

管道焊接工艺技术及质量控制措施

李文状 赵惠荣

山西省长治市惠丰机械工业公司 山西长治 046000

摘要: 焊接技术在管道建设中非常重要, 质量控制管理非常复杂, 涉及的因素很多, 需要各方的配合。管道焊接工艺已经从手工焊接发展到自动焊接, 现在最常用的是气体保护半自动焊接方法。随着建设规模的扩大, 高效的焊接技术和优质的焊接技术是管道建设顺利开展的关键, 本文主要讨论管道焊接方法的质量控制措施。

关键词: 管道; 焊接工艺; 质量控制

Pipeline welding technology and quality control measures

Wenzhuang Li, Huirong Zhao

Huifeng Machinery Industry Company, Changzhi 046000, Shanxi Province

Abstract: Welding technology is very important in pipeline construction, quality control management is very complex, involving many factors, need the cooperation of all parties. Pipeline welding technology has developed from manual welding to automatic welding, now the most commonly used is gas protection semi-automatic welding method. With the expansion of construction scale, efficient welding technology and high quality welding technology is the key to the smooth development of pipeline construction. This paper mainly discusses the quality control measures of pipeline welding method.

Keywords: Pipeline; Welding process; The quality control

持续的经济大量消耗能源, 石油作为重要的战略资源, 对国家发展至关重要。石油化工管道是输送天然气和化学品的主要设备。随着需求的增长, 给石化管道设施也带来了重大挑战。目前, 管道焊接存在诸多弊端, 常伴有裂纹出现, 极大地影响了管道焊接的质量。选择可靠的石化管道焊接工艺并采取适当的质量控制措施, 将有助于石化工厂提高生产效率, 并优化所用管道的运营能力。在这个特定的工作流程中, 技术人员充分考虑了石油化工行业的生产要求以及管道焊接工艺的适用性和管道的设计特点, 并在使用该工艺时描述了具体的工艺流程, 并加强了与这个问题有关的研究。

一、管道焊接质量的主要缺陷

1. 裂纹

当金属在焊接过程中受损时, 可能会破裂, 裂纹主要发生在关节处。如果管道没有完全连接, 就会出现裂缝, 常见的裂纹有液化、延迟和结晶。在焊接过程中, 局部温度升高。焊接完成后, 局部温度缓慢冷却。如果不按规定焊接, 结晶的概率很大。焊接完成后, 通常会

定期出现螺旋裂纹。由于焊接后裂纹具有特定的塑性, 使裂纹收紧, 在此背景下, 裂纹不断扩大, 影响管道的安全和正常运营。

2. 未焊透

未焊透是管道焊接中最常见的错误之一。未焊透的原因包括: (1) 管道水平面的过度清洁会在焊缝中产生难以接近的凹槽。(2) 切槽质量不规范, 角度太小, 钝边太厚。(3) 在焊接过程中, 操作人员没有严格按照焊接工艺进行, 所以效果不好。焊接过程中电流过高, 焊深过低, 线路输入功率不足^[1]。

二、管道焊接前准备工作

(1) 从事焊接生产的工人必须持有官方部门颁发的工作证, 并在开始焊接工作前学习施工程序和相关工作程序。(2) 焊接质量的无损检测和全面评定应由二级及以上资质的专业人员进行。如果检测结果不合格, 不可再进行施工。(3) 切割焊缝或开槽时, 应注意以下几点。该项目建设中使用的管道将需要加工并用氧气和乙炔燃烧以填充凹槽, 必须使用研磨机从凹槽中去除炉渣和氧

