国家标准《危险化学品企业工艺平稳性 第4部分：开工过程管理规范》

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 4 部分：开工过程管理规范》（计划编号：20241688-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，规范危险化学品生产装置的开工成为了保障安全生产的重要举措之一。

《安全生产法》《危险化学品安全管理条例》等对危化品安全生产提出了总体要求，针对开工过程这一关键环节，将法律要求具体落实到操作层面，本标准对国家相关法律法规进行了细化和补充，帮助企业更好地履行法律义务，避免违法违规行爲，减少法律风险。

危化品装置开工过程复杂且风险高，易发生超温、超压、泄漏等事故。该规范明确开工各环节的安全要求和操作流程，如开车前安全

审查、单机试车、联动试车等环节的具体操作标准和检查内容，本标准有助于提前排查和消除安全隐患，降低事故发生概率，保障人员生命和企业财产安全。

本标准旨在为危化品企业提供统一、标准的开工管理流程和方法，使企业在人员培训、设备检查、物料准备、应急处置等方面有章可循，促使企业建立健全开工过程的安全管理制度，加强内部管理，提高管理效率和质量，确保开工过程有序进行，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 4 部分：开工过程管理规范，主要规范了危险化学品生产装置试生产及检修后开车过程。从准备工作、联动试车、开车前安全审查、投料试车、试车总结到生产考核的要求。本文件适用于危险化学品生产企业新建、改建、扩建装置及检修后装置的开车管理。

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 术语和定义
- 4 基本要求
- 5 新建、改建、扩建装置开车管理
- 6 检修装置开车管理
- 7 装置开车辅助技术
- 8 附录

本标准主要技术条款说明如下：

2.1 术语和定义

【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 4 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。本文件对装置开车、开车前安全审查、三查四定进行了明确界定，以便企业

人员更好的理解和执行危化品生产装置从停止状态转变到正常生产状态并产出目标产品的一系列相关活动。

2.2 基本要求

【4.1 开车应避免极寒、酷暑、台风等极端天气。】，该部分旨在指导企业合理安排装置开车时间，减少自然条件给装置开车过程带来不确定风险。

【4.2 开车前应编制开车方案，在开车过程严格执行。】，该部分首先为了满足法规要求，相关法律法规和标准对危化品生产企业的安全生产有着严格的规定，编制和执行开车方案是企业履行安全生产主体责任、满足法规要求的必要举措。其次，为了确保人员安全，危化品生产涉及多种危险化学品和复杂的工艺流程，存在火灾、爆炸、中毒、腐蚀等诸多风险。通过编制详细的开车方案，能预先对开车过程中的危险有害因素进行分析，制定相应的安全措施。第三，积累经验与知识，开车方案的编制和执行过程也是企业积累生产经验、完善操作规程的过程。通过对每次开车过程的总结和分析，可以发现方案中存在的不足之处，进而对其进行优化和完善，为后续的生产运行提供更好的指导，提高企业的整体生产管理水平。

【4.3 做好开车前安全审查，确认具备开车条件。】，该部分要求再装置开车前对生产装置的各个环节进行全面细致的检查，确保其符合设计要求和安全标准。通过专业的检查方法和技术手段，查找潜在的安全隐患。确保安全措施落实，检查安全设施是否齐全并能正常运行，如消防设施、通风系统、紧急喷淋装置、安全阀等。这些安全

设施是在发生事故时保护人员和设备的重要屏障，必须确保其数量足够、性能良好、位置合理且易于操作。保障人员资质与培训，确认参与开车的人员是否具备相应的资质和技能。例如，操作人员需持有相关的操作证书，熟悉设备的操作流程和安全注意事项；技术人员需具备专业的技术知识，能够解决开车过程中出现的技术问题。通过审查人员资质，保证每个岗位上的人员都能胜任其工作，减少因人员能力不足导致的安全风险。

【4.4 开车过程应做好环保管理，先开环保设施。】，该部分旨在确保符合环保法规要求，先开环保设施并做好环保管理，是企业满足环保法规要求的具体体现，有助于企业避免因违法排放污染物而面临的处罚和法律风险。

环保设施需要一定的时间进行调试和预热，以达到最佳运行状态。先开启环保设施，可以提前对其进行检查和调试，确保在生产过程中能够稳定、高效地运行。如果在生产开始后再开启环保设施，可能会因设施故障或未达到最佳运行状态而导致污染物处理不达标。

【4.5 开车过程中暴露的工艺、设备、安全、环保等问题要及时处理。】，该部分旨在及时消除安全隐患，危化品生产具有高度危险性，工艺、设备等方面的问题若不及时处理，可能引发火灾、爆炸、中毒等安全事故，威胁人员生命和企业财产安全。及时处理问题能将安全隐患消灭在萌芽状态，防止事故发生。及时修复设备故障若，避免设备损坏加剧，甚至停机，影响生产进度。

【4.6 开车过程应做好记录，对重点、难点问题及时总结。】，该部分旨在指导企业总结经验教训，完善工艺操作规程、设备维护制度、安全管理制度等，提升企业的整体管理水平和风险防控能力。

