

分类号 F203.9/1109

U D C

密级 公开

编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

## MBA 学位论文

论文题目 甘肃前进牧业生产运营数智转型研究

——以新质生产力为视角

研究生姓名: 陈晓睿

指导教师姓名、职称: 刘治宏 副教授

学科、专业名称: 工商管理

研究方向: 运营管理

提交日期: 2024年5月20日

## 独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 陈晓睿 签字日期： 2024年5月25日

导师签名： 刘治宏 签字日期： 2024年5月25日

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意（选择“同意” / “不同意”）以下事项：

- 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；
- 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入 CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 陈晓睿 签字日期： 2024年5月25日

导师签名： 刘治宏 签字日期： 2024年5月25日

**Research on the intelligent transformation  
of production and operation of Gansu  
Qianjinmuye Company  
-- from the perspective of new-quality  
productivity**

**Candidate : Chen Xiaorui**

**Supervisor: Liu Zhihong Associate Professor**

## 摘 要

“新质生产力”是实现企业高质量发展的新方向，新质生产力要求企业以科技创新为主导，在数字经济的时代背景下，依托现代科学技术，实现生产运营的数字化、智能化转型，最终推动企业高质量发展。企业要形成和发展新质生产力，应加快数字技术的创新应用。奶牛畜牧企业的核心产品为泌乳奶牛产出的生鲜牛乳，围绕生鲜牛乳的生产，企业生产经营分为保障生鲜牛乳生产的前端产前环节、生鲜牛乳生产的核心产中环节以及后续的产后环节。在不同环节中，为实现生产运营的高效益，行业产生许多前沿的数字化、智能化技术。甘肃前进牧业公司是甘肃省内最大的畜牧企业，也是全国范围内畜牧养殖行业的龙头企业。但是，通过对甘肃前进牧业公司的实地调研，以及对行业前沿技术、理论的分析，甘肃前进牧业公司在生产运营的各个环节上还是存在着数字化、智能化不足的问题，需要设计合理可行的优化转型方案。第一，针对奶牛选育种问题上数据运用不足以及公司向乳制品加工板块倾斜的问题，建议公司在原有的选育种模式保持不变的前提下，尽量避免选种对生鲜乳生产力的不利影响，同时充分利用大数据信息优化选种模式。第二，针对牧场温度调控、湿度调控技术设备不足的问题，建议公司继续采用开放式牛舍建设，但增加挤奶厅等室内场所的湿度调控设备，同时优化温度调控设备。第三，针对饲养环节人工参与过多、效率低下的问题，建议公司采用自动化精准饲喂系统，自动化投料、回收料，避免过高的人工成本以及相应的人员安全隐患。第四，针对泌乳环节自动化程度不足的问题，建议公司采购自动化挤奶机器人等前沿设备，减少人工参与，降低公司成本，同时避免泌乳环节对生鲜乳质量的不利影响。第五，建议公司加强对数字信息平台的建设与利用，充分利用各项生产经营中的数据信息。第六，生鲜乳产出后建议采用生鲜乳及时冷却技术，与冷链运输系统相配合，保证生鲜乳质量。第七，对于牛只防疫与死淘牛只管理处理问题，建议公司采取多元化的牛只疫病检测，并在处理上做好病死牛只环境隔离，避免交叉感染。在采取这些转型措施的基础上，加强管理体系与组织架构建设，树立数字化、智能化转型战略目标，所有部门要加强信息化建设，设立专门的数字信息化部门，同时注重改造供应部、一线牧场等核心部门，同时加强对专业化技术人才的管理与培养，追求生产的合理性、高效性，能够灵活地生产适应各种需求的高质量产品的生产技术和管技术，并配合以必要的资金支持与激励推动，为企业转型升级保驾护航，推动企业实现新的飞跃。

**关键词：**新质生产力；生产运营管理；畜牧企业；数字化；智能化

## Abstract

"New-quality productivity" is a new direction to achieve high-quality development of enterprises, new-quality productivity requires enterprises to be led by scientific and technological innovation, in the context of the digital economy, relying on modern science and technology, to achieve digital and intelligent transformation of production and operation, and promote high-quality development of enterprises. In order to form and develop new-quality productivity, enterprises should accelerate the innovation and development of digital technology. The core product of dairy animal husbandry enterprises is the fresh milk produced by lactating cows. Around the production of fresh milk, the production and management atmosphere of enterprises guarantees the front-end prenatal link of fresh milk production, the core in-production link of fresh milk production and the subsequent post-production link. In different links, in order to achieve high efficiency of production and operation, many cutting-edge digital and intelligent technologies have emerged. Gansu Forward Animal Husbandry Company is the largest animal husbandry enterprise in Gansu province, and also the leading enterprise of animal husbandry industry in the whole country. However, through the field investigation of Gansu Qianjin Animal Husbandry Company and the analysis of the cutting-edge technology and theory of the industry, Gansu Qianjin Animal Husbandry Company still has the problem of insufficient

digitalization and intelligence in every link of production and operation, and needs to design a reasonable and feasible transformation and optimization plan. First, in view of the problem that the company is inclined to the dairy processing sector in the breeding of dairy cows, it is suggested that the company should avoid the adverse impact of seed selection on fresh milk productivity while keeping the original breeding model unchanged. Second, in view of the lack of technical equipment for temperature control and humidity control in the pasture, it is suggested that the company continue to use open cattle house construction, but increase the humidity control equipment in indoor places such as milking parlors. Third, in view of the problem of excessive manual participation and low efficiency in the feeding process, it is recommended that the company adopt an automated precision feeding system, automatic feeding and recycling of materials, to avoid excessive labor costs and corresponding personnel safety risks. Fourthly, in view of the insufficient degree of automation in lactation, it is suggested that the company purchase cutting-edge equipment such as automated milking robots to reduce manual participation, reduce company costs and avoid the adverse impact of lactation on the quality of fresh milk. Fifth, it is suggested that the company strengthen the construction and utilization of digital information platform, and make full use of data information in various production and operation. Sixth, it is recommended to adopt the fresh

milk timely cooling technology after the production of fresh milk, and cooperate with the cold chain transportation system to ensure the quality of fresh milk. The pursuit of rationality and efficiency of production, production technology and management technology that can flexibly produce high-quality products to meet various needs, and with the necessary financial support and incentive promotion, escort the transformation and upgrading of enterprises, and promote enterprises to achieve a new leap forward.

**Key words:** New-quality productivity; Production and operation management; Animal husbandry enterprises; Digitization; Intelligente

# 目 录

<b>1 导论</b> .....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的与研究意义.....	2
1.2.1 研究目的.....	2
1.2.2 研究意义.....	3
1.3 文献综述.....	3
1.3.1 国内关于新质生产力相关研究现状.....	3
1.3.2 国内关于企业数智转型相关研究现状.....	5
1.3.3 国外关于企业数智转型相关研究现状.....	6
1.3.4 国内关于畜牧领域数智转型相关研究现状.....	7
1.3.5 国外关于畜牧领域数智转型相关研究现状.....	8
1.3.6 文献评述.....	9
1.4 研究方法与结构.....	9
1.4.1 研究方法.....	9
1.4.2 技术路线图.....	10
<b>2 新质生产力与畜牧企业生产运营管理数智转型概述</b> .....	12
2.1 企业生产运营管理概述.....	12
2.1.1 生产运营管理概念及主要内容.....	12
2.1.2 生产运营管理目标与意义.....	13
2.2 新质生产力理论概述.....	13
2.2.1 新质生产力的内涵与特征.....	13
2.2.2 新质生产力对企业生产运营提出的新要求.....	16
2.3 企业数智转型概述.....	17
2.4 畜牧企业数智转型概述.....	18
2.4.1 畜牧企业生产运营基本流程.....	18
2.4.2 畜牧企业产前环节数智转型技术.....	20
2.4.3 畜牧企业产中环节数智转型技术.....	22
2.4.4 畜牧企业产后环节数智转型技术.....	25

<b>3 甘肃前进牧业公司生产运营管理现状及问题</b> .....	28
3.1 甘肃前进牧业公司基本情况.....	28
3.1.1 甘肃前进牧业公司简介.....	28
3.1.2 甘肃前进牧业公司牧业板块组织结构.....	28
3.1.3 甘肃前进牧业公司与生产运营相关的机构分工.....	31
3.2 甘肃前进牧业公司生产运营数智现状分析.....	32
3.2.1 前进牧业公司生产运营现状信息资料获取.....	32
3.2.2 前进牧业公司产前环节现状.....	33
3.2.3 前进牧业公司产中环节现状.....	34
3.2.4 前进牧业公司产后环节现状.....	36
3.2.5 前进牧业公司生产运营数智现状分析总结.....	37
3.3 甘肃前进牧业公司数智方面存在的问题.....	37
3.3.1 问题的发现与梳理方法.....	37
3.3.1.1 对比分析研究法.....	37
3.3.1.2 调查研究法.....	38
3.3.2 前进牧业公司产前环节数智转型存在的问题.....	38
3.3.2.1 选种分析缺乏数字化信息支持.....	38
3.3.2.2 牧场湿度调控技术缺乏.....	39
3.3.2.3 牧场温度调控技术不足.....	39
3.3.3 前进牧业公司产中环节数智转型存在的问题.....	40
3.3.3.1 牛只信息利用率不足.....	40
3.3.3.2 牛只饲喂活动人工参与度过高且饲喂设备落后.....	40
3.3.3.3 牛只泌乳环节人工参与度过高且设备智能化不足.....	41
3.3.3.4 数字信息利用率及效益转化率低.....	41
3.3.4 前进牧业公司产后环节数智转型存在的问题.....	42
3.3.4.1 未引入生鲜乳及时自动冷却技术.....	42
3.3.4.2 疫病发现预警技术缺乏.....	42
3.3.5 前进牧业公司精益管理存在的问题.....	43
3.3.5.1 未利用大数据分析拓展销售市场.....	43
3.3.5.2 产品多元化精细化程度低.....	44

3.3.5.3 产品地域辐射不足	44
3.3.6 前进牧业公司数智转型存在问题总结	44
<b>4 甘肃前进牧业公司生产运营数智转型优化方案设计</b>	<b>46</b>
4.1 甘肃前进牧业公司生产运营数智转型优化方案	46
4.1.1 产前环节转型优化方案及可行性分析	46
4.1.1.1 利用大数据信息进行分析选种	46
4.1.1.2 优化牧场环节温湿度调控设备设施建设	47
4.1.2 产中环节转型优化方案及可行性分析	48
4.1.2.1 引入精准饲喂系统	48
4.1.2.2 引入自动化挤奶机器人系统	49
4.1.2.3 提升信息整合与利用率	50
4.1.3 产后环节转型优化方案及可行性分析	51
4.1.3.1 引入生鲜乳及时自动冷却系统	51
4.1.4 精益管理的优化方案及可行性分析	51
4.1.4.1 利用大数据分析进行宣传提升品牌知名度	51
4.1.4.2 提升产品多元化与精细化	51
4.1.4.3 加强目标客户管理	52
4.1.5 生产运营数智转型优化方案总结	52
4.2 甘肃前进牧业公司生产运营数智转型保障措施	52
4.2.1 管理体系与组织架构建设	52
4.2.2 专业人才管理与培养	54
4.2.3 资金与激励支持	56
4.2.4 数据整合与完善	56
<b>5 总结与展望</b>	<b>58</b>
5.1 总结	58
5.2 展望	59
<b>参考文献</b>	<b>60</b>
<b>后记</b>	<b>66</b>

# 1 导 论

## 1.1 研究背景

习近平总书记在“新时代推动东北全面振兴座谈会”上指出，要“加快形成新质生产力，增强发展动能”。总书记曾在多个重要场合都提到过新质生产力这一全新概念，作为对高质量发展指引的新方向，“新质生产力”已经成为习近平经济思想的重要组成部分。为实现新质生产力发展，在国家层面上，应当进一步加快产业战略转型，优化产业布局，着眼于新兴产业与未来产业创新发展；在微观经济发展层面上，要求各级企业在数字经济背景下，以科技创新、科技应用为落脚点，推进企业生产、运营的数字科技转型。习近平总书记指出：“整合科技创新资源，引领发展战略性新兴产业和未来产业，加快形成新质生产力，坚持科学技术是决定性第一生产力的基础上，强调创新对科学技术发展的重要作用和意义，是生产力从量变到质变的跃升。”

“科学技术是第一生产力”，以数字技术为代表的现代科学技术应用是企业实现新质生产力发展的关键，企业将现代数字技术深入应用到企业生产运营各项关节中，即企业生产运营的数字化、智能化转型（以下简称“数智转型”）。企业的数智转型，是近年来关于企业发展的理论前沿问题与重要实践问题，也是在当前数字经济大背景下，企业进一步实现高质量发展的必然趋势（杨佩卿，2020）。

党的二十大再次强调，实施乡村振兴战略是全面建设社会主义现代化国家的重大历史任务，是新时代下“三农”工作的总抓手。在此背景下，为实现乡村振兴任务的顺利完成，“智慧农业”应运而生（张蕴萍和栾菁，2022）。智慧农业是智慧经济的重要组成部分，是指在农业生产经营过程中充分运用相关数字化、智能化先进技术，让数字科技为农业发展赋能。对于以农业为经济发展支柱的发展中国家而言，智慧农业模式是消除贫困、实现后发优势、实现赶超战略的主要途径（李伟嘉和苏昕，2023）。在农业整体产业发展中，农业企业已然成为推动农村经济发展的主要动力（王桂贤，2023），智慧农业则在农业领域企业生产与运营过程的数智化转型下得以诠释。同时，智慧农业也符合新质生产力的发展需要，在农业企业语境之下，建设智慧农业要求农业企业提升科学技术的运用程度，

提高企业数字化、智能化程度，这也符合新质生产力发展需要对企业提出的新的需求与指明的新的方向。

在我国现存诸多农业领域企业中，畜牧行业企业无疑是其中重要的组成部分之一。但就目前我国畜牧行业企业发展现状来看，多数畜牧企业仍然采用较为传统的畜牧养殖技术（张雅燕，2023），不仅影响企业经济效益发展，还存在违背我国生态文明建设总体要求破坏生态环境的情形。同时，低下的生产效益与数字技术的运用不足，也不符合新质生产力的发展要求。并且，纵观学界研究成果，企业数智化转型的理论研究与实务操作上，畜牧行业企业的成功案例也相对较少。相关现代化技术虽然在畜牧行业企业中实施运用，但并没有系统地就数智化转型在畜牧企业中运用，也缺少助力企业降本增效的理论与实践研究。以上即本文开展研究的相关背景。

## 1.2 研究目的与研究意义

### 1.2.1 研究目的

企业数字化、智能化转型是近年来企业发展重要的前沿研究问题与实践问题，是数字经济背景下企业高质量发展的必然趋势，更是企业实现新质生产力发展的必然要求。“智慧农业”则是近年来国家在乡村战略历史任务下农业经济发展的重要目标。新质生产力是新发展格局下与经济高质量发展相对应和匹配的、具有新特质的生产力，其要求畜牧行业企业加大科学技术的投入力度，提升企业数字化、智能化程度。

在以上背景下，本文以畜牧企业生产运营管理为基本研究对象，以数字经济时代实现新质生产力发展所需的数字智能信息技术运用为研究视角，以作为西北地区龙头畜牧企业的甘肃前进牧业科技发展有限公司（以下简称“前进牧业公司”）目前运行的生产运营管理制度为基本案例蓝本，探究前进牧业公司生产管理现状存在的数字化、智能化转型方面不足等问题，在分析各项前沿数智技术应用可能性的前提下，探索出甘肃前进牧业公司数字化、智能化优化转型的可行路径。

本文研究通过对甘肃前进牧业公司的生产运营管理现状进行实地调研，对该企业生产运营管理存在的问题以及数智技术应用不足的状况进行详细的梳理与

分析，明确甘肃前进牧业公司当前面临的转型需求。通过调研获得甘肃前进牧业公司业务实际中的数智化现状，探索公司在生鲜乳生产全过程中，采纳运用畜牧领域前沿的例如 VMS 智能挤奶系统、VMS 生鲜乳及时冷却系统、BLUP 选育种技术、牛只识别传感、自动化环境控制、单体精准饲喂器、智能数据管理系统、GIS 技术和物联网等数字化、智能化技术工具的可行性，并提出针对该企业的数智化转型的可行方案。最后，提出在企业架构、人力资源、技术和资金支持等方面对公司数智化转型所必需的相关保障，从而提出相对完整的转型方案建议。

## 1.2.2 研究意义

本文的研究意义包含理论意义与现实意义两个层面，具体如下：

(1) 理论意义：在新质生产力理论内涵与要求下，通过对畜牧企业生产运营活动进行阶段划分，并就各个阶段的前沿科学技术进行简要的梳理与介绍，再通过对甘肃前进牧业公司数智化转型的可行路径探究，从而在理论层面实现对畜牧企业数智化相关前沿技术与理论的实践运用，分析其在具体企业中运用可能性。同时，经过研究提出甘肃前进牧业公司数智化转型的可行方案，为相关企业转型提供理论依据，进一步推动畜牧养殖企业生产运营管理转型的研究进程，并为后续的企业全流程、全环节管理数智化转型研究进行铺垫。

(2) 现实意义：本文研究基于对甘肃前进牧业公司运营现状进行分析，通过实地调查研究获取该公司生产运营的基本情况，并分析梳理出该企业存在的数智化不足等问题，依靠数字经济与智慧农业背景下相关畜牧企业前沿技术，对甘肃前进牧业公司数智化改造提出设计方案并论证其可行性。因此，本文研究的现实意义在于，通过技术的运用方案，对甘肃前进牧业公司生产运营管理进行优化和改造，加快企业数字智能等现代化转型步伐，提升企业新质生产力，助力企业降本增效，推动企业高质量发展。

## 1.3 文献综述

### 1.3.1 国内关于新质生产力相关研究现状

“新质生产力”是 2024 年全国两会的热门词汇，习近平总书记曾多次提到

过“新质生产力”这一新兴概念，新质生产力也已经成为习近平经济思想的重要理论内容。新质生产力概念诞生后，引起学术界热烈反响。针对新质生产力理论，国内学界研究主要从以下三个方面展开：

第一，部分研究不断深挖新质生产力理论的内涵以及新质生产力的基本特征，对新质生产力概念进行学理阐述。例如在概念解析上，有学者提出新质生产力是新一轮产业革命背景下高质量、高水平发展的新要求（蔡万焕等，2024）。新质生产力是以科技创新为主导，实现关键性、颠覆性技术突破的生产力，在理论上继承和发展了马克思生产力理论，本质上是社会生产力的一次重大跃升（周文等，2024）。还有研究针对新质生产力是社会生产力跃升这一本质，深刻提出社会生产力的每一次巨大跃升都科学技术发展为先导，科技创新是生产力发展的关键因素，对于新质生产力发展，科学技术将起到更加重要的作用。还有研究指出，新质生产力即是在科技推动下，对劳动力三大要素的新质变革（胡莹等，2024）。其中，新质生产力所要求的新劳动者，是具有新技术使用能力的高素质劳动力；新质生产力要求的新生产资料，是与科技创新下产生的新技术相匹配的数字化、智能化生产设备；新质劳动力理论中的新劳动对象是结合现代技术的新生产工具（沈坤荣等，2024）。对于新质生产力而言，追求高质量、高效能发展是其基本目标，主体劳动脑力化、劳动工具智能化、生产要素数字化是新质生产力的鲜明特征（肖峰等，2024）。数字经济是实现新质生产力发展的关键，在现有研究中，也都将数字经济作为发展新质生产力的核心。数字产业化、产业数字化、数字治理是我国数字经济发展推动新质生产力形成的有效路径（焦方义等，2024）。数据作为新生产要素可以更好地赋能传统生产力改造升级，数字产业化与产业数字化为新质生产力形成提供坚实的产业实体基础，数字基础设施为新质生产力的形成提供坚实平台支撑（周文等，2024）。如前所述，数字经济背景下，数字化转型为新质生产力的涌现发挥了基础性和关键性的作用（张夏恒，2024）。

第二，部分研究针对不同产业类型或不同地域具体产业的新质生产力发展进行深入探索。首先，就地域来看，有学者研究我国不同地域的新质生产力发展状况，并指出数字经济对新质生产力的形成有显著的正向影响，在我国东部地区最为明显，中部地区次之，西部地区较为不明显（焦方义等，2024）。此地域差异表明，受制于企业技术、资金等因素，西部地区产业新质生产力水平亟待提高。

还有研究聚焦东北地区产业的新质生产力现状,针对存在的诸如技术推广难度大、专业人才培养推进缓慢等各种问题,提出东北农业产业新质生产力发展的可行路径(侯冠宇等,2024)。其次,就产业分类而言,有研究针对工业产业转型,提出以数字经济和实体经济的深度融合形成数字新质生产力推进新型工业化是数字经济时代我国工业化的重要战略选择(任保平,2024)。还有研究针对农业产业转型,指出将数字技术应用在农业生产全过程,会使得传统农业生产力三要素发生改变进而产生数字农业新质生产力(王琴梅等,2023)。

