

规模化奶山羊场面临的困境与对策

吴 强¹，李晓冉²，党靖宇¹，何海军³，张 园⁴，史怀平^{2*}

(1.富平县畜牧发展中心，陕西富平 711799; 2.西北农林科技大学动物科技学院，陕西杨凌 712100; 3.陕西千阳莎能奶山羊发展有限公司，陕西千阳 721100; 4.西安职业技术学院 陕西西安 710061)

摘 要：在政策扶持与市场需求的双重驱动下，我国奶山羊产业快速发展，规模化养殖已成为产业转型升级的核心方向，但当前规模化奶山羊场在发展过程中仍面临诸多突出困境。本文基于规模化奶山羊养殖的发展现状，系统剖析了其在基础设施建设、种质资源培育、现场养殖管理、先进科技应用、专业人才储备及投入产出效益六大核心领域存在的问题，结合国内外先进养殖经验与我国产业实际，针对性提出优化圈舍环境、强化良种繁育、加强人才培养、推动技术转化、完善管理机制及构建协同发展模式等切实可行的解决对策，为推动规模化奶山羊场高效健康运营、助力奶山羊产业高质量发展提供理论参考与实践支撑。

关键词：奶山羊场；规模化；困境；对策

文章编号：1671-4393 (2026) 03-0033-07 DOI:10.12377/1671-4393.26.03.05

The Dilemmas and Countermeasures Faced by Large-scale Dairy Goat Farms

WU Qiang¹，LI Xiaoran²，DANG Jingyu¹，HE Haijun³，ZHANG Yuan⁴，SHI Huaiping^{2*}

(1. Fuping County Centre for Livestock Development, Fuping Shaanxi 711799; 2. College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University, Yangling Shaanxi 712100; 3. Shaanxi Qianyang Saanen Dairy Goat Development Co., Ltd., Qianyang Shaanxi 721100; 4. Xi'an Vocational and Technical College Xi'an Shaanxi 710061)

Abstract: Driven by both policy support and market demand, China's dairy goat industry has developed rapidly, and large-scale breeding has become the core direction of industrial transformation and upgrading. However, current large-scale dairy goat farms still face many prominent dilemmas in the development process. Based on the

基金项目：杨凌示范区科技计划项目（2025CXZX-01，2025ZZFH-11）

作者简介：吴 强（1979-），男，陕西渭南人，大专，研究方向为畜牧技术示范推广；
李晓冉（2002-），女，河南濮阳人，在读硕士，研究方向为畜牧生产技术；
党靖宇（1994-），男，陕西白水人，本科，研究方向为畜牧技术示范推广；
何海军（1978-），男，陕西千阳人，本科，研究方向为奶山羊生产管理；
张 园（1994-），女，陕西西安人，博士，讲师，研究方向为畜牧兽医。

通信作者：史怀平（1974-），男，陕西宝鸡人，博士，教授，研究方向为奶山羊遗传改良与健康养殖。

development status of large-scale dairy goat breeding, this paper systematically analyzed the existing problems in six core areas, including infrastructure construction, germplasm resource cultivation, on-site breeding management, advanced technology application, professional talent reserve, and input-output efficiency. Combined with advanced domestic and foreign breeding experience and the actual situation of China's industry, it put forward practical and feasible solutions such as optimizing sheep house environment, strengthening fine breed breeding, enhancing talent training, promoting technology transformation, improving management mechanisms, and building a collaborative development model. This study provided theoretical reference and practical support for promoting the efficient and healthy operation of large-scale dairy goat farms and boosting the high-quality development of the dairy goat industry.

