

《食品生产数字化工厂通用技术要求》国家标准

（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

《食品生产数字化工厂通用技术要求》国家标准的制定任务列入国家标准化管理委员会 2023 年国家标准制修订项目计划，计划编号为 20230966-T-424，由全国食品质量控制与管理标准化技术委员会提出并归口。

（二）标准制定的背景、目的和意义

发展新质生产力是新时代实现我国食品产业高质量发展的必然要求，是加快食品现代化产业体系建设，推动食品产业供给侧结构性改革的根本动力。随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展，食品生产数字化工厂的建设成为可能。这些技术的应用可以提高生产效率、提升产品质量、优化供应链管理，并推动产业升级。我国政府对科技创新的支持不断增加，同时要求企业实现科技创新的全过程管理，并确保研发费用的可追溯性。这为食品生产数字化工厂的建设提供了政策支持和指导。食品数字化工厂作为食品产业新质生产力的重要组成部分，其建设急需相应标准的规范和引领。

通过制定《食品生产数字化工厂技术通用要求》国家标准，规范食品数字化工厂的建设过程，确保建设的标准化和规范化。推动食品生产数字化工厂的技术水平提升，实现生产过程的自动化、智能化和精细化管理。加强对食品生产过程的监控和管理，降低产品的质量风险，确保食品的安全和质量可信度。

食品生产数字化工厂的建设可以推动食品产业的转型升级，通过技术创新和模式创新，实现产业的可持续发展和增长。提升企业的生产效率和产品质量，降低生产成本，从而增强企业的市场竞争力。通过数字化管理，实现资源的优化配

置和高效利用，提高整体运营效率。推动食品生产数字化工厂的标准化建设，有助于形成统一的技术规范和管理标准，为行业的健康发展提供有力保障。

综上所述，《食品生产数字化工厂技术通用要求》国家标准的制定和实施将有助于规范食品数字化工厂的建设过程，提升技术水平，保障食品安全，推动产业升级，提高竞争力，优化资源配置，并促进标准化建设。

国际上，尤其是发达国家如美国、德国等也在积极推进智能制造的发展，分别提出了“美国先进制造/工业互联网”、“德国工业 4.0”等战略。这些国家不仅在国内加强了智能制造标准的研究与制定，还积极参与国际合作，共同探讨智能制造的标准框架和技术规范。比如：ISA-95 (ANSI/ISA-95) - 企业控制系统集成：这是一个广为人知的标准，它定义了业务运营和制造操作之间的接口，是实现智能制造的重要参考。IEC 62264 系列的标准基于 ISA-95，由国际电工委员会 (IEC) 发布，专注于企业和控制系统之间的信息交换。ISO 22514 - 统计过程控制 (SPC) 的相关标准，帮助确保产品质量的一致性和可靠性。BRCGS (British Retail Consortium Global Standards) 也涵盖了质量管理体系的要求，间接支持了智能制造中的质量管理。FDA 21 CFR Part 11 - 关于电子记录和电子签名的规定，虽然是美国食品药品监督管理局 (FDA) 发布的法规，但对于食品行业的智能制造同样适用，特别是在数据管理和合规性方面。此外，一些跨国企业已经在智能工厂建设方面取得了显著成果，比如西门子、FANUC 等公司都实现了高度自动化和智能化的生产过程。

我国政府高度重视食品产业的转型升级，并出台了一系列政策鼓励食品生产数字化工厂建设的发展。例如，《中国制造 2025》战略提出了推动信息技术与工业技术深度融合的目标，旨在提升中国制造业的整体水平。具体到食品行业，工信部等相关部门也发布了《“十四五”智能制造发展规划》，明确了未来 15 年内通过两步走的战略加快生产方式变革。

