

# 锅炉检验检测中裂纹问题研究

陶岸思<sup>1</sup> 郑开源<sup>2</sup> 甘东成<sup>3</sup>

1. 广西容县黎村镇 广西 玉林 537500; 2. 广西北流市北流镇 广西 北流 537400

3. 广西玉林市玉州区 广西 玉林 537000

**摘要:** 锅炉是现代制造工厂和工业企业使用的最重要的设备之一。锅炉的完整性不仅对企业的生产影响很大,而且对工业生产的安全也有明显的影响。在使用锅炉的过程中,燃料通过压力罐和压力管线燃烧,以释放锅炉内的蒸汽压力。然而,锅炉故障不仅会导致压力容器或立管出现严重问题,还会导致生产安全。因此,本文主要对锅炉进行检验和试验时的裂纹进行检查和分析,以消除锅炉裂纹,提高锅炉生产的安全性和效率。

**关键词:** 锅炉检验检测; 裂纹问题; 处理

锅炉是工业系统中常用的一种能量转换设备。它通常使用热能来产生蒸汽、热水或其他传热材料,并用于日常工业生产。使用锅炉的时候很简单,锅炉的裂纹总是影响一般的工业生产。

## 一、锅炉裂纹检验的重要性

锅炉在我国各个行业中非常普遍。锅炉通常代表公司能源生产和供应的全部或部分。锅炉的正常运行直接影响企业的正常生产活动。然而,锅炉是一种危险的工业设备。使用不当会导致安全事故。在我国,每年发生数百起工业锅炉安全事故,造成巨大损失和经济损失。此外,锅炉安全事故本身就具有生命和财产的威胁。因此,在锅炉的制造和使用过程中,有必要对锅炉进行质量安全检测,确保其符合国家规定的质量标准。在造成锅炉故障的众多原因中,锅炉本身的质量是造成问题的主要原因。此外,人为操作不当和维护不当也会导致锅炉损坏并引发事故。如果使用锅炉,则必须严格遵守其操作要求。定期进行锅炉安全检查,确保锅炉无细小裂纹,确保锅炉在生产中长期安全使用。发现锅炉有任何裂纹,需要及时向上级反映要求停止继续使用该锅炉。员工不应一时认为发生事故不安全,需要对自己和他人的生命财产安全负责<sup>[1]</sup>。

## 二、检验中存在的主要问题

### 1. 应力腐蚀裂纹

裂纹的产生是由于应力以及腐蚀介质产生的共同作用导致的,它们产生的区域主要是蒸汽和水管和管道。裂纹形状通常是垂直的,如果在奥氏体不锈钢当中发生腐蚀裂纹,其形状是树枝状;在火电厂当中该裂纹会在管道内壁中性区域出现,因为应力对其产生的作用,因为裂纹发生在管道内壁的中性区,在应力的作用下发生

局部腐蚀。在中性区域,其形状为延伸带状。

### 2. 蠕变裂纹

锅炉引起的钢材裂纹主要是由于长时间暴露在温度和应力下,引起锅炉内材料分解。在使用过程中,材料会破碎和开裂。一般在锅炉的集箱应力较大的位置比较容易出现蠕变裂纹,而且在高温处以及弯管外弧表面等位置也会经常出现蠕变裂纹。裂纹发生时,方向与最大应力的关系通常是垂直的,裂纹看起来一样,裂纹的形状不规则,甚至一些蠕变裂纹呈现出孔洞状。



图1 蠕变裂纹

### 3. 机械疲劳裂纹

在设备的大轴以及叶轮当中出现的裂纹形式,而裂纹多见于紧密部位。首先,裂缝非常小。随着时间的推移,裂纹逐渐变宽,半径增加并向内扩展。同时,中间区域会有较长的裂纹产生,进而使裂纹的扩散速度更加迅速。如果偏转较慢,则偏转和拉伸应力之间的角度通常为 $45^\circ$ 。随着裂纹与拉应力夹角的增大,裂纹扩展速度增大,最终夹角变为 $90^\circ$ 。

### 4. 疲劳裂纹

没有裂纹在锅炉中更为常见。疲劳开裂的主要原因是锅炉长期运行承受高应力,产生裂纹。疲劳裂纹分为三种。第一种是由机械应力引起的裂纹。最后腐蚀疲劳裂纹。疲劳裂纹在刚刚出现时,裂纹相对在初期会较细小,在长时间的作用下,裂纹会逐渐的向外拓展延伸。随着长时间暴露,裂缝逐渐扩大并消失。机械疲劳开裂

更常见于锅炉叶片和一些旋转附件区域。疲劳裂纹是基于大的疲劳裂纹。各种化学品燃烧时, 腐蚀环境和由此产生的应力使裂纹扩大甚至裂纹扩大, 极大地影响锅炉生产安全, 腐蚀性疲劳裂纹的产生一般在集箱管座或者汽包管座上<sup>[2]</sup>。

