

# 提质增效背景下我国奶牛养殖户技术效率的提升路径研究——基于微观层面的实证分析

朱祥辉

云南省大理白族自治州洱源县农业农村局动物疫病预防控制中心，云南大理，671200；

**摘要：**在奶业振兴战略深入推进和消费者对乳品质量要求日益提高的背景下，提升奶牛养殖户的技术效率已成为实现奶业高质量发展的关键环节。本文基于云南省大理州8个县市246户奶牛养殖户的微观调查数据，运用DEA-Tobit两阶段模型，对养殖户生产技术效率进行测度，并分析其影响因素。研究结果表明：大理州奶牛养殖户的平均技术效率为0.682，存在较大的提升空间；养殖规模、户主受教育程度、参与技术培训、养殖专业化程度等因素对技术效率具有显著正向影响，而养殖年限过长、饲草料成本占比过高则产生负向效应。基于此，本文提出推进适度规模经营、强化技术培训体系建设、优化饲草料资源配置、完善社会化服务等提升路径，以期为民地区奶业高质量发展提供决策参考。

**关键词：**奶牛养殖；技术效率；提质增效；DEA-Tobit模型；大理州

**DOI：**10.69979/3029-2700.26.04.044

## 引言

作为云南省重要的奶源基地，大理州凭借得天独厚的自然条件和悠久的乳畜业传统，奶牛养殖已成为当地农民增收致富的重要产业。全州奶牛存栏量占全省的60%以上，乳品加工能力位居全省首位。然而，在实地调研中我们发现，大理州奶牛养殖户之间技术效率差异显著，大量散养户仍沿用传统养殖方式，饲料配比不科学、疫病防控能力弱、良种覆盖率低等问题普遍存在，严重制约了养殖效益的提升。

技术效率反映了在既定投入水平下实际产出与最大可能产出的比值，是衡量农业生产效率的核心指标。从微观层面研究奶牛养殖户的技术效率及其影响因素，对于识别效率损失根源、制定精准提升策略具有重要现实意义。基于此，本文以大理州奶牛养殖户为研究对象，通过实地调研获取微观数据，采用DEA-Tobit两阶段模型，系统分析养殖户技术效率水平及影响因素，探索符合民族地区实际的提质增效路径，以期为基础畜牧推广工作和政策制定提供实证依据。

## 1 理论基础与文献综述

### (1) 技术效率的理论内涵

技术效率概念源于Farrell(1957)提出的效率测度理论，指在技术水平不变、投入要素给定的条件下，生产者实际产出与前沿面产出之比。技术效率反映了生产者对现有技术潜力的实现程度，是衡量资源配置能力和生产管理水平的关键指标。在农业领域，技术效率研究

已广泛应用于粮食作物、经济作物和畜牧生产之中。

### (2) 奶牛养殖技术效率研究进展

国内外学者对奶牛养殖技术效率进行了广泛研究。国外研究表明，养殖规模、奶牛品种、饲料结构、农户教育水平等是影响技术效率的关键因素。国内学者运用DEA方法对我国不同地区奶牛养殖效率的研究发现，我国奶牛养殖技术效率总体处于中等水平，规模养殖场的效率普遍高于散户，技术推广服务、社会化服务体系建设对效率提升具有显著促进作用。

然而，现有研究多基于宏观统计数据或较大尺度的区域比较，针对西部民族地区、尤其是小规模养殖户的微观实证研究相对薄弱。大理州作为典型的边疆民族地区，奶牛养殖以小规模、分散化为主，兼具传统养殖习惯与现代技术应用的复杂特征，亟需开展针对性的微观层面研究。

## 2 研究设计

### (1) 数据来源

本研究数据来源于2024年7月至2025年1月期间，笔者与大理州畜牧工作站同仁在洱源、大理、巍山、祥云、宾川、弥渡、剑川、鹤庆等8个奶牛养殖主产县市开展的实地调研。调研采取分层随机抽样方法，综合考虑养殖规模、养殖模式和区域分布，共发放问卷280份，回收有效问卷246份，有效回收率87.86%。其中，存栏5头以下散户占43.5%，5-20头适度规模户占38.2%，20头以上规模场占18.3%。

### (2) 研究方法

本研究采用 DEA-Tobit 两阶段模型。第一阶段,运用数据包络分析(DEA)中的产出导向 BCC 模型,测算各养殖户的技术效率值。BCC 模型假设规模报酬可变,更符合奶牛养殖实际。第二阶段,以第一阶段测算的技术效率为被解释变量,以户主特征、生产特征、外部环境等因素为解释变量,运用 Tobit 模型进行回归分析,探究影响技术效率的关键因素。由于技术效率值截断于 0-1 之间,采用 Tobit 模型可有效避免 OLS 估计的偏误。

### (3) 变量选择与描述

投入产出变量:产出变量选取奶牛养殖年总产奶量(公斤);投入变量选取成年母牛存栏量(头)、精饲料投入量(公斤)、粗饲料投入量(公斤)、劳动力投入(工日)、兽药及防疫费用(元)。

