《无公害食品　畜禽饮用水水质》（NY 5027）的要求。

2. 生产规范要求

（1）全进全出制度：严禁不同品种、地方、不同批次和大、中、小鸡混养，以防交叉感染。一栋鸡舍的鸡必须同时进出。

（2）引种：①种鸡苗来自祖代场健康鸡群养，确需引入外来品种时，规范引种程序，引入种苗按照《种畜禽调运检疫技术规范》（GB 16567）的有关要求，进行隔离饲养并加以疫情监测，经检查确定为健康动物后，方可入群饲养。生产过程中的饲养管理应符合《无公害食品　家禽养殖生产管理规范》（NY/T 5038）的要求。②鸡苗引进应从有《种畜禽生产经营许可证》和《动物防疫合格证》的鸡场购进。③引进雏鸡、种蛋应依照《动物检疫管理办法》和《畜禽产地检疫规范》（GB 16549）进行检疫。鸡苗无感染白痢、新城疫、禽流感、支原体、传染性法氏囊炎、传染或性贫血、禽结核、禽白血病等疫病。一栋鸡舍或全场的鸡群宜来源于同一种鸡场或同一种群。

（3）饲料：①所用饲料应符合《饲料卫生标准》（GB 13078）和《无公害食品　肉鸡饲养饲料使用准则》（NY 5037）的要求。②采购的饲料应检查包装袋的标签和说明书，是否具有名称、配方号、使用说明、成分含量、数量、商标、批号、生产日期、保质期、厂名、厂址、电话等必备条款。③饲料进场时，应对实物进行抽样目测检查含水量、杂质、色泽、气味、包装是否符合要求；外观是否有结块、霉变等情况。购进的饲料应经验收合格方可进库，库内饲料应按品种、规格分别堆放。

（4）兽药：①兽药使用应符合《无公害食品　肉鸡饲养兽药使用准则》（NY 5035）的要求。②鸡场应建立严格兽药使用管理制度，专业兽医人员进行处方用药，以确保禁止使用违禁药物及严格执行限量用药。种鸡群尚需避免用影响母鸡产蛋性能的药物。③饲料药物添加剂的使用严格按照《允许作饲料药物添加剂的兽药品种及使用规定》执行。

（5）疫病预防：疫病的免疫接种应按《动物防疫法》的要求，结合当地实际情况进行。

（6）粪污处理：肉鸡场鸡粪及无害化处理应符合环保要求，设置粪便及污水处理设施；固体粪便经高温堆肥处理后可做农业用肥；处理后要符合《粪便无害化卫生要求》（GB 7959）的规定；污水经分级净化处理后要符合《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB 18596）方可排放。

（7）饲养管理：饲养过程应按照《无公害食品　家禽养殖生产管理规范》（NY/T 5038）执行。

3. 记录和档案管理　根据农业部发布的《畜禽标识和养殖档案管理办法》，建立肉鸡养殖档案，做好引种、饲料、兽药、出栏等各种记录，配备专门或兼职的记录员，并逐步建立健全档案管理制度，主要记录包括：鸡苗引进记录；雏鸡检验检疫记录；饲料购入、入库和使用记录；兽药的处方、使用和休药期记录；卫生防疫和疫苗接种记录；病死鸡处理记录、废弃物处理记录；出栏检验记录和销售记录；养殖实施设备清洗消毒记录等。

4. 养殖过程综合技术的应用

（1）环境控制自动化技术：通过自动化设备把鸡舍内有害气体排出鸡舍，引进新鲜的空气，保证鸡舍空气不断循环更新，空气质量符合鸡群健康生长的要求。

（2）制订完善的疾病防控体系：饲料自动化运送方式、有效的防鼠措施、严格的免疫制度、病死鸡的严格处理，有效切断病原菌的传播途径，做到预防为主。

（3）排泄物无害化处理技术：利用堆肥发酵技术，减少粪污对环境的污染。

（4）节能低耗技术的应用：合理有效的光照制度以及节能环保灯的应用，可以降低能耗，降低养殖场的生产成本。

适宜区域：适用于我国肉鸡养殖区域。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：张宏福，陈继兰

联系电话：010-62818910

2. 山东省农业科学院家禽研究所

联系地址：山东省济南市天桥区交校路1号

邮政编码：250100

联 系 人：逯　岩

电子邮箱：jqsyzs@163.com

F. 肉牛标准化综合技术

技术概述：本技术概述了肉牛标准化肥育场的选址与布局、设施与设备、管理与防疫、环保要求等内容，适用于年出栏育肥肉牛500头以上或存栏量200头以上标准化肉牛肥育场的建设、生产与管理。

技术要点：

1. 选址　①场址要地势开阔、高燥向阳，通风、排水良好，坡度宜小于25°；场地地形整齐、宽阔、有足够的面积，肉牛肥育场的场区占地总面积按每头存栏牛40～50米^{2}计算。②场地土壤质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618）规定。土壤标准分级为二级标准。③水源稳定，供水充足，取用方便，水质应符合《无公害食品　畜禽饮用水水质》（NY 5027）的要求。④电力供应充足可靠，符合《工业与民用供电系统设计规范》（GBJ 52）的要求。通信基础设施良好。⑤交通便利，卫生防疫无污染。场界距离居民居住区和其他畜牧场应不小于500米，距离交通主干道不少于500米。周围1 000米以内无化工厂、畜产品加工厂、屠宰厂、兽医院等容易产生污染的企业和单位。

2. 场地规划布局　①肉牛育肥场按功能分为生活办公区、生产区（肥育区和隔离区）、饲料加工区和粪污处理区，各功能区宜相距50米以上。牛场周围及各区之间应设防疫隔离带。②生活办公区设在场区常年主导风向的上风向及地势较高区域，隔离区设在场区下风向或侧风向及地势较低区域，饲料区与生产区分离。③场内道路分净道和污道，两者严格分开，不得混用。④牛场四周建有围墙或防疫沟，并配有绿化隔离带设施，牛场大门入口处设车辆强制消毒设施。

3. 牛舍及设施设备　①牛舍建筑应满足隔热、保温、通风和采光的要求，可采用砖混结构或轻钢结构。单列式牛舍跨度为5.1～6.5米；双列式牛舍跨度为10.0～12.0米；采用群养双列式牛舍跨度不小于20米。牛舍檐口高度不低于3.0米，双列布置的牛舍檐高不低于3.6米，且随着牛舍跨度的增加而增加。牛舍总建筑面积按照每头存栏牛6～8米^{2}计算。其他附属建筑面积按照每头存栏牛2～3米^{2}计算。两栋牛舍间距为檐高的3～5倍为宜。②采用拴系饲养的牛床长度为1.8米，床面材料以砖、混凝土为宜，并向粪沟有1.5%～3.0%的坡度。采用小群饲养一般加垫料，也可设坡度向粪沟倾斜。牛栏杆根据饲养方式确

定，小群饲养栏杆根据牛的大小设计1.3～1.5米高度。栏内可设置牛体刷等设施。采用有槽帮饲槽或地面饲槽，人工或机械饲喂；饮水可采用自动饮水器或饲槽供水；清粪方式采用人工或机械清粪。运动场中设有补料槽、饮水设施，按20～30头牛设置1个饮水槽。③环境控制设备，包括风机等防暑降温设备。

4. 场区设施与设备 ①饲料加工与储存设施应符合下列要求：青贮储备量按每头牛每天8～10千克计算，应满足牛场全年需要量。青贮窖池按400～600千克/米^{3}设计容量。应有干草棚，饲草储备量按每头牛每天5千克计算，应满足牛场3～6个月需要量。精饲料储备应有精料库，储备量应能满足牛场1～2个月需要量。牛场设有粉碎机、搅拌机等相应的加工设备。②牛场水源稳定，有水质检验报告，有水储备设施或配套饮水设备，供水压力为147～196千帕。牛场给水设计应按每头育肥牛日需水量为40～50升，每人日需水量按100升，每日供水量按牛场日需水量的2.5倍计算；生活与管理区给水、排放按工业与民用建筑有关规定执行。场内消防应符合《农村防火规范》（GB 50039）的规定。③牛场的电力负荷等级为二级。当地不能保证二级供电要求时，应设置自备发电机组。肥育场应配置信息交流、通信联络设备。④牛场应配置生产所需要的兽医诊断、环境监测等基本仪器设备。设有地秤、保定架和装（卸）牛台等设施。

5. 生产管理 ①采用阶段肥育或直线肥育的饲养工艺，短期育肥牛平均日增重0.8千克以上。②饲料及添加剂的使用符合《无公害食品　生猪饲养饲料使用准则》（NY 5032）的要求，饲料原料应符合《饲料原料目录》规定。有饲料采购和供应计划，日粮组成和配方记录，常用饲料常规性营养成分分析检测记录。

6. 卫生防疫 ①购入的架子牛应检疫合格，并在隔离区隔离、观察、处理。②根据《动物防疫法》规定的要求，制定疫病监测方案。按规定进行预防接种。有口蹄疫等国家规定疫病的免疫接种计划和实施记录。有预防、治疗常见疾病的规程，坚持定期消毒。③兽药使用符合《无公害食品　奶牛饲养兽药使用准则》（NY 5046）规定，有完整兽药使用记录，包括药品来源、使用对象、使用时间和用量。④病死牛只处理及设施建设应符合《病害动物和病害动物产品生物安全处理规程》（GB 16548）规定。

7. 记录与档案管理 根据《畜禽标识与养殖档案管理办法》建立肉牛生产记录制度，对日常生产、活动等进行记录，以便及时掌握肉牛的生产情况。记录资料包括：牛群周转（品种、来源，进出场的数量、月龄、体重）记录，出入记录，饲料兽药使用记录，卫生防疫记录，病死牛处理记录，设备使用、维护，人员管理等记录档案。建立健全档案管理制度，由专人负责档案的管理。

8. 环保要求 有与养殖规模相适应的粪污储存与处理设施，有固定的粪便储存、堆放场所和设施，储存场所有防雨、防止粪液渗漏、溢流措施。采用农田利用、堆肥和沼气处理等方式，达到无害化处理，资源化利用。

适宜区域：适用于我国肉牛养殖各区域。

技术依托单位：中国农业大学

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：刘继军

联系电话：010-62732763

G. 肉兔规模化养殖综合技术

技术概述：肉兔规模化养殖配套技术是以国家标准、法规及其行业主管部门文件为指导，科学选址和布局，设计建造现代化兔舍及其笼具设施，引进肉兔配套系，采取工厂化繁育，配制绿色、优质、高效饲料，严格执行饲养管理技术规程，进行网络化、程序化防疫，粪污无害化处理，使肉兔规模化养殖技术集成、配套，示范推广，确保肉兔产品优质、安全。

增产增效情况：通过改善兔舍、笼具、设施条件和生产环境，优化肉兔品种和种群结构，采用工厂化繁育技术和全进全出管理模式，应用先进的饲养管理技术规程，提高肉兔成活率和出栏率，减少疾病发生，保障兔肉安全生产和供应，实行粪污无害化处理并合理利用，获得显著的社会效益和经济效益。

技术要点：

1. 科学选址和布局

（1）选址：兔场选址应符合当地政府土地使用发展规划、环保、种畜禽管理条例、《动物防疫法》的规定要求，合理布局。兔场应建在地势高平、背风向阳、通风良好、干燥、容易排水的地方，不能建在山顶、陡坡地和山谷低洼地区。位于居民区的下风处，地势尽量低于居民区。土壤以沙壤和壤土为宜。距离主要交通干线、居民区 500 米以上，距离屠宰场、化工厂和其他养殖区（场）1 000 米以上，距离垃圾场等污染源 2 000 米以上。周围筑有围墙或防疫沟，并建有绿化带。

（2）环境：兔场环境应符合《畜禽场环境质量标准》（NY/T 388）、《农产品安全质量无公害畜禽肉产地环境要求》（GB/T 18407.3）、《动物防疫条件审核管理办法》的要求，污染物处理符合国家环境的要求。

（3）水：兔场水源充足，取用方便，水质清新，符合《无公害食品　畜禽饮用水水质》（NY 5027）的要求。

2. 现代化兔舍及其笼具设施设计建造和智能化环境控制

（1）兔舍自然采光系数为 1∶10 以上，入射角不小于 25°，投射角不小于 5°。冬至光线入舍最大跨度一般在兔舍宽度的 80%以上，才能保证舍内家兔得到充分的自然光照。自动补光至 16 小时，光照度 60 勒克斯。

（2）自动控制通风换气。兔舍夏季和冬季所需通风量分别为为 18.4 和 2.3 米^3/秒，风机配备 3.0～4.6 米^2，湿帘总面积为 9.0～13.8 米^2。

（3）牵引式、水车式、履带式等自动清粪系统，污染面小、清粪效率高。

（4）单层兔笼和阶梯式双层兔笼（外挂产箱）饲养密度适当、通风透光效果好，宽深高为（48～50）厘米×90 厘米×45 厘米，质地镀锌、不锈钢均可。

（5）搅龙、行车或履带式自动喂料，乳头式自动饮水。

3. 引种与工厂化繁育

（1）引种：种兔来自伊高乐、伊拉、伊普吕、齐卡、艾哥、康大等肉兔配套系祖代场健康兔群。引入外来品种严格按照《种畜禽调运检疫技术规范》（GB 16567）的要求进行。引种应从有《种畜禽生产经营许可证》和《动物防疫合格证》的兔场购进，无传染病。生产过程符合《无公害食品　肉兔饲养管理准则》（NY/T 5133—2002）的要求。

（2）工厂化繁育：采取42天或者49天模式。用孕马血清（PMSG）或者光控诱导发情。配种前50～60小时肌注孕马血清（PMSG）20～25个国际单位；或配种前—配种后7天，补光16小时，光照度60勒克斯，光照要均匀。人工授精，同期产仔，同期断奶，同期出栏。

（3）全进全出模式：妊娠24天后，母兔全部移出另一待产兔舍，7天后产仔。断奶仔兔留原兔舍，分笼饲养，38天出栏。兔舍清洗消毒后，空舍4天，等待另一批妊娠24天的母兔移入待产。严禁不同品种、地方、不同批次兔养，以防交叉感染。一批妊娠兔或商品兔必须同时进出。

4. 饲料

（1）肉兔所用饲料应符合《饲料卫生标准》（GB 13078）和《无公害食品　肉兔饲养饲料使用准则》（NY 5132—2002）的要求。

（2）采购的饲料应检查包装袋的标签和说明书，是否具有名称、配方号、使用说明、成分含量、数量、商标、批号、生产日期、保质期、厂名、厂址、电话等必备条款。

（3）颗粒饲料进场时，应对颗粒饲料实物进行抽样检查颗粒大小、硬度、粉末化程度、含水量、色泽、气味、包装是否符合要求；检测霉菌毒素是否超标。饲料验收合格后方可进库，应按品种、规格分别堆放。

5. 饲养管理　饲养过程应按照《无公害食品　肉兔饲养管理准则》（NY/T 5133—2002）、《肉兔规模化养殖配套技术饲养管理技术规程》执行。

6. 兽药

（1）建立严格兽药使用管理制度，专业兽医人员进行处方用药，以确保禁止使用违禁药物及严格执行限量用药。

（2）兽药使用应符合《无公害食品　肉兔饲养兽药使用准则》（NY 5130—2002）的要求。

（3）饲料药物添加剂的使用严格按照《允许作饲料药物添加剂的兽药品种及使用规定》执行。

7. 疫病预防　免疫接种严格应按《动物防疫法》的要求，结合当地实际情况对兔瘟、巴氏、波氏、大肠杆菌、魏氏梭菌、球虫、真菌等病进行网络化、程序化免疫。

8. 粪污处理　兔场设置粪便及污水处理设施。利用堆肥发酵技术，减少粪污对环境的污染。处理应符合环保要求，处理后要符合《粪便无害化卫生要求》（GB 7959）的规定；污水经分级净化处理后要符合《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB 18596）的规定方可排放。

9. 记录和档案管理　根据农业部发布的《畜禽标识和养殖档案管理办法》，配备专门或兼职的记录员，建立健全肉兔养殖档案管理制度。做好引种、饲料、兽药、出栏等各种记录。主要记录内容包括：种兔引进记录，检验检疫记录，饲料购入、入库和使用记录，兽药的处方、使用和休药期记录，卫生防疫和疫苗接种记录，病死兔处理记录，废弃物处理记录，出栏检验记录和销售记录，养殖设备清洗消毒记录等。

