

国家标准《危险化学品企业工艺平稳性 第3部分：标准操作程序编制与使用规范》

编制说明

（征求意见稿）

标准编制组

2025年05月

一、工作简况

1、任务来源

根据《国家标准化管理委员会关于下达 2024 年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发【2024】25 号），《危险化学品企业工艺平稳性 第 3 部分：标准操作程序编制与使用规范》（计划编号：20241679-T-469）列入 2024 年第三批国家标准制修订计划，提出单位和归口单位为全国危险化学品管理标准化技术委员会（SAC/TC251），起草单位为中石化安全工程研究院有限公司等。

2、制定背景

危险化学品企业作为国民经济的支柱性产业，直接关系到国家能源安全和产业安全。习近平总书记强调了加快实现危险化学品安全生产治理体系和治理能力现代化的重要性，提倡构建全域联动、立体高效的国家安全防护体系，并强化安全风险防控的信息化手段，以系统提升安全生产风险感知评估、监测预警及响应处置的能力。在这一背景下，通过《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法规明确要求企业建立健全标准操作程序（SOP），成为了保障安全生产的重要举措之一。

“十四五”规划提出深入推进危险化学品安全法立法，推动双重预防机制数字化建设全覆盖，旨在促使企业从经验管理模式转向制度化管理。2025 年实施的强制性国家标准《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》（GB 45673-2025）进一步明确了企业需通过标准化

管理降低事故风险的要求，包括确保操作程序覆盖全流程风险点并定期更新，将 SOP 纳入本质安全体系的核心部分。

危险化学品普遍具备易燃、易爆、有毒有害等特性，且生产过程多处于高温高压环境下，涉及装置或设备复杂，结构精密，操作繁琐，一旦操作不当极易引发火灾、爆炸等重大安全事故。此外，由于危险化学品企业操作人员水平参差不齐，导致的操作随意性、不标准、误操作或漏操作等问题频发，极大地增加了事故发生的风险。为此，制定统一的 SOP 国家标准显得尤为必要，它不仅是衔接国家实践的必然选择，也是落实相关政策的关键步骤。

随着化工产业向园区化、大型化、智能化方向发展，传统管理模式已难以满足新工艺、新材料所带来的风险挑战。根据国家《安全应急装备重点领域发展行动计划(2023—2025 年)》以及《危险化学品企业安全分类整治目录》，推广自动化控制技术成为趋势。自动化控制技术的应用需要与 SOP 紧密结合，确保操作步骤与设备运行的正确性和协调性。SOP 正是实现“机械化换人、自动化减人”的关键载体，而制定相应的国家标准则为这种转变提供了框架和支持。

本标准旨在对危险化学品企业的标准操作程序进行规范化编制与使用，建立和完善相关原则和要求，涵盖 SOP 的分类、内容、维护、应用及实施等方面，填补了国内危化品行业在该领域的空白。通过统一 SOP 编制与使用要求，强化风险防控措施，规范人员操作行为，力求系统性地提升企业本质安全水平，减少事故发生，为构建“人防、技防、制度防”三位一体的现代安全治理体系提供关键支撑。未

来，随着先进控制、AI 辅助决策、量子计算等数字化技术与 SOP 的深度融合，企业有望利用智能工具对操作过程中的关键参数进行优化控制，实现操作流程的自动化，有效降低人员劳动强度，减少因人为因素造成的失误，从而显著提高危险化学品企业装置的安全平稳运行水平。

3、工作过程

2023 年 5-11 月，标准编制组根据前期开展的标准操作程序编制与使用研究，明确了标准的适用范围、编制原则、主要内容等，完成了标准申报草案及工作组讨论稿，申请标准立项。

2023 年 12 月-2024 年 1 月，通过国家市场监督管理总局国家标准技术审评中心组织的推荐性国家标准立项答辩及评估质询。

2024 年 3 月，国家标准化管理委员会正式下达了标准制定任务（国标委发【2024】25 号）。

2023 年 4-10 月，成立标准编制组，根据前期讨论稿，着手研究标准的制定工作，初步确立了本次标准编写工作的总体规划、大纲架构以及工作目标。

2024 年 11 月，在青岛召开标准编制启动会，建立工作组，完成了大纲审查，落实了各编制单位分工及时间节点要求。

2024 年 12 月-2025 年 3 月，标准编制组成员赴武汉石化、青岛炼化、齐鲁石化、扬子石化、上海石化、中海油大榭石化、青海汇信等危化品企业进行调研，并组织多次内部研讨，对标准内容进行合稿、逐条校对、修订，进一步完善了讨论稿。

2025年4月，召开标准内部审查会，邀请青岛炼化、武汉石化、青岛石化、齐鲁石化、石家庄炼化、烟台万华等企业专家审查标准内容，落实专家意见，形成并通过征求意见稿及编制说明。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

1、编制原则

标准编制格式符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》要求。

标准符合国家法律、法规及相关政策要求，与现行国家标准、行业标准中有关技术要求保持一致，并结合国外标准和项目建设期的技术水平实际情况，合理确定相关技术要求。

标准适用于国内危险化学品企业，编制过程中充分调研了行业先进经验，保证标准的先进性及可操作性。

2、主要内容及其确定依据

《危险化学品企业工艺平稳性》拟由如下6个部分构成：

- 第1部分：管理导则
- 第2部分：控制回路性能评估与优化技术规范
- 第3部分：标准操作程序编制与使用规范
- 第4部分：开工过程管理规范
- 第5部分：工艺报警优化规范
- 第6部分：关键绩效指标

本标准第3部分：标准操作程序编制与使用规范，主要规定了危险化学品企业标准操作程序总体原则，识别与分级，编制、审核与

审批，使用与管理，SOP 辅助实施工具的要求。

本标准适用于危险化学品企业工艺或设备标准操作程序的编制与使用。其他企业的标准操作程序的编制与使用可参照执行。

工作组结合大中小型危险化学品企业操作程序编制与使用调研情况和经验，制定了本标准的主要内容框架：

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语、定义
- 4 缩略语
- 5 总体总则
- 6 SOP 识别与分级
- 7 SOP 编制、审核与审批
- 8 SOP 使用与管理
- 9 SOP 辅助实施工具
- 10 附录

本标准主要技术条款说明如下：

2.1 术语、定义

【GB/T44693.1、GB/T 44693.2 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。】作为《危险化学品企业工艺平稳性》系列标准的第 3 部分，本文件在结构和内容上与第 1、第 2 部分保持一致性和延续性，因此上述标准中所界定的相关术语和定义同样适用于本文件。本文件对操作规程和标准操作程序进行了明确界定，以便企业人员更好地区

分两者。操作规程是用于员工了解相关生产过程、掌握操作技能、及时发现和处理潜在危险的文件，它为员工提供了生产操作的基本框架和原则性要求。而标准操作程序则是操作规程的补充和细化，聚焦于特定或关键操作环节，着重用以指导企业员工正确有序、顺利高效地完成特定或关键操作活动，其内容更加具体、详细，具有更强的可操作性，能够确保每个操作环节都有章可循，从而保障生产活动的安全、稳定和高效进行。

本部分的目的是帮助企业相关人员更好地理解并区分“操作规程”与“标准操作程序”的内涵与作用，从而为建立科学、规范的操作管理体系提供支撑。

2.2 总体原则

【5.1 SOP 编制应由企业统一管理、整体布局，规范不同装置或岗位 SOP 结构、格式、术语。】，该部分旨在指导企业统一管理、规范 SOP 的结构、格式和术语，使员工能够快速、准确地理解操作要求，减少因格式混乱、术语不一致等带来的困惑和误解，确保员工按照正确的操作流程进行作业，提高工作效率和质量。在不同装置或岗位之间，当 SOP 的结构、格式和术语一致时，不同部门的人员在进行沟通协作时能够顺畅更地交流操作信息，避免因对 SOP 理解不一致而导致的沟通障碍，提高协同工作的效率和效果。

同时统一的 SOP 便于企业管理层对不同装置或岗位的操作过程进行和监督检查，确保各项操作符合安全规定和标准要求，及时发现和纠正违规操作行为，保障企业的安全生产；统一的 SOP 也便于

