

# 输油气站场完整性管理体系建设

王宇哲（国家管网集团北方管道公司长庆输油气分公司，宁夏 银川 750005）

刘培东 李鹏宇（国家管网集团北方管道公司廊坊输油气分公司，河北 廊坊 065000）

**摘要：**目前输油气站场尚未建立一套健全的完整性管理方法，相关措施策略都处于实践阶段，就场站存在的设备设施以及实际运行风险问题来看，现阶段很难通过技术来全面进行识别与评价，并以此实现风险控制，改善不利影响。这就加大了输油气站场对完整性管理的急迫性，因此本文基于此种需求，制定了一套具有系统性、综合特点的油气站场完整性管理技术方法，并构建了完整性管理体系与流程，开发了与完整性管理有关的关键技术。

**关键词：**输油气站场；完整性管理；关键技术

## 0 引言

输油气站场在运行时能够完成接收、计量、清管等任务，对于整个油气管道系统来说，这些功能不可或缺。现阶段与输油气站场完整性管理相关的规范与标准在内容上仍有不足之处，相应的实施方法与操作步骤并未具体化给出，且大多数学者的研究方向都在管道技术上面，而大多数管道公司惯常使用管道完整性管理方式，其作用主要在于对线路的管理。随着内检测技术的出现，促使完整性管理得到发展，又因为近几年场站事故频发，场站完整性管理得到了越来越多管道企业的重视，想要有效推进场站完整性管理，需要构建完整性管理体系，并注重其关键技术的开发与应用。

## 1 油气站完整性管理的内涵与特征

输油气站场属于管道工艺中的操作场所之一，包括压气站、地下储气库，等等。现阶段国内外并未明确站场管理完整性的相关理论体系，但已基本将它对人到资产完整性概念中。气站场完整性无法通过资产完整性直接定义，并且场站中设备完整性有助于确定场站设施完整性，而设备完整性相关概念已得到认可，通过将站场与管道完整性的概念一起融合，有助于从整体对管道系统完整性概念进行完善。而基于这种理念，场站完整性管理是能够独立存在的，它延伸了设备完整性的相关管理理念，被分属于资产完整性管理的范围中。资产完整性管理技术是场站完整性管理的技术基础，场站完整性管理技术是在资产完整性管理技术基础上的系统集成。而对完整性管理的应用有助于为运行安全提供保障，其中数据是管理核心，高风险点是管理的重点，风险分析则是管理的基本手段。

在这种理念下，场站完整性管理需要符合下述几点要求：①应用计算机技术实现设备的信息化管理；②明确重点监管目标；③以风险防控为基准来实现设备管理；④管理的系统化，包含体系、平台以及相关技术的支持；⑤管理工作的应用能够促进输油气站场稳定发展，同时与设备运维紧密交接。从上述内容分析，场站完整性管理主要反应在场站各类设备的数据运行、维护等方面的风险管理，通常与干线管道完整性管理存在本质的相通性，落实场站完整性管理需要在资产完整性管理技术系统集成基础上完成配套的体系与平台建设，同时理顺场站管理各种流程和执行标准体系存在的关系。

## 2 输油气站场完整性管理体系架构建设

场站所存在的设备设施有泵、阀门、工艺管道、仪表、压缩机等，场站完整性管理的目的就是降低管道系统的运营风险，提高系统的安全、可靠性，降低重大安全事故、环境事故等的发生概率。具体设计方针、原则等如下：

### 2.1 场站设备完整性管理方针

针对场站完整性管理方针，主要是根据管理，来降低其内的加热炉、压缩机、工艺管道、仪表等设备的故障率，同时有效识别出场站存在的运营风险，并制定相应的风险防控措施，避免出现管道泄漏现象，为管道安全生产提供支撑。

### 2.2 场站完整性管理原则

为保证场站完整性管理得到有序展开，需要在实际运作过程中遵循相应的管理原则，具体原则规定如下：①工作人员在新管道系统的设计、建造与运行阶段，应注重应用完整性管理；②根据完整性管理工作

需要,建立相应的工作流程与管理机构,推动完整性管理的进一步发展;③在场站完整性管理应用过程中注重开发与使用有关新技术。

### 2.3 场站完整性管理目标

第一,不断调整与健全场站完整性管理体系。第二,确保将场站设施的运行风险有效识别,做好风险管控。第三,尽量维持场站设施的完好率,降低设备运行时的故障率。第四,结合在场站设施情况制定对应的备品、备件安全库,以此为后续维修工作提供支撑。第五,对设备设施所产生的数据进行集中式信息管理,且做好各类分析、统计工作。第六,做好设备全寿命周期的经济控制,最大化提高生产综合效率。第七,通过科学维护延长设备设施的寿命。第八,防止出现由于操作和管理不当引起的泄漏或断裂

