

食品开发过程中的质量控制策略研究

刘纯洁

身份证号: 422301198209155732

DOI:10.61369/ME.2025030015

摘 要： 本文围绕食品开发过程中的质量控制展开。阐述了其涵盖环节、重要性，分析各阶段风险源及控制方法，包括配方设计、关键工艺参数、HACCP体系等方面，强调质量管理体系构建、数字化监控等的重要性，还提及质量文化培育及未来研究方向。

关 键 词： 食品开发；质量控制；质量管理体系

Research on Quality Control Strategies in Food Development Process

Liu Chunjie

ID: 422301198209155732

Abstract： This article focuses on quality control in the process of food development. It elaborates on its coverage and importance, analyzes the risk sources and control methods at each stage, including formula design, key process parameters, HACCP system, etc. It emphasizes the importance of quality management system construction, digital monitoring, etc. It also mentions the cultivation of quality culture and future research directions.

Keywords： food development; quality control; quality management system

引言

食品质量控制在食品开发过程中具有核心地位，涵盖从原材料采购到成品销售的各个环节。随着《中华人民共和国食品安全法实施条例》（2019年）的颁布，对食品质量控制提出了更高要求。在食品开发流程中，包括研发设计、中试生产和工业化转化等阶段均存在质量风险源。从配方设计的质量预控制到关键工艺参数的识别，再到 HACCP 体系的应用以及数字化监控系统的构建等，都需要严格把控。同时，各种检测技术的应用、微生物污染防控、质量管理体系构建与实施以及质量 KPI 考核机制的建立等也是关键。此外，区块链技术用于质量追溯、构建质量文化等也对保障食品质量至关重要，本研究围绕这些方面展开探讨。

一、食品质量控制的理论基础

（一）食品质量控制的定义与重要性

食品质量控制是指为保证食品符合规定的质量要求所采取的一系列作业技术和活动。它涵盖了从食品原材料采购到加工、包装、储存以及销售等各个环节^[1]。其重要性主要体现在两个方面。一方面，它是保障食品安全的关键。通过对食品生产全过程的严格把控，能够有效预防和控制食品污染、变质等问题，确保消费者食用安全。另一方面，质量控制有助于提升产品竞争力。在市场竞争日益激烈的今天，高质量的食品更容易获得消费者的信任和青睐，从而提高产品的市场占有率。同时，食品行业具有易腐性、多样性等特性，这就要求质量控制更加严格和细致，以适应其特殊的生产和经营环境。

（二）食品开发流程中的质量风险特征

食品开发流程涵盖研发设计、中试生产和工业化转化等阶段，各阶段均存在质量风险源。在研发设计阶段，原辅料特性是

关键风险因素之一，不同的原辅料其成分、质量等存在差异，会直接影响产品的品质^[2]。例如，某些原辅料可能含有杂质或营养成分不稳定，这可能导致最终产品不符合质量标准。工艺参数波动在中试生产和工业化转化阶段尤为重要。微小的工艺参数变化，如温度、压力、时间等，可能改变食品的物理、化学和生物特性，进而影响其口感、营养成分和安全性。这些参数的波动可能源于设备的精度、操作人员的技能水平以及环境因素等，需要严格控制以确保产品质量的稳定性。

二、开发阶段的质量控制策略

（一）配方设计中的质量预控制

在配方设计的质量预控制中，需依据 QBD 理念。首先要进行原料配伍性评价，确保原料间相互适配，避免产生不良反应影响产品质量^[3]。同时，建立配方验证体系，其中稳定性试验是关键环节。通过模拟不同环境条件，观察产品在储存、运输及使用

过程中的稳定性，为配方优化提供依据。感官评价也是重要的质量控制节点，从外观、气味、口感等多方面收集消费者的反馈信息，以便及时调整配方，满足消费者的期望和需求，从而实现对配方设计的有效质量预控制。

（二）工艺参数优化与验证

关键工艺参数（CPP）的识别是质量控制的基础。可通过实验设计、数据分析以及经验判断等方法确定对产品质量有显著影响的参数^[4]。运用响应面法等工具，建立工艺窗口，明确各参数的适宜范围及其相互作用关系。在此基础上，构建小试—中试—量产三级验证体系。小试阶段初步验证工艺的可行性，对关键参数进行微调；中试阶段进一步优化工艺，模拟大规模生产条件，检验工艺的稳定性 and 可靠性；量产阶段则是对整个工艺的最终验证，确保在实际生产中产品质量的一致性和稳定性，从而实现工艺的稳健性，保障产品质量。