### 1.3.2 国内关于企业数智转型相关研究现状

新质生产力要求企业变革生产要素,在数字经济背景下,企业需依托数智技术提升新质生产力水平,最终实现企业高质量发展。因此,企业数智化转型是在企业层面提升新质生产力水平的必由之路。对于畜牧行业企业数智转型展开研究的前提是,对企业数智转型基础理论以及各行业转型共通问题开展深入研究,本文在研究现状的介绍中,也先依此逻辑进行介绍。对于企业数智转型的基本理论,有研究指出,概念意义上的企业数字化、智能化转型,是指企业利用云计算、工业互联网、物联网、人工智能等现代化科技对企业生产运营的各个阶段与环节进行数字智能改造,重新设置企业各项商业活动过程(阳镇等,2020),探索新的企业商业运营模式(吴江等,2021),从而最终重构企业管理架构,以最终提升企业价值(傅元略,2021)。学界相关研究一致认可,企业实现数字化、智能化转型的核心要素是“数据”(罗斌元等,2022;王秉,2023),转型的目标是将企业活动主体与数字化、智能化现代技术相结合(卢宝周等,2022)。企业数智转型完成后,企业整体性生产运营结构可能被重构,在经济效益提升的基础上可能出现原有业务结构不匹配的情形,需要在宏观层面再进一步进行调整(朱秀梅,2021)。同时,企业劳动力结构会转变,对信息技术领域的高质量人才的需求会激增,智能化劳动者会成为劳动市场新型需求(张远等,2022)。数智转型后企业要求在各生产环节建立更加安全的信息安全环境,且在专业技术人才明显缺乏的背景下(董海燕等,2020),将倒逼企业不断更新和培训专业化的信息人才(杨润等,2021),企业将具备较为完备的技术团队、数字化业务流程与产品、数字化市场战略和数字化运营能力(王胜等,2021;陈剑,2021)。

具体到特定行业领域内企业的数智转型,国内大部分研究集中在制造业等第二产业领域的转型,并对特定行业内的企业提出数智转型可行路径。因行业间生产运营模式、内容各不相同,不同类型的企业的数智转型有不同的战略模式选择(王正新等,2023),有研究聚焦于制造业企业的数智化转型,提出技术人才培养、设备增效的重要性,并通过数智化物联技术,实现“设备-生产线-工厂-供应商-产品-客户”全链条信息互联(韦永军,2023)。还有学者基于能力成熟度模型构建方法、价值链等学界理论,提出了一套覆盖制造企业全价值链业务活动、可根据评价应用场景进行灵活调整的制造业企业数智化转型能力评价模型。另有研究指出,传统行业企业的数智转型应当从点到面到体,从特定业务职能的数字智能转型开始(赵剑波,2022)。而由于传统行业企业的管理模式中更容易产生路径依赖现象,其信息化改革与数智化转型的难度更大(臧洪波,2021)。传统行业的数智化转型不仅是简单的技术升级,还在于用数智化技术思想对企业的业务结构、工作流程进行全面优化和彻底改革。

### 1.3.2 国外关于企业数智转型相关研究现状

新质生产力是诞生于我国的具有时代意义与中国特色的学术概念,但新质生产力对企业提出的数字化、智能化改造要求并非首次,域外研究也存在许多关于企业数字化、智能化转型的成熟的研究成果。域外研究中,对于企业数智转型的研究起步更早。对于企业数智转型的基本内涵,有学者研究提出企业数智转型就是企业利用数字智能技术重建商业模式、优化运营管理(Mergel,2019),从而实现企业竞争力的保持乃至提高(Verhoef PC,2021)。国外研究中,同样多数集中在不同具体行业领域中的企业转型。例如学者 Lawam 最早设计了制造业数字化工业模型(Lawam,1997),还有学者为提升工业生产效率,提出“SIMPLE++”仿真系统优化模式(Kalasky,1997)。此外,国外早期研究集中在生产物流过程中的数智化改造,如将生产流程与物流相结合,形成集成化策略(Maziar,2011),或建设物流数字化 eM-Plant 框架(Chen,2002)。工业 4.0 时代到来后,农业数智化迎来发展高峰(Laurens Klerkx,2020),国外研究集中在智能工厂建设,即通过物联网等技术手段,让信息技术监控生产流程并进行智能化优化决策(Young,2017)。同时,国外研究者普遍认可数智化转型对当下企业发展的独

独一无二的重要性，有学者通过实证研究认为目前大部分企业只有通过数智化、自动化改造才能进一步实现业务流程的优化（Wood Lincoln C, 2022），其中又进一步强调企业数字化平台建设与应用的重要意义（Musina D, 2022）。

### 1.3.3 国内关于畜牧领域数智转型相关研究现状

畜牧养殖行业在产业分类中属于第一产业——农业，新质生产力理论在宏观产业层面要求农业升级产业内涵，用智慧农业主推农业产业转型，在微观层面要求农业企业加大技术投入，实现企业数字化、智能化转型。近年来，中央关于“三农”问题的文件中也在不断强调现代农业对中国社会经济发展的重要性，新质生产力提出覆盖全产业链的高质量发展要求，农业新质生产力提高也是题中之义。以农业新兴技术为依托的智慧农业成为热门话题（李世杰，2019）。智慧农业，即数字化、智能化、自动化等相关技术运用到农业生产活动中，将各项技术与农业生产各环节深度融合（殷浩栋等，2021），从而实现提升农业生产效率目标（罗浚文等，2020），同时带动生态经济建设（崔清泉等，2022）。中共中央和国务院联合发布的《关于实施乡村振兴战略的意见》鼓励数字技术及物联网在农业中的应用，支持运用智慧农业将全部的农业产业特性融合起来（孙锦等，2019；李燕，2021）。与此同时，国家多年来逐步加大对农业的财政拨款以及对农业企业的直接补助（齐文浩，2021）。此外，国家还提出数字乡村建设的目标，数字乡村即利用数字经济思想、信息技术创新，推动农村发展的质量、效益、动力变革，促进农业的整体升级、农村的整体发展、农民的总体发展，进而促进传统农村向智慧化、精准化、绿色化的现代农村转型（王胜等，2021）。发达国家的农业发展水平较高，亦离不开新兴数智技术的推动（钟文晶，2021）。在传统农业发展中运用物联网、物联网等信息技术进行数智自改造，无疑会极大地推动农业企业发展（李伟嘉等，2023）。各大互联网科技公司亦逐步将数字技术应用到农业产品研发中，推广农业信息科技产品（曾庆芬，2023），从而形成从农业初级产品到消费者终端的完整的数智化农业产业链（杨佩卿，2020）。

在畜牧养殖领域，国家部委出台系列政策，推动畜牧养殖数字化发展。如2019年12月，农业农村部联合中央网信办率先印发《数字农业农村发展规划（2019—2025年）》，强调“建设数字养殖牧场”“加快应用个体体征智能监

测技术”，围绕畜牧企业数字化转型进行初步部署，要求畜牧企业集成应用智能感知、信息分析、数字控制技术等行业内前沿科学技术，着力驱动畜牧企业数字化转型（王桂贤，2023）。经过实证研究，正如新质生产力理论所深刻揭示的，新兴科学技术因素已经成为影响甚至制约畜牧企业经济效益的最重要因素（李玉伟，2023）。对于畜牧领域数智化的研究基本涵盖饲养活动的全过程，通过数智化对信息处理运用，对奶牛饲养管理措施进行优化调整（冯建本，2021），如通过生产大数据平台建设，对相关数据进行采集与利用，对生产运营全过程进行监控与反馈从而实现优化调整（童向杰等，2020）。又如在饲料选择上，有研究提出通过数字技术合理配置奶牛饲料配方，提高奶牛生产力（张雅燕，2023）。在奶牛养殖活动中，多数学者对无线射频电子耳标（RFID）技术在奶牛个体身份识别活动中的应用进行了研究（陈红莉，2016），但研究揭示，我国对于养殖动物数字化信息收集技术相较于一些发达国家，仍然存在明显差异（王森，2023），通过本文研究也可看到该问题也存在于甘肃前进牧业公司生产运营中。此外，就我国全国范围内畜牧行业现状来说，畜牧行业的数智化发展存在一些普遍性问题，如行业企业技术人员不足，专业素质有待提升（黄清虎，2022）；资源投入不足，相关基础设施简陋（王德双，2020）；利用数字化技术进行蓄养动物免疫管理机制缺失，落实防疫工作难度大（刘冬，2020），等等。

### 1.3.4 国外关于畜牧领域数智转型相关研究现状

在农业企业数字化、智能化研究中，国外各国在产业政策与微观企业发展上普遍认可数字智能技术运用能够赋能农业，提升农业从业者的个人素质，提升农业产业的经济效益（Neilly, 2017）。更有国际权威组织提出在当今时代背景下，数字赋能能够促进全球畜牧业及整体农业的发展，并助推解决全球范围内粮食安全問題（FAO, 2018）。此外，各国纷纷出台相应法律法规推动农业数字化、智能化发展（王森等，2023），相应企业不断开发新型技术助力农业领域企业实现数智转型升级。澳大利亚推出农业智能平台，可以自动搜集并关联相关数据，提供养育建议（Jayaraman, 2016）。日本 NEC 公司推出农业大棚传感器并投入应用（Li D, 2022）。另外，亦有研究认为，在国家整体农业数智转型中，大型农牧企业应当起到引领作用，并且率先开展数智转型的农牧企业也能获得最大的经

济效益 (Westerman, 2015)。在奶牛等畜牧养殖领域, 有研究设计三轴加速度计研究奶牛和绵羊的咀嚼和咬合行为 (Alvarenga F, 2019), 有研究设计九轴多传感器对奶牛和山羊的基础行为进行研究 (Sakai, 2019)。

### 1.3.5 文献评述

新质生产力理论, 是习近平经济思想的重要组成部分, 是我国对于企业高质量发展与生产运营管理领域的重大理论贡献。目前对于新质生产力理论的研究, 国内学界从宏观国家产业布局到微观企业转型都已经产生了一定的研究成果, 但该主题是近年来学界的新兴主题, 还有许多理论问题亟待进一步研究探讨。

新质生产力发展需求对企业提出的核心要求就是依托现代数字技术实现企业数字化、智能化转型, 从而最终达到实现企业高质量发展的目标。虽然新质生产力理论是我国独创、独有的理论贡献, 但对于企业依托现代技术进行升级改造的问题国内外均有较为充足的研究。目前, 国内外对于企业数字化、智能化转型的基本理论及理念的研究虽然体量庞大, 但在基本理论研究的基础上, 对于特定行业企业的研究则主要集中在对制造业等第二产业领域中的研究, 对第一产业企业的研究较少, 对第一产业中畜牧养殖企业的研究则更少。

同时, 在学界仅有的关于畜牧领域企业数字化、智能化技术应用的研究中, 多数研究成果都聚焦在对畜牧行业内某些特定的、具体的技术的应用上, 并未就畜牧企业整个生产流程内各环节的数智技术进行全面的梳理或介绍, 更未针对某个单一特定企业作为分析案例分析其技术应用现状与转型战略。因此, 现有研究对于畜牧企业生产经营整体流程数智转型研究的缺乏, 这也构成本文研究的基础。

## 1.4 研究方法 with 结构

### 1.4.1 研究方法

本文研究案例分析与对比分析的基础上, 采取文献研究与实地调查研究相结合的方法。

第一, 案例分析与对比分析。本文研究以甘肃前进牧业公司生产运营现状为基本企业案例, 梳理其生产运营过程中数字化、智能化不足的问题, 提出进行数

智能化转型的可行方案。在具体问题的发现与转型方案的提出中，主要将现存前沿的畜牧企业生产运营技术与甘肃前进牧业公司运行现状进行比较，从而发现差异、解决问题。

第二，采用文献研究法。本文研究通过兰州财经大学图书馆纸本资源以及中国知网 CNKI、超星图书、中经网、Elsevier、EBSCO、万方科技等多个专业文献渠道查阅新质生产力、企业生产运营管理、企业数智转型、畜牧养殖企业数智化转型技术等多个领域的研究文献资料，对畜牧养殖企业生产运营管理数智化转型研究的历史和现状有了较深刻的了解，同时了解“新质生产力”这一全新概念的本质与内涵，梳理并总结了以前学者对此一问题的研究成果，在此基础上针对甘肃前进牧业公司提出生产运营管理数智化转型的可行性方案。

第三，采用实地调查研究法。通过前往甘肃前进牧业公司实地调研，基于学术研究目的获取甘肃前进牧业公司生产运营管理的具体规章制度、岗位职责等文件，并与该企业生产运营管理层人员、下属牧场的相关一线业务人员进行沟通，实地参观前进牧业生产牧场，了解前进牧业公司生产运营管理的相关制度与现状，总结前进牧业在生产运营管理中实际存在的问题。对甘肃前进牧业公司生产运营管理基本流程以及目前采用的数字化、智能化技术树立较为全面的了解与认识，作为本文研究目的实现的前提与基础。

#### 1.4.2 技术路线图

本文首先介绍新质生产力基本理论与企业生产运营管理的基本理论，进一步就畜牧企业数智转型的各项前沿技术进行介绍分析。在现有技术介绍的基础上，进一步对比分析甘肃前进牧业公司生产运营各环节现状以及数字化、智能化不足的问题。最终，提出甘肃前进牧业公司生产运营数智化转型的可行方案与保障措施。具体研究思路与基本结构，如图 1.1 技术路线图所示：

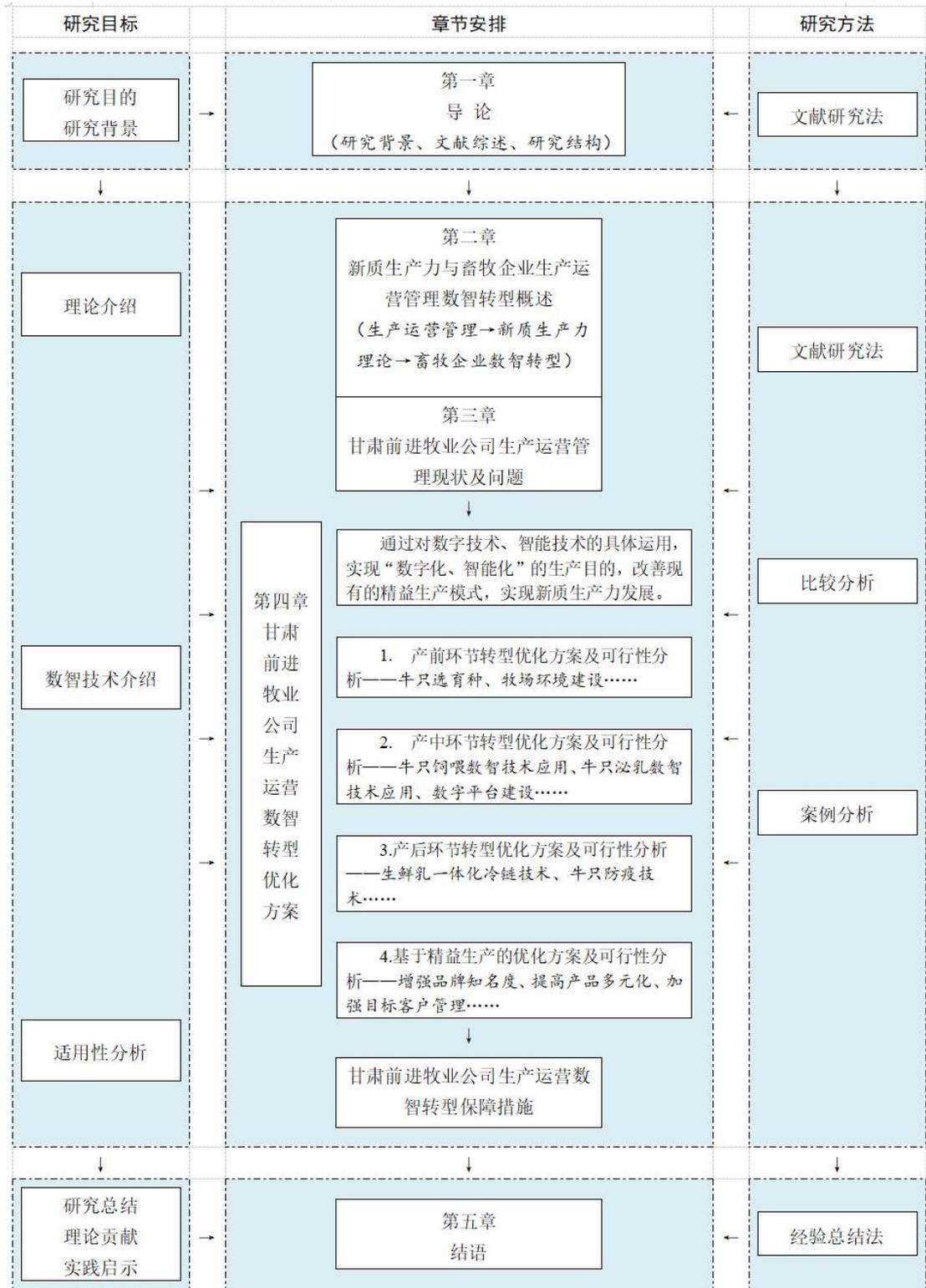


图1.1 技术路线图

## 2 新质生产力与畜牧企业生产运营管理数智转型概述

### 2.1 企业生产运营管理概述

#### 2.1.1 生产运营管理概念及主要内容

在探究某一具体企业生产运营管理的优化转型方案之前，需要首先就生产运营的基本概念和相关理论进行介绍。生产运营管理（Operations Management, OM）就是对企业基本生产、经营过程所开展的企业管理活动（张才明，2018），是对生产制造产品或提供服务的全过程或系统所进行的管理。生产运营管理涵盖生产管理和运营管理全过程，包含在生产和运营过程中的一切企业行为（Tsarouhas P, 2023），例如购买原材料、进行生产、质量检测、物流管理等。

生产运营管理的内容体系包括生产运营战略规划、生产运营系统的规划与设计、生产运营系统的运行与控制、生产运营系统的维护与更新等。其中，生产运营战略规划即是对生产运营系统的运行控制等全方面进行长期的规划，以实现企业的使命和目标为出发点，从生产运营管理的视角针对企业生产运营管理现状制定企业生产运营战略，推动企业获得竞争优势（张才明，2018）。生产运营系统的运行与控制中，包括：生产管理、质量管理、物流管理（王方华，2011）。生产管理即是对生产过程的管理，主要包含以下几方面：第一，设计生产运作系统。主要有产品或者服务的选择和设计、生产运作设施的定点选择与产品的产出控制、生产运作设施的布置、服务交付系统的设计和工作设计；第二，生产运作系统运行。包括生产的设计、组织和控制。第三，生产系统的维护与改进。包括设备维护管理、全面质量管理、系统优化改进（王能民等，2023）。质量管理是针对产出产品或服务的性质、性能进行监管与控制，保证符合企业经营需要。物流管理是指对物流活动进行计划、组织、协调和控制，以达到最低的物流成本使客户获得满意的服务（高丽娜和赵东明，2012）。第四，生产成本管理。生产成本管理是控制生产成本、提高企业经济效益的关键环节。它通过对生产成本的核算、分析和控制，发现成本控制的薄弱环节并制定改进措施，实现成本的降低和效益的提高。在数智化转型中，生产成本管理可以借助大数据和云计算技术，实现对生产成本的实时监控和精准核算。通过对比分析和趋势预测，发现成本控制的优化

空间并制定针对性的改进措施，提高企业的经济效益和市场竞争力。

### 2.1.2 生产运营管理目标与意义

生产与运营管理的目标是高效、低耗、灵活、清洁、准时地生产合格的产品或提供客户满意的服务，最终提升企业效益（刘军军，2020）。高效是针对时间来说，能够快速满足客户的需求，并提升企业获取经济价值的效率。低耗是生产相同质量和数量的产品，用更低的人力、财力争取到客户，使得低价财力和物力的消耗量最少，降低企业生产经营成本，提升企业效益。灵活是指能快速适应市场的变化，能够开发不同的新产品和生产不同的品种或者开发新的服务或提供不同的服务，提升企业竞争力以及生命力。清洁是指加大环保力度，对环境减少污染，这也是我国生态文明建设政策背景下的必然要求。准时是指能够在客户需要的时间、数量内，提供所需要的产品及服务，在追求企业创造经济价值效率的基础上也注重客户维护和企业形象建设。

企业开展并不断优化生产运营管理的意义在于：第一，可以提高企业的运作效率，提高其生产效率，进而提升企业整体效益；第二，可以让企业有明确的发展方向，让企业拥有面对市场大环境变化不断调整自我保持企业自身活力的能力；第三，可以向客户提供满意的产品和服务，营造优良的企业声誉，打造企业形象与品牌；第四，可以更好地树立企业形象，为社会多做实际贡献，让企业更好地承担应有的社会责任（王方华，2011）。

## 2.2 新质生产力理论概述

### 2.2.1 新质生产力的内涵与特征

新质生产力是本文开展研究的主要视角，本文在探讨甘肃前进牧业公司生产运营环节中数字化、智能化转型的具体方案时，始终以新质生产力发展需要为方向与目标，以新质生产力发展要求为实现转型、探讨转型方案的理论工具，所以，首先需要对新质生产力理论进行介绍。

新质生产力是习近平总书记于 2023 年 9 月在黑龙江考察调研期间提出的一个全新概念。习近平总书记在新时代推动东北全面振兴座谈会上指出，“加快形

成新质生产力，增强发展动能”，是中国面对新一轮科技革命和产业变革争夺发展制高点的关键路径。在其后的多次重大场合与重要会议中，习近平总书记多次重申新质生产力对新时代中国产业发展与企业转型的重要价值，新质生产力理论已经成为习近平经济思想的重要部分与最新成果。

