

# 基于化学实验的日用化工标准解读与应用实践

杜杏桦

广东药大检测技术服务有限公司，广东 中山 528400

DOI:10.61369/ME.2025090008

**摘要：**化学实验技术对日用化工标准体系意义重大。它为标准制定提供支撑，可用于解读、对比标准，构建符合性验证等技术路径及关联模型，助力评估标准适用性。应用中虽面临复杂基质干扰、成本控制等挑战，但通过产学研用协同创新可应对，未来应关注分析技术创新与行业应用深化。

**关键词：**化学实验；日用化工标准；协同创新

## Interpretation and Application Practice of Daily Chemical Industry Standards Based on Chemical Experiments

Du Xinghua

Guangdong Yaoda Testing Technology Service co..Ltd., Zhongshan, Guangdong 528400

**Abstract :** Chemical experimental techniques are of great significance to the standard system of daily chemical industry. It provides support for standard setting, can be used to interpret, compare standards, construct technical paths and correlation models for compliance verification, and assist in evaluating the applicability of standards. Although facing challenges such as complex matrix interference and cost control in applications, they can be addressed through collaborative innovation between industry, academia, research, and application. In the future, attention should be paid to analyzing technological innovation and deepening industry applications.

**Keywords :** chemical experiment; daily chemical industry standards; collaborative innovation

## 引言

2023年颁布的《日用化工行业高质量发展标准指引》强调了化学实验在日用化工标准中的关键地位。在日用化工产品检测领域，色谱分析与光谱分析等化学实验方法为标准制定提供技术支撑，从成分剖析、含量测定等方面保障标准科学合理。化学实验不仅用于验证标准，还能通过对国内外标准推动行业发展。同时，在标准应用实践中，构建验证技术路径、关联模型，融合新型检测技术等，对提升产品质量意义重大。但也面临复杂基质干扰、检测成本控制等难题，需通过产学研用协同创新等方式，推动日用化工行业依标准高质量发展。

## 一、化学实验在日用化工标准体系中的基础作用

### (一) 化学实验方法及技术标准

在日用化工产品检测里，色谱分析是常用的化学实验方法。它能够依据不同物质在固定相和流动相之间分配系数的差异，实现对日用化工产品中各类成分的分离与定性、定量分析，像气相色谱可测定产品中的挥发性有机化合物，为产品安全性标准制定提供关键数据支撑<sup>[1]</sup>。光谱分析同样重要，例如红外光谱能通过分析分子振动和转动能级的跃迁，确定化合物的官能团，辅助鉴别日用化工产品成分，为成分标准规范奠定基础。这些化学实验方法凭借精准的检测技术，从成分剖析、含量测定等方面，为日用化工标准制定提供坚实技术支撑，确保标准科学、合理且具有实用性，有效保障产品质量与消费者权益。

### (二) 标准解读的实验验证路径

在日用化工标准解读中，化学实验为验证标准提供了关键路径。对于参数准确性检验，通过精心设计的化学实验，精确测量各类日用化工产品成分的含量、酸碱度等参数，将实验所得数据与标准规定参数对比，判断其准确性<sup>[2]</sup>。在方法可行性评估方面，依据标准所规定的分析、检测等方法，在实验室模拟操作，观察是否能顺利实施并获得预期结果。若实验过程顺畅且结果符合预期，表明方法可行；反之，则需对标准方法进行调整优化。通过这一系列基于化学实验的验证路径，可有效检验日用化工标准在参数与方法上的合理性与科学性，为标准的准确解读和后续应用奠定坚实基础。

## 二、日用化工标准体系的多维度解读

### (一) 国内标准的技术规范解析

国内日用化工标准中, GB/T 系列等对化学实验指标有明确要求。这些指标与产品性能紧密相关。例如在护肤品标准里, 对重金属含量、微生物限度等实验指标严格规定, 重金属超标会对皮肤产生损害, 微生物超标易致产品变质, 影响使用安全与效果, 这反映出指标对保障产品安全性的重要性。在洗涤剂标准中, 去污力的实验测定指标, 直接关联产品清洁性能, 通过特定污渍在标准条件下的去除程度衡量, 确保产品实际去污效果达到标准要求。这些实验指标规范, 是从化学实验角度对产品性能的量化与界定, 为日用化工产品生产提供科学、统一的技术准则, 依据<sup>[3]</sup>, 助力行业有序发展, 保障消费者能获得质量可靠、性能达标的日用化工产品。

