

成都市软件行业协会

【CDSIA-TB-2025-009】

关于《食品行业（风味食品）数字化转型实施指南》团体标准公开征求意见的通知

各相关单位：

由成都市软件行业协会团体标准技术委员会批准立项的《食品行业（调味品）数字化转型实施指南》团体标准项目已完成征求意见稿（附件1）。根据《成都市软件行业协会团体标准管理办法》相关规定，现面向社会公开征求意见。

如有相关意见反馈，请填写《成都市软件行业协会团体标准征求意见表》（附件2），并于2026年8月9日前以电子邮件形式反馈至指定邮箱，逾期未反馈意见视为无意见。

联系人：张德有

联系电话：028-85335050

电子邮箱：cdsia@vip.163.com



附件1

X/XX

团 体 标 准

X/XX

食品行业（调味品）数字化转型实施指南

Implementation Guidelines for Digital Transformation in the Food Industry
(Flavored Foods)

征求意见稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

成都市软件行业协会 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要素	3
5 总体转型框架	5
6 业务环节数字化实施要求	7
7 分级建设路径	21
8 数字化技术选型指南	23
9 分阶段实施流程	27
10 转型保障体系	28
11 转型成效评估与持续改进	29
参考文献	32

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本指南立足于食品行业（调味品）实际情况，提出该行业轻量化数字化转型的实施路径，指南覆盖产线级、车间级和工厂级三个转型维度，贯穿规划、建设、评估、优化四个实施环节。提出：以关键设备数字化改造为切入点，通过标准化接口实现生产数据的实时采集与互联互通；以生产流程优化为主线，构建从订单接收到产品交付的数字化管控体系；以企业整体效能提升为目标，推动研发、生产、供应链等全价值链业务协同。

本文件由成都市工业互联网发展中心提出。

本文件由成都市软件行业协会归口。

本文件起草单位：四川省食品发酵工业研究设计院有限公司、成都汇智山科技有限公司、中国电信股份有限公司成都分公司、西华大学、成都川一机械有限公司、成都圣恩生物科技股份有限公司、四川省丹丹郫县豆瓣集团股份有限公司、四川天味食品集团股份有限公司、成都大学、四川省鹃城郫县豆瓣股份有限公司、成都多味佳食品有限公司、四川丁点儿食品开发股份有限公司、四川省成都红灯笼食品有限公司、四川合合谷食品有限公司、成都恒信诚食品机械有限公司。

本文件主要起草人：万玉军、李建国、张广峰、黄浩、王果仪、张君、蒋延志、何桂梅、王相甫、王新惠、李彬彬、江永全。

食品行业（调味品）数字化转型实施指南

1 范围

本文件给出了食品行业（调味品）数字化转型实施的术语和定义、建设目标、建设内容以及建设实施等方面的相关建议。

本文件适用于成都市食品行业（调味品）企业开展数字化转型实施的建设指导，重点针对酱油、食醋、味精、酱类、调味料等细分领域的数字化转型实施，适用的组织类型包含但不限于：

品牌自建生产工厂；

专业代工工厂；

从事调味品原料初加工、半成品加工等生产环节的企业或生产单元。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 25486-2010 网络化制造技术术语

GB/T 39116-2020 智能制造能力成熟度模型

《场景化、图谱化推进重点行业数字化转型的参考指引（2025版）》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化转型实施

企业在数字化战略指引下，通过技术赋能、流程再造、组织适配与数据驱动，系统性整合信息技术与业务场景的实践过程。打破传统业务模式与管理范式，将数字化理念深度融入研发、生产、仓储、供应链、营销等全价值链环节，最终提升企业运营效率、核心竞争力与可持续发展能力。

3.2

产品研发数字化管理

建立集市场需求洞察、配方研发、小试中试管控于一体的数字化研发体系，通过整合电商评价、餐饮客户反馈等消费端数据，提取低盐、无添加、风味等核心市场需求，构建标准化配方数字库，进行虚拟配方仿真与发酵、炒制工艺模拟，减少物理试错次数，同时部署小型智能化试验设备，实时采集小试中试阶段的温度、pH值等关键参数，建立小试、中试、量产的试验模型，实现研发需求精准化、配方开发高效化、工艺转化标准化，缩短新品研发周期、降低研发成本，确保新品快速匹配市场需求。

3.3

工艺及配方管理

通过搭建权限分级的配方管理系统，将基础配方、定制配方、季节性配方等进行加密存储与分级审批，实现配方调用、修改留痕的全生命周期管控，同时采集发酵、炒制等核心工序的最优工艺参数并固化为标准化参数包，优化工艺参数以适配原料特性变化，搭建产线工艺切换的数字化模型，自动生成设备清洗、参数调整、原料更换的标准化流程，实现配方参数向生产设备的一键下达，最终达成配方安全可控、工艺参数精准固化、产线柔性切换高效的目标，保障多品类调味品生产的风味一致性与定制化订单的快速响应。

3.4

原料采购与预处理管理

建立原料溯源体系，原料入厂时通过扫码核验产地、农残等信息，搭配智能检测设备完成关键指标快速检测，不合格原料自动拦截；再通过部署自动化装备，统一调控预处理参数，实现原料分拣、清洗、粉碎全流程标准化、自动化作业，保障原料品质稳定、降低采购与预处理成本、提升原料利用率。

3.5

生产加工及过程管理

整合发酵、炒制、灭菌、灌装等核心工序的智能设备与传感器，建立生产全流程模型，实时采集温度、pH值、搅拌频率等关键工艺参数，优化发酵周期、炒料火候等参数以实现低碳高效生产，同时联动配方管理自动下发生产参数，依托生产看板可视化展示各产线产能、良品率、能耗数据，支持生产计划动态调整与异常快速响应，结合节能技术降低单位产品能耗，实现生产过程透明化、工艺控制精准化、产能效率最大化、能耗成本最低化的目标。

3.6

全链路质量与品控管理

建立覆盖原料验收、生产加工、成品检测、仓储物流至终端消费的全流程质量追溯体系，通过在原料入厂环节联动溯源系统核验农残、含水率等指标，在生产关键节点部署智能检测设备，实时监测产品异物、氨基酸态氮、总酸等核心指标，不合格品自动剔除，同时依托质量大数据平台整合全环节检测数据，为每件产品生成唯一追溯码，分析质量波动规律并提前预警潜在风险，实现质量检测在线化、问题追溯分钟级、风险管控前置化，保障产品品质稳定与食品安全合规。

3.7

设备运维智能化管理

通过在发酵罐、炒料机、灌装机等关键生产设备上部署振动、温度、电流等传感器，实时采集设备运行数据并接入工业互联网平台，可视化呈现设备健康状态，分析设备运行规律、预测轴承磨损、电机过载等潜在故障风险，提前生成预测性维护计划，实现维保流程、备件库存、维护记录的数字化管控，自动触发备件采购提醒与维保工单派发，替代传统人工巡检模式，降低设备非计划停机率、减少维护成本、延长设备使用寿命，保障生产线连续稳定运行。

3.8

仓储物流管理

实现库存与配送核心数据标准化及电子化归档，完善安防覆盖以及原料与成品的自动出入库，实时监控库存数量、位置及保质期，自动触发临期产品预警与智能补货指令；针对冷链调味品部署全程温湿度传感器，保障存储条件合规；同时搭建运输管理系统，整合物流服务商资源优化配送路线，实时追踪配送车辆状态，实现仓储空间高效利用、库存精准管控、物流配送可视化，降低仓储物流成本、提升库存周转率、保障货物安全准时交付。

3.9

供应链协同管理

搭建贯通原料供应商、生产工厂、经销商、物流服务商的一体化协同平台，打通订单、库存、物流、需求预测等数据链路，实现原料需求计划、生产排程、成品库存、终端订单的实时共享；整合历史销售

数据、市场趋势及餐饮消费旺季等因素，精准预测市场需求；对原料价格波动、供应商履约延迟、物流运输中断等风险提前识别并推送应急方案，实现供应链各环节高效联动、供需精准匹配、风险可控可防，降低整体供应链成本，提升市场响应速度。

3.10

营销与服务数字化

建立全渠道数字化营销体系，通过大数据分析消费者购买偏好、餐饮客户定制需求及调味品市场趋势，精准定位调味品产品方向，实现新品精准推广与定制化订单快速承接；同时构建产品数字化溯源服务平台，消费者扫码即可查看原料产地、生产工艺、质检报告等信息，针对餐饮大客户定制配方定制、供应链解决方案等数字化增值服务，打通生产、销售、服务数据闭环，提升品牌影响力、客户转化率与复购率，实现营销精准化、服务个性化。

3.11

能源管理与低碳生产

实时采集发酵、炒制、灭菌等高能耗工序的电、水、燃气消耗数据，结合生产负荷动态分析能耗分布规律，优化设备运行参数并制定错峰生产策略；同时利用低碳技术，对炒制工序余热回收、原料清洗废水处理回用等流程进行实时监控，配套建设能耗与碳排放数字化台账，实现能耗可视化、用能精细化、碳排可计量，降低单位产品综合能耗，助力企业达成零碳生产目标。

4 技术要素

4.1 转型核心原则

4.1.1 合规底线原则

企业在数字化转型全流程中，严格遵循《中华人民共和国食品安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国中小企业促进法》等相关法律法规及食品生产通用卫生规范、食品安全追溯管理规范等行业标准与规范。在生产数字化记录、数据存储与应用、营销数字化等全流程中，坚守食品安全与数据安全底线，以符合行业监管要求为基本准则，确保数字化转型与合规管理协同推进。

4.1.2 成本可控原则

数字化转型全流程需建立明确的预算管控机制，优先选择低成本、高性价比的轻量化方案与SaaS模式工具，避免盲目投入高成本复杂技术，聚焦核心业务痛点环节分阶段投入资源，同时积极对接政府专项扶持政策降低转型成本，确保转型投入在企业可承受范围内，实现投入与效益的合理匹配。

4.1.3 需求导向原则

以企业实际业务需求为核心，围绕生产管理、供应链、质量管控等主要环节开展数字化转型，避免脱离业务的为数字化而数字化。

4.1.4 分步迭代原则

按照基础搭建、试点落地、逐步推广、优化提升的路径推进，不追求一步到位，根据实施效果逐步完善数字化体系。

4.1.5 易操作原则

选取操作门槛低、上手快的数字化工具，适配中小企业员工数字技能水平，降低人员培训成本与操作难度。

4.2 数字化转型基础前提

数字化认知统一：企业管理层与核心员工形成数字化转型认知共识，明确转型对解决核心痛点的价值，避免因认知偏差导致转型推进受阻。

核心岗位人员适配：聚焦关键环节核心岗位，确保相关人员具备基础数字操作能力，通过培训弥补技能短板，同时明确各岗位数字化职责，避免责任真空。

基础管理制度配套：建立与数字化转型相适配的基础规范，包含数据录入与管理、数字化工具操作流程、岗位协同机制等内容，为数字化转型工作的有序开展提供制度支撑。

4.3 数字化转型基础搭建规范

4.3.1 基础硬件配置

生产加工及过程管理方面，针对关键工序，提升设备数字化覆盖率，配置温湿度传感器、pH值传感器等基础传感设备，配备扫码设备，适配原料、产品条码/二维码识别，用于关键环节及出入库登记与追溯；仓储物流管理方面，根据库存规模配置简易货架标签、手持扫码终端、自动化物流设备等。

4.3.2 网络支撑建设

办公区域实现有线与无线全覆盖，配置企业级无线路由器；保障生产车间与仓储区域网络稳定性，优先采用工业以太网，关键生产环节可配置备用网络模块，避免数据传输中断。数据安全方面，部署专业防火墙、杀毒软件，开启无线网络加密功能。运维管理方面，采用网络管理工具。

4.3.3 轻量化软件选型

优先采用SaaS（软件即服务）模式软件，降低前期部署与后期维护成本，聚焦各核心业务场景需求，明确针对性选型标准与适配建议。

产品研发数字化管理：优先选择支持配方数据管理、实验数据采集、市场需求分析的SaaS化研发管理平台，无需复杂部署，可快速搭建配方库、关联实验数据与市场调研信息，支持多终端协作，满足中小调味品企业新品研发的配方仿真、小试中试数据记录与研发流程审批需求，兼顾低成本与易操作性。

工艺及配方管理：优先选用支持基础配方、定制配方分类管理的系统，设置研发、生产、品控三级审批权限，可快速对接生产线PLC系统实现参数下发，适配调味品企业多品类柔性生产的工艺切换需求，无需搭建复杂硬件，通过云端部署即可完成配方全生命周期管理。