企业对各类操作文件进行分类、存储和管理，减少因文件管理混乱而造成的时间和资源浪费。

【5.2 SOP编制应以设计文件和现场操作实践为依据，遵循国家法律法规及相关标准、技术信息及操作规程、应急处置方案等要求，并基于风险管理理念，确定操作步骤、操作条件、控制指标等。】，该部分要求SOP编制遵循国家法律法规、行业标准，确保 SOP 符合外部监管要求，避免法律风险，确保合规运营；以设计文件（如工艺流程图、设备说明书）为技术依据，保障 SOP 中操作参数、控制指标与设计初衷一致，防止因技术偏离导致的安全、质量问题。基于风险管理理念，通过对生产过程中的各类风险因素进行识别、评估和分析，在 SOP 中明确各操作步骤的操作条件、控制指标、风险点（如高温、高压、有毒物质接触）及控制措施（如联锁装置参数、个人防护要求）等，有效预防和控制潜在风险，降低事故发生概率，实现“风险预控在前”，确保生产过程的安全与稳定。

【5.3 SOP的操作步骤应做到全面、细化、量化、清晰，确保操作人员能够准确理解操作程序的要求，具有可执行性。】，SOP操作步骤的全面性、细化性、量化性和清晰性是确保其科学性、可执行性和安全性的核心要素。该部分旨在规范企业制定SOP时覆盖所有关键环节，精准指导操作行为，通过全面覆盖操作流程的每个环节，避免遗漏关键步骤或风险点，从而降低因操作不完整导致的事故概率；通过细化操作步骤，减少操作人员的主观判断空间，确保不同岗位、不同人员执行同一操作时结果一致；通过量化操作条件（如温度、压力、

时间等参数的具体数值），减少操作人员对“经验”或“模糊描述”的依赖，降低人为误差导致的工艺偏差；通过简洁、明确的语言（如分步骤说明、图示辅助），确保操作人员能快速理解操作要求，避免因表述模糊引发操作失误。

【5.4 新编SOP首次使用应进行评估验证,并持续优化和完善。】, 该部分旨在指导企业编制SOP时确保新编 SOP 的可行性与适用性, 降低操作风险与事故概率, 建立持续改进机制, 适应动态风险环境。通过首次使用评估, 验证 SOP 中规定的操作步骤、参数指标、安全措施等是否与现场实际条件（如设备型号、人员技能、环境限制）匹配, 避免因“设计与实操脱节”导致执行失效。

持续优化和完善 SOP 可以根据实际操作反馈, 不断调整操作方法和步骤, 使其更加高效。例如, 根据操作人员在首次使用 SOP 时提出的意见, 发现某些设备的操作可以采用更便捷的方式, 从而缩短操作时间, 增加生产产能。

生产过程中的原材料、设备、工艺等因素可能会发生变化。通过首次评估验证和后续的持续优化, 可以确保 SOP 能够及时适应这些变化。例如, 当企业更换了新的原材料供应商, 原材料的性质可能略有不同, 此时需要对 SOP 中涉及该原材料的操作步骤进行评估和调整, 以保证生产过程的稳定性和产品质量。

企业管理水平和生产技术水平是不断提升的。持续优化和完善 SOP 可以让企业的操作流程与时俱进, 融入新的技术和管理理念,

保持企业的竞争力。例如，随着自动化技术的发展，企业可以将新的自动化操作方法融入 SOP 中，提升操作的精准度和效率。

2.3 SOP 识别与分级

【6.1 SOP 识别

企业应依据设计文件、操作规程、事故案例等资料，对操作过程进行分解，全面识别相关的各项操作活动，包括但不限于开/停车、异常处置、设备或工艺切换等，形成 SOP 清单。】

本部分旨在指导企业通过科学方法对操作过程进行系统性分解，确保全场景、全流程、全要素的操作覆盖。通过依托设计文件、操作规程、事故案例等权威资料，企业可精准识别生产过程中涉及的各类操作活动（如开停车、异常处置、工艺切换等），从根本上消除操作盲区，避免因关键环节遗漏导致的工艺偏差、安全事故或效率损失。该方法通过系统化梳理与分类，构建起覆盖所有操作节点的 SOP 管理框架，为企业实现生产安全、质量可控和高效运行提供制度保障。

操作活动经系统梳理与结构化分类后形成的 SOP 清单，不仅是作业流程的可视化载体，更是企业构建科学管理体系的重要基石。该清单通过建立层级分明的操作矩阵，既能实现对生产流程的宏观统筹规划，又能满足对具体操作步骤的微观精细化控制。企业可清晰掌握生产活动的整体操作图谱，为资源调配、风险评估提供数据支撑。

基于操作类型、装置特性及岗位职责的分类管理机制，可大幅提升 SOP 体系的编制与使用效率。这种模块化架构设计，不仅避免了

重复编制带来的资源浪费，更通过明确界定操作活动边界，建立起一套高效的版本迭代响应机制。操作人员可通过清单快速定位对应 SOP，减少执行偏差，提升操作一致性。当面临工艺革新、设备升级或法规变更时，企业能够基于清单快速定位需更新的 SOP 条目，例如在引入自动化控制系统时，可及时新增“系统切换操作”标准文件，确保标准化体系始终与生产实际保持同步，持续发挥规范指导作用。

【6.2 SOP 分级

关键 SOP

企业宜采用危险识别与风险评估方法，将作业过程中风险较高、操作复杂的 SOP 划分为关键 SOP，如关键设备切换、产品牌号切换等操作。

一般 SOP

企业应将关键 SOP 之外的 SOP 划分为一般 SOP，如普通机泵的启停、一般介质取样等。】

本部分旨在通过差异化管理策略，实现风险精准防控与资源优化配置，从而全面提升企业管理效率与执行质量。将 SOP 划分为“关键”与“一般”两个类别，是企业针对作业流程的风险等级与操作复杂度，实施分级管控的重要手段。这种差异化管理模式打破了传统的资源平均分配模式，使企业能够将管理重心聚焦于高风险、高影响的关键作业环节，有效降低事故发生概率，为安全生产筑牢防线。

明确 SOP 分级后，企业可构建梯度化管理体系：对关键 SOP 执行严格的全流程管控，包括严谨的审核机制、系统化培训方案与高频

次监督检查；而对于一般 SOP，则采用简化流程的管理方式，在确保安全底线的前提下，最大限度提升运营效率，真正实现“精准管控”。

关键 SOP 通常涵盖高危作业场景，如关键设备切换、工艺参数变更等核心操作。此类 SOP 一旦失效，极有可能引发重大安全事故，如化学品泄漏、爆炸等灾难性后果，或导致严重质量事故，造成产品批次报废等巨大经济损失。将风险高、复杂度大的操作划归关键 SOP，企业得以聚焦可能威胁安全生产、产品质量及生产连续性的核心环节，通过制定并落实更为严格、细致的控制措施，将风险降至可控范围，保障作业流程安全稳定运行。

同时，SOP 的精准划分有助于企业优化资源配置。企业可依据分级结果，将有限的管理资源（人力、物力、时间、资金）集中投入到关键 SOP 的编制、应用、监督、培训及改进工作中，避免资源分散，显著提升资源利用效率，确保关键作业环节获得充分保障。

此外，SOP 分级管理为企业各层级人员明确了工作核心与重点。无论是管理人员、一线操作人员，还是审核人员，均能依据分级结果快速锁定关键任务，开展针对性的监督、检查与执行工作，改变以往“面面俱到却重点不明”的管理困境，大幅提升管理效能与执行精准度。

2.4 SOP 编制、审核与审批

2.4.1 SOP 编制

2.4.1.1 编制人员

【企业 SOP 编制人员应熟悉危险识别与风险评估方法，并具备以

下资质之一：

a)本岗位专业技术人员；

b)持有相关岗位操作资格证且具备 3 年以上企业操作经验的从业人员。】

为确保标准操作程序（SOP）编制的专业性与准确性，要求编制人员熟悉危险识别及风险评估方法，熟练掌握系统性风险分析工具，如 HAZOP（危险与可操作性分析）、LEC 法（格雷厄姆 - 韩森风险评估法）、风险矩阵等。在编制 SOP 过程中，编制人员能够精准识别操作流程中的潜在风险，并依据风险评估结果制定切实有效的控制措施，确保 SOP 符合相关安全法规要求。特别地，可从编制源头入手，将 HAZOP 分析、JSA（工作安全分析）等工具有机嵌入流程设计环节，构建起“风险预判-流程优化-控制措施”的闭环管理模式，从根源上把控 SOP 的安全性与可行性。

