

石油天然气管道焊接质量及技术探析

王爱珍 郑永胜

陕西博天节能环保科技有限公司 陕西西安 710018

摘要：文章的主要研究目的在于提高石油天然气管道焊接质量，确保焊接技术的合理应用，减少石油天然气管道运行中产生的质量和效率问题。实际开展研究的过程中，首先概述石油天然气管道焊接技术的特点，其次分析管道焊接质量控制要点，最后提出相应的焊接技术方法。最终得出的结论是，控制石油天然气管道焊接质量时，应该做好准备工作、注重焊缝检查与保护、合理选择焊接工作和材料、增大焊接期间质量控制力度等，还应掌握专业的焊接技术方法，为更好地服务人们、给人们提供资源做贡献。

关键词：石油天然气；管道焊接；质量控制；技术应用

前言

近年来，人们的生活水平和品质不断提升，对于各类资源的需求有所提升。石油天然气作为一种重要的资源，需要通过管道完成运输。为了确保石油天然气的合理运输和使用，建设单位非常有必要做好管道焊接工作，以此保证石油天然气运输的安全性及稳定性。因此，需要提出科学、合理的措施控制石油天然气管道焊接质量，结合目前的石油天然气管道焊接要求落实相应的技术操作，防止出现石油天然气资源泄露等问题。

一、石油天然气管道焊接技术特点

石油天然气管道焊接施工会受到管道运行条件和环境的影响，尤其是在外界环境干扰过大的情况下，管道焊接的影响因素较多，很容易产生焊接操作质量和成效不佳的问题。与其他类型的管道安装焊接施工相比，石油天然气管道由于埋于地下，所以整体施工条件比较复杂，虽然不会占据过大的面积，但需要承担巨大的运输量，管道投入使用之后还要持续运行。如果管道焊接质量不达标，就会在运输石油天然气的过程中增加输送能耗，并且会对周围环境的安全性造成威胁。可见，石油天然气管道焊接技术难度较大，工程项目建设单位需要在项目建设期间构建科学的监督管理与控制系统，并且非常有必要引进现代信息化技术方法，开展石油天然气管道焊接施工作业时实现数字化、自动化目标。

二、石油天然气管道焊接质量控制要点

1. 做好准备工作

开展任何工程项目建设施工作业之前，施工人员都

应该做好充分的准备工作，结合项目建设施工现场的条件和环境采取可行性措施，防止其在现场操作中产生不符合规范的行为。基于目前的石油天然气管道焊接施工要求来看，施工人员要在焊接管道之前制定精准的规划，详细了解工程项目建设需求，预估管道焊接过程中可能产生的问题，构建一份科学的解决预案，减少管道焊接期间出现的损失和安全隐患。为了达到精益求精的要求，施工人员在焊接石油天然气管道之前，要明确管道焊接质量检测标准，把控管道焊接的每一道施工工序，提前分析其中的不合理之处，还要与建设单位、设计单位工作人员沟通协商，共同审查设计方案与施工规划，减少管道焊接中不必要的麻烦。一些大规模石油天然气管道焊接项目需要花费的成本较多，这就要求建设单位在组织石油天然气管道焊接工作之前准确估算工程项目建设成本，还要合理控制工期，要求施工人员在焊接管道的过程中不能够急于求成，而是需要在确保质量的前提下减少焊接时间，控制这项工作的成本，确保后续工作有条不紊落实到位。

2. 注重焊缝检查与保护

石油天然气管道焊接经常会产生焊缝，导致管道无法正常使用，并且会在运行期间产生一系列安全隐患。控制石油天然气管道焊接质量时，就需要注重焊缝检查和保护，将其作为一项关键的工作内容，尽可能减少管道泄露的可能性。基于此，施工人员在检查焊缝的过程中要做好外观检查工作，完成焊接工作之后清洁焊缝表面，处理好焊接过程中残留的物质，还要做好焊口编号工作，为后续工作的有序开展打好基础。检查焊缝外观

时，应分析表面是否存在裂纹、气孔等质量问题，如果发现这些问题就要及时上报，采取专业的措施加以处理。检查焊缝内部时，可以利用超声波探伤技术或者射线探伤技术，前者在探测过程中比较简便，如果管道壁较厚或者超声波探测受到限制，就可以考虑采取射线探伤技术形式。保护焊缝时，应该要在完成管道焊接工作之后对焊缝进行防腐处理，通过喷防锈漆或者套隔离层的方式将焊缝与外界环境相互隔绝，起到保护焊缝的目的。

