

从 3.5 分下降到 2.5 分，体重损失 55 千克。

①营养供给：TMR 总采食量 37~47 千克，干物质采食量 19~23 千克，满足 CP 16%~17%的需要，优质 CP 在精饲料中比例超过 10%。泌乳初期奶牛日粮要保证粗饲料的质量，精粗比不超过 65:35，产奶净能 7.45 兆焦/千克，NDF 不低于 29%，ADF 不低于 19%，钙 1.0%，磷 0.46%。在不影响粗饲料消化的情况下，也可以在日粮中加入脂肪，脂肪含量不超过 7%。

②典型配方：精饲料 9~12 千克；粗饲料：全株青贮 20~25 千克，羊草或燕麦草 3~4 千克，苜蓿 3~4 千克，甜菜颗粒粕 1~2 千克，全棉籽 1 千克。

此阶段饲喂最优质的粗饲料，提高奶牛干物质采食量。可以增加精饲料喂量，但每天每头牛增加量不超过 0.5 千克。日粮中添加缓冲剂以调节瘤胃 pH，饲喂 12 克尼克酸以降低酮中毒，添加丙二醇（0.23 千克）或丙酸钙（0.15 千克）以提高血液葡萄糖浓度。

③管理要点：减缓奶牛能量负平衡，减少体重损失，防止发生酮病、脂肪肝等疾病；及时观察奶牛繁殖系统健康状况，适时配种，在产后 60~110 天配种受孕，体况评分 2.5~2.75 分。

(5) 泌乳中后期 指产后 100 天以后。奶牛有最大的干物质进食量，是体况恢复的最佳时期。

①营养供给：日粮营养的水平依据产奶量的变化而变化。总采食 34~35 千克，干物质采食量 17~19 千克。满足 CP 14%~15%的需要，NDF 30%~33%，ADF 21%~23%，钙 0.45%~0.60%，磷 0.35%~0.45%。

②典型配方：精饲料 6~8 千克；粗饲料：全株青贮（黄贮）22~18 千克，羊草（玉米秸秆）3~4 千克，苜蓿 2~4 千克，甜菜颗粒粕 1 千克。可以多用杂粕，可以饲喂一些玉米秸秆饲料和黄贮。

增大日粮中粗饲料的比例。在泌乳后期减少精料中成本较高的高过瘤胃率的蛋白质饲料和脂肪。注意饲料的霉变，预防流产。

③管理要点：控制每月产奶量下降的幅度为 5%~8%；及时检查奶牛是否怀孕；控制精料饲喂量，理想的体况评分（BCS）为 3.5~3.75 分，如果 BCS 大于 4.0 分，可以考虑控制干物质采食量。

**适宜区域：**适宜在黑龙江、内蒙古、新疆、山东、河北、河南、山西、吉林、辽宁、宁夏、陕西、四川、安徽、甘肃等我国奶牛养殖的主产区域。

#### 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：李胜利，王雅晶，曹志军，夏建民

联系电话：010-62731254

电子邮箱：lishengli@cau.edu.cn

## F. 基础日粮仿生消化评价技术

**技术概述：**日粮占家禽养殖成本的 60%~80%。控制日粮的配方成本是控制养殖成本最

为直接、有效的手段。然而在饲料配方中，如何准确地获得饲料原料可消化养分的含量及配方调整后日粮的营养价值是实现养殖成本控制及提高企业饲料产品竞争力的关键。为了解决生产中对饲料可消化养分含量快速获取的技术要求，经过近 10 年系统深入研究，在探明了鸡、鸭体内消化参数的基础上，创建了可模拟动物消化吸收功能的专用消化道仿生消化器及 4 个自动控制系统。并配套开发了鸡、鸭等单胃动物的模拟消化液试剂盒，实现了单胃动物胃→小肠→大肠→产物清洗的全自动程序化进行，攻克了饲料可消化养分含量快速评定的技术难题。在此基础上，研制出了全自动单胃动物仿生消化系统（SDS-2）这一大型仪器。实现了仿生消化方法“标准化、仪器化、自动化”的创新，测定结果的变异系数（CV）控制在 0.5% 以内，精度比同类方法提高了 6 倍以上，准确度提高了 3 倍。该技术已于 2011 年获得中国发明专利（“单胃动物仿生消化系统及基于该系统模拟单胃动物消化的方法”，ZL200910078147.1 证书号第 859491 号），从属专利 6 项，并于 2015 年获得第十七届中国专利奖。

**增产增效情况：**该技术已在国内 21 家大型国家农业产业化龙头饲料企业应用，其中家禽饲料的年产量累计超过了 1 000 万吨。根据广东温氏食品集团等的应用情况，采用该技术使每吨配合饲料的成本降低了 20~25 元。以此推算，在饲料行业全面推广后，该技术每年可为我国饲料行业节约的生产成本在 10 亿元以上。同时，采用该技术筛选的饲用酶制剂与国家标准方法（GB/T 26437—2010《畜禽饲料有效性与安全性评价强饲法测定鸡饲料表观代谢能技术规程》、GB/T 26438—2010《畜禽饲料有效性与安全性评价全收粪法测定猪配合饲料表观消化能技术规程》）相比，可使基础日粮配方的有效能值在现有使用酶制剂的基础上进一步降低了 125.4~167.2 千焦/千克（占日粮有效能的 1%~1.5%），相当于每年节约 237 万吨玉米，养殖粪便的排泄量减少 203 万吨（鲜重）。

**技术要点：**采用仿生消化系统技术手段，以肉鸡、肉鸭、蛋鸡、蛋鸭基础日粮诊断、检测为基础，采用以可消化养分为基础，通过优化大宗饲料原料配伍、非常规原料替代、酶制剂、加工工艺参数精准调控配制家禽健康养殖精准日粮，大幅提高家禽健康养殖技术水平，提高经济效益。

**注意事项：**采用仿生消化仪评价基础日粮及优化级筛选相应的饲料酶制剂诊断日粮及其添加剂优化筛选效应；日粮配方遵循少用抗生素，维护动物自身免疫健康能力。

**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：赵峰

联系电话：010-62816013

电子邮箱：zsummit@sina.com

**2. 广东温氏食品集团股份有限公司**

联系地址：广东省新兴县新城镇东堤北路 9 号温氏食品集团有限公司养禽事业部

邮政编码：527400

联系人：谭会泽

联系电话：0766-2291531

电子邮箱: tanhuize5@163.com

## IV. 饲料添加剂与饲料资源开发技术

### (一) 新型饲料添加剂应用

#### A. 益生乳酸菌制剂在奶牛养殖中的应用技术

**技术概述:** 乳酸菌是一类重要的肠道菌群, 它们对维持动物胃肠道菌群平衡、提高机体免疫水平、抑制肠道有害菌、促进动物生长和改善环境发挥着重要作用, 经过特殊筛选的乳酸菌可以在奶牛胃肠道中定植并起到益生效果。这些乳酸菌以及代谢产物可以有效调节瘤胃内菌群平衡、增强瘤胃微生物对粗纤维的分解、促进瘤胃对饲料的消化吸收, 同时对改善瘤胃内环境发挥着重要作用。因为乳酸菌制剂有无残留、不产生耐药性和无毒害作用等优点, 进而确保人类健康与生态环境的安全, 具备良好的生产和应用价值。

奶牛隐性乳房炎的消除是一个世界性难题, 其严重影响着奶牛生产性能的发挥, 由它带来的乳房炎也加大了奶牛的淘汰率, 给奶牛养殖造成巨大的损失。以往预防和治疗隐性乳房炎大多依靠抗生素手段进行干预, 随着人们对食品安全的重视, 奶牛经过抗生素治疗产生的牛奶由于含抗菌素通常不进行生产加工或被弃掉, 因此给养殖业带来不少损失。而经过筛选具有功效性的乳酸菌可以提高奶牛机体免疫水平, 抑制肠道有害菌的生长, 对奶牛隐性乳房炎的预防和治疗有着良好的效果。同时, 其无残留且不产生耐药性, 产生的牛奶仍然可以通过乳品加工进行销售。

提高奶牛最大采食量, 增加产奶量是奶牛养殖工作者追求的目标。而在集约化饲养追求产奶量的过程中, 奶牛精料使用量加大, 瘤胃菌群失调, 容易发生慢性瘤胃酸中毒疾病, 不利于奶牛对饲料的消化和吸收, 进而导致产奶量下降和生产成本升高, 影响牧场养殖效益。饲料中添加乳酸菌制剂可以调节瘤胃菌群平衡、促进纤维分解菌的生长、有效抑制瘤胃酸中毒发生、有助于饲料消化吸收并增加奶牛采食量进而提高产奶量。因此, 该技术的推广可以有效增加奶牛养殖的经济效益。

#### 增产增效情况:

(1) 益生乳酸菌制剂防治隐性乳房炎作用: 在正常的管理和饲喂情况下, 针对体细胞数高于 50 万个/毫升的牛群, 投喂益生乳酸菌制剂 100 克/(头·天), 连续使用 15 天, 体细胞数通常可降低到 40 万个/毫升以内; 体细胞数超过 80 万个/毫升的牛群经过上述治疗可降低至 50 万个/毫升以内; 体细胞数高于 100 万个/毫升的牛群投喂益生乳酸菌制剂 200 克/(头·天), 连续使用 15 天, 体细胞数通常可降低到 50 万个/毫升以内。或通过隐性乳房炎筛查评定方法添加益生乳酸菌制剂对隐性乳房炎的治疗有效率可达 85% 以上。在正常牛群中按照预防量添加益生乳酸菌制剂 20 克/(头·天), 遇到应激时加倍使用, 可有效防止隐性乳房炎的发生。

(2) 益生乳酸菌制剂提高采食量、增加产奶量作用: 在相同的管理和饲喂情况下, 投喂益生乳酸菌制剂 40 克/(头·天), 使用 15 天后可通过观察粪便判断奶牛消化情况有所改善, 饲料过瘤胃现象减轻, 使用 20 天后采食量有所增加, 连续饲喂 30 天后奶牛产奶量较饲喂前可提高 0.5~1 千克/(头·天)。连续使用可以促进奶牛对饲料的消化吸收, 维持较高

的产奶水平，同时保持奶指标的稳定。在围产牛群中按照添加益生乳酸菌制剂 70 克/（头·天）饲喂，可以迅速提高奶牛采食量，缓解能量负平衡，并且有效预防真胃移位和瘤胃酸中毒疾病的发生。由酸中毒引起的吐草团现象，可进行益生乳酸菌制剂 200 克/（头·天）灌服，连续 3 天即可好转。

**技术要点：**

- (1) 应当加强牛场奶厅卫生管理，严格挤奶流程操作。
- (2) 提高奶牛卧床舒适度，保证奶牛休息时间。
- (3) 应当提高 TMR 投料的准确性，保证各种原料的误差应在合理范围内（0~2%）。
- (4) 控制 TMR 的搅拌时间，边加料边搅拌，添加完所有饲料原料后，继续搅拌 3~8 分钟，防止过度搅拌混合。
- (5) 饲喂时可将益生乳酸菌制剂与少量精饲料预混（20 千克左右），然后再通过 TMR 进行投喂效果更佳，1 天投喂 1 次即可。
- (6) 为了更好地防止隐性乳房炎发生，在整个泌乳期要按照预防剂量添加益生乳酸菌制剂 20 克/（头·天），遇到环境应激或生产应激时加倍使用。
- (7) 从围产前期开始连续使用，添加益生乳酸菌制剂按照 40 克/（头·天），可更好地促进瘤胃菌群动态平衡，提高奶牛生产性能。
- (8) 添加益生乳酸菌制剂时，切忌与抗生素治疗同时进行。

**适用范围：**适宜在各地规模化养殖场、大中型养殖场、奶牛养殖小区中推广应用。

**技术依托单位：**

**1. 内蒙古农业大学食品科学与工程学院**

联系地址：内蒙古呼和浩特市昭乌达路 306 号

邮政编码：010018

联系人：陈永福

联系电话：13015201399

电子邮箱：nmgyfchen@126.com

**2. 内蒙古和美科盛生物技术有限公司**

联系地址：内蒙古呼和浩特市新城区成吉思汗东街孵化园 7 号楼

邮政编码：010051

联系人：郭奇苑

联系电话：13791856282

电子邮箱：guoqiuyan@scitop.cn

**B. 植物源精料提高猪肉品质技术**

**技术概述：**该技术以中兽医理论为指导，采用我国农业部 1773 号公告颁布的药食同源及保健食品名录内的天然植物或栽培植物当归等的根、茎、叶、花、果实等为原料，合理组方，精制加工而成。其机理是：从动物内脏及内分泌系统入手，深层调理动物肠胃，疏肝理气，全面清理毒素，增强机体免疫，其效果比传统中药药效提高 60~80 倍；不仅能快速消除药残、清除腥秽，还能消除动物的便秘和皮肤病等；经严格的毒理实验证明，以目前剂量的 58 倍使用，无毒副作用。

该技术融现代营养学的微生态制剂、生长剂、酸化剂、杀菌驱虫诱食剂为一体，具有清热和中、解毒排毒、除臭祛秽、杀菌驱虫、健胃消食、长肌增重、扶正固本、抗应激等多种功效。

该技术 2011 年通过了河南省科研成果鉴定（豫科鉴委字〔2011〕第 036 号）。

**增产增效情况：**生长发育猪出栏前 50 天开始使用植物源精料，180 天出栏毛猪体重可达 115~125 千克，屠宰率达到 76%~81%。

**猪肉品质改善效果：**胆固醇含量降至 30~60 毫克/百克（普通为 105~164 毫克/百克），肌肉脂肪含量提高至 6~11 毫克/百克（普通为 1.54~3.75 毫克/百克），氨基酸含量提高至 17~22 毫克/百克（普通为 9.5~11 毫克/百克），抗氧化性强。肉品质优，肉质紧密，无腥无秽，口感筋道、醇香。

**技术要点：**依据中医方剂学（大，小，缓，急，奇，偶，复）的组方七原则，故设：当归为君，生地、白芍、川芎为臣，佐以桑叶、槐花、泽泻、乌药、茴香、肉桂、檀香、佩兰、使以香附、玉竹。上述君，臣，佐，使的配伍，融现代营养技术的微生态制剂、酶制剂、生长剂、酸化剂、杀菌驱虫剂、除臭剂、诱食剂等多功效为一体，共凑清热解毒、除臭祛秽、杀菌驱虫、健胃消食、长肌增重、抗应激、燥湿防瘫、增强免疫等功效。从现代药理学和营养学的理论分析，本组方含抗（抑）菌成分、生物碱、多糖、黄酮化合物、苷类、挥发油、鞣质、有机酸等生物活性物质，同时还含有一定数量的氨基酸、矿物质、钙调素、维生素、未知生物调节因子和色素，因而能通过抗氧化物质和免疫活性物质的作用，提高动物机体的抗病能力。多糖是免疫活性的主要物质，具有促进胸腺反应、刺激巨噬细胞的吞噬功能。苷类可加强网状内皮系统的吞噬功能并能促进抗体抗原反应和淋巴细胞转化。本组方中的植物有机酸能调节肠胃内的 pH，防止有害细菌的繁殖和提高酶的活性，促进动物体内的新陈代谢，从而提高营养物质的利用率，促进动物生长性能的发挥。

**注意事项：**①精料在使用过程中，要严格按照推荐剂量和期限使用。②该精料不适宜 50 千克以下的猪使用。③该精料猪的最大用量为每天 15 克。

**适宜区域：**全国适宜养猪的省份。

**技术依托单位：**郑州亿必达生物科技有限公司

联系地址：郑州市大学路 158 号

邮政编码：450000

联系人：赵 谦

联系电话：13903712095

电子邮箱：youdan88@163.com

## （二）粗饲料加工储藏技术

### A. 糟渣类饲料的储藏技术

**技术概述：**糟渣类饲料是酿造业、制糖业、食品加工业等行业的加工副产物，如酒糟、木薯渣、苹果渣、柑橘渣、淀粉渣等。我国的糟渣类资源种类多，数量大，仅酿酒、淀粉、果品加工每年就可产生上亿吨的糟渣。因原料组成、生产工艺不同其营养价值不同。糟渣类饲料营养物质含量丰富，是受养殖户欢迎的廉价饲料资源。但是新鲜糟渣类饲料的共同特点是含水量高，如鲜白酒糟含水量高达 60% 以上，鲜木薯渣含水量 80%~90%，若不及时储

藏处理极易腐败变质，既浪费饲料资源，又对环境造成污染。同时糟渣类饲料的生产易于受到环境温湿度、季节性变化的影响，易造成养殖场糟渣类饲料季节供应不平衡，而且受到运输距离和成本的限制。传统的烘干保藏易损失营养物质和增加燃料成本，晒干保藏易受天气和场地的影响，因此糟渣类饲料的储藏技术是实现糟渣类饲料有效利用的关键实用技术。在对糟渣饲料进行了储藏、肉牛饲喂及营养价值评定的基础上，现以白酒糟、木薯渣、苹果渣、柑橘渣等为例，将糟渣类饲料的储藏技术要领总结如下。

**增产增效情况：**该技术是一项生产应用技术，有利于减少糟渣营养成分损失，提高利用效率，减少环境污染，解决养殖场糟渣饲料的四季均衡供给，节约用粮、降低生产成本，达到增效的目的。

**技术要点：**糟渣饲料单一储藏、混合储藏、特种储藏技术中的原料选择、装窖、取用等技术规范；糟渣类饲料的窖（池）储藏、平坝储藏的地址选择和修建要求。

### 1. 不同储藏方法的技术要领

(1) 单独储藏：选用新鲜的糟渣饲料，夏季选用生产出不超过 1 天的糟渣，冬季不超过 3 天的糟渣。运输途中防淋雨，凡被污染的、发臭变质的糟渣均不可用，储存前对混入的土石块、塑料薄膜等杂物进行清理。该技术关键控制点：选用新鲜糟渣，储藏中压实，严格密封厌氧。鲜糟渣，含水量高，宜窖（池）储藏。

(2) 混合储藏：①白酒糟与干稻草混储：该技术是利用干稻草含水量低，混储易控制白酒糟含水量高的缺点，甚至可做低含水量储藏，其关键是混储比例，酒糟：稻草一般选（8~10）：1，其次是稻草要铡短，长度在 1~2 厘米，如果能将稻草用揉切机揉切，长度可在 3~5 厘米，否则不易压实排出空气。混储白酒糟的实测容重依稻草混储的比例不同为 230~350 克/升，可根据肉牛养殖量计划储藏量。②木薯渣与玉米秸秆混储：由于木薯渣含水量高，可与收获玉米棒后的玉米秸秆混合储存。将玉米秸秆切短为 2~3 厘米长，揉切的玉米秸秆更好，每 10~20 厘米厚的玉米秸秆上铺一层木薯渣，木薯渣加入量可根据玉米秸秆的含水量调整，推荐比例为：木薯渣：玉米秸秆=2：1。③木薯渣与干甘蔗梢混合储藏：方法与玉米秸秆混储相同，木薯渣与甘蔗梢混储的推荐比例是 2：1。④苹果渣与玉米秸混储：选用风干玉米黄秸秆或收获玉米籽实后的青绿秸秆（秸秆料含水量保持在 50%左右）与新鲜无霉变、无污染、无杂质的苹果渣按 60：40 或 70：30 的比例混储。玉米秸秆切短至 2~3 厘米，混储原料总含水量控制在 65%~70%。在青贮窖的最底层装入约 50 厘米厚玉米秸秆，再铺约 30 厘米厚的苹果渣，堆实、摊平，如此往复。用 60~80 厘米厚苹果渣进行封顶，磨平，做成圆锥或者馒头形，再覆盖塑料薄膜。⑤柑橘渣与玉米芯混储：柑橘渣与玉米芯混合储存可实现营养的互补。玉米芯粉碎后与柑橘渣按 40：60 的比例混合，将混储料抓一把紧握在手里，有水珠流到指缝，但不滴落下来，将手松开混储料会松散开来，这样含水量就合适了。再额外加入玉米芯与柑橘渣的总重量的 7% 的玉米粉、0.3% 的尿素、0.0015% 的乳酸菌，均匀混合后储藏。

(3) 特种储藏：可在糟渣中添加尿素、氯化铵、乳酸菌等符合法规的储藏添加剂。以酒糟中添加氯化铵为例进行特种储藏：添加氯化铵可以提高酒糟的氮含量，并具有杀菌、抑菌作用，有助于防止开窖后白酒糟二次发酵腐败。在酒糟中添加氯化铵饱和溶液（常温下可按 100 克水配 40 克氯化铵）储藏，氯化铵添加量为 0.3%。为了让氯化铵与白酒糟混合均匀和控制含水量增加，储藏中根据窖藏酒糟量确定氯化铵的量，将其溶于水后，在装填酒糟过程

中用喷雾器喷入。

## 2. 技术的详细构成与技术组装

(1) 场地选择：在牛场的辅助生产区选择地势高燥，便于运糟车进入的地方，根基场地条件和地下水位的高低，修建地下池或地上池。平坝储藏选择在靠近牛舍的饲料储料区，排水好，地势高且平坦的地方。

