

呼和浩特市乳制品加工制造行业 中小企业数字化转型实践样本



呼和浩特市工业和信息化局

2025年11月

目 录

一、乳制品加工制造行业中小企业发展情况	1
(一) 乳制品加工制造行业定义与范围	1
(二) 乳制品加工制造行业中小企业发展现状与趋势	3
(三) 乳制品加工制造行业中小企业业务痛点	4
二、乳制品加工制造行业中小企业转型价值	5
三、乳制品加工制造行业中小企业数字化转型场景	7
(一) 产品生命周期数字化	9
1. 工艺设计	9
2. 营销管理	12
(二) 生产执行数字化	14
3. 生产管控	14
4. 质量管理	18
5. 设备管理	21
6. 安全生产	24
(三) 供应链数字化	27
7. 仓储物流	27

一、乳制品加工制造行业中小企业发展情况

（一）乳制品加工制造行业定义与范围

乳制品加工制造行业是以生鲜乳为核心原料，通过杀菌、分离、发酵、干燥、成型等标准化工艺，将原料乳转化为可直接食用或进一步加工的乳制品的制造领域，产品涵盖液态奶、奶粉、奶酪、酸奶、奶油等多品类。在产业链结构上，乳制品加工制造行业上游连接奶牛养殖与奶源供应等环节，中游为各类乳制品加工制造企业，下游则通过多元渠道将产品销售至终端消费者或食品加工企业。包装材料生产、冷链物流、质量检测等配套服务机构支撑产业链合规健康运行。

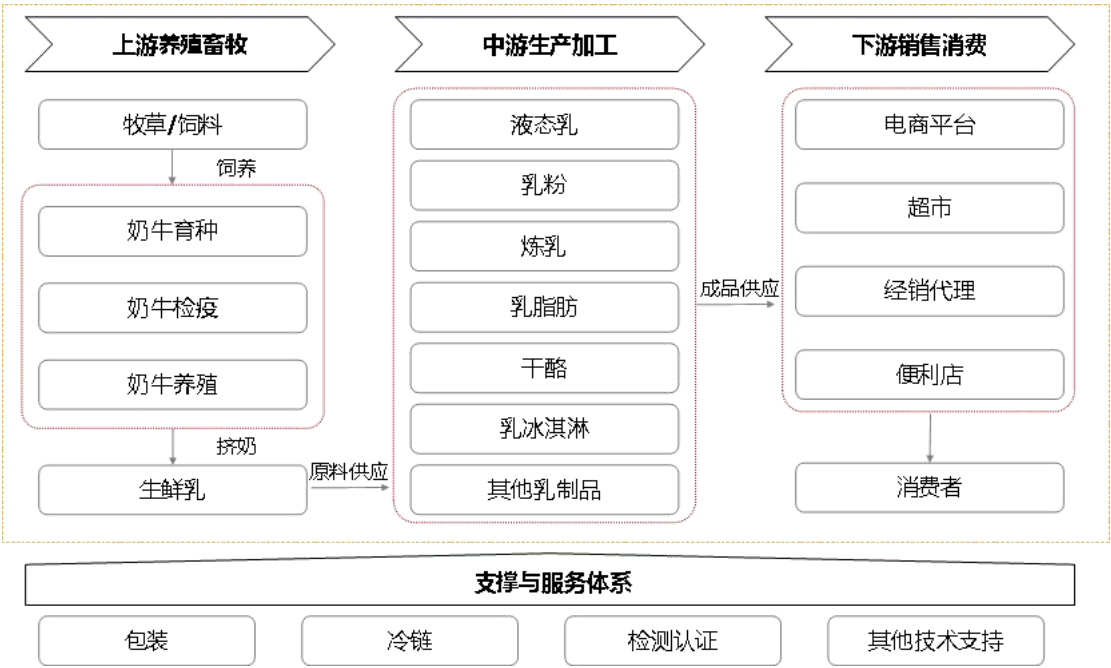
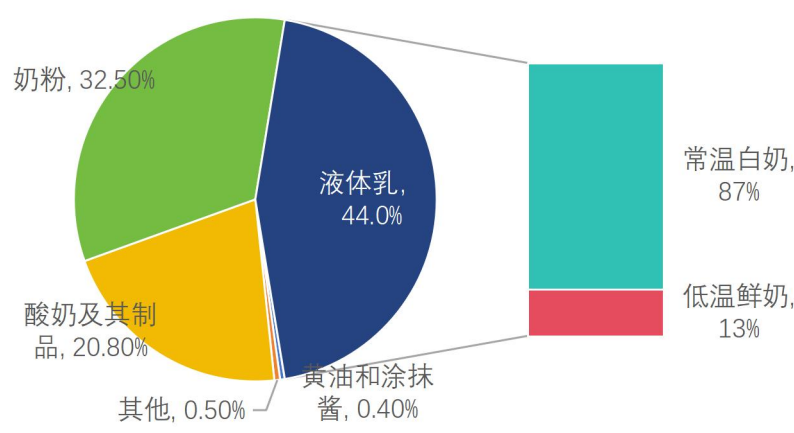


图1：乳制品加工制造行业产业链

需求刚性+结构升级，乳业发展韧性凸显。我国乳制品产业链基本面稳固，当前品类结构正从常温白奶、酸奶向鲜奶、

奶酪等品类倾斜。全球经验表明，乳制品终端需求与GDP水平相关性较大，从国内居民的饮食结构来看，我国乳制品人均消费水平尚未触及天花板，政策刺激、消费观念升级、渠道下沉等将带动乳业产业链向高端化、细分化、功能化方向升级。



