

# Research on the Continuous Improvement Mechanism of Work Safety Standardization in Chemical Enterprises Based on PDCA Cycle

Lei Sun

Qinghai Salt Lake Industry Co., Ltd., Golmud, Qinghai, 816000, China

## Abstract

Chemical enterprises face a common problem in their safety production standardization construction: “well-established systems but weak improvement.” The failure of continuous improvement mechanisms is the core bottleneck restricting the enhancement of safety management levels. This paper introduces the PDCA cycle theory and constructs a continuous improvement mechanism for safety production standardization in chemical enterprises based on the PDCA cycle. It systematically elaborates the closed-loop logic of standardization operation and iterative upgrade from four stages: Plan (P), Do (D), Check (C), and Act (A). Combined with the latest implemented policies and standards such as GB 45673-2025, three practical pathways are proposed: leadership-driven, digital empowerment, and deep integration of the dual prevention mechanism. The research shows that embedding the PDCA cycle into the entire standardization process can effectively solve the problem of insufficient driving force for continuous improvement, promoting the transformation of enterprise safety management from formal compliance to intrinsic safety.

## Keywords

PDCA cycle; chemical enterprises; safety production standardization; continuous improvement; dual prevention mechanism

## 基于 PDCA 循环的化工企业安全生产标准化持续改进机制研究

孙磊

青海盐湖工业股份有限公司, 中国·青海 格尔木 816000

## 摘要

化工企业安全生产标准化建设在实践中普遍存在“体系健全但改进乏力”的问题,持续改进机制失效是制约安全管理水平提升的核心瓶颈。本文引入PDCA循环理论,构建了基于PDCA的化工企业安全生产标准化持续改进机制,从策划(P)、实施(D)、检查(C)、改进(A)四个阶段系统阐述了标准化运行与迭代升级的闭环逻辑。结合最新实施的GB 45673-2025等政策标准,提出了领导驱动、数字化赋能及双重预防机制深度融合三条实践路径。研究表明,将PDCA循环嵌入标准化全过程,能够有效破解持续改进动力不足的困境,推动企业安全管理从形式合规向本质安全转型。

## 关键词

PDCA循环; 化工企业; 安全生产标准化; 持续改进; 双重预防机制

## 1 绪论

化工行业因其生产工艺复杂、物料易燃易爆、装置高温高压等固有特点,长期面临严峻的安全生产挑战。当前,化工企业安全生产标准化建设已取得阶段性进展,但实践中仍普遍存在“体系健全却效果不彰”的现象——制度文件完备但运行流于形式,持续改进机制失效,难以实现安全管理水平的实质性跃升。这一困境的根源在于:标准化体系虽然提供了结构框架,却缺乏推动其动态优化的内生动力。因此,

【作者简介】孙磊(1988-),中国甘肃民勤人,本科,助理工程师,从事钾肥生产领域的安全方面研究。

将PDCA循环理论深度嵌入安全生产标准化运行全过程,构建持续改进的闭环机制,成为破解这一困境的关键路径。

## 2 理论逻辑与政策背景

### 2.1 PDCA循环与持续改进的理论逻辑

PDCA循环(Plan-Do-Check-Act)由戴明提出,是质量管理和持续改进的核心方法论,包含策划、实施、检查、改进四个依次递进又循环往复的阶段。安全生产标准化的本质是一种体系化、动态化的管理过程,其运行模式与PDCA循环具有高度契合性——标准化体系的搭建、运行、考评与提升,天然对应PDCA的四个阶段。然而,传统PDCA在安全生产领域的应用仍面临“持续改进失效”的突出问题,

即 P → D → C → A 循环在完成一轮后往往停滞，缺乏自我迭代的内在驱动力。LS-PDCA 模式在传统 PDCA 基础上引入领导驱动（Leadership）和体系支撑（Support），为破解这一困境提供了新的理论视角。传统 PDCA 与 LS-PDCA 模式的对比如表 2-1 所示。

表 2-1 传统 PDCA 与 LS-PDCA 模式对比表

对比维度	传统 PDCA 模式	LS-PDCA 模式
循环驱动者	制度流程自发运行	领导层战略驱动
改进持续性	易在一轮循环后停滞	形成自我迭代能力
资源保障	缺乏主动配置	领导层直接支持
典型问题	“体系健全但改进失效”	持续改进有效落地

## 2.2 政策背景与标准化发展的新态势

近年来，化工安全生产标准化建设进入政策密集出台期，呈现三大新态势。一是标准体系整合升级。强制性国家标准《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》（GB 45673-2025）于 2025 年 11 月起实施，整合了 7 项行业标准，从安全领导力、设备完整性、变更管理等 14 个方面提出管理要求，并明确要求企业“按照 PDCA 模式持续改进”。二是治理模式转型深化。应急管理部 2025 年工作部署聚焦“一防四提升”主线，推进双重预防机制数字化应用和安全治理模式向事前预防转型。三是技术创新驱动变革。“工业互联网+危化安全生产”建设规范系列标准和安全生产数字化管理国标的发布，为标准化持续改进注入了数字化、智能化的技术动能。

