

长输天然气管道完整性管理

王 刚 (山西天然气有限公司, 山西 太原 030000)

摘要: 天然气是一种十分环保的清洁能源, 现如今已经在全社会范围内大面积使用, 并且起到了很好的节能减排效果。随着我国经济的持续增长, 社会各个行业对能源的需求愈加旺盛, 天然气的西气东输已经成为我国经济发展的战略性工程, 这种长距离运输对长输管道的完整性也提出了更高要求。本文将对天然气长输管道完整性管理进行深入分析, 希望可以有效提高天然气资源的利用率, 并促进我国天然气行业的长远健康发展。

关键词: 天然气; 长输管道; 完整性管理

天然气是推动我国社会发展的重要能源之一, 现如今已经在全社会范围内广泛普及, 但是由于我国天然气的生产基地数量相对较少, 因此天然气需要进行长距离输送, 在远程输送过程中, 对天然气管道的完整性有着更为严苛的要求, 如此才能保证天然气的安全输送。但是在实际输送过程中, 管道经常会面临着腐蚀、自然灾害与气压过大等因素, 这就会造成一定的安全事故, 为国家带来重大的经济损失。所以这也就要求相关部门与管理人员必须采取有效措施来保证长输管道的完整性与安全性, 通过科学管理, 确保天然气远距离运输的安全与可靠。

1 天然气长输管道完整性管理的流程分析

1.1 数据采集

数据采集流程主要包括: 首先, 需要明确在全生命周期内, 不同管道周期所需要采集的数据属性和种类, 然后按照源头采集的要求对数据进行详细采集; 其次, 对数据的采集要贯穿设计、施工、运行、维修、废弃等全过程, 同时包括社会资源数据、环境数据、测绘记录以及失效分析等。数据采集的内容主要包括: 在建设期间需要采集金属管道的环境数据、属性数据、施工数据等; 在运行期间需要采集的数据主要包括环境数据、维修数据以及管道属性数据等。数据采集的方法大多采用中心线测量法。在新建管道施工过程中, 一定要在施工阶段进行管道的中心线测量, 并且要早于回填作业。中心线测量需要测量管道的高程、埋深以及地理坐标, 并且能够对应拐角点以及桩、环焊缝, 同时详细标注与公路铁路、建筑物、河流的交叉点坐标数据。在管道的运行阶段, 技术人员要按照要求及时更新管道的测绘数据, 并通过埋地管道探测和卫星定位系统获得更加准确的管道坐标, 然后利用惯性测绘与内检测技术结合的方法获取管道中心线坐标, 对于雷达技术不能确定的位置, 工作人员需要将管道挖开、或者利用资料分析以及走访调查等方式进行具体确认。如果在运行过程中管道需要更改线路, 技术人员就要对新的中心线进行详细测量, 然后及时更新数据。值得一提的是, 管道中心线的坐标精度一定要达到亚米级。

1.2 高后果区识别

如果输气管道所经过的区域满足下列任何一个条

件, 就说明输气管道存在高后果区, 具体的识别条件为: 输气管道经过 GB 50251 中划分的三级与四级地区; 输气管道的管径超过 762mm, 并且最大操作压力大于 6.9MPa; 输气管道内径低于 273mm, 并且最大操作压力小于 1.6MPa; 在管道周围 200m 内存在着特定区域, 例如加油站、油库等易燃易爆场所。

在识别输气管道高后果区时, 通常的界定标准为与最近的建筑外缘距离超过 200m, 高后果区按照严重程度分为三级, 严重程度随着级数的增高而增大。特定场所也有一定区分, 不仅包括学校、医院、幼儿园、养老院、商场等人流密集区域; 同时也包括一年内超过 50 天聚集人数大于 30 人的流动场所, 例如农贸市场、运动场所、寺庙等。

在进行高后果区管理时, 技术人员需要定期审核管道完整性管理方案, 最大程度的提高高后果区管道完整性管理水平, 如果存在特殊条件, 可以适时修改管理方案以满足管理需求。随着经济建设的快速发展, 地区的现有等级也在不断变化, 所以在设计长输管道时, 应对管道性能进行科学评价并采取有效措施, 能够满足管道在一定时间内的地区等级变化需求, 如果管道标准能够满足地区等级的发展, 那么就无需改变最大操作压力, 如果不能则需要更换管道, 确保管道的最大操作压力能够满足区域的用气要求。

1.3 风险评估

在进行完整性管理时, 工作人员还要根据管道的详细数据对管道的运行状况进行风险评估, 能够以一定的前瞻性预测出可能发生的事故, 并在科学评估的基础上判断出事故的发生概率, 然后根据评估风险报告制定出相应的应急措施, 最大程度的降低突发事件所带来的影响。

风险评估的最主要目标是: 首先, 能够准确识别影响管道完整性的一些不利因素, 同时对管道失效后的可能结果进行细致分析, 并判断出具体的风险水平; 其次, 可以帮助技术人员对管道进行科学排序, 以此来明确实施风险消减措施以及完整性评价的优先顺序; 再次, 技术人员通过对完整性评价的综合比较, 可明确风险降低效果以及资金投入; 在风险消减措施以及完整性评价完成后, 可准确反映出管道存在的风险状况, 有助于技术

