

# 天然气处理装置安全生产风险分级管控与隐患排查治理体系研究

杨 梦 张 平 唐 理 颜 洪

中国石化中原油田分公司天然气处理厂 河南 濮阳 457000

**【摘 要】**：天然气处理装置属于油气田生产储运过程中的关键单元，它所处的环境含有易燃易爆介质、高温高压工艺以及有毒有害组分，因此其安全生产风险控制难度大，事故的危害程度高。创建完备的风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系，是防止天然气处理环节安全事故，提高本质安全水平的主要途径。本文根据天然气处理装置生产运行的特点，对装置的主要安全风险进行分类整理，确定风险等级划分标准和差异化的控制思想，建立全流程隐患排查治理闭环机制，探究两个体系深度融合的途径，提出制度、人员、技术、监督四方面保障措施，为天然气处理装置安全生产长效管理提供理论依据和实践指导，促进行业的安全稳定运行。

**【关键词】**：天然气处理装置；安全生产；风险分级管控；隐患排查治理

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.023

## 引言

天然气处理装置主要完成天然气脱水、脱硫、脱碳、凝液回收和组分调节等工作，生产过程中接触的天然气具有易燃易爆的特点，部分原料气中含有硫化氢等有毒组分，同时装置大多处在高压、连续运转的状态下，设备腐蚀、工艺波动、人员操作失误、管理疏漏等都会造成火灾爆炸、中毒窒息、设备损坏等安全事故的发生。伴随着国内安全生产管理要求的不断提高，风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制也成了工业企业安全生产的主要管理模式。目前部分天然气处理装置存在风险辨识不全面、分级不准确、管控责任虚化、隐患排查走过场、整改闭环不彻底、两大体系衔接脱节等管理问题，造成安全管理效能不能得到充分发挥。因此，本文根据天然气处理装置实际运行情况，针对双重预防体系的建立和实施方法进行研究，弥补安全管理工作中的不足，筑牢安全生产防线。

## 1 天然气处理装置核心安全生产风险特点

天然气处理装置的安全风险具有隐蔽性、连锁性、突发性等特点，主要风险集中在工艺、设备、人员、环境、管理五个方面，各种风险互相交织、叠加在一起，形成了特有的安全风险特点。第一是介质风险大，天然气是甲类易燃易爆气体，泄漏后和空气混合形成爆炸性混合物，遇到明火、静电、高温表面就会引起爆炸燃烧，含有硫的天然气还会对设备造成腐蚀，同时危及现场人员生命健康；第二是工艺风险复杂，装置有压力调节、温度控制、介质分离等连续化工艺，关键参数超标、工艺操作失误容易导致工艺紊乱，进而引起安全事故；第三是设备风险密集，压缩机、换热器、储罐、压力管道等主要设备长时间处在高压运行环境，容易出现腐蚀老化、密封失效、安全附件失效等问题，是高发风险点；第四是管理风险容易被忽略，部分企业存在安全制度不健全、人员培训不到位、巡检频

率不够、应急处置能力弱等问题，使现场的安全风险被进一步放大。

## 2 天然气处理装置风险分级管控体系构建

### 2.1 全方位安全风险辨识

围绕天然气处理装置生产全流程展开无死角的风险辨识工作，冲破以往局部辨识、片面梳理的束缚，集中于关键工艺单元、核心设备设施、特殊作业环节、现场作业人员这四个主要方面，对每一个风险点进行梳理。工艺上主要辨识脱硫脱碳单元腐蚀风险、脱水单元吸附剂失效风险、压缩机启停工艺波动风险，设备上主要辨识储罐泄漏、压力管道腐蚀、安全阀失灵、压缩机振动超标等风险，作业上主要辨识动火作业、受限空间作业、高处作业等高风险作业环节，人员和管理上主要辨识操作失误、违章作业、巡检不到位、应急处置不及时等风险。辨识过程采取现场排查、工艺分析、历史事故复盘相融合的方法，塑造起完备的装置风险清单，明晰每一个风险所处的位置，引发的因素以及可能造成的危害。

### 2.2 科学化风险等级划分

根据风险发生概率和事故后果严重程度来划分风险级别，分为重大、较大、一般、低风险这四个等级，对应管控标准为红色、橙色、黄色、蓝色这四种颜色，用以实现风险等级的可视区分。重大风险为红色等级，是指会引发重特大安全事故、造成重大人员伤亡和财产损失的风险，比如大型储罐泄漏、高压管道爆裂、含硫天然气大量泄漏等；较大风险为橙色等级，是指会引发较大安全事故、造成人员伤亡和较大财产损失的风险，比如压缩机故障、局部工艺管线泄漏等；一般风险为黄色等级，是指会引发一般安全事故、造成轻微人员伤亡或者财产损失的风险，比如仪表显示偏差、局部设备锈蚀等；低风险为蓝色等级，是指风险发生的概率低、危害程度小，可以通过常

