

实验室危化品从“采购—存储—领用—废弃” 的全生命周期精准管控策略

殷庆云（盘锦检验检测中心，辽宁 盘锦 124000）

摘要：实验室危险化学品具有种类繁多、流转频繁、风险高度集中的特点，是检验检测工作中安全治理中的关键风险源。传统以分段管理为主的模式，普遍存在信息割裂、过程失控和责任弱化等问题，难以支撑高强度检验检测工作对安全管理的现实需求。本文分析实验室危化品“全生命周期”精准管控策略，通过制度规范与技术手段协同发力，提升危化品风险识别的前瞻性和过程控制的精准性，为实验室安全治理提供系统化、可推广的实践参考。

关键词：实验室安全；危险化学品；全生命周期管理；精准管控

中图分类号：X937 **文献标识码：**A **文章编号：**1674-5167（2026）004-0004-03

Precision control strategy of the whole life cycle of laboratory hazardous chemicals from “procurement-storage-claim-disposal”

Yin Qingyun (Panjin Inspection and Testing Center, Liaoning Panjin, 124000)

Abstract: Laboratory hazardous chemicals are characterized by a wide variety of types, frequent circulation, and highly concentrated risks, making them a critical source of safety hazards in inspection and testing operations. The traditional segmented management model commonly suffers from issues such as information fragmentation, process loss of control, and weakened accountability, which fail to meet the practical demands of safety management for high-intensity inspection and testing activities. This paper analyzes the precise control strategy of the “full life cycle” of hazardous chemicals in laboratories. Through the synergistic efforts of institutional norms and technical means, it enhances the foresight of hazardous chemical risk identification and the precision of process control, providing a systematic and replicable practical reference for laboratory safety governance.

Keywords: laboratory safety; hazardous chemicals; full life cycle management; precision control

检验检测中心是危险化学品高度集聚和频繁使用的高风险场所。现行危化品管理多以制度约束和人工记录为主，管理重心偏向事后追责，缺乏对全过程风险的系统识别与动态控制，难以适应现代检验检测工作对安全管理精细化的要求。“全生命周期”管理理念强调以系统思维统筹危化品各阶段风险，将安全管控前移并嵌入日常检验检测工作全过程。在信息技术快速发展的背景下，探索数字化、智能化手段支撑下的实验室危化品精准管控模式，对于提升实验室安全治理能力具有重要现实意义。

1 “全生命周期”管理的内涵

“全生命周期”管理是指以危险化学品从需求产生到最终处置的全过程为管理对象，打破传统分段式、事后式管理模式，通过系统化、连续性的管控手段，实现对危化品风险的源头防控与动态控制。在实验室环境中，危化品种类多、流转频繁、使用场景复杂，仅依靠单一环节的监管难以有效防范安全事故，“全生命周期”管理强调将安全理念贯穿于危化品管理的每一个阶段。在需求与采购阶段，建立严格的供应商

准入与评估机制，确保采购源头可靠。在采购前，展开技术必要性审查，评估实验真实需求，避免重复购买，也能避免危险化学品的过量存储。采购过程履行规范的审批流程，所有购入的危化品具备完整合规的安全技术说明书，其品类与数量严格匹配经批准的采购计划。在入库与储存阶段管理要求依据危化品的理化特性，确定危险类别，严格执行分类、分区、分库储存制度。存储场所，配备符合标准的专用安全设施，如防爆电器、通风系统、泄漏收集装置、消防器材及应急喷淋设备。领用与使用阶段的建立严格的领用审批登记制度，执行“双人领用、双人管理”，实施等效控制措施，确保领用行为可追溯。领用按照最小用量要求，实验室仅领用短期所需量，减少工作台面的暂存，在使用环节，遵循标准操作规程，在指定的安全环境下展开，采取必要的个人防护。废弃物的暂存符合安全环保要求，对实验产生的危险化学品废弃物，分类收集，并粘贴标签，严禁随意倾倒，混入普通垃圾，最终处置交由具备相应资质的专业单位，执行危险废物转移联单制度，确保从实验室到处置单位的全程轨迹可查。

2 实验室危化品“全生命周期”各阶段关键环节与风险辨识

2.1 计划采购阶段

计划采购阶段的主要风险辨识在于：源头性风险，采购了非法、假冒伪劣、信息不全的危险化学品，与实际需求不符，影响危化品的正常使用；管理性风险，包括因计划不周导致的过量采购，重复购买危化品，因审批流于形式，购入不必要的化学品，导致危化品的存储与使用受到影响；信息链风险，即未能获取传递准确完整的安全信息，导致后续环节对危化品的危害认知不足，在使用上存在安全问题，全生命周期管理出现安全隐患。

