

工艺危害分析管理规

目录

- 1 围和应用领域 1
 - 1.1 目的 1
 - 1.2 适用围 1
 - 1.3 应用领域 1
- 2 参考文件 1
- 3 术语和定义 1
- 4 职责 2
- 5 管理要求 2
 - 5.1 应用类型 2
 - 5.2 应用时机 3
 - 5.3 实施步骤 4
 - 5.4 方案和准备 4
 - 5.5 危害辨识 5
 - 5.6 后果分析 6
 - 5.7 危害分析 7
 - 5.8 风险评估 8
 - 5.9 建议提出和回复 8
 - 5.10 PHA 报告 9
 - 5.11 建议的追踪 10
 - 5.12 重点分析因素 10
- 6 管理系统 11
 - 6.1 资源支持 11
 - 6.2 管理记录 12
 - 6.3 审核要求 12
 - 6.4 复核与更新 12
 - 6.5 偏离管理 12
 - 6.6 培训和沟通 12
 - 6.7 解释 12
- 附录 A PHA 再确认法 13
- 附录 B PHA 流程图 16

附录 C PHA 检查表例如 17

附录 D 定性风险评估规那么 22

附录 E PHA 报告编制指南 27

1 围和应用领域

1.1 目的

为规工艺危害分析〔简称PHA〕管理，辨识、评估和控制工艺设备设计、生产、停用、撤除和报废过程中的危害，预防火灾、爆炸、泄漏等生产工艺危害事故的发生，特制定本规。

1.2 适用围

本规适用于中国油所属企业，包括中国油控股的合资企业，以及为中国油效劳的承包商。

1.3 应用领域

本规应用于油田钻井、油气生产、油气集输、炼化生产、油品储运等具有火灾、爆炸、泄漏等潜在风险的活动或过程。

2 参考文件

工艺平安管理规

工艺技术平安信息管理规

质量保证管理规

机械完整性管理规

应急响应管理规

启动前平安检查规

工艺和设备变更管理规

操作规程管理规

事故管理规

3 术语和定义

本规采用《工艺安全管理规》中和以下术语及定义。

3.1 共因失效(CCF)

在一个系统中,由于某种共同原因引起两个或两个以上单元同时失效。

3.2 高危害工艺〔HHP〕

任生产、使用、贮存或处理某些危害性物质的活动和过程。这些危害性物质在释放或点燃时,由于急性中毒、可燃性、爆炸性、腐蚀性、热不稳定性或压缩,可能造成死亡、不可康复的人员安康影响、重大的财产损失、环境损害或厂外影响。危害性物质包括任产生上述影响的以下物质,如压缩可燃气体、易燃物、高于闪点的可燃物、反响性化学品、爆炸物、可燃粉尘、高度或中度急性中毒性物料、强酸、强碱以及蒸汽发生。

3.3 低危害操作〔LHO〕

生产、使用、贮存或处理某些物质的任活动和过程。这些物质很少由于化学、物理或机械性危害而造成死亡或不可康复的人员安康影响、重大财产损失、环境损害或对厂界外影响。低危害性物质包括低于闪点的物质、惰性低温气体、蒸汽分配和冷凝水回用系统〔所有压力等级〕、低压燃料气、低毒性物质、少量的危害性物质。较低的危害性机械操作包括融化铸造、挤压、造粒或制丸、纺纱、压延、机械枯燥、固体加工。

4 职责

4.1 集团公司平安环保部组织制定、管理和维护本规。

4.2 专业分公司〔事业部〕组织推行、实施本规,并提供资源保障。

4.3 集团公司所属科研和设计单位负责辨识、评估本质平安技术的应用。

4.4 集团公司PHA技术支持组负责制定集团公司工艺危害管理及相关技术标准,提供PHA技术支持和法指南,组织开展PHA培训,对重大工程PHA结果进展审核,参与生产工艺事故调查和相关法律法规符合性审查。

4.5 企业根据本规制定、管理和维护本单位的PHA管理程序,相关职能部门具体负责本程序的执行,并提供培训、监视、考核。

4.6 企业HSE部门对本单位PHA管理程序的执行提供咨询、支持和审核。

4.7 企业基层单位按要求执行本单位PHA管理程序,并对本程序实施提出改进建议。

4.8 员工承受PHA培训,参加PHA活动,并提出改进建议。

5 管理要求

5.1 应用类型

PHA 是工艺生命期各个时期和阶段辨识、评估和控制工艺危害的有效工具。

以下情况应进展 PHA。

- 研究和技术开发;
- 新改扩建工程;
- 在役装置;
- 停用、封存装置;
- 撤除、报废装置。

存在以下情况时也可应用 PHA。

- 低危害性操作;
- 工艺设备变更;
- 事故调查;

