

H2276 锚链管的热加工

加工车间 吴一忠

1 制作背景

加工前形状见图 1。

此板材料小、板厚、加工半径小,最理想的方法是做压模,进地炉烧大火,热压弯曲成型。但是由于时间紧,如做模子,一个班档要花费

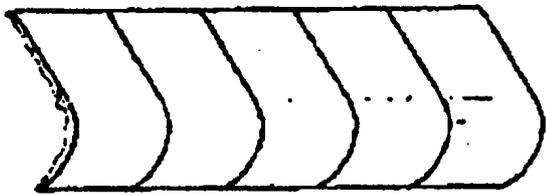


图 1 锚链管板材加工前形状

半个月的时间,再对板材大火加热、热压,初步成型后仍需火工矫正。按照工期节点,时间上不容许。现改用手工操作,由于半径小,钢材材质的特殊性和收缩程度的极限性,必须选择合理的加热温度和加工方法。

2 选择合理的温度

由于钢材是 907 高强度合金钢,为了保证加热成型后的质量,首先要选择合理的加热温度。掌握好加热的温度可以防止钢材内部组织结构的变化。加热温度选择的恰当,既能够使钢材产生塑性变形,又不破坏内部结构组织。温度不能太高(一般不高于 800℃),相当于加热到樱红色。如果加热温度过高,850℃以上,则会引起钢材产生粗晶粒结构,甚至在加热点产生细小的细裂纹,影响钢材质量。在加工过程中,如过烧过热或加热不足,冷却时有先共析相析出,从而出现脱炭等各种弊病。如果温度提高至 1000℃以上,被加热的工件实际温度超过固相线,将导致工件产生熔化。由于该零件加工半径小、弯势深,在加热过程中时间持续较长,一旦温度过高则工件内部组织沿晶界烧熔,形成严重过烧,造成报废性缺陷。但若加热温度达不到应有的要求,虽没产生过烧,可温度仍处于固相线以下未产

提 要 H2276 外板中首部的锚链管,钢材的材质为 907 高强度合金钢。共四块,单块长 1200mm、宽 650mm、厚 20mm,全圆半径 R 为 565mm,圆角处 R 为 80mm。本文介绍了为保证加热成型后的质量必须选择的加工工艺。

主题词 锚链 热加工 船厂

生熔融,奥氏晶粒已长得十分粗大,从而有损于工件加热成型后的性能。因此加工此板的温度应严格控制在 750~800℃以内。

3 加工方法的选择

该锚链筒板是属于高难度的反弯势鞍形板,由平面和圆角组成。由于 R 小,在施工过程中首选门架式排及油泵为外力来提高成型的效果(见图 2)。

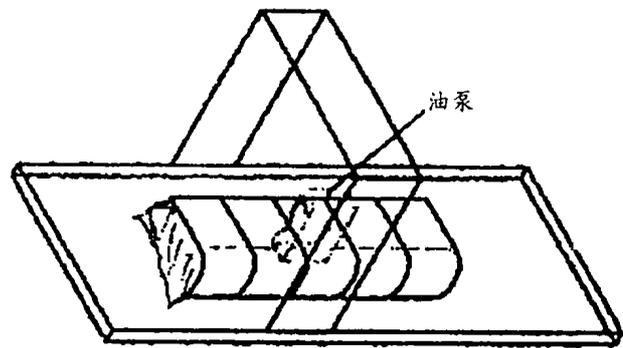


图 2 成型设备

在板材受到外作用力时产生变形,同时在钢材的内部会出现一种抵抗变形的力,然后在板材的圆角处进行加热。一般在鞍形板加工时,加热方式有梅花状圆点加热扯边及水火弯板短条形加热收缩成型。水火弯板的优点是成型快,但是 907 材质上采用水火弯板,水火距要达到 100~120mm,在其成型过程中表面加热部位会产生硬脆、增厚、使表面不光顺等缺陷,故不宜采用。

因此选择梅花状圆点加热法。由圆点改成椭圆形加热来增加纵向收缩,在加热时采用中性焰加热。加热顺序:长度方向由两端向中间进行,宽度方向由弯曲度的外侧向内侧进行。在椭圆形加热点的温度达到 750~800℃时,其余大部分金属不受热,受热金属的膨胀受到外部压力等的阻碍和抑制产生了压缩及塑性变形。