Keywords: dairy goat farm; large-scale; dilemmas; countermeasures

我国是世界上饲养奶山羊众多的国家，羊奶产量仅次于牛奶，已成为我国第二大乳品^[1]。羊奶是国际公认最接近人奶的乳品^[2]，属于天然保健食品。近年来，随着国民健康意识的提升和对美好生活的追求，羊奶凭借丰富的营养价值、显著的保健功能和良好的口感，受到越来越多消费者的青睐。2021年《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》首次将羊奶产业列为特色农业重点发展项目。在政策推动下，我国奶山羊养殖量逐年攀升，养殖方式逐步向规模化、标准化、高效化转型，但在当前规模化奶山羊养殖过程中，仍出现一系列问题与挑战，不仅影响奶山羊健康状况和生产性能，还制约了羊奶在乳品行业的持续发展。

1 奶山羊规模化养殖概述

奶山羊规模化养殖是将科学管理方法、合理人才配置与现代技术手段有机结合，扩大养殖规模，以提高生产效益、优化资源利用、改善养殖环境，实现经济效益与生态效益双赢的现代养殖模式^[3]。

奶山羊规模化养殖在保障养殖数量的同时，着重对养殖全过程实施系统规划和科学管理，实现生产的集约化、标准化和高效化，旨在达成经济效益、社会效益与环境效益的协调统一。其核心优势

体现在：通过现代化养殖技术与管理方法，提升奶山羊产奶量和整体生产效率；建立标准化养殖流程与管理体系，保障奶山羊健康和产品质量稳定；借助规模化优势降低养殖成本、提升收益，增强市场竞争力；构建“养殖-加工-销售”完整产业链，提高产品附加值；采用科学养殖技术与管理手段，提升资源利用效率，减少环境污染，实现绿色可持续发展。

目前，我国已对畜禽养殖场规模标准作出界定，明确年出栏200只以上山羊的养殖场为规模化山羊养殖场^[4]，但未进行更细致的分类。胡建红等^[3]结合我国奶山羊养殖场实际情况，依据存栏数量进行科学分类，依次为：存栏100~300只的小型规模化奶山羊场、301~1 000只的中型规模化奶山羊场、1 001~3 000只的大型规模化奶山羊场、3 000只以上的超大型规模化奶山羊场^[3, 5]。

2 奶山羊规模化养殖存在的问题

2.1 基础设施不完善

奶山羊养殖区域规划不合理，未科学设置隔离区和污物处理区，新购入奶山羊未按规定进行隔离观察，直接与健康奶山羊混合饲养，大幅增加疾病传播风险，一旦带有病原体的羊只混入，极易在羊群中快速扩散。各功能区衔接不畅，不同类型羊舍

布局缺乏科学规划,如病羊隔离区与正常羊舍连接不合理,会给疾病防控留下隐患,增加羊群感染疾病的概率,影响羊群整体生产性能和健康状况^[6]。

羊舍自身条件也是影响奶山羊健康的关键因素:羊舍保温性能较差,冬季无法为奶山羊提供适宜的圈舍环境,导致奶山羊因寒冷产生应激反应,降低健康水平和产奶量;通风条件不良,导致羊舍内CO₂、NH₃等有害气体无法及时排出,氧气浓度降低造成动物缺氧,同时湿度升高为微生物生长繁殖提供便利,削弱奶山羊抗病能力,易诱发咳嗽、气管炎、支气管炎等呼吸道疾病;活动区域设计不合理,限制奶山羊运动、社交等自然行为,影响其健康状况,增加养殖管理难度。千阳县奶山羊养殖场通过采用现代化养殖设备、整合先进生产技术,在优化养殖环境方面成效显著,奶山羊总受胎率、羔羊成活率均达96%以上,羊只日均单产提升0.4 kg,乳房炎发病率下降15%,粪污资源化利用率达92%。