2.3 新建、改建、扩建装置开车管理

2.3.1 准备工作

【5.1.1 组织准备

5.1.1.1 企业应建立试生产阶段的组织管理机构，明确试生产阶段的负责人、部门和有关人员及其工作职责。】

本部分旨在指导企业通过建立试生产阶段组织管理机构并明确相关人员职责，确保试生产工作顺利进行，试生产阶段需要多个部门密切配合，组织管理机构能够促进部门之间的沟通与协作。例如，生产部门在试生产过程中发现设备故障，可及时与设备部门沟通，设备部门迅速安排维修人员进行处理，确保试生产不受影响。通过有效的组织协调，各部门能够形成合力，共同推进试生产工作。

避免职责不清，试生产涉及多个环节和专业领域，通过明确负责人、部门和有关人员的工作职责，可避免出现工作相互推诿、责任无人承担的情况。例如，生产部门负责试生产的具体操作，设备部门负责设备的维护和调试，安全管理部门负责安全监督等，每个部门和人员都清楚自己的工作范围和责任，确保各项工作有人落实。

【5.1.1.2 企业应组织制定各项安全生产责任制、安全生产管理制度、工艺管理制度、设备管理制度等相应的管理制度。】

本部分旨在通过指导企业建立相关制度全方位保障企业生产经

营活动的安全、有序与高效，为员工工作提供遵循。

【5.1.1.3 企业应成立以本企业为主，总承包商、设计单位、监理单位、施工单位参加的装置开车组织机构，界定相关方的管理范围与职责。】

本部分旨在通过指导企业成立以自身为主，多相关方参与的装置开车组织机构并界定管理范围与职责，目的是整合各方资源与专业优势，实现高效协同，确保装置开车顺利进行。

【5.1.2 人员准备

5.1.2.1 企业的主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员，必须取得安全合格证书、特种作业证书、操作资格证书后，方可任职或上岗作业。】

本部分旨在确保企业符合相关法规要求，国家法律法规对企业主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员的持证上岗有明确规定。企业遵守这些规定，确保相关人员取得相应证书，是依法经营的体现，能够避免因违反法律法规而面临的处罚和法律风险，维护企业的合法权益和社会形象。

【5.1.2.2 企业应根据装置规模和生产要求，确定各岗位人员数量和职责，配备管理人员、技术人员、操作人员等。骨干技术人员应有丰富的生产实践和新建装置开车经验；主要岗位的操作人员要有丰富的生产实践经验。】

本部分旨在为企业 provide 人员配置方面指导，以确保生产装置高效、安全运行。

根据装置规模和生产要求确定各岗位人员数量和职责，能使企业合理安排人力资源，避免人员冗余或不足，确保每个岗位都有合适的人员承担相应工作，实现人员结构的优化，提高生产效率。

配备具有不同专业背景和经验的管理人员、技术人员、操作人员，有助于形成完整的生产团队。管理人员负责组织协调，技术人员提供技术支持，操作人员进行实际生产操作，相互配合，保障生产装置的正常运行。

要求骨干技术人员有丰富的生产实践和新建装置开车经验，主要岗位操作人员有丰富的生产实践经验，是为了在装置开车和日常生产过程中，能够凭借他们的经验及时发现并解决可能出现的问题，减少故障和事故的发生，确保新建装置顺利开车以及生产的稳定进行。

【5.1.2.3 企业应对参与装置开车人员进行专业知识、规章制度、操作规程、事故案例、安全应急、模拟实操等方面培训，考试合格后方可进行相应工作。】

本部分旨在指导企业对参与装置开车人员进行多方面培训并要求考试合格后上岗，目的是全面提升人员素质与能力，确保装置开车及后续运行的安全与顺利。

提升专业素养，通过专业知识培训，让参与人员深入了解装置的工作原理、工艺流程、设备性能等，使其具备扎实的专业基础，能够熟练操作装置，准确判断和处理运行中的各种问题。

强化规范意识，规章制度和操作规程的培训，能使人员明确工作中的行为准则和操作流程，确保操作的规范性和一致性，避免因违规

操作引发安全事故或设备损坏。

增强应急能力，事故案例培训可让人员从以往的经验教训中学习，了解事故发生的原因、后果及预防措施；安全应急培训则教授人员在突发情况下如何正确应对，如火灾、泄漏等事故的应急处理方法，提高其应急反应能力和自我保护能力。模拟实操培训让人员在仿真环境中进行实际操作练习，熟悉操作流程和设备，提高操作技能和应对突发情况的能力，减少实际操作中的失误。

【5.1.3 技术准备

5.1.3.1 企业应在项目建设阶段审查吹扫、清洗、压力试验方案及单机试车方案。】

本部分旨在指导企业深度参与装置建设阶段工作，提高工程建设质量，为后续装置平稳开车提供保障。

【5.1.3.2 企业应在项目建设阶段编制操作规程、工艺流程图、开停车方案、作业指导书、工艺卡片、安全技术说明书、培训教材等技术文件。】

本部分旨在指导企业在项目建设阶段编制各类技术文件，目的是为项目提供全面的技术支持与管理依据，确保项目建设及后续运营的顺利进行。

【5.1.3.3 企业应在项目建设阶段参照 GB/T 29639-2020 要求编制应急预案。】

本部分旨在指导企业按照相关国标要求编制应急预案。

【5.1.3.4 企业应在项目建设阶段编制联动试车方案、投料试车

方案，并完成审批。】

本部分旨在指导企业编制并审批联动试车方案和投料试车方案，有助于规范项目的整体流程，使项目建设的各个阶段紧密衔接，保证项目按照预定的目标和计划顺利推进，确保试车安全有序进行。