本岗位的技术人员，如工艺工程师、设备主管等，应具备全面的系统理论知识，能够准确解析工艺原理、设备结构以及安全技术标准。凭借深厚的专业功底，他们可以从技术视角出发，设计科学、合理且具有技术先进性的操作步骤，确保 SOP 在技术层面符合行业技术规范以及企业设计要求，保障流程的合理性与高效性。

此外，持有操作资格证且具备 3 年以上丰富实践经验的人员，由于长期扎根现场操作，对现场操作的难点、常见问题以及一线作业中存在的“隐性风险”有着深刻的认知。他们能够将自身宝贵的实践经验提炼升华为标准化流程，在 SOP 中融入针对性极强的预防措

施，从而有效规避因操作复杂性或人为失误而可能引发的偏差，提升 SOP 的实用性和可操作性。

通过明确要求编制人员具备相关岗位专业知识或丰富操作经验，能够确保编制的 SOP 紧密贴合岗位实际需求，全面涵盖操作的关键要点和注意事项，有力地指导操作人员严格按照规范要求执行任务，最大程度降低因操作不当导致的安全事故和质量问题发生概率。同时，这也有助于保障 SOP 内容的专业性与可靠性，使其能够真正发挥指导现场操作的作用，避免因编制人员专业素养不足导致 SOP 存在缺陷而引发一系列不良后果。

总体而言，设立相应的资质门槛，企业可确保 SOP 从编制的源头阶段开始，便融入“风险可控、操作可行、持续优化”的核心要素，为企业的安全生产与高质量发展筑牢坚实的基础，助力企业实现稳健、可持续的长远发展。

2.4.1.2 架构

【SOP 架构应包括但不限于以下内容：名称、操作前准备、操作步骤、风险识别及管控措施、操作后检查。】

为确保操作流程的严谨性与规范性，从操作前的筹备，到操作过程中的精细执行，再到操作后的细致复盘，SOP 以清晰且详尽的架构内容，为操作人员提供全方位指导。这不仅确保操作人员依循既定规范和顺序精准操作，有效规避关键环节或步骤的疏漏，更有力提升了操作的精准度和一致性，为工作质量和效率筑牢根基。

在操作前的准备环节，全面核查设备、工具、材料等要素，确保

其符合既定标准，为后续操作铺就坚实基础。详细的操作步骤宛如精准的导航，引导操作人员精准落子，最大程度减少因操作失误而诱发的产品质量问题，保障产品品质的稳定性与可靠性。而操作后的检查环节则是对整个操作流程的全面复盘，及时揪出操作过程中潜在的瑕疵与纰漏，使其得以迅速纠正，为产品质量把好最后一道关。

强制要求在 SOP 中植入“风险识别及管控措施”，旨在从源头把控安全关。这一要求倒逼编制者在流程设计阶段深度融入安全思维，将先进的 HAZOP 分析、JSA 等专业工具的分析成果，巧妙转化为切实可行的控制举措。通过严格落实风险识别及管控措施，全方位保障操作过程的安全性，为人员与设备筑牢安全防线，有效规避安全事故带来的沉重损失。

完整且结构化的 SOP 架构助力新员工迅速把握操作流程的核心要点、关键注意事项以及风险防范精要，极大缩短其适应工作环境与提升操作技能的周期。同时，它也是企业内部知识传承的有力载体，即便面临人员更迭，亦能确保宝贵的操作经验与知识得以完整留存与延续，为企业持续发展注入稳定动力。

2.4.1.3 名称

【企业应按统一规则对 SOP 命名，名称应描述准确，体现操作活动特征。SOP 命名宜参考以下格式：

[企业/部门/项目名称]+[装置名称]+[设备/系统名称]+[操作名称]+[关键/一般 SOP 识别号]+[版本号]。】

该部分通过构建标准化命名逻辑体系，确保企业全范围内 SOP

命名规则的高度统一，从源头杜绝因名称混乱导致的文件检索失效、执行错位等管理漏洞，为 SOP 的高效存储、快速检索、精准应用及全生命周期管理奠定基础。结构化命名框架将责任主体、应用场景、操作属性、风险等级及版本状态等核心信息编码于名称之中，形成可视化的信息索引系统，使员工、管理者及审核人员无需翻阅文件内容，即可通过名称快速抓取 SOP 的关键属性，显著提升信息获取效率与决策响应速度。

精准的名称定位功能可使操作人员瞬间匹配任务需求——通过企业 / 部门标识锁定责任边界，通过装置设备名称明确操作对象，通过操作类型界定任务性质，配合关键 / 一般识别号快速判断管控等级，最终凭借版本号确认最新有效文件。尤其在多部门协同作业或紧急操作场景中，可大幅缩减文件检索时间，避免因名称模糊导致的流程停滞或误操作风险，确保现场作业按既定规范有序推进，从命名层面夯实操作流程的顺畅性与准确性基础。

[企业/部门/项目名称]：明确 SOP 所属的企业、部门或项目，有助于区分不同企业或部门之间的 SOP，避免混淆、误用。如“XX 石化公司-加氢裂化车间”。

[装置名称]：指定操作活动所在的装置或系统，使操作人员能够迅速识别 SOP 适用于哪个具体的生产装置，确保操作的针对性和准确性。如“柴油加氢装置”。

[设备/系统名称]：进一步细化操作对象，明确具体的设备或系统名称，有助于操作人员精确理解操作内容和范围，避免在大型生产系

统中因设备众多而导致的混淆。如“P-101 循环氢压缩机”。

[操作名称]: 描述具体的操作活动或任务，使操作人员能够快速了解 SOP 的核心内容和目的，确保操作人员在执行任务前明确自己的职责和操作步骤。如“启动”“停机”“切换”。

[关键/一般 SOP 识别号]: 用于区分关键操作和一般操作的 SOP，帮助企业优先管理和关注关键操作的规范性，确保关键环节的操作安全和质量控制。

[版本号]: 标识 SOP 的版本，便于企业对 SOP 的更新和修订进行管理，确保操作人员使用的是最新版本的 SOP，避免因使用过时文档而导致的操作风险。

2.4.1.4 操作前准备

【企业应明确操作前准备的内容，包括但不限于：

- a)机泵、阀门、仪表、盲板、联锁等所处状态；
- b)上下游装置/系统、公用工程等须满足的条件；
- c)器具、劳动保护用品等须准备的物资。】

该部分通过构建系统化的操作前准备体系，确保 SOP 编制在风险防控维度实现全要素覆盖，为操作过程筑牢安全与稳定的双重基石。明确规定的准备内容作为风险预控的前置关卡，要求对设备效能、系统兼容性、物资完备性进行三维度核查，从源头上消除人、机、环不匹配导致的潜在风险，为后续操作构建无缺陷的实施环境。周全的准备工作能够助力操作人员快速进入工作状态，有效规避因准备不周引发的操作延误或失误，从而确保操作流程的顺畅推进。

对机泵、阀门等设备状态进行细致检查，能够及时察觉诸如泄漏、异常震动等潜在隐患，确认联锁状态则可防范设备失控风险，从源头上降低机械伤害、物料泄漏等事故的发生几率，确保设备处于正确的初始状态，防止因设备状态不符而诱发操作故障或事故。

对上下游装置/系统及公用工程条件的核查，旨在确保整个生产系统的协调性与连贯性。上游装置/系统的运行状态和输出条件对下游操作有着直接影响，必须确认其已准备就绪且满足当前操作所需的输入条件。同时，公用工程（例如电力、蒸汽、冷却水等）的供应状况也要符合操作要求，避免因供应不足或中断而导致操作中断甚至事故。

