

石油天然气管道焊接质量及技术研究

刘 涛

长庆油田分公司第十采油厂, 甘肃 庆阳 745100

[摘要]管道在石油天然气运输中有着非常重要的作用,是连接输油管和储油罐的纽带,它可以将原油和天然气从一个地方输送到另一个地方。随着我国经济的不断发展,对于石油天然气的需求也越来越大,而石油天然气管道的焊接质量是保障管道运行质量的关键,因此必须加强对石油天然气管道焊接技术的研究,提高焊接质量。以下首先分析了石油天然气管道焊接中存在的问题,然后针对这些问题提出了一些改进措施和建议,希望通过提高焊接技术来保证石油天然气管道的质量,进而提高我国在石油天然气运输领域中的竞争力和地位,促进我国经济健康、稳定发展。

[关键词]石油天然气管道;焊接质量;技术研究

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9397

中图分类号: TE973.3

文献标识码: A

Research on Welding Quality and Technology of Oil and Natural Gas Pipelines

LIU Tao

No. 10 Oil Production Plant of Changqing Oil Field Branch, Qingyang, Gansu, 745100, China

Abstract: Pipeline plays a very important role in oil and gas transportation. It is the link between oil pipeline and storage tank. It can transport crude oil and natural gas from one place to another. With the continuous development of Chinese economy, the demand for oil and gas is also increasing. The welding quality of oil and gas pipelines is the key to ensuring the quality of pipeline operation. Therefore, it is necessary to strengthen research on welding technology for oil and gas pipelines and improve welding quality. The following first analyzes the problems existing in the welding of oil and gas pipelines, and then proposes some improvement measures and suggestions to address these issues. It is hoped that by improving welding technology, the quality of oil and gas pipelines can be guaranteed, thereby enhancing Chinese competitiveness and position in the field of oil and gas transportation, and promoting the healthy and stable development of Chinese economy.

Keywords: oil and gas pipelines; welding quality; technical study

引言

管道焊接技术在我国石油天然气行业中是非常重要的,随着我国经济的快速发展,对于石油天然气的需求量越来越大,管道焊接是石油天然气管道运行中最为重要的环节,因此,加强对焊接质量与技术的研究尤为重要。

1 管道焊接存在的问题

1.1 管道焊接技术不够成熟

石油天然气管道焊接过程中,由于需要在高温下进行,因此存在一定的风险。这就需要相关人员对焊接技术进行改进,以提高管道焊接质量。我国对石油天然气行业中的焊工进行了多次培训和考试,但是由于我国在石油天然气焊接技术上还不够成熟,所以还是存在着一些问题。这些问题主要表现在:第一,工人们在进行焊接时缺乏必要的安全意识;第二,工人们没有掌握正确的操作方法;第三,工人们不能够严格按照规定进行操作。

1.2 管道焊接材料质量不过关

为了保证石油天然气的运输安全和效率,我国对石油天然气行业中所使用的材料进行了严格要求。但是由于一些施工企业对材料没有进行严格管理,导致一些劣质材料进入到石油天然气行业中。这些劣质材料主要表现在两个

方面:一是一些不合格的材料进入到石油天然气行业中;二是劣质材料本身存在质量问题,比如存在着杂质和杂质过多等问题。

1.3 焊接设备落后

随着我国经济的快速发展和科学技术的不断进步,我国的管道焊接技术也得到了不断发展,但是在这一过程中也存在着一些问题。首先是一些传统落后的设备依然在使用;其次是一些先进的设备不能充分发挥其作用;最后是一些现代设备虽然价格昂贵却不能充分发挥出其作用。

1.4 施工人员素质较低

工人员作为管道焊接工作中的重要环节之一,对于石油天然气管道焊接质量有着非常大的影响。但是在实际工作中,很多施工人员没有经过专业培训就直接上岗进行作业;一些施工人员不具备一定的专业知识和技能就参与到其中;还有一些施工人员甚至不具备相关证书就参与到其中。这些行为都严重影响了管道焊接工作质量。由于石油天然气行业对焊工要求较高,而且大多数焊工都没有经过专业培训和考核就直接上岗进行作业;一些焊接工作人员存在着各种各样的问题,比如工作态度不端正、不认真负责等;还有一些焊工不遵守相关规定进行操作,甚至有的

