

浅析针对原油长输管道安全输送的防护技术策略研究

王芳雨(山东齐创石化工程有限公司工艺三室, 山东 淄博 255000)

摘要: 由于油气的易燃、易爆等特点, 其运输一直受到人们的重视。原油的输送途径很多, 其中以长距离输送为主。这样的运输方式, 不但运输流量大, 价格便宜, 而且安全。而油气长输管道是关系到社会稳定和能源安全的重大公共基础设施, 其安全问题已经成为制约其发展的关键因素。但是, 随着我国石油运输量的不断增加, 石油长输的问题也日益突出, 因此, 要加强对长输管道的安全保护技术的运用。在此基础上, 本文就我国石油运输现状进行了分析, 对原油长输管道的安全防护技术进行了探讨, 并根据这些技术措施, 对石油长输管道的安全保护技术进行了详细的探讨, 以期对石油化工行业的有关人士有一定的借鉴意义。

关键词: 原油输送; 长输管道; 安全防护技术

目前我国石油需求剧增, 原油的运输工作量将会大大增加, 因此, 在运输过程中, 安全问题成为当务之急。石油可以通过多种途径运送, 比如: 管道、水路、公路、铁路、航空等。但是, 与传统的管道运输相比, 它们的运输规模小、费用高、安全性低, 因此, 国内大部分的石油输送都是以长输管道为主要手段。在原油的运输中, 由于其自身的原因以及外部的客观因素, 很容易在运输中引起管道的损坏, 从而引发安全事故。为此, 应加强对原油运输的研究, 以提高其运输的效率和安全性。为了推进我国油气工业的发展, 保障原油的安全运输, 必须采用一套行之有效的防范措施, 以提高长输管道的安全运行^[1]。

1 目前原油运输的现状

我国的能源消耗很大, 随着科技的进步, 石油的运输方式也随之发生了变化。根据石油的运输模式, 可以分为铁路、水路、公路、航运和管道。但由于石油的分布比较偏僻, 所以大部分的运输方式都是通过长距离的石油输送。最大的优点是管道运输, 能耗最低, 安全性最高, 可以运送大量的石油。在经济成本和安全方面, 常输管道具有安全、经济成本低、能源消耗低、输送数量大等优点, 使其具有较大的发展优势, 因此, 采用长距离输送的方式是目前最普遍的一种输送方式。长距离输油管道是一种特殊的管道, 流量大, 管径大, 运输距离长。长输管道的运行能耗高, 若能增加长输管道的输油量, 提高其输送效率, 可以节省大量的能源。该工程包括输油站点和线路, 其运行体系比较复杂, 影响因素也比较多。所以, 必须根据长输管道的具体状况, 对其进行全面、全面的分析, 制订出一套

全方位的解决方案, 以提高输油能力和提高输油效率。

近几年, 我国的石油长输管道技术得到了进一步的优化和完善, 许多工艺技术也达到了国际领先水平。但在正常使用中, 很容易造成输送管道的腐蚀, 造成局部减薄等问题, 进而造成原油的渗漏, 影响原油的正常输送, 严重的发生爆炸等安全事故。为了保证石油长输管道的安全, 必须对管道的各个环节进行正确的认识 and 把握, 以便采取适当的方法和措施来防止发生事故。

2 加强原油长输管道安全输送的防护技术的有效策略

2.1 加强原油长输管道的规划设计

在石油长输管道的设计中, 设计人员必须进行现场勘察, 获取精确的测量资料, 并及时发现各类隐患。另外, 原油长输管道的设计也要符合国家有关的发展规划和石油资源的分配。具体而言, 在石油管道的整体规划中, 应考虑到下列因素^[2]。

第一, 在选择长、输管道的管径和泵站时, 应充分考虑管道的极限承载能力, 推荐选用优质的管材, 以保证在严酷的条件下能够正常的输送。第二, 是配备双回路, 也可以是双供电。在石油长输管道的设计中, 为保证其安全, 必须按照输送时的功率水平, 采用双回路或双供电方式, 在实际应用中, 还可以采用应急供电, 以保证管道的安全。第三, 建立数据监测, 主要记录热炉、泵等管道中的其他传输设备。对这些装置的操作进行记录, 主要是为了监测其日常操作, 防止发生意外事故。在石油输油管道的设计与规划中, 必须事先了解管道的构造, 并采取相应的预防措施。其工作过程主要是