为操作人员配备必要的工具和防护装备，是保障操作安全性和便利性的关键。器具涵盖操作过程所需的专用工具、测量仪器等，劳动保护用品则包括安全帽、防护手套、防护眼镜、耳塞等个人防护装备。这些物资的充分准备，不仅可以防止操作人员因缺乏必要工具或防护而遭遇意外事故，而且有助于提升操作的精准性和效率。

在 SOP 体系中，明确操作前准备内容是不可或缺的重要环节。通过对设备状态、系统条件、物资准备的全方位把控，能够达成风险预控、操作保障和合规管理的多重目标。各部分内容紧密配合，相互协作，最终实现“零事故、高效率、低成本”的操作愿景，共同为安全、高效、稳定的生产作业夯基垒台，是企业迈向标准化、规范化管理的关键基石。

2.4.1.5 操作步骤

【企业应明确 SOP 操作步骤的内容，包括但不限于：a)明确操作

步骤涉及的设备、仪表名称和位号；】

该部分旨在规范企业制定 SOP 时，通过精准界定设备、仪表的名称与位号，确保 SOP 中的每一步操作都能对应唯一的物理对象，操作流程精准无误，从源头上杜绝因名称混淆、标识模糊或位号错误引发的操作失误，保障生产过程的安全性与稳定性。

以大型化工生产企业为例，在反应釜操作环节，车间内往往分布着多个功能相似的反应釜及相关配套设备。倘若编制的 SOP 仅以笼统表述要求操作“某个反应釜”的搅拌装置，极有可能导致操作人员误操作其他反应釜，进而引发一系列生产事故，如物料混合错误、反应条件失控等，给企业带来巨大损失。而倘若在 SOP 中明确指明设备具体名称为“反应釜 A”，并详细标注搅拌装置仪表位号为“TI - 101”，操作人员便能依据这些精准信息，迅速且准确地找到对应设备与仪表，确保搅拌操作按预定要求规范执行，为生产流程的平稳推进筑牢基础。

从更宏观的视角来看，明确操作步骤涉及的设备、仪表名称和位号，是 SOP 编制的关键环节。它通过统一规范操作步骤中相关设备、仪表的名称和位号，为企业打造了一套标准化的操作体系。这一体系的建立，使得不同班次、不同经验水平的操作人员在执行任务时，能够如同遵循统一的行动指南般，按照既定标准有序开展操作，最大程度地消除因人员差异、沟通不畅等人为因素所导致的操作偏差，提升整体生产效率与质量控制水平，助力企业实现高效、稳定、安全的生产运营目标。

【企业应明确 SOP 操作步骤的内容，包括但不限于：b)明确操作步骤的参数控制要求，包括控制目标、监测指标、控制策略、安全阈值等；】

企业在 SOP 中明确参数控制要求的核心目标是通过标准化、量化、系统化的操作规范，实现生产过程的稳定性、可追溯性与风险可控性。这一设计旨在通过科学设定操作参数，减少对个人经验的依赖，确保不同岗位、不同班次的操作人员均能按照统一标准执行任务，从而避免因主观判断差异导致的质量波动或安全隐患。

明确操作步骤的参数控制要求，能为操作人员提供清晰指引，使其精准掌握每个环节需达成的具体指标与控制方法，确保操作精准统一，有效规避因操作差异对产品质量和生产效率造成的负面影响。这不仅减少了操作人员在执行任务时的犹豫与决策时间，实现快速、准确操作，提升生产效率，还能通过稳定控制生产过程，避免因操作失误或生产异常导致的停工、返工等情况，进一步保障生产的连续性与高效性。

在 SOP 中设定控制目标、监测指标、控制策略和安全阈值等参数，能够对生产过程进行全方位实时监控与有效调控。通过实时监控，一旦发现参数偏差即可及时纠正，防止生产过程出现异常波动或安全事故，确保生产稳定运行。将产品质量相关参数纳入操作步骤控制要求，能促使操作人员严格按照既定标准操作，从而保障产品质量的稳定性与一致性，满足客户对产品质量的要求，增强企业在市场中的竞争优势。

具体而言，通过精准设定控制目标，例如温度、压力、pH 值等关键工艺参数的合理范围，可以确保操作步骤始终紧密围绕工艺设计要求精准执行，有效避免因参数偏离而可能导致的产品质量异常情况；明确监测指标，如流量、液位、电流等，能够实现对操作过程的可视化监控，使潜在偏差无处遁形，得以及时发现并处理；科学设定安全阈值，比如最高允许温度、最低压力报警值等，为操作人员提供了清晰明确的干预边界，从而严密防范因参数超限而可能引发的安全事故；精心制定控制策略，例如自动调节阀的动作逻辑等，能够确保在参数出现波动时，系统能够迅速且精准地通过自动或手动方式恢复稳定状态，全方位保障生产过程的平稳、高效与安全运行。

【企业应明确 SOP 操作步骤的内容，包括但不限于：c)明确操作人员岗位；】

企业在 SOP 编制中明确操作人员岗位，是构建安全生产责任制、优化人岗匹配、提升操作合规性的关键管理手段。其核心目标在于实现权责的清晰界定、能力与岗位的精准匹配以及协作流程的标准化，从而打造一个切实可行的执行体系，全方位确保流程执行的准确性、效率性以及可追溯性。

通过在 SOP 中对操作人员岗位进行明确设定，能够确保每一个操作步骤都有且仅有一个对应的责任人，形成“一人一岗、一岗一责”的责任闭环，彻底消除“多人参与却无人担责”的管理盲区，彻底杜绝操作任务无人认领以及责任相互推诿等不良现象的发生。这种明确的责任划分，既确保每项操作任务均有专人认领、有序推进，

又能在问题发生时迅速锁定责任主体，实现责任链条的精准追溯，为问题的快速解决提供制度保障。

岗位分工的明确界定，使得操作人员能够依据自身职责快速而准确地定位到所承担的任务，极大程度地减少了因角色重叠或权限界定不清所导致的决策延误情况。进一步地，当岗位要求被清晰明确地提出后，便可确保每个操作步骤都由具备相应专业能力和资质的人员来执行，这在根本上降低了因人员操作不当而引发失误的风险，显著提升了操作的精准性以及整体质量水平。

操作过程中各环节紧密关联、环环相扣，明确的岗位设置有助于理顺跨岗位协作关系，规范各环节的衔接标准与配合机制。通过建立标准化的协作流程，可有效避免因职责不清导致的流程卡顿、信息断层等问题，确保整个生产链条的高效运转。

【企业应明确 SOP 操作步骤的内容，包括但不限于：d)明确 SOP 中操作步骤的风险，并制定控制措施；】

在企业标准化作业流程（SOP）编制过程中，系统化识别操作步骤风险并制定控制措施，是推动安全管理从“被动应对”向“主动预防”转型升级的核心路径。

通过提前识别和评估操作过程中可能出现的危险与有害因素，企业能够前瞻性地制定预防和控制策略，将风险控制在萌芽状态，从源头降低事故发生概率，切实保障人员生命安全、设备稳定运行及生产流程的连续性。同时可有效约束操作人员的行为决策，减少因人为因素导致的不确定性，显著提升作业流程的标准化程度与异常响应效率，

最终实现事故预防与损失最小化的双重目标。

当异常情况或事故不幸发生时，SOP 中明确的风险及控制措施能为操作人员提供清晰、准确的应急处置指南。SOP 中明确的风险及控制措施能够为操作人员迅速定位问题根源，并提供快速、准确的应急处置指导，帮助他们及时采取有效措施控制事故蔓延，最大限度减少直接经济损失与间接社会影响。

此外，SOP 为操作人员提供了清晰的安全作业指引，同时也通过可量化的控制措施，将操作风险转化为可管理的安全指标。这使得风险变得可知可控，确保控制措施有据可依，责任追溯清晰明确，最终形成“风险可知、措施可依、责任可溯”的现代化安全管理体系，为企业安全生产筑牢坚实的制度防线，推动企业安全管理水平迈向更高的台阶。

