

燃气工程中管道焊接施工工艺要点分析

Analysis on key points of pipeline

welding construction technology in Gas Engineering

牛勤赞 (太原天然气有限公司, 山西 太原 030006)

Niu Qinyun (Taiyuan Natural Gas Co., Ltd. Shanxi Taiyuan 030006)

摘 要: 管道焊接是燃气工程施工中的重要内容之一,也是容易出现隐患及故障的主要环节。为确保燃气工程的整体建设质量,必须高度重视管道焊接施工,把握好管道焊接各环节的质量,并要加强管道焊接的质量控制。文章对燃气工程中管道焊接施工工艺要点以及管道焊接质量控制的要点进行了分析,供相关研究、实践参考。

关键词: 燃气工程;管道;焊接工艺;施工

Abstract: pipeline welding is one of the important contents in gas engineering construction, and it is also the main link prone to hidden dangers and faults. In order to ensure the overall construction quality of gas engineering, we must attach great importance to pipeline welding construction, grasp the quality of all links of pipeline welding, and strengthen the quality control of pipeline welding. This paper analyzes the key points of pipeline welding construction technology and pipeline welding quality control in gas engineering, which can be used as a reference for relevant research and practice.

Key words: gas engineering; The Conduit; Welding process; construction

当前,我国正在大力推广对燃气资源的使用,因此燃气工程的建设数量不断增多、规模也越来越大。燃气工程施工中,管道焊接是一项重点,也是一项难点,如果焊接质量不达标,则会带来诸多安全隐患。因此,燃气工程施工中,必须加强对焊接施工工艺的控制及其施工过程的管控,以确保焊接质量,保障燃气工程的整体质量。

1 燃气工程中管道焊接施工工艺要点

1.1 引弧与起焊

管道焊接时,应在相应破口面上引弧至间隙之中,在这个时候,焊条可以在两个钝边处进行轻微的横向摆动,直到焊条的熔滴与钝边的熔化铁液完全连接起来,便可以上送焊条,使焊条的端部处于坡口的底边,同时三分之二的电弧在管内燃烧,在这个过程中形成了熔孔。斜仰焊处,应始终处于半打穿状态,平焊位置以及斜立焊位置,在进行焊接的时候,应选择顶弧形的方式。在进行引弧的时候,应确保实际操作准确、稳当;在进行断弧的时候,应确保实际操作果断。此外,还需要注意,应尽量使焊接电弧短,以预防仰焊处发生内凹的问题。

1.2 仰焊与下爬坡焊接

管道焊接过程中,应在压住电弧的前提下,横摆运条,速度应当尽量快,幅度应当尽量小,管切线与焊条之间的倾角保持 80~85 度。不断向上进行焊接的过程中,随着焊条角度的增加,深度也会不断下降,至 7 点位置

的时候,焊条角度变成了 100~150 度,口底边与端部之间的距离约为 1mm,此时,约二分之一的电弧在管内燃烧,可以将摆动幅度适当增加,同时在破口两侧适当停顿。进行立焊的时候,应确保管切线与焊条之间的倾角为直角。

1.3 上爬坡焊接与平焊

管道焊接过程中,把焊条继续向外带出,使焊条的端部与口底边之间保持 2mm 上下的距离,此时,约三分之一的电弧在管内燃烧。上爬坡焊接的时候,应使管切线与焊条之间的倾角为 85~90 度。平焊的时候,应使管切线与焊条之间的倾角为 80 度。

1.4 接头焊接

在接头位置进行焊接的时候,根据接头类型的不同,所采取的焊接方法也有一定的差异。具体如下:

1.4.1 仰焊接头

仰焊接头焊接前,针对焊接部位的焊缝,先用电弧割掉 10mm,这一步骤被称为设置缓坡形割槽。在实际进行焊接的时候,对接头部位用长弧进行加热处理,稍微压短电弧,使弧长为 2 倍的焊条直径;焊接的起始点为超出接头中心 10mm 处的焊波,注意不可将电弧压短、横摆,将焊条运输到接头中心位置之后,迅速将焊条拉平,并将熔化铁液压住后再后推,这个过程也是缓坡形割槽形成的过程;使焊条到达起始位,然后从缓坡形割槽的后端开始焊接。如果使用的是低氢型焊条或者是对

重要管道进行焊接,则应先手工对接头部位进行处理,使其变成缓坡形,再进行焊接。

1.4.2 平焊接头

平焊接头焊接之前,应对接头处进行处理,使其变成缓坡形,然后选择合适的电流进行焊接。焊接至斜立焊位置的时候,向前倾斜焊条,在保持顶弧焊的前提下适当横摆。接头封闭的时候,轻轻地吧焊条向里面压一下,同时在接头位置进行几次摆动,增加一定的停留时间,从而保障接头位置得到充分熔合。将电弧熄灭之前,应做好检查,保障熔池已经被填满。把电弧熄灭的时候,应先将其引到坡口一侧,然后再熄灭。