## 3 基于 PDCA 的持续改进机制构建

### 3.1 P 阶段（策划）：标准化目标设定与风险辨识

持续改进的起点在于科学策划。化工企业应以 GB 45673-2025 的 14 项管理要素为框架，结合自身工艺特点和风险特征，制定安全生产标准化改进目标。策划阶段的核心工作包括：基于双重预防机制开展系统性风险辨识与评估，确定风险分级管控清单；对照新标准要求识别管理短板，如设备完整性管理不足、变更管理流程缺失等；设定量化的阶段改进目标，并分解至各部门责任清单。此外，高危细分领域的安全风险专项治理要求也应纳入策划范围，确保改进目标与最新政策导向同频。

### 3.2 D 阶段（实施）：标准化要素落地与过程执行

实施阶段是将策划转化为行动的关键环节。企业应围绕 GB 45673-2025 的 14 个管理要素逐项推进标准化建设：一是落实安全生产责任制，构建主要负责人、技术负责人、操作负责人的责任链条，尤其要强化重大危险源安全包保责任体系的落地执行；二是实施设备全生命周期管理，从设备选型、安装、运行到检修各环节实现标准化管控；三是规范特殊作业管理，严格执行动火、受限空间等特殊作业审批流程，应用移动视频监控等技术手段实现作业全过程可视化。实施过程中需注重“三层运行”机制——管理层推进、

执行层落实、监督层检查，避免标准化要求悬空。

### 3.3 C 阶段（检查）：标准化运行评估与绩效测量

检查阶段承担着发现偏差、识别改进空间的功能。标准化运行评估可从两个维度展开：一是企业内部自评，依据 GB 45673-2025 的要素要求，采用量化打分方式定期评估各要素达标程度；二是依托双重预防机制数字化系统，通过系统自动抓取隐患整改率、风险预警响应率等关键绩效指标，实现运行状态的可视化监测与动态评价。评估过程应聚焦标准化体系运行中的薄弱环节，如制度落地偏差、风险管控漏洞、应急响应滞后等问题，为后续改进提供精准靶向。

### 3.4 A 阶段（改进）：问题整改与标准化体系迭代

改进是 PDCA 循环实现持续提升的归宿。在评估结果基础上，企业应建立“发现—分析—整改—验证”的隐患整改闭环机制，确保每项问题均得到根本性解决。同时，将评估中暴露的共性问题 and 深层次矛盾纳入标准化体系的修订优化中，推动管理体系迭代升级。企业基于评估结果开展 PDCA 循环改进，能够针对性优化管理流程并更新风险数据库，推动企业从形式合规向本质安全转型，并建立动态适应能力。PDCA 各阶段核心任务与标准化要素的对应关系见表 3-1。

表 3-1 PDCA 各阶段核心任务与标准化要素对照表

PDCA 阶段	核心工作内容	对应的标准化要素 (GB45673-2025)
P (策划)	风险辨识、目标设定、改进计划	风险管理、目标与计划、变更管理
D (实施)	责任制落实、设备管理、特殊作业管控	安全责任制、设备完整性、作业安全
C (检查)	自评打分、绩效监测、隐患分析	绩效测量与监测、内部审计
A (改进)	隐患整改、体系迭代、标准化升级	持续改进、管理评审

### 3.5 PDCA 循环持续改进机制总体流程图

为直观展示 PDCA 循环与安全生产标准化持续改进机制的运行逻辑，图 3-1 给出了该机制的总体流程。

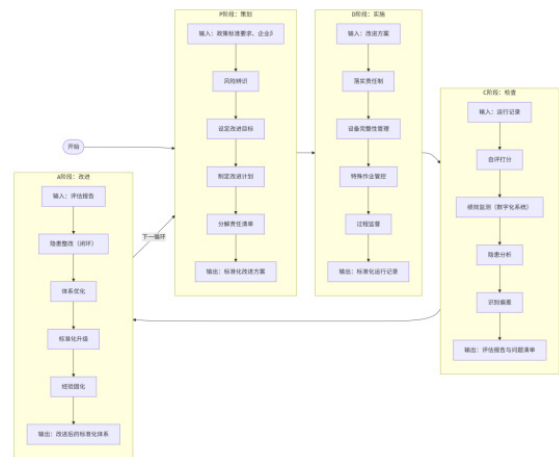


图 3-1 PDCA 循环持续改进机制总体流程图

## 4 持续改进的实践路径

### 4.1 领导驱动与组织保障

持续改进机制运行的关键在于领导层的战略引领。LS-PDCA 模式强调领导作用贯穿 PDCA 全过程——领导层不仅是资源提供者，更是改进目标制定者、执行过程推动者和评估结果运用者。具体落实需从三方面着手：一是安全承诺与文化建设，主要负责人公开承诺持续改进目标，并通过带班检查、安全宣讲等方式传递决心，形成自上而下的改进文化；二是资源保障与权责配置，为 PDCA 各阶段匹配数字化系统、人员编制等专项资源，明确各层级职责边界；三是绩效问责，建立由主要负责人牵头的持续改进领导小组，每季度评审运行绩效，将改进成效（如隐患整改率、标准化评分提升幅度）纳入管理人员考核，权重不低于 30%。此外，应设立跨部门协调机构，负责 PDCA 各阶段的横向协同推进。