焊工在操作时出现了错误或事故;此外还有一些焊工没有严格按照规定进行焊接操作,最终导致石油天然气管道出现了质量问题。

1.5 监管不到位

石油天然气行业在我国经济发展中发挥着重要作用,因此也受到了国家和社会各界人士的广泛关注和重视。在管道焊接工作中也存在着一系列问题:首先是对石油天然气管道焊接质量不够重视;其次是对管道焊接工作缺乏必要的监督;最后是没有进行有效管理。

1.6 总结

为了保证石油天然气管道焊接质量,保证石油天然气行业健康稳定发展,在实际工作中必须采取有效措施进行解决:第一,提高对于石油天然气管道焊接质量重要性的认识;第二,严格按照相关规定对石油天然气管道焊接工作进行管理和监督;第三,加强对石油天然气管道焊接质量的管理和监督。

2 石油天然气管道焊接质量影响因素

2.1 焊接材料

在石油天然气管道焊接中,焊接材料的质量会对焊接质量产生影响,因此应该选择合格的焊接材料。石油天然气管道在进行焊接时,需要选择合适的焊条和焊丝,同时还需要选择合适的焊接方法,在管道焊接前,需要进行严格的检查,确保焊接材料符合相关规定。为了保证石油天然气管道的运行质量,在进行管道焊接时,应该选择适合的焊条和焊丝,如果在选用焊条时不合理,就会导致石油天然气管道出现裂纹等问题。具体来说,应该从以下几个方面入手:第一,选择适合的焊条。石油天然气管道在进行焊接时,需要选择适合的焊条进行焊接。在选择焊条时,应该对焊条的熔敷金属进行分析和研究。根据石油天然气管道的工作环境和使用要求来选择合适的焊条。比如:在低温环境中进行焊接时,应该选择低氢焊条;在高温环境中进行焊接时,应该选择低合金焊条;第二,选择合适的焊丝。比如:在进行石油天然气管道焊接时应该采用氩弧焊;第四,检查好焊条和焊丝^[1]。

2.2 环境温度

如果环境温度过低,就会导致石油天然气管道出现冷裂纹的情况,从而影响到石油天然气管道的运行质量。因此,在进行石油天然气管道焊接时,应该将环境温度控制在一定范围内。一般情况下,环境温度低于 20℃时,石油天然气管道的焊接质量就会受到影响。在高温和低温的环境下进行焊接作业,就会导致焊接接头出现裂纹的情况。一般情况下,环境温度在 10℃至 25℃之间是比较适宜的。

2.3 焊接速度

在石油天然气管道焊接时,应该选择合适的焊接速度,以保证石油天然气管道焊接质量。如果空气中的湿度较大,就会导致石油天然气管道出现生锈或者是腐蚀的情况。一

般来说,在进行石油天然气管道焊接时,应该选择小电流进行操作,以此来减少空气中氧气进入到石油天然气管道内部的情况。为了保证石油天然气管道焊接质量和效率,在进行石油天然气管道焊接时,应该注意以下问题:首先,在进行石油天然气管道焊接时,应该选择合适的材料、制定合适的施工工艺;其次,在进行石油天然气管道焊接时,应该保证焊接速度和空气中氧气进入到石油天然气管道内部之间的关系得到平衡;最后,在进行石油天然气管道焊接时,应该按照相应的施工工艺进行操作^[2]。