2.2 种质水平有待提升

一是优质种公羊价格偏高,部分养殖户为节省成本,未按照科学育种计划进行种公羊调种轮换,导致奶山羊群出现近亲繁殖现象,引发繁殖性能下降、品种退化、发育不良、生长迟缓、抗病能力减弱等问题^[7],严重制约规模化养殖发展。奶山羊品种选择需遵循因地制宜原则:从生产性能来看,萨能奶山羊和吐根堡奶山羊是国际公认的高产奶品种,年产奶量600~1 200 kg;努比亚羊以乳脂率突出著称,乳脂含量4.0%~7.0%;国内西农萨能奶山羊经持续选育,年产奶量已达800~900 kg。从抗病性与适应性来看,努比亚羊耐热抗旱,代谢效率较高,粗蛋白摄入量低于8%时仍能维持产奶,而许多温带品种需10%以上粗蛋白摄入量才能保持稳定产奶;延边奶山羊和阿尔卑羊耐寒性极强,在-40~-30℃环境下可正常产奶^[8]。

二是市场上种公羊质量参差不齐,且缺乏完善的市场监管机制,养殖户选购时难以辨别优劣,部分不良商家以次充好,将劣质种公羊推向市场,导致配种后代生产水平差异较大,不仅影响养殖经济

效益,还对奶山羊种群遗传品质造成负面影响。

三是养殖户对良种繁育认知不足,存在选育措施落后、系谱资料不全、杂交乱配等问题;自繁自养模式对养殖人员技术要求较高,若养殖人员缺乏必备的专业知识和技能,易导致奶山羊品种退化、生产性能和养殖效益下降。法国是全球唯一建立国家级奶山羊遗传育种体系的国家,统筹全国1 200个奶山羊场的遗传资源,实现遗传资源全国共享,过去10年奶山羊单只年产奶量增加140 kg,乳蛋白和乳脂肪含量每年提升0.1 g/kg;率先应用覆盖15个经济性状位点的山羊SNP芯片,将育种周期缩短40%;最早将选择指数应用于奶山羊选育,累计近50年生产性能数据,基于历史数据构建产奶曲线预测模型,精准识别并淘汰低产个体^[9]。

2.3 现场管理粗糙

养殖户整体管理水平偏低,部分养殖人员对圈舍环境卫生重视不足,未严格按照管理规范及时清扫圈舍粪便杂物并消毒,导致羊舍潮湿、通风不畅、空气质量恶化,滋生细菌和蚊蝇。奶山羊长期处于劣质卫生环境中,易感染各类疾病,影响生长发育。

养殖户在疫病防控方面存在认知不足和防控不到位问题,若疫苗接种不及时、不规范甚至不接种,等到奶山羊出现发病症状后再进行治疗,会出现发病率高、治愈率低的情况,加大疾病传播风险,降低养殖经济效益。

此外,饲草饲料存放不合理也会影响奶山羊健康:在饲草饲料储存过程中,若湿度、温度过高或存放时间过长,会发生霉变、氧化酸败、结块等问题,变质后的饲草饲料不仅营养成分流失,还可能含有有毒有害物质,奶山羊采食后会出现免疫力下降、生长缓慢、消化道疾病等问题;同时,饲料搭配不当、补料不足、饮水不清洁或水源温度过低等,可能导致奶山羊营养失衡、腹泻、流产等,影响其生产性能和健康状态。

2.4 科技应用障碍

传统奶山羊养殖技术存在生产效率低、资源消

耗大等弊端，难以满足现代规模化养殖需求。近年来，各类新型养殖技术不断涌现，如传送带式智能饲喂系统，相比传统牵引式TMR饲喂车，可为3 000只规模的奶山羊场年均节约成本22万元^[10]，但这些研究成果在实际生产中的普及应用率偏低，阻碍了规模化奶山羊场的持续发展。

一方面，养殖人员对新型养殖技术接受度有限，传统养殖观念根深蒂固，部分养殖人员对新型技术存在认知偏差，秉持保守态度，难以在短期内接受和应用新型科技。另一方面，资金短缺是阻碍科技推广应用的重要因素，新型技术投入包括设备购置、人员培训、后期养护等费用，部分规模化奶山羊场难以承担额外投入，导致一些先进技术虽有巨大应用潜力，却因资金问题无法推广落地。

