

长输管道焊接施工常见的焊接缺陷及防治要点

李斌

中国电建集团港航建设有限公司

摘要:在我国经济的快速增长的背景下,能源需求正在迅速增长。如何保障能源安全已成为中国经济增长的重要组成部分。目前,长距离管线输送油气资源的模式被广泛使用。管线建设的主要环节之一是管线焊接,但焊缝的验证率很难达到100%。焊接缺陷的存在对长输管道的寿命有很大影响,会导致管道中运输工具的泄漏、燃烧和爆炸,对国家、企业的所有权和人类生活造成很大损失。

关键词:长输管道;焊接施工;焊接缺陷;防治

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.121

引言

近年来,我国能源状况恶化。我国的能源储量很多,但开发和运输的不足严重影响了经济发展。长输管道的建设对缓解我国能源短缺状况起着非常重要的作用。我国面积大,资源分配不均,要积极建设长距离管线。管道运输经济、高效、安全,是运输油气资源的最佳选择。在管线建设过程中,路径选择、管线焊接和管线质量是最重要的方面,尤其是管线焊接。在焊接过程中,由于主观和客观因素的影响,很有可能会发生焊接缺陷。如果不加以控制,运输管道将出现一系列问题,影响油气资源运输的安全。

一、长输管道施工工艺的相关介绍

通常情况下,大口径的长输管道的壁厚大于8拉姆,采用多层焊接工艺,为支撑和充盖采用多种工艺,其中支撑工艺主要包括有多个焊枪的内部焊接机。全自动焊接、STT手动焊接、半自动焊接、手动焊接等,填充盖工艺主要包括全自动焊接、半自动焊接、手动焊接等。由于管道直径相对较大,传输压力相对较高的问题,长距离管道中选定的钢管通常由钢等级大于X60的高碳钢制成,焊接材料通常是具有气体保护功能的固体焊接导线。流量芯丝、弱氢覆盖电极、纤维素覆盖电极等,长距离管线焊接端接头使用的凹槽主要由复合型、U形和V形组成,应根据钢管壁厚等相关参数选择。

二、长输管道焊接过程中常见的焊接缺陷

(一) 气孔缺陷

焊接长距离管道时,熔化的金属固化前熔池中的气体不会及时逸出,因此逃离的气体在管道中形成气孔。根据焊接的不同类型,气孔大小不同,有些是大深度和柱子孔,有些是大面积圆孔,其他气孔损伤较小,甚至倾向于停止开裂。不管气孔的种类,这都会影响后续远距离气孔的使用。多孔性出现的全部原因可以归纳如

下:第一,凹槽及焊接材料在焊接过程中没有及时清洗,这是焊接工艺,给材料表面带来了油污和铁锈等杂质;第二,焊接过程中用于焊接的供应电压不稳定,产生的电流非常不稳定。第三,焊接速度太快,在其他条件下不能满足焊接要求。第四,长距离管道焊接过程中采用的不合理保护方法影响了管道的质量,引起了气孔的生成。

(二) 咬边缺陷

咬边是指焊缝折叠咬肉,主要是储存的金属,在焊接过程中不会覆盖设备的金属凹槽,留下的空间比焊缝边缘的母材小。总的来说,短咬边可能不会产生显著的影响,但是更深的咬边可能会对焊缝的机械性能产生显著的影响。咬边可引起设备有效横截面减小,然后在排空过程中引起应力集中,降低连接强度,使凹槽边缘结构变硬,并缓解开裂。

(三) 未焊透缺陷

长输气管道焊接时发生未焊透的问题,对后面的施工会产生更严重的后果,焊道的有效面积减小,运输效率明显降低。未焊透缺陷是指开孔缺陷的一种,引起更严重的应力集中现象。非焊接缺陷主要是由于以下三个原因造成的:第一,焊接工艺中缺乏规范的边加工使得角度较小,间隙不足,容易导致缺少穿孔;第二,在清洗焊接平面时,磨得太多,导致边缘倒角宽度如此之大,以致形成裂纹现象。管道中一旦形成凹槽,焊接质量就会明显降低。第三,焊接电流较低。

(四) 未熔合缺陷

未熔合是指焊接金属和基本金属的金属在未完全溶解的情况下焊接在一起的缺陷,一般来说,这种未熔合基于三种方式:根部的未熔合、坡口的未熔合和层之间的未熔合,在这三种方式下根部和坡口的未熔合对减少截面轴承面的影响更为明显,从而导致严重的应力集中现象。

三、焊接缺陷的防治要点

(一) 气孔缺陷的防治要点

为了降低气孔形成的可能性,严格控制焊接工艺。首先,需要对焊接电路进行彻底检查,以确保供电电压稳定,包括检查所使用的减压表、加热装置、流量计和其他合适的设备和设备。其次,在焊接工艺中,控制焊接速度,尽可能不要太快也不要太慢,以适应实际需要。对焊接工艺采用适当的保护方法,考虑到焊接工艺中需要注意的问题,并根据这些考虑采用合理的保护方法。

(二) 咬边缺陷的防治要点

为了消除长输管道中的咬边缺陷,可以采取具体的预防措施来消除它:第一,调整焊接参数,防止熔断池地因电流过大、电弧过长和电弧无中心力而沉积不当;第二,调整闭合焊条或焊丝的倾斜角度,避免出现局部气泡现象;第三,施工人员工作时,工作方法应尽可能稳定,运条的摆动力应到位,以避免误差或偏差。

