

锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题分析探讨

周红兰 (东营市特种设备检验研究院, 山东 东营 257091)

摘要: 我国的近年来逐步发展成为工业化大国, 与锅炉业的发展密不可分, 这主要是因为锅炉内燃料充分燃烧所形成的蒸汽在工业制造过程中非常重要。然而在工业人员使用锅炉过程中, 可能会因为各类原因导致锅炉压力容器压力管道出现裂纹, 如果不加以注意, 那么可能还会导致更为严重的设备安全隐患。因此如何有效对锅炉压力容器压力管道裂缝进行预防, 并通过良好的维护措施, 帮助锅炉压力容器压力管道工作效率得到提升, 也就是本文所探讨的主要目标。

关键词: 容器压力管道; 锅炉压力; 裂纹问题

0 引言

在工业生产中要想保障其生产效率和质量, 最为重要的是确定设备在运行过程中处于良好状态, 而其中最为重要的设备之一就是锅炉, 因此及时的检测和良好的维护是保障锅炉安全并防止安全事故发生的重要措施。然而要注意的是, 由于长期在高温高压环境下运行, 锅炉压力容器压力管道出现裂纹时是常见的意外状况, 如果没有及时发现并做良好处理而导致锅炉压力容器压力管道爆炸, 这很有可能会造成人员伤亡和巨大的经济损失。为了避免这种意外状况的发生, 就要认识到可能导致锅炉压力和容器压力, 管道裂纹的原因是哪些, 并且如何对裂纹进行更好的检测和优化。

1 常见哪些原因可能会引起锅炉压力容器压力管道裂纹

目前各工厂也认识到锅炉压力容器压力管道裂纹是常见问题, 尤其是长期的应力和热胀冷缩, 是最常见导致锅炉压力容器压力管道裂纹的原因, 尤其是应力或温度变化过大, 是短期内会导致锅炉出现问题的祸首元凶。相比较而言, 在长期使用过程中所产生的疲劳裂纹, 一般是很难避免的, 尤其发生在一些运作较为频繁的零件上。针对应力腐蚀和热胀冷缩导致的裂纹, 应该及时观察操作手段是否规范。而针对疲劳裂纹应该及时进行发现, 避免裂纹缓慢扩大, 最终造成难以挽回的后果。除过以上三种裂纹之外, 很可能出现与温度变化相关的蠕变裂纹, 很可能导致管道直接变形, 也是需要重点关注的裂纹之一。

1.1 应力腐蚀和热胀冷缩导致的裂纹

锅炉压力容器压力管道本身是要接触较大浓度的碱性水, 而无论酸碱水都一定会对金属造成一定的腐蚀作用, 同时伴随着剧烈的应力介质, 最终导致应力

腐蚀裂纹的出现。仔细分析应力腐蚀裂纹, 主要是因为管道金属晶体和边界所形成电位差而导致微弱电流产生, 这种微弱电流的长期影响就是导致锅炉压力容器压力管道出现竖状应力腐蚀性裂纹的“罪魁祸首”。热胀冷缩是一些大型铁器很容易出现问题的重要原因之一, 对锅炉来说也不外如是, 无论是制作锅炉压力容器, 压力管道的主要材料本身的工艺流程中, 还是之后在高温下使用锅炉压力容器压力管道, 都有可能会因为氧化、熔化等各方面的原因导致裂纹的出现。其中尤其需要注意的是, 对锅炉金属板进行焊接结束后, 如果实际的冷却时间超出规定时间, 那么很可能会出现冷裂纹。

1.2 长期操作过程所引发的疲劳裂纹

不只是人体会老化会疲劳, 任何一种大型器具, 在长时间的使用过程中也会出现老化和疲劳, 并且如果不加以注意, 那么迟早也会“寿终正寝”。因此疲劳裂纹也是锅炉压力容器压力管道很容易会出现和见到的裂纹形式, 就如同人体内的一个很小的“病灶”, 整体较小, 而导致很难人为察觉, 然而在接下来使用锅炉的操作过程中, 这个“病灶”就很容易不停的扩大和向四周伸展, 如果在发展的一定阶段后仍未被观察到, 那么就很有可能造成严重的后果, 而回天乏术。一般来说疲劳裂纹可能会有三种原因引起, 首先最为基础的是长期机械运转后导致的疲劳裂纹, 通常会出现于锅炉压力容器, 压力管道的叶片、辅助转动设备和叶轮等方面, 一旦出现裂纹, 就会随着快速的运转而是去扩大, 最终难以收拾。其次则是由于热疲劳导致金属伸缩强度出现问题, 其实锅炉压力容器, 压力管道, 如果不能适应这种伸缩强度, 那么就会在反复的外界应力作用下, 导致裂纹的出现。