原料采购与预处理管理：优先选择支持供应商管理、采购订单自动生成、原料检测数据录入的SaaS化采购管理系统，可快速整合供应商资质、供货周期等数据，联动库存数据自动生成采购计划，支持原料验收时的溯源码扫码录入与检测数据上传，适配预处理产线的小型智能设备数据对接，低成本实现原料采购与预处理的数字化管控。

生产加工及过程管理：优先选用MES轻量化系统，无需大规模改造产线，通过边缘计算网关接入关键设备传感器数据，实时展示发酵、炒制、灌装工序的温度、pH值等参数，支持生产看板可视化与异常预警，适配中小调味品企业的生产过程透明化管理需求。

全链路质量与品控管理：优先选择支持质检数据录入、质量追溯、异常预警的轻量化质量管理体系，可快速搭建原料验收、生产过程、成品检测的质检数据台账，为每件产品生成唯一追溯码，支持扫码查询全环节质检信息，通过预设质量阈值实现异常自动预警，兼顾食品安全合规与质量追溯效率，无需复杂的硬件配套。

设备运维智能化管理：优先选用设备云管理平台，通过低成本的温湿度、振动传感器采集发酵罐、炒料机等关键设备数据，云端自动分析设备健康状态并生成预测性维护提醒，支持维保工单派发与备件库存管理，适配中小调味品企业的设备运维数字化升级，无需专业IT团队即可快速部署。

仓储物流管理：优先选择支持库存精准管控、出入库扫码、物流轨迹跟踪的SaaS化WMS/TMS系统，可快速对接仓库扫码设备，实现原料与成品的出入库自动记录、临期产品预警，支持联动物流服务商查询配送轨迹，适配调味品企业常温/冷链仓储的库存管理需求。

供应链协同管理：优先选用供应链协同SaaS平台，可快速打通供应商、经销商、物流商的信息通道，实现订单、库存、物流数据实时共享，通过内置算法完成简易需求预测，支持原料价格波动、物流延迟等风险预警，适配调味品企业的供应链上下游协同需求，低成本构建高效供应链生态。

营销与服务数字化：优先选择支持经销商管理、消费者数据分析、线上营销的一体化SaaS平台，可快速搭建经销商管理系统（DMS），实时监控经销商库存与销售数据，通过电商平台、社交媒体接口整

合消费者偏好数据，支持定制化调味品的线上推广与订单承接，同时搭建产品溯源扫码服务模块，提升消费者信任度，无需自建服务器即可完成营销与服务的数字化升级。

能源管理与低碳生产：优先选择支持能耗数据采集、能耗分析、碳排台账生成的轻量化EMS系统，通过低成本的电表、水表接入，实时采集炒制、灭菌等高能耗工序的能耗数据，云端自动生成能耗分析报告与碳排放台账，支持制定错峰生产、余热回收等节能策略，适配调味品企业的低碳生产目标，无需大规模改造能源系统即可实现能耗精细化管理。

4.3.4 基础数据规范

建立统一、规范的基础数据管理体系，为后续数字化转型提供可靠的数据支撑，明确核心数据的分类、编码、录入与维护规范。数据分类方面，将基础数据划分为原料类、产品类、客户类、供应商类、生产类等类别；编码规范方面，采用简单易懂、便于记忆的编码规则；录入规范方面，明确各数据字段的必填项、数据格式，指定专人负责数据录入审核，确保录入数据真实、准确；维护规范方面，建立基础数据定期更新机制，明确数据修改、删除的审批流程，避免数据混乱或丢失，同时借助轻量化软件的基础数据管理功能，实现数据的分类存储与快速查询。

5 总体转型框架

5.1 核心业务层

产品研发数字化管理：分为市场需求数字化分析、数字化配方研发与仿真、小试-中试数字化管控三个板块，整合消费端多渠道数据提取研发方向、依托配方数字库与仿真减少物理试错、基于智能试验设备实现小试中试数据的精准采集与参数映射，以缩短研发周期、降低研发成本、提升新品市场匹配度为目标，推动各业务模块的数据互通与流程联动，形成从需求洞察到工艺转化的研发闭环，实现新品研发从经验驱动向数据驱动的转型。

工艺及配方管理：分为配方管理、工艺参数数字化固化与优化、柔性生产工艺切换管理三个板块，搭建权限分级的配方管理系统实现配方加密存储、修改留痕与审批流转，构建产线工艺切换数字化模型自动生成设备清洗、参数调整、原料更换的标准化流程，打通配方、工艺、生产的数据流与业务流，实现从配方研发到生产执行的无缝衔接，赋能企业多品类、小批量的柔性生产需求。

原料采购与预处理管理：分为包含智能采购与供应管理、智能原料验收与溯源、自动化预处理产线管控三个板块，搭建供应商数字化管理平台实现采购需求自动生成、供应商动态评估与采购订单智能下达，构建原料溯源体系，依托视觉分拣机器人、智能清洗线等自动化装备实现原料分拣、清洗、粉碎的全流程无人化管控与参数标准化，适配调味品企业对辣椒、花椒等核心原料的精细化管理需求。

生产加工及过程管理：分为智能发酵管控、自动化炒制与调配、智能灌装与包装三个板块，实现发酵过程参数的实时监控与动态优化；实现投料顺序、火候、翻炒时长的自动化精准控制、多规格包装的自动匹配、精准灌装与在线缺陷检测，打通核心工序的生产数据与工艺参数链路，形成从原料投料到成品包装的全流程智能化管控闭环，适配调味品发酵、炒制等特色工艺的规模化与柔性化生产需求。

全链路质量与品控管理：分为在线智能质检、数字化品控管理、全流程质量追溯、质量数据分析与预警四个板块，在原料验收、生产加工、成品包装等关键节点部署智能检测设备，实现异物识别、理化指标检测的实时化与自动化；搭建数字化品控平台，规范质检流程、存储质检数据、实现质检任务的线上派工与审核；为每件产品生成唯一追溯码，打通原料产地、生产工艺、仓储物流等全环节信息；对原料不合格、工艺参数异常等潜在风险进行提前预警，形成从原料入厂到终端消费的质量管控闭环，保障调味品产品的安全与品质一致性。

设备运维智能化管理：分为设备状态数字化监测、预测性维护与智能维保、设备能耗优化管理三个板块，在发酵罐、炒料机、灌装机等关键设备部署振动、温度、电流传感器，实时采集设备运行数据并构建设备数字孪生模型，可视化呈现设备健康状态；预测潜在故障风险，提前生成预测性维护计划并实现维保工单的数字化派发与备件库存管控；同时联动能源管理系统，识别高能耗设备及低效运行时段，

制定设备节能运行策略，从设备稳定运行的源头规避因设备故障导致的质量波动，形成设备运维与质量管控的联动闭环，保障调味品生产全流程的产品品质稳定性。

仓储物流管理：分为库存数字化管控与智能补货、智能化物流配送管理两个板块，通过WMS系统实时监控原料与成品的库存数量、位置、保质期，联动MES与销售系统数据，预测市场需求并自动生成智能补货计划，触发临期产品预警；基于TMS系统整合物流服务商资源，优化配送路线，实时追踪配送车辆位置与货物温湿度状态，实现物流订单自动分单、运费自动核算，打通仓储与物流的数据流与业务流，形成从库存管理到终端配送的全链路数字化闭环，适配调味品保质期短、存储条件要求高的行业特性。

供应链协同管理：分为需求预测与产销协同、供应链风险预警与管控两个板块，整合历史销售数据、消费旺季规律、终端订单信息，利用算法精准预测市场需求，驱动生产排程、原料采购与成品库存的动态联动，实现以销定产、以产定采的产销协同模式；同时搭建风险预警模型，对原料价格波动、供应商履约延迟、物流运输中断、区域市场供需变化等风险进行实时监测与分级预警，并预置应急响应方案，打通供应商、生产工厂、经销商、物流商的数据流与业务流，形成全链路协同的数字化闭环，适配调味品行业原料季节性、需求区域性的特点。

营销与服务数字化：分为数字化营销与渠道管理、客户数字化服务两个板块，通过整合线上线下销售渠道数据，搭建经销商管理系统（DMS）实时监控渠道库存与销售动态，结合消费者偏好数据开展精准化产品推广与定制化营销活动；构建数字化客户服务平台，为消费者提供产品溯源扫码查询、售后问题在线响应，为大客户提供配方定制、供应链解决方案等增值服务，打通营销、销售、服务的全流程数据闭环，实现从产品推销到需求驱动的营销服务模式转型。

能源管理与低碳生产：分为智能能源监测与管控、废弃物资源化利用两个板块，通过部署电表、水表、燃气表等智能采集设备，实时监控发酵、炒制、灭菌等高能耗工序的用能数据，优化运行参数并制定错峰生产策略，实现能耗可视化与精细化管控；搭建废水、余热等废弃物的数字化管理模块，对生产废水处理回用、炒制余热回收利用等流程进行实时监控与效果评估，打通能源消耗与废弃物处理的数据流，形成能源、生产、废弃物循环的低碳闭环，助力企业达成零碳生产目标。

5.2 分级能力评估

L1起步级：数字化基础与信息规范化

企业已启动数字化转型战略规划，具备基础转型条件与意识，聚焦业务信息的数字化沉淀。通过将传统手工记录、纸质文档等线下数据迁移至在线文档、基础数据库或简易信息系统，实现核心业务数据的电子化存储与查阅，替代人工台账管理模式，为后续数字化升级奠定数据基础。

L2整合级：单一环节自动化与工具赋能

企业进入数字化深化阶段，通过引入自动化技术、信息技术手段，对核心生产装备、关键业务环节进行针对性改造与流程规范。实现单一业务环节的数字化闭环管理；建立基础的数字化管理体系，提升单一环节的运营效率与标准化水平。

L3优化级：跨环节集成与数据协同优化

企业数字化转型进入协同创新阶段，核心方向为装备、系统的深度集成与数据价值释放。通过打通研发、采购、生产、物流、营销等跨业务环节的数据链路，打破信息孤岛，实现从单一环节优化向多流程协同运作的转变；依托集成化数据平台，实现业务数据的实时共享、联动分析与智能决策，显著提升全产业链条的运行效率、决策准确性与市场响应速度。

5.3 数字化技术选型指南

遵循适配性优先、兼容性强、可扩展性好、易落地运维、数据安全可控的原则，针对生产、供应链、质量、营销等核心环节，优先推荐适配企业实际需求的轻量化技术与工具，并明确不同预算区间的选型方案；优先采用SaaS模式软件，严格遵循其数据存储安全要求、软件接口适配标准及成本控制规范，同时明确警示中小企业初期应避免引入高成本复杂技术，确保技术选型既贴合自身资金与人才现状，为数字化转型的有序推进提供可靠技术支撑。

5.4 分阶段实施流程

第一阶段：调研规划与基础准备。企业现状调研、核心需求梳理、转型目标设定、预算测算、核心岗位人员确定。

第二阶段：试点落地。选择核心痛点环节开展试点，搭建基础数字化工具，完成人员初步培训。

第三阶段：逐步推广。试点成功后，向其他核心环节延伸，完善数字化体系，解决实施过程中的适配问题。

第四阶段：优化提升。收集各环节应用数据，分析转型成效，针对短板进行技术或流程优化，形成持续迭代机制。

5.5 转型保障体系

构建战略、组织、资源、技术、风控“五位一体”的综合保障体系。以明确的数字化战略规划为引领，建立跨部门协同的专项组织机制与专业化人才梯队，统筹技术研发、资金投入、基础设施等关键资源配置，依托安全可靠的技术架构与数据治理体系筑牢转型底座，同时健全风险预警、合规管理、效果评估与持续优化机制，形成规划、执行、监督、迭代的闭环保障，确保转型过程平稳有序、目标落地见效。

5.6 转型成效评估与持续改进

建立评估指标体系。量化指标包含生产效率提升率、库存周转率、质量合格率、营销成本降低率、线上销售额占比等；定性指标包含管理效率提升、合规能力增强、市场响应速度加快等。通过简易数据收集方法、季度初步评估、年度全面评估的实施规范，并基于评估结果的问题梳理流程、针对性优化方案制定、转型方案迭代更新规范。