化物,直到露出下面的金属光泽,并且所有碎屑都已彻底清洁。然后用打磨机去除灰尘等,需要确定凹槽的形状,并根据图纸进行建造。如果没有明确的设计规则,可以根据以往的经验来做。(4)对焊时应注意以下几点:调整管道时,应将内壁熔化,使位移不超过总厚度的10%。在这种情况下,应在2毫米范围内进行检查。间隙相当大,需要采取有效措施将其减小到所需大小。不能对焊缝进行大的调整,也不能用火烘烤或加热膨胀以适应接头。定位焊接过程与正式焊接完全相同。定位焊时,分布必须恒定,不得有毛刺或焊接缺陷。(5)焊接接头的检查和处理。在焊接管道之前,请确保要焊接的配件清洁且状况良好。如果焊缝的清理不符合适用标准,施工人员必须采取有效的清理措施。为防止焊接接头表面形成氧化皮,在焊接接头附近清除油脂和研磨材料。如果不对焊接接头进行检查和清理,焊接完成后管道的焊接部分可能会出现裂纹,无法有效保证整个管道的质量。

三、石油管道焊接工艺技术分析

石油管道焊接有几种常见的焊接工艺。为了更好地控制焊缝的质量,必须结合某些焊接方法并分析焊接方法的关键点。因此,输油管道焊接中,常用的焊接方法主要有:

1. 手工下向焊接技术

手工焊接是一种常用的管道焊接方法。焊接顺序:根焊、热焊、填焊、轮胎焊。根部焊接工艺主要采用直条焊接,如果熔孔长,间隙大,要防止因高温而熔接。如果在焊接过程中接触到焊料层的厚度,那么转接杆就会晃动。焊接完成后,确保焊道尺寸小于坡口0.6mm。轮胎焊的使用可以有效保证焊缝的纯度和稳定性,并通过使用主要的振动焊接方法提高硬度。

2. 全自动下向焊接技术

该技术用于管道焊接时,热源为电弧,电弧主要用于熔化焊丝和钢管。为有效隔离焊接过程中的有毒气体,将保护气体源源不断地输送到焊接部位,保护焊接部位,有效提升生产效率,由于操作的复杂性低被广泛应用。

3. 组合焊技术

为确保焊接质量达到预期标准,施工人员可以先焊接管道组件,然后使用各种焊接工艺继续焊接。在正常情况下,可以使用纤维素电极来焊接导管。如果要焊接底部,填充物焊接方法焊接顶部。焊接时,管壁相对较小。厚层焊接大大增加了厚度,浪费了施工时间,管道焊接工程未在规定时间内完成。因此,在焊接管道时,施工人员必须根据实际情况选择最有效的焊接方法。如

果管壁较厚,可采用上下双方向焊接法焊接^[2]。

4. 低氢焊条下向焊技术

低氢焊条向下焊工艺在使用低氢焊条的焊接工艺中非常重要,金属熔炼工艺要求严格控制焊缝中的氢含量。由于这种焊接工艺在低温下具有很高的耐久性并且不会造成破损,因此可以有效地用于容易腐蚀或低温的环境中,但这种工艺不能单独使用,必须与其他技术同时应用,以便更好地防止硬熔、松动和穿透。

5. 冷金属过渡焊技术

CMT方法是从短路传输研究中发展起来的一种新方法。具有许多其他工艺不具备的优势,包括减少焊接过程中产生的热量、防止放气和爆炸以及焊接粗糙度等。此外,可以精确控制焊接参数,确保焊接精度高、速度快。

6. 搅拌摩擦焊技术

FSW技术是一种广泛应用于汽车和航空航天工业的焊接方法。FSW技术主要是利用特制的涡流头对焊缝面进行旋转翻转,插入高速焊缝部位,将焊缝部位加热至热塑性状态,对两个焊缝面进行加热。在搅拌摩擦的影响下,熔融的金属材料膨胀成金属之间的牢固的固体结合。这种方法的优点是形成的焊缝没有裂纹、焊渣和气孔等缺陷,焊缝的强度和应力高。

7. 激光焊接技术

激光焊接是最近出现的一种新型焊接技术。激光焊接由于设备成本更低,生产效率提高,被广泛应用于新能源汽车产业的焊接。激光焊接的优点是可以保证焊接后的板材变形。同时,焊缝非常美观、自然、稳定、密封,非常适合生产,可以使车身正朝着更轻、更高性能的方向发展。然而,由于激光焊接设备价格昂贵,目前它们的用例并不多。

