

海上油田跨栈桥连接采油平台应急管理提升

策略探讨——以渤海某油田为例

祁高升 李元庆 (中海石油(中国)有限公司天津分公司, 天津 300459)

摘要: 海上采油平台一般远离陆地, 一旦发生事故, 第一时间很难获得外部支援, 将可能造成巨大人员伤亡和环境灾难, 海上采油平台有很大一部分都是通过跨栈桥连接的, 以渤海某油田为例, 针对跨栈桥相连接的采油平台日常应急管理中存在的问题, 通过分析单一场景和叠加应急场景下不同应急响应情况, 提出应急管理基础策略和提升策略, 以预防为主, 优化应急管理模式, 提高跨栈桥连接海上采油平台初期应急响应速度和效率, 防范事故扩大演变成事故灾难。

关键词: 应急管理; 单一场景; 叠加场景; 应急策略

随着海洋石油开发规模不断扩大, 海上油田成为油气增储上产的主力军, 海洋石油开采具有高危、高投入的特点, 海上采油平台一般远离陆地, 一旦发生应急事件, 第一时间很难获得外部的支援, 而应急事件发生一般比较迅速, 对于初期应急事件处理尤其关键, 这关系到采油平台工作人员的安危、海洋环境保护以及整个油田的资产保护等, 有必要对现有油田应急管理进行分析和探讨, 制定应急管理提升策略, 确保油田能够在事件初期快速有序的响应, 防止灾难事故发生。

1 研究背景

渤海某油田分为A平台(下称A平台)和P平台(下称P平台), 两平台通过栈桥连接, A平台为综合处理平台, P平台为井口平台, 两平台均设计有生活楼、电潜泵采油系统、生产/计量系统、生产水处理系统、公用系统、供配电系统等, 其中A平台设计有油气水处理系统, P平台油井产出物经初步处理后送到A平台再次处理, 与A平台原油混合后通过海管外输。油田配备一套生产人员管理两个平台, 办公区设在A平台, 考虑到油田日常工作便利性和高效性, 生产人员办公和住宿以A平台为主, P平台保留了最低的人员配置, 工作人员分散住在两个平台, 这给现场应急管理带来极大的挑战。

2 应急管理存在问题

2.1 应急演习场景设置单一性

海上采油平台应急演习一般包括综合演习、专项演习、现场应急处置方案演练等。日常开展的应急演习, 一般都基于单一场景发生应急事件为起点, 设计事态发展变化的场景, 进行桌面推演或现场演练, 开展专项演习或综合演习。由于演习设置启动场景的单一性, 对于可能发生的叠加应急情况, 缺少必要的认识和应急演练。

2.2 应急响应速度慢

油田编制了应急预案和应急部署表, 明确各岗位应急职责。建立了完善的应急组织机构, 主要包括总指挥、现场指挥、联络员、工艺处置队、技术支持队、物资供应队、人员搜救和医疗救护队、消防队、溢油处置队。

由于人员精简, 应急队员一岗多责, 又分别住在两个平台, 通过演习发现油田应急事件响应速度慢, 对于事态变化发展较为复杂的应急情况等, 人员调配存在冲突性。

2.3 人员应急避险管理难度大

通过调查问卷和访谈等形成, 发现真实场景下大多数人员避险更倾向于远离事故发生的平台逃生。即栈桥相连的两个平台, 任何一个平台发生天然气泄漏火灾时, 多数人会选择逃离发生应急事件的平台。因两个平台配备的救生设备能力不同, 在应急处置过程中, 将给现场应急管理带来困难。

3 应急响应分析

3.1 典型单一场景应急响应分析

单一场景应急响应是指触发应急事件在时间和空间上, 只有一种类型的应急事件发生, 后续伴随有其他事件发生的应急行动。比如某一时间油田某一处发生天然气或硫化氢泄漏, 后续发生火灾, 按照油田应急部署执行。油田应急演习主要包括: 井控、天然气或硫化氢泄漏、火灾消防、人员落水、限制空间救援、弃平台等;

3.1.1 常见典型应急场景模拟

①井口区采油树电缆穿透器天然气泄漏、着火; ②井口区多路阀或管汇处油气泄漏、着火; ③气液分离器气相出口泄漏、着火; ④生产计量分离器气相管线泄漏、着火; ⑤电气间配电盘、变频器、变压器等发生电气火灾; ⑥现场施工作业过程发生火灾等。

3.1.2 应急响应分析

当油田内部两个平台, 其中一个平台应急事件时, 启动油田应急预案, 各岗按照应急部署表执行, 由油田负责人担任总指挥, 安全监督作为现场指挥, 两个平台的人员共同组成应急处置队, 听从统一指挥和调动, 进行应急处置, 当需要弃平台逃生时, 按照住宿安排, 分别返回各自所在平台乘救生艇逃生, 可以满足现场应急处置的要求。

3.2 叠加场景应急响应分析

叠加场景应急响应是指触发应急事件在同一时间或

相继有两者或两种以上类型的应急事件发生, 后续伴随有其他事件发生的应急行动。比如 A 平台或 P 平台同时或相继分别有一处发生天然气泄漏、火灾等应急事件的处置。在这里重点分析探讨油田可能存在的三种类型的叠加应急响应。

