

锅炉压力容器管道检验中的裂纹探究

苏 童（上海市嘉定区特种设备监督检验所，上海 201800）

摘 要：随着时间长河奔涌向前，各行业、各企业都加快发展速度，工业行业同样如此。锅炉是工业生产中的重要设备，但长久运行，很有可能会受到一些因素带来的影响，发生问题，特别是裂纹问题对压力管道的正常使用带来的负面影响极大，甚至还会引发爆炸等严重事故，威胁工作人员的生命财产安全，导致企业蒙受损失。因此，本篇文章主要对锅炉压力容器管道检验当中的裂纹进行认真分析，希望能够为相关工作人员起到一些帮助。

关键词：锅炉；压力容器；管道；检验；裂纹；分析

0 引言

锅炉生产效率与压力管道、压力容器质量之间是相连的，如果压力容器、压力管道出现裂纹，甚至是破损问题，必然会导致锅炉的安全运行不复存在，针对这样的情况，需要采用科学的方法，对压力容器管道展开检验检测，并加大锅炉运行管理力度，及时发现存在的裂纹问题，并加以解决。另外，工作人员还需着重分析引发压力容器压力管道裂纹的主要原因，结合理论知识，制定出完善的处理、解决方法。基于此，本文下面主要对锅炉压力容器管道检验中的裂纹问题展开探讨。

1 锅炉压力容器与压力管道简介

1.1 压力容器

众所周知，压力容器有密闭性特点，自身可承受一定程度的压力，将其加入到军工领域、民用领域、工业领域中，都可以发挥出重要作用，甚至可将压力容器加入至科研工作中去。但是话分两头，虽然说压力容器使用范围广，但是在许多情况下，仍旧将其加入至化工行业。正常情况下，压力容器是大型储状，里面存储气体或者是液体，在工业企业运行阶段，是能源供给的主要载体。

1.2 压力管道

压力管道毋庸置疑也是压力锅炉的组成部分，锅炉运行期间，压力管道作用为气体与液体的输送，对流体进行合理分配、良好运输，避免出现泄露问题。据了解，在部分压力锅炉中，法兰、螺栓、连接阀门、管件等多个部件共同组合而成压力管道。近几年来，压力管道经过长时间使用，已经非常成熟，并具备完善的装配方式与生产工艺，可保证压力锅炉工作效率更高、运行更安全。

通过对压力管道特点进行分析，发现包括以下几

个方面，其一：系统化。各压力管道之间并不是独立存在，都有一定联系，若其中某一个压力管道出现问题，其他的管道必然会受到负面影响。其二：构成组件多。将压力管道与其他管道类型进行比较，会发现压力管道中支撑件、组成件种类繁多。其三：泄露点多。压力管到每个阀门部位都有5个泄漏点。

2 锅炉、压力容器、管道定期维护之意义

锅炉、压力容器、压力管道内部储存的液体有较强的腐蚀性，管壁受到严重腐蚀，发生泄漏的危险性就此增大，例如：受到小缝隙的影响，传输管道中的天然气、石油发生泄漏的概率增大，在高压影响下，引发较为严重的安全事故，威胁到人们的生命财产安全，企业蒙受损失。如果专业工作人员忽视压力管道的定期检查与维护工作，便无法及时发现隐藏的问题，最终造成严重的后果^[1]。

专业工作人员参与到检验检测工作中去，及时发现裂纹的存在，然后予以解决，进一步提高设备总体质量。另外，专业工作人员还需要真正认识到压力管道定期维护的意义，采用先进的技术、依托全新设备以及加大管理力度，保证管道始终处在良好工作状态中。

3 锅炉压力容器管道常见裂纹分析

3.1 疲劳裂纹

锅炉压力容器长时间的使用，最容易出现的裂纹就是疲劳裂纹，如果相关工作人员未第一时间发现疲劳裂纹的存在，任由其扩展，便会发展成为更严重的机械疲劳裂纹或者是腐蚀疲劳裂纹。裂纹的不断延伸，向容器内部慢慢扩展，明显的裂纹加上接触面受破力的增加，蔓延速度提升。

其一：因为机械疲劳裂纹出现时表征不明显，所以不容易被发现，时间的延长，裂纹会越来越大。因此，

需及时进行此类裂纹展开检查,并采取科学的措施解决。

其二:腐蚀疲劳裂纹是在疲劳裂纹为基础的情况下形成的。随着时间的增加,裂纹开始变大、变宽,压力管道内部出现数量多的小凹坑,主要集中的位置是汽鼓和底盘管座上^[2]。

