

天然气场站设备及安全管理路径分析

许欢乐（中联煤层气有限责任公司神府分公司，陕西 榆林 719000）

摘要：天然气具有易挥发、易燃、易爆的特性，这使得天然气场站的安全问题十分突出。天然气场站存在着较高的安全风险，为了切实保障天然气场站的安全运行，需要加强设备及安全管理，借助科学高效的管理措施，及时发现和排除风险因素，降低天然气场站安全事故发生几率。基于此，本文分析了天然气场站设备及安全管理存在的问题，并就相关管理路径进行探究。

关键词：天然气场站；设备；安全管理

0 引言

天然气属于清洁能源，天然气的广泛应用不仅能够为人们的生产生活提供便利，而且有助于环境保护。但天然气液具有易挥发、易燃、易爆的特性，给天然气场站带来较高的安全风险。一旦发生安全事故，不仅会对环境造成污染，而且还会造成严重的人员伤亡与经济损失。因此要高度重视天然气场站的安全运行，加强天然气场站设备及安全管理，全方位预防与控制安全风险，将安全事故发生几率降到最低。

1 天然气场站风险要素识别

准确识别风险要素是天然气场站设备及安全管理的前提，对于天然气场站而言，存在的风险要素主要体现在以下几个方面：首先，天然气场站设备受天然气输送压力高的影响，容易对场站管道造成腐蚀，如果处理不及时则容易出现天然气泄漏事故。其次，场站设备还包括调压设备、过滤设备以及计量设备等，如果这些设备发生故障则容易引发阀门内漏、弯头击穿等问题，是导致爆炸或者火灾事故的主要原因。最后，天然气场站在投产以后，或者清管、检修期间，将排放大量的天然气。如果这些气体与空气混合浓度达到爆炸极限时，则极易引发爆炸等较为严重的安全事故。

压气站是天然气场站的重要组成部分，主要负责给天然气增压，提升天然气输送能力。压缩机是压气站的主要设备，压缩机组的供电、供油或者自控系统发生故障，不仅会导致天然气场站的天然气输送能力受影响，同时还容易造成压缩机出现天然气泄漏问题，而天然气泄漏则容易引发火灾或者爆炸等安全事故。分输站也是天然气场站的重要组成部分，目前很多分输站都设置了加热炉，泄漏的天然气在加热炉中积聚，并与空气形成爆炸性混合物，如果加热炉的通风效果不理想，那么在加热时便容易引发加热炉炉膛爆炸。

总之，天然气场站存在较多的风险要素，无论是天然气场站设备管理还是天然气场站安全管理均要准确识别相关风险要素，在此基础上制定针对性的管理措施，才能更好地保障天然气场站的安全运行。

2 天然气场站设备及安全管理存在的问题

2.1 天然气场站设备管理问题

天然气场站中涉及的设备种类与数量较多，设备管理不仅关乎着天然气场站的运行效率，同时也会在很大程度上影响天然气场站运行的安全性。天然气场站涉及很多压力设备，这些设备不仅需要在高压环境下运行，因此更易以受到腐蚀或者出现憋压现象。在天然气场站设备管理过程中通常都能制定完善的管理制度，但是在制度执行方面往往存在偏差或者执行不到位的问题。再加之设备管理责任不明确，设备维护保养不到位等，导致天然气场站设备容易发生故障，甚至引发安全事故。除此之外，部分天然气场站还存在设备检查维护不及时的问题，导致设备存在的问题难以及时发现，进而为天然气场站的运行埋下安全隐患。天然气场站涉及的设备不仅数量多，而且种类繁多，如压缩机、加热炉、输气管线、各类阀门、压力表以及计量调压装置等，因此维护保养工作量大，难以确保维护保养的质量和效率，容易出现维护保养不到位的现象，进而引发管道穿孔、阀门泄漏等设备故障，导致安全事故发生。在天然气场站设备管理过程中，对设备档案信息管理缺乏重视，导致设备档案信息不完善、不全面，难以为设备的维修保养提供参考和依据。

2.2 天然气场站安全管理存在的问题

天然气场站安全管理至关重要，一旦发生安全事故则会造成巨大的损失与危害，同时还会产生恶劣的社会影响。只有加强天然气场站安全管理，及时排除风险因素才能保障天然气场站的安全运行。但在实际