【5.1.3.5 联动试车方案应包括以下内容：

- a) 试车组织与指挥体系；
- b) 试车应具备的条件；
- c) 试车程序与进度；
- d) 试车物料数量与质量要求；
- e) 系统气密、干燥、置换、三剂装填、烘炉、煮炉等方案；
- f) 联动试车主要工艺指标、分析指标、报警值、联锁值；
- g) 环保指标及措施；
- h) 试车保运体系；
- i) 事故处理方案；
- j) 安全风险分析。

5.1.3.6 投料试车方案应包括以下内容：

- a) 装置概况及试车目标；
- b) 试车组织与指挥体系；
- c) 试车应具备的条件；
- d) 试车程序与进度；
- e) 负荷与物料平衡；
- f) 原料数量与质量要求；

- g) 燃料、动力平衡及化工原材料消耗；
- h) 投料试车主要工艺指标、分析指标、报警值、联锁值；
- i) 联锁投用条件；
- j) 装置盲板表；
- k) 环保指标及措施；
- l) 劳动安全卫生及防火防爆注意事项；
- m) 试车保运体系；
- n) 事故处理方案；
- o) 安全风险分析。】

本部分旨在指导企业开展联动试车方案和投料试车方案编制，目的是为企业编制这两种方案提供全面、细致的指导，确保试车方案的完整性和科学性，以保障试车工作的顺利进行。

介绍装置概况，投料试车方案中包含装置概况及试车目标，使参与试车的人员对装置有全面的了解，明确试车要达到的目标，有助于他们更好地开展工作。

明确组织架构，规定试车组织与指挥体系，能清晰界定各部门和人员在试车过程中的职责与权限，确保试车工作有统一的领导和协调，避免出现职责不清导致的工作推诿或混乱。

规划流程进度，详细列出试车程序与进度，为试车工作制定明确的时间表和路线图，使各项工作有序衔接，有助于合理安排资源和人员，提高试车效率。

明确必备条件，指出试车应具备的条件，让企业清楚在试车前需

要完成哪些准备工作，如设备安装调试、管道吹扫清洗、电气仪表检测等，确保试车环境和设施满足要求，为试车成功奠定基础。

规范物料准备，对试车物料的数量、质量要求，以及原料、燃料、动力等的平衡和消耗进行规定，有助于企业提前做好物料规划和采购，保证试车过程中物料的稳定供应，同时避免因物料问题影响试车效果。

监控工艺指标，明确联动试车和投料试车的主要工艺指标、分析指标、报警值、联锁值等，为操作人员提供了准确的操作依据和监控标准。通过对这些指标的实时监测和控制，能够及时发现工艺异常，防止工艺参数超出安全范围，确保装置稳定运行。

强化安全保障，要求制定事故处理方案、进行安全风险分析，以及明确劳动安全卫生及防火防爆注意事项等，有助于企业提前识别潜在的安全风险，并制定相应的应对措施。同时，规定环保指标及措施，能确保试车过程符合环保要求，减少对环境的影响。

建立保运体系，规定试车保运体系，能够为试车过程提供及时的设备维护、故障排除等技术支持，确保在出现问题时能迅速解决，减少停车时间，保障试车的连续性和稳定性。

细化操作步骤，系统气密、干燥、置换、三剂装填、烘炉、煮炉等方案以及联锁投用条件、装置盲板表等内容，为试车过程中的具体操作提供了详细的指导，规范了操作流程，降低操作风险，保证各项操作符合技术要求。

【5.1.4 物资及资金准备

5.1.4.1 企业应准备装置开车期间所需要的资金。】

本部分旨在提示企业准备充足资金以满足装置在开车过程中各项需求。

【5.1.4.2 企业应准备所需的原料、公用工程介质、三剂(催化剂、溶剂、添加剂)、标准样气、备品备件、润滑油(脂)等。】

本部分旨在提醒企业提前准备好装置开车需要用到的物资，避免影响开车进度。

【5.1.4.3 企业应准备安全、职业卫生、消防、气防、救护、通信等器材，并配备到岗位或个人。】

本部分旨在提醒企业提前准备好装置开车需要用到的劳动保护用品，保护职工身体健康，应对突发情况。

【5.1.4.4 企业应准备装置产品的包装材料、容器、运输设备等。】

本部分旨在提醒企业提前准备好产品处置相关物资、设备等，避免因产品积压导致影响装置开车。

【5.1.5 单机试车】

5.1.5.1 施工单位编制单机试车方案并组织实施，企业做好配合，设计、供应商等有关人员参加。】

本部分旨在明确单机试车由施工单位组织实施，企业、设计、供应商等有关单位人员应共同参加。

【5.1.5.2 试车操作人员应经过培训并考核合格，测试仪表、工具、记录表格齐备，保运人员就位。】

本部分旨在明确参与单机试车人员要求及应具备物资、保运条件。

【5.1.5.3 公用工程介质应满足单机试车要求。】

本部分旨在明确单机试车所需要的公用工程条件。

【5.1.5.4 单机试车时应投用保护性联锁和报警等自动控制设施。】

本部分旨在明确单机试车过程中保护性联锁和报警等自动控制设施投用的重要性，以避免因出现异常导致设备损坏。

【5.1.6 “三查四定”