四、管道焊接工艺质量控制策略

目前我国管道技术发展还不成熟,人员工作能力薄弱,相关规章制度不完善,人员管理对焊接过程管理不严。在这种情况下,企业应在实际工作中加强对各接口的核查,加强对焊接人员的管理,同时不断完善各项政策法规,为我国焊接技术发展做出贡献。

1. 从焊接施工人员方面强化工程质量的控制

鉴于焊接人员总体上对提高焊接质量有很大的影响,为了加强管理,有必要在焊接生产中加强对焊接厂家的管理,加强评估了解现状,快速有效地提高技能水平,并适应挑战。因此,要加强焊工焊前的技术检测,加强现场培训和分析,确保最高标准的焊接质量。另外,

焊接前要加强与焊接人员的沟通,落实和优化焊接工艺方案,进一步提高焊接质量。在整个焊接生产过程中,焊工必须注意焊接质量控制,避免焊接工艺质量不达标影响整个管道的焊接质量^[3]。

2. 焊接前的预热处理

在通道内进行焊接前,必须严格按照相关操作规范对要焊接的零件进行预热。在预热过程中,需要按标准检查预热温度,焊前预热可有效防止焊接时工件产生裂纹。

(1) 明确焊接技术的技术标准

从目前的情况来看,我国对于长输管道的建设没有明确的规章制度,目前还没有比较全面的管道建设技术标准。大多数制造单位需要制定自己的管道焊接技术标准和功能规范。因此,在管道焊接施工前,生产部门必须描述自己的系统设计,制定完整的焊接工艺流程,使管道焊接工程能够顺利、高效地进行。

(2) 要落实合理的质量控制检测机制

现场质量控制检测是保持焊接工艺技术水平的重要途径。基于全面的实时检查机制,可以提高应用参数的准确性和焊接过程的进度,及时应用最新焊接技术的动态参数,比较焊接过程中的要点是否达标。

(3) 要健全质量管理机制

必须对焊接设备进行控制,以减少人为因素对焊接过程质量的影响。为避免维修,无论管道装配或电焊工艺的工作点是否符合质量标准,都必须检查工作流程,以确保安装的焊接工作流程符合技术标准。

3. 加强监督管理工作

管理人员在检查过程中应时刻关注员工的工作环境,按照规章制度进行检查,确保管道焊接作业的安全和规范,确保涉及的工人在生产过程中继续工作并能够工作。此外,必须按照现行的安全、公平、标准化生产的规章制度,要求管理人员检查建筑材料,以确保公司工作中的技术机密性。焊工在焊接过程中必须严格遵守技术要求,检查焊缝尺寸,正确遵守标准设计和安全措施。

4. 焊接过程中的质量控制

(1) 做好进度控制

在焊接工作的过程中,有必要建立一个时间表来监控施工进度,这不仅是对施工进度的有效控制,还可以对施工质量加以管理。如果设计的质量令人满意,就可以更加合理地工作。每个焊接过程都经过检查,以确保每个过程都符合质量要求,并且整个焊缝都符合质量标准。

(2) 做好温度控制

预热焊缝母材时,通道温度应低于180℃,通道层间温度应低于300℃。检查管道特定部分的管道预热温度和层间温度,以确保焊缝质量合格。不同材质的管材具有不同的层间温度,碳钢高压管中层温度应为250℃。与碳钢高压管相比,不锈钢管或镍管不需要过多加热,中间层温度应为150℃。合金钢管和附加钼钢管焊后应热处理30分钟,温度应保持在300~500℃。

(3) 做好线能量控制

焊接时检查电压或电流等,按焊接要求工作,确保焊接时输入功率不超过标准线能量,可能达不到焊接质量要求。在高效运行中,通过调整焊机的相关参数、评估焊机的运行条件、评估其是否符合设计要求、计算焊接速度来估算线路的能量。以上条件符合相关标准的,可以进行焊接^[4]。

