

# 《智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间 第 4 部分：物流管控要求》行业标准编制说明

## (征求意见稿)

### 一、工作简况

#### (一) 任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2025 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》(工信厅科函〔2025〕210 号)要求,由内蒙古伊利实业集团股份有限公司、中国乳制品工业协会、中国轻工业信息中心会同有关单位开展行业标准《智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间 第 4 部分：物流管控要求》(计划编号 2025-0371T-QB, 以下简称《标准》)编制工作。该标准由中国轻工业联合会归口管理。

#### (二) 主要工作过程

##### 1. 编制阶段

###### (1) 成立标准编制组, 进行技术调研和资料收集, 形成初稿

标准编制前期,中国乳制品工业协会、中国轻工业企业管理协会成立标准起草组,采用多种方式广泛征集参编单位,召开标准预研启动会和专题调研会,面向乳制品企业和有关设备厂商开展调研活动等,征集包括南京保立隆包装机械有限公司、雀巢(中国)有限公司、天津海河乳业有限公司、南京卫岗乳业有限公司等乳制品行业内代表性企业以及设备厂商组成标准编制组,为编制工作奠定了基础。

2025 年 7 月, 编制组成立暨第一次工作会议在北京召开, 编制组全体成员参加了本次会议。会上, 编制组介绍了标准的编制背景、

主要内容和编制注意事项。与会编制组成员对编制大纲（草案）进行了讨论，明确了标准的主要技术内容，确定了标准的工作分工、工作计划及工作要求。经修改完善，形成并通过了《标准》编制大纲，作为标准编制的指导文件。

会后，编制组对内蒙古伊利实业集团股份有限公司、福建长富乳品有限公司、新希望乳业股份有限公司、济源伊利乳业有限责任公司等乳制品企业开展专题调研，了解企业液态奶车间的数字化情况、生产过程中使用的智能化先进技术等。根据调研情况完善标准草案，形成标准初稿。

## （2）召开标准研讨会、完善标准内容

2025年8月13日，针对标准编制中术语确定原则、原辅料和成品物流管控需包含的环节、条文编写的具体表述方式等问题，编制组核心成员召开线上工作推进会。会上，编制组成员从问题出发对标准文本进行逐条讨论，明确标准待完善和修改的具体条文内容，对《标准》与相关标准的协调性作出要求，细化后续工作安排。

2025年8月23日，编制组第二次工作会议在内蒙古呼和浩特市召开，乳制品企业、设备厂商代表参会，会上编制组成员听取、讨论企业液态奶车间数字化生产情况、网络环境建设情况、重要设备数字化水平等，并就《标准》中所涉及的重点技术条款、现存争议点以及具体条文表述等进行了多轮细致研讨，对加强《标准》与上位国家标准的有效衔接、进一步扩大编制组组成单位的广泛性与代表性等方面形成重要决议，为下一阶段标准内容的优化完善奠定了坚实基础。

2025年9月17日，编制组第三次工作会议在北京召开，编制组成员、特邀专家参会。编制组成员和专家共同就标准具体条文内容

展开讨论，探讨不同规模乳制品企业生产实际情况。会议形成了调整物流管控架构等相关决议，要求编制组成员根据讨论意见尽快按分工开展工作，按计划高质量推进标准编制。

第三次工作会议后，编制组成员根据会议内容对标准文本进行了修改、完善，形成了标准征求意见稿。

## 二、标准编制原则和主要内容

### （一）基本原则

标准编制遵循以下原则：

1. 协调统一。与相关国家标准和法规协调统一，满足数字化车间相关标准的基本要求和原则。
2. 体现乳制品行业特点。反映不同规模乳制品企业液态奶数字化车间物流管控现状和未来发展，满足乳制品企业液态奶数字化车间建设物流管控的需求。
3. 适应性和可操作性。力求标准有较好的适应性和可操作性，在满足数字化车间国家标准的基础上，根据乳制品行业的具体情况，细化车间建设物流管控具体要求，使标准具有良好的可操作性。

本标准起草过程中，主要按照 GB/T 1.1 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写、GB/T 20000 标准化工作指南、GB/T 20001 标准编写规则等要求进行编写，并参考了以下标准或文件：

GB/T 37393-2019 数字化车间 通用技术要求

GB/T 37413-2019 数字化车间 术语和定义

QB/T XXXXX—XXXX 智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间 第 1 部分：通用要求

