

关于港口机械结构件焊接质量浅析

胡影接 杨志清

(上海振华重工长兴分公司 上海 201913)

摘要:我国制造业的持续稳健发展,对机械加工质量提出了更高要求。焊接作为结构件加工的重要一环,对于产品的整体制造性能和使用寿命至关重要。本文通过分析港口机械结构件的焊接加工工艺,结合目前存在的问题,分析了更为先进的焊接工艺技术,并对未来焊接工艺发展及趋势做出展望,希望对港口机械及其他大型工程机械的加工焊接有一定借鉴作用。

关键词:港口机械;焊接;现状;展望

0 引言

一般加工制造的方式有许多,例如铸造、锻造、焊接等,前两者主要针对规模较小的加工件,对于大型的构件,往往需要通过多个小型构件焊接而成。大型的结构件需要同时满足能承受较高的刚度和强度并具备良好的稳定性,以确保结构件在使用过程中的安全性,这就要求结构件在焊接的时候必须把控焊接工艺技术。但是,在实际操作中,焊接应力、焊接变形会或多或少的存在,如果变形超出了一定的合理范围,就会造成结构件无法使用,不仅影响加工质量,还会造成一定的成本浪费,影响整体的生产进度,所以研究焊接质量问题,分析其原因机理具有重要的现实意义。

1 焊接工艺及相关要求

1.1 焊接工艺

焊接工艺主要包含如下流程:

- (1) 工艺流程的汇编。
- (2) 设备的调试准备。
- (3) 焊接件的前处理(坡口、组对、点固)。
- (4) 焊前准备(焊材、被焊部位清理等),按照焊接操作顺序逐步进行。
- (5) 焊接完成后还需要进行检验,对不符合规范、不合格的焊缝进行返修;变形超过规定要求的需要整形;外观清理、防腐处理等。

1.2 焊接操作相关要求

(1) 焊接材料不能随意选用,要同原焊接件相匹配。零件的材料、接头的形式以及焊材的形式规格都需要进行评定。

(2) 选择合适的焊接设备对于焊接的成品会起到事半功倍的效果。选用的焊接设备要能够满足焊接工艺要求,保证焊接参数合规。为保证焊接质量,对于焊接电压和电流以及气体流速表必须在单位时间内进行校对。为保证焊接过程的稳定,焊接电流电源可以单独接线,避免因为电路问题而影响整体焊接质量。

(3) 除了本身的工艺要求之外,焊接作业对于环境也有一定的要求,例如,焊接要尽可能在无风的条件下进行,如果作业环境有气流活动,且风速超过 8m/s 就应当立即停止焊接作业;当作业环境温度低于 0℃ 时,也可能影响焊接

位置的物理性能,导致焊接件发生变形,因此环境温度因素也需要引起重视。

2 焊接过程的质量控制方法

2.1 预热温度控制

预热温度控制指的是在焊接过程中,需要将两种焊接材料的温度保持在接近状态。如果出现两种材料构件温度不同,则需要将其中一种材料先行预热,保证两种材料构件的温度在合理的范围内才能进行焊接。由于零件本身具备一定的脆性,焊接中可能会因为温差的存在,导致焊接口脆性增大,造成脱落或断裂的隐患。

2.2 尺寸偏差控制

决定焊接准确性的一个重要因素是焊接尺寸的严格把控。由于在焊接之前会对构件采取坡口的制作,所以确定坡口的焊接尺寸对于焊接成品的尺寸有着重要影响。在尺寸确定的过程中,要做到尺寸精准,并留有充足的收缩余量,防止结构件焊接变形。这样才可以保障焊接顺利进行,防止尺寸偏差影响焊接整体质量。

2.3 引弧板、引出板以及嵌条的材质控制

钢结构的焊接必然会涉及到 T 形接头的位置,对于这样的结构最好是在两端添加引弧板,并配以引出板。但是,必须保证其坡口形式应与焊接零件一致,焊接完成之后,可以使用气体切割,或者砂轮打磨修正相关部位,但是不得使用锤子等重物进行敲打击落,嵌条的材质需要和母材保持一致,才能够更好地控制焊接质量。

如果发现在焊接过程中,焊接位置存在虚焊的情况,需要进行补焊,并进行探伤。对探伤后的情况查明原因,并针对其原因找到合适的解决办法,制定后续同类型问题的操作规程。在对虚焊产生的原因进行明确的情况下有针对性的改进,才能保障焊接问题得到有效解决。对于焊缝边缘超过标准允许值的情况,应采用人工或电动的方式对其打磨加工,最好做到圆滑的过渡,避免形成应力集中。对于焊缝的凹陷、焊弧坑以及焊缝尺寸不足的情况,常规的打磨可能会大面积磨掉焊接的尺寸厚度,甚至可能造成二次焊接,对整体焊接质量产生影响,因此打磨并不是最佳的解决办法。针对这种情况,可以采取强酸腐蚀、MT 或者其他小范围解决方式。酸腐蚀完毕后,仍然需要对修补的地方进行探伤,直