3. 合理选择焊接工艺及材料

焊接工艺和材料的合理利用可以在很大程度上实现对石油天然气管道焊接质量的有效控制，减少管道运行期间产生的问题。不同环境下的石油天然气管道需要适应不同的环境，输送高压天然气时也需要适应不同的外部条件，所以施工人员需要遵循规范化要求选择适当的焊接工艺与材料，确保管道质量达标。部分施工人员会选择焊条弧焊的方式作为主要的焊接工作，其需要在焊接过程中考虑所有外部因素，尤其需要考虑管道要承受的内部高压气体的巨大压力，分析焊接工艺技术的可行性，提高焊接工艺技术应用成效。选择焊接材料时，要以压力较大、无腐蚀性、耐热性良好的产品为主，避免使用导电性差、低熔点、脆度大的材料，这样才能够全面提高石油天然气管道焊接质量。需要注意的是，施工人员选择焊接材料时需要同步考虑焊接工艺形式，提高焊接材料与工艺技术之间的兼容性，并且在焊接之前采取科学的措施保护焊接材料质量，确保材料性能符合要求。

4. 增大焊接期间质量控制力度

石油天然气管道的焊接会受到较多因素的影响，整个焊接环节的工作内容比较复杂，一旦施工人员在焊接期间受到影响产生质量问题，就会导致石油天然气管道的运行效率降低，难以给人们提供石油天然气资源。因此，正式开始管道焊接工作时，管理人员需要对施工人员的行为操作进行严格监管，通过增大焊接期间质量控制力度的方式减少管道焊接施工问题，规避焊接期间的经济损失。落实这个环节的工作时，管理人员要全面考察施工人员的焊接技术水平，做好现场全面检查工作，保证焊工取得焊工证之后才能够进入岗位，还要根据石油天然气管道运输条件及环境选择可行性焊接工艺，开展技术审查工作，确保施工人员可以利用先进的焊接技术完成任务。石油天然气管道焊接的要点在于热焊、填充与盖面焊接的质量控制，开展这些工作时，施工人员

要建立界面温度控制，根据管道的材质确定不同的界面温度控制方法，还要在焊接每一层结构时分析相应的要求，让底焊缝与中间焊缝保持一定的距离。此外，开展焊接操作时，应该对施工期间落下的熔渣进行清理，焊接之前清除各层焊缝，满足焊接车间的规范化要求。

三、石油天然气管道焊接技术应用

1. 压力焊工艺

压力焊工艺顾名思义要求施工人员在焊接石油天然气管道的过程中对焊件施加一定的压力，以此完成管道焊接工作任务。开展实践操作的过程中，要通过这项工艺技术让接合面紧密接触，产生塑性变形，从而达到焊接目的。常见的压力焊工艺为闪光对焊，这项焊接技术适用于油气管道现场和基底施工，施工人员需要利用低电压、强交流电作用融化管端，再利用外加压力让融化管端形成连接接头，使用焊缝清理机、闪光对接焊机等设备开展现场操作。爆炸焊也是压力焊的一种常见技术表现形式，施工人员要在焊接过程中通过炸药爆炸的冲击力完成焊接工作，为了保护管道不产生损伤，应该在油气管道焊接期间外加管套，相对于闪光对焊技术操作来说，爆炸焊使用的设备较少，开展现场焊接的难度较低，但是很难实现对接头缺陷的检测，还会在现场操作中引发安全与噪音等问题，因此施工人员需要综合衡量各类技术操作，选择最佳的焊接工艺方法。此外，开展压力焊操作时，还可以考虑摩擦焊、冷压焊、超声波焊等工艺形式，明确这些焊接工艺的操作要点和注意事项，为提高石油天然气管道焊接施工成效打下良好的技术基础。

2. 手工焊接技术

尽管我国在现代化社会发展当中逐渐增大了科学技术应用力度，但是一些传统的手工技术方法还是不能够完全被现代自动化技术与智能化技术所代替。就目前的石油天然气管道焊接工艺技术应用情况来看，手工焊接技术仍然被众多施工单位和人员所应用，其属于最早应用于石油天然气管道焊接的一种工艺形式，很难完全被自动化技术所取代。传统的手工焊接工艺分为电弧焊下向焊接和电弧焊上向焊接，经过长期发展，上向焊接已经很难满足现代化石油天然气管道焊接要求，因此下向焊接被大范围应用，其能够提高焊接质量，并且操作更加简便、快捷。利用手工焊接工艺技术操作时，施工人员要对细小的接缝进行科学处理，为了得到更加理想的焊接效果，其需要在焊接过程中记录每一道工序，完成