绘制石油管道,并根据测量数据从经济效益、工程难度等方面进行分析,选择的输水线路应避开高山峡谷、丘陵河流、地震高发区和人口稠密地区。其次,在设计时,要根据实际情况对管道的安全性进行分析,比如,为了增加管道的压力和壁厚,必须选用合适的直径来保证管道的承载力和壁厚,从功率方面来说,必须要有一个内燃机的发电机,或者是紧急的电源,这样才能保证加热炉、水泵等设备的运行效率,同时还需要安装一个安全监控系统进行实时监测。

2.2 加强原油长输管道安全监控系统的设计

原油长距离输油管道由于其自身的位置,必然会受到外部力量的影响,因此,需要对其进行实时监控,以解决管道腐蚀和管道壁磨损问题。通过安装监测设备,利用电力和声学技术对管道进行实时监控,将管道带入人们的视线范围,将事故风险降到最低。

目前,常规的监测方法已不能满足当前管道发展的需要,长输原油管道安全监测系统的开发已成为石油工业史上的一项重大成就。传统的电力输送管道管理方式是以集中式分布为主。然而,由于石油长输管道应采取分层、顺序的控制方法,因此,在对其进行控制时,要建立原油输送中央监控系统。中央控制系统包括两个方面。分层式和序列式的控制。分层控制是对原油的全流程进行分级监控。比如泵站的监控要通过远程控制、分台远程控制、分段远程控制三个层次来监控,三个监控中心的监控重点不同。所谓的序列控制,就是一种保护机制,当第一序列无法掌控原油管道的时候,就会启动第二阶段。与层次控制相比,顺序控制具有更好的安全性。分层控制一是要实现远程控制,在正常情况下,若原油长输管道处于相对稳定的中心控制状态,则表明该站点并未发挥应有的功能。

二是中心远程控制。各站点均配备了相应的电脑,由有关工作人员通过控制台对泵站的实际操作进行实时监控,以仪器上的显示数据为依据,通过按键实现对装置的有效控制,使原油长输管道维修工作更加容易。在设定序列式控制时,应注意下列几个方面:一是保证中央监视能充分地适应不同的环境。对于处理中心而言,其处理功能大大提高了监控的强度和水平,达到了节能、高效、安全运行的目标。在这种控制模式下,站控中心可以对其进行有效的监控,但不能对其进行全面的监控。当中央监控无法正常工作时,站内的监测将立刻为达

到监测目的提供一个很好的依据,在SCADA系统出现故障时,相关人员必须采取相应措施,对主要路段进行有的维护。在维护过程中,对关键区段进行有效的监测和控制,既能提高原油长输管道的安全,又能保证人员的安全^[3]。

2.3 加强安全防护

为了提高原油管道的安全运行,应采取其他安全技术措施。

第一个是电防护。通过计算机和信息技术,可以对有关电器进行监测与保护,在出现电流偏差或其他异常情况下,及时通知控制设备管理中心,保证及时进行维修,及时解决问题。第二种是机械防护。建立监测系统,监测泵站运行状况,并对水泵机组的温度、振动等进行反馈,实现对水泵的保护。第三,防泄放。泄放的防护措施主要是由减压阀实现。该阀具有很好的安全性能,能够实现对它的远程监测。在实际的运输中,当出口和入口的压强低于某一数值时,安全阀会自动开启,保证压力值回到正常状态,从而保证管道的正常工作。第四个是水击保护。设计师们可以将现代资讯科技与水击装置相结合,在管道发生水击的情况下,系统会将实时的资料传输给监控中心,并发出预警,便于管理者在最短的时间内采取相应的措施。

2.4 加强防腐技术

从石油的化学成分上,可以看出,原油中既有硫化物的成分,也有硫分的成分。一般情况下,含硫小于1%的原油,会对管道造成一定的腐蚀,对人体的身体造成危害。所以,对于原来的长输管道,在进行安全运输保护技术管理时,首先要强化防腐蚀技术。通常情况下,采用阴极保护技术来解决原油长输管道的腐蚀问题。采用这种方法进行防腐蚀,必须具备各种必要的条件。首先,金属的表面必须要有一个传导介质,只有这样,它才能有效地保护电流,然后通过传导介质形成一个闭合的回路。然后,围绕着受保护的金属,要保证在其表面和四周有大量的传导介质,这样就可以有效地控制被保护的金属表面上的电流,并且保证它们的均匀性。而且,在管道中使用的金属结构,也要避免出现太过复杂的情况,以免产生干扰。

2.5 加强隐患排查技术

原油长输管道虽然坚固,但很多因素还是会对它造成一定的影响,从而导致安全问题,一旦出现安全隐患,就会大大增加原油运输的风险,随时都有可能造成不可估量的损失。为此,应充分重视

