

# **《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》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 1 部分：通用要求》(计划编号 2025-0368T-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，中国轻工业企业管理协会、中国乳制品工业协会组织成立标准起草组，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，征集包括光明乳业股份有限公司、黑龙江立高科技股份有限公司、新希望乳业股份有限公司、利乐包装(昆山)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，针对标准编制过程中术语确定原则、融合智能制造相关技术、面向不同规模企业的编写方法等问题，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。会议形成了补充和细化“控制系统”、补充数据安全等相关决议，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现状和未来发展，满足乳制品企业液态奶数字化车间建设的需求。
3. 适用性和可操作性。力求标准有较好的适用性和可操作性，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 23331-2020 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 25486-2010 网络化制造技术术语

GB/T 29308-2012 核电厂安全重要仪表和控制系统老化管理要求

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  
GB/T 41257-2022 数字化车间功能安全要求  
GB/T 41260-2022 数字化车间信息安全要求  
GB/T 44462.1-2024 工业互联网企业网络安全 第1部分：应用工业互联网的工业企业防护要求  
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 第3部分：质量管控要求  
QB/T XXXXX—XXXX 智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间 第4部分：物流管控要求。

## （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的整体架构、基本要求、基础层数字化要求、执行层数字化要求等内容。

本文件适用于液态奶数字化车间的规划和建设。

### 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 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，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管理具体要求，满足不同规模轻工企业液态奶数字化车间建设需求。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

数字化车间建设能力不同，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本线；为引导和支持“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；车间数字化管理对生产设备所需的基础能力；能源、人员、环境等生产资源的数字化管理情况；检测、检验设备的数字化和智能化能力；数字化车间排产、生产等工作流程和数据流向。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所提供的生产设备和生产线；检测检验设备与信息系统的信息交互能力；可提供的信息系统和基础网络情况；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基础层和执行层要求的相关内容。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. 液态奶数字化车间整体架构

《标准》中车间分为基础层和执行层。在数字化车间之外，还有企业的管理层。依据国标 GB/T 37393-2019，数字化车间重点涵盖产品生产制造过程，其体系结构分为基础层和执行层。因此，本《标准》中数字化车间也将限定在基础层和执行层的范围内。

参考 GB/T 37393-2019，执行层主要包括生产执行管理、质量管理、物流管理、设备管理四个功能模块以及生产管理所需的信息系统，基础层包含生产设备和其他生产资源，由于液态奶生产对能源、环境、辅助设备的要求较高，因此《标准》中细化了基础层内容。

### 4. 液态奶数字化车间基本要求

#### (1) 一般要求

一般要求主要参考 GB/T 37393-2019 中 6.1 节的内容，对生产设备数字化、生产信息采集、生产资源识别、生产现场可视化提出具体要求，关键指标与 GB/T 37393-2019 一致。

#### (2) 网络要求

网络要求提出主要参考 GB/T 37393-2019 中 6.2 节的内容，提出车间应建有互联互通的网络，可实现设备、生产资源与系统之间的信息交互，具体的通信网络、通信方案等内容在《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》中细化展开。

#### (3) 安全要求

安全要求在 GB/T 37393-2019 中 6.5 节内容基础上，结合液态

奶生产的特点和液态奶生产企业的安全管理现状，提出功能安全、信息安全、网络安全的具体要求。

#### **(4) 系统要求**

系统要求提出主要参考 GB/T 37393-2019 中 6.3 节的内容，提出车间应建有制造执行系统或其他信息化生产管理系统，支撑制造运行管理的功能。

#### **(5) 集成要求**

集成要求提出主要参考 GB/T 37393-2019 中 6.4 节的内容和液态奶数字化车间数据传输、数据集成、数据管理的实际情况，提出车间应实现执行层与基础层、执行层与管理层系统间的信息集成。

#### **(6) 互联互通**

互联互通内容对液态奶车间数字化提出互联互通的要求，具体互联互通的细化内容在《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》进行展开。