新质生产力的关键核心是科技创新，无论是国家产业升级还是企业实现转型，都必须依托科学技术成果与创新精神。科学技术是第一生产力，科学技术在生产活动中作用的发挥，需要使科学技术能够应用于生产过程、渗透在生产力等要素中，并转化为实际的生产能力。以最大程度释放人的创造性和保护生态环境为基础，以战略性新兴产业和未来产业为支柱，构建现代化产业体系。新质生产力的本质仍然是一种“生产力”，但具有“新”的特质，生产力理论中的劳动者、劳动资料、劳动对象都赋予了“新”的概念，是新发展格局下与经济高质量发展相对应和匹配的、具有新特质的生产力。根据新质生产力的基础，其具有两个原则，第一，最大程度释放人的智慧，从而带动创造性。发挥人的主观能动性，激发劳动者的创造热情和动力，从而创造更好的物质条件和精神氛围。释放人类的智慧，培养劳动者顺应时代发展需要的产业转型要求的技术和技能，全面提高劳动生产率，推动劳动者掌握新的科学技术技能，提升劳动者素养，让“新劳动者”成为实现新质生产力发展的主要动力；第二，最大程度保护生态环境，生态环境保护是我国生态文明建设政策下的必然要求，更是新时代中国经济发展的重大特色。在企业发展过程中，先进的生产力离不开可持续发展的生态环境。因此企业在发展生产力的同时必须保护自然环境，做到和谐共生，协调、可持续的发展。

通过新质生产力的根本原则，可总结出其基本要求是低污染、低消耗、低投入，不仅满足可持续发展的根本要求，也符合企业降本增效的实质追求。新质生产力是建立在新产业、新业态、新模式要求下的，以新理念、新技术、新形态为主要内涵的生产力。因此，企业要加快增长方式的转变，积极响应新质生产力的基本要求，实现高附加值、高经济效率和高社会效益。

因此，以新质生产力推动现代化产业体系建设的实现路径在于，要以升级传统产业、壮大新兴产业、未来产业和产业融合发展推动产业结构高端化，以创新配套基础设施、要素资源流动和创新营销模式推动生产流通智能化，以基础研究、创新人才和创新协同体系推动核心技术自主化，以数字产业化和产业数字化推动

数字实体融合化，以绿色产业、绿色技术和绿色发展政策，推动产业发展低碳化。  
 （新质生产力基本关系图见下图 2.1）。

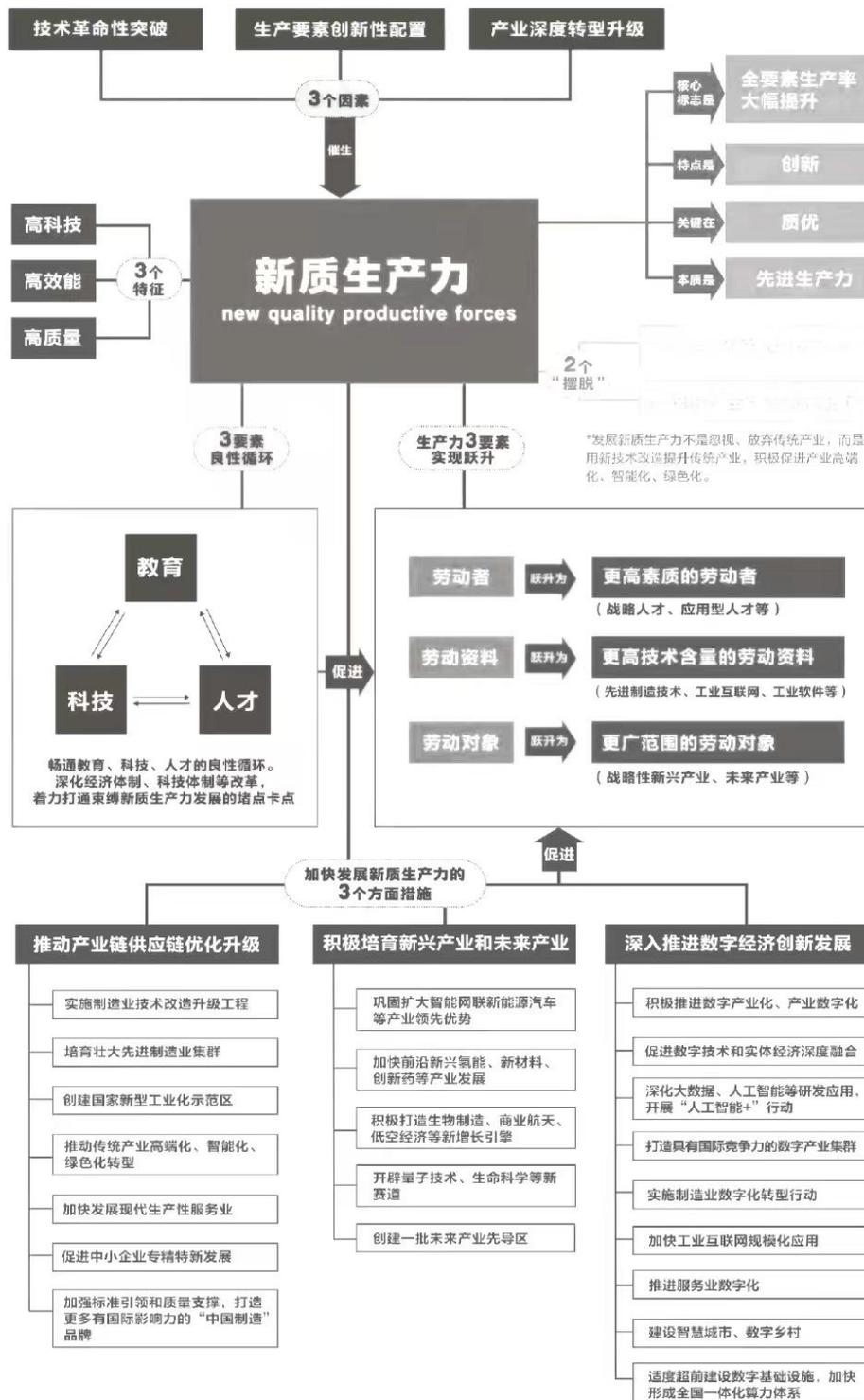


图 2.1 新质生产力基本关系图

## 2.2.2 新质生产力对企业生产运营提出的新要求

基于新质生产力的内涵与特征,其在宏观与微观两个层面对实现高质量发展指明方向。在宏观层面上,新质生产力发展要求国家调整整体产业战略布局,注重新型产业和未来产业发展,加强数字产业化、产业数字化、数字治理,创建我国数字经济发展推动新质生产力形成的有效路径。在微观层面上,企业发展应当注重新型科学技术的赋能效果,用前沿技术、设备设施实现企业降本增效,优化重构企业生产经营模式,推动企业生产运营活动的数智化转型。

在企业数智化转型的目标下,同样需要在企业层面实现生产力三要素的跃升。第一,在劳动者方面,企业应当吸纳更多具有高技术能力的高素质劳动者,加强对现有劳动者的新型技术培训培养,采用人才激励、资金投入等方式提升企业人员的技术素养,如前所述发挥劳动者的智慧潜力。第二,在生产资料方面,企业应当采用更具技术性的生产资料,吸纳行业内前沿现代化技术,采购现代技术使用所必须的数智化生产设施设备,提升企业经营效益。第三,在劳动对象方面,实现劳动对象转型,将数字经济领域产品纳入企业生产经营目标范围中,推动企业整体数字化、智能化转型。

在生产力三要素的跃升之外,新质生产力对企业生产运营还提出了以下几方面的新要求:第一,新质生产力强调创新驱动发展、创新引领发展,要求企业在生产运营过程中不断引入新技术、新工艺和新模式,加大科学技术投入,实现技术创新和产品创新。这不仅包括在生产设备、生产线和生产工艺上的创新,也包括在产品设计、功能和服务上的创新。企业需要加大对研发和创新的投入,建立健全创新机制,激发员工的创新活力,以应对市场需求的快速变化和竞争的加剧。第二,新质生产力要求企业实现高效协同。在数字化、网络化和智能化的数字经济时代背景下,企业需要打破部门壁垒,实现内部资源的共享和优化配置。通过构建协同化的生产运营体系,实现各环节之间的无缝衔接和高效配合,从而提高整体运营效率。此外,企业还需要加强与外部合作伙伴的协同合作,共同应对市场挑战,实现共赢发展。在企业实现协同的过程中,大数据技术扮演重要的角色,企业应当进一步提升对数据信息的利用程度,用数据将企业各个生产环节、各项经营决策打通。第三,新质生产力要求企业提高生产运营的智能化水平。借助物联网、大数据、人工智能等先进技术,企业可以实现对生产过程的实时监控、预

测和优化,提高生产效率和产品质量。同时,通过智能化决策支持系统,企业可以更加精准地把握市场需求和变化趋势,制定更加科学合理的生产计划和策略。第四,新质生产力要求企业更加注重可持续发展。在生产运营过程中,企业需要积极采用环保、节能、低碳的生产方式和技术,降低对环境的影响。同时,企业还需要关注社会责任,积极参与公益事业,为社会做出贡献。第五,新质生产力还要求企业具备快速响应市场变化的能力。在竞争激烈的市场环境中,企业需要建立灵活的生产运营机制,能够迅速调整生产计划和资源配置,以应对市场需求的变化。同时,企业还需要加强市场研究和预测,提前洞察市场趋势,为未来的发展做好准备。

综上所述,新质生产力对企业生产运营提出了创新驱动、高效协同、智能化、可持续发展和快速响应市场变化等新要求。企业需要积极应对这些挑战,加强自身的技术创新和模式创新,不断提升生产运营的效率和质量,以应对市场竞争和实现可持续发展。

## 2.3 企业数智转型概述

新质生产力理论要求企业进行数字化、智能化转型,重构企业生产运营,实现技术驱动与创新引领。企业的数智转型即通过数字化、智能化的现代技术手段改变企业创造价值的方式,改造企业运营模式,重塑企业商业价值(王秉,2023)。其中,数字化、智能化又是相对并列的层面,企业数字化即企业的各项生产经营流程通过数字化通讯工具完成,企业生产运营过程中产生的全部信息也以数字形式存储和使用,庞大的数据同时作为企业下一步决策或后续运营的依据。企业的智能化则是在数字化的基础上,更进一步触及公司核心业务,通过现代化技术手段,实现生产运营流程中以数字为依托的自主智能决策,现代技术设备不仅代替人工一般性、重复性劳动,也代替人工作出简单事项决策,因此数字化与智能化实际上是一体两面,数字化重在对企业经营工具、经营依据的整合,智能化重在对企业经营活动的改造,二者又合称为数智化。企业的数智化改造,要求企业不断深化应用云计算、大数据、物联网、人工智能、区块链等新一代信息技术,以及不同企业领域的专门性前沿数智技术,加速业务优化升级和创新转型,改造提升传统动能(陈剑,2021)。数字化转型是企业面对新一轮技术浪潮的必然选择,

更是新质生产力提出的明确要求，数字化技术已经深刻地改变了企业的生产方式、营销方式和服务方式，成为企业赢得市场竞争的关键。数字化转型需要企业具备智能化的智商、灵活的机动性和高效的协同性，并要求企业与供应商、客户、合作伙伴等形成紧密的合作，形成数字化生态系统。

数智化对于企业的意义在于，数字化技术可以有效提升企业经营效率和精细化管理水平，提高客户满意度和品牌价值，塑造新型的数字化商业模式，为企业的产业转型和升级提供支撑，提升企业新质生产力水平，推动企业实现高质量发展的目标。

## 2.4 畜牧企业数智转型概述

### 2.4.1 畜牧企业生产运营基本流程

畜牧业是以植物性产品作为原料，通过利用畜养动物的消化合成作用，将其转化成肉、奶、皮毛等动物产品（属于农产品的一部分）的产业。（畜牧业产品产出基本流程见下图 2.2）。由于本文选择的研究对象为甘肃前进牧业公司，其以奶牛为畜养动物，以泌乳奶牛产出的生鲜牛乳（原奶）作为主要产品，故本文对于畜牧企业生产流程以及企业数智转型技术的介绍也以奶牛畜牧行业为主体对象。

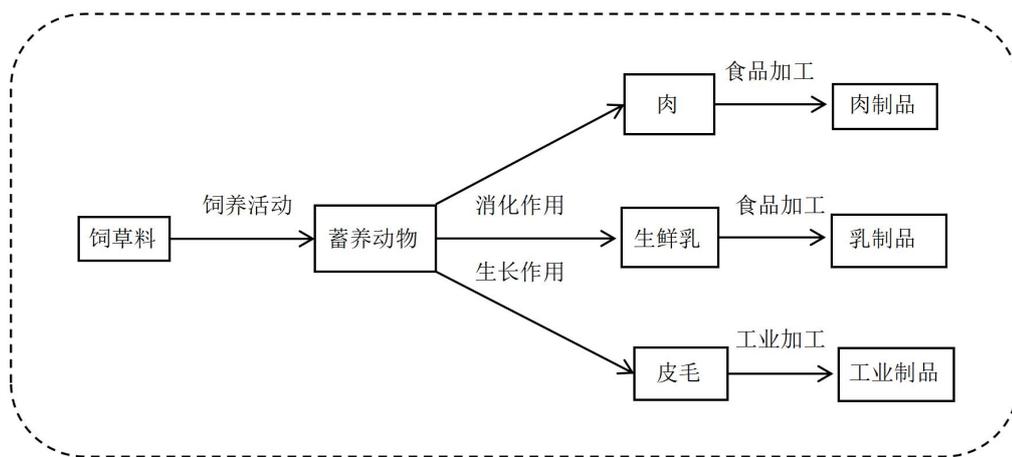


图 2.2 畜牧业产品产出基本流程图

奶牛畜牧行业生产运营流程主要包括：牧场、奶厅等基础设施建设-奶牛选育种-奶牛饲喂-奶牛防疫-奶牛泌乳-生鲜乳运输与出售-奶牛淘汰等多个环节，

为便于研究与梳理，本文将其划分为“产前、产中、产后”三个环节。其中，产前环节指在核心生产环节（即牛只养育与泌乳）之前，对即将开始的生产的保障与基础设施建设，主要包括：第一，牧场选址与牧场及其设施的建设；第二，牛只的选种、育种培养或对犊牛的选择采购；第三，对牛舍等养育场所及其通风设施、温度调控设施等附属设施的建设。产中环节是指饲料通过泌乳牛的消化合成作用转化为生鲜乳产品的主要生产环节，主要包括：第一，对牛只进行日常管理和监控；第二，奶牛的饲养，包括对饲料的获取、投喂饲料的调配、具体饲喂等活动；第三，牛只及其生活环境的防疫免疫及疾病预防。最为重要的为第四，生鲜牛乳产出。产后环节即生鲜乳产品生产后，对产品的销售、运输以及对牛只后勤保障等相关环节，主要包括生鲜乳产品的保存、生鲜乳产品的物流运输以及对死亡、应淘汰牛只的识别与处理。（奶牛畜牧企业生产基本流程图见下图 2.3）。

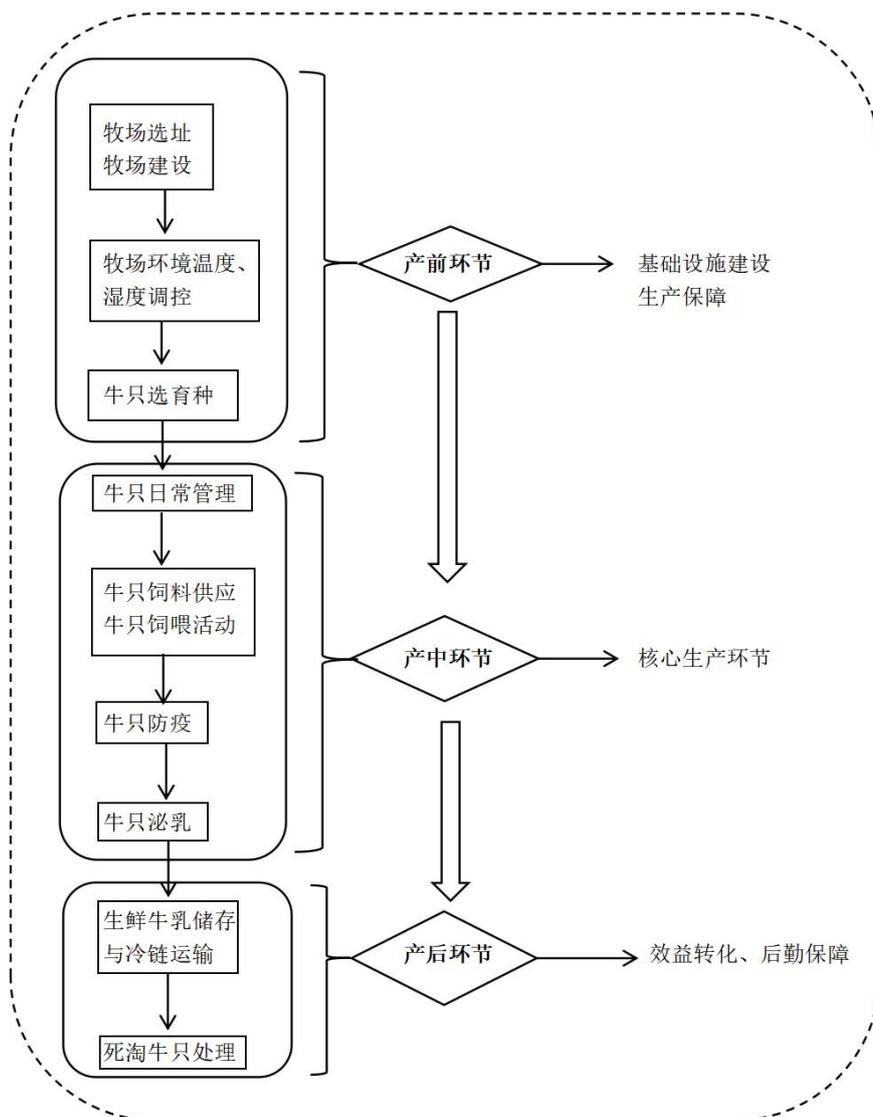


图 2.3 奶牛畜牧企业生产基本流程图

以下对畜牧企业生产运营中前沿数字化、智能化技术的介绍梳理,也按照“产前-产中-产后”三个部分展开。

## 2.4.2 畜牧企业产前环节数智转型技术

产前环节是生产运营全过程的前端环节,对以泌乳奶牛产出的生鲜牛乳为主要生产产品的畜牧企业来说,产前环节的技术改造目的是在核心生产启动前,通过前端保障,提升可能的经济收益。根据新质生产力理论,在产前环节加大技术投入与数智化改造,能够在前端降低企业生产成本,减少在产中环节不必要的经济投入。具体到畜牧企业产前环节数字化、智能化转型的各项前沿技术:

第一,牛只的选种或育种技术。牛只作为生鲜牛乳的来源,对于畜牧企业的生产是至关重要的,而牛只种类的品质以及产奶性质直接决定生鲜乳的产出品质和产出数量。目前我国畜牧企业对牛只的选择方式主要包括两种模式:首先,最常见的是从外引入优良牛只,其主要引入优良牛只的冷冻精子,再经过人工或自然繁殖培养牛只后代,同时冷冻精子也用于奶牛受孕泌乳;其次,是从外引入一批完整牛只,不再自行培育牛只后代,采购精子主要用于牛只的受精泌乳;再次,是仅引入育种牛,通过育种技术培养正式使用的新牛只品种。对于从外引入牛只的做法,主要考量的因素为所选择购入的牛只品种,进行牛只品种的分析与选择,对此基本与技术无涉,而需要专业人员对牛只选择的专业知识和经验,而数字化的主要意义在于通过海量数据分析,能够判断出生产力较高、能够满足企业生产所需的牛只品种,并影响甚至决定企业对牛只品种的选择。涉及现代化数智技术更多的是育种技术,目前较为前沿的育种技术主要包括分子育种技术和最佳线性无偏差预测选育种技术。分子育种技术是基于基因库选择,通过基因设计和转基因编辑繁育出具有更优良性状的牛种;最佳线性无偏差预测育种技术(BLUP——best linear unbiased prediction),即通过充分利用亲属信息等数字化信息群,对奶牛遗传潜力进行评估(武泽文,2019)。一些先进的畜牧企业还引入了基因测序、表型分析等技术手段,进一步提升了选育种的精准度和效率。通过基因测序,企业可以深入了解牛只的遗传特性,挖掘出优秀的遗传资源;通过表型分析,企业可以对牛只的外部特征进行量化评估,为选育种工作提供更加全

面、准确的信息支持。

第二，关于牧场环境优化的相关技术，主要包括温度、湿度调控技术和通风设施设备技术。牧场环境直接影响到牛只的生活、成长环境，尤其对规模化养殖而言，会间接影响到牛只的产奶量和产奶品质（林广宇，2023）。奶牛属于恒温动物，体温一般稳定在 37.5-39.5 摄氏度之间，如果环境温度超过体温的稳定值时，奶牛就会产生不适，容易产生热应激，进而导致食欲减少、产奶量减少，严重时奶牛还会出现生殖系统受损病变。过高的环境温度自然会导致牛只体温过高，且高温环境下牛只运动量减少、进食量减少，也会造成产奶量受到不利影响。同样，如果环境温度过低，牛只自身肌体为保持体温稳定会提高进食率，从而降低消化率，进而导致牛只免疫力下降，不仅加大企业生产成本，更会对牛只产奶量造成不利影响。此外，环境湿度对于牛只产奶量同样十分重要。有相关研究表明，奶牛适宜的生长湿度环境应为 50%-70%，如果环境温度超过 25 摄氏度，湿度环境超过 70% 时，奶牛就会出现精神不佳、食欲不振的问题，上述情况会造成奶牛产奶量的极大降低。当奶牛舍内温度低但湿度高时，奶牛的体温调节会出现异常，导致奶牛免疫力下降，产奶量下降。正基于此，对于牛只环境温度、湿度的调控技术手段成为牛只养殖的关键性技术之一。目前实践中较常使用的是无线环境监控设备，其基于无线传感技术研发，可以精确地测量奶牛养殖环境中的温度湿度的变化，养殖场管理者可以将数个环境监控设备安装到不同的区域中，可以实时准确地测量出奶牛生活环境中的不同参数。并且，智能环境监控设备不需要养殖场管理者自行查看数据，只需要打开云端后台，就可以实时可视化地了解到养殖场所有区域内的环境参数。智能环境监控设备还具有参数报警功能。当环境中的某些参数，如温度或湿度超出正常数值可能会影响到奶牛的健康时，环境监控设备会立即发出报警提醒。目前行业主要适用环境温湿度监测设备与牛只佩戴的能够监测牛只体温的智能项圈相互配合，实现对牛只生存环境温湿度的有效监测。通过环境监控设备和自动化温湿度调控设备的结合应用，当温湿度超过正常范围时，能够自动唤醒调控设备，以保证环境温湿度均达到保证产奶量的有效数值范围内（杨飞云，2019）。