5. 焊缝检测

(1) 外观检测

第一,焊缝与母材的过渡必须光滑,焊缝表面不得有气孔、裂纹、夹渣等缺陷。如果发现缺陷,必须立即纠正,使其符合标准。第二,焊缝的余高不能超过3mm,且其宽度比坡口处的增宽不能超过4mm,即每侧增宽不能超过2mm。第三,焊缝的咬边深度应控制在0.5mm以内,其两侧咬边的总长应不可超过焊缝总长1/5,同时也不能小于40mm。第四,焊缝外观未通过认证的,应及时修复,直至通过认证。否则,将禁止进一步的建设工作。

(2) 探伤检测

焊后应按适用标准进行X射线检查,检查等级应按现行检验规范确定。现场检测人员必须审查和评估结果,以确定是否符合资格。此外,检查记录必须随时完成,以供日后审查。

6. 强化焊接材料质量的控制

此外,应加强对焊材的质量控制,兼顾焊接人员的质量控制。只有科学合理地选用焊材,才能进一步提高焊接质量。因此,加强焊材的质量控制和管理显得尤为重要。在任何焊接结构中,都需要加强对材料的质量控制,并考虑到温度、湿度、风等因素的影响,加强焊接保护。因此,在进行焊缝之前,要加强防护,按要求制定严格的焊接计划,尽可能推进使用原材料的焊缝质量控制。

7. 优化焊接环境

受益于管道焊接工艺的底层技术,应特别注意焊接工艺的工作环境,以优化相应的工艺,确保焊接工艺符

合安全标准。(1)认真控制焊接操作温度,按标准和工作要求调整温度和温度参数,避免低温或高温对焊接工艺的影响;(2)为了避免风速对焊接火焰精度的影响,还需要控制风速,特别是在极端条件下,使用外部辅助装置创造稳定的焊接条件^[5]。

8. 积极引进新技术和新设备

传统的焊接技术和焊接设备将无法满足未来的石油生产要求。因此,为保证油田焊接的有效质量,有必要加快引进新技术、新工具,提高焊接管道的建设水平。现有的焊接设备必须升级,以承受焊接操作日益困难的条件。同时,要加强对现有焊接设备的管理、维护、检查和定期检查,还可以采用新的焊接方法来提高管道焊接质量。随着先进技术的引入,可以简化各种施工数据的分类和存储,并集成数据管理功能,提高施工工作的效率。加强交流人才队伍建设,积极引进人才,多渠道提高人才科研水平,鼓励员工克服困难,改进现有的焊接方法,确保管道焊缝美观、平整,可以满足石油的运输要求。石油开采企业增加了对新技术开发或设施配置的投资,重视数字化、智能化建设,使用最先进的焊接技术^[6]。

五、结束语

鉴于石油管道涉及过多的介质,对焊接项目进行良好的质量控制以确保管道结构的顺利发展非常重要。通过采用科学合理的焊接工艺和技术,实施相应的质量管理体系,严格遵守相关规章制度和操作标准,全面提高焊接人员的专业水平,系统地提高管道质量,防止出现安全事故。

参考文献:

- [1]张卫财,姜仁清,武广伟.管道焊接工艺技术及质量控制措施研究[J].绿色环保建材,2018(05):151.
- [2]刘添.管道焊接工艺技术及质量控制措施探讨[J].科技风,2018(32):140.
- [3]王剑.管道焊接工艺技术及质量控制措施[J].中外企业家,2018(18):129.
- [4]韩晓旭,韩静杰.管道焊接工艺技术及质量控制措施探讨[J].居舍,2019(10):171+166.
- [5]常小芳.管道焊接工艺技术及质量控制措施探讨[J].电子制作,2015(07):220-221.
- [6]刘伟.管道焊接工艺技术及质量控制探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(20):10-11.