适宜区域：适合我国肉兔养殖地区。

技术依托单位：西北农林科学技术大学

联系地址：陕西杨凌西北农林科技大学动物科学技术学院

邮政编码：712100
联 系 人：任战军
联系电话：13891852198
电子邮箱：renzhanjun@nwsuaf.edu.cn，646282107@qq.com

（二）规模养殖配套技术

A. 优质后备奶牛培育配套技术

技术概述：国内大部分的牛场（小区）在后备奶牛的营养和管理上投入不足，缺少培育目标和标准规范，后备奶牛的繁殖育种与培育还沿用老教科书的标准，新的饲养理念和技术还没有得到很好的固化，目前国内还没有后备奶牛饲养管理规范，由此造成后备奶牛饲养技术和模式混乱，其直接后果是犊牛死亡率偏高（部分牛场哺乳犊牛发病率超过20%，死亡率超过10%），首次配种时间延后（断奶犊牛至15月龄左右发育迟缓，导致很多后备母牛在17～18月龄才开始配种），以及关键体重、体高指标落后于欧美等发达国家，投产后单产水平偏低，进而影响牛场的整体效益。

该配套技术主要包括初乳质量评价与饲喂技术、犊牛饲喂技术与培育目标、育成牛和青年牛饲喂技术与培育目标等。通过该配套技术应用与推广，可充分降低后备奶牛发病率和死亡率，发挥后备奶牛的产奶潜力。

增产增效情况：该配套技术主要由中国农业大学与规模牛场共同实施。通过近5年在全国多个奶牛场推广，可控制哺乳犊牛死亡率5%以下，哺乳犊牛日增重800克以上，后备奶牛初产时间为22～24月龄，头胎奶牛产奶量提高700千克以上。

技术要点：

1. 初乳质量评价与饲喂技术 通过专用仪器检测初乳质量（表1）。质量较好的初乳IgG含量高于50毫克/毫升；犊牛出生后1小时内饲喂（或灌服）3.0升初乳，12小时饲喂2.0升初乳（不能剩余）或出生后1小时内饲喂4.0升初乳，12小时饲喂2.0升初乳（可以剩余），一般能够使犊牛获得足够的IgG（娟姗犊牛由于出生体重较小，初乳饲喂量可以减半）；为保护犊牛免受疾病感染，2日龄犊牛血液中的IgG浓度至少达到10毫克/毫升或总蛋白质52毫克/毫升。

表1 简易初乳质量判定对照

IgG（毫克/毫升）	质量判定	比重计	折射仪（%）
≥50	好	绿色	>22
25<IgG<50	一般	黄色	20.0～21.9
≤25	差	红色	<19.9

2. 犊牛饲喂技术与培育目标 犊牛从第2天至断奶前，可使用常乳或代乳粉进行饲喂。日饲喂量一般为出生体重的15%～20%，每日喂2～3次；第2天开始提供充足饮水，并保证水质；第3天开始饲喂开食料；根据开食料种类和断奶时间确定哺乳犊牛是否饲喂优质干草，当开食料连续3天采食0.7～1.0千克以上（7～8周龄）可断奶。

培育目标主要包括：哺乳犊牛日增重大于800克；在56日龄时，体重达到出生重的2倍；犊牛死亡率24小时至60日龄<5%，61～120日龄<2%，121～180日龄<1%；0～2月龄犊牛的发病率<10%。

3. 育成牛和青年牛饲喂技术与培育目标

（1）育成牛饲养的主要目标是通过合理的饲养使其按时达到理想的体型、体重标准和性成熟，按时配种受胎。

评价该阶段饲养管理的标准主要包括：①总死亡率低于1%。②总发病率小于4%。③日增重0.75～0.90千克。④13月龄时体重达到成母牛的52%～55%（表2）

（2）青年牛（一般为13～15月龄至22～24月龄）的饲养关键点：怀孕青年牛一般仍可按配种前日粮进行饲养。当育成牛怀孕至分娩前3个月，由于胎儿的迅速发育以及青年牛自身的生长（1.2～1.5千克/天），需要额外增加0.5～1.0千克/天的精饲料。将产前青年牛与产前成母牛分群饲养，有利于提高青年牛干物质采食量，降低产后发病率。

评价该阶段饲养管理的标准主要包括：①总死亡率低于1%，流产率低于3%。②总发病率小于2%。③日增重0.8～1.3千克。④分娩时体重为成母牛体重82%～85%（表2），体况评分为3.0～3.5（1～5分标准）。

表2 后备牛目标生长的理想体重

类 别	占成年体重比例（%）	成年体重（千克）		
		409	591	800
初 配	55	225	325	440
初 产	85	348	502	680
二胎产后	92	376	544	736
三胎产后	96	393	567	768

注意事项：设定后备奶牛牛营养与管理技术目标，重视优质后备奶牛培育。

适宜区域：全国奶牛场（小区）等。

技术依托单位：中国农业大学、国家奶牛产业技术体系

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：曹志军，李胜利

联系电话：010-62733746，62731254

电子邮箱：caozhijun@cau.edu.cn，lishengli@cau.edu.cn

B. 奶牛数字化精细养殖技术

技术概述：奶牛数字化精细养殖技术是由奶牛数字化养殖系统、牛群改良（DHI）技术、全混合日粮（TMR）饲喂、标准化管理等技术构成，通过数字化管理实现奶牛养殖过程精细化的配套技术。数字化养殖系统能够适时采集牛号、运动量、产奶量等信息，系统的平台软件可以管理牛场财务、物资、系谱、DHI数据等人工录入信息，具有自动发情诊断、分群、营养诊断等功能。平台软件提供的数据分析报告辅助技术人员调整日粮配方、制订个体补饲方案、制订选种选配计划、制订配种计划、发现疑似发病牛只等，实现了牛群管理决

策的数字化，为克服经验型的粗放饲养管理问题提供了高效、实用的工具。该系统与DHI技术、TMR饲喂和标准化管理等先进技术配套应用，可以大幅度提高奶牛的健康养殖水平，增产增效的效果明显。

增产增效情况：泰安市岱岳区金兰奶牛场通过实施奶牛精细化、数字化管理技术，养殖效益明显提升，现在奶牛群体平均单产7.5吨，乳脂率4.32%，蛋白质率3.77%，非脂乳固形物9.34%，原料奶的质量有了明显的提高和改善。目前金兰奶牛场奶价高于区内平均奶价12.5%以上，真正实现了优质优价。

技术要点：

1. 奶牛数字化管理技术 为奶牛安装计步器，在挤奶厅安装产奶量计量、牛号识别装置，挤奶厅外安装牛只称重、识别装置和分群门，配备专用计算机管理数据。在系统软件平台上录入牛号、系谱、财务、物资、DHI等信息，启动系统工作。之后，系统收集的信息自动输入系统软件，人工录入的信息需定期更新。数据经软件分析，可随时给出分析结果。

2. TMR饲喂技术 TMR即全混合日粮，是将各种饲料原料投入TMR搅拌机拌匀、投喂的一种饲喂技术。技术要点包括：设计科学合理的各阶段奶牛日粮配方、将日粮配方转换为各牛群的下料单、科学的原料投放和搅拌程序、科学的TMR制作质量管理程序、科学的TMR投放和饲喂管理程序。TMR饲喂技术的关键是如何保障牛实际摄入的饲料与设计的日粮配方基本一致。

3. DHI技术 DHI是英文Dairy Herd Improvement的缩写，意为牛群改良。DHI通常是全国范围的牛群改良技术体系，主要技术环节包括：规范的牛只系谱记录、产奶量和乳成分记录体系，核心群和种子母牛群的选择，后备公牛培育，种公牛后裔测定，冻精生产与人工授精技术体系，牛群的选种选配等。在奶牛场中的DHI工作主要包括以下内容：①建立规范的系谱档案；②建立规范的产奶量记录；③规范的牛只体型外貌鉴定记录；④定期规范采集个体奶样并送交指定实验室测定；⑤应用DHI测定数据发现饲养管理问题；⑥指定牛群改良计划，选择候选公牛；⑦候选公牛与适配母牛选种选配。

4. 标准化管理技术 对奶牛场全面工作各环节均建立标准化的工作流程、标准要求和质量监控措施，并严格执行。主要包括：①行政工作相关制度；②财务工作相关制度；③物资管理相关制度；④饲养管理相关技术规程、制度；⑤牛群繁育管理相关技术规程、制度；⑥牛群疫病防控相关技术规程、制度；⑦牛群常见病防治相关技术规程、制度；⑧牛群保健相关技术规程、制度；⑨奶牛场区粪污处理相关技术规程、制度；⑩人员岗位管理制度。

注意事项：

（1）示范带动：奶牛精细养殖是一套完整的技术体系，需要精细组织、全面实施才能取得实效，特别强调整体的执行力。推广过程中宜选择基础条件好的奶牛场重点指导，形成示范样板，之后通过技术培训、示范带动在面上推广。

（2）标准体系：标准化管理技术应用效果取决于是否能够建立起完整、实用、得到认真执行的标准化管理制度体系，切实克服多数奶牛养殖场场区规章制度形同虚设的现状。宜在示范场精细组织，建立样板体系，供其他养殖场区借鉴。

（3）技术服务：数字化养殖系统基础数据录入和数据应用初期需要专门的技术服务，已取得实际效果；TMR饲喂技术、DHI技术、标准化管理技术的建立和应用也需要专门的技术服务。推广地区相关部门应策划方案、组织队伍，确保样板场的建设，为之后的全面推广

打下坚实基础。

适宜区域：规模化奶牛场。

技术依托单位：泰安市岱岳区畜牧兽医局

联系地址：泰安市岱岳区政府大楼 E-718

邮政编码：271000

联 系 人：王 辉

联系电话：0538-8568302，15615588662

电子邮箱：dyxumuju@126.com

C. 牦牛适度补饲技术

技术概述：本项技术针对青藏高原地区牧草产量和品质的季节性差异，开展牦牛适度补饲，可在加快牦牛生长速度、缩短饲养周期、提高牦牛养殖经济效益的同时有效减轻高寒牧区冷季草场的放牧压力，是促进高寒牧区畜牧业可持续发展的重要技术措施。

增产增效情况：因地制宜地实施牦牛育肥是解决草畜矛盾及季节不平衡、提高草地资源利用效率的有效措施，可以解决草畜矛盾及营养季节不平衡，维持草地畜牧业可持续发展，大幅提高牦牛肉用性能和商品出栏率，提高牦牛产业的综合效益。

技术要点：一般来讲，高寒地区冷季时间为11月至翌年4月，一般在冬季草场放牧，冷季放牧一般早出晚归，早晨11时左右出牧，下午5时左右归牧。

10月至翌年6月补饲精料，6月底停止补精料。

在每天放牧前或放牧结束后应至少饮水1次。

补饲注意精粗比例，一般为七分草三分料，饲喂：日补饲精料0.5～1.0千克/头。一般在傍晚牧归后进行补饲。

对犊牛进行半舍饲饲养，养殖模式为“少量哺乳＋半舍饲补饲”。一般牧归后补饲干草（燕麦和箭筈豌豆）1千克左右，再补饲精料0.5～1.0千克。

补饲日粮组成及配置（按100斤[①]的量配制精料：玉米53斤＋菜籽饼18斤＋青稞25斤＋磷酸氢钙2斤＋食盐1斤＋添加剂1斤），补饲精料中的代谢能及可消化蛋白质、补饲量和青干青的量见表1。

表1 补饲日粮组成及饲喂量

	精料（其中磷酸氢钙2%、盐1%、添加剂1%）			青干草（斤/头）
	代谢能（兆焦/千克）	可消化蛋白质（%）	精料补饲量（斤/头）	
犊　牛	11.7～14.3	10.6～12.8	0.2～0.4	0.8～1.2
生长牦牛	9.4～10.6	7.5～9.3	0.8～1.2	0.6～0.8
成年牦牛	7.8～9.1	7.5～8.6	0.6～0.8	0.8～1.2

注意事项：

（1）注意检查补饲饲料的质量，坚决杜绝使用霉变饲草料饲喂牦牛。

（2）上述给出的补饲日粮组成及补饲量只是我们多次试验得到的一个参考配方，为保证

① 1斤=0.5千克。

补饲的效果和平衡经济效益，在具体使用过程中应根据当地冷季草场的质量适当增加或降低饲喂量，在冷季草场质量过差或者是春季还应增加补饲一定量的青干草，青干草补饲量见表1。

（3）牦牛及其消化系统对补饲环境和补饲饲料（特别是精料）有一个逐步适应的过程，因此在补饲开始后牦牛补饲的量应逐步增加，表2给出生长牦牛推荐的预饲期精料添加量。尤其注意精料补饲量不能过多，否则容易引起瘤胃酸中毒，影响牦牛的生长发育，甚至会造成牛只死亡。

表2　生产牦牛预饲期精料添加量

预饲期阶段（天）	精料添加量［斤/（只·天）］
1～3	0
4～6	0.1
7～9	0.2
10～12	0.35
13～15	0.5
正式补饲	0.8～1.2

适宜区域：牦牛主产区。

技术依托单位：

1. 青海省畜牧兽医科学院

联系地址：青海省西宁市生物园区纬二路1号

邮政编码：810016

联 系 人：刘书杰

联系电话：0971-5318390

电子邮箱：mkylshj@126.com

2. 西藏自治区农牧科学院畜牧兽医研究所

联系地址：西藏自治区拉萨市夺底路56号

邮政编码：850009

联 系 人：姬秋梅

联系电话：0891-6376731

电子邮箱：qiumei05@126.com

D. 优质乳生产的奶牛营养调控与规范化饲养技术

技术概述：优质乳是十分清晰的概念，具有科学的内涵和定义，其核心指标是乳脂率、乳蛋白质率、菌落总数和体细胞数，其中乳脂肪和乳蛋白质是牛奶的营养品质指标，菌落总数是环境卫生指标，体细胞数是奶牛健康状况指标。其基本标准是在奶牛场采样测定时，牛奶中乳脂肪含量不低于3.3%，乳蛋白质含量不低于3.0%，体细胞数不超过75万个/毫升，菌落总数不超过10万活菌单位/毫升，污染物或残留物含量符合食品安全标准。奶业发达国家都能够达到这个标准，新西兰则显著超过这个标准，营养品质优异和消费安全保障是新西

兰乳品在全球市场上具有强大竞争力的重要原因。

近20年来，针对我国牛奶质量普遍偏低，优质乳严重不足的状况，国内有关科研院所和大专院校的奶业科研人员组成优势团队，从饲料资源利用、奶牛泌乳营养代谢机理及调控、牛奶品质形成的营养分配和信号转导途径等方面开展了系统研究，并把取得的技术创新与健康养殖规范集成起来，不断在生产实践中验证完善，最终形成了“优质乳生产的奶牛营养调控与规范化饲养关键技术”成果，已经在优质乳生产中发挥了关键作用。2012年，该成果获得国家科技进步奖二等奖。

增产增效情况：该成果的核心技术已经作为全国奶牛科技入户示范工程和中国奶业协会的主推技术得到应用，在全国20多个市（县）累计举办各类培训班2470余期，培训奶农超过27万人次，提升了奶牛养殖水平和从业人员素质，提高了牛奶品质和饲料转化效率，增加了养殖户收益；开发的CLA牛奶等系列乳制品丰富了市场特色乳制品供给。经济效益和社会效益显著，具有广阔的应用前景。

技术要点：该成果有三大技术要点：

（1）调研和评价牧场的饲料资源和养殖实际情况，运用人工瘤胃、三位点瘘管和营养持续灌注等研究方法，基于研究揭示的奶牛生产实际中乳脂肪和乳蛋白质含量偏低的内在机理，以及开发的粗饲料利用优化组合、蛋白质饲料高效利用等奶牛营养调控关键技术，使得生鲜乳的乳脂肪和乳蛋白质含量显著提高，分别达到3.5%和3.1%。

