

压力管道焊接缺陷成因及对策

张亚军

乌鲁木齐石化设备安装有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 压力管道的焊接技术对压力管道的日常输送效果和效率有重要影响。在经济不断发展的过程中, 压力管道建设的复杂程度也在不断提升, 所以, 需要严格开展焊接管理工作。企业需要对焊接管理工作高度重视, 对焊接缺陷问题的影响和主要诱因展开分析, 根据具体情况制定出科学的管道焊接管理办法。这不仅能够对焊接质量进行保证, 同时还能降低压力管道安全隐患问题出现的可能性, 及时修补焊接缺陷问题, 延长压力管道的使用年限。

关键词: 压力管道; 焊接缺陷; 成因分析; 管理对策

引言

压力钢管在我国是非常重要的特种设备, 在新能源材料产业中有着十分重要的价值。在压力钢管施工过程中, 焊接质量控制极为重要。它不仅直接影响到压力管的安全使用, 而且影响到压力管的使用寿命。因此, 掌握焊接质量控制的要点, 加强焊接管理显得尤为重要。为了保证压力管道的施工焊接质量, 在施工之前就应制定合理的焊接方案, 明确焊接材料的使用与管理, 保障焊接作业的环境要求, 严格遵循施工程序。同时加强焊前、焊中的检查, 并对焊后检测出的焊接缺陷进行返修。在整个施工过程中, 还需要对焊接设备进行维护保养管理。从而控制压力管道施工焊接质量, 保障压力管道在正式投入使用后长久的运行。

1 压力管道焊接缺陷成因分析

1.1 焊接面裂纹问题

一直以来, 焊接裂纹都是压力管道焊接中的一种严重缺陷问题, 直接威胁到管道结构的安全性。热裂纹和冷裂纹是焊接裂纹的主要表现, 并且不同裂纹出现的原因也存在一定的差异。简单来讲, 由于环境潮湿、管道内的水分较多从而引发裂纹形成, 同时没能进行提前烘干, 焊接过程中的高温造成焊缝区域产生微量的氢残留在内部, 在焊接完成后降温收缩时就会造成内部应力过大, 最终出现裂纹情况。并且, 焊接人员的技术水平和责任意识直接决定了裂纹出现的可能, 需要在焊接后及时自检。

1.2 焊接未焊透、熔合焊缝

金属材料与材料中间没被电弧熔融间隙称之为未焊透, 熔融合金与材料中间或邻近焊缝与焊接间的部分残留空隙称之为未熔合。未焊透和未熔合是压力管道很严重的焊接缺点, 使焊接的焊接抗压强度减少, 造成压力容器造成裂纹, 从而造成安全生产事故。造成这些缺点

的主要原因是焊接电流量过小, 焊接电弧过长^[1], 一般出现在了管道内壁侧与管道外表面间的距离处。

1.3 错边和角变形问题

在焊接的过程中, 如果操作不当就会加大错边和角变形问题出现的可能, 一般情况下在压力管道的装配过程中这种问题比较常见。并且对于压力管道的焊接来讲, 表面的不平整和边缘粗糙与角变形无法完全避免, 同时还会对压力管道的强度产生一定的影响。当错位和角变形问题出现时, 压力管道的压力就会集中到一点, 当压力超过临界值, 可能就会造成安全问题的出现。

2 压力管道焊接缺陷的处理对策

2.1 焊接面裂纹处理

管道安装质量操纵最为重要的难题之一是焊接表面的裂纹, 它对于管路的危害极大。大家一般采用以下方法处理这类缺点: 表面偏浅的裂纹能用砂轮打磨光洁; 焊接表面的裂纹过小, 可以借助裂纹科学研究其发展的规律, 观察和记录其发展趋向, 对预防安全风险起着至关重要的作用。对于此事, 我们应该在焊接前细心拼装, 并检测拼装质量^[2]。尽量选低电流量多层多道焊, 避免焊接发生裂纹; 依据工艺标准选择一个好的焊接加工工艺。

2.2 未焊透、未熔合处理

在进行压力管道焊接的过程中, 若要降低安全隐患问题出现的可能, 保证整体焊接质量, 对未焊透和未熔合问题进行有效处理, 需要利用切割并展开重新对接的方式。同时, 还需要对焊接电流和焊接速度科学控制, 并根据操作简便和适应无损检测要求的原则对工作环境进行选择。

2.3 错边及角变形处理

在开展压力管道焊接的过程中, 无法避免错边和角变形问题的出现, 并且情况较为复杂, 处理难度大。因

此,需要根据具体情况进行提前预防,在开展压力管道安装时,确保能与相关制造要求相吻合,将管道错边和角变形的程度控制在制造允许的范围内,降低误差的累积,减少对管道的承压能力和安全性的影响。

