



# 中华人民共和国轻工行业标准

QB/T XXXXX—202X

---

## 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

Intelligent manufacturing Food industry application Construction of digital workshop  
for liquid milk - Part 3 : Quality control requirements

（征求意见稿）

202X – XX – XX 发布

202X – XX – XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 缩略语 ..... 1

5 体系架构 ..... 2

6 基本要求 ..... 2

    6.1 数据采集 ..... 2

    6.2 数据判定 ..... 3

    6.3 数据处理 ..... 3

    6.4 数据分析 ..... 4

    6.5 数据应用 ..... 4

7 数字化管控要求 ..... 4

    7.1 收奶环节 ..... 4

    7.2 巴氏杀菌环节 ..... 5

    7.3 配料环节 ..... 5

    7.4 发酵环节 ..... 6

    7.5 超高温杀菌环节 ..... 6

    7.6 灌装环节 ..... 6

    7.7 二次杀菌环节 ..... 7

    7.8 包装环节 ..... 7

    7.9 设备清洗环节 ..... 7

    7.10 产品检验环节 ..... 8

参 考 文 献 ..... 9

## 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。

QB/T XXXXX—XXXX《智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间》分为以下4个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：互联互通要求；
- 第3部分：质量管控要求；
- 第4部分：物流管控要求。

本文件是QB/T XXXXX—XXXX《智能制造 食品行业应用 液态奶数字化车间》的第3部分。

本文件由中国轻工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 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

### 1 范围

本文件规定了液态奶数字化车间的质量管控体系架构、基本要求、数字化管控要求等内容。  
本文件适用于液态奶数字化车间的质量管理和控制。

### 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（包括所有的修改单）适用于本文件。

- 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
- GB/T 45547-2025 食品生产追溯体系通用技术规范
- 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 第4部分：物流管控要求

### 3 术语和定义

GB/T 37413、GB/T 37393界定的以及以下术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**液态奶 liquid milk**

以生乳为主要原料，经工艺处理制成的液体状态的乳制品。

#### 3.2

**数字化车间 digital workshop**

以生产对象所要求的工艺和设备为基础，以信息技术、自动化、测控技术等为手段，用数据连接车间不同单元，对生产运行过程进行规划、管理、诊断和优化的实施单元。

[来源：GB/T 37413-2019，2.1]

#### 3.3

**质量管控 quality control**

质量的管理和控制，致力于满足质量要求。

#### 3.4

**数据采集 data collection**

采用某种方式获取和收集物理信号源和各业务系统数据源等形成数据的技术。

### 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API	应用程序接口	Application Programming Interface
AR	增强现实	Augmented Reality
CCD	电荷耦合器件	Charge Coupled Device
GPS	全球定位系统	Global Positioning System
LIMS	实验室信息管理系统	Laboratory Information Management System
MES	生产过程执行系统	Manufacturing Execution System
RFID	无线射频识别技术	Radio Frequency Identification
VR	虚拟技术	Virtual reality
WEB	网络	World Wide Web
WEB API	网络应用程序接口	World Wide Web Application Programming Interface

