

压力管道安装焊接工艺质量管控探析

蒋光军

(攀钢集团工程技术有限公司建筑安装工程分公司 四川 攀枝花 617000)

摘要:随着科技的进步、时代的发展,压力管道在生产生活中的地位与作用越来越突出,不再局限于以往的液体运输,管道行业全力分析压力管道的安全稳定运行,如何使压力管道得到更充分的应用成为一大难题。鉴于此,管道质量控制是重中之重,需要掌握压力管道安装焊接工艺,明确其常见质量问题,着重从环境、材料、技术要点和质量检验等方面不断加强焊接工艺质量管控,提高压力管道安装质量,最大限度保障其安全性、稳定性,进而提升使用效益。

关键词:压力管道;安装;焊接工艺;质量管控

0 引言

压力管道在使用过程中要承受内外压力,是系统化的整体,各个管道还会相互牵制、相互影响,可谓牵一发而动全身。加上压力管道类型多样、数量和长径值较大,时常发生失稳现象,出现破损的问题,在安装施工中进行系统化的焊接工艺质量管控势在必行。

1 压力管道安装焊接工艺简述

压力管道指的是内部运输了可以引发燃烧、爆炸、中毒等物质的管道,或是管道外部和内部有一定的压力。因为拥有这些特殊性,在安装压力管道时焊接是不可缺少的环节,对整个工程的质量有直接影响,管控焊接工艺质量至关重要,焊工必须具备高超焊接工艺技术,为压力管道的安全稳定使用提供质量保障。焊接就是利用填充材料把同种或者不同种金属材料通过加热或者加压的方式结合起来的方法,一般包括压焊、熔焊、钎焊等。压力管道质量的高低是其安全运行的决定性因素之一,除了要保证环境和材料的质量,焊接工艺使用中的质量管理也是关键所在,通过严格的全过程管控和检验提高压力管道的质量。

2 压力管道安装焊接工艺常见质量问题

2.1 气孔

压力管道在安装中经常发生气孔现象,很多都是因为在进行压力管道金属熔融时冷却速度超出正常范围,无法及时将熔融气体排出,这些气体密封在焊缝里,出现压力管道气孔问题。另外,焊接人员操作不规范、电弧长度不足等也有可能引起焊接气孔问题,影响压力管道的质量。

2.2 裂纹

出现缝隙、裂纹是压力管道安装焊接施工经常遇到的问题,这会直接影响管道的质量及安全性能。如果压力管道在高温环境下不能将焊材和母材的原子充分融合,就会形成一定的破坏力,导致压力管道安装焊接接头发生裂缝、裂纹等质量问题。

2.3 夹渣

夹渣是压力管道安装焊接的又一常见质量问题,一般包括金属夹渣、非金属夹渣。焊工的技能水准往往是不一致的,造成压力管道夹渣形状各异,例如斑点状、条纹状、锁链状等。一旦发生夹渣问题,大多是因为焊工未能及时清

理焊缝位置,而且焊接工艺不符合规范要求也会引发夹渣问题。

2.4 未熔合、未焊透

未熔合、未焊透也是压力管道安装焊接施工的常见问题,直接影响整体焊接工艺质量。压力管道焊接坡口形状不规范、焊工操作不规范都是引起这一质量问题的原因,导致焊接表面不能充分熔合,降低压力管道的质量。

3 压力管道安装焊接工艺质量管控措施

3.1 合理调控焊接工艺环境

压力管道安装焊接工作出现上述质量问题和焊接工艺环境有关,拥有恰当的温度、湿度和风速,才能让焊缝组织有良好的外观、质量,形成满足要求的性能、组织。因为温度、湿度、风力等环境因素都会影响焊接现场,同时影响焊接材料,要加强调控。例如当现场温度低于焊接材料的温度时,就要先预热材料。同时保持焊接现场环境干燥,使用焊接工艺时电弧1mm范围以内的湿度不能高于90%;如果遇到刮风天气,选择焊接工艺时要配合使用风速控制方式,提高压力管道安装焊接质量。

