

探析 LNG 接收站安全运营存在的问题与解决措施

刘鸿博（国家管网集团深圳天然气有限公司，广东 深圳 518120）

摘要：为解决 LNG 接收站运行的各类风险问题，本文以某 LNG 接收站为例，对其安全运营进行研究，分析其安全运营的不足之处：安全生产规范内容不全面、安全培训不深入等；提出了健全安全生产规范内容、深入贯彻安全培训等解决措施等，以期加强 LNG 接收站整体运作的安全性，积极消除风险问题。

关键词：安全培训；风险；安全仪表

0 引言

案例 LNG 接收站项目，作为大湾区保供的重要工程，兼顾城市燃气的应急输送任务。为此，案例接收站需融合安全管理工作，保持接收站运行的平稳性，减少风险事件发生。

文章以案例接收站为切入点，侧重分析其安全运营面临的困境，尝试给出具有针对性的安全防护方法，有效消除风险。

1 案例接收站安全防护现存不足

1.1 安全生产规范内容不全面

全面贯彻安全生产规范内容，是保证安全生产质量的关键依据，且具有长期指导、贴合战略、迎合生产根本需求等特点，有助于增强全员的安全防护认知。然而，当前，案例接收站内出具的安全生产制度尚未完善，制度内容并未涉及各个生产任务，在特殊作业、设备细节等方面给出的安全要求，具有粗浅性，亟需加以完善。

1.2 安全培训不深入

案例接收站的各类安全培训，能够顺应法律政策、相关单位的安全指导要求。然而，案例接收站内进行的安全培训工作，在增强员工安全认识、强化员工生产规范能力等方面，尚存诸多不足。一线人员每周固定参加培训课程后，并未自主学习其他课程，整体安全学习内容不完整。培训教材存在较大变动，且培训人员专业性具有一定差异性，致使员工接受的安全培训质量表现出较大差距，无法保证安全指导的深入性^[1]。

1.3 安全预防不到位

案例接收站在“风险分析”“风险防控”方面的工作尚存空白。自 2019 年，案例接收站着手建立风控体系，创建多组风险分析模型，给出各类优化措施，形成了一定的技术基础。然而，风险防控体系并未正式建成，主要是接收站完成了 JHA 分析法，用于各项

关键生产，以期找出其中的风险因素。借助指标法，排查 LNG 设备内在的风险问题。针对接收站内的普通生产任务、其他类型设备，并未制定有效的风控体系，风控管理尚需细化。

1.4 安全考核不完整

2021 年，国内关于安全生产给出了相关的法律内容，其中 22 条明确指出：生产经营组织，需建立全员安全认识，使其明确自身的安全生产任务，从人员、防控范围、工作考核三个方面，逐一落实安全考核工作。

当前，案例接收站采取每年 4 次、3 个月一次、整年综评的考核方法，要求各部门人员自主报告安全责任的履行情况。安全考核中，采取评估结果、安全奖金相互关联的形式，促使全员形成安全认识。案例接收站的考核方法，仅能够从各部门方面，反馈安全管理情况，未能从各位员工层面加以考核，考核工作较为简单^[2]。

1.5 应急演练需强化

案例接收站内建立了完整的应急方案，能够自主安排应急演练。然而，在应急演练中，存在演练不到位、演练项目不全面等问题。比如，部分人员提前知晓演练方案，明确风险点位置，提前做出了人员分配处理，削弱了演练过程的应变训练功能，无法考察应急人员的安全防护能力，降低了应急演练的有效性。

1.6 智能技术融合不深

案例接收站在进行安全管控工作时，多数借助内部专业资源，比如设备、人才、工艺等，以此获取较高的管理效率，减少资金投入量。然而，案例接收站内的智能技术应用并不深入，难以进行全方位的信息管理。

比如，设备运维、风险排查、风险消除等各项工作，尚需人工处理、手动提取重要数据，过多依赖纸质文件，极易降低数据准确性，且存在数据丢失、风

险信息记录不完整等问题。

1.7 风险因素较多

在现场安全生产期间,各岗位人员作为极具主导作用的资源,在设备操作、生产、管理等各个环节中,不规范的行为、不标准的操作、失误的处理等问题,均有可能引发安全生产事故。参照案例接收站的实际运行情况,各项作业中人员失误带来的风险问题较多。

