

输配场站运行风险分析及安全运行管理措施

王与泽 (山西天然气有限公司, 山西 太原 030000)

摘要: 针对输配场站存在的运行风险进行分析, 提出了具体的管理措施, 以确保输配场站的安全性和可靠性。最后, 基于实际案例进行分析, 通过对输配场站运行风险的综合分析和实施相应管理措施, 可以有效降低潜在风险, 提升场站的安全运行水平, 进一步保障输配系统的稳定运行和人员安全。

关键词: 输配场站; 运行风险分析; 安全运行管理

1 引言

燃气输配场站作为能源供应的关键环节, 在能源领域发挥着重要的作用。然而, 燃气输配场站的运行过程中存在一定的风险, 包括但不限于泄漏、爆炸、火灾等安全事件。这些风险可能对人员安全、环境保护和公共安全带来严重影响。为了确保燃气输配场站的安全运行, 有必要进行全面的风险分析, 并采取相应的安全管理措施。通过对运行风险的评估, 可以识别潜在的风险源, 并对其进行科学地分析和分类。这样可以帮助制订有效的安全管理方案, 提高场站的安全性和可靠性。本研究旨在针对燃气输配场站的运行风险进行深入分析, 并提出相应的安全运行管理措施。提高场站的安全水平, 减少事故发生的可能性, 保障人员和公众的安全, 并确保燃气能源的持续供应, 为社会经济发展提供可靠的能源支撑。

2 输配场站运行风险分析

2.1 输配场站运行风险的概述

燃气长输管道站场作为燃气输送到全国城市燃气管网的重要节点, 存在许多潜在的运行风险。首先是爆炸火灾风险, 由于燃气具有易燃易爆性质, 一旦发生泄漏或着火, 可能引发严重的火灾和爆炸事故。

2.2 风险评估方法和指标体系

在石油燃气采集和输送过程中, 长距离管道是一种常用且廉价可靠的输送方式。然而, 由于燃气的易燃易爆特性, 操作不当可能引发安全事故, 尤其在人口稠密区域。因此, 对运输管道进行风险管理至关重要。风险管理通过评估相关设备和场地的风险, 并采取相应措施来降低风险。

尤其是对车辆多、人口稠密的输气车站, 应及时处理潜在事故隐患, 构建各种安全措施体系以保证车站安全。基于输气车站的功能设施类型与环境等要素, 可建立风险管理模型。本模型考察了车站安全与消防系统、车内大气甲烷泄漏、工艺流程适应性、仪器仪

表、车内阀门、运转装置、地面压力装置、车站埋地管线和车站位置及环境等危险要素。通过对这些因素的综合计算, 得到相对风险评价价值, 相对风险评价价值 = 站场安全系统 × 0.1 + 站内埋地管道 × 0.1 + 工艺流程适应性 × 0.15 + 输气站场位置环境 × 0.15 + 站内阀门 × 0.1 + 运转设备 × 0.1 + 地面压力设备 × 0.1 + 站内甲烷泄露 × 0.1 + 仪器仪表 × 0.1。

通过该相对风险评价价值, 可以比较不同站场的风险水平。根据评价结果, 采取相应的管理和控制措施, 降低风险发生的可能性, 提高站场的安全可靠性。这种综合分析和管理模型将为输气站场的安全运行提供有力支持。

这样的评价方法可以综合考虑多个因素, 全面反映输气站场的风险状况。通过定期进行风险评估, 并采取相应的管理措施, 可以有效地降低输气站场的风险, 提高石油燃气输送过程中的安全性。

综上所述, 在石油燃气采集和输送过程中, 通过风险管理的评估方法和指标体系, 可以全面评估输气站场的风险水平, 并采取相应措施进行风险控制, 以确保石油燃气运输过程的安全性。

2.3 风险源识别与分析

燃气输配场站是燃气供应的重要环节, 对其风险源进行识别与分析是保障场站运行安全的关键。首先, 介质为燃气, 主要成分是甲烷和含量较低的硫化氢等有毒成分, 但均小于国家燃气三类允许值, 因此毒性很小。其相对密度大约在一定范围内。在危险特点方面, 燃气和空气的混合能产生高爆炸性混合物, 遇到明火以及强热能产生了易燃爆炸。另外, 当煤气和氟、溴产生激烈化学反应时, 还产生了高热容器的压强上升, 可能产生破裂和自爆的危险。

