

高压换热器换热管胀裂缺陷的处理方法

石荣生

(泰兴长江电力设备有限责任公司, 江苏 泰兴 225451)

摘要:该产品是在管板与水室封头 A 类缝热处理后,在例行成品水压试验过程中,发现管材胀接处有渗漏现象,对其原因进行了分析,并制定采用合乎规定的工艺方案的解决措施。

关键词:胀焊;水压;热处理;氦检

中图分类号: TH49 **文献标志码:** B **文章编号:** 1671-5276(2010)02-0088-02

Defect Treatment of Tube Expansion Cracks in High Pressure Heat Exchanger

SHI Rong-sheng

(Taixing Yangtze Electric Power Equipment Co., Ltd., Taixing 225451, China)

Abstract: When the leakage of the tube expansion joints in high pressure heat exchanger is found during the hydrostatic test after the heat treatment of the welding from tubesheet to water chamber, we will analyze the leakage cause and establish reasonable technical solution.

Key words: expansion welding; hydrostatic; heat treatment; helium inspection

1 基本技术指标

该设备为 U 型管换热器,换热面积为 260 m^2 ,管板规格为 $d1056 \times 240$,材料为 JB4726 - 94《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》的 20MnMo 锻件。管孔直径为 $d16^{+0.2}_0$,换热管规格为 $d16 \times 2.5$,材质为 20G。换热管与管板采用胀焊。设计压力:壳程 4.0 MPa,管程为 18 MPa,属于三类容器。

2 存在问题及原因查找

该产品出口印尼,根据客户要求,除执行质检部的驻厂监检外,还需要 ASME 监检。该产品在最后例行壳程水压试验时,发现管头有渗水现象,该换热管与管板采用胀焊连接。为了确定渗漏处的准确位置,再次对其进行气密性试验和 PT 检测,确认管板中心第一排,有三根换热管管口存在裂纹,如图 1 所示,最终确认胀结部分均有纵向裂口现象。对其原因,材料责任工程师立即对该批次管材质保书进行复核,符合我厂需要材料规格的指标供货状态,并依据 GB 5310 - 1995 进行工艺性能检验,结果符合要求。

3 制定措施并落实解决步骤

针对此定论,ASME 监检要求必须无堵管现象,如确实需要堵管,需通知客户签字确认。

技术部门经过探讨研究,根据图纸尺寸,U 形管相切处与折流板之间有 256 mm 直管部分,可以将 U 形管材从

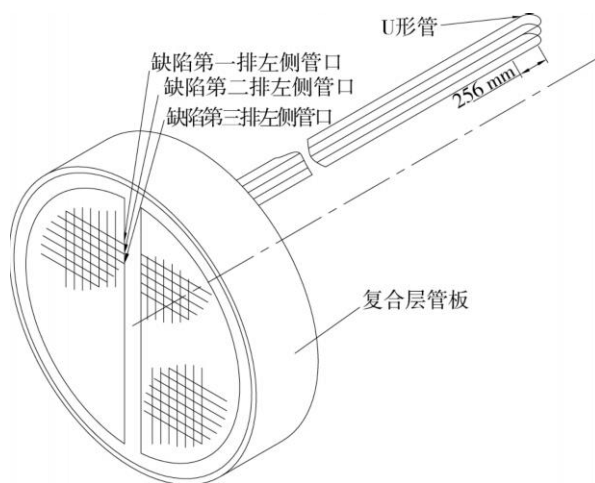


图 1

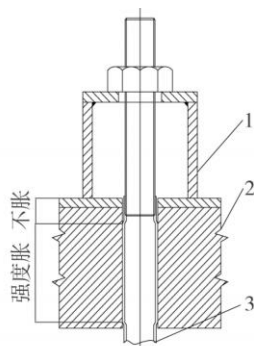
管板中拨出的有利条件,并对其胀裂部分进行切除,重新选择该批次管材焊接。该方案依据 GB 151 - 1999 6.3.3 条同一根换热管的对接焊缝直管不得超过一条,直线度偏差以不影响穿管为限。同时也得到了现场 ASME 监检的认可,并将对其返修全过程进行监督检验。

同时生产部依据此方案实施如下返修加工流程。

1) 因为水室空间狭小,为了方便方案实施,先将水室隔板割除,并将内部清理干净。

2) 因为管材有强度胀结部分,必须设计夹具将其对称两处同时拔出。夹具如图 2 所示,将管材两头攻丝,选择合适螺栓使用双螺母反向拧紧挤入管头螺纹处,再顺时针方向旋转图 2 所示螺母将其管材旋出,对胀裂部分管材切除。