—— 贮存物质的性质和数量符合高危害工艺定义的实验装置、仓库、槽区和其它贮存设施。

5.2 应用时机

5.2.1 研究和技术开发

存在危害性物质的研究和技术开发单位可进展 PHA，特别是存在危害性物质的试验或设备启用前应进展 PHA。同时，新工艺、新产品的开发应重点考虑其本质平安。

5.2.2 新改扩建工程

——工程建议书阶段的PHA。在工程建议书编制阶段进展危害辨识，提出对工程产生向性影响的建议，包括考虑使用本质平安技术，以降低和控制风险。

——可行性研究阶段的PHA。可行性研究报告完成后〔工程批准前〕，在工程建议书阶段的PHA根底上，重新开展PHA，包括对设计变更进展危害辨识，确认所有的工艺危害均已得到辨识并提出控制措施。按照法规要求进展工程平安预评价的，满足本规要求的，可不再进展工程批准前的PHA。

——初步设计阶段的PHA。完成初步设计后，评审前期的工艺危害分析报告〔包括平安预评价报告〕，对工艺过程进展系统深入的分析，辨识所有工艺危害和后果事件，提出消除或控制工艺危害的建议措施。

——施工图设计和施工阶段。假设在施工图设计和工程施工过程中出现重大变更应补充进展PHA。

——最终工艺危害分析报告。开车前应形成最终PHA。最终PHA报告应是工程建议书阶段、可行性研究阶段、初步设计阶段、施工图设计和施工阶段

PHA文件的汇编。该报告应在装置启动前平安检查前完成，并作为启动前平安检查的一项重要容。该报告应作为装置使用单位永久性PHA档案的一局部。

5.2.3 在役装置

在工艺装置的整个使用寿命期应定期进展PHA。

—— 对于在开车期间未出现影响工艺平安变更的新装置，其最终PHA报告经过再确认可作为PHA基准。如果开车期间出现了影响工艺平安的变更，在正式运行一年将重新进展PHA。PHA基准是对工艺危害的初始评审，可作为期性PHA或再评估的根底。PHA基准可能是5.2.2各阶段所形成的最终PHA报告，也可能是上一次的再确认报告。再确认的法见附录A。

——PHA基准应确定下一次PHA时间。期性的PHA至少5年进展一次，对于油气处理、炼化装置等高危害工艺，期性的PHA评审间隔不应超过3年；对于发生屡次工艺平安事故或经常进展重大变更的工艺，评审间隔不应超过3年。期性PHA可采用再确认的形式来更新，应作为下一期性再确认的基准。

5.3 实施步骤

PHA过程通常分为方案和准备、危害辨识、后果分析、危害分析、风险评估、建议的提出和回复、PHA报告、建议的追踪。具体流程见附录B。

5.4 方案和准备

企业应制定PHA工作任务书，规定PHA工作组职责、任务和目标，选择工作组成员、提供工作组所需的资源和必需的培训。

5.4.1 工作组成员

根据PHA研究对象所需的专业技术和能力选择工作组成员，全程参加人数一般宜5 - 6人。工作组成员应具备以下技能：

- 了解与工艺和设备操作有关的技术，以及设备设计依据；
- 工艺或系统的实际操作经历；
- 工艺或系统的实际维修经历；
- 承受过PHA法的资格培训，或对所使用的专门法有丰富的经历；
- 为完成分析所需的其它相关知识或专业技术〔如机械完整性、自动化等〕。

5.4.2 工作组成员培训

工作组组长和全程参加的人员应有PHA的经历，且每次PHA之前都应承受选择和应用的PHA法的培训。其他成员应承受PHA步骤以及法使用的培训。

5.4.3 工作组准备

- 工作组讨论 PHA 工作任务书，包括工作目标、范围、完成时间及所需资源等；
- 工作组应制定工艺危害分析的工作方案，包括工作组成员任务分工、完成方案的总体时间表；
- 工艺技术资料的准备，主要包括危险化学品平安技术说明书〔MSDS〕、工艺设计依据、设备设计依据、操作规程、操作卡片、上次 PHA 报告、自上次 PHA 以来的变更管理文件和事故调查报告。

5.4.4 工作职责

- PHA 工程负责人。制定工程 PHA 实施方案，下达工作任务书，选择工作组成员，提供实施 PHA 相关资源，确认、跟踪 PHA 建议，沟通 PHA 结果，监视 PHA 实施；