6 业务环节数字化实施要求

6.1 产品研发数字化管理

6.1.1 市场需求数字化分析

6.1.1.1 起步级

- a) 制定市场需求数据采集规范，明确电商评价、客户反馈、行业报告等核心数据来源。
- b) 将线下调研问卷、纸质客户需求记录、人工统计的销售趋势数据等，迁移至电子表格或基础数据库文档。
- c) 实现需求信息的电子化存储、分类归档与便捷查阅，确保低盐、复合风味等关键需求关键词可检索。

6.1.1.2 整合级

- a) 引入轻量化需求分析工具，对数字化存储的需求数据进行自动化提取与初步分类。
- b) 搭建基础的需求分析流程，明确数据录入、清洗、关键词提取、趋势统计的标准化步骤。
- c) 通过工具自动生成需求频次报表、核心痛点排行等基础分析结果，替代人工手动统计。

6.1.1.3 优化级

- a) 打通市场需求数据与产品研发、销售、生产系统的数据链路，实现需求趋势、客户偏好等数据与研发配方库、生产排程计划的实时共享。
- b) 整合多渠道需求数据、历史研发成功率、生产工艺适配性等数据，进行需求优先级排序、新品方向预测与市场潜力评估。
- c) 建立需求、研发、量产的联动机制，基于需求数据动态调整研发计划，实现从需求洞察到研发落地的全流程协同优化。

6.1.2 数字化配方研发与仿真

6.1.2.1 起步级

- a) 制定配方数据录入规范，明确原料成分、配比比例、工艺参数等核心信息的统一格式。

b) 将历史配方、基础配方、试验配方等纸质文档迁移至电子表格或简易配方数据库、轻量化文档管理工具。

c) 建立配方权限分级机制，实现配方数据的电子化存储、分类归档与便捷查询，确保配方信息可追溯。

6.1.2.2 整合级

a) 引入轻量化配方研发工具（如简易配方仿真软件、原料配比计算模块），基于数字化配方库数据，实现原料配比调整、成本核算、基础风味预测的自动化计算。

b) 搭建配方试验数字化流程，通过工具记录试验过程中的配方调整轨迹、参数变化及试验结果，自动生成试验报告。

c) 建立配方版本管理机制，实现配方修改留痕、历史版本回溯。

6.1.2.3 优化级

a) 打通数字化配方库与小试-中试设备、生产管理的数据链路，实现配方参数与试验设备、生产装备的参数联动。

b) 整合配方数据、原料特性数据、生产工艺数据，开展多维度配方仿真（如发酵效果模拟、风味稳定性预测、生产工艺适配性分析），精准输出最优配方方案。

c) 建立配方、工艺、生产的协同优化机制，基于仿真结果动态调整配方参数，同步推送至小试-中试及生产环节，实现配方研发与后续环节的无缝衔接。

6.1.3 小试-中试数字化管控

6.1.3.1 起步级

a) 制定小试-中试数据录入规范，明确发酵温度、pH值、搅拌频率、原料投放量、试验结果等核心数据的统一记录格式。

b) 将纸质试验台账、参数数据、试产检测报告等，迁移至电子表格或简易数据库。

c) 按产品类型、试验阶段、试验批次建立试验数据分类归档机制，实现数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.1.3.2 整合级

a) 引入小型智能化试验设备（如带数据记录功能的微型发酵罐、智能称重投料装置），实现关键工艺参数的自动采集与实时录入，减少人工手动录入误差。

b) 搭建小试-中试数字化管理流程，明确试验计划申报、参数设定、数据采集、结果审核、报告生成的标准化步骤。

c) 通过轻量化工具（如简易试验管理模块、数据可视化软件）自动汇总试验数据，生成批次对比报表、参数变化曲线等。

6.1.3.3 优化级

a) 打通小试-中试数据库与数字化配方库、生产管理、质量检测等数据链路，实现试验参数、试验结果与配方参数、生产工艺参数、质检标准的实时共享。

b) 依托集成化研发平台，建立小试-中试与量产的试验模型，分析试验数据与生产数据的关联性，自动优化配方参数与生产工艺适配方案。

c) 建立跨环节协同机制，小试-中试数据可直接同步至研发端用于配方迭代，同时为生产端提供工艺参数参考，实现配方研发、小试、中试、量产全流程数据联动与智能决策。

6.2 工艺及配方管理

6.2.1 配方管理

6.2.1.1 起步级

a) 制定统一的配方数据录入规范，明确原料名称、配比比例、关键工艺参数、适用产品类型等核心信息的标准化格式。

- b) 将历史基础配方、量产配方、试验配方等纸质文档，迁移至电子表格或简易配方数据库。
- c) 按产品品类、配方状态等建立配方分类归档机制，设置基础访问权限，实现配方数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.2.1.2 整合级

- a) 引入轻量化配方管理工具（如简易配方管理系统、权限管控模块），搭建配方全生命周期基础管理流程，明确配方创建、修改、审核、发布、废止的标准化步骤。
- b) 强化配方权限分级管控，设置研发、生产、品控等不同岗位的访问与操作权限。
- c) 实现配方修改留痕、版本管理与历史版本回溯，支持配方数据的批量导入导出、成本快速核算。

6.2.1.3 优化级

- a) 打通配方管理系统与产品研发、生产管理、质量检测等数据链路，实现配方参数与小试-中试数据、生产设备参数、质检标准的实时共享。
- b) 依托集成化数据平台，将配方数据与原料采购数据、生产能耗数据、市场需求数据联动分析，优化配方配比，在保证风味前提下降低原料成本、适配低碳生产要求。
- c) 建立配方、生产、质量的协同机制，配方发布后自动同步至生产端实现参数下发，生产过程中的工艺偏差数据反向反馈至配方管理系统，支撑配方迭代优化。

6.2.2 工艺参数数字化固化与优化

6.2.2.1 起步级

- a) 制定工艺参数统一录入规范，明确发酵、炒制、调配等关键工序的温度、pH值、搅拌频率、保温时长等核心参数的标准化记录格式。
- b) 将纸质工艺卡片、生产参数台账、批次工艺记录等文档，迁移至电子表格或轻量化文档管理工具。
- c) 按产品品类、生产工序分类建立工艺参数归档机制，实现参数的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.2.2.2 整合级

- a) 引入轻量化工艺管理工具（如简易工艺参数管理模块、数据统计模块），将成熟工艺参数固化为标准化参数包，绑定对应产品型号与生产批次，生产时直接调用，减少人工干预。
- b) 搭建工艺参数数字化分析流程，通过工具自动汇总不同批次的参数执行数据，生成参数波动曲线、合格率关联分析等基础报表。
- c) 建立参数变更管控机制，明确参数调整的申请、审核、生效流程，实现变更留痕与版本追溯。

6.2.2.3 优化级

- a) 打通工艺参数管理系统与配方管理、生产管理、质量检测管理、设备运维管理的数据链路，实现工艺参数与配方配比、设备运行状态、产品质检结果的实时共享。
- b) 依托集成化数据平台，整合工艺参数数据、原料特性数据、设备能耗数据、质量检测数据，开展多维度联动分析，自动识别最优参数组合，在保证风味前提下降低能耗、提升生产效率。
- c) 建立跨环节协同优化机制，生产过程中实时采集设备运行数据与产品质检数据，反向驱动工艺参数动态调整，同时将优化后的参数同步至配方管理系统与生产排程计划，实现配方、工艺、生产、质量全流程参数协同优化。

6.2.3 柔性生产工艺切换管理

6.2.3.1 起步级

- a) 制定工艺切换基础信息录入规范，明确切换产品型号、对应的工艺参数包、设备调整要点、原料更换清单、切换时长等核心信息的标准化格式。
- b) 将纸质工艺切换方案、切换台账、设备调整记录等，迁移至电子表格或轻量化文档工具。

c) 按产品品类、生产车间分类建立工艺切换信息归档机制，实现切换相关数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.2.3.2 整合级

a) 引入轻量化工艺切换管理工具（如简易切换流程管理模块、参数快速调用插件），将不同产品的工艺切换流程、设备调整步骤、参数配置要求固化为标准化作业指导书（SOP），生产时可快速检索调用。

b) 搭建工艺切换数字化执行流程，通过工具记录切换申请、参数调整确认、原料更换核验、切换效果验收等全环节信息，实现切换过程留痕与节点管控。

c) 借助工具自动统计切换时长、切换过程中的参数偏差、切换后产品合格率等数据，生成切换效果分析报表。

6.2.3.3 优化级

a) 打通工艺切换管理系统与配方管理、生产管理、设备运维管理、库存管理的数据链路，实现产品订单、配方参数、设备状态、原料库存等数据的实时共享。

b) 依托集成化数据平台，根据订单优先级、设备运行状态、原料库存情况，自动生成最优工艺切换方案，并同步推送至生产、设备、仓储等相关环节。

c) 建立跨环节协同切换机制，工艺切换指令下达后，自动触发设备参数预调整、原料精准配送、质检标准同步更新，实时采集设备运行数据与产品质量数据，动态优化切换参数，实现多品类、小批量订单的快速响应与高效切换。

6.3 原料采购与预处理管理

6.3.1 智能采购与供应管理

6.3.1.1 起步级

a) 制定采购与供应数据录入规范，明确供应商资质信息、原料规格参数、采购订单详情、供货周期、收货记录等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质供应商档案、采购订单、收货台账、付款凭证等，迁移至电子表格或轻量化文档管理工具。

c) 按供应商类型、原料品类分类建立数据归档机制，实现采购与供应信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.3.1.2 整合级

a) 引入轻量化采购管理工具（如简易采购SaaS模块、订单管理软件），搭建标准化采购流程，实现采购需求申报、订单创建、审批流转、收货确认、发票关联的线上化处理。

b) 建立供应商基础评估体系，自动统计供应商供货准时率、原料合格率等数据，生成供应商绩效基础报表。

c) 联动库存数据设置原料安全库存阈值，触发库存不足预警并自动推送采购申请建议。

6.3.1.3 优化级

a) 打通采购管理与生产管理、库存管理、销售管理、供应链管理的数据链路，实现生产计划、库存水平、销售订单、供应商产能等数据的实时共享。

b) 整合多环节数据进行需求精准预测，自动生成最优采购计划，并动态适配原料价格波动与市场供需变化。

c) 建立跨环节协同供应机制，采购订单下达后自动同步至供应商端实现生产排程联动，实时监控原料在途状态，结合生产进度动态调整收货计划，同时将供应商供货数据反向反馈至生产与销售环节，实现需求预测、智能采购、供应协同、生产适配的全流程数据驱动。

6.3.2 智能原料验收与溯源

6.3.2.1 起步级

a) 制定原料验收与溯源数据录入规范，明确原料名称、供应商信息、采购批次、验收日期、检测项目（如水分、纯度）、检测结果、入库仓位等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质验收单、检测台账、溯源相关纸质凭证等，迁移至电子表格或轻量化文档工具。

c) 按原料品类、采购批次分类建立数据归档机制，实现验收与溯源信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯，确保每一批次原料的基础溯源链路可查。

6.3.2.2 整合级

a) 引入轻量化验收与溯源工具（如扫码录入模块、简易溯源管理软件），为每一批次原料分配唯一识别码（如二维码、条形码），实现验收时扫码调取采购订单信息、快速录入检测数据，减少人工录入误差。

b) 搭建标准化验收流程，明确原料到厂、扫码登记、指标检测、合格入库/不合格退货的线上化执行步骤，实现验收过程节点留痕。

c) 建立基础溯源关联机制，将原料批次码与供应商信息、采购订单、检测报告、入库记录绑定，支持通过批次码查询原料基础流转轨迹。

6.3.2.3 优化级

a) 打通原料验收与溯源系统与采购管理、供应链管理、生产管理、质量检测的数据链路，实现原料采购信息、供应商资质数据、生产使用记录、成品质检结果的实时共享。

b) 在原料种植/养殖端、运输环节部署传感器，实时采集原料产地环境、运输温湿度等数据，与验收数据、生产数据联动，构建产地、采购、验收、生产、成品的全流程溯源链条。

c) 建立跨环节协同溯源机制，支持通过成品追溯至对应原料批次，反向查询该批次原料的全链路信息，同时验收过程中的不合格数据自动同步至采购端，驱动供应商优化与采购计划调整。

