基于 PDCA 循环的橡塑机械标准化工作改进模式探索

王金霞

（大连橡胶塑料机械有限公司，辽宁　大连　116036）

摘要：针对橡塑机械行业企业标准化工作计划精准性不足、执行落地乏力、检查机制缺失、迭代优化滞后等共性痛点，本文引入 PDCA 循环管理理论，结合行业模块化设计、工艺复杂、技术迭代快的特性，从需求研判、执行落地、效果检验、持续优化四维度构建闭环改进模式，经理论适配性分析与行业现状对标验证了模式可行性。研究表明，该模式可有效解决行业“重制定、轻落地”“标准与实践脱节”问题，推动标准体系从“静态制定”向“动态优化”转型，提升标准化对产品研发、生产质量与供应链协同的支撑作用。PDCA 循环与行业标准化需求高度适配，所构建模式具备实践指导性与推广价值，可为橡塑机械企业标准化体系升级提供参考。

关键词：PDCA 循环；橡塑机械企业；标准化工作；改进模式；闭环管理

引用论文：王金霞 . 基于 PDCA 循环的橡塑机械标准化工作改进模式探索 [J]. 橡塑技术与装备，2026, 52(11):16-20.

中图分类号：F273.2,TQ330.7　　**文章编号**：1009-797X(2026)11-0016-05

文献标识码：B　　DOI:10.13520/j.cnki.rpte.2026.11.003

0　引言

橡塑机械是橡胶塑料工业的核心装备，涵盖密炼机、压延机等关键产品，其技术与制造质量直接决定下游行业生产效率和产品品质 [1]。在智能制造、绿色制造政策推动下，行业呈现模块化设计普及、工艺数字化升级、供应链协同深化的趋势，对标准化的系统性、动态性、实用性提出更高要求，亟需构建覆盖产品全生命周期的标准化体系 [2]。

当前行业企业标准化工作存在诸多痛点：计划阶段需求研判缺乏系统性，标准与实践脱节；执行阶段宣贯监督不足，落地流于形式；检查阶段无量化指标，评估浮于表面；处理阶段无闭环迭代机制，标准滞后于技术与政策 [3]。这些问题制约行业高质量发展，而 PDCA 循环“计划－执行－检查－处理”的闭环逻辑，与标准化“制定－落地－迭代”全流程高度契合 [4]，可为破解痛点提供系统化方案，本研究就此展开模式构建与探索。

1　研究意义及研究内容

1.1　研究意义

1.1.1　理论意义

PDCA 循环在制造业的应用多聚焦质量管理与流程优化，在橡塑机械行业标准化领域的系统性研究尚显欠缺。本研究将 PDCA 循环与行业特性深度结合，丰富其在机械制造行业标准化的应用成果，构建适配橡塑机械行业的标准化改进框架，填补行业系统性改进方法论空白，为同类装备制造业提供理论参考。

1.1.2　实践意义

橡塑机械行业大中小企业发展不均衡，中小企业标准化基础薄弱、落地难度大，现有改进方案缺乏针对性与可操作性。本研究针对行业各阶段痛点提出可落地路径，推动标准化与研发、生产、供应链深度融合，经理论与现状对标验证模式可行性，为中小企业标准化升级提供可复制方案，助力行业标准化水平整体提升。

1.2　研究内容与技术路线

本研究围绕行业企业需求与痛点展开四项核心研究：梳理行业企业标准化现状并剖析共性痛点；分析 PDCA 循环与行业标准化的适配性；构建基于 PDCA 的标准化改进模式并明确实施要点；提出模式优化方向与行业应用展望。

作者简介：王金霞（1992–），女，工程师，主要负责全国橡塑机标委会塑机分会秘书处的管理及企业标准化工作。

研究遵循“理论研究－现状分析－模式构建－展望优化”思路，技术路线为：文献研究→行业企业现状梳理→共性痛点提炼→适配性分析→改进模式构建→优化方向展望，各环节层层递进形成完整研究体系（见图 1）。