### (二) 国际标准的对比研究

通过化学实验数据对 ISO、ASTM 等国际标准进行对比, 能够深入揭示国内外检测方法在日用化工领域的异同与适配性。以具体化学实验为依托, 从检测指标、分析方法、数据精度等方面详细剖析不同国际标准与国内标准的差异。例如在某些日用化工产品的成分检测中, ISO 标准可能侧重于成分的全面性分析, 而 ASTM 标准或许更注重特定成分的精确测定。在对比过程中, 不仅可以明确不同标准的优势与局限, 还能了解其在不同应用场景下的适配程度。这种对比研究有助于我国日用化工行业在国际市场中找准定位, 借鉴国际先进标准完善自身体系, 推动行业高质量发展, 也为相关企业选择合适标准开展生产与检测提供有力参考<sup>[4]</sup>。

## 三、标准应用实践的技术路径

### (一) 实验驱动的标准实施模式

#### 1. 产品合规性验证流程

在基于化学实验的日用化工标准应用实践中, 构建标准符合性验证技术路径至关重要。首先是样品制备环节, 需依据日用化工产品特性及标准要求, 采用科学合理方法选取有代表性样品, 并进行必要预处理, 确保样品能真实反映产品整体特性<sup>[5]</sup>。接着进入指标检测阶段, 按照相应标准规范, 运用合适化学分析仪器与方法, 精准测定各项关键指标, 如成分含量、酸碱度、稳定性等。最后进行结果判定, 将检测所得数据与标准规定的合格范围进行对比, 若各项指标均符合标准要求, 则判定产品合规; 若有指标超出范围, 则需分析原因, 采取改进措施, 重新进行验证, 以此确保日用化工产品符合相关标准, 保障产品质量与消费者权益。

#### 2. 质量异常诊断方法

基于化学实验建立实验数据与标准参数的关联模型, 是实现产品质量异常诊断的关键。以日用化工产品为例, 在实验过程中, 精确测量各项化学指标数据, 如酸碱度、成分含量等。借助统计学方法和数据分析工具, 将这些实验数据与相应的日用化工标准参数进行深度比对和分析, 构建起精准的关联模型。当产品

出现质量异常时, 通过该模型可快速将实测数据代入分析, 定位异常数据点在标准参数体系中的位置, 从而明确是哪一项标准参数未达标, 实现产品质量问题的快速定位。依据关联模型中数据的传递关系和溯源逻辑, 追溯到问题产生的源头环节, 比如原材料采购、生产工艺操作等, 为解决质量异常提供清晰路径<sup>[6]</sup>。

### (二) 标准优化建议的实验支撑

#### 1. 标准适用性评估体系

在标准应用实践中, 首先依据对比实验结果, 明确日用化工产品在不同场景及用户需求下, 各标准指标的实际表现。基于此构建标准适用性评估矩阵, 矩阵横纵轴分别对应产品特性及使用场景等因素, 直观呈现不同标准指标的适用性程度。例如, 在评估洗发水的清洁力标准时, 考虑不同发质、使用频率等因素。根据评估矩阵分析, 针对现有标准中不适应实际需求的指标, 提出更新建议。为使建议更具科学性, 还需进一步开展实验验证。比如对新提出的清洁力指标, 通过模拟实际使用环境及大量样本测试, 观察产品在新指标衡量下的性能表现, 以实验数据为标准优化建议提供有力支撑, 完善标准适用性评估体系<sup>[7]</sup>。