数据来源：调研及公开资料收集整理

图2：2024年中国乳制品消费结构

（二）乳制品加工制造行业中小企业发展现状与趋势

在行业宏观层面，呼和浩特作为“中国乳都”，其乳业制造业的核心地位尤为凸显，是全球唯一拥有两家世界乳业10强总部的城市。2024年伊利、蒙牛营收合计占28家上市乳企总营收的58.5%，依托完整产业链与国家乳业技术创新中心成为中国乳业全球竞争力核心引擎。在龙头带动下，当地已培育15家“专精特新”企业、建成13个各级智能工厂，54家配套企业借力低碳技术实现单吨产品碳排放降15.74%，形成“技术共生、产能协同、生态共建”的集群发展格局。

从行业发展趋势来看，乳业制造业正加速向自主化、数智化、绿色化深度转型。自主化方面，通过数字化工具开发灌装、检测等专用设备，减少进口装备依赖，构建“研发-原料-装备”协同的自主技术体系；数智化已从单点应用转向全链融合，在生产、品控、供应链端实现数据打通与智能优化；绿色化成为核心竞争力，通过冷杀菌、余热利用等技术及全链碳足迹管理，形成覆盖生命周期的绿色闭环，这一转型与呼和浩特市产业升级需求高度契合。

作为中小企业数字化转型城市试点，呼和浩特正将特色食品加工行业作为数字化改造的核心领域之一，乳业制造业作为其关键组成部分，在转型中占据重要地位；当地乳业龙头引领与数字化实践成效显著，伊利乳业智慧供应链工业互联网平台贯穿从奶源到终端全流程，以技术输出、标准共享

为地区内乳业制造业中小企业提供转型模板与经验，和林格尔乳业开发区也已集聚一批重点项目，圣牧低温等企业落地完善产品供给，且全链条在践行绿色低碳理念的同时同步深化数字化应用，为推动地区内乳业制造业中小企业全面实现数字化转型奠定坚实基础。

（三）乳制品加工制造行业中小企业业务痛点

乳品制造业中小企业在质量一致性上陷入困境。受资金实力限制，多数难以搭建覆盖原料到成品的全链条精准质控体系。原料验收阶段缺乏标准化检测设备与统一标准，乳成分波动大；生产环节因老旧设备精度不足、工艺参数调控依赖人工经验，易导致不同批次产品在口感、风味及安全指标上出现明显差异；成品检测多流于基础项目，难以实现精细化品控；企业在营销管理中缺乏核心卖点支撑，既难以通过差异化宣传建立市场认知，也无法围绕核心卖点制定长期营销策略，甚至可能因偶发质量问题引发负面舆情，增加营销修复成本。

生产柔性化不足成为中小企业对接市场的阻碍。中小企业普遍依赖固定生产线，技改资金匮乏使其难以快速升级设备或调整生产线布局。面对当下个性化、小批量的消费需求，不仅工艺切换成本高、周期长，新品试产时还常因设备适配性差、参数调试繁琐导致效率低下。在低温酸奶、功能乳等

细分赛道中，无法及时响应市场变化，错失细分市场机遇，陷入“大单品难突围、小品类接不住”的尴尬境地。

供应链敏捷性薄弱导致中小企业抗风险能力堪忧。原料端，中小企业议价能力弱，难以与大型乳企争夺优质奶源，原料采购渠道不稳定且成本受上游波动影响显著；仓储物流端，缺乏自建冷链仓储网络，依赖第三方物流时又因协同性差，冷链断链风险高。面对市场需求骤增、原料短缺等突发状况，库存调控与终端配送响应迟缓，极易出现断供流失客户或产品积压过期的双重风险。

二、乳制品加工制造行业中小企业转型价值

面对市场竞争加剧与成本上涨的双重挤压，中小乳企可通过数字化转型实现精细化运营与降本增效。借助智能生产管理系统优化排产与库存，有效缓解原料价格波动的影响；通过供应链数字化平台提升上下游协同效率，增强议价能力并降低物流损耗；利用基于大数据的需求预测和动态成本管控模型，更精准地优化资源配置以守住利润空间；运用设备物联网和预测性维护技术实时监控关键设备运行状态，在高能耗环节通过数字化能源监控系统自动调节参数，实现设备效能优化与能源精细化管理。

在产品创新与市场拓展方面，数字化转型提供新的突破口。借助集成特定算法的工具提供个性化建议，通过终端设备采集消费数据指导场景化产品创新，进而提升用户黏性与产品竞争

力；线上渠道的多元化布局结合数字化营销工具，突破地域限制，打造差异化品牌认知；柔性生产系统的应用使得企业能够快速响应B端客户的定制化需求，发掘新的业务增长点。

在规范化发展与可持续经营层面，数字化技术提供系统性解决方案。通过智能化质量检测与溯源体系，提升食品安全合规效率，为品牌信任背书；奶源环节借助区块链技术构建数据共享平台，实现奶农、检测机构与加工企业的信息实时互通，从源头提升原奶采购的流程效率与数据可信度；通过工业互联网平台整合行业闲置产能，建立动态调度机制，有效破解乳制品生产中常见的季节性产能错配问题，优化资源利用、增强产业链协同。

