

石油天然气长输管道中危险因素及设计分析

肖甫

中石化中原石油工程设计有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 社会对资源要求提高使资源利用更加普遍, 必须通过石油长输通道进行资源运输。但由于天然因素和人为破坏等一系列的原因, 造成天然气长输管道的运行遭到破坏, 甚至导致了严重事故, 甚至会给社会的安全带来危险。石油长输管道的安全受到人们的高度重视。在石油天然气长输管道的工程设计中, 对石油天然气长输管道的危险性因素进行了系统分析, 并制订出科学合理的预防措施, 以实现石油天然气长输管道中的各种风险可预防、控制。基于石油天然气长途运输管道中存在的风险, 本章从石油天然气长途运输管道的风险原因等几个角度展开研究。为长输管道采取正确的安全措施以及各种危险的防范有参考价值。

关键词: 石油天然气; 长输管道; 危险性分析

引言

从上世纪末期, 中国开始兴建管道输送工程, 由于它具有输送效率高、费用低等特性, 从而逐步在许多领域中获得了应用。但是, 因为原油、天然气具有可燃、易爆和带毒等特点, 很易产生巨大的安全事故, 所以, 要想保证原油燃气管道使用的安全, 并延长管道寿命, 就必须进行适当的管理措施, 并根据他们在管道实际工作过程中存在的问题, 适时进行有效应对。

1 石油天然气长输管道设计的重要性

1.1 保障管道的运行

原油及天然气长输管道的安全工程设计要严格地依据相应的标准实施, 在施工过程中也要对施工工艺加以严格规定使其达到设计规范要求, 并采取了相应的技术措施。合理的结构设计可以更有效地降低了交通事故的发生率, 进而保障了原油及天然气长输管道的安全运营^[1]。在整个长输管道的施工过程中, 工程设计是当仁不让的关键步骤。必须提高对设计工作的重视, 从根源上提高管道的工程质量和稳定性, 减少管子在今后的工作中遭受破坏和造成交通事故。

1.2 节约能源、延长使用寿命

随着中国社会经济的快速增长, 石油企业的规模和总量也在急剧增加, 各种资金、产品也将逐步耗尽。石油是对全球经济社会发展提供重大贡献的不可再生能源。要节省能源、延长原油天然气长输线路的使用寿命、维护运营安全, 需要做好线路的整体施工, 改善线路的总体品质, 减少故障产生的概率。

2 分析管道的风险控制

管道风险管理是预测并监控在管道施工与运行过程中可能发生的危险情况。管道施工控制人员通过科学的

手段来管理和保护管道工程中的危害因子, 从根本上减少了工程故障的产生, 同时也为输油管道的工作提供了有力的保证^[2]。因为管道的施工十分特殊, 所以施工单位自己承受的损失就会不同。由于气候等外部环境条件的改变, 与管道有关的事故会趋于周期性。风险管理同时也是一种不断的调整过程。管道风险管理实质上是指控制和评价与日益恶化的管道有关的危险因子。按照评价结论, 开展相应的管道维护与保护项目。

3 石油天然气长输管道的危险因素

3.1 石油天然气长输管道的质量问题

近年来石油长输管道中发生渗漏的问题也不断发生, 最主要的原因是对管道的设计选择不合理, 在石油长输管道的实际工程设计中, 对管道的设计往往缺乏科学依据, 出现了石油天然气长输管道的实际工作时, 发生管道爆裂的现象。国内的石油天然气长输管材, 大都采用螺旋缝埋弧焊机器人管材。虽然此类管道的焊接缝长, 而且在管道中受压量较大, 但由于长期工作, 焊接时存在着相当的断裂风险。此外除了在工程设计中出现的问题, 建筑施工作业也是会产生一定的危害。在天然气长输管道的实际工程设计中, 如果要把管道设置在酸性环境中, 将会造成管道锈蚀十分严重, 所以必须进行设置前的勘察检查。

3.2 自然灾害因素

在天然气长输管道的实际工程中, 要对天气因子加以充分考量, 管道运营容易受天气因子的干扰, 不少地方会因为自然灾害, 出现一定的安全事故。就是由于地区的天气原因, 使得石油天然气长途运输通道位于酸雨或者震害比较频繁的地方, 这样一来石油天然气长途运输通道就会不断遭受侵蚀, 并且引起自然灾害的破坏,

从而导致对石油天然气长途运输通道产生严重破坏。还有的由于世界各地的天气差异, 很多的地方自然灾害特别多。这是在天然气长输管道的实际工程中, 必须要加以充分考虑的情况。