5.1.6.1 企业应在建设项目中间交接前开展“三查四定”工作。】

本部分旨在明确“三查四定”工作应在中间交接前开展。

【5.1.6.2 企业应会同监理单位根据工程建设的特点，结合各相关专业的施工标准和技术规范，借鉴同类装置经验，编制“三查四定”检查表。】

本部分旨在指导企业与监理单位在工程建设中，科学、规范地编制“三查四定”检查表，以提升施工质量与管理水平。确保“三查四定”检查表的科学性、适用性和规范性，从而有效保障工程质量与安全管理。

【5.1.6.3 企业应会同监理单位明确“三查四定”工作从问题检查、反馈、评审、设计变更至问题整改，确认各环节工作流程。】

本部分旨在推动企业在工程建设中建立一个系统化、规范化的问题处理机制，通过明确“三查四定”全过程的工作流程，提升项目管理效率，保障工程质量，实现问题的闭环管理。

【5.1.7 中间交接

5.1.7.1 中间交接是指装置保管、使用责任的移交，不解除总承包、施工单位对工程质量、竣工验收应负的责任。】

本部分旨在界定“中间交接”阶段的责任边界，虽然设备开始由使用单位管理，但施工方仍需对其施工质量负责，直至工程最终验收合格。这对于规范工程管理流程、保障工程质量、明确法律责任具有重要意义。

【5.1.7.2 中间交接应具备的条件：

- a) 工程按设计内容完成施工。
- b) 工程质量符合相关国家和行业标准。
- c) 工艺、动力管道的耐压试验完成，系统清洗、吹扫完成，保温、保冷完成。
- d) 静设备无损检验、强度试验、内件安装、清扫完成。
- e) 安全附件(安全阀、防爆门等)已调试合格。
- f) 动设备单机试车合格(需实物料或特殊介质而未试车的除外)。
- g) 大机组空负荷试车完成，机组保护性联锁和报警等自控系统静态调试联校合格。
- h) 装置电气、仪表、计算机、防毒防火防爆等系统调试联校合格。
- i) 装置区施工临时设施已拆除，施工余料已清除。
- j) 对联动试车有影响的“三查四定”项目及设计变更已处理完成，其他未完施工尾项责任、完成时间已明确。】

本部分旨在指导企业明确中间交接应具备的条件。

【5.1.7.3 中间交接的内容：

- a) 按设计内容对工程实物量的核实交接。
- b) 工程质量资料及有关调试记录的审核验证与交接。

- c) 安装专用工具和剩余随机备件、材料交接。
- d) 工程尾项清理，明确实施方案及完成时间。
- e) 设备技术资料交接。
- f) 对联动试车有影响的“三查四定”项目及设计变更已处理完成，其他未完施工尾项责任、完成时间已明确。】

本部分旨在指导企业明确中间交接的内容。

【5.1.7.4 工程中间交接先由企业组织总承包、设计、施工、监理单位按单元工程，分专业进行中间验收，组织总承包、设计、施工、监理单位参加的中间交接会议，并分别在工程中间交接协议书及附件上签字。】

本部分旨在指导企业明确中间交接的程序。

【5.1.7.5 工程中间交接后，企业应对装置进行封闭管理。联动试车和投料试车期间，施工作业由企业按照规定开具相应的作业票，并配备现场监督人员。】

本部分旨在指导企业工程中间交接后，企业要对接管的装置实行封闭管理。中间交接后，如需进行施工作业，必须由企业按规定办理作业票，并安排专人现场监督，确保作业安全。

【5.1.8 其它条件

5.1.8.1 企业应落实安全、环保、职业卫生、抗震、防雷、特种设备登记和检测检验等各项措施，以及消防、医疗救护等社会应急救援力量及公共服务设施。】

本部分旨在指导企业在联动试车和投料试车前应落实安全、环保、

职业卫生、抗震、防雷、特种设备登记和检测检验等各项措施，以及消防、医疗救护等社会应急救援力量及公共服务设施。

【5.1.8.2 企业应调查装置周边环境的安全条件，周边环境可能对装置试车产生严重影响的，应报当地政府及有关部门，及时整改消除。】

本部分旨在提醒企业关注周边环境条件，及发现对开车由影响的情况报当地政府。

2.3.2 联动试车

【5.2.1 联动试车的目的是检验装置设备、管道、阀门、电气、仪表、计算机等性能和质量是否符合设计与规范的要求。】

本部分旨在明确联动试车的目的。

【5.2.2 企业应组织由总承包、设计、施工、监理等单位参加的运行保障机构，统一指挥联动试车和投料试车期间的运行保障工作，宜由施工单位负责运行保障。】

本部分旨指导企业应牵头成立联合保障团队，成员单位应包括总承包、设计、施工、监理等单位，统一组织和指挥联动试车和投料试车期间的保障工作，建议由施工单位具体负责实施。

