

# 长输管道建设中焊接技术的探讨

许可

长春市机械工业学校

**[摘要]**在石油工业发展过程中长输管道的建设至关重要。为了保障长输管道的建设质量,需要加强长输管道建设过程中的焊接控制工作。在研究中,可以从长输管道建设焊接技术的应用现状出发,分析在焊接过程中存在的具体问题。并对长输管道建设中焊接技术的操作重点进行全面把握。利用科学合理的焊接质量控制措施,提升长输管道建设过程中的焊接技术水平。

**[关键词]**长输管道;施工要点;焊接要点

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.1058

## 前言

在油气行业发展过程中需要重视管道建设工作,受不同因素影响,长输管道建设存在一些问题。目前,长输管道建设工作仍然不完善,尤其是长输管道焊接方面存在严密性不足的问题,可能会导致油气资源在运输过程中出现泄漏现象引发火灾甚至爆炸。在长输管道焊接过程中,必须对相应的焊接操作要点进行全面把握,提高长输管道焊接质量。

### 一、长输管道建设焊接技术应用现状

现阶段,我国长输油气管线在施工过程中利用高性能管线钢,可以提高管道建设水平。在该钢材应用过程中,可以利用超纯净冶炼、现代控制控等技术提高原材料的性能。在长输管道建设中,焊接操作是其中的关键环节,焊接质量会直接影响长输管道的安全水平、使用寿命<sup>[1]</sup>。目前,在管线钢焊接技术应用中,需要对其操作标准和要求进行全面把握,为了保证能够满足不同类型的具体需求,在管道制造中,一般会利用直缝电阻焊和螺旋焊缝、自动焊制造技术等生产不同规格的管道。在管道安装过程中,还需要对野外焊接环境进行充分考虑,对各种焊接施工技术全面应用。

传统手工焊主要以焊条电弧焊、压电联焊为主。这些焊接操作效率比较低,技术性相对较强,受操作人员专业水平和焊接环境的影响相对较大,会直接影响长输管道建设质量。近些年来,在新材料、新工艺不断发展的背景下,焊接自动化水平越来越高。在长输管道建设焊接过程中,对先进的纤维焊条下向焊接技术、表面张力过渡跟焊技术、自动焊填充盖面技术等应用都越来越多。这些先进的焊接技术施工效率和施工质量都能够得到保障,从而确保长输管道建设水平。

### 二、长输管道建设中焊接问题

长输管道建设本身的复杂度比较高,并且对安全性以及严密性要求比较高。一旦管道出现泄漏问题会直接影响工作人员以及周边居民的正常生活。通常情况下,长输管道在地底埋设,一旦发现问题很难进行排查。因此,在长输管道建设过程中,必须加强焊接技术质量控制工作。目前,在长输管道焊接操作中仍然存在一些问题,一些企业在焊接材料选择时,并没有根据我国相应标准对材料进行严格把关,导致在施工过程中熔液凝固性相对较差,无法形成良好焊缝,会直接影响长输管道的使用效益。

除此之外,在长输管道建设过程中还存在组对问题,只有确保接口弧度吻合才能使焊接作业顺利进行。但是一些焊接人员在未检查的情况下直接进行焊接操作,可能会出现错边超标或者较大斜口。此外,在焊接操作中要按照相关标准进行作业,一些焊接人员在钢管组队时存在问题,导致焊道与螺旋焊

缝的距离比规定值更小,无法正常对接。在焊接中还有一些工作人员技术不长导致焊接缺陷。

在长输管道建设过程中,焊接中的裂纹是对其产生危害的重要表现,对裂纹进行研究时,需要根据不同的分类标准确定裂纹类型和导致裂纹的具体原因。一旦出现焊接裂纹必须割掉重焊,无法进行修复。影响裂纹产生的因素相对较多,例如在对接时,对接口不准确。此外在焊接的过程中,还可能会出现焊瘤、夹渣等各种问题<sup>[2]</sup>。

### 三、长输管道建设中焊接技术操作重点

#### (一)半自动向下焊技术

在长输管道建设过程中,对半自动向下焊技术进行应用,可以提高其操作水平。目前,国内长输管道焊接中的半自动向下焊方法已经相对成熟。在该技术操作过程中,需要利用药芯焊丝自保护半自动向下焊,也可以利用活性气体半自动向下焊方法。