另外，需要说明的是，就牧场环境而言还有牧场选址问题，牧场选址虽然属于生产前端的“产前”环节，但其实际上涉及对地势、气候、产业布局等方面的

考量，除通过云端大数据分析选择牧场地址外，基本不涉及数字化、智能化等技术，在此不做介绍。而牧场场域和奶厅的建设，与牛只生存环境的温湿度控制息息相关。在牧场生活区和产奶区如果加大建设投入，设计全封闭式的生活场、运动场和生产场，温湿度调控设备能够发挥更好的调控作用，保证奶牛生活环境长期处于事宜生产的区间范围内。但是，全封闭式的场域建设无疑加大了企业建设成本。目前行业内基本较少采用封闭式生活场域建设，而对于奶牛泌乳的生产场域采取封闭化建设，保证奶牛在产奶作业过程中不受到环境温湿度的不利影响。

(产前环节数智转型技术见下图 2.4)。

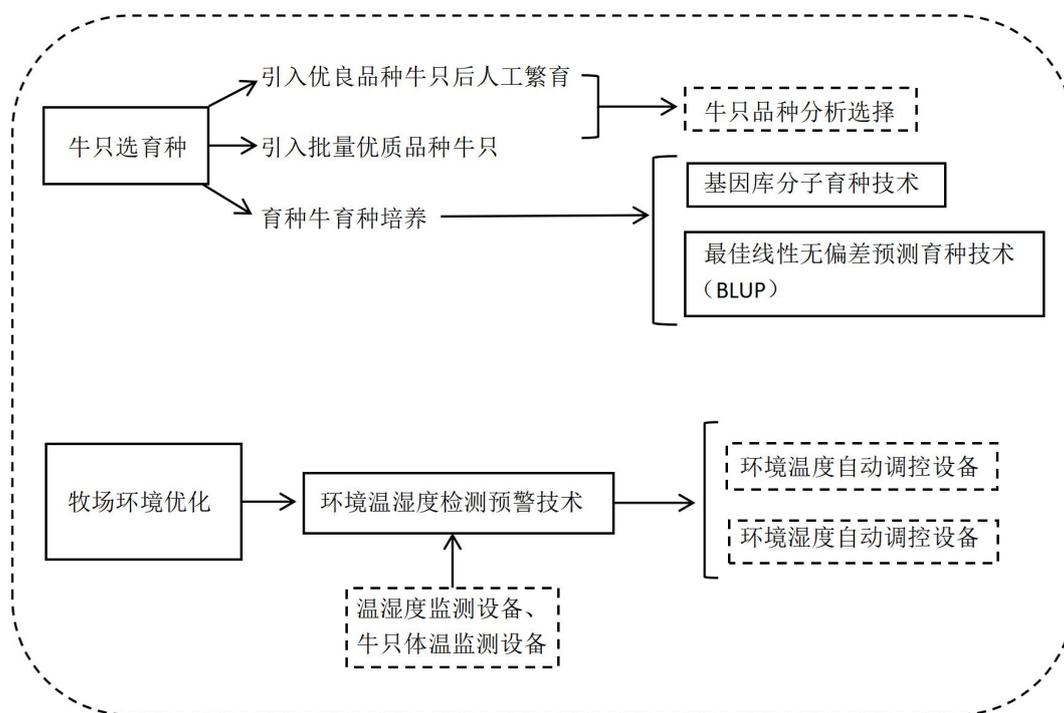


图 2.4 产前环节数智转型技术

### 2.4.3 畜牧企业产中环节数智转型技术

产中环节是畜牧企业生产运营的核心环节，也是新质生产力要求企业进行技术改造的重点环节。对于以奶牛为主要畜养对象的畜牧企业而言，其核心产品是奶牛泌乳阶段产出的生鲜牛乳。因此，产中环节的核心即牛乳的产出，产中环节的各项现代化技术的目标也正是通过对泌乳奶牛的合理饲养实现产出牛乳的高质和高量。各项技术根据泌乳奶牛的饲养与生产逻辑，划分为牛只个体识别技术、牛只饲喂技术、牛只健康技术、牛只产乳技术、信息收集技术等方面。

第一，牛只个体识别技术。牛只是畜牧企业的主要生产“工具”与产品来源，为确保乃至进一步提升产品质量，必须对产品源头即牛只进行合理化管控。但就以泌乳奶牛为主要养殖对象的畜牧企业而言，单个牧场的奶牛数量平均在 5000 头以上，以前进牧业公司为例，下属包括自有牧场与合资牧场在内共 18 个牧场，每个牧场牛只数量平均在 5000 头以上，位于张掖市甘州区石岗墩开发区的石岗墩牧场牛只数量超过 10000 头，被称为“万头牧场”。面对如此庞大的牛只数量，如果全部通过人工监管显然不现实，人工成本更是不可估量。因此，现代畜牧企业生产运营中，普遍采取智能耳标或智能项圈等对牛只个体进行识别监控的技术。目前畜牧企业最常用的是 RFID (Radio Frequency Identification) 无线射频识别电子耳标，即给予每个牛只一个电子身份信息，从而收集和存储各个牛只的血统、年龄、疫苗注射情况等相关养殖信息。此外，部分畜牧企业在耳标之外还同时使用智能项圈。智能项圈带有运动量检测、体温监测、发情期检测等重要功能。首先，基于上文所述牛只温度对产奶的重要影响，体温监测与环境温度控制相互配合，确保牛只体温保持在适合区间内。其次，牛只具备一定的运动量对于产奶品质也十分重要，对此，除在设计牛舍等生活区时设定牛只运动场外，智能项圈能够检测牛只的运动情况，合理分配进入运动场的牛只数量与运动时间。同时，牛只的运动规律也可协助判断牛只是否存在怀孕或疾病等问题，因此牛只运动量检测与疾病预防同样存在一定的相关性。最后，基于信息数据的分析，智能项圈能够精准预测各个牛只的发情时间与发情状况，助力对牛只繁育工作。

第二，牛只饲喂相关智能技术。如前所述，泌乳牛生鲜乳的产出主要是通过牛只生物性的消化作用完成的，产奶的质量与数量自然与对牛只的喂养有直接关系。在牛只饲喂的相关技术中，主要着眼两个方面，其一是饲喂所需饲料的生产或者选择相关技术，其二是饲喂行为本身相关的技术。首先，对于饲料的配方等，与畜牧企业本身的生产运营关系并不直接，在此不做过多讨论。主要通过畜牧企业（或专业的饲料加工企业）通过粗饲料与精饲料合成配方，依据牛只不同成长与生产阶段产出犊牛料、新产料、高产料等饲喂饲料。其唯一与畜牧企业生产运营联系的问题在于，如何选择饲料获取来源从而降低企业生产成本，获取饲料方式主要包括从外部购买和内部自行配方加工两种模式。其次，对于饲喂活动的技术，目前行业内常用的是 TMR 单体精准饲喂系统，根据奶牛的个体需求、生产性

能和生理状态，实现精准饲喂（刘冬，2020）。智能饲喂系统通过自动计量饲料的投放量，根据奶牛的实时数据调整饲料供应，在不同牛只类型（如犊牛、成母牛、奶公牛、泌乳牛等）分区域建舍的前提下，保证奶牛的营养需求得到满足，从而提高产奶量及奶品质量。此外，智能饲喂系统还能够记录每头奶牛的进食情况，为牧场管理者提供饲料利用率、奶牛健康状况等关键信息，进一步优化饲喂方案。自动化剩余饲料回收系统则能够将每日剩料进行回收，一方面能够优化饲喂方案，另一方面也避免饲料的浪费，推动企业降本增效。

第三，牛只泌乳相关智能技术。牛只生鲜牛乳的产出是畜牧企业产品产出的核心环节。目前，通用的技术是通过自动化挤奶设备代替传统的人工挤奶。以利拉法公司 VMS 自动挤奶系统为例，其全自动化的挤奶设备端口，可以同时完成牛只乳头药浴杀菌和挤奶工作，同时极大提升自动化套杯（即精准将设备挤奶端口对准奶牛乳头进行挤奶）效率，整体提高产奶效益。此外，该领域最前沿的技术为自动化挤奶机器人技术。普遍使用的自动化挤奶系统虽然实现了多奶牛同时挤奶，并且实现挤奶前后药浴杀菌与挤奶能够一次性完成，但因牛只个体差异的原因，仍然存在套杯后非正常脱落等情况，无法完全脱离人工监管与干预。但自动化挤奶机器人几乎可以排除人工参与，能够自动完成牛只套杯并解决牛只套杯过程中出现的非正常脱落等问题，使生产过程更加具有效率。

第四，生产经营过程中全过程数据的平台系统技术。通过智能平台的建设，可以将上述各项生产经营环节中产生的与生产相关的数据收集并汇总，并智能分析（韦永军，2023）。同时，该数字智能平台设计移动数据端，能够保证饲养人员通过智能手机等移动设备实时调整和监控生产过程，并且在一个生产周期结束后可以就生产运营的各项问题进行反馈和提出改进建议。

（产中环节数智转型技术见下图 2.5）。

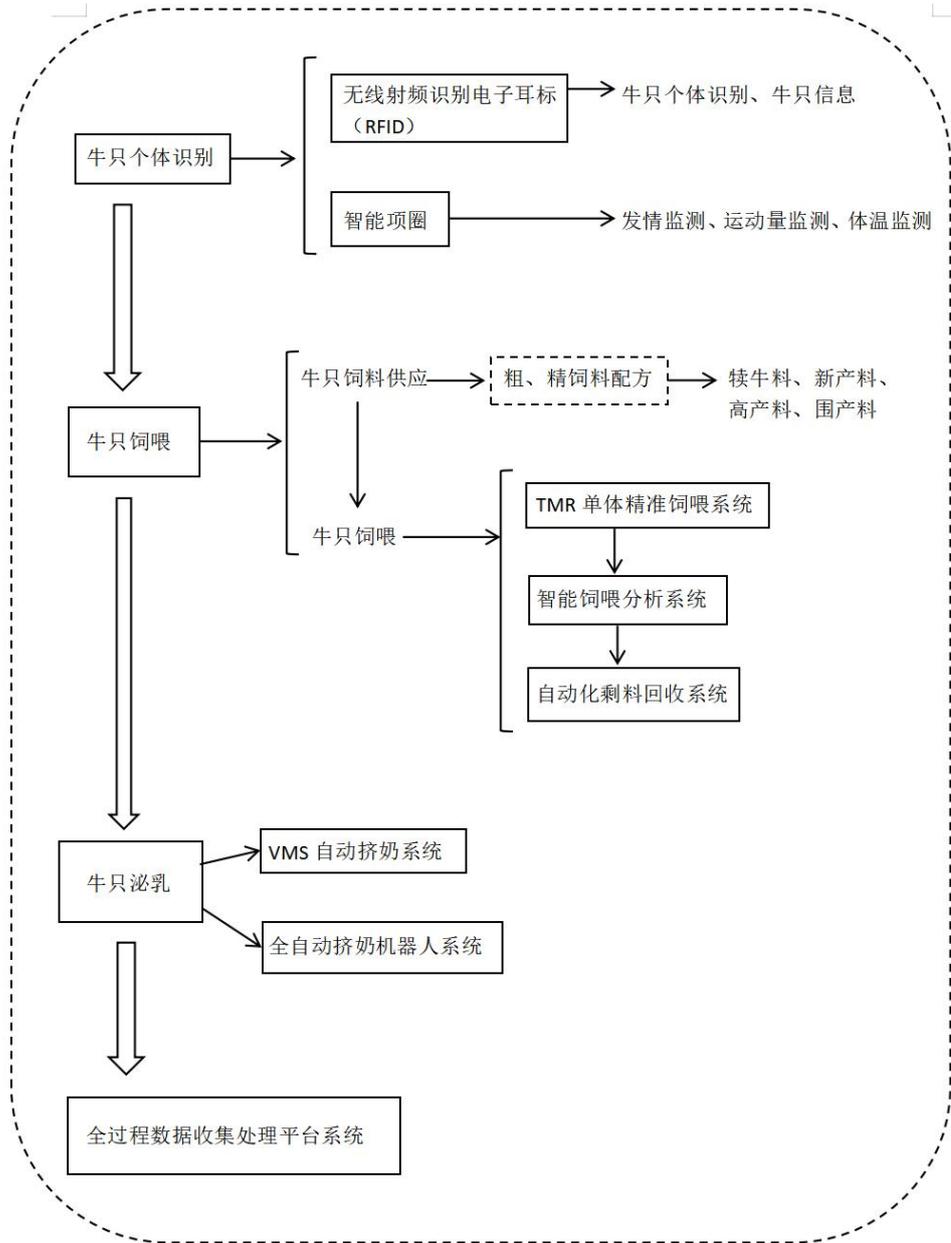


图 2.5 产中环节数智转型技术

### 2.4.4 畜牧企业产后环节数智转型技术

产后环节是畜牧企业生产运营过程中的后续环节，即在核心产品——生鲜牛乳生产完毕后，存在对产品的保存、运输，以及可能发生的其他对牛只处理环节的技术。产后环节作为后期环节，在企业新质生产力发展目标实现的过程中，对企业转型以及经济效益提升起到保驾护航的作用。

第一，生鲜牛乳冷却与冷链运输技术。生鲜牛乳的生产完成并不代表着企业获得生产收益，企业的主要收益来源于对生鲜牛乳的对外出售。因此，在生产环

节保证生鲜牛乳产出的质量与数量，但如果将生鲜牛乳的品质保持到销售后，其依然无法转化为经济效益。且生鲜牛乳本身就是易于变质的产品，所以生鲜牛乳的即时冷却和冷链运输技术就成为必不可少的现代化技术。仍以 VMS 系统为例，通过自动挤奶系统，智能设备能够在避免与外界环境接触的条件下，挤出牛乳，牛乳直接通过设备挤奶端口在不接触外部空气的情况下进入挤奶设备管道。挤奶设备管道直接与冷却系统以及冷链相连接，可以让生鲜牛乳在绝对无菌无污染的状态下直接进入冷却储藏空间，冷却设备采取自动化及时冷却技术，甚至可以直接接入鲜奶运输车的奶罐，进入运输环节。

第二，死淘牛只相关技术。牧场还会出现牛只死病的情况，首先，对于发病牛只如前文所述，可以通过智能项圈等牛只个体识别监控技术通过对牛只运动量、体温等指标的监控在早期发现并预警。此外，在精准饲喂技术与数字化信息平台结合的技术条件下，牛只如出现进食状况异常等情形时，也能对相关牛只疾病问题做到早期发现并预警。牛只疫病的发现与治理是畜牧企业非常重要的生产活动，一旦对于牛只疫病发现不及时，可能导致疫病在牛群乃至整个牧场间传播，可能造成的经济损失难以估量。根据目前的企业生产实践，基于专业保健人员凭借防疫知识与经验进行的防疫管控基本足以满足企业生产需要，但是随着生产经营环节各项现代化技术的运用，以及牛只饲料配方的不断更新，牛只在生产过程中产生的新型疫病可能层出不穷，这就需要企业进一步开拓多元化的牛只疫病发现、预警、防止手段。此外，牛只疫病在治理之外，更应当加大牛只病因调查的重视，其中大数据背景下对数据收集、分析技术能够起到重要作用，在企业生产活动在一定时期稳定的情况下，能够通过控制变量的方式发现牛只发生疫病与饲料成分、饲喂活动以及环境等等因素的关联性，进一步加强对牛只疫病的前期预防。随着技术的发展与人工智能的普及，相信在不久的将来能够通过视频监控与人工智能相结合的技术手段，发现原本需要人工识别的牛只外在病症，更加及时和全面地监测牛只疫病情况。另外，当牛只确实出现需死淘情形，相应现代技术能够对待死淘牛只在精准识别的基础上进行环境隔离，直到将相应牛只运输至无害化处理机构处理，其间避免与在岗生产牛只交叉感染。对于淘汰肉牛，收购企业往往采取自动化分离保鲜杀菌技术，因与畜牧企业生产技术无涉，本文不予讨论。

（产后环节数智转型技术见下图 2.6）。

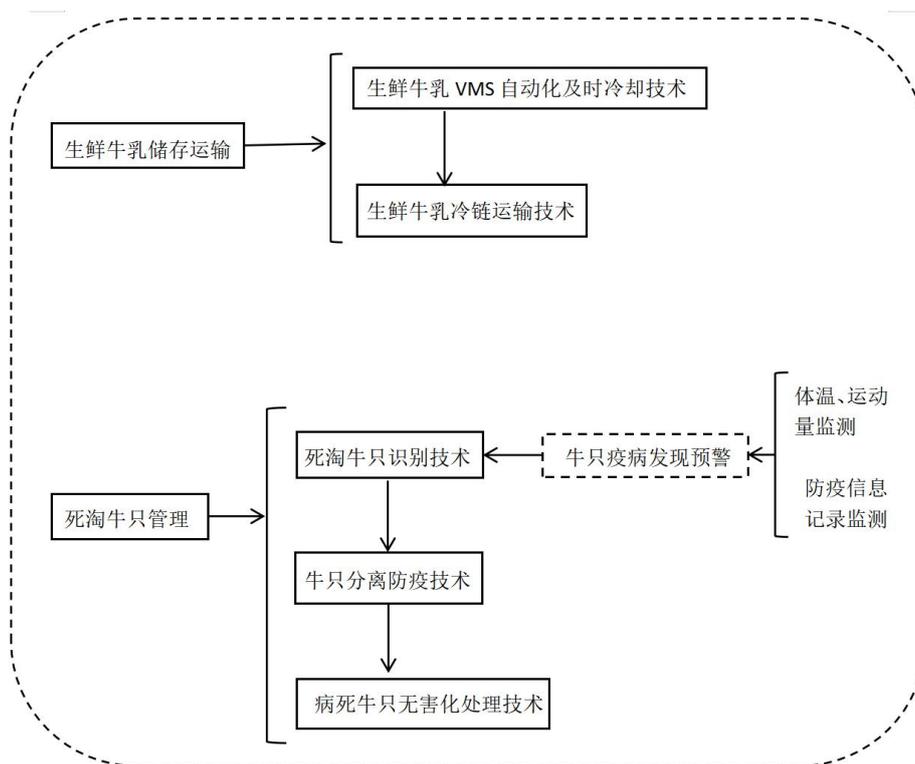


图 2.6 产后环节数智转型技术

### 3 甘肃前进牧业公司生产运营管理现状及问题

#### 3.1 甘肃前进牧业公司基本情况

##### 3.1.1 甘肃前进牧业公司简介

甘肃前进牧业科技有限责任公司成立于 2008 年，注册地位于甘肃省张掖市甘州区，是以良种泌乳奶牛养殖繁育、优质鲜牛奶生产、肉牛繁育购销、牧草种植加工、有机肥生产为主导的大型民营企业。

甘肃前进牧业公司现存栏奶牛 60000 头，拥有奶肉牛养殖牧场 20 座，目前主要饲养荷斯坦系、蒙贝利亚系奶牛，日产高品质生鲜牛乳 820 吨；现有在职员工 1800 余人，公司资产总额 30 亿元。公司自有饲草料种植基地 8.5 万亩，日生产能力 450 吨的乳品加工厂 2 座、年生产能力 50 万吨的有机肥生产工厂 1 座，年生产能力 10 万吨的饲料厂 1 座。公司生鲜乳和乳制品远销陕西、四川、新疆、广东、贵州、福建等地，是四川菊乐、贵阳三联、重庆天友、新疆天润、广东燕塘、深圳晨光、福建长富等知名乳企的合作伙伴。公司已经形成了以张掖市甘州区前进村为中心的奶源辐射基地，对推动张掖市区域经济发展、服务城乡居民生活、增加农民收入、壮大集体经济、解决城市农村就业问题做出了一定的贡献。



图 3.1 甘肃前进牧业公司企业标识

##### 3.1.2 甘肃前进牧业公司牧业板块组织结构

甘肃前进牧业科技有限责任公司，是甘肃前进现代农业发展（集团）有限公司的主要子公司。甘肃前进牧业公司是集团公司的前身，在公司发展日益壮大、各板块生产经营链条逐步完善的背景下，甘肃前进现代农业发展（集团）有限公