——PHA 工作组长。选择适宜的 PHA 法，按照工作方案组织实施 PHA，对 PHA 进度、质量负责，并将 PHA 进展情况及结果报告 PHA 工程负责人；

——工作组成员。参加 PHA 会议，现场观察和分析、提出工艺危害清单和相应的控制措施建议，编写 PHA 报告，并对所分析工艺的平安可靠性作出结论。

5.5 危害辨识

5.5.1 初始危害清单

在 PHA 起始阶段，对可能导致火灾、爆炸、有毒有害物质泄漏或不可康复的人员安康影响的工艺危害进展辨识，并列清单。危害清单应作为下一步分析和重点讨论以及对相关人员进展培训和沟通的重要容。

5.5.2 危害辨识技术〔法〕

有助于辨识和归类工艺危害的法和技术如下：

- 审阅相关事故报告及以往的 PHA 报告；
- 审阅变更管理文件；
- 通用危害辨识检查表〔见附录 C〕；
- 化学品相互反响矩阵〔见附录 C〕；
- 封闭性失效检查表〔见附录 C〕；
- 专家、参谋的经历。

5.5.3 现场观察

工作组应对照工艺流程图，对装置现场进展观察，确定图纸的准确性，熟悉工艺和区域布置，并补充完善工艺危害清单。

5.6 后果分析

5.6.1 后果分析容

工作组可采用定性或定量的法，针对危害辨识清单进展后果分析，了解潜在伤害类型、重性和数量，可能的财产损失以及重大的环境影响。在后果分析时应考虑以下容：

- 所造成事故、事件的类型〔如火灾、爆炸或暴露于毒性物质〕；
- 可能的释放量；
- 事故、事件的后果(如毒性物质浓度、热影响、超压或显著的环境影响等)；
- 可能受危害影响的人员〔含边人员〕，包括评估其潜在的伤害类型和重性。

5.6.2 后果分析法

- PHA 工作组应假设危害事故、事件的场景。假设所有硬件和软件防护措施都失效，危害事件、事故能导致的如毒性物质释放、爆炸、火灾、泄漏等最坏后果；
- 用定性或定量的法进展后果评估；
- 辨识现有硬件和软件措施。

5.7 危害分析

5.7.1 危害分析容

辨识和描述所有潜在的危害事故、事件和现有的防护措施是重要的，是对 5.5 款的进一步深化和完善。工作组应对工艺进展系统的、综合的研究和分析，工作容包括：

- 辨识每个危害事故、事件可能出现的式、途径和原因；
- 针对危害事件，辨识现有重要防护措施；
- 对每个防护措施的完整性和可靠性进展评估。

5.7.2 法选择

故障假设/检查表法、危险和可操作性研究是 PHA 的两种根本法。而对于高危害工艺中的关键性工段、组件或单元操作的分析，可采用故障模式和影响分析〔FMEA〕或故障树〔FTA〕等法进展更深入分析。

——故障假设/检查表法组合了两个根本危害分析法。故障假设法运用头脑风暴的形式，让工作组对研究的对象提出各种可能故障问题的假设，然后辨识现有的防护措施并判断其完整性和可靠性，需要时提出建议措施。检查表法利用预先准备的检查表，对研究对象进展逐项查对，如有漏项应进展判断，需要时提出建议措施。检查表例如见附录C；

——故障模式和影响分析〔FMEA〕法是有条理地研究个别组件失效模式及其对整个系统的影响。可用于辨识共因失效和单一组件失效导致的危害事件、事故。FMEA也是帮助辨识、研究防护措施、故障概率和风险的法；

——危险和可操作性研究〔HAZOP〕是有条理地研究工艺参数偏离的原因及其对整个工艺系统的影响的法；

——故障树分析〔FTA〕是使用逻辑图来描述所有导致特定顶端事件故障路径的法。分析是从一特定的顶端事件开场，逻辑推导出产生顶端事件所需的多系列子事件〔或分支〕。

5.7.3法应用

在应用 PHA 法时，应考虑法的适用性。影响法适用性的因素包括研究对象

性质、危险性大小、复杂程度以及所能获得的资料数据等。

5.7.4 防护措施辨识

工作组应依据以下原则分析、评估现有的防护措施情况。

- 独立性。防护措施成功发挥作用是否取决于其它系统的成功操作；
- 可信性。防护措施是否具有高度可靠性，是否需要人的动作；
- 可审核性。防护措施的设计是否易于定期检验或测试；
- 完整性。防护措施是否以正确的式安装和维护。

