

基于电气工程的食品加工安全控制策略分析

李畅

益阳市沅江市市场监管综合行政执法大队，湖南 益阳 413100

DOI: 10.61369/SSSD.2025040019

摘要：食品加工行业在保障食品质量和安全方面至关重要，而电气工程技术在食品加工过程中起着至关重要的作用。本文针对电气工程在食品加工中的应用，分析了其在保障生产安全、提高工作效率、减少意外事故等方面的重要作用。通过对电气工程系统的设计、监控与防护策略的探讨，提出了提升食品加工安全控制的有效策略。研究发现，通过合理的电气设计与管理，可以显著提高食品加工企业的安全生产水平。最后，本文总结了电气工程技术在食品加工安全控制中的应用前景，并提出了相关的改进措施。

关键词：电气工程；食品加工；安全控制；电气设计；防护策略

Analysis of Food Processing Safety Control Strategies Based on Electrical Engineering

Li Chang

Yiyang Yuanjiang Market Supervision and Administration Comprehensive Administrative Law Enforcement Team,
Yiyang, Hunan 413100

Abstract : The food processing industry is crucial for ensuring food quality and safety, and electrical engineering plays a vital role in this process. This paper examines the application of electrical engineering in food processing, highlighting its importance in enhancing production safety, improving work efficiency, and reducing accidents. By exploring the design, monitoring, and protective strategies of electrical engineering systems, effective strategies for enhancing food processing safety are proposed. The study finds that through proper electrical design and management, the safety production levels of food processing enterprises can be significantly improved. Finally, the paper summarizes the potential applications of electrical engineering in food processing safety control and suggests relevant improvement measures.

Keywords : electrical engineering; food processing; safety control; electrical design; protective strategies

引言

随着科技的不断发展，食品加工行业逐渐实现了自动化和机械化生产。电气工程技术作为保障现代化食品加工过程中安全稳定运行的重要组成部分，在提高生产效率、保证食品安全以及防止电气安全事故等方面发挥着不可或缺的作用。然而，由于食品加工行业面临着复杂的生产环境，如何通过电气工程技术有效地控制安全风险，成为提升食品加工安全性的一项重要任务^[1]。

一、电气工程在食品加工安全控制中的作用

(一) 电气设计与设备选型

在食品制造业中，电气设计的适宜性直接影响生产过程的安全保障。科学合理的电气设计有助于保障设备的效能运作，进一步降低潜在安全风险。生产环境多样性对电气设备提出差异化的需求。例如，在潮湿气候条件下，电气设施应确保具备防潮及防水特性，防止水汽对电气组件造成腐蚀或引发短路隐患；在炽热

条件下，装置需具备耐热特性，防止由过热引发的电学问题^[2]。

此外，电力工程设计需充分关照电路安全防护手段。该涵盖短路防护、过载防护及接地防护等方面，特别在食品制造业，任何电力故障均可能引发生产中断、设施损毁或人身伤害。短路防护功能可迅速断开电源，防止电流超量导致电气设备损毁；过载防护机制有效避免电气设备因超负荷运行而引发故障；接地防护机制于电气泄露事件发生之际，通过接地线快速引导漏电电流，预防触电事故发生^[3]。

作者信息：姓名：李畅（1990—），身份证号：43098119901007036X，女，汉族，湖南人，本科，单位：益阳市沅江市市场监管综合行政执法大队，职称：工程师，研究方向：食品质量监管质量检验。

(二) 电力保障与能源管理

在食品加工业领域，电力供应的稳定性至关重要。食品加工企业对电力消耗巨大且需求结构复杂，任何电力中断均可能引发生产中断，进而影响生产效能与食品安全。因此，保障电力供应的可靠性，食品安全保障的重要要素之一^[4]。

电力保障策略首要任务是科学规划电力系统，保障电力供应满足生产需求。电力系统需具备一定程度的冗余配置，保障主电源故障时的安全，备用电源可迅速接替，预防电力中断导致的生产停滞。采用适宜的配电设施与电力监管系统，电力运行状况可实施即时监控与调控。电力管理系统具备自动监测电力设备运行状态的功能，迅速识别电压波动、电流超限等异常状况，可防止由电力问题引发的意外^[5]。