(2) 储存窖池的容积与修建：根据所养牛数量、饲喂期长短、储藏过程中的损失以及饲喂量 [一般按育肥牛 10 千克/(头·天)的湿糟] 来确定所需储藏的糟渣数量，再根据糟渣的容重 (如白酒糟中由于约有 40% 的稻壳，实际测得容重为 680 克/升) 设计窖池容积大小。窖池修建要求四壁平整光滑，能够密封，防止渗水和漏气，且有利于糟渣的装填压实。窖底部设计坡度一般  $2^{\circ}$  左右，窖池中部相对低于两边，可设排水沟和出水孔，糟渣窖池取料开口处的宽度设计需根据每天用糟量和易于操作而定，一般开口处宽度不宜太大。平坝储藏的地面整理，地面整理最好呈鱼背形，中部比两边缘高  $1.5\% \sim 2\%$  的坡度。平坝储藏时在地上铺 2 层厚实的聚乙烯塑料膜，平坝储藏适合用于糟渣与秸秆类的混储料。

(3) 窖藏前的准备：用前先窖池消毒并打扫干净，保证四壁无裂缝后备用。

(4) 装窖：将糟渣逐层铺平，用人力或机械将糟渣压实压紧，特别注意要把窖的四周和边角压实压紧，直至将窖池装满或者将车里的糟渣装完为止，接着用泥土等重物将塑料膜四周压紧密封，保持密闭厌氧环境。

(5) 管理：定期检查塑料膜有无破损，防止空气渗入，破坏厌氧环境。

(6) 取用：根据当地气温，糟渣密封储藏 30~45 天后即可取用，取用时根据日用量决定塑料膜开口大小。注意在取用时不要用铁铲，避免将地上的塑料膜戳破。尽量缩短取用时间，每次取用之后迅速密封。

(7) 品质鉴定：优质的糟渣储藏料与鲜糟色泽相近，呈芳香酸味，不发黏，动物喜欢采食。

(8) 饲喂：饲喂量由少到多，严格控制用量，不能饲喂霉变等变质糟渣。注意补充钙、微量元素和维生素，或搭配青绿饲料和干草。根据喂料比例在精料中添加  $0.5\% \sim 1.5\%$  小苏打，有条件的可增加  $0.2\%$  左右的氧化镁。

**注意事项：**尽量减少糟渣原料暴露时间，保证密封厌氧。

**适宜区域：**全国。

**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：北京市圆明园西路 2 号

邮政编码：100193

联系人：曹兵海

联系电话：010-62814346

电子邮箱：caobhchina@yahoo.com.cn

### 2. 四川农业大学动物营养研究所

联系地址：四川省雅安市雨城区

邮政编码：625014

联系人：王之盛

联系电话：0835-2885730

电子邮箱：wangzs@sicau.edu.cn

### 3. 云南草地动物科学研究所

联系地址：昆明市小哨

邮政编码：650212

联系人：黄必志

联系电话：0871-7391020

电子邮箱：hbz@ynbp.cn

### 4. 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, 6882501

电子邮箱：nxrntx@yahoo.com.cn

## B. 秸秆“碱法厌氧”处理技术

### 技术概述：

(1) 技术提出的背景：农作物秸秆有效利用起来就是资源，大量露天焚烧严重污染空气，就是环境灾难。根据 2010 年 12 月农业部科教司《全国农作物秸秆资源调查与评价报告》调查统计，全国秸秆理论资源量为 8.4 亿吨，可收集资源量约为 7 亿吨。秸秆品种以玉米、水稻、小麦等禾本科为主。其特点是中性洗涤纤维（NDF）含量高（通常占干物质的 60% 以上），纤维木质化程度高，粗蛋白质（CP）含量相对较低，消化率低，适口性差。直接饲喂这些低质粗饲料对反刍动物来说营养价值不高。如果对低质粗饲料进行适当的加工处理能大幅提高其消化率和利用率，成为反刍动物的可利用粗饲资源，可变废为宝。

(2) 解决的主要问题：①在全国建立示范基地，加快应用。利用“补钙代青贮产品碱法厌氧生产方法”。有效分解木质素与半纤维素结合的酯键，还可转化为补钙营养素。

同时，利用青贮原理防止碱化处理后秸秆易霉变技术成为碱法处理秸秆提高品质和“补钙代青贮”产品产业化的重要配套技术关键。②进一步扩大试验示范效果。经过奶牛饲养试验验证饲喂效果优良。“补钙代青贮”NDF 消化率比对照组提高 20% 以上。同时在辽宁和河南两家规模牧场分别进行了生产验证试验，取得相似结果。③国家给予发明专利技术产业化支持，生产一批机械设备“固液匀料器”。通过发明“固液匀料器”机械设备，解决了粉碎秸秆与液体处理剂均匀混合的机械化问题，实现了利用秸秆“碱法厌氧”处理生产“补钙代青贮”的机械化、规模化和产业化的问题。

**增产增效情况：**采用玉米秸秆“碱法厌氧”处理技术加工的“补钙代青贮”产品，搭配干酒糟及其可溶物（DDGS）分别替代泌乳中后期奶牛日粮中 12.5% 的玉米青贮、15% 的羊草和 7% 的精饲料开展为期 3 个月的饲喂试验。结果表明，与对照组相比，3 个试验组的 4% 乳脂校正乳产量，乳脂、乳蛋白质和乳糖指标均未受到显著影响（ $P > 0.05$ ）；但降低饲料成本的优势明显，以替代日粮中全株青贮（折干物质）1.78 千克/（头·天），收益 6.82 元/（头·天），比对照组高 16.6%；替代羊草 2.01 千克/（头·天），收益 5.59 元/（头·

天), 比对照组提高 13.5%; 替代精补料 1.0 千克/(头·天), 收益 5.77 元/(头·天), 比对照组提高 14.1%。

**重要性:** 秸秆“碱法厌氧”处理技术可以把农作物秸秆加工成“补钙代青贮”新型优质粗饲料, 使农作物秸秆有条件成为一个新兴的优质粗饲料产业, 改变目前农作物秸秆利用率低, 焚烧污染大气的状况, 真正变“废”为宝(肉、奶、毛、皮等)。

**应用价值:** 全国秸秆理论资源量为 8.4 亿吨, 可收集资源量约为 7 亿吨。充分利用秸秆“碱法厌氧”处理技术, 把秸秆加工成“补钙代青贮”产品, 可以较大幅度地降低反刍动物的饲料成本(碱化处理玉米秸秆每吨 600 元, 羊草每吨 1 100 元), 为奶牛, 尤其是肉牛和肉羊养殖提供了资源丰富、品质与羊草相当的中等质量的粗饲料, 增加了粗饲料的可选择性, 有利于奶牛和肉牛养殖企业降低成本, 同时改变当前秸秆焚烧空气污染的问题。

**技术要点:** 核心技术有 3 点: 一是碱性物质有效分解木质素与半纤维素结合的酯键, 提高消化率。二是控制饲料含水量及厌氧条件的过程处理与储存, 保障安全长期无腐败。三是机械化固液均匀混合提高安全性, 保障处理效率, 使规模化、产业化、市场化优质利用秸秆成为可能。秸秆“碱法厌氧”处理技术工艺流程如图 1 所示。

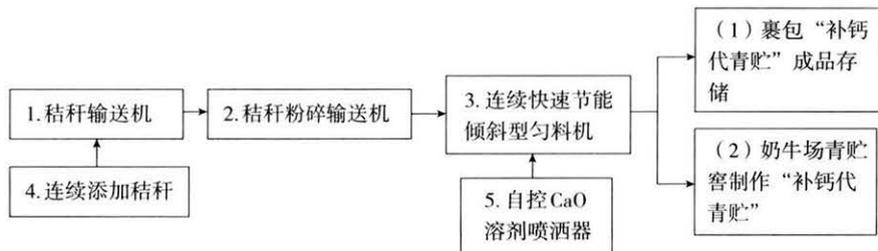


图 1 秸秆“碱法厌氧”处理技术工艺流程

**注意事项:** ①秸秆粉碎的长度为 2~3 厘米。②氧化钙(CaO)饲料级纯度, 调整秸秆的含水量在 50%~60%, 氧化钙 5% (干物质基础)。③混合均匀后, 压窖, 保证每立方米 700 千克以上的容重, 青贮窖(池)两侧和窖(池)顶用黑白膜塑料布封窖, 并压实, 严防漏气。④开窖(池)饲喂前必须检测碱贮秸秆的常规养分含量, 配制动物性饲料配方必须以实测碱贮秸秆养分为基础。

**适宜区域:** 农区和半农半牧区利用秸秆发展反刍动物养殖, 推广秸秆“碱法厌氧”处理技术生产“补钙代青贮”产品, 大幅提高秸秆饲用价值。

**技术依托单位:** 中国农业大学、北京厚实顿科技有限公司、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, 曹志军, 杨敦启, 史海涛

联系电话: 010-62731254, 62812864

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

## V. 营养素减排与粪肥资源化利用技术

### (一) 规模化奶牛场氮、磷减排技术

**技术概述:** 随着规模化养殖的提高, 我国畜禽粪便的总体土地负荷警戒值已达到 0.49

(小于0.4为宜)。我国奶牛日粮中氮、磷水平偏高,能氮不平衡,日粮氮转化为乳氮的效率比奶业发达国家低8%~10%,我国有83%的产奶牛和74%的青年牛日粮磷水平偏高,部分牛场高出实际需要量50%~60%,造成了巨大的资源浪费和环境压力。因此,通过营养调控降低规模化奶牛场粪污中氮、磷的排放,为《畜禽规模养殖污染防治条例》的落实提供技术支撑,成为当务之急。

调查表明,生产中奶牛日粮瘤胃能氮负平衡的现象比较普遍,说明瘤胃降解蛋白质过剩,可发酵有机物不足,不能达到微生物蛋白质的最佳产量,过量的氮将排放到环境中。该技术通过对规模化奶牛场日粮的能氮平衡和磷水平进行测定,调控日粮饲料原料配比和营养参数,监控牛场氮、磷的排放,可使规模化养殖场实现优质、高产、高效和环境友好的目标。

**增产增效情况:**该技术主要在北京绿荷牛业有限责任公司、天津嘉利荷牧业有限责任公司和现代牧业有限公司推广使用,获得了较好的经济和生态效益。

通过调节日粮能氮平衡,可使每头奶牛的氮排放量减少40~50克/天,磷排放量减少30克/天。日粮氮转化为奶氮的效率提高了3%~5%,泌乳初期和高峰期奶牛产奶量提高1~3千克/天,乳蛋白质率提高0.27个百分点,并降低牛奶尿素氮(MUN)含量。一个存栏1000头成母牛的奶牛场一年可以减少氮排放量18吨,减少磷排放量11吨,在目前的条件下可分别节省成本90多万元和13万元,经济和生态效益显著。

#### 技术要点:

(1)生产中奶牛的日粮对瘤胃微生物而言,常会出现瘤胃中能氮不平衡的状况,我国奶牛养殖生产中比较普遍的是瘤胃蛋白质降解氮过剩,而瘤胃能量不足,达不到瘤胃微生物蛋白质的最大产生量和较佳的转化率,所以配制日粮时应尽量使二者达到平衡,即瘤胃能氮平衡(RENB),同时满足瘤胃微生物对可发酵有机物(FOM)和瘤胃可降解蛋白质(RDP)的需要。

采集牛场全混合日粮(TMR)和各种饲料原料,通过实验室和瘤胃瘘管测定各项营养和降解率参数,评价瘤胃能氮平衡状况,进而优化配方结构使瘤胃能氮平衡。瘤胃能氮平衡评定方法的计算公式如下:

$$\text{瘤胃能氮平衡 (RENB)} = \frac{\text{用 FOM 评定的瘤胃微生物蛋白质量 (FOM} \cdot \text{MCP)} - \text{用 RDP 评定的瘤胃微生物蛋白质量 (RDP} \cdot \text{MCP)}}{\text{用 RDP 评定的瘤胃微生物蛋白质量 (RDP} \cdot \text{MCP)}}$$

如果日粮的RENB为0,表明平衡良好;如果为正值,说明瘤胃中能量有富余,应增加日粮中RDP供给,如优质的蛋白质类饲料;如果为负值,说明瘤胃中能量不足,应增加瘤胃中FOM供给,如谷物类饲料(如压片玉米等)。

(2)日产奶量在25~30千克的产奶牛日粮粗蛋白质水平以不超过17%(干物质)为宜,赖氨酸与蛋氨酸比例达到3:1时,可以减少日粮的粗蛋白质水平1个百分点。

(3)奶牛磷排放与日粮磷水平有很强的正相关,粪磷浓度、粪磷排泄、总磷排泄与日粮磷水平有很强的正相关性,供给超过奶牛需要量的磷将导致磷排泄的线性增加。因此,给奶牛饲喂适宜水平的磷是奶牛场磷减排的最主要的经济且易行的途径。

该技术表明,0.32%~0.37%(干物质)的日粮磷水平能够满足日产25~30千克产奶牛的磷营养需要,0.18%~0.3%(干物质)的日粮磷水平能够满足干奶牛和后备牛的营养需要。按此标准调控奶牛日粮配方,使日粮磷水平保持在适宜范围内,可以提高日粮磷的利用率,降低磷排放量。我国目前的《奶牛饲养标准》(NY/T 34—2004)给出的磷需要量水平偏高,有待于进一步修订。

(4) 麸皮、菜粕、棉粕都是含磷元素较高的饲料原料, 这些原料在奶牛精饲料中使用量较大的情况下, 不添加矿物元素磷时一般也不会出现奶牛日粮磷缺乏的情况。

**注意事项:** 氮、减排技术应用时奶牛场应已采用 TMR 饲喂的生产方式。单个饲料和日粮的 RDP 转化为 MCP 的效率按 0.9 计算。若采用精粗分开饲喂模式, 需将单个饲料的 RDP 之和转化为 RDP·MCP 的系数进行修正, 修正的系数为:  $MCP/RDP = 3.6259 - 0.8465 \ln(RDN/FOM)$ ,  $RDN = RDP/6.25$ 。

**适宜区域:** 全国范围内的规模化奶牛养殖场、养殖小区等。

**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: 李胜利, 曹志军, 姚 琨, 夏建民

联系电话: 010-62734080

电子邮箱: lishengli@cau.edu.cn

## (二) 粪肥资源化利用技术

### A. 畜禽养殖粪污沼气能源生态利用综合技术

**技术概述:** 随着现代畜牧业的发展, 集约化的规模养殖场越来越多, 对环境的污染也日益严重, 畜禽养殖粪污沼气能源生态利用综合技术的应用遵循畜禽粪污“资源化”“减量化”“无害化”的“三化”原则, 有效地解决了规模畜禽养殖场的污染问题, 同时开展“三沼”综合利用, 实现了农业物流、能流的生态循环, 促进了生态循环农业的发展。该技术发展已趋成熟, 浙江省的技术应用处于国内先进水平, 该技术已经成为浙江省生态省建设和生态农业发展的最重要技术之一。其中分项技术“养殖废水高效脱氮除磷处理与资源化利用技术”获 2008 年度浙江省科学技术奖一等奖, 国家科技进步奖二等奖; “畜禽养殖废弃物生态循环利用与污染减控综合技术”项目获 2009 年度国家科技进步奖二等奖; “畜禽养殖区域循环经济关键技术研究与应用”项目获 2007 年度教育部科技进步奖一等奖。

**增产增效情况:** 该技术的应用可降低畜禽养殖污染物排放浓度达 70% 以上, 沼气可作为清洁能源使用; 沼肥作为有机肥使用可以代替部分化肥的使用, 并提高农产品品质。据统计, 目前浙江省年产沼气至少为 8 000 万米<sup>3</sup>, 仅能源效益每年至少为 8 000 万元, 加上环境减排效益和农业节支增收效益, 每年增效至少为 1 亿元。

**技术要点:** 该技术以厌氧 CSTR、UASB、AF、UBF、ABR 等工艺为核心, 采用常温或中温发酵方式进行, 集成先进的高效发酵技术、除磷脱氮技术、资源化利用技术等, 因地制宜采用不同模式和组合工艺, 根据处理环节侧重的不同分为“能源生态综合模式”(制取沼气、根据不同能源与肥料需求, 粪尿全进或部分进, 沼液部分或全利用)和“能源环保模式”(制取沼气、沼液按当地环保要求达标处理后排放)。配套技术沼气发电、余热增温技术(沼气发电、热电联供技术): 利用沼气发电机组进行发电与热能利用, 开展热电联供技术应用, 提高养殖场沼气工程中沼气的产气率及沼气的利用率。配套技术“三沼”综合利用技术, 沼气发电或集中供气, 沼液全部用于种植业生产, 实现了“零”排放, 达到了农业物流、能流的生态循环。配套技术高效厌氧发酵处理技术: 根据养殖场不同粪污原料的变化,

提高厌氧罐体的处理效率，减少工程投入与运行管理支出。开展干发酵技术、高浓度发酵技术和沼气生物脱硫技术的推广应用，提高产气率，降低沼气生产成本。

**注意事项：**该技术的应用必须要和生态农业建设及新农村建设紧密结合，以实现“三沼”综合利用为目标，否则容易造成二次污染。

**适宜区域：**中国长江以南的农村地区。

**技术依托单位：**浙江省农业生态与能源办公室

**联系地址：**杭州教工路 93 号

**邮政编码：**310012

**联系人：**黄武

**联系电话：**0571-88800037

**电子邮箱：**zjncny@139.com

## B. 奶牛粪污低温发酵技术

**技术概述：**新疆地区农牧区推广沼气工作的最大技术难点是冬季或全年的气温过低，不适于沼气发酵微生物的生长和产气，致使沼气池产气不均衡，使用率受到影响，在冬天气温低的时候产气率较低，达不到使用的要求。

低温沼气厌氧发酵过程是一个多种微生物菌群相互作用的复杂过程。和低温生境类似，均有复杂的微生物菌群参与代谢，有水解性细菌、乙酸营养型细菌、产甲烷古菌等。在自然界中存在着很多种产甲烷菌的菌种，如氢营养型甲烷杆菌属的菌种、乙酸营养型甲烷毛发菌属的菌种等。通过实验室培养，选出在低温下产甲烷量高的菌种，投放入北方产气效率低的沼气池中，增加低温产甲烷菌的数量和种类，达到提高产气量的目的。在北方寒冷的冬季要加强沼气池的保温措施以提高产气量。将沼气池建在背风向阳和较深的地下，来缓解温度对发酵的影响。另外，在沼气池的周围设置一个隔断地温的防寒沟，可在防寒沟中填充透气且导热率小的材料。目前，研究已在国家奶牛产业技术体系新疆呼图壁种牛场试验站、兰州综合试验站和天津综合试验站均取得成功，研究内容已经获得新疆维吾尔自治区科学技术进步奖二等奖。

**增产增效情况：**应用该技术前，在新疆地区 11 月份后，气温降低至 0℃ 以下，沼气发酵基本停止；应用该技术后，可在外界气温低于零下 15℃ 时依然正常发酵；在外界温度低于零下 25℃ 时，产气效率依然达到常温的 70%。

**技术要点：**选择低温耐受菌种后，将不同纯菌株培养后添加到低温发酵体系中，研究添加的功能微生物自身在低温沼气发酵过程中的变化及对沼气池体系中本源微生物群落的影响，以及低温对发酵池综合体系产气的影响。

**注意事项：**需要在外界气温尚未降低至 0℃ 之前，提前进行菌种的接种工作，如果在气温降低至 0℃ 以下之后接种，导致发酵时间变长，产气效率下降。

**适宜区域：**新疆、内蒙古、黑龙江等冬季气温低于零下 15℃ 的区域。

**技术依托单位：**新疆农业大学

**联系地址：**新疆乌鲁木齐市农大东路 311 号

**邮政编码：**830052

**联系人：**余雄

**联系电话：**0991876360

电子邮箱: yuxiong8763601@126.com

### C. 电化学法处理猪场污水工艺

**技术概述:** 电化学处理法包括电化学氧化还原、电凝聚、电气浮、光电化学氧化、内电解等方法。电化学法在猪场污水处理中的应用目标主要包括重金属的去除、生物难降解的有机质吸附、污水脱色、杀菌消毒等作用,从成本角度出发,此法应与其他方法联合使用达到污水排放和再利用标准。

**技术要点:**

**1. 电化学氧化还原法** 指电解质溶液在电流的作用下,在阳极和电解质溶液界面上发生反应物粒子失去电子的氧化反应、在阴极和电解质溶液界面上发生反应物粒子与电子结合的还原反应的电化学过程。电化学的氧化原理分为两类:一种是直接氧化,即让污染物直接在阳极失去电子而发生氧化,在含氰化物、含酚、含醇、含氮的有机废水处理中,直接电化学氧化发挥了十分有效的作用;另一种则是间接氧化,即通过阳极反应生成具有强氧化作用的中间产物或发生阳极反应之外的中间反应来氧化污染物,最终达到氧化降解污染物的目的。这种方法占地面积少、易操作;但是效率低,影响的因素多(pH、电解质、电极材料等)。

**2. 电凝聚法** 在电解过程当中,采用铝质或铁质的可溶性阳极通以直流电后,阳极材料会在电解过程当中发生溶解,形成的金属阳离子 $\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{Al}^{3+}$ 等与溶液中的 $\text{OH}^-$ 形成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等具有絮凝作用的胶体物质,可促使水中的胶态杂质絮凝沉淀,从而去除污染物。