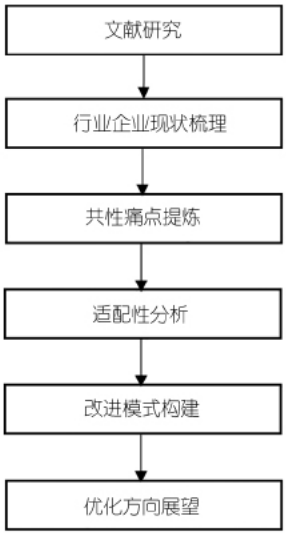


图 1　本研究技术路线图

2　相关理论基础

2.1　PDCA 循环理论概述

PDCA 循环（戴明环）是成熟的闭环管理方法，围绕“计划（Plan）、执行（Do）、检查（Check）、处理（Act）”形成循环体系，通过持续迭代提升工作质量。Plan 阶段分析问题、制定量化改进目标；Do 阶段落地方案并记录过程数据；Check 阶段量化检验效果、对比目标差距；Act 阶段闭环整改问题，固化有效措施，未解决问题纳入下一轮循环 [5]。该循环的系统性、动态性、实用性在制造业质量管理中应用成效显著，为橡塑机械行业标准化全流程优化提供理论支撑。

2.2　橡塑机械标准化核心内容与行业要求

橡塑机械标准化覆盖全产业链，核心包含五类相互衔接的标准 [6]，具体如表 1 所示。

行业技术迭代快、工艺复杂、供应链协同紧密，决定标准化需兼顾实用性、动态性、兼容性：内容贴合生产实际，参数精准可操作；紧跟技术与政策变化，及时更新标准；适配模块化升级，推动上下游标准统一、部件兼容。

表 1　橡塑机械行业标准化核心内容分类表

标准分类	核心涵盖内容	核心作用
产品研发标准	模块化部件参数、图号管理、设计规范	规范研发，保障模块化兼容性，缩短研发周期 [7]
生产工艺标准	工序参数、SOP、设备操作规范	指导一线生产，提升生产过程稳定性
质量检验标准	检验指标、流程、判定规则	把控产品质量，保障质量一致性 [8]
供应链协同标准	供应商配套、交付验收要求	统一上下游准则，提升供应链效率
环保节能标准	能耗限值、污染物排放标准	契合“双碳”目标，降低环保合规风险

2.3　PDCA 循环与橡塑机械标准化的适配性分析

PDCA 循环与行业标准化在逻辑、需求、目标三维度高度适配，为理论落地实践奠定基础。

2.3.1　逻辑适配

PDCA 闭环逻辑全面覆盖标准化“制定－落地－检验－迭代”全流程，各阶段一一对应，解决行业各环节脱节问题 [9]。

2.3.2　需求适配

PDCA 持续迭代特性，契合行业技术升级与政策更新需求，有效避免标准滞后，满足标准化动态性要求。

2.3.3　目标适配

PDCA 以问题解决、质量提升为导向，与行业标准化“破解痛点、提质增效”的核心目标高度一致，确保改进工作贴合实际。

3　橡塑机械行业标准化现状及共性痛点

3.1　行业标准化发展现状

我国橡塑机械行业已初步构建基础通用、产品研发等领域的标准体系，但结合行业转型需求，仍存在不足：前沿领域标准覆盖率不足，模块化部件与接口统一标准缺失，制约规模化协同；行业中小企业生产工艺类标准执行率不足，部分企业“产品先出、标准后补”；标准平均更新周期 1.5~2 年，滞后于 6~12 个月的产品迭代周期；标准化呈“单一主体推动”格局，龙头企业主导制定、中小企业参与度低，企业内部技术部门独管、一线部门参与不足，标准实操性差。