2.4 总结

石油天然气管道焊接质量受许多因素的影响,这些因素包括:(1)焊接材料。石油天然气管道焊接材料主要有焊条、焊丝等,如果选择的焊条和焊丝质量较差,就会导致管道焊接的质量受到影响,从而影响到石油天然气管道的运行质量;(2)环境温度。石油天然气管道焊接时,环境温度和焊接质量有着直接关系,如果温度过低,就会导致石油天然气管道出现冷裂纹的情况;(3)焊接速度。在石油天然气管道焊接时,速度过快会导致空气中的氧气进入到管道内部,从而影响到焊接的质量;(4)施工工艺。石油天然气管道在进行焊接时,应该严格按照相应的施工工艺进行操作,如果施工工艺不合格,就会对石油天然气管道的运行质量产生影响;(5)人为因素。施工人员进行焊接时,如果工作态度不认真、责任心不强,也会影响到石油天然气管道的运行质量。

3 影响石油天然气管道焊接的因素

3.1 热裂纹

热裂纹是石油天然气管道焊接过程中最常见的一种缺陷,主要表现为焊缝中出现贯穿整个焊缝的、断续出现的、分布不均匀的裂纹,它的产生原因主要包括以下几个方面:①焊件的化学成分不合格,或焊接时焊材受潮,焊条中含有较高浓度的硫、磷等杂质元素;②焊接环境温度过高,导致焊接材料熔化过快,焊缝金属来不及凝固而形成热裂纹;③焊件或焊条在热处理时,未及时进行完全冷却或冷却速度过快导致结晶裂纹产生。④焊接接头部位受到结构缺陷、应力集中和腐蚀等因素影响。热裂纹产生原因的预防措施主要有:①严格控制焊接材料的质量,杜绝硫、磷等杂质元素含量超标现象出现;②选择合适的焊接工艺参数和操作方法,避免坡口两侧形成较大的温差;③严格按照规定和标准进行焊接,在焊接过程中要时刻保持一定的焊机电压和电流值,避免因为焊机电压过低或电流过大导致热裂纹产生^[3]。

3.2 未熔合和未焊透

在石油天然气管道焊接过程中,如果未熔合和未焊透的缺陷存在,会对石油天然气管道的质量造成严重影响。未熔合和未焊透的产生原因有很多种,比如焊接电流太大、焊接速度太快、电弧电压太高、焊丝偏斜等。在焊接过程

中,如果出现上述原因,会导致焊件之间形成间隙,这会影 响熔池的形成,降低了焊缝金属和母材金属之间的接触 面积。同时,未熔合和未焊透会使得焊接接头在力学性能 方面出现异常,比如焊缝的力学性能降低。造成未熔合和 未焊透缺陷的主要原因有以下几点:①焊件的坡口角度不 当、咬边、过大或过小等。②焊接电流太大、电弧电压太 高或电弧长度过长等。③焊条角度不正确。④坡口表面有 污物等。⑤焊工操作不规范等。⑥焊接速度太快或者预热 温度不够等。⑦焊丝偏斜或使用不合格的焊丝和焊剂等。 ⑧焊前预热不当或焊后热处理不当。⑨焊接规范选用不当, 电流太小、电弧电压太低、焊接速度太快等。⑩保护气体 的纯度不够或流量不足,或者使用了错误的保护气等。针 对未熔合和未焊透缺陷产生原因,可以采取以下预防措施: ①对焊件进行预热,采用合适的焊接速度,焊接电流要适 当增大,使熔池充分冷却;在焊接过程中要选择合适的保 护气体,并控制好保护气体的流量和纯度;在焊接前要清 理坡口和坡口周围的油污、铁锈等杂物;在焊接过程中要 保持熔池金属以及焊缝金属之间保持良好的接触面积;在 焊接结束后要及时清理坡口附近残留的焊渣和熔渣;在焊 接过程中要对焊缝进行清理,并及时修复未熔合和未焊透 缺陷。②对焊工进行技术培训,严格按照规范进行操作; 对于未熔合和未焊透缺陷应采用有效措施进行预防^[4]。