【企业应明确 SOP 操作步骤的内容，包括但不限于：e)操作步骤宜附 P&ID 图、现场图片等进行说明。】

在编制标准操作程序(SOP)时,企业附上 P&ID 图及现场图片,可借助图形化表达与实景对照,达成操作步骤的精准阐述、风险防控以及高效执行。

具体而言，P&ID 图以专业图形符号系统展现工艺流程，现场图片则直观还原操作环境，两者结合能够突破文字描述的抽象性与局限性。操作人员可通过 P&ID 图清晰掌握管道走向、设备连接关系，再借助现场图片快速定位实体设备，避免因文字表述模糊或个人理解偏差导致的操作失误。此外，P&ID 图和现场图片是新员工培训的高

效工具。相较于纯文字教程，可视化内容能让新员工快速建立对工艺流程和操作现场的认知，实现“看图操作”的直观学习。通过对比P&ID图中的理论流程与现场图片的实际布局，新员工可迅速熟悉工作环境和设备操作要点，大幅缩短岗位适应周期，提升培训效果与效率。

2.4.1.6 操作后检查

【企业应明确操作后检查的内容，包括但不限于：

a)所有操作涉及的设备（如机泵、阀门、仪表等）是否达到预期运行状态；

b)关键参数（如压力、温度、流量等）是否符合工艺要求；

c)公用工程（如蒸汽、仪表风、冷却水等）是否供应正常；

d)现场有害物质是否按规定处理或隔离；

e)器具、劳动保护用品等是否归位且状态完好。】

操作后检查作为企业SOP的核心闭环环节，通过系统化验证与标准化复核，实现从“操作执行”到“结果确认”的全流程管控，确保作业成果严格契合“安全合规、工艺达标、现场受控”的三维标准。明确设备状态、关键参数、公用工程、有害物质处理及器具归位等检查内容，是构建闭环管理体系、保障生产过程无缝衔接的关键所在。

操作后检查的核心目标，在于通过全面、细致的检查，确保操作结果符合预期。检查设备是否达到预期运行状态，是确保所有参与操作的设备，如机泵、阀门、仪表等，正常运行并发挥预期功能的重要步骤。这一步骤有助于及时发现设备的潜在故障隐患，实施预防性维

护，延长设备使用寿命，提高设备运行的可靠性与效率。同时，核实关键参数是否符合工艺要求，有助于确认操作是否达到预期效果，可精准把控生产过程，一旦发现温度、压力、流量等参数偏离标准，立即启动调整机制，确保生产过程严格按照既定工艺进行，防止因参数异常导致产品质量缺陷或设备损坏。

确认公用工程供应正常，如蒸汽、仪表风、冷却水等，是保障生产过程连续性的基础。这一步骤避免了因供应不足或中断对生产过程的影响，同时促进了公用资源的合理调配，提高了能源利用效率，降低了生产成本。对于现场危害物质，如危险化学品、废液、废气等，若处理不当或未按规定隔离，可能对人员、设备和环境造成严重危害。检查危害物质的处理或隔离情况，确保其符合规定，防止环境污染和人员伤害，符合企业的环境和安全管理要求，降低了企业的环境与安全风险。

此外，操作现场的器具和劳动保护用品，如工具、安全帽、防护手套、耳塞等，在使用后及时归位并保持完好状态，有助于提升现场管理效率，减少因器具丢失或损坏导致的工作延误，同时保障员工的健康与安全。操作后检查形成的详实记录，为生产质量控制提供了可靠的数据支撑。当产品质量出现问题时，这些记录可作为追溯依据，帮助企业精准定位操作环节的异常点，深入分析原因并迅速采取纠正措施，实现对生产过程的全程管控，确保产品质量稳定达标，提升企业市场竞争力。

2.4.2 SOP 审核与审批

2.4.2.1 SOP 审核

【企业应对 SOP 的合规性、完整性及可操作性进行审核，并符合以下要求：

a)由编写人员上级专业管理人员审核；

b)每年对 SOP 的适应性和有效性进行确认，至少每三年对 SOP 进行一次审核修订；

c)审核记录存档，注明审核意见及审核人。】

该部分的目的在于确保 SOP 的科学性、适用性和权威性。通过系统性审核，实现从“编制-执行-优化”的闭环管理，保障企业生产运营的安全性、高效性和合规性。具体而言，审核 SOP 的合规性、完整性及可操作性，能及时发现并纠正问题，确保 SOP 准确、全面地指导操作人员正确操作，满足企业生产及管理需求。同时，鉴于企业生产工艺革新、设备迭代、法规更新等动态变化，建立定期审核机制，确保 SOP 与企业实际运营状况同步演进，避免出现“文件滞后于实践”的脱节现象。此外，严格的审核流程与责任机制，有效增强了 SOP 在实际执行中的公信力与约束力，促使员工严格遵循标准作业，推动标准化管理落地生根。

专业管理人员审核：筑牢 SOP 质量防线。由编写人员上级专业管理人员执行审核，本质上是构建专业权威的二次校验机制，有效规避编写过程中的认知局限与思维盲区，确保 SOP 技术规范与企业战略方向高度一致。上级专业管理人员凭借深厚的专业积累与丰富的管理经验，能够从更高维度、更广视角审核 SOP，对流程设计的合理性、

风险防控的完备性进行专业把关，解决编写人员可能因“身在此山中”而导致的视野局限问题，避免因编写人员经验不足导致的流程缺陷。同时，因其相对独立于编写过程，能够以客观、公正的立场开展审核工作，减少主观因素对审核结果的干扰，确保审核的客观公正性。此外，审核过程也是企业内部知识传承的重要契机，上级管理人员在审核中分享经验、传授知识，助力编写人员业务能力提升，促进企业技术经验的沉淀与传递。

定期审核修订：保持 SOP 动态适配。建立每年适应性确认与三年全面修订的周期性审核机制，是确保 SOP 持续有效的核心举措。年度适应性检查如同定期“体检”，能及时发现流程与实操不符、指导效能不足等问题，并迅速进行优化调整，确保 SOP 能够持续满足当下生产需求。而三年一次的全面修订，则是对 SOP 进行深度“焕新”，系统更新过时内容，整合最新技术标准。企业的生产工艺、设备、产品、市场环境等持续处于变化之中，定期审核修订 SOP，不仅能确保其与企业实际情况的一致性，还能及时纳入新的技术、方法和管理理念，提升 SOP 的先进性和实用性。同时，相关法律法规、行业标准也在不断更新，定期审核 SOP，能确保其及时反映最新法规和标准要求，避免企业因 SOP 不符合规定而面临风险。此外，定期审核修订机制促使企业持续关注 SOP 执行情况，形成“发现问题 - 分析问题 - 解决问题”的良性循环，推动企业管理水平的持续提升。

审核记录存档：完善 SOP 管理闭环。审核记录存档并明确标注审核意见与审核人，是建立审核追溯机制、强化责任落实的重要手段。

审核记录完整留存每次审核的时间、内容、意见等关键信息，为 SOP 的修订与完善提供详实的历史依据，便于在出现问题时快速追溯根源、明确责任。注明审核意见及审核人，进一步明确了审核人员的责任，促使审核人员以更严谨、负责的态度对待审核工作，提升审核质量能够有效督促审核工作严谨开展，提升审核质量。此外，审核记录存档后，融入企业知识管理体系，成为可供企业内部人员查阅和学习的宝贵资料，有助于总结经验教训，持续改进 SOP 的审核和管理工作，为企业标准化建设提供有力支撑。

2.4.2.2 SOP 审批

【企业 SOP 的审批，应符合以下要求：

- a)由审核人员的上级管理人员审批，关键 SOP 宜提级审批；
- b)审批记录存档，注明审批意见及审批人。**】**

企业 SOP 审批流程是运用制度化举措来保障 SOP 编制的科学性、合规性以及可执行性，并有效防范因操作失误或管理漏洞所引发的潜在风险。

上级管理人员因其丰富的工作经验、全面的业务视角以及较高的决策权限，能够从战略高度对 SOP 进行审视，判定其是否契合企业整体目标。上级管理人员的层级审批机制，可确保 SOP 内容与企业战略规划、法规要求以及实际操作情况紧密相连、高度契合，从而规避因审批人员个人认知范围有限而可能出现的决策偏差问题。