【5.2.3 联动试车内容包括大机组等关键设备负荷试车，系统的气密、干燥、水运、气运等。】

本部分旨在指导企业明确联动试车的内容。

【5.2.4 联动试车条件：

- a) 中间交接完毕；
- b) 生产管理机构已建立，岗位责任制已制定并执行；

- c) 设备位号、管道介质及流向已标识完毕；
- d) 确认流程正确，相连的非联动试车系统已完全隔离；
- e) 公用工程已平稳运行；
- f) 试车方案现场交底完成，参与人员熟悉操作与异常处理方法，以及安全注意事项等；
- g) 技术人员、班组长、岗位操作、分析化验人员已经确定，经考试合格并取得上岗证；
- h) 试车方案和有关操作规程已印发到个人，并培训合格；
- i) 试车工艺指标已批准并公布；
- j) 仪表系统已调校完毕、准确可靠，且仪表报警和联锁值整定完毕，联锁系统功能试验合格，联锁值、报警值已批准并公布；
- k) 生产记录报表齐全并已印发到岗位；
- l) 分析化验设施及药剂已准备完成；
- m) 宜选择水、空气作为联动试车介质；
- n) 通讯系统已畅通；
- o) 安全设施、职业病防护设施、消防设施和气防器材、有毒有害和可燃气体报警、视频监控、防护设施状态应完好；
- p) 总承包、设计、监理、制造商、保运队伍已到位；
- q) 机、电、仪等维修人员已到位；
- r) 试车现场有碍安全的设备、场地、通道处的杂物等已清理干净。】

本部分旨指导企业明确联动试车前应具备的条件。

【5.2.4 联动试车实施：

操作步骤应严格按照试车方案执行；

- a) 按时做好重要操作曲线图的记录；
- b) 对压力、温度、液位等仪表运行情况进行校验；
- c) 对机泵、机组等设备运行情况进行性能验证。】

危化品生产装置联动试车具有极其重要的意义，包括：

验证系统整体运行能力，联动试车是将各个独立设备、工艺系统、控制系统等联合起来进行模拟或实际运行，目的是检验整个装置是否能够协调、稳定地运行，是否满足设计要求和生产需求。

发现并消除潜在问题，在单机试车阶段可能无法暴露系统间配合的问题。检查设备之间的联动逻辑是否正确；发现设计、安装、调试中的缺陷与隐患；提前排除可能导致事故的安全隐患。

确保安全投料试车的基础，危化品生产具有高风险性，联动试车是对整个系统的一次“预演”，为后续投料试车和正式运行打下坚实基础，确保在真实物料进入系统时能安全、平稳操作。

测试自动化控制与应急响应能力，联动试车过程中可对自动控制系统（如 DCS、SIS）进行全面测试，并演练紧急停车、故障处理等应急响应机制，提升系统的安全性与可靠性。

培训操作人员熟悉流程，通过联动试车，操作人员可以在接近实际工况的条件下进行操作训练，提高其操作技能与应急处置能力，为投料试车做好准备。

2.3.3 开车前安全审查

【5.3.1 企业应在装置投料试车前组织安全审查，准备工作包括以

下内容：

- a) 根据建设、改造情况确定安全审查范围，应包括装置生产单元、公用工程、消防系统、原料产品储运单元等；
- b) 组建开车前安全审查小组。小组应由项目经理，工艺、设备、电气、仪表、操作、安全、消防等专业人员，设计、技术专利商、施工方、工程监理方等其他必要的人员，以及同类装置有开车经验的专家组成；
- c) 编制开车前安全审查表，并经相应负责人批准。】

本部分旨在从安全审查范围、安全审查小组人员组成、安全审查表编制审批等方面明确开车前安全审查的准备工作内容。

【5.3.2 审查内容：

- a) 项目“三查四定”发现问题的整改落实情况；
- b) 安装的设备、管道、仪表及其他辅助设备设施符合设计安装要求情况，特种设备和强制检验设备已按要求办理登记使用并在检验有效期内，安全设施经过检验、标定并达到使用条件；
- c) 安全信息资料是否准确、齐全,风险管控措施落实情况；
- d) 系统吹扫冲洗、气密试验、单机试车、联动试车完成情况；
- e) 相关试车资料、试车方案、操作规程、管理制度等准备情况；
- f) 现场确认工艺、设备、电气、仪表、公用工程和应急准备等是否具备投料条件；
- g) 发生的变更是否符合变更管理要求；
- h) 员工培训考核情况；

- i) 应急预案编制和演练完成情况；
- j) 安全、环保、职业卫生措施落实情况等。】

本部分旨从安全信息资料、设备安装要求、工艺文件、前期工作完成质量、员工培训等内容明确开车前安全审查的工作内容。

【5.3.3 审查工作要求

- a) 审查小组成员按照检查清单内容分专业开展现场检查工作，逐项审查并查验相关记录资料，做好检查资料保存，并签字确认。
- b) 召开审查会议，汇总审查结果，确定未完成项责任人和完成日期。
- c) 未完成项全部完成整改后装置方可进入投料试车阶段。】

本部分旨在从检查工作、审查会议、未完成项跟踪方面明确开车前安全审查的工作要求。

2.3.4 投料试车

【5.4.1 投料试车准备

- a) 联动试车过程发现的影响投料试车的问题全部处理完毕；
- b) 投料试车方案放在操作室易于获取位置；
- c) 应准备必要的应急物资装备和人员，做好试车的安全监护。】

