

# 探讨锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题

唐禹明

大庆市特种设备检验研究所, 黑龙江 大庆 163311

DOI:

**【摘要】**在锅炉的整个工作器械中大部分的压力容器和压力管道在使用过程中,因为本身机械的工作性质会使设备在工作状态下,发生许多的问题并导致裂纹裂缝的产生。随着我国工业水平的快速提高,对压力容器和压力管道的要求也越来越高,对整个锅炉设备的问题要求做到及时检测及时发现并且及时修缮。

**【关键词】**锅炉设备;压力容器;压力管道;裂缝问题的检验;处理方法

锅炉设备已经离不开现代人的生活方式,在社会的发展和生产生活中锅炉已经是不可或缺的重要工具。锅炉是一种将能量形式转化的工具,安全性是每一个锅炉设备被着重关注和要求的。因为锅炉设备中压力主要存在于压力容器和压力管道两个部分,长时间的压力会导致设备发生变化,裂缝也就出现了。对于裂缝问题的分析和解决可以有效的改善锅炉设备的安全系数。

## 1 压力容器和压力管道裂纹问题的检验

因为锅炉设备本身的属性问题,从制造到使用,从使用到维护,整个过程中会有各种各样的问题出现,裂纹问题是最普遍出现在容器与管道上的重要问题。包括焊接裂纹、腐蚀裂纹、机械疲劳裂纹、蠕变裂纹以及过热和过烧裂纹等许多问题。

### 1.1 焊接裂纹

现如今市场上销售的锅炉设备的压力容器和压力管道的连接方式都是使用金属材料作为媒介进行电焊连接制成,所以焊接会导致金属之间存在细小的缝隙在使用时的高温高压的条件下,造成焊接裂纹的发生。锅炉设备在完成制作以后会冷却较长的时间,这个过程中非常容易因为冷热不均而导致冷却裂纹的产生。冷却时氢元素会在金属中隐匿并相融,会为后期的使用留下隐患。锅炉设备的电焊连接方式会使锅炉在冷却过程中金属物质中的奥氏体渐渐转变为物质铁,而本身融于金属中的氢就会与铁发生反应形成裂纹,也就是我们所谓的焊接裂纹也称焊接冷裂纹。

### 1.2 腐蚀裂纹

腐蚀调条件和受力因素也是锅炉设备在使用过程中少量部件发生开裂的因素,因为受力程度和腐蚀程度的不同所以裂纹的程度也是不尽相同,这种

裂纹被称作应力腐蚀裂纹。应力腐蚀裂纹通常在集箱管底座或者水汽聚集的管道出现频率较高。奥氏体钢材是锅炉设备中最容易发生腐蚀并出现腐蚀裂纹的部件,如果水汽充满在钢材附近,更会使设备在极小的作用力下出现因腐蚀而发生的腐蚀裂纹。这是因为残余应力的影响、制作时冷却导致的变形与振动现象等。在锅炉设备中部分腐蚀发生情况都是发生在管道的水汽长期存在处,或者是管道的弯曲位置,而且腐蚀裂纹一旦发生如果不加以处理,就会越来越严重,因为设备表面的缝隙越来越大,越来越容易使腐蚀加剧,慢慢向内部蔓延。

### 1.3 机械疲劳裂纹

机械疲劳裂纹通常发生在长期使用的锅炉设备中,机械疲劳裂纹在辅助转动机械、叶轮、大轴与叶片等部件中发生了许多的因外界因素改变的对应反应。前期的机械疲劳裂纹往往长度较短,程度较小,但是深度由表层向内部蔓延,呈现出有深度的直线形,在达到一定深度后,中间部分的细小裂纹会逐渐发展成较大的裂纹,并在后期逐渐扩张称为纵向切口。机械疲劳裂纹在微观结构上分析可以了解到裂纹的主要是形成形式为穿晶形式,形成后开口处为脆性开口,并有粘连的坑。这种裂纹危险性较高。

### 1.4 蠕变裂纹

蠕变裂纹往往出现在应力和温度湿度的长时间相互作用之下,金属组织因此发生变形和损伤,材料就会产生大小不一,程度不均的分离,热影响区与高应力应变区大多会发生频率较高,而且表现更加明显。集箱管管座位置、过热胀粗管子表面、高温蒸汽管道的外弧侧等位置处都是这类裂纹的高发位置。较宽的裂纹带会在最后形成,主裂纹区域会在最后的中间位置形成。许多椭圆形和蠕变孔洞都会慢慢出现在裂纹带中,因为裂缝损伤所产生的裂纹与痕