QB/T XXXXX—XXXX 智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车

间 第 2 部分：互联互通要求

QB/T XXXXX—XXXX 智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间

间 第 3 部分：质量管控要求

GB/T 20720.3—2022 企业控制系统集成 第 3 部分：制造运行管理的活动模型

## （二）标准主要内容及适用范围

### 1. 标准适用范围

本文件规定了液态奶数字化车间物流管控体系架构、原辅料物流管理、成品物流管理及产品追溯等内容。

本文件适用于液态奶数字化车间物流的管理和控制。

### 2. 标准架构和内容要素

标准架构参考国标 GB/T 37393-2019，将液态奶数字化车间分为基础层和执行层，重点涵盖产品生产制造过程，车间之外的管理层不在标准范围内。在国标 GB/T 37393-2019 中 10.5 节基础上，针对液态奶数字化车间的生产设备特点和生产流程，以及人员、能源、环境等生产资源数字化管理需求等实际情况，细化和新增车间数字化物流管控具体要求，满足不同规模轻工业企业液态奶数字化车间建设物流管控需求。细化和新增要求主要依据调研和标准验证情况，总结乳制品企业液态奶车间建设物流管控的实践经验。受资金、基础技术条件等限制，不同规模企业液态奶数字化车间互联互通能力不同，为满足不同企业的需求，且考虑到《标准》的普适性和前瞻性，编写过程中对于基础级液态奶数字化车间必须具备的能力采用“应”进行要求，确保液态奶数字化车间的基准线；为引导和支撑“先进级、卓越级、领航级”液态奶数字化车间建设的需要，标准编写时采用“宜”“可”的表述方式对更高级别车间所倡导的先进功

能与特性作出建议、允许性规定，为高需求企业液态奶数字化车间建设提供参考和支撑。

标准编制组在立项研究和编制过程中通过现场参观考察、座谈交流和调研函等多种方式开展调研工作，先后对内蒙古伊利实业集团股份有限公司、福建长富乳品有限公司、新希望乳业股份有限公司、济源伊利乳业有限责任公司等 10 余家不同规模的乳制品企业进行充分的调研。与利乐包装(北京)有限公司、宁波乐惠国际工程装备股份有限公司等 10 余家设备生产厂商沟通交流。

其中，对乳制品企业主要调研了解企业液态奶数字化车间整体建设情况；车间数字化管理物流管控对生产设备所需的基础能力；检测、检验设备的数字化和智能化能力；数字化车间物流管控的具体措施和方法。对设备生产厂商主要调研企业可为液态奶数字化车间建设物流管控所提供的设备；检测检验设备在数字化物流管控方面的能力；满足液态奶数字化车间物流管控的信息系统；公司服务企业的类型、提供的解决方案，采取的主要技术手段和措施等。

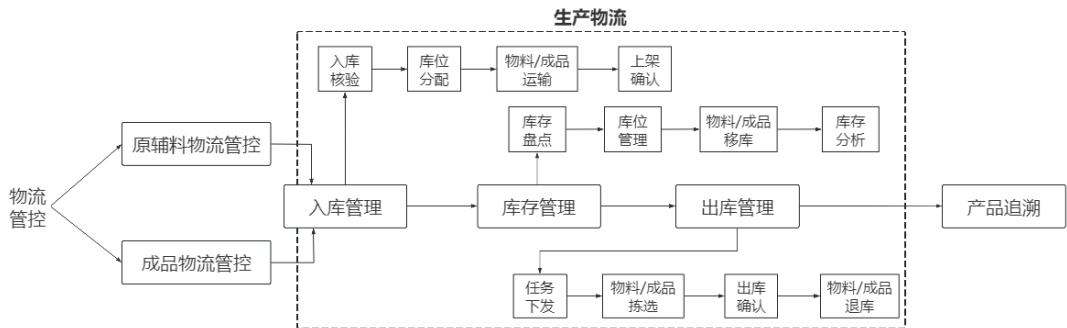
调研和标准验证工作紧密围绕车间物流管控要求的相关内容。各相关企业根据其液态奶数字化车间建设物流管控现状和发展需求以及技术措施发展现状，并结合企业数字化转型、智能制造的实践经验，补充提出了针对性强的车间建设物流管控具体细化要求，同时还对标准的主要内容进行验证（具体见“三、主要试验[或验证]情况分析”），为标准的技术内容的完善提供了有力的支撑，提高了标准的科学性和可操作性。

