

浅析港口机械结构件制造的质量

刘双龙 沈大伟

(上海振华重工集团公司长兴分公司 上海 201913)

摘要: 对于大型港口机械通常是以焊接的方式制成。此时尺寸精度和位置精度就成为结构件制造质量的重要衡量因素,对于加工过程中的焊缝的形式,尺寸以及强度,刚度都要达到一定的构件要求,加工完成后还需要采取一定的保护措施,有利于长期使用和保存,这些都直接影响到焊接结构件的使用寿命,本文分析港口机械大型结构件制造过程中质量的控制机理,对推动钢结构件的制造技术的提升及改进意义十分重大。

关键词: 港口机械; 结构件; 质量

0 引言

一般加工制造的方式有许多,例如,铸造,锻造,焊接等,前两者主要针对大小规模较小的加工件,对于大型的构件,往往需要通过多个小型构件焊接而成,而大型的结构件也同时需要满足能承受较高的刚度和强度以及稳定性,进而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制焊接工艺技术,但是在焊接当中的焊接应力,焊接变形却会或多或少的存在,如果变形超出了一定的合理范围,就会造成结构件直接无法使用,不仅影响加工质量,给工业生产造成一定的成本浪费,也会影响整体生产进度。如果能够对焊接整体工艺,以及后续的加工工艺工程做到科学有效的管理将会大大提高港口机械结构件的加工质量和效率,所以本文研究焊接质量以及科学加工管控整体加工制造质量的问题,分析其原因机理具有重要的现实意义。

1 港口结构件制造质量控制的一般过程

要想使焊接结构件保持恒定的质量水准,就需要配备严格而完善的质量控制体系,确保质量的实际加工是与标准工艺相一致,最终能够生产出符合要求的结构件产品。

在对结构件加工时,尤其是大型的钢结构件,都需要系统的分析

1.1 工艺过程分析

(1) 首先需要明确,这种材质的主要构成元素,需要由哪几部分焊接而成,焊接的基本条件是否满足,即是否具有可焊性,在既往的焊接过程中是否有过先例,如果没有就需要进行系统的评定,要从材料的牌号确定其裂纹的倾向性,并对材料进行抗裂性试验。

(2) 焊接前,分析焊缝的可能尺寸和长度,焊缝可能存在延伸的部位,各焊缝对焊接变形可能存在的影响情况,并且提前预估在各种引起焊缝异常的情况中,各个焊缝出现的变形方向,计算变形的大小,并通过对比分析,为后续的模拟焊接或试验做铺垫。

(3) 对于残余应力的存在,必须要充分衡量其可能造成的影响,如果有需要,凭借相关软件的特性,模拟焊接应力对裂纹的实际影响,以及当工件在受到一定程度的焊接交变载荷的时候,所形成的不利因素,为能够及时的消除掉残余应力提供前提条件。

1.2 焊接工艺试验

(1) 如果在之前的生产过程中并没有使用到同类型的焊接材料,那么就需要对材料进行抗裂性能的分析,要充分考虑在怎样的情况下能够更好的避免裂纹的产生。

(2) 依照相关的工艺确定采取相对应的接头方式,焊接方式,甚至焊接的顺序也需要有相应的安排,进行分步式的综合检验,从而确保相应的工艺能够顺利进行。

(3) 对于一些特殊的构件,本身不能进行单项焊接,但是又不能确保保证其性能的,就需要考虑进行模拟焊接试验,这种模拟焊不仅仅是指焊接本身而是涉及到整个流程,包括,装卡方式,焊接方法,焊接顺序,甚至预热后处理等,尽可能的全面的仿真整个焊接的工艺流程,为最后的工艺验证做有利的事实依据。

2 焊接结构件质量控制的特殊性

可以说在结构件制造中,任何一道工序执行存在偏差都会造成整体的质量缺陷。例如,如果焊接前加工的坡口尺寸没有达到标准要求,就容易出现焊接质量的问题,坡口尺寸小了,就不易焊透,或者熔合不良,坡口尺寸大了,就会造成焊材的浪费,并且还会出现焊接变形。错边错口,都会使得焊接过程存在困难,从而阻断正常的生产过程,在对焊接件进行局部电焊的时候,焊缝也不宜太短或者太薄,同样不利于焊接的正常进行如果在对焊接件进行配对的时候,发现两者匹配性并不高,甚至时而大,时而小。焊接所使用的焊材,必须存放在干净,无污染的环境当中,在焊接前对焊材的表面认真清理,特别是焊接部位,要仔细的清灰,处理可能存在的气孔,渣子等问题。一般的结构件焊接往往是在工厂内完成,所以加工制造环境相对较好,但是也有一些大型的构件,由于运输等问题,可能会先将小件运到现场,然后现场进行露天焊接,这就可能会遇到风,雨等不利于焊接的环境,所以需要尽可能避免这种环境下加工,以及采取隔离防护等措施。否则也会影响到加工的质量。

3 大型钢结构件质量控制的特殊性

一般而言,焊接是大型结构件加工的主要形式之一,因为焊接会产生高热量,会使得原本冷却的部位瞬间温度上升,而后又极快速冷却,焊接区会在高温的影响下而发生膨胀,进而使得被焊区产生一定的塑性变形,等到温度下降之后焊

接区域又会出现回缩，然而此时两焊接部位已经紧固无法自由伸缩，就会在焊接处产生残余应力，如果焊接的材料并不是非常的好，那么很容易在焊接的时候产生应力裂纹，而一旦应力的存在，又会使得焊接件存在变形的可能，在结构件的工艺生产中，通常将变形分为三大类：首先是收缩变形，这种变形主要是垂向或者径向；弯曲变形主要是指横向收缩的弯曲以及纵向弯曲。最后一类是扭曲变形，该种变形并不常见，而且形成过程比较复杂。