三、乳制品加工制造行业中小企业数字化转型场景

在乳制品加工制造业中，工艺设计、营销管理、生产管控、质量管理、设备管理、安全生产、仓储物流七个场景构成了从原料到成品的全链路价值闭环。工艺设计直接决定产品创新力和标准符合性，营销管理衔接市场需求与生产，将合格产品转化为市场收益，生产管控与质量管理确保工艺稳定性与食品安全，设备管理关联连续化生产的效能与能耗，安全生产是乳品高温高压环境的刚需，仓储物流则影响鲜活乳品周转效率与冷链成本。通过数字化改造，系统性解决乳品行业质量一致性、生产柔性化、供应链敏捷性的三角痛点。

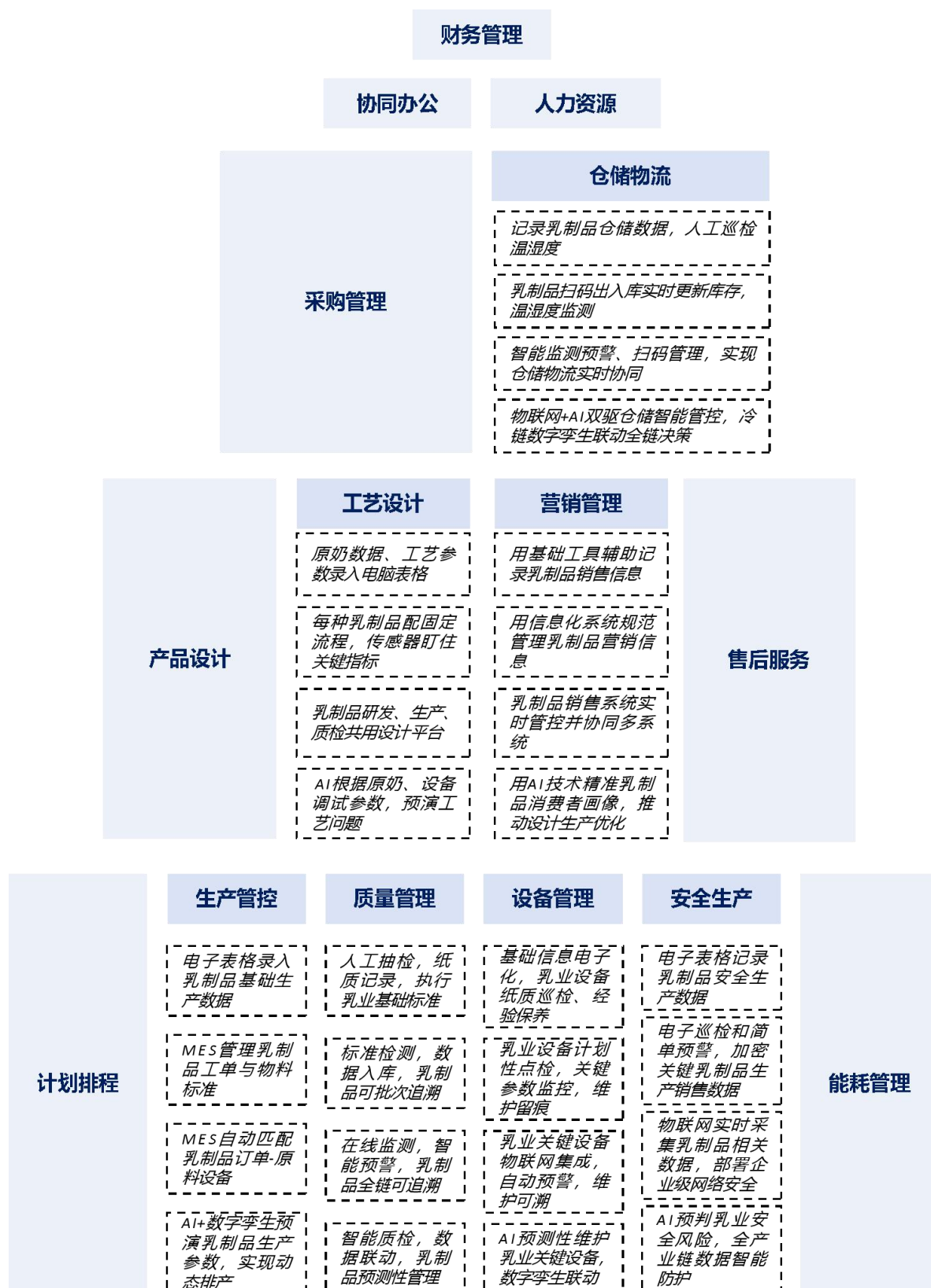


图3：乳制品加工制造行业中小企业数字化转型典型场景金字塔图

（一）产品生命周期数字化

1. 工艺设计

（1）痛点需求

乳品中小企业工艺设计数据应用能力存在明显短板。企业无法深度挖掘市场消费数据与原料指标的关联价值，工艺改进缺乏精准数据支撑。生产环节仍主要沿袭经验主导模式，智能化决策工具的缺失导致工艺创新周期长、成本高。由于缺少数字化仿真能力，新产品开发时难以预判实际生产中的工艺波动，最终影响产品品质的稳定输出。

（2）应用场景

一级：原奶数据、工艺参数录入电脑表格。将原奶验收、杀菌等基础工艺以电子文档固化，实现工艺信息的数字化存档；采用单机版软件记录关键参数，支持基础的数据录入与查询功能。