3 压力管道焊接质量管理措施

3.1 焊接设备的管理

为了提高焊接质量和效率,需要科学选用高性能的焊接设备,确保设备的选择可以与管道焊接具体要求保持一致。另外,积极开展焊接设备的定期维修保养工作,确保设备的正常使用。同时在定期管理的过程中建立台账,可以记录焊接设备的使用状态。工作人员需要及时校准焊接仪器仪表,确保其精度,减少焊缝成型缺陷情况的出现^[3]。在对焊接设备进行应用的过程中,需要加强保护,减少损坏,实现延长焊接设备使用寿命的目的。

3.2 合理安排现场预制管段,减少固定焊口数量

管道焊缝按焊接位置可分为环向焊缝和固定焊缝。焊接过程中,焊工可任意选择平、卧、立、仰等理想位置进行焊接,为旋转焊。管道不移动,焊工进行环绕焊接,这是一个完整的焊接。焊工可以通过旋转焊口选择最熟练、最舒适的位置进行焊接,焊接质量相对稳定。但由于焊接位置的变化,牢固的焊缝对焊工的技术要求很高,容易出错。因此,在车间施工比较复杂的管段时,合理布置现场预制的管道,减少固定焊缝的数量,或将固定焊缝放置在空间大、便于移动焊接的地方,这样才能保障能焊机技术性能稳定,增强焊接质量,尽可能避免焊接过程出现的缺陷。

3.3 焊接流程管理

在焊接开始之前,在相关焊接规定和流程的指导下,科学分析现有的焊接方案,对管道、焊接材料、方案合理性和试验焊接等方面进行高度重视。在开展试验焊接的过程中,以具体的标准评定流程为依据,评定焊接效果,只有在焊接效果满足具体要求后才可以开展后续的焊接施工。在具体焊接时,首先需要将喷嘴彻底清洗干净,在焊接技术要求的约束下,检查焊接电流、焊接电压等相关参数,之后展开预热处理,不同的零件应根据相应的焊接顺序采用不同的焊接方法进行焊接^[4]。在焊接位置改变后,需要重新检查焊接要求,并对焊接方法进行调整。在管道或部件发生变化时,需要及时对焊接材料的更换工作。在焊接过程中,必须要对焊接环境的稳定性进行重视,关注焊接方法、设备、材料、温度、湿度、风速等各项指标,确保能够在最佳的环境中开展焊接施工。同时焊接效果的自检工作也尤为

重要,可以对各种焊接质量问题进行及时发现和解决。

3.4 保障管道组对精度

管道组对能够充分保障压力管道焊接施工的质量,管道组对需要严格对待,不能忽略精准度的重要性。管子或管件对接焊缝组对时,内壁错边量不应超过母材厚度的10%,且不应大于2mm。错边量大,容易引起单侧熔合不良,从而形成内凹缺陷。因不锈钢导热率低、膨胀系数大,焊接时变形收缩较大,因此不锈钢管组对时可采用夹具固定的方式防止变形。不适合使用夹具的焊接位置,可根据变形收缩的方向,提前预留足够的组对间隙,来弥补焊接变形导致的管道对接平直度和角度偏差^[5]。由此可见,保障压力管道焊接工程中组对施工的精度,能够进一步保障最终的焊接施工质量,对于整个工程的顺利开展也是极具现实意义。

3.5 灵活选用工艺保护措施,保证打底焊接质量

不锈钢管采用氩弧焊进行焊接时,通常采用的是实芯焊丝。打底焊时,管道内部需要充氩进行保护。随着管线的延长,充氩速度变慢、氩气密度降低,同时用气量加大,增加成本。此时,可以采用多种措施,节约氩气成本又保证焊缝背部保护。常用的方法主要为局部充氩保护和使用自保护焊丝施焊。局部充氩保护可以采用水溶纸、海绵等在焊口内部两侧200mm进行封堵以节约氩气用量。水溶纸在管道水压试验时,遇水溶解,随水排出。海绵堵头则可以在焊接完成后用铁丝拉出,重复利用。当管径较大时,还可以制作氩气保护罩,保护罩连接氩气软管,施焊时,由另一人在背部熔池上和外部焊工同步滑动,使焊缝背部得到有效保护。应当注意的是,局部充氩保护需要防止内部氩气压力过高或者氩气流量过大,影响内部焊缝成形。当管道焊缝无法进行内部充氩保护时,特别是管道安装最后与设备连接的焊缝没有条件进行内部充氩保护,可以使用自保护焊丝进行施焊。自保护焊丝的使用方法与普通氩弧焊实芯焊丝基本相同,同时不受焊接条件的限制。除成本较高外,自保护焊丝对焊工的技能水平和熟练度也有较高要求^[6]。比如,自保护焊丝焊接时,铁水粘度高,远远超过普通的焊丝,所以宜采用点送丝的送丝方法;容易分不清铁水和药皮在母材中的融合度,对焊工的视力要求高。因此,比较适合特殊位置的打底焊。