针对关键 SOP 实施提级审批，即将审批权限上提至更高层级的管理层。这种“双重校验”的模式有助于降低重大风险，保障企业在

关键操作环节的安全性与稳定性。在提级审批过程中，能够汇聚更多专业领域的智慧与经验，对关键 SOP 进行深度评估，及时精准地发现其中可能存在风险点和问题所在，并迅速采取针对性的解决措施。这一做法可以显著降低关键操作环节的风险系数，为企业在关键业务领域的稳健运行提供有力保障。

审批记录的存档工作对于建立 SOP 决策过程的完整证据链具有重要意义，为后续的执行监督、问题追溯以及持续改进提供坚实依据。作为 SOP 管理的关键文档，审批记录详细记载了 SOP 的审批流程以及相关意见，为 SOP 的后续使用、修订和可能的责任追溯提供了可靠支撑。一旦出现问题，能够快速、准确地查找原因和确定责任人，从而采取有效的纠正措施加以解决。

此外，注明审批意见及审批人，使审批人员对审批结果承担相应责任，进一步增强了审批人员的责任意识。审批记录还可作为管理人员工作绩效评估的重要参考依据之一，促使他们更加重视 SOP 审批工作，提升工作质量和效率。存档后的审批记录成为企业知识资产的重要组成部分，可供企业内部其他人员查阅和学习，有助于总结经验教训，为新 SOP 的编制和审批提供有益的参考借鉴，促进企业内部的知识传承和经验共享，进而提升企业的整体管理水平和决策能力。

2.5 SOP 使用与管理

2.5.1 SOP 培训

【企业 SOP 的培训，应符合以下要求：

- a)新编/修订 SOP 使用前，组织相关人员进行培训；

b)定期组织 SOP 的培训；

c)组织新入职/转岗员工进行 SOP 培训。】

企业 SOP 培训旨在通过系统化培训机制，将书面化的 SOP 转化为员工的 "肌肉记忆" 与 "思维惯性"，确保 SOP 变更信息的精准传递，从根本上规避因认知滞后导致的执行偏差。通过构建培训对象（新员工/老员工/转岗人员）、培训时机（事前/定期/入职时）、培训内容（新编修订/全量复训/岗位专属）的三维交叉培训组合，实现 SOP 知识传递的全域覆盖，形成 "岗前基础培训-岗中持续强化-变更专项提升" 的全周期闭环，贯穿员工职业生涯各阶段。

企业 SOP 的新编或修订通常源于流程优化、技术迭代或法规更新等需求。在此背景下，及时开展针对性培训具有重要意义。SOP 变更往往涉及操作步骤、风险管控节点及合规要求的系统性调整，若未同步开展培训，员工极有可能延续旧版流程操作，进而引发质量事故、安全隐患或合规风险。因此，在新版 SOP 启用前组织专项培训，能够帮助员工快速掌握变化要点，显著缩短因流程调整带来的试错周期。通过精准解析新 SOP 的关键步骤与注意事项，有效减少信息传递延迟导致的操作失误，确保业务流程的平稳过渡与高效运行。

定期开展 SOP 复训是企业应对人员流动与知识衰减的重要举措。通过周期性的知识巩固，确保员工持续掌握最新操作标准，维持操作技能的稳定性与一致性。复训过程中，企业可通过考核评估与实操演练收集培训反馈，精准定位员工知识薄弱环节，动态优化培训内容与方式。长期来看，定期复训不仅有助于在企业内部培育规范操作的文

化氛围，提升员工整体素质与工作质量，更能强化企业对生产过程的精细化管控能力，增强市场核心竞争力。通过反复强化训练，推动员工将 SOP 要求内化为下意识行为，减少人为失误，实现操作熟练度与准确性的双重提升，最终将规范操作转化为职业习惯，保障工作质量与效率的可持续性。

针对新入职与转岗员工的 SOP 专项培训，是企业保障生产秩序稳定、提升人力资源效能的关键环节。新员工缺乏企业特定操作经验，转岗员工可能存在原岗位操作惯性，此类培训通过“归零式教学”，确保学员直接接触企业官方标准，有效避免非标准化操作模式的“先入为主”。系统化的培训能够大幅缩短新员工与转岗人员的岗位适应周期，快速建立合规操作习惯。未经培训直接上岗，员工易因对 SOP 理解偏差导致流程执行错误，而标准化培训则能统一全体员工对 SOP 的认知与执行标准，消除因个人经验差异产生的“隐性规则”。此举不仅有助于降低因人员变动对生产造成的负面影响，保障生产安全与产品质量，更能通过挖掘员工潜在技能与经验，促进其在新岗位上充分发挥价值，实现个人与企业的共同发展。

2.5.2 SOP 应用

该部分旨在构建规范化、系统化的 SOP 应用管理体系，保障 SOP 稳妥落地实施，降低操作风险，增强操作的一致性、安全性与效率，减少人为错误，护航企业安全合规运营。打造“执行-检查-反馈-优化”的动态循环链条，驱动 SOP 与实际业务场景深度适配、持续进化。

【操作人员遵照 SOP 执行相关操作】旨在确保所有操作均有章可

循，避免因个人经验、习惯差异导致的操作随意性，实现操作的标准
化与一致性，降低人为失误带来的风险。通过将成熟操作经验与风险
防控要点固化为书面标准，消除因个体经验差异导致的操作随意性，
实现全流程操作的统一性与规范性。此举不仅能够将隐性知识转化为
企业可传承的显性资产，降低人员流动对技术延续的影响，还能通过
明确操作规范建立质量追溯体系，为生产运营提供数据支撑。强制遵
循 SOP 有助于将风险控制点嵌入流程，形成预防机制，从源头减少
因操作不规范引发的质量波动，保障产品与服务的稳定性，夯实企业
生产经营的标准化基础。

【对 SOP 的执行情况进行检查】旨在建立监督机制，及时发现
SOP 执行中的问题，洞察操作是否背离 SOP 要求，进而实施针对性
纠正、改进举措，捍卫 SOP 有效运用，遏制违规行为蔓延。鉴于人
为因素及外部环境变化可能导致执行偏差，定期或不定期的检查能够
及时识别操作过程中的违规行为与流程漏洞，优化 SOP 内容，推动
“制定-执行-检查-改进”的管理闭环持续运转。该机制不仅能及时纠
正执行偏差，保障操作规范性、准确性，还能通过量化评估 SOP
的合理性与有效性，助力潜在问题挖掘及改进。

【关键 SOP 执行时，采用一步一签确认机制】旨力求借助强制性
确认（签字）保障关键步骤不被略过或误操作，将操作成果直系关联
责任人，激发操作者谨慎之心，留存可追溯操作记录，便利后续审计、
问题倒查。在关键节点设置严苛确认关卡，经签字确认明确责任，确
保每步操作严丝合缝，防范关键步骤疏漏或差错，最大程度削弱关键

操作失误引致的重大风险，加固企业核心业务安全防线。关键 SOP 动辄关联核心生产流程、高风险作业或关乎最终成果的关键环节，一旦出岔子，可能招致安全事故、经济损失、声誉折损等严重后果。一步一签确认机制融入人为干预与确认环节，强化责任意识，为追溯、问题剖析、责任界定留存凭据。

【应用中发现问题，立即暂停 SOP 执行并上报】旨在及时中止可能存在风险或问题的操作，防止问题进一步恶化，保障企业运营的安全性和稳定性，同时为问题的解决争取时间。此机制能够快速整合企业资源，组织专业力量对问题进行根源分析，同时触发 SOP 评估与修订程序，推动制度与实际业务场景的动态适配。通过快速响应与问题溯源，不仅能保障生产经营的连续性与安全性，还能加速 SOP 的迭代优化，提升制度的适用性与有效性。

【新编 SOP 首次应用过程由相关技术人员现场督导，并评估 SOP 适用性、有效性。】旨在保障新编 SOP 顺利落地。鉴于 SOP 制定过程多基于理论推演与历史经验总结，而实际业务场景存在复杂性、动态性等特点，首次应用极易出现流程设计与实操脱节、风险预判不足等问题。技术人员全程现场督导，能够凭借专业知识与实践经验，对新编 SOP 执行过程进行实时监控与动态校准。在执行层面，督导可即时发现并纠正流程设计不合理、操作步骤冗余、设备适配性差等问题，避免因制度缺陷导致的执行梗阻；同时，为操作人员提供技术指导，确保新流程得到准确落实，降低因操作生疏引发的风险。在评估层面，通过对新编 SOP 执行全过程的跟踪分析，能够系统性评估其