3.2 加强焊接材料质量控制

焊接材料是压力管道安装焊接工艺质量的重要影响因素,焊接中用到的材料主要有焊丝、焊条,在质量管控中需要做好材料的验收、保管、烘烤等工作,夯实焊接工艺质量基础。

首先,检验进场焊接材料的质量。针对到场焊接材料要审查材料的质量证明书,完善相应内容、数据,对符合要求的焊材要开展复检工作。例如镀锌时要复验不同焊接材料的编号,根据标准和技术条件检查材料外观合格与否,进一步做好理化试验,全面验证材料合格程度,确认所有材料复验合格才能让其进入一级库。

其次,做好焊接材料保管与发放的质量管控。在这一过程中要实施三级管理,即一级库管理、二级库管理和焊工领用时的管理,加大焊接材料质量管控力度。例如一级库、二级库的焊接材料要根据对应牌号、批号或复验号等进行分类保管,距离地面和墙面一般不能小于30cm、10cm,确保材料在使用之前质量达标;二级库烘烤设备要齐全,一级库还要配备空调、去湿机等,保持室内温度为10~25℃、湿度

不高于 60%；在焊接工艺使用中妥善保管材料，预防发生焊接现场随意丢弃材料的问题，如用保温筒存放电焊条，保证随用随取；发放及领用焊接材料都要填写领料单，由焊接工艺技术人员签字，凭借领料单使用材料。

再次，优化焊接材料的烘烤处理。焊接材料烘烤时间、温度是质量管控重点，在记录全面以后入库保管。时间按照实际情况来定，烘烤温度要适中，以 150~250℃ 为宜，过低会影响材料水分蒸发，容易在焊接时出现裂缝、气孔等质量问题；过高会导致焊接材料氧化，过早分解，失去保护作用。考虑到压力管道安装焊接需要使用电焊机和焊条烘干设备、焊缝热处理设备等，设备稳定性、操作规范性都会影响焊接工艺使用效果，应在保证焊接过程正常的基础上加大设备管理养护力度，提高焊接工艺质量。

3.3 把握焊接工艺技术要点

除了环境和材料，焊接工艺是压力管道安装焊接施工的核心所在，对焊接工艺质量有决定性影响。安装单位在安装施工中必须完善焊接工艺管理制度，组织焊工加强技术学习，形成自主约束意识，自觉根据技术要点规范焊接作业，提升整体焊接工艺技术水平，提供可靠的质量保障。

针对管道定位，要注意清理压力管道的杂质，进行科学的组对、定位，在定位时保证管道内壁齐平，同时控制好错边的量。如果管道两边壁厚不同，应做好打磨处理。连接定位时要固定好两边的管道，预防发生受热不均的问题，消除变形现象。对于不同焊接部位要使用相同焊接方式，焊工必须熟悉焊接的工艺、操作流程，规范焊接。

针对试焊技术，要求在试焊时严格遵守中间起弧和右侧熄弧的基本原则，当中间起弧以后向焊接左边，然后由右侧往上熄灭弧，控制间隔时间大约为 1.5s。焊接以后要通过转动管件调整焊接位置，改善焊接效果。还要保证坡口两端熔合充分，定位焊接时通过电弧将定位焊点熔穿，调整焊条角度，保证各层焊条角度的一致性。