3.2.1 两平台分别发生电气舱室电气火灾叠加情况

为便于调控工艺流程和监控现场状态, 中控室设置在 A 平台, 值班人员可以同时监控两个平台。当两个平台任何一个电气间发生火灾时, 火气系统自动发出报警, 并启动电气间消防 FM200 或者二氧化碳灭火系统, 中控值班人员可快速响应, 随即启动应急程序, 技术组人员和消防队迅速做好应急准备, 其他应急小组人员按照应急部署表执行, 现有应急响应可以满足。

3.2.2 两平台分别发生舱室火灾和甲板天然气泄漏或火灾的叠加应急情况

以 A 平台发生舱室火灾, P 平台发生天然气泄漏或火灾为例, 分析此类场景应急处置。首先启动油田应急响应, 消防系统启动。因敞开甲板区域的火灾容易蔓延, 在火灾初期控制住火情尤为关键, 消防队优先对甲板火灾进行灭火, 中控值班人员和技术组仪表人员配合, 确认舱室固定灭火系统启动, 根据现场情况向总指挥和现场指挥汇报, 进行决策。

3.2.3 两平台先后相继发生火灾或天然气泄漏叠加应急情况

当 A 平台和 P 平台典型应急场景叠加工况下, 按照现有的应急部署表, 只设置了一支消防队, 不能满足应急响应要求, 按照目前平台现有的人员配置和应急组织机构, 均不能满足叠加应急情况下的应急响应。

4 应急管理基础策略

4.1 应急管理基础策略

4.1.1 预防为主, 做好设备设施维护

加强应急设备预防性维护, 对应急机、消防泵、救生艇等设备开展周期性检查和试运转; 对于火气探测系统, 制定探头的维护计划, 开展探头测试和维护, 每年对探头进行校验; 对于舱室的防火风闸定期功能试验, 对于固定灭火系统定期检查和维修, 确保状态良好; 将上述救生、消防、火气等系统检查和维修过程发现的问题纳入隐患管理, 按照“五定”原则跟踪整改落实。开展预防性的防腐检测工作, 每年对工艺流程管线、容器进行防腐检测、壁厚测量、腐蚀治理等工作, 日常做好阀门维护和管线防腐等工作, 减少油气泄漏的可能性; 加强油井采油树日常维护, 严格执行采油树维护保养制度, 开展采油树阀门注密封脂, 保证阀门可用状态; 定期对井上和井下安全阀做功能测试, 确保功能完好; 加强油气井环空压力日常监测, 关注压力变化趋势, 对异常情况及时处理。

4.1.2 合理安排, 控制动火作业区域

对于栈桥连接的采油平台, 两个平台都设置有工艺处理流程时, 应严格控制现场危险区域热工作业点, 从

空间和时间两个维度考虑, 每日合理安排热工作业时间和地点, 减少或避免 2 个平台危险区域同时进行。

4.1.3 加强应急演练, 提高队伍应急能力

制定演习计划, 在满足规定演习要求的基础上, 增加不同场景的模拟演练, 丰富演习形式, 采取桌面推演和现场模拟演练相结合的方式, 提高演习的质量和效果。开展经常性岗位练兵, 让队员熟练掌握呼吸器的使用, 消防水带快速布控和队形变换等基础技能。

4.1.4 加强人员动态管理, 栈桥连接处设置 T 卡箱

为保证两平台人员逃生过程中, 能够有序、高效的撤离, 在平台相连的栈桥处设置 T 卡箱, 对人员动态管理, 明确人员位置, 实现人员动态管理, 避免应急情况下出现混乱场面, 造成人员遗漏。

4.2 应急管理提升策略

4.2.1 优化应急组织机构

为实现应急事件的快速响应, 需对两个平台生产人员的住宿合理安排, 对油田应急组织机构优化, 将工艺处置队、消防队分别拆分为两个小组, 拆分后的应急小组具有独立的应急能力。当发生单一应急情况时, 可实现两组队员合成为一队, 形成合力。当发生叠加应急情况时, 应急小组可以分别独立处置两个平台各自的应急事件。

4.2.2 优化应急场景响应模式

①对于单一应急场景, 采用总指挥模式, 设定油田负责人总指挥, 采用总指挥——现场指挥——应急小组的模式, 进行快速响应处置; ②对于简单叠加应急场景, 如 A 平台舱室着火和 P 平台甲板着火, 也可以采用总指挥模式, 进行快速应急响应和处置; ③对于复杂叠加应急场景, 采用总指挥和现场分组指挥模式, 分别同时启动两个平台的应急响应, 根据现场应急处置的进展情况, 相互协同, 以快速控制住应急情况为目的。

4.2.3 加强应急演习海陆联动

油田应急管理, 对内制定完善的应急演习计划, 将应急处置措施纳入其中, 并加强演练, 确保应急情况下平台生产人员能够快速响应, 第一时间处置应急事件, 控制事态发展; 对外加强与陆地应急指挥中心的联动, 检查应急流程和应急联络通讯的有效性, 为扩大应急和及时得到外部的支援做好应急准备, 提高应急处置能力。

5 结束语

通过分析探讨海上油田采油平台跨栈桥连接平台之间的应急管理问题, 根据油田不同应急场景, 分析选择不同应急指挥和响应模式, 针对可能出现的叠加应急情况, 通过调整应急组织机构和应急指挥指挥模式, 提高油田的应急处置能力, 达到快速响应的目的, 对于海上油田安全生产至关重要, 对于同类栈桥连接的海上采油平台应急管理提升具有现实指导意义。

参考文献:

[1] 谢希勇, 关野, 何均, 等. 海上油田应急管理中常见问题及解决策略 [J]. 价值工程, 2019, 38(04): 72-74.