这一现状加剧了产业内效率差距，据联合国粮农组织（FAO）数据显示，欧洲奶山羊存栏量相对较少，但单只年均产奶量高达299.8 kg，远超其他大洲^[11]，这一成就与欧洲奶山羊产业的系统性技术应用密不可分——欧洲奶山羊良种覆盖率达90%以上，机器挤奶率超过95%，智能饲养管理系统应用普及率达70%以上。

2.5 人才队伍专业素质较弱

奶山羊养殖从业人员的受教育程度、年龄结构和技术接受能力参差不齐。调查显示，青年人从事山羊养殖业的比例仅占10%^[12]，60岁以上从业人员占比高达65%左右，这一数据直观反映出养殖人员年龄偏大、对新技术和新事物接受能力较弱的现状^[13]。

相当一部分从业人员未系统接受过奶山羊养殖技术培训，仍沿用传统养殖模式，业务素质不足，不仅无法根据奶山羊不同品种、不同生长阶段的营养和环境需求进行精准管理，也难以及时应对养殖过程中的各类突发问题，无法满足规模化养殖对技术和环境的要求。

此外，专业技术人员短缺也是制约奶山羊产业规模化发展的关键因素。由于专业人员数量有限，无法及时为养殖户提供技术指导和帮助，导致许多养殖户难以解决养殖过程中遇到的问题，影响养殖

效率、动物健康管理和疾病防控工作，人才短缺已成为奶山羊产业进一步规模化、专业化发展的瓶颈。

2.6 投入产出比偏低

规模化奶山羊场运营过程中面临投入成本高、产出效益低的问题，投入成本涵盖土地购置、基础设施建设、羊只购买、饲料供应、人工费用、兽医保健、设备购置等多个方面，其中饲草饲料成本约占65%，人工劳动力成本约占15%，兽药疫苗成本约占3%，具体成本因地理位置、养殖规模、建设标准等因素有所差异。

奶山羊养殖经营收入主要来源于鲜羊奶和羔羊销售，规模化奶山羊场产出效益不稳定，主要体现在产奶量波动、羊奶品质不佳、销售渠道有限等方面。同时，规模化奶山羊场还面临疾病暴发、市场价格波动、饲料成本上涨、自然灾害等外部因素制约，这些因素均会对奶山羊品种、饲料品质、圈舍环境及人员配置产生影响，导致投入产出比不合理，直接影响养殖经济效益。

针对上述问题，陕西富平县通过推广“养殖合作社+农户”模式，将散养农户纳入集体，推出政策性保险，政府补贴80%，降低养殖户风险；推行草畜一体化发展，种植青贮玉米6万亩、优质苜蓿1万亩，降低饲料成本和供应风险；着力打造良种“芯片”，建成2个育种研发中心、3个省级核心育种场；搭建全省唯一的奶山羊产业综合服务平台，成立“兽医120”技术服务平台。“富平羊奶粉”入选国家地理标志保护产品，品牌价值达80.55亿元，奶山羊全产业链产值突破120亿元。

3 奶山羊规模化养殖的具体策略

3.1 优化圈舍设计与环境管理

标准规模化奶山羊场的选址需结合当地自然环境和社会环境，符合奶山羊生活习性，根据饲养规模选择地势高燥、地形开阔、水质土壤良好、交通便利、利于防疫的场址^[14]。羊舍建设应充分利用地形地势，以建立最佳生产联系和卫生防疫条件为原

则，合理布局生产区、管理区、病畜隔离治疗区和粪污处理区四大功能区；建筑布局需保证运输、供电、供水线路最短，便于组成流水作业线，实现生产过程专业化、有序化，兼顾生产、防疫和生态保护，降低劳动强度；羊舍需实现人畜分离、净道污道分开，避免交叉感染，配套设施完善，布局遵循奶山羊生理特点。