### 3. 车间物流管控体系架构

基于乳制品企业调研情况，《标准》中依据乳制品企业液态奶生产车间物流管控实际经验，将车间物流管控分为原辅料物流管控和

成品物流管控，两者均包括入库管理、库存管理、出库管理环节。

产品出库后，应进行产品跟踪和追溯，用于车间管理。



#### 4. 车间物流管控原辅料管理

##### (1) 入库管理

结合企业原辅料收货核验的工作流程，为实现基础的数字化管理需求，提出在原辅料入库环节应人工对物料外观进行检查，并将物料批次、数量等数据录入系统；建议采用工业手持终端扫描物料标签，核验相关信息同时数据录入系统；可使用视觉检测系统对物料外观、标签等进行核验和信息录入。

库位分配应采用智能化手段进行管理，物料核验通过后，应利用智能仓储系统结合预设规则和物料属性智能分配库位。

原辅料入库后的运输应在传统运输方式基础上与数字化手段进行结合，提出应使用手持终端设备扫描托盘条码获取入库信息，借助机械设备完成物料搬运；建议使用固定式设备自动识别托盘条码，结合智能仓储系统和自动导引车完成物料运送。

物料上架确认环节，相关人员核对物料上架完成后，应在系统中确认上架完成；可采用智能仓储系统采集物料库位、数量等信息自动进行核验确认，同时相关信息存储至数据库。

##### (2) 库存管理

库存管理分为库存盘点、库位管理、物料移库和库存分析等。

其中，基于调查企业调研情况，确定库存盘点的数字化、智能化手段，提出应采用人工和 RFID 技术相结合的方式对物料库存盘点；建议基于智能仓储系统和 ERP 系统的数据实时核对，对库存物料进行盘点。库位管理应使用智能仓储系统对库位进行智能管理，实现仓储空间与库位资源的最优配置。物料移库应使用电子手段提交移库申请，并在移动设备中修改库位信息；建议结合智能仓储系统和自动导引车完成物料移库。库存分析分为人工基于系统数据进行报表分析，建议采用智能仓储系统自动完成库存数据的智能分析和可视化。

### （3）出库管理

原辅料出库首先生产部门应通过智能仓储系统提交订单信息，系统基于预设规则自动识别订单信息并下发指令至终端设备。

物料的拣选环节，提出应采用人工、搬运机械、辅助拣选系统相结合的方式完成物料拣选；建议采用智能仓储系统配合自动导引车自动完成物料拣选和运送。

出库流程完成后，提出智能仓储系统应自动生成出库日志，生产人员核验信息无误后在 ERP 系统录入相关信息并确认。

当物料出现质量异常时，提出应通过智能仓储系统录入物料批次、数量等关键数据，生成标准化退库申请，经同意后，对物料进行专项标识和退库操作。

## 5. 车间物流管控成品管理

### （1）入库管理

结合企业成品入库核验的工作流程，为实现基础的数字化管理需求，提出成品入库环节应人工核验成品无误后，应在可移动设备上记录成品信息并提交至系统；建议采用使用手持或车载设备辅助

核验，采用 RFID 技术录入信息至系统。

库位分配应采用智能化手段进行管理，物料核验通过后，应利用智能仓储系统根据成品属性，基于预设规则智能分配库位，建议系统库位分配具备人工干预机制。

原辅料入库后的运输应在传统运输方式基础上与数字化手段进行结合，提出应采用无人叉车等自动化设备搬运成品至指定位置。

物料上架确认环节，相关人员核对物料上架完成后，应扫描库位和成品条码进行绑定，核验无误后在 WCS 系统确认或 PDA 扫描托盘码确认上架完成。

## （2）库存管理

库存管理分为库存盘点、库位管理、物料移库和库存分析等。其中，基于调查企业调研情况，确定库存盘点的数字化、智能化手段，提出应采用人工和 RFID 技术相结合的方式对成品库存盘点，并提交相关信息至系统；建议基于智能仓储系统和 ERP 系统的数据实时核对，对库存物料进行盘点；可采用无人机技术对库存进行盘点，并实时提交数据至系统。库位管理应使用智能仓储系统对库位进行智能管理，并可视化库位信息。成品移库库存管理人员应通过可移动设备提交移库申请，并在系统上生成移库任务单；采用人机配合的方式进行搬运，并扫描新旧库位条码，完成库位信息更新；建议宜采用智能仓储系统配合自动导引车、无人叉车等自动化设备完成移库。库存分析库存管理人员应基于系统数据定期对库存数据进行分析；建议基于人工智能技术和智能仓储系统实时对库存数据进行分析和可视化。