6.3.3 自动化预处理产线管控

6.3.3.1 起步级

a) 制定预处理产线数据录入规范，明确分拣量、清洗时长、粉碎粒度、设备运行状态、原料损耗率等核心数据的标准化记录格式。

b) 将纸质产线运行台账、批次生产记录、设备维护日志等，迁移至电子表格或轻量化数据记录工具。

c) 按生产批次、预处理工序（分拣、清洗、粉碎等）分类建立数据归档机制，实现产线运行数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.3.3.2 整合级

a) 为预处理产线关键设备配置基础数据采集模块，实现核心工艺参数（如分拣速度、清洗水温、粉碎转速）的自动采集与实时录入，减少人工干预。

b) 引入轻量化产线管控工具（如简易SCADA系统、设备运行监控插件），搭建标准化产线运行流程，明确参数设定、设备启动、过程监控、停机维护的线上化执行步骤。

c) 通过工具自动生成产线运行报表、批次工艺参数对比曲线、设备故障基础预警。

6.3.3.3 优化级

a) 打通预处理产线管控与原料采购管理、库存管理、生产管理等数据链路，实现原料到厂信息、库存水平、生产计划、成品需求等数据的实时共享。

b) 整合产线运行数据、原料特性数据（如湿度、杂质含量）、生产排程计划，自动优化预处理工艺参数与产线运行排程，适配不同批次原料特性与后续生产需求。

c) 建立跨环节协同管控机制，产线运行数据实时反馈至采购端与生产端，同时接收采购端原料到厂预告与生产端需求变化指令，动态调整产线运行计划。

6.4 生产加工及过程管理

6.4.1 智能发酵管控

6.4.1.1 起步级

- a) 制定发酵数据录入规范，明确发酵温度、pH值、溶解氧、发酵时长、原料投放量、批次编号等核心信息的标准化记录格式。
- b) 将纸质发酵台账、纸质工艺记录、批次检测报告等，迁移至电子表格或轻量化数据管理工具。
- c) 按发酵批次、产品品类分类建立数据归档机制，实现发酵数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.4.1.2 整合级

- a) 为发酵罐配置基础传感器（如温度、pH值、压力传感器）与数据采集模块，实现核心工艺参数的自动采集、实时上传与异常报警，减少人工手动录入误差。
- b) 引入轻量化发酵管控工具（如简易PLC控制系统、数据可视化软件），将成熟发酵工艺参数固化为标准化参数包，支持按批次快速调用与一键设定。
- c) 搭建发酵过程数字化管控流程，通过工具记录参数调整轨迹、报警处理记录、发酵结果检测数据，自动生成批次发酵报告。

6.4.1.3 优化级

- a) 打通发酵管控与配方管理、生产管理、质量检测管理、原料预处理管理的数据链路，实现配方参数、原料特性数据、生产排程计划、成品质检结果的实时共享。
- b) 整合历史发酵数据、原料特性数据、传感器实时数据，开展发酵过程趋势预测、最优参数动态调整（如根据pH值变化自动优化供氧速率）、发酵周期优化等智能决策。
- c) 建立跨环节协同机制，发酵过程数据实时反馈至配方研发端与生产端，同时接收生产排程指令动态调整发酵节奏，实现原料预处理、智能发酵、后续工序的全流程数据联动。

6.4.2 自动化炒制与调配

6.4.2.1 起步级

- a) 制定炒制与调配数据录入规范，明确投料种类及用量、炒制温度、翻炒时长、调配比例、搅拌速度、批次编号等核心信息的标准化记录格式。
- b) 将纸质工艺台账、投料记录、批次检测报告等，迁移至电子表格或轻量化数据管理工具。
- c) 按生产批次、产品品类分类建立数据归档机制，实现炒制与调配数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.4.2.2 整合级

- a) 为炒制设备、调配设备等配置基础IoT传感器与自动控制模块，实现投料量精准计量、核心工艺参数（温度、转速、时长）自动采集与恒定控制，减少人工操作误差。
- b) 引入轻量化工艺管控工具（如简易PLC控制系统、投料配方管理模块），将成熟产品的炒制与调配工艺参数固化为标准化参数包，支持按批次快速调用与一键启动。
- c) 建立数字化管控流程，通过工具记录参数调整轨迹、设备运行状态、物料损耗数据，自动生成批次生产报告。

6.4.2.3 优化级

- a) 打通炒制与调配管控系统与智能发酵、配方管理、生产管理、质量检测管理等数据链路，实现发酵后原料特性数据、配方参数、生产排程计划、成品质检结果的实时共享。
- b) 整合历史生产数据、原料特性数据、传感器实时数据，动态优化炒制温度曲线、翻炒频率、调配比例等参数，同时实现多批次连续生产的智能排程。
- c) 建立跨环节协同机制，炒制与调配过程数据实时反馈至发酵环节与灌装环节，同时接收生产排程指令与原料特性数据动态调整工艺方案。

6.4.3 智能灌装与包装

6.4.3.1 起步级

a) 制定灌装与包装数据录入规范，明确灌装规格、灌装量、包装材质、封膜温度、生产批次、成品数量、不合格品数量等核心信息的标准化记录格式。

b) 将纸质包装台账、纸质质检记录、批次生产报表等，迁移至电子表格或轻量化数据管理工具。

c) 按生产批次、产品规格分类建立数据归档机制，实现灌装与包装数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.4.3.2 整合级

a) 为灌装设备、包装设备等配置基础IoT传感器与自动控制模块，实现灌装量精准计量、包装参数（如封膜温度、贴标位置）自动采集与恒定控制，减少人工操作误差。

b) 引入轻量化管控工具（如简易PLC控制系统、批次追溯模块），将不同产品的灌装与包装工艺参数固化为标准化参数包，支持按批次快速调用与一键启动。

c) 搭建数字化管控流程，通过工具记录设备运行状态、参数调整轨迹、在线质检结果，自动生成批次生产报告与不合格品分析台账。

6.4.3.3 优化级

a) 打通灌装与包装管理与自动化炒制调配管理、质量检测管理、生产管理、仓储管理等数据链路，实现前道工序产品特性数据、质检标准、生产排程计划、仓储库存需求的实时共享。

b) 整合历史生产数据、传感器实时数据、前道工序产品数据，动态优化灌装速度、包装参数，同时实现多规格产品的智能切换与生产排程优化。

c) 建立跨环节协同机制，灌装与包装过程数据实时反馈至前序炒制调配环节与仓储物流环节，同时接收生产排程指令与质检数据动态调整生产方案。

6.5 全链路质量与品控管理

6.5.1 在线智能质检

6.5.1.1 起步级

a) 制定在线质检数据录入规范，明确质检环节、检测项目、检测结果、检测人员、检测时间、不合格项描述等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质质检台账、纸质检测报告、不合格品记录等，迁移至电子表格或轻量化数据管理工具。

c) 按检测环节、生产批次分类建立数据归档机制，实现质检数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

d) 依据国家食品安全标准或企业标准，在台账中对原料进行基础合格判定，并在原料检验环节至少安装1台摄像头。

6.5.1.2 整合级

a) 在关键质检节点引入基础智能检测设备（如视觉识别贴标检测仪、重量分选机），实现特定检测项目的自动检测、数据实时采集与不合格项自动标记，减少人工肉眼判断误差。

b) 引入轻量化质检管理工具（如简易质检流程模块、数据统计模块），搭建标准化在线质检流程，明确检测任务下达、设备启动、数据采集、结果判定、不合格品处理的线上化执行步骤。

c) 通过工具自动汇总质检数据，生成批次质检合格率报表、不合格项分布统计等基础分析报告。

6.5.1.3 优化级

a) 打通在线智能质检系统与生产管理、配方管理、采购管理、供应链管理的数据链路，实现质检数据与生产工艺参数、配方参数、原料验收数据、供应商信息的实时共享。

b) 在多环节部署高精度智能检测设备（如高光谱原料成分检测仪、生产过程理化指标在线监测仪、成品全项视觉检测仪），实现原料、生产过程、成品全流程关键项目的自动化、全覆盖检测，支持检测数据实时上传与多维度对比分析。

c) 整合历史质检数据、生产工艺数据、原料特性数据，自动识别质量波动规律，并对潜在质量风险进行预警。

d) 建立跨环节协同优化机制，质检不合格数据自动同步至生产端、采购端与研发端，实现质检数据、全链路联动、质量改进的闭环。

6.5.2 数字化品控管理

6.5.2.1 起步级

a) 制定统一的品控数据录入规范，明确质量标准（原料、半成品、成品）、质检流程节点、检测指标、判定规则、不合格处理方式等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质质量手册、检验规程、纸质品控台账、不合格品处理单等，迁移至电子表格或轻量化文档管理工具。

c) 按质量管控环节（原料、生产、成品）、产品品类分类建立数据归档机制，设置基础访问权限，实现品控信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.5.2.2 整合级

a) 引入轻量化品控管理工具（如简易QMS系统、流程审批模块），搭建标准化品控管理流程，明确质量标准发布、质检任务下达、检测数据录入、结果审核、不合格品处置、整改跟踪的线上化执行步骤。

b) 将质量标准固化至系统中，支持按产品、批次快速调取对应的检验项目与判定规则，实现质检任务的线上派工与进度跟踪。

c) 通过工具自动汇总品控数据，生成批次质检合格率、不合格项统计、整改完成率等基础报表，实现品控流程节点留痕、数据自动统计与异常及时提醒。

6.5.2.3 优化级

a) 打通数字化品控管理系统与生产管理、采购管理、配方管理、质检管理的数据链路，实现生产工艺参数、原料验收数据、配方参数、实时质检数据的实时共享。

b) 搭建集成化品控数据平台，将质量标准、检验数据、不合格品分析、整改记录等数据进行联动整合，引入数据可视化工具生成质量趋势图、关键指标看板。

c) 建立跨环节品控协同机制，品控数据实时反馈至生产端、采购端、研发端，同时自动接收各环节数据触发质量预警，分析质量波动根源并给出针对性改进建议。

6.5.3 全流程质量追溯

6.5.3.1 起步级

a) 制定追溯数据录入规范，明确产品批次编号、原料采购批次、生产工序记录、质检结果、入库出库信息、关键操作人员等核心追溯要素的标准化格式。

b) 将纸质批次台账、原料采购凭证、生产记录、质检报告等追溯相关文档，迁移至在线表格或简易数据库（如电子表格、轻量化数据管理工具）。

c) 按产品批次建立原料、生产、质检、出库的基础追溯链路，实现追溯信息的电子化存储、按批次便捷查询与历史追溯，确保每一批次产品的核心追溯节点可查。

6.5.3.2 整合级

a) 为每一批次产品分配唯一追溯码（如二维码、条形码），通过扫码关联原料批次、生产工艺参数、质检记录、入库出库数据，实现追溯信息的快速调取与关联查看。

b) 引入轻量化追溯管理工具（如简易追溯系统、扫码录入模块），搭建标准化追溯流程，明确追溯码生成、各环节数据关联录入、追溯查询、异常追溯启动的线上化执行步骤。

c) 建立追溯数据校验机制，通过工具自动核对各环节数据的一致性，生成批次追溯报告。

6.5.3.3 优化级

a) 打通全流程质量追溯与生产管理、采购管理、仓储物流、品控管理、供应链管理的数据链路，实现原料产地信息、供应商资质、生产设备运行数据、实时质检数据、物流运输轨迹等数据的实时共享与深度关联。

b) 对原料种植/养殖、运输、生产、仓储、终端销售等关键节点数据进行加密存储与不可篡改记录，构建原料、生产、物流、消费的全链路可视化追溯链条。

c) 建立跨环节追溯协同机制，支持正向（从原料到成品）、反向（从成品到原料）的快速精准追溯，当出现质量问题时，可快速定位风险批次、波及范围及问题根源，自动推送至相关环节触发召回或整改措施。