二级：每种乳制品配固定流程，传感器盯住关键指标。建立标准化工艺模板，规范各环节操作及参数范围；通过传感器自动采集关键数据并存入数据库，支持按批次/时段追溯，实现生产参数与质检数据的关联分析。

三级：乳制品研发、生产、质检共用设计平台。搭建跨部门工艺设计平台，结合模拟软件预演新工艺；集成全流程质量追溯体系，覆盖从原料到成品的各环节，减少试错成本并提升一致性。

四级：AI根据原奶、设备调试参数，预演工艺问题。联通牧场-生产-质检全链数据，AI基于原奶成分动态优化杀菌/发酵参数；数字孪生模拟能耗、蛋白稳定性等指标，实时预警风险并自动调整工艺，实现柔性化生产与质效双控。

典型案例：盛健生物以数字化工艺设计赋能羊乳粉加工

转型背景：内蒙古盛健生物科技有限责任公司，成立于2016年9月。公司投产运行的乳粉加工基地，采用全球领先的羊奶粉加工工艺和设备，运用高压低温喷粉技术，保障产品营养鲜活，自动化和智能化生产管理系统可实现产品加工制造全程可追溯，该工厂可实现日处理鲜奶500吨，年产能1.5万吨奶粉。

具体举措：一是以核心加工工艺为抓手，通过数字化工具实现关键参数的精准设计与动态优化。在乳粉生产环节，针对高压低温喷粉技术搭建数字化参数模型，将灭菌压力、干燥温度、风速等关键指标转化为可实时调控的数字参数，既通过超高压瞬时灭菌减少营养流失，又借助低温真空干燥工艺精准分离膻味物质，实现“锁鲜”与“去膻”的双重目标。二是构建覆盖全产业链的数字化数据链路，将上游牧场数据与工厂工艺设计深度联动。牧场端通过奶山羊耳标物联网系统、智能饲喂数据等，实时采集原奶的脂肪含量、活性物质等指标，同步传输至工厂工艺设计平台；结合“108分钟生态半径”内的鲜奶运输时效数据，动态调整原料预处理工艺的时间节点与参数设置，确保原奶在最佳状态下进入加工流程。三是数字化检测技术

为工艺设计的“校准器”，建立“实时检测-数据反馈-工艺调整”的闭环机制。在CNAS标准实验室中，配备国际先进数字化检测设备，对原奶、半成品及成品开展337项以上指标检测，检测数据实时同步至工艺设计系统。若某环节检测数据偏离预设标准，系统可自动溯源至对应工艺节点，通过数据分析定位参数偏差原因，实现工艺设计的快速迭代。同时，数字化检测结果可直接接入产品追溯系统，形成“工艺参数-检测结果-溯源信息”的可查链路。

取得成效：工艺设计数字化水平达三级，基于10万+数据提炼出优化规则，即原奶体细胞超20万/mL时，喷粉进风温度降2℃可提升溶解度3%，并通过系统自动执行，形成动态迭代机制。



图：盛健全自动化工艺设备

2. 营销管理

（1）痛点需求

乳制品行业营销管理的痛点集中在产品特性约束与市场需求多变的双重挑战上。受低温奶短保质期、常温奶区域口味差异、原奶成本波动等行业特性影响，营销端需精准把控订单量与库存周转节奏，可能因信息不同步导致临期产品损耗或区域断货；消费者对鲜奶品质、功能型乳品的需求细分加快，而传统营销模式难以及时联动生产端调整铺货品类，缺乏与生产、库存系统的实时数据协同，易出现供需错配问题。

（2）应用场景

一级：用基础工具辅助记录乳制品销售信息。借助电子表格、云存储等工具，重点记录乳制品订单交付周期、低温奶客户分布、短期促销业绩等信息，辅助管理易损耗产品的基础销售数据。

二级：用信息化系统规范管理乳制品营销信息。通过信息化系统，将乳制品批次销售记录、冷链客户反馈、临期产品库存预警等营销信息纳入标准化管理，确保与产品质量追溯数据联动。

三级：乳制品销售系统实时管控并协同多系统。基于销售系统实时管控乳制品订量波动、区域铺货节奏，同步打通生产端、库存端、财务端数据，避免因供需错配导致的产品过期损耗。

四级：用AI技术精准乳制品消费者画像，推动设计生产优化。运用AI技术分析乳制品季节性消费规律、区域饮奶习惯差异，实现精准销售预测，自动联动供应链生成原奶采购计划、低温物流调度方案，适配乳业“短保质期、强冷链”的柔性制造需求。

典型案例：内蒙古特高新实现营销管理数字化破局

转型背景：内蒙古特高新乳制品有限公司，成立于2013年11月，是蒙牛乳业集团旗下的法人独资企业。主营业务涵盖乳制品及饮料的研发、生产与销售等。面对乳制品短保、强冷链的特性，传统营销易现库存损耗与供需错配，开展营销管理数字化，既是打通产销存数据链路、精准控节奏，也是依托集团资源提升市场响应效率。

具体举措：一是搭建全员营销平台，拓宽渠道并精准推广。依托大数据分析消费者行为与偏好，为员工提供个性化产品推荐及营销话术；打通社交平台接口，支持员工线上分享产品信息、促销活动，实现线上线下协同推广，同时通过数据反馈评估营销效果，解决传统营销渠道有限、目标客户定位不准的痛点。二是建立客户反馈分析机制，优化营销策略。通过客户之声平台，以在线问卷、评价系统等收集消费者需求；借助数据挖掘技术分析反馈信息，为制定精准营销策略提供依据，改善传统营销中“需求难把握”的问题。三是上线智慧投诉处理平台，提升售后服务效率。基于工单管理系统与智能客服技术，实现客户投诉快速受