在实际业务场景中的适用性与有效性。针对操作效率未达预期、风险控制存在盲区等问题，形成量化评估报告，为后续修订完善提供详实依据。此举不仅能够缩短新编 SOP 的试错周期，减少因制度不适用造成的资源浪费，更能推动 SOP 持续迭代优化，使其切实成为指导生产经营活动的科学规范，实现制度建设与业务发展的良性互动。

2.5.3 SOP 修订

企业 SOP 修订的核心目标在于构建动态化的制度优化体系，通过持续校准 SOP 内容，使其与外部法律法规、技术标准的更新要求，以及内部工艺技术变革、运营管理实际需求形成动态适配。该机制以风险控制为核心导向，在修订过程中同步强化合规性审查与操作风险评估，确保流程调整的安全性与可控性；以知识传承为重要纽带，通过及时更新培训体系实现制度变更与执行层的无缝衔接，保障操作规范的准确传递；以追溯管理为必要支撑，通过留存完整修订记录构建合规性证据链，为风险溯源、流程优化及监管审查提供可靠依据，最终形成“需求触发-风险评估-知识传导-追溯管理”的闭环管理模式，确保 SOP 始终成为支撑企业安全运营、高效运转的核心制度载体。

【a)企业应及时修订 SOP，包括但不限于以下情况：1)与最新法律法规、技术标准等不符；2)工艺、技术路线、仪器设备、控制方式、联锁等变更；3)应用过程发现问题；4)审核、审批过程发现问题。】

该部分旨在通过建立明确的 SOP 修订触发机制，构建动态化的制度更新体系，确保企业操作规范与外部法规环境变化、技术标准演进及内部业务需求升级保持实时同步，从源头规避因制度滞后引发的合

规风险与运营隐患。具体而言，将法规标准迭代、技术工艺变革、实操问题反馈及管理审核结果等核心要素纳入修订触发条件，形成系统性的预防机制：针对法律法规、技术标准的周期性更新特性，建立即时对标机制，避免因条款滞后导致的行政处罚、市场准入壁垒等合规风险，保障企业经营活动的合法性；当工艺路线、设备设施、控制方式发生变更时，同步启动 SOP 修订程序，防止因操作规范与实际生产条件脱节引发的流程失效、安全隐患或质量波动；将应用过程中暴露的流程漏洞、操作矛盾，以及审核审批环节发现的制度缺陷，作为修订的直接输入条件，通过系统性优化根除问题根源，避免同类问题重复发生。

【b)SOP 修订时，重新进行风险分析；】

在 SOP 修订过程中，操作流程重构、技术参数调整或管理要求变更可能导致原有风险管控措施失效，甚至催生新的安全隐患。因此，同步开展系统性风险分析是保障制度变更安全性与可控性的必要环节。通过重新识别可能的风险点、评估其发生概率与影响程度，并据此制定相应的防控措施，能够有效预防因流程优化或结构调整带来的安全隐患。这一过程不仅有助于验证修订后 SOP 是否全面覆盖了各类潜在风险，还能避免因步骤删减、职责变动等原因造成的关键控制环节缺失。

【c)SOP 修订后，及时更新培训教材；】

该部分旨在确保操作人员能够全面、准确地掌握新版 SOP 的内容，实现制度变更与人员能力提升之间的有效衔接。若未同步更新培训材

料，员工可能仍依据旧版内容执行操作，导致执行偏差甚至引发质量或安全问题。特别是在 SOP 涉及流程优化、新增控制要求或调整风险防控措施的情况下，培训内容的及时配套更新尤为关键。同时通过培训材料的同步更新和有针对性的培训活动，可缩短员工适应新流程的时间，减少试错成本，提高工作效率。

【d)保存 SOP 修订记录。】

该部分旨在构建 SOP 全生命周期的可追溯性管理体系，通过系统化留存修订过程数据，为企业制度优化、责任界定及合规性审查提供权威数据支撑。

具体而言，修订记录需完整涵盖修订触发时间、变更内容摘要、风险分析结论、审批流程节点及版本生效范围等关键信息，形成清晰的制度演变轨迹。这一过程留痕机制在多重场景中发挥核心作用：在质量事故或安全事件调查中，可通过比对历史修订版本，快速定位问题是否源于制度漏洞或执行偏差，为责任界定提供客观证据；在监管机构合规性审查中，完整的修订记录链是证明企业持续符合外部标准的重要文件支撑，有效规避因记录缺失导致的合规风险；在内部管理优化场景中，通过分析高频修订模块、问题重复发生节点等数据，可识别 SOP 制定流程中的薄弱环节，针对性优化制度设计逻辑，减少重复性修订成本，提升管理体系运行效率。

2.5.4 SOP 存放

【企业 SOP 的存放，应符合以下要求：

- a)操作岗位存放有效版本的 SOP；

b)SOP 宜根据操作岗位进行分类存放。】

SOP 存放管理要求聚焦构建科学化、标准化的制度文件管理体系，通过确立存放版本有效性与分类规则，构建起高效的 SOP 取用机制。此举旨在确保操作人员能在作业现场快速获取精准适配的最新标准文件，有效消除因版本滞后、检索困难或岗位匹配度低引发的执行障碍。以“即时可及、精准适配”为核心准则，通过操作岗位定点存放与岗位导向分类管理的双轨模式，充分激活 SOP 作为作业指导工具的核心价值，为企业标准化运营筑牢基础保障。

在操作岗位直接部署有效版本的 SOP，实现标准文件与执行场景的空间融合，从源头上规避因跨区域查阅、版本更迭延迟或新旧混淆导致的操作偏差。通过建立岗位专属的 SOP 存放体系，操作人员可快速定位契合自身职责的标准文件，显著缩短信息检索耗时，提升作业响应效率。同时，岗位导向的分类管理模式也为 SOP 的全生命周期管理提供便利，管理人员得以更精准地开展版本更新、修订推送与合规审查工作，确保各岗位获取的 SOP 始终保持时效性与适用性，推动企业标准化管理效能持续提升。

2.6 SOP 辅助实施工具

SOP 辅助实施工具的核心目标在于通过智能化技术赋能标准化作业，构建“操作引导-过程控制-风险预警-效果评估”的全链条数字化管理体系。该工具以操作过程的自动化、可视化、可控化为导向，通过集成参数控制、步骤导航、状态监控等功能模块，将书面化 SOP 转化为可实时交互的智能执行系统，从技术层面解决人工操作易疏漏、

流程执行不统一、异常响应滞后等问题，推动企业从“人控”向“数控”“智控”转型，显著提升标准化作业的效率、精度与安全性。

【a)支持温度/压力/流量/液位等参数的自动化控制，控制器群组状态一键切换/同步调整；】

该项旨在通过技术手段实现关键工艺参数的精准控制与批量协同，消除人工调节误差，降低人工劳动强度，保障操作过程的稳定性与一致性。温度、压力、流量等工艺参数是决定产品质量与生产安全的核心要素，人工调节易受操作经验、疲劳度等主观因素影响，导致参数波动或超限。该功能通过自动化控制模块实时采集数据并动态校准，确保参数始终运行在 SOP 规定区间内；同时支持控制器群组的一键同步切换，解决多设备协同作业时的参数匹配及人工操作低下问题，避免因设备状态不一致引发的流程脱节或质量缺陷。

【b)支持操作步骤的顺序控制、智能导航，通过语音/图文提示引导操作执行步序；】

通过数字化引导确保操作流程严格遵循 SOP 规定，杜绝步骤遗漏、顺序错误等人为失误，实现标准化作业的精准执行。复杂操作流程包含数十个甚至上百个步骤，人工记忆易导致关键环节漏执行（如安全确认步骤缺失）。智能导航功能通过语音播报、图文指引等多模态交互，按预设逻辑逐步骤推送操作指令，为操作人员提供实时指导，实时校验当前步骤完成状态并锁定后续环节（如未完成上一步则无法启动下一步），形成“执行-确认-推进”的强制约束机制。