公司于 2022 年成立，其余关联公司分别成为集团公司下属子公司或关联公司。集团公司下属五个板块，甘肃前进牧业科技有限责任公司牧业板块、甘肃传祁乳业有限公司与甘肃传祁甘味乳业有限公司乳业板块、甘肃前进生物科技有限公司生物有机肥板块、甘肃圣康源生物科技有限公司饲料加工板块、甘肃瑞云物流有限公司冷链运输板块（前进集团组织结构见下图 3.2）。限于本文研究主题限制，在此主要介绍集团公司牧业板块即甘肃前进牧业科技有限责任公司的组织结构。

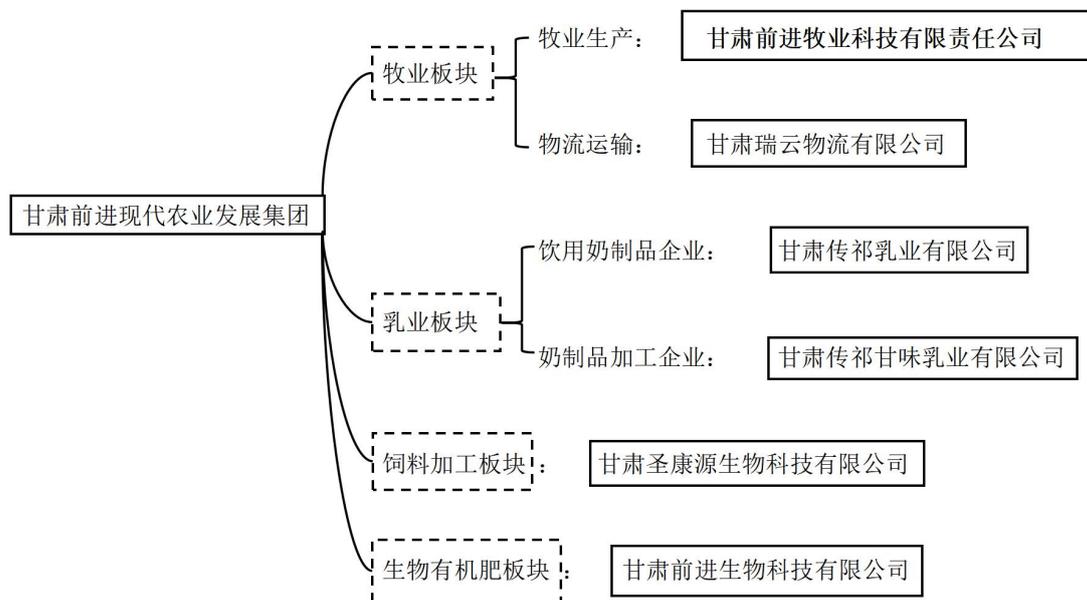


图 3.2 前进集团组织结构图

甘肃前进牧业科技有限公司下属前进牧场、石岗墩牧场、德瑞牧场、德联牧场、德华牧场、陇黔牧场、蜀汉牧场、五泉牧场、蓼泉牧场、神洲牧场、新华牧场、晨光牧场、东联牧场、绿洲牧场、汇源牧场、泰川牧场、燕塘牧场等二十家牧场，各个牧场除石岗墩牧场外，均以甘肃前进牧业公司下属子公司的独立法人形式存在，以自己的名义对外签订合同、实施法律行为。石岗墩牧场则属于甘肃前进牧业科技公司下属牧场，对外签订合同或实施行为均以甘肃前进牧业公司名义进行。各个牧场中，德联牧场、陇黔牧场、蜀汉牧场、汇源牧场、晨光牧场、燕塘牧场等牧场是甘肃前进牧业公司与贵州南方乳业股份有限公司、四川菊乐食品股份有限公司、深圳晨光乳业有限公司、广东燕塘乳业有限公司等外地知名农牧企业、乳业企业合资设立。各个牧场属于甘肃前进牧业公司主要生产单位，除

牧场外，围绕生产事业，甘肃前进牧业公司下设质量中心、繁育保健中心、化验中心、饲养中心、后备中心、信息中心等全局负责生产活动。在生产之外，对于公司基本运营，甘肃前进牧业公司下设财务部、法务部、监察部、供应部、销售部、设备部、项目部、基建部、粗饲料部、人力资源部、工会、党建办公室、文化宣传部、奶肉牛销售部、综合办公室等机关各部门。（甘肃前进牧业公司基本组织架构见下图 3.3）。



图 3.3 甘肃前进牧业公司基本组织架构图

### 3.1.3 甘肃前进牧业公司与生产运营相关的机构分工

如前文所述，甘肃前进现代农业发展集团已经成为具有相当规模的，甘肃省内最大的奶牛养殖企业群。其生产运营分工设置较为繁杂，基于前文将奶牛养殖企业生产运营划分为“产前-产中-产后”三个阶段，并就各个阶段的核心环节进行了简要介绍，现同样围绕这三个阶段对甘肃前进牧业公司相应的机构部门分工进行简要的介绍。

首先，对于产前环节。由公司机关项目部与基建部具体负责牧场基础设施的建设，牛舍内设备设施由供应部根据各个牧场的需求进行采购供应。繁育保健中心负责对所需冻精的指标、牛用兽药等指标进行规定和选择，同样由公司供应部根据繁育保健中心要求结合牧场需求开展采购供应。

其次，对于产中环节。牛只个体识别技术相关的设备设施由公司供应部进行采购，相关的数字信息由公司信息中心进行管理，并定期根据牧场数据反馈给牧场生产部门。饲养阶段所需的饲草料同样由供应部根据牧场需求进行采购，主要采购内容为饲喂所需的精饲料以及原料。公司粗饲料部负责牛只饲喂所需的粗饲料的供应，主要方式为将公司拥有出租权的土地向农户出租，由农户进行青贮玉米种植，再进行回购。集团公司饲料加工板块子公司即甘肃圣康源生物科技有限公司负责饲料加工和成品料供应。泌乳环节的具体挤奶工作以及牛只的日常管理由各个牧场自行负责，公司饲养中心对各牧场的饲养工作进行统一管理和宏观调控。

最后，对于产后环节。各个牧场作为基本生产单元，产出的生鲜牛乳进入冷链储存。集团公司下属物流公司负责生鲜牛乳的运输工作，同时联系与公司有业务往来的运输公司具体负责生鲜牛乳的运输。在疫病预防上，公司供应部根据繁育保健中心要求以及各牧场需求，负责采购供应兽用药品与疫苗，具体的疫苗使用与防疫由各牧场完成。出现死淘牛只情况下，对于病死牛由牧场进行无害化处理，低产量的需淘汰牛只由公司奶肉牛销售部负责对外出售。

（甘肃前进牧业公司生产运营分工架构见下图 3.4）。

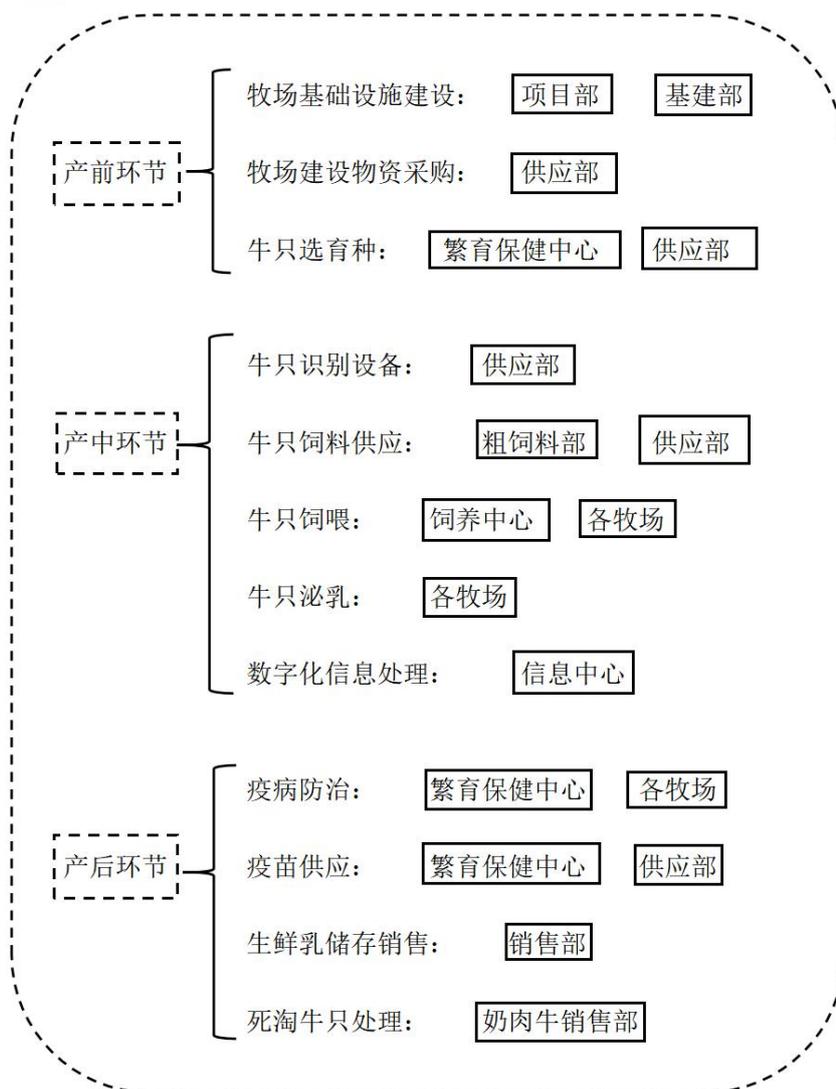


图 3.4 甘肃前进牧业公司生产运营分工架构图

### 3.2 甘肃前进牧业公司生产运营数智现状分析

#### 3.2.1 前进牧业公司生产运营现状信息资料获取

为实现对甘肃前进牧业公司生产运营数字化、智能化现状进行分析研究，并从基于改进目标提出合理化建议的研究目的，本文必须以前进牧业公司现行的生产运营管理模式为基础。为获取相关真实信息与资料，通过各种渠道联系到甘肃前进牧业公司法务部、供应部、各牧场等相关生产单位工作人员，采取谈话交流等方式获取信息资料，对甘肃前进牧业公司生产运营过程中的生鲜乳生产、原材料采购、合同审查等管理流程有了一定的认识。

就生产活动而言，各牧场为核心生产单位，并实行牧场场长（以合作社形式成立的生产单位则为合作社社长）第一责任制。除各牧场具体开展各项生产活动之外，总公司生产部门，即繁育保健中心、质量中心等部门，对生产活动提供宏观上的管理与保障。此外，总公司机关相关部门，整体负责各项事宜。例如，总公司供应部负责所有牧场及生产单位生产所需原材料的采购供应工作；总公司粗饲料部负责相关土地出租以及粗饲料产出事宜；总公司法务部负责公司生产运营过程中所有对外签订合同的起草、审查和修改工作。以下就甘肃前进牧业公司核心产品生鲜牛乳生产运营过程中的现状，同样按照上文“产前-产中-产后”环节进行介绍和分析。

### 3.2.2 前进牧业公司产前环节现状

基于上文介绍，以泌乳奶牛产出的生鲜牛乳为主要产成品的畜牧企业，其“产前环节”主要包括牛只的选种、育种活动，以及牛舍环境温度、湿度的调控等方面。新质生产力理论下，对企业产前环节新质生产力水平的评定标准在于，产前环节的数字化、智能化程度是否对其后的产中生产环节产生不利影响，是否从先前角度就整体抬高了企业生产运营的各项成本。

首先，甘肃前进牧业公司对于生产牛只的选育种，采取国内畜牧企业的通行做法，即从国内外生物科技公司购买优良种牛冷冻精子，再根据人工繁育进行牛只的产出。具体做法是，以公司现有存栏奶牛为基础，与冻精供应方签订采购合同，从供应方获得优质奶牛精子，以公司繁育保健中心为主导进行下一代泌乳奶牛的繁育。并且，随着国内外奶牛繁育技术的进步，冻精供应公司已经能够通过技术控制对外出售精子繁育出犊牛的性别，能够保证性控精子繁育出泌乳雌性奶牛，保证采购公司的生产经营所需。同时，选购精子也主要用于奶牛受精进入泌乳期所需。甘肃前进牧业公司自成立以来，选用的牛只品种主要是原产于荷兰的荷斯坦奶牛。自 2024 年开始，为提升生鲜乳产出的质量与数量，甘肃前进牧业公司计划将逐步替换牛只种类，选用原产于瑞士的蒙贝利亚奶牛。截至开展本文研究时，甘肃前进牧业对外采购蒙贝利亚牛只性控冻精的采购合同已经进入签订阶段，并就存栏单产较低的荷斯坦奶牛进行逐步出售淘汰。在公司决策转型之前，企业自创办以来就一直选用荷斯坦系奶牛，并未根据生产现状作出更换牛只品种

的决策。

其次，对于牛舍环境温度和湿度控制方面，前进牧业公司各个牧场在挤奶场和生活场均配备了温湿度监测以及自动调控装置。对于牛只的个体体温，部分牧场采用的智能项圈同时具备检测牛只体温功能，并对体温超过正常数值的牛只进行预警。如前所述，牛只生存环境的温湿度至关重要，会严重影响到牛只产奶量。但是由于西北地区天然存在昼夜温差较大、湿度较低的问题，而牛舍基于牛只生活需要以及企业生产运营成本考量必须开放通风不能完全封闭建设，故牛舍以及挤奶场的温湿度调控作用有限，这也是制约西北地区畜牧业发展的重要因素之一。前进牧业各个牧场通风设施主要为风扇，牛只生存环境的温度调控设施除了外墙、挡风墙等建设外，并无其他温度调控设施。对于湿度调控设施，前进牧业公司更是完全阙如。另外，对于牧场选址问题本身涉及现代化技术因素较少，且甘肃前进牧业公司本身坐拥祁连山天然自然条件，依托当地政府对农村民营企业的政策支持，甘肃前进牧业公司凭借获取政府出让的大片土地，以独资或合资形式建立多个天然牧场，具有得天独厚优势，本文对牧场的选址和建设技术问题不再涉及。

### 3.2.3 前进牧业公司产中环节现状

基于上文介绍，产中环节是企业实现新质生产力水平提升发展的核心所在，产中环境的数字化、智能化水平决定了企业生产经营的整体水平。评价企业产中环节的新质生产力水平，其核心在于现代化技术是否运用在生产环节中，是否对生产效益起到重要的提升作用。以泌乳奶牛产出的生鲜牛乳为主要产成品的畜牧企业，其产中环节主要包括牛只个体识别、牛只的饲喂、牛只泌乳生产活动等方面。

首先，对于牛只个体识别技术。前进牧业公司各牧场均为牛只配备个体电子耳标，耳标主要功能是为每一头牛配备一张“身份证”，包含牛只年龄、血统、均产、总产等信息。除耳标外，部分牧场牛只同时使用智能项圈，项圈的主要功能是记录和检测牛只发情状况，再配合上牧场饲养人员对牛只多样性发情状况的观察，能够精准捕捉牛只发情信息，智能项圈再将相关数据传输后台，后台就能够形成关于每个牛只个体的发情信息库。

其次，对于牛只饲喂问题。在饲料的选择上，前进牧业公司选择精饲料与粗

饲料合理混合配比形成符合牛只成长需求、提升奶牛单产的饲料配方。泌乳牛食用的主要粗饲料为青贮玉米，前进牧业公司获得青贮玉米的主要方式是，将名下以及各子公司名下享有土地承包经营权的土地出租给承租农户，与各承租农户建立种植回收关系，由农户在各土地上种植青贮玉米，在达到公司事先告知的青贮玉米回购标准的前提下，回购农户种植的青贮玉米作为饲喂的主要饲料来源。此外，对于牛只营养所需的豆粕、豆粕、玉米芯、压片玉米、碎壳豆皮、麸皮等精饲料，前进牧业公司主要采取对外采购方式。采购具体流程是按照公司相关管理办法，根据供货数量与合同总金额，分别采取公开招标、邀请招标、询价比价等方式，在 3 至 5 家投标供应商或备选供应商中，通过价格、账期、可供货数量等方面的评价，最终确定签署精饲料采购合同的供应商。当粗饲料和精饲料都进场后，根据饲养需要，或直接进行饲料投喂，或通过前进牧业公司下属饲料加工板块的甘肃圣康源生物科技有限公司进行饲料加工，最终形成投喂饲料。在投喂方式上，甘肃前进牧业公司数智化程度相对较低，首先在牛舍分配上，将饲喂需求不同的犊牛、产奶牛等分区域安排，其次在牛舍设计上保证护栏能够允许牛只完整头部探出食用饲料，在栏外设计投放点，为保证饲料全部投放在牛只能够接触到的高度，或者将栏外地面架高，或者在栏外另设盛放饲料的饲料槽。具体投放由饲养员完成，饲养员驾驶能够自动控制投放量和投放频率的饲料投放车，根据不同投料区域，在定速下沿着牛舍道路两边的护栏行驶，在行驶过程中饲料车自动将定量的饲料投入护栏边的饲料投放处完成饲料投放。待牛只进食完毕后，由饲喂人员进行“推料”，即使用特定工具将经食用剩余的饲料回收并二次利用，避免饲料浪费，助力企业降本增效。同时，根据每个区域的当期投放数量以及回收数量，能够对下期投料计划进行合理调整。

最后，对于作为生产核心的牛只泌乳环节，甘肃前进牧业公司各个牧场普遍采用奶厅泌乳方式。每个奶厅中央配置挤奶转盘，奶厅员工将牧场存栏泌乳期奶牛引导进入转盘，奶牛进入转盘后乳部朝外，奶牛沿着转盘形状前进依次进入挤奶区，待奶牛全部进入挤奶区后，由挤奶员工使用消毒毛巾依次进行乳头消毒，再使用转盘设备进行套杯药浴（此时为泌乳前的药浴，称为“前药浴”），药浴完成后再套杯正式挤奶。挤出的生鲜原奶进入运输管道，最终完成储存。挤奶完成后，挤奶杯会自动脱落结束挤奶，挤奶员工再进行套杯药浴（此时为泌乳完成

后药浴，称为“后药浴”），奶牛依次离开挤奶区域，挤奶生产环节正式完成。

泌乳是奶牛养殖企业的生产核心，目前国内奶牛养殖企业大多采取自动化奶厅进行泌乳生产。甘肃前进牧业公司在泌乳环节还存在数字化、智能化、自动化不足的情形，主要表现在具体的挤奶过程还需要人工挤奶工在配合自动化设备的条件下开展，并未实现泌乳过程的完全自动化，更未实现智能化，具体问题留待后文探讨。

### 3.2.4 前进牧业公司产后环节现状

基于上文介绍，以泌乳奶牛产出的生鲜牛乳为主要产成品的畜牧企业，其产后环节主要包括生鲜牛乳的冷链储存与运输、死淘牛只管理等方面。产后环节是实现企业生产运营数字化、智能化转型的最后环节，更是实现企业新质生产力发展的保障环节。在产后环节评价企业新质生产力水平的标准在于，判断在现代技术的依托下，能否将产中环节产出的产品切实转化为企业经济效益。

首先，就生鲜牛乳的冷链储存与运输，目前甘肃前进牧业公司已经相对纯熟。生鲜牛乳的冷链储存与自动化挤奶设备关系密切，目前市场内存在的设备基本是一体两套设备。具体而言，通过自动转盘与人工操作相结合，泌乳牛产出的牛乳通过机械设备设置直接流入密封管道，该管道同时与冷藏奶罐相接通，保证牛乳在从牛体到奶罐之间不会与外界接触造成污染。冷链运输环节即只需要通过罐式半挂车等运输设备直接将奶罐装车进行运输。在公司原奶销售部门与买受人达成交易意向并订立合同后，根据合同约定进行运输。

其次，死淘牛只管理包含牛只的疫病预防以及出现死淘情形之后的处理。牛只的疫病预防与人体的疾病预防相类似，甘肃前进牧业公司通过采购各类必需兽用疫苗和兽用药品，对牛只疾病进行预防。通过耳标信息记载的疫苗接种信息及时对需要接种、还未接种的牛只进行预警报告。由防疫技术人员每年两次对 12 个月龄以上牛只采取皮内注射结核菌素观察变态反应法（PPD）结核检疫。前进牧业公司牛只免疫管理主要采取人工方式，从疫病观察、日常检疫到疫病处理都由专业技术人员负责，公司出台《防疫免疫管理制度》进行规范。同时，牧场牛舍内外设置病毒消杀装置，对进出牛舍乃至牧场的人员车辆进行必要的消毒预防，并通过公司管理制度对进入生产区域的人员车辆提出防疫要求。当牛只出现疾病

情形时，由繁育保健中心及时进行隔离治疗。对于发生突发性牛只死亡等按照流程进行上报处理，公司出台《突发牛只安全事故及淘汰牛只处理程序制度》进行规范，并及时根据相关政策隔离拉运至无害化处理中心进行无害化处理。公司对于年产量低于一定标准的牛只进行定期淘汰，以保证公司经济效益，淘汰牛只由奶肉牛销售部负责通过询比价、招投标等方式进行对外出售；对于奶牛产下的公牛犊，公司或进行肉牛繁育，或直接与肉牛以及突发非病害死亡牛只一起出售处理。公司奶肉牛对外出售根据公司《奶肉牛销售管理制度》规定进行规范。

### 3.2.5 前进牧业公司生产运营数智现状分析总结

基于以上梳理可以得知，甘肃前进牧业公司虽未行业内先进企业，且生产运营各个环节的自动化程度相对较高，但是与前沿技术相比还存在技术落后、数字化与智能化程度不足、人工参与过高、新质生产力不足等问题。这也给甘肃前进牧业公司引入先进的数字化智能化生产工具、设备设施，实现数智转型留下空间，具体转型方案以及转型可行性分析在下文具体展开。