理、自动派单及处理进度跟踪；实时向客户反馈结果，解决传统售后响应慢、处理效率低的痛点，减少客户流失，维护品牌声誉。

取得成效：营销管理数字化水平达到三级。全员营销平台大幅提升营销活动曝光率与参与度，大数据分析进一步增强精准营销能力，销售额提升6%。同时，该平台模式适用于其他食品、快消品等行业，为同类企业提供了可推广的营销与售后管理解决方案。



图：特高新乳业全员营销平台截图

（二）生产执行数字化

3. 生产管控

（1）痛点需求

乳制品加工制造业中小企业生产存在信息孤岛。不同厂商设备协议不一，原料库存、设备状态等数据难与工单系统实时共享，部门数据割裂致调度滞后、供需失衡，影响效率质量；生产计划受原料供应波动影响，排产灵活度低，易出现设备闲置或产能紧张；生产数据分散且无集成分析工具，难支撑产能

优化与工艺改进，亟需低成本数字化工具实现全链条动态调度与精益管理。

(2) 应用场景

一级：电子表格录入乳制品基础生产数据。人工填写纸质或电子表格，记录原奶用量、生产时间及成品产量等基础生产信息，数据零散且未联动。

二级：MES管理乳制品工单与物料标准。在关键设备安装传感器，实时采集杀菌温度等核心参数，MES系统可跟踪工单进度、录入物料标准，初步实现生产计划的数字化管理。

三级：MES自动匹配乳制品订单-原料设备。中控室屏显全车间设备、环境及质检数据，MES系统联动排产与资源，自动匹配订单、原料与设备；建立基础质量追溯链，可一键反查原奶批次与工艺参数。

四级：AI+数字孪生预演乳制品生产参数，实现动态排产。运用AI等技术构建预警模型，数字孪生预演优化参数；供应链数据共享平台驱动动态排产，实现从监测→预警→调参→执行的全程自优化。

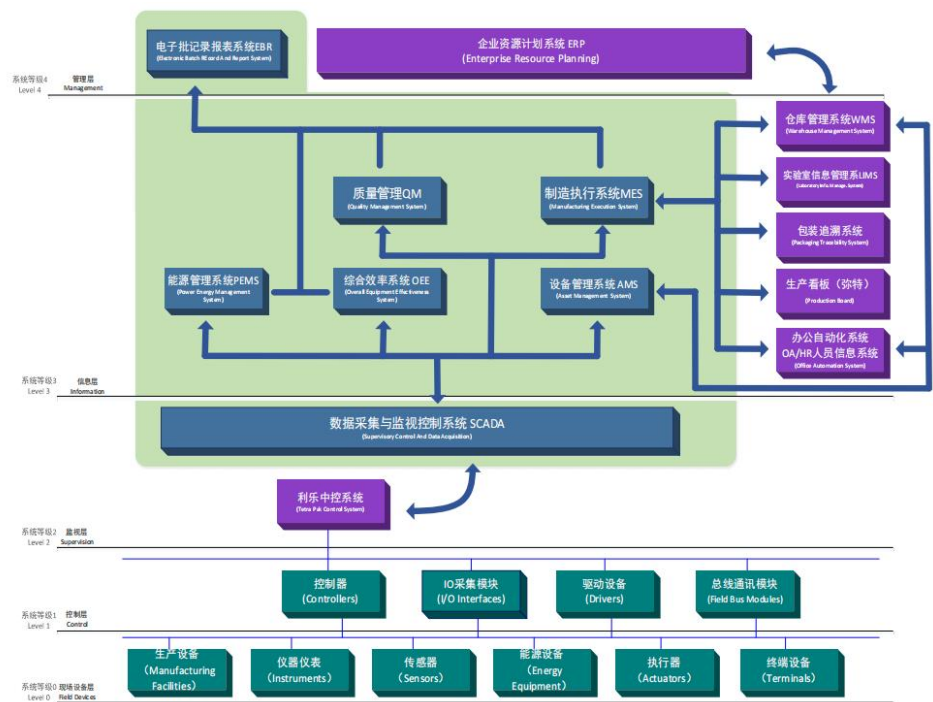
典型案例：金泽伊利以数字化改造构建智能生产管控体系

转型背景：内蒙古金泽伊利乳业有限责任公司（规上中小企业），成立于2019年10月，主要生产高端婴儿粉、成人粉系列产品。为满足婴幼儿奶粉严苛的质量追溯要求、实现柔性化生产并降低成本，启动数字化改造，建立智能化生产管控体系。

具体举措：一是搭建全链条数据贯通的智能管理中枢，以MES为核心，构建全生命周期智能化管理平台，实现与ERP、WMS（仓储管理系统）及质量信息系统的深度对接，同时打通前处理、浓缩干燥、干混包装等生产环节设备的数据接口，实时采集工艺参数、物料状态、设备运行等核心数据。通过该平台可自动下达生产计划、精准调度物料，并生成OEE（设备综合效率）统计、质量导航看板等可视化报表，同步至集团及事业部，实现生产全流程透明化管控。二是核心工艺数字化精准调控与技术突破。在微量元素管控上，建立原料底物含量数据库与工艺损失测算模型，结合SPC（统计过程控制）分析模型实时监控指标波动，通过CPK（过程能力指数）值预警提前干预异常，保障营养素稳定性；在微生物控制方面，搭建杀菌参数测算模型与风险识别数据库，整合食品安全热点大数据与菌株数据，通过软件构建环境微生物动态分析模型，实现全流程微生物风险精准防控。三是质量与物流环节数字化闭环管理。构建全流程智能质量追溯体系，打通从原料入厂到成品出库的数据链路，将质量一键追溯用时从1小时压缩至1分钟，消费者扫码即可查看奶源、加工、流通全环节信息。搭建研发检验检测平台，覆盖母婴营养产品、功能性食材等指标检测，数据实时同步至生产系统，反向驱动工艺参数优化。