最后一种则是在其他裂纹基础上深入发展而导致

的腐蚀疲劳裂纹,这种裂纹不但随机气运转而扩大,还会随时间推移而深入,甚至可能会造成腐蚀坑的出现。

1.3 蠕变裂纹

蠕变裂纹也是与温度变化有关的,通常其发生位置在锅炉压力容器压力管道集箱,尤其是在锅炉压力容器,压力管道运行过程中应力集中的部位,如变裂纹的特点是其造成的影响特殊,通常可能会导致锅炉压力容器压力管道材质变形,并伴有其中的组织受损问题。

2 如何更好地对锅炉压力容器压力管道裂纹进行检验

首先要认识到对锅炉压力容器压力管道检验哪一部分内容,同时要采取怎样的检验方法。首先要检验的部位一定是公认研究下锅炉压力容器压力管道常见问题出现的部位,查看管道是否出现问题。其次要检验的部位是当前所使用的锅炉压力容器压力管道,根据检修人员常年检修的经验和具体的应用方式,定期检查问题多发部位。而在具体的检验过程中,首先在外观进行检查,这种检查是持续性的,不受到锅炉是否运行的影响,甚至是更要在外观方面检查锅炉运行状态是否正常。其次则是要检测锅炉运行过程中承受的压力是否过大,最后则是水压测试来查看是否管道仍然密闭,有无缝隙出现。

2.1 检验锅炉压力容器压力管道的主要内容

应该积极参考锅炉压力容器压力管道研究论文,也认识到容易出现裂纹的部位并明确其原因,在检验过程中要优先对容易出现问题的部位进行检验。其次则是要求检验人员对实际应用工厂过去的锅炉使用情况进行记录,根据工业内使用锅炉的独特情况和锅炉使用年限,检验自家锅炉使用常见出现问题的部位。尤其是要注意将两者综合进行考虑而分析,也就是既要考虑到所有工厂共同认为容易出现问题的锅炉部位,也要考虑到实际应用工厂内所使用锅炉压力容器压力管道的环境和具体使用年限,此外要综合考量形态、所处位置、维修情况,来考虑是否应该提前更换管道或出现问题后是否仍能继续维护使用。

以上的检验内容是在锅炉暂停使用情况下进行的,而具体在锅炉运行中,其温度和压力环境又会发生变化,此时还要继续观察是否出现了受热不均匀和压力起伏过大,如果发现这种状况,就要警惕,可能会导致裂纹出现,因此还要定期进行投产锅炉的检验,

并注意停用锅炉整体检查后使用,以更好避免锅炉在使用情况下出现意外。

2.2 检验锅炉内压力容器压力管道的具体方法

目前在进行锅炉检验时,已经开始通过现代信息技术进行检验,一则检验工作人员可以采用信息先进手段和技术对数据进行收集记录,二则后则相关人员在分析过程中可以应用这些检验数据进行综合分析,相比较于以往,传统的记录和口述更加具有科学客观性,而对锅炉的判断也就越准确。同时还要注意对过滤运行过程进行检测,要求检验过滤运行过程中承受压力范围,以及其实际最大承受压力数值,如果锅炉压力数值未超过规定标准,并且是锅炉内壁管道高度所能承受的,那么接下来就应该检测锅炉是否出现裂纹和其他的后续系统检测。目前检测管道的严密性方法,主要是水压测试检测,通过高强度的水压和水的基本属性来检测可能出线的管道裂缝,然后根据裂缝的不同形式和类型,给予不同的解决方案。

3 应对锅炉压力容器压力管道裂纹的优化策略

一般来说锅炉压力容器压力,管道裂纹优化需要从四个方面入手,首要的一个方面是锅炉容器压力管道本身的材料和制造问题,这是最为基础和本源的,第二个方面则是锅炉运行过程中出现的问题,包括受到的温度和应力不稳定或超过管道高度,这是没有按照规定运行锅炉所造成的。第三个方面则是人员管理是否到位,如果在管理过程中人员责任没有到位,那么很容易出现责任空白部分,进而导致问题出现。第四个方面则是检验人员的综合素养能力提升,尤其是在信息时代,考虑是否可以采用云端数据来帮助锅炉压力容器压力管道裂纹优化。