6.5.4 质量数据分析与预警

6.5.4.1 起步级

a) 制定质量数据分类规范，明确原料验收、生产过程、成品检测等环节的核心数据指标（如原料合格率、过程质检不合格项、成品批次合格率）。

b) 将纸质质量数据、检测报告等迁移至在线表格或简易数据库，按环节、批次、产品品类分类归档。

c) 通过基础数据工具实现数据的简单统计，生成基础数据报表，确保质量数据可查询、可统计。

6.5.4.2 整合级

a) 引入轻量化数据分析工具（如数据可视化模块、简易BI工具），搭建标准化数据分析流程，自动整合各环节质量数据，生成可视化报表。

b) 设置基础质量预警阈值，当数据触发阈值时，通过系统消息或邮件推送预警提醒。

c) 建立数据异常分析机制，通过工具追溯异常数据对应的批次、生产环节及相关参数。

6.5.4.3 优化级

a) 打通质量数据分析系统与生产管理、采购管理、配方管理、全流程追溯管理的数据链路，实现质量数据与生产工艺参数、原料特性数据、配方参数、供应链数据的实时共享与联动分析。

b) 整合历史质量数据、生产数据、原料数据，开展多维度深度分析。

c) 建立全链路智能预警机制，自动识别潜在质量风险，提前推送预警信息并关联相关环节数据。

d) 建立跨环节协同优化机制，预警数据自动同步至生产端、采购端、研发端，并跟踪整改效果。

6.6 设备运维智能化管理

6.6.1 设备状态数字化监测

6.6.1.1 起步级

a) 制定设备状态数据录入规范，明确设备型号、运行时长、巡检时间、关键状态指标、巡检人员、故障描述等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质设备巡检台账、故障记录、维护日志等，迁移至电子表格或轻量化设备管理工具。

c) 按设备类型、车间区域分类建立数据归档机制，实现设备状态数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.6.1.2 整合级

a) 为关键设备配置基础传感器（如温度传感器、振动传感器、电流传感器）与数据采集模块，实现核心运行参数的自动采集、实时上传，减少人工巡检依赖。

b) 引入轻量化设备监测工具（如简易设备状态监控模块、数据可视化模块），搭建标准化监测流程，明确数据采集频率、状态判定标准、预警触发条件。

c) 设置基础故障预警阈值，当数据触发阈值时自动推送预警提醒，同时记录预警处理过程与结果，自动生成设备状态趋势报表。

6.6.1.3 优化级

a) 打通设备状态数字化监测与生产管理、设备运维管理、采购管理、备件库存管理的数据链路，实现设备运行数据与生产排程计划、维护记录、备件库存水平、供应商维保服务数据的实时共享。

b) 在关键设备部署高精度传感器与边缘计算模块，实现设备运行状态的数据采集，开展设备健康状况评估、潜在故障精准预测、剩余寿命估算。

c) 建立跨环节协同监测机制，设备状态数据实时反馈至生产端与维护端，同时联动备件库存系统提前备货，当预测到故障风险时，自动触发维护工单并同步至生产环节调整产能。

6.6.2 预测性维护与智能维保

6.6.2.1 起步级

a) 制定统一的维保数据录入规范，明确设备型号、维护周期、维护项目、备件消耗、故障描述、维修记录等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质维护计划、维修台账、备件领用凭证等，迁移至电子表格或简易设备管理系统。

c) 按设备类型建立基础预防性维护计划，依据设备使用说明书和运维经验设定固定维护周期，实现维保信息的电子化存储、查询与历史追溯。

6.6.2.2 整合级

a) 为关键设备配置基础传感设备，实时采集温度、振动、电流等核心运行参数，结合人工定期仪器检测数据，建立设备状态基础数据库。

b) 引入轻量化数据分析工具，通过阈值设定和趋势分析识别设备异常，当参数超出预设范围时触发预警提醒。

c) 搭建标准化维保流程，通过系统实现维护工单的创建、派工、执行、验收的线上化管理，联动备件库存数据实现缺件预警，自动统计设备平均无故障时间（MTBF）、平均修复时间（MTTR）等核心指标。

6.6.2.3 优化级

a) 打通预测性维护系统与设备状态监测、生产管理、备件库存管理、采购管理的数据链路，实现设备运行数据、生产排程计划、备件库存水平、供应商维保服务数据的实时共享。

b) 整合历史维保数据、设备运行数据、环境数据，开展设备健康状态评估、潜在故障精准预测及剩余寿命（RUL）估算，结合数字孪生技术构建虚拟设备模型，仿真模拟维护效果。

c) 建立跨环节协同维保机制，预测结果自动触发维护计划生成，联动生产排程动态调整产能，同步驱动备件采购与库存优化。

6.6.3 设备能耗优化管理

6.6.3.1 起步级

a) 制定设备能耗数据录入规范，明确设备型号、能耗类型（电、水、气等）、运行时段、能耗数值、生产批次关联信息等核心数据的标准化格式。

b) 将纸质能耗台账、能耗报表、设备单机能耗记录等，迁移至电子表格或轻量化数据记录工具。

c) 按设备类型、车间区域、能耗类型分类建立数据归档机制，实现能耗数据的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.6.3.2 整合级

a) 为关键能耗设备配置智能计量仪表与数据采集模块，实现能耗数据的自动采集、实时上传，减少人工抄录误差。

b) 引入轻量化能耗管理工具（如简易能耗分析插件、数据可视化模块），搭建标准化能耗分析流程，自动汇总设备能耗数据，生成单机能耗报表、时段能耗趋势图、能耗与产量关联分析等基础结果。

c) 建立能耗异常预警机制，设置设备单位产量能耗阈值，当数据超出合理范围时触发预警，追溯异常原因并记录整改措施。

6.6.3.3 优化级

a) 打通设备能耗优化管理与生产管理、设备状态监测、生产管理、备件管理的数据链路，实现能耗数据与生产工艺参数、设备运行状态、生产排程计划、备件损耗数据的实时共享。

b) 整合历史能耗数据、生产数据、设备健康数据、环境数据，开展多维度深度分析。

c) 建立跨环节协同优化机制，通过算法自动生成最优能耗运行方案，并同步至生产端与设备运维端。

d) 将能耗数据与低碳生产目标联动，实时监控单位产品碳排放强度，动态优化能耗策略以适配低碳要求。

6.7 仓储物流管理

6.7.1 库存数字化管控与智能补货

6.7.1.1 起步级

a) 制定库存数据录入规范，明确原料/成品名称、规格、批次、库存量、库位、入库时间、有效期等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质库存台账、出入库单、盘点记录等文档，迁移至电子表格或简易库存管理工具。

c) 按原料/成品品类、库位区域等分类建立数据归档机制，实现库存信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯，确保库存数据可核对、批次信息可追溯。

d) 在仓库安装摄像头，需全面覆盖原辅料仓库、产品库，保障持续拍摄且信息稳定。

6.7.1.2 整合级

a) 引入轻量化库存管理系统，配置条码/二维码标签管理功能，实现原料/成品出入库时扫码录入数据，自动更新库存数量，减少人工录入误差。

b) 搭建标准化库存管理流程，明确入库验收、在库盘点、出库复核、效期预警的线上化执行步骤；设置库存上下限阈值，当库存量触发阈值时自动推送补货提醒或滞销预警。

c) 联动销售订单、生产计划数据，通过工具自动生成基础补货建议。

6.7.1.3 优化级

a) 打通库存数字化管控系统与生产管理、采购管理、销售订单管理、物流跟踪的数据链路，实现生产计划、采购订单、销售需求、物流在途信息的实时共享。

b) 整合历史库存数据、销售订单数据、生产排程数据、市场需求趋势数据，精准预测原料/成品的消耗速率与需求峰值，自动生成最优补货计划。

c) 搭建跨环节协同机制，智能补货计划自动同步至采购端触发采购订单生成，同时联动生产端调整排程以适配库存水平。

d) 通过系统实时监控库存周转率、库龄、效期等核心指标，生成可视化库存分析报表，动态优化安全库存参数与库位分配策略。

6.7.2 智能化物流配送管理

6.7.2.1 起步级

a) 制定物流配送数据录入规范，明确配送订单编号、货物信息、收货方信息、配送地址、发货时间、预计送达时间、承运商信息等核心数据的标准化格式。

b) 将纸质配送单、发货台账、签收凭证等，迁移至电子表格或简易物流管理工具。

c) 按配送类型（如原料入库配送、成品出库配送）、订单优先级分类建立数据归档机制，实现配送信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

6.7.2.2 整合级

a) 引入轻量化物流配送管理工具（如扫码发货模块、配送轨迹跟踪软件），为每笔配送业务分配唯一识别码，通过扫码完成货物出库核对、发货确认，自动关联库存数据并更新配送状态。

b) 搭建标准化配送流程，明确订单接收、货物分拣、出库复核、承运商对接、签收确认的线上化执行步骤。

c) 通过工具对接承运商物流跟踪系统，实现配送轨迹实时查询、异常情况线上反馈与记录，并自动生成配送业务报表。

6.7.2.3 优化级

a) 打通智能化物流配送管理与库存管理、生产管理、销售订单管理、采购管理的数据链路，实现库存水平、生产排程计划、销售订单需求、原料到厂预告等数据的实时共享。

b) 整合配送订单数据、地理信息数据、承运商运力数据、交通路况数据，自动生成最优配送方案，支持多订单合并配送与动态路径调整。

c) 建立跨环节协同机制，配送计划自动同步至库存端与生产端，同时实时采集配送过程数据，反向优化库存周转策略与生产排程。

d) 搭建全链路可视化配送看板，实时监控订单配送进度、车辆状态、货物轨迹，实现预测配送风险并自动触发应对措施。

6.8 供应链协同管理

6.8.1 需求预测与产销协同

6.8.1.1 起步级

a) 制定数据录入规范，明确历史销售、生产计划、库存水平及基础市场需求信息（季节、节假日）等核心数据的标准化格式。

b) 将纸质销售台账、生产计划单、库存盘点表、产销协调纪要等文档，迁移至电子表格或简易协同工具。

c) 按产品、区域、周期分类建立归档机制，实现数据电子化存储、查询与追溯。

d) 建立基础产销同步机制，定期汇总销售、库存与生产数据生成报表，供相关部门共享核对。

6.8.1.2 整合级

a) 引入轻量化协同工具，基于历史销售与库存数据，通过基础统计方法生成月度/季度需求预测方案。

b) 建立标准化产销协同流程，明确预测发起、数据审核、计划匹配、校验调整等线上步骤，实现任务派工与进度跟踪。

c) 建立数据联动机制，自动关联订单、库存与生产数据，库存不足或订单超计划时触发预警，推动协同调整。

d) 自动汇总数据生成预测准确率、产销匹配率等报表。

6.8.1.3 优化级

a) 打通与销售、生产、库存、采购、物流、市场情报系统的数据链路，实现全维度数据实时共享。

b) 整合多维度数据开展精准预测并动态调整，结合产能与库存数据自动生成最优生产计划。

c) 建立全链路智能协同机制，自动匹配预测、生产、库存与采购周期，需求波动或环节异常时动态调整方案并同步至各环节。

d) 搭建可视化看板监控核心指标，分析瓶颈并给出优化建议；建立跨企业协同机制，同步预测与生产计划至上下游，提升全链路抗风险能力

6.8.2 供应链风险预警与管控

6.8.2.1 起步级

a) 制定风险信息录入规范，明确风险类型、风险发生环节、风险描述、影响范围、处置记录等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质供应商风险台账、物流异常记录、质量问题处置单、原料短缺报备表等文档，迁移至电子表格或简易风险管理工具。

c) 按风险类型、供应链环节（采购、生产、物流、销售）分类建立归档机制，实现风险信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

d) 建立基础风险排查机制，定期汇总风险记录，形成基础风险报表，明确风险排查责任部门，确保核心风险可查、可追溯

6.8.2.2 整合级

a) 引入轻量化风险预警工具，针对关键风险点（如供应商供货准时率、原料库存水平、物流配送时效）设置基础预警阈值。

b) 搭建标准化风险管控流程，明确风险识别、预警触发、责任分派、处置执行、结果验收的线上化执行步骤，实现风险处置全流程节点留痕。

c) 建立单一环节风险联动机制，当触发预警时，自动推送提醒至相关责任部门，记录处置措施与效果。

d) 自动汇总风险数据，生成风险发生频次、处置及时率、风险影响程度等报表，形成风险识别、预警、处置、归档、分析的单一环节数字化闭环。

6.8.2.3 优化级

a) 打通风险预警与管控系统与采购管理、生产管理、库存管理、物流配送、销售订单、市场情报及供应商管理的数据链路，实现全供应链数据实时共享。

b) 整合历史风险数据、供应链运行数据、市场环境数据，实现风险的提前预测与精准识别，动态优化预警阈值。

c) 建立全链路协同管控机制，风险预警后，自动分析风险波及范围与影响程度，生成针对性处置方案建议，同步至供应链各相关环节，推动协同处置。

d) 搭建可视化风险监控看板，实时监控全链路风险状态、预警信息、处置进度；建立风险复盘与模型迭代机制，分析风险根源，优化管控策略，提升供应链抗风险能力。

6.9 营销与服务数字化

6.9.1 数字化营销与渠道管理

6.9.1.1 起步级

a) 制定营销与渠道数据录入规范，明确营销活动信息、渠道信息、客户基础数据、销售业绩数据等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质营销活动台账、渠道合作协议、客户档案、销售报表等文档，迁移至电子表格或简易管理工具。