3.2　行业共性痛点提炼

以 PDCA 循环为框架，行业标准化各阶段共性痛点可归纳为表 2 所示，各痛点相互传导形成恶性循环，是行业核心问题的根源。

表 2　橡塑机械行业标准化工作各阶段共性痛点表

PDCA 阶段	核心痛点	具体表现
Plan（计划）	需求研判与目标设定不科学	依赖经验研判，与技术趋势脱节；目标无量纲化，成效难评估
Do（执行）	宣贯保障不足，落地流于形式	培训方式单一，中小企业一线培训率＜ 40%；无监督机制，标准与生产系统脱节
Check（检查）	检验方式不科学，评估浮于表面	缺乏量化指标，仅定性判断；检查频次低、方式单一，存在“文件合规、实际脱节”
Act（处理）	整改迭代缺失，优化滞后	问题无闭环整改；无常态化迭代机制；有效措施未固化，成果难推广

4　基于 PDCA 循环的橡塑机械标准化改进模式构建

针对行业各阶段痛点，结合 PDCA 循环逻辑与行业特性，构建“需求精准化－执行高效化－检查科学化－迭代常态化”的闭环改进模式，明确总体框架与实施要点，推动标准化闭环管理。

4.1　改进模式总体框架

模式以 PDCA 循环为核心，将标准化全流程融入四大阶段，针对性破解各阶段痛点：Plan 阶段解决标准与需求脱节问题，实现需求精准化；Do 阶段解决执行乏力问题，实现执行高效化；Check 阶段解决检验缺失问题，实现检查科学化；Act 阶段解决优化滞后问题，实现迭代常态化。四大阶段环环相扣、循环往复，推动标准化质量持续提升。

4.2　各阶段具体实施要点

4.2.1　Plan 阶段：精准制定改进方案

核心是从源头解决标准与需求脱节问题。需求研判上，结合行业技术趋势与“双碳”政策要求，聚焦研发、生产等核心环节痛点，对标国际标准梳理行业标准缺口；计划制定上，补充前沿领域标准、修订滞后标准、统一模块化部件标准，成立跨部门专项小组明确分工，制定清晰时间节点：2~3 个月完成调研，4~12 个月完成标准修订，13~14 个月搭建宣贯工具。

4.2.2　Do 阶段：多维推动标准落地

核心是提升标准执行效率。宣贯培训实行分岗位专项培训，搭建企业内网“标准化知识库”，建立“标准辅导员”制度；执行保障建立跨部门每周沟通机制，将标准嵌入 PLM 设计、生产设备系统，开发标准化检验与供应链协同平台；数据记录搭建统计平台，收集执行率、培训达标率、不良率等核心数据，确保过程可追溯。

4.2.3　Check 阶段：科学检验改进效果

核心是精准检验执行效果、发现问题。检查方式实行“月度全面检查＋每两周核心工序专项检查”，结合现场核查与数据对比，对标改进前后及行业数据衡量成效；问题收集通过意见箱、现场调研、数据分析多渠道收集问题，按“执行偏差、标准本身、机制问题”分类梳理，明确根源与责任主体。

4.2.4　Act 阶段：闭环整改与持续迭代

核心是实现标准体系动态优化。分类整改针对三类问题制定措施：执行偏差通过培训＋帮扶＋绩效考核解决，标准问题由跨部门小组修订，机制问题完善协同机制、升级工具，建立整改台账实行销号管理；迭代机制建立“季度评审＋年度更新”制度，重大问题开通标准修订绿色通道；经验固化总结有效措施形成《标准化工作管理办法》，通过行业渠道推广优秀经验。

5　改进模式的优化方向与行业应用展望

5.1　改进模式的优化方向

基于 PDCA 的改进模式可解决当前行业标准化痛点，结合行业智能制造、绿色低碳转型与供应链全球化趋势，从三方面优化：一是拓展应用场景，将 PDCA 延伸至供应链全环节，建立供应商培训考核机制，对标国际标准优化跨境供应链兼容性[10]；二是深化数字化赋能，搭建标准化信息化平台，整合标准库、数据统计等功能，融入大数据实现智能分析[11]；三是聚焦绿色低碳，细化环保节能标准并增加量化指标，将 PDCA 应用于绿色标准全流程，推动标准与绿色生产深度融合。