(三) 自动化控制系统与安全监控

自动化控制系统在食品工业领域的运用显著提高了生产效能与安全保障水平，可编程逻辑控制器（PLC）及分布式控制系统（DCS）等自动化设施已普遍融入食品制造业。这些系统能够实现生产线上各环节的自动化管理，达成高效率、精确度的生产作业。借助自动化调控，生产环节的各项参数可实现精确调控，进行系统内实时调整，保障产品品质与生产效能。

尤为关键的是，自动化监控系统亦可作为安全监管的核心。食品生产流程中，电气设施的异常或故障常引发严重的安全风险。借助自动化监管系统，可即时监控电气设施运作状况，对所遇异常状况即时响应。比如，电压波动或电流超载时，系统具备自动断电功能，预防设备故障及电气火灾风险。此外，自动化控制系统能够实现远距离监控及警报功能，管理人员得以实时监控设备运作状态并实施紧急应对措施，因而显著降低安全风险及事故发生率^[6]。

(四) 电气防护与安全应急措施

电气安全防护是确保食品加工企业人员与设施安全的关键要素，于食品加工业，电气设备运行环境通常多变复杂，可能遭遇高温、高湿、有毒气体等环境因素，提升电气设备故障发生几率。因此，执行高效电气安全防护策略，对保障员工生命安全和设备持续运作极为关键。

电力安全防护手段涵盖防雷、防火、防漏电等多个领域，在装置设计阶段，宜选用配备防雷功能的电气元件，防止雷击损害电气设施；确保电气设备周边通风良好以预防电气火灾，防止设备过热造成火灾；确保电气设备绝缘性能优良以预防电气泄漏，配置漏电保护装置，保障电气设备在遭遇电气泄露时能迅速断电，防止人员发生触电伤亡事件^[7]。

二、基于电气工程的食品加工安全控制策略

(一) 强化电气设备的安全检测与维护

定期进行电气设备检验与维护对确保电气系统安全运作极为关键，特别是在食品加工业，所有电气故障均可能引发生产停顿或安全事故。为确保电力设施持续、可靠运行，食品加工企业需构建并优化电气设备维护机制，确保设备得到即时高效检修与保

养。设备检测需涵盖各环节，涵盖电气控制柜、配电设施、照明装置、传感器等。企业需依据设备使用年限及行业规范，制定相关检验方案。例如，定期的对设备接线的稳固性、电缆的老化程度以及电气元件的功能状态进行检查。此类检验有助于企业提前识别设备潜在问题，导线老化、绝缘破损等，防止设备故障导致电气火灾、事故或损坏^[8]。

关于设施的保养，企业应实施预防性维护与修复相结合的策略。预防性维护即通过周期性清洁、润滑、更换易损元件等措施，设备寿命延长，降低故障发生率。对故障设备实施维修，保障设备处于最佳工作状态。此外，企业需依据设备运用状况及厂区生态环境，拟定详细的维修计划，确保每台设备均获充分关照与维护。电气安全有赖于设备的检测与维护，员工需具备必要的电气安全认知与操作能力。因此，企业须周期性地进行电气安全教育，提升员工对电气设施的认识能力与安全防范意识，防止因操作失误或疏忽引发意外。培训课程应包括电气设备操作规范、电气安全隐患辨识及预防措施、应急处置流程等内容，确保员工在遭遇紧急状况时能实施有效应对策略。此外，评估培训成效，企业需保证所有员工均能精通设备操作技巧及安全规范，尽可能降低操作错误所带来的风险^[9]。

(二) 采用先进的电气安全技术

随着科技进步，电气安全科技持续进步，新技术拓展了增强电气系统安全性与可靠性的可能性。食品加工企业应积极采纳并实施这些先进的电气安全技术，保障设备运行期间的电气安全性。智能电力保护装置与实时监控体系构成两项关键应用技术，它们可实现设备运行状态的实时监测，及时识别与解决潜在的电气故障，因此防止事故产生。智能化电力保护装置，智能电能表、智能型断路器等，可实时监控电气设备之电压、电流、温度等参数，并与企业信息系统互联互通。设备运行状态异常发生时，智能防护装置具备警报功能并能自动执行保护动作。例如，智能断路器具备电流过载自断功能，防止设备超负荷损坏及火灾事故。凭借这些智能装置，企业可获取电气系统的即时数据解析，系统问题高效识别与预应对策略，显著增强了电气安全水平。