c) 按营销活动类型、渠道层级、区域分类建立数据归档机制，实现营销与渠道信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

d) 建立基础信息同步机制，定期汇总营销数据与渠道销售数据，形成基础报表，供营销、销售及渠道管理部门共享核对，确保核心信息可查可追溯。

6.9.1.2 整合级

a) 引入轻量化数字化营销与渠道管理工具（如简易CRM模块），实现营销活动计划制定、审批、执行进度跟踪的线上化处理；为渠道分配唯一标识，实现渠道销售数据的线上录入与自动汇总。

b) 搭建标准化营销与渠道管控流程，明确营销活动策划、渠道准入审核、销售数据上报、费用核销、业绩考核的线上化执行步骤，实现各环节任务派工与节点留痕。

c) 建立基础数据联动与预警机制，自动关联营销活动数据与渠道销售数据，分析活动效果；设置渠道业绩阈值、库存预警阈值，当渠道销量不达标或库存不足时触发提醒，推动及时调整策略。

d) 自动生成营销活动效果报表、渠道业绩排名报表、费用使用明细报表。

6.9.1.3 优化级

a) 打通数字化营销与渠道管理、销售订单管理、库存管理、物流配送、市场情报的数据链路，实现客户数据、销售数据、库存数据、市场趋势数据的实时共享。

b) 整合客户画像数据、历史消费数据、营销活动数据、渠道表现数据，开展精准客户分层、营销内容个性化推荐、渠道效能评估，自动生成最优营销方案与渠道布局建议。

c) 建立全链路协同营销与渠道管控机制，动态调整营销策略与渠道资源配置；实现营销活动与渠道销售的实时联动，营销推广精准触达目标客户后，自动同步至对应渠道跟进转化。

d) 搭建可视化营销与渠道管理看板，实时监控营销活动转化效果、渠道业绩动态、客户留存率等核心指标；分析营销与渠道全链路数据，持续优化客户触达方式、渠道合作模式。

6.9.2 客户数字化服务

6.9.2.1 起步级

a) 制定客户服务数据录入规范，明确客户基础信息、服务需求类型、服务记录、处理结果、服务人员等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质客户服务台账、投诉处理单、咨询记录等文档，迁移至电子表格或简易服务管理工具。

c) 按服务类型、客户所属渠道、处理状态分类建立数据归档机制，实现客户服务信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

d) 建立基础服务信息同步机制，定期汇总客户服务数据，形成基础报表，供客服、销售等相关部门共享核对，确保客户服务记录可查可追溯。

6.9.2.2 整合级

a) 引入轻量化客户服务管理工具（如简易在线客服模块），实现客户咨询、投诉等需求的线上提交与受理，自动生成服务工单并分配至对应服务人员。

b) 搭建标准化客户服务流程，明确工单创建、派工、处理、回访、归档的线上化执行步骤，实现服务全流程节点留痕与进度跟踪。

c) 建立基础服务联动与预警机制，自动关联客户档案与历史服务记录，辅助服务人员快速响应；设置服务响应时限、问题解决率等阈值，当未达标时触发提醒，推动及时处理。

d) 自动生成客户服务满意度报表、问题处理及时率报表、常见问题分类报表。

6.9.2.3 优化级

a) 打通客户数字化服务系统与营销管理、销售订单管理、产品管理的数据链路，实现客户画像、消费记录、订单信息、营销互动数据的实时共享。

b) 引入AI智能服务模型（如智能客服机器人），实现客户常见问题的自动应答、服务需求的精准分类与快速分派；整合客户多维度数据，开展个性化服务推荐。

c) 建立全链路协同服务机制，动态优化服务资源配置；实现服务数据与营销、销售环节的实时联动，将客户服务反馈转化为产品优化、营销策略调整的依据。

d) 搭建可视化客户服务管理看板，实时监控服务响应速度、问题解决率、客户满意度等核心指标；通过分析全链路服务数据，持续优化服务流程、完善智能应答知识库。

6.10 能源管理与低碳生产

6.10.1 智能能源监测与管控

6.10.1.1 起步级

a) 制定能源数据录入规范，明确能源类型、消耗设备/区域、计量时段、能耗数值、生产批次关联信息等核心数据的标准化格式。

b) 将纸质能耗台账、纸质能源报表、设备单机能耗记录等文档，迁移至电子表格或简易能源管理工具。

c) 按能源类型、生产车间/区域、设备类型分类建立数据归档机制，实现能耗信息的电子化存储、便捷查询与历史追溯。

d) 建立基础能源信息汇总机制，定期汇总能耗数据，形成基础能耗报表，供能源管理、生产管理部门共享核对。

6.10.1.2 整合级

a) 为关键能耗设备（如生产主机、空压机、锅炉）及主要生产区域配置智能计量仪表与数据采集模块，实现能耗数据自动采集、实时上传，减少人工抄录误差。

b) 引入轻量化能源监测与管控工具，搭建标准化能源管理流程，明确数据采集、能耗统计、异常核查、整改跟踪的线上化执行步骤，实现能源管理全流程节点留痕。

c) 建立基础能源异常预警机制，设置设备单位产量能耗阈值、区域能耗上限等预警标准，当数据超出合理范围时触发提醒，追溯异常原因并记录整改措施。

d) 自动生成单机能耗报表、区域能耗趋势图、能耗与产量关联分析报表。

6.10.1.3 优化级

a) 打通智能能源监测与管控系统与生产管理、设备运维管理、低碳生产管理、库存管理的数据链路，实现能耗数据与生产工艺参数、设备运行状态、生产排程计划、碳排放数据的实时共享。

b) 整合历史能耗数据、生产数据、设备健康数据、环境数据，开展多维度深度分析，自动生成最优能源运行方案。

c) 建立跨环节协同能源管控机制，通过算法动态调整生产工艺参数、设备运行负载、多设备联动时序；实时监控单位产品碳排放强度，动态优化能源策略。

d) 搭建可视化能源与低碳生产管理看板，实时监控能耗动态、碳排放指标、能源优化效果等核心数据；建立迭代优化机制，持续优化能源管控策略。

6.10.2 废弃物资源化利用

6.10.2.1 起步级

a) 制定数据录入规范，明确废弃物类型、产生环节、产生量、处置方式、处置单位资质等核心信息的标准化格式。

b) 将纸质废弃物台账、处置合同、检测报告等文档，迁移至电子表格或简易工具。

c) 按废弃物类型、产生环节分类归档，实现信息电子化存储、查询与追溯。

d) 定期汇总数据形成报表，供环保、生产等部门共享核对，确保数据可追溯，满足基础合规要求。

6.10.2.2 整合级

a) 引入轻量化管理工具，在废弃物产生点配置分类标识与录入终端，实现产生量、回收量实时录入汇总；建立合作方台账，线上记录资质、回收量等信息。

b) 搭建标准化流程，明确分类回收、转运、处置等线上步骤，实现任务派工与节点留痕，确保流转可追溯。

c) 建立数据联动与预警机制，关联生产与废弃物数据，分析单位产量产生率；设置利用率、合规预警阈值，未达标时触发整改。

d) 自动生成产生趋势、回收效率等报表。

6.10.2.3 优化级

a) 打通与生产、能源监测、环保、供应链系统的数据链路，实现多维度数据实时共享。

b) 整合历史数据识别废弃物产生源头与减量潜力，预测产生量，自动生成源头减量与资源化优化方案。

c) 建立全链路协同机制，将资源化目标融入生产排程，动态调整工艺减量；联动合作方实现供需匹配；监控资源化过程能耗与碳排放，优化工艺降碳。

d) 搭建可视化看板，监控单位产量产生率、资源化利用率、碳减排贡献值等核心指标；优化减量策略与利用模式，形成循环经济闭环。

7 分级建设路径

7.1 起步级

7.1.1 建设目标

数据电子化与基础追溯：打破纸质依赖，实现核心数据电子化存储、分类归档与便捷查询，建立基础追溯链路，满足合规与数据可查需求。

7.1.2 核心建设内容

产品研发数字化管理：规范市场需求、配方、小试-中试数据录入格式，将纸质文档迁移至电子表格/基础数据库，实现关键信息检索与追溯。

工艺及配方管理：统一配方、工艺参数、工艺切换信息录入规范，电子化存储各类纸质文档，按品类/状态分类归档，设置基础权限。

原料采购与预处理管理：标准化采购、验收、预处理数据格式，迁移纸质档案至电子工具，按原料/批次归档，确保基础溯源可查。

生产加工及过程管理：规范发酵、炒制调配、灌装包装数据记录格式，电子化存储生产台账与检测报告，按批次/产品分类归档。

全链路质量与品控管理：制定质检、品控、追溯数据规范，迁移纸质记录至电子工具，安装原料检验摄像头与仓库全覆盖摄像头，建立基础追溯链路。

设备运维智能化管理：标准化设备状态、维保、能耗数据格式，电子化存储巡检台账与维护记录，建立基础预防性维护计划。

仓储物流管理：规范库存、配送数据录入格式，迁移纸质台账至电子工具，按品类/订单分类归档，保障库存数据可核对。

供应链协同管理：标准化产销、风险数据格式，迁移纸质文档至电子工具，建立基础产销同步与风险排查机制。

营销与服务数字化：规范营销渠道、客户服务数据格式，电子化存储纸质档案，建立基础信息同步机制。

能源管理与低碳生产：标准化能源、废弃物数据格式，迁移纸质台账至电子工具，建立基础数据汇总机制。

7.2 整合级

7.2.1 建设目标

流程标准化与工具赋能：减少人工干预，通过轻量化工具实现流程线上化、数据自动采集与可视化分析，形成单一环节闭环管理。

7.2.2 核心建设内容

产品研发数字化管理：引入轻量化分析与研发工具，实现需求自动分类、配方计算自动化、试验数据自动汇总，建立版本管理与标准化流程。

工艺及配方管理：固化成熟工艺/配方参数包，搭建线上化管理流程，实现参数变更留痕、标准化切换，自动生成分析报表。

原料采购与预处理管理：部署扫码录入、基础数据采集模块，搭建线上采购与验收流程，建立供应商评估与库存预警机制。

生产加工及过程管理：配置IoT传感器与自动控制模块，固化工艺参数包，实现核心参数自动采集、异常报警，自动生成生产报告。

全链路质量与品控管理：引入基础智能检测设备与轻量化质检工具，搭建线上化质检与品控流程，自动生成合格率报表与预警提醒。

设备运维智能化管理：为关键设备配置传感模块，引入轻量化监测与维保工具，实现参数自动采集、故障预警，工单线上化管理。

仓储物流管理：部署条码/二维码功能，搭建线上化库存与配送流程，设置库存阈值预警，联动订单生成基础补货建议。

供应链协同管理：引入轻量化协同工具，生成月度/季度需求预测，搭建线上化产销协同与风险管控流程，自动生成核心报表。

营销与服务数字化：引入简易CRM与客服工具，实现营销活动与服务工单线上化管理，建立数据联动预警机制，自动生成业绩与满意度报表。

能源管理与低碳生产：配置智能计量仪表，引入轻量化能源与废弃物管理工具，实现能耗自动采集、异常预警，生成基础分析报表。

7.3 优化级

7.3.1 建设目标

打通各环节数据链路，实现各系统数据互联互通：通过标准化协同机制与可视化工具，达成跨环节高效协同、科学决策与全流程优化，提升整体运营效率与抗风险能力。

7.3.2 核心建设内容

产品研发数字化管理：打通市场需求、研发试验、生产执行等环节数据链路，建立标准化数据共享机制；实现需求-研发-量产全环节数据联动，通过统一数据平台开展配方对比分析与优化，保障全流程数据协同一致。

工艺及配方管理：打通配方管理、工艺执行、质量检测等系统数据链路，搭建多维度数据联动分析体系；基于历史数据与实际生产反馈，梳理形成最优工艺参数组合与标准化工艺切换方案，建立跨环节协同响应机制。

原料采购与预处理管理：集成采购、库存、生产、质检等多系统数据，搭建统一数据协同平台；采用物联网技术构建全流程溯源链条，建立供需动态匹配机制，通过数据联动实现采购计划与生产需求精准适配，保障原料全流程可追溯。