5.2　行业应用展望

橡塑机械行业正处于转型升级关键期，标准化的支撑作用日益凸显。本模式可为龙头企业构建引领性标准体系、带动产业链协同标准化提供路径，也为中小企业标准化升级提供可复制方案，解决“不会做、做不好”的问题。未来，经场景拓展、数字化赋能与绿色标准完善，模式将推动行业标准化从“基础合规”向“提质增效”“创新引领”转型，为行业高质量发展提供支撑，其核心逻辑也可为工程机械等其他装备制造业提供借鉴。

6　结论

本文针对橡塑机械行业标准化“计划缺乏精准性、执行落地乏力、检查机制缺失、迭代优化滞后”的共

性痛点，以 PDCA 循环管理理论为基础，结合行业模块化设计、工艺复杂度高、技术迭代快的特性，构建了“需求精准化－执行高效化－检查科学化－迭代常态化”的闭环改进模式，并明确了各阶段的实施原则与具体要点。

该模式通过 Plan 阶段的系统需求研判与科学计划制定，从源头解决标准与需求脱节问题；通过 Do 阶段的多维宣贯培训与全流程执行保障，推动标准高效落地；通过 Check 阶段的常态化检查与多渠道问题收集，精准检验标准执行效果；通过 Act 阶段的分类闭环整改与常态化迭代，实现标准体系的持续优化。四个阶段形成闭环管理，有效解决了行业“重制定、轻落地”“标准与实践脱节”等核心问题，推动行业标准体系从“静态制定”向“动态优化”转型。

理论适配性分析与行业现状对标表明，PDCA 循环与橡塑机械行业标准化工作的需求高度适配，其闭环逻辑与持续改进特性能够有效破解行业标准化各阶段的共性痛点。所构建的改进模式紧扣行业特性，遵循行业适配性、数据驱动、全员参与三大原则，具备较强的实践指导性和可复制性。未来，通过拓展应用场景、深化数字化赋能、完善绿色低碳标准，可进一步提升模式的适配性与实效性，为橡塑机械企业标准化体系升级提供切实参考，也为行业高质量发展提供更有力的支撑，其核心逻辑还可为其他装备制造业的标准化工作优化提供借鉴。

参考文献：

[1] 中国橡胶工业协会 . 橡塑机械行业发展报告 (2022)[R].2023.
[2] 国家标准委 . 装备制造业标准化和质量提升规划（2021–2023 年）[R]. 2021.
[3] 张华 , 刘伟 . 橡塑机械行业标准化现状与发展趋势 [J]. 橡塑技术与装备，2021,47(12):45–49.
[4] 李明 , 王强 .PDCA 循环在机械制造企业标准化管理中的应用研究 [J]. 机械设计与制造，2022(5):268–271.
[5] 何桢 , 周健 . 质量管理学 [M]. 北京：机械工业出版社，2021:89–96.
[6] GB/T 20000.1—2014, 标准化工作指南 第 1 部分：标准化和相关活动的通用术语 [S]. 北京：中国标准出版社，2014.
[7] 王建国，赵丽 . 模块化设计在橡塑机械中的应用与标准化研究 [J]. 机械工程学报，2020,56(5):189–196.
[8] 中国机械工业联合会 . 机械工业标准化“十四五”发展规划 [R].2021.
[9] 陈涛，李娟 . 制造业标准化工作改进模式研究——基于 PDCA 循环的视角 [J]. 中国标准化，2023(3):156–160.
[10] 刘艳 , 孟凡超 . 装备制造业标准化与智能制造融合发展路径研究 [J]. 中国设备工程，2024(2):134–136.
[11] 张莉 , 王鹏 .PDCA 循环在企业供应链标准化管理中的应用 [J]. 物流技术，2022,41(7):67–70.