### 三、预防锅炉检验中裂纹产生的有效措施

#### 1. 对锅炉的生产制作加强管理

为有效保证锅炉在生产过程中的正常运行, 保证锅炉的安全, 应特别注意锅炉的生产质量。首先, 锅炉制造过程需要对锅炉进行全面检查。锅炉在出厂前, 必须仔细检查锅炉的质量, 以避免制造失误。每个参考都必须根据质量标准和规范进行处理。同时, 各厂家必须严格按照国家生产标准, 采用最新的生产技术, 控制锅炉生产过程, 减少锅炉产品质量问题的发生。其次, 生产必须保证锅炉制造材料的标准化。制造锅炉时要特别注意做工, 检查原材料, 避免出现不合格的材料。生产过程中原材料的质量对锅炉利用效率起着重要作用, 是防止开裂的最重要途径之一。三是要对锅炉的制造进行全面检查。为避免锅炉开裂, 必须充分检查锅炉的实际情况, 避免因加工造成的问题<sup>[3]</sup>。

#### 2. 合理进行锅炉使用

为保证锅炉能够尽可能的长时间高效率的使用, 锅炉的使用中需要合理使用。使用锅炉时, 根据锅炉的工业设计, 应在适宜的温度、湿度等条件下使用, 避免出现温度过高的现象, 正常使用锅炉。定期对锅炉进行全面检查, 以确保所有参数都在正常范围内。

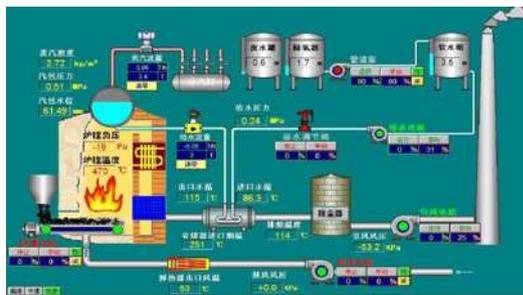


图2 锅炉生产工艺流程图

#### 3. 提升工作人员的技能操作水平

锅炉中的裂纹实际上与各个操作员的个人经验和绩效水平有关。当锅炉在高温下运行时, 锅炉内的压力非常高, 大部分会出现裂纹。当锅炉长时间暴露在高温高压下时, 就会发生这种情况。例如, 如果锅炉在运行后重新启动, 则需要确保锅炉内部温度达到缓冲温度, 并且温差应随着时间的推移而减小, 以避免过热。因此, 要有效防止锅炉出现裂纹, 就必须正确使用锅炉, 提高

炉内工人的功能资质水平, 延长锅炉的使用寿命。业务部门要更加重视员工的职业素养, 对操作人员进行操作技能培训, 提高其职能意识和操作水平。

#### 4. 优化锅炉生产设计

在设计锅炉生产时, 要考虑到锅炉未来的使用情况, 考虑到锅炉生产过程中可能出现的温度、湿度、氧化、腐蚀、应力冲击等因素。通过优化锅炉材料的使用和锅炉管设计来延长锅炉寿命。生产后进行严格的质量控制, 确保各项技术参数符合生产设计要求。

#### 5. 构建完善的质量检验与维护体系

如果锅炉发生故障, 将大大影响锅炉的安全。为了有效防止裂纹的发生, 锅炉的质量需要日常监控和定期维护。一是在提高锅炉生产质量的过程中, 相关制造企业必须制定完善的管理制度, 强化锅炉生产过程, 严密监控生产过程, 确保锅炉质量。同时, 检查锅炉质量是防止锅炉出现裂纹的最重要方法之一。为了提高锅炉的质量, 有关人员必须按照既定标准对锅炉进行全面检查。其次, 锅炉在运行过程中应定期检查。当发现裂缝时, 工人必须首先采取措施, 以尽量减少裂缝对生产的影响。锅炉是一种高温生产设备。在操作过程中, 会出现极高的温度和压力。员工必须对锅炉运行有全面的了解, 并使用适当的工作制度, 防止锅炉长时间处于高温状态, 并在锅炉停炉时缓解压力。同时, 维修人员可以对锅炉进行全面检查。如果发现您的锅炉有裂缝, 您应该在维修期间关闭锅炉, 并制定适当的维修计划来修复裂缝, 以便锅炉可以照常使用<sup>[4]</sup>。

结语: 即锅炉在运行过程中出现裂纹的频率较高, 裂纹影响锅炉的正常运行。在严重的情况下, 这会导致严重的安全隐患和事故。因此, 有必要对经常出现的裂纹类型进行详细研究, 以说明裂纹产生的原因、发生部位和预防措施。同时规范各项操作, 对原材料以及制造锅炉的工艺要严格把控, 从不同的层面着手, 可以对裂纹的产生起到有效的预防。

#### 参考文献:

- [1]王恩开. 锅炉检验中的裂纹产生原因探究[J]. 低碳世界, 2021, 11(03): 248-249.
- [2]王冰心. 工业锅炉检验中裂纹问题的处置[J]. 中国质量与标准导报, 2020(06): 79-82.
- [3]王永辉. 工业锅炉检验中遇到的问题及分析[J]. 锅炉制造, 2020(04): 42-43+48.
- [4]万明松. 工业锅炉检验中裂纹问题分析[J]. 化工管理, 2020(14): 139+141.