

起吊链环的优化设计

The Optimization Design of Lifting-rings

哈尔滨锅炉厂有限责任公司

陈凤娟 于启峰 许风华

电焊锚链为起重工具的重要部件, 作为与锚链及吊钩相连接的过渡链环, 其连接处如何保证可靠性是极其重要的。通过分析研究, 制定出最佳链环焊接工艺。

1 链环现有生产状况

链环规格为 $\phi 8 \sim \phi 40$ mm, 选用材料为 20 钢, 坡口型式 30° X 型, 焊接方法为手工电焊。采取上述方法焊后用 X 射线检查, 合格率仅为 30%, 焊接 $\phi 14$ mm 以下直径链环无一合格。焊接缺陷严重降低焊缝强度。

2 链环试验方案的确定

通过调研和查阅相关资料, 排除了链环所用材料 20 钢、焊条 E5015 对焊接的影响。经分析确定, 技术关键是焊接坡口形式及焊接方式的选取。为此进行了以下模拟试验。

(1) 选出 $d=10$ 、20、30 mm 三种典型规格, 制成拉力棒形式 (见图 1), 对链环焊缝进行模拟, 然后对其进行机械性能试验。

(2) 设计 3 组链环, 每组 3 个链环, 规格 $\phi 16$ mm, 直接模拟链环制造工艺及检验方法, 最后进行可靠性试验。

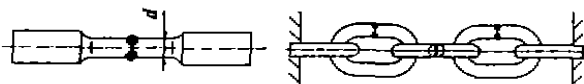


图 1

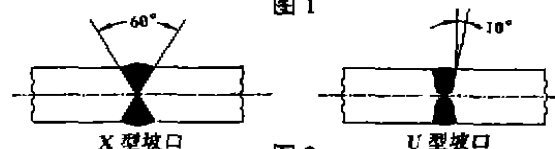


图 2

3 焊接坡口、焊接方式的确定

对坡口形式, 分析认定采用 U 形坡口 (图 2) 比较合适, 它较易焊透, 所需焊材明显少于 X 型坡口, 不仅节省材料, 还能获得最佳焊接效果。这已经试验验证。

对焊接方式, 采用两种方法, 对 $\phi 15$ mm 以上直径的链环采用手工电弧焊接; 对 $\phi 14$ mm 以下的链环采用手工氩弧焊接或手工气焊焊接, 其中氩弧焊优于气焊,

只是制造成本高于气焊。对小直径链环采用氩弧焊接, 是因为若采用手工电弧焊接, 焊接缺陷无法避免, 合格率为零。

4 焊接工艺的确定

对采用手工电弧焊接工艺: 焊丝 H08Mn2Si, 直径 $\phi 2.5$ mm, 焊接电流 95~110 A, 焊接电压 11~12 V, 双面层焊。

对采用手工氩弧焊接工艺: 焊条 E5015, 直径 $\phi 3.2$ mm, 碱性焊条用前 350~400 $^\circ\text{C}$ 以内烘干 2 h, 焊接电流 100~115 A, 焊接电压 22~24 V, 清根双面层焊, 每层焊前必须清理。

运用以上焊接工艺, 共试验焊接了 37 个焊口, 然后无损探伤检验, 按公司 II 级标准验收, 合格率为 83%, 试样焊后全部进入炉内退火处理, 以每小时 150 $^\circ\text{C}$ 上升至 630 $^\circ\text{C}$ 左右, 保温 1 h, 然后炉内冷却。

5 机械性能试验

(1) 冲击试验。按 GB2106-80, 选取 3 个合格品对焊缝部位进行却贝 V 型冲击试验, 取得 $a_{kv}=20.9 \sim 23.2$ $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{cm}^2$, 其值明显高于母材 20 钢。

(2) 弯曲试验。参照 GB711-88, 选取 $\phi 17.5$ mm 拉力棒, 通过两倍于母材厚度的轴径, 对焊缝部位弯曲 90° 后, 焊缝表面无任何拉、压痕。

(3) 拉伸试验。参照 GB549-83, 对 21 根拉力棒及 3 组链环进行拉力及拉断试验。拉力试验在达到国家规定负荷时, 稳定 5 min, 未发现任何异常。

6 结论

- (1) 链环材料均采用 20 钢。
- (2) 焊接坡口均为 U 型。
- (3) 直径 $\phi 15$ mm 以上链环采用手工电弧焊; 直径 $\phi 14$ mm 以下链环采用手工氩弧焊。
- (4) 所有链环焊后均无损探伤 X 光检验。
- (5) 验收合格后, 所有链环均退火处理。
- (6) 目前难以实现拉力试验, 只能采取无损探伤检验, 但可以证明, 链环是安全可靠的。 □

收稿日期: 2001-11-12

陈凤娟 (1957-), 女, 工程师, 工艺处, 150046

编辑: 闻 彰