1.4.3 与定位焊缝接头

在进行焊接的时候,应在定位焊点位置将焊条压一下,等到出现声响之后迅速向前焊接。焊接至定位焊缝的另一端之后,在接头部位先把焊条稍微停一下、向下压一下,等到出现声响之后继续焊接。

1.4.4 更换焊条时的接头

对焊条进行更换的时候,可采取两种接头方法,即冷接、热接。使用冷接方法的时候,需要在熔池凝固、冷却后,对收弧部位进行适当的打磨处理,使其变成斜坡形,再在周边进行引弧,将其拉至打磨点,停顿一下,等到先焊焊缝完全熔化后,再接着进行焊接。使用热接方法的时候,应在收弧部位保持红热状态的前提下,从熔池前马上进行引弧,然后将电弧迅速拉到收弧处。

1.5 PE 管道焊接

目前,聚乙烯(Polyethylene, PE)管道在燃气工程中得到了越来越多的应用,其具有稳定可靠、抗开裂、抗冲击、耐久性较好等诸多优势。与聚氯乙烯管道、传统钢铁管道相比,PE 管道对焊接工艺有着一定的特殊要求。PE 管道接头必须使用电熔或者是热熔方式。热熔焊接是一种常用的方式,其包括以下几个步骤:

①预热阶段。PE 管道的连接件、接头是由塑料材料制成的,因此应当提前进行预热,以确保热熔焊接的顺利开展;

②吸热阶段。PE 管道的热熔时间与压力必须相同,以保障管件、管材的焊接熔池指数相近;

③对接阶段。应提前保证两个管段均可以伸出一定长度,同时应确保错边距离在管道壁厚的 10% 以下,开始连接的时候可能会轻微翻边,应充分考虑实际情况对熔化压力进行适当撤销,至达到理想熔融效果为止;

④对接完成阶段。应将对接阶段的时间尽量缩短,以保证焊接质量,同时适当加压处理,确保熔融状态下塑料端面可以保持稳定,对接宽度至 2~4mm 后保持压力一段时间,等到对接相对稳定之后,再进行减压;

⑤冷却拆除阶段。不可对焊接中的管道进行随便移动,也不可将焊机上的固定管道的夹板拆除,等到不同管

径的冷却时间达到之后,方可移动、拆除;

⑥如果 PE 管道是在定向穿越施工中使用,则在焊接完成之后对焊口进行 100% 切边检查。

2 燃气工程中管道焊接质量控制要点

2.1 焊接工艺评定

燃气工程中,管道焊接施工前,通过有效开展焊接工艺评定,可以为焊接施工提供有效的指导,从而有利于保障管道焊接质量。焊接工艺评定的内容见表 1。

表 1 焊接工艺评定的内容

项目	内容
抗裂性试验	于焊接工艺评定前开展;其结果为确定焊接材料、层间温度、预热温度的依据。
试板准备	所用试板必须巨额被质量证明书,且符合国家标准要求;根据实际要求制作试板,做好试板规格、坡口、标志、材质的复核。
试件焊接	由熟练焊工进行规范化施焊,并将过程完整、详细、准确地记录下来,发现问题后制定解决措施;试件焊完后,标注好编号,外观检查合格,再开展下一工序。
试件无损探伤及热处理	按国家相应标准的要求进行试件无损探伤;无损探伤合格后开展试件热处理;试件热处理完成后,按照相关标准进行试样加工,使用专业的设备,进行化学成分分析、金相试验、机械性能试验及其他试验;各项试验完成后,出具检验报告;试样用钢印打上编号;对试样进行除锈防锈处理,按编号顺序将试样陈放在试样柜中保存,保管年限不可低于 7 年。

2.2 焊接材料质量控制

燃气工程中,管道焊接质量在一定程度上受到焊接材料的影响。因此,为确保焊接质量,应加强对焊接材料的质量控制。应注意以下几个方面:

2.2.1 焊接材料检验

焊接材料采购时,必须选择具有质量证明书的材料;按照相关规范标准的要求对焊接材料进行复验,检验合格后,方可入库。复验的要求是,焊接材料应由专业厂家严格遵循国家相关标准的要求进行制造,具有质量证明书,且有专门的标记。复验内容包括:

①低合金钢焊条、碳钢焊条、不锈钢焊条,对焊条的尺寸、外观进行检查,并开展工艺性能试验;

②焊丝,测量直径,并检查外观;

③焊剂,对其硫磷量进行检测,确保其符合国家标准的要求,并开展焊接工艺性能试验。

2.2.2 焊接材料保管

焊接材料经过检验合格之后,给予入库,并编制相应的编号。焊接材料入库前,应确保其具有完整的、具有清晰牢固标记的包装;对焊接材料进行分类存放,逐包、逐箱地粘贴标有型号、规格、入库编号的标签;