到最终达到焊缝的质量要求。针对不同问题,必须深入分析,找到问题发生的主要原因,并在其基础上进行优化改进,以达到更好的焊接效果。

3 焊接过程中变形的矫正方法

焊接持续进行极容易造成工件在持续高温的情况下发生变形。由于工件变形后不能够直接投入下一步使用,因此需要对其进行校正。

焊件变形的矫正对于操作人员的技术有很大的考验,如果操作不当容易造成适得其反的结果,本文主要阐述机械矫正法和火焰加热矫正法这两种矫正方法。两种矫正方法从物理层面而言都是通过外部手段使结构件产生新的结构变形,从而使之前的变形相互抵消或融合。

(1) 机械矫正法

千斤顶是一种较常用的外力施加设备。通过千斤顶等为构件施加来自外部的机械力,该力的方向与之前焊接变形的方向相反,以此来抵消结构件焊接过程中产生的塑性变形。这种矫正方法称之为机械矫正。根据实际需要,小型或较薄的结构件也可以通过捶击、压力机以及重物压放来抵消结构件焊接过程中产生的塑性变形。

(2) 火焰加热矫正法

火焰加热矫正法应用了热胀冷缩的原理,即通过火焰高温加热,使金属结构件发生一定的物理变化,等到金属分子冷缩后,会消除掉一部分的焊接变形。这种方法称之为火焰加热矫正法。由于这种方式所消除的变形十分有限,因此往往需要辅助机械矫正的方法。

4 焊接新技术的发展及运用

(1) 全自动、半自动焊接

半自动埋弧焊和全自动埋弧焊是新技术在焊接中的实际运用。全自动埋弧焊适用于焊接较厚的钢板。全自动焊接方式电弧的热量高度集中,能够在极短的时间内熔化构件,使得焊接质量得到很好的保证,而且具有优良的塑性和韧性,相较于一般的焊条电弧焊,性能更加有保障。但是,全自动焊法更适用于直线型长段距离的焊接。相比之下,半自动的焊接方式适用于曲线及其他任意焊接地点。在实际应用中,结合使用全自动和半自动焊接方法,可大大的提高生产加工效率。

(2) 气体保护焊

气体保护焊的工作原理是在焊接的同时使用喷枪喷出特定气体,通过气体将电弧以及熔渣隔绝开来,防止焊渣和火花四处溅落,进而保证整个焊接过程的稳定进行。这种焊法能得到高质量的焊接件,其焊缝的强度比一般的焊法要高。但是,这种焊接方式要求焊接的速度快而且精准,否则会造成保护气体的浪费,所以实际应用并不广泛。

5 保证焊接质量要点分析

(1) 表面处理。焊接结构件完成焊接后不能随意放置,

极容易生锈,所以焊接并不是钢结构件加工的完成。焊接施工后,焊接结构件表面需要做抛光处理,并进行防锈漆的喷涂,以利于结构件的长期放置及保存。

(2) 焊接是钢结构件制作十分关键的工艺,其质量直接影响到结构件的使用寿命。在实际操作当中,除本文提到的提高焊接质量的关键技术之外,一些客观的因素也起到了重要作用,如焊接人员的焊接水平等。在焊接之前,必须要对焊接人员进行全方位的培训,尤其是专业焊接知识,需要具备相应的资质才可上岗,尤其是针对关键结构件的焊接。另外,焊接开始之前还需要例行检查焊接设备是否完好,能否满足焊接要求,同时检查焊接件表面的实际情况,是否存在残渣、尘土等异物,进行必要的清理后才能开始正式焊接。

(3) 合理放样和下料也是一种提高焊接质量的方法,如在焊接桁架等需要受到弯曲力作用的构件时,在下料的时候就需要预留一定量的长度,用来抵消因弯曲而引起的收缩部分的长度。

(4) 装配和焊接顺序也需要注意。焊接操作时不要使钢结构处于受力不均衡的状态,如高低放置、竖直放置等,最好的放置方式是直接将结构件水平放置。对于截面对称的钢结构件,在装配时应在整体装配完成之后再统一进行焊接,并且采用对角焊的方式,在焊接之前做好规划,避免最后一段受力不均而出现缝隙过大的情况,影响整体焊接尺寸。

6 结语

新型焊接技术在机械结构件制造中已经得到大规模的应用,在生产过程中发挥着重要的作用。随着线性化、柔性化制造技术的发展,多种技术相互结合、相互渗透将成为今后结构件生产的发展趋势,对焊接技术也提出了更高要求,需要从业者在实践中做进一步研究。

参考文献:

- [1] 宋强.长输管道焊接工艺和焊接质量的控制探析[J].中国化工贸易,2015(14):97-97.
- [2] 张旭.钛合金材料焊接工艺和质量控制的探讨[J].化工设备与管道,2002(04).
- [3] 褚国伟.焊接工艺的质量分析和质量控制[J].建筑工程技术与设计,2018(36):2180.
- [4] 吴铭江.数控切割机大型钢结构件生产工艺的改进及应用[J].造船技术,2017(02):84-86.
- [5] 唐旭.钢结构件制作焊接变形的控制与分析[J].科技展望,2016,26(19):52-53.
- [6] 万泰恒.轻钢结构件焊接变形的火焰矫正施工方法[J].建设科技,2014(13):102-103.

作者简介:胡影接(1985.06-),男,江苏人,助理工程师,研究方向:机械制造、钢结构焊接;杨志清(1983.10-),男,江苏人,助理工程师,研究方向:机械制造、钢结构焊接。