本部分旨在从前期遗留问题处置、投料试车方案分发、人员物资准备方面明确投料试车准备的工作要求。

【5.4.2 投料试车实施

- a) 企业应严格执行试车方案，重要操作步骤应逐项确认签字。

- b) 企业应绘制装置试车过程中（反应器、再生器、加热炉、余热炉）升温（降温）、升压（降压）等重要操作曲线图，按时做好记录。
- c) 企业引入开车物料及公用工程介质前，应确认工艺流程正确。
- d) 企业在开车过程中，应有序引退物料及公用工程介质。
- e) 企业应控制开车过程装置现场人数，严禁无关人员进入现场。
- f) 企业应先开环保设施，对投料试车期间的污水排放、废气排放及周边大气情况进行监测，出现异常时应及时进行调整。
- g) 发生异常时企业应严格执行应急处置预案，第一时间退守安全状态。
- h) 企业应加强工艺参数的管控。
- i) 企业应做好开车期间巡检，发现装置异常应及时处置。
- j) 企业应指定专人负责开车过程盲板管理。
- k) 按照投料试车方案及时投用联锁。
- l) 生产指令应以文字形式下达。 **】**

本部分规范了危化品生产装置投料试车全过程的操作行为，强化安全管理，确保试车过程安全、有序、可控，防止事故发生。从操作规范、工艺控制、人员管理、环境保护、应急管理、安全联锁 等多个方面入手，旨在构建一个系统、规范、可控的投料试车管理体系，为装置安全顺利投产提供有力保障。

强调执行试车方案的严肃性，通过逐项确认签字，确保关键操作不遗漏、责任可追溯。

通过绘制和记录重要设备的操作曲线（如升温、升压），实现对工艺过程的动态监控，确保操作符合技术要求。

确保引入物料前流程正确，避免误操作导致物料泄漏、反应失控等事故。

控制开车过程中物料和介质的引入与退出顺序，防止系统超压、堵塞或反应异常。

合理控制现场人员数量，降低人为干扰和事故发生时的伤害风险。

确保环保设施先行运行，并对排放进行实时监测，防止环境污染事件发生。

面对异常情况，迅速启动应急预案，退守至安全状态，防止事态扩大。

加强对温度、压力、液位等关键工艺参数的控制，保障装置稳定运行。

定期巡检有助于及时发现并处理异常情况，提升应急响应能力。

明确盲板管理责任人，防止因盲板误拆或漏拆造成物料互串或安全事故。

连锁是重要的安全保护措施，按方案及时投用，确保关键时刻能发挥作用。

生产指令以文字形式下达，保证指令清晰、可追溯，防止口头传达造成的误解或失误。

2.3.5 试车总结

【5.5.1 企业应做好试车阶段原始数据的记录和积累，装置正常运

行后，应及时总结经验。】

本部分旨在指导企业做好试车阶段原始数据的记录和积累，目的是为后续分析装置性能、排查问题、优化操作提供真实、可靠的依据；并将试车过程中的操作经验、发现的问题、应对措施等进行归纳整理，推动企业实现从试车到稳定运行的顺利过渡，并提升整体管理水平。

【5.5.2 企业应在对原始记录整理、归纳、分析的基础上，写出试车总结，试车总结中应包括以下内容：

- a) 试车实际步骤；
- b) 试车实际网络与原计划网络的对比；
- c) 试车过程异常及难点问题的对策；
- d) 试车的经验与教训。】

本部分旨在指导企业从试车实际步骤、计划对比、异常及难点问题、经验与教训方面完成试车总结。

2.3.6 生产考核

【5.6.1 投料试车运行稳定并且生产出合格产品后，企业应组织生产考核，对装置生产能力、工艺指标、环保指标、设备性能、能源消耗等是否达到设计要求的进行考核。】

本部分旨在指导企业进行生产考核，不仅是对工程建设成果的一次综合检验，更是保障安全生产、稳定运行、合规达标的重要手段，对于防范重大安全事故、提高生产效率具有重要意义。

【5.6.2 生产考核由企业组织，施工单位、设计单位参加。】

本部分旨在明确生产考核的参与单位。

【5.6.3 生产考核的主要内容如下：

- a) 装置生产能力；
- b) 原料、燃料及动力指标；
- c) 主要工艺指标；
- d) 产品质量；
- e) 机械、电气、仪表等设备的运行状况；
- f) 安全设施的稳定性、有效性；
- g) 环保达标情况；
- h) 设计合同规定要考核的其它项目。】

本部分旨在明确生产考核的内容。

【5.6.4 如生产考核未达到设计要求时，企业应与施工单位、设计单位共同查找原因，制定处置措施。】

本部分旨在明确生产考核未达到设计要求时的相关参与处置单位。

【5.6.5 生产考核结束后，企业应收集、整理、分析、保存生产考核过程中的原始记录。】

本部分旨在明确生产考核原始记录的相关要求。

2.4 检修装置开车管理

2.4.1 准备工作

【6.1.1 企业应在装置开车前，完成对所有参加开车人员的培训，并通过考核。】

本部分旨在指导企业在检修开车前开展人员培训，培训重点内容

应包括检修改造部分的目的、流程、和使用方法以及装置开车需要进行的工作。

【6.1.2 企业应在装置开车前完成开车方案的编制和审批，开车方案应包括以下内容：

- a) 开车组织与指挥体系；
- b) 检修期间实施的变更项目；
- c) 开车程序与进度；
- d) 联锁投用条件；
- e) 装置盲板表；
- f) 环保措施；
- g) 安全风险分析。】