#### 2. 新型检测技术融合路径

在基于化学实验的日用化工标准应用实践中, 新型检测技术的融合路径至关重要。快速检测技术可通过开发高效的检测试剂与方法, 缩短检测周期, 提升检测效率, 比如采用新型的显色反应试剂, 能快速对特定成分进行定性或半定量检测<sup>[8]</sup>。智能检测设备的融入则借助传感器技术、自动化控制技术, 实现检测过程的自动化与智能化。例如, 利用高精度的传感器实时监测反应参数, 自动记录并分析数据, 减少人为误差, 提高检测的准确性和可靠性。将快速检测技术与智能检测设备有机结合, 构建一套全面、高效、智能的检测体系, 能更好地满足日用化工标准应用实践的需求, 推动日用化工行业产品质量的提升与标准的优化。

## 四、行业应用实证与挑战应对

### (一) 典型产品标准应用案例

#### 1. 日化洗涤剂 pH 值管控

在日化洗涤剂生产中, pH 值是关键质量指标, 对产品性能、稳定性及消费者使用体验都有重要影响。以某知名品牌洗涤剂为例, 通过严格执行 pH 值检测实验, 在原料选取阶段, 就对各成分的酸碱特性细致分析, 确保混合后 pH 值处于标准范围。生产过程中, 运用精密 pH 检测仪器实时监测, 及时调整。在成品阶段, 依据相关标准多次抽检。通过这一系列措施, 产品 pH 值稳定达标, 质量显著提升, 市场反馈良好。然而, 实践中也面临挑战, 如不同批次原料酸碱特性的细微差异, 影响 pH 值稳定性。对此, 企业建立了更严格的原料筛选机制, 加强原料检测与评估, 通过优化配方及生产工艺, 有效应对挑战, 确保产品 pH 值符合质量标准, 推动日化洗涤剂行业的高质量发展<sup>[9]</sup>。

#### 2. 化妆品重金属检测

在化妆品重金属检测中, 原子吸收光谱法是重要手段。依据相关日用化工标准, 该方法用于精准测定化妆品中的铅、汞等重

金属含量。实际应用时，通过优化仪器参数，如灯电流、狭缝宽度等，可提高检测的灵敏度与准确性。例如在某知名品牌美白化妆品的重金属检测中，严格按照标准流程操作原子吸收光谱仪，对样品进行前处理后检测，成功检测出极低含量的汞元素，符合标准要求。然而，此过程也面临挑战，如复杂基质的化妆品样品可能存在干扰，影响检测结果。为应对这一挑战，需采用合适的样品前处理技术，如微波消解等，以消除干扰。同时，定期校准仪器、参加能力验证等措施也有助于保障检测结果的可靠性<sup>[10]</sup>。

## （二）标准实施中的技术瓶颈

### 1. 复杂基质干扰问题

在日用化工标准实施过程中，复杂基质干扰是一个突出的技术瓶颈。日化产品往往具有复合成分，这些成分会对标准检测方法产生干扰。例如，某些护肤品中含有的多种活性成分、乳化剂、香料等，形成复杂基质。当运用标准检测方法测定其中某一特定成分时，其他成分可能与检测试剂发生非预期反应，导致检测信号出现偏差，使测定结果不准确。其干扰机制主要源于不同成分间的化学相互作用，如络合反应、竞争吸附等。这种复杂基质干扰不仅影响产品质量判定的准确性，还对标准检测方法的适用性提出挑战。要有效应对这一问题，需深入研究日化产品复合成分特性，优化现有检测方法，或开发新的具有高选择性的检测技术，以确保标准在实际应用中的可靠性与有效性。

### 2. 检测成本控制难题

在基于化学实验的日用化工标准实施过程中，检测成本控制难题颇为棘手。现有标准检测方案里，设备投入高昂是一大关键问题。许多高精度的检测设备不仅采购价格不菲，后续的维护保养费用也持续消耗成本。而且，一些先进设备还需配备专业技术人员操作，进一步拉高人力成本。同时，耗材成本的优化空间也极为有限。部分特殊化学试剂、专用检测耗材不仅价格昂贵，且市场上可替代性差，供应商单一，缺乏议价优势。尽管在某些方面有优化尝试，但由于对检测结果准确性的严格要求，难以大幅削减成本。这些因素共同作用，使得检测成本居高不下，给日用化工行业标准实施带来巨大挑战，亟待探寻新的解决方案，平衡成本控制与检测准确性之间的关系。

