

# 工业管道安装过程中的焊接缺陷及预防措施

谢伟华 张爱平

中石化南京工程有限公司 江苏 南京 210000

**摘要:** 随着社会的不断发展,我国工业展现出良好的发展趋势,而工业发展离不开工业管道的安装和使用。工业管道的安装质量对于整个工业的发展有着直接的影响,在管道安装过程当中必须要保证管道安装的质量和安全性,这样才能够有效地促进整个管道工业行业的发展。管道安装过程涉及到许多环节,其中焊接是影响管道安装质量的重要因素之一。

**关键词:** 工业管道; 安装过程; 焊接缺陷; 预防措施

## 1 工业管道安装过程中焊接的重要性

工业管道安装过程中,焊接可以说是极其重要的一环。管道焊接工艺,不仅直接关系到管道系统的安全性、可靠性和稳定性,而且直接关系到工程质量和施工周期。下面就从几个方面来说明焊接对于工业管道安装过程的重要性。首先,焊接对于管道系统的安全和可靠性具有至关重要的作用。在管道系统工程中,焊接技术应用非常广泛,尤其是在焊接点处,它的质量将直接影响到工程的运行和使用效果。管道系统所承受的压力、温度、介质等工作条件极为苛刻,如果焊接质量不好,将会引发一系列的问题,造成管道破裂、泄漏、漏电等严重事故。因此,在焊接过程中,保证焊缝的质量、严格控制焊接工艺、正确选用焊接材料是非常重要的。其次,焊接的质量将直接影响到工程质量和施工周期。管道系统在安装过程中,焊接是必不可少的一个环节。如果焊接不规范,缺少专业技能,防腐处理不到位,就可能导致焊缝处出现腐蚀、冷裂、开裂等缺陷,从而影响管道系统的运行效率和寿命。而且,管道系统的施工周期如果受到焊接的影响,会直接影响到工程的进度和质量,因此,在安装管道系统时必须对焊接加强重点管理,确保焊接工作进行顺利,为工程的顺利进行奠定基础。最后,焊接技术的不断发展,能够提高管道系统安装质量和效率<sup>[1]</sup>。目前,在管道工程中采用的焊接工艺和技术已经得到了极大的提高和改进。新型焊接设备和工艺的使用,可以对管道焊缝的质量和稳定性进行更好的保证,大大提高了工业管道安装的质量和效率。

## 2 出现焊接缺陷的根源

焊接缺陷是指焊接工艺中出现的质量问题,例如焊缝中出现孔洞、夹渣、咬边、裂纹等问题。这些缺陷不仅会影响焊接质量,而且还会对焊接结构的强度、韧性和耐久性造成极大的影响。下面列举几个可能导致焊接

缺陷的根源:(1)焊材质量问题。焊接材料的质量是决定焊接质量的关键因素之一。如果使用的焊接材料质量不好,或者是假冒伪劣产品,容易在焊接时出现各种缺陷。(2)工艺参数不当。焊接工艺参数的不当也会导致焊接缺陷的出现。比如焊接电流、电压、焊接速度等参数设置不当,焊接温度过高或过低,都会导致焊缝的质量问题。(3)焊接环境不良。焊接环境的影响也是不可忽略的一个因素。比如,焊接现场空气质量不好,含氧量高,就容易使得焊缝中出现气孔等缺陷,对焊接质量造成影响。(4)操作人员技术水平不高。焊接技术操作的专业性要求相当高,需要经过专门的培训和试验来掌握,如果焊工的技术水平不高,容易在焊接过程中出现问题,导致焊缝的质量受到影响,甚至造成安全隐患。(5)管理不到位。焊接工作时缺乏有效的监管和管理,对焊工的工作纪律管理不严格,容易导致焊接带来缺陷的质量问题<sup>[2]</sup>。

## 3 工业管道安装过程存在的焊接缺陷

### 3.1 焊接夹渣缺陷

焊接夹渣缺陷是一种比较常见的焊接问题,具体表现为铁锈、油污、污物等杂质在焊缝中夹杂,焊缝未完全连通,严重影响了管道的使用效果和安全性。另外,从上边可以看出,焊接夹渣缺陷问题出现的频率较高,并且具有一定的不确定因素,在工业管道使用过程中,对气体运输线路会产生严重的影响。焊接夹渣缺陷的产生原因主要是由于焊接人员技术水平较差,焊接过程中没有对焊道进行彻底清理,甚至焊接操作没有按照严格的工艺规范执行,从而产生夹渣问题,这一问题的出现为后期管道的使用埋下了巨大的隐患,所以,在焊接过程中,必须重点关注夹渣缺陷问题的处理。

### 3.2 焊接未融合

焊接未融合是一种常见的焊接缺陷,主要表现为焊

缝未能完全填充或连接。焊接未融合缺陷不仅会导致焊接强度降低,而且还会影响焊接质量。针对焊接未融合的问题,需要找到其根本原因,并采取合适的措施进行处理。原因:焊接电流太小或太大,未能达到焊接所需的温度,导致焊接未融合。焊接速度过快,未等到焊口充分加热,就开始移动焊枪,从而导致焊接未融合<sup>[3]</sup>。焊接环境不良,例如,氧气含量过高,容易造成焊接缺陷。焊工技术水平较差或操作不当,不懂得控制焊接质量,导致未融合现象的频发。