和重视石油管道的安全隐患,并以此为重点,强化检查技术,有效地应用现代检验手段,在指定的时间内严格执行检验,为原油运输的安全提供了重要保证。我国石油长输管道有的埋在地下,有的建在空中,有的横跨山川河流,由于地势的巨大差异,对环境的影响也很大,给安全检查带来了很大的困难。因此,安全隐患的检查和安全检查都需要从多个方面入手,重点是石油埋地管道的检测,并对管道的使用寿命、安全性能进行评估和进行远程监测,强化现场巡查,实现实时保护。同时,石油长输管道的紧急抢修工作也要加强,为了应对原油长输管道的紧急抢修,还需要进一步完善相应的应对措施,一旦出现问题,就必须以最快的速度进行处理。

3 原油长输管道安全输送防护技术的路径

3.1 加强管道的保护力度

随着我国经济实力的提高和石油管道行业的快速发展,必须加强对管道的管理与保护,以保证石油管道的高效运转,促进国内石油的发展。成立专业的保护领导队伍、紧急救援队伍,24h 监控输送管道,一旦发生意外,立即进行维修,以免发生重大安全事故。对于石油长输管道,既要采取有效的防护措施,又要及时、全面地排查安全隐患,要从正面着手,加大管道的防护强度。例如,一旦发现偷油贼,就会严厉的处罚,并将此事上报当地政府,与当地政府加强交流和配合,并做好记录。同时,从有关部门的观点出发,加快制定《石油天然气管道保护法》,并对各级政府的责任进行合理的界定。另外,为了保证原油长输管道的正常使用,还必须对其进行定期的保养^[4]。

3.2 明确安全责任主体

通过对原油长输管道的勘察,可以看出,在石油管道的安全管理中,经常会涉及到大量的人员,而在目前的管道管理工作中,出现了很多问题,但却找不到主管人员。这种现象的产生,主要是由于安全责任的主体比较含糊,一旦发生问题就会相互推卸责任。在石油长输管道的安全运行中,有关部门不仅要优化和完善技术,而且要明确明确的责任主体,做好安全保障工作。具体来说,石油管道的安全问题,是由运营公司承担的,这一点在法律上有明确的规定,各级政府在石油管道的安全管理中也起着举足轻重的作用。针对这两个主题,既要明确各自的责任,又要加强双方的交流和协作,在日常运行中,企业必须要落实好巡视和维护工作,同

时,政府需要关注长输管道,定期监测其安全性,共同做好管道安全的有效保障,构建完善的长效机制。

3.3 建立管道安全评比模式

在管道的传输中,可以根据监测系统获取管道的实际工作情况,一方面可以根据管道的运行状况来判断管道的运行状况,另一方面也可以根据这些数据对管道的工作效率进行评估。依据考核结果,对其在运输中的优缺点进行分析,做到有则改之,无所不用其极。

3.4 提高相关技术人员综合素质

在保证安全生产的前提下,要想预防事故,就必须考虑到人为因素。各有关部门要定期进行安全教育,及时发出安全预警,防止技术人员因操作不当或其他自身因素造成的安全事故。同时,也可以借鉴先进的技术与管理思想,提高企业的经营能力。通过这种方式,既能提高企业的安全技术水平,又能提高有关人员的战略思想,为长输管道的建设做出贡献^[5]。

4 结语

总之,在我国,长输管道被证明是运输原油的重要手段,但由于原油物理性质的原因容易发生爆炸、火灾等安全事故,自然腐蚀也会导致管道泄漏。因此,为避免原油运输过程中发生事故,促进和保障社会发展进程的稳定,需要不断提高输油长输管道的重要性,加强安全运输防护技术,不断提高其水平,同时实施有效的设计,采取多种措施保障运输安全,确保管道安全顺畅地运行,促进石油工业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 何雨珂,孔令圳,王金鑫,王大文,刘正.基于有限元的含腐蚀缺陷原油集输管道剩余强度研究[J].中国安全生产科学技术,2021,17(10):127-132.
- [2] 张鹏,祁庆芳,程利,陈强,蒋玉卓,吕林林.基于CFD的原油集输管道携水流动特性分析[J].油气田地地面工程,2021,40(10):6-10.
- [3] 李会,刘磊.原油长输管道安全输送防护技术[J].石化技术,2021,28(09):36-37.
- [4] 丁杰.原油集输管道在CO₂和H₂S环境下的腐蚀规律研究[J].能源化工,2021,42(04):68-71.
- [5] 崔宝月.长输原油管道危险废物暂存间设计探讨[J].石油化工安全环保技术,2021,37(04):22-24+68+6.