同时，重视圈舍环境管理，确保温湿度、通风、光照满足奶山羊健康生长和生产需求，定期清扫圈舍粪污杂物并消毒，保持羊舍干燥、清洁、空气流通，基于ZigBee网络的智能监控系统可实现对温度、湿度、光照等环境参数的实时监测和智能调节^[15]；定期维护食槽和水槽清洁，及时清除霉变饲料和污染源。此外，外来人员和车辆进入养殖场需严格消毒，严禁外来人员在养殖范围内随意活动。

3.2 强化羊群管理与良种繁育

引种环节，需做好当地流行病调查，对引入个体进行严格检疫，严禁从疫区引种，同时根据引种数量做好羊舍和饲草饲料准备，确保羊群引入后能快速适应新环境，优先选择体质健壮、适应力强的个体^[16]。2023年农业农村部《“十四五”奶业竞争力提升行动方案》明确提出，对存栏500只以上的奶山羊场给予良种补贴，通过政策扶持推动规模化转型。

良种繁育体系建设方面，建立科学的种羊遗传性能评估体系，定期评估并及时淘汰不良个体；建设优质奶山羊档案库，详细记录遗传信息、生产性能等关键数据，为选育工作提供支撑；加强选种选配，完善养殖档案和系谱资料，明确羊只血缘关系，杜绝品种混乱、杂交乱配现象；大力推广优质种公羊定期调种轮换、人工授精等技术，加速奶山羊遗传改良进程，提升羊群整体生产性能^[17]。

奶山羊场生产过程中，饲养人员需及时收集整理饲料用量、产奶量、环境参数、羊群健康状况、选育配种等各环节数据，确保数据完整准确，通过智能化手段实现精准饲养。以陕西秦龙5G智慧牧场

为例，依托5G、物联网、大数据等技术实现全流程智能化管理，每只羊佩戴带有身份标识的智能穿戴设备，实时采集体温、运动量、反刍频率等数据；羊舍安装5G智能环境感知设备，实时监测环境参数，动态调整通风机、幕帘、喷雾系统、消毒剂装置和传动带等环境控制设备。

3.3 加强人才培养与技术赋能

为推动规模化奶山羊场健康持续发展，需着力提升养殖人员整体素质。首先，重视基层畜牧站建设与管理，基层畜牧站是连接养殖户与专业人员的重要桥梁，可为养殖户提供更便捷、高效的技术支持和指导^[18]。鼓励基层畜牧站与高校、科研机构建立人才交流机制，定期选派技术骨干参与高校进修和科研项目实践；支持畜牧站与高校合作建立“订单式”人才培养模式，高校围绕产业发展设置课程，深入产业一线开展实践教学，结合产业实际问题开展毕业论文研究，推动产业从业人员实质性参与人才培养工作。西北农林科技大学与广西扬翔集团自2009年起合作设立“扬翔班”，每年选拔20余名学生，企业定期派遣技术和管理骨干担任导师、提供实习基地并设立企业奖学金，累计培养400余名专业人才，为企业智能化转型升级提供支撑。

其次，组织奶山羊养殖户开展全方位、全覆盖的养殖培训，涵盖饲养管理、良种繁育、疾病预防等重点内容，确保饲养人员全面掌握奶山羊养殖各环节技术。培训过程中可采用专业人员一对一帮扶模式，结合奶山羊品种、年龄阶段特点进行重点辅导，提升养殖人员技术掌握水平和突发情况应对能力。同时，强化饲养人员科学养殖理念，引导他们根据奶山羊品种特性选择适宜场址，满足奶山羊自然生理需求；根据羊舍面积合理控制养殖数量和公母比例，保障奶山羊舒适度和圈舍卫生环境；根据奶山羊不同生长阶段和生理状态提供适宜饲料和营养添加剂，满足各阶段健康生长需求，从源头降低疾病发生率。