**3. 电气浮法** 通过发生电极反应对废水进行电解,在阴极和阳极上分别析出氢气和氧气,产生直径很小(20~100微米)、分散度很高的气泡,这些微气泡粘附在胶体或已形成的絮体上,随着气泡的上升,这些胶体或絮体会随之上升至水面形成泡沫层。再用机械方法去除,从而达到分离污染物的目的。可通过调节电流、电极材料、pH和温度改变产气量和气泡大小,满足不同需要。电气浮法在处理猪场废水方面有广阔的应用前景。它可使粪水或沼液的脱色率达94%,去除率分别达98%和75%。此外,电气浮法还可使水中浮油的去除率达95%,使乳化油去除率达92%,对不同浓度的平均去除率达到91.2%。

**4. 光电化学氧化法** 半导体材料吸收可见光或紫外光中的能量后可作为催化剂使用,使废水发生光催化反应从而达到去除抗生素等有害物质的目的。常用的半导体材料有 $\text{TiO}_2$ 和 $\text{SiO}_2$ 等。实验研究表明,光催化氧化法对四氯化碳、4-氯酚、苯二酚、p-氨基酸、苯等有机物及 $\text{CN}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 都有良好的去除效果。

**5. 内电解法** 利用废水中某些组分易被氧化还原的特点,当这些不同属性组分相遇且有导电介质时进行电化学反应的一种废水处理方法。内电解法处理废水是絮凝、吸附、架桥、卷扫、电沉积、电化学还原等多种共同作用、综合效应的结果。工业上常用铁屑内电解法,其原理是利用铁屑中的铁和炭(或加入的惰性电极)构成微小原电池的正极和负极,以充入的废水为电解质溶液,发生氧化还原反应,形成原电池。新生态的电极产物活性极高,能与废水中的有机污染物发生氧化还原反应,使其结构形态发生变化,从而实现废水的处理。内电解法的优点是以废治废,能量消耗少,能去除多种污染成分;缺点是反应速度较慢,对高浓度废水处理比较困难。

**注意事项:** 对于不同猪场排污情况和现有污水处理情况及肥水利用需求来综合选择上述

工艺；另外注意，影响电化学法处理废水效果的因素有以下几项：

(1) 电极材料：电化学反应是随着电荷的移动在电极表面发生的非均相催化反应。因此，电荷的移动速率决定反应速率，而电荷的移动速率是由电极的电位决定的。电极基体材料决定电极电位。在不同的电极材料上发生反应的可能性和速率各不相同。尽管电极类型各异，但对它们有着共同的要求，即好的导电性和耐蚀性。用  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  覆盖的  $\text{Ti}/\text{SnO}_2$  电极是一种性能优良并适于处理有机工业污水的电极。

(2) 停留时间：停留时间是电化学工艺在处理废水的一个主要影响因素，停留时间越长，氧化还原作用进行得越彻底。但停留时间增加会使能量消耗增加，所以停留时间并非越长越好。而且对于不同的废水，因其成分不同，停留时间需做具体调整。例如，废水的初始 pH 低，停留时间可以相对短一点；相反，停留时间应相对长一点。

(3) 电解质溶液：电解质溶液的浓度对有机物的催化降解速率具有较大的影响，主要表现在两方面：①电解时，一般情况下，随着电解质溶液浓度的增加，降解速率增高；但电解质溶液投入量增大，费用增加。②电解过程中不同的电解质会发生不同的电化学反应。例如，存在  $\text{Cl}^-$  时，电解过程中会产生  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{ClO}^-$ ，存在  $\text{SO}_4^{2-}$  和  $\text{CO}_3^{2-}$  时，会在阳极被氧化为过硫酸盐和过碳酸盐，从而增大对有机物的氧化降解能力。所以，应根据具体的反应来确定最佳条件以提高反应速率，降低费用。

#### 技术依托单位：

##### 1. 全国畜牧总站体系建设与推广处

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：陈 强

联系电话：010-59194606

电子邮箱：13901227835@139.com

##### 2. 北京众力缘能源科技有限公司

联系地址：北京市朝阳区农展南路通广大厦 516 室

邮政编码：100125

联系人：李 坚，黄大智

联系电话：13901314815，13501062473

电子邮箱：Lijian815@126.com

## VI. 畜产品质量安全控制技术

### (一) 奶牛养殖与牛奶质量安全控制技术

#### A. 有机牛奶生产综合配套技术

**技术概述：**有机牛奶生产不同于传统奶牛养殖，是从粗饲料种植基地、饲料加工、奶牛养殖到牛奶加工和销售的循环经济发展模式。

该技术严格按照有机认证标准的规定，对生产过程进行严格控制，实现“从农田到餐桌”的全程控制。技术体系整合了包括农学、饲料栽培、生态、植保、畜牧等多个学科在内

的技术成果。在有机奶生产过程中，通过建立有机饲料基地和粪污无害化处理后还田等途径，解决了传统养殖业中药物残留、环境污染和食品安全等方面的问题；解决由于大量使用农药、化肥以及畜用抗生素所带来的牛奶中药物残留问题。

**增产增效情况：**通过有机牛奶生产，即种植有机饲料，有机饲料饲喂奶牛，有机原料奶加工后销售，牛粪、牛尿生产沼气，沼气用于生产和生活；其他部分再加工生产生物有机肥，用于种植有机饲料、有机水果和有机蔬菜。改变传统的奶牛养殖理念和牛奶生产与加工模式，建立“种养加销与粪污沼气化”的循环经济产业实体，最终以达到节本、增效、减排的目的。有效提高奶牛饲养水平，促进奶牛养殖业向环保、高效、健康发展，建立农业可持续发展模式，实现循环经济。

该技术主要由中国农业大学和北京归原生态农业发展有限公司、丰宁缘天然乳业有限公司共同实施。综合 2004—2012 年数据，实现有机饲料种植附加值提高 35% 以上，养殖企业利润率提高 50% 以上，加工企业利润率提高 30% 以上；企业能够直接或间接地将有机牛奶销售获得的利润转移到农民手中。

#### 技术要点：

**1. 饲料及饲草种植** 有机奶牛养殖需要建立面积足够大的饲料生产基地，以保证充足的饲料供应。种植基地的土壤、水质、大气达到有机认证标准规定的要求。自种青贮玉米，95% 的饲料来源都必须获得有机认证；牧草选择适合当地气候的品种，不得使用转基因的种子、种苗；养殖过程中精饲料比例不能超过 60%，不能使用转基因和克隆产品。

单位土地范围内（含饲料生产基地）奶牛的饲养头数应限制在一定的范围之内（氮的排放量不得超过 170 千克/公顷），将污染降到最低水平，尤其是对土壤、地表水、地下水的污染。

使用源于本农场生产的有机肥应经过堆肥、沼气发酵等无害化处理，维持和提高土壤肥力、营养平衡和土壤生物活性。外购商品有机肥应通过有机认证或经认证机构许可。不使用农药、化肥、化学除草剂，主张生物防虫、除草。生产基地要求保护生物多样性。

**2. 奶牛养殖** 不允许胚胎移植，允许人工授精，提倡自然分娩。所有引入的奶牛或精液都不能来自转基因生物及其产品。

维护动物福利，采用散栏饲养。牛舍有卧床保持干净、平整和松软，奶牛自由采食，自由躺卧，保证每头奶牛都有不小于 25 米<sup>2</sup> 的活动空间，保证奶牛的自由运动。舍饲条件下，奶牛采食时允许使用颈夹。

采用 TMR 饲养技术，并通过日粮配方技术加大优质粗饲料的比例，有效预防奶牛瘤胃酸中毒，保障奶牛瘤胃的健康。

**3. 疾病防治** 兽药使用严格控制，一些药物残留时间长、对人体危害大的兽药在有机生产禁止或限制使用；停药期要达到常规生产停药期的 2 倍；养殖过程中，在严重感染或危害到动物的生命时，可以使用抗生素，但必须使用有机牛奶生产规定的抗生素，且必须严格遵守休药期和停药期；有机奶牛养殖遵循预防为主的原则，提倡采用改善动物福利、营养平衡达到提高其自身抵抗力的目的。

**4. 粪便处理** 粪便应经过沼气发酵、堆肥等方式进行无害化处理，减少对环境的污染，生产有机肥，替代化肥，减少化肥生产的资源消耗，改善提高土壤的肥力和有机质含量。

**5. 挤奶及加工** 所有挤奶设备使用前彻底清洗，保证在设备和奶制品中没有清洁剂残留。

每月进行一次全场范围的隐性乳房炎检查，及时了解奶牛乳房健康状况。发生乳房炎的奶牛，在治愈后 2 倍停药期满前所产牛奶不得作为有机奶出售。

有机原料奶挤出后，直接通过管道输送到加工车间或使用奶槽车尽快运往加工厂，从挤奶产出至用于加工前不超过 24 小时，乳温应保持 4℃ 以下。加工过程中不添加任何添加剂。使用专门的冷库、冷藏车进行储藏，冷链配送。

**6. 牛奶品质** 有机牛奶中年平均体细胞数不能超过 400 000 个/毫升；细菌数不超过 100 000 个/毫升。乳脂率 $\geq 3.4\%$ ，乳蛋白质率 $\geq 3.0\%$ ，非脂乳固体 $\geq 8.5\%$ ，酸度 $\leq 17^{\circ}\text{T}$ 。

**7. 产品追溯** 建立完整的记录体系和质量控制追溯体系。从奶牛饲养环境、饲料、兽药、加工与运输的所有环节在生产过程中都必须保存详细的记录，保证全过程按照有机方式进行生产，随时接受认证机构的检查，并且一旦产品中出现问题，可通过完整的记录体系迅速找到问题的原因。生产企业必须获得有机认证和 ISO 9001 质量管理体系认证证书。

**注意事项：**必须建立与有机奶牛养殖规模相匹配的有机饲料生产基地，尤其是青贮生产基地，保证有机粗饲料的供应；奶牛养殖过程产生的粪污，必须通过堆肥发酵、沼气等措施进行无害化处理后还田；有机奶生产全程不能使用转基因和克隆产品；必须经权威部门的有机认证。

**适宜区域：**自然生态环境良好，远离重工业污染源，土壤质量达到国家二级标准，符合发展有机奶产业的地区。

**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：李胜利

联系电话：010-62731254

电子邮箱：lishengli@cau.edu.cn

## B. 生鲜乳安全生产技术

**技术概述：**该技术重点对生鲜乳生产做出规范性的指导，包括挤奶方式、设备，设施，挤奶操作，挤奶员要求，生鲜乳冷却、储存、运输，设备清洗、维护和生鲜乳检测等。

**技术要点：**

**1. 挤奶方式** 生鲜乳生产者应依据饲养规模、饲养工艺和发展规划选择适宜的挤奶方式。挤奶方式有机械挤奶和手工挤奶，生鲜乳生产应采用机械挤奶。特定的环节（刚分娩奶牛、隔离奶牛等）可使用手工挤奶。机械挤奶分为提桶式和管道式两种，管道式挤奶又分为定位挤奶和厅式挤奶两种。厅式挤奶主要有鱼骨式、并列式和转盘式 3 种类型。中小规模奶牛场可选择定位或厅式挤奶，规模较大的奶牛场提倡使用厅式挤奶。

### 2. 挤奶设施与环境控制

(1) 设施组成：挤奶设施包括挤奶厅、待挤区、设备室、储奶间、更衣室、办公室、锅炉房等。

(2) 挤奶厅位置：挤奶厅应建在养殖场的上风处或中部侧面，距离产奶牛舍较近，有专用的运输通道，不可与污道交叉。既便于集中挤奶，又减少污染。要避免运奶车直接进入生产区。

(3) 挤奶厅的环境要求和卫生控制：①地面与墙面：挤奶厅应采用绝缘材料或砖石墙，墙面最好贴瓷砖，要求光滑，便于清洗消毒；地面要做到防滑、易于清洁。②排水：挤奶厅

地面冲洗用水不能使用循环水，必须使用清洁水，并保持一定的压力；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 1.25 米，防止积水。③通风和光照：挤奶厅通风系统应尽可能考虑能同时使用定时控制和手动控制的电风扇，光照度应便于工作人员进行相关的操作。④储奶间：只能用于冷却和储存生鲜牛乳，不得堆放任何化学物品和杂物；禁止吸烟，并张贴“禁止吸烟”的警示；有防止昆虫的措施，如安装纱窗、使用灭蝇喷雾剂、捕蝇纸和电子灭蚊蝇器，捕蝇纸要定期更换，不得放在储奶罐上；储奶间的门应保持经常性关闭状态；储奶间污水的排放口需距储奶间 15 米以上。⑤储奶罐：外部应保持清洁、干净，没有灰尘；储奶罐的盖子应保持关闭状态；不得向罐中加入任何物质；交完奶应及时清洗储奶罐并将罐内的水排净。⑥外部环境：保持挤奶厅和储奶间建筑外部的清洁卫生，防止滋生蚊蝇虫害。用于杀灭蚊蝇的杀虫剂和其他控制害虫的产品应当经国家批准，对人、奶牛和环境安全没有危害，并在牛体内不产生有害积累。

### 3. 挤奶操作

(1) 健康检查：挤奶前先观察或触摸乳房外表是否有红、肿、热、痛症状或创伤。

(2) 乳头预药浴：对乳头进行预药浴，选用专用的乳头药浴液，药液作用时间应保持在 20~30 秒。如果乳房污染特别严重，可先用含消毒水的温水清洗干净，再药浴乳头。

(3) 擦干乳头：挤奶前用毛巾或纸巾将乳头擦干，保证一头牛一条毛巾。

(4) 挤去头 2~3 把奶：把头 2~3 把奶挤到专用容器中，检查牛奶是否有凝块、絮状物或水样，正常的牛可上机挤奶；异常时应及时报告兽医进行治疗，单独挤奶。严禁将异常奶混入正常牛奶中。

(5) 上机挤奶：上述工作结束后，及时套上挤奶杯组。奶牛从进入挤奶厅到套上奶杯的时间应控制在 90 秒以内，保证最大的奶流速度和产奶量，还要尽量避免空气进入杯组中。挤奶过程中观察真空稳定情况和挤奶杯组奶流情况，适当调整奶杯组的位置。排乳接近结束，先关闭真空，再移走挤奶杯组。严禁下压挤奶机，避免过度挤奶。

(6) 挤奶后药浴：挤奶结束后，应迅速进行乳头药浴，停留时间为 3~5 秒。

(7) 其他：固定挤奶顺序，切忌频繁更换挤奶员。药浴液应在挤奶前现用现配，并保证有效的药液浓度。每班药浴杯使用完毕应清洗干净。应用抗生素治疗的牛只，应单独使用一套挤奶杯组，每挤完一头牛后应进行消毒，挤出的奶放置容器中单独处理。奶牛产犊后 7 天以内的初乳饲喂新生犊牛或者单独储存处理，不能混入商品奶中。

**4. 挤奶员要求** 挤奶员必须定期进行身体检查，获得县级以上医疗机构出具的健康证明。应保证个人卫生，勤洗手、勤剪指甲、不涂抹化妆品、不佩戴饰物。手部刀伤和其他开放性外伤，未愈前不能挤奶。建议挤奶操作时，应穿工作服和工作鞋，戴工作帽。

### 5. 生鲜牛乳的冷却、储存与运输

(1) 储运容器：储存生鲜牛乳的容器，应符合《散装乳冷藏罐》(GB/T 10942—2001) 的要求。运输奶罐应具备保温隔热、防腐蚀、便于清洗等性能，符合保障生鲜乳质量安全的要求。

(2) 冷却：刚挤出的生鲜牛乳应及时冷却、储存。2 小时之内冷却到 4℃ 以下保存。

(3) 储存时间：生鲜牛乳挤出后在储奶罐的储存时间原则上不超过 48 小时。储奶罐内生鲜牛乳温度应低于 6℃。

(4) 运输：从事生鲜牛乳运输的人员必须定期进行身体检查，获得县级以上医疗机构的身体健康证明。生鲜牛乳运输车辆必须获得所在地畜牧兽医部门核发的生鲜乳准运证明，必

须具有保温或制冷型奶罐。在运输过程中,尽量保持生鲜牛乳装满奶罐,避免运输途中生鲜牛乳振荡,与空气接触发生氧化反应。严禁在运输途中向奶罐内加入任何物质。要保持运输车辆的清洁卫生。

#### 6. 挤奶设备及储运设备的清洗

(1) 清洗剂的选择:应选择经国家批准,对人、奶牛和环境安全没有危害,对生鲜牛乳无污染的清洗剂。

(2) 挤奶前的清洗:每次挤奶前用清水对挤奶及储运设备进行冲洗。

(3) 挤奶后的清洗消毒:①预冲洗:挤奶完毕后,应马上用清洁的温水(35~40℃)进行冲洗,不加任何清洗剂。预冲洗过程循环冲洗到水变清为止。②碱酸交替清洗:预冲洗后立即用 pH 11.5 的碱洗液(碱洗液浓度应考虑水的 pH 和硬度)循环清洗 10~15 分钟。碱洗温度开始在 70~80℃,循环到水温不低于 41℃。碱洗后可继续进行酸洗,酸洗液 pH 为 3.5(酸洗液浓度应考虑水的 pH 和硬度),循环清洗 10~15 分钟,酸洗温度应与碱洗温度相同。视管路系统清洁程度,碱洗与酸洗可在每次挤奶作业后交替进行。在每次碱(酸)清洗后,再用温水冲洗 5 分钟。清洗完毕管道内不应留有残水。③奶车、奶罐的清洗消毒:奶车、奶罐每次用完后应清洗和消毒。具体程序是先用温水清洗,水温 35~40℃;再用热碱水(温度 50℃)循环清洗消毒;最后用清水冲洗干净。奶泵、奶管、阀门每用 1 次,都要用清水清洗 1 次。奶泵、奶管、阀门应每周 2 次冲刷、清洗。

7. 挤奶设备的维护 挤奶设备必须定期做好维护保养工作。挤奶设备除了日常保养外,每年都应当由专业技术工程师全面维护保养。不同类型的设备应根据设备厂商的要求作特殊维护。

(1) 每天检查:真空泵油量是否保持在要求的范围内、集乳器进气孔是否被堵塞、橡胶部件是否有磨损或漏气、真空表读数是否稳定(套杯前与套杯后,真空表的读数应当相同,摘取杯组时真空会略微下降,但 5 秒内应上升到原位)、真空调节器是否有明显的放气声(如没有放气声说明真空储气量不够)、奶杯内衬/杯罩间是否有液体进入。如果有水或奶,表明内衬有破损,应当更换。

(2) 每周检查:检查脉动率与内衬收缩是否正常,在机器运转状态下,将拇指伸入一个奶杯,其他 3 个奶杯堵住或折断真空,检查每分钟按摩次数(脉动率),拇指应感觉到内衬的充分收缩。奶泵止回阀是否断裂,空气是否进入奶泵。

(3) 每月检查和保养:真空泵皮带松紧度是否正常,用拇指按压皮带应有 1.25 厘米的张度;清洁脉动器:脉动器进气口尤其需要进行清洁,有些进气口有过滤网,需要清洗或更换,脉动器加油需按供应商的要求进行。清洁真空调节器和传感器:用湿布擦净真空调节器的阀、座等(按照工程师的指导),传感器过滤网可用皂液清洗,晾干后再装上。奶水分离器和稳压罐浮球阀:应确保这些浮球阀工作正常,还要检查其密封情况,有磨损时应立即更换;冲洗真空管、清洁排泄阀、检查密封状况。

(4) 年度检查:每年由专业技术工程师对挤奶设备做系统检查。

#### 8. 生鲜牛乳质量检测

(1) 生鲜乳化验室和检测设备:鼓励机械化挤奶厅和生鲜乳收购站设立生鲜乳化验室,并配备必要的乳成分分析检测设备和卫生检测仪器、试剂。

(2) 检测指标和检测方法:按照 GB 19301—2010《食品安全国家标准 生乳》的要求对生鲜牛乳的感官指标(气味、颜色和组织状态)、理化指标(密度、蛋白质、脂肪、酸度、乳

糖、非脂固形物、干物质等)进行检测。有条件的可以进行微生物指标和体细胞数的测定。

### 9. 生鲜牛乳中抗生素残留的控制

(1) 提高饲养管理水平,防止疾病的发生:普及推广科学技术,改善饲养卫生与营养条件,创造良好的饲养环境,提高奶牛自身的免疫能力,减少乳房炎等疾病的发生率。同时,注意挤奶过程中奶牛乳房的清洗、消毒,防止乳房炎的产生和交叉感染。在加强饲养管理的同时,各地根据疾病特点制定合理的免疫程序,定期预防接种,通过主动免疫,使奶牛对病原菌产生抗体,达到免疫保护防止疾病发生,从而减少兽药的使用。

(2) 科学合理用药:建议奶牛场建立使用的兽药清单,包括产品名称、有效成分和存放位置;不购买和使用假冒伪劣兽药;禁止使用未经批准和禁用兽药;兽药使用必须遵守给药方式、使用剂量和弃奶期的规定;应在专业人员指导下合理用药,同时做好记录,包括临床诊断、药品名称、用药日期、用药方式、剂量、停药日期等。

(3) 加强生鲜牛乳中抗生素残留监测:奶牛在用药期和弃奶期所泌的乳不能饮用,应弃掉。弃奶期后所泌的乳应进行抗生素残留的测定。若检测结果为阳性,则表明有抗生素残留,应延长弃奶期;若检测结果为阴性,表明乳中无抗生素残留,可饮用。