（2）针对奶牛围产期、泌乳高峰期、热应激期这3个关键时期，基于研发的系列营养调控技术和专用饲料产品、建立的奶牛生产优质乳的规范化饲养技术，以及制定的优质乳生产全过程控制的《良好农业规范奶牛控制点与符合性规范》（GAP）等国家、行业和地方标准，规范化奶牛养殖过程管理。

（3）基于系统研究的奶牛合成共轭亚油酸和活性乳蛋白质的调控机理，以及开发的提高生鲜乳中共轭亚油酸（CLA）、免疫球蛋白质（IgG）和乳铁蛋白质（Lf）含量的调控技术，使乳品企业实现CLA乳制品和活性蛋白质乳制品的产业化生产。

注意事项：牧场和乳制品生产企业需认同项目理念，按照项目要求进行。

适宜区域：适用于全国各地各类大中小型牧场，以及乳制品生产企业。

技术依托单位：中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号
邮政编码：100193
联 系 人：王加启
联系电话：010-62816069
电子邮箱：jiaqiwang@vip.163.com

E. 犊牛早期健康培育关键技术

技术概述：相对于奶业发达国家，我国奶牛养殖单产低而牛群整体健康水平堪忧，乳品安全受到威胁。提高牛群质量，充分发挥品种产奶性能是亟待解决的问题，而其难题之一是犊牛培育滞后。犊牛早期健康培育关键技术将指导养殖场使犊牛及时采食初乳，尽早采用人工代乳粉进行饲喂，促进犊牛胃肠道发育，提高生长整齐度，减少疾病传播，保障犊牛健康，改善成年后生产性能，给养殖业带来可观的经济效益。本技术以奶牛产业技术体系北京

市创新团队饲料与营养功能研究室建设依托单位——中国农业科学院饲料研究所承担的国家项目研究成果为基础，经过一系列严谨的试验研究，在犊牛营养生理和消化道系统发育、初生犊牛培育、人工哺喂的营养和免疫物质配制与组方、高档代乳粉原料选用与加工工艺等方面都具重大创新，填补了我国在犊牛早期培育方面的空白，2011、2003 年分别通过农业部成果鉴定，达到国际先进水平。核心技术陆续获得 2011 年北京市科技进步奖一等奖、2013 年中华农业科技奖二等奖、2009 年天津市科技进步奖三等奖、2007 年中华农业科技奖三等奖等，并获发明专利 8 项。

增产增效情况：使用本技术后，犊牛在 5 日龄即可实施断奶，14 月龄配种，第 1 和第 2、3 胎产奶量分别提高 1.7 和 3.2 吨。饲喂犊牛后，5～30 日龄平均日增重 584 克，30～60 日龄 1 026 克，高出牛奶饲喂组 104 克，犊牛腹泻下降 3.33%。目前犊牛代乳粉已规模化生产，形成了民族品牌，在我国 26 个省份示范，市场竞争力强。近年来，北京市奶牛养殖场示范数据显示，每头犊牛可节约饲养成本 440～800 元，在生产实际中取得了巨大的经济效益和社会效益。

技术要点：由中国农业科学院饲料研究所经 15 年的探索试验→示范实践→深入研究→应用，创立了犊牛健康培育营养生理和瘤胃发育调控基础理论，突破关键技术瓶颈，构建了犊牛早期健康培育关键技术：

（1）揭示了犊牛消化和免疫系统发育规律，探明了基础生理参数，为我国犊牛的早期营养调控奠定了理论基础。

（2）确立了犊牛健康养殖营养调控措施，确立了关键营养参数，确定了哺乳期犊牛日粮中植物原料的高效利用新技术，突破了依赖乳制品的技术瓶颈。

（3）发明了调控犊牛胃肠道健康的营养调控剂，调整胃肠道发育，提高消化率，保障犊牛健康。

（4）发明了植物原料为主导的犊牛代乳品产品，构建犊牛早期健康培育技术体系。

注意事项：

（1）初乳灌服：犊牛出生后 0.5～1.0 小时内吃上初乳，采用导管或奶瓶灌服，总量达到 4 升；第 2 次饲喂应在出生后 6～9 小时，2 升；饲喂时温度保持在 35～38℃。

（2）初乳的质量评价：初乳中 IgG 水平大于 50 毫克/毫升，且控制细菌总数。采用初乳测定仪鉴定初乳 IgG 含量；以标准平皿计数、细菌总数、粪大肠菌群数确定初乳生物学品质；以血试剂盒折射计检测犊牛血清总蛋白质（TG）含量来评价被动免疫成功与否。

（3）从牛奶饲喂到代乳粉饲喂，需要用 5～7 天时间逐步过渡。饲喂过程中要按照代乳粉产品要求进行，注意不要饲喂超量，以免拉稀。

（4）对犊牛饲养需做到专人管理，定期检测生长性能。

适宜区域：全国各地奶牛肉牛养殖场。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院饲料研究所

联系地址：北京市海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码：100081

联 系 人：屠　焰

联系电话：010-82106090

电子邮箱：tuyan@caas.cn

2. 北京精准动物营养研究中心

联系地址：北京市海淀区中关村南大街12号饲料研究所科研辅助楼5层

邮政编码：100081

联 系 人：张卫兵

联系电话：010-62142122

电子邮箱：13811750660@139.com

3. 北京市畜牧总站

联系地址：北京市朝阳区安外甲15号北京市畜牧总站

邮政编码：100107

联 系 人：郭江鹏

联系电话：010-64891950

电子邮箱：slyys2014@163.com

F. 奶牛围产后期健康监控新技术

技术概述：围产后期是成乳牛饲养管理的核心阶段。围产后期的奶牛健康状况决定着奶牛最高产奶日产奶量和最高产奶日出现时间；围产后期是繁殖器官结构和机能恢复的重要时期；围产后期是奶牛一个胎次中免疫力低下的时期；围产后期也是奶牛死淘率高、发病率高的时期，最新的统计资料表明，奶牛分娩后0～90天的死淘数量占到成乳牛群总死淘数量的50%；分娩后0～21天的死淘汰数量占成乳牛群总死淘数量的33.3%。围产后期的奶牛健康决定着胎次产奶量，是实现奶牛养殖效益的关键时期。面对我国奶牛养殖成本居高不下问题，做好围产后期奶牛精细化管理、做好奶牛围产后期健康监控工作是降低每千克牛奶成本、提高养殖效益的一个重要途径。

“奶牛围产后期健康监控新技术”是奶牛产业技术体系北京市创新团队面向生产共性应用技术难题，在研究、集成、创新、推广验证、熟化的基础上形成的系列化新技术成果之一。其中的“奶牛产后灌服保健系列技术”，包括含了灌服器械、灌服制剂（产后灌服套装制剂）、灌服方法、灌服效果等，其系统的临床研究成果填补了国内产后灌服研究上的空白。其中的“奶牛产后分娩应激缓解技术”，填实了我国在此项应用技术上缺乏具体技术细节支撑和临床验证数据资料支持的问题。其中的“奶牛分娩过程监控健康监控技术”利用奶牛分娩过程的行为、肢体语言描述，为奶牛分娩过程中的适时检查、助产提供了一个量化性判定标准。

增产增效情况：通过在北京市及周边省份牛场近2年的应用验证，获得了良好的应用效果。通过此项系列化技术应用，可使奶牛产后0～7天内的感染或发烧率下降23%；奶牛产后1～21天的日平均产奶量提高2.4千克；产后1～90天日平均产奶量提高2.18千克；产后第7天牛奶体细胞数下降21.8%；产后第7天奶牛低血钙症发病率减少16%；死淘率显著下降；每头牛可增加经济效益864元以上。

技术要点：

（1）奶牛分娩过程健康监控系列技术。

（2）奶牛产后健康监控系列技术（0～21天）。

（3）奶牛产后分娩应激缓解技术。

（4）奶牛产后灌服保健技术。

注意事项：此项技术中所用到的制剂、药品均符合国家相关规定，此项技术合法、安全、高效、成熟、经过适当培训完全适合在牛场全面推广应用。

适宜区域：全国所有地区均适宜推广。

技术依托单位：

1. 北京农业职业学院

联系地址：北京市房山区长阳镇稻田南里 5 号

邮政编码：102442

联 系 人：侯引绪

联系电话：010-80358899 转 692，13911863752

电子邮箱：hyx003@163.com

2. 北京市畜牧总站

联系地址：北京市朝阳区安外甲 15 号北京市畜牧总站

邮政编码：100109

联 系 人：郭江鹏

联系电话：010-64891950

电子邮箱：bjnnco@163.com

G. 在线奶牛专家技术支持云平台

技术概述：

1. 技术提出的背景 针对我国奶牛饲料种类繁多、资源地区差异大，而且部分饲料资源高度依靠进口以及生产企业大都不具备现场营养价值评定的特点，为能做到精准饲养，就必须科学地评定我国各种精粗饲料的常规营养成分，系统评价饲料可发酵有机物、蛋白质降解率、赖氨酸和蛋氨酸含量等重要参数，完善 2007 版《中国奶牛营养与饲养标准》和“饲料原料营养价值数据库”，并依据奶牛营养与饲养标准和饲料原料营养价值数据库以及奶牛生产性测定（DHI）数据，筛选出适合我国不同地区饲料资源特点，不同生理阶段和泌乳水平的奶牛典型日粮配方，以此为基础，与软件开发机构合作，系统地开发了“测奶测料在线‘牛人配方’软件与专家支持云平台技术”，实现我国奶牛养殖企业计算机配方系统以及在线配方技术在全国的推广与普及。

2. 解决的主要问题

（1）解决中国奶牛饲料应用价值数据库信息化、平台化、应用化在线共享，同时实现与 DHI 数据系统的共享，实现基于测料和测奶相结合的数据系统，加快科技成果的转化和推广。

（2）把专家创建的“奶牛营养和饲养标准”程序化、信息化、软件化，软件应用与专家在线服务相结合，在线上免费推广应用。

（3）把互联网云技术、物联网信息采集反馈控制技术、移动互联网 APP 技术融为一体，在线、即时、随地满足配方制作、评估、优化、指导服务需求。

3. 成熟程度 中国农业大学奶牛营养科学团队，已陆续出版 1987、2000 和 2007 版《中国奶牛营养与饲养标准》和匹配的饲料数据库，成为奶牛场和饲料厂技术人员的必备工

具书。本软件开发应用的《中国奶牛营养与饲养标准》和数据库是最新版本（预计应为2016版，待发布）。国内部分奶牛养殖和饲料企业利用该饲料数据库，可以制作适合于养殖企业饲料资源特点以及奶牛养殖实际的奶牛典型日粮配方，覆盖我国奶牛养殖优势区域。

4. 先进性 测料测奶在线“牛人配方”软件与专家支持云平台技术，是国家科技进步成果奖二等奖核心技术内容的转化应用，无论采用标准、数据库都具有历史继承性，并在国内的权威性，软件的系统设计、创新算法、优化体系居于国内领先地位，达到国际先进水平。

5. 重要性 针对制约我国奶业发展的饲料与营养方面的重大技术问题，围绕奶牛主要营养素代谢基础理论、饲料营养价值评定和精准饲料配方软件技术与专家支持平台建设，通过在线饲料资源评估与DHI数据结合，制定科学的配方系统和评估体系，将为我国奶牛单产、乳蛋白质率和饲料转化率的提高，甲烷、氮和磷环境排放量的降低提供科学的工具，推动我国奶牛科学饲养，提高饲料转化率，降低饲料成本，提高我国奶业的经济效益和市场竞争力。

6. 应用价值 测奶测料在线“牛人配方”软件与专家支持云平台技术，可以在线计算出奶牛不同阶段、不同产奶量、不同环境下的营养需要和采食量要求，结合牛场DHI数据系统，利用互联网大数据分析手段，采用移动互联技术，通过手机APP或互联网在线“牛人配方”软件，实现不同类别的用户主体，在移动端或台式端即时随地进行奶牛日粮配方的设计，使用线性规划的方法，在保证奶牛干物质和各种营养元素日摄入量的前提下，优化选择适用的一群或一组奶牛的日粮饲料配方组合，求得一组不同饲料原料品种的最佳用量组合（即每一种原料的日供应量），达到营养价值最高，饲料成本最低。同时，专家在线可以协助用户主体评估奶牛饲料配方的合理性，针对配方制订的奶牛所需饲料原料选择、选择比例、日粮配伍，进行有效的优化建议和应用反馈。最大限度地提高奶牛场饲料转化率，降低饲料成本，提升经济效益。

7. 技术成果鉴定 “测奶测料在线‘牛人配方’软件专家支持云平台技术”的核心技术内容，获得国家科技进步成果奖二等奖，该技术已申报中国软件著作权。

增产增效情况：通过“牛人配方”，奶牛场根据奶牛产奶量、牛奶营养成分以及牧场饲料资源科学配制日粮，保障不同牛群奶牛获得量身定制的日粮配方，保障奶牛健康、降低饲料成本、最大限度地提高奶牛单产和群体产量。

技术要点：依托中国农业大学奶牛营养团队的技术支撑，参考2001年美国饲养标准研究委员会（NRC）和相关国内外科研机构发表的最新奶牛科学进展，应用《中国奶牛营养与饲养标准》、饲料原料数据库、营养价值数据库、DHI数据，以该技术为基础，在有线和无线移动互联网云平台运行环境下，设计开发的“牛人配方”软件功能，奶牛场注册后免费应用。

注意事项：

（1）加强对“牛人配方”用户主体的能力培训，有效分享“牛人配方”软件与专家支持云平台技术的推广价值。

（2）“牛人配方”应用主体在使用数据库的同时，有条件的需要对饲料原料变化变更时进行必要的检测。一方面补充丰富数据库，另一方面扩展样本更准确。

（3）加强与平台的专家支持系统互动，有利于个性化配方更科学更有效。

适宜区域：配方数据库涵盖全国奶牛主要饲料资源，配方设计参数来自中国奶牛饲养标准，符合中国奶牛养殖实际情况，并得到国内多个大型牧场的实践验证，适合我国奶牛养殖

的各类养殖主体。

技术依托单位：中国农业大学、北京牛人亿家科技有限公司、国家奶牛产业技术体系

联系地址：北京市海淀区圆明园西路 2 号院

邮政编码：100193

联 系 人：李胜利，徐　云，杨敦启，朱红宾

联系电话：010-62731254，62812864

电子邮箱：lisheng0677@163.com，dqyang5@sina.com

H. 奶牛生产性能测定（DHI）与日粮调控技术

技术概述：DHI（奶牛生产性能测定）是一套完整的奶牛生产性能测定、记录和管理体系。DHI 技术通过牛场记录的奶牛系谱、胎次、产犊日期、干奶日期、淘汰日期等牛群饲养管理基础数据，检测获得产奶牛的牛奶产量、乳成分和体细胞计数等数据，整理分析测定数据，形成奶牛生产性能测定报告。测定报告综合反映了牛群营养状况、牛只乳房健康和配种繁殖等信息，可用于指导牛场生产管理和选种选配，加快牛群改良。DHI 报告还可以通过分析不同月份、不同泌乳阶段、不同胎次牛只的生产性能变化情况，及时了解各阶段牛只的营养平衡和饲养管理状况，针对性地调节日粮结构，规范繁殖管理工作，改善乳房健康。此外，大量 DHI 数据的获得，为筛选优质高产奶牛、组建种子母牛群、定向改良牛群提供了数据支持。

增产增效情况：通过技术培训与到牛场进行报告解读，参测牛场应用 DHI 报告指导科学生产管理的能力显著改善，奶牛养殖的科技含量明显提高。通过连续测定，规模化牛场年单产可提高 300 千克以上，降低饲料成本 5%～10%，并且提高饲料转化率 10%以上。

技术要点：参测牛场的配合和认识程度的提高是 DHI 技术高效应用的关键。

（1）规范采样操作：充分认识采样工作的重要性，统一使用采样器械，严格按照操作规程进行采样操作。

（2）完善并规范牛场基本信息资料、牛号编写规则和牛场基础数据：应加强品种登记培训，实施牛只耳号编写规则，保证后续工作及数据的真实连贯性。

（3）DHI 报告解读和日粮配方与饲养管理措施改进：通过牛群泌乳天数、牛奶产量、乳脂肪率、乳蛋白质率、体细胞计数和牛奶尿素氮等指标（表 1），综合评价日粮组分和营养指标、日粮能蛋平衡、瘤胃健康和乳房健康等指标，提高奶牛饲料转化率，降低奶牛乳房炎、营养代谢病等疾病发病率。