## 3.3 甘肃前进牧业公司数智方面存在的问题

### 3.3.1 问题的发现与梳理方法

甘肃前进牧业公司生产运营环节各个阶段的基本现状已如前述，在此基础上，需要总结出甘肃前进牧业公司生产运营过程中就数字化、智能化等方面存在的不足与问题，探讨出现影响新质生产力水平的原因。问题的发现与梳理过程，采取如下两个研究方法：

#### 3.3.1.1 对比分析研究法

通过将畜牧企业生产经营各环节前沿技术与甘肃前进牧业公司生产经营各环节现状相对比，即可从比较判断中得到目前甘肃前进牧业公司生产经营在数字化、智能化乃至低端自动化方面与国内、国际领先经验做法的差距，从而梳理出其存在的问题。基于研究逻辑的一致性需要，在后文的分析中也按照“产前-产中-产后”划分各环节存在的不足与问题，也能够更加清晰体现甘肃前进牧业公司现状与前沿技术之间存在的差异。

### 3.3.1.2 调查研究法

通过对甘肃前进牧业公司各生产经营部门开展调查研究,征集生产各环节存在的数字化、智能化存在的不足与问题。具体方法是,联系到“产前-产中-产后”各环节一线生产人员,通过问题问询与沟通交流,收集整理各个环节可能存在的不足与问题,涉及的问题除了现代化技术的运用,还涉及人工参与程度、人工成本、人工结构、技术可替代性等问题。

## 3.3.2 前进牧业公司产前环节数智转型存在的问题

### 3.3.2.1 选种分析缺乏数字化信息支持

首先,在牛只育种技术上。对于牛只受精需要以及牛只繁育需要的满足,甘肃前进牧业公司与国内大多数牧业公司一样,并未开发自己的育种生产板块,而是从外部购买冷冻精子进行育种和奶牛受精。大多数牧业企业都采取这种育种手段,原因在于畜牧育种是一种非常专业化、技术化的行业领域,如果牧业企业要开拓自身的育种板块,需要非常巨大的技术与资金投入,并且需要专门的育种行业许可证。同时,也得益于畜牧育种的专业化和专门化,国内涌现了一大批专门从事育种的畜牧种业生物科技公司,行业内专业的分子育种技术、最佳线性无偏差预测育种技术(BLUP)等现代技术也为这些专业化公司所采用,其规模化、专业化的生产,使得国内牧业企业通过采购获取的冷冻精子已经能够满足自身生产经营的需要,并且成本也在可接受的范围内。因此,除特殊的生产经营需要外,一般以生鲜牛乳为核心产品的牧业企业,都不具备开发育种板块的动机,这也符合经济理性人的基本逻辑。

因此,甘肃前进牧业公司在产前环节中关于奶牛选育种的问题上,就育种而言不存在不足与问题,但选种问题仍需要关注。在选种上,缺乏基于数字信息对不同品种奶牛的产奶状况的大数据比对,选种缺乏信息支撑。海量生产数据对牛只选择的影响,仅限于根据生产数据筛选出产量较低的低产牛,并根据生产需要以及公司管理规定进行定期淘汰。另外,甘肃前进牧业公司自成立以来就选择国内最常见的荷斯坦奶牛作为奶牛品种,但近期公司决策将奶牛品种全面替换为蒙贝利奶牛。该决策的作出基于集团公司战略转型的需要,荷斯坦奶牛与蒙贝利亚奶牛都是产奶量很高的奶牛品种,但蒙贝利亚奶牛的产奶量相比于荷斯坦奶牛的

产奶量并未高出很多，公司如此决策的原因在于，近年来生鲜乳市场出现疲软态势，而集团公司近年在乳业板块新成立甘肃传祁甘味乳业有限公司，主要业务为奶酪等奶制品的生产与代加工，蒙贝利亚奶牛的最突出特点就是其生鲜乳能够极大满足奶酪制品的需求。因此，甘肃前进牧业公司的选种决策实际上主要基于整个集团公司的经济发展考虑，所以需要回应的问题是，如此选种是否能够满足牧业板块的自身发展需要？尤其是面临生鲜乳市场行情低迷的现状，应当在选育种决策上尽量避免对牧业板块生产本身造成不利影响。

### 3.3.2.2 牧场湿度调控技术缺乏

在牛只生活环境的温湿度调控上。西北地区具有天然的温差大、湿度低的不利因素，但其不利因素从利益方面又成为致使牧草丰美、营养丰富的有利因素。但不稳定的室外温度与过低的湿度确实会对奶牛的产奶量造成不利影响，正因如此，牛舍环境的温度、湿度调节技术成为畜牧企业的重要技术。但甘肃前进牧业公司对牛只生存环节湿度调控完全缺乏，并未针对西北地区湿度会影响牛只产奶的问题，设置相应的湿度调控手段。仅就温度上设计了牛舍与挤奶厅温度调控设备，对湿度不足问题缺乏关注。且就仅有的对于牛只生存环节温度调控的设施，也仅限于生活场风扇和奶厅空调等低端设备，具体见下文所述。

### 3.3.2.3 牧场温度调控技术不足

甘肃前进牧业公司仅对牛只生存环节的温度进行调控，但仍有不足之处。甘肃前进牧业公司对于温度调控问题所采取的技术手段包括：第一，智能项圈能够检测牛只体温异常，同时向工作人员发出预警，工作人员根据预警判断属于个体奶牛发生疾病还是整体性的环境温度过低，从而采取不同应对措施。第二，牛舍以及挤奶厅拥有温度调控设备。牛只生活的主要环境为牛舍，基于通风的需要，甘肃前进牧业科技有限公司旗下各牧场牛舍均采用开放式设计。挤奶大厅采取封闭式设计，并配备中央空调等温度调节设备。但对于牛舍，因其开放式结构，没有配备相应技术。面对夏季温度较高情形，牛舍仅采取风扇通风等降暑手段；对于冬季低温，则采取防风墙等设施建设防止牛只受寒。牛只本身具备调节体温的生物能力，西北地区的气候也不会对牛只生鲜乳产量或者品质造成过大的影响，但是甘肃前进牧业公司对于牛只生存环境的温度、湿度调控技术明显不足，忽略了潜在的对经济效益的影响。

此外，从新质生产力理论的角度来看，前进牧业公司产前环节数智转型仍存在以下问题：第一，技术创新不足。新质生产力理论强调创新驱动在提升生产力中的关键作用。然而，当前前进牧业产前环节在数智技术应用方面缺乏足够的创新。企业往往只是简单地引进现有技术，而没有根据自身的实际情况进行技术创新和定制化开发。这导致数智技术在产前环节的应用效果有限，难以充分发挥其潜力。第二，数据价值未充分挖掘。新质生产力理论还强调数据的价值挖掘和利用。在前进牧业产前环节中，虽然企业已经开始采集和应用数据，但往往只是停留在数据的表面，没有深入挖掘其背后的价值。这导致数据无法为企业的决策提供有力支持，也无法为产前环节的优化提供有效指导。第三，资源配置不够优化。新质生产力理论要求实现资源的优化配置和高效利用。然而，在前进牧业产前环节中，由于数智化转型的不到位，导致资源配置不够优化。企业往往无法准确把握资源的需求和供给情况，难以实现资源的精准匹配和高效利用。这不仅增加了企业的生产成本，也影响了生产效率的提升。

### **3.3.3 前进牧业公司产中环节数智转型存在的问题**

#### **3.3.3.1 牛只信息利用率不足**

首先，在牛只个体识别技术上。由于国内畜牧企业在牛只个体识别技术的开发与使用上数智化程度相对较高，甘肃前进牧业公司就此也基本不存在技术不足与问题。甘肃前进牧业公司旗下各牧场牛只，均同时配备无线电射频电子耳标与智能项圈，能够起到牛只个体识别、运动量检测、发情期检测、体温异常检测等作用。同时，通过后台智能数据平台，还能够根据电子耳标记录的牛只信息，对牛只疫苗接种信息、单产等数据进行检测记录。但仍然存在的问题是，对于牛只识别技术下获取到的牛只信息并未充分利用，信息的全面利用与生产效益转化率还有待提高。

#### **3.3.3.2 牛只饲喂活动人工参与度过高且饲喂设备落后**

其次，在牛只饲喂相关技术上。就饲料供应方面，甘肃前进牧业公司有其自身优势，其利用乡村企业身份获得的政策支持优势，能够获取相对于其他企业更多的土地使用权，从而保证作为泌乳奶牛主要饲料成分青贮玉米的足额供应。并且，在集团公司饲料加工板块的支持下，形成完整的粗、精饲料生产运营链，极

大压缩生产成本，提升企业经济效益。因此，就饲料供应方面，甘肃前进牧业公司已经较充分地发挥自身优势，形成的供应链条较之于其他企业更为完善，不存在数字智能不足的问题，相关技术的升级发生在饲料加工具体领域，与本文研究的主题无涉。

甘肃前进牧业公司在牛只饲喂方面存在的数字化、智能化、自动化不足问题，主要集中在牛只饲喂活动上。前进牧业公司旗下牧场，就牛只饲喂方面所采取的唯一现代化技术手段，仅是撒料车的使用。除撒料车在饲养人员的操作上进行自动定点投料外，其他所有饲喂环节基本上全部依靠传统人工实现。因为此技术化不足问题，造成巨大的人工成本浪费，不利于企业经济效益，且就人员安全、牛只饮食安全上都造成较大的经营风险与隐患。

### **3.3.3.3 牛只泌乳环节人工参与度过高且设备智能化不足**

在泌乳生产环节上。甘肃前进牧业公司采用转盘式自动化挤奶设备，具有一定的智能化、自动化水准，但转盘式挤奶设备已不是前沿技术，其存在的问题显而易见。在挤奶生产作业上，需要挤奶人员进行多次操作，第一，需要挤奶人员引导牛只进入转盘“工位”；第二，需要挤奶人员人工使用消毒毛巾对牛只进行乳头消毒；第三，在前药浴、挤奶、后药浴等环节上，都需要挤奶人员进行人工套杯；第四，在挤奶过程中，因技术限制和牛只个体差异，会出现异常的脱杯现象，需要挤奶人员在挤奶全程进行巡视，及时发现不正常的脱杯现象并重新消毒套杯；第五，在挤奶全部完成后，需要挤奶人员再次引导牛只离开奶厅回到生活区域。由此显见，在现有技术下，泌乳生产环节的人工成本较大，并且导致生产环境效率相对低下。同时，在人工操作环节中不可避免存在污染风险。

### **3.3.3.4 数字信息利用率及效益转化率低**

在数据收集分析上。甘肃前进牧业长期与北京一牧科技公司开展合作，多年来都使用该公司的“一牧云”数字化平台收集、分析、利用在生产运营环节得到的相关数据与数字化信息。一牧科技公司是国内领先的数智化牧场专业解决方案提供商，基于“一切为了牧场”的理念，为数智化牧场提供专业解决方案，通过数据智能和网络协同链接所有围绕牧场的人和物，属于具备专业化技术的国家高新技术企业。因此，甘肃前进牧业公司在数字化信息收集利用上相对先进，不存在信息收集落后的问题。但是，在信息收集的基础上，甘肃前进牧业科技有限责

任公司在信息的充分利用上存在问题。目前，对于信息的利用，还停留在对牛只信息管理、牛只单产记录等层面，没有进一步拓展。例如，没有将每日的投料信息与推料数据进行分析，从而不断优化用料计划，逐步缩小投料误差，进而减少推料回收投入。也没有通过庞大的牛只信息分析、比对不同饲料配方、不同疫苗规划对牛只健康及产奶量的潜在影响，从而优化用料与用药，在庞大数据的支撑下提升经营效益。

此外，从新质生产力理论的角度来看，前进牧业公司产中环节数智转型存在的问题主要体现在以下几个方面：第一，技术创新与应用滞后。新质生产力理论强调技术创新在推动生产力发展中的关键作用。然而，畜牧企业产中环节在数智技术应用方面存在明显的滞后现象。第二，数据资源开发利用不足。新质生产力理论指出，数据资源是现代生产力的重要组成部分。然而，前进牧业产中环节在数据资源的开发利用方面存在明显不足。企业往往只关注数据的收集和存储，而忽视了对数据的深度挖掘和分析。第三，生产组织方式和管理模式落后。新质生产力理论要求生产组织方式和管理模式与数智技术相适应。然而，前进牧业组作为畜牧企业，产中环节的传统生产组织方式和管理模式仍然占据主导地位。通常采用分散式、手工式的饲养管理方式，缺乏统一的管理标准和规范。这导致生产效率低下、资源浪费严重，难以适应数智化转型的需求。

### **3.3.4 前进牧业公司产后环节数智转型存在的问题**

#### **3.3.4.1 未引入生鲜乳及时自动冷却技术**

在生鲜牛乳冷链储存与运输技术上。目前国内冷链管理技术日趋成熟，甘肃前进牧业公司也依托业内拥有先进技术企业，通过冷库租赁等方式满足冷链储存需要，本身并无生产经营数智化问题。唯其需要改进的是，应当引入鲜奶及时自动冷却技术，延长生鲜乳保质时长，提升经济效益。

#### **3.3.4.2 疫病发现预警技术缺乏**

其次，在牛只疫病防治与死病牛只淘汰技术上。如上文所述，根据智能项圈反映并预警的体温异常信息、运动量异常信息，以及从每日投料推料数量反映的进食异常情况，能够及时发现牛只出现相关疫病的情况。即便大部分疫病的病症都在体温等方面反映，对于病症不反映在体温、运动量、进食量上的疫病，无法

通过上述技术手段发现,仍需要专业防疫人员以及饲养人员通过观察发现。因此,需要引入更多的牛只疾病发觉预警相关技术设备。在牛只淘汰方面,并不涉及相关生产经营现代化技术,主要通过无害化处理进行妥善处理即可。

另外,在生产经营“产后”环节中,数字化、智能化技术介入相对较少,主要技术也集中在冷链管理、疫病防治、无害化处理等方面,与畜牧企业本身的生产经营关系并不密切。而畜牧企业在此环节上更应当注重的是管理问题,例如,冷链技术本身具有专门化特点,且业内技术日益成熟,并不需要畜牧企业在其上投入技术成本,但对于生鲜牛乳的调配与冷链的管理与使用,则需要畜牧企业根据企业效益最大化原则进行合理规划;例如,在发现疫病甚至牛只病死情形时,如何及时有效地对发病牛只进行隔离,防止疫病传染,这同样需要根据牛只疫病特征在牛舍设计上、在牛只区域划分上作出合理规划。

此外,从新质生产力理论的角度来看,前进牧业产后环节数智转型仍存在以下问题:第一,前进牧业在产后环节将数智技术用于简单的数据记录和信息查询,未能充分发挥数智技术在产品加工、销售、物流等方面的潜力。此外,一些关键环节的数智化改造滞后,如智能化仓储系统、物流追踪系统等尚未普及,影响了产后环节的整体数智化水平。第二,供应链管理能力强不强。新质生产力理论要求企业具备强大的供应链协同能力,以应对市场的快速变化。产后环节的数智化转型不仅要求企业内部实现数字化管理,还要求企业能够整合供应链资源,实现与上下游企业的协同合作。然而,前进牧业产后环节的供应链协同能力普遍较弱,目前许多畜牧企业的供应链管理能力强不强,无法有效整合供应链资源,实现供应链的数字化和智能化管理。这导致企业在面对市场变化时反应迟钝,无法及时调整生产计划和销售策略。这不仅影响了企业的运营效率和市场响应速度,也增加了企业的经营风险。

### 3.3.5 前进牧业公司精益管理存在的问题

精益生产管理是通过系统结构、人员组织、运行方式和市场供求等方面的变革,使生产系统能很快适应用户需求不断变化,并能使生产过程中一切无用、多余的东西被精简,最终达到包括市场供销在内的生产的各方面最好结果的一种生产管理方式。对于前进牧业在力争精益生产方面还存在以下问题:

#### 3.3.5.1 未利用大数据分析拓展销售市场

存在销售范围相对行业顶尖企业较小，品牌知名度不足的问题。甘肃前进牧业公司已经形成了以张掖市甘州区前进村为中心的奶源辐射基地，并成为甘肃省牧业生产、乳制品生产的龙头企业。甘肃前进牧业公司生鲜乳以及乳业板块子公司甘肃传祁乳业乳制品远销陕西、四川、新疆、广东、贵州、福建等地，是四川菊乐、贵阳三联、重庆天友、新疆天润、广东燕塘、深圳晨光、福建长富等知名乳企的合作伙伴。但其销售范围只停留在国内的部分省份，前进牧业生鲜乳以及传祁乳业“云上传祁”品牌虽在甘肃省内有一定的知名度，但其对于外省的消费者而言依旧没有知名度。同时，其品牌知名度即便在甘肃省内也集中在张掖市辖区内，对外市的知名度辐射也有限。在销售市场拓展上，甘肃前进牧业公司基本还是采用传统拓展方式，依靠原有固定客户，未利用大数据等现代化信息技术拓展销售渠道、增强品牌竞争力。

### 3.3.5.2 产品多元化精细化程度低

前进牧业是以良种泌乳奶牛养殖繁育、优质鲜牛奶生产、肉牛繁育购销、牧草种植加工、有机肥生产为主导的企业，其中是以优质鲜牛奶为主要生产产品。随着经济发展和生活质量的提高，在奶制品消费市场中的消费者更偏向于有机、低糖、低脂的奶制品，因此，对奶制品生产原料的生鲜乳也提出了更高的要求。但是，前进牧业各个牧场中绝大多数牧场只能生产普通生鲜乳，唯有德瑞牧场（甘肃德瑞牧业有限公司）一家牧场能够生产有机生鲜乳。因此，甘肃前进牧业在产品多元化、精细化上还需加强。

### 3.3.5.3 产品地域辐射不足

甘肃前进牧业公司生鲜乳产品的目标客户集中在甘肃省周边地区，鲜奶主要向甘肃、宁夏等周边省份乳企供应，向外省供应生鲜乳的企业也局限在与甘肃前进牧业公司有合资合作关系的几家企业。因此，其目标客户拓展性不足，没有打开更大范围的省外市场。

### 3.3.6 前进牧业公司数智转型存在问题总结

基于上述研究，甘肃前进牧业公司生产运营数智转型存在的普遍问题包括：第一，技术并非行业最前沿技术，科学技术能力有待提高；第二，各个环节的人工参与率相对低下，导致企业面临较高的人工成本以及人员庞大带来的工伤风险；第三，数字化信息的利用程度不足，没有将海量的数据信息通过数据整合与分析

转化为决策信息，从而转化为企业生产力。另外，从新质生产力理论的视角来看，甘肃前进牧业数智化转型存在相关问题主要源于以下几个原因：第一，新质生产力理论强调技术创新在提升生产力中的关键作用，但前进牧业在实际应用中往往受到传统思维模式的束缚，对新技术持保守态度，对新技术的认知和应用能力有限，无法充分发挥技术创新在提升生产力中的作用；第二，新质生产力理论强调数据资源在提升生产力中的重要性，但前进牧业在实际操作中缺乏有效的数据收集、整合和分析手段。同时，数据安全和隐私保护方面的顾虑也限制了数据资源的共享和利用，未能将数据资源转化为企业的竞争优势。此外，企业在数据文化建设方面缺乏足够的重视和投入，导致员工对数据资源的认识和利用意识不强；第三，新质生产力理论强调供应链协同在提升生产力中的作用，但前进牧业在实际操作中缺乏有效的协同管理手段，主要源于缺乏统一的供应链管理平台和信息共享机制。此外，企业在供应链合作伙伴的选择和管理方面缺乏科学有效的标准和机制，导致供应链协同效率低下，协同合作机制不完善，内外部合作不够紧密，影响了数智化转型的推进。

## 4 甘肃前进牧业公司生产运营数智转型优化方案设计及其保障措施

### 4.1 甘肃前进牧业公司生产运营数智转型优化方案

#### 4.1.1 产前环节转型优化方案及可行性分析

##### 4.1.1.1 利用大数据信息进行分析选种

针对牛只选育种问题，由于甘肃前进牧业公司并不采取自行育种经营模式，而是从外部购买需求冻精进行繁育，因此并不涉及育种技术转型问题。在选种问题上，应当加大对数字化信息的利用程度，利用大数据信息分析比对不同品种奶牛之间就生产规律、生产量、生活适应程度等方面的信息，从而选择最符合公司发展需要与经济效益需要的奶牛品种。

此外，基于生产经营效益的需要，就选种问题上，甘肃前进牧业公司应该在保障集团公司乳制品加工板块前期快速发展的基础上，关注生鲜乳市场长期稳定的较大市场需求量，尽量减少因集团在选种战略决策上对牧业板块的不利影响。具体优化方案为，在荷斯坦系奶牛产奶量更大的前提下，可保持荷斯坦系奶牛的主导地位不变，选择二到三个牧场改用蒙贝利亚系奶牛，专门为乳业板块生产供应所需生鲜牛乳。近年来，生鲜乳市场出现疲软现象，因此可以将特定牧场牛只改为蒙贝利亚奶牛，不会对牧业板块造成过大影响，但生鲜乳市场仍然体量较大，不能过于压缩导致对牧业板块发展造成不利影响，因此或选择性更换部分牧场牛只种类是可行的决策。

新质生产力理论强调了创新驱动和技术进步在提升生产力中的关键作用，其在甘肃前进牧业公司以及整体畜牧领域选育种共工作中具有重要的指导意义。首先，创新驱动是推动牛只选育种工作不断发展的重要动力。畜牧企业应积极引进和研发新的数智技术，推动选育种方法的创新。通过不断创新，企业可以突破传统选育种的局限，提高选育种的精准度和效率。其次，技术进步是实现牛只选育种工作智能化、数字化的关键。随着大数据、人工智能等技术的不断发展，畜牧企业应充分利用这些先进技术，提升选育种的智能化水平。通过技术进步，企业