5 体系架构

液态奶数字化车间质量管控包括数据采集、数据判定、数据处理、数据分析、数据应用五个单元，如图1所示。

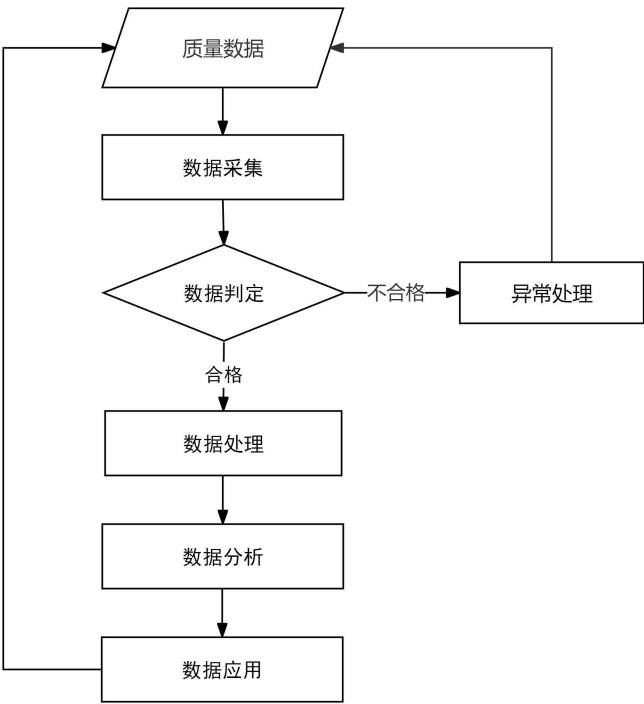


图1 液态奶数字化车间质量管控体系架构

6 基本要求

6.1 数据采集

6.1.1 采集内容

液态奶生产过程中质量管控数据采集的内容应根据生产需求和第7章要求进行设定。

### 6.1.2 采集方式

质量管控不同的数据类型采用的采集方式应符合以下要求：

- a) 人员数据应通过人工录入系统或扫码、RFID 等方式进行数据采集。
- b) 设备数据包括传感器数据、文档数据、数据库数据、接口数据等，采集方式如下：
  - 1) 数据采集型传感器数据通过输入输出或通信(如现场总线或工业以太网)等方式进行数据)采集；
  - 2) 文档数据包括设备运行过程记录信息、CCD 检测图片、设备在线测试记录数据等，通过直接从设备获取或通讯等方式进行数据采集，并存储到文件服务器；
  - 3) 数据库数据通过数据库同步的方式进行数据采集；
  - 4) 接口数据通过设备开放的特定接口(如 WEB API 或 WEB 服务)进行数据采集，且针对异常数据，需要做到本地数据库事务自动回传+接口调用事务自动回传。
- c) 物料数据通过人工录入系统、扫码或直接从信息系统读取等方式进行数据采集。
- d) 能源数据通过人工记录或从水、电、气等计量仪器自动读取的方式进行数据采集。
- e) 车间环境数据通过人工记录或从温湿度、粉尘等计量仪器自动读取的方式进行数据采集。
- f) 辅助工具包括各种质量检测仪器等，通过人工记录或自动读取的方式进行数据采集。

### 6.2 数据判定

应基于设定的质量数据限值对采集的质量数据进行判定，并应符合以下要求：

- a) 对规定限值范围内的数据，应直接进行数据处理、分析等后续环节；
- b) 对超出界限的数据应进行报警或处理，并进行数据处理、分析等后续环节。

### 6.3 数据处理

#### 6.3.1 数据清洗

6.3.1.1 应支持数据预处理功能，包括检查数据一致性，对异常数据、缺失数据进行识别和处理，对冗余数据以及无用数据进行清理，以适用于后续的数据使用。

6.3.1.2 宜支持数据转换功能，根据数据存储方式对数据进行自动格式转换，实现数据互通。

6.3.1.3 可支持数据质量自动化监控，满足特定业务需求定制个性化的数据质量监控规则的要求。

#### 6.3.2 数据存储

质量数据存储应符合以下要求：

- a) 应提供关系型数据库、分析型数据库、非关系型数据库、缓存数据库等；
- b) 应提供批量计算、流计算、实时计算、查询计算、离线大数据处理等能力；
- c) 应支持数据过滤，根据不同数据类型存入不同的数据库或数据表，同时对于一些干扰数据、错误数据进行过滤；
- d) 应支持结构化及非结构化存储、集中式存储和分布式存储，支持数据存储空间动态扩展；
- e) 对于非规则数据的存储，数据存储功能可利用大语言模型等技术 with 数据字典进行比对分析，获取真实数据进行存储；
- f) 支持数据分级存储，对于实时性要求较高或访问频次比较高的数据，存入实时性较高的数据库，对于实时性要求不高或不经常访问的数据，直接存入长期数据保存数据库。高实时性数据库定期将内容同步至长期保存数据库。