(4) 生鲜乳中抗生素残留检测方法:按照《牛奶中抗生素残留微生物学快速筛选试剂盒》操作说明书进行。取0.2毫升牛奶至检测瓶中,64℃±0.5℃培养箱或水浴锅中培养2.5~3小时,进行结果判定。若培养基的颜色变为黄色,为阴性,表明乳中无抗生素残留;若培养基的颜色仍为紫色,为阳性,表明乳中有抗生素残留。

#### 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:刘海良

联系电话:010-59194419, 59194420

##### 3. 国家兽药残留基准实验室(华中农业大学)

联系地址:湖北省武汉市洪山区狮子山街1号

邮政编码:430070

联系人:王玉莲

联系电话:027-87287140-8112

## (二) 肉畜养殖与肉产品质量安全控制技术

### A. 安全优质猪肉及制品产业化开发关键技术

**技术概述:**针对现代生猪生产及肉制品加工过程中普遍存在的问题,研究制定了商品猪

质量危害分析和关键控制点 (HACCP) 体系, 与国际接轨的“云南省安全优质猪肉及制品有毒有害物质残留地方标准”, 生鲜肉肉质评价体系; 成功研制了磺胺二甲嘧啶、盐酸克伦特罗 (瘦肉精) 残留快速检测试剂盒; 研发了优质冷却肉的加工与保鲜技术; 建成集屠宰、分割、嫩化、排酸、冷藏、包装为一体, 现代化程度较高的安全优质冷却肉加工基地及销售示范体系。技术成果于 2008 年 6 月通过鉴定, 整体水平达到国内先进水平, 并获 2008 年度云南省科技进步奖一等奖。

**增产增效情况:** 在技术研发过程中, 边研究边推广, 现已应用该技术成功建立了年产 50 000 头商品猪的生产基地 1 个, 建设了集屠宰、分割、嫩化、排酸、冷藏、包装为一体的生产线 1 条, 生产规模达 1 万吨, 目前实际年生产达 2 400 吨, 产值达到 6 720 万元。推广绿色饲料添加剂养猪 30 余万头, 取得了较好的社会和经济效益。

**技术要点:** 参照发达国家标准, 结合云南实际情况, 制定了与国际接轨的安全优质猪肉及制品有毒有害物质残留地方标准; 参照“中国优质猪肉评定标准研究”的评定方法, 在大批量实验数据的基础上, 分析影响猪肉品质的主要因素, 建立了优质猪肉 (生鲜肉) 品质评定方法和标准; 参照国家“九五”攻关成果对云南省主要杂交猪品种进行了品种筛选试验, 证实 DLY、杜滇陆分别为生产冷却肉、鲜销肉的最佳杂交组合; 完成了云南省优质商品猪生产的 HACCP 体系的建立, 有效的控制原料肉的品质; 研制出了盐酸克伦特罗检测试纸和磺胺二甲基嘧啶检测试纸, 10 分钟内完成检测, 重复性和准确率达到 95% 以上, 产品保质期 18 个月; 初步确定了屠宰的最佳电压; 筛选出 2 组抑菌防腐效果较好的复合保鲜剂; 研制出以溶菌酶、Nisin、GNa 液等纯天然保鲜材料为主的冷却肉保鲜剂, 有效地延长了肉品的保鲜时间; 通过对冷却肉的加工与保鲜技术的研究, 建立了先进的冷却肉生产工艺, 建立了生产优质冷却猪肉 HACCP 体系。

**注意事项:** 在安全优质猪肉及制品产业化生产中, 要严格执行安全优质猪肉及制品有毒有害物质残留标准, 按照优质商品猪生产的 HACCP 体系的要求开展猪肉及制品生产, 才能有效保证产品品质。

**适宜区域:** 乌蒙山片区、滇桂黔石漠化片区、滇西边境山区、川藏区。

**技术依托单位:** 云南农业大学食品科技学院

联系地址: 云南省昆明市

邮政编码: 650201

联系人: 葛长荣

联系电话: 13888837067

电子邮箱: gcrzal@126.com

## B. 肉羊规模化育肥与优质肥羔生产技术

**技术概述:** 经过多年的发展, 虽然我国羊肉产量和个体产肉能力均得到明显提高, 取得了很大成绩, 但在发展肉羊规模化生产中仍存在许多制约因素, 主要表现在: ①对羔羊肉生产优势认识不足, 经营方式落后; ②缺乏专门化肉羊品种, 杂种优势利用面小, 生产力水平低; ③饲养管理粗放, 舍饲、半舍饲程度低, 规模化饲养与育肥比例小; ④羊胴体小, 出肉率低, 肉品质差, 加工业滞后等。

经过多年攻关研究与示范推广, 我国在良种繁育、肉羊生产品种杂交组合筛选、繁殖调

控、饲养管理、羔羊育肥、疫病监控、不同类型规模化羊场羊舍设计等方面的配套技术实现了突破,基本解决了制约肉羊规模化生产中的关键问题,为实现肉羊良种繁育体系的规范化、营养供应和饲料生产的标准化和安全性、商品肉羊生产的模式化和程序化,大幅提高羊产品的附加值,建立起适合不同生态条件和资源条件的优质肉羊规模化生产配套技术体系提供了强有力的保障。

**增产增效情况:**推广该技术,农民饲养1只多胎母羊年纯收入在1000元以上,育肥1只羊70~80天可获纯利100元左右,每只育肥羔羊纯收入300元以上。另外,羊的瘤胃比较发达,可以利用一些其他畜禽不能利用的作物秸秆和农副产品,可以变废为宝。秸秆通过过腹还田,生产大量有机肥,促进种植业节本增效。加快肉羊生产发展既是市场的需要,也是振兴农村经济、增加农民收入的需要。

#### 技术要点:

(1) 优质母羊扩繁技术。针对目前母羊资源紧张的状况,利用母羊发情调控、公羊生殖保健、人工授精、提高母羊繁殖力、早期诊断等高效高频率繁殖与管理技术。

(2) 利用小尾寒羊、湖羊、洼地绵羊、鲁北白山羊等多胎品种做母本,与专门化肉羊品种进行经济杂交,生产优质肥羔。

(3) 规模化育肥技术。围绕规模场自繁自育和异地集中育肥两种技术模式,重点开展羔羊培育、育肥羊饲料生产与饲喂、商品肉羊快速育肥、适期出栏、规模化羊舍建设、粪污无害化处理等技术推广。

(4) 规模化饲养疫病综合防制技术。以规模化饲养场为重点,开展常见病和重要疫病综合防制技术推广。主要包括种公羊兽医卫生保健技术、母羊卫生保健技术、哺乳羔羊卫生保健技术、育肥羊卫生保健技术、主要疫病防治技术等。

**适宜区域:**适宜于在全国农区及饲草料比较丰富的牧区。

#### 技术依托单位:

##### 1. 山东省畜牧总站

联系地址:济南市槐村街68号

邮政编码:250100

联系人:曲绪仙

联系电话:0531-87198916

电子邮箱:qu1964@163.com

##### 2. 山东省农业科学院畜牧兽医研究所

联系地址:济南市历城区桑园路8号

邮政编码:250100

联系人:王金文,崔树奎

联系电话:0531-88612356

电子邮箱:cuixk1963@163.com

#### C. 淘汰奶牛短期育肥技术

**技术概述:**随着我国人民生活水平的提高,人们对于肉的需求不再仅仅局限于猪肉、鸡肉等,牛、羊肉的需求量逐渐增加。目前我国肉牛牛源出现严重短缺,牛肉价格一涨再涨,

牛肉产量已经不能满足国人的需要,淘汰母牛已经成为我国牛肉的重要来源。我国每年要淘汰210余万头奶牛,主要包括不良体型、低产、恶癖、泌乳障碍、繁殖率障碍等。淘汰母牛主要用于肉用,但目前缺少针对淘汰母牛的育肥技术,淘汰奶牛大部分不经育肥而直接屠宰,造成日增重和饲料转化率低,肉质差,效益较低。因此,研究淘汰奶牛育肥技术非常必要。

通过该技术的推广可以解决长期以来淘汰奶牛育肥饲料利用率低、饲养成本高、增重慢等问题。该技术在我国北方地区实施,对提高淘汰奶牛科学饲养水平,增加养殖效益具有重要意义。该技术属于课题研究阶段性成果,未进行成果鉴定。

**增产增效情况:**本课题团队对不同能量蛋白质水平对荷斯坦淘汰奶牛生产性能的影响进行了系统研究。试验分两期,每期选择4种不同营养水平的日粮[I组(低营养水平)、II(中营养水平)、III(较高营养水平)、IV(高营养水平)],结果发现,适当提高日粮能量蛋白质水平,不仅能提高淘汰奶牛生长性能,还能改善牛肉品质,日增重由1.07千克提高到1.40千克,相对提高30.84%;饲料转化率显著提高,肉牛的料肉比由10.36:1降低到7.86:1,饲料报酬相对提高24.13%。屠宰率和净肉率分别为51.49%和42.03%。

#### 技术要点:

(1) 淘汰奶牛选择:经产母牛应在8岁以下(不超过6胎)。要求健康、食欲强、背腰平直、四肢强健。有明显生理缺陷、弓腰或塌背、恶癖和神经质的母牛不适合育肥。患有痛风、重度乳房炎、重度肢蹄病、采食困难、难以治愈的胃肠道疾病或全身性疾病的奶牛不适合育肥。

(2) 重视过渡期饲养,预防疾病:淘汰奶牛进场后应在隔离区,隔离饲养15天以上,防止随牛引入疫病。经过长途运输的淘汰奶牛第1次饮水量应根据体重大小进行控制;第2次饮水在第1次饮水后的3~4小时进行。饮水后可以适量饲喂优质粗饲料。精饲料饲喂时间应根据运输时间和体况恢复决定,一般2~4天可以饲喂混合精饲料,混合精饲料的喂量由少到多,逐渐添加。过渡期进行驱虫,一般可选用阿维菌素,一次用药同时驱杀体内外多种寄生虫。根据当地疫病流行情况,育肥前进行疫苗注射。

(3) 育肥技术:短期育肥一般在3个月左右,采取阶段育肥技术,分前期和后期两个阶段。通过调整前后期日粮营养水平提高淘汰奶牛的生产性能。该技术淘汰荷斯坦奶牛营养水平建议值:前期日粮营养水平(DM):消化能13~13.5兆焦/千克,粗蛋白质13.5%~15%,钙0.45%,磷0.27%,精粗比(40~50):(60~40)。后期日粮营养水平(DM):消化能13.5~13.9兆焦/千克,粗蛋白质13.5%~15%,钙0.45%,磷0.27%,精粗比(45~55):(55~45)。每天饲喂2次,自由采食。

**注意事项:**淘汰奶牛大部分患有各种疾病,要剔除不适合育肥的奶牛,否则影响经济效益。

**适宜区域:**该技术适用于我国北方地区各种淘汰奶牛养殖场及企业。

**技术依托单位:**河北农业大学动物科技学院

联系地址:河北省保定市灵雨寺街289号

邮政编码:071001

联系人:曹玉凤

联系电话:0312-7528441

电子邮箱: cyf278@sohu.com

## D. 奶公犊直线育肥及屠宰分割配套技术

**技术概述:** (1) 技术提出的背景: 我国牛肉消费量呈现全民化、常态化、年轻化, 牛肉消费量逐年增加, 牛肉产量增速放缓, 牛肉进口数量自 2012 年开始飞速增长, 国内牛肉价格连续 14 年上涨, 2015 年略有下降, 但是目前仍然在 60 元/千克左右。我国肉牛存栏量自 2000 年以来在逐年下降, 特别是能繁母牛存栏量减少, 目前我国肉牛存栏量不足 8 000 万头, 能繁母牛不足 2 000 万头, 牛源紧张成为制约肉牛产业发展的瓶颈问题。

我国奶牛业发展迅速, 奶牛存栏量 1 460 万头, 每年可以提供奶公犊约 300 万头, 国外养牛业发达国家利用奶公犊生产小牛肉、牛肉、雪花牛肉已经实现常态化生产, 但是我国目前奶公犊育肥不足 20%, 如何借鉴国外经验, 结合我国的饲料资源特点, 研发推广奶公犊低成本生产高附加值牛肉, 对于弥补肉牛产业牛源不足, 提高肉牛产业经济效益具有十分重要的意义。

(2) 解决的主要问题: ①利用奶公犊直线育肥技术生产谷饲小牛肉的饲料配方技术和屠宰分割技术 (9~10 月龄出栏屠宰)。②利用奶公犊直线育肥技术生产不同等级的大理石纹牛肉的阶段饲养方式和阶段饲料配方技术 (18~26 月龄出栏屠宰)。③奶公犊直线育肥技术生产优质牛肉的阶段饲养方式和阶段饲料配方技术 (12 月龄出栏屠宰)。

(3) 成熟程度: 2012 年 5 月至 2015 年 5 月连续 3 年的饲养试验证明, 利用谷物配合饲料直线育肥奶公犊生产小牛肉, 80~220 日龄平均日增重 1.6 千克, 220~360 日龄, 冬季饲养平均日增重 1.4 千克, 春、夏、秋季育肥饲养平均日增重 1.6 千克。并且在合作攻关的企业——哈尔滨常浩清真牧业有限公司中试试验中取得了良好的饲养效果, 在北大荒完达山奶牛场和 8511 千牧奶牛场奶公犊育肥饲养生产中也取得了良好的应用效果。

(4) 先进性及应用价值: 该技术不仅解决了奶公犊低成本生产高附加值牛肉 (小牛肉、大理石纹牛肉) 的饲养技术, 同时也解决了胴体和鲜肉分割技术以及肉质评价技术。解决了奶公犊低成本生产大众消费的优质牛肉饲养技术。该技术解决了奶公犊生产小牛肉、大理石纹牛肉、大众消费的优质牛肉的产业链各环节关键技术, 具有较高的应用价值。

恒阳集团自 2012 年开始发展奶公犊生产小牛肉产业, 但是奶公犊育肥生产水平很低, 并且胴体分割技术落后, 分割增值不显著, 该技术在肉牛养殖企业 (户) 的推广应用方面, 不但可以增加养殖产业的效益, 而且为企业提供更多的优质牛源, 实现“公司+农户”的经营模式; 同时分割技术可以有效提高企业效益。该技术可以为黑龙江省小牛肉产业的健康发展提供强有力的技术支撑。

采用直线育肥技术育肥奶公犊至 12 月龄, 体重 500 千克出栏较目前奶公犊吊架子饲养, 架子牛育肥至 18 月龄体重 500 千克出栏, 大幅降低饲料成本和人工费及牛舍折旧等费用, 并且改善牛肉品质, 实现提质增效的目的。

利用该技术直线育肥奶公犊至 18 月龄生产大理石纹牛肉, 远远低于日本和牛生产大理石纹牛肉的成本。

(5) 技术成果鉴定、获奖情况等: 2012 年 4 月 10 日, “犊牛胴体分割及犊牛肉品质特点的研究”通过成果鉴定, 评审专家认为该技术达到国内领先水平 (黑龙江省科学技术厅成果登记证号: 9232012Y0568); “奶公犊直线育肥技术”2014 年 5 月 10 日通过成果鉴定, 由

中国农业大学孟庆翔教授、中国农业科学院饲料研究所刁其玉研究员等国内肉牛行业知名专家组成的评审专家组认为,该技术达到国内领先水平(黑龙江省科学技术厅成果登记证号9232014Y0622)。

“犊牛胴体分割及犊牛肉品质特点的研究”获2012年黑龙江省畜牧科技进步奖二等奖,“奶公犊直线育肥技术”获2014年黑龙江省畜牧科技进步奖二等奖,“犊牛胴体分割技术推广应用”获2014年黑龙江省畜牧业丰收奖二等奖。

撰写的两个黑龙江省地方标准《荷斯坦公牛犊谷饲直线育肥技术规程》《小肥牛胴体与鲜肉分割技术规范》分别在2015年8月、10月通过黑龙江省技术监督局组织的专家评审,目前正在公示中。

**增产增效情况:**采用该技术直线育肥奶公犊,9月龄出栏生产小牛肉,平均出栏体重380千克,售价28~30元/千克活重,养殖效益1500~2500元/头;12月龄出栏生产优质牛肉,平均出栏体重500千克,售价24元/千克活重,养殖效益1000元/头;18月龄出栏生产大理石纹牛肉,平均出栏体重700千克,售价28元/千克活重,全国每年新生产奶公犊约300万头,经济效益约60亿元。

**技术要点:**核心技术有以下两方面:

**1. 核心技术之一** 利用奶公犊生产不同类型牛肉的饲养技术,饲养技术特点是根据奶公犊不同生理阶段消化系统的生理特点,划分饲养阶段,结合饲料资源营养成分特点,按照生长目标,利用饲料配方技术和营养调控技术设计不同饲养阶段的饲料配方,做到精细化饲养,同时有效预防饲养过程中营养代谢病。

直线育肥奶公犊,9月龄出栏体重280千克以上,屠宰率54%,产品为谷饲小牛肉。育肥饲养过程分为两个阶段:第1阶段是60(常规断奶犊牛)~150日龄,日粮精粗比为8.5:1.5,粗蛋白质(CP)含量18.0%,消化能(DE)13.5兆焦/千克,此阶段平均日增重1.6千克;第2阶段是151~270日龄,日粮精粗比为8:2,粗蛋白质(CP)含量16.5%,消化能(DE)12.5兆焦/千克,此阶段平均日增重1.7千克以上。

直线育肥奶公犊,12月龄出栏体重500千克,屠宰率54%,产品为优质牛肉。育肥饲养过程分为3个阶段:第1阶段和第2阶段的饲养与9月龄出栏的饲养方法一致,第3阶段为241~360日龄,日粮精粗比7.5:2.5,粗蛋白质(CP)含量13.0%,消化能(DE)12.0兆焦/千克,日粮中增加青贮和酒糟类多汁饲料,平均日增重1.2千克以上。

直线育肥荷斯坦阉牛(4月龄以前去势),18月龄出栏体重700千克,屠宰率56.5%,产品为大理石纹牛肉。育肥过程是在直线育肥12月龄的基础上又延长6个月育肥期,即13~18月龄,日粮精粗比7.5:2.5,粗蛋白质(CP)含量11.5%,消化能(DE)13.5兆焦/千克,日粮中添加适量的青贮、酒糟类饲料,平均日增重1.1千克。

**2. 核心技术二** 借鉴欧洲小牛胴体分割技术,结合我国小牛肉烹饪需求,研发出适用于我国的10月龄出栏的小肥牛胴体及鲜肉分割技术和谷饲小牛肉品质特点,按照该技术分割小肥牛胴体,因为是带骨分割,分割产品出品率(占胴体重)可以增加7%。

优质牛肉的胴体分割技术按照目前企业分割标准执行,直线育肥至12月龄出栏的荷斯坦公牛优质肉块出品率为74%(占胴体重);大理石纹牛肉的胴体分割技术按照日本和牛胴体分割技术标准执行,直线育肥至18月龄出栏的荷斯坦阉公牛优质高档肉块出品率72%(占胴体重)。

“奶公犊直线育肥技术”中的谷饲小牛肉饲养技术与“犊牛胴体分割及犊牛肉品质特点的研究”以及两项地方标准，组装为“利用奶公犊和谷物配合饲料生产小牛肉的配套技术体系”。

**注意事项：**屠宰企业需根据企业产品定位选择对应的饲养技术和胴体分割技术。

**适宜区域：**国内奶、肉牛养殖区域。

**技术依托单位：**黑龙江省农业科学院畜牧研究所

**联系地址：**黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 368 号

**邮政编码：**150086

**联系人：**孙芳

**联系电话：**18745738564

**电子邮箱：**hljxmsf@163.com

## Ⅶ. 畜牧设施设备技术

### (一) 规模畜禽场设施设备应用技术

#### A. 我国南方、中原地区育肥牛舍建筑方案

**技术概述：**我国南方、中原地区夏季炎热，冬季寒冷，牛舍环境控制以降温为主同时也要考虑冬季极端天气的保暖要求；开放式大空间牛舍有利于夏季通风降温；也可在冬季根据实际情况适当添加外围护提高牛舍保温性能，既降低了建筑成本又方便养殖管理。

育肥牛舍饲养密度高，饲喂、清粪工作量大，建议采用机械清粪和饲喂方式以提高劳动效率，减少人工投入成本，响应国家标准化养殖的号召。因此在设计牛舍时应考虑为机械化养殖配套基础设施和建筑上的条件。新型育肥牛舍通过借鉴日本育肥牛舍的工艺，结合多年国内肉牛舍建筑及工艺设计的经验，形成了适于南方地区和中原地区的牛舍建筑方案。

目前新型育肥牛舍已经在广西桂林使用，在湖北随州、江西高安、河南驻马店、广东湛江、安徽亳州等地推广。通过对使用效果的调研，该技术已经改进得较为完善。该技术对降低肉牛生产成本、提高肉牛福利有重要意义，且可实现性高，应用价值高，值得推广。

**增产增效情况：**新型育肥牛舍的设计适用于我国南方、中原地区气候，舍内环境易于控制在肉牛较舒适的范围内，且易于机械清粪、饲喂，可将生产效率提高 10% 以上。

**技术要点：**牛舍为双坡样式，牛舍主体跨度为 12 米，山墙柱距米、侧墙柱距 4 米或 6 米，柱顶标高为 3.6~4.5 米。如果采用群养，两侧 4 米的运动场附设小型屋架，故可视为 20 米跨度（图 1）；若采用拴系式饲养，可不设运动场。