3.2 蠕变裂纹

长时间受到高温影响,锅炉压力管道上面发生蠕变变形问题,结构受到影响,管道内部区域发生变形,导致管道的安全性下降。之所以会出现蠕变裂纹,主要原因是受到应力与温度的双重影响,金属结构被破坏,材料就此分离。

3.3 应力腐蚀裂纹

锅炉、压力容器、压力管道主要是由金属板材焊接而成,碱性物质对金属板材制作而成的物品会产生严重的腐蚀。锅炉运行时,会接触到碱性物质,压力容器、压力管道内部盛放、输送着大量的碱性化学品,便会引发严重的腐蚀裂纹问题。虽然材料表面形状不会发生特别明显的变化,但是设备使用性能会大打折扣而下降。

3.4 焊接裂纹

专业工作人员采用机械加工方式进,科学处理板材卷材,最终生产出锅炉、压力容器等特种设备。机械加工阶段,工作人员若未严格控制工艺,便容易出现焊接裂纹。焊接施工阶段,局部温度高出现热裂纹;长时间冷却出现冷裂纹,此类裂纹主要集中发生的位置在锅炉加热容器加工制造阶段^[3]。

4 锅炉压力容器管道检验检测内容分析

锅炉、压力容器、管道检验检测期间,由专业的检验机构、工作人员进行,检测内容包括:壁厚设定、无损检测、水压试验等。检验内容指的是:基础技术资料的检查、设备位置以及外观质量的检查等。锅炉外部检查工作周期为一年一次;而内部检验工作则是2年进行一次,主要在锅炉停止使用状态下进行。在特殊的情况下,也可以提前进行锅炉内、外部的检查,例如:新锅炉安装后投入到使用过程中、锅炉的燃烧方式发生变化等都可以提前展开内、外部的检验检测^[4]。

检验检测方法包括:

其一:检验工作人员凭借多年丰富的工作经验,在全面了解设备运行状态的基础上,利用常规工具进行设备内、外表面检验,判断是否存在裂纹问题。

其二:利用超声波、磁粉、渗透等多项设备进行专业检验,这些检验方法都有共同特点,即:不会对

被检测物表面结构带来破坏。

其三:应用理化分析、金相分析的检测手段进入到检验检测过程中去^[5]。

5 锅炉压力容器压力管道裂纹防止方法

5.1 严把材料质量关卡

首先,压力管道长久处在高强度运转状态下,便容易受到多方面因素带来的影响,发生各种各样的问题,例如:裂纹问题,所以对压力管道制作材料提出较高要求,必须要保证制造材料质量更佳,否则的话,压力管道质量便会存在问题,出现裂纹,压力管道的正常使用不复存在。

因此,采购人员需要严把材料质量关,将”货比三家“作为采购原则,选择信誉好、有实力、规模范围大的供货厂家,并与材料供应厂家之间进行长期合作,保证厂家所提供的所有材料在质量上面没有任何问题,完全满足压力管道制作要求。

其次,对压力管道制作加大控制力度。一方面对图纸内容严格审核,设计人员必须结合设计图纸情况、按照压力管道的用途等,保证设计出来的压力管道图有较强的可行性。另一方面,还需要提高施工人员的工作能力,严格按照工艺流程进行操作,约束自己的行为,防止个人因素对压力管道的质量带来负面影响^[6]。另外,压力管道制作时,还需要认真分析引发裂缝的原因,最后采用多种方法,避免裂纹的出现,保证压力管道有较高的质量。

最后,检查生产工序。生产工序与压力管道制作质量之间有很大联系,若生产工序存在不合理地方,成品质量必然受影响,并发生资源浪费等问题。因此,在制作工作正式展开前,相关工作人员认真检查生产工序,保证工序完整^[7]。

5.2 加大质量检验力度

首先,制定完善的质量检测体系。利用完善的体系给予质量检验工作更多帮助,保证相关工作人员在工作期间可以实现有章可依。因此,需按照压力管道使用情况进行质量检测体系内容的制定,避免质量检测体系内容不完整。

其次,做好预防工作。检验工作进行阶段,按照压力管道产生裂纹的类型、容易发生问题的位置等多项内容展开检验工作,并及时将管道内部进行认真清理,减少腐蚀物对管道带来损伤。同时,还需认真检验管道焊接位置,管道焊接位置与管道正常运转之间有很大关联。因此,需保证检验工作具备针对性。还