### 3.3 焊接裂纹

在工业管道的焊接中,还会出现一种裂纹状态,当裂纹出现时,会对焊接处的牢固性产生一定的影响,在工业管道投入使用后很容易出现泄漏。对工业管道焊接裂纹的产生原因分析来看,一般都是由于受到外力的影响,或者管道分布不均,产生焊接裂纹。裂纹对管道的运行具有重大的危害,必须加强控制措施,降低焊接裂纹的出现。

### 3.4 焊接气孔

在工业管道焊接工艺开展时,气孔的产生主要是由于焊接环节中并没有将气体全部排放完全,从而导致焊接材料内残留的气体形成了气穴。具体分析来看,焊接气孔的主要产生原因是由于焊接位置、焊接工艺、焊接材料和焊接方式等不合理而产生的。焊接气孔还会受到操作人员的水平影响。所以,在工业管道的焊接过程中,必须强化焊接人员的综合技术水平,提前做好焊接位置和焊接工艺的规划与选择,选择最佳的焊接区域,降低焊接气孔的产生概率<sup>[4]</sup>。

## 4 防范焊接缺陷的有效对策

### 4.1 提高管道焊接工艺

在工业管道的安装过程中,焊接工艺是一种常见的方法,它是连接管道和提高管道强度的重要手段。为了保证管道的安全和稳定性,提高管道焊接工艺非常必要。在工业管道的焊接中,选择合适的焊接方法和材料是非常重要的,因为它们直接影响管道的质量和使用寿命。例如,在焊接高压管道时,需要选择搅拌摩擦焊、tig焊接或气体保护焊接等高效和高质量的焊接方法。同时,适当选择焊接材料,以保证焊接接头的强度、耐腐蚀性和使用寿命。焊接温度和速度是影响焊接质量的两个关键因素。若温度过高,容易使焊缝和母材受热变形,从而影响焊接接头强度;若速度过快,则会导致焊缝未焊透、冷裂等缺陷。控制好焊接温度和速度,能保证焊接质量优良,也有利于提高管道的使用性能。工业管道安装过程中,管道定位和尺寸的控制是非常重要的,

尤其是对于焊接工艺来说更是如此。若管道的定位和尺寸不准确,则会使焊接接头存在位置偏差,影响焊接质量和强度。因此,工业管道安装过程中,应严格进行管道定位和尺寸控制,确保管道的工作效果及其安全稳定。在管道焊接过程中,要严格遵守焊接工艺标准,按规定要求进行操作。只有在符合标准和规范的操作步骤下,才能保证焊接质量和可靠性<sup>[5]</sup>。同时,在焊接工艺的应用中要对重要部位进行精细处理,提高焊接接头的抗拉能力和抗压能力。管道焊接需要专业的技术人员来完成,在管道焊接过程中,需要加强人员素质培养和管理。这包括对焊接人员的技能培训、操作规程培训等,以及对操作人员的身体健康情况、操作流程、安全状况等的监控管理。通过合理的人员技能培养和管理,能够提高管道焊接的技术水平和质量,从而保障管道的既定安全和稳定性。

### 4.2 采用高效焊接法

在工业管道安装过程中,采用高效焊接法是提高管道焊接效率和质量的有效途径。下面介绍三种高效焊接法:(1)搅拌摩擦焊接法:搅拌摩擦焊接法是一种新型的高效焊接技术,适用于焊接铝合金、镁合金、铜合金等材料。该方法利用在材料摩擦热和塑性变形作用下产生的摩擦热力和机械能,将焊缝表面搅拌并形成均匀的金属组织,从而提高焊接接头的强度和耐腐蚀性。相比传统的电弧焊,搅拌摩擦焊接法具有焊接速度快、焊接变形小、焊缝性能高等优点。(2)气体保护焊接法:气体保护焊接法是一种常见的高效焊接技术,适用于焊接不锈钢、铬镍合金等金属材料。该方法利用惰性气体保护焊接时产生的气氛保护和弧光加热作用,将金属材料熔化并进行焊接。相比传统的手工电弧焊,气体保护焊接法具有焊接速度快、焊缝质量高、工人劳动强度低等优点<sup>[1]</sup>。(3)焊锡焊接法:焊锡焊接法是一种简单、易操作的高效焊接技术,适用于焊接薄板、微型管道等小型工件。该方法采用焊丝和焊锡合金对被焊接金属进行加热和熔化,通过表面张力作用将焊接接头牢固连接在一起。相比传统的电弧焊和气体保护焊,焊锡焊接法具有焊接速度快、熔点低、焊接工序简单等优点。