3.4 推动技术研发与成果转化

为有效解决奶山羊养殖实践中的技术难题，技

术研发层面需促进产学研深度融合。陕西省在《千亿级羊乳产业行动计划》中明确提出科技创新引领工程，支持重点企业创建省级制造业创新中心^[19]。西北农林科技大学团队通过实地调研，攻克基因选育、疫病防控、鲜精保存等六大产业技术难题，获批12件国家发明专利，使奶山羊选育精确性由40%提升至80%，鲜精受胎率由50%提升至85%，口蹄疫等疫病发病率降至5%以下。产学研融合过程中，科研人员深入养殖一线，围绕生产瓶颈问题开展靶向研发，养殖企业借助高校研究成果提升产品质量和养殖效益，实现双向赋能。

加大先进技术成果示范推广力度：一是政府出台财政补贴、税收优惠、贷款贴息等扶持政策，鼓励养殖户应用先进技术；二是建立先进技术示范基地，展示先进养殖技术应用效果，吸引养殖户学习借鉴，定期组织技术培训，确保先进技术精准落地，并根据推广情况及时调整推广策略；三是搭建规模化奶山羊养殖信息综合服务平台，为养殖人员提供最新技术、政策和服务，保障技术推广的先进性和可持续性，促进不同地区养殖人员技术交流合作，扩大先进技术辐射范围。

3.5 完善工作机制与标准化管理

规模化奶山羊场的工作机制涵盖饲养管理、良种繁育、饲草饲料生产、动物防疫、乳品质量安全等多个方面，需构建综合性管理体系，实现各环节专业化、标准化。饲养管理方面，严格遵循各阶段奶山羊饲养管理规范，满足其生长发育和生产的环境、营养需求，注重饲养环境清洁卫生，强化疾病预防；良种繁育方面，完善良种繁育体系，通过选育和引进优质种羊，提升奶山羊遗传品质和生产性能；饲草饲料方面，保障稳定供应，合理储存，减少营养损失和霉变等质量问题，保障奶山羊健康和生产性能；动物防疫方面，建立健全防疫体系，定期开展疫苗接种和疾病监控，加强饲养管理和环境卫生，提升奶山羊免疫力；乳品质量安全方面，建立严格的全程监控体系，从羊奶产出到成品出厂实施全程监管，加强奶源管理，推行标准化生产。通

过持续优化工作机制，提升管理水平，保障规模化奶山羊产业健康持续发展。

3.6 构建协同发展的组织形式

规模化奶山羊场产业链建设是一项复杂的系统工程，需要政府、企业、农户等多方协同发力，实施“区域产业集群”模式，构建政府引导、企业带动、农户参与的紧密协作机制。

政府发挥支撑引领作用，成立奶山羊专项领导小组，统筹土地、资金、种质等要素资源；主导建设区域性共享设施，如共享种公羊站、机械化挤奶站、冷链物流系统等，提供税收减免、低息贷款、专项补贴等政策支持。企业依托自身技术和资金优势，联合科研机构开展育种等关键技术攻关，牵头组织养殖户联合采购饲料、兽药等大宗物资，降低养殖成本；向签约养殖户统一提供优质种羊、饲料和技术指导，保障羊奶稳定供应和品质；与养殖户签订“供应-生产-购销”闭环合同，明确保底收益和分红机制，保障养殖户权益。养殖户积极参与共享资源利用，严格遵循企业制定的标准规范开展养殖生产，向专业化、职业化养殖户转型。

在该协作框架下，产业链各环节实现高效衔接。企业依托先进加工技术和设备开展羊奶精深加工，满足多元化市场需求，同时加强产品质量控制和品牌建设，提升产品市场竞争力和附加值；政府、企业、农户协同推进羊奶品牌建设与传播，通过公共传播渠道推广羊奶优势和保健作用，提升产品知名度和美誉度，拓展销售渠道和市场布局。陕西“千亿级羊乳产业”在该模式推动下成效显著，2024年陕西羊乳产业链总产值超过465亿元，全省建成3 200个百只以上规模养殖场，养殖户鲜羊奶销售总收入约47亿元；积极推行6种羊乳带动模式，实现养殖户单只奶山羊月均纯收益200元，成为乡村振兴的重要引擎。