#### 1.药芯焊丝自保护半自动向下焊

在操作中要对药芯进行高温加热,分解释放大量的保护气,可以有效保护电弧和熔池,并且熔渣对焊接的金属焊缝也能够进行保护。在操作中需要对药芯进行科学选择,药芯不同含有的元素也会存在一定差异,在焊接时产生的气体不同。药芯焊丝自保护半自动向下焊方法适合在野外施工中进行应用。需要注意在焊接操作时,必须对施工方法和施工参数进行确定,保证焊根充分融合,提高焊接质量。

#### 2.活性气体半自动向下焊

这种焊接方法的应用成本相对较低,主要通过活性气体利用逆变焊接机高速可控运行,对电流电压波形进行有效控制,从而保证焊接质量。在整个操作过程中必须保证设备正常运行,同时要对活性气体充分应用,发挥活性气体半自动向下焊的突出优势。

#### 3.半自动动焊技术应用现状

在半自动焊药芯焊丝自保护焊方法应用过程中,可以对半自动管线焊接工艺进行分析。半自动焊可以连续送丝,焊接接头也相对较少,能够提高熔覆效率,使用较大电流,对工作人员的技术要求也比较高。在自保护药芯焊丝方法应用过程中,可以利用钢皮卷成管状,然后在其中灌入药粉进行拉拔。在操作过程中能够产生大量气体保护焊接熔池,并且能够过渡需要的合剂。在这一技术应用中也不需要采购保护气体,焊材运输更加方便,焊接速度也相对较快。并且在焊接操作中,对口准备要求相对较低,一般情况下焊接接口的合格率达到99%以上。

目前,半自动焊在主流管线焊接中的应用比较普遍。除此

之外,在半自动焊应用过程中可以利用280A焊接电流,每一层的焊缝厚度为2~3毫米。药芯焊丝自保护焊技术要求比较低,焊接人员在可以移动的范围内能够一次从12点到6点进行连续焊接,防止中间存在接头,焊接速度达到230~280毫米/分钟。在纤维素焊条下向焊法应用过程中,其与药芯焊丝自保护焊进行结合,可以保护管口,焊接工艺可以有效防止车辙印夹渣。

在半自动焊接前需要打磨焊道,可能会出现穿丝缺陷。为了提高半自动焊的整体应用水平,可以对送丝机进行应用。目前,我国国内已经有公司能够开发和生产开展管道焊接的相关设备。利用纤维素焊条打底的焊缝氢含量比较高,并不适合对高性能强钢进行焊接。而碱性焊条的施工效率比较低,一般在返修焊接中应用。为了保证高强度焊接质量以及焊接效率,需要对其他焊接工艺进行深入分析。现阶段,半自动焊接技术还包括气体保护实芯焊丝半自动焊技术、控制气保护金属实芯焊丝半自动焊技术、冷金属过渡气保护实芯焊丝半自动焊技术等<sup>[3]</sup>。

### (二) 手工下向焊方法

这种方法在很多长输管道现场焊接和大直径薄管壁的长输管道焊接中应用都比较普遍。在操作过程中通过焊接人员的手工方式可以有效克服环境相对较差时,设备过于复杂、操作不便等问题。在操作过程中主要是手工焊条下向焊接方法。手工焊条下向焊包含纤维素、混合型、复合型下焊等不同类型。

#### 1. 纤维素型下向焊

一般在薄壁大口径管道焊接中进行应用,焊接速度比较快,能够保证焊接质量。探伤合格率也相对较高。在操作过程中可以在水网比较密集的环境或者半自动化焊接设备无法进入的区域进行应用。在施工时必须注意打底焊控制工作,保证单面焊双面成形。在仰焊操作过程中,要防止熔液在重力作用下出现粘连焊条的情况。

#### 2. 混合型下向焊

主要在长输管道级别相对较高的管道中以及气候环境比较恶劣,酸性气体介质管道连接时使用。这种焊接方法会对管道的接头质量产生影响,但是这一种焊接方法使用的焊条具有较强的抗冷性和韧性,熔化速度比较慢。在操作时需要管道类型进行科学选择,提高焊接速度,保证焊接质量。