牛舍的屋顶材料选用彩钢夹芯板或单层彩钢板下铺保温隔热板；对于选用单层彩钢板或石棉瓦等材料的牛舍须提高屋面高度。运动场部位的屋顶冬季可以采用塑料膜覆盖，牛舍檐下留有 10~15 厘米宽的通气缝（图 1），夏季南方牛舍可加 2 米宽的遮阳网，其他季节将网膜去除；牛舍内各个季节的采光均不受运动场屋顶的影响。牛栏内地面铺设垫料时不需建造粪尿沟，地面无坡度。若地面不铺设垫草，则牛床需设置圆弧形粪尿沟，牛床坡向粪尿沟的

坡度设为 1.5%~2.0%。

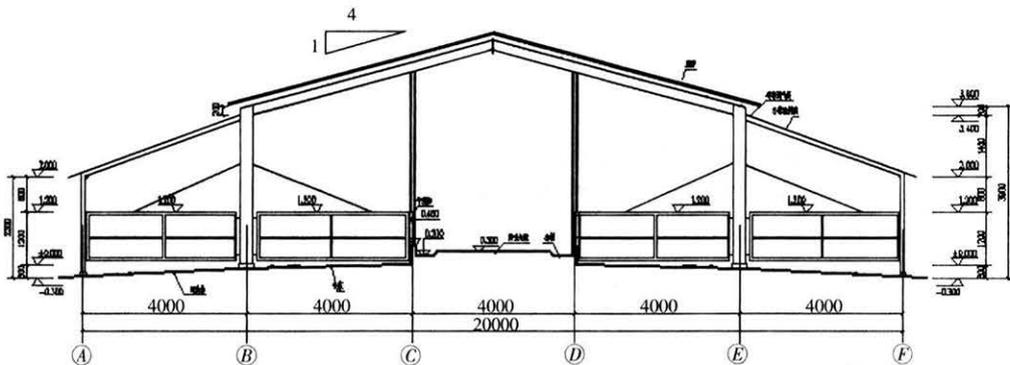


图 1 牛舍剖面图

牛舍管理采用 TMR 机械喂料或小型机具送料，铲车机械清粪。通过牛舍内活动牛栏的旋转和开关，可以将肉牛关闭在半侧牛栏内，对另外半侧牛栏实现铲车机械清粪，不清粪时每栏肉牛的活动区域为整个牛栏。

牛舍不同平面布置方式下的饲养工艺参数见表 1，详细说明如下：

方式 1：如图 2 所示的牛舍平面布置方式：B 和 E 轴线上的柱子上安装活动栏杆，通过活动栏杆的旋转和开关，可以形成清粪通道，方便清粪。在形成清粪通道的状态下，牛栏的尺寸暂时变为 4.0 米×4.0 米。

表 1 南方肉牛舍各种平面布置方式的饲养工艺参数

牛舍平面布置方式	柱距 (米)	跨度 (米)	牛栏尺寸 (长×宽)(米×米)	每栏牛头数 (头)	每栏饮水槽数量 (个)	肉牛采食位宽度 (毫米)	占栏面积 (米 <sup>2</sup> /头)	24 米长牛舍牛栏数
1	4	20	4×8	6	1	667	5.3	12
2	4	20	12×8	18	1	667	5.3	4
3	6	20	6×8	9	1	667	5.3	8
4	6	20	12×8	18	1	667	5.3	4

方式 2：如图 3 所示牛舍平面布置方式，B、E 轴线和 1、4、7 轴线交叉的柱子上安装活动栏杆，B、E 轴线和 2、3、5、6 轴线交叉的柱子上安装固定栏杆，通过活动栏杆的旋转和开关，可以形成清粪通道，方便清粪。在形成清粪通道的状态下，牛栏的尺寸暂时变为 12.0 米×4.0 米。

方式 3：如图 4 所示牛舍平面布置方式，B、E 轴线和 1、2、3、4、5 轴线交叉的柱子上安装活动栏杆，通过活动栏杆的旋转和开关，可以形成清粪通道，方便清粪。在形成清粪通道的状态下，牛栏的尺寸暂时变为 6.0 米×4.0 米。

方式 4：如图 5 所示牛舍平面布置方式，B、E 轴线和 1、3、5 轴线交叉的柱子上安装活动栏杆，B、E 轴线和 2、4 轴线交叉的柱子两侧各 2.0 米处安装附加柱子，附加柱子之间安装固定栏杆，通过活动栏杆的旋转和开关，可以形成清粪通道，方便清粪。在形成清粪通道的状态下，牛栏的尺寸暂时变为 12.0 米×4.0 米。

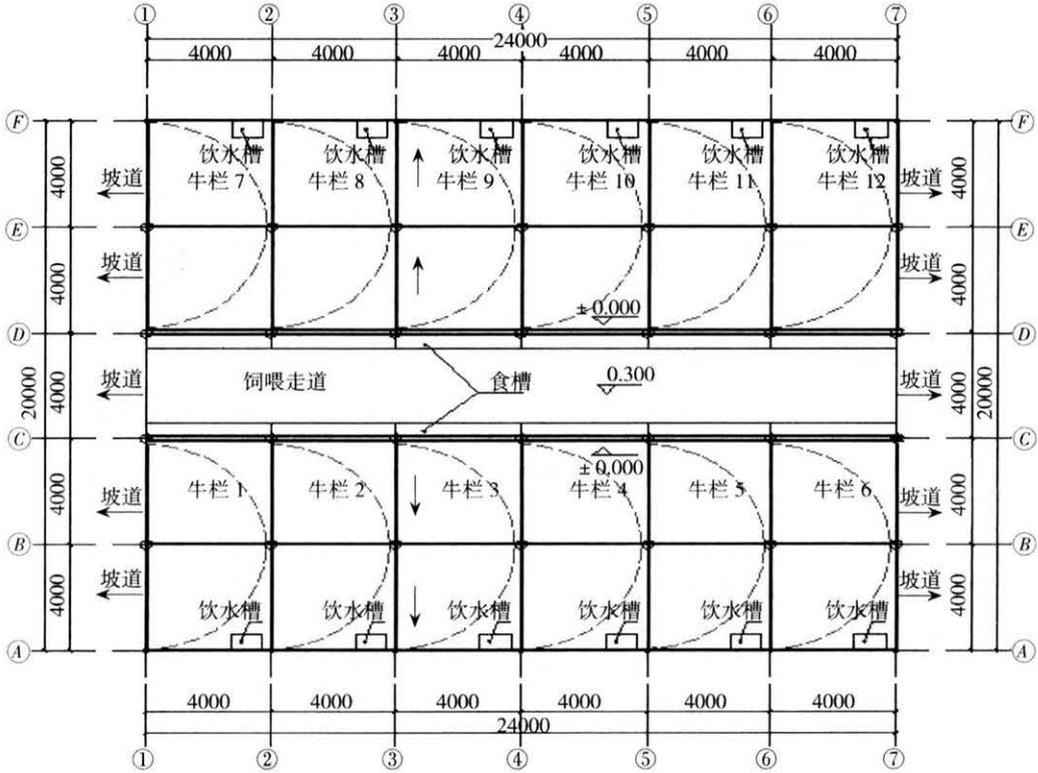


图2 牛舍平面布置方式 1

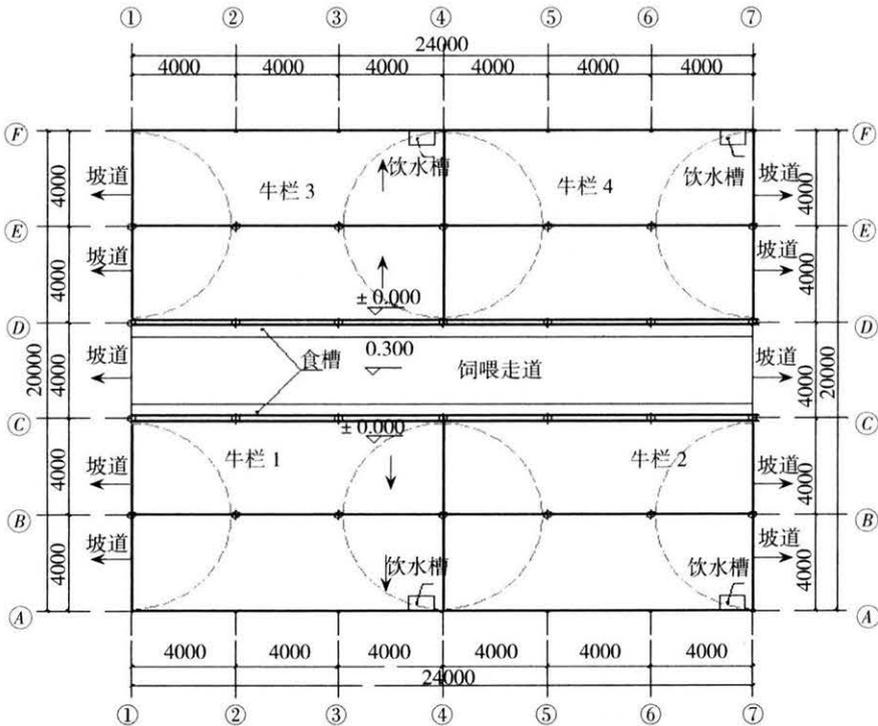


图3 牛舍平面布置方式 2

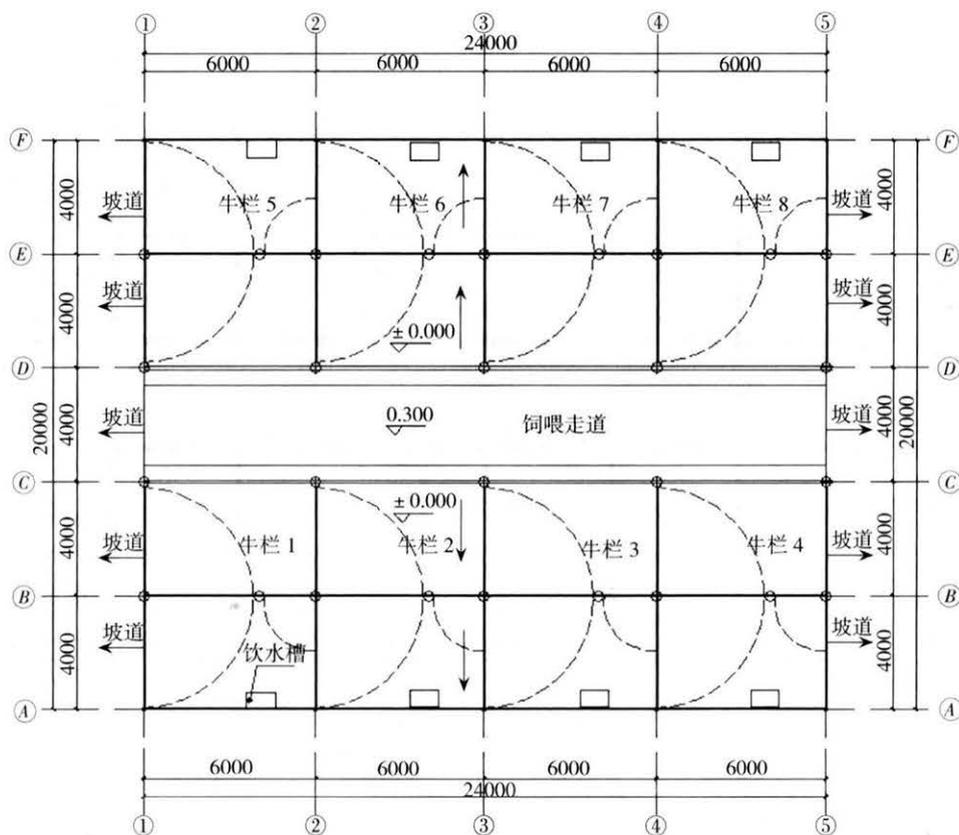


图 4 牛舍平面布置方式 3

4 种牛舍平面布置方式其剖面图基本一致 (图 1), 最好将活动栏杆与柱子通过钢丝绳拉结。C 和 D 轴线之间为饲喂走道, 饲喂走道标高为 0.300 米, C 和 D 轴线外侧的牛床标高为  $\pm 0.000$  米。饲槽宽度为 0.600 米, 槽底标高为 0.200 米。A 和 B 轴线之间、E 和 F 轴线之间的运动场上的屋顶在气候适宜的季节可以不敷设屋顶材料, 冬季可以覆盖塑料膜, 夏季可以覆盖遮阳网, 为减少造价, 也可以将运动场的屋架取消, 运动场常年为露天运动场。

**注意事项:** 牛舍内要定期清洁, 对牛舍内的各转轴部件要定期进行维护, 做防锈、润滑处理。

**适用区域:** 适用于我国南方和中原的育肥牛场。

**技术依托单位:**

**1. 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

电子邮箱: Liujijun@cau.com.cn

**2. 北京国农基业畜牧科技有限公司**

联系地址: 北京市海淀区马连洼北路 158 号众鼎商务 402B

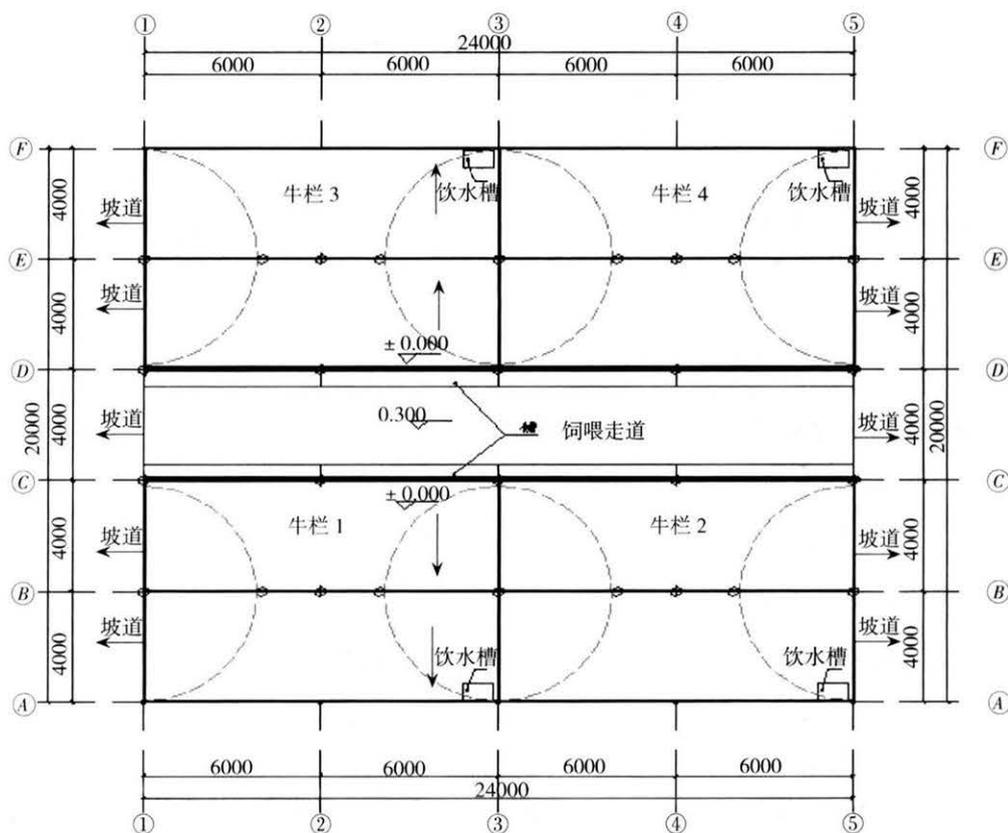


图5 牛舍平面布置方式4

邮政编码：100193

联系人：周俊生

联系电话：010-51557182

电子邮箱：15910892579@139.com

## B. 山羊适度规模高床舍饲配套技术

**技术概述：**围绕山羊生产的“种、料、养、管、防、圈、沼气利用”等关键环节，为南方山区养羊提供一种“家庭小草园+高床舍饲+适度规模、放牧、补饲精料养羊+疫病综合防治+粪便开发为沼气作为农村能源利用”的高效生态养羊模式。

**技术要点：**主要是以建造高床舍饲为核心的“一改五推一防”的山羊高效生产综合技术。

(1) “一改”，即改山羊放养、散养、地养为标准高床舍饲羊圈饲养技术。

(2) “五推”，即推广南江黄羊、波尔山羊等良种及其与本地山羊的杂交改良技术，推广优质高产牧草种植和秸秆氨化（或微贮）技术，推广饲喂优质牧草、舔砖、补饲混合精料为主的科学饲养管理技术，推广每户养殖10~20只种羊生产优质商品羊适度规模技术，推广羊粪利用与沼气开发技术。

(3) “一防”，即山羊生产中主要传染病和胸膜炎、羔羊痢疾、体内外寄生虫等综合防治

技术。

**注意事项：**根据饲养规模有计划地种植优良饲料牧草，有计划地制作青贮饲料，加强天然草场改良和人工种草，解决饲草短缺问题。

**适宜区域：**主要在规模养殖场和养羊专业户中推广。

**技术依托单位：**

**1. 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

**2. 中国热带农业科学院热带草业与畜牧中心**

联系地址：海南省儋州市宝岛新村

邮政编码：571737

联系人：周汉林

联系电话：0898-23300414

### C. 家禽养殖场舍内环境自动监测与智能化调控技术

**技术概述：**开展畜禽场舍内生态环境、空气环境的自动化监测，实时掌握禽舍环境质量状况及其变化趋势，指导禽舍环境控制工作的实施。

**增产增效情况：**该技术投资少，能够规范、提高畜禽场规范化、标准化水平，改善畜禽场环境质量，促进畜禽场自身的持续发展及其与周边环境的和谐发展。

**技术要点：**

(1) 技术背景和意义：家禽养殖场舍内环境对家禽健康生长的影响很大，已成为各养殖场关注的焦点。自动通风、湿帘等环境控制设施已较为广泛地应用于家禽养殖场生产中，但由于设备选择的适宜性、使用的科学性问题，致使相关设备并没有发挥最大的作用，以致禽舍环境中温湿度超标、空气中细菌总数、总悬浮颗粒物超标现象依然普遍存在。因此，通过对德清源、华都峪口禽业等大型家禽养殖企业以及 128 家规模化蛋鸡、肉鸡养殖基地的现场调研，研究、开发一套适合在规模化家禽养殖场推广的禽舍环境智能化监测控制系统，在实现对禽舍环境进行自动化监测的基础上，根据不同日龄肉鸡、不同周龄蛋鸡对温湿度、光照度、有害气体等的需求及耐受性，在预先设定控制参数临界值的情况下实现对风机、湿帘、清粪等环境控制设计及生产设施的智能化控制，实现对舍内环境超标情况及设施运转故障情况的报警。

(2) 技术成熟程度：该技术目前已完成了软件技术的开发及主体技术的选定应用，并在 3 个区县的规模化家禽养殖场进行了应用，取得了较好的效果，主体技术已相对成熟。

(3) 关键技术：①禽舍生态环境、空气环境中相关参数的传感装置选定。②禽舍环境自动化监测及环境控制设施（设备）智能化调控软件开发。③禽舍环境标准化管理的参数预设。

**注意事项：**该技术有手动和智能两种使用状态，按照操作规程进行现场操作即可。

**适宜区域：**全国各地均适合推广。

**技术依托单位：**北京市畜牧业环境监测站

**联系地址：**昌平区超前路 21 号

**邮政编码：**102200

**联系人：**王全红

**联系电话：**010-80102723, 13683351302

**电子邮箱：**quanhongw@gmail.com

## D. B 超妊娠诊断技术的推广与应用

**技术概述：**B 超妊娠诊断技术的主要优点表现在通过开展早期妊娠诊断，诊断准确率高，最大限度地减少了空怀的发生，较少无效饲养，提高经济效益。母猪配种输精后 18~21 天内以探到胎囊判断妊娠，准确率较高。22 天后 100% 可探到胎囊。25 天以后，可见胎体反射。40 天后可分辨胎体部位，胎心及胎动。50 天时胚胎长 8 毫米。妊娠中后期在下腹部可以大范围探到胎儿。B 超探查可以判断是着床失败，还是早期流产。怀胎少于 5 头，胚胎死亡和胚胎吸收都影响诊断的准确率。根据胎囊变化可以监测胚胎早期死亡和胚胎吸收。

**增产增效情况：**B 超作定期妊娠检测，以及早识别空怀母猪而减少饲养浪费，增加经济效益。使用 B 超进行早孕监测后诊断妊娠的准确率至少提高了 9 个百分点，及时检出了未孕母猪，避免了“无效饲养”。按 600 头母猪计算，可减少 50 头左右母猪的非生产天数，每头母猪按 1 个发情周期 21 天、每年 2 胎次计算，可节约饲料，每头母猪每天采食 2.7 千克计算，每千克饲料按 2.6 元/千克计算，年可节约 5 000 元。B 超监测可及早准确掌握妊娠母猪头数，起到保证均衡生产的作用。

### 技术要点：

(1) 保定：母猪一般不需保定，只要保持安静即可。姿势是侧卧最好，爬卧、站立或采食时均可。个别难于接近的母猪，可用抓猪器、口绳或用门板等挤于墙角进行探查。规模化养猪的条件下，可在限饲栏内进行。直肠内探查时，母猪则需站立保定。