我国发布了一系列智能制造和数字化工厂建设标准

GB/T 44442-2024 智能制造 远程运维系统 评价指标体系

GB/T 44121-2024 智能制造 标识解析系统要求

GB/T 43554-2023 智能制造服务 通用要求

GB/T 43541-2023 智能制造 网络协同制造 业务架构与信息模型

GB/T 43436-2023 智能工厂 面向柔性制造的自动化系统 通用要求

GB/T 42980-2023 智能制造 机器视觉在线检测系统 测试方法

GB/T 42757-2023 智能制造水平评价指标体系及指数计算方法

GB/T 42451-2023 智能制造 工业云服务 能力评估

GB/T 42405.1-2023 智能制造应用互联 第1部分：集成技术要求

GB/T 42383.4-2023 智能制造 网络协同设计 第4部分：面向全生命周期
设计要求

GB/T 42202-2022 智能制造 大规模个性化定制 通用要求

GB/T 42201-2022 智能制造 工业大数据时间序列数据采集与存储管理

GB/T 41255-2022 智能工厂 通用技术要求

GB/T 41257-2022 数字化车间功能安全要求

GB/T 41392-2022 数字化车间可靠性通用要求

GB/T 41260-2022 数字化车间信息安全要求

GB/T 41301-2022 智能制造环境下的 IPv6 地址管理要求

GB/T 41256-2022 机器人制造数字化车间装备互联互通和互操作规范

GB/T 40814-2021 智能制造 个性化定制 能力成熟度模型

GB/T 40693-2021 智能制造 工业云服务 数据管理通用要求

GB/T 40647-2021 智能制造 系统架构

GB/T 40654-2021 智能制造 虚拟工厂信息模型

GB/T 40649-2021 智能制造 制造对象标识解析系统应用指南

GB/T 40648-2021 智能制造 虚拟工厂参考架构

GB/T 40655-2021 智能生产订单管理系统 技术要求

GB/T 40659-2021 智能制造 机器视觉在线检测系统 通用要求

GB/T 40020-2021 信息物理系统 参考架构

GB/T 40021-2021 信息物理系统 术语

GB/T 40203-2021 信息技术 工业云服务 服务协议指南

GB/T 39474-2020 基于云制造的智能工厂架构要求

GB/T 39116-2020 智能制造能力成熟度模型

GB/T 39117-2020 智能制造能力成熟度评估方法

GB/T 38630-2020 工业数据 通用技术要求

但目前没有食品行业方面的数字化工厂建设的国家标准尚属空白。因此，国家标准《食品生产数字化工厂通用技术要求》制定和实施尤为重要，为食品工业数字化转型提供了技术规范和指导，将推动物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术在食品工业中的应用，促进信息技术与食品工业的深度融合，推动食品工业数字化转型等创新发展。本标准从食品数字化工厂的生产技术、储运、数据管理、数字化追溯等方面提出要求，旨在填补目前国家标准空白。

（三）《食品生产数字化工厂通用技术要求》编制主要工作过程

1. 成立标准起草工作组

2023年12月《食品生产数字化工厂通用技术要求》国家标准标准立项计划

后，中国标准化研究院立即成立了标准起草工作组，启动了标准的编写工作，明确了任务分工，确定了标准编制原则。

2. 收集整理相关资料

起草工作组收集、整理了国内外食品生产数字化技术和相关资料，如：《中华人民共和国食品安全法》《中华人民共和国数据安全法》、欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）和美国《食品安全现代化法案》（FSMA）等，国家标准 GB/T 43554-2023《智能制造服务 通用要求》、GB/T 38630-2020《工业数据 通用技术要求》、GB/T 41255-2022《智能工厂 通用技术要求》，以及查阅中国食品工业协会发布的《中国食品工业数字化转型白皮书》。

3. 形成标准草案

起草工作组基于相关方针、政策法规、标准、数字化工厂建设案例等资料，结合先进食品生产数字化技术和食品生产追溯管理有效经验，经过多次起草工作组内部研讨后，编制形成了国家标准《食品生产数字化工厂通用技术要求》（草案）。

4. 召开标准讨论会，形成标准征求意见稿

2024年2月-5月，起草单位中国标准化研究院开展面向全社会征集食品数字化工厂标准化建设案例的活动，了解国内知名食品生产企业的数字化经验。

2024年7月，起草工作组组织邀请行业、企业专家以线上会议的形式召开了标准讨论会，专家听取了起草工作组介绍标准的制定情况，对标准（草案）逐条逐句地进行了分析与讨论。起草组根据会上提出的修改建议进一步完善标准（草案）的技术内容。

2024年8月-12月，开展了赴千禾味业、五粮液、茅台等食品生产企业进行数字化工厂调研，实践深度了解我国食品生产企业数字化技术应用和管理现状。

基于征集的几十家食品数字化工厂标准化建设案例、实地调研和专家研讨，起草工作组经过多次内部研讨并进行认真的修改，编制完成了国家标准《食品生产数字化工厂通用技术要求》（征求意见稿）。

二、编制原则和主要内容

（一）编制原则

1. 科学先进与适用性原则

以推动食品工业数字化转型等创新发展为重要支撑的准则，在借鉴国内外相关标准、资料以及已有经验的基础上，综合考虑我国食品生产数字化工厂建设实际情况，结合科学和先进经验，开展食品生产数字化工厂相关调研，合理的制定了本标准。

2. 标准协调一致原则

本标准的制定过程中充分考虑本标准与其他食品数字化相关标准之间的协调性。本标准发布后，可为食品工业数字化转型提供了技术规范和指导。

3. 编写规范与完整性原则

在标准的制定过程中严格遵循国家有关方针、政策、法规和规章、标准编写格式依据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》。在标准制定过程中力求做到：技术内容叙述正确无误；文字表达准确、简明、易懂；标准的构成严谨合理；内容编排、层次划分等符合逻辑与规定。

