

浅谈数控火焰切割变形及解决办法

江汉油田第四石油机械厂 (湖北 434024) 郭增玉

【摘要】 本文通过对数控火焰切割过程中零件热变形的原因进行分析,以两种常见变形为例,给出了防止热切割变形的办法。

在下料件的数控火焰切割过程中不可避免地会存在零件热切割变形,使产品的外形尺寸存在各种质量缺陷。不但增加了零件的加工及修复工序,而且对于一些变形严重或因外形尺寸较大无法加工、无法校正的零件甚至可能报废,既增加企业的生产成本,又降低了生产效率。

我厂以生产大型的结构件为主,大部分下料件是不需要进行机械加工而直接应用于焊接成形的,下料件的变形势必会影响焊接件的质量,加重焊接变形。针对这种情况我们结合本单位的产品特点,以变形比较集中且无法进行后续加工的产品为例,来简单介绍一下我们在生产过程中积累的防止热切

实践证明,在低温环境下进行焊接施工,只要在整个焊接过程中,能够保证被焊区域有足够温度就可顺利地进行焊接,并获得合格焊接接头。

6. 施工中的注意事项

(1) 在进入冬季前,对所有操作人员要进行一次冬季施工的全面教育,包括施工质量、各道工序的施工程序,以及设备操作注意事项、现场施工的HSE管理要求及其他注意事项。

(2) 加强焊工的个人劳保防护。焊工劳保用品应齐全有效,且不得妨碍焊工正常作业。为防止焊工冻伤,施工现场应设置暖房或带取暖设施的车辆,以保证焊工每工作一段时间就可以轮换休息。

(3) 根据实物工程量应提前组织有关机具、设备、材料进场。进入冬季施工前,应对现场所有设备进行检修、保养工作,检查各种设备是否符合冬季施工作业要求,购置并更换设备的机油、润滑油、防冻液及燃油,以保证冬季设备的正常运转。

(4) 冬季环境下,钢管表面防腐层的脆性明

显增大,容易被损伤,故在钢管装卸、运输及布管作业中,必须轻起、轻落,与钢管接触及可能接触的部位(如车箱板、吊钩、吊管机大臂、垫管土堆等),必须捆绑上软质物。

(5) 由于冬季气温较低,早晨设备的表面很容易产生霜冻,表面较滑,在每天早晨上班之前必须将设备表面霜冻清除干净,以防止人员打滑而受伤。

(6) 为防止“穿堂风”对根焊道焊接质量的影响,在焊接前应用特制管端封堵器将焊接、预热另一端管口封堵。焊接完成的管线两端用盲板封住,防止风雪、泥砂等杂物进入管内。

(7) 冬季施工时,早晚气温较低、湿度较大,有效施工时间短,要充分利用每天中午环境温度相对较高的时间段进行焊接作业。

(8) 完善质量保证体系,各工序责任人员应加强现场监督检查,认真落实工艺纪律,对不符合质量要求的坡口应坚决进行割除。MW

(20120708)

割变形, 以及为提高产品质量而制定的一些解决办法。

1. 大型零件的旁弯变形

对于一些长宽比大的零件, 若按常规的方法切割, 即一个零件用一杆割枪切割生产, 零件在长度方向上经常存在旁弯, 且常因尺寸较大而无法进行加工或校正。例如我厂生产的海洋修井机下移动座中的下翼板, 零件厚度虽然有35mm而长度却长达10m以上, 宽度只有350mm, 零件中间有两排150mm×50mm的方孔, 孔的间隔为350mm, 大型的海洋修井机的翼板最多的有24组孔, 如图1所示。

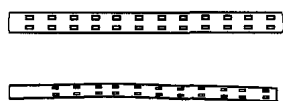


图 1

翼板中间的两排孔在垂直和水平方向都要求在一条直线上, 且因零件较长无法进行机械加工, 必须在下料时切割成形。我厂第一次生产海洋修井机时, 下移动座是在武汉一大型机械厂生产, 生产出的产品就因下翼板旁弯变形较大而导致整个下移动座报废, 影响了整机的交货周期。我们第一次生产的翼板也因旁弯变形, 放入铸造的炼钢炉加热后用压力机校正都无法满足使用要求。

为了克服下翼板变形, 我们对零件整个切割过程进行分析。产生变形的原因就是在切割过程中, 按照常规方法单割枪先切割中间的两排方孔, 再封闭切割外形时, 使零件两边受热不均匀, 冷却时在内部应力的作用下而产生弯曲变形, 从而产生旁弯。通过分析, 我们知道只要克服了零件受热不均匀, 就可以减少零件热切割变形。

我们制定了如下两种切割方案: 第一种是改变传统的切割方法, 采用两杆割枪同时切割, 先调整两杆割枪的间距同时切割两排方孔, 以两孔的中心线为基准, 划出零件的外形线, 再调整两杆割枪的距离, 用两杆割枪同时切割下翼板的宽度, 这样零件在整个切割过程中两边始终受热均匀, 旁弯变形得到控制, 但这种方法需要人工调整两杆割枪的间距和人工划线; 第二种是用一杆割枪切割, 在切割零件外形时, 零件两端不与母材分离, 在冷却过程中

零件始终受到母材的制约, 待零件完全冷却后, 再切断零件两端, 这种方法也使得旁弯变形大大减小, 但加大了零件的生产周期。

2. 吊角变形

对于薄板、外形尺寸较大的开口型零件, 在切割过程中经常会遇到因热切割变形而引起的吊角问题, 如我厂生产的出口美国快移钻机底座中的封板 (见图2)。零件厚度只有10mm和12mm, 外形尺寸为1730mm×1950mm, 中间是一个大的、类似倒三角形的孔。为节省材料, 采购的定制钢板宽度为1800mm, 按常规的方法切割, 生产出的产品的外形成为一个平行四边形, 对角线误差在10mm以上, 最大的达到15mm, 远远超出了图样要求的对角线误差±3mm的标准, 整个快移钻机底座的生产因封板的吊角变形问题而被外方监造叫停, 使生产无法继续进行。

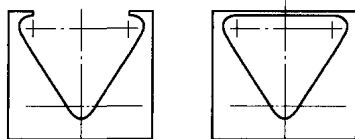


图 2

通过对封板外形和热变形影响的分析, 我们采用封闭切割的办法, 把零件上面50mm宽的边连起来, 形成一个全封闭的内孔, 内孔和外形的穿孔位置选在零件左下角的位置, 尽量减少切割过程中热变形对零件的影响。在切割外形时调整两杆割枪的间距为1750mm, 采用两杆割枪同时切割宽度, 长度方向留有余量, 采用人工划线, 剪板机剪切外形的方法, 这样又可以进一步校正对角线方向的误差, 然后再切掉上面50mm的边。用这种方法生产出的一百多块封板对角线误差都保证在±1mm之内, 就连苛刻的外方监造也竖起了大拇指。

3. 结语

在数控火焰切割过程中, 不可避免的会出现热切割变形, 只要我们正确分析产生变形的原因, 找出相应的反变形措施, 一定能生产出合格的产品。

MW (20120629)