6.4 数据分析

6.4.1 车间内应具备对设备、原辅料、环境等质量数据分析的能力，应根据用户请求从结构化或非结构化的大型数据库中实时地提取所需要的信息。

6.4.2 针对多维信息和特定问题的数据分析技术，应预先组建多维数据模型。

6.4.3 宜采用建模分析的方法，并应符合下列要求：

- a) 采用基于工业过程机理的建模，结合实际工业生产设备或场景进行数据分析；
- b) 采用特定的数据建模工具，结合实际工业生产设备、生产流程、应用场景以及分析目标，建立通用的基于统计的分析模型以及异常检测模型等，满足用户对于数据分析的通用性要求。

6.4.4 可采用智能先进算法进行数据分析，并应符合下列要求：

- a) 能够基于智能先进算法自动学习数据特征，并进行分析；
- b) 能够利用相关算法分析工具进行预测性分析。

6.4.5 数据可视化应符合下列要求：

- a) 应利用图形、图像处理、计算机视觉以及用户界面，通过表达、建模以及对立体、表面、属性以及动画的显示，对数据加以可视化解释；
- b) 宜支持图形化手段，清晰有效地传达与沟通信息，如统计图、2D/3D 展示、AR/VR 等技术。

6.5 数据应用

6.5.1 预警

基于质量数据所呈现出的总体趋势，应采用数字化手段以预防为主的质量预测和控制方法对潜在质量问题发出警告，以避免质量问题的发生。

6.5.2 质量追溯

液态奶产品质量追溯应符合 GB/T 45547-2025 的有关要求，并应采用智能化技术锁定质量问题源头。

6.5.3 质量改进

6.5.3.1 车间应基于质量数据统计分析结果对质量进行改进，质量的原始数据、异常数据以及数据分析结果应集成到企业管理层，用于质量的改进提升。

6.5.3.2 宜建立质量知识库，应用机理分析、深度学习预测等技术，实现产品质量问题的预测预防和质量提升。

7 数字化管控要求

7.1 收奶环节

收奶环节主要分为原奶接收和储存，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表1的要求。

表1 收奶质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
收奶	接收	铅封、车辆信息及原奶数据等	移动终端	报警	必选
		原奶检验指标	LIMS等信息系统	报警	必选

		卸奶信息	移动终端	报警	可选
		奶车出厂信息	移动终端	报警	可选
	存储	储存温度	温度传感器	报警	必选
		储存时间	信息系统	报警	必选

## 7.2 巴氏杀菌环节

巴氏杀菌环节主要分为设备消毒、升温及杀菌，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表2的要求。

表2 巴氏杀菌质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
巴氏	设备消毒	消毒温度	温度传感器	报警	可选
		消毒浓度	在线电导仪等设备	报警	可选
		消毒时间	信息系统	报警	可选
	升温	预热、杀菌时间	信息系统	报警	可选
		预热、杀菌、冷却温度	温度传感器	报警	必选
	杀菌	入料温度、均质温度、杀菌温度	温度传感器	报警	必选
		生产流量	电磁流量计或质量流量计等设备	报警	可选
		均质压力	压力传感器	报警	必选
		工单时长	信息系统	报警	必选
		冷却温度	温度传感器	报警	必选

## 7.3 配料环节

配料环节主要分为领料、投料、化料等工作过程，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表3的要求。

表3 配料质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
配料	领料	领料信息	移动终端	删改	可选
		发料信息	MES等信息系统	删改	可选
		物料确认	MES等信息系统	修改	可选
	称重	物料重量信息	MES等信息系统	停止运行	必选
	投料	投料信息	RFID设备	停止运行	必选
		投料次序	RFID设备	停止运行	必选
	化料	化料温度	温度传感器	报警	必选
		化料时间	信息系统	报警	必选
	打冷	打冷温度	温度传感器	报警	必选
	定容	定容流量	电磁流量计等设备	停止运行	必选
	存储	存储温度	温度传感器	报警	必选

		存储时间	信息系统	报警	必选
--	--	------	------	----	----

#### 7.4 发酵环节

发酵环节主要分为设备消毒、菌种添加及发酵，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表4的要求。

表4 发酵质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
发酵	设备消毒	消毒温度	温度传感器	报警	可选
		消毒时长	信息系统	报警	可选
	菌种添加	菌种信息	RFID设备	停止运行	必选
	发酵	发酵温度	温度传感器	报警	必选
		发酵时长	信息系统	报警	必选
		罐体压力	压力传感器	报警	可选
		破乳时间	PH计等检测设备	报警	必选
		翻罐温度	温度传感器	报警	必选
		打冷温度	温度传感器	报警	必选

