

油气站场工艺管道完整性管理技术研究

古丽曼·那扎尔别克（中国石油新疆油田分公司准东采油厂，新疆 昌吉 831511）

摘要：现如今，在经济发展对能源需求日益增加的时代背景下，油气管道运输行业成为我国社会发展的支柱产业，对于我国整体经济增长起到了不可忽视的价值效用。在新时代发展背景下，国家政府部门逐渐意识到油气管道的安全问题，并提出了众多完整性管理技术方法，以此来实现企业经济成本的大幅度降低目标。基于此，本文主要围绕油气站场工艺管道的完整性管理技术展开深入探讨，以供参考。

关键词：油气站场；工艺管道；完整性管理技术；成本控制

油气站场工艺管道在实际运营期间往往会受到诸多外界因素的干扰与影响，进而引发一系列安全事故和泄漏事故，然而通过多样化的完整性管理技术可以在根本上为风险防控措施提供众多有力支持与保障，进而减少负面因素带来的影响，将安全事故发生几率降低至最小化。

1 油气站场完整性管理技术概念和特点

油气站场完整性在国内法发展领域中并没有形成较为成熟且完善的概念内容，但是其通常会融入资产完整性的设计范畴之内。一般情况下，油气站场完整性管理主要划分为天然气站场完整性管理和液体管道站场完整性管理，前者通常涉及到储气库、计量站和LNG站等，而后者通常涵盖着油库、泵站等内容。

从整体视角来看，油气站场工艺管道完整性管理体系已经在各大项目生产环节中有所运用，而与站场完整性技术相关联的研究项目寥寥无几。结合以往的管道完整性评价模式信息构建站场完整性评价体系通常会凸显出或多或少的差异性问题的，一般体现在以下几方面内容当中：

1.1 评价对象的多样化

对于管线风险评价工作来说，与其对应的评价对象通常体现为单体化要素，在实际运用环节中往往会结合统一化评分体系。然而油气站场内部设备具有多样化、丰富化基本特点，差异化设备装置的属性有所不同。所以，油气站场设备的多样性是与管道单一性较为显著的区别之一。

1.2 评价指标的差异化

在管线风险评价环节中，导致管道失败的关键原因主要体现在腐蚀元素和第三方恶意破坏行为等方面，对于站场来说，由于其是一种多人值守的项目模式而且内部设备大多数放置于地表上层，而且因站场内部涉及到的设备种类繁杂，风险因素也会有所提升，

在此情况下需要结合实际情况增设相应的评分指标。

1.3 扩散系统的趋同化

从整体目光来看，管线风险评价中的重要指标可以在根本上凸显出风险事故产生后的泄露影响参数。对于管线泄露影响参数的明确工作而言，需要精准定位管输介质的扩散系数，然而油气站场内部设备数量较多、种类丰富，对于整体油气站场的后续发展而言，不同类型的设备具有完全一致的扩散系数，此项数值无法在根本上彰显出油气站场各个位置处设备具备的风险值。

由于站场完整性管理会涉及到诸多繁杂内容及设备，所以积极采用专业定制技术可以凸显出一定的应用效果。一般情况下，站场完整性技术涉及到站场的风险评价、可靠性评价、风险维护的定量风险评价等相关技术。

2 技术现状

对于长输油气管道来说，油气站场设备类型具有复杂性基本特点，完整性管理所涉及到的分析评价技术、检测维修技术有所不同，在此情况下需要充分考虑与传统管理模式的深入融合。现如今，国际管道研究理事会会在新时代发展趋势下逐步设立项目，以此来积极进行站场设备完整性管理等探究性应用。一些理事会的内部人员也在此情况下构建出个性化的体系实施设备设施完整性管理。国内在站场危险及可操作性分析、定量风险评价等评估技术，在站场设施检测、完整性评价、腐蚀控制、故障诊断等关键技术开展了众多研究项目，在根本上优化并完善了静设备的风险检验、电气仪表维修、安全仪表系统完整性等级评价等完整性管理技术运用对策内容，并通过在油气站场有效实施并构建出科学合理的完整性管理框架和具体章程方案。从整体视角来看，对于风险评价方法的适用性缺陷来看，我国部分科研人员将质量管理中使用频

率较高的定性评价方法与 API581 标准加以融合,并运用半定量对油气站场展开风险评价。在企业发展方面来看,中国石油管道行业在最近发展几年时间内逐步加大了与 DNV 的协作力度,积极开展各类站场完整性管理探究与实施工作,其主要目标是构建出协调一致的管道站场完整性管理体系。