生产加工及过程管理：打通原料预处理、生产加工、成品检验等全环节数据链路，建立标准化生产数据共享体系；通过数据联动分析梳理工艺参数优化方向，实现工艺参数规范化调整与生产排程科学规划，联动前后工序开展协同生产。

全链路质量与品控管理：部署高精度检测设备，打通采购、生产、仓储、物流全链路质量数据；建立标准化质量预警机制，基于历史质量数据梳理风险点，实现全流程规范化检测、质量问题快速追溯与闭环改进。

设备运维智能化管理：集成设备运行、维保记录、生产计划、备件库存等多系统数据，搭建设备管理数据平台；建立设备健康评估标准与故障排查体系，通过数据联动分析预判设备运行风险，联动生产计划与备件库存优化维保方案。

仓储物流管理：打通库存、生产、采购、销售等多系统数据，搭建仓储物流数据协同平台；建立科学的补货计算标准与配送方案规划流程，搭建可视化监控看板，实现库存动态管控与配送高效协同。

供应链协同管理：实现供应链各环节数据实时共享，搭建统一的供应链协同平台；建立全链路标准化协同机制，搭建可视化监控看板，推动企业与供应商、经销商等合作伙伴建立协同体系，提升供应链整体响应效率。

营销与服务数字化：打通客户档案、订单数据、营销活动、服务记录等数据链路，建立统一客户服务数据平台；开展客户分层与营销效果复盘分析，规范客服响应流程，将服务反馈系统梳理后转化为产品与服务优化依据。

能源管理与低碳生产：集成生产、设备、能源消耗、废弃物处理等多系统数据，搭建能源与低碳管理数据平台；建立能源消耗分析标准与废弃物资源化评估体系，动态调整能源使用策略与废弃物处理方案，联动低碳目标实现规范化管控。

8 数字化技术选型指南

8.1 选型原则

适配性优先：聚焦调味品行业核心特性（如配方保密、批次追溯、温湿度管控、多批次小批量生产），优先选择能直接解决企业实际痛点（如库存混乱、追溯不精准、订单履约慢）的工具。

兼容性强：优先选择支持主流数据接口标准的SaaS工具，确保各环节工具可互联互通，避免数据孤岛；同时适配企业现有基础硬件，降低额外硬件投入。

可扩展性好：选用模块化架构的SaaS产品，支持按业务发展需求按需叠加功能模块，无需整体替换系统，控制二次投入成本。

易落地运维：优先选择操作门槛低、具有食品/调味品行业成功案例的工具，配备完善的线上客服或本地化运维支持；核心功能实现周期控制在1-3个月内，适配企业现有非专业数字化人才团队。

数据安全可控：严格筛选符合食品行业数据合规要求的SaaS服务商，确保其具备完善的数据传输加密、存储加密、权限分级管控及定期备份恢复机制；明确服务商数据安全责任条款，规避数据泄露或丢失风险。

8.2 选型推荐

表 1 数字化转型阶段工具选型推荐

环节	阶段	推荐工具	核心功能	预算区间
产品研发数字化管理	起步级	飞书文档（团队版）、石墨文档（企业基础版）、简道云表单模块	需求/配方/试验数据电子化存储、分类归档、关键词检索、基础权限管控、标准化数据录入	0-8000元/年
	整合级	简道云研发定制模块、FineReport基础版、问卷星专业版	需求自动提取分类、配方配比计算、成本核算、试验流程线上化、版本管理、基础数据可视化报表	1万-5万元/年
	优化级	用友YonBIP研发云（模块化）、明源云PLM简易版、达索系统SIMULIA SaaS基础版	跨系统数据链路打通、需求预测、配方多维度仿真、试验-生产数据联动、全流程协同优化	20万-50万元/年
工艺及配方管理	起步级	腾讯文档（团队协作版）、简道云配方录入模块	配方/工艺参数电子化存储、分类归档、基础查询追溯、分级权限管控	0-6000元/年
	整合级	金蝶KIS云·专业版（配方管理模块）、简道云流程审批模块、ProcessGene 基础版	配方全生命周期线上化、参数包固化、变更留痕、批量导入导出、工艺切换SOP管理	1.5万-8万元/年
	优化级	SAP S/4HANA Cloud（配方工艺模块）、Oracle NetSuite（工艺管理模块）	跨系统数据共享、参数优化、配方-生产-质量协同联动、低碳适配分析	20万-60万元/年
原料采购与预处理管理	起步级	钉钉采购表单模块、腾讯文档协作版、石墨文档基础版	采购/验收/预处理数据电子化存储、分类归档、基础溯源链路搭建	0-5000元/年

	整合级	用友 U8 Cloud (采购模块)、有赞零售 (采购溯源模块)、扫码录入SaaS插件	采购流程线上化、供应商评估、库存预警、扫码数据录入、基础溯源关联	2万-10万元/年
	优化级	阿里供应链协同 SaaS (模块化)、SAP Ariba 基础版、区块链溯源SaaS平台	采购计划生成、全流程溯源链条、跨环节供应协同、原料在途监控	25万-50万元/年
生产加工及过程管理	起步级	钉钉生产数据记录模块、简道云生产表单、企业微信生产台账模块	生产过程数据电子化存储、批次归档、基础查询与追溯	0-6000元/年
	整合级	鼎捷易助MES (SaaS 模块化)、阿里云IoT工业模块、简道云生产管控模块	核心参数自动采集、异常报警、工艺参数包固化、批次报告自动生成	6万-25万元/年
	优化级	西门子 Xcelerator as a Service (生产模块)、GE Digital MES (SaaS版)	跨环节数据联动、动态调参、智能排程、全流程协同管控	40万-80万元/年
全链路质量与品控管理	起步级	简道云质检模块、海康威视云监控 (SaaS版)、表单大师质检模块	质检数据电子化存储、基础合格判定、视频监控覆盖、追溯数据归档	1.5万-4万元/年
	整合级	IQMS QMS (SaaS模块化)、简道云品控流程模块、基础视觉检测SaaS插件	特定项目自动检测、质检流程线上化、不合格项统计、基础预警、质量标准固化	10万-35万元/年
	优化级	SAP QM (SaaS版)、安恒信息质量追溯SaaS平台、高光谱检测SaaS模块	全流程自动化检测、跨系统数据共享、质量预警、全链路追溯闭环	30万-80万元/年
设备运维智能化管理	起步级	易维设备管理SaaS (基础版)、简道云设备台账模块、钉钉设备管理模块	设备状态/维保/能耗数据电子化、基础维护计划制定、分类归档	0-8000元/年
	整合级	AssetCloud (SaaS 模块化)、阿里云IoT设备监控模块、智能计量SaaS工具	核心参数自动采集、故障预警、维保工单线上化、能耗统计分析、缺件预警	4万-15万元/年
	优化级	IBM Maximo Application Suite (SaaS版)、华为云设备预测性维护模块	设备健康评估、故障精准预测、剩余寿命估算、跨环节协同维保	30万-50万元/年

仓储物流管理	起步级	秦丝生意通（SaaS基础版）、海康威视云监控（仓库全覆盖）、简道云库存模块	库存/配送数据电子化、批次追溯、仓库视频监控、基础库存核对	2万-6万元/年
	整合级	菜鸟 WMS SaaS（模块化）、快递100企业版（物流跟踪模块）、条码管理SaaS	扫码出入库、库存阈值预警、基础补货建议、配送轨迹实时查询、异常反馈	6万-25万元/年
	优化级	Oracle WMS Cloud、京东物流云仓SaaS平台、库存预测模块	智能补货、最优配送方案生成、全链路可视化监控、跨系统数据联动	40万-80万元/年
供应链协同管理	起步级	企业微信协同模块、简道云产销表单、腾讯文档协作版	产销/风险数据电子化、基础信息同步、风险排查记录	0-5000元/年
	整合级	金蝶云·星空（供应链协同模块）、简道云预警模块、轻量化产销协同SaaS	月度/季度需求预测、协同流程线上化、单一环节风险预警、核心报表自动生成	4万-12万元/年
	优化级	Kinaxis RapidResponse（SaaS版）、用友YonBIP供应链云	全维度数据实时共享、风险预测、全链路智能协同、跨企业数据同步	20万-60万元/年
营销与服务数字化	起步级	纷享销客基础版（SaaS）、企业微信客户管理模块、简道云客户档案模块	营销/客户服务数据电子化、基础信息同步、客户档案管理	1万-5万元/年
	整合级	有赞营销云（模块化）、智齿客服SaaS基础版、微信公众号营销模块	营销活动线上化、服务工单分配、客户分层、基础预警、满意度统计	4万-18万元/年
	优化级	Salesforce Sales Cloud（模块化）、网易七鱼智能客服云	精准营销推荐、AI智能应答、跨系统数据联动、服务反馈闭环	25万-50万元/年
能源管理与低碳生产	起步级	简道云能耗记录模块、腾讯文档能源报表、石墨文档能耗台账模块	能源/废弃物数据电子化、基础汇总、分类归档	0-4000元/年
	整合级	EnergyCAP SaaS（基础版）、阿里云能耗监测模块、简道云低碳统计模块	能耗自动采集、异常预警、基础分析报表、废弃物回收数据记录	3万-10万元/年

	优化级	Schneider EcoStruxure Asset Advisor (SaaS版)、华为云低碳管理模块、能源优化SaaS	能源优化方案、碳排放在线监控、废弃物资源化协同、循环经济闭环	35万-60万元/年
--	-----	--	--------------------------------	------------

8.3 SaaS模式选型核心规范

数据存储安全要求

严格审核SaaS服务商资质：须具备ISO27001信息安全认证、等保三级认证，明确数据存储位置（优先选择国内合规服务器）。

明确数据权责：签订详细数据安全协议，约定服务商不得擅自使用或泄露企业数据，企业拥有数据所有权与控制权；要求服务商提供定期数据备份与应急恢复方案。

加强内部权限管控：在SaaS系统内建立分级权限体系（如管理员、操作员、查看员），开启操作日志功能，确保数据操作可追溯。

软件接口适配标准

优先选择支持主流开放接口的SaaS工具：如RESTful API、OPC UA（工业设备接口）、CSV/电子表格数据导出导入，确保与后续新增系统或现有工具可无缝对接。

选型前开展接口测试：要求服务商提供接口测试环境，验证与核心系统的数据传输稳定性与准确性，避免后续出现数据对接断层。

预留接口扩展空间：在合同中明确服务商需配合企业后续接口升级需求，避免因业务拓展导致接口不兼容而额外支付高额改造费用。

成本控制规范

按先核心后次要原则付费：优先开通解决核心痛点的功能模块，非必要功能可后续按需叠加，避免一次性支付全额功能费用。

优先选择按年付费模式：多数SaaS服务商年付比月付/季付更优惠，且年付可锁定服务价格，避免后续涨价。

严控额外隐性成本：明确服务商运维费用是否包含在年费内，避免出现“前期低价、后期高额运维”的情况

9 分阶段实施流程

9.1 第一阶段：调研规划与基础准备

（1）阶段目标：摸清企业现状，明确转型方向与资源配置，为技术选型奠定基础。

（2）关键任务

企业现状调研：全面梳理生产、供应链、质量、营销等核心环节的业务流程、现有工具使用情况及核心痛点；

核心需求梳理：结合调研结果，提炼各环节核心需求，形成《数字化转型核心需求清单》，明确必需功能与可选功能；

转型目标设定：制定量化转型目标，避免目标模糊；

预算测算：结合转型目标，测算年度数字化投入预算，划分软件采购、硬件投入、人员培训、运维服务等费用明细；

核心岗位人员确定：明确数字化转型负责人、各环节业务对接人，明确岗位职责与协作机制。

9.2 第二阶段：试点落地

（1）阶段目标：选择核心痛点环节小范围试点，验证技术工具适配性，积累初步实施经验。

（2）关键任务

试点环节选择：优先选择痛点最突出、见效最快的核心环节作为试点；

基础数字化工具搭建：基于前期选型结果，部署适配的SaaS工具，完成基础配置；

人员初步培训：组织试点环节核心员工开展工具操作培训，重点覆盖基础功能使用、数据录入规范，确保员工具备独立操作能力；

试点试运行：启动工具试运行，建立问题反馈机制，及时收集员工使用意见与工具适配问题。

9.3 第三阶段：逐步推广

(1) 阶段目标：复制试点成功经验，向全业务环节延伸，完善数字化体系。

(2) 关键任务

试点成效评估：总结试点环节的实施成效，对比转型目标验证工具价值，形成《试点成效报告》；

工具推广部署：在试点成功的基础上，部署其他核心环节的数字化工具，完成各系统间的数据接口对接；

完善数字化体系：制定各环节数字化操作规范，明确数据录入、流程流转、问题处理的标准流程；

适配问题解决：针对推广过程中出现的工具适配、流程衔接问题，联合服务商及时优化调整，避免问题扩大。

9.4 第四阶段：优化提升

(1) 阶段目标：实现数字化转型闭环管理，持续挖掘数据价值，提升转型成效。

(2) 关键任务

应用数据收集：定期收集各环节数字化工具的应用数据；

转型成效分析：结合前期设定的转型目标，分析各环节数字化成效，识别短板环节；

短板优化调整：针对短板环节，通过技术升级、流程优化、人员技能提升等方式改进；

形成持续迭代机制：建立月度数字化成效复盘会制度，跟踪问题整改情况，结合业务发展需求动态调整数字化工具与流程，实现持续优化。

10 转型保障体系

10.1 战略保障

制定专项战略规划：结合企业发展愿景，编制《数字化转型战略规划》，明确各阶段核心目标、重点任务及量化指标，避免目标模糊。

战略共识宣贯：通过会议、全员培训、内部宣传栏等形式，解读数字化转型的核心价值、实施路径及各岗位职责，消除员工认知偏差，凝聚转型共识。

战略动态校准：定期结合行业趋势、企业业务拓展及转型实施成效，对战略规划进行动态调整，确保战略方向与企业发展、市场变化相适配。

10.2 组织保障

搭建专项组织架构：成立数字化转型专项小组，由企业高管担任组长，统筹转型全局；成员涵盖生产、供应链、质量、营销、财务等核心部门负责人，明确各成员职责；设立兼职数字化管理员，负责日常协调、问题收集与进度跟踪。