实时监控体系同样是增强电力安全的关键技术路径。将传感设备、监控设施等与中心监控平台互联互通，企业可实时跟踪生产各阶段，特别是电力设备的运行状况。例如，检测到电气设施出现电流起伏、电压波动现象时，系统可实时发出警报信号，确保操作员能即时调整设备运行状况或实施紧急对策。实时监控体系可有效减少电气故障发生率，仍可对突发状况迅速作出应对，缩小事故影响区域。随着电气安全技术之进步，未来电力系统将更趋智能化与自动化。企业得以持续引入先进技术，增强电力设施安全水平，提升生产环节的风险控制效能，强化食品加工环节安全防护措施^[10]。

(三) 加强员工安全操作培训

电气工程的安全保障不仅依赖于设施与科技，此与操作人员的安全保障意识及操作能力紧密相关。因此，强化员工电气安全教育至关重要。食品加工企业需对员工进行全面的电气安全教

育，增强对电力设施及故障的应对技能，因此显著减少事故发生几率。员工需接受电气设备操作规程的培训。操作人员须掌握设备操作规程，精通电气设备操作程序，防止因操作失误引发设备损害或安全事故。例如，设备启动与关闭方法探讨，如何验证设备是否出现故障，如何优化设备电气参数，均为操作人员所应具备的基础技能。此外，培训内容需涵盖设备清洁、保养及日常检查技巧，确保设备持续可靠运行。

员工需掌握识别与预防电气安全风险的方法，在日常工作情境中，员工可能遭遇老化电气线路、设备超负荷运行、漏电等潜在安全风险。通过培训，员工应增强对潜在安全风险的辨识能力，预防事故发生。例如，若察觉到导线裸露或设备温度异常升高时，员工须即刻上报并暂停设备操作，防止事故加剧。员工需熟悉电气事故应急处理程序。在电气设备故障或电气火灾等意外事件发生之际，员工需及时施行适宜的应急对策。培训内容需涵盖紧急应对策略，灭火器操作、电源切断、安全负责人报告等流

程。进行周期性应急模拟，让员工掌握应急措施，增强应对突发事件的能力，尽可能降低人员伤亡及设备损毁程度。进行全方位的电力安全教育，企业能显著增强员工的安全认知与操作能力，预防由人为原因造成的电力安全事故，保障生产流程的顺畅运行。

三、结论

电气工程在食品加工安全中的应用，不仅涉及到电气设备的选型和设计，更涉及到电力保障、自动化控制、防护措施等多个方面。通过加强电气设备的安全检测与维护、采用先进的电气安全技术、加强员工安全操作培训及制定完善的应急预案，能够显著提升食品加工企业的安全控制水平。随着电气工程技术的不断发展，食品加工行业的安全管理将更加高效和智能化，为食品生产的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 程丽宁,杜洪来.基于电气工程的食品加工安全控制策略分析 [J].现代食品,2024,30(16):147-149.
- [2] 罗利川,吕戈亮,贾培起.超高压加工设备安全的冗余设计 [J].山东工业技术,2020,(03):121-127.
- [3] 白虹,肖海清,陶自强,等.食品加工电器化学安全法律法规及标准体系综述 [J].检验检疫学刊,2018,28(02):15-17.
- [4] 周锋华.电动食品加工器具产品质量现状分析 [J].监督与选择,2007,(Z1):60-61+12
- [5] 魏青,张振涛,王瑞祥,等.醇胺法碳捕集技术的研究进展 [J].环境工程技术学报,2025,15(1):90-99.DOI:10.12153/j.issn.1674-991X.20240228.
- [6] 陈瑞侃,郭江峰,杨新伟.醇胺类吸收剂在船载碳捕集系统中的应用研究 [J].船舶工程,2024,46(4):10021.
- [7] 吴涛.电气工程技术在食品加工安全控制中的应用策略研究 [J].中外食品工业,2025(4).
- [8] 高爱莲,刘晓慧,刘增磊,等.计算机信息技术在食品质量安全与检测中的应用 [J].食品安全质量检测学报,2016(8):6.DOI:CNKI:SUN:SPAJ.0.2016-08-073.
- [9] 朱敬坤.食用油品质现场快速检测技术研究 [D].河南工业大学,2010.
- [10] 刘永佳,潘宇韩,殷雪,徐轶凌,肖会芹.基于PLC-MCGS的全自动油炸小吃机设计 [J].机电信息,2020(35):2.