(2) 检查部位：体外探查一般在下腹部左右，后肋部前的乳房上部，从最后一对乳腺的后上方开始，随妊娠增进，检查部位逐渐前移，最后可达肋骨后端。猪被毛稀少，探查时不必剪毛，但要保持探查部位的清洁。刮除泥土和污物，探查时涂布耦合剂。

(3) 探查方法：B 超可以对怀孕母猪进行妊娠诊断。①妊娠诊断时间：母猪妊娠 21~28 天、35~42 天进行两次妊娠诊断，妊娠诊断准确率能够达到 99% 以上。②妊娠诊断位置：经产母猪腹侧后端倒数第 2 对乳头至第 3 对乳头之间、母猪乳基部起外侧 5~10 厘米；后备母猪腹侧后端倒数第 1~2 对乳头乳头上、母猪乳基部起外侧 5~10 厘米。③妊娠诊断方法：B 超开启后，务必在探头顶端涂上适量的耦合剂（超声波诊断专用密封剂，有利于探头与皮肤的充分接触），将探头与猪的皮肤贴紧，在孕检部位小角度移动，观察设备屏幕，看有没有明显的黑点或带有空洞的黑圈，判断是否妊娠。探头接触猪的皮肤之前必须确认皮肤上是否有脏物，如有脏物会影响诊断结果。④妊娠诊断的判定：图像直观，当看到黑色的孕囊暗区或者胎儿骨骼影像即可确认早孕阳性；当屏幕上显示一特别大的带有空洞的黑圈，有时接近占据整个显示屏，则为膀胱；猪体右侧诊断为阴性时，在左侧进行重复检测，如均为阴性，可初步判别该猪为空怀母猪；子宫内膜炎母猪在屏幕显示上为妊娠，但与妊娠的显

示有所差异，熟练后可分辨出。

**注意事项：**严格按照 B 超使用规程操作，能够保证母猪良好的配种分娩率和产仔数，降低母猪非生产天数，同时可以降低母猪的淘汰率以及降低成本。

**适宜区域：**全国各地均适合推广。

**技术依托单位：**中荷培训中心

**联系地址：**北京市海淀区上庄镇前章村西

**邮政编码：**100194

**联系人：**孟庆利

**联系电话：**010-82475593 转 8039

**电子邮箱：**mql1977@126.co

## E. 奶牛圈舍温室气体吸附剂及配套吸附装置

**技术概述：**奶牛温室气体不仅对环境造成危害，目前畜牧业产生的温室气体已经超过了机动车排放的温室气体量，治理畜牧业温室气体已经迫在眉睫，另外奶牛粪污释放的硫化氢和氨气也会对奶牛机体产生影响。

该技术以物理吸附为主要途径，筛选出价格低廉、吸附能力强的高分子材料作为温室气体吸附剂，该吸附剂能有效吸附奶牛圈舍中的温室气体和有害气体，且能通过技术手段进行再生，降低了使用成本。试验中吸附剂最高吸附比例为 67.76%。

目前，为了适合规模化养殖场的各种机械化作业条件，该吸附剂已经配套开发出相应的吸附剂吸附装置，包括挂壁式、悬吊式、立柜式等多种式样，可以根据各牛场的实际情况进行改动，方便机械化作业。

**技术要点：**

(1) 吸附剂使用方法：在北京时间 11 时打开所有门窗进行通风，进行第 1 次吸附，在牛舍中央通道的塑料布上均匀铺撒 10 千克、面积约为 8 米<sup>2</sup>、厚度约为 0.8 毫米的吸附剂，并在 10 分钟内铺撒完毕。夜间可进行第 2 次吸附，一般在第 3 次挤奶并饲喂结束后进行，在牛舍中央通道的塑料布上均匀铺撒 10 千克、面积约为 8 米<sup>2</sup>、厚度约为 0.8 毫米的吸附剂，并在 10 分钟内铺撒完毕。

**吸附时间：**一般为 4~8 个小时。

**吸附剂回收：**可直接将塑料布上吸附剂进行替换。

**吸附剂装置设计与安放：**根据牛舍实际跨度进行设计。

(2) 吸附剂效果评价：每间隔 15 分钟读取一组气体浓度数据，每 1 小时记录 1 次室温、相对湿度，试验密闭测定至 20:00 时，持续 8 小时。采样点的选取方法为：在舍内南北通道上的同一平面均匀取 5 个点，在垂直方向各取 3 个点，分别在距地面 0.8、1.6 和 3.0 米的高度进行读数，然后计算整栋牛舍 CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 和 NH<sub>3</sub> 浓度的平均值。

由各气体浓度计算各自质量时，均根据实测温度算出各气体体积的膨胀系数后再进行计算。

用下面公式计算 1 千克吸附剂 GY-1 对 CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 和 NH<sub>3</sub> 8 小时的吸附质量：

$$M(\text{克}) = \frac{(C_0 - C_1) V \times 273.15}{(273.15 + T) m \times 1000}$$

式中： $M$ ——1 千克 GY-1 8 小时吸附  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  的质量（克）；  
 $C_0$ ——对照试验牛舍中  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  8 小时的终浓度（毫克/米<sup>3</sup>）；  
 $C_1$ ——吸附试验牛舍中  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  8 小时的终浓度（毫克/米<sup>3</sup>）；  
 $V$ ——气体实际占有的空间体积（米<sup>3</sup>）；  
 $T$ ——测定 8 小时终浓度时的室温（℃）；  
 $m$ ——吸附剂 GY-1 的用量（千克）；  
 273.15——0℃时的开尔文（K）。

将 ppm 换算为毫克/米<sup>3</sup>（1ppm  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  的换算系数分别为 0.716 2、1.964 7 和 0.760 3 毫克/米<sup>3</sup>）。

**适宜区域：**适宜在新疆、内蒙古、东北等奶牛主产区域。

**技术依托单位：**新疆农业大学动物科学院

**联系地址：**乌鲁木齐市沙区农大东路 311 号

**邮政编码：**830003

**联系人：**余 雄，邵 伟

**联系电话：**18999119394

**电子邮箱：**467696000@qq.com

## F. 肉鸡立体养殖（笼养）成套工艺技术

**技术概述：**立体养殖是指具有一定数量规模、饲养设施和合理的环境场所，运用先进科学技术和规范经营管理制度的现代肉鸡养殖模式。即对一定数量规模的肉鸡，采用全自动饲养设备，进行集约化密闭式饲养，通常采用 3 层以上层叠式立体设备进行养殖。标准化立体养殖肉鸡场具有现代畜牧业特征，实现了集约化、专业化、产业化、规模化、机械化的生产，实施了养殖规模化、饮水自动化、供料自动化、环境控制自动化（通风、温度、湿度、光照、消毒等）的养殖。

**增产增效情况：**采用该成套工艺技术建设成本为 60 元/只鸡位，较全套国外设备工艺节省 100 元/只鸡位，投资 2.5~3 年收回成本。与平养相比，料肉比提高 0.03~0.05，每只鸡增加利润 0.2~0.5 元；供暖费用至少节省 60%，每只鸡增加利润在 0.5 元；人工费用节省 50%，每只鸡增加利润在 0.2 元；药费至少节省 50%，每只鸡增加利润在 0.5 元；与地面平养比较，每只鸡垫料能节约 0.3~0.4 元；出栏天数可减少 10%，均匀度提高 10%。立体养殖与平养比较，净利润增加 1.5~2.0 元/只。

**技术要点：**肉鸡立体养殖超越传统的给鸡加药、加水加料、清理鸡粪难题等。跨越到管理者对通风系统、供温系统、笼具系统等系统操作的管控；立体养殖超越传统的经验型养殖，实现以团队高效的系统管理，团队专业化分工和协作。系统包括从地面建筑、设备安装、机电保养、自动运行、管理在线实时监控等。实现在行业内具有优势核心竞争力的生产指标和利润指标。土地、人工、能耗（水、电、煤）节约化，充分利用立体空间，立体养殖的密度是网面上养殖的 3 倍；全自动化标准化饲养设备，科学的饲养管理流程，环境舒适、料位充足、水位合理、密度适宜，肉鸡成活率提高，发病率降低，残次率降低，为肉鸡的生长提供了优越的环境；每个农场的饲养量在 20 万~40 万羽规模化养殖，每栋舍饲养 4 万羽，单位面积密度 20 只/米<sup>2</sup>，每立体单层单栏饲养 15 只左右，

饲养密度是每立方米 6 只。分栏管理提高饲料报酬，均匀度更好。能及时发现病残雏鸡方便淘汰，降低了因鸡群流动传播疾病的风险；环保安全，自动输送清粪系统使鸡粪不落地，及时清理鸡粪杜绝了氨气等有害气体产生；有利于疾病的控制，杜绝药残，食品安全。

**注意事项：**工艺设施达到技术标准，实时在线管理，系统集成到位。

**适用范围：**适用于全国肉鸡一条龙养殖。

**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

联系电话：010-62818910

电子邮箱：zhanghongfu@caas.cn

**2. 山西大象农牧集团有限公司**

联系地址：山西省吕梁市文水县胡兰镇大象村

邮政编码：032100

联系人：杨文超

联系电话：0351-5611135

电子邮箱：dx\_ywc9@126.com

## Ⅷ. 草业技术

### (一) 牧草高效生产与利用技术

#### A. 青藏高原牧草生产及利用技术

**技术概述：**青藏高原是牦牛、藏羊等主要生产区域，推广牧草高效生产和利用技术，对于保障牛羊安全越冬、提高生产效率和可持续生产具有重要意义。适宜的多年生牧草有老芒麦、鹅观草，二者生产上特点基本一致；海拔略低的区域可还种植苜蓿。一年生牧草主要是燕麦和箭筈豌豆，二者混播更好。

**增产增效情况：**应用该技术，老芒麦鲜草产量提高 15% 以上，达 1 800~2 000 千克/亩；青引 1 号燕麦在日喀则地区、拉萨市比对照每亩增产 30%；箭筈豌豆在花期的粗蛋白含量可高达 26.8%。

**技术要点：**

**1. 选地** 多年生牧草应选择亚高山平坝或土层深厚的地段。紫花苜蓿在日均温 15~20℃ 最适合生长，高温高湿对生长不利，适宜排水良好、土层疏松、中性或微碱性土壤，在含盐量小于 0.3% 轻度盐渍化的土壤也可种植。饲用燕麦选择土壤较肥沃、交通方便的地块，最好具备灌溉条件。

**2. 整地** 除灌、除杂、翻耕松土，耙细整平。种植苜蓿尽可能深翻至 30 厘米。

**3. 施基肥** 施农家肥 1 500~3 000 千克/亩。苜蓿施用 10~15 千克/亩钾，也可追施。

#### 4. 播种

(1) 老芒麦一般5~6月中旬春播,亦可9月中旬至10月中旬秋播。方式有单播或混播。单播行距30~40厘米、播种量1.5~2千克/亩,撒播可略多;条播深1~2厘米。与苜蓿、红三叶、红豆草等混播时,禾本科豆科牧草按7:3混合。免耕补播需除去双子叶杂类草,雨后用重耙划破草皮,播种量老芒麦1~1.5千克/亩,播后用牛羊粪撒施盖种或赶羊群践踏盖种。

(2) 苜蓿应用根瘤菌剂拌种。地温5℃以上时播种,西藏6月底播种最佳。可条播、撒播、保护播种和混播,播种量为1.5千克/亩左右。行距20~40厘米,播深0.5~2厘米。

(3) 燕麦与箭筈豌豆播前晒种1~2天。条播或撒播均可,条播深3~4厘米。燕麦单播10~18千克/亩,混播时燕麦9千克/亩,箭筈豌豆6千克/亩。西藏农区4月中旬至5月底播种;海拔4000米以上的5月份播种,没有灌溉条件的雨季播种。种植燕麦的熟地施磷酸二铵4~5千克/亩做种肥。播后轻耙、覆土,墒情差的地块进行镇压。

**5. 田间管理** 及时除杂。苗期随时观察土壤墒情,适时灌苗期水,保证幼苗茁壮生长。老芒麦单播草地分蘖期追施纯N2千克/亩, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>3千克/亩;刈割后追施复合肥5千克/亩。燕麦拔节期结合灌水追肥1次,以氮肥为主,追施纯N5千克/亩。

**6. 收获** 老芒麦可在开花期至灌浆期刈割。苜蓿第1次收割在初花期(植株有10%开花),以后每隔30~35天割1次,最后一次刈割应在9月末进行,留茬5~7厘米,以利于越冬和第2年高产。饲用燕麦一般抽穗期刈割。收获前半个月要停止用农药。

**7. 加工与储藏** 高海拔地区一般以加工青干草为主,放牧、青饲更好。低海拔热量够的地区,可青贮。干草作为冬春季节防抗灾饲料或母畜、弱畜的补饲料,要草棚储存,避免雨淋造成营养损失甚至霉变。

**注意事项:** ①整地要细碎、平整,基肥要足。②要选择正规种子公司当年生产的优良品种。

**适宜区域:** 四川西北部,西藏农区、半牧区、高寒牧区。

**技术依托单位:**

##### 1. 西藏自治区农牧科学院草业科学研究所

联系地址:拉萨市夺底路56号区草业科学研究所

邮政编码:850009

联系人:拉巴

联系电话:0891-6384415

##### 2. 四川省草原科学研究院

联系地址:四川省成都市郫县红光镇国宁西路368号

邮政编码:611743

联系人:李达旭

联系电话:028-87843361, 15928123979

#### B. 亚热带热带优质牧草生产技术

**技术概述:** 南方推广牧草型狗牙根、象草、牛鞭草等多年生牧草,多花黑麦草、高丹草等一年生牧草,对解决饲草料短缺问题,十分必要与迫切。

牧草型狗牙根适合夏季有灌溉条件或降水较好地区生产干草或放牧，营养价值非常高；桂牧1号象草属热带多年生牧草，适应性强，产量高，成为南方草食畜禽养殖，特别是牛、羊养殖中的当家青饲料。

多花黑麦草是越年生禾本科牧草，粗蛋白质含量高，品质优良，是南方地区冬季草食畜禽的主要青饲料来源；高丹草（高粱与苏丹草杂交种）为优质高产一年生牧草，是南方夏秋季的重要牧草饲料。

#### 增产增效情况：

(1) 牧草型狗牙根通常用于4月中旬至11月霜降前放牧或生产干草，期间即使不补充其他饲料，肉牛每天都能够增重0.2~0.4千克。6亩地可以放牧2~3头带犊奶牛或2~5头200~300千克重的肉牛。干草产量可达0.8~1.7吨/亩。水肥适宜可得到和苜蓿相同的总可消化养分（TDN），不过可消化蛋白质略少。

(2) 桂牧1号象草表现适应性极强，耐瘠、耐旱、抗寒，适宜各种土壤种植，亩鲜草产量20~30吨。桂牧1号象草因产出高而耗肥量大，采用畜禽粪污还田种草，能有效减少粪污污染，形成“畜—沼—草”生态链。应用高产栽培技术，可新增纯收益1000元。台湾甜象草产草量比桂牧1号象草提高20%以上，亩增收益能达到2000元以上。

(3) 雅安扁穗牛鞭草可产8吨鲜草，甚至更高。其叶量丰富，茎叶柔嫩，营养成分含量高。每亩毛利1600~2400元，远远高于种植玉米。

(4) 用黑麦草养肉牛，不仅可使肉牛生长快，而且可节约精料，肉牛每增重1千克仅需耗1.83千克精料；可使奶牛每天多产奶5千克；每21和24千克黑麦草鲜草，可使草鱼与鹅分别增重1千克；养猪用黑麦草替代30%精料，每天每头猪多增重18克，提早6天出栏。

(5) 高丹草抗旱性强、耐热、较耐寒，为光周期敏感型植物，晚熟特性好、营养生长期长，土壤适应性强，沙性、微酸性和轻度盐碱土均可种植。分蘖及再生能力强，最高亩产鲜草13吨左右。营养价值高，糖分尤高，适口性好，消化率高，适于青饲、青贮，可直接放牧，也可调制干草。

#### 技术要点：

**1. 整地与施肥** 整地前应重施粪肥，既能大量消纳养殖粪污，又能有效提高草产量。牧草型狗牙根、多花黑麦草、高丹草亩施用量3000~5000千克；桂牧1号象草亩施用量6000~8000千克。或者每亩用复合肥30~40千克施用基肥后采用机械耕翻整地，牧草型狗牙根、雅安扁穗牛鞭草、桂牧1号象草宜深耕，耕翻深度不少于30厘米，多花黑麦草、高丹草耕翻深度20厘米左右，翻耕后整细、耙平。冬闲田种植多花黑麦草也可选择免耕播种。

#### 2. 播种和用种量

(1) 多花黑麦草在长江以南地区最低温度不低于10℃时播种为宜，一般在9月中旬，最晚12月上中旬；亩播种量1.5~2千克，冬闲田免耕播种，播种量要增加至4千克/亩；以条播为好，行距30厘米，播深1~2厘米，播后浅盖土；也可撒播，播后覆土盖种。

(2) 高丹草适宜播种期4月上中旬，为保证青饲料的均衡供应，可在4月至6月下旬分期播种；亩播种量2.0千克；条播，行距30~35厘米，播深1.5~3.0厘米，播后盖种。

(3) 牧草型狗牙根撒播播种量为0.8~1.5千克/亩；可用条播，行距0.5米，播种量1

千克/亩，播深应控制在5毫米，不能太深。条播最好播在干燥的苗床上，可在灌溉、轻耙后种植，以利除去已发芽的杂草。播种后须轻灌，保证土壤表面不结壳且种子有足够水分萌发。

(4) 象草需要留种过冬建植无性繁殖材料。桂牧1号象草一般在3月上中旬育苗，4月上中旬移栽，按行距80~90厘米、株距50~60厘米定植，每亩栽植基本苗1000~1500株；一般降雨前或阴雨天气时栽植，栽植后土壤干燥时要浇定根水，成活率能达到100%。

(5) 雅安扁穗牛鞭草3~9月播种为宜，采用茎段扦插无性材料扩繁，用种茎栽培。取拔节或孕穗期地上茎，切成30~40厘米段，每段具2~3节，顺放，但勿放倒。以行距30厘米开沟条栽，深10厘米，以8~10厘米株距、与地面成45°角斜放种茎，沟泥压紧种茎1~2节，外露1~2节。每平方米种茎应在100株以上（每亩300~400千克）。

### 3. 田间管理

(1) 苗期管理：施肥时要保证叶面干燥，以免灼伤幼苗。多花黑麦草和高丹草在3~5片叶时亩施3~5千克尿素。象草栽植苗成活后5~7天可亩追施尿素5~6千克。牧草型狗牙根每年每亩需23千克有效氮，分3~4次施入，初次施肥应在3月初返青时，末次施肥应在9月底。雅安扁穗牛鞭草进入拔节期每亩追撒尿素5千克。

多花黑麦草在分蘖初期中耕1次；高丹草和象草是春播牧草，在苗期易发生杂草危害，要进行1~2次中耕锄杂。中耕时可结合施壮苗肥，亩施尿素或复合肥5~6千克。

(2) 肥水管理：多花黑麦草在苗期易发生秋旱，高丹草、桂牧1号象草在夏季高温干旱天气，要及时灌溉。以排水沟放跑马水为好，也可浇灌畦面；有条件的灌溉时可加入沼液等肥料。

多花黑麦草、高丹草和象草在生长期均要保持土壤湿润，但不能积水。要开好排水沟，保证排水通畅，以免根系腐烂，造成减产。牧草型狗牙根每年每亩的总需水量为170~200米<sup>3</sup>。

(3) 适时刈割：多花黑麦草供草期为12月至翌年5月，丰产期为3~5月。刈割草层高度一般在30~60厘米，以45厘米左右最为合适，留茬高度3~5厘米。最低气温低于5℃时禁止刈割，以免发生冻害。

高丹草、象草在株高150厘米时刈割利用，留茬高度3~5厘米，可取得较好的鲜草产量与质量，并可消除高丹草中氢氰酸对草食畜禽生长的影响。高丹草、象草利用期均在5~11月，年可刈割6~7次，初霜前完成最后1次刈割。象草在冬季用腐熟粪肥覆盖根兜，既可保护宿根越冬，又可作为来年的肥料。

牧草型狗牙根、雅安扁穗牛鞭草在60~80厘米时可刈割利用，留茬高度3~5厘米，每年可刈割4~6次，最后1次应在降霜前。

每次刈割后，结合中耕，追施肥料，亩施尿素或复合肥10千克，或沟灌1000~2000千克沼液，清理排水沟，保证排灌畅通。

(4) 病虫害管理：多花黑麦草生长期气温较低，病虫害发生概率较低，主要有锈病等病害和黏虫、螟虫等虫害。高丹草主要虫害是蚜虫。

加强水肥管理，采用配方施肥技术，施用充分腐熟的有机肥，适当增施磷、钾肥，提高植株抗病性，是病虫害防治的主要措施。一旦发生病虫害，如症状不严重，可用及时刈割、杀虫灯等物理防治措施，避免病虫害的发展与蔓延，尽量不使用化学药剂。如需使用化学药

剂，必须选择高效、低毒无残留的药剂。例如，锈病防治常用药剂有粉锈宁、速保利、广枯灵、3%广枯灵水剂等；黏虫防治可用2.5%敌百虫效果很好；螟虫防治常用药剂一般为50%杀螟松乳油、25%杀虫双水剂等；蚜虫防治主要用抗蚜威或氧化乐果。