2.2 入库存储阶段

入库存储阶段的主要风险辨识在于：混放风险，性质相忌的危化品未隔离，引发火灾、爆炸，释放有害气体，存在较大安全隐患；环境失控风险，存储条件不达标，导致化学品分解、泄漏、挥发，压力升高，影响危化品的质量，后续无法正常使用；管理疏漏风险，如账物不符，导致存量不明，标识缺失，人员出现误取，超量储存，存在潜在事故风险，监控、消防、应急设施失效，人员未经授权进入危险区域。

2.3 领用使用阶段

领用使用阶段的主要风险辨识在于：过程失控风险，操作不当引发化学反应失控，出现火灾或中毒；暴露风险，人员因防护不足，通风不良，接触或食入有害物质；管理追溯风险，登记信息不实，导致流向不明，剩余化学品管理混乱，实验台面过量存放，应急预案缺失，演练不足，导致事故时响应效率降低。

2.4 废弃处置阶段

废弃处置阶段是危化品风险由“实验室内部”向“环境与社会”扩散的关键环节。废液和废弃物分类不清、混合收集，可能引发化学反应、气体释放或容器破裂，增加安全事故概率。暂存超期或暂存条件不符合要求，会导致包装老化、渗漏甚至环境污染。违规倾倒行为不仅破坏生态环境，也可能引发严重的法律和社会责任问题。若委托处置单位资质审核不严，或联单、台账管理缺失，将造成废弃危化品去向不明，形成监管盲区，使全生命周期管理无法形成闭环。

2.5 应急准备与响应

应急准备与响应是危化品全生命周期管理的兜底保障，其有效性直接关系到事故后果的控制程度。若应急预案照搬模板、缺乏针对性，难以在真实事故中提供有效指导。应急物资配置不全、维护不到位或存放位置不合理，会延误初期处置的黄金时间。演练频次不足或流于形式，使实验人员缺乏必要的应急处置经

验和心理准备，一旦发生泄漏、火灾或中毒事故，容易出现反应迟缓、操作失误甚至盲目处置的情况，从而扩大事故影响范围和损失程度。

3. 实验室危化品“全生命周期”精准管控的原则

3.1 全覆盖

全覆盖原则强调实验室危化品管理的完整性，将所有危化品及其相关活动，纳入统一的管控体系中，避免出现监管盲区。无论是常用试剂，还是低频使用的高危化学品，按照统一标准实施管理。全覆盖不仅体现在物品种类上，也体现在生命周期阶段的衔接上，每一个环节都明确管控措施。

3.2 精细化

精细化原则要求不同危化品在使用场景上存在显著差异，采取“一刀切”的管理方式，增加不必要的管理负担，掩盖关键风险。精细化管控强调，基于风险分级，对危化品实施分类管理，在不同方面制定针对性措施。

3.3 动态化

动态化原则突出危化品管理过程的实时性，管理措施随危化品状态变化而调整。危化品在实验室中的数量、位置、风险水平处于不断变化之中，静态台账难以反映真实风险。动态化管理持续更新库存信息，实时掌控危化品流转过程。

3.4 智能化

智能化原则核心在于利用信息化手段提升管理效率。建设危化品管理信息系统，实现数据集中管理，减少人工记录带来的误差。智能化系统自动完成风险提示，及时发现异常情况推动处置。

4. 实验室危化品“全生命周期”各环节精准管控策略

4.1 计划采购环节

计划采购环节是实验室危化品“全生命周期”精准管控的源头关口，其管理质量直接决定后续风险水平。精准管控应以“制度约束+智能审核”相结合为核心思路，建立覆盖全面、动态更新的合规供应商库，对供应商的生产许可、经营资质、危险化学品备案情况、信用记录及历史违规信息进行统一管理，并定期开展复核与清退，防止资质失效或违规主体继续参与采购。同时，构建禁限用化学品目录库和重点监管清单，将国家法律法规、行业标准以及单位内部管控要求进行结构化整理，形成系统可识别的规则体系。在实际采购过程中，所有申购需求通过线上流程提交，系统自动对申购品种、数量和用途与目录库进行比对，对不合规化学品或超量采购行为实施即时拦截并提示风险原因。通过将人工审核转化为系统规则控制，可