3.3 焊缝裂纹

焊缝裂纹是指在焊接时,由于材料本身存在缺陷、焊 接应力过大、焊接结构不合理等原因而导致的焊缝内部或 表面出现裂纹的现象。根据石油天然气管道的实际情况, 可以将焊缝裂纹分为以下几种:(1)由于焊接应力过大而 产生的焊缝裂纹,在石油天然气管道的实际焊接过程中, 由于外部应力过大或者焊件不平整等原因会使焊件出现 裂纹。(2)由于温度变化过快而产生的焊缝裂纹,由于温 度变化过快会导致焊接时热输入量增加,当达到一定程度 时会使管道产生裂纹。(3)由于应力集中而产生的焊缝裂 纹,由于应力集中会使焊件在焊接时产生应力集中现象, 当该应力超过材料承受极限时就会使焊缝出现裂纹。比如 由于裂纹没有及时进行修复而导致管道被破坏等。针对不 同的裂纹问题,可以通过改变焊接工艺参数、提高焊接质 量、选择合适的焊接材料等方式来进行预防。

4 提高焊接技术的措施

4.1 提高焊接人员的综合素质

提高焊接人员的综合素质,加强对焊接人员的技术培 训。在焊接前,要对焊工进行培训,使其掌握必要的焊接 技术,这是保证石油天然气管道焊接质量的重要环节。在进 行培训时,要选择专业的培训机构,严格按照规范对焊工进 行技术培训,使其熟练掌握各项技术参数和操作流程。在对

焊工进行考核时,要根据焊接技术的实际情况来进行考核^[5]。

4.2 严格控制焊接材料的质量

在对石油天然气管道焊接过程中,要严格控制焊接材 料的质量。这是保证石油天然气管道焊接质量的关键。在 选择材料时要选择正规厂家生产出来的材料,并且在施工 过程中要严格按照规定和标准进行操作。

4.3 采用合适的焊接工艺

在石油天然气管道的实际焊接过程中,要根据管道规 格、管材材质、管道壁厚等参数来确定合适的焊接工艺。 比如对于管径小于等于 DN200mm 的管道,可以采用手工电 弧焊进行连接;管径大于 DN300mm 的管道,可以采用氩弧 焊进行连接;对于厚壁钢管可采用焊条电弧焊或埋弧焊进 行连接;对于厚度大于等于 4 mm 的钢管则可采用气体保 护焊或埋弧焊进行连接。

4.4 加强对石油天然气管道焊接过程中焊缝缺陷产 生原因和预防措施的研究

为了避免石油天然气管道焊接过程中出现质量问题, 可以通过对焊缝缺陷产生原因和预防措施进行研究来提 高石油天然气管道焊接质量。比如在进行管道安装时,要 对焊缝进行全面检测,严格检查其缺陷是否存在。

5 结语

总之,石油天然气管道的焊接质量是影响管道运行质 量的关键,因此必须加强对石油天然气管道焊接技术的研 究,提高管道焊接质量,保障石油天然气管道的运行。并 且由于管道焊接的质量直接决定了石油天然气管道能否 安全、高效地完成输送任务。所以,对于石油天然气管道 的焊接质量及技术进行研究,并在此基础上提出相应的改 进措施,是保障我国石油天然气管道安全、高效运行的重要工作。

【参考文献】

- [1]张明安.油田管道焊接工艺与质量控制措施探讨[J]. 中国设备工程,2023(6):124-126.
 - [2]齐晨光.提高油气管道全自动焊低温工况下焊接一次 合格率的技术措施[J].油气田地面工程,2023,42(2):78-84.
 - [3]陈东.天然气长输管道工程施工建设质量管理研究[J]. 中国石油和化工标准与质量,2022,42(23):21-23.
 - [4]任建志.天然气长输管道焊接裂纹及防范措施研究[J]. 化工管理,2022(18):114-117.
 - [5]吴建宏.探讨石油、天然气管道焊接工艺现状及展望 [J].新型工业化,2022,12(3):218-220.
- 作者简介:刘涛(1979.7—),毕业院校:西安石油大学, 所学专业:工商企业管理,当前就单位:长庆油田分公 司第十采油厂生产保障大队,职称级别:电焊工高级技师。