3.3 设计及施工的影响

石油天然气长输管道的建设和安装标准, 会直接关系到后期管道的运营质量。据以往的安全事故案例分析, 因为设备、工艺等问题引起的安全隐患的问题占有较大比例, 所以, 设计和建造环节对原油天然气长输管道的操作安全性重要^[3]。造成原油天然气长输管道的风险原因, 大致有: 一是由于在建设过程中, 并缺乏科学计划和对规划问题的正确认识, 过于关注工程造价, 而忽视了工程设计的科学性, 从而导致了管道强度设计不够、管道规划不合理、管道柔性设计较差、防腐参数缺失的现象, 为今后的施工、操作增加了一定的安全隐患。其次, 在建设中, 因为缺乏充分有效的质量控制和监督, 出现大量违规操作, 使得质量无法达到工程项目实际需要, 增加了质量管理的困难。

3.4 腐蚀及机械损伤影响

在原油及天然气长输管道的工程中, 管道结构、阴极保护技术、防腐材料、外部环境因素等会对管道的腐蚀结果产生影响作用。锈蚀会使得管道的内外壁厚度降低, 进而减少管道的使用寿命。若没有及时处理好管道的锈蚀情况, 则会加大锈蚀范围, 进而导致输送介质的渗漏。其二, 管道机械磨损现象。原油天然气长输管道要求长期持续运输丰富的原油和天然气, 在长时间运输过程中, 很可能遭受外部条件的干扰, 有关设施可能受到破坏。管道的相关运行装置、管理设施在超过使用期限时, 将发生不同程度的老化与损坏。如不及时加以保养、修理、更新、会给管道的工作造成很大的安全隐患。

4 加强石油天然气长输管道的设计

4.1 有效预防和控制管道风险

管道安全性评价进行时, 应该通过评价结果来判断管道各组成部分的高风险评分以及影响管道各组成部分故障的高风险因子, 进而采取适当的方法有效管理隐患以改善这些不利因素, 加强了对管道运营中的风险管理^[4]。在合理可承受的范围内, 以实现降低管道事故和以最合理的方法, 保证管道安全运营的总体目标。最常用的风险控制措施主要包括产品设计与施工的品质管理、增加腐蚀防护与阴极保护措施的质量、提高对管道维修的资金投入、改善工程管理素质, 以及改善对管道设施与工厂设备的质量管理等。

4.2 引进更多先进的科学技术

要想减少管道出现泄漏现象的概率, 并降低安全事故产生的可能性, 首先就必须对管道质量做出合理评价。从现目前来看, 中国在进行管道的评价项目中, 大多使用了管道完整性和场站安全性这两个评价标准。对于这样的评价系统而言, 必须在以下各个层面来完成改进任务: 首先, 提高了各种计算机技术的运用与普及; 通过更加合理的方法来合理掌握可能发生的危险情况, 同时进行有关信息的搜集和处理; 第三, 针对那些既有的评估结果进行重新调查和评估, 能从根本上提高管道安全工程建设的标准和效率; 第四, 在应用新技术方面, 可以从检测与定位管道泄露方面着手^[1]。通过对一些新只能、绿色、环保型等先进技术的运用, 不但能够有效应对管道泄漏问题, 从而降低了对环境所带来的损害, 而且还可以减少政府商业运营方面的投入, 为各公司获得更多社会利益和效益。

4.3 长输管道设计规划的完善

在进行任意长途运输管道的施工中, 都需要保证设计方案的全面性, 但因为长途运输管道的输送间隔很长, 而且施工难度很大, 工程负担极重, 因此所需要施工时限也很长, 这就要求全面精细地完成石油天然气长途运输管道的规划设计, 以保证长输管道工程设计的科学合理, 保证工程设计能与科技和可持续发展二种战略理念相结合, 实现管道结构设计的安全与合理, 并推动石油储运安全性能的进一步改善。在进行长输管道设计中, 需要加强管道测量设计, 完善测量设计, 以保证在测量项目进行过程中, 可以避免各种不合理影响, 需要从地区的现状入手, 综合考虑周边环境, 对环境的经济效益、安全性进行总体性研究, 以优化管道路线的设计。

4.4 合理选择管材

天然气管道的特性是通道多、长度大、分布范围广泛等, 所以受损率也相当大, 这时必须进行管道的正确选型。在天然气长输管道工程设计中, 这是十分关键的一步。所以第二步就是必须正确选用管道, 必须予以高度重视。首先, 要对建材市场有一个全面完整的认识, 对各类管材的特性、尺寸等有一个全面的认识, 同时要厂家提供相关的说明书和合格证书, 然后签定购买协议。其次, 针对已经生产的管道, 需要聘请专门组织的技术人员进行品质测试, 如果出现产品质量不过关, 需要及时联系厂家进行退换, 来保证长输管道的稳定安全^[2]。最后, 要应用新型工艺和材料, 以改善长输管道的设计和工艺, 延长管道的使用寿命。比如管路使用寿命的综合评价技术, 就能够根据以往管路运行出现的情况, 提供合理的解决办法, 确保管路的安全运营。