1.8 特殊作业需制定针对性管理方案

案例接收站运行期间,可能存在“动火”“高空”等特殊作业。在2020年,案例接收站进行的特殊作业超过了600次。如果在特殊作业中,并未结合全面的安全生产管理方案,将会增加风险控制不全面,极易发生严重的事故问题。

2 案例接收站安全防控的可行对策

2.1 健全安全生产规范内容

首先,参照往期的生产实况,积极细化安全生产规范,从部门规范细化至“班组”“岗位”等层次,加强岗位标准的生产管理,全面落实标准式生产工作,切实保证全面防控、深入排查风险,建立零盲区的安全生产管控体系。针对案例接收站的安全生产规范内容,给出相应的调整、细化、增补等处理,持续更新生产规范内容。参照具体的工作情况,进行安全评价,周期性汇总生产经验,建立PDCA生产循环机制。

其次,以实际生产为指导,建立全面的安全生产规范体系,采取安全标兵评选形式。借助评选活动客观讲述员工的安全生产表现,以短视频、现场示范等形式,宣传安全操作的优秀做法,以此形成安全生产模范作用。

最后,利用规范手册,合理划分生产事务,加强运行管理的全面性,细致划分设备类别,增强生产体系的优化性,切实强化接收站的整体安全管控能力。

2.2 深入贯彻安全培训

首先,深入探究,持续更新安全生产培训的内容。从“执业资格”“安全技能”“技能增强”“综合能力”等方面,以岗位、职级为方向,建立全面的、岗位适用的安全培训框架。结合各岗位安全培训需求,选择相应的学习内容,建立完整的课程体系。

其次,选择优秀的培训人员,统一培训内容,甄选优质教材,精心设计课件,确保安全培训的深入性。借助线上平台,合理分配培训时间,加强培训成本控制,促使各岗位人员自主利用闲暇时间,巩固安全培训的内容,强化自身安全防范素养。

最后,针对安全培训成果,进行多样性的安全考核,形成督促作用,引导各岗位人员自觉参加安全培训。

2.3 全方位部署安全预防工作

首先,针对案例接收站的实际情况,探究可行的风险管控策略,以设备风险为重点,找出风控效率高、操作易学的方法,全面落实风控预防工作。

其次,设定年度目标,建立完整的风险预防计划,切实增强生产活动、设备管理的全面性,有效优化风险分析体系,促使全员参与风险管控工作。

再次,引导接收站人员,相互分享、自主交流风险的形成、风控的效率,从实践中提炼风控规范,制定更细致的应急措施,增强设备运维的有效性。参照各位员工的分享内容,建立必要的激励方案,引导全员参与排除隐患的工作项目,建立多层级的风控体系,班组侧重检查部门内的风险,个人检查工作区的风险,促使案例接收站建立多级联动的风控模式。

最后,以风险溯源为指导,积极排查风险来源,给出有效的控制方案,防止风险重复发生。如图1所示,是案例单位给出的风险分级防控流程图。

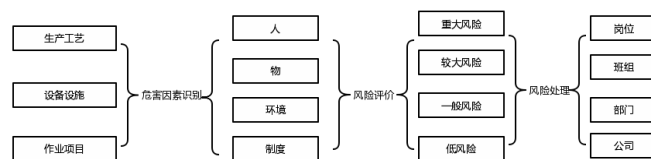


图1 案例单位给出的风险分级防控流程图

图1中的“危害因素识别”,主要是使用“JHA(危害分析)”“SCL(设备安检)”两种方法。以JHA方法为例,分析动火作业的潜在风险。

在JHA方法风险分析中,案例接收站部署动火作业时,管理方面“作业票”缺失,会引发安全事故,需及时落实安全检查,详细填写作业票。人员方面,安全培训不完整,存在违章操作现象,潜在一定作业风险,需及时进行人员资质检查,落实安全生产工作。设备方面,生产器具、天然气设备存在故障,比如,电焊机设备并未安装漏电保护装置,极易引发“触电”“火灾”等不利事件。此类风险较大,需要事前排查设备故障,保证作业处于安全状态。环境方面,案例接收站进行动火作业时,并未全面检查作业环境,10m半径区域内,需排除危险品,防止出现“火灾”“爆炸”等事件^[3]。