### 4.2 数字化赋能与智能化提升

数字化技术为持续改进注入新动能。企业应从三方面构建赋能体系：第一，建设一体化安全风险管控平台，整合重大危险源监控、气体报警、视频分析、人员定位等数据，实现风险动态研判、隐患排查在线管理、特殊作业实时监控等功能集成，为 C 阶段（检查）提供实时数据支撑。第二，推动 PDCA 数据闭环：P 阶段利用历史隐患数据辅助目标设定；D 阶段通过移动终端派发执行标准化任务；C 阶段自动生成绩效仪表盘，展示要素达标率和整改进展；A 阶段利用大数据分析识别共性问题的根因，支撑体系优化。第三，探索智能化预警，对频繁报警、逾期未整改等异常进行分级预警，有条件的企业可试点 AI 视频分析自动识别违规作业，实现从“人防”到“技防”的转变。

### 4.3 双重预防机制与标准化深度融合

双重预防机制聚焦风险辨识与隐患治理的动态过程，安全生产标准化侧重于管理体系的系统构建，二者以 PDCA 循环为纽带实现深度融合。具体路径为：P 阶段以风险辨识评估结果确定标准化改进的重点领域，如根据风险矩阵设置“风险管理”要素的管控指标；D 阶段将风险分级管控要求转化为标准操作规程，对红色风险区域实施提级管理；C 阶段通过双重预防数字化系统实时监测风险管控有效性，自动抓取隐患发现率、风险预警响应率等 KPI 并与自评打分联动；A 阶段将隐患治理中暴露的系统性管理漏洞反馈至标准化体系修订，触发管理制度根本性优化。同时建立风险-标准映射矩阵，将每类风险对应的管控措施与 GB 45673-2025 中的要素条款对应，形成动态更新的“风险驱动式”检查清单。这种深度融合推动标准化建设从“静态达标”转向“动

态优化”。三条实践路径的核心措施与预期效果汇总如表 4-1 所示。

表 4-1 持续改进实践路径措施汇总表

实践路径	核心措施	预期效果
领导驱动与组织保障	安全承诺、资源保障、绩效问责、横向协同	权责明晰、改进文化形成
数字化赋能	一体化平台、PDCA 数据闭环、智能预警	精准识别偏差、技防替代人防
双重预防机制融合	风险辨识驱动目标、分级管控嵌入执行、隐患治理反哺体系、风险-标准映射	静态达标转向动态优化

## 5 结论与展望

PDCA 循环为化工企业安全生产标准化的持续改进提供了科学的理论框架和操作路径。通过策划—实施—检查—改进四个阶段的系统设计，将领导驱动、数字化赋能和双重预防机制融入标准化运行全过程，能够有效破解当前标准化建设“体系完备但改进乏力”的现实困境，推动企业安全管理从形式合规向本质安全转型。展望未来，随着 GB 45673-2025 的全面实施和“工业互联网+危化安全生产”标准的落地，化工企业应进一步探索 PDCA 循环与人工智能、大数据分析等新技术的融合路径，构建更加智能、高效的持续改进机制，为实现化工行业高质量发展和高水平安全的良性互动提供坚实保障。

### 参考文献

- [1] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 危险化学品企业安全生产标准化通用规范: GB 45673-2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025.
- [2] 中华人民共和国应急管理部. 化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则: AQ 3067-2026[S]. 北京: 应急管理部, 2026.
- [3] 中华人民共和国应急管理部. “工业互联网+危化安全生产”建设规范 第1部分: 总则: AQ 3064.1-2025[S]. 北京: 应急管理部, 2025.
- [4] 甘华军, 田健. PDCA和SDCA双循环在化工安全生产管理中的应用探索[J]. 山西化工, 2024, 44(2): 204-207.
- [5] 林艺松, 何文忠. 基于PDCA循环理论的化工生产企业安全管理长效机制研究[J]. 广东化工, 2021, 48(23): 43-45.
- [6] 周锋, 刘君, 赵寅, 等. 领导驱动型安全生产管理体系长效运行机制研究[J]. 能源科技, 2025, 23(6): 82-86.
- [7] 应急管理部办公厅. 关于印发2025年危险化学品安全监管工作要点及有关工作方案的通知: 应急厅函〔2025〕60号[EB/OL]. (2025-03-01).