要切实做好焊接位置的维护工作,及时发现存在的松动问题,采用补焊方式解决问题^[8]。

最后,组建一支工作能力强、素质高的质量检验队伍,保证每位工作人员都明确自身肩负的责任。并加大对检验工作人员培训力度,采用“理论+实践”结合方法,帮助其掌握更多理论知识、丰富其工作经验、拓宽其眼界。

5.3 控制人为因素

首先,人为因素是造成压力管道出现裂纹的主要原因,为了能够解决这一问题,就需对操作人员加大管理,减少人为因素的出现。首先,高质量完成压力管道安装工作,若压力管道安装存在问题,便无法正常使用,甚至引发更为严重的经济损失。因此,在压力管道安装时,保证设计出来的安装方案更科学,结合压力管道使用情况展开科学设计,并且在安装过程中严格按照流程进行具体操作^[9]。

其次,保证每位工作人员的行为更规范。对操作人员加大引导力度,依托案例分析方式,帮助操作人员真正认识到正确操作的意义以及错误操作所引发的严重后果,从而增强操作人员的安全意识、责任意识等。

最后,完善监控系统。压力管道长时间运转很有可能会出现各种各样的问题,这时候只有加大监控力度,才能够更全面的了解压力管道真实运转情况,帮助维修工作人员快速找到引发问题的原因,并及时解决问题,避免出现严重的损失。因此,需完善监控系统,做好对压力管道的监测工作,采用更先进的监控技术与设备,提高监控水平效果。当发现问题时,及时进行信号传送。完善监控系统是维修工作人员最得力的“助手”。

5.4 保证运行稳定

首先,确保压力管道运行稳定。为了能够真正实现这一目标,需对锅炉的开启、运行、停止三个重要环节加大控制力度,保证在三个环节中,压力管道的运行状态更佳,无任何的异常问题。因为较大的起伏,必然会对压力管道最终带来负面影响,特别是温度产生的变化需严格控制,无规律的温度变化,会迅速对锅炉产生负面影响,引发锅炉损坏问题^[10]。

其次,加大维护力度。设备长时间的工作必然会发生磨损,而做好维护工作便可有效延长设备的使用时间,帮助设备始终处在良好的工作状态中。因此,需安排专业维护工作人员从事设备维护工作。维护工

作对工作人员提出更高要求,即:全面了解裂纹类型以及护理方面专业知识,最终提升维护效果。

最后,将压力管道维护情况如实记录,在维护期间如果发现异常情况,第一时间与技术人员进行沟通,找到引发问题的原因并解决^[11]。

6 结束语

总之,人们生活水平的不断提高,大众对美好生活愈发向往,锅炉压力容器管道在工业生产制造企业中扮演“主角”。如果高温影响下的压力容器压力管道出现小小裂缝,就很有可能会导致严重的爆炸事故出现,威胁到工作人员的生命财产安全。因此,需切实做好预防工作,制定出更完善的维护保养策略,控制人为因素对锅炉、压力容器、管道带来的负面影响。并制定出更完善的质量检测体系,严把制造材料质量关卡,有效延长锅炉、压力容器、管道使用寿命,确保其始终处在平稳的状态中。另外,还需打造出一支专业性强的技术团队,从而帮助工业企业更健康、持久发展。

参考文献:

- [1] 刘兴林. 锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题及处理措施分析 [J]. 中国机械, 2023, (29): 101-104.
- [2] 赵长龙, 孔鹏. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题分析 [J]. 山东工业技术, 2023, (04): 87-90.
- [3] 李响. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题和对策 [J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(07): 118-120.
- [4] 高聪. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题分析 [J]. 中国设备工程, 2022, (19): 158-160.
- [5] 郑于贤. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题 [J]. 化学工程与装备, 2022, (09): 270+269.
- [6] 郭素琴. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题研究 [J]. 中国新技术新产品, 2022, (14): 79-81.
- [7] 马敬东. 锅炉压力容器检验中的问题及解决措施 [J]. 城市建筑空间, 2022, 29(S1): 457-458.
- [8] 王克刚, 王靖虎. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题 [J]. 中国设备工程, 2022, (06): 164-165.
- [9] 赵晓钧. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题研究 [J]. 中国设备工程, 2022, (06): 180-181.
- [10] 李波. 锅炉、压力容器、压力管道检验中的裂纹问题及预防 [J]. 新型工业化, 2022, 12(02): 116-119.
- [11] 张伟成. 分析锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题 [J]. 清洗世界, 2021, 37(11): 78-79.