接熔合线的发展方向互相平行。所以裂纹的发展方向也是平行发生。

### 1.5 过热与过烧裂纹

锅炉设备在使用和维护过程中,对于部分承压位置需要用金属进行焊接加固,弯制并会有锻造和轧制工艺流程和技术处理。因此热裂纹的产生大多是因为部分零件因为锻造时的高温产生的后续不被需要的反应,导致金属的性质发生改变,会影响锅炉的正常运行。局部性熔化与晶界的氧化反应大多存在于在加热温度较高的背景下产生的过烧裂纹。这些大小不一,程度参差不齐的裂纹会使锅炉变得龟裂,在使用时会发生融化,氧化,和晶体化。

## 2 对于锅炉压力容器压力管道裂纹问题的处理措施

在锅炉设备的使用过程中,因为各种原因的存在,导致了多种不同的裂纹的存在,对锅炉设备的使用方法,一定要严格规范,并且在使用过程中的操作方法,检查时的检测方法,保养时的维护方法,都应该正规。最大化的增加锅炉设备使用寿命,并增加后续使用的安全性。并对问题进行即时的处理和修复。如图1所示压力容器和管道应采取必要的措施,比如喷漆或者电镀等方式减少损耗。



图1 某压力容器和压力管道的具体链接

### 2.1 对锅炉采用正确的操作方式

现如今大多数的锅炉设备都是通过水的蒸发,将燃料的内能变成我们所需要的机械能。使用过程中任何的失误都会导致出现各种不同的设备问题或健康问题。压力容器的磨损多数是因为操作人员的使用方法不规范。对正确使用的方法进行正规培训,避免出现后期的安全隐患。并对锅炉设备实行个人的独立使用,对于出现的问题和故障,及时的处理并叮嘱啊操作人员的相关事情,建立考核制度,鼓

### 【参考文献】

- [1]蔡政国, CAIZhengguo. 锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题及预防处理方法分析[J]. 现代制造技术与装备, 2017(6):155-155.
- [2]魏喜俊. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题分析[J]. 数字通信世界, 2017(12).
- [3]李升丰. 锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题分析[J]. 内燃机与配件, 2018(13).
- [4]李勇, 赵彦杰. 钢质压力容器和压力管道腐蚀防护[J]. 资源节约与环保, 2017(7):15-16.
- [5]马志强. 浅析压力管道安装监检中射线检测质量控制[J]. 科技风, 2017.

励员工自己努力去学习操作技术。

### 2.2 加强对原材料生产的质量控制

锅炉设备压力容器和压力管道的裂纹问题的发生与锅炉设备的原材料的选取有着密不可分的联系。因此在初期的设计中,应该在图纸中详细标注,每一个细节位置的易发生改变的具体原因都应考虑在内,在材料上更是要做好标注,对于原材料的选用和质量的控制都应该根据图纸的要求,严格执行规范安装程序,使每一个环节都能得到控制。后期使用时更要按时进行检查和保养,对于材料的选择和真实意义上的用法要仔细记录,发现问题第一时间解决。避免因为疏忽而导致裂纹的产生,最后导致安全隐患的发生。

### 2.3 加强对锅炉有效的质量控制

锅炉的生产与使用过程中具有不可忽视的安全隐患,属于一种高危设备,所以在后期的使用过程中,都应该严格把关所用燃料或者使用方法的优劣程度,让每一个环节都能得到质量上的认可和保证。并且应该建立一套独立的检测系统,安排专业人员按时检查,做到细致有效,及时发现使用的问题,并将问题的误差进行及时改变,对于使用的错误要及时的追究到个人头上,并进行批评教育。最大限度的减少安全隐患的发生,如果裂纹存在,对于整套锅炉设备造成的损害和财产损失都是令人担忧的。在监测过程中一旦发现出现了裂缝问题,则严格按照锅炉使用和维护过程方式对裂缝的发生采取有效的处理措施。努力将不可避免的裂纹问题所造成的影响降低到最小化。

## 3 结语

现如今在锅炉设备的使用过程中,压力容器和压力管道出现过的裂纹问题多种多样,对于锅炉的正常使用和人们的正常需求都产生了比较不好的影响,对于人们的生活也产生巨大压力,安全隐患也在裂纹问题中不断加大,正确的操作方式和保养方法,可以对锅炉的寿命提供有力的保护,是正常的使用得到应有的保障。