本部分旨在指导企业在编制开车方案应包含的内容。

【6.1.3 企业应准备所需的原料、公用工程介质、三剂（催化剂、溶剂、添加剂）、备品备件、润滑油(脂)等。】

本部分旨在提醒企业开车前应准备的物资。

【6.1.4 企业应准备好装置产品的包装材料、容器、运输设备等。】

本部分旨在提醒企业提前准备好产品处置相关物资、设备等，避免因产品积压导致影响装置开车。

【6.1.5 企业应在开车前与检修单位完成交接，满足以下标准：

- a) 检修项目按质量要求完成施工。
- b) 装置流程完成封闭。
- c) 装置区施工临时设施已拆除，施工余料已清除。】

本部分旨在指导企业应明确检修完成后，装置开车前应达到的状态，避免因管理混乱导致事故发生。

【6.1.6 企业应在开车前完成仪表、联锁联校。】

本部分旨在指导企业开展仪表、联锁检查，避免开车过程因仪表、联锁失灵导致事故发生。

【6.1.7 企业应在开车前确认安全附件完好投用。】

本部分旨在指导企业确认安全附件完好，避免开车过程因保护层确实导致事故。

【6.1.8 企业应在开车前明确开车过程保运体系。】

本部分旨在指导企业明确保运体系，达到及时处置现场异常的要求。

2.4.2 装置开车

【6.2.1 企业应严格执行开车方案，重要操作步骤应逐项确认签字。】

本部分旨在指导企业应严格执行开车方案，并通过签字确认方式对重要操作进行把控。

【6.2.2 企业应将开车方案放在操作室易于获取位置。】

本部分旨在指导企业对开车方案的存放，方便职工查阅，有利于方案执行。

【6.2.3 企业应绘制装置开车过程中（反应器、再生器、加热炉、余热炉）升温（降温）、升压（降压）等重要操作曲线图，按时做好记录。】

本部分旨在指导企业通过及时记录的方式更好的执行开车方案重要的升温（降温）、升压（降压）等重要操作曲线，有利于职工及时发现操作曲线异常。

【6.2.4 企业引入开车物料及公用工程介质前，应确认工艺流程正确。】

本部分旨在指导企业在引入开车物料时确认工艺流程正常，避免因流程异常导致物料互串、泄漏等造成的事故。

【6.2.5 企业在开车过程中，应有序引退物料及公用工程介质。】

本部分旨在指导企业有序引退物料及公用工程介质，避免冲击公用工程管网，影响其它生产装置正常运行。

【6.2.6 企业应控制开车过程装置现场人数，严禁无关人员进入现场。】

本部分旨在指导企业合理控制现场人员数量，降低人为干扰和事故发生时的伤害风险。

【6.2.7 企业应先开环保设施，对投料试车期间的污水排放、废气排放及周边大气情况进行监测，出现异常时应及时进行调整。】

本部分旨在指导企业确保环保设施先行运行，并对排放进行实时监测，防止环境污染事件发生。

【6.2.8 发生异常时应严格执行应急处置预案，第一时间退守安全状态。】

本部分旨在指导企业面对异常情况，迅速启动应急预案，退守至安全状态，防止事态扩大。

【6.2.9 企业应加强工艺参数的管控。】

本部分旨在指导企业加强对温度、压力、液位等关键工艺参数的控制，保障装置稳定运行。

【6.2.10 企业应做好开车期间巡检，发现装置异常应及时处置。】

本部分旨在指导企业定期巡检有助于及时发现并处理异常情况，提升应急响应能力。

【6.2.11 企业应指定专人负责开车过程盲板管理。】

本部分旨在指导企业明确盲板管理责任人，防止因盲板误拆或漏拆造成物料互串或安全事故。

【6.2.12 按照开车方案要求及时投用联锁。】

本部分旨在指导企业按方案及时投用，确保关键时刻能发挥作用。

【6.2.13 生产指令应以文字形式下达。】

本部分旨在指导企业生产指令以文字形式下达，保证指令清晰、可追溯，防止口头传达造成的误解或失误。

2.4.3 开车总结

【6.3.1 企业应做好开车阶段原始数据的记录和积累，装置正常运行后，应及时总结经验。】

本部分旨在指导企业做好试车阶段原始数据的记录和积累，目的是为后续分析装置性能、排查问题、优化操作提供真实、可靠的依据；并将试车过程中的操作经验、发现的问题、应对措施等进行归纳整理，推动企业实现从试车到稳定运行的顺利过渡，并提升整体管理水平。

【6.3.2 企业应在对原始记录整理、归纳、分析的基础上，写出试

车总结，试车总结中应包括以下内容：

- e) 试车实际步骤；
- f) 试车实际网络与原计划网络的对比；
- g) 试车过程异常及难点问题的对策；
- h) 试车的经验与教训。】

本部分旨在指导企业从试车实际步骤、计划对比、异常及难点问题、经验与教训方面完成试车总结。

2.5 装置开车辅助技术

【企业宜通过装置开车辅助技术提高开车过程平稳性，降低开车过程风险，包括但不限于以下技术：

- a) 企业宜通过操作导航、标准化操作程序等规范开车过程操作，减少误操作风险；
- b) 企业宜借助 APC、RTO、程序控制等技术提高开车过程自动控制水平，减少人工操作；
- c) 企业宜应用红外成像、VOCs 检测、可燃气体报警仪等对气密过程漏点进行检查，提高漏点检查效率和灵敏度。】