基于上述情况, 对燃气输配场站的风险源进行识别与分析是至关重要的。在风险源识别方面, 需要重点关注燃气泄漏、火灾爆炸、燃气压力控制装置失效

等可能导致事故的因素。以此为基础,进行风险分析,如定量评估泄漏后的危险区域范围、确定安全防护距离等。

总之,通过全面的燃气输配场站风险源识别与分析,可以有效预防和控制潜在的安全风险,确保场站运行的安全可靠。这不仅保障了人民群众的生命财产安全,也减少了对社会和政治方面的不良影响,推动了燃气行业的健康可持续发展。

3 输配场站安全运行管理措施

3.1 安全管理体系建立

3.1.1 安全管理政策与目标

燃气输配场站的安全管理体系建立,首先需要确立明确的安全管理政策与目标。安全管理政策是燃气企业高层对安全工作的基本要求和指导原则,是安全管理体系建设的基础。在制定安全管理政策时,应考虑到国家法律法规和标准的要求,结合企业的实际情况制定相应的安全管理政策。

3.1.2 安全责任与组织架构

安全责任是指燃气企业中各级管理人员对安全工作承担的责任和义务。为了有效地推行安全管理体系,需要明确各级管理人员的安全职责,并建立相应的责任制度。这包括明确安全管理岗位职责、安全工作责任的分工和落实,并制定相关的安全管理绩效评价机制。同时,燃气场站的组织架构也是构建安全管理体系的重要环节。合理的组织架构能够确保安全管理职责的划分和执行,保证各级管理人员的有效协调与配合。在组织架构中,应设置安全管理部门和安全管理人

3.1.3 安全管理流程与程序

安全管理流程与程序是指在燃气输配场站中,针对不同的安全管理活动制定的具体操作流程和规范。这包括安全风险评估与管理、安全培训与教育、事故应急处理、隐患排查与整改等方面的流程与程序。在建立安全管理流程与程序时,需要明确各项工作的具体内容、责任人、时间节点和执行要求。例如,对于安全风险评估与管理,可以建立定期的风险评估制度和

安全监测机制;对于事故应急处理,可以制定详细的应急预案和处置流程;对于隐患排查与整改,可以建立健全的检查制度和整改措施。

综上所述,燃气输配场站安全管理体系的建立需要包括明确的安全管理政策与目标、规范的安全责任与组织架构,以及完善的安全管理流程与程序。只有

建立科学、有效的安全管理体系,才能够有效降低事故风险,保障燃气场站的安全生产。

3.2 安全监测与预警系统

输配场站安全监测与预警系统的设计与应用,是基于传感器、数据采集、数据融合处理、无线传感网络与远程数据通信技术的在线监测系统。

该系统能帮助施工管理员随时查看当前工作环境状况,并实时监控环境的PM值、温度、湿度、噪声、风速、风向、气压等数据。系统支持设置预警数值,一旦达到报警值就会立即报警,并自动定位工地的具体地理位置。

输配场站安全监测与预警系统基于B/S架构设计,能适应多种操作系统下的使用。它采用TCP/IP协议,具备完美的兼容性能,可以实现不同设备之间的无缝连接和数据交互。系统提供了多种测量参数可选,包括温度、湿度、风速、风向、气压、PM2.5、PM10、TSP等。通过使用高亮LED屏,现场工作人员可以实时查看噪声、PM2.5、PM10、气象等数据,通过精确的传感器和数据采集系统,能够实时监测和记录场站环境的各项数据。

这有助于及时发现异常情况和问题,以便采取适当的措施进行处理。该系统基于无线传感网络和远程数据通信技术,可以实现对场站数据的远程监控和访问。管理人员无需亲临现场,就能随时随地查看场站环境的数据情况,提高了管理的便捷性和效率。

3.3 应急响应与灾害防控

燃气输配场站应急响应与灾害防控是为了贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》、《消防法》以及建设部第62号令《城镇燃气管理办法》,在突发事件中迅速、及时地处理,最大限度减轻事故造成的灾害损失,减少对居民生活的影响,及时恢复供气。针对输送燃气管道,在使用过程中可能出现的管道破裂、燃烧、爆炸、大量泄漏和燃气中毒等情况,结合本公司具体情况,制定了应急预案。

本预案将以预防为主,贯彻统一指挥、分级负责、区域为主和单位自救与社会救援相结合的原则。首先,在预防方面,要加强安全生产教育和培训,增强员工的安全意识和应急处置能力;制定并落实安全生产制度和操作规程,确保管道输送系统的安全运行;进行定期设备检查和维护,排除潜在安全隐患。其次,根据事故的不同级别和程度,实行统一指挥体制,确保应急响应工作的高效进行。在应急响应中,将设立指