药品要按药品说明要求使用，特别要注意休药期限，以免造成畜禽中毒。

**注意事项：**①整地要细碎、平整，深挖排水沟。施足基肥。②种子要选择正规种子公司当年生产的优良品种。③多花黑麦草、高丹草条播时要浅盖种；象草则要注意盖土，避免种茎外露。④及时中耕除杂，保持畦面湿润但不积水。⑤适时刈割，多花黑麦草冬季低温时期注意保苗。

**适宜区域：**牧草型狗牙根、象草、扁穗牛鞭草主要在长江以南地区种植，黑麦草、高丹草在全国各地均可种植。

**技术依托单位：**

**1. 北京佰青源畜牧业科技发展有限公司**

联系地址：北京市朝阳区吉庆里蓝筹名座B座1单元602

邮政编码：100020

联系人：李继伟

联系电话：010-65518916，82609543

**2. 江西省畜牧技术推广站**

联系地址：江西农业综合检测大楼712室（南昌市东湖区文教路359号）

邮政编码：330046

联系人：刘水华

联系电话：0791-88556365，88500970

**3. 重庆市畜牧科学院**

联系地址：重庆市荣昌县昌州大道770号

邮政编码：402460

联系人：张健

联系电话：13638304969

**4. 湖南省畜牧兽医研究所**

联系地址：湖南省长沙市芙蓉区长榔路8号

邮政编码：410131

联系人：孙麇

联系电话：0731-84615352

## （二）草牧业生产经营监测技术

**技术概述：**监测是现代化生产经营活动的重要内容。通过对生产经营活动全程的监测，能掌握每个环节的运行参数和关键数据，实现对生产经营活动的高效管控，保障安全稳定生产，提高生产效率。草牧业经营主体开展生产经营活动的监测，是建立现代企业生产制度的重要内容，体现出企业的科技与管理水平，是草牧业走向现代化的必经过程。该技术主要进行两方面的监测：一是监测草畜系统土地产出率和资源利用率，为提高草畜生产水平、促进种养结合发展服务；二是监测经营主体生产效益和劳动生产率，为提质增效、培育新型经营

主体服务。

**增产增效情况：**通过监测和对比分析，可在草种选择、草地建植与管理、牧草收获加工、畜禽品种改良、饲草料调配、饲养管理等各环节提高生产效率和效益，一般每个环节能提高3%~5%。

**技术要点：**主要任务时监测企业、合作社、农牧户的饲草生产利用、饲用作物种植、牲畜生产、生产收支等情况，计算生产效率与效益。具体包括：

**1. 监测饲草生产情况** 每次割草或轮牧后调查牧草生产利用情况，包括放牧草地、改良种草、人工种草的面积、单产情况，以及制作青贮、调制干草的数量等。每年调查饲用作物的种植生产情况，包括种植面积、单产、自用量、秸秆利用量等。划区轮牧草地测定单产水平时，应使用移动罩笼，在每次放牧后罩笼内测定，每次测定后移动罩笼。

**2. 监测畜禽生产情况** 每年监测繁育母畜、公畜的体重和年末存栏量，商品畜禽的出栏量与出栏体重、年末存栏量与体重，死亡畜禽数量；购入畜禽的数量、单价等。

### 3. 监测生产成本、收入情况

(1) 饲草生产成本：包括：每年平均的地面整理、围栏、作业通道、机具、草窖（棚）、灌溉设施折旧成本，每年土地流转租赁费用，每年种子、肥料、机械作业、水电油、除草剂等种植成本，每年平均设施机具维护、水电油、肥料、农药、青贮材料等管理成本，年工资成本。

折旧成本 = 折旧率 × 土地设施总投资额

折旧率 (%) = (1 - 预计净残值率) ÷ 预计使用寿命 (年) × 100

预计净残值率一般为5%，管理用房、草窖（棚）预计使用寿命最低为20年，地面整理以利用年限计，其他最低为10年。

(2) 养殖成本：包括：每年养殖设施、辅助设施及配套设备折旧成本，设施每年土地流转租赁费用，每年牛羊生产性生物资产折旧，每年精料、秸秆购置量与成本，每年设施维护、配种、疫病防治、水电油等管理成本，年工资成本。计算折旧成本时，养殖设施、辅助设施的最低预计使用寿命为20年，养殖配套设备为10年；生物资产折旧预计净残值率为60%（种畜）~80%，预计使用寿命为3~7年。

(3) 收入：包括：鲜草、干草、青贮等饲草年销售量和收入，年畜禽销售收入，以市场价格计算的年增繁育畜禽收入，畜禽加工品收入，粮食秸秆、粪肥、外出务工、补贴等销售与服务等其他收入。

**4. 监测劳动力使用量** 监测每年劳动力使用总量和本地劳动力使用量。

**5. 计算土地产出率** 汇总饲草种植面积、总产草量、出栏畜总产肉量，计算亩均产草量和亩均产肉量。计算饲草种植面积时，放牧草地、改良草地面积按照单产水平折算为人工种草面积，人工草地以禾本科豆科7:3混合为标准。

**6. 计算草肉比** 按照饲草、精料总消耗量和总产肉量计算草肉比，精料数量按照价格折算为禾本科豆科（7:3）混合饲草量。

**7. 计算单位劳动力GDP** GDP由各项收入中扣除设施折旧、维护和投入品成本后计算。单位劳动力GDP能在整体上反映草地畜牧业现代化水平。同时，可计算经营主体年生产效益。

**注意事项：**①抽样监测区域情况时，企业、合作社数量均应不少于7个（总量少于7个

的全部监测),按照生产规模取小型 2 个、中型 3 个和大型 2 个;农牧户数量应不小于 13 个,按生产规模取小户 4 个、中户 6 个、大户 3 个。②计算 GDP 扣除生产成本时,不应扣除土地租赁费用和工资。

**适宜区域:**全国。

**技术依托单位:**全国畜牧总站

**联系地址:**北京市朝阳区麦子店街 20 号楼 530

**邮政编码:**100125

**联系人:**赵恩泽

**联系电话:**010-59194731

## Ⅷ. 动物疫病防控技术

### (一) 棘球蚴病综合防控技术

**技术概述:**棘球蚴病又名包虫病,是由寄生于犬、狼、狐狸等动物小肠的棘球绦虫中绦期—棘球蚴感染中间宿主而引起的一种严重危害人与动物共患寄生虫病。棘球蚴寄生于牛、羊、猪、马和骆驼等家畜及多种野生动物和人的肝脏、肺脏和其他组织器官内。依据包虫病流行和传播的规律,通过以“切断病原循环链”为方针,制定综合防控策略。该技术的原则是切断绦虫蚴和成虫在中间宿主(牛、羊等家畜)和终末宿主(家养犬)之间的传播,由于终末宿主的数量远远少于中间宿主,犬的数量仅占家畜数量的几十分之一,因此对包虫病的防控工作切入点应该放在对终末宿主的控制上,控制棘球蚴成虫在犬体内的寄生是我国包虫病控制的主攻方向,对家养犬进行成虫期前驱虫即“单相灭绝病原体”的控制策略,利用能为广大农牧民乐意接收的、驱虫疗效确切的犬用新兽药槟榔碱及其新制剂,结合传统的犬用吡喹酮对试点区全部家养犬实行无污染性驱虫,制定“犬犬投药、月月驱虫”的驱虫规程和犬粪便生物发酵等无害化处理措施,由于环境(水源、草场)中虫卵的长期存在,要依据包虫病感染循环的周期,及虫卵—幼虫—成虫—虫卵循环的生理周期,确定合理长效的用药机制,逐步净化控制包虫病;同时集中屠宰场所,牲畜屠宰检疫和病变脏器无害化处理率均达到 100%,彻底切断包虫病传染途径;在流行区县、乡、村级干部、宗教教职人员、中小學生中开展防治知识培训,提高包虫病流行区动物疫病预防控制和牧区群众预防包虫病的知识技能。

**增产增效情况:**国际上,抗动物寄生虫药物历来居于所有兽药销售额的首位,其市场潜力巨大。目前国内兽用抗寄生虫药物的市场需求为 40 亿元左右,其中抗绦虫、吸虫药物约占 15 亿元。氢溴酸槟榔碱进行产业化开发后,至少可占有 60%的抗畜禽绦虫病兽药市场,可达到年销售额 8 亿元以上,实现年销售利润 1.2 亿元。该技术的应用和推广可保障流行区受威胁的 6 600 万人口安全;每年减少患包虫病的家畜在 5 000 万头以上,挽回因家畜死亡和脏器废弃造成的直接经济损失逾 30 亿元。

**技术要点:**

**1. 宣传** 加强健康教育,宣传、普及包虫病知识。宣传工作很重要,要按照逐级分类培训的原则,开展包虫病防治知识和技能培训,提高包虫病防治人员的业务水平,向群众普及健康知识,提高全民的防病意识,在生产和生活中加强个人防护,避免感染,人与犬、猫

等动物接触时，应注意个人卫生，严防感染，培养“饭前便后要洗手、远离虫卵不玩狗”的良好习惯，包虫病是影响兽医公共卫生安全的重要传染病，除做好上述技术工作外，最重要的是加强政府领导，健全工作机制，增加政府投入，加强能力建设，提高防治水平；同时特别要强调多部门协作，特别是与卫生部门、公安部门的协作。

**2. 患畜的脏器无害化处理** 包虫病必须采用综合性防控措施，加强卫生法规建设和卫生检疫，强化群众的卫生行为规范，严禁用患畜的脏器喂犬及任意抛弃，应销毁或深埋处理以防被犬或其他肉食兽食入，加强对屠宰场和个体屠宰户的检疫，及时处理病畜内脏（对病畜内脏，建议国家制定合理的赔偿制度，统一收购销毁，尽量减少农牧民的损失，技术推广才能落到实处）。不到污染的草地上放牧，保障定居点农牧民及家畜饮用水安全，有条件的地区供水到户，条件尚不具备的地区供水到集中供水点。

**3. 终末畜主——犬的药物防治** 对流行区家犬和牧羊犬统一管理，开展驱绦虫新药氢溴酸槟榔碱片剂的推广应用，结合传统药物吡喹酮进行驱虫示范，依据粪便虫卵等犬绦虫病的诊断检查结果，制定驱虫规程，保证每年每犬驱虫6~8次，并收集犬驱虫后48小时内排除的带有虫体的粪便采取发酵等无害化处理，除恶务尽，不会引起二次感染，驱除了终末宿主的绦虫，并把绦虫污物（虫体、虫卵及粪便）无害化处理，如掩埋、火烧等，终末宿主再不会排出孕卵节片污染环境，家畜及人接触不到绦虫卵，自然就不会得包虫病，要控制包虫病就要打破循环，阻断传播途径，配合环境消毒和粪便生物热处理，对降低发病率甚至根除该病有重要意义。

**4. 疫苗预防** 目前我国尚无商品化的疫苗，可采用研究单位中试产品或进口疫苗。

(1) 中间宿主（羊）的保护性疫苗：国外将体外培养细粒棘球绦虫六钩蚴的排泄或分泌物作成抗原，给绵羊接种可获得抗细粒棘球绦虫卵的高度免疫力，已证明六钩蚴能产生所有的宿主保护性抗原。目前应用EG95重组蛋白质疫苗防治细粒棘球绦虫感染中间宿主（羊）并取得较理想的结果。在阿根廷和我国完成的试验结果表明，在第2次接种疫苗后，获得的高度免疫至少能持续1年，这种免疫可以由预防接种的母体经乳汁传输给幼体。

(2) 终宿主（犬）的保护性疫苗：由于牧犬的数量远小于牲畜的数量，对终宿主（犬）实施疫苗预防更经济，更有利于实施。用射线照射、冷冻干粉等不同方法处理后的原头蚴抗原免疫犬，免疫次数不同和犬龄不同的犬所获得免疫力亦不一致，成年犬的免疫效果优于幼犬，免疫次数与免疫效果呈正相关性。

**注意事项：**驱除犬体内的成虫也不是一蹴而就的事情，要依据棘球绦虫病（包虫病）感染循环的周期，及虫卵—幼虫—成虫—虫卵循环的生理周期，应用该技术要有长效促进机制，卫生部、农业部等相互配合，各主管部门确定牵头单位，常抓不懈，连续几十年，一定能在我国控制并净化包虫病。

**适宜区域：**西北的新疆、青海、甘肃、宁夏、西藏以及陕西、山西、河北、四川西部和青藏高原等省份，面积约占全国总面积的44%。

**技术依托单位：**

**1. 中国动物疫病预防控制中心**

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：李文合

联系电话：010-59194304

电子邮箱：shichunma16@yahoo.com.cn

### 2. 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：朱鸿飞

联系电话：010-68919855

电子邮箱：bioclub@vip.sina.cn

### 3. 中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所

联系地址：甘肃省兰州市硷沟沿335号

邮政编码：730050

联系人：张继瑜，周绪正

联系电话：0931-2115278

电子邮箱：infzjy@sina.com, zhxuzheng@163.com

## (二) 鸭黄病毒病综合防控技术

**技术概述：**鸭黄病毒病是鸭的一种新发传染病，又称坦布苏病或出血性卵巢炎，首先在我国浙江省发生，之后疫情迅速蔓延到包括上海、福建、广东、广西、江西、安徽、江苏、山东、河南、河北和北京等主要养鸭、鹅省份。鸭黄病毒主要感染各品种和日龄的鸭，产蛋鸭感染后主要表现为产蛋率低下，恢复后所产种蛋的孵化率和受精率出现下降，商品肉鸭也可感染，临床上可见仰翻、侧翻鸭，产品合格率降低。该病现已成为危害我国和东南亚国家养鸭业的重要疫病之一。由于鸭黄病毒病是新发传染病，对病原的生物学特性、致病机制、诊断方法和疫苗等均处于研究阶段。因此，该技术主要进行鸭黄病毒病诊断技术（病理学、病原学、血清学等）和防治技术（疫苗免疫）的推广，指导养鸭或鹅企业或相关行业人员对该病进行准确诊断并及时采取相应的防控措施，以期尽最大可能减少疫情的传播。

**增产增效情况：**产蛋鸭由于继发感染或饲养管理低下等因素死亡率可达5%~20%，商品肉鸭继发感染后出现最高为15%~30%的死淘率，该技术的推广可以对鸭黄病毒病进行及时确诊并有效控制该病的发生，从而提升养殖企业和养殖户的养鸭水平，促进养鸭企业和养殖户增收，减少经济损失，提高产品品质，保障北京鸭和全国鸭产业的健康发展和生产，具有显著的经济效益和社会效益。

### 技术要点：

#### 1. 临床与实验室诊断要点

(1) 临床诊断：发病鸭群主要表现为采食量降低、产蛋量急剧下降，生产性能低下。商品肉鸭死淘率增加和出栏率降低。

(2) 病理学诊断：黄病毒感染鸭的眼观病变，主要表现为卵巢变形和出血，肝脏、脑、心脏、肾脏一般看不到明显的病变。镜检病变，主要为急性卵巢炎、间质性肝炎、间质性肾炎和非化脓性脑炎。

(3) 免疫组化试验：用抗黄病毒的单克隆抗体进行免疫组化染色，若在感染鸭组织中存在病毒，则说明鸭出血性卵巢炎病毒在被检鸭体内复制。具体步骤如下：石蜡切片脱蜡、水

化→二甲苯Ⅰ，15分钟→二甲苯Ⅱ，10分钟→100%~70%酒精，各5分钟→0.01摩尔/升柠檬酸缓冲液抗原修复→PAP笔沿着组织周围划圈，滴加3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>阻断剂灭活内源性酶→滴加进口羊血清工作液进行血清封闭→滴加稀释的一抗工作液（1:100稀释），滴加PBS于阴性对照→PBS冲洗5分钟，3次，滴加HRP标记的山羊抗小鼠IgG抗体工作液→配制DAB显色液，显微镜下控制显色→切片入水淋洗终止显色→苏木素复染→脱水→树胶封片→镜检。结果判定：组织切片内如果出现褐色或棕黄色颗粒即判定为阳性，否则为阴性。

（4）病毒分离鉴定：采集发病鸭血液，分离血清，进行病毒分离来确诊。具体操作如下：经翅下静脉采血，分离血清。鸭血清以一定剂量接种SPF鸡胚后，置37℃条件下继续孵化，将一定时间内死亡鸡胚且病毒核酸检测阳性判为病毒分离阳性。

（5）聚合酶链反应（RT-PCR）：根据GenBank上登陆的多株黄病毒NS5基因序列，设计出一对黄病毒通用引物，并对RT-PCR反应条件进行了优化，建立的检测鸭黄病毒核酸RT-PCR方法特异和敏感，可以检出约3 000个ELD<sub>50</sub>的鸭黄病毒。操作步骤如下：依据Trizol试剂盒说明书进行病毒尿囊液的RNA提取。反转录时依据TaKaRa RNA PCR Kit (AMV) Ver 3.0试剂盒说明书进行操作，得到的cDNA产物使用黄病毒属扩增NS5基因的引物进行PCR扩增，PCR产物取5微升进行1%的琼脂糖凝胶电泳，在988bp位置出现清晰条带即判为阳性，否则而为阴性。

（6）酶联免疫吸附试验（ELISA）：采用以纯化的黄病毒科病毒为包被抗原的ELISA检测试剂盒对采集的血清样本进行检测。依据试剂盒说明书进行血清样品检测，并根据说明书提供的结果判定方法进行判定阴性、阳性还是可疑。

（7）血凝抑制（HI）试验：采用血凝抑制试验抗原和阴、阳性血清测定发病鸭的HI抗体，进行血清学诊断。

**2. 疫苗预防** 鸭黄病毒病国内外目前还没有商品化的疫苗。现在国内多家单位正在研制疫苗，包括灭活疫苗、弱毒活疫苗和基因工程苗等。目前研制的鸭出血性卵巢炎灭活疫苗（HB株）已通过临床表明有较好的保护效力，通过颈部皮下或肌肉注射二次免疫1~4周龄鸭或4周龄以上鸭，用于预防鸭出血性卵巢炎，免疫期为5个月。

**注意事项：**对鸭黄病毒病的诊断和防治，要注意和饲养管理控制综合进行，如饲养密度、环境通风、养殖场布局等。

**适宜区域：**适用于全国各主要养鸭地区。

**技术依托单位：**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：**刘月焕，刘立新

**联系电话：**010-51503475

**电子邮箱：**liuyuehuan@sina.com, liulixinsun@hotmail.com

### （三）牦牛寄生虫病防治技术

**技术概述：**该技术利用阿维菌素类药物对多种内寄生虫和外寄生虫同时有效的原理，对寄生虫病同时防治技术；用丙硫咪唑对多种蠕虫病有效的原理，有效防治蠕虫病的危害，弥补阿维菌素类药物的不足；采用溴氰菊酯、螨净、氯氰碘柳胺钠、碘硝酚等药物的药效特

点, 弥补阿维菌素类药物在防治外寄生虫病方面的缺陷, 最终达到配套防治多种内寄生虫病和外寄生虫病的目的。控制降低牛主要寄生虫的危害。

**增产增效情况:** 2010—2012 年, 在区域试验点和生产示范点开展经济效益测定, 幼年牛保活率提高 1.46%, 牛毛产量增加 0.02 千克/头。幼年牛实现新增总产值 20.56 万元/万头, 新增纯收益 19.85 万元/万头。3 年间, 青海省共推广幼年牛 556.63 万头, 经济效益 1 959.84 万元。

**技术要点:**

(1) 冬季对牛使用一次阿维菌素类药品防止胃肠道和呼吸道线虫春季高潮, 控制牛皮蝇蛆病的危害, 同时采用降低主要吸血性外寄生虫病危害的新技术, 达到了牛多种内、外寄生虫病同时防治的作用。

使用剂量: 0.2 毫克/千克。

投药时间: 12 月至翌年 1 月。

配套技术: 在绦虫严重地区, 于 7~9 月使用 5~10 毫克/千克剂量的丙硫咪唑驱除绦虫; 在吸虫感染严重地区, 在感染季节 (6~9 月) 使用 20 毫克/千克剂量的丙硫咪唑或 5 毫克/千克剂量的硝氯酚驱除吸虫。

(2) 根据外寄生虫的不同种类、不同感染季节、不同感染地区, 采用溴氰菊酯、螨净等药物开展药淋辅助措施的防治技术, 解决区域性外寄生虫感染危害严重的问题。

① 溴氰菊酯防治方法:

防治对象: 血虱、毛虱、蜱、蚤、疥螨。

使用剂量: 药淋采用 12.5 毫克/升 (250 毫升/吨) 的浓度, 即在 1 吨水中加入 5% 的溴氰菊酯 250 毫升。

防治时间: 7~8 月进行药淋。

喷雾: 应用 30 毫克/升的浓度, 即在 15 千克水中加入 5% 的溴氰菊酯 9~10 毫升。

灭蜱: 灭蜱时剂量为 75 毫克/升, 即 15 千克水中加入 25 毫升。在泰勒虫病流行区使用该方法, 不但起到杀蜱的作用, 而且可防治泰勒虫病。

② 螨净 (二嗪农) 防治方法:

防治对象: 疥螨、蜱、血虱、毛虱、蚤。

使用剂量: 药淋应用 250 毫克/升的浓度, 即在 1 吨水中加入 25% 的螨净 1 000 毫升。

涂擦: 冬季蠕形蚤感染严重地区也可涂擦防治, 主要在尾根部、臀部、颈部 (颈静脉沟周围)、肩部和前腿部、胸部 (胸骨部)、股内侧涂擦杀虫。

防治时间: 对于大部分外寄生虫, 药淋一般在 7~8 月进行; 涂擦时间主要在该寄生虫感染严重时期, 蠕形蚤一般在 11~12 月至翌年 1 月上旬, 草原革蜱一般在 3~4 月。

