



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

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

Process stability management of hazardous chemical enterprises—Part 3: Standard
operating procedure preparation and using specification

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024年5月6日星期二)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语、定义和缩略语 4

4 缩略语 4

5 总体原则 5

6 SOP 识别与分级 5

 6.1 SOP 识别 5

 6.2 SOP 分级 5

 6.2.1 关键 SOP 5

 6.2.2 一般 SOP 5

7 SOP 编制、审核与审批..... 5

 7.1 SOP 编制 5

 7.1.1 编制人员 5

 7.1.2 架构 5

 7.1.3 名称 5

 7.1.4 操作前准备 5

 7.1.5 操作步骤 6

 7.1.6 操作后检查 6

 7.2 SOP 审核与审批..... 6

 7.2.1 SOP 审核..... 6

 7.2.2 SOP 审批..... 6

8 SOP 使用与管理 6

 8.1 SOP 培训 6

 8.2 SOP 应用 7

 8.3 SOP 修订 7

 8.4 SOP 存放 7

9 SOP 辅助实施工具..... 7

附 录 A （资料性） 关键 SOP 示例..... 8

附 录 B （资料性） 一般 SOP 示例..... 12

参 考 文 献 14

前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件是 GB/T 44693《危险化学品企业工艺平稳性》的第3部分。GB/T 44693已经发布了以下部分：

- 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；

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国危险化学品管理标准化技术委员会（SAC/TC251）提出并归口。

本文件起草单位：***、***、***、***、***、***。

本文件主要起草人：***、***、***、***、***、***、***。

引 言

工艺平稳性是实现危险化学品企业持续发展和创新的基础。基于我国安全发展理念及危险化学品生产企业工艺管理现状，建设 GB/T 44693《危险化学品企业工艺平稳性》综合管理体系，创新与升级工艺管理模式，构建一套科学、高效、规范的工艺运行过程管控机制，对于有效防范和化解危险化学品企业重大安全风险，确保生产过程的平稳安全具有重要意义。

GB/T 44693《危险化学品企业工艺平稳性》拟由 6 个部分构成。

- 第 1 部分：管理导则。目的在于确定适用于工艺平稳性管理需要遵循的总体原则和相关要求。
- 第 2 部分：控制回路性能评估与优化技术规范。目的在于为工艺平稳性管理中的控制回路评估与优化提供可操作、可证实的方法。
- 第 3 部分：标准操作程序编制与使用规定。目的在于明确工艺平稳性管理中的标准操作程序（作业指导书）编制、使用需要遵循的原则和要求。
- 第 4 部分：开工过程管理规范。目的在于为工艺平稳性管理中的装置开工管理确定需要遵循的基本原则和工作规范。
- 第 5 部分：工艺报警优化规范。目的在于为工艺平稳性管理中的工艺报警优化提供可操作、可证实的方法。
- 第 6 部分：关键绩效指标。目的在于为工艺平稳性管理的关键绩效评价提供可操作、可证实的指标与计算方法。

本文件针对危险化学品企业标准操作程序的编制与使用进行规范，建立和完善标准操作程序编制和使用过程要遵循的原则和要求，包括标准操作程序的分类、内容、维护、应用以及实施等规范，填补了国内危化品行业标准操作程序编制与使用规范国家标准的空白，对危险化学品企业标准操作程序的建立具有重要指导意义，同时企业可通过标准操作程序辅助实施工具，对操作过程关键参数进行智能控制、优化，实现操作过程的自动运行，有效降低人员劳动强度，减少危险作业过程中人工手动操作频次和实际操作过程中因人为因素造成的操作失误，有效提升危险化学品企业装置的安全平稳运行水平。

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

1 范围

本文件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。

注：在不引起混淆的情况下，本文件中的“危险化学品企业”，以下简称为“企业”。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 44693.1 危险化学品企业工艺平稳性 第1部分：管理导则

GB/T 44693.2 危险化学品企业工艺平稳性 第2部分：控制回路性能评估与优化技术规范

3 术语、定义

GB/T 44693.1、GB/T 44693.2 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

操作规程 Operating Procedures

为了确保危险化学品生产安全、产品质量和效率，根据生产特点、工艺要求和各个生产环节注意事项而制定的规范性操作程序或步骤。

注：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。

3.2

标准操作程序 Standard Operation Procedure

针对特定、重复的操作过程或任务而编写的更加全面、详细和具体的标准化、程序化操作指导文件，用以规范员工日常操作，确保操作执行的一致性、安全性和合规性。

注1：操作规程的补充和细化，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。

注2：本文件中的“标准操作程序”也可被理解或表述为“作业指导书”、“作业指导卡”、“标准操作卡”等。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