本部分旨在推荐企业应用开车辅助技术提高开车过程平稳性，及时发现和消除异常，降低开车过程风险。

三、预期效益

本标准有效规范了危险化学品企业在开车过程所需要遵循的基本原则和标准。企业可以通过规范开车过程管理，较为显著的减少装置开车过程中的波动和异常情况、改善产品质量、降低维护成本、提高生产效率和安全性。

评估与优化预期效益如下：

保障安全生产

降低事故风险：危化品生产装置开车过程涉及多种危险物质和复杂的工艺操作，若管理不规范，容易引发泄漏、爆炸、火灾等严重事故。规范开车过程管理，明确操作步骤、安全检查要点和应急处置措施，能够提前识别和消除潜在的安全隐患，将事故风险降到最低。

保护人员安全：员工是企业最宝贵的资产，规范开车过程管理可以确保员工在安全的环境下工作。通过严格的培训和操作规程，员工能够熟悉危险因素和应对方法，减少因操作不当或突发事故导致的人员伤亡。

提升产品质量

稳定工艺条件：开车过程的稳定性直接影响产品的质量。规范管理要求对工艺参数进行精确控制，如温度、压力、流量等，确保生产装置在最佳的工艺条件下运行。这有助于减少产品质量的波动，提高产品的一致性和稳定性。

优化操作流程：合理的开车过程管理可以对操作流程进行优化，避免不必要的操作环节和工艺波动。通过标准化的操作程序，能够保证每个生产批次都按照相同的工艺要求进行，从而提高产品的整体质量水平。

提高经济效益

减少生产损失：规范的开车过程管理可以缩短开车时间，提高开车成功率，减少因开车失败导致的原材料浪费、设备损坏和生产停滞

等损失。同时，稳定的生产过程能够提高设备的利用率和生产效率，降低单位产品的生产成本。

延长设备寿命：在开车过程中，如果操作不当，可能会导致设备受到过大的应力、温度冲击或腐蚀，从而缩短设备的使用寿命。规范管理要求对设备进行正确的预热、调试和维护，避免设备在开车过程中受到损坏，延长设备的使用寿命，降低设备更新和维修成本。

符合法规要求

避免法律风险：危化品生产受到严格的法律法规监管，企业必须遵守相关的安全生产标准和规范。规范开车过程管理是企业履行法律法规要求的重要体现，能够避免因违规操作而面临的法律处罚和企业声誉受损。

提升企业形象：积极履行法规要求，规范危化品生产装置开车过程管理，有助于提升企业的社会形象和公信力。这不仅可以增强客户对企业的信任，还可能为企业带来更多的商业机会和合作项目。

促进企业可持续发展

积累经验与技术：规范的开车过程管理要求对开车过程进行详细的记录和分析，这有助于企业积累宝贵的生产经验和技術数据。通过对这些数据的分析和总结，企业可以不断优化开车方案和工艺操作，提高生产技术水平和管理能力。

培养专业人才：在规范开车过程管理的过程中，企业需要加强对员工的培训和教育，提高员工的专业素质和操作技能。这有助于培养一批熟悉危化品生产工艺和安全管理的专业人才，为企业的可持续发展

展提供人才保障。

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开车过程管理方面没有发布广泛认可的标准。

国内相关标准规范

法规层面：我国《危险化学品安全管理条例》，其中第二十条第一款规定，生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。但未对开车过程管理进行规范。

行业规范：《化工过程安全管理导则》从安全管理层面对装置首次开车安全管理提出了要求，从开车准备到开车前安全审查方面给出了详细的安全管理指导。本标准在工艺管理层面对开车过程管理进行了规范。

国外相关标准规范

美国：美国化学品安全委员会（CSB）的统计显示，危化品生产装置开车期间发生的事故约占过程安全事故的 8%。虽然未提及具体开车过程管理规范名称，但美国在危化品管理方面有完善的立法体系，通过立法减少事故发生，并设有独立机构调查事故原因。在储存方面，企业须公开危化品种类分级，将危化品的危险等级由低到高分三类，按照不同安全级别施行依次增强的包装、运输、储存办法。

加拿大：加拿大一方面采纳美国运输部气瓶和罐车规范，同时制定了具有本国特色的移动式压力容器系列标准，如 CAN/CGSB - 43.147《运输或处理危险品的铁路用容器的建造、改造、维修、选择与使用》、CSAB620《运输危险品的公路罐车储罐和移动式储罐》、CSAB622《运输第 2 类危险品的公路罐车储罐》等标准。这些标准规定了移动式容器和气瓶的设计、建造、证书、试验、检验、定期检验、维修与标志等方面内容，对危化品相关设备的管理有重要意义，间接影响到生产装置开车过程的管理。

德国、日本等：德国 DIN 规范和日本 JIS 标准等全球性的权威规范，也有相关移动式容器的规定，为危化品生产装置开车过程中的设备管理等方面提供了参考。此外，国际社会通用的标准是《国际海运危险货物规则》，虽然主要针对海运，但对于涉及进出口业务的危化品生产装置开车过程中的相关管理也有一定的借鉴意义。

总体而言，本标准在专业技术水平、指导理念、规范完整性、适用性等方面与国外相比具有优势。

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开工过程管理没有现行的、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，可以提升生产过程安全平稳运行能力及控制回路性能评估与优化管理水平。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4部分：开工过程管理规范》

国家标准起草工作组

2025年05月