3 油气站场工艺管道完整性管理技术基本内容

3.1 管理原则

风险管理是资产完整性管理的关键措施,简单来说,其可以在根本上精准判断资产在实际运行阶段中可能发生的各类风险问题,进而对资产的可靠性、适应性等展开进一步分析处理,构建出符合风险检测要素和维修维护工作特点的策略方法,进而将资产运行所产生的风险影响效果控制在合理范围内。油气站场工艺管道完整性管理是站场管理单位组织运用多样化设备的故障模式等功能有效探究运行环节中存在的风险要素,在现代化检测技术支持下对管道可靠性状态加以评价,进而构建出最优化维修风险管控措施方案,进而达到最小化经济成本消耗量、改善风险管理水准等基本目标。资产完整性一般情况下指的是健康环境状态下资产所呈现的机能状况,资产在功能、物理等方面始终为完整性,其风险与可靠性处于受控状态。资产的使用单位可以利用一系列检测方法和评价方法保障其原有的完整性,避免出现故障问题或失效现象。

3.2 数据收集

完整性管理通常以数据为核心要素开展各项组织活动,油气站场完整性管理的最终效果往往与数据精准性息息相关。然而输油站场工艺管道的数据类型一般涉及到以下几方面:

其一,基础数据,此数据内容是工艺管道的基础属性数据,其涵盖着管道整体长度、终止位置和起始部位的基础数据等等;其二,风险评价数据,主要代表工艺管道风险评价结果、因素识别等相关数据;其三,检测与评价数据,其通常涉及到工艺管道的缺陷、防腐层及保温层等检测评价数据等等;其四,维修维护数据,主要指的是通过一系列检测排查措施获取工艺管道完整性管理工作所需要的各类数据,然而在合理分析储备这些管理数据期间,需要重点保障数据的真实性、高效性和及时性。现如今,各地区企业管理管道的台账逐步融入了现代化信息模式,但是在检测维修等环节中还没有具备足够的科技含量,而且风险评估工作也缺乏完善性,所以最终获取的数据种类较

为单一。

3.3 风险评价

完整性管理涉及到的内容指的是对风险展开一系列评估处理,特别是探究对工艺管道造成负面影响的关键要素,还需要精准计算出失效风险并加以排序,最后对风险程度较高的管道段进行科学检测,在根本上将风险损失量降低至最小范围内,通常情况下,油气站场工艺管道失效的具体原因体现在以下几方面内容当中:

3.3.1 与时间存在关联性的失效原因

其通常体现在腐蚀方面,例如应力腐蚀和内外腐蚀等等。然而站场管理阶段中所出现的风险因素大多数以管道腐蚀为主,由于管道长期隐藏于地表下层结构当中,金属管道会在多样化因素条件的影响下出现腐蚀现象,其便归属于外腐蚀范畴内,其由于土壤具有一定程度的酸碱性和杂散电流。而内腐蚀通常因受到输送油气的含水率等负面影响。需要重点关注的要素是,换热器进出口位置和泵出口管道段出现腐蚀问题的几率相对较高。

3.3.2 与时间无关联性的管道失效原因

偏差性操作行为、管道振动、天气环境因素等主要体现为与时间无关的管道失效原因。大多数油气站场的投产时间周期相对较短,造成此现象的关键原因体现为管道焊缝位置破裂,而引发开裂现象的具体原因体现为高压运行和管道振动等等。

3.3.3 与固有因素相关的管道失效原因

一般情况下,新投产的站场埋地管道在回填作业当中往往会产生一系列土壤不均匀等状况,经过长时间的发展埋地管道在回填期间引发沉降问题,导致工艺管道因过度弯曲而出现变形现象,当所受变形压力超出管道承载性标准便会出现开裂问题,致使最终输送的介质发生爆炸或泄露。与此同时,站场的固定墩位置往往是不发生变化的,其会根据时间的发展出现沉降现象,最终引发管道开裂现象。为了在根本上降低站场工艺的失效风险,创新式站场工艺应运而生。

在此情况下,需要优先评价出现腐蚀泄露的风险问题,并将此风险与标准风险加以对比,以此来识别该风险是否维持在可控范围内,并结合多种措施方法探究降低并处理此风险的关键方案。中国石油管道公司便通过此途径完成了 135 左右站场工艺管道的风险评估工作,还需要结合风险影响效果加以排序,针对管道的腐蚀问题展开精准化检测评价,切实转变传统单一化规范措施,通过规范检测和构建完善方案等提