Exploration of the improvement model for rubber and plastic machinery standardization based on PDCA cycle

Wang Jinxia

(Dalian Rubber & Plastics Machinery Co. LTD., Dalian 116036, Liaoning, China)

Abstract: Addressing the prevalent pain points in the standardization efforts of enterprises in the rubber and plastic machinery industry, such as insufficient planning accuracy, weak implementation, lack of inspection mechanisms, and lagging iterative optimization, this paper introduces the PDCA cycle management theory. By combining the characteristics of industry modular design, complex processes, and rapid technological iteration, it constructs a closed-loop improvement model from four dimensions: demand research and judgment, implementation and execution, effect inspection, and continuous optimization. The feasibility of this model is verified through theoretical adaptability analysis and industry status benchmarking. The research shows that this model can effectively solve problems such as "emphasizing formulation and neglecting implementation" and "the disconnect between standards and practice" in the industry, promote the transformation of the standard system from "static formulation" to "dynamic optimization", and enhance the supporting role of standardization in product development, production quality, and supply chain collaboration. The PDCA cycle is highly aligned with the needs of industry standardization, and the

constructed model possesses practical guidance and promotional value, providing a reference for the upgrading of the standardization system of rubber and plastic machinery enterprises.

Key words: PDCA cycle; rubber and plastic machinery enterprises; standardization work; improvement model; closed-loop management

(R-03)

2 亿美元押注北美：倍耐力“去中化”后首个大额投资落地

$1.2 billion bet on North America: Pirelli's first large investment after "de-Sinicization"

2026 年 9 月 22 日，倍耐力董事会批准了一项美国多年投资计划，表决结果的背后，是一场持续数年的控制权博弈。

投资 12 亿美元扩建美国工厂

据了解，倍耐力拟投资约 12 亿美元，用于扩建佐治亚州罗马工厂。

董事会上，投反对票的是张海涛、习晓红和王坤 3 名董事，3 人均与中国中化集团有关联，但反对票未能阻止决议通过。根据公告，扩建项目将于 2027 年启动，分两阶段实施。

第一阶段引入倍耐力自有的 MIRS 机器人化生产系统，2028 年起逐步提高产能，该阶段目标为年产 300 万条。第二阶段建设全自动化传统生产线，再增加 300 万条产能。

到 2033 年全面运营时，年产能将达到约 600 万条汽车轮胎，包括 Cyber™ 轮胎技术，预计新增约 1000 个工作岗位。倍耐力表示，此举旨在巩固 “local−for−local” 战略，即在美国本土生产、服务美国市场。美国是高价值轮胎全球最大市场，约占该细分领域全球销量的 40%。

中化与倍耐力：从控股到被迫退场

中化与倍耐力的故事，始于 2015 年。

那一年，中化集团以约 71 亿欧元收购倍耐力 26.2% 股权，此后增持至 34.1%，成为第 1 大股东。转折出现在意大利政府动用 “ 黄金权力 ” 法案。2026 年 4 月，意大利总理梅洛尼政府裁定，中化在倍耐力 15 人董事会中的提名人数从 8 人削减至最多 3 人，且不得担任董事长或首席执行官等职务。这意味着中化的持股比例与实际治理权严重脱钩。

更深层的矛盾在于倍耐力的美国市场准入。中化超过 20% 的营收来自美国，而美国持续收紧对中资背景企业的汽车技术限制。倍耐力的 Cyber™ 轮胎内置传感器，属于联网汽车技术范畴。

2024 年 10 月，美国财政部出台新规，将此类技术划入 “ 敏感范畴 ”。

中化的国企背景，成为倍耐力智能轮胎进入北美市场的监管障碍。在此背景下，中化选择减持退出。2026 年 7 月 30 日，中化通过旗下平台向捷克投资公司 Lumina Crown 出售 14% 倍耐力股份，总对价约 9.87 亿欧元。交易完成后，中化持股从 34.1% 降至 20.1%，退居第 2 大股东。意大利 Camfin 公司以约 26% 的持股成为第 1 大股东，Lumina Crown 以 14% 持股位列第 3。

中化从控股股东到被动财务投资者的转变，折射出地缘政治压力下中资海外资产面临的现实困境。而倍耐力则通过此次美国投资，正式确立了 “ 去中化 ” 后的战略方向。

摘编自 “中国轮胎商务网”

(R-03)