影响因素变量:包括户主年龄、受教育年限、养殖年限、养殖规模、是否参加技术培训、专业化程度(奶业收入占比)、饲草料成本占比、距县城距离、是否获得信贷支持等 9 个变量。

### (4) 样本特征

从样本特征看,户主平均年龄 51.3 岁,初中及以上学历占 62.7%,平均养殖年限 14.2 年。养殖规模以散户为主,户均存栏 7.6 头,适度规模户和规模场比例逐步提升但仍有较大发展空间。参加技术培训的养殖户占 58.9%,奶业收入占家庭总收入 50% 以上的专业化养殖户占 46.3%。饲草料成本占总成本比重平均为 67.4%,反映出饲料成本是影响养殖效益的核心因素。

## 3 实证结果与分析

### (1) 技术效率测度结果

运用 DEAP2.1 软件对 246 个决策单元进行效率测度,结果表明:大理州奶牛养殖户综合技术效率均值为 0.682,纯技术效率均值为 0.796,规模效率均值为 0.857。综合技术效率值分布为:0.8 以上的养殖户占 32.1%,0.6-0.8 之间的占 41.5%,0.6 以下的占 26.4%。这表明大理州奶牛养殖户技术效率总体处于中等水平,若能在现有技术条件下消除效率损失,产出可提升 31.8% 左右。

从不同养殖规模来看,规模场的综合技术效率均值为 0.842,显著高于适度规模户(0.725)和散户(0.603)。规模场的纯技术效率和规模效率均处于较高水平,表明规模养殖在技术应用和资源整合方面具有明显优势。散户规模效率相对较低,存在一定的规模不经济现象。

### (2) 影响因素回归分析

运用 Stata16.0 进行 Tobit 回归分析,结果如下:

养殖规模在 1% 水平上显著正相关,系数为 0.087。规模扩大有助于分摊固定成本、采用先进技术、提高管理效率。但需要指出的是,并非规模越大越好,适度规

模更符合大理州资源禀赋和产业基础。

户主受教育程度在 5% 水平上显著正相关,系数为 0.043。受教育程度高的养殖户对新技术的接受能力和应用能力更强,更善于获取和运用市场信息,能够做出更科学的养殖决策。

参与技术培训在 1% 水平上显著正相关,系数为 0.061。调研发现,参加过系统技术培训的养殖户在饲料配比、疫病防控、繁殖管理等方面表现更优,技术效率明显高于未参训户。

养殖年限在 10% 水平上显著负相关,系数为 -0.018。养殖经验积累到一定程度后,部分养殖户出现经验依赖,对新技术接受意愿下降,陷入“经验陷阱”。

专业化程度在 5% 水平上显著正相关,系数为 0.034。以奶业为主业的养殖户投入精力和资源更集中,更注重技术改进和成本控制,效率水平更高。

饲草料成本占比在 5% 水平上显著负相关,系数为 -0.052。饲料成本高企压缩了利润空间,也反映出饲草料资源配置效率低、本地优质饲草供给不足等问题。

距县城距离在 10% 水平上显著负相关,系数为 -0.021。距离县城较远的养殖户获取技术服务、市场信息和物资供应相对不便,影响技术效率提升。

信贷支持在 5% 水平上显著正相关,系数为 0.038。获得信贷支持的养殖户有能力进行设施改造、良种引进和技术升级,为效率提升提供了资金保障。

## 4 大理州奶牛养殖户技术效率提升的制约因素

### (1) 养殖方式仍较传统,标准化水平不高

调研发现,近四成养殖户仍以传统方式为主,青贮饲料制作、TMR 全混合日粮、机械化挤奶等先进技术普及率不足 50%。部分散养户甚至仍在采用“一把草、一瓢料”的粗放饲养方式,饲料转化率低,单产水平徘徊在 4-5 吨之间,与发达国家 10 吨以上的水平差距明显。

### (2) 技术推广服务体系不健全,培训精准度不足

虽然州县乡三级畜牧技术服务网络基本建立,但基层技术人员数量不足、专业能力参差不齐的问题较为突出。现有技术培训多以集中授课为主,现场指导、跟踪服务等环节薄弱,培训内容与实际需求匹配度不高,导致培训效果打了折扣。

### (3) 饲草料供给结构性矛盾突出

大理州坝区与山区并存,优质饲草料用地资源有限,规模化饲草料生产基地建设滞后。养殖户普遍面临精饲料价格高、优质粗饲料来源不稳定的困境,部分养殖户为降低成本而压缩营养投入,形成“低投入-低产出-低效率”的恶性循环。

#### (4) 社会化服务发展滞后, 组织化程度偏低

奶牛养殖涉及的配种、防疫、挤奶、销售等环节, 分散户往往各自为战, 难以享受专业化分工带来的效率红利。虽然部分乡镇建立了奶牛合作社, 但实质性运营较好的比例不高, 在统一采购、统一销售、统一技术服务等方面的功能发挥有限。