## （三）标准动态更新机制建设

### 1. 行业需求响应机制

在日用化工行业应用中，基于化学实验的标准动态更新机制

所构建的指标体系，为产品质量把控提供了有力支撑。诸多知名品牌通过采用这一机制，精准调整产品配方与生产工艺，显著提升产品质量与市场竞争力，实证其有效性。然而，行业需求响应机制在运行中面临挑战。一方面，市场需求变化迅速，如何快速捕捉并将需求转化为标准调整依据，存在时间难题；另一方面，不同规模企业对标准调整响应能力参差不齐，小型企业受限于资源与技术，在跟上标准动态更新节奏上存在困难。对此，应搭建行业信息共享平台，加速需求传递与分析；同时，为小型企业提供技术与资源扶持，确保整个行业能高效响应标准动态更新，推动日用化工行业健康发展。

### 2. 多方协同创新模式

在日用化工行业应用基于化学实验的标准时，产学研用多方需通过协同创新模式来应对挑战。高校和科研机构凭借专业知识与实验设备，为标准研发提供前沿理论与技术支持；企业作为生产主体，能将理论成果转化成实际产品，并依据市场反馈提出标准优化需求；行业协会发挥桥梁作用，协调各方利益，推动标准在行业内的广泛应用。多方协同建立标准动态更新机制，根据化学实验新发现、市场需求变化及技术革新，及时调整和完善标准。例如，随着消费者对环保、安全型日化产品需求增加，产学研用各方共同开展相关实验研究，对原料使用、生产工艺等标准进行动态更新，使标准更好地适应行业发展，提升日用化工产品质量与市场竞争力。

## 五、总结

化学实验技术在日用化工标准体系中具有不可或缺的支撑价值。它为标准的确立提供了精确的数据基础与科学依据，从原料成分分析到产品性能测试，全方位保障标准的科学性与可靠性。通过对标准的深入解读与实践，凝练出的关键技术路径，有助于企业更好地遵循标准进行生产，提升产品质量。未来，在标准建设方面，应重点关注分析技术的创新，借助前沿的分析手段实现更精准的检测与评估。同时，要深化行业应用，让标准更好地契合市场需求与产业发展趋势，推动日用化工行业朝着更规范、更高效、更具创新性的方向前进，使标准真正成为连接化学实验与日用化工生产实践的桥梁与纽带。

## 参考文献

- [1] 杨爽.农村初中化学实验教学资源开发及应用的研究[D].延边大学, 2021.
- [2] 张洁玲.高中化学实验创新现状与策略研究——以江苏省高中化学实验创新作品分析为例[D].扬州大学, 2023.
- [3] 徐婉婷.基于“三重表征”初中化学实验教学策略的研究[D].湖南师范大学, 2021.
- [4] 苗坤生.基于桌面虚拟现实的初中化学实验探究式教学模式的构建与实施[D].山东师范大学, 2021.
- [5] 袁青岸.中学化学实验创新案例调查与开发研究[D].海南师范大学, 2023.
- [6] 陈师铭.初中化学趣味化学实验的应用实践[J].课堂内外(高中版), 2023(z1):75-77.
- [7] 胡金凤.基于核心素养的化学实验教学模式探索与实践[J].数理化学习(教育理论), 2022, (1):62-64.
- [8] 王倩倩,毛丽惠.基于微课的化学实验教学模式设计与实践探讨[J].江西电力职业技术学院学报, 2021, 034(2):28-29.
- [9] 姚奇志,李玲玲,金谷,等.化学实验课程思政探索与实践[J].大学化学, 2022, 37(01):25-29.
- [10] 吴长顺.初中“开放式”化学实验育人的实践与反思[J].教育科学论坛, 2023, (16):54-56.