可以实现对牛只生长、繁殖、健康等各方面的精准监测与预测，为选育种提供科学依据。此外，新质生产力理论还强调了资源的优化配置和高效利用。在牛只选育种工作中，企业应通过数智技术实现对资源的精准配置和高效利用。例如，通过数据分析预测牛只的营养需求，制定个性化的饲养方案；通过智能监测及时发现并处理疾病风险，降低治疗成本等。这些措施不仅有助于提高选育种的效率和质量，也有助于降低生产成本，提高企业经济效益。

#### 4.1.1.2 优化牧场环节温湿度调控设备设施建设

针对牧场环境建设问题。首先，针对上文梳理的甘肃前进牧业公司在环境温度调控方面的不足，可以建设室内牛场，将牛舍进行封闭化建设，从而避免西北地区过大的昼夜温差对牛只产奶量造成的不利影响。同时，建设封闭化牛舍后，在牛舍内需安置温度调控设备，保证牛只生存环境稳定在适宜生存的温度范围之内。在设计封闭牛舍之后，由于牛只的运动、阳光也是十分重要的因素，全程室内生存反而更不利于牛只生活与产奶，因此同样有必要建设相配套的室外牛只运动场。以上改造设想，仅是根据生产需要与现有不足，结合当下国内具备的现代技术与设备条件的展望，但并不符合公司目前发展需要。上述改造的逻辑前提是，当下温度状况对牛只产奶量的影响较大，改造后生鲜牛乳产量提升带来的经济效益能够覆盖改造与维护所花费的经济成本。但是，根据国内牧场生产运营实践，极端气候除外，温度对牛只产奶量的影响并未达到“较大”的程度，但建设上述封闭型牛舍以及配套的温度调控设施，花费的经济成本无疑是巨大的。同时，甘肃前进牧业公司的主要市场范围还集中在以张掖市为中心向甘肃及周边省市辐射的范围内，而在该市场竞争范围内，同业竞争企业也基本都采取开放式牛舍设计。因此，花费巨额成本改造封闭式牛舍，并不一定能有效提升市场竞争力及市场份额从而提升经济效益。所以，封闭型牛舍改造方案并不可信，但基于甘肃前进牧业公司确实存在的不足，同样建议加强对牛舍温度控制的重视与投入，具体方案为：加强现有温度保障措施的投入，就牛舍冬季防风墙等建设加大一定的投入力度，在成本可控的范围内尽量减少昼夜温差及冬季低温对牛只产奶量的影响；在挤奶大厅等室内场所，加强空调、风机等温度调控设备投入，选取业内先进自动化技术设备，保障在生产核心环节不受温度因素的不利影响。其次，针对甘肃前进牧业公司湿度调控上的技术不足问题，面对湿度调控技术完全阙如的现状，

应至少保障在奶厅等生产核心环节开展的区域加装湿度调控设备设施, 尽量避免湿度对生产核心环节造成的影响。

## 4.1.2 产中环节转型优化方案及可行性分析

### 4.1.2.1 引入精准饲喂系统

针对牛只饲喂方面存在的问题, 如上文分析, 甘肃前进牧业公司在饲料配方与饲料获取方面基本不存在问题, 其数字化、智能化不足的问题集中体现在牛只具体饲喂作业上。可采取的转型方案包括: 取消撒料车撒料模式, 采用精准饲喂系统及配套设施, 对牛护栏及投料区进行改造, 架设饲料槽, 利用自动化投料机械设备将每份饲料沿投料区精准、自动投放, 牛只进食完成后, 饲料槽内剩余饲料由投料机械设备在第二次沿投料区前进过程中进行自动回收; 此外, 饲料槽内还应设计自动称重装置, 在进食时间段结束后, 对槽内饲料(即剩料)自动称重并上报数据, 从而根据数据优化每日投放饲料计划; 同时, 对于剩料较多等反映牛只进食异常的情况, 能够自动预警, 指示饲养人员关注特定区域的牛只是否存在发病问题。上述转型方案设计的技术并无太大实现障碍, 目前国内行业前沿技术早已达到上述标准, 但因为甘肃前进牧业公司作为发展近 20 年的畜牧民营企业, 习惯于传统的饲喂方式, 形成人工饲喂牛只的路径依赖, 而忽视了饲喂环节存在的低效率情形。其次, 在经济成本方面, 上述转型方案也具有可行性。以同属甘肃境内的另一家畜牧企业为例, 其引进购买的全套自动化精准饲喂系统, 每套价格在 800000 元左右, 配套设施每套 50000 元左右, 设备总体年维修费用 50000 元。规模在 5000 到 10000 头牛只的牧场, 每场所需设备在 4 套左右, 设备使用寿命年限在 5 年以上。因此, 经过不精确的估算, 若牧场全部采用该自动化饲喂设备系统, 每个牧场每年的经济成本约为 730000 元。而就甘肃前进牧业公司运营现状而言, 单个牧场的饲养加饲喂人员约 40 人, 平均月工资在 4300 元左右, 且每个牧场使用 2 辆撒料车, 撒料车价格约为 10000 元, 使用年限 5 年以上。若全部替换为自动化饲喂, 相应的饲养人员并不能取代(涉及饲喂配方和饲喂计划的安排), 饲喂人员约 20 人则可被替代。因此, 实施饲喂环节转型前, 年成本约为 2068000 元; 实施饲喂环节转型后, 年成本约为 1762000 元, 并且, 通过招标采购还可以选择价格更加低廉的饲喂系统供应商。(精准饲喂系统

引入经济可行性分析见下表 4.1)。另外,人工驾驶撒料车本身还面临一定的工伤风险,公司对工伤员工进行赔付同样是一项不容忽视的经济成本。因此,饲喂环节的数字化、智能化转型,在经济成本上同样具备可行性。

表 4.1 精准饲喂系统引入经济可行性分析

引入精准 饲喂系统	设备成本	主体设备 单价	配套设备 单价	数量	维修费	使用时长	年均成本
		800000	50000	4	50000	5 年	730000
后成本	人工成本	人员工资			人员数量		年均成本
		4300			20		1032000
原先饲喂 模式成本	设备成本	撒料车单 价	配套设施 单价	数量	维修费	使用时长	年均成本
		10000	-	2	-	5 年	4000
	人工成本	人员工资			人员数量		年均成本
		4300			40		2064000
转型后节省成本					+306000		

#### 4.1.2.2 引入自动化挤奶机器人系统

针对牛只挤奶环节存在的问题,甘肃前进牧业公司存在的数字化、智能化问题较为突出,虽然业内普遍采取自动化转盘式挤奶设备加挤奶人员人工相结合的运营方式,但人工成本较大、挤奶过程中脱杯现象导致效率低下、人工参与的污染风险等劣势仍不容忽视。目前行业内的前沿技术为自动化挤奶机器人,该机器人设备在转盘系统的基础上加装使用,能够减少人工参与,同时避免脱杯等问题。因此,可采取的转型方案是全面引入自动化挤奶机器人设备,减少人工参与。在经济成本分析上,仍以甘肃境内某畜牧企业为例,其引进购买的自动化挤奶机器人设备系统,每套价格在 1100000 元左右,每套设备的配套设施设备(包括挤奶优先系统、必要橡胶垫圈等)价格总计在 100000 元左右,综合一套自动化挤奶机器人设备价格在 1200000 元左右。规模在 5000 到 10000 头牛只的牧场,每场所需设备在 8 套左右。而该设备的年维护费用为 50000 元,设备使用寿命年限在 10 年以上。就甘肃前进牧业公司运营现状而言,单个牧场的挤奶人员约 20 人,平均月工资在 5000 元左右。目前采用的一般转盘式挤奶系统设备单价在 2000000

元左右，每个牧场需要 2 台设备，使用寿命 10 年以上。实施挤奶环节转型之前，本环节每年的经济成本约为 1610000 元；实施挤奶环节转型后，因减少人工参与的基础上仍需要保留至少 3 到 5 名挤奶人员，每年的经济成本约为 1310000 元。据此，在实施该技术转型后，经济成本下降。同时，同样在招标采购环节，在与科技公司长期合作的基础上能够购买到价格更低的设备。并且，人工成本（主要为员工薪酬）近年来一直处于上升态势，而奶厅也是工伤多发的生产场所。因此，经综合考量，实施现代技术改造仍具备一定的经济可行性。（自动化挤奶机器人系统引入经济可行性分析见下表 4.2）。

表 4.2 自动化挤奶机器人系统引入经济可行性分析

引入精准 饲喂系统	设备成本	主体设备 单价	配套设备 单价	数量	维修费	使用时长	年均成本
		1100000	100000	8	40000	10 年	1010000
后成本	人工成本	人员工资			人员数量		年均成本
		5000			5		300000
原先挤奶 模式成本	设备成本	挤奶系统 单价	配套设施 单价	数量	维修费	使用时长	年均成本
		2000000	-	2	10000	10 年	410000
	人工成本	人员工资			人员数量		年均成本
		5000			20		1200000
转型后节省成本					+300000		

#### 4.1.2.3 提升信息整合与利用率

针对信息化平台的使用问题甘肃前进牧业公司长期与北京一牧科技公司开展合作，使用其研发的“一牧云”信息化平台，但就信息化平台的使用以及对数据的利用上，甘肃前进牧业公司还需进一步加强。具体而言，应加强各信息数据之间的联通，例如，根据牛只耳标得到的身份信息（包含年龄、品种等）可用作牛舍区域分配（也即饲喂区域分配）的规划依据，牛只疫苗接种或其他与防疫相关的信息也可作为饲喂区域分配的依据。当今社会已经进入云数据时代，企业发展已经不再缺乏对数据的获取手段，而对数据的有效利用才是通过数字化提升企业竞争力的关键所在。而对于畜牧企业的生产运营，因为调整的对象牛只是生命

体，因此各个环节的数据本身就具备一致性、联系性的特点，更需要将各个环节的数据作整体分析，从而最终通过数据的合理利用提升牛只生鲜乳产量，增进公司经济效益。另外，在数字化技术的不断拓展的背景下，原有的如 GIS、财务共享平台等已经日趋成熟的传统技术，仍应继续使用，并纳入整体的数字化、智能化技术生态之中。

### **4.1.3 产后环节转型优化方案及可行性分析**

#### **4.1.3.1 引入生鲜乳及时自动冷却系统**

在生鲜乳冷链储存与运输技术上，国内领先畜牧企业，在冷链管理技术的基础上引进生鲜乳及时冷却技术，仍以省内某畜牧企业购进的设备为例，其购进设备每套 400000 元，但各牧场所需设备 2 套，共计 800000 元。生鲜乳及时冷却技术是在冷链管理技术以及自动化挤奶系统自带的冷链管道技术的基础上，为保证生鲜乳质量与及时储存，进一步提高了生鲜乳的储存效率和可储存时长，从而达到提升企业经济效益的目标。该设备成本也在可控范围之内，故建议甘肃前进牧业公司考虑在产后环节引入该自动化设备。

另外，就奶肉牛淘汰和疫病防治方面，主要依托外部专门化企业及该领域的相关技术，作为畜牧企业本身就这一环节的技术投入空间较小，故不再提出相应的转型技术。

### **4.1.4 精益管理的优化方案及可行性分析**

#### **4.1.4.1 利用大数据分析进行宣传提升品牌知名度**

利用大数据分析加强精准宣传，开拓销售市场，增强品牌知名度。加大品牌宣传，明确品牌特点。在品牌宣传上，牧业产品（生鲜乳）与乳业产品（乳制品）及要区分也要联系。区分在于，牧业产品与乳业产品针对的市场不同，客户范围也不同，宣传方式与营销重点自然也不同，因此必须根据不同的市场属性与产品特点进行宣传以增强知名度；联系在于，牧业与乳业存在关联性，前进牧业板块因经历了长期的发展历程，品牌积淀深厚，能够带动乳制品的宣传，而随着乳业乳制品竞争力的不断提升，乳业市场的宣传效应也逐渐开始反哺牧业板块产品的品牌知名度与市场竞争力。

#### **4.1.4.2 提升产品多元化与精细化**

甘肃前进牧业以优质生鲜乳为主要产品，面对生鲜乳市场不景气的行业现状以及市场需求特征，应当做好产品转型。首先，进一步拓展有机生鲜乳生产牧场，新增 2 到 3 个通过有机认证的有机牧场，进一步打开有机生鲜乳市场。其次，在选育种向蒙贝利亚奶牛倾斜的背景下，把握机遇开拓奶酪加工市场，增强与全国奶酪加工企业开展合作，供应适宜于奶酪制作的生鲜乳产品。

#### 4.1.4.3 加强目标客户管理

甘肃前进牧业公司应当与中国奶业协会进一步加强合作，通过应该举办线上线下活动，如新品发布会、推介活动、赞助活动等吸引媒体和公众关注；借助社交媒体上的意见领袖或者网红进行推广；利用数据分析工具，洞察市场趋势和消费者企业行为。

#### 4.1.5 生产运营数智转型优化方案总结

在产前环节，选育种阶段要大力加强对大数据信息的使用，在牧场环境建设上，不用采取封闭牧场设置，但是应当进一步加强牧场温度、湿度调节设备的投入；在产中环节上，针对泌乳与饲喂环节均存在的技术设备落后、人工参与过多的情形，在分析经济可行性的基础上，应当引入行业内最为前沿的精准饲喂系统与自动化挤奶机器人吸引，以提升企业经营效益；在产后环节，进一步加强冷链储存与冷链运输、牛只防疫工作的数字化、智能化程度。另外，基于新质生产力理论的优化方案为前进牧业数智化转型提供了有力的指导，通过对产前-产中-产后环节存在的问题进行详细的优化方案设计，并结合新质生产力理论的要求，深化技术创新应用、建立完善的数据整合与共享机制、提升供应链管理数字化水平、合理规划投入成本以及加强政策学习和引导等措施的实施，前进牧业可以有效解决当前存在的问题，推动各环节的数智化转型进程。同时，在实施过程中需要注意明确转型目标、加强组织领导以及注重风险防控等关键点和注意事项，确保转型工作的顺利推进和企业的稳定发展。

### 4.2 甘肃前进牧业公司生产运营数智转型保障措施

#### 4.2.1 管理体系与组织架构建设

管理体系与组织架构是甘肃前进牧业公司实现生产运营数字化、智能化转型

的基础，只有在管理上加强对现代技术的重视，在组织架构上增加数智化转型所需的必要部门、机构，才能从公司宏观战略与管理层面为转型做好铺垫。

建设有利于企业转型的管理体系与组织架构，首先需要公司宏观战略上作出数智转型的正确决策，即在公司管理层角度，应首先梳理转型必要性的正确认识，而正确认识树立的前提，则在于要对牧业行业市场现状以及前沿技术有充分的了解与把握。甘肃前进牧业公司设立“生产总监”与“运营总监”两个管理层岗位，作为整个牧业公司生产运营活动的直接分管负责人，在两个岗位的岗位职责中均有“及时掌握市场与行业现状”的要求，也就要求管理层作为领导者与决策者，必须把牢企业发展方向，在当下畜牧企业发展现状下，必须加强对现代化技术的重视，及时发现和意识到公司在数字化、智能化方面的不足，正确设计转型方案，落实转型要求，提升公司现代化水平。

在具体的管理体系建设上，首先要在所有部门（不仅局限于生产部门和各生产单位）梳理企业现代化、生产运营数智化的观念，并以各部门及生产单位负责人带头，探索本部门工作业务范围内的现代化改良、数智化转型路径。

在具体的组织架构建设上，应当建设信息部门或数据部门等专门负责生产运营各项数字化、智能化事项的部门。目前甘肃前进牧业公司设有信息中心，具体负责生产运营中产生的各种数据、信息的收集处理工作，以及信息化设备的运营维护工作。但是，目前甘肃前进牧业公司信息中心的工作重心主要在后勤数据保障与办公平台系统等信息平台的维护上，应当转变信息中心的职能，在数据保障的基础上也应起到整个公司数智转型的引领与牵头作用。

在转型实施过程中，虽然要求各部门及生产单位都树立数字与现代化意识，参与到公司整体生产运营的转型中来，但供应采购部门与各牧场仍是转型的重点与核心。对于供应采购部门来说，应当准确把握市场行情，关注流程，提高整体效益。在与质量中心、繁育保健中心等生产管理部门充分沟通的基础上，选择技术先进、服务全面、产品优良的设备设施供应商，在设备与物资方面保证公司转型的实效。各牧场作为生产一线单位，也作为现代化技术的实操实用单位，必须加强对现代化技术的学习、培训，发挥数智技术设备提升产能的效用，早日实现先进技术、先进设备在各个牧场的普及。

综上，管理体系与组织架构建设首先需要需要公司宏观战略上作出数智转型

的正确决策，要对牧业行业市场现状以及前沿技术有充分的了解与把握。其次，企业技术创新引领管理体系升级，新质生产力理论强调技术创新在提升生产力中的关键作用，畜牧企业应积极引入先进的养殖技术、疾病防控技术和信息化管理手段，提升养殖效率和管理水平。同时，企业应建立技术创新机制，鼓励员工开展技术创新活动，推动管理体系的不断升级。再次，数据驱动优化组织架构。数据是新质生产力理论中的重要元素。前进牧业应充分利用大数据技术，对养殖过程、市场行情、客户需求等数据进行收集、分析和应用。通过数据分析，企业可以了解市场动态和客户需求，优化产品结构和销售策略；同时，企业还可以根据数据分析结果调整组织架构，实现资源的合理配置和高效利用。最后，协同合作强化组织效能。新质生产力理论注重协同合作在提升组织效能中的作用。前进牧业应加强与供应商、客户、合作伙伴等外部主体的沟通与协作，实现资源共享和互利共赢。在企业内部，各部门之间也应加强协同合作，打破部门壁垒，形成合力推动企业的发展。

#### 4.2.2 专业人才管理与培养

新质生产力转型发展的第一步就是对劳动者的改造，培养具备现代技术操作适用能力的高质量高素质劳动者。畜牧企业数字化、智能化各项技术属于新型现代技术，技术的使用以及效用发挥，也都需要专业化、专门化的技术支持，需要吸纳专业技术人才进入公司核心团队（张远等，2022）。但甘肃前进牧业公司目前面临专业化、现代化人才缺失的现状。甘肃前进牧业公司从乡村企业脱身，因此在公司人员结构中有许多原为甘州区前进村村民的“元老级”人物，且公司主要业务均在乡村开展，因此公司人员存在学历不高、缺乏专业技术的普遍状况。这样的人才现状显然不利于公司下一步的数智转型，而近年来甘肃前进牧业公司也通过招聘途径不断改善公司人员结构，在生产运营领域招募更多高学历、高能力的技术化人才。同时，甘肃前进牧业公司作为甘肃奶业协会的核心成员，也长期与甘肃畜牧工程职业技术学院等省内外畜牧行业高校开展合作，作为公司人才输送渠道。在正式实施转型战略后，在公司对外招聘等人才获取途径上，应当进一步加强技术能力的考核比重，提升专业化人才在生产一线人员中的占比。

在生产一线招募技术型人才后，仍应当重视人才的培养，从而发挥技术人才

的实际效用。首先，专业化技术人才进入公司后，公司仍应当与省内外具备专业、现代技术的机构展开合作，重视技术人才进入公司后的继续教育与能力再提升。其次，注重公司内部学习交流，专业技术人才还应当牵头负责对内开展对其他一般员工的教育培训，以提升生产板块整体性的技术能力与专业化水准。

企业应该尊重员工的智慧和能力，可以给员工授权，让员工自主管理，在组织的职责范围内自行其是，如果有出错找出内因即可。同时，企业也要支持员工的创新性，前进牧业的管理层多数年龄较大，员工则多为年轻人，企业应该倾听员工的建议和意见，在战略和制度改革中支持员工创新和改进。

综上，注重前进牧业专业人才管理与培养可以提升企业核心竞争力，专业人才具备丰富的专业知识和实践经验，能够为企业提供技术支持和创新动力，提升企业的核心竞争力；可以推动技术创新与产业升级，专业人才是技术创新的重要推动力量，前进牧业通过加强专业人才的管理与培养，可以提高养殖效率、降低生产成本、改善产品质量，以适应市场需求的变化；可以促进企业文化建设与发展，专业人才不仅是企业技术创新的主体，也是企业文化建设的重要参与者。通过专业人才的示范和引领作用，企业可以塑造积极向上的文化氛围，增强员工的归属感和凝聚力，推动企业健康发展。

因此，前进牧业需要以技术创新为导向，构建人才培养体系。新质生产力理论强调技术创新在提升生产力中的关键作用，前进牧业应结合自身的技术需求和发展方向，构建以技术创新为导向的人才培养体系。通过制定详细的培养计划、设置合理的课程体系、开展实践锻炼等方式，培养具备创新精神和实践能力的人才队伍。同时，利用数据驱动，优化人才管理决策。数据是新质生产力理论中的重要元素。前进牧业应充分利用大数据技术，对人才管理过程中的数据进行收集、分析和应用。通过数据分析，企业可以了解人才的结构、分布和流动情况，为制定人才管理策略提供科学依据。同时，企业还可以根据数据分析结果，优化人才选拔、培养和激励机制，提高人才管理的效率和效果。最后，强化协同合作，推动人才资源共享。新质生产力理论注重协同合作在提升组织效能中的作用。畜牧企业应加强与高校、科研机构等外部主体的合作与交流，共同开展人才培养和技术研发工作。通过合作与交流，企业可以引入外部优质教育资源和技术成果，丰富人才培养的内容和形式；同时，企业还可以与合作伙伴共享人才资源，实现互