规的管理来控制的风险,比如现场标识不清、工具摆放不整齐等。经过专业的人员复核之后,形成风险等级的台账,成为后面管控的主要依据。

### 2.3 差异化分级管控实施

按照风险越大越严格的管理原则来实施分级管控责任制,确定各个等级的风险所对应的管控主体、管控措施以及管控频次,消除由于管控责任空转而导致的管控失灵现象。红色重大风险由企业主要负责人直接负责管理,制定专项管控方案,实行24小时实时在线监控,每周对风险进行一次专项评估,严防人员进入风险区,完善相关应急处置方案;橙色较大风险由车间分管负责人直接管控,安排专人24小时值守管控,加密巡检频次,每天对风险管控措施落实情况进行检查;黄色一般风险由班组负责人直接管控,纳入日常巡检范围,不定期检查风险变化情况;蓝色低风险由岗位作业人员直接管控,结合日常操作做好常态化防范,及时整改轻微风险隐患。在装置关键部位、核心设备旁设置风险告知牌,公布风险等级、控制措施和应急要点,实现现场风险全员知晓、全程可控。

## 3 天然气处理装置隐患排查治理体系实施

### 3.1 分层分类隐患排查

建立企业、车间、班组、岗位四级隐患排查机制,确定各层级排查主体、排查频次、排查重点,实现隐患排查全覆盖。企业层面每季度做一次全面隐患排查,主要对重大风险控制执行状况、重大隐患整改效果以及体系运转总体状况进行检查;车间层面每月执行专项隐患排查,针对核心设备运转状况、重要工艺参数把控情况、高危作业操作规范的执行状况展开排查;班组层面每天实施现场隐患排查,涉及岗位操作、设备巡查、现场安全防护设施等各方面;岗位人员每班开展岗前、岗中、岗后自查,迅速察觉即时性和苗头性隐患。排查内容包含

设备设施缺陷、工艺参数超限、安全附件失效、人员违章操作、消防应急设施不足、管理流程缺陷等各方面隐患,保证所有的潜在隐患都进入排查的范畴。

### 3.2 隐患分级与闭环治理

根据隐患的整改难易程度和危害大小,将隐患分为一般隐患和重大隐患,实行不同的整改管理。一般隐患整改难度小、危害程度低,由责任班组或者岗位人员立即整改,整改时限不超过24小时,整改完成后由班组负责人验收销号,全程做好记录;重大隐患整改难度大、危害程度高,必须立即停止有关区域的作业,疏散现场人员,成立企业专项整改小组,制定专项整改方案,确定整改责任人、整改时限、整改资金和防控措施,整改完成后由专业技术人员验收,验收合格后方可恢复生产,全程建立重大隐患治理档案,保存整改全过程资料。所有的隐患排查、整改、验收、销号信息都记入台账中,保证隐患的全过程可追溯,防止出现隐患漏改、拖延整改、整改不到位等情况。

## 4 结论

天然气处理装置安全生产关系到行业的稳定发展和公共安全,创建科学完善的分级管控和隐患排查治理双重预防体系,是防范化解安全风险、消除事故隐患的主要途径。本文根据装置生产特点,从全方位的风险识别、科学化的分级、差异化的管控三个方面来建立前端的风险防控防线,从分层排查、分级整改、闭环治理两个方面来筑牢后端的隐患治理防线,将两大体系深度融合起来,形成全流程、闭环式的安全管理模式,配合全方位的保障措施,有效地解决了目前装置安全管理中存在的短板问题。后续企业要根据装置运行实际情况不断改进体系内容、细化管控措施、加强责任落实,使双重预防体系真正落地生根,不断提升天然气处理装置本质安全水平,确保安全生产长期稳定。

### 参考文献:

- [1] 张国庆.焦炉煤气制天然气处理装置精馏塔控制系统设计[J].山西化工,2026,46(01):148-150.
- [2] 陈杰,刘畅,王智勇,等.高含硫气田天然气处理装置中液力透平能量回收效率提升研究[J].石油化工设备技术,2026,47(01):61-65+85-86.
- [3] 梁龙贵,郭旭,王龙伟,等.天然气处理装置压力容器安全监测与预防性维护技术研究[J].中国设备工程,2025,(23):144-146.