升油气站场工艺管道管理工作的效率与质量。

3.4 检测与评价

利用风险评价探究出工艺管道当中存在的缺陷不足,并针对缺陷类型展开进一步分析探究,将最终的数据作为降低风险的关键要素。现如今,油气站场对工艺管道展开了多样化、全面化检测评价,较为完善的方法体系也因此而诞生。站场工艺管道检测和评价的方法主要体现在以下几方面内容当中:

其一,对管道外覆盖层完整性的检测评价。从整体视角来看,入土位置防腐层和保温层的整体质量是埋地工艺管道需要重点关注的问题,需要筛选局部管道进行开挖处理,并利用抽查方法检测埋地管道的防腐层情况。其二,对站场环境腐蚀性的检测评价。其通常对站场内部的关键部分加以检测,一般涉及到自然电位、土壤电阻率等,并结合具体数据信息开展后续的土壤性能测试工作,通过一系列综合评价方法探究所在区域环境的腐蚀效果。其三,对杂散电流干扰影响检测评价,针对部分富有代表性的管道位置来说,需要积极运用杂散电力干扰测试仪器等现代设备,以此来监测管道的电压与点位,进而帮助相关人员在第一时间发现所存在的干扰因素和干扰源。其四,对站场工艺管道缺陷检测评价。较为常用的措施方法主要为无损检测收单,一般涉及到超声相控阵、超声时差衍射等,在检测站场工艺管道阶段中,往往需要多样化检测方法手段加以融合才可以充分发挥出相应的优势特点,进而精准判断预测出工艺管道的使用年限。

3.5 维修维护工艺

维修管道通常指的是针对防腐层、管体和阴极保护系统等展开一系列维护措施,并在规定时间内加以维修和检测。与干线管道修复优化相比可以看出,修复工艺管道的难度系数相对较低,凸显出便捷性、简易化基本特点,在开展计划修复前,工作人员需要保障其具备相应的长期性和有效性,在根本上将维护成本降低至最小化,通过修复措施探索出科学适宜的方案内容。除此之外,还需要确保阴极保护系统的运行稳定性及安全性,在规定时间内从阴极保护技术层面开展各项测试,如果发现存在不良问题,便需要在第一时间采用纠正措施加以处理。然而站内的管道也需要加强日常维护,并在综合考虑评价效果的前提下提出相关建议观点。

4 发展趋势

4.1 云计算

对于油气站场工艺管道完整性数据管理而言,云

计算在后续运用的目标体现为数据储备和分析处理,通过基础设施云化整合服务器和储备设施,强化调度平台的统一性,并在此前提下构建完善化的程序设计开发环境及数据分布储存系统,进而为中国石油长输管道不同级别企业提供更多现代化软件应用及用户交互端口,促使企业减少成本的消耗量,在根本上为工艺管道完整性管理提供优质化服务。

4.2 管道物联网

在管道信息化发展的时代背景下,智能管网的需求日益增多,物联网技术的优势价值可以有效满足新时代的发展需求,并在长输管道业务板块中开展一系列实践应用。国外部分大型管道运营公司在长输管道的安全管理方面纷纷增加了物联网技术项目,重点聚焦于人力资源防护、移动办公等方面。在中国石油管道运营发展期间,虽然物联网技术在各地区单位组织内部获得了显著性运用效果,但整体应用深度及广度与国外相比还存在较大差距,并缺少足够的统一性规划,始终维持在单项业务发展板块当中,主要应用的业务领域涉及到地质灾害检测、阀室设施状态监测等等。长输管道物联网在后续的发展目标体现为运用物联网技术将感应器嵌入油气管道、环境关键点和设备设施等当中,将具备末梢神经的智能管网与原有信息网络加以融合,通过大数据计算资源对人力资源、管道设备等展开动态管控,保障工艺管道实现高效率运行。

5 结论

综上所述,在大口径管道大规模投产运行环境下,我国管道运输行业凸显出一定的风险问题,导致站场工艺管道的完整性管理工作成为新时代发展趋势。相关工作人员需要积极运用完整性管理技术提高油气运输企业资产运行的安全性与可靠性。

参考文献:

- [1] 刘苒.基于图像处理的油气站场管道完整性检测方法[J].无损检测,2022,44(05):25-29.
- [2] 赵晓隆,刘哲,李捷.油气站场关键设备完整性管理技术研究[J].甘肃科技,2021,37(19):25-27+184.
- [3] 周立国,杨文,朱渝,张卓凡,王晓霖,李明.输油气站场完整性管理体系建设[J].安全、健康和环境,2020,20(09):44-47.
- [4] 林现喜,张克政.油气站场内管道风险评价方法研究[J].化工管理,2020(19):116-117.
- [5] 张兴祥.油气站场工艺管道完整性管理技术[J].工程技术研究,2020,5(08):109-110.