## （3）出库管理

成品出库接收出库请求后，系统应自动拆分订单并生成拣货任

务，下发指令至车载电脑或可移动设备。

成品的拣选环节，提出应采用人工、搬运机械、辅助拣选系统相结合的方式完成成品拣选；建议采用智能仓储系统配合自动导引车自动完成物料拣选和运送。

出库流程完成后，人工核验出库成品无误后，相关人员电子签收且存档，并在 WMS 系统中完成出库确认。

当产品出现质量异常时，提出应在信息系统中提交退库申请，并需管理部门核对确认；需重新入库的成品应符合入库要求，并在 WMS 系统中录入成品信息。

## 6. 物流管控产品追溯

### （1）装车环节

产品装车环节应对产品信息录入系统，同步信息至仓储系统且便于后续对产品进行追踪。另外，装车完成后管理人员应上传车辆图片至系统并进行存储；可在装车通道采用 REID、固定式工业扫码器等先进技术获取产品信息。

### （2）运输环节

基于乳制品企业实际情况，建议在产品运输环节可采用技术手段进行产品跟踪，提出可基于北斗卫星定位技术，实时精准采集汽运和铁路货运的在途物流数据，并深度融合电子围栏智能预警机制，实时位置追踪及越界自动报警；可与物流系统的数据对接，构建智能化物流在途监控平台，提供运输全流程可视化管控、多维度异常预警及智能动态调度优化功能。

### （3）签收核验

产品签收环节，应留存产品信息和收货证明，相关信息应同步至车间系统和收货仓储系统。建议 WMS 系统可对到货时间及卸货时

长进行智能分析，自动触发预警机制，快速发现配送环节的潜在问题。

#### （4）数据回流

为形成产品物流管控的闭环，基于大型企业的实际经验，给出产品售出后，可采用投诉平台、系统收集投诉、建议等信息，并基于数字化手段对数据进行智能分类、分析等，分析结果回流至车间以指导生产的建议。

### 三、主要试验（或验证）情况

#### （一）标准内容试点验证

本标准主要起草单位包括乳制品行业液态奶生产和设备生产领域的代表性企业，在液态奶生产和设备设施数字化方面具有丰富的标准制定和实践经验。从 2022 年 9 月至今，编制组开展了充分的产业调研、专家论证并广泛征求了有关液态奶生产企业和设备服务商的意见，形成了标准内容。轻工乳制品行业已有 10 余家企业参与液态奶数字化车间建设物流管控试点工作，标准中相关技术内容已面向标准实施对象进行试点应用，取得了良好的效果。编制组在编制过程中，充分听取了设备生产厂商、科研院所、不同规模液态奶生产企业的意见，并在相关部门的指导下开展标准条款的试点验证工作。通过多样化验证手段与全方位的评估，《标准》在液态奶数字化车间建设物流管控方面取得了良好的效果，为标准的推广落地提供支撑。

#### （二）需解决的主要问题

液态奶是我国乳制品行业的核心组成部分，其发展规模与质量水平直接反映了乳业整体竞争力。根据中国奶业协会及行业公开数

据，近年来我国液态奶市场持续扩容，年销售额已突破 3000 亿元人民币，年均消费量保持稳健增长，但人均消费水平与发达国家相比仍存在一定差距，预示着潜在的市场空间。在消费升级与健康意识增强的双重驱动下，产业内部结构正经历深刻变革，产品品类日趋多元化，巴氏杀菌乳、发酵乳、功能性乳制品等高附加值产品的市场占比逐年提升，目前已占据液态奶消费总额的近 50%。与此同时，行业集中度持续提高，头部企业通过整合上游牧场资源、构建全程可追溯体系，强化了对供应链的掌控力。在政策层面，“奶业振兴”系列政策的深入实施，正引导产业从追求规模扩张向提升品质、效率和可持续性的高质量发展阶段全面转型。

面对产业结构升级与市场竞争加剧的双重挑战，推进液态奶生产的数字化与智能化转型，已成为企业构筑核心竞争力的必然选择，其关键载体便是数字化车间的建设。液态奶数字化车间是乳业响应“中国制造 2025”战略、实现智能制造的关键实践，国内外乳制品企业充分认识到数字化车间建设对提高产品质量、降本增效的重要意义，以行业龙头企业为引领陆续开展液态奶数字化车间建设工作。但目前国内外尚无液态奶数字化车间建设物流管控技术标准，导致如下问题：