取得成效：生产管控场景数字化水平达到三级。MES联机实现智能监控与预警，多系统数据共享支持自动化分析，贯通

生产全流程信息，提升能效与协同效率。



图：金泽伊利生产管控系统集成架构

4. 质量管理

(1) 痛点需求

乳品制造业中小企业人工抽检精度与效率双低，且难覆盖全流程，原奶验收、杀菌监控等关键环节易疏漏；溯源系统缺失使产品出问题时难追溯原料、生产或物流环节，责任模糊、处理周期长；标准执行不一导致不同批次检测指标波动大，且结果难实时同步生产端指导工艺调整；缺乏系统合规管理工具，面对新国标易因标签、营养成分等细节不合规引发风险；消费者质量反馈分散于客服、电商等多渠道，难以整合分析转化为质量改进依据。

(2) 应用场景

一级：人工抽检，纸质记录，执行乳业基础标准。人工完成产品抽检流程，检测信息通过纸质表单逐一记录归档，全环节操作严格遵循乳业基础标准，保障产品基本质量底线。

二级：标准检测，数据入库，乳制品可批次追溯。标准化检测流程+基础设备，关键指标定量检测，信息化存储数据；细化标准操作手册，专职质检员监督；建立批次追溯台账，定期分析合格率。

三级：在线监测，智能预警，乳制品全链可追溯。关键环节在线检测+实时报警，质量标准关联工艺参数，动态调整；全流程数字化追溯，消费者扫码可查；质量数据分析模型识别潜在风险。

四级：智能质检，数据联动，乳制品预测性管理。利用前沿技术（如视觉质检）提升检测水平；产业链数据共享平台；实现基于全流程数据的预测性质量管理。

典型案例：蒙牛高科构建质量管理数字化闭环

转型背景：内蒙古蒙牛高科乳业有限公司，成立于2006年8月。作为蒙牛集团核心成员，为解决传统质量检测效率低、数据分散问题，通过数字化改造实现质量精准管控，提升产品标准化水平与市场竞争力。

具体举措：一是源头管控数字化，打通牧场到乳企数据链路。建立牧场数据与供应链系统的互通机制，将牧场奶牛编号、健康数据、原奶指标等信息录入奶源管理平台，并与SRM（供应商管理平台）实时同步，实现奶源追溯与企业间业务协同，从源头锁定原奶品质信息。针对原奶运输环节，通过数字化系统衔接“牧场-工厂”运输时效数据，确保原奶在“生态半径”内的新鲜度可控，为后续加工环节的质量管控奠定基础。二是检验体系数字化，LIMS系统驱动全流程自动化判定。自主创新并落地LIMS（实验室管理系统），构建的数字化闭环。在检验覆盖上，建立奶车生乳、奶仓生乳、半成品、成品、原辅料、线下创建样品六大检验流程，实现全链条关键节点的检测覆盖。在系统协同上，将LIMS与ERP（企业资源计划）系统深度集成，检测数据自动传输至ERP系统，实现质量控制计划自动执行、质量标准自动判定，无需人工干预即可完成检测结果的

合规性校验。同时，LIMS系统自动采集超90%的检测数据，大幅降低人工录入误差，提升检验效率与准确性。三是生产过程数字化，中控防错与智能监控双保障。一方面，采用GEA中控智能化程序与智能排产软件协同，从收奶、出入库、排产到分配投料全流程由控制系统自动执行，实时监控配方物料称量准确性，确保产品与工艺参数精准匹配，从流程设计上规避人为操作失误。另一方面，将生产过程数据与质量系统实时打通，关键工艺参数、设备运行状态同步至质量管理平台，一旦出现波动可快速溯源至具体环节，实现“生产-质量”数据的双向反馈。四是全链追溯数字化，多系统集成实现精准溯源。构建覆盖关键环节、主要信息点的全链路追溯体系，核心依托系统集成与数字标签技术。在内部协同上，通过标准化质量控制术语与接口管理，打通LIMS、ERP、WMS、生产中控等多系统数据壁垒，实现质量数据全程全自动管控，任一环节输入批次信息即可向前追溯至奶源、向后追溯至终端去向。在消费者端落地数字标签应用，产品通过二维码关联全环节信息，消费者扫码即可查阅配料表、生产流程等内容，同时实现“两分钟一键追溯”，大幅提升质量透明度与问题响应效率。

取得成效：质量管理数字化水平达到三级。通过全流程质量数据分析优化生产工艺、提升产品质量稳定性。公司“乳产品质量信息全流程回溯”入选工信部2025年“面向透明消费的质量追溯管理”方向应用场景典型案例。