5.8 风险评估

5.8.1 工作组应评估辨识出的危害事故、事件的风险。根据风险等级最终确定是否应提出建议措施。

5.8.2 风险是事件的重性〔后果〕与其出现可能性〔概率〕的综合度量。工作组不能仅考虑后果的重性而提出建议措施，还应防止资源浪费。

5.8.3 工作组可用本规所列故障假设/检查表、HAZOP、FMEA 等 PHA 法在危害辨识、防护措施分析、危害分析等阶段，定性地确定每个危害事件发生的可能性，并运用此信息，结合危害事故、事件的后果分析，对每个事件的风险进展定性评估，确定该风险是否可承受。风险评估法可参见附录 D，采用定性风险评估规范。

5.9 建议提出和回复

5.9.1 提出 PHA 建议时应考虑以下关键因素：

- 建议容与工艺危害和危害事故、事件的控制直接相关；
- 风险等级；
- 建议明确且可行；

——不应给出一个特定的解决方案。因为它可能阻碍创新的或更经济有效的设计提出。解决方案的详细设计应由指定完成建议任务的人员落实。

5.9.2 PHA 建议应经过企业领导审查。企业领导可采用完全承受、修改后承受或拒绝建议的式做出书面回复。

5.9.3 出现以下条件之一，可以拒绝建议。

- 建议所依据的资料是错误的；
- 建议不是必需的；
- 另有更有效、更经济的法可供选择；
- 建议在技术上是不可行的。

5.9.4 可以通过采取另一种解决方案、改变建议预定完成日期、取消建议等式对建议进展修改，形成文件并备案。

5.10 PHA 报告

5.10.1 容要求

——PHA 报告应文字简洁、容详尽，便于相关人员清楚了解工艺危害、潜在的危害事故、事件，控制危害的防护措施和防护措施失效的后果；

——工作组提出建议的思路和依据应在报告的相关章节中完整的描述，为制定解决方案的人员提供详细的信息，并有助于在以后的工艺危害分析中防止重复工作；

——PHA 报告原件应包括工作组工作的所有文件，包括故障树计算、参考资料目录和其它有关的支持性文件等。PHA 报告应在装置的使用寿命期存档备案。

5.10.2 批准与分发

PHA 报告经批准后可分发。其分发范围包括上级主管部门、所分析装置的负责人、工作组成员和同类装置。

5.10.3 PHA 报告格式

报告格式及附录清单参见附录 E。

5.10.4 沟通

应将 PHA 报告的相关容与受影响的所有人员进展沟通，必要时进展培训。

5.11 建议的追踪

应建立建议落实的跟踪系统。对于运行设施的 PHA 建议，应定期发布报告，公布尚未完成的建议并提交给指定完成建议的人员及其主管；对于新建立施的 PHA 建议，应由工程负责人进展监视、跟踪。如果不能保证实施建议所需的资源，应及时申请支持。

5.12 重点分析因素

5.12.1 人为因素分析

——分析围。人为因素分析重点是辨识和防止人为失误可能发生的情况，主要考虑人体工效学，人机界面，注意力分散，培训、技能和表现，操作、维修程序。为最大限度地降低事故发生的可能性，工作组在整个 PHA 过程中将特别考虑人为因素。在现场观察所分析的装置以及在应用工艺危害分析法辨识危害事件、事故和考虑防护措施时，均应详尽考虑人为因素；

——分析法。对于大多数装置，PHA 重点应当放在利用工作组成员专长上，包括操作人员和维修人员的经历，以帮助认定和突出某些由于人与工艺的相互影响可能引起工艺不正常、使工艺事故逐步升级或削弱工艺防护措施性能

等情况。可以运用人为因素检查表和故障假设/检查表作为人为因素分析的方法。人为因素检查表和故障假设/检查表参见附录 C；

——分析容。潜在人为失误情况主要包括有缺陷的操作程序，数量不够或不可操作及易误导操作人员的仪表，不合理的布置或控制设计，不合理的任务分配，没有进展有效沟通，有冲突的程序的优先顺序；

——现场观察。现场观察提供了极好的时机来辨识人为因素问题，特别是吸取操作人员和维修人员的经历。在现场观察时，工作组重点关注控制室〔如中控室、DCS 室〕的环境〔如照明、通讯能力、噪声、布置〕及有人机界面的地〔如关键信息的显示、联锁按钮的位置和标识、仪表标识、警报排列和其它控制项等〕。此外还应考虑应急防护装备的有效性及其是否容易获取；

——危害事故、事件辨识。在应用 PHA 法时，工作组应辨识以操作者为事故链始发者的危害事故、事件。在极度依赖人员操作的工艺中，按次序对操作程序进展分析，分析操作者得到的指示是否明确，重点应放在辨识可能出现人为失误的情况；