4 小结

规模化奶山羊场的健康持续发展，不仅能为消费者提供优质、高性价比的乳制品，还能带动区域

经济发展，创造更多就业岗位，提升人民生活质量。近年来，富平县奶山羊规模化养殖模式发展成效显著，奶山羊产业已带动12 万人就业增收，养殖户户均增收2 万元，为乡村振兴注入强劲动力。

为推动规模化奶山羊场健康持续发展，需正视并解决养殖管理中的关键问题，协同政府、企业力量推陈出新，推进奶山羊养殖业转型升级，不断提升养殖的社会效益、经济效益和生态效益，将奶山羊产业打造成为“农民增收、企业增效、财政增税”的朝阳产业。

参考文献

[1] 郭利亚, 李松励, 赵广英, 等. 现代农业背景下我国奶山羊产业发展对策建议[J]. 中国奶牛, 2023 (8): 48-51.

[2] FAO. Milk and dairy products in human nutrition[R]. Rome: FAO, 2013.

[3] 胡建红, 吴强, 王鹏飞, 等. 奶山羊规模化养殖形式下的羊群管理技术策略[J]. 中国乳业, 2024 (8): 24-30.

[4] 中华人民共和国农业农村部. 畜禽养殖场规模标准: 农业农村部公告第927号[Z]. 2025-07-04.

[5] 杨文欢, 赵光明, 赵仙苗, 等. 陕西省奶山羊重点养殖县区布鲁氏菌感染情况及其影响因素的横断面研究[J]. 中国预防兽医学报, 2024, 46 (3): 245-253.

[6] 刘忠敬, 吴国鹏. 山羊养殖存在问题及饲养管理技术要点[J].

世界热带农业信息, 2024, (2): 78-79.

[7] 郭洁, 张毅, 杨森, 等. 奶山羊繁殖存在问题与技术应用前瞻[J]. 中国乳业, 2024 (8): 3-7.

[8] FAO. World Watch List for Domestic Animal Diversity[R]. Rome: FAO, 2000.

[9] 王礞礞, 张超, 彭华. 法国奶业发展现状及与中国合作研究[J]. 中国奶牛, 2020 (12): 51-55.

[10] 王波, 李小明. 传送带式智能饲喂系统在奶山羊养殖场的应用[J]. 中国乳业, 2020 (8): 44-47.

[11] 王建国, 赵宝玉. 世界及我国奶山羊产业发展现状及趋势分析[J]. 中国畜牧杂志, 2021, 57 (3): 180-186.

[12] 农业农村部畜牧兽医局. 2023年全国畜牧从业人员结构调查报告[R]. 北京: 农业农村部, 2023.

[13] 李继光. 山羊养殖的规模化发展问题及对策[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2017, 33 (4): 82, 94.

[14] 魏志杰. 奶山羊标准化生产与健康养殖关键技术[J]. 中国乳业, 2021 (1): 19-28.

[15] 祝麒麟, 李振, 刘佰阳. 基于ZigBee网络的奶山羊舍环境监测及预警系统研究[J]. 乡村科技, 2018 (15): 89-90.

[16] 景艳花, 薛涛. 山羊舍饲规模养殖技术探究[J]. 新农民, 2024 (22): 114-116.

[17] 王缠石, 王韵, 张立刚, 等. 陕西省奶山羊生产现状、问题及发展建议[J]. 中国乳业, 2021 (5): 14-20.

[18] 梅小平. 山羊养殖技术存在问题与发展建议[J]. 畜牧兽医学(电子版), 2022 (7): 16-18.

[19] 陕西省人民政府. 千亿级羊乳产业行动计划[Z]. 2024-03-28.