图：蒙牛高科公司LIMS系统主要功能模块

5. 设备管理

(1) 痛点需求

传统粗放式设备管理严重制约企业效能提升。依赖人工经验且无定期监测机制，故障突发致停机时间长、原料浪费严重；关键设备数据分散难整合，无法精准评估效能与损耗，拖累维护计划科学性；台账管理混乱，型号、维修记录、备件库存等信息更新滞后，出现错配或短缺；信息联动薄弱：设备与生产计划、原料供应等环节割裂，无法据设备状态动态调整排产。

(2) 应用场景

一级：基础信息电子化，乳业设备纸质巡检、经验保养。
依托Excel或基础软件记录设备静态信息，人工填写纸质巡检表，按经验定期保养，实现基础数据存档。

二级：乳业设备计划性点检，关键参数监控，维护留痕。
通过信息化系统制定保养计划，手持终端或传感器采集关键参

数，如杀菌温度等，记录零部件更换详情，实现维护流程标准化。

三级：乳业关键设备物联网集成，自动预警，维护可溯。数字化平台整合IoT数据，自动生成维护计划、触发异常预警，如灭菌参数超标，巡检报告实时分析，支持全流程追溯与资源调度优化。

四级：AI预测性维护乳业关键设备，数字孪生联动。融合AI与数字孪生技术，基于历史数据预测故障，如灌装线磨损，远程诊断+自动化维护；联动供应链智能调配备件，达成零停机目标。

典型案例：放牛童破解乳制品行业设备管理低效难题

转型背景：内蒙古放牛童食品有限公司，成立于2024年1月，主营产品包括奶制品休闲零食、婴童辅食和再制干酪等。面对乳制品行业日益严格的品质管控和市场竞争，传统的设备管理方式已难以满足高效生产需求。

具体举措：一是移动化核心应用。以手机端为核心打造轻量化操作入口，支持生产人员随时随地完成点检任务接收、设备故障报修、维修工单接单及流程审批等关键操作，无需依赖固定终端或纸质表单。系统深度集成拍照、扫码、定位三大核心功能适配车间复杂场景：拍照可即时采集设备故障细节、物料状态等可视化信息；扫码能快速关联设备电子台账、历史记录等数据。二是智能点巡检。全面取代传统纸质记录模式，构建标准化、数字

化巡检体系。巡检人员抵达现场后扫码打卡，系统自动校验到岗状态并推送对应设备的电子化SOP（标准作业程序），明确检查部位、方法及判定标准，避免操作偏差。同时通过接入温度、振动等智能传感器，自动采集设备运行参数并同步至管理系统，无需人工读数记录，减少人为误差。**三是**闭环报修与维修。建立“扫码发起-智能派单-全程溯源”的数字化闭环流程。操作工发现设备故障时，扫码即可一键提交报修单，系统自动关联设备型号、位置、历史故障等基础信息，无需手动填写。后台根据故障类型、维修工技能标签及负责区域自动派发任务，并通过APP推送提醒。维修工在手机端接单后，可直接查阅设备维修档案、备件库存状态，在线申领耗材；维修过程中可录制视频或上传照片留证，完成后提交验收。**四是**知识库赋能。将每次维修产生的故障现象、排查过程、解决方案等数据自动归集，按设备型号、故障类型等维度结构化标签，形成动态更新的维修知识库。当同类故障复现时，系统通过算法匹配历史案例，智能推荐高适配性解决方案并排序展示，辅助维修人员快速定位问题根源。

取得成效：设备管理数字化水平达到二级。支持扫码点检、智能报修、维保全流程追踪，使非计划停机降低40%；结合传感器数据和AI预警，实现设备健康实时监测与预防性维护，全生命周期成本优化30%；通过电子化SOP和维修知识库的智能推送，新人培训效率提升60%。



6. 安全生产

（1）痛点需求

乳业制造业亟待解决四大安全生产痛点，监测预警难、管理执行弱、应急响应慢、数据整合差。与此同时，数字化转型需筑牢信息安全防线，客户隐私、研发机密、供应链数据一旦泄露，将直接威胁企业存续。

（2）应用场景

一级：电子表格记录乳制品安全生产数据。依靠纸质台账记录原料检疫、设备消毒等基础信息，通过人工巡检车间卫生、设备状态并手写登记隐患，采用手工记录和Excel表格管理零散数据。

二级：电子巡检和简单预警，加密关键乳制品生产销售数据。引入信息化工具管理客户信息、软件记录原奶检测数据，

部署杀毒软件和基础防火墙防护网络威胁，采用数字化表格规范巡检流程，实现基础预警功能。

三级：物联网实时采集乳制品相关数据，部署企业级网络安全。依托物联网传感器实时监测车间环境参数，系统自动预警异常并跟踪整改，数据统一平台管理，并配备企业级防火墙、IDS等设备，实现自动化备份和权限管控。

四级：AI预判乳业安全风险，全产业链数据智能防护。通过AI预测设备故障和原料风险，结合数字孪生模拟应急方案，实现供应链数据协同响应，采用AI动态加密、异常检测等技术，构建全产业链数据安全防护体系。

典型案例：内蒙古特高新构建安全生产闭环

转型背景：内蒙古特高新乳制品有限公司，生产流程包含原奶存储、高温杀菌等高温高压环节，且产品直接关联食品安全，安全生产不仅是保障消费者健康的底线，更是维系品牌信誉的关键，因此企业高度重视安全生产工作。