三、制程工艺中的关键控制技术

（一）HACCP体系在食品生产中的应用

1. 关键控制点识别与监控

在食品生产中应用 HACCP 体系，基于危害分析确定关键控制点（CCP）至关重要。例如，对于杀菌工序，需明确适宜的杀菌温度这一关键参数，并制定相应监控方案，确保温度始终处于有效杀菌的范围内^[5]。金属检测也是关键工序之一，要建立有效的监控措施，防止金属杂质混入食品。当监控过程中发现参数偏离设定值时，必须建立完善的纠偏措施。通过对这些关键控制点的准确识别与严格监控，以及有效的纠偏措施，可最大程度降低食品生产过程中的安全风险，保障食品质量。

2. 数字化监控系统构建

在食品生产中，数字化监控系统的构建至关重要。物联网技术在此过程中发挥关键作用，它能实现对生产过程的全面监控。通过传感器等设备，可对温度、湿度、压力等各种参数进行实时数据采集^[6]。同时，智能控制系统能对采集的数据进行分析处理，当出现异常情况时，及时触发异常报警功能。这不仅有助于确保生产过程符合标准，还能提高生产效率，减少因质量问题导致的损失，为食品生产的质量控制提供有力保障。

（二）在线检测技术集成应用

1. 理化指标快速检测技术

近红外光谱技术可用于食品水分含量等理化指标的快速检测。通过对食品样本的光谱分析，能够快速获取水分含量信息，且具有无损、快速的优点^[7]。例如在粮食加工行业，可实时监测粮食的水分含量，确保加工过程的质量稳定。机器视觉技术则在颜色判定方面有重要应用。它能够准确识别食品的颜色特征，从而判断其质量状况。如在水果加工中，可通过机器视觉系统快速筛选出颜色不符合标准的果实，保证产品的一致性和品质。这些在线检测技术的集成应用，极大地提高了食品开发过程中的质量控制效率。

2. 微生物污染防控体系

在食品开发过程中，微生物污染防控至关重要。研究环境微

生物监控方案是基础，需全面了解生产环境中的微生物种类及分布情况，以便及时发现潜在污染源^[8]。建立基于 ATP 检测的清洁验证系统，通过检测生物发光强度来评估清洁效果，确保生产设备与环境符合卫生标准。同时，制定微生物超标预警机制，设定合理的微生物限量指标，当检测结果接近或超过限量时，能够迅速发出警报，以便及时采取措施控制微生物污染，保障食品质量安全。

四、质量管理体系构建与实施

（一）标准化管理体系设计

1. GMP 与 ISO22000 融合实施

在食品开发过程中，质量管理体系构建与实施至关重要。对于标准化管理体系设计，应结合食品行业特点，综合考虑各项质量因素。GMP（良好生产规范）与 ISO22000 的融合实施是关键。这需要深入研究两者的标准要求，找出共通之处和互补之处。在实际操作中，建立覆盖全流程的文件控制体系，确保各项操作有章可循，记录可查。例如，从原材料采购到生产加工，再到成品包装和储存运输，每个环节都要符合融合后的标准规范。同时，要注重人员培训，使员工熟悉并遵守新的质量管理体系。通过这种方式，实现国际标准与行业规范的有效整合，提高食品开发过程中的质量控制水平，保障食品质量安全^[9]。

2. 质量 KPI 考核机制

在食品开发过程中，构建有效的质量 KPI 考核机制至关重要。应设计包含一次合格率、客户投诉率等关键指标的质量考核体系。一次合格率能直观反映生产环节的质量水平，督促各环节严格把控质量标准，减少次品产生^[10]。客户投诉率则从市场反馈角度，衡量产品是否满足消费者需求，有助于及时发现并解决质量问题。同时，建立 PDCA 持续改进机制，通过计划（Plan）明确质量目标与改进措施，执行（Do）将措施付诸实践，检查（Check）评估实施效果，处理（Act）对结果进行总结并持续优化，形成质量管理的良性循环，不断提升食品开发的质量水平。