【c)支持动态显示操作步骤的执行时间、当前进度及完成状态；】

该项旨在实现操作过程的透明化与可视化管理，便于操作人员与管理人员实时掌握作业进度，合理调配资源，保障生产计划有序推进。动态进度显示功能为操作人员提供清晰的时间节点指引，避免因赶工压缩流程或拖延导致的效率低下；管理人员可通过实时监控，及时发现进度滞后环节并协调资源解决。

【d)支持对操作过程全程监控、分析，异常工况自动触发应急处置程序；】

该项旨在建立全流程风险防控体系，通过实时监控与智能分析，及时发现异常情况并自动启动应急响应，最大限度降低事故损失与风险扩散。全程监控功能可对操作过程中的设备状态、工艺参数、人员行为等进行全方位监测，结合预设规则与算法实时分析潜在风险。一旦检测到异常工况（如参数超限、设备故障），系统自动触发应急处置程序，包括报警提示、设备停机、流程中断等，同时推送标准化的处置步骤，指导人员快速处理。

【e)支持分析操作记录与 SOP 的匹配度。】

该项旨在通过数据驱动的方式评估 SOP 执行效果，识别执行偏差与制度漏洞，为 SOP 持续优化提供科学依据。该功能通过对操作记录的深度分析，将实际操作数据与 SOP 标准进行比对，量化评估执行过程的合规性，精准定位操作偏差环节（如步骤缺失、参数偏离）及制度不合理之处（如流程冗余、标准模糊）。长期积累的分析数据还可形成企业标准化管理的知识库，指导后续制度建设。

三、预期效益

本标准有效规范了危险化学品企业的标准操作程序编制与使用方面所需要遵循的基本原则和标准。涵盖 SOP 的分类、内容、维护、应用及实施等方面，填补了国内危化品行业在该领域的空白。通过统一 SOP 编制与使用要求，强化风险防控措施，规范人员操作行为，力求系统性地提升企业本质安全水平，减少事故发生，为构建“人防、技防、制度防”三位一体的现代安全治理体系提供关键支撑。

预期效益如下：

安全效益

降低事故风险：危险化学品企业多涉及易燃、易爆、有毒、有害介质，以及高温、高压等复杂工况，操作不当极易引发事故。SOP 通过对操作过程的关键控制点进行细化和量化，固化专家经验，指导和规范日常操作，减少人为因素造成的操作失误，从而有效降低事故发生的概率。

保障人员安全健康：明确的操作规范和安全要求，能够让操作人员在工作中更好地保护自己，避免接触到危险有害因素，减少因操作不当导致的人员伤亡和职业病危害，保障员工的生命安全和身体健康。

经济效益

提高生产效率：SOP 将生产操作步骤和要求以程序化、标准化的格式描述出来，使操作人员能够更清晰地了解操作流程和要点，减少因操作不熟悉或操作混乱而造成的时间浪费，提高生产效率。

提升产品质量：通过规范操作，确保作业过程的稳定性和一致性，有助于提高产品质量的稳定性和可靠性，减少因操作失误导致的不合

格产品，降低成本，提高企业的经济效益。

减少设备故障与维护成本：规范的操作可以减少设备的异常运行和不必要的磨损，降低设备故障率，延长设备使用寿命，从而减少设备维护和更换的成本。同时，也有助于避免因设备故障导致的生产中断和经济损失。

管理效益

规范操作流程：SOP 为企业提供了统一的操作规范和标准，使操作流程更加清晰、明确，便于管理人员对生产过程进行监督和管理，确保企业各项操作的合规性和一致性，提升企业管理的规范化水平。

便于培训与传承：作为新员工培训的重要资料，SOP 可以帮助新员工快速掌握正确的操作方法和安全注意事项，缩短培训周期，提高培训效果，加快新员工的上岗速度，促进企业技术和经验的传承。

促进沟通与协调：SOP 为企业内部不同部门、不同岗位之间的沟通与协调提供了共同的语言和依据，有助于减少因沟通不畅或理解不一致导致的工作失误，提高企业整体的协同效率。

法规与合规性效益

满足监管要求：危险化学品企业受到严格的法律法规监管，SOP 的编制与使用能够帮助企业更好地满足相关法规标准的要求，有助于企业避免因违规而面临的行政处罚和法律风险。

提升企业形象：积极落实 SOP 的编制与使用，表明企业对安全生产和合规经营的重视，有助于提升企业在政府、客户、合作伙伴以及社会公众中的形象和声誉，增强企业的竞争力和市场认可度。

社会效益

维护社会稳定：SOP 的编制与使用减少危险化学品企业生产、储运等过程中的事故风险，保障员工的生命安全和健康，维护了社会的稳定和和谐，避免因事故引发的社会恐慌和不良影响。

推动行业进步：SOP 的编制与使用能够促进危险化学品行业的操作规范化和安全管理提升，推动行业健康、可持续发展，为社会提供更加安全可靠的危险化学品产品和服务。

生态效益

减少环境污染：SOP 的编制与使用有助于减少危险化学品在生产、储存、运输等环节中的泄漏、排放等环境污染事故，降低对土壤、水体、大气等环境要素的污染风险，保护生态环境。

促进资源节约：SOP 通过优化操作过程，提高生产效率和资源利用率，减少因操作失误或设备故障导致的资源浪费，实现企业生产过程的绿色化和可持续发展。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

目前，国际危化行业、政府机构及大型危化企业在标准操作程序编制与使用方面没有发布广泛认可的标准。

国外 SOP 建立方面，美国联邦劳工部安全生产局 OSHA 于 2009 年发布了关于过程安全管理的强制规范 Process Safety Management (PSM) regulations，规定了过程工业企业必须制定开工、正常运行、非正常操作、停工等多工况下的详细操作规程，并规定了规程的改进、

变更、维护的 MOC 管理程序。美国 ASM 协会也于 2010 年发布了 Effective Procedural Practices 操作规程管理的最佳实践指南，以期提升化工装置的日常操作水平。

国内中国石化、中国石油、万华化学等大型危化品企业均重视 SOP 的建立与管理，针对危险化学品企业生产装置操作复杂、操作随意性大、误操作率高等现状，研究了装置 SOP 的建立与管理方法，并以成熟的 SOP 为基础开发了装置 SOP 辅助实施工具（自动化操作及过程导航系统）。利用 SOP 工具有效减少操作人员的操作，提升了化工装置日常操作的自动化水平和操作效率，并向操作人员呈现不同操作过程中的操作程序，通过遵循最佳实践来确保日常操作的安全。

目前危化品行业的 SOP 的编制与使用较为广泛，但是没有国家标准规范与指导，国内各企业对于 SOP 的建立过程及使用方法存在不一致、不明确、不清晰、乱用错用的现象，面临 SOP 脱离实际操作且后期推广应用困难的问题，影响装置安全操作。

本标准根据国内外 SOP 的技术要求和最佳实践，建立和完善 SOP 编制和使用的规范，包括操作规程的开发、内容、执行、维护、培训管理规范等，是对国内危化品行业 SOP 技术规范的有效补充。

总体而言，本标准在专业技术水平、指导理念、规范完整性、适用性等方面处于先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准未以国际标准为基础起草，国际标准无本标准规范的相关

内容。

六、与现行相关法律、法规和强制性标准的关系

本标准与国家有关法律、法规、规章和强制性标准的协调一致。

目前，国内危险化学品企业标准操作程序编制与使用没有现行的、直接相关的国家标准及行业标准。

本标准的实施不涉及对现行标准的废止情况。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制过程中，无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准无涉及专利的有关说明。

九、贯彻国家标准的要求和措施建议

本标准为首次制定，建议作为推荐性国家标准。

危险化学品企业通过执行本标准，可以提升危险化学品企业作业过程安全平稳的操作水平，系统性地提升企业本质安全水平，减少人为操作事故发生，为危险化学品企业构建“人防、技防、制度防”三位一体的现代安全治理体系提供关键支撑。标准发布后，建议开展标准宣贯、培训、推介、演示等多种形式工作，广泛进行宣传解读，促进标准落地实施。

十、其他应予说明的事项

无。

《危险化学品企业工艺平稳性 第3部分：标准操作程序编制与使用
规范》

国家标准起草工作组

2025年05月