#### 3. 复合型下向焊

在管壁相对较厚的长输管道建设中进行应用。下向焊与传统上向焊方法相比,其传热比较强,对工作人员的技术要求都相对较高。利用向下焊法实现焊接工作的高效率及高质量。因此,可以利用复合型下向焊接方法,在盖面焊向上和根焊层向下时同时作业,能够大大提高焊接工作效率。

### (三) 自动焊接技术

在长输管道全位置自动焊应用过程中,需要保证管道处于相对固定的环境,焊接小车可以带动焊枪沿着轨道绕管壁运动,完成管件焊接作业。自动焊接工艺配备自动控制系统,在应用过程中整体性能比较稳定,受外界因素的影响相对较小。因为在整个焊接作业中,主要是通过机械操作自动完成焊接作业的,可以大大降低焊接人员的培训成本。一般情况下,在大口径、厚壁管道焊接过程中对自动焊接技术进行应用。自动焊

接技术的焊接速度和焊接质量都远超传统焊接操作。

全位置自动焊主要包含焊接小车、行走轨道、焊接电源、送丝机构和自动控制系统等不同部分。在自动焊接技术应用过程中主要包含单焊炬熔化极活性气体保护全位置自动焊、多焊与双焊炬熔化极活性机体保护全位置自动焊、闪光对焊等不同类型。在大口径、大壁厚管道中,自动焊技术具有突出的优势。焊接质量比较稳定,焊缝外形也比较美观。但是要注意自动焊技术对现场管道坡口加工要求比较高,并且配套的自动焊设备复杂度也比较高,对施工地形环境有一定要求。此外,在自动焊过程中必须对对抗问题进行全面分析。

### 四、焊接质量控制措施

为了保证在长输管道建设过程中的焊接质量,需要从工艺规程建检验出发,开展有效的焊接质量管理和控制工作。在管道焊接过程中对管道焊接缺陷进行检验时,需要对工艺规程进行全面分析。在焊接操作中的所有阶段都必须进行工序检验,确保所有工序、建设管道技术与相应的规定相符合。在焊接工艺规程检验过程中,需要对管道的状态、质量、焊接材料、焊接准备工作、焊接前的对接口预热情况以及焊接环境、坡口边缘加工情况等进行全面检查。

在焊接操作中还要对焊接的规范性进行检查,对焊缝不同层的示范顺序进行检查保证。需要彻底清除在焊缝内部焊层的杂质,防止存在明显缺陷。在焊缝外观检查中,需要对管道表面是否存在超差缺陷、管段是否存在严重凹陷、压痕等进行检查。在制造厂焊接的管道焊缝也要进行全面检查。在焊接检查过程中,必须保证管口表面的质量、坡口表面以及组队间隙、错边量、坡口尺寸等误差在要求范围内。同时要对照工艺文件的规定对每层焊接完成后的熔渣等缺陷进行清除,然后交由检验员进行检验,一旦发现问题必须及时处理<sup>[4]</sup>。

### 结语

总而言之,在长输管道建设过程中,对不同类型的焊接技术进行充分应用,可以大大提高长输管道的整体建设水平。在此次研究过程中,为了保证不同类型长输管道工程的焊接质量,需要对不同焊接技术在应用过程中的相关流程和要点进行全面把握。对保护气体比例进行优化控制,加强焊接环境管理和控制工作,同时要对焊接设备参数进行优化,重视焊接材料质量检测,为长输管道建设的安全性提供可靠支撑。

### 参考文献:

- [1]文小军.全自动焊接技术在长输管道建设中的应用研究[J].科学与财富,2019,000(033):90.
- [2]马瑞.关于管道下向焊焊接技术的探讨[J].工程技术(全文版),2016(7):00572-00572.
- [3]马国新.长输管道全位置自动焊接技术[J].现代制造技术与装备,2017(10):2.
- [4]毕春雨.长输管道焊接技术现状及进展探讨[J].化工中间体,2018,000(002):32-33.

作者简介:许可,长春市机械工业学校讲师,1987年10月出生,汉族,籍贯:吉林省梅河口市,本科工学学士。职称:讲师。研究方向:焊接专业技术应用。