将一般的港口机械作为分析举例，可以得到如图1所示的制造工序，大型钢结构制造的工艺过程可以分为：①钢材的检验，入库登记；②切割钢板的预处理，例如喷砂，

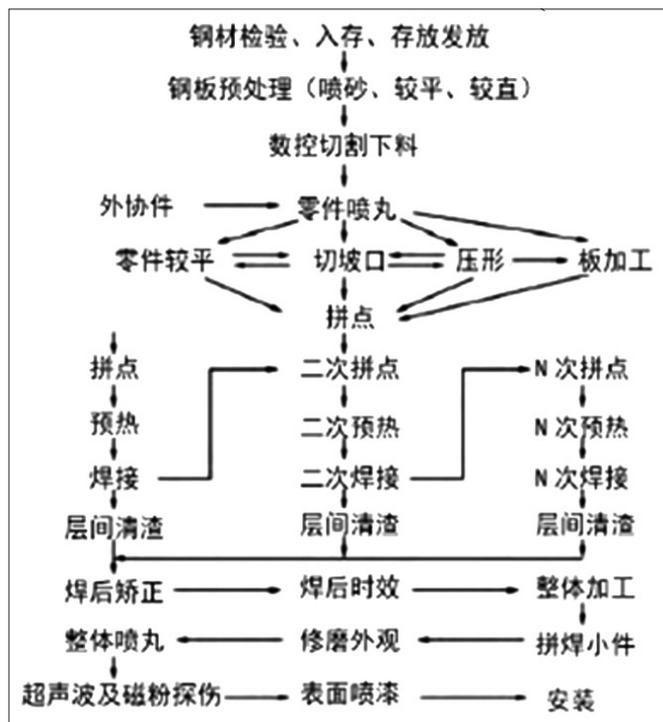


图 制造工序

校平，校直等，然后进行切割下料，焊接坡口加工制作组对或者压形；③焊前准备，包括焊材烘干、被焊部位清理等；④按规定的焊接顺序进行焊接（包括按规定进行的焊前预热）；⑤焊接检验，包括外观检验和规定的无损探伤检验等；⑥焊接不符合要求的产品，要进行返修，变形不符合要求时的整形；⑦焊接后的规定后处理包括消除内应力，高温淬火等；⑧外观处理包括喷漆或者抛丸防腐等。

4 抓好制造过程中的质量控制

(1) 结构件制造之前要做好工艺技术的交底工作，对不同的环节制定质量控制要求。

(2) 一般在生产中要坚持，不合格品和标记不清的原材料不可以直接投入到使用中，在经过检验后的不合格组件也不能让步使用到实际中，如果施工环境不具备施工的品质控制要求则不能在此环境中施工。

(3) 如果一些加工制造部分无法直接生产需要外协，则需要对承包方的资质进行审核，并对其加工的产品制定严格

的验收标准，如果达不到要求，则不能接收使用。

(4) 对加工制造的产品，随时随地的抽样检查，发现问题必须马上解决。

另外，须严格管理政策配套。

(1) 加工制造的管理也是影响加工质量的关键一环，在满足工艺要求，需要合理的设置好各道工序的关系，各个加工的工期时间，以及各个部门甚至外包方的协调关系杜绝粗制滥造的情况发生。

(2) 由于结构件的制造，焊接的过较为繁杂，所以对于焊材的管理以及焊接工具，设备，产品的编号环境都要有一定的要求。

(3) 整个加工制造中，加工人员才是加工实施的主体，所以对人员的奖惩也要纳入到质量管控当中。焊接在整个钢结构制造中地位显著，甚至有专业人士认为，焊接直接关系到整个钢结构后续使用过程的寿命。而焊接的关键执行主体是焊接人员，焊接是钢结构件制作十分关键的工艺，可以说焊接的质量直接影响到结构件的使用寿命，在焊接之前，需要对焊接人员进行全方位的培训，特别是特殊的结构，针对重点结构焊接需要具备相应的等级资质才行。并且要检查焊接件表面的实际情况，表面是否存在，渣子，尘土等异物，才能开始正式焊接。

加工过程的本质其实是将技术方案，工艺制作规程，以及各项质量管控措施，安全措施落实到位的实践，要想把质量管控好，最主要还是要落实到几个关键点，如首先做好技术交底，制定严格的质量控制要求，在加工过程中，随时保持抽查的规定，当加工时出现问题要立即上报并解决，做好整个加工过程中的各项工艺记录并建立从头至尾的完善管理档案。

5 结语

根据实践当中钢结构的具体属性，充分掌握钢结构的质量特征，对于目前大型钢结构件的制造质量影响因素进行分析总结，把握其制造规律，总体控制结构件制造的焊接质量，以及焊接变形的影响因素，分析每一个结构件制造过程的工艺路径，工艺试验，并结合强而有力地人为管控手段，港口机械质量控制必将得到进一步的发展和提高。

参考文献：

[1] 李敏. 焊接结构件工艺操作技术规程 [M]. 北京：建筑工业出版社，2010.
 [2] 王浩. 浅析焊接结构件质量过程控制要点 [J]. 操作技术，2012.
 [3] 李艳菊. 焊接结构件质量过程质量控制 [J]. 焊接技术，2011.
 [4] 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.

作者简介：刘双龙 (1985.02-)，男，汉族，湖北老河口人，本科学历，工程师，研究方向：机械设计制造及其自动化。
 沈大伟 (1981.08-)，男，汉族，安徽岳西人，本科学历，工程师，研究方向：机械设计制造及其自动化。