针对各层焊接，焊接填充层之前要彻底将打底层焊渣清除，根据两侧慢和中间快的原则进行焊接，保证填充层坡口平滑、焊接平坦，而且焊工要控制好焊条行进角度、速度，减少施焊电弧，及时改变熔池温度，减少甚至消除焊道夹渣、气孔等质量问题。焊接打底层时先用长弧预热焊接部位，出现水滴状铁水时适当降低电弧，然后灭弧，形成首个熔池座，第二次起弧时在坡口内角定位电弧，根据从下到上的原则焊接，使电弧在压力管道内壁，消除管壁背面的凹陷问题。焊接中层时要先细致检查打底层的外观整洁与否，保证彻底清理熔渣、飞溅物等，只要有质量隐患必须重新焊接，磨透焊缝和母材之间交接的部位，彻底清除杂质；按照规定限制焊缝接头、底层焊缝接头错开的距离，不能小于 10mm；焊接时如果遇到厚 9mm 的管壁，应保持 3 层焊缝，中层位置焊缝厚度必须是焊条直径的 0.8~1.5 倍，且表面焊接不能使用引弧技术；完成中层焊接作业以后认真检查处理杂物的情况，高效完成焊接任务。焊接盖面层时使用填充层相同焊接工艺技术，合理控制焊条摆动速度，保证焊接美观，

并控制好焊缝余高，两端都要超过坡口大约 2mm。焊接封底层时再次熔化压力管道内的焊道，进行封底处理，确保管道内焊接高度与宽度的一致性，使焊接平稳、外表美观。

3.4 落实安装后的质量检验

检验指的是对压力管道安装焊接工艺质量进行全面评定，消除质量问题。在安装后的质量检验中通常使用外观检查和无损探伤、压力试验等方式，其中无损探伤检验是最重要的，可以检验压力管道内部焊接情况，呈现质量问题的类型、性质和分布情况等，促使焊工根据检验结果快速反应，清除质量缺陷，提高焊接质量。

针对压力管道表面进行焊缝检测，先检查焊接外观，要求焊缝和焊接接头成型良好。焊缝外形平缓过渡，例如不锈钢材质的压力管道焊缝没有咬边问题，其他材质的压力管道焊缝咬边深度不超过 0.5mm，焊缝两边咬边总长不超过焊缝总长的 10%。焊接接头没有气孔、夹渣、裂纹和未熔合等缺陷，错边小于 2mm 且不超壁厚的 10%。在无损检测中要优先对铁磁材质的压力管道使用磁粉检测方式，其他压力管道则优先使用渗透检测方式。如果压力管道焊接接头有裂纹倾向，在无损检测中要冷却一定时间再进行。

针对压力管道内部进行焊缝检验。内部质量检验不能直接用肉眼观察，要使用无损检测技术抽查压力管道的焊口并编号，统计管道的材质、规格，关注焊口的位置和代号、无损检测位置等，及时统计结果，做好返修处理和备案工作。返修时不能贸然行事，尽可能减少对压力管道同一部位的返修，遇到特殊情况时要及时联系上级，通过审批以后返修。如果一些压力管道焊缝需要进行热处理，应先返修，再热处理，顺序不能颠倒，避免重复操作。

4 结语

高质量的压力管道焊接能够延长管道使用寿命，提高使用的安全性和可靠性。所以压力管道安装焊接工艺质量管控是非常关键的部分，涉及到很多复杂的工作，要求安装单位以及焊接工作人员严格执行压力管道安装设计要求以及相关的焊接工艺标准、规范，在安装焊接过程中严格把控质量大关，预防出现不合格的压力管道，保证管道安全稳定运行，在生产生活实践中得到更广泛、更深入的应用。

参考文献：

- [1] 张涛. 压力管道现场安装质量保证体系构建[J]. 科技视界, 2019 (19): 261-262.
- [2] 周红军. 压力管道焊接工艺及焊缝质量控制[J]. 管道技术与设备, 2018 (04): 39-42.
- [3] 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 (02): 227-228.
- [4] 张眺鹏, 饶旻久, 梁鹏. 压力管道焊接质量控制与监督[J]. 石油工业技术监督, 2018 (09): 19-21.
- [5] 姚小静, 芮圆圆, 韩伟等. 压力管道安装质量常见问题及分析[J]. 石油化工腐蚀与防护, 2019 (03): 17-20.

作者简介：蒋光军（1978.06-），男，汉族，四川成都人，大学本科，焊接工程师，研究方向：焊接工艺及技术。