表 1　DHI 报告重要检测指标推荐值及变化范围

指　　标	推荐值	变化范围
泌乳天数（天）	170	160～180
乳脂率（%）	3.7	3.4～4.3
乳蛋白质率（%）	3.0	2.8～3.4
脂蛋比（%）	1.20	1.13～1.26
体细胞计数（万个/毫升）	<40	—
牛奶尿素氮（毫克/分升）	12～16	—

注意事项：DHI 作用的充分发挥要求每一环节都要严格按规范进行。

（1）样品采集：流量计（采样器）垂直悬挂，并进行定期校定。

（2）样品保存：加防腐剂，4℃保存，但不能冷冻。

（3）奶样测定：做好仪器校准和保养工作，保持仪器的稳定性。

（4）资料收集：牛只系谱、产犊、干奶、淘汰等资料的收集要及时。

（5）DHI 报告的解读要结合牛场实际情况，具体问题具体分析。

（6）测定数据备份要妥善保管。

适宜区域：DHI 适宜在规模化奶牛场、具有一定规模的奶牛养殖小区和奶牛养殖户推广应用，但前提是牛群系谱资料完整、牛号编写规范统一、小区实行统一管理。

技术依托单位：

1. 中国农业大学动物科学技术学院

联系地址：北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码：100193

联 系 人：李胜利，曹志军

联系电话：010-62731254，62733746

电子邮箱：lishengli@cau. edu. cn，caozhijun@cau. edu. cn

2. 全国畜牧总站奶业与畜产品加工处

联系地址：北京市朝阳区麦子店街 20 号楼

邮政编码：100125

联 系 人：刘海良，孙飞舟

联系电话：010-59194419

电子邮箱：liuhl1963@163. com

3. 中国奶业协会

联系地址：北京市德胜门外清河南镇中国奶业协会秘书处

邮政编码：100192

联 系 人：谷继承，刘　琳

联系电话：010-62924587

电子邮箱：Liulin412@163. com

4. 山东省农业科学院奶牛研究中心

联系地址：济南市工业北路 159 号

邮政编码：250131

联 系 人：仲跻峰，李建斌

联系电话：0531-88604132

电子邮箱：sdox2@163. com

5. 陕西省奶牛生产性能测定（DHI）中心

联系地址：西安市未央路 28 号

邮政编码：710016

联 系 人：逄国梁

联系电话：029-86278650

电子邮箱：364074864@qq.com

Ⅱ. 畜禽繁育技术

（一）提高畜禽繁殖效率技术

A. 提高母猪繁殖效率技术

技术概述：在我国的养猪业生产中，母猪的饲养管理是最薄弱的一个环节。目前，我国每头基础母猪年出栏商品猪不足14头，与国际先进水平22头差距很大。能繁母猪生产效率低下，资源浪费非常严重。主要的原因是没有按照高产母猪生产过程的不同生理阶段进行科学饲养。近年来，猪蓝耳病、猪伪狂犬病、猪瘟病等繁殖性疫病频繁发生，导致能繁母猪生产能力的严重下滑。同时由于不科学饲养管理，加剧了这些疾病的危害，母猪的生产能力进一步下降，造成我国生猪市场的剧烈波动，养殖户也损失惨重。

增产增效情况：通过推广后备母猪定向培育技术、增加妊娠母猪产仔数的饲养技术、提高哺乳母猪泌乳量及降低泌乳期失重的饲养营养技术和母猪繁殖疫病的防制技术，以及母猪同期发情调控技术等，使每头母猪年提供商品猪数由现在的不足14头提高到16头以上，养殖效益提高20%以上。

技术要点：

（1）后备母猪定向培育技术。根据不同品种的营养需求，推广后备猪优饲技术，改变应用育肥猪的饲料饲养后备种猪的饲养方式，使后备母猪达到理想种用体况，提高母猪的终身繁殖力。

（2）增加妊娠母猪产仔数的饲养技术。重点是妊娠母猪2阶段营养调控技术。依据当地饲料资源并选择优质饲料原料设计饲料配方，通过妊娠前期的营养调控，达到前期保胎、提高活产仔数目的；通过妊娠后期的增加养分供应，达到增加仔猪初生重和仔猪活力的目的。

（3）提高哺乳母猪泌乳量及降低泌乳期失重的饲养营养技术。通过科学的饲料配方设计及饲喂技术，解决中小规模农户哺乳母猪饲养过程中主要是能量限制和蛋白质与能量平衡问题。使母猪获得最大限度的泌乳量，同时，减少母猪泌乳期失重，保证母猪断奶后能正常发情、配种，提高母猪的繁殖能力。

（4）通过配种前促排卵营养调控技术，提高母猪排卵数和胚胎的成活率，增加窝产仔数。

（5）通过科学的疫病防制和免疫程序，控制繁殖疫病，提高能繁母猪的繁殖成绩。重点防制的繁殖疫病有猪蓝耳病、猪伪狂犬病、猪瘟病和猪细小病毒病。

在上述主要饲养技术的基础上，配套不同生理阶段母猪的饲养管理、饲喂技术，母猪养殖环境改善技术。

适宜区域：全国养猪优势区域。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：王立贤，赵克斌
联系电话：010-62816011
2. 四川省畜牧科学研究院
联系地址：成都市外东牛沙路7号
邮政编码：610066
联 系 人：吕学斌
联系电话：028-84791374
3. 中国农业大学动物科学技术学院
联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号
邮政编码：100193
联 系 人：田见晖
联系电话：010-62734627
电子邮箱：tianjh@cau.edu.cn
4. 北京市农林科学院畜牧兽医研究所
联系地址：北京市海淀区曙光花园中路9号
邮政编码：100097
联 系 人：刘 彦，白佳桦
联系电话：010-51503450

B. 奶牛品种间杂交生产技术

技术概述：针对目前奶牛群体品种单一、荷斯坦牛公犊利用价值低和乳成分较低的现状，可采用德系西门塔尔牛或者法系蒙贝利亚牛与荷斯坦牛杂交，杂种母牛用于繁殖和产奶，杂种公牛用于育肥生产高档红肉，有利于增加奶牛品种多样性，在不影响原群体产奶量情况下，在杂种后代群体中提高乳成分并获得更高的综合经济效益。该技术为国际上成熟技术，国内经科技支撑计划项目近10年的研究获得初步结果，技术成果尚未鉴定。

增产增效情况：杂种母牛产奶量较荷斯坦牛低3%～5%，但杂种母牛乳成分水平提高（群体平均乳蛋白质率提高0.1%～0.2%、乳脂率提高0.3%左右）、淘汰残值增加（淘汰活重增加50～100千克，经济效益增加2 000元左右）

杂种公牛生长速度快（生长速度比荷斯坦牛提高5%左右）、高价值肉块重量比例大（眼肌等高值肉块重量比荷斯坦牛提高10%左右），公犊牛销售价格高500～1 000元。

技术要点：

（1）为高效综合利用杂种优势和奶牛品种间互补效应，根据遗传材料的多样性，可以选用两品种、三品种的轮回或级进杂交模式。

（2）针对荷斯坦牛，可以选用德系西门塔尔牛或者法系蒙贝利亚牛作为杂交父本，通过增加牛群体况，增加母牛残值、公犊育肥效果以及改善繁殖等功能性状的目的。

注意事项：应从杂交开始建立长期的繁育计划和群体发展目标，选择适合的杂交繁育体系和杂交品种；选择有遗传评估成绩的兼用型种公牛，有利于群体性能稳定；杂交生产中牛群毛色特征发生变化；杂交繁育要求有完善的记录系统，除常规系谱、繁殖、生产、疾病记录外，对于每个个体的品种组成进行精细记录。

适宜区域：原奶收购强调乳成分计价的区域；粗饲料资源非常丰富的区域；牛肉需求量大的区域，尤其是红肉型牛肉，杂交公犊可望获得好收益。

技术依托单位：

1. 中国农业大学

联系地址：北京市圆明园西路 2 号

邮政编码：100193

联 系 人：王雅春

联系电话：010-62732439

电子邮箱：wangyachun@cau.edu.cn

2. 鞍山恒利奶牛场

联系地址：辽宁省海城市南台镇山城村

邮政编码：114202

联 系 人：谢振全

联系电话：0412-3569999

C. 蜜蜂种用蜂王高效繁育技术

技术概述：我国蜜蜂产业发展迅速，是蜂产品产量、出口量世界第 1 大国。但是蜜蜂种用蜂王的选育却是蜂业发展中的薄弱环节，通过国家审定的蜜蜂新品种、配套系数量有限。因此，大力发展并推广蜜蜂种用蜂王的繁育技术势在必行。1/8 朗氏蜂箱的改良型蜜蜂交尾箱的应用及蜜蜂种用蜂王高效繁育技术将有效提高种蜂王繁育效率，降低种蜂王繁育成本，也是目前国际上主要采用的种蜂王繁育方法。“中蜜一号”蜜蜂配套系即利用此繁育技术有效扩大了种蜂王的繁育数量，得以在国内多地中试。“中蜜一号”蜜蜂配套系 2015 年获得国家畜禽遗传资源委员会审定通过（农 17 新品种证字第 8 号）。该技术中的小型交尾箱已经获批专利（ZL 2012 2 0332735.0.）。该技术通过中国农学会科技成果鉴定（中农（评价）字[2015] 第 01 号）并依托“中国蜜蜂种质资源的收集、评价、保护与利用”项目获得 2015 年度北京市科技进步奖三等奖（2015 农-3-001）。蜜蜂种用蜂王高效繁育推广技术简单易用易学，应用前景广阔。为将其高效育王等优势广泛应用于适用范围内的蜜蜂育王生产，规范我国蜜蜂种蜂王培育技术，特制定此规范。

增产增效情况：蜜蜂种用蜂王高效繁育技术可以有效地减少蜂群交尾用蜂量，提高蜂王交尾成功率，缓解交尾场地限制，增加单位场地的种用蜂王交尾数量及繁育数量。以“中蜜一号”蜜蜂配套系中试试验情况为例，在同等饲养、育王条件下，应用该高效繁育技术，种蜂王培育效率可以提高 3～4 倍，有效提高繁育效率，节省人工，又能有效减少蜜蜂分蜂可能性，缩短育王时间。同时秋季大蜂螨寄生密度平均为 0.0132，对蜂螨的防控亦起到一定作用。

技术要点：

1. 场地选择及蜂群管理要求 蜂场应选择在地势干燥、背风向阳、温度适宜、远离噪声的地方，远离铁路、公路、大型公共场所，远离化工区、矿区、农药厂库、垃圾处理场及经常喷施农药的果园和菜地，远离糖厂和生产高含糖量食品的工厂。蜂场正前方应避开路灯、诱虫灯等强光源。

定地蜂场周围应有丰富的蜜、粉源，并有良好的水源，应避开有毒的蜜、粉源植物。

应保持蜂场清洁卫生，及时清理蜂尸、杂物，将清扫物深埋或焚烧，并在蜂场地面撒生石灰消毒。蜂场库房墙壁、地面应易于消毒处理，蜂产品与蜂具在库房内分类摆放。蜂箱、蜂具定期进行消毒，及时淘汰霉变、被巢虫蛀咬和传染病发生后的巢脾。

用蜜脾、分离蜜或优质白砂糖作为蜜蜂的糖饲料，用蜂花粉作为蜜蜂的蛋白质饲料，保持蜂群内饲料供应充足。不使用重金属污染、发酵变质的蜂蜜，陈旧、污染、发霉变质的蜂花粉以及被蜜蜂病原体污染的饲料喂蜂。

不到疫病区购蜂或放蜂。对蜂产品的采收应适度，不宜过分进行取蜜、取浆、取粉。

具体消毒操作应符合 GB/T 19168《蜜蜂病虫害综合防治规范》相关要求。

2. 雄蜂的培育 培育处女王前 20 天左右，开始培育种用雄蜂。最好在种用雄蜂即将大量出房时开始移虫培育处女王。培育种用雄蜂所需的雄蜂脾可以用安上铁丝的巢框插在强群中修造而成，也可用较老的工蜂脾切去下部 1/2 或 1/3 后，插在强群中修造而成。可按 1 只处女王比 30～50 只雄蜂的比例培育种用雄蜂。种用雄蜂的哺育群群势要强，饲料要充足，必要时应进行奖励饲喂。注意补充优质天然花粉作为蛋白质饲料。

3. 处女王哺育群及交尾群的组织 处女王哺育群应在移虫前 2～3 天组织好，最好使用与母群相同种性的蜂群作哺育群。采用 1/8 朗氏蜂箱尺寸大小的改良型蜜蜂交尾箱。每个小型蜜蜂交尾箱内配置巢框 3 个，隔王板 1 块，标准纱盖 1 块。同时组织标准供蜂群，均为高继箱双蜂王标准朗氏蜂箱，保证蜂群足框足量，每个供蜂群均需保证至少 18 框足够蜂量。高度 70 厘米的四向交尾台、双层交尾架各 2 个，用以分别在不同方向放置小型交尾箱，同时为避免发生蜜蜂迷巢现象及样品混淆，为小型蜜蜂交尾箱喷涂不同颜色，根据蜜蜂生物学特点，分别喷涂黄色、白色、绿色和蓝色。

4. 移虫的方法 移虫工作应在避风、明亮、阳光不直接照射的清洁地方进行，最好在室内操作。气温要求在 25～30℃，还应保持一定的湿度。

培育处女王用的幼虫应在 24 小时以内。从母群子脾选择王浆充足、幼虫呈新月形的成片幼虫房，便于移虫。为获得较大的卵，可将产卵王（最好是老蜂王）用框式隔王板限制在只有大幼虫脾、刚封盖的子脾及蜜粉脾上，8～13 天后，加一张空脾让其产卵。为获得足够数量的适龄幼虫，可在移虫前 4 天从母群中提出 1～2 张幼虫脾，使蜂数密集，并加进 1 张至少已羽化过一次蜜蜂的空脾供蜂王产卵。4 天后取出这张巢脾，得到成片的 1 日龄幼虫。

移虫：将带蜡碗的育王框放在蜂群中让工蜂清扫 2～3 小时后，即可取出进行移虫。从母群中提出小幼虫脾，持移虫针将 24 小时内的小幼虫轻轻沿其背部勾起，依次移入经工蜂清扫过的蜡碗内。移毕，将育王框插入哺育群哺育区的两张小幼虫脾之间。

移虫后蜂群的管理：将移有幼虫的育王框放入哺育群后不宜经常开箱检查。1 天后取出育王框快速查看一遍，幼虫已被接受的，王台加高，台中王浆增多；未接受的，则王台未加高或被工蜂咬坏，台中没有王浆，幼虫干缩。4 天以后进行第 2 次检查，动作要快，查看王台内幼虫发育情况和王浆含量。第 6 天再进行一次检查，这时王台应已封盖，若有未封盖的或过于细小的王台，则应淘汰；同时全面检查一下哺育群，发现有自然王台或急造王台时应一并毁掉。

5. 处女王交尾 自移虫之日起约 12 天，处女王就应出房。处女王育出后，应创造条件使之与选定的种用雄蜂交尾。

交尾群的组织和管理：小型蜜蜂交尾专用蜂箱为郎氏交尾箱巢箱的1/8，小型交尾箱的设计能够满足蜜蜂交尾期交尾活动的正常进行。小型交尾箱内设置3张子脾、1张隔王板和1个小型饲喂盒。子脾大小（长×宽×高）：210毫米×180毫米×120毫米，3张子脾可以设置为1张幼虫脾、1张蜜粉脾及1张饲喂蜂脾，由1张隔王板进行间隔，设置一个小型饲喂盒。饲喂盒所在平面尺寸约为整个交尾箱的1/3。交尾箱正面设置巢门，巢门开口比普通常用交尾箱偏小，主要是因为该交尾箱为专用交尾箱，在蜜蜂交尾期间为避免发生盗蜂现象（是指其他蜂群蜜蜂来蜂巢内盗取食物），设置小型巢门，仅供饲喂蜂及蜂王交尾进出即可。交尾箱正面喷涂不同颜色（红色除外），以方便蜂王识别，避免蜂王迷失蜂巢，造成蜂王损失。同时不同颜色的交尾箱也便于工蜂确认巢箱位置。交尾箱背面设置编号，便于人工监测、控制、及时调整每个小型交尾箱的蜂王设置、饲料添加、蜂王交尾成功识别等管理工作。