妥善保管焊接材料,不可露天存放焊接材料,确保仓库干燥、通风,相对湿度不大于60%、室内温度处于10~35℃之间,做好焊接材料的入库记录。在堆放焊接材料的时候,应确保其与地面、墙壁之间的距离不低于200mm;定期检查焊接材料的情况,确保无包装破损、锈蚀、受潮等情况,如果发现上述问题及时上报;对焊接材料的库存量、消耗量进行定期统计、上报;合理控制焊接材料的存放时间。

2.2.3 焊接材料烘干

焊材库应配备抽湿设备、烘干设备,根据实际情况对焊接材料进行除湿、烘干处理,并要做好记录。焊接材料经过烘干后,可放置在120℃的干燥箱内进行保温。将焊接材料从干燥箱中取出之后,应在4h内使用。如果因为各种原因导致干燥箱断电超过4h,则要重新对焊接材料进行烘干处理,但重复次数不可超过2次。

2.2.4 焊接材料发放

按照“领料单”“定额单”对焊接材料进行发放,发放的时候应做好记录,确保牌号、数量、规格的记录准确。领用焊剂、焊条的时候,应使用保温筒。焊剂、焊条未用完的情况下,必须在当天退回焊材库。

3 焊接施工中的质量控制

焊接施工过程中,应从细节入手,加强对施工质量的把控。应注意以下几个方面:

3.1 制作焊接工艺文件

焊接工艺文件的内容包括:

- ①燃气管道概况、管道材质、管线号、规格以及焊口数量;
- ②焊接前的施工准备,装配间隙、坡口形式尺寸;
- ③焊接材料的规格、牌号以及保护气体的类型;
- ④焊接电流、焊接电压、焊接方法、焊接电流种类、预热温度、层间温度、保护气体流量、极性焊接层次、焊后处理等工艺参数;
- ⑤工艺守则、工艺措施、特殊注意事项;
- ⑥焊后检查的要求与方法;
- ⑦热处理内容等。

3.2 加强施工管理

焊接施工过程中,为实现施工管理水平的提高,必须从细节入手,做好进度管理、安全管理、质量管理工作。

①制定明确的施工管理目标,为施工管理工作指明方向;

②制定科学的施工管理流程,确保施工管理工作的顺利开展;

③制定明晰的施工管理责任,使相关管理责任对应到具体的人员,以便于在出现问题的时候,可以将责任落实到人;

④制定科学的施工管理监督机制,对施工管理的各项具体工作进行全面监管,确保施工管理工作的实效。只有切实做好施工管理工作,方可保障焊接施工质量。

3.3 焊接过程管控

焊接施工过程中,应加强对各项细节的把控,从而减少安全隐患的出现,保障焊接施工安全、施工质量。可以从以下几个方面入手:

①加强对焊接工艺文件的研究、分析,针对其中的关键工序,做好技术交底工作,对焊接工艺的实施过程进行监督、管理,及时发现问题、解决问题;

②针对焊接坡口等特殊项目的施工,应加强检验,确保其符合要求之后,方可进行施焊;

③督促焊工严格按照焊接工艺文件中的要求进行操作,并根据实际情况,完成对“焊接工艺记录卡”的填写;

④实际施工中,如果发生变更,则要制作“工艺修改通知单”,经审核通过后方可执行;

⑤焊接完成后,对熔渣、飞溅进行清理,由焊工进行自检,在距离焊缝20~50mm的位置做好标记;

⑥无有效防护措施的情况下,如果施焊环境出现下面几种情况,禁止施焊,一是雨雾环境,二是相对湿度超过90%,三是气体保护焊的时候风速超过2m/s,四是手工焊的时候风速超过10m/s;

⑦焊接完成之后,制作交工资料,其中应包含带有焊接接头编号的管道走向示意图。

4 结语

综上所述,管道焊接是燃气工程施工中应重点关注的内容,为确保管道焊接质量,应加强对引弧与起焊、仰焊与下爬坡焊接、上爬坡焊接与平焊、接头焊接以及PE管道焊接等施工工艺要点的把控。在此基础上,应做好焊接工艺评定、焊接材料质量控制、焊接施工中的质量控制等工作,从而为保障燃气工程的整体质量奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 李长飞.城镇燃气施工中的管道接口质量控制探讨[J].中华建设,2021(04):146-147.
- [2] 艾青锋.埋地燃气管道焊接与质量控制探究[J].中国设备工程,2021(05):185-186.
- [3] 赵若旭,郝洁.燃气工程管道焊接质量管理分析[J].决策探索(中),2020(12):24-25.
- [4] 李文涛.煤改燃工程的管道铺设及焊接施工技术分析[J].延安职业技术学院学报,2020,34(01):99-101.
- [5] 李泰.高压燃气管道深基坑内焊接施工关键技术及管理要点探析[J].福建建材,2019(12):94-95+54.
- [6] 陈玉生.燃气管道施工过程中影响焊接质量的因素分析[J].中国设备工程,2019(13):210-211.