3.6 焊接环境的管理

焊接质量将直接受到外部环境的影响。首先,在雨雪天开展焊接施工的过程中,需要进行雨棚的搭建;其次,在开展电弧焊的过程中,需要对风速进行控制在对气体保护焊进行应用时,需要保证风速为2m/s以上;在

应用低氢焊条时,需要保证风速为5m/s以上。因此,在上述问题进行处理的过程中,可以利用防风方法来进行干预。如果空气湿度超过了90%时,应及时加装除湿装置,确保在满足焊接条件后才能展开焊接活动^[7]。最后,如果环境温度较低,需要展开预热干预,利用电加热的方式来对焊接材料的焊接温度进行保证。一旦无法有效控制焊接环境,需要立即停止焊接工作。

3.7 焊后热处理

由于压力管道在超高压下工作性质极端,为了确保压力管道的焊接质量,大部分压力管道在焊接和无损检测技术后都要按标准开展热处理工艺,以转变焊接的合金成分,达到管路焊接的物理性能规定。因而,焊缝热处理是保障焊接质量的重要途径,都是操纵管路焊接质量不可或缺的施工程序。焊后热处理温度为400~600^[8]。一切通过热处理工艺的零件不得从事焊接工作中,不然应再次进行热处理工艺。

3.8 积极开展焊接人员专业技术能力的培养

为了对压力管道的焊接质量进行保证,有效提高焊接效果,工作人员需要对焊接技能进行全面掌握。所以,压力管道焊接企业需要组织工作人员定期开展技能学习和培训,确保对工艺水平展开全面了解和学,按照相关规定要求掌握压力管道的焊接方法与技术。与此同时,还需要对工作人员的能力进行检验,确保在具备资格证书的情况下才能进行焊接作业。积极开展焊接人员的素质教育工作,确保工作人员能够具备较高的职业道德理念,正确对待焊接工作,严格要求自己,将自身优势发挥出来^[9]。焊接工作是一项需要团队协作的工作,仅依靠一个人无法顺利完成,所以,需要在焊接的过程中,有效培养人员的合作精神,督促工作人员齐心协力完成工作。

3.9 焊接质量检验

压力钢管的焊接质量检验主要包含焊后检验,焊前检验和过程检验,以及外观检验,又包括焊工自检。焊接前,必须分析焊材和焊机管的处理。焊前应进行充分的焊接预热,进一步验证所有焊接参数均在正常范围内后,方可开始焊接工作。在焊接过程中,各部分焊接工作完成后,焊工必须从焊接起点对焊接质量进行自检,

并严格按照压力管道焊接标准,分析当前焊接效果是否符合要求规定的要求^[10]。在焊后质量检验中,焊工与其他技术人员共同分析焊接效果,如对焊接质量有异议,应进一步讨论分析,找出问题所在,并参照焊接技术标准压力管道。焊接质量是否合格需要评估。如果确实存在焊缝质量问题,则应彻底返工,并注意需要热处理的管子。重新焊接后需进行热处理以保证焊缝的整体质量。

结束语

综上所述,作为一种常见的特种设备,压力管道不仅能够进行可燃性和有毒性物质的输送,同时还能进行腐蚀性和易爆物质的输送,具有重要的作用和价值。对于压力管道来讲,其密封性会直接对管道的使用效果以及周围环境和人们的安全产生影响。因此,需要积极开展压力管道的焊接管理工作,在对焊接缺陷问题进行不断完善和治理的过程中,提高压力管道输送的安全性。

参考文献

- [1]卢晓伟.压力管道施工焊接质量控制方法分析[J].江西建材,2021(11):65-66.
- [2]柳银海.影响压力管道安装焊接质量的原因及其控制措施[J].大陆桥视野,2020(6):115-116.
- [3]马锦锋.压力管道安装焊接工艺质量控制策略探讨[J].化学工程与装备,2020(4):2.
- [4]董博.压力管道安装焊接质量控制的系统工作和措施[J].决策探索(中),2020,642(02):58-59.
- [5]王长征.影响压力管道安装焊接质量的原因及其控制措施[J].建筑工程技术与设计,2020(8):5223.
- [6]杨恒.浅谈压力管道焊接与质量控制[J].水利水电,2020,4(2):81-82.
- [7]万驱虎.压力管道无损检测和焊接技术实践[J].智能城市,2021,7(3):103-104.
- [8]海东源.影响压力管道安装焊接质量的原因及其控制措施[J].科技风,2020,410(6):167.
- [9]刘俊峰.压力管道施工质量控制要点分析[J].化工设计通讯,2019,45(04):122.
- [10]李福栋.压力管道工程焊接技术与质量控制探讨[J].中国设备工程,2020(2):227-228.