（二）质量追溯系统开发

1. 区块链溯源技术应用

区块链技术在食品质量追溯系统中具有重要应用。它利用分布式账本和加密算法，为原料溯源提供可靠保障。在系统中，每个原料的相关信息，如产地、生产日期、运输过程等，都被记录在区块链的各个节点上。这些信息一旦被记录，便不可篡改，确保了数据的真实性和完整性。消费者通过扫描产品二维码等方式，可以获取产品从原料到成品的详细追溯信息，增加对产品质量的信任。同时，企业也能更好地管理供应链，快速定位质量问题源头，及时采取措施，从而有效提高食品开发过程中的质量控制水平。

2. 大数据分析预警平台

食品开发过程中，构建质量管理体系至关重要。需开发质量追溯系统，详细记录原料来源、生产流程各环节信息，确保产品质量可查可控。同时，要建立大数据分析预警平台。整合生产数

据与检测数据，开发分析模型。通过对大量数据的分析挖掘，把握质量变化趋势。当出现异常数据波动时，及时发出风险预警，以便企业迅速采取措施调整生产工艺或加强质量管控。如此，方能在食品开发过程中有效控制质量，保障产品符合相关标准和消费者需求，增强企业市场竞争力。

（三）人员能力建设方案

1. 专业技能培训体系

为建立有效的专业技能培训体系，需构建包含工艺规程、设备操作等模块的培训矩阵。工艺规程模块应涵盖食品开发各环节的标准操作流程，详细说明原料处理、加工步骤、质量控制点等内容，确保员工了解并遵循正确的工艺方法。设备操作模块要针对不同设备，提供详细的操作指南，包括设备启动、运行参数设置、日常维护及故障排除等知识。同时，制定岗位能力认证标准，明确各岗位所需掌握的技能和知识水平。通过理论考核与实际操作考核相结合的方式，对员工进行能力评估，确保员工具备符合岗位要求的专业技能，从而为食品开发过程中的质量控制提供人员能力保障。

2. 质量文化培育策略

在食品开发过程中，质量文化培育至关重要。通过质量月活动，可集中开展一系列质量主题活动，如质量知识竞赛、质量案

例分享会等。这些活动能激发员工对质量问题的关注和思考，增强其质量意识。同时，成立 QC 小组也是有效的方式。员工自愿组成小组，针对实际生产中的质量问题进行深入研究和改进。在小组活动中，成员相互学习、协作，不断提升解决质量问题的能力。这种自下而上的质量改进方式，不仅能解决实际问题，还能在企业内部营造积极的质量文化氛围，使员工从被动接受质量要求转变为主动参与质量提升，为食品开发过程中的质量控制奠定坚实的文化基础。

五、总结

食品开发过程中的质量控制至关重要。需系统总结全流程关键策略，涵盖从原料采购到成品上市各环节。质量管理体系呈现数字化、标准化趋势，这有利于提高控制的精确性与效率。未来研究方向明确，一方面人工智能在质量预测的应用值得关注，其可通过数据分析提前预警质量问题，提升质量控制的前瞻性。另一方面，新型食品原料不断涌现，带来新的质量控制挑战，如成分复杂、特性未知等，需要深入研究应对方法。本研究旨在为食品开发行业的质量控制提供理论参考和技术指导，以保障食品质量安全，推动行业健康发展。

参考文献

- [1] 郭维维. ADCR 软件产品开发过程中的质量控制策略研究 [D]. 东南大学, 2018.
- [2] 孙浩然. 小麦麸皮香气成分研究及产品开发 [D]. 天津: 天津科技大学, 2018.
- [3] 谭丽丽, 程雅芳, 付晶晶. 罗汉果食品开发研究进展 [J]. 食品安全导刊, 2022(10): 184-186, 192.
- [4] 任静. 富硒抹茶食品开发研究 [D]. 上海师范大学, 2014.
- [5] 陈晓霞. 玉米淀粉制备抗性糊精的工艺及其食品开发研究 [D]. 南京工业大学, 2016.
- [6] 李彤, 王熙璐. 探讨紫薯功能性研究与其食品开发策略 [J]. 文渊 (中学版), 2020(5): 517.
- [7] 施琦良. 紫薯功能性研究与其食品开发策略 [J]. 食品安全导刊, 2020(9): 88.
- [8] 李明华, 刘昌衡, 刘健敏, 刁恩杰. 昆虫功能食品的研究与开发 [J]. 食品研究与开发, 2005.
- [9] 陈文梅. 食品快速检测过程中的质量控制方法研究 [J]. 中外食品工业, 2021(22): 163-164.
- [10] 梁廷辉, 唐丹. 食品快速检测过程中的质量控制研究 [J]. 食品安全导刊, 2020(15): 73.