的安全管理中依然存在一定的问题与不足。首先天然气场站存在安全间距小的问题，所谓安全距离是指管道爆炸对周围建筑物不产生显著影响的最小距离。受空间限制等因素的影响，使得天然气场站中的各工艺设备、管道之间的间距较小，不仅设备之间容易相互影响，而且进、出站高压管道也容易受到临近管道事故的影响。其次，管道错综复杂。受天然气场站建筑面积的限制，使得站内管道、管汇具有数量大、种类多、存在交叉与多层敷设的特点。不仅敷设的管道比较密集，容易引发火灾或者爆炸等事故，而且受设备管道集中以及接地系统复杂等因素的影响，导致管道腐蚀穿孔风险增加。最后，为满足站场多种功能需求，管道系统内部的弯头、三通等构件也相对较多，这些构件是局部应力集中的高发部位，极易形成应力腐蚀失效事故。

3 天然气场站设备管理

3.1 完善设备管理制度

制度是管理的依据和规范，完善的设备管理制度可以为天然气场站设备管理提供有力支持。因此应加强制度建设，构建更加完善的设备管理制度，保证设备管理制度的科学性与可行性，为制度的高效执行奠定基础。完善设备管理制度应从设备的采购、安装、调试、运行、检修、维护、保养等方面入手，以制度的形式对各个环节做出明确要求，切实保障设备的安全稳定运行。以设备采购环节为例，设备采购环节直接关乎着设备的质量与性能，应以制度的形式对设备采购做出明确要求，如要求从正规厂家采购设备，设备采购过程中要全面检验设备的出厂证明以及质量证明等相关文件，在确保设备质量性能的基础上再考虑成本因素。再以设备的维护环节为例，以往由于天然气场站设备数量与种类众多，导致设备维护时间间隔过长，难以及时发现和排除设备故障，容易引发安全事故。应以制度的形式明确设备维护频率，并要求做好设备维护记录，保障设备能够得到及时维护，提升设备维护效果。

要以制度的形式明确设备管理责任，将责任落实到人，同时构建跟踪监督制度，对设备的运行管理、设备的维护保养以及设备的检修等加强监督，确保设备管理各个环节均能严格按照制度要求执行。此外，完善设备管理制度还要对设备的升级改造以及设备的报废等作出相应的要求，保证设备能够及时得到升级改造或者及时报废，避免设备超期服役而引发安全事

故。

3.2 加强设备档案信息管理

设备档案信息管理是天然气场站设备管理的重要内容之一，设备档案信息管理是设备维护保养以及设备检修的重要参考依据，应保障设备档案信息的全面性与准确性，这样才能充分发挥设备档案信息的作用，为设备的检修以及设备的维护保养提供有力支持。设备档案信息不仅包括设备的型号、设备的使用说明、设备的出厂证明等，同时还包括设备的运行、维修以及维护保养等方面的记录。在设备采购、安装调试、运行维护的过程中需要注重信息收集并分类建档。在设备档案信息管理过程中应加强对信息技术的应用，构建设备信息资料档案平台，及时将设备档案信息录入平台，通过该平台实现信息共享。管理人员可以通过该平台直接查询所需设备信息，如设备出厂日期、设备维修记录、设备运行状况等，借助相关信息为设备管理方案的制定提供参考和依据，提升设备管理方案的科学性。

3.3 加强设备的日常与定期检测与维护

天然气场站涉及的设备数量多，应用频率高，相应的设备故障率也会随之提升，因此需要加强设备的日常与定期检测，及时发现与排除设备故障，将安全风险降到最低。应制定日常与定期检修计划，并监督计划的实施。在设备检测过程中要重点关注相关管线与阀门等，发现问题要及时处理，并做好记录。天然气场站设备运行频率高，因此设备故障无法避免，而通过加强检测则可以将设备故障以及设备故障造成的损失降到最低。在定期检测过程中还要定期对相关管线、过滤器、调压器、阀门等进行防腐处理，对计量器、温度计以及压力表等定期进行调试。在设备检测的同时也要做好设备的维护，比如应定期对设备阀门进行维护保养，设备阀门不仅是影响设备使用寿命的主要因素，还直接关乎着天然气场站的运行安全。如阀杆螺纹与螺母之间由于经常出现摩擦，因此容易出现螺母损坏现象，影响天然气管道的密封性，容易引发安全事故。因此要加强维护保养，借助黄甘油或者石墨粉对其进行润滑处理，降低摩擦阻力，避免螺母受损，同时这种方式也能起到强化阀门抗腐蚀能力的作用。