**注意事项:** ① 对牦牛寄生虫防治工作进行大力宣传, 从药物防治和轮牧环节抓起, 才能得到有效防治。② 加强技术人员培训, 掌握规范的防治技术。

**适宜区域:** 适合青海省放牧牦牛及其他牛种。

**技术依托单位:** 青海省动物疫病预防控制中心

联系地址: 西宁市胜利路 69 号

邮政编码: 810001

联系人: 蔡金山

联系电话: 13909715162

电子邮箱: cjshlyf@163.com

## (四) 兽医卫生规范技术

### A. 畜禽批发市场兽医卫生规范

**技术概述:** 活畜禽的交易、运输与动物疫病暴发、流行有着紧密的关系, 由于在畜禽批发市场存在某种疫病的大量易感动物, 加之动物运输应激、抵抗力下降, 交易市场卫生条件差等因素, 一旦出现病原, 暴发动物疫情并大量扩散的可能性极大。以小反刍兽疫为例, 2013年11月传入我国以后, 迅速波及23个省份。根据调查, 疫情的起因在于跨省份调运病羊, 而这些病羊就是从牲畜批发交易市场调出的。鉴于以前的经验教训, 该技术从布局、设施设备、清洗消毒、应急处置、动物福利等方面对畜禽批发交易市场提供动物防疫指导, 旨在规范市场经营, 减少畜禽应激反应, 消除或减轻经交易市场传播动物疫病潜在风险。

**增产增效情况:** 畜禽交易是一种市场经济行为, 尽管有传播动物疫病的风险但是有大量的现实需求, 目前, 这种需求还不能完全依靠加强动物产品的调运来满足。因此, 该技术的推广将能有效规范市场经营, 减少畜禽应激反应, 消除或减轻经交易市场传播动物疫病潜在风险, 保障养殖户和养殖企业的利益。

#### 技术要点:

**1. 布局** 市场周围有实体围墙, 与周边相对隔离, 且有消毒池。市场管理区、畜禽交易区、隔离区、清洗消毒区、废弃物堆放区、无害化处理区应当顺着当地夏季主风风向依次建造且相对独立。畜禽交易区内不同种类动物交易场所相对独立; 地面需致密坚实, 防滑, 便于清洗和消毒。活禽专业批发市场内水禽经营区域与其他家禽经营区域要相对隔离。市场内, 应在交易区附近设置清洗消毒的区域, 对推车、笼具等物品进行集中清洗消毒。并应设置死亡动物和畜禽粪便、饲料垫草等废弃物的存放区(室), 需要自行处理废弃物的还需在堆放区(室)附近设置无害化处理区(室)。

**2. 设施设备** 有相应的排水排污设施、排水排污方便且符合国家相关规定。有清洗、消毒设施, 清运粪污等废弃物的设备, 灭火器、防护服等应急处理设备, 有灭蝇、灭蚊、灭鼠等设施设备, 有与经营规模相适应的车辆、笼具等的清洗、消毒设施设备, 有畜禽装卸的设施设备, 畜禽临时存养和隔离的设施设备, 有死亡畜禽收集、废弃物清扫和堆放的设施设备, 有污水污物处理设施设备。在室内进行交易的市场, 室内应设有排风及照明装置, 墙面(裙)和台面应防水、易清洗。

**3. 防疫要求** 交易的畜禽须持有《动物检疫合格证明》, 猪、牛、羊须佩戴畜禽标识。保持场区内清洁卫生。定期清洁饲喂及饮水设施。定期对门口、道路和地面清扫消毒。定期灭蝇、灭蚊和灭鼠。定期对废弃物进行无害化处理。有应急预案, 能够及时处置突发问题。从事畜禽经营的人员要符合卫生部门的要求, 掌握基本防护知识, 采取必要的防护措施。根据市场需求调整进货数量, 避免畜禽大量滞留市场。对于入场当日不能完成交易的, 应给予畜禽充分的躺卧、转身、活动空间, 具有攻击性的畜禽应有单独的笼具或围栏。禁止随意丢弃畜禽尸体和废弃物, 应按规定进行无害化处理。市场应建立畜禽入(出)场登记记录、购销台账、消毒记录、无害化处理记录、患病动物隔离监管记录、畜禽发病死亡记录、疫情报

告记录等。

**4. 休市** 常年营业的畜禽交易市场应该实行休市制度。实施整体或不同交易区域轮流休市。每月至少固定休市 2 天，实施市场区域轮休的市场每个独立区域至少每月休市 2 天。休市期间，关闭休市区域并进行彻底清扫、清洗、整理和消毒。遇到发生疫情等突发情况时，要实行临时休市，终止交易。

**5. 清洗消毒** 批发市场经营区域内所有可能被污染的场地环境、设施设备、畜禽运载工具等都要进行清洗消毒。饲喂、管理、交易、清扫等人员宜采取淋浴、紫外线照射、消毒液浸泡洗手等方法消毒。衣、帽、鞋等可能被污染的物品，宜采取消毒液浸泡、高温高压灭菌等方式消毒。办公、饲养等工作人员的宿舍、公共食堂等场所，宜采用低毒、无刺激的消毒药品喷雾消毒。畜舍、场地、车辆等宜采用消毒液清洗、喷洒等方式消毒。金属设施设备宜采取火焰、喷洒、熏蒸等方式消毒。

消毒频次：批发市场畜禽交易区、禽类批发市场宰杀区的场地、摊位、笼具、宰杀工器具等设施设备要每日清洗消毒。运载车辆每次进出场区应进行消毒或清洗。隔离观察区、废弃物堆放区、无害化处理区的设施设备每次使用后应进行清洗消毒。消毒药应安全、高效、低毒、低残留、配置方便并有专人保管，应购置 2 种以上消毒药，交替使用，并定期更换。

**6. 无害化处理** 待处理的废弃物和动物肉尸应收集存放于废弃物堆放区，并在当天进行处理。有条件的地区，可将废弃物处理纳入当地市政环卫处理系统，统一处理。在条件不具备的地区，日常污染的饲料、垫料、粪便等，按 GB 7959《粪便无害化卫生要求》执行。批发市场污水污物的排放要达到 GB 18596《畜禽养殖业污染物排放标准》的要求。动物肉尸处理按照 GB 16548《病害动物和病害动物产品生物安全处理规程》和农业部《病死动物无害化处理技术规范》处理。建成病死畜禽无害化处理体系的，可以集中处理，但要做好消毒。

**7. 动物福利** 保证畜禽有足够的清洁饮水、饲料和新鲜空气，保持干爽清洁，避免过强照明。在笼具或圈舍内，给畜禽留出适当的活动空间，避免拥挤。隔离畜禽的隔栏和装载畜禽的笼具表面应该平整光滑，隔栏间距应该可以调整。做好防暑与保暖。

**8. 畜禽运载注意事项** 运输车辆应当与所运动物个体大小数量相适应，运输笼具及车厢围栏要坚实牢固、无棱角突起。运输车辆不能全部封闭，要保持装载和运输过程中的通风，并保护动物不受极端天气条件的影响。不同来源同种动物在装车前应事先混合在一起，使之熟悉。有角动物和无角动物以及不同品种动物不能混合，或者用结实的隔板将动物分开。怀孕后期、体弱多病或受伤的畜禽不应运输。装卸中应避免产生噪声，避免伤害性驱赶及装卸，同时应做好防滑及照明工作。

**9. 应急处置** 畜禽交易市场发生畜禽异常死亡或出现可疑临床症状时，市场管理人员和经营人员要立即向当地兽医部门报告，并采取隔离等控制措施，防止动物疫情扩散。从业人员出现发热伴咳嗽、呼吸困难等呼吸道症状，应立即送医疗机构就诊，并说明其从业情况。卫生部门要及时诊治、排查和报告。发现不明原因死亡或怀疑为重大动物疫情的，应立即停止畜禽交易，关闭市场，实施隔离。兽医行政管理部门应当向本级人民政府报告，提请启动应急预案，按《动物防疫法》《重大动物疫情应急条例》和《动物疫情报告管理办法》等规定处理。

**注意事项：**适用于专营或兼营猪、牛、羊、马属动物等家畜和鸡、鸭、鹅、鸽等家禽的

批发市场。建议批发市场最好为经营单一动物种类，不要畜禽混合。

**技术依托单位：**中国动物疫病预防控制中心

**适宜区域：**适用于全国各地，可根据当地可获得的消毒药种类进行选择。

**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：**刘兴国，赵 婷

**联系电话：**010-59194751

**电子邮箱：**458015753@qq.com

## B. 种鸡场动物卫生规范技术

**技术概述：**种禽是养禽业的源头，其健康状况对下游的生产水平和产业风险影响巨大。种鸡场的动物卫生管理涵盖内容广、范围宽，专业性强，种鸡场动物卫生标准的高低直接影响到种鸡的健康状态和生产水平，更决定着一个国家养鸡业的整体水平。因此，该技术对种鸡场的选址和布局、设施设备、免疫、监测、检疫、无害化处理、投入品控制、内部管理以及鸡只福利等提出了具体的要求，有利于种鸡场和孵化场提高生物安全水平，有效降低动物疫病发生风险。

**增产增效情况：**种鸡场的动物卫生水平同疫病发生流行情况直接相关，良好的动物卫生水平能显著降低动物疫病发生风险，因此，该技术的推广有利于种鸡场提高生物安全水平，规范养殖水平以及科学饲养能力，有效降低动物疫病发生风险，从而提升动物健康水平和养禽业水平，提高养殖效益。

**技术要点：**

### 1. 种鸡场的选址和布局技术要点

(1) 场址应选在地势较高、干燥平坦、背风朝阳的地方。

(2) 选址应距离生活饮用水源地、动物饲养场、养殖小区和城镇居民区、文化教育科研等人口集中区域及公路、铁路等主要交通干线 1 000 米以上；距离动物隔离场所、无害化处理场所、动物和动物产品集贸市场、动物诊疗场所 3 000 米以上。

(3) 选址不应在饮用水水源保护区，风景名胜區，自然保护区的核心区和缓冲区，以及山谷洼地等易受洪涝威胁的地区。

(4) 场址应水源充足、水质良好。

(5) 场内布局应考虑工艺流程合理、空气流通适当的原则。

(6) 场内应划分管理区、生产辅助区、生产区和隔离区，各区之间应严格区分，并有明显物理隔断。隔离区应处于各区下风向，主要包括兽医室、隔离禽舍和无害化处理场地。

(7) 污道与净道分开，互不交叉。

(8) 管理区位于场区常年主导风向的上风处及地势较高处。

(9) 生产辅助区位于管理区下风向处或与生产区平行。

(10) 生产区位于生产辅助区下风向或与辅助区平行，主要包括孵化室、育雏舍、育成舍和成年鸡舍。

(11) 孵化区如设在种鸡场内，应处于整个生产区上风向，孵化区内人员、物品应单向流动，并按照单向运送蛋和初孵雏的原则进行隔离分区，依次分为：工作人员更衣室、淋浴

及卫生间,种蛋接收和储存间,孵育间,孵出间,检雏、雌雄鉴别、装雏间,蛋箱、初孵雏箱等物品储存区,雏鸡存放间,洗涤和废物处理间,工作人员办公区。

## 2. 设施设备配备的技术要点

(1) 场区周围应建有围墙。

(2) 鸡舍应尽量选用光滑的防渗透材料、其他区域采用混凝土或其他防渗透材料,便于清洁及消毒。

(3) 鸡舍、储存饲料和鸡蛋的场所有防止野禽、啮齿动物和节肢动物入内的设施。

(4) 在场区门口设置消毒池,生产区出入口应设置更衣室、消毒通道或消毒室,每栋鸡舍门口设有消毒池或消毒垫。

(5) 兽医室应配备必要的检测设备。祖代以上鸡场应具备相应疫病抗体检测能力。

(6) 场内建有与饲养规模相适应的无害化处理、污水污物等处理设施。

## 3. 免疫的技术要点

(1) 按照国家强制免疫计划要求实施免疫。

(2) 对于强制免疫计划以外的其他疫病,应根据本地禽病流行情况和生产需要制定和实施相应的免疫计划。

(3) 免疫鸡只按规定建立免疫档案。

## 4. 监测的技术要点

(1) 应接受各级动物疫病预防控制机构组织的监测。

(2) 应根据本地禽病流行情况和本场鸡群免疫情况制定和实施相应监测计划。

(4) 应开展禽白血病和鸡白痢等垂直性传播疫病监测净化工作。

(5) 应开展沙门氏菌监测,方法如下:

①样品采集:随机采样,保证采集样品的科学性和代表性;种鸡场可采集新鲜粪便(至少1克)、死淘鸡,初孵雏还需取鸡盒衬垫;孵化区可采集入场种蛋、胎粪、壳内死雏和淘汰雏鸡;环境样品可采集环境拭子、垫料、绒毛和尘埃等;采样时应详细记录采样信息;样品在送达实验室前应在1~4℃保存,保存时间不得超过5周。

②采样频率:育雏群在1日龄和转入产蛋舍之前3周各采1次样。若种鸡不是从育雏舍直接转入产蛋舍,转移前3周时应再采1次样;产蛋种鸡在产蛋期间,每月至少采样1次。

饮用水及种蛋应每天采样;孵化器、孵化间过道、储蛋室、出雏器、出雏室过道、放雏室每周采样1次;入场种蛋在熏蒸消毒前后各采1次样。

③细菌控制标准:孵化器、孵化间过道、储蛋室、出雏器、出雏室过道、放雏室,用营养琼脂平板放置采样部位暴露15分钟,培养24小时,菌落总数应少于50个。入场种蛋在熏蒸消毒前后,用棉拭子涂抹30秒,培养24小时,菌落总数应少于 $1.0 \times 10^3$ 个/厘米<sup>2</sup>。每批雏鸡采集0.5克绒毛与50毫升无菌蒸馏水混合,取1毫升倒在营养琼脂上,培养24小时,菌落总数应少于 $1.0 \times 10^4$ 个/厘米<sup>2</sup>。

## 5. 疫情报告与处置的技术要点

(1) 养殖场户发现鸡只染疫或疑似染疫时,应当立即向当地兽医部门报告,并采取隔离、消毒等控制措施。

(2) 应遵守国家有关动物疫情管理规定,不得随意发布疫情信息,不得瞒报、谎报、迟报、漏报疫情,不得授意他人瞒报、谎报、迟报疫情,不得阻碍他人报告疫情。

(3) 遵守当地政府依法做出的有关隔离、扑杀的规定。

## 6. 检疫的技术要点

(1) 入场种鸡或者供孵化的种蛋，应持有动物卫生监督机构出具的动物检疫证明。

(2) 孵出雏鸡在出场前3天应向当地动物卫生监督机构申报检疫。

(3) 雏鸡、种蛋以其父母代检疫结果为判定依据。

(4) 省（自治区、直辖市）内调运种鸡或种蛋的检疫应按照农业部《家禽产地检疫规程》的相关要求进行，跨省（自治区、直辖市）调运种鸡或种蛋的按照农业部《跨省调运种禽产地检疫规程》相关要求进行。

## 7. 消毒的技术要点

(1) 种鸡场应建立定期消毒制度，人员、车辆进出应严格消毒。场内环境每2天消毒1次，必要时每天消毒1次，鸡舍内环境每天消毒1~2次。

(2) 鸡舍清群后，应及时清除粪便和垫料，并进行彻底清洗和消毒。

(3) 种蛋应用消毒过的蛋托和蛋箱或者一次性新的蛋托或蛋箱运送到孵化区（厂），每次运送前都要对运输工具进行清洗和消毒。

(4) 初孵雏应用消毒过的雏鸡盒或者一次性新的雏鸡盒运送，每次运送前都要对运输工具进行清洗和消毒。

(5) 工作人员应淋浴后更换消毒过的工作服、鞋帽，方可进入孵化区（场）。

(6) 处理不同批次出雏鸡之前，工作人员应更换新的工作服及鞋帽。

(7) 收集的种蛋应经消毒后方可入库，并在入孵前再次进行消毒。

(8) 种蛋、孵化器以及孵化用具的消毒方法：

①消毒方法：高锰酸钾熏蒸消毒。熏蒸室温度应保持在24~38℃，相对湿度维持在60%~80%，每立方米空间用14~42毫升的福尔马林加入7~21克高锰酸钾进行熏蒸。操作时，容器中先加入高锰酸钾，再加福尔马林。

②入场种蛋的消毒：入场种蛋应在密闭的消毒间内熏蒸消毒，消毒20分钟后，方可选蛋。

③孵化机内种蛋的消毒：种蛋入孵后12小时内，并且保证温度和湿度在正常工作水平内，进行熏蒸消毒。消毒时关闭入孵器的门和通风口，开启风扇。熏蒸20分钟后，打开通风口，排出气体。已孵化24~96小时的种蛋不能进行熏蒸消毒，否则会导致鸡胚死亡。孵化18天的种蛋从入孵器转移到出孵器后，在10%的雏鸡开始啄壳前应进行熏蒸消毒。消毒室保证出孵器的温度和湿度在正常工作状态，进行熏蒸消毒。消毒时关闭通风口，开启风扇，熏蒸20分钟后，打开通风口，再将盛有150毫升福尔马林的容器放入出孵器内，自然挥发消毒，在出孵前6小时将其移出。

④孵化器、出孵器及孵化器具的熏蒸消毒：孵化器、出孵器及孵化器具在使用后应进行清洗，并将孵化器具装入孵化器内，进行熏蒸消毒，熏蒸消毒3小时（最好过夜）。孵化器、出孵器及孵化器具在熏蒸剂残留消除后，方可使用。

## 8. 无害化处理的技术要点

(1) 粪便、废水等废弃物应进行无害化处理。

(2) 染疫鸡只及其排泄物、染疫禽产品，病死或者死因不明的鸡只尸体，运载工具中的鸡排泄物以及垫料、包装物、容器等污染物，应当按照国务院兽医主管部门的规定进行无害

化处理，不得随意处置。

(3) 孵化过程中的死蛋、孵化废弃物等应做无害化处理。

(4) 经检疫不合格的鸡只、种蛋，应当在动物卫生监督机构监督下按照国务院兽医主管部门的规定进行无害化处理。

(5) 未使用完的疫苗、使用过的疫苗瓶、注射器、针头、过期疫苗以及检测试剂等应按规定进行无害化处理。

### 9. 投入品控制的技术要点

(1) 不得使用未取得新饲料、新饲料添加剂证书的新饲料、新饲料添加剂以及禁用的饲料、饲料添加剂。

(2) 应当按照产品使用说明和注意事项使用饲料。在饲料或者动物饮用水中添加饲料添加剂的，应当符合饲料添加剂使用说明和注意事项的要求，遵守国务院农业行政主管部门制定的饲料添加剂安全使用规范。

(3) 使用自行配制饲料的，应当遵守国务院农业行政主管部门制定的自行配制饲料使用规范，并不得对外提供自行配制的饲料。

(4) 兽药的采购、储存、使用及过期药品的处理，应符合《兽药管理条例》及有关规定，并有相应记录。

(5) 不得在饲料和饮用水中添加激素类药品和兽医部门规定的其他禁用药品。

(6) 不得将人药用于鸡只。

(7) 不得将原料药直接添加到饲料及动物饮用水中或者直接饲喂鸡只。

### 10. 内部管理的技术要点

(1) 制度建设：种鸡场应建立动物卫生质量保证体系相关制度，包括岗位责任制度、疫情报告制度、防疫制度、疫病监测制度、消毒制度、兽医室工作制度、无害化处理制度等，并有效实施。根据本场实际情况，建立相应的动物疫病净化制度，并有效实施。

(2) 人员管理：种鸡场应配备一名具有兽医师以上职称，熟悉国家动物防疫法律法规政策的业务场长，主管本场的兽医卫生工作，并配备与其生产规模相适应的执业兽医人员，兽医人员应熟悉防疫、检疫、兽药、诊疗等业务知识并具有一定操作技能。饲养人员应具有禽只饲养、禽只福利方面的知识。饲养人员和兽医人员没有人与禽间传染病，并取得《健康证》后方可上岗。

(3) 流动管理：工作人员只能在本责任区内活动，不能在生产区内各禽舍间随意走动，非生产区工作人员不得进入生产区。场内物品的流动方向应为小日龄鸡只饲养区流向大日龄鸡只饲养区，正常饲养区流向患病隔离区。各鸡舍之间不得串换、借用工具。

(4) 档案管理：建立鸡群饲养全过程的相关记录档案。档案应包括生产记录、防疫记录、种鸡质量记录、销售记录等。其中，生产记录应包括饲养期信息、生产性能信息、饲料信息等，防疫记录应包括日常健康检查信息、预防和治疗信息、免疫记录、消毒记录、无害化处理信息等。档案信息应准确、真实、完整、及时，并保存两年以上。

### 11. 鸡只福利的技术要点

(1) 鸡只有足够的空间以满足其站立、展翅、蹲卧等。

(2) 鸡只能获得充足、洁净的饲料和饮水（有限制饲养要求的除外）。

(3) 对不适宜种用的淘汰鸡应采用适当方式进行处理或快速无感觉处死。