(三) 未焊透缺陷的防治要点

焊接长输管道时,未焊透缺陷较为常见。加强未焊透缺陷管理,加强控制,对于提高长输管道的利用率至关重要。最重要的是,必须仔细打磨焊接前需要焊接的零件,并根据不同的焊缝进行组合,以便于更好的焊接,同时这也可以提高焊接效率,所以焊线或焊条可以轻轻穿透凹槽,避免产生未焊透缺陷。然后,当根焊在焊接过程中不能熔化开口时,根据研磨过程中根的间隙,焊缝参数可以适应整个焊接过程。此外,根据焊接的需要,焊接的电流会提前检查,以确保其符合焊接过程的要求。

(四) 未熔合缺陷的防治要点

对于未熔合,需要特别注意,因为未熔合是决定长输管线质量的关键因素之一,在焊接开始前,需在边倒角两侧50厘米内清洗油、漆、锈蚀等异物,并在现场进行层之间的清洗工作。当焊接电弧时,延长电弧并应用低速焊接,以达到局部加热的效果,使基本金属能够完全熔化,然后焊接,除了控制焊条的倾斜角度和运输速度之外,还要随时注意基本金属的熔化。

四、强化长输管道焊接施工质量的有效措施

(一) 强化焊接管理

长输管道的焊接工作在进行时,应充分分析焊接故障的原因后,结合实际情况,很好地进行管理工作,特别是对焊接技术人员的管理,有必要集中精力加强控制。第一,参与主管管线焊接的焊接工人必须具备相应的工作技能,能够熟练操作焊接机械,熟悉各种焊接方法,具备焊接实践经验;第二,焊接工人必须有一定的责任感,严格按照焊接标准和工艺进行每项工作,有效保证主管管线的焊接质量,达到焊接标准。

(二) 焊接技术优化

优化焊接技术可以有效地降低焊接误差的可能性,在焊接主管线时,影响焊接质量的原因有很多,其中湿度和气候环境引起的行为影响导致主管线焊接破裂。例如,在困难的自然条件和大风条件下进行焊接工作,在使用焊丝进行焊接时,采用了能够承受一定风力强度的半流形焊接技术。焊接长管线时,要注意焊接的整体质量,终端时要用反向电弧工艺填充电弧坑,有效防止焊接裂纹的发生。

(三) 选用焊条以及相关处理

分析了长输管道焊接的发展情况后,采用纤维素型的焊条焊接大部分打底焊道,盖面焊道和其他焊道主要是用碱性焊条进行焊接。通过大量的实验证实了这种焊

接方法,可以有效地减少焊缝中氢混合的发生,从而保证和提高焊缝质量。由于电极产生水分,湿度导致焊接过程中氢混合,因此在焊接前应按照相关规则对电极进行严格处理,进行焊接前工作,减少和避免由于电极原因引起的焊接误差,提高焊接质量,降低破裂的可能性。在实际焊接过程中,有必要提高氢含量低的干电极的温度,降低焊缝中的氢含量,降低长输管道裂纹的可能性。

总之,长输管道焊接过程中容易出现各种问题,管线焊接的快速预防有助于进一步减少缺陷的可能性,从而确保长输管道的正常运行。第一,为了加强建设人员的素质教育。建筑工人是直接使用焊接工艺的职员,本身的工作水平与焊接质量直接相关,因此需要不断加强员工的专业培训,提高质量。第二,加强长输管道焊接的质量检查。通过多种方法确认焊接质量,确保长输管道正常使用。最近质量检查主要采用焊缝无损测试和管道耐压测试两种方法。x射线探伤检测和超声波探伤检测用于焊缝无损测试。

五、结束语

综上所述,近年来焊接技术不断开发和完善,对我国长距离管线建设有很大帮助,进一步提高了焊道一次焊接的成功率。但是,第一次焊接的合格率仍然低于百分之百,部分焊接缺陷仍然存在,需要紧急解决。焊接缺陷对长距离管线的服务寿命有很大影响,会导致管线运输工具的燃烧、泄漏、爆炸等,这必然会对人们的安全和企业和国家财产的安全产生很大影响。长距离管线的焊接质量不仅与焊工的焊接设备和技术有关,还与材料、气象条件和地形等外部因素有关。为了避免上述危险,为了保障能源生命线的安全性和社会经济建设,有必要详细分析和研究一般焊接缺陷,并制定相应的预防措施。

参考文献

- [1]徐振雷.长输管道施工常见焊接缺陷质量控制措施分析[J].全面腐蚀控制,2019,33(6):40-42.
- [2]邵华,王旭.试论管道施工常见焊接缺陷及其控制措施[J].冶金与材料,2018,38(6):99-100.
- [3]杜柏霖.长输管道焊接施工技术及其防腐层保护措施[J].全面腐蚀控制,2019,33(05):73-74.
- [4]魏云龙,李康,孙宏召.长输管道施工中常见焊接缺陷及防治探讨[J].石化技术,2018,25(06):304.
- [5]薛大帅,王影.浅谈长输管道施工中常见焊接缺陷及防治措施[J].中国石油和化工标准与质量,2016,36(22):16-17.
- [6]刘光云,王义.长输管线环焊缝焊接缺陷的产生及防止[J].焊接技术,2010,09:65-66.
- [7]韩杰.浅谈长输管道焊接工艺和焊接质量的控制[J].中国新技术新产品,2013,07:163.