### **5. 基础层数字化要求**

#### **(1) 一般要求**

一般要求结合不同规模乳制品企业液态奶车间数字化情况和智能制造先进技术、系统等，提出关键生产工艺自动化、关键设备和工艺数智技术的结合应用要求，建议采用产线监控系统、人工智能等先进技术。

#### **(2) 人员管理数字化要求**

人员管理数字化要求结合不同乳制品企业的调研情况和数字化管理的基本要求，提出应对人员信息进行数字化管理，建议采用标识方式对人员数据进行采集和管理，可将计算机视觉、数字孪生等先进技术和人员相结合。

### **(3) 生产设备数字化要求**

生产设备数字化要求主要参考 GB/T 37393-2019 中 7.1 节的内容和液态奶数字化车间实际设备的情况进行编写。在对通用设备数字化要求的基础上，针对液态奶生产原材料质量的波动性，建议设备具备应对属性波动和防错能力。

### **(4) 能源管理数字化要求**

针对液态奶生产过程中水、电、压缩空气、蒸汽等重要的能源数据提出自动测量和采集的要求，并对采集的数据进行数字化管理。根据调研情况，为满足先进液态奶数字化车间的要求，提出可采用智能化手段对能源质量及质量与生产协同进行管理。

### **(5) 环境管理数字化要求**

针对液态奶生产过程中环境数据提出采集的要求，对直接影响产品质量的温度、湿度、压力等重要的环境数据提出实时采集的要求，并建议采集的数据进行数字化分析和管理。根据调研情况，为满足先进数字化车间的要求，提出可对采集的环境数据实时监控与数据分析，能实现环境超标实时报警，环境看板实时展示等功能。

### **(6) 辅助设备数字化要求**

清洗、检测、运输和仓储等辅助设备在车间数字化管理过程中发挥重要作用，根据不同乳制品企业液态奶生产过程中辅助设备的实际使用情况和数字化能力，提出采用条形码、二维码等技术对辅助设备进行标识和数据采集的要求，建议辅助设备具备数据接口，相关数据可融入车间整体数字化管理。

## **6. 执行层数字化要求**

### **(1) 生产执行管理**

生产执行主要参考 GB/T 37393-2019 中 10.2、10.3 节的内容和

液态奶生产过程中实际的工作流程对生产排产、工艺执行、工艺管理提出具体要求。

### **(2) 质量管理**

质量管理对液态奶数字化车间的质量管控提出要求，具体质量管理的细化内容在《智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间 第3部分：质量管控要求》进行展开。

### **(3) 物流管理**

物流管理对液态奶数字化车间提出物流管控的要求，具体物流管理的细化内容在《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》进行展开。

### **(4) 设备管理**

设备管理主要参考 GB/T 37393-2019 中 10.6 节的内容和不同乳制品企业液态奶车间设备管理的实际情况，对设备的数字化监控、维修维护环节提出具体的数字化要求。

## **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等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的相关标准，企业在数字化车间建设过程中无标准参考，造成如下问题：

- (1) 企业在规划和建设液态奶数字化车间时无章可循，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与数据互通。

(2) 不同企业车间数字化与智能化水平参差不齐，关键工艺环节的运维成本居高不下，生产过程稳定性难以保障，直接影响了产品品质的均一性与可靠性，最终阻碍了行业向高端化、创新型方向迈进。

(3) 企业在液态奶数字化车间建设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数据接口、工艺流程与运维管理上的协同与互认，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. 解决液态奶生产信息孤岛问题，为传统液态奶行业的智能生产改造树立标杆作用。
3. 保障液态奶的生产质量，支撑国产液态奶走向国际化，培育行业发展新增长点。
4. 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。

## 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生产的落地应用。

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建设的标准，不存在制定中的有关液态奶数字化车间建设标准。



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、光明乳业股份有限公司、黑龙江立高科技股份有限公司、新希望乳业股份有限公司、利乐包装(昆山)有限公司、雀巢(中国)有限公司、南京保立隆包装机械有限公司、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