SOP：标准操作程序（Standard Operation Procedure）

5 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。
- 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。
- 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。
- 5.4 新编 SOP 首次使用应进行评估验证，并持续优化和完善。

6 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。

6.2 SOP 分级

6.2.1 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。

6.2.2 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。

7 SOP 编制、审核与审批

7.1 SOP 编制

7.1.1 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。

7.1.2 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。

7.1.3 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]。

7.1.4 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。

7.1.5 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；
- 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；
- c) 明确操作人员岗位；
- d) 明确 SOP 中操作步骤的风险，并制定控制措施；
- e) 操作步骤宜附 P&ID 图、现场图片等进行说明。

7.1.6 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) 现场危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。

7.2 SOP 审核与审批

7.2.1 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。

7.2.2 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。

8 SOP 使用与管理

8.1 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。

8.2 SOP 应用

企业 SOP 的应用，应符合以下要求：

- a) 操作人员遵照 SOP 执行相关操作；
- b) 对 SOP 的执行情况进行检查；
- c) 关键 SOP 执行时，采用一步一签确认机制；
- d) 应用中发现问题，立即暂停 SOP 执行并上报；
- e) 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。

8.3 SOP 修订

企业 SOP 的修订，应符合以下要求：

- 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。
- b) SOP 修订时，重新进行风险分析；
- c) SOP 修订后，及时更新培训教材；
- d) 保存 SOP 修订记录。

8.4 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。

9 SOP 辅助实施工具

企业宜采用辅助实施工具促进 SOP 应用的智能化，辅助实施工具可具备以下功能：

- 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；
- 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；
- 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；
- 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；
- e) 支持分析操作记录与 SOP 的匹配度。

附 录 A
(资料性)
关键 SOP 示例

表A.1 关键 SOP 示例

作业名称:			*****企业*****装置裂解炉投料操作 G-V2.0				
操作步序			操作岗位	进料前准备	作业确认人	作业时间	管理人员确认 ^{注3}
1			 内操	确认去炉膛 MZV06062 的大阀和 XV06061A 全关到位; 确认去炉膛 MZV06064 的大阀和 XV06063A 全关到位;			/
2			 外操	确认 A/B 炉膛 Q0 管线由盲板调至孔板, 气密合格;			/
3			 外操	现场确认将相应进料盲板调至孔板			/
4			 内操	提前 1 小时以上通知总调和储运, F-006A/B 准备投料。			/
5			 内操	确认文丘里管后压力均匀, 无明显偏高或偏低。			/
6			 内操	确认气相进料压力低低联锁、液相进料压力低低低联锁、锅炉给水流量低低联锁已打至联锁旁路。			
7			 内操	确认裂解炉处于全炉模式, DCS、CSL 分别将裂解炉状态开关打至运行状态。			/
操作步序			操作岗位	操作步骤	作业确认	作业时间	管理人员确认

1			 外操	进料根部阀充压			/
	1.1		 外操	现场缓慢打开 A 炉膛相应进料根部阀进行充压。			/
	风险 ^{注 4}						
	措施						
	1.2		 外操	现场缓慢打开 B 炉膛相应进料根部阀进行充压。			/
	风险						
	措施						
2			 内操	充压完毕后，通过裂解炉调节阀进行投料，投料过程，炉膛氧含量控制在 2%~3.5%范围，风门开度安全阀 10%~90%。			
	2.1		 内操	投料初期保持进料流量控制阀手动状态进行投料，COT 温度以 60℃/h 调整至 750℃			/
		2.1.1 (1)	 内操	单组进料调节阀 FIC-06011 ~ FIC-06018 以 2%/min 的速率进行投料，直至 FIC-06000A/B 流量达到 20000kg/h；			/
		风险		炉管局部过热引发炉管穿孔。			
		措施		实时监测单炉管温度及其变化速率，单炉管温度速率超限报警，提示操作员处置；			
		2.1.1 (2)	 内操	开始投料的同时，COT 温度以 60℃/h 调整至 750℃，然后控制 COT 温度稳定在 750℃。			/
		风险		COT 温度失控，调控速率高于 180℃/h			
		措施		实时监测 COT 及其变化速率，COT 速率超限时报警，暂停投料，提示操作员处置减少燃料气量。			