作者简介: 石荣生 (1978—) 男,江苏泰州人,中国机械工程学会注册机械工程师,大专,从事二三类压力容器检验工作十年。



1—夹具; 2—复合管板; 3—U形管

图 2

3) 取用合格的同一批次的管材和能够施焊该种类方法的资格人员。

4) 根据焊接工艺先择合理的焊接参数进行施焊,施焊完成后,对接焊缝处抛光磨平,对其进行 PT检测,发现是否有裂纹,检验为合格。

5) 检测合格后,将其 U形管复位,并依据强度胀接要求,选择合理的胀接参数,再次进行对其胀接,并胀接合格。

6) 对其管接头挖补处进行预热 150 ,选择该焊接方法的资格人员,对管口施焊,焊后保持稳冷。

7) 根据要求对其管接头进行 PT和目测检测,未见裂纹。

8) 例行水压试验,检验无渗漏。

9) 根据 ASME要求,对其管接头必须进行二次氦气检漏,经检测后无渗漏。

4 结论

采用上述对策后,该产品已在用户运行一年多,未发现缺陷有渗漏现象,说明此方案是可行的。

参考文献:

- [1] 毛希澜. 换热器设计 [M]. 上海:上海科学技术出版社, 1986.
- [2] JB 4726 - 94《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》[S].
- [3] GB 151 - 89《钢制管壳式换热器》[S].
- [4] GB 5310 - 2008《高压锅炉用无缝钢管》[S].

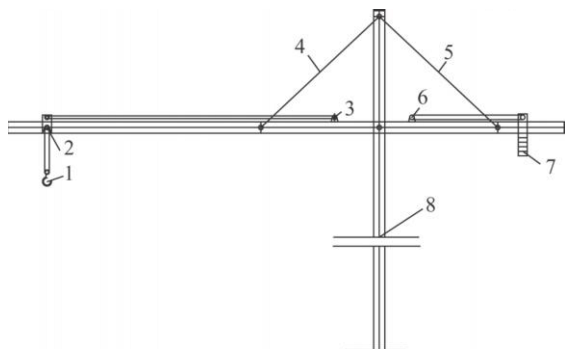
收稿日期: 2009- 05- 08

(上接第 50 页)

从式 (1)、式 (2) 中可以看出,当工作力矩 $W_g \times L_g$ 大于平衡力矩 $W_p \times L_p$ 时有, $F_g > F_p$ 。相反,当 $W_g \times L_g$ 小于平衡力矩 $W_p \times L_p$ 时有, $F_g < F_p$ 。通过力传感器测量工作时的 F_g 和 F_p ,再根据它们的大小和方向正确调节平衡力臂的大小,使其自动保持一种平衡状态就可以实现建筑塔吊的自动平衡。

2 自动平衡式建筑塔吊的初步设计方案

根据上述原理,自动平衡式建筑塔吊的初步设计方案如图 2 所示。



1—吊钩; 2—起吊电动机; 3—工作力臂调节电动机;
4—工作力矩检测传感器; 5—平衡力矩检测传感器;
6—平衡力臂调节电动机; 7—平衡配重; 8—塔座

图 2 自动平衡式建筑塔吊的初步设计方案

当塔吊工作吊起重物时,工作力矩检测传感器 4 的输出大于平衡力矩检测传感器 5 的输出,两个力矩传感器输出的偏差经仪表放大器放大后驱动平衡力臂调节电动机 6 转向使其向力臂增大的方向变化,随着平衡力臂的变化,两个力矩检测传感器输出的偏差减小直至相等,电动机停止运转。当在塔吊运行中,需要调节工作力臂的大小时(向左或向右变化被起吊的重物),由于工作力臂的变化引起工作力矩的变化,工作力矩检测传感器 4 的输出大于(或小于)平衡力矩检测传感器 5 的输出,两个力矩传感器输出的偏差经仪表放大器放大后驱动平衡力臂调节电动机 6 转向使其向力臂增大(或减小)的方向变化,使工作力矩和平衡力矩在一定的范围内保持自动平衡。以上为自动平衡式建筑塔吊的初步设计方案,从工作原理分析可在一定程度上改善传统的建筑塔吊的安全性。

3 结语

文中所述内容已向国家知识产权部门申请专利。从理论上给出解决建筑塔吊在频繁工作过程中实现自动平衡的初步设计方案,该方案尚未成熟,距实际应用还有一定距离。旨在给出一种自动平衡方法供相关人员参考。

收稿日期: 2009- 09- 04