变形而达到弯势逐步成型的效果, 也会产生横向收缩造成圆势变形, 但这仅是次要矛盾, 在弯势全面成型后再用条形加热法进行消除。在烧几个火圈后油泵加压一次, 让其均匀的变形以避免产生强挡, 为下一步加工做好准备。由于 R 小, 仅靠梅花状圆点加热收缩边势放大压缩变形还不能达到设计的弯曲要求(注: 加热时圆点不能烧满, 如无间隙再进行加热变形将造成同步位重复加热, 但工艺要求最多不能超过三次)。在圆点空冷后, 接着换用油压机的压力来进行强制扯边, 让弯曲度达到设计要求。采取以油压机的压力为主压力进行施压(图 3), 但主压力大于钢材的屈服力, 故压力使用不能太大以避免影响到圆势、劣势及压缩变形, 因此需和加热同时进行。首先把工件用木桩固定在油压机的平台上, 把需要变形的部位用主压力压紧, 然后在工件的圆角处设加热的部位再用椭圆形加热。让要弯曲的径向随着温度升高使硬度减低, 以利于下沉变形, 在圆角处的边缘进行加热, 形状为半圆形, 宽度为 120 ~ 160mm, 撑边势。

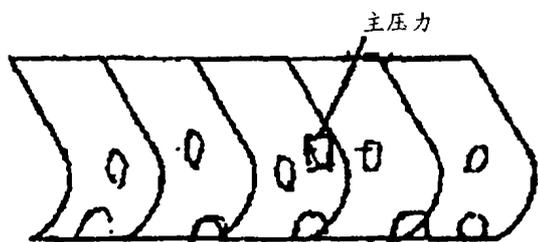


图 3 主压力位置示意图

加热温度、速度按工艺适当掌握, 由两把烤枪同时进行, 烧一只半圆加压一次, 并随时用已敲制好的 R 弯曲深度铁样检查扯边后的成型情况, 直到符合要求。用此法加热椭圆点是为了降低材料的硬度、降低抵抗变形力, 起到纵向收缩成型的效果。边势用半圆形加热后由主动力强制撑边, 但不影响圆势、劣势, 同时也不产生压缩变形, 达到了成型的效果。

4 矫正及消除内应力

由于零件圆角处成型时, 进行了大量的加热和强制扯边过程, 材料部分变形到了平面的边缘, 造成旁弯。在加工圆角处成型时平面已带弯, 但没有达到弯曲的深度, 因此需要矫正旁弯和平面弯势。两者在矫正时可同时进行。方法是采用圆点加热结合三角形收边(如图 4)。

加工时平面两端在火工平台垫实, 在需矫正部位用骑马压紧。先用圆点加热使平面在骑马的作用力及

圆点的收缩变形达到平面弯势的要求, 然后在边势约 50mm 处用三角形加热、空冷逐一把边势收紧, 旁路处的材料再变形至圆角处而达到旁弯处的要求。构件在两种加热方法的结合中, 横向收缩及纵向收缩得到了充分的利用, 提高了成型的效果。完全冷却后解除外力, 用样箱检查成型后的变形情况。若存在变形(开拢放大, 劣势也有少量变形), 可根据样箱把横向圆势、劣势用线状加热矫正, 直至符合样箱。

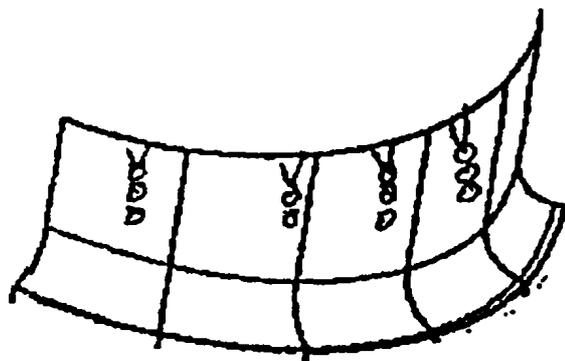


图 4 矫正示意图

构件加工完毕后, 内部存在强制变形等的内应力, 为了解除内应力并使内部组织调整到接近平衡状态, 采用柴头退火的办法。具体措施如下: 将钢材整体加热到一定温度, 保温一段时间, 然后缓慢冷却, 从而使钢板内部接近平衡状态。退火后组织为铁素体和珠光体, 目的是消除工件内部存在的内应力, 降低硬度以提高塑性, 细化晶粒以提高韧性。在退火过程中温度升高到 600 ~ 650℃, 保温 1.5h 然后自然冷却, 消除了内应力, 提高了材料质量。但同时也引起了构件的少量变形, 再一次用样箱检查变形点, 逐一解决, 直到符合设计要求。

5 构件完工

产品成型图见图 5。

完成以上加工步骤后, 划样正作线、肋骨档线、标明头尾、写上船名、分段号、零件号, 交验进库。

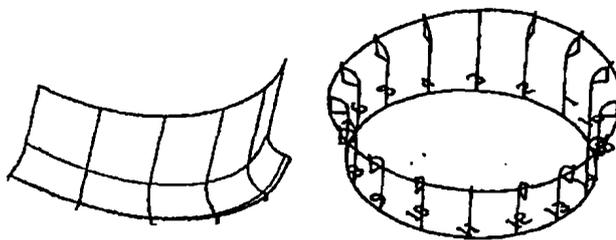


图 5 锚链管成型图