	2.2		 内操	当 FIC-06000A/B 流量达到 20000kg/h 时，将进料流量 FIC-06011 ~ FIC-06018 控制回路模式改为串级控制，继续投料。				
		2.2.1	 内操	单炉膛总负荷通过 FIC-06000A/B 控制按 200kg/h/min 的速率进行投料直至单炉膛总负荷达到 25000kg/h。			/	
		风险						
		措施						
		2.2.2	 内操	单炉膛总负荷通过 FIC-06000A/B 控制按 300kg/h/min 的速率进行投料直至单炉膛总负荷达到 27200kg/h。				
		风险						
		措施						
	2.3		 内操	投料结束后 COT 升温至目标值，膛氧含量控制在 2%~3.5%范围，风门开度安全阈 10%~90%。			/	
		2.3.1	 内操 协同	投料结束，主、副火嘴保持全开，燃料气热值 QIC-06080A/B 投串级控制。			/	
		风险						
		措施						
		2.3.2	 内操	控制 A/B 炉膛 COT 以 60℃/h 的速率稳定逐步提高裂解炉 COT 至 780℃。				
		风险						
		措施						
操作步序		操作岗位		操作步骤		作业确认	作业时间	管理人员确认

1			 内操	投料完成后，确认 FIC-06011~FIC-06018 投串级控制。			
2			 &  内外操 协同	检查炉膛燃烧情况，调整炉膛负压-28Pa±5Pa，氧含量在 1.5%～3%。			
3			 外操	检查清理吸油棉、 保温、铝皮等杂物，拆过的铝皮及保温及时恢复。			
4			 外操	检查炉子外部所有法兰及连接部位是否有泄漏，若出现泄漏则及时联系保运把紧。			
5			 外操	全面检查辐射段炉管、炉膛衬里情况，发现异常及时汇报。			
6			 外操	COT 稳定后，投用裂解炉 A 炉膛、B 炉膛在线分析仪，检查裂解气分析数据是否异常，若异常联系仪表人员进行处理。			
7			 内操	确认联锁投用正常。			
8			 外操	检查文丘里后压力情况，若文丘里压力偏差超过 25kPa,及时汇报技术员。			
投料操作完成确认、验收				验收意见（如操作完成/SOP 与实际不符，需修订等）	管理人员签字		日期
注：1. G/Y为关键/一般SOP识别号，V+数字为版本号，G-V2.0表示该SOP为关键SOP、第2版； 2.步骤中涉及较多机泵、阀门、盲板、联锁时可按需采用附表显示； 3.管理人员仅在操作关键节点进行确认； 4.风险等级标识，红色：高风险；黄色：中风险；蓝色：低风险；							

附 录 B
(资料性)
一般 SOP 示例

表B.1 一般 SOP 示例

作业名称:			***装置裂解炉油冷器管线吹扫操作 Y-V2.0	
操作步序			操作岗位	吹扫前的准备
1			 外操	确认吹扫蒸汽口
2			 外操	现场确认急冷油吹扫蒸汽暖管合格
3			 外操	确认 2 寸返回线打开
操作步序			操作岗位	操作步骤
1			 内操	关闭 A/B 炉膛第一道急冷油电动阀 (MV-06054、MV-06055)
风险				
措施				
2			 内操	开 A/B 炉膛急冷油第二道电动阀 (MZV06050、MZV06053) 前后吹扫蒸汽
风险				
措施				
3			 内操	以 10%/min 的速率全开急冷油调节阀 (TIC-06069A/B) 进行吹扫急冷油管线
风险				
措施				
4			 内外操 协同	吹扫 30min 后关闭 A/B 炉膛第二道急冷油电动阀 (MZV06050/MZV06053) , 打通 2 寸排放至裂解气总管流程继续吹扫。
风险				
措施				
5			 内操	中控保持全开急冷油调节阀 (TIC-06069A/B) 进行吹扫油冷器进油管线, 继续吹扫 30 min 以上。
风险				
措施				
6				吹扫合格后关闭吹扫蒸汽, 中控以 10%/min 的速率关闭 A/B 炉膛急冷油调节阀 (TIC-06069A/B)

风险			内外操 协同	
措施				
7			 外操	现场关闭急冷油排放线柱塞阀、急冷油排放线至总管手阀。关闭吹扫蒸汽手阀。
风险				
措施				
操作步序			操作岗位	操作后检查
1				
2				
3				
注：1. G/Y为关键/一般SOP识别号，V+数字为版本号，Y-V2.0表示该SOP为一般SOP、第2版； 2.步骤中涉及较多机泵、阀门、盲板、联锁时可按需采用附表显示； 3.风险等级标识，红色：高风险；黄色：中风险；蓝色：低风险；				

参 考 文 献

- [1] GB/T 33464-2016 化学分析标准操作程序编写与使用指南
 - [2] AQ/T 3034-2022 化工过程安全管理导则
 - [3] SN/T 4301.3-2015 进出口纺织品专业通用技术要求 第3部分：实验室标准操作程序建立指南
-