2.4 完整建立安全考核体系

首先,细化分配LNG接收站的各项安全防控任务,

形成各岗安全责任,建立完整、准确的安全责任名目,便于各岗人员掌握。

其次,针对具体的岗位安全责任,进行量化考核,建立考核方案。案例接收站采取每月考核一次的形式,每月总结各岗位安全责任人的履职情况。

最后,加强绩效使用,合理分配安全奖金。针对做法较好的安全防护措施,进行示范与推广,树立模范,指导其他员工。

2.5 细化应急演练流程

案例接收站可采取多组比赛、情景演练等形式,增加应急演练难度,全面更新应急演练的内容。不可提前进行“应急演练彩排”,采取“双盲”演练形式,切实强化应急人员的临场发挥能力。在情景演练中,适当增加事故条件,改变环境情况,增加突发事件,以此考验应急人员的处理能力。在紧急抢险模式中,参照风险处理的紧急程度,要求各组抢险队伍,合理分配抢险任务,快速制定除险方案,及时消除高危风险。事后,参照风险演练过程、风险消除效果,持续完善应急方案。

2.6 全面融合智能技术

案例接收站需全面融合智能技术,加强设备安全分析的深入性,切实强化接收站整体的运行能力。开展技术交流会议,研究接收站设备关联 ERP 系统的方法,建立感应性、数据反馈的设备管理平台,动态跟进故障设备,增加设备风险排查的智慧性;创建风控平台。建立风险清单,数据展示风险详情,客观提示风险情况,指导人员辨识风险问题,制定有效的风控措施;建立风险排查平台。借助图文、视频、音频等各类格式的文件,有效导入风险因素,动态跟进风险处理的成效。客观判断风险类型、危害程度等情况,建立风控机制,及时排除风险;引入智能消防技术。借助智能设备,建立无人抢险体系,发挥智能技术的风控抢险优势;案例接收站建立了一个“安全仪表监测平台”,成功整合了多种技术,能够实时监测站内各类设备的运行情况。在设备运行有异常时,安全仪表会及时给出反馈信号,同时联锁保护站内设备,防止险情蔓延。此平台能够自主监测火情,排查天然气泄漏问题,联合消防平台,及时智能除险。在实际运行中,此安全仪表出现了 2 次故障,无法准确显示监测数据。案例接收站对此系统进行技术更新,引入“雷达液位计”、“工业耦合剂”,以此更换原有的“超声波流量计”、“耦合剂”,此消除仪表故障。

智能技术更新后,安全仪表的运行更为平稳,能

够每分钟更新一次站内数据,高效监测各类风险。

2.7 有效落实风险管控

首先,案例接收站可采取心理强化措施,积极消除人们情绪风险。比如,选择心理测试的方式,考察员工应对风险的情绪管理能力。如果测试分数较低,说明员工不适宜从事特殊作业,保证风险生产人员的心理健康性。其次,全面检查各岗位人员的身体健康状态,侧重考察各位员工的过敏特征,防止员工出现身体上的不良反应,以此降低不利因素的形成。最后,加强风险作业的现场管理,针对违规情况,作出严格处罚^[4]。

2.8 积极应对特殊业务

建立完整的特殊生产安全体系。参照化学品的生产的相关规范内容,结合案例接收站的生产任务,完善生产制度。案例单位建立的安全监管制度中,在动火作业期间,设备内含氧量 P 值应控制在 20% 以内。GB30871 规范中 P 值小于等于 23.5%,案例接收站适当调整了安全生产要求,以此增强风控效果;在特殊作业之前,依照作业类型、级别等因素,分析可能存在的风险,制定相应的风控对策。在动火作业期间,动火点为中心,半径 30m 范围内,不可放置具有可燃性的气体,半径 15m 范围内需排除可燃性液体等。依照此规范,逐一排查可燃性物体,保证动火作业的安全性;特殊作业期间,依照风控方案,全面落实现场风控工作。借助监控、感应设备,动态获取现场情况,实时排查可能存在的风险,进行智能感知风控。

3 结语

综上所述,参照案例接收站的风控不足,从生产规范、安全指导、风险控制等方面,全方位落实安全生产,积极排除生产险情,制定操作简便、智能监管、全面考核的安全生产体系,确保安全管理的完善性,切实增强接收站整体的安全运营能力。

参考文献:

- [1] 宋廷钰.LNG 接收站典型安全措施设计[J].中国修船,2022,35(01):68.
- [2] 景美波,李相环.LNG 接收站安全生产风险分级管控体系建设研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(23):5-6.
- [3] 文习之,孙文.国内外小型 LNG 接收站现状与发展趋势[J].国际石油经济,2021,29(06):51-62.
- [4] 天工.我国首个民营 LNG 接收站项目试运营[J].天然气工业,2018,38(08):15.