小型蜜蜂交尾箱可以根据不同的蜂种及交尾用蜂量进行交尾箱内部子脾的调整。可以设置为1/3饲喂盒＋2/3子脾，也可以设置为1/3子脾＋1/3饲喂盒＋1/3子脾，可以进行单蜂王的交尾用或是双蜂王的交尾用。

小型蜜蜂交尾箱在东方蜜蜂和西方蜜蜂中同样适用。东方蜜蜂和西方蜜蜂是目前我国饲养的主要蜜蜂亚种，也是人工育王的主要对象。小型蜜蜂交尾箱由于用蜂量少，便于管理可以在东方蜜蜂和西方蜜蜂蜂王的交尾中同样适用。依据两种蜜蜂蜂王所需要的不同饲喂蜂蜂量进行内部子脾位置和数量的调整。

处女王交尾的控制：处女王羽化出房后第3天就能出巢试飞，辨认方向，通常在第5天就可进行婚飞。如果天气适宜，则在羽化后第7天左右就可完成交尾并开始产卵。雄蜂羽化出房后第4天即可出巢试飞，出房后12～14天达到性成熟，进行婚飞。为达到预定的组配目的，必须严格控制交尾。一般可在山区建立隔离交尾场，其隔离半径应在12千米以上，若在平原地区设立交尾场，则隔离半径至少要有20千米。有条件时，可利用海岛作为隔离交尾场，但最好利用人工授精技术控制蜂王的交尾。

注意事项：使用“中蜜一号”蜜蜂配套系及种用蜂王高效繁育技术每年仅需治螨1次，用药量和治螨次数显著少于其他蜂种。但也应随时检查蜂螨寄生情况。如发现箱门前有翅膀残缺、翅不能伸展、体型瘦小的幼蜂在地上爬行，及死蛹被工蜂拖出、蛹体上有狄斯瓦螨附着的情况，则应加紧防治。

适宜区域：适宜我国大部分蜜蜂生产、育王区域。

技术依托单位：中国农业科学院蜜蜂研究所

联系地址：北京市海淀区香山北沟一号
邮政编码：100093
联 系 人：刘之光
联系电话：010-62598963
电子邮箱：liuzhiguang@caas.cn

（二）人工授精技术

A. 猪人工授精技术

技术概述：猪人工授精技术是一项加快品种更新、节约养殖成本、减少疫病传播、专业

性较强的畜牧实用技术，是畜禽良种工程技术的重要组成部分，是加快提高良种覆盖率的关键技术措施。推广和应用猪人工授精技术，对于发展优质高效畜牧业，加快畜牧业内部结构优化调整具有十分重要的意义。

增产增效情况：充分利用优良公猪，提高优良种公猪的利用率。促进了猪群改良，有效地提高猪群的质量，使后代的生长速度、饲料利用率得到改善；节约大量的种公猪购置费和饲养管理费用。自然交配情况下，公母比一般为1：（20～25），利用人工授精，公母比可达到1：200，甚至更高，或者不养公猪，直接购买精液，每窝的配种成本最少可节约50%；人工授精可以避免一些传染病的发生。由于人工授精按严格的卫生消毒方法进行操作，避免了公猪直接接触母猪所造成的某些传染病的传播；人工授精可以克服公、母猪体格大小造成不易交配的困难；可以异地配种，对散养母猪配种较为方便。人工授精可以克服远离公、母猪不能交配的困难，使散养农户不饲养公猪，又能使用改良公猪。

技术要点：

（1）公猪的采精：包括公猪的调教、假台猪的制作、公猪的清洗、器具消毒。

（2）精液稀释与保存：精液采集后应尽快稀释，原精储存不超过30分钟；稀释液与精液要求等温稀释，两者温差不超过1℃，即稀释液应加热至33～37℃，以精液温度为标准，来调节稀释液的温度。稀释后的精液应保存在17℃温度下。

（3）母猪发情鉴定：仔细观察和记录母猪发情时间，以“静压反射”作为猪发情开始的标志。

（4）母猪输精：根据母猪发情表现，阴道黏膜检查和询问畜主进行综合判定输精适宜时机。从17℃保存箱取出的精液，轻轻摇匀，用已灭菌的滴管取1滴放于预热的载玻片，置于37℃的恒温板上片刻，用显微镜检查活力，精液活力≥0.7才可进行输精。精液无需升温至37℃，摇匀后可直接输精。控制输精瓶的高低来调节输精时间，输精时间要求3～5分钟。

适宜区域：全国各地养猪场。

技术依托单位：

1. 西北农林科技大学

联系地址：陕西省杨凌示范区西农路22号

邮政编码：712100

联 系 人：杨公社

联系电话：029-87092430，1370912453

电子邮箱：gsyang999@hotmail.com

2. 宁夏畜牧工作站

联系地址：宁夏银川市兴庆区上海东路596号

邮政编码：750004

联 系 人：吴瑞芹

联系电话：0951-5169986

电子邮箱：nxxmz@163.com

B. 水牛同期发情人工授精技术

技术概述：应用摩拉、尼里拉菲等河流型水牛与沼泽型水牛杂交是发展奶水牛的有效途

径。但是沼泽型水牛和河流型水牛属两个亚种，杂交后代发情不明显、发情期长，适时输精时间难以掌握，导致奶水牛受胎率低，产犊间隔长，致使奶水牛产业发展缓慢，养殖效益低下。另外，自然发情配种对授精人员技术要求高，投入的人工和时间也多。

增产增效情况：奶水牛采用自然发情配种，一般情期受胎率只有30%左右，全年受胎率50%～60%。云南省现代农业奶牛产业技术体系2010年在大理和德宏组织奶水牛同期发情试验，采用同期发情技术，发情同期率达90%以上，情期受胎率小范围试验达76.1%，大范围推广达47.3%以上。

技术要点：

（1）母牛的选择。

（2）适时埋植阴道栓：第1天埋置孕酮栓（CIDR），第10天每头注射氯前列醇钠注射液（PG）0.6毫克。

（3）观察发情：第13天上午撤栓，第14天开始观察发情。

（4）人工输精：第15天上午直肠检查，发现有发育卵泡，即可输精配种，下午再输精1次；第16、17天再连续检查，继续配种。

适宜区域：我国南方奶水牛养殖地区。

技术依托单位：云南农业大学云南省现代农业奶牛产业技术体系办公室

联系地址：昆明黑龙潭云南农业大学动物科学技术学院

邮政编码：650201

联 系 人：毛华明

联系电话：0871-63649220，18288214109

电子邮箱：maohm@vip.sina.com

C. 奶牛同期排卵—定时输精技术

技术概述：人工授精技术（Artificial Insemination，AI）在奶牛养殖中的广泛应用，对优秀种公牛遗传物质在全世界范围快速扩散起到了重要的促进作用。及时、准确的发情鉴定是奶牛人工授精的基础，然而，实际生产中奶牛产后不发情或发情症状不明显、发情鉴定工作重视程度不够或发情鉴定方法不科学等都可造成母牛发情检出率降低，影响产后母牛参配率，从而影响奶牛繁殖力。同期排卵—定时输精技术（Timed Artificial Insemination，TAI）应用外源激素处理母牛后直接人工授精而不用发情鉴定，从而提高了母牛参配率，对提高奶牛繁殖力具有重要意义。

增产增效情况：可显著提高奶牛产后60～70天参配率和90～120天的妊娠率。

技术要点：

（1）选择产后45天后（自愿等待期后）生殖道健康的母牛。

（2）产后具有发情周期的母牛，可采用GnRH＋PGF2α＋GnRH激素处理方法，即产后母牛45天后任意一天（0天）肌内注射促性腺激素释放激素（GnRH）后，第7天（7天）肌内注射前列腺素，第9天（9天）第2次肌内注射GnRH，注射GnRH后16～18小时，所有处理母牛人工授精配种，第60～70天妊娠检查。具体处理方法和时间见图1。

（3）产后未见发情周期的母牛，可采用CIDR＋PGF2α＋GnRH激素处理方法，即第0天阴道埋植孕激素［如阴道栓（Controlled Internal Drug Release，CIDR）］并肌内注射

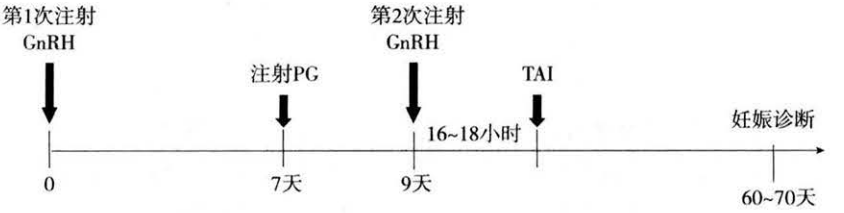

图1 GnRH+PGF2α+GnRH处理方法和时间示意图

GnRH，第7天撤除CIDR并肌内注射PGF2α，第9天第2次注射GnRH，注射GnRH后16～18小时，所有处理母牛人工授精配种，第60～70天妊娠检查。具体处理方法和时间见图2。

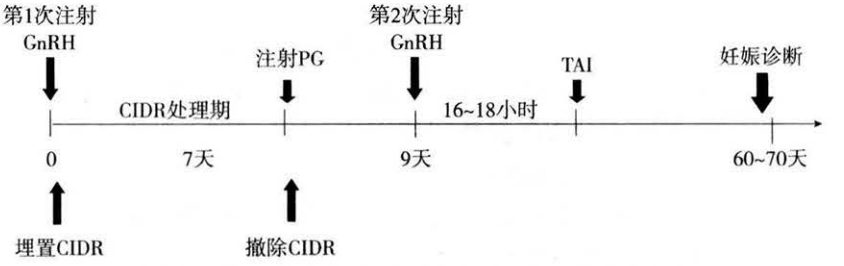

图2 CIDR+PGF2α+GnRH处理方法和时间示意图

注意事项：①择产后生殖器官恢复正常的母牛；②选择合适的激素产品和注射剂量；③激素处理过程中应注意防止生殖感染；④配种后激素妊娠检查。

适宜区域：全国规模奶牛养殖场。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：朱化彬

联系电话：10-62815892

电子邮箱：zhuhuabin@caas.cn

2. 华中农业大学

联系地址：武汉市洪山区狮子山特1号

邮政编码：430070

联 系 人：杨利国

联系电话：027-87281813

电子邮箱：yangliguo2006@yahoo.com.cn

D. 奶牛性控精液人工授精技术

技术概述：良种奶牛头数少是限制我国奶业快速发展的关键因素，分离性控精液人工授精可有效提高奶牛繁殖母犊率，因此，应用优秀验证公牛性控精液人工授精是目前快速增加我国奶牛头数的重要方法。由于分离性控精液的精子受到一定程度的损伤和每剂冻精的有效

精子数量少，分离性控精液的人工授精的情期受胎率低于常规精液。因此，在生产实际中，主推分离奶牛性控人工授精技术对提高奶牛繁殖率具有重要意义。

增产增效情况：性控精液人工授精技术的母犊率在90%以上，常规精液人工授精技术的母犊率48%左右，可提高奶牛母犊率20%～40%。如果全国100万头奶牛应用分离性控精液，则每年可多繁殖母犊牛20万～30万头，经济效益十分显著。

技术要点：

（1）选择优良的性控精液：应选择优秀的验证种公牛和合格的分离性控精液（每剂冷冻精液有效精子数150万～200万个以上）。

（2）选择合适的母牛：分离性控精液主要应用于青年母牛，或者产后60天以上生殖道健康的经产母牛。

（3）选择适宜输精时间：可比正常精液人工授精配种时间推迟2～4小时配种。

（4）选择适宜部位：可采用卵泡发育侧子宫角输精。

注意事项：①第1次分离性控精液人工授精配种后返情或未妊母牛，再次配种时使用应用常规精液人工授精。②应做到“准确的发情时间、准确的排卵时间、准确的排卵侧位”。③应选择生殖道健康、生殖机能恢复良好的产后母牛。

适宜区域：全国规模奶牛养殖场。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：朱化彬

联系电话：010-62815892

电子邮箱：zhuhuabin@caas.cn

2. 宁夏畜牧工作站

联系地址：银川市金凤区北京中路159号

邮政编码：750002

联 系 人：温　万

联系电话：0951-5169915

电子邮箱：nxdhi@163.com

3. 山东省农业科学院奶牛研究中心

联系地址：济南市工业北路159号

邮政编码：250131

联 系 人：仲跻峰，李建斌

联系电话：0531-88604132

电子邮箱：sdox2@163.com

E. 山羊和绵羊人工授精技术

技术概述：当今市场经济的效应下，随着山羊和绵羊肉消费量的增加，肉羊养殖业肩负的生产压力也逐渐上升。其压力主要来源于羊较低繁殖率、较慢的生长周期和较低的遗传改

良进度；同时，养殖场还需要维持一批不能作为商品羊生产的种公羊。针对养羊业繁育配种季节性明显、良种公羊利用率低的现状，应用推广绵羊和山羊冷冻精液人工授精对促进畜牧业生产的发展，提高家畜良种化程度，发挥着巨大的推动作用。

增产增效情况：该技术的推广可以有效提高种羊利用率，降低种羊饲养投入成本。应用羊人工授精技术可以使公羊的配种能力提高20倍以上，能防止通过交配传播疾病，便于母羊同期发情和集中供精。

技术要点：人工授精需要的种公羊应为具有优秀遗传性状表现的优质品种羊，体质结实，健康无病，性机能旺盛，运动灵活。清洗必要的采精器械，如假阴道、集精杯等。器械的洗涤可用洗衣粉或洗洁剂，洗刷时可用毛刷、试管刷、纱布等。洗刷后用温水反复冲洗，除去残留物，最后用蒸馏水冲洗2遍，用消毒干净纱布擦干或自然干燥。

采精场所应保持安静，地面保持清洁卫生并铺垫防滑设施。选择发情的健康母羊作为台羊，或利用假台羊。采精时公羊后躯应经擦拭消毒。种公羊采精之前，应以湿毛巾将阴茎的包皮周围擦拭干净。

（1）精液采精：利用台羊和假阴道方法采集绵羊和山羊精液。

（2）精液稀释与保存：用“葡萄糖＋卵黄＋柠檬酸钠”稀释液，在100毫升蒸馏水中加入葡萄糖3克、柠檬酸钠1.4克，过滤灭菌，冷却至30℃左右，再加入新鲜卵黄20毫升，混匀后即可。一般稀释倍数为2～3倍。或者用羊奶或牛奶做稀释剂，用5～8层灭菌纱布过滤鲜奶，在煮沸消毒10～15分，冷却至30℃左右，取中间奶液作为稀释液。一般稀释倍数为2～4倍。精液稀释后，保存在20℃以下的室温中。有效保存时间1～2天。在常温保存的基础上，进一步缓慢降温至0～5℃。有效保存时间2～3天。

（3）输精：适宜的输精时间应在母羊的发情中期或后半期，若采用两次输精，发现发情羊后立即输精，6～8小时再输精1次；若采用一次输精，初次出现发情症状后8～12小时内输精为宜。每次输精容量0.4～0.5毫升。

适宜区域：适宜广大绵羊和山羊养殖企业。

技术依托单位：

1. 安徽省畜牧技术推广总站

联系地址：合肥市徽州大道197号

邮政编码：230001

联 系 人：郑久坤，谢俊龙

联系电话：0551-62658642

电子邮箱：ahxm2658642@163.com

2. 安徽农业大学

联系地址：合肥市长江西路130号

邮政编码：230036

联 系 人：丁建平，凌英会

联系电话：0551-65785928

电子邮箱：lingyinghui@ahau.edu.cn

3. 合肥博大牧业科技开发有限责任公司

联系地址：安徽省合肥市长江西路130号

邮政编码：230036
联 系 人：孙志辉
联系电话：0551-65785928
电子邮箱：hfbdmy@163.com

F. 兔人工授精技术

技术概述：人工授精是养兔生产中重要技术措施之一，它不仅能减少种公兔的饲养量，有效预防家兔生殖道疾病发生，更重要的是提高了优良种公兔的配种效率和种用价值，在对大群体配种时，利于“全进全出”生产管理，促进兔业集约化发展。