3.1 对锅炉本身进行科学合理的检测

是否会在锅炉运行过程中产生过度压力容器压力管道裂变,与在锅炉运行期间其本身的材料以及相应设备所提供的运行状态有关,因此为了更为有效的预防和检测锅炉压力容器压力管道裂纹,首先要保障所使用锅炉本身的材料和规格都是符合标准的,其次则是要保证过滤运行期间使用的材料和设备满足规范,这两点是保障锅炉压力容器压力管道裂纹并非人为造成的重要方式,也是最为基础的保障和维护措施。

3.2 锅炉运行过程中科学合理管理和操作

在锅炉运行过程中出现锅炉压力容器压力管道裂缝问题,还要考虑到的是是否在过滤运行过程中管理流程科学合理、操作合乎规范。为了能够更加保障锅

炉稳定安全运行,首先在运行过程中的安全管理方面注重锅炉管道材料,当前市场上有较多适合的锅炉安装材料,但是锅炉应用企业要根据其具体对锅炉的使用进行选择,因此需要专门人员进行各材料的使用对比,然后根据具体的工程情况选择进行购买。对于一些保质保量、高质高量的材料供应商,应该达成协议进行长期友好合作,尤其可以通过双方在锅炉运行中共同担责来保证锅炉生产安全问题。而同时要注意管理和操作人员一定是满足标准后进行严格考核持证上岗,并且应该进行必要的岗前培训,使选派人员认识到应用工业所使用的锅炉特点以及常见问题。优秀的锅炉管理操作人员可以在提高热量转化效率的同时,保障锅炉使用操作安全稳定,并且能够应用先进手段来保障。锅炉在良好运行状态之中。

3.3 完善的锅炉压力容器压力管道人员管理体系

过去在锅炉压力容器压力管道人员管理方面,由于并没有认识的管道裂缝出现可能性较多,因此在管理方面较为混乱,并没有详细的每一个管理人员个人责任应到部位,甚至对于一些重点部位采取多人管理,这就导致出现了责任交叉和责任空白,使得问题出现后难以追责,而且很难真正找到优秀的管理人才。因此应该建立完善的人员管理体系,尤其实现责任到人,以便于出现问题和处理过程中的奖惩措施。那么同时对管理人员所进行的奖惩措施也是需要严格探究的,通过合理的奖惩措施来激励员工认识问题和寻找问题积极性。

3.4 检验人员综合素质能力的提升

虽然目前信息时代到来后,先进的信息技术手段已经开始在工业应用,然而一般都是涉及技术层面。实际上,锅炉压力容器压力管道裂纹管理过程中,如果能够提高检验人员综合素质,采取互联网云端大数据检验方式,就会更加科学和及时对问题进行发现。这也就是要求检验人员将锅炉的整体制造和应用过程所产生的各种数据都上传至云端,从开始购买到锅炉运行以及运行过程中出现的各种数,利用云端数据处理进行分析。同时这种数据处理并非是单个锅炉或者单个工厂,而是尽量通过多工厂协作的方式综合数据,使数据包含内容更加广泛以加强系统判断能力,由此而言,也就会出现系统在数据检测后,发现数据异常,仅是检验管理人员及时进行检验,那么就可能会在操作稍有不当时,就能立即得到提醒,又或者锅炉压力容器压力管道裂缝刚出现时,就能进行及时维

护,同时如果出现检验人员更换和管理人员的更替,在数据信息的完善保存情况下,新的检验和管理人员也不需要长时间的培训就能立即上岗,其主要的日常工作也就是分析数据、上传数据,然后进去可能传来的警示信息,因此不但减轻了检验管理人员的压力,还更加使判断具有科学合理性。

相对来说,云端大数据系统可以将锅炉从出厂数据、应用数据及维修数据都可以统一起来,通过整体对锅炉的运作进行分析,而这些数据长期积累,最终可以使用云端数据处理和判断更加精准,而开始建设时间越早,其作用也就越明显,但这也就需要检验人员综合素养提升,以更好地驾驭这一先进手段。

4 结束语

锅炉在工业生产的整个全过程中是不可替代的,因此其作用十分重要,一旦出现问题就可能会导致整个工艺制造过程受到影响,甚至是严重问题,可能还会造成人员伤亡和巨大的经济损失。而在诸多常见的锅炉问题当中,本文所要探讨的是锅炉运行过程中产生的锅炉压力容器压力管道裂纹,就当前对锅炉运行过程进行分析认为,不同的运行环节可能会导致不同部位和不同裂纹的产生,而在长期使用过程中也是很难避免的,因此更为重要的是如何提前使用先进方法来发现并预防,此外则是如何能更好地采用先进策略来处理压力管道裂纹。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.

作者简介:

周红兰(1974-),女,江苏盐城人,本科,副高。