### 2.4 输油气站完整性管理流程

为有效推进场站完整性管理模式在管道企业的展开,基于实现提高设备完好性目的,以策划、落实、检查、处置的流程来驱动管理工作的实际运行,同时在管理工作中注重于技术与业务的充分结合,确保实现场站设施设备全寿命周期的完整性管理。具体流程如下,首先需要制定一套切实可行的管理方案,并确定主要工作任务以及需要完整的各项指标;做好基础管理工作为完整性管理的充分落实提供保障,前期需要做好设施设备的规范性管理工作,确保设备选型、购置、建造、安装、试运阶段符合正规操作规范,完善维护管理工作体系,同时明确设备运维以及改造等的运行流程,之后针对场站运行状态进行风险识别工作,利用相关的技术方法,比如风险检测、安全完整性分级等技术来分辨风险严重程度,确定设备处在检查维护的有效期限,实现风险管控。在完整性管理工作中,针对场站设施设备进行评价与检测工作,在此基础上制定相应的维修维护保养方案。根据得到的风险评价结果,做好场站风险减免以及设施设备维护维修的工作,同时对作业许可、变更、失效等问题展开有序管理,规范场站存在的盘亏、转让、重组、出租等资产处置行为,最后通过体系审核与效能评价,持续改进站场完整性管理。

### 2.5 管理平台

通过构建完整性管理平台,有助于提高管理效率,加大管理实效性,同时也能迎合企业管理层、决策层等各阶层管理需求,建立全方位、全过程的管理形式,同时,通过决策、管理、执行各层级间相互构建,运

用数据统计与决策分析,有助于强化管理效率。根据场站完整性管理流程和相关管理体系,以业务需求的角度分析,进而构建管理平台。

管理平台应基于数字化、可视化、自动化、智能化和标准化模式来建设。数字化特点就是能够有效整理场站基础信息、设计资料等数据,完成勘察测绘工作,并能通过所收集的信息构建函数模型,落实基础信息数字化管理,针对管理平台存在的功能模块,能够为其提供数据支持;可视化特点整理场站存在的大量、烦琐的基础信息、监测数据以及决策数据等,利用视频、图表、图形等表现形式,将所要表达的内容更具象化的表示出来,具有更直观、更简洁的特点;自动化是场站能够利用管理平台来对仪器仪表、检测设备以及监控系统等进行自动控制,此功能能够自动检测设备的运行情况;智能化特点主要是通过管理平台的应用,能够优化站场运行模式,完成风险预警、检维修决策、应急管理数据学习与自主决策功能;管理平台的标准化则是指指定场站完整性管理全业务流程的业务、数据以及技术标准,和不同阶段成果的数字化移交标准。

### 3 站场完整性管理在技术上的相关概念及特点

目前国内外针对场站完整性理论体系等尚未得出具体的概念,不过现阶段可以将完整性管理定义在资产完整性概念范围中。场站完整性管理氛围天然气站场完整性管理以及液体管理站场完整性管理。实际生产工作已开始大范围的应用管道完整性管理体系,而站场完整性技术的研究还处于起步阶段,如果在建立场站完整性评价体系时只借鉴管道完整性评价方式将会出现许多问题,具体如下:①评价对象的区别。针对管线的评价对象通常都是单体,使用一种评分体系,但输气站场存在着多种设施设备,且不同种类的设备也具有差异性的属性,也就是说输气站场设备与管道存在多样化评价对象的区别;②评价指标存在区别。主要的管线风险问题为腐蚀作用以及第三方破坏因素,而场站设备主要集中在地面上,同时相关设备会有人定期值守,所以腐蚀以及第三方破坏等并不是风险主因,而且场站设备多,因此存在的风险因素也更多,评分指标需要结合实际情况来进行设定;③扩散系数趋同化。针对管线风险评价的指标因素有一个为反应事故后果的泄漏影响参数。要想确定这一影响参数,主要看管输介质扩散系数,而站场虽然通常有很多设备,但其扩散系数趋近相同,通过此值并不能将

设备存在的风险值有效反映出来。

## 4 油气站场工艺管道完整性管理技术基本内容

### 4.1 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。

### 4.2 风险评价

#### 4.2.1 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。

#### 4.2.2 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。

### 4.3 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,并在规定时间范围内加以维修和检测。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,在规定时间范围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条件下提出相关建议观点。

## 5 结语

总的来说,油气管道完整性管理体系已得到了国内外相关行业的重视,其理论与技术支撑相对健全,而针对油气管道所属的站场与终端的完整性管理,国内外相关理论、方法尚未健全,为此应加强对场站完整性管理模式的重视和开发,以此健全相关理论体系,实现技术的创新应用。

### 参考文献:

- [1] 周立国,杨文,朱渝,张卓凡,王晓霖,李明.输油气管道完整性管理体系建设[J].安全、健康和环境,2020,20(09):44-47.
- [2] 董红军,马云宾.输油气站场智能巡检系统设计与实现[J].油气储运,2020,39(05):570-575.
- [3] 李静雯.输油气站场完整性管理与关键技术应用研究[C]//“决策论坛——管理决策模式应用与分析学术研讨会”论文集(下).2016:297.
- [4] 姚安林,黄亮亮,蒋宏业,李又绿,徐惠.输油气站场综合风险评价技术研究[J].中国安全生产科学技术,2015,11(01):138-144.
- [5] 董绍华,韩忠晨,费凡,曹兴,安宇.输油气站场完整性管理与关键技术应用研究[J].天然气工业,2013.
- [6] 张彦敏.输油气站危害控制技术[J].中国安全生产科学技术,2005(04):108-110.