#### 7.5 超高温杀菌环节

超高温杀菌环节主要分为设备消毒升温及杀菌，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表5的要求。

表5 超高温质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
超高温杀菌	升温	预热、杀菌时间	信息系统	报警	必选
		预热、杀菌、冷却温度	温度传感器	报警	必选
	杀菌	入料温度、均质温度、杀菌温度	温度传感器	报警	必选
		脱气真空度	压力传感器	报警	可选
		均质温度	温度传感器	报警	必选
		均质压力	压力传感器	报警	必选
		物料流量	电磁流量计或质量流量计等设备	报警	可选
		冷却温度	温度传感器	报警	可选
		工作时长	信息系统	报警	可选

#### 7.6 灌装环节

灌装环节主要分为升温、灌注、成型、喷码等环节，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表6的要求。

表6 灌装质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
灌装	总控	环境温度	温度传感器	报警	可选

	升温	环境压力	压力传感器	报警	可选
		灭菌温度	温度传感器	报警	必选
		双氧水流量	电磁流量计等设备	报警	可选
		消毒时长	信息系统	报警	必选
		冷却温度	温度传感器	报警	必选
	灌注	灌注容量	计量阀等设备	报警	可选
		菌仓压力	压力传感器	报警	可选
		灌注温度	温度传感器	报警	必选
	成型	封合温度	温度传感器	报警	必选
		封合压力	压力传感器	报警	必选
	喷码	喷码信息	防错扫描仪等设备	剔除	可选

### 7.7 二次杀菌环节

二次灭菌环节主要采集灭菌温度和灭菌时间，其采集方式、异常处理等应符合表7的要求。

表7 二次灭菌质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
二次杀菌	杀菌	杀菌温度	温度传感器	报警	必选
		杀菌时间	信息系统	报警	必选

### 7.8 包装环节

包装环节主要分为贴管和装箱，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表8的要求。

表8 包装质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
包装	贴管	胶箱温度	温度传感器	报警	可选
		喷胶压力	压力传感器	报警	可选
	装箱	日期打印准确性	防错扫描仪等设备	剔除	可选

### 7.9 设备清洗环节

奶罐、管线等设备清洗环节主要分为酸洗、碱洗、水冲等方式，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表9的要求。

表9 设备清洗质量管控要求

工序	步骤	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
设备清洗	酸碱清洗	清洗温度	温度传感器	报警	必选
		清洗浓度	在线电导仪等设备	报警	必选
		清洗时间	信息系统	报警	必选
		清洗流量	电磁流量计等设备	报警	必选
	水冲	冲洗时长	信息系统	报警	必选

		指标检验	电导仪等检测设备	报警	必选
--	--	------	----------	----	----

7.10 产品检验环节

产品检验环节主要分为原辅料和成品检验，需采集的数据指标、采集方式、异常处理等应符合表10的要求。

表10 产品检验质量管控要求

名称	类别	数据指标	采集方式	异常处理	可选性
产品 检验	原料	感官指标	LIMS等信息系 统	报警	必选
		理化指标		报警	必选
		微生物指标		拒收	必选
		重金属		报警	可选
	辅料	感官指标		报警	必选
		理化指标		报警	必选
		微生物指标		拒收	必选
	成品	感官指标		报警	必选
		理化指标		报警	必选
		微生物指标		禁止上市	必选

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 19001-2016 ISO 9001:2015 质量管理体系 要求
  - [2] GB/T 22000-2006 食品安全管理体系—适用于食品链中各类组织的要求
  - [3] GB/T 27341-2009 危害分析与关键控制点体系食品生产企业通用要求
  - [4] GB/T 41255-2022 智能工厂 通用技术要求
  - [5] GB/T 43962.1-2024 动力电池数字化车间集成 第1部分：通用要求
  - [6] 《世界级制造工厂硬件设施参照标准手册》
-