人员制定更加科学的解决措施,最大程度的保证管道的完整性与可靠性。

风险评估在工作过程中应该满足以下几点要求:首先,高后果区的管道风险评估可以按照规定的周期进行,其他地区可以结合实际情况适时开展;其次,技术人员一定要结合风险评估的目的科学选择评估方法;在设计与施工阶段,一定要对长距离输送管道进行风险评价与危害识别,然后根据评估结果优化设计与施工,最大程度的规避风险。

1.4 基线评估

基线评估就是对新建管道或者某些管道在基线检测的基础上进行的第一次完整性评估,技术人员需要结合风险分析的结果,制定出后果最为严重的失效风险目录,然后按照目录对整个管道系统进行评估。基线评估强调管道的内检测以及静水压试验等内容。

技术人员需要根据收集来的数据和风险评估来制定基线评估计划,然后结合每段管道的实际情况明确检测技术以及检测的先后顺序,在检测过程中要严格按照时间表进行。直接评估、压力测试、管道内检测是常用的管道检测方法。对于有可能影响高后果区的所有管道都必须进行基线评估,基线评估的主要计划包括:①对于所待评估的管段必须做到精准识别;②在基线评估计划中必须对检测方式进行明确描述,包括每一个管段的检测技术、检测工具以及检测内容等;③制定明确的检测时间表,详细确定每一个管段的检测时间。

技术人员在制定基线评估方案过程中还需要考虑以下几个因素:①管道的运行压力以及运行条件;②需要评估的类型;③施工现场的垃圾处理以及对员工的保护。

1.5 完整性评估计划

完整性评估就是基于基线评估计划的评价方法和时间表对管道的完整性进行整体评估,常用的评估方法有:管道内检测、压力测试和直接评估法。

管道内检测:管道内检测在检测过程中需要用到一种常见的检测工具,被称为清管器,它能够对管道的运行条件进行详细检测。

压力测试:就是对待测管道施加一定压力,达到管道压力的承压上限,然后对管道的压强变化情况进行测试,通常利用水压来进行测试。

直接评估法:直接评估法广泛应用在存在一定问题的管道区域,是一种结构化、多步骤的检测方法。

在对管线进行完整性评估时,技术人员一定要对评估的过程和方法进行详细记录,因为在完整性评估过程中可能会同时应用到多种评估方法,才能够一一识别出管道存在的潜在威胁,同时技术人员也要保证所有的评估顺序严格按照评估时间表进行。并且在评估过程中,技术人员也要不断分析整合数据,能够结合管道的实际情况科学排列管道的优先等级,并以此为基础确定再次评估的时间间隔,整个过程都要进行数据备案,持续时

间为管道的整个服役期。影响到高后果区的管段应当定期进行再评估,评估间隔按照法律和规范的要求来确定。在评估计划和再评估时间间隔确定后,应当持续对数据的更新进行记录,为下次完整性评估做准备。

2 天然气长输管道完整性管理的建议与思考

2.1 制定科学的安全保护措施

长输管道是保证天然气长距离安全运输的重要前提,为了最大程度的降低安全事故的产生,管理企业必须要制定科学的安全保护措施。首先,在设计长输管道时,要全方位考虑安全因素,从源头上为工程质量奠定基础;其次,要制定科学的应急方案,有效应对突发事件,不仅可有效降低事故的影响范围,同时也可最大程度的避免天然气资源浪费;最后,在管道安装结束后,技术人员需要采用先进的方法对管道工程进行验收,因为验收质量对后续天然气运输有着重要影响,所以一定要强化验收细节,确保验收质量符合技术标准。工作人员在施工过程中,也要严格按照施工标准进行,同时要强化施工现场管理,确保施工行为和施工工序符合技术要求,确保天然气长输管道的高质量施工。

2.2 优化图纸设计

天然气长输管道的施工是一项大型工程,所以技术人员一定要优化图纸设计,能够在设计时强化安全控制,并对在施工过程中可能出现的事项进行安全评价,同时系统收集各种数据,以此为基础评价基线的实施情况,最大程度确保管道工程的安全施工。由于天然气长输管道的使用周期较长,所以设计人员也要合理安排输气站场和输气管道的位置,最大程度的保证管道系统的科学合理,以此来降低安全事故的产生。除此之外,在设计阶段相关部门也要对审批程序进行严格审核,确保图纸设计科学合理,确保各项管理技术与措施能够发挥出最大价值。同时管理人员也要动态监控管道的运行状况,对管道的安全进行科学的风险评估,并在此基础上制定紧急应对措施,最大程度的避免安全事故的产生。

综上所述,在天然气的西气东输工程中,对天然气长输管道的完整性进行科学管理,是天然气长距离运输可靠与安全的重要保证,同时也可进一步提高资源的利用率,促使天然气资源发挥出最大价值。作为我国的战略性能源,天然气的作用不容忽视,所以管理企业一定要做好天然气长输管道的管理工作,大程度的保证天然气长距离管道的完整性,真正促进我国天然气事业的长远发展,为我国经济的可持续发展提供充足能源。

参考文献:

- [1] 李光燕.城市埋地天然气管道完整性管理研究[D].长沙:中南大学,2009.
- [2] 张大海,郭Kun,丁继峰.长输天然气管道完整性管理与管道腐蚀检测技术[J].全面腐蚀控制,2010,24(11):13-17.
- [3] 王毅辉.西南油气田输气管道完整性管理方案研究及工程实践[D].成都:西南石油大学,2009.