建立跨部门协同机制：制定《数字化转型跨部门协作规范》，明确协作流程、沟通方式及责任划分；对跨部门任务设立联合负责人，确保任务推进不推诿、不脱节。

构建人才保障梯队：内部选拔熟悉业务、学习能力强的员工，开展数字化工具操作、流程优化等专项培训，打造业务、数字化复合型人才；外部招聘具备食品行业数字化经验的专职人员，弥补核心人才缺口；与数字化服务提供商、行业协会合作，获取专业技术支持与人才培养资源。

10.3 资源保障

资金资源统筹：结合转型战略目标，测算各阶段资金需求，划分软件采购、硬件投入、人员培训、运维服务等费用明细，编制年度数字化转型预算；按“试点先行、逐步推广”原则分配资金，优先保障

核心痛点环节的试点投入，避免一次性大规模投入；除企业自有资金外，可申请地方企业数字化转型专项补贴、税收优惠政策等，降低资金压力。

技术资源整合：整合企业现有技术资源，评估其适配性，避免重复采购；选择1-2家具备食品/调味品行业经验的数字化服务提供商，建立长期合作关系，获取工具部署、接口调试、技术升级等全流程支持；加入调味品行业数字化联盟、协会等行业资源，共享行业最佳实践、技术方案及服务资源，降低试错成本。

基础设施支撑：进行基础网络升级：确保企业内部网络稳定，满足SaaS工具、数据传输、物联网设备运行需求；优先采用SaaS服务商的合规云存储服务，同时搭建本地数据备份机制，保障数据存储；根据转型阶段需求，逐步配置扫码枪、数据采集终端、关键设备传感器等硬件。

10.4 技术保障

技术架构适配：优先采用模块化、可扩展的SaaS工具，避免定制化高成本、难运维的私有云系统；所有选用的数字化工具需支持主流开放接口，确保各系统间数据接口兼容；技术架构设计需考虑预留扩展空间，满足企业未来业务拓展需求，支持功能模块按需叠加。

数据治理体系建设：制定数据标准，明确各环节数据录入规范，确保数据口径统一；建立数据录入审核机制，定期开展数据清理，确保数据准确、完整；严格筛选具备ISO27001认证、等保三级认证的SaaS服务商，保障数据安全；建立分级权限体系，开启操作日志功能，确保数据操作可追溯；定期开展数据备份与应急演练，确保数据泄露或丢失时可快速恢复。

技术运维支撑：建立运维机制，明确内部运维职责与外部服务商运维范围，制定运维响应标准；对核心数字化工具、数据接口、网络运行状态进行日常监控，及时发现并解决运行异常；跟踪SaaS服务商技术升级动态，结合企业业务需求，按需升级功能模块，确保技术工具始终适配转型进度。

10.5 风控保障

建设风险预警机制，识别核心风险，包括技术风险、管理风险、成本风险、合规风险；建立预警指标，定期监测；针对各类风险制定专项应对方案，避免风险扩大。

合规管理强化：严格遵循食品安全法、数据安全法、个人信息保护法等相关法规，确保数字化转型过程合规；与SaaS服务商、硬件供应商签订规范合同，明确服务范围、数据安全责任、成本明细、退出机制等关键条款，避免纠纷；开展合规知识培训，提升员工合规意识。

效果评估与优化：结合转型战略目标，制定量化评估指标体系，涵盖效率指标、成本指标、质量指标；定期开展进度评估，对比实际成效与目标值，分析偏差原因；针对评估中发现的短板，通过技术优化、流程调整、人员培训等方式改进，形成评估、优化、再评估的持续迭代机制。

11 转型成效评估与持续改进

为精准衡量数字化转型落地效果，及时发现转型过程中的短板与问题，构建“评估-分析-优化-迭代”的闭环管理机制，特制定本方案。本方案聚焦生产、库存、质量、营销等核心环节，明确评估指标体系、实施规范及改进流程，确保转型方向不偏离、成效可量化、优化有依据。

11.1 核心目标

量化转型价值：通过科学指标体系，精准测算数字化转型在效率提升、成本降低、质量优化等方面的实际成效，匹配转型初期设定的战略目标。

及时发现问题：依托规范的评估流程，梳理转型过程中工具适配、流程衔接、人员操作等层面的短板，避免问题积累。

推动持续迭代：基于评估结果制定针对性优化方案，动态调整转型策略与实施路径，形成实践、评估、改进的良性循环。

11.2 转型成效评估指标体系

结合调味品企业业务特性，构建量化指标、定性指标的综合评估体系，覆盖核心业务环节，确保评估全面、精准、可操作。

表 2 量化指标

指标类别	具体指标	指标定义	数据来源	目标参考
生产运营类	生产效率提升率	$(\text{数字化后单位时间产量} - \text{数字化前单位时间产量}) / \text{数字化前单位时间产量} \times 100\%$	MES系统、生产台账	$\geq 15\%$
	设备故障停机率降低率	$(\text{数字化前故障停机时长占比} - \text{数字化后故障停机时长占比}) / \text{数字化前故障停机时长占比} \times 100\%$	设备管理系统、生产记录	$\geq 20\%$
	生产计划达成率	$\text{数字化后实际完成产量} / \text{计划产量} \times 100\%$	APS/MES系统、生产计划单	$\geq 90\%$
库存管理类	库存周转率提升率	$(\text{数字化后库存周转率} - \text{数字化前库存周转率}) / \text{数字化前库存周转率} \times 100\%$	WMS系统、库存台账	$\geq 25\%$
	库存积压率降低率	$(\text{数字化前库存积压金额占比} - \text{数字化后库存积压金额占比}) / \text{数字化前库存积压金额占比} \times 100\%$	WMS系统、财务报表	$\geq 30\%$
质量管控类	质量合格率提升率	$(\text{数字化后产品合格率} - \text{数字化前产品合格率}) / \text{数字化前产品合格率} \times 100\%$	质量管控系统、检验记录	$\geq 5\%$
	质量追溯耗时缩短率	$(\text{数字化前单批次追溯耗时} - \text{数字化后单批次追溯耗时}) / \text{数字化前单批次追溯耗时} \times 100\%$	质量追溯系统、追溯记录	$\geq 50\%$
营销管理类	营销成本降低率	$(\text{数字化前单位销售额营销成本} - \text{数字化后单位销售额营销成本}) / \text{数字化前单位销售额营销成本} \times 100\%$	CRM系统、财务报表	$\geq 10\%$
	线上销售额占比	$\text{数字化后线上渠道销售额} / \text{总销售额} \times 100\%$	CRM系统、销售台账	$\geq 20\%$
	客户复购率提升率	$(\text{数字化后客户复购率} - \text{数字化前客户复购率}) / \text{数字化前客户复购率} \times 100\%$	CRM系统、客户档案	$\geq 15\%$
综合管理类	订单履约效率提升率	$(\text{数字化后订单平均履约周期} - \text{数字化前订单平均履约周期}) / \text{数字化前订单平均履约周期} \times 100\%$ （负值表示缩短，提升率取绝对值）	ERP/CRM系统、订单记录	$\geq 20\%$
	采购成本降低率	$(\text{数字化前核心原料平均采购单价} - \text{数字化后核心原料平均采购单价}) / \text{数字化前核心原料平均采购单价} \times 100\%$	供应链管理系统、采购台账	$\geq 8\%$

表 3 定性指标

指标类别	具体指标	评估维度	数据收集方式
------	------	------	--------

表 3 定性指标

管理效率类	管理效率提升	跨部门协作流畅度、报表生成耗时、审批流程便捷性、问题响应速度	部门负责人访谈、员工问卷调查、流程记录统计
合规管理类	合规能力增强	食品安全追溯合规性、数据安全合规性、政策适配性、审计通过率	合规检查记录、审计报告、监管部门反馈
市场响应类	市场响应速度加快	新品上市周期、客户需求满足时效、市场变化应对及时性	营销团队反馈、客户满意度调研、新品上市记录
人员适配类	员工数字化素养提升	数字化工具操作熟练度、问题自主解决能力、转型参与积极性	技能考核、员工问卷调查、工具使用频次统计
技术适配类	技术工具适配性	工具功能匹配度、系统运行稳定性、数据对接流畅度、运维便捷性	技术运维记录、各部门使用反馈、服务商评估报告

11.3 持续改进流程规范

（1）问题梳理流程

分类归集问题：结合季度/年度评估结果，将发现的问题按技术层面、流程层面、人员层面、资源层面分类归集，形成《转型问题清单》。

优先级排序：采用影响程度、紧急程度排序法，将问题划分为高优先级、中优先级、低优先级，优先聚焦高优先级问题。

问题根源分析：针对高/中优先级问题，组织相关部门开展根源分析，明确问题本质，避免治标不治本。

（2）针对性优化方案制定

方案编制原则：结合企业资金、人才现状，优先选择低成本、易落地的优化方案；方案需明确解决的具体问题、实施步骤、责任部门/人、完成时限、预期效果；优化效果需关联评估指标。

方案审批流程：各部门针对分管问题编制优化方案，提交转型专项小组审核；专项小组组织评审会，评估方案可行性、成本可控性、效果可衡量性；高优先级方案需提交企业管理层审批，审批通过后纳入整改计划。

（3）转型方案迭代更新规范

月度整改跟踪：数字化管理员每月跟踪问题整改进度，核对优化方案执行情况，对未按时完成的整改任务，及时预警并协调解决阻碍因素；形成《月度整改跟踪报告》，上报转型专项小组。

季度方案微调：结合季度评估结果与月度整改情况，对现有转型方案进行小幅调整，确保转型方向贴合实际。

年度方案迭代：基于年度全面评估报告，结合企业发展战略调整、行业趋势变化，对下一年度转型方案进行全面迭代，包括优化评估指标体系、调整转型重点任务、优化资源配置方案、完善保障机制。

迭代方案落地：年度迭代方案经管理层审批后，由转型专项小组分解为季度任务，明确各部门职责与考核标准，纳入下一年度工作计划，启动新一轮实施、评估、优化循环。

参 考 文 献

- [1] GB/T 39116-2020 智能制造能力成熟度模型容
 - [2] GB/T 46511-2025 食品数字化工厂通用技术要求
 - [3] GB/T 41255-2022 智能工厂 通用技术要求
 - [4] GB/T 44881-2023 食品生产质量控制与管理通用技术规范
 - [5] GB/T 43730-2024 食品生产数据管理技术规范
 - [6] GB/T 37393-2019 数字化转型实施 通用技术要求
-

附件2

成都市软件行业协会团体标准征求意见表

提出单位（公章）： 年 月 日

提出意见 的单位和 (或)专家	联 系 人		
	联系电话		
	地址和邮编		
	E-mail		
标准名称	章条号	意见内容	理由

（纸面不敷，可另增页）