4.5 加强按图施工,减少工程隐患

根据图纸完成所有施工,虽然是一项对施工来说非常简单的工作,可是若想切实地根据图纸完成所有施工过程的,却绝非一项简易的工作。完成按图建设原则的前提条件是确保燃气长输管道图纸设计的科学合理,但是在图纸实际应用之前,需要进行严密的审查。除此之外,在施工队伍的选型上,除了要考察施工队伍的主体施工能力以外,还应结合该队伍相应的土建施工能力加以研究,并考察该施工队伍的工程建设能力是否能够达到施工任务的各种需要。在日常工程建设阶段,监理方应当做好对施工过程的监督管理,并对各个项目的工程建设方案要依据设计图进行审查,一旦出现工程施工的内容与设计图出现偏差,必须及时加以修改。

4.6 强化施工人员的专业技能和素养

应该提升参与施工人员的意识,加强责任感,施工单位应该培养一批优秀、专业素养较强的队伍,定期开展员工技术培训,将每位员工都培养成熟练掌握施工程序、专业技能过硬的专业人才。在提升施工人员技术以及个人能力的时候,企业方面的领导以及管理人员应该加强对安全方面的重视,提升施工人员的安全意识,提升施工人员的专业素质。在安全的前提下提升质量,施工人员不能只在乎施工的效率,还应该重视对安全的资金方面的投入,使用合适的防护措施,减少安全事故的发生,保证施工可以安全、顺利进行。

4.7 加强对石油天然气长输管道的监测

石油天然气的长输管道质量会直接影响人们的安全,对资源方面的开采有重要的影响。所以,在施工的过程中保证管道质量是非常重要的^[3]。在管道施工的后期需要对管道的安全进行严格的检测,为了避免管道的泄露。需要通过各种手段进行测试,使用贮油罐或者输油泵,甚至通过压力系统对其进行测试,或者使用压力对其进行检测,保证管道出现的问题及时发现及时解决。对管道进行建设的时候,如果遇到管道和电线电缆有冲突的地方,务必按照石油天然气管道的相关规定进行。还应该避开有泥石流或者会出现山体滑坡的路段。

4.8 加强设计前的勘察工作

石油长输管道所在的区域土壤条件、地质状况以及其他在役管道设备等,这些因素都是会给石油长输管道

工程带来一定的危害和隐患,所以在对石油长输管道进行工程设计之前,就必须进行对周边环境的勘测工作,对土壤条件、水文地质条件以及气象情况等等,这些因素都是需要加以充分考虑,对于天然气长输管道的实际工程都是起着直接作用的,因此需要进行对各方面情况的综合测试,以制订出正确的设计方案,使管道良好的运行条件和稳定性。

4.9 灵活应对天气变化

气候变化也会对石油天然气长途运输管道产生一定的环境影响,在很多的气候地区都不适宜进行管道的施工,但一些天气会对石油天然气长途运输管道的寿命产生一定影响,因此应注意对各方面情况的考察,对天气情况进行灵活处理^[4]。例如当地在降雨量大的状况下,常有山洪灾害的发生,这就必须做好预测,通过适当的手段,对石油天然气长途运输管道进行防护措施,才能防止山洪对石油天然气长途运输管道产生破坏,保证石油天然气长途运输管道稳定运行。各种的影响因素,都是在天然气长输管道的实际建设时需要考虑的。

结语

综上所述,在当下的石油天然气长途运输管道实际工程设计中,必须对各种的风险因子加以分析,石油长途运输管道遭受各种因子的干扰,将对其使用和运营产生影响,必须提高石油长途运输管道的工程设计能力应积极采取措施,提高石油长途运输管道的稳定性和可靠性,增加对石油长途运输管道的建设,降低石油长途运输管道的安全风险。

参考文献

- [1]王亮,焦中良,高鹏等.中国天然气管网“管容交易+调度运行”一体化模式探讨[J].国际石油经济,2019,27(08):17-26.
- [2]王海龙.天然气长输管道火灾爆炸危险因素分析与控制[J].石油化工建设,2019,41(S2):15-16.
- [3]陈腊生,谭连初,王建东,何长春,刘伟峰,汪道,苏斌,田国民.浅析天然气长输管道工程危险有害因素分析及安全对策措施[J].广东化工,2019,46(11):130-132.
- [4]王永,王亚南.石油天然气管道安全风险及保护措施[J].化工设计通讯,2019,45(04):40.