- (1) 企业在规划和建设液态奶数字化车间时，车间物流数字化管控逻辑、架构模糊，不仅造成内部资源配置低效与重复投资，更从底层制约了全产业链的协同。
- (2) 物流管控碎片化严重、一体化程度低，尚无标准化统一的物料标签；自动化与智能化技术应用不足，仍存在“人工依赖”现象，影响产品质量，增加仓储成本。
- (3) 缺乏统一的物流运作标准，行业物流管理水平参差不齐，

头部企业的智能物流经验难以复制至中小企业。

(4) 企业在液态奶数字化车间建设物流管控实践中积累的经验与知识成果，由于缺乏有效地梳理与标准化沉淀，未能转化为行业共享的公共财富，导致优质实践无法横向推广，制约了行业整体效能的提升。

因此，制定并实施液态奶数字化车间建设物流管控标准具有至关重要的行业引领与规范价值，将系统性地整合、凝练行业内先行企业在数字化车间建设过程中积累的成功经验与技术成果，形成科学、统一且可复用的标准文本。将为拟新建或改造数字化车间的企业提供清晰、权威的技术指引与实施路径，有效规避重复探索与资源浪费，显著提升车间建设的成功率与投资效益。通过推广实施，标准将有力促进全行业在质量管控水平和能力上的提升，打破“信息孤岛”，为产业链上下游协同奠定坚实基础。另外，将整体提升国内液态奶车间的数字化基准线与智能化成熟度，驱动生产过程向更高效、更稳定、更精益的方向发展，从而系统性、有针对性地保障产品质量安全、支撑产品高端化创新，并强力赋能我国乳制品行业实现高质量与可持续的战略转型。

#### 四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

#### 五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

当前，轻工企业正在推进数字化转型升级，打造数字化、网络化、智能化的生产方式，大力融合人工智能、工业互联网平台技术。

通过本标准的制定实施，可实现以下目标：

1. 规范液态奶行业数字化车间运行系统模式，推动液态奶行业

在精益化生产管理方面大幅提升。

2. 通过数字化、智能化手段赋能液态奶物流管控领域，提升物流全链条管理水平，打造供应链核心支点。

3. 从根本上提升行业液态奶物流管控的水平，为中小企业数字化物流管控提供参照，为液态奶全流程数字化管理提供支撑。

## 六、与国际、国外对比

本标准尚无直接对应的国际标准。《标准》编制完成后，将填补我国液态奶数字化车间建设物流管控方面标准的空白，预计评估达到国内领先水平。

## 七、在标准体系中的位置，与现行相关法律法规、规章及相关标准、特别是强制性标准的协调性

本标准符合现有法律法规、规章的要求。工信部、国标委发布的《工业互联网综合标准化体系建设指南（2021版）》提出，发挥基础共性标准和关键技术标准在行业标准制定中的指导和支撑作用，注重行业标准与国家标准间的协调配套，结合行业特点，重点制定规范、规程和指南类应用标准，进一步推进或完善行业智能制造标准体系；分析轻工、食品行业、农业机械、工程机械、核能、民爆等智能制造标准化重点方向。本标准属于智能化生产、数字化管理标准范畴，是《数字化车间 通用技术要求》GB/T 37393-2019 在轻工行业液态奶数字化车间物流管控的落地应用。

本标准在与有关强制性标准和上位标准协调一致的基础上，结合乳制品行业特点和具体要求进行细化、丰富，是数字化、智能化生产、管理在乳制品行业落地实施的依据。目前在乳制品乃至轻工行业尚未有关液态奶数字化车间物流管控建设的标准，不存在已制

定的有关液态奶数字化车间物流管控建设标准。



智能制造标准体系结构图

## 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 九、标准性质的建议说明

建议作为推荐性行业标准。

## 十、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准发布后 6 个月实施。

应结合 GB/T 37393-2019 等相关标准、法规，对标准中的条款进行宣贯，以在利益相关方之间达成对标准条款理解上的一致性，将标准执行落到实处。

## 十一、废止现行有关标准的建议

无。

## 十二、其他应予说明的事项

《标准》编制过程中，内容不断丰富，为保证标准内容的严谨、准确，保障编制工作的专业性，经谨慎研讨和协调，邀请内蒙古金灏伊利乳业有限责任公司、南京保立隆包装机械有限公司、雀巢(中国)有限公司、天津海河乳业有限公司、南京卫岗乳业有限公司等多家单位作为参编单位，共同完成标准编制工作。

标准编制组

2025 年 12 月