具体举措：一是搭建一体化安全生产信息化管理平台。通过“安全生产公告牌”实时公示安全规章制度、作业禁令及应急联系方式，确保信息全员触达；“安全动态”模块同步更新厂区安全检查结果、隐患整改进度及事故警示案例，提升管理透明度；“风险统计”与“安全指数”模块量化呈现各区域风险等级及整体安全运营水平，为管理层提供数据化决策依据，从源头构建标准化、可视化的安全管理框架。二是物联网技术全覆盖。

依托物联网技术搭建厂区立体监控网络，重点覆盖化学品库、污水厂、换热站等安全风险关键区域：在化学品库部署温度、压力、气体浓度智能传感器，在污水厂加装液位、pH值监测设备，在换热站设置管道压力与设备振动传感器，所有传感器实时采集现场安全数据并传输至中央系统。通过平台可远程查看各区域实时状态，一旦出现温度超标、气体泄漏、液位异常等情况，系统自动触发声光警报，同步定位异常位置。**三是**构建“监测-预警-整改”闭环。一方面实时追踪各区域安全风险与隐患，发现异常立即发出分级警报，并自动匹配整改流程与责任部门，同步提出针对性整改建议；另一方面利用大数据分析历史安全数据，识别风险高发时段、区域及设备类型，预测潜在安全风险，提前优化管控策略，实现从“被动应对”到“主动预防”的转变。

取得成效：安全生产数字化水平达到三级。通过系列数字化安全生产举措，特高新公司实现了安全管理从“被动应对”向“主动防控”的转型。依托物联网监测与大数据预警，及时捕捉关键区域的安全隐患，异常情况处置响应速度大幅提升，重大及以上安全事故实现“零发生”，一般隐患整改闭环率显著提高，从源头遏制了事故风险。



图：特高新乳业安全生产信息化管理平台

（三）供应链数字化

7. 仓储物流

（1）痛点需求

乳业仓储管理主要问题包括，温湿度依赖人工监测易致产品变质，库存数据更新滞后导致临期积压与错发，货位管理缺失造成空间浪费，冷链调度低效推高物流成本，运输过程缺乏实时监控引发客诉，以及各系统数据孤岛致使库存预警失灵，频繁出现断供与补货延迟问题。

（2）应用场景

一级：记录乳制品仓储数据，人工巡检温湿度。以纸质或基础电子表格记录原料、成品的出入库及库存；温湿度靠人工定期巡检记录，货物按简单区域存放，发货依赖人工核对。

二级：乳制品扫码出入库实时更新库存，温湿度监测。引入工具软件手动更新库存、生成报表；电子记录仪辅助温湿度

巡检并标记异常，货位按品类划分，信息化工具初步跟踪出入库流程。

三级：智能监测预警、扫码管理，实现仓储物流实时协同。温湿度自动监测并实时上传预警，系统与设备联动支持扫码出入库，库存实时更新且效期自动提醒；冷链可跟踪车辆与货物状态，实现仓储物流协同。

四级：物联网+AI双驱仓储智能管控，冷链数字孪生联动全链决策。物联网实现温湿度全时自控监测，AI优化货位与拣货路径；冷链用数字孪生规划路线，仓储、物流与采购销售系统深度协同，全链条智能决策。

典型案例：七天牧场以智能系统打通仓储物流全流程管控

转型背景：内蒙古七天牧场乳业，成立于2024年，前身为七天牧场食品。改造前，公司仓储物流依赖手工操作，库存、物流数据不准，导致积压/缺货频发、订单延迟、客户不满，供应链效率低下。

具体举措：一是建立规范的仓储物料管理标准，优化库存布局与检索流程。围绕物料特性，如乳制品原料的温敏性、包装材料的防潮需求，制定分类编码规则、存储环境参数及标识管理规范，确保管理动作标准化；结合物料周转率优化布局，并为每个库位分配唯一电子编码，搭配扫码定位功能，缩短物料检索时间，提升取货效率。二是通过出入库管理规范化和实时库存监控，结合库存台账实现物料全程追踪，并借助定期盘

点识别库存盈亏。出入库环节严格执行“扫码核验-数据同步”流程，物料条码与订单信息自动匹配，避免错收错发；库存数据实时同步至管理平台，可视化展示物料存量、库位分布及流转状态；定期盘点时，系统自动生成盘点清单，通过“实物扫码核对-台账自动比对”模式，精准定位盈亏差异，并追溯差异根源。**三是**引入智能系统，内置多重防错机制适配入库、领用等全场景，打造精细化收发台账与库位管理，对高价值物资明细记录实现全程追溯。入库时校验物料规格、批次与采购单一致性，不符则拦截；收发台账详细记录每笔物料的经手人、用途、时间及关联订单号，库位管理精确到货架层格；高价值物资（如进口乳清粉）额外记录质检报告编号、供应商信息、领用部门及使用工单，确保全流程可追溯。**四是**系统实时监控库存动态，依据运营需求智能调控库存水平，打破数据壁垒实现业务账、财务账与实物账精准匹配，减少对人工经验的依赖。系统根据生产计划、销售需求预设安全库存阈值，库存低于阈值自动推送补货提醒，高于冗余库存则建议调拨或清理；打通仓储系统与采购、生产、财务系统数据链路，物料收发数据实时同步，确保业务账、财务账、实物账实时一致。

取得成效：仓储物流数字化水平达到三级。公司通过智能系统与标准管理规范，实现库存精准控制、物料全程可溯；动态监控联动业务需求，账实一致率达99%，库存周转率提升30%，减少资金占用并保障生产连续性。