挥部并确定指挥人员,以便及时决策和调度资源;建立事故信息通报和反馈机制,确保信息的及时传递和沟通。采取分级负责的措施,即将应急响应工作划分为不同阶段,并明确各个责任单位的任务和职责。区域为主要是指根据场站所在地区的特点和需求,制定相应的应急预案,并与应急机构、社会救援力量和相关单位建立合作关系,形成联动协作的应急救援体系。最后,实施单位自救与社会救援相结合的原则。即强化场站内部的自救能力,包括提供应急救援装备和设施,进行应急演练和模拟演练;同时,与社会救援力量协调配合,在需要时调集专业救援队伍、设备和物资支持,共同开展救援工作。

3.4 技术设备保障措施

为了确保燃气输配场站的安全运行和灾害防控,采取一系列技术设备保障措施。首先,将建立规范的维保机制,定期对输配场站的设施和设备进行维护和保养。通过定期巡检、清洁和润滑等工作,确保设备的正常运行,并及时发现和修复潜在的安全隐患。其次,结合 SCADA 系统和远程监控系统,对燃气管道和设备的运行参数进行严格的监测。SCADA 系统(数据采集与监视控制系统)拥有信息完整、提高效率、正确掌握系统运行状态等优点,可以帮助工作人员实时监控和控制输配场站的运行情况。通过对关键参数的监测,如压力、温度和流量等,及时发现异常情况,并采取相应的措施来解决问题。

4 案例与分析

4.1 项目背景

在4月17日晚8点,某站3#气柜需要进行大修,因此需要将气柜内的气体用尽。当时,3#储气柜的储气量约为1500m³。为了达到这个目的,值班人员关闭了1#和2#气柜的出气阀门,仅使用3#气柜供气。然而,到了晚上10点,值班人员接到部分用户报告家中缺气的情况。姬某立即检查了气柜,发现3#气柜的储量只剩下700m³。为了尽快恢复供气,工作人员紧急打开了1#和2#气柜的出口阀门,并关闭了3#气柜的出口阀门,但这导致了大面积的停气,持续了大约20min。

4.2 项目难点及解决措施

这个案例的背景反映了管道输配场站在进行气柜大修时所遇到的问题。由于需要将气柜内的气体用尽,值班人员选择关闭其他气柜的出气阀门,仅依靠一个气柜供气。然而,由于某种原因,值班人员没有正确

评估3#气柜的储气量,导致在供气过程中出现了储气不足的情况。为了尽快解决问题,工作人员紧急切换到1#和2#气柜进行供气,但这却导致了大面积的停气,给用户带来了不便。针对该问题,各个站点需要吸取停气事故的教训,在站内认真组织员工学习操作规程,防止此类事故的发生,可以考虑在气柜内部引入智能监测系统,实时监测气柜的储气量以及其他关键参数。当考虑在气柜内部引入智能监测系统来实时监测气柜的储气量时,可以采用以下公式:

$$\text{气柜储气量} = \text{气体压力} \times \text{气柜容积}$$

式中,气柜储气量是指气柜内所储存的气体总量,单位为m³;气体压力是指气柜内的气体压力,单位为帕斯卡(Pa)或其他适当的压力单位;气柜容积是指气柜的有效容积,即可以储存气体的容器内部空间,单位为m³。该公式用于计算气柜当前的储气量。通过实时监测气柜内的气体压力以及了解气柜的容积,及时监测气柜的运行状况,并提前预警储气不足的情况,避免出现供气中断。为了保证气柜运行的连续性和监测的准确性,可以建立气柜值班轮岗制度。即使在大修期间,仍应有专门负责气柜监测和供气调度的人员。确保有专人负责监测气柜的储气量变化,并及时采取措施以避免供气中断。

4.3 应用效果分析

最终,通过技术应用,岗位工作人员在后期的工作中杜绝了长时间停气事故的发生,输配场站运行获得了良好的应用效果。这些举措提高了操作规程的规范性和员工的技术水平,有效防止了气柜储气不足和供气中断的问题,为输配场站提供了良好的技术参考。

5 结语

综上所述,通过输配场站运行风险的综合分析和 管理措施的改进,可以有效地降低潜在风险,提升场站的安全运行水平。这将进一步保障输配系统的稳定运行和人员安全,为用户提供安全可靠的燃气供应。未来,通过数据分析和优化调度,将实现更加精准、高效的输配运营。采取供需平衡、储气调峰等策略,灵活调整供气能力,满足不同用户的需求。

参考文献:

- [1] 贾文龙,温川贤,杨明,黄军,吴瑕,李长俊.掺氢天然气输送管道阀室泄漏扩散规律研究[J].石油规划设计,2021,33(06):75-82.
- [2] 蒲军.液化天然气加气站安全风险分析及控制对策[J].石油石化物资采购,2021(13):110-111.