### 4.3 选择适当的焊接工艺

在工业管道安装过程中,选择适当的焊接工艺对于保证管道的质量、稳定性和可靠性至关重要。不同的管道材料和环境对焊接工艺有不同的要求,因此要根据实际情况选择适当的焊接工艺。下面介绍几种常见的焊接工艺。

#### (1) 电弧焊接

电弧焊接是一种常见的焊接工艺,应用广泛于工业管道安装中。该方法利用电弧产生的高温将被焊接材料熔化并连接在一起。电弧焊接可以分为手工电弧焊、埋弧焊、自动电弧焊等多种类型,根据焊接材料和环境选择适当的电弧焊接类型。

### (2) 高频感应焊接

高频感应焊接是一种高效、快速的焊接工艺,适用于焊接金属管道、角铁等材料。该方法利用高频电流在管道或角铁周围产生电磁场,将金属材料加热到一定程度从而实现熔化和焊接。

### (3) 焊锡焊接

焊锡焊接是一种适用于薄型管材、小型零件等的焊接方法。该方法利用焊接锡丝在熔化的情况下附着于被焊材料焊缝之上。通过控制温度和焊锡量等参数,使其与管材之间形成完备的结合<sup>[2]</sup>。

## 4.4 引进先进焊接设备与工艺

引进先进焊接设备与工艺是工业管道安装过程中提高管道焊接效率和质量的重要手段。下面介绍一些常见的先进焊接设备与工艺。(1) 自动化焊接设备:自动化焊接设备能够实现对管道焊接自动化操作,减少手动操作,提高生产效率和质量。自动化焊接设备包括机器人焊接系统、数控焊接系统、自动熔覆焊接机等。这些设备能够通过控制焊接参数、备料、定位、焊接、冷却等全过程自动化控制,提高焊接精度和质量。(2) 3D打印焊接设备:3D打印焊接设备是一种新型的焊接设备,能够实现对管道及其配件等的精准加工和制造。该设备基于3D打印技术,可直接生产出不同形状和大小的管道零件,具有生产效率高、耗材少、设备成本低等优点。

(3) 激光焊接设备:激光焊接是一种高精度、高效率的焊接工艺,适用于各种金属管道和零件的精密焊接。该方法可以通过控制激光的能量、功率和焦距等参数来实现高质量的焊接,它的优点在于精度高、效率高、变形小、焊缝质量好等<sup>[3]</sup>。(4) 新型焊接材料和工艺:随着科技的不断进步,新型焊接材料和工艺也不断出现,例如使用新型粘合剂和添加剂增加焊接材料的抗腐蚀性和机械强度,并采用新型焊接工艺,如搅拌摩擦焊和脉冲焊等,来提高焊接质量和效率。引进先进焊接设备与工艺能够提高管道焊接的效率和质量,同时还能降低生产成本,对于管道的长期稳定运行具有重要意义。同时,

需要根据具体情况和需要选择适当的设备和工艺,以确保管道的安全性、稳定性和可靠性。

## 4.5 加强监督和质量检查的力度

加强监督和质量检查是工业管道安装过程中确保安全性、稳定性和可靠性的必要措施。建立由专业人员组成的质量检查组织,定期对工业管道的焊接、安装、验收等工序进行检查和审查,及时发现和处理隐患,保证管道的质量和安全性。制定包括施工规范、验收标准等文件,详细阐述管道安装的要求和流程,明确各环节的质量要求和检验标准。同时,对于管道主要节点的焊接、接头、配管等关键环节应采用严格的工艺(WPS)、操作规程等。在焊接过程中,要逐步检验焊缝的质量,保证管道的质量和安全性。焊接过程中应使用品质可靠的品牌材料,并合理使用焊接设备。在安装完成后,需要对管道产品进行抽样检查和检测,测试管道的热处理效果和焊缝质量,以确保管道的质量<sup>[4]</sup>。总之,工业管道安装中需要加强监督和质量检查的力度,通过检查和测试来发现和处理管道的质量隐患,加强对焊接工艺、关键质量控制点的管理和控制,最终保证管道的质量和安全性。

## 结束语

工业管道安装过程中的焊接缺陷发生的原因复杂,需要从多个方面入手进行预防和控制。通过合理选择焊接工艺、严格遵守焊接操作要求、加强材料和环境控制、提高焊接工人的安全意识等方面的工作,可以有效降低焊接缺陷的发生率,确保工业管道系统的安全性和可靠性。

## 参考文献

- [1]牛鹏飞.工业管道安装过程中的焊接缺陷及预防措施[J].工程技术研究,2020,5(04):208-209.
- [2]杨伟建.工业管道安装过程中焊接缺陷及预防措施探讨[J].建筑工程技术与设计.2018(4):150.
- [3]顿玉群.工业管道工程加强施工管理的具体措施探讨[J].化工管理.2019(3):213,217.
- [4]王宣飞,李冉.石油与天然气管道工程管理与质量评价研究[J].化工管理.2019(10):223-224
- [5]韩旭玲.工业管道安装过程中的焊接缺陷及预防措施[J].城市建设理论研究(电子版),2017(25):80.