利共赢。

### 4.2.3 资金与激励支持

任何企业在任何领域的转型，都离不开必要资金的支持。因此，在甘肃前进牧业公司管理层树立数字化、智能化转型的明确的企业发展目标后，应当对转型落地提供充分的资金投入。资金投入包括三个方面，第一，加强对现代化技术引进、设备设施采购的资金投入；第二，加强对专业化、现代化人才吸纳的资金投入，主要体现在对技术人员在薪资上的优待；第三，加强对生产人员的技术培训方面的资金投入。

企业转型离不开资金支持，但从整体经济效益角度考虑，任何转型都是为了在长远眼光下提升公司经济效益。甘肃前进牧业公司实施数智转型后，提升了奶牛生鲜牛乳产量，进一步提升公司经营效益；同时，各项自动化、数字化设备的运用，全面替代了生产运营中的人工密集环节，极大降低了企业人工成本，有利于企业效益增进。首先，合理规划投入成本，前进牧业在数智化转型过程中应合理规划投入成本，避免盲目投入和浪费。根据企业的实际情况和财务状况，制定详细的数智化转型计划和预算。同时，注重投入产出比的分析 and 评估，确保投入成本能够带来实际效益。其次，探索多元化的融资方式。前进牧业可以通过政府补贴、银行贷款、风险投资等多种方式筹集数智化转型所需的资金。此外，企业还可以考虑与合作伙伴共同投资，实现资源共享和风险共担。通过多元化的融资方式，降低企业的资金压力，推动数智化转型的顺利进行。

企业资金投入还应当与人员激励挂钩，除在加大对人才资金投入方面对现代化技术人才在薪资上优待以外，还应当专门对各生产环节上就转型有突出贡献的员工进行激励嘉奖。入职企业的绝大多数员工是为了通过自己的劳动换取生活经济来源，只有企业生产运营数智转型的观念及其重要性在普通员工的薪资上有所体现，才能在企业整体形成重视现代化技术、全力推动转型的氛围，更有利于企业转型的最终实现。

### 4.2.4 数据整合与完善

新质生产力理论强调技术创新和数据资源利用在提升生产力中的关键作用。数智技术的应用是生产运营数智化转型的核心，前进牧业应根据自身的实际需求

和业务特点，选择合适的数智技术，如物联网、大数据、人工智能等，实现对生产运营的全面监控和优化。同时，企业还应加强与外部技术提供商的合作与交流，引进先进的数智技术和解决方案，提升自身的技术实力。数据是数智化转型的基础和关键，应建立完善的数据治理体系，确保数据的准确性、完整性和安全性。具体而言，企业应制定统一的数据标准和规范，明确数据的采集、存储、处理和使用流程；同时，加强数据质量的监控和管理，确保数据的真实性和有效性。此外，企业还应建立数据共享机制，促进数据在各部门之间的流通和利用。企业应加强对数据的收集、整合和分析，挖掘数据资源的潜在价值，为生产运营提供有力支持。通过数据资源的利用，企业可以实现对市场需求的精准把握和预测，优化产品设计和生产计划，提高资源的配置效率和使用效益。

## 5 总结与展望

### 5.1 总结

新质生产力是国家产业战略选择，也是对企业发展的必然优势。在新质生产力理论的背景下，企业依托现代科学技术开展的数字化、智能化转型，是数字经济时代对企业发展的新要求，也是在数字信息化程度不断加深、各种新型技术不断涌现的时代背景下，企业追求自身发展的必经之路。农业企业也需要数智赋能，现代化技术的运用无疑会给农业企业发展带来新的机遇。

畜牧企业是各种类型农业企业中的重要部分，而以奶牛为养殖对象的奶牛畜牧企业又是各种类型畜牧企业中的重要部分。奶牛畜牧企业的核心产品为泌乳奶牛产出的生鲜牛乳，围绕生鲜牛乳的生产，企业生产经营分为保障生鲜牛乳生产的前端产前环节、生鲜牛乳生产的核心产中环节以及后续的产后环节。不同环节中，为实现生产运营的高效益，出现许多前沿的数字化、智能化、自动化技术。

甘肃前进牧业公司是甘肃省内最大的畜牧企业，也是全国范围内畜牧养殖行业的龙头企业。但是，通过对甘肃前进牧业公司的实地调研以及对照行业前沿技术、理论的分析，甘肃前进牧业公司在生产运营的各个环节上仍然存在数字化、智能化、自动化不足的问题。围绕这些问题，本文提出甘肃前进牧业公司转型优化方案：第一，针对奶牛选育种问题上公司向乳制品加工板块倾斜的问题，建议公司在原有的选育种模式保持不变的前提下，尽量避免选种对生鲜乳生产力的不利影响。第二，针对牧场缺乏温度调控、湿度调控技术设备的问题，建议公司继续采用开放式牛舍建设，但增加挤奶厅等室内场所的湿度调控设备。第三，针对饲养环节人工参与过多、效率低下的问题，建议公司采用自动化精准饲喂系统，自动化投料、回收料，避免过高的人工成本以及相应的人员安全隐患。第四，针对泌乳环节自动化程度不足的问题，建议公司采购自动化挤奶机器人等前沿设备，减少人工参与，降低公司成本同时避免泌乳环节对生鲜乳质量的不利影响。第五，建议公司加强对数字信息平台的建设与利用，充分利用各项生产经营中的数据信息。第六，生鲜乳产出后建议采用生鲜乳及时冷却技术，与冷链运输系统相配合，保证生鲜乳质量。第七，对于牛只防疫与死淘牛只管理处理问题，建议公司采取多元化的牛只疫病检测，并在处理上做好病死牛只环境隔离，避免交叉感染。第

八，对于大量资源和物质投入、大量污染排放的粗放型增长方式，建议公司以低投入、低消耗、低污染为特征的新型增长方式转变。在采取这些转型措施的技术上，加强管理体系与组织架构建设，着重改造数字化、智能化转型的核心部门、专业部门，同时加强专业人员的招募与培养，并配合以必要的资金支持，为企业转型升级保驾护航，甘肃前进牧业公司定能实现新的飞跃。

## 5.2 展望

畜牧企业的数智化转型是提升竞争力、实现可持续发展的必由之路。基于新质生产力理论的视角，畜牧企业应加强技术创新、数据驱动和协同合作，制定详细的转型规划和保障措施，确保数智化转型的顺利推进。未来，随着技术的不断进步和市场的不断变化，畜牧企业还应持续关注新质生产力理论的发展动态，精准把握市场需求和变化，快速响应市场变化；可以推动企业的创新发展，提升市场竞争力。在新质生产力视角下，畜牧企业数智化转型的未来发展趋势将有如下几点：第一，智能化生产将成为主流。随着技术的不断进步和应用，畜牧企业的生产过程将实现更程度的智能化和自动化。智能化生产将帮助企业提高生产效率、降低人工成本、优化资源配置，进一步提升企业的竞争力。第二，数据驱动决策将成为常态。在数智化转型的过程中，数据将成为畜牧企业决策的重要依据。企业将通过数据挖掘和分析，精准把握市场需求和变化，制定更加科学的决策方案。同时，数据驱动决策也将帮助企业优化管理流程、提升运营效率。第三，跨界融合与协同创新将成为趋势。畜牧企业的数智化转型将不再是孤立的，而是将与其他行业、领域进行跨界融合与协同创新。通过跨界合作，畜牧企业可以引入更多的创新资源和技术，推动数智化转型的深入发展。同时，跨界融合也将为畜牧企业带来新的商业模式和增长点。第四，绿色发展与资源循环利用将成为永恒。新质生产力强调绿色发展，注重绿色发，强调经济发展与环境保护的协调，推动形成绿色生产方式和生活方式，实现可持续发展。畜牧企业将长期坚持绿色发展理念，加强环保设施建设和管理，实现废弃物资源化利用和减量化排放。同时，推广绿色养殖技术和模式，降低生产过程中的能耗和排放，实现经济、社会和环境的协调发展。

## 参考文献

- [1] Alvarenga F, Borges I, Oddy V H, et al. 2019.Discrimination of biting and chewing behaviour in sheep using a tri-axial accelerometer. *Computers and Electronics in Agriculture*,2019:105051.
- [2] Chen EJ, Lee YM, Selikson P L. A simulation study of logistics activities in a chemical plant[J]. *Simulation Modeling Practice & Theory*,2002,10(3-4):235-245.
- [3] FAO.Status of implementation of e-agriculture in central and eastern Europe and central Asia:insights from selected countries in Europe and central Asia[R].Budapest: FAO Regional Office for Europe and Central Asia, 2018.
- [4] Jayaraman P P, Yavari A, Georgakopoulos D, et al. Internet of things platform for smart farming: Experiences and lessons learnt[J]. *Sensors*, 2016, 16(11): 1884.
- [5] Kalasky DR, Levasseur GA. Using SIMPLE++ for improved modeling efficiencies and extending model life cycles[C]// *Conference on Winter Simulation*. IEEE Computer Society,1997:611-618.
- [6] Laurens Klerkx, Emma Jakku, Pierre Labarthe. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0 : New contributions and a future research agenda[J]. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 2019,90-91.
- [7] Lawam. Simulation of manufacturing system [C]. In *Proceedings of the 1997 winter simulation Conference*, 1997:82-89.
- [8] Lee Byoung Hoon. Estimating Economic Optimum Planted Area for Sustainable Schisandra chinensis Cultivation[J]. *Journal of Forest and Environmental Science*,2019, 35(3): 173-180.
- [9] Li D, Nanseki T, Chomei Y, et al. A Review of Smart Agriculture and Production Practices in Japanese Large - Scale Rice Farming[J]. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2022.
- [10] Maziar GM, Behrooz K, Mohamad D. A simulation study of logistics and manufacturing activities in an automobile supply chain[C]. *41st International Conference on Computers and Industrial Engineering*,2011, Los Angeles, CA, United

- States,2011:72-79.
- [11] Mergel I, Edelman N, Haug N. Defining Digital Transformation: Results from Expert Interviews [J]. *Government Information Quarterly*, 2019,36(4): 101385.
- [12] Michael Carolan. Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture[J]. *The Journal of Peasant Studies*, 2020,47 (1).
- [13] Musina D,Yangirov A,Kharitonov S. Improvement of business processes of subjects of the agro-industrial complex through a digital platform[J]. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,2022(1).
- [14] Sakai K, Oishi K, Miwa M, et al. 2019.Behavior classification of goats using 9-axis multisensors: The effect of imbalanced datasets on classification performance. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2019, 166(15).
- [15] Spyros Fountas,Borja Espejo-Garcia,Aikaterini Kasimati,et al. The Future of Digital Agriculture:Technologies and Opportunities[J]. *IT Professional Magazine*, 2020(1).
- [16] Tsarouhas P. New Trends in Production and Operations Management[J]. *Applied Sciences*,2023,13(16).
- [17] Verhoef PC, Broekhuizen T, Bart Y, et al. Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda [J]. *Journal of Business Research*, 2021, 122(1):884-901.
- [18] Westerman G, Bonnet D. Revamping Your Business Through Digital Transformation[J].*MIT Sloan Management Review*, 2015,56 (3): 7-13.
- [19] Wood Lincoln C.,Duong Linh N. K.,Wang Jason X.. Business Process Improvement for Sustainable Technologies Investments in Construction: A Configurational Approach[J].*Sustainability*,2022(9).
- [20] Young Timothy, Petutschnigg Alexander and Barbu Marius. Industry 4.0 - Pragmatic Algorithms, Information Quality and Relational Databases[J]. *PRO LIGNO*, 2017,13(4):564-569.
- [21] 蔡万焕, 张晓芬. 新质生产力与中国式现代化——基于产业革命视角的分析

- [J]. 浙江工商大学学报, 2024(1):1-10.
- [22]陈剑, 刘运辉. 数智化智能运营管理变革: 从供应链到供应链生态系统[J]. 管理世界, 2021, 37(11):227-240+14.
- [23]崔清泉, 丁燕. 数智化企业运营范式重构与社会责任演化研究[J]. 商业经济研究, 2022(16):120-127.
- [24]邓玲. 习近平新质生产力重要论述的理论内蕴及时代意义[J]. 学术探索, 2024(1):1-8
- [25]傅元略. 产业链供应链融合及其价值管理数智化研究[J]. 财务研究, 2021(03):3-10.
- [26]高丽娜, 赵东明. 生产物流运作实务 [M]. 北京: 对外经济贸易大学出版社, 2012.
- [27]侯冠宇, 张震宇, 董劲伟. 新质生产力赋能东北农业高质量发展: 理论逻辑、关键问题与现实路径[J]. 湖南社会科学, 2024(01):69-76.
- [28]胡莹, 方太坤. 再论新质生产力的内涵特征与形成路径——以马克思生产力理论为视角[J]. 浙江工商大学学报, 2024(1):1-13.
- [29]焦方义, 杜瑄. 论数字经济推动新质生产力形成的路径[J]. 工业技术经济, 2024, 43(03):3-13+161.
- [30]梁玲玲, 李焯, 陈松. 数智赋能对企业开放式创新的影响: 数智双元能力和资源复合效率的中介作用[J]. 技术经济, 2022, 41(06):59-69.
- [31]林广宇. 奶牛数智化养殖技术与推广 [J]. 北方牧业, 2023, No. 669(05):3-8.
- [32]刘冬. 精准畜牧中机器视觉关键技术研究及应用 [D]. 西北农林科技大学, 2020.
- [33]刘军军, 冯云婷, 朱庆华. 可持续运营管理研究趋势和展望[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(8):1996-2007.
- [34]罗斌元, 陈艳霞. 数智化如何赋能经济高质量发展——兼论营商环境的调节作用 [J]. 科技进步与对策, 2022(05):61-71.
- [35]罗浚文, 李荣福, 卢波. 数字经济、农业数字要素与赋能产值——基于 GAPP 和 SFA 的实证分析[J]. 农村经济, 2020(06):16-23.

- [36] 卢宝周, 尹振涛, 张妍. 传统企业数字化转型过程与机制探索性研究[J]. 科研管理, 2022, 43(04):83-93.
- [37] 李世杰. 智慧农业发展双向驱动机制研究[J]. 科技管理研究, 2019, (10):85-90.
- [38] 李伟嘉, 苏昕. 数字乡村背景下智慧农业的场景、效应与路径[J]. 科学管理研究, 2023(03):140-150.
- [39] 李燕. 中国数字乡村的发展模式与实现路径[J]. 探求, 2021(2):108-115.
- [40] 马杰. 流程管理研究综述[J]. 技术经济与管理研究, 2020(5):5.
- [41] 齐文浩, 张越杰. 以数字经济助推农村经济高质量发展[J]. 理论探索, 2021(03):93-99.
- [42] 任保平. 以数字新质生产力的形成全方位推进新型工业化[J]. 人文杂志, 2024(1):1-7.
- [43] 沈坤荣, 金童谣, 赵倩. 以新质生产力赋能高质量发展[J]. 南京社会科学, 2024(1):37-42.
- [44] 王秉. 何为数智: 数智概念的多重含义研究[J]. 情报杂志, 2023, 42(07):71-76.
- [45] 王方华. 生产运营管理 [M]. 2 版. 北京: 清华大学出版社, 2011.
- [46] 王飞, 韩晓媛, 陈瑞华. 新质生产力赋能现代化产业体系: 内在逻辑与实现路径[J]. 当代经济管理, 2024(1):1-9.
- [47] 王桂贤. 畜牧企业数字化转型助力乡村振兴的逻辑机理与实践创新[J]. 饲料研究, 2023, 46(09):181-194.
- [48] 王能民, 史玮璇, 何正文. 运营管理: 新思维、新模式、新方法. 北京: 机械工业出版社, 2023.
- [49] 王琴梅, 杨军鸽. 数字新质生产力与我国农业的高质量发展研究[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2023, 52(06):61-72.
- [50] 王鹏, 张路阳. 新质生产力——企业高质量发展新动能[J]. 企业管理, 2024(01):15-18.
- [51] 王森, 刘玉梅, 刘杰等. 畜牧业数智化发展的国际经验及对我国的启示[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2023(10):1-18.

- [52] 王胜, 余娜, 付锐. 数字乡村建设: 作用机理现实挑战与实施策略[J]. 改革, 2021(4): 45-59.
- [53] 王正新, 刘俊. 从传统营商环境走向“数智化”营商环境[J]. 理论探索, 2023(02): 102-119.
- [54] 韦永军, 覃秋密, 王欢. 数字技术赋能协同办公平台的生态建设与应用——评《企业数智化转型之路——智能化数字平台建设及应用实践》[J]. 科技管理研究, 2023, 43(03): 255.
- [55] 吴江, 陈婷, 龚艺巍, 杨亚璇. 企业数字化转型理论框架和研究展望[J]. 管理学报, 2021, 18(12): 1871-1880.
- [56] 武泽文. 宁夏荷斯坦青年母牛全基因组选择与 BLUP 选种效果分析[D]. 宁夏大学, 2019.
- [57] 徐峰, 张彦雨, 龚其国. 大数据驱动下的生产运营管理研究[J]. 数学的实践与认识, 2022, 52(12): 279-292.
- [58] 肖峰, 赫军营. 新质生产力: 智能时代生产力发展的新向度[J]. 南昌大学学报(人文社会科学版), 2023, 54(06): 37-44.
- [59] 杨飞云, 曾雅琼, 冯泽猛等. 畜禽养殖环境调控与智能养殖装备技术研究进展[J]. 中国科学院院刊, 2019, 34(02): 163-173.
- [60] 杨佩卿. 数字经济的价值、发展重点及政策供给[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2020, 40(02): 57-65+144.
- [61] 杨润, 阿衣努尔·阿不力孜, 帕热克·爱尼娃尔. 奶牛高产养殖技术要点分析[J]. 中国乳业, 2021(12): 68-73.
- [62] 阳镇, 陈劲. 数智化时代下企业社会责任的创新与治理[J]. 上海财经大学学报, 2020, 22(06): 33-51.
- [63] 姚国新. 基于工业互联网技术的生产大数据平台在蒙牛的应用[J]. 数字技术与应用, 2021(9): 140-142.
- [64] 殷浩栋, 霍鹏, 肖荣美, 等. 智慧农业发展的底层逻辑、现实约束与突破路径[J]. 改革, 2021(11): 95-103.
- [65] 曾庆芬. 智慧农业改善农业金融效能: 机理及典型实践[J]. 四川师范大学学报(社会科学版), 2023, 50(02): 94-108.

- [66]张才明. 运营管理[M]. 企业管理出版社, 2018.
- [67]张夏恒, 肖林. 数字化转型赋能新质生产力涌现: 逻辑框架、现存问题与优化策略[J]. 学术界, 2024(01):73-85.
- [68]张蕴萍, 栾菁. 数字经济赋能乡村振兴: 理论机制、制约因素与推进路径[J]. 改革, 2022, (5):79-89.
- [69]张雅燕. 我国畜牧业高质量发展的挑战与出路——基于数字经济视角[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2023(10):6-13.
- [70]张远, 李焕杰. 企业智能化转型对内部劳动力结构转换的影响研究[J]. 中国人力资源开发, 2022, 39(01):98-118.
- [71]周文, 何雨晴. 新质生产力: 中国式现代化的新动能与新路径[J]. 财经问题研究, 2024(1):1-15.
- [72]周文, 叶蕾. 新质生产力与数字经济[J]. 浙江工商大学学报, 2024(1):1-11.
- [73]朱秀梅, 刘月. 企业数智转型能力形成机理——基于海尔集团“知行合一”的单案例研究[J]. 经济管理, 2021, 43(12):98-114.
- [74]赵剑波. 企业数字化转型的技术范式与关键举措[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2022, 22(01):94-105.
- [75]朱秀梅, 林晓玥. 企业数字化转型: 研究脉络梳理与整合框架构建[J]. 研究与发展管理, 2021:1-14.
- [76]钟文晶, 罗必良, 谢琳. 数字农业发展的国际经验及其启示[J]. 改革, 2021(05):64-75.

## 后 记

李白诗云“弃我去者，昨日之日不可留”，过往的岁月已经一去不复返，但人始终无法放下追忆往昔的情怀。回首研究生阶段的三年学习生涯，是一幕幕场景、一份份思绪在脑海中如走马灯式的闪现：获知被录取时候的喜悦、等待录取通知书邮寄时候的期待与焦虑、线上上课的新鲜、课堂讨论的热烈、线下见到新同学的欣喜、参与学校活动的活力……当然，还有开题答辩的焦灼、撰写论文的绞尽脑汁与挑灯夜战。

三年硕士研究生学习生涯至此走近尾声，以此毕业论文为完满句号。兰州财经大学是我的本科院校，而在研究生阶段真心感恩能够与母校再续前缘，让我在兰州财经大学学习生活共计七年。在这七年里，我学习到了充足的专业知识，而毕业论文写作本身是一次有益的学术探索与深入，其本身既是对过往学习收获的检验与总结，也是将来学术研究学习以及实务工作的崭新的起点。在此，要对本论文完成过程中给予我谆谆教诲的刘治宏老师以及帮助过我的同学们表示感谢。

毕业论文虽是研究生阶段学习生活的终点，但却不是学习与探索的终点。毕业论文是向研究生阶段学习提交的最后的答卷，也是开启新的学习与探索之新征程的号角。

作者：陈晓睿

2024年5月20日