（二）标准主要内容其确定依据

本标准主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、机构人员、追溯制度、追溯单位、追溯信息记录、追溯标识、追溯演练、追溯信息系统、评价与改进、证实方法。

1. 范围

本标准本文件规定了食品数字化工厂的生产技术、储运、数据管理、数字化追溯等要求内容。

本标准适用于实现食品生产数字化工厂的设计、建设。

2. 规范性引用文件

本标准中出现的相关术语和定义,引用条款内容来源于 GB/T 30644-2014《食品生产加工企业电子记录通用要求》和 GB/T 37393-2019《数字化车间通用技术要求》。

3. 术语和定义

本部分主要对“数字化工厂”“设备管理”2项定义进行阐释。其中,“设备管理”定义来源 GB/T 37393-2019《数字化车间通用技术要求》。

4. 食品数字化工厂生产技术要求

本部分规定了“食品研发”“食品生产排程”“原料采购”“食品生产计划与调度执行”“设备管理”方面内容。

“食品研发”部分规定了建立食品研发的标准库及食品研发知识库,建立生产工艺设计管理系统,建立食品配方管理信息化模块,鼓励构建完整的食品产品设计仿真分析和试验验证平台等内容。

“食品生产排程”部分规定了建设食品生产计划管理平台,实现需求变化与生产计划和物料需求的联动调整;应采用数据可视化技术实现食品生产排程柔性化;实时监控各生产环节的投入和产出进度等方面内容。

“原料采购”部分规定了建立信息化系统(包括原料供应商准入、维护、评审、剔除等)、信息化管理系统(原料入库、入库检验、库存管理等),原料采购与验收的电子记录要求应符合 GB/T 30644 相关要求等方面内容。

“食品生产计划与调度执行”部分规定了应符合 GB/T 37393 相关要求,同

时建立包括食品生产流程控制系统（PCS）、可编程逻辑控制器（PLC）、数据采集系统（SCADA）的MES系统，实时监控执行状态和完成率，实现对食品生产数据的实时采集和食品生产数据采集过程控制的高级自适应运行等方面内容。

“设备管理”部分规定了电子记录要求应符合GB/T 30644-2014相关规定。同时建立设备电子台账、构建设备状态综合监控系统、构建关键工序设备的三维模型库、构建设备管理系统等方面的内容。

5. 食品储运要求

本部分规定了“食品仓储”“食品运输”“食品质量管控”方面内容。

“食品仓储”部分规定了依据特性的信息化方式实现完成单元货物的自动存取作业，实现对原材料、半成品、成品的数字化标识，并在智能仓储管理系统中存储物料基础信息，以物料为核心，采集物料的全生命周期信息，实现全过程信息可追溯等方面内容。

“食品运输”部分规定了采用自动化配送设备实现物料配送自动化，应能结合生产线布局和物料需求，对物流配送路径和运输模式进行精益化规划，实现物流配送路径与装载优化等方面内容。

“食品质量管控”部分规定了建立实验室信息管理系统和食品质量预警监控系统，基于智能模型和分析结果优化生产工艺参数、设备参数、生产资源配置等，实现生产作业数据的在线分析等方面内容。

6. 数据管理要求

本部分规定了“数据采集”“数据集成”“数据可视化”“集成优化与辅助决策”方面内容。

“数据采集”部分规定了基于二维码、RFID、PLC等技术手段，实现原料、储运等环节的自动采集；采用传感技术开展食品生产关键环节数据的自动采集等

方面内容。

“数据集成”部分规定了应实现实现业务系统间的各类数据的互联互通，制定跨业务活动设备、系统间的集成的数据标准和对非结构数据进行必要的结构化处理等方面内容。

“数据可视化”部分规定了应从数据层次化、数据网络化、数据立体化、数据序列化等方面实现数据可视化，达到同时将数据的各个属性值以多维数据的形式表示，可以从不同的维度观察数据的目标等方面内容。

“集成优化与辅助决策”部分规定了应依照数据分析的结果对各业务流程进行优化；应依照数据分析的结果对管理层进行相关经营管理辅助决策等方面内容。

7. 数字化追溯要求

本部分规定了应建立产品数字化质量追溯体系，实现对产品全生命周期的质量记录，保证各环节的可溯源性；支持产品全过程质量溯源，可满足质量信息查询要求，支持按照物料批号、生产批号等溯源生产过程信息，可实现全生命周期溯源等方面内容。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

暂未开展标准试用。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准不涉及国际国外标准采标情况。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准不涉及以国际标准为基础的起草的情况。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与现行强制性国家标准无冲突矛盾。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现过重大分歧。

八、涉及专利的有关说明

本标准在编制过程中内容未涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议本标准通过审查后作为推荐性国家标准发布实施。

十、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

十一、其他应当说明的事项

无。

标准起草小组
2025年2月