各个环节的操作之后，管理人员要在相应的文件上签字，再接着开展后续工序操作，同时选择适用性较高的焊接材料，确保焊接工作质量达到预期目标。

3. 自动焊接技术

自动焊接技术在石油天然气管道焊接中的应用可以很好地体现我国现代自动化技术的特征与优势，其作为焊接技术自动化发展的代表，以机械方法与电气方法为主，在石油天然气管道焊接中得到了众多施工人员的青睐。利用自动焊接技术开展石油天然气管道焊接施工作业时，可以体现较高的机械水平和工作效率，使得工作人员的焊接劳动强度有所减小，同时能够很好地控制管道焊接质量，提高管道运行稳定性与安全性。自动焊接技术受到的人为影响因素较小，当施工人员需要利用大口径管道或者厚壁管道开展焊接操作时，可以优先考虑自动焊接技术，防止其在焊接过程中产生操作误差。实际应用自动焊接技术时，要集中在实芯焊丝气体保护自动焊、药芯焊丝自动焊及电阻闪光对焊这几个方面，这几种焊接工艺方法的优势各不相同，能够适应不同条件下的焊接工作。实芯焊丝气体保护自动焊处理技术操作的实施需要以电流融化焊丝的方式为主，可熔实芯焊丝及金属之间会形成电弧，在焊接期间迅速契合母材，进而形成焊缝。药芯焊丝自动焊技术与前者之间的差异在于焊丝熔敷的速度较快，焊缝的适应性更强。利用电阻闪光对焊的方式进行焊接处理时，需要以低电压和强电流作为主要支撑，在焊接过程中，管道连接区域两端的温度会迅速升高，通过蒸发金属的方式保护焊接区域，再利用顶端压力融化端口，完成连接。

4. 半自动焊接技术

半自动焊接技术相对于自动焊接技术来说虽然整体效率更低，但是这项工艺操作更加容易被掌握，也可以适当降低焊接施工劳动强度，所以不失为一个良好的工艺选择。利用半自动焊接技术开展石油天然气管道焊接施工作业时，需要将重点集中在填充或者盖面焊接方面。施工人员可以利用自保护药芯焊丝半自动焊技术或者二氧化碳活性气体保护焊技术完成石油天然气管道焊接工作任务。自保护药芯焊丝半自动焊技术在实际操作中需要以焊丝作为载体，施工人员要及时填充焊药，为了达

到理想的焊接效果，其应该将焊药与合金元素相互融合，还应在焊接过程中体现电弧稳定优势，突显这项技术的优势，增强其对于环境的适应能力。利用半自动焊接技术开展各项操作时，施工人员应该注意技术操作的细节处理，及时检查根焊情况，如果出现焊丝熔合不佳的问题，就需要及时采取相应的措施加以处理。

结语

综上所述，开展石油天然气管道焊接工作时，应该明确各个流程的工作内容和要点，结合管道运行条件和环境分析施工人员在焊接过程中可能产生的问题，采取可靠的措施控制焊接施工质量，提高管道运行的安全性及稳定性。施工人员可以利用压力焊工艺、手工焊接技术、自动焊接技术、半自动焊接技术等完成石油天然气管道焊接施工任务，开展实践操作时明确工艺应用要点，体现不同工艺技术的特征和优势，提高管道焊接施工质量控制成效，创建安全的管道运输环境。

参考文献

- [1] 赵章伟, 龙飞. 提高天然气管道焊接技术水平的路径[J]. 化工设计通讯, 2023, 49(12): 182-184.
- [2] 苏宝, 李奇伦, 连兵. 探讨石油、天然气管道焊接工艺现状及展望[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(06): 109-111.
- [3] 刘宝强. 天然气管道施工焊接技术措施分析[J]. 当代化工研究, 2022, (14): 12-14.
- [4] 闫涛. 优化天然气管道施工焊接技术策略研究[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(S1): 243-244.
- [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(03): 218-220+223.
- [6] 刘思园. 浅析石油天然气管道焊接及其质量控制[J]. 全面腐蚀控制, 2020, 34(04): 67-68+81.
- [7] 王洪钧, 温强. 浅析石油天然气管道焊接及其质量控制[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(06): 35-36.
- [8] 刘涛. 石油天然气管道焊接质量及技术的研究[J]. 工程建设(维泽科技), 2023, 6(9): 114-116.