4 天然气场站安全管理

4.1 建立健全风险管理体系

在天然气场站安全管理过程中，应结合天然气场站存在的安全风险因素，建立健全风险管理体系，同

时建立风险管理体系模型(图1),用于风险分析、风险评估以及风险控制。在天然气场站风险管理过程中,可以借助该模型进行天然气场站安全风险分析。如针对埋地管道金属外壁腐蚀风险,则可以从腐蚀风险原因入手进行分析,包括细菌微生物腐蚀、土壤腐蚀、海水腐蚀以及空气腐蚀等,并根据相关原因对风险做出科学评估,判断腐蚀风险概率以及腐蚀风险造成的后果做出科学判断。再以管道施工风险分析为例,应从管道施工材料、土方回填、连接点检测以及涂层补口等环节入手进行分析,准确辨识各个环节是否存在风险,判断风险概率以及风险带来的后果。对于风险评价而言,需要天然气场站制定科学的风险评价标准,以便判断风险是否处于可接受范围之内,进而决定是否需要采取相应措施来降低风险或者直接排除风险。风险控制则是在风险分析与风险评价之后进行,通过对风险因素的辨识与分析,针对那些超出可接受范围的风险加强控制。如结合天然气场站风险管理体系模型,分析某天然气场站存在以下风险:阀门组件内漏、安全防护设施配备不全、盐渍土壤腐蚀性较强等,针对该天然气场站存在的风险因素,应采取针对性控制措施,包括加强设备巡检,做好阀门组件维护保养,进一步完善安全防护设施、做好管线防腐处理等。借助这些针对性的风险控制措施,可以进一步降低天然气场站风险,更好地保障天然气场站的安全运行。

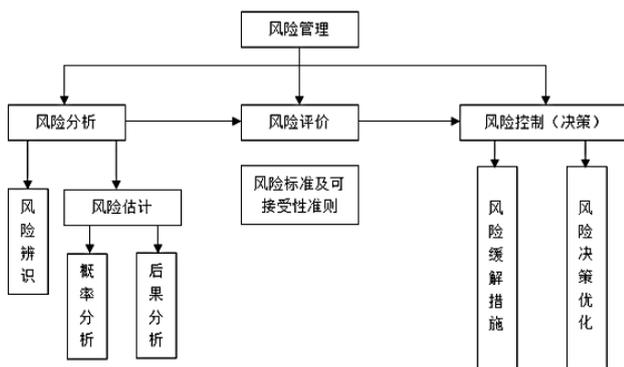


图1 天然气场站风险管理体系模型

4.2 完善天然气场站管理制度

在天然气场站管理过程中不仅要建立完善的设备管理制度,还要结合安全管理需求构建完善的安全管理制度。应在原有制度体系基础上进一步细化制度条款,保证安全管理制度的全面性与可行性。对于天然气场站安全管理制度而言,应包括安全教育培训制度、安全检查制度、动火作业管理制度、交接班管理制度

以及相关配套奖惩制度,形成完善的安全管理制度体系,并加强制度执行方面的监督,确保各项制度均能得到有效地落实。以安全检查制度为例,应要求管理人员严格按照制度要求加强安全检查,并做好相应的检查记录。如果管理人员未能严格执行安全检查制度,未能按照制度要求开展安全检查,应及时进行补查,并按照奖惩制度规定对管理人员作出相应的惩处,如果因管理人员未按照制度要求进行安全检查而引发安全事故,则要追究管理人员责任,对其进行严肃处理。如果得不到有效的执行,再完善的制度也形同虚设,因此在完善安全管理制度的同时要加强制度执行监督,确保各项制度要求均能落实到位。

4.3 加强新技术与新材料的应用

天然气场站安全管理中加强新技术与新材料的应用有助于提升安全管理水平与成效,因此在天然气场站安全管理过程中应加强新材料与新技术的宣传,积极推广新材料与新技术的应用。如借助新型防腐技术与防腐材料来提升管道抗腐蚀能力,降低天然气泄漏风险。无机聚合物涂层便是新型防腐材料,不仅具有较强的抗腐蚀性,而且在抗冲击性以及耐磨性等方面的性能也十分优越,十分适合在天然气管道防腐中应用,有助于延长管道使用寿命,降低管道穿孔、泄漏风险。

5 结束语

天然气场站在天然气储存与天然气输送过程中发挥着至关重要的作用,为保障天然气场站运行的安全性,应加强设备与安全管理。做好天然气场站风险辨识工作,并结合天然气场站风险采取针对性的管理措施,保障设备运行的稳定性以及天然气场站的安全性。

参考文献:

- [1] 罗星刚,时元宝,任伟丽,张健.天然气场站联合运行风险因素分析及安全管理方法研究[J].化工管理,2022(34):127-130.
- [2] 赵亚磊,程宝生,夏坤坤,王振兴,董士宁.天然气场站运行过程的安全管理研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(19):73-74+77.
- [3] 卢振永,靳三红,安然,赵凤龙,裴志钢.天然气场站管道伴行光缆及高清视频监控平台的安全管理[J].中国新通信,2020,22(18):149-150.
- [4] 张雅婕,杨小春,邹翔,等.天然气场站的设备管理与安全管理路径思考[J].中国化工贸易,2017,9(26):63.