目前，国内已建立由光照刺激诱导母兔同期发情，配合人工授精而形成“四同期法”等集约化繁殖模式，研制出了获得国家相关专利的新型采精器和输精枪等家兔人工授精器械，为家兔人工授精技术的推广提供了技术保障。

增产增效情况：自然交配情况下一个饲养员可管理120～150只母兔，采用人工授精技术可管理220～280只母兔，提高生产效率70%～100%；采用人工授精，一只种公兔平均每次可配8～10只母兔，减少50%～70%公兔饲养量；利用人工授精技术还可以加大种兔的选择强度，提高了商品兔的生长速度和成活率，同时利于规模兔场实现“全进全出”做到同期化生产。据测算，每只母兔年可增效30～50元。

技术要点：

（1）精液采精：装配和消毒好采精器后，将台兔放入公兔笼中。公兔爬跨时，一只手抓住台兔耳及颈后皮肤，压低台兔头部，另一只手持采精器紧贴台兔腹下后腿间，顺势抬高其臀部，使采精器稍突出台兔外阴或相平，与水平呈30°角，以迎合公兔阴茎插入射精。公兔射精后，迅速竖起采精器取出。

（2）精液品质检查与稀释：精液品质检查包括感观检查和显微镜检查。感观主要检查精液量、颜色、气味和附性腺分泌物；显微镜主要检查活力、密度等，并进行详细记录和评价。密度中等以上、成活率0.6以上的鲜精方可用于输精，一般进行5～10倍稀释备用。

（3）输精：每瓶精液使用前需慢慢旋转集精瓶，以使精子均匀分布。输精管吸取精液时先吸0.5～1毫升空气，再每只母兔按既定的输入剂量轻轻吸取精液。输精时操作者一只手抓住母兔臀部提起母兔尾部使后肢离地，另一只手清洁母兔外阴并外翻，然后手持输精管末端与输精枪连接处将输精管沿着阴道上壁慢慢插入7～12厘米深处，如遇阻力稍回抽一点，将精液缓慢推入。输精结束后，对母兔立即肌内注射促排卵制剂诱导排卵，然后轻拍母兔臀部，以防止精液倒流，并将母兔放入原兔笼中。

适宜区域：全国养兔地区。

技术依托单位：金陵种兔场

联系地址：江苏省南京市江宁区上坊镇新润路
邮政编码：211103
联 系 人：潘雨来
联系电话：02552701783，13951683979
电子邮箱：yulaipan@126.com

G. 牦牛高效繁殖技术

技术概述：本项技术集成了围产期补饲和繁殖季节诱导发情技术，一套完整的以体况评分为补饲依据、根据牦牛不同生理状况进行生殖激素处理的牦牛高效繁殖技术体系，在近年较大规模的试验示范中，牦牛表现出较高的繁殖潜力，技术水平达到国内先进水平。

增产增效情况：通过技术示范与推广，隔年产犊牦牛发情率达到75%以上，当年产犊牦牛发情率达到50%以上，青年母牦牛2.5岁可参加配种，有效改善青海牧区牦牛繁殖性能低下的问题。

技术要点：牦牛高效繁殖技术使用操作规范如下：

（1）围产期补饲营养调控技术：对妊娠母牦牛在每年的11月底，以体况评分为补饲依据，体况低于2.0分以下的牦牛每天补饲精饲料1千克/头，体况界于2.0～2.5分的牦牛每天补饲0.5千克/头，产后母牦牛体况评分维持在2.0分以上，补饲时间为6个月。

（2）犊牛隔离断乳技术：对产后3～5月龄的犊牛实施隔离断乳，犊牛与母牦牛分群饲养，犊牛采用代乳料饲喂。

（3）当年产犊母牦牛诱导发情技术：对当年产牦牛采用“GnRH-PG-GnRH”实施诱导发情处理方案。处理时间一般在9月上旬，处理开始第0天，对进入发情季节的未出现发情症状的当年产犊的母牦牛注射GnRH，第7天注射氯前列烯醇（PG），第9天再注射1次GnRH，第7天观察并记录处理牦牛的发情表现，并引入种公牛进行合群、交配或实施人工授精操作。

（4）牛的发情鉴定技术：用结扎输精管或阴茎移位的公牛作试情公牛，一般每百头母牛配备2～3头试情公牛即可。配种开始后，放牧员跟群放牧，认真观察，及时发现发情母牛。发情初期阴道黏膜呈粉红色并有黏液流出，此时不接受尾随的试情公牛的爬跨，经10～15小时进入发情盛期，才接受尾随试情公牛爬跨，站立不动，阴道黏膜潮红湿润，阴户充血肿胀，从阴道流出混浊黏稠的黏液。后期阴道黏液呈微黄糊状，阴道黏膜变为淡红色。放牧员或配种员必须熟悉母牦牛发情的特征，准确掌握发情时期的各阶段，以保证适时输精配种或自然交配。

（5）妊娠诊断技术：在配种后40～60天，通过直肠检查及采用兽用B超诊断仪对处理母牦牛的受胎效果进行考察。

注意事项：根据牦牛的体况评分给予适量补饲，并做好牦牛发情鉴定工作，在试验示范区牦牛群开展示范推广过程中，每群根据母牛的数量，适当放置一定数量的试请公牛，比例为1：（12～15）头。

适宜区域：青海牦牛主产区及各个牦牛养殖合作社。

技术依托单位：青海省畜牧兽医科学院

联系地址：青海省西宁市生物园区纬二路1号

邮政编码：810016

联 系 人：张　君

联系电话：0971-5318382

电子邮箱：zhangjunxn2003@163.com

Ⅲ. 饲料营养技术

（一）全混合日粮（TMR）生产技术

A. TMR 调制技术

技术概述：全混合日粮（Total Mixed Ration，TMR），指根据不同生长发育及泌乳阶段奶牛的营养需求和饲养战略，按照营养专家计算提供的配方，用特制的 TMR 饲料搅拌机对日粮各组分进行科学的混合，供奶牛自由采食的日粮。TMR 对维持奶牛健康和提高生产性能有明显效果。本技术重点阐述了 TMR 特制搅拌设备的选择、日粮配合要求、操作规程和质量控制等技术；同时阐述了裹包 TMR 生产与配送和人工全混合日粮。

技术要点：

1. TMR 合理设计

（1）TMR 类型：根据不同阶段牛群的营养需要，考虑 TMR 制作的方便可行，一般要求调制 5 种不同营养水平的 TMR，分别为：高产牛 TMR、中产牛 TMR、低产牛 TMR、后备牛 TMR 和干奶牛 TMR。

（2）TMR 营养：TMR 跟精粗分饲营养需求一样，由配方师依据各阶段奶牛的营养需要，搭配合适的原料。通常产奶牛的 TMR 营养应满足：日粮中产奶净能（NEL）应在 6.7～7.3 兆焦/千克（DM），粗蛋白质（CP）含量应在 15%～18%，可降解蛋白质应占总 CP 的 60%～65%。

（3）TMR 的原料：

1）粗饲料：粗饲料不但给奶牛提供蛋白质、脂肪、矿物质等营养物质，而且粗饲料中含有大量粗纤维，保证了奶牛的正常反刍和瘤胃的健康。

①全株玉米青贮：优质全株玉米青贮指标：乳熟期或蜡熟期收割，切割长度 0.95～1.9 厘米，含水量 65%～70%，pH＜4.2，籽实比例 40%～45%，淀粉含量＞28%，NDF 45%～55%，中性洗涤纤维消化率（NDFD）47%～62%，产奶净能 5.2～6.0 兆焦/千克。

②苜蓿干草：优质苜蓿干草标准：成熟早期至中期刈割，叶量多，茎细或中等粗细，无霉变，颜色绿色，CP＞18%，酸性洗涤纤维（ADF）＜32%，中性洗涤纤维（NDF）＜40%，饲料相对值（RFV）＞150%，中性洗涤纤维消化率（NDFD）45%～55%。

③羊草：品质良好羊草最佳刈割期为抽穗期，CP≥7%，NDF≤60%，ADF≤40%，NDFD 40%～60%，产奶净能≥5.2 兆焦/千克。

④燕麦干草：品质良好燕麦干草最佳刈割期为抽穗期，CP 可以达到 10%以上，NDF 50%～63%，ADF 25%～40%，NDFD 40%～65%，产奶净能 5.0～6.0 兆焦/千克。

2）精饲料：

①谷实饲料：以玉米为主，还有小麦、大麦、高粱等。玉米是高能饲料、适口性好、易消化，脂肪含量高，不饱和脂肪酸较多，是最重要的能量饲料原料。加工方式有粉碎、干碾压、膨化、制粒和蒸汽压片。

②饼粕饲料：以豆粕、棉粕和菜籽粕为主，还有胡麻粕和葵花籽粕等。豆粕是最为重要的，也是最好的植物性蛋白质，氨基酸含量高，必需氨基酸组成比例好，尤其是赖氨酸含量

最高，赖精氨酸比例恰当，缺点是蛋氨酸含量低。

③工业加工副产品：以酒糟类原料和DDGs为主。谷物酒糟是高蛋白质原料，CP 24%～26%（干物质基础），在日粮干物质总量中的比例可达20%～30%，酒糟类原料与高能量、低蛋白质的牧草混合饲喂有较好的效果。

TMR原料除以上介绍的几种外，还可根据当地饲料资源条件，充分考虑奶牛营养需要和饲养成本的情况下使用其他饲料原料。

TMR推荐比例：青贮40%～50%、精饲料20%、干草10%～20%、其他粗饲料10%。

2. TMR搅拌机的选择

（1）选择适宜的类型：目前，TMR搅拌机类型多样，功能各异。从搅拌方向区分，可分立式和卧式两种；从移动方式区分，分为自走式、牵引式和固定式3种。

1）立式和卧式搅拌车：立式搅拌车与卧式相比，草捆和长草无需另外加工；相同容积的情况下，所需动力相对较小；混合仓内无剩料等特点。

2）移动式：多用于新建场或适合TMR设备移动的已建牛场。

3）固定式：主要适用于①奶牛养殖小区；②小规模散养户集中区域；③原建奶牛场，牛舍和道路不适合TMR设备移动上料。

（2）选择适宜的容积：

1）容积计算的原则：选择合适尺寸的TMR混合机时，主要考虑：奶牛干物质采食量、分群方式、群体大小、日粮组成和容重等。以满足最大分群日粮需求，兼顾较小分群日粮供应。同时考虑将来规模发展，以及设备的耗用，包括节能性能、维修费用和使用寿命等因素。

2）正确区分最大容积和有效混合容积：容积适宜的TMR搅拌机，既能完成饲料配置任务，又能减少动力消耗，节约成本。TMR混合机通常标有最大容积和有效混合容积，前者表示混合内最多可以容纳的饲料体积，后者表示达到最佳混合效果所能添加的饲料体积。有效混合容积等于最大容积的70%～80%。

3）测算TMR的容重：测算TMR容重有经验法、实测法等。TMR容重跟日粮原料种类、含水量有关。常年均衡使用青贮饲料的日粮，TMR含水量相对稳定到50%～60%比较理想，每立方米TMR容重为275～320千克。讲究科学、准确则需要正确采样和规范测量，从而求得单位容积的容重。

4）测算奶牛日粮干物质采食量：奶牛日粮干物质采食量（DMI），一般采用如下公式推算DMI占体重的百分比＝4.084－（0.00387×BW）＋（0.0584×FCM）。其中：BW＝奶牛体重（千克），FCM（4%乳脂校正的日产量）＝（0.4×产奶量千克）＋（15×乳脂千克）。非产奶牛DMI假定为占体重的2.5%。

5）测算适宜容积：举例说明：牧场有产奶牛100头，后备75头，利用公式推算产奶牛DMI为25千克/头/天，后备牛DMI为6千克/头/天。则产奶牛最大干物质采食量为100×25＝2 500千克，后备牛采食量最小为75×6＝450千克。如1天3次饲喂，则每次最大和最小混合量为：最大量2 500/3＝830千克、最小重量450/3＝150千克。如果按TMR的干物质含量50%～60%时，容重约为275千克/米^{3}来计算，则混合机的最大容量应该为830/0.6/275＝5.0米^3，最小容量应该为150/0.6/275＝0.9米^3；也就是说混合机有效混合容积选择范围为0.9～5.0米^3，最大容积为（混合容积为最大容积的70%）为1.2～7.1米^3。生

产中一般应满足最大干物质采食量。

3. 正确运转 TMR 搅拌设备

（1）建立合理的填料顺序：填料顺序应借鉴设备操作说明，参考基本原则，兼顾搅拌预期效果来建立合理的填料顺序。①基本原则：先精后粗，先干后湿，先轻后重。适用情况：各精饲料原料分别加入，提前进行混合；干草等粗饲料原料提前已粉碎、切短；参考顺序：谷物—蛋白质饲料—矿物质饲料—干草（秸秆等）—青贮—其他。②适当调整：当按照基本原则填料效果欠佳时，当精饲料已提前混合一次性加入时，当混合精料提前填入易沉积在底部难以搅拌时，当干草没有经过粉碎或切短直接饲喂时，填料顺序可适当调整：干草—精饲料—青贮—其他。

（2）设置适合的搅拌时间：生产实践中，为节省时间提高效率，一般采用边填料边搅拌，等全部原料填完，再搅拌 3～5 分钟为宜。确保搅拌后日粮中大于 3.5 厘米长纤维粗饲料（干草）占全日粮的 15%～20%。

（3）操作注意事项：①TMR 搅拌设备计量和运转时，应处于水平位置。②搅拌量最好不超过最大容量的 80%。③一次上料完毕及时清除搅拌箱内的剩料。④加强日常维护和保养：初运转 50～100 小时进行例行保养，清扫传输过滤器，更换检查润滑油，更换减速机润滑油，注入新的齿轮润滑油；班前班后的保养，应定期清除润滑油系统部位积尘油污，在注入减速机润滑油时，要用擦布擦净润滑油的注入口，清除给油部位的脏物，油标显示给油量，油标尺显示全部到位；机械每工作 200 小时应检查轮胎气压；每工作 400 小时应检查轮胎螺母的紧固状态，检查减速机油标尺中的油高位置；每工作 1 500～2 000 小时应更换减速机的润滑油。

4. TMR 裹包

（1）技术概述：对搅拌好的 TMR，第 1 步采用打捆或打包机进行压缩打包，第 2 步采用裹包机附上 3 层双向拉伸聚乙烯薄膜，TMR 的保存时间延长至 15 天。有效地满足了广大小规模养殖户对 TMR 需求，解决了储存易变质的难题。

（2）技术要点：①设备购置。如前所述，购置符合生产要求的 TMR 搅拌设备；购置相应生产能力的打捆或打包机、裹包机和双向拉伸聚乙烯薄膜。②进行 TMR 搅拌。③对搅拌好的 TMR 进行压缩打捆或打包。④对打好的 TMR 捆或包在外面裹上 3 层双向拉伸聚乙烯薄膜。⑤配送到各个养殖点，进行饲喂。储存时间不宜超过 15 天，初次饲喂时应有 7～10 天的过渡期。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码：100193

联 系 人：王加启

联系电话：010-62815833

2. 全国畜牧总站

联系地址：北京市朝阳区麦子店街 20 号楼

邮政编码：100125

联 系 人：陈　强

联系电话：010-59194606

电子邮箱：chenqiang888700@sina.com

3. 北京盛世幸农科技发展中心

联系地址：北京朝阳区麦子店街农业部北办公区 22 号楼 4 层

邮政编码：100125

联 系 人：于文龙

联系电话：010-65008605，13683520273

电子邮箱：xingnongkj@126.com

4. 黑龙江省双城市荣耀饲料生物技术开发有限公司

联系地址：黑龙江省哈尔滨市双城市车站街变压器路 28 号

邮政编码：150100

联 系 人：付荣耀

联系电话：0451-53182888

5. 宁夏农林科学院

联系地址：宁夏银川市金凤区黄河东路 590 号

邮政编码：750002

联 系 人：罗晓瑜

联系电话：0951-5169997

电子邮箱：nxrntx@yahoo.com.cn

6. 宁夏中卫综合试验站

联系地址：宁夏中卫市迎水桥镇

邮政编码：755000

联 系 人：张文华

联系电话：0955-7686676

电子邮箱：nxxhxx@163.com

B. TMR 评价技术

技术概况：本技术重点从 TMR 主要原料质量控制和制成 TMR 产品质量对 TMR 进行综合评估，并从 TMR 感官，含水量，饲料长度与搅拌均匀度，奶牛采食情况、反刍情况，生产性能，粪便评分，健康状况等方面综合评价 TMR 质量。