——防护措施辨识。工作组在分析潜在危害的防护措施时，应考虑人为因素。当操作者的干预是防护措施起作用的必要条件时，应考虑操作者是否有能力顺利完成所要求的规定动作，以及其它可能阻碍操作者完成动作的因素。

5.12.2 装置定点评审

PHA应考虑选址、平面布置、气候条件、建筑物构造和功能设计等是否符合相关法规要求，并按本规进展期性评审和更新。

5.12.3 本质平安工艺

——与工艺有关的工艺物料的根本化学特性〔如毒性、易燃性和反响性〕、

物料处理的物理条件〔如温度和压力〕、工艺设备的特性，或是这些因素的综合危害，应通过从根本上消除而不是控制法到达提高工艺本质平安水平的目的；

——本质平安依赖于工艺和设备的在平安特征以防止出现人员伤害、财产损失和环境影响，而不是阻止事故发生的控制系统、联锁或操作规程；

——在工艺生命期任阶段都可以提高工艺本质平安水平，但最好时机是在工程的可行性研究阶段。对所有新改扩建工程应进展本质平安工艺分析，本质平安工艺检查表见附录 C。可采用以下原那么实现工艺本质平安。

- a)尽量少用危害物质；
- b)采用低危害物料替代或消除高危害物料；
- c)采用低危害性工艺条件〔如低压〕或低危害性物料形态；
- d)将危害物料释放量或能量的影响降至最小〔如容器制造足以承受部能产生的最高压力〕；
- e)使发生操作失误的可能性降低到最小，或增加对操作失误的容忍度。

6 管理系统

6.1 资源支持

集团公司、企业现有资源都是协助实施本规的可利用的资源。

6.2 管理记录

集团公司平安环保部保存本规各版本的留存记录和修改明细。

6.3 审核要求

集团公司和企业都应把工艺危害分析作为审核的一项重要容，必要时可针对工艺危害分析组织专项审核。

6.4 复核与更新

本规应定期评审和修订，最低频次自上一次发布起不可超过 3 年。

6.5 偏离管理

企业在依据本规制定本单位工艺危害分析程序时发生的偏离，应报专业分公司〔事业部〕批准。企业在执行工艺危害分析程序时发生的偏离，应报企业主要领导批准。偏离应书面记载，其容应包括支持偏离理由的相关事实。每一次授权偏离的时间不能超过一年。

6.6 培训和沟通

本规由集团公司平安环保部负责组织培训和沟通，相关技术人员、操作人员都应承受培训。

本规在整个组织沟通。

6.7 解释

本规由集团公司平安环保部负责解释。

附录 A

PHA 再确认法

A1 概述

A1.1 在初始 PHA 完成后，按本规规定的期〔3 年或 5 年〕，应由一个符合本规要求的工作组对 PHA 进展再确认，以保证 PHA 与工艺的实际情况相符。对于屡次发生工艺平安事故、具有重大危害或经常发生重大变更的工艺，应考虑将再确认的期调整到 3 年以。

A1.2 下文所述是对以前的 PHA 进展再确认的过程。首先应确定上一次的 PHA 是否符合 PHA 基准的要求，以及是否按照本规要求进展的。然后，检查自

上一次 PHA 以来已实施的所有变更和工艺平安事故，确认是否对这些变更的相关危害及事故原因进展了充分分析。再确认的结果应当是一个新的、准确反映了工艺设备状况的 PHA 基准。

A2 程序

在启动再确认过程前，工作组应确定先前的 PHA 是否符合 PHA 基准的要求。如果确定上一次的 PHA 中有重的缺乏和疏漏，应做一次新的 PHA，而此程序也不再适用。

A2.1 资料收集

A2.1.1 必须收集大量的资料以评估自上次 PHA 以来实施的变更和工艺平安事故资料。

A2.1.2 工艺平安技术信息应齐全并符合实际情况。

A2.2 评估工艺变更

工作组的经历有利于确定自上次 PHA 以来进展变更的数量和重要性。必须对以上要求收集的资料进展审阅，以便区分和评估已实施的变更。如果发现工艺上有重大变更，应重新做一次 PHA。

A2.3 核实上一次 PHA 的质量

可以用再确认检查表来检查上一次的 PHA 的质量。对没有完全符合检查表要求的条目应标记出来，并在再确认的过程中加以更新和补充。此外，PHA 工作组应查看上一次 PHA 中根据所用的法〔如故障假设法或 HAZOP〕及提出的问题和建议，判断其是否仍然适用于现有的工艺设备状态。

A2.4 PHA 完整性

上一次的 PHA 可能未包括所有的 PHA 要素，如：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/047143060004006106>