显著降低人为疏漏和主观判断带来的风险,实现采购环节由经验管理向精准准入的转变。

4.2 入库存储环节

入库存储环节的精准管控核心在于规范化、隔离化与信息化。策略包括:第一,执行标准化入库验收程序,核对采购订单、化学品信息、包装完整性及随货安全技术说明书,确认无误后立即粘贴包含二维码的实验室内部专属标签,实现一物一码。第二,实施科学化分类定点存放,严格依据化学品危险特性,在专用防爆柜、通风柜或气瓶柜中,实施分区存放,设置醒目标识,明确最大储存量警示,不相容化学品之间确保物理隔离,避免影响危化品的特性,也能尽可能降低安全隐患。第三,推行信息化动态库存管理,利用实验室电子台账,实时更新库存数量,设置库存下限,在临近有效期时,自动预警,定期循环盘点,实施账物核对。第四,强化存储环境智能化监控,在危化品库房,安装温湿度传感器,泄漏检测报警,优化视频监控与门禁系统,确保通风效果,应急设施可正常使用,并将监控数据接入中央管理平台,实现环境风险的实时预警。

4.3 领用使用环节

领用使用环节的精准管控,可追溯危化品的来源,实现最小化领用,全过程可控。策略包括:第一,建立电子化领用审批与追溯系统,领用人在线提交申请,明确危化品用途,给出预估用量,填写使用地点与实验方案,经负责人审批后,选择扫码或刷卡方式领取,系统自动记录领用人,包括时间、品名、数量信息,全程电子留痕。第二,贯彻“最小用量”原则,配置小规格包装,临时分装,严格控制工作台面的暂存,使用专用移动方式转运,即取即用,避免长时间存放,影响危化品的质量。第三,实行标准作业程序,制定书面标准操作程序,实验在工程控制措施下展开,强化现场检查,确保操作人员佩戴指定的个人防护装备。第四,加强使用过程监管,做好剩余化学品管理,实验记录关联所用化学品信息,未使用完的化学品按规定贴签,返回暂存点,严禁随意放置,超期未归还的危化品,或者异常领用行为自动提示。

4.4 废弃处置环节

废弃处置环节的精准管控聚焦于分类化、合规化与责任化。策略包括:第一,严格执行源头分类与规范化收集,根据废弃物的化学性质、危险性(如毒性、腐蚀性、易燃性)进行源头分类,使用材质兼容、标签信息完整(包含主要成分、危害特性、产生日期、责任人)的专用容器盛装,严禁混合。第二,建立校内集中暂存与台账管理制度,设立符合规范的危废暂

存间,由专人管理,不同类别废弃物分区存放,建立电子台账记录废弃物的产生、入库、出库信息。第三,实施合规化外包处置与全程联单跟踪,严格审核并委托持有相应危废经营许可证的单位进行处置,执行危险废物转移电子联单制度,确保从实验室到最终处置单位的每一环节都可追溯、合法合规,并索取最终处置证明,完成管理闭环。第四,推行废弃物减量化激励,鼓励通过改进实验方案、使用替代方法、回收再利用等方式从源头减少危废产生。

4.5 应急响应环节

应急响应环节的精准管控强调预案化、演练化与联动化。策略包括:第一,制定情景化、具体化的现场应急处置预案,针对不同类型的危化品泄漏、火灾、人员伤亡等事故,明确分级响应流程、现场处置措施(如吸附、中和、围堵)、人员疏散路线与紧急集合点。第二,配备定位化、便捷化的应急设施与物资,在危化品存储与使用点就近配备明显标识的应急喷淋、洗眼器、吸附材料、防溢托盘、灭火器及应急药箱,并定期检查维护,确保随时可用。第三,开展常态化、实战化的应急培训与演练,定期对全体实验人员进行危化品安全知识与应急技能培训,并组织无预告的专项应急演练,检验预案的有效性与人员的响应能力。第四,建立高效的内部报警与外部联动机制,确保实验室内部报警方式畅通,明确事故报告程序,并与校园安保、消防、医疗及地方环保、应急管理部门建立有效沟通渠道,确保一旦发生超出自身处置能力的事故,快速启动外部支援。

5 结语

综上所述,实验室危化品安全管理贯穿检验检测工作全过程,单纯依赖某一环节,难以实现风险的根本防控。依据安全管理目标,推动技术手段与制度体系协同建设,夯实基础数据,以信息化方式实现过程闭环,提升实验室危化品管理的精细化水平。

参考文献:

- [1] 夏林林,黄鹏昆,段少奇.检验检测机构内部审核策略的研究与实践[J].质量安全与检验检测,2025,35(05):87-90.
- [2] 申莹.提升食品检验检测质量的有效策略[J].现代食品,2025,(16):196-198.
- [3] 徐露.农产品检验检测工作存在的问题及改进措施[J].粮油与饲料科技,2025,(13):210-212.
- [4] 臧艳茹.数字化检验检测技术在危化品领域的应用研究[J].化工装备技术,2025,46(03):5-7.
- [5] 刘燕.检验检测机构实验室安全管理策略[J].现代涂料与涂装,2025,28(02):44-46.