#### (5) 资金约束与技术升级能力不足

多数散养户和适度规模户反映, 进行圈舍改造、购置机械化设备、引进优质冻精等需要较大资金投入, 但受制于抵押物不足、信贷门槛高等因素, 融资困难普遍存在, 制约了技术装备水平的提升。

### 5 提质增效背景下技术效率提升路径

#### (1) 因地制宜推进适度规模经营

规模经营是提升技术效率的重要途径, 但不宜盲目追求“越大越好”。针对大理州实际, 应引导养殖户向“适度规模”方向发展。对于5头以下的散户, 鼓励通过“退户入区”“联合经营”等方式向小区化、合作化转变; 对于5-20头的适度规模户, 重点支持其完善基础设施、提升标准化水平; 对于20头以上的规模场, 引导其在良种繁育、智能化管理等方面发挥示范带动作用。形成“适度规模主导、多元模式并存、效率优先兼顾”的养殖结构。

#### (2) 构建分层分类的技术培训体系

改变“大水漫灌”式的培训方式, 针对不同养殖群体的特点和需求, 开展精准化、差异化培训。对散户, 重点强化基础性实用技术培训, 如青贮制作、犊牛培育、常见病防治等; 对适度规模户, 突出饲料精准配比、繁殖管理、疫病综合防控等技能提升; 对规模场, 聚焦高效饲养管理、数据化决策、环境控制等先进技术应用。同时, 创新培训方式, 采取“田间学校”“入户指导”“典型示范”等形式, 提高培训实效。

#### (3) 优化饲草料资源配置, 降低生产成本

立足大理州山地、坝区资源禀赋, 统筹规划优质饲草料生产基地建设。推广“粮改饲”, 扩大全株青贮玉米、优质牧草种植面积, 鼓励养殖户利用冬闲田种植饲草作物。支持规模化养殖场配套建设饲料加工设施, 发展TMR社会化配送服务。加大秸秆青贮、微贮等粗饲料加工利用技术推广力度, 提高本地饲料资源利用率。建立饲草料价格监测预警机制, 帮助养殖户合理安排采购计划, 降低市场波动风险。

#### (4) 创新社会化服务供给机制

针对分散养殖户“技术获取难、服务覆盖弱”的问题, 加快构建“政府引导+市场运作+多元参与”的社会化服务体系。支持龙头企业、专业合作社、技术服务公

司等主体开展统一供种、统一饲料配送、统一疫病防控、统一废弃物处理等专业化服务。探索“兽医社会化服务”“区域性配种服务站”等模式, 解决基层技术服务“最后一公里”问题。鼓励利用互联网、移动终端等技术手段, 开展远程诊断、线上培训、智能预警等信息化服务。

#### (5) 强化金融支持与技术升级联动

推动金融机构创新适合奶牛养殖特点的信贷产品, 探索“保单质押”“活体抵押”“设施抵押”等融资模式, 降低养殖户融资门槛。整合涉农资金, 加大对良种引进、标准化圈舍改造、机械化设备购置等环节的补贴力度。发挥财政资金的引导作用, 撬动社会资本投入奶牛养殖技术升级领域。

提升技术效率是推动奶业“提质增效”的核心抓手。从大理州的实践来看, 单纯依靠规模扩张或简单的技术推广难以实现效率的持续提升, 必须走出一条“规模适度化、技术精准化、服务社会化、资源优化配置”的综合发展之路。作为基层畜牧工作者, 我们要立足岗位、贴近农户, 将论文写在田野上、将技术送到圈舍中, 为民族地区奶业高质量发展贡献力量。

当然, 本研究也存在一定局限性。受调研条件限制, 样本量相对有限, 且以横截面数据为主, 难以考察技术效率的动态变化。后续研究可进一步扩大样本覆盖面, 开展追踪调查, 深化对技术效率演变规律的研究, 为奶业高质量发展提供更坚实的实证支撑。

### 参考文献

- [1] 陈卫平. 中国农业生产率增长、技术进步与效率变化: 1990-2003年[J]. 中国农村观察, 2006(1): 18-23.
- [2] 李鹏, 张俊飏. 农业技术效率研究进展与展望[J]. 农业技术经济, 2019(5): 112-124.
- [3] 王明利, 王济民. 我国奶牛养殖技术效率及影响因素研究[J]. 中国畜牧杂志, 2021, 57(3): 210-215.
- [4] 于晓华, 郭沛. 农户规模、技术效率与农业补贴政策[J]. 农业经济问题, 2018(6): 89-98.
- [5] 大理州农业农村局. 大理州奶业振兴行动计划(2023-2027年)[R]. 2023.
- [6] 王琛, 何忠伟, 高然, 刘芳. 我国生猪生产技术效率分析——基于DEA模型的实证研究[J]. 农业展望, 2012(2): 14-18.
- [7] 彭秀芬. 中国原料奶的生产技术效率分析. 农业技术经济, 2008(6): 23-29.

作者简介: 朱祥辉(1989—), 男, 汉族, 云南永平人, 本科, 助理兽医师, 研究方向: 动物疫病预防和控制。