增产增效情况：通过使用 TMR 质量控制与综合评价技术体系，规模化牧场 TMR 质量明显提升，饲喂 TMR 后产奶量一般比饲喂前增加 5%～10%，奶中乳脂率、乳蛋白质率明显提升，牛奶质量明显改善，奶牛养殖效益可提高 10%以上。

技术要点：主要评价指标基于原料质量控制，TMR 粒度、含水量，奶牛采食量、反刍、生产性能、粪便和健康状况的综合考量，全面评价 TMR 的搅拌和使用效果。

1. TMR 质量综合评价

（1）感官评价：制作良好的 TMR 精粗饲料混合均匀，精饲料均匀地附着在粗饲料表面，松散不分离，色泽均匀，新鲜不发热，无异味，不结块。

（2）含水量评价：TMR 含水量应控制在 45%～50%。测定 TMR 含水量经验做法是从

TMR 搅拌车里抓起一把料，用手用力捏成团，如果手里能捏出水，而且饲料成团状，不复原，说明含水量大，一般超过 60%以上；如果捏不出水，手松开后，饲料复原，成蓬松状，手上有轻微的潮湿感，说明含水量合适，在 50%左右。最科学的办法就是把湿的 TMR 饲料称了重量后，放在微波炉或烘箱烘干，然后称重，就可以知道 TMR 饲料中含水量的多少了。在牧场中，要经常对 TMR 原料中的青贮、干草和酒糟类饲料做干物质测定，以保证 TMR 含水量的稳定。建议每 2 周检测 1 次 TMR 含水量，青贮饲料每周检测 1 次，啤酒糟最好每天检测 1 次。

2. TMR 饲料长度和均匀度评价

（1）中国农业大学分级筛：

①检测准备：将 4 层分级筛安装至工作状态，用灵敏度≤±1 克的称量器具（称重范围<3000 克），称取有代表性的奶牛 TMR 样品 200～300 克，散放在中国农业大学分级筛工作状态的上层筛上。

②使用方法：双手扶筛在操作平台上左右滑动，左右往复位移合计 10 次，为 1 个重复，每次移动距离大于 20 厘米/秒；把筛体旋转 90°，再左右往复位移合计 10 次，每次重复都要旋转 90°，要求作 4 个重复（图 1）。称量各层筛子上面饲料的重量，与推荐值比较即可得出结果。

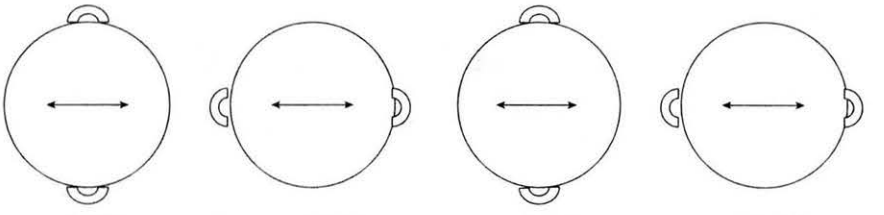

图 1　中国农业大学分级筛移动模式

③推荐比例：见表 1。

表 1　TMR 分级筛后比例推荐范围

筛层	筛孔直径（毫米）	筛后各层粗饲料比例推荐范围(%)		各阶段牛群 TMR 筛后比例推荐范围（%）		
		玉米青贮	干草	高产牛	干奶牛	后备牛
上层	≥19	5～10	10～20	10～15	45～50	50～55
中上	8.0～1.9	45～65	45～75	20～40	15～20	15～20
中下	1.2～8.0	30～40	20～30	25～45	20～25	20～25
下层	<1.2	<5	<5	20～25	5～10	5～10

中国农业大学分级筛推荐的高产奶牛 TMR 上层的比例是 10%～15%（筛孔直径为 19 毫米），如果超过 15%，则意味着 TMR 混合不足，长度过大，需要继续进行混合。推荐的比例下层低于 25%，如果超过 25%，意味着日粮粉碎过细，日粮混合过度。

（2）宾州筛：

①检测准备：将 4 层分级筛安装至工作状态，用灵敏度≤±1 克的称量器具（称重范围<3 000 克），称取有代表性的奶牛全混合日粮样品 200 克，散放在宾州筛工作状态的上层筛上。

②使用方法：双手扶稳筛体向左右两侧平行移动，每平行移动5次为一组，然后将筛体顺时针旋转90°进行下1组，共8组（图2）。移动时要保证一定的频率和力度，移动完成后将各层筛体上的饲料称重，与推荐表对比即可得出结果。

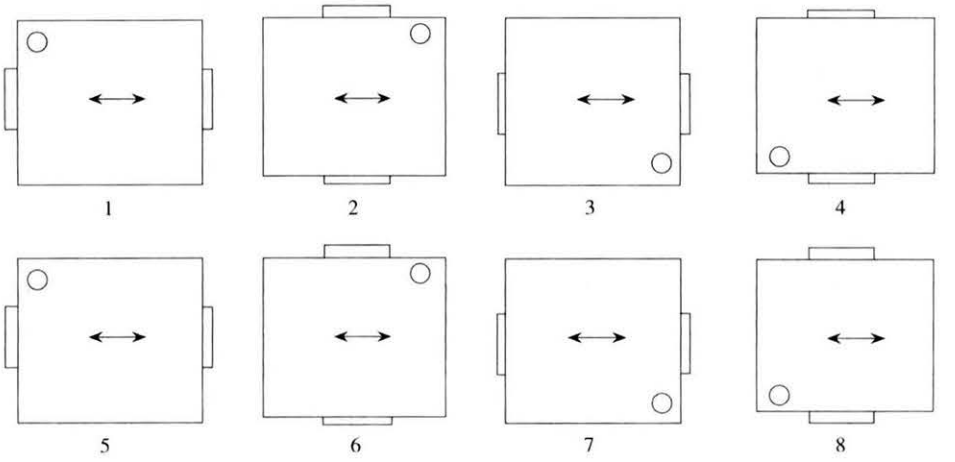

图2 宾州筛移动模式

③推荐比例：见表2。

表2 宾州筛各种饲料的理论推荐比例

筛层	筛孔直径（毫米）	玉米青贮（干重）（%）	干草（干重）（%）	TMR（鲜重）（%）
顶 层	>19	3～8	10～20	≤3～8
中上层	8.0～19	45～65	45～75	30～40
中下层	1.2～8.0	30～40	20～30	30～40
底 层	<1.2	<5	<5	≤20

3. 奶牛采食情况评价 可通过奶牛采食时的积极程度、实际的采食量测定以及饲槽中剩料的情况来对TMR的使用效果进行评估。成年产奶牛每天采食干物质的重量占体重的3%～3.5%，干奶牛为2%，而高产奶牛的干物质采食量要比中、低产奶牛多40%（表3）。

表3 不同产奶量和不同阶段奶牛采食量范围

	干物质采食量（千克/天）	TMR采食量*（千克/天）
产奶牛（产奶量>30千克/天）	22～23	44～46
产奶牛（产奶量20～30千克/天）	19～22	38～44
产奶牛（产奶量<20千克/天）	18～19	36～38
干奶前期牛	13～14	26～28
干奶后期牛	10～11	20～22
育成牛（7月龄—配种前）	7～11	14～22
青年牛（配种—产犊）	12～13	24～26

注：TMR的干物质含量按照50%计算。

对于产奶牛，产后前7～10天，干物质采食量下降幅度在30%以内；产后干物质采食量增加的速度，初产牛每周1.4～1.8千克，经产牛2.3～2.8千克；产后8～10周达到最大干物质采食量。最大干物质采食量约为体重的4%。

TMR饲喂后，一天剩余的饲料量不超过总量的3%～5%。如果实际值远低于估测值，说明采食量偏低，日粮的适口性偏低或营养含量过高；如果实际值远高于估测值，说明日粮的营养含量偏低或饲料利用率偏低，可通过调整精料配方或粗饲料质量或精粗比来加以改进。

4. 反刍情况评价 奶牛通常在采食后的0.5～1.0小时开始反刍，每天反刍6～8次，每次持续40～50分钟，每天反刍时间7小时左右。通常躺卧的奶牛中应该有50%以上在反刍。反刍时间和反刍次数可被用来判断TMR的精粗比和铡切长度是否合理。如果反刍奶牛的比例低于50%时，可能是因为TMR铡切过短，或者发生了瘤胃酸中毒；日粮中精料比例过高时，反刍次数减少，反刍时间缩短，每千克干物质的咀嚼时间不足30分钟。

5. 生产性能评价 通过测定奶牛的各项生产性能，结合生产性能测定（DHI）报告，可以评价TMR的使用效果。

（1）产奶量：饲喂TMR后产奶量一般比饲喂前增加5%～10%。如果产奶量没有达到预计的目标，要对TMR的生产过程、TMR干物质含量进行检查。采食量不足，可能TMR含水量过大，影响干物质采食量，或者是粗饲料铡切不合适，奶牛挑食。饲喂TMR后产奶量下降，说明奶牛对饲喂TMR不适应，瘤胃微生物区系需要一段时间适应变化的日粮，一旦奶牛适应后，产奶量会很快恢复。如果没有恢复，说明日粮的能量浓度或蛋白质水平过低，或者能蛋比不平衡。

（2）乳脂率：日粮精粗比不合理会导致乳脂率降低。保持高产奶牛精粗比不超过60∶40，ADF和NDF含量不低于19%和29%。奶牛每天至少应采食其体重1.5%～2%的粗饲料，1%～1.5%精饲料，而且TMR中总NDF的65%～75%来源于粗饲料。对于高产奶牛需要将日粮中的粗饲料比例提高到40%以上，NDF含量提高到30%以上。

（3）乳蛋白质率：乳蛋白质率降低可能因为日粮中可发酵碳水化合物含量不足（NSC＜35%），日粮中蛋白质缺乏或氨基酸不平衡或者干物质采食量不足。应该调整日粮组成，增加精料比例。

（4）生化指标：牛奶尿素氮含量在12～16毫克/分升，应该每月检查1次；临产前尿液pH在5.5～6.5；临产前血液非酯化脂肪酸（NEFA）小于0.40毫克当量/升。

6. 粪便状况评价 成年奶牛一天排粪12～18次，排粪量20～35千克，通过对牛粪形态特征变化的评定可以发现奶牛日粮消化率及瘤胃发酵的改变，从而评定TMR配制得合理与否。

奶牛粪便评分标准：正常牛粪呈叠饼状，青草地放牧时呈稠粥状，饲喂过多的多汁饲料呈流体状；当日粮中精饲料比例过高或含有较多的糟渣类饲料，长干草和有效NDF不足时奶牛会排出稀粪；当摄入过多劣质粗饲料或饲喂过量干草而精料比例较低时则会排出过干的粪，厚度过大呈坚硬的粪球状（表4）。

7. 健康状况评价 合理的TMR可以给奶牛提供充足而均衡的营养，使之保持良好的健康状况。日粮不合理通常会引起奶牛出现代谢性疾病。

表4 奶牛粪便评分标准

级别	形态描述	原 因
1	粪很干，呈粪球状，超过7.5厘米高	TMR中干草比例过多，精料饲喂量小或日粮基本以低质粗饲料为主
2	粪干、厚度大于5.0～7.5厘米高，半成型的圆片状	TMR中含有一定量的低质饲料，纤维含量高，精饲料量低或蛋白质缺乏
3	粪呈较细的扁状，中间有较小的凹陷，厚度在2.0～5.0厘米	TMR精粗比例合适
4	粪软，没有固定形状，能流动，厚度小于2.0厘米，没有固定形状，周围有散点	TMR缺乏有效NDF，精饲料、青贮和多汁饲料喂量大
5	粪很稀，像豌豆汤，呈弧形下落	TMR中含有过多的精饲料、青贮、淀粉和矿物质或缺乏长的干草和有效NDF

（1）瘤胃酸中毒：奶牛瘤胃pH平均值为6.0，低于5.5时可出现瘤胃酸中毒，介于5.5～5.8时可能会出现亚临床瘤胃酸中毒。当TMR搅拌不均匀奶牛挑食或者精饲料比例过大，奶牛一次性采食大量富含碳水化合物的精料和多汁饲料，而又缺乏优质粗饲料或粗饲料只有青贮饲料时，可以导致瘤胃酸中毒。

（2）酮病：奶牛在糖和生糖物不足及其代谢障碍时，体脂大量分解，脂肪酸氧化不全而产生过多酮体蓄积，导致酮病的发生。在干奶期尤其是在分娩前最后3周内，蛋白质供给不足能增加酮病发生的机会。保证泌乳前期高产奶牛产奶的营养需要，改善粗饲料质量，按照产奶量给予精料的同时，应提供优质粗饲料。

（3）真胃变位：TMR中精饲料喂量高、粗饲料铡切过短，缺少运动的饲养管理条件下的奶牛极易发生真胃变位。严格控制干奶期和产后TMR中精饲料量，根据奶牛采食情况逐渐添加精饲料量，保证优质粗饲料供应充足。

适宜区域：全国规模化奶牛场、养殖小区等。

技术依托单位：

1. 中国农业大学国家奶牛产业技术体系

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号
邮政编码：100193
联 系 人：李胜利，曹志军，杨敦启，都 文，毕研亮
联系电话：010-62731254
电子邮箱：lishengli@cau.edu.cn

2. 全国畜牧总站

联系地址：北京市朝阳区麦子店街20号楼
邮政编码：100125
联 系 人：陈 强
联系电话：010-59194606
电子邮箱：chenqiang888700@sina.com

（二）畜禽营养调配技术

A. 猪高效饲料配制技术

技术概述：从猪的营养入手，合理配制饲料原料，进行精细化饲养，科学地使用饲料添加剂，降低生产成本，提高经济效益，对于养猪业的健康可持续发展、提高猪肉品质和安全，具有重要意义。猪高效饲料配制技术围绕猪的品种、饲养环境、饲料、饲料添加剂等关键环节，进行科学的日粮配制，提高饲料利用效率，促进养猪生产的高效发展。

增产增效情况：根据不同品种猪营养需要量、不同饲料原料的有效利用、环保安全的饲料添加剂、合理的加工调制，实现饲料的高效利用，能有效减少药物添加剂的使用，保障猪肉品质和安全，提高社会和生态效益。

技术要点：

（1）根据不同猪品种和不同的生长阶段，选择适宜的饲养标准：我国规模化养殖场饲养的商品肉猪一般是三元杂交组合，也有利用我国地方品质进行的杂交组合。饲料要配制与其相适应的、能够充分发挥其遗传潜力的日粮，避免饲料的浪费。

（2）利用单胃动物仿生消化系统，评定饲料养分消化率：利用自主研发的单胃动物仿生消化系统（SDS-2），模拟饲料在猪体内的消化过程，实现对饲料养分的生物学效价的客观、准确的估测，优化饲料配方，提高饲料利用效率。

（3）使用安全有效的饲料添加剂，减少抗生素药物的使用：有益微生物作为抗生素的替代品产品在生猪养殖中被广泛应用，可以起到优化胃肠道环境、促进畜禽健康、抑制有害微生物的作用，具有无抗药性、无药残等特性，科学合理地使用有益微生物，确保猪肉及其产品的安全。

（4）利用复合 NSP 酶，提高饲料能量消化率：饲料所含有的 NSP 酶是限制猪日粮消化率的主要原因之一，利用体外消化试验优化不同 NSP 酶谱组合，消除饲料 NSP 酶的抗营养作用，以提高猪日粮能量消化利用率，开发利用不同的饲料资源，提高饲料利用效率。

（5）饲料加工工艺的改善：改善饲料加工工艺可以增加饲料可利用性，颗粒料可改善饲料适口性，增加采食量，减少饲料浪费。谷物类不宜加工过粗或过细，过粗不宜消化利用，过细尤其是精料型饲粮猪易患溃疡病。确定适宜的粒度并保持物料粒度的一致性，能够提高饲料消化率。

注意事项：①充分利用当地产量的饲料资源，可有效降低饲料成本。②依据季节温度和猪只采食量的变化，及时调整日粮配制，提高生产效益。

适宜区域：适用于我国生猪养殖区域。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路 2 号
邮政编码：100193
联 系 人：卢庆萍，张宏福
联系电话：010-62816013，13681559771
电子邮箱：luqingping@sina.com

2. 江苏华威农牧有限公司

联系地址：淮安市经济开发区经九路10号

邮政编码：223005

联 系 人：崔世贵

联系电话：0517-83333466，13901409978

电子邮箱：hahw _ dsz@126. com

B. 猪健康养殖关键营养技术

技术概述：我国生猪养殖中存在的主要问题，一是母仔猪生产效率低下，二是氮、磷、重金属排放带来严重的环境压力，三是抗生素滥用带来严重的猪肉产品质量安全问题。饲料成本占养殖成本的70%以上，安全、绿色饲料的研发及其高效利用是控制养猪成本、发展健康产业的关键因素。猪健康养殖关键营养技术针对养猪生产效率问题，研发了高档教槽料和高效母猪料配制技术；针对猪场污染物排放问题，研究确立了不同养殖模式下的猪营养需要量，开发低氮、磷、重金属排放饲料配方；针对猪肉抗生素残留超标率高、严重危害消费者健康的问题，研究建立了益生菌、异黄酮替代抗生素的技术，实现了猪肉中无饲料来源的抗生素残留。该技术申报获批国家发明专利1项，获准登记的科技成果4项，获省、市主推技术认定4项，开发饲料产品15种（其中国家重点新产品1种，广东省高新技术产品2种），发表相关科研论文40余篇。相关技术和产品在全国60多家大中型企业中推广应用，产生良好的社会效益、经济效益和生态效益。

增产增效情况：该技术近3年已在全国60多家大中型企业（含6家全国饲料十强企业）进行推广应用，共计应用于776万吨猪饲料、3044万头猪的生产中。应用该技术产生的直接经济效益达3.3亿元，社会效益8.2亿元；同时显著降低养猪生产中有害物质的排放，其中氮、磷、铜、锌、砷排放量分别减少3.3万吨、2887.5吨、1044吨、722吨和225.3吨，生态效益显著。

技术要点：

（1）针对断奶仔猪腹泻、成活率低、饲料成本高的问题，研究揭示了异黄酮和共轭亚油酸调控仔猪肠黏膜抗氧化和免疫功能的机理，建立高效教槽料配制技术；结合谷氨酰胺（肽）促生长技术，大豆制品、能量饲料、油脂优化利用技术，低乳制品配方技术以及教槽料生产工艺技术，集成建立无血浆和低乳制品的仔猪教槽料配制关键技术。

（2）针对母猪产仔数少、仔猪断奶窝重低的问题，研究阐明精氨酸、谷氨酰胺、异黄酮改善母猪生产性能的作用机理，建立了高效母猪料配制技术和改善哺乳仔猪生长性能、免疫机能的营养调控技术。

（3）针对我国不同养殖模式和养猪生产水平，研究建立相应的营养供给技术16套，技术参数220个，显著降低饲料成本、减少粪污排放。

（4）针对猪场氮磷排放多、环保压力大的问题，研究建立高效低氮、磷排放日粮配方。

（5）针对饲料中重金属用量大、排放多、污染严重等问题，建立基于有机—无机微量元素联合应用的低重金属排放饲料配制技术，显著降低重金属排放。

（6）针对猪肉抗生素残留超标率高、严重危害消费者健康的问题，研究建立了益生菌（乳酸菌、植物乳杆菌、罗伊氏乳杆菌、啤酒酵母）、异黄酮替代抗生素的技术，建立无抗生

素无氧化锌的低蛋白质日粮配制技术，实现了猪肉中无饲料来源的抗生素残留。

注意事项：在生产过程中，严格执行国家有关饲料原料和饲料添加剂的管理规定，严格按照技术要求实施。

适宜区域：全国所有地区均适宜推广。

技术依托单位：

1. 广东省农业科学院动物科学研究所

联系地址：广州市天河区五山路大丰一街1号

邮政编码：510640

联 系 人：蒋宗勇

联系电话：020-61368896

电子邮箱：jiangz28@qq.com

2. 广东新南都饲料科技有限公司

联系地址：广州市天河区五山路大丰一街1号

邮政编码：510640

联 系 人：胡友军

联系电话：020-61368851

电子邮箱：583387275@qq.com

C. 家禽高效饲料配制技术

技术概述：饲料是畜牧业的基础，但肉、蛋、奶生产中的饲料转化率较低。以肉用仔鸡为例，通常情况下快速生长型肉仔鸡对日粮中的能量消化率在65%～75%，以68%～72%居多，而地方品种鸡对日粮中的能量消化率较快速生长型鸡还低、肉仔鸡日粮中将近1/3的能量未被消化而排出体外。因此，禽（鸡、鸭）日粮能量物质的消化利用率对于节省饲料资源、提高家禽生产经济、环境和资源效益具有很大的潜力，国内外许多专家都给予高度关注和重视，取得了一系列基础研究和单项技术突破。本技术是在国家“十一五”支撑计划项目支持下形成的综合集成技术。

增产增效情况：该技术可以提高家禽玉米—豆粕型和玉米—杂粕型日粮代谢能（AMEn）3%～8%，分别提高蛋白质、脂肪代谢率5.68%和7.6%；降低肉鸡粪便排出重量15%～25%；减少有害气体排放量30%以上；较大幅度减少家禽生产过程用药量；提高规模场肉禽成活率2%～5%，蛋禽年淘汰率降低5%～15%；养殖环节综合效益提高20%～50%。

技术要点：从肉鸡、肉鸭、蛋鸡、蛋鸭日粮原料组成、配比和原料营养化学成分看，日粮中的非淀粉多糖（NSP）是影响肠道健康和限制日粮能量消化率的主要因素，通过外源EGF和NSP酶的添加、消除NSP的抗营养作用，有效提高能量及蛋白质消化利用率。

注意事项：在养殖过程中，严格执行国家有关饲料原料及饲料添加剂的管理规定，严格按照技术要求实施。

适宜区域：全国所有地区均适宜推广。

技术依托单位：

1. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193
联 系 人：萨仁娜 张宏福
联系电话：010-62816013
电子邮箱：sa6289@126.com

2. 北京益农饲料中心

联系地址：北京市大兴区青云店工业开发区
邮政编码：102605
联 系 人：孙 滨
联系电话：010-80214866
电子邮箱：840451723@qq.com

D. 犊牛酸化奶制作与饲喂关键技术

技术概述：酸化奶（每升酸化成本0.07～0.15元）可以有效杀死细菌，在寒冷天气保存牛奶2～3天，炎热天气保存1～2天。酸化奶技术操作简单，对设备和操作人员要求较低，可实现犊牛由单栏饲养、固定饲喂向小群饲养、自由采食转变，充分利用牛场异常乳资源，降低犊牛腹泻率，提高犊牛的成活率和日增重，为培育优良高产奶牛奠定基础。

增产增效情况：根据中国农业大学实验室测定和动物试验结果，酸化奶技术可实现牛奶总细菌数低于1万个/毫升，乳脂率、乳蛋白质率等主要营养指标无明显变化，保存时间1～3天；自由采食条件下，犊牛酸化奶日采食量为8～12升，日增重800克以上，腹泻率下降50%以上。

技术要点：一般情况下，酸化剂主要包括甲酸、柠檬酸和丙酸。添加比例需要根据牛奶（代乳粉、异常乳）总细菌数确定，一般添加量为每升添加甲酸（8.5%）30毫升，或丙酸（99%）10毫升，或柠檬酸5.8克。生产中甲酸使用较多，在此以甲酸为例介绍酸化奶制作和饲喂技术要点。

1. 材料 甲酸（纯度85%）、牛奶（可售或异常乳）或者代乳粉。

2. 仪器 简易电子式pH测试设备、比重计、加热罐（带搅拌）、饲喂桶（带奶嘴，可自制）。

3. 制作工艺

（1）甲酸稀释液配制：一般情况下，甲酸（纯度85%）与水按1∶9混合配制甲酸稀释液，应将甲酸缓慢加到水里并搅拌。

（2）甲酸稀释液加入牛奶：添加甲酸稀释液前应确保牛奶温度在低温（≤15℃）状态，减少酸化过程中的牛奶凝块。甲酸添加量主要判定指标为：制作完成的酸化奶pH 4.0～4.5。一般按每升牛奶加入甲酸稀释液30毫升，如果牛奶干物质含量较高（13%以上或比重计测定值33以上），甲酸稀释液加入量可提高至40毫升。首次添加甲酸稀释液于牛奶中应充分搅拌，1小时后再搅拌第2次，每日至少搅拌3次。

4. 酸化奶的使用

（1）犊牛以8～10头为一组进行酸化奶饲喂，自由采食。

（2）开始使用酸化奶时，应逐渐加入牛奶中饲喂，过渡3天后全部使用酸化奶饲喂。

（3）断奶时逐渐减少酸化奶的饲喂量，过渡7～14天完全停止饲喂酸化奶。

5. 酸化奶使用的注意事项

（1）甲酸要安全保存，使用甲酸时要小心，防止灼伤。

（2）每次配制酸化奶量为饲喂1～2天为宜。最好当天配制，第2天使用。

（3）奶嘴需要及时更换，每1～3天将管道、奶嘴、奶桶彻底清洗1遍，防止细菌滋生。

（4）饲喂后需要密切观察犊牛的状况，发现问题及时解决。

适宜区域：全国规模奶牛（肉牛）养殖场（小区）。

技术依托单位：中国农业大学动物科学技术学院

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：曹志军，李胜利

联系电话：010-62733746，62731254

电子邮箱：caozhijun@cau.edu.cn，lishengli@cau.edu.cn

E. 提高泌乳奶牛饲料转化效率的综合技术

技术概述：奶牛泌乳的饲料转化效率即是将奶牛3.5%乳脂校正乳的产量除以干物质采食量得到的数值，饲料转化效率反映了泌乳奶牛养殖的投入产出比，饲料转化效率越高，相同投入情况下标准乳的产量越高，奶牛养殖的效率越高。我国奶牛养殖的饲料转化效率平均只有1.2左右，低于奶业发达国家的1.5。

该技术通过粗饲料品质控制、日粮均衡营养和管理等提升泌乳奶牛的饲料转化效率，提高养殖技术水平和生产效率。

增产增效情况：将规模牛场泌乳奶牛的饲料转化效率从1.2提升到1.5以上，提升25%，其中泌乳高峰可以达到1.6～1.8，泌乳中期达到1.4～1.5，泌乳后期接近1.3。泌乳奶牛日产奶量达到30千克。奶牛养殖的效益可提升10%。

技术要点：

1. 粗饲料品质控制 该技术要求泌乳奶牛使用的粗饲料质量较优，避免使用营养价值低、品质差的粗饲料。主要的粗饲料品质控制点如下。

（1）玉米青贮：

①青贮玉米的品种选择优先考虑选择谷物类玉米品种，其次考虑全株产量，其后依次是营养物质如纤维的消化率、抗倒伏特性、成熟期早晚和抗虫害特性。

②青贮制作要点：玉米青贮的收获时间选择在1/2乳线期，轧切长度小于1厘米，籽粒基本破碎。

③青贮营养指标：青贮制作完成后营养指标需达到以下要求：干物质含量30%～35%，产奶净能＞6.7兆焦/千克，淀粉含量达到25%～35%，NDF＜50%，ADF＜30%，CP 7.5%～9.0%，氨态氮＜10%。

（2）苜蓿干草：选用的苜蓿干草品质优良，苜蓿干草评定等级为一级，CP≥18%，NDF＜40%，ADF＜32%，相对饲喂价值（RFV）＞150%。

（3）推荐使用苜蓿半干青贮，与玉米青贮搭配使用：苜蓿半干青贮的营养指标要求：干物质含量≥45%，CP≥18%，NDF≤45.0%，产奶净能≥6.3兆焦/千克。

2. 成母牛各阶段的均衡营养和管理要点

（1）干奶前期：干奶前期开始于奶牛干奶之日，到产前21天。对于奶牛下一泌乳期非常重要，如果管理的好，奶牛下一个泌乳期可以增加230～700千克牛奶。

①营养供给：干物质进食量为体重的1.8%～2.0%，即10～12千克，一般在11千克左右。日粮CP在12%～13%，产奶净能5.5兆焦/千克，奶牛能量单位（NND）在1.76，NDF 40%～45%，ADF 30%～35%，钙0.4%～0.6%，磷0.3%～0.4%，硒6～8毫克/（头·天），维生素E 600～1000个国际单位/（头·天）。

②推荐日粮：精饲料3～4千克；粗饲料：全株玉米青贮或者黄贮13～10千克，苜蓿1～2千克，羊草3～4千克。玉米青贮是干奶前期奶牛的主要粗饲料，尽可能提供多的优质粗饲料。避免提供过多的食盐，日粮低钙低钾，预防产后乳房水肿。

③干奶牛管理要点：奶牛体况评分必须在3.25～3.50分。在干奶期对乳房的健康护理尤为重要，干奶后7天，检查乳房，发现乳房炎要及时治疗。

（2）干奶后期（围产前期）：指奶牛产前21天到分娩日。平衡的营养和管理可以为下一个泌乳期的稳产高产打下坚实的基础。

①营养供给：TMR采食量20～22千克，干物质采食量10～12千克。日粮CP15%～16%，含35%～40%的过瘤胃蛋白质。日粮的能量水平为6.5兆焦/千克，NND 2.07，相当于奶牛产20千克牛奶的能量需要水平。NDF为40%～45%，ADF为30%～35%，钙为0.4%～0.5%，磷为0.3～0.4%。可适当添加阴离子盐产品，促进泌乳后日粮钙的吸收和代谢，要控制多汁饲料和食盐的饲喂量，防止奶牛发生乳房水肿。日粮中的非结构性碳水化合物（NSC）为32%［也就是饲喂玉米2.5～3.5千克/（头·天）］。

②典型日粮：精饲料3～4千克；粗饲料：全株青贮12千克，羊草或燕麦草3～4千克，苜蓿1～2千克，甜菜颗粒粕1～2千克。

增加玉米的饲喂量（精料饲喂量），使瘤胃逐渐适应于产后的高精料饲喂，可以使瘤胃微生物适应于高精料，刺激瘤胃乳头增长和乳头表面积增加。合适的矿物质和维生素的供给，不仅对奶牛重要，而且有助于通过胎盘传给犊牛，如硒。

（3）新产牛（围产后期）　新产牛起始于产犊到产后2～3周，这个阶段要特别注意“精细化管理”，注意观察奶牛。

①营养供给：总采食量30～39千克，产后21天头胎新产牛干物质采食量达到15～17千克，成年新产牛达到19千克。日粮CP 17%，优质CP在精饲料中比例超过10%。产奶净能为6.5～7.0兆焦/千克，NDF至少为25%，ADF至少为19%，钙为0.7%～1.0%、磷为0.37%～0.45%。钙与磷的比例以（1.5～2）∶1为宜。

②典型日粮：精饲料：7～9千克；粗饲料：全株青贮16～20千克，羊草或燕麦草3～4千克，苜蓿2～3千克，甜菜颗粒粕1～2千克，全棉籽1千克。

此时期给奶牛饲喂最优质的粗饲料，粗饲料容易消化，快速恢复食欲。如提供ADF＜30%的苜蓿干草，NDF＜50%的玉米青贮；补充高能精料如压片玉米及大麦、干玉米酒精糟、全棉籽、膨化大豆，能量＞8.12兆焦/千克。

③密切观察新产牛的食欲、瘤胃蠕动、体温，查看排出胎盘的完整性和气味，监测酮病和真胃变位。注意消瘦的奶牛，可能患有临床型乳热症、酮病和其他代谢